



Abordagem do traumatismo craniano ligeiro na idade pediátrica: neuro imagem ou atitude conservadora?

Isabel Esteves¹, João Crispim², João Farela Neves¹, Florbela Cunha¹

1 - Serviço de Pediatria do Hospital de Reynaldo dos Santos – Vila Franca de Xira

2 - Serviço de Pediatria do Hospital de Santa Maria – Lisboa

Resumo

Introdução: A abordagem dos traumatismos crânio encefálicos (TCE) exige avaliação do risco de lesão intra craniana (LIC). Não são consensuais as indicações para tomografia computadorizada crânio encefálica (TC-CE).

Objectivo: Rever a incidência de LIC no TCE ligeiro, identificar variáveis clínicas associadas e avaliar a efectividade de uma abordagem conservadora no pedido de TC-CE.

Métodos: Estudo prospectivo histórico incluindo os doentes observados na urgência pediátrica por TCE e transferidos para realização de TC-CE, ao longo de um ano (n=104). Caracterização de dados demográficos, clínicos, orientação diagnóstica e evolução. Análise estatística (testes não paramétricos) de associação de variáveis clínicas com LIC ($\alpha=5\%$). Comparação da abordagem aplicando dois protocolos internacionais de actuação no TCE *minor*.

Resultados: A incidência de LIC nos casos com avaliação neuro imagiológica foi de 3,5%. Segundo os protocolos utilizados para comparação, 91% (idade <2 anos) e 94% (idade ≥ 2 anos) das crianças transferidas apresentavam risco intermédio ou alto para LIC. A ocorrência de LIC associou-se significativamente a idade ≤ 12 meses e a TCE parietal ($p<0,05$ para ambos), sendo que o achado de fractura na radiografia apresentou um baixo valor preditivo positivo de 14,3% na presunção de LIC. Uma actuação conservadora adaptada dos protocolos referidos resultaria na realização de menos 54% das tomografias computadorizadas crânio encefálicas, com identificação de todos os casos de LIC.

Conclusões: As avaliações clínica e da radiografia de crânio têm baixa sensibilidade na presunção de LIC. É essencial a valorização da idade e características do traumatismo. A reobservação clínica seriada é fundamental na limitação do pedido de avaliação neuro imagiológica.

Palavras-chave: traumatismo crânio encefálico, tomografia computadorizada crânio encefálica, hematoma, lesão intracraniana.

Acta Pediatr Port 2009;40(5):197-202

Management of minor head trauma in childhood: brain imaging or conservative follow-up?

Abstract

Background. Head trauma is a frequent cause of admission to pediatric emergency departments and demands intracranial lesion risk assessment. The criteria for head computed tomography (CT) are not well established.

Aim. To review the incidence of intracranial lesion in minor head trauma, to identify clinical features associated with intracranial lesion and to evaluate the effectiveness of a conservative approach in the assessment by head-CT.

Methods. Retrospective study including patients observed for head trauma in the emergency department and transferred to perform head-CT during one year (n=104). Clinical chart review for demographic, clinical, diagnostic and follow-up data analysis. Statistical analysis (non-parametric tests) of association between clinical features and intracranial lesion ($\alpha=5\%$). Comparison of management with two international protocols.

Results. The incidence of intracranial lesion in children with neuro-imaging was 3,5%. Using the protocols, 91% (age <2 years) and 94% (age ≥ 2 years) of children had an intermediate or high risk for intracranial lesion. There was a significant association between intracranial lesion and age ≤ 12 months and parietal trauma ($p<0,05$ for both). The finding of skull fracture in radiographs had a low positive predictive value of 14,3% in intracranial lesion prediction. Using a conservative management of the mentioned protocols would have lead to 54% less head CT assessments with equal intracranial lesion detection.

Conclusion. Clinical evaluation and skull radiograph have a low sensitivity in the prediction of intracranial lesion. Age and trauma characteristics are important factors to value. Serial clinical evaluation is important to reduce the need for neuro-imaging.

