

Heridas por proyectil de arma de fuego en cráneo. Revisión de la literatura

Alejandro Felipe Rojas Marroquín¹, Marticela Cabeza Morales², Hernando Raphael Alvis-Miranda², Gabriel Alcala-Cerra³, Luis Rafael Moscote Salazar³

¹ Neurocirujano, Universidad Ciencias de la Salud, Colombia.

² Médico, Universidad de Cartagena, Colombia.

³ Neurocirujano, Universidad de Cartagena, Colombia.

Rev. Chil. Neurocirugía 41: 21-27, 2015

Resumen

El trauma craneoencefálico es una de las principales causas de muerte en el mundo, y gran parte de estos se asocian a heridas por arma de fuego en cráneo. Conocer el manejo, las características y fisiopatología de la lesión nos permitirá saber abordar estos casos cuando se presenten a los diferentes centros asistenciales, al tiempo que nos permitirá tener en cuenta las posibles complicaciones, para evitar su aparición y así buscar mejorar la morbilidad por esta causa. Siempre acompañado de un manejo integral que permita abarcar todas las dimensiones afectadas.

Palabras clave: Traumatismos Craneocerebrales, Traumatismos Penetrantes de la Cabeza, Heridas por Arma de Fuego, Armas de Fuego.

Abstract

Traumatic brain injury is a of the leading causes of death in the world, and many of these are associated with gunshot wounds in the skull. To know management the characteristics and pathophysiology of the lesion will tell as deal with these cases when presented to medical centers, while enabling us to take into account of possible complications, to prevent its occurrence and so try to improve morbidity from this cause. Always accompanied by an integrated management that can encompass all affected dimensions.

Key words: Craniocerebral Trauma, Head Injuries, Penetrating, Wounds, Gunshot, Firearms.

Introducción

El trauma es la primera causa de muerte en Colombia y aproximadamente la mitad de ellas se relaciona con el Trauma Craneoencefálico (TCE); a su vez las Heridas por Proyectil de Arma de Fuego (HPAF) en cráneo son la primera causa de mortalidad por TCE en muchos países¹. Al hacer referencia a HPAF lo esperado sería que sólo se reportaran en militares y personal relacionado; pese a esto cada día incrementan el número de casos relacionados con

civiles^{2,3}, por lo cual, para algunos las HPAF se consideran la "Epidemia del nuevo milenio"⁴. Estas lesiones constituyen un grave problema de salud pública y sus costos son inconmensurables tanto en pérdida de vidas humanas, como en costos económicos derivados por incapacidades laborales como por atención médica. En países como Estados Unidos de Norteamérica (USA) los costos totales del manejo de las heridas por arma de fuego se calcularon en más de 16 Billones de dólares al año⁵. Adicionalmente genera alta morbilidad y

mortalidad, dejando secuelas graves en los pacientes afectados⁵⁻⁷.

Epidemiología

Las muertes relacionadas con armas de fuego son la segunda causa de muerte debida a trauma en USA, y en el mundo occidental es precisamente los Estados Unidos el país que tiene la más alta frecuencia de muertes relacionadas con armas de fuego, cada año se estima que hay 70.000 víctimas de

heridas de bala resultantes en 30.000 muertes⁸, debido a que sólo un 30% de las víctimas llegan con vida a un centro de urgencias⁹, y este porcentaje disminuye cuando los pacientes son mayores de 50 años^{6,10}.

En países como Colombia el TCE representa el 70% de los servicios de emergencia; y en el año 2009, el 18% de las muertes, se asociaron a hechos violentos (homicidios y suicidios), los cuales se relacionan con HPAF¹¹, a tal punto que el 77,6% de los homicidios reportados en el año 2010 fueron debido a HPAF¹ (Figura 1), lo cual pone en evidencia que esta alta incidencia, tiene un trasfondo social^{6,12}.

El grupo de edad más frecuentemente asociado abarca desde 18 hasta 55 años^{6,13}, aunque se ha reportado un aumento de la incidencia en pacientes mayores de 55 años⁶. En cuanto a género, la mayoría de víctimas son hombres¹⁴, lo cual se cree está relacionado con aspectos culturales, sociales, económicos y locales, hasta el punto que se ha considerado como un factor de riesgo para HPAF en cráneo^{3,13,15}.

La vía de ingreso del proyectil al cráneo puede variar, la más común es la temporal derecha (67%), seguida de boca (16%), frente (7%), temporal izquierda (7%), mentón (2%) y región parietal (1%)¹⁶, aunque algunos estudios en Pakistán, reportan que la principal vía es la frontal (43%), seguido de la parietal (22%)³.

