

CAPITULO

TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO LEVE

José Antonio Juliao Vélez

El traumatismo craneoencefálico leve es una de las lesiones más frecuentes en niños. La mayoría de los Traumatismos craneoencefálicos son leves (TCE) y habitualmente no se asocia a lesiones intracraneales, ni requieren de tratamiento neuroquirúrgico. Aunque la incidencia de lesiones intracraneales es baja, esta puede estar presente aun en los pacientes que se encuentran bien en la evaluación inicial y que se tornan graves en las horas siguientes. (58)

La detección precoz de las lesiones intracraneales en niños con traumatismo craneoencefálico leve constituye un verdadero reto para el pediatra de urgencias. Según diferentes autores, la evaluación y tratamiento de estos pacientes varía según la definición de traumatismo craneoencefálico leve utilizada, en las prácticas locales, el lugar en donde es evaluado el paciente, el tipo de cobertura asistencial que recibe, la disponibilidad de tecnología, los accesos a los servicios de neurocirugía y el grado de formación del médico.(4)

El TEC leve tiene efectos sumativos y el título es engañoso, El TCE leve no es sinónimo de conmoción cerebral, Puede haber “hemorragias pequeñas” (microscópicas) que no sean visibles en TC cerebral lo cual aumenta el porcentaje de “contusiones”, el número de pacientes que desarrollan hematomas intracraneales evolutivos según la literatura son del 3%.

Definición de TCE leve

La definición o definiciones presentadas sobre el TCE leve, y el estado del arte del conocimiento al respecto, presentan confusión, según investigaciones realizadas lo definen como pérdida momentánea de la consciencia después del trauma craneal, otros lo definen como prolongada amnesia postraumática.

Generalmente se acepta como TCE leve a todo paciente cuyo nivel de consciencia de acuerdo a la Escala de Coma de Glasgow (ECG) es de 14 a 15.

Estudios realizados bajo encuestas dirigida exclusivamente a neurocirujanos han podido contribuir a que la Escala de Coma de Glasgow (GCS) haya resultado la más utilizada en la valoración inicial del TCE leve, frente a otros países en los que se emplean con mayor frecuencia otras escalas de valoración del nivel de consciencia en estos pacientes; así, Ingebrigtsen en Noruega, tras realizar un estudio en hospitales de segundo y tercer nivel, observó que el 43% de los centros utilizaban la escala de Glasgow en la valoración inicial, el 3% empleaban la escala del nivel de reacción (RLS), y el 54% de los centros no usaban ningún tipo de escala en la valoración (29). En 1997 se publicó la situación en Dinamarca (18), el propósito de su trabajo era comparar la práctica clínica real con el manejo del TCE leve recomendado por las guías elaboradas por los neurocirujanos daneses, y analizar las diferencias entre los diversos hospitales. Para ello estudiaron 68 hospitales daneses con servicios de Urgencias, entre los que incluían cuatro categorías diferentes: desde grandes hospitales docentes de referencia nacional hasta pequeños comarcales. En líneas generales no hallaron diferencias significativas entre los distintos hospitales. La GCS era empleada en casi la mitad de los centros en la valoración del TCE leve. Belner y cols. En 1999 publicaron la situación en Suecia (6), para ello, realizaron una encuesta por correo a 76 hospitales que atendían TCE, de los cuales seis contaban con Servicio de Neurocirugía. Observaron que la valoración del nivel de consciencia se realizaba por el GCS o la RLS en el 96% de los centros. Algunos autores consideran la GCS es poco sensible en la evaluación del TCE leve (36).

Los resultados de esta revisión muestran como la propia definición de un TCE como leve es el primero de los múltiples puntos de discordia. Varias publicaciones recientes han incidido en la necesidad de matizar determinados aspectos que permitan distinguir, dentro de este gran grupo de pacientes, aquellos con un mayor riesgo de deterioro o complicaciones neurológicas. Culotta y cols. Publicaron en 1996 un análisis retrospectivo de 3.370 pacientes con GCS 13-15 (12). Tres mil ciento siete fueron sometidos a TC craneal dentro de las primeras 24 horas tras el TCE (la mayoría de ellos

durante la primera hora), encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el GCS y la presencia de fractura craneal, hallazgos patológicos en la TC y la necesidad de intervención neuroquirúrgica. Además hallaron una mayor frecuencia de muertes directamente relacionadas con el TCE en los GCS 13 respecto de los otros grupos. Dada la magnitud de las diferencias encontradas los autores afirmaron que debía segregarse el grupo de GCS 13 de los TCE considerados leves. Hsiang y cols. Realizaron un estudio prospectivo sobre 1360 pacientes con TCE y GCS 13-15 y coincidieron en la necesidad de incluir el GCS 13 en el grupo de TCE moderados por tener claramente un peor pronóstico (25). Narayan y cols. Demostraron la presencia de lesiones en el TC en el 40% de los pacientes en GCS 13 en el momento de la admisión hospitalaria (75). Otros autores han señalado también el mayor riesgo de los pacientes en GCS 13 (49,75).

Analizando exclusivamente los pacientes en GCS 14 y 15, observamos que también dentro de este grupo, si bien más homogéneo, continúan existiendo diferencias pronosticas y, por tanto, han intentado definirse factores de riesgo, síntomas y signos de alarma que permitan sub-clasificarlos. Además, existen autores que se inclinan por incluir en el grupo de TCE moderado aquellos TCE leves en los que tras realizar una TC craneal se demuestre la presencia de lesión por relacionarse con mayor frecuencia a secuelas neuropsicológicas y aproximarse más en cuanto a pronóstico funcional al grupo de TCE moderados (79).

Todo ello ha conducido a la creación de subclasificaciones dentro del grupo del TCE leve con implicaciones pronosticas y, por tanto, de manejo. En un 60% de los centros españoles se establece distinción entre los pacientes en GCS 15 sin pérdida de consciencia y el resto de los TCE leves, sin embargo, sólo 8 centros emplean habitualmente alguna de estas subclasificaciones.

Es alarmante la situación en Venezuela por demandas legales a médicos e instituciones por pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico leve, se reporta en los archivos judiciales su pagina electrónica vLex Venezuela 622 casos sentenciados enero 2005- Diciembre 2008, pacientes con evolución neurológica progresiva de deterioro y muerte en muchos de ellos

EPIDEMIOLOGÍA

El traumatismo craneoencefálico en la edad pediátrica tiene una incidencia realmente alta, en Venezuela a pesar de no existir un registro único de salud a nivel nacional, por estudios aislados se concluye que es una de las principales causas de ingresos a los servicios de urgencias pediátricos, que en algunas ocasiones dependiendo de su gravedad, amerita hospitalizar; en el Hospital Universitario Israel Ranuarez Balza del Estado Guárico, con una población aproximada de un millón de habitantes y una población satélite de estados vecinos de más de doscientos mil habitantes, de la cual el sector pediátrico es de 48%, hay una demanda de atención en un área primaria del 13,5% y 25,2% en urgencias hospitalarias, lo cual desprende que al menos uno de cada cinco niños presenta un traumatismo craneoencefálico que amerita consulta hospitalaria, esta elevada incidencia en la edad pediátrica viene dada por una serie de factores, como son el menor sentido del peligro, necesidad continua de investigar su hábitat, el natural aumento de la motilidad y la deficiente maduración de la estabilidad. Los niños menores de un año poseen doble morbi-mortalidad que los niños entre uno y seis años, y triple de los situados entre 6 – 12 años.

En cuanto a otros factores epidemiológicos esta publicado y confirmado, datos ya conocidos, como la mayor frecuencia del sexo masculino a presentar accidentes, las caídas como causa principal de los TCE leves en niños lactantes menores y mayores, el domicilio familiar como el entorno más frecuentemente implicado dentro de los cuales se incluyen en niño maltratado, también esta las caídas de brazos de la madre muy frecuente en algunas zonas de nuestros países latinos, otras causas son los deportes en la edad pre- escolar y escolar, deportes extremos como patines inestables, mono-patineta, caída libre, bicicross y los accidentes automovilísticos cada mas crecientes en nuestros países latinos (57, 59).

En las estadísticas norteamericanas y europeas se reporta que el del 7-10% de los pacientes atendidos en los servicios de urgencias son traumatismos craneoencefálicos, la mayoría de estos pacientes presenta traumatismos craneoencefálico leve sin pérdida de consciencia, ni alteraciones neurológicas detectables. En nuestra realidad

Latinoamericana que en general tenemos 305,7 millones de habitantes, el traumatismo constituye el principal problema de salud pública con carácter epidémico en todos los países que conforman Latinoamérica.

Encontramos estudios aislados de centros especializados con Servicio de Neurocirugía Pediátrica que reportan cifras similares teniendo en cuenta la densidad poblacional para cada país latino, entre ellas O Bello Pedrosa en Uruguay, Boza C Donoso en Chile (10,8,60).

El TCE continúa siendo en los actuales momentos la urgencia neuroquirúrgico más frecuente, siendo la mayoría de ellos considerados inicialmente como leves (36, 40, 66, 68,70). Sin embargo hasta un 3% de estos TCE leves se deteriorarán de forma inesperada (75).

Es precisamente en el manejo del TCE leve en el que el binomio “rentabilidad económica” y “optimización del diagnóstico y tratamiento” entran en conflicto. Debido a la falta de protocolo y guías clínicas consensuadas en todos los países latinos, todavía existe controversia respecto al manejo de los mismos y disparidad de criterios entre los distintos centros.

Evolución Histórica

Hasta la primera mitad del siglo XXI la patología del traumatismo craneo-encefálico (TCE) estuvo a cargo de los médicos forenses, cuya técnica solo incluye la observación macroscópica de los especímenes y por tanto las lesiones conocidas se relacionaban con la presencia de sangre (hematomas y contusión) o con deformaciones burdas del encéfalo (laceración, edema) etc.

En 1928 se describió un cuadro clínico que afectaba a boxeadores profesionales: “algunos años después de retirarse”, aparecían signos de deterioro intelectual, afectación extrapiramidal y cerebelosa, con temblor, trastorno de la marcha, lenguaje lento, etc. El cuadro progresivo e invalidante, desde entonces son muchos los trabajos que demuestran la presencia de esta entidad, no afecta a todos los boxeadores y el síndrome

puede ser incompleto, pero su frecuencia (sumando cuadros completos y “abortivos”) en algunos estudios alcanza el 50% de los ex boxeadores

En 1964, se nombra un Comité “ad hoc” para estudio del TEC y llega a las siguientes definiciones: **Conmoción**: pérdida (posttraumática) transitoria de una función neurológica, sin lesión estructural; **contusión**: lesión traumática focal, caracterizada por extravasación sanguínea (macro o microscópica) en múltiples vasos.

En 1971 Graham publica el primer estudio histológico “fino” de patología cerebral traumática y clasifica las lesiones como primarias o secundarias; 7 años después, el mismo autor “corrige” su clasificación y las divide en focales y difusas.

En 1973 se publican 2 casos de muerte en atletas jóvenes que tuvieron una conmoción y murieron a los pocos días, después de haber recibido otro golpe en la cabeza que se consideró de mínima intensidad.

En 1974 se publica la escala de coma de Glasgow (ECG) que clasifica al TCE en severo (menos de 8 puntos), moderado (de 9 a 12 puntos) y leve (13,14 o 15 puntos), demostrando su valor pronóstico en cuanto a mortalidad se refiere.

