



Trabajo Fin de Grado
Grado en Medicina

ESTUDIO DE LA ADHERENCIA A UN PROTOCOLO PARA EL MANEJO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO EN UN SERVICIO DE URGENCIAS PEDIÁTRICO

Egilea /Autor:
Alberto Piserra López-Fdez. De Heredia
Zuzendaria / Director/a:
Dr. Javier Benito Fernández

© 2017, Alberto Piserra López-Fdez. de Heredia; Javier Benito
Fernández

Leioa, 20 de Marzo de 2017

ESTUDIO DE LA ADHERENCIA A UN PROTOCOLO PARA EL MANEJO DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO EN UN SERVICIO DE URGENCIAS PEDIATRICO

Investigador principal: Dr. Javier Benito Fernández. Responsable del diseño del estudio, identificación y anonimización de los episodios, diseño de la base de datos, análisis de los datos, diseño y aprobación final del manuscrito.

Co-investigador: Alberto Piserra . Co-responsable del diseño del estudio, diseño y creación de la base de datos, introducción de los datos ya anonimizados, análisis de los datos, redacción y aprobación final del manuscrito.

Palabras clave: Traumatismo craneoencefálico; Adherencia a normas PECARN;
Riesgo lesión intracraneal.

ÍNDICE

1. Abstract	1
2. Introducción	2
3. Justificación	5
4. Objetivos	5
5. Pacientes y método	
5.1 Lugar de estudio	5
5.2 Periodo de estudio	5
5.3 Pacientes	
5.3.1 Criterios de inclusión	6
5.3.2 Criterios de exclusión	6
5.4 Diseño y variables	6
6. Resultados	
6.1 Resultados generales del Servicio de Urgencias de Pediatría del H.U. de Cruces	10
6.2 Resultados de la muestra	11
7. Discusión	16
8. Limitaciones	20
9. Conclusiones	21
10. Bibliografía	22
11. Anexos	25

1. ABSTRACT

Introducción: En el año 2014 se implanta en el Servicio de Urgencias de Pediatría del Hospital Universitario de Cruces un nuevo protocolo para el manejo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TC). Éste se basa en las conclusiones de un estudio realizado por la red de investigación norteamericana PECARN, sobre un total de 42.412 niños con TC. Este estudio establece unas recomendaciones para el manejo seguro del TC, estableciendo grupos de riesgo alto, intermedio y bajo de lesión intracraneal clínicamente significativa (LICS) y limitando el uso de la TAC.

Objetivos: El objetivo principal es estudiar la adherencia al protocolo actual de manejo del TC en Urgencias de Pediatría de nuestro hospital, tanto global como dentro de cada grupo de riesgo. Como objetivo secundario pretendemos estudiar las características clínico-epidemiológicas de los niños que consultan en urgencias por TC.

Pacientes y métodos: Estudio descriptivo y retrospectivo de los niños que consultaron por TC en el servicio de urgencias de pediatría durante 2016. Se analizaron los datos epidemiológicos generales del total de niños que consultaron por TC y para estudiar la adherencia al protocolo se seleccionó aleatoriamente una muestra de 202 pacientes. Los datos se extrajeron de la base de datos Oracle Business Intelligence (OBI) y de las historias electrónicas de la muestra seleccionada. La variable principal fue la adherencia al protocolo en función del grupo de riesgo de LICS al que pertenecía cada paciente y el cumplimiento de las actuaciones recomendadas por el protocolo, principalmente la observación y/o la realización de TAC.

Resultados: Durante el año 2016 se atendieron en nuestro servicio de urgencias 1182 niños de 0 a 14 años con el diagnóstico de TC. Se practicó TAC a 52 pacientes (4,3%), detectándose lesión intracraneal en 9 casos (0,76%). De los 202 casos de nuestra muestra, 76 fueron menores de dos años (37,6%) y 126 mayores o iguales a dos años (62,4%). La edad media de los pacientes atendidos fue de $52 \pm 45,2$ meses. El tiempo de estancia medio en el servicio fue de $119,2 \pm 120,1$ minutos y la presencia de varones (122; 60,4%) fue superior a la de las mujeres (80; 39,6%). Se realizaron 2 TAC craneales (0,9%), ambos a pacientes de riesgo alto. Ninguno

mostró LICS, ni otras alteraciones. Se realizó observación en 46 pacientes (22,8%). Seis pacientes (3%) se incluyeron en el grupo de riesgo alto, 66 (32,7%) en el de riesgo intermedio y 130 (64,3%) en el de riesgo bajo. En 38 pacientes no se cumplió el protocolo, siendo la adherencia al protocolo del 81,2%. La adherencia al protocolo fue del 33%, 54,5% y 96,9% respectivamente en los grupos de alto, intermedio y bajo riesgo. Ningún paciente reconsultó con una LICS.

Conclusión: La consulta por TC en nuestro servicio de urgencias es frecuente, con una tasa muy baja de lesión intracraneal. La adherencia al protocolo para el manejo del TC en nuestro servicio aunque es elevada, es mejorable sobre todo en el grupo de pacientes de riesgo alto e intermedio. Parecen existir dificultades para considerar como factores de riesgo, algunos de las circunstancias o síntomas transitorios que propone el protocolo. A pesar de estas limitaciones, el manejo del TC en nuestro servicio parece seguro, con una utilización muy limitada de las pruebas de imagen.

2. INTRODUCCIÓN

Se define el Traumatismo Craneoencefálico (TC) como cualquier alteración física o funcional producida por fuerzas mecánicas que actúan sobre el encéfalo o alguna de sus cubiertas¹.

Los pacientes pediátricos presentan con mayor frecuencia lesión intracraneal tras un TC en comparación con el resto de la población, frecuencia que aumenta cuanto menor es la edad del paciente. Además, sabemos que la mortalidad del TC es dos veces mayor en menores de doce meses¹.

Las caídas son la causa más frecuente de TC en la infancia. Los accidentes de circulación son la segunda causa en frecuencia, pero son la primera causa de lesiones graves y fallecimientos en todos los grupos de edad¹.

Se estima que uno de cada diez niños sufrirá un traumatismo no banal a lo largo de la infancia¹. En nuestro centro, representa algo menos del 2% de las urgencias atendidas. La incidencia se distribuye de forma bimodal: el grupo que es atendido con mayor frecuencia son los menores de dos años y también existe otro pico de incidencia durante la pubertad debido a la mayor participación en actividades de riesgo¹.

La evaluación inicial de un paciente con TC debería estar basada en medidas repetidas de la Glasgow Coma Score (GCS). Según la GCS podemos clasificar los TC en tres tipos: leve, moderado y grave. El más frecuente es el TC leve, definido como aquel que no presenta alteración del nivel de consciencia (el menor de dos años está alerta o se despierta a la voz o al tacto suave y el mayor tiene un GCS =15) ni alteraciones en la exploración neurológica y no hay evidencia de fractura de cráneo².

La TAC constituye actualmente la prueba diagnóstica de elección para el manejo de estos pacientes¹, siempre que el beneficio supere a los riesgos de la prueba, fundamentalmente la elevada radiación que emite y los riesgos para el paciente que esto entraña.

Nuestro objetivo principal cuando atendemos a un niño con TC es detectar lesiones intracraneales y fracturas deprimidas y de la base del cráneo, especialmente aquellas que tienen traducción clínica. En un servicio de urgencias pediátrico apenas el 1% de los pacientes con TC presenta lesión intracraneal, lo que condiciona la escasa práctica de la TAC y el bajo número de niños que precisan observación hospitalaria. Además, en ocasiones se diagnostican mediante TAC lesiones traumáticas que no precisan ninguna medida terapéutica o que son falsos positivos³. Esto pone de manifiesto la importancia de la existencia de un protocolo que realice un buen cribado de los pacientes que precisarán una TAC u observación, para distinguirlos de aquellos que pueden ser dados de alta sin necesidad de TAC u observación.

En los últimos años, han surgido numerosas guías clínicas acerca de cómo manejar a los pacientes con TC (PECARN, CHALICE, CATCH). Mediante ellas podemos cribar aquellos pacientes con bajo riesgo de lesión intracraneal clínicamente significativa (LICS), evitando así la realización de la TAC en estos pacientes.

