

Traumatismo craneal en la infancia: ¿Permite la clínica seleccionar los pacientes en alto o bajo riesgo de presentar una lesión intracraneal?

J. Benito Fernández, S. Mintegui Raso, J. Sánchez Echániz, M.J. Martínez González, M.A. Fernández Cuesta

Resumen. *Objetivo del estudio:* Determinar qué síntomas y signos pueden ayudarnos a seleccionar los pacientes con alto o bajo riesgo de presentar lesión intracraneal (LIC).

Pacientes y método: De forma prospectiva, se recogieron datos clínicos y epidemiológicos, exploraciones realizadas y evolución, de los traumatismos craneales (TC) que consultaron en nuestro servicio de urgencias, durante el período de un año (junio 1995-julio 1996).

Resultados: Durante el período de estudio, consultaron 1.128 niños por haber sufrido un TC. Se practicó TAC en 52 casos, encontrándose lesión intracraneal en 11 casos, 1% de los pacientes. Cuatro pacientes requirieron tratamiento neuroquirúrgico, falleciendo 2 de ellos. Las LIC fueron más frecuentes en los niños víctimas de accidente de tráfico y con una edad comprendida entre 10 y 14 años. La presencia de una puntuación en la escala de Glasgow < 15, de focalidad neurológica, pérdida de conciencia y amnesia del acontecimiento traumático, se relacionaron de forma significativa con la existencia de una LIC. El conjunto de los síntomas presentó un alto valor predictivo negativo para la presencia de una LIC.

Conclusión: La presencia de un Glasgow < 15, focalidad neurológica, fractura de cráneo cefalea y vómitos intensos y persistentes, son indicaciones claras para la práctica de TAC. Un niño con un TC leve, ausencia de síntomas y exploración normal, puede ser manejado ambulatoriamente, no siendo precisas, en general, exploraciones complementarias.

An Esp Pediatr 1998;48:122-126.

Palabras claves: Traumatismo craneal; Infancia; Lesión intracraneal.

PEDIATRIC HEAD TRAUMA: CAN CLINICAL FEATURES PREDICT THE PRESENCE OF AN INTRACRANIAL INJURY?

Abstract. *Objective:* The objective of this study was to assess the clinical features that might reliably identify the presence of an intracranial injury.

Patients and methods: A prospective study of 1.128 children with head injury over a one year period was carried out. Information regarding each patient was documented, including demographic data, physical examination findings, neurologic status, diagnostic studies and the patient's outcome.

Results: Of the 1.128 patients, traumatic intracranial abnormalities identified on CT of the head was found in 11 (1%). Four patients of this group (36%) required surgery. Two children subsequently died. Loss of consciousness, amnesia, Glasgow Coma Scale less than 15 and focal

neurological deficits were significantly more common in the group with intracranial injury. The negative predictive values were high for all features.

Conclusions: Patients with symptoms of head injury should undergo head CT because a small number will require surgery. After a minor head trauma, children who are neurologically normal and without symptoms may be discharged from the emergency department and sent home after careful physical examination alone.

Key words: Head trauma. Childhood. Intracranial injury.

Introducción

Los accidentes son la primera causa de morbimortalidad en la infancia⁽¹⁾. El traumatismo craneal (TC) está presente en más del 80% de los casos, siendo la causa principal de hospitalización y secuelas a largo plazo⁽²⁾. La inmensa mayoría de los TC en la edad pediátrica son secundarios a caídas, accidentes de tráfico y bicicleta (80%). Aunque entre el 60-80% de estos TC son considerados como leves, es decir, con una escala de Glasgow superior a 13, en ocasiones pueden originar lesiones intracraneales (LIC) y provocar secuelas^(3,4). En estos casos, síntomas y signos contemplados clásicamente como orientativos de presencia de LIC, como existencia de fractura de cráneo, pérdida de conciencia y convulsiones postraumáticas, tienen un significado dudoso⁽⁵⁾. Por este motivo, se preconiza el uso de la TAC en la infancia en el caso de TC leves (Glasgow = 15), ante la presencia de pérdida de conciencia, amnesia, obnubilación y convulsión postraumática, aunque la exploración del paciente sea normal⁽⁶⁻⁸⁾. Algunos investigadores⁽⁸⁾ incluso llegan a indicar la realización de la TAC como sistema de clasificación de pacientes, para identificar aquéllos con bajo riesgo de presentar LIC, sustituyendo de este modo, la observación hospitalaria por el tratamiento ambulatorio de los mismos. Estas recomendaciones están basadas en amplias series retrospectivas, presentadas por Servicios Neuroquirúrgicos y hospitales de referencia para enfermos traumatológicos⁽⁶⁻⁸⁾, en los cuales la incidencia de LIC alcanza cifras entre un 7-11% de los TC. El escenario en un Servicio de Urgencias Pediátrico de un Hospital Infantil general es en gran parte diferente, atendiendo un gran número de TC considerados leves, muchos de ellos asintomáticos, en los cuales la bajísima incidencia de LIC^(9,10), en nuestra Unidad alrededor de un 1%, condiciona la escasa práctica de TAC y el bajo número de niños que precisa observación hospitalaria. El objetivo del presente estudio es determinar el perfil epidemiológico de los TC que consultan