Este mismo año se llamó la atención por primera vez sobre la alteración de las pruebas Neuropsicológicas después de una conmoción cerebral y el tiempo que tardaba en recuperarse; un año después, en otro artículo, se concluyen que “los efectos de las conmociones repetidas parecen ser acumulativos” sobre estas pruebas; en los siguientes años hay varios trabajos que conducen a las siguientes conclusiones:

- Es frecuente que las pruebas Neuropsicológicas se alteren después de una conmoción cerebral, es variable el tiempo que tardan en normalizarse (hasta más de un mes), teniendo como promedio 10 días, La probabilidad de que se alteren depende de la “magnitud de la conmoción”, número de conmociones”, Si existe un fenómeno sumativo en conmociones repetidas, cuando están cercanas una de otra.

En 1981 Rimel estudió 538 pacientes que sufrieron pérdida transitorias de consciencia (<20 min.) y que llegaron al hospital con 13 o más, en la ECG; 3 meses después, el 79%

tenían síntomas que consideraban severos (cefalea, trastornos de memoria, etc); y el 34 % estaban incapacitados por ellos.

En 1984 se publica el caso de un jugador de “fútbol americano” que tuvo una conmoción en un partido de la cual se recuperó rápidamente y regresó al juego con cefalea mínima; 4 días después perdió la consciencia en forma súbita, la TC solo mostró edema cerebral y murió en la siguiente semana. Los autores acuñaron el título de Síndrome de segundo impacto y alertaron a los médicos “de campo deportivo”; desde entonces se han publicado 26 casos “de muerte” a los cuales se les ha puesto el mismo diagnóstico.

En 1986 se publicó un trabajo sobre el riesgo de desarrollar cuadros evolutivos después de un TCE leve: prospectivamente, durante 17 meses, en un centro de trauma, se siguieron a los pacientes que reunieran los siguientes criterios: 1.- historia de conmoción cerebral: 2.- que ha su llegada al hospital tuvieran una ECG de 13 o mayor, no se realizó tomografía computada (TC) de cráneo obligatoria, sino solo a aquellos que se deterioraban clínicamente; de los 611 pacientes que llenaron los criterios, 18 (3%), requirieron algún procedimiento neuroquirúrgico para extracción de hematoma intracraneal.

Chambers en 1996 publica los resultados de un trabajo prospectivo muy simple: durante 3 meses identificó a los pacientes que habían asistido a un Servicio de Urgencias, por trauma craneal (accidentes, caídas, etc) pero que cumplieren los siguientes criterios:

No tener lesiones que lo incapacitaran para continuar su vida normal;

No haber presentado ningún síntoma ni signo neurológico postraumático (es decir sin conmoción); por los criterios de inclusión no se les realizó ningún estudio, ni se hospitalizaron; el estudio incluyó a 129 pacientes, a los cuales al mes les hizo una entrevista telefónica; y encuentra los siguientes hallazgos: el 32% tenían 2 o mas síntomas de los que se enumeran y que no los tenían antes del accidente: trastornos del sueño (62%), cefalea (58%), fatiga (56%), irritabilidad (56%), cambios afectivos (36%), problemas de concentración (21%) y trastornos de memoria (13%); y 7% de los

pacientes no se habían reintegrado a sus actividades previas (trabajo, estudio, recreación). A los 2 meses 27% persistían sintomáticos aunque con una mejoría de 30 a 60 % y el mismo 7% de los pacientes seguían fuera de sus actividades.

En el año 2000 se publica un estudio prospectivo, multicéntrico del sistema de trauma de la ciudad de Los Ángeles , en el cual durante 12 meses se llevó al hospital a todo niño (<15 años) con TCE leve (13 0 14 en la ECG) y se le realizó TC de cráneo a su ingreso, repitiéndose si se deterioraban; los resultados fueron los siguientes: el 27,4% tuvieron TC anormal, 19,1% tenían algún tipo de hemorragia intracraneal y 18,5% tuvieron fracturas; el 3,2% requirieron cirugía para evacuación de hematomas.

Diagnóstico

Interrogatorio Inicial.

Se puede hacer al propio paciente si es pre escolar, escolar, adolescente o a sus acompañantes en los lactantes. Hay que conocer el tipo de traumatismo, es fundamental el análisis detallado de las exactas circunstancias del accidente, debemos evaluar si es por caídas altura, superficie, posición del paciente al caer, En nuestro hospital ubicado geográficamente en una zona central de Venezuela es paso obligado de oriente a occidente y hacia el centro del país, llegando a la capital Caracas (Venezuela) y tenemos como experiencia que muchos niños nos llegan sin familiar solo tenemos el concepto del paramédico que realizó el traslado, tomamos como parámetros en estos accidentes vehiculares el estado de acompañantes y detalles del tipo de accidente automovilístico, los acontecimientos desde el momento del trauma hasta la llegada a la consulta, sucesos como pérdida de consciencia, convulsiones, confusión, etc. Y los síntomas del paciente: irritabilidad, llanto fuerte y persistente, vómitos, dolor de cabeza, visión doble, debilidad en miembros, alteración de la marcha, etc.

Exploración Inicial.

En los casos específicos de traumatismo craneoencefálico leve casi siempre debido al estado de consciencia actual evaluado por *escala de coma de Glasgow* y utilizamos la modificada por *Teasdale y Jennett* en nuestra población pediátrica, Se

valoran los problemas que precisen actuación inmediata y se toman las constantes básicas: pulso, tensión arterial, frecuencia respiratoria, temperatura, glucosa de sangre, etc.

Dentro del examen físico hay que determinar los signos de trauma como quemaduras, laceraciones de cara y cuero cabelludo, fracturas abiertas, hemotímpano o hematoma en región mastoidea (signo de Battle) que indica fractura de peñasco, hematoma periorbitario (hematoma en ojos de mapache) signo de fractura de fosa posterior. La pérdida de líquido cefalorraquídeo por oídos o nariz indican fracturas de base de cráneo.

El examen neurológico inicial debe incluir:

Signos vitales Estado de consciencia y escala de Glasgow Estado pupilar: tamaño, forma, simetría y reactividad a la luz signos de focalización, déficit motor, compromiso de pares craneales, lenguaje Patrón de respiración Reflejos de tallo; Oculocéfalicos, corneal. Descartar trauma raquímedular cervical (inmovilizar con collar de philadelfia-blando en los lactantes si se sospecha) Buscar trauma a otros niveles e iniciar tratamiento primario específico. Inspección heridas, licuorreas, auscultación carótida y globo ocular, Fondo de ojo .

Los pacientes menores de 2 años que son los más afectados y que representan prácticamente la mitad de nuestra estadística. Y quizás sea este el causal que no se constate el mayor riesgo de lesiones intracraneales (LIC) en lactantes descrito en otros trabajos (62,58), y que se coincida con *Bello et al* (7) en la detección de una mayor prevalencia, aunque no significativa, de LIC en mayores de 2 años.

La mayoría de los niños no presentan sintomatología en el momento de la consulta y acuden a urgencias para valoración. La angustia o la inquietud de los cuidadores ante la incertidumbre de las posibles consecuencias del TCE en el niño es seguramente lo que origina la inmediatez de la consulta. En los que presentan síntomas, la cefalea, la irritabilidad y los vómitos son de los más frecuentes, pero muchos son inespecíficos y no se relacionaron con una mayor probabilidad de LIC. Asimismo,

también es inespecífica la presencia de abrasiones y otras heridas observadas en el lugar del TCE, hallazgos a la exploración física que, son bastantes comunes. Sin embargo, la observación de una puntuación 13 en la GCS y el deterioro neurológico son indicadores de LIC. Este es el síntoma más alarmante, y es una clara indicación de prueba de neuroimagen en diferentes estudios recientemente publicados sobre el tema (57,43). En cuanto a la pérdida inicial de la consciencia relacionada con LIC, hay cierta polémica y diferentes opiniones según la fuente consultada (57,63, 61, 43). Buena parte de las discrepancias halladas entre los diferentes autores se debe a la definición del síntoma en cuanto a su tiempo de duración, que, a su vez, es difícil de concretar de una forma objetiva por los allegados al paciente, dada la angustia generada en los primeros momentos de atención a la víctima. Lo que sí parece claro es que, como hallazgo aislado, tiene una sensibilidad y una especificidad muy baja para detectar LIC (63). En lo que se refiere a otros síntomas que sí parecen predictivos de LIC (57,17), como la presencia de focalidad neurológica o la aparición de convulsiones no inmediatas al TCE, no está completamente evaluado en las series revisadas. En cambio, sí puede constatar una relación entre la detección de un cefalohematoma, la práctica de radiografía con detección de fractura craneal y la realización de TC con presencia de LIC (57,63, 7,1, 2). Dada la correlación entre ellos, sería razonable que los pacientes con cefalohematoma, sobre todo si presentan alguno de los otros marcadores de LIC asociados, recibieran directamente una TC, ya que la detección de una fractura en la radiografía de cráneo o la persistencia de los otros síntomas no hace más que indicar esta prueba e incrementa la irradiación que recibe el paciente; en los casos de cefalohematoma aislado, quizá una alternativa apropiada sería la observación hospitalaria y la realización de la TC únicamente si la aparición de otros síntomas la aconsejara. El análisis de diferentes trabajos publicados va en este sentido (45,1), el de evitar la realización de radiografías de cráneo sistemática para la valoración de TCE en la edad pediátrica. La elevada utilización de radiografías observada en el estudio pone de manifiesto una posible sobreutilización de la prueba (1), que conlleva, además del costo económico, una exposición innecesaria a radiación ionizante. La difusión de este tipo concepto (2) puede ayudar a poner en marcha iniciativas para obtener una utilización más adecuada de las pruebas de imagen.

Radiografía simple de cráneo (RX)

Uno de los principales debates en la valoración radiológicas del TCE leve se ha centrado en el rendimiento diagnóstico de la Rx craneal simple como prueba de rutina, especialmente a medida que se ha incrementado la disponibilidad de la TC (75). La utilización de esta prueba en Venezuela continúa siendo elevada, practicándose de forma sistemática en más de la mitad de los centros existentes. Esto contrasta con los datos publicados en otros países europeos: así, en Dinamarca (18) el 76,5% de los centros no empleaban la Rx craneal nunca, y sólo en el 3,1% empleaba dicha exploración de forma rutinaria; en Noruega (29), el 73% de los hospitales no realizaban Rx de rutina en estos pacientes mientras que sólo en el 21% se empleaba la Rx craneal en todos los casos; en Suecia (6), un 96% de los centros no realizaban Rx de rutina y el 4% restante que no realizaba nunca correspondía a centros donde se empleaban sistemáticamente la TC en todos los enfermos.

En Latinoamérica en Brasil utilizan 75%, Uruguay reporta 60%, Argentina 72%, Venezuela 80%, México 61%, lo cual concluye nuestro uso en Latinoamérica es alto.

El porcentaje estimado de pacientes con un TCE leve en los que se halla fractura en la Rx simple de cráneo varía ostensiblemente en las distintas series de la literatura oscilando entre 3 y el 18 (12,15, 36, 47,75). Estas diferencias se deben a la heterogeneidad de las series y a las diferentes indicaciones de la prueba en cada una de ellas. Las fracturas de bóveda craneal son tres veces más frecuentes que las de base, aunque estas últimas no suelen evidenciarse inicialmente en la Rx simple y son los signos clínicos los que alertan al médico. Sin embargo, tal como apunta Valadka (75) el debate sobre la rentabilidad diagnóstica de la Rx craneal en el TCE leve no debe hacer olvidar el hecho incontrovertible de que la probabilidad de lesión intracraneal se incrementa de forma evidente ante la presencia de una fractura. Este riesgo se ha determinado entre el 2.2 y el 4.2% en las distintas series (48,65,75), incrementándose hasta el 25% en enfermos con deterioro del nivel de consciencia asociado (48). En este sentido hay que recordar que en las series más amplias de hematomas epidurales

diagnosticados en pacientes asintomáticos hasta un 95% de ellos presentaban fracturas craneales (47).

