

## TRABAJOS DE REVISIÓN

Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto"

### TRATAMIENTO DE LAS HERIDAS CRANEOENCEFÁLICAS Y RAQUIMEDULARES EN LA GUERRA

*Tte. Cr. José H. Salas Rubio*

#### RESUMEN

El presente trabajo revisa el manejo de los heridos craneoencefálicos y raquimedulares en los últimos conflictos regionales. El tratamiento de los heridos se expone tomando en consideración las diferentes etapas de evacuación de las bajas durante las acciones combativas.

Descriptores DeCS: TRAUMATISMOS DE LA CABEZA/cirugía; TRAUMATISMOS DE LA MEDULA ESPINAL/cirugía; GUERRA; HERIDAS Y LESIONES.

En 1990 se publicó el libro "Fundamentos de Neurocirugía de Guerra" por la editorial Científico-Técnica.<sup>1</sup> En dicha obra se exponen los conceptos básicos del conocimiento neuroquirúrgico de campaña para el manejo y tratamiento de los heridos del Sistema Nervioso Central y Sistema Nervioso Periférico; acorde a la información médico militar surgida, principalmente, de las experiencias de las grandes guerras: Segunda Guerra Mundial, Guerra de Corea y Guerra de Viet-Nam.

Desde entonces hasta el presente han aparecido numerosos trabajos científicos en las Revistas de Medicina Militar y otras de diversos países relacionados con los

heridos craneoencefálicos y raquimedulares de las llamadas guerras de baja intensidad o conflictos bélicos regionales.

La experiencia médico militar surgida de las guerras ocurridas en Las Malvinas, Nicaragua, Panamá, Tailandia, Siria, Irak, Kuwait, Bosnia, Croacia y Afganistán, demuestran que si bien continúan vigentes los principios del tratamiento neuroquirúrgico considerados "Clásicos" de los heridos de guerra, dichos principios se han enriquecido con novedosos aportes.

En el presente trabajo exponemos una revisión del tema basada en la información a la que hemos tenido acceso.

---

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias, Profesor Titular, Especialista de II Grado en Neurocirugía.

Las heridas craneoencefálicas de guerra constituyen en general el 14 % de todas las heridas; aunque han alcanzado hasta el 30 % en algunas publicaciones.<sup>1</sup> Si se consideran las lesiones asociadas pueden alcanzar hasta el 40 %.<sup>2</sup> La tabla 1 muestra, si no se toma en cuenta la serie de Bhatnagar en la guerra de Afganistán de heridos no graves evacuados en un hospital dislocado en la frontera entre Afganistán y Pakistán, que el porcentaje de las heridas de la cabeza y el cuello estuvieron entre el 10,8 y 28,7 % con un promedio de 15,6 %, por tanto, no parece existir diferencia significativa en el porcentaje de distribución de las heridas entre las grandes guerras y las llamadas guerras de baja intensidad.

El mayor porcentaje de las heridas craneoencefálicas en la guerra se debe, como es conocido, a la acción de fragmentos metálicos de bombas, proyectiles de morteros, obuses, minas, granadas y otros (tabla 2). A veces son las balas la causa predominante.<sup>10,13</sup>

En los heridos menos graves los diferentes tipos de agente lesionan el cuero cabelludo y producen o no fracturas craneales. En los heridos más graves, portadores de heridas craneales penetrantes y perforantes, los fragmentos de metralla o proyectiles causan en el encéfalo contusiones, laceraciones, focos de isquemia cerebral y de edema cerebral que, asociados a hematomas por rupturas vasculares y hemorragias, incrementan la presión intracraneal y contribuyen a un mayor daño neurológico.

Al tratar a los heridos craneoencefálicos el médico debe tener en cuenta los principios generales de tratamiento establecidos en las diferentes etapas de

evacuación y las particularidades del tratamiento, correspondientes en cada etapa, de las lesiones traumáticas del Sistema Nervioso Central.

#### ETAPAS DEL TRATAMIENTO Y EVACUACIÓN DE LOS HERIDOS CRANEOENCEFÁLICOS

##### ASISTENCIA PRIMARIA Y PRE-MÉDICA.

En esta etapa, sitio donde el combatiente es herido, es de obligatorio cumplimiento las medidas siguientes:

- Cubrir la herida de la cabeza con un apósito estéril y realizar un vendaje compresivo para cohibir la hemorragia.
- Llevar a cabo las medidas de reanimación respiratoria: extracción de cuerpos extraños, coágulos y secreciones de las regiones oro y nasofaríngea y si hay pérdida del conocimiento, aplicar, si es necesario, respiración artificial boca-boca o boca-nariz. Mantener permeable la vía aérea (tracción de la lengua, cánula de Guedel). El herido debe ser colocado en decúbito lateral y no se deben emplear drogas que deprimen el centro respiratorio.
- Utilizar un torniquete por 1 ó 2 horas si existe una hemorragia activa en una de las extremidades,
- De existir dolor se puede administrar un analgésico intramuscular o por vía oral si el herido está consciente.