Urgencias de Pediatría. Departamento de Pediatría. Hospital de Cruces. Baracaldo. Vizcaya.

Correspondencia: Dr. Javier Benito Fernández. Urgencias de Pediatría. Hospital de Cruces. Plaza de Cruces s/n. Baracaldo. Vizcaya.

Recibido: Marzo 1997

Aceptado: Junio 1997

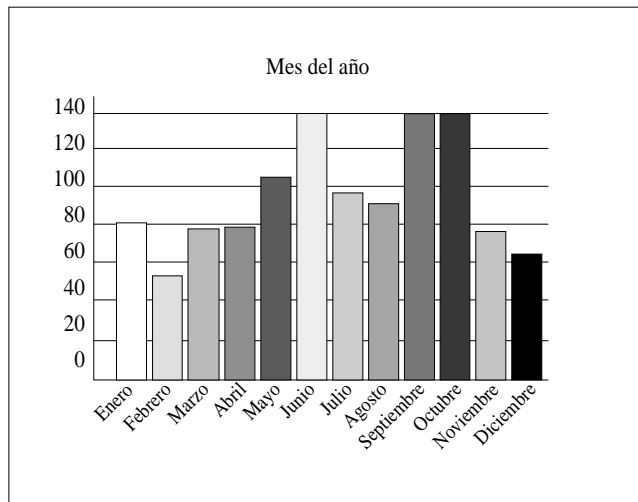


Figura 1. Consultas por TC en Urgencias de Pediatría del Hospital de Cruces, por meses.

en un Servicio de Urgencias Pediátrico y qué hallazgos clínicos y/o exploratorios pueden orientar hacia la presencia de una LIC.

Pacientes y método

Nuestro Servicio de Urgencias Pediátrico atiende al 65% de una población infantil (0-14 años) de 150.000 niños, lo que genera unas 40.000 consultas al año. Durante el período de un año (julio de 1995 y junio de 1996), se recogió de forma prospectiva, información sobre todos los pacientes de edades comprendidas entre 0 y 14 años, que consultaron en nuestro servicio de urgencias pediátricas por haber sufrido un TC. En todos ellos se recogieron datos sobre la edad; sexo; fecha; día de la semana; circunstancias del accidente; existencia de pérdida de conciencia postraumática; sintomatología asociada (amnesia, cefalea, vómitos); hallazgos exploratorios, incluida la escala de valoración de conciencia de Glasgow (expresión verbal adaptada en los pacientes menores de 2 años de edad); realización de exploraciones radiológicas y sus hallazgos; y el destino final y evolución de los pacientes, incluyendo una llamada a sus domicilios a los 7 días de la consulta a los niños que no precisaron ingreso hospitalario. La decisión de ingresar a un paciente para observación se basó en la existencia de algún síntoma y/o alteración de conciencia. La práctica de una radiografía de cráneo fue rutinaria, no existiendo una indicación clara y sistemática de la misma y la realización de la TAC se basó en la presencia de alteración de la conciencia, sintomatología clínica persistente (cefalea, vómitos) y la existencia de focalidad neurológica en la exploración.

