

EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas
www.evidenciasenpediatria.es

Artículos traducidos

Reanimación precoz de los niños con traumatismo craneoencefálico moderado-grave

Autora de la traducción: Aizpurua Galdeano P
ABS 7 La Salut Badalona. Badalona. (España).

Correspondencia: Pilar Aizpurua Galdeano, 19353pag@gmail.com

Los autores del documento original no se hacen responsables de los posibles errores que hayan podido cometerse en la traducción del mismo.

Fecha de publicación en Internet: 5 de octubre de 2011

Evid Pediatr. 2011;7:99.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Aizpurua Galdeano P. Reanimación precoz de los niños con traumatismo craneoencefálico moderado-grave. Evid Pediatr. 2011;7:99. Traducción autorizada de: The PedsCCM Evidence-Based Journal Club. The Pediatric Critical Care Medicine Website (PedsCCM). Early resuscitation of children with moderate-to-severe traumatic brain injury. Documento número: 632 [en línea] [fecha de actualización: marzo de 2011; fecha de consulta: 4-6-2011]. Disponible en: <http://pedscm.org/view.php?id=632>.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en <http://www.evidenciasenpediatria.es>

Este artículo está disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2011;7:99>
©2005-11 • ISSN: 1885-7388

Reanimación precoz de los niños con traumatismo craneoencefálico moderado-grave

Autora de la traducción: Aizpurua Galdeano P
ABS 7 La Salut Badalona. Badalona. (España).

Correspondencia: Pilar Aizpurua Galdeano, 19353pag@gmail.com

Los autores del documento original no se hacen responsables de los posibles errores que hayan podido cometerse en la traducción del mismo.

PROCEDENCIA

Sitio web de The PedsCCM Evidence-Based Journal Club. The Pediatric Critical Care Medicine Website. (PedsCCM). Traducción autorizada.

Autores de la revisión sistemática: Zebrack M, Dandoy C, Hansen K, Scaife E, Mann NC, Bratton SLI.

Autores del resumen estructurado: Revisores: Mahesh Sharman MD, Olga Zand MD, Amir Ansari MD, Hurley Medical Center and Michigan State University, Flint MI (participantes en el PedsCCM Evidence-Based Journal Club).

Fecha de envío de la revisión: 7 de marzo de 2011. Última actualización: marzo de 2011. URL del original en inglés disponible en: <http://pedscm.org/view.php?id=632>

ARTÍCULO TRADUCIDO

¿Qué se estudió?

Objetivo del estudio: identificar la prevalencia, monitorización y tratamiento de la hipoxia y de la hipotensión en los niños con traumatismo craneoencefálico (TCE) moderado-grave en la asistencia prehospitalaria y en el Departamento de Urgencias (DU) (atención precoz), así como su relación con la mortalidad y con la situación neurológica al alta.

Diseño del estudio: estudio de cohortes retrospectivo.

¿Son válidos los resultados del estudio?

Preguntas principales:

1. ¿Hubo un seguimiento completo de un grupo representativo de pacientes? Sí, de los 10 160 pacientes evaluados en un DU de Traumatología pediátrica de nivel I, 311 pacientes tenían menos de 15 años y fueron atendidos por un TCE moderado-grave. El TCE se definió como moderado si la escala de coma de Glasgow (ECG) fue de 9-12 en la evaluación en el DU, y grave si estuvo entre 3-8. Se excluyeron 12/311 (3,8%) niños por la pérdida de los informes del

Servicio de Emergencias. No se menciona el número de muertes entre los pacientes excluidos.

Se revisaron las historias clínicas de los 299 pacientes de forma retrospectiva. De estos 299 pacientes, 245 (82%) tuvieron un TCE grave y 65 (21,7%) murieron.

Los autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad, ECG y escala de evolución de Glasgow (EEG) entre los 12 pacientes excluidos y los 299 incluidos.

