

# Tratamiento Quirúrgico del Traumatismo Encefalo Craneano: Resultados en una Serie de 76 Pacientes

## Surgical Treatment of Traumatic brain injury: Results in a series of 76 patients

Jerson Flores C. Md<sup>1</sup>, Cesar Polo de la Piedra Md<sup>1</sup>, Jaime Lopez C. Md<sup>1</sup>, Ronald Pascual V. Md<sup>1</sup>

Departamento de <sup>1</sup>Neurocirugía del Hospital Nacional Guillermo Almenara. Lima-Perú.

### RESUMEN

**OBJETIVO:** El traumatismo encefalocraneano (TEC) es la principal causa de morbimortalidad principalmente en personas jóvenes, siendo además una de las patologías neuroquirúrgicas más frecuentes en la práctica diaria. El tratamiento quirúrgico es parte fundamental del manejo del TEC. El objetivo del presente estudio es presentar los resultados en 76 pacientes operados en el Hospital Almenara entre 2008 y 2009.

**PACIENTES Y METODOS:** Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de pacientes operados de TEC durante el 2008 y 2009. Se revisaron las historias clínicas y los reportes operatorios, y se agruparon los datos en las variables sexo, edad, tiempo de enfermedad, grado de TEC, localización, tipo de manejo médico y uso de PIC, tipo de cirugía, estancia, Glasgow y GOS al alta, complicaciones y mortalidad.

**RESULTADOS:** Se operaron 76 pacientes de los cuales el 76% fueron varones y 24% mujeres. El grupo etáreo más afectado fue el 20-29 años (18.4%) seguido por el de menores de 10 años (15.8%). Los pacientes acudieron al hospital con mayor frecuencia (38.3%) entre 13-24h, siendo el TEC moderado el grado más común (63.3%). Respecto al tratamiento, la solución hipertónica fue la más empleada en el manejo de la HTE, utilizándose monitoreo de PIC en el 15.8% de los casos. Los pacientes fueron operados mediante craneotomía (78.9%) y craniectomía descompresiva (21.1%). El promedio de escala de Glasgow aumentó de 10.9 al ingreso a 14 al alta, siendo mayor en el HEP y menor en la contusión cerebral. El GOS al alta más común fue V (36.8%) y IV (35.6%). La complicación más frecuente fue la neumonía (27.6%) y la tasa de mortalidad global fue de 11.8% siendo más alta (21%) en el HSDA.

**CONCLUSIONES:** El tratamiento de TEC ha evolucionado en los últimos años, el uso de soluciones hipertónicas y el monitoreo de PIC son fundamentales en el manejo médico del TEC moderado y grave, la craneotomía clásica es la piedra angular del manejo quirúrgico siendo la craniectomía descompresiva cada vez más frecuente especialmente en la contusión cerebral. Un tratamiento médico y quirúrgico óptimos son esenciales para lograr menor estancia hospitalaria, buenas escala de Glasgow y GOS, reducir las complicaciones y la tasa mortalidad.

**KEY WORD:** Traumatismo encefalocraneano, craneotomía, presión intracraneal.

Rev Peru Neurocir 2010; 5(2): Pág. 5-10

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Traumatic brain injury (TBI) is the leading cause of morbidity and mortality mainly in young people, and also one of the most common neurosurgical diseases in daily practice. The surgical management is a fundamental part of TBI. The aim of this study is to present the results in 76 patients operated on at Almenara Hospital in 2008 and 2009.

**PATIENTS AND METHODS:** We conducted a descriptive study of patients undergoing BTI during 2008 and 2009. We reviewed the medical records and operative reports, and pooled data on sex, age, disease duration, degree of BTI, location, type of medical management and use of ICP, type of surgery, hospital stay, GOS and Glasgow discharge, complications and mortality.

**RESULTS:** 76 patients were operated of which 76% were male and 24% female. The most affected age group was 20-29 years (18.4%) followed by the under-10 years (15.8%). Patients admitted to hospital more frequently (38.3%) among 13-24, with moderate TBI most common grade (63.3%). Regarding treatment, the hypertonic solution was the most used in the ICP management, using intracranial pressure monitoring in 15.8% of cases. The patients were operated on by craniotomy (78.9%) and decompressive craniectomy (21.1%). The average Glasgow Coma Scale at admission increased from 10.9 to 14 at discharge, being higher in the EH and lower in contusion. The most common discharge GOS was V (36.8%) and IV (35.6%). The most common complication was pneumonia (27.6%) and overall mortality rate was 11.8% being higher (21%) in the ASDH.

**CONCLUSIONS:** The BTI treatment has evolved in recent years, the use of hypertonic solutions and intracranial pressure monitoring are essential in the medical management of moderate and severe TBI, the classic craniotomy is the cornerstone of surgical management but decompressive craniectomy being increasingly especially common in cerebral contusion. Medical and surgical optimal treatment are essential to achieving shorter hospital stay, good Glasgow scale and GOS, reduce complications and mortality rate.

**KEY WORD:** Traumatic brain injury, craniotomy, intracranial pressure

**E**l traumatismo encefalocraneano (TEC), constituye la primera causa de morbimortalidad en principalmente en pacientes jóvenes, representa hasta 18% de los pacientes atendidos por emergencia y acompaña hasta el 70% de los politraumatizados severos siendo su causa más frecuente los accidentes de tránsito<sup>1,4,5,6,7</sup>. El TEC se clasifica en lesiones primarias y secundarias, o en lesiones focales o difusas, dentro de lesiones focales más comunes están el Hematoma epidural (HEP), Hematoma Subdural agudo (HSDA) y la Contusión cerebral (CC).

El objetivo principal en el tratamiento del TEC es evitar al máximo la lesión secundaria producido por una alteración en la perfusión cerebral debido a hipertensión endocraneal (HTE)<sup>8,9</sup> además de otros factores como hipoxia, trastornos electrolíticos, deshidratación, hipotensión que contribuyen a agravar el daño producido por el trauma inicial. La cirugía esta indicada en el caso de lesiones focales como hematomas epidurales, subdurales agudos y contusiones, salvo el caso de lesiones pequeñas que no desvían la línea media pero que requieren monitoreo neurológico estricto. Las contusiones se manejan precozmente con cirugía si presentan déficit focal y tienen efecto de masa importante, o tardíamente en caso de HTE refractaria a tratamiento médico. La cirugía puede llevarse a cabo mediante craneotomía o craneotomía descompresiva (CD)<sup>10,11,12</sup>.

El presente estudio tiene como objetivo, mostrar la experiencia en el tratamiento quirúrgico de diferentes tipos de TEC así como su manejo médico perioperatorio en una serie de 76 pacientes operados en el Hospital Almenara en el 2008 y 2009.

## PACIENTES Y METODOS

Desde enero de 2008 a diciembre del 2009 se operaron 76 pacientes con TEC entre Hematoma Subdural Agudo (19 casos), Hematoma Epidural (36 casos) y Contusiones cerebrales (21 casos). Las cirugías fueron realizadas diferentes miembros del equipo neuroquirúrgico mediante 2 tipos de cirugía: Craneotomía y Craneotomía Descompresiva. Los casos fueron seleccionados a partir de la relación de pacientes operados por TEC del Servicio de Neurotrauma y Columna. Los datos fueron recolectados retrospectivamente a partir de las historias clínicas, epicrisis y reportes operatorios de los pacientes con diagnóstico confirmado de TEC. El diagnóstico fue hecho en base a una tomografía sin contraste al ingreso del paciente por emergencia.

La información obtenida se agrupó en según las variables sexo, edad, tipo de accidente, tiempo pre-hospitalario, localización, grado de TEC, tipo de tratamiento médico, tipo de cirugía, complicaciones medicas, tiempo de hospitalización, escala de Glasgow, GOS al alta y mortalidad. Para el análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0 y se establecieron medidas de frecuencia, incidencia relativa, porcentajes y asociación estadística.

### Técnica Quirúrgica

**CRANEOTOMIA:** Esta técnica clásica en neurocirugía se utilizó en el caso de hematomas epidurales, subdurales agudos y algunas contusiones focales, con algunas excepciones principalmente en el caso de hematomas subdurales en el que en el intraoperatorio se decidió realizar

craniectomía descompresiva por encontrar severo edema cerebral y signos evidentes de HTE. Según ubicación de la lesión, la craneotomía fue: Frontal, temporal parietal, occipital o de fosa posterior, aunque en algunos casos asociado a fracturas conminutas se realizó craneotomía parcial. La incisión fue lineal en casi todos los casos.

**CRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA:** Esta técnica antigua y que ha cobrado mayor importancia en los últimos años fue de elección en las contusiones cerebrales y algunos hematomas subdurales con gran edema cerebral y desviación de línea media. La **craniectomía descompresiva precoz** se indicó en pacientes de emergencia que presentaban al ingreso déficit focal, rápido deterioro del Glasgow y gran edema con desviación de línea media en TAC inicial. La **craniectomía descompresiva tardía** se indicó en pacientes hospitalizados en la UCI de neurocirugía que presentaban HTE refractaria a tratamiento médico. El tipo de craniectomía descompresiva según ubicación de la lesión fue: bifrontal y hemisférica (fronto-temporo-parietal) con duraplastia en todos los casos. La incisión fue lineal bicoronal (en CD bifrontal) y en forma de signo de interrogación (en la CD hemisférica). La plaqueta ósea se guardó en la pared abdominal, excepto en uno en que fue preservada bajo el cuero cabelludo (craniectomía descompresiva en bisagra u open door).

### Manejo Perioperatorio

En el preoperatorio, la hipertensión endocraneal por HSDA y contusión cerebral fue manejada, en emergencia, principalmente con manitol en dosis variables de 100-150 cc en bolo c/4 horas o con solución hipertónica al 3% 120-150cc c/4h. En algunos casos de HEP con signos clínicos evidentes de HTE severa se utilizó manitol en bolo en los 30min previos a la cirugía. En los pacientes hospitalizados en UCI inicialmente para manejo médico la HTE fue manejada principalmente con soluciones hipertónicas al 3%, 5% y 7.5%, en base a la gravedad del TEC según criterios clínicos y tomográficos (leve, moderado y severo respectivamente) o en base a monitoreo de PIC. En caso de hipernatremia severa o pacientes >de 65 años se indicó manitol o solución hipertónica intercalada con manitol. Además, se utilizaron otras medidas para el control de la PIC como sedación, analgesia, hiperventilación y en algunos casos barbitúricos. Sin embargo cuando todas estas medidas no lograban controlar la PIC, se diagnosticaba de HTE refractaria y el paciente era programado para craniectomía descompresiva (CD tardía).

En el postoperatorio el manejo dependía del tipo y gravedad del TEC, en general, los pacientes con HEP la indicación de alta era al 3er día luego de TAC de control (salvo complicaciones), en HSDA y Contusión cerebral la indicación de dependía del grado de edema cerebral e HTE, la cual era manejada en el postoperatorio también con soluciones hipertónicas o manitol aunque en menores dosis y reducción progresiva hasta su resolución tomográfica o según monitoreo de PIC.

## RESULTADOS

### Características Epidemiológicas

Durante el período de estudio (2008-2009), se operaron 76 pacientes con TEC de los cuales 36(47%) fueron HEP, 21(28%) fueron Contusiones y 19(25%) fueron HSDA. El



Fig 1: Muestra una distribución con predominio masculino en pacientes operados por TEC en HNGAI entre 2008-2009

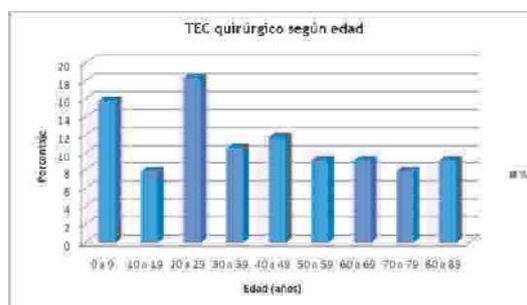


Fig 2: Distribución por grupo etáreo de TEC quirúrgico con alta incidencia en el grupo de 20-29 años y menores de 10 años.

Tabla No 1 Distribución de TEC quirúrgico según etiología

ETIOLOGIA	etiología			Total	%
	HSDA	HEP	CONTUSION		
Caída casual	15	23	15	53	69,8
Tránsito	2	7	2	11	14,5
Agresión	2	3	4	9	11,8
Trabajo	0	3	0	3	3,9
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

número de hombres fue predominante con respecto a las mujeres, 58 (76%) y 18 (24%) respectivamente. (fig 1)

El **grupo etáreo** más operado por TEC fue el de 20-29 años (18.4%) seguido por el de 0-9 años (15.8%) que en conjunto constituye aprox. el 34.2% del total, con un rango entre 0-90 años. (fig 2)

La tabla Nro 1 nos muestra que la causa más frecuente en TEC quirúrgico fue la caída accidental (69.8%), seguido por el accidente de tránsito (14.5%) y la agresión (11.8%). Esta distribución fue similar en todos los tipos de TEC con un ligero predominio del accidente de tránsito en el HEP.

Respecto al **grado de TEC** (por escala de Glasgow) se encontró que el más frecuente fue el TEC moderado (48 casos, 63.3%), seguido por el TEC grave (17 casos, 22.2%). Según grado y tipo de TEC, el TEC leve fue más frecuente en el HEP (28%), el TEC moderado predominó en el HEP y HSDA (74% y 67% respect.) y el TEC grave en la contusión cerebral (48%).(fig 3)

#### Tipo de tratamiento

El **tipo de cirugía** más frecuente fue la craneotomía clásica (CC) la cual se llevó a cabo en 60 pacientes (78.9%) mientras que la craniectomía descompresiva (CD) fue realizada en 16 casos (21.1%). Según el tipo de TEC quirúrgico, la craneotomía fue más frecuente en el HEP (97%), seguido por el HSDA (84%) y las contusión cerebral (57%), mientras que la craniectomía descompresiva fue más empleada en la contusión cerebral (43%), seguido por el HSDA (16%) y el HEP (3%) (Fig 4).

Respecto al **monitoreo de PIC**, éste fue utilizado en el 15.8% (12 casos) de los pacientes operados por TEC, principalmente en pacientes con contusión cerebral (67%, 8 casos). Cabe mencionar que la mayor cantidad de casos de monitoreo PIC en TEC grave en la UCI de neurocirugía sólo requirió manejo médico. (fig 5)

En relación al **tipo de osmotherapia** empleada en el manejo de HTE se evidenció que la solución hipertónica fue la más utilizada (22.9%), seguida por el manitol (15.8%) y ambas

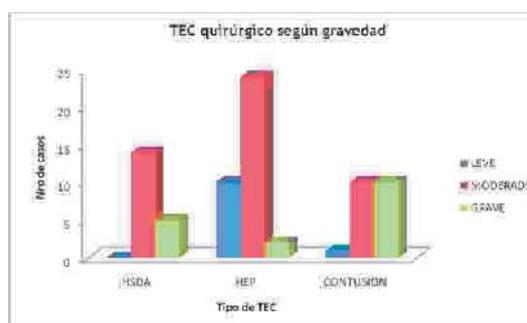


Fig 3: Distribución de TEC quirúrgico por gravedad y tipo de TEC en pacientes operados por TEC en HNGAI en el 2008 Y 2009

(10.6%). Hubo sin embargo un gran porcentaje de pacientes en los que no recibieron ningún tratamiento (44.7%) y éstos correspondían a los hematomas epidurales (HEP) en los que sólo se utilizó manitol en algunos casos y en minutos previos a la cirugía.(fig 6)

#### Evolución y pronóstico

Las **complicaciones** se presentaron generalmente en el período mediato, siendo la más frecuente la neumonía intrahospitalaria (27.6%), seguida por el trastorno electrolítico (7.9%) y la sepsis (7.9%); otras complicaciones fueron infarto cerebral (3.9%), infección urinaria e infección de herida (ambas 2.6%) e higroma subdural (1.4%). La mayor parte de éstas complicaciones se presentaron en HSDA y contusión cerebral en pacientes que requirieron hospitalización en la UCI de neurocirugía. (fig 7)

El pronóstico funcional según evolución de la **escala de Glasgow** al ingreso y al alta fue mejor en el HEP en el que el promedio de Glasgow al alta fue 14.8 y menor en la contusión cerebral en el que fue 13.2. En el HSDA el promedio final fue 14, aunque con recuperación más evidente con respecto al ingreso en que el promedio fue de 9.6. Estos datos de promedio de Glasgow correspondieron a pacientes que sobrevivieron pues si se incluye a los fallecidos el promedio de Glasgow al alta en el HSDA, HEP y CONTUSION fue de 10.8, 14.0, y 10.9 respectivamente.

En relación a la **escala de GOS** el mayor porcentaje de pacientes salió con GOS IV (35.6) y V (36.8). Si tenemos en cuenta el tipo de TEC según GOS, la mayor cantidad de pacientes con HEP salió con GOS V, mientras que los pacientes con HSDA y CONTUSION fueron más frecuentes en el grupo con GOS I, II, y IV, tal como se aprecia en la Fig 9.

La **tasa de mortalidad** global relacionada a la cirugía del TEC fue del 11.8% (9 pacientes), siendo ésta ligeramente mayor

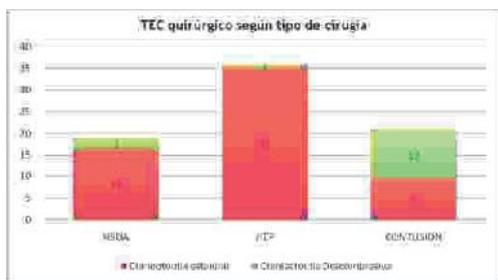


Fig 4: Distribución del TEC quirúrgico según tipo de cirugía. La craneotomía predominó en el HEP y HSDA, y la craniectomía descompresiva en la contusión.



Fig 5: Distribución del TEC quirúrgico según Monitoreo de PIC.

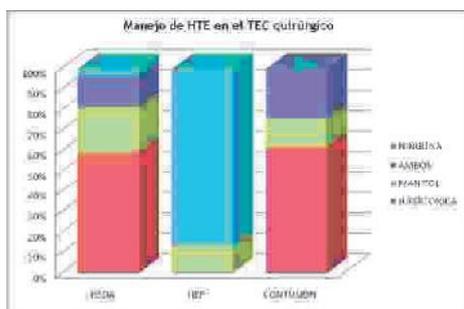


Fig 6: Distribución del TEC quirúrgico según osmotherapia para manejo de HTE: La solución hipertónica fue la más utilizada.

en el HSDA (21.0%) y menor en el HEP (5.5%)

## DISCUSION

### Características epidemiológicas

El traumatismo encéfalo craneano (TEC), la enfermedad más complicada del órgano más complejo del cuerpo, continúa siendo la causa más frecuente de muerte en el mundo occidental principalmente en personas menores de 45 años. En los Estados Unidos el 2% de los fallecimientos fueron por trauma craneoencefálico, siendo la mortalidad anual asociada a TEC de 16.9 por 100.000 habitantes (Sosin, 1989) <sup>4</sup>. En Colombia, fallecen de trauma 127 personas por 100.00 habitantes de los cuales 69.8% son causados por homicidios <sup>5</sup>. En el Perú, según el informe de la OPS de 1998, los traumatismos son la 2da causa de mortalidad con una tasa de 29.3 por 1000,000 habitantes <sup>6</sup>, siendo el TEC es causante de la tercera parte de las muertes por trauma <sup>1</sup>.

El TEC severo se presenta con una distribución por edad bimodal, un primer pico en la primera infancia relacionado con accidentes del hogar y un segundo pico en la adolescencia que se relaciona con accidentes vehiculares. El número de casos en niños varones es el doble que en las niñas y habitualmente sus lesiones son de mayor severidad <sup>3,13</sup>. El TEC severo pediátrico, con indicación quirúrgica, corresponde a 24%, comparado con el 48% de los adultos. De manera similar en el presente estudio se encontró un marcado predominio del sexo masculino con respecto al femenino (relación 3/1) y se observó 2 picos de incidencia en el de 0-9 años y el de 20-29 años, a pesar de que estos casos correspondieron solo a pacientes con TEC que requirieron cirugía. Los accidentes de tráfico son la causa más frecuente de traumatismo craneal cerrado, estando incluidas las lesiones de los ocupantes del vehículo, peatones, motociclistas y ciclistas. Las caídas son la



Fig 7: Complicaciones en el TEC quirúrgico: La neumonía intrahospitalaria fue la complicación más frecuente.

segunda causa más frecuente de traumatismo, seguidas por las lesiones por arma de fuego. Los factores etiológicos varían considerablemente con la demografía local, y la proximidad a las grandes carreteras. Los adultos más jóvenes son los afectados con mayor frecuencia en los accidentes de tráfico, mientras que los niños y las personas de mayor edad suelen lesionarse como resultado de caídas. A diferencia de éstos datos, en nuestro estudio se encontró que la causa más frecuente de TEC quirúrgico fue la caída, esto probablemente esté en relación al tipo de TEC considerado en el estudio (sólo TEC quirúrgico) y a una gran incidencia de pacientes pediátricos en los cuales la caída es la principal causa, tal como se demuestra en el estudio de Zopfi et Al. <sup>3</sup> en el cual la caída fue causante del 73% de TEC en niños.

El TEC constituye el diagnóstico de ingreso en el 18% de los pacientes de un servicio de urgencias de los cuales aprox. el 80% corresponde a grado leve, 10% moderado y 10% grave. Barrios et Al. encontró, en un estudio sobre 704 pacientes, que el TEC correspondía el 17.2% del total de atenciones en tópico de emergencia, con valores (corregidos) de TEC leve, moderado y grave de 80, 12 y 8% respectivamente. De manera similar a la población adulta, el 83% de los TEC en niños son leves, 12% moderado y 5% severo. <sup>3</sup> El TEC severo pediátrico, con indicación quirúrgica, corresponde a 24%, comparado con el 48% de los adultos. En el presente estudio el mayor porcentaje de pacientes operados por TEC moderado (63.3%) con respecto al TEC grave (22.2%) refleja la mayor incidencia de éste grado en la población general, sin relación con una mayor necesidad quirúrgica.

### Tipo de Tratamiento

El objetivo principal del tratamiento del TEC es evitar el daño secundario causado por diversos factores como la hipoxia, hipotensión, alteración electrolítica, fiebre, convulsiones, pero principalmente por la elevación de la presión intracraneal (PIC). El incremento de la PIC producto del

edema cerebral secundario o de lesiones hemorrágicas altera la presión de perfusión cerebral (PPC), el flujo sanguíneo cerebral (FSC) y potencialmente el metabolismo cerebral, siendo uno de los factores más importantes de mal pronóstico<sup>8,9,14</sup>, por lo que el control de la PIC es fundamental en el manejo de los pacientes con TEC.

Los hematomas subdurales y epidurales, de gran tamaño, se manejan quirúrgicamente; sin embargo aquellos pacientes con hematomas pequeños que no desvían la línea media pueden tratarse médicamente, pero teniendo una observación neurológica estricta.<sup>13</sup> (Recomendación grado B). Las contusiones y los hematomas intracerebrales se manejan quirúrgicamente si se asocia a déficit focal o tienen efecto de masa.<sup>13</sup> (Recomendación grado B). La craneotomía estándar según la localización del hematoma es la forma más común de tratamiento quirúrgico, tal como se evidenció en nuestro estudio en el que se realizó en el 78.9% de los pacientes; sin embargo la craniectomía descompresiva (en sus forma precoz y tardía) está siendo cada vez más frecuente principalmente en el manejo de la contusión cerebral, habiendo demostrado ser un método efectivo en la reducción de la PIC.<sup>9,10,11,14</sup>

El monitoreo de PIC es otro elemento fundamental en el manejo del TEC, principalmente en el moderado y grave, pues ayuda a optimizar el tratamiento médico, contribuyendo a mejorar el pronóstico de los pacientes<sup>8,9,15</sup>. La fig 5 nos muestra que el monitoreo PIC se empleó en el 16% de los pacientes operados por TEC, (hay que tener en cuenta, que en nuestro Hospital, la mayor cantidad de casos de monitoreo PIC por TEC no requirió cirugía), éstos correspondieron en su mayor parte a contusiones cerebrales y algunos HSDA, el monitoreo PIC fue llevado a cabo en el preoperatorio para decidir conducta quirúrgica y en el postoperatorio para manejo complementario de edema cerebral e HTE. Además en 1 caso se realizó monitoreo intraoperatorio.

En el tratamiento del edema cerebral y control de la PIC, el manitol ha sido durante décadas la piedra angular del manejo médico, sin embargo las soluciones salinas hipertónicas están siendo cada vez más usadas en la reducción de la PIC asociado a trauma tanto en niños como en adultos. Su ventajas sobre otras soluciones como el manitol han sido demostradas en estudios experimentales y ensayos clínicos respecto a la reducción de la PIC, mejoría de la PPC y oxigenación cerebral, aunque aún falta por definir sus indicaciones específicas, protocolos de manejo y riesgos potenciales<sup>16</sup>. En nuestro Hospital las soluciones salinas hipertónicas, en diferentes concentraciones (3%,5% y 7.5%), están siendo empleadas desde hace aprox. 5 años, con buenos resultados clínicos, llegando a ser la osmotherapia de elección en el manejo de la HTE asociada a TEC, las únicas contraindicaciones relativas fueron pacientes > de 65 años, hipernatremia severa (> de 160 meq/l) e insuficiencia renal. El manitol fue indicado en pacientes > de 65 años que no toleraron solución salina hipertónica en las primeras 24 horas, en casos de hipernatremia severa (en algunos casos en dosis intercaladas con manitol) y en la mayoría de pacientes en emergencia. (por su facilidad de uso y dificultad de monitoreo de Na en EMG).

#### **Evolución y pronóstico**

La complicación postoperatoria más común fue la neumonía

intra-hospitalaria (27.6%), seguido por los trastornos electrolíticos y la sepsis (ambos 7.9%). Estos resultados se explican por el deterioro del sensorio asociado al TEC y que favorece la aspiración, la dificultad de eliminación de secreciones bronquiales y por consiguiente la infección respiratoria que en algunos casos puede llegar también a sepsis, esto es más probable si se tiene en cuenta el monitoreo invasivo al cual es sometido el paciente con TEC grave. El trastorno electrolítico predominante fue la hipernatremia, la misma que está directamente relacionada al tratamiento pues esta fue más frecuente en pacientes con TEC grave que recibieron dosis altas de soluciones hipertónicas.

El pronóstico en el TEC depende de diversos factores como el estado clínico al ingreso, el tipo de lesión y el tratamiento de la HTE. En un estudio sobre 205 pacientes con TEC, Salas MI et Al<sup>7</sup> encontró que los factores clínicos más importantes para predecir la condición al alta en pacientes con contusión cerebral fueron la edad avanzada (>55 años), la respuesta pupilar anisocórica y el Glasgow al ingreso < de 8; y los factores tomográficos más importantes fueron la desviación de la línea media, el estado de las cisternas basales, el volumen de la contusión cerebral, la hemorragia subaracnoidea, el hematoma subdural asociado, el tipo de contusión cerebral y la presencia de cisternas silvianas. En nuestro estudio, los pacientes con mejor Glasgow al alta fueron los pacientes con HEP (14.8), los mismos que fueron los que tuvieron mejor promedio de Glasgow al ingreso (12.6). En los pacientes con contusión cerebral, que fueron los que tuvieron el promedio más bajo al alta (13.2) probablemente influyeron otros factores tales como volumen de contusión, desviación de línea media, cierre de cisternas entre otros. (fig 8) De manera similar, la fig 9 nos muestra si bien la mayor cantidad de pacientes con TEC quirúrgico tuvieron buen pronóstico al alta (GOS 4 y 5), el HEP fue el que tuvo mejor pronóstico con un claro predominio en el grupo de GOS 5. La contusión cerebral y el HSDA tuvieron una evolución menos favorable, en su mayoría GOS 4, con un número importante de casos en GOS 1-3.

La mortalidad por trauma presenta tres picos durante su evolución cronológica. Uno alrededor del evento, asociado a lesiones del sistema nervioso central o cardiovascular y que es incompatible con la vida (50% de las muertes), el segundo pico se explica por las hemorragias que ocurren dentro de la primera hora "dorada" (35%), y el tercer pico se asocia a complicaciones que se presentan entre los cinco y siete días después del evento (15%)<sup>20</sup>. La mortalidad en el TEC depende de otros factores como grado de TEC y tipo de lesión, pero en general varía entre el 10 a 30%, siendo baja en el TEC leve (1%) y tan alta como 36 a 50% en el TEC grave. En un estudio de Nelson Quintana et Al.<sup>19</sup> sobre 5263 pacientes adultos, de los cuales 239 requirieron cirugía se encontró una mortalidad promedio de 27%, siendo mayor en el TEC severo (42.2%). María Isabel et Al<sup>7</sup>, reporta una mortalidad de 37.8% en pacientes con TEC grave. La mortalidad también varía con la edad siendo menor en los niños, así Zopfi et Al<sup>3</sup> encontró una mortalidad de 13% en niños con TEC grave. En nuestro estudio la mortalidad postquirúrgica fue del 11.9%, siendo mayor en el HSDA y menor en el HEP, el mismo que está dentro del rango promedio de mortalidad, aunque en el límite inferior, lo cual podría estar en relación a un mejor manejo médico en UCI en el postoperatorio.

## CONCLUSION

El TEC es una de las principales causas de alta morbimortalidad que afecta con mayor frecuencia a varones, niños y jóvenes, siendo la principal causa las caídas y los accidentes de tránsito. El tratamiento quirúrgico del TEC es más frecuente en el HEP, en el grado moderado, y la craneotomía según localización la técnica quirúrgica más común, aunque la craniectomía descompresiva está siendo cada vez más utilizada principalmente en la contusión cerebral. El manejo médico en el pre y postoperatorio del TEC también ha evolucionado considerablemente en los últimos años, el uso del monitoreo PIC y de las soluciones salinas hipertónicas han llegado a ser parte fundamental del manejo de la HTE sobre todo en la contusión cerebral. Si bien la complicación más frecuente fue la neumonía y mortalidad promedio fue de 11.8%, los pacientes operados tuvieron buena evolución al alta (GOS 4 y 5) siendo ésta mejor en el HEP.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Eduardo Sayers Calderón MD., Traumatismo craneoencefálico. Neurocirugía. Vol. 1, <http://sisbib.unmsm.edu.pe>. (acceso 10 abril 2010)
2. Barrios Morocho Juan Luis, MD, Traumatismo craneoencefálico en la emergencia del Hospital Daniel Alcides Carrión. Callao Perú. <http://biblioteca.universia.net> (acceso 5 julio 2010)
3. Ricardo Zopfi R. MD, Alberto Ramirez E. MD, Mauro Toledo A. MD, Traumatismo encefalo craneano en niños: Epidemiología. Rev Perú Neurocir vol4 (1) 2010
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Incidence rates of hospitalization related to traumatic brain injury—12 states, 2002. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2006;55:201–204.
5. Jorge Willian Gonzales Gonzales, Humberto Uribe Posada, Ignacio Gonzales Borrego: Traumatismo encefalo craneano: Guías de práctica clínica basada en evidencia. Seguro social de Salud. Universidad de Antioquia. Colombia. 2005.
6. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe Mundial sobre prevención de los traumatismos causados por los accidentes de tránsito. Ginebra 2004.
7. María Isabel Salas, Ysela Agüero, Marcos Vilca, Víctor Benllochpiquer, Vicko Glavick: Factores pronóstico de la condición clínica al alta hospitalaria de pacientes con contusión cerebral post trauma. Rev. peru. epidemiol. Vol 14 No 2 Agosto 2010.
8. Marshall LF, Smith RW, Shapiro HM. The outcome with aggressive treatment in severe head injuries, part I: the significance of intracranial pressure monitoring. J Neurosurg. 1979;50 (1): 20-25.
9. Olivecrona M, Rodling-Wahlstro M, Naredi S, Koskinen LO. Effective ICP reduction by decompressive craniectomy in patients with severe traumatic brain injury treated by an ICP-targeted therapy. J Neurotrauma. 2007;24(6):927-935
10. Bizhan Aarabi, M.D. Dale C. Hesdorffer, Ph.D., M.P.H. J. Marc Simard, M.D., Ph.D. Edward S. Ahn, M.D. Carla Aresco, C.R.N.P. Comparative study of decompressive craniectomy after mass lesion evacuation in severe injury. Neurosurgery, Vol 64 | Num 5 | May 2009.
11. Ivan Timofeev, M.R.C.S., Marek Czosnyka, PH.D., Jurgens Nortje, F.R.C.A., Peter Smielewski, PH.D., Peter Kirkpatrick, M.D.: Effect of decompressive craniectomy on intracranial pressure and cerebrospinal compensation following traumatic brain injury. J. Neurosurg. / Volume 108 / January 2008
12. Felipe Otayza MD. Traumatismo Craneoencefálico. Rev. chil. pediatr. v.71 n.4 Santiago jul. 2000.
13. Andrews B Y, Chiles B W, Olsen W L et al : The effect of intracerebral hematoma location on the risk of brain stem compression and clinical outcome. J. Neurosurg. 69 : 518-522. 1988.
14. Jean F. Soustiel, MD, Gill E. Sviri, MD, Eugenia Mahamid, MD, Veniamin Shik, MD Cerebral Blood Flow and Metabolism Following Decompressive Craniectomy for Control of Increased



Fig 8: Escala de Glasgow al ingreso y alta en pacientes operados por TEC en HNGAL entre 2008-2009

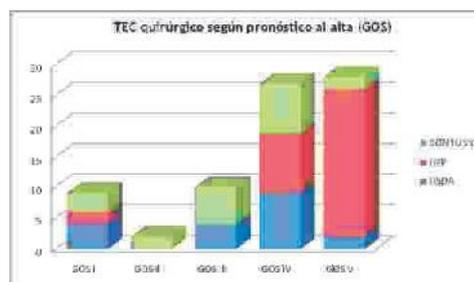


Fig 9: Escala GOS al alta en pacientes operados por TEC en HNGAL entre 2008-2009

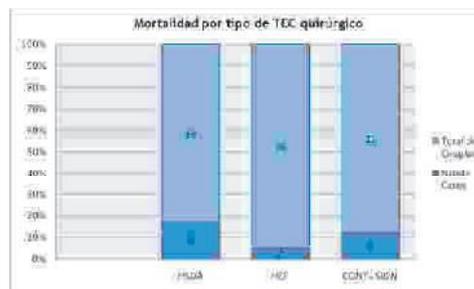


Fig 10: Mortalidad comparativa según tipo de TEC en pacientes operados en el HNGAL entre 2008 y 2009

15. Zanier ER, Ortolano F, Ghisoni L, et al. Intracranial pressure monitoring in intensive care: clinical advantages of a computerized system over manual recording. Crit Care. 2007;11:R7
16. Steffen Berger R, MD, PhD, Roger Hartl, MD: Traumatic Brain Injury and Use of Hypertonic Solutions. Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine Vol 6 Num 4 march 2005. <http://onlinelibrary.wiley.com>
17. Pasquale De Bonis, M.D., Angelo Pompucci, M.D., Annunziato Mangiola, M.D., Q. Giorgio D'Alessandris M.D., Luigi Rigante, M.D: Decompressive craniectomy for the treatment of traumatic brain injury: does an age limit exist? J Neurosurg / Volume 112 / May 2010.
18. Jay Jagannathan, M.D., Davido O. Okonkwo, M.D., PH.D., Aaron S. Dumont, M.D., Hazem Ahmed, M.D., Abbas Bahari, M.D.,: Outcome following decompressive craniectomy in children with severe traumatic brain injury: a 10-year single-center experience with long-term follow up. J Neurosurg (4 Suppl Pediatrics) 106: 268–275, 2007.
19. Dr. Nelson Quintana Cordero, 1 Tte. Cor. Armando Felipe Morán, 2 1er. Tte. Alejandro Tápanes Domínguez, 3 Cap. Norbery Rodríguez de la Paz, 1 My. Cecilia Cañizares Marrero 1 y 1er. Tte. José Prince López 1 Traumatismo Craneoencefálico: Estudio de 5 años. Rev Cubana Med Milit 2006;35(2).
20. Arango Daniel, Quevedo A., Montes A., Comejo W.: Epidemiología del traumatismo encefalocraneano en niños. <http://www.encolombia.com/medicina/pediatría/> (acceso 3 junio 2010)

Enviado : 08 de junio 2010

Aceptado : 18 de junio 2010

Correspondencia a: Jerson M. Flores Castillo MD. Neurocirujano. Departamento de Neurocirugía. Hospital Guillermo Almenara Irigoyen. Av. Grau Nro. 800. La Victoria. Lima 13 Perú. Correo electrónico: jersonmitt@yahoo.es