

## Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico

Lizbeth Bejarano Mondragón,\* Daniel Ramírez,\* María Magdalena Ramírez\*

### RESUMEN

**Objetivo:** dilucidar la relación existente entre los hallazgos tomográficos (clasificación de Marshall), el tratamiento establecido y las secuelas del traumatismo craneoencefálico en niños.

**Material y métodos:** se estudiaron los casos de traumatismo craneoencefálico atendidos en el servicio de pediatría del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE, y se registraron los datos generales de los sujetos, como: sexo, edad, escolaridad, causa y mecanismo del traumatismo, calificación obtenida en la escala de Glasgow, diagnóstico de gabinete por tomografía axial computarizada de cráneo (escala Marshall) y tratamiento aplicado. El análisis estadístico se realizó con medidas de tendencia central y la asociación de variables con ji cuadrado.

**Resultados:** se incluyeron 40 pacientes, 60% del sexo femenino y 40% del masculino; el mayor grado de escolaridad fue primaria; el lugar del accidente más frecuente fue el hogar. La mitad de los traumatismos se consideraron leves; 15%, severos y sólo 10% requirieron tratamiento neuroquirúrgico; 11 niños sufrieron complicaciones a largo plazo. De acuerdo con la escala de Marshall, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El puntaje de Glasgow fue menor de 8. Todos los pacientes tuvieron secuelas ( $p = 0.014$ ).

**Conclusiones:** la escala de coma de Glasgow sigue siendo una herramienta útil para planear el tratamiento, en tanto que la escala de Marshall no tiene ningún valor para predecir secuelas.

**Palabras clave:** traumatismo craneoencefálico; escala de Glasgow; escala de Marshall; secuelas; México.

### ABSTRACT

**Objective:** To assess the effectiveness of Marshall Classification for CT Scan (Computed Tomography), related treatment and disability.

**Material and methods:** An observational, cross-sectional, retrospective and descriptive study including 40 paediatric patients was carried out. Registered data were: sex, age, schooling, mechanism of injury, Glasgow score, computed tomography (Marshall's Classification) and treatment. Statistical analysis included central tendency measurement and chi-square test for variables association.

**Results:** 40 patients were enrolled, 60% were female and 40% male; the most common (50%) mechanism of injury was fallings at home. Children in elemental school were the most frequently injured. Half of the traumas was considered slight; 15%, severe and only 10% required neurosurgical treatment; 11 children underwent complications in the long term. The correlation between Marshall's classification and prognosis did not show a significant difference; therefore Glasgow's score lesser than 8 had correlation with disabilities development ( $p = 0.014$ ).

**Conclusion:** Glasgow score is the best clinical evaluation for head injury, whereas Marshall scale does not have any prognosis value.

**Key words:** head injury; Glasgow's score; Marshall scale, Mexico.

\* Hospital Regional 1º de Octubre, Pediatría, UTIP, ISSSTE, México, DF.

Correspondencia: Dra. Lizbeth Bejarano Mondragón. Unidad Habitacional El Pípila, edificio Hidalgo, departamento 8, CP 58000, Morelia, Michoacán. E-mail: dra\_bejarano@hotmail.com  
Recibido: febrero, 2008. Aceptado: abril, 2008.

Este artículo debe citarse como: Bejarano ML, Ramírez D, Ramírez MM. Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico. Rev Esp Med Quir 2008;13(2):60-68.

La versión completa de este artículo también está disponible en:

**E**l traumatismo craneoencefálico es una de las principales causas de ingreso al servicio de urgencias del área de pediatría del Hospital 1º de Octubre, que en algunas ocasiones, dependiendo de su gravedad, amerita hospitalizar en la unidad de terapia intensiva pediátrica a los pacientes que lo han sufrido.

En nuestro país, los accidentes en general constituyen la tercera causa de muerte en niños menores de un año de vida, y la primera en personas de uno a 18 años de

edad, en el caso de accidentes de tránsito (14.9 por cada 100 mil habitantes en el año 2001).

De todos los traumatismos, los craneoencefálicos tienen mayor potencial de morbilidad; por fortuna, el desarrollo en diferentes países del mundo de sistemas de atención al traumatizado ha mejorado el cuidado hospitalario disminuyendo la morbilidad y la mortalidad.<sup>1</sup>

En la Ciudad de México, los accidentes han aumentado; hecho que se refleja en el creciente número de niños lesionados atendidos en el Hospital 1º de Octubre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Esta situación ha generado la necesidad de ampliar la capacidad del área de cirugía pediátrica y asignar mayor cantidad de recursos humanos y materiales; también influyó, en gran parte, en la apertura de la unidad de terapia intensiva pediátrica (1997).