Si bien esta clara la utilidad de la TAC (en pacientes de riesgo alto y algunos seleccionados de riesgo moderado), la utilidad de la radiografía ha sido un aspecto controvertido en los últimos años. Debido a su baja sensibilidad y especificidad, no es válida como prueba de cribado^{4,5}, y no se incluye en las guías clínicas antes mencionadas. Sin embargo son muchos los centros que siguiendo algunos protocolos¹ aún la utilizan, fundamentalmente en menores de dos años con un

mecanismo traumático significativo o que presentan un cefalohematoma no frontal importante.

En 2009, Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) publica un estudio con una población de 42.412 niños que establece un protocolo de manejo de los niños con TC que no contempla la radiografía cráneo⁶. Constituye el estudio sobre TC en niños con la mayor cohorte de pacientes hasta la fecha y establece diferentes formas de manejo de los pacientes en función de las probabilidades de presentar una LICS según los signos y síntomas. Diversos estudios han concluido que las reglas internacionales de PECARN⁶ para el manejo del TC son adecuadas, por su alta sensibilidad y especificidad en diferentes poblaciones y permiten tomar decisiones para el manejo de los pacientes con TC leve^{7, 8, 9}.

Desde 2005 hasta la actualidad, los protocolos de manejo del Hospital Universitario de Cruces han ido restando peso progresivamente a la radiografía de cráneo. En 2013, se estudia la adherencia del protocolo de manejo existente desde 2011 a las reglas de PECARN⁶, obteniendo un resultado del 70,7%¹⁰. Actualmente la adherencia teórica al protocolo de PECARN⁶ debería ser superior, y no se contempla la realización de radiografía de cráneo salvo en casos de sospecha de maltrato.

Nuestro protocolo actual de manejo establece según la anamnesis y la exploración física tres grupos de riesgo: alto, intermedio y bajo². A diferencia de la norma propuesta por PECARN⁶, nuestro protocolo incluye más factores de riesgo, tanto en el grupo de alto riesgo (convulsiones, fontanela anterior tensa y signos de fractura base cráneo), como en el de riesgo intermedio (vómitos en el niño menor de 2 años, traumatismo no presenciado, zambullida y colisión con bicicleta). En el grupo de alto riesgo estaría indicada la realización de TAC. En los de riesgo intermedio se plantearía la observación vs TAC (se ha demostrado que en ausencia de factores de riesgo de LICS, la observación es igual de segura que la realización inmediata de una TAC¹¹) y en los de riesgo bajo se establece el alta con indicaciones. Estas indicaciones para cada grupo son comunes entre nuestro protocolo y el propuesto por PECARN⁶.

3. JUSTIFICACIÓN

En el año 2014 se implanta en el Hospital Universitario de Cruces un nuevo protocolo para el manejo de niños con TC (**Anexo I**). Este nuevo protocolo se adapta a la norma internacional de manejo del TC propuesta tras la investigación realizada por la red PECARN⁶ (**Anexo II**). Condiciona la realización de pruebas de imagen y destino final del paciente a unos criterios preestablecidos de riesgo, con el objetivo de conseguir un manejo seguro junto con un uso racional de las pruebas de imagen (radiografía y TAC).

Sin embargo, se han descrito barreras para la implementación en la práctica clínica de las guías y protocolos de manejo basados en la evidencia científica¹⁰.

Por estos motivos, es importante conocer el grado de adherencia actual a nuestro protocolo, para conocer así las dificultades para su aplicación y en su caso proponer acciones de mejora que ayuden a su implementación.

4. OBJETIVOS

El objetivo principal es estudiar la adherencia al protocolo actual de manejo del TC en Urgencias de Pediatría de nuestro hospital.

Como objetivo secundario pretendemos estudiar las características clínico-epidemiológicas de los niños que consultan en urgencias por TC.

5. PACIENTES Y MÉTODO

5.1. LUGAR DE ESTUDIO

Un Servicio de Urgencias de Pediatría de un hospital terciario que atiende anualmente alrededor de 53000 niños de entre 0 y 14 años, alrededor de 1200 de ellos con TC. Tanto este hospital como esta unidad, a partir de la actividad asistencial, también realiza actividad docente y de investigación.

5.2. PERIODO DE ESTUDIO

1 de Enero a 31 de Diciembre de 2016.

5.3. PACIENTES

5.3.1. Criterios de inclusión

Pacientes con el diagnóstico al alta de traumatismo craneoencefálico, fractura craneal o lesión intracraneal asociada a traumatismo craneoencefálico. Se revisaron los pacientes codificados en el sistema CIE-10 con los siguientes diagnósticos: trauma craneal/contusión craneal, fractura de cráneo, contusión cerebral, hemorragia intracraneal, hematoma epidural, hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea y cefalohematoma.

5.3.2. Criterios de exclusión

Niños que ya hayan sido incluidos en el estudio y niños derivados de otros centros con diagnóstico de lesión intracraneal secundaria a TC.

5.4. DISEÑO Y VARIABLES

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de los pacientes que consultaron en urgencias durante el periodo de 1 año y que cumplieron los criterios de inclusión. Para la descripción de las características epidemiológicas de los niños con TC que consultan en urgencias (edad, sexo, época del año, lugar y tiempo de estancia en urgencias, realización de estudios de imagen, diagnóstico final y destino e incidencia de LICs), se utilizaron el total de los episodios.

Con el objetivo de conocer en la población general de niños con TC el porcentaje de los pertenecientes a cada uno de los tres grupos de riesgo propuestos por PECARN, se tuvo en cuenta el nivel de triaje establecido en nuestro servicio para este motivo de consulta. Se revisaron los informes de alta de todos los niños triados como nivel I y II, para seleccionar a los pacientes de alto riesgo. Para seleccionar a los pacientes de riesgo intermedio se seleccionaron los niños triados con un nivel III, añadiendo los triados como nivel II que, tras revisar su informe de alta, no cumplían criterio de alto riesgo. En el riesgo bajo se incluyó a los triados como niveles IV y V.

Para analizar las características clínicas de los pacientes y la adherencia al protocolo del manejo del TC, se revisaron los episodios de una muestra de 202 pacientes, escogidos de manera aleatoria. Los episodios se obtuvieron de las bases de datos y

aplicaciones informáticas que recoge las historias electrónicas de nuestra organización sanitaria: Osabide Global y Clinic.

La variable principal es la adherencia al protocolo. Esta se estimó asignando primero a cada paciente su grupo de riesgo (alto, intermedio o bajo) según el nuestro protocolo, relacionándolo posteriormente con otras dos variables: destino del paciente (alta, observación, planta o UCI) y realización de TAC craneal, obteniéndose así la adherencia al protocolo. Se consideró falta de adherencia al protocolo los siguientes supuestos: los pacientes de alto riesgo a los que no se realizó TAC, los pacientes de riesgo intermedio a los que no se realizó TAC u observación hospitalaria y a los pacientes de bajo riesgo a los que se indicó TAC u observación hospitalaria. También se consideró falta de adherencia al protocolo la realización de radiografía de cráneo fuera de la sospecha de lesión intencionada.

Se consideró observación hospitalaria a la permanencia de al menos 120 minutos en el servicio de urgencias desde la atención médica. Para calcular esta variable, se descontó al tiempo total de estancia en el servicio de urgencias el tiempo de demora estimado por nuestro sistema de triaje, desde la llegada del paciente al hospital hasta que se produce la atención médica. Los pacientes clasificados dentro del riesgo intermedio se encuadran dentro del nivel III (urgencia) y los de riesgo bajo en el nivel IV (semiurgencia) de nuestro sistema de triaje. El tiempo recomendado de demora máxima para que se efectúe la atención médica de cada uno de ellos es diferente, siendo de 30 minutos para el nivel III y de 60 minutos para el nivel IV. Así se tomaron 150 minutos a partir de los cuales se consideró que se había efectuado observación hospitalaria suficiente a los pacientes con un nivel III y 180 minutos en los pacientes con nivel IV. Se recogió para ello el nivel de gravedad asignado por el sistema de triaje y el tiempo total de estancia en el servicio de urgencias en minutos.

Se extrajeron también las variables de edad, sexo y estado del triángulo de evaluación pediátrica (apariencia, respiración y circulación). Aunque la alteración del estado mental se encuadra como una alteración de la apariencia (y por tanto del triángulo de evaluación) en nuestro protocolo, se recogió como una variable independiente al recogerla el protocolo PECARN⁶ como tal.