##### PRIMERA ASISTENCIA MÉDICA

El objetivo del tratamiento de los heridos craneoencefálicos en esta etapa es preservar la vida y las funciones vitales. Para cumplir con dicho objetivo es necesario la clasificación de las bajas, medida

Tabla 1. Distribución porcentual de los heridos por áreas corporales

Autor	Guerra	N	Cabeza-cuello	Tórax	Abdomen/pelvis	Extremidades
Johnson <sup>3</sup>	Tailandia	275	10,0	12,0	4,0	66,0
Leecham <sup>4</sup>	T. Desiato	100	23,8	1,2	3,2	38,0
Danon-1973 <sup>5</sup>	Líbano	1499	13,5	4,5	4,9	41,4
Danon-1982 <sup>6</sup>	Líbano 1561	13,0	5,0	7,0	40,4	
Rautić <sup>7</sup>	Afganistán	212	12,0	3,0	12,0	69,0
Al-Harby <sup>7</sup>	Afganistán	922	14,3	-	-	85,7
Ehtraga <sup>8</sup>	Afganistán	1411	1,8	4,0	0,6	91,5
Ergomet <sup>9</sup>	Bosnia	6105	16,0	14,1	14,6	33,9
Atias <sup>10</sup>	Bosnia	278	28,7	10,0	9,0	41,0
Habek <sup>11</sup>	Croacia	67	15,0	20,9	-	40,3
Batinić <sup>12</sup>	Croacia	321	15,2	11,13	5,22	65,7
Menéndez <sup>13</sup>	Nicaragua	2 515	10,8	5,76	3,93	55,72

Tabla 2. Distribución porcentual de los agentes lesionantes

Autor	Guerra	N	Miras	Balas	Metralla
Johnson <sup>3</sup>	Tailandia	223	42,0	38,0	30,0
Leecham <sup>4</sup>	T. Desiato	120	5,0	10,0	28,33
Nassouzi <sup>4</sup>	Líbano	1 500	-	47,1	36,2
Danon <sup>5</sup>	Líbano	1 561	-	11,6	53,0
Rautić <sup>7</sup>	Afganistán	200	10,0	38,0	50,0
Al-Harby/85/87 <sup>7</sup>	Afganistán	201	5,5	44,8	49,7
Al-Harby/87/89 <sup>7</sup>	Afganistán	922	60,6	34,2	5,2
Ehtraga <sup>8</sup>	Afganistán	201	5,4	44,7	49,7
Ergomet <sup>9</sup>	Bosnia	6105	-	-	94,2
Atias <sup>10</sup>	Bosnia	134	-	73,1	26,7
Menéndez <sup>13</sup>	Nicaragua	2 515	-	58,1	22,0
Brandold <sup>6</sup>	Israel	113	-	16,0	72,0

que con el desbridamiento y el salvamento de las extremidades, en la próxima etapa, constituyen los 3 elementos contribuyentes al éxito del tratamiento.<sup>16</sup>

Los heridos deben ser clasificados en:

- Heridos que deambulan, en su mayoría portadores de lesiones menores (65 %).
- Heridos que requieren tratamientos quirúrgicos prioritizados (igual o menor que 25 %).
- Heridos de tórax, abdomen y extremidades que no requieren resucitación.
- Heridos moribundos (10 %).<sup>12, 16</sup>

La separación y clasificación de los lesionados mediante el establecimiento de un orden en el examen y la toma de las decisiones terapéuticas contribuyen a la eficiencia del trabajo profesional y a lograr una mayor supervivencia. Clasificación (*Triage*) de los heridos.

Exámenes primario:

- Vía aérea
- Función respiratoria
- Circulación
- Función neurológica.

#### Examen secundario:

- Exploración de cada región corporal en busca de lesiones adicionales.

#### Apoyo vital al herido de guerra:

- Vía aérea

Si hay obstrucción de la vía aérea realizar succión de las secreciones y limpieza de la orofaringe de cuerpos extraños, levantar la barbilla y desplazar hacia delante la mandíbula. En pacientes inconscientes es necesario la intubación oro o nasotraqueal. Actualmente existe como alternativa la máscara laríngea, dispositivo que se coloca de forma ciega sin requerir de un laringoscopio el cual cubre la entrada laríngea. Otra alternativa es la crico-tiroidetomía o la traqueostomía, previa oxigenación si es posible.

