976

Guías y Manuales

MANUAL DE ATENCION MEDICA DE EMERGENCIA

EN SITUACIONES DE DESASTRES NATURALES O PRODUCIDOS POR EL HOMBRE

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
ESPAÑA

MANUAL **DE ATENCION MEDICA DE EMERGENCIA**

EN SITUACIONES DE
DESASTRES NATURALES
O PRODUCIDOS POR EL HOMBRE

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
ESPAÑA

Coordinación de la **obra.**

DR. RIO SPIRGI
Médico Asesor, Ministerio de Salud (MINSA).
Managua, Nicaragua, desde 1983 hasta 1988.

Edita y Distribuye:
© **MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO**
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Publicaciones, Documentación y Biblioteca
Paseo del Prado, 18 – 28014 Madrid
I.S.B.N.:84-7670-182-9
NIPO: 351-88-058-2
D.L.: M. 40.148-1989
Imprime: Neografis, S. L. . **Santiago** Estévez, **8 - 28019 Madrid**

AUTORES Y COLABORADORES

DR. INOCENTE URIARTE BÁEZ, Médico Internista; ex Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Manolo Morales Peralta, Managua, Nicaragua.

DR. LUIS ERNESTO FLORES, Oftalmólogo; Jefe de Oftalmología, Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, Managua, Nicaragua.

DR. FIDEL MORALES GONZÁLEZ, Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva; Jefe de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Fernando Vélez Paíz, Managua, Nicaragua; Jefe Nacional de la Especialidad de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

DR. FERNANDO LAZCANO, Master en Salud Pública (MPH); ex Asesor en Area Hospitalaria del Ministerio de Salud, Managua, Nicaragua; Oficial de Proyectos de Salud, UNICEF, Managua, Nicaragua.

DR. DENIS NAVAS N., Anestesiólogo; Consultor en Anestesiología, Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, Managua, Nicaragua; Jefe Nacional de Enseñanza en Anestesiología.

DR. ADOLFO RETAMAL, Cirujano Ortopédico; ex Consultor en Cirugía Ortopédica, Hospital Manolo Morales Peralta, Managua, Nicaragua.

DR. PETER SAFAR, Distinguido Profesor de Medicina de Reanimación, Director del Centro de Investigación de la Reanimación y Presidente que fue del Departamento de Anestesiología, Universidad de Pittsburgh, Pennsylvania, EE. UU.; y Presidente de la Asociación Mundial de Medicina de Emergencia y de Desastre (Club of Mainz).

DR. Río SPIRGI, Cirujano y Traumatólogo; ex Instructor en Cirugía General y Traumatología, Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la universidad de Basilea, Suiza; Asesor en Atención Médica de Emergencia y Reanimación Cardiopulmonar del Ministerio de Salud, Managua, Nicaragua.

DR. CARLOS VANZETTI, Neurocirujano; Jefe de Neurocirugía, Hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua, Nicaragua.

SUSANA VOGEL, que por su labor infatigable de redacción y mecanografía contribuyó esencialmente a la realización de la obra.

INDICE DE MATERIAS

Págs.

PROLOGO 17

PREFACIO 19

CAPITULO I

PRINCIPIOS DE ORGANIWCION DEL MANEJO DE HERIDOS EN MASA

1. LA CLASIFICACION DE LOS HERIDOS EN CASO DE DESASTRE – CONCEPTO Y NORMAS DEL «TRIAGE» 25

Principios generales 25
Modelo organizativo de la Zona Autónoma de Emergencia 21
Técnica de la clasificación o del «triage» 21
— Primera categoría 28
— Segunda categoría 28
— Tercera categoría 28
— Niveles de triage 29
— Tarjeta de triage 30
Médico de triage 30
— Capacitación del personal médico y paramédico 32
Cuidados específicos del lesionado 33
— Primera categoría 33
— Segunda categoría 34
— Tercera categoría 35
Prioridades en el tratamiento (Primera categoría) 35
Equipo de emergencia para médicos (Anexo) 38
— Ventilación; succión/aspiración; intubación 38
— infusión; inyección; medicamentos 39
— Vendajes; otro 40

2. ORGANIWCION DE LA ATENCION HOSPITALARIA EN SITUACION DE EMERGENCIA 41

Principios generales de la Planificación de Emergencia para Hospitales en caso de desastre 41
Elaboración del Plan Hospitalario de Emergencia 43
— Principios 44
— Zonas y/o Regiones Autónomas de Emergencia 44
— Preparación del Plan Hospitalario 45
Desastres extrahospitalarios 46
Desastres intrahospitalarios 48

Págs.

— Entrenamiento continuo 48
— Servicios básicos 48
— Transporte 49
— Comunicaciones 50
— Estructura organizativa 50
Ejecución del Plan Hospitalario de Emergencia 52
— Flujograma del sistema de atención hospitalaria de heridos en masa 53
— Area de Recepción (triage e identificación) 52
Ubicación 52
Función 53
Tipo de atención 55
Personal 55
— Area de Emergencia (Area de Atención Primaria) 56
Personal 56
Principios de tratamiento 57
• Servicio de tratamiento inmediato (1.ª categoría) 57
• Servicio de tratamiento urgente (2.ª categoría) 58
• Servicio de tratamiento no urgente (3.ª categoría) 59
— Area de Hospitalización (Area de Atención Secundaria) 58
Sala de cuidados intensivos 60
Quirófanos 61
Salas de observación y preparación 63
Salas de hospitalización 63
Servicios diagnósticos 64
Farmacia 65
Morgue 66
Descontaminación 66
— Area de Egreso 66
Conclusiones 61

CAPITULO II

MECANISMOS DE LA LESION

1. EL PODER DESTRUCTIVO DE LAS ARMAS MODERNAS Y LAS LESIONES QUE PRODUCEN EN EL TEJIDO HUMANO-«EFECTO DE CAVITACION» PROVOCADO POR PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD Y PEQUEÑO CALIBRE 71

Lesiones de guerra 71
Efectos de proyectiles 73
— Elementos básicos de la balística de la lesión 73
— Efecto de cavitación 75
— infección de las lesiones 77
Conclusiones 78
— Doctrina Unica 78
— Topografía de las lesiones de guerra 80

Págs.

2. LESIONES OCASIONADAS POR LA ONDA EXPANSIVA DE EXPLOSIONES 83

Definición 83
Tipos de lesiones por onda expansiva 83
— Explosión aérea 83
— Explosiones por inmersión o submarinas 84
— Explosiones sólidas 84
Manifestaciones clínicas generales 84
Lesiones regionales y su respectivo manejo 85
— Lesiones del oído 85
— Lesiones del tórax 86
Signos y síntomas 86
Tratamiento 87
— Lesiones abdominales 88
Signos y síntomas 88
Laparatomía exploratoria. Indicaciones 89
— Embolia de aire (embolia gaseosa) 89
— Amputaciones traumáticas 90
Medidas preventivas 90
Conclusiones 91
— insuficiencia pulmonar postraumática 91

3. SINDROME POR APLASTAMIENTO («Crush Syndrome» o «Síndrome de Bywaters») 93

Definición 93
Patogénesis 93
Signos y síntomas 94
Tratamiento local 95
Manejo general 96

CAPITULO III
PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO

1. REANIMACION CARDIOPULMONAR (RCP) 101

Introducción 103
— Fases, pasos y medidas de la RCP (tabla) 106
— Primera Fase: Reanimación Básica (ABC) 108
— Segunda Fase: Reanimación Avanzada 109
— Tercera Fase: Cuidados intensivos Prolongados 110

REANIMACION BASICA. OXIGENACION URGENTE 111
Abertura de la vía aérea 111
— Causas de obstrucción 111
— Reconocimiento de la obstrucción 112
— Medidas urgentes de control 112
Extensión de la cabeza 113
— Posición lateral estable 116

Págs.

Respiración artificial 117
— Boca a boca 118
— Boca a nariz 119
Circulación artificial 121
— Causas de la parada cardíaca 121
— Reconocimiento de la parada cardíaca 122
Palpación del pulso carotídeo 122
— RCP a tórax cerrado 123
Técnica del masaje cardíaco externo 124
Combinaciones de ventilación y compresión 126
• Con un solo reanimador 126
• Con dos reanimadores 128
Reanimación de lactantes y niños 130
— Respiración artificial sin equipo 131
— Reanimación del recién nacido 132
— Circulación artificial sin equipo 133
El semiahogado 133
— Rescate y RCP 134
— Efectos del agua dulce y del agua del mar 135
Control de la hemorragia y del «shock» 136
— Hemorragia externa 136
Compresión manual y vendaje 137
Uso del torniquete 138
— Hemorragia interna 138
Pantalón médico anti-shock (MAST) 138
— Rescate y colocación para «shock» 139
Tirón de rescate 140
Medidas y técnicas especiales 142
— Triple maniobra de la vía aérea 143
— Limpieza manual de la vía aérea 144
— Golpes y presiones para la obstrucción por cuerpo extraño .. 145
Del paciente consciente 147
Del paciente inconsciente 148
De lactantes y niños pequeños 148
— Limpieza de la vía aérea por aspiración 149
— intubación faríngea 149
Tubos oro y nasofaríngeos 150
Técnica 151
— Balón de reanimación con válvula y mascarilla 152
intubación endotraqueal 152
— indicaciones 153
— Equipo 154
— Técnica de la intubación orotraqueal 155
— intubación rápida 159
— Intubación del paciente consciente 160
— Técnica de la intubación nasotraqueal 160

Págs.

— Intubación difícil 161
— Intubación de lactantes y niños 162
— Extubación 162
— Complicaciones 163
Técnica de la intubación gástrica 164
Alternativas a la intubación endotraqueal 165
— Cricotirotomía (coniotomía) 165
— Insuflación translaríngea de alto flujo de oxígeno 166
— Traqueotomía 167
Técnica 168

REANIMACION AVANZADA. RESTAURACION DE LA CIRCULACION ESPONTANEA 170
Drogas y líquidos 170
— Vías de administración 170
Vía intravenosa periférica 170
• Técnica 172
Vía intrapulmonar 173
Vía intracardíaca 173
• Técnica 174
Vía intramuscular 174
Vía venosa central 174
• Técnica 175
— Cateterización de la arteria pulmonar 175
Drogas 176
— Adrenalina 177
— Otras aminas simpaticomiméticas 178
— Bicarbonato de sodio 179
— Lidocaína como agente antiarrítmico 180
— Drogas diversas 181
Líquidos 182
— Pautas de administración en «shock» hipovolémico 182
— Elección de líquidos intravenosos 184
En hemorragia moderada 185
En hemorragia grave 185
— Líquidos orales 187
Aclaraciones esenciales 188
— Cuándo no debe emprenderse la RCP 188
— Medidas especiales para la reanimación cerebral 188
— Cuándo debe concluirse la RCP 189
Conclusiones 190

2. CIRUGIA DE EMERGENCIA. *TRATAMIENTO* DE LAS *LESIONES* Y HERIDAS DE TEJIDO BLANDO 191

Objetivo 191
Medidas previas de RCP 191

Págs.

Principios generales de tratamiento 193
Técnica de la debridación (excisión de la herida) 195
— Incisión 195
— Pasos de la debridación 196
Principios operatorios 197
Técnica del cierre primario retrasado 199
Amputaciones 201
Excepciones del cierre primario retrasado 201
Tratamiento de heridas contaminadas 201

3. **ANESTESIA DE EMERGENCIA** 203

Medidas previas de RCP 203
Requerimientos de anestesia en condiciones adversas 204
Discusión sobre diferentes tipos de anestesia 205
— Anestesia local 205
— Anestesia regional 205
— Neuroleptanalgesia (NLA) 206
— Eter 206
El uso de la Ketamina 207
— Vías de administración 208
— indicaciones 209
— Contraindicaciones 209
— Dosificación 210
Conclusiones 210
Modelo organizativo de la Zona Autónoma de Emergencia (Anexo I) 213
Equipo de emergencia para médicos (Anexo II) 214

4. **CHOQUE («SHOCK»)** 217

Prioridades en el paciente politraumatizado 217
Definición del «shock» 217
Clasificación del «shock» 217
Valoración de los pacientes en estado de «shock» 219
Sucesión de acontecimientos celulares por el «shock» 220
Fisiopatología del «shock» 221
Etapa no progresiva o compensada 222
— Respuestas cardiovasculares 222
— Respuestas endocrinas 222
— Respuestas renales 223
Círculo vicioso del «shock» (Tabla) 224
Tratamiento del «shock» hipovolémico 224
— Reemplazo del volumen 225
Características de los líquidos 226
• Cristaloides 226
• Plasma y derivados 226
• Dextranos 227
• Sangre 227

— Diuréticos 228
— Corrección ácido-básica 228
— Medicamentos vasoactivos 228

5. TRAUMA MULTIPLE. MANEJO TEMPRANO EN EL AREA DE EMERGENCIA 231

Principios del tratamiento inmediato 231
Evaluación temprana y manejo 233
Otros principios específicos 234

6. QUEMADURAS 231

Definición 231
Atención de pacientes con quemaduras 238
— En sala de emergencia 238
— En sala de terapia intensiva 238
— En sala de operaciones 238
— En sala de quemados 239
Tratamiento de las quemaduras 239
— Valoración de la extensión de la lesión 239
— Valoración de la profundidad de la lesión 240
— Valoración de la gravedad de la lesión 241
Generalidades del tratamiento 242
— Tratamiento integral 242
— Tratamiento local de las quemaduras 243
— Tratamiento de las quemaduras moderadas y graves 244
Terapéutica para resucitación rápida 245
Tratamiento de las quemaduras en caso de guerra 247
Quemaduras químicas 248
Resumen de características de quemaduras de tercer grado (Anexo I) 251
Quemaduras por Napalm (Anexo II) 252

7. AMPUTACIONES 253

indicaciones 253
Nivel de amputación 254
Técnica 254
Cierre del muñón 256

8. LESIONES VASCULARES 259

Principios generales 259
Control de la hemorragia 260
Diagnóstico 261
Técnica operatoria 261
— Reparación arterial 262
— Injertos 264
— Ligadura arterial 265
— Inmovilización de fracturas asociadas 265
— Fasciotomía en lesiones vasculares 266

Págs

CAPITULO IV

LESIONES REGIONALES

1. LESIONES CRANEOENCEFALICAS Y DE LA MEDULA ESPINAL 271

Principios generales 271
— Manejo inmediato (RCP) 271
— Examen radiológico 272
Lesiones craneoencefálicas cerradas 273
— Historia clínica 273
— Examen neurológico 273
— Observación continua 274
Lesiones craneoencefálicas abiertas 275
— Hundimientos 275
— Laceraciones de la dura y del cerebro 276
— Técnica de la debridación 277
Lesiones de la médula espinal 278
— Rescate, evacuación y transporte 278
— Cabestrillo para tracción cervical de urgencia 279
— Técnicas operatorias de inmovilización de la columna 280
— Descompresión con laminectomía 280
— Dermatomas sensoriales e inervación refleja 281
— Tratamiento de sostén 281

2. LESIONES DE LOS OJOS 285

introducción 285
Tratamiento temprano 286
— Quemaduras térmicas y químicas 286
— Lesiones graves 287
Evaluación de la gravedad de la lesión 287
— Agudeza visual 288
— Anormalidades pupilares, hipema, iridodiálisis, etc. 288

3. LESIONES MAXILOFACIALES 291

Sistema de prioridades para el tratamiento 291
Tratamiento de emergencia 291
— Control de la vía aérea 291
Triple maniobra de la vía aérea 293
Intubación endotraqueal 293
Traqueotomía primaria 295
Cricotirotomía 295
— Control de la hemorragia 296
— Lesiones asociadas 297
Lesiones craneocerebrales 297
Lesiones de la columna cervical 297
Diagnóstico y valoración de la extensión de las lesiones 298
Tratamiento definitivo 299
— Manejo de lesiones de tejido blando 300

Págs.

4. LESIONES DEL OIDO 303

Lesiones de la oreja externa 303
Lesiones del oído o pérdida de audición 304
Manejo de lesiones del oido y de la pérdida de audición 305
Trastornos del equilibrio 306
Lesiones del nervio facial 307

5. LESIONES DELCUELLO 309

Control de la vía aérea 309
Detención de la hemorragia y manejo del «shock» hipovolémico ... 311
Lesiones de la laringe y tráquea 312
— Exploración quirúrgica 313
Lesiones de la hipofaringe y del esófago 314
— Exploración quirúrgica 314
Lesiones vasculares 315
— Técnicas diagnosticas preoperatorias 316
— Exploración quirúrgica 316
Lesiones de la columna cervical 317
— Manejo temprano 318
Lesiones cervicales de tejido blando 319

6. LESIONES TORACICAS 321

Introducción 321
Neumotórax. Fisiopatología 322
— Traumático abierto 322
Oclusión de la herida 324
— Traumático cerrado 324
Neumotórax hipertensivo 325
— Tratamiento de urgencia 326
Hemotórax 326
Enfisema subcutáneo 327
Tórax fláccido 328
— Estabilización neumática interna 328
Taponamiento cardíaco 329
— Pericardiocentesis 330
Lesiones por onda expansiva de explosiones 331
— Tratamiento de emergencia 331
Lesiones toracoabdominales 332
Principios de tratamiento 332
— Normalización de la presión intratorácica 333
— Permeabilidad del árbol traqueobronquial 333
— Ventilación adecuada 333
— Control y reemplazo de la pérdida de sangre 336
Manejo temprano 336
— Control de la vía aérea 337

Págs.

— Drenaje pleural (toracostomía por tubo cerrado) 337
Técnica 339
Manejo en el hospital 341
— Técnica de la toracotomia 342
— Lesiones toracoabdoininales 343
Manejo postoperatorio 344

7. LESIONES DEL ABDOMEN 347

introducción 347
Examen preoperatorio 348
Laparotomía y control de la hemorragia 349
Lesiones regionales y su manejo respectivo 351
— Estómago 351
— Duodeno 351
— Intestino delgado 352
— Colon 353
Colon derecho 354
Colon transverso 356
Colon izquierdo 357
Recto 358
— Bazo 359
— Páncreas 359
— Vías biliares 360
— Hígado 360
Control de la hemorragia 361
• Maniobra de Pringle 362
• Shunt interno de la vena cava interior 362
• Debridación y hemostasia con suturas 362
Resección segmental y lobectomía 363
Drenaje 363
Descompresión biliar 363

8. LESIONES GENITOURINARIAS 365

Principios generales 365
Lesiones renales 365
— Diagnóstico 366
— Clasificación y tratamiento 367
Lesión mínima 367
Lesión grave 367
Lesión crítica 369
Lesiones del uréter 369
— Reparación de urgencia y derivación urinaria 369
Lesiones de la vejiga y su manejo 370
— Aplastamiento de la pelvis 370
— Ruptura extra e intraperitoneal 370
— Cistostomia suprapúbica 371

Págs.

— Drenaje del espacio prevesical 371
Lesiones de la uretra y su manejo 372
— Principios generales de tratamiento 372
— Examen rectal. Diagnóstico de la próstata flotante 373
— Uretra anterior 374
— Uretra posterior 374
— Cistostomía suprapúbica 374
Lesiones de los genitales exteriores 375

9. LESIONES DE LAS EXTREMIDADES Y DE LAS ARTICULACIONES 377

Manejo temprano 377
— Control de la hemorragia 377
— Inmovilización 378
Férula de Thomas 379
Técnica quirúrgica 378
— Principios generales 378
— Incisión 380
— Debridación 380
— Fasciotomía 381
— Cierre primario retrasado 382
Lesiones de las articulaciones 383
Infección de lesiones óseas y articulares 384

10. FIJACION EXTERNA DE LAS FRACTURAS 385

Objetivos 385
Descripción del fijador externo 385
Técnica quirúrgica 386
Variantes del sistema general 388

11. *LESIONES DE LA MANO* 391

introducción 391
Clasificación de las heridas de la mano 391
— Por estructuras lesionadas 391
— Por el mecanismo del trauma 392
Reglas generales del tratamiento temprano 392
— Control de la hemorragia 393
— Aseo 393
— Vendaje e inmovilización 393
— Fasciotomia 394
Debridación y cierre primario retrasado 395

INDICE ALFABETICO 397

PROLOGO

La labor del doctor Spirgi al redactar un texto como éste me parece meritoria Mayor mérito tiene, sin embargo, el trabajo previo a dicha redacción que el propio doctor Spirgi relata en el prefacio. La práctica profesional en el terreno de la salud debe y suele tener que ver con las condiciones sociales, culturales y económicas en las que la vida de los seres humanos se desarrolla. Cuando éstas son dramáticas aquélla suele serlo en igual, o incluso, en mayor medida. Y, sin embargo, su utilidad práctica y su componente humanístico destacan entonces con perfiles muy nítidos, ocupando el «vacío profesional existencial» que se empieza a notar de forma preocupante en los países desarrollados, cuyo síntoma más notorio es la indiferencia.

Espero que este manual facilite la tarea de todos aquellos que hayan de afrontar circunstancias que no por menos deseadas son, por desgracia, menos frecuentes. En todo caso, su edición por nuestro Ministerio es una más de las acciones desarrolladas por la Administración española en apoyo del Sector Salud no sólo en Centroamérica, sino del conjunto de los países de habla hispana Sirvan estas breves líneas como muestra de afecto y apoyo a todos aquellos que lo utilicen, principalmente a los que hayan elegido el camino en el que el saber es un medio para mejorar la sociedad y repudian usar el conocimiento como instrumento de poder y promoción personal por encima de otros valores como la solidaridad y la igualdad de oportunidades, entre otros.

José Luis Fernández Noriega
Subsecretario de Sanidad y *Consumo*

PREFACIO

Desde 1983 hasta 1988 organizamos ciclos de talleres, conferencias y seminarios sobre Atención Médica de Emergencia y Reanimación Cardiopulmonar (RCP) en los principales hospitales de Nicaragua, de la Zona Atlántica harta la costa del Pacífico, particularmente en las Regiones y Zonas Especiales que se conairtieron en teatros de combate.

Esta docencia «práctica y móvil» («Fuerza de Tarea Docente)) se efectuó en el contexto de la denominada «Educación Continuar del Ministerio de Salud de Managua en coordinación con las Facultades de Ciencias Médicas de Managua y León.

La capacitación estaba predominantemente dirigida a los médicos internos que cumplían sus dos años de «servicio social obligatorio», pero también a los residentes y médicos de base. Además, fueron organizados talleres para técnicos de anestesia, enfermeras, auxiliares de enfermería y para los Brigadistas de Salud

Un sistema de enseñanza intensiva ambicioso para un pequeño país del denominado «Tercer Mundo), casi agotado por una guerra de liberación seguida de una agresión contrarrevolucionaria, potenciada por un embargo económico que no sólo frenó la reconstrucción nacional, sino también provocó una crisis *económica aguda*

Estas condiciones nos obligaron a intensificar el entrenamiento en Atención Médica de Emergencia dentro del contexto de la ya desarrollada Atención Primaria de Salud de Nicaragua, que iba logrando resultados ejemplares: reducción de la mortalidad infantil, erradicación de la poliomielitis, campaña anti-malaria (innovadora en Centroamérica, etc., y a elaborar planes de emergencia a nivel hospitalario, regional y nacional y garantizar su implementación, particularmente en caso del desastre producido por el hombre, la agresión militar.

Basado en experiencias vividas por el firmante en las guerras del Vietnam, Angola y del Medio Oriente como cirujano y coordinador médico del Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), y más tarde de la Sociedad de la Luna Media Roja Palestina, recordamos que aproximadamente el 15-20 % de las víctimas se mueren en los sitios de combate o de desastre natural (por ejemplo, terremotos, algo frecuente en Centro y Latinoamérica) o durante la evacuación, por lesiones potencialmente reversibles, en general debido a la inadecuada capacitación de los médicos y del personal paramédico en Reanimación Cardiopulmonar (RCP) Básica, el «ABC» del sostén y mantenimiento de la vida, así como en Primeros Auxilios Avanzados

Esta falta de adecuada capacitación y organización de la enseñanza y de los Servicios Médicos de Emergencia provoca la evacuación de un número demasiado alto de moribundos que ya no pueden ser salvados.

Así empezó un programa nacional de capacitación en Atención Médica de Emergencia, diferenciado, a priori, en dos módulos de enseñanza distintos

1. Talleres o Cursos Prácticos de RCP Básica con equipo para médicos, técnicos de anestesia y enfermeras diplomadas y experimentadas, incluyendo: A) Control de la Vía Aérea. B) Respiración artificial. C) Circulación artificial, completado por la ventilación con balón de reanimación tipo «Ambu», por la intubación con tubos oro y nasofaríngeos y la intubación endotraqueal.

2. Talleres o Cursos Prácticos en RCP Básica sin equipo, es decir, sin apoyo respiratorio y sin intubación endotraqueal, para enfermeras, auxiliares de enfermería y Brigadistas de Salud

Todos los cursos fueron completados con nociones de Primeros Auxilios Avanzados, es decir, manejo prehospitalario del «shock», de la hemorragia, de las quemaduras y fracturas, del rescate y de la evacuación. Además, impartimos nociones de la clasificación de los heridos en caso de desastre (el «Triage») y de la «Doctrina Unica», es decir, el «Cierre Primario Retrasado» de la herida de tejido blando en la guerra, utilizando material audiovisual para una instrucción más eficaz. El componente RCP con equipo fue adiestrado con la colaboración activa del doctor Denis Navas, Jefe Nacional de Enseñanza en Anestesiología y de sus asistentes. La metodología incluyó la práctica intensiva del «ABC» con maniquíes («Resusci-Anne» & «Resusci-Baby)) y con amódulos de intubación». Todas las Direcciones Regionales de Salud disponen del material de entrenamiento.

La meta era capacitar a 40.000 Brigadistas de Salud en RCP Básica y Primeros Auxilios Avanzados, es decir, un Brigadista para menos de 100 habitantes. No logramos alcanzar la meta, capacitamos y recapacitamos solamente a 20.000. La mayoría de los Brigadistas eran mujeres (campesinas y estudiantes) porque los hombres estaban movilizados en la producción y en la defensa.

Además, proyectamos una película sobre la RCP en la Televisión y elaboramos un pequeño manual para los Brigadistas, Publicado también en el periódico «Barricada».

Equipamos todos los Centros de Salud en las zonas de combate con «Equipos de Emergencia para Médicou en baúles fácilmente transportables, enviados paradójicamente, por grupos universitarios norteamericanos solidarios con Nicaragua, ubicados desde la costa oriental (Universidad de Harvard, Boston y Columbia, Nueva York) hasta la Universidad de Berkeley en California. Nuestro interlocutor principal fue «NICMAC» (Nicaragua Medical & Material Aid Compaign) en Nueva York. El material de entrenamiento y los equipos de emergencia de baja tecnología fueron esco-

gidos y adquiridos de acuerdo con las necesidades del país y con el principio de coste-eficiencia Por una parte, los contenidos de los equipos de emergencia fueron adaptados a nuestra capacitación en RCP y Primeros Auxilios Avanzados y, por otro, el entrenamiento se concentró en los equipos disponibles.

Este esfuerzo, por supuesto, nunca se efectuó sin riesgos para los participantes y docentes del programa Afines de octubre de 1984 organizamos un taller en Estelí, la capital de la región I («Las Segovias»), fronteriza con Honduras, cuando las fuerzas contrarrevolucionarias intentaron conquistar la ciudad mediante ataques masivos. Así, la capacitación se transformó en trabajo real y se practicó «in vivo» el «Modelo Organizativo de la Zona o Región Autónoma de Emergencia», concepto desarrollado en el Medio Oriente.

El presente Manual constituye la recopilación de esa docencia de cinco años, particularmente el texto sobre la RCP, completado por los textos más especializados sobre Cirugía de Emergencia, siendo el firmante el coordinador de la obra y al mismo tiempo el responsable de la «Fuerza de Tarea Docente).

La elaboración del Manual fue una labor compleja en un país víctima de un bloqueo inhumano con la consecutiva falta de referencias bibliográicas, papel, cintas para máquinas de escribir, tinta para fotocopiadoras, problemas de transporte (falta de carburante), etc. Por otro lado, la falta de brillantez literaria es la consecuencia de que el firmante no sea de había hispana, cierta deficiencia relativamente menor comparada con los alucinantes problemas socioeconómicos que atraviesa el país.

Sin embargo, creemos que nuestro trabajo fue útil y que se han Podido salvar algunas vidas de niños, mujeres y campesinos gracias a la capacitación impartida. Esperamos que el Manual y su aplicación práctica ayudará a reducir la mortalidad y la morbilidad postraumática en el futuro.

Hay que aclarar un punto que nos parece importante: el hecho de concentrarse en los efectos del desastre mayor producido por el hombre, la guerra, no es casual. La violencia continua del hombre cobra más vidas humanas todos los días, simultáneamente y en múltiples escenarios del planeta (desde la agresividad individual hasta la guerra internacional) que los desastres, aunque sus efectos esporádicos sean horrorosos y menos previsibles que la destructividad humana

Quisiera agradecer a todos los autores y colaboradores su entusiasmo y esfuerzo. A las Compañeras Ministro de Salud Lea Guido y Dora María Téllez, al Compañero y amigo ex Viceministro Primero de Salud Rigoberto Sampson, en Managua, Nicaragua; a los compañeros y amigos de las representaciones de la «OMS» en Managua y Washington D. C., del «ICI» de España y de la «UNICEF» en Managua, de «NICMAC» en Nueva York, a Manuel Rodríguez, Rosario Arrieta y Juan Luis Ruiz-Giménez en España y, el Último pero no el menos importante, al amigo y

mentor Peter Safar, Pittsburgh, EE. UU. que todos, a su manera, ayudaron a hacer posible la edición de este manual.

Termino con un pensamiento de Peter Safar: «La reanimación moderna ha causado un impacto en la medicina salvando individuos cuyas vidas hubieran finalizado "antes de que les llegara su hora de morir". Sin embargo, por afirmar que cada vida humana es intrínsecamente valiosa, la reanimación tiene también repercusiones filosóficas, lo cual es por lo menos tan importante como sus potenciales repercusiones sobre la salud pública En un momento donde a menudo se menosprecia la vida, la reanimación puede convertirse en una fuerza positiva en la evolución de la humanidad.»

Dedico esa obra al pueblo de Nicaragua, dan violentamente dulce» (Julio Cortázar).

Río Spirgi

CAPITULO I

PRINCIPIOS DE ORGANIZACION DEL MANEJO DE HERIDOS EN MASA

1. **LA CLASIFICACION DE LOS HERIDOS EN CASO DE DESASTRE - CONCEPTO Y NORMAS DEL TRIAGE**
*(Páginas **25/40**)*

2. **ORGANIZACION DE LA ATENCION HOSPITALARIA EN SITUACION DE EMERGENCIA**
*(Páginas **4**1/68)*

LA CLASIFICACION DE LOS HERIDOS EN CASO DE DESASTRE — CONCEPTO Y NORMAS DEL «TRIAGE»

1. Principios generales

Triage es una palabra francesa y originariamente un término militar que significa ordenar o separar. Cuando el tiempo, el personal y los recursos humanos y materiales son insuficientes para afrontar las necesidades de una situación de desastre en que hay gran cantidad de víctimas, *el* ***triage*** o ***la clasificación es el único método para proveer un máximo de beneficio a la mayoría de las víctimas o heridos en masa.***

Estos principios se desarrollaron inicialmente, a partir del concepto de Atención Médica de Emergencia a víctimas o heridos de guerra y actualmente se aplican tanto a desastres naturales como a los desastres originados por el hombre: incendios, accidentes industriales (explosiones, contaminación química), etc., y particularmente la guerra.

El ***triage consiste en la clasificación de las víctimas en categorías dependiendo del beneficio que pueden esperar de la atención médica y no de la severidad del trauma,*** ya que el sistema de prioridades es totalmente diferente a una situación «normal», donde la víctima más grave tiene prioridad sin tener en cuenta el pronóstico inmediato o a largo plazo.

El concepto del triage está directamente vinculado con los principios de la ***Doctrina Unica*** de la Cirugía de Emergencia de Guerra (((Cierre Primario Retrasado», etc.) también aplicables, con ciertas modificaciones, a situaciones de desastre natural y aún a lesiones múltiples graves en tiempo de paz. (Ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia)).)

Por eso se debe decidir ya en el sitio del desastre y nuevamente en los siguientes niveles de triage (ver fig. 1 y adelante): Quiénes son los heridos que necesitan medidas inmediatas y salvavidas de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) para estabiiizarlos y evacuarlos al Hospital Local más cercano; quiénes pueden esperar para ser evacuados, o trasladarse solos al hospital más cercano; y quiénes no tienen probabilidad de supervivencia.

El ***triage debe ser llevado a cabo por los médicos de mayor experiencia clínica en RCP y traumatología.***

El ***primer triage se realizará a nivel de la «Estación de Heridos,*** (en terminología militar el Puesto Médico de Batallón) que, dependiente del sitio geográfico del desastre, puede ser un Centro de Salud, un Puesto de Salud ru-

ral o ubicarse en una escuela, una iglesia o en otra casa adecuada y protegida, o bien debajo de un árbol en caso de desastre natural.

El personal médico y paramédico asignado, adecuadamente capacitado y experimentado de la Estación de Heridos, dirigido por un médico de mayor experiencia, efectúa el triage y, inmediatamente después, la identificación de las víctimas con tarjetas, preferiblemente de colores («tagging»). Cada color representa una categoría determinada de trauma y la prioridad para la evacuación. (Ver fig. 3 adelante.)

Las medidas de RCP y primeros auxilios avanzados (detención de la hemorragia, tratamiento inicial del «shock» y de las quemaduras, inmovilización de fracturas, drenaje pleural de emergencia en caso de neumotórax a tensión, etc.) *deben ser simultáneas con las tareas de la clasificación* para estabilizar al paciente y prepararlo para la evacuación de acuerdo con la prioridad de la misma. *Por consiguiente, la Estación de Heridos (EIH) debe estar equipada con el material necesario para garantizar una RCP eficiente* (ver Anexo 1, ((Equipo de Emergencia para Médicos))). El equipo es transportable para que pueda ser trasladado fácilmente por una ((Unidad Médica Móvil» si el desastre ocurre en un área rural alejada de centros poblados.

Debe contarse de antemano con los recursos humanos y equipos necesarios y asignados con hojas de instrucciones precisas. Esto forma parte integral del *Plan General de Emergencia Regional y/o del Plan de Emergencia de Áreas de Salud* (((Organización de Recursos y Medios Mínimos en Caso de Emergencia para E/H»), coordinado con el Plan de Defensa Civil, *a fin de evitar improvisaciones* que pueden ocasionar una catástrofe adicional en caso de desastre o de agresión militar mayor.

Hacemos hincapié en que la mayoría de las víctimas con lesiones graves y/o múltiples presentan problemas respiratorios debido a la obstrucción de la vía aérea, y/o «shock» hipovolémico debido a hemorragias masivas. (Ver texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

Una clasificación posterior o segundo triage se realizará cuando los lesionados llegan al Úrea de recepción del Hospital Local que es el segundo nivel.

El tercer triage se realizará a nivel del Hospital Regional Base o a nivel del Centro Médico Nacional, centro hospitalario de más alto nivel (universitario), con recursos humanos y físicos para especialidades; *éste es el tercer nivel o escalón de la organización de evacuación de heridos en masa*

Los diferentes niveles de triage actúan como filtros en el flujo de heridos en masa y evitan por medio de la clasificación la «inundación» y descompensación inevitable y fatal de los diferentes niveles o escalones de la infraestructura de emergencia.

Los *médicos encargados de la clasificación a nivel hospital (médicos de triage)* deben tener un amplio criterio, sentido común y experiencia en el manejo de los diferentes tipos de traumatismos graves. Un cirujano general o traumatólogo experimentado debe cumplir esta función; él y su sustituto deben ser elegidos juiciosamente. Por tanto, resulta imprudente asignar

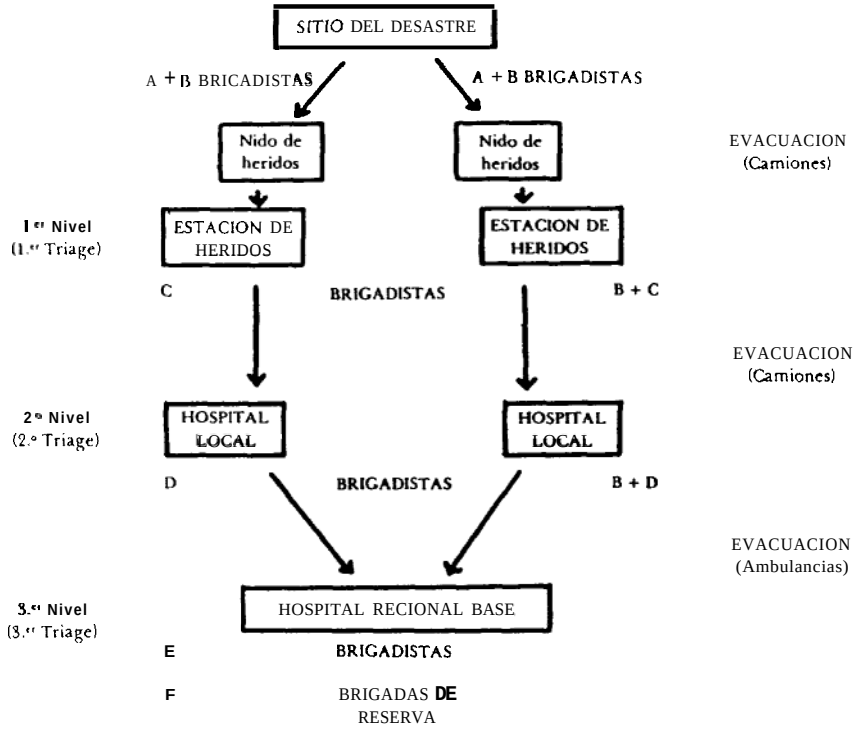


Figura 1.—Modelo organizativo **de la Zona o Región Autónoma de Aseguramiento Médico de Emergencia. A: Brigadas de rescate y primeros auxilios. B: Brigadas de evacuación. C: Brigadas de estación de heridos. D Brigadas de hospital local. E: Brigadas de hospital regional base. F Brigadas de reserva.**

esta función de triage a un médico con menos experiencia para utilizar al cirujano más experimentado en el quirófano. De la misma forma, es un error de criterio combinar las funciones de clasificación y del jefe del grupo directivo a nivel hospital (Consejo de dirección en caso de desastre), que preferiblemente será idéntico con el director coordinador del «Comité de Desastres)) del hospital. (Ver texto sobre la ((Organización de la atención hospitalaria en situación de emergencia)).)Estas soluciones son solamente aceptables en los pequeños hospitales donde sólo hay un cirujano experimentado.

2. Técnica de la clasificación *o* del triage

La técnica del triage consiste en la clasificación de las víctimas en diferentes categorías o prioridades.

Se emplean diferentes criterios y sistemas. Algunos sistemas, por lógicos o racionales que sean, incluyen riesgos de cierta complejidad. En la atinósfera de caos y confusión de una situación de desastre, nosotros proponemos una clasificación más simple, como la que sugiere *A. D. Roy,* Belfast, Irlanda del Norte, que es aplicable con ciertas adaptaciones y modificaciones, a diferentes escenarios de desastres naturales y de guerra (experiencias vividas por el autor en Vietnam, Nigeria, Angola y en las guerras del Medio Oriente).

I. *La primera categoría* abarca a aquellos que requieren urgente atención médica que modificará dramáticamente el pronóstico inmediato o a largo plazo y/o que requieren atención hospitalaria siempre en función del beneficio que se pueda obtener de ésta. *Ellos deben recibir una Reanimación Cardiopulmonar (RCP) calificada y rápida y ser evacuados tan pronto como sea posible.*

En el área de recepción del Hospital Local, estos pacientes serán revalorados para que aquellos que requieren operaciones urgentes sean resucitados (o se continúe o intensifique la reanimación ya comenzada) y *transferidos al área de emergencia tan pronto como sea posible.*

La lesión clásica de esta categoría es el neumotórax a tensión (neumotórax hipertensivo).

Recordamos que las primeras causas de muerte temprana en lesiones por proyectiles y la onda expansiva de explosiones son *el fracaso de la función cardiorrespiratoria, es decir, la obstrucción de la vía aérea, y la hemorragia grave acompañada de «shock» hipovolémico.* (Ver texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

II. *La segunda categoría* abarca a aquellos cuyas lesiones son menores, no requieren de urgente resucitación y pueden esperar para ser evacuados o ir por sí mismos a una Estación de Heridos o a un Hospital Local. Muchos de ellos pueden ser atendidos en consulta externa.

III. *La tercera categoría* abarca a los moribundos y a los que están más allá del alcance de la atención médica posible con que se cuenta en situación de desastre con heridos en masa. Es inútil evacuar y/o dar tratamiento a víctimas con lesiones múltiples y severas y en «shock», que únicamente podrían salvarse con operaciones mayores y prolongadas, y los más sofisticados cuidados intensivos, cuando solamente se cuenta con facilidades elementales. *No* es *racional atender a los lesionados sin esperanza, ya que esto resultaría en detrimento de aquellos de la primera categoría que pueden salvarse.* Sin embargo, estos pacientes deben ser revalorados cada hora en la Estación de Heridos y después de su arribo al Hospital Local, *ya que algunos lesionados cuyas condiciones parecían desesperadas pueden, en una segunda valoración, ser salvados* cuando se evacúan con los de la primera categoría o después de la segunda valoración en el Hospital Local, si son operados inmediatamente.

De la misma forma los de la segunda categoría deben ser revalorados, ya que pueden estar *más* seriamente lesionados de *lo* que parecía en la valoración *inicial.* A pesar de esto la segunda categoría no debe bloquear o interferir con la inmediata evacuación de **los** de la primera categoría. Además, no deben ocupar camas en los hospitales locales ***o*** generales hasta que estén hospitalizados todos los de la primera categoría (fig. 2).

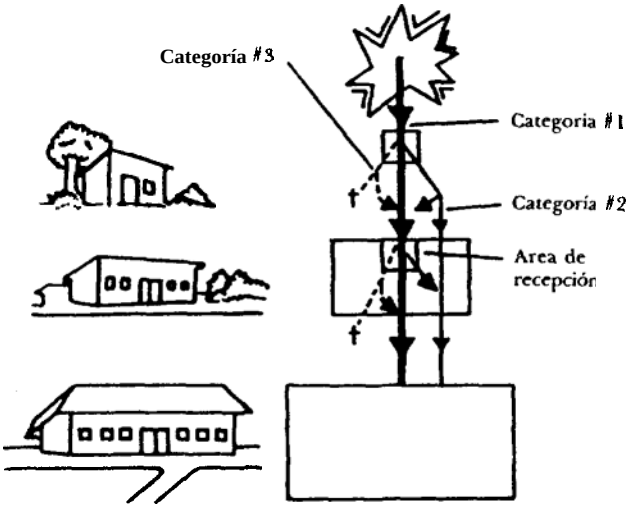


Figura 2.—Niveles de Triage (sistema de clasificación sugerido *por* **A. D. Roy. Belfast, Irlanda del Norte). (Tornado y adaptado de** Spirgi, E. **H., 1979** *Disaster Management,* **Berne. Stuttgart, Vienna. Hans Huber Publishers.)**

Así, este (y cualquier otro) sistema de clasificación es equiualente a un proceso dinámico y *continuo que es* una ***función*** de ubicación (Estación de Heridos, Area de Recepción y otras áreas en el Hospital Local)y ***de tiempo:***

Revisión de los pacientes de la tercera categoría seriamente lesionados ***cada*** hora, ya que aquellos cuyas condiciones parecen desesperadas en la primera clasificación, se ha visto que pueden ser salvados en una segunda valoración, como anotamos anteriormente. Por otro lado, las condiciones de los pacientes de la segunda categoría pueden deteriorarse tanto que lleguen a necesitar la atención médica urgente **(RCP** Básica y/o Avanzada) de las víctimas de la primera categoría.

Una parte integrante de la clasificación en situaciones de desastre es la identificación de las víctimas con etiquetas o tarjetas («tags») después de que fueron valoradas y clasificadas (y revaloradas y reclasificadas), indicando la categoría, diagnóstico inicial y consecutivo, drogas aplicadas, hora exacta de aplicación de torniquete (como último recurso de hemostasia) y, dependiente de la categoría, la prioridad para la evacuación, como ya anotamos anteriormente.

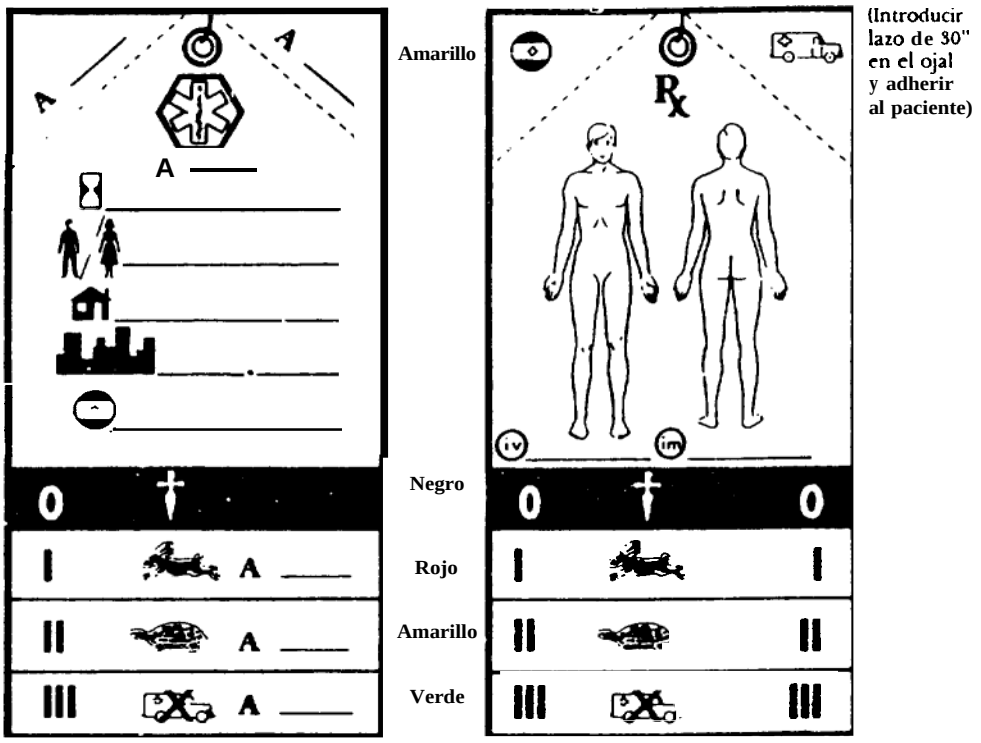


Figura 3.—Modelo de tarjeta de triage. (Tomado de Organización Panamericana de Salud, 1983: *Organización de los Servicios de Salud* para *Situaciones de Desastre.* Publicación Científica N.º 443. Washington, D. C.)

El principio de «etiquetar y después dar tratamiento, («tag first then treat») ***es un prerrequisito indispensable para el manejo efectivo de heridos en masa*** Las tarjetas deben ser «codificadas por colon) para facilitar la transferencia de pacientes entre las áreas hospitalarias **y,** además, la inmediata identificación de los lesionados de la primera categoría (tarjeta roja) cuando están llegando numerosas víctimas.

Sin ***embargo, debe aclararse que la clasificación por tarjetas debe iniciarse en la Estación de Heridos.*** **El** abastecimiento de tarjetas «standard» deber ser parte de la planificación regional y hospitalaria en caso de desastre (fig. 3).

3. Médico de triage

Recordamos que el médico de triage debe tener una sólida experiencia en traumatología, buen criterio y sentido común, adeniás debe estar

familiarizado con la magnitud y extensión del desastre para poder ser capaz de resolver los problemas de la clasificación, lo que subraya ***fa importancia vital de un sistema alternativo de comunicaciones, tanto intra como extrahospitalario.*** Por eso sería esencial que cada hospital contase con un equipo de radio de doble vía, ya que éste podría ser el único medio de comunicación en casos de desastre o de agresión mayor debido a la interrupción y/o destrucción de la red telefónica.

Por ejemplo, en una catástrofe mayor, la asignación inadecuada o precipitada de pacientes de la tercer categoría hacia la primera categoría por falta de un sistema de comunicación extrahospitalaria eficaz puede resultar en detrimento (o ser fatal) para los legítimos pacientes de la primera categoría.

Sin embargo, en un desastre menor el médico de triage puede dirigir algunos lesionados críticos de la tercera categoría hacia la primera categoría sin ocasionar mayor daño a la efectividad de la atención médica.

Por ***consiguiente, es necesario que los médicos de triage tengan un sólido criterio clínico y experiencia.***

El triage se realizará en el área de triage que es parte del área de recepción a la entrada del hospital. (Ver texto sobre la ((Organización de la atención hospitalaria en situación de emergencia)).)

El médico de triage y el jefe del grupo directivo del hospital deben mantener estrecho contacto y coordinar sus esfuerzos: el médico de triage debe conocer el número y las condiciones de la víctimas que ingresan y debe, por tanto, estar capacitado para deducir la magnitud del desastre, por otro lado, el jefe del grupo directivo del hospital debe estar consciente de los recursos humanos y materiales y las condiciones del hospital. (Ver texto sobre la ((Organización de la atención hospitalaria en ***caso*** de emergencia)).)

Quedan algunas preguntas fundamentales que afectan a las funciones del médico responsable de la clasificación.

¿Deben combinarse la responsabilidad del triage y de etiquetar o identificar con la aplicación de las medidas de RCP, tales como tratamiento de la obstrucción de la vía aérea y el control de las hemorragias?

Algunos creen que la responsabilidad del triage y de la Atención Médica de Emergencia deben estar separadas, ya que si no se perderían las ventajas del triage.

Nosotros consideramos que la flexibilidad debe prevalecer sobre un concepto rígido.

Al médico de triage se le puede muy bien asignar la función adicional de encargarse de iniciar la RCP y/o Atención Médico-Quirúrgica de Emergencia en el ***área de triage o de recepción*** ya que estas medidas salvavidas pueden requerir solamente de un corto período de tiempo (ejemplo: manejo de un neumotórax a tensión con una aguja de gran calibre, etc.). En este caso, él debe tener apoyo suficiente y calificado para esta tarea adicional.

Otra pregunta es: ¿Debe el médico de triage determinar las indicaciones operatorias de los pacientes de la primera categoría?

En los grandes hospitales regionales es posible para un médico de triage etiquetar y asignar al lesionado en la categoría apropiada (ejemplo: primera categoría) y dejar la decisión de la prioridad operatoria a los cirujanos del área particular.

La decisión del médico de triage es tomada en base a un corto período de observación, mientras que aquellos del área hacia donde el lesionado es transferido tienen que tomar más tiempo y recursos para juzgar la urgencia de una indicación operatoria. (Ver texto sobre la «Organización de la atención hospitalaria en situación de emergencia)).)

En pequeños hospitales el médico de triage debe determinar las indicaciones operatorias, ya que **él** mismo será jefe de cirugía (en los hospitales con un solo cirujano experimentado).

Debe hacerse notar la importancia vital de un entrenamiento adecuado de los médicos, personal paramédico y brigadistas de salud en ***RCP*** *sin y con equipo* (ver texto sobre la ((Reanimación cardiopulmonar») y *de integrar las nociones básicas de Atención Médica de Emergencia y de* ***RCP*** *Básica y Avanzada en el entrenamiento de los internos y de los residentes.*

Los de la Estación de Heridos y los encargados de la evacuación de lesionados pueden contribuir vitalmente al manejo efectivo de heridos en masa si ellos saben cómo ejercer la clasificación y afrontar la Reanimación Cardiopulmonar antes de que las víctimas lleguen al Hospital Local. *Este entrenamiento es parte del plan de desastre a nivel nacional y regional.*

Recordamos que aproximadamente *el* 15-20% *de las víctimas se mueren en los sitios de combate o del desastre natural* (por ejemplo, un terremoto) o *durante la evacuación por lesiones potencialmente reversibles, en general debido a la inadecuada capacitación de los médicos y del personal paramédico* (brigadistas de salud, enfermeras y auxiliares de enfermería) *en* ***RCP*** *Básica,* es decir, en otras palabras que cada quinta victima fallece de asfixia, *no* siendo la vía aérea superior o el tórax el sistema orgánico afectado directa o primariamente.

Esta falta de adecuada capacitación y organización de la enseñanza *provoca la evacuación de un número demasiado alto de cadáveres y de moribundos que no pueden ser salvados* (experiencias vividas en Vietnam, Angola y en **las** guerras del Medio Oriente **1973, 1978 y 1982).**

Si todo combatiente debe saber manejar su arma, todo médico y personal paramédico debería tener nociones de ***RCP*** *Básica.* Además, todos *los* médicos deben saber manejar un bisturí para efectuar una debridación correcta (la primera etapa del «Cierre Primario Retrasado))),que es la mejor profilaxis contra las infecciones anaeróbicas (tétanos y gangrena gaseosa) y/o producidas por otros microorganismos, y manejar el laringoscopio para realizar una intubación endotraqueal en caso que los pasos de la Reanimación Básica *sin* equipo (el «ABC») no sean suficientes para el control de la vía aé-

rea y para salvar al lesionado de la muerte por asfixia (sería deseable que también enfermeras experimentadas tengan nociones de intubación endotraqueal).

Así la capacitación del personal médico y paramédico (particularmente de los brigadistas de salud) ***a la perfección en RCP Básica y primeros auxilios avanzados y su integración en una estructura organizativa dinámica, flexible y efectiva son la uconditio sine qua non para salvar más vidas humanas en*** caso ***de desastre natural*** o ***de agresión militar.***

4. Cuidados específicos del lesionado

Diferentes áreas hospitalarias deben ser asignadas al tratamiento de las diferentes categorías.

Recordamos que la clasificación y la separación de pacientes de acuerdo a las prioridades es el Único criterio racional de la Atención Médica de Emergencia en situación de desastre con un gran número de lesionados en un breve período de tiempo con recursos limitados.

4.1. Primera categoría

Este grupo que requiere hospitalización urgente, RCP y/o atención quirúrgica absorberá la mayoría del personal y de los recursos materiales. Es conveniente designar a un cirujano experimentado como médico a cargo de esta gran y compleja área. Los pacientes que van llegando del área de recepción deben ser inmediatamente revalorados dependiendo de la urgencia de los procedimientos operatorios. Las medidas de reanimación y sostén deben continuarse o establecerse. La mayoría de los pacientes de esta categoría presentan problemas respiratorios y/o hipovolemia.

Las principales medidas terapéuticas en este área por tanto, son: mantener permeable la vía aérea y reemplazar el volumen sanguíneo. Debe contarse ***de antemano*** con el equipo y la provisión necesarios, lo que debe ser planificado minuciosamente (Plan General de Emergencia para Hospitales).

Un anestesiólogo experimentado puede ser asignado al equipo para encargarse especialmente de la supervisión de una efectiva asistencia respiratoria.

Los ***equipos operatorios son designados por el cirujano a cargo.*** La mayoría de los procedimientos quirúrgicos consistirán en ***debridación de heridas como primer paso del «Cierre Primario Retrasado»*** (ver texto sobre la «Cirugía de emergencia))), reducción preliminar e inmovilización de las fracturas compuestas, amputaciones abiertas, control de la hemorragia y sustitución del volumen sanguíneo perdido, drenaje pleural (toracostomía por tubo cerrado), etc. (Ver textos respectivos sobre ((Lesiones de las extremidades y articulaciones)),«Amputaciones», «Shock» y «Lesiones torácicas».)

Los pequeños equipos, consistentes cada uno de un residente, un interno y una enfermera, pueden realizar estas operaciones *bajo supervisión del médico a cargo u otro cirujano experimentado que rote por los equipos.*

Estas operaciones son «salvavidas», es decir, disminuyen la mortalidad, la morbilidad temprana y la pérdida funcional a largo plazo.

Sería un error trágico bloquear un equipo operatorio y un quirófano por varias horas durante un flujo de heridos en masa para realizar una operación toracoabdominal en un paciente crítico con lesiones múltiples (y que pertenece a la tercera categoría) o una craneotomía, cuando al mismo tiempo se podrían haber realizado 10 a 20 intervenciones urgentes, por ejemplo, medidas de reanimación cardiopulmonar, debridaciones, hemostasia directa, drenaje pleurai, etc, con el mismo personal y que modificarán dramáticamente el pronóstico inmediato y a largo plazo. El mismo error sería bloquear personal y gastar líquidos intravenosos en quemaduras de segundo y tercer grado de más del 40 % del cuerpo, en las que la muerte parece razonablemente cierta. Es trabajo del médico a cargo asegurar que los principios de la clasificación y el manejo de víctimas en masa se atienda; además de que se respeten sus reglas.

Los lesionados que no requieren tratamiento operatorio inmediato y los quemados pueden ser atendidos por un equipo médico que no sea de cirujanos bajo la supervisión de un cirujano experimentado. Los cuidados pre y postoperatorios son campo exclusivo del personal de cirugía y del departamento de anestesiología.

Los equipos de Rayos X pueden ser de gran valor, pero deben ser utilizados solamente si el criterio clínico, por sí mismo, es insuficiente para establecer el diagnóstico.

Lo mismo se aplica a los exámenes de laboratorio. Solamente pocos de ellos son esenciales en situación de desastre: recuento de glóbulos blancos, hematocrito; glucemia; grupo sanguíneo y factor Rh y pruebas cruzadas; examen de orina, nitrógeno ureico; electrolitos (en pacientes quemados), gases arteriales (en pacientes con fracaso respiratorio solamente).

Es obvio que en caso de desastre serán limitados los medios disponibles para tratar trastornos graves como la insuficiencia renal y la ((insuficiencia pulmonar postraumática», etc.

En este contexto, nosotros deseamos ***mencionar el valor del lavado peritoneal diagnóstico para una rápida y fácil determinación de una lesión intraabdominal*** y programar la laparotomía de urgencia, si se puede mantener una asepsis adecuada. (Ver texto sobre ((Lesiones del abdomen)).)

4.2. Segunda *categoría*

Este grupo con lesiones menores puede ser atendido por un personal mínimo en su área particular. Un médico experimentado debe, sin embargo, responsabilizarse del área, especialmente en lo que se refiere a la revaloración de aquellos que están más seriamente lesionados de lo que

se creía en la primera valoración. Muchos de los pacientes de esta categoría pueden ser atendidos en consulta externa.

4.3. Tercera categoría

Los pacientes que no tienen esperanza o que están moribundos presentan un complejo problema en su área. Como se señaló anteriormente, la valoración de los lesionados de esta categoría puede generar un ***conflicto de ética*** en muchos de los médicos que no están familiarizados con los principios del manejo de victimas en masa. Las dificultades emocionales pueden ser en cierta forma aliviadas asegurando que estos pacientes se mantendrán tan cómodos como sea posible.

Es obligatorio evitar y aliviar el dolor, además de mantener la hidratación. Aunque este área puede ser controlada por pocas enfermeras, los pacientes deben valorarse regularmente **por** un médico experimentado, ya que los lesionados de este grupo que parecen casos desesperados al momento de la admisión pueden en una segunda valoración ser transferidos a la primera categoría (cuando la «fase de emergencia))del desastre ha pasado).

Nunca se abandona un lesionado categórica y definitivamente. Eso es un principio fundamentalmente ético.

5. Prioridades en el tratamiento (Primera Categoría)

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se ***recomiendan*** las ***siguientes prioridades para el tratamiento de las víctimas de la primera categoría***

Las lesiones que no se incluyen en este listado se tratan de acuerdo a las indicaciones particulares para cada caso.

5.1. Primera prioridad

Lesiones que necesitan RCP inmediata y tratamiento quirúrgico urgente. ***La mayoría de muertes evitables provocadas por proyectiles de alta velocidad son debidas al manejo inadecuado de la asfixia y/o de la hemorragia masiva***

Por eso, cualquier lesionado que padece de estas dos condiciones debe ser tratado y evacuado de urgencia.

a) ***Asfixia*** es ocasionada por obstrucción mecánica de la vía aérea, lesiones torácicas que provocan neumotórax, particularmente neumotórax a tensión, tórax fláccido, lesiones maxilofaciales en las que hay o se puede desarrollar asfixia.

b) «Shock» es ocasionado por hemorragias externas e internas mayores, lesiones viscerales o evisceración, lesiones del miocardio y pericardio, lesión muscular extensa, particularmente asociada con fracturas de huesos

largos, lesiones múltiples y quemaduras severas de más del 20 %. Debido a que el «shock» puede presentarse en cualesquiera de estas lesiones, se recomienda iniciar el tratamiento antes de que éste se desarrolle.

5.2. Segunda prioridad

Estos son los pacientes que requieren cirugía temprana, posiblemente asociada con RCP.

a) Lesiones viscerales en las que no se presentan signos mayores de «shock» incluyendo: perforaciones del tracto gastrointestinal, lesiones de vías biliares y páncreas, lesiones del tracto genitourinario y lesiones torácicas sin asfixia.

b) Lesiones vasculares que requieren reconstrucción. Todas las lesiones en las que se hace necesario el uso del torniquete, ***como último recurso para la hemostasia,*** deben ser clasificadas en este grupo.

c) Lesiones craneocerebrales cerradas con progresiva pérdida de conciencia.

d) Quemaduras de menos del 20 % con ***determinada ubicación,*** por ejemplo: cara, manos, pies, área genital y periné.

5.3. Tercera prioridad

a) Lesiones craneocerebrales y de la médula espinal en las que se hace necesaria la descompresión.

b) Lesiones de tejido blando en las que se hace necesaria la debridación, pero donde el daño muscular es menos que mayor.

c) Fracturas menores y luxaciones.

d) Lesiones de los ojos y del oído.

e) Lesiones maxilofaciales sin asfixia.

f) Quemaduras de otra localización menores al 20 %.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) (1979): *Traumatología.* México 4 D.F., Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): *Emergency Care.* Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MINISTERIO -DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA *(1969):Cirugía de Guerra.* La Habana. Ediciones de Ciencia y Técnica. instituto del Libro.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1981): *Administración Sanitaria de Emergencia con Posterioridad a los Desastres Naturales.* Publicación Científica, núm. 407. Washington, D. C.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1983): *Organización de los Servicios de Salud para Situaciones de Desastre.* Publicación Científica, núm. 443. Washington, D. C.

SAFAR, P. (primera edición en español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Editora Importécnica, S. A. Madrid.

SAVAGE, P. E. (1979): *Disasters and Hospital Planning: A Manual for Doctors, Nurses and Administrators.* Oxford, Pergamon Press.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management:* Comprehensive Guidelines *for* Disaster Relief. Berne, Stuttgart. Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery NATO Handbook. First U. S. Revision, Washington, D. C. Government Printing Office.

WHELAN, T. J., *et al.* (1968): In Welch, C. E. (ed.): *Managemenl of War Wounds* in *Advances in Surgery,* vol. *3,* Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

WHO, REGIONAL OFFICE FOR EUROPE (1981): *Planning and Organization of Emergency Medical Services.* EURO Report and Studies, núm. 35. WHO, Copenhagen.

ANEXO I

EQUIPO DE EMERGENCIA PARA MEDICOS

Nivel: CENTRO DE SALUD

La maleta transportable debe permitir la expansión de los contenidos de los diferentes compartimientos si fuese necesario

Ventilación	*Succión/aspiración*	*Intubación*
— Balón de reanimación de autollenado con válvula y mascarilla para adultos (tipo «Ambu» o «Laerdal») (1). — Mascarillas: para adultos (1), para niños (1), para lactantes (1). — Tubo de extensión (1). — Cánulas orofaringeas (4) N.os 0, 1, 2, 3. — Cánulas nasofaríngeas (2) incluyendo una para niños. — Cinta de sujeción para fijar mascarilla a la cara (1). ***Opcional*** — Balón de reanimación de autollenado con válvula y mascarilla para niños pequeños y lactantes (tipo «Ambu» o «Laerdal») (1).	— Equipo mecánico y portátil para aspiración de las vías aéreas («Ambu») con una presión negativa de por lo menos 300 mmHg. (1). — Catéteres de aspiración traqueal de punta curva (tipo «Yankauer») (5), diferentes tamaños del 6 al 12 FG. — Tubos nasogástricos (tipo «Levin») (5), diferentes tamaños del 12 al 18 FG.	— Laringoscopio para adultos (tipo «Penlon» o «Welch Allyn») (1). — Laringoscopio para niños con hoja recta (tipo «Penlon» o «Welch Allyn») (1). — Recipiente para tubos endotraqueales con: tubos orotraqueales (surtido de nueve) de 2,5 a 9 milímetros tamaños Magill (o del 22 al 38 tamaños franceses). — Pinza Magill (2), diferentes tamaños. — Estilete para tubos (1). — Depresores linguales (20). — Mordillo (1). — Jeringa 10 ml. para insuflación del manguito (1). — Clamp para el manguito (1). — Conector curvo (1). — Estetoscopio (1). — Jalea de lidocaína 2%. — Spray de lidocaína 10%. — Baterías y bombillas de repuesto. ***Opcional*** — Tubos nasotraqueales, diferentes tamaños.

EQUIPO DE EMERGENCIA PARA MEDICOS

Nivel: CENTRO DE SALUD

Infusión	*Inyección/medicamentos*
— Torniquete venoso de goma (2). — Cánulas intravenosas con catéter (tipo «Angiocath»): **14G (5), 16G** (10), 18G (5), 20G (5), 22G (5) x 1,5" & 2,0". — Cánulas para «PVC» con catéter (2). — Válvula de tres vías (5). — Sol. salina normal 0,9 %, 500 milílitros (5). — Sol. lactato de Ringer, 500 ml. (5). — Dextrano 70, 6 % en salina normal, 500 ml. (2). — Dextrosa 5 % en salina normal, 500 ml. (5). ***Todas las soluciones en botellas plásticas*** y *con* ***equipo de infusión para venoclisis*** — Set estéril para venodisección (ver compartimiento «OTRO»). — Palo para colgar suero (1).	— Jeringas descartables: 2 ml. (20), 5 ml. (10). — Agujas descartables: 16G, 18G, 20G (20 de cada tamaño). ***Drogas etiquetadas en caja*** — ***Atropina, sulfato:*** *20* AMP de 1 mg./1 ml. — ***Ketamina, cloruro:*** *5* FAM de 20 ml. con 10 mg. base de Ketamina/ml. 5 FAM de 10 ml. con 50 mg. base de Ketamina/ml. — ***Lidocaina 2 %:*** 10 FAM de 20 ml. — ***Epinefrina*** (Adrenalina acuosa al 1:1000): 10 AMP de 1 ml. — ***Diazepán:*** 50 AMP de 10 mg./2ml. — ***Petkidina*** (Meperidina): *25* AMP de 100 mg./2 ml. — ***Bicarbonato de sodto:*** 10 AMP de 10 ml. (1 mEq/ml.). — ***Agua bidestilada:*** 10 AMP de 10 ml. — ***Sol. salina normal*** 0,9 % 10 FAM de 10 ml. — ***Furosemida:*** *5* AMP de 40 mg./4 ml. — ***Dexametasona:*** 2 AMP de 100 mg./5 ml. ***Opcional*** — Agujas descartables tipo ((Mariposa», diferentes tamaños del 19G al 25G.

EQUIPO DE EMERGENCIA PARA MEDICOS
Nivel: CENTRO DE SALUD

Vendajes	*Otro*
— Vendajes compresivos (10) (cura individual de dos apósitos estériles). — Apósitos absorbentes y estériles para cubrir la herida: 10 x 10 cm. (20), 20 x 20 cm. (10), 20 x 45 cm. (5). — Campos quirúrgicos («Drapes») estériles (3). — Tubos de malla elástica, diferentes tamaños (3). — Vendas de gasa estéril: 8 cm. x 5 m. (10). — Vendas elásticas: 8 cm. x 5 m. (6). — Pañuelo triangular (2). — Cintas adhesivas: 2,5 cm. x 5 m. (20). — Apósitos adhesivos de primeros auxilios diferentes tamaños (20). — «Steri-Strips» 0,5" x 4" (5). — Torundas de algodón estériles (50). — Torundas de algodón con alcohol (50). — Férulas inflables para miembros sup. e inf. (2-4). — Alfileres imperdibles. — Tijeras para cortar vendajes (1). — Collar cervical (1). — cobertura de sábana protectora (1). — Vendas de gasa no estéril: 5 cm. x 10 m. (5).	— ***Equipo de cirugía menor*** en dos sets estériles etiquetados para hemos. tasia directa, debridación, etc. Material de sutura ***solamente*** para ***cierre primario retrasado,*** ligaduras vas. culares y venodisección. Cada juego contiene: · Tijeras (1). . Pinzas Kelly 12 cm. (2). . Fórceps 12 cm. (2). . Pinzas curvas 17 cm. (2). . Porta aguja (1). · Retractores 14 cm. (2). . Mango de bisturí (1). · Láminas de bisturí n.º 11 (4). . Suturas 3-0 nylon (10). · Suturas 4.0 nylon (10). · Suturas 4-0 Catgut chromic (5). — Guantes estériles descartables tamaño 6½ y 7: 6 pares de cada uno. — Desinfectante quirúrgico para la piel de botella plástica 300 ml. («Betadine»). — Tubos torácicos para drenaje pleural estériles (tipo «Argyle»), diferentes tamaños del 12 FG al 32 FG (4). — Sondas urinarias «Foley», diferentes tamaños del 12FG al 18FG (5). — Esfigmomanómetro con puño para adulto y niño (1). — Termómetros en centigrados (5). — Linterna de mano o de bolsillo con baterías de respuesto (1). — Material para escribir. — Manual de «Atención médica de emergencia,).

ORGANIZACION DE LA ATENCION HOSPITALARIA EN SITUACION DE EMERGENCIA

1. Principios generales de la Planificación de Emergencia para Hospitales en caso de desastre

1.1. *El principio más importante* para el manejo eficaz de las situaciones de desastres naturales o producidos por el hombre, particularmente la guerra, *es la planificación realista previa, es decir, antes del desastre.* Esta es la clave para el tratamiento eficaz de un gran número de víctimas en casos de desastre.

1.2. *El segundo principio consiste en que, en términos generales y basado en experiencias militares y de desastres naturales, puede predecirse hasta cierto punto el número y particularmente el tipo de lesiones que se presentarán en los diferentes tipos de catástrofe.* Por ejemplo, en un conflicto bélico con armas de infante. ría, probablemente se verán menos lesiones múltiples que durante un terremoto, salvo si el enemigo emplea artillería pesada y bombardeos aéreos masivos con obuses y bombas de fragmentación. (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas y las lesiones que producen en el tejido humano...))).

1.3. *El tercer principio consiste en que ciertas medidas económica de personal, de equipos disponibles y tiempo pueden resultar en una reducción significativa de la mortalidad, la morbilidad temprana y a largo plazo.*

Estas medidas pueden efectuarse de urgencia, como el control de la vía aérea en caso de obstrucción de la misma, la detención de una hemorragia externa mediante un vendaje compresivo y otras medidas anti-«shock», la debridación extensa del tejido desvitalizado, el primer paso del ((Cierre Primario Retrasado))(ver texto sobre la ((Cirugíade emergencia))), por un personal con un entrenamiento limitado, que de este modo representan una utilización racional de los recursos cuando hay un flujo de heridos en masa.

Contrariamente, ciertas técnicas o intervenciones avanzadas que necesitan los servicios prolongados de profesionales altamente entrenados, equipo complejo y una gran cantidad de suministros, no representan una inversión racional de recursos en el manejo de un gran número de víctimas durante un breve período de tiempo.

El grado en que los procedimientos más extensos y sofisticados, aunque indicados en la práctica normal, deben cambiarse por técnicas más simples y eficaces en una situación de desastre, dependerá de las circunstancias de la situación particular.

Por consiguiente, se debe modificar frecuentemente la manera de manejar los tipos específicos de traumatismos en la práctica normal, cuando tratamos los lesionados en una situación de desastre. Este cambio de filosofía y de actuar no es fácil de lograr por muchos médicos, particularmente especialistas altamente capacitados, y *puede generar un conflicto de ética.* Esto es un hecho que no debe ser subestimado por los responsables del manejo de una situación de desastre, lo que subraya la necesidad absoluta de una dirección enérgica por parte del grupo directivo del hospital en caso de desastre.

1.4. *Esto nos conduce a un cuarto principio: el triage o la clasificación de los heridos en una situación de desastre.*

El triage consiste en la clasificación de las víctimas en categorías dependiendo del beneficio que Pueden esperar de la atención médica y no de la severidad del trauma

Por eso se debe decidir ya en el sitio del desastre y nuevamente en los siguientes niveles de triage (fig. 1): Quiénes son los heridos que necesitan medidas inmediatas y salvavidas de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) para estabilizarlos y evacuarlos al hospital local más cercano; quiénes pueden esperar para ser evacuados, o trasladarse solos al hospital más cercano, y quiénes no tienen probabilidad de supervivencia. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage» y adelante.)

1.5. *El quinto principio para el manejo de un gran número de lesionados es el trabajo en equipo («teamwork») bajo un comando único.*

En la práctica normal cada médico está acostumbrado a trabajar de una manera más o menos independiente. El manejo eficaz de un gran número de víctimas en poco tiempo demanda un trabajo en equipo y disciplinado en las áreas de recepción, emergencia y de hospitalización (ver adelante) y *una estructura organizativa totalmente diferente.* Debe haber alguien altamente capacitado y experimentado a cargo de la situación, capaz de dar órdenes, y otros deben estar dispuestos a seguir las instrucciones.

El individuo responsable, conocido en este texto como *jefe del grupo directivo del hospital, en caso de desastre, debe tener un control cercano la autoridad militar.* Repetidas experiencias en casos de desastres naturales y producidos por el hombre han demostrado *que una autoridad centralizada* (comando Único) *es esencial para el Óptimo manejo de una situación de desastre con lesionados en masa.*

Por consiguiente, todos los hospitales, centros y puestos de salud, de acuerdo con su categoría en la estructura del Sistema Nacional de Salud, deben contar con un Plan de Emergencia para casos de desastre.

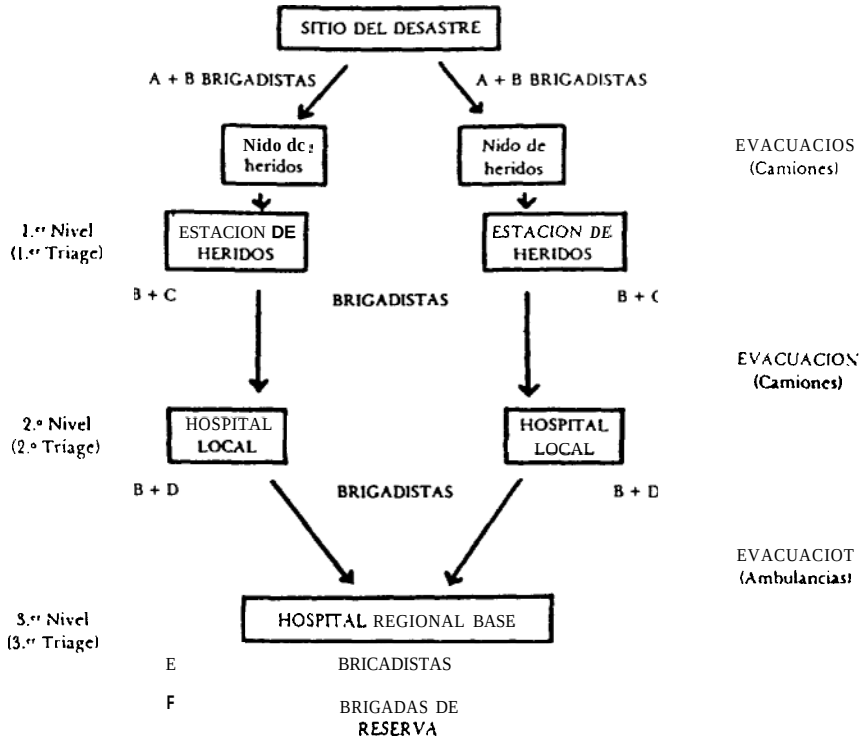


Figura 1.—Modelo organizativo de la Zona o Región Autónoma de Aseguramiento Médico de Emergencia. A: Brigadas de rescate y primeros auxilios. B Brigadas de evacuación. C: Brigadas de estación de heridos. D: Brigadas de hospital local. E: Brigadas de hospital regional base. F: Brigadas de reserva.

En los casos de desastre natural se distinguen las siguientes fases: período de alerta, impacto, emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

Sin embargo, aunque en ciertos desastres se observan períodos de alerta de días o semanas, no será en esa fase cuando la unidad de salud debe iniciar la elaboración de un plan de desastre. *Estos **planes deben ser desarrollados, estudiados y practicados por medio de simulacros antes de la** catástrofe.*

2. Elaboración del Plan Hospitalario de Emergencia

Hacemos énfasis en ***que*** el hospital es **la** unidad básica para la atención médica de emergencia en caso de desastre. Sin embargo, el hospital no puede funcionar aisladamente en tiempo de desastre como tampoco lo hace en situación normal.

2.1. Principios

El principio básico de un estado de preparación o de disposición combativa en caso de desastre natural o de agresión militar *es la organización por medio de la planificación y programación.* En otras palabras: la definición de aquellas estructuras y recursos para la ejecución de una tarea definida (preparar la unidad de salud para poder afrontar una situación de desastre), estableciendo todos y cada uno de los pasos y de las medidas que se requieren dar para alcanzar el objetivo definido.

La planificación hospitalaria es, además, función y parte integral de planes de emergencia a nivel nacional, regional y de áreas de salud, dentro de la demarcación territorial y política estipulada por y para el país.

Todos estos pasos y medidas corresponden al objetivo único de la Defensa y Protección Civil, es decir, salvar el mayor número posible de vidas humanas y proteger a los bienes de la economía. *Por eso, dejar en manos de la improvisación una infraestructura tan delicada y compleja de cuyo funcionamiento efectivo dependerá la supervivencia de una gran parte de la población civil sería irresponsable e inadmisible desde el punto de vista político y ético.*

2.2. Zonas y/o Regiones Autónomas de Emergencia

Además, esta planificación coordinada y a diferentes niveles debe integrarse en el concepto de las denominadas *Zonas y/o Regiones Autónomas de Emergencia*

Estas Zonas y/o Regiones de Emergencia (o de Aseguramiento Médico de Emergencia) fueron realizadas en varios países socialistas y occidentales para garantizar el funcionamiento autónomo de la estructura de salud de zonas y/o regiones determinadas en caso de desastres naturales mayores o desastres producidos por el hombre, particularmente la guerra.

El concepto de la autonomía y de la autosuficiencia zonal y/o regional es la respuesta lógica a la destrucción de las vías de comunicación y de los medios logísticos por los efectos de la naturaleza o de la guerra.

Por tanto, un plan de desastre para una Zona y/o Región Autónoma de Emergencia comprende una *coordinación profesional de todos los niveles asistenciales de salud, incluyendo puestos y centros de salud, hospitales locales (generales) y nacionales, y de los servicios involucrados del Estado y privados, como servicios de ambulancias, Policía, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja Nacional, Defensa Civil y Fuerzas Armadas, etc.*

Todos los servicios y las personas responsables involucradas en esta infraestructura de emergencia deben estar conectadas por un sistema de telecomunicaciones alternativo, es decir, por un sistema de radio de doble

vía (tipo «walkie-talkie») con equipo alterno de energía y monitoreados por un sistema de alerta eficaz.

Es importante señalar *que la red telefónica será interrumpida y/o destruida con frecuencia en casos de desastre natural o de agresión militar mayor y que un sistema de radio de doble vía podría ser el Único medio de comunicaciones.*

Recordamos que particularmente en caso de agresión militar mayor este concepto de la *regionalización* será la «conditio sine qua non» para garantizar la supervivencia de las estructuras de la atención primaria y secundaria de emergencia porque *el objetivo del adversario será de cortar las vías de comunicación* (y las *rutas* de evacuación de heridos por etapas) y los *medios de telecomunicaciones y destruir, así, la logística militar y de salud* (experiencias vividas por el autor en Vietnam y en las guerras del Medio Oriente).

¡Los planes de emergencia más minuciosamente elaborados fracasarán si dependen de un sistema de comunicaciones que no funciona en caso de desastre!

A nivel nacional el mando centralizado de esta jerarquía de servicios de emergencia será el Estado Mayor de la Defensa Civil; a nivel regional el puesto de mando será la Dirección Regional de Salud. En el caso que la Dirección Regional sea afectada el centro de control regional será ubicado en el departamento o área de emergencia del hospital regional de la región siniestrada.

Los principios básicos de este sistema de emergencia son: *Autonomía, Flexibilidad* (evaluación y actualización periódica del Plan de Emergencia mediante simulacros y corregir las deficiencias detectadas en todos los niveles) y *Autosuficiencia:* todas las unidades de salud deben ser organizadas y preparadas de tal modo *que puedan funcionar de manera autónoma durante al menos una semana.*

A nivel del hospital la Autosuficiencia depende de la evaluación cuidadosa de los recursos humanos disponibles por turno: personal médico, paramédico, técnico-administrativo, brigadistas de salud y de sus reservas; de las reservas de medicamentos básicos y de equipos médico-quirúrgicos; además, de los servicios básicos y sus reservas: agua y saneamiento, energía eléctrica, gas; de las reservas de alimentos básicos; de los medios de transporte disponibles, reservas de combustible, etc.

Los Planes de Emergencia de Medicina Preventiva con respecto a la Vigilancia Epidemiológica y de la Salud Ambiental pueden integrarse orgánicamente en este concepto.

Esta «Autonomización» es una de las medidas más efectivas para el aseguramiento médico de la población civil y, por consiguiente, de la Protección y Defensa Civil en caso de agresión militar mayor o de desastre natural.

2.5. Preparación del Plan Hospitalario

Los tres componentes básicos de una planificación hospitalaria para casos de desastre son:

CAPITULO II

MECANISMOS DE LA LESION

1. **EL PODER DESTRUCTIVO DE LAS ARMAS MODERNAS Y LAS LESIONES QUE PRODUCEN EN EL TEJIDO HUMANO – ((EFECTO DE CAVITACION» PROVOCADO POR PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD Y PEQUEÑO CALIBRE**
(Páginas 71/81)

2. **LESIONES OCASIONADAS POR LA ONDA EXPANSIVA DE EXPLOSIONES**
(Páginas 83/92)

3. **SINDROME POR APLASTAMIENTO**
(«Crush Syndrome» *o* **((Síndrome de Bywaters»)**
(Páginas 93/98)

EL PODER DESTRUCTIVO DE LAS ARMAS MODERNAS Y LAS LESIONES QUE PRODUCEN EN EL TEJIDO HUMANO

((EFECTO DE CAVITACION» PROVOCADO POR PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD Y PEQUEÑO CALIBRE

Este texto se centra en los efectos devastadores que provocan en el cuerpo humano los proyectiles *o* misiles convencionales modernos de alta velocidad y pequeño calibre.

Los efectos bélicos nucleares y bioquímicos están más allá de **los** alcances de este estudio, especialmente porque a partir de los recientes y repetidos escenarios de guerra nuclear, extrapolando las experiencias de Hiroshima y Nagasaki, todos han culminado en la realista y fatal conclusión de que la moderna guerra nuclear equivale a la ***total destrucción de ía infraestructura de salud*** «No hay servicio de salud que sea capaz de atender a las víctimas de un ataque nuclear)) (informe de un comité de 10 científicos, la mayoría físicos nucleares, originarios de Austria, EE. UU., Francia, Japón, Nigeria, Países Bajos, Reino Unido, Suecia, Unión Soviética y Venezuela, que ha sido presentado en la Asamblea Mundial de la Salud 1983 en Ginebra, Suiza, y publicado en «Salud Mundial))de la OMS, agosto de 1983).

1. Lesiones de guerra

Las lesiones de guerra son causadas por:

1.1. Proyectiles primarios

a) Proyectiles de armas de infantería: fusiles, rifles de asalto, ametralladoras, etc.

b) Fragmentos o charneles de obuses de artillería, de bombas de mortero, de bombas aéreas, de minas, de granadas de mano o propulsadas por cohetes (RPG), de rockets, etc.

Los proyectiles de infantería moderna de pequeño calibre (5,56 milímetros o menos) y alta velocidad tienen un efecto devastador similar a los

fragmentos de los obuses y de las ***bombas de fragmentación*** (Cluster bombs) ***antipersonales*** usadas, por ejemplo, por las Fuerzas Armadas de los EE. **UU.** en Vietnam y por las «Fuerzas de Defensa Israelíesu en el Medio Oriente.

Los denominados ((Coches o Camiones Bombas)) (Car bombs) son un nuevo sistema de armas subversivas que producen efectos devastadores en aglomeraciones militares o civiles, y fueron y son ampliamente usados; el explosivo es trinitrotolueno (TNT). La explosión dei sistema es desatada por conductores «suicidas» (Medio Oriente) o teledirigida, como, por ejemplo, las llamadas minas «Claymore» en Vietnam.

Medidas de protección contra este nuevo sistema de armas se hacen necesarias: control de todos los vehículos parqueados en puntos estratégicos, organización de equipos de ingenieros zapadores, sistema de alarma, etc.

1.2. Proyectiles secundarios

Son las partículas o fragmentos de ropa, polvo, lodo, tierra y plantas (contaminadas con excrementos humanos y/o animales), madera, ladrillo, concreto, metal, vidrio o cualquier otro tipo de escombro o desecho material, todos generados por una explosión de obuses de artillería, bombas aéreas, etc., que se impactan en los tejidos del cuerpo humano.

1.3. Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones

(Véase texto respectivo.)

1.4. Lesiones caracterizadas por el síndrome por aplastamiento

(«Crush Syndrome» o «Síndrome de Bywaters», véase texto respectivo.)

1.5. Quemaduras

Las quemaduras son de dos órdenes:

a) Térmicas, ocasionadas por lanzallamas, Napalm, ((incendios convencionales)) provocados por el alto calor de una explosión de cualquier tipo.

b) ***Químicas,*** identificadas primordialmente por el efecto de las bombas u obuses de ***fósforo blanco.***

Estas quemaduras químicas pueden ser combinadas con quemaduras térmicas clásicas debido a los incendios provocados por las ***cargas incendiaria,*** que son los proyectiles que contienen fósforo blanco.

Para más detalles véase texto sobre «Quemaduras».

2. Efectos de los proyectiles

2.1. Elementos básicos de la balística de la lesión de guerra

Ciertos conocimientos fundamentales sobre la balística de las heridas son esenciales para el *cirujano* y también para **los** ***responsables de las medidas para la protección de la población civil dentro de la Defensa Civil.***

Para el manejo adecuado de las heridas de proyectiles es necesario conocer la movilidad de **los** proyectiles dentro del cuerpo humano y la capacidad de lesión de los mismos.

La cantidad de energía transmitida al cuerpo por un proyectil en el impacto, es determinada, en parte, por la masa y el tamaño del proyectil, ***pero principalmente por su velocidad.*** La cantidad de energía expandida se expresa en la siguiente fórmula:

$$KE = \frac{m\,(V1^2 - V2^2)}{2}$$

KE: ***energía cinética.***
m: masa.
Vi: velocidad inicial.
V2: velocidad final.

Como lo muestra la fórmula, la velocidad es un factor fundamental en la producción de energía cinética desarrollada en el cuerpo por los proyectiles. ***La energía cinética es directamente Proporcional al cuadrado de la velocidad efectiva*** (fig. 1).

Además, ***fuerzas aerodinámicas*** actúan sobre los proyectiles durante el trayecto, estabilizados en el vuelo por movimientos giratorios en espiral, y pueden cambiar el ángulo de oblicuidad en el impacto.

De estas fuerzas desestabilizadoras, la más importante, en lo que se refiere a destrucción de tejido humano es **la** del «tumbling» o *maroma.* Un proyectil de infantería o fragmento de obús, etc. que choca en ángulo oblicuo y sigue el movimiento de maroma a través de los tejidos va a impartir una mayor cantidad de **su** energía al tejido, provocando una mayor destrucción del mismo, contribuyendo así al llamado ((Efecto de Cavitación». La deformación **y** la ruptura del proyectil, debido a la desestabilización del mismo, contribuyen también a una mayor entrega de energía al tejido.

2.2. Modernos rifles automáticos de asalto

Los modernos rifles automáticos de asalto de pequeño calibre (5,56 milímetros) con una velocidad que excede los **750** m. por segundo, son clasificados como armas de «alta velocidad)). Prototipos de estas armas de fuego son el rifle norteamericano de asalto **AR-15** o M-16 con una velocidad inicial de 960 m. por segundo, el fusil de asalto israelí «Galil» y los prototipos del rifle de asalto de la **OTAN** («Heckler & Koch» de la RFA,

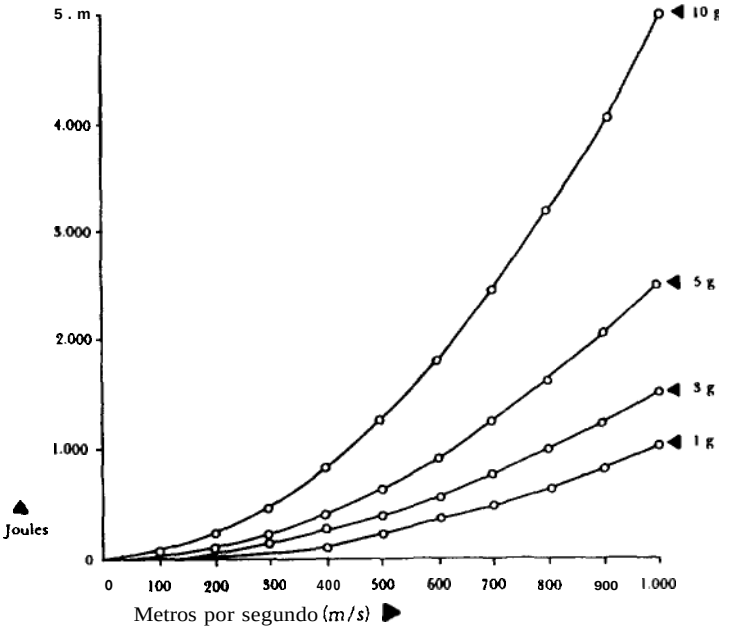


Figura 1.—Energía cinética (KE) a diferentes velocidades. El efecto del aumento de la velocidad sobre la energia cinética de proyectiles de masas (pesos) diferentes: Cuando la masa (peso) es medida en kg (aquí en g) y la velocidad en m/s, la energia cinética se expresa en Joules (Julios). La gráfica muestra claramente que si se dobla la masa del proyectil. se dobla la energia. pero si se dobla la velocidad, la energía se cuadruplica. (Tomado y adaptado de: Owen-Smith, M. S., 1981: *High Velocity Missile Wounds.* London. Edward Arnold Publishers Ltd.)

etc.). La alta velocidad equivale a la trayectoria lineal del proyectil. Los proyectiles más pequeños y livianos facilitan la logística, ya que el combatiente puede cargar mayor número de cartuchos.

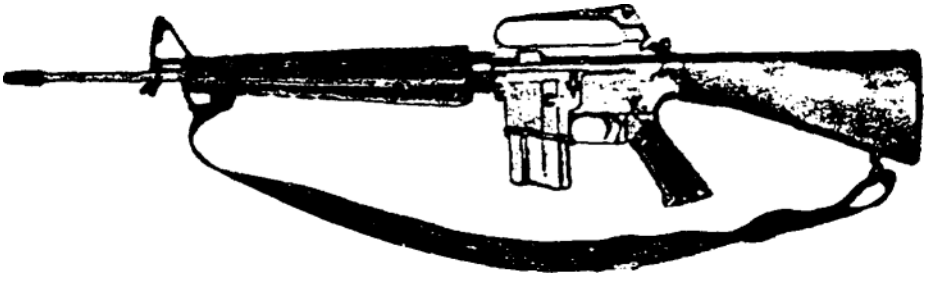


Figura 2.—Rifle automático de asalto M-16 (5,56 mm). (Tomado de: Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, República de Cuba, 1969: *Cirugía de Guerra.* La Habana. Ediciones de Ciencia y Técnica. instituto del Libro.)

2.8. Efecto de cavitación

Comparados con los proyectiles de calibre 7.62 mm. (AK-47) o 9 mm., con una velocidad por debajo de 750 m./seg., *los proyectiles de alta Velocidad y pequeño calibre* (5,56 mm. *o* menor) *como los fragmentos de modernas bombas y obuses de fragmentación producen un efecto devastador en el tejido humano* debido a la mayor cantidad de energía explosiva desarrollada en el mismo.

Las estructuras tisulares adyacentes a la trayectoria del proyectil son impulsadas hacia adelante, lateralmente y hacia atrás. Se crea una *cavidad temporal* donde se han llegado a registrar hasta *100 atmósferas* (fig. 3).

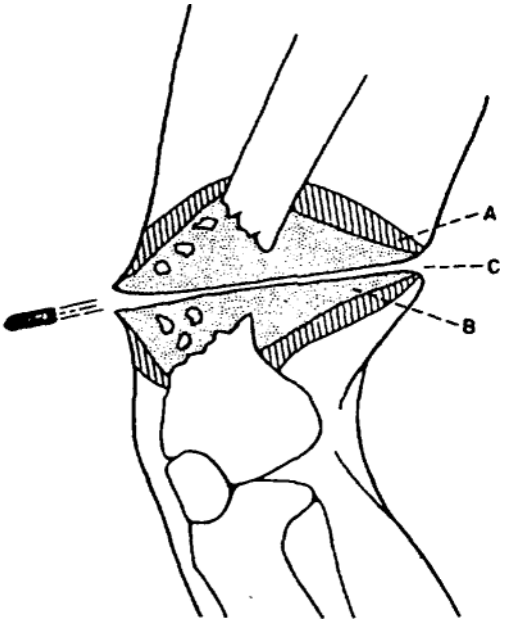


Figura 3.—*Efecto de cavilación.* A: Extensión completa del área de cavitación provocada por la transfe. rencia de energía del proyectil sobre el tejido. E: Onda de retroceso del tejido comprimido. C Trayec to residual del proyectil. (Tomado de: United States Departement of Defense, 1975: *Emergency War Surgery* NATO Handbook. Washington, D. C., Government Printing Office.)

La extensión completa del área de cavitación puede alcanzar hasta más de 30 veces el volumen del proyectil. Milisegundos más tarde la onda de tejido comprimido retrocede creando un vacío que jala aire y materia extraña como, por ejemplo, partículas de uniforme militar o ropa, mugre y microorganismos, *particularmente bacilos anaeróbicos,* tanto a la entrada como a la salida.

El efecto de cavitación es *explosivamente destructiuo para el tejido.* La vio-

lencia de expansión del trayecto del proyectil, cuando se forma la cavidad, rompe las estructuras de tejido, vasos sanguíneos, nervios. músculos, etc.. pudiendo llegar a fracturar huesos largos como el fémur, a distancias lejanas del trayecto del proyectil.

Los ***tejidos densos actúan como proyectiles secundarios*** en las estructuras circundantes. ***El daño infligido al músculo y al tejido parenquimatoso es,*** por tanto, ***particularmente severo.***

Por otro lado, ***el tejido pulmonar*** absorbe menos energía y las lesiones son relativamente menos serias.

Sin embargo, serias lesiones intratorácicas e intraabdorninales pueden ser ocasionadas por ***la onda expansiva de explosiones, sin que exista daño a la pared del tórax o del abdomen.*** (Ver textos sobre ((Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).)

Los ***órganos huecos*** con contenido líquido pueden estallar debido a la presión hidrodinámica: el corazón en diástole, estómago, colon, intestino delgado y vejiga.

El riesgo de infección es altamente elevado en las heridas de proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre, particularmente las infecciones ocasionadas ***por microorganismos anaeróbicos*** (tétanos y gangrena gaseosa), debido a la severa destrucción de tejido, con grandes hematomas encarcelados y la presencia de cuerpos extraños y gérmenes succionados.

La desvitalización del tejido, con la subsecuente necrosis, así como el hematoma encarcelado, favorecen, como se ha dicho, la infección de la lesión, especialmente ***de tipo anaeróbico*** **al** proveer un excelente medio de cultivo para el ***tétanos y la gangrena gaseosa*** y otros microorganismos anaeróbicos y aeróbicos.

Experimentos realizados en Suecia en 1975 y 1976 bajo el auspicio del Comité internacional de la Cruz Roja (CICR), Ginebra, y la Universidad de Goteburgo, Suecia, muestran con estadísticas significativas el severo efecto de cavitación, producto de los modernos proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre; estos experimentos se llevaron a cabo en cerdos anestesiados.

Las lesiones en los cerdos fueron examinadas macroanatórnicarnente e histológicamente y corresponden exactamente a los efectos de cavitación en víctimas humanas en las guerras de Vietnam y del Medio Oriente, donde se han utilizado estos proyectiles.

Se pueden identificar ***tres zonas de desvitalización diferentes y superpuestas:***

a) Una profunda zona de tejido completamente aplastada (machacada), muerta y necrótica, con coágulos sanguíneos diseminados, fragmentos de hueso y materia extraña de todo tipo.

b) Una zona intermedia que preserva una cierta coherencia de infraestructura de tejido, pero el daño mecánico y térmico conducirán invariablemente a la necrosis.

c) Una zona externa con hemorragia capilar y daño histoquímico. Esta zona presenta una tendencia al edema, una resistencia disminuida contra las infecciones y una regeneración defectuosa del tejido.

El efecto de cavitación descrito es frecuentemente comparado con el llamado *efecto «DUM-DUM»* de los viejos rifles británicos de infantería de gran calibre y baja velocidad, usados por las tropas inglesas durante la guerra imperialista de conquista de la India.

Los británicos cortaban la punta del casco de hierro del proyectil hasta dejar expuesto su núcleo de plomo. Al impactarse en los tejidos del cuerpo humano los proyectiles se deformaban y rompían en pedazos, expulsando explosivamente el núcleo de plomo. El efecto en los tejidos era similar al anteriormente expuesto de cavitación, produciendo un mayor desarrollo de energía en el tejido. Estas balas «DUM-DUM» fueron prohibidas en la llamada ((Convención de La Hayan a finales del siglo XIX, y nuevamente en **1907.**

2.4. Infección de las lesiones

La desvitalización del tejido, con la subsecuente necrosis, así como el hematoma encarcelado, favorecen la infección de la lesión, particularmente ***de tipo anaeróbico*** al proveer un excelente medio de cultivo para:

a) ***Enfermedad clostridial neurotóxica*** (Clostridium tetani).
b) ***Enfermedad clostridial histotóxica*** (Clostridium perfringens, septicum y novyi).

Por la ubicación de los microorganismos en la tierra, polvo, vegetación, tracto intestinal de hombres y animales, y su diseminación esporulada hacen que sea un elemento nocivo de primer orden para las heridas de guerra.

EL tétanos es causado por una exotoxina (Tetanospasmina), producida por el Clostridium tetani, y puede producirse tanto en heridas sencillas y triviales como en las severamente contaminadas, dependiendo del potencial de oxidación-reducción del tejido lesionado, que en las heridas de guerra, por el efecto de cavitación, y en las quemaduras, se encuentra reducido.

Los ***Clostridia perfringens, septicum y noyi*** son microorganismos saprófitos y omnipresentes (ubicuos) y se tornan patogénicos cuando el tejido muestra un potencial reducido de oxidación-reducción, una alta concentración de ácido láctico y un pH bajo.

Este medio anaeróbico anormal se desarrolla principalmente después de una lesión profunda o de aplastamiento, con contaminación de cuerpos extraños, particularmente tierra, como sucede en las heridas de guerra o producidas por derrumbes (por ejemplo en un terremoto).

Otras bacterias aeróbicas y anaeróbicas, incluyendo especies de entero-

bacteriaceae y bacteroides, diferentes clases de estreptococos, estafilococos (solos o combinados), frecuentemente causan celulitis severas, como las causadas por Clostridia, así como fasciitis **hasta** gangrena gaseosa en lesiones traumáticas como las de guerra.

Debe aclararse que **las** lesiones con infecciones anaeróbicas, particularmente las causadas por las especies de Clostridia, *progresarán de la lesión inicial a la etapa de celulitis, a la miositis, hasta la necrosis del músculo (mionecrosis) con «shock» toxérnico y finalmente a la muerte en uno o varios días.*

Figura 4.—Gangrena gaseosa (Mionecrosis clostridial), guerra civil en el Líbano, 1976. (Tomado de Spirgi, E. H.. **1979:** *Disaster Management.* **Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.)**

3. Conclusiones

El conocimiento del efecto devastador de los proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre y de los fragmentos de las bombas y de **los** obuses antipersonales de fragmentación sobre el tejido humano refuerza **el** firme principio quirúrgico universalmente aceptado de *los dos pasos del «Cierre Primario Retrasado»,* principio básico de la Cirugía de Emergencia de Guerra, *la Doctrina Unica.*

EL primer paso es la debridación (excisión de la lesión). Esta debe realizarse con mayor habilidad y precisión en las heridas de proyectiles de alta velocidad. Después de debridar, quitando algunas excepciones, **se** *deja abierta la herida.*

La debridación hábil y radical es la mejor profilaxis contra Las infecciones de

tipo anaeróbico o de cualquier otro tipo de microorganismos. La excisión radical de todo el tejido desvitalizado, muerto y necrótico, particularmente de músculo, y el drenaje extenso de la lesión, son imperativos.

El segundo paso es el Cierre Primario Retrasado o el injerto en los **3** a *5* días posteriores de la lesión. (Ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia)).)

Volvemos a hacer hincapié en que las lesiones de guerra ***nunca deben cerrarse primariamente,*** con excepción de las lesiones señaladas en el texto ((Cirugía de emergencia),:

a) Lesiones abiertas craneocerebrales y de médula espinal.
b) Lesiones de cara, cuello **y** cuero cabelludo.
c) Heridas de tórax («donde hay succión))).
d) Heridas de peritoneo.
e) Lesiones de la cápsula articular **y/o** membrana sinovial.

La mayoría de las heridas por proyectiles son lesiones de tejido blando, particularmente de Las extremidades con ***o*** sin daño a los huesos.

La osteosíntesis interna no es posible hacerla, fundamentado en la fisiopatología de las lesiones de guerra antes descrita; el único método ortopédico aceptado en el tratamiento de las fracturas compuestas de guerra es la llamada *fijación externa* («Fixateur externe»). (Ver texto sobre «Fijación externa de las fracturas)).)

«En la guerra ***el componente fractura*** *no* ***es más que una complicación*** *local* ***de la lesión del tejido blando.,*** **Su** manejo debe seguir los mismos principios descritos.

En ***ningún*** caro ***debe intentarse hacer un cierre primario después de las amputaciones.*** La amputación abierta circular (guillotina) es la única técnica aceptable en condiciones de combate. (Ver texto sobre «Amputaciones».)

En la *figura 5* (Topografía de las lesiones de guerra) se subraya la importancia del Cierre Primario Retrasado debido a que las extremidades superiores e inferiores son las más afectadas:

— ***65*** % en la Segunda Guerra Mundial.
— **67** % en la Guerra de Corea.
— *60* a 70 % en las Guerras de Vietnam y Medio Oriente.

En el cuadro se observa un total de ***54 % de lesiones en lar extremidades en*** *Vietnam,* pero al mismo tiempo un ***aumento de*** las ***lesiones múltiples*** sin predominante localización Única en un ***20*** % (B). Estas incluyen lesiones en las extremidades **y** son significativas por el efecto de los proyectiles de pequeño calibre y alta velocidad, ***así*** como fragmentos **de** bombas y obuses antipersonales de fragmentación.

A manera de corolario queremos decir que estos lineamientos expuestos son un intento para describir el efecto devastador de los sistemas de armas modernos en el tejido y cuerpo humano, además de subrayar de manera esquemática los principios de la Cirugía de Emergencia de Gue-

Localización	*II Guerra Mundial (%)*	*Corea (%)*	*Vietnam (A) (%)*
Cabeza y cuello	17	17	14
Tórax	7	7	7
Abdomen	8	7	5
Extremidad superior	25	30	18
Extremidad inferior	40	37	36
Otras	3	2	20 (B)
TOTAL	100	100	100

Fig. 5.—Topografía de las lesiones de guerra. A: Recibidas en un periodo de doce meses (Vietnam). B: El rubro «otras» incluye lesiones múltiples donde no existe una localización única predominante. (Tornado de: UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE, 1975: *Emergency War Surgery* NATO Handbook, Washington, D. C., Government Printing Office.)

rra, la Doctrina Unica, con el único objetivo de salvar más extremidades y vidas humanas, con una asistencia médica calificada y competente.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) (1979): ***Traumatología*** México 4 D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOTT, P. E., *et al.* (eds.) (1984): ***Advanced Trauma Life Support,*** Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): ***Emergency Cure.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MCCREDIE, J. A. (ed.) (1977): ***Basic Surgery.*** New York, MacMillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA (1969): ***Cirugía de Guerra.*** La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

NORMAN, J., Y MOLES, M. (eds.) (1978): ***Management of the Injured Patient*** (Reprinted from British Journal of Anaesthesia). Hong-Kong, MacMillan Journals Ltd.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): ***Reanimación*** *Cardiopulmonar y* ***Cerebral.*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., *el al.* (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza) (1981): Behelf 59.24 *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975) *Emergency War Surgery,* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., *el al.* (1968): in Welch, C. E. (ed.): *Management of War Wounds* in *Aduances in Surgery,* vol. 3. Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

LESIONES OCASIONADAS POR LA ONDA EXPANSIVA DE EXPLOSIONES

1. Definición

Las lesiones por onda expansiva son el resultado de la energía desprendida, cuando las ondas generadas por una explosión, chocan contra la superficie del cuerpo.

La presión u onda expansiva es transmitida a través de gases, líquidos o sólidos.

Como el potencial de las lesiones por onda expansiva es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza explosiva, el aumento de efectividad de las municiones modernas ha aumentado la letalidad y la magnitud de estas lesiones, en número y severidad.

Las estructuras más frecuentemente lesionadas son: ***membrana timpánica (traumatismo acústico), pared torácica, pulmones, pared abdominal y vísceras.***

Las víctimas expuestas a las fuerzas explosivas ***caen en estado de «shock» a menudo*** sin ***evidencia de lesión externa*** Por tanto, es posible que las víctimas de ondas expansivas pasen desapercibidas, o que se les solicite hacer esfuerzos para resistir, lo cual es para ellos imposible y además puede ***ocasionarles*** el sufrimiento de serios y fatales daños.

2. Tipos de lesiones por la onda expansiva

2.1. Explosión aérea

Los efectos de la explosión aérea varían con la longitud de onda. En una explosión que produce una ***corta longitud de onda*** evidenciada **por** un sonido de tono alto, varias ondas pasarán a través del cuerpo en un tiempo determinado, y la posibilidad de ruptura de vísceras o de otro tipo de lesiones internas estará muy aumentada.

Si la longitud de onda es mayor, manifestado por un sonido de tono bajo, una única onda pasará a través del cuerpo en un tiempo determinado y la posibilidad de un rompimiento repentino de los Órganos internos es considerablemente menor.

Las membranas timpánicas se rompen a una presión de 7 libras (3,15 kg.) por pulgada cuadrada (2,54 cm^2) por encima de la presión atmosférica. Con la excepción de éstas, *el cuerpo puede resistir una presión hasta de 30 libras (13,5 kilogramos) por pulgada cuadrada (2,54 cm^2).* Este hecho es especialmente válido si la onda expansiva es de baja frecuencia. Si, de cualquier forma, la víctima está en contacto con objetos sólidos al momento de la explosión aérea, la onda expansiva se transmitirá desde el objeto sólido hacia el cuerpo produciendo daño severo, a mucha menor presión de la que sería necesaria para producir una lesión similar en un lugar abierto. Aunque un hombre puede resistir 30 libras (13,5 kg.) por pulgada cuadrada (2.54 cm^2) en la superficie corporal, *podría ser seueramente lesionado si la onda expansiva lo arrancara del suelo y lo estrellara contra una estructura sólida.*

2.2. Explosiones de inmersión o submarinas

Debajo del agua las fuerzas explosivas pueden causar lesiones graves debido a que *las ondas de presión en el agua viajan más rápidamente que en el aire y son efectivas a mucha mayor distancia*

El cuerpo humano tiene aproximadamente la misma densidad que el agua y la onda expansiva se transmite a través del tejido sólido sin desplaarlo. Sin embargo, cuando la onda expansiva golpea las *cavidades llenas de gases, como los pulmones o los intestinos, el efecto local será enormemente disruptivo* aunque parte del cuerpo se encuentra fuera del agua. Las lesiones resultantes son predominantemente en el tórax y en el abdomen.

2.3. Explosiones sólidas

Estas lesiones se producen por la transmisión de ondas de presión a través de objetos sólidos, como la cubierta de un barco o pared de un coche o un tanque, algunas veces sin la destrucción del objeto mismo. Estas ondas de presión pueden producir múltiples fracturas, destrucción de vasos mayores o daño a órganos internos lejanos al punto de contacto. *Las lesiones pueden ocurrir rin daño de la piel.*

3. Manifestaciones clínicas generales y diagnóstico

Si no hay otras lesiones producidas por misiles primarios o secundarios, la severidad de las *lesiones causadas por la explosión estarán directamente relacionadas con la distancia que existía entre la víctima y la explosión.*

Los individuos que se encontraban cerca del centro de la explosión usualmente son aniquilados, mientras que los más alejados sobrevivirán. *Las víctimas a menudo no presentarán evidencia de lesión externa, pero estarán generalmente nerviosas, aprensivas y temblorosas por lo que es posible que se haga*

un incorrecto diagnóstico de «Neurosis de Batalla o *de Combate».* En esta circunstancia las víctimas son regresadas a sus unidades o tratadas como pacientes ambulatorios hasta que se presente el «shock», disnea **u** otros síntomas y signos que indiquen la gravedad de **su** condición.

Los pacientes que han sufrido otras lesiones obvias, como fracturas abiertas, no serán reconocidos como víctimas de lesiones serias por explosión.

Si se administra anestesia general sin precauciones especiales o una rápida transfusión sanguínea en esta situación clínica, las consecuencias pueden ser desastrosas **si** hay lesión pulmonar por onda expansiva coexistente con otras lesiones traumáticas obvias; por tanto, está claro que la historia detallada del mecanismo de lesión y la evaluación de pulmones y abdomen es importante.

Se debe tener en cuenta que condiciones como el síndrome por aplastamiento (ver texto sobre el ((Síndrome por aplastamiento o **Crush** Syndrome») y la intoxicación por monóxido de carbono pueden presentarse en la misma situación en que la lesión por onda explosiva es sufrida.

4. Lesiones regionales y su respectivo manejo

4.1. Lesiones de oídos

La presión de la onda expansiva baja que rompe la membrana timpánica y la alta incidencia de explosiones que generan una onda de presión relativamente baja, como la de armas de infantería, hacen que el oído sea el órgano más frecuentemente lesionado por fuerzas explosivas. Las lesiones de oído por onda expansiva provocan un hemotímpano, ruptura de la membrana timpánica, o ruptura de la cadena osicular. La lesión puede ser uni o bilateral y con Frecuencia está asociada con la ***pérdida de audición*** debido a una dislocación de la cadena osicular (sordera de conducción) o una lesión del oído interno (sordera sensorial).

Nunca se debe intentar limpiar el conducto auditivo externo o ***hacer un lavado con jeringa por causa del riesgo grave de contaminación; el uso de gotas óticas también está contraindicado.*** La remoción de sangre, si es necesario, el examen otoscópico y la medición de la audición son la responsabilidad del otorrinolaringólogo. Solamente se aplicará algodón hidrófilo estéril a la entrada del meato auditivo externo, sin producir un taponamiento del conducto.

Los pacientes con ruptura de membrana timpánica deben ser evacuados ya que esta lesión puede estar asociada a daños más severos del oído medio e interno, como ya mencionamos. (Ver texto sobre ((Lesiones del oído».)

4.2. Lesiones del tórax

Las lesiones del tórax por onda expansiva incluyen: ***daño a la pared del tórax con ruptura de alvéolos pulmonares*** y ***hemorragia intraalveolar.***

Estas lesiones, extremadamente peligrosas, son resultado de un impacto directo de las costillas en los pulmones, cuando la pared del tórax es empujada hacia adentro después de una explosión cercana.

Los diferenciales de presión entre los compartimientos pulmonares que contienen líquido (sangre) y gas (aire) ***provocan inicialmente una hemorragia pulmonar, segutdo de la entrada de émbolos de aire en la circulación.*** La barrera entre líquido y aire se rompe y sangre y edema escapan hacia los alvéolos; aire se abre camino hacia los vasos pulmonares y puede manifestarse en las arterias coronarias y cerebrales (ver adelante).

La muerte puede ser instantánea, pero algunos casos, con lesiones menos severas, pueden sobrevivir. Las lesiones pulmonares varían desde hemorragia en forma de punta de alfiler hasta sangrado intrapulmonar masivo.

a) *Signos y síntomas de la lesión pulmonar por la onda de explosión («Blast Lung»)*

Las manifestaciones clínicas incluyen: «.shock»,intranquilidad, cianosis, pulso rápido, dolor en el pecho y en la parte alta del abdomen, disnea, hemoptisis espumosa, disminución de movimientos respiratorios, tos inefectiva y estertores húmedos bilaterales.

Las víctimas están extremadamente aprensivas y temblorosas ***(hay que tener cuidado con el falso diagnóstico de «Neurosis de Combate)).***

Los signos objetivos pueden ser leves y poco característicos. Fracturas de costillas pueden estar presentes. Las lesiones de nervios intercostales pueden causar rigidez abdominal y conducir a sospechas de trauma intraperitoneal. La hemoptisis ligera causada por hematomas pulmonares múltiples se observa algunas veces, pero ***la presencia de moco sanguinolento*** y ***espumoso es más característico.*** Particularmente se observa en pacientes con mecanismos de tos inefectiva. ***Recordamos que*** las ***lesiones pueden ocurrir sin daño de la piel.***

No todos los signos y síntomas señalados pueden presentarse siempre en un mismo paciente.

Pocas horas después de que ocurrió la lesión, la radiografia de tórax puede revelar manchas difusas en los campos pulmonares afectados, debido a hemorragia intrapulmonar o edema, y neumo y/o hemotórax.

El diagnóstico diferencial incluye aspiración, edema pulmonar y contusión o hematoma pulmonar por otras causas diferentes a la explosión.

b) *Tratamiento de la lesión pulmonar por la onda de explosión*

El paciente con una lesión pulmonar por onda expansiva ***debe ser tratado inmediatamente como perteneciente a la primera categoría*** («triage») depen-

diendo de la gravedad de las lesiones y de la afluencia de lesionados en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de heridos en masa – Concepto y normas del triage».)

Se administrará oxígeno en caso de insuficiencia respiratoria: La respiración asistida y controlada con el balón de reanimación tipo «Ambu», con válvula y mascarilla y con oxígeno, está indicada.

En general, la víctima presentará un ***fracaso respiratorio en doce a treinta y seis horas después del trauma,*** lo que requiere la intubación endotraqueal con ventilación con presión positiva intermitente IPPV (Intermittent Positive Pressure Ventilation), a menudo, con presión positiva al final de la expiración PEEP (Positive End Expiratory Pressure), y alta concentración de oxígeno inspirado. (Ver texto sobre la ((Reanimación cardiopulmonar».)

Si la secreción traqueobronquial es excesiva la aspiración del árbol bronquial está indicada.

La ruptura de un bronquio o la lesión pulmonar sin daño a la pared torácica pueden ocasionar un neumotórax hipertensivo, una emergencia verdadera. ***EL neumotórax hipertensivo debe ser aliviado inmediatamente*** con la utilización, urgente, de una aguja de gran calibre (13-15) con una válvula de una vía, hecha con un dedo de guante quirúrgico o un condón incidido, ligado a la aguja (si no se cuenta con un tubo torácico y con la válvula de un solo sentido de «HEIMLICH». Se inserta la aguja a través del segundo espacio intercostal en la línea mediovascular. Esta medida es provisional y será reemplazada por un drenaje pleural formal.

EL hemotórax, casi siempre asociado al neumotórax, debe drenarse a través del sexto espacio intercostal por detrás de la línea medioaxilar con un tubo torácico (toracostomía por tubo cerrado). (Para más detalles consultar los textos sobre la «Reanimación cardiopulmonar» y ((Lesiones torácicas».)

Como se puede anticipar un edema pulmonar, la administración de sangre completa, coloides y, particularmente, de cristaloides es peligrosa; por tanto, la tasa de administración debe ser lenta y monitoreada por determinaciones de presión venosa central (PVC) y de volumen urinario, para evitar la sobrecarga circulatoria. El aumento de la presión venosa también puede evitarse administrando sustitutos coloidales del plasma y eritrocitos concentrados con una velocidad de infusión entre lenta y moderada, dependiendo del grado del «shock» hipovolémico. Los corticosteroides están indicados en el fracaso respiratorio asociado a la lesión pulmonar por la onda expansiva.