La mortalidad de pacientes con traumatismo craneoencefálico cerrado grave es elevada y se incrementa aún más si se agregan las complicaciones. Los estudios epidemiológicos indican una incidencia de 200 por cada 100 mil habitantes, y una mortalidad en casos graves que puede llegar, incluso, al 50%.<sup>2</sup>

Algunos factores pronósticos son: clasificación, escala de coma de Glasgow, riesgo de mortalidad, variables acordes con la fisiopatología, indicios de daño cerebral revelados por tomografía computarizada y la administración de medicamentos neurológicos.<sup>3</sup>

El tratamiento del traumatismo craneoencefálico ha experimentado muchos cambios en los últimos 30 años, como: la hiperventilación, el uso de corticoesteroides y la restricción de líquidos, que aún no han producido resultados concluyentes.<sup>4</sup>

Después de la publicación de la escala de Glasgow, en 1974, se diseñaron unos algoritmos para su tratamiento. Al igual que la clasificación de Becker, divide al traumatismo craneoencefálico en cuatro categorías según las manifestaciones clínicas:

- I. Pérdida transitoria del estado de alerta, sin déficit neuronal. El paciente puede tener síntomas como: cefalea, náusea y vómito.
- II. Disminución del estado de alerta. El paciente puede de obedecer órdenes simples; incluso puede estar alerta, pero con déficit neurológico circunscrito.

- III. El sujeto es incapaz de seguir una orden sencilla debido al deterioro del estado de alerta; puede usar las palabras, pero lo hace de manera inapropiada. La respuesta motriz varía desde una reacción localizada al dolor hasta una postura de descerebración.
- IV. No hay indicios de función cerebral (muerte cerebral).

La prevalencia, la morbilidad y los costos son aspectos relevantes del traumatismo craneoencefálico que incluye: el sitio de estabilización del paciente, los criterios de neuroimagen, las indicaciones de hospitalización, el papel de la terapia anticonvulsiva y el tiempo de inicio de las secuelas neurológicas.<sup>5</sup>

El daño cerebral se clasificó, inicialmente, con la escala de coma de Glasgow (cuadros 1 y 2).<sup>6</sup>

Menne y Teasdole dividieron al traumatismo craneoencefálico en tres categorías, según su gravedad, mediante la escala de Glasgow:

- Menor: de 13 a 15 puntos.
- Moderado: de 9 a 12 puntos.
- Grave o severo: menor de 8 puntos.

La morbilidad y la mortalidad se incrementan cuando hay daño cerebral severo, y se ha reportado que la mitad de los pacientes con traumatismo craneoencefálico lo sufren como consecuencia del desequilibrio homeostático, el traumatismo y una serie de mecanismos

**Cuadro 1.** Escala de coma de Glasgow

<b>I. Respuesta ocular</b>	
Apertura ocular espontánea	4
Apertura a la orden	3
Apertura al dolor	2
No apertura	1
<b>II. Respuesta motora</b>	
Obedece órdenes	6
Localiza el dolor	5
Flexión por retirada	4
Flexión anormal	3
Extensión	2
No responde	1
<b>III. Respuesta verbal</b>	
Orientado, conversa	5
Desorientado, conversa	4
Palabras inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	1
No responde	
Total	3-15

**Cuadro 2.** Escala de Glasgow modificada (en menores de 24 meses)

Criterio	Puntaje
<b>I. Apertura ocular</b>	
Espontánea	4
Al sonido de la voz	3
Al estímulo doloroso	2
Ninguno	1
<b>II. Expresión verbal</b>	
Ruidos respiratorios	5
Llanto al estímulo doloroso	4
Gime al estímulo doloroso	3
Ninguno	2
<b>III. Respuesta motora</b>	
Movimientos espontáneos	6
Retiro al tacto	5
Retiro ante el dolor	4
Flexión anormal	3
Extensión anormal	2
Ninguna	1
<b>Total</b>	<b>3-15</b>

fisiopatológicos (mediadores de la inflamación), además del aumento de la presión intracraneal.<sup>7</sup>

En estudios recientes sobre el daño cerebral severo se utiliza como marcador la cuantificación sérica de la proteína S-100B.<sup>8</sup>

Se ha observado que la adecuada perfusión cerebral, monitorizada por la medición de la presión intracraneal, puede disminuir la mortalidad; sin embargo, no deben administrarse corticoesteroides para reducir la presión intracraneal.<sup>9</sup>

Si al daño cerebral severo se agrega traumatismo múltiple, hipercarbia o hipotensión, la mortalidad puede ser, incluso, del 90%.<sup>10</sup>

El grado del daño no discierne el proceso patológico, a saber: afectación axonal difusa, contusión parenquimatosa, hemorragias intraparenquimatosas y hematomas intracraneales.