Para conocer los mecanismos de riesgo del TC, se analizaron las siguientes variables: traumatismo con vehículo a alta velocidad, altura de la caída, traumatismo con objeto romo y pesado, TC no presenciado e historia incierta/sospecha de maltrato. Se consideraron traumatismos con vehículo a alta velocidad únicamente aquellos producidos por vehículos a motor, tanto siendo el paciente ocupante de ellos como siendo golpeado por ellos. Respecto a la altura de la caída, se establecieron cuatro grupos: menor de 50 cm, entre 50 y 99 cm, entre 100 y 150 cm y mayor de 150 cm. Aquellos pacientes en los que no se indicó la altura de la caída, se tomaron las alturas más frecuentes en nuestra población para ese tipo de caída. No se consideró la propia altura del niño para contabilizar la altura de la caída. Tal y como indica el protocolo la altura se consideró mecanismo de riesgo a partir de un metro en menores de dos años y a partir de un metro y medio en mayores o iguales a dos años. Se consideró un golpe con un objeto romo y pesado a aquellos objetos que, con esta característica, golpearon contra el niño, no el niño contra ellos. Se tomó un TC como no presenciado aquel en el que, además de detallarse este hecho en el informe, no se hizo una descripción detallada del TC.

De la anamnesis recogida en el informe se extrajeron las siguientes variables: alteración del estado mental, pérdida de conocimiento, convulsiones, vómitos, alteración del comportamiento, cefalea importante y preferencia familiar de realización de TAC. Fueron considerados cualquier tipo y número de vómitos para incluir a los pacientes en el grupo de riesgo intermedio, si bien posteriormente se analizaron las características de esta variable entre los pacientes que no cumplieron el protocolo por este motivo. No se consideraron como vómitos aquellos en los que el médico observó una clara relación de estos con otro proceso concomitante. Tal y como indica PECARN⁶, fueron alteración del estado mental la somnolencia, agitación, realización de preguntas repetitivas y la respuesta verbal lenta (todas ellas recogidas por el personal sanitario en la exploración). Fueron consideradas alteraciones del comportamiento aquellas constatadas por el médico como tales y aquellas actitudes anormales referidas por los padres. Se consideró una cefalea como importante aquella que el médico recogió como tal en el informe o aquellas con características que nos llamaron la atención por la posibilidad de revestir gravedad (por ejemplo, que despertó al niño durante el sueño o cefaleas prolongadas).

Se recogieron las siguientes variables de la exploración física: focalidad neurológica, fractura craneal palpable, signos de fractura basilar, fontanela anterior tensa y cefalohematoma. Dentro de la variable cefalohematoma se detallaron aquellos cefalohematomas no frontales importantes, que son los considerados factor de riesgo de LICS en menores de dos años. Si los informes de alta no recogían la palabra “cefalohematoma”, se tomaron como tales aquellos de un tamaño igual o superior a 3X3 cm, siempre que no se detallara que fuesen de consistencia dura. También se reflejó si el paciente sufrió empeoramiento clínico durante su estancia o tras ser dado de alta.

Como ya hemos mencionado, se registró la realización de TAC craneal y si este estaba alterado o no. Lo mismo se realizó con las radiografías de cráneo.

Otra variable fue la existencia de LICS, tal y como la define PECARN⁶: Muerte por lesión intracraneal traumática, aquella que precise neurocirugía, intubación de más de 24 horas o estancia en el hospital de dos o más noches. También se registró si algún paciente reconsultó con LICS causada por el mismo traumatismo habiendo sido dado de alta. Se recogió también si los pacientes precisaron intervención quirúrgica.

Las variables cualitativas se describieron en frecuencias absolutas y frecuencias relativas. Para estudiar la asociación entre variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi cuadrado. La comparación entre variables con distribución normal se realizó mediante el test de T-Student. Las variables no paramétricas se compararon con los test Kruskal-Wallis y Mann-Whitney. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS 23.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) para Windows. El grado de significación estadística elegido fue de $p < 0,05$.

La base de datos del estudio fue anónima y no contuvo datos que facilitasen la identificación de los pacientes. Cada paciente tuvo un código de identificación que quedó incluido en un registro de identificación protegido y disociado de la base de datos con las variables del estudio. Todos los documentos utilizados en el mismo fueron destruidos tras la extracción de los datos correspondientes a cada episodio. De esta manera la base de datos del estudio quedó completamente anonimizada

cumpliendo así con la Ley 15/1999 de Protección de datos difusión y publicación de resultados. Se aseguró de esta manera el mantenimiento del anonimato del paciente.

Como la recogida y el registro de datos se realizó sin nombrar y sin ninguna participación de los pacientes, no consideramos necesaria la aprobación de cada uno de ellos mediante un consentimiento informado. Con el fin de mantener la confidencialidad de los pacientes, el registro no presentó ningún dato que permitiese la identificación de ninguno de ellos.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación de nuestro hospital.

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS GENERALES DEL SERVICIO DE URGENCIAS DE PEDRIATRÍA DEL H.U. CRUCES

Durante el periodo de estudio se atendieron en el Servicio de Urgencias de Pediatría del Hospital Universitario de Cruces 55.280 episodios, de los cuales 1182 (2,1%) estuvieron codificados como TC, fractura craneal, lesión intracraneal o alguna subcategoría de estos tres diagnósticos.

La edad media de los pacientes atendidos fue de $54,3 \pm 45,2$ meses. Predominaron los pacientes mayores o iguales a dos años, constituyendo estos el 64,7% frente al 35,3 % que fueron menores de dos años. Se vio un ligero predominio de varones, siendo el 58,9 % niños y el 41,1 % niñas. El tiempo de estancia media en el servicio fue de $134,31 \pm 169,7$ minutos.

Respecto a las pruebas de imagen, se realizaron 52 TAC craneales (al 4,3% de los pacientes) y 6 radiografías de cráneo (al 0,5% de los pacientes), realizándose 2 de estas a pacientes menores de dos años. Se obtuvo una TAC alterada en 22 pacientes, de los cuales 13 presentaban fracturas craneales aisladas y 9 lesiones intracraneales. Un total de 5 (55,5%) lesiones intracraneales fueron consideradas clínicamente significativas tal y como quedan definidas en el protocolo PECARN⁶ (2 hemorragias subaracnoideas, 2 hematomas subdurales y un hematoma epidural) lo que da una incidencia de LICS del 0,42%. El resto de lesiones intracraneales fueron 3

hematomas subdurales y 1 hematoma epidural. Un total de 212 (17,9%) pacientes fueron ingresados en observación, hospitalizándose 15 (1,3%), 7 de ellos en cuidados intensivos. Únicamente un paciente con un hematoma epidural precisó intervención quirúrgica. Éste fue incluido inicialmente en el grupo de riesgo alto, con realización de TAC craneal.

Atendiendo a los criterios de riesgo que contempla el protocolo PECARN⁶ se obtuvieron los siguientes resultados: 797 pacientes fueron catalogados como riesgo bajo (67,4%), 348 como riesgo intermedio (29,5%) y 37 como riesgo alto (3,1%).

Como se ilustra en la **Figura 1**, de los 37 pacientes incluidos en el grupo de riesgo alto, 4 (10,8%) presentaron LICs. De los 348 pacientes de riesgo intermedio, en 1 (0,2%) se observó LICs. En el grupo de riesgo bajo ningún paciente presentó LICs.

Dentro de las pruebas realizadas, se realizó TAC a 26 (70,2%) de los pacientes incluidos en el grupo de alto riesgo y a 26 (7,5%) del grupo de riesgo intermedio. No se realizó TAC a ningún paciente de riesgo bajo.

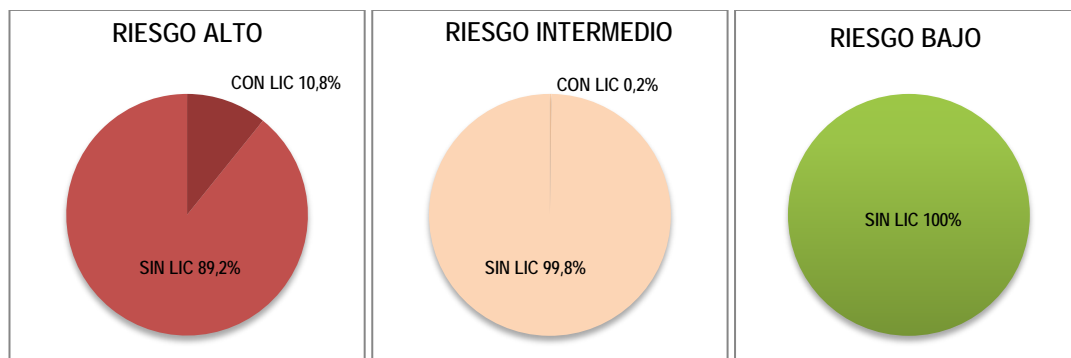


Figura 1. Incidencia de lesión intracraneal clínicamente significativa (LICs) en cada uno de los grupos de riesgo. Presentaron lesión intracraneal clínicamente significativa (LICs) el 10,8% de los pacientes clasificados de alto riesgo, el 0,2% de los clasificados de riesgo intermedio y el 0% de los clasificados de riesgo bajo.