Key-words: head trauma, head computed tomography, hematoma, intracranial lesion.

Acta Pediatr Port 2009;40(5):197-202

Recebido: 02.07.2008

Aceite: 11.11.2009

Correspondência:

Isabel Cristina Castro Esteves
Serviço de Pediatria do H. de Reynaldo dos Santos
Rua Dr. Luís César Pereira
2600-178 Vila Franca de Xira
isabel.castro.menezes@gmail.com

Introdução

Os traumatismos crânio encefálicos (TCE) são um motivo frequente de recurso ao serviço de urgência pediátrica (SUP) e exigem a avaliação do risco de lesão intra craniana (LIC)^{1,2}. Apresentam morbidade variável sendo uma das causas mais importantes de mortalidade por traumatismo accidental na infância³. A existência de LIC vai condicionar internamento hospitalar e eventual intervenção neurocirúrgica, podendo determinar disfunção neurológica ou cognitiva a longo prazo^{4,5}.

A definição de TCE ligeiro inclui os casos que na observação clínica após traumatismo craniano fechado apresentam estado de consciência normal ou com alterações ligeiras (valores de 13 a 15 na escala de coma de Glasgow)¹. Diversos estudos mostram uma incidência de LIC neste grupo que varia entre 1 e 8%⁶⁻⁸, sendo ainda controversas as indicações para realização de tomografia computadorizada crânio encefálica (TC-CE). Na decisão de efectuar TC-CE há que ponderar os custos, a exposição à radiação e eventual necessidade de sedação⁹⁻¹⁰.

Com o objectivo de limitar o pedido de exames de neuro imagem, vários autores procuraram critérios clínicos preditivos de LIC^{8,11-15}. No entanto, as manifestações clínicas e a radiografia do crânio apresentam baixa sensibilidade para a ponderação desse risco^{8,11-22}. Particularmente difícil e influenciada por diferentes reacções ao trauma/*stress*, é a avaliação de crianças de idade inferior a 2 anos, nas quais mais de metade dos casos de LIC podem ser assintomáticos^{6, 22, 23}.

Nos últimos anos têm surgido vários protocolos de actuação no TCE ligeiro na idade pediátrica,^{6,7,24-28} procurando a adequação do pedido de TC-CE aos sinais e sintomas com melhor sensibilidade e valor preditivo negativo para LIC. Dois protocolos conhecidos são o de Schutzman et al (Pediatrics, 2001)⁶ para crianças de idade inferior a 2 anos e o da Academia Americana de Pediatria (Recomendações da AAP, Pediatrics, 1999)⁷ para crianças de idade igual ou superior a 2 anos.

Tendo em conta a importância e a variabilidade na abordagem dos TCE ligeiros na urgência pediátrica, os autores revêem os casos observados no SUP de um hospital de nível II e que motivaram transferência para o centro de referência de neurotrauma. Os objectivos foram analisar a incidência de LIC no TCE ligeiro, identificar variáveis clínicas associadas a LIC, avaliar a efectividade da radiografia de crânio na suspeita de LIC e a eficácia teórica da aplicação de protocolos internacionais, com uma abordagem conservadora no pedido de TC-CE.

Métodos

Estudo prospectivo histórico que incluiu as crianças com idade inferior a 15 anos, observadas após TCE ligeiro no SUP de um hospital de nível II da Sub-Região de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, no período de 1 de Janeiro a 31 de Dezembro de 2006 e transferidas para o centro de neurotrauma de referência por suspeita de LIC (critérios de transferência decididos pelo clínico que observou a criança – vide Quadro I com

caracterização clínica da amostra). Reviram-se os processos clínicos dos dois hospitais e registaram-se a idade, o sexo, o tempo decorrido entre o TCE e o recurso ao SUP, os mecanismos de trauma, as áreas cranianas de impacto, os sintomas e sinais, os resultados da radiografia de crânio e da TC-CE, a evolução clínica e as complicações.