Método estadístico: Los resultados se expresan en media y SD. Para la comparación de las variables cualitativas, se utilizó el test de la Chi². Se calculó además el valor predictivo de estas variables con un intervalo de confianza del 95%. Se estableció un nivel α de significación estadística del 5% ($p < 0,05$). Se utilizó el programa estadístico Epi Info Versión 6. (CDC), Atlanta, Georgia.

Tabla I Mecanismo accidental en las diferentes edades

Tipo accidente	0 - 2 años	3 - 10 años	11 - 14 años
Caída	353 (89,1%)	469 (81,1%)	97 (63%)*
Tráfico	15 (3,8%)	54 (9,3%)*	18 (11,7%)*
Golpe	24 (6,1%)	38 (5,9%)	17 (11%)*
Deporte	0	15 (2,6%)	21 (13,6%)*
Maltrato	4 (1%)	0	0
Agresión	0	2 (0,3%)	1 (0,6%)

* Diferencias significativas en el tipo de accidente en relación a la edad.

Resultados

Durante el período de estudio 1.128 niños consultaron por haber sufrido un TC. Hubo un claro predominio del sexo masculino, 711 (63%) fueron niños y 417 (47%) niñas. El 29,9% (337) fueron menores de 3 años, 54,4% (613) entre 3 y 10 años y 15,6% (176) entre 11 y 14 años. Los casos se distribuyeron de manera uniforme a lo largo de la semana, con un ligero predominio en el período del año comprendido entre mayo y octubre, 719 casos (63,7%) (Fig. 1). Un lugar público fue el escenario de algo más de la mitad de los accidentes, 628 casos (55,7%), seguido del hogar, 310 casos (27,5%) e instituciones 190 casos (16,8%). El mecanismo accidental principal fue la caída, 919 casos (81,5%), seguido de los accidentes de tráfico, 87 (7,7%), golpes, 79 (7%) y accidentes deportivos 36 (3,2%). El tipo de accidente guardó una relación muy clara con la edad del niño, siendo los accidentes de tráfico y deportivos más frecuentes en los niños con una edad superior a los 10 años ($p < 0,01$) (Tabla I). La presencia de vómitos fue el síntoma referido con mayor frecuencia, 297 casos (26,3%), seguido de la cefalea, 201 casos (17,8%) y pérdida de conciencia postraumática, 112 casos (10%). En la exploración inicial 51 pacientes (4,5%) presentaban una puntuación de la escala de Glasgow < 15 , 46 (4%) amnesia del acontecimiento traumático y 8 (0,7%) focalidad neurológica. Se practicó radiografía de cráneo a 822 pacientes (72,9%), demostrándose la presencia de una fractura en 32 casos (3,8% de las Rx practicadas). Se realizó TAC en 52 niños, encontrándose hallazgos patológicos en 13 de ellos (25% de las TAC practicadas): 3 hematomas epidurales, 2 hemorragias subaracnoideas, 2 edemas cerebrales, 1 hemorragia parenquimatosa, 1 contusión cerebral, 1 hematoma subdural, 1 lesión axonal difusa y 2 fracturas de peñasco. En la tabla II se muestran los 11 pacientes que presentaron LIC con todas sus características clínicas y epidemiológicas. Precisarón ingreso 179 pacientes (15,8%), la inmensa mayoría, 140 (78%) en el Área de Evolución de urgencias, por un período inferior a 24 horas, 18 en una planta de hospitalización para prolongar la observación más allá de este tiempo y 21 en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, previa estabilización en urgencias. Cuatro pacientes requirieron intervención neuroquirúrgica, los 3 hematomas epidurales y el ni-

Tabla II Características de los pacientes con lesión intracraneal

Lesión	Edad	Tipo accidente	Pérdida conciencia	Focalidad	Glasgow	Síntomas	Fractura	Evolución
H. epidural	12	Atropello peatón	No	No	15	Sí	Sí	Recuperación
H. epidural	13	Golpe pelota frontón	No	Sí	15	No	No	Recuperación
H. epidural	13	Bicicleta	No	No	15	Sí	Sí	Recuperación
H. subaracn.	12	Tráfico ocupante	Sí	No	15	Sí	No	Recuperación
H. subaracn.	10	Tráfico ocupante	Sí	Sí	3	-	Sí	Muerte
H. parenqui.	12	Atropello bicicleta	Sí	Sí	6	-	Sí	Muerte
H. subdural	12	Caída	Sí	No	14	Sí	Sí	Recuperación
Contusión	8	Atropello peatón	No	Sí	12	Sí	Sí	Recuperación
L. axonal	12	Tráfico ocupante	Sí	Sí	8	Sí	Sí	Recuperación
Edema	8	Tráfico ocupante	No	No	14	Sí	No	Recuperación
Edema	4	Deporte	No	No	7	Sí	Sí	Recuperación