Numerosos trabajos han demostrado que la fractura craneal es un factor de riesgo relacionado de forma estadísticamente significativa y un predictor independiente de la presencia de lesiones intracraneales (14,25,52,65,70). Sin embargo, realizando una revisión de la literatura puede observarse la gran variabilidad en la indicación de la Rx craneal en el TCE leve: las guías británicas proponen su realización ante la existencia de pérdida de consciencia, amnesia, signos o síntomas neurológicos, fístula nasal o ótica de líquido cefalorraquídeo, herida penetrante, hematoma o edema en cuero cabelludo (9); las guías italianas propugnan su práctica a todos los pacientes en GCS 14 ó 15 en el momento de la admisión excepto en un subgrupo concreto de pacientes que denominan Grupo 0, constituido por aquellos enfermos en GCS 15 con una contusión en el cuero cabelludo, dolor local, o inestabilidad pero que no refieren pérdida transitoria de consciencia y no presentan amnesia, cefalea ni vómitos, y que en ausencia de factores de riesgo, podrían ser dados de alta tras 6 horas en observación sin examen radiológico (3,65,74), las guías danesas para admisión del TCE leve no recomiendan el uso rutinario de la Rx craneal simple (18); las guías francesas no recomiendan tampoco el uso rutinario de la Rx craneal simple y admiten el alta hospitalaria transcurridas 6 horas en observación, sin prueba radiológica alguna en el grupo de pacientes con un TCE puro, GCS 15 sin pérdida de consciencia, ni factores de riesgo, aunque presenten algún signo clínico (cefaleas, nauseas o vómitos) (37).

Para Taherí, el descrédito de la Rx craneal como prueba de tamizaje en el TCE leve surge como consecuencia de una mala interpretación del artículo de Masters (46,72), en su opinión, en los casos de TCE leve de “bajo riesgo (sin pérdida de consciencia y sin signos de alarma), o en los de “alto” riesgo (alteración del nivel de consciencia o foco) es donde la Rx craneal es poco rentable; en el primer grupo aconseja directamente alta y en el segundo directamente la TC. Sin embargo, en el grupo de TCE leve con riesgo “moderado”, que constituyen la gran mayoría, la Rx craneal sigue siendo desde su punto de vista una prueba óptima de tamizaje. El autor afirma que los pacientes en riesgo de deterioro pueden identificarse simplemente con la exploración neurológica y la RX craneal. En su serie, de 310 pacientes en GCS 15,

cinco requirieron tratamiento quirúrgico y todos ellos fueron identificados como pacientes de riesgo antes de realizarse la TC por presentar deterioro del nivel de consciencia, foco neurológico o presencia de fractura craneal. Puede asumirse por tanto, según este autor, que la Rx craneal junto con la exploración neurológica discriminan de modo bastante preciso a aquellos pacientes con riesgo de presentar lesiones intracraneales (49).

Por el contrario, otros autores consideran la Rx craneal como “prescindible”. *Dacey y cols.* analizaron prospectivamente una serie de 610 pacientes con TCE y GCS 13-15 en los que se practicó rutinariamente Rx craneal simple y que permanecían en observación durante al menos 12 horas, realizando TC a aquellos que durante el período de observación se deterioraron (15). En aproximadamente el 11% de sus pacientes se halló una fractura craneal. La proporción de Tc anormales fue mayor en el grupo de pacientes con fractura, sin embargo, hasta un 54% de los pacientes que requirieron TC por deterioro clínico-neurológico durante el período de observación, carecían de fractura craneal evidenciable en la Rx. *Murshid* analizó retrospectivamente 566 pacientes con TCE y GCS 13-15. La incidencia de fracturas detectadas en la Rx simple fue de 11%; sólo el 58% de los pacientes con lesiones intracraneales diagnosticadas posteriormente en la TC tenían una fractura (53). Concluyó que en ningún caso la Rx craneal simple alteró el manejo del paciente y, por tanto, que es fundamental que sea la clínica la que oriente la actuación del médico debiéndose practicar TC ante cualquier sospecha por clínica de la existencia de lesión intracraneal.

En 1983, el Royal College of Radiologist del Reino Unido publicó un estudio retrospectivo sobre 4.829 pacientes con un TCE no complicado, comparando la sensibilidad en la detección de fracturas craneales de seis tipos de protocolos diferentes, así como el gasto que cada uno de ellos generabas. Estos protocolos de indicación de Rx de cráneo planteaban diferente grado de exigencia clínica para la realización de la prueba. El estudio concluía que, en dependencia del costo económico que pretendiera asumirse, era posible conocer el grado de detección de lesiones esperables. Así, el rango de detección de fracturas oscilaba entre el 94 y el 58,2%, con un porcentaje de detección de pacientes en riesgo de complicación entre el 100% y el 85.7%, para los protocolos más caro y más barato, respectivamente. La sensibilidad de la Rx

convencional para detectar los pacientes con lesión intracraneal, varía entre el 50 y el 100% según los estudios, y la especificidad entre el 53 y el 97%.

En resumen, aunque el hallazgo de una lesión ósea traumática aguda es el factor de riesgo más fuertemente relacionado con la existencia de lesión intracraneal y por tanto con la probabilidad de deterioro neurológicos (64), la Rx convencional no es suficientemente sensible ni específica como para recomendar la práctica rutinaria de la misma (21, 41), no obstante, como prueba de tamizaje sigue teniendo en la actualidad un papel importante en aquellos entornos en los que se siga la política de practicar TC craneal a todos los pacientes con un TCE leve, o en el caso especial de los niños de corta edad con TCE leves mínimos en los que la sedación requerida para la práctica de una TC sea considerada una medida excesiva (22).

Tomografía computarizada (TC)

La indicación de TC craneal es igual en todo el mundo para los pacientes con TCE leve así, tanto los datos referentes a disponibilidad permanente de TC, como al uso rutinario de la prueba se asemejan (6, 29).

En las últimas dos décadas han sido numerosos los trabajos que han apuntado la conveniencia del aumento de la utilización de la TC craneal en el manejo del TCE leve (6, 15, 21, 27, 29, 34, 35, 39, 41, 54, 67, 68, 69 70, 73). Las conclusiones principales de estos trabajos han sido las siguientes: en primer lugar, que ni la historia clínica, ni la exploración neurológica, ni el GCS predicen con absoluta precisión la existencia de lesiones en la TC. La sensibilidad y la especificidad de la Rx es insuficiente y, por el contrario, se ha estimado una sensibilidad para la TC del 100%, un valor predictivo positivo del 10%, un valor predictivo negativo del 100% y una especificidad del 51% (67). Esta alta sensibilidad de la TC se pone de manifiesto en la cada vez mayor detección de lesiones en pacientes asintomáticos que llegan a plantear dudas sobre su indicación quirúrgica (42); en segundo lugar, que la TC craneal puede emplearse de forma segura en la selección de los pacientes que deben ser admitidos en observación y permite dar el alta a un 85% de los pacientes con un TCE leve. Una TC normal junto con una puntuación¹⁵ en la GCS y la ausencia de focalidad en la exploración

neurológica permiten dar el alta con seguridad siendo, en estos enfermos, el riesgo de complicación insignificante. Por último, el costo de la TC es menor que el de la observación hospitalaria y, por tanto, las pruebas radiológicas deberían servir de base para determinar qué pacientes necesitan observación y no a la inversa. Además, la observación hospitalaria en centros con gran congestión asistencial puede ser subóptima, sobre carga de trabajo y encarece la asistencia.

Sin embargo, también ha habido algunos autores que se han mostrado contrarios a la realización de una TC craneal a todos los pacientes con un TCE leve, calificándola incluso de prueba “ineficiente” y más producto de una medicina defensiva que de una medicina eficaz y destinada a mejorar el pronóstico de estos enfermos (51,72). Uno de los argumentos utilizados para defender esta postura ha sido que la indicación de TC craneal a un paciente con un TCE leve se aproxima más al arte que a la ciencia, y que siempre existirán casos en los que el médico equivocará la actuación más segura. J.P. Muizelaar manifestaba literalmente en el comentario al artículo de Jeret y cols. En 1993 (31). “...decidir si TC o no TC, para admitir o no admitir es más un arte que ciencia, es mas probablemente un error médico, que querer evitar el riesgo”.

Desde el punto de vista práctico, las recomendaciones de los distintos protocolos publicados difieren en función de su antigüedad: las guías británicas (9) se elaboraron en 1984 teniendo en cuenta que en ese momento en el Reino Unido la TC estaba disponible las 24 horas exclusivamente en centros regionales, y por tanto que el paciente tendría que ser trasladado en numerosas ocasiones para la práctica de la misma. Estas guías recomiendan la valoración por un neurocirujano o realización de una TC en aquellos pacientes que presenten fractura o sospecha clínica de la misma, herida penetrante, crisis comicial y confusión o clínica neurológica que persista más de 8 horas; las guías italianas (64,74), elaboradas en 1996, proponen la TC craneal directamente para los pacientes en GCS 13 seguida de observación hospitalaria aunque ésta sea normal. En los pacientes en GCS 14 con ó sin pérdida de consciencia, amnesia, cefalea difusa o vómitos y con ó sin factores de riesgo (Grupo 2), se aconseja observación 6 horas durante las cuales se practicará una TC; si no hay lesión intracraneal se mantendría al paciente en observación y se procederá al alta cuando éste se encuentre neurológicamente intacto, repitiendo la TC antes del alta a los que tengan

factores de riesgo. En los pacientes en GCS 15 con pérdida de consciencia, amnesia, cefalea o vómitos (Grupo 1), la recomendación es de observación durante 6 horas, practicándose Rx simple o TC según la disponibilidad del centro. Si se encuentra una fractura en la Rx, la TC sería obligatoria. Si no hay fractura en la Rx ni lesión en la TC en caso de haberse practicado, se procedería al alta tras 24 horas en observación. En pacientes con factores de riesgo, especialmente con trastornos de la coagulación, se repetiría la TC antes del alta aunque la primera fuera normal. En los pacientes en GCS 15 sin pérdida transitoria de consciencia, amnesia, cefalea o vómitos (Grupo 0) sólo se practicaría TC si tienen factores de riesgo; si la TC fuera normal, se procedería al alta tras 24 horas en observación. Las guías francesas (37), publicadas en 1998, proponen la realización de la TC a cualquier paciente con trastornos de la coagulación u otros factores de riesgo, repitiéndola a las 24 horas, previamente al alta, y además en los siguientes grupos de pacientes: Grupo 1, constituido por pacientes en GCS 15 con pérdida de consciencia, cefalea, vértigo, vómitos o amnesia, los cuales además se mantendrían en observaciones durante un mínimo de 24 horas; Grupo 2, pacientes en GCS 14 con síndrome confusional que refieran pérdida de consciencia, amnesia, o presenten vómitos, los cuales, además, se mantendrían en observación hasta la mejoría clínica; y Grupo 3: pacientes en GCS 14-15 con fractura de macizo facial asociada que también se mantendría en observación durante un mínimo de 24 horas.