6.2 RESULTADOS DE LA MUESTRA

De los 202 casos de nuestra muestra, 76 fueron menores de dos años (37,6%) y 126 mayores o iguales a dos años (62,4%). La edad media de los pacientes atendidos fue de $52 \pm 45,2$ meses. El tiempo de estancia medio en el servicio fue de $119,2 \pm 120,1$ minutos y la presencia de varones (122; 60,4%) fue superior a la de las mujeres (80; 39,6%).

Siguiendo nuestro protocolo, 6 pacientes (3%) se incluyeron en el grupo de riesgo alto, 66 (32,7%) en el de riesgo intermedio y 130 (64,3%) en el de riesgo bajo.

En la **Tabla 1** se muestra la comparación de las variables generales de la población total y la muestra. No se observaron diferencias significativas ni en las variables demográficas ni en el porcentaje de pacientes pertenecientes a cada grupo de riesgo.

Tabla 1. Comparación de las variables generales y grupos de riesgo de la población total y de la muestra. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la población total y la muestra en ninguna de estas variables.

Variables	Total (n = 1182) n (%)	Muestra (n = 202) n (%)	p
Edad media (DE)	54,3 (45,5)	52 (45,2)	ns
Sexo: niño	696 (58,9%)	122 (60,4%)	ns
Estancia Media (DE)	134,31 (169,7)	119,25 (120,1)	ns
Riesgo lesión intracraneal			
Alto	37 (3,1%)	6 (3%)	ns
Intermedio	348 (29,5%)	66 (32,7%)	ns
Bajo	797 (67,4%)	130 (64,3%)	ns

ns: no significativo

Atendiendo a los mecanismos de riesgo, 2 pacientes (1%) sufrieron un traumatismo de un vehículo a alta velocidad tal y como las normas PECARN⁶ lo definen. La altura fue el mecanismo de riesgo más frecuente, estando presente en 28 pacientes (13,8%) y siendo la segunda variable en frecuencia. 14 de ellos eran menores de dos años (en los que el punto de corte se establece en un metro o más) y 14 de ellos mayores o iguales a dos años (en los que el punto de corte se establece en más de un metro y medio). El traumatismo no fue presenciado en 4 pacientes (2%). Ningún paciente recibió un impacto con objeto romo o pesado y en ninguno se sospechó de maltrato o se describió una historia incierta.

Respecto a las variables clínicas recogidas en el estudio, presentaron vómitos 33 pacientes (16,3%) siendo esta la variable de la muestra más repetida y la que más ha

condicionado la inclusión en el grupo de riesgo intermedio a los pacientes. Las características de estos episodios se detallan posteriormente en los pacientes en los que estos no se han tenido en cuenta los vómitos a la hora de incluirlos en el grupo de riesgo intermedio. Presentaron alteración del comportamiento o una actitud anormal referida por los padres 18 pacientes (8,9%), quedando esta como la tercera variable en frecuencia. El cefalohematoma no frontal importante no condicionó el manejo de ningún paciente, puesto que aquellos que lo presentaron eran iguales o mayores a dos años. Cinco pacientes (2,5%) sufrieron empeoramiento durante su estancia o tras ser dado de alta. Igualmente cinco pacientes (2,5%) perdieron el conocimiento tras el traumatismo. Cinco pacientes (2,5%) presentaron alteración del estado mental, que consistió en somnolencia constatada por el personal sanitario. Ningún paciente presentó convulsiones ni antes ni durante su estancia en el hospital. La incidencia de cada uno de los factores de riesgo en nuestra muestra se muestra en la **Figura 2**.

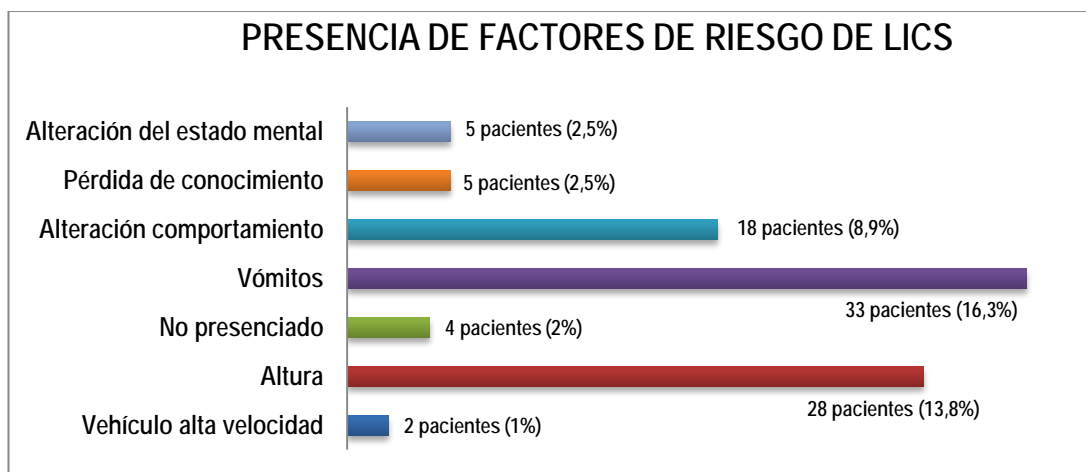


Figura 2. Incidencia en la muestra de los factores de riesgo de lesión intracraneal clínicamente significativa (LICs). Los vómitos fueron el primer factor de riesgo en frecuencia (33 pacientes; 16,3%), seguidos de la altura (28 pacientes; 13,8%) y la alteración del comportamiento (18 pacientes; 8,9%). Se incluyen aquellos factores de riesgo que condicionaron el manejo de los traumatismos. El resto de los factores de riesgo o no estuvieron presentes en nuestra muestra o no condicionaron el manejo.

Se realizaron pruebas de imagen en 2 pacientes y fueron TAC craneales (0,9%). No se realizó ninguna radiografía de cráneo. Las dos TAC se practicaron a pacientes de alto riesgo. Ninguna de ellas mostró lesión intracraneal ni otras alteraciones

radiológicas. Siguiendo los criterios para considerar la observación establecidos previamente, ésta se realizó en 46 pacientes, que representan el 22,8 % de la muestra.

En nuestra muestra, en un total de 38 pacientes no se cumplió el protocolo, por lo que la adherencia global a nuestro protocolo basado en la norma PECARN⁶ para el manejo del TC fue del 81,2%. Hubo un 18,8 % de los casos en cuyo manejo no se siguió estrictamente el protocolo.

Nuestro estudio incluyó en el grupo de alto riesgo a 6 pacientes (3,5%), practicándose TAC únicamente a 2 de ellos, con resultado normal. Por tanto la adherencia al protocolo en este grupo fue únicamente del 33,3%.

Se incluyeron en el grupo de riesgo intermedio 66 pacientes (32,7%). De ellos, 36 (54,5%) se manejaron de acuerdo a nuestro protocolo y 30 (45,5%) no se ajustaron, puesto que fueron dados de alta y debiera haberse optado por la realización de TAC craneal u observación. En ninguno de ellos se optó por la realización de TAC craneal. Afirmamos entonces que en el 100% de los pacientes considerados de riesgo intermedio se optó por la observación frente a la TAC. Cabe destacar que ninguno de ellos sufrió empeoramiento clínico constatado ni reconsultó en nuestro servicio con LICS. Dentro del grupo de los 30 pacientes en los que no se cumplió el protocolo, 8 eran menores de dos años y presentaron como único síntoma vómitos y 1 niño presentó como único factor de riesgo el traumatismo no presenciado. Si hubiéramos aplicado de manera estricta la norma PECARN⁶, estos pacientes hubieran sido considerados de bajo riesgo y por tanto su manejo adecuado, habiendo sido superior la adherencia.