El edema pulmonar puede requerir el-uso de diuréticos (furosemida o ácido etacrínico). Se administrarán antibióticos apropiados para prevenir la neumonía superpuesta.

Las víctimas con lesiones del tórax por onda expansiva deben ser evacuadas antes de cuarenta y ocho horas, a menos de que la situación táctica no lo permita.

La toracotomía está frecuentemente indicada, particularmente, para la hemorragia intratorácica masiva y continua o la fuga masiva y continua de aire y se realizará con anestesia general y ventilación con presión positiva controlada, tomando precauciones especiales como anestesia superficial, etc. (Ver texto sobre ((Lesiones torácicas» para la técnica operatoria.)

4.3. Lesiones abdominales

Las lesiones del abdomen por onda expansiva equivalen a un trauma abdominal sin lesión de la pared. Estas varían desde contusiones superficiales hasta lesiones múltiples de órganos intraabdominales, dependiendo de la fuerza proyectada, por la onda expansiva, sobre la pared abdominal y las vísceras. Pueden variar en severidad desde hemorragia subserosa menor, hasta una completa destrucción de órganos.

La historia del paciente y las manifestaciones clínicas varían de acuerdo al órgano lesionado y al grado de lesión. Una descripción común del dolor abdominal asociada a lesión por onda expansiva es el dolor «como patada en el estómago)).

Es frecuente una remisión del dolor abdominal inicial seguida por recurrencia del mismo.

a) ***Signos*** y ***síntomas***

Las manifestaciones clínicas incluyen: náusea y vómito, dolor abdominal como el descrito anteriormente, y urgencia de defecación.

Los signos son: sensibilidad difusa, ((defensa muscular)) o rigidez de los músculos abdominales y neumoperitoneo, que se manifiesta a la percusión por pérdida de matidez del hígado.

Las víctimas que sobreviven a la lesión inicial presentan varias manifestaciones clínicas. En algunos casos leves se presenta dolor abdominal con ligera sensibilidad a la palpación y posiblemente ligera distensión.

Otros pacientes se quejan de moderado dolor cólico abdominal, asociado con vómito y evacuaciones frecuentes. Estos síntomas disminuyen entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas después.

La paresia transitoria de las extremidades, que se presenta después de las lesiones del abdomen por la onda expansiva, es probablemente ocasionada por alteraciones vasculares menores en la médula espinal, o posiblemente por embolias de aire en los vasos cerebrales que tienen su origen en lesiones pulmonares concomitantes, ocasionadas por la misma onda de presión (OWEN-SMITH).

La melena y la hematuria pueden presentarse en las lesiones severas.

Si en el momento de la lesión ocurre una perforación primaria, la rigidez abdominal será grave y seguida de «shock».

En caso de que la perforación intestinal sea tardía, o que la peritonitis sea secundaria, por varios días no se presentará evidencia de trauma intraabdominal.

Recordamos que en 25 % de las lesiones del tórax hay también lesiones intraabdominales.

Después de una lesión por onda expansiva, la sensibilidad y el dolor en la parte alta del abdomen puede deberse a una lesión del tórax, aunque haya o no lesión abdominal. *Cuando los signos clínicos permanecen localizados en la parte alta del abdomen es probable que sean de origen torácico.*

Cuando los signos clínicos, inicialmente localizados en la parte alta del abdomen, se irradian hacia abajo, debe sospecharse una lesión abdominal.

Cuando los signos clínicos son claramente en la parte baja del abdomen, lo más seguro es que haya daño intraabdominal. *El sangrado rectal de color rojo brillante es evidencia de lesión del colon o recto.*

b) *Laparotomía exploratoria*

La laparotomía está indicada cuando se presentan los síntomas siguientes:

— Cuando se presenta la sospecha de perforación intestinal con peritonitis progresiva, manifestada por dolor abdominal severo, sostenido o que aumenta, y por sensibilidad aumentada a la palpación. Apoyan el diagnóstico la ausencia de ruidos intestinales, el pulso elevado, el aumento de la temperatura y la leucocitosis.

— Cuando hay sensibilidad en la parte baja del abdomen acompañada de evacuaciones sanguinolentas.

— Neumoperitoneo, que se manifiesta por timpanismo a la percusión del hígado, o a la presencia de aire libre en el espacio subdiafragmático, en las placas de Rayos X.

— Evidencia de sangrado intraperitoneal (demostrado, si es posible, por el lavado peritoneal diagnóstico).

Generalmente, la laparotomía exploratoria está indicada cuando existe cualquier sospecha de lesión intraabdominal. Si la situación táctica no permite la laparotomía, *debe iniciarse terapia no quirúrgica inmediatamente* con succión nasogástrica, y líquidos intravenosos. La administración de antibióticos y las dosis altas de derivados de la morfina pueden enmascarar la sintomatología abdominal y retardar la indicación para laparotomía en el siguiente puesto de atención, todo esto con resultados fatales.

4.4. Embolia de aire (embolia gaseosa)

Experimentos en animales han demostrado que la embolia de aire en las arterias coronarias es la primera causa de muerte súbita por la onda expansiva de explosiones, y que la embolia cerebral de gas es la causa principal de síntomas generales y focales del sistema nervioso central (comunicado por OWEN-SMITH).

La embolia de aire es originada en los pulmones cuando se presenta una lesión

del tejido pulmonar con daño de la superficie de contacto entre el espacio intraalveolar y las venas pulmonares.

Además, se Pudo demostrar que la embolia gaseosa experimental se puede invertir completamente, exponiendo los animales a una presión positiva y descompresión lenta, similar al tratamiento de la enfermedad de los «caissons».

Aun si la embolia gaseosa arterial no sea de ningún modo la única causa de muerte, la hipótesis de la embolia de aire puede ayudar a resolver el misterio de la rapidez de la muerte por la onda de choque de una explosión cercana (OWEN-SMITH, véase bibliografía).

4.5. Amputaciones traumáticas

La expansión rápida de gases de una explosión desplaza un volumen igual de aire que sale precipitadamente con alta velocidad. Cualquier superficie expuesta a una explosión no sólo será sujeta a la *presión hidrostática excesiva,* sino también a la *presión dinámica* del viento de alta velocidad debido al movimiento en masa de aire.

Esta *presión dinámica* de la explosión ocasiona lesiones de diferentes grados de severidad. Las víctimas pueden simplemente ser echadas por tierra o voladas muchos metros a través del aire, causándoles lesiones múltiples.

Cerca del centro de la explosión, las víctimas serán despedazadas o «atomizadas», *mientras que, en las más alejadas, partes del cuerpo pueden ser arrancadas por la presión dinámica de la explosión,* como un brazo, una pierna, un pie o los dedos del pie, etc. *Estas amputaciones traumáticas son frecuentes en explosiones en sitios cerrados* y se puede pronosticar que aproximadamente un **25 %** de los muertos y lesionados graves habrán perdido parte de o un miembro entero.

El tratamiento de la amputación traumática consiste en la debridación radical de todo el tejido desvitalizado, conservando tejido viable, lo más posible, para el «Cierre Primario Retrasado)).

El muñón siempre debe dejarse abierto. El cierre primario del muñón está terminantemente contraindicado, como en las «amputaciones abiertas)). Para más detalles sobre la técnica operatoria, particularmente el cierre primario retrasado de amputaciones abiertas, ver textos sobre «Amputaciones» y ((Cirugía de emergencia)).

5. Medidas preventivas

Se puede reducir la severidad de las lesiones por onda expansiva con el uso de ciertas medidas. Los tapones para oídos pueden prevenir las lesiones del oído. Los *chalecos antibalas* y la ropa acolchonada pueden proteger el tronco. Los artilleros pueden protegerse con las láminas de acero

protectoras. Los efectos de explosiones debajo del agua se pueden disminuir nadando o flotando de espaldas.

6. Conclusiones

Una persona, que se encontraba cerca de una explosión y está en un estado clínico de «shock» sin presentar signos externos de heridas o contusiones, debe ser considerada como una víctima de la onda expansiua de explosiones y por eso el diagnóstico precoz exige un alto índice de sospecha. La victima debe ser examinada minuciosamente, revalorada regularmente, y tratada como se ha descrito anteriormente, si se confirma la sospecha de lesión por la onda expansiva.

Además, recordamos la importancia del ***fracaso respiratorio*** que, en general, se desarrolla entre doce a treinta y seis horas después del trauma y que pone en peligro la vida del lesionado.

Este fracaso respiratorio es ocasionado muy probablemente por una combinación de diferentes efectos fisiopatológicos: de la onda expansiva, del síndrome de la embolia grasa (si hay fracturas múltiples), de sobrecarga respiratoria (hipertransfusión), de neumonía por aspiración, de toxicidad por oxígeno, de «shock» prolongado, etc.

La terminología utilizada para definir esta condición patológica ha causado una controversia considerable. Hay múltiples términos como «pulmón de "shock"», ((pulmón húmedo)) (wet lung), «pulmón de bomba)) (blast lung), «síndrome de sufrimiento respiratorio agudo» (SSRA), etc., pero que solamente describen un aspecto del estado clínico o están relacionados con la etiología.

Es probable que la mejor definición del resultado final de diferentes tipos de lesión sea la ***«Insuficiencia pulmonar postraumática»,*** porque este término toma en consideración que el pulmón puede solamente responder de una manera limitada a diferentes tipos de trauma. El efecto total de estas lesiones provoca un trastorno serio y amenazante de la función pulmonar con hipoxemia marcada y peligrosa.

Repetimos los ***puntos principales del tratamiento de la «insuficiencia pulmonar postraumática»*** que consisten en intubación endotraqueal con ventilación con presión positiva intermitente (IPPV), a menudo, con presión positiva terminoespiratoria (PPTE o PEEP), y altas concentraciones de oxígeno inspirado, teniendo en cuenta que las concentraciones de oxígeno de más de 50 % durante veinticuatro a cuarenta y ocho horas pueden provocar la toxicidad por oxígeno y acentuar la lesión pulmonar.

Además, están indicadas altas dosis de corticosteroides, diuréticos y fisioterapia vigorosa.

Estos pacientes deben ser transferidos a una unidad de cuidados intensivos especialmente equipada para el manejo respiratorio intensivo. (Ver

textos sobre la «Reanimación cardiopulmonar», «Lesiones torácicas» y bibliografía para mas detalles sobre la ((insuficiencia pulmonar postraumática».)

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., RUTHERFORD, R. B., y ZUIDEMA, G. D. (eds.) **(1979):** ***Traumatología.*** México **4,** D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, **D. (1982):** ***Ernergency cure.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MC CREDIE, J. A. (ed.) **(1977):** ***Basic Surgery.*** New **York,** Macmillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA **(1969):** *Cirugía* de *Guerra.* La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. S. **(1979):** ***Explosive Blast Injury.*** Journal of the Royal Army Medical Corps, vol. **125: 4-16.**

OWEN-SMITH, M. S. **(1981):** ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, **1982):** ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. L., LILLEHEI, R. C., SHIRES, G. T., SPENCER, F. C., Y STORER, E. H. (eds.) **(1982):** ***Principles of Surgery.*** New York, McGraw-Hill **Book** Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf **59.24 (1981):** ***Kriegschirurgie.***

SPIRGI, E. H. (1979): ***Disaster Management,*** Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE **(1975):** ***Emergency War Surgery.*** Emergency War Surgery NATO Handbook, First U.S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., BURKHALTER, W. E., Y GÓMEZ, A. **(1968):** in Welch, C. E. (ed.): Advances ***in Surgery,*** vol. *3.* Chicago, Year **Book** Medical Publishers, 227-349.

SINDROME POR APLASTAMIENTO
(«Crush Syndrome» o ((Síndromede Bywaters»)

1. Definición

El así llamado síndrome por aplastamiento o síndrome compresivo se desarrolla en víctimas que han quedado aplastadas bajo los restos de edificios que se caen, bajo árboles, atropelladas o atrapadas en vehículos estrellados, o en personas cuyas extremidades han sido comprimidas, por cualquier razón, por una hora o más.

El síndrome puede también presentarse después de un daño extensivo al músculo, aunque no haya existido una compresión prolongada, como en fracturas de pelvis o fémur ocasionadas por proyectiles o fragmentos (charneles) de bombas y obuses que provocan una destrucción extensa de los músculos por el ((Efecto de Cavitación» ocasionado por proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre. (Ver textos sobre «El poder destructivo de las armas modernas...)) y la «Cirugía de emergencia)).)

Este síndrome es frecuente en la guerra y en los desastres naturales, como terremotos. En tiempos de paz se presenta en accidentes de tránsito y después de derrumbes.

La principal causa del síndrome de aplastamiento en guerras «convencionalesn es la explosión de obuses y bombas que producen un impacto en edificios y/o refugios o casas, ya que las víctimas quedan aplastadas bajo las estructuras que se derrumban.

El síndrome de aplastamiento puede combinarse con el efecto de la onda expansiva de una explosión. **Esta** combinación es casi siempre letal.

2. Patogénesis

El síndrome por aplastamiento se caracteriza por los siguientes factores patológicos:

2.1. *Después de aliviar la compresión, la parte afectada se edematiza debido a la extravasación de plasma y células sanguíneas a partir de los capilares dañados.* Esto precipita el «shock» hipovolémico, o lo agrava si éste ya se había presentado por otras causas, como en el caso de lesiones múltiples.

2.2. El «shock» hipovolémico que no es tratado *ocasiona una hipotensión sostenida que puede llevar a una insuficiencia renal aguda*

2.3. Las sustancias intracelulares del músculo dañado, cuando es aliviado de la compresión, pasan a la circulación general. Pigmento muscular (mioglobina), potasio, creatinina y ácido láctico son liberados. *Además, la rabdomiolisis traumática con mioglobinuria consecutiva es hoy considerada como causa de nefropatía grave por sí mismo.*

2.4. Una víctima en «shock» por aplastamiento de tejidos puede estar sufriendo por otras lesiones que producen también el «shock», por ejemplo, debido a lesiones múltiples o lesiones por la onda expansiva de explosiones.

3. Síntomas y signos

En tiempo de guerra o después de un temblor de tierra no siempre se puede obtener una historia clara del síndrome por aplastamiento, y es posible que el síndrome tenga un desarrollo insidioso en las víctimas que aparentemente no tienen lesiones serias, cuando se observan por vez primera. Las lesiones por aplastamiento del tronco y los glúteos pueden pasar desapercibidas si no se realiza un examen físico completo.

Aunque la región comprimida pueda parecer normal, cuando se alivia la compresión, puede presentarse parálisis del miembro comprimido.

Un eritema en el margen del área comprimida puede aparecer rápidamente, después de que se alivió la compresión y *la piel adyacente puede ampollarse como ocurre en las quemaduras de 2.º grado.* Estos signos son frecuentemente la primera evidencia del síndrome por aplastamiento.

Poco *después de aliviar la compresión, aparece en la zona afectada el edema por extravasación de plasma y células sanguíneas.*

La pérdida de plasma inicia o agrava el «shock» hipovolémico, y las condiciones de la víctima se deterioran rápidamente. La presión arterial, que inicialmente se mantuvo por vasoconstricción, cae rápidamente a medida que continúa la pérdida de plasma. La parte dañada, que usualmente es una extremidad, se observa aumentada de tamaño, edematosa, tensa y dura; cuando se hace incisión fluirá de ella exudado seroso. Los pulsos distales tienden a desaparecer. Cuando se hace incisión de la fascia. el músculo friable y edematizado, que en etapas posteriores es pálido, sale hacia afuera.

Los signos y síntomas posteriores pueden incluir: *anorexia, hipo, lengua seca, somnolencia o alteraciones mentales,* a medida que la insuficiencia renal progresa y la urea en la sangre aumenta.

En *los casos benignos, la diuresis se normaliza a los seis a ocho días después de la lesión, y el paciente mejora clínicamente;* sin embargo, la disfunción renal continúa por meses.

En los casos graves, la muerte puede presentarse rápidamente, debido al «shock» o a la retención de líquidos, que es frecuentemente ocasionado por infusiones forzadas de líquidos intravenosos, cuando hay insuficiencia renal y se produce edema pulmonar.

Las muertes tardías son ocasionadas por paro cardíaco debido a hiperkaliemia o uremia.

En los casos sin tratamiento, la insuficiencia renal casi siempre ocurre a las pocas horas de aliviada la compresión.

El primer análisis de orina puede ser normal, debido a que la orina fue excretada antes de que ocurriera la lesión, *posteriormente, la orina será escasa y fuertemente ácida;* contendrá albúmina y cilindros pigmentados, *es positiva a la bencidina por el pigmento muscular (mioglobinuria),* el color de la orina será rojiza.

Puede haber retención progresiva de nitrógeno, potasio y magnesio en la sangre. El aumento rápido de hemo-concentración se verifica en la lectura del hematócrito.

4. Tratamiento local

La inmovilización temprana de las principales lesiones del tejido blando y fracturas es obligatoria en las lesiones por aplastamiento para atenuar o minimizar la hipotensión.

Para reducir el metabolismo tisular, la extremidad debe mantenerse fría por medio de la exposición al aire. Los *vendajes* y *movimientos innecesarios de las extremidades son peligrosos,* ya que puedan provocar la liberación de sustancias tóxicas a la corriente sanguínea, particularmente potasio en cantidades potencialmente letales.

Una extremidad edematosa y tensa debe descomprimirse quirúrguamente e inmediatamente por medio de una incuión amplia de la fascia (Para detalles de la técnica de la fasciotomía ver texto sobre ((Lesionesde las extremidades y articulaciones)).)

Esta medida es particularmente urgente cuando la presión de la extravasación de líquidos impide la circulación.

La aplicación de vendajes compresivos, después de aliviar la compresión inicial, y la aplicación de torniquete por encima del área comprimida han sido defendidas, pero la experiencia no indica que estas medidas sean efectivas para la prevención del síndrome por aplastamiento.

Los efectos de compresión por sí sólos no constituyen una indicación para amputar la extremidad.

5. Manejo general

Las víctimas que han sufrido el síndrome por aplastamiento, frecuente.

mente tienen otras lesiones severas, agregadas al tejido lesionado por compresión. Las víctimas morirán de «shock» si no se reemplaza rápidamente la pérdida de plasma y sangre. *El objetivo es restaurar el volumen circulatorio antes de que se desplome la presión arterial.*

Las determinaciones de presión venosa central (PVC) ayudan en la prevención de la sobrehidratación y en el monitoreo de la restauración de volumen.

El dolor y la ansiedad deben aliviarse con la administración de las drogas apropiadas. *La vía de administración de analgésicos en el «shock» es la intravenosa.* (Ver texto sobre el «Shock».)

Un** catéter de Foley se debe insertar en la vejiga cuando se sospecha **daño renal. Si la excreción de orina, medida por el catéter, ***es*** tan escasa como de **25** mililitros por hora y si el paciente puede tragar, se le administrarán líquidos alcalinos por vía oral como **8** gr. de bicarbonato de sodio en **500** ml. de agua. Si no puede tragar se debe administrar el bicarbonato de sodio por vía parenteral. (Ver adelante.)

El bicarbonato de sodio es esencial para revertir la acidosis metabólica y la acidemia que provocan vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar y depresión del miocardio.

Sin embargo, ***un** exceso de bicarbonato de sodio puede producir alcalosis metabólica, liberación reductda de oxígeno por la hemoglobina, taquicardia y fibrilación ventricular,* además de hipernatremia con hiperosmolaridad. Durante la reanimación cardiopulmonar (RCP) se necesita menos bicarbonato del que se suponía, mientras que después de la restauración de la circulación espontánea, en la cual se aumenta el lavado de ácidos, se necesita más. *Generalmente, durante la RCP la acidosis puede ser corregida mediante una moderada hiperventilación.* Durante la administración de bicarbonato sigue siendo necesaria la hiperventilación porque la droga produce CO_2.

El peligro de la alcalosis metabólica, disminución de la liberación de oxígeno por la hemoglobina, taquicardia y fibrilación ventricular está muy aumentado cuando hay oliguria.

Se recomienda una dosis inicial de bicarbonato de sodio de 1 mEq/kg. IV. Las dosis subsecuentes se determinarán por las medidas de pH arterial, pretendiendo alcanzar valores cercanos a 7,4.

El criterio óptimo es un ajuste continuo de los volúmenes de ventilación a una PCO, de **25** a **35** mmHg. y *usar el bicarbonato de sodio solamente para corregir el déficit de base* que se calcula a partir del pH arterial, la PCO, y la concentración de hemoglobina, usando el nomograma de Siggaard-Andersen. Para más detalles véase texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar» y SAFAR P. (Primera Edición en Español, **1982**): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. **A.,** pp. **125-128.**

Furosemida **y** el ácido etacrínico se usan para mantener la diuresis. aunque se continúen los intentos para restaurar el volumen plasmático.

Se deben hacer determinaciones frecuentes de presión arterial **y** vigi

lar los otros signos vitales, como pulso, respiración, estado de conciencia y la eliminación de orina/hora. El paciente debe pesarse diariamente, el aumento progresivo de peso significa que hay retención de líquidos.

El control de los electrolitos en el suero y los estudios electrocardiográficos no sólo son importantes desde el punto de vista pronóstico, sino también son una guía para la terapia ideal, particularmente para prevenir la hiperkaliemia.

La terapia anteriormente descrita *es útil solamente si se inicia rápidamente.* Si se desarrolla insuficiencia renal, está indicada la reducción sostenida de líquidos administrados, *y frecuentemente se requiere de diálisis peritoneal o renal.*

Los signos clínicos del síndrome por aplastamiento pueden evidenciarse después de varios días; por ejemplo, cuando el paciente está listo para ser evacuado en base a las otras lesiones. Si la insuficiencia renal parece empezar a desarrollarse, *el lesionado debe ser evacuado tan pronto como las otras lesiones lo permitan, hacia un centro hospitalario que sea capaz de investigar y tratar el síndrome con diálisis renal y que tenga las facilidades de unidades avanzadas de sostén y mantenimiento de vida, como, por ejemplo, las unidades de cuidados intensivos.*

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., RUTHERFORD, R. B., Y ZUIDEMA, G. D. (eds.) (1979): *Traumatología.* México 4, D.F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): *Emergency Cure.* Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MCCREDIE, J. A. (ed.) (1977): *Basic Surgery.* New York, McMillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA (1969): *Cirugía de Guerra.* La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

MOLCHANOV, M. S. (1979): *Clínica de Guerra.* La Habana, Ministerio de Cultura, Editorial Científico-Técnica.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., LILLEHEI, R. C., SHIRES, G. T., SPENCER, F. C., Y STORER, E. H. (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Cornpany.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision. Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., BURKHALTER, W. E., Y GÓMEZ, A. (1968): in Welch, C. E. (ed.): *Advances in Surgery,* vol. 3. Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

a) Triage eficiente, RCP y/o Atención Médica de Emergencia de acuerdo con la categoría de clasificación.

b) Un sistema eficaz de aviso y asignación de personal.

c) Comando único, control, información y comunicación.

Todos los hospitales deben preparar un plan integral para casos de desastre, dependiendo de la capacidad operativa (hospital departamental, general o nacional) *que comprende disposiciones distintas para casos de desastre extra e intrahospitalario,* siempre en coordinación con las autoridades civiles y militares locales, la Defensa Civil, etc., para garantizar una acción coordinada y eficaz en la zona de la catástrofe.

2.3.1. *El plan para desastres extrahospitalarios debe proveer las siguientes medidas:*

a) *Evaluar la capacidad de autonomía y autosuficiencia de la unidad,* es decir, las fuentes de abastecimiento y reservas de agua, electricidad, gas, alimentos, medicamentos básicos y equipos médico-quirúrgicos, como anotamos anteriormente.

En este contexto *se debe tener en cuenta que la ayuda externa o internacional llegará a la zona o región afectada, siempre en forma tardía y/o inadecuada* (mala administración de donaciones por parte de países y organizaciones donantes, pero también por los países afectados).

b) *Un sistema eficaz de alerta y asignación de personal* por medio de hojas o tarjetas de instrucciones precisas. Todo el personal del hospital debe estar familiarizado con el plan y estar entrenado para realizar el trabajo asignado en el área designada.

c) *Un sistema de comando único.* (Ver estructura organizativa: punto 2.8.)

d) *Obtener un mayor número de camas y de salas,* autorizando el egreso de los pacientes que se encuentran en buenas condiciones clínicas y cambiar a los pacientes que no pueden ser dados de alta a otras áreas del hospital que no sean definidas como áreas de recepción, emergencia, etc. Mantener en almacén una reserva de camas entre 15 a 20 % de la capacidad total de camas.

e) *Transformar todos los espacios obtentdos y utilizables en áreas claramente definidas:* áreas de recepción (triage), emergencia, hospitalización y egreso (ver punto 3 adelante) y garantizar la rápida transferencia de pacientes entre estas áreas.

f) *Transferencia de lesionados de la primera categoría* después de la RCP y/o atención médico-quirúrgica de emergencia *a hospitales regionales y nacionales cuyas facilidades de atención médica definitiva son más adecuadas,* pero solamente si la condición de la víctima permite el traslado.

g) *Establecer un nuevo régimen de horario* (12 horas).

h) *Especificar procedimientos y rutas de evacuación a lugares alternativos* (re-

fugios o abrigos seguros u otros edificios protegidos preparados y designados previamente) *en caso de afectación parcial o total de la unidad,* por ejemplo, debido a bombardeos aéreos o por artillería pesada en la guerra o derrumbamientos en caso de terremoto (colapso del Hospital Juárez, Ciudad de México, **1985).**

i) *Proteger las unidades de salud contra los efectos de terremotos, fuego, armas pesadas y la onda expansiva de explosiones en la guerra* (Ver textos sobre «El poder destructivo de las armas modernas...)) y «Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).)

En este contexto es importante *señalar la necesidad de la construcción de obras ingenieras protectoras y económicas* de acuerdo con las *reglamentaciones antisísmicas* nacionales *y* utilizando materiales con alta resistencia al fuego («RFA» **120** a **180** minutos). Ver OPS **(1983):** *Organización de los Servicios de Salud para Situaciones de Desastre.* Publicación Científica núm. **443,** Washington, D. C.

Sería oportuno *elevar la resistencia de los edrficios,* además de fortalecer al máximo los sótanos, semisótanos y otras estructuras que, convenientemente adaptadas, se pueden utilizar como tales en la guerra.

Almacenar fuera de los edrficios de la unidad los depósitos de combustible y todo material combustible mlrceláneo como cajas de cartón y madera, papel, material plástico, pinturas, solventes, etc.

Que los cilindros de oxígeno, gases anestésicos, butano, propano, reactivos químicos, etc., estén almacenados en compartimientos aislados, protegidos con muros contra fuego y lejos de las áreas de recepción, emergencia, hospitalización y cocina.

Estas medidas protectora son más eficaces y económicas cuando se tienen en cuenta al proyectarse y construirse nuevas unidades de salud

La utilización de sacos de arena sólidamente fabricados con henequén es una medida internacionalmente aceptada y mantenida para proteger puertas y ventanas contra proyectiles primarios y secundarios y la onda de explosiones (experiencias en Vietnam y en las guerras del Medio Oriente).

j) *Establecer un Centro de información* para proveer una información organizada y realista. El hospital tiene la responsabilidad de informar a los parientes y amigos de las víctimas sobre el estado de las mismas, y a la comunidad y los medios de comunicación de sus recursos y limitaciones. Los recursos del hospital deben ser comunicados a la policía local, a los equipos de rescate y al servicio de ambulancias. Es recomendable combinar el centro de información y el centro de control (grupo directivo) para facilitar la toma de decisiones y el manejo dinámico en una situación de desastre.

k) *Contemplar la organización de una «Unidad Médica Móvil»* para efectuar el triage y medidas salvavidas de RCP ya en el sitio del desastre, dependiendo de la magnitud de la catástrofe y de la localización geográfica del hospital.

l) *Realizar un registro y censo méduo* adaptado a la situación de desastre.

m) *Garantizar la seguridad de la unidad* para evitar el paso de personas extrañas a las áreas de recepción, emergencia, etc., así como para proteger al personal de acciones hostiles.

n) *Simulacros de desastres extrahospitalarios* que deben realizarse como mínimo una vez al año con una evaluación de la eficacia del plan.

2.3.2. *El plan para desastres intrahospitalarios debe, además, proveer medidas para:*

a) *El uso de sistemas de alerta contra incendios* (sistemas de detección de incendios) y *señalización* de los equipos.

b) *Instruir al personal sobre los métodos de combate contra incendios y la localización de los equipos de lucha contra incendios* íextintores portátiles de 10 libras de capacidad como mínimo). instalar un aparato por cada 200 m^2 de área. *Todo* el personal debe ser instruido en la utilización de los extintores. Leer las instrucciones no es bastante.

c) *Instalar un sistema de extinción* con un depósito de una capacidad mínima de 30 m^3 y un sistema de bombeo capaz de arrojar una presión de 75 lbs./l $pulg.^2$. *La red de distribución del sistema de extinción debe ser independiente del abastecimiento normal de la unidad*

d) *Movilizar al personal entrenado* (brigadas intrahospitalarias contra incendios y cuerpo de bomberos).

e) *Especificar procedimientos* y *rutas de evacuación* de una parte o de toda la unidad. *Señalar las vías de escape* e instalar en todos los lugares un diagrama de la ubicación del individuo con respecto a las vías de escape.

f) *Simulacros de lucha contra incendios y* de otros accidentes colectivos internos a realizarse igualmente como mínimo una vez cada año en cada uno de los turnos del hospital.

2.4. Entrenamiento continuo

Es responsabilidad de la dirección del hospital organizar y mantener una educación y un entrenamiento continuo en RCP Básica sin equipo, búsqueda, rescate y evacuación de heridos para asegurar la pronta y adecuada acción que deberá tomarse en el caso de una emergencia. (Ver texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

2.5. Servicios básicos

Recordamos la importancia vital de los servicios básicos como ya mencionamos anteriormente:

a) Agua. En el plan se debe indicar el tipo de abastecimiento de agua, la ubicación de la fuente de suministro, fuentes alternativas (pozos y manantiales), sistemas de distribución y de tratamiento (cloración, etc.), *la Potabilidad del agua, con qué reservas se cuenta en tiempo normal y en caso de desastres.*

b) ***Saneamiento ambiental.*** El plan debe indicar el sistema de drenajes, eliminación de aguas negras (conexión con los servicios públicos o pozo séptico o de absorción), desechos y basuras, señalando los sistemas normales de tratamiento de estos desechos, los sistemas alternos de emergencia, así como el tratamiento de materiales sépticos, producto del manejo de pacientes contaminados y de los excretas de los mismos.

c) ***Energía eléctrica. Hay que organizar y preparar una fuente alterna y segura de abastecimiento eléctrico, es decir, una planta eléctrica de emergencia,*** indicando su capacidad y el combustible utilizado, las áreas de servicio que debe abastecer (áreas de recepción, emergencia, quirófanos y cuidados intensivos), ***reservas de combustible para al menos una semana*** Determinar si la planta de emergencia se transfiere automática o manualmente. Probar la planta de emergencia una vez por mes. Mantener los planos de las instalaciones eléctricas disponibles y actualizados. Si hay baterías para la alimentación de ciertos equipos, por ejemplo, de Rayos-X, revisar las baterías (carga y ácido) una vez por semana.

d) **Gas.** Es necesario conocer las ***reservas de gas,*** la distribución de las tuberías y las llaves de seguridad, teniendo en cuenta que en caso de emergencia se debe contar con ***incendios por chispa*** y que el derramamiento de materiales inflamables puede, en contacto con el gas, producir explosiones e incendios (una causa frecuente de desastre intrahospitalario).

e) ***Abastecimiento e higiene de los alimentos.*** Hay que tener reservas de alimentos básicos para al menos una semana, teniendo en cuenta que el hospital puede convertirse en un centro de alimentación en gran escala en una situación de desastre con masas de refugiados o desplazados. Referente a la higiene de los alimentos ver: ASSAR, M. (1971): ***Guía de Saneamiento en Desastres Naturales.*** Ginebra, OMS.

2.6. Transporte

Los medios de transporte dentro y fuera del hospital son esenciales desde el punto de vista logístico. ***Deben preverse alternativas a las vías normales de acceso al área de recepción*** para acelerar la evacuación y admisión de lesionados de la primera categoría. ***Se debe garantizar el acceso de vehículos al área de recepción en un solo sentido para evitar los desastrosos acuellos de botella que pueden ser fatales para las víctimas de la primera categoría.***

Prever la construcción de un «helipuerto», preferentemente cerca del área de recepción y de acuerdo con las reglamentaciones aeronáuticas.

Deberán inventariarse el número de vehículos, sus características y tipo de combustible que utilizan, incluyendo lanchas y barcos, dependiendo de la ubicación del hospital, que pueden ser utilizados para el transporte de lesionados.

Además, debe conocerse el número y los tipos de medios de transporte

intrahospitalario, como camillas, «trolleys», sillas de ruedas, etc., y el local donde están almacenados, y las rutas de circulación dentro del hospital.

2.7. Comunicaciones

Es esencial que la central telefónica disponga de una lista completa y actualizada con direcciones y teléfonos del personal de todos los turnos. Por razones ya mencionadas será *necesario que cada hospital contase con equipos de radio de doble vía para comunicaciones intra y extrahospitalarias,* ya que éste podría ser el único medio de comunicación en caso de emergencia, como anotamos anteriormente.

Debe contarse también con sistemas parlantes o luminosos, o bien con mensajeros o correos y con un sistema de llamada al servicio del personal de la unidad de salud por medio de órdenes difundidas por radios estatales y comerciales.

Asimismo la utilización de radios de doble vía y de otros medios alternos de comunicaciones puede constituir da diferencia entre un plan factible y una desorganización irreparable» (J. M. ZIMMERMAN).

2.8. Estructura organizativa

2.8.1. Comité de Desastres

La planificación hospitalaria para casos de desastre será preferiblemente elaborada por un «Comité de Desastres» que debe ser ampliamente representativo de las diversas áreas *claves del hospital,* es decir, constituido por representantes de rango superior del cuerpo médico (jefes de departamentos), del personal paramédico (jefas de enfermeras) y técnico-administrativo. El comité no debe exceder de seis a ocho individuos y será presidido por el director o subdirector médico de la unidad. El actúa como director coordinador o presidente ejecutivo de dicho Plan.

Es importante que el director coordinador del Comité de Desastres, preferentemente un cirujano general o traumatólogo antiguo y experimentado, *sea idéntico con el jefe del grupo directivo del hospital en* caso *de emergencia*

El Comité opera a nivel de decisión y las acciones ejecutivas están a cargo del cuerpo médico y paramédico apoyado por los servicios técnico-administrativos y logísticos de la unidad.

Las funciones del comité serán las siguientes:

a) *Organizar, elaborar y reglamentar el Plan que será presentado por escrito enforma de un (Manual de* Desastrev (P. SAVAGE).

b) *Coordinar el Plan con otros planes de emergencia del* sector *salud* (plan regional y plan para áreas de salud) y con el plan de la Defensa Civil, y con entidades del sector público y privado (Cruz Roja Nacional).

c) *Controlar la ejecución del Plan, efectuar prácticas por medio de simulacros, revisar y actualizar el Plan.*

d) *Asegurar un sistema eficaz de alerta y asignación de personal.*

e) *Asegurar que el Plan sea elaborado en forma fácil de entender y que todo el personal sea informado acerca del Plan y* que la información ha sido comprendida. El papel que cada individuo desempeñará en el Plan y en cuál área de la unidad deberá serle expuesto de manera simple y clara mediante «hojas de instrucciones))(«action cards») precisas.

f) Evaluar si será conveniente organizar *diversos niveles del Plan de Emergencia* para afrontar diferentes tipos o dimensiones de desastres extras o intrahospitalarios.

2.8.2. Grupo directivo en caso de desastre

El grupo directivo estará a cargo del manejo de la unidad durante una situación de emergencia *y asumirá la responsabilidad de la ejecución del Plan.*

Nosotros proponemos un grupo directivo de tres individuos, como *lo* que sugiere P. SAVAGE, *constituido por el jefe o coordinador del grupo,* preferiblemente un cirujano general o traumatólogo antiguo y experimentado, *ayudado y apoyado por la directora de enfermeras y el administrador del hospital que actúa adicionalmente como oficial de información de la unidad.*

El jefe del grupo directivo debe poseer un amplio criterio, cierta habilidad administrativa y firmeza en toma de decisiones. *El debe tener un control cercano a la autoridad militar* para que se evite la duplicidad, se acaben las barreras burocrático-administrativas y se centralicen todos los esfuerzos y recursos para el manejo de la situación de desastre. Es **él** que determinará si debe aplicarse el Plan o el nivel que será activado. El podrá movilizar personal médico y técnico-administrativo que no esté de turno. Es el que también determinará cuándo la situación de emergencia se considera terminada.

Hacemos énfasis en que un Plan de Emergencia no puede ser utilizado de manera rígida e inflexible durante un desastre. El jefe del grupo directivo y sus asesores deben evaluar constantemente la magnitud y las características particulares de la catástrofe, utilizando toda la información que brinda tanto el sistema alterno de comunicaciones montado como los indicadores que ofrecen **los** diversos servicios y áreas de la unidad, particularmente de parte del médico de triage, a fin de considerar las tácticas organizativas fundamentales en el caso particular, por ejemplo, modificar asignaciones o ordenar cambios en las condiciones físicas de la unidad, etcétera, conservando las actividades básicas del Plan preparado de antemano.

Deben designarse varios sustitutos para el cargo del jefe del grupo directivo y sus asesores.

El grupo directivo estará localizado en el centro de control (combinado

con el centro de información) que se sitúa preferentemente en el área de emergencia o adyacente a ésta. **Los** miembros del grupo directivo, identificados con brazaletes o tabardos, se movilizan a través de las áreas de recepción, emergencia, hospitalización y egreso a fin de garantizar un manejo inmediato y dinámico de las diferentes fases de una situación de desastre que evoluciona rápidamente.

3. Ejecución del Plan Hospitalario de Emergencia

A continuación hacemos la descripción detallada de funciones, deberes y responsabilidades en cada una de las áreas del hospital.

El flujograma (tabla 1) contempla cuatro áreas del hospital:

a) Recepción.
b) Emergencia.
c) Hospitalización.
d) Egreso.

Asimismo, en la emergencia debe manejarse la unidad *con* ***un modelojerárquico distinto al de tiempos ordinarios,*** como anotamos en detalles anteriormente. Recordamos que la jerarquización debe guardar un orden estricto de tipo militar por la importancia que tienen en este período la toma de decisiones y la ejecución de las mismas; también es necesario que cada jefe o responsable tenga un sustituto designado y experimentado.

3.1. Area de Recepción

Es el área que constituye la «puerta de entrada)) al servicio hospitalario y tiene dos canales principales de flujo:

a) **Los** lesionados que son remitidos de otros niveles de atención con una clasificación previa (fig. 1).
b) Los lesionados que llegan por sus propios medios o por medios oficiales de transporte.

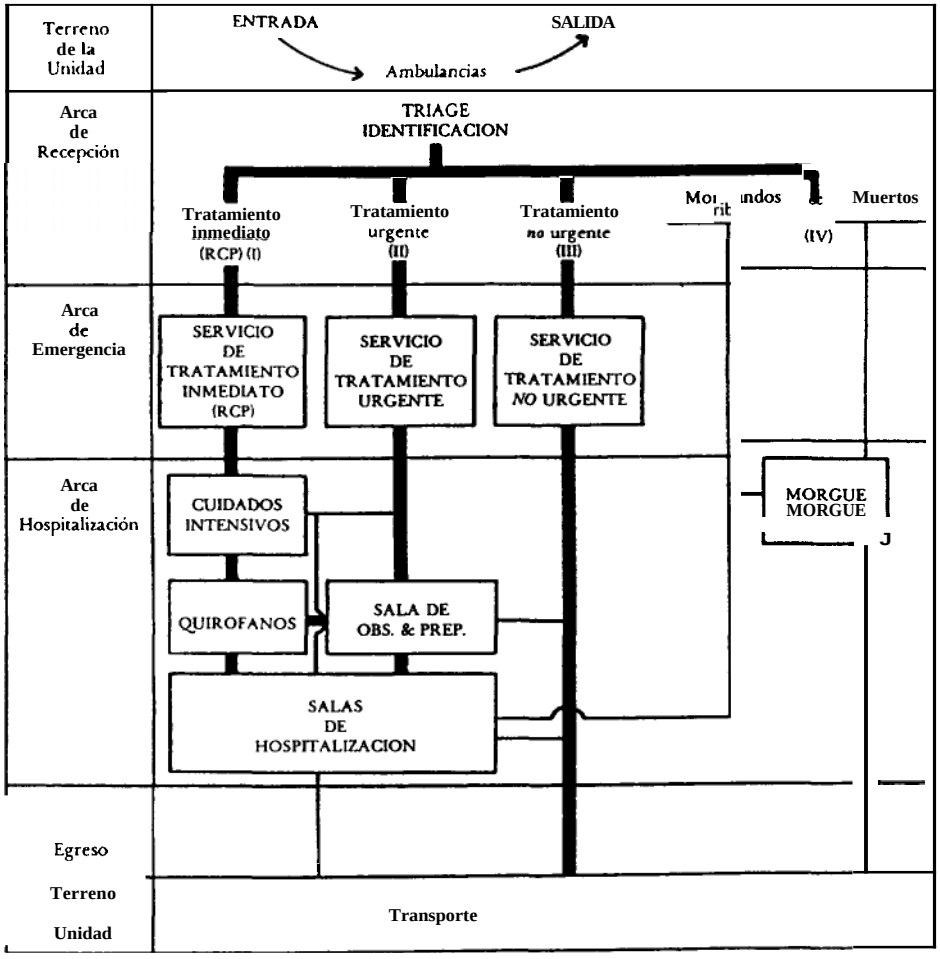
Se debe proveer un gran flujo de entrada y salida de los vehículos (ambulancias, camionetas y camiones) que acuden al hospital, ***garantizando el acceso al área de recepción en un solo sentido (tránsito de dirección única) para evitar*** *los* ***desastrosos «cuellos de botella» que pueden ser fatales para las víctimas de la primera categoría.*** Proveer la construcción de un ***helipuerto*** en zona aledaña al área de recepción como anotamos anteriormente.

3.1.1. ***Ubicación***

Este área puede ubicarse en las salas de espera de pacientes, en un salón de conferencias grande, en un área de entrada, o en la misma

TABLA 1

FLUJOCRAMA DEL SISTEMA DE ATENCION HOSPITALARIA DE HERIDOS EN MASA EN CASO DE DESASTRE



Adaptado de: SAVAGE, P. (1979): *Disasters* and *Hospital* **Planning: A Manual** for **Doctors,** Nurses **and Administrators. Oxford, Pergamon Press.**

sala de urgencias, *pero siempre adyacente a la entrada de las ambulancias con tránsito de dirección única.*

3.1.2. Función

La primera función que se realiza es *la de clasificar a los pacientes y señalar de manera visible con tarjetas («tags»),* preferiblemente de colores, *los*

datos que identifiquen a los mismos y la categoría de clasificación o triage conforme a las alternativas siguientes (clasificación a nivel hospital):

I. Tratamiento inmediato.
II. Tratamiento urgente.
III. Tratamiento no urgente.
IV. Moribundos y muertos.

La otra función encomendada es la aplicación de medidas inmediatas y salvadas de RCP tales como el control de una obstrucción de la vía aérea o de una hemorragia (ver adelante punto núm. 3.1.3), ya que estas medidas pueden requerir solamente algunos minutos y salvar una vida (ejemplo: drenaje de un neumotórax a tensión con una aguja de gran calibre, etc.).

Aquí es conveniente enunciar los criterios que, en la emergencia, se deben utilizar para la clasificación o triage de la víctima.

Se emplean diferentes criterios y sistemas de triage. Algunos sistemas, por lógicos o racionales que sean, incluyen riesgos de cierta complejidad. En la atmósfera de caos y confusión de una situación de desastre, nosotros proponemos una clasificación más simple que es aplicable con ciertas adaptaciones y modificaciones a diferentes escenarios de desastres naturales o de guerra, y además en todos los niveles de triage (fig. 1).

El sentido de estos criterios se orienta a dar menos prioridad a los pacientes más graves, a fin de beneficiar a la mayor parte de los heridos y aprovechar al máximo los recursos y medios con que cuenta la unidad. En base a esto se establecen *tres categorías fundamentales de triage:*

I. *Los que son heridos de gravedad, pero con alta posibilidad de beneficiarse con el tratamiento de emergencia Ellos son prioritarios.*

II. *Los pacientes ambulatorios o con heridas leves que están fuera de Peligro inminente.* Ellos deben ser atendidos con los recursos disponibles en consulta externa, con priorización de acuerdo a la gravedad de la lesión.

III. *Los que no pueden beneficiarse del tratamiento disponible en esa unidad de emergencia.* Ellos deben ocupar la última escala de prioridad; tal es el caso de los moribundos o los muy graves con poca probabilidad de beneficiarse del tratamiento médico-quirúrgico. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

Sin embargo, en el área de recepción de hospitales el triage se realiza en general mediante un sistema algún tanto modificado de acuerdo con las siguientes prioridades de tratamiento (ya mencionadas preliminarmente, ver tabla I):

I. *Tratamiento inmediato.* Pacientes cuyas lesiones graves requieren RCP y/o atención médico-quirúrgica inmediata para salvar su vida y que tienen una alta probabilidad de beneficiarse con el manejo de emergencia disponible.

II. *Tratamiento urgente.* Pacientes que corren poco riesgo si se difiere razonablemente el tratamiento ulterior después de los cuidados iniciales de emergencia.

III. *Tratamiento no urgente.* Estos pacientes en general no requieren hospitalización y pueden ser dados de alta después del tratamiento de sus lesiones, *a menos que su estado se empeore durante la observación y tratamiento o que la lesión requiera tratamiento hospitalario no urgente en una situación de desastre* (lesiones craneocerebrales, de los ojos, del oído, etc.).

IV. *Pacientes moribundos o* tan gravemente lesionados que no existan probabilidades razonables de salvarlos en circunstancias de desastre, *y muertos al llegar.*

3.1.3. Tipo de atención

Repetimos que la función principal en este área es la clasificación de los lesionados, *pero que al médico de triage se le puede muy bien asignar la función adicional de iniciar la RCP y/o de encargarse de ciertas medidas de atención inmediata y salvavida* en el área de recepción, ya que estas medidas pueden requerir solamente pocos minutos y salvar una vida como anotamos anteriormente. En este caso, él debe tener apoyo suficiente y calificado para esta tarea adicional y para evitar que estas medidas de emergencia provoquen un congestionamiento en el área. *Por eso es esencial que los pacientes lleguen al área de recepción ya clasificados y que la RCP sea iniciada al nivel anterior* (Estación de Heridos, ver fig. 1) y *mantenida durante la evacuación por etapas, lo que subraya la importancia vital de una capacitación en RCP Básica con base en toda la comunidad.*

En este contexto se *puede considerar a los brigadistas de salud, entrenados a la perfección en RCP Básica sin equipo, como el brazo extendido a la periferia de la sala de urgencia del hospital local o general.*

3.1.4. Personal

a) *Un médico de triage que es el jefe del área.* El debe ser seleccionado con las siguientes características: criterio médico reconocido, *sólida experiencia en RCP y en traumatología* (preferentemente un cirujano general o traumatólogo), autoridad y firme en la toma de decisiones. El debe tener un sustituto calificado y será en general apoyado por una o dos enfermeras experimentadas, dependiendo de la *función adicional de iniciar la RCP* en ciertas ocasiones, como anotamos anteriormente.

Recordamos la función principal del médico de triage: clasificar a las víctimas en categoría, dependiendo del beneficio que puedan esperar de la atención médica y no de la severidad del trauma. Además, él debe identificar a los pacientes con tarjetas, preferiblemente de colores, que señalan la categoría de clasificación, los datos personales y una numeración continua.

b) *Un oficial de enlace,* que mantenga la relación del área con las otras

áreas y dependencias de la unidad en la emergencia. Vigile-y agilice el paso de los pacientes a las áreas seleccionadas de acuerdo a la clasificación, y evite el congestionamiento en la recepción; resuelva operativamente las situaciones relacionadas con el orden en el área y brinde información sobre el estado de las víctimas a solicitud de los familiares a través del centro de información.

c) ***Equipos de brigadistas de salud,*** repartidos en los dos turnos (una brigada en cada uno), que serán responsables de ayudar a la orden del área, asistir a las medidas de RCP, traslado de lesionados clasificados a los servicios, y otras tareas que sean ***requeridas*** por ***el oficial de enlace,*** quien organizará los equipos de brigadistas.

Normalmente las brigadas de salud están conformadas de nueve miembros: ocho brigadistas forman cuatro parejas, que constituyen el equipo de trabajo, el noveno es el jefe de la brigada que dirige y controla el trabajo de los equipos de acuerdo con las órdenes del oficial de enlace. Se recomienda que el jefe de brigada sea un estudiante de medicina.

d) ***Un equipo de responsables del orden y de la seguridad*** del área por turno, que serán los brigadistas del área. Ellos garantizarán que sólo ingresen al área víctimas que deberán clasificarse, etc.

Al personal de esta área se le dotará de hojas de instrucciones y brazaletes de color para identificarlo y darle acceso como personal del área.

3.2. **Area de Emergencia** (Area de Atención Primaria)

El flujo de pacientes a este área estará en dependencia de la clasificación hecha en el área de recepción, de acuerdo a las posibles alternativas.

Así, los lesionados seguirán el flujo ilustrado en la tabla I.

Recordamos que la clasificación es un proceso dinámico y continuo que es una función de ubicación (áreas de recepción, emergencia y hospitalización) ***y de tiempo:***

Revisión de los pacientes moribundos (categoría IV de la clasificación a nivel hospital), ***cada hora,*** ya que aquellos cuyas condiciones parecen desesperadas en la primera clasificación, se ha visto que pueden ser salvados en una segunda valoración. Por otro lado, las condiciones de los pacientes clasificados ((tratamiento no urgente))(III) pueden deteriorarse tanto que lleguen a necesitar atención médica de emergencia de las víctimas clasificadas ((tratamiento inmediato))(I). (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

En este ***Area de Emergencia*** se dan los servicios de tratamiento inmediato (RCP), tratamiento urgente y tratamiento no urgente.

— Personal: El ***responsable de este área compleja será*** un cirujano general experimentado y antiguo; es decir, ***el jefe de turno del departamento de emergencias que necesitará inicialmente un equipo de cuatro médicos de base y cinco re-***

sidentes. Además, es recomendable de asignar *un anestesiólogo experimentado o* uno a dos técnicos de anestesia a este área para el control de los problemas respiratorios.

El personal paramédico consistirá en 20 enfermeras (2 enfermeras supervisoras, 6.8 enfermeras diplomadas y 10 a 12 auxiliares de enfermería).

Un oficial de enlace, que puede ser una de las enfermeras supervisoras, responsable de un equipo de brigadistas por turno para el traslado de pacientes o para ser utilizados como mensajeros o correos (traslado de muestras de sangre al laboratorio clínico, etc.).

Todo el personal del area de emergencia estará también dotado de hojas de instrucciones y brazaletes de color para identificarlo y darle acceso a este área.

3.2.1. Principios de tratamiento en el Area de Emergencia (tabla I)

a) Servicio de tratamiento inmediato (categoría I)

— ***Ubicación:*** Un recinto grande en el departamento de emergencias, preferiblemente en la propia sala de urgencias.

— ***Función:*** RCP Básica y Avanzada y/o medidas médico-quirúrgicas inmediatas y salvavidas.

— *Manejo* (tipo de atención):

- ***Asegure una vía aérea permeable:***
  - — ***intentar primero la intubación endotraqueal,*** si no hay sospecha de lesión de la columna cervical (para técnicas alternativas en el caso contrario véase textos sobre «Reanimación cardiopulmonar» y ((Lesionesdel cuello))).
- ***Detenga hemorragias externas obvias e inicie tratamiento del «shock» hipovolémico:***
  - — Aplique compresión directa (el torniquete raramente está indicado).
  - — Establecer línea intravenosa de diámetro grueso y administrar líquidos intravenosos (Lactato de Ringer).
  - — Obtenga sangre para determinación de grupo sanguíneo y factor Rh y prueba cruzada.
- *Aliviar neumotórax* ***a tensión o taponamiento cardíaco.*** (Ver texto sobre «Lesiones torácicas».)
- *Inmovilice fracturas* ***de huesos largos*** (prever la posibilidad de «Fijación Externa))).
- Retirar ropas y cubrir zonas lesionadas o quemadas con compresas de gasa estériles o una sábana limpia.
- *Aplique profilaxis* ***antitetánica***
- *Administre analgésicos IV.*

• Permanencia del paciente en el área: diez a quince minutos aproximadamente.

— *Evitar:* Radiología diagnóstica y transfusión sanguínea.

(Ver texto sobre el «Trauma múltiple · Manejo temprano en el área de emergencia)).)

b) Servicio de tratamiento urgente (categoría II)

— *Ubicación:* Departamento de emergencias.

— *Función:* Control de la hemorragia e iniciar tratamiento del «shock» hipovolémico.

— *Manejo:*

• *Detenga hemorragias externa obuias y trate el «shock»:*
  — Aplique compresión directa.
  — Establecer línea intravenosa de diámetro grueso y administrar líquidos intravenosos (Lactato de Ringer).
  — Obtenga sangre para determinar grupo sanguíneo y factor Rh y prueba cruzada.

• *Inmovilice fracturas de huesos largos* (prever la posibilidad de ((Fijación Externa))).

• Retirar ropas y cubrir las lesiones con compresas de gasa estériles o una sábana limpia. En caso de quemaduras cubrir la zona quemada como quedó descrito arriba y bañar con abundante agua. (Ver texto sobre ((Quemaduras)).)

• *Aplique profilaxis antitetánua*

• *Administre analgésicos IV.*

• Permanencia del paciente en el área: quince a veinte minutos aproximadamente.

— *Evitar:* Radiología diagnóstica y transfusión sanguínea.

c) Servicio de tratamiento no urgente (categoría III)

— *Ubicación:* En los propios consultorios del hospital (Consulta Externa) o en locales alternativos cercanos al departamento de emergencias (ver tabla II).

3.3. Area de Hospitalización (Area de Atención Secundaria)

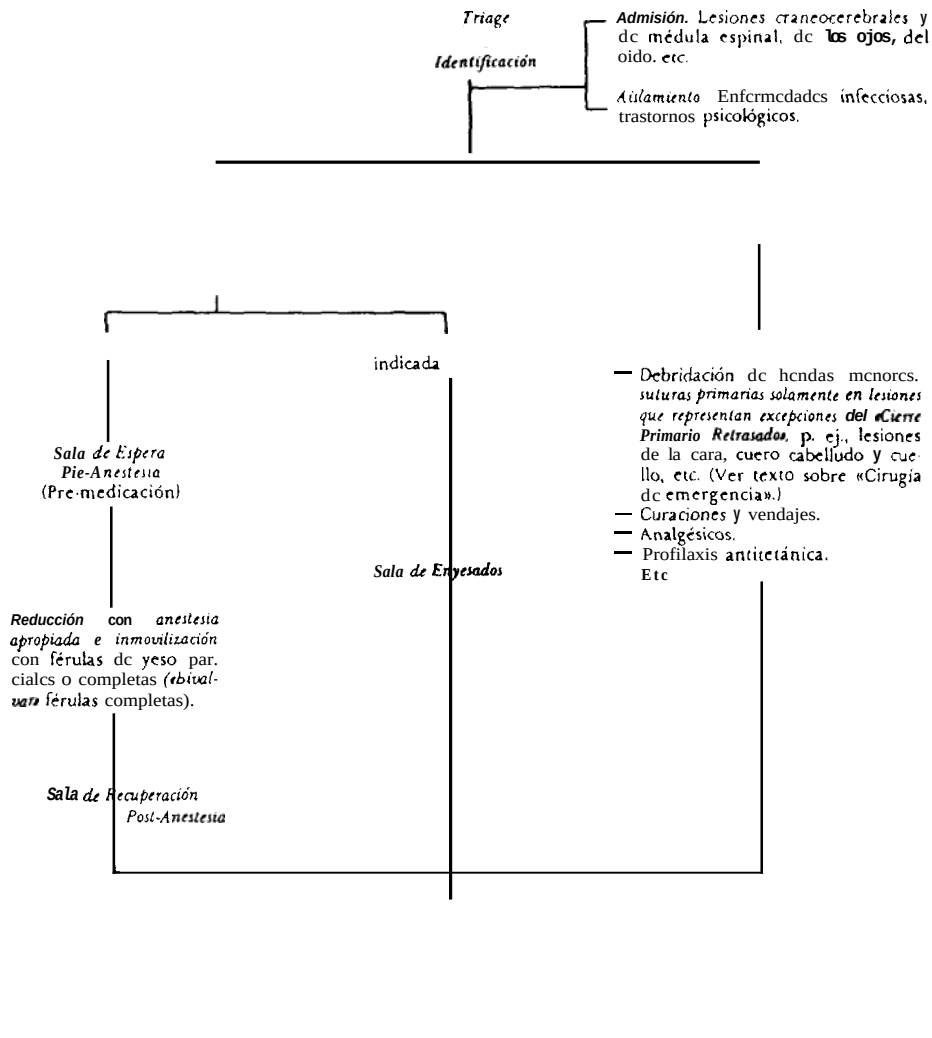
En este área se ubican los siguientes servicios:

Cuidados intensivos, quirófanos, salas de obsemación y preparación y hospitalización, y la morgue.

El área deberá contar con un jefe supremo, que puede ser el subdirector de la unidad, apoyado por un administrador y un oficial de enlace. *Sin embargo, los diferentes servicios deberán contar con los siguientes jefes o responsables:*

TABLA II

SERVICIO DE TRATAMIENTO NO URGENTE (III)



a) ***Cuidados intensivos:*** Un anestesiólogo experimentado y antiguo, es decir, el jefe de turno del departamento de anestesia.

b) *Quirófanos:* Un cirujano general experimentado y antiguo, es decir, el jefe de turno del departamento de cirugía.

c) ***Sala de observación y preparación:*** Un gineco-obstetra experimentado y antiguo, es decir, el jefe de turno del departamento de ginecología/obstetricia.

d) ***Salas de hospitalización:***

— Las salas de cirugía tendrán como jefe responsable un cirujano experimentado, apoyado por el personal médico y paramédico propio de las salas de cirugía y adicionalmente por un equipo médico y paramédico ***que no sea de cirugía,*** pero bajo el comando del cirujano responsable.

— Las salas de pediatría, medicina interna, gineco-obstetricia, etc., continuarán a funcionar como ya estaba en vigencia en el hospital con personal médico y paramédico propio de los diferentes departamentos, ***aunque*** con ***salas reducidas y con personal mínimo para aumentar la capacidad de las salas de cirugía Porque la prioridad de la atención médica será quirúrgica*** (ver adelante).

— ***Será la responsabilidad del jefe de turno del departamento de cirugía*** (el cirujano a cargo de los quirófanos) ***de movilizarse*** a ***través de*** los ***servicios de cuidados intensivos, sala de observación y preparación para efectuar una clasificación ulterior de aquellos que necesitan cirugía y de determinar su prioridad operatoria.***

Además, él designará los equipos quirúrgicos y **rotará** por los equipos, dando consejos técnicos y asegurando que los principios del triage y el manejo de víctimas en masa se atiendan; además que se respeten sus reglas («Cierre Primario Retrasado))). El también debe garantizar que el trabajo de ningún equipo exceda doce horas, seguido de un período de descanso de ocho horas.

3.3.1. Sala de cuidados iniensiuos

a) Se *ubica* en la misma del hospital o adicionalmente en la sala de recuperación quirúrgica que usa la unidad en tiempos ordinarios.

b) Sus ***funciones*** son las propias de reanimación pre-operatoria (en continuación de la RCP iniciada en el área de emergencia), y la recuperación y RCP post-operatoria.

c) La ***atención*** que se brinda, será la propia de la sala. Hacemos énfasis en que los exámenes diagnósticos pre y postoperatorios (de laboratorio clínico y estudios radiológicos) deben ser reducidos a un mínimo en una situación de emergencia y a efectuarse solamente si el criterio clínico, por si mismo, es insuficiente para establecer el diagnóstico preoperatorio o de la complicación postoperatòria. Solamente pocos exámenes de laboratorio son esenciales: grupo sanguíneo y factor Rh y pruebas cruzadas; hematocrito y recuento de glóbulos blancos; giucemia; nitrógeno ureico;

examen de orina; electrolitos (en pacientes quemados); gases arteriales ***(so***lamente en pacientes con fracaso respiratorio).

d) El ***personal*** destinado estará conformado por el propio equipo de la sala, y si se necesita personal adicional, deberá acudirse a la oficina de personal de reserva.

3.3.2. Quirófanos

a) Los lesionados susceptibles de necesitar intervenciones quirúrgicas pueden ser los que provienen de **los** servicios de cuidados intensivos, de las salas de observación y preparación y de hospitalización. Hacemos hincapié en que, en general, ***no es razonable transferir lesionados del área de emergencia directamente a los quirófanos*** en caso de desastre, para evitar que los equipos operatorios sean confrontados con procedimientos complejos y prolongados con poco beneficio para la víctima con lesiones múltiples **y** graves, por ejemplo.

La ***ubicación*** será en los quirófanos propios de la unidad y los adicionales que deban implementarse. Se sugiere hacer utilización de ***cuatro quirófanos con dos mesas de operaciones en cada uno y dos a tres salas de enyesados*** por las características de los traumatismos (en el caso de un hospital general de 200 camas).

b) ***Funciones:*** Dar atención quirúrgica tanto a pacientes que provienen de los servicios de cuidados intensivos, de las salas de observación y preparación y de hospitalización como cirugías urgentes con las restricciones anotadas arriba.

c) *Tipo* ***de atención:*** La mayoría de los procedimientos quirúrgicos consistirán en ***debridación de heridas como primer paso del «Cierre Primario Retrasado),*** control de la hemorragia (hemostasia directa **y** sustitución del volumen sanguíneo perdido), amputación abierta, drenaje pleural (toracostomía por tubo cerrado), reducción e inmovilización de fracturas (utilizando, si es posible, la técnica de la ((fijación externa))),etc. **(Ver** textos sobre la ((Cirugía de emergencia)), ((Lesiones de las extremidades y articulaciones)),«Amputaciones» y «Lesiones torácicas».)

d) ***El personal*** consistirá en cuatro-seis equipos pequeños, conformados cada uno de un residente II o III, un interno y una enfermera, que pueden realizar estas operaciones (excepto la fijación externa que necesita experiencia en cirugía ortopédica) bajo la supervisión del cirujano a cargo (jefe de turno del departamento de cirugía) o **su** sustituto experimentado que rote por los equipos y supervise la elección y la técnica de los procedimientos operatorios, particularmente cuando los equipos tienen poco entrenamiento y experiencia.

Estas operaciones son ((salvavidas)),es decir, disminuyen la mortalidad, la morbilidad temprana y la pérdida funcional a largo plazo.

Sería un error trágico bloquear un equipo operatorio y un quirófano

por varias horas durante un flujo de heridos en masa para realizar una craneotomía en un paciente crítico (que pertenece a la categoría IV) cuando al mismo tiempo se podrían haber realizado 10 a 20 debridaciones, con el mismo personal.

Además, se necesitarán por lo menos dos equipos para cirugía mayor, como laparotomía, toracotomía y fijación externa de huesos largos, etc. (dos-tres cirujanos generales y uno-dos cirujanos ortopédicos), que consistirán de los equipos propios para cirugía mayor, y un anestesiólogo experimentado y dos a tres técnicos de anestesia.

Dos equipos de brigadistas (con nociones de asepsia) uno por cada turno, serán encargados del transporte de los pacientes y de otros trabajos de apoyo, etc.

— Además de la disponibilidad y capacidad de los cirujanos y del personal paramédico, hay otros factores que determinan la calidad y eficacia de la atención quirúrgica en una situación de desastre. Los anestesiólogos y/o técnicos de anestesia, los agentes anestésicos y el oxígeno pueden ser factores limitantes, más que la escasez de sangre. (Ver texto sobre la «Anestesia de emergencia)).)

— Debe hacerse notar que el manejo de pacientes en una situación de emergencia se divide en *dos fases:*

La *primera fase* es decisiva para la supervivencia y consiste en primeros auxilios, **RCP** Básica *sin* equipo y RCP Básica *con* equipo y Avanzada. (Ver texto ((Reanimación cardiopulmonar».)

La *segunda fase* es decisiva para el pronóstico a largo plazo y depende de la calidad de la técnica quirúrgica.

En circunstancias normales todas las víctimas con lesiones mayores deberían recibir un tratamiento quirúrgico adecuado dentro de seis horas después del trauma. Durante un desastre este ideal no es realista. Sin embargo, experiencias militares recientes (Medio Oriente) demostraron que el 70 % *de los pacientes con lesiones serias fueron operados dentro de doce horas después del trauma* Si nosotros aceptamos que el manejo óptimo definitivo debe concluirse dentro de doce horas, el factor limitante más importante será el número de equipos quirúrgicos y de quirófanos.

En circunstancias normales un equipo quirúrgico puede probablemente realizar hasta siete operaciones mayores en doce horas, dependiendo naturalmente de los tipos de procedimientos quirúrgicos. Pero en una situación de desastre esto no será posible hacerse porque muchos quirófanos no tienen reservas suficientes de instrumental quirúrgico abdominal y ortopédico. Además, problemas de esterilización, de transporte de los pacientes, etc., en una atmósfera de confusión y cierta desorganización *disminuirán la capacidad quirúrgica a un cuarto de la capacidad potencial.*

Por eso, el número de víctimas con lesiones graves que pueden ser operadas en doce horas será: ***número de quirófanos*** × 7 : 4 (P. SAVAGE).

Por supuesto, esta cifra será variable, dependiendo de la gravedad de las lesiones, pero ofrece una orientación útil para el jefe del grupo directivo y el responsable del departamento de cirugía.

3.3.3. Sala de observación y preparación

a) ***Ubicación:*** Será una sala de hospitalización amplia del departamento de cirugía y cerca de los quirófanos, cuyos pacientes fueron transferidos a otras salas o recintos de la unidad si no pudieron ser dados de alta por su estado grave o crítico.

Recordamos que a todos los pacientes hospitalizados en condiciones de ser dados de alta se les autorizará el egreso del hospital en el momento de alerta para obtener un mayor número de camas, como ya anotamos anteriormente. Esto es parte integral de la planificación hospitalaria para casos de desastre.

b) ***Funciones:*** Premedicación y preparación para cirugía, particularmente de los pacientes clasificados tratamiento urgente (II), es decir, cirugía urgente; revaloración y observación de los mismos.

c) ***Atención:*** Será básicamente continuar el control de la vía aérea y restablecer el volumen sanguíneo perdido, determinar el grupo sanguíneo y factor Rh y realizar las pruebas cruzadas y los exámenes de laboratorio clínico esenciales ya mencionados anteriormente [punto 3.3.1. c)].

Los exámenes de radiología pueden ser de gran valor, pero deben ser utilizados ***solamente si el criterio clínico, por sí mismo, es insuficiente para establecer el diagnóstico preoperativo.***

d) ***Personal:*** El responsable será el jefe de turno del departamento de gineco-obstetricia, apoyado por uno o dos residentes de cirugía, una enfermera supervisora y seis-ocho enfermeras y auxiliares de enfermería, y un equipo de brigadistas repartidos en los dos turnos.

3.3.4. Salas de hospitalización

a) ***Ubicación:*** En las propias de la unidad, quedando la proporción distributiva de camas el 60 % para adultos y 40 % para niños.

Recordamos que todos los pacientes hospitalizados y en buenas condiciones clínicas serán dados de alta para incrementar el número de camas en estas salas. Además, se prepararán recintos o áreas disponibles para aumentar la capacidad de las salas de cirugía (planificación hospitalaria para casos de desastre).

b) Funciones: Son las propias de salas de hospitalización de cirugía, es decir, tratamiento postoperatorio y de pacientes que provienen del área de emergencia y de la sala de cuidados intensivos y de observación y preparación que no necesitan cirugía urgente.

Además, premedicación y preparación de los pacientes revalorados y clasificados para cirugía no urgente.

Se deberá utilizar una sala especial y aislada para quemados.

Además, se mantendrán salas reducidas para pediatría, gineco-obstetricia y medicina interna, y una sala amplia de aislamiento para enfermedades infecciosas en caso de epidemias postdesastre, etc.

Esta redivisión intrahospitalaria es parte integral de la planificación predesastre: «Los partos no cesan de ser partos aun en tiempo de desastre...)). Sin embargo, ***en tiempo de catástrofe todos los hospitales serán esencialmente quirúrgicos y la prioridad de la atención médica sera, por eso, quirúrgica*** (experiencias vividas en Vietnam, Nigeria, Angola y en las guerras del Medio Oriente).

Los lesionados que no requieren tratamiento operatorio urgente, los quemados y los moribundos pueden ser atendidos por un equipo que no sea quirúrgico, pero bajo la supervisión de un cirujano experimentado.

Los cuidados pre y postoperatorios son campo exclusivo del personal de cirugía y del departamento de anestesiología.

c) ***Personal:*** Será el personal médico y paramédico propio de las salas de cirugía, reforzado por personal ***no*** quirúrgico y bajo el comando y supervisión de un cirujano general experimentado y antiguo que deberá revalorar los pacientes clasificados cirugía diferida y determinar la prioridad operatoria, siempre en coordinación con el cirujano a cargo de los quirófanos (jefe de turno del departamento de cirugía).

Dos equipos de brigadistas serán asignados a las salas de cirugía, uno por turno.

Las salas reducidas de los otros departamentos (pediatría, medicina interna, gineco-obstetricia, etc.) continuarán funcionando con un personal mínimo, pero propio de estas salas. Una gran parte o la mayoría de su personal médico y paramédico será asignada a las salas de cirugía, de observación y preparación o al área de emergencia, dependiendo de la magnitud del desastre y de las necesidades de la emergencia (plan hospitalario para casos de desastre).

*3.3.5. **Servicios diagnósticos***

a) Su ***función*** será la de realizar los exámenes fundamentales en una situación de desastre en todas las áreas de la institución. Sin embargo, ***nosotros proponemos de no realizar estudios radiológicos en los servicios de tratamiento inmediato*** (Cat. I) y ***de tratamiento urgente*** (Cat. II) ***para evitar el congestionamiento fatal de estos servicios*** como anotamos anteriormente.

b) El ***tipo*** de *servicios* es el propio del laboratorio clínico y de radiología.

Recordamos que tanto los exámenes de laboratorio como la radiología diagnóstica deben ser reducidos a un mínimo en caso de emergencia. Solamente pocos exámenes de laboratorio son esenciales como fue señalado en el punto 3.3.1. c). Lo mismo se aplica a la radiología diagnóstica

que debe efectuarse solamente si el criterio clínico, por sí mismo, no es suficiente para establecer el diagnóstico.

c) El ***personal*** lo constituye el jefe de laboratorio y de radiología con dos equipos de laboratorio y tres equipos de radiología. El equipo de radiología trabajará ocho horas por turno, el de laboratorio trabajará doce horas por turno.

El personal del laboratorio clínico será completado por el ***personal del banco de sangre*** que buscará y clasificará a **los** donadores voluntarios de sangre y pasará el informe diario correspondiente al jefe del grupo directivo y al jefe de turno del departamento de cirugía ***con un inventario de*** *las* ***reservas de sangre.*** El banco de sangre mantendrá una provisión suficiente de sangre tipo O (o concentrado de hematíes tipo O) para casos de hemorragia masiva con pérdida de más de **40 %** del volumen sanguíneo, cuando no hay sangre de tipo específico. Para evitar sensibilización y complicaciones futuras, es preferible transfundir hematíes Rh negativo, particularmente en mujeres. (Ver COLLICOTT, P. E., ***et al.,*** **1984:** ***Advanced Trauma Life Support,*** véase bibliografía.) Hará coordinación con el banco de sangre de la Cruz Roja Nacional.

Referente a la transfusión sanguínea debemos hacer hincapié que, en general, ***una pérdida de sangre hasta 20 % en individuos sanos y jóvenes puede ser compensada con soluciones electrolíticas isotónicas:*** el Lactato de Ringer será la primera opción, seguida de solución salina isotónica.

Los pacientes que perdieron entre 20 % y **40** % del volumen sanguíneo responderán inicialmente a la infusión de soluciones electrolíticas, pero los índices circulatorios y de perfusión indicarán más tarde si la administración de sangre está indicada, teniendo en cuenta los riesgos de la transfusión sanguínea y de sus derivados (transmisión de hepatitis y del SIDA).

Por eso, la alta y emocional demanda de donadores de sangre no está justificada en la mayoría de *los* ***desastres naturales,*** sin menosprecio de la compasión y la solidaridad de la comunidad nacional e internacional con las víctimas de un desastre.

Será necesario hacer un esfuerzo para ***disuadir de emisiones radiales no autorizadas requiriendo el servicio de donantes de sangre*** (esto también sería parte de la planificación para casos de desastre).

3.3.6. Farmacia

a) Se encargará de aumentar en 20 % los niveles mínimos de los medicamentos básicos de emergencia (de acuerdo con la Lista Básica) y de equipos médico-quirúrgicos prioritarios.

b) Además, asignará prioridad en el suministro de los medicamentos . equipos de emergencia a las áreas de emergencia y de hospitalización, articularmente de los siguientes productos: soluciones electrolíticas isotó- icas, anastésicos (particularmente Lidocaína, Tiopental sódico, Ketami-

na, Halotano, Eter anestésico y Oxido nitroso), oxígeno, analgesicos, antibióticos, material y equipos de cirugía, yesos, vendas elásticas, compresas de gasa, placas de Rayos X, etc.

Recordamos el «Equipo de Emergencia para Médicos)), un equipo estándar para **RCP** Básica y Avanzada embalado en un baúl transportable y destinado para equipar centros de salud, pero que puede ser utilizado tal cual en el área de emergencia de un hospital. (Ver Anexo I del texto «La clasificación de los heridos en caso de desastre— Concepto y normas del triage».)

Repetimos que la falta de agentes anestésicos y de oxígeno puede paralizar la atención quirúrgica en una situación de emergencia, el mismo se aplica a la falta de equipos de RCP.

3.3.7. Morgue

a) ***Funciones:*** Identificación de fallecidos, registro, constatación de causa de muerte y entrega de cadáveres.

b) ***Ubicación:*** Se debe recordar al seleccionar un espacio para este objetivo que será utilizado para algo más que depositar cadáveres: los familiares y amigos llegarán a este lugar para identificar dichos cadáveres.

c) ***Personal:*** Jefe de patología o médico designado. Un equipo de brigadistas.

3.3.8. Descontaminación

Muchos manuales y tratados recomiendan prepararse ante la eventualidad de un «gran número de lesiones por radiación)).

Referente a las armas nucleares es esencial tener en cuenta que a partir de los recientes y repetidos escenarios de guerra nuclear, extrapolando las experiencias de Hiroshima y Nagasaki, todos han culminado en la realista y fatal conclusión que ***la moderna guerra nuclear equivale a la total destrucción de la infraestructura de salud.***

«No hay servicio de salud que sea capaz de atender a las víctimas de un ataque nuclear)) (informe de un comité de 10 científicos, presentado en la Asamblea Mundial de la Salud de la OMS 1983 en Ginebra, Suiza; ver bibliografía).

4. Area de Egreso

a) ***Ubicación:*** Un lugar que se designe para la espera de salida de pacientes.

b) ***Funciones;*** Revalorar los pacientes que recibieron tratamiento *no* urgente, organizar los egresos y el seguimiento en consulta externa, solicitar transporte, cuidado de pacientes que esperan transporte y reunirlos con familiares que los esperan.

Completar registro y pasar la tarjeta de clasificación al oficial administrativo.

Ningún paciente debe ser dado de alta sin una valoración final por el médico de egresos [punto 3.2.1. c)].

c) ***Personal:*** Un jefe del área que es el médico de egresos, trabajadores sociales y/o psicólogos y personal administrativo. Un equipo de brigadistas.

5. Conclusiones

El Plan de Emergencia en sí no es más que un medio que la dirección del hospital realiza, adaptado a la realidad de la unidad, a fin de evitar improvisaciones que pueden ser fatales en la atmósfera de caos y confusión de una situación de catástrofe, de mantener una organización operativa eficiente y disponer racionalmente de recursos y medios, para que el servicio que brinde permita salvar el mayor número posible de vidas humanas.

Sin embargo, las normas establecidas para el manejo de desastres naturales o producidos por ei hombre también pueden tomarse en cuenta, parcial o totalmente, para lograr una mayor eficiencia en la organización y en el funcionamiento de los servicios hospitalarios en tiempo normal.

Dr. **Río Spirgi**
(con la colaboración activa
e infatigable del Dr. Fernando Lazcano)

BIBLIOGRAFIA

ASSAR, M. **(1971):** ***Guía de Saneamiento en Desastres Naturales.*** Ginebra, OMS.

BALLINGER, W. F., ***et al.*** (eds.) **(1979):** *Traumatología.* México **4** D. F., Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOT, P. E,, ***et al.*** (eds.) **(1984):** ***Advanced Truma Life Supprt,*** Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): ***Emergency Care.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA (1969): ***Cirugía de Guerra.*** La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, instituto del Libro.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (1983): «Salud Mundial)). ***Revista Ilustrada de la*** *OMS,* núms. de julio y agosto 1983. Ginebra, OMS.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1981): ((Administración Sanitaria de Emergencia con Posterioridad a los Desastres Naturales)). *Publicación Científica,* núm. 407. Washington, D. C.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (1983): «Organización de los Servicios de Salud para Situaciones de Desastre)). *Publicación Científica,* núm. 443. Washington, D. C.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.*** Editora importécnica, S. A. Madrid.

SAVACE, P. E. (1979): *Disasters and Hospital Planning:* A Manual of Doctors, Nurses and Administrators. Oxford, Pergamon Press.

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management:* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WHO, REGIONAL OFFICE FOR EUROPE (1981): *Planning and Organization of Ernergency Medical Services.* EURO Report and Studies, num. 35. WHO, Copenhagen.

CAPITULO III

PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO

1. **REANIMACION CARDIOPULMONAR**
(Páginas 1011190)

2. **CIRUGIA DE EMERGENCIA — TRATAMIENTO DE LAS LESIONES Y HERIDAS DE TEJIDO BLANDO**
(Páginas 1911202)

3. **ANESTESIA DE EMERGENCIA**
(Páginas 2031216)

4. **CHOQUE («SHOCK»)**
(Páginas 2171230)

5. **TRAUMA MULTIPLE — MANEJO TEMPRANO EN EL AREA DE EMERGENCIA**
(Páginas 2311235)

6. **QUEMADURAS**
(Páginas 2371252)

7. **AMPUTACIONES**
(Páginas 2531257)

8. **LESIONES VASCULARES**
(Páginas 2591267)

REANIMACION CARDIOPULMONAR

Cardiopulmonary Cerebral Resucitation
prepared for the World Federation of Societies of Anaesthesiologists by

PETER SAFAR, M.D.
Distinguished Professor of Resuscitation Medicine,
Director, Resuscitation Research Center,
and Past Chairman, Department of Anaesthesiology
and Critical Care Medicine,
üniversity of Pittsburgh;
and President, World Association for Ernergency and Disaster Medicine
(Club of Mainz)

Adaptado y suplementado por (adapted and supplemented by)
RIO SPIRGI, M.D.
Médico Asesor, Ministerio de Salud
Managua, Nicaragua, **1984**

SAFAR P. (Primera Edición en Español, traducida por Dr. José Luis Agud Aparicio, **1982):** *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SAFAR, P. Y BIRCHER, N. G. **(1988):** *Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation* (Third Edition). London, Philadelphia, Toronto, Sydney, Tokio, W. B. Saunders Company Ltd.

INTRODUCCION
(Páginas 103/110)

PRIMERA FASE REANIMACION BASICA. OXIGENACION URGENTE
Abertura de la vía aérea
(Páginas 111/117)

Respiración artificial
(Páginas 117/121)

Circulación artificial
(Páginas 121/130)

Reanimación de lactantes y niños pequeños
(Páginas 130/133)

El semiahogado
(Páginas 133/136)

Control de la hemorragia y del «shock»
(Páginas 136/141)

Medidas y técnicas especiales
(Páginas 142/152)

Intubación endotraqueal
(Páginas 152/164)

Alternativas a la intubación endotraqueal
(Páginas 165/169)

SEGUNDA FASE: REANIMACION AVANZADA. RESTAURACION DE LA CIRCULACION ESPONTANEA

Drogas y líquidos
(Páginas 170/176)

Drogas
(Páginas 176/181)

Líquidos
(Páginas 182/187)

Aclaraciones esenciales
(Páginas 188/190)

INTRODUCCION

FASES Y PASOS DE LA REANIMACION CARDIOPULMONAR (RCP)

Con fines didácticos hemos dividido la RCP en tres fases:

I. Reanimación básica.
II. Reanimación avanzada.
III. Cuidados intensivos prolongados.

Y en nueve pasos, designados con las letras del alfabeto, de la «A» hasta la «I» (tabla I, fig. 1).

Fase 1, Reanimación Básica («basic life support»)

Tiene como fin la oxigenación urgente y consiste en tres pasos:

A) Corresponde a «airway» *o vía aérea*. Control de la vía aérea.

B) Corresponde a «breathing support» o, más inexactamente, a *«boca a boca»*. Es la respiración artificial urgente y oxigenación de los pulmones.

C) Corresponde a «circulation support» o a *circulación,* esto es, reconocimiento de la ausencia de pulso y establecimiento de la circulación artificial por compresiones cardíacas, control de la hemorragia y colocación en la posición para «shock».

Tan pronto como sea posible, después de haber iniciado la fase I, pida ayuda sin interrumpir la RCP y movilice al Servicio Médico de Urgencia (o al equipo de reanimación del hospital). Pida a su ayudante que llame al número de urgencia para que envíen una ambulancia. Asegúrese de que recuerda dicho número. Avise que es un caso de reanimación. Está claro que estos dispositivos a menudo son insuficientes y no se aplicarían en una situación de desastre. Si usted está solo actúe con criterio para pedir auxilio con interrupción mínima de la RCP. Si no dispone de un teléfono de urgencia y no se trata de una situación de desastre, continúe con la RCP *por lo menos durante treinta (30) minutos* (si lo considera salvable), o *hasta que el personal médico se Pueda hacer cargo.*

Fase II, Reanimación Avanzada («advanced life support»)

Tiene como fin reinstaurar la circulación espontánea y estabilizar el sistema cardiopulmonar, normalizando en lo posible el transporte arterial

de oxígeno (que es igual al contenido arterial de oxígeno multiplicado por el flujo sanguíneo). Esta fase consiste en tres pasos:

D) Drogas y líquidos por vía intravenosa.

E) Electrocardiografia.

F) Tratamiento de la fribrilación, habitualmente por contrachoque eléctrico.

La secuencia de maniobras que se realizan en las fases I y II, que llevarán al establecimiento de una circulación espontánea adecuada, ***debe efectuarse de la forma más rápida posible,*** ya que la circulación artificial por medio de compresiones cardíacas externas (a tórax cerrado) produce sólo entre el 6 y el 30 % del flujo sanguíneo normal. Las compresiones cardíacas a tórax abierto, que son más eficaces y pueden producir el 50 % del flujo sanguíneo normal no pueden ser utilizadas en el medio extrahospitalario.

Fase III, Cuidados Intensivos Prolongados («prolonged life support»)

Es la atención intensiva al paciente tras la reanimación. Consiste en:

G) Evaluación («gauging», calibrar), esto es, determinar la causa de la muerte clínica y estudiar las posibilidades de supervivencia.

H) Funciones cerebrales superiores («human mentation»), que hay esperanza de recobrar con ayuda de las nuevas técnicas de reanimación cerebral.

I) Cuidados intensivos; este punto representa el tratamiento de la insuficiencia de diversos órganos, orientado a la protección de la función cerebral, en el período postreanimación.

La fase III, que merece mayor atención de la que se le ha prestado en el pasado, debería continuar hasta que el paciente recupere la conciencia, hasta que se certifica muerte cerebral o hasta el punto en el cual la enfermedad subyacente no permite que se pueda hacer nada más por. el paciente.

Los ***primeros auxilios para mantener la vida son meduias básicas que no requieren el empleo de equipo, y que deben ser aprendidas por los brigadistas de salud y por el grueso de la población.*** incluyen componentes seleccionados de la RCP básica, concretamente los pasos A) (extender la cabeza hacia atrás, abrir la boca, subluxar hacia adelante la mandíbula) y B) (respiración artificial directa boca a boca y boca nariz); incluyen las compresiones cardíacas externas (C) para la capacitación de brigadistas de salud, pero ***no*** para la población en general. Aparte de la RCP, los primeros auxilios incluyen también el control de hemorragias (compresión manual, elevación y vendaje compresivo), movilización de la víctima del lugar del accidente hacia la camilla; colocación de la cabeza y cuerpo en la «Posición Lateral Estable» para mantener abierto el paso de aire, combatir el «shock» y prevenir lesiones posteriores.

La RCP en politraumatizados utiliza las mismas fases y pasos que la RCP, pero con varias diferencias en el énfasis sobre algunos puntos. ***Para el paso***

A) se prefiere la subluxación anterior de la mandíbula y abertura de la boca- con extensión moderada del cuello sobre la extensión máxima de éste, por la posibilidad de agravar una lesión de la médula cervical a1 manipular el cuello en exceso. El traumatismo cefálico implica una serie de indicadores y contraindicaciones para las técnicas de control de la vía aérea, porque es necesario evitar la tos y la tensión. *El traumatismo torácico impone que se tenga en cuenta el riesgo constante de un neumotórax hipertensivo.* Para el punto B) en el caso de politraumatismo, se necesita más una buena oxigenación que una ventilación artificial, dado que es más Frecuente la hipoxemia que la apnea. Para el paso C) es más necesario controlar la hemorragia que las compresiones torácicas. En el paso D), como tratamiento del «shock» traumático, es crucial y más importante la reanimación con soluciones infundidas por vía intravenosa central que la utilización de drogas; E) y F) deben estar disponibles en los casos de traumatismos, pero son excepcionalmente requeridos, salvo en el caso de traumatismos de tórax. La fase III es de vital importancia, particularmente en politraumatizados con lesiones de la cabeza y del tórax.

Las fases y pasos de la RCP son mostradas en la tabla I y en la figura 1.

TABLA I

FASES, PASOS Y MEDIDAS DE LA REANIMACION CARDIOPULMONAR Y CEREBRAL

Primera Fase: REANIMACION BASICA Oxigenación urgente		
Pasos	*Medidas tornadas*	
	SIN equipo	***CON*** *equipo*
Control de la vía Aérea	1.* Extensión de la cabeza. Posición supina alineada sostenida. Posición lateral estable. 2.* Intentos de insuflación pulmonar. 3.* Triple maniobra de la vía aérea (extensión de la cabeza, subluxación de mandíbula, abertura de la boca). 4.* Limpieza manual de boca y garganta. Golpes en la espalda, presiones manuales.	5. Aspiración de la faringe. 6. intubación faríngea. 7. Intubación endotraqueal. Aspiración traqueobronquial. 8. Cricotirotomia. insuflación translaríngea de alto flujo de O_2. 9. Traqueotomia. Broncoscopia. Broncodilatación. Drenaje pleural.
Apoyo respiratorio Boca a boca	* Respiración boca a boca (nariz).	Boca a dispositivo con o sin O_2. Ventilación con balón de reanimación con mascarilla (o tubo), con o sin O_2. Ventilación con O_2 de disparo manual. Ventilación mecánica.
Apoyo Circulatono	* Control de la hemorragia externa. * Posición para «shock». * Palpación del pulso. * Masaje cardíaco manual.	Compresiones cardíacas a tórax abierto. Traje de presión (MAST) para el «shock».
* Primeros auxilios de mantenimiento de la vida.		

Segunda Fase. REANIMACION AVANZADA **Restauración de la circulación espontánea**	
Pasos	*Medidas tomadas*
Drogas y líquidos	Vía IV.
Electrocardiografía.	Monitorización ECG.
Tratamiento de la Fibrilación.	Desfibrilación.
Tercera Fase. CUIDADOS INTENSIVOS PROLONGADOS **Reanimación cerebral y tratamiento intensivo postreanimación**	
Pasos	*Medidas tomadas*
Evaluación (Gauging: calibrar).	Determine y trate la causa de muerte clínica. Determine la posibilidad de salvación.
Funciones cerebrales Humanas («Human mentation»).	Reanimación cerebral.
Cuidados Intensivos.	Apoyo de la función de múltiples órganos.

Primera Fase: REANIMACION BASICA. Oxigenación urgente

A ABERTURA DE LA VIA RESPIRATORIA

Si LA VICTIMA ESTA INCONSCIENTE

— Se le inclinará la cabeza hacia atrás para abrirle la vía aérea

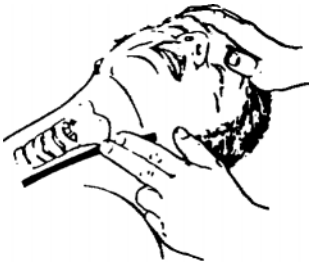
Si la *víctima* respira en *forma* regular, *colóquela en «Posición Lateral Estable»*

B RESPIRACION ARTIFICIAL BOCA A BOCA O BOCA A NARIZ

SI LA VICTIMA NO RESPIRA

— Se le insuflarán los pulmones dos veces Cada insuflación durara de uno a dos segundos, dejando una espiración total pasiva tras ambas.

— *Manténgale* la cabeza *inclinada hacia atrás.*



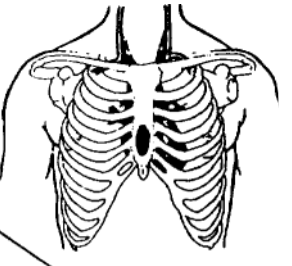
— Se palpará el pulso carotídeo durante cinco a diez segundos.

— Si tiene pulso, se continuará con las insuflaciones a razón de doce por minuto, es decir, una insuflacion cada cinco segundos.

C CIRCULACION ARTIFICIAL

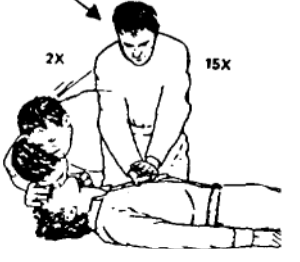
SI LA VICTIMA NO TIENE PULSO Y NO RESPIRA

Se iniciará la reanimación cardiopulmonar.



Practicada por un reanimador

— Alternará dos insuflaciones con quince compresiones esternales. El ritmo de las compresiones será de 80 a 100 por minuto.



Practicada por dos reanimadores (técnica reservada a profesionales de salud)

— Alternaran una insuflación con cinco compresiones esternales. El ritmo de las compresiones será de 80 a 100 por minuto.

Relación de compresión/relajación = 50/50.

Figura 1.—Pasos de la Reanimación Básica *sin* equipo.

Segunda Fase: REANIMACION AVANZADA. Restauración de la circulación espontánea

No interrumpa las compresiones cardíacas ni la respiración artificial. De ser posible, intube la tráquea.

D Drogas y üquidos, vía de infusión IV

Adrenalina (epinefrina)

0,5-1,0 mg. IV. Repita la dosis cada cinco minutos, hasta que reaparezca pulso espontáneo.

Bicarbonato de sodio

1 mEq/kg. IV, si la parada dura más de cinco minutos.
Repita 0,5 mEq/kg. IV cada diez minutos hasta que reaparezca el pulso espontáneo. Monitorice y normalice el pH arterial y gases sanguíneos.

Líquidos por *vía IV,* como esté indicado.

E ECG

¿Fibrilación ventricular? ¿Asistolia? ¿Complejos anormales?

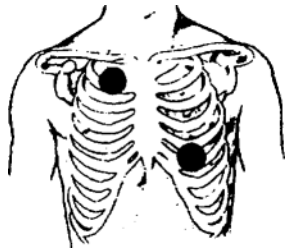
F Tratamiento de la Fibrilación

Desfibrilación externa

D.C. (corriente continua) 200-360 watios-segundo (julios).
Repita la descarga según sea necesario.

Lidocaína

1-2 mg/kg. por vía intravenosa; si es necesario, continúe en infusión IV.



D.C. 200-360 Julios.

Si existe asistolia

Repita el paso D.

Continúe la reanimación

Hasta la aparición de un pulso adecuado.
Restaure rápidamente la normotensión.

Figura 1 (continuación).—Pasos dc la Reanimación Avanzada.

Tercera Fase: CUIDADOS INTENSIVOS PROLONGADOS. Tratamiento postreanimación orientado al cerebro

G Evaluación (Gauging: calibrar)

Determine y trate la causa de la parada.
Determine las posibilidades de salvación.

H Funciones Cerebrales Humanas

Reanimación cerebral.

I Cuidados intensivos

inmediatamente después de la restauración de la circulación espontánea y mientras dure el estado de coma:

Mejore la encefalopatía post-anóxica.

Monitorice las presiones venosa central, arterial, arterial pulmonar; cateterice la vejiga; ECG.

Normotensión, oxigenación, ventilación controlada, constantes sanguíneas, temperatura, relajación, anestesia, líquidos, electrolitos, glucosa, alimentación, drogas (presión intracraneal).

Figura 1 (continuación).—Pasos de los Cuidados Intensivos Prolongados.

CAPITULO 1. A

ABERTURA DE LA VIA AEREA

Causas de obstrucción de la vía aérea

El lugar más común de obstrucción de la vía aérea es la parte baja de lafaringe (fig. *2* **A),** y se produce en pacientes comatosos cuando los músculos de la lengua y del cuello se relajan y no elevan la base de la lengua de la pared posterior de la faringe, estando la cabeza del paciente en posición flexionada media. *La medida* ***más*** *importante en el comienzo de la reanimación es mantener la cabeza en hiperextensión, ya que esta maniobra estira las estructuras anteriores del cuello y, por tanto, eleva la base de la lengua de la pared faríngea posterior* (SAFAR). **A** veces para producir este estiramiento es necesario realizar una subluxación anterior de la mandíbula particularmente cuando la obstrucción nasal hace necesaria la abertura de la boca, lo cual, a su vez, disminuye la tirantez de las estructuras cervicales anteriores. *La combinación de poner la cabeza en hiperextensión, desplazar la mandíbula adelante y abrir la boca, constituye la triple maniobra de permeabilidad de la vía aérea* (SAFAR). En aproximadamente un tercio de los pacientes inconscientes el paso de aire por la nariz está obstruido durante la espiración, debido a los movimientos de válvula del paladar blando; además, puede ser que la nariz esté bloqueada por congestión, sangre o moco. La obstrucción de la vía aérea por la base de la lengua depende de la posición de la cabeza y mandíbula, y puede ocurrir independientemente de que el paciente esté en posición lateral, supina o prona. **Si** bien a veces la gravedad puede ayudar al drenaje de líquidos, no alivia la obstrucción del tejido blando de la parte baja de la faringe; por eso se deben hacer las maniobras ya descritas para elevar la base de la lengua.

Otra causa de obstrucción de la vía aérea superior es la presencia de cuerpos extraños, tales ***corno*** *vómitos o sangre,* que el paciente inconsciente no puede eliminar por deglución o tos. *El espasmo laríngeo* se produce generalmente por estimulación de la vía aérea superior del paciente ectuporoco o semicomatoso. La obstrucción de las vías aéreas inferiores puede ser el resul-

tado de un espasmo-bronquial, secreciones, edema de la mucosa, aspiración de contenido gástrico o cuerpos extraños.

La obstrucción de la vía aérea puede ser completa o parcial. ***La obstrucción completa es silenciosa y lleva a la asfixia*** (hipoxemia más hipercapnia) ***apnea*** y ***parada cardíaca (si no es corregida) en cinco a diez minutos.*** La obstrucción parcial es ruidosa y debe ser corregida rápidamente porque puede producir daño cerebral hipóxico, edema cerebral o pulmonar u otras complicaciones, y puede llevar a un estado de extenuación con apnea secundaria y parada cardíaca.

Reconocimiento de la obstrucción de la vía aérea

La obstrucción completa se reconoce cuando uno no puede oír o sentir el flujo del aire en la boca o nariz. Otros detalles de orientación son: la existencia de una retracción supraclavicular (tiraje) y de los espacios intercostales, así como la falta de expansión torácica con la inspiración durante los movimientos respiratorios espontáneos. Durante la apnea, cuando tales movimientos están ausentes, se puede reconocer la obstrucción completa por la dificultad de inflar los pulmones del paciente al intentar ventilarlo. ***La obstrucción parcial*** se reconoce por el paso ruidoso de aire, el cual también puede estar acompañado de tiraje. El ronquido sugiere que la obstrucción parcial es hipofaríngea, debida a la base de la lengua; el estridor respiratorio sugiere espasmo laríngeo; el gorgoteo apunta hacia la presencia de un cuerpo extraño y el silbido señala obstrucción bronquial.

Las secuelas inmediatas de la obstrucción de las vías aéreas también pueden ser sospechadas clínicamente. Cuando hay somnolencia, por ejemplo, cabe sospechar hipercapnia, y se confirma por el aumento de la PCO_2 arterial. Cuando hay taquicardia, inquietud, transpiración o cianosis se puede sospechar hipoxemia que se confirma midiendo la disminución de la PO, arterial. Sin embargo, la ausencia de cianosis no excluye la presencia de hipoxemia. Está de más decir ***que durante la obstrucción aguda de la vía aérea es absolutamente prioritario intentar liberar la vía aérea y reoxigenar, antes que hacer mediciones de gases arterinles.***

Medidas urgentes de control de la vía aérea (tabla I)

La oxigenación urgente de un paciente que no está intubado es un arte que se adquiere de forma óptima con la experiencia clínica vigilada. Estas medidas deberían ser practicadas a la perfección en maniquies particularmente para la capacitación de brigadistas de salud.

Cuando está frente a un paciente aparentemente en estado de inconsciencia, a la vez que verifica la respiración, haga lo siguiente:

1. Asegúrese de la falta de respuesta (gritándole y sacudiéndole con suavidad).

2. Pida ayuda. Quédese con el paciente.

El reconocimiento de una obstrucción grave debe ir paralelo a la acción terapéutica, paso a paso, teniendo en cuenta el número de personas disponibles, su entrenamiento y las posibles complicaciones de las diversas técnicas terapéuticas. Las medidas de control de la vía aérea (tabla I) van dirigidas primariamente al paciente en estado de inconsciencia, que requieren una progresión rápida hasta que la obstrucción esté controlada. Las medidas de control de la vía aérea también pueden ser necesarias para ciertos pacientes conscientes.

Si el paciente está inconsciente, colóquele en decúbito supino, échele la cabeza atrás colocando una mano sobre la frente, empujando la cabeza hacia atrás; con los dedos de la otra mano pase a sostener el mentón hacia adelante (fig. 2 B). Esto generalmente produce una abertura de la boca.

Si existe prótesis dentaria fija, no la quite, porque el contorno que da a la dentadura facilita la respiración artificial. **Si** la prótesis es móvil, quítela.

Hiperextensión de la cabeza (fig. 2)

Mantenga abierta la vía aérea

Nosotros tenemos que respirar para permanecer con vida. El organismo necesita de un continuo aporte de oxígeno, el cual es provisto por nuestra respiración, que lo introduce en los pulmones.

Es imposible respirar cuando la vía aérea se encuentra obstruida. En estas circunstancias la respiración se detiene y la asfixia causa parada cardíaca y la muerte en cinco a diez minutos.

El peligro de obstrucción de la vía aérea y de la asfixia es mayor cuando la víctima se halla inconsciente. Usted deberá, antes de hacer ninguna otra cosa, asegurar una vía aérea permeable al paso del aire. El procedimiento para lograrlo es simple y, con frecuencia, su aplicación es todo lo que se necesita para que la víctima respire nuevamente.

Incline la cabeza de la víctima hacia atrás

Cuando la víctima inconsciente descansa sobre la espalda con la cabeza en posición normal, la lengua puede caer hacia atrás, bloqueando la vía aérea. *No* ***coloque nada debajo de su cabeza;*** esto puede lograr solamente que la situación empeore (ver fig. 2A).

Cuando la cabeza de la víctima es inclinada hacia atrás, en hiperextensión, la lengua es llevada hacia arriba, abriéndose la vía aérea.

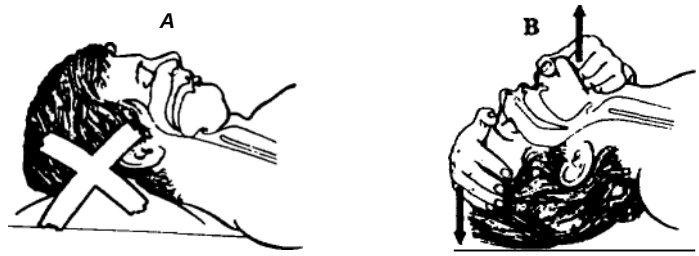


Figura 2.—Extensión de la cabeza hacia atrás. A: Vía aérea obstruida. con la cabeza en posición flexionada. Por eso, no *coloque nada bajo fa cabeza.* B: Via airea abierta.

Coloque una mano sobre la frente y empuje la cabeza hacia atrás. Con los dedos de la otra mano pase a sostener el mentón hacia adelante, teniendo cuidado & no comprimirle el cuello con los dedos bajo la barbilla.

Aun en la posición *sentada,* la víctima inconsciente puede ser asfixiada por su propia lengua (fig. **3).** Asegure inmediatamente una vía aérea permeable. Sea muy cuidadoso; la víctima puede tener lesiones de la columna cervical o torácica. *Si hay la mínima sospecha de una lesión de la columna cervical, la hiperextensión de la cabeza hacia atrás está contraindicada porque @e- de convertir una lesión parcial & la médula espinal en una sección de la misma,* ***dando*** *como resultado cuadriplejía.*

En este caso ***se*** aplicará una modificación de la ((triple maniobra de la vía aérea» (fig. 22), es decir, desplazamiento anterior de la mandíbula y abertura de la boca *sin* hiperextensión de la cabeza (fig. 22 A).

Figura 3.—Asfixia en posición *sentada.*

Recordamos el paso vital de la hiperextensión de la cabeza para abrir la vía aérea (fig. 4), si no hay sospecha de lesión de la columna cervical.

Si el paciente está inconsciente, la maniobra de colocarle la cabeza en hiperextensión, desplazar la mandíbula hacia delante, o ambas, impide la

obstrucción de la hipofaringe por la base de la lengua (fig. 4). Cualesquiera de estas maniobras estiran los tejidos que existen entre la mandíbula y la laringe y, por tanto, elevan la base de la lengua, separándola de la pared posterior de la faringe.

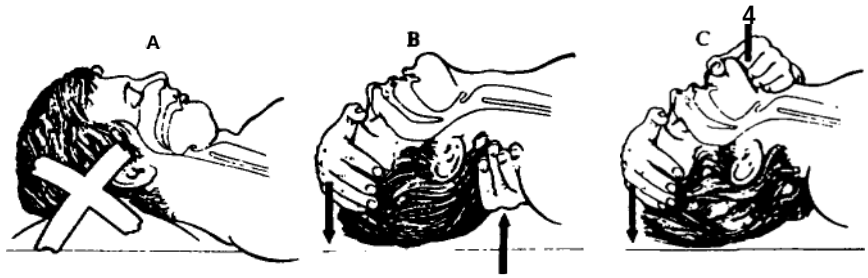


Figura 4.—Extensión de la cabeza hacia atrás. A: Obstrucción de la hipofaringe del paciente comatoso por la lengua, cuando la cabeza está en posición media o flexionada. B: Elevación del cuello, tomándolo por la nuca, que es más fácil de enseñar. C Sostén del mentón, que controla mejor la abertura de la boca. por eso, maniobra recomendada recientemente por diversos autores.

Si el paciente está inconsciente, colóquele en decúbito supino, extienda su cabeza hacia atrás, elevando la nuca, por ejemplo, con una mano en la frente y la otra bajo el cuello (fig. 4 B). Esto generalmente produce una pequeña abertura de la boca.

Si la boca está cerrada o la mandíbula fláccida (el cuello no está estirado), pase a sostener el mentón: moviendo su mano desde debajo del cuello para sujetar el mentón, sosteniéndolo hacia adelante. Manténgale la boca levemente abierta, teniendo cuidado de no comprimirle el cuello con la mano bajo la barbilla, dado que esto causa obstrucción (fig. 4 C).

La maniobra de elevación del cuello y la de sostén del mentón son intercambiables. En *caso* de la enseñanza a brigadistas de salud de una sola maniobra, la del sostén del mentón tiene preferencia.

Si persiste la obstrucción de la vía aérea a pesar de ambas maniobrar, entonces se debe realizar ***un*** *desplazamiento de la mandíbula hacia adelante (subluxación de la mandíbula) y abrir la* ***boca*** (Véanse medidas y técnicas especiales adelante y fig. 22.)

En una verdadera urgencia:

1. Determine si la víctima está inconsciente. Es imposible despertar o reanimar a una persona inconsciente, tocándola o hablándola.
2. Abra la vía aérea. Incline la cabeza de la víctima inconsciente tan atrás como sea posible, véase fig. 4 C. Conserve la cabeza en esta posición.
3. Continúe vigilando y atendiendo a la víctima: *Colóquela en posición (de decúbito) lateral estable* o «posición de seguridad,), *si respira en forma regular* (fig. 5).

Dele respiración artificial si no respira o lo hace mal (fig. 8).

Posición lateral estable

Coloque las víctimas inconscienies o exhaustas en la posición (de decúbito) lateral estable tan pronto como haya comprobado que respiran suficiente y regularmente por sí mismas (fig. 5).

La posición lateral estable ayuda tanto a la circulación como a la respiración.

Sitúese junto al lesionado. Flexione el miembro inferior más cercano a usted hasta que la rodilla forme un ángulo agudo, llevando el pie correspondiente hasta cerca de las regiones glúteas. (1)

Coloque la mano del lado cercano a usted debajo de las regiones glúteas (2).

Tire de la otra mano de la víctima hacia usted, haciendo que su cuer-

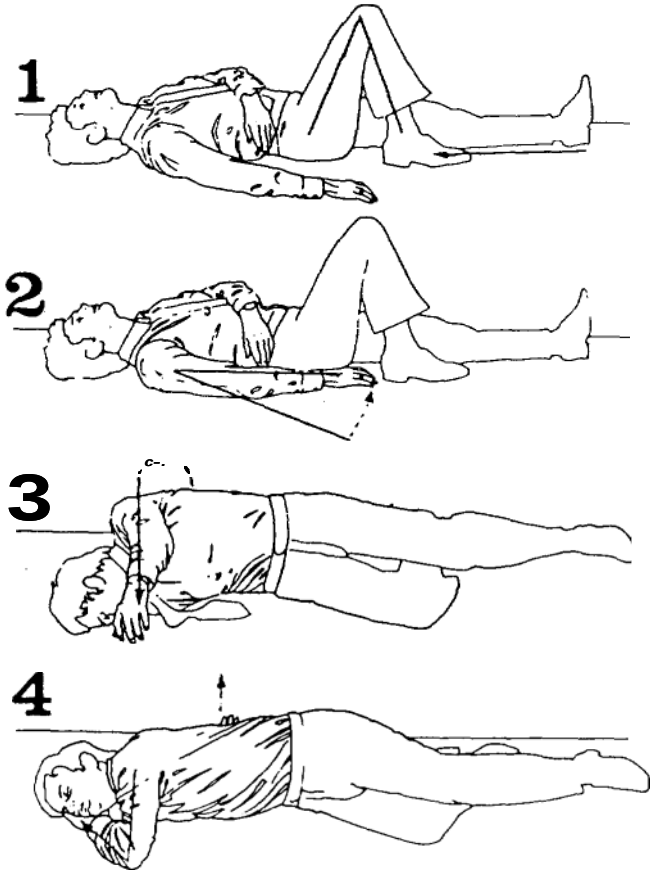


Figura 5.—Posición lateral estable

po gire suavemente sobre su costado. Guíe el movimiento apoyando la mano sobre la rodilla de la víctima (3).

Extienda la cabeza hacia atrás y coloque la cara descansando sobre el piso. Ponga la mano «de arriba)) de la víctima debajo de su mejilla para mantener la extensión de la cabeza y para evitar que ruede sobre la cara. Tire el brazo inferior suavemente, alejándolo de la espalda para evitar que ruede hacia atrás (4).

La aplicación de este método requiere poco esfuerzo. Con alguna práctica un niño puede fácilmente colocar a un adulto en posición lateral estable.

La posición lateral estable permite asegurar la permeabilidad de la vía aérea por las siguientes razones:

La cabeza se inclina hacia atrás, lo que evita que la lengua bloquee la vía aérea.

Como la cabeza queda más baja que el resto del cuerpo, la sangre, el moco y el vómito pueden fluir con facilidad de la boca hacia fuera. La posición obtenida es firme y estable, lo que previene que la víctima cambie a una posición peligrosa sobre su espalda o sobre su abdomen.

En una persona inconsciente la circulación de la sangre hacia el cerebro es pobre. El aporte de sangre hacia el cerebro aumenta cuando la víctima está acostada.

A pesar de que la posición lateral estable es una seguridad, ***usted no puede dejar sin vigilancia a una persona inconsciente.*** No olvide comprobar la frecuencia y el estado de su respiración. Envuélvala con un cobertor, una frazada, etc., para protegerla del frío y de la humedad.

CAPITULO I. B

RESPIRACION ARTIFICIAL

Si la víctima inconsciente no respira, o su respiración es débil e irregular, usted debe ***iniciar inmediatamente*** la ***respiración artificial,*** la que es llamada también respiración «de rescate)). ***¡Cada segundo cuenta'*** Mientras más pronto empiece usted, mayores serán sus posibilidades de éxito.

Para comprobar el estado de la respiración

— incline la cabeza hacia atrás para abrir la vía aérea.

— Con su mejilla justamente encima de la boca y la nariz de la víctima, vigile su pecho.

Si respira, usted:

— Verá el pecho moverse.

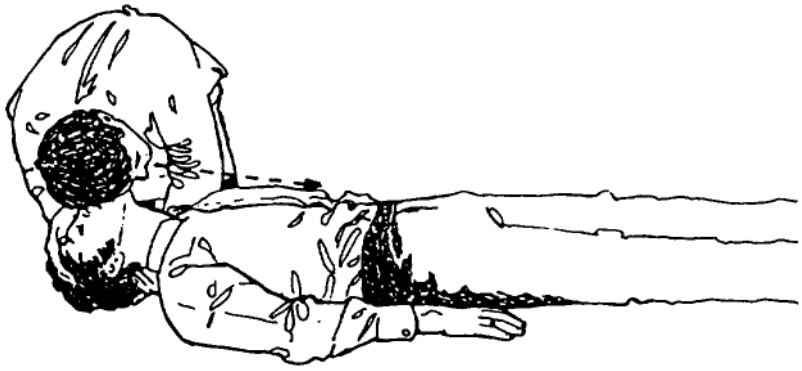


Figura 6.—Control del estado de la respiración.

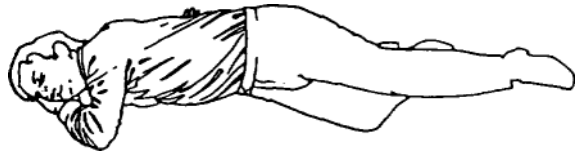


Figura 7.—Posición lateral estable

— Oirá su inspiración y expiración.
— Sentirá el aire exhalado sobre su mejilla.

Si respira aceptablemente

— Coloque a la víctima en la posición lateral estable, con el fin de que se mantenga la respiración espontánea.

Si no respira

Usted iniciará la respiración artificial inmediatamente, sin dudar un momento. Usted puede introducir aire a los pulmones directamente a través de la boca de la víctima, usando el método de «boca a boca» (figs. 8 y **9 A).**

Respiración artificial boca a boca

Incline la cabeza de la víctima hacia atrás para abrir la vía aérea con la maniobra de elevación del cuello, *intercambiable con la del sostén del mentón, véase fig. 9.*

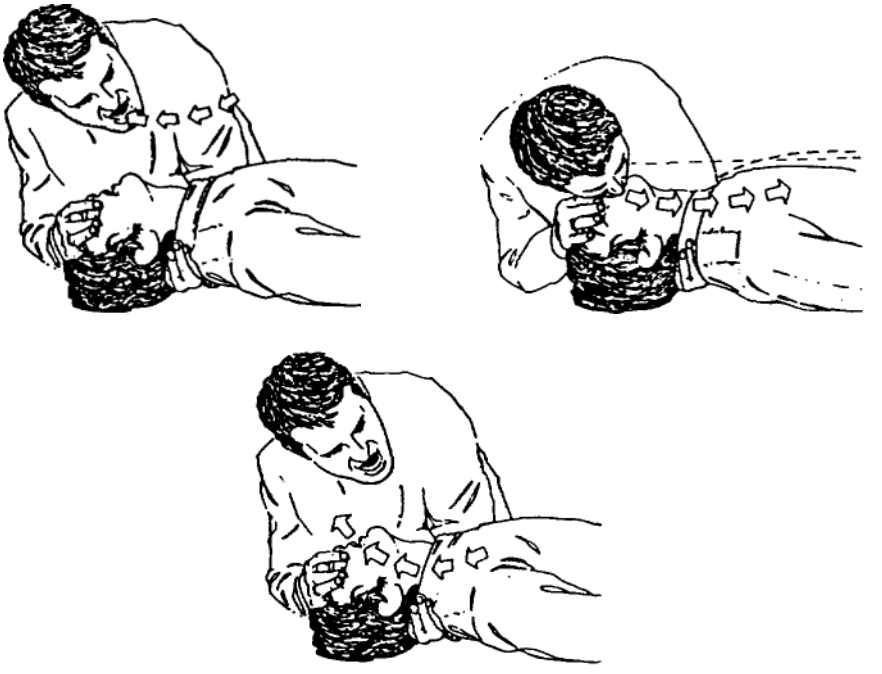


Figura 8.—Respiración artificial boca a boca **(con extensión de la cabeza por elevación del cuello).**

Apriete su nariz con los dedos y aspire profundamente.

Aplique **su** boca alrededor de la boca de la víctima. Sople para introducir aire a **sus** pulmones y vigile su pecho. Si éste se levanta, usted sabrá que el aire está llegando a los pulmones.

Retire su boca para permitir la espiración pasiva de la víctima. Vigile que el pecho se deprima. Aspire usted profundamente de nuevo antes de introducir otra vez aire en los pulmones de la persona.

introduzca aire rítmicamente a los pulmones de la víctima, con la frecuencia normal de la respiración de aproximadamente *12 veces por minuto,* es *decir, una vez cada cinco segundos.* El volumen de cada insuflación debe exceder **los** 800 ***ml.*** Continúe hasta que la víctima respire espontáneamente, o **hasta** que lo pueda sustituir a usted otra persona experta en las maniobras de respiración artificial.

Respiración artificial de boca a nariz

Cuando al soplar dentro de la boca encuentre una obstrucción (o cuando la boca no es fácilmente accesible, como cuando se empieza la reanimación en el agua), *pase rápidamente a la respiración boca a nariz.* Esto

es también necesario cuando es imposible abrir la boca del paciente (trismus), como ocurre durante las convulsiones.

1. Coloque su mano en forma de copa bajo la barbilla del paciente y ***ciérrele la boca* con *el pulgar*.**

2. Haga una inspiración profunda; rodee la nariz del paciente con la boca (evitando cerrar los orificios nasales con los labios); y sople. Abra la boca del paciente durante la espiración, porque puede tener obstrucción nasofaringea espiratoria (fig. 9 B).