En este estudio se usaron cuatro criterios para definir el daño cerebral:

1. Mecanismo inapropiado de daño cerebral súbito.
2. Signos y síntomas neurológicos.
3. Puntuación en la escala de coma de Glasgow de 13 o más.
4. Paciente menor de 18 años de edad.

La tomografía axial computarizada es el estudio de elección para identificar anomalías estructurales ocasionadas por un traumatismo craneal agudo. Detecta cualquier daño clínicamente significativo, por lo que vuelve innecesario realizar una gran cantidad de estudios.<sup>11</sup>

Debe hacerse tomografía computarizada en todos los casos de traumatismo craneoencefálico con puntuación Glasgow igual o menor de 13. En los pacientes con valores de 14 y 15 puntos sólo se recomienda después de comprobar la pérdida transitoria de la conciencia o alteración de las funciones cerebrales superiores, cuando aparezca cualquier signo de deterioro neurológico o exista fractura craneal en la radiografía simple. A menos que haya signos de herniación cerebral (midriasis uni o bilateral, pronoextensión uni o bilateral, o brusca caída de la conciencia) se efectuará una vez que se hayan estabilizado las funciones respiratoria y hemodinámica del paciente.<sup>12</sup>

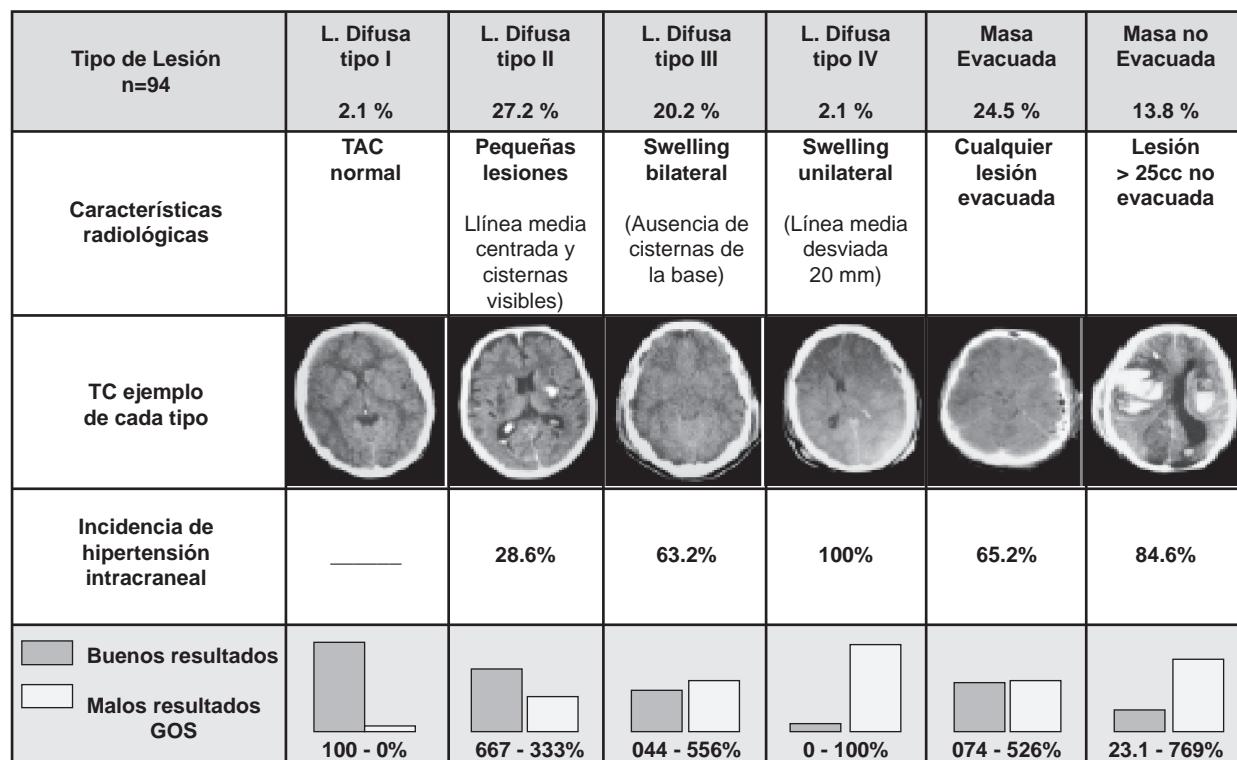
En la figura 1 se muestra una clasificación tomográfica del traumatismo craneoencefálico.