La **Tabla 2** muestra las características más relevantes de los 66 pacientes de riesgo intermedio, dependiendo de si se siguió o no el protocolo. Aunque los pacientes en los que no se siguió el protocolo fueron algo más pequeños, $35,8 \pm 32,3$ meses que en los que se siguió versus $55,7 \pm 46,2$ meses en los que no ($p = 0,051$), el resto de las características analizadas, incluyendo los factores de riesgo, no mostraron diferencias significativas.

Tabla 2. Características más relevantes de los de 66 pacientes de riesgo intermedio dependiendo de si se siguió o no el protocolo. En ninguna de las variables, excepto en la edad, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Riesgo intermedio (n = 66)	Cumple protocolo (n = 36)	No cumple protocolo (n = 30)	p
Variables	n (%)	n (%)	
Edad media (DE)	55,7 (46,2)	35,8 (32,3)	0,051
Sexo: niño	21 (47,5%)	15 (50%)	ns
Altura de riesgo	13 (36,1%)	12 (40%)	ns
Vómitos	17 (47,2%)	12 (40%)	ns
Alteración del comportamiento	8 (22,2%)	6 (20%)	ns
TC no presenciado	2 (5,5%)	2 (6,6%)	ns
Pérdida de conocimiento	2 (5,5%)	2 (6,6%)	ns

ns: no significativo

Doce de estos pacientes presentaron vómitos como mecanismo de riesgo (40 %), siendo esta la variable que, junto con la altura, aislada o acompañada de otras, más frecuentemente se presentó en el subgrupo. De estos, 7 (58,3 %) de ellos presentaron sólo un vómito y en 11 de ellos (91,6 %) éste fue el único criterio de inclusión en el grupo de riesgo intermedio. La altura como mecanismo de riesgo estuvo presente también en 12 de los 30 pacientes (40 %), en 10 de ellos (83,3%) sin otra variable de riesgo intermedio asociada. Para 6 pacientes (20%) la actitud anormal referida por los padres o la alteración del comportamiento supuso el tercer factor en frecuencia. En dos pacientes (6,6%), el hecho de ser un traumatismo no presenciado estuvo presente como mecanismo de riesgo. 2 pacientes (6,6%) refirieron pérdida de conocimiento, por lo que fueron incluidos en el grupo de riesgo intermedio. Ninguno de ellos sufrió un traumatismo por un vehículo a alta velocidad, fue golpeado con un objeto romo o pesado, sufrió convulsiones ni presentó un cefalohematoma no frontal importante siendo menor de dos años. En ninguno de ellos se realizó ninguna prueba

de imagen en nuestro centro. Tan sólo 3 (10%) de estos 30 pacientes presentaban asociados dos criterios de inclusión en el grupo de riesgo intermedio. Cabe destacar que ninguno de ellos sufrió empeoramiento clínico constatado ni reconsultó en nuestro servicio con LICS.

La estancia media en nuestro servicio de estos 30 pacientes de riesgo medio dados de alta, $91,1 \pm 40,8$ minutos, pese a no llegar a los 120 minutos establecidos como punto de corte en el estudio, fue mayor que la de los 126 pacientes incluidos en el grupo de riesgo bajo y dados también de alta sin observación hospitalaria, $72,2 \pm 39,7$ minutos ($p < 0,05$). También la edad media de los niños de riesgo intermedio dados de alta sin observación fue significativamente menor que la del grupo de bajo riesgo: $35,8 \pm 32,3$ meses versus $53,3 \pm 45,5$ meses respectivamente ($p < 0,05$).

Conformaron el grupo de riesgo bajo 130 pacientes (64,8%). De ellos, 126 fueron dados de alta, cumpliéndose así nuestro protocolo. Sin embargo hubo 4 casos (3,1%) que permanecieron en observación (más de 120 minutos en nuestro servicio desde la atención médica), cuando lo indicado hubiese sido el alta con recomendaciones. Por tanto la adherencia al protocolo dentro de este grupo es del 96,9%. Ninguno de los pacientes dados de alta en nuestra muestra reconsultó con LICS. Al igual que ocurría en el riesgo intermedio, debido a la diferente consideración de los vómitos en menores de dos años de nuestro protocolo y el de PECARN⁶, si hubiéramos aplicado este último, 2 pacientes más permanecieron en observación habiendo debido ser dados de alta. En suma, si hubiéramos aplicado estrictamente el protocolo PECARN⁶, la adherencia hubiera ascendido a un 84,7%.

7. DISCUSIÓN

El presente estudio muestra que el TC, pese a ser uno de los motivos más frecuentes de consulta en urgencias, rara vez revisten gravedad. La incidencia de LICS en nuestra población general de niños con TC (0,42%), es incluso inferior a la reportada en estudios previos⁶. En pocas ocasiones los TC se asocian a LICS, especialmente si se clasifica a estos pacientes como de riesgo intermedio o bajo siguiendo el protocolo de PECARN⁶, como también queda constatado en nuestro estudio. Por lo tanto, es importante una correcta clasificación de aquellos pacientes en los que por su alto

riesgo de LICS esta justificada la realización de pruebas de imagen, pues en ellos el beneficio de detectar una LICS supera al riesgo de exponerse a la radiación emitida.

Estudios anteriores, como el de R. Velasco et al, evaluaron la adhesión al protocolo PECARN en nuestro servicio y la situaban en un 70,7% en el año 2013⁴, antes de la introducción del actual protocolo. Tras revisar los casos del año 2016, nuestro estudio eleva este porcentaje al 81,2% con referencia al protocolo actual y al 84,7% si nos referimos al protocolo PECARN⁶. Las razones fundamentales para su incumplimiento fueron no utilizar la observación hospitalaria en el paciente de riesgo intermedio y, lo más preocupante, la no realización de TAC en el paciente de alto riesgo, como recomienda la norma PECARN⁶.

Estos últimos pacientes merecen un comentario más amplio. Al analizar los resultados, en los 4 pacientes de la muestra incluidos en el grupo de alto riesgo en los que no se practicó TAC, el criterio utilizado por los investigadores para incluirlos en este grupo, fue la constatación de somnolencia por el equipo sanitario prehospitalario. Cuando estos pacientes llegaron a urgencias se objetivó normalidad neurológica, lo que probablemente hizo que el pediatra de urgencias los tratase como de riesgo intermedio, indicando observación hospitalaria en lugar de TAC. Creemos que la lógica falta de definición de la norma PECARN a la hora de incluir a algunos pacientes en este grupo, fuera de los criterios de alteración en la escala de Glasgow o de la sospecha de fractura de cráneo, puede generar variabilidad en el manejo de estos pacientes. Un dato tranquilizador es que ninguno de estos pacientes presentó deterioro durante la observación en el hospital y no re consultaron tras el alta.

Los resultados nos aportan un número muy bajo de realización de pruebas de imagen, tanto en la población atendida como en nuestra muestra. De los 52 TAC realizados, casi la mitad (22) mostraban alteraciones, 9 de ellas lesiones intracraneales y 5 LICS. El alto porcentaje de alteración en la TAC encontrado en nuestra población de niños con TC, superior al encontrado en otros estudios^{6,12,13,14} podría reflejar un uso excesivamente restrictivo de esta prueba en el manejo del TC en nuestro centro. Por otra parte, la ausencia de LICS en pacientes en los que no se practicó la TAC podría respaldar una indicación adecuada de esta exploración en nuestros pacientes. Sin embargo, el escaso número de niños con TC incluidos en el

grupo de alto riesgo y la baja incidencia de LICS descrita en niños con TC no permiten sacar conclusiones precisas sobre la adecuación de la indicación de la TAC en nuestro centro. También es reducido el número de radiografías de cráneo que se realizan en nuestro centro (0,5% de los pacientes), lo que demuestra que la decreciente importancia de esta prueba de imagen en el manejo de los TC está teniendo traducción en la práctica clínica diaria de nuestro centro.