En la mayoría de los países la respiración boca a boca es lo primero que se enseña, con la respiración boca a nariz como alternativa. En otros países, la ventilación boca-nariz es la preferida. Ambos ***métodos deberían ser enseñados a todo el personal.***

Secuencia de los pasos A, B y C una vez determinada la falta de respuesta:

1. *Aplíquese dos insuflaciones. Duración de cada insuflación: 1-2 segundos, dejando una espiración total pasiva tras ambas.*

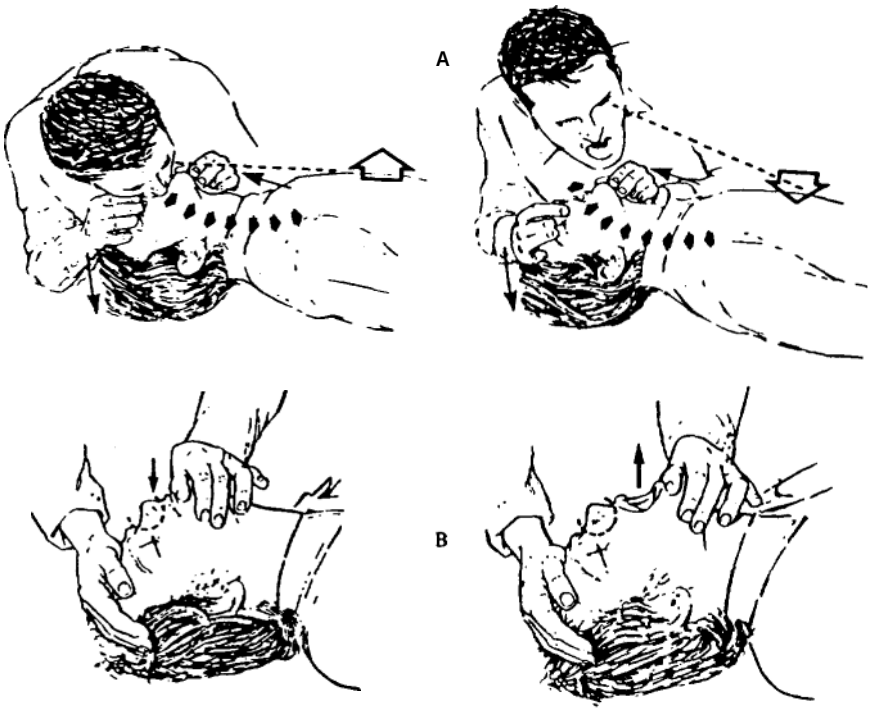


Figura 9.—Respiración artificial con aire espirado. A: *Boca a boca* (con extensión de la cabeza por sostén del mentón). B: *Boca a nariz* (con extensión de la cabeza por sostén del mentón). Insuflación (a la izquierda) y espiración pasiva (a la derecha).

2. *Palpe el pulso.*

3. *Si existe pulso, continúe con una insuflación cada cinco segundos (aproximadamente 12 insuflaciones por minuto).* En lactantes es de desear una frecuencia de insuflación de cada tres segundos aproximadamente (unas **20** insuflaciones por minuto) y en niños una insuflación cada cuatro segundos (unas 15 insuflaciones por minuto).

4. ***Si*** *hay ausencia de pulso, comience las compresiones cardíacas externas y continúe con la RCP (paso C).*

CAPITULO I. C

CIRCULACION ARTIFICIAL

Causas de parada cardíaca

La parada cardíaca puede ser *primaria* o *secundaria* La causa más común de *parada cardúrca primaria* es la fibrilación ventricular debida a una isquemia focai miocárdica (transitoria). Otras causas de parada cardíaca primaria incluyen: fibrilación ventricular y asistolia debidas a infarto de miocardio, bloqueo cardíaco, descargas eléctricas o drogas.

La parada cardúrca secundaria puede desarrollarse rápida o lentamente, y las causas más frecuentes son la asfixia y la hemorragia masiva Entre los ejemplos de parada cardíaca secundaria *rápida* se pueden mencionar la anoxia alveolar (por edema pulmonar o inhalación de gas sin oxígeno), *asfixia por obstrucción de la vía aérea* o *apnea y la pérdida rápida de sangre. Los ejemplos de parada cardíaca secundaria lenta incluyen la hipoxemia grave* (desde neumonía hasta edema pulmonar y consolidación, esto es, *pulmón de ashockr); «shock» de tipo cardiogénico, hipovolémico o de distribución (séptico)* y lesiones cerebrales agudas (que conducen a fallo del bulbo raquídeo con hipotensión grave rebelde *y* apnea).

La detención súbita completa de la circulación, cualquiera que sea su causa, *produce un estado de inconsciencia dentro de los primeros quince segundos aproximadamente;* un *EEG* (electroencefalograma) isoeléctrico en quince a treinta segundos; *respiración boqueante agónica («Gasping») durante treinta a sesenta segundos, apnea y dilatación pupilar máxima que comienzan a los treinta a sesenta segundos* en la mayoría de los casos.

Independientemente de la causa de la parada cardíaca, si lo que se quiere prevenir. es un daño cerebral irreversible o la muerte, se debería comenzar inmediatamente con la reanimación cardiopulmonar, porque *si en la parada cardíaca primaria se demora la iniciación de la reoxigenación mediante la RCP más allá de cinco minutos aproximadamente, las posibilidades de re-*

cuperación sin daño cerebral son pequeñas, a no ser que se empleen medios especiales de reanimación cerebral. *Este intervalo es levemente más largo en pacientes hipotérmicos,* en personas que han ingerido ciertas drogas y *en niños pequeños.*

Reconocimiento de la parada cardíaca

La parada cardíaca se define como «el cuadro clínico de la interrupción súbita de la circulación en un paciente que no se esperaba que muriera en ese momento)). *La detención de la circulación se diagnostica cuando están presentes todas las condiciones siguientes: inconsciencia, apnea o respiración boqueante; apariencia de muerte (cianosis o palidez) y ausencia de pulso en las grandes arterias* (por ejemplo: la carótida o la femoral).

La falta de pulso de la arteria carótida es el más importante de todos estos signos (véase fig. 10) y se le debe dar más importancia que a la falta de ruidos cardíacos, un signo no fiable. Notablemente, los pulsos periféricos pueden estar ausentes a pesar de la presencia de un pulso carotídeo.

Con una mano, mantenga la extensión de la cabeza, mientras palpa el pulso carotídeo del paciente con la otra mano. Explore el lado del paciente más próximo a usted; no cruce la mano por delante del cuello del paciente, porque la maniobra es complicada y puede también ocluir la vía aérea del paciente. *Para buscar el pulso, coloque los dedos índice y medio suavemente sobre la laringe del paciente (nuez de Adán); después deslice los dedos hacia el lado y presione suavemente sobre el cuello hacia atrás. Palpe con los dedos planos, más que con las puntas, Si realiza esto correctamente, la arteria carótida debe estar situada por debajo de sus dedos.* Cuando está palpando la carótida, tenga cuidado de no ocluirla. Palpe durante el tiempo suficiente (como mínimo, diez segundos), como para no pasar por alto una frecuencia cardíaca lenta. Practique sobre individuos normales.

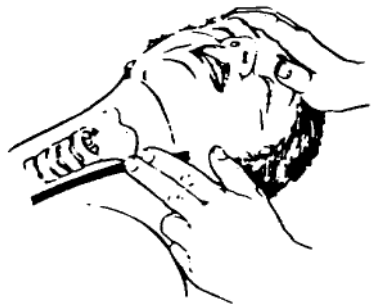


Figura 10. — Palpación de pulso carotídeo para determinar la ausencia de pulso.

La palpación de la arteria femoral es, sin embargo, un medio aceptable de verificar la presencia o ausencia de pulso, si bien es aplicable principalmente en pacientes hospitalizados. En lactantes y niños pequeños también puede palparse el pulso carotídeo, pero comprime fácilmente la vía aérea o provoca espasmo laríngeo. Por tanto, determine la falta de pulso palpando la arteria femoral o humeral o la aorta abdominal. (El latido ventricular sobre el precordio no es fiable.)

A pesar de que las pupilas dilatadas se mencionan como un signo adicional, no debe esperarse a que las pupilas se dilaten, dado que esto puede tardar más de un minuto después de la parada circulatoria.

Reanimación cardiopulmonar a tórax cerrado

El corazón ocupa la mayor parte del espacio existente entre el esternón y la columna vertebral en la parte baja del tórax (fig. 11). Las com-

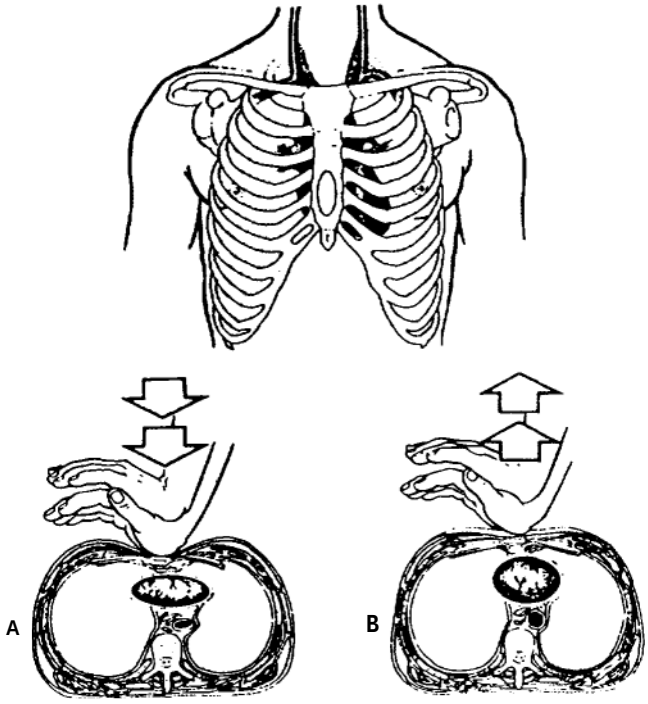


Figura 11.—Masaje cardíaco externo. Amba: El punto correcto de aplicación de las manos, es decir, la mitad inferior del esternón. Abajo: A) Compresión del tórax entre el esternón y la columna, con el talón de la mano aplicado sobre el esternón. La segunda mano se sitúa encima de la primera. B) Relajación de la presión para permitir que el tórax se llene. La compresión y la relajación deben ocupar, cada una, el 50% de cada ciclo. Mantenga el contacto entre la mano y el esternón.

presiones del tórax, que pueden exprimir el corazón entre el esternón y la columna, son la mejor manera de producir circulación artificial. Así, la sangre es forzada fuera del corazón, pulmones y grandes vasos provocando cierta circulación sistémica y pulmonar. Cuando se suelta la presión esternal, la elasticidad de las paredes del tórax hace que el mismo se expanda, y se llene de sangre el corazón. Mientras tanto la sangre se oxigena en los pulmones.

Las compresiones esternales pueden producir máximos de 100 mm. Hg o más de presión sanguínea sistólica, pero la presión diastólica generalmente no es mayor de 10 mm. Hg. La presión venosa central sistólica y auricular derecha (y la presión intracraneal) está aumentada casi tanto como la presión arterial, *dejando sólo una presión de perfusión mínima* (gasto cardíaco, flujo sanguíneo de la arteria carótida y flujo cerebral generalmente menor del 50% del flujo normal).

Para la circulación artificial, ***la presión debe ser aplicada exactamente en la miiad inferior del esternón para que sea eficaz y evitar lesiones.*** La persona no entrenada puede ser enseñada a reconocer el esternón, haciéndole palpar el abdomen, que es blando, y el esternón, que es duro.

El punto de presión es identificado por la palpación del apéndice xifoides (parte inferior del esternón) y del hueco supraesternal (extremidad superior del esternón) y dividiendo en dos la distancia entre ellos (fig. 12 **A).**

Otro método es palpar la base del apéndice xifoides y ***colocar los dedos índice y medio inmediatamente por encima de la misma El talón de la otra mano se coloca junto a los dos dedos,*** esto identifica la mitad inferior del esternón (fig. 12 B).

La técnica de la circulación artificial es como sigue (fig. 12):

1. Colóquese en cualesquiera de los dos costados del paciente.
2. Localice la unión xifo-esternal.
3. ***Coloque el talón de su mano sobre el punto de presión en la mitad inferior del esternón y el talón de la otra mano sobre la primera***
4. Empuje el esternón hacia abajo, más o menos 4 o 5 cm. (1 pulgada y media o 2 pulgadas) en dirección hacia la columna vertebral en adultos. La fuerza requerida es variabale y no debe ser mayor que la necesaria para el desplazamiento esternal.
5. Comprime y baja el esternón en menos de un segundo (la compresión y la relajación deben ocupar, cada una, el 50% de cada ciclo).
6. Vuelva a repetir la compresión con una frecuencia recomendada ***de 80-100 por minuto para dos reanimadores*** (con una ventilación interpuesta después de cada quinta compresión) ***9 de 80-100 por minuto en caso de ser sólo un reanimador*** (alternando 15 compresiones con dos insuflaciones del pulmón).

Comprima el esternón con fuerza suficiente como *para producir un* ***buen*** *pulso artificial carotídeo o femoral.* Tenga en cuenta, sin embargo, que el pulso que usted siente no necesariamente refleja el grado de flujo sanguíneo. Pídale a otro miembro de su equipo que monitorice el pulso producido

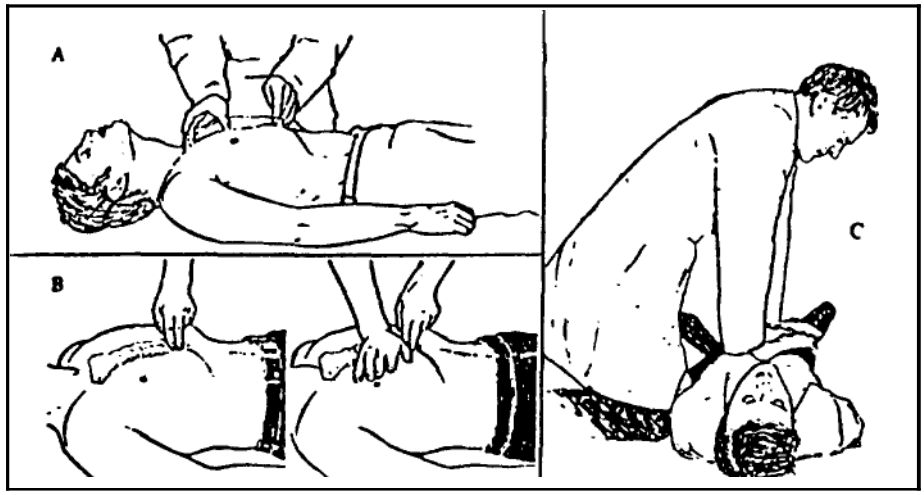


Figura 12.—Técnica del masaje cardíaco externo. A: Identificación del punto de las compresiones cardiacas externas. palpando el hueco supraesternal y la base del apéndice xifoides, midiendo la mitad de esta distancia y comprimiendo la mitad inferior del esternón. B: Otro método de identificar el punta de presión, palpando la base del apéndice xifoides, colocando los dedos índice y medio por encima de la misma (izquierda).y aplicando el talón de la mano sobre la niitad inferior del esternón junto a las dedos (derecha). C: Posición del cuerpo y de las manos para la realización del masaje cardíaco. Comprima verticalmente hacia abajo, usando parte del peso del cuerpo. Mantenga derechos los brazos y no toque las costillas con las manos.

por sus compresiones, el cual debería ser regular, suave e ininterrumpido. *Sus brazos deben permanecer verticales, con los codos bloqueados en extensión.*

En adultos, para evitar la fatiga, cargue todo el peso de su cuerpo sobre sus brazos rígidos, en lugar de usar sólo los músculos de sus brazos. Entre compresión y compresión no separe sus manos del esternón, pero sí afloje la presión completamente. *Comprima con el talón de ambas manos, manteniendo sus dedos elevados para evitar las fracturas costales por presión de la parte lateral del tórax. La presión debajo del xifoides puede causar regurgitación o rotura del hígado y la presión ejercida demasiado arriba Puede fracturar el esternón.*

El paciente debe estar en posición horizontal *para permitir el retorno venoso, que Puede ser ayudado mediante la elevación de* las *piernas. El paciente debe estar también sobre una superficie dura* (sea el suelo o sobre una tabla, o si está en el hospital en una tabla de parada cardíaca). El masaje cardíaco no debe ser demorado cuando este soporte duro no está disponible inmediatamente. *Nunca interrumpa las compresiones más de unos pocos segundos,* dado que aún realizadas de forma óptima sólo van a producir una circulación límite.

Combinaciones de la ventilación **y** las compresiones esternales **(figs.** 13 y **14)**

Las compresiones esternales (o torácicas) por sí solas no pueden proveer la ventilación a los pulmones, y, por tanto, deben combinarse con ventilación con presión positiva intermitente (IPPV).

La secuencia recomendada de la reanimación cardiopulmonar (RCP) es la siguiente:

A) Si el paciente está inconsciente, coloque la cabeza en hiperextensión.

B) Si no respira, se inflarán sus pulmones con dos insuflaciones de 1-2 segundos cada una; después pálpele con celeridad el pulso carotídeo.

C) Si tiene pulso carotídeo, continúe con la Ventilación a una frecuencia de 12 insuflaciones por minuto (una cada cinco segundos); si no tiene pulso comience las compresiones esternales con la técnica recomendada:

RCP con **un** solo reanimador (fig. 13).

Es de extrema importancia enseñar esta técnica a todo el personal, incluidos los brigadistas de salud, porque raramente va a haber más de una persona en-

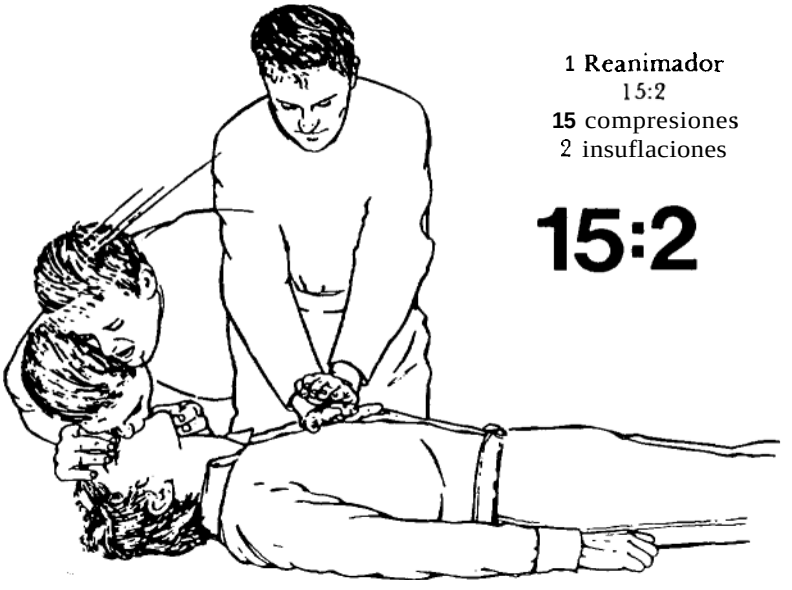


Figura 13.—**Combinación** de la respiración artificial y la circulación artificial para un solo reanimado?. utilizando **RCP** sin equipo.

tre el público capacitada para actuar en el lugar del hecho en el primer momento.

Arrodíllese al costado del paciente (permanezca de pie si este está sobre una camilla, mesa o cama).

Alterne *dos* insuflaciones de 1-2 segundos cada una, dejando una espiración total pasiva tras ambas, con *15* compresiones esternales. Para obtener, por lo menos, 60 compresiones por minuto realice cada serie de 15 compresiones a un ritmo de 80-100 por minuto aproximadamente. Realice dos insuflaciones pulmonares profundas (cada una de 0,8 litros o más), dejando una espiración total entre ambos soplos.

Mantenga la cabeza del paciente en hiperextensión, mientras le está ventilando, y, si es posible, elévele los hombros, colocando debajo de ellos una sábana enrollada u otro objeto semiduro para mantener la hiperextensión.

Alterne con rapidez entre la ventilación y las compresiones esternales.

Técnica 15:2 (RCP con un solo reanimador)

Si la víctima está inconsciente, colóquela la cabeza en hiperextensión. Si no está respirando espontáneamente, haga dos insuflaciones pulmonares de 1-2 segundos cada una, dejando una espiración total pasiva tras ambas. Palpe el pulso durante cinco a diez segundos. Si está ausente, haga 15 compresiones en el tórax, luego dos insuflaciones pulmonares, y continúe alternando 15 compresiones con dos insuflaciones. *Realice el masaje cardíaco externo a una frecuencia aproximada de 80-100 por minuto* con el fin de lograr, como mínimo, 60 compresiones por minuto. Comprima el esternón durante el 50 % de cada ciclo y suéltelo el otro 50 % *Controle el retorno del pulso espontáneo cada uno o dos minutos.*

RCP con dos reanimadores (fig. 14)

Esta técnica consiste en compresiones torácicas a un ritmo de 80-100 *compresiones por minuto, con una insuflación pulmonar de 1-2 segundos, seguida de una espiración total pasiva, interpuesta después de cada quinta compresión esternal.*

Los dos operadores deben colocarse a ambos lados del paciente, lo cual permite un cambio rápido de funciones, sin cambio de posiciones y sin interrupciones del ritmo.

Nota: La RCP *con dos reanimadores será realizada por profesionales de salud exclusivamente.*

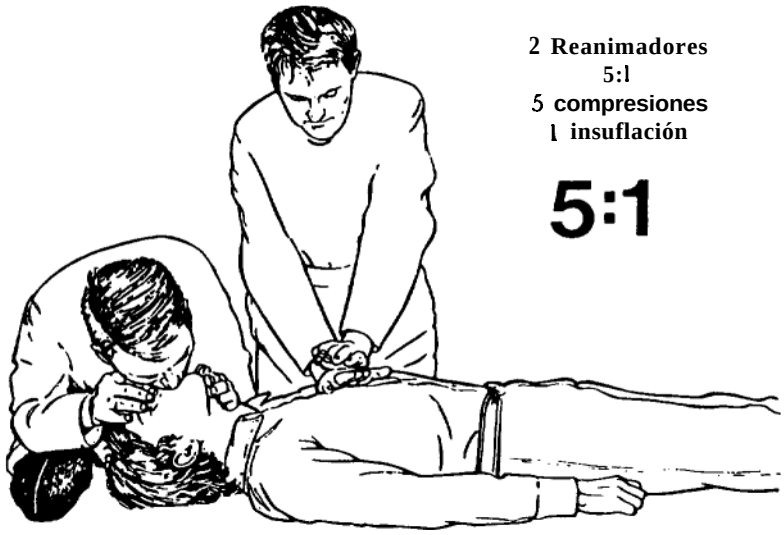


Figura 14.—Secuencia de la **RCP** externa para dos reanimadores. *(Los dos reanimadores deben situarse en los* cortador *opuestos del paciente.)*

Técnica: 5:1 (RCP con dos reanimadores)

Colóquense a ambos lados del paciente, para cambiar** más **fácilmente de función.

El primer reanimador (que va a iniciar la ventilación) debe colocar la cabeza del paciente en hiperextensión. Haga dos insuflaciones pulmonares. Trate de palpar el pulso.

Si** no **hay pulso, el segundo reanimador comienza con el masaje cardíaco externo.

El primer operador intercala una insuflación pulmonar después de cada quinta compresión esternal. ***(En la fig. 14, y con el fin de que sea más clara, los dos reanimadores están situados al mismo lado del enfermo.)***

*Paso **de uno a dos reanimadores.*** **El** primer reanimador había realizado los pasos **A** y **B,** había determinado la ausencia de pulso e iniciado la **RCP** con un solo reanimador, a razón de **15** compresiones seguidas de dos insuflaciones. Si el segundo reanimador llega después de que el primero ha comenzado el masaje cardíaco externo, debe identificarse, palpar el pulso carotídeo generado por las compresiones **y** decir ((detenga las compresiones)) para asegurarse de la ausencia de pulso durante cinco segundos. Si no encuentra pulso, el primer reanimador continúa el masaje cardíaco externo **y** el segundo intercala una insuflación después de cada quinta compresión.

Intercambio entre dos reanimadores. Los dos reanimadores están a ambos lados del paciente, el primer reanimador ventilando, y el segundo haciendo las compresiones esternales. Cuando el segundo operador se cansa, reemplaza su cadencia habitual de «un-mil, dos-mil, tres-mil», por ((cambio-a-tres, próxima-vez». inmediatamente después de la palabra «vez», el segundo reanimador hace las tres primeras compresiones de ese ciclo. La cuarta y la quinta compresión las hace el primer reanimador. El segundo reanimador se coloca junto a la cabeza e intercala ventilaciones a razón de 1:5. Debería controlar las compresiones esternales que hace su compañero, palpando la arteria carótida. *Otra forma de hacer el cambio es aprovechando la pausa de cinco segundos que se hace para tomar el pulso.*

Control de la efectividad de la ***RCP:***

El reanimador que está ventilando debería realizarlo: a) palpando intermitentemente el pulso carotídeo, **y** *b) controlando si hubo recuperación del pulso espontáneo primero después de un minuto de RCP* **y** *después cada pocos minutos,* durante breves interrupciones de las compresiones cardíacas. *También se deberían examinar periódicamente las pupilas, dado que la constricción y la reacción a la luz indican recuperación cerebral mientras que* **las** *pupilas dilatadas, fijas, son signo de mal estado cerebral* **y** *de ineficacia de la RCP.*

Continúe la RCP hasta que recomienza el pulso espontáneo; continuando con la respiración artificial hasta que se recupera la respiración espontánea y hasta que el paciente recobre la consciencia. Mientras que en el transcurso de una fibrilación ventricular no es de esperar que reaparezca el pulso espontáneo, en la parada cardíaca asfíctica el pulso espontáneo retorna rápidamente sin desfibrilación después de pocos minutos de RCP eficaz.

RCP extrahospitalaria. Las compresiones esternales y la ventilación deben estar bien establecidas por medio de la técnica manual, antes de que la víctima sea movilizada, con RCP manual. Es *deseable restaurar la circulación espontánea en el lugar del hecho, antes de trasladar al paciente,* pero esto depende de las posibilidades de obtener un desfibrilador, drogas, otros equipos **y** personal entrenado en reanimación avanzada. *Si el paciente ha de ser trasladado para la restauración* de la circulación espontánea, pero no reaparece el pulso espontáneo con la RCP, y no se dispone de las drogas y el desfribrilador, *la* RCP *&be continuar sin interrupción durante el traslado. Esto* puede resultar bastante dificil.

Cuando se está transportando un paciente con RCP manual, el reanimador que hace la ventilación se coloca a la cabecera de la camilla, mientras que el que hace las compresiones torácicas se sitúa al costado, y tres o más transeúntes cargan la camilla. La persona más experimentada allí presente debe actuar como jefe de equipo y dirigir a los otros.

Cuando se está trasladando al paciente por escaleras muy estrechas u otros caminos difíciles, será necesario improvisar la RCP manual, pero sin

interrumpirla más de quince segundos de una sola vez. *Una tabla de madera, que se recomienda en casos de sospecha de lesión de la columna vertebral, también es útil para el transporte de pacientes con RCP,* siempre que el paciente esté debidamente atado.

Para la RCP con un solo reanimador en la ambulancia, este Último se arrodilla sobre una almohada al costado de la cabeza y tórax del paciente, manteniendo la hiperextensión de la cabeza con algo enrollado debajo de los hombros del paciente. Se puede colocar una mascarilla de bolsillo «Laerdal» (((Ventilación boca a dispositivo)),ver adelante), fijada suavemente a la cara del paciente, para evitar demoras causadas por tener que colocar la mascarilla en su sitio en cada insuflación. Para un solo reanimador se usa la relación 15 compresiones : 2 insuflaciones, manteniéndose al costado para la ventilación.

La circulación artificial es ineficaz con el paciente en la posición erecta (p. ej.: sentado, de pie o colgando) porque el tórax no se llena. La persona que sufre *una parada cardíaca en lo alto de un poste eléctrico debe ser bajada lo más rápidamente posible para practicarle una RCP en el suelo,* con alguna forma de RCP improvisada practicada durante el descenso.

CAPITULO II

REANIMACION DE LACTANTES Y NIÑOS

A efectos de reanimación, *se define como lactantes a los menores de un año y como niños a los individuos de uno a ocho años.* Los niños mayores de *ocho* años pueden ser tratados con las técnicas que hemos descrito para la reanimación de adultos. En cuanto a la enseñanza y a la organización, vale la pena coordinar la reanimación neonatal y pediátrica con la del adulto. Los alumnos deben aprender técnicas de reanimación de adultos antes de empezar los programas de entrenamiento en reanimación de lactantes y niños.

La secuencia de los pasos de la RCP y los principios generales son los mismos para lactantes, niños y adultos. Sin embargo, *las prioridades y las técnicas son algo diferentes, cuando estamos tratando estos distintos grupos de edad,* debido a las diferencias entre el tamaño y en las causas de la urgencia.

La parada cardíaca de niños y bebés es generalmente el resultado de una asfixia (por ejemplo, ahogo por un cuerpo extraño o en el agua, traumatismo, inhalación de humo, envenenamiento, infección de vías aéreas superiores, síndrome de la muerte súbita infantil). Es muy rara la fibrilación ventricular o la asistolia primaria, y casi insólita en el recién nacido.

Por tanto, *la prevención de accidentes es el principio más importante de la reanimación de este grupo de edad* Sin embargo, una vez producida la urgencia, *las fases* A *y B de la RCP son de la máxima importancia para prevenir la Parada cardíaca.*

Reanimación básica sin equipo

Si el niño está inconsciente, siga la misma secuencia que en los adultos. Extienda la cabeza hacia atrás, por elevación del cuello o sosteniendo el mentón, lo que resulte mejor (fig. 15). No *use una hiperextensión extrema de la cabeza porque puede estrechar la vía aérea superior del lactante.* A menudo, el simple movimiento de la cabeza hacia atrás es todo lo que se precisa para dejar permeable la vía aérea. Si no fuera así, subluxe, además, suavemente la mandíbula. No cierre la boca del bebé. ***Si hay la mínima sospecha de una lesión de la columna cervical, la hiperextensión de la cabeza está contraindicada*** como quedó mencionado anteriormente.

Reanimación de lactantes y niños: Pasos A y B, sin instrumental

1. Abra la vía aérea (cabeza hacia atrás o elevación de cuello. No hiperextienda el cuello del lactante).
2. Si el lactante no está respirando, empiece la respiración artificial.

a) ***Rodee la boca y la nariz del lactante con su boca***

b) Se efectuarán dos insuflaciones suaves de 1-2 segundos, dejando una espiración total pasiva tras ambas.

c) Palpe el pulso (en un lactante, explórelo en la arteria humeral o femoral, no son fiables los latidos precordiales; en un niño, en la arteria carótida).

d) Si hay pulso, se continuará administrando 20 insuflaciones pequeñas y suaves por minuto en lactantes; en niños: 15 insuflaciones por minuto. (Es fácil provocar una rotura pulmonar en lactantes; por tanto, ***use sólo pequeños soplos de aire de sus mejillas.)***

e) Observe si hay elevaaón del tórax.

f) Entre insuflaciones, despegue su boca de la cara del lactante para evitar una hiperinsuflación de los pulmones.

Frecuencia de las insuflaciones

Lactantes: una cada tres segundos (20 por minuto).
Niños: una cada cuatro segundos (15 por minuto).

A pesar de que el aire penetra fácilmente en el estómago del bebé,

no mantenga una presión manual sobre el epigastrio, porque esto puede provocar regurgitación. Solamente *si hay una distensión abdominal que haga imposible la ventilación, presione sobre el epigastrio para una descompresión gástrica, y esto sólo una vez colocado el niño sobre su cosiado;* **acompañe la presión**

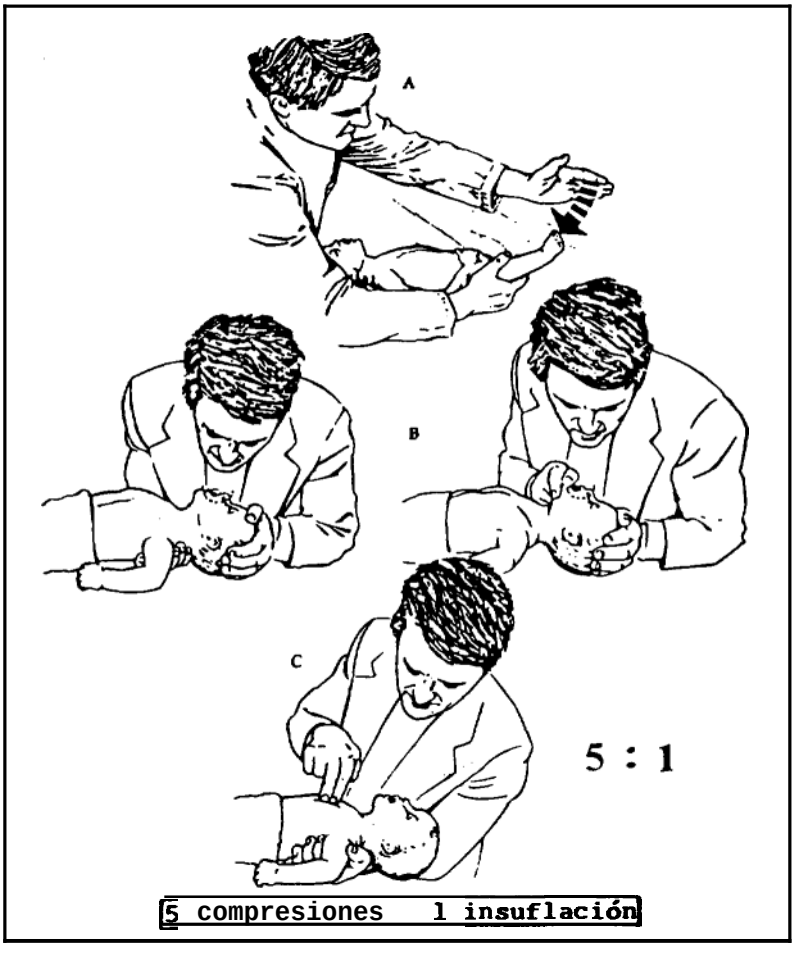


Figura 15.—*Reanimación del recién nacido.* A Estimule la planta del pie para despertarlo. B: Si la respira. ción del bebé es inadecuada y no dispone de una unidad de balón de reanimación con mascarilla y oxigeno, realice respiración artificial boca a *boca y nariz* con extensión de la cabeza por elevación dc la nuca (izquierda) *o por sostén de la barbilla (a la derecha) Ventile con soplos de aire de las mejillas. C* Si no se palpa pulso *cn* la *arteria humeral o femoral,* o si la frecuencia cardíaca es inferior a 60 latidos por minuto, realice masaje cardíaco externo con *dos dedos sobre el meso-esternón* del bebe a una frecuencia aproximada de 120 por minuto. interponga una insuflación pulmonar después de cada quinta compresión esternal. Sostenga el tórax con una mano, como indicado en la figura, para mantener la extensión de la cabeza durante los pasos B y C; esto puede hacer innecesario llevar una mano a la frente durante las insuflaciones.

sobre el epigastrio de una limpieza suave de la faringe. con el dedo o mediante aspirador.

Reanimación de lactantes y niños: Paso C, sin instrumental

1. Pasos **A** y **B** iniciados, con dos insuflaciones pulmonares de 1-2 segundos cada una.
2. Palpe el pulso. **(En** un niño, explórelo en la arteria carótida, en un lactante, en la arteria humeral *o* femoral. No son fiables los latidos precordiales.)
3. Si no hay pulso, empiece las compresiones cardíacas externas.

a) Localización: En el lactante comprima la parte media del esternón (en el bebé, el corazón está situado más arriba en el tórax); en el niño, comprima ligeramente por debajo del mesosternón, pero más arriba de donde lo haría en un adulto.

b) Método: *En el lactante use dos dedos colocados sobre el esternón medio* (entre los pezones) y hunda de 1,5 a 2,5 cm.; *en el niño, utilice el talón de una sola mano* para hundir el esternón de 2,5-3 cm.

c) Frecuencia de las compresiones esternales: En el lactante, 120 veces por minuto. En el niño, 80-100 veces por minuto.

d) Relación entre compresiones y ventilaciones *5:*1.

CAPITULO III

EL SEMIAHOGADO

Las víctimas de ahogo pueden tener *o* no agua en sus pulmones, dependiendo de si el laringoespasmo reflejo pudo prevenir o no la aspiración. En cualquier caso, sin embargo, *la reoxigenación no debe ser demorada por los intentos de vaciar de líquido los pulmoner* Un buen nadador puede iniciar una respiración artificial boca a boca *o* nariz durante el rescate; de lo contrario *comience una respiración boca a boca, mientras está Parado en aguas poco profundas* (fig. 16). Las compresiones esternales son imposibles si la víctima no es retirada del agua.

En el caso de que sospeche una lesión cervical por una zambullida en aguas poco profundas, trata de hacer flotar a la víctima sobre una tabla antes de extraerla del agua. Si se precisa respiración artificial boca a boca, utilice la subluxación de mandíbula con una moderada extensión de cabeza hacia atrás, pidiendo a un ayudante que sostenga la cabeza, el cuello y el tórax de la víctima en *posición supina alineada sostenida, para evitar que se agrave una lesión de la médula espinal.* No flexione el cuello y evite la rotación de la cabeza (fig. 17).

Empiece la respiración artificial inmediatamente

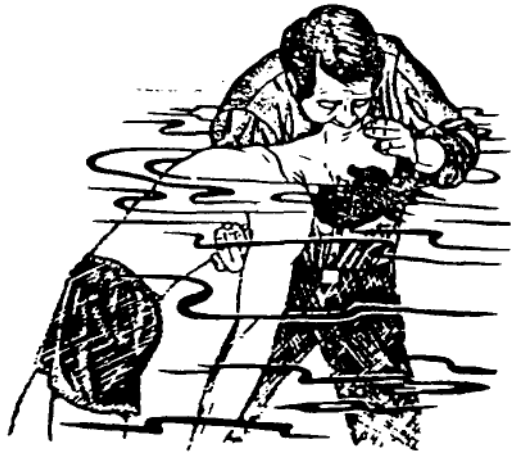


Figura 16.—Empiece la respiración boca a boca de inmediato, si es posible, antes dc extraer a la víctima del agua cuando llegue donde se pueda parar. (Tornado de ti. Grant, R Murray y D. Bergcron 1982 *Emergency Care* Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.)

EL rescate a nado debe ser intentado solamente por un nadador vigoroso. Otros deben proveerse rápidamente de un flotador. *La enseñanza del rescate rápido en el agua es tan importante como la enseñanza de la reanimación.*

En general, *deben seguirse los principios de la RCP tul y como fueron descritos anteriormenle. Limpie la faringe.* El agua *y* el vómito pueden drenar por gravedad antes y durante los esfuerzos reanimatorios. Si después de extraída la víctima del agua, *su abdomen está distendido, túmbela sobre su costado y comprima la parte superior del abdomen para expeler al agua* y *gas; o* si no, en posición prona, y con las manos debajo de su estómago, levántela para forzar la salida del agua. *Estas maniobras no deberían ser practicadas siempre, Porque demoran la oxigenación, y si se realizan, debe ser con rapidez* Cambie de la ventilación con aire espirado a la ventilación con oxíge-

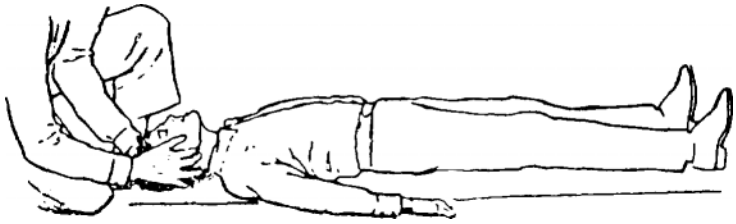


Figura 17.—Posición supina alineada sostenida

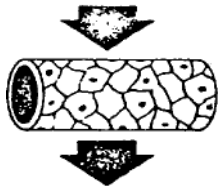
no al 100% tan pronto como sea posible, dado que se producen alteraciones pulmonares aún con pequeñas cantidades de agua aspirada.

La aspiración de agua dulce produce hemodilución y shunt pulmonar, debido a fallo del surfactante. ***La inhalación de agua de mar*** provoca un trasudado de plasma a los alvéolos, es decir, edema pulmonar (fig. **18).** Ambas requieren una asistencia respiratoria prolongada y sofisticada, utilizando inicialmente oxígeno al 100 % y luego concentraciones de oxígeno para mantener una PO, arterial de por lo menos 100 mm. Hg. Aun cuando se produzca parada cardíaca durante la inmersión, la reanimación es posible.

Es obligatorio ingresar al paciente incluso si la víctima recupera la conciencia en el lugar del suceso o durante el transporte. No es nada raro un edema pulmonar tardío, y puede haber diversos cambios en los electrolitos sanguíneos dependiendo de la composición del líquido aspirado.

Mientras que la lesión pulmonar del semiahogado es en la actualidad reversible con los cuidados intensivos respiratorios avanzados y otras medidas de sostén, el daño cerebral isquémico-anóxico sigue siendo el factor limitante. Por tanto, la reanimación cerebral es importante en pacientes que no se despiertan a los pocos minutos de restablecida la circulación espontánea. Por lo general, estas víctimas tienen corazones sanos y la terapia barbitúrica y la hipotermia terapéutica moderada son menos peligrosas que en los pacientes cardíacos. No ***se rinda fácilmente en sus esfuerzos de reanimación, ya que se han relatado recuperaciones de semiahogados con restablecimiento completo del sistema nervioso central, aun después de períodos de inmersión prolongados, especialmente habiendo hipotermia inducida por agua helada,*** recor-

En agua dulce **los** liquidos pasan de los pulmones a **los vasos** (hemodilución).



En agua de mar el plasma pasa de los vasos a **los** alveolos (edema pulmonar).

Figura 18.—Efectos del agua dulce y del agua de mar sobre el organismo. (Tomado de H. Grant, R. Murray y D. Bergeron, **1982:** *Emergency* **Care** Bowie. Maryland, Robert J. Brady and Co.)

damos que víctimas pueden ser resucitadas después de una inmersión de 40 minutos en agua helada. En tales casos el recalentamiento del cuerpo debe ser gradual. Las alteraciones de los electrolitos sanguíneos son pasajeras y no obstaculizan la reanimación. La acidosis mixta grave requiere una hiperventilación controlada y la administración intravenosa graduada de bicarbonato de sodio.

CAPITULO IV

CONTROL DE LA HEMORRAGIA Y DEL «SHOCK»

El apoyo circulatorio a un paciente que tiene pulso espontáneo debe comenzar por la contención de la hemorragia.

Los primeros auxilios para el mantenimiento de la uida deben ser bien conocidos, lo mismo por los miembros de la comunidad como por los profesionales de la salud. incluyen la extensión de la cabeza, subluxación anterior de la mandíbula, respiración artificial boca a boca, el «tirón de rescate)), la colocación del paciente para «shock» y coma y las medidas de contención de hemorragias externas sin técnicas quirúrgicas, a saber: ***elevación, compresión manual y vendaje compresivo*** (fig. 19).

Los cuidados urgentes realizados por el personal de las ((Estaciones de Heridos)) y de las ambulancias incluyen el uso de torniquete, pero como *Último recurso para la hemostasia.*

Estas medidas también pueden estar ocasionalmente indicadas en las urgencias intrahospitalarias.

La descripción de los cuidados urgentes que los médicos deben proporcionar a pacientes traumatizados va más allá del propósito de este texto. (Ver textos sobre ((Lesiones torácicas», ((Lesiones del abdomen)),«Lesiones craneoencefáiicas y de médula espinal», etc.)

Incluyen el pinzamiento de las arterias sangrantes, el drenaje pericárdico para el taponamiento cardíaco; el drenaje pleural para el neumotórax y hemotórax y las operaciones quirúrgicas reanimadoras para el control de la hemorragia interna mediante toracotomía, laparotomía o craneotomía. Las fracturas deben ser inmovilizadas y las heridas de partes blandas protegidas de la contaminación; ***sin embargo, su cuidado definitivo*** *no* ***debe tener prioridad sobre el control de la vía aérea, la respiración*** y ***la hemorragia, que deben realizarse antes.***

La hemorragia externa debe ser controlada inmediatamente, dado que la perdida de un litro de sangre o más en el adulto (mucho menos en niños), puede poner en peligro la vida.

Si el paciente sufre una hemorragia externa, eleve, si es posible, la zona sangrante (fig. 19 A) y aplique una compresión manual, ya sea direc-

tamente o después de tapar la herida con una gasa estéril, para prevenir la infección (fig. 19 **B).**

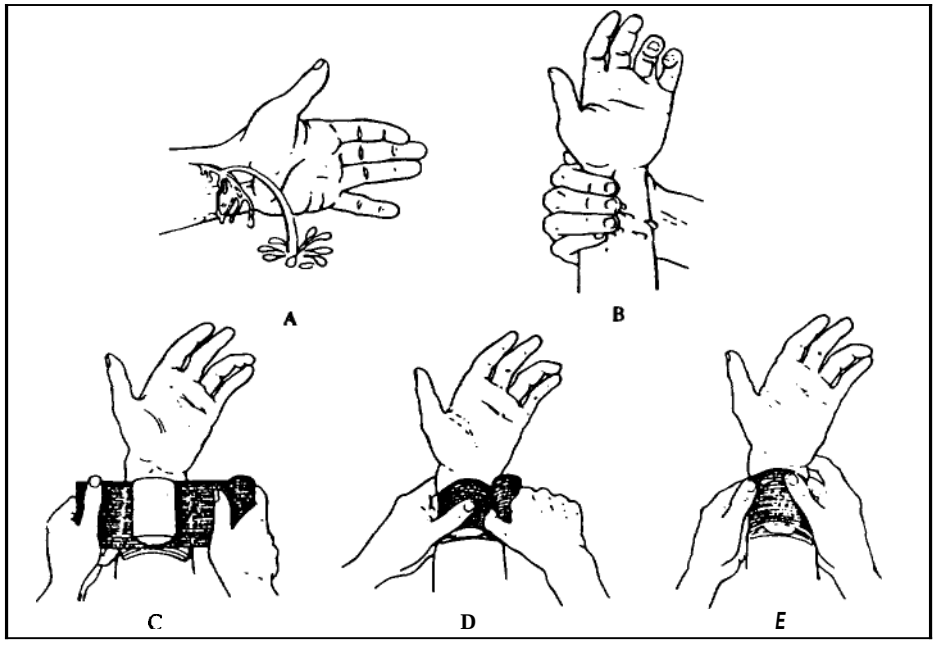


Figura 19.—Control de la hemorragia externa. A: Elevación del punto sangrante. B: Compresión manual directa. C, D, E *Uso del vendaje* compreriuo especial *(Laerdal).* C: Aplicación del apósito unido a la venda elástica y al bloque de poliestireno directamente sobre el punto sangrante. *si no dispone* del *vendaje* compreriuo especial *utilice* la cura *individual de doble* apósito o *en vez del bloque compresor de poliestireno* un *rollo de gasa.* D Fijación de la venda sobre el bloque de poliestireno o rollo de gasa. E: Ultima vuelta. y cierre del vendaje.

La hemorragia que proviene de venas y capilares, al igual que la *mayoría de las hemorragias a borbotones de sangre arterial, pueden ser controladas presionando los vasos rotos contra el tejido sólido situado bajo ellos. La compresión de los puntos de presión arterial proximales a las lesiones en Los extremidades es más difícil de aprender y menos jable.*

Si dispone de una venda de compresión (figs. 19 ***C*, D** y **E),** y no puede permanecer sujetando la herida hasta que el paciente sea atendido en el hospital, reemplace la presión manual por la compresión mediante un vendaje compresivo. Recordamos *que la hemorragia casi siempre puede controlarse por compresión simple* aplicada con una compresa de gasa estéril o aun con un pañuelo limpio, directamente sobre el sitio del sangrado.

Si no dispone de asistencia médica inmediata, *el vendaje compresivo debe ser algo aflojado al cabo de treinta minutos.*

Si es usted la víctima y está solo, puede aplicársela sobre sí mismo.

Los ***torniquetes deben ser utilizados solamente como Último recurso y en miembros que han sido extremadamente traumatizados,*** en los cuales se han lesionado los grandes vasos. ***Aun en amputaciones traumáticas*** los vasos lesionados generalmente se retraen y como resultado de la hipovolemia coexistente, dejan de sangrar. Se debe considerar que una vez restablecido el volumen perdido con líquidos intravenosos, puede presentarse un sangrado masivo y fatal. Por eso se advierte de ***la necesidad de tener preparado el torniquete, alrededor del miembro afectado sin apretarlo.***

Cuando el torniquete permanece más de una hora en su lugar, los nervios, vasos sanguíneos y toda la extremidad pueden quedar dañados permanentemente, dependiendo de la circulación colateral y de la gravedad de la lesión primaria en general. Cuando no se apriete lo suficiente, puede aumentar la hemorragia.

Si decide aplicar un torniquete, ***utilice una corbata o un pañuelo doblado,*** *no* ***una cuerda o alambre.*** Aplique una almohadilla sobre la arteria que ha de ser comprimida (punto de presión). Envuelva el torniquete dos veces alrededor de la extremidad y ate un medio nudo. Coloque un palo, lápiz u objeto similar sobre el medio nudo y ate los dos cabos del torniquete en un nudo cuadrado sobre el palo. Gire el palo para ajustar el torniquete hasta que se detenga la hemorragia. Asegúrelo en esta posición. ***Escriba una «T» sobre la frente del paciente*** y ***anote la*** *hora en* ***que lo*** *colocó.*

Nota: La aplicación del torniquete puede salvar la vida de la víctima. pero en caso de desastre natural o en la guerra provoca a menudo la amputación de la extremidad. Por tanto, utilice el torniquete solamente como último recurso.

La hemorragia interna sospechada por debajo del diafragma puede ser tratada sin cirugía antes de llegar al hospital por medio del *pantalón*

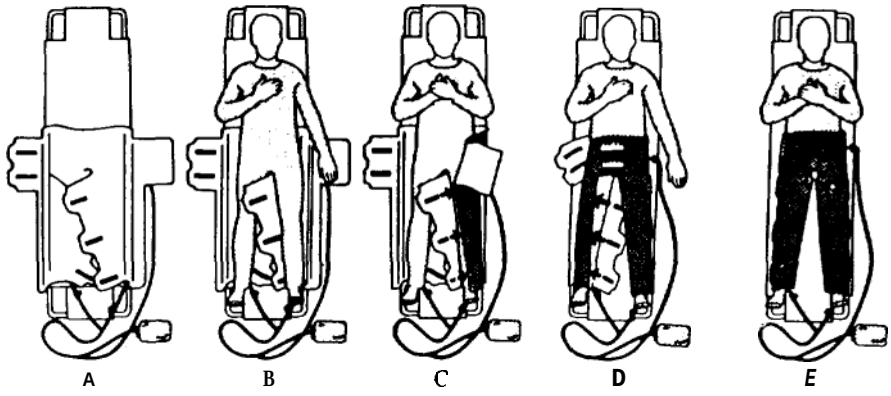


Figura 20.—Aplicación del pantalón médico anti-shock (MAST: Medical Anti-Shock Trousers).

médico anti-«shock» (MAST) (fig. 20). El MAST es un traje de presión que envuelve las piernas y el abdomen. Este traje de presión controla la hemorragia y ejerce un efecto de autotransfusión en el «shock» hipovolémico. También inmoviliza con eficacia las fracturas de pelvis y de las extremidades inferiores. La insuflación recomendada de 100 mm.Hg puede revertir rápidamente la hipotensión, probablemente movilizando el volumen sanguíneo, comprimiendo los vasos sanguíneos sangrantes, conteniendo los hematomas y probablemente también comprimiendo la aorta abdominal.

El MAST no puede ser utilizado en caso de heridos en masa y tiene, además, las desventajas siguientes:

Durante la reanimación cardiopulmonar a tórax cerrado, el MAST puede aumentar el flujo sanguíneo hacia la cabeza. El uso de la compresión en extremidades inferiores es útil y no tiene riesgo. Sin embargo, la compresión abdominal por insuflación de la porción abdominal del MAST puede producir una rotura hepática entre el MAST y la presión intratorácica. La compresión abdominal limita la movilidad del diafragma: al paciente se le debe dar oxígeno y durante la RCP puede necesitar IPPV (Intermittent Positive Pressure Ventilation, ventilación «controlada» con presión positiva intermitente) intratraqueal, debido a la necesidad de presiones de insuflación elevadas. El MAST puede causar isquemia renal y (si permanece colocado más de una hora) congestión pulmonar, y aumento de la acidosis tras su retirada.

El MAST está relativamente contraindicado en casos de lesión craneana, sospecha de hemorragia dentro del tórax o rotura del diafragma. El edema pulmonar y el «shock» cardiogénico son contraindicaciones absolutas.

Rescate y colocación para «shock»

El apoyo a la circulación en un «shock» traumático hemorrágico incluye el rescate del paciente del lugar del accidente sin aumentar sus lesiones y la colocación del mismo en la posición indicada en el ((shock)) ***Estas medidas deben ser precedidas por la confirmación y el control de una vía aérea permeable y una respiración adecuada y por control de la hemorragia externa.***

Una persona seriamente lesionada no debe ser movida, a no ser que sea esencial para proporcionar los primeros auxilios de mantenimiento de la vida, para evitar el deterioro de las lesiones o para protegerlo de más accidentes.

Cuando está aplicando el ***tirón de rescate*** («rescue pull»), mueva lo menos posible las extremidades lesionadas e inmovilice, solo o con ayuda (fig. 21 **A),** la cabeza, el cuello y el tórax en posición alineada.

Cuando está rescatando a la víctima de un accidente de automóvil, acérquese a ella por detrás, coloque sus brazos debajo de las axilas, agárrelo por un brazo sano, levantelo suavemente y arrástrelo hacia atrás con cuidado. Mientras está haciendo esto, *mantenga la cabeza.* ***cuello y tórax***

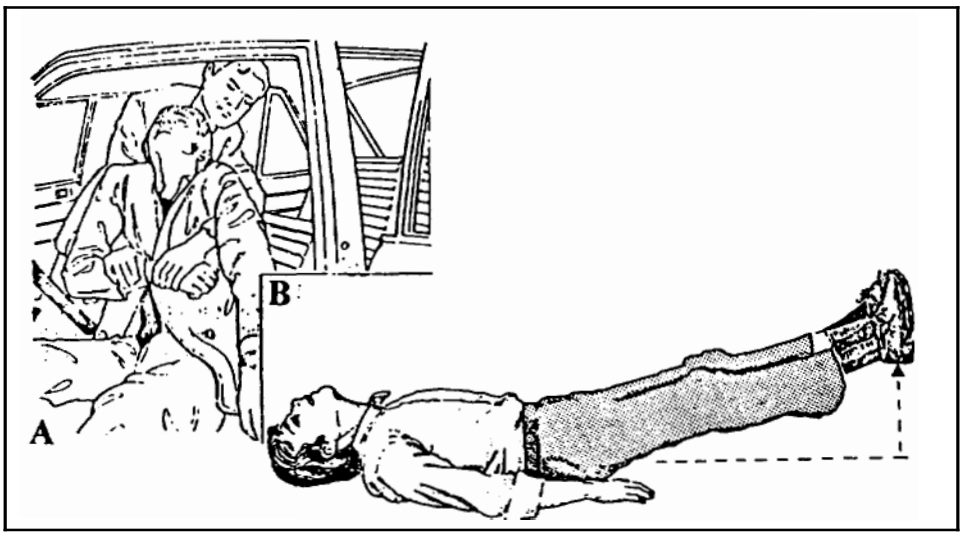


Figura 21.—Rescate y colocación del paciente para shock. A: Rescate desde detrás, para extraer a la victima de un accidente, sin agravar sus lesiones. manteniendo la cabeza, el cuello y el tórax alineados (si es posible. con un segundo rescatador sujetando la cabeza de la victima con las dos manos). B Colocación del paciente para shock en posición horizontal, con las piernas elevadas, la cabeza hacia atrás y envuelto. para mantenerlo caliente (evitar el calor excesivo).

del accidentado bien alineados con la cabeza en posición media, utilizando su hombro y barbilla o con la ayuda de un transeúnte, quien debe sostener la cabeza del paciente con ambas manos. *Evite la flexión, rotación e hiperextensión de la cabeza* (en todos los accidentes de tráfico se debe sospechar una lesión de la médula cervical).

Cuando haya arrastrado al paciente hasta una superficie plana, acomódelo hasta que llegue la ambulancia. Evite el dolor innecesario y protéjalo del frío y de la humedad.

No lo deje solo. Tranquilícelo. Controle la respiración frecuentemente y detenga la hemorragia. Tape las heridas mayores.

EL «tirón de rescate) es el rescate sin equipo (fig. **21 A).** Sin embargo, el personal de ambulancia, cuando sea posible, deberá extraer al paciente con ayuda de una tabla corta previamente aplicada detrás del paciente antes de moverlo, sacándolo para colocarlo sobre una tabla larga, utilizando los métodos establecidos de cuidado urgente prehospitalario y siempre contando con la posibilidad de una lesión medular.

si el paciente está inconsciente y respirando adecuadamente, colóquelo en la posición supina alienada sostenida (fig. 17), en el caso de que se sospeche una lesión de la médula cervical.

Si la víctima está inconiciente y respirando adecuadamente *sin síntomas*

de lesión de la médula cervical y sin que el mecanismo del trauma indique una posible lesión medular, colóquela en la posición lateral estable (fig. 5).

Si está consciente y con signos de «shock», manténgalo horizontal y en decúbito supino (boca arriba) y eleve sus piernas (fig. *21* B). Esto puede tener un *ligero efecto de autotransfusión.* Manténgalo abrigado, pero evite el calor excesivo, utilice mantas térmicas ligeras. No *se recomienda la posición cabeza abajo.*

No le dé nada para beber, porque puede necesitar anestesia; ni aun cuando el paciente esté consciente, dado que puede vomitar y aspirar.

Se define el «shock» como una «reducción generalizada de la perfusión de los tejidos, que tiene como consecuencia una disfunción de los órganos vitales». Los traumatismos y otras situaciones que conducen a una pérdida interna y externa de volumen sanguíneo, producen el *cuadro clínico de una hipoperfusión generalizada: piel fría y húmeda, oliguria o anuria, taquicardia* (puede estar ausente en la infancia, en ancianos o durante la anestesia general), *pulsos periféricos débiles, hipotensión arterial* (la vasoconstricción hace que en las personas normales pueda mantenerse una normotensión hasta una pérdida del 20 al 30 % del volumen sanguíneo), y una *excitación* o *depresión del sistema nervioso central.*

Comentario: Un flujo mínimo de sangre (próximo a la parada cardíaca) puede ser peor para la recuperación cerebral que la ausencia de flujo. Sin embargo, *un flujo de aproximadamente el 10-20 % del flujo sanguíneo cerebral normal, como el que existe durante la RCP o durante el «shock» grave, aunque es incapaz de restaurar la conciencia, puede mantener viables las neuronas durante un cierto tiempo.* Esta hipoperfusión grave generalizada, si se prolonga (30-60 minutos o más), puede desencadenar una insuficiencia irreversible de múltiples órganos, a pesar de una reanimación transitoriamente «eficaz». Debido a la importancia del factor tiempo para una supervivencia sin secuelas, no se deben regatear esfuerzos para restablecer inmediatamente la circulación espontánea en la parada cardíaca, y, en presencia de circulación espontánea, *combatir sin tardanza cualquier estado de «shock».*

La reanimación avanzada pre e intrahospitalaria (reanimación con líquidos y drogas) se tratará posteriormente.

Las personas que han sufrido traumatismo deben recibir los primeros auxilios y los cuidados urgentes a la vez que es evaluada su situación:

Primera inspección: ?Consciente? ¿Vía aérea? ?Respiración? ¿Pulso?

Segunda inspección: Frecuencia del pulso. Presión arterial. Respiración. Piel. Examínelo desde la cabeza a los pies, buscando fracturas y heridas, síntomas de lesión craneoencefálica y de la médula espinal, de lesiones intratorácicas e intraabdominales, etc.

CAPITULO V

MEDIDAS Y TECNICAS ESPECIALES

Triple maniobra de la vía aérea (Hiperextensión de la cabeza, abertura de la boca, subluxación de mandibula) (fig. 22)

En alrededor del **20 %** de **los** pacientes inconscientes, *la maniobra de hiperextensión por sí sola no es suficiente para abrir la vía aérea* En tales circunstancias, se debe subluxar la mandíbula para lograr la liberación de la vía aérea (SAFAR). **Aun** usando estas dos maniobras conjuntamente, puede producirse una obstrucción espiratoria nasofaríngea en casi un tercio de los pacientes inconscientes, cuando la boca está cerrada. Por esta razón se debe mantener la boca levemente abierta. En este aspecto es importante hacer notar que cuando la boca está abierta con amplitud se pierde cierta tensión del cuello, con el consiguiente retorno de una obstrucción hipofaríngea parcial o completa. El grado 'necesario de estiramiento puede, sin embargo, recuperarse por un desplazamiento anterior a la mandíbula (subluxación de la mandíbula). *Estas observaciones llevaron a la creación de una «triple maniobra de la vía aérea»,* la combinación de:

a) *Hiperextensión de la cabeza*
b) *Abertura de la boca*
c) *Desplazamiento anterior de la mandíbula (subluxación de la mandíbula),*

como el método manual ideal para conseguir la permeabilidad de la vía aérea superior supralaríngea **(fig. 22).**

A pesar de que esta maniobra es técnicamente difícil, hay trabajos que demostraron que *la misma puede ser enseñada al público en general* y que éste puede practicarla con eficacia.

Si la respiración del paciente es espontánea, colóquese a la cabecera del mismo **(fig. 22 A).** Agarre la rama ascendente de la mandíbula, delante de las orejas, utilizando sus dedos segundo al quinto o segundo al cuarto, de ambas manos y tire con fuerza hacia arriba (hacia delante), desplazando la mandíbula para que los dientes inferiores queden colocados delante de los superiores (((elevaciónde mandíbula a dos manos», «subluxación de mandíbula))). Lleve hacia atrás el labio inferior con sus pulgares. No coja. la rama horizontal de la mandíbula, porque esto puede cerrar la boca.

Este procedimiento es doloroso y por esta razón, no sólo sirve para liberar la vía aérea, sino para verificar el grado de inconsciencia; *el paciente que no hace resistencia a esta maniobra, se puede estar seguro de que está en coma'*

Para una ventilación directa boca a boca, utilizando hiperextensión de la cabeza más luxación de mandíbula (fig. 22 B), *colóquese al costado de la cabeza del*

paciente. Sitúe sus manos para estar en una posición más cómoda (apoyando, por ejemplo, sus codos en el suelo), *rodéele la boca con sus labios y cuando sople ocluya la nariz con su mejilla. Para la respiración boca a nariz, rodee toda la nariz con sus labios y oclúyale la boca con la otra mejilla o con el pulgar.*

En el paciente relajado también es posible luxar la mandíbula eficazmente tirando de ella con el pulgar dentro de la boca (((elevación de la mandíbula con el pulgar)))(fig. 22 C). *No use este método con pacientes que reaccionan a estímulos porque pueden morder el pulgar.* Durante la respiración boca a boca puede resultar dificil obtener un buen sellado con los labios alrededor del pulgar.

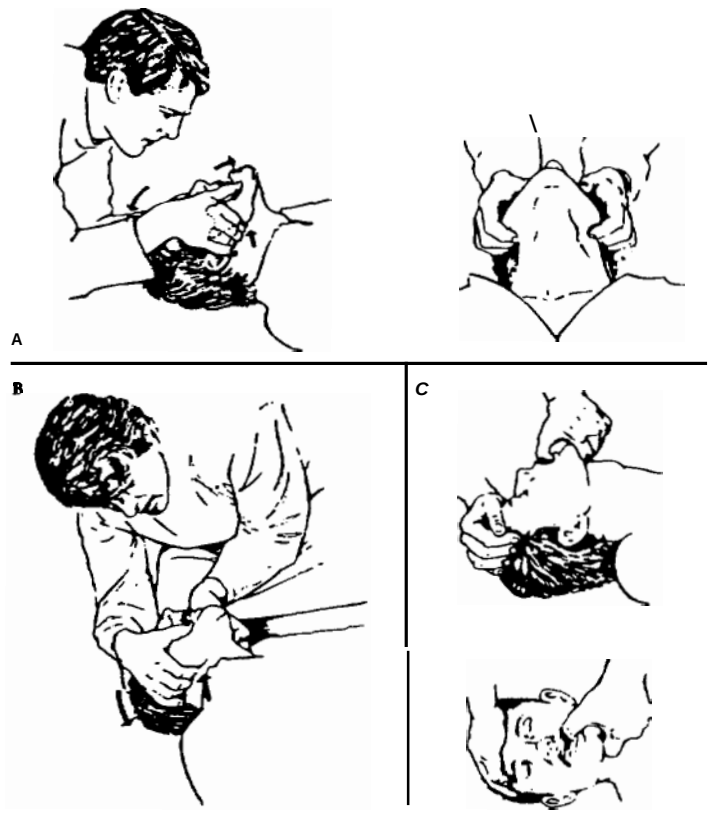


Figura 22.—«Triple maniobra de la vía aérear o ((maniobra de tres etapas para abrir la vía aérea». Extensión de la cabeza hacia **atrás,** desplazamiento anterior de la mandíbula y abertura de la boca. A: Con el reanimador a la cabecera del paciente, para pacientes que respiran espontáneamente. Véase el texto. B: *Con el reanimador al cosfado del paciente, para respiración artificial directa boca a boca Con la mejilla, selle fa nariz para la respiración boca a boca En* la respiración **boca** nariz, selle la boca del paciente con la otra mejilla. C: Triple maniobra de **la** vía aérea modificada, por elevación de la mandíbula mediante el pulgar **(sólo** para pacientes relajados).

En los pacientes en los cuales *se sospecha lesión cervical, la hiperextensión de la cabeza puede agravar una lesión de la médula espinal (la flexión y rotación de la cabeza están absolutamente contraindicadas). Lo mejor es subluxar la mandíbula sin hiperextensión de la cabeza para controlar la vía aérea en ausencia de una iniubación endotraqueal.*

La hiperextensión de la cabeza, subluxación de la mandíbula y abertura de la boca puede ser practicada en maniquíes, pacientes y colaboradores.

Limpieza manual de la via aérea (fig. 23)

Si los intentos de realizar la insuflación de presión positiva se encuentran con una obstrucción, a pesar de la colocación de la cabeza en hiperextensión, abertura de la boca y subluxación de la mandíbula, y se sospecha la existencia de un cuerpo extraño en la vía aérea superior, debe forzarse la abertura de la boca para extraer el cuerpo extraño.

1. Forzar la abertura de la boca, utilizando una de las tres maniobras siguientes:

a) *«Maniobra de los dedos cruzados»* (fig. *23* A) para la mandíbula moderadamente relajada. Sitúese a la cabeza o al costado del paciente. Introduzca su dedo índice en la comisura de la boca y manténgalo presionado contra los dientes superiores; luego presione su pulgar, cruzado sobre su índice, contra los dientes inferiores, haciendo que la boca se mantenga abierta. Para dejar lugar al paso del instrumental, asegúrese de introduar sus dedos lo más lateralmente posible en la boca del paciente.

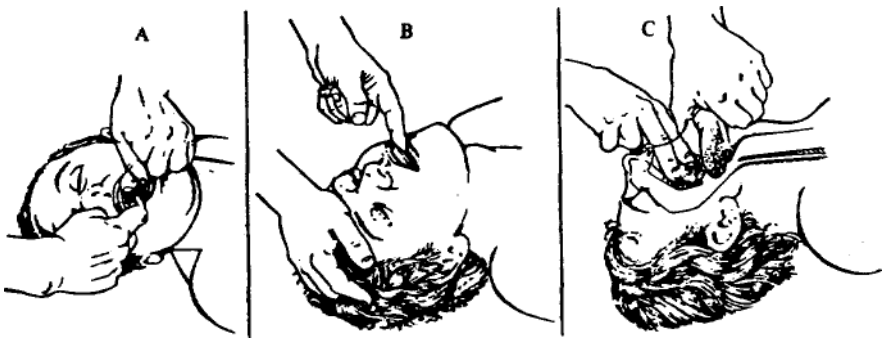


Figura 23.—Tres métodos para forzar la abertura de la boca para limpieza. barrido con el dedo, aspiración e inserción de tubos orofaríngeos o laringoscopio. **A:** ((Maniobra de los dedos cruzados», para la mandíbula moderadamente relajada. B ((Maniobra del dedo detrás de los dientes)), para la mandíbula contraída. **C:** «Maniobra de elevación de la lengua y de la mandíbula», para mandíbulas muy relajadas.

b) *«Maniobra del dedo detrás de los dientes»* (fig. 23 B) para mandíbula tensa. Coloque su dedo índice entre la mejilla y los dientes del paciente y la punta de su dedo detrás del último molar.

c) *«Maniobra de elevación de la lengua y de la mandíbula»* (fig. 23 C), para la mandíbula bien relajada. Coloque su pulgar dentro de la boca y garganta y con la punta del pulgar eleve la base de la lengua. Los otros dedos agarran la mandíbula a la altura de la barbilla y la elevan hacia adelante.

Las maniobras anteriores para forzar la abertura de la boca también son necesarias para la aspiración, colocación de un tubo e inserción del laringoscopio.

2. *«Limpieza con uno o dos dedos»* (puede cubrirse con un trozo de tela) para limpiar la boca y la faringe (fig. 23 A). Con los dedos índice y medio quite los cuerpos extraños líquidos.

Para sacar un cuerpo extraño sólido de la faringe, use su índice en forma de gancho o utilice sus dedos índice y medio como pinzas (fig. 23 C).

3. *Drenaje de fluidos girando la cabeza al costado. En accidentados deberá evitarse girar la cabeza del paciente hacia los lados o flexionarla hacia adelante, dado que esto puede agravar una lesión de la médula espinal. Si es necesario girarle la cabeza, entonces se debe girar todo paciente mientras un ayudante mantiene alineadas la cabeza, cuello y tórax* (fig. 17).

Golpes y presiones para la obstrucción por cuerpo extraño
(figs. 24, 25 y 26)

Estas son técnicas controvertidas. *El promedio estimada de muertes por aspiración o deglución de objeios de los Estados Unidos es de 3.000 por año,* pero la incidencia en otros países parece ser menor. La auténtica obstrucción ocurre a menudo durante la comida por trozos de alimentos («café coronary»), aunque no todos los casos fueron comprobados por autopsia.

En *la aspiración de cuerpo extraño (presenciada) con el paciente consciente o inconsciente, que está cianótico, o bien tiene una tos ineficaz, o está completamente obstruido (con imposibilidad de hablar o toser), cualquier medida posiblemente eficaz es justificable en un acto de desesperación.* Ningún método debe ser enseñado como excluyente de **otros.** *Una obstrucción completa súbita puede producir inconsciencia por hipaxemia en uno o dos minutos.*

Se sospecha obstrucción grave por cuerpo extraño:

1. En el paciente consciente que de repente no puede hablar o toser, señala estado de ahogo (por ejemplo, agarrándose el cuello) o ambas cosas (fig. 24 A).

2. En un paciente en estado de inconsciencia, cuando a pesar de to-

mar las medidas de control de la vía aérea superior, no se pueden insuflar los pulmones.

3. Cuando se presenció el momento en el cual el paciente inhaló un cuerpo extraño.

Los métodos óptimos para aliviar la obstrucción de la vía aérea debida a la aspiración de un cuerpo extraño, requieren un equipo adicional: por ejemplo, un laringoscopio o un depresor lingual con fuente de luz para visualizar la boca, faringe y laringe; pinzas o aspiración para la extracción del cuerpo extraño bajo visión directa, y si la obstrucción completa persiste instrumental para cricotirotomía o insuflación translaríngea de alto flujo de oxígeno.

Sin embargo, tal instrumental sólo debe ser utilizado por profesionales entrenados en su uso.

Intentar extraer con instrumentos un cuerpo extraño a ciegas es una tarea muy peligrosa.

Por otro lado, ***en el caso de personal no médico,*** especialmente para su aplicación en pacientes conscientes que se están ahogando, ***hace tiempo*** que ***se viene recomendando dar golpes en la espalda,*** pero esto sólo ha sido recientemente estudiado. ***Las presiones abdominales*** (HEIMLICH) ***han sido defendidas por su creador y fueron agregadas a la secuencia de reanimación cardiopulmonar.***

Las pruebas fisiológicas indican que los golpes en la espalda y las compresiones abdominales y torácicas producen aumentos muy leves de la presión de la vía aérea cuando dicha vía aérea está cerrada (los golpes son mejores que las compresiones) y sólo flujos escasos de aire cuando la vía aérea está libre (las compresiones son más eficaces que los golpes). ***Ninguno de ambos métodos produce presiones o flujos tan eficaces como la presión natural creada por la tos.***

Las complicaciones potenciales de las compresiones abdominales incluyen ***la rotura gástrica, lesiones hepáticas y*** de otros órganos e ***inducción de regurgitación.*** Las ***compresiones a nivel del tórax,*** que son esencialmente iguales a las compresiones cardíacas externas, ***pueden ser más seguras.*** Por esta razón hay quienes apoyan el uso de las presiones en el tórax, mejor que sobre el abdomen, para pacientes inconscientes. ***Para las técnicas de los golpes y de las compresiones*** véase las explicaciones de las figs. 24, 25 y 26.

Se recomienda la siguiente secuencia (figs. 23, 24, 25 y 26):

1. ***Si el paciente está consciente,*** anímele a toser para expulsar por si mismo el cuerpo extraño. Si esto falla en segundos, pídale que abra la boca (si está inconsciente, fuerce la abertura) y realice una limpieza de la boca y faringe con el dedo en forma de gancho o con aspiración (fig. 23). El personal entrenado en la utilización instrumental debe usar un laringoscopio (o un otoscopio, ayudándose de un depresor lingual) y pinzas (pinza de Magill o clamp de Kelly), para extraer el cuerpo extraño bajo visión directa.

2. Si el método anterior no da resultado:

a) *Para el paciente consciente,* aplique de tres a cinco golpes en la espalda (fig. **24 A),** seguidos de tres a cinco compresiones abdominales o torácicas (fig. 24 B) y repita los intentos de extracción o aspiración (fig. **23).**

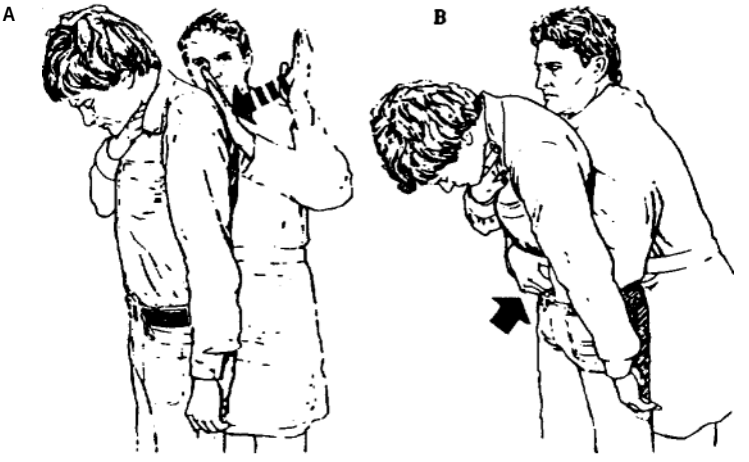


Figura 24.—Golpes en la espalda **(A) y** compresiones abdominales (B), para la obstrucción por cuerpo extraño en el paciente consciente que está de pie o sentado. **A:** Dé una serie de tres a cinco **golpes** fuertes con el talón de la mano **sobre** la columna vertebral de la víctima, entre **los** omóplatos. Si es posible, baje la cabeza del paciente por debajo de **su tórax** para utilizar la gravedad. **B:** Para las compresiones abdominales, sitúese detrás del paciente, **rodee su** tintura con los brazos, agárrese una muñeca o el puño de una mano con la otra, coloque **sus** manos frente al abdomen del paciente entre el ombligo y el apéndice xifoides (caja torácica), y comprima su puño contra el abdomen del paciente. con un rápido impulso hacia arriba. Repita de tres a cinco veces. Evite comprimir el apéndice xifoides (Maniobra de Heimlich).

b) *Para el paciente inconsciente,* colóquelo en posición horizontal e intente ventilarle los pulmones (a veces insuflaciones lentas a mayor presión de la habitual pueden forzar aire alrededor del cuerpo extraño). *Si esto* no *da resultado, aplique de tres a cinco golpes en la espalda* después de ponerlo en la posición ilustrada en la figura **25** seguidos de tres a cinco compresiones torácicas (idénticas al masaje cardíaco).

Repita los intentos de extracción y ventilación. Si esto tampoco tiene éxito, repita la secuencia de ventilación, golpes en la espalda, compresiones en el tórax, limpieza con los dedos, hasta que logre ventilar al paciente o hasta que le llegue el equipo de extracción bajo visión directa. Mientras usted intenta ventilar al paciente, la subluxación anterior de la mandíbula puede ayudar **a** aliviar la obstrucción ampliando la hipofaringe. Controle el pulso; si falta, inicie además maniobras de RCP.

Son potencialmente menos lesivas (particularmente en embarazadas o pacientes obesos), las compresiones *torácicas sobre la parte baja del esternón (no mostradas).*

Figura 25.—Golpes dorsales para obstrucción por cuerpo extraño. estando la victima inconsciente y tumbada (horizontal).

Para los **golpes en la espalda,** ***ruede la víctima sobre su costado de forma que quede mirándole a usted,*** **con el tórax contra las rodillas del reanimador; golpee con fuerza de tres a cinco veces con el talón de la mano contra la columna vertebral, entre las escápulas. Luego se tratará nuevamente de limpiar su vía aérea y de repetir la secuencia de ventilación.**

En caso de obstrucción por cuerpo extraño en lactantes y *niños* ***pequeños ver figura 26.***

Figura 26.—Golpes en la espalda en lactantes y niños pequeños Mantenga al niño mirando hacia abajo, sosteniendo la barbilla y el cuello con la rodilla y una mano, y de unos golpes suaves entre los omóplatos. Para las compresiones torácicas (no ilustradas), coloque al niño sobre su antebrazo mirando hacia arriba, baje su cabeza, y aplique suavemente compresiones torácicas como si se tratara de un masaje cardiaco. Si las vías aéreas del niño sólo están obstruidas parcialmente, esta consciente y puede respirar en la posición erecta, no le baje la cabeza.

3. *Como última medida se puede intentar la cricotirotomía o la insuflación translaríngea por «jet» de oxígeno,* si es que hay personal entrenado y equipo a mano para hacerlo (ver adelante).

En lactantes y niños no utilice compresiones abdominales porque corre el riesgo de dañar el hígado, al igual que en las embarazadas.

Limpieza de la vía aérea por aspiración

La aspiración no se incluyó entre los métodos manuales porque requiere el uso de equipos adecuados.

Los elementos que se utilizan son: una bomba aspirante, un tubo en Y con válvula de control, una botella irrompible de recolección, un tubo de aspiración no colapsable, catéteres de aspiración estériles de varios tamaños, una ((trampa de succión))(suction trap), y agua para enjuagar.

El equipo para *aspiración faríngea* idealmente debería producir una presión negativa de por lo menos 300 mmHg cuando el tubo está ocluido y un flujo aéreo de por lo menos 30 litros/minuto cuando el tubo está abierto.

En el caso de *aspiración traqueobronquial* la fuerza de succión requerida es menor en adultos, y aun menor en la aspiración faríngea y traqueobronquial en niños y bebés. Para una aspiración traqueobronquial la fuerza debe ser controlable para evitar una lesión pulmonar y asfixia por colapso pulmonar. Para más detalles véase: SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid. Editora Importécnica, S. A., 33-35.

Intubación faríngea (fig. 27)

Los tubos nasofaríngeos y orofaríngeos mantienen la base de la lengua hacia adelante y contrarrestan la obstrucción por los labios, dientes y nariz. Por tanto, pueden ser sustitutos de dos componentes de la triple maniobra de la vía aérea (subluxación anterior de mandíbula y abertura de la boca), los cuales son difíciles de mantener por tiempo prolongado. *Aun con el tubofaríngeo en su lugar, sin embargo, se requiere el tercer paso de la triple maniobra: la hiperextensión de la cabeza* Esto se debe a que, con la flexión del cuello, la punta del tubo queda parcialmente retraída y la base de la lengua queda presionada contra la pared posterior de la faringe entre la punta del tubo y la entrada laríngea. Hay pacientes, a veces, que a pesar del tubo faríngeo pueden necesitar una subluxación de mandíbula. Recordamos que la hiperextensión de la cabeza está contraindicada si hay sospecha de lesión de la columna cervical.

Estos tubos oro o nasofaríngeos sólo deben ser introducidos en pacientes comato-

sos, ya que estos dispositivos pueden provocar un espasmo laríngeo o vómitos en personas con reflejos intactos en la vía aérea superior. Los tubos acortados, sin embargo, pueden ser improvisados para servir de mordillos en pacientes conscientes o estuporosos. Los tubos nasofaríngeos pueden provocar epistaxis que pueden ser minimizadas con una técnica correcta y un tubo blando. Las ventajas de usar un tubo nasofaringeo sobre un tubo orofaríngeo, incluyen la posibilidad de introducirlo también en pacientes con trismus o mandíbula cerrada, y mejor tolerancia aún en pacientes superficialmente estupurosos. El tubo orofaríngeo permite una vía aérea **más** amplia.

Los tubos nasofaríngeos deben estar hechos de una goma blanda o plástico (fig. **27 A).** introduzca el tubo bien lubricado (preferentemente con un lubricante anestésico hidrosoluble) paralelamente al paladar, hasta notar la elasticidad del ángulo nasofaringeo. Luego siga introduciéndolo hasta que el flujo de aire sea óptimo. Si lo introduce demasiado, puede provocar un espasmo laríngeo o llegar a la entrada superior del esófago. Controle el flujo de aire antes de fijar el tubo con cinta adhesiva.

Los tubos orofaríngeos son cánulas de tipo GUWEL (fig. 27 B). Vienen en varios tamaños, (adulto grande, adulto, niño, lactante y recién nacido), y están realizados en goma, plástico o metal. ***Para la reanimación se deben tener a mano por lo menos tres tamaños (adulto, niño*** y ***lactante). Para introducirlos, fuerce primero la abertura de la boca con las maniobras de los dedos cruzados, elevación de lengua*** y ***mandíbula o con la maniobra del dedo detrás de los dientes*** (fig. 23). ***Luego deslice el tubo sobre la lengua*** (fig. 27 B). Esto se puede lograr, ya sea introduciendo el tubo en la boca con la curvatura al revés (convexidad caudal), y luego rotándolo a su posición adecuada; o bien usando un depresor lingual para aplastar la lengua mientras se desliza el tubo. ***La colocación incorrecta de un tubo orofaríngeo puede empujar la lengua hacia dentro de la faringe y producir una obstrucción de la vía aérea*** También ***se debe evitar introducir el tubo faríngeo con fuerza.*** Fácilmente se pueden dañar los dientes. Es necesario tener cuidado de no oprimir los labios entre los dientes y el tubo.

Los tubos en forma de «S» (SAFAR) ***son cánulas boca a boca*** que pueden ser invertidos para dar dos tamaños cada uno (fig. 27 C). El operador evita el escape de aire oprimiendo la nariz con una mano y con la otra sellando el reborde contra los labios; **u** ocluyendo la nariz con las eminencias tenares de ambos pulgares, y con la punta de los dedos pulgares e índices ocluyendo el reborde del tubo, mientras los dedos restantes traccionan la rama ascendente de la mandíbula. Esta técnica también es denominada ***«ventilación boca a dispositivo de ventilación,*** (ventilación boca a tubo orofaríngeo). Un otro accesorio para la ventilación boca a dispositivo es la ***mascarilla de bolsillo «Laerdal»*** (ventilación boca a mascarilla) que permite, además, la administración de oxígeno, pero no mejora la eficacia de la ventilación

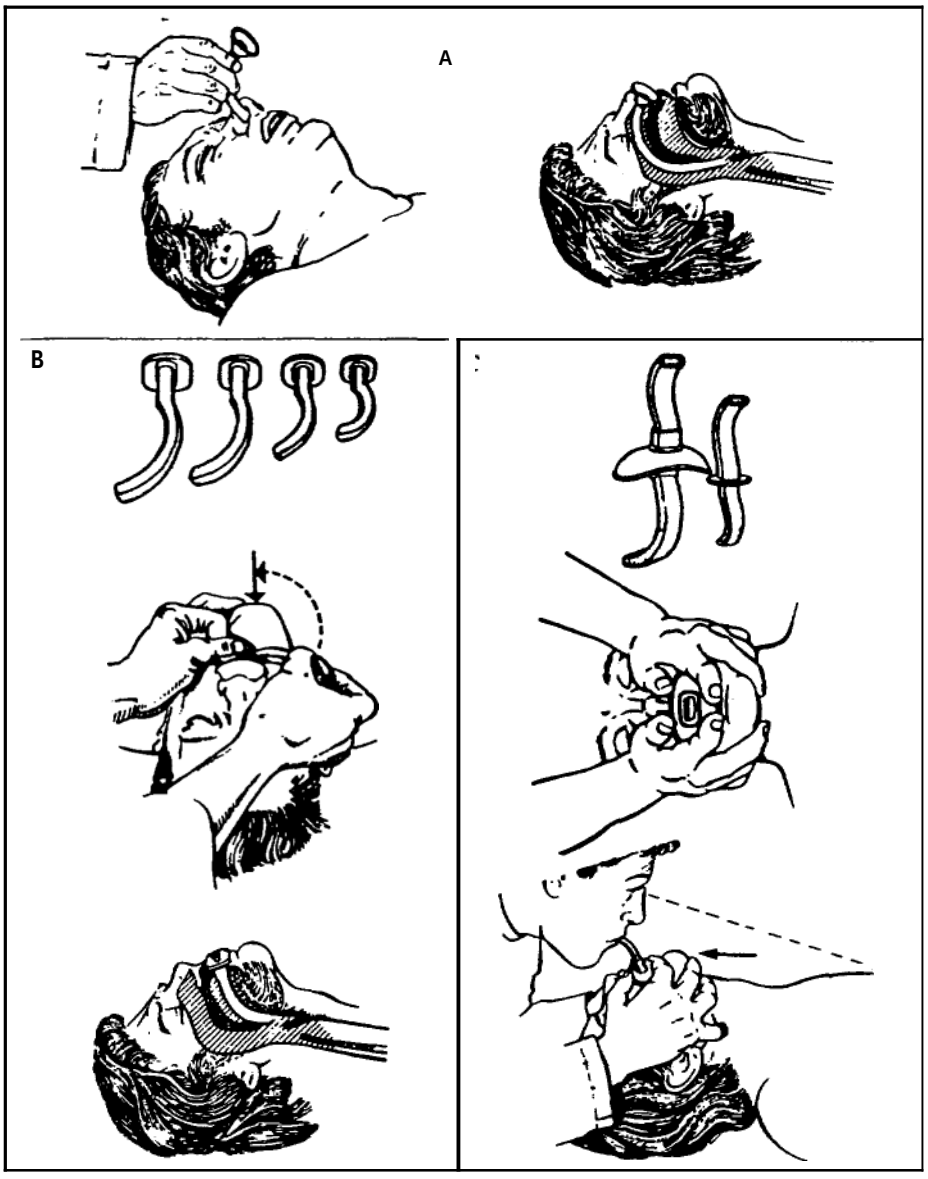


Figura 27.—Intubación faríngea. **A:** *Cánula nasofaríngea.* Introduzca la cánula bien lubricada en una **vía** aérea nasal permeable (paralelamente al paladar). hasta que la punta descanse en la hipofaringe *(lo* que viene indicado por un buen flujo aéreo). B *Tubos orofaríngeos normales.* introdúzcalos solo si la mandíbula está rnoderadarncnte relajada Fuerce la abertura de **la** *boca* e introduzca **el** tubo sobre **la** lengua con una rotación de 180°, sin empujar hacia atrás la base **de** la lengua. Otra forma de introducción es utilizando un depresor lingual sin girar el tubo. La punta debe quedar situada en **la** hipofaringe. C: *Tubos orofaríngeos* ***boca a boca en forma de «S»*** *(tamaño adulto-niño; tamaño niño-lactante).* introdúzcalo corno los tubos orofaringeos normales. Selle **el** reborde y la nariz. Extienda la cabeza hacia atrás. Insufle los pulmones como se describe en el capítulo 1 B (respiración artificial).

sobre el método directo boca a boca. Para mas detalles véase SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid. Editora Importécnica, S. A., 69-72.

Balón de reanimación con válvula y mascarilla (fig. 28)

Cuando son rescatadores diestros y experimentados quienes utilizan la unidad de balón de autollenado con válvula y mascarilla, ésta se convierte en un instrumento muy útil para administrar la respiración artificial. El equipo de balón de reanimación con válvula y mascarilla permite el aporte de oxígeno durante la ventilación espontánea y artificial (y hasta 100% de O_2). Para detalles véase SAFAR, P. (1982). *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral, 12-16.*

Figura 28.—Balón de reanimación con válvula y mascarilla (sistema «Ambu» o «Laerdal»).

CAPITULO VI

INTUBACION ENDOTRAQUEAL

Un tubo endotraqueal puede aislar la vía aérea, mantenerla permeable, prevenir la broncoaspiración y facilitar la ventilación, oxigenación y aspiración. *La técnica de la intubación endotragueal ha revolucionado la anestesiología* y la reanimación y fue iniciada por muchos, entre quienes se encuentran Chaillou, Kuhn, Magill, Macintosh, Gillespie, Waters y Deming.

La intubación endotragueal está indicada como la opción final del control urgente de la vía aérea en el paciente inconsciente. Será indicada en la mayoría

de los pacientes comatosos, a no ser que su coma sea tan superficial que estén intactos los reflejos de la vía aérea superior, se espere que el coma sea de corta duración y el paciente sea constantemente atendido por personal experimentado en el control del paciente intubado. Como *guía, el paciente que tolera un intento de intubación necesita el tubo traqueal.*

La intubación endotraqueal está tambun indicada en pacientes conscientes con:

1. *incapacidad del paciente para mantener Libre el árbol tráqueobronquial.*
2. *Sospecha de broncoaspiración.*
3. *Ausencia de reflejos laríngeos.*
4. *Necesidad de una ventilación mecánica prolongada*

Después de 7 a 10 días se debería considerar cambiar el tubo endotraqueal por una traqueotomía electiva, o antes en algunos casos. Las *mejoras introducidas en los manguitos y tubos han minimizado el daño laringotraqueal.* Por tanto, en pacientes comatosos la traqueotomía puede ser demorada si se ve que la extubación será posible en un lapso de una a dos semana. Ciertos pacientes conscientes que requieren una intubación endotraqueal prolongada, sin embargo, pueden estar más cómodos si se les hace una traqueotomía temprana, dándoles así una oportunidad para comunicarse.

Los *intentos de realizar un control manual de la vía aérea, ventilación y oxigenación,* sin equipo o con instrumentos sencillos, *siempre deben preceder a los intentos de hacer una intubación endotraqueal.* Sin embargo, durante la RCP las insuflaciones pulmonares que acompañan al masaje cardíaco requieren altas presiones faríngeas, las cuales pueden provocar insuflación gástrica. Esto puede provocar regurgitación y aspiración. *Por tanto, durante la RCP se debería intubar la tráquea lo antes posible,* pero sólo después de una adecuada preoxigenación y sin interrumpir las compresiones cardíacas más de quince segundos seguidos. Una vez que se ha colocado el tubo traqueal no es necesario sincronizar las insuflaciones pulmonares con las compresiones torácicas.

La intubación endotraqueal puede ser realizada por la boca o por la nariz. En *una situación de urgencia, es preferible hacer una intubación orotraqueal,* ya que se puede lograr más rápidamente y con menos trauma que un intubación nasotraqueal.

Equipo para intubación endotraqueal (fig. 29)

EL equipo necesario para una laringoscopia, extracción de cuerpos extraños e intubación endotraqueal, debe encontrarse en todos los centros prehospitalarios de reanimación (((Estacionesde Heridos)), es decir, Centros de Salud en Nicaragua), *ambulancias, salas de urgencias, unidades de cuidados intensivos* y otras zonas hospitalarias seleccionadas. Los detalles dependen de las preferencias individuales. *Es importante que todo esté listo inmediatamente. Frecuentemente se debería controlar el estado de los equipos,* permeabilidad de los tubos, manguitos, estado de las pilas del laringoscopio, etc.

Los anestesistas, técnicos de anestesia, médicos de cuidados intensivos, médicos de urgencia y todos los médicos ubicados en «Estaciones de Heridos» o Centros de Salud deben estar capacitados para realizar una intubación de tráquea tanto con el laringoscopio de hoja recta (MACILL) como cuma (MACINTOSH) (fig. 29).

La hoja recta está diseñada para elevar la epiglotis directamente, mientras que la curva, que se desliza al interior de la vailécula inmediatamente por encima de la epiglotis, eleva la epiglotis, separándola de la laringe, de forma indirecta, empujando el frenillo glosoepiglótico. Por tanto, la hoja curva no toca por sí misma la laringe y, por tanto, produce probablemente menos trauma y menos estimulación refleja que la recta. Permite también un espacio mayor para la visualización y la introducción del tubo. La intubación de los niños requiere el uso de hojas laringoscópicas de uso pediátrico.

La mayoría de los tubos endotraqueales se expenden muy Largos y deben ser acortados. Se puede estimar la longitud necesaria colocando el tubo a lo largo de la cara y del cuello del paciente, estando situada la bifurcación de la tráquea a nivel

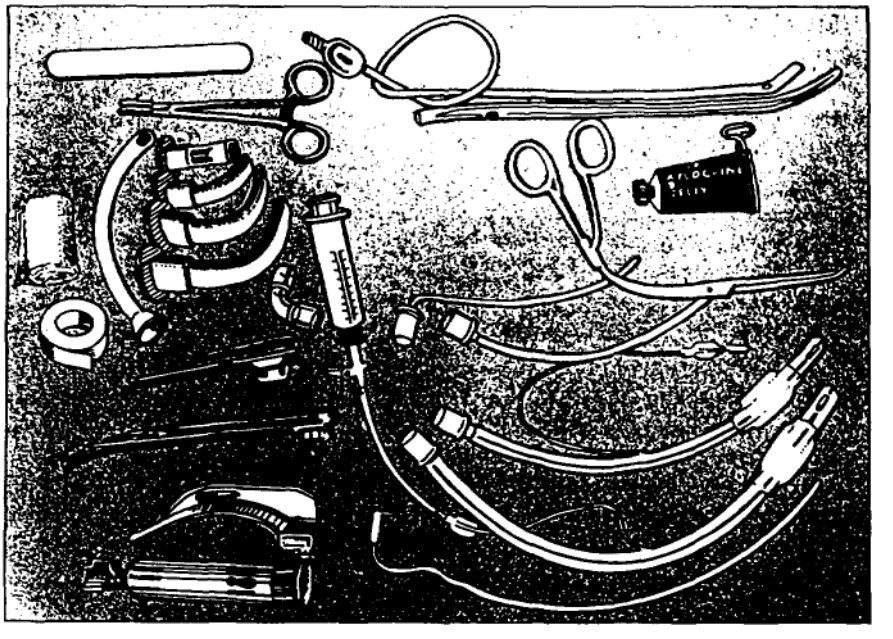


Figura 29.—*Equipo* paro *intubación endotraqueal.* A la izquierda, de arriba abajo, depresor lingual, clam para el manguito, mordillo, cinta adhesiva para asegurar el tubo endotraqueal, cánula nasofaríngea cánulas orohringeas, conector curvo. mango del laringoscopio con hoja recta y curva para adulto una hoja recta pediátrica. A la derecha, de arriba abajo, catéter de aspiración traqueal de punta curva, sonda rígida de aspiración faríngea, pomada de lidocaína hidrosoluble. Pinza de Magill, válvula de tres vías y jeringa para insuflación del manguito, surtido de tubos traqueales tamaños franceses del 12 (lactantes) al 38 (adulto).fiador (ver texto)

de la unión manubrio-esternal. Los diámetros apropiados son críticos, especialmente en la elección de tubos para niños, pero se puede calcular a partir del diámetro del dedo meñique del niño. Las bandejas de reanimación traen un grupo de 6 a 10 tubos de diámetros diferentes (tamañofrancés entre 12 y 38).

Para adultos y niños mayores a seis años se recomiendan tubos con manguitos de gran volumen y baja presión. Para lactantes y niños pequeños, son mejores los tubos sin manguito. Los manguitos estrechos de bajo volumen y alta presión no deben usarse, porque pueden causar necrosis de la mucosa traqueal. Se puede evitar una hiperinsuflación controlando la presión intramanguito (que en manguitos blandos y voluminosos iguala a la presión de la vía aérea y de la pared traqueal), o por el uso de un balón limitante de presión. Los tubos deben estar confeccionados con un plástico no irritante. Aquellos reforzados con alambre en espiral son menos propensos a ser comprimidos, pero es más dificil colocarlos. Todos los tubos deben tener un ajuste macho stándard de **15** mm.

Un fiador de punta roma de metal o plástico maleable hace controlable la curvatura. Cuando se usa no debe aparecer por la parte distal del tubo. El uso de un fiador recto, curvado 45 grados en el quinto distal de su longitud (forma de palo de hockey) junto con un laringoscopio de hoja curva, facilita la intubación en circunstancias dificiles, incluso cuando sólo se logra visualizar el borde de la epiglotis.

Técnica de la intubación orotraqueal (figs. 30 y 31)

Las técnicas de intubación se aprenden mejor por observación y práctica en situaciones no urgentes. *Así como es de suma importancia la colocación del tubo, también lo es el conocer los pasos previos y posteriores a la intubación.* La técnica está influida por la preferencia individual, pero por encima de todo debe ser ordenada, sistemática y bien practicada.

Se recomienda *la siguiente secuencia de acción, que debe ser aprendida mediante la práctica supervisada hasta la perfección, primero en maniquíes de intubación adultos y lactantes, y después sobre pacientes anestesiadoa*

1. Si es posible, cuente con un ayudante.

2. Elija, prepare y verifique el instrumental (fig. 29). No dependa de otros.

al Seleccione el tamaño apropiado del tubo traqueal y uno de repuesto una talla menor.

b) Elija el tamaño y tipo apropiado de laringoscopio. Revise la luz del mismo.

c) Lubrique el tubo endotraqueal con lubricante anestésico hidrosoluble, por ejemplo, lidocaína.

d) Revise el manguito manipulando el sistema de jeringa, válvula y balón piloto de control. Deshínchelo.

3. *Coloque al paciente en posición supina con el occipucio levantado y la cabeza extendida hacia atrás (posición de «olfateo»), para poner así la hoja del laringoscopio y la tráquea en línea recta (fig. 31).*

4. *Oxigene al paciente, preferentemente con oxígeno al 100 % durante dos minutos por lo menos* (por ejemplo, con un balón de reanimación con mascarilla, a ser posible).

5. *Interrumpa la ventilación para intubar. Cuando está intubando un paciente apneico, detenga su aliento y deje el intento cuando note que a usted mismo le falta el aire.*

6. Para la colocación del tubo:

a) Fuerce la abertura de la boca del paciente con la mano derecha mediante la maniobra de los dedos cruzados, por ejemplo (fig. 23).

b) Agarre con firmeza el mango del laringoscopio con la mano izquierda e introduzca la hoja desde el ángulo derecho de la boca del paciente, empujándole la lengua hacia la izquierda, para evitar que la lengua impida la visión protruyendo en la parte abierta de la hoja del laringoscopio (fig. **31).** Evite que se lesionen los labios entre la hoja y los dientes.

c) Mueva la hoja del laringoscopio hacia la línea media y visualice la boca, úvula, faringe y epiglotis del paciente (fig. 30 B), mientras desplaza la mano derecha a la frente o al occipucio del paciente para mantener su cabeza echada hacia atrás.

d) Visualice los cartílagos aritenoides y la línea media (son los puntos de referencia más importantes) (fig. 30 C), y, finalmente, las cuerdas vocales (deseable, pero no esencial) (fig. 30 D), elevando la epiglotis directamente con el laringoscopio de hoja recta (fig. **31** A), o indirectamente con la hoja curva (fig. **31** B).

e) Deje expuesta la laringe moviendo el mango del laringoscopio hacia arriba (hacia adelante), en ángulo recto con respecto a la hoja. No *use los dientes superiores como apoyo.* Cuando se usa la hoja curva, una colocación demasiado profunda empuja la epiglotis hacia abajo, mientras que una colocación demasiado superficial hace protruir la base de la lengua, que oscurece la visión de la laringe. Usando la hoja recta, una inserción demasiado profunda al interior del esófago deja toda la laringe fuera del campo de visión. Estos errores pueden evitarse reconociendo los cartílagos aritenoides (fig. 30 C).

f) *Si es necesario, pida a su ayudante que empuje la laringe hacia atrás para una mayor visión.* Pídale que retraiga el ángulo derecho de la boca para tener más espacio para insertar el tubo.

g) Con su mano derecha inserte el tubo traqueal a través del ángulo derecho de la boca, mientras observa a través de la hoja del laringoscopio (fig. 31 C). Si es necesario tuerza el tubo. Observe la punta del tubo y el

manguito cuando pasan por la laringe y siga introduciendo hasta que el manguito quede situado por debajo de la laringe.

h) Pida a su ayudante que mantenga el tubo en su posición en la comisura de la boca del paciente.

7. Quite el fiador, si lo usó, e ***inmediatamente oxigene*** y ***ventile usando un balón de reanimación con válvula espiratoria y oxígeno o un circuito de anestesia,*** y pase si lo desea a un respirador mecánico, pero tan sólo una vez que se ha confirmado la posibilidad de ventilar por medio de insuflaciones pulmonares manuales.

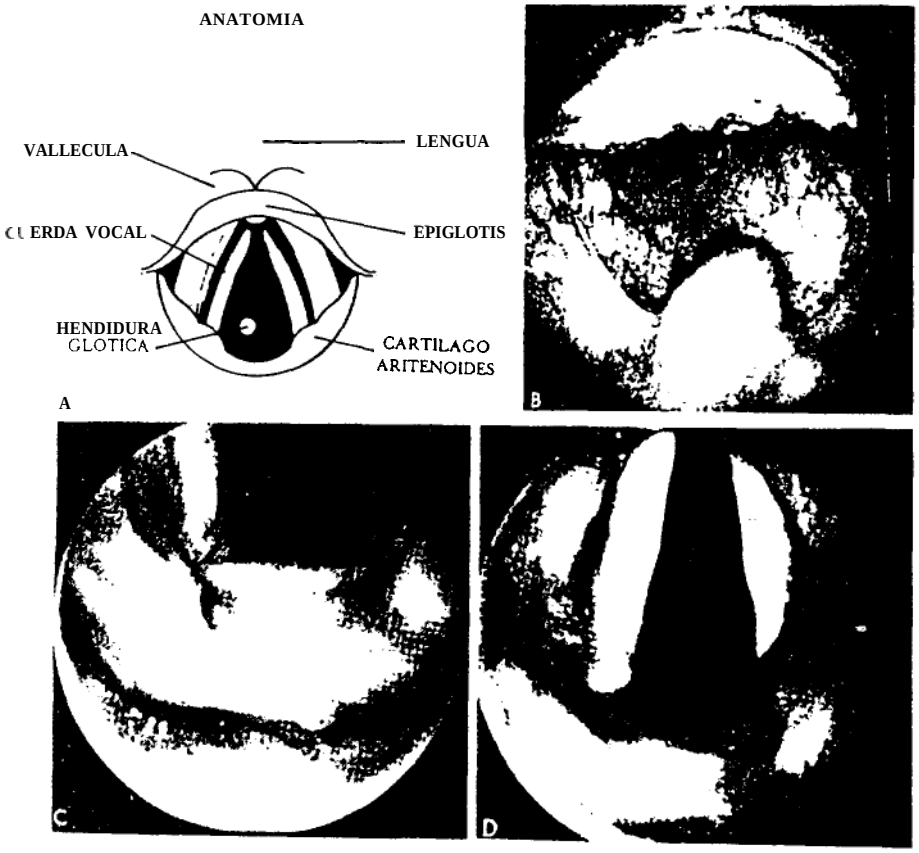


Figura 30.—Imágenes anatómicas para intubación endotraqueal. **A:** Diagrama de la anatomia de la entiada laringea expuesta mediante laringoscopia directa. B: Primera visión laringoscópica directa durante la intubación endotraqueak exposición de la úvula y epiglotis. *C:* Segunda visión laringoscópica directa durante la inrubación endotraqueak exposición de los aritenoides. D: Tercera visión laringoscópica directa mediante la intubación endotraqueak exposición de la glotis. No se ve completamente la comisura anterior. La comisura posterior está abajo. (Las fotografías B, *C* y D son de Holinger, P. H. *et al.:* J. Thorac. Surg. 17: 178, 1948.)

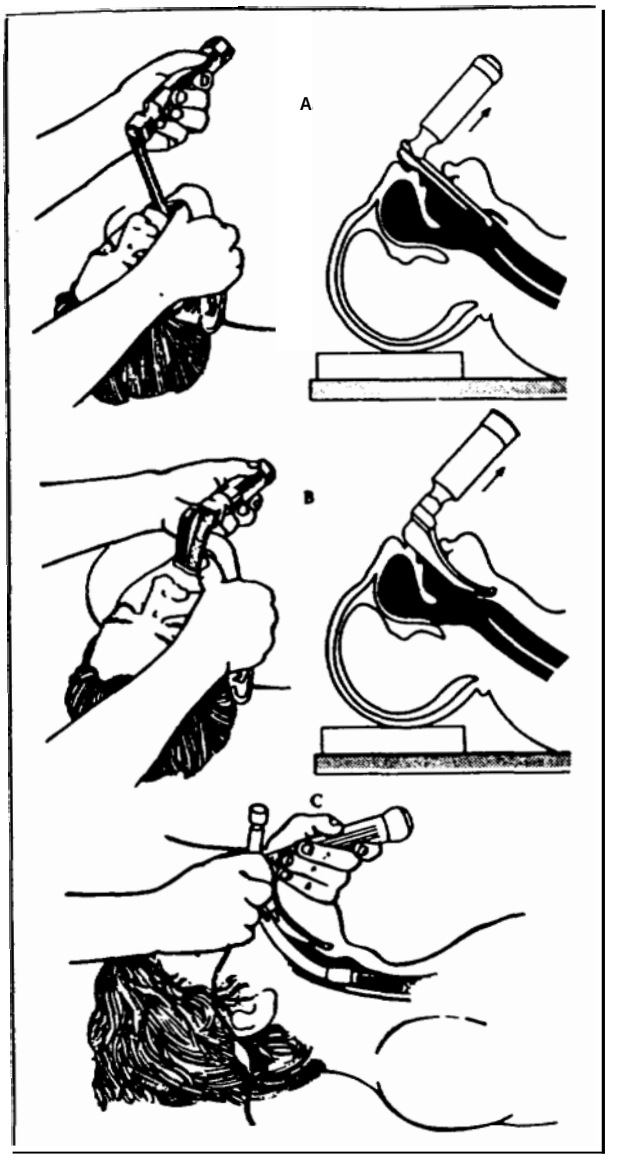


Figura 31.—*Técnica de la intubación orotraqueal.* **A:** Laringoscopía con hoja recta para intut traqueal. *Izquierda,* inserción de la hoja; *derecha,* laringe expuesra. Apréciese la elevación con la cabeza en extensión (posición de olfateo). Obsérvese **la** elevación directa de ***la*** epi punta de la hoja (no utilice los dientes como punto de apoyo). B: Laringoscopía para intul traqueal con laringoscopio de hoja curva. ***Izquierdo.*** inserción de la hoja; ***derecha,*** laringe expuesta. Note la elevación indirecta de la epiglotis por la punta de la hoja, que eleva la base de la lengua. C: Exposición de la laringe con hoja curva ***e*** inserción del tubo con manguito a través de la comisura derecha de la boca.

8. *Insufle temporalmente el manguito (por ejemplo, mediante una válvula de tres vías), para lograr un cierre que protege de la broncoaspiración.*

9. Pase a su ayudante la ventilación y la oxigenación.

10. Retire la hoja del laringoscopio e inserte un tubo orofaringeo o mordillo.

11. *Coloque el tubo de forma que evite una intubación bronquial, siguiendo uno de los pasos siguientes:*

a) *Presione con un dedo en el hueco supraesternal y palpe la punta del tubo; con la otra mano, adelante el tubo 2 cm. Retenga la profundidad correcta del tubo haciendo una marca en él a la altura de los dientes superiores.*

b) *Ausculte ambos pulmones para descariar intubación bronquial (habitualmente derecha) y para determinar la necesidad de aspiración.*

12. Fije el tubo con cinta adhesiva a la cara del paciente. Si las mejillas están sin afeitar o mojadas puede colocarse primero una cinta seca, ancha y no ajustada, alrededor del cuello y ambas mejillas, a la que se fija el tubo después o puede atarse el tubo a una cinta umbilical colocada laxamente alrededor del cuello.

13. *Mientras está administrándose presión positiva continua, reinsufle el manguito dejinitivamente,* pero *sólo* hasta el punto de abolir pérdidas aéreas audibles. (Los manguitos grandes de baja presión deben inflarse *a una presión intramanguito de 15 a 20 cm. de agua,* medida entre las insuflaciones pulmonares.)

14. Si es necesario, aspire el árbol traqueobronquial. Si se sospecha broncoaspiración, utilice un aspirador con dispositivo de retención de secreciones para examinar el material obtenido.

15. Establezca conexiones no deslizantes, no colapsables, al aparato de oxigenación y ventilación.

16. *En un paciente en coma profunda o con distensión gástrica, coloque una sonda gástrica preferentemente por la nariz.,* y si esto es imposible, por boca (véase más adelante).

17. Durante la anestesia coloque un estetoscopio esófagico para monitorizar los ruidos cardíacos y respiratorios.

18. Suministre oxígeno por medio de un vaporizador o nebulizador y utilice cuanta aspiración atraumática y aséptica sea necesaria.

Intubación rápida («Crash» Intubation)

El paciente con estómago lleno que requiere una anestesia general o que está en coma por enfermedad o lesión, puede necesitar una intubación rápida. Prepárese para aspirar al paciente por regurgitación. Es controvertida la elección entre la posición supina o semi-sentada. La posición supina, especialmente si la cabeza está hacia abajo, puede impedir la broncoaspiración, mientras que la posición semi-sentada va a evitar una posible regurgitación. *Tras una*

preoxigenación (preferentemente con oxigeno al 100 % sin presión positiva), *ocluya el esófago del paciente mediante presión sobre el cricoides, induzca anestesia con tiopental sódico o ketamina y paralice al paciente con succinilcolina 1-2 mg.lkg. Intube rápidamente.*

El paciente con traumatismo cefálico, que sufre convulsiones y asfixia, es un ejemplo de intubación dificil. Puede requerir la intubación con ayuda de un relajante muscular, porque la tos y los esfuerzos en presencia de contusión cerebral pueden causar más edema cerebral y hemorragia.

La intubación rápida puede ser peligrosa en manos inexpertas.

Intubación del paciente consciente

Algunos piensan que la intubación endotraqueal de un paciente consciente está indicada previamente a la anestesia general en los casos de: riesgo de aspiración o insuficiencia respiratoria grave; para maniobras realizadas en vías respiratorias superiores y en ciertos casos *que necesitan ventilación mecánica prolongada, como ocurre en los pacientes con lesiones torácicas graves.*

La intubación de pacientes conscientes es difícil y requiere gran habilidad, experiencia y arte. La mucosa de la vía aérea superior se anestesia mediante spray de anestésico local, por ejemplo, lidocaína al 4 % con un nebulizador, primero sobre la lengua y mucosa orofaríngea, y después, bajo visión directa, con la hoja de un laringoscopio parcialmente introducida, hacia hipofaringe y mucosa supraglótica, evitando estimular el reflejo nauseoso.

Después se anestesia la mucosa traqueal con dos o tres mililitros de spray de lidocaína, bien por instilación a través de la glotis a la luz de la tráquea utilizando una cánula de múltiples orificios, *o* con una inyección translaríngea a través de la membrana cricotiroidea utilizando una aguja delgada (por ejemplo, calibre 22).

Este procedimiento puede serfacilitado mediante el uso de sedantes o analgésicos intravenosos (por ejemplo, diazepán, pethidina). Hay que .tener cuidado de evitar que el paciente pierda la capacidad de responder a órdenes verbales. La aspiración debe estar lista para protegerse de una regurgitación. Para intubar es necesario tener seguridad al sujetar el laringoscopio y el tubo endotraqueal, aplicando una ligera presión sólo cuando y donde sea absolutamente necesario. Es muy importante que el operador hable para tranquilizar al paciente.

Si el paciente regurgita o vomita antes de colocar el tubo, aspire y anímele a expulsar lo regurgitado tosiendo.

Técnica de la intubación nasotraqueal

La intubación nasotraqueal es más difícil, más lenta y potencialmente más traumática (epistaxis), *que la intubación orotraqueal. La* intubación nasotra-

queal a ciegas es menos predecible. Además, esta técnica lleva consigo el riesgo de introducir en la tráquea bacterias nasales. No es adecuada en pacientes que se están asfixiando y que necesitan un control urgente de la vía aérea superior. Sin embargo, en circunstancias en que el paciente está respirando espontáneamente y no está asfixiado, por ejemplo, en caso de trismus, o *no se puede colocar la cabeza en hiperextensión (sospecha de fractura cervical), puede ser necesaria una intubacwn nasotraqueal.* Muchos opinan que en la intubación prolongada, el tubo nasal es mejor tolerado que el oral.

Para intubar por la nariz, elija la fosa nasal más permeable, comprobando la capacidad de aspirar por cada fosa nasal con la otra ocluida. Para intubar a un paciente consciente, aplíquele un vasoconstrictor nasal (por ejemplo, gotas o spray de fenilefrina) junto con un anestésico local, por ejemplo, lidocaína al 4 %, con el fin de dilatar la vía aérea nasal y minimizar las molestias. Alternativamente, pueden usarse pequeñas cantidades de cocaína al 1·2 %, pues es un potente vasoconstrictor y anestésico. Aplique anestesia tópica a la hipofaringe, laringe y tráquea, como se describe más arriba. Los *tubos nasotraqueales deben ser muy blandos, muy curvados y bien lubricados,* con manguito para los adultos. El diámetro externo debe ser 1 mm. (dos o tres calibres franceses) menor que el necesario para intubación orotraqueai.

Introduzca el tubo por la fosa nasal más permeable, paralelamente al paladar. idealmente, el bisel del tubo debe mirar hacia el tabique nasal, para evitar dañar los cornetes. Lleve la cabeza a una posición de moderada extensión y eleve el occipucio. Avance el tubo más allá del punto en que se siente la elasticidad a nivel del ángulo nasofaríngeo.

Para una intubación nasotraqueal a ciegas, maniobre la punta de la sonda lateralmente mediante torsión, de la misma, y adelante y atrás extendiendo o flexionando la cabeza (ino si sospecha lesión cervical!). Luego avance durante las inspiraciones del paciente, estando atento al flujo de aire o a la tos, que indican la entrada en la laringe. *Si se puede abrir la boca del paciente, se puede facilitar la intubación nasotraqueal visualizando la laringe. En este caso, sostenga el laringoscopio con su mano izquierda, dirija el tubo usando la pinza de Magill o un clamp de Kelly en su mano derecha para sujetar el tubo y orientarlo en el sentido correcto, bajo visualización directa,* mientras su ayudante va avanzando el tubo por la nariz. Esta técnica también está recomendada para la intubación nasotraqueal de un paciente comatoso al que es posible abrir la boca.

Intubación difícil

Los intentos de intubación pueden fracasar cuando hay una relajación muscular inadecuada, una técnica deficiente o anormalidades anatómicas.

Se puede prever una intubación difícil; por ejemplo, cuando el paciente tiene tejidos cervicales tensos, cuello corto y ancho, mandíbula retraída, dientes prominentes, imposibilidad de colocar la cabeza en hiperextensión, una cavidad oral angosta o la lengua grande. *En este caso la intubación debe ser realizada por el anestesista más hábil disponible inmediatamente.* Si la intubación clásica no tiene éxito, se utilizarán técnicas alternativas como la *intubación orotraqueal táctil digital, sin uso del laringoscopio* (efectuada *sin* extensión de la cabeza y por eso indicada también en caso de lesión cervical), intubación orotraqueal con transiluminación, etcétera.

intubación endotraqueal de lactantes y niños pequeños

Al intubar la tráquea de lactantes y niños pequeños, es necesario tener en cuenta *que la laringe de los niños, en relación con la de los adultos, está situada más arriba, tiene una epiglotis blanda y en forma de U, y su forma es de embudo, con el diámetro más estrecho a nivel del anillo cricoideo.* Si el tubo es muy grande, puede provocar crup (croup) con asfixia, por estrechamiento reactivo del cricoides tras la extubación.