Tabla III Presencia de síntomas y hallazgos exploratorios en relación a la presencia de lesión intracraneal

Lesión	Sí (11)	No (1.117)
Glasgow < 15	7 (63,6%)	44 (3,9%)*
Focalidad	5 (45,4%)	3 (0,2%)*
Pérdida de conciencia	5 (45,4%)	107 (9,6%)*
Vómitos	6 (54,5%)	291 (26%)
Cefalea	3 (27,3%)	201 (18%)
Amnesia	2 (18,2%)	46 (4,2%)*

* Síntomas que aparecen de forma significativa en los casos de lesión intracraneal

ño con la hemorragia parenquimatosa. Este último y uno de los niños con hemorragia subaracnoidea, fallecieron. Aunque 28 de los niños dados de alta inmediatamente tras la valoración en urgencias, reconsultaron en los siguientes 7 días, por persistencia de algún síntoma o dudas paternas, en ninguno de ellos se constató alteración clínica alguna, no precisando ingreso o nuevas exploraciones complementarias.

La presencia de focalidad en la exploración neurológica, la pérdida de conciencia, la amnesia del acontecimiento traumático y una puntuación en la escala de Glasgow inferior a 15 se relacionaron de forma significativa con la existencia de una lesión intracraneal ($p < 0,01$) (Tabla III). La puntuación media en la escala de Glasgow a la llegada a urgencias en los niños que

Tabla IV Presencia de LIC en relación a la puntuación en la escala de Glasgow

GLASGOW	No LIC	LIC
15	1.072	4 (0,37%)
14	31	2 (6,45%)
< 14	14	5 (26,3%)

presentaron una LIC, fue significativamente inferior a la de los niños sin problemas, 11,27 versus 14,94 ($p < 0,01$). Un Glasgow igual a 14 multiplicó por 15 la posibilidad de presentar una LIC y la puntuación inferior a 14, hizo 60 veces más probable su presencia (Tabla IV). Un 25% de los niños con fractura de cráneo, 8 de 32, presentaron LIC. La presencia de síntomas mostró un bajísimo valor predictivo positivo (VPP), pero un alto valor predictivo negativo, superior en todos los casos al 95% (Fig. 2).

Discusión

El TC en la infancia es uno de los principales motivos de consulta en urgencias, siendo la mayor parte de ellos consecuencia de accidentes banales. La escasa gravedad, en general, de los TC de nuestra serie, queda reflejada, en gran parte, en la sintomatología que presentaron nuestros pacientes. A diferencia de otros estudios, en los que fueron más frecuentes la disminución de conciencia, la presencia de convulsiones postraumáticas y las alteraciones neurológicas^(6-8,16), en nuestros pacientes adquirieron relevancia otros síntomas, vómitos y cefalea, que en muchas ocasiones, son más reflejo del cortejo vagal que acom-

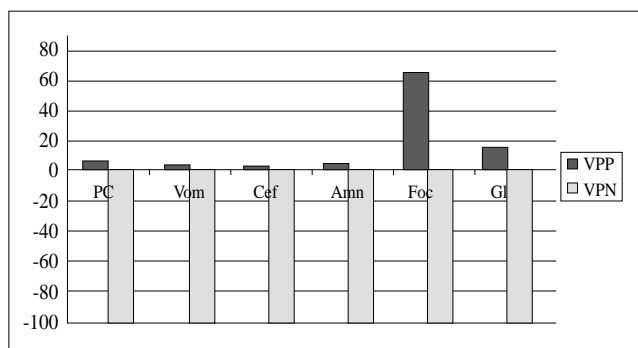


Figura 2. Valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de la presencia de pérdida de conciencia (PC), vómitos (Vom), cefalea (Cef), amnesia (Amn), focalidades neurológicas (Foc) y Glasgow < 15 (Gl), para detectar lesión intracraneal.