2. ¿El seguimiento fue suficientemente largo y completo? No, la revisión de historias clínicas de los 299 pacientes incluidos y de los 12 excluidos se realizó hasta su muerte o hasta el alta hospitalaria. Los valores de la EEG al alta se usaron como medidas de resultado funcional en el estudio. El resultado funcional puede evolucionar después del alta hospitalaria. No se realizó un seguimiento posterior al alta para conocer el grado de recuperación funcional final. Las puntuaciones de las EEG corresponden a las del alta hospitalaria, pero no queda claro si el "alta hospitalaria" se refiere al alta de la rehabilitación durante el ingreso del paciente, al alta de la rehabilitación ambulatoria o a ninguna de ellas. Dado que la variable de resultado principal fue la EEG al alta hospitalaria, lo que sucediera posteriormente quedaría fuera del alcance de este estudio. Los pacientes podrían haber sido seguidos durante más tiempo y los resultados funcionales se podrían haber valorado a los seis meses o al año.
3. ¿Se incluyeron todos los potenciales factores pronósticos? No, el estudio utiliza los datos recogidos de hipoxia (saturación de oxígeno (SatO₂) respirando aire ambiente < 90% o apnea > 20 segundos) y de hipotensión (presión arterial [PA] sistólica). En cuanto a su valor predictivo, tanto la hipotensión como la hipoxia tienen múltiples niveles. Por ejemplo, hipoxias con SatO₂ entre 90 y 80% o con SatO₂ entre 60 y 70% pueden resultar en diferencias significativas de liberación del oxígeno, especialmente si existe hipotensión. Del mismo modo, pueden tener un nivel predictivo diferente la hipotensión que responde a los líquidos o la que precisa tratamiento vasopresor/inotrópico. En el caso de factores pronósticos con diferentes niveles, puede ser importante evaluar cada nivel o intervalo como variable independiente².

No se menciona la presencia o ausencia de otras situaciones importantes relacionadas con la atención al paciente en el DU, como el tiempo precisado en el DU, paro cardíaco, reanimación cardiopulmonar, shock refractario o sepsis. Las complicaciones son frecuentes durante la estancia de los pacientes en el DU. Entre un 28 y 52% presentará hipoxia, hipercarbia, hipocarbia o hipertermia³. Dado que la pregunta de investigación se centra en la “atención precoz”, es aceptable que no se incluyan otros posibles factores pronósticos clínicos, más propios de las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).

4. ¿Analizaron los investigadores la contribución individual de cada variable pronóstica? Sí y no. Se estudió mediante análisis multivariante y regresión logística la relación entre muerte o secuelas neurológicas con las siguientes variables: 1) monitorización “completa”, es decir, al menos frecuencia respiratoria, PA y SatO₂ recogidas en cada punto de atención con medidas de seguimiento en caso de hipotensión o hipoxia documentadas; 2) presencia de hipoxia/apnea; 3) presencia de hipotensión; 4) tratamiento de la hipoxia/apnea, y 5) tratamiento de la hipotensión.

Un modelo relacionado incluyó las exposiciones a la hipotensión y a la hipoxia/apnea categorizadas como tratadas o no tratadas por el personal sanitario.

Las variables que medían la gravedad de la enfermedad y eran potencialmente colineales no se incluyeron en el mismo modelo multivariante. El índice de gravedad lesional (ISS) y la clasificación de Marshall de la lesión por tomografía axial computarizada (TAC) se mantuvieron en los modelos. El pH sanguíneo al llegar al DU del centro traumatológico y el ISS se introdujeron en los modelos multivariantes como variable grupal.

5. ¿Se definieron las variables de resultado de forma clara y objetiva? Sí, el estudio define claramente las variables de resultado. Las variables principales fueron la muerte y la situación neurológica al alta. La situación neurológica funcional se clasificó como “mala” si la EEG fue 1 = muerte, 2 = vegetativo o 3 = gravemente discapacitado.

Aunque se desconoce si los investigadores que recogieron los datos estaban cegados o no, las variables de resultado no permitían interpretaciones subjetivas ya que no fueron ellos los que asignaban las medidas de resultados.

¿Cuáles fueron los resultados del estudio?

1. ¿Cuáles son los factores pronósticos?