Fez-se uma análise (com ocultação para os resultados da TC-CE) com estratificação do risco das crianças transferidas segundo adaptação de dois protocolos de abordagem (Quadro II), de acordo com a idade das crianças: inferior a 24 meses⁶ e superior ou igual a 24 meses⁷. Os protocolos referidos estabelecem estratificação de risco de LIC em baixo, intermédio e elevado, sugerindo realização de TC-CE nos indivíduos de risco elevado e atitude conservadora (vigilância clínica) nos de baixo risco. Nas crianças de risco intermédio deixam ao critério do médico a opção entre uma de duas atitudes: ou realizar TC-CE, ou uma abordagem conservadora de vigilância clínica em ambiente hospitalar durante 4 a 6 horas, reavaliando-se no final a necessidade de neuro imagem.

Fez-se um cálculo hipotético do número de TC-CE que se realizariam, caso se tivesse decidido manter em vigilância clínica por 4-6h o grupo de risco intermédio. Analisou-se o tempo total de permanência no centro de neurotrauma, estado clínico na altura da alta e o registo de novas recorrências ao SUP e centro de neurotrauma. Tendo em conta o estado clínico na altura da alta (período médio de permanência na urgência de 7,6 horas), reclassificou-se de novo o risco para LIC desses doentes que inicialmente estavam no grupo intermédio. Avaliou-se a indicação para efectuar TC-CE, de acordo com os protocolos internacionais referidos^{6,7}. Registou-se o número de TC-CE que se teriam evitado, caso se optasse por aguardar em vigilância o número médio de horas até à alta ou seja, a abordagem conservadora dos protocolos.

Utilizou-se o programa SPSS 14.0® (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos) para Windows® na análise estatística. Foi calculada a mediana de idades, incidência de LIC, valor preditivo positivo e negativo da radiografia de crânio e fez-se comparação de variáveis clínicas nos grupos com e sem LIC (teste exacto de Fisher e teste do qui-quadrado com opção pelo nível de significância estatística $p < 0,05$).

Resultados

Ao longo do ano foram transferidas 104 crianças com TCE e suspeita de LIC (Figura 1), que corresponderam a 0,3% do total de admissões na urgência pediátrica. As principais características demográficas e clínicas estão resumidas no Quadro I, de acordo com o grupo etário e existência de LIC.

A maioria das crianças (64%) eram do sexo masculino, 32% tinham idade inferior a 24 meses (mediana: 11 meses) e 68% idade igual ou superior a 24 meses (mediana: 8 anos).

Os principais mecanismos de TCE referidos foram as quedas da própria altura e até 1 metro, sendo os acidentes de viação responsáveis por 4,8% dos casos.

Quadro I – Dados clínicos dos doentes com traumatismo craniano.

	Sem LIC - N (%)		Com LIC - N
N total casos	30	71	3
Idade (meses)/ Sexo masculino	<24M ♂:16 (53)	≥ 24M ♂:49 (69)	1M; 9M; 12M*; ♂:3 (100)
Principais mecanismos TCE			
Queda da própria altura	5 (17)	21 (30)	-
Queda ≤0,5-1 metro	12 (40)	4 (6)	3
Principais áreas TCE			
Frontal	12 (40)	17 (23)	-
Parietal	6 (20)	9 (13)	3
Desconhecido	8 (26)	27 (38)	-
Sintomatologia			
Vómitos	14 (47)	42 (59)	2
Sonolência transitória	6 (20)	39 (55)	-
Cefaleias	-	20 (28)	-
Perda de consciência	3 (10)	12 (17)	-
Amnésia para o TCE	-	13 (18)	-
Tonturas	-	6 (8)	-
Alterações visuais	-	2 (3)	-
Desorientação transitória	-	3 (4)	-
Assintomático	13 (43)	3 (4)	1
Observação			
Hematoma epicraniano	14 (47)	14 (20)	2
Depressão do crânio	1 (3)	-	-
Escoriação local	2 (7)	3 (4)	-
Sinais neurológicos focais	-	1 (1)	-
Sem alterações registadas	13 (43)	48 (68)	1
Radiografia crânio	(N=28) [†]	(N=69) [†]	(N=3) [†]
Sem alterações	18 (60)	64 (90)	1
Suspeita de fractura craniana	10 (33)	5 (7)	2
Risco de LIC[‡]			
Elevado	17 (57)	18 (25)	2
Intermédio	10 (30)	49 (69)	1
Baixo	3 (13)	4 (6)	-
TC-CE	(N=24) [†]	(N=58) [†]	(N=3) [†]
Sem alterações	19 (63)	56 (79)	-
Fractura craniana	5 (17)	2 (2,8)	2
LIC- hematoma extra-axial	-	-	3
Tempo para alta- domicílio	μ= 5,9 horas	μ= 5,3 horas	μ= 70 horas