- Función respiratoria:

En las heridas penetrantes del tórax con distrés respiratorio progresivo, considerar como causa el neumotórax a tensión. El tórax se debe descomprimir mediante toracotomía (pleurotomía) utilizando trocar, aguja gruesa, catéter 14 y cánula plástica. En caso de defecto en la pared torácica, cubrirlo con gasas parafinadas o vaselinadas y encima apósitos estériles.

- Circulación:

Si hay hemorragia externa efectuar compresión directa del área, ligadura de vasos sangrantes y empleo del torniquete. Recordar que las hemorragias de heridas en extremidades fueron la causa de muerte en más de 2 500 heridos que no tenían otras lesiones en Viet-Nam.<sup>19</sup>

Toda hipotensión arterial debe considerarse como signo de *shock* hipovolémico de causa extracraneal.

En caso de una hemorragia controlada y presencia de signos de *shock*: Hespan (hetastarch) 1 000 mL<sup>19</sup> o haemaccel (poligelina) 500 mL más cristaloides 1 000 mL. Si no hay mejoría, coloide 500 mL más solución ringer lactato 1 000 mL.

Si la hemorragia está controlada, sin *shock*, con deshidratación ligera, ringer lactato 250 mL/hora. Por cada volumen de sangre perdida se debe administrar 3 volúmenes de cristaloides.<sup>18</sup>

Si la hemorragia (intratorácica, intraabdominal) no está controlada la resucitación con líquidos no debe ser agresiva ya que se produce una mayor pérdida de sangre y una mayor morbilidad. Se debe hidratar para mantener una presión arterial sistólica entre 60 y 80. Recordar que siempre se deben puncionar y canalizar 2 venas (antebrazo, yugular externa y femoral, safena) con aguja 18 o colocando catéter.

Si no hay pulso, respiración u otros signos de vida, no se debe intentar la reanimación cardiopulmonar.

- Función neurológica:

- Se debe observar si el herido está vigil y responde normalmente, si sólo vocaliza o si responde o no al estímulo doloroso. Tiene valor pronóstico el uso de la escala de Glasgow. Examinar el tamaño, la simetría y el reflejo fotomotor de las pupilas. En los heridos inconscientes revisar siempre la espalda buscando la presencia de una lesión vertebral. Si se requiere cateterismo vesical, hacer primero un examen rectal. Colocar sonda nasogástrica si es necesario.
- Explorar meticulosamente las heridas y lesiones en: la cabeza, el tórax, el ab-

domen, la pelvis, el recto, el sistema urinario y las extremidades. Las heridas deben ser cubiertas y vendadas. Las fracturas deben ser estabilizadas.

– Otras medidas en el tratamiento:

- Para mantener vía venosa: venoclisis de ringer lactato a 10 gotas/min. Si hay signos de hipertensión intracraneal y edema cerebral: manitol al 20 % 0,5-1 g/kg/peso EV. Después dosis de 0,25 g/kg/peso; furosemida: 0,5-1 mg/kg/peso EV cada 8 h, por 24 horas.
- Anti-convulsivantes: difenilhidantoína sódica, 250 mg EV lentamente. Después 300 mg/día.
- Si existe ansiedad o intranquilidad: diazepam 5 mg cada 8 horas o fenobarbital 15-30 mg cada 6 horas.
- Tratamiento del dolor: morfina 5-10 mg EV (en 5 mL de agua) cada 6 horas por 24 horas. Analgésicos morfínicos: pentozacina, 30 mg EV, petidina 50-100 mg EV.

– Antibióticos:

Penicilina (bencilpenicilina): 3, 4 ó 6 millones de unidades EV cada 6 horas. Cloxacilina (derivado penicilínico), 25-100 mg/kg/EV cada 6 horas, o 2 g cada 6 horas.

Clindamicina: 2,4-2,7 g/día/EV, dividido en 3-4 dosis.

Cefoxitina (cefalosporina de segunda generación), 2 g EV lento en 3-5 min.

Gentamicina, 120 mg cada 8 horas EV o 5 mg/kg/EV dividido en 3 dosis.

Cloranfenicol, 1 g EV cada 6 horas.

Metronidazol: 500 mg EV cada 8 horas o cada 12 horas.

Toxoide o suero anti-tetánico: toxoide 0,5 mL subcutáneo. Suero anti-tetánico 3000- 6000 unidades internacionales.

