

## CAPÍTULO 21

DOI: <https://doi.org/10.58871/conbrasca.v3.21>

### TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO NA PEDIATRIA: CONSIDERAÇÕES GERAIS

### TRAUMATIC BRAIN INJURY IN PEDIATRICS: GENERAL CONSIDERATIONS

**MARIA ELIZA COSTA DE CARVALHO ARAÚJO**

Graduanda em Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins

**ANA LUÍSA GONÇALVES FELIPE**

Graduanda em Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins

**ANNA CAROLLINNA GARCIA MACHADO**

Graduanda em Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins

**JOANNY SILVA MORAES**

Graduanda em Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins

**BRUNA BEATRIZ BORBA MUNDIM**

Graduanda em Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins

**FABIANA DE ANDRADE BRINGEL**

Professora adjunta do curso de Medicina da Universidade Federal do Norte do Tocantins

**ALIANDRA ORLANDINO AZEVEDO**

Coordenadora do Programa de Residência Médica em Pediatria da Universidade Federal do Norte do Tocantins

### RESUMO

Traumatismo cranioencefálico (TCE) é um importante problema de saúde pública a nível mundial com elevadas taxas de admissão hospitalar e de morbimortalidade, principalmente em crianças de zero a três anos, o que torna necessário um amplo conhecimento do tema por parte dos profissionais de saúde. **Objetivo:** reunir as principais informações e atualizações sobre TCE na pediatria com o intuito de ser uma fonte de informação confiável e eficiente de pesquisa. **Metodologia:** revisão integrativa da literatura de caráter descritivo-exploratório, realizada em novembro de 2023, cujo artigos foram selecionados nas bases de dados Scielo, PubMed e BVS, por meio de buscas utilizando os descritores: “Traumatismos Cranioencefálicos”; “Crianças”; “Condutas terapêuticas” e “Lesões Encefálicas”. **Resultados e Discussão:** As lesões encefálicas resultantes do TCE são advindas da falta de oxigenação e de glicose nos tecidos cerebrais, prejudicando atividades elétricas e metabólicas e são divididas em primárias e secundárias. As lesões primárias acontecem no momento do acidente e são resultado dos traumas diretamente no encéfalo, já as secundárias decorrem de agressões que se iniciam após o momento do acidente, resultantes da interação de fatores intra e extracerebrais. Quanto à severidade da lesão, o TCE pode ser classificado em leve, moderado e grave de acordo com a

Escala de Coma de Glasgow (ECG) que varia conforme a faixa etária. O exame de imagem mais utilizado para auxílio no diagnóstico é a tomografia computadorizada de crânio. O tratamento é realizado conforme a gravidade do quadro do paciente. **Considerações finais:** o índice de ocorrência dos casos de TCE em crianças é notável e exerce impacto na saúde dessa população. Visto a gravidade das consequências de um trauma dessa dimensão, torna-se essencial conhecer as formas de diagnóstico, tratamento e prevenção.

**Palavras-chave:** condutas terapêuticas; crianças; traumatismo cranioencefálico.

## ABSTRACT

Traumatic Brain Injury (TBI) in pediatrics is an important public health problem worldwide with high rates of hospital admission and morbidity and mortality, especially in children aged zero to three years, which makes it necessary for professionals to have a broad knowledge of the subject. **Objective:** to gather the main information and updates on TBI in pediatrics with the aim of being a reliable and efficient source of information for research. **Methodology:** integrative literature review of a descriptive-exploratory nature, carried out in November 2023, whose articles were selected in the Scielo, PubMed and BVS databases, through searches for the following descriptors: "Cranioencephalic Injuries"; "Children"; "Therapeutic approaches" and "Brain Injuries". **Results and Discussion:** Brain injuries resulting from TBI arise from a lack of oxygenation and glucose in brain tissues, impairing electrical and metabolic activities and are divided into primary and secondary. Primary injuries occur at the time of the accident and are the result of trauma directly to the brain, while secondary injuries result from attacks that begin after the moment of the accident, resulting from the interaction of intra- and extracerebral factors. As for the severity of the injury, TBI can be classified as mild, moderate and severe according to the Glasgow Coma Scale (GCS), which varies depending on the age group. The imaging test most used to aid in diagnosis is computed tomography of the skull. Treatment is carried out according to the severity of the patient's condition. **Final considerations:** the rate of occurrence of TBI cases in children is notable and has an impact on the health of this population. Given the seriousness of the consequences of a trauma of this magnitude, it is essential to know about diagnosis, treatment and prevention.