La población estudiada por PECARN⁶ difiere con la nuestra, fundamentalmente en los pacientes catalogados de alto riesgo. Del total de casos atendidos en nuestro hospital se clasificaron como de riesgo alto el 3,1%, un porcentaje claramente menor al obtenido en la población objeto de estudio del protocolo PECARN, en la que los pacientes de riesgo alto representan el 13,9% de los menores de dos años y el 14% de los mayores o iguales a dos años. Este hecho queda también reflejado en la muestra de pacientes analizada, incluyéndose en el grupo de riesgo alto al 3% de los pacientes. Probablemente la inclusión de pacientes con TC banal en el análisis, tanto de la población general como en la muestra, y la aplicación de diferentes criterios a la hora de catalogar pacientes entre alto riesgo y riesgo intermedio pueden explicar estas diferencias. Teniendo en cuenta que los criterios utilizados en nuestro servicio para catalogar una lesión intracraneal como clínicamente significativa fueron los mismos que los utilizados por PECARN⁶, todo apunta a que los criterios de inclusión en el grupo de alto riesgo hayan sido más restrictivos (pese a no serlo en nuestro protocolo). Por otra parte, la incidencia de LICS en el paciente de riesgo alto en nuestra población con TC es muy superior a la aportada por PECARN⁶ (10,8% versus 4,4% en menores de dos años y 4,3% en mayores).

El grupo de riesgo intermedio, tanto de la población total atendida como de nuestra muestra, queda conformado por un porcentaje de pacientes similar al de la población estudiada por PECARN. Para PECARN⁶ este grupo lo conforman el 32,6 % de los menores de dos años y el 27,7 % de los mayores o iguales a esta edad, para nuestra población el 29,5 % y en nuestra muestra el 32,7%. Es este grupo el que menos se ha adecuado al protocolo en nuestra muestra y por tanto el que más problemas de manejo plantea. Debemos resaltar, que de este grupo, en el que PECARN⁶ da igual validez a la observación frente a la TAC, en nuestra muestra se ha optado claramente

por la observación. Además ninguno de los pacientes en los que se realizó observación presentó posteriormente LICS, hecho que apoyaría la práctica de nuestro centro de optar mayoritariamente por la observación en el riesgo intermedio, con la consiguiente reducción de radiación a la que se expone al paciente. Además, si bien en este grupo en un número considerable de pacientes no se ha cumplido el criterio de observación establecido por ser de riesgo medio, si hemos objetivado una estancia media superior a la de los pacientes pertenecientes al grupo de riesgo bajo.

El riesgo intermedio, constituye un grupo en el que quedan encajados pacientes con síntomas heterogéneos y con diferente frecuencia de presentación en la población. Mientras que algunos como los vómitos o la alteración del comportamiento se presentan con relativa frecuencia, otros como la pérdida del conocimiento son muy poco frecuentes. También si nos referimos a los mecanismos de riesgo, la frecuencia de cada uno de ellos es muy dispar, siendo muy frecuente la altura como mecanismo de riesgo y anecdóticos otros como los golpes con objetos romos o los traumatismos con vehículos a alta velocidad. Pese a ello, cualquier mecanismo de riesgo encuadra al paciente en el riesgo intermedio del protocolo. Además la escasa frecuencia de presentación de alguno de ellos podría limitar la incidencia real de LICS en los pacientes que los presentan.

Los vómitos en estos pacientes en muchas ocasiones no han sido tomados como criterio suficiente para incluirlos en el grupo de riesgo intermedio y no han cumplido los 120 minutos de observación tomados como corte. En la mayoría de estos pacientes (11 de 12; 91,6 %) los vómitos han sido el único síntoma presente. Además hay que reseñar que un análisis posterior del estudio en el que se basó el protocolo PECARN⁶ realizado por Dayan et al (PECARN), pone de manifiesto que tan sólo el 0,2% de los pacientes que presentaron vómitos como único síntoma tuvieron LICS. Por tanto, tal y como afirma este estudio, la existencia de LICS es poco frecuente entre los pacientes que presentan vómitos como único síntoma¹⁵. Respecto al número de vómitos, PECARN⁶ no hace referencia al número de vómitos como criterio de clasificación. En este aspecto, J Dunning et al, en su estudio CHALICE, establecen el punto de corte a partir del cual es necesario realizar un TAC por riesgo de LICS en tres o más vómitos, ya que un 6,99% de los pacientes que en su estudio presentaban

tres o más vómitos tuvieron LICS¹⁶. Otros estudios como el CATCH, de Martin H. Osmond et al, indican que los TC que presentan vómitos persistentes (más de un vómito) no pueden ser clasificados TC menores, por lo que no es válido para estos su algoritmo de manejo¹⁴.

La altura del TC ha sido otro factor de riesgo que en nuestra muestra no ha llevado en ocasiones a cumplir el protocolo, estando presente en el 40% de los pacientes en los que no se cumplió. Además, la mayoría (83,3%) no presentaron otro factor de riesgo. En este aspecto, destacamos un subestudio posterior del protocolo PECARN⁶, realizado por Lise E. Nigrovic et al (PECARN). Afirma que tan sólo un 0,3 % de los pacientes mayores o iguales a dos años y un 2 % de los menores de dos años que presentaron un mecanismo de riesgo severo (como es la altura en este estudio) tuvieron LICS. Por ello, este estudio concluye que la existencia de mecanismos de riesgo aislados implica un bajo riesgo de LICS y pueden no requerir una prueba de imagen de forma urgente¹⁷.

Por lo tanto, dada la baja incidencia de LICS, existe controversia sobre si la presencia aislada de vómitos o un traumatismo tras caída desde una altura considerada de riesgo, ambos factores encontrados con frecuencia en el TC en niños, deben ser considerados o no factor de riesgo. Nuestro estudio muestra esta disyuntiva, en la que algunos de los niños que presentaron estos factores de riesgo fueron manejados como de bajo riesgo de presentar LICS. Finalmente, ninguno de estos pacientes reconsultó con o sin una LICS tras el alta de urgencias.

8. LIMITACIONES

Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar se trata de un estudio retrospectivo que podría incluir sesgos en la selección de pacientes y baja fiabilidad de los datos extraídos. Sin embargo creemos que la calidad de los datos obtenidos es muy alta, al ser extraídos de los registros e historias electrónicas de nuestra organización sanitaria. Además, para el diagnóstico de TC nuestro sistema de historia electrónica tiene diseñado un informe preredactado en el que se registran en el momento de la atención al paciente todas las variables recogidas para este estudio.

Por otra parte, la muestra fue obtenida de forma aleatoria del total de niños atendidos con los diagnósticos de TC y lesiones relacionadas con el mismo.

En segundo lugar, aunque el tamaño de la muestra y las características demográficas de los pacientes incluidos en la misma fueron representativas del total de niños atendidos por TC, lo que ha permitido calcular la adherencia global al protocolo, ambas poblaciones han sido insuficientes para estimar esta última en el grupo de pacientes menos numeroso, el grupo de alto riesgo.

Tercero, el tiempo determinado de observación, 120 minutos, no se basa en estudios previos, ni en recomendación alguna de expertos, por lo que establecer un periodo mayor o menor de tiempo de observación hospitalaria hubiera modificado el porcentaje de adherencia al protocolo, especialmente en los pacientes de riesgo intermedio. En cualquier caso, el tiempo de observación hospitalaria mínimo escogido en el presente estudio, se basa en la experiencia propia de la institución en la que se llevó a cabo y parece razonable a la vista de que ningún paciente observado durante este periodo de tiempo re consultó tras el alta del servicio de urgencias.

En cuarto lugar, alguno de los pacientes dados de alta de nuestro servicio de urgencias podría haber consultado posteriormente en otro centro sanitario, presentando una LICS. Este extremo es altamente improbable, ya que nuestro hospital es el centro de referencia neuroquirúrgico de nuestra comunidad y el único que cuenta con cuidados intensivos pediátricos.

Finalmente, se trata de un estudio unicéntrico en un área geográfica concreta, por lo que los resultados del mismo deben ser aplicados con prudencia en entornos sanitarios diferentes.

9. CONCLUSIONES

El presente estudio muestra que la adherencia al protocolo de manejo del TC en el servicio de urgencias de pediatría del hospital universitario de Cruces es elevada. La falta de adherencia se concentra en los pacientes considerados de riesgo intermedio, en los que podría existir dificultad a la hora de considerar alguno de los factores de riesgo previamente establecidos. La adherencia ha sido también especialmente baja

en los pacientes de alto riesgo, reflejando un uso de la TAC probablemente demasiado restrictivo. Sin embargo, por el bajo número de pacientes que a él pertenecen no podemos extraer conclusiones sobre el manejo adecuado de este grupo.