TABLA 3. Distribución porcentual de heridos graves o críticos

Autor	Guerra	Total de bajas	%
Rozin(*)	Israel	4 070	20,0
Dancif	Israel	1 561	25,0
Al-Harby <sup>7</sup>	El Salvador	?	26,0
Al-Harby <sup>7</sup>	Malvinas	?	33,5
Al-Harby <sup>7</sup>	Afganistán 85/87	?	6,4
Al-Harby <sup>7</sup>	Afganistán 87/89	?	14,3
Bergmet <sup>8</sup>	Bosnia	?	53,4
Rovier <sup>10</sup>	-	?	10,0

\* Mencionado por Koeler.<sup>17</sup>

#### EVACUACIÓN Y TRANSPORTACIÓN DEL HERIDO

Los heridos craneoencefálicos soportan bien la evacuación en ambulancias a grandes distancias durante las primeras 24 horas. Ellos deben colocarse en posición semi-sentada con la cabeza rotada entre 4 ó 5°.<sup>20</sup>

Una vez intervenidos quirúrgicamente, en casos de heridas penetrantes, es preferible esperar más tiempo para su traslado a la etapa de evacuación superior.

El tiempo de transporte influye de forma significativa en el porcentaje de mortalidad y morbilidad de los heridos y lesionados en la cabeza. Mientras más temprana se realice la craniectomía mayores son las posibilidades de: salvar la vida del combatiente, evitar las complicaciones y disminuir las secuelas.

Los datos de la tabla 4 muestran que el tiempo de evacuación en los conflictos bélicos analizado para este trabajo estuvo relacionado con las características geográficas de las regiones donde se desarrollaron los combates, los medios de transportación existentes, el dominio militar durante las acciones combativas y la distancia existente entre las diferentes etapas para la atención médica.

Tabla 4. Tiempo promedio de evacuación

Autor	Guerra	Distancia	Horas	Días
Köhler <sup>17</sup>	T. Desierto	-	4,0	-
Leechani <sup>18</sup>	T. Desierto	10-20 millas	44	-
Rautić <sup>6</sup>	Afganistán	100 millas	-	4-20
Al-Harby <sup>7</sup>	Afganistán	-	-	1-37
Bergmet <sup>9</sup>	Bosnia	50	23	-
Rednic <sup>21</sup>	Bosnia	1-5	48	-
Méndez <sup>23</sup>	Nicaragua	-	24,0	2 o más
		(*)	(**)	
Dancr <sup>5</sup>	Líbano	-	23	-
Butler <sup>8</sup>	T. Desierto	-	24	-
Ameer <sup>22</sup>	Irak-Irán	40	4,0	-
Rosse <sup>3</sup>	Líbano	1	-	-

\* El 54,12 %.

\*\* El 20,22 %.

#### ATENCIÓN MÉDICA CALIFICADA

Este escalón de tratamiento ha sido dislocado entre 15 y 30 km del frente y en ocasiones entre 1-1,5 km. En él se realizan la preparación y ejecución de las intervenciones quirúrgicas más urgentes para salvar la vida de los heridos graves. En esta fase el médico debe, después de examinar al herido, valorar si en la etapa precedente se cumplieron correctamente las medidas de tratamiento y actuar en correspondencia.

Los heridos que requieren ser tratados quirúrgicamente por Neurocirugía se evacúan a la etapa superior, asistencia médica especializada, donde existen las condiciones logísticas adecuadas. Experiencias de las guerras de Viet-Nam e Israel han demostrado la eficacia del tratamiento neuroquirúrgico temprano en la etapa de atención médica calificada. *PJ Pitlyk*<sup>24</sup> considera que, si existen los medios adecuados necesarios en la etapa de atención médica calificada, los heridos craneoencefálicos con deterioro neurológico por incremento de la presión intracraneal deben operarse a este nivel, ya que el trata-

miento médico para disminuir la hipertensión intracraneal en esta etapa no es comúnmente efectivo. Los traumatizados sin hipertensión intracraneal deben ser evacuados al escalón superior; siempre y cuando se mantenga la estabilización respiratoria y circulatoria.

#### ASISTENCIA MÉDICA ESPECIALIZADA

El tratamiento del herido craneoencefálico en esta etapa comienza con: el examen neurológico, el examen físico general (tórax, abdomen y extremidades), el examen de los signos vitales (presión arterial, respiración y pulso) y la inspección de las heridas y lesiones asociadas.

El examen neurológico mínimo debe incluir: estado de la consciencia (escala de Glasgow), examen de las pupilas, examen de la motilidad de las extremidades y el examen de los reflejos profundos.