- Falta de monitorización completa:
 - Monitorización de la PA:

De los 229 niños, 206 (68,8%) fueron monitorizados en cada uno de los puntos de atención precoz. Sin

embargo, en 93 niños (31%), la PA no fue monitorizada en algún momento. Lo más habitual fue que la PA no se monitorizara por los Servicios de Emergencias en la “escena” del accidente. La mediana de edad de los niños que no tuvieron siempre la PA monitorizada fue de 3-4 años, a diferencia de los que sí la tuvieron (mediana de edad 8-9 años). La ECG, el ISS y el tiempo de traslado no fueron significativamente diferentes en los niños que tuvieron siempre la PA monitorizada y los que no la tuvieron.

De los 206 niños con la PA monitorizada en todo momento, 77 (37,3%) presentaron hipotensión, y 41 de los 93 niños (44%) no correctamente monitorizados presentaron hipotensión. El pH sanguíneo de los pacientes hipotensos (77 + 41, n = 118) fue significativamente menor en el grupo no monitorizado (7,20 frente a 7,31; p < 0,05).

Respecto a los 118 pacientes hipotensos, no hubo diferencias en el tiempo de traslado, ECG, ISS o duración de la estancia en la UCIP entre los pacientes que tuvieron la PA correctamente monitorizada y los que no. Sin embargo, el número de muertes fue superior en el grupo con la PA no monitorizada de forma correcta frente al grupo correctamente monitorizado (23 de 41 [56,1%] frente a 28 de 77 [36,3%]; p < 0,05). El grupo incorrectamente monitorizado también presentó con más frecuencia una puntuación mala en la EEG: 29 de 41 (70,1%) frente a 33 de 77 (42,8%), p < 0,05.

- Monitorización de la hipoxia/apnea:

La saturación de oxígeno y la apnea se monitorizaron de forma constante y en cada uno de los puntos de atención precoz en 198 de los 229 niños (66,2%). Sin embargo, un 44% no fue correctamente monitorizado en algún momento de la atención precoz. De ellos, esta falta de monitorización se produjo en la “escena” del accidente en, aproximadamente, el 70% de los casos. La mediana de edad de los niños que no tuvieron siempre la hipoxia y la apnea monitorizadas fue 6-7 años, y la mediana de edad de los niños correctamente monitorizados fue 5-8 años. La ECG, el pH sanguíneo, el ISS y el tiempo de estancia en la UCIP no fueron significativamente diferentes en los niños que tuvieron siempre la hipoxia y la apnea monitorizadas con respecto a los que no las tuvieron.

De los 198 pacientes monitorizados en todo momento para detectar hipoxia/apnea, 98 (49,5%) presentaron hipoxia/apnea. De los 101 pacientes no correctamente monitorizados, 33 (32,6%) presentaron hipoxia/apnea. Para los pacientes hipóxicos/apnéicos (98+33, n = 131), el tiempo de transporte fue significativamente más largo (mediana 159 minutos) para los pa-

cientes que no estuvieron constantemente monitorizados frente a los que sí lo estuvieron (mediana 95 minutos), $p < 0,05$. Respecto a los 131 pacientes hipóxicos/apneicos, el número de muertes no fue muy diferente en el grupo monitorizado en ningún momento (41/98; 41,8%) respecto del grupo que no estuvo correctamente monitorizado (13/33; 39,3%). Tampoco llama la atención las diferencias entre ambos grupos en relación con una EEG mala: 51/98 (52%) de los pacientes correctamente monitorizados frente a 18/33 (54,5%) en los no correctamente monitorizados.

En aquellos casos en que no se documentó hipotensión o hipoxia (incluidos los pacientes que no estuvieron monitorizados en todo momento), los autores analizaron a los pacientes como normotensos y/o no hipóxicos. Estos niños tuvieron una mediana del ISS de 25 y de la ECG de 3-6, de lo que se deduce que tenían un traumatismo grave. Si nos basamos únicamente en los datos y análisis del estudio, y aunque pueda parecer evidente, la falta de monitorización constante no puede aceptarse como factor pronóstico de muerte o mala evolución.