Además el protocolo actual de manejo en este hospital, basado en la norma internacional PECARN⁶, parece seguro, ya que ninguno de los pacientes que fueron dados de alta y/o no se realizó TAC re consultaron por presentar una lesión craneal, significativa o no.

Una mejor definición de alguno de los factores de riesgo, como la presencia de vómitos y establecer el periodo de observación hospitalaria mínimo tras el TC, podrían ayudar a incrementar la adherencia al protocolo y a un manejo más seguro de los pacientes.

Finalmente el TC es un motivo de consulta frecuente en urgencias pediátricas, con una incidencia de lesión intracraneal baja, en nuestra serie 0,76%. La gran mayoría de estos pacientes son considerados de medio y bajo riesgo de LICS y pueden ser manejados ambulatoriamente o con una mínima observación hospitalaria. La realización de pruebas de imagen juega un papel secundario, siendo la indicación de TAC en nuestra población muy baja, 4,5% y centrada principalmente en los pacientes considerados de alto riesgo de LICS. Por otra parte, la radiografía de cráneo juega un papel residual en el manejo de los pacientes con TC.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Manrique I, Alcalá P. J. Manejo del traumatismo craneal pediátrico. En: SEUP-AEP. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Urgencias Pediátricas. 2nd ed. Ergón S.A.; 2010. p. 211-230.
2. Olabarri M, Bárcena E. Traumatismo Craneoencefálico. En: Benito J, Mintegi S, Azkunaga B, Gómez B. Urgencias Pediátricas. Guía de actuación. Madrid: Panamericana; 2014. p. 869-74.
3. Benito J, Mintegi S, Sánchez J, Martínez M.J, Fernández M.A. Traumatismo craneal en la infancia: ¿Permite la clínica seleccionar los pacientes en alto o bajo

riesgo de presentar una lesión intracraneal? *Anales Españoles de Pediatría*. 1998; 48(2):122-126.

4. Elorza J.F.J , Martí G, Cremades B, León P, Aleu M, Alvarez V. Consideraciones sobre los traumatismos craneoencefálicos pediátricos desde un servicio de urgencias. *Anales Españoles de Pediatría*. 1997;46(5):464-470.

5. Manrique I, Trenchs V, Suárez A, Martín L, Travería F.J, Sebastián V, et al. Registro de traumatismos craneoencefálicos leves: estudio multicéntrico de la Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. *Anales de Pediatría*.2009; 71(1):31-7.

6. Kuppermann N, Holmes J, Dayan P, Hoyle J, Atabaki S, Holubkov R, et al.; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN). Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *The Lancet*. 2009; 374(9696):1160-1170.

7. Schonfeld D, Bressan S, Da Dalt L, Henien M, Winnett J, Nigrovic L. Pediatric Emergency Care Applied Research Network head injury clinical prediction rules are reliable in practice. *Archives of Disease in Childhood*. 2014; 99(5):427-431.

8. Pickering A, Harnan S, Fitzgerald P, Pandor A, Goodacre S. Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review. *Archives of Disease in Childhood*. 2011; 96(5):414-421.

9. Bressan S, Romanato S, Mion T, Zanconato S, Da Dalt L. Implementation of Adapted PECARN Decision Rule for Children With Minor Head Injury in the Pediatric Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*. 2012; 19(7):801-807.

10. Velasco R, Arribas M, Valencia C, Zamora N, Fernández S, Lobeiras A, et al. Adecuación del manejo diagnóstico del traumatismo craneoencefálico leve en menores de 24 meses a las guías de práctica clínica de PECARN y AEP. *Anales de Pediatría*. 2015; 83(3):166-172.

11. Nigrovic L, Schunk J, Foerster A, Cooper A, Miskin M, Atabaki S, et al.; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN), Traumatic Brain Injury (TBI) Study Group. The Effect of Observation on Cranial Computed

Tomography Utilization for Children After Blunt Head Trauma. *Pediatrics*. 2011; 127(6):1067-1073.

12. Rosenthal BW, Bergman I. Intracranial injury after moderate head trauma in children. *The Journal of Pediatrics*. 1989; 115(3):346-350.

13. Quayle K, Jaffe D, Kuppermann N, Kaufman B, Lee B, Park T et al. Diagnostic Testing for Acute Head Injury in Children: When Are Head Computed Tomography and Skull Radiographs Indicated?. *Pediatrics*. 1997; 99(5):e11-e11.

14. Osmond M, Klassen T, Wells G.A, Correll R, Jarvis A, Joubert G, et al.; Pediatric Emergency Research Canada (PERC), Head Injury Study Group. CATCH: A Clinical Decision Rule for the Use of Computed Tomography of the Head in Children with Minor Head Injury. *CMAJ*. 2010; 182(4): 341–348.

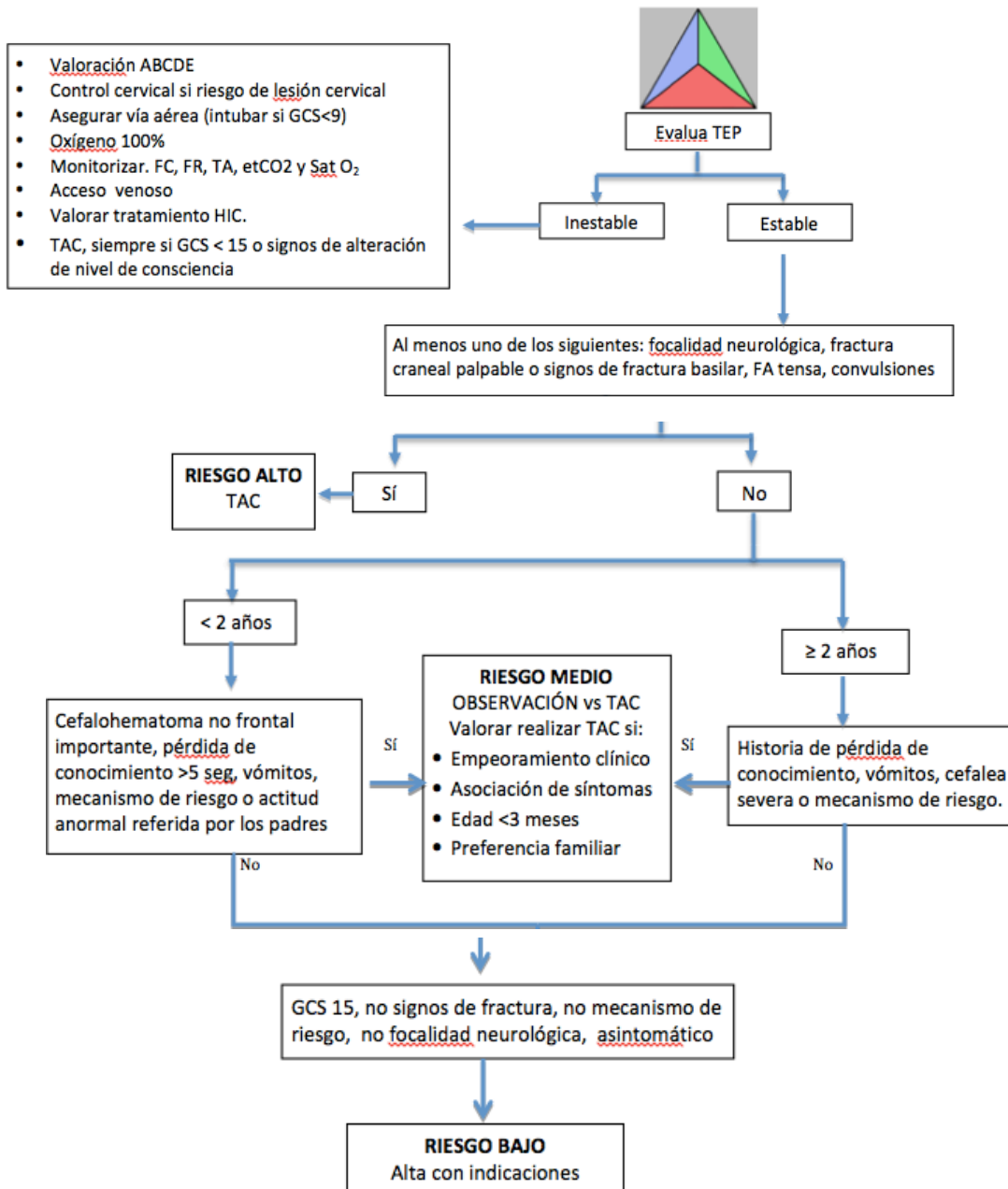
15. Dayan P, Holmes J, Atabaki S, Hoyle J, Tunik M, Lichenstein R, et al.; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN), Traumatic Brain Injury (TBI) Study Group. Association of Traumatic Brain Injuries With Vomiting in Children With Blunt Head Trauma. *Annals of Emergency Medicine*. 2014; 63(6):657-665.