La tomografía computarizada tiene una importancia decisiva en la evaluación inicial, en el seguimiento del enfermo y en el establecimiento del pronóstico.<sup>13</sup>

El banco de datos estadounidense publicó recientemente una nueva clasificación de comas de origen traumático, basada en los hallazgos de la primera tomografía realizada tras el traumatismo craneoencefálico (cuadro 3). Esta clasificación destaca el estado de las cisternas mesencefálicas en la desviación de la línea media y en el efecto expansivo; permite detectar a los pacientes en mayor riesgo y establecer su pronóstico.<sup>14</sup> Asimismo, identifica sujetos con probabilidad de padecer hipertensión intracraneal, lo que permite predecir tempranamente la evolución, una descripción más precisa de las lesiones y dilucidar la relación entre el patrón cerebral determinado por la tomografía y el examen clínico.

El objetivo de esta nueva clasificación es lograr mayor certeza en el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo en pacientes en riesgo de deterioro, y predecir el resultado final. Puede ser, incluso, más precisa si se utiliza en conjunto con otras herramientas, como la escala de coma de Glasgow.<sup>15</sup>

El traumatismo craneoencefálico grave sigue siendo la principal causa de muerte y discapacidad en la edad pediátrica; de la misma manera, es el factor determinante



**Figura 1.** Clasificación de Marshall de las lesiones neurotraumáticas (n: 94) de la unidad de neurotraumatología del Hospital Universitario Vall d'Hebron. TAC: tomografía axial computarizada.

en el pronóstico de niños con traumatismo multisistémico que no sólo ocasiona decesos, sino que lleva también a estados limítrofes entre la vida y la muerte, los llamados estados vegetativos.<sup>16</sup>

Las complicaciones médicas agudas más comunes que incrementan la mortalidad son: alteraciones hidroelectrolíticas, infecciones nosocomiales e insuficiencia respiratoria aguda. El choque, las infecciones respirato-

rias, las alteraciones hidroelectrolíticas y la insuficiencia multiorgánica, así como una puntuación Glasgow menor de 8, se vincularon de manera más estrecha con el aumento de mortalidad. El choque más frecuente fue de origen séptico, y la septicemia habitualmente se originó en las vías respiratorias.<sup>17</sup>

En este trabajo se buscó correlacionar la gravedad del traumatismo y su mecanismo de lesión, con el manejo

**Cuadro 3.** Clasificación de comas de origen traumático basada en los hallazgos de la primera tomografía

Categoría	Definición
I. Lesión difusa I (sin alteración visible)	Sin alteraciones intracraneales visibles en la tomografía axial computarizada
II. Lesión difusa II	Cisternas con desviación de la línea media 0-5 mm o lesiones densas >25 cm que incluyen fragmentos óseos o cuerpos extraños
III. Lesión difusa III (tumefacción)	Compresión de cisternas o ausencia, con desviación de la línea media 0-5 mm. Lesión densa >25 mm
IV. Lesión difusa IV	Desviación de la línea media >5 mm, lesión densa >25 mm
a. Lesiones en masa drenada	Lesiones drenadas quirúrgicamente
b. Lesiones en masa no drenada	Lesiones densas > 25 mm no drenadas quirúrgicamente

y la evaluación radiológica mediante tomografía computarizada, que es una herramienta que permite valorar oportunamente al paciente y predecir las secuelas y sustentar la decisión neuroquirúrgica.

El objetivo principal fue reportar la correlación existente entre la extensión del daño cerebral identificado por tomografía y las secuelas clínicas, así como informar el tipo de lesiones verificadas tomográficamente ocasionadas por traumatismo craneoencefálico en niños menores de 14 años seis meses en el Hospital Regional 1º de Octubre; la relación entre el mecanismo de daño y la lesión; si se diagnostican y clasifican adecuadamente los diferentes tipos de lesiones en el servicio de pediatría; cuál es el manejo habitual en urgencias y en la unidad de terapia intensiva pediátrica; si los recursos radiológicos se utilizaron con criterios de optimización; si la estadificación de Marshall tiene relación con el pronóstico y las secuelas reportadas; y cuáles son las complicaciones a corto y largo plazo.

La adecuada estadificación del traumatismo craneoencefálico con base en los algoritmos preestablecidos para su tratamiento en el servicio de pediatría, de acuerdo con la clasificación Marshall, permite detectar complicaciones y secuelas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, transversal y retrospectivo fundamentado en la hipótesis de una posible relación entre el estadio del traumatismo craneoencefálico evaluado con la escala de Marshall y el 60%, como mínimo, de las secuelas de los pacientes.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con traumatismo craneoencefálico atendidos en el Hospital 1º de Octubre de enero de 2003 a marzo de 2005; menores de 14 años seis meses de edad y mayores de un mes, en quienes se hubiera usado algún algoritmo preestablecido en el manual de procedimientos del hospital; con valoración neurológica de acuerdo con la escala de coma de Glasgow y la tomografía axial computarizada (TAC); con expedientes completos y que hubieran terminado su tratamiento en cualquiera de las áreas de este hospital.