Para la intubación de lactantes, especialmente de recién nacidos, da *mejor resultado utilizar un hoja de laringoscopio de punta recta* (por ejemplo, la hoja de Miller), en lugar de la hoja curva. Dado que las pequeñas dimensiones del bebé hacen más probable una intubación bronquial accidental, nosotros recomendamos el tubo de Cole, que tiene un resalte a nivel de la entrada de la laringe, minimizando así la intubación bronquial accidental. Para el uso a largo plazo en lactantes, los tubos normales de plástico sin resalte son menos traumáticos. *Es importante seleccionar un tubo con diámetro y longitud óptimos y preferiblemente sin manguito, usar técnicas atraumáticas perfectas y cuidar los detalles.*

Extubación

La técnica de la extubación es potencialmente peligrosa, y su realización sin riesgos depende de conocimientos y habilidad especiales. En un paciente sano al final de la anestesia general, *se procede a la extubación cuando la anestesia es todavía lo suficientemente profunda como para deprimir el espasmo laríngeo postextubación, o cuando el paciente ha recuperado los reflejos de la vía aérea superior y responde a las órdenes que recibe.* Antes de la extubación deben descartarse la insuficiencia respiratoria (hipoxemia, hipercapnia), anomalías agudas del equilibrio ácido-base y alteraciones circulatorias. Idealmente. el paciente debe estar consciente, y realizar una inspiración profunda cuando se le ordena para evitar atelectasia progresiva tras la extracción del tubo. Otros signos de recuperación de la fuerza muscular incluyen la capacidad de estrechar la mano, levantar la cabeza, y la ausencia

de retracciones durante la respiración espontánea. El estómago no debe estar distendido.

La técnica de extubación recomendada exige un ayudante. Primero aspire la boca, orofaringe y nasofaringe. Después, permita al paciente respirar oxígeno al 100 % durante dos o tres minutos y aspire el árbol traqueobronquial con un catéter diferente, estéril y de punta curva. Después de aspirar, permita nuevamente al paciente respirar oxígeno al 100 %, si el tiempo lo permite. Luego, mientras aplica presión positiva a la tráquea, por ejemplo, mediante un balón de reanimación con válvula espiratoria, ordene a su ayudante que desinfle el manguito del tubo endotraqueal; la presión positiva empujando desde abajo ayuda a salir las secreciones (que se han acumulado por encima y por debajo del manguito) hacia la faringe, que debe ser aspirada rápidamente.

Habiendo desinflado el manguito, retire suavemente el tubo, mientras mantiene la presión positiva con O_2 al 100% en la tráquea. *Durante la extracción del tubo no se debe hacer aspiración tragueal, ya que esto puede vaciar los pulmones y Provocar hipoxemia grave.* Una vez retirado el tubo, se sigue oxigenando con mascarilla utilizando oxígeno al 50 % aproximadamente.

Esté preparado para utilizar oxígeno con presión positiva para el espasmo laríngeo postextubación y, si es necesario, adminutrar un miorrelajante (por ejemplo, succinilcolina) y realizar reintubación. Para la extubación de pacientes con trastornos *de la vía aérea superior, se debería tener preparado el instrumental para hacer una cricotirotomía.*

Complicaciones de la intubación endotraqueal

Los intentos de realizar una intubación traqueal pueden lesionar los labios, lengua, dientes, faringe, amígdalas y laringe. La intubación nasotraqueal puede causar epistaxis y, además, lesionar la mucosa nasal y las adenoides. *La intubación inadvertida del esófago es la complicación más peligrosa que se puede presentar al intentar realizar una intubación oro o nasotraqueal. La intubación esofágica Puede pasar inadvertida si uno no ausculta cuidadosamente los ruidos respiratorios a ambos lados del tórax y sobre el epigastrio.* Otras complicaciones potenciales incluyen la obstrucción del tubo por compresión, torsión, secreciones obstructivas, mordedura, protrusión del manguito, luz demasiado estrecha o conectores que obstruyen; *intubación bronquial accidental;* y dislocación del tubo. La tos persistente (espasmo de la pared torácica), requiere insuflación de oxígeno con presión positiva, y puede hacer necesaria la sedación, anestesia o incluso la curarización para facilitar la oxigenación y prevenir la asfixia.

La intubación orotraqueal no debe realizarse si hay sospecha de lesión de la columna cervical porque la elevación y extensión de la cabeza para la intubación pueden convertir una lesión parcial de la médula espinal en una sección de la

misma. Por tanto, en caso de la mínima sospecha de lesión de la columna cervical se intentará la intubación nasotraqueal o orotraqueal táctil digital, sin uso del laringoscopio y sin elevación o hiperextensión & & cabeza, o & traqueotomía primaria.

Las complicaciones a largo plazo que siguen a la extubación incluyen afonía, dolor de garganta, úlceras y granulomas de la laringe, rotura y estenosis de la tráquea a nivel del manguito del tubo.

***A** pesar de estas posibles complicaciones, el uso correcto de la intubación traqueal se ha convertido en la piedra angular de la reanimación urgente y del control prolongado de la vía aérea en pacientes críticamente enfermos o lesionados.*

Técnica de la intubación gástrica

En el paciente consciente, la intubación gástrica no ofrece mayores dificultades, si el paciente puede colaborar con la intubación deglutiendo. Sin embargo, *en pacientes comatosos la intubación gástrica puede resultar más difícil.* A la mayoría de los pacientes comatosos. especialmente los casos de RCP, se le debería colocar un sonda nasogástrica, pero después de la intubación endotraqueal. En *el caso de estupor o coma, no es aconsejable intentar una intubación gástrica antes de haber asegurado la vía aérea con un tubo traqueal de manguito insufable, dado que la sonda gástrica puede provocar regurgitación pasiva, vómitos y aspiración.* La sonda convierte en incompetentes los esfínteres esofágicos. Esta advertencia es válida tanto para los tubos de pequeño calibre como los de gran calibre (comúnmente utilizados en lavados de estómago). Además, durante la intubación gástrica no se debería interrumpir la ventilación-oxigenación ni la RCP.

La colocación de una sonda nasogástrica en el paciente comatoso relajado puede estar *facilitada por el uso de abundante lubricante hidrosoluble.* Primero introduzca la sonda bien lubricada a través de la nariz más allá del punto en que se aprecia la elasticidad a nivel del ángulo nasofaríngeo. Luego use la otra mano para llevar la laringe hacia adelante desde el exterior, con lo cual se abre el esfínter esofágico superior, presionando con el pulgar de un lado y el dedo medio por el otro lado, detrás de la laringe. Ahora avance con la sonda hasta llegar al esófago superior e introdúzcala en el estómago. Si es necesario, introduzca su dedo índice en la hipofaringe para palpar, enderezar y colocar la sonda con ambas manos. ***Oca.*** sionalmente puede ser de ayuda usar un laringoscopio para poder dirigir la sonda bajo visión directa al interior del esófago utilizando la pinza de Magill.

CAPITULO VII

ALTERNATIVAS A LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL

La punción de la membrana cricotiroidea (cricotirotomía) y la insuflación translaríngea de alto flujo de oxígeno son dos pasos alternativos de último recurso cuando es imposible la intubación endotraqueal en un paciente que se está asfixiando y se dispone inmediatamente de los medios para realizar estas dos técnicas. La cricotirotomía también es denominada coniotomía.

Mientras un reanimador trata de oxigenar al paciente con la mascarilla, el otro realiza *la cricotirotomía, que es independiente del abastecimiento de oxígeno y preferible a la insuflación translaríngea de alto flujo de oxígeno en un paciente que está respirando espontáneamente.* La ventilación translaríngea por chorro de oxígeno, que requiere oxígeno comprimido y las conexiones necesarias para insuflación intratraqueal, es preferida sobre la cricotirotomía como procedimiento previo para la anestesia en pacientes que van a ser operados de la vía aérea superior en presencia de obstrucción laríngea o supralaríngea. De haber obstrucción completa, se debe usar la cricotirotomía y no la ventilación de alto flujo.

Raramente son necesarias estas dos medidas, pero deben formar parte del arsenal terapéutico de los profesionales entrenados que intervienen en la reanimación de urgencia.

Cricotirotomía (coniotomía) (fig. 32)

Esta técnica es para respiración espontánea de aire u oxígeno, para ventilación artificial y para aspiración. *Requiere el uso de la mayor cánula que no lesione la laringe de que se disponga, esto es, 6 mm. de diámetro externo en el adulto y 3 mm. en el niño. En niños pequeños y lactantes, utilice un catéter por fuera de la aguja de calibre 12.* El solo hecho de cortar el espacio cricotiroideo con un bisturí no da paso al aire. La *abertura debe mantenerse permeable, y un adaptador stándard debe permitir la conexión al equipo de ventilación.*

Puede enseñarse la técnica de «incisión y penetración)) (SAFAR y PENNICKX mostrada en la fig. 32, que incluye una incisión de la piel y perforación de la membrana bajo visión directa. *Las técnicas de acricotirotomía automática» (percutánea) a ciegas (por* ejemplo, con un «traqueotomo») son peligrosas y, por tanto, no son *recomendadas.*

La cricotirotomia siempre debe ser reemplazada por una traqueotomía electiva una vez que la falta de aire aguda es controlada.

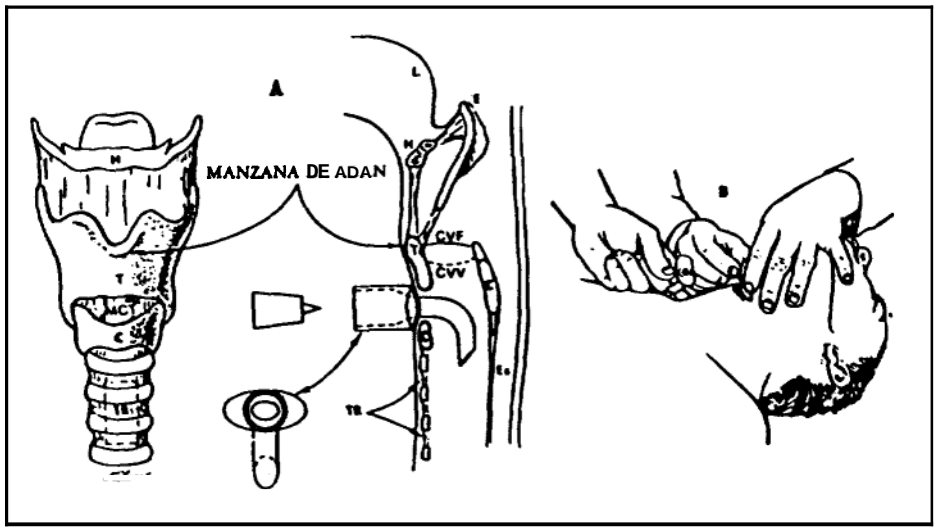


Figura 32.—*Cricotirotomía* con *cánula curva* (Safar y Pennickx). La cánula puede ser hecha por uno mismo a partir de juntas de deslizamiento curvas de tubo endotraqueal (6 mm de diámetro externo para adultos; 3 mm para niiios mayores), con un adaptador macho de 15 mm para conectarla al equipo de ventilación. Para niños pequeños y lactantes utilice un catéter por fuera de la aguja de calibre 12. A: *Anatomía con la cánula en su posición.* H, cartilago hioides; T, cartilago tiroides; C, cartilago cricoides; TR, tráquea; MCT, membrana cricotiroidea; E. epiglotis; L, lengua; CVF. falsas cuerdas vocales; CVV, cuerdas vocales; Es, esófago. *Cánula curva biselada.* hoja de bisturí con mango (tapón de goma). para ser llevada con seguridad dentro de la junta deslizante de 15 mm de la cánula. B: *Técnica de la cricotirotomía.* Coloque al paciente en decúbito supino con la cabeza echada hacia atrás. Agai-re la laringe con el pulgar y el dedo medio e identifique la membrana cricotiroidca con el dedo indice. Haga una incision cutánea horizontal adecuada. Haga una incisión punzante a iravés de la membrana cricotiroidea. Empuje la cánula de punta roma a través de la membrana al interior de la tráquea. Durante la IPPV, minimice las pérdidas aéreas cerrando la boca y nariz con la mano. Fije la cánula como descrito en la técnica de intubación orotraqueal arriba.

Insuflación translaríngea de alto flujo de oxígeno (fig. 33)

Esta técnica consiste en *la colocación de un fino catéter por fuera de la aguja a través de la membrana cricotiroidea, con insuflación intermitente de oxígeno.* Para vencer la resistencia del sistema, *se requiere una fuente de presión elevada* (dos a cuatro atmósferas, 30 a 60 libras por pulgada cuadrada). *El tórax debe ser cuidadosamente observado para evitar La rotura pulmonar,* cerrando la correspondiente válvula en el momento en que el tórax se eleva.

La espiración se logra pasivamente, a través de la vía aérea superior, que debe estar por lo menos parcialmente pernieable para evitar la rotura pulmonar. En los casos de obstrucción completa de la vía aérea superior debe colocarse un segundo catéter de grueso calibre, quizás con aspiración intermitente, para acomodar las espiraciones. La insuflación comienza con la entrada de aire y termina con escape de aire hacia arriba,

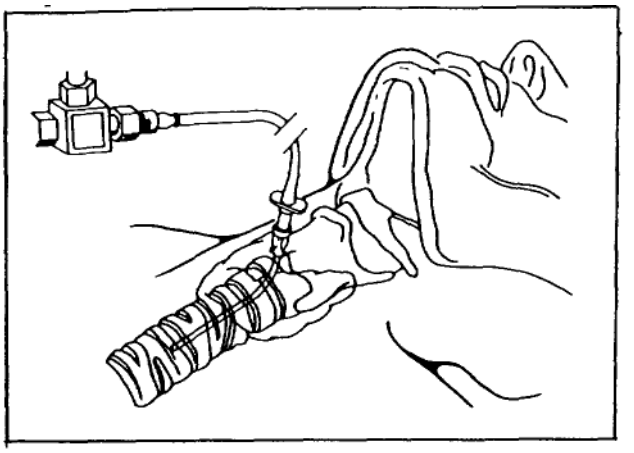


Figura 33.—*Insuflación translaríngea* de *alto flujo de oxígeno.* Monte el equipo necesario. consistente en una fuente de oxígeno de 2.4 atmósferas (30-60 psi), tubos de alta presión. válvula (válvula de tres vías o válvula de escape), tubos de extensión, y catéter por fuera de la aguja de calibre 14-16. Mantenga la cabeza en extensión, agarre la laringe entre los dedos pulgar y medio, e identifique la membrana cricotiroidea con el índice. *Introduzca la aguja del catéter a través del espacio cricotiroideo al interior de la tráquea,* apuntando harta abajo. Conecte el tubo de extensión y el equipo. Insufle los pulmones girando la válvula hasta que se mueva el tórax, entonces, interrumpa la insuflación y permita que el paciente espire pasivamente a través de la boca y nariz. (De la serie de diapositivas de Reanimación Avanzada de la American Heart Assoc., 1976.)

a través de la laringe. La complicación posible de mayor riesgo (que puede evitarse con una técnica correcta) es la insuflación intersticial de oxígeno por rotura pulmonar o por inserción accidental del catéter en los espacios tisulares en vez de en la luz traqueal. Esta técnica puede expulsar hacia arriba las secreciones de vía aéreas superiores, pero no permite la aspiración.

Traqueotomía (fig. 34)

Se utiliza cuando *es* necesario controlar la vía aérea durante mucho tiempo y ***debe ser realizada en el quirófano con luz y esterilización Óptimas. En casos de extrema urgencia, el reanimador Puede realizar una intubación endotraqueal o punzar La membrana cricotiroidea más rápidamente que realizar una traqueotomía.*** (La abertura resultante que queda en la pared traqueal recibe el nombre de «traqueostomía»; la abertura que resulta de la sutura de toda la luz de la tráquea a la piel tras la laringectomía *se* llama «traqueostorna))).

La traqueotomía es utilizada con demasiada frecuencia para controlar los diferentes tipos de obstrucción de la vía aérea e insuficiencia respirato-

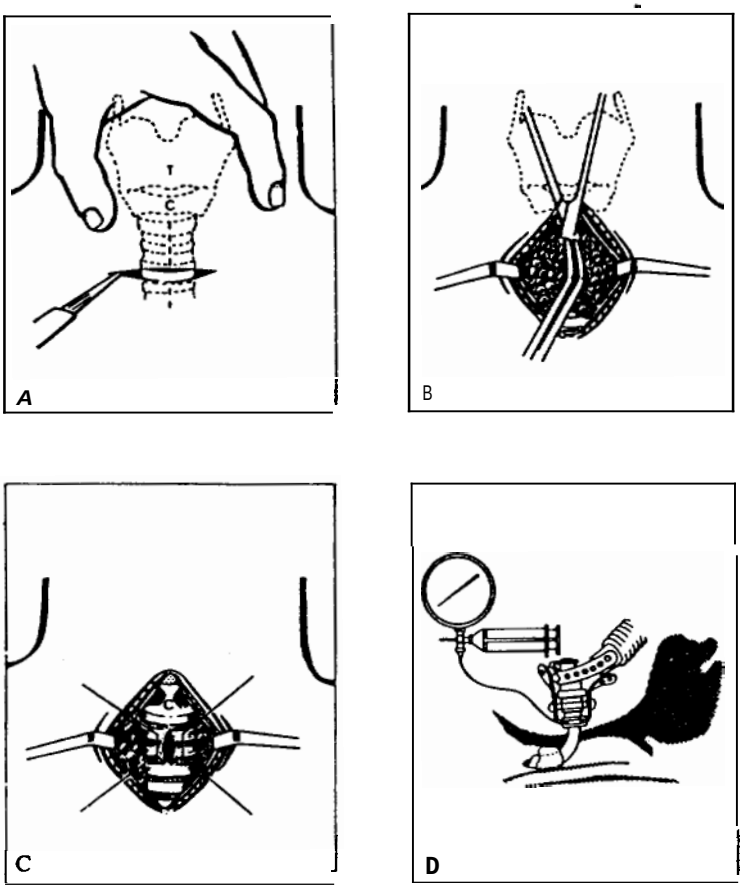


Figura 84.—*Técnica de la traqueotomía.* A Realice una incisión cutánea vertical u horizontal. B: Realice ligadura y corte del istmo tiroideo si es necesario, y descubra los anillos traqueales del primero al cuarto. C Pida a su ayudante que retire el tubo translaríngeo (endotraqueal) parcialmente, de forma que la punta permanezca en la laringe. Coloque unos puntos de fijación a través de los anillos traqueales segundo y tercero a ambos lados del lugar donde va a abrir, para tener un acceso inmediato a la luz de la tráquea, caso de que el tubo se descoloque más tarde. Realice una incisión en la línea media en los anillos traqueales segundo y tercero (excisión en forma ovalada o en «V» invertida en adultos). D introduzca con rapidez el tubo de traqueotomía de tamaño adecuado con un manguito grande blando. Insufle el manguito hasta abolir las pérdidas aéreas audibles. Conéctelo al dispositivo de ventilación oxigenación mediante un adaptador giratorio no deslizante. Retire el tubo endotraqueal.

ria. *La traqueotomía de urgencia y primaria debe reservarse para víctimas con obstrucción mecánica grave debido a lesiones maxilofaciales masivas, de la laringe* (por ejemplo; separación laringotraqueal, es decir, avulsión de la laringe de la **tráquea)y** *en el* caso *de lesión de la médula espinal cervical con obstrucción simultánea de la vía aérea* como ya fue mencionado anteriormente. (Ver

textos sobre «Lesiones torácicas», ((Lesiones maxilofaciales» y ((Lesiones del cuello)).)

La traqueotomía puede convertirse en una intervención peligrosa y lenta (y aún fatal) cuando se efectúa por personal mal capacitado y en condiciones subóptimas, hecho común en muchas áreas de recepción o salas de emergencia de hospitales. Por eso se debe intentar primero insertar un tubo oro o nasotraqueal (con excepción de las condiciones mencionadas arriba) que facilitará la traqueotomia y la hace una intervención electiva en el paciente oxigenado y ventilado, si está indicada.

Se debe considerar un cambio del tubo endotraqueal ai de traqueotomía cuando se espera que la intubación dure más de siete a diez días, o cuando un paciente consciente desea hablar durante una ventilación artificial prolongada, lo que es posible usando un tubo de traqueotomúz que deja escapar aire o mediante un tubo fenestrado (que permite hablar), pero no con un tubo endotraqueal (translaríngeo) en su posición. Siempre que sea posible, *la traqueotomúz se debe hacer como cirugía electiva, en un paciente oxigenado, bien Ventilado y si es necesario, con un tubo endotraqueal colocado.*

SEGUNDA FASE

REANIMACION AVANZADA

Restauración de la circulación espontánea

Después de la reanimación básica, la circulación espontánea debe ser restablecida tan pronto como sea posible, dado que el masaje cardíaco externo Produce solamente un flujo sanguíneo limitado, el cual puede ser insuficiente para mantener la viabilidad del corazón y del cerebro más allá de unos pocos minutos de **RCP.** *La restauración de la circulación espontánea generalmente requiere la administración endovenosa (IV) de drogas y líquidos (paso D), un diagnóstico electrocardiográfico (paso E) y el tratamiento de la fibrilación ventricular (paso F),* en un orden que varía dependiendo de las circunstancias. **Por** ejemplo, en el caso de la fibrilación ventricular que se produce mientras el paciente está monitorizado **electrocardiográficamente,** la desfibrilación **eléctrica** (paso F) no debe ser demorada por los pasos D y E, y debe preceder a los pasos **A,** B y C. **Más** aún, no será necesario ninguno de los pasos **D, E** y **F** si se restaura rápidamente el pulso espontáneo tras la iniciación de la respiración artificial y de las compresiones cardíacas externas, como a menudo es **el** caso en la parada cardíaca secundaria a asfixia. Está de más decir, que *durante los intentos de restaurar la circulación espontánea, el transporte del oxígeno mediante la RCP (pasos A, B y C), debe ser mantenido con la mínima interrupción posible.*

CAPITULO I

DROGAS Y LIQUIDOS (paso D)

Vías de administración de drogas y líquidos

Vía intravenosa periférica (fig. 35). *Después de la iniciación de la RCP se debe establecer una vía periférica intravenosa tran pronto como sea posible, pero sin interrumpir Ia RCP, con el fin de expandir el volumen de sangre circulante y disponer de una vía para la administración de drogas.* Si ya se estaba haciendo una infusión intravenosa, las drogas y líquidos se administran por vía ya existente. **Si** no existe esta vía y no es posible la colocación inmediata de un catéter venoso periférico percutáneo, la primera inyección IV de adrenalina puede hacerse con una aguja de pequeño calibre en una vena periférica (por ejemplo: la vena yugular externa). Por otro lado, dado que el

bicarbonato de sodio requiere un gran volumen para ser inyectado, es mejor no hacerlo hasta que se haya colocado un catéter venoso fiable. *La infusión continua con agujas de metal no es recomendable, porque durante la RCP se dislocanfácilmente.*

Un miembro del equipo de reanimación que no esté ocupado con la ventilación o las compresiones debe comenzar una infusión venosa periférica en una vena del brazo o de la pierna, usando para este propósito la vena más grande y accesible. La *primera elección es una vena del brazo, porque las infusiones en las venas de lar piernas, por lo general, producen una trombosis con mayorfacilidad y retrasos en la entrada de las drogas en el corazón. Para la reposición del volumen sanguíneo es preferible usar una aguja de catéter de calibre 16 o mayor,* para la administración de drogas es aceptable cualquier aguja más pequeña. La técnica de la canalización venosa periférica percutánea está ilustrada en la figura 35. Pueden usarse un catéter por fuera de la aguja o un catéter por dentro de la aguja, pero los primeros provocan pérdidas menores de sangre alrededor del catéter y permiten que se coloque un catéter de diámetro mayor.

La primera elección es una vena palpable. *Si no es palpable una vena periférica en la extremidad superior, una segunda elección adecuada sería la vena yugular externa;* la compresión digital justo por encima de la clavícula distiende la vena yugular externa y la hace más fácilmente canalizable.

Una tercera elección sería la vena femoral, aún cuando es invisible; está localizada en la región inguinal inmediatamente por dentro de la arteria femoral, cuyas pulsaciones son palpables durante las compresiones cardíacas. *Finalmente, la última elección es una canalización a cielo abierto mediante un rápido corte a la vena*

La canalización por venodisección se logra en general con mayorfacilidad y rapidez a nivel del tobillo (vena safena), que en la muñeca o en el codo y puede ser ejecutada con rapidez haciendo una incisión transversal de 2 o 3 centímetros inmediatamente por delante del maléolo interno, levantando luego la vena con un hemostato tras la disección roma del tejido, e insertando finalmente un catéter de grueso calibre o una cánula, pinzando o ligando la vena distalmente. Para ahorrar tiempo, se puede insertar una cánula roma de metal por medio de una pequeña incisión en la vena, y colocar proximalmente un hemostato sobre la vena y la cánula. inicialmente no se necesitan otras pinzas o suturas.

Los intentos de una canalización subclavia o de las yugulares internas para la cateterización venosa central están contraindicados durante los pasos A, B y C de la RCP por el peligro de inducir un neumotórax cuando estas medidas son intentadas tn un paciente que está siendo sacudido por las compresiones cardíacas; además, tales medidas pueden requerir una interrupción de la RCP en un momento en que se debe dar prioridad a la ventilación, oxigenación y al masaje cardíaco. Por otro lado, después de que la circulación espontánea ha sido resta-

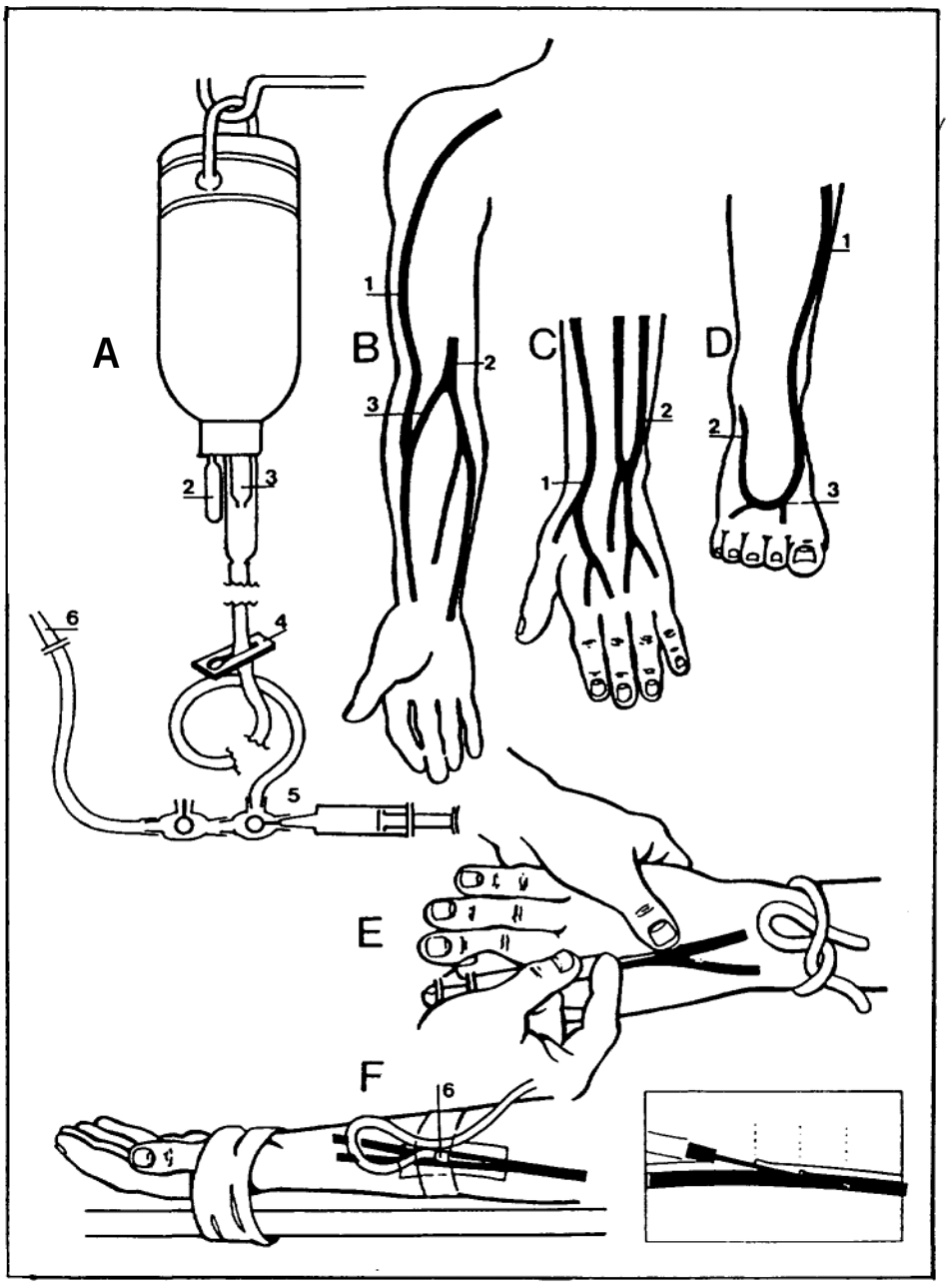


Figura 35.—*Técnica de canalización venosa periférica para infusión intravenosa.* **(Tomado de Dripps, R. D., *et al,* 1977: *Introduction to Anesthesia.* Philadelphia, W. B. Saunders Company.)**
A: Equipo **de infusión: 1, percha de gotero de altura ajustable;** *2.* **entrada** de **aire;** *3,* **ampolla de goteo;**

blecida, los cuidados intensivos prolongados (fase III) indican el uso de catéteres arteriales y venosos centrales en la mayoría de los pacientes comatosos.

Vía intrapulmonar. La instilación endotraqueal de determinadas drogas se recomienda *en situaciones en las cuales no estáfácilmente disponible una vía intravenosa La adrenalina (epinefrina), iidocaína, atropina y otras drogas que no producen daño tisular, pueden administrarse con tranquilidad por el tubo traqueal, usando una a dos veces la dosis intravenosa diluida en 10 ml. de agua destilada* Sin embargo, *el bicarbonato de sodio no debe ser administrado por vía intratraqueal* porque pueden dañar la mucosa y los alvéolos. Una droga instilada de esta manera se absorbe rápidamente a través de los alvéolos, particularmente cuando la droga es inyectada en el árbol tráqueobronquial mediante el catéter de aspiración colocado a través de un tubo endotraqueal. *El efecto puede ser evidente con la misma rapidez que cuando se usa la vía intravenosa.*

Vía intracardíaca (fig. 36). *La inyección intracardíaca de drogas a ciegas no está recomendada durante la RCP o tórax cerrado, porque puede producir un neumotórax, una lesión a la arteria coronaria y una interrupción prolongada del masaje cardíaco externo.* La inyección inadvertida en el miocardio en vez de la cavidad puede llevar a una arritmia rebelde. *Una inyección intracardíaca de adrenalina (epinefrina) sólo debe considerarse en el caso excepcional en que la vena sea inaccesible y que la vía endotraqueal no ha sido establecida,* y debe realizarse mediante una aguja larga y delgada (por ejemplo: calibre 22) *a través del cuarto o quinto espacio intercostal, línea paraesternal izquierda,* al interior de una de las cavidades cardíacas. El abordaje paraxifoideo (inserción de la aguja a la izquierda del apéndice xifoides, en dirección cefálica, posterior y lateral) es menos susceptible de dañar la arteria coronaria descendente anterior. El abordaje paraxifoideo se utiliza también para la punción del pericardio. *La posición de la aguja debe ser confirmada por la aspiración libre de*

4, pinza para controlar el flujo; 5, adaptador unido a una válvula de tres vías doble con jeringa para inyección de fármacos o lavado (la segunda válvula es para una infusión adicional); 6, adaptador para inserción en la aguja de catérer.

B Venas del brazo: 1, cefálica; 2, basilica; 3, antecubital.

C Venas del dorso de la mano: 1, cefálica; 2, basilica.

D: Venas del dorso del pie: 1, vena safena interna; 2, vena safena externa; 3, arco venoso dorsal.

E: Técnica de la venipunción e inserción de un catéter por fuera de la aguja: 1, aplique un torniquete venoso; 2, identifique la vena; 3, limpie con solución antiséptica; 4, perfore la piel con la aguja (véase el recuadro en F); 5, con un segundo movimiento, brusco pero controlado. perfore la vena; 6, asegúrese de que la sangre refluye; 7, avance el catéter por fuera de la aguja, retire la aguja; 8, conecte el equipo de infusión al catéter; (véase recuadro en F). ***Para un catéter por dentro de la aguja, utilice una técnica similar pero nunca tire del catéter dentro de la aguja, porque el afilado bisel de la aguja puede arrancar la punta del catéter, que puede desaparecer en la circulación*** (embolia de catéter).

F: Fijación al brazo de la aguja del catéter intravenoso y del tubo, usando cinta adhesiva transparente a nivel del conector. igual que en 6 de la figura A. Nótese el asa del tubo intravenoso y la cinta adhesiva longitudinal para evitar una dislocación inadvertida.

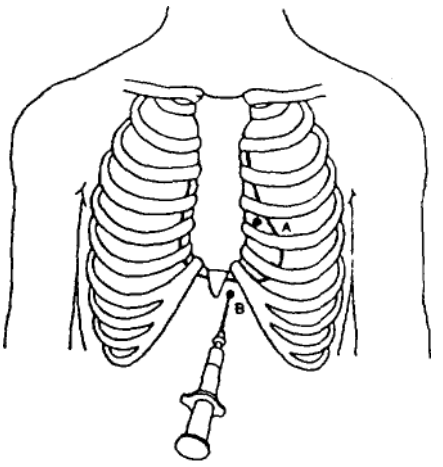


Figura 36.—Técnica de la inyección intracardiaca. A: Cuarto o quinto espacio intercostal, línea paraesternal izquierda. B: Abordaje paraxifoideo (véase texto), *también para la punción del periocardio* en caso de taponamiento cardiaco. (Tomado de Schweizerische Arniee. Fuerzas Armadas de Suiza, 1981: Behelf 59.24 «Kriegschirurgie».)

sangre, dado que la inyección intramiocárdica puede Provocar un daño cardíaco irreversible.

Por otro lado, durante la reanimación cardíaca a tórax abierto, la inyección intracardíaca es segura y eficaz, si se hace bajo control visual directo. Cuando son administrados en **el** ventrículo izquierdo, la adrenalina **y** agentes antiarrítmicos son eficaces a la mitad de dosis intravenosas. *El bicarbonato de sodio no debe ser administrado por vía intracardíaca.*

Vía intramuscular. *La vía IM no tiene lugar durante la reanimación de urgencia, porque la absorción desde el lugar intramuscular es imprevisible* **y, por** *tanto, la iniciación* **y** *duración de la acción de un fármaco no puede ser controlada de forma fiable en caso de «shock» hipovolémico.* Sin embargo, pueden administrarse lidocaína (300 mg.) y atropina (2 mg.) por vía intramuscular para **la** prevención de arritmias en condiciones en las cuales el flujo sanguíneo periférico *es* adecuado **y** la **vía** intravenosa no es posible.

Vía venosa central. Una vez *restablecida la circulación espontánea se debe colocar un catéter venoso central con el fin de registrar la presión venosa central (PVC) (valor normal, de 5 a 10 cm. de agua o de 3-10 mm. Hg)* para ofrecer una *vía adicional de infusión* de sustancias y para poder obtenei muestras de sangre para análisis. Recordemos que la **vía** venosa central *no* es *una vía primaria de infusión y no debe establecerse de manera urgente, sino electiva.*

La uena caua superior es el vaso de elección para la cateterización venosa cen-

tral. Un catéter en la vena cava superior es menos disritmogénico que uno en la aurícula derecha o en la arteria pulmonar. Además, cuando se desea realizar un análisis de sangre venosa mezclada (por ejemplo: para el seguimiento de los valores de oxígeno) *la sangre de vena cava superior es más representativa de la sangre de la arteria pulmonar* que la sangre procedente de la aurícula derecha o de la vena cava inferior.

Muchos consideran la vena yugular interna derecha la mejor aproximación a la canalización de la vena cava superior. La técnica de canalización a través de la vena yugular interna derecha incluye el girar la cabeza del paciente hacia la izquierda, palpar la arteria carótida con una mano y con la otra insertar la aguja del catéter inmediatamente por fuera (lateral) de la arteria carótida, en un plano paramediano, con 45 grados de inclinación en dirección caudal y perforando la piel en el punto central del margen anterior del músculo esternocleidomastoideo. Como en toda canalización vascular uno puede bien colocar una aguja de metal corta de grueso calibre y pasar a través de ella un catéter de calibre menor, o bien usar primero una corta aguja de catéter por fuera, pasar un fiador metálico por su interior, retirar después la aguja corta y pasar después un catéter largo de PVC guiado por el fiador metálico. Esta Última técnica origina menos escapes alrededor del catéter. Es *obligada una estricta asepsia.* En toda canalización venosa central, cuando el sistema está abierto a la atmósfera uno *debe estar prevenido frente a la embolia gaseosa: la cabeza del paciente debe estar levemente descendida, al paciente consciente se le debe pedir que contenga la respiración, mientras que el paciente inconsciente &be recibir ventilación a presión positiva;* y durante los inevitables períodos de desconexión, la abertura debe ser ocluida por el dedo con guante o un tapón.

La cateterización de la vena yugular interna derecha no requiere un control radiológico dado que el catéter se introduce fiablemente en la vena cava superior. Sin embargo, *cuando la vena cava superior es cateterizada a través de una vena del brazo* (basílica o cefálica) o *de la vena subclavia, el catéter pasa a veces al brazo opuesto o a la vena yugular. Por tanto, es deseable un control radiológico* de la posición del catéter. Sin embargo, *la cateterización venosa central desde el brazo derecho (con la cabeza del paciente inclinada a la derecha) es una vía de segunda elección bastante digna de confianza.* A pesar de su popularidad, *la cateterización a través de la vena subclavia se mantiene claramente como una última elección,* dado que su uso todavía está asociado a una *alta incidencia de complicaciones, tales como el neumotórax o infusión mediastínica.*

Para un catéter por dentro de la aguja, *nunca* tire del catéter dentro de la aguja, porque el afilado bisel de la aguja puede arrancar la punta del catéter, que puede desaparecer en la circulación (embolia de catéter).

Cateterización de la arteria pulmonar. *Durante la fase II de la reanimación urgente, raramente se necesita un catéter en la arteria pulmonar;* sin embargo, es un dispositivo útil para los cuidados intensivos prolongados (fase

III) de Cieterminados pacientes. En cada caso debe sopesarse el valor de una caterización de la arteria pulmonar y las *complicaciones potenciales asociadas, que incluyen arritmias que ponen en peligro la vida y la distracción de los miembros del equipo de la realización de otras medidas más importantes y simples para mantener la vida*

La descripción de la cateterización de la arteria pulmonar con el catéter arterial pulmonar con balón (Swan-Ganz) y sus indicaciones va más allá del propósito de este texto, el mismo se aplica al cateterisino y a la punción arterial en general.

Para detalles véase: SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral,* Madrid. Editora Importécnica, S. A., 115-117.

CAPITULO I. A

DROGAS

Drogas durante las compresiones cardíacas

La adrenalina (epinefrina) y el bicarbonato de sodio pueden ayudar a restaurar, la circulación espontánea en la parada cardíaca de más de uno o dos minutos de duración, independientemente del patrón electrocardiográfico, es decir, fibrilación ventricuiar, taquicardia ventricular, asistolia eléctrica o disociación electromecánica (asistolia mecánica con complejos ECG de configuraciones anormales). *En los casos de fibrilación ventricular persistente o recurrente o de una taquicardia ventricular sin pulso* ~~a~~ pesar de una RCP eficaz, desfibrilación eléctrica correctamente aplicada y valores normales de gases en sangre y pH normal — *está indicada la lidocaína, y* si resulta ineficaz el bretilio, durante las compresiones cardíacas externas. Otras drogas descritas más abajo están indicadas para el período anterior o posterior a la parada cardíaca.

El motivo por el cual se recomienda el uso de la adrenalina primero y del bicarbonato de sodio después se basa en el hecho práctico de que el pequeño volumen de adrenalina se inyecta en la vena periférica de manera fácil y rápida. El mayor tiempo requerido para la infusión del bicarbonato de sodio, que tiene un mayor volumen y ha de administrarse lentamente, no debe permitir demorar el efecto temprano de la adrenalina. En los casos en que la parada cardíaca es secundaria a asfixia o hemorragia, y en los casos de asistolia tras desfibrilación eléctrica, la restauración de la circulación espontánea, generalmente está facilitada por la administración intravenosa de adrenalina, y se facilita aún más si se añade bicarbonato de sodio (particularmen-

te en paradas de más de dos minutos de duración), pero no se facilita administrando sólo bicarbonato de sodio. Ocasionalmente, la adrenalina administrada para una asistolia provoca una fibrilación ventricular: esto requiere un contrachoque eléctrico.

En ***la Parada cardíaca ninguna droga es eficaz sin IPPV (ventilación con presión positiva intermitente) y compresiones cardíacas;*** en una parada ***monitorizada*** con fibrilación ventricular o taquicardia ventricular, los choques eléctricos inmediatos tienen prioridad sobre las drogas. En la parada *no* ***presenciada*** y fibrilación ventricular diagnosticada por **ECG,** el choque temprano generalmente da como resultado una asistolia más que un ritmo sinusal, debido a una acidosis grave.

Las drogas para la **RCP** necesitan una reinvestigación. Actualmente su uso es tanto un arte como una ciencia. La administración de drogas debe basarse en una hábil graduación de las dosis, coordinada con la **RCP,** choques eléctricos y administración de líquidos, con una conciencia de máxima urgencia para minimizar las interrupciones de la circulación y ventilación artificiales y restaurar lo antes posible la circulación espontánea.

Adrenalina (epinefrina)

Este estimulante cardiovascular histórico ***no ha sido todavía superado por otras aminas simpaticomiméticas para su uso durante la parada cardíaca*** debido a la combinación de sus efectos intensamente estimulantes de los receptores alfa y beta. ***EL efecto alfaestimulante*** de la adrenalina aumenta la resistencia vascular sistémica periférica (sin constricción de los vasos coronarios y cerebrales) elevando las presiones sistólica y diastólica durante el masaje cardíaco, y, por tanto, mejorando el flujo sanguíneo cerebral y miocárdico, lo que a su vez facilita el retorno de las contracciones espontáneas. ***EL efecto betaestimulante*** de la adrenalina (aumento del estado contráctil del corazón) es probablemente menos importante durante las compresiones cardíacas externas, pero puede tornarse ventajoso una vez que se reinician las contracciones miocárdicas espontáneas. Los efectos alfa y beta combinados dan un gasto cardíaco y una presión arterial elevados al comienzo de la reperfusión espontánea, lo cual beneficia el flujo sanguíneo cerebral y de otros órganos vitales.

En la asistolia la adrenalina ayuda a restablecer la actividad cardíaca espontánea, dado que eleva la perfusión y aumenta la contractilidad miocárdica. En la ausencia de pulso con complejos ECG anormales (disociación electromecánica) la adrenalina restablece a menudo el pulso espontáneo. Aunque la adrenalina puede provocar la fibrilación ventricular, particularmente en el corazón que no late y anóxico (enfermo), hace que el corazón en fibrilación ventricular y taquicardia ventricular sea más fácil de

desfibrilar y subsiguientemente comiencen las contracciones cardíacas. En presencia de una fibrilación ventricular, la adrenalina convierte una fibrilación ventricular débil en una fibrilación de onda grande, que a su vez es más susceptible en terminar con un contrashock eléctrico. Además, la adrenalina aumenta la posibilidad de que se inicie una circulación espontánea adecuada después de la desfibrilación llevada a cabo con éxito.

Durante las fases A, B y C de la RCP, 0,5-1 mg. de adrenalina (dosis para adulto) debe ser adminutrada por vía intravenosa. La primera dosis se debe administrar sin esperar a un diagnóstico electrocardiográfico, y esta dosis debe ser repetida cada tres o cuatro minutos, dado que la duración de la acción de la adrenalina es corta. *Si no es posible la vía intravenosa, debe usarse la vía endotraqueal (véase más arriba) a una dosis de 1-2 mg. en 10 ml. de agua destilada* No deben mezclarse en la misma jeringa el bicarbonato de sodio y la adrenalina.

Después de la restauración de la circulación espontánea *puede utilizarse una infusión continua intravenosa de adrenalina (1 mg. en 250 ml.) para aumentar y mantener la presión arterial y el gasto cardíaco,* comenzando con 0,5-1 microgramos por minuto y ajustando según la respuesta. Sin embargo, se utilizan más comúnmente otras aminas simpaticomiméticas después de la restauración de la circulación espontánea. Para prevenir la repetición de una taquicardia ventricular o de una fibrilación ventricular durante la administración de una amina simpaticomimética, se ha sugerido una infusión simultánea de lidocaína o bretilio.

Otras aminas simpaticomiméticas

No parecen tener ventajas significativas sobre la adrenalina para el uso durante las fases A, B y C de la RCP. Las arninas simpaticomiméticas con la propiedad de estimular principalmente los receptores alfa, *como la noradrenalina y el metaraminol,* y las drogas que son alfaestimulantes puras, tales como la *fenilefrina* o *metoxamina* son también efectivas para elevar la presión arterial diastólica durante el masaje cardíaco y facilitar la restauración de la circulación espontánea en la asistolia. *Sin embargo, no aportan un efecto estimulante cardíaco adicional que puede ser deseable al restablecer la circulación espontánea* Tampoco han recibido todavía la extensa atención clínica que ya tiene la adrenalina. *Los betaestimulantes puros, como el isoproterenol* y *la dopamina y dobutamina* a dosis bajas, *así como el calcio, no parecen ayudar a la restauración de la circulación espontánea;* carecen de la capacidad de aumentar la presión arterial durante las compresiones cardíacas.

Para mas detalles véase SAFAR, P. (1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral,* 118-134.

Bicarbonato de sodio

Es la segunda droga que se administra durante la RCP (después de la adrenalina) a una dosis inicial del aproximadamente 1 mEq/kg. IV. La finalidad con la que se administra el bicarbonato de sodio es *neutralizar los ácidos fijos del tejido isquémico tras la parada cardíaca* y *durante la perfusión límite de la RCP. La acidosis grave debe ser revertida porque reduce el efecto de la adrenalina y causa uasodilatación, depresión miocárdica y aumento de la permeabilidad capilar.* Sin embargo, *un exceso de bicarbonato de sodio puede provocar alcalosis metabólica, disminución de la liberación de oxígeno por la hemoglobina, taquicardia y fibrilación ventricular y contracción sostenida* (corazón de piedra); también puede ser lesivo por provocar hipernatremia con hiperosmolaridad. Durante la **RCP** se necesita menos bicarbonato de sodio del que se suponía, mientras que después de la restauración de la circulación espontánea, en la cual se aumenta el lavado de ácidos, se necesita más. *Generalmente durante la RCP la acidosis puede* ser *corregida mediante una moderada hiperventilación.* Durante la administración de bicarbonato de sodio sigue siendo necesaria la hiperventilación porque la droga produce CO_2. Sin hiperventilación, el bicarbonato de sodio puede disminuir paradójicamente **el** pH cerebral, aunque eleve el pH sanguíneo, porque el CO_2 pasa la barrera hematoencefálica con mayor rapidez que los iones cargados de bicarbonato de sodio e hidrógeno.

La dosis *inicial recomendada de bicarbonato sódico es de 1 mEq/kg. IV. No debería administrarse en la misma infusión que la epinefrina, dado que puede inactivar la adrenalina en la solución.* Generalmente se dispone de bicarbonato de sodio en jeringas, botellas o bolsas prellenadas en una solución de 1 mEq/ml.

La administración a ciegas de dosis adicionales no debe exceder 0,5 mEq/kg. por cada cinco a diez minutos de **RCP.** idealmente, la administración subsiguiente de bicarbonato de sodio debe estar guiada por las mediciones de pH arterial, tratando de obtener valores próximos a 7,4.

Inmediatamente después de la restauración de la circulación espontánea, la liberación de grandes cantidades de ácido carbónico y láctico de los tejidos hace necesaria una mayor hiperventilación y más bicarbonato de sodio, graduado de acuerdo con los valores de pH arterial. La aproximación óptima al problema requiere un ajuste continuo de los volumenes de ventilación a una PCO_2 arterial de 25 a 35 mm.Hg, y el uso de bicarbonato de sodio solamente para corregir el déficit de base que se calcula a partir del pH arterial, la PCO_2 y la concentración de hemoglobina utilizando el monograma de Siggaard-Andersen. Ver SAFAR, P. (1982): *Reanimación Cardiopulmonar* y *Cerebral,* 125-128.

Lidocaína

Es el agente antiarrítmico de elección para el tratamiento de las extrasístoles

ventriculares y para prevenir su progresión a iaquicardia y fibrilación ventriculares.

En un principio, la lidocaína fue introducida como anestésico local y luego se encontró que aumentaba el umbral de la fibrilación ventricular. Durante la diástole la lidocaína aumenta el umbral de estimulación eléctrica y en casos de fibrilación ventricular de repetición frecuente, disminuye la irritabilidad cardíaca. En dosis de la misma potencia antiarrítmica produce menos depresión miocárdica que **otros** antiarrítmicos.

Tradicionalmente se administraba lidocaína cuando había más de cinco extrasístoles ventriculares (EV) por minuto, salvas de dos o más EV sucesivas, EV de configuraciones múltiples, etc. Sin embargo, una vez que se sospecha una isquemia miocárdica, **los** EV de cualquier tipo o frecuencia deben ser suprimidos con lidocaína. *Cuando la taquicardia ventricular o la fibrilación ventricular es resistente a la desfibrilación durante la* ***RCP,*** *esta droga* es *de primera elección.*

Administración de lidocaína:

1. Administre una dosis de carga de 1 mg./kg. en embolada intravenosa lenta (algunos recomiendan 2-3 mg./kg.). **A** esto debe seguir inmediatamente una infusión continua de 1-4 mg./70 kg. por minuto, preferentemente por medio de una bomba de infusión. *Generalmente se utiliza una solución de* ***4*** *mg./ml. en dextrosa en agua al 5 %.*

2. Pueden administrarse cada 8-10 minutos si es necesario, emboladas adicionales de 0,5-1 mg./kg., hasta un total de **200-300** mg./70 kg.

Se ha recomendado el mismo modo de administración como medida profiláctica frente a la fibrilación ventricular en casos de infarto de miocardio. En una fibrilación ventricular rebelde se debe usar lidocaina, pero por sí sola (sin el contra-choque eléctrico) no puede revertir la fibrilación ventricular a un ritmo estable.

Los efectos-secundarios de la Iidocaína incluyen la depresión miocárdica, la cual es más aparente en presencia de un «shock» cardiogénico; en tales casos la dosis normal en la embolada debe reducirse a la mitad. También es necesario bajar la dosis de lidocaína en pacientes con insuficiencia cardíaca derecha, porque el aclaramiento de la droga está retardado cuando hay una congestión pasiva del hígado, y pueden acumularse **rá**pidamente niveles tóxicos. También puede provocar excitación del sistema nervioso central (convulsiones) o somnolencia. *Por tanto, debe estar preparado el material de reanimación.*

Drogas diversas

Además de las drogas mencionadas, el médico debe estar familiarizado con los efectos farmacológicos de las drogas que se enumeran a continuación, para su inclusión en el equipo de urgencia. *Los relajantes musculares sólo deben ser usados por profesionales capacitados en anestesiología.*

Medicamentos del equipo de emergencia para médicos:

1. *Analgésicos* Morfina sulfato, meperidina (pethidina).
2. *Ansiolítico/anticonvulsivante:* Diazepán.
3. *Antagonista de narcóticos:* Naloxona.
4. *Antiarrítmicos:* Procainamida, bretilio y el agente antiarrítmico de elección: *Lidocaína*
5. *Antiepilépticos:* Fenobarbital, difenilhidantoina.
6. *Antihistamínico:* Difenilhidramina.
7. *Atropina sulfato,* el parasimpaticolítico clásico.
8. *Barbitúrico:* de acción muy corta: Tiopental sódico.
9. *Bicarbonato de sodio.*
10. *Broncodilatadores:* Aminofilina *IV,* metaproterenol en aerosol (estimulante $beta_2$).
11. *Cardiotónicos:* isoproterenol, dopamina y la amina simpaticomimética clásica para el paro cardíaco: *Adrenalina (epinefrina).*
12. *Dextrosa al 50 %.* Para uso empírico en el coma de etiologia desconocida.
13. *Digitálicos.*
14. *Diuréticos:* Furosemida (diurético del asa de Henle). Manitol (diurético osmótico).
15. *Insulina.*
16. *Ketamina cloruro.*
17. *Líquidos intravenosos* (ver a continuación).
18. *Neuroléptico:* Clorpromazina (también como vasodilatador).
19. *Nitroglicerina* para infusión y en tabletas.
20. *Relajantes musculares:* Succinilcolina y pancuronium.

Nota: Sólo deben ser administrados por aquéllos con experiencia en su utilización. Producen apnea.

21. *Vasopresores* Noradrenalina (norepinefrina), metaraminol.

Notar Cuando se administra noradrenalina hasta el punto de producir una vasoconstrucción excesiva, el flujo renal y mesentérico están comprometidos y puede sobrevenir una grande acidosis metabólica. Por *tanto,* la *administración prolongada de noradrenalina en la hipovolemia está contraindicada. La reposición de volumen debe comenzar lo antes posible.*

Cuando se utilizan fármacos en la reanimación urgente, es más importante estar familiarizados con los mismos y ser diestros en su uso, que las pequeñas diferencias en la acción farmacológica que existen entre fármacos similares. No *toda droga «nueva» da mejores resultados.*

Para detalles véase: SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982); *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Editora Importécnica, S. A., Madrid. 118-134.

CAPITULO I.B

LIQUIDOS

Pautas de administración en el «shock»hipovolémico

Durante la reanimación urgente y los cuidados intensivos postreanimación se deben administrar líquidos intravenosos, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

1. *Restablecer un volumen normal de sangre circulante, inmediatamente después de las pérdidas de líquido,* usando soluciones que contengan combinaciones variables de electrolitos, coloides y glóbulos rojos (ver más adelante). *Una infusión masiva rápida de solución salina isotónica o coloides puede salvar la vida, particularmente en los casos de hemorragia interna o externa grave.*

2. *Expandir después de la parada cardíaca el volumen de sangre circulante normal alrededor de un 10 % de la volemia estimada* (10 ml./kg.) con el fin de revertir la pérdida relativa del volumen de sangre producida por la vasodilatación, el estasis venoso y la permeabilidad capilar.

3. *Mantener una vía IV abierta para la administración de drogas y al mismo tiempo subvenir las necesidades básicas de agua ? de glucosa.* Esto puede lograrse por una infusión continua de dextrosa al 5 % en salino al 0,25-0,50 % a un flujo de 20-25 ml./kg./24 horas en adultos, 50 ml./kg./24 horas en niños (de 10 a 20 kg.) y 100 ml./kg./24 horas en lactantes (y niños hasta 10 kg.). *NO se debe utilizar dextrosa al 5 % en agua porque puede aumentar el edema cerebral.*

4. Ajustar lo antes posible la terapia anterior a la diuresis aumentada o disminuida, *manteniendo un flujo urinario por encima de 25 ml./70 kg. por hora.*

5. *Modificar los líquidos intrauenosos para alcanzar una composición sanguínea Óptima, con concentraciones con electrolitos, osmoialidad y presión coloidosmótica normales; albúmina sérica (3-5 gr./dl.); hematocnio (30-40 %) y glucosa sérica (100-300 mg./dl.).*

6. Satisfacer necesidades especiales, como la osmoterapia en el período precoz tras la parada cardíaca, y *la alimentación parenteral (dextrosa, aminoácidos, vitaminas)* tardíamente tras la parada.

En el «shock» hipovolémico sin parada cardíaca y en el período postparada, es necesario controlar la presión arterial, el flujo urinario y la presión venosa central (PVC) para guiar la reposición de líquidos. La PVC es un índice de la adecuación del llenado y la función ventricular derecha. La frecuencia cardíaca es también un índice de si el volumen sanguíneo es adecuado o no, pero es menos fiable. Cuando sea posible se monitorizarán además el ECG y la gasometría. *Se puede detectar una hidratación excesiva si existe un aumento*

sostenido de la PVC; estertores o ronchi pulmonares (a través de un estetoscopio esofágico si el paciente está intubado); o si se produce un descenso de la PO, arterial cuando se mantiene una concentración de oxígeno inspirada constante de 50-100 % (indica cortocircuito).

Para la administración rápida de grandes cantidades de líquido intravenoso se debe contar con una cánula corta de grueso calibre y con una bomba de infusión. Duplicando la altura de la botella de infusión se duplica el flujo de infusión, pero duplicando el diámetro interno de la cánula venosa aumenta el flujo 16 veces. Para una transfusión de sangre o hematies se recomienda el uso de filtros de microporos.

La cantidad y velocidad de la infusión intravenosa depende de la cantidad y velocidad estimadas de la pérdida sanguínea y del tipo de líquido que se va a administrar. *El volumen sanguíneo circulante (volumen plasmático más volumen de los glóbulos rojos) normalmente supone del 7 al 8 % del peso corporal (se utiliza el 10 % para simplificar los cálculos).* En una persona en buen estado de salud, la pérdida aguda de hasta el 10 % del volumen sanguíneo (500-1.000 ml./70 kg.) constituye una hemorragia leve y generalmente quien la sufre sobrevive sin tratamiento. *La pérdida del 10 al 20 % de la volemia (1.000-1.500 ml./70 kg.) es una hemorragia moderada, que en la mayoría de los casos produce un cuadro de «shock». Quien pierde entre el 20 y el 50 % de la volemia (1.500-3.000 ml.) sufre una hemorragia grave que invariablemente produce un «shock» grave,* y que en la mayoría de los que rebasan una pérdida de 30 % conduce, si no es tratada, a un cuadro de ((shock)) irreversible y a la muerte. *Finalmente, la pérdida rápida del 40 % o más de la volemia puede conducir a una parada cardíaca hemonágica*

El volumen del líquido exiracelular normalmente es del 25 % del peso corporal en litros. Incluye el espacio intravascular, esto es, el volumen plasmático (5 % del peso corporal) y el espacio intersticial (20 % del peso corporal). Las soluciones electrolíticas (solución salina isotónica, solución de Ringer) se distribuyen por todo el espacio del líquido extracelular — tanto intravascular como intersticial —, por tanto, las soluciones de electrólitos deben darse inicialmente cuadruplicando el volumen sanguíneo perdido. Es evidente que si una pérdida sanguínea moderada o grave es corregida con soluciones electrolíticas exclusivamente, es inevitable la creación de un edema tisular. Sin embargo, *las soluciones coloidales (sangre, plasma, albúmina, dextrano, gelatina y almidón) permanecen más tiempo dentro del espacio intravascular* (a menos que exista un aumento muy grande de la permeabilidad capilar, como después de una anoxia isquémica grave) y, *por tanto, se deben administrar inicialmente en volúmenes iguales a la pérdida de volumen sanguíneo.*

Si persiste un estado de «shock» tras la reposición de la pérdida estimada de sangre, después de la parada cardíaca sin hemorragia, o incluso después de *un* infarto de miocardio, se puede mejorar el estado hemodinámico expandiendo la volemia, monitorizando continuamente la presión

arterial y la PVC. En un adulto medio se deben administrar con-rapidez por vía IV alrededor de 200 ml. de solución de electrolitos o coloides, repetidos cada diez minutos hasta que la PVC transitoriamente aumentada no retorna a los valores anteriores, sino que se estabiliza por encima del valor anterior.

Cuando se trata concurrentemente una hemorragia para prevenir el desarrollo de un estado de «shock», en la mayoría de los pacientes previamente sanos, *es una práctica sensata y segura realizar una hemodilución normovolémica intencionada mediante sustitutos plasmáticos. La hemodilución reduce la viscosidad sanguínea y, por tanto, mejora el flujo sanguíneo y la entrega de oxígeno a íos tejidos a pesar de la reducción del contenido arterial de oxígeno,* al menos hasta un hematrocito de alrededor del 25 %. Un organismo previamente sano puede compensar una anemia normovolémica aguda hasta un 25 % de hematocrito aumentando el gasto cardíaco, e incluso puede sobrevivir a una reducción del hematocrito hasta el 10%, si bien se descompensa temporalmente. Sin embargo, en pacientes con enfermedad cardiopulmonar, el punto final de la utilidad de la hemodilución puede estar situado encima del 25 % de hematocrito. En cualquier paciente este punto crítico puede ser reconocido controlando varios parámetros: el déficit de bases en sangre tiende a aumentar debido a la anaerobiosis y al aumento del ácido láctico; además, en el momento en que se alcanza el punto de hemodilución excesiva, la PO, venosa central (normal 40 mm.Hg) decrece cuando el transporte de oxígeno no responde a la demanda. *Durante la hemodilución es deseable una concentración de oxígeno inspirado de 100 %* dado que una PO, arterial de 600 mm.Hg puede agregar 1,5 ml. de oxígeno (0,3 ml. de oxígeno por cada 100 mm.Hg de PO,) a 100 mililitros de sangre, cantidad significante en el «shock» o la anemia.

Elección de líquidos intravenosos

La elección de un líquido intravenoso óptimo para la reanimación sigue siendo controvertida. A pesar de ello está claro *que* no *es sano ni necesario reemplazar toda la pérdida sanguínea con sangre. La sangre puede transmitir hepatitis y el virus HZV del SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) y puede causar reacciones hemolíticas debidas a incompatibilidad de grupos.* Además, la determinación de los grupos sanguíneos y la realización de pruebas cruzadas retrasan la disponibilidad de sangre. Lo *ideal sería administrar sangre fresca del mismo grupo compatible en pruebas cruzadas, pero con frecuencia no está inmediatamente disponible y es costosa* También es costosa la sangre almacenada y acarrea riesgos adicionales, particularmente en transfusiones masivas. Entre estos riesgos se encuentran la *hipotermia (sangre fría que lleva a una parada cardíaca),* déficit de factores de coagulación, altas concentraciones de potasio, pH bajo y microembolias. En general, los servicios

seguros de sangre y productos sanguíneos son caros y pueden no ser accesibles en todas las regiones del mundo y, sobre todo, en caso de desastre. Sin embargo, *debido a la pandemia del SIDA actual se recomienda investigar todos los donantes de sangre si no son HIV positivos,* particularmente si el riesgo de contagio es significativo («In Point of Fact» de la OMS, Ginebra/Suiza, marzo 1987).

Por tanto, la primera línea del tratamiento de la pérdida sanguínea y para expandir al volumen de sangre es la infusión intravenosa de un sustituto del plasma sin glóbulos rojos.

1. *En una hemorragia moderada que no exceda al 20% del uolumen sanguíneo lo adecuado para mantener la volemia y la homeostasis* es *administrar sólo una solución de electrólitos, como el suero salino e isotónico (0,9 %) o solución de Ringer.* Como se ha visto antes, se debe dar la solución electrolítica cuadruplicando la pérdida de volumen, y añadir **más** para compensar las pérdidas urinarias.

El lactato de Ringer, que es ligeramente menos ácido que la solución de Ringer, y las soluciones salinas balanceadas con un pH normal (por ejemplo, Normosol), son teóricamente más fuiológicas que la solución de suero saiino al 0,9 %. Esta última, sin embargo, es *más barata e igualmente efectiva para tratar una pérdida moderada de líquido extracelular.*

2. *En la hemorragia grave (más del 20 % de la volemia)* no es fisiológico el uso exclusivo de soluciones de electrólitos, porque producen edema tisular y con frecuencia son incapaces de mantener el volumen sanguíneo, el gasto cardíaco y la oxigenación tisular, incluso utilizando volúmenes equivalentes a cuatro veces las pérdidas. *En estos casos* se *debe administrar un sustituto coloidal del plasma,* por lo menos para reemplazar en proporción 1:1 las pérdidas de más allá del 20 % de la volemia.

La elección del sustituto plasmático coloidal es discutida La presión coloidosmótica u oncótica normal de 25 mmHg se mantiene primariamente por una concentración sérica de albúmina de 5 gr./dl. Una reducción a la mitad de la concentración sérica de albúmina reduce la presión oncótica en dos tercios, hasta un nivel en el que tiende a desarrollarse edema tisular. *La seroalbúmina humana al 5 % en salino isotónico, o las fracciones de proteínas plasmáticas comerciales* (por ejemplo: Plasmanate), que contienen principalmente albúmina más una pequeña cantidad de globulinas, son estériles y seguras. Son sustitutos coloidales del plasma ideales. Sin embargo, *son muy caras y con frecuencia innecesarias, porque las reservas orgánicas restauran con bastante rapidez los niveles séricos de albúmina y globulinas. Por tanto, se recomiendan también soluciones de dexlranos, gelatina, almidón u otros coloides sintéticos* adecuadamente ensayados. *Estos productos son económicos, soportan un almacenamiento prolongado y favorecen la supervivencia tan bien como la albúmina y mejor que las soluciones salinas. El Dextrano 70 al 6 % en solución salina isotónica tiene una retención intravascular al 30 % después de ueinticuatro horas;* el

Dextrano 40 al 10 % en solución salina isotónica tiene una retención menor, pero reduce la velocidad de sedimentación y puede tener un efecto reductor de la viscosidad más potente. *Sin embargo, del Dextrano 40 solamente debe ser administrado después de restaurar el flujo urinario con soluciones electrolíticas, ya que tiende a taponar los túbulos renales. El* almidón hidroxietílico al 6 % en solución salina isotónica tiene características similares al Dextrano 70. Debe llamarse la atención de que *todos los sustitutos plasmáticos, soluciones electrolíticas y coloidales producen hipocoagulabilidad por dilución de los factores de la coagulación. Los dextranos y almidones además envuelven las plaquetas, aumentando más el efecto anticoagulante. Si bien los dextranos han provocado reacciones anafilácticas alérgicas, ésta5 son excepcionales y poco importantes* en la reanimación de urgencia; hasta el momento no se ha comunicado ningún caso con el almidón hidroxietílico. *Los coloides sintéticos pueden interferir con la determinación del grupo sanguíneo y con la realización de pruebas cruzadas (por tanto, extraiga primero la sangre),* a no ser que se realice en el laboratorio una técnica de lavado de células.

El plasma obtenido de múltiples donantes puede transmitir hepatitis y el virus HIV del SIDA. Los preparados pasteurizados de plasma (por ejemplo: fracción de proteínas plasmáticas al 5 %) *son seguros respecto a la hepatitis y al SIDA,* pero pueden ocasionalmente contener sustancias vasodilatadoras. En cier tas diátesis hemorrágicas está indicado el uso de *plasma fresco helado.*

Para mantener el hematocrito por encima del 25 al 30 %, debe utilizarse sangre de banco o concentrado de hematíes. En ausencia de determinaciones de hematocrito, cuando la pérdida de sangre estimada alcanza y excede el 30 % de la volemia o el paciente estaba anémico antes de la hemorragia, debe agregarse sangre entera o glóbulos rojos (si se dispone de ellos) a los sustitutos del plasma. *El conseruante-anticoagulante CPD (ácido cítrico, fostato y dextrosa), ha reemplazado al ACD (ácido cítrico, citrato y dextrosa).*

En el transcurso de transfusiones masivas de sangre almacenada o de glóbulos rojos no se necesita generalmente la administración de calcio. pero *la sangre debe ser entibiada a una temperatura próxima a la corporal en su camino hacia el cuerpo del paciente. Para corregir el déficit de base medido se debt administrar bicarbonato de sodio.* Para prevenir problemas de coagulación se ha sugerido que se agregue plasma fresco helado (250 ml./70 kg.), por cada medio volumen (2.500 ml./70 kg.) de sangre transfundida.

Debido a su hematocrito elevado, las soluciones de concentrado de he matíes necesitan estar diluidas en una solución salina isotónica agregada a la bolsa para aumentar la tasa de flujo de la transfusión cuando se está tratando una hemorragia. En una anemia asociada a insuficiencia cardiaca o hipertensión se recomienda concentrado de hernatíes sin diluir.

El médico responsable de la reanimación debe estar familiarizado cor los problemas de coagulación causados por los estados de «shock» prolon gado y las transfusiones masivas de sangre; debe tener experiencia en la:

pruebas simples de coagulación y en las indicaciones de ciertos componentes sanguíneos y de la heparina (coagulación intravascular diseminada). Tales terapéuticas van más allá del objetivo de este texto.

Los sustitutos sanguíneos transportadores de oxígeno, tales como la hemoglobina sin estroma y los fluorocarbonos están siendo investigados clínicamente en la actualidad.

Líquidos orales

La reanimación urgente para el «shock» hipovolémico no sólo es necesaria en los casos de traumatismo, hemorragia y quemaduras, sino también en los casos de diarrea graue (por ejemplo: el cólera). En el tratamiento extrahospitalario de los brotes masivos de enfermedad diarreica, o *en el tratamiento del «shock» traumático en pacientes conscientes víctimas de catástrofes (sin* sospecha o evidencia de lesiones intraabdominales), *cuando no es posible la administración de líquidos intravenosos, los* líquidos orales tienen un papel que desempeñar en el tratamiento del «shock» leve o moderado, Los productos para la reposición de líquidos son *sales de rehidratación oral (SRO u ORS) en sobres* que, una vez diluidas según las instrucciones, dan una solución de Ringer isotónica o medioisotónica.

Estas sales fueron desarrolladas por UNICEF. En caso de desastre se recomienda también un «*suero* casero) para prevenir y combatir la deshidratación, particularmente en niños enfermos de diarrea y en quemaduras (heridos en masa). Preparación del ((suero casero)): «En un litro de agua hervida ponga tres cucharadas soperas de azúcar y una cucharadita de sal» (Manual de Atención Básica, Ministerio de Salud, Nicaragua). Sin embargo, *si la víctima está estuporosa o comatosa no se la deben administrar nunca líquidos por boca debido al riesgo de broncoaspiración.*

Los Pasos E: Diagnóstico Electrocardiográfico y *F:* Tratamiento de la Fibrilación (Desfibrilación) de la Segunda Fase (Reanimación Avanzada) así como la Tercera Fase (Cuidados Intensivos Prolongados) van más allá del objetivo de este texto. Véase Segunda Fase, Reanimación Avanzada (Pasos E y *F)* y Tercera Fase en:

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid. Editora Importécnica S. A.

SAFAR, P. *y* BIRCHER, *N.* G. (1988): *Cardiopulmonary Cerebral Resuscitation* (Third Edition). London, Philadelphia, Toronto, Sydney, Tokio, W. B. Saunders Company Ltd.

Terminamos con algunas aclaraciones esenciales:

1. Cuándo no debe emprenderse la RCP

No se debe reanimar al paciente que está en los últimos estadios de una ***enfermedad incurable,*** cuando las órdenes del médico indican «no reanimar,). Entre otras razones aceptables para no realizar la RCP figuran las situaciones en las cuales no hay una posibilidad razonable de restablecer las funciones cerebrales superiores, es decir, ***cuando la muerte clínica ha progresado hasta la muerte biológica*** en que existe rigor mortis, evidencia de descomposición tisular, lividez extrema en partes declives. Además, ***en casos de trauma múltiple grave y fatal,*** por ejemplo, lesiones abiertas del tórax y abdomen combinadas con lesión craneocerebral (víctimas de tercera categoría de acuerdo con el principio de la clasificación o del triage de heridos en masa en caso de desastre), y, por supuesto, la degollación.

La incertidumbre con respecto a la posibilidad de muerte cerebral ***no*** debe disuadir de intentar la RCP, dado que la muerte cerebral no puede ser determinada inmediatamente, y las ***nuevas técnicas de reanimación cerebral*** después de la parada cardíaca son prometedoras para mitigar los efectos dañinos de la anoxia isquémica sobre el cerebro.

2. Medidas especiales para la reanimación cerebral

Estas medidas están integradas como Paso *H* en la tercera fase (cuidados intensivos prolongados), e incluyen:

a) ***Técnicas de reanimación estándar orientadas al cerebro*** y recomendadas para el uso clínico, que consisten en el control de la homeostasis extra e intracraneal (normas para el coma que sigue a isquemia-anoxia global).
b) ***Promoción de la reperfusión:*** Hipertensión sostenida moderada, hemodilución moderada normovolémica, heparinización, osmoterapia, hipotermia, etc.
c) ***Uso de anestésicos tales como barbitúricos.***
d) ***Bloqueadores del calcio*** y sustancias que eliminan radicales libres.

Algunas de estas nuevas técnicas todavía están siendo investigadas. Cualquier medida segura que pueda reducir el ritmo metabólico cerebral, la formación de edema, suprimir la actividad convulsiva, mejorar el flujo microcirculatorio, normalizar el pH del cerebro o estabilizar las membranas, merece ser estudiada, primero en el laboratorio y luego en pacientes.

Una descripción detallada de estas medidas especiales para la reanimación cerebral va más allá del objetivo de este manual.

3. Cuándo debe concluirse la RCP

En un fracaso circulatorio o respiratorio agudo, el médico o la persona entrenada en RCP que se encuentra en el lugar debe comenzar inmediatamente la reanimación. *NO hay tiempo para estar observando o consultando. Recordamos que si se inicia la RCP más allá de cinco minutos, las posibilidades de recuperación sin daño cerebral son mínimas en pacientes normotérmicos.*

Cuando, sin embargo, *después que se ha comenzado se conoce que la víctima está en el Último estadio de una enfermedad incurable o que está casi seguramente incapacitada para recuperar su función cerebral* (por ejemplo: después de media a una hora de ausencia de pulso demostrada en normotermia y *sin* RCP), *todos los esfuerzos reanimadores pueden ser interrumpidos.* La decisión de terminar la RCP, si es posible, debe ser tomada por el médico, que debe hacer uso de la propia experiencia y de la de sus colegas y de sus conocimientos para guiar esta decisión. El sentido común debe desempeñar un papel importante en la decisión de cesar la reanimación en aquellos casos críticos.

En caso de desastre con víctimas en masa, la RCP *no* estará justificada en aquellos lesionados moribundos clasificados de tercera categoría (triage), como fue mencionado anteriormente.

3.1. Muerte cardíaca (parada cardíaca irreversible)

En todos los pacientes salvables, la RCP debe ser continuada hasta que se restablezca la circulación espontánea o hasta que estén presentes signos de muerte cardíaca (parada cardíaca irreversible). *La muerte cardíaca es evidente cuando ha habido una asistolia eléctrica rebelde al tratamiento (línea plana en el ECG) de duración mínima de 30 minutos a Pesar de la RCP y del tratamiento farmacológico óptimos.* La ausencia de pulso en presencia de complejos ECG *no* es una prueba de irreversibilidad. Todo el tiempo que continúe la actividad electrocardiográfica (por ejemplo: fibrilación ventricular), uno puede presumir que todavía existe la posibilidad de restablecer la circulación espontánea. Pero no se puede demostrar la irreversibilidad durante una RCP a tórax cerrado sin monitorización ECG, lo que es el caso si la parada cardíaca ocurre en ((condiciones de campo» o en caso de desastre.

3.2. Muerte cerebral (Brain death)

Es imposible juzgar la esperanza de salvación del cerebro durante la RCP. Por tanto, *la muerte cardíaca (más la muerte cerebral aparente) debe ser el criterio para terminar los esfuerzos de RCP.*

Después de que se ha restaurado la circulación espontánea, las pupilas reactivas, un aumento de las respuestas, los movimientos espontáneos y la

recuperación de la respiración espontánea son indicadores importantes de que existe cierto grado de oxigenación cerebral.

Por otro lado, unas pupilas fijas en midriasis, ausencia de esfuerzos respiratorios espontáneos una o dos horas después de la restauración de la circulación espontánea son habitualmente, pero no siempre, seguidos de muerte cerebral o recuperación con daño cerebral grave. Sin embargo, las pupilas fijas y dilatadas también pueden darse en ausencia de muerte cerebral, como en el caso de una contusión cerebral, una fractura de cráneo, hemorragia intracraneana, la administración de catecolaminas (drogas simpaticomiméticas o adrenérgicas como epinefrina, norepinefrina, dopamina, etc.) o una sobredosis de hipnóticos.

Como guía a **grosso** modo, es posible decir que la mayoría de los pacientes que empiezan a despertarse dentro de los diez minutos posteriores a la restauración de la circulación espontánea se recobrarán con un funcionamiento cerebral normal.

En resumen, en pacientes potencialmente salvables, la terminación de los esfuerzos de reanimación urgente está justificada cuando hay una evidencia sólida de parada cardíaca irreversible.

En acondiciones de campo» y en situaciones de desastre (sin monitorización ECG), en general la terminación de la RCP está justificada si la circulación espontánea no se restablece después de una RCP realizada de manera óptima y ***de una duración mínima de treinta minutos en pacientes normotérmicos.*** No lo está, sin embargo, basándose solamente en los signos neurológicos, que sugieren una muerte cerebral, dado que **estos** signos no son indicadores pronósti***cos*** confiables durante e inmediatamente después de la RCP.

Recordamos que el sentido común debe desempeñar un papel importante en la decisión de cesar la **RCP.**

Conclusiones

«La reanimación practicada con sensatez y compasión no sólo debe intentar restaurar las funciones respiratorias y circulatorias, sino también las funciones cerebrales humanas. El cerebro debe ser el órgano diana de la reanimación. La reanimación moderna ha causado un impacto en la medicina salvando individuos cuyas vidas hubieran finalizado "antes de que les llegara su hora de morir". Sin embargo, por afirmar que cada vida humana **es** intrínsecamente valiosa, la reanimación tiene también repercusiones filosóficas, lo cual es cuanto menos tan importante como sus potenciales repercusiones sobre la salud pública. En un mundo donde a menudo se menosprecia la vida, la reanimación puede convertirse en una fuerza positiva en la evolución de la humanidad.)) (SAFAR, P.).

CIRUGIA DE EMERGENCIA

TRATAMIENTO DE LAS LESIONES Y HERIDAS DE TEJIDO BLANDO

El objetivo primordial del tratamiento de los heridos de guerra es la localización y el aislamiento de los efectos destructivos de las lesiones para permitir la curación de la herida. Este objetivo se logra removiendo todas las sustancias extrañas y todo el tejido muerto y manteniendo un flujo sanguíneo adecuado al tejido lesionado. Si estos objetivos se logran, el peligro de una infección local o una invasión sistémica por microorganismos patógenos se reduce al mínimo.

La recuperación de la herida es un *proceso dinámico* que se inicia cuando la herida se hace y termina cuando el proceso de cicatrización se completa. En gran medida, la rapidez de dicha restauración está determinada por:

a) El tiempo que transcurre entre la producción de la herida y el inicio de la cirugía.

b) Lo adecuado del tratamiento quirúrgico inicial.

c) Los cuidados de apoyo que se proporcionan tanto a nivel local como sistémico en cuanto sean los óptimos para el tejido dañado.

Recordamos que las primeras causas de muerte temprana en lesiones por proyectiles y la onda expansiva de explosiones *son el fracaso de la función cardiorrespiratoria, es decir, la obstrucción de la vía aérea, y la hemorragia grave con «shock» hipovolémico.*

Por eso, *antes de la cirugía el manejo temprano del lesionado debe dirigirse a una vía aérea permeable, al control de hemorragias mayores y a la restauración del volumen sanguíneo.*

Estas medidas salvavidas son los pasos «ABC» de la Reanimación Básica (oxigenación urgente) y el paso «D» de la Reanimación Avanzada (restauración de la circulación espontánea) que son, por consiguiente, las principales tareas del personal médico en la Estación de Heridos o Puesto Médico de Batallón. (Ver fig. 1 y texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

Además, *mientras no sean atendidas las lesiones mayores, de tórax y/o abdomen, etc., no se debe proceder a la debridación de heridas menores.* Es obvio que la atención quirúrgica prioritaria se dará a las lesiones mayores que ponen en peligro la vida (éste es el procedimiento por etapas en multilesionados).

Por otra parte, hacemos hincapié en un otro concepto básico de la atención primaria de heridos en masa en caso de desastre natural o provocado por el hombre, la guerra:

Cuando el tiempo, el personal y los recursos son muy pobres para ha-

Primera Fase: REANIMACION BASICA. Oxigenación urgente

A ABERTURA DE LA VIA RESPIRATORIA

SI LA VICTIMA ESTA INCONSCIENTE

— Se le inclinará la cabeza hacia atrás para abrirle la vía aérea.

Si la *víctima respira en* forma *regular, colóquela en «Posición Lateral Estables.*

B RESPIRACION ARTIFICIAL BOCA A BOCA O BOCA A NARIZ

SI LA VICTIMA NO RESPIRA

— Se le insuflarán los pulmones dos veces. Cada insuflacion durará de uno a dos segundos, dejando una espiración total pasiva tras ambas.

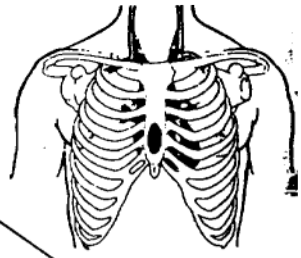
— *Manténgale la cabeza inclinada hacia atrás.*

— Se palpará el pulso carotídeo durante cinco a diez segundos.

— Si tiene pulso, se continuará con las insuflaciones a razón de doce por minuto, es decir, una insuflacion cada cinco segundos.

C CIRCULACION ARTIFICIAL

SI LA VICTIMA NO TIENE PULSO Y NO RESPIRA

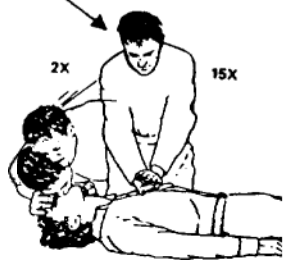


Se iniciará la reanimación cardiopulmonar.

Practicada por un reanimador

— Alternara **dos** insuflaaones con **quince** compresiones esternales. El ritmo de las compresiones será de ***80*** a 100 por minuto.

Practicada por **dos reanimadores (técnica reservada a profesionales de salud)**



— Alternarán una insuflación con ***cinco*** compresiones esternales. El ritmo de las compresiones sera de ***80*** a 100 por minuto.

Relación de compresión/relajación = 50/50.

Figura 1.—Pasos de la Reanimación **Básica** *sin* equipo. (Tornado y adaptado de Safar, P., Primera Edición en Español, 1982: ***Reanimación Cardiopulmonar*** y ***Cerebral.*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.)

cer frente a todas las necesidades, el ((catalogar a los heridos)) o llevar a cabo *el triage (clasificación) es el único procedimiento adecuado para proveer el mayor beneficio a la gran cantidad de heridos de guerra o de desastre natural,* y poder atender a la mayoría de los heridos.

El «triage» consiste en la clasificación de los heridos en los puestos de auxilio en tres categorías o prioridades *en base al beneficio que pueden esperar de la atención quirúrgica y no de acuerdo a la severidad de las lesiones.* La más alta prioridad se dará siempre que la reanimación básica y/o un sencillo procedimiento quirúrgico puedan modificar dramáticamente el pronóstico a corto y largo plazo. Los pacientes moribundos que requieren mucha atención y para los cuales el beneficio es dudoso tienen la más baja prioridad. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

Después de la evaluación se debe identificar a los heridos con tarjetas, indicando la categoría, el diagnóstico inicial, las drogas administradas y la hora exacta en que se aplicó el torniquete, como *Último recurso para la hemostasia*

Hacemos hincapié en que *la aplicación del torniquete puede salvar la vida, pero también Puede Provocar la pérdida de un miembro.*

1. Principios generales del tratamiento de heridas de tejido blando

En el tratamiento de las heridas de tejido blando se observan dos etapas de procedimiento. Habitualmente la primera etapa consiste en la *debridación de todo el tejido desvitalizado en el área lesionada, después de lo cual, la herida debe permanecer abierta,* salvo algunas excepciones (ver adelante). El término debridación o desbridación (término inexacto) proviene de la palabra francesa «*débridement*» que significa crasamente la excisión de la herida. La técnica de la debridación está basada en la experiencia lograda en la primera guerra mundial por los intentos de los cirujanos franceses de reducir la frecuencia de infección y gangrena gaseosa en los lesionados.

El *segundo paso es el cierre primario retrasado (deferido) o trasplante, preferentemente en el transcurso de los tres a cinco días posteriores a la ocurrencia de la herida,* porque experimentos más recientes comprueban *que el período Óptimo para el cierre primario retrasado sea entre el tercero y quinto día* (OWEN-SMITH) más bien que entre el cuarto y décimo día como quedó indicado en diversos manuales de cirugía de guerra en los últimos diez años.

La indicación para cerrar es que existe una apariencia limpia de la herida con ausencia de signos de infección local o sistémica.

Los proyectiles modernos de alta velocidad y pequeño calibre (así como los fragmentos de bombas y obuses de fragmentación) desarro-

llan en el tejido una mayor cantidad de energía cinética que los de baja velocidad. Las primeras producen el llamado ***efecto de cavitación*** con una destrucción extensa del tejido adyacente al trayecto del proyectil. (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».)

La primera operación, la debridación, se hace tan pronto como el paciente llega a las instalaciones con facilidades quirúrgicas, usualmente el hospital local más cercano, en el plazo de ***seis a doce horas después del trauma*** El segundo paso, el llamado ***cierre primario retrasado,*** es realizado en el puesto de atención médica definitiva que corresponde a un hospital local, a un hospital regional o a un hospital de especialidades, dependiendo de la afluencia de heridos y del sistema de evacuación por etapas.

El principio más importante en el tratamiento de las heridas de guerra es el no ***cerrar después de debridar.***

La debridación inicial de la herida debe ser realizado lo más pronto posible, excepto por razones tácticas que atrasan la evacuación de los heridos y demoras debidas a otros pacientes con necesidades prioritarias.

Cuando la demora es inevitable debe iniciarse el tratamiento con antibioticos por vía sistémica, pero la administración de antibióticos de ninguna manera reemplazará la debridación correcta.

Es obvio que cualquier cirugía debe realizarse con el paciente colocado sobre la mesa de operaciones en la posición adecuada, el campo quirúrgico debe estar completamente aseado y correctamente definido con «campos» para permitir una extensión de la operación en las áreas más allá de aquellas inmediatamente obvias; y para que la técnica quirúrgica pueda ser al mismo tiempo aséptica y no traumática. Un torniquete debe colocarse alrededor del miembro antes de que la cirugía se realice, de tal forma que pueda ser apretado inmediatamente en caso de hemorragia súbita y masiva durante la debridación. ¡No es suficiente con tenerlo a mano!

Un conocimiento correcto de la ubicación anatómica de los nervios y vasos principales es esencial para una debridación segura en cualquier herida. Por tanto, ***una experiencia quirúrgica básica*** es un prerrequisito ***para la debridación*** y ***el cierre primario retrasado.***

La terapéutica antimicrobiana es solamente una medida auxiliar en el manejo de las heridas de guerra y nunca debe ser reemplazada por la adecuada cirugía realizada en la primera oportunidad después de que ocurrió la lesión. El uso de antibióticos en heridas contaminadas (no es lo mismo que infección de la herida) no es considerado ((profiláctico)),sino ***terapéutico,*** particularmente en heridas de guerra.

Esto quiere decir que se debe comenzar con los antibióticos usualmente por vía IV, tan pronto como sea posible después de que ocurre la lesión, utilizando preferiblemente penicilina.

Si la profilaxis antitetánica (toxoide tetánico y/o la globulina hiperinmune tetánica humana) no ha sido aplicada en el primer puesto de atención médica de emergencia, debe aplicarse en ese momento. Evitar, si es posible, la antitoxina tetánica de origen animal.

Una debridación correcta y ***un cierre primario retrasado son la mejor profilaxis contra las infecciones por microorganümos anaeróbicos,*** particularmente por clostridía (gangrena gaseosa). Aunque se dispone de antisuero heterólogo polivalente para la gangrena gaseosa, su valor se pone en duda, si se compara con la debridación terapéutica y radical de la herida y la administración de penicilina ***G*** 10 a **20** millones u/día IV en caso de sospecha clínica de una enfermedad clostridial. El uso de oxígeno hiperbárico en la mionecrosis clostridial no puede aplicarse en una situación de desastre, aunque fuera disponible.

Entre las heridas de tejido blando son consideradas prioritarias para cirugía aquellas que han tenido mayor daño muscular y aquellas donde ha sido aplicado el torniquete, ***como último recurso para la hemostasia.***

Recordamos en este contexto ***que la hemorragia casi siempre puede controlarse por compresión simple*** aplicada con una compresa de gasa estéril o aún con un pañuelo limpio, directamente sobre el sitio del sangrado.

Intentar el pinzamiento ciego de vasos profundos de la herida (en un charco de sangre) está contraindicado por causa del peligro de lesiones de nervios periféricos, de otros vasos, etc., y de contaminación adicional de la lesión.

2. Técnica de la debridación («Excisión de la herida)))

Antes de la cirugía debe hacerse un examen de Rayos X para localizar los cuerpos extraños retenidos. Es obvio que la posibilidad de hacer esto depende de la situación táctica y logística en el campo.

Después de que el paciente ha sido anestesiado, se le quita la ropa, o se le corta dejando una amplia zona descubierta, y los vendajes y las férulas temporales se retiran. Una gasa estéril debe mantenerse firmemente sobre la herida, mientras que la piel adyacente es limpiada, rasurada y preparada para la cirugía. Si la lesión es en una de las extremidades la circunferencia completa debe prepararse para permitir las contraincisiones necesarias. En caso de heridas de tejido blando múltiples, se tratarán primero las lesiones posteriores del tronco y de las extremidades antes de las anteriores para reducir al mínimo el cambio de posición del paciente.

Para la técnica de anestesia que cumpla criterios de simplicidad y seguridad véase texto sobre la ((Anestesia de emergencia)).

2.1 Incisión

Para hacer una evaluación exacta del daño provocado por el proyectil y para el tratamiento quirúrgico se requiere de una buena exposición.

Esta se empieza con una incisión de piel y de fascia muscular suficientemente larga para permitir una inspección adecuada de todos **los** recesos de la herida.

La ampliación de las heridas de extremidades usualmente deberán ser hechas siguiendo el eje longitudinal de las extremidades.

En las heridas que atraviesan de un lado al otro y que son relativa. mente superficiales, el puente de piel que las une puede cortarse siguiendo el trayecto y exponiendo el canal de proyectil, comunicando las dos heridas como si fueran una sola. Si la comunicación es profunda es mejor tratar cada una por separado.

Las incisiones directas sobre huesos superficiales, como la tibia, deben evitarse. ***Las incisiones que atraviesan pliegues de articulaciones deben hacerse en cortes en forma de «S» o «Z». Es una regla o un principio que de los márgenes de la herida debe cortarse solamente un borde delgado de piel de aproximadamente 2 o 3 mm. La piel es esencial para el cierre subsecuente de la herida y afortunadamente ésta tiene un rico aporte sanguíneo.***

Si la piel desvitalizada y ensuciada debe ser removida, es mejor hacer la incisión en bloque con la grasa subcutánea y la fascia en vez de hacerla por fragmentos. Debe recordarse que ***la excisión de piel debe ser conservadora.***

2.2. Pasos de la debridación (fig. 2)

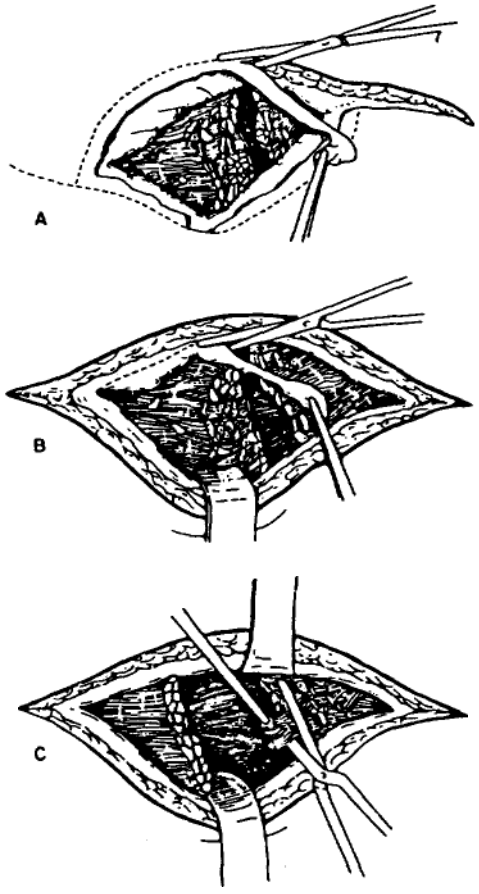
Después de que la herida ha sido bien lavada por irrigación con solución salina isotónica para eliminar la acumulación de desecho material, partículas de tierra, coágulos y cuerpos extraños sueltos (pedazos de ropa, etc.), se debe explorar preferiblemente con un dedo siempre con guante, para determinar la extensión del daño muscular, y no para buscar el proyectil y sin abrir compartimentos tisulares sanos y no traumatizados.

Con esta maniobra es posible que se produzca nuevamente una hemorragia de los vasos sanguíneos lesionados, por eso la necesidad de colocar un torniquete alrededor del miembro, como fue mencionado anteriormente.

El tejido muscular sano es evidente por su color, consistencia, aporte sanguíneo **y** contractilidad. ***EL músculo muerto o moribundo es comparativamente oscuro*** y ***gelatinoso; no se contrae cuando se pincha*** y ***no sangra cuando se corta***

La ***remoción radical de todo el tejido muscular desvitalizado es imperativa***

La deformación y la disfunción resultante de una remoción extensa de tejido muscular desvitalizado son justificados y aceptables. Falta de remover todo el tejido desvitalizado, particularmente músculo muerto, favorece la contaminación de las heridas y prolonga la morbilidad frecuentemente, haciéndose necesarias intervenciones quirúrgicas adicionales.



t igiira 2.—Técnica **de debridacion de heridas de tejido blando. A: Línea de incisión y excision de la piel** traumatizada. B: Excisión **de fascia traumatizada. C Excisión de músculo desvitalizado. ,Tomado de *Emergency War Surgery,* NATO Handbook, 1975).**

Si la infección favorecida es de tipo anaeróbico, el resultado de una debridación incorrecta Puede ser la pérdida de la extremidad lesionada o hasta la pérdida de la uida del paciente debido ***a un*** *«shock» toxémico.*

La técnica correcta de debridación solamente puede enseñarse en la sala de operaciones; este punto debe enfatizarse en todos los programas de enseñanza

Son importantes los siguientes principios:

2.2.1. Durante la exploración con el dedo (con guante) pueden removerse de la herida los coágulos **y** los cuerpos extraños accesibles. **Las** acumulaciones entrampadas de suero, exudados, y hematomas pueden también abrirse y evacuarse.

2.2.2. Al ser indispensable la excisión completa de todo el tejido desvitalizado, las estructuras vitales, como son nervios y vasos principales, deben ser protegidas para evitar que sean lesionados durante la debridación.

2.2.3. Todos los procedimientos deben llevarse a cabo con suavidad, precisión y destreza.

2.2.4. Los vasos sanguíneos mayores deben ser reparados prontamente. La descripción de la reparación arterial primaria va más allá del objetivo de este texto, para **la** técnica operatoria véase texto sobre ((Lesiones vasculares».

2.2.5. Todos los cuerpos extraños accesibles deben ser removidos, incluyendo los fragmentos de ropa, etc., pero no debe perderse tiempo buscando objetos metálicos artificiosos (proyectiles, fragmentos de proyectiles o charneles), penetrados en el fondo de la herida que requerirían una disección más amplia.

2.2.6. La debridación de huesos debe ser conservadora, removiendo solamente los pequeños fragmentos completamente separados del periostio.

Los fragmentos grandes, aunque estén Completamente separados, se limpian, si es necesario, pero se dejan en su lugar con la esperanza de que actúen como injertos de huesos. El cirujano inexperto tiende a remover demasiado hueso.

2.2.7. Los tendones generalmente no requieren de una amplia debridación; solamente la requieren las fibras groseramente destruidas; los bordes o terminaciones sueltos y desgarrados serán removidos de manera conservadora. *La reparación de tendones está contraindicada en este nivel de atención médica de emergencia*

2.2.8. Los nervios lacerados y/o seccionados deben tratarse similarmente. La debridación *debe ser aún más conservadora* que para los tendones. Las terminaciones de nervios desunidos se marcan con material de sutura no absorbible para facilitar la reconstrucción ulterior.

La reparación de nervios principales está contraindicada en este nivel de atención médica de emergencia.

2.2.9. *La hemostasia debe ser meticulosa* por medio de la aplicación de compresas tibias y/o utilizando un mínimo de ligaduras precisas con material de sutura fino y no absorbible.

2.2.10. La irrigación repetida de la herida con solución salina isotónica estéril, durante la operación mantendrá limpio el campo, ayudará a la remoción de material extraño y a la excisión de tejido desvitalizado.

La aplicación ¿e antisépticos locales es de dudosc valor en la prevención de infección de la herida. Por el contrario, el efecto químico de algunos de ellos, puede causar mayor daño al tejido, ya de por **sí,** en riesgo.

2.2.11. *Cuando se ha terminado la debridación, los vasos sanguíneos, nervios*

y tendones deben cubrirse con tejido muscular para prevenir maceración y desecación.

2.2.12. *La sinovia articular debe cerrarse.* Si esto es imposible, la cápsula articular debe cerrarse. *En cualesquiera de los dos casos la piel y el tejido subcutáneo deben dejarse abiertos.*

2.2.13. *El drenaje por gravedad de las heridas profundas o* drenaje mediante contraincisión por gravedad *deben necesariamente emplearse,* particularmente en el muslo.

2.2.14. *La amplia incisión de la fascia (fasciotomía) es frecuentemente una precaución adicional para mitigar los efectos del edema postraumático y postoperatorio.* La excisión de la fascia es conservadora. Es difícil de reconocer con certeza cuándo la fascia está necrótica. (Ver texto sobre «Lesiones de las extremidades y articulaciones)) para la técnica de la fasciotomía.)

2.2.15. *Está contraindicada la oclusión de la herida por compresión* después de la debridación, *pero el drenaje se facilita con la aplicación suave y sin presión de compresas delgadas de gasa estériles* entre los bordes de la herida.

Compresas sueltas y flojas se aplican en el espacio creado por la debridación.

Las compresas a presión en la herida tienen un efecto de compresión o de tampón que resulta negativo, pues se acumula exudado y/o hematoma que son un medio de cultivo para microorganismos, particularmente anaeróbicos. *El* vendaje debe proteger la herida, pero *nunca debe ser constrictivo ni circunsferencial, es decir, circular.*

2.2.16. Si la herida incluye una fractura, o si es amplia o complicada, la inmovilización está indicada para favorecer la curación en posición funcional del miembro. La inmovilización se hace con varios tipos de férulas bien acojinadas; férulas de yeso completas o parciales. *Las férulas completas de yeso circulares deben cortarse longitudinalmente a la extremidad tan pronto como se ponen:* es esencial que las férulas circulares sean «bivalvadas» y no cortadas solamente unilateral.

¡Nunca se debe posponer este paso!

En el yeso se debe anotar el tipo de lesión o de fractura, la fecha de lesión, de cirugía y en la que se puso el yeso.

3. Técnica del cierre primario retrasado

Si la remoción del tejido desvitalizado fue realizado de manera radical y adecuada, *no hay necesidad de un examen ulterior de la herida debridada hasta el momento del cierre primario retrasado o diferido.* Pero si existe una indicación específica como dolor excesivo, edema, exudado, fiebre o cualquier otro signo local y/o general de infección, la herida debe examinarse en el quirófano con anestesia general. Estos síntomas y signos son, en general,

debidos a una *debridación incompleta,* por eso está indicada una nueva debridación de tejido necrótico y material purulento, y se pospone, por supuesto, el cierre de la lesión.

Si la debridación inicial fue adecuada, comenzará a aparecer una granulación temprana en la superficie de la herida debridada entre el tercero y quinto día postoperatorio. *Por eso fue recientemente sugerido reducir el lapso de tiempo originalmente considerado óptimo para el cierre retrasado entre el cuarto y décimo día a un período entre el tercero y quinto día después de la lesión (OWEN-SMITH) como fue mencionado anteriormente.*

La herida se trata suavemente durante el cierre, sin perturbarla. Se quita la gasa, se separan los bordes, *se examina la lesión minuciosamente y se remueve cualquier coágulo o resto de tejido desvitalizado, por pequeño que sea, y aun presente en la herida,* con la ayuda de una irrigación suave con solución salina isotónica. *Es imperativo evitar cualquier formación de hematoma; por tanto, la hemostasia debe ser exacta,* utilizando compresas tibias y/o un mínima de ligaduras con material de sutura fino y no absorbible. Se deben evitar suturas profundas y, si es posible, el drenaje de la lesión.

Si los bordes de la herida están limpios y se inicia la granulación, *se cierra la lesión por coaptación de los bordes sin tensión como en una sutura primaria,* utilizando material de sutura fino para la piel. Para lograr un cierre *sin tensión* será, a menudo, necesario movilizar y deslizar los márgenes de la piel, evitando la formación de ((espacios muertos)) y hematomas.

A veces, puede ser imposible realizar una sutura sin tensión en algunas herida de tejido blando, por ejemplo, en la parte inferior de la pierna, debido a su tamaño y la inmovilidad natural de la piel sobre la tibia. *En este caso se utilizarán injertos autólogos de piel de espesor parcial*

Después de la sutura sin tensión o de la aplicación de un autoinjerto la herida será protegida con compresas de gasa estériles y *el miembro afectado será inmovilizado, como quedó descrito anteriormente y con las precauciones mencionadas, es decir, evitar vendajes circulares y constrictivos, y siempre bivalvar las férulas de yeso, etc.* La curación y la férula acojinada no se tocan durante diez a catorce días si no hay una indicación específica. En caso de signos de infección local o sistémica la herida será revalorada en el quirófano.

Ocasionalmente, pueden requerirse técnicas de cirugía plástica más avanzadas para el cierre primario retrasado de heridas de tejido blando con grandes defectos cutáneos, particularmente debidos a lesiones por proyectiles de alta velocidad. En estos casos será necesario la aplicación de colgajos pediculados locales o distantes, etc. Estos procedimientos plásticos complejos serán responsabilidad del cirujano plástico en un centro hospitalario equipado desde el punto de vista personal y material para la cirugía plástica avanzada.

4. Amputaciones

La amputación es necesaria cuando hay daño irreversible o en caso de amputación traumática subtotal de alguna extremidad. Cuando se ha decidido amputar, la regla fundamental es ser conservador, ***la amputación es el último recurso.*** La decisión para amputar la debe tomar el cirujano **más** experimentado con que se cuente en ese nivel. Cuando la decisión se ha tomado, el nivel de amputación debe hacerse al nivel más periférico posible y donde exista tejido sano y viable. Esto permite conservar la mayor cantidad de tejido posible y al mismo tiempo una operación reconstructiva definitiva posterior. ***El muñón siempre debe dejarse abierto*** y la piel debe acomodarse en tracción para evitar que se retraiga. (Ver texto sobre «Amputaciones».)

5. En la guerra no hay espacio para fijaciones internas u *osteosíntesis* de fracturas compuestas.

(Ver textos sobre ((Lesiones de las extremidades y articulaciones)) y ((Fijación externa de las fracturas)).)

6. Todas las heridas deben dejarse completamente abiertas, sin suturar piel o tejido profundo

Son ***excepciones las siguientes heridas:***

a) Lesiones de cara, cuello y cuero cabelludo.
b) Heridas de tórax que succionan aire.
c) Lesiones abiertas craneoencefálicas y de médula espinal.
d) Lesiones de cápsulas articulares o membranas sinoviales.
e) Lesiones de peritoneo.

Para detalles, ver los textos respectivos.

7. Tratamiento de heridas contaminadas

Si la lesión no puede ser tratada en el ***plazo de seis a doce*** *horas* ***después*** *del trauma* y/o una infección local masiva ya se estableció (con hinchazón y producción de pus), la debridación radical no será a menudo posible hacerse y debe ser reemplazada por un amplio drenaje de la herida para aliviar la tensión y facilitar la secreción. Debemos hacer hincapié en que la causa principal de la contaminación de la herida es la debridación inadecuada.

Técnica:

— Incisiones amplias y longitudinales en las extremidades.

— Abertura de todas las cavidades de la lesión y evacuación de cuerpos contaminados; eliminación de tejido necrótico y de cuerpos extraños

accesibles. La excisión radical de todo el tejido desvitalizado *ya no será posible hacerse* y podría alterar la barrera antiinfecciosa de la herida.

— Drenaje amplio de la herida, con contraincisión, si es necesario, y perfusión continua de la lesión con antibióticos por medio de catéter, si es posible de acuerdo con el resultado del antibiograma. Administración sistémica de antibióticos apropiados.

— Todas estas heridas deben *dejarse completamente abiertas.*

— Inmovilización del miembro afectado como mencionado anteriormente.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F. *et al.* (eds.) (1979): *Traumatología.* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOTT, P. E., *et al.* (eds.) (1984): *Advanced Trauma Life Support,* Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): *Emergency Care.* Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS. REPÚBLICA DE CUBA (1969): *Cirugía de Guerra.* La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación cardiopuimonar y cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., *el al.* (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management.* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U.S. Revision, Washington, D. C., Goverment Printing Office.

WHELAN, T. J., BURKHALTER, W. E., and GOMEZ, A. (1968): in Welch, C. E. (ed.): *Management of War Wounds* in *Advances in Surgery,* vol. 3, Chicago, Year- Book Medical Publishers: 227-349.

ANESTESIA DE EMERGENCIA

Particularmente referente al manejo de la anestesia con *Retamina, cloruro*

La tecnología de las armas modernas produce un creciente flujo de *lesionados* ***en masa*** a **los** «Nidos de Heridos)) y a las «Estaciones de Heridos)) adyacentes a los sitios de combate y subsecuentemente a hospitales relacionados con ellos. (Ver ((Modelo organizativo de la Zona Autónoma de Aseguramiento Médico de Emergencia)) que se visualiza en el anexo I.)

Este modelo organizativo se aplica tanto a la situación de desastre natural como al desastre producido por el hombre: la guerra.

Los proyectiles modernos de alta velocidad y pequeño calibre, así como los fragmentos de las bombas y obuses «antipersonales» de fragmentación liberan una mayor cantidad de energía cinética que las armas convencionales más viejas, produciendo el denominado «*efecto* ***de cavitación»***, con extensa destrucción del tejido alrededor del trayecto del proyectil.

Estas lesiones están casi siempre asociadas con el «shock» hipovolémico.

Una eficiente y efectiva ***Reanimación Básica*** es por consiguiente de vital importancia, particularmente en consideración a la masa de lesionados y a los cambios rápidos de las condiciones de combate en las guerras modernas.

La Reanimación Básica ***sin*** equipo es el inicio de la «*Reanimación Cardiopulmonar»* ***(RCP)*** y consiste en:

A) Abertura de la vía respiratoria.

B) Respiración artificial ***(Boca a boca).***

C) Circulación artificial (Masaje cardíaco manual).

Estos, *los* ***pasos «A, B y C» de la Reanimación*** *Cardiopulmonar,* deben iniciarse sin demora en el sitio donde se produjo la lesión: «Los segundos cuentan)).(Ver texto sobre «RCP».)

El personal del puesto de emergencia más avanzado, el ***Nido de Heridos,*** consiste en Brigadistas de Salud, que deben ser capacitados a la perfección en:

Rescate, Reanimación Básica **sin** equipo, primeros auxilios (detención de la hemorragia, tratamiento inicial del «shock» hipovolémico y de las quemaduras, inmovilizaciones, etc.) y evacuación. (Ver anexo I.)

La falta de adecuada capacitación provoca la evacuación de un número demasiado alto de cadáveres y de moribundos sin esperanza que no pueden ser salvados (experiencia en las guerras del Medio Oriente).

El personal de la segunda estación de emergencia, la *Estación* ***de Heridos*** (ver anexo I), debe ser igualmente capacitado a la perfección en Reanimación Básica *con* equipo (aspiración e intubación faríngea, intubación en.

dotraqueal y aspiración traqueo-bronquial, cricotirotomía, traqueotomía, etcétera), y en el primer paso de la *Reanimación Avanzada* (paso «D»: Drogas y líquidos).

La Reanimación Avanzada es la siguiente fase después de la Reanimación Básica. (Ver texto sobre la «RCP».)

El personal de la Estación de Heridos debe ser móvil y conocer el concepto y las normas del «*triage*».

El triage es la clasificación de los lesionados en tres categorías o prioridades, dependiendo del beneficio que ellos puedan esperar del cuidado de emergencia (incluyendo la cirugía), y no de la severidad del trauma.

La Estación de Heridos es el primer nivel del triage. Esta clasificación de heridos, de acuerdo a las prioridades, es el único criterio racional de la atención médica en situación de desastre para proveer un máximo de beneficio a la mayoría de los *lesionados en masa* Estos principios se aplican tanto a desastres naturales como a los desastres originados por el hombre: la guerra. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

El material de la Estación de Heridos debe ser fácilmente transportable, consistiendo en:

a) *Material básico para el mantenimiento de la vía aérea permeable,* incluyendo equipo para intubación endotraqueal, cánulas oro y nasofaríngeas, catéteres para aspiración traqueal, tubos nasogástricos, aparato de succión, balón de reanimación de autollenado con válvula y mascarilla (tipo «Ambu»), etc.

b) *Material para el control de hemorragias y del «shock»:* Restitución del volumen sanguíneo con soluciones electrolíticas y sustitutos plasmáticos coloidales.

c) *Drogas para anestesia local, regional y general de emergencia.*

d) *Equipo de cirugía menor, vendajes, tubos torácicos, sondas urinarias, etc.*

Todo este material está contenido en el «Equipo de Emergencia para Médicos)), para Estación de Heridos. (Ver anexo II.)

La Reanimación Básica y Avanzada es seguida por la *Cirugía de Emergencia,* cuyos principios, *la Doctrina Unica,* están elaborados en los siguientes textos del manual: «El poder destructivo de las armas modernas...)) y «Cirugía de emergencia)).

La anestesia de emergencia *a efectuarse en condiciones adversas,* por ejemplo, en Estaciones de Heridos, o en hospitales de campaña semiambulantes, debe cumplir los siguientes requerimientos:

1. Requerimientos de anestesia

1.1. *La anestesia debe ser segura,* particularmente en manos de personal con práctica y entrenamiento limitado.

1.2. *Las drogas usadas deben ser polivalentes y fáciles de usar* para reducir su variedad al mínimo absoluto.

1.3. La droga debe ser de *rápido comienzo y de rápida mctabolización.*

1.4. La droga deberá tener un *mínimo de efectos secundarios y de contraindicaciones.*

1.5. *El control de los signos vitales debe ser reducido a un mínimo.*

1.6. La droga no debe requerir refrigeración.

1.7. Por razones logísticas los anestésicos que necesitan botellas y vaporización deben evitarse (las drogas intravenosas que se mantienen en frascos sólidos son de menos peso y volumen).

1.8. La droga debe ser barata.

2. Discusión sobre los diferentes tipos de anestesia

2.1. Anestesia local

Cumple en cierta extensión con los requerimientos anteriores, pero es de *uso limitado para cirugía mayor y prolongada, y cuando se necesita relajación muscular.*

Las dosis máximas recomendadas para la Lidocaína son: 200 mg. *sin* vasoconstrictor, 500 mg. *con* vasoconstrictor (Epinefrina = Adrenalina).

Estas «cifras suecas» se aplican a un adulto de 70 kg. de peso (E. ERIKSSON).

En mg./kg. estas dosis corresponden a las siguientes dosificaciones:

Lidocaína *sin* vasoconstrictor: 3 mg./kg. Algunos recomiendan 4.5 mg./kg. (*Emergency War Surgery,* **NATO** Handbook, 1975.)

Lidocaína *con* vasoconstrictor: 7 mg./kg. Esta es la dosis universalmente aceptada.

Nota: La solución de lidocaína al 1% contiene 10 mg./ml.

2.2. Anestesia regional

El bloqueo del plexo braquial, el bloqueo espinal y epidural, etc., requieren de:

a) Tiempo suficiente (comienzo lento, exceptuando el bloqueo espinal), y la duración de los bloqueos es limitada.

b) Destreza para alcanzar un efecto satisfactorio y evitar complicaciones potencialmente fatales como:

— *Reacciones tóxicas debidas a sobredosis o a una inyección intravascular accidental*

— Otras complicaciones: Neumotórax como complicación del bloqueo braquial supraclavicular o del bloqueo intercostal, etc

c) Asepsia meticulosa.

d) Perfecto conocimiento de la fisiopatologia de los bloqueos espinales y epidurales y sus complicaciones: Hipotensión, complicaciones neurológicas y respiratorias.

e) Ausencia de shock o hipovolemia severa.

Por razones evidentes, la anestesia regional puede llevarse a cabo **sola.** mente en una minoría de casos en condiciones de guerra o de desastre natural con heridos en masa.

2.5. **Neuroleptanalgesia/anestesia** (NLA)

La NLA pura no cumple con los requerimientos del punto 1, pues su uso ha sido casi experimental.

La NLA (Droperidol y Fentanilo) asociada al óxido nitroso/oxígeno y relajantes musculares es una técnica muy difundida y con mucho éxito, también en pacientes de alto riesgo. La desventaja de este método, en condiciones adversas es que necesita relajación muscular e intubación.

La NLA asociada a la Ketamina como agente inductor (1·2 mg./kg. **IV)** produce resultados sorprendentes y es denominada «*Neuroleptanalgesia Disociativa» (NLDA)* (Dr. Denis Navas N., Jefe Nacional de Enseñanza en Anestesiología; Ministerio de Salud de Nicaragua). La NLA asociada a la Ketamina disminuye las dosis de todas las drogas, hay menos efectos indeseables, menos vómitos, menos alucinaciones (un efecto desfavorable de la Ketamina, véase adelante). La analgesia **es** más intensa y la anestesia es relativamente superficial, observándose un período de recuperación tranquilo y más corto que si se usa Ketamina **sola,** dejando un sopor residual que ayuda al manejo del paciente y no representa peligro. Esta técnica es aplicable en pacientes hipovolémicos y de alto riesgo, pero tiene la desventaja de necesitar a menudo relajación muscular e intubación.

2.4. Anestesia moderna de gases

No cumple con los requerimientos del punto 1.

2.5. Eter

Ampliamente usado en países del Tercer Mundo, en situaciones de desastre natural o en teatros de guerra; es seguro (un betaestimulante) y produce buena analgesia y relajación muscular. Es barato, pero requiere botellas y un vaporizador, lo cual significa volumen y peso. Otra desventaja es la inflamabilidad del éter. Aún si se usan concentraciones inspiradas

que no exceden el 3·5 % (mantenimiento de la anestesia general con éter) y que representan un riesgo mínimo, nunca se debe descartar el peligro potencial de un incendio y/o explosión, utilizando éter como anestésico, particularmente en situaciones de desastre.

Una técnica ampliamente usada para la anestesia con éter es el vaporizador «*EMO*» (Epstein·Macintosh·Oxford) con un fuelle inflador de Oxford y la válvula sin reinhalación de Ruben. El fuelle inflador de Oxford puede ser sustituido por el balón de reanimación de autollenado tipo «Ambu» o «Laerdal» (fig. 1). Este sistema abierto, denominado universalmente ((Equipo de Anestesia de Campaña)), es rutinariamente usado con aire y seguro, particularmente en manos de personal con práctica y entre. namiento limitado. El oxígeno, si estuviera disponible, se agrega solamente en los casos de víctimas en «shock», de alto riesgo y casos obstétricos.

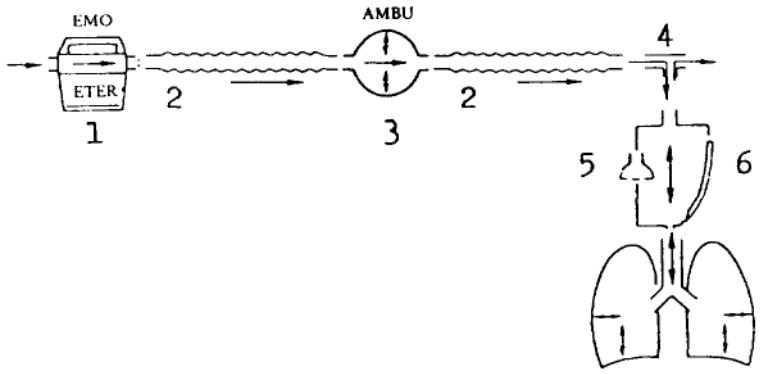


Figura 1.—Colocación **sucesiva de los elementos para anestesia con éter** (sistema **abierto). utilizando el vaporizador «EMO».**
1. Vaporizadoi **EMO para éter. 2. Tubo de inhalación. 3. Balón de autollenado** tipo AMBU. 4. **Válvula** sin **reinhalación** (Ruben). **5. Mascarilla. 6. Tubo endotraqueal. (Tomado de** «Behelf fuer Anaesthesie **und** Reanimation», **1974. de las Fuerzas Armadas de Suiza.)**

3. El uso de la Ketamina

La Ketamina es actualmente la droga de elección en condiciones de guerra y para el manejo de víctimas en masa, también en caso de desastre natural.

3.1. La Ketamina produce el estado conocido como «*Anestesia Disociativa*» la cual denota una analgesia profunda, excepto para los estímulos viscerales dolorosos, unida a un estado parecido al «trance» o catalepsia, condición en la cual el paciente no parece estar dormido o anestesiado,

sino que más bien desconectado del medio que lo rodea. No es, por consiguiente, un verdadero hipnótico.