**Keywords:** therapeutic conduct; children; traumatic brain injury.

## 1. INTRODUÇÃO

Traumatismo cranioencefálico (TCE) é um importante problema de saúde pública em nível mundial, com elevadas taxas de admissão hospitalar, óbitos e incapacidade em pacientes menores de 14 anos. Estudos realizados no Brasil estimam que são atendidos cerca de 30.000 pacientes pediátricos com TCE todos os anos, causando cerca de 400 óbitos anualmente, o que resulta em elevado custo aos serviços de saúde (Ballesterro *et al.*, 2020; SBP, 2021).

Vários mecanismos provocam o TCE em crianças, os mais comuns são quedas da própria altura, acidentes automobilísticos e traumas por abuso ou maus tratos, os quais diferem de importância conforme a faixa etária. Em crianças menores de 4 anos concentra a maior taxa de morbimortalidade, com TCEs graves e sequelas incapacitantes que persistem por toda a vida. Contudo, a maioria dos casos de TCE em crianças são leves (Reuter-Rice; Christoferson, 2020;

SBP, 2021).

Diante de tamanha recorrência nos pronto-atendimentos infantis, faz-se necessário que a equipe de saúde esteja apta a lidar com TCE em crianças. Por isso, este estudo tem como objetivo reunir as principais informações e atualizações sobre TCE na pediatria, tais como fisiopatologia, sinais clínicos, diagnóstico e tratamento, com o intuito de ser uma fonte de informação confiável e eficiente, para isso, realizou-se uma revisão integrativa da literatura, com buscas em bases de dados seguras e atualizadas e as principais informações obtidas foram reunidas a fim de proporcionar a melhor compreensão sobre o assunto.

## **2. METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter descritivo-exploratório sobre a fisiopatologia e a classificação do Traumatismo Cranioencefálico Infantil, assim como uma investigação dos devidos cuidados que devem ser tomados, tais como diagnóstico precoce, o manejo, o tratamento e a prevenção. Foram selecionados artigos científicos disponíveis em três bancos de dados online: ScieELO, PubMed e Biblioteca Virtual de Saúde.

As buscas nos bancos de dados foram realizadas utilizando-se dos descritores em Ciências da Saúde relacionados ao Traumatismo Cranioencefálico como: “Condutas terapêuticas”; “Crianças”; “Traumatismos Cranioencefálicos” e “Lesões Encefálicas”.

Na seleção dos artigos a serem incluídos na base bibliográfica foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, sem restrições quanto ao período de publicação. Foram considerados critérios de inclusão: adequação dos artigos ao tema, especialmente quanto às suas características clínicas, texto completo, de acesso livre e documentos com referências sólidas. Já os critérios de exclusão foram: não compatibilidade científica atual ou com qualidade insatisfatória, artigos pagos e com textos incompletos.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As informações relevantes foram seccionadas e expostas nos seguintes subtópicos para melhor compreensão:

### **3.1. Fisiopatologia**

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é uma das principais causas de mortalidade infantil em todo o mundo. Os principais acidentes relacionados com essa emergência pediátrica são acidentes domésticos, de trânsito e a Síndrome do bebê sacudido. (SBP, 2017)

As lesões encefálicas resultantes do TCE são advindas da falta de oxigenação e de glicose nos tecidos cerebrais, prejudicando atividades elétricas e metabólicas e são divididas

em primárias e secundárias. As lesões primárias acontecem no momento do acidente e são resultado dos traumas diretamente no encéfalo, das movimentações cerebrais resultantes do trauma, da diferença de densidade do encéfalo e da caixa craniana e suas devidas respostas desiguais ou pela diferença de amplitude dos movimentos de diferentes partes do encéfalo. As lesões secundárias decorrem de agressões que se iniciam após o momento do acidente, resultantes da interação de fatores intra e extracerebrais (Andrade *et al.*, 2009).