paña a estos accidentes, que expresión de la importancia del TC. El perfil más habitual del paciente que consulta en nuestras unidades con un TC es el niño entre 1 y 3 años que ha sufrido una caída de escasa altura o golpe preferentemente en el hogar y que, aparte de la contusión de la piel y tejidos blandos, no presenta síntomas ni hallazgos exploratorios que hagan pensar en la presencia de una LIC. En estos casos, excluyendo la sospecha de malos tratos, sería suficiente la explicación de una serie de normas sencillas a la familia, para solicitar nueva valoración médica en caso de somnolencia excesiva, vómitos y/o cefalea intensa. En el otro extremo, no existen dudas de que es necesario practicar TAC, para detectar LIC susceptibles de tratamiento neuroquirúrgico, en los niños que presentan un TC grave con déficit neurológico, disminución o depresión del nivel de conciencia y lesión con herida penetrante⁽¹¹⁻¹³⁾. Las LIC son mucho más frecuentes en niños con edades comprendidas entre 10 y 14 años, en nuestra serie 8 de los 11 niños con LIC estuvieron comprendidos en este grupo de edad, siendo los accidentes de tráfico la causa fundamental de los TC graves^(9,14), en nuestro caso el 64% de los lesionados sufrieron un accidente de estas características. Insistiendo más en la causa del TC, aunque la inmensa mayoría fueron secundarios a un accidente, hubo 4 casos de maltrato, en niños < de 2 años (1%). Si bien es cierto que el maltrato es causa importante de TC grave en niños < de 1 año de edad, en las referencias globales sobre las causas de TC en la infancia, el maltrato figura en los últimos lugares, entre el 1-2% de los casos^(6,7). De todos modos es importante mantener un alto índice de sospecha de maltrato en los TC, en niños < de 2 años de edad, especialmente si existen circunstancias y lesiones que orienten hacia esta posibilidad.

Sin embargo, existen otros pacientes con un TC considerado leve, que presentan sintomatología que puede hacer pensar en una LIC, como pérdida transitoria de la conciencia, amnesia, vómitos y cefalea, en los cuales la actitud a seguir, despierta cierta controversia. En estos casos existen diferentes enfoques en el estudio a realizar, que van desde la práctica sistemática de TAC para descartar LIC, con seguimiento posterior ambulatorio una

vez descartada la misma^(6,8,15), hasta la observación hospitalaria, recomendando la práctica de TAC en caso de existencia de cambios en el nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica y cefalea y/o vómitos persistentes^(9,10,16).

El problema fundamental radica en que un retraso en el diagnóstico de una lesión intracraneal importante, hematoma epidural o subdural, puede provocar secuelas permanentes e incluso la muerte^(17,18). El disponer de una herramienta de gran fiabilidad para detectar precozmente este tipo de lesiones, como es la TAC, hace que sea importante desarrollar criterios clínicos para el uso racional de esta tecnología. En la actualidad estos criterios de selección de pacientes susceptibles de presentar LIC, han sido ampliamente desarrollados en adultos^(19,20), pero sus recomendaciones no pueden ser aplicadas a la edad pediátrica, no existiendo hasta el momento criterios de selección estándar en el TC infantil^(21,22).

No existen en la actualidad criterios fiables para predecir qué niños con un TC leve, están en alto o bajo riesgo de presentar una LIC^(21,22). Los parámetros clínicos que se relacionan con una mayor probabilidad de la presencia de una LIC, mayor VPP, son la presencia de focalidad neurológica en la exploración⁽¹⁵⁾ y una puntuación en la escala de Glasgow < 13^(21,22). Sin embargo, la ausencia de alteraciones neurológicas y un Glasgow entre 13-15, no excluyen la presencia de LIC^(6,15,21-23). Nuestro estudio apoya estas afirmaciones ya que 6 de los 11 niños con LIC se presentaron con un Glasgow de 14 o 15, y únicamente 5 mostraron focalidad en la exploración. Aunque algunos autores consideran TC leve aquellos que se presentan con un Glasgow entre 13-15^(6,8), nosotros coincidimos con otros investigadores^(7,16,24), en que puntuaciones de Glasgow entre 14-13 se asocian con un porcentaje de presencia de LIC significativo (en nuestra serie 6% y 26% respectivamente) muy superior al de los niños que consultan sin alteración de la conciencia, es decir con una puntuación de 15 (0,4%). Atendiendo al criterio del nivel de conciencia, sólo los TC con un Glasgow de 15 deben ser considerados leves, opinando que cualquier alteración en el nivel de conciencia, Glasgow < 15, es una indicación clara para la realización de una TAC.