La Ketamina es un beta-estimulante que no produce bloqueo alfa, ni depresión del tronco cerebral, con la ventaja de rápido comienzo y rápida metabolización.

Es una droga excelente en la *mayoría de las emergencias,* particularmente en el «shock» hemorrágico, en las quemaduras, en pacientes politraumatizados, y en todos los casos de alto riesgo.

La frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la resistencia periférica total están aumentados en grado variable.

Puede aparecer una apnea corta de hasta 40 segundos, pero, en general, la respiración espontánea no empeora, los reflejos laringofaríngeos no están deprimidos, lo cual, sin embargo, no excluye el peligro de la regurgitación o de aspiración.

Aunque el manejo de la droga como anestésico no requiere de amplia experiencia, ésta deberia ser usada solamente *en áreas donde exista equipo apropiado y personal que esté familiarizado con la intubación endotraqueal y el manejo de la vía aérea*

Además, la posibilidad de la continuación de la anestesia, cambiando a otro método seguro y sencillo de anestesia general, debe ser garantizado, como, por ejemplo, el éter **(ver punto 2.5).** Se debe considerar en este caso a la Ketamina sólo como un-agente *inductor,* particularmente en los casos de cirugía mayor o procedimientos quirúrgicos prolongados.

La Ketamina puede *administrarse por vía intravenosa o intramuscular.*

Antes de iniciar la administración IV de la droga, una vía intravenosa debe establecerse para expandir el volumen sanguíneo circulante en caso de «shock», además de que esto provee una vía para la administración de la Ketamina y otras drogas.

En ausencia de «shock» la Ketamina puede administrarse IM en cirugía electiva de adultos y con resultados particularmente buenos en niños menores de diez años de edad.

La administración IM *no debe usarse en caso de «shock»* debido a que la absorción de una dosis dada desde el sitio de aplicación es impredecible en caso de hipotensión. *La vía de administración de drogas en el estado de hipovolemia es la intravenosa*

La recuperación es rápida cuando la vía usada es la IV y no se necesita ayuda especial de enfermería.

Después de la aplicación IM el período de recuperación es prolongado y es necesario un control postoperatorio normal.

La Ketamina *aumenta la presión arterial y la frecuencia del pulso.* El aumento es moderado y estos parámetros regresan a la normalidad después de unos quince minutos.

La droga *aumenta el flujo sanguíneo cerebral, la presión intracraneal y la presión intraocular.*

También *afecta el tono uterino* y en caso de embarazo, el útero podría contraerse fuertemente, inmediatamente después de la dosis inicial IV.

3.2. Indicaciones

a) Como *anestésico único* en casos de *cirugía menor de emergencia,* tales como:

— ***Debridación de heridas de tejido blando y cierre primario retrasado, en lesiones de guerra.***

— Incisión y drenaje de abscesos.

— Hemostasia directa en casos de hemorragia masiva.

— Amputaciones abiertas en la guerra.

— Inserción de tubos torácicos (neumotórax y/o hemotórax).

— Reducción de fracturas y dislocaciones.

— Debridación y colocación de injertos en quemaduras.

— Emergencias dentales y maxilofaciales, etc.

b) ***En el caso de lesionados en masa, también podría usarse en cirugía abdominal de emergencia*** y tendrá que asociarse con Diazepán (experiencia en Angola, Tailandia/Kampuchea, Tchad y en el Medio Oriente). (Véase más adelante.)

c) ***Como agente inductor*** para anestesia general como se describió anteriormente, combinado con éter, por ejemplo.

d) ***En asociación con*** otros ***anestésicos*** reduciendo la dosis de Ketamina.

e) ***Como analgésico potente*** para la evacuación de lesionados en masa, en goteo IV o por vía IM (experiencia en Tailandia, etc.).

f) ***Como anticonvulsivo*** para el tratamiento del *tétanos,* especialmente del tétanos neonatal.

3.3. Contraindicaciones

a) ***Absolutas:***

— Hipertensión (historia de accidente cerebrovascular).

— Presión intracraneal aumentada.

— Cirugía intraocular.

— Inminencia de ruptura uterina.

— Toxemia eclámptica (preeclampsia y eclampsia).

b) ***Relativas:***

— Cirugía intracraneana, dependiendo de la presión intracraneal.

— Cirugía extraocular.

— No debe ser usada en procedimientos sobre la faringe, la laringe y el sistema bronquial sin agregar un relajante muscular.

— Debe ser usada con cuidado en el trabajo de parto con obstrucción y en piacenta previa.

3.4. Efectos desfavorables

a) *Efectos psicomiméticos,* tales como sueños alucinatorios. *El período alucinatorio Puede abolirse o reducirse con el uso de premedicación y sedación con Diazepán o con la aplicación IM de la droga.*

b) *Hipersalivación* (sialorrea). *La Ketamina no debe darse nunca sin premedicación con Atropina 0.01 mg./kg. IV.*

c) Náuseas y vómitos se ven raramente.

d) Puede aparecer una apnea corta de hasta cuarenta segundos.

3.5. Dosificación:

a) *Como anestésico:*

— Dosis inicial: *IV* 0.7 a 2 mg./kg. en inyección lenta durante más de sesenta segundos. En los casos de «shock» o pacientes de alto riesgo se darían 0.5 mg./kg.

IM 4 a 8 mg./kg.

— Repetición de la dosis: *En el caso de aplicación IV de la dosis inicial se puede dar la mitad de la misma despúes de 5 a 10 minuios.* Esto se puede repetir tan a menudo como sea necesario, aplicando siempre la mitad de la dosis inicial.

En caso de que la droga haya sido aplicada IM y que el paciente reaccione a los estímulos quirúrgicos, *se aplicará la mitad de la dosis también IM.*

b) *Como analgésico: IV 0,5* a 1 mg./kg.

IM 3 mg./kg.

c) *Asociación con Diazepán: ZV 0.1 mg./kg. en inyección lenta, seguido inmediatamente por la dosis inicial de Ketamina IV.*

Método alternativo: Diazepán *0.25* mg./kg. IV (promedio total de la dosis 10 a 15 mg.) seguido por Ketamina 0.75 mg./kg. IV.

3.6. Presentación

La Ketamina (Ketalar) está disponible en frascos:

— **5 X 25 FAM** con 20 ml. en cada uno (10 mg. base de Ketamina/ml.).

— **5 X 50 FAM** con 10 ml. en cada uno (50 mg. base de Ketamina/ml.).

4. Conclusiones

La Ketamina cumple criterios de simplicidad y parece ser tan segura como cualquier otro método de anestesia; además puede ser usada

por un solo cirujano en condiciones de guerra y desastre natural con heridos en masa.

Respecto a la planificación de la anestesia para una gran cantidad de víctimas, la simplicidad, la seguridad y el mínimo requerimiento de personal y material, sugiere que ésta es la *técnica de anestesia de elección.*

Esta droga fue usada con excelentes resultados en las condiciones adversas que se dieron durante la invasión del Líbano en 1982 en los hospitales de emergencia palestinos y libaneses, hospitales que estuvieron continuarnente bajo el fuego de las ((Fuerzas de Defensa Israelíes».

El manejo de la anestesia con Ketamina tendría que ser parte del currículum de entrenamiento básico en anestesia tanto para los anestesistas, técnicos de anestesia, como para los cirujanos.

Dr. Denis Navas
Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

AHNEFELD, F. W., HAUG, H. Y ISRANG, H. H. (1974): *Ketamin - ein Anaesthetikum fuer Katastrophen - und Notfallsituationen.* Wehrmed. Mschr. 4, 108.

AUSTIN, T. R., Y TAMLYN, R. S. P. (1972): *Ketamine. A Revolutionary Anaesthetic Agent for the Battle Casualty.* J. Royal Army Medical Corps, 118, núm. I, 1.

BOYD, N. A., BARRY, N. A., Y DAVIES, A. K. (1971): *British Surgical Aid to Jordan.* Annals Royal College Surgeons England, 49, 291.

DAILEY, R. H., STONE, R., Y REPERT, W. (1979): *Ketamine Dissociative Anesthesia - Emergency Dept. Use in Children.* J. American College Emergency Physicians, 8, 57.

ERIKSSON, E. (1969): *Illustrated Handbook in Local Anaesthesia.* Copenhagen, I. Chr. Sorensen & Co. A/S.

MURRAY CARMICHAEL, G. L. (1981): *Anaesthesia under Civil War Conditions.* Anaesthesia, 36, 1077.

NAVAS, N. D., Managua, Nicaragua (1984): Comunicación personal sobre la «*Neuroleptanalgesia Disociativa*».

PHILLIPS, L. A., SERVATU, S. G.; RIKA, P. N., Y TIRIKULA, U. (1970): *Anaesthesia for the Surgeon-Anaesthetist in Difficult Situations.* Anaesthesia, *25, 36.*

RUST, M., LAUNDAUER, B., Y KOLB, E. (1978): *Stellenwert von Ketamin in der Notfallsituation.* Anaesthesist, 27, *205.*

SAFAR, P. (1982) *Reanimación Cardiopulmonar y Cerberal.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Managemenk* Comprenhensive Guidelines fc Disaster Relief. Berne, Suttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

STEHE, R. (1983): *Anaesthesiologische Versorgung in einem Feldspital in Thailan unter besonderer Beruecksichtigung von Ketamin* (Ketanest$_R$). Anaesthesis *32*, 130.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surger* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Wasl ington, D. C., Goverment Printing Office.

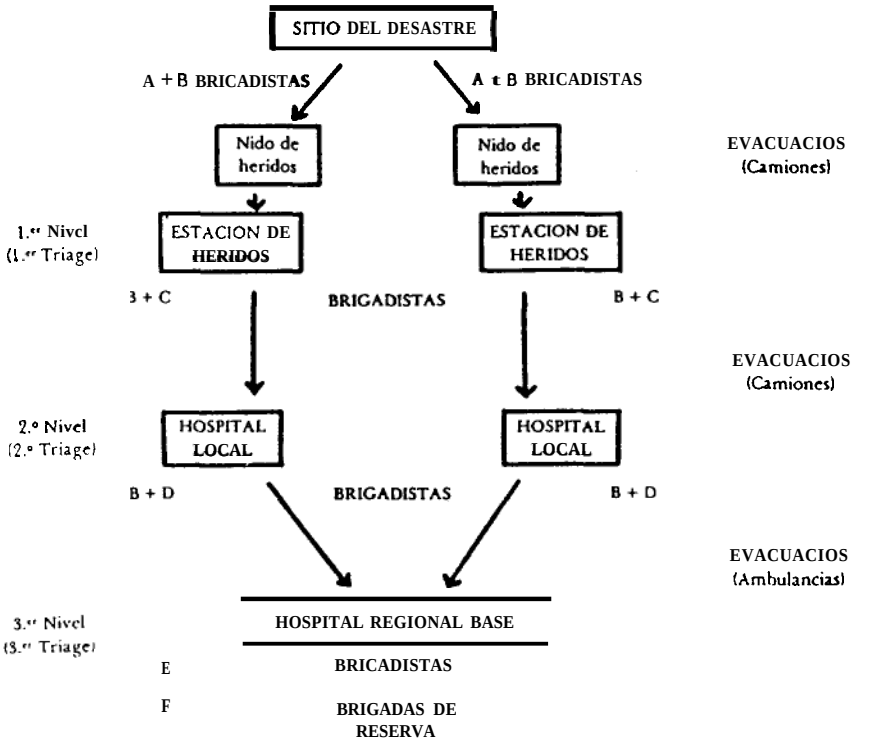
SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management:* **Comprenhensive Guidelines** for **Disaster Relief. Berne, Suttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.**

STEHE, R. (1983): *Anaesthesiologische Versorgung in einem Feldspital in Thailand unter besonderer Beruecksichtigung von Ketamin* (Ketanest$_R$). **Anaesthesist,** *32,* **130.**

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery,* **Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Goverment Printing Office.**

ANEXO I

MODELO ORGANIZATIVO DE LA ZONA AUTONOMA DE ASEGURAMIENTO MEDICO DE EMERGENCIA



A: **Brigadas de rescate y primeros auxilios.** B **Brigadas de evacuación.** C: **Brigadas de estación de heridos.** D: **Brigadas de hospital** local. E: **Brigadas de hospital regional base.** F: **Brigadas de reserva.**

ANEXO II

EQUIPO DE EMERGENCIA PARA MEDICOS
Nivel: CENTRO DE SALUD

La maleta transportable debe permitir la expansión de los contenidos de los diferentes compartimientos si fuese necesario

Ventilación	*Succión/aspiración*	*Intubación*
— Balón de reanimación de autollenado con válvula y mascarilla para adultos (tipo «Ambu» o «Laerdal») (1). — Mascarillas: para adultos (1), para niños (1), para lactantes (1). — Tubo de extensión (1). — Cánulas orofaringeas (4). N.os 0, 1, 2, 3. — Cánulas nasofaringeas (2) incluyendo una para niños. — Cinta de sujeción para fijar mascarilla a la cara (1). *Opcional* — Balón de reanimación de autollenado con válvula y mascarilla para niños pequeños y lactantes (tipo «Ambu» o «Laerdal») (1).	— Equipo mecánico y portátil para aspiración de las vías aéreas («Ambu») con una presión negativa de por lo menos 300 mmHg. (1). — Catéteres de aspiración traqueal de punta cuna (tipo «Yankauer») (5), diferentes tamaños del 6 al 12 FG. — Tubos nasogástricos (tipo «Levin») (5), diferentes tamaños del 12 al 18 FG.	— Laringoscopio para adultos (tipo «Penlon» o «Welch Allyn») (1). — Laringoscopio para niños con hoja recta (tipo «Penlon» o «Welch Allyn») (1). — Recipiente para tubos endotraqueales con: tubos orotraqueales (surtido de nueve) de 2.5 a 9 milímetros tamaños Magill (o del 22 al 38 tamaños franceses). — Pinza Magill (2), diferentes tamaños. — Estilete para tubos (1). — Depresores linguales (20). — Mordillo (1). — Jeringa 10 ml. para insuflación del manguito (1). — Clamp para el manguito (1). — Conector curvo (1). — Estetoscopio (1). — Jalea de lidocaína 2%. — Spray de lidocaína 10%. — Baterías y bombillas de repuesto. *Opcional* — Tubos nasotraqueales diferentes tamaños.

EQUIPO DE EMERGENCIA PARA MEDICOS
Nivel: CENTRO DE SALUD

Infusión	*Inyección/medicamentos*
— Torniquete venoso de goma (2). — Cánulas intravenosas con catéter (tipo «Angiocath»): 14G (5), 16G (10), 18G (5), 20G (5), 22G (5) x 1,5" & 2,0". — Cánulas para «PVC» con catéter (2). — Válvula de tres vías (5). — Sol. salina normal, 0,9 % 500 ml. (5). — Sol. lactato de Ringer, 500 ml. (5). — Dextrano 70, 6 % en salina normal, 500 ml. (2). — Dextrosa 5 % en salina normal. 500 ml. (5). *Todas las soluciones en botellas plásticas y con equipo de infusión para venoclisis.* — Set estéril para venodisección (ver compartimiento «OTRO»). — Palo para colgar suero (1).	— Jeringas descartables: 2 inl. (20), 5 ml. (10). — Agujas descartables: 16G, 18G, 20G (20 de cada tamaño). ***Drogas etiquetadas en caja*** — *Atropina, sulfato:* 20 AMP de 1 mg./1 ml. — *Ketamina,* cloruro: 5 FAM de 20 ml. con 10 mg. base de Ketamina/ml. 5 FAM de 10 ml. con 50 mg. base de Ketamina/ml. — *Lidocaína 2 %:* 10 FAM de 20 ml. — *Epinefrina* (Adrenalina acuosa al 1:1.000) 10 AMP de 1 ml. — *Diazepán:* 50 AMP de 10 mg./2 ml. — *Pethidina* (Meperidina): 25 AMP de 100 mg./2 ml. — *Bicarbonato de sodio:* 10 AMP de 10 ml. (1 mEq/ml.). — *Agua bidestilada:* 10 AMP de 10 ml. — *Sol. salina normal* 0,9 %: 10 FAM de 10 ml. — *Furosemida:* 5 AMP de 40 mg./4 ml. — *Dexametasona:* 2 AMP de 100 mg./5 rnl. ***Opcional*** — Agujas descartables tipo «Maripo·san, diferentes tamaños del 19G al 25G.

EQUIPO DE EMERGENCIA PARA MEDICOS

Nivel: CENTRO DE SALUD

Vendajes	*Otro*
— Vendajes compresivos (10) (cura individual de dos apósitos estériles). — Apósitos absorbentes y estériles para cubrir la herida: 10 x 10 cm. (20). 20 x 20 cm. (10). 20 × 45 cm. (5). — Campos quirúrgicos («Drapes») estériles (3). — Tubos de malla elástica diferentes tamaños (3). — Vendas de gasa estéril: 8 cm. × 5 m. (10). — Vendas elásticas: 8 cm. × 5 m. (6). — Pañuelo triangular (2). — Cintas adhesivas: 2,5 cm. × 5 m. (20). — Apósitos adhesivos de primeros auxilios, diferentes tamaños (20). — «Steri-Strips» 0,5" × 4" (5). — Torundas de algodón estériles (50). — Torundas de algodón con alcohol (50). — Férulas inflables para miembros sup. e inf. (2-4). — Alfileres imperdibles. — Tijeras para cortar vendajes (1). — Collar cervical (1). — Cobertura de sábana protectora (1). — Vendas de gasa no estéril: 5 cm. × 10 m. (5).	— *Equipo de cirugía menor* en dos sets estériles etiquetados para hemostasia directa, debridación, etc. Material de sutura *solamente* para *cierre* primario *retrasado,* ligaduras vasculares y venodisección. Cada juego contiene: • Tijeras (1). • Pinzas Kelly 12 cm. (2). • Fórceps 12 cm. (2). • Pinzas curvas 17 cm. (2). • Portaaguja (1). • Retractores 14 cm. (2). • Mango de bisturí (1). • Láminas de bisturí n.º 11 (4). • Suturas 3-0 nylon (10). • Suturas 4-0 nylon (10). • Suturas 4-0 catgut chromic (5). — Guantes estériles descartables tamaño 6½ y 7: 6 pares de cada uno. — Desinfectante quirúrgico para la piel en botella plástica 300 ml. («Betadine»). — Tubos torácicos para drenaje pleural estériles (tipo «Argyle»), diferentes tamaños del 12FG al 32 FG (4). — Sondas urinarias «Foley» diferentes tamaños del 12FG al 18FG (5). — Esfigmomanómetro con puño para adulto y niño (1). — Termómetros en centígrados (5). — Linterna de mano o de bolsillo con baterías de repuesto (1). — Material para escribir. — Manual de ((Atención médica de emergencia)).

CHOQUE («SHOCK»)

Prioridades en el paciente politraumatizado

En todo paciente politraumatizado, las prioridades de atención médica de emergencia son en el siguiente orden:

1. ***Asegurar la permeabilidad de la vía aérea***

En este contexto insistiremos en los pasos A (abertura de la vía aérea), B (respiración artificial . boca a boca) y C (circulación artificial) de la Reanimación Básica (fig. 1) como quedaron explicados en el texto sobre la «Reanimación cardiopuhnonaru.

2. ***Control de la hemorragia.***
3. ***Tratamiento del choque hipovolémico.***
4. ***Manejo temprano de lesiones torácicas:***

Oclusión de heridas que succionan. (Ver texto sobre ((Lesionestoráci-cas».)

Hemotórax, neumotórax y heridas penetrantes: Insertar tubo torácico a continuación de la oclusión de la herida.

Neumotórax a tensión: Aliviarlo ***inmediatamente*** insertando una aguja de diámetro grueso en la cavidad pleural.

Taponamiento cardíaco: Tratar ***inmediatamente*** con pericardiocentesis.

5. ***Valoración rápida del paciente en cuanto a otras lesiones:*** Lesiones craneoencefálicas y de médula espinal (inmovilice la columna vertebral hasta que se descarte fractura o daño neurológico), lesiones abdominales, urogenitales, etc., e instituir tratamiento adecuado.
6. ***Inmovilización de fracturas de huesos largos.***
7. ***Observación ininterrumpida del paciente.***

En este texto estudiaremos la tercera prioridad, o sea, el tratamiento del choque, principalmente hipovolémico.

Definición del choque

Actualmente el choque se define de dos formas:

1. Riego sanguíneo inadecuado para los órganos vitales.
2. incapacidad de las células de los órganos vitales para llevar a cabo sus funciones metabólicas normales, a pesar de disponer de oxígeno. Esta última definición se refiere principalmente al choque séptico.

Clasificación del choque

En base a los mecanismos involucrados se clasificará el choque en:

1. Choque hipovolémico: Definido por la disminución del volumen sanguíneo eficaz, es decir:

A ABERTURA DE LA VIA RESPIRATORIA

SI LA VICTIMA ESTA INCONSCIENTE

— Se le inclinará la cabeza hacia atrás para abrirle la vía aérea

Si la víctima respira en forma regular, colóquela en «Posición Lateral Estable»

B RESPIRACION ARTIFICIAL BOCA A BOCA O BOCA A NARIZ

SI LA VICTIMA NO RESPIRA

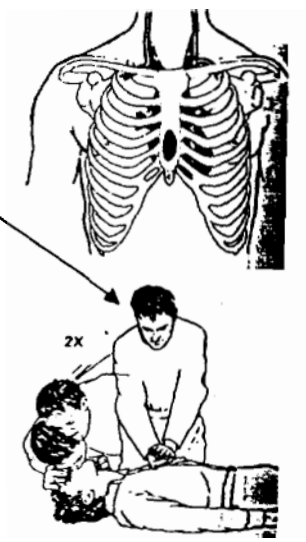
— Se le insuflarán los pulmones dos veces. Cada insuflación durará de uno a dos segundos, dejando una espiración total pasiva tras ambas.

— *Manténgale la cabeza inclinada* hacia atrás.

— Se palpará el pulso carotídeo durante cinco a diez segundos.

— Si tiene pulso, se continuará con las insuflaciones a razón de doce por minuto. es decir, una insuflacion cada cinco segundos.

C CIRCULACION ARTIFICIAL



SI LA VICTIMA NO TIENE PULSO Y NO RESPIRA

Se iniciará la reanimación cardiopulmonar.

Practicada por un reanimador

— Alternará dos insuflaciones con quince compresiones esternales. El ritmo de las compresiones será de 80 a 100 por minuto.

Practicada por dos reanimadores (técnica reservada a profesionales de salud)

— Alternarán una insuflación con cinco compresiones esterna les El ritmo de las compresiones será de 80 a 100 por minuto

Relación de compresión/relajación = 50/50.

Figura 1.—Pasos de la Reanimación Básica *sin* equipo. (Tomado y adaptado de Safar, P., 1982; *mación Cardiopulmonar* y *Cerebral,* Madrid.)

a) Pérdida de sangre.
b) Pérdida de plasma.
c) Pérdida de agua.

2. Choque **cardiógeno** (Insuficiencia de bomba)

a) Trastornos intrínsecos del miocardio.
b) Trastornos extrínsecos del miocardio.

3. Choque por expansión de la capacidad del sistema vascular

a) Aumento de la «capacitancia venosa»: En el choque hipovolémico hay inicialmente una elevación del tono venomotor para compensar la pérdida de volumen. Estos mecanismos venomotores son denominados el ((sistema de capacitancia» en contraposición al «sistema de resistencia)), constituido por los esfinteres arteriolares.

b) Disminución de la resistencia arteriolar.
c) Derivación arteriovenosa.

4. Choque séptico:

Disminución de la captación celular de oxígeno, ocasionado por:

a) Bacilos Gram negativos (2/3 de los casos).
b) Bacilos anaeróbicos.
c) Microorganismos Gram positivos.

Valoración de los pacientes en estado de choque

Hay ocho determinaciones que son muy útiles para la valoración inicial y la vigilancia de todos los pacientes en estado de choque. ***Cinco*** *de las ocho son* ***fáciles*** *de medir* en la mayor parte de nuestros hospitales.

Estas mediciones hemodinámicas y metabólicas fundamentales son:

1. Presión **arterial** (normalmente 120/80 mm. Hg). Es también importante saber interpretar la presión diferencial (normalmente 40 mm. Hg) y las variaciones de la presión con los cambios de la posición (normalmente 0 mm. Hg), como elevar las piernas o sentar al paciente.

2. Frecuencia cardíaca (normalmente 60 a 100 por minuto), y si fuera posible electrocardiograma.

3. Volumen **urinario** (normalmente 50 ml./h.), y densidad **urinaria** (normalmente 1003 a 1030).

4. Presión **venosa** central **(PVC),** valor normal: **5** a **10** ***cm.*** de agua. La PVC es función de cuatro factores mesurables y de fuerzas independientes:

a) Volumen de sangre en las venas centrales.
b) Distensibilidad y contractilidad de las cavidades cardíacas derechas.
c) Actividad vasomotora en las venas centrales.
d) Presión intratorácica.

La presión en cuna en la arteria pulmonar con el catéter de «Swan Ganz» proporciona un mejor índice de la función del ventrículo izquierdo.

En ausencia de los dos índices anteriores (PVC y cateterización de la arteria pulmonar con el catéter de «Swan Ganz»), son ***Útiles:***

— Pulsación de la vena yugular interna o colapso de las venas yugulares externas.

— Aparición o aumento de estertores crepitantes pulmonares basales bilaterales.

— Aumento de la frecuencia respiratoria.

5. **Hematocrito:** Sin olvidar que el hematocrito inicial no refleja la pérdida sanguínea, sino hasta varias horas después, cuando viene la hemodilución. Pero es un excelente índice cuando se trata de pérdida de agua o plasma por su hemoconcentración.

6. **Indice cardíaco,** valor normal: 3,5 l/min/m^2 . S. D. (Standard-deviation) 0,7.

7. PO_2, PCO_2 y pH en la sangre arterial.

8. Lactato en la sangre arterial.

Aún en ausencia de estas tres últimas mediciones, en la mayor parte de casos la información proporcionada por las demás permite establecer un diagnóstico hemodinámico.

Sucesión de acontecimientos celulares por el choque

1. Oxígeno reducido.
2. Reducción de la llegada de las sustancias nutritivas.
3. Producción de metabolismo anaeróbico.
4. Disminución de ATP (trifosfato de adenosina) y energía.
5. Aumento de la permeabilidad de las membranas celulares y de las estructuras intracelulares (mitocondrias y lisosomasl.
6. Entrada de sodio y agua en las células.
7. Salida de potasio de las células.
8. Edema celular.
9. Daño de las mitocondrias («hinchazón» de las mitocondrias).
10. Acidosis intracelular.
11. Ruptura de la membrana de los lisosomas.
12. Enzimas líticas extracelulares.
13. Acidemia extracelular.
14. Daño y muerte celular.

De lo anterior deducimos que ***el problema central*** *en* ***el choque es el trastomo y finalmente la insuficiencia de la oxigenación celular.*** En el choque hipovolémico y el cardiógeno la lesión celular depende del desarrollo de un débito de oxígeno en los tejidos a consecuencia de un riego sanguíneo insuficiente.

En contraste, ***en*** *el* choque ***séptico se*** *produce un defecto* ***celular primario*** caracterizado por una poca utilización de oxígeno. La circulación hiperdinámica viene a ser entonces un mecanismo compensador.

Por ende, ***el tratamiento del choque va encaminado a observar*** y ***corregir cuidadosamente la disponibilidad de oxígeno*** antes que se produzca una lesión irreversible.

Algunas aclaraciones

El choque séptico hipodinámico es observado en pacientes con señales de pérdida en el «tercer espacio» (intracelular) antes del proceso séptico. El cuadro clínico sugiere un choque hipovolémico más algunos datos de la disminuida captación celular de oxígeno. Estos últimos son los que predominan en el choque séptico *hiper*dinámico.

La supervivencia en el choque séptico, guarda relación con la conservación de un riego sanguíneo mayor que el normal, y de un drenaje pronto y completo o una extirpación de la fuente de infección.

Fisiopatología del choque

El choque tiene en general tres etapas:

I. ***Etapa no progresiva o compensada.***

El riego de los tejidos es deficiente, pero no tanto que se establezca un círculo vicioso de empeoramiento cardiovascular.

II. ***Etapa progresiva:***

El choque ha evolucionado hasta el punto que el sistema circulatorio empieza a deteriorarse, creándose un círculo vicioso que termina en la muerte a menos que se recurra al tratamiento.

III. ***Etapa irreversible:***

El choque ha progresado al punto que todas las terapéuticas resultarán inadecuadas para salvar la vida de la víctima aunque todavía siga con vida. De ahí que es esencial proceder con rapidez y decisión.

En el choque séptico la endotoxina simultánea o sucesivamente es la responsable de los siguientes acontecimientos:

1. Captación celular del oxígeno disminuida.
2. Vasodilatación capilar generalizada (estancamiento sanguíneo).
3. «Shunt» arteriovenoso (expandiendo la capacidad del sistema vascular y comprometiendo más la oxigenación celular).
4. Acción tóxica directa sobre el corazón y las glándulas suprarrenales.

5. Coagulación intravascular diseminada (CID).

De manera que el choque séptico por el gran «secuestro» de líquido llega a choque hipovolémico y más fácil y rápidamente pasa de la etapa reversible a la irreversible por el resto de los factores agravantes.

Etapa no progresiva o compensada (etapa I).

Los diferentes factores que hacen que una persona se recupere de grados moderados de choque son *mecanismos de realimentación* de la circulación que intenta normalizar el gasto cardíaco y la presión arterial.

Estos mecanismos son:

1. Respuestas cardiovaculares

1.1. *Reflejo barorreceptor.* La disminución de la presión arterial inicia poderosos reflejos simpáticos originando tres efectos importantes:

a) Las arteriolas se contraen en la mayor parte del cuerpo con lo cual aumenta considerablemente la resistencia periférica total.

b) Las venas y los reservorios venosos (((sistemade capacitancia») se contraen, con lo cual ayudan a conservar el retorno venoso en valores adecuados a pesar de estar disminuido el volumen sanguíneo.

c) Aumento de la frecuencia y la fuerza de contracción del corazón.

Todos ellos encaminados a proteger el riego de sangre a través de los sistemas coronario y cerebral. *La estimulación simpática no produce constricción importante ni de Los vasos coronarios ni de los cerebrales, más bien ligera dilatación de los vasos toronarios.* Por tanto, la sangre fluye a través del corazón y cerebro, a pesar que el riego sanguíneo en muchas otras zonas del cuerpo puede haber caído hasta casi cero por espasmo vascular (efecto de «centralización»).

1.2. *'Llenado transcapilar.* Cuando la presión capilar disminuye hay un, desplazamiento neto de líquido extracelular hacia el espacio capilar estableciéndose el volumen plasmático. Este fenómeno de relleno transcapilar se observa después de pérdidas moderadas de sangre (hasta 1.500 mililitros en el adulto).

2. Respuestas endocrinas

2.1. *Liberación de catecolaminas* a partir de la médula suprarrenal y de.. las terminaciones nerviosas del sistema nervioso autónomo.

Las catecolaminas tienen dos efectos:

a) *Efecto vasomotor* (ya explicado), encaminado a conservar el riego, sanguíneo del músculo cardíaco y del cerebro.

b) *Efecto metabólico* al aumentar la secreción de glucagón, inhibir la. producción central y la acción periférica de la insulina, y aumentar la se;. creción de ACTH por la hipófisis; todas éstas para la regulación del com...

bustible tan importante en situaciones de alarma, como la reducción del volumen sanguíneo.

2.2. ***Activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona*** a través de dos mecanismos:

a) Estimulación por la **ACTH.**

b) Descenso del riego sanguíneo renal. La aldosterona ejerce un efecto hipertensor al conservar bicarbonato de sodio y aumentar la excreción de potasio.

2.3. Estimulación de la hipófisis posterior para la liberación de la hormona antidiurética (ADH) en caso de aumento de la actividad de los barorreceptores por hipotensión, modificación de la osmolaridad del plasma y menor presión de llenado de la aurícula izquierda. Esta hormona tiene como objetivo normalizar el volumen plasmático al aumentar la retención de agua.

3. Respuestas renales

3.1. En el choque hipovolémico hay azotemia prerrenal, por aumento de la resistencia vascular del riñón, disminución de la circulación renal (inicialmente hay un aumento relativo de la circulación cortical para mantener la filtración glomerular) y un aumento inicial del volumen urinario para poder eliminar la carga total de solutos, aumentada en situaciones de alarma. Las manifestaciones sucesivas son *oliguria,* que por deberse al descenso del volumen plasmático eficaz, cursará con una disminución consecutiva de la filtración glomerular, pero acompañada de un mayor transporte de sal (cifra baja de sodio en la orina) y de creatinina por el túbulo renal (aumento de la relación entre creatinina urinaria y plasmática).

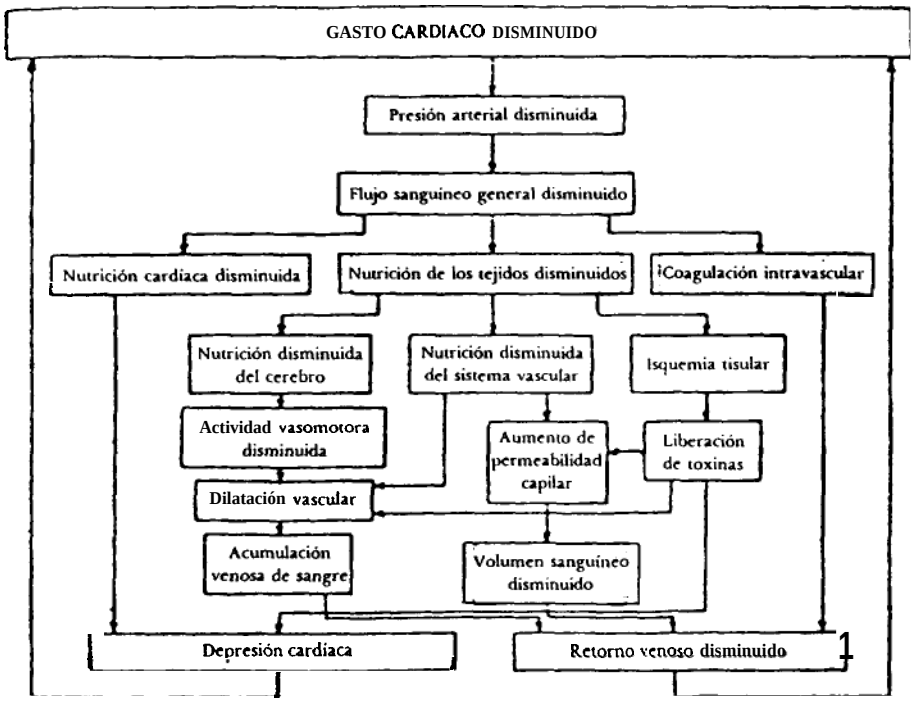
3.2. ***Insuficiencia renal aguda,*** dado que el riñón con sus grandes necesidades metabólicas, requiere tales cantidades de elementos nutritivos que la reducción del flujo sanguíneo muchas veces produce una «*necrosis tubular*» y a diferencia de la azotemia prerrenal el transporte de sodio y de creatinina va a estar disminuido por el trastorno de la función tubular. La relación entre las concentraciones de creatinina en la orina y en el plasma será baja, mientras que la concentración de sodio en la orina será alta.

El término «necrosis tubular» sugiere un daño renal selectivo, pero investigaciones con el microscopio electrónico demostraron que todo el nefrón está afectado por la isquemia renal.

3.3. *Insuficiencia* ***renal de volumen urinario elevado*** es frecuente en el choque septico, probablemente por la vasodilatación generalizada y el aumento del riego sanguíneo. Se caracteriza por un volumen urinario grande, una cifra alta de sodio en la orina y una disminución de la relación orina/plasma para la creatinina.

TABLA 1

CIRCULO VICIOSO QUE ORIGINA LA ETAPA PROGRESIVA DEL CHOQUE O ETAPA II, QUE DE NO TRATARSE A TIEMPO LO LLEVARA TAMBIEN A LA ETAPA IRREVERSIBLE, O ETAPA III.



Tratamiento del choque hipovolémico

Insistiremos en el tratamiento de este tipo de choque por ser el más frecuente en el paciente politraumatizado.

1. **Tratar la causa etiológica del choque** (foco de sangrado o de infección, etcétera).
2. **Posición:** Cabeza y torso del paciente en posición horizontal, con elevación moderada (30°) de las piernas, la cabeza hacia atrás para abrirle la vía respiratoria (fig. 2).
3. **Temperatura:** Debe ser adecuada, evitando el enfriamiento para prevenir la pérdida de calor, así como la aplicación excesiva que pudiera dilatar aún mas los vasos periféricos.
4. **Analgésicos**: Para dolores intensos que pudieran estar aumentando o produciendo, en parte, el estado de choque. Es prohibido terminan:,

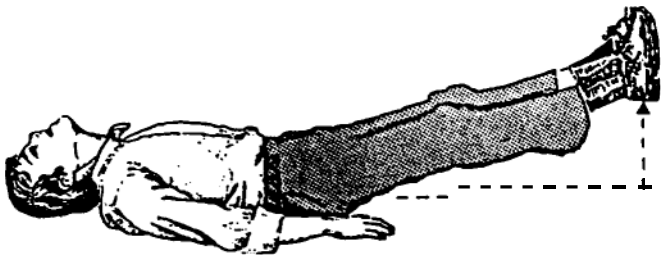


Figura 2.—Posición del paciente para choque

temente administrar morfina a las víctimas inconscientes, con traumatismos craneoencefálicos o con depresión respiratoria. ***La administración IM no debe usarse en*** caso ***de choque*** debido a que la absorción de una dosis dada desde el sitio de la inyección no es previsible en caso de hipoperfusión. ***La vía de administración en el choque es la intravenosa***

5. Vigilancia: Dado que en un paciente en estado de choque, diversos mecanismos hemodinámicos están en juego simultáneamente, ***fa vigilancia continua de*** *los* ***ocho parámetros mencionados*** de la función cardiovascular ***es necesaria*** (ver valoración de los pacientes en estado de choque).

6. Reemplazo de volumen: La tasa de aplicación de líquidos dependerá de la respuesta observada con los cinco a ocho parámetros claves.

En general se utilizará el siguiente esquema:

a) ***Se iniciará en todos los*** **casos con** ***soluciones cristaloides o electrolíticas*** ya que disminuyen el hematocrito y la concentración de fibrinógeno en vasos pequeños, lo que disminuye la viscosidad y/o la aglutinación de eritrocitos, facilitando la circulación en los vasos nutricios.

Las soluciones cristaloides o electrolíticas deben darse inicialmente cuadruplicando el volumen sanguíneo perdido porque se distribuyen por todo el espacio del líquido extracelular, tanto intravascular como intersticial. El máximo a administrar son 3.000 ml. Si se dieran más, antes de administrar coloides, se corre el riesgo de un edema cerebral o pulmonar, dada la relativa facilidad de las soluciones cristaloides para escaparse del espacio intravascular al intersticial, como se ha visto arriba.

b) *Las* ***soluciones coloidales*** (sangre, plasma, albúmina, dextrano, gelatina, almidón) permanecen más tiempo dentro del espacio intravascular (efecto coloide) y, por tanto, se deben administrar inicialmente en volúmenes iguales a la pérdida de volumen sanguíneo.

La infusión de sangre completa, plasma fresco congelado, albúmina, dextrano, permite poder usar más soluciones cristaloides a la proporción de 1:1, es decir, por cada 500 ml. de sangre, plasma, etc., se pueden usar 500 ml. de soluciones cristaloides por el efecto descrito de las soluciones

coloidales, evitando así el edema tisular y manteniendo mejor el volumen sanguíneo, el gasto cardíaco y la oxigenación tisular.

c) Posteriormente, si no se logra un control adecuado de los parámetros claves, la mejor terapéutica es la de continuar con la administración de sangre, si es por choque hemorrágico; de plasma, si es por pérdida de éste; o más cristaloides, si es por deshidratación.

d) Ante la falta de sangre y/o de plasma los ***sustitutos coloidales temporales del plasma más utilizados son los dextranos,*** no debiendo administrarse más de **2** litros, dado el peligro de hipocoagulibilidad por dilución de los factores de la coagulación.

Los coloides sintéticos pueden también interferir con la determinación del grupo sanguíneo y del factor Rh y con la realización de la prueba cruzada, por tanto, ***extraiga primero la sangre*** antes de iniciar la infusión de dextranos.

Características de los líquidos

6.1. Cristaloides

a) ***Solución salina fisiológica al 0,9 %*** (solución salina isotónica).

b) ***Solución de Ringer y lactato de Ringer*** que es ligeramente menos ácido que la solución de Ringer.

c) ***Dextrosa al 5 % en solución salina fisiológica*** si no hubiera de los dos anteriores. No se debería utilizar dextrosa al 5% en agua porque puede aumentar el edema cerebral.

Aunque el lactato de Ringer y las soluciones salinas balanceadas con un pH normal (por ejemplo: «Normosol»), son teóricamente más fisiológicas que la solución salina isotónica al 0,9 %, esta última, sin embargo, es más barata e igualmente efectiva para tratar una pérdida moderada de líquido extracelular.

Se puede agregar a **estas** soluciones ***bicarbonato de sodio*** con la finalidad de neutralizar los ácidos fijos del tejido isquémico en el choque hipovolémico, tras la parada cardíaca y durante la perfusión límite de la reanimación cardiopulmonar (RCP). (Ver en el texto sobre la «RCP» la Segunda Fase: Reanimación avanzada.)

La dosis inicial recomendada de bicarbonato de sodio es de mEq/kg. IV. La administración a ciegas de dosis adicionales no debe exceder 0,5 mEq/kg. Idealmente, la administración subsiguiente de bicarbonato debe estar guiada por las mediciones de pH arterial, tratando de obtener valores próximos a 7,4.

6.2. Plasma y derivados

a) *Albúmina:* La seroalbúmina humana al 5% en solución salina isotónica no necesita tipificación de sangre y el riesgo de la transmisión de he-

patitis y del virus HIV del SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) es mínimo.

b) ***Fracciones de proteínas plasmáticas*** de origen humano, por ejemplo, «Plasmanate» (nombre comercial), son seguras respecto a la transmisión viral, pero no contienen factores de coagulación, ni inmunoglobulinas.

La seroalbúmina y las proteínas plasmáticas son muy caras y con frecuencia innecesarias, porque las reservas orgánicas restauran con bastante rapidez los niveles séricos de albúmina y globulinas.

c) *Plasma* ***obtenido de múltiples donantes puede transmitir hepatitis y el virus HIV del SIDA*** (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida). Muchos centros no utilizan más este tipo de plasma. ***Plasma fresco congelado*** es específico de grupo y contiene factores de coagulación.

En general el plasma y sus derivados no son recomendables para el tratamiento del choque hipovolémico profundo y prolongado. Debido al aumento de la permeabilidad capilar, hay un escape de proteínas hacia los tejidos intersticiales de los órganos vitales, lo que a menudo da lugar a efectos colaterales graves, particularmente sobre la función pulmonar y cerebral.

6.3. Dextranos (Coloides de polisacáridos): Es preferible el dextrano 70 (peso molecular 70.000) al 6% en solución salina isotónica al dextrano 40 (peso molecular 40.000) por permanecer más tiempo dentro de los vasos.

Ciertas escuelas de medicina recomiendan el uso de los dextranos en la fase postoperatoria por su efecto anticoagulante (antitrombótico). Si bien los dextranos han provocado reacciones anafilácticas alérgicas, éstas son excepcionales y poco importantes en el tratamiento del choque.

6.4. Sangre: Es preferible el uso de eritroatos empaquetados congelados al de la sangre completa, dado que conservan complementos valiosos que pueden derivar de la sangre completa y también disminuyen los peligros de transfusiones de sangre completa, por ejemplo: reacciones hemolíticas alérgicas, sobrecarga circulatoria, alcalosis inducida por citratos. En el transcurso de transfusiones masivas de sangre almacenada o de glóbulos rojos, no se necesita generalmente la administración de calcio, pero la sangre debe ser entibiada a una temperatura próxima a la corporal en su camino hacia el cuerpo de la víctima. Para prevenir problemas de coagulación se ha sugerido que se agregue plasma fresco helado (250 ml./70 kilogramos) por cada medio volumen de sangre transfundida (2.500 ml./ 70 kg.). (Ver en el texto sobre la «RCP»: Reanimación avanzada.)

Nota: Debido a la pandemia del ***SIDA*** *actual se recomienda investigar a todos los donadores de sangre si no son HIV-positivos, independientemente de que la sangre sea utilizada para la transfusión* ***de*** *sangre completa, eritrocitos empaquetados, etc., o para la fabricación de plasma y derivados.*

7. Diuréticos: La indicación debe ser precisa: cuando a través de los ocho parámetros claves hayamos concluido que la hipovolemia ha sido corregida, pero persiste oliguria, es decir, todo el resto de signos vitales están dentro de límites casi normales, excepto ésta, es en este momento y no antes que hay que administrar diuréticos.

a) ***Manitol (diurético osmótico):*** Se usa a razón de 50 a 100 ml. de solución de manitol al 25 % (12,5 a 25 g.) durante un período de quince a treinta minutos. Si se consigue la respuesta esperada se puede repetir esta dosis hasta dar un volumen urinario de **50** ml. por hora.

Dado que este tratamiento aumenta el volumen intravascular ***es esencial vigilar la PVC,*** y es preferible el **uso** de furosemida en los pacientes cuya situación cardiopulmonar es dudosa.

b) *Furosemida (diurético del asa de Henle):* Se administra por vía **IV** a razón de **40** mg. o 0,5 a 1,0 mg./kg. Si no se consigue respuesta se duplica la dosis cada media hora hasta haber aplicado **2 g.** en total.

Si con cualesquiera de **los** medicamentos mencionados no se consiguiera buena diuresis se puede establecer un diagnóstico de insuficiencia renal aguda.

8. Corrección ácido-básica:

a) El tratamiento de la acidosis metabólica en el choque se logra de preferencia ***restableciendo el riego de los tejidos.***

Durante la RCP la acidosis puede generalmente ser corregida ***mediante una moderada hiperventilación.***

b) El uso de ***bicarbonato de sodio*** está indicado en la acidosis metabólica grave, especialmente con un pH arteria1 menos de 7,1 dado que con estas cifras la función del miocardio se ve alterada directamente por la acidosis.

c) En pacientes con perfusión tisular deficiente se aconseja administrar bicarbonato de sodio a cada 2 ó 3 unidades de sangre completa para mantener un pH normal. La dosis recomendada de bicarbonato de sodio es de 1 mEq/kg. IV. (Ver arriba: punto **6.1** y texto sobre la **«RCP»**: Reanimación avanzada.)

9. Medicamentos vasoactivos:

a) *Aminas simpaticomiméticas:* Son drogas que simulan los efectos de la estimulación de la división simpática del sistema nervioso autónomo.

La estimulación simpática se realiza mediante dos tipos diferentes de efectos, por lo menos, mediados por dos receptores adrenérgicos diferentes, alfa y beta.

Las ***drogas alfa-estimulantes*** puras aumentan la i-esistencia vascular sistemática periférica (vasoconstricción, principalmente de la piel y de las vísceras).

Las ***drogas beta-estimulantes*** puras aumentan el estado contráctil del corazón (acción inotrópica y cronotrópica) y producen inhibición periférica

en forma de vasodilatación (principalmente de los músculos esqueléticosb y relajación bronquial y uterina.

Hay otras aminas simpaticomiméticas que tienen actividad tanto alfa como beta.

En general estas drogas son poco beneficiosas y son un tema de con. troversia, porque los reflejos circulatorios suelen hallarse ya activados al máximo en caso de choque hipovolémico grave y están provocando una intensa secreción endógena de noradrenalina y adrenalina.

En la hipovolemia el reemplazo del volumen &be comenzar lo antes posible y la administración de vasopresores como la noradrenalina (norepinefrina), primariamente un alfa-estimulante, está contraindicada en la hipovolemia por el peligro de una vasoconstricción excesiva y potencialmente fatal, empeorando una microcirculación periférica, renal y mesentérica ya alterada.

Sin embargo, la adrenalina (epinefrina) no ha sido superada por otros estimulantes cardiovasculares para su uso durante la parada cardíaca. La adrenalina tiene una actividad tanto alfa como beta.

Estas drogas ***simpático-miméticas incluyen*** adrenalina (epinefrina), noradrenalina, dopamina, fenilefrina, metoxamina, metaraminol, isoproterenol, etcétera.

b) Los ***medicamentos simpaticolíticos*** son drogas capaces de antagonizar el efecto de la estimulación simpática o de los agentes simpaticomiméticos. Tanto los efectos alfa como los beta, mediados por receptores adrenérgicos específicos, son bloqueados por los ***agentes bloqueadores alfa y beta*** Los simpaticolíticos más utilizados son la fenoxibenzamina, un bloqueador adrenérgico alfa potente, y el propanolol, un bloqueador beta.

El uso de la fenoxibenzamina en el choque hipovolémico para producir vasodilatación y aumento de la perfusión tisular no está justificado. La droga puede producir acumulación y no es posible revertir la sobredosis con drogas simpaticomiméticas. La fenoxibenzamina se usa en los trastornos vasculares periféricos como la enfermedad de Raynaud, síndrome postcongelación, tromboangiitis obliterante, etc.

10. Digital: Los glucósidos digitálicos están indicados en pacientes con antecedentes o datos de insuficiencia cardíaca congestiva, con elevación anormal de la PVC, o con taquicardia auricular intensa rebelde (superior a 130 o 140/min.), sobre todo si el sujeto es de edad avanzada.

Dr. José Inocente Uriarte Báez

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) (1979): ***Traumatología.*** México D.F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOTT, P. E., *et al.* (eds.) (1984): ***Advanced Trauma*** *Life Support,* Course

for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

MCCREDIE, J. A. (eds.) (1977): ***Basic Surgery.*** New **York,** MacMillan Publishing Co., Inc.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SABISTON, Jr., D. C. (ed.) (1981): ***Tratado*** de ***Patología Quirúrgica de Davis-Christopher.*** México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., ***et*** al (eds.) (1984): ***Principles of Surgery.*** New York, McGraw-Hill Book Company.

SPIRGI, E. H. (1979): ***Disaster Management.*** Comprehensive Guideiines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF **DEFENSE** (1975): ***Emergency War Surgery.*** Emergency War Surgery NATO Handbook,' First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., ***et al.*** (1968): in Welch, C. E. (ed.): ***Management of War Wounds*** in ***Advances*** in ***Surgery,*** vol. ***3,*** Chicago, Year Book Medical Publishers: 221-349.

WHO (March, 1987): ***«In Point of Fact».*** Report on AIDS/SIDA. Geneva, WHO.

TRAUMA MULTIPLE

MANEJO TEMPRANO EN EL AREA DE EMERGENCIA

1. Principios del tratamiento inmediato

1.1. Acomode al paciente en una camilla multipropósito

— Desvista al paciente.

— Examínelo completamente *y reexamine frecuentemente (el* examen inicial y el siguiente debe hacerlos *el mismo observador).*

— Establezca *prioridades para el tratamiento inmediato y* para las evaluaciones posteriores.

— *Resucítelo antes de moverlo.*

1.2. Asegure una vía aérea permeable

— *incline la cabeza hacia atrás o eleve la mandíbula*

Cuando la cabeza de la víctima es inclinada hacia atrás, en hiperextensión, la lengua es llevada hacia arriba, abriéndose la vía aérea. Coloque una mano sobre la frente y empuje la cabeza hacia atrás; con los dedos de la otra mano pase a sostener el mentón hacia adelante.

Si hay la mínima sospecha de una lesión de la columna cervical, la hiperextensión de la cabeza hacia atrás puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en una sección de la misma

En este caso se aplicará una modificación de la «*triple maniobra de la vía aérea*», es decir, desplazamiento anterior de la mandíbula y abertura de la boca *sin* hiperextensión de la cabeza.

— Abra la boca, *limpie y/o aspire las secreciones, inserte tubo oro o nasofaríngeo.*

— *Intube la tráquea,* si está indicado.

1.3. Detenga hemorragias externas obvias

— ***Aplique compresión directa*** (torniquetes raramente están indicados).
— ***Establezca línea intravenosa de diámetro grueso*** (calibre 16 ***o*** mayor).
— Obtenga sangre para prueba cruzada y análisis.

1.4. Tratamiento del «shock»hemorrágico

— Primero administre, ***soluciones salinas balanceadas*** (por ejemplo, lactato de Ringer), posteriormente sangre.

1.5. Inmovilice columna cervical

— Manténgala hasta que se descarte fractura o daño neurológico.

1.6. Monitorear y registrar signos vitales y ECG (electrocardiograma)

1.7. Elaborar historia clínica minuciosa

— Esto es vital.

2. Evaluación temprana y manejo

Se realiza simultáneamente con el tratamiento inicial.

2.1. Inmovilice fracturas de huesos largos

2.2. Cateterizar vejiga

— *Excepto si se sospecha lesión de la uretra posterior* **debido a: Sangrado abundante del meato uretral. Incapacidad de orinar.** *Hallazgo de (próstata flotante) al examen rectal.*

— **Realizar** *uretrografía.*
— **Examen para** *detectar hematuria.*
— **Monitorear** *volumen urinario.*

2.5. Inserte catéter de «PVC» en un lugar adecuado

2.4. Inserte sonda nasogástrica y vacíe el estómago

— **Esté alerta a una posible** *perforación de esófago.*

2.5. Obtenga placas de tórax tempranas

2.6. Aplique profilaxis para tétanos

— **Si está indicado.**

2.7. Administre antibióticos

— **Si están indicados.**

2.8. Controle líquidos, drogas y cualquier otra terapéutica

2.9. Valorar, registrar y seguir

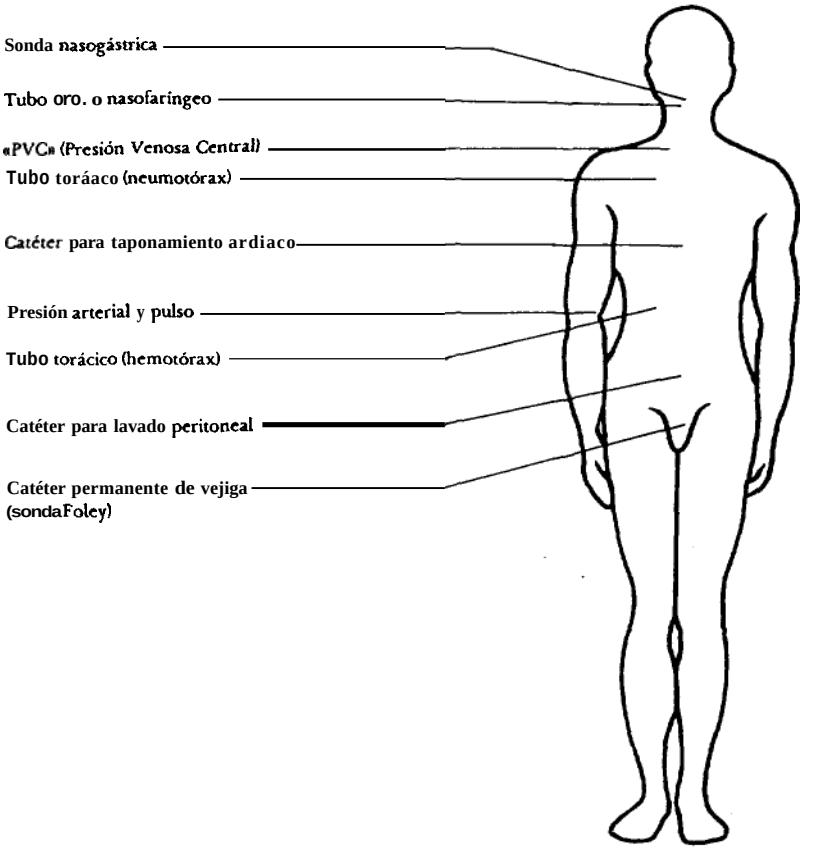
— Nivel de **conciencia.**
— Estado de **pupilas.**

— Función de los nervios craneales.
— Fuerza motriz de las extremidades.
— Reflejos tendinosos profundos y plantares.

3. Otros principios específicos

3.1. Tórax

— Heridas que «succionan»: Cerrar herméticamente con vendajes estériles que impidan el paso del aire. Aplicarlas al final de una expiración profunda.



(Tornado y adaptado de un poster del Comité de Trauma del «American College of Surgeons», Chicago, 1983.)

— *Hemotórax, Neumotórax y Heridas Penetranteu* Insertar tubos torácicos.

— *Neumotórax a tensión o hipertensivo:* Aliviarlo *inmediatamente* insertando una aguja de diámetro grueso en la cavidad pleural (calibre **13-15)** en el segundo espacio intercostal, línea medioclavicular, seguidamente insertar tubo torácico.

En caso de pérdida masiva de aire considerar ruptura bronquial.

— *Tórax* fláccido *con respiración paradójica: En* general requiere intubación endotraqueal y ventilación asistida.

— *Ruptura de la aorta torácica* (asociada con lesiones de desaceleración): La *fractura de la primera costilla* puede ser clave. *Mediastino ensanchado* en la placa de Rayos X. Se requiere de una *aortografía* para excluir las sospechas encontradas.

— *Ruptura de diafragma:* En la placa de Rayos X se observan intestinos en la cavidad torácica.

— *Taponamiento cardíaco:* Baja presión arterial. «PVC» aumentada. Ruidos cardíacos distantes (los Rayos X pueden mostrar que no hay aumento de tamaño del corazón). *Tratar inmediatamente con pericardiocentesis.*

3.2. Abdomen

— A la *exploración física* es frecuente encontrar signos de lesión.

— El *lavado peritoneal diagnóstico* puede estar indicado cuando hay datos que confunden.

— Debe sospecharse *lesión abdominal* en pacientes con: *Estado de conciencia alterado* o *en los que presentan hipotensión inexplicable.*

3.3. Hematuria macro o microscópica

— Realizar *pielograma intrauenoso* y considerar la necesidad de una *cistografía.*

3.4. Intranquilidad

— Probablemente debida a *hipoxia* o *vejiga llena*

3.5. Pulso distal

— Un pulso distal *no* excluye una *lesión* arterial.

QUEMADURAS

Definición

Lesión causada por el calor o cualquier agente cauterizante: Llama, líquidos, sólidos, gases, químicos, frío, electricidad, fricción, etc. Puede ser desde la más simple injuria de la quemadura solar, hasta la forma más grave y compleja de agresión que puede sufrir un individuo. El sustrato anatómico es la muerte celular que compromete desde las células superficiales de la epidermis, hasta los tejidos profundos. El trastorno fisiológico depende de la profundidad y la extensión e involucra la homeostasis más que la mayoría de los traumatismos.

Homeostasis

Estado de equilibrio del ser viviente, con respecto a su funcionamiento y a la composición química de sus fluidos y tejidos; se manifiesta por: temperatura, gasto cardíaco, presión sanguínea, glicemia, líquidos, electrolitos, etcétera.

Quemaduras: Tratamiento de urgencia

El conocimiento de las bases para el tratamiento de urgencia de las quemaduras tiene una importancia capital, dado que este accidente es uno de los más graves que puede ocurrir a una persona; en los niños es la principal causa de muerte por accidente.

Además es conveniente que todo trabajador de salud conozca por lo menos los primeros auxilios en caso de quemaduras, dado que los que lo rodean sean familiares o no, pueden necesitar su atención en el momento menos pensado, y esa primera atención es extremadamente importante para la futura evolución.

Es un verdadero reto, por la gravedad y la complejidad de los cambios en el funcionamiento del organismo, provocados por la quemadura.

Debe comenzar al recibir el primer aviso, sea por teléfono, por medio de un emisario o porque el paciente fue llevado a nuestra consulta. Lo primero que debemos hacer es *apagar el fuego, bañar la zona quemada con abundante agua, pues se ha comprobado que la lesión dérmica por quemadura progresa en profundidad por lo menos durante la primera hora* De modo que enfriar la zona quemada es indispensable.

El objeto de este trabajo es establecer algunas recomendaciones para

el tratamiento de urgencia del quemado al alcance del médico en general.

1. ATENCION DE PACIENTES CON QUEMADURAS

1. En sala de emergencia

a) Retirar ropas, cubrir la zona quemada con gasa, compresa *o* una sábana y bañar con abundante agua durante veinte minutos, si ha transcurrido como máximo una hora después del accidente; si ha transcurrido más tiempo, proceder al punto **b.**

b) Analgesia.

c) Hospitalización de inmediato en «terapia intensiva)) (TI): pacientes recientemente quemados (menos de veinticuatro horas) con **más** del **30%** de segundo grado; más del 10% de tercer grado; quemaduras de las **manos**, cara, cuello, pies y genitales; quemaduras eléctricas.

d) Hospitalizar en «sala de quemados)) los casos que no se enmarcan en el punto anterior.

2. En sala de terapia intensiva

a) Nada por vía oral.

b) Canalizar vena en las mejores condiciones posibles: venodisección o con cánula intravenosa con catéter, administración **IV** de lactato de Ringer o solución de Ringer, suero fisiológico y en última instancia Dextrosa al 5% en solución salina isotónica a razón de **4** ml. por kg. peso y por porcentaje de superficie quemada para mantener una diuresis de 50 ml. por hora como mínimo.

c) Sonda uretral para control de diuresis.

d) Analgesia **IV;** prevención del tétano con toxoide tetánico y globulina hiperinmune antitetánica humana. *Evitar antitoxina tetánica* ***de origen*** *animal.*

e) Exámenes de laboratorio: hematocrito y densidad urinaria como mínimo.

f) Anotar líquidos transfundidos y eliminados.

g) Preparar para tratamiento quirúrgico en sala de operaciones.

3. En sala de operaciones

a) Bajo anestesia lavar con agua y jabón por lo menos durante veinte minutos, usando únicamente gasas para retirar las flictenas y todo el tejido quemado. No usar cepillo.

b) Cubrir las lesiones con tela de organdí o de pétalo de rosa y gasas secas.

c) Vendar extremidades con venda de gasa o elástica, sin apretar.

4. En sala de quemados

a) Revisar indicaciones sobre todo la venoclisis, a razón de 4 mi. por kg. peso y por porcentaje de superficie quemada, de lactato de Ringer para mantener una diuresis de 50 mi. por hora como mínimo.

b) Anotar líquidos transfundidos, ingeridos y eliminados.

c) Exámenes de laboratorio: biometría quimica sanguínea, pruebas de funcionamiento renal.

d) iniciar la alimentación líquida hipercalórica e hiperproteica, forzando al paciente a tomar la mayor cantidad posible (leche o refrescos).

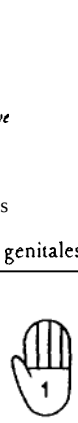
II. TRATAMIENTO DE LAS QUEMADURAS

Examen clínico general: Edad, sexo, estado general, severidad de las quemaduras, agente causal, tiempo en contacto con el mismo, tiempo transcurrido desde el accidente, primeros auxilios, lesiones y enfermedades concomitantes.

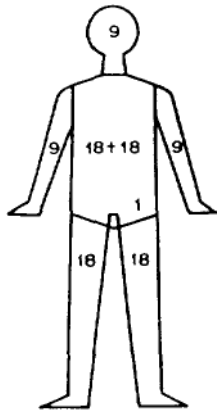
VALORACION DE LA EXTENSION DE LAS LESIONES

Regla de los Nueve

Cabeza y cuello		9 %
Brazo	2 x 9 =	18%
Tronco delante		18%
Espaldas y nalgas		18%
Pierna	2 x 18 =	36%
Perineo y partes genitales		1 %
		100 %



A



B

Figura 1 A y B.—A: Palma de la mano de la víctima = 1 % de la superficie del cuerpo. B: *Regla de los nueve* para la valoración de la superficie quemada. (Tomado de Schweizerische Armee, Fuerzas Armadas de Suiza. 1981: Behelf 59.24 «Kriegschirurgie».)

Regla de los nueve (fig. 1 A y B): Una superficie correspondiente al tamaño de la mano de la víciima es 1 %. Cuando la superficie quemada es muy exiensa se valora de la parte no quemada y se resta del total.

VALORACION DE LA PROFUNDIDAD DE LAS LESIONES

1. Quemaduras de primer grado y quemaduras solares

Afectan Únicamente la epidermis (fig. 2-I). Eritema que palidece a la presión, muy dolorosa, relativamente húmedas y edematosas; curan es. pontáneamente. Causan ligero malestar general.

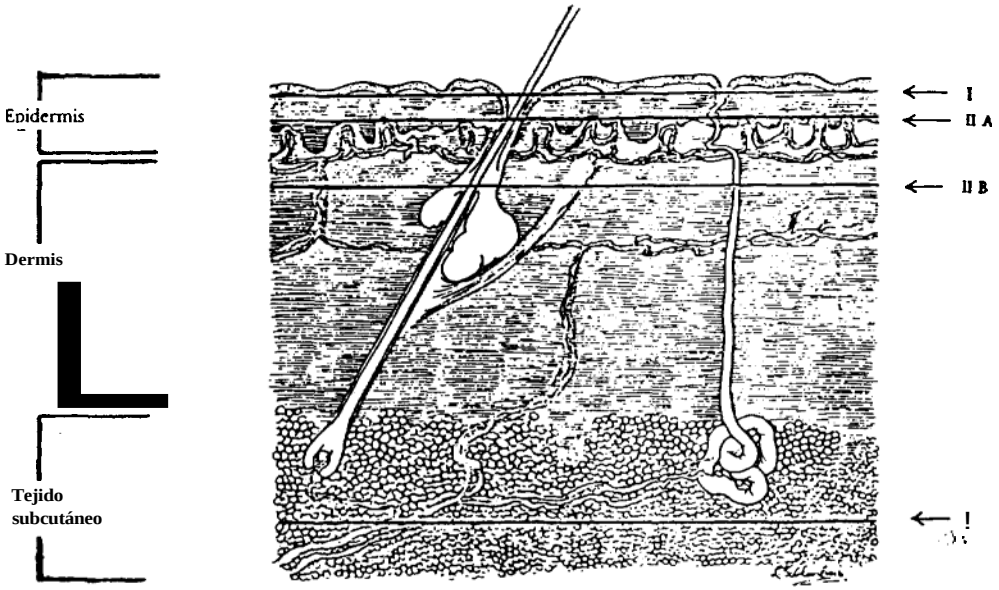


Figura 2.—Profundidad de las quemaduras. I: *Quemadura epidérmica,* 1° grado. Comprende únicamente las capas córnea y subcórnea. La curación será espontánea. II A: *Quemadura dérmica papilar.* 2° grado superficial. Comprende parte del estrato basal pero no todo. La curación será espontánea pero quizá con alguna depigmentación, debido a la pérdida de melanocitos. II B: *Quemadura dérmica reticular,* 2° grado profunda. La pérdida del estrato basal es total. Una curación espontánea potencial es posible únicamente desde los elementos epidérmicos en los apéndices de la piel. III: *Quemadura dérmica total,* 3° grado. Todas las estructuras epidérmicas y dérmicas están destruidas incluyendo parte del tejido subcutáneo. La curación espontánea es imposible porque se lleva a cabo desde los márgenes de la lesión. (Tomado de Ballinger. W. F., Rutherford, R. B. y Zuidema, G. D., eds., 1979: *«The Management of Traumas.* Philadelphia. W. B. Saunders Company.)

2. Quemaduras de segundo grado

Frecuente accidente casero; afectan la dermis y la epidermis con aspecto rosado o rojo moteado, algunas con puntilleo rojo intenso.

Muy dolorosas y muy sensibles a los objetos punzantes, húmedas y clásicamente con ampollas; exudativas y con gran edema subcutáneo. Curan sin injertos en dos semanas, a partir de los restos epiteliales y de los anexos del fondo de la lesión (fig. 2-11 A).

Ataque al estado general, según su extensión.

3. Quemaduras de tercer grado

Afectan todo el espesor de la piel y las estructuras profundas: Tejido celular subcutáneo, músculos, tendones. Zonas características de color castaño lívido céreo o negro; transparentes con vasos trombosados visibles; deprimidas en relación a las zonas vecinas; ***insensibles*** e ***indoloras*** por la destrucción de las terminaciones locales nerviosas (prueba del vello o de la aguja). Secas sin ampollas, porque los vasos se han obstruido. No curan espontáneamente, necesitan injertos. Curan a partir de los bordes de la lesión, de manera que toda lesión de más de 3 cm. de diámetro debe injertarse (fig. 2-III).

Grave ataque al estado general.

4. Quemaduras dudosas

Piel engrosada, blanca cérea o roja, con edema subcutáneo y en ocasiones ampollas (fig. 2-11 B). No palidecen a la presión, indoloras, la sensibilidad es poca o nula a objetos punzantes. Con tratamiento adecuado curan sin injertos en cuatro semanas.

Son las clásicas quemaduras que, mal manejadas, pronto pasan definitivamente a tercer grado.

VALORACION DE LA GRAVEDAD DE LAS QUEMADURAS

Debemos tener en cuenta varios factores:

a) La clase de quemadura.
b) Extensión y profundidad.
c) Regiones afectadas.
d) Lesiones concomitantes.
e) Medio ambiente.

f) Características del paciente.
g) Cuánto tiempo ha transcurrido y cuáles fueron los primeros auxilios.

1. Quemaduras menores

Las de segundo grado menos del 15 % en adultos, y menos del 10% en niños. Las de tercer grado menos del 2 %.

2. Quemaduras moderadas

Las de segundo grado entre 15 y 30 % en adultos (en niños de 10 a 30 %). Las de tercer grado menos del 10 %, excepto cara, manos, pies y genitales.

3. Quemaduras graves

Las de segundo grado mayores del 30%; las del tercer grado más del 10 % del cuerpo; quemaduras eléctricas; quemaduras complicadas.
Las quemaduras de las manos, cara, cuello, pies y genitales.

III. GENERALIDADES DEL TRATAMIENTO

1. Tratamiento integral

a) Tratamiento del estado general.
b) Tratamiento local de las lesiones.
c) Prevención de secuelas funcionales, estéticas y psíquicas.

1.1. Tratamiento de quemaduras menores

Paciente ambulatorio controlado periódicamente en la consulta externa.
Prevención del tétano con toxoide y globiilina hiperinmune antitetánica humana. Administración de analgésicos y antibióticos (los últimos solamente con indicaciones precisas).

1.2. Metas de la terapéutica Contra la infección

— Prevención contra la invasión microbiana al torrente circulatorio.
— Restablecimiento temprano de una barrera tisular.

1.3. Terapia antibiótica

Debe hacerse profilaxis con dosis terapéuticas de penicilina o ampicilina. Una vez obtenido el resultado de los cultivos y la sensibilidad, se inicia el tratamiento específico.

Recordar que es más útil un tratamiento quirúrgico adecuado que grandes dosis de antibióticos.

1.4. El problema de la infección

Es uno de los puntos cardinales en el tratamiento. Es causa de dolor, disturbios metabólicos y nutricionales, profundidad de las lesiones y rechazo de injertos; al final es causa de muerte.

Microorganismos frecuentemente involucrados: Estafilococos, pseudomonas aeruginosa, aerobacter aerogenes.

Por eso, la asepsia en el compartimiento de quemados de «terapia intensiva», y en la «sala de quemados» debe asegurarse y controlarse al máximo, además de tener en cuenta el problema del «hospitalismo».

2. Tratamiento local de las quemaduras

Limpieza generosa y delicada con agua, jabón y gasa bajo anestesia, siempre que sea posible, durante media hora como mínimo, manejando la piel con esmero, para no causar daño. *No usar cepillos, pomadas, detergentes ni antisépticos locales.*

Dejar las lesiones expuestas, si las condiciones lo permiten.

Utilizar aire acondicionado y cubrir la zona quemada con telas de organdí y gasas siempre que sea necesario. Valorar antes de curar por segunda vez, teniendo en cuenta los parámetros de temperatura, dolor, estado general y características de los apósitos: las *gasas o telas de organdí íntimamente unidas a las lesiones deben cortarse con tijeras, no arrancarlas.*

Si hay supuración, efectuar nuevo lavado semejante a la primera vez. Prevenir las cicatrices hipertróficas y queloides con vendajes compresivos y a largo plazo.

3. Tratamiento de las quemaduras moderadas y graves

3.1. Tratamiento inmediato

3.1.1. Cuidados iniciales en la sala de emergencia.
3.1.2. Retirar ropa, anillos, etc.
3.1.3. Hospitalización.
3.1.4. Historia clínica.
3.1.5. Cuidados hospitalarios urgentes.

a) Orden de «nada por vía oral)).
b) Cateterización intravenosa procurando la mejor vía posible.
c) Venoclisis con Dextrosa al 5 % en solución salina isotónica; se prefiere el Lactato de Ringer. (Ver *Terapéutica para resucitación rápida,* adelante.)
d) Sedación intravenosa del dolor.
e) Administración de antibióticos por vía intravenosa.
f) Colocar sonda transuretral.
g) Prevención antitetánica con toxoide tetánico y/o globulina hiperinmune antitetánica humana.
h) Prevención y tratamiento del «shock».
i) Mantenimiento del equilibrio ácido-básico. iniciar tratamiento local.

3.2. Puntos auxiliares de tratamiento

a) instruir personal.
b) Anotación de líquidos transfundidos, ingeridos y eliminados.
c) Evaluación de pérdidas insensibles.
d) Control de curva térmica.
e) Vigilar signos vitales: Presión arterial, pulso, respiración, estado de conciencia.
f) Tomar fotografías clínicas.
g) Explicar a los familiares el estado del paciente.

3.3. Indicaciones de líquidos IV

a) Superficie de quemaduras mayor de 10 % en niños.
b) Superficie de quemadura mayor del 20 % en adultos.
c) Quemaduras eléctricas.
d) Iniciación de los líquidos intravenosos antes de una hora después del accidente.

3.4. Terapéutica para resucitación rápida.

Lactato de Ringer: 4 ml./kg. peso/1 % superficie quemada; la mitad se administra rápidamente en ocho horas. Cuando la eliminación de orina es 50 ml./hora, se ajusta el goteo para mantener un estado clínico de resucitación óptimo.

Los signos clínicos de óptima resucitacion son: Eliminación de orina de 50 ml/hora, pulso menos de 120 por minuto, paciente lúcido y calmo.

El resto del volumen calculado se administra en dos períodos de ocho horas. A las dieciséis o veinticuatro horas, cuando ha terminado de administrarse, se agregan 500 ml. de plasma en una o dos horas.

Durante cada uno de los dos siguientes períodos de veinticuatro horas, se administra la mitad de la dosis calculada, sustituyéndose 2.000 ml. con Dextrosa al 5% en solución-salina isotónica y se agregan 500 ml. de plasma (en niños proporcionalmente al peso).

3.4.1. La infusión intravenosa estará determinada por:

a) La eliminacíon de orina.
b) El estado clínico del paciente.
c) El resultado de los exámenes de laboratorio.

3.4.2. Exámenes de laboratorio

a) Biometría hemática · glicemia.
b) Pruebas de funcionamiento renal: urea, creatinina, NPN.
c) Electrolitos: sodio, potasio, cloro.
d) Examen general de orina, densidad.
e) Proteínas plasmáticas.

3.4.3. Tratamiento del segundo período de veinticuatro horas

a) Continuar administración IV de líquidos cristaloides y coloidales.
b) Exámenes de laboratorio.
c) iniciar alimentación hiperproteica e hipercalórica.
d) Indicaciones especiales.

3.4.4. Tratamiento del tercer período de veinticuatro horas

a) Tratamiento general.
b) Alimentación blanda.

c) Exámenes de laboratorio:
d) Vitaminas, minerales, antiácidos y antidepresivos.
e) Prevención de secuelas iniciando movilización (fisioterapia).
f) Manejo psicológico adecuado.

3.4.5. Los equipos para venoclisis están calibrados de modo

Que **15** gotas equivalen a **1 ml.,** por consiguiente 100 ml. son 1.500 gotas. Para que pasen 100 ml. en una hora dividimos entre sesenta minutos, dando como resultado que a **25** gotas por minuto pasan 100 ml. por hora.

Ejemplo: El paciente necesita 4.000 ml. en ocho horas, o sea, 500 ml. en una hora. Se necesita una velocidad cinco veces mayor, o sea, 125 gotas por minuto.

3.4.6. Tratamiento quirúrgico

a) Comienza desde las primeras fases del tratamiento.
b) Debe ajustarse a cada caso en particular.
c) Debe ser parte integral del tratamiento.

3.4.7. Tratamiento de las lesiones

Tiene por objeto la restitución de la piel en tiempo mínimo para que el paciente se reintegre a sus funciones lo más pronto posible.

a) Eliminación temprana del tejido necrosado.
b) Aplicación correcta de injertos.
c) Movilización oportuna de **las** articulaciones (fisioterapia).

3.4.8. Administración de sangre y plasma

Indicaciones:

a) Hemorragia concomitante.
b) Sustitución de plasma perdido.

En fases tardías después de setenta y dos horas durante intervenciones quirúrgicas, cambios de apósitos y en quemaduras profundas, ***la transfusión de plasma es necesaria en las quemaduras,*** porque es lo que se pierde esencialmente. ***No utilizar plasma obtenido de múltiples donantes porque puede transmitir hepatitis y el virus HIV del SIDA*** **(ver** texto sobre el «shock»).

El plasma aporta líquido con la presión oncótica adecuada, el que se mantiene mucho tiempo en los vasos restaurando el volumen sanguíneo y la presión arterial.

Recordar que el paciente quemado muere principalmente por oligemia y no por falta de hemoglobina.

IV. TRATAMIENTO DE LAS QUEMADURAS EN CASO DE GUERRA

Este apéndice constituye un complemento del trabajo ((Tratamiento de urgencia de las quemaduras)), ya que es básico tener los conocimientos generales en la guerra y en la paz. Además en caso de una conflagración, tarde o temprano, el tratamiento del paciente quemado debe encaminarse hacia las normas generales, ya que debe ser canalizado hacia el centro donde se le pueda dar la mejor atención posible. Hacemos aclaración de algunos aspectos importantes:

1. ***Siempre debe tratarse de enfriar con agua la zona quemada cuando huya transcurrido menos de una hora del accidente.***

2. Debe valorarse el caso conforme a las normas terapéuticas.

3. Deben cumplirse las normas en lo posible, teniendo en cuenta que pacientes quemados con más del 20 % deben ser evacuados y tratados de urgencia como pertenecientes a la primera categoría («triage»), dependiendo de la afluencia de heridos en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de heridos en masa – Concepto y normas de triage».)

4. En lo que se refiere al aporte de líquidos, hay que anotar que este punto es el más importante ya que si el paciente no recibe una cantidad de líquidos adecuada, se complicará y terminará por morir.

En todas las quemaduras moderadas y graves de segundo grado con más del 20 %, y tercer grado con más del 10 %, es indispensable la administración por vía intravenosa de líquidos cristaloides y coloidales que aseguren el funcionamiento renal; si la vía intravenosa no se puede obtener se hará por vía oral con la salvedad de que lo más pronto posible pasar al IV.

Por la vía oral se administra agua, sal y azúcar en cualquier fórmula, ya sea una alternativa de la ***fórmula de Haldane*** (1 litro de agua, 2 o más cucharadas de azúcar, 1 cucharada de sal de cocina), ***sueros orales tipo SRO*** (sales de rehidratación oral) o leche, refrescos naturales, etc., en las máximas cantidades posibles para mantener la diuresis para que el paciente orine por lo menos 50 ml. por hora o a groso modo tres veces al día. Si no orina lo suficiente, es señal que necesita más volumen.

Nota: Fórmula de Haldane: 1 litro de agua con 3 g. de sal de cocina y 1.5 gramos de bicarbonato sódico. Agregar azúcar si es posible.

5. Debe dársele alimento del que sea. No *hay* ***nada*** *contraindicado.*

6. *El tratamiento* ***local de*** *las* ***lesiones debe hacerse eliminando las ampolla*** **y** ***lavando*** *con* ***agua*** y ***jabón, vendar al paciente usando vendas*** *y* ***gasas*** *sin* ***ungüento*** o ***pomadas,*** ni ***grasas de ninguna clase, ni antisépticos locales***

7. La segunda curación y subsiguientes deben hacerse con agua y jabón en la misma forma que la anterior, sin arrancar las gasas adheridas a la piel, si se despegan, recortarlas con tijeras; si no, aplicar nuevas gasas sobre las que se quedan y vendar de nuevo; si hay supuración, lavar varias veces al día.

8. Prevencion del tétano con toxoide y/o globulina hiperinmune tetánica humana, y usar antibióticos, de preferencia por vía oral: ampicilina o penicilina.

9. Referir al paciente lo antes posible al centro más adecuado.

10. Uso de analgésico IV.

Dr. Fidel Morales González

V. QUEMADURAS QUIMICAS

La mayor parte de las quemaduras químicas se producen en laboratorios y fábricas industriales.

En tiempo de guerra las quemaduras químicas son causadas por fósforo, magnesio y gases vesicantes.

La lesión aguda de la piel producida por agentes químicos ***es similar a*** *la* ***causada por el calor.*** De hecho, los efectos lesivos de los productos químicos a veces dependen, en parte, del desarrollo de calor. Las lesiones producidas por un agente químico crean un cuadro anatomopatológico que presenta grados diversos de destrucción, desde una zona central de necrosis a una zona penférica de hiperemia.

1. **Las** quemaduras por **alcalinos** suelen ser causadas por hidróxido sódico, hidróxido potásico u óxido de calcio. Los alcalinos ejercen su efecto patológico en tres formas: saponificando la grasa, extrayendo mucha agua de las células por su carácter higroscópico y disolviendo las proteínas de los tejidos, y uniéndose a ellas para formar proteinatos alcalinos. El tratamiento inicial de las quemaduras causadas por una solución alcalina intensa es el ***lavado con grandes volúmenes de agua.*** Pasar el agua encima de la zona permite que el líquido se lleve el exceso de agentes alcalinos, así como el calor de la disolución. En las quemaduras por ***cal sodada*** ésta deberá eliminarse con un cepillo antes de lavar para que el óxido de calcio no se una con el agua formando hidróxido, reacción que produce enorme cantidad de calor.

2. **Los** ácidos concentrados ***extraen agua de*** *las* ***células y precipitan*** *las proteínas para formar* ***proteinatos ácidos.*** El ácido sulfurico convierte el tejido corroído en una zona esfacelada de color negro o pardo oscuro.

El ácido nítrico produce un color amarillo que se va volviendo pardusco. El clorhídrico es mucho más cáustico que el nítrico o el sulfúrico y tiñe la piel de color pardo amarillento. El ácido tricloroacético es el más corrosivo de todos los ácidos orgánicos; forma un esfacelo blando de color blanco. El *fenol,*

ácido orgánico tóxico y destructor, causa un esfacelo inicial de color bianco que se vuelve negro verdoso o cobrizo.

Las quemaduras por ácidos deberán tratarse diluyendo o suprimiendo el ácido lo más rápidamente posible, generalmente *por lavado con grandes volúmenes de agua* Después de suprimir la cantidad máxima posible de ácido con lavado, el resto puede neutralizarse mediante una solución débil de bicarbonato de sodio. El fenol no es hidrosoluble; en este caso se utiliza alcohol etílico de entrada.

Nunca deben utilizarse soluciones alcalinizantes antes de irrigación copiosa con grandes cantidades de agua, dada *la* intensa reacción exotérmica que sigue a la irrigación con soluciones neutraiizantes en presencia de cantidades importantes de ácido. De esta manera podría producirse aumento indebido a la extensión y profundidad de la quemadura.

3. Las heridas por fósforo *son muy dolorosas y constituyen una lesiónfrecuente en la guerra moderna*

El *fósforo blanco* se inflama o arde espontáneamente en el aire y con gran rapidez se oxida a pentóxido de fósforo.

Por adición del agua de los tejidos, se producen ácidos meta y ortofosfóricos. *Las quemaduras por fósforo se extinguenfácilmente con agua, pero reaparecen después de desecación ya que elfósforo penetra profundamente en los tejidos. Las partículas de fósforo continúan causando daño hasta que son lavadas o retiradas de la herida,* y a veces emiten humo si el fósforo se halla expuesto al aire, *y en la oscuridad producenfosforescencia de color verde azulado.* Cuando la lesión es muy extensa no es rara la lesión hepática y renal concomitante.

El *tratamiento de urgencia de las quemaduras por fósforo consiste en supresión rápida de la ropa contaminada, irrigación con agua tibia y debridación de las partículas visibles enclavadas.* A continuación las zonas quemadas deben curarse con compresas de gasa empapadas en agua. En el hospital, después de retirar los apósitos, deben irrigarse las quemaduras con agua tibia o una solución diluida de bicarbonato de sodio, enjuagándolas después *con solución de sulfato de cobre al 1%.*

EL sulfato de cobre forma con el fósforo un fosfuro de cobre que impide la oxidación ulterior del fósforo en contacto con el aire y facilita la identificación y extracción de las pártículas retenidas por su color azul negro. Cuando se usa sulfato de cobre hay que tener mucho cuidado de quitarlo de la herida por lavado y conservar una diuresis adecuada mediante una carga de líquido o con manitol.

4. Las quemaduras de magnesio producen úlceras que al principio son pequeñas, pero gradualmente van aumentando de volumen y forman una lesión cada vez más extensa. El magnesio puede ser una pavesa que quema rápida o lentamente según las dimensiones de las partículas que intervienen, si las pavesas que queman lentamente penetran más profundamente que las capas externas de la piel, hay que extirparlas completa-

mente y debridar la zona que contiene la sustancia, la herida restante deberá cubrirse con injertos.

5. Quemaduras dérmicas por gases vesicantes causan graves ampollas. El tratamiento inicial estriba en lavar con grandes volúmenes de agua. El tratamiento ulterior es igual al que corresponde a otras quemaduras térmicas de segundo grado.

En caso de quemaduras por arsinatos cáusticos (Lewisita) debe emplearse el antídoto BAL (Dimercaprol) IM o en forma de loción o ungüento.

6. Las quemaduras causadas por acido fluorhídrico deben ser tratadas mediante inyección subcutánea de una solución al **10%** de gluconato de calcio. El ion fluoruro penetra rápidamente y causa liquefacción de las membranas celulares con descalcificación de los huesos. Las inyecciones locales de gluconato de calcio con formación de fluoruro de calcio insoluble mitigan el dolor y pueden prevenir la destrucción profunda de los tejidos.

(Tomado textualmente del libro: Tratado de Patología Quirúrgica de DA. VIS – CRISTOPHER, 11.º Edición en Español, 1982).

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *el* al. (eds.) (1979): *Traumatología* México **4,** D. F. México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOTT, P. E., *et al.* (eds.) (1984): *Aduanced Trauma Life Support,* Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

SABISTON, Jr, D. C. (ed.) (1981): *Tratado de Patología Quirúrgica de Davis-Christopher.* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., *et al.* (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New **York,** McGraw-Hill **Book** Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management.* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery **NATO** Handbook, Firt U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

ANEXO I

QUEMADURAS DE TERCER GRADO HIPODERMICAS

Resumen de las características principales

1. *Causas:* incendios, plásticos derretidos, aceites hirvientes, electricidad, negligencia o falta de atención para las quemaduras de segundo grado profundo.
2. Los primeros auxilios son iguales para todas las quemaduras.
3. El desequilibrio orgánico es mayor que en las de segundo grado en proporción de dos a uno.
4. Necesitan más pronto transfusión de sangre.
5. La toxemia es mayor y aparece antes que en las de segundo grado.
6. Se infectan más rápidamente porque debajo de la piel quemada hay gran cantidad de células muertas suspendidas en el líquido del edema, combinación que constituye un medio de cultivo, sobre todo para los anaerobios.
7. El tratamiento local de las lesiones es igual que el de las quemaduras de segundo grado, pero llega un momento - que sólo puede precisar el cirujano experimentado— para eliminar las escaras formadas, dependiendo de las condiciones del paciente y del medio ambiente.
8. La escara no es un medio protector como se cree, erróneamente.
9. Todas necesitan injertos de piel para curar.
10. La cicatrización por segunda intención sin injerto deja secuelas lamentables.
11. Los medicamentos para uso tópico son útiles si logran penetrar a través de la escara hasta el tejido sano:
    - Sulfadiazina de plata al 1 %, crema.
    - Sulfamylon (mafenide acetato al 10 %), crema.
    - Gentamicina sulfato, crema.
12. Por las razones anteriores al diagnosticarse quemaduras de segundo grado profundas o de tercer grado debe referirse el paciente hacia el hospital más adecuado a la mayor brevedad posible ya que su tratamiento es a largo plazo y requiere del aporte de varias especialidades.

Dr. Fidel Morales González

ANEXO 11

QUEMADURAS POR NAPALM

El napalm es un combustible espeso, es decir, una mezcla incendiaria viscosa y adherente a la piel y a la ropa.

Se utiliza en general gasolina y como sustancia para espesar la sal de aluminio del ácido octánico 1·2 %.

1. Acción del napalm

1.1. Asfixia por quemaduras de las vías aéreas e intoxicación por monóxido de carbón (CO).

1.2. Quemaduras intensas de la piel debido al calor que va de 900 a 1.300° C durante seis a diez minutos que provoca quemaduras *térmicas* de segundo y tercer grado con «shock» y pérdida temporal de la vista (rayo del fuego). El napalm se pega a la piel y en los objetos en forma de película y las quemaduras se distinguen de las quemaduras térmicas ordinarias, por la considerable profundidad de las lesiones.

La alta mortalidad de esta arma incendiaria, utilizada extensamente por las Fuerzas Armadas de los EE. UU. en Corea y en Vietnam, es ocasionada particularmente por el alto grado de calor, pero también por monóxido de carbón. La mortalidad aumenta en lugares cerrados (CO).

2. Medidas inmediatas y tratamiento

2.1. El napalm se apaga ***con privación*** de ***oxígeno*** utilizando sábanas, telas húmedas, etc., o rodando la víctima por el suelo.

2.2. Sacar el material combustible y la ropa incendiada.

2.3. ***Aplicar agua*** directamente y/o con compresas húmedas.

2.4. Control de la vía aérea mediante intubación endotraqueal, cricotirotomía seguido por traqueotomía o traqueotomía primaria, dependiendo del grado del edema laringotraqueal. (Ver texto sobre «Reanimación cardiopulmonarn.)

2.5. Tratar el «shock» y la toxemia.

2.6. Remover los restos del material incendiario y tratar las quemaduras de acuerdo a los principios clásicos del tratamiento de las quemaduras.

Dr. Río Spirgi

AMPUTACIONES

La amputación está indicada cuando hay daño irreversible o amputación traumática subtotal de alguna extremidad. Cuando se ha decidido amputar, la regla es ser conservador, ***la amputación es el último recurso.*** La decisión para amputar la debe tomar ***el cirujano más experimentado*** con que se cuente en el nivel de la Estación de Heridos o del Hospital Local. Cuando la decisión se ha tomado, la amputación **debe** hacerse al nivel más periférico posible y donde **sin** duda exista tejido sano y viable. Esto permitirá conservar la mayor cantidad de tejido posible y al mismo tiempo facilitará una amputación definitiva posterior. EL ***muñón siempre debe dejarse abierto.***

Las amputaciones efectuadas en condiciones de guerra son amputaciones de emergencia y no definitivas, es decir, una operación secundaria será casi siempre necesaria para adaptar el muñón a la prótesis de una manera funcional y definitiva.

Las tentativas para salvar un miembro nunca deben exponer la víctima al peligro de una hemorragia severa con ((shock))hipovolémico irreversible y/o de una infección intratable, con «shock» séptico.

Las ***amputaciones son operaciones salvavidas.***

1. Indicaciones

1.1. La ***gangrena gaseosa,*** es decir, la etapa terminal de ***mionecrosis clostridial*** es la indicación clásica y más urgente para la amputación.

Debe aclararse que las lesiones anaeróbicas, particularmente las causadas por clostridia, ***progresarán de la lesión inicial a la etapa de celulitis, a la miositis, hasta la necrosis del músculo (mionecrosis) con «shock» toxémico y finalmente a la muerte en uno o varios días.***

Por eso, la celulitis y la miositis anaeróbica necesitan, en primer lugar, la debridación radical de la herida, incluyendo la eliminación del material extraño y de todo el tejido desvitalizado, y por principio, no son una indicación para la amputación de emergencia.

1.2. ***La infección local masiva*** que compromete la vida del lesionado a pesar de las medidas quirúrgicas adecuadas y efectuadas de acuerdo con los principios del ***«cierre primario retrasado»*** (ver texto sobre la «Cirugía de emergencia))).La hemorragia secundaria combinada con infección severa a pesar de medidas quirúrgicas adecuadas como quedó mencionado arriba. En este grupo también se encuentran lesionados que no fueron tratados adecuadamente debido a una situación táctica adversa o por falta de experiencia quirúrgica.

1.3. ***La lesión vascular*** con muerte definitiva del miembro cuando la reparación vascular fracasó o no fue posible hacerse. Sin embargo, si la

circulación de un mieinbro está dudosa, cualquier presión sobre la circula. ción de la extremidad debe ser corregida ***inmediatamente*** mediante reducción de dislocaciones y fracturas y/o amplia incisión de la fascia (fasciotomía) para descomprimir el compartimento fascial involucrado.

1.4, ***Las lesiones severas con destrucción irreparable de las estructuras tisulare5 como en la amputación traumática subtotal*** debido —por ejemplo— a una lesión por mina o por aplastamiento.

1.5. ***Extremidades con daños severos de la piel, del músculo y hueso combinados con lesiones irreparables de los nervios.***

2. Nivel de amputación

La amputación debe efectuarse al nivel más periférico o distal posible y donde exista tejido viable para salvar piel y músculo, necesarios para el cierre secundario. Esto se aplica de una manera más restrictiva a las lesiones del miembro superior, particularmente a las heridas de la mano, para la reconstrucción posterior.

Todos los esfuerzos para conservar las articulaciones de la rodilla y del codo deberán aplicarse, aún si eso da como resultado muñones muy cortos. La formación de colgajos dorsales puede salvar un munón tibial muy corto en amputaciones debajo de la rodilla. Los principios quirúrgicos referentes a la construcción y dimensión de colgajos deben ser respetados.

3. Tècnica de la amputación (fig. 1)

La amputación abierta circular (guillotina) es la técnica universalmente aceptada en condiciones de guerra. La operación se efectúa en isquemia, preferiblemente utilizando un torniquete neumático.

3.1. Incisión circunferencial de la piel y la fascia a nivel viable lo más periférico posible. Esta capa se deja retraer sin disección adicional.

3.2. Los fascículos musculares expuestos se dividen de manera circunferencial al nuevo nivel del margen de la piel. El músculo se retraerá inmediatamente, exponiendo el hueso.

3.3. Para cortar el hueso a un nivel aún más alto, se aplica una tracción manual del muñón muscular hacia la parte proximal. Evitar la excisión periostal. El resultado es una herida quirúrgica que tiene la apariencia de un cono invertido.

3.4. Los vasos sanguíneos se pinzarán, se cortarán entre las pinzas y se ligarán subsecuentemente; ligaduras por transfixión serán aplicadas a las arterias mayores. Utilizar material de sutura no absorbible. Los nervios mayores serán cortados a nivel más proximal posible *sin* ligar las termina-

ciones proximales o inyectar alcohol u otros agentes químicos en ellas. Para controlar la hemorragia de la cavidad medular se aplicará una presión temporaria o «cera de hueso» («bone wax») a la cavidad medular abierta.

3.5. ***EL cierre primario del muñón está terminantemente contraindicado.***

3.6. Vendaje con compresas de gasas sueltas y flojas para facilitar la secreción. ***Evitar «taponamiento» u oclusión de la herida.***

5.7. Aplicar tracción continua de la piel del muñón con una «stockinette» fijada a la piel con un líquido adhesivo para evitar una retracción de la piel y de los músculos, sin ocluir la herida.

En el muslo una tracción de **2** a 3 kg. será necesaria. La tracción se aplicara mediante un aparejo o con una férula de Kramer o de Thomas.

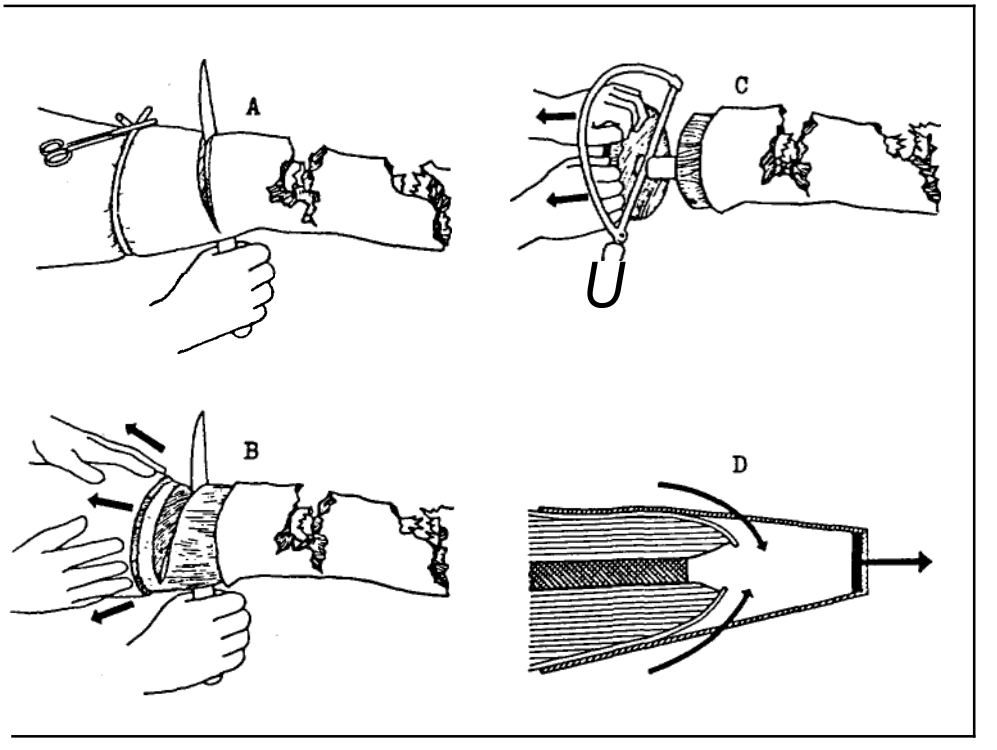


Figura 1.—*Técnica de la amputación abierta* circular. **A:** Incisión circunferencia1 de la piel y fascia a nivel viable más periférico posible. Esta capa se deja retraer. B: **Los** fascículos musculares *se* dividen circunferencialmente **al** nuevo nivel de los márgenes **de** la piel, aplicando una tracción manual del «tubo de piel» hacia la parte proximal». C: Para cortar el hueso **a** un nivel aun rnás alto **se** aplica una tracción manual del muñón niuscular hacia la parte proximal. D: Esquema de la tracción de la piel después de la amputación, sin ocluir la herida y como fue explicado en el punto número **3.7.**(Tomado de Schweizerische Armee, Fuerzas Armadas de Suiza. 1981: Behelf 59.24 «Kriegschirurgie»)

3.8. Un torniquete debe ser aplicado alrededor del muñón durante cinco a siete días, sin *apretarlo,* para prevenir una hemorragia postoperatoria.

3.9. Evitar contracción por flexión del muñón: en caso de amputación a nivel del muslo, el paciente debe ser mantenido en posición prona hasta que él se familiarice con los ejercicios activos y correctivos del muñón. Cuando el paciente está acostado en posición supina, el muñón se mantendrá en posición extendida con la ayuda de un saco de arena.

La fisioterapia, es decir, ejercicios activos y correctivos del muñón, debe iniciarse tan pronto como el peligro de una hemorragia se pueda descartar.

4. Cierre del muñón

El instante y la técnica del cierre secundario necesitan un alto grado de juicio y experiencia quirúrgica como al momento de tomar la decisión de amputar el miembro.

Los principios del ((cierre primario retrasado)) de lesiones de tejido blando no se aplicarán, tal cual, en amputaciones abiertas. (Ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia))).La tracción continua de la piel puede, en sí, resultar en un cierre espontáneo de la piel. En caso de que esto no suceda, la colocación de injertos será necesaria.

Una revisión quirúrgica correctiva y definitiva será casi siempre necesaria posteriormente y en condiciones favorables, permitiendo una aplicación de prótesis rápida o inmediata.

Un cierre precipitado de un muñón compromete su largura y resulta a menudo en un muñón crónicamente inflamado y no receptivo a la aplicación de prótesis. El resultado será una rehabilitación física y readaptación social difícil con .consecuencias imprevisible para la salud mental de un individuo previamente sano.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al* (eds.) (1979): *Traumatología.* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana S. A. de C. V.

MCCREDIE, J. A. (ed.) (1977): *Basic Surgery.* New York, Macmillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, República de Cuba (1969): *Cirugía* de Guerra. La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers)Ltd.

SCHWARTZ, S. I., *et al.* (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59-24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management.* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D.C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., *et al.* (1968) in Welch, C. E. (ed.): *Management of War Wounds* in *Advunces in Surgery,* vol. 3, Chicago, Year Book Medical Publishers: 227-349.

LESIONES VASCULARES

1. Principios generales

Las lesiones de arterias mayores requieren un tratamiento quirúrgico de emergencia para salvar los tejidos alimentados por estos vasos. La condición previa será la posibilidad de establecer un diagnóstico lo más pronto posible después del trauma, seguido inmediatamente por el tratamiento preliminar.

Estos lesionados pertenecen a la primera categoría, referente a la evacuación y al tratamiento quirúrgico en un servicio donde hay un cirujano experimentado en cirugía vascular y las facilidades materiales respectivas. Efectuar estas operaciones cuando las facilidades quirúrgicas están agotadas debido a la admisión de lesionados graves «en masa», estaría en detrimento de los pacientes con lesiones vasculares, es decir, perjudicial para los resultados operatorios en estas víctimas. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

La mayoría de lesiones vasculares que necesitan una reparación quirúrgica concierne a los *vasos periféricos.* Raramente víctimas con lesiones de vasos mayores de la cavidad torácica y/o abdominal sobrevivirán hasta el área de recepción de un hospital o de un centro médico adecuado, excepto si el helicóptero forma parte del sistema de evacuación.

El progreso de la cirugía vascular en la guerra es significativo y se desarrolló desde la guerra de Corea debido al alto índice de amputaciones después de ligaduras de vasos mayores lesionados durante la Segunda Guerra Mundial.

Actualmente podemos contar con resultados dramáticos de la reparación vascular, pero ***se debe recordar que la cirugía vascular no será posible hacerse sin personal entrenado y experimentado y sin facilidades quirúrgicas apropiadas.***

La condición general de la víctima debe ser evaluada minuciosamente decidiendo rápidamente las prioridades de tratamiento, porque la mayoría de estos lesionados están en estado de «shock» hipovolémico y/o frecuentemente presentan lesiones múltiples cuyas prioridades de tratamiento deben evaluarse antes de la cirugía vascular que será compleja y requerirá mucho tiempo. Además se necesitará una gran experiencia quirúrgica, juicio y sentido común de parte del cirujano responsable para evaluar si el trauma es tan severo que justifique más bien la amputación que la reconstrucción arterial.

Aunque la cirugía vascular es normalmente urgente, nunca debe realizarse precipitadamente. La falta de respeto a las preocupaciones mencionadas arriba puede resultar en la pérdida de la vida mientras se intenta salvar un miembro...

La experiencia militar es muy diferente a la experiencia civil en rela-

ción a lesiones por proyectiles. La mayoría de lesiones vasculares en tiempo de paz son ocasionadas por proyectiles de baja velocidad (pistolas, revólveres y escopetas), *mientras las lesiones de guerra son ocasionadas principalmente por proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre* que producen el altamente destructivo «*efecto de cavitación*» en los tejidos humanos y causan lesiones vasculares *a distancias lejanas del trayecto del proyectil.* (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».)

La violencia de la expansión del trayecto del proyectil de alta velocidad, cuando se forma la cavidad temporal, rompe las estructuras del tejido causando una «lesión por extensión)) de la arteria, resultando en la ruptura de la íntima, disección de la pared arterial, prolapso de la íntima, obstrucción del lumen y trombosis.

Cuando un proyectil de alta velocidad lesiona una arteria directamente, ésta se seccionará, pero el efecto de cavitación consecuente con desplazamiento y distorsión violenta de las estructuras tisulares ocasionarán lesiones adicionales de las terminaciones del vaso seccionado que no serán visibles macroscópicamente.

2. Control de la hemorragia

Los primeros auxilios consisten en parar la hemorragia visible *por medio de compresión;* si la herida es grande y se detecta hemorragia profunda, se tratará de hacer un empaque de compresión con compresas estériles y si no están disponibles se utilizará cualquier pedazo de paño, ropa, etc, lo más limpios posibles; una vez tamponada la herida se cubrirá aplicando una venda elástica con presión.

En general deberá evitarse el uso de torniquete ya que sólo se utilizará como último recurso de hemostasia, particularmente en caso de heridos en masa y escasez de personal y equipo adecuado; en caso de aplicación se deberá dejar constancia visible, escrita, de la hora exacta de su aplicacion. Es *una regla conocida que su uso prolongado casi siempre termina en amputación, por lo que deberá reemplazarse, con las precauciones del caso, por un vendaje compresivo, lo más temprano posible.*

Una vez controlada la hemorragia, *el vendaje compresivo no debe ser removido hasta que exista una vena canalizada para infusión, que la transfusión sanguínea necesaria se esté administrando y que el paciente se encuentre en el quirófano del hospital* debidamente asistido. Por experiencia conocida, un vendaje compresivo que es efectivo y se remueve innecesariamente originando hemorragia, ésta será extremadamente difícil de contener por segunda vez.

3. Diagnóstico

Las lesiones vasculares abarcan diversos tipos de lesión:

a) Laceración.

b) Corte transversal.

c) Avulsión.

d) Contusión de la pared vascular con o sin laceración de la íntima, resultando en espasmo, trombosis y oclusión embólica.

e) Hematoma extendiéndose en la pared vascular.

f) Compresión extravascular y/o desplazamiento por hematoma o fragmento óseo.

El diagnóstico diferencial de una lesión vascular es a veces difícil porque un miembro frío y sin pulso puede no solamente ser el resultado de una lesión vascular directa, sino también de un «shock» hipovolémico, de un espasmo vascular, de un síndrome por aplastamiento («Crush Syndrome»), de golpes masivos contra la extremidad y de congelamiento.

Siempre que se encuentre una herida cerca del curso de una arteria mayor, deberá sospecharse lesión del vaso respectivo cuyo diagnóstico exacto a menudo sólo se podrá hacer en la exploración operatoria.

Los siguientes signos y síntomas deberán considerarse como evidencia presuntiva de una lesión arterial:

a) La extremidad afectada se encuentra pálida, cérea, manchada, cianótica y fría.

b) Normalmente no se podrá palpar el pulso, ***pero la presencia de pulso distal no excluye lesión arterial.***

c) Se puede presentar pérdida de los movimientos voluntarios del miembro afectado, contractura y/o espasmo muscular.

d) Puede o no estar presente hemorragia externa masiva, obviamente arterial.

e) Debido a un hematoma extenso, la extremidad afectada se verá más ancha.

En las heridas penetrantes el diagnóstico de espasmo arterial no debe hacerse sin una adecuada exploración de la arteria en cuestión.

4. Técnica operatoria

Su objetivo es restablecer el flujo arterial lo más pronto posible. ***Si la víctima es operada dentro de seis a diez horas después del trauma, obtendremos mejores resultados.*** Si tomamos en cuenta que diez horas son consideradas como límite máximo, las tentativas de reparación arterial después de ese espacio de tiempo tendrán un pronóstico menos favorable y corren el riesgo adicional de desarrollar una forma de «crush syndrome» por la li-

beración de metabolitos del tejido isquémico que penetran en la circulación.

La extremidad afectada se aseará y desinfectará como si se tratara de una debridación de herida en tejido blando; *el miembro opuesto también se preparará para poder sacar un injerto venoso, si es necesario, en cuyo caso se obtendrá la vena safena.*

Una vez removido el vendaje comprensivo, la compresión directa será un método adecuado para el control de la hemorragia

4.1. *La exposición adecuada del vaso lesionado es imperativa* y se ocluirán las terminaciones de la arteria en cuestión con pinzas vasculares atraumáticas («bull dog») o con amarre directo y firme con cinta delgada, *primero a nivel de la terminación proximal y luego la distal* (principio básico de la cirugía vascular). La aplicación de pinzas en medio de «un charco de sangre)), es decir, sin exposición adecuada del vaso lesionado, tendrá como consecuencia lesiones inaceptables de otros vasos mayores, nervios, etc.

Una vez efectuada hemostasia correcta, se *procederá a la debridación radical, removiendo todo el tejido demitalizado* como quedó descrito en el texto sobre la ((Cirugía de emergencia)), particularmente si la herida ha sido provocada por proyectiles de alta velocidad.

Sin embargo, *la debridación (excisión) de las terminaciones traumatizadas de la arteria debe efectuarse de una manera tan conservadora como sea posible,* aún en lesiones por proyectiles de alta velocidad. Solamente las partes obviamente lesionadas del vaso serán debridadas. Aunque existan daños microscópicos de la pared adyacente de la lesión, en general solamente *0,5* centímetros de los márgenes serán el máximo de arteria a remover.

4.2. Antes de empezar la reconstrucción arterial *la integridad del lumen será controlada con un catéter de balón de Fogarty para sacar cualquier trombo en el árbol distal.*

El procedimiento ulterior depende de si la lesión fue causada por un proyectil de baja o de alta velocidad y si la arteria fue cortada o solamente lacerada.

— Si la laceración fue causada por un proyectil de baja velocidad la reparación se efectuará por medio de una sutura lateral (ver fig. 1 A) o por un injerto venoso en forma de parche.

— *Si la lesión fue causada por un proyectil de alta velocidad,* aun si la arteria sólo fue lacerada, *debemos contar con una lesión significativa de un segmento mayor del vaso que requiere la resección del segmento lesionado.*

La formación de trombos puede ocurrir en las partes proximal y distal de la lesión arterial, por tanto, se debe siempre sospechar su ocurrencia.

En lesiones por proyectiles de alta velocidad generalmente no se puede realizar una anastomosis terminoterminal, pero en lesiones por proyectiles de baja velocidad la anastomosis será posible por medio de una movilización de las terminaciones de la arteria cortada.

La anastomosis terminoterminal se realizará con suturas vasculares

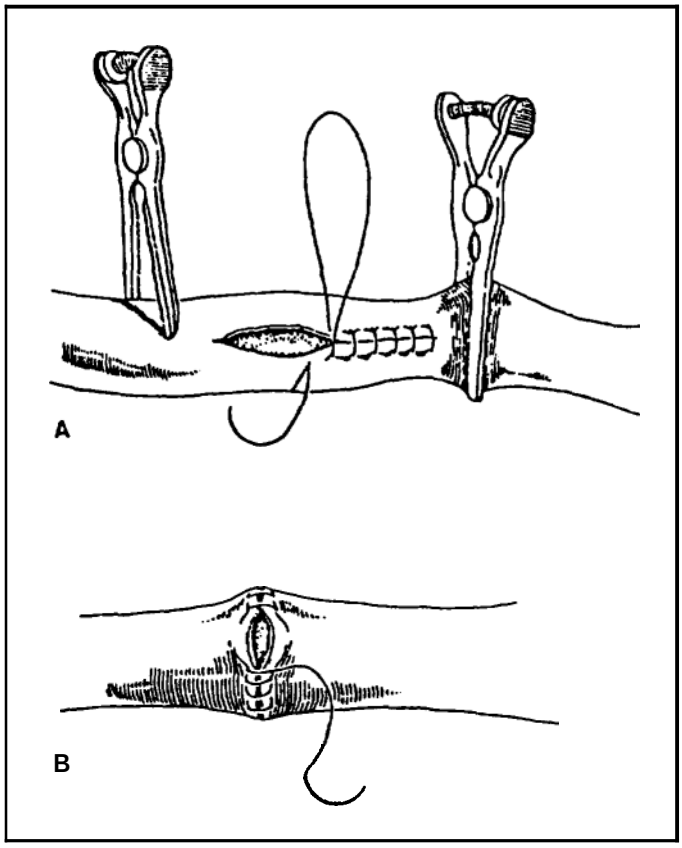


Figura 1.—Técnica de la reparación arterial. A: Técnica de la oclusión temporal y *sutura de* una *lacera*ción. B: Técnica de la *anastomosis terminoterminal*. (Tornado de *Emergency War Surgery,* NATO Handbook, 1975.1

sintéticas ***5-0*** ó **6-0** atraumáticas montadas en agujas finas y curvas. Una sutura continua a través de toda la pared vascular será suficiente en vasos mayores, adaptando bien la íntima. Los puntos de sutura serán colocados a 1 mm. de distancia entre uno y otro y a 1 mm. de los bordes de la lacera ción de bridada o de la arteria cortada. Para evitar distorsiones y pliegues de la arteria durante la sutura continua se deberá aplicar dos puntos de sujeción en los términos de la línea de sutura para estirarla (ver fig. 1 B).

En vasos menores como la arteria radial, cubital o tibial posterior se utilizarán suturas interrumpidas.

Durante el proceso operatorio de reparación, el control de la luz del vaso en forma repetida permitirá constatar la no existencia de fibrina, coágulos o fragmen-

los de íntima o adventicia: si éstos son detectados, se evacuarán por irrigación con solución salina isotónica.

La arteria lesionada se encuentra en general en un estado de espasmo, por eso es importante que las suturas no sean demasiado apretadas y tiesas. Si, al contrario, la tensión de la sutura continua no es suficiente, la línea de sutura tenderá a permitir salida de sangre. Los puntos permeables que sangran serán controlados por compresión directa durante cinco a diez minutos; serán necesarias ocasionalmente suturas adicionales e interrumpidas.

El sitio anatómico de la reparación debe ser tomado en consideración antes de iniciar la operación. Las reconstrucciones arteriales a nivel de articulaciones se realizarán en general con la extremidad parcialmente flexionada. Por eso el miembro debe extenderse, una vez terminada la reparación, para controlar si la línea de sutura no está expuesta a una tensión excesiva.

A veces se palpará pulso distal inmediatamente después de la reparación arterial; en otros casos el pulso será perceptible tres o cuatro horas después de la operación aunque la circulación capilar del miembro sea clínicamente adecuada. Este atraso se debe en parte a una disminución del volumen sanguíneo total, a un vasoespasmo o a una reducción de la temperatura corporal. *Si después de este tiempo prudencial la circulación distal no está presente se deberá sospechar de una lesión arterial distal adicional, un tromba distal residual o un error en la técnica operatoria.* Si se dispone de medios, la arteriografía intraoperatoria será de gran utilidad para evaluar lesiones adicionales o para indicar la presencia y el sitio de un trombo distal.

4.3. *Los proyectiles de alta velocidad producen en general lesiones extensas que necesitarán un injerto venoso autólogo para cubrir el defecto entre los términos debridados de la arteria lesionada*

De ordinario se utiliza la vena safena para este injerto, preferiblemente de la pierna opuesta, particularmente si hay un trastorno del reflujo venoso de la extremidad inferior lesionada.

Los injertos venosos se aplicarán en posición invertida para evitar una obstrucción del flujo sanguíneo por las válvulas y se dilatarán por medio de una inyección de solución salina isotónica a presión. La inserción del injerto venoso en el defecto arterial se realizará con la misma técnica descrita para la anastomosis terminoterminal.

La aplicación de prótesis sintéticas para la reconstrucción de lesiones vasculares por proyectiles de alta velocidad *está contraindicada debido al alto riesgo de infección* con los consecuentes resultados desastrosos.

4.4. *La vena mayor que acompaña a la arteria lesionada se conservará siempre que sea posible. Su* ligadura está contraindicada porque resultaría en una estasis venosa perturbadora, particularmente después de la ligadura de la vena femoral común,

La reparación de la vena concomitante podrá hacerse por medio de

una sutura lateral o anastomosis terminoterminal. Además deberá valorarse la posibilidad de un injerto venoso, particularmente en la extremidad inferior. Un flujo venoso libre durante veinticuatro a setenta y dos horas será suficiente para el establecimiento de un reflujo venoso colateral ulterior.

4.5. Cuando se ha terminado la reparación arterial ***la arteria debe cubrirse con tejido muscular profundo y fascia para prevenir maceración y desecación.*** Una reconstrucción arterial expuesta terminará en necrosis. La arteria reparada será no solamente cubierta por tejido muscular y fascia en la superficie, este tejido también será interpuesto entre la arteria reparada y una fractura si la hubiera. Debemos hacer hincapié en ***La importancia de utilizar el músculo como cobertura ideal;*** el tejido subcutáneo es una alternativa menos válida, la fascia **sola** no ofrece una cobertura suficiente.