* -Valores de idade em meses discriminados para o subgrupo com LIC; †- total de casos que realizaram o exame especificado; ‡- Risco avaliado pela interpretação de protocolos de *Schultzman et al*⁶ e da Academia Americana de Pediatria⁷. LIC- lesão intracraniana; M- meses; TCE- traumatismo crânio encefálico; TC-CE – tomografia computadorizada crânio encefálica; μ - valor médio de horas.

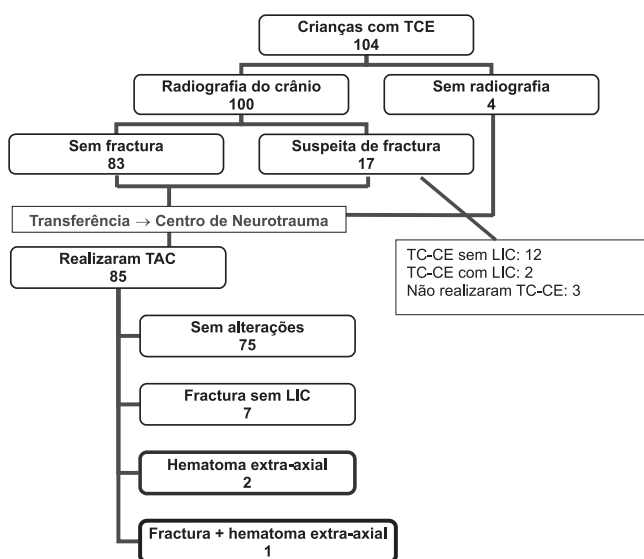


Figura – Diagrama da abordagem efectuada às crianças transferidas com TCE: exames complementares e resultado. LIC- lesão intracraniana; TCE – traumatismo crânio encefálico; TC-CE – tomografia computadorizada crânio encefálica.

As áreas cranianas de impacto mais envolvidas foram a região frontal (28%), seguida da occipital e parietal (17% cada) e área temporal (4%).

As principais queixas que motivaram a vinda à urgência foram sintomas inespecíficos como vómitos, sonolência transitória e cefaleias. A mediana do tempo decorrido até à chegada ao SUP (para n=55) foi de 12 horas após TCE (P₂₅₋₇₅ : 2-24 horas).

Os 15 casos com perda de consciência (duração média de 1,5 minutos) ocorreram todos no grupo sem LIC.

Na observação no SUP não foram descritas alterações relevantes do estado de consciência e quando referida a escala de coma de Glasgow (n=23), foram registados valores superiores a 13, considerando-se todos os TCE ligeiros. Em mais de metade dos casos não se registaram alterações à observação clínica.

Do total de 104 crianças, foi realizada radiografia de crânio em 100 e TC-CE em 85 (82 crianças com os 2 exames - figura 1). O clínico no SUP suspeitou de fractura na radiografia de crânio em 17 casos – no centro de neurotrauma apenas 14 destas crianças realizaram TC-CE, pois em 3 casos foi excluída a fractura por observação do neuroradiologista. O achado de

Quadro II– Classificação utilizada para o risco de LIC, adaptada dos protocolos de actuação^{6,7} no TCE.