- Hipotensión no tratada:

En este estudio se consideró la hipotensión como no tratada si no existía registro de colocación de una vía endovenosa o intraósea, y una administración de líquidos por encima del volumen de mantenimiento. De los 118 pacientes con hipotensión documentada solo se trataron 57 (48%). La mediana de edad fue de cinco años (rango intercuartil [RIC]: 2-11 años) para los tratados y ocho años (RIC: 3-12 años) para los que no recibieron tratamiento. La mediana de la ECG fue 3 (RIC: 3-8) y la ISS 29 (RIC: 25-40) para ambos grupos. El análisis multivariante, ajustado por pH sanguíneo y por clasificación de Marshall de la lesión por TAC, mostró que los niños con hipotensión no tratada tuvieron una odds ratio ajustada (ORa) de 3,4 para muerte (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 1,0 a 11,9), al compararlos con los niños que sí recibieron tratamiento. Asimismo, la ORa para una EEG mala fue de 3,7 (IC 95%: 1,1 a 11,9) en los niños con hipotensión no tratada frente a los niños que recibieron tratamiento durante la atención precoz.

- Hipoxia/apnea no tratada:

En este estudio se consideró la hipoxia/apnea no tratada si no existía registro de que el paciente hubiera recibido oxígeno en caso de presentar $\text{SatO}_2 < 90\%$, y de que hubiera sido ventilado con bolsa o intubado en caso de apnea. Se trataron 121 de los 131 niños que presentaron hipoxia/apnea (92%) y diez no se trataron. Los no tratados no presentaron un mayor riesgo, crudo ni ajustado, de muerte o de EEG mala.

- Hipotensión e hipoxemia no tratadas:

El 24,7% de los niños tuvo hipotensión e hipoxemia documentadas. El análisis multivariante mostró, en este subgrupo de pacientes, que la hipotensión no tratada se asociaba con una ORa de 8,9 (IC 95%: 3,1 a 26,0) para muerte y de 11,6 (IC 95%: 4,0 a 33,5) para EEG mala. Asimismo, la hipoxia/apnea no tratada se asoció con un mayor riesgo de muerte (ORa: 16,0; IC 95%: 1,6 a 161,1), respecto a los que no tuvieron hipoxia/apnea.

- ¿Qué tal clasifica el modelo a los pacientes en diferentes niveles de riesgo? No muy bien, en este estudio, la clasificación por nivel de riesgo se ha realizado según la hipoxia y la hipotensión no tratadas, no según el grado de gravedad del traumatismo. Este es uno de los criterios para probar causalidad como más probable que una simple asociación. Los investigadores no clasificaron a los pacientes según el nivel de factores de riesgo. Sin embargo, podemos decir que hay tres categorías de nivel de riesgo: 1) solo hipoxia; 2) solo hipotensión, y 3) hipoxia e hipotensión.

El riesgo de muerte o mala evolución puede ser diferente entre las diferentes categorías de riesgo. El traumatismo craneal grave (ECG: 3-8) y el traumatismo craneal moderado (ECG: 9-12) pueden indicar intrínsecamente diferentes grados de lesión, y puede ser importante diferenciar estos grupos. En un estudio prospectivo de pacientes mayores de 15 años se encontró que la hipotensión era un factor de riesgo independiente de muerte en los pacientes con traumatismo craneal grave, pero no en los pacientes con traumatismo moderado, es decir, aquellos con una ECG 9-12⁵.

Los pacientes no están organizados según niveles de riesgo en cuanto al grado de hipotensión o hipoxia. Por lo tanto, la calibración (fiabilidad de las probabilidades) es débil. Sin embargo, si consideramos, por ejemplo, hipotensión con hipoxia/apnea peor que solo hipotensión, el riesgo de muerte con hipotensión no tratada en presencia de hipoxia/apnea es mayor (ORa: 8,9) que el de hipotensión no tratada sin hipoxia/apnea (ORa: 3,4).

- ¿Qué confianza tenemos en las estimaciones del riesgo? En relación con la falta de tratamiento de la hipotensión documentada, el IC 95% es bastante amplio (1,0 a 11,9), lo que indica una estimación imprecisa del riesgo.

En cuanto a los niños que presentaron hipotensión e hipoxemia, la ORa para muerte es superior (8,9 y 16,0), pero los IC 95% son muy amplios (4,0 a 33,5 y 1,6 a 161,1). En general, se podría esperar que estos pacientes tuvieran un peor pronóstico⁴, pero el riesgo estimado en este estudio no es preciso.

¿Son útiles los resultados del estudio para mis pacientes?