4.6. ***La ligadura no es un método apropiado para tratar lesiones arteriales*** y se reservará solamente para lesiones arteriales cuya reparación está contraindicada por la condición general crítica de la víctima y/o por daños irreversibles de la parte distal de la extremidad, por ejemplo, una amputación traumática subtotal de la pierna debida a una lesión por mina.

La incidencia probable de gangrena de un miembro después de una ligadura es la siguiente:

— Ligadura alta de la arteria axilar y braquial: **45-55** %.
— Ligadura distal de la arteria braquial: **25** %.
— Ligadura del tronco común de la arteria femoral 80 %.
— Ligadura de la arteria femoral superficial: 55 %.
— Ligadura de la arteria poplítea: 75-100 %.

La ligadura de las ramas profundas del brazo y del muslo en ausencia de otro trastorno arterial en la misma extremidad no tiene el mismo riesgo de una insuficiencia arterial aguda. La ligadura de una sola arteria del antebrazo o de la pierna en general es segura.

4.7. ***Las lesiones vasculares están a menudo asociadas*** *con* ***fracturas compuestas*** que pueden presentar pérdida de sustancia ósea.

Aunque las fracturas inestables pueden comprometer la reconstrucción arterial ***la fijación interna u osteosíntesis está estrictamente contraindicada en las lesiones de guerra por peligro de infección,*** particularmente por microorganismos anaeróbicos. (Ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia)).)

La estabilización de las fracturas se realizará con una ***tracción esquelética*** o ***preferiblemente, con la fijación externa*** (Ver texto sobre ((Fijación externa de las fracturas)).)Cuando se utiliza la tracción esquelética después de una reparación arterial se debe tener en cuenta la posibilidad de tensión por tracción y/o de compresión (por la fractura) en el sitio de la reparación arterial; si hay síntomas de insuficiencia arterial se necesitará un reajuste minucioso de la tracción.

Si la fractura se inmoviliza con una férula de yeso acojinada circular después de la reparación arterial, ésta debe cortarse longitudinalmente a

la extremidad y hasta la piel, inmediatamente después de su aplicación, es decir, *las férulas circulares serán «bivalvadas» y no cortadas unilateralmente,* para prevenir el edema postoperatorio y dar acceso inmediato al sitio de reparación en caso de hemorragia secundaria.

4.8. Después de la cirugía arterial la extremidad será *inmovilizada a nivel del corazón,* ni más arriba ni más abajo. Se iniciarán ejercicios musculares activos durante el período de inmovilización en la cama. Cuando las otras lesiones lo permitan el paciente debe moverse una vez que el cierre primario retrasado de las heridas de tejido blando se complete.

4.9. *La fasciotomía* se considerará seriamente al momento de la reparación arterial si:

a) La lesión es a nivel de la arteria y vena poplitea.

b) La cirugía vascular se efectúa seis a ocho horas después del trauma.

La fasciotomh terapéutica se realizará al primer momento del desarrollo de un edema que comprometa la función circulatoria y neuroiógica del miembro afectada

El paciente deberá ser minuciosamente controlado en relación a los signos de compresión de los compartimientos óseo-fasciales. El ((Síndrome de compresión)) se manifestará particularmente en la extremidad inferior, en el compartimiento tibial anterior (((Síndrome del tibial anterior))) y en el compartimiento flexor del antebrazo: la ominosa «Contractura Isquémica de Volkmann» es el resultado de no efectuar una fasciotomía cuando se manifiestan los primeros síntomas de la compresión. (Ver detalle sobre la fasciotomía en el texto ((Lesiones de las extremidades y articulaciones)).)

4.10. La anticoagulación del árbol arterial distal es aceptable durante la operación; pero la anticoagulación sistemática está contraindicada durante la operación y en el período postoperatorio.

Conclusión

Antes de la técnica de reconstrucción arterial, la incidencia de amputaciones por ligadura de arterias era de 50 %; la aplicación rutinaria de esta técnica logró reducir la incidencia de amputaciones a 13 %, exceptuando la reparación de ia arteria poplitea que tiene una incidencia de amputaciones de 30 %.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., RUTHERFORD, R. B., y ZUIDEMA, G. D. (eds.) (1977): *Traumatología.* México, 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana S. A. de C. V.

)EBAKEY, M. E., Y SIMEONE, F. A. (1946): ***Battle injuries of the arteries in World War II:*** analysis of 2.471 cases. Annals of Surgery, 123, 534-79.

;RANT, H., MURRAY, R., **Y** BERGERON, D. (1982): ***Emergency Cure.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

ICCREDIE, J. A. (ed.) (1979): ***Basic Surgery.*** New **York,** MacMillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA (1969): ***Cirugía de Guerra*** La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

)WEN-SMITH, M. S. (1981): ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

CHWARTZ, S. I., LILLEHEI, R. C., SHIRES, G. T., SPENCER, F. C., y STORER, E. H. (eds.) (1982): ***Principles of Surgery.*** New **York,** McGraw-Hill Book Company.

CHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 1981: ***Kriegschirurgie.***

PIRGI, E. H. (1979): ***Disaster Management,*** Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

JNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): ***Emergency War Surgery,*** Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

VHELAN, T. J., BURKHALTER, W. E., y GÓMEZ, A. (1968): in Welch, C. E. (ed.): ***Advances in Surgery,*** vol. 3, Chicago, Year **Book** Medical Publishers, 227-349.

CAPITULO N

LESIONES REGIONALES

1. **LESIONES CRANEOENCEFALICAS Y DE LA MEDULA ESPINAL**
(Páginas 271/283)

2. **LESIONES DE LOS OJOS**
(Páginas 285/290)

3. **LESIONES MAXILOFACIALES**
(Páginas 291/301)

4. **LESIONES DEL OIDO**
(Páginas 303/308)

5. **LESIONES DEL CUELLO**
(Páginas 309/320)

6. **LESIONES TORACICAS**
(Páginas 321/346)

7. **LESIONES DEL ABDOMEN**
(Páginas 347/364)

a. **LESIONES GENITOURINARIAS**
(Páginas 365/376)

9. **LESIONES DE LAS EXTREMIDADES Y ARTICULACIONES**
(Páginas 377/384)

10. **FIJACION EXTERNA DE FRACTURAS**
(Páginas 385/390)

11. **LESIONES DE LA MANO**
(Páginas 391/396)

LESIONES CRANEOENCEFALICAS Y DE LA MEDULA ESPINAL

1. Principios generales

Las decisiones e indicaciones en la rama de la neurocimgía que son necesarias en caso de desastre natural (por ejemplo, un terremoto) o en la guerra, se distinguen evidentemente de una neurocirugía en tiempo de paz.

Operaciones complejas que consumen mucho tiempo y con éxito dudoso tienen que ser evitadas en situaciones de desastres que están caracterizadas por la gran cantidad de víctimas. Sería un error bloquear un equipo operatorio y un quirófano para realizar una reconstrucción arterial y salvar una pierna o efectuar una craneotomia que duraría de cuatro a cinco horas o más y en pacientes críticos con lesiones múltiples cuando al mismo tiempo se podrían haber realizado de 10 a 20 intervenciones urgentes, por ejemplo, medidas de reanimación cardiopulmonar, debridación de heridas de tejido blando, hemostasia directa, amputación abierta, drenaje pleural, etc., que modificarán dramáticamente el pronóstico inmediato o largo plazo. (Ver texto sobre la «Cirugía de emergencia)).)

Los criterios para seleccionar pacientes para operaciones neuroquirúrgicas o para descartarlos deben obedecer al concepto y las normas del «triage» y tienen que ser conocidos por todos los cirujanos. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

El manejo inmediato de las víctimas con lesiones craneocerebrales penetrantes por proyectiles (particularmente de alta velocidad y pequeño calibre) ***consiste en el control de la vía aérea por medio de la intubación endotraqueal de urgencia y en la hiperventilación controlada.***

Las fracturas craneales extensas y la destrucción de tejido cerebral por el «efecto de cavitación» (ver adelante) de proyectiles de alta velocidad provocan un edema celular alrededor del área cerebral dañada y aumentan así la presión intracraneal.

La hipoxemia y la hipercapnia ocasionadas en el trauma craneoencefálico por obstrucción parcial de la vía aérea, especialmente por la lengua o vómitos, ***aumentan*** y ***potencian el edema cerebral ya iniciado.***

Además, la hipercapnia ocasiona un incremento del volumen cerebral sanguíneo y, por consiguiente, aumenta una vez más la presión intracraneal. ***Por eso la*** P_aCO_2 (presión de CO, arterial) ***debe ser disminuida*** a ***niveles***

entre 30-35 mm.Hg mediante hiperventilación para reducir la presión venosa central y el estancamiento del sistema venoso intracraneal, disminuyendo así el volumen cerebral y aumentando, por tanto, el flujo sanguíneo cerebral (OWEN-SMITH).

Sin embargo, *la intubación orotraqueal clásica no debe realizarse si hay sospecha de lesión de la columna cervical porque la elevación y extensión de la cabeza para la intubación pueden convertir una lesión parcial de la médula cervical en una sección de la misma* Por tanto, en caso de sospecha de lesión de la columna cervical, *se intentará la intubación nasotraqueal u orotraqueal táctil digital, sin uso del laringoscopio y sin extensión de la cabeza, efectuadas por el anestesiólogo más experimentado, o la traqueotomía primaria*

— *Descargas epilépticas focales o generalizadas* (((convulsiones))) que se producen durante las primeras horas o días después de un trauma craneocerebral son signos que necesitan una atención intensiva e indican, por lo general, que las lesiones, la mayor parte ocasionadas por fracturas compuestas o traumatismos penetrantes, están localizadas en el área del campo motor o en áreas adyacentes. La víctima tiene que ser evaluada minuciosamente y estos casos ameritan estudios avanzados, incluyendo la ecoencefalografia, la angiografía, etc.

— *El examen radiológico* es de una gran ayuda diagnóstica y debe realizarse *después que el examen general y neurológico ha excluido una fractura y/o luxación de la columna cervical* en la que cualquier movimiento excesivo de la cabeza, para obtener la radiografía deseada, está contraindicado por causa del peligro de agravar una lesión medular. Las radiografias sistemáticas deberían incluir una proyección anteroposterior, posterioranterior, lateral y basal (para excluir una fractura de la base del cráneo).

Para efectuar la placa lateral es necesario cambiar la dirección de los Rayos X y *no* la posición de la cabeza, es decir, la placa lateral se efectúa de perfil lateral *para incluir la columna ceruical en la misma placa*

Hay que instruir técnico de radiología *para mover el tubo y no el paciente*

— *Víctimas con contusiones cerebrales graues* que ingresan en el área de recepción del hospital despiertas y *pierden la conciencia durante minutos para caer en coma en poco tiempo,* no tienen esperanza y no pueden salvarse.

— Si un paciente en un estado neurológico normal se deteriora progresivamente, presentando pérdida de conciencia, signos de lateralización, anisocoria, la indicación operatoria no tiene duda, hay que intervenir, sea después de una lesión abierta o cerrada.

— El propósito de la intervención quirúrgica en traumatismos craneoencefálicos es:

a) *Eliminar las lesiones en masa* Por lo general se trata de los hematomas intracraneales, sean subdurales, epidurales o intracerebrales.

b) *Prevenir el desarrollo tardío de una infección,* tratando correctamente las lesiones abiertas, es decir, eliminando fragmentos óseos penetrados o fragmentos metálicos accesibles, debridando el tejido desvitalizado de manera conservadora, y cerrando las lesiones de la dura madre.

2. *Lesiones* craneoencefáiicas cerradas

Para decidir en esta situación difícil con heridos en masa, qué hacer y con quién, se deben conocer y utilizar los siguientes pasos:

2.1. Elaborar una historia clínica breve, minuciosa y clara

Si una víctima cayó de **2** o de **5** metros de altura puede ser de gran importancia.

Un ejemplo típico: un niño de siete años ingresa en un hospital capitalino, neurológicamente, al parecer, normal y según la clasificación de trauma cerebral clásica con una conmoción cerebral. Este niño es regresado a su domicilio rural por el residente de turno, sabiendo él perfectamente que el niño había caído de un techo de **5** metros de altura. Veinticuatro horas después el niño es reinternado en estado de coma.

2.2. El examen neurológico inicial es sumamente importante y tiene que incluir los siguientes puntos:

a) ***Estado de conciencia*** Se deben distinguir los siguientes grados:

— El paciente ***está alerta.***

— ***El paciente está soñoliento*** y prefiere dormir, pero se le puede despertar perfectamente.

— ***El paciente está*** soporoso, duerme, pero al despertarlo no reacciona adecuadamente.

— ***EL paciente está semicomatoso,*** reacciona a estímulos dolorosos, defendiéndose.

— ***El paciente está en coma*** y no reacciona.

La reacción a estímulos dolorosos es de gran transcendencia.

b) También es evidente la ***importancia diagnóstica del diámetro y de la reacción de*** las ***pupilas a la luz y de una anisocoria que se presenta horas después del trauma durante la observación continua de la víctima,*** sea una midriasis unilateral sin reacción a la luz debido a una fractura del cráneo con lesión del nervio oculomotorio ***sin*** hematoma intracraneal ***o*** una parálisis del nervio oculomotorio debido a un hematoma intracraneal, ***a menudo al lado de la lesión.***

Pocos se dan cuenta que existe anisocoria debido a una irritación simpática que es, según la anatomía del sistema simpático, ***siempre hornolateral a un daño en el sistema,*** sea una infección de la vesícula biliar o una fractura dolorosa, etc.

Esta pupila midriática, homolateral al proceso patológico, reacciona poco a la luz y la iluminación debe ser fuerte para evitar falsos datos.

En niños la irritabilidad del sistema simpático nos engaña fácilmente. Cualquier «shock» psíquico puede provocar una midriasis bilateral y sólo con luz potente se provoca una reacción.

Sin embargo, nunca esperar la dilatación bilateral sin reacción a la luz que es signo tardío de presión intracraneal elevada, a menudo demasiado tardío.

c) Es importante para la prognosis si la víctima abre los ojos o no, a estímulos dolorosos.

d) Es esencial si el paciente flexiona o estira los miembros a estímulos dolorosos o tiene, como ya se ha mencionado, reflejos de defensa.

e) Los reflejos musculares, así como también el signo de Babinski, tienen menos importancia, comparado con los *signos de la lateralización* que son fundamental, es decir, dilatación homolateral de la pupila, hemiparesia o hemiplejía contralateral, hematoma del cuero cabelludo localizado o fractura craneal verificada por examen radiológico.

f) La presión arterial (hipertensión), el pulso (bradicardia) y la forma de respiración son indicadores esenciales de una presión intracraneal elevada.

Si un paciente suda, se mueve de un lado al otro, con una presión arterial elevada, hiperventiiación y quizá fiebre, después de un trauma craneoencefálico, se debe sospechar una presión intracraneal patológica, aún si el paciente se encuentra en un estado de ebriedad e irritabilidad.

— La clasificación clásica: conmoción-contusión-compresión contiene un sentido muy arbitrario.

Si un paciente despierta con amnesia después de una hora o menos de pérdida de conciencia, y está alerta, en este momento no es fácil descartar el *«intervalo lúcido) de un hematoma epidural.*

2.3. El examen radiológico del craneo en dos planos es de gran importancia diagnóstica, ***incluyendo el control radiológico de la columna cervical*** porque traumatismos craneocerebrales a menudo están asociados con lesiones de la columna cervical, como ya fue mencionado (véase también adelante).

2.4. La observación continua ***del paciente*** y ***el registro de cualquier, cambio de reacción o de respuesta es fundamental.***

Se han utilizado varias escalas en la valoración de pacientes en coma, siendo la denominada ***«Glasgow Coma Scale»*** la más aplicable a comas postraumáticos. La escala analiza tres tipos de respuestas: 1. ***Abertura de los ojos*** con puntuación de cuatro; 2. ***Respuesta motora*** con puntuación de seis; ***3. Respuesta verbal*** con puntuación de cinco. La mejor puntuación es de quince puntos en los tres tipos de respuestas, la peor es de tres puntos, equivalente a coma con muerte cerebral.

El paciente con trauma craneoencefálico necesita una observación de cuarenta y ocho horas; en caso de fracturas del cráneo, cuatro días.

Si durante el período de observación el paciente presenta un deterioro, del estado de conciencia u otros signos y síntomas de presión intracraneal elevada (mencionados anteriormente) su evacuación hacia un centro hos-

pitalario donde hay un servicio neuroquirúrgico está indicada, ***después del control inmediato de la vía aérea y de la hemorragia*** que puede ser masiva (ver adelante).

3. Lesiones craneoencefálicas abiertas

En lesiones por proyectiles sería importante conocer el ángulo y la distancia del tiro, del impacto de una bomba o de un obús de artillería; la velocidad, el calibre y el trayecto del proyectil, aun sabiendo que la entrada del proyectil siempre aparece más pequeña que la salida.

Recordamos que los proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre producen un efecto devastador en el tejido humano debido a la mayor cantidad de energía explosiva desarrollada en el mismo («efecto de cavitación»). (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».)

En los casos de traumatismo abierto hay una clara indicación de tratamiento:

Cada lesión de la dura tiene que ser cerrada

Es sumamente importante que se utilice ***material homólogo,*** sea piel, sea fascia lata o periostio y nunca material heterólogo o artificial, si el cierre con dura no puede realizarse por causa de un defecto.

Los diferentes tipos de lesiones craneoencefálicas abiertas deben ser tratadas de la siguiente manera:

3.1. ***Cualquier lesión o herida del cuero cabelludo debe ser cerrada por el cirujano general*** para evitar grandes pérdidas de sangre. Esto es también un principio de la cirugía de guerra. (Ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia)).)

Es muy frecuente ver pacientes que son transportados por largas distancias y hospitalizados con heridas de machete en el cuero cabelludo hasta de 15 cm. de largo, cubiertas con una venda empapada de sangre. Estos pacientes fueron expuestos a pérdidas innecesarias y peligrosas de sangre («shock» hipovolémico) y las heridas ya están contaminadas al momento del ingreso al hospital.

Aun si el neurocirujano se decide a intervenir con un procedimiento más grande, sería más lógico sacar algunas suturas que correr el riesgo del «shock» hemorrágico y/o de la contaminación.

3.2. ***Lesiones del hueso craneano con frecuencia están complicadas por laceraciones de la dura.***

En este contexto es importante mencionar los hundimientos.

a) ***Hundimientos cerrados,*** con la piel intacta, exigen una intervención inmediata si la víctima presenta signos de lateralización o trastorno de la conciencia.

Hundimientos sobre el seno sagital superior o a nivel de los senos laterales representan una contraindicación operatoria.

b) ***Hundimientos abiertos*** deben considerarse como una emergencia neuroquirúrgica. Con frecuencia el examen neurológico del paciente no presenta signos patológicos definidos porque la destrucción del hueso craneano puede evitar la Formación de un hematoma intercraneano, facilitando así la evacuación de la sangre al exterior (se trata de una «descompresión natural))). La dura a menudo esta lesionada, es decir, rota. Hay que eliminar minuciosamente fragmentos de hueso y cuerpos extraños como pelo, lodo, tela, etc. Este paso corresponde al de la debridación del denominado ((cierre primario retrasado)) de la herida de tejido blando. Intentar buscar proyectiles está contraindicado. Sin embargo, proyectiles encontrados por casualidad deben ser eliminados. Si la hemostasia no es segura y la dura está intacta se fijará la dura al periostio con algunas suturas y se aplicará un drenaje por veinticuatro horas para evitar un hematoma epidural «artificial», pero cerrando la herida del cuero cabelludo sin tensión después de la debridación de la misma.

5.3. ***Laceraciones de la dura y del cerebro*** tienen que ser operadas por un neurocirujano o un cirujano general exprimentado en neurocirugía de emergencia.

La hemostasia con frecuencia será muy difícil y necesitará mucho tiempo. Cuanto más tejido cerebral fue contusionado tanto más difícil será.

Hay que hacer hincapié en que la debridación de tejido cerebral desvitalizado por succión de baja presión ***debe ser efectuada con mucho cuidado,*** conociendo la representación periférica de las áreas cerebrales. El mismo se aplica a la extracción de coágulos, fragmentos de hueso penetrados y cuerpos extraños visibles.

Pacientes con pocos síntomas neurológicos pueden deteriorarse rápidamente si el cirujano succiona tejido cerebral que tiene una apariencia desvitalizada, pero todavía es funcional.

La deducción de todo esto es bien clara:

Estas intervenciones no pueden ser realizadas sin una amplia experiencia del cirujano (fig. 1).

La separación del cerebro del ambiente infeccioso es fundamental y debe efectuarse por medio de un ***cierre impermeable*** (para agua) ***de la dura o,*** si el cierre con dura no es posible, se intentará cerrar con un injerto autólogo de piel o con fascia lata.

5.4. ***Grandes pérdidas de cuero Cabelludo*** necesitan incisiones de descompresión, o mejor, la aplicación de colgajos.

Está ***prohibido cerrar una herida del cuero cabelludo con tensión.*** Las consecuencias serán un absceso epidural o una meningoencefalitis, con frecuencia resistente a la terapia.

3.5. Todo paciente con una lesión abierta y masa encefálica visible necesita la ***administración de antibióticos*** y *anticonvulsivos* desde el principio.

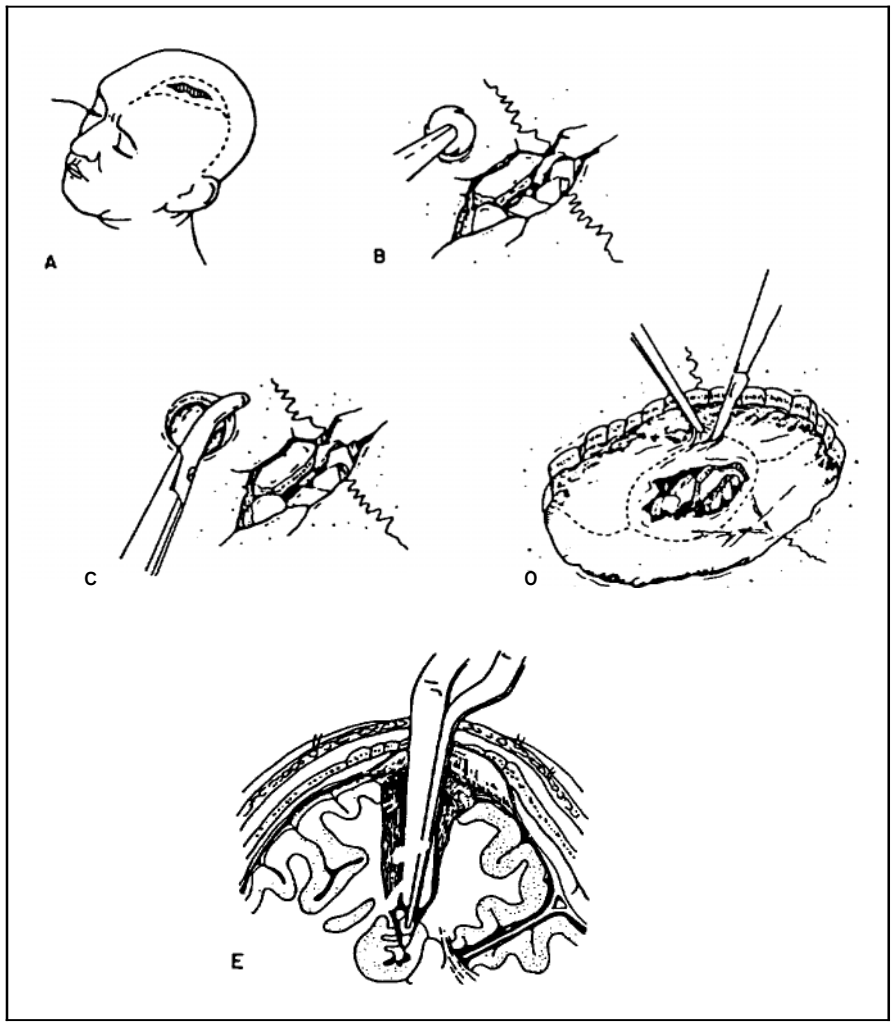


Figura 1.—*Técnica de debridación de heridas craneoencefálicas.* A: Excisión mínima de piel y galea desvitalizadas. B Taladros deben ser colocados en hueso intacto adyacente al área lesionada. C: Después se remueve el hueso con el «rongeur» *hacia* el área *contaminada, y no viceversa.* D Se requiere únicamente un mínimo de debridación en los bordes de la dura. E: Se eliminan todos los coágulos, el tejido cerebral definitivamente desvitalizado, fragmentos de hueso penetrados y cuerpos extraños visibles. (Tomado de *Emergency* War *Surgery,* NATO Handbook, 1975.)

Nota.—Víctimas con un trauma cerrado en que se sospecha una laceración o contusión cerebral también necesitan la administración inmediata de anticonvulsivos.

4. Lesiones de la médula espinal

— *Lesiones directas de la médula espinal por proyectiles* provocan traumatismos con poca esperanza, particularmente si el proyectil toca la propia sustancia nerviosa.

— *Lesiones indirecta* Con frecuencia los proyectiles pasan cerca de la médula provocando fracturas de la columna vertebral y lesiones neurológicas incompletas. Estos casos ameritan un máximo de atención médico-quirúrgica *para evitar una paraplejía completa* Esto es vital.

— Para evaluar clínicamente la situación del paciente hay que elaborar una *historia clínica breve y minuciosa:*

Hay que preguntarle cómo eran los movimientos de las extremidades inmediatamente después del impacto.

Pero la mayoría de las víctimas son incapaces de responder a estas preguntas por el «shock» psíquico y porque no pueden imaginarse que estén paralizadas.

— La pérdida inmediata y total de los movimientos debajo de la lesión es irreversible en casi el 100 % de los casos.

4.1. El rescate, la evacuación y transporte de víctimas con lesiones de la columna cervical exigen medidas de primeros auxilios especiales que hay que tener en mente.

Estas técnicas deben ser parte del programa de capacitación para brigadistas de salud, sanitarios militares, policías y bomberos, y socorrista de la Cruz Roja

— *Diagnóstico temprano de lesiones de la columna cervical.*

Se debe sospechar una lesión de vértebras cervicales, es decir, fracturas y/o luxaciones vertebrales con lesión de la médula espinal, si existe rigidez, espasmo o dolor cuando la víctima mueve el cuello, o si hay la mínima sospecha de anestesia y/o parálisis de las extremidades.

— *Un proyectil de alta velocidad puede producir parálisis permanente (cuadriplejía) o pasajera, como resultado de la onda de presión (efecto de cavitacióru) como secuela de su paso cercano, pero sin tocar o penetrar la médula espinal.*

Un efecto semejante de onda de presión se manifiesta en lesiones de la médula espinal, *ocasionadas por la onda expansiva de una explosión cercana sin daño vertebral o nervioso.* (Ver texto sobre ((Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).)

Además recordamos que causas frecuentes de lesiones cerradas de la columna cervical son los traumatismos por «desaceleración» (hiperflexión cervical), por «aceleración» («latigazo»), producidos con frecuencia por choques de automóviles, y por hiperestensión debido a una caída, al golpearse la frente o el mentón, etc.

Cuando se rescatan, levantan y transportan tales pacientes *se debe evitar cualquier movimiento excesivo del cuello y de la cabeza, porque esto puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en lesión completa.*

La víctima será levantada, colocada y transportada en *«posición supina alineada sostenida»*. (Ver texto sobre la ((Reanimación cardiopulmonar», figura **17.)** Mantenga la cabeza, el cuello y el tórax alineados, ejerciendo una tracción ligera con ambas manos a los lados de la cara, haga la subluxación anterior de la mandíbula, abra la **boca** y mantenga una extensión moderada de la cabeza, mientras otro personal de rescate mueve el tronco y las extremidades «como un tronco)). ***Evite la flexión*** y ***la rotación de la cabeza que pueden agravar una lesión medular y provocar parálisis, es decir, cuadriplejía.*** La subluxación anterior de la mandíbula se hace para abrir la vía aérea y asegurar la ventilación ***porque la hiperextensión de la cabeza hacia atrás para abrir la vía aérea está contraindicada*** por razones ya mencionadas.

La posición supina alineada sostenida será mantenida sobre la camilla por medio de un cabestrillo cervical de urgencia (fig. 2) para la inmovilización temporal del cuello durante el transporte hacia un centro hospitalario donde hay servicio neuroquirúrgico adecuado. En el hospital el cabestrillo será reemplazado por bolsas de arena, colocadas en ambos lados de

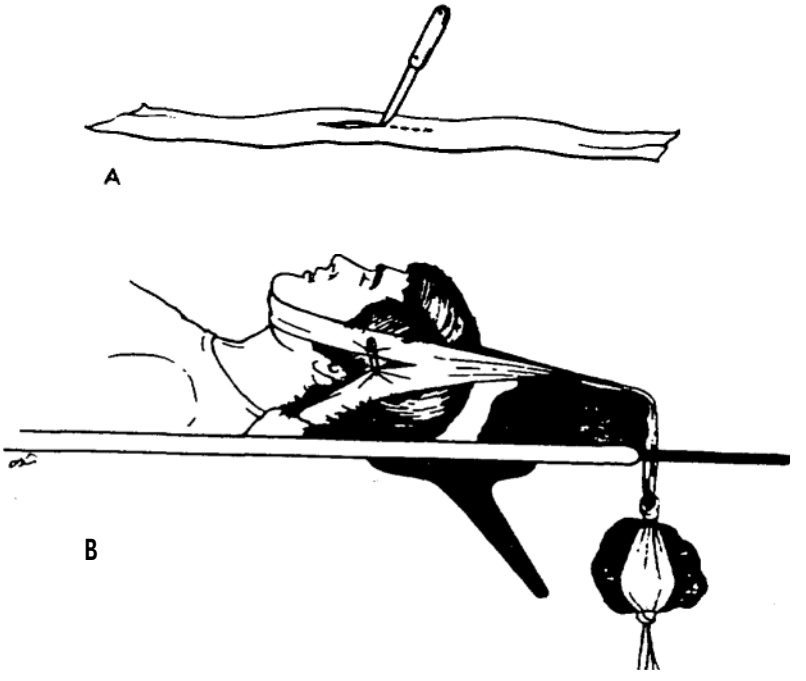


Figura **2.—A:** Cabestrillo para tracción cervical de urgencia y temporal, que puede hacerse en el sitio del impacto, por un cabestrillo de tela, rollo de venda u otra pieza gruesa de tela de 1,2 m de largo y **15** cm de ancho. Se corta una abertura longitudinal de ***25*** cm en la parte media para que la cabeza entre como demuestra la Figura. B: La abertura se mantiene ajustada con un imperdible encima de cada oído para evitar que se deslice el occipucio. **Los** extremos libres son anudados a un peso de **1.5** a 2,5 **kg** para tracción. (Tomado de Ballinger, W. F., *et al.*, eds., 1979: *Traumatología.* México.)

la cabeza para evitar rotación y para facilitar el examen radiológico, la aplicación de tracción esquelética y una traqueotomía de emergencia, si es necesario.

La protección de la piel desnervada contra las úlceras por decúbito ya comienza en el sitio del impacto y durante el transporte al hospital. Se debe utilizar en la camilla una sábana seca y suave, y los puntos de presión ósea tales como ei sacro y los talones serán acojinados.

4.2. En el hospital la inmovilización inmediata de la columna cervical ***en víctimas con fracturas y/o dislocaciones de la misma, sin síntoma neurológicos, puede salvarlas de una suerte terrible: quedar paralizadas por el resto de la vida.*** Estos pacientes requieren el máximo esfuerzo médico.

La tracción esquelética con ***tenazas de Crutchfield*** u otra modificación pueden ayudar a evitar un daño neurológico, y pocos días después, cuando se ha resuelto la hemorragia y el edema pericervical, se procede a una ***fijación cervical anterior estable (CLOWARD).***

En el caso de lesiones medulares a nivel de la columna cervical de vez en cuando, particularmente en fracturas por compresión, es posible salvar una sola pareja de raíces con la operación según CLOWARD, mencionada anteriormente.

Esta pareja de raíces es de gran importancia si se trata de la ***sexta raíz cervical (C6)*** (ver Fig. 3).

Su conservación facilitará al paciente agarrar cosas, y significa en una víctima casi cuadripléjica la posibilidad de una rehabilitación parcial.

4.3. Hay que cerrar todos los defectos de la dura, ***también en víctimas con lesiones por proyectiles,*** después de la debridación de la herida y la remoción de fragmentos óseos y de proyectiles accesibles. Si hay defectos de la dura, proceder como descrito referente a la dura craneana. La herida cutánea se deja abierta para el «cierre primario retrasado)). (Ver texto. sobre la ((Cirugíade emergencia)).)

4.4. Un deterioro neurológico es la indicación absoluta para intervenir (descompresión con laminectomía), sean horas, días o meses después del trauma; o por lo menos indicación para realizar una mielografía.

4.5. Lesiones a nivel lumbar ***tienen por su estructura anatómica una prognosis mucho más positiva.*** Una descompresión con iaminectomía efectuada horas o días después del trauma puede, algunas veces, tener un resultado favorable, y el paciente aprenderá a movilizarse semanas después.

4.6. Lesiones por proyectiles, particularmente de alta velocidad, pueden seccionar totalmente o sólo pasar cerca de la médula espinal, pro***vocando el mismo déficit neurológico debido al «efecto de cavitación»,*** como ya fue mencionado anteriormente.

4.7. Estudios diagnósticos y laminectomía. Sin estudios diagnósticos, es decir, radiografias anteroposteriores y laterales de la columna lum-

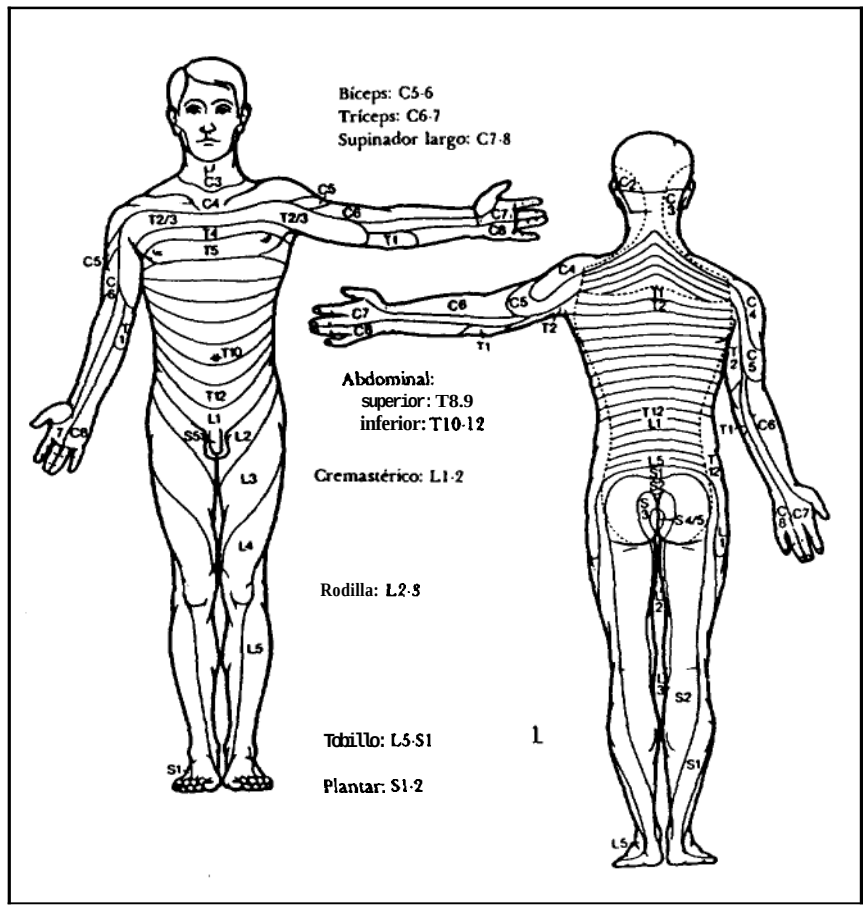


Figura 3.—Dermatomas sensoriales e inervación refleja de la medula. Esto es de ayuda para localizar el área y nivel de la lesión medular. (Tomado de Zaech, G. A., 1977: *The Rehabilitation of Paraplegics. Basle, «Sandoramas, vol. IV, publicado* por *SANDOZ Ltd., Basilea, Suiza.)*

bar afectada, punción lumbar y prueba de Queckenstedt y mielografía, o sin laminectomía no se puede prever el daño terminal. Por esta razón se recomienda un esfuerzo inmediato si no hay flujo de lesionados en masa. Una laminectomía inútil no hace daño, pero una laminectomía no efectuada puede ser la causa de Cuarenta años o más de paraplejia.

4.8. Recordamos aquí el tratamiento de sostén de lesiones de la médula espinal.

a) *Piel.* La formación de las temidas *úlceras* por *decúbito se* evita manteniendo las ropas de cama escrupulosamente limpias y secas y *volteando al paciente con lesiones cervicales en el armazón de Stryker (hecho con dos camillas)*

cada dos horas, día y noche, para evitar presión prolongada en las prominencias óseas. Las víctimas con fracturas estables con compresión de la médula torácica o lumbar pueden ser tratadas en una cama de hospital normal, pero ***dándoles vuelta acomo un tronco» cada dos horas.***

b) *Vejiga.* El manejo temprano de la vejiga paralizada es sumamente importante para la prevención de la infección urinaria grave y la promoción del adiestramiento vesical. [Para detalles sobre el manejo vesical véase: BALLINGER, W. F., ***et al.*** (eds.) (1979): ***Traumatología1***

c) ***Función gastrointestinal.*** Para evitar el íleo paralítico se suspende la alimentación bucal inmediatamente después de la lesión hasta que el peristaltismo reducido no presentará un problema. Evitar la impacción fecal con enemas en forma regular.

La prevención de las ((úlceras por estado de alarman («úlceras por stress)))consiste en un régimen profiláctico de la úlcera, incluyendo antiácidos. La mejor profilaxis de la ulceración gástrica es el tratamiento enérgico de la infección urinaria y de la sepsis debido a úlceras por decúbito. El mismo se aplica a las contracturas de las extremidades que serán agravadas por la infección urinaria y la sepsis debido a úlceras por decúbito.

d) ***Nutrición.*** Corregir el *déficit de proteínas* que juega un papel importante en la susceptibilidad de los parapléjicos a la anemia, a infecciones urinarias y a las úlceras por decúbito. Ademas, el parapléjico necesita una alta ingestión de líquidos hasta 4.000 ml. por día para la «irrigación» del aparato urinario.

El ***tratamiento de sostén debe iniciarse inmediatamente, desde el momenio del impacto y continúa hasta la rehabilitación final,*** es decir, el tratamiento fisioterapéutico y ocupacional para evitar contracturas articulares, movilizar al paciente y adaptarlo a las necesidades impuestas por su incapacidad que no es el punto final de una vida, pero puede ser un nuevo amanecer...

Dr. Carlos Vanzetti

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., ***et a¿.*** (eds.) (1979): ***Traumatología*** México **4,** D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

CLOWARD, R. B. (1980): ***Acute Cervical Spine Injuries*** New Jersey, vol. 32, núm. 1, Clinical Symposia Ciba.

COLLICOTT, P. E., ***et*** al. (eds.) **(1984):** *Advanced* Trauma *Life Support,* Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERCERON, D (1982) ***Emergency Case.*** Bowie Maryland, Robert J. Brady and Co.

CCREDIE, J. A. (ed.) **(1977):** ***Basic Surgery.*** New York, McMillan Publishing Co., Inc.

INISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA **(1969):** *Cirugía de Guerra.* La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

NEN-SMITH, M. S. **(1981):** ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

FAR, P. (Primera Edición en Español, **1982):** ***Reanimación Cardiopulmonar y*** Cerebral. Madrid, Editora Importécnica, **S. A.**

HWARTZ, S. I., ***et al.*** (eds.) **(1984):** ***Principles of Surgery.*** New York, McGrawn-Hill Book Company.

HWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf **59.24 (1981):** ***Kriegschirurgie.***

IRGI, E. H. **(1979):** ***Disaster Management.*** Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

ITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE **(1975):** ***Emergency War Surgery.*** Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D.C., Government Printing Office.

HELAN, T. J., ***et al.*** **(1968):** in Welch, C. E. (ed.): ***Management of War Wounds*** in ***Aduances in Surgery,*** vol. *3,* Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

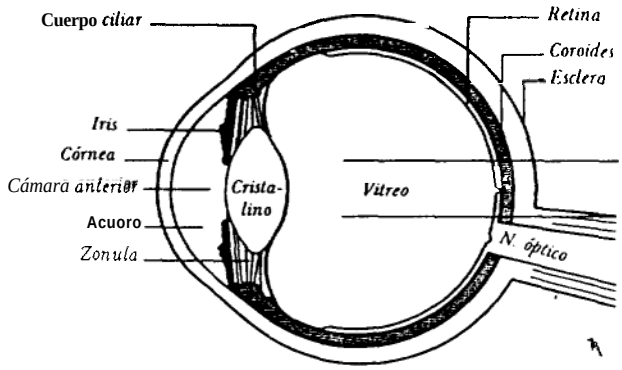
ECH, G. A. **(1977):** ***The Rehabilitalion of Paraplegics.*** Basle, «Sandorama», vol. IV, publicado por Sandoz Ltd., Basilea, Suiza.

LESIONES DE LOS OJOS

Lesiones del ojo y de las estructuras vecinas, órbita y párpados, son ocasionadas por fragmentos penetrantes de proyectiles primarios o secundarios, la onda expansiva de explosiones, traumatismo contuso y quemaduras térmicas o químicas.

Todas las lesiones oculares son potencialmente graves y el diagnóstico diferencial entre lesiones menores y mayores no se podrá hacer fácilmente, particularmente en condiciones de combate o de desastre natural porque una lesión aparentemente menor puede ser extremadamente seria. Aun un ojo con una lesión grave puede salvarse y su visión será aceptable si la lesión se maneja correctamente.

Se debe hacer hincapié en que todas las lesiones oculares son difíciles y peligrosas de tratar y que médicos no experimentados en el diagnóstico de lesiones oculares, la técnica de cirugía ocular y sin instrumental quirúrgico adecuado deben abstenerse del manejo definitivo de estas heridas. *La primera ocasión para la reparación de una lesión ocular grave será usualmente también fa última* Por tanto, el manejo incorrecto puede convertir una le-



ESQUEMA DEL OJO

sión menor en una mayor, que terminará en desastre y aun el cirujano más experimentado no podrá salvar el ojo o evitar la ceguera.

Aunque aproximadamente el 10 % de todas las víctimas no fatales en la guerra presentan lesiones oculares, hay una incidencia extraordinaria relacionada con la cantidad de la superficie expuesta y probablemente debido a la posición usualmente prona del combatiente. *La mayoría de las lesiones del ojo están asociadas con heridas múltiples por proyectiles o la onda expansiva de explosiones.* Por eso las lesiones deben evaluarse en conjunto respecto a las prioridades de tratamiento inmediato y la indicación para evacuar la víctima, dependiendo de su clasificación en caso de heridos en masa. (Ver tex-

to sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre —Concepto y normas del triage».)

Aunque el manejo de las lesiones del ojo pertenece a un oftalmólogo, la mayoría de los traumatismos oculares son vistos primero por cirujanos o médicos generales. Para estos médicos no especialistas no se puede insistir bastante en la importancia de sospechar y diagnosticar lesiones oculares por medio de un examen minucioso del ojo y de las estructuras vecinas. Se debe sospechar una herida ocular penetrante en todas las lesiones de la parte superior de la cara.

Sin embargo, todas las lesiones oculares deben ser controladas por un oftalmólogo lo más pronto posible, teniendo en cuenta que la urgencia de la atención es cuestión de horas, no de minutos.

La Única urgencia ocular verdadera en el ojo es la quemadura, particularmente por agentes químicos. (Ver adelante.)

1. Tratamiento temprano

El tratamiento temprano de las lesiones oculares consiste en la *aplicación de un parche ocular de gasa estéril sin ejercer presión sobre el ojo lesionada,* aplicado incluso en el sitio de combate o desastre antes de evacuar la víctima. Si no hay parche ocular se aplica un vendaje de la cabeza por medio de la «cura individual))(de doble apósito) o una compresa de gasa estéril. Se deben cubrir ambos ojos si es posible.

1.1. *La única excepción de esta regla son, como ya se ha mencionado, las quemaduras térmicas y particularmente por agentes químicos (ácidos o álcalis) que deben ser irrigadas inmediata y abundantemente con agua o solución salina isotónica durante diez a quince minutos por lo menos.* Las quemaduras por álcalis necesitan una irrigación más prolongada e intensa, y a menos que sea irrigado inmediatamente, el ojo puede perderse definitivamente. El uso previo de un anestésico tópico facilitará estas medidas, combinado con la administración de un analgésico general.

El manejo de las quemaduras oculares y de la piel por bombas u obuses de fósforo blanco consiste en la irrigación inmediata y abundante con agua, seguida por la instilación de una solución fresca de sulfato de cobre al 1 % para identificar las partículas de fósforo y neutralizarlas. El sulfato de cobre forma con el fósforo un fosfuro de cobre que impide la oxidación ulterior del fósforo en contacto con el aire y facilita la identificación y extracción de partículas retenidas por su color azul negro. Después de la irrigación con sulfato de cobre el ojo o las quemaduras dérmicas deben ser lavadas con solucion salina isotónica para evitar una absorción excesiva de cobre que puede provocar hemólisis intravascular.

Después del tratamiento de emergencia estos lesionados serán evacuados, con parches oculares estériles aplicados, como pertenecientes a la pri-

:nera categoría (ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage»), al centro hospitalario más cerca. no y donde haya un oftalmólogo, particularmente si se trata de lesiones de ambos ojos.

1.2. *Antes de evacuar víctimas con lesiones oculares graves se debe, en general, proceder de la siguiente manera:*

a) instruir al paciente de no apretar los párpados.

b) No remover cualquier cuerpo extraño que sobresale del globo ocular o de la órbita, para evitar que sean extraídos contenidos oculares.

c) Cuando existe una herida penetrante deben evitarse ungüentos de cualquier clase, así como los corticoides en cualquier presentación.

d) Cubrir ambos ojos, pero evitar presión directa sobre ellos.

e) Administrar analgésicos sistémicos.

f) Inmunización antitetánica y, si es posible, comenzar la administración de antibióticos sistémicos.

g) Evacuar el paciente de urgencia en posición supina con una camilla al hospital más cercano donde hay un oftalmólogo.

!. Evaluación de la gravedad de la lesión

Cuando el lesionado es visto primero por un cirujano o médico general, después de su evacuación a la Estación de Heridos (E/H) o al hospital más cercano, éste debe evaluar la gravedad de las lesiones oculares, particularmente respecto a las quemaduras térmicas o químicas, laceraciones del globo ocular, cuerpos extraños y hemorragias extra e intraoculares, fracturas de la órbita (por ejemplo, el estallido del piso orbitario, a menudo omitido) y laceraciones de los párpados.

Hay tiempo para un examen minucioso y con calma, como ya se ha mencionado, *excepto cuando existen quemaduras químicas cuyo manejo de emergencia ya debe comenzar en el sitio del impacto y/o en el Nido de Heridos (N/H).*

Por eso es importante que el cirujano o médico general tenga un conocimiento básico de las lesiones oculares y de sus tratamientos, aunque sea el oftalmólogo quien tratará definitivamente las lesiones oculares.

Esta evaluación preliminar del grado de la lesión ocular se comunicará al oftalmólogo y consiste en la valoración del grado de la lesión ocular, la naturaleza del agente lesionante, las circunstancias de la lesión. Cada ojo se examinará separadamente sin aplicar presión sobre el globo ocular. Se anotarán todos los datos.

El ojo lesionado se irrigará abundantemente con agua estéril o con solución salina isotónica, combinado con la aplicación de un anestésico tópico, si es necesario, para facilitar la inspección y el examen de la agudeza vi-

sual con los párpados retraídos, Una abrasión corneal o un cuerpo extraño en la conjuntiva palpebral no pueden diagnosticarse sin alivio del dolor, del lagrimeo y del blefarospasmo por medio de un anestésico tópico.

La agudeza visual es el parámetro más importante en la valoración de lesiones oculares respecto a la gravedad de la lesión; se lo hace y anota de la manera siguiente:

a) Visión nula o ausencia de percepción luminosa.
b) Percepción de la luz y proyección.
c) Visión de bultos o movimientos de manos.
d) Visión de cuenta dedos y a qué distancia.
e) Lectura de letras.

La luz utilizada para el examen debe provenir de un foco brillante y el ojo opuesto se debe cubrir completamente.

La inspección puede revelar anormalidades pupilares, es decir, midriasis o miosis traumática, a *diferenciar de las alteraciones pupilares debido a traumatismo craneocerebral con aumento de la presión intracraneal,* combinado con cambio en el nivel de conciencia. Además, el examen puede revelar un hipema (hemorragia en la cámara anterior del ojo), laceraciones de los párpados, de la córnea o esclerótica, prolapso del iris (debido a la pérdida de humor acuoso que hace que el iris toque la cara posterior de la cornea) o iridodiálisis (desinserción traumática del iris del cuerpo ciliar), cuerpos extraños intraoculares u intraorbitarios, ruptura del globo ocular y fracturas de la órbita. Todas estas lesiones están, a menudo, contaminadas por polvo, partículas de tierra, etcétera.

El uso del oftalmoscopio para diferenciar diversos tipos de hemorragia intraoculares, el aspecto de la papila, mácula y la circulación retiniana, cuerpos extraños en el segmento posterior del ojo, etc. estará reservado esencialmente al oftalmólogo, como también el uso de la lámpara de hendidura y del tonómetro.

Además, serán controlados y anotados los movimientos oculares, la posición de los ojos, los reflejos corneales, la presencia de nistagmo y diplopía (visión doble) posterior al traumatismo, signos importantes para el diagnóstico diferencial por el oftalmólogo.

Realizar un examen radiológico si hay sospecha de cuerpos extraños en el globo o en la órbita o de una fractura orbitaria.

A falta de oftalmólogo, el tratamiento se limitará a medidas que reducen el riesgo de infecciones postraumáticas dentro del ojo y *en el manejo de emergencia de las quemaduras térmicas y particularmente químicas.*

Recordamos la importancia de la inmunización antitetánica y de la administración de antibióticos sistémicos lo más pronto posible.

Después de la irrigación abundante de los párpados y de los fondos de saco conjuntivales con agua estéril o solución salina isotónica serán aplica-

das gotas oftálmicas de doranfenicol, gentamicina, neomicina y/o polimixina.

El ojo lesionado debe cubrirse con un parche de gasa estéril o con una curación estéril. Preferiblemente se cubrirá también el ojo sano.

Ninguna cirugía ocular será efectuada por el cirujano general que no sea experimentado en ella; él debe particularmente abstenerse de remover cuerpos extraños penetrantes y/o perforantes o de reparar laceraciones corneoesclerales, del aparato lacrimal y aun de los bordes palpebrales.

Un ojo lesionado gravemente con una apariencia irreparable puede ser salvado por el oftalmólogo si fue tratado desde el impacto, con el lavado, parche o curación estéril y con antibióticos sistémicos y topicos.

El paciente y el personal paramédico y médico deben ser instruidos de no apretar de ninguna manera los ojos y los párpados.

El retraso en el tratamiento es aceptable para el oftalmólogo a fin de que él sea el primero en efectuar la cirugía ocular.

Para más detalles sobre el manejo de lesiones traumáticas del ojo consultar los libros de texto, particularmente ((Lesiones del ojo, los párpados y la órbita)), por **DAVID PATON, *et al.*:** en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B., y Zuidema, G. D. (eds.) **(1979): *Traumatología.*** México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V. (ver bibliografía).

Dr. Luis Ernesto Flores Vivas

BIBLIOGRAFIA

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. **(1982): *Emergency Care.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

NEWELL, F. W. **(1981): *Oftalmología, Principios y Conceptos.*** San Luis, Toronto, Londres, The C. V. Mosby Company.

OWEN-SMITH, M. S. **(1981): *High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

PATON, D., EMERY, J. M., Y GOLDBERG, M. F. **(1979): *Lesiones del Ojo, los Párpados y la Orbita*** en Ballinger, W. F., ***et al*** (eds.) **(1979): *Traumatología*** México **4,** D.F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

PATON, D., Y GOLDBERG, M. F. **(1981): *Tratamiento de los Traumatismos Oculares.*** La Habana, Cuba, Ministerio de Cultura, Editorial Científico-Técnica.

SCHWARTZ, S. I., ***et al.*** (eds.) **(1984): *Principies of Surgery.*** New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf **59.24 (1981):** *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. **(1979):** *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgei-y NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., *et al.* (1968): in Welch, C. E. (ed.): *Advances in Surgery,* vol, 3. Chicago, Year Book Medical Publishers, 227.549.

LESIONES MAXILOFACXALES

Las lesiones maxilofaciales por proyectiles pueden presentar serios problemas para el tratamiento. Aproximadamente el 25 % de los traumatismos maxilofaciales están asociados con lesiones craneales o del cuello.

La mayoría de las heridas maxilofaciales presentan un aspecto horrífico y afectan profundamente los sentimientos de los pacientes y de aquellos que deben manejar estas lesiones complejas.

Para tratar estas heridas complejas, y potencialmente fatales por sus complicaciones, ***es esencial que se tenga un plan de acción en fases, es decir, un sistema de prioridades para el tratamiento de lesiones maxilofaciales graves.***

a) La primera fase o paso consiste en el diagnóstico rápido de las complicaciones, que ponen en peligro la vida de la víctima, acompañado del ***tratamiento de emergencia para salvar la vida del lesionado.***

b) Una vez corregida la condición amenazante se procederá a la ***valoración de la naturaleza y extensión de las lesiones maxilofaciales,*** que es la segunda fase.

c) *Seguirá* la *tercera fase del tratamiento definitivo por un equipo de especialistas,* compuesto de un cirujano maxilofacial, un cirujano plástico, un odontólogo, un otorrinolaringólogo, un neurocirujano y un oftalmólogo, en un centro hospitalario que disponga de estas unidades especializadas.

Por supuesto sería preferible que la víctima fuera tratada desde el inicio por este equipo de especialistas porque lesiones asociadas del cráneo y/o del cuello pueden manejarse utilizando la misma anestesia general por medio de un acercamiento coordinado y multidisciplinario, bajo la supervisión del cirujano más experimentado, preferiblemente un cirujano general.

Sin embargo, estas lesiones serán, a menudo, manejadas en la primera fase del tratamiento de emergencia, por cirujanos o médicos generales en la Estación de Heridos o en el hospital local más cercano, antes de la evacuación del lesionado al centro hospitalario que disponga del equipo de especialistas ya mencionado.

Por eso todos los médicos deben conocer los principios del tratamiento de emergencia de lesiones maxilofaciales, es decir, las complicaciones que ponen en peligro la vida del paciente si no son corregidas de inmediato.

1. Tratamiento de emergencia

1.1. Control de la vía aérea

La mayoría de las lesiones maxilofaciales corren el peligro de la obstrucción *de la* ***vía aérea superior por*** *la* ***acumulación*** *de* ***coágulos, sangre,*** *secrecio-*

nes, vómitos, por fragmentos sueltos de dientes, prótesis dental, y oiros Cuerpos extraños como lodo, tierra u otro tipo de escombro material, por ejemplo, en víctimas por aplastamiento.

Además, *la obstrucción puede, a menudo, ser ocasionada por una fractura del arco de la mandíbula* que provoca una dislocación del mentón y de la base de la lengua hacia atrás, lo que obstruye la entrada de la glotis.

Se debe hacer hincapié en que *el lugar más común de la obstrucción de la vía aérea es la parte baja de la faringe* y se produce particularmente en pacientes inconscientes o comatosos, *cuando los músculos de la lengua y del mello se relajan y no elevan la base de la lengua de la pared posterior de la faringe* (SAFAR).

La obstrucción de la vía aérea superior es la primera causa de muerte en víctimas con lesiones maxilofaciales.

Por eso el manejo temprano y vital de esta complicación consistirá, como siempre, en el *establecimiento de una vía aérea permeable* que es el primer paso de la reanimación cardiopulmonar básica, aun antes de controlar la hemorragia con la excepción de la lesión de una arteria mayor con sangrado grave. Nunca esperar la cianosis franca, en la mayoría de los casos esto ya es un signo de muerte inminente.

Estas medidas de emergencia deben ser iniciadas, si es posible, en el sitio del impacto.

Debe hacerse gran atención a la *limpieza de la boca y faringe con el dedo, con movimientos de barrido antes de comenzar la reanimación básica* para eliminar coágulos, secreciones, vómito o cuerpos extraños, como, por ejemplo, la prótesis dental dislocada hacia atrás en la faringe (fig. 1). La dentadura o fragmentos de ella serán restituidos al paciente (ver adelante).

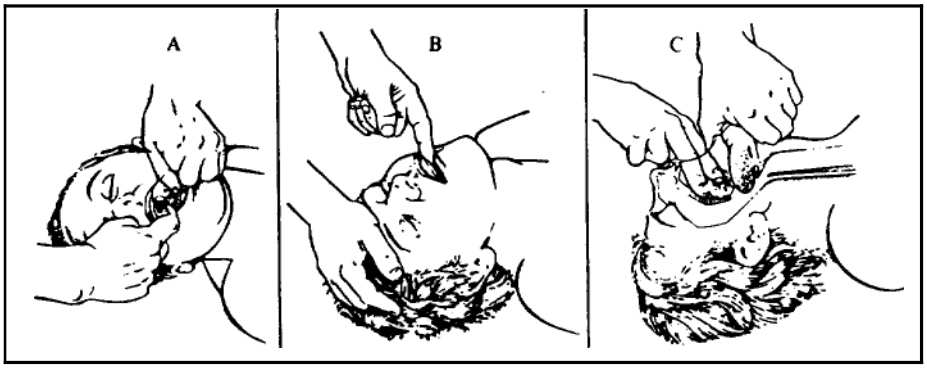


Figura 1.—Tres métodos para la abertura de la boca y para la limpieza «de barrido» con el dedo o aspiración e inserción de tubos faringeos o laringoscopio. A: «Maniobra de los dedos cruzados», para la mandíbula moderadamente relajada. B: «Maniobra del dedo detrás de los dientes)). para la mandíbula contraida. C: «Maniobra de elevación de la lengua y de la mandíbula», para mandíbulas muy relajadas. (Tornado de Safar, P., 1982: *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid.)

La medida más importante en el comienzo de la reanimación básica es mantener la cabeza en hiperextensión hacia atrás, ya que esta maniobra estira las estructuras anteriores del cuello y, por tanto, *eleva la base de la lengua de la pared faríngea posterior.* La respiración artificial boca a boca, con frecuencia, no será aplicable en traumatismos maxilofaciales debido a lesiones abiertas faciales y/o bucales, la ventilación alternativa será la respiración artificial boca a nariz si no hay lesión de la nariz.

Nota: Si hay la mínima sospecha de una lesión concomitante de la columna cervical, la hiperextensión de la cabeza hacia atrás está contraindicada porque la hiperextensión de la cabeza puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en una sección de la misma dando como resultado cuadriplejía.

En este caso se aplicará una modificación de la ((triple maniobra de la vía aérea» (fig. 2), es decir, desplazamiento anterior de la mandíbula y abertura de la boca *sin* hiperextensión de la cabeza (fig. 2 A).

Si hay una fractura del arco mandibular la hiperextensión de la cabeza hacia atrás no será siempre sufiaente para abrir la vía aérea superior. *En este caso se aplicará la «triple maniobra de la vía aérea,* (hiperextensión de la cabeza hacia atrás, desplazamiento anterior de la mandíbula y abertura de la boca), utilizando preferiblemente la variante «modificada» (fig. 2 C).

Una medida alternativa para abrir la vía aérea superior, particularmente en caso de fractura del arco mandibular, es de *aplicar tracción a la lengua hacia adelante mediante un imperdible o de una sutura por transfixión que se pasa a través de la parte anterior de la lengua* y se fija al mentón o a la ropa del paciente para impedir que la base de la lengua obstruya la entrada de la laringe, pero siempre manteniendo la hiperextensión de la cabeza. Esta vieja técnica ((socorrista)) utilizando el imperdible, puede impresionar como obsoleta, pero tiende a ser *una medida salvavida en el sitio del impacto o durante un flujo de heridos en masa*

Todas estas medidas serán seguidas por la *intubación faríngea* con *tubos orofaríngeos y particularmente nasofaríngeos.* Sin embargo, aun con el tubo en su lugar, se requiere la hiperextensión de la cabeza hacia atrás. Un tubo orofaríngeo especialmente indicado para lesiones maxilofaciales abiertas es el tubo en forma de «S» que permite la Ventilación «boca a dispositivo)).

Para más detalles sobre todas las técnicas descritas véase textos sobre «Reanimación cardiopulmonar» y ((Lesiones torácicas».

Si estas iécnicas no corrigen inmediatamente la obstrucción de la vía aérea se debe intentar la intubación endotraqueal con tubos oro y aun nasotraqueales. Los tubos nasotraqueales están particularmente indicados cuando hay lesiones abiertas de la cavidad bucal y/o fracturas mandibulares o maxilares. La intubación endotraqueal facilita la traqueotomía ulterior como intervención electiva y en condiciones más favorables, si está indicada. Recordamos que la intubación endotraqueal, utilizando tubo oro y nasotraqueales modernos, de material plástico y bien soportables, puede redu-

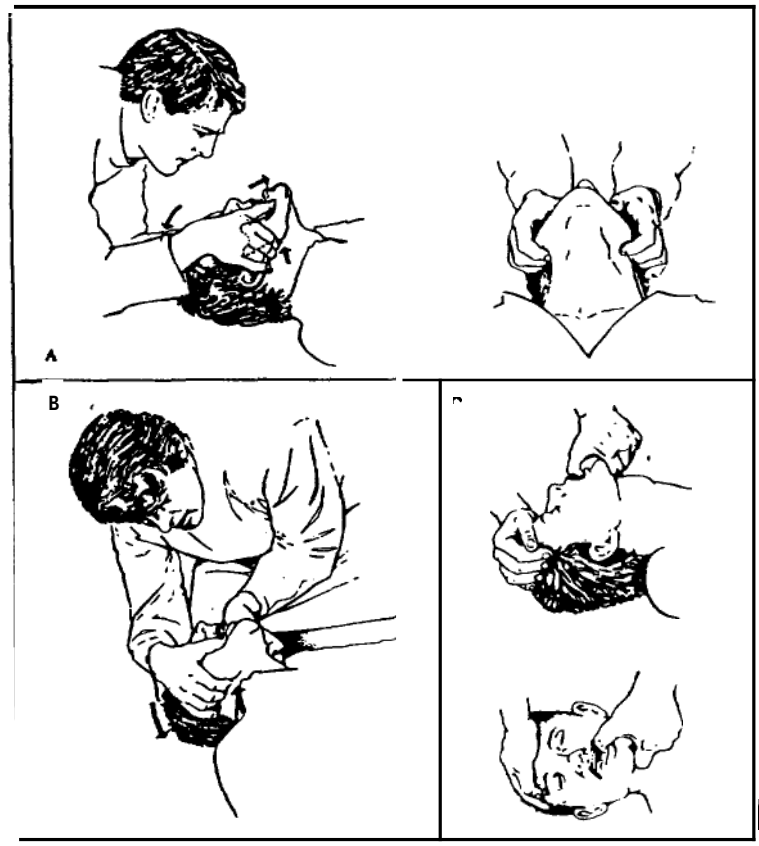


Figura 2.—Triple maniobra de la vía aérea. (Hiperextensión de la cabeza hacia atrás. desplazamiento anterior de la mandíbula y abertura de la boca). A: Con el reanimador a la cabecera del paciente, para pacientes que respiran espontáneamente. B: Con el reanimador al costado del paciente, para respiración artificial directa boca a boca. Con la mejilla. selle la nariz para la respiración boca a boca. En la respiración boca a nariz, selle la boca del paciente con la otra mejilla. C: Triple maniobra *de la vía aérea modificada,* por elevación de la mandibula mediante el pulgar. Esta técnica puede tener riesgos en pacientes que reaccionan a estímulos porque pueden morder el pulgar. (Tomado de. Safar, P., 1982: *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid.)

cir significativamente el número de traqueotomías, porque los problemas de la vía aérea de muchos pacientes pueden resolverse en cuarenta y ocho a setenta y dos horas. *La traqueotomía* es *utilizada con demasiada frecuencia para controlar los diferentes tipos de obstrucción de la vía aérea* (Ver texto sobre la ((Reanimación cardiopulmonar» para las técnicas de intubación endotraqüeal y traqueotomía, y sobre ((Lesiones torácicas».)

Sin embargo, la intubación orotraqueal no debe realizarse si hay sospecha de lesión de la columna cervical Porque la elevación y extensión de la cabeza para la

intubación puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en una sección de la misma. **Por tanto, en caso de la mínima sospecha de lesión de la columna cervical y si hay además obstrucción de la vía aérea, se intentará la** *traqueotomía primaria* **si no se dispone de un anestesista experimentado que sea capaz de realizar una intubación nasotraqueal o orotraqueal táctil digital, sin uso del laringoscopio y sin extensión de la cabeza.**

Las víctimas con quemaduras de la cara o del cuello corren un alto riesgo de obstrucción brusca de la vía aérea superior por edema glótuo en un período de pocas horas después del traumatismo. **Por eso se debe estar preparado para efectuar la intubación endotraqueal.**

La punción de la membrana cricotiroidea, la cricotirotomía o coniotomía (fig. 3), es una técnica alternativa de último recurso cuando no se puede insertar rápidamente un tubo endotraqueal en una víctima que se está asfixiando o que el tiempo no permite la realización de una traqueotomía formal.

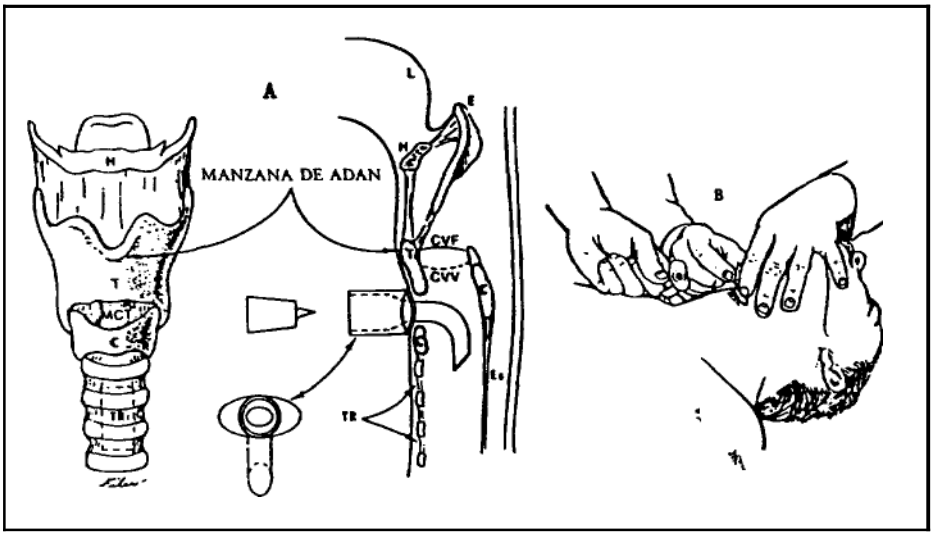


Figura 3.—*Cricotirotomía* con *cánula curva* (Safar y Pennicko). La cánula puede ser hecha por uno mismo a partir de juntas de deslizamiento curvas de tubo endotraqueal (6 mm de diámetro externo para adultos; 3 mm para niños mayores), con un adaptador macho de 15 mm para conectarla al equipo de ventilación. Para niños pequeños y lactantes utilice un catéter por fuera de la aguja de calibre 12. A: *Anatomía con la cánula en su posición.* H, cartílago hioides; T, cartílago tiroides; C, cartílago cricoides; TR, tráquea; MCT, membrana cricotiroidea; E, epiglotis; L, lengua; CVF, falsas cuerdas vocales; CVV, cuerdas vocales; Es, esófago. *Cánula* curvo biselada Hoja de bisturí con mango (tapón de goma), para ser llevada con seguridad dentro de la junta deslizante de 15 mm de la cánula. B: *Técnica de la cricotirotomía* Coloque al paciente en decúbito supino con la cabeza echada hacia atrás. Agarre la laringe con el pulgar y el dedo medio e identifique la membrana cricotiroidea con el dedo indice. Haga una incisión cutanea horizontal adecuada. Haga una incisión punzante a través de la membrana cricotiroidea. Empuje la cánula de punta roma a través de la membrana al interior de la tráquea. Durante la IPPV (ventilación con presión positiva intermitente), minimice las pérdidas aéreas cerrando la boca y nariz con la mano. (Tomado de: Safar, P., 1982: *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid).

La cricotirotomía será seguida de una traqueotomía formal y electiva cuando la falta aguda de aire está controlada.

En caso de asfixia inminente se puede insertar una o más agujas largas grandes (calibre 13) a través de la membrana cricotiroidea antes de la cricotirotomía para establecer una vía aérea mínima mientras se la agranda más.

Una técnica alternativa es la *insuflación translaríngea de alto flujo de oxígeno* mediante la colocación de un ((catéter por fuera de la aguja» a través de la membrana cricotiroidea. (Ver texto sobre ((Reanimación cardiopulmonar», fig. 33.)

La cricotirotomía siempre debe ser reemplazada por una traqueotomía electiva una vez que la falta de aire aguda es controlada.

Cuando la permeabilidad de la vía aérea y la ventilación pulmonar están aseguradas el paciente será evacuado como perteneciente a la primera categoría (triage), dependiendo de la severidad de la lesión y de la afluencia de lesionados en masa. (Ver texto sobre la ((Clasificaciónde los heridos en caso de desastre - Concepto y normas del triage».)

El *paciente consciente será transportado en posición sentada* con la cabeza hacia adelante para evitar que el sangrado, las secreciones y la lengua obstruyan la vía aérea, posición que reducirá aun la hemorragia y aumentará la eficiencia de la tos. Sin embargo, *se debe abstenerse de sentarlo o mover su cabeza si existe dolor, contractura o lesión externa de la región cervical, o la mínima sospecha de anestesia y/o parálisis de las extremidades,* debido a una lesión de la médula espinal cervical. En este caso la víctima será colocada y transportada en *«posición supina alineada sostenida».* (Ver adelante y texto sobre la ((Reanimación cardiopulmonar», fig. 17.)

Si el paciente está inconsciente será transportado en la *t-posición lateraf estable» o* «posición de seguridad)),a condición de que la víctima respire espontáneamente y no presente sugerencia de lesión cervical. (Ver texto sobre ((Reanimacióncardiopulmonar», fig. 5.)

1.2. Control de *la* hemorragia

La segunda causa de muerte en víctimas con lesiones maxilofaciales es la hemorragia masiva

En general *el sangrado puede controlarse por compresión simple aplicada con una compresa de gasa estéril o aun con un pañuelo limpio, directamente sobre el sitio del sangrado,* excepto en el caso, generalmente fatal, de una sección de la arteria carotidea.

Intentar el pinzamiento «ciego» de los vasos profundos de la cara o del cuello es peligroso y está contraindicado por causa de la posibilidad de lesiones de otros vasos, del plexo braquial, del nervio laríngeo recurrente, del conducto torácico o de una embolia de aire por una vena lacerada, etc.

La elevación de la cabeza y de los hombros en el paciente consciente y sin signos y síntomas de lesión cervical reducirá aún más el sangrado.

Si hay hemorragia masiva dentro y por la cavidad nasal y/o bucal, alguna forma de taponamiento temporal con compresas de gasa estéril será necesaria, particularmente de la cavidad nasal. Si la hemorragia nasal es incontrolable se pasará un catéter de caucho a través de la cavidad nasal hacia la faringe que después se sacará por la boca. Se colocarán suturas al extremo bucal del catéter para fijar un rollo de gasa estéril que será llevado como taponamiento hacia atrás del paladar, tirando el extremo nasal hacia afuera, para hacer presión contra la coana posterior.

La sustitución rápida de la pérdida de sangre se iniciará de inmediato. El monitoreo de la administración de sangre y de otros líquidos intravenosos por determinaciones de presión venosa central (PVC) es una medida de control importante, particularmente para evitar la hipertransfusión.

1.3. Lesiones asociadas con traumatismos maxilofaciales

Aproximadamente el 25 % de las lesiones maxilofaciales están asociadas con traumatismos craneoencefálicos y/o de la columna cervical, como se ha mencionado arriba.

a) *Lesiones craneocerebrales*

Se debe sospechar una lesión craneoencefálica con edema y/o hemorragia intracraneal cuando el paciente presenta un estado de inconsciencia progresiva, desigualdad de las pupilas, hemiparesia, fragmentos hundidos de huesos del cráneo palpables en lesiones cerradas, o visibles en lesiones abiertas y penetrantes craneocerebrales. Además, *la fuga de líquido cefalorraquídeo por la nariz o la boca es el signo de una fractura de la base del cráneo a través de la lámina cribriforme.* Para diferenciar el líquido cefalorraquídeo del moco nasal se deja secar el líquido acuoso que aparece en la nariz sobre un pañuelo. El moco nasal pone rígido el pañuelo, mientras el líquido cefalorraquídeo secará como agua sin dejar huellas en el pañuelo.' Estos pacientes corren un alto riesgo de meningitis postraumática, por eso está indicada la administración temprana de antibióticos.

En todos estos casos se debe obtener consulta neuroquirúrgica de inmediato o evacuar la víctima de urgencia al centro hospitalario más cercano donde haya un servicio neuroquirúrgico adecuado. (ver texto sobre (Lesiones craneoencefálicas y de médula espinal».)

b) *Lesiones de la columna cervical*

Se debe sospechar una lesión de vértebras cervicales, es decir, fracturas y/o luxaciones de vértebras con lesión de la médula espinal, si existe rigidez, espasmo o dolor cuando la víctima mueve el cuello, y si hay la mínima sugerencia de anestesia y/o parálisis de las extremidades.

Cuando se rescatan, levantan y transportan tales pacientes se debe evitar cualquier movimiento excesivo del cuello y de la cabeza, porque esto puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en sección completa.

La víctima será levantada, colocada y transportada en *«posición supina alineada sostenida»:* mantenga la cabeza, el cuello y el tórax alineados, ejerciendo una tracción ligera. Con ambas manos a los lados de la cara haga la subluxación anterior de la mandíbula, abra la boca y mantenga una extensión moderada de la cabeza, mientras otro personal de rescate mueve el tronco y las extremidades «como un tronco)).

Evite la flexión y la rotación de la cabeza que pueden agravar una lesión medular y provocar parálisis, es decir, cuadriplejía.

Recordamos que la intubación endotraqueal está contraindicada en caso de lesiones de la médula espinal cervical si no se dispone de un anestesiólogo experimentado que sepa efectuar una intubaación oro o *naso*traqueal *sin* hiperextensión de la cabeza, como mencionado anteriormente. (Ver textos sobre la ((Reanimación cardiopulmonar», fig. 17, y ((Lesiones del cuello)).)

2. Diagnóstico y valoración de la extensión de las lesiones

Después del control inmediato de la vía aérea y de la hemorragia y de las lesiones asociadas que ponen en peligro la vida del paciente, ***la urgencia inmediata en*** *las* ***lesiones maxilofaciales está terminada.*** Ahora se realizará en examen meticuloso y con calma de las lesiones maxilofaciales propias, todos los datos serán anotados.

Signos fundamentales del examen físico son:

— ***La maloclusión de los dientes,*** que es uno de los signos más característicos de fracturas mandibuiares y/o maxilares. Aun un desplazamiento menor de la posición dental debido a una fractura se manifestará en maloclusión dental. Si la prótesis dental fue removida, se le debe restituir al paciente para revisar la oclusión, lo mismo se aplica a los fragmentos de una dentadura rota.

— ***La asimetría de la cara.*** por ejemplo, la diferencia de los niveles o de la profundidad de los globos oculares, trastorno de los movimientos oculares, diplopía, hematoma y edema periorbital son signos frecuentes de una fractura del piso de la órbita. Además, a todo paciente debe hacerse una ***revisión temprana de la agudeza visual*** y ***anotarla*** La agudeza visual es el parámetro más importante en la valoración de lesiones oculares respecto a la gravedad de la lesión. Referente a la valoración preliminar de otros signos de lesión ocular, véase texto sobre la ((Lesiónde los ojos)).

— *La* ***hipersensibilidad y falsa movilidad de los huesos faciales en*** *las* ***líneas de***

fractura. Los puntos principales del anillo infraorbitario, arco cigomático, la pared anterior del antro, los ángulos y el borde inferior del cuerpo de la mandíbula se comparan con los puntos correspondientes de lado opuesto. Se anotará enfisema subcutáneo en caso de fractura de los senos.

— ***La movilidad y crepitación de la artículación temporomandibular*** para diagnosticar fractura o luxación del cóndilo mandibular.

— La ***obstrucción de la vía aérea nasal*** que es un signo, por ejemplo, de fracturas nasales.

— ***Signos de sección del conducto parotídeo,*** en caso de lesiones complejas de la cara.

— ***Signos de lesión de nervios craneales,*** particularmente del tercero (motor ocular común), quinto (trigémino) y séptimo (facial).

— ***La rinorrea de líquido cefalorraquídeo*** ya fue mencionada. Además se deben buscar signos de ***otorrea de líquido cefalorraquídeo,*** como de fractura del conducto auditivo externo, ruptura de la membrana del tímpano, lesiones del oído medio, etcétera.

Además se debe explorar la víctima ***en busca de lesiones múltiples a distancia,*** como lesiones craneocerebrales y de médula espinal, del tórax, abdomen y extremidades.

La valoración física será completada por el examen radiográfico. Una radiografía simple estereoscópica de «Waters» (submento-occipital) puede dar casi toda la información radiológica para el manejo de fracturas faciales.

3. La fase del tratamiento definitivo

Las lesiones maxilofaciales graves son preferiblemente tratadas ***en dos etapas. El manejo de emergencia*** (descrito anteriormente) que se realiza en la Estaaón de Heridos o en la sala de urgencias del hospital, ***será seguido de un período de espera*** sin efectos adversos para el paciente, durante el cual se combatirá al edema postraumático y se administrarán antibióticos por la vía intravenosa y la profilaxis antitetánica. Aunque la irrigación sanguínea y el aporte linfático de la cara son extraordinarios, las ***lesiones maxilofaciales corren el gran peligro de infección,*** porque la cavidad nasal y bucal, como la faringe, están pobladas por una variedad de microorganismos patogénicos.

Además, se revalorará el estado general de la víctima, incluso las lesiones múltiples asociadas y se determinarán las prioridades del tratamiento definitivo de las lesiones maxilofaciales ***que será efectuado por un equipo de especialistas*** en un servicio de cirugía maxilofacial, si es posible, y como se ha mencionado anteriormente.

«*Las* ***víctimas con fracturas maxilofaciales deben ser programadas para una cirugía electiva varios días después del traumatismo cuando el edema facial está desapareciendo***» (M. T. EDGERTON).

La descripción del manejo de las fracturas maxilofaciales con los diferentes métodos de fijación interna o externa va más allá del objetivo de este texto. (Véase ((Tratamiento de urgencia de las lesiones maxilofaciales» por **M. T. EDGERTON** en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B., y Zuidema, G. D., eds., **1979:** *Traumatología.)*

Sin embargo, queremos recordar ***algunos principios del manejo de lesiones de tejido biando en la cara y cuello:***

Las lesiones de la cara y del cuello por proyectiles ***son una de las pocas excepciones de la regia del «cierre primario retrasado»*** en la cirugía de emergencia de guerra. Estas laceraciones serán cerradas primariamente con material de sutura fino (material sintético ***o*** seda 6-0) utilizando instrumentos finos y atraumáticos, después de una debridación mínima debido al valmencionado rico aporte sanguíneo.

Cada milímetro de tejido blando conservado será esencial para el cirujano plástico durante una reconstrucción ulterior. (Ver texto sobre la «Cirugía de emergencia)).)

Las laceraciones lineares y nítidas de la cara pueden ser suturadas hasta veinticuatro horas después del traumatismo con resultados favorables para el lesionado. Las cejas nunca deben rasurarse porque a veces no vuelven a crecer (al suturarse laceraciones faciales).

El cierre debe siempre comenzar intrabucal, *es decir, con* ***el cierre de la mucosa y se procede hacia fuera; esto es un principio básico***

La mucosa bucal debe cerrarse meticulosamente con catgut crómico para garantizar un cierre hermético sobre cualquier fractura asociada Cuando hay destrucción ósea asociada con daño extenso de tejido biando será necesario suturar la mucosa bucal a la piel para cubrir el sitio de la fractura.

Si la cavidad bucal no puede cerrarse herméticamente debe drenarse cualquier sitio de fractura al exterior durante varios días.

En la cara todas las fracturas deben ser cubiertas por tejido blando sano, después de la reducción y la fijación de la fractura con técnicas de fijación interna o externa.

La debridación de huesos debe ser conservadora, como en fracturas compuestas de las extremidades, removiéndose solamente los pequeños fragmentos completamente separados del periostio. Los fragmentos grandes, aunque estén completamente separados, se limpian, si es necesaria pero se dejan en su lugar con la esperanza que actúen como injertos de hueso. (Ver textos sobre la ((Cirugía de emergencia)) y ((Lesiones de las extremidades y articulaciones)).)

Los dientes completamente sueltos y los dientes fractuiados con la pulpa expuesta serán removidos.

Recordamos que poco ganará el paciente con un manejo operatorio inmediato y precipitado de las fracturas de la cara, particularmente cuan

do su vía aérea está permeable y el sangrado controlado. Los resultados son definitivamente superiores si, después del control de la vía aérea y de la hemorragia, se evacua la víctima al centro hospitalario que dispone de un servicio de cirugía maxilofacial adecuado y donde ella será programada para la cirugía organizada y electiva por un equipo de especialistas.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

EDGERTON, M. T., en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B y Zuidema, G. D. (eds.) (1979): *Traumatología.* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): *Emergency Cure.* Bowie. Maryland, Robert J. Brady and *Co.*

MCCREDIE, J. A. (ed.) (1977): *Basic Surgery.* New York, Macmillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA (1969): Cirugía *de Guerra.* La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers)Ltd.

ROWE, N. L., Y KILLEY, H. C. (1980): *Fractures of the Facial Skeleton.* Baltimore/London, Williams & Wilkins.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., LILLEHEI, R. C., SHIRES, G. T., SPENCER, F. C., Y STORER, E. H. (eds.) (1984): **Principies *of* Surgery.** New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIKGI, E. H. (1979): *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery.* Emergency War Surgery **NATO** Handbook, First **U.S.** Revision, **Washington**, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., BULKHALTER, W. E., Y GÓMEZ, A. (1968): in Welch, C. E. (ed.): *Advances in Surgery,* **vol. 3.** Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

LESIONES DEL OIDO

El oído se divide, desde el punto de vista anatómico, en tres partes: el oído externo, el oído medio y el oído interno.

Hay cuatro funciones relacionadas con el mismo: el aspecto cosmético de la oreja externa, el oído, es decir, la audición, el equilibrio y la expresión facial, función del nervio facial.

Los proyectiles, particularmente aquellos de alta velocidad y la onda expansiva de explosiones, pueden afectar a todas las funciones y, a menudo, de manera simultánea.

Recordamos que tras explosiones de bombas, obuses y cohetes de gran calibre muchas víctimas serán ensordecidas y que, por consiguiente, la comunicación con ellas será dificil.

1. Lesiones de la oreja externa

La oreja externa tiene dos componentes: la piel y el cartílago. Las consecuencias de un trauma de la oreja externa son, en general, clínicamente obvias.

Las complicaciones mayores de un tratamiento inadecuado son la deformación cosmética considerable y la condritis de muy dificil manejo y de larga evolución.

Las lesiones más frecuentes son: laceraciones y amputaciones parciales o totales.

Las ***reglas generales del tratamiento temprano consisten en:***

a) Parar la hemorragia mediante compresión con una compresa de gasa estéril o un pañuelo limpio, y poniendo al paciente en posición sentada o lo más vertical posible.

b) Aseo con agua y jabón *o* sólo agua abundante.

c) Sutura ***primaria*** de las iaceraciones simples, después de una debridación minuciosa y conservadora del tejido desvitalizado. El cartílago será aproximado exactamente con material fino y absorbible, como «Dexon»; la piel y el tejido subcutáneo serán cerrados con suturas finas y atraumáticas.

En caso de amputación parcial, intentar reintegrar el segmento, cuando no es mayor que un centimetro cuadrado. En caso contrario referir al paciente al centro hospitalario más cercano donde hay un otorrinolaringólogo y/o un cirujano plástico, y enviar con él el segmento amputado en un frasco con solución salina isotónica o en hielo, si la lesión tiene menos de doce horas de evolución.

En caso de retraso de la evacuación del paciente, se debe retirar toda la piel del cartílago y depositarlo en el espesor de la grasa subcutánea de la pared abdominal anterior para la reconstrucción plástica ulterior.

Laceraciones del conducto auditivo exterior deben repararse con precisión para evitar la gran tendencia a estenosis, y serán, por eso, preferiblemente tratadas por el otorrinolaringólogo.

Nota: ***En caso de fractura del conducto auditivo externo, hemorragia proveniente del conducto, otorrea de líquido cefalorraquídeo, o salida de tejido cerebral por el conducto, no se intentará ningún tratamiento temprano de la oreja externa.*** Se aplicará solamente una compresa de gasa estéril sobre la oreja y ***se evacuará al paciente de inmediato al centro hospitalario más cercano que dispone de un servicio de otorrinolaringología y neurocirugía.*** (Ver adelante.)

2. Lesiones del oído o pérdida de audición

El daño del oído puede ser ocasionado por:

a) Fracturas craneales abiertas y penetrantes o cerradas, particularmente del hueso temporal.

b) Lesiones por proyectiles.

c) Lesiones por la onda expansiva de explosiones o traumatismo acústico.

a) Las ***fracturas del hueso temporal se dividen, en general, en fracturas longitudinales y transversas,*** las Últimas, menos frecuentes.

Las ***fracturas temporales longitudinales*** (del hueso temporal escamoso) ***son*** causadas por un impacto contra la región temporal o parietal, y provocan un cierto grado de sordera conductiva (pérdida de audición de conducción) y, habitualmente, poca sordera del oído interno (pérdida de audición sensorial).

Las fracturas temporales transversas (del hueso temporal petroso) son causadas generalmente por un impacto contra la frente o la región occipital y provocan una bisección del oído interno con sordera completa (pérdida de audición sensorial) y vértigo severo. El nervio facial puede también estar lesionado por este tipo de fractura. En general no hay hemorragia por el meato auditivo externo, aunque se puede presentar sangre en el oído medio, detrás de la membrana timpánica. La sordera, es decir, la pérdida de audición sensorial, será en general permanente.

b) ***Las lesiones por proyectiles*** pueden causar sordera por lesión directa del oído, o por lesión indirecta, debido a cualquier fractura craneal que producen. La lesión directa del oído es habitualmente ocasionada por penetración del hueso temporal. Estas lesiones directas son muy variables y dependen particularmente de la velocidad del proyectil, es decir, de ((efecto de cavitación» (ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...)))y de las estructuras del oído que son lesionadas.

c) ***Lesiones por la onda expansiva de explosiones o traumatismo acústico.*** La lesión del oído depende de la velocidad y de la longitud de la onda, de máximo de sobrepresión y de la duración de la onda positiva de presion

La onda expansiva puede causar los siguientes daños del oído:

— Ruptura de la membrana timpánica.

— Dislocación de la cadena osicular.

— Lesión del oído interno, es decir, pérdida de audición sensorial.

(Ver texto sobre ((Lesionesocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).)

3. Manejo de lesiones del oído y de la pérdida de audición

Lesiones por proyectiles pueden requerir la exploración quirúrgica, pero no puramente por causa de la pérdida de audición. El ***manejo temprano de complicaciones que ponen en peligro la vida de la víctima, por ejemplo, la compresión del cerebro por un hematoma intracraneal, priman sobre el problema auditivo.***

Muchos de los pacientes con lesiones del oído con pérdida de audición presentan hemorragia por el conducto auditivo externo. Está ***terminantemente prohibido intentar limpiar el conducto auditivo externo por causa del riesgo grave de contaminación.*** Solamente se aplicará algodón hidrófilo estéril a la entrada del meato auditivo externo y nada más.

La remoción de la sangre, si es necesario, el examen del oído, y la medición de la audición son la responsabilidad del otorrinolaringólogo, a quien se debe referir estos pacientes lo más pronto posible, si no hay lesiones asociadas y múltiples graves que necesitan un manejo inmediato para salvar la vida de la víctima, por ejemplo, en caso de obstrucción de la vía aérea con asfixia inminente, hemorragia grave con «shock» hipovolémico, etc.

Si hay signos y síntomas de una contaminación del oído medio, por ejemplo, debido a un manejo postraumático atrasado, o por antecedentes de una otitis media crónica, se administrarán antibióticos sistémicos.

La otorrea de ***líquido cefalorraquídeo*** ocasionada por lesiones craneoencefálicas puede a menudo desaparecer espontáneamente. Si la fístula no se ocluye, se debe explorar la región apropiada, habitualmente la fosa craneal media, para la localización y el cierre del defecto de la dura madre.

La valoración de la sordera del oído interno será difícil por diferentes razones:

— ***La onda expansiva de explosiones,*** por ejemplo, ocasiona una sordera del oído interno de diferentes grados, que, aunque en general severa, tiene la tendencia a recuperarse rápida y espontáneamente, en cuestión de horas o días.

Desafortunadamente no todos los pacientes recuperarán la audición de manera total y algunos se quedarán con una sordera del oído interno, es decir, una pérdida de audición sensorial. Además, muchos de ellos tienen lesiones múltiples y extensas que impiden un tratamiento específico de la sordera.

Si la sordera es ligera, ningún tratamiento será iiecesario; si la sordera es moderada, se puede administrar un vasodilatador periférico. La sordera grave se puede tratar con un vasodilatador periférico, esteroides y con Dextrano de peso molecular bajo (Dextrano «40» al 10%) por vía intravenosa, si no hay contraindicaciones para estos medicamentos. Hay evidencia que este tratamiento sea efectivo y mejora el pronóstico de la sordera grave del oído interno.

Además, el pronóstico de la sordera depende de la región afectada por el trauma:

— ***En fracturas longitudinaies del hueso temporal,*** el componente oído.medio de la sordera, es decir, la sordera de conducción, se recupera, a menudo espontáneamente, y si no, será en general posible hacerse la reparaaón quirúrgica. La sordera del oído interno (pérdida de audición sensorial) por fracturas longitudinales puede recuperarse hasta un aerto grado, mientras *la sordera del oído interno por la fractura transversa del huero temporal* será *en general total y permanente,* como ya se ha menaonado anteriormente.

— ***En*** lesiones ***por proyectiles*** el pronóstico depende de la gravedad del daño infligido al oído medio o interno.

4. Trastornos del equilibrio

Hay tres causas principales de vértigo tras lesiones del oído o de la cabeza por la onda expansiva de explosiones:

a) Destrucción del aparato vestibular.
b) Vértigo tras conmoción cerebral.
c) Vértigo posicional benigno.

— El *úertigo más dramático ocurre después de la destrucción completa del aparato vestibular.* Los signos físicos característicos son el vómito, asociado con vértigo severo, aunque el paciente está quieto, aumentando con el mínimo movimiento de la cabeza.

La valoración clínica del aparato vestibular es la responsabilidad del otorrinolaringólogo y revelará un nistagmo horizontal. Esta lesión es en general ocasionada por proyectiles penetrantes y/o fracturas transversales del hueso temporal.

Se debe anotar la presencia o ausencia y la dirección del nistagmo en el momento del primer examen.

El paciente debe mantenerse acostado para evitar vómito precipitado, por movimientos de la cabeza. Puede obtenerse alivio con la administración de ciclizina («Marezine»). El vértigo mejorará gradualmente, pero el paciente no podrá caminar sin ayuda durante varios días.

— *El* ***vértigo tras conmoción cerebral*** se manifiesta como vértigo posicional cuando la víctima se levanta de la posición sentada y se mejora de manera gradual sin tratamiento.

— ***El vértigo posicional benigno*** es caracterizado por ataques de vértigo violento que duran aproximadamente treinta segundos, inducido por ciertas posiciones de la cabeza, y acompañado de náusea, vómito y un nistagmo rotatorio que es diagnóstico. En la mayoría de los casos el vértigo desaparece en uno a dos años. No hay tratamiento eficaz.

5. Lesiones del nervio facial

El nervio facial está localizado en un canal Óseo estrecho y tiene una trayectoria tortuosa.

La parálisis del nervio facial Puede ser inmediata o retardada

La parálisis inmediata indica una lesión directa en el momento del trauma.

La ***parálisis retardada*** indica un edema secundario del nervio, probablemente debido a un trastorno del suministro vascular.

Por eso es esencial establecer durante el primer examen si la función nerviosa es normal o no.

Así, la parálisis inmediata, asociada con una fractura craneal, es probablemente ocasionada por un rasgón o compresión del nervio. Está indicada la exploración quirúrgica lo más pronto posible, ***porque no habrá recuperación del nervio facial sin operación.***

Cuando la parálisis ocurre con retardo, el pronóstico es bastante diferente de la parálisis inmediata. Si la parálisis retardada no progresa más y se queda incompleta, la recuperación en general será completa. Si la parálisis progresa hasta que sea completa, el pronóstico todavía será bueno. En este caso se recomienda la administración de esteroides (ACTH) que mejorarán aún más el pronóstico si no hay contraindicaciones.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) (1979): ***Traumatología*** México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A., de C. V.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): *Emergency Care.* Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MCCREDIE, J. A. (ed.) (1977): ***Basic Surgery.*** New York, MacMillan Publishing Co., Inc.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile* ***Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SCHWARTZ, S. I., *et al.* (eds.) **(1984):** ***Principles of Surgery.*** New York, McGraw-Hill **Book** Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf **59.24 (1981):** ***Kriegschirurgie.***

SPIRGI, E. H. **(1979):** *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): ***Emergency War Surgery.*** Emergency War Surgey NATO Handbook, First U. S. Revision. Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., BURKHALTER, W. E., Y GÓMEZ, **A.** (1968): in Welch, C. E. (ed.): ***Aduances*** in ***Surgery,*** vol. *3.* Chicago, Year **Book** Medical Publishers, **227-349.**

LESIONES DEL CUELLO

Los traumatismos del cuello son, con frecuencia, emergencias complejas y serias debido al número de estructuras vitales reunidas en esta región compacta y por eso tienen una mortalidad relativamente alta.

La mayoría de las víctimas con Lesiones cervicales deben ser evacuadas y tratadas de urgencia después del manejo inmediato de las complicaciones que ponen en peligro la vida del paciente, como pertenecientes a la primera categoría (triage), dependiendo de la gravedad de la lesión y de la afluencia de heridos en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de heridos en masa – Concepto y normas del triage».)

Todas las lesiones del cuello corren, a menudo, el peligro de asfixia por obstrucción de la vía aérea, de hemorragia masiva de los vasos mayores del cuello y de cuadriplejía por lesión de la columna cervical y médula espinal.

Los traumatismos del cuello pueden ocasionar lesiones de la laringe, tráquea, faringe, esófago, vasos mayores, nervios cervicales, plexo braquial, columna cervical y médula espinal.

Debido a la concentración de estructuras en el cuello, diferentes sistemas pueden estar afectados por el mismo trauma penetrante o contuso (lesión cerrada).

Cualquier lesión de la faringe y/o del esófago puede, por ejemplo, conducir a una contaminación bacteriana del mediastino con consecuencias letales.

La primera causa de muerte temprana en traumatismos cervicales es la obstrucción de la vía aérea con asfixia; la segunda es la lesión vascular grave con desangramiento; la iercera es la lesión de la columna cervical y médula espinal.

Por eso el manejo temprano de urgencia y salvavidas se realizará *en el orden siguiente:*

A. *Control de la vía aérea*

Recordamos los pasos vitales de la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) Básica *sin y con* equipo. (Ver fig. 1 y texto sobre la «RCP»).

En una situación de extrema urgencia, es decir, en caso de asfixia inminente, y si la víctima ya se encuentra en la «Estación de Heridos)) o en el área de recepción del hospital, *se intentará, en general, primero la intubación endotraqueal, si no hay sospecha de lesión de la columna cervical La elevación y extensión de la cabeza para la intubación orotraqueal clásica puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en una sección de la misma, dando como resultado cuadriplejía.* Recordar que una intubación nasotraqueal y como alternativa la intubación orotraqueal táctil digital, sin uso del laringoscopio pueden hacerse sin extensión y elevación de la cabeza, en el caso de ser realizada por un anestesista experimentado.

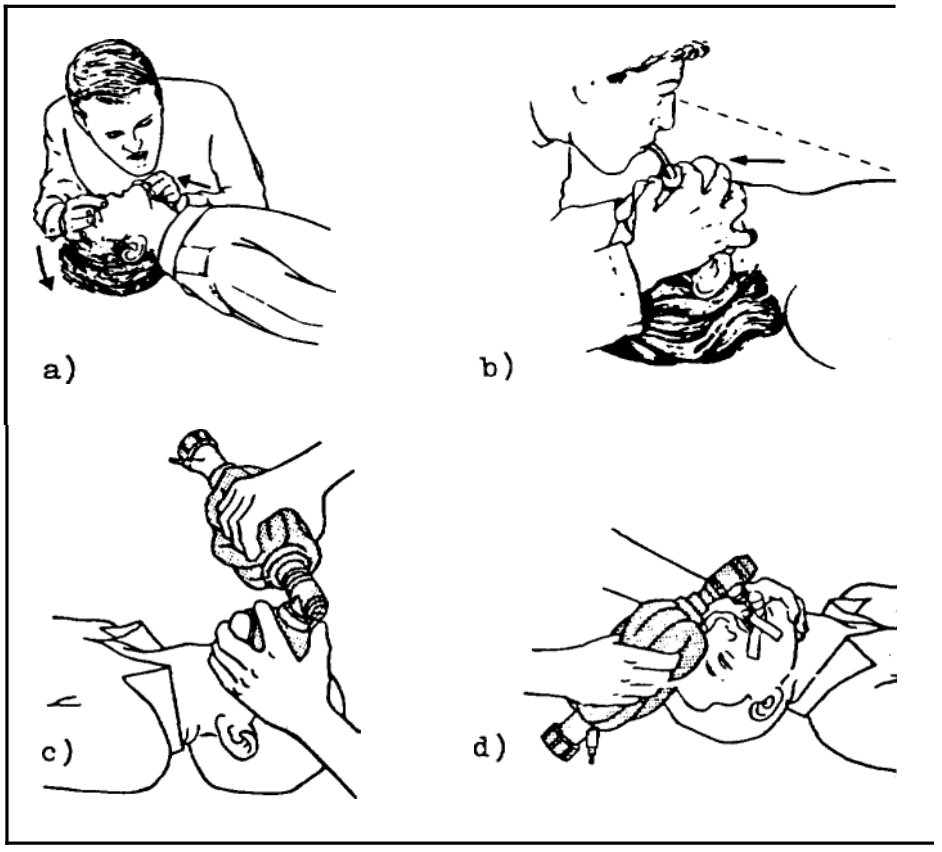


Figura 1.—Pasos vitales de reanimación básica *sin* y con equipo. a) Respiración artificial boca a boca (nariz). b) Respiración artificial boca a dispositivo (tubo orofaringeo en forma de «S»). c) Balón de reanimación tipo «AMBU» con mascarilla y válvula de circuito abierto. d) Balón de reanimación con válvula de circuito abierto adaptado a un tubo endotraqueal. (Tomado y adaptado de Safar, P., Primera Edición en Español. 1982: ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral*** Madrid, y de Schweizerische Armee, Fuerzas Armadas de Suiza, Behclf. **59.24.** 1981: *Kriegschirurgie.)*

Sin embargo, ***la mayoría de las lesiones laringotraqueales son indicaciones para la traqueotomía de urgencia, así*** como traumatismos maxilofaciales graves y lesiones de la columna cervical asocidas con obstrucción de la vía aérea, como se ha mencionado anteriormente. Referente a las lesiones laringotraqueales, es importante advertir que ***en caso de*** *separación* ***laringotraqueal*** (avulsión de la laringe de la tráquea) *el* ***intento de*** *intubación* ***endotraqueal puede ser fatal.***

La traqueotomía en lesiones de la laringe *y/o* de la tráquea debe realizarse por lo menos a un anillo traqueal debajo de la lesión. En lesiones

de la parte baja de la tráquea-la traqueotomía puede hacerse a través de la lesión.

La ***cricotirotomía*** o ***coniotomiá es una técnica alternativa de úliimo recurso,*** cuando no se puede insertar rápidamente un tubo endotraqueal en un paciente que se está asfixiando o que el tiempo no permita una traqueotomía formal. Pero la cricotirotomía siempre debe reemplazarse por una traqueotomía electiva una vez que la falta de aire aguda se mejora. (Ver textos sobre ((Reanimación cardiopulmonar», ((Lesiones torácicas» y «Lesiones maxilofaciales».)

B. *Detención de la hemorragia* y *manejo del «shock» hipovolémico*

En general, ***el sangrado puede controlarse por compresión simple*** y ***firme, aplicada con una compresa de gasa estéril o aun con un pañuelo limpio, directamente sobre el sitio del sangrado,*** excepto en el caso de una sección de la arteria carotídea, generalmente fatal.

Intentar el pinzamiento «ciego» de los vasos profundos del cuello es Peligroso y ***está contraindicado*** por la posibilidad de lesiones de otros vasos (y de lesión adicional del vaso ya traumatizado), del plexo braquial, del nervío laríngeo recurrente, del conducto torácico y de una embolia de aire por una vena lacerada, etc.

Además ***está terminantemente prohibido sondear una herida cervical en la sala de urgencia en anestesia local*** porque este procedimiento ineficaz, realizado a menudo por personal inexperto puede provocar o reactivar una hemorragia gravísima y una embolia de aire por una vena mayor lacerada.

La sustitución rápida de la pérdida de sangre se iniciará de inmediato. El monitoreo de la administración de sangre y de otros líquidos intravenosos por determinaciones de la presión venosa central (PVC) es una medida de control importante, particularmente para evitar la hipertransfusión.

C. *Manejo temprano de lesiones de la columna cervical*

El tratamiento temprano de lesiones de la columna cervical, es decir, la estabilización e inmovilización de la columna cervical ***comienza en el sitio del impacto,*** aun si no hay evidencia clínica de daño de la medula espinal en el momento de la primera valoración. (Ver adelante.)

Solamente después del control de estas complicaciones severas y amenazantes se procederá a la valoración y al diagnóstico de las otras lesiones cervicales que no ponen en peligro la vida del herido.

Prácticamente todos los pacientes con lesiones cervicales necesitan un examen radiológico del tórax y del cuello (placas anterior-posterior y late-

ral, esta última con la técnica de «tejido blando))),y de la columna cervical, si hay la mínima sospecha de una lesión de la misma. Estudios más avanzados como laringoscopía directa, esofagografía, esofagoscopía, arteriografia, etc., serán tratados más adelante.

Así, el manejo de lesiones del cuello se divide en tres fases, los tres «R» del trauma: Reanimación, Reconocimiento y Reparación.

El consenso actual es que *todas las heridas penetrantes del cuello, particularmente aquellas ocasionadas por proyectiles de alta velocidad, deben ser sometidas a la exploración quirúrgica rutinaria,* cuyos principios son los siguientes:

— Incisiones adecuadas y generosas que ofrezcan una buena exposición de los sistemas lesionados.

— Debridación meticulosa, pero conservadora del tejido desvitalizado

— Drenaje adecuado y extenso después de la reparación.

1. Lesiones de la laringe y tráquea

Todas las heridas laringotraqueales son potencialmente serias y ocasionan con frecuencia estridor, disnea y finalmente asfixia debido a la obstrucción de la vía aérea.

Recordamos que la asfixia es la causa de muerte más frecuento en lesiones del cuello, seguido por la hemorragia masiva y por la lesión de la médula espinal cervical

La obstrucción de la vía aérea puede ser ocasionada por la *fractura o destrucción de la laringe, es decir, del cartílago tiroides,* que es la lesión más frecuente, y cuyos fragmentos bloquean la luz de la vía aérea; *por una hemorragia masiva* que obstruye la vía aérea con sangre y coágulos, o por un *edema laringotraqueal,* particularmente de la laringe supraglótica y provocado mayormente por el «efecto de cavitación» de los proyectiles de alta velocidad.

Los signos y síntomas más frecuentes de la lesión laringotraqueal, particularmente de la fractura laríngea son:

Estridor (el signo más común de obstrucción laringotraqueal), disnea; disfonía (ronquera), aplanamiento e hinchazón del cuello anterior con hipersensibilidad, hemoptisis, disfagia (dificultad y dolor para tragar), herida cervical que burbujea, movilidad patológica de la laringe, y, finalmente. enfisema subcutáneo.

La *tríada clásica de la fractura laríngea* consiste en el *aplanamiento del cuello anterior, ronquera* y *enfisema subcutáneo,* que puede extenderse hacia la cara, tórax y el mediastino.

Cuando el aire escapa a través de laceraciones de la mucosa laringotraqueal se debe asumir que también hay fuga de secreciones y saliva hacia las capas profundas del cuello, *promoviendo una contaminación de las estructuras cervicales profundas y del mediastino* Por consiguiente estas lesiones

requieren un drenaje extenso y la administración temprana de antibióticos por vía intravenosa.

La obstrucción de la vía aérea puede ser mínima al momento del primer examen y progresar rápidamente hacia la obstrucción total y asfixia, particularmente debido al edema y hematoma que se acumulan en la submucosa de la laringe supraglótica, lo que impide la intubación endotraqueal.

Por eso hacemos hincapié una y otra vez en que ***la obstrucción de la vía aérea es la complicación más amenazante para la vida del paciente con lesiones cervicales. El control de la vía aérea debe iniciarse, si es posible, en el sitio del imputo*** con los pasos del RCP Básica ***sin*** y ***con*** equipo. (Ver fig. 1.) Nunca esperar la cianosis Franca, esto es demasiado tarde porque es el signo de muerte inminente!

Solamente después del control de la vía aérea y de la hemorragia se procederá al examen radiológico (placas del tórax y del cuello en dos planos), como quedó mencionado anteriormente, para detectar aire libre en los compartimientos profundos del cuello y un enfisema subcutáneo y/o mediastínico, un estrechamiento o deformación de la ((columna de aire» por una masa tisular o hematoma, etc. Si hay sospecha de lesión de la columna cervical se tomarán placas especiales de la misma, si las del tórax no son suficientes para confirmar una lesión de columna, ***evitando cual***quier ***movimiento excesivo del cuello y de la cabeza.***

La laringoscopúl directa confirmará el diagnóstico clínico y ***se realizará en general cuando se efectúa el control de la vía aérea,*** es decir, cuando se realiza la intubación endotraqueal temprana. Sin embargo, ***cuando fa intubación endotraqueal no se puede hacer por las razones descritas anteriormente, se realizará primero la traqueotomía de emergencia en anestesia local; la laringoscopúl diagnóstica se*** *hará* ***después en anestesia general,*** seguida inmediatamente por la exploración quirúrgica con la misma anestesia.

La incisión transversa a nivel de la parte media del cartílago tiroides ofrece una buena exposición del mismo que es la estructura lesionada más frecuentemente.

Después de la debridación minuciosa del tejido desvitalizado se procederá de la siguiente manera:

Las laceraciones de la mucosa serán cerradas con suturas 5-0 con material absorbible. Las fracturas del cartílago serán reducidas y fijadas con suturas finas y monofilares de acero inoxidable («monofilament stainless steel sutures»).

En caso de fracturas conminutas de cartílagos laríngeos, avulsión y pérdida de mucosa y hematoma extenso se debe insertar un *«stent» endolaríngeo* (una prótesis interna temporal de la laringe de goma de silicona o de silástico) para mantener la posición de los fragmentos alineados. El «stent» debe extenderse a través de las cuerdas vocales y será fijado con suturas de material sintético sobre botones externos a nivel de la piel. El

«stent» se extrae después de seis a ocho semanas en caso de Fracturas laríngeas, en dos semanas en caso de hematoma. Además hay prótesis de silástico en forma de «T» para las lesiones subglóticas y traqueales. Si no se dispone de una prótesis, se puede utilizar un «stent» improvisado hecho de un dedo de guante lleno de gomaespuma estéril.

La descripción detallada de estas técnicas reconstructivas va más allá del objetivo de este texto. (Véase bibliografía, particularente «Manejo de lesiones del cuello)), por T. J. BALKANY, B. W. JAFEK y R. B. RUTHERFORD en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B. y Zuidema, G. D., eds., **1979:** *Traumatología.)*

Es esencial evitar la estenosis tardía de la laringe y/o de la tráquea; por causa de remoción excesiva de tejido, particularmente de cartílago y mucosa. Además es importante detectar lesiones asociadas vasculares y del esófago.

Recordamos que todas las lesiones de la mucosa de la vía aérea superior conducen a la contaminación bacteriana de los compartimientos faciales del cuello y hacia el mediastino con el peligro de celulitis y formación de absceso. ***Por eso todas las fracturas laríngeas** son **consideradas como compuestas. Es imperativo el drenaje adecuado** y **extenso de estas heridas.***

2. Lesiones de la hipofaringe y del esófago

Estas estructuras están, a menudo, implicadas en traumatismos del cuello y frecuentemente asociadas con lesiones laringotraqueales y vasculares. Lesiones de la hipofaringe y/o de esófago ***corren el peligro de una contaminación bacteriana de los planos fasciales del cuello y del mediastino debido a la «extravasación» de saliva, comida y aire.*** Por eso cualquier lesión penetrante del cuello, por pequeña que sea, debe ser considerada como la causa potencial de un daño concomitante de la hipofaringe y/o del esófago.

La evaluación diagnóstica debe hacerse de manera meticulosa incluyendo la esofagoscopia, la esofagografia con medios de contraste radioopacos, placas Rayos X de «tejido blando)), como se ha mencionado anteriormente.

La exploración quirúrgica debe hacerse temprano y minuciosamente para identificar y localizar cualquier daño de la hipofaringe y/o del esófago cervical, utilizando la incisión transversa descrita arriba.

La morbilidad y mortalidad depende del intervalo entre el trauma y la reparación quirúrgica; después de doce horas los tejidos involucrados están tan friables que el cierre será extremadamente difícil.

La debridación mínima y meticulosa del tejido desvitalizado será seguido del cierre de las laceraciones de la mucosa y de la capa muscular de la hipofaringe y/o del esófago. El ***tratamiento electivo es el cierre en dos capas:*** la sutura interrumpida de la mucosa/submucosa con material absorbible, y

la sutura interrumpida de la capa muscular exterior con material no absorbible. Se debe prestar especialmente atención al cierre de la fuerte capa de la mucosa.

Laceraciones simples de la mucosa de la faringe nasal y oral en general no requieren la sutura y pueden ser tratadas con irrigación de solución salina isotónica tibia, alimentación parenteral y administración sistémica de antibióticos.

Es *imperativo el drenaje extenso y adecuado de las heridas de la hipofaringe ylo del esófago.*

El acceso cervical permite la exploración de lesiones del esófago hasta el nivel de T2. Para lesiones más proximaies ver texto sobre «Lesiones torácicas».

La aspiración nasogástrica postoperatoria es una medida protectora y obligatoria para prevenir a la regurgitación y contaminación. El tubo nasogástrico servirá más tarde para la alimentación.

La administración de antibióticos por vía intravenosa está indicada, *pero el tratamiento con antibióticos no reemplaza la debridación minuciosa y conseroadora del tejido desvilatizado y la técnica operatoria atraumática,* que son la mejor profilaxis contra la infección.

3. Lesiones vasculares del cuello

Muchas de las lesiones vasculares del cuello son fatales. *Las consecuencias más serias de estas lesiones son la pérdida masiva de sangre con «shock» hemorrágico, la obstrucción de la vía aérea (extrínseca,* por compresión de la vía aérea por un hematoma afuera de la misma, o *intrínseca,* por obstrucción de la luz de la vía aérea por sangre y coágulos), *embolia de aire e isquemia cerebral con apoplejía*

Recordamos los pasos del manejo temprano de urgencia de la hemorragia y del «shock» hipovolémico, que estaba presente en el 50 % de heridas penetrantes del cuello con lesiones de arterias cervicales en pacientes admitidos en un gran centro hospitalario en Dallas, Texas, EE. UU.; supuestamente un gran número de estas lesiones fueron ocasionadas por armas de fuego.

Casi siempre el sangrado puede controlarse mediante compresión directa y firme, aplicada con un medio limpio o estéril, estando prohibido el pinzamiento ciego de los vasos profundos del cuello (en un charco de sangre), y el sondeo de la lesión cervical en la sala de urgencia, por las razones mencionadas anteriormente.

Sustituir rápidamente la pérdida sanguinea con soluciones de electrolitos, sustitutos coloidales del plasma y sangre de banco o concentrado de hematíes, dependiendo de la gravedad de la hemorragia, y monitoreado por determinaciones de la presión venosa central (PVC). (Ver texto sobre el «Shock».)

Las técnicas diagnósticas preoperatorias incluyen el examen radiológico ruti-

nario como se ha descrito anteriormente. La *indicación para* la *arteriografía,* en el supuesto que no haya sospecha clínica de hemorragia masiva, *es menos absoluta,* porque la mayoría de las lesiones penetrantes del cuello afectan al tercio medio del mismo (la zona II), cuyas estructuras son exploradas y reparadas con relativa facilidad mediante la incisión transversa rutinaria, incluyendo lesiones vasculares en la denominada zona II del cuello. Por eso diferentes autores recomiendan la arteriografía solamente para lesiones a nivel de la raíz del cuello (zona I) y de la base del cráneo (zona III), cuyos accesos y manejos son más dificiles, siempre en el supuesto que no haya signos y síntomas de hemorragia masiva.

Pero no se debe olvidar que traumatismos vasculares serios del cuello pueden ser enmascarados por lesiones múltiples con «shock» hipovolémico grave, o que la lesión vascular cervical puede ocultarse porque el sangrado se extiende hacia los compartimientos fasciales profundos del cuello con poca hemorragia al exterior, pero con obstrucción de la vía aérea por compresión de la misma por un hematoma profundo, como fue mencionado anteriormente.

Una técnica no invasiva y simple es el *equipo diagnóstico ultrasónico, con el empleo del principio de «Doppler»,* para detectar una obstrucción vascular parcial. La descripción de esta técnica va más allá del objetivo del texto. (Para detalles véase bibliografia: **BALLINCER,** W. E., **RUTHERFORD,** R. B., y **ZUIDEMA,** *G.* D., eds., 1979: *Traumatología.)*

Sin embargo, la mínima sospecha de lesión vascular requiere la exploración quirúrgica temprana y rápida, haciendo patente que en caso de hemorragia mayor con desangramiento el tiempo no permitirá la realización de una arteriografía.

El acceso rápido para controlar lesiones de los grandes vasos del cuello y tórax se obtiene mediante una *toracotomía anterior a través del tercer espacio intercostal del lado afectado que permite el taponamiento inmediato y provisional del sangrado.* Esta incisión puede extenderse mediante una esternotomía mediana, combinada con la resección de la parte medial de la clavícula del lado afectado, permitiendo así la formación de un ala que ofrece un amplio acceso para el control de la hemorragia. (Ver texto sobre «Lesiones torácicas».) Esta exposición también puede obtenerse conectando la incisión cervical transversa con una esternotomía mediana.

El acceso debe permitir la amplia exposición de los sistemas vasculares de las arterias carotidea, yugular interna y subclavia.

Después de la debridación minuciosa y conservadora de las terminaciones traumatizadas de la arteria lesionada se realizará la reconstrucción arterial, cuyos principios y técnica no difieren de aquellos descritos para los vasos periféricos. (Ver texto sobre «Lesiones vasculares».)

La reparación se efectúa por medio de una sutura lateral o por un injerto venoso en forma de parche, o por una anastomosis termino terminal, si la lesión fue causada por arma punzante o por un proyectil de baja velocidad.

Lesiones por proyectiles de alta velocidad producen en general daños extensos por el «efecto de cavitación» que necesitan un injerto venoso autólogo para cubrir el defecto entre las terminaciones debridadas de la arteria seccionada

De ordinario se utiliza la vena safena, cefálica o aun yugular externa para la reconstrucción de la arteria carotídea común o interna. El sistema de la arteria carotídea externa puede ser ligado en caso de necesidad debido al sistema colateral entre las arterias carotídea interna y externa.

Se recomienda la utilización de un «shunt» interno o externo durante la reconstrucción de la arteria carotídea con un injerto venoso para mantener la circulación cerebral. (Para detalles sobre la indicación y las técnicas del «shunt» véase ((Manejo de lesiones del cuello», por T. J. BALKANY, B. W. JAFEK y R. B. RUTHERFORD, en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B., y Zuidema, G. D., eds., 1979: *Traumatología.* Ver bibliografia.)