Según los diferentes autores, los criterios más comunes por los que los diversos centros especializados realizan una TC craneal urgente en el TC leve son: la presencia de signos de alarma en la exploración, la existencia de factores de riesgo, y la presencia de una fractura craneal en la Rx simple. Sin embargo, como posteriormente se expondrá, los factores de riesgo o los síntomas y signos clínicos de alarma no coinciden en todas las series revisadas.

Bello et al (7) en su serie reporta el uso de TC al 24% de los niños, con una prevalencia de LIC 1,6, en nuestro servicio para el año 2009 encontramos una prevalencia 1.7%, al igual que la necesidad de neurocirugía fue de 0,43 muy similar al 0,37% de la serie de Bello. Todo esto podría explicarse, en parte, porque en algunos de los centros de este estudio se realiza ecografía transfontanelar como alternativa a la TC en lactantes con TCE leve, y sólo en caso de alteración se procede a esta última. Esta

prueba, realizada por radiólogos pediátricos experimentados, podría ser una alternativa incruenta a la TC en niños recién nacidos y lactantes, que por otro lado, son los principales afectados por TCE leves y los que parece que tienen un riesgo más elevado de presentar LIC (62,57, 20, 21). En base a este serie un posible trabajo la inclusión de la variable ecografía para la comprobación de esta hipótesis, por lo que son necesarios otros estudios prospectivos para poder recomendar su práctica.

Sin embargo, la irradiación de una TC (55) o el riesgo de la sedación (11) no compensan los improbables hallazgos de estos estudios en niños con traumatismos banales y con buena evolución.

Factores de riesgo, signos y síntomas de alarma

En numerosos trabajos de la literatura se han intentado identificar factores de riesgo en los pacientes que sufren un TCE leve (antecedentes personales), y síntomas y signos de alarma (datos de la anamnesis y exploración clínica tras el traumatismo), que sean predictores de la existencia de una lesión intracraneal o de la posibilidad de deterioro neurológico en estos enfermos. Sin embargo, una vez más, la heterogeneidad de las series, la diferente indicación de las pruebas diagnósticas y, en ocasiones, la cuestionable metodología de los distintos estudios, hacen que no exista hasta la fecha suficiente evidencia que permita recomendaciones firmes (24,25,76). No obstante, de estos estudios se han derivado sub clasificaciones del TCE leve que intentan reflejar de algún modo, cuáles son los pacientes en los que es recomendable realizar ciertas pruebas complementarias o prolongar el tiempo de observación hospitalaria.

Entre los factores considerados de mayor riesgo tanto para los centros españoles participantes en este estudio como por otros autores se encuentran las coagulopatías (64,68,72,76), el alcoholismo crónico y la intoxicación aguda por etanol o otros tóxicos (5,19,36,64,72,76), el tipo o mecanismo del traumatismo (19, 23, 31, 72,76), y las edades extremas de la vida, fundamentalmente la edad avanzada (19,31,68,74). Se estima que concentraciones de etanol en sangre superiores a 200mg/100mL pueden llegar a descender la puntuación del GCS en dos puntos y durante 6 horas (23). Es

controvertida en la literatura la consideración de los antiagregantes plaquetarios como factor de riesgo.

Respecto a los síntomas y signos de alarma, la pérdida transitoria de consciencia no es considerada por la mayoría de los autores como tal, al igual que la existencia de amnesia postraumática de breve duración. Sin embargo, hay que distinguir a los pacientes con GCS 15 en el momento de ser atendido, en función de si ha habido o no pérdida de consciencia y de si el paciente presenta o no amnesia postraumática, relacionando la duración de ambas con la intensidad y severidad del traumatismo. La duración de la amnesia postraumática es un buen indicador de la gravedad del traumatismo (76). La recuperación de la consciencia y de la memoria no coincide en el tiempo de modo que la consciencia se recupera antes y se define por la apertura de los ojos, la respuesta a estímulos y el habla; sin embargo, en esta situación vigil, el paciente puede no ser capaz de fijar nuevos acontecimientos en la memoria. Además de esta amnesia anterógrada postraumática, es habitual que el paciente no recuerde tampoco acontecimientos que sucedieron previamente al traumatismo (amnesia retrógrada), aunque lo más habitual es que aparezca exclusivamente una laguna amnésica del accidente (80). La duración de la pérdida de consciencia se ha relacionado directamente con el grado de lesión macroscópica observada por resonancia magnética (RM) (79).

En síntesis aquellos signos y síntomas considerados de alarma modifican la actitud frente al TCE leve en cuanto que justifican la realización de una TC en estos enfermos pero, para los criterios de admisión hospitalaria son mucho más restrictivos y sólo la presencia de somnolencia, agitación, y los signos clínicos de fractura de base de cráneo justificarían la admisión hospitalaria de estos pacientes. Una vez más estos datos contrastan con los protocolos publicados en la literatura o las pautas de actuación en otros países. En los países nórdicos el valor que se concede a la pérdida transitoria de consciencia y a la amnesia postraumática es llamativamente superior al observado en los centros españoles (6,18,29). Por otro lado, es conocido que la aparición simultánea de más de uno de estos signos y síntomas de alarma incrementa de forma significativa el riesgo de una lesión intracraneal.

Según la discusión presentada en la investigación realizada por Bello O, Petit P, y otros (2006): Existen considerables controversias con relación al tratamiento de los niños con TCE leve en las salas de urgencia, referidas a la realización de estudios de imágenes y la necesidad de hospitalización (58,4,63,1). Los informes acerca de los niños que hablan y mueren después de un TCE de apariencia leve demuestran que, tras un período de lucidez, puede ocurrir un deterioro grave o incluso la muerte (26). El dilema respecto de la identificación de los criterios predictivos de LIC y la indicación de estudios de imágenes para identificarla en los niños que no se presentan graves, continúa vigente (56, 77).

Los niños con examen neurológico y TC normales pueden ser dados de alta sin riesgo cuando se asegure una observación fiable en el hogar (4). No obstante, no sería posible en la práctica ni económicamente viable realizar TC a todos los niños con TCE leve. El problema prioritario radica en detectar cuáles son los pacientes que pueden continuar en vigilancia domiciliaria, cuáles son aquellos que requieren observación hospitalaria y cuales son los que requieren estudios de imágenes.

En algunos estudios los porcentajes de LIC (1,6%) y de necesidad de neurocirugía (0,32%) fueron más bajos unos y altos otros por diferentes autores (61, 16) que encuentran LIC entre el 4 y el 5% y requerimientos de neurocirugía entre el 0,4 y el 1,5% (57, 15).

El 87,2% de los pacientes presentaron riesgo bajo (RB) o riesgo intermedio (RI) de desarrollar LIC. En estos grupos se realizó TC sólo el 8,6% se detectó el 0,43% de LIC y se realizó neurocirugía al 0,1%.

Al 53,4% de la población se le indicó solo observación domiciliaria, sin estudios de imágenes y ninguno presentó problemas en el seguimiento. En el 24% se realizó observación hospitalaria sin necesidad de estudios de imagen. Ninguno de estos niños presentó complicaciones en el seguimiento.

El 77,4% de los niños que consultaron por TCE leve fueron tratados con observación (domiciliaria y hospitalaria) sin necesidad de realizar estudios de imagen, el restante 22,6% requirió TC.

No disponemos en nuestro medio y en general en Latinoamérica de datos fidedignos previos al estudio sobre porcentajes de TC indicadas en niños con TCE leve.

No obstante, era habitual la realización de TC a todos los pacientes con TCE asociados a pérdida de conocimiento o amnesia del episodio. Otros autores coinciden en que la pérdida de conocimiento o la amnesia, en forma aislada, no son buenos predictores de LIC en niños con TCE leve (56).

Por otra parte, coincidiendo con los hallazgos de otros autores (20), la incidencia de LIC esta asociada fuertemente con la presencia de fractura de cráneo, aunque en la mitad de los niños con LIC no se comprueba fractura en la TC.

Si planteamos dada la experiencia europea en protocolos podríamos clasificar debidamente y evitar los errores en la clasificación debidos principalmente a subvaloración del riesgo.

La experiencia del uso de protocolos, casos bien clasificados los resultados fueron muy satisfactorios. Entre los niños a los que se asignó RB (56%) no ocurrió ninguna fractura, ninguna LIC y ninguno requirió neurocirugía. Entre los pacientes de riesgo alto (RA) (14%), ocurrieron la mayoría de los hallazgos (fracturas y LIC) y los requerimientos de neurocirugía. En este grupo se detectaron el 73% de las fracturas de cráneo y el 78% de las LIC (20).

El 25,8% de la población analizada correspondió a niños menores de 2 años. Este grupo es considerado de mayor riesgo, por lo que debe evaluarse en forma más estricta y con ellos es preciso tener un umbral más bajo para solicitar estudios de imagen (20,62). Si bien la bibliografía es coincidente en asignar mayor riesgo a los mayores de 2 años con TCE leve (58,62). Ocurrió LIC en el 2% de los niños mayores de 2 años y en el 0,8% de los menores de esa edad ($p=0,084$). Si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas, la incidencia de LIC en este estudio fue más frecuente entre los mayores de 2 años.

El seguimiento tras el alta se realizó en la gran mayoría de los casos mediante contacto telefónico con la familia (79%), lo que otorga prácticamente certeza de evolución. El restante 21% se controló a través de los registros. Si bien teóricamente algún paciente podría haber consultado en otra institución diferente a la de la primera consulta. Esto resulta muy improbable, dadas las características de la cobertura asistencial de esta población.

Concluyen que aplicando las recomendaciones del protocolo, mediante la utilización racional de la TC y de la observación hospitalaria sin realización de TC, fue posible detectar todas las LIC.

En nuestro servicio en Venezuela hace dos años hemos utilizado la determinación de la proteína S 100 B en el servicio de Urgencias, esta es una proteína S100 B y A1, es una molécula dimerica, que se encuentra fundamentalmente en las células de la glia y de Schwann, así como en las células melonómicas, si estas células se encuentran dañadas o destruidas, se liberan al torrente sanguíneo, por lo que sus niveles aumentan y son detectadas en sangre periférica.

Su tamaño es de 10.5 kilodalton y pertenece a la familia multigénica de proteínas fijadoras de calcio, se puede medir en líquido cefalorraquídeo (LCR) y suero por inmunoensayo, su determinación es rápida unos 20 minutos, se ha utilizado en los melanomas para ver el estado de progresión de la enfermedad, seguimiento y control, detección de metástasis.

En el trauma craneal el daño cerebral por hipoxia, traumatismo craneoencefálico produce una ruptura temporal de la barrera hematoencefálica liberándose el S100 a la circulación, es de utilidad como predictor negativo de la lesión cerebral en el traumatismo craneoencefálico leve.

Las principales características de esta proteína el suero no debe tener hemólisis, se puede medir en LCR y suero en sangre venosa o arterial, no interfiere con los niveles de alcohol, los valores normales son 0,10 microgr/L, en estudios previos encontramos 0,21 microgr/L lesión intracraneal leve, 0,50 microgr/L lesión intracraneal grave y mas de 2 microgr/L mal pronostico funcional secuelas. Limitaciones de la proteína S100B tiene una vida media corta en el traumatismo craneoencefálico leve 25-120 minutos, en el trauma grave hasta tres días, sin embargo aumenta cuando hay lesiones traumáticas extracraneales leves y graves 0.07microgr/L

Tiene una sensibilidad 41%, especificidad 94-98%, valor predictivo positivo 0.50, valor predictivo negativo 0.91-0.99 es un buen marcador en lesiones cerebral primarias y secundarias, sin embargo en dos años de uso no podemos hacer un corte longitudinal dado que no existen estudios previos en edad pediátrica, pero el protocolo

a cinco años aun no hemos llegado a su mitad por lo que habrá que esperar futuros estudios al respecto.