Los criterios de exclusión fueron: sujetos con padecimientos neurológicos previos o trasladados a otra unidad hospitalaria.

Se registraron los siguientes datos: edad, sexo, domicilio, escolaridad, motivo de ingreso, causa y tipo del traumatismo y mecanismo de la lesión; así como los valores en la escala de coma de Glasgow, los diagnósticos agregados, la clasificación radiológica mediante valoración de Marshall, el manejo instituido según los algoritmos preestablecidos y el seguimiento en la consulta externa de neurología pediátrica (figura 2).

En el análisis estadístico se usaron medidas de tendencia central y de dispersión, y para la comparación de variables de grupo se utilizaron  $\chi^2$  cuadrado, U de Mann Whitney, Kruskal Wallis y Wilcoxon. El nivel de significación se fijó en 0.05.

## RESULTADOS

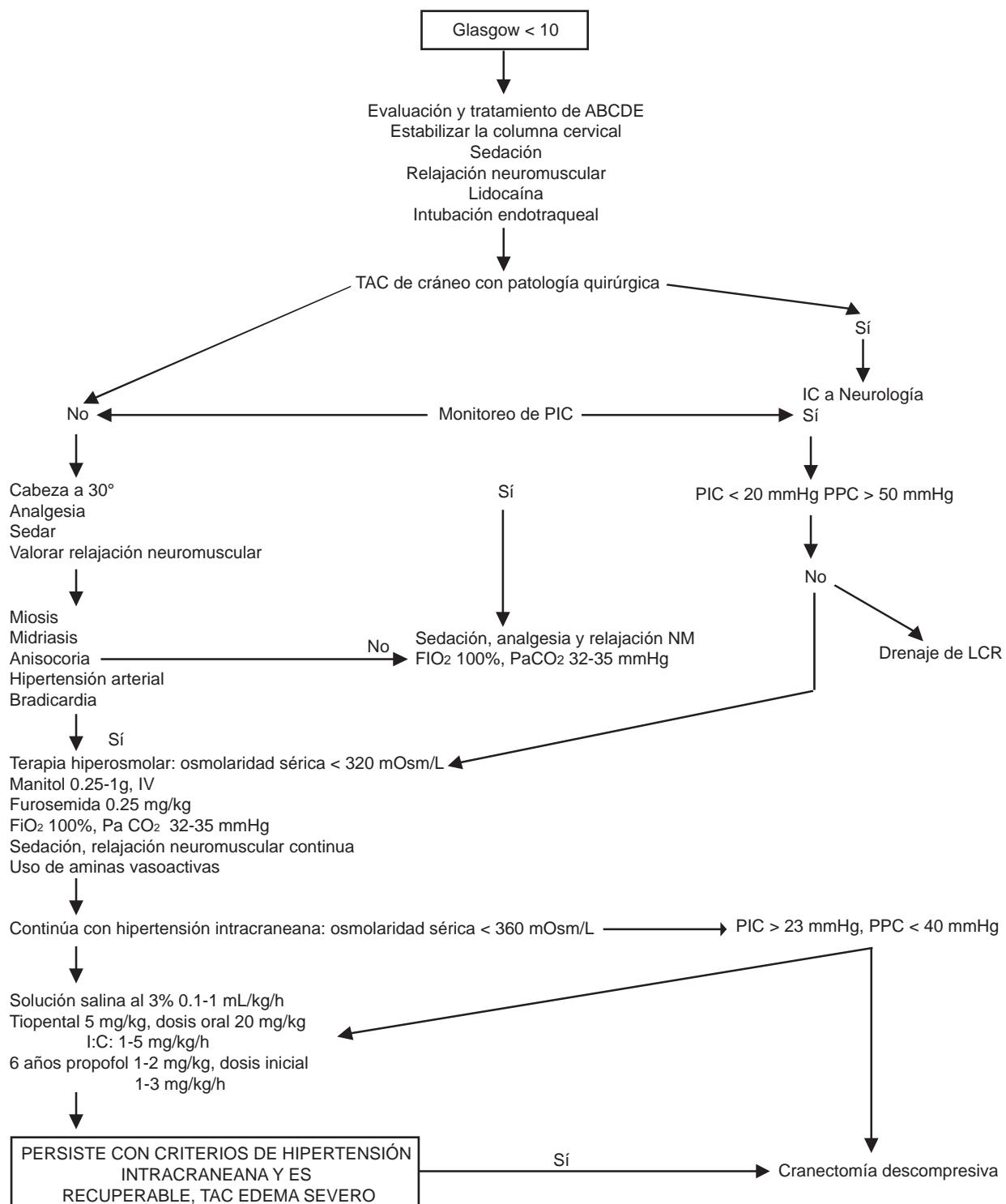
Se estudiaron 40 pacientes de entre uno y catorce años seis meses de edad (media siete años). De ellos, 60% (n = 24) eran del sexo masculino y 40% (n = 16) del femenino; 47.8% (n = 19) tenían escolaridad primaria, 15% (n = 6) secundaria y 20% (n = 8) aún no habían cursado ningún grado. En 55% de los casos los accidentes sucedieron en casa; 35% en la vía pública y 10% en otros sitios. La causa más frecuente fueron las caídas.