Risco LIC	Crianças de idade <2 anos*	Crianças de idade ≥2 anos†
Baixo (cumprir todas as condições)	Sem sintomas ou sinais >2 horas após traumatismo Queda ≤1 metro Impacto baixa velocidade >3 meses de idade (menor risco se >12 meses)	Sem antecedentes de relevo Escala de Coma de Glasgow=15 Exame neurológico normal Sem evidência de fractura Sem sintomas
Intermédio (pelo menos 1 factor presente)	Fractura do crânio >24h Perda de conhecimento <1min 3-4 vômitos Alteração comportamental ou irritabilidade transitórias <u>Factores de risco adicionais</u> (≤1; se ≥2 factores → risco elevado) - Hematoma epicraniano não-frontal - Causa de TCE desconhecida - Queda >1metro ou impacto de alta velocidade - Queda em superfície dura	- Sinais ou sintomas não incluídos no risco elevado: vômitos, cefaleias, letargia; - Perda de conhecimento <1min - Mecanismo de trauma de alto impacto - <u>E</u> exame neurológico normal
Elevado (pelo menos 1 factor presente)	Escala de Coma de Glasgow<15 Perda de conhecimento ≥1min Alterações neurológicas focais Sinais de fractura do crânio<24h Convulsão Irritabilidade mantida Fontanela hipertensa Vômitos: ≥5 ou durante >6h Antecedentes que ↑ risco de LIC ≤3 meses de idade ≥2 factores de risco adicionais	Escala de Coma de Glasgow<15 Perda de conhecimento ≥1min Alterações neurológicas focais Sinais de fractura do crânio Convulsão

*– Segundo protocolo de actuação em TCE: *Schultzman et al*⁶; †Segundo protocolo de actuação em TCE: Academia Americana de Pediatria⁷; LIC – lesão intracraniana; TCE- traumatismo crânio encefálico; min- minuto; h-horas;

fractura foi visualizado na TC-CE em 42,9% das crianças (6/14) e correspondeu à existência de LIC em 14,3% (2/14). Desta forma, para a amostra considerada (n=82), a radiografia do crânio teve um valor preditivo positivo de 14,3% e um valor preditivo negativo de 98,5% na suspeita de LIC.

Após avaliação pelos clínicos do centro de referência, foi considerado necessário realizar TC-CE em 85 casos. Este exame revelou LIC em 3 crianças, todas com hematoma epidural de dimensão reduzida.

No subgrupo de crianças com LIC (Quadro I), um estava assintomático e a observação revelou hematoma epicraniano parietal em dois casos, sem alterações ao exame neurológico em qualquer deles. Foram factores com associação significativa a LIC na amostra: idade inferior ou igual a 12 meses e TCE de localização parietal (teste exacto de Fisher, p=0,03 e p=0,004 respectivamente).

Os três doentes com LIC tiveram evolução favorável durante a vigilância em internamento, que durou em média 70 horas. Não houve necessidade de intervenção neurocirúrgica. Num caso, a persistência de vômitos durante 48 horas motivou a repetição da TC-CE, que excluiu agravamento da LIC.

A estratificação aproximada do risco de LIC segundo os protocolos^{6,7} (Quadros I e II), mostrou que 91% das crianças com menos de 24 meses e 94% das crianças de idade igual ou superior a 24 meses apresentavam risco intermédio ou elevado de LIC.