16. Dunning J, Daly J, Lomas J, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K; CHALICE study group. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Archives of Disease in Childhood*. 2006; 91(11):885-891.

17. Nigrovic LE, Lee LK, Hoyle J, Stanley RM, Gorelick MH, Miskin M; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN), Traumatic Brain Injury (TBI) Study Group. Prevalence of clinically important traumatic brain injuries in children with minor blunt head trauma and isolated severe injury mechanisms. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2012; 166(4):356-61.

11. ANEXOS

ANEXO I. PROTOCOLO TC HOSPITAL DE CRUCES 2014



ANEXO II. PROTOCOLO TC DE PECARN

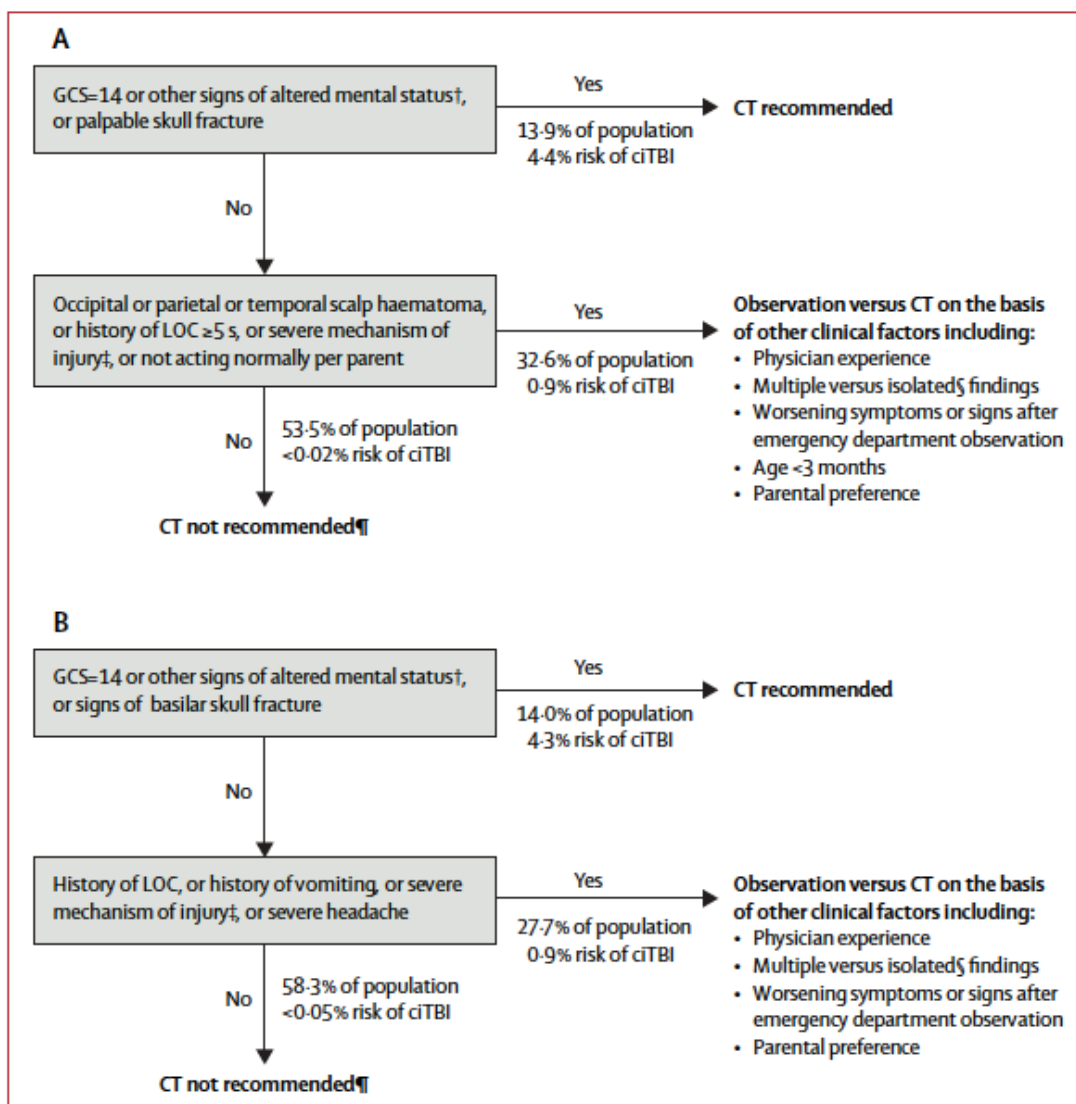


Figure 3: Suggested CT algorithm for children younger than 2 years (A) and for those aged 2 years and older (B) with GCS scores of 14–15 after head trauma*

GCS=Glasgow Coma Scale. ciTBI=clinically-important traumatic brain injury. LOC=loss of consciousness. *Data are from the combined derivation and validation populations. †Other signs of altered mental status: agitation, somnolence, repetitive questioning, or slow response to verbal communication. ‡Severe mechanism of injury: motor vehicle crash with patient ejection, death of another passenger, or rollover; pedestrian or bicyclist without helmet struck by a motorised vehicle; falls of more than 0.9 m (3 feet) (or more than 1.5 m [5 feet] for panel B); or head struck by a high-impact object. §Patients with certain isolated findings (ie, with no other findings suggestive of traumatic brain injury), such as isolated LOC,^{39,40} isolated headache,⁴¹ isolated vomiting,⁴¹ and certain types of isolated scalp haematomas in infants older than 3 months,^{31,42} have a risk of ciTBI substantially lower than 1%. ¶Risk of ciTBI exceedingly low, generally lower than risk of CT-induced malignancies. Therefore, CT scans are not indicated for most patients in this group.

ANEXO III. CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS (CRD)

Código identificación paciente (CIC) _____ Edad (meses) ____

Sexo V M

Fecha de ingreso: _____

EDAD menor de 2 años 2 años o mas **TEP** ESTABLE INESTABLE **MECANISMO DEL TRAUMATISMO**TRAUMATISMO CON VEHÍCULO A ALTA VELOCIDAD SI NO ALTURA DE LA CAIDA (cm) menor 50 cm 50-99 cm 100-150 cm mayor 150 cm OBJETO ROMO Y PESADO SI NO TCE NO PRESENCIADO SI NO HISTORIA INCIERTA/SOSPECHA DE MALTRATO SI NO **ANAMNESIS**PÉRDIDA DE CONOCIMIENTO SI NO CONVULSIONES SI NO VÓMITOS SI NO ALTERACIÓN DEL COMPORTAMIENTO/ACTITUD ANORMAL SI NO PREFERENCIA FAMILIAR TAC SI NO **EXPLORACIÓN FÍSICA**ALTERACIÓN DEL ESTADO MENTAL SI NO FOCALIDAD NEUROLÓGICA SI NO FRACTURA CRANEAL PALPABLE SI NO SIGNOS DE FRACTURA BASILAR SI NO FONTANELA ANTERIOR TENSA SI NO CEFALOHEMATOMA NO FRONTAL PARIETAL, TEMPORAL U OCCIPITAL **EVOLUCIÓN**

TIEMPO DE ESTANCIA (min) _____

LUGAR DE ESTANCIA AMBULATORIA ESTABILIZACIÓN RECONOCIMIENTO EVOLUCIÓN
EMPEORAMIENTO CLÍNICO SI NO

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS DE IMAGEN

RX CRÁNEO NO REALIZADA NORMAL ALTERADA

TAC NO REALIZADA NORMAL ALTERADA

DESTINO ALTA OBSERVACIÓN PLANTA UCIP

INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA SI NO

LESIÓN INTRACRANEAL CLÍNICAMENTE SIGNIFICATIVA (LICS)

SI NO TAC ALTERADO SIN LICS

RECONSULTA CON LICS SI NO

GRUPO DE RIESGO ALTO MEDIO BAJO