Ante la ausencia de alteración en el nivel de conciencia y focalidades neurológicas, cualquier otro síntoma existente en los TC como cefalea, vómitos, amnesia o breve pérdida de conciencia, presenta un bajísimo VPP para detectar la existencia de una LIC⁽¹⁵⁾. Sin embargo, en nuestro estudio, los niños sin síntomas neurológicos que tuvieron una LIC, presentaron alguno de los síntomas referidos. Este aspecto ya ha sido reflejado por otros investigadores^(15,24), poniendo de manifiesto que en ausencia de alteraciones neurológicas y del nivel de conciencia, la ausencia de otros síntomas hace muy improbable la existencia de una LIC, reflejando el alto VPN de la sintomatología para descartar estas lesiones.

La radiología simple (Rx) de cráneo tiene un escaso rendimiento como prueba rutinaria en el TC^(9,10,15), en nuestro estudio únicamente el 3,8% de las Rx de cráneo practicadas mostraron la presencia de una fractura. Sin embargo, aunque existe cierta controversia en el significado de la presencia de una fractura de cráneo en un TC leve⁽⁵⁾, algunos autores han encontrado que

su presencia incrementa hasta 20 veces la posibilidad de que exista una lesión craneal⁽²⁵⁾. Nuestro estudio coincide con este último, incrementándose la probabilidad de la existencia de una LIC en 8 veces, en los niños con una fractura de cráneo. Sin poder definir la Rx de cráneo como fundamental en el TC, dado su alto valor orientativo si es positiva, pensamos que debe ser indicada en todos los TC que se presenten con síntomas, en los que las circunstancias del accidente hagan pensar en un impacto importante (accidente de tráfico, bicicleta o caída de una altura superior a 2 metros) y, especialmente, si se sospecha un episodio de maltrato.

La práctica rutinaria de una TAC en el TC leve en la infancia parece excesivo, a la vista de lo publicado en la bibliografía^(9,10,24) y nuestra propia experiencia. El rendimiento de la prueba en nuestro estudio fue muy alta, ya que una cuarta parte de las realizadas identificaron una LIC, coincidiendo con otra serie muy amplia recogida en otro servicio urgencias pediátricas generales⁽⁹⁾. Estos datos contrastan con los de otras series que ofrecen porcentajes de positividad del 6-7%^(6,8,16,24), reflejando un uso más liberal de esta exploración. En estos estudios se argumenta que la práctica de una TAC en un TC leve, permite un manejo ambulatorio más seguro de estos pacientes, resultando económicamente más rentable que la observación hospitalaria.

Finalmente, algunos autores⁽²⁶⁾ preconizan el uso del electroencefalograma en niños con TC leve, asintomáticos, como método para descartar LIC previo a la TAC, encontrando una sensibilidad de esta prueba del 100%, es decir, ningún niño de estas características con EEG normal presentó LIC en la TAC.

En resumen, de los resultados de nuestro estudio se puede concluir: 1.- La decisión de ingresar en observación a un niño con un TC leve, es decir con Glasgow igual a 15 y ausencia de focalidad neurológica, debe basarse en la presencia de pérdida de conciencia postraumática, amnesia y/o síntomas persistentes. 2.- La presencia de un Glasgow < 15; focalidad neurológica; fractura de cráneo, y la cefalea y vómitos intensos y persistentes, son indicaciones claras para la práctica de una TAC. 3.- Un niño con exploración normal y ausencia de síntomas puede ser manejado ambulatoriamente, en ausencia de circunstancias de riesgo en el accidente sufrido, como sospecha de maltrato o impacto importante.