Seguindo esses protocolos, mas utilizando a abordagem conservadora definida nos métodos, apenas 2 doentes do risco intermédio manteriam a necessidade de realizar TC-CE após o período médio de vigilância de 7,6h, por apresentarem sintomatologia persistente nessa altura – um deles era um dos

doentes com LIC, que manteve vômitos repetidos. Assim, realizar-se-iam um total de 39 TC-CE: 37 referentes ao grupo de risco elevado e apenas 2 do grupo de risco intermédio. Neste cenário teria sido possível identificar todos os casos de LIC realizando menos 54% dos exames de neuro imagem.

Todas as crianças transferidas tiveram alta para o domicílio e não regressaram ao centro de neurotrauma nem ao SUP nas duas semanas seguintes por motivo relacionado com o TCE.

Discussão

Os TCE são uma patologia importante no serviço de urgência pediátrica, pela sua frequência e possível indicação para avaliação diagnóstica complementar^{6,16}. A incidência aproximada de LIC na amostra foi de 3,5% (3/85 do total avaliado por TC-CE^{6,7}), ligeiramente inferior à que é referida em alguns estudos^{6,8}, apesar de se tratar de um grupo de indivíduos referenciados e por isso com situações previsivelmente mais graves. Este aspecto poderá relacionar-se com o facto de a maioria das crianças transferidas pertencer ao grupo etário de menor risco (≥2 anos) e os acidentes de viação terem sido pouco frequentes (4,8%).

Na maioria das crianças foi registada sintomatologia inespecífica como sonolência ou vômitos. A sonolência foi referida em muitos casos mas verificou-se ser uma queixa transitória. Este aspecto sublinha a difícil valorização de uma alteração subtil do estado de consciência ou comportamento, numa situação de reacção ao stress/traumatismo no contexto familiar.

A radiografia do crânio levou à suspeita de fractura em 17 casos, sendo visualizada por TC-CE em 6. Em 3 doentes a observação por neurorradiologista excluiu a fractura, o que

demonstra a reconhecida dificuldade na interpretação dos achados das radiografias de crânio³⁰. A análise posterior comprovou que este exame trouxe poucos benefícios na avaliação e estratificação do risco inicial, uma vez que o achado de fractura revelou um baixo valor preditivo positivo na presunção de LIC na amostra, à semelhança do que outros autores encontraram²⁰⁻²². Por outro lado, 1 das 3 LIC encontradas não teria sido identificada com base na radiografia. Estes dados desfavorecem a utilização sistemática da radiografia de crânio na abordagem da criança com TCE. Poderá no entanto ser útil nos centros sem possibilidade de TC-CE, nomeadamente em crianças assintomáticas com menos de 2 anos e com hematoma epicraniano, ou na suspeita de eventual traumatismo não accidental^{6,7,23,29}.

Todavia este exame deve ser pedido criteriosamente, havendo na amostra um total de 100 radiografias em 104 TCE ligeiros, o que foi provavelmente excessivo.

Na coorte avaliada todas as crianças com LIC apresentavam uma idade igual ou inferior a 1 ano e sofreram TCE parietal, variáveis que foram as únicas com associação estatisticamente significativa a LIC, como sublinhado também por outros estudos^{1,6,8}.

Não se encontrou qualquer relação entre a LIC e a história de perda de consciência, a amnésia para o acontecimento, a desorientação transitória, as cefaleias ou a sonolência, apesar da reconhecida importância de alguns destes sintomas e da sua valorização como critérios para realização de TC-CE^{15,17-18}. Este resultado realça a sensibilidade variável que a clínica assume na presunção de LIC, à semelhança dos dados obtidos em séries de maiores dimensões^{8,11-19,21}.

Poder-se-á argumentar que a análise da sintomatologia e observação não revelou factores preditivos de LIC porque as lesões encontradas não foram suficientemente graves (fracturas lineares com hematomas epidurais de dimensões reduzidas). No entanto também estas são valorizáveis, clinicamente importantes e podem associar-se a complicações neurológicas evolutivas^{4,5}. Todavia é de realçar que, em carácter de urgência, o objectivo primordial da neuro imagem deve ser a identificação dos casos de LIC significativos, ou seja, hematomas epidurais em expansão que conduzam a hipertensão intracraniana, herniação do sistema nervoso central e morte.