Fisiopatología

Las HPAF en cráneo pueden ser de 3 tipos: penetrantes, perforantes o tangenciales, y cada una presenta diferentes mecanismos de daño. Al referirse a heridas penetrantes se hace referencia a las que atraviesan el tejido cerebral y son producidas cuando un proyectil golpea el cráneo casi perpendicular, de modo que menos energía se necesita para romper el hueso y la trayectoria de vuelo va dirigida al tejido cerebral y cuando lo atraviesan de manera completa se consideran perforantes, mientras las tangenciales son aquellas que no afectan la tabla interna del cráneo; pero si son capaces de producir una lesión potencial intracraneal, por diferentes mecanismos^{7,17} y son producidas cuando un misil roza el cráneo en un ángulo oblicuo, lacerando el cuero cabelludo o permaneciendo bajo este¹⁵.

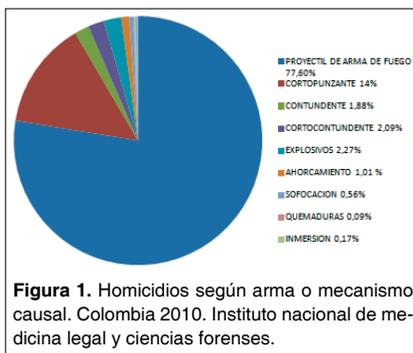


Figura 1. Homicidios según arma o mecanismo causal. Colombia 2010. Instituto nacional de medicina legal y ciencias forenses.

Las dos primeras por su mecanismo de ingreso suelen generar contusiones, laceraciones, hematomas, lesiones de los senos duros, fistulas arteriovenosas e infartos remotos. Las tangenciales suelen causar fracturas deprimidas o elevadas, cuyos fragmentos de hueso lesionan el parénquima cerebral, causando contusiones corticales, y hematomas extradurales o subdurales¹⁵. Desde el momento del impacto con el proyectil se genera: daño a tejidos blandos (heridas de cuero cabelludo y arrastre de tejidos blandos y bacterias a la cavidad intracraneana), fractura conminuta del hueso y daño cerebral (directo por el proyectil o indirecto al rebotar o fragmentarse)². Luego del impacto al existir una disrupción de la barrera hematoencefálica, se genera un aumento de la presión intracraneana, edema vasogénico, disminución de la presión arterial media, que lleva consigo a una disminución de la presión de perfusión cerebral, disminución del flujo sanguíneo cerebral e incluso suele aparecer una coagulopatía intravascular diseminada⁹.

Los efectos mecánicos de la bala, son considerados los generadores de las variaciones de daño del tejido cerebral. Se considera que existen principalmente 3 mecanismos: onda expansiva, cavitación transitoria y efecto directo de aplastamiento². Cuando la bala entra en el tejido, se forma presión en el sitio y se extiende por ondas de choque, que causan daños en los tejidos distantes a lo largo de la trayectoria de la bala². A medida que esta pasa, el tejido circundante se extiende radialmente hacia fuera desde el camino, formando una cavidad por su trayectoria. La cavidad temporal puede resultar en daño primario del cerebro, dando lugar a contusiones o interrupción de los vasos sanguíneos⁷.

En el caso de heridas tangenciales, donde no hay penetración el principal mecanismo es la onda expansiva. La rápida expansión del tracto misil provoca la deformación de tejido (incluyendo el cráneo) y esta "onda de choque" se transmite al cerebro subyacente en una dirección perpendicular al tracto misil. Como la bala, causa una breve deformación de esa zona del cráneo, la zona del cráneo deforme luego puede lesionar el cerebro⁷.

Dentro de todo este proceso influye también la energía cinética del proyectil, que es un factor importante en la determinación del tipo y la gravedad de la HPAF. La energía cinética (KE) que genera un proyectil está directamente relacionada con su masa y de velocidad de acuerdo a la ecuación: $KE = 1/2MV^2$, donde M es igual a la masa y V es igual a la velocidad¹⁸.

Clasificación

Una de las primeras clasificaciones de las HPAF en cráneo fue realizada por Cushing durante su experiencia en la I Guerra Mundial y después fue refinada por Matson en la II Guerra Mundial, siendo esta última la más usada hoy en día (Tabla 1)^{15,19}.

Además del tipo de herida, aspectos como: el diseño del proyectil, composición, forma y dirección del trayecto también son aspectos determinantes en la evolución de la lesión^{3,17,18,20}. Las armas de fuego se clasifican en múltiples formas, la más sencilla es de acuerdo a su velocidad, que incluye 3 subtipos:

- **De baja velocidad:** Menos de 1.000 pies por segundo (< a 300 m/seg) como las armas cortas o de mano de calibres 22, 38 y 9 mm, las cuales representan la mayoría de casos reportados en civiles^{3,8,21} y generalmente provocan la compresión y laceración con impacto directo en los tejidos adyacentes al curso de la bala².
- **De velocidad media:** Velocidades de 1.000 a 2.000 pies por segundo (300 a 600 m/seg) como las submetralladoras.
- **De alta velocidad:** Más de 2.000 pies por segundo (600 a 1.000 m/seg)² como los fusiles AK-47, G-3 o Galil. Estos tienen propiedades como la rotación, oscilación y fragmentación que los hacen mucho

Tabla 1.
Clasificación de Matson para HPAF en cráneo (II Guerra Mundial)

Grado	Descripción
I	Laceración de cuero cabelludo
II	Fractura de cráneo, Duramadre intacta
III	Fractura de cráneo con penetración dural / cerebral. A. Tangenciales: En cráneo sin fragmentos del proyectil B. Penetrantes: Fragmentos del proyectil en el cerebro C. Perforantes: Transfixiantes (de lado a lado)
IV	Con factores agravantes: A. Penetración ventricular B. Fractura de órbitas o senos aéreos C. Injuria de senos derales D. Hematoma intracerebral.