SECUELAS

Los estudios que se han realizado en pacientes con TCE leve sugieren que muchos de ellos presentan una recuperación rápida y que puedan volver a realizar las actividades cotidianas, mientras que otro grupo de pacientes continúan presentando un amplio abanico de problemas. Los problemas cognitivos, neuro-conductuales y emocionales a lo largo del tiempo, lo que dificulta su aceptación al medio sociolaboral en el adulto y escolar en los niños.

También son frecuentes los déficits en atención, función ejecutiva, fluencia verbal, memoria, razonamiento y resolución de problemas y lentificación en el procesamiento de la información, según enumeran Ladera y Perea. Estas secuelas no ocurren por que sí. La cabeza ha sufrido un golpe o traumatismo y, a consecuencia de ello, unas lesiones. Estudios neuropatológicos de los daños cerebrales producidos por el traumatismo han demostrado que en el TCE leve existen lesiones leves difusas en distintas partes del cerebro: los lóbulos frontales y temporales, el cuero caloso y el fórnix, explican las expertas.

Las técnicas de neuroimagen funcional PET y SPECT señalan la existencia de un menor riego sanguíneo en la corteza frontal, prefrontal y temporal, así como la región subcortical, lo cual podría explicar el déficit que, con frecuencia, se observa en las personas afectadas y que en ocasiones, persiste a lo largo del tiempo.

Secuelas Neuro-conductuales de un TCE leve

En el caso del TCE leve, donde la pérdida de consciencia ha durado menos de 30 minutos, o la amnesia post traumática menos de 1 hora, rara vez se observa un déficit neurológico. Sin embargo, el paciente puede experimentar un amplio rango de síntomas: Cefaleas, Vértigos, Hipersensibilidad a los ruidos, Hipersensibilidad a la luz, Tinitus,

Visión doble, Visión borrosa, Intranquilidad, Insomnio, Bradipsiquia, Trastornos de memoria, Trastornos de concentración, Fatiga, Irritabilidad, Ansiedad, Depresión.

Los síntomas pueden persistir debido a: dificultades de ajuste social, lesiones cerebrales previas, trastornos de personalidad preexistentes, abusos de drogas o alcohol y enfermedades psiquiátricas.

El déficit cognoscitivo reduce la velocidad del pensamiento y la capacidad para comprender las bases de las dificultades, esto junto a un esfuerzo crónico, producen frustración, ansiedad y culpa.

Resonancia Magnética (RM) y otras pruebas diagnósticas.

Si bien RM puede ser más sensible que la TC en la detección de determinadas lesiones postraumáticas (33, 38, 24), existe estudio de la Universidad de Guadalajara sobre los hallazgos neuropsicológicos y la resonancia magnética funcional y espectroscopia (78) la menor disponibilidad de la misma junto con la mayor duración de la exploración y otros aspectos propios de esta técnica, hacen que su indicación en el TCE leve sea escasa, y sobre todo en la fase aguda del traumatismo no presenta ninguna clara ventaja frente a la TC (24,27), Según algunos estudios son pocos los casos que realizan estudios a estos pacientes, siendo la indicación principal la persistencia de sintomatología en ausencia de hallazgos patológicos en la TC. Entre un tercio y la mitad de los pacientes con un TEC leve experimentarán un síndrome post-conmocional, caracterizado por la dificultad de concentración, déficits de memoria, cefalea, sensación de inestabilidad, etc. Tras realizar una RM cerebral a 20 pacientes con una TC normal tras un TCE con pérdida de consciencia inferior a 20 minutos y un GCS inicial de 13-15, sin deterioro neurológico posterior, Mittl y cols., encontraron en las secuencias T2 spin-echo pequeños focos de hiperintensidad compatibles con lesión axonal difusa (LAD) en la sustancia blanca del 15% de los pacientes; ninguna de estas lesiones se localizaba en el cuerpo calloso o tronco cerebral. También hallaron pequeños focos hipointensos en la sustancia blanca del 20% de los enfermos, compatibles con focos hemorrágicos. Concluyeron que en aproximadamente un 30% de los pacientes con un TCE el leve y TC normal pueden encontrarse imágenes de RM compatibles con LAD,

lo que podría jugar un papel importante en el sustrato patológico del síndrome post-conmocional (50).

Recientemente se ha iniciado la utilización de otras pruebas diagnóstica en el manejo del TCE leve. Entre ellas mencionaremos el ECO-Doppler (13, 32, 44), el SPECT (71) y la determinación de la proteína S-100 (71,28,30). La proteína S-100, específica del Sistema Nervioso Central, se ha mostrado elevada en pacientes con una TC normal que desarrollaron un síndrome post-conmocional. Se necesitan más estudios para concretar el valor pronóstico real de estos nuevos métodos diagnósticos.

Protocolos de actuación clínica en el traumatismo craneoencefálico (TCE) leve.

El Dr Juan Chauquillo de Barcelona España nos comenta sobre los protocolos de actuación en el traumatismo craneoencefálico leve.

En muchos centros de referencia, el neurocirujano es consultado para valorar a estos pacientes sólo cuando existe pérdida de consciencia, mientras que en otros, es el neurocirujano quien todavía realiza el cribaje de estos pacientes. El problema se plantea en centros donde el médico que atiende a estos pacientes suele ser un cirujano general, un traumatólogo, un pediatra, un neurólogo, un médico de emergencias o un especialista en medicina interna. El problema fundamental en este nivel asistencial radica en decidir a qué pacientes y en qué momento debe practicarse una TC cerebral, quién debe evaluar esta exploración y en qué casos el paciente debe ser trasladado a un centro que disponga de servicio de neurocirugía. El riesgo de que una lesión potencialmente tributaria de tratamiento quirúrgico pase desapercibida, aunque reducido, no es despreciable por sus repercusiones sobre la supervivencia y la calidad de vida del paciente afectado. Si a esto se añade la potencialidad de litigio por mala praxis o negligencia ante un acontecimiento de estas características, el escenario para el debate queda claramente definido.

El volumen considerable de pacientes con un TCE leve atendidos en hospitales y el margen de error, no cubierto de forma absoluta por ningún protocolo, ha establecido en muchos centros la práctica de una medicina defensiva, con estrategias más orientadas a evitar la demanda legal que fundamentadas en evidencia científica. Con gran frecuencia el médico

que atiende a estos pacientes indica exploraciones neurorradiológicas innecesarias, que sobrecargan los servicios de urgencias y distorsionan su actividad. Los recursos que estos pacientes consumen cuando se aplican políticas excesivamente permisivas con la indicación de TC o de traslado a un centro neuroquirúrgico son considerables y, a menudo, injustificables desde un punto de vista costo-beneficio y de costo-efectividad.

En muchos países se han diseñado, evaluado y seguido diferentes protocolos para el cribaje y manejo de estos pacientes. Estos protocolos, consensuados mayoritaria-mente con distintas sociedades científicas, en general son refrendados por asociaciones médicas, hospitales y sistemas de salud. Su finalidad principal es, por un lado, detectar precozmente a aquellos pacientes que pueden deteriorar neurológicamente, aunque también pretenden dar cobertura jurídica al médico ante potenciales demandas legales. De los protocolos publicados en los últimos diez años para afrontar este problema, uno de los primeros fueron las denominadas "Guías Italianas" .

Estas guías publicadas originalmente en 1996 en el *Journal of Neurological Sciences*¹ fueron seleccionadas, evaluadas y traducidas por el Grupo Español de Neurotraumatología (GEN) a finales del año 2000. El GEN fue un grupo multidisciplinario formado por anestesiólogos, neurocirujanos, médicos de emergencias y especialistas en cuidados intensivos creado en el año 1998 a instancias del Pan-European Advisory Board, organismo cuya misión fue la de elaborar, diseminar y controlar el cumplimiento de guías de práctica clínica en el TCE en el ámbito de la Unión Europea. De los catorce miembros de GEN, cuatro eran neurocirujanos pertenecientes a la Sociedad Española de Neurocirugía (SENEC). El GEN definió como su primer objetivo negociar con la Brain Trauma Foundation el permiso de traducción de las guías de manejo del TCE grave publicadas en 1995, obtener financiación para sufragar los costos de los derechos de autor y gestionar su publicación gratuita en España. Todo este proceso fue financiado por la compañía farmacéutica Bayer. Las guías del TCE grave fueron traducidas por los miembros del GEN y se presentaron oficialmente en el congreso de la SENEC de Bilbao en mayo del 2000. Finalizada esta etapa, el GEN definió como un segundo objetivo la preparación de unas recomendaciones

consensuadas para el manejo del TCE leve. Posteriormente, y por falta de financiación, este grupo cesó en sus actividades en el año 2001, aunque nunca ha sido disuelto oficialmente.

Las guías Italianas han sido adoptadas por diferentes sociedades científicas de neurocirugía como la Italiana, la Argentina y la Francesa y han sido recomendadas por la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía (WFNS). Por otra parte dos estudios han demostrado su elevada sensibilidad. Estos estudios y las recomendaciones de las distintas sociedades mencionadas refuerzan su aplicabilidad en nuestro medio.

Durante estos últimos años se han diseñado y evaluado también otros protocolos. Entre ellos destacan las guías Escandinavas (57), las Canadienses y las de New Orleans en EEUU. Las dos últimas son las más aplicadas en el continente Americano. En Europa continental las guías desarrolladas por la Sociedad Italiana de Neurocirugía, con pocas o ninguna modificación, son las más utilizadas. En Gran Bretaña, sin embargo, las guías del Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) tienen una mayor difusión (61).

Las guías Italianas dividen a los pacientes con un TCE leve (puntuaciones en la escala de Glasgow de 14 o 15) en tres grupos (Grupo 0, 1 y 2) a los que se añade un cuarto grupo (0-1R) dependiendo de la existencia o ausencia de factores de riesgo (coagulopatía, epilepsia, etc.). Los algoritmos son claros, sencillos de aplicar y fáciles de implementar en centros hospitalarios de cualquier nivel. En un estudio basado en 4536 pacientes con un TCE leve se demuestra que en los pacientes del "grupo 0", ninguno presentaba lesiones clínicamente significativas en la TC cerebral(2).

Entre los estudios más recientes que abordan este problema hay que destacar la validación externa efectuada por Stille y col. del resultado de aplicar las guías Canadienses y las Americanas a una misma población de pacientes adultos, con puntuaciones en la ECG entre 13-15 y pérdida de consciencia o amnesia postraumática atendidos en hospitales terciarios(17,1) Aunque este estudio presenta limitaciones que hacen que sus conclusiones no sean fácilmente extrapolables, sí confirman que ambos protocolos son altamente sensibles para detectar a los pacientes con lesiones clínicamente relevantes.