Para melhor caracterizar a amostra fez-se uma avaliação aproximada do risco de LIC de acordo com dois protocolos de abordagem do TCE na infância^{6,7}. Verificou-se que mais de 90% das crianças transferidas apresentavam risco adaptado intermédio ou alto. Se se optasse por uma abordagem conservadora com ênfase na vigilância clínica no risco intermédio, teríamos igual efectividade na identificação dos casos de LIC, diminuindo para metade o número de TC-CE.

Apesar da avaliação neuro imagiológica ser o único método seguro para a exclusão de LIC, a observação clínica seriada é indispensável e pode ser eficaz nos casos de risco intermédio em que se decida não realizar TC-CE inicialmente. Esta avaliação dinâmica da evolução clínica permite desvalorizar alterações transitórias e pode ser a melhor forma de limitar o número de TC-CE na prática diária.

A clínica e a radiografia nos TCE ligeiros revelam-se em grande número de casos frustrate, dificultada pelas especifici-

dades dos doentes pediátricos e pouco sensível para a LIC. Os aspectos discutidos sublinham de forma consistente a necessidade de se utilizarem protocolos de actuação com ponderação de factores de risco na abordagem das crianças com TCE ligeiro, principalmente nos casos assintomáticos.

Não havendo ainda regras de decisão totalmente eficazes, é aconselhável que a alta clínica seja sempre acompanhada de recomendações de vigilância no domicílio.

Conclusões

Os resultados desta revisão mostram que a clínica e a radiografia de crânio têm uma baixa sensibilidade na identificação de LIC, o que contribui para o elevado número de TC-CE realizadas em TCE ligeiros. Na avaliação de crianças com TCE é determinante que o clínico valorize a presença de factores de risco como a idade inferior a 1 ano ou o hematoma epicraniano não frontal, principalmente nos casos assintomáticos. Não obstante, a vigilância clínica por algumas horas com observação seriada em meio hospitalar é fundamental quando não se realiza um exame de neuro imagem. Dada a importância do problema e as controvérsias existentes, tornam-se necessários mais estudos nesta área.

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração dos responsáveis pelos serviços administrativos e pelo arquivo do Serviço de Urgência do Hospital de Reynaldo dos Santos pelo apoio prestado na identificação e agrupamento dos processos clínicos revistos.

Referências

1. Atabaki SM. Pediatric head injury. *Pediatr Rev* 2007;28:215-23.
2. Bijur PE, Haslum M, Golding J. Cognitive and behavioral sequelae of mild head injury in children. *Pediatrics* 1990;86:337-44.
3. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, Hoyle JD, Atabaki SM, Holubkov R et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;364:1160-1170.
4. Levin HS, Hanten G, Roberson G, Li X, Ewing-Cobbs L, Dennis M, et al. Prediction of cognitive sequelae based on abnormal computed tomography findings in children following mild traumatic brain injury. *J Neurosurg Pediatrics* 2008;1:461-70.
5. Giza CC, Mink RB, Madikians A. Pediatric traumatic brain injury: not just little adults. *Curr Opin Crit Care* 2007;13:143-52.
6. Schutzman SA, Barnes P, Duhaime A-C, 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.
7. Committee on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics and Commission on Clinical Policies and Research, American Academy of Family Physicians. The management of minor closed head injury in children. *Pediatrics* 1999;104:1407-15.
8. Dunning J, Batchelor J, 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.