La escala de Glasgow y el estado de las pupilas constituyen variables predictivas del pronóstico. Son signos de alta mortalidad: Glasgow menor que 6, pupilas anisocóricas o midriáticas con arreflexia pupilar, hipotensión arterial y depresión respiratoria. Igualmente la presencia de hematomas intracraneales, afectación de los ventrículos cerebrales y lesiones de ambos hemisferios cerebrales.

La disminución o aumento de la frecuencia respiratoria, el aumento de la amplitud de la presión del pulso, la bradicardia y el aumento de la presión sistólica son signos de hipertensión intracraneal. La taquicardia es un signo grave.<sup>25</sup>

El estudio radiológico del cráneo se impone (vistas antero-posterior y lateral). Las radiografías de columna cervical en los heridos por armas de fuego no son tan necesarias como en los traumatismos cerrados en la vida civil. Es infrecuente que

en los primeros las lesiones estructurales ocasionen inestabilidad vertebral.<sup>19-26</sup>

Los israelíes han tenido la posibilidad, durante el conflicto libanés, de utilizar la TAC para valorar la extensión de las lesiones cerebrales y detectar los hematomas intracraneales y los cuerpos extraños (esquirlas y fragmentos metálicos). En 113 casos se comprobaron hemorragias focales pequeñas o contusiones cerebrales en el sitio del impacto o en el trayecto de las esquirlas en 77 pacientes (68 %) y hematomas con efectos de masa en 23 (20%).

La TAC también permitió excluir la penetración intracraneal en las heridas extensas del cuero cabelludo, con múltiples fragmentos metálicos subcutáneos y clasificar las lesiones del cerebro de acuerdo a su extensión en: unilobar, multilobar y transventricular.<sup>15</sup>

Las principales indicaciones del tratamiento neuroquirúrgico de los heridos son: las heridas craneoencefálicas penetrantes y perforantes y las fracturas craneales deprimidas.

Los principios generales del tratamiento de las heridas craneoencefálicas son:

- Cuero cabelludo.  
Colgajo grande alrededor de la herida. Se puede utilizar el método de ampliar la herida en S. En heridas transfixiantes hacer incisión coronal bitemporal.
- Cráneo.  
Craniectomía amplia hasta exponer duramadre sana. Es preferible a la craneotomía osteoplástica.
- Duramadre.  
Desbridamiento. Amplia apertura para permitir un buen acceso al túnel de atrición cerebral.
- Cerebro.

Evacuar los coágulos. Extraer las esquirlas, fragmentos metálicos y los cuer-

pos extraños accesibles. Respetar los proyectiles incluidos en el hemisferio cerebral contralateral. Los fragmentos metálicos en los senos venosos y cavidades ventriculares, extraerlos con precaución o en casos difíciles es preferible dejarlos. El tejido cerebral necrótico debe eliminarse mediante irrigación con solución salina y aspiración a baja presión. Tratar de preservar lo más posible el tejido cerebral sano para conservar al máximo la función neurológica. La hemostasis debe ser perfecta.

- La sutura de la duramadre ha de ser hermética, si es necesario se pueden utilizar plastias con aponeurosis del músculo temporal, tejido supra-periosteal o fascia lata. Suspender la duramadre para evitar el hematoma epidural. Dejar drenaje en dicho espacio. La sutura del cuero cabelludo debe realizarse en 2 planos. Si hay pérdida tisular importante utilizar colgajos de rotación para cubrir bien el área del defecto óseo. La capelina y el vendaje deben realizarse sin ejercer presión.

En el posoperatorio indicar antibióticos, anti-convulsivantes, tratar la hipovolemia y la hipertensión intracraneal, mantener una hidratación adecuada y vigilar periódicamente la consciencia, las pupilas, la presión arterial, el pulso, la función respiratoria, la temperatura y la diuresis.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas craneales deprimidas y de los hematomas intracraneales por traumatismos no penetrantes es similar al tratamiento en épocas de paz.<sup>1,2,15,22,25,27-29</sup>

Actualmente se considera, por algunos, que la reoperación para extraer esquirlas o fragmentos retenidos es innecesaria.<sup>27</sup>

## Mortalidad

La tabla 5 muestra el porcentaje de mortalidad de los heridos en las guerras regionales, entre 1,1 y 3,7 %, parecido al porcentaje de mortalidad de las guerras de Corea (2,5 %) y Viet-Nam (3,6 %).