- ¿La regla de predicción mantiene su poder predictivo en una nueva muestra de pacientes?

En este estudio no se ha evaluado el poder predictivo en una nueva muestra de pacientes. Podría ser útil la división aleatorizada de la muestra inicial en dos grupos y utilizar uno de ellos para desarrollar la regla de predicción clínica y el otro para validar el modelo, pero no se dispone de los datos crudos.

- ¿Sus pacientes son parecidos a los que se usaron en la creación o en la validación de la(s) regla(s) de predicción clínica?

La UCIP en nuestro hospital, y en muchos otros hospitales, admite pacientes hasta los 20 años, incluidos aquellos con TCE. El grupo de más edad de los pacientes pediátricos no está representado en el estudio.

El tiempo de transporte medio (148 minutos) varió en los diferentes grupos de pacientes del estudio entre los 95 y los 175 minutos. La mayoría de nuestros pacientes traumáticos tienen tiempos de traslado más cortos, debido a la existencia de múltiples centros de asistencia traumatológica de nivel uno en el estado.

Aunque el 82% de los pacientes del estudio presentó un TCE grave con una mediana de la ECG de 4, la estancia media en la UCIP es sorprendentemente corta (dos días). Generalmente, en los TCE graves la estancia es más larga, 4-5,6 días^{3,6}, y está influenciada por la hipotensión previa al ingreso en la UCIP³.

- ¿Nos servirán los resultados para decidir iniciar o evitar el tratamiento?

No directamente. El tratamiento precoz y efectivo de la hipotensión e hipoxemia/apnea es importante para la supervivencia y para el pronóstico de todos los niños gravemente enfermos, incluidos los pacientes con traumatismo craneoencefálico grave. Esto forma parte del conocimiento y de la práctica clínica estándar.

Sin embargo, el estudio demuestra claramente que existen problemas de estandarización en la evaluación y en la habilidad del personal de emergencias para reconocer, monitorizar e iniciar el tratamiento de los niños con traumatismo craneoencefálico moderado o grave.

- ¿Son los resultados útiles para tranquilizar o aconsejar a los pacientes?

Basándonos únicamente en los resultados, la capacidad predictiva del estudio sobre el pronóstico no es importante. Sin embargo, el estudio llama la atención sobre la falta de registro de los signos vitales y la falta de tratamiento de los niños gravemente enfermos durante transportes de larga duración, especialmente para los niños más pequeños y más enfermos. Esto debe ayudarnos a revisar con cuidado el funcionamiento de nuestro propio Servicio de Emergencias y, en caso necesario, encontrar la manera de mejorar la atención que se proporciona a los pacientes en este ámbito.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zebrack M, Dandoy C, Hansen K, Scaife E, Mann NC, Bratton SL. Early resuscitation of children with moderate-to-severe traumatic brain injury. *Pediatrics*. 2009; 124(1):56-64.
2. Randolph AG, Guyatt GH, Calvin JE, Doig G, Richardson WS. Understanding articles describing clinical prediction tools. *Crit Care Med*. 1998;26(9):1603-12.
3. Coates BM, Vavilala M, Mack CD, Muangman S, Suz P, Sharar SR et al. Influence of definition and location of hypotension on outcome following severe pediatric traumatic injury. *Crit Care Med*. 2005;33(11):2645-50.
4. Hymel KP, Makaroff KF, Laskey AL, Conaway MR, Blackman JA. Mechanisms, Clinical Presentations, Injuries, and Outcomes From Inflicted Versus Noninflicted Head Trauma During Infancy: Results of a Prospective, Multi-centered, Comparative Study. *Pediatrics*. 2007;119(5): 922-9.
5. Manley G, Knudson M, Morabito D, Damron S, Erickson V, Pitts L. Hypotension, hypoxia, and head injury frequency, duration, and consequences. *Arch Surg*. 2001;136 (10):1118-23.
6. Ducrocq SC, Meyer PG, Orliaguet GA, Blanot S, Laurent-Vannier A, Renier D et al. Epidemiology and Early Predictive Factors of Mortality and Outcome in Children with Severe Traumatic Brain Injury. *Pediatr Crit Care Med*. 2006;7(5):461-7.