9. Brenner DJ, Elliston CD, Hall EJ, Berdon WE. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *Am J Roentgenol* 2001;176:289-96.
10. Rice HE, Frush DP, Farmer D, Waldhausen JH, APSA Education Committee. Review of radiation risks from computed tomography: essentials for the pediatric surgeon. *J Pediatr Surg* 2007;42:603-7.
11. Ibañez J, Arikian F, Pedraza S, Sánchez E, Poca MA, Rodriguez D, et al. Reliability of clinical guidelines in the detection of patients at risk following mild head injury: results of a prospective study. *J Neurosurg* 2004;100:825-34.
12. Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J. Pediatric minor head trauma: indications for computed tomographic scanning revisited. *J Trauma* 2001;51:231-7.
13. Dietrich AM, Bowman MJ, Ginn-Pease ME, Kosnik E, King DR. Pediatric head injuries: can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography? *Ann Emerg Med* 1993;22:1535-40.
14. Chan HC, Aasim WA, Abdullah NM. Characteristics and clinical predictors of minor head injury in children presenting to two Malaysian accident and emergency departments. *Singapore Med J* 2005;46:219-23.
15. Dalt LD, Marchi AG, Laudizi L, Crichiutti G, Messi G, Pavanello L, et al. Predictors of intracranial injury in children after blunt head trauma. *Eur J Pediatr* 2005;165:142-48.
16. Schutzman SA, Greenes DS. Pediatric minor head trauma. *Ann Emerg Med* 2001;37(1):65-74.
17. Halley MK, Silva PD, Foley J, Rodarte A. Loss of consciousness: when to perform computed tomography? *Pediatr Crit Care Med* 2004;5:230-3.
18. Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, Gelber RE, Schauer BA, Harrison MJ et al. Does an isolated history of loss of consciousness or amnesia predict brain injuries in children after blunt head trauma? *Pediatrics* 2004;113:507-3.
19. Jacobs M, Maconochie I. Headache in paediatric head injury. *Emerg Med J* 2005;22:889.
20. Macgregor DM, McKie L. CT or not CT-that is the question. Whether is better to evaluate clinically and x ray than to undertake a CT head scan. *Emerg Med J* 2005;22:541-3.
21. Boran BO, Boran P, Barut N, Akgun C, Celikoglu E, Bozbuga M. Evaluation of mild head injury in a pediatric population. *Pediatr Neurosurg* 2006;42:203-7.
22. Lloyd DA, Carty H, Patterson M, Butcher CK, Roe D. Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury. *Lancet* 1997;349:821-4.
23. Quayle KS, Jaffe DM, Kuppermann N, Kaufman BA, Lee BC, Park TS, Mcalister WH. Diagnostic testing for acute head injury in children: when are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics* 1997; 99(5):e11.
24. Oman JA, Cooper RJ, Holmes JF, Viccellio P, Nyce A, Ross SE, et al. Performance of a decision rule to predict need for computed tomography among children with blunt head trauma. *Pediatrics* 2006; 117: e238-46. Epub 2006 Jan 17. Acessível em: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/1172/e238>
25. Willis AP, Latif SA, Chandratte S, Stanhope B, Johnson K. Not a NICE CT protocol for the acutely head injured child. *Clin Radiol* 2008;63:165-9.
26. Atabaki SM, Stiell IG, Bazarian JJ, Sadow KE, Vu TT, Camarca MA, et al. A clinical decision rule for cranial computed tomography in minor pediatric head trauma. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008; 162:439-45.
27. Palchak MJ, Holmes JF, Vance CW, Gelber RE, Schauer BA, Harrison MJ et al. A decision rule for identifying children at low risk for brain injuries after blunt head trauma. *Ann Emerg Med* 2003; 42:492-506.
28. Beaudin M, Saint-Vil D, Ouimet A, Mercier C, Crevier L. Clinical algorithm and resource use in the management of children with minor head trauma. *J Pediatr Surg* 2007;42:849-52.
29. Demaerel P, Casteels I, Wilms G. Cranial imaging in child abuse. *Eur Radiol* 2002;12:849-57.
30. Chung S, Schamban N, Wypij D, Cleveland R, Schutzman SA. Skull radiograph interpretation of children younger than two years: how good are pediatric emergency physicians? *Ann Emerg Med* 2004; 43(6):718-22.