Una de las conclusiones de todas las guías implementadas es que los pacientes con puntuaciones de 13 en la ECG presentan un mayor potencial de deterioro neurológico y de lesiones clínicamente relevantes en la TC cerebral. Por lo tanto estos pacientes deben excluirse de la categoría de TCE leve (62) y a todos se les debe practicar una TC cerebral. En el otro extremo (pacientes con puntuaciones de 14 o 15 en la ECG), existe un grupo reducido pero importante de pacientes que pueden presentar deterioro del nivel de consciencia y/o lesiones cerebrales clínicamente relevantes que pueden, en algunos casos, requerir intervención quirúrgica. Para este grupo numeroso de pacientes, las guías Italianas representan un excelente protocolo para la detección precoz de lesiones evacuables quirúrgicamente.

Para cualquier especialidad involucrada en la asistencia al TCE resulta evidente que los protocolos de actuación consensuados y con enfoque multidisciplinario son una necesidad para el desarrollo de una práctica asistencial adecuada y para proteger al médico de potenciales demandas. Los neurocirujanos debemos colaborar con todas las especialidades implicadas en la asistencia del paciente traumático y a su transporte a los hospitales de referencia. Las peculiaridades de nuestra red sanitaria nos obligan a discutir su manejo terapéutico con otros especialistas y a consensuar pautas de tratamiento. La publicación de las guías Italianas y de los comentarios de distintas especialidades son un buen punto de partida para discutir, mejorar y evaluar los actuales protocolos asistenciales existentes. Estas guías son un buen protocolo de actuación que permite racionalizar la atención al paciente con un TCE leve, disminuyendo la sobrecarga asistencial y el consumo innecesario de recursos sanitarios.

Como reflexión final, hay que remarcar el comentario que hacen las guías Italianas sobre que "Cualquier protocolo sobre TCE leve debe tener en cuenta los recursos disponibles, no únicamente en los pocos hospitales que disponen de unidades neuroquirúrgicas sino, más importante aún, de todos los hospitales en donde este tipo de pacientes serán tratados"(58). Cualquier protocolo que deba aplicarse en nuestro sistema sanitario no debe estar diseñado para un contexto de hospital terciario, sino para toda la población. La mayoría de pacientes con un TCE ocurren en lugares alejados de centros neuroquirúrgicos. Por este motivo las guías deben contemplar y adaptarse a estas

circunstancias. Las indicaciones de TC cerebral en cualquier guía deberían ser las mismas para un centro comarcal y para un hospital de referencia. Si bien es cierto que desde el punto de vista costo-beneficio la práctica de una TC a todo paciente que acude a urgencias puede ser lo más eficaz para optimizar los recursos asistenciales, esta política sólo es aplicable en muy pocos hospitales. Por ello los protocolos de actuación deben llegar a soluciones de compromiso, que permitan aplicar los mismos criterios de actuación al mismo tipo de paciente, independientemente de donde sea atendido. Si esto no se hiciera así, sería poco justificable que un paciente atendido en un hospital comarcal sin TC, no fuera trasladado a un servicio que dispusiera de estos medios. Esto llevaría a pervertir el espíritu de este tipo de recomendaciones y conduciría a practicar una medicina más dirigida a defender al médico de una potencial demanda legal que a optimizar la asistencia de estos pacientes y a reducir el consumo de recursos que generan para el sistema de salud.

Son probables los estudios actuales de biomarcadores de lesión cerebral que puedan aplicarse de forma rápida en todas las urgencias para el despistaje de lesiones cerebrales relevantes. La proteína S-100B, ha sido ya propuesta por autores escandinavos y actualmente la utilizamos en algunos países y estamos en espera de resultados que confirmen su elevada sensibilidad y especificidad para detectar lesiones mínimas en pacientes con un TCE leve. Sin embargo, este tipo de estrategias requieren todavía su validación en estudios multicéntricos con un número elevado de casos y su comparación con el patrón oro, la TC cerebral.

La publicación de estas recomendaciones en Neurocirugía es un buen principio para estimular el debate que permita consensuar protocolos dirigidos a detectar de la forma más efectiva posible aquellos pacientes con riesgo de presentar lesiones cerebrales importantes con un costo aceptable y sin sobrecargar más a los servicios de urgencias, crónicamente saturados.

Propuesta de Protocolo Latinoamericano.

**FICHA RECOLECCION DE DATOS PARA NIÑOS CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFALICO LEVE – EMERGENCIA PEDIATRICA**

TEC (GCS 13-15)-PACIENTES DE 3 MESES A 15 AÑOS

SE EXCLUYEN:

- A) Pacientes con patología previa que pueda ser agravada por el TEC (derivación Ventrículo-peritoneal, hidrocefalia, malformaciones arteriovenosas, etc.).
- B) Pacientes que hubieran ingerido fármacos depresores del SNC o alcohol.
- C) Pacientes con diátesis hemorrágica.
- D) Sospecha de maltrato infantil.
- E) Menores de 3 Meses.

Nº de Historia Clínica _____ Institución _____

Nombres y apellidos: _____

Domicilio: _____

Nombres adulto responsable: _____

Fecha de Consulta: / / ; Hora de consulta:__:__:; Tiempo transcurrido desde el TEC: _____

Edad: ____ años ____ meses ____ días. Sexo _____

Antecedentes personales patológicos: Si ___ No ___ Especificar: _____

Consulta Previa por el TEC: Si ___ No ___ Mecanismos del TEC. Describir detalladamente _____

Elaborado por: _____

Síntomas y signos

Vómitos
Número de vómitos
Convulsión
Cefalea
Trastornos visuales
Irritabilidad

Previo a la Consulta

Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___

En la consulta

Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___
Si ___ No ___

Trastornos de conducta	Si___No_____	Si___No_____
Fontanela tensa	Si___No_____	Si___No_____
Somnolencia	Si___No_____	Si___No_____
Dolor de cuello	Si___No_____	Si___No_____
Sospecha de fractura de cráneo	Si___No_____	Si___No_____
Sospecha de fractura de base de cráneo	Si___No_____	Si___No_____

Escala de coma de Glasgow (al examen inicial)_____

Hematoma subgaleal Sí___No_____

Topografía_____Tamaño en cm._____

Pérdida de conocimiento Sí___No___ Duración en minutos_____

Amnesia: Sí___No_____

Tomografía de cráneo Sí___No___ Especificar_____

Consulta con neurocirujano Sí___No___ Opinión_____

DESTINO DEL PACIENTE: Observación a domicilio___Observación en emergencia_____ Duración en horas_____

CAMBIO DE SITUACIÓN ADJUDICADA: Sí___No_____

NUEVA SITUACIÓN ADJUDICADA

Hospitalización: Sí___No___ En sala_____ En Cuidados Intermedios_____ En Cuidados

Especiales_____ Duración en horas_____

Muerte Sí___NO_____

Efectos adversos post_TC: Sí___No___ Especificar_____

AUDITORÍA Y CONTROL-VALORACIÓN TELEFÓNICA AL ALTA

Fecha:___/___/___; Hora_____;Evolución mala Sí___No_____

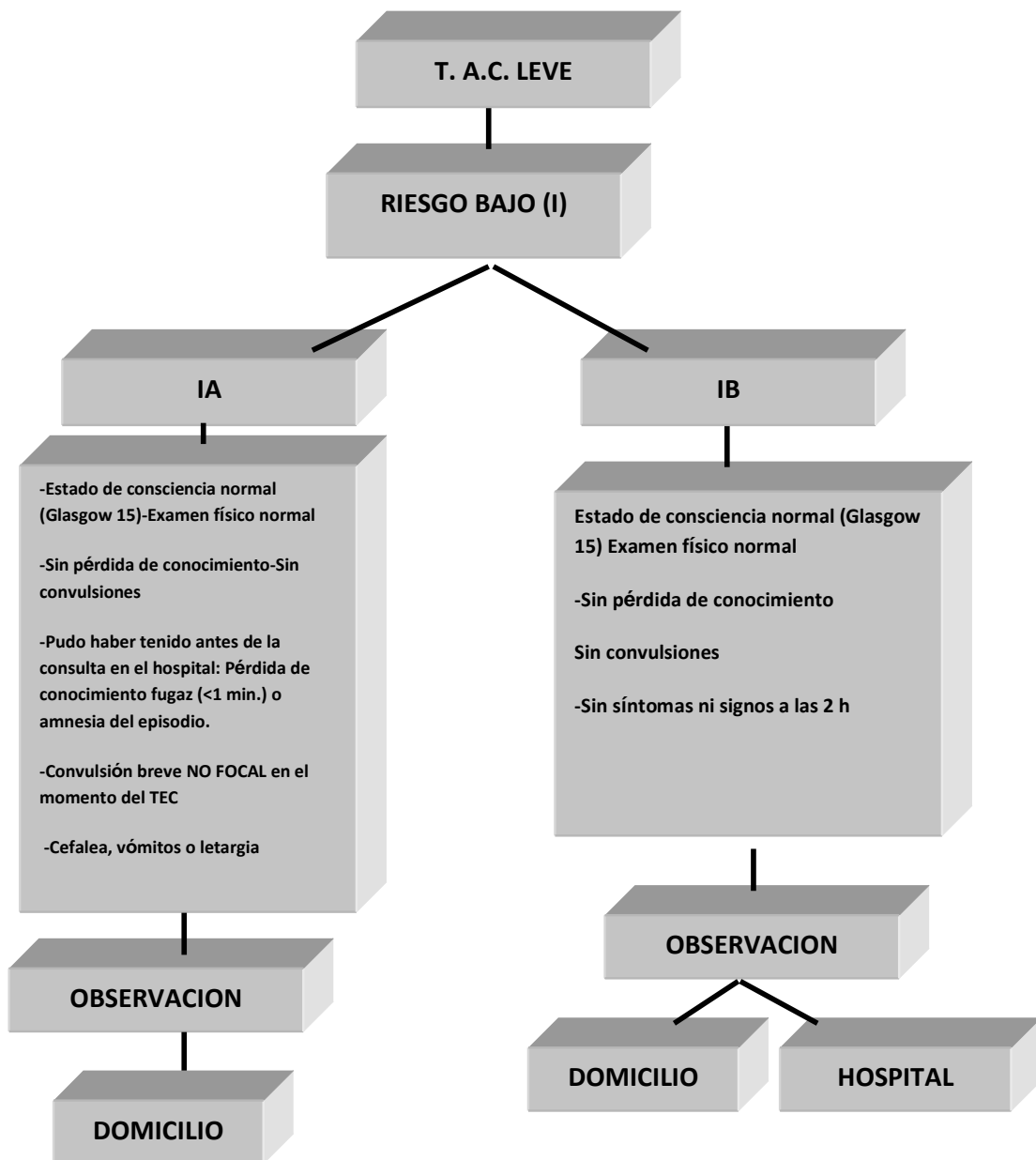
¿Estuvo bien calificado? Sí_____No-_____