TABLE 5. Distribución porcentual de la mortalidad (total de los heridos)

Autor	Guerra	%
Habeck <sup>1</sup>	Málvinas	3,7
Habeck <sup>11</sup>	Croacia	2,2
Radonic <sup>21</sup>	Croacia	1,7
Botinica <sup>22</sup>	Croacia	2,4
Gefrit <sup>23</sup>	Líbano	1,1
Menéndez <sup>23</sup>	Nicaragua	1,8

Se considera que la mortalidad por heridas en la cabeza oscila entre 3,6 y 4 %, y si se toman en cuenta solamente las heridas penetrantes y perforantes, entre 18 y 20 %.<sup>2</sup>

El mayor porcentaje en la mortalidad por las heridas en general, ocurre en la primera hora del combate por heridas en la cabeza con destrucción severa del cerebro.<sup>2,30-32</sup> En las horas posteriores a causa de las lesiones intracraneales y las hemorragias en otras áreas corporales y otras por la no utilización de antibióticos, la falta de medios para el tratamiento y la evacuación prolongada, la cual si es mayor que 10 horas la mortalidad se incrementa en el 75 %; son factores que contribuyen a aumentar la mortalidad.<sup>2,6</sup>

En los heridos craneoencefálicos contribuyen a salvar la vida y a disminuir la morbilidad: la protección adecuada de la cabeza, la reducción del tiempo de evacuación, la eficiente reanimación circulatoria y respiratoria, realizar el tratamiento quirúrgico lo más precozmente posible y el uso de antibióticos y de fármacos para tratar la hipertensión intracraneal y el edema cerebral.<sup>22,23</sup>

Constituyen deficiencias las operaciones realizadas tempranamente y que contribuyen a una evolución insatisfactoria en los reoperados: la craneotomía inadecuada, la excisión defectuosa de la duramadre, el desbridamiento cerebral insatisfactorio en el trayecto del proyectil y la sutura deficiente de la duramadre.<sup>34</sup>

## HERIDAS RAQUIMEDULARES

- Las heridas raquimedulares de guerra representan del 1 al 5 % del total de los heridos. A veces la frecuencia es menor que 1 %. A. Ohry y otros<sup>26</sup> comprobaron en un estudio de 23 760 heridos, que incluyen las bajas de 4 guerras regionales sostenidas por Israel en diferentes épocas, que la frecuencia varió entre el 0,20 y el 0,78 %. En más del 60 % de los casos los lesionados presentan heridas vasculares y viscerales en otras regiones, principalmente, en el tórax y abdomen.<sup>1,26</sup>
- Las heridas raquimedulares se clasifican en: penetrantes, perforantes y de rebote (*ricochet*), producidas todas directamente por fragmentos de metralla y balas; y heridas por esquirlas y por ondas expansivas, causadas por la acción de fragmentos óseos, las primeras e indirectamente por el paso a distancia del proyectil, las segundas.
- Los agentes producen en la médula: sección total, sección parcial, contusión medular y compresión medular. El daño anatómico se manifiesta por: destrucción tisular; necrosis, liquefacción, hemorragias, edema, vacuolización y formación tardía de cicatrices.
- Las lesiones medulares se presentan clínicamente, en relación con nivel de lesión y gravedad, mediante los siguientes síndromes: conmoción medular, in-

interrupción funcional completa de la médula (por encima del cono medular), interrupción funcional incompleta (de carácter no progresivo), interrupción funcional incompleta (de carácter progresivo) y lesión del cono medular y de la cola de caballo.

La interrupción funcional completa de la médula, más las paraplejias que las cuadriplejias, y las lesiones del cono medular y cola de caballo son clínicamente predominantes.

- Tratamiento de los heridos raquimedulares en el sitio donde el combatiente es herido:
  - Cubrir las heridas con apósito estéril.
  - Colocar al herido en posición supina sobre una superficie rígida.
  - Estabilizar la cabeza sin permitir su rotación.
  - Evitar las compresiones de la piel por objetos duros.
  - Cambios posturales cada 2 horas.
  - Vigilar la función respiratoria utilizando, si es necesario; ventilación asistida.
- En el Centro de Asistencia Médica Calificada:
  - Reanimación respiratoria y circulatoria.
  - Tratamiento del dolor.
  - Administración de antibióticos.
  - Profilaxis del tétanos.
  - Colocar sonda nasogástrica y sonda vesical si son necesarias.

#### ASISTENCIA MÉDICA ESPECIALIZADA

Actualmente el tratamiento se fundamentó, según diferentes autores, en el hecho de que no existen diferencias en los resultados entre los heridos tratados quirúrgicamente mediante laminectomía

descompresiva y los heridos no operados tratados conservadoramente.<sup>26,35</sup>

Se acepta como indicaciones para la intervención quirúrgica:

- El déficit neurológico progresivo.
- La evidencia radiológica de compresión medular por cuerpos extraños o esquirlas.
- La fistula persistente del líquido cefalorraquídeo.
- La compresión radicular.<sup>25,26,35</sup>

Las heridas en la región lumbar tienen mejor pronóstico que las heridas cervicales y dorsales, de ahí que la descompresión quirúrgica a dicho nivel puede ser útil.