Todos los pacientes se atendieron, inicialmente, en el servicio de urgencias; 10% (n = 4) se trajeron ahí mismo, 17.5% (n = 7) se enviaron a terapia, y 72.5% (n = 29) a hospitalización. Al ingreso al servicio de urgencias se valoró el estado de alerta con la escala de coma de Glasgow, según la cual 77.5% (n = 31) tenía una puntuación normal de 15 a 13 puntos (cuadro 4).

**Cuadro 4.** Descripción de la Escala de coma de Glasgow en los pacientes. Hospital 1º de Octubre, ISSSTE; 2003-2005

Puntuación	Núm. de pacientes (%)
13-15	31 (77.5)
9-12	5 (12.5)
< 8	4 (10)

Se tomó una radiografía simple de cráneo a 37 pacientes y se les realizó un estudio de tomografía computarizada a todos. De acuerdo con la escala de Marshall, 32.5% estaba en estadio I; 50% en estadio II; 15% en III y 2.5% en IV. La mayoría tenía lesiones mixtas como: fractura, hematoma, edema cerebral, herida de la piel, etcétera.



**Figura 2.** Algoritmo de tratamiento del traumatismo craneoencefálico severo en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, del Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE. TAC: tomografía axial computarizada; IC: interconsulta; PIC: presión intracraneana; LCR: líquido cefalorraquídeo; NM: neuromuscular; FiO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxígeno; PaCO<sub>2</sub>: presión arterial de dióxido de carbono; PPC: presión parcial central.

Al ingreso de los pacientes a las diferentes áreas de hospitalización se clasificó con traumatismo craneoencefálico leve al 50% ( $n = 20$ ), con moderado al 35% ( $n = 14$ ) y con severo al 15% ( $n = 6$ ).

A todos se les hicieron exámenes de biometría hemática, química sanguínea y electrólitos séricos. Las pruebas de coagulación se reservaron para los sujetos con susceptibilidad de recibir tratamiento neuroquirúrgico ( $19 = 47.5\%$ ).

El 90% ( $n = 36$ ) de los casos requirió tratamiento médico y 10% ( $n = 4$ ) quirúrgico; al 42.5% ( $n = 17$ ) se le administraron corticoesteroides (dexametasona); al 57.5% ( $n = 23$ ) diuréticos de asa; al 12.5% ( $n = 5$ ) aminas; al 12.5% ( $n = 5$ ) anticonvulsivas (difenilhidantoina). Los esteroides no modificaron la evolución clínica de los pacientes ( $p = 0.27$ ; cuadro 5).

El 27.5% ( $n = 11$ ) de los pacientes tuvo complicaciones a largo plazo; las más frecuentes fueron: epilepsia postraumática (54.5%) y trastornos sensitivomotrices (45.5%). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en relación con el servicio en el que fueron atendidos ( $p = 0.57$ ; cuadro 6).

En cuanto a la valoración en la escala de Marshall, el grado de traumatismo y las lesiones a largo plazo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.209$ ); sin embargo, todos los pacientes ( $n = 4$ ) con puntuación menor de 8 en la escala de Glasgow sufrieron secuelas neurológicas a largo plazo ( $p = 0.014$ ; cuadro 4).

El periodo de hospitalización varió de 1 a 53 días, con una media de 6.7 (DE 8.82); los que permanecieron más tiempo internados fueron los que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica.

## DISCUSIÓN

En este hospital el traumatismo craneoencefálico y la lesión cerebral traumática constituyen un serio problema de salud que se refleja en el alto porcentaje de ingresos al servicio de urgencias pediátricas. Como comentó González Valero,<sup>15</sup> pese al perfeccionamiento de la atención de urgencia, la creación de nuevos medios de diagnóstico y monitorización, la introducción de nuevos fármacos neuroprotectores y la especialización neurointensiva, este tipo de traumatismo continúa presentando el mayor potencial de morbilidad y mortalidad entre todos los tipos de traumatismos.