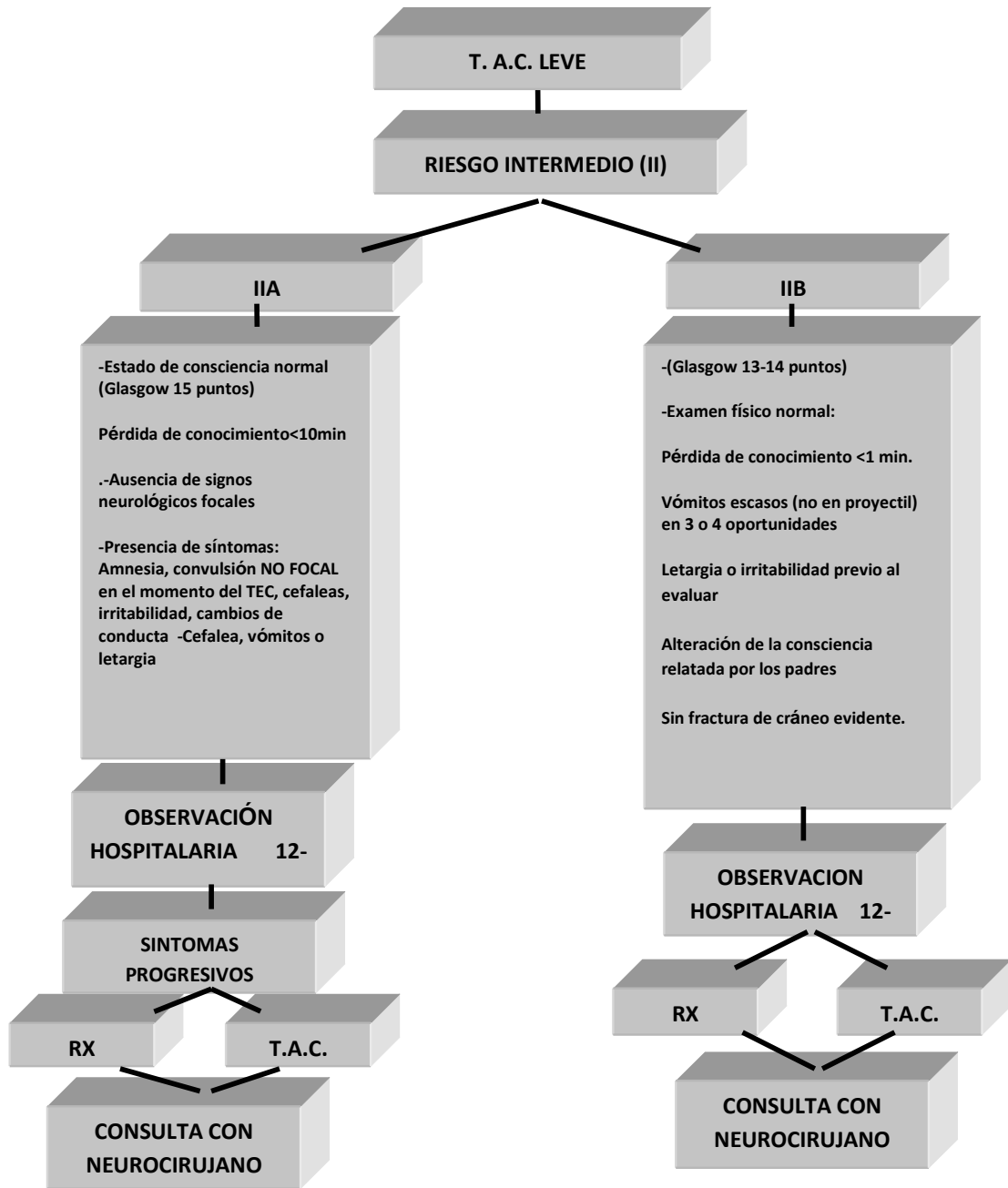
Control efectuado por:

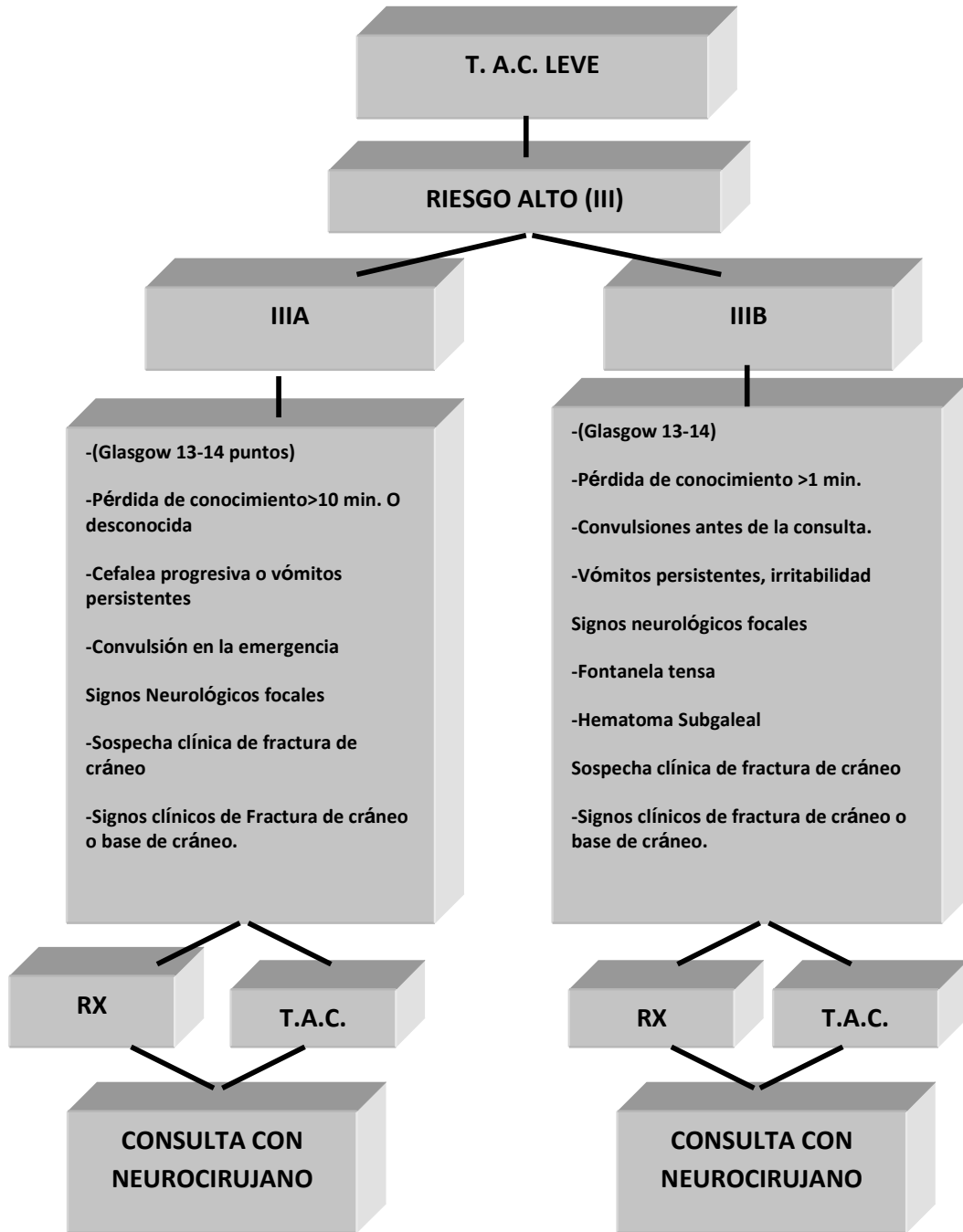
Nombre del médico_____

Firma_____

PROTOCOLO LATINAMERICANO







REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. - Alcalá PJ, Aranaz J, Flores J, Asencio L, Herrero A. Utilidad diagnóstica de la radiografía en el traumatismo craneal. Una revisión crítica de la bibliografía. *An Pediatr (Barc)*. 2004; 60:561-8.
2. - Alcalá Minagorre PJ, Aranaz Andrés JM, Flores Serrano J. Auditoría clínica sobre la utilización de la radiografía en el abordaje del traumatismo craneal pediátrico. *Rev Calidad asistencial*. 2007; 22: 249-55.
3. - Al Mefty, O., Origitano, T.C., Harkey, H.L.: *Controversies in Neurosurgery*, New York; Thieme medical Publishers, 1996.
- 4.- American Academy of Pediatrics, Committee on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics. Comisión on Clinical Policies and Research American Academy of Family Physicians. The Management of minor closed head injury in children. *Pediatrics*. 1999; 104; 1407-15.
- 5.- Arienta, C., Caroli, M., Balbi, S.: Management of head-injured patients in the emergency department: a practical protocol. *Surg. Neurol*. 1997; 48: 213-219.
- 6.- Bellner, J., Ingebrigtsen, T., Romner, B.: Survey of the management of patients with minor head injuries in hospitals in Sweden. *Acta Neurol. Scand*. 1999; 100: 355-359.
- 7.- Bello Pedrosa O, Prego Petit J, Stewart Davies J, Robuschi Lestouquet F. Tratamiento del traumatismo craneoencefálico aislado leve. Estudio multicéntrico. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65: 44-50.
- 8.- Boza C., Donoso A., Gigoux J., Camus A., Bruhn A., Valverde C., et al. Epidemiología del traumatismo encéfalo craneano en niños del área suroriente de Santiago. *Rev Chil Pediatr*. 1997; 68(2): 83-87.
9. - Briggs, M., Middlesbrough, P.M., Crockard, A. Et al;: Guidelines for Initial management after head injury in adults, Suggestions from a group of neurosurgeons. *Br. Med. J*. 1984; 288:933-985.
10. - Cáceres E., Pomata H. Traumatismo encéfalo craneano en la infancia: su manejo en emergencia. *Revista medicina Infantil*. 1998; 5(2): 102-08.
- 11.- Cote CJ, Notterman DA, Karl HW, Weinberg JA, Mc Closkey C. Adverse sedation events in pediatrics: A critical incident analysis of contributing factors. *Pediatrics*. 2000; 105:805-14.
- 12.- Culotta, V.P., Sementilli, M.E., Gerold, K. Watts, C.C., : Clinicopathological heterogeneity in the classification of mild head injury. *Neurosurgery* 1996; 38:245-250.

- 13.- Chan, K.H., Miller, J.D., Dearden, N.M. afte: Intracranial blood flow velocity after head injury: relationship to severity of injury, time, neurological status and outcome. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1992; 55:787-791.
- 14.- Chan, K.H., Yue, C.P., Mann, K.S: The risk of intracranial complications in peditrics head injury. Results of multivariate analysis. *Childs Nerv. Syst.* 1990; 6: 27-29.
- 15.- Dacey,R.G.Jr., Alves,W.M. Rimmel, R.W.: Neurological complications after apparently minor head injury. Assessment of risks in series of 610 patients. *J. Neurosurg.* 1986; 65: 203-210.
- 16.- Dietrich A.M., Bowman M.J., Ginn-Pease M.E., Kosnik E., King D.R. Pediatric head injuries: can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography? *Ann Emerg Med.* 1993; 22: 1535-40.
- 17.- Dunning J, BatchelorJ, Stratford-Smith P, Teece S, Browne J, Sharpin C, et, al. A meta analysis of variables that predict significant intracranial injury in minor head trauma: *Arch Dis Child.* 2004; 89: 653-9.
- 18.- Duus, BR: An audit on guidelines used for the initial management of patients with minor haed injuries in Denmark. *Acta Neurochir (Wien)* 1997; 139: 743-748.
- 19.- Duus, B.R., Boesen, T. Kruse, K.V., Niesin, K.B.: Prognostic signs in the evaluation of patients wiyh minor head injury.Br. *J. Surg.* 1993; 80: 988-991.
- 20.- Greenes DS, Schutzman SA. Clinical indicators of intracraneal injury in head-injured infants. *Pediatrics.* 1999; 104: 861-7.
- 21.- Greenes D, Schutzman S. Clinical significance of scalp abnormalities in asymptomatics head-injury infants. *Pediatr Emerg Care.* 2001; 17:88-92.
- 22.- Gruskin, K.D. Schutzman, S.A.: Head trauma children younger than 2 years: are there predictors for complications? *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 1999; 153: 15-20.
- 23.- Harad, S.T., Kerstin, M.D.: Inadecuacy of bedside clinical indicators in identifying signicant intracranial injury in trauma patients. *J. Trauma* 1992; 32: 359-363.
- 24.- Homer, C.J., Kleinman, L.: Technical report: Minor head injury in children. *Pediatrics.* 1999; 104: 1-7.
- 25.- Hsiang, J.N., Yeung, T., Yu, A.L., Poon, W.S.: High-risk mild head injury. *J. Neurosurg.* 1997; 87: 234-238.
- 26.- Humphreys RP. Hendrick EB, Hoffman HJ. The head-injured child who "talks and dies". *Child Nerv Syst.* 1990; 6: 139-42.