Los principios del tratamiento médico de los heridos raquimedulares de guerra no se diferencian de los principios en los lesionados en época de paz, salvo la importancia a prestar al tratamiento con los antibióticos y a la profilaxis del tétanos.

Las principales complicaciones que se presentan en este tipo de heridos son: escaras y trastornos tróficos, trastornos urinarios, fistula de líquido cefalorraquídeo, osteitis vertebral, enfermedad tromboembólica y dolor de origen medular o radicular.

La mortalidad de los heridos raquimedulares en Viet-Nam fue de 2,3%. *TW Parsons*<sup>36</sup> reportó que, durante la invasión aérea a Panamá por paracaidistas norteamericanos, hubo en 23 fallecidos 7 (30%) que presentaron traumatismos raquídeos importantes en las regiones cervical y dorsal.

Las principales causas de muerte en el período agudo son: la sección de la médula cervical y las heridas penetrantes del tórax con lesión de órganos vitales. Otras causas son: insuficiencia renal, meningitis, peritonitis, sangramiento de úlcera de

estrés y tromboembolismo pulmonar.<sup>1</sup>

Como conclusiones tenemos que, la experiencia de las guerras regionales demuestra que la incidencia y las causas de las heridas craneoencefálicas son similares a las de las grandes guerras.

Los principios generales de tratamiento en las diferentes etapas de evacuación y las particularidades del tratamiento correspondiente en cada etapa de las lesiones traumáticas del Sistema Nervioso Central continúan vigentes. Existen medidas de significativa importancia como son: la rápida evacuación de los heridos, la reanimación respiratoria y circulatoria, el examen neurológico y completo del herido en búsqueda de otras lesiones y la atención, por

los especialistas correspondientes, al tratamiento con antibióticos y con drogas para disminuir la hipertensión intracraneal y evitar las convulsiones y la realización precozmente, de la craneotomía descompresiva si existe deterioro neurológico con aumento de la presión intracraneal.

En los heridos raquímedulares actualmente sólo se aceptan las siguientes indicaciones para la intervención quirúrgica (laminectomía): el déficit neurológico progresivo, la evidencia radiológica de compresión medular por cuerpos extraños o esquirlas, la fistula persistente de líquido cefalorraquídeo y la compresión radicular.

## SUMMARY

The present paper reviews the management of the wounded with craniocerebral and spinal cord injuries in the last regional conflicts. The treatment received by the wounded is explained taking into consideration the different stages of evacuation of the casualties during the fighting.

Subject headings: HEAD INJURIES/surgery; SPINAL CORD INJURIES/surgery; WAR; WOUNDS AND INJURIES.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salas Rubio JH. Fundamentos de Neurocirugía de Guerra. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1990.
2. Carey ME. Learning from traditional combat mortality and morbidity data used in the evaluation of combat medical care. *Milit Med* 1987; 152:6-13.
3. Johnson DE, Panijayanon P, Lumjiak S, Crum JW, Boonkrapu P. Epidemiology of combat casualties in Thailand. *J Trauma* 1981;21(6):486-8.
4. Leedham CS, Blood Ch G. A descriptive analysis of wounds among U.S marines treated at second echelon facilities in the Kuwait theater of operations. *Milit Med* 1993;158:508-12.
5. Danon YL, Nili E, Dolev E. Primary treatment of battle casualties in the Lebanon war 1982. *Israel J of Med Sci* 1984;20:300-2.
6. Rautio J, Paaavolainen P. Afgan war wounded: experience with 200 cases. *J Trauma* 1988;28:523-5.
7. Al-Harby SW. The evolving pattern of war related injuries from the Afganistan conflict. *Milit Med* 1996;161:4.
8. Bhatnagar MK. Trauma in the Afgan guerrilla war: effects of lack access to care- *Surgery* 1989;105:699.
9. Prgomet D, Puntaric D. Organization and work of medical service during 1992 military operations in north Bosnia (Bosanska Posavina). *Milit Med* 1996;161:661-4.
10. Atlas Nikolov V. Organization and work of the war hospital in Sturba near the town of Livno, Bosnia and Herzgovina. *Milit Med* 1995;160:62-9.
11. Habek D, Ferencak V. Activities of the 105th Croatian Army Brigade Medical Corps during the 1991-1992 war. *Milit Med* 1996;161:537-41.
12. Batinica J. War wounds in the Sibenik Area during the 1991-1992 war against Croatia. *Milit Med* 1995;160:124-8.