Además, es indudable que con la introducción de escalas de valoración y manejo a las unidades de cuidados intensivos se ha incrementado la supervivencia de los pacientes con traumatismo craneoencefálico, ya que pueden ser valorados en forma oportuna. Esto optimiza la estadificación adecuada del grado de lesión y, concomitantemente, permite el inicio de un tratamiento apropiado; no obstante, esta situación ha traído consigo aumento en la morbilidad y en los costos del tratamiento. Las enfermedades que se manifestaron como consecuen-

**Cuadro 5.** Lesión a largo plazo, de acuerdo con la escala de coma de Glasgow. Hospital Regional 1º de Octubre 2003-2005

Glasgow	Ninguna	Epilepsia	Trastornos sensitivo-motrices	Total
13-15	25	3	3	31 (77.5%)
8-12	4	1	0	5 (12.5%)
< 8	0	2	2	4 (10%)
Total	29	6	5	40 (100%)

Prueba ji cuadrado = 0.014.

**Cuadro 6.** Tratamiento con esteroides en pacientes con TCE. Pediatría, Hospital Regional 1º de Octubre

Tratamiento	Leve	Moderado	Severo	Total
No	11	10	2	23 (57.5%)
Sí	9	4	4	17 (42.5%)
Total	20	14	6	40 (100%)

Prueba ji cuadrado = 0.27.

cia de estos progresos fueron las crisis convulsivas y los trastornos sensitivomotores.<sup>1</sup>

En este estudio las principales causas de las secuelas a largo plazo fueron la epilepsia postraumática y los trastornos sensitivomotores. No se halló una relación directa con los datos obtenidos al ingreso gracias a la clasificación de la lesión tomográfica según Marshall; con esto no se pretende afirmar que carece de utilidad como apoyo diagnóstico, sino únicamente que es un factor pronóstico poco fiable.

La escala de Marshall no es un factor predictor de secuelas neurológicas producidas por traumatismo craneoencefálico; sin embargo, diversos estudios reportan que esta clasificación se ha usado exitosamente para determinar la asociación con la hipertensión intracranal.<sup>6</sup>

La clasificación de Glasgow es un buen parámetro para valorar de inmediato el traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias y el estado neurológico de los pacientes pediátricos, como se señala en los estudios realizados por Kama. Se considera conveniente seguir el algoritmo para traumatismo craneoencefálico leve y severo con la finalidad de determinar a cuál servicio derivar al paciente, ya que, como se encontró en este estudio, un gran porcentaje de pacientes hospitalizados en pediatría deberían haber sido referidos en primera instancia a la unidad de terapia intensiva pediátrica.<sup>27</sup>

La atención médica de los enfermos se rige por diversos criterios, entre ellos: la escala de coma de Glasgow, las lesiones inmediatas, los hallazgos radiológicos, el estado hemodinámico, el deterioro neurológico, etcétera. Se ingresan a la UTIP pacientes con lesión cerebral severa, Glasgow menor de 8 y riesgo neurológico elevado, que ameritan intubación endotraqueal y apoyo con aminas vasopresoras. En este estudio se observó que la prescripción de diuréticos es alta, en especial de furosemida. No se comprobó que los corticoesteroides tuvieran efectos positivos en la lesión cerebral, por lo que no se recomiendan, salvo indicaciones precisas, como en los casos reportados por Gobiet.<sup>27</sup>

Es factible identificar complicaciones y secuelas únicamente con la escala de coma de Glasgow, siempre que se use de manera adecuada. Este estudio reveló que la clasificación tomográfica no influye en la predicción de complicaciones o secuelas a largo plazo, y que la to-

mografía computada sustenta la decisión de intervención neuroquirúrgica.

## CONCLUSIONES

No se encontró ningún elemento en la escala de Marshall (estadificación tomográfica) que sirviera para pronosticar la aparición de secuelas a largo plazo en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

Se demostró que la escala de coma de Glasgow sigue siendo un factor decisivo para determinar el tratamiento del paciente infantil con traumatismo craneoencefálico; por lo tanto, influye en la toma de decisiones y en la aplicación de los algoritmos establecidos en el servicio de pediatría. Se comprobó, sin embargo, que estos algoritmos no se siguen de manera estrecha, ya que un gran porcentaje de pacientes que deberían referirse a la UTIP ingresan a hospitalización.

En otros estudios se afirma que la Escala de Marshall puede detectar hipertensión intracranal; no obstante, no es útil para determinar si el paciente sufrirá alguna secuela.

Se sugiere que los algoritmos se sigan con mayor apego y que se lleve a cabo una evaluación minuciosa del paciente a su ingreso. Se desaconseja la administración de corticoesteroides y se insiste en el valor de la adición de anticomiciales.