Dentro das lesões primárias, observa-se frequentemente lesões no couro cabeludo e fraturas no crânio, podendo afetar a dura-máter e o parênquima cerebral. Além disso, podem ser divididas em difusas e focais. (Guerra; Jannuzzi; Moura, 1999)

As lesões focais incluem contusões, avulsões e hematomas. As contusões se caracterizam pela consequência dos movimentos de aceleração e desaceleração dentro da calota craniana, prejudicando, principalmente, as regiões frontal e temporal, podendo resultar também em fratura com afundamento. As contusões podem apresentar tecido necrótico cerebral e áreas hemorrágicas. Caso a pia-máter seja rompida, se considera uma laceração. Os hematomas podem ser classificados em extradurais, subdurais ou intraparenquimatosos, variando de acordo com a localização do sangramento. As avulsões são mais raras do que os outros casos de lesões focais, mas, podem estar relacionadas com a hipófise, medula e nervos cranianos. (Guerra; Jannuzzi; Moura, 1999)

Dessa forma, a presença de hematomas pode resultar em hipertensão intracraniana, uma vez que a quantidade de líquido intracraniano não pode ser alterada, já que o crânio não é expansivo. Em casos de aumento da pressão intracraniana (PIC), os mecanismos compensatórios vão agir, impedindo que essa elevação seja perceptível. Quando esses mecanismos se esgotam, a PIC vai aumentar exponencialmente, levando a expulsão da caixa craniana, do sangue venoso e do líquido cefalorraquidiano, na tentativa de manter a estabilidade. (Guerra; Jannuzzi; Moura, 1999)

As lesões difusas podem ser divididas entre inchaço cerebral, lesão axonal difusa e hemorragias puntiformes. O inchaço cerebral apresenta composição dividida em componentes sanguíneos, caracterizando caso de hiperemia ou congestão, e água, responsável por ocasionar um edema cerebral. A hiperemia é resultado direto do excesso de fluxo sanguíneo cerebral em relação ao consumo de oxigênio do cérebro (perusão de luxo). Os edemas cerebrais podem ser causados por alterações na barreira hematoencefálica, por mudanças na homeostase hídrica intracelular decorrentes da bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{ATPase}$  ou por extravasamento de líquido para o parênquima cerebral - denominado edema intersticial ou hidrocefalia. Em situação de lesão axonal difusa, há um mecanismo de aceleração e desaceleração, o qual ocasiona o deslizamento



de camadas do encéfalo, interferindo nas ligações entre os neurônios. No caso de hemorragias puntiformes, elas acontecem, geralmente, em mortes ocorridas poucas horas após o surgimento de lesões cerebrais. (Andrade *et al.*, 2009)

As principais lesões secundárias são os distúrbios metabólicos, hipóxia, hipertensão intracraniana e distúrbios eletrolíticos. Essas lesões podem resultar em nutrição e oxigenação encefálicas inadequadas, contribuindo para danos irreversíveis. (Guerra; Jannuzzi; Moura, 1999)

A morte celular está presente nas consequências de ambos os tipos de lesões e pode ser dividida basicamente entre apoptose e necrose. A apoptose é caracterizada pela quebra do DNA internucleossomal e é uma morte programada, sendo utilizada em diversos processos fisiológicos humanos. Porém, a necrose é responsável pela maior parte das mortes celulares em TCE, sendo caracterizada pela incapacidade celular de manter sua homeostase. A necrose envolve processos inflamatórios, que não são tão evidentes na apoptose, é um processo muito mais desorganizado e pode ser estimulada, principalmente pelo estresse oxidativo e pela excitotoxicidade. (Andrade *et al.*, 2009)

### 3.2. Classificação

O traumatismo cranioencefálico pode ser classificado de acordo com três parâmetros, quanto ao mecanismo, ou seja, de acordo com a forma do trauma, o qual gera uma lesão penetrante ou fechada também denominada contusa, essa é mais comum, ocasionadas por atropelamentos, acidentes automobilísticos, agressões e quedas (Carvalho, 2007; Nelson, 2017).

A segunda forma de classificação é quanto a morfologia, sistematizada em lesões extracranianas, fraturas do crânio e lesões intracranianas. As lesões extracranianas ocorrem por meio das lacerações em couro cabeludo. Já as fraturas estão subdivididas em quatro tipos, a mais comum é denominada linear, caso seja atingido um vaso nobre como a artéria meníngea média possivelmente levará a um importante sangramento intracraniano. Além de fraturas cominutivas, diastáticas ou afundamentos sendo que este tipo de fratura geralmente é necessário correção por meio de procedimento cirúrgico (Carvalho, 2007; SBP