- 27.- Ingebrigtsen, T, Romner, B. Routine early CT-scan is cost saving after minor head injury. *Acta Neurol. Scand* 1996; 93: 207-210.
- 28.- Ingebrigtsen, T, Romner, B.: Serial S-100 protein serum measurements related to early magnetic resonance imaging after minor head injury. Case report. *J. Neurosurg.* 1996; 85: 945-948.
- 29.- Ingebrigtsen, T, Romner, B.: Management of minor head injuries in Hospitals in Norway. *Acta Neurol. Scand.* 1997; 95: 51-55
- 30.- Ingebrigtsen, T, Romner, Waterloo, K., Jacobsen, E.A., Langbakk, B., Romner, B.: Traumatic brain damage in minor head injury: relation of serum S-100 protein measurements to magnetic resonance imaging and neurobehavioral outcome. *Neurosurgery* 1999; 45:468-475.
- 31.- Jeret, J.S., Mendell, M. Anzbyiska, B.: clinical predictors of abnormality disclosed computed tomography after mild head trauma. *Neurosurgery* 1993; 32: 9-16.
- 32.- Junger, C., Newell, D.W., Grant, G.A. et al.: Cerebral autoregulation following minor head injury. *J. Neurosurg.* 1997; 86: 425-432.
- 33.- Kelly, A.B., Zimmerman, R.D., Snow, R.B., Gandy, S.E., Heier, L.A., Deck, M.D.F.: Head trauma: Comparison of MR and CT- Experience in 100 patients. *AJNR.* 1988; 9: 699-708.
- 34.- Kelly, D.F., Doberstein, C., Becker, D.P. General principles of head injury management. En Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT (eds). *Neurotrauma.* New York.
- 35.- Klauber, M.R., Marshall, L.F., Leurssen, P.G.: Determinants of head injury mortality: importance of the low risk patient. *Neurosurgery* 1989; 24:31-36.
- 36.- Kraus, J.S., Nourjah, P.: The epidemiology of mild, uncomplicated brain injury. *J. Trauma* 1988; 28: 1637-1643.
- 37.- Lapierre, F.: Guide-lines concernant les traumatismes crâniens légers de l'adulte. *Neurochirurgie* 1998 ; 44 :
- 38.- Lewine, J.D., Davis, J.T., Sloan, J.H., Koditwakku, P.W., Orrison, W.W.Jr.: Neuromagnetic assessment of pathophysiology brain activity induced by minor head trauma. *AJNR* 1999; 20: 857-866.
- 39.- Livingston, D.H., Loder, P.A., Hunt, C.D.: Minimal head injury: is admission necessary? *Am. Surg.* 1991; 57: 14-17.
- 40.- Livingston, D.H., Loder, P.A., Koziol, J.: The use of CT scanning to triage patients requiring admission following minimal head injury. *J. Trauma* 1991; 31: 483-489.
- 41.- Lloyd, D.A., Carty, H., Paterson, M., Butcher, C.K., Roe, D.: Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury. *Lancet* 1997; 8: 16-24.

- 42.- Lobato, R.D., F. Gómez, P.A., González, P.: Tratamiento no quirúrgico de los hematomas epidurales y subdurales de pequeño y mediano tamaño. Criterios para la selección y seguimiento de los pacientes. *Neurocirugía* 1997; 8: 16-14.
- 43.- Mack KA, Gilchrist J, Ballesteros F, editors. Lesiones, heridas y traumatismos entre lactantes tratados en servicios de urgencias en Estados Unidos, 2001-2004. *Pediatrics* (ed esp). 2008; 65: 250-6.
- 44.- Macarthur, D.C., Price, R.F.: Minor head injury. *J. Neurosurg.* 1997; 87: 485-486 (letter).
- 45.- Manrique I. Traumatismos craneoencefálicos en pediatría. En: protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Tomo 4. Urgencias. Madrid: Asociación Española de Pediatría; 2002. p. 337-50.
- 46.-Masters, S.J., McClean, P.M., Arcarese, J.S.: Skull x-ray examinations after head trauma: recommendations by a multidisciplinary panel and validation study. *N. Eng J. Med.* 1987; 316:84-91.
- 47.- Mendelow, A.D., Campbell, D.A., Jeffrey, R.R.: Admission after mild head injury: benefits and cost. *Br. Med. J.* 1982; 285: 1530-1532.
- 48.- Mendelow, A.D., Teasdale, G., Br.Jennett, B.: Risks of intracranial haematoma in head injured adults. *Br. Med. J.* 1983; 287: 1173-1176.
- 49.- Miller, J.D., Murray, L.S., Teasdale, G.: Development of a traumatic intracranial hematoma after a minor head injury. *Neurosurgery* 1990; 27: 669-673.
- 50.- Mittl, R.L.Jr., Grssman, R.I., Hiehle, J. : Prevalence of MR evidence of difusse axonal injury in patients with mild head injury and normal head CT findings. *AJNR.* 1994; 15: 1583-1589.
- 51.- Mohanty, S.K., Thompson, W., Rakowe, S.: Are CT scans for head injury patients always necessary? *J. Trauma* 1991; 31: 801-805.
- 52.- Moran, S.G., McCarthy, M.C., Uddin, D.E., Poelstra, R.J.: Predictors of positive CT scans in the trauma patient with minor head injury. *Am Surg.* 1994; 60: 533-536.
- 53.- Murgio, A., Fernandez-Mila, J. Manolio, A. Maurel, D., Ubrda, C.: Minor head injury at paediatric age in Argentina. *J. Neurosurg. Sci.* 1999; 43: 15-24.
- 54.- Murshid , W.R.: Manegement of minor head injuries: admission criteria, radiological evaluation and treatment of complications. *Acta Neurochir (Wien)* 1998; 140: 56-64.
- 55.- National Cancer Institute. Radiation Risks and Pediatric Computed Tomography (CT): A guide for Health Care Providers, (serial online) [citado 16 Oct 2006]. Disponible en: URL: <http://www.cancer.gov/cancerinfo/causes/radiation-risks-pediatric-CT>.

- 56.- Palchak M.J., Holmes J.F., Vance C.W., Gelber R.E., Schauer B.A., Harrison M.J., et al. A decision rule for identifying children at low risk for brain injury after blunt head trauma. *Ann Emerg Med.* 2003; 42: 492-506
- 57.- Quayle KS, Jaffe DM, Kuppermann N, Kaufman BA, Lee BC, Park TS, et al. Diagnostic testing for acute head injury in children: When are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics.* 1997; 99: e11.
- 58.- Quayle KS. Lesión craneoencefálica menor. *Clin Ped. NA Medicina de Urgencias.* 1999;6-1267-79.
- 59.- Reece RM, Sege R. Childhood head injuries. Accidental or inflicted? *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000; 154: 11-5.
- 60.- Rodríguez J., Mederos A., Cisneros M., et al. Trauma craneal leve. *Rev Cub Med Mil.* 2000; 29 (1): 46-51.
- 61.- 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; 12:160-5.
- 62.- Schutzman S, Barnes P, Duhaime AC, Greenes D, Homer C, Jaffe D, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: Proposed guidelines. *Pediatrics.* 2001; 107: 983-93.
- 63.- Schutzman SA, Greens DS. Pediatric minor head trauma. *Ann emerg Med.* 2001; 37:65-74.
- 64.- Servadei, F., Ciucci, G., Loroni, L., Cuscini, M., Piola, C., Arista, A : Diagnosis and management of minor head injury: a regional multicenter approach in Italy. *J. Trauma* 1995; 39: 696-701
- 65.- Servadei, F., Ciucci, G., Pagano, F.: Skull fracture as a risk factor of intracranial complications in minor head injuries: a prospective CT study in a series of 98 adult patients. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 1988; 51: 526-528.
- 66.- Servadei, F., Vergoni, G., Nasi, M.T. Staffa, G., Donati, R., Arista, A.: Management of low-risk head injuries in an entire area: results of an 18-month survey. *Surg. Neurol.* 1993; 39: 269-275.
- 67.- Shackford; S.R., Ross, S.E.: the clinical utility of CT scanning and neurological examination in the management of patients with minor head injuries. *J. Trauma* 1992; 33: 385-394, K.F.
- 68.- Stein, S.C.: Management of minor closed head injury. *Neurosurg. Quart.* 1996; 6:108-114.
- 69.- Stein, S.C., O'Malley, Ross, S.E.: Is routine computed tomography scanning too expensive for mild head injury? *Ann. Emerg. Med.* 1991; 20: 1286-1289.

- 70.- Stein, S.C., Rosse, S.E.: Mild head injury: a plea for routine early CT scanning J. Trauma 1992; 33: 11-13.
- 71.- Stepien, A., Maksymiuk, G., Skrzynski, S. Et al: [Assessment of regional blood flow in patients after mild head trauma]. Neurol. Neurochir.Pol. 1999;33:119-129.
- 72.- Taheri, P.A. Karamanoukian, H., Gibbons, K.: Can patients with minor head injuries be safely discharged home? Arch. Surg. 1993; 128: 289-292.
- 73.- Teasdale, G.M., Murray, G., Anderson, E. Et al Risks of acute traumatic intracranial haematoma in children and adults: implications for managing head injuries . Br. Med. J. 1990; 300: 363-367.
- 74.- Tomei, G, Brambilla, G.I., Delfini, R., Servadei, F.: Guidelines for minor head injured patients Management in adult age. The study Group on head injury of the Italian Society for Neurosurgery. J. Neurosurg.Sci. 1996; 40: 11-15.
- 75.- Valadka, A., Narayan, R.K. Emergency room management of the head injured patient. En Narayan Rk. Wilbeger JE, Jr. Povlishock JT (eds). Neurotrauma. New York; McGraw-Hill, 1998; pp. 119-136.
- 76.- Valdovinos-Mahave, M.C., Tejada-Amigas, A.: Factores de riesgo evolutivo en los traumatismos craneoencefálicos leves. Rev. Clin. Esp. 1998; 198: 829-832.
- 77.- Valovich Mcleod TC. The prediction of intracranial injury after minor head trauma in the pediatric population. J athl Train. 2005; 40:123-5.
- 78.- Villaseñor T., Jiménez M., González M., y otros. Hallazgos Neuropsicológicos y Resonancia Magnética funcional –RMf- Espectroscopia. En el traumatismo craneal leve. Reporte preliminar. 2008. on line [www.cimat.mx/Eventos/Xneuroimagen/P10.DOC]consultado marzo 2010
- 79.- Williams, D.H., Levin, H.S., Eisenberg, H.M.:Mild head injury classification. Neurosurgery 1990; 27: 422-428.
- 80.- Zarranz, J.J. Traumatismos craneoencefálicos. En Zarranz JJ (ed). Neurología. Barcelona; Mosby-Doyma, 1994; pp. 445-460.