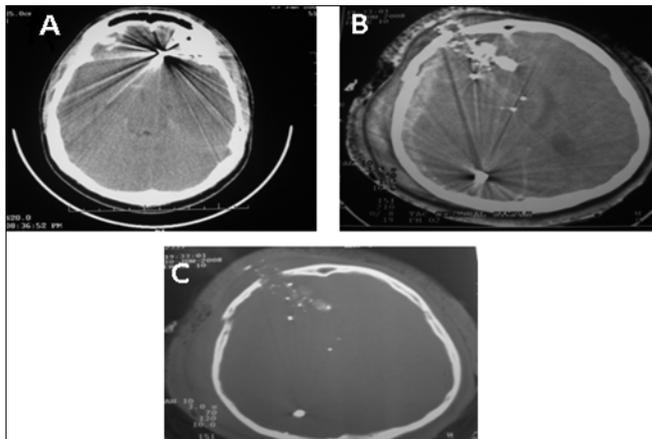


Figura 2. Imágenes de HPAF en cráneo. A) TAC cerebral simple: se observa esquirla de proyectil en region frontal derecha. B) TAC cerebral simple: se aprecia multiples esquirlas desde la región izquierda hasta la región parieto-occipital derecha, acompañado de hematoma subdural, edema cerebral y colapso ventricular. C) TAC simple: fractura frontal derecha acompañada de esquirlas intracraneales.

más letales¹⁷. Generan cavitación y ondas de choque causando mayor daño².

Una de las variables que afecta la velocidad es el tipo de arma de fuego de la que se dispara el proyectil, ejemplo de ello es que una bala del rifle puede causar lesiones más graves, que las de una pistola o revólver, debido a la velocidad de salida³. Esto además influye en el tipo de lesión, y su diferenciación clínica y radiológica, debido a que cada

patrón de lesión depende del tipo de arma, el tipo de munición, el rango de fuego y el ángulo de entrada del proyectil²².

Valoración clínica e imagenológica

Al ingreso de pacientes con HPAF en cráneo, es fundamental realizar una buena valoración neurológica, iniciando con la Escala de coma de Glasgow (ECG), que es la indicada para definir

conducta e intervenciones en el paciente afectado, además orienta sobre el nivel de compromiso neurológico causado por el proyectil^{3,4,7,18}.

Las ayudas imagenológicas hacen parte del apoyo diagnóstico, permitiendo evaluar trayectoria del proyectil, localización, estructuras comprometidas y presencia de fracturas, sirviendo de ayuda en el momento de tomar decisiones acerca del manejo. Dentro de ellas el más recomendado es la Tomografía axial computarizada (TAC)⁷, esta permite evidenciar hallazgos como: fracturas de cráneo lineales y deprimidas, seguidas de contusiones parenquimatosas, edema, hematomas y lesión cerebral difusa⁷. Además ayuda a distinguir el orificio de entrada y de salida²³. En caso que no se observen alteraciones en la primera TAC realizada al ingreso, lo ideal es realizar seguimiento cada 6 horas o antes si hay alteraciones del examen neurológico (para pacientes en unidad de cuidados intensivos), y cada 12 a 24 horas (para pacientes en observación)⁷. Al compararla con otras ayudas como la radiografía de cráneo, la TAC muestra múltiples ventajas, al tener un incremento en la capacidad para identificar los fragmentos de hueso y misil, mejor caracterización de la trayectoria del proyectil, mejor evaluación de la extensión de la injuria cerebral y detección de hematomas intracraneales^{7,8}. (Figura 2).

Otra de las ayudas imagenológicas usadas es la Resonancia magnética nuclear (RM), la cual al compararla con la TAC permite una mejor visualización del daño en el tejido, evidenciando un tejido con intensidad de baja señal en secuencias T1 y de alta señal en T2; pese a este beneficio, presenta menor efectividad en la evaluación de las fracturas¹⁶.

El uso de estas ayudas imagenológicas no debe posponerse, incluso en el caso de lesiones tangenciales, debido a que 10% de los pacientes con estas lesiones, presenta daño intracraneal significativo, que de ser reportado a tiempo se beneficiarían de una intervención temprana⁸.

Adicional a los estudios anteriores, algunos autores recomiendan realizar angiografía digital en pacientes con hematoma intracraneal, particularmente cuando la trayectoria del misil está en la vecindad de la cisura de Silvio o otras grandes áreas vasculares intracraneales¹⁰.

Tratamiento y monitoreo

Esta entidad requiere de un manejo integral y un monitoreo permanente que incluya no sólo tratamiento quirúrgico, sino monitoreo de presión intracraneal, profilaxis antibiótica, anticonvulsivante y manejo de las lesiones asociadas. Acompañado de un buen manejo por parte de psicología y trabajo social, especialmente en los casos dados por suicidio⁶.

El abordaje de estos pacientes inicia con una terapia de reanimación con líquidos, que suelen ser cristaloides y según la gravedad se pueden usar hemoderivados⁹. Se ha reportado que el uso de solución salina hipertónica ha demostrado ser eficaz en la promoción de largo plazo la supervivencia neuronal y la recuperación del comportamiento. Además ofrece la ventaja importante de facilitar un aumento de la volumen intravascular, mientras reduce la presión intracraneal, sin potencialmente causar o exacerbar la hipotensión⁹.

Manejo quirúrgico

La elección entre un tratamiento quirúrgico y uno conservador, no es algo que este estipulado en guías; esta decisión dependerá del criterio medico, teniendo en cuenta parámetros como: edad del paciente, condición clínica y hallazgos en los estudios imagenológicos². Adicionalmente existen ciertas situaciones en las cuales se ha demostrado un gran beneficio de intervenir quirúrgicamente, ejemplo de ellas son: Ante pacientes conscientes, con respuesta pupilar entre 3-5 en la escala de coma de Glasgow y con imágenes que no evidencian alto riesgo de morir^{2,8}. De igual manera se recomienda en casos de HPAF con armas de alta velocidad, o en las de baja velocidad pero disparada a distancias cortas, en pacientes en coma, en los disparos en fosa posterior², fractura de cráneo²⁴ (Figura 3) o en el caso de pacientes con ECG > 9 y con lesión en un solo lóbulo (evidenciado por TAC)^{3,25}.

Ante un paciente que ingresa por HPAF es fundamental fijarse en tres aspectos básicos: Localización del proyectil, síntomas que genera y accesibilidad a este, para poder determinar si es adecuado o no una intervención quirúrgica, debido a que cuando esta se encuentra

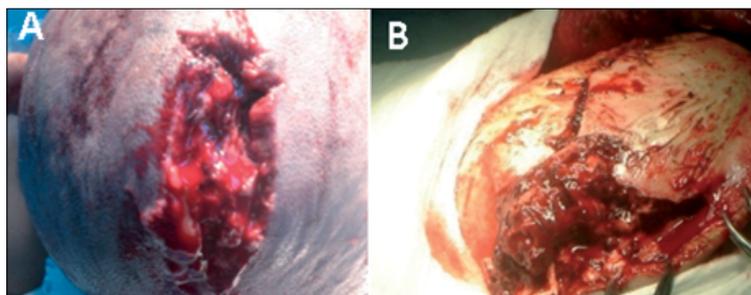


Figura 3. Fracturas de cráneo causadas por HPAF. A) Avulsión parietal izquierda producido con salida de encéfalo macerado. B) Fractura conminuta de hemicráneo izquierdo con desgarramiento dural, laceración encefálica y salida de cerebro macerado.

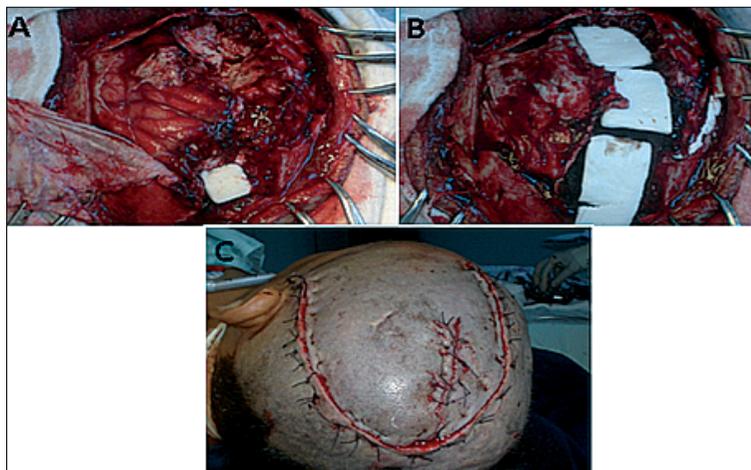


Figura 4. Craneotomía descompresiva y manejo de HPAF en cráneo. A) Post-lobectomía subtotal fronto-parietal izquierda, drenaje de hemorragia intraparenquimatosa izquierda. Se evidencia hemisferio contuso y congestivo. B) Colocación de material hemostático sobre el lecho quirúrgico. C) Rafia de incisión izquierda con puntos de Corachan.

alojada en lugares como la base del cráneo, su eliminación puede ser complicada¹⁹.

Uno de los procedimientos más usados para extracción de los proyectiles es la craneotomía, la duda en el manejo estándar, consiste en escoger realizar una craneotomía para la eliminación de fragmentos metálicos accesibles y hueso, frente a un enfoque radical que implica una craniectomía descompresiva con desbridamiento de la herida y eliminación de tejido necrótico, hueso, y los fragmentos metálicos. Ambas con un cierre de la duramadre al finalizar (preferiblemente con injerto de la fascia lata), para evitar complicaciones^{19,25}. Durante cualquiera de la intervención que se escoja es fundamental la eliminación de coágulos de sangre, el tejido cerebral desvitalizado, fragmentos de hueso y cuerpos extraños visibles, para evitar infecciones; teniendo en cuenta

que debe preservarse la mayor cantidad de tejido cerebral vitalizado posible. Algunos autores consideran que la eliminación de cuerpos extraños metálicos no es tan crucial como es la eliminación de fragmentos de hueso. Estos sólo se deben dejar en caso de no ser accesibles²⁵. Además se recomienda sólo realizar el desbridamiento quirúrgico de la trayectoria del proyectil, en caso de efecto de masa. Adicionalmente se ha considerado que los criterios para la eliminación de fragmentos intracerebrales son: fragmento migrante, formación de abscesos, contacto o compresión de un vaso, y proyectiles intraventriculares sintomáticos¹⁹. Cabe aclarar que la craneotomía no es un procedimiento rutinario, depende del contexto clínico ante el que se encuentre el médico tratante².

A nivel quirúrgico se realizan las siguientes intervenciones, en su orden:

drenaje de hematoma que causa efecto de masa, remoción de fragmentos de hueso y de la bala, mínimo desbridamiento (a diferencia de las heridas en otros lugares, en el encéfalo, se busca disminuir al máximo la cantidad de tejido perdido, por la importante función que este posee), hemostasia y cierre dural. Algunos recomiendan que se realice énfasis en desbridamiento de tejido dañado para evitar edemas posteriores al cierre; pero sólo en el orificio de entrada y no el trayecto del proyectil². Adicionalmente algunos reportes han sugerido hacer grandes craneotomías (> 100 cm²), para realizar una descompresión óptima, con mejor desbridamiento, reparación dural más meticulosa y así reducir la tasa de infecciones (Figura 4)^{8,10}. Al tiempo que es de gran ayuda cuando existen signos de hernia cerebral o efecto de masa¹⁰.

Otras de las opciones que existen para intervenir las HPAF en cráneo incluyen: neuro-navegación mínimamente invasiva, estereotaxia y procedimientos de fluoroscopia para localizar cuerpos extraños y técnicas de centrifugación. Dentro de los más estudiados esta la navegación neuroquirúrgica guiada por imágenes (IGNN), que es uno de los procedimientos que ha revolucionado la cirugía cerebral. La tecnología permite a los cirujanos para ver sus objetivos quirúrgicos, visualizar las estructuras subyacentes, evaluar la ruta quirúrgica óptima, evitar estructuras críticas, y realizar una cirugía mínimamente invasiva. Por lo tanto, la bala puede ser expuesto y posteriormente eliminado por un abordaje quirúrgico con las mínimas molestias y baja riesgo¹⁹.

Monitoreo de la presión intracraneana

No se recomienda como procedimiento rutinario, sino en caso que se sospeche de una alteración, ya sea por imagenología, valoración clínica o ambas. Ejemplo de ello serían: un paciente con una puntuación de la ECG entre 3 a 8 después de la reanimación y una TAC anormal que reporte hematomas, contusiones, hinchazón, hernia, o cisterna basal comprimido; o cuando se tenga un paciente mayor de 40 años con una TAC normal y alteración motora lateral/unilateral o una presión arterial sistólica PAS menor de 90 mmHg⁷. Ante la sospecha de una alteración

lo ideal es monitorizarle al paciente la presión intracraneana (PIC), debido a que alteraciones en esta, interrumpen la perfusión cerebral y esta es un elemento crítico para mantener el tejido cerebral vivo. El umbral cerebral crítico de la presión de perfusión para considerar isquemia se encuentra a unos 50- 60 mmHg. Si se evidencia un rápido descenso en el examen neurológico, lo ideal es iniciar tratamiento de inmediato con hiperventilación, la elevación de la cabeza de la cama 30 grados, la administración de manitol y transportar al paciente para realizar una TAC para evaluar la evolución de la patología intracraneal⁸.

Manejo de las fístulas de líquido cefalorraquídeo

Las fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) son creadas cuando el cierre dural no se da de manera completa, por ende durante la cirugía primaria todos los esfuerzos deben estar encaminados al cierre hermético de la duramadre para prevenir su aparición. Una de sus primeras manifestaciones es la rinorrea característica en estos pacientes³. Su tratamiento se basa en corrección quirúrgica para los casos que no cierran espontáneamente o sean refractarias al manejo médico. El manejo de las fístulas en los orificios de entrada y salida del proyectil requieren del cierre de la duramadre, la fascia y la piel. Se tratan ya sea por el cierre directo de los defectos duros o mediante el uso de materiales de injerto. Los injertos sintéticos pueden, sin embargo, en virtud de ser un cuerpo extraño, convertirse en una fuente potencial de infección, y deben usarse con precaución, especialmente en heridas muy contaminadas²⁵. El principal problema de ellas radica en que presenta alta tasa de infección, asociándose a un incremento de la morbilidad y la mortalidad, por lo cual su prevención es indispensable para optimizar su pronóstico^{3,25}.

Profilaxis antibiótica

El riesgo de infección intracraneal en pacientes con trauma cerebral penetrante es alto por la presencia de cuerpos extraños contaminados, piel, cabello y fragmentos de hueso en la trayectoria del proyectil^{11,19,25} y es una de las com-

plicaciones más temidas, por generar mayor morbilidad y mortalidad en estos pacientes¹⁰. Existen factores que incrementan este riesgo, uno de ellos es cuando la trayectoria del proyectil pasa por la cavidad oral o senos paranasales^{11,26}.

Para evitarla recomendaciones como la extracción completa del proyectil son vitales, debido a que en el 90% de los casos, si se deja un proyectil se puede generar en un lapso de 3 a 5 semanas abscesos cerebrales, con mayor frecuencia alrededor de los fragmentos². En general la mayoría de las infecciones aparecen antes de la sexta semana, transcurrido el evento¹¹.

En la época de la segunda guerra mundial lo recomendado era manejo con sulfas, actualmente en cuanto al uso de agentes antimicrobianos como profilaxis para el trauma cerebral penetrante no existe una guía que determine cuál es el de elección; a partir de esto existe una considerable variabilidad, en una encuesta sobre práctica Neuroquirúrgica en Estados Unidos el profesor Kaufman de la West Virginia University, reportó que el 87% de los neurocirujanos encuestados usa cefalosporinas, el 24% usa cloramfenicol, 16% usa penicilina, 12% usa aminoglucósidos y 6% usa vancomicina y menos frecuentemente eritromicina, miconazol y tetraciclinas¹¹. El Grupo de Trabajo de la Sociedad Británica de quimioterapia antimicrobiana, recomienda dar profilaxis con antibióticos de amplio espectro por vía intravenosa¹⁹.

Profilaxis anticonvulsivante

La incidencia de convulsiones luego de una HPAF se ha reportado entre el 1,3% y 34% dependiendo la naturaleza de la lesión y el uso de anticonvulsivos³. Se cree que el efecto de los fragmentos metálicos y hierro en el cerebro son los responsables de aumentar el riesgo de convulsiones, posteriores a una HPAF, debido a su naturaleza irritante^{2,3}. Además cuando adicional al metal se encuentran restos de madera u otro elemento se aumenta el riesgo de convulsión a corto y largo plazo¹⁵. Los principales factores de riesgo para padecer de epilepsia posterior a este evento son: trauma en lóbulo parietal, temporal o frontal, aparición de convulsiones temprano, presencia de un hematoma intracerebral, padecer amne-

sia postraumática, pérdida de tejido cerebral y fragmentos de metal retenido²⁷. Las medicaciones anticonvulsivantes en la primera semana después del trauma cerebral penetrante son recomendadas para prevenir las convulsiones postraumáticas tempranas^{3,8,25}, siendo la fenitoína la droga de elección^{3,8}. El tratamiento profiláctico con anticonvulsivantes más allá de la primera semana después del trauma cerebral penetrante no ha demostrado que prevenga el desarrollo de nuevas convulsiones y no es recomendado³.

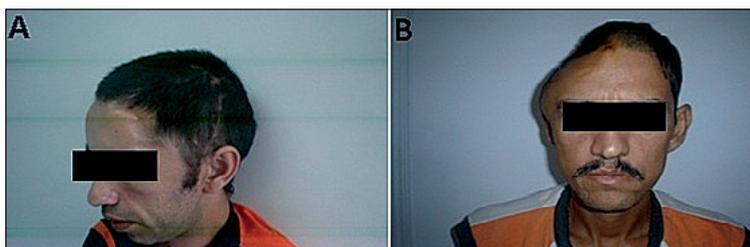


Figura 5. Resultados posteriores a craneotomía. A) Paciente 10 mes posoperatorio de HPAF en hemisfero izquierdo. Vista lateral de hemisferotomía descompresiva izquierda, con secuelas de afasia mixta, III par completo izquierdo y hemiplejía derecha. B) Paciente 8 meses posoperatorio de HPAF en hemisfero derecho. Vista frontal de hemisferotomía descompresiva derecha con secuelas de hemiparesia izquierda braquicirural 2/5.

Pronóstico y seguimiento

Del rápido traslado de estos pacientes a un centro asistencial, depende la sobrevivencia²⁸. Se ha reportado que el 76% de los pacientes con HPAF en cráneo fallecen a los 30 minutos del evento, si no se le ha realizado ningún tipo de intervención¹⁵.

Existen factores de riesgo que aumentan la tasa de complicaciones y daños, tales como: escala de coma de Glasgow^{3,4,10} con bajo puntaje menor de 7 al ingreso^{2,29}, hipotensión a la admisión^{2,6}, lesiones en tronco cerebral³, respiración anormal al ingreso, visualización

de hemorragia subaracnoidea, entre otros¹⁵.

Se han reportado tasas de mortalidad de 94% en pacientes que ingresan con ECG de 3 a 4, y del 70% si la ECG es de 6 a 8², principalmente dentro de las primeras 24 horas³⁰. El riesgo de muerte de estos pacientes puede persistir igual o aumentar hasta 6 años posteriores al evento, de allí la importancia del seguimiento⁹.

Se debe estar atentos a las principales complicaciones que pueden presentar estos pacientes, tales como: Déficit motor, afasia (Figura 5), infecciones y convulsiones³, acompañado de paráli-

sis de nervios craneales³.

Vale la pena aclarar que cuando se habla de pronóstico, no sólo se debe tener en cuenta la mortalidad, sino la afección de la calidad de vida e independencia^{2,31}, que suele ser bastante deteriorada posterior a este tipo de eventos por ende es necesario un seguimiento vigilado e interdisciplinario en estos pacientes^{3,6,31}. De una temprana intubación, agresiva resucitación, y puntaje de ECG depende pronóstico del paciente^{2,8}.

Recibido: 13 de diciembre de 2014

Aceptado: 27 de enero de 2015

Bibliografía

1. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Descripción del Comportamiento del Homicidio. Colombia, 2010. 2010: 33-35.
2. Aras M, Altaş M, Yılmaz A, et al. Being a neighbor to Syria: a retrospective analysis of patients brought to our clinic for cranial gunshot wounds in the Syrian civil war. *Clin Neurol Neurosurg.* 2014;125:222-228. doi:10.1016/j.clineuro.2014.08.019.
3. Khan MB, Kumar R, Irfan F Bin, Irfan A Bin, Bari ME. Civilian craniocerebral gunshot injuries in a developing country: presentation, injury characteristics, prognostic indicators, and complications. *World Neurosurg.* 2014;82(1-2):14-19. doi:10.1016/j.wneu.2013.01.026.
4. Dabdoub ACB, Serra SM, Cunha AH, Silveira EN, López A. Craniocerebral gunshot injury in newborn. 2012: 1-5.
5. Brody A, Kashuk JL, Moore EE, et al. Fatal gunshot wounds to the head: a critical appraisal of organ donation rates. *Am J Surg.* 2010;200(6):728-33; discussion 733. doi:10.1016/j.amjsurg.2010.09.002.
6. Lustenberger T, Inaba K, Schnüriger B, et al. Gunshot injuries in the elderly: patterns and outcomes. A national trauma databank analysis. *World J Surg.* 2011;35(3):528-534. doi:10.1007/s00268-010-0920-7.
7. Farhat HI, Hood B, Bullock MR. A tangential gunshot wound to the head: case report and review of the literature. *J Emerg Med.* 2012;43(2):e111-4. doi:10.1016/j.jemermed.2009.10.015.
8. Lin DJ, Lam FC, Siracuse JJ, Thomas A, Kasper EM. "Time is brain" the Gifford factor - or: Why do some civilian gunshot wounds to the head do unexpectedly well? A case series with outcomes analysis and a management guide. *Surg Neurol Int.* 2012;3:98. doi:10.4103/2152-7806.100187.
9. Joseph B, Aziz H, Pandit V, et al. Improving survival rates after civilian gunshot wounds to the brain. *J Am Coll Surg.* 2014;218(1):58-65. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2013.08.018.
10. Ambrosi PB, Valença MM, Azevedo-Filho H. Prognostic factors in civilian gunshot wounds to the head: a series of 110 surgical patients and brief literature review. *Neurosurg Rev.* 2012;35(3):429-35; discussion 435-6. doi:10.1007/s10143-012-0377-2.
11. Jiménez CM, Polo J, España JA. Risk factors for intracranial infection secondary to penetrating craniocerebral gunshot wounds in civilian practice. *World Neurosurg.* 2013;79(5-6):749-755. doi:10.1016/j.wneu.2012.06.025.
12. Davis JS, Castilla DM, Schulman CI, Pérez E a, Neville HL, Sola JE. Twenty years of pediatric gunshot wounds: an urban trauma center's experience. *J Surg Res.* 2013;184(1):556-560. doi:10.1016/j.jss.2012.12.047.
13. Moore DC, Yoneda ZT, Powell M, et al. Gunshot victims at a major level I trauma center: a study of 343,866 emergency department visits. *J Emerg Med.* 2013;44(3):585-591. doi:10.1016/j.jemermed.2012.07.058.
14. Kuchta J, Klug N. Multiple cranial gunshot injuries without skull penetration. *J Forensic Leg Med.* 2009;16(3):159-161. doi:10.1016/j.

- jflm.2008.07.008.
15. Bhat AR, Wani MA, Kirmani A, et al. Disaster management of civilian gunshot head wounds in north Indian state. *Indian J Neurotrauma*. 2009;6(1):27-41. doi:10.1016/S0973-0508(09)80024-5.
 16. Abdul Rashid SN, Martínez RM, Ampanozi G, Thali MJ, Bartsch C. A rare case of suicide by gunshot with nasal entry assessed by classical autopsy, post-mortem computed tomography (PMCT) and post-mortem magnetic resonance imaging (PMMR). *J Forensic Radiol Imaging*. 2013;1(2):63-67. doi:10.1016/j.jofri.2013.03.044.
 17. Robles LA. High-velocity gunshot to the head presenting as initial minor head injury: things are not what they seem. *Am J Emerg Med*. 2012;30(9):2089.e5-7. doi:10.1016/j.ajem.2011.12.029.
 18. Steenburg SD, Sliker CW. Craniofacial gunshot injuries: an unrecognized risk factor for blunt cervical vascular injuries? *Eur Radiol*. 2012;22(9):1837-1843. doi:10.1007/s00330-012-2439-9.
 19. Elserly T, Anwer H, Esene IN. Image guided surgery in the management of craniocerebral gunshot injuries. *Surg Neurol Int*. 2013;4(Suppl 6):S448-54. doi:10.4103/2152-7806.121642.
 20. Von See C, Bormann K-H, Schumann P, Goetz F, Gellrich N-C, Rücker M. Forensic imaging of projectiles using cone-beam computed tomography. *Forensic Sci Int*. 2009;190(1-3):38-41. doi:10.1016/j.forsciint.2009.05.009.
 21. Beidas OE, Rehman S. Civilian gunshot extremity fractures with neurologic injury. *Orthop Surg*. 2011;3(2):102-105. doi:10.1111/j.1757-7861.2011.00125.x.
 22. Stuehmer C, Blum KS, Kokemueller H, et al. Influence of different types of guns, projectiles, and propellants on patterns of injury to the viscerocranium. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(4):775-781. doi:10.1016/j.joms.2008.08.036.
 23. Makhlof F, Scolan V, Ferretti G, Stahl C, Paysant F. Gunshot fatalities: correlation between post-mortem multi-slice computed tomography and autopsy findings: a 30-months retrospective study. *Leg Med (Tokyo)*. 2013;15(3):145-148. doi:10.1016/j.legalmed.2012.11.002.
 24. Adeolu A a, Akinbo OC. Gun shot injury as a cause of elevated skull fracture. *J Neurosci Rural Pract*. 2012;3(2):219-220. doi:10.4103/0976-3147.98260.
 25. Grant GA. Management of penetrating head injuries: lessons learned. *World Neurosurg*. 2014;82(1-2):25-26. doi:10.1016/j.wneu.2013.02.084.
 26. Pricola KL, Zou H, Chang SD. Successful repair of a gunshot wound to the head with retained bullet in the torcular herophili. *World Neurosurg*. 2011;76(3-4):362.e1-4. doi:10.1016/j.wneu.2010.03.021.
 27. Kazemi H, Hashemi-Fesharaki S, Razaghi S, et al. Intractable epilepsy and craniocerebral trauma: analysis of 163 patients with blunt and penetrating head injuries sustained in war. *Injury*. 2012;43(12):2132-2135. doi:10.1016/j.injury.2012.06.007.
 28. Joseph B, Aziz H, Sadoun M, et al. Fatal gunshot wound to the head: the impact of aggressive management. *Am J Surg*. 2014;207(1):89-94. doi:10.1016/j.amjsurg.2013.06.014.
 29. Kingdom U, Milpark T, Trauma H. Gunshot Wounds to the Head in Civilian Practice. *Am Surg*. 2009; 75(3): 223-227.
 30. Carson HJ. Brain trauma in head injuries presenting with and without concurrent skull fractures. *J Forensic Leg Med*. 2009; 16(3): 115-120. doi:10.1016/j.jflm.2008.08.013.
 31. Kapur N, Hutchinson P, Berry E, Hawkins K, Llewellyn D, Wilson B. Executive dysfunction in a case of transoral-frontal self-inflicted gunshot injury. *Brain Inj*. 2009;23(12):985-989. doi:10.3109/02699050903373469.

Correspondencia a:

Dr. Luis Rafael Moscote-Salazar
E-mail: mineurocirujano@aol.com