El «efecto de cavitación» de proyectiles de alta velocidad y la ronda expansiva de explosiones» pueden causar lesiones arteriales con cese del flujo sanguíneo aunque la continuidad del vaso esté intacta Esto está ocasionado por una ruptura de la íntima, disección de la pared vascular, prolapso de la íntima y trombosis. El diagnóstico y manejo de esta «lesión por extensión)) arterial se realiza mediante la exploración adecuada de la arteria en cuestión. (Ver texto sobre ((Lesionesvasculares».)

Recordamos que la hemorragia *no* controlada tiene la mayor mortalidad después de la obstrucción de la vía aérea con asfixia, en traumatismos del cuello. Por *eso el control de la vía aérea y de la hemorragia son lar medidas de emergencia más importantes en el manejo temprano de lesiones cervicales.*

4. Manejo temprano de lesiones de la columna cervical

Se debe sospechar una lesión de vértebras cervicales, es decir, fracturas y/o iuxaciones con lesión de la médula espinal, si existe rigidez, espasmo o dolor cuando la víctima mueve el cuello, o si hay la mínima sospecha de anestesia y/o parálisis de las extremidades.

Un proyectil de alta velocidad puede producir parálisis permanente (cuadriplejía) o pasajera como resultado de la onda de presión («efecto de cavitación») como secuela de su paso cercano, pero sin tocar o penetrar la médula espinal.

Un efecto semejante de onda de presión se manifiesta en lesiones de la médula espinal, *ocasionadas por la onda expansiva de una explosión cercana sin daño vertebral o nervioso.* (Ver texto sobre ((Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).)

Además, recordamos que causas frecuentes de lesiones cerradas de la colunina cervical son los traumatismos por «desaceleración» (hiperflexión cervical), por «aceleración» («latigazo»), producidos con frecuencia por choques de automóviles, y por hiperextensión debido a una caída, al golpearse la frente o el mentón, etc.

Cuando se rescatan, levantan y transportan tales pacientes *se* debe *evi-*

tar cualquier movimiento excesivo del cuello y de la cabeza, Porque esto puede convertir una lesión parcial de la médula espinal en lesión completa

La víctima *será* levantada, colocada y transportada en *aposición supina alineada sostenida:* Mantenga la cabeza, el cuello y el tórax alineados, ejerciendo una tracción ligera con ambas manos a los lados de la cara, haga la subluxación anterior de la mandíbula, abra la boca y mantenga una extensión moderada de la cabeza, mientras otro personal de rescate mueve el tronco y las extremidades «como un tronco». *Evite la flexión y la rotación de la cabeza que pueden agravar una lesión medular y Provocar parálisis, es decir; cuadriplejía.* (Ver texto sobre la ((Reanimación cardiopulmonar», fig. 17, y ((Lesiones maxilofaciales».) La subluxación anterior de la mandíbula se hace para abrir la vía aérea y asegurar la ventilación *porque la hiperextensión de la cabeza hacia atrás para abrir la vía aérea está contraindicada* por razones ya mencionadas.

La posición supina alineada sostenida será mantenida sobre la camilla por medio de un *cabestrillo cervical de urgencia* (fig. 2) para la inmovilización

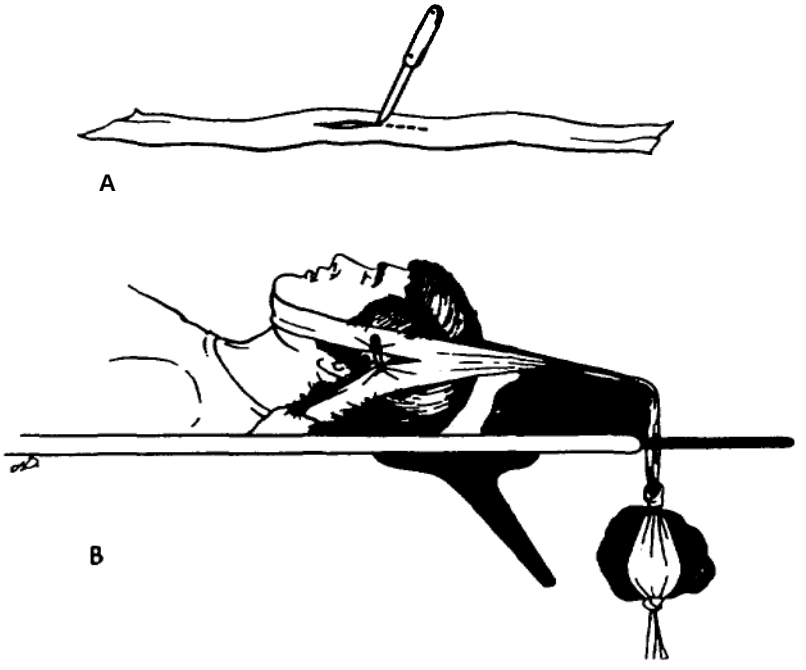


Figura *2.—A:* Cabesrrillo para tracción cervical de urgencia y temporal, que puede hacerse en el sitio del impacto, por un cabestrillo de tela, rollo de venda u otra pieza gruesa de tela de 1,2 m de largo y 15 cm de ancho. Se corta una abertura longitudinal de 25 cm en la parte media para que la cabeza entre como demuestra la figura. B La abertura se mantiene ajustada con un imperdible encima de cada oído para evitar que se deslice el occipucio. Los extremos libres son anudados a un peso de 1,5 a 2,5 kg para tracción. (Tomado de Ballinger, W. F., *et al.,* eds., 1979: *Traumatología.* México.)

temporal del cuello durante el transporte hacia un centro hospitalario donde hay un servicio neuroquirúrgico adecuado. En el hospital el cabestrillo será reemplazado por bolsas de arena, colocadas en ambos lados de la cabeza para evitar rotación y para facilitar el examen radiológico, la aplicación de tracción esquelética y una traqueotomía de emergencia, si es necesario.

La protección de la piel desnervada contra las ***úlceras por decúbito*** ya comienza en el sitio de impacto y durante el transporte al hospital. Se debe utilizar en la camilla una sábana seca y suave, y los puntos de presión ósea tales como el sacro y los talones serán acojinados. (Ver texto sobre «Lesiones craneoencefálicas y de médula espinal».)

Lesiones asociadas de nervios craneales y del plexo braquial serán identificadas, anotadas y las terminaciones desunidas marcadas con material de sutura no absorbible para facilitar la reconstrucción nerviosa ulterior.

La reparación primaria de nervios está contraindicada, la reconstrucción se realiza mediante sutura primaria retrasada (Ver texto sobre ((Cirugía de emergencia)).)

5. Lesiones cervicales de tejido blando

Las heridas de tejido blando en el cuello ***son una de las pocas excepciones de la regia del «cierre primario retrasado)*** en la cirugia de emergencia de guerra. ***Estas laceraciones serán cerradas primariamente*** con material de sutura fino y atraumático, ***después de una debridación meticulosa y conseruadora***

Cada milímetro de tejido blando conservado será esencial para el cirujano plástico durante una reparación ulterior.

Profilaxis ***antitetánica*** con toxoide tetánico como dosis de reactivación o globulina hiperinmune antitetinica humana, si la víctima no fue inmunizada o en caso de desvitalización y contaminación extensa, siempre combinado con toxoide tetánico (como primera dosis de inmunización o dosis de reactivación). Evitar antitoxina tetánica de origen animal.

6. Conclusiones

Como ya se ha mencionado para las lesiones maxilofaciales el tratamiento definitivo (el tercer «R» de trauma, la Reparación) se realizará preferiblemente en un centro hospitalario adecuado y por un equipo de especialistas, compuesto de un otorrinolaringólogo, un cirujano plástico, un neurocirujano y, si es necesario, un cirujano maxilofacial y un odontólogo, bajo la supervisión del cirujano más experimentado, preferiblemente un cirujano general o cardiovascular.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) **(1979):** ***Traumatología.*** México **4, D. F.,** México, Nueva Editorial Interamericana, S. A., de C. V.

COLLICOT, P. E., *et al.* (eds.) **(1984):** ***Advanced Trauma Life Support,*** **Course** for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American **Co** llege **of** Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., **Y** BERCERON, **D. (1982):** ***Emergency Cure.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MCCREDIE, J. A. (ed.) **(1977):** ***Basic Surgery.*** New York, MacMillan Pubiishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA **DE** CUBA **(1969):** ***Cirugía de Guerra.*** La Habana, Ediciones de Ciencia y Tecnica, instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. **S. (1981):** ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers)Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, **1982):** ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, **S. I.,** *et al.* (eds.) **(1984):** ***Principies of Surgery.*** New York, McGraw-Hill **Book** Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf **59.24 (1981)** ***Kriegschirurgie.***

SPIRGI, E. **H. (1979):** ***Disaster Management,*** Comprehensive Guidelines for **Di:** saster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITES STATES DEPARTMENT OF DEFENSE **(1975):** ***Emergency War Surgery*** Emergency War Surgery NATO Handbook, First U.S. Revisión. Wash hington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., et al. **(1968):** in Welch, C. E. (ed.): ***Management of War Wounds*** in ***Advances in Surgery,*** vol. **3,** Year Book Medical Publishers **227-349.**

LESIONES TORACICAS

Las lesiones del tórax producidas por proyectiles tienen dos consecuencias:

— La primera es el daño causado por el proyectil penetrante, sea éste primario o secundario.

— La segunda es el efecto que la lesión tendrá sobre la función pulmonar y/o cardíaca, efectos que son potencialmente fatales si no son corregidos de inmediato.

Por eso las lesiones torácicas deben ser consideradas como graves por mucho que la lesión sea pequeña o que la condición de la víctima sea satisfactoria al momento del primer examen.

El daño directo del tórax por proyectiles penetrantes puede envolver la pared torácica, los pulmones, la tráquea, los bronquios mayores, el esófago, el diafragma, los vasos mayores del mediastino y el corazón.

El tejido pulmonar absorbe menos energtá transferida por los proyectiles penetrantes, incluido los proyectiles de alta velocidad, y las ***lesiones del parénquima pulmonar son relativamente menos se—,*** mientras que el corazón y las estructuras mediastínicas son mucho más susceptibles.

Sin embargo, ***serias lesiones intratorácuas pueden ser ocasionadas por la onda expansiva de explosiones o por aplastamiento sin que exista daño obvio a la pared del tórax.*** (Ver textos sobre ((Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)) y sobre el ((Síndrome por aplastamiento)).)

Las heridas torácicas están a menudo asociadas con lesiones abdominales o del cuello.

1. Complicaciones

La mayoría de las complicaciones de las lesiones torácicas son primariamente de origen mecánico con efectos fisiopatológicos severos. Estas complicaciones abarcan diversos tipos de trastornos:

1.1. Neumotórax abierto o cerrado.
1.2. Neumotórax hipertensivo (o neumotórax a tensión).
1.3. Hemotórax.
1.4. Enfisema subcutáneo.
1.5. Tórax fláccido.
1.6. Taponamiento cardíaco.
1.7. Lesiones por onda expansiva de explosiones.
1.8. Lesiones toracoabdominales.

1.1. Neumotórax

— *Fisiopatología:*

La presión en el espacio pleural virtual es negativa con respecto a la presión atmosférica durante el ciclo respiratorio, siendo esto indispensable para mantener la expansión pulmonar. Cuando se produce una lesión penetrante de la pared toráuca o del pulmón, la presión intrapleural tiende a igualarse con la atmósférica o alveolar, provocando un colapso pulmonar. La reducción del volumen pulmonar y, por consiguiente, de la capacidad vital será proporcional al tamaño del neumotórax.

Un neumotórax pequeño se reabsorberá normalmente en pocos días y no tiene consecuencias clínicas o terapéuticas.

En general el *diagnóstico clínico* de un neumotórax mayor estará caracterizado por: reducción de los movimientos respiratorios, ruidos respiratorios reducidos e hiperresonancia a la percusión (el signo físico de valor diagnóstico mayor) sobre el hemitórax afectado. El diagnóstico será confirmado por la placa radiológica en posición de pie usual, pero se debe recordar que el examen radiológico no se podrá hacer fuera de un centro hospitalario y *que el manejo temprano y salvavida de lesiones del tórax se efectúa sin control radiológico inmediato,* particularmente en situaciones de guerra o de desastre natural.

a) El *neumotórax traumático abierto* se presenta cuando lesiones de la pared torácica permiten la entrada y la salida de aire entre espacio pleural y la atmósfera externa durante la respiración. La descripción «donde hay succión))caracteriza bien el sonido del aire que atraviesa la herida torácica ((aspirante)).

En el neumotórax abierto la presión atmosférica ocasiona el colapso del pulmón en el lado afectado. Además, el aire será succionado del pulmón del hemitórax lesionado al pulmón opuesto y sano durante la inspiración, y el mediastino será dislocado hacia el lado sano. Durante la expiración el aire es soplado del pulmón sano al pulmón del hemitórax lesionado y el mediastino será dislocado hacia el lado lesionado (ver fig. 1)

Por tanto, resulta una *«respiración paradójica»;* la cantidad del aire que alcanzan los pulmones está reducida y contiene un exceso de bióxido de carbono y una proporción reducida de oxígeno. Clínicamente la disnea y la cianosis aumentan, los movimientos del mediastino de un lado a otro se acrecentarán violentamente, hecho que impide el retorno venoso de los grandes vasos al corazón y, por consiguiente, disminuirá el gasto cardíaco.

Todos estos trastornos respiratorios y circulatorios pueden tener consecuencias fatales a corto plazo, dependiendo del grado del colapso pulmonar.

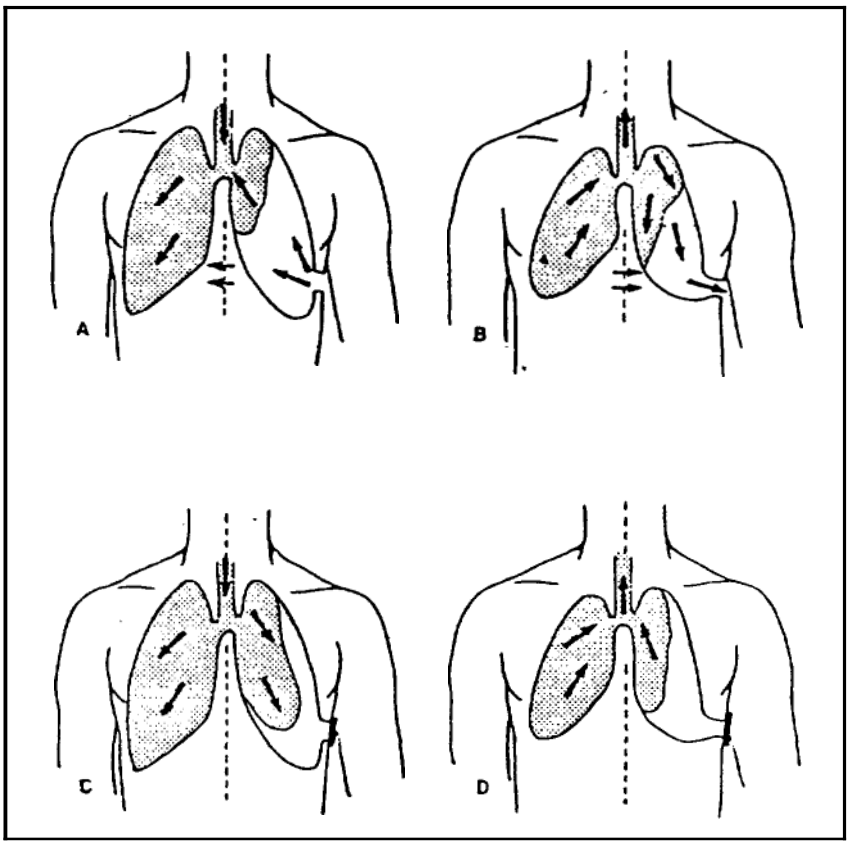


Figura 1.—Efectos de la lesión torácica sobre la respiración. A y B *Herida abierta.* Se nota los movimientos del mediastino y la respiración paradójica durante la respiración. C y D Cierre *de la herida* con desaparición de los fenómenos paradójicos durante la respiración. (Tomado de *Emergency War Surgery,* NATO Handbook, 1975.)

En el neumotórax traumático, ocasionado por traumatismos penetrantes o no penetrantes ***existe a menudo algún grado de hemotórax*** *asociado.* Las lesiones por proyectiles de alta velocidad presentan con mayor frecuencia grados mayores de neumotórax y hemotórax combinados.

«En conclusión el compromiso ventilatorio que se encuentra en el neumotórax abierto es el equilibrio rápido de la presión atmosférica con la intrapleural. Esto limita la capacidad de los fuelles torácicos para desarrollar el gradiente de presión necesario para el intercambio de aire» (ROBERT B. RUTHERFORD).

La lesión torácica aspirante suele ser obvia a la inspección, produciendo, como ya *se* ha mencionado, un sonido característico cuando el aire

atraviesa la herida torácica. ***Estas lesiones representan una emergencia mayor y deben ser tratadas de inmediato antes de la evacuación del paciente.***

Es imperativo que la herida torácica aspirante sea cubierta inmediatamente. Esta medida sencilla convierte el neumotórax abierto en un neumotórax cerrado y corrige la mayor anormalidad fisiológica; el disturbio mecánico se reduce y la función del pulmón no lesionado mejora.

Como se necesita tiempo para preparar una curación definitiva ***se debe tapar la herida torácica provisionalmente con los medios más limpios posibles, por ejemplo,*** *con* ***una toalla estéril o con una mano enguantada estéril*** Se mantendrá esta cobertura hasta que se prepara una curación definitiva que debe consistir en varias capas de compresas de gasa estériles, la más interna impregnada de petrolato o algún otro medio impermeable al aire. Deberá pegarse al tórax con cintas adhesivas, pero sin limitar su función.

En el sitio del desastre o a nivel del «Nido de Heridos))es preferible ***no adherir completamente o herméticamente la curación a la pared torácica con cinta adhesiva*** para no sólo prevenir que el aire entre al tórax en la inspiración, sino que permite que el aire salga durante la expiración, ***actuando así como una válvula de seguridad contra el desarrollo de un*** *neumotórax hipertensivo* que puede ocurrir después de una oclusión hermética de la herida torácica. (Ver el tratamiento de esta complicación extremadamente grave adelante.)

Todo el personal médica y paramédico, incluidos los Brigadistas de Salud, deben estar capacitados para poder tratar esta emergencia mayor.

Cuando el lesionado ha sido evacuado al centro hospitalario se procederá al drenaje pleural y a la debridación y reparación de los defectos traumáticos de la pared torácica, etc., de acuerdo con la condición general de la víctima, el grado de desvitalización, contaminación de las lesiones torácicas y los principios del «cierre primario retrasado)). (Ver «Drenaje pleural» adelante y texto sobre la «Cirugía de emergencia)).)

En caso de agresión mayor o desastre natural *con flujo* ***de heridos en masa el drenaje pleural ya debe realizarse a nivel de la «Estación de Heridos».*** (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

b) ***El neumotórax traumático cerrado*** a menudo es causado por fracturas de costillas que están presentes aproximadamente en el 90% de los casos de neumotórax secundario a traumatismo torácico contuso.

Los signos y síntomas del neumotórax traumático cerrado son menos dramáticos que aquellos del neumotórax abierto debido a un compromiso respiratorio menos grave, es decir, ausencia del disturbio mecánico que provoca la ***«respiración paradójica,*** con la excepción de pacientes de edad avanzada con reserva cardiorrespiratoria limitada y de lesiones pulmonares por la onda expansiva de explosiones o por aplastamiento. (Ver «Lesiones torácicas por la onda expansiva de explosiones))adelante.)

El tratamiento consiste en el drenaje pleural corno será descrito ade

lante, si se trata de neumotórax de grado mayor o asociado con hemotórax. Aunque el neumotórax de mayor grado puede ser diagnosticado por examen físico sólo, el estudio radiológico, de pie, estará indicado para confirmar o descartar neumo y hemotórax menores, fracturas costales concomitantes, hematoma mediastinico, etc.

Si hay fracturas costales se combatirá el dolor producido por las fracturas por medio del bloqueo de los nervios intercostales, instruyendo al paciente para que respire profundamente y que tosa después de cada bloqueo cada cuatro a seis horas. (Ver técnica del bloqueo intercostal más adelante.)

La inmovilización del hemitórax con fracturas costales por medio de tela adhesiua elástica es una medida discutible. Aunque esta medida ofrezca a los lesionados una cierta comodidad, ella limita la expansión torácica y predispone a la atelectasia y a neumonitis secundaria. Por eso esta medida está limitada para pacientes jóvenes con poco riesgo y con fracturas costales menores y debe ser aplicada de una manera no circunferencial.

Las fracturas múltiples costales asociadas con un «tórax fláccido))serán tratadas más adelante.

1.2. Neumotórax hipertensivo o neumotórax a tensión

En ciertos casos de heridas pulmonares y/o de la pared torácica la lesión que deja escapar el aire tiene un efecto de una *válvula unidireccional,* permitiendo que el aire entre en el espacio pleural durante la inspiración, pero que no salga durante la expiración. El resultado será una acumulación progresiva y rápida de aire bajo presión en el espacio pleural. El pulmón del hemitórax lesionado será comprimido, el mediastino se desplazará hacia el lado opuesto con compresión del pulmón no lesionado en dicho lado. Hay disminución progresiva del retorno venoso y del intercambio ventilatorio.

Los signos y síntomas del neumotórax hipertensivo son los siguientes: el hemitórax afectado está distendido, se mueve débilmente con las respiraciones y transmite mal los ruidos de la respiración. La tráquea y el latido de ápice cardíaco pueden desplazarse hacia el lado opuesto con distensión de las venas del cuello y enfisema subcutáneo. *Pero el signo más importante es la hiperresonancia a la percusión sobre el hemitórax lesionado.* La auscultación sola por eso puede inducir a error.

Estos cambios estarán acompañados por cianosis, disnea y palidez. *Un neumotórax hipertensivo debe sospecharse fácilmente contando sólo con el examen físico. EL tratamiento de emergencia debe seguir inmediatamente sin otras medidas diagnósticas.*

Las víctimas con neumotórax hipertensivo se deterioran rápidamente y *la situación puede* ser *mortal en espacio de minutos si no es diagnosticada y corregida de urgencia*

El tratamiento de urgencia consiste en equilibrar el espacio pleural con la presswn atmosférica por punción del hemitórax afectado con una aguja percutánea de gran calibre (13-15), preferiblemente en el segundo espacio intercostal, línea mediociavicular.

Este procedimiento convierte la condición grave en un neumotórax abierto con disturbios mecánicos mínimos debido a una abertura muy pequeña y el aire escapará del espacio pleural bajo presión. Si se hace la punción a tiempo, el estado de la víctima mejorará dramáticamente.

Se debe armar la aguja con una válvula de una vía, improvisada, utilizando un dedo de guante quirúrgico o un condón incidido, ligado a la aguja si no se cuenta con un tubo torácico de gran calibre y con la válvula de un solo sentido de «HEIMLICH». Esta medida es provisional y será reemplazada por un drenaje pleural clásico a través de una «toracostomía por tubo rrado» lo más pronto posible. (Ver adelante.)

1.3. Hemotórax

Los traumatismos torácicos abiertos o cerrados (traumatismos torácicos contusos) a menudo son seguidos de una acumulación de sangre en el espacio pleural. Las fuentes de sangrado son lesiones del pulmón, de las estructuras mediastínicas y de la pared torácica, en el último caso, principalmente de una arteria intercostal y/o de la arteria mamaria interna.

La hemorragia del parénquima pulmonar generalmente es Lenta y a menudo cesa espontáneamente. Sin embargo, si hay sangrado de los grandes vasos sistémicos o hiliares, el hemotórax será masivo y puede perderse rápidamente en el espacio pleural hasta el 30 a 40 % del volumen sanguíneo ocasionando un estado de «shock» hipovolémico grave.

El volumen del hemotórax se aumentará consecutivamente debido a un derrame pleural adicional de manera que el contenido del hemotórax en hemoglobina será aproximadamente la mitad de su concentración en la sangre.

Debemos recordar que en el caso de hemotórax casi siempre existe algún grado de neumotórax asociado.

Los *signos físicos son los del derrame pleural combinado con los de la pérdida de sangre. El «shock» hipovolémico puede ser uno de los signos más importantes que se manifestará antes del disturbio ventilatorio,* resultado de la compresión del pulmón y de la desviación mediastinica, particularmente en lesiones por proyectiles de alta velocidad. El «shock» también puede enmascarar el compromiso ventilatorio.

Los otros signos son: disminución de los sonidos respiratorios, matidez a la percusión posterior sobre el hemitórax lesionado que presenta movimientos respiratorios disminuidos.

Cuando el hemotórax es masivo puede presentarse una desviacion del

mediastino hacia el lado opuesto que será diagnosticado por la palpación de la tráquea en el cuello o por la desviación del latido del ápice cardíaco al lado opuesto.

Cuando hay desviación del mediastino combinado con disnea se debe sospechar una hemorragia continua de un vaso parietal o hiliar, en contraste con un sangrado del parénquima pulmonar.

La radiografia de tórax, a efectuarse en el centro hospitalario más cercano, confirmará el diagnóstico clínico y la existencia de un neumotórax asociado que puede dificultar el diagnóstico de un hemotórax de grado menor. ***Se debe hacer hincapié en la importancia de la radiografía de tórax de pie porque en una placa en posición supina hasta un litro de sangre puede ocasionar solamente una ligera y difusa densidad sobre el hemitórax lesionado.***

inicialmente la mayor parte del hemotórax se mantiene en forma líquida, pera más tarde ocurrirá un grado variable de coagulación. Se depositará fibrina sobre la superficie pleural y ***si el hemotórax no es drenado de manera efectiva la fibrina se organizará en forma de una capa gruesa que cubrirá el pulmón impidiendo su reexpansión, y se presentará el cuadro clásico del fibrotórax.***

Cuanto más temprano se realiza el drenaje pleural tanto menos se debe proceder a una decorticación ulterior. El drenaje pleural temprano también reducirá el riesgo de un empiema postraumático, eliminando un medio de cultivo potencial para microorganismos. (Ver drenaje pleural adelante.)

1.4. Enfisema subcutáneo

Después de lesiones penetrantes del tórax y aun en lesiones torácicas cerradas, el aire puede escapar de un neumotórax hacia los tejidos subcutáneos del tórax. ***Cuando se trata de un neumotórax hipertensivo, cantidades considerables de aire serán forzados a penetrar los tejidos blandos y la inconfundible crepitación será extensa,*** el enfisema subcutáneo siendo en este caso un signo del neumotórax hipertensivo que debe ser tratado inmediatamente como fue explicado arriba.

En general el enfisema subcutáneo o quirúrgico en sí no suele ser una complicación peligrosa. El aire se reabsorberá rápidamente cuando cesa el escape del pulmón. Aunque la apariencia de la víctima será alarmante por la hinchazón de la cara (con cierre de los párpados), del cuello, tronco y, a veces, de las extremidades, el paciente raramente se molesta una vez que está informado que la complicación es inofensiva, particularmente si el enfisema subcutáneo comienza sobre la pared torácica y se extiende hacia arriba al cuello y cara y hacia abajo del abdomen.

Pero si el enfisema comienza a nivel del cuello, por ejemplo, en la muesca supraesternal y/o en las áreas superclaviculares, se debe sospechar una ***fuga*** de aire que proviene de una lesión del árbol traqueobron-

quial o del esófago. *El tratamiento en este último caso estará dirigido a la causa primaria y amenazante y no al enfisema subcutáneo mismo.* (Ver adelante «Técnica operatoria».)

La mediastinotomía cervical será utilizada en casos fuera de lo común, es decir, en que el enfisema es masivo y sintomático sin causa subyacente grave, que amenaza la vida del paciente.

1.5. Tórax fláccido

Las fracturas múltiples de costillas en ambos lados del punto de impacto resultan en una pérdida de la firme continuidad del segmento costal entre las fracturas con el resto de la caja torácica. *El área lesionada se mueve de manera «paradójica» en comparación con el resto del tórax, es decir, el segmento dañado será tirado hacia dentro durante la inspiración, e inflado hacia fuera durante la expiración.*

Cuando el tórax fláccido es ocasionado por fracturas de costillas a ambos lados del esternón, los movimientos paradójicos de la pared torácica serán más acentuados que en fracturas costales en el segmento lateral posterior del tórax donde está más protegido por musculatura y por la cintura escapular.

Estos movimientos paradójicos de la pared torácica producen:

a) Una disminución de la ventilación pulmonar.

b) Movimiento del mediastino de un lado para otro (mediastinal «shift»).

c) La pérdida de la capacidad de toser y expulsar la acumulación de secreciones.

En general los movimientos paradójicos de la pared torácica son obvios en la inspección, si se trata de un grado mayor de tórax fláccido. En grados menores la palpación del hemitórax lesionado en comparación con el lado que tiene movimientos normales facilitará el diagnóstico.

Como en el neumotórax abierto *los movimientos paradójicos y el trastorno respiratorio asociado deberán ser reducidos inmediatamente por el método de estabilización más adecuado.*

El tórax fláccido grave requiere una denominada cestabilización neumática interna» urgente por medio de la intubación endotraqueal con ventilación a presión positiva controlada, seguida, si es necesario, por la traqueotomía electiva: Esta estabilización neumática interna ha sustituido los métodos «heroicos» de la estabilización externa como la tracción con pinzas de campo con una suspensión de peso ortopédica.

Grados leves o moderados de tórax fláccido pueden ser tratados por medio de una *estabilización externa temporal, por ejemplo, la colocación del paciente sobre el hemitórax lesionado o colocar las manos suave pero firmemente sobre*

el segmento flácido del tórax, procedimientos que reducirán los movimientos paradójicos, o la aplicación de una curación grande, firme y no circunferencial que sostiene el segmento fáccido, pero sin limitar la función del hemitórax sano, teniendo en cuenta que existe una controversia sobre el uso o no de la inmovilización del tórax con tela adhesiva (preferiblemente elástica).

El tórax fláccido tiene un alto índice de mortalidad, por eso recordamos que el tratamiento con ventilación a presión positiva controlada es considerado como el método más eficaz. ***Pura evitar un neumotórax hipertensivo se debe instituir un drenaje pleural profiláctico antes de la ventilación a presión positiva.*** El masaje cardíaco externo está contraindicado por razones obvias.

1.6. Taponamiento cardíaco

Lesiones penetrantes del corazón son en general mortales, pero ocasionalmente una lesión punzocortante o por proyectil de baja velocidad pueden provocar un sangrado en el espacio pericardial, es decir, un hemopericardio que conducirá al taponamiento cardíaco. Otras causas del taponamiento cardíaco son rotura de la aorta o traumatismos contusos del corazón con rotura del miocardio.

Cada contracción sistóiica expulsa la sangre a través de la lesión miocárdica hacia el saco pericárdico, donde la sangre se acumula dejando cada vez menos espacio para el corazón en diástole. La ***consecuencia inmediata es una disminución progresiva del llenado diastólico*** y ***del volumen sutólico.*** El gasto cardíaco será mantenido durante poco tiempo por mecanismos compensatorios como la ***estimulación adrenérgica*** que provoca un aumento de la frecuencia cardíaca y de la resistencia periférica, pero esto no puede compensar el impedimento del retorno venoso por mucho tiempo y finalmente se derrumba el gasto cardíaco.

El ***diagnóstico*** del taponamiento cardíaco se basa en el *opacamiento* ***de los ruidos*** *cardíacos* por el hemipericardio, en ***una elevación de la presión venosa*** y una ***disminución de*** la ***presión arterial*** (triada de Beck), y ***pulmones libres a la auscultación*** y radiológicamente. ***La distensión de las venas del cuello,*** considerada por muchos autores como signo característico, puede estar ausente por causa de hipotensión por pérdida de sangre o si el hemopericardio se desarrolla rápidamente. Sin embargo, la ***elevación de*** la ***presión venosa central*** es otro mecanismo compensatorio temprano contra el aumento de la presión intrapericardial y su determinación seriada tiene un gran valor para el diagnóstico diferencial entre hemorragia intratorácica masiva y taponamiento cardíaco. Un otro signo es el denominado *«pulso paradójico»,* es decir, una disminución exagerada de la presión arterial durante la inspiración de al menos 10 mmHg. En taponamiento grave el pulso radial puede desaparecer durante la inspiración.

Si el hemopericardio no es aliviado con urgencia la víctima morirá de insuficiencia circulatoria, ya que un hemopericardio de solamente 150 ml. que se desarrolla rápidamente debido a una rotura de la aorta o una lesión cardíaca puede causar la muerte de la víctima.

El ***tratamiento consiste en la pericardiocentesis*** (ver fig. 2). Una larga aguja (8-10 cm.) de gran calibre (16 a 18) se conecta a una jeringa de 50 ml. a través de una válvula de tres vías. La aguja se introduce a la izquierda del apéndice xifoides en un ángulo de 20 a 30° con el plano frontal, en dirección cefálica, posterior y lateral. Este ***abordaje paraxifoideo*** es menos susceptible de dañar la arteria coronaria descendente anterior que una punción a través del cuarto o quinto espacio intercostal a la izquierda del esternón. Cuando se penetra el saco pericárdico se percibirá, a menudo, una sensación de «taponazo». La ***aspiración de sangre no coagulada asociada con el mejoramiento de la hemodinámica del lesionado asegurará que la sangre ha sido aspirada del hernopericardio.*** (Por lo contrario, si el corazón ha sido penetrado, la sangre aspirada se coagulará y las pulsaciones transmitidas a la aguja serán evidentes.) Se debe aspirar la cantidad máxima posible. La punción se repetirá, si es necesario, hasta el momento de la toracotomía, indicada en caso de taponamiento recurrente. Por eso, estos pacientes serán evacuados lo más pronto posible al centro quirúrgico más cercano y equipado desde el punto de vista personal y material para realizar una toracotomía en caso de lesiones cardíacas penetrantes. Se debe recordar que ciertos casos de taponamiento cardíaco pueden se controlados con pencardiocentesis sola, pero ***los pacientes serán vigilados minuciosamente en la a@-***

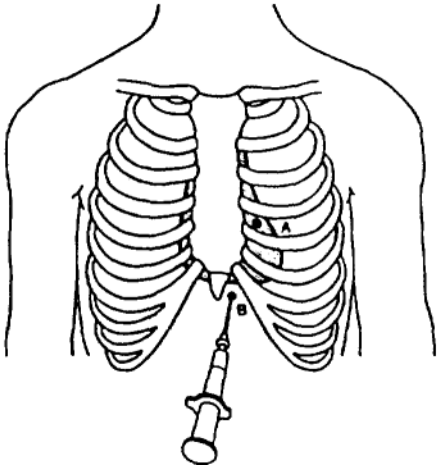


Figura 2.—Técnica de la pericardiocentesis. A: Cuarto *espacio intercostal, línea paraesternal izquierd* B: *Abordaje paraxifoideo* (véase texto). *método preferible.* (Tomado de Schweizerische Armee, Fuerzas Armadas de Suiza, 1981: Behelf 59.24 «Kriegschirurgie».)

rición de signos de retaponamiento, mientras se mantiene luto el quirófano. (Ver ((Técnicaoperatoria» adelante.)

Una *técnica alternativa de pericardiocentesis es insertar un catéter por dentro de la* **aguja** *y retirar la* **aguja** *una vez que el catéter se encuentra dentro del saco pericárdico,* para evitar punciones repetidas. El drenaje no necesita una «trampa de agua» en el frasco debajo de la cama, porque es gravitacional.

El paciente con un taponamiento cardíaco *debe ser tratado y evacuado de inmediato como perteneciente a la primera categoría* (triage) dependiendo de la afluencia de lesionados en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

1.7. Lesiones torácicas por la onda expansiva de explosiones

Se deben siempre sospechar lesiones pulmonares ocasionadas por la onda expansiva si la víctima ha sido expuesta a la detonación de un arma explosiva. Las lesiones estarán directamente relacionadas con la distancia que existe entre la víctima y la explosión.

Los *lesionados en general no tienen evidencia de lesión externa,* por tanto, es posible que estas víctimas pasen desapercibidas.

Las lesiones de tórax por onda expansiva incluyen: *daño a la pared torácica con ruptura de alvéolos pulmonares y hemorragia intraalveolar.* Estas lesiones, extremadamente peligrosas, son resultado de un impacto directo de las costillas en los pulmones, cuando la pared del tórax es empujada hacia adentro por una explosión cercana.

Pueden romperse bronquios, alvéolos y capilares debido a la onda expansiva transmitida a través del tejido, *sin que exista evidencia de lesión externa,* pero pueden estar presentes leves fracturas costales.

En general los primeros signos se presentan retardados hasta veinticuatro horas después del trauma. Los signos y síntomas incluyen: intranquilidad, disnea, cianosis, pulso rápido, dolor en el pecho y en la parte alta del abdomen, hemoptisis espumosa, disminución de movimientos respiratorios, tos inefectiva y finalmente «shock».

Las víctimas están extremadamente aprensivas y temblorosas. (Hay que tener cuidado con el *falso diagnóstico & «neurosis de combate».)*

La radiografia de tórax revela manchas difusas en el campo pulmonar afectado.

El tratamiento de emergencia consiste en la ventilación con presión positiva, primero con el balón de reanimación tipo «Ambu», con oxígeno y seguido por medio de la *intubación endotraqueal.* Lesiones torácicas por onda expansiva a menudo están asociadas con un neumotórax o hemoneumotórax. En estos casos el tratamiento consiste en el *drenaje pleural* (ver adelante) combinado con la intubación endotraqueal y ventilación con presión positiva.

Como se puede anticipar un edema pulmonar en estas lesiones, es peligrosa la transfusión rápida de sangre, plasma, sustitutos plasmáticos coloides y soluciones electrolíticas; por tanto, la tasa de administración debe ser lenta y monitoreada por determinaciones de presión venosa central (PVC) y de volumen urinario.

Para más detalles ver texto sobre ((Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).

El paciente con una lesión pulmonar por onda expansiva *debe ser evacuado y tratado inmediatamente como perteneciente a la primera categoría* (triage), dependiendo de la severidad de la lesión y de la afluencia de lesionados en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

1.8. Lesiones toracoabdominales

El 25 % de las lesiones torácicas están asociadas con lesiones intraabdominales. El componente tórax de una lesión toracoabdominal será tratado como cualquier lesión torácica sola.

Se debe tener en cuenta la posibilidad de una *laceración del diafragma y que,* por consiguiente, *contenidos intraabdominales se desplazaron hacia la cavidad torácica en forma de hernia visceral. Los signos de una hernia diafragmática pueden ser confundidos con aquellos de un neumotórax hipertensivo o hemotórax.* Por eso se debe disponer de una radiografia de tórax lo más pronto posible si hay sospecha de una hernia diafragmática versus neumo y/o hemotórax y será una precaución prudente el consultar la placa radiográfica antes de efectuar el drenaje pleural, si fuera posible hacerse.

Las lesiones toracoabdominales son más frecuentes que abdominotorácicas y tienen un pronóstico más favorable. Para tratamiento: véase adelante.

La víctima con una lesión toracoabdominal debe ser evacuada y tratada de urgencia como *perteneciente a la primera categoría (triage),* dependiendo de la severidad de la lesión y de la afluencia de lesionados en masa, (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre– Concepto y normas del triage».)

2. Principios de tratamiento

El tratamiento de lesiones penetrantes del tórax sigue los principios bien establecidos del manejo de lesiones del tejido blando (ver texto sobre la «Cirugía de emergencia))),combinado con la aplicación de los principios especiales relacionados con el *tratamiento de* los *trastornos respiratorios y circulatorios que están asociados con lesiones torácicas.*

Estos Últimos principios son los siguientes:

2.1. Normalización de la presión intratorácica

Hay que evacuar los espacios pleural y pericárdico y mantenerlos vacíos y garantizar que las presiones en estos espacios se normalicen.

Esto requiere:

— Alivio inmediato del neumotórax hipertensivo.
— Pericardiocentesis para el manejo del taponamiento cardíaco.
— Cierre del neumotórax abierto.
— Estabilización del tórax fláccido.
— Drenaje pleural del neumotórax y/o hemotórax extenso.

2.2. Permeabilidad del árbol traqueobronquial

Este debe estar libre de sangre retenida, acumulaciones de secreciones y cuerpos extraños. La permeabilidad traqueobronquial se puede mantener más efectiva con la utilización de las técnicas descritas en el punto **2.1** arriba.

Además, el control del dolor por medio del bloqueo de los nervios intercostales facilitará la tos adecuada y productiva, asociado con drenaje postural.

Para el bloqueo intercostal se introduce la aguja para infiltrar el anestésico local (Lidocaína 1 %) por debajo del margen inferior de la costilla para alcanzar el nervio intercostal y, evitando los vasos intercostales, en la línea paravertebral, lateral a la espina dorsal. Se utilizará aproximadamente 3 ml. de lidocaína por espacio intercostal.

Además se utilizará la succión nasotraqueal y finalmente la aspiración broncoscópica, si es necesario.

2.3. Ventilación adecuada

Se debe asegurar una ventilación adecuada que garantice una oxigenación suficiente y la remoción del bióxido de carbono.

Se establecerá una vía aérea permeable lo más pronto posible, comenzando con los medios más simples y eficaces: hiperextensión de la cabeza hacia atrás con apoyo respiratorio sin equipo, es decir, respiración boca a boca (nariz)(ver fig. 3).

El próximo paso será la intubación faríngea con respiración boca a dispositivo, por ejemplo, tubos en forma de «S», particularmente indicados para la ventilación en caso de lesiones faciales (ver fig. 4) o la ventilación con el balón de reanimación tipo «Ambu», con válvula y mascarilla (con o sin oxígeno), teniendo en cuenta que la ventilación con el balón de reanimación no es un control de la vía aérea, sino un apoyo respiratorio con equipo. Si estos métodos no aseguran una ventilación adecuada, serán ne-

Primera Fase: REANIMACION BASICA. Oxigenación urgente

A ABERTURA DE LA VIA RESPIRATORIA

SI LA VICTIMA ESTA INCONSCIENTE

— Se le inclinará la cabeza hacia atrás para abrirle la vía aérea.

Si la víctima respira en forma regular, colóquela en «Posición Lateral Estable».

B RESPIRACION ARTIFICIAL BOCA A BOCA O BOCA A NARIZ

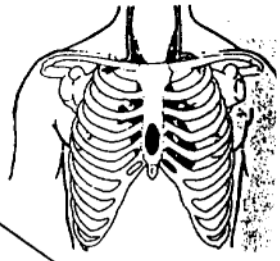
SI LA VICTIMA NO RESPIRA

— Se le insuflarán los pulmones *dos* veces. Cada insuflación durará de uno a dos segundos, dejando una espiración total pasiva tras ambas.

— *Manténgale* la cabeza *inclinada hacia atrás.*

— Se palpará el pulso carotídeo durante cinco a diez segundos,

— Si tiene pulso, se continuará con las insuflaciones a razón de doce por minuto, es decir, una insuflacion cada cinco segundos.



C CIRCULACION ARTIFICIAL

SI LA VICTIMA NO TIENE PULSO Y NO RESPIRA

Se iniciará la reanimación cardiopulmonar.

Practicada por un reanimador

— Alternará dos insuflaciones con quince compresiones esternales. El ritmo de las compresiones será de *80* a 100 por minuto.

Practicada por *dos* reanimadores (técnica reservada a profesionales de salud)

— Alternarán una insuflación con cinco compresiones esternales. El ritmo de las compresiones será de *80* a 100 por minuto.

Relación de compresión/relajación = 50/50.

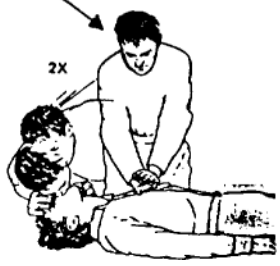


Figura 3.—Pasos de la Reanimación Básica *sin* equipo. (Tornado y adaptado de Safar, P., 1982: *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid.)

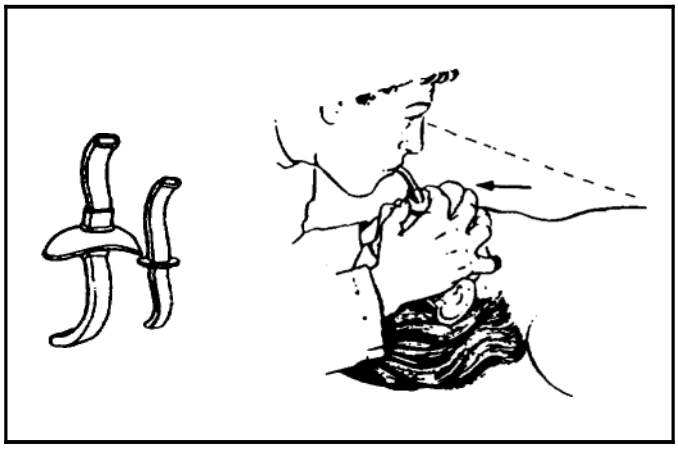


Figura 4.—Tubos orofaríngcos boca a boca **en forma dc S (tamaño adulto·niño; tamaño niño·lactante). Introdúzcalo como las cánulas orofaríngeas normales. Selle el reborde y la nariz. Extienda la** cabeza **hacia atrás. Insufle los pulmones como descrito para la técnica de *la* respiración** boca a boca **(ver *texto* s 0 brc la «Reanimación cardiopulmonar»). (Tomado dc Safar, P., Primera Edición en Español, 1982: *Reanimación* Cardiopulmonar y *Cerebral.* Madrid.)**

cesarias medidas más complejas, es decir, *la intubnción endotraqueal y* la ventilación con presión positiva.

Debemos recordar aquí los pasos ***de*** *la Reanimación Cardiopulmonar.* En la víctima inconsciente o comatosa, con obstrucción de la vía aérea superior **y/o** con lesiones torácicas los *pasos para la permeabilización o control de la vía aérea son* (sin mención de los apoyos respiratorios respectivos):

a) Abertura de la vía aérea por medio de la hiperextensión de la cabeza hacia atrás, si no hay sospecha de una lesión de la médula espinal cervical.

b) Intubación faríngea con cánulas oro o nasofaríngeas será el siguiente paso, manteniendo la hiperextensión de la cabeza.

c) La intubación endotraqueal será el paso ulterior.

(Ver texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

La ventaja mayor de la intubación endotraqueal como medida rutinaria, utilizando tubos **oro** y nasotraqueales modernos de material plástico y bien soportables, *es la que reduce significativamente el número de traqueotomías, porque los problemas de la vía aérea de muchos pacientes pueden resolverse en cuarenta y ocho a setenta y dos horas.* La traqueotomía es utilizada con demasiada frecuencia para controlar los diferentes tipos de obstrucción de la vía aérea e insuficiencia respiratoria. *La traqueotomía de urgencia y primaria debe reservarse para víctimas con obstrucción mecánica grave debido a lesiones maxilofaciales masivas, de la laringe* (avulsión de la laringe de la tráquea) y *en el caso de la lesión de la médula espinal cervical con obstrucción simultánea de la vía aérea* (ver texto sobre «Lesiones del cuello»), que representan excepciones de

la regla subrayada arriba. Pero siempre se debe intentar primero insertar un tubo endotraqueal que facilitará la traqueotomia y la hace una intervenuón electiva.

La traqueotomía puede convertirse en una intervención peligrosa y lenta (y aun fatal) cuando se efectúa por personal mal capacitado y en condiciones subóptimas, hecho común en muchas áreas de recepción o salas de emergencia de hospitales.

2.4. Control y reemplazo de la pérdida de sangre

En general la hemorragia en lesiones del tórax proviene de las arterias intercostales o mamarias internas.

La hemoptisis es un signo común y debe explicarse al paciente antes de la evacuación para tranquilizarlo, recordando que la mayoría de los sangrados del tejido pulmonar son relativamente menos serios, como fue explicado anteriormente.

La hemorragia masiva de vasos mayores pulmonares o de vasos del mediastino usualmente provoca la muerte temprana antes que se puedan aplicar medidas intensivas de reanimación cardiopulmonar.

El manejo consiste en la sustitución rápida de la pérdida de sangre estimada, antes del drenaje pleural que será efectuado lo más pronto posible. Después del drenaje del espacio pleural la pérdida de sangre por el tubo torácico será medida y reemplazada. ***Se debe hacer hincapié en que la sangre perdida por medio del drenaje pleural debe ser controlada minuciosamente, no sólo para determinar la cantidad a reemplazar, sino también para determinar la indicación de una toracotomiá de emergencia para el control de una hemorragia grave.***

El monitoreo de la administración de sangre y de otros líquidos intravenosos por determinaciones de presión venosa central (PVC) y de volumen urinario son medidas de control adicionales importantes, particularmente para evitar la hipertransfusión.

3. Manejo temprano de lesiones del tórax

Facilidades para cirugía mayor y para examen radiológico no estan disponibles a nivel de la «Estación de Heridos)) o del ((Puesto Médico de Batallón)) (en terminología militar). Por ***eso el tratamiento temprano de las lesiones torácicas en este nivel se limitará a primeros auxilios*** y ***medidas salvavidas.***

Estas medidas salvavidas incluyen:

a) *Control* ***de*** *la vía aéra,* ***es decir,*** *reestablecer* y ***garantizar*** *la permeabilidad* ***de la vía aérea.*** (Ver punto *2.3.* arriba y texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

b) *Aplicar curación oclusiua para cerrar un neumotórax abierto,* teniendo en cuenta el peligro del desarrollo de un neumotórax hipertensivo. [Ver punto 1.1.a) arriba].

c) *Aliviar inmediatamente un neumotórax hipertensivo por* punción con una aguja percutánea de gran calibre, seguida por drenaje pleural. (Ver punto 1.2. arriba y adelante).

d) *«Estabilización externa, de un tórax fláccido.* (Ver punto **1.5.** arriba.)

e) *Tratamiento del taponamiento cardíaco con pericardiocentesis.* (Ver punto **1.6.** arriba.)

f) *Drenaje pleural del neumotórax ylo hemotórax por medio de una «toracostomía por tubo cerrado).* (Ver adelante.)

g) *Manejo del «shock» hipovolémico,* es decir, control y reemplazo del san. grado torácico interno (hemotórax)o externo. (Ver puntos **1.3.** y **2.4.** arriba.)

h) *Profilaxis antitetánica*

Subrayamos y elaboramos las siguientes medidas vitales:

3.1. Control de la vía **aérea**

El control de la vía aérea puede ser dificil en una víctima con lesiones de la vía aérea superior, en estado comatoso profundo, o con un tórax fláccido grave.

Reiteramos *que la intubación endotraqueal es preferible como procedimiento inicial,* si se dispone de un laringoscopio y de tubos endotraqueales y si se sabe intubar. Los tubos oro y nasotraqueales modernos pueden quedarse con toda seguridad durante setenta **y** dos horas y hasta 7 ó 10 días. *Así la traqueotomía puede realizarse como intervención electiva y en condiciones favorables más tarde, si está indicado.*

3.2. Drenaje pleural. («**Toracostomía** por **tubo** cerrado»)

Cuando el examen clínico revela signos de una acumulación de aire y/o de sangre dentro del espacio pleural, la evacuación inmediata del espacio pleural por medio de la toracostomía por tubo cerrado está indicada. *Experiencias recientes en teatros de guerra revelaron que la evacuación temprana y adecuada del espacio pleural en caso de hemotórax con tubos torácicos gruesos es esencial y evitará complicaciones ulteriores graves como el fibrotórax o el empiema postraumático.*

Para drenar el aire de un neumotórax **se** *hace primero una punción diagnóstica* del espacio pleural sospechoso con anestesia local por medio de una aguja insertada *en el segundo espacio intercostal, línea medioclavicular* y el paciente en posición semisentada. Si se confirma la salida de aire, *se introduce un tubo torácico de gran calibre, por ejemplo, «Argyle» 24-28 F, armado con un fiador rígido, a través de una incisión punzante, pero amplia, horizontal arriba*

del borde superior de la costilla (en contraposición a la técnica del bloqueo intercostal). Cuando se penetra el espacio pleural se percibirá una sensación de «taponazo», luego se retira el fiador y se avanza el tubo pinzado en su extremo distal aproximadamente *20* cm. dentro del espacio pleural. *Luego se conecta el tubo a una válvula unidireccional de «HEIMLICH» y de ésta a una bolsa plástica o guante quirúrgico, como medida provisional para el transporte de la víctima*

Si no hay válvula de «HEIMLICH» se improvisará una válvula de un solo sentido, utilizando un dedo de guante quirúrgico o un condón incidido, ligado al tubo, como medida provisional para el transporte.

Sin embargo, *lo* más pronto posible *se conectará el tubo con un sistema de drenaje por cierre de agua (trampa de agua) y,* si es necesario, *por aspiración de 20 a 30 cm. de agua,* una vez que el paciente se encuentra en el área de recepción del hospital (ver fig. *5). Está terminantemente prohibido el transporte de lesionados con tubos torácicos abiertos sin un sistema de válvula unidireccional u ocluidos con pinzas* (para evitar un neumotórax hipertensivo o la coagulación del tubo).

Para drenar sangre del espacio pleural, el tubo torácico debe insertarsejusto por detrás de la línea medioaxilar a través del quinto o sexto espacio intercostal, utilizando un tubo torácico «Argyle» del calibre 32-36 F o más grueso. El procedimiento ulterior es el mismo como ya descrito para el drenaje del aire. Ambos tubos pueden conectarse a través de un tubo en «Y» al *«sistema de tres frascos»* (ver fig. *5).*

Si es posible, una radiografia torácica de pie confirmará la posición correcta de los tubos y de la evacuación adecuada del espacio pleural y ayudará a localizar cuerpos extraños.

El *tubo torácico «Argyle» confiador rígido es el tubo más utilizado* actualmente y reemplazó los otros tipos de tubo, incluso los trocares para insertar catéteres torácicos, técnica potencialmente peligrosa por causar lesiones del pulmón o del diafragma. El tubo «Argyle» o «catéter torácico con trocar» (denominado así porque el tubo tiene además la función de trocar) es un tubo plástico claro con múltiples orificios al extremo proximal y, un marcador radiopaco para localizar la posición del tubo y su orificio más exterior con la radiografia de tórax. El material plástico transparente facilita la identificación del contenido del tubo y evita la adherencia de coágulos.

Los tubos serán fijados con una sutura cutánea

Debe tenerse cuidado *que todas* las *conexiones estén seguras y herméticas durante la evacuación de la víctima Repetimos que durante la evacuación los tubos torácicos nunca deben estar ocluidos con pinzas, para evitar un neumotórax hipertensivo o coagulación de los tubos. Por lo contrario, todos los tubos deben estar armados con válvulas unidireccionales,* como se ha descrito arriba.

Los heridos con lesiones torácicas serán transportados con la cabeza y

tórax elevado 45 grados; esta posición mejora la ventilación pulmonar y la capacidad de toser de manera significativa.

Esencialmente hay ***dos tipos de sistemas de drenaje pleural:*** uno utiliza un mecanismo de «cierre de agua» (trampa de agua) en un solo sentido, el otro usa la aspiración continua o intermitente. El denominado ***drenaje por cierre de agua sólo permite la salida del contenido pleural debido a la colocación de la extensión del tubo torácuo debajo de agua a una distancia de 80 cm. o más debajo del nivel torácuo.*** El aire o la sangre serán evacuados por el sistema cuando la presión pleural sobrepasa a la presión atmosférica por más de la distancia que la salida del sistema está sumergida en el agua. Esto acontece durante la expiración, la tos o el esfuerzo respiratorio.

La presión negativa intratorácica durante la inspiración no puede superar la distancia entre tórax y nivel de agua en el fiasco de ***80 an.*** o más para que el líquido regrese al tórax. Así ***el sistema evacua al espacio pleural de manera progresiva con cada expiración, reforzado aún más por un efecto de sifón,*** si sólo hay líquido en el espacio pleural.

Este sistema depende de los cambios de presión intratorácica para evacuar el espacio pleural, reforzado por la tos o respiración profunda. Es claro que ***este sistema será suficiente sólo para evacuar aire y sangre que se acumulan lentamente, además el sistema prevendrá el neumotórax hipertensivo.***

Pero si el escape de aire y/o la hemorragia son masivos el sistema de drenaje por cierre de agua no será suficiente para la evacuación del espacio pleural. En este caso ***se aplicará presión negativa al sistema, utilizando dispositivos de aspiración torácica, conectados al «sistema de tres frascos»*** (ver fig. 5).

Técnica del drenaje pleural

Se introducen tubos torácicos de tamaño apropiado a través de una incisión punzante, al interior del espacio pleural como fue mencionado arriba, utilizando preferentemente el tubo «Argyle». Por la parte anterior se inserta un tubo torácico con múltiples orificios a través del segundo espacio intercostal, línea medioclavicular, para vaciar el aire (tubo apical). Por la parte posterior se introduce otro tubo a través del quinto o sexto espacio intercostal, justo por detrás de la línea medioaxiiar para vaciar el líquido (tubo basal). Se conectan a través de un tubo en «Y» al ***(sistema de tres frascos»,*** que consiste en un ***frasco I,*** que es una válvula de un solo sentido (frasco de trampa de agua); ***frasco II*** (frasco regulador) para mantener una presión negativa constante controlable. En él se usa un tubo de vidrio abierto a la atmósfera en un extremo y sumergido en el agua en el otro para limitar el grado máximo de presión negativa que puede crearse en el sistema de drenaje. Cuando la presión negativa en el sistema comienza a superar la distancia a que su punta está sumergida debajo de la superficie del agua, el aire exterior será aspirado por el tubo y hará que la pre-

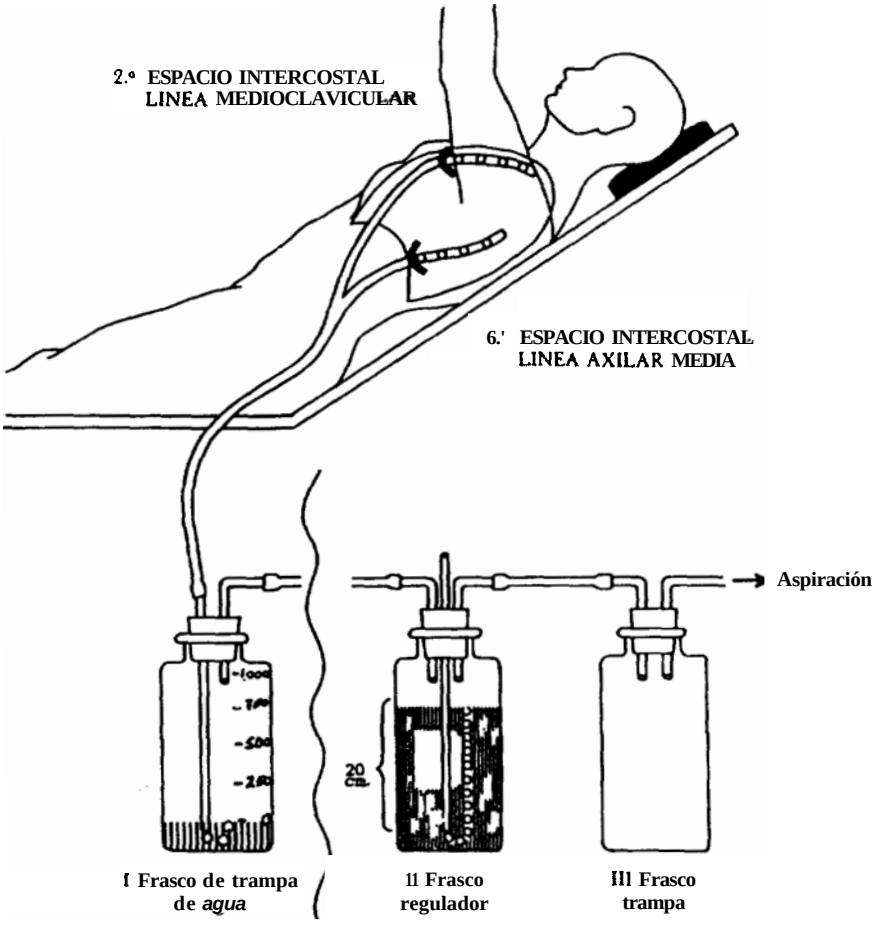


Figura 5.—*Técnica del drenaje pleural.* (Tomado y adaptado de Safar, P., 1982: «*Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral*» y Ballinger, W. F., Rutherford, R. B., y Zuidema, G. D., eds., 1979: «*Traumatología*») (Véase bibliografía.) Diseño adaptado por Roberto Ocon. Managua.

sión dentro del sistema vuelva a este nivel nuevamente. Así, llenando el fiasco *II* al nivel deseado por encima de la punta de este tubo (en general entre 5 y 20 cm.), puede limitarse la presión negativa aplicada, cualquiera que sea la cantidad de aspiración, y mientras las burbujas emerjan de la punta de este tubo este nivel de presión negativa será asegurado. El sistema en general se completa por un *frasco III,* o trampa, para la colección de líquido y para proteger la fuente de aspiración de derrame accidental. Para el transporte se utiliza una válvula unidireccional en lugar del sistema de los tres fiascos. En el medio hospitalario puede sustituirse el sistema de los tres frascos por los nuevos dispositivos de aspiración torácica.

El sistema de tres frascos nunca debe ser elevado arriba del nivel del tórax con el tubo torácico abierto.

4. Manejo en el hospital

Una vez que la víctima con una lesión torácica penetrante o cerrada llega al área de recepción del hospital su condición será revalorada minuciosamente, basado en un sistema de prioridades de tratamiento. Se efectuará un control inmediato de la permeabilidad de la vía aérea, y se determinará si hay evidencia clínica de un neumotórax y/o hemotórax, desplazamiento del mediastino, movimientos respiratorios paradójicos, taponamiento cardíaco o signos de un sangrado continuo extra o intratorácico.

Una radiografía de tórax se realizará a este nivel para determinar el tipo y la extensión de la lesión, la posición de cuerpos extraños metálicos y para ayudar a la planificación del procedimiento operatorio respectivo indicado.

Pero se debe recordar que un neumotórax hipertensivo o una lesión torácica aspirante o un taponamiento cardíaco son prioridades absolutas que deben ser manejadas de urgencia antes del examen radioiógico.

No hay necesidad de realizar una toracotomaá abierta rutinaria en toda las lesiones del tórax, aun después de lesiones por proyectiles de alta velocidad, *siempre que la toracotomaá por tubo cerrado haya sido aplicada temprano* con drenaje adecuado de sangre y/o de aire del espacio pleural. Sin embargo, hay evidencia que la toracotomía reducirá la incidencia de fibrotórax (debido al drenaje pleural insuficiente) y, por consiguiente, de decorticación del pulmón afectado más tarde.

La toracotomía está indicada para las condiciones siguientes:

a) Hemorragia intratorácica masiva y continua.

b) Fuga masiva y continua de aire.

c) Grandes lesiones de la pared torácica, particularmente aquellas con defectos.

d) Lesiones cardíacas o taponamiento cardíaco que no responde a la pericardiocentesis.

e) Lesiones toracoabdominales, particularmente si hay lesión del diafragma derecho que no puede ser reparada a través de la laparotomía.

f) Lesiones mediastínicas (grandes vasos, tráquea, esófago).

La indicación mayor de toracotomía en situaciones de guerra es la hemorragia intratorácica masiua y continua La segunda indicación más frecuente es el gran defecto de la pared torácica

La toracotomía se realizará con anestesia general con intubación endotraqueal y ventilación con presión positiva controlada.

4.1. Técnica operatoria

Cuando la toracotomía está indicada la mayoría de las lesiones toráa. cas pueden ser manejadas por medio de una incisión corriente (estándar) posterior lateral a través del sexto espacio intercostal o del lecho de la sexta costilla. Este acceso ofrece una buena exploración de todas las es. tructuras intratorácicas del mismo lado.

La sangre y los coágulos serán evacuados del espacio pleural, la arteria sangrante será identificada y ligada; *recordamos que la hemorragia proviene en general de una arteria intercostal o de la mamaria interna. La hemorragia del tejido pulmonar en general se termina una vez que el pulmón está inflado y en contacto con la pared torácica.* Sin embargo, ciertas lesiones pulmonares necesitan la ligadura de vasos sangrantes y sutura de la laceración pulmonar.

Raras veces está indicada la resección pulmonar porque el pulmón contusionado dispone de una potencia de recuperación extraordinaria. Sin embargo, cuando un bronquio segmental o lobular fue lesionado puede estar indicada la resección del segmento o lóbulo respectivo. En otros casos los escapes de aire pueden ser controlados por medio de la ligadura de pequeños bronquios y la sutura del desgarro de un bronquio mayor.

Todos los fragmentos de costillar y los cuerpos extraños en la pleura o en el pulmón, particularmente pedazos de ropa, fragmentos de proyectiles, etc., deben ser removidos, siempre que estén accesibles. Sin embargo, la búsqueda prolongada de cuerpos extraños metálicos inaccesibles está contraindicada aunque éstos fueran demostrados en la placa radiográfica.

La herida de la pared torácica será tratada exactamente como las lesiones del tejido blando. Todo el tejido desvitalizado a nivel de todas las capas de la caja torácica debe ser debridado y removido. *La debridación hábil y radical es la mejor profilaxis contra infecciones de tipo anaeróbico o de cualquier otro tipo de microorganismos,* particularmente en lesiones por proyectiles de alta velocidad debido al *«efecto de cavitación», altamente devastador para las estructurar tisulares.* (Ver texto sobre la ((Cirugíade emergencia))y «El poder destructivo de las armas modernas...».)

La excisión de la piel debe ser conservadora, pero *la remoción de todo el tejido muscular desvitalizado y de fascia desvitalizada es imperativa* Fragmentos destrozados *y* sueltos de costillas serán removidos y las terminaciones de las costillas serán aiisadas para prevenir lesiones ulteriores de la pleura y del pulmón. El espacio pleural debe drenarse con dos tubos torácicos, uno apical y el otro distal, insertados por incisiones separadas como descrito para la toracostomía por tubo cerrado.

La pleura será cerrada, utilizando una capa de tejido muscular sano para asegurar un cierre hermético.

El *resto de la herida (Piel y tejido subcutáneo) se deja abierto para el «cierre primario retrasado».* (Ver texto sobre la ((Cirugíade emergencia)).)

Si el defecto de la pared torácica es amplio y hace dificil o imposible este cierre, ***se debe efectuar un colgajo por rotación, utilizando tejido muscular de la pared torácica*** para el cierre del defecto. Como ***último recurso*** se utilizará una «malla sintéticau como medida temporal.

Lesiones del corazón y de los grandes vasos proximales serán abordados preferiblemente por medio de una esternotomía mediana. Una incisión alternativa en caso de sospecha de una lesión de las estructuras vasculares del mediastino es el acceso rápido, mediante una toracotomía anterior, a través del tercer espacio intercostal del hemitórax afectado. Esta incisión permite el control del sangrado y puede extenderse en una esternotomía formal.

Si la toracotomía fue realizada por causa de un taponamiento cardíaco, el ***pericardio &be abrirse desde el ápice*** *hacia* ***la base.*** La hemorragia de la herida cardíaca es controlada por presión digitai mientras se cierra la lesión del miocardio. El pericardio será cerrado flojamente para facilitar cualquier escape de sangre hacia el espacio pleural de donde puede ser evacuado por drenaje pleural o por toracocentesis.

Las perforaciones del esófago serán controladas por medio de suturas en dos planos. En general, perforaciones del tercio superior serán exploradas a través del cuello; perforaciones del tercio medio a través del hemitórax derecho; las del tercio inferior a través de una toracotomía izquierda.

Más detalles sobre las técnicas de intervenciones mayores de lesiones del corazón, de los grandes vasos, tráquea y esófago van más allá del objetivo de este texto y se debe tener en cuenta que estas víctimas, *si sobreviven al impacto,* serán clasificadas como ***tercera categoría,*** durante una afluencia de heridos en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».) Además, la mayoría de estos heridos graves y en «shock» tendrán lesiones múltiples con una alta mortalidad inmediata; por consiguiente, pocos de ellos llegarán a un centro hospitalario donde existen las facilidades de personal y de material para operarlos. (Para más detalles sobre la técnica operatoria ver bibliografía.)

4.2. Lesiones toracoabdominaies

Heridas torácicas a menudo producen signos y síntomas de lesión abdominal sin que la cavidad peritoneal sea lesionada. Sin embargo, ***se debe recordar que una lesión penetrante del tórax o del abdomen siempre puede implicar*** *la* ***otra cavidad, particularmente en lesiones por proyectiles de alta velocidad***

La herida de entrada y de salida del proyectil puede ayudar a calcular el trayecto posible del proyectil, particularmente en relación con la ubicación de cuerpos extraños metálicos demostrados por las placas radiográfi-

cas, lo que facilitará el diagnóstico de una lesión combinada de las dos cavidades.

Recordemos a qué altura en el tórax sube el diafragma durante la expiración y cómo son profundos los sulcos costofrénicos, particularmente. lateral y posterior.

La mayoría de estas lesiones están altamente contaminadas debido al «efecto de cavitación», particularmente de los proyectiles de pequeño calibre y alta velocidad y se debe resistir a la tentación de utilizar un acceso toracoabdominal clásico como en la cirugía electiva

La mayorh de las lesiones toracoabdominales pueden ser manejadas por:

a) *Drenaje pleural con toracotomía por tubo cerrado.*

b) *Laparotomía* para la exploración y el tratamiento de las lesiones intraabdominaler.

Ocasionalmente se necesitará una toracotomía separada para reparar el diafragma derecho lesionado, si esto no es posible hacerse desde la cavidad abdominal.

Si la lesión torácica es grave y requiere una toracotomía formal, es preferible primero terminar la intervención intratorácica y cerrar la incisión del tórax con drenaje adecuado del espacio pleural y siguiendo los principios de la debridación y del cierre primario retrasado, como se ha descrito arriba; luego se efectuará una laparotomía separada para la exploración y el control de lesiones intraabdominales.

En la guerra el 25 % de los traumatismos torácicos están asociados con lesiones intraabdominales; el pronóstico de las lesiones toracoabdominales es evidentemente peor que si solamente fuera lesionado el tórax.

5. Manejo postoperatorio

En el período postoperatorio la atención médica meticulosa se concentra en la ventilación pulmonar adecuada, la remoción continua de las secreciones traqueobronquiales por la tos, la succión nasotraqueal y, si es necesario, la aspiración broncoscópica.

Víctimas que no ventilan adecuadamente necesitarán la ventilación por la presión positiva a través del tubo endotraqueal o la traqueotomía.

El manejo postoperatorio incluye también el control meticuloso de los tubos torácicos para asegurar que no están obstruidos, que los «cierre de agua» del drenaje pleural funcionan, que las radiografías seriadas confirmen la posición de los tubos, la expansión del pulmón y la evacuación del espacio pleural. Los tubos se extraen cuando ha cesado de acumularse sangre o gas.

La administración de sangre y *otros* ***líquidos*** *intravenosos* ***debe efectuarse con*** *mucho* ***cuidado y debe ser monitoreado por la presión*** *venosa* ***central*** (PVC) y, en casos graves, por la presión oclusiva de la arteria pulmonar ícateterización

de la arteria pulmonar con el catéter arterial pulmonar con balón de Swan-Ganz), control seriado de los gases sanguíneos, etc., por causa del peligro de una *«insuficiencia puimonar postraumática»* («pulmón húmedo traumático», ((pulmón de "shock"))).

En caso de desarrollo de hipoxemia y/o si hay evidencia de edema pulmonar, la administración de líquidos debe hacerse con el mayor cuidado y serán necesarios diuréticos, etc. Estos pacientes deben ser transferidos a una unidad de cuidados intensivos, especialmente equipada para el manejo respiratorio intensivo. (Ver bibliografía para más detalles sobre la ((insuficiencia pulmonar postraumática».)

Dr. Rlo Spirgi

BIBLIOCRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) **(1979):** ***Traumatología*** México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOT, P. E., *et al.* (eds.) **(1984):** ***Advanced Trauma Life Support,*** Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. **(1982):** Emergency Care. Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MCCREDIE, J. A. (ed.) **(1977):** ***Basic Surgery.*** New York, MacMillan Publishing Co., Inc.

MCINTYRE, K. M., Y LEWIS, A. J. (eds.) **(1981):** ***Textbook of Advanced Cardiac Life Support.*** Dallas, Texas, printed by the American Heart Association's Office of Cornmunications.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA **(1969):** ***Cirugía de Guerra*** La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, Instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, **19829:** ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral,*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., *et al.* (eds.) **(1984):** ***Principles of Surgery.*** New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf **59.24 (1981):** ***Kriegschirurgie.***

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

SPODICK, D. H. (1983): *Cardiac Tamponade: a Physiologic Approach to* ***Diagnosis and Trentment.*** Journal of Cardiovascular Medicine, vol. 10: 1085-1097.

STEIN, J. M. (1984): *Nasotracheal Intubation.* Emergency Medicine, vol. 16, núm. 13: 188-192.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery,* Emergency War Surgery NATO Handbookd, First U.S. Revision. Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., *et al.* (1968): in Welch, C. E. (ed.): *Management of War Wounds* in *Advances in Surgery,* vol. 3, Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

LESIONES DEL ABDOMEN

Las víctimas con lesiones intraabdominales necesitan un tratamiento de emergencia y deben ser evacuadas lo más pronto posible hacia el hospital que disponga de un servicio quirúrgico adecuado.

Sin embargo, medidas de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) serán tomadas a nivel de la Estación de Heridos (E/H) antes de evacuar al herido con una lesión abdominal; es decir, asegurar la permeabilidad de la vía aérea y garantizar una ventilación pulmonar adecuada, control de las hemorragias externas concomitantes (en caso de trauma múltiple), tratamiento inicial del «shock» hipovolémico, siempre asociado con lesiones abdominales o toracoabdominales, con la administración intravenosa de lactato de Ringer, etc. (Ver texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».) Además, el paciente recibirá antibióticos por vía IV y la profilaxis antitetánica.

La herida abdominal será cubierta con un vendaje limpio; en caso de prolapso de vísceras, éstas serán protegidas con compresas estériles. La reducción de las vísceras está contraindicada a este nivel.

El lesionado será evacuado con las piernas flexionadas y no recibirá nada por vía oral; se instalará una sonda nasogástrica preferentemente ya en la E/H.

La severidad y el pronóstico de heridas abdominales dependen de la velocidad y el calibre del proyectil o del fragmento de obús, de bomba, de rocket, etc., y de la dimensión del daño visceral.

Los proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre van a causar una destrucción severa de los Órganos intraabdominales y además, a distancias lejanas del trayecto del proyectil, debido al denominado «efecto de cavitación» de estos proyectiles. (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».)

Pequeñísimos fragmentos de alta velocidad de obuses o bombas de fragmentación producen mínimas heridas en la pared abdominal con un efecto devastador intraabdominal. Víctimas con heridas de este tipo deben ser examinadas cuidadosamente y la observación clínica será prolongada.

Además, la onda expansiva de las explosiones puede causar lesiones intraabdominales sin daño a la pared del abdomen, particularmente después de explosiones submarinas, con lesión del intestino ciego, colon, intestino delgado, vejiga y estómago, en este orden de frecuencia.

Si la víctima es proyectada violentamente al suelo por la onda expansiva y/o es aplastada por escombros de derrumbe, estos efectos pueden también ocasionar lesiones intraabdominales, particularmente de los órganos fijos como el hígado, el bazo, el páncreas y los intestinos en sus puntos de fijación.

El ***tratamiento de la lesión intraabdominal por proyectiles*** es ***quirúrgico.***

Sin laparotomía el 90 % de las víctimas morirán. La laparotomia dentro de seis a doce horas después del trauma salvará a hasta 80% de los heridos. Si la operación se efectúa más tarde, la mortalidad alcanzará 50% o más. La laparotomía se realizará con anestesia general y con intubación endotraqueal para garantizar una relajación adecuada durante la exploración atraumática.

1. Examen preoperatorio del lesionado

Cuando el herido llega al área de recepción del hospital, él será examinado y evaluado rápida pero perfectamente (estado general, «shock», heridas locales) y ***clasificado de acuerdo con el concepto y las normas del triage,*** particularmente si hay un flujo de heridos en masa. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas del triage».)

Por supuesto, la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) continuará y será intensificada, se le extraerá sangre para la determinación del grupo sanguíneo y la realización de la prueba cruzada. ***¡No perder tiempo con exámenes de laboratorio rutinarios!***

Un examen radiológico (placas anterior-posterior y lateral) ayudará a ubicar proyectiles penetrantes que no perforaron el cuerpo completamente con entrada y salida, y determinar así su trayecto.

Un catéter será insertado en la vejiga cuando el paciente esté anestesiado. Esto ayudará a excluir una lesión concomitante de las vías urinarias.

En lesiones abdominales la primera causa de muerte es la hemorragia, por tanto, los pacientes con hemorragia intraabdominal serán considerados la primera prioridad operatoria.

La laparotomía de emergencia es parte integrante de la reanimación cardiopulmonar, es decir, del tratamiento intensivo de la hipovolemia.

Las víctimas con lesiones viscerales sin signos de hemorragia grave son consideradas la segunda prioridad operatoria y serán preparadas para la operación con Líquidos intravenosos (soluciones cristaloides, coloidales y/o sangre), empezando, preferentemente, con el lactato de Ringer. El ***lavado peritoneal diagnóstico*** puede estar indicado cuando hay datos que confunden.

Pacientes en estado de «shock» profundo que llegan al hospital doce horas o más después del trauma serán de tercera prioridad y serán operados después de una revaloración ulterior y si la condición general de la víctima y/o el flujo de heridos lo permite.

Nunca se abandona un lesionado categórica y definitivamente, también estas pacientes se beneficiarán del tratamiento de la hipovolemia, si los recursos materiales lo permiten. Es obligatorio evitar y aliviar su dolor.

- Se debe hacer hincapié en la ***importancia de lesiones concomitantes y mayores de las nalgas, del muslo superior, del perineo y del tronco.*** Todas estas lesiones están frecuentemente asociadas con una penetración de la cavidad peritoneal con lesiones del recto, de la vejiga, de los vasos pélvicos, etc.

Si la condición general lo permite y el paciente tolera, sin hipotensión adicional, una posición lateral ejecutada con mucho cuidado, ***estas lesiones serán debridadas antes de la laparotomía,*** de acuerdo con los principios del «cierre primario retrasado)).(Ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia)).) ***Las lesiones debridudas deben dejarse abiertas.*** Si el paciente chocado no tolera un cambio de posición, las heridas serán cubiertas y debridadas cuando el estado cardiovascular del lesionado se estabilizó después de la laparotomía.

2. Laparotomía y control de la hemorragia

El momento oportuno para la operación es cuando el paciente pueda aguantarla.

Una incisión mediana larga y generosa ofrecerá rápidamente la mejor exposición. Una extensión torácica será necesaria en caso de lesiones extensivas. (Ver adelante punto 3.8.)

La cavidad peritoneal contendrá sangre, contenido intestinal y detritus que serán evacuados rápidamente mediante un lavado abundante con solución tibia de salina isotónica para proceder a la hemostasia.

Hacemos hincapié en que la hemorragia es la primera causa de muerte y será controlada primero. La peritonitis es un peligro de orden secundario.

Cuando el abdomen está lleno de sangre, la exploración del origen de la hemorragia se efectuará de manera sistemática y se procederá en el orden siguiente: mesenterio del intestino delgado, hígado, bazo, riñón, páncreas y venas largas de la pared abdominal posterior.

La hemostasia se efectuará con ligaduras de hilo fino o con «dexon» y no con catgut, cuyas ligaduras no son seguras. Hemorragias severas del hígado serán controladas ***temporalmente*** por medio de compresión manual de los bordes de la lesión hepática, ***taponamiento temporal*** con paños tibios y, ***como último recurso, compresión de la «tríada portal» (maniobra de PRINGLE) durante un máximo de diez minutos.*** (Ver punto ***3.8.*** Lesiones del hígado.)

La búsqueda de los puntos de sangrado puede ser facilitada dislocando los intestinos fuera de la cavidad abdominal sobre la pared abdominal, envueltos en una bolsa plástica; este procedimiento facilitará el acceso al hígado, al bazo y al diafragma.

Cuando la hemorragia está controlada, el aparato digestivo será explorado sistemáticamente de un extremo a otro para detectar todas las perforaciones intestinales.

El intestino delgado es el órgano hueco más frecuentemente lesionado y las lesiones son a menudo múltiples y en pares. El examen del intestino

delgado se realizará primero y metódicamente del intestino ciego hacia la flexura duodenoyeyunal. Es preferible marcar cada lesión o perforación con un fórceps intestinal en el borde de la lesión y proceder a la reparación y/o resección de una sola vez y antes de ocuparse del colon.

Después se examinará el estómago, el duodeno, el colon y las víscera sólidas.

La superficie posterior del estómago necesita una atención particular, lo mismo se aplica a la pared posterior del duodeno y a las partes retroperitoneales del colon

Hematomas retroperitoneales representan una indicación para la movilización del colon ascendente o descendente para exponer la superficie posterior y detectar una perforación retroperitoneal.

Para examinar la pared posterior del estómago y el páncreas se hará una incisión del omento gastro-cólico.

La parte retroperitoneal del duodeno será explorada con la «maniobra de Kocher» (movilización de la segunda porción del duodeno hacia la parte medial) que ofrecerá también una buena exposición de la cabeza del páncreas.

Finalmente se examinarán los riñones, los uréteres, la vejiga y el recto.

Cuando todas las lesiones fueron encontradas, ellas serán reparadas individualmente y de acuerdo con las técnicas detalladas adelante.

Al fin de la operación la cavidad abdominal será limpiada con paños tibios y la incisión será cerrada en capas, ***pero la sutura abdominal siempre será reforzada con suturas de tensión/retención*** con material sintético o acero inoxidable que serán introducidos al principio del cierre a través de todas las capas y serán atadas lo último sobre pedazos de tubos de goma para que las suturas no corten la piel. ***Estas suturas de tensión son la mejor profilaxis contra la dehiscencia postoperatoria de incisión abdominal,*** una complicación frecuente y temida en heridas de guerra. Pero las suturas de tensión nunca deben estrangular los tejidos de la pared abdominal que resultará en una necrosis tisular y dehiscencia consecutiva, la complicación que se pretendía evitar...

Todas las heridas adicionales de la pared abdominal serán debridadas: ***si hay heridas altamente contaminadas, la parte cutánea de la incisión &be dejarse abierta y será cerrada de acuerdo con el principio del cierre primario retrasado.*** Si después de la debridación de una lesión por proyectiles de alta velocidad resulta defecto que no puede cerrarse sin tensión, se utilizará una malla sintética de poiipropileno o «dacron» para el cierre como medida temporal, aun en presencia de contaminación.

Después de todas las operaciones para la reparación de lesiones penetrantes abdominales, la cavidad peritoneal debe drenarse ampliamente.

Los drenos de goma o de plástico deben alcanzar las áreas de contaminación, de lesión y de reparación, pero no deben tocar una anastomosis directamente. *Es* ***sumamente importante que los drenos salgan de la cavidad***

peritoneal por incisiones separadas y amplias, situadas de tal manera que garanticen un drenaje por gravedad

El drenaje de la pelvis se efectuará con drenos colocados entre el sacro y el recio por medio de la excisión de la punta del coxis (ver fig. 6).

Cuando el colon ascendente o descendente fueron lesionados, el espacio retroperitoneal será drenado ampliamente, después de la eliminación de todos los coágulos, contenidos intestinales y detritus, para evitar los frecuentes abscesos con invasión por microorganismos anaeróbicos de este espacio vulnerable. El drenaje se efectuará por medio de incisiones separadas y posteriores en el costado.

3. Lesiones regionales

3.1 Estómago

El estómago será lesionado en 10 a 15 % de todas las heridas abdominales.

Las lesiones del estómago tienen una alta mortalidad porque están a menudo asociadas con lesiones de órganos adyacentes como el colon transverso, yeyuno, hígado, bazo, páncreas y riñón.

Lesiones del cuerpo del estómago deben debridarse y cerrarse con una doble capa de suturas (fig. 1). Cualquiera reparación que resulte en un estrechamiento del lumen cerca del píloro, requiere un gastroyeyunostomía adicional. Lesiones severas necesitarán una gastrectomía parcial.

En todas las lesiones de la pared anterior se debe buscar una segunda lesión de la pared posterior por medio de una incisión del ligamento gastro-cólico.

3.2. Duodeno

Las lesiones no son encontradas frecuentemente a causa de la alta mortalidad debido a traumatismos concomitantes del páncreas, estómago, hígado, riñón y grandes vasos con hemorragia fatal. Las heridas menores serán tratadas con debridación y cierre de manera transversa con dos capas de suturas (fig. 1), después de la movilización del duodeno (((maniobra de Kocher)) e inspección de su pared posterior.

Cuando el defecto del duodeno no permite un cierre primario sin tensión, un asa de yeyuno puede utilizarse como «injerto» para cerrar el defecto, fijando el asa sobre el defecto con suturas seromusculares.

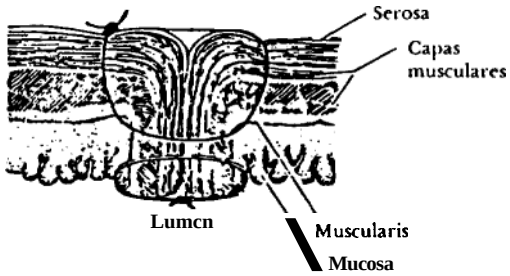


Figura 1.—Esquema de la doble capa de suturas. La sutura profunda será continua y comprenderá todas las capas con catgut. La sutura superficial seromuscular será interrumpida con material no absorbible. La misma técnica será utilizada para la anastomosis gásrrica y para el duodeno. (Tomado de McCredie, J. A., cd., 1977: *Basic Surgery*. Ncw York, Macmillan Publishing Co.. Inc.)

Lesiones más graves necesitan una resección y anastomosis con gastro-yeyunostomía, salvo en la segunda porción del duodeno que contiene la papila de Vater, frecuentemente asociadas con una lesión de la cabeza del páncreas. El tratamiento en este caso sería una pancreático-duodenectomía (operación de Whipple), una intervención mayor y compleja que será raramente factible en condiciones de guerra.

Es esencial asegurar la descompresión del duodeno después de la operación y un drenaje por gravedad posterior del espacio subhepático y retroduodenal.

3.3. Intestino delgado

El intestino delgado será lesionado en 30 % de todas las heridas abdominales y ***siempre se tratará de lesiones múltiples. La presencia de sangre en la cavidad peritoneal es más característico para las lesiones del intestino delgado*** que de contenido intestinal, porque las lesiones tienen la tendencia de cerrarse por la membrana mucosa saliente hacia fuera.

La mayoría de las perforaciones serán cerradas con una capa de suturas interrumpidas e invaginantes, ***de maneru transversa*** (fig. 2), después de una debridaaón mínima de **los** bordes de la lesión.

Una resección será efectuada cuando se presentan las condiciones siguientes:

a) Cuando hay diferentes lesiones tan juntas que el cierre individual podría arriesgar el suministro de sangre.

b) Cuando hay tantas lesiones de un segmento que la reparación individual sería un procedimiento demasiado prolongado.

c) Cuando la lesión se encuentra sobre el margen mesentérico y/o si la viabilidad del asa intestinal está comprometida por aplastamiento, trombosis de los vasos o separación del mesenterio.

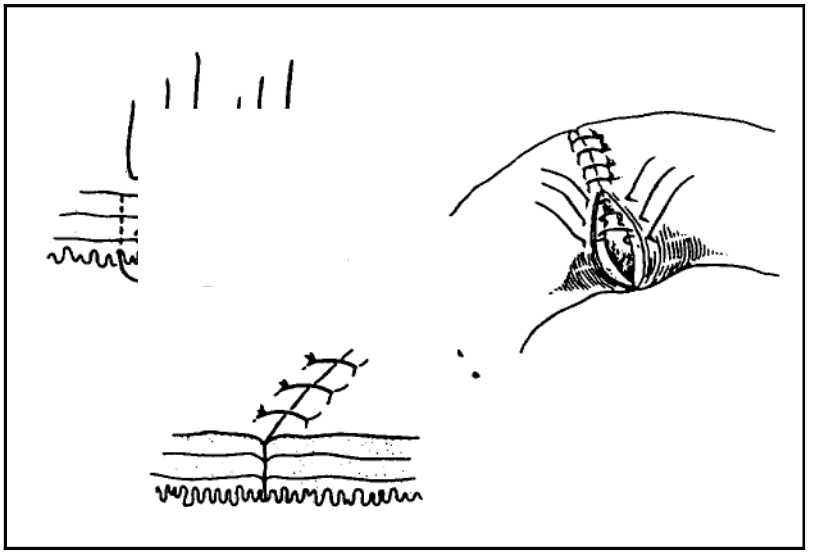


Figura 2.—Técnica de la sutura dc lesiones del intestino delgado y para la anastomosis del mismo después de la resección. Una capa de suturas interrumpidas c invaginantes con material no absorbiblc será suficiente. (Tomado de *Emergency War Surgery,* NATO Handbook, 1975.)

Después de la resección, la continuidad será restablecida con una anastomosis término-terminal, preferiblemente con una capa de suturas interrumpidas e invaginantes (fig. 2).

3.4. Colon

Las heridas del colon son casi tan frecuentes que las del intestino delgado, pero ***tienen un pronóstico más serio y una mortalidad elevada a causa de una vascularización menos desarrollada, de un escape más frecuente del contenido intesiinal altamente infeccioso.***

Las lesiones retroperitonales son frecuentes y serán fácilmente no diagnosticadas y tratadas, con efectos fatales debido a infecciones con microorganismos anaeróbicos.

Las perforaciones del colon deben ser buscadas minuciosamente, particularmente aquellas escondidas en las ***partes fijas y del lado mesentérico del colon transverso.*** La exploración minuciosa se hace por medio de incisiones del repliegue peritoneal lateral para movilizar el colon y facilitar la inspección del área retroperitoneal.

Un hematoma del mesocolon y/o en el «arroyo» paracólico derecho o izquierdo exige un examen minucioso de la pared intestinal adyacente, un

olor fecal puede ayudar a buscar una perforación casi invisible aunque no haya contaminación fecal de la cavidad peritoneal.

Para el tratamiento de lesiones del colon se debe *tener en cuenta la inseguridad de las suturas y el peligro de la pérdida de contenido intestinal como también el hecho que contusiones del colon* (sin perforación macroscópica) *tienen la tendencia a la necrosu ulterior.* Un simple cierre de una perforación del colon estará siempre acompañado de un alto riesgo.

Todos los cirujanos deben conocer los principios del tratamiento de lesiones del colon por proyectiles, que consisten fundamentalmente en la *exteriorización del segmento lesionado o la exclusión funcional del mismo por una colostomía proximal.*

Hay tres técnicas básicas para tratar heridas del colon por proyectiles:

a) Reparación de la lesión con sutura con o sin colostomía proximal (preferentemente *con* colostomía proximal).

b) Resección con o sin anastomosis primaria.

c) Exteriorización del colon lesionado o reparado.

El colon entero arriba de la parte pélvica inferior o es móvil o puede movilizarse. *Lesiones de estas partes pueden, por tanto, ser exteriorizadas a nivel de la superficie del abdomen en forma de colostomía de asa* (en forma de asa). Una pequeña perforación puede exteriorizarse como el ápice de la colostomía de asa (en forma de asa) o ser reparada y exteriorizada de la misma manera. Si la lesión deja escapar contenido intestinal, este escapará únicamente al exterior. Cuando la condición de la víctima se mejoró, el colon será reparado y el asa devuelto a la cavidad peritoneal. La movilización debe ser suficiente para permitir la aproximación del colon proximal y distal de la lesión sin tensión.

La excepción de esta5 normas son las lesiones del colon derecho que no deben exteriorizarse debido a las complicaciones causadas por su contenido líquido, como veremos adelante.

3.4.1. Colon derecho

Traumausmos del colon derecho no pueden manejarse satisfactoriamente con la exteriorización. Las heces líquidas y sus contenidos enzimáticos causarán problemas intratables, además no será posible aplicar una bolsa de colostomía.

Lesiones del colon derecho serán tratadas con una de las tres técnicas expuestas abajo, dependiendo de la extensión del trauma del colon y de las lesiones viscerales asociadas.

a) *Si la lesión del colon derecho es severa o está asociada con lesiones viscerales concomitantes, el tratamiento consistirá en la resección del colon afectado seguido por la realización de una ileostomía y una fístula mucosa del colon transverso* (fig. *3* a). Este es el procedimiento más seguro y preferido para lesiones del colon derecho por proyectiles de alta velocidad.

b) *Una resección con íleo-colostomía se efectuará únicamente en* casos *extremadamente seleccionados* y será reservada a lesiones relativamente benignas del colon derecho y sin traumatismo serio asociado del hígado, riñón, uréter o duodeno. Si esta técnica se utiliza en presencia de lesiones multiviscerales, las complicaciones serán frecuentes: insuficiencia de la anastomosis con formación de absceso intraabdominal, septicemia y mortalidad elevada e inaceptable. Cuando se utiliza esta técnica, el segmento del colon lesionado será resecado y la continuidad restablecida con una anastomo-

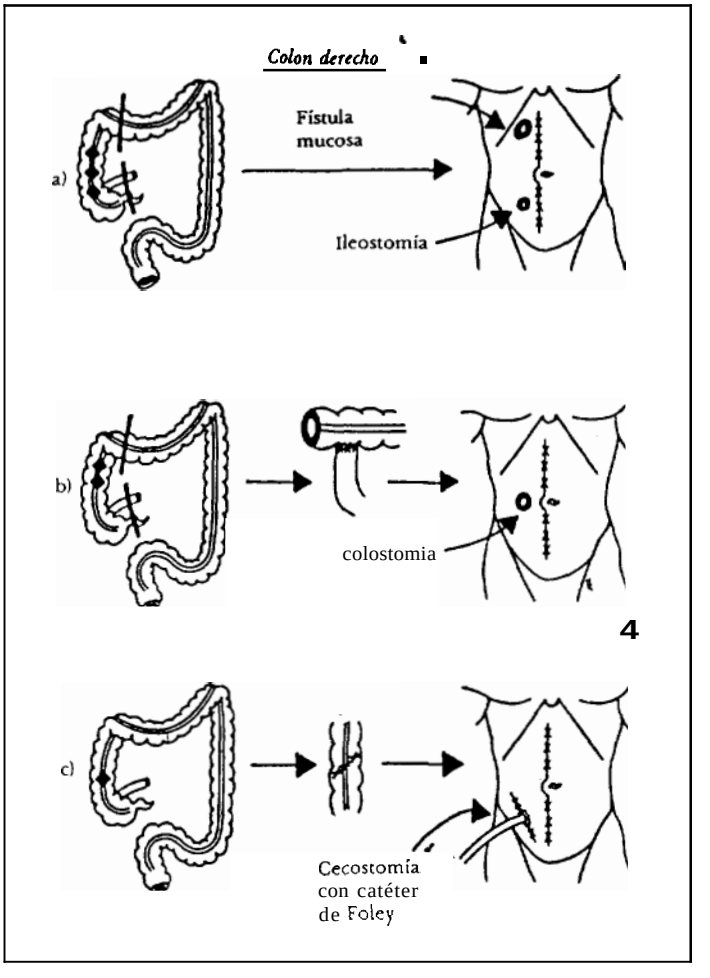


Figura 3.—a), b) y c): Ilustración esquemática de las técnicas del tratamiento de las lesiones del colon derecho. (Tomado de Owen Smith, M. S., 1981: *High Velocity Missile Wounds.* Londori, Edward Arnold Publishers. Ltd.)

sis, preferentemente término-lateral, *con dos capas de suturas estándar.* Si existe la más mínima duda, la anastomosis será descomprimida con una colostomía según la técnica de Muir (fig. 3 b) o con un catéter.

Por causa de la contaminación severa el drenaje por gravedad del repliegue peritoneal derecho y del espacio subhepático será obligatorio; los drenos no deben tocar la anastomosis.

c) *El cierre simple con o sin cecostomía con catéter de Foley está raramente indicado y* será considerado únicamente para pequeñas perforaciones por proyectiles de baja velocidad (fig. 3 c).

3.4.2. Colon transverso

El colon transverso se presta a la exteriorización sin dificultades mayores (fig. 4 a). Si hay lesiones severas con desvitalización, el segmento lesionado

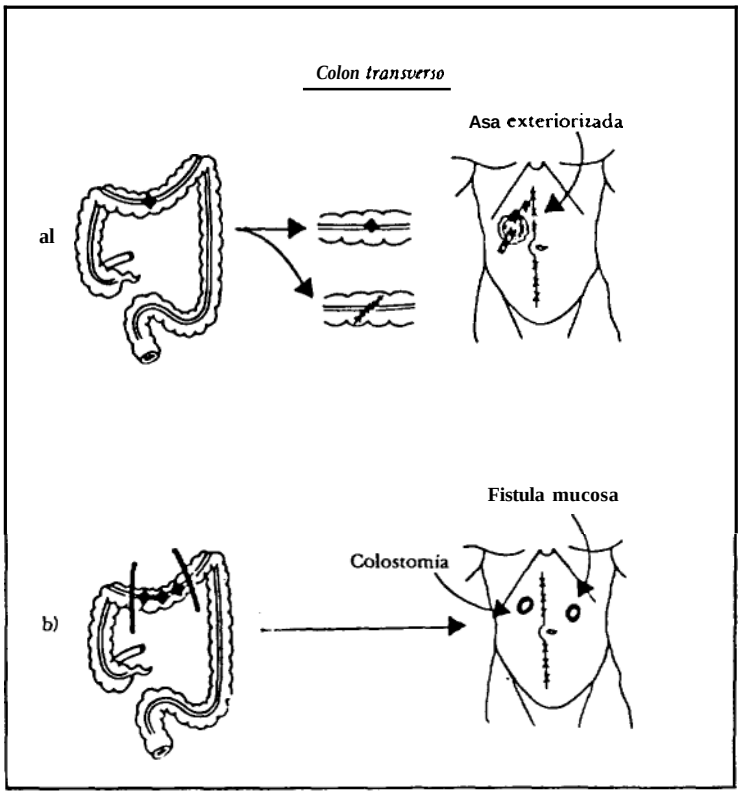


Figura 4.—a) y b): Ilustración esquemática de las técnicas del tratamiento de las lesiones del colon transverso. (Tomado de Owen-Smith, M. S., 1981: *High Velocity Missiles Wounds.* London. Edward Arnold Publishers. Ltd.)

será resecado seguido por la realización de una colostomía funcional y de una fístula mucosa distal (fig. 4 b). Heridas menores se tratarán con reparación primaria o con resección y anastomosis, ***pero siempre serán protegidas por una colostomía proximal.***

3.4.3. Colon izquierdo

Las lesiones del colon izquierdo normalmente pueden exteriorizarse como aquellas del colon transverso, ***pero una movdización adecuada del colon será obligatoria*** para evitar tensión sobre el asa exteriorizada (fig. 5 a).

Cuando hay ***lesiones graves*** con ruptura y/o partes desvicalizadas, la ***resección será el tratamiento indicado con una colostomía terminal y una fístula mucosa distal*** (fig. 5 c).

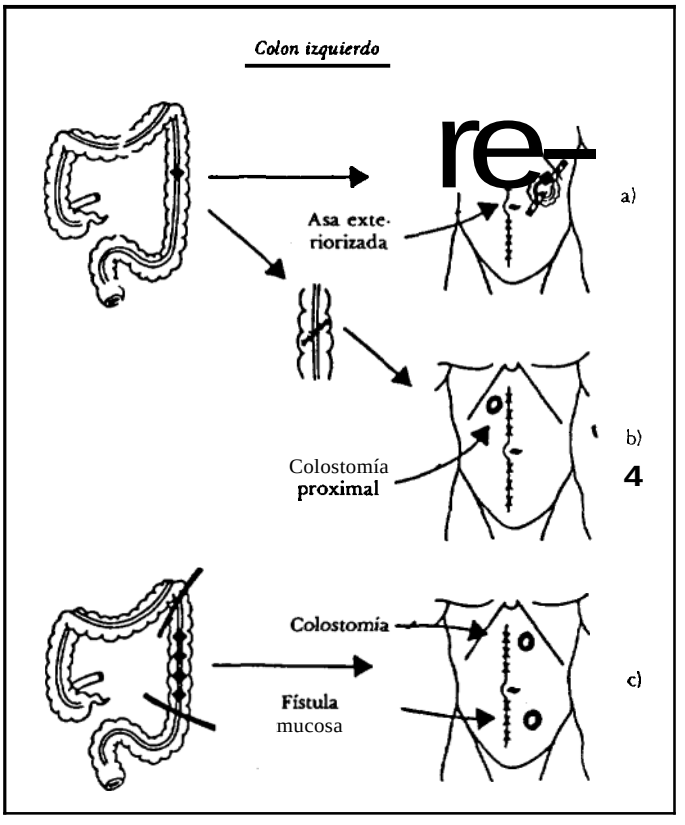


Figura 5 —a), b) y c): Ilustración esquemática de las técnicas del tratamiento de las lesiones del colon izquierdo. Tomado de Owen-Smith, M. S., 1981: *High Velocity Missile Wounds.* London. Edward Arnold Publishers, Ltd.)

Cuando hay lesiones menores del colon sigmoideo distal que no pueden exteriorizarse, éstas pueden cerrarse con la técnica estándar con dos capas de suturas, *pero una colostomía proximal y desviante será imperativa* (fig. 5 b).

Las lesiones severas del colon sigmoideo distal necesitan la resección del segmento lesionado con la realización de una colostomía proximal, cerrando el colon distal en forma de una bolsa ciega con dos capas de suturas según la técnica de Hartmann.

El colon lesionado o la colostomía serán exteriorizados a través de una *incisión separada,* situada de tal manera que una contaminación de la herida traumática y/o de la incisión quirúrgica sea evitada y que se pueda aplicar una bolsa de colostomía al estoma proximal.

Por causa de la contaminación severa de todas las lesiones del colon *el drenaje posterior y por gravedad de los repliegues peritoneales y de los espacios subhepáticos será de importancia vital.*

3.4.4. Recto

Lesiones del recto tienen una alta morbilidad y mortalidad porque están a menudo asociadas con fracturas de la pelvis, perforaciones del intestino delgado y de la vejiga, lesiones de la uretra, lesiones de nervios mayores y hemorragia de vasos pélvicos mayores.

Por tanto, la confirmación o la exclusión de una penetración del recto será esencial. Cuando hay sospecha de una lesión rectal, particularmente *cuando hay sangrado rectal de color rojo brillante* que es evidencia de lesión del recto, se confirmará el diagnóstico con el examen digital y por medio de proctoscopia y sigmoidoscopia.

El tratamiento consistirá en la *construcción de una colostomía proximal terminal y una fístula mucosa distal con distancia suficiente entre las dos para desviar completamente la corriente fecal* (una colostomía en forma de asa no satisface este criterio y debe evitarse). La sutura primaria de la lesión rectal debajo del repliegue peritoneal, como está aconsejada en los manuales, a menudo no será posible hacerse, particularmente en lesiones por proyectiles de alta velocidad.

El *drenaje adecuado es vital y será efectuado por medio del drenaje del espacio presacral,* con tubos de goma y drenos «Penrose», insertados por una incisión posterior vertical y mediana entre el anus y coxis (incisión de Kraske). Este drenaje presacral será facilitado por una resección del coxis (fig. 6). El *error mayor y fatal* en el tratamiento de las lesiones del recto *es el drenaje inadecuado por medio de incisiones inadecuadas.*

El segmento rectal distal deberá irrigarse en el momento de la cirugía inicial para evacuar toda la materia fecal.

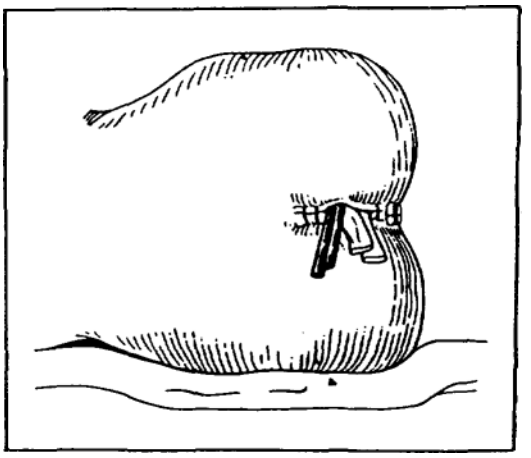


Figura 6.—Drenaje presacral por medio de la incisión de Kraske. (Tomado de *Emergency War Surgery*, NATO Handbook, 1975.)

3.5. Bazo

Las lesiones del bazo son menos frecuentes que las del hígado, pero su vascularidad lo hace más vulnerable a lesiones por golpes, aplastamiento y la onda expansiva de explosiones, particularmente en países donde la malaria *es* endémica (esplenomegalia).

El ***tratamiento de la lesión del bazo es la esplenectomía.*** **El** espacio subfrénico izquierdo debe drenarse ampliamente, dado que la infección subfrénica es la complicación más frecuente después de la esplenectomía, especialmente **si** hay lesiones viscerales concomitantes.

3.6. Páncreas

Las lesiones del páncreas por proyectiles son infrecuentes, es decir, no son encontradas con frecuencia por su alta letalidad a causa de la proximidad de este órgano con vasos mayores.

Cuando hay lesiones del abdomen superior, el páncreas siempre debe ser explorado por medio de la incisión del ligamento gastro-cólico.

Lesiones menores serán tratadas simplemente con un drenaje por gravedad y *amplio* a través de la parte posterior del costado, como ya quedó descrito.

Lesiones severas con ruptura del parénquima y de los conductos pancreáticos necesitan **la** resección de la parte traumatizada distal con ligadura de los conductos pancreáticos y sutura de la cápsula pancreática, si es posible si se trata de una lesión de la parte caudal).

Lesiones severas de la cabeza se tratarán con drenaje sólo. La pancreático. duodenectomía (operación de Whipple) sería la terapia de lesiones severas de la cabeza del páncreas y del duodeno, pero esta intervención mayor y compleja será dificilmente factible en condiciones de guerra con heridos en masa.

En todas las lesiones del páncreas el drenaje abundante será vital

3.7. Vías biliares

Las lesiones de la vesícula biliar y del conducto cístico requieren como tratamiento la colecistectomía.

Lesiones del conducto hepático o del colédoco serán tratadas con un drenaje por medio de un tubo en forma de «T», después de la reparación inmediata de la lesión, si es posible.

Lesiones con defectos mayores de las vías biliares deben tratarse con una colédoco-yeyunostomía tipo «Roux-en-Y», una operación mayor, para restaurar la integridad funcional.

El trauma de las vías biliares es seguido a menudo por la formación de estrechamiento, y la cirugía reconstructiva será necesaria posteriormente en condiciones óptimas.

El *drenaje del espacio subhepático* a través de una incisión separada *será obligatorio.*

3.8. Hígado

Los principios del manejo de las lesiones del hígado por proyectiles o por la onda expansiva de explosiones son los siguientes:

a) Drenaje adecuado y abundante.
b) Sutura para la hemostasia.
c) Resección del tejido hepático desvitalizado.

Todas las lesiones del hígado necesitan un drenaje por gravedad abundante a través de incisiones separadas y amplias, los drenos serán colocados tan posteriormente como sea posible utilizando tubos de goma o plástico.

La utilización del drenaje adecuado en todos los casos de trauma hepático y la eliminación del taponamiento como hemostasia definitiva han *contribuido a la reducción de la mortalidad debido a lesiones del hígado de 60% durante la Primera Guerra Mundial a 27 % en la Segunda Guerra Mundial.*

La sutura de la sustancia hepática tiene el objetivo de controlar la hemorragia y la pérdida de bilis.

Todo el tejido hepático desvitalizado será eliminado; en casos severos la debridación se acercará a la lobectomía hepática total. La resección hepática

también ha contribuido a reducir la morbilidad y la mortalidad de los traumatismos graves del hígado.

Para determinar el tratamiento, clasificamos las lesiones del hígado en dos tipos de acuerdo con la severidad del trauma por proyectiles de baja o de alta velocidad, sean proyectiles primarios o secundarios. El tratamiento de lesiones no penetrantes por la onda expansiva de explosiones corresponderá esencialmente a aquellas producidas por proyectiles de baja velocidad.

a) *Proyectiles penetrantes de baja velocidad.*

Estas lesiones normalmente presentan una hemorragia menor o moderada y rotura anatómica limitada del parénquima y serán tratadas con debridación, hemostasia y drenaje exterior: *Ciertos casos no necesitan nada más que un drenaje adecuado.* Para más detalles véase adelante.

b) *Proyectiles penetrantes de alta velocidad*

Estos proyectiles producen un efecto devastador en el parénquima hepático debido al denominado *«efecto de cavitación»* y, por consiguiente, la mayor cantidad de energía explosiva desarrollada en el mismo. (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».)

Las lesiones ocasionadas por proyectiles de alta velocidad son *siempre asociadas* con *una hemorragia severa y «shock» hipovolémico* (en la mayoría de los casos debido a lesiones de las venas hepáticas y/o de la vena cava retrohepática), y *la mortalidad será alta entre 65 y 85* %.

La penetración de un proyectil en la región del hígado ya representa una indicación obvia que el hígado fue Lesionado. Sin embargo, heridas penetrantes del tórax por proyectiles de alta velocidad también pueden causar un daño extenso al hígado. (Ver ((Lesiones toracoabdominales» en el texto sobre las ((Lesionestorácicas».)

Lesiones por proyectiles de alta velocidad, la presencia de un «shock» hipovolémico grave y el fracaso de la reanimación cardiopulmonar intensiva *significan la indicación para la intervención temprana,* siempre en función del concepto y de las normas del triage en caso de víctimas en masa.

Una exposición amplia será obligatoria. *La incisión abdominal mediana ofrecerá la exposición necesaria, una extensión torácica derecha se realizará sin demora,* particularmente si el lóbulo derecho fue lesionado, para poder controlar la hemorragia. *Una técnica alternativa y excelente es agrietar el esternón extendiendo la incisión mediana abdominal hacia el tórax.* Evitar Halotano como anestésico.

El *control inmediato y temporal de la hemorragia se realizará por medio de compresión manual de los bordes de la Lesión hepática, taponamiento temporal con paños tibios y, como último recurso, compresión de la «tríada portal»* (maniobra de PRINGLE con los *dedos o con una pinza acolchado, esta última compresión no debe durar más de diez minutos (!)* porque el hígado no tolerará una isquemia de más de diez minutos en temperatura normal.

Se han sugerido otras técnicas avanzadas para el control de hemorragias masivas y potencialmente fatales de lesiones de las ramas de la vena hepática y de la vena cava inferior retrohepática. La emboiia gaseosa y, más raramente, la embolia por tejido hepático son un riesgo adicional. Todos los métodos incluyen la ***maniobra*** de ***PRINGLE*** (mencionada anterior. mente) para prevenir la entrada de sangre de la vena porta y la arteria hepática en el hígado.

La técnica más rápida de hemostasia es ***aplicar cuatro pinzas*** vasculares; una cruzando la «tríada portal)), otra que cruza la aorta por encima del tronco celíaco, y las dos últimas que cruzan la vena cava inferior en su porción supradiafragmática (a través de una incisión del pericardio) y por encima de las venas renales, respectivamente.

Para evitar los efectos de la oclusión total de la vena cava inferior se pueden utilizar diferentes tipos de ***«corto circuito*** o ***"shunt" interno» de la vena cava inferior,*** insertando, por ejemplo, un tubo endotraqueal a través de la orejuela auricular derecha hacia la vena cava inferior con la punta situada a nivel de las venas renales, inflando el balón por encima de las venas renales.

Otro método inverso consiste en insertar un corto circuito interno des. de debajo de las venas renales hacia arriba, utilizando una sonda de Foley con el balón colocado cefálicamente y que se infla cuando el se encuentra en la parte supradiafragmática de la vena cava inferior.

Para más detalles sobre estas técnicas complejas que apenas son factibles en condiciones de desastre, véase: C. B. ANDERSON y W. F. BALLINGER: ***«Lesiones abdominales»*** en BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) (1979): ***Traumatología*** México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C.V.

La hemostasia definitiva se realizará con ligaduras de *los* ***vasos individuales*** *utilizando material de sutura fino* ***y no absorbible, suplementado por una fila de suturas con puntos de colchonero»*** («mattress sutures») ***profundas*** y ***engranadas,*** colocadas paralelas a la superficie y a 2 cm. de los márgenes de la lesión. Se utiliza para estas suturas catgut o **Dexon** grueso con agujas finas y atraumáticas.

El ***taponamiento*** no ***debe usarse para la hemostasia definitiva, a menos que*** *&-* ***das las técnicas descritas no sean eficaces, es decir, como último recurso.***

La reducción del uso del taponamiento, con su alta incidencia de hemorragia secundaria y absceso hepático, como tratamiento definitivo de la hemorragia hepática, el uso creciente de la debridación del tejido hepático desvitalizado y del drenaje adecuado de todas las lesiones del hígado disminuyeron de manera drástica la mortalidad del trauma hepático, como ya quedó mencionado arriba.

El uso de agentes hemostáticos como «Gelfoam», «Oxycel», etc., tiene más efectos negativos que positivos y no evitarán a menudo la hemorragia secundaria, la pérdida de bilis con peritonitis y el absceso hepático.

La *debridación/resección* ***del*** *parénquima desvitalizado* ***se realizará a través de!***

tejido hepático más allá del área lesionada por medio de duección atraumática con el mango del bisturí o, mejor y más rápido, apretando el tejido entre los dedos («digitoclasis»), facilitando así la ubicación de los vasos y de los conductos biliares y la ligadura individual de los mismos. **Los** bordes hepáticos así expuestos serán asegurados con una fila de suturas profundas y engranadas, como ya quedó descrito, para controlar toda la hemorragia restante del parénquima.

El uso de la *diatermia* para cortar el tejido hepático no ofrece ventajas porque no controlará la hemorragia de vasos mayores ni evitará la pérdida de bilis.

El uso de *rayo laser* operatorio, si está disponible, puede ser Útil para resecciones hepáticas locales o extensas porque permite la coagulación de vasos hasta un diámetro de **5** mm.

La mayoría de las lesiones hepáticas con desvitalización tisular pueden ser manejadas con las técnicas descritas.

Sin embargo, lesiones masivas exigen ocasionalmente la *resecciónformal* de un segmento o de un lóbulo para remover el parénquima desvitalizado y controlar la hemorragia, particularmente en lesiones ocasionadas por proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre.

La resección segmental o la lobectomía derecha o izquierda exigen conocimientos de los recientes conceptos de la anatomía hepática. Estos procedimientos van más allá del objetivo de este texto. Para detalles véase: C. B. ANDERSON y *W. F. BALLINGER: «Lesiones abdominales)* en BALLINGER, *W.* F., *et al.* (eds.) (1979): *Traumatología.* México, Nueva Editorial Interamericana, S. **A.,** de C. V.

OWEN-SMITH, **M.** S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

Hacemos hincapié en la importancia vital del drenaje exterior amplio de todas las iesiones del hígado. No hay duda que el drenaje rutinario ha reducido de modo significante la mortalidad de heridas penetrantes del hígado por proyectiles como ya quedó mencionado.

La descompresión biliar es una técnica controversial, pero está recomendada en lesiones hepáticas severas para reducir la pérdida de bilis. El drenaje por medio de un tubo en forma de «T» insertado en el colédoco se presta también para el control colangiográfico postoperatorio. *La descompresión biliar debe ser utilizada únicamente después de resecciones mayores combinada con un drenaje exterior adecuado y si el colédoco tiene un diámetro mayor de 5 mm.*

Complicaciones postoperatorias como infección, hemobilia, hemorragia secundaria y fistulas biliares se evitarán normalmente respetando los principios del manejo de las lesiones del hígado por proyectiles o por la onda expansiva de explosiones y utilizando las técnicas adecuadas durante la operación inicial.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et* al. (eds.)**(1979):** *Traumatología.* México **4** D. F. México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

COLLICOTT, P. E., *et* al. (eds.) **(1984):** Advanced ***Trauma Life Support,*** Course for Physicians. Chicago, Committee on Trauma (ATLS), American College of Surgeons.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. **(1982):** ***Emergency Care.*** Bowie, Maryland, Robert J. Brady and Co.

MCCREDIE, J. A. (ed.) **(1977):** ***Basic Surgery.*** New York, MacMillan Publishing co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS, REPÚBLICA DE CUBA **(1969):** ***Cirugía*** de ***Guerra*** La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. **S. (1981):** ***High Velocity Missile Wounds.*** London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición en Español, **1982):** ***Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.*** Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., *et* al (eds.)**(1984):** *Principles of Sugery.* New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (FUERZAS ARMADAS DE SUIZA): Behelf **59.24 (1981):** *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. **(1979):** ***Disaster Management.*** Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Sttugart, Vienna, Hans Huber Publishers.

TON THAT TUNG **(1979):** Les ***Résections Majeures et Mineures du Foie.*** París, Masson.

TRIN VAN MINH y TON THAT TUNC **(1985):** Le ***Resezioni Epatiche per via Transparenchimale.*** Torino, Edizione Minerva Médica.

UNITED STATES DEPARTAMENT OF DEFENSE **(1975):** Emergency ***War Surgery.*** Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WHELAN, T. J., ***et al.*** **(1968):** in Welch, C. E. (ed.): ***Management of War Wonds*** in ***Advances of Surgery,*** vol. *3.* Chicago, Year **Book** Medical Publishers] *227-349.*

LESIONES GENITOURINARIAS

Aproximadamente el **5 %** de todas las lesiones provocadas por armas convencionales afectan al sistema genitourinario.

Con la excepción de las heridas de los genitales externos la mayoría de las víctimas con lesiones genitourinarias presentan a menudo traumatismos múltiples que afectan al sistema gastrointestinal (por ejemplo, víscera perforada), músculo-esquelético (por ejemplo, fractura de la pelvis) o vascular, es decir, hemorragia grave de vasos pélvicos majores debido a lesión de la pelvis ósea.

Por eso se deben sospechar heridas genitourinarias enmascaradas en todas las lesiones penetrantes del abdomen, pelvis, flanco y región glútea.

Los principios generales del manejo de lesiones urológicas son:

a) Examen del orina para detectar macro o microhematuria.
b) Control de la hemorragia y del «shock»hipovolémico.
c) Debridación adecuada de los tejidos desvitalizados.
d) Desviación del flujo urinario proximal al nivel de la lesión.
e) Drenaje de los sitios de extravasación urinaria.
f) Reparación inmediata de heridas del uréter, de la uretra y de la vejiga.

Como las lesiones genitourinarias a menudo forman parte de traumatismos múltiples, se deben decidir las prioridades de tratamiento por un equipo de especialistas cirujanos (urólogo, cirujano general, especialista en traumatología y ortopedia) en vista de las lesiones que ponen en peligro la vida del paciente, es decir:

— Establecer una vía aérea permeable y garantizar una ventilación pulmonar adecuada.
— Control de la hemorragia y restitución de la pérdida de sangre.
— Manejo de perforaciones intestinales.
— Inmovilización de Fracturas.

El manejo de las lesiones genitourinarias se integra orgánicamente en este sistema de prioridades y se realiza en un centro hospitalario que ofrezca servicios quirúrgicos-urológicos y radiológicos Óptimos. El tratamiento urológico a menudo debe esperar hasta que la condición general de la víctima se estabilice o mejore. Por eso la dasificación de las lesiones genitourinarias y la indicación para la evacuación inmediata estarán con frecuencia en función de los traumatismos concomitantes que ponen en peligro la vida del paciente. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en caso de desastre – Concepto y normas de triage».)

1. Lesiones renales.

Estos traumatismos pueden clasificarse en lesiones penetrantes por proyectiles primarios o secundarios, lesiones no penetrantes por contusión

directa (por ejemplo, accidentes de automóviles, etc.) o por la onda expansiva de explosiones. (Ver texto sobre ((Lesiones ocasionadas por la onda expansiva de explosiones)).)

Recordamos en este contexto la insuficiencia renal posterior al aplastamiento de la víctima bajo escombros de edificios, etc., o atropellada o atrapada en vehículos estrellados y que pone en peligro la vida del herido, sin que el riñón sea el órgano lesionado primariamente. (Ver texto sobre el ((Síndrome por aplastamiento)).)

El tejido renal resiste bastante bien el trauma, ***por eso el cirujano debe ser conservador en el manejo de lesiones renales.***

Además, el riñón está bien protegido por la caja torácica lateral y posterior, y en la parte anterior por las vísceras abdominales.

Una valoración diagnóstica minuciosa y rápida es esencial para todas las lesiones y para establecer las prioridades del tratamiento como ya ha quedado mencionado arriba.

Los antecedentes urológicos o nefrológicos deben ser anotados minuciosamente; deben aclararse antecedentes de enfermedades renales, instrumentación y ***particularmente si existe una nefrectomía anterior.***

El examen de la orina es una medida diagnóstica importante porque la hematuria macroscópica o microscópica es considerada como el signo más frecuente de lesión renal. ***Sin embargo, la ausencia de hematuria no excluye una lesión grave del riñón,*** porque la oclusión o ruptura del pedículo renovascular o la sección total del uréter pueden impedir el flujo de orina o de sangre hacia el conducto urinario inferior.

El síntoma del «dolor renal típico» puede ser enmascarado por síntomas de otras lesiones asociadas. Lo mismo se aplica al ***signo físico de la masa hipersensible en el Janco,*** cuya ausencia no excluye una lesión renal grave.

Una radiografía simple de abdomen ayudará a confirmar el diagnóstico. Fracturas costales inferiores o de apófisis transversas dorsolumbares, como la obliteración de la sombra del psoas, son sospechosas de una lesión renal asociada.

La urografía excretoria (pielografía intravenosa) ***está indicada principalmente para confirmar la presencia y la función adecuada del riñón contralateral,*** y es una precaución preoperatoria esencial. Sin embargo, en estado de «shock» la perfusión renal disminuida no permitirá la excreción adecuada del medio de contraste.

La urografía retrógrada (pielografía retrógrada) puede, en ausencia de lesión del conducto urinario inferior, proporcionar más detalles sobre la extensión de la lesión, pero su valor diagnóstico es tema de controversia.

La angiografía renal selectiva y percutánea (vía arteria femoral) es la técnica diagnóstica más confiable para localizar lesiones renales a través de la extravasación arterial dentro del área perfundida. Este método también

facilita el diagnóstico de lesiones del bazo y del hígado por medio de la inyección simultánea del tronco celíaco. Pero muchos hospitales no están equipados todavía para utilizar esta técnica diagnóstica.

La ultrasonografía es un método no invasivo que no necesita ninguna preparación del paciente y que se realiza rápida y fácilmente para diagnosticar una extravasación inicialmente y controlarla consecutivamente.

Las lesiones renales pueden diferenciarse en ***lesiones mínimas, graves y críticas,*** de acuerdo con la clasificación propuesta por R. M. E. ENGEL (ver fig. 1). Otro tipo de clasificación consiste en diferenciar los traumatismos renales en lesiones abiertas (penetrantes y/o perforantes) o cerradas (traumatismo renal contuso). Conforme a esta clasificación la mayoría de las lesiones abiertas requieren una intervención quirúrgica, particularmente aquellas ocasionadas por proyectiles de alta velocidad, mientras las lesiones cerradas se tratan en general sin operación, a menos que se trate de un traumatismo con hemorragia continua que obliga a la exploración rápida para salvar la vida de la víctima.

1.1. Lesión mínima

La lesión mínima y no penetrante consiste en una contusión del parénquima renal con hematoma intrarenal y/o subcapsular, pero sin ruptura de la cápsula renal o desgarro en los sistemas colectores. La hematuria es pasajera, así como el dolor y la hipersensibilidad en el flanco donde no hay masa palpable. La hemorragia no es importante ni el «shock» (ver fig. 1 a).

El ***tratamiento de estas lesiones,*** que afortunadamente son las más frecuentes, ***es conservador*** reposo estricto, observación y reemplazo de líquido y sangre, si es necesario.

1.2. Lesión grave

La lesión renal grave consiste en una laceración extensa del parénquima que penetra la pelvis renal y perfora la cápsula renal, pero sin ruptura de la fascia perirrenal en general. La lesión que se extiende desde la cápsula renal a través del parénquima hacia los sistemas colectores, provoca una mezcla de sangre y orina en los sistemas colectores y en el espacio renal, limitado en general por la fascia perirrenal de Gerota (ver

examen físico esta acumulación de orina y sangre se manifiesta ***masa palpable en el flanco.***

general la lesión grave es ocasionada por traumatismos penetran-

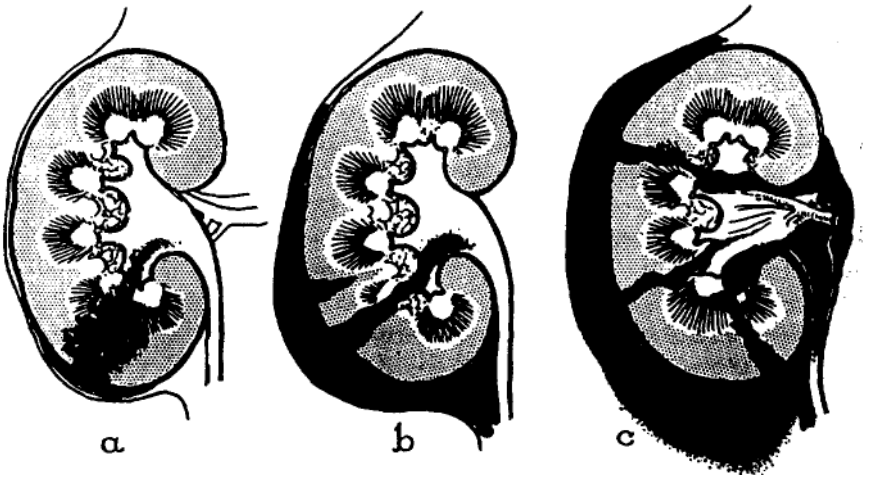


Figura 1.—Clasificación de lesiones renales. a: Lesión mínima. b Lesión grave. c: Lesión crítica. (Tomado de Ballinger, W. F., Rutherford. R. B., y Zuidema, G. D., eds., 1979 *Traumatología.* México.)

tes o perforantes, pero también puede ser ocasionada por traumatismo contuso grave.

El tratamiento de las lesiones graves está en función de la extensión y de la gravedad de la lesión renal y particularmente de la pérdida de sangre v del «shock» hipovolémico consecutivo.

En la lesión *no* penetrante, es decir, en el traumatismo contuso la operación será indicada en los pacientes con hemorragia masiva que ponen en peligro la vida de la víctima, como ya se ha mencionado.

En las lesiones penetrantes o perforantes, particularmente por proyectiles de alta velocidad, la operación de urgencia está indicada.

EL acceso se realiza mejor por vía transperitoneal porque es esencial explorar simultáneamente posibles lesiones adicionales de estructuras intraperitoneales y que este acceso permite un control rápido del pediculo reno vascular antes de abrir las estructuras perirrenales y movilizar el riñón. Por eso serán aplicadas pinzas vasculares atraumáticas al pedículo *porque la fascia perirrenal, a pesar de estar dañadn y perforada, puede detener el sangrado. enforma de «taponamiento».*

El tratamiento operatorio consiste en la debridación radical de todo,el parénquima dañado y desvitalizado y en la evacuación de hematoma y de cuerpos extraños, *teniendo en cuenta el «efecto de cavitación» de los proyectiles de alta velocidad* (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».) *Después de una hemostasia minuciosa se cierra herméticamente el sistema pelviocaliceal desgarrado,* un paso esencial, utilizando suturas interrumpidas con material fino y absorbible:

Se aproximarán los márgenes del parénquima renal, seguido del cierre de la cápsula renal con la técnica mencionada. Si hay defecto de la cápsula se colocará un parche de grasa perirrenal, epiplón o peritoneo sobre el defecto. Dependiendo de la extensión de la lesión, se realizará una pielostomía de diversión para sangre y coágulos en la pelvis renal, por ejemplo. en caso de una nefrectomía'parcial cuya indicación es rara.

El drenaje extraperitoneal de la fosa renal es obligatorio en todos los casos.

1.3. Lesión critica

La nefrectomía de urgencia está limitada a lesiones renales irreversibles, es decir, ruptura del pedículo renovascular con hemorragia masiva que pone en peligro la vida del paciente, como en la denominada ***«lesión renal crítica»*** (ver fig. 1 c).

La nefrectomía parcial o heminefrectomía está indicada si un polo está completamente desvitalizado, pero es una indicación menos frecuente.

2. Lesiones del uréter

El uréter raramente se lesiona sólo y estas lesiones son frecuentemente omitidas debido a traumatismos penetrantes del abdomen que enmascaran la lesión ureteral. ***Por eso se debe siempre sospechar una lesión ureteral cuando hay un traumatismo penetrante del abdomen con hematoma retroperitoneal o con lesiones de la parte fija del colon, del duodeno*** o ***del bazo.*** En caso de sección completa del uréter, que es la lesión más frecuente, la hematuria puede estar ausente. Por tanto, a veces una lesión ureteral no será diagnosticada hasta que la orina escapa a través de una herida externa o haaa la cavidad peritoneai con efecto dramático, es decir, peritonitis y sepsis.

El procedimiento diagnóstico más Útil es la urografía retrógrada que localizará el nivel de la extravasación.

Es importante que lesiones ureterales sean reparadas de urgencia.

Una sección completa requiere una anastomosis terminoterminal primaria con suturas interrumpidas con material fino y absorbible, y sin tensión en la línea de sutura: es importante no incluir ia mucosa ureteral en las suturas.

Será necesario una ***derivación urinaria*** proximal a la reconstrución ureteral por medio de una ureterostomía con catéter o sonda en forma de «T» para proteger la anastomosis. Una laceración menor del uréter puede ser manejada entablillando el uréter con un catéter ureteral solamente.

Las secciones completas del uréter en la unión ureterovesical necesitan una reimplantación ureteral o un colgajo tubular de vejiga (Boari) para unir un defecto ureteral mayor.

Sin embargo, ***las lesiones por proyectiles, particularmente por aquellos de alta velocidad, provocan una necrosis tisular por el «efecto de cavitación»*** que afecta también a las terminaciones ureterales; por eso todo el tejido desvitalizado debe ser debridado antes de la anastomosis.

Si la anastomosis no es posible debido a un defecto importante se realizará una nefrostomía o ureterostomía para preservar la función renal hasta que el urólogo pueda proceder a otra técnica para restablecer la continuidad ureteral. La descripción de estas técnicas operatorias va más allá del objetivo de este manual. (Véase la bibliografía, particularmente «Traumatismos del sistema genitourinario» por RAINER M. E. ENGEL en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B., y Zuidema, G. D. (eds.) (1979): *Traumatología*. México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.)

3. Lesiones de la vejiga

La vejiga distendida está más expuesta a traumatismos penetrantes que la vejiga vacía. Lesiones de la vejiga están a menudo asociadas con fracturas de la pelvis, lesiones del colon y de los genitales internos femeninos.

En los traumatismos no penetrantes la perforación de la vejiga está en general asociada con fracturas del arco púbico, particularmente cuando la vejiga está llena.

Las lesiones de la vejiga se dividen en ruptura vesical extraperitoneal e intraperitoneal.

La ruptura extraperitoneal puede estar asociada con una lesión de la uretra membranosa (porción de la uretra que atraviesa el diafragma urogenital). (Ver lesiones de la uretra.) La extravasación urinaria se puede extender en los espacios *prevesical* y *perivesical*, como también hacia proximal por la pared abdominal, en el espacio retroperitoneal o al escroto, los glúteos y perineo.

La ruptura intraperitoneal en general es ocasionada por trauma directo a la vejiga llena. ***Recordamos que órganos huecos con contenidos líquidos pueden estallar debido a la presión hidrodinámica secundaria al «efecto de cavitación» explosivo de proyectiles de alta velocidad*** La extravasación de orina se acumulará en la cavidad peritoneal porque la penetración o perforación incluye no solamente la pared vesical, sino también el peritoneo visceral.

El aplastamiento de la pelvis conduce en general a rupturas vesicales extra e intraperitoneales combinadas. Esta lesión gravísima está a menudo asociada con lesiones de órganos adyacentes, particularmente el rectosigmoides. La mortalidad de esta lesión es alta debido a la gravedad del traumatismo con hemorragia masiva, «shock» y sepsis, resultado de la mezcla libre de sangre, orina y heces.

Se debe hacer hincapié en que *toda fractura péivica es sopechosa de una lesión vesical asociada hasta que se demuestre lo conirario.*

Generalmente se encuentra hematuria micro o macroscópica, pero puede estar ausente debido a la sección completa o avulsión de la uretra posterior (ver lesiones uretrales). Hemorragia masiva y «shock» pueden acompañar a lesiones de la pelvis ósea, asociadas con o sin traumatismo vesical.

La extravasación intraperitoneal conduce a los síntomas y signos clásicos de la peritonitis.

El *diagnóstico clínico se confirma con la cistografía.* La inyección retrógrada de un medio de contraste en la vejiga es la técnica preferida, *pero nunca se utiliza un catéter uretral para evitar agravar una lesión uretral concomitante.* El medio de contraste se inyecta a través del meato uretral externo utilizando pinzas de Brodney en el pene.

El tratamiento consiste en la laparotomía y en el cierre quirúrgico inmediato de todas las perforaciones vesicales intraperitoneales.

El cierre se realiza con suturas absorbibles interrumpidas en dos planos:

— músculo vesical (pero *no* incluyendo la mucosa), y
— peritoneo visceral.

Las heridas asociadas serán manejadas a continuación, particularmente lesiones del rectosigmoides, cuya reparación se completará con una desviación fecal por medio de una colostomía proximal. (Ver texto sobre ((Lesiones del abdomen)).)*Después del cierre abdominal se realizará un drenaje suprapúbico y extraperitoneal de la vejiga,* es decir, una *cistostomía suprapúbica* con un tubo o catéter de gran calibre para poder evacuar coágulos (ver fig. 2) y *siempre un drenaje del espacio prevesical con un dreno de Penrose.* Algu-

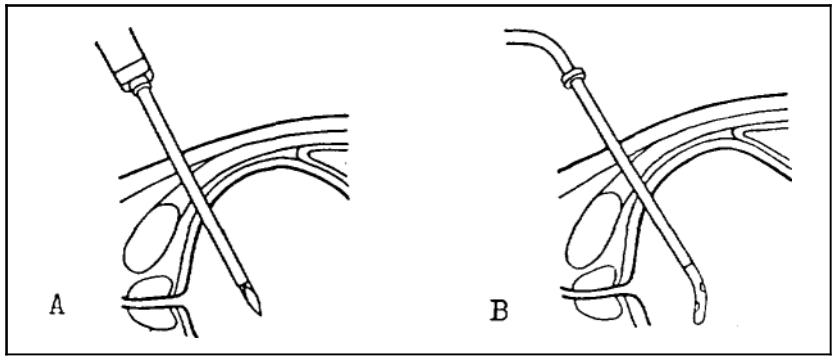


Figura 2.—Drenaje suprapúbico de la vejiga o cistosromia suprapúbica. A: Punción de la vejiga con trocar. B: inserción del catéter o tubo plastico de gran calibre para la evacuación de sangre y coagulo (Tomado de Sctiweizerische Armee, Fuerzas Armadas de Suiza, 1981 Behelf 59.24: «Kriegschirurgie».)

nos autores prefieren el drenaje por catéter uretral con o sin cistostomía suprapúbica.

Si la exploración intraperitoneal no revela ninguna lesión intraperitoneal se abrirá el espacio prevesical en busca de una ruptura vesical extraperitoneal, que será cerrada con la técnica ya descrita arriba, seguida de la institución de una cistostomía suprapúbica y del drenaje del espacio prevesical.

La cistostomía suprapúbica se utiliza también como medida de emergencia para garantizar la evacuación de orina duranie el transporte de pacientes que no pueden orinar por causa de lesiones del pene o de la uretra Pero en estos casos la cistostomía suprapúbica solamente puede hacerse si la vejiga llena puede localizarse en el espacio retropúbico por palpación, percusión y examen rectal (fig. 3) para evitar una «vía falsa» debido a la elevación de la vejiga en caso de la sección completa de la uretra posterior. (Ver lesiones de la uretra.) Es importante que el catéter o tubo insertado en la vejiga sea fijado a la piel suprapúbica con una sutura.

4. Lesiones de la uretra

Los traurnatismos de la uretra tienen una gran morbilidad a largo plazo y el tratamiento inicial frecuentemente determinará el grado de incapacidad que el paciente sufrirá en el futuro.

Los principios generales del manejo de lesiones de la uretra para el cirujano general son:

a) Debridación de los tejidos desvitalizados de la lesión, es decir, excisión de la herida.

b) Desviación urinaria por medio de cistostomía suprapúbica (fig. 2) para garantizar la excreción durante el transporte.

c) Evacuación del paciente al centro hospitalario donde hay un servicio urológico y radiológico adecuado para realizar la reconstrucción uretral primaria o retrasada.

Recordamos que la cistostomía suprapúbica no operatoria debe hacerse solamente si la vejiga llena puede localizarse en su sitio normal retropúbico por paipación, percusión o examen rectal (ver adelante) ***para evitar una «vía falsa» debido a una elevación de la vejiga en caso de sección completa de la uretra posterior*** (fig. 3).

Virtualmente todas estas lesiones son ocasionadas en hombres.

La uretra masculina está dividida en dos partes por el diafragma urogenital y las lesiones se clasifican en general conforme a que la lesión se encuentre en la uretra anterior o posterior. Además, la parte anterior se subdivide en uretra bulbocavernosa (proximal y fija) y uretra péndula (distal y móvil). La parte posterior por su parte se subdivide en uretra prostática y uretra membranosa, la porción que atraviesa el diafragma urogeni-

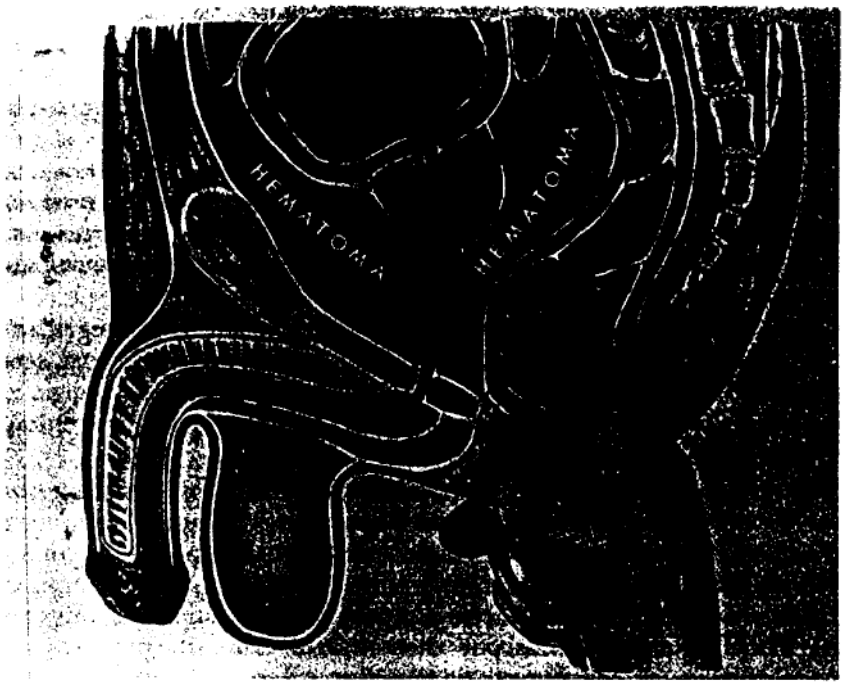


Figura 3.—Sección completa de la uretra posterior con hematoma que eleva la próstata y la vejiga. Un dedo en el recto no puede alcanzar la próstata («próstata flotante»). (Tomado de Ballinger, W. F., Rutherford. R. B., y Zuidema. G.D., eds., 1979: *Traumatología.* México.)

tal. Estas dos porciones están fijadas a las estructuras adyacentes y tienen poca movilidad, particularmente la uretra membranosa.

La mayoría de las lesiones uretrales son ocasionadas por fracturas de la pelvis (accidentes de automóviles), **por** lesiones «en silla de montar» (accidentes de trabajo) y menos por traumatismo penetrante de proyectiles.

Se debe hacer hincapié en que los accidentes de automóviles aumentan dramáticamente en tiempo de guerra o de desastre natural.

En general ***el signo físico cardinal consiste en un goteo constante de sangre roja brillante del meato externo uretral,*** además de la ***incapacidad de orinar por sección completa de la uretra; hematoma y extrauasación urinaria*** en el espacio **su**prapúbico, perineo, escroto, pene **y** muslo, dependiendo del nivel de la lesión uretral por encima o por debajo del diafragma urogenital.

EL ***examen rectal*** es ***esencial para el diagnóstico,*** particularmente si se trata de lesión uretral por encima del diafragma urogenital porque permite, en este caso, estimar la extensión del hematoma pélvico y determinar la elevación de la próstata en la avulsión de la próstata y de la vejiga debido a

sección completa de la uretra posterior. *En este caso la próstata puede desplazarse tan alto que no puede ser alcanzada con el dedo;* se trata de la denominada «próstata flotante» (ver fig. 3).

Además, el examen rectal puede detectar una lesión concomitante del rectosigmoides por la identificación de sangre en el recto.

La cistouretrografía retrógrada es la técnica diagnóstica preferida para demostrar el nivel de extravasación. *Pero no se debe insertar un catéter uretral para tal procedimiento porque el cateterismo puede convertir una sección incompleta de la uretra en completa.* Se inyecta el medio de contraste a través del meato externo uretral como ya se ha mencionado arriba.

La urografi excretoria sirve para evaluar la función e integridad del aparato urinario superior y también puede ayudar a valorar una sección completa de la uretra posterior con elevación de la próstata y vejiga.

La lesión de la uretra anterior (por debajo del diafragma urogenital) en general no causa sección, sino laceración de la uretra.

Lesiones de la uretra péndula se tratan con debridación y, si la lesión es menor, inserción de un catéter inerte para dejar a la uretra traumatizada cicatrizar sobre el catéter. En laceraciones mayores se puede efectuar una «marsupialización» (sutura de los márgenes de la piel a los márgenes de la uretra lacerada) seguida más tarde por una uretroplastia. Secciones transversales pueden se reparadas por anastomosis terminoterminal sobre un catéter fino e inerte con suturas finas y absorbibles sin ejercer tensión sobre la línea de sutura o constricción de la anastomosis.

Lesiones de la uretra bulbocavernosa se tratan con debridación y reparación de la uretra sobre un catéter que se conduce al exterior a través del perineo si la lesión es extensa.

En todos los casos se realiza una cistostomía suprapúbica (fig. 2) y un drenaje del sitio de la lesión.

La lesión de la uretra posterior (por encima del diafragma urogenital) está asociada en la mayoría de los casos con fracturas de la pelvis que resultan en una avulsión de la próstata y de la vejiga por causa de una sección completa de la uretra posterior (fig. 3).

La reconstrucción de estas lesiones complejas y con alta morbilidad a largo plazo está reservada al servicio urológico del centro hospitalario más cercano.

Hay diferentes técnicas para la reconstrucción de la uretra posterior cuya descripción va más allá del objetivo de este texto. (Ver «Traumatismos del sistema genitourinario» por RAINER M. E. ENGEL en Ballinger, W. F., Rutherford, R. B., y Zuidema, G. D. (eds.) (1979): *Traumatología*. México.

El cirujano general realizará la cistostomía suprapúbica (fig. 2) *para garantizar la excreción urinaria durante el transporte de la víctima* que será clasificada como primera categoría debido a la gravedad de la lesión de la pelvis

ósea con hemorragia y «shock» y/o otras lesiones múltiples asociadas. (Ver texto sobre «La clasificación de los heridos en masa en caso de desastre – Concepto y norma del triage».)

Sin embargo, el cirujano general debe tener en cuenta ***la contraindicación de la cistostomía suprapúbica no operatoria,*** como se ha descrito arriba, es decir, la elevación de la próstata y de la vejiga debido a sección completa de la uretra posterior, la ***«próstata flotante»,*** confirmada por la palpación y percusión de la vejiga distendida, el examen rectal (fig. 3), y, si es posible, la cistouretrografía retrógrada.

5. Lesiones de los genitales externos

El manejo de lesiones del pene, escroto, testículo y conducto deferente consiste en el control de la hemorragia, ***debridación conservadora*** y reconstrucción temprana. La vascularización del escroto es intensa y una debridación excesiva está contraindicada.

Cuando hay déficit extenso de la piel del pene, el cuerpo del pene puede ser enterrado temporalmente bajo el escroto (en un túnel escrotal); después de la cicatrización completa se hará la reconstrucción plástica en un servicio urológico.

Si la uretra fue lesionada en el mismo traumatismo se realizará una cistostomía suprapúbica (fig. 2).

En lesiones testiculares se debe conservar el máximo de los tejidos, una túnica albugínea lacerada debe cerrarse; si hay pérdida extensa de piel escrotal el testículo será enterrado temporalmente en una bolsa subcutánea del muslo.

Recordamos que el cirujano debe Conservar el máximo posible de la piel del escroto o del pene para facilitar la reconstrucción ulterior. Un testículo nunca debe ser resecado a menos que él sea dañado definitivamente y su suministro.de sangre destruido.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFPA

BALLINGER, W. f., RUTHERFORD, R. B., Y ZUIDEMA, G. D. (eds.) (1979): *Traumatología* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

CLARKE, B. G., Y LEADBETTER, W. F. (1952): *Management of Wounds and injuries of the Genito-urinary tract.* A review of reported experience in World Ward II. Journal of Urology, vol. 67: 719-39.

GRANT, H., MURRAY, R., Y BERGERON, D. (1982): *Emergency Care.* Bowie, Maryland, Robert, J., Brady and Co.

McCREDIE, J. A. (ed.) (1977): *Basic Surgery.* New York, MacMillan Publishing Co., Inc.

MINISTERIO DE LAS FUERZAS ARMADAS REVOLUCIONARIAS. REPÚBLICA DE CUBA (1969): *Cirugía de Guerra.* La Habana, Ediciones de Ciencia y Técnica, instituto del Libro.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

SAFAR, P. (Primera Edición *en* Español, 1982): *Reanimación Cardiopulmonar y Cerebral.* Madrid, Editora Importécnica, S. A.

SCHWARTZ, S. I., LILLEHIE, R. C., SHIRES, G.T., SPENCER, F. C., Y STORER, E. H. (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Munugement,* Comprehensive Guidelines for Disater Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery,* Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington D. C., Government Printing Office.

WARREN, M. M. (1982): *Genitourinary Differential Diagnosis.* Baltimore/London, Williams & Wilkins.

WHELAN, T. H.; BURKHALTER, W. E., Y GÓMEZ, A. (1968): in Welch, C E. (ed.): *Advances in Surgery,* vol. *3.* Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

LESIONES DE LAS EXTREMIDADES Y DE LAS ARTICULACIONES

La importancia vital de un tratamiento adecuado de las lesiones abiertas del hueso y de las articulaciones puede deducirse fácilmente del hecho que las extremidades superiores e inferiores son las más afectadas en la guerra.

Entre el 60 y el 75 % de las lesiones durante la segunda guerra mundial, las guerras de Corea, Vietnam y del Medio Oriente fueron heridas de los miembros superiores e inferiores. (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».1

Estas lesiones, por consiguiente, formarán la mayoría de los traumatismos con los cuales el personal paramédico y médico será confrontado en la guerra, pero también en caso de desastre natural.

El manejo de fracturas compuestas y de lesiones abiertas de las articulaciones corresponde a los principios del tratamiento de las heridas de tejidos blandos, con la excepción que en las primeras las lesiones concomitantes de los vasos, nervios y tendones son más frecuentes. (Ver texto sobre la «Cirugía de emergencia)).)

1. Manejo temprano

En el sitio del impacto la herida debe ser inmediatamente protegida por la aplicación de un vendaje estéril o limpio.

La hemorragia externa debe ser controlada inmediatamente, dado que la pérdida de un litro de sangre o más en el adulto (mucho menos en niños), puede poner en peligro la vida.

Si la víctima sufre una hemorragia externa, aplique una compresión manual, preferiblemente después de tapar la herida como quedó mencionado. En general el sangrado puede controlarse por compresión simple aplicada con una compresa de gasa estéril o aún con un pañuelo limpio, directamente sobre el sitio del sangrado. La presión manual puede reemplazarse por la compresión mediante una venda elástica sobre la gasa ya aplicada.

El torniquete debe utilizarse solamente como Último recurso y en miembros extremadamente traumatizados con lesiones de vasos mayores. Si un torniquete fue aplicado, escriba una «T» sobre la frente del paciente y anote la fecha y la hora en que lo colocó.

La aplicación del torniquete puede salvar la vida, pero también provocar la pérdida de un miembro.

Antes de aplicar una inmovilización cualquiera hay que examinar la circulación y la función nerviosa del miembro afectado y anotarlos.

La inmovilización se hace con férulas bien acojinadas sobre las partes

prominentes de las articulaciones, estabilizándose las articulaciones proximales y distales de la fractura, un principio ortopédico frecuentemente no respetado. ***El objetivo de la inmovilización es aliviar el dolor y prevenir el daño adicional de los tejidos blandos, vasos y nervios por los fragmentos óseos durante la evacuación de la víctima***

Los miembros afectados serán únicamente alineados y nada más. La reducción de fracturas está contraindicada a este nivel de atención.

A ***nivel del miembro superior*** el brazo será fijado con vendas elásticas y sin presión al tórax (vendaje tipo «Velpeau») o será inmovilizado con un cabestrillo en lesiones menos graves.

A ***nivel del miembro inferior*** la extremidad lesionada se inmoviliza por medio de la extremidad intacta (que servirá en este caso como «férula» improvisada) o se utilizan varios tipos de férulas bien acojinadas: férulas improvisadas con palos, etc., férulas inflables, férulas de «Kramer» o la férula de «Thomas», universalmente utilizada para fracturas compuestas o cerradas de la tibia, del fémur y de lesiones abiertas de la rodilla. La férula de Thomas permite además la aplicación de una tracción moderada durante el transporte de la víctima (fig. 1).

Las fijaciones de cualquier tipo de férula al miembro lesionado ***nunca deben ser constrictivas e impedir la circulación periférica.*** La extremidad inmovilizada debe ser mantenida en una ***posición moderadamenie elevada, las articulaciones semiflexionadas y nunca completamente exiendidas.***

2. Técnica quirúrgica

2.1. Principios generales

a) ***Evaluar la condición general de la víctima:*** permeabilidad de la vía aérea, «shock» hipovolémico y/o lesiones múltiples concomitantes y tomar inmediatamente las medidas necesarias de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) antes de la cirugía. (Ver texto sobre la «Reanimación cardiopulmonar».)

b) ***Establecer una vía intravenosa*** para reemplazar el volumen sanguíneo en caso de «shock» hipovolémico y para administrar penicilina IV.

c) ***Evaluar la extensión de la lesión y las estructuras inuolucradar*** En heridas producidas por proyectiles de alta velocidad y de pequeño calibre los tejidos y estructuras lejos del trayecto serán afectados por el ((efectode cavitación».

Revalorar la circulación y la función nerviosa distal de la lesión.

d) ***Un examen radiológico (anterior-posterior y lateral)*** ayudará a determinar la extensión de la lesión ósea y a localizar fragmentos metálicos antes de la cirugía, particularmente en heridas por proyectiles de alta velocidad.

e) ***Administrar toxoide tetánico y/o globulina hiperinmune antitetánica humana*** Evitar la antitoxina tetánica de origen animal.

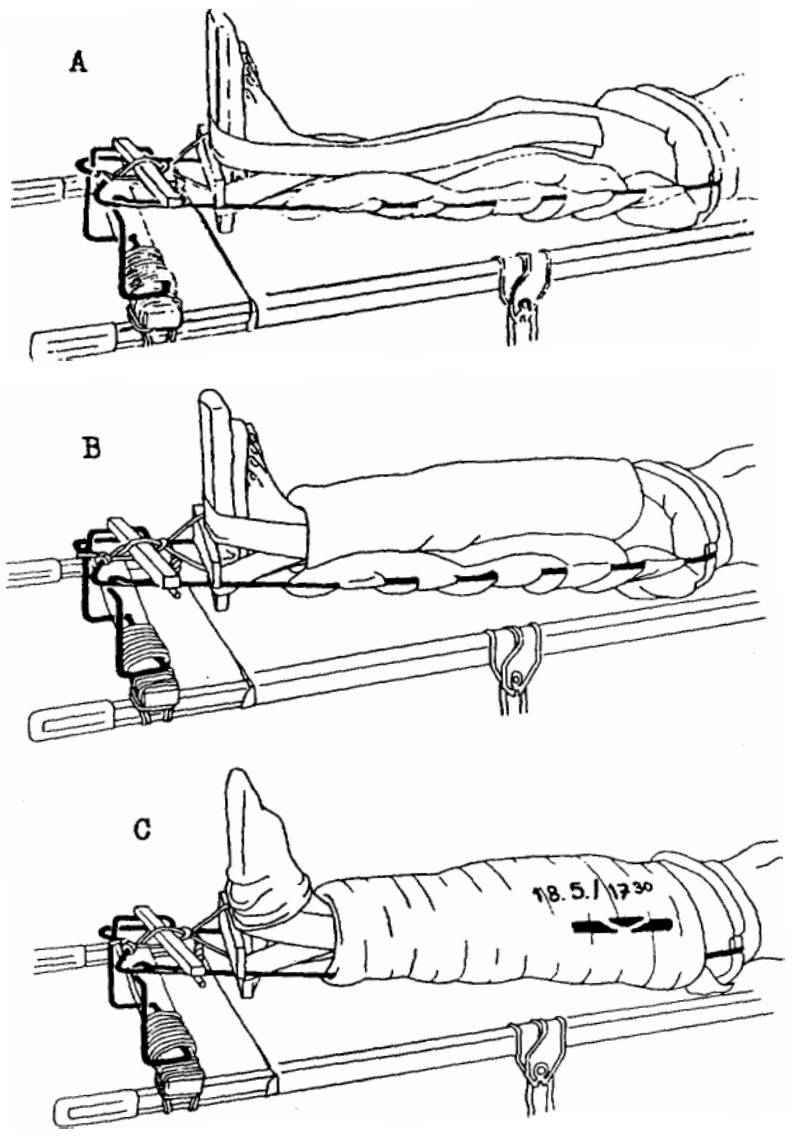


Figura 1.—Férula de Thomas. *A* Tabla en forma de cruz a nivel del pie para la fijación y tracción que será aplicada con vendas elásticas adhcsivas o con vendas normales y líquido adhesivo. La tracción de la piel se extiende hasta cerca debajo de la lesión. Notar listón para fijar la férula sobre la camilla, el dispositivo sencillo de tracción y el acolchado entre pierna y férula. y pie y tabla. Evitar vendajes circulares. B: Acolchar bien ia parte ventral de la pierna sobre la férula C: Fijación adicional con vendajes enyesados *sin apretar.* Proteger el pie contra el fno (montaña). Anotar fecha y tipo de lesión. Este tipo de inmovilización puede ser utilizado con modificaciones pai-a el transporte antes y después de la intervención quirúrgica. (Tomado de Schweizerische Armee, Fuerzas Armadas de Suiza. 1981: Behelf **59.24,** «Kriegschirurgie».)

En la técnica quirúrgica de heridas de guerra habitualmente se observan ***dos etapas de procedimiento.***

La primera etapa consiste en la incisión y la debridación de iodo el tejido desvitalizado en el área lesionada, después de lo cual, la herida ***debe permanecer abierta,*** salvo algunas excepciones.

El segundo paso es el cierre primario retrasado o trasplante, preferentemente en ***el transcurso de los tres a cinco días posteriores al trauma.***

(Ver texto sobre la «Cirugía de emergencia – Tratamiento de las lesiones y heridas de tejidos blandos)).)

Es obvio que cualquier cirugía debe realizarse utilizando una ***técnica de anestesia*** que cumpla criterios de simplicidad y de seguridad. (Ver texto sobre ((Anestesia de emergencia)).) El paciente será colocado sobre la mesa de operaciones en la posición adecuada, el campo quirúrgico debe estar completamente aseado y correctamente definido **con** «campos» para permitir una extensión de la operación en las áreas más allá de aquellas inmediante obvias, y para que la técnica quirúrgica pueda ser al mismo tiempo aséptica y no traumática. Cuando sea posible, el torniquete debe colocarse alrededor del miembro antes de que la cirugía se realice, de tal forma que pueda ser apretado inmediatamente.

2.2. Incisión

La incisión de la piel y de la fascia debe ser amplia para permitir una exposición completa de todos los recesos de **la** herida **y** la excisión o debridación de todo **el** tejido desvitalizado y la eliminación de todos los cuerpos extraños (pedazos de ropa, tierra, etc., y proyectiles ***accesibles).*** La irrigación de la herida con solución salina isotónica facilitará este procedimiento. La ampliación de las heridas usualmente deberán ser hechas siguiendo el eje longitudinal de las extremidades. Las incisiones que atraviesan pliegues de articulaciones deben hacerse en forma de «S» o «Z», de acuerdo con los principios de la cirugía plástica.

2.3. Debridación

La debridación (excisión) de todo el tejido desvitalizado es imperativa, particularmente del *músculo* ***muerto.*** Durante este procedimiento se eliminarán simultáneamente todos los cuerpos extraños, coágulos y/o hematomas entrampados. Sin embargo, debe recordarse que la excisión de la piel debe ser conservadora para facilitar el cierre primario retrasado, ya mencionado.

La debridación del *hueso* ***debe igualmente ser conservadora,*** removiendo solamente los pequeños fragmentos completamente separados del periostio. Los fragmentos grandes, aunque estén Completamente separados, se limpian, pero se dejan en su lugar con la esperanza de que actúen como injertos de hueso, con la excepción de gran contaminación, infección o des.

vitalización de los fragmentos óseos. La irrigación de la herida con solución salina isotónica ayudará, como ya ha sido explicado, a la remoción de material extraño, coágulos y a la excisión de tejido desvitalizado.

La debridación precisa y radical es la mejor profilaxis contra la infección, particularmente de tipo anaeróbico, y facilitará la cirugía reconstructiva posterior. (Para detalles ver texto sobre la ((Cirugía de emergencia)).)

2.4. ***Los*** *vasos sanguíneos mayores deben ser reparados con prontitud* (Ver texto sobre las ((Lesionesvasculares».)

2.5. *La reparación de los nervios principales y tendones está contraindicada en este nivel de atención.* La debridación de los tendones y particularmente de los nervios lesionados será conservadora. Las terminaciones de nervios desunidos se marcan con material de sutura no absorbible para facilitar la reconstrucción **ulterior.**

2.6. *La amplia incisión de la fascia (fasciotomía)* será a menudo necesaria, particularmente en lesiones por proyectiles de alta velocidad de la pierna, para prevenir y/o tratar el «*Síndrome de Compresión*», debido a la alta presión del edema postraumático, resultando en una contractura isquémica irreversible. Varios autores (OWEN-SMITH *et al.),* por tanto, recomiendan *la descompresión simultánea y rutinaria de los cuatro compartimientos óseo-fasciales de la pierna,* particularmente en lesiones por proyectiles penetrantes de alta velocidad.

La descompresión de los cuatro compartimientos: anterior *(síndrome del tibial anterior),* lateral, posterior superior y profundo, puede ser realizada por medio de una *fasciotomía estándar a doble incisión* durante la incisión y debridación de la lesión. Es esencial un conocimiento correcto de la ubicación anatómica de los nervios y vasos principales de cada compartimiento óseo-fascial.

Los compartimientos anterior y lateral serán descomprimidos por una incisión longitudinal de **15** cm. de largo y **2** cm. anterior del peroné y en la mitad de la pierna. Esta incisión dará acceso al septo intermuscular anterior que divide los dos compartimientos mencionados, la fasciotomía anterior se efectuará entre este septo y el borde de la tibia, la fasciotomía lateral se efectuará a lo largo del peroné.

Los dos compartimientos posteriores se alcanzan con una única incisión de 15 cm. de largo a nivel de la parte distal de la pierna y **2** cm. posterior del borde posteromedial de la tibia; esta incisión dará acceso a los dos compartimientos posteriores.

Las incisiones de los compartimientos fasciales deben dejarse abiertas y serán cerradas de acuerdo con el principio del cierre primario retrasado.

Lo mismo se aplicará a nivel de la extremidad superior. La ominosa *«contractura isquémica de Volkmann»* es el resultado de un síndrome de compresión en el miembro superior por no hacerse una fasciotomía cuando se manifiestan los primeros síntomas de la compresión. La fasciotomía a ni-

vel de la parte volar-del antebrazo debe combinarse con una descompresión del túnel carpal de la palma de la mano.

Los primeros signos de compresión son: dolor aumentando e intenso debajo de férulas o vendajes constrictivos con aceleración del pulso, *extensión pasiva dolorosa de los dedos y flexión plantar pasiva dolorosa de los dedos del pie (sintomas de una necrosis muscular inminente).*

2.7. *Todas las incisiones deben dejarse completamente abiertas sin suturar piel o tejido profundo* de acuerdo con el principio del cierre primario retrasado. (Ver texto sobre la ((Cirugíade emergencia)).)

Son excepciones las siguientes heridas:

a) Lesiones de cara, cuello y cuero cabelludo.
b) Heridas de tórax que succionan aire.
c) Lesiones abiertas craneoencefálicas y de médula espinal.
d) Lesiones de peritoneo.
e) Lesiones de cápsula articular y/o membrana sinovial. Estas últimas lesiones serán tratadas adelante.

2.8. *Está contraindicada La oclusión de la herida por uendajes compresivos después de la debridación,* pero el drenaje se facilitará con aplicación suave y sin presión de compresas delgadas de gasa entre las paredes de la herida. Compresas sueltas y flojas se aplican en el espacio creado por la debridación.

Las compresas a presión en la herida tienen un efecto de compresión o de tapón que resulta negativo, pues se acumula secreción que es un *medio de cultivo para microorganismos, particularmente anaeróbicos.*

El vendaje debe proteger la herida, pero *nunca debe ser constrictivo ni circular.*

2.9. *El cierre primario retrasado o* trasplante *se efectuará entre los tres a cinco días posteriores al trauma.* La indicación para cerrar es que exista una apariencia limpia de la herida con ausencia de signos de infección local o sistémica. Una inspección de la herida no está indicada antes del cierre primario retrasado si no hay síntomas de una infección.

2.10. *En la guerra no hay espacio para fijaciones internas u osteosíntesis de fracturas compuestas. Lo mismo se aplica a fracturas por aplastamiento durante un terremoto y a fracturas compuestas graves en accidentes de tráfico.*

Las fracturas serán reducidas y alineadas con precisión, pero la reducción de una fractura nunca debe comprometer la circulación distal o una reparación vascular o causar tensión excesiva a nivel de la herida o de la piel adyacente.

La inmovilización se hace con:

a) Varios tipos de férulas bien acojinadas, por ejemplo, la férula de «Thomas» (ver fig. 1) que permite además una tracción moderada.

b) Férulas de yeso completas o parciales. *Las férulas completas circulares (y bien acojinadas) deben cortarse longitudinalmente tan pronto como se ponen;* las

férulas circulares deben ser «bivalvadas» y no cortadas solamente unilateral.

La extremidad inmovilizada debe ser mantenida en una posición moderadamente elevada, las articulaciones semiflexionadas y nunca completamente extendidas.

En el yeso se debe anotar el **tipo** de lesión o de fractura, la fecha de lesión, de cirugía y en la que se puso el yeso.

c) *Tracción esquelética convencional* utilizando clavos de Steinmann en vez de Kirschner para poder incorporarlos en una férula de yeso para la evacuación.

d) *La única técnica ortópedica aceptada para el tratamiento de Las fracturas compuestas de guerra* **y** *de ciertas fracturas abiertas graves en tiempo de paz es La denominada «fijación externa, (Fixateur Externe).*

Un método de fijación externa adaptado a las condiciones de Nicaragua será descrito **más** adelante.

En la guerra el componente fractura no es más que una complicación de la lesión del tejido blando. Su manejo debe seguir los mismos prinapios descritos.

La movilización postoperatoria de los miembros afectados después del cierre primario retrasado y del período obligatorio de inmovilización respectivo sigue los principios ortopédicos convencionales.

3. Lesiones de las articulaciones

Los principios del tratamiento de las heridas del tejido blando y del hueso se aplican igualmente a las lesiones articulares penetrantes, *pero se deben tomar precauciones adicionales para evitar una infección articular que será desastrosa para La función articular.*

3.1. *Un examen radiológico es deseable* (anterior-posterior y lateral).

3.2. *La herida articular será extendida* de acuerdo con las necesidades o *se efectuará una artrotomía formal por medio de una incisión de artrotomía estándar separada.*

3.3. Todos **los** fragmentos sueltos del hueso, cartílago despegado y/o traumatizado severamente, cuerpos extraños, detritus, sangre líquida y coágulos serán removidos. Todo el tejido desvitalizado será eliminado.

3.4. Todas las cavidades de la articulación serán exploradas e irrigadas con solución salina isotónica hasta que todos los cuerpos extraños y tejidos desvitalizados sean removidos.

Es particularmente importante extraer los fragmentos de proyectiles accesibles, especialmente el plomo, para evitar una «artritis de plomo)).

3.5. *La sinovia articular debe cerrarse. Si esto es imposible, la cápsula debe cerrarse.* En cualesquiera de los dos casos *La piel* y *el tejido subcutáneo deben dejarse abiertos.* Si la cápsula no puede cerrarse se aplicará una capa de compresas delgadas de gasa sobre la herida articular y nada más. Esta

contraindicada la movilización tisular para obtener un cierre de la articulación.

3.6. El vendaje de las lesiones articulares se aplicará de acuerdo con los principios descritos para las fracturas.

El miembro afectado será inmovilizado en «posición de función)) con una férula de yeso bien acojinada y «bivalvada» hasta la piel y será mantenido moderadamente elevado, como se ha descrito para las fracturas compuestas.

3.7. La movilización postoperatoria después del cierre primario retrasado y del período obligatorio de inmovilización sigue de acuerdo con los principios ortopédicos convencionales.

4. Infección de las lesiones óseas y articulares

4.1. Si, a pesar de un tratamiento adecuado se establece una infección, la administración parenteral de antibióticos apropiados (examen bacteriológico con prueba de resistencia) está indicada, combinada con la *irrigación continua de la lesión contaminada con antibióticos apropiados por medio de catéter.*

4.4. Si un lesionado con una fractura compuesta y/o lesión articular abierta fue evacuado demasiado tarde y la infección ya ocurrió, la eliminación de todo el tejido desvitalizado (incluyendo tejido necrótico dentro de la cavidad articular), de cuerpos extraños accesibles, detritus, está todavía indicada, así como la evacuación del pus ***aunque la excisión radical clásica ya no será posible hacerse.*** Esto será seguido por una irrigación abundante de la lesión con solución salina isotónica, drenaje amplio de la lesión y perfusión local continua con antibióticos, por medio de catéter, si es posible de acuerdo con el resultado del antibiograma. Además, administración parenteral de antibióticos apropiadas.

Inmovilización del miembro afectado como mencionado anteriormente.

Nota. Diversos autores recomiendan el uso del ((torniquete operatorio neumático)) (utilizado normalmente para intervenciones ortopédicas de las extremidades) ***durante las primeras fases*** de la debridación de fracturas compuestas y particularmente para la exploración de lesiones articulares penetrantes, si no hay signos de lesión vascular concomitante.

Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA: Ver texto sobre la «Fijación externa de las fracturas)).

FJJACION EXTERNA DE LAS FRACTURAS

Método nicaragüense desarrollado en el Hospital «Manolo Morales Peralta»

1. Objetivos

1.1. Reducir, alinear y estabilizar fracturas u otras defectos óseos como fracturas patológicas, estados postosteomielitis, seudoartrosis puras o infectadas, realizar artrodesis, etc.

1.2. Permitir una curación amplia y libre de las fracturas con lesiones de partes blandas, así como los lavados y las debridaciones necesarias sin desestabilizar las fracturas.

1.3. Tratar fracturas abiertas o compuestas con o sin exposición ósea, sobre todo cuando se consideran infectadas (más de ocho horas después del trauma).

1.4. Estabilizar las articulaciones para evitar retracciones en los grandes quemados.

1.5. Permitir el transporte sin mayores molestias aun en vehículos corrientes.

1.6. Movilizar precozmente las articulaciones adyacentes a la fractura.

1.7. Los fijadores externos tienen muchos otros objetivos que no son del caso en este manual exponer.

2. Historia

Los fijadores externos se conocen desde el siglo pasado. Su primera versión desarrollada fue propuesta por Lambotte en 1907. Actualmente existen dos grandes sistemas y muchas variantes sobre éstos: el fijador francés de Hoffmann-Vidal con la variante principal del denominado sistema «AO» suizo, y el soviético de Ilizárov.

Nuestro fijador externo es una versión simplificada y muy barata que imita en sus funciones y aplicación a varios aparatos distintos. Lo llamaremos «Sistema de fijación externa Manolo Morales Peralta».

3. Descripción del fijador externo Manolo Morales Peralta

3.1. Usamos para transficcionar los huesos clavos de Steinmann *«enroscados»* (los lisos tienen el inconveniente que se aflojan muy pronto) de 3/16 y 1/8 pulgadas de espesor y 9 pulgadas de largo.

3.2. Tablitas de madera de caoba u otra que tenga poca resina, de 2

pulgadas de ancho, 1/2 pulgada de espesor y 15 y 25 pulgadas de largo, cepilladas prolijamente, que se esterilizan envueltas en papel.

3.3. Vendas de yeso anchas y angostas.

3.4. Una sierra esterilizable para cortar madera, puede ser una sierra de amputación.

3.5. Un taladro esterilizable con brocas de diámetro de los clavos de Steinmann para perforar las tablas. El mismo taladro se utiliza para colocar los clavos de Steinmann.

4. Técnica quirúrgica

4.1. Anestesia de acuerdo con el caso y las posibilidades, pero asegurando una buena sedación.

4.2. Lavado quirúrgico extenso de 1/2 hora del miembro afectado (agua estéril y jabón).

4.3. Asegurar un campo operatorio y estéril.

4.4. Debridación extensa de todo el tejido desvitalizado incluyendo el hueso. ***La debridación (excisión) de todo el tejido desvitalizado es imperativa, particularmente del músculo muerto.***

Durante este procedimiento se eliminarán simultáneamente todos los cuerpos extraños, coágulos y/o hematomas entrampados. Sin embargo, debe recordarse que la excisión de piel debe ser conservadora para facilitar el cierre primario retrasado, ya mencionado en el texto anterior.

La debridación de hueso debt ser conservadora, removiendo solamente los pequeños fragmentos completamente separados del periostio. Los fragmentos grandes, aunque estén completamente separados, se limpian, pero se dejan en su lugar con la esperanza de que actúen como injertos de hueso, ***con la excepción de gran contaminación, infección o desvitalización de los fragmentos óseos.*** La irrigación de la herida con solución salina isotónica ayudará a la remoción de material extraño, coágulos y a la excisión de tejido desvitalizado.

La debridación precisa y radical es la mejor profilaxis contra la infección, particularmente de tipo anaeróbico.

4.5. Alineamiento del miembro sobre la mesa operatoria usando cuñas de paños quirúrgicos hasta conseguir un eje adecuado en dos planos del segmento a inmovilizar. Cuidar la rotación del miembro.

4.6. El ayudante mantiene el eje conseguido fijamente con sus manos.

4.7. Colocamos el clavo de Steinmann elegido de acuerdo con la estabilidad necesitada en el taladro y perforamos a través del fragmento óseo proximal el primer clavo perpendicular al hueso, un segundo o más paralelos al primero. Revisamos nuevamente el eje del miembro afectado y, perforarnos a través del fragmento óseo distal dos o más clavos paralelos a los primeros.

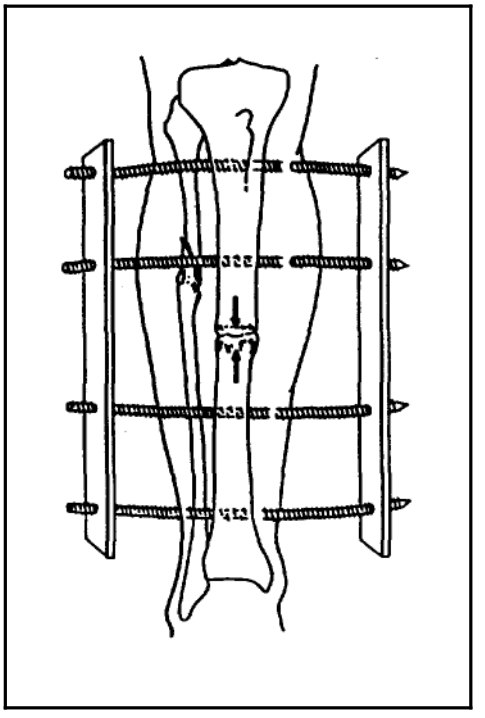


Figura 1.—Ejemplo esquemático de la fijación cxtcrna de la tibia, aquí para tratar una seudartrosis. (Tomado de Weber, B. G., y Cech, O., 1976 «Pseudarthrosis». Berne, Stuttgart, Vienne, Hans Huber Publishers.) (Diseño adaptado por Roberto Ocón. Managua.)

Tendremos cuatro-seis o más clavos paralelos (pequeñas variaciones no tienen importancia, porque *se* pueden controlar en los orificios de las tablas).

4.8. Se coloca una tabla frente a los clavos y se marcan en ella la dirección exacta de los clavos **en la** madera (con yodo, azul de metileno, etcétera). Se hacen las perforaciones en la madera con una broca del diámetro apropiado y se coloca en los clavos, comprobando nuevamente el eje del miembro. Si está correcto se coloca la otra tabla al lado contrario y se procede de igual manera (fig. 1).

Se comprueba por última **vez** el eje del miembro lesionado. Si el eje en dos planos es satisfactorio, se procede de la siguiente manera:

— *En lesiones de guerra* todas las incisiones *deben dejarse completamente abiertas,* sin suturar piel o tejido profundo de acuerdo con el principio del cierre primario retrasado como quedó descrito en el texto anterior.

— *En lesiones en tiempo de paz* la indicación de suturar la herida o no depende del estado de limpieza de la herida, del número de horas trans-

curridas entre trauma y tratamiento, de la presencia de cuerpos extraños en la herida y de la contaminación de la lesión.

4.9. Aplicación de compresas de gasa estériles sobre la herida y vendaje elástico, sin apretar.

4.10. Finalmente aumentamos la estabilidad del sistema enyesando las tablas a los clavos.

5. Algunas variantes de este sistema general

5.1. En la fijación externa del húmero y fémur colocaremos los cuatro clavos o más sólo por fuera (posición externa) para evitar lesiones vasculares y/o de los nervios periféricos (fig. 2) y colocaremos ambas tablas por fuera porque dos tablas mejoran la estabilidad del sistema y ambas unificadas (unidas) por yeso.

5.2. En fracturas que comprometan las articulaciones se puede usar

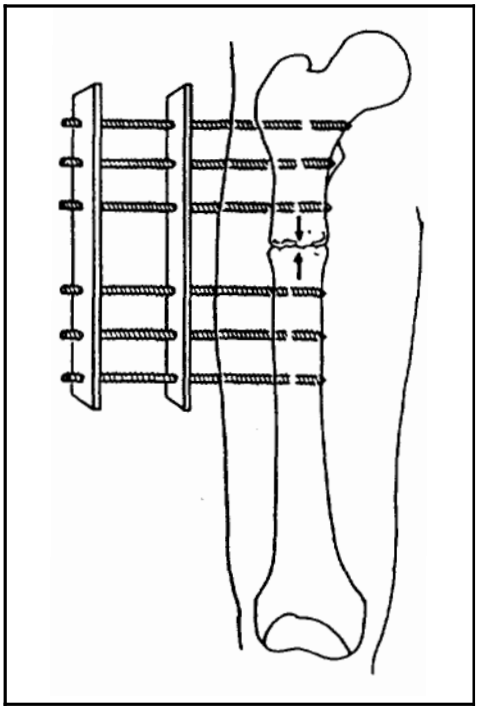


Figura 2.—Ejemplo esquemático de la fijación externa en el fémur en caso de seudartrosis. (Tomado de Weber, B. G., y Cech, O., 1976: «Pseudarthrosis». Berne, Stuttgarr. Vienna. Hans Huber Publishers.) (Diseño adaptado por Roberto Ocon, Managua.)

el fijador externo uniendo, por ejemplo, muslo y pierna (fémur y tibia) para impedir una contractura de la rodilla y esperar una mejora de las condiciones locales antes de nuevas operaciones reconstructivas. También se usa esta variante del sistema para el traslado de pacientes.

5.3. Esta técnica sirve también para la ejecución de una artrodesis, cuando la articulación está considerada como insalvable.

6. Complicaciones

6.1. Nuestra única complicación ha sido la infección de los clavos (después de uno-cuatro meses).

6.2. Se describen complicaciones nerviosas y vasculares por desconocimiento del trayecto de los grandes vasos y nervios.

7. Algunos detalles técnicos

7.1. Es posible practicar lo que hemos llamado «tablatomía» para corregir angulaciones. Se corta la tabla con una sierra eléctrica, se retira un fragmento en el centro y se corrige la angulación, estabilizando el sistema con yeso.

7.2. Al practicar operaciones de trasplante de piel u otras, practicamos lavado del miembro, incluyendo los clavos. Practicamos antisepsia con mercurio-cromo a las tablas enyesadas que luego aislamos lo mejor posible del campo operatorio (por supuesto se pueden utilizar otros antisépticos como los yodóforos, tales como el povidona-yodo, etc.).

Dr. Adolfo Retamal

BIBLIOGRAFIA

BALLINGER, W. F., *et al.* (eds.) (1979): *Traumatología.* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds.* London, Edward Arnold (Publishers) Ltd.

RETAMAL, A., Managua, Nicaragua (1984): Comunicación y contribución personal sobre la *Fijación* Externa de las Fracturas (método nicaragüense desarrollado en el Hospital «Manolo Morales Peralta», Managua).

SCHWARTZ, S. I., et al. (eds.) (1984): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Company.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie.*

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management,* Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berlin, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): ***Emergency War Surgery,*** Emergency War Surgery NATO Handbook, First U.S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

WEBER, B. G., Y CECH, O. (1976): *Pseudarthrosis,* Pathophysiology, Biomechanics, Therapy, and Results. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

WHELAN, T. J., *et al.* (1968): In Welch, C. E. (ed.): ***Management of War Wounds*** in *Advances in Surgery,* vol. 3. Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

LESIONES DE LA MANO

La lesión de la mano es una materia de gran trascendencia. Aparte del cerebro el ser humano utiliza la mano para manejar su medio ambiente para sobrevivir y alcanzar la felicidad. Sin las manos el hombre estará desvalido y sus «utensilios» serán inútiles.

La mano corre constantemente el peligro de ser gravemente lesionada en tiempo de paz (accidentes de tránsito, de trabajo, caseros), en caso de desastre natural (temblores, etc.) y particularmente en la guerra.

Aunque la mano tiene una tendencia extraordinaria de recuperarse, nunca se deberá tomar una lesión de la mano a la ligera, aunque la Lesión no parezca ser grave al momento de la primera valoración.

La prevención de las lesiones de la mano y la atención de emergencia temprana y efectiva son de primera importancia en tiempo de paz como en la guerra.

El progreso de la cirugía reconstructiva moderna de la mano es relativamente reciente y desafortunadamente todavía muchos médicos y cirujanos no tornan las lesiones de la mano con suficiente seriedad y/o desconocen los principios de la atención primaria (de emergencia) de estas lesiones.

Las heridas de la mano, solas, raramente producen «shock» o la muerte, excepto en casos de amputación traumática de la mano. Cuando un lesionado de la mano se encuentra en estado de «shock» al momento del primer examen, una investigación minuciosa y general será necesaria para detectar lesiones adicionales que podrian ser la causa de la hipovolemia. Estas lesiones de estructuras más vitales serán manejadas en primer término antes de atender a las heridas de la mano.

Un ***tratamiento retardado estará siempre justificado*** si ***la hemorragia a nivel de la mano fue controlada*** *lo* ***más pronto posible y el miembro, protegido contra daños ulteriores*** *con la* ***atención de emergencia adecuada,*** es decir: aseo, vendaje e inmovilización efectiva de la mano lesionada.

BUNNELL, uno de los pioneros de la cirugía de la mano dijo una vez: «El tratamiento temprano de la lesión de la mano determinará si la mano estará condenada a la incapacidad o si ella se recuperará para una función utilizable)).

1. Clasificación de las heridas de la mano

1.1. Clasificación por estructuras lesionadas

a) Lesiones de la cubierta cutánea.
b) Lesiones de los tejidos blandos: músculos, tejido celular-alveolar.

c) Lesiones de los tendones.
d) Lesiones de los vasos y nervios.
e) Lesiones de los huesos, articulaciones y ligamentos articulares.

1.2. Clasificación por el mecanismo del trauma

a) Lesiones puiisocortantes.
b) Lesiones por estallamiento, machacamiento, aplastamiento («crush syndrome» de la mano) o por explosiones (accidentes con «bombas caseras» y granadas de mano).
c) Quemaduras de segundo y tercer grado.
d) Proyectiles primarios o secundarios.

Las lesiones ocasionadas por proyectiles de alta velocidad y pequeño calibre (de modernas armas de infantería o fragmentos de charneles de obuses de artillería o bombas de fragmentación) *serán Particularmente destructivas por el denominado «efecto de cavitación».* (Ver texto sobre «El poder destructivo de las armas modernas...».)

2. Reglas generales del tratamiento temprano

Especialmente referentes al tratamiento de lesiones por proyectiles, pero aplicables a otras heridas graves de la mano con desvitalización extensa de las estructuras tisulares.

EL tratamiento temprano de la mano lesionada en el nivel de la ((Estación de Heridos))(E/H) o del Hospital Local avanzado *estará limitado al control de la hemorragia, aseo de la herida e inmovilización de la mano.*

La debridación, el primer paso del ((cierre primario retrasado)),*será efectuada después de la evacuación de la víctima al próximo niuel hospitalario donde hay un cirujano experimentado en la evaluación y tratamiento quirúrgico de las Lesiones de la mano y que disponga de las facilidades apropiadas para la cirugía de la mano:* examen radiológico, instrumental y material de sutura adecuado para la cirugía de la mano, anestesia adecuada, es decir, anestesia regional (bloqueo del plexo braqueal) o general. La anestesia local no es satisfactoria para la cirugía de lesiones graves de la mano, particularmente por proyectiles.

Está terminantemente prohibido el uso de lidocaína con *adrenalina* para la anestesia local en la cirugía de la mano y de los dedos por el riesgo de un espasmo vascular y gangrena subsecuente.

a) ***Control de la hemorragia***

Elevar la mano lo más alto posible respecto al resto del cuerpo. Hacer presión manual directa en el sitio de la hemorragia o por medio de apósitos o compresas, si es posible estériles, y aplicación de una venda elástica en forma de ***uenda compresiva,*** reemplazando la presión manual por la compresión mediante la venda. Si no se dispone de asistencia médica inmediata, el vendaje compresivo debe ser aflojado al cabo de treinta minutos.

Si estas medidas no son suficientes para parar la hemorragia, debido a una lesión de la arteria radial o cubital, se efectuará la ligadura de la arteria lesionada sin peligro, porque ambas tienen amplias anastomosis terminales, ***pero nunca ligar ambas arterias.***

Evitar el uso de torniquete a nivel del antebrazo o brazo para parar una hemorragia de la mano.

b) Aseo

Lavar la mano con agua y jabón o solamente con agua abundante, retirando todos los cuerpos extraños visibles y ***accesibles*** como pedazos de ropa, polvo, lodo, tierra, piedras, pasto y otras plantas (a menudo contaminados con excrementos humanos y animales) a la mayor brevedad posible.

Retirar anillos y relojes de pulsera

Las uñas, que están normalmente negras de mugre en las manos de combatientes, ***serán cortadas*** y ***limpiadas.***

No eliminar tejidos propios de la mano, como piel, aunque esté obviamente desvitalizada, fragmentos de hueso, tendones lesionados, etc., en este nivel.

No efectuar amputaciones de los dedos en este nivel

Este aseo minucioso es una parte esencial de la ***profilaxis contra la contaminación de la herida, particularmente por microorganismos anaeróbicos*** (tétanos ***o*** gangrena gaseosa).

c) ***Vendaje*** e ***inmovilización***

Empacar la mano con abundantes compresas de gasa sueltas y flojas y apósitos estériles, fijando el vendaje con una venda elástica. ***Acolchar bien los espacios interdigitales.*** Dejar las puntas de los dedos fuera del vendaje para el control del suministro de sangre.

La mano será inmovilizada sobre una férula volar para antebrazo o sobre una tabla de madera bien acojinada, ***todas las articulaciones en aposición de función anatómica:*** flexión dorsal de la muñeca de aproximadamen-

te SO, los dedos flexionados en todas las articulaciones de 30 a 40°, el pulgar flexionado ligeramente y girado en oposición a la palma de la mano. Se trata de la posición de la mano cuando tiene un vaso (fig. 1). La mano será fijada sobre la férula con una venda elástica *sin apretarla. Nunca los vendajes deben ser constrictivos.*

La mano lesionada debe permanecer en alto por medio de un cabestrillo.

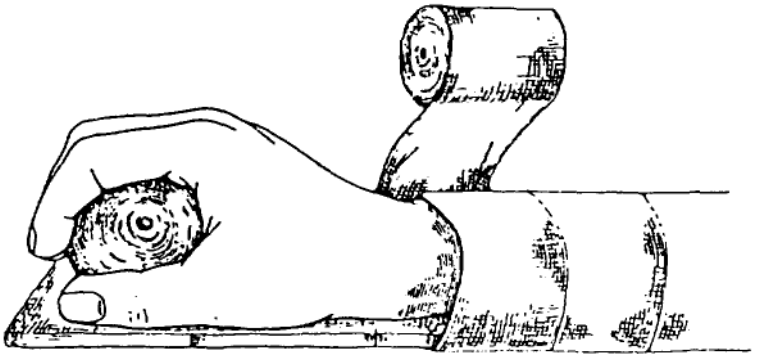


Figura 1.—Inmovilización de la mano y del antebrazo en «posición de función». Notar que la tabla de madera *no* esta acojinada correctamente, tampoco los espacios interdigitales. (Tomado de *Emergency War Surgery,* NATO Handbook, 1975.)

d) *Fasciotomía*

Si la evacuación se retarda y *la víctima presenta signos de compresión debido a la alta presión del edema postraumático, particularmente en lesiones por proyectiles de alta velocidad, será necesario practicar sin tardanza una fasciotomía amplia de la parte volar del antebrazo, combinada con la descompresión del túnel carpal,* por incisión del ligamento transverso del carpo para proteger el nervio mediano y los tendones flexores.

Los síntomas de la compresión son: dolor aumentado e intenso debajo de férulas o vendajes circulares y constrictivos con aceleración del pulso, extensión pasiva dolorosa de los dedos (síntomas de una necrosis muscular inminente). (Ver texto sobre ((Lesionesde las extremidades y de las articulaciones)).)

e) *Tratamiento general de apoyo*

Analgésicos, antibióticos, prevención antitetánica (toxoide tetánico y/o globulina hiperinmune antitetánica humana).

f) Evacuación del herido lo más pronto posible al hospital o centro médico más adecuado para la cirugía de la mano, como se ha mencionado arriba.

3. Debridación y cierre primario retrasado

Los principios de las dos etapas de procedimiento en lesiones por proyectiles: ***debridación de todo el tejido desvitalizado*** del área lesionada, dejando la herida debridada abierta, cierre primario retrasado o trasplante, para la mano preferentemente en el transcurso de tres a cinco días posteriores al trauma, corresponden exactamente a los principios expuestos en el texto ((Cirugía de emergencia - Tratamiento de las lesiones y heridas de tejido blando)).

En la mano *hay* ***ciertas diferencias terapéuticas:*** La debridación de la piel será aún más conservadora en la mano, el cierre primario retrasado se realizará como sugerido recientemente para el tejido blando, es decir, entre tres a cinco días posteriores al trauma, pero estará indicada la estabilización de las fracturas y dislocaciones digitales y metacarpianas con clavos de Kirschner en el momento del cierre primario retrasado, si no hay signos de infección. Esta estabilización esquelética temprana facilitará la movilización de las articulaciones en el periodo postoperatorio.

Las suturas y/o los injertos de tendones y nervios serán realizadas posteriormente al cierre primario retrasado con la excepción de los nervios digitales para evitar neuromas dolorosos. Las terminaciones de los nervios mayores serán únicamente aproximadas y marcadas con suturas no absorbibles que facilitará la reparación nerviosa ulterior.

Detalles sobre la reparación secundaria de nervios y tendones en la mano, trasplantes de dedos y otras intervenciones plásticas van más allá del objetivo de este texto. Véase la bibliografía.

Dr. Fidel Morales Gonzales
Dr. Río Spirgi

BIBLIOGRAFIA

BUNNELL, S. (1951): *The Early Treatment of Hand Injuries.* J. Bone Joint Injuries, 33, 807.

CRAMER, L. M., Y CHASE, R. A. (1984): In Schwartz, S. I., *et al.* (eds.): *Principles of Surgery.* New York, McGraw-Hill Book Company, 1919.

CURTIS, R. M., JABALAY, M. E., Y RYAN, J. J. (1979): En Ballinger, W. F., el *al.* (eds.): *Traumatología.* México 4, D. F., México, Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

OWEN-SMITH, M. S. (1981): *High Velocity Missile Wounds*. London. Edward Arnold (Publishers), Ltd.

SCHWEIZERISCHE ARMEE (Fuerzas Armadas de Suiza): Behelf 59.24 (1981): *Kriegschirurgie*.

SPIRGI, E. H. (1979): *Disaster Management*, Comprehensive Guidelines for Disaster Relief. Berne, Stuttgart, Vienna, Hans Huber Publishers.

UNITED STATES DEPARTMENT OF DEFENSE (1975): *Emergency War Surgery*, Emergency War Surgery NATO Handbook, First U. S. Revision, Washington, D. C., Government Printing Office.

VERDAN, C. (1967): *Basic Principles of Surgery of the Hand* Surg. Clin. North Am., 47, 355.

WHELAN, T. J.; BURKHALTER, W. E., Y GÓMEZ, A. (1968): In Welch, C. E. (ed.): *Management of War Wounds* in *Advances in Surgery*, vol. 3. Chicago, Year Book Medical Publishers, 227-349.

INDICE ALFABETICO

A

A B C de la reanimación cardiopulmonar (tablas), **106, 108.** Véase también Reanimación básica.

Abdomen, lesión(es) del, **347-364.** Véase también Bazo; Colon; Duodeno; Estómago; Hígado; Intestino delgado; Páncreas; Recto; Vías biliares

— absceso, intraabdominal y septicemia en, 355
  hepático en, **362**
  retroperitoneal en, **350**
— anastomosis y técnica en (estómago. duodeno. intestino delgado y colon), **352, 353, 355, 356**
— cierre de la incisión en, 350-351
  con suturas de tensión, **351**
— dehiscencia postoperatoria en, **350**
— drenaje y técnica en, **350, 351, 352, 356, 358, 359, 360, 363**
— examen preoperatorio en, **348-349**
— fractura de pelvis asociada con, **358**
— laparatomia y control de la hemorragia en, **349-350**
  maniobra de Kocher (movilización del duodeno), **350,** 351
  maniobra de Pringle (compresión de la tríada portal), 349, **361**
  taponamiento temporal de lesiones hepáticas, **350,** 361, **363**
— lavado peritoneal en, **34, 89, 235**
— lesiones concomitantes de nalgas, muslo, perineo y tronco en, 349
— lesiones a pared de, **350**
— peritonitis en, 88, **349**
— por onda expansiva, **88-89, 347**

Absceso, epidural, 276
— hepático, **362**
— intraabdominal con septicemia, **355**
— del mediastino, 314
— posterior a heridas contaminadas, 201
— posterior a infección de lesiones óseas y articulares, 383-384
— retroperitoneal, 350-351

Acidosis metabólica, **96, 179, 228**

Adrenalina (epinefrina), **109, 176-178**
— administración endotraqueal de, **178**
— efecto alfa-estimulante de, 177
  beta-estimulante de, 177

Alcalosis metabólica, 96, 179
Amputación(es), abierta circular (Guillotina), 61, 201, **253-256**
— cierre primario retrasado en, 255
— gangrena gaseosa, indicación para, 253
— fisioterapia posterior a, 256
— indicaciones y técnica de, **253-255**
— incidencia de, por ligadura arterial, 265, 266
— traumática, por onda expansiva, 90
subtotal. 201, 265
— **uso** del torniquete **en,** 256
Anaeróbicos, microorganismos, infecciones por, **75,** 76, **77-79,** 195, 197. Véase también Infección de lesiones; Clostridial, enfermedad
Analgésico(s), 57, **58, 181,** 215
— ketamina como, 209-210
— en quemaduras, 238, **244**
— en shock hipovolémico, 224-225
Anestesia, de emergencia, **203-216**
— bloqueo intercostal, 205, 325, 333
— disociativa, 207
— local, 205
— neuroleptanalgesia-anestesia (NLA), 206
disociativa (NLDA), 206
— regional (bloqueo braquial, espinal, epidural, etc.), 205-206
— requerimientos de, **204-205**
— al éter, 206-207
— a la ketamina, **207-211**
con asociación de diazepam, 210
— de la vía aérea superior para intubación endotraqueal, 160.161
— en amputaciones abiertas, 209
— en emergencias dentales y maxilofaciales, 209, 291
— en incisión y drenaje de abscesos, 209
— en lesiones, del abdomen, 348
del cuello, 313
de extremidades, 380
de la mano, 392
de tejido blando, 209
torácicas, 337, 341
— en quemaduras, 209
— en reducción de fracturas y dislocaciones, 209
Angiografia, en lesiones cerebrales, 272
— en lesiones del cuello, 316
— selectiva y percutanea en lesiones renales, 366-367
Antibióticos, **194-195,** 202, **243, 248, 276,** 288, 289, 297, 299, 347, **384**
Anticoagulación en lesión arterial, 266
Antisismicas, reglamentaciones, 47
Antitetánica, profilaxis, **57,** 58, 59, **194-195, 233,** 238, 288, 299, 319, 337, 378, 394

Aorta torácica, ruptura de, 235
Aortografía, 235
Aplastamiento, sindrome por. Véase Síndrome por aplastamiento
Apnea, 112, 121, 122, 210
Armas modernas, poder destructivo de, y lesiones que producen en el tejido humano, **71-81.** Véase también Cavitación, efecto de
Armas nucleares y bioquímicas, efectos de, 71
Arteria pulmonar, cateterización de (Swan-Ganz), **219-220,** 344-345
Arterias, lesiones de. Véase Vasculares, lesiones
Articulaciones, lesiones de, **383-384**
— inmovilización de, 378-379, 382, 383
— técnica operatoria en, 378, 383-384
Asfixia (hipoxemia más hipercapnia), 32, **112, 121,** 252, 309
Asistolia, 109, 176, 177
Azotemia prerrenal en shock hipovolémico, 223

B

Balística de la lesión. 73-74
Balón de reanimación (tipo «Ambu») con válvula y mascarilla, 106, 152, 157, 310, **331, 333**
Banco de sangre, 65, 184, 186, 227
Bazo, lesiones del, 359
— esplenectomía en, 359
Bicarbonato de sodio, 96, 109, 176, **179-180,** 226, 228
— exceso de, 96-97
Broncoaspiración, 153, 187

C

Caissons, enfermedad de los, 89
Canalización venosa periférica, técnica de, **172-173**
Cara y cuello, heridas de, técnica del cierre de, 300, 319
Cardíaco, masaje, externo, **103,** 106, 108, **123-125**
combinaciones de ventilación y, 126-133
con un solo reanimador, **126-127,** 132
con dos reanimadores, **127-129**
— paro, 112, **121-133**
causas de, 121
primario, 121
reconocimiento de, 122-123
secundario, 121
— taponamiento, 57, 235, **329-330.** Véase también Taponamiento cardíaco
Cardiopulmonar, reanimación (RCP), 25, 26, 32-33. 46, 48, 53, **54, 55, 56,** 57, 62, 101-190

— fases y pasos de, 103.110. Véase también Reanimación
Cavitación, efecto de, 75-77, 260. 271, 278, 317-318, 342, 347, 361, 368, *310,* 378, 392
Centro de información hospitalario, 47
Cervicales, lesiones. Véase Cuello, lesiones del
Cierre primario retrasado, 32, 61, 78, 256, 280, 342, 382, 397
— excepciones de, 201, 300, 319, 383
— técnica de, 199-200
Circulación artificial (paso C de la reanimación básica), 121-133
Cirugía de emergencia, 191-202
— principios generales del tratamiento de heridas de tejido blando, 193-195
— técnica de la debridación, 195-199
— tratamiento de heridas contaminadas, 201-202
Clasificación de heridos en masa en caso de desastre (concepto y normas del triage), 25-40. Véase también Triage
Clostridial. enfermedad, histotóxica (gangrena gaseosa), 77-78
— neurotóxica (tétanos), 77
Coagulación intravascular diseminada (CID), 187, 222
Colgajos pedicuiados y por rotación, 200, 343
Colon, lesiones del, 353-358
— cecostomía con catéter de Foley en, 355, 356
— colostomía en, 354, 355, 356, 357
— fístula mucosa en, 354, 355, 356, 357
— ileostomía en, 354, 355
— manejo de lesiones del colon derecho, 354-356
transverso, 356-357
izquierdo, 357-358
— resección con ileo-colostomía en, 354
Columna vertebral. Véase Médula espinal, lesiones de
Comunicaciones, sistema alternativo de, 44-45, 50
Corticoides, 91, 304, 305, 306
Craneoencefálicas, lesiones, 271-281
— arteriografia en, 272
— descargas epilépticas en, 272
— ecoencefalografía en, 272
— edema cerebral en, 271, 280
— examen neurológico inicial, 273-274
— examen radiológico y técnica en, 272, 274
— fracturas craneales en, 271, 272, 273, 274, 275-277, 297
— hematomas intracraneales en, 212, 273, 276, 297
— hemiplejia en, 274
— principios generales, 271-272
Craneoencefálicas, lesiones, abiertas, 275-277
— administración de antibióticos en, 276
— administración de anticonvulsivos en. 276

— hundimientos en, 275-276
— laceraciones de la dura y cerebro en, 276
— lesión del cuero cabelludo en, 275
— técnica de debridación en, 217

Craneoencefálicas, lesiones, cerradas, 273-275
— anormalidades pupilares en, 273, 274
— estado de conciencia en, 273. 274
— hundimientos en, 275
— intervalo lúcido en, 274
— *signos* de Iateralización en, 274, 275

Cricotirotomía (coniotomía), 165-166, 295, 311
— técnica de, 165-166

Crush Syndrome. Véase Síndrome por aplastamiento
Cuidados específicos de heridos en masa
— de primera categoría, 33-34
— de segunda categoría, 34
— de tercera categoría, 35

Cuidados intensivos prolongados, fase III de la RCP (pasos G. H, I), 104, 107, 110
Cuello, lesiones del, 309-320
— arteriografía en, 316
— control de la vía aérea en, 309-311, 312-313
  cricotirotomía, 311
  intubación endotraqueal, 309
  traqueotomía, 310
— detención de la hemorragia y manejo del shock hipovolémico en, 311
— diagnóstico ultrasónico (ultrasonografía) en, 316
— examen radiológico y técnica en, 311, 313, 314, 315
— lesiones de nervios craneales y plexo braquial en, 319
— lesiones de tejido blando en, 319
— lesiones vasculares en, 315-317
  reparación arterial en, 316-317
  toracotomía anterior en, 316
— manejo temprano de lesiones de columna cervical en, 317-319

Choque. Véase Shock

D

Debridación, 61, 78-79, 90, 193, 312, 313, 314, 316, 342, 349, 380-381, 392, 395
— principios de, 197-199
— técnica de, 195-199

Desfibrilación externa, 107, 109
Dextranos, 185-186, 226, 227, 306
Diálisis, peritoneal y renal, 97
Digitálicos, 229

Diuréticos, **87, 91, 228, 345**
— en síndrome por aplastamiento, **96**
Doctrina única de la cirugía de emergencia, **25, 78-80**
Drenaje pieural (toracostomía por tubo cerrado), **87,** 234-235, **324, 326, 329, 331, 333, 337-341, 343, 344**
— técnica del, **339-341**
Drogas y líquidos, administración de, **170-175**
— vía intracardíaca y técnica, **173-174**
— vía intramuscular, **174**
contraindicación de, en shock hipovolémico, **174, 208, 225**
— vía intrapulmonar y técnica, **173**
— vía intravenosa y técnica, **170-172**
— vía venosa central (PVC) y técnica, **174-175**
— mediante venodisección y técnica, **171, 238**
Duodeno, lesiones del, **351-352**
— maniobra de Kocher (movilización del duodeno) en, 350, 351
— pancreático-duodenectomía (Whipple) en, 352
— resección y gastro-yeyunostomía en, **352**

E

ECG (electrocardiografía), **97, 107, 109, 170, 176,** 177, **182, 232**
Edema cerebral, **160, 182, 225. 226**
Edema pulmonar, **87, 95, 121, 139, 182, 226, 345**
Ejecución del plan hospitalario de emergencia, **52-67**
— área de recepción (triage), **52-56**
— área de emergencia (atención primaria), **56-58, 59**
— área de hospitalización (atención secundaria), 58, 60-66
Electrolitos, **34,** 60, **97, 237, 245**
Embolia de aire (gaseosa), **89-90, 175, 311, 315, 362**
de catéter, **173, 175**
de grasa, **91**
por tejido hepático, **362**
Endotraqueal, intubación, **57, 152-164, 232, 271, 272,** 293-294, **309, 328, 331, 335**
— intubación orotraqueal, **152-160**
complicaciones de, **163-164**
contraindicaciones de, **163, 272, 294-295, 309, 310**
equipo para, **153-155**
indicaciones de, 152-153
del paciente consciente, **160**
rápida (crash intubation), 159-**160**
táctil digital, sin uso del laringoscopio, **162, 272, 295, 309**
técnica de, **155-159**
— intubación nasotraqueal, **160-161, 272**

-equipo para, 153-155
indicaciones de, 161, 163, 272
riesgos de, 160-161
técnica de, 161
— alternativas de, **164-169**
— extubación, 162-163
— intubación difícil, 161-162
— de lactantes y niños pequeños, 162

Energía cinética de proyectiles, **73,** 74
Enfisema, mediastínico. 327

— mediastonomia cervical en, 328
— subcutáneo, 312, 327-328

Equipo de emergencia para médicos, **38-40,** 66, 204. 214.216

— medicamentos del, 39, **181,** 215

Eritrocitos empaquetados (concentrado de hematíes), 65, 186, 227
Esófago. Véase hipofaringe y esófago
Estación de heridos (E/H), **25-46,** 27, 28, 29, 32, 291, 324
Estómago, lesiones del, **351,** 352

— gastrectomia parcial en, **351**
— gastro-yeyunostomía adicional en, **351**

Evacuación de heridos, **25-27, 28-29,** 32, 332, 347, 383
Extensión y hiperextensión de la cabeza para abrir la vía aérea, 108, 113-116

— contraindicación de (en caso de lesión de la columna cervical), 114, 131, 133, 163, 231, **278-279**

Extremidades, lesiones de, **377-390.** Véase también Fracturas y Fracturas compuestas de extremidades

— control de la hemorragia externa en, 377
torniquete, utilización del, como último recurso para hemostasia, 377. Véase también Torniquete
— infección de lesiones Óseas y articulares en, **384**
— inmovilización de extremidades en, 199, 200, 201, 233, 266, 365, **377-378**
extremidad inferior, 378, 379, **382-383**
extremidad superior, 378, **393-394**

F

Fasciotomía, 199, 253-254

— en lesiones vasculares, 266
— en síndrome por aplastamiento, **95**
— técnica de, 381-382

Fibrilación ventricular, 96, 109, 121, 170, 176-177, 180
Fibrotórax, 327, 341
Fijación externa (fixateur externe) de fracturas, 57, 58, 61, 79, 265, 383

— técnica de (método nicaragüense), 385-390
Fijación interna (*osteosíntesis*) de fracturas, contraindicaciones de, 79, 201, 265, 382
Fósforo blanco, quemaduras por, 249
aplicación de sulfato de cobre 1% en, **249, 286**
Fracturas, de extremidades, 57, 58, 59, ***16,* 84.** 95, ***95.*** Véase también Fracturas compuestas de extremidades
— craneales, 271, 274, **275-277,** 307
de la base del cráneo, 272, 297
del hueso temporal, 304, **306**
de la órbita, 287, 288
— de columna cervical, **278-282,** 297.298, 317-319
— de costillas, 324, **325, 328-329**
— de la mano, 392
— maxilofaciales y de mandíbula, 298-299
— de la pelvis, 93, 358, 365, 371, 373
Fracturas compuestas de extremidades, 199, 265, **377-384.**
— examen radiológico en, 378
— fijación externa, técnica de, **385-389**
— inmovilización postoperatoria de, 379, 382-383
— de la mano, 395
— profilaxis antitetánica en, 378, 395
— tecnica quirúrgica en, 378-383
cierre primario retrasado, 382
fasciotomía, 381-382
incisión y debridación, 380-381

G

Gangrena gaseosa, celulitis, miositis y mionecrosis clostridial, 76, **77, 78,** 195
— indicación para amputación, 253
Gasometría, 34, 61, 182
Genitales externos, lesiones de, 375
Genitourinarias, lesiones, **365-376.** Véase también Renales, lesiones; Genitales externos; Uréter; Uretra; Vejiga
— contraindicaciones de cateterización uretral en, 311, 374
— control de la hemorragia y de shock hipovolémico en, **565**
— debridación en, 365, 368, 370, 372
— desviación del flujo urinario proximal de la lesión en, 365, 369, 374
— drenaje en, 365, 369, 371
— fracturas de la pelvis asociadas con, 365, 370, 371, 373, 374
— lesiones abdominales asociadas con, 365
— macro y microhernaturia en, 233, 365
— trauma múltiple asociado con, 331-334, 365

H

Heimlich, maniobra de, 146, 147
Hematocrito, 34, 60, 182, 184, 186, 220, 225, 238
Hemodilución normovolémica, 184
Hemorragia, control de, **136-141,** 191, 217, 232, 260, 275. 315-316, 336, **341,** 342, 361-362, 365
— uso del vendaje compresivo para, **137,** 260. 296, 311, 377, 393
Hemostasia, 193, 198, 254-255, 349, 360, 362. 393. Véase también Hemorragia, control de
Hemotórax, 87, 234, 235, 323, **326-327**
Heridas contaminadas, perfusión antibiótica local de, **202, 384**
Heridas de tejido blando, 183.185. Véase también Cirugía de emergencia
Heridos en masa, prioridades de tratamiento de, **25-27.** Véase también Triage
Hígado, lesiones del, **360-363**
— absceso hepático en, 362
— control de la hemorragia en, 349, **361-362**
— descompresión biliar en, 363
— hemobilia en, 363
— maniobra de Pringle (compresión de la tríada portal) en, 349, 361
— principios de manejo en, 360
debridación/resección de tejido hepático desvitalizado, 360, 362-363
drenaje adecuado, 360, 362, **363**
sutura para hemostasia, 360, 362
— resección formal (segmental y lobectomia) en, 360, 362
— shunt interno de la vena cava en, 362
— taponamiento temporal para hemostasia en, 349, 361, 362
Hipofaringe y esófago, lesiones de, **314-315**
— drenaje en, 315
— esofagografía y esofagoscopia en, 314
— técnica operatoria en, 314-315
Homeostasis, 185, 237

E

incendios, alerta y combate de, 48
Infarto del miocardio, 121, 180, 183
Infección de lesiones por, enterobacteriaceae y bacteroides, **78-79**
— estreptococos y estafilococos, 79
— microorganismos anaeróbicos, 33, 76, **77-78, 197, 251, 351,** 353, **384**
Injertos autólogos (incluso injertos venosos), 193, 200, 255, 262, 264, 316
Insuficiencia pulmonar postraumática (pulmón húmedo, pulmón de shock), 121, **345**
— por onda expansiva, **91**
— tratamiento de, **86-87**

insuficiencia renal, diálisis peritoneal en, 97
— aguda, **223**
— hemodiálisis en, 97
— posterior a síndrome por aplastamiento, **94,** 97, 366
— de volumen urinario elevado, 223
— y necrosis tubular, 223
Intestino delgado, lesiones del, 352-353
— técnica de resección y anastomosis en, **352-353**
lntubación endotraqueal. Véase Endotraqueal, intubación
intubación faringea, con tubos oro y nasofaríngeos, **149-151,** 333
— con tubos en forma de «S» (Safar), **150-151,** 293, 310, 325
intubación gástrica, técnica de, **164**

K

Ketamina. como agente inductor, ***208-209,*** 210
— como analgésico, 209-210
— como anticonvulsivo, 209
— contraindicaciones de, 209
— efectos desfavorables de, 210
— indicaciones de, ***209***

L

Laparatomía, exploratoria, en víctimas por onda expansiva de explosiones, ***89***
— para control de hemorragia en lesión abdominal, **349-350**
Laringe y tráquea, lesiones ***de,*** **312-314**
— celulitis y absceso en, **314**
— drenaje en, 312, 314
— edema laringotraqueal en, 312
— enfisema subcutáneo en, 312
— fractura laríngea e inserción de prótesis endolaríngea temporal en, 313-314
— laringoscopia diagnóstica en, 313
— separación laringotraqueal en, 311
— técnica operatoria en, **313-314**
Lesiones de guerra, topografía de, 71-78, 79-80
Lidocaína, como agente antiarrítmico, 109, **179-180**
— para anestesia local, 205. Véase también Anestesia de emergencia
Líquidos intravenosos, pautas de administración en shock hipovolémico, **182-184.**
— elección de, **184-187.** Véase también Drogas y liquidos

M

Mano, lesiones de la, **391-395**

— clasificación de, **391**
— fijación de fracturas digitales y metacarpianas en, **395**
— reglas generales del tratamiento temprano en, **392-394**
  aseo en, **393**
  control de la hemorragia, **393**
  debridación y cierre primario retrasado, 395
  vendaje e inmovilización, **393-394**

Manual de desastres, 50
Masaje cardíaco externo. Véase Cardíaco, masaje externo
Maxilofaciales, lesiones, **291-300**

— asimetría de la cara en, **298**
— control de la hemorragia en, **296-297**
— control de la vía aérea en, **291-296**
  cricotirotomía, **295**
  insuflación translaríngea de oxígeno, **296**
  intubación endotraqueal, **293**
  traqueotomía, **295, 296**
— debridación de huesos en, 300
— diagnóstico y valoración de la extensión de, **298-299**
— examen radiológico (placa submento-occipital de Waters) en, 299
— fase del tratamiento definitivo en, **299-301**
— fracturas, de la base del cráneo en, **297**
  de dientes en, **300**
  maxilares y de mandíbula en, **298, 299**
— heridas de la cara y cuello, técnica del cierre de, en **300**
— lesiones de columna cervical asociadas con, **297-298**
— lesiones craneocerebrales asociadas con, **297**
— lesiones de nervios craneales en, **299**
— maloclusión en, **298**
— otorrea de líquido cefalorraquídeo en, **299, 305**
— rinorrea de líquido cefalorraquídeo en, **297, 299**
— sección del conducto parotídeo en, **299**
— tratamiento de emergencia en, **291-298**

Médico de triage, **26-27, 30-33,** 55
Médula espinal, lesiones de, 105, **278-282,** 297

— control de la vía aérea en, **271, 310**
  intubación endotraqueal, **271, 272**
  traqueotomía, **272**
— cuadriplejía en, **272, 278, 279, 309**
— descompresión con laminectomía en, 280-281
— examen neurológico y técnica en, **273, 281, 305, 306**
— fijación cervical anterior estable (Cloward) en, 280
— función gastrointestinal en, 282
— íleo paralítico en, 282

— inmovilización de columna cervical en, **279-280,** 318
— lesiones de raíces cervicales en, **280**
— localización del área y nivel en, **281**
— manejo de vejiga en, **282**
— mielografía en, 280
— nutrición en, **282**
— paraplejía en, **278**
— por aceleración (latigazo).**278, 317**
— por desaceleración, **278,** 317
— por onda expansiva, **278, 317**
— punción lumbar y prueba de Queckenstedt en, 280
— rehabilitación en, **282**
— tracción esquelética con tenazas de Crutchfield en, **280**
— tratamiento de sostén en, **281-282**
— úlceras por decúbito en, **280, 281, 319**
— Úlceras **por** stress en, **282**

Meningitis (meningoencefalitis) postraumática, 276, **297**
Mioglobinuria, en síndrome por aplastamiento, **94,** 95

N

Napalm, quemaduras por, **252**
Nervio facial, lesiones del, **299, 307**

— pronóstico de, 307

Nervios, lesiones de, **198, 319, 381, 395**
Neumotórax a tensión (hipertensivo), **28, 57,** 105, **235, 325-326,** 329

— tratamiento de urgencia del, **87, 326**
— válvula de Heimlich para el manejo del, **87, 326, 338**

Neurosis de combate, **84-85,** 86,
Nido de heridos (N/H), **27, 324**

O

Oído, lesiones del, **303-307.** Véase también Onda expansiva de explosiones

— con pérdida de audición, **85, 304, 306**
— fracturas del hueso temporal en, **304, 306**
— manejo de, **305-306**
— otorrea de liquido cefalorraquídeo en, 304-305
— trastornos del equilibrio en, 306-307
— traumatismo acústico en, **83, 304**

Ojos, lesiones de los, **285-289**

— administración de antibióticos sistémicos y tópicos en, 287, **288**
— anormalidades pupilares en, **288**

— cuerpos extraños intraoculares en, 287, 288, 289
— examen radiológico en, 288
— evaluación de la gravedad en, **287-289**
— fractura de la órbita en, 287, 288
— hipema en, 288
— iridodiálisis en, 288
— manejo de quemaduras por fósforo blanco en, 286
— por ácidos, 286
— por álcalis, 286
— por quemaduras térmicas, 286
— prolapso del iris en, 288
— tratamiento temprano de, **286-287**
— valoración de agudeza visual en, 288

Oliguria, 141, 223
Onda expansiva de explosiones, 83-91, **317**
— explosiones aéreas y efectos de, 83.84
— explosiones submarinas y efectos de, 84
— explosiones sólidas y efectos de, 84
— lesiones del abdomen por, ***88-89***
— lesiones del oído por, 85. Véase también Oído, lesiones del
— lesiones del tórax por, 86-88. 331
— manifestaciones clínicas generales y diagnóstico de lesiones por, 84
— medidas preventivas contra, 90
— paresia transitoria de extremidades por, 88

Oreja externa, lesiones de, y tratamiento temprano de, 303-304
Organización hospitalaria en situación de emergencia, **41-67**
Oxígeno. insuflación translaríngea de, 166-167, 168, 296
— aporte de, durante ventilación espontánea y artificial, 151, 152, 333
— oxigenación posterior a, traqueotomía, 168
intubación endotraqueal, 156, 159
— oxigenación urgente, 106, 108
— preoxigenación en, intubación endotraqueal, 156
extubación, 162
— toxicidad por, 91

P

Páncreas, lesiones del, **359-360**
— drenaje de, 359
— pancreático-duodenectomía (Whipple) en, 360

Pantalón médico anti-shock (MAST), 106, 138
Parada cardíaca, **121-133,** 189. Véase también Cardíaco, masaje externo
Peritoneal, lavado, diagnóstico, 34, 89, 235, 348
Peritoniris, posterior a lesión abdominal, 88, 349
— posterior a lesiones genitourinarias, 369, 371

Plan general de emergencia, 26, 33, 44-45
— de áreas de salud, 26
— para hospitales, 33
— regional, 26
Planificación de emergencia para hospitales, principios generales, **41-43**
Plan hospitalario de emergencia, **45-54**
— comunicaciones, **50**
— desastres extrahospitalarios. **46-48**
— desastres intrahospitalarios, 48
— estructura organizativa, 50-52
— servicios básicos, 48-49
— transporte, 49
— ejecución del, **54-66.** Véase también Ejecución del Plan hospitalario de emergencia
Plasma y derivados,
— en tratamiento del shock hipovolémico. **185-186,** 226, 227
— en tratamiento de quemaduras, 246
Posición, lateral estable, 106. 108, **116-117,** 141
— supina alineada sostenida (en caso de lesión cervical), 134, 140, **279,** 298, **318**
Presión positiva al final de inspiración (PEEP), 87, 91
Presión venosa central (PVC), 87, 96, **182-183, 219-220,** 229, 233, 234, 329, **544**
— técnica de cateterización venosa central, **174-175**
Protección de unidades de salud contra efectos de desastres, 30
Proyectiles, efectos de, **75-80.** Véase también Cavitación, efecto de
— secundarios, 72
Pruebas cruzadas, 34, 57, 58, 60, 184, **446, 232**
Pulmonar, edema, 87, 95, 121, 139, 182, 225, 345
— lesión, por onda expansiva, («Blast Lung»), tratamiento de, 86-88. Véase también Torácicas, lesiones

Q

Quemaduras, **237-252**
— aplicación de injertos en, 249, 251
— de primer grado, 240
segundo grado, 241
tercer grado, 241, **251**
— dudosas, 241
— eléctricas, 242, 244, 251
— generalidades del tratamiento de, **242-243**
— por Napalm, 252
— profilaxis antitetánica en, 238, 244, 248, 251

— terapia para resucitación rápida en, **245-247**
— tratamiento local de, **243, 251**
— tratamiento de urgencia de, **237-238**
— valoración de la extensión de las lesiones, **239**
de la profundidad de la lesiones, **240**
de la gravedad de las quemaduras, **241-242**

Quemaduras en **caso** de guerra, tratamiento de, **247-248**
Quemaduras químicas, por ácidos, **248-249**

— por ácido fluorhídrico, **250**
— por álcalis, **248**
— por fósforo blanco, **249, 286,**
— por gases vesicantes, 250
— por magnesio, **249.250**

R

Rabdomiolisis traumática, **94**
Reanimación básica, fase **I** de la RCP (pasos **A,** B, C), 103, 106, 108, **111-133,** 191-192, 217-218, 333-334
Reanimación avanzada, fase II de la RCP (pasos D, E, **F**), 103, 107, 109, **170-187**
Reanimación cerebral, paso H de la fase III (cuidados intensivos prolongados) de la RCP, 104, **107,** 110, **135.136**

— medidas especiales para, **188**

Reanimación, de lactantes y niños, **130-133**

— en politraumatizados, 104-105
— del semiahogado, 133-136

Recto, lesiones del, **358-359**

— colostomía y fístula mucosa en, **358**
— drenaje presacral (Kraske) en, **358**
— lesiones asociadas con, **358**
— procto y sigmoidoscopia en, **358**

Región autónoma de emergencia, **21, 43,** 44-45
Rehidratación oral, sales de (SRO *u* ORS), **187, 247**
Renales, lesiones, **366-369**

— angiografía selectiva y percutánea en, **366**
— antecedentes de enfermedades renales en, **366**
— drenaje extraperitoneal en, **369**
— lesión mínima, 367
— lesión grave, 367-369
— lesión crítica, 369
— nefrectomía en, 369
— pielografía intravenosa (urografía excretoria) en, 233, 3F6
— pielografía retrógrada (urografía retrógada) en, 366
— pielostomía en, 369

— radiografía del abdomen en, 366
— tratamiento y técnica operatoria en, 368-369
— ultrasonografía en, 367

Rescate, y colocación para shock, 139-141

— tirón de (rescate sin equipo), 140

Respiración artificial con aire espirado (paso B de reanimación basica), 117-121

— boca a boca, 118-119
— boca a nariz, 119-120

Respiración boqueante agónica (gasping), 121

S

Sangre, transfusión de,

— grupo O, Rh positivo y particularmente Rh negativo, 64
— e hipotermia, 184
— pruebas cruzadas para, 34, 57, 58, 60, 184, 226, 232
— y reacción hemolítica, 184
— y transmisión viral (hepatitis y SIDA), 65, 184-185, 186, 226-227, 246
— en tratamiento del shock hipovolémico, 64-65, 184, 227

Semiahogado, reanimación del. Véase Reanimación del semiahogado
Servicios básicos hospitalarios, 48-49

— abastecimiento e higene de alimentos, 49
— agua, 48
— energía eléctrica, 49
— gas, 49
— saneamiento ambiental, 49

Shock, 217-229

clasificación del, 217-218
colocación para, 140-141, 224
definición del, 141, 217
fisiopatología del, 221-224
respuestas cardiovasculares, 222
respuestas endocrinas, 222
respuestas renales, 223

valoración de pacientes en estado de, 219-220

Shock cardiogénico, 121, 139, 180, 219
Shock hipovolémico, 35, 57, 58, 94, 182-186, 217-229, 311, 315, 326, 336, 361, 367

— elección de líquidos intravenosos en, 184-187
— pautas de administración de líquidos en, 182-184
— plasma y derivados en, 185-186, 226-227, 245, 246, 247
— sangre, transfusión de, en, 65, 184, 227
— soluciones electrolíticas o cristaloides en, 185-186, 225-226, 232

— sustitutos plasmáticos coloidales sintéticos en, 186. 226, 227, 306
— tratamiento del, 57, 58, **224-226,** 232

Shock séptico (de distribución), 78. **121,** 219, 220, 221
Shunt arteriovenoso (corto circuito). 183, 221
SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) y transfusión de sangre, 65, **184-185,** 186, **226-227,** 246
Simulacros de desastres, 43, **48,** 51
Síndrome por aplastamiento, **93-97,** 261

— acidosis metabólica en, 96
— albuminuria en, 95
— definición y patogénesis del, 93-94
— fasciotomía en, 95
— inmovilización de extremidades en, 95
— manejo general del, **96-97**
— mioglobinuria en, 94, 95
— parálisis del miembro comprimido en, 94
— shock hipovolémico en, 93, 94
— síntomas y signos del, **94-95**
— tratamiento local del, 95

Síndrome de Bywaters. Véase Síndrome por aplastamiento
Síndrome del Tibial anterior, 266. **381**
Soluciones electrolíticos o cristaloides, 65, **232**

— en tratamiento del shock hipovolémico, 65, **185-186, 225-226**
— lactato de Ringer, 39, 57, 58, 65, **185,** 232, 238, 244, **245**
— sol. salina isotónica, 65, 185-186, 225-226
— sol. de Ringer, 185-186, 225

Sordera. postraumática, conductiva, 85, 304, 305

— del oído interno (pérdida de audición sensorial), 85, 304, 305
— tratamiento y pronóstico de, **305-306**
con dextrano «40» al 10 %, 306

Sustitutos plasmáticos coloidales sintéticos, 306

— e hipocoagubilidad, 186
— e interferencia con determinación de grupo sanguíneo y realización de pruebas cruzadas, 186, 226
— en tratamiento del shock hipovolémico, **185-186, 225-227**

T

Taponamiento cardíaco, 57, 234, 235, **329-330**

— pericardiocentesis en, 57, 173-174, 235, **330-331**
— pulso paradójico en, 329
— toracotomía en, 342-343

Tarjeta de triage, 26, 29, **30, 53**
Tejido blando, heridas de. Véase Cirugía de emergencia

Telecomunicaciones, sistema alternativo de, 45, ***50***
Tendones, lesiones de, ***198,*** 381, ***395***
Tétanos, 77
— profilaxis antitetánica, **57, 58, 59, 194-195, 233,** 238, 288, 299, 319, **337,** 378, 394
— tratamiento anticonvulsivo del. 209
Thomas, férula de, 379
Torácica(s), lesión(es), **321-345**
— complicaciones de, **321**
— control de la vía aérea en, **333-336,** 337
intubación faríngea, 333, 335
intubación endotraqueal, 335, **337**
traqueotomía, 335, 336, 337
— control y reemplazo de pérdida de sangre en, **336**
— drenaje pleural (toracostomía por tubo cerrado) en, **337-341,** 344
— empiema posterior a, 327
— examen radiológico en, 327, 344
— fracturas de costillas en, 325, 328, 331
— fibrotórax posterior a, 327, 341
— hemoptisis en, 326
— hemotórax en, 234, 235, 323, **326-327**
— manejo temprano de, 336-341
— neumotórax a tensión (hipertensivo), 324, **325-326,** 327, 329
tratamiento de urgencia de, **87,** 326, 337-338
— neumotórax traumático abierto en, 235, **322-324**
manejo temprano del, 324
— neumotórax traumático cerrado en, 324-325
— por onda expansiva, 86-87, 331-332
— principios de tratamiento en, **332-336**
— respiración paradójica en, 235, 322, 323
— técnica operatoria de, **342-343**
Toracoabdominales, lesiones, 332, **343-344**
— laceración del diafragma en, 332
— técnica operatoria en, 344
Toracotomía e indicaciones, 332
— manejo postoperatorio, 344-345
— técnica de, **342-343**
Tórax fláccido, 235, **328-329**
— estabilización externa temporal en, 328
— estabilización neumática interna en, 328
Torniquete (último recurso para hemostasia), 36, 136, **138,** 193, 195, 256, 260, 311
— neumático operatorio, 384
Tracción esquelética de fracturas, 265, 383
Traqueotomia, 293-294, 310, 328, 335-336

— técnica de, **177-178**

Trauma múltiple, **231-235**

— manejo temprano del, 231-235
— prioridades en pacientes politraumatizados, **217**
— RCP en, **104.105**

Traumatismo acústico, 83, **304**
Triage, **25-57, 42, 43,** 45, **53-54**

— cuidados específicos del lesionado, **33-35**
— médico de, **30-33**
— niveles de, **25-26, 27, 29**
— principios generales, **25-27**
— tarjeta de, **30**
— técnica de, **27-30**

Trombosis y oclusión embólica, **170. 261, 262, 317, 352**

U

Ultrasonografía, en lesiones cerebrales (ecoencefalografía), 272

— en lesiones del cuello, **316**
— en lesiones genitourinarias, **367**

Unidad médica móvil, **26,** 47
Uremia, **94,** 95
Uréter, lesiones del, **369-370**

— anastomosis del ureter seccionado en, **369**
— colgajo tubular de vejiga (Boari) en, **369**
— derivación urinaria proximal de la lesión en, **S69**
— nefrostomia en, **370**
— ureterostomía en, **370**
— urografía retrógrada, **369**

Uretra, lesiones de la, **372-375**

— cistostomía suprapúbica en, **372,** 374, 375
— cistouretrografía retrógrada en, **333,** 374
— examen rectal en, **372-373**
— lesiones «en silla de montar)) y, 373
— próstata flotante (sección de la uretra posterior con avulsión de próstata y vejiga) en, **233, 373, 374, 375**
— técnicas operatorias en, **374**
— urografía excretoria en, 374

V

Vascular(es), lesión(es), 198, ***259-266***

— anastomosis terminoterminal en lesión arterial, **263**
— anticoagulación en lesión arterial, **266**

— control de la hemorragia en lesión arterial, 260
— del cuello, 315-317
embolia de aire en, 315
isquemia cerebral con apoplejía en, 315
técnica operatoria en, 316-317
— debridación en, 262
— diagnóstico de lesión arterial, 261
— fasciotomía en, 266
— injerto venoso autólogo para reparación arterial, 264
— ligaduras de arterias e incidencia de gangrena en, 265
— por extensión, 260
— reparación de lesión venosa en, 264
— técnica de reparación arterial, 261-265
— uso del catéter de balón de Fogarty en lesión arterial, 262
— uso del torniquete como último recurso para hemostasia en, 260

Vasopresores (aminas simpaticomiméticas), 178, 181, 228-229
Vejiga, lesiones de la, 370-372

— cistografía en, 371
— cistostomía suprapúbica en, 371, 372
— drenaje prevesical en, 371
— fracturas de la pelvis asociadas con, 370-371
— pentonitis posterior a, 371
— ruptura extraperitoneal en, 370
— ruptura intraperitoneal en, 370
— técnica operatoria en, 371-372

Vena safena, uso de la, para injerto venoso autólogo en lesión arterial, 264
Ventilación con dispositivo,

— con balón de reanimación (tipo «Ambu»), 106, 152, 157, 310, 331, 333
— con mascarilla de bolsillo «Laerdal», 150
— con tubo orofaríngeo, 150-151, 310, 335

Ventilación con presión positiva intermitente (IPPV), 87, 126, 139, 177, 328, 331, 344
Vértigo postraumático, 306-307
Vía aérea, abertura de la (paso A de reanimación básica), 108, 111-115, 192, 218, 231, 294, 334
triple maniobra de la, 142-144, 231-232, 293-294
variante modificada (en caso de lesión de la columna cervical) de la, 231-232, 293-294

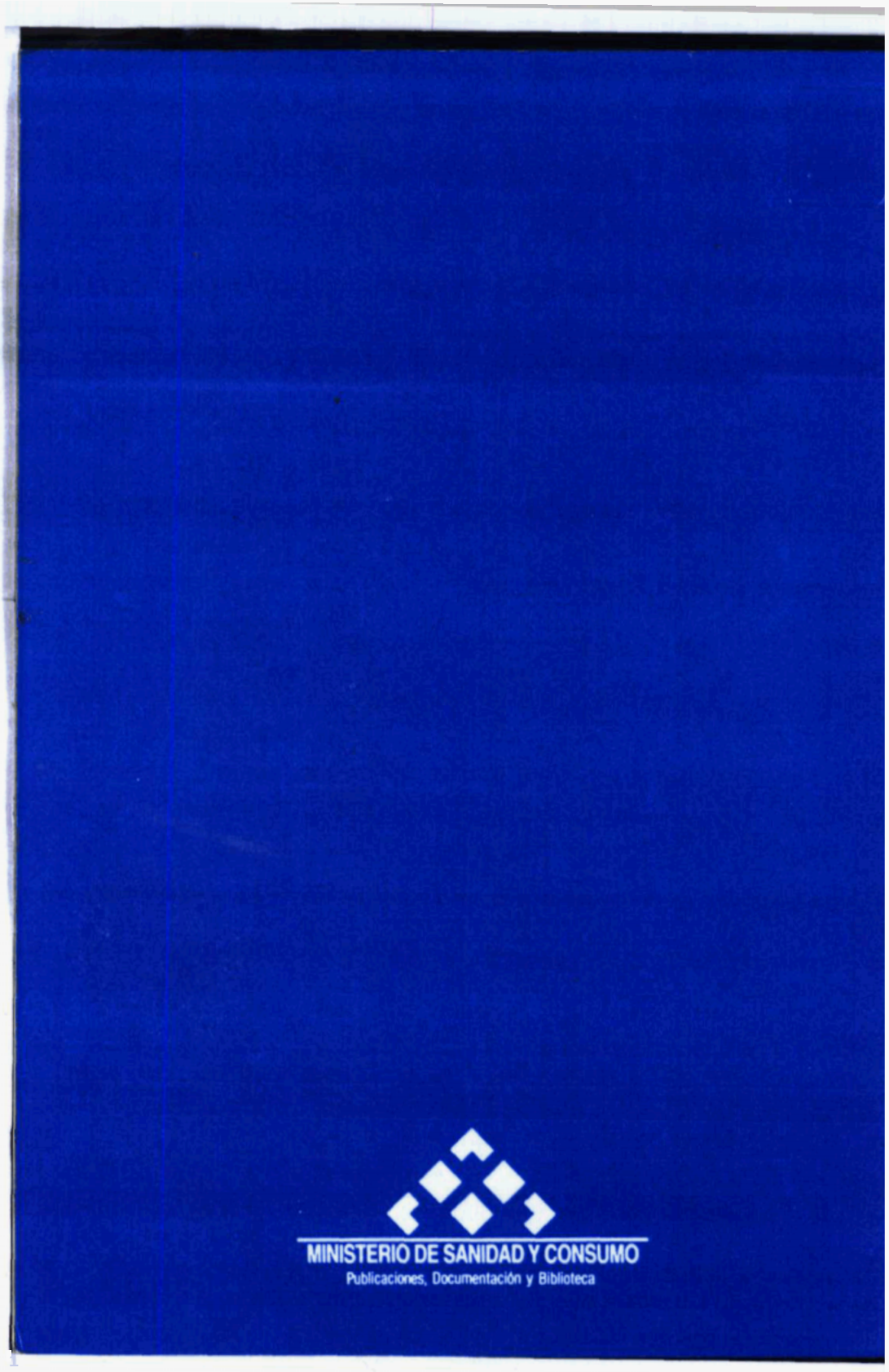
— medidas urgentes de control de la, 112-115
— obstrucción de la, 111-115, 291-292, 302-304
causas de, 111-112, 283, 291-292, 305-306
golpes y presiones para manejo de, por cuerpos extraños, 145-149
maniobra de Heimlich para manejo de, 146
reconocimiento de, 112, 312

— limpieza, manual de la, 144-145, 292
por aspiración de la, 149, 159, 162, 333

Vías biliares, lesiones de, 360
— colecistectomía en, 360
— coledoco-yeyunostomía tipo «Roux-en-Y» en, 360
— drenaje subhepático en, 360
Volkmann, contractura isquémica de, 266, 381-382
Volumen sanguíneo circulante normal, 183

Z

Zona autónoma de emergencia, 27, 43, 44-45


MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
Publicaciones, Documentación y Biblioteca