Bibliografía

- 1 Tepas JJ, DiScala C, Ramenofsky ML. Mortality and head injury: The pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1990; **25**:92-96.
- 2 Hennes H, Lee M, Smith D, et al. Clinical predictors of severe head trauma in children. *Am J Dis Child* 1988; **142**:1045-1047.
- 3 Singer HS, Freeman JM: Head trauma for the pediatrician. *Pediatrics* 1978; **62**:819-825.
- 4 Klauber MR, Marshall LF, Luerssen TG, Frankowski R, Tabaddor K, Eisenberg HM: Determinants of head injury mortality: Importance of the low risk patient. *Neurosurgery* 1989; **24**:31-36.
- 5 Feuerman T, Wackym PA, Gade GF, Becker DP. Value of skull radiography, head computed tomography scanning and admission for observation in cases of minor head injury. *Neurosurgery* 1988; **22**:449-453.
- 6 Hahn YS, McLone DG. Risk factors in the outcome of children with minor head injury. *Pediatr Neurosurg* 1993; **19**:135-142.
- 7 Mitchell KA, Fallat ME, Raque GH, et al. Evaluation of minor head injury in children. *J Pediatr Surg* 1994; **29**:851-854.
- 8 Davis RL, Hughes M, Gubler KD, et al. The use of cranial CT scans in the triage of pediatric patients with mild head injury. *Pediatrics* 1995; **95**:345-349.
- 9 Schunk JE, Rodgerson JD, Woodward GA. The utility of head computed tomographic scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1996; **12**:160-165.
- 10 Rosenthal BW, Bergman I. Intracranial injury after moderate trauma in children. *J Pediatr* 1989; **115**:346-350.
- 11 Zimmerman RA, Bilaniuk LT, Gennarelli T, et al. Cranial computed tomography in diagnosis and management of acute head trauma. *A J R* 1978; **131**:27-34.
- 12 Stein SC, Ross SE. Moderate head injury: a guide to initial management. *J Neurosurg* 1992; **77**:562-564.
- 13 Mills ML, Russo LS, Vines FS, et al. High yield criteria for urgent cranial computed tomographic scans. *An Emerg Med* 1986; **15**:1167-1172.
- 14 Berney J, Froidevaux AC, Favier J. Paediatric head trauma: Influence of age and sex. II. Biomechanical and anatomic-clinical correlation. *Childs Nerv Syst* 1994; **10**:517-523.
- 15 Dietrich AM, Bowman MJ, Ginn-Pease ME, et al. Pediatric head injuries: Can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography?. *An Emerg Med* 1993; **22**:1535-1540.
- 16 Davis RL, Mullen N, Makela M, et al. Cranial computed tomography scans in children after minimal head injury with loss of consciousness. *An Emerg Med* 1994; **24**:640-645.
- 17 Bricolo AP, Pasut LM. Extradural hematoma: Toward zero mortality. *Neurosurgery* 1984; **14**:8-12.
- 18 Seelig JM, Becker DP, Miller JD, et al. Traumatic acute subdural hematoma. *N Eng J Med* 1981; **304**:1511-1518.
- 19 Stein S, O'Malley KF, Ross SE. Is routine computed tomography scanning too expensive for mild head injury?. *An Emerg Med* 1992; **20**:1286-1289.
- 20 Mohanty S, Thompson W, Rakowers S. Are CT scans for head injury patients always necessary?. *J Trauma* 1991; **31**:801-805.
- 21 Rivara F, Tanaguchi D, Parish RA, et al. Poor prediction of positive computed tomographic scans by clinical criteria in symptomatic pediatric head trauma. *Pediatrics* 1987; **79**:579-584.
- 22 Harad FT, Kerstein MD. Inadequacy of bedside clinical indicators in identifying significant intracranial injury in trauma patients. *J Trauma* 1992; **32**:359-363.
- 23 Shackford SR, Wald SL, Ross SE, et al. The clinical utility of computed tomographic scanning and neurologic examination in the management of patients with minor head injuries. *J Trauma* 1992; **33**:385-394.
- 24 Miller EC, Derlet RW, Kinser D. Minor head trauma: Is computed tomographic always necessary? *An Emerg Med* 1995; **27**:290-294.
- 25 Dacey RG, Alves WM, Rimel RW, et al. Neurosurgical complications after apparently minor head injury: Assessment of risk in a series of 610 patients. *J Neurosurg* 1986; **65**:203-210.
- 26 Liguori G, Foggia L, Colucci M, et al. EEG findings in minor head trauma as a clue for indication to CT scan. *Childs Nerv Syst* 1989; **5**:160-162.