13. Menéndez López JR. Manejo integral del herido de guerra de la lucha irregular en el teatro de operaciones militares de Nicaragua en el bienio 1984-1986. Primera Conferencia Científica de los Servicios Médicos. Ejército Popular Sandinista. Apanas, Jinotega, Nicaragua. 26 de septiembre de 1986.
14. Nassoura Z. Trauma management in a war zone: the Lebanese war experience. *J Trauma* 1991;31:1596-9.
15. Brandvold B, Levi L, Feinsod M, George ED. Penetrating craniocerebral injuries in the Israeli involvement in the Lebanese conflict, 1982-1985. *J Neurosurg* 1990;72:15-21.
16. Swan KG. Triage The Past Revisited. *Milit Med* 1996;161:448-52.
17. Koehler RH, Smith RS. Triage of American Combat Casualties: the need for chance. *Milit Med* 1994;159:541-7.
18. Rouvier B. Prise en charge d'un blessé polytraumatisé sur le champ de bataille. *Rev Internat des Services de Santé des Forces Armées*. 1989, tome LXII:91-5.
19. Butler FK, Hagman J. Tactical combat casualty care in special operations. *Milit Med* 1996;161. Suppl:3-16.
20. Moulay A. Les plaies cranio-cerebrales de guerre. Aspects du traitement et de l'évacuation depuis les premiers échelons jusqu'aux hôpitaux de l'arrière. *Rev Internat. Des Services de Santé des Forces Armées*. 1991;64:11-5.
21. Radonic V, Aras N. Organization and functioning of the front-line surgical station at Rama in Bosnia and Herzegovina. *Milit Med* 1993;158:763-6.
22. Ameen AA. The management of acute craniocerebral injuries caused by missiles: analysis of 110 consecutive penetrating wounds of the brain from Basrah. *Injury* 1984;16:88-90.
23. Fosse E, Husum H, Giannou Ch. The siege of Tripoli 1983: war surgery in Lebanon. *J Trauma* 1988;28:660-3.
24. Pitlyk PJ. Position of Neurosurgery in Deployment Medicine *Milit Med* 1996;161:462-4.
25. Surgery for victims of war: International Committee of the Red Cross. Geneva 1988;151-74.
26. Ohry A, Rozin R. Acute spinal cord injuries in the Lebanon war, 1982. *Isr J Med Sci.*, 1984;20:345-9.
27. Chaudhri KA, Choudhury AR, Al Moutaery KR, Cybulski GR. Penetrating craniocerebral shrapnel injuries during "Operation Desert Storm" early results of a conservative surgical treatment. *Acta Neurochir Wien* 1994;126, 120:3.
28. Habek D. Primary treatment of war craniocerebral injuries in minimal conditions. *Rev Internat des Serv De Santé des Forces Armées* 1996;LXIX:324-7.
29. Levi L, Boronich B, Guilburd JN, Grushiewicz I, Keniberger A, Slinn et al. Wartime neurosurgical experience in Lebanon 1982-85. I: Penetrating craniocerebral injuries. *Isr J Med Sci.*, 1990;26:548-54.
30. Gofrit ON, Leibovici D, Chaim Sh, Shemer J, Stein M, Michaelsons M. The trimodal death distribution of trauma victims: military experience from the Lebanon war. *Milit Med* 1997;162:24-6.
31. Kuzman M. Fatalities in the war in Croatia 1991 and 1992. Underlying and external causes of death. *JAMA* 1993;270:626-8.32.
32. Rogov M. Pathological evaluation of trauma in fatal casualties of the Lebanon war, 1982. *Isr J Med Sci* 1984;20:369-71.
33. Groswasser Z, Cohen M. Rehabilitation outcome of combat head injuries comparison of October 1973 war and Lebanon war 1982. *Advances in neurotrauma from research community living. Second World Congress on Brain Injury*. Ed. Kronos, 1997:57.
34. Marinovi T. Surgical pitfalls in brain war injury. *Advances in neurotrauma from research to community living. Second World Congress on Brain Injury*. Ed. Kronos, 1997:131.
35. Montane I. Penetrating spinal injuries. *Spinal trauma*. Ed. by JB Lippincott Co. Philadelphia, 1990:553-61.
36. Parsons TW, Lauerman WC, Ethier DB. Spine injuries in combat troops. Panam 1989. *Milit Med* 1993; 158:501-2.

Recibido: 16 de octubre de 1997. Aprobado: 12 de marzo de 1998.

Tte. Cor. *José H. Salas Rubio*. Instituto Superior de Medicina Militar "Dr. Luis Díaz Soto". Avenida Monumental, Habana del Este, CP 11700, Ciudad de La Habana, Cuba.