Si se cuenta con los recursos debe efectuarse tomografía computada de todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo, deterioro neurológico súbito, signos de hipertensión intracranal, etcétera, o bien indicar la realización de la misma en otra institución, ya que de otra manera no podría asegurarse que un traumatismo craneal no haya producido daño cerebral.

## REFERENCIAS

1. Gómez-Rivera N. Tratamiento del traumatismo craneoencefálico cerrado severo en niños. Estudio de casos y controles de 20 pacientes. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Ina 2003;17:98-103.
2. Fernández García A. Traumatismo craneoencefálico en el niño. Rev Electron J Biomed 2003;1:12-24.
3. González-Rivera A, Gutiérrez-Fernández F. Protocolo de tratamiento clínico intensivo del traumatismo craneoencefálico severo. Infomed La Habana, Cuba. 2000;024:1-18.

4. Kakarieka A, Braakman R. Clasificación del traumatismo craneoencefálico en función de la tomografía computarizada: Su valor pronóstico. *Neurologia* 1995;10:159-61.
5. Franco-Abreu G, Rodríguez-Chombo P. Los accidentes en los niños. Un estudio epidemiológico. *Rev Mex Pediatr* 2000;67:9-11.
6. White J, Bull C, Christensen J, Gordon T, Padas C, Nichols D. Predictors of outcome in severely head-injured children. *Crit Care Med* 2001;29:298-310.
7. Kama G, Zink B. Traumatic brain injury. *Critical Care Management* 2002;37:45.
8. Roddy S, Cohn S, Moller B, Duncan C, Goshe J. Minimal head trauma in children revised: Is routine hospitalization required? *Pediatr Rev* 1998;101:576-8.
9. Raabe A, Gromls C. Serum S-100B Protein in severe head injury. *Neurosurgery* 1999;45:477-83.
10. Ghajar J. Traumatic brain injury. *Lancet* 2000;356:923-8.
11. Savitsky EA, Votey SR. Current controversies in the management of minor pediatric head injuries. *Am J Emerg Med* 2000;18:96-105.
12. Pleguezuelo REM, Quiroz O, Rodríguez D, Montejo J, López H. Monitoreo neurointensivo en pediatría I. *Rev Cubana Pediatr* 2001;73:115-22.
13. Pleguezuelo REM, Quiroz O, Rodríguez D, Montejo J, López H. Monitoreo neurointensivo en pediatría II. *Rev Cubana Pediatr* 2001;73(2):123-30.
14. Pleguezuelo REM, Quiroz O, Rodríguez D, Montejo J, López H. Monitoreo neurointensivo en pediatría III. *Rev Cubana Pediatr* 2001;73(2):131-9.
15. González-Valera N. Prevalencia de complicaciones médicas en pacientes con traumatismo craneoencefálico. <http://www.uninet.edu/neuroc99/text/prevalencia.htm>
16. Gómez RL, Ramírez GM, Martínez FC. Traumatismo cra- neoencefálico en el servicio de pediatría, en el Hospital 1º de octubre. *Revista ISSSTE*.
17. López-Vega FJ, López GJA. Traumatismo craneoencefálico. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 1999.
18. Rainer G. Head injury. *Pediatrics* 2001;22:110-6.
19. Patrick D, Janik J, Karrer F. Is hypotension a reliable indicator of blood loss traumatic injury in children? *Am J Surg* 2002;184:206-15.
20. Bergaman D, Batz R, Cooley J, Coombs J, et al. The management of minor closed head injury in children. *Pediatr Rev* 1999;26:308-25.
21. Brian J. Traumatic brain injury outcome: concepts for emergency care. *Ann Emerg Med* 2001;37:318-32.
22. Schutzman S, Green D. Pediatric minor head trauma. *Ann Emerg Med* 2001;37:280-8.
23. Mazzola C, Adelson D. Critical care management of head trauma in children. *Crit Care Med* 2002;30:315-22.
24. Kochanek P, Clark R, Ruppel R, Dison E. *Pediatric Critical Care: A new millennium*. Mexico: WB Sanders, 1993.
25. Uclés P, Aracocha J, Casalduero J. Monitorización del daño cerebral en pacientes con traumatismo craneoencefálico. *Rev Neurol* 2001;32:545-8.
26. Wester T, Fevang LT, Wester K. Descompressive surgery in acute head injuries: Where should it be performed? *J Trauma* 1999;46:914-9.
27. Gobiet W. The use of corticosteroids in the treatment of severe pediatric traumatic brain injury. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4:1-9.
28. Manual de Procedimientos ISSSTE. Algoritmo para TCE leve y severo. México: ISSSTE.
29. Marshall LF, Marshall SB. A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurosurg* 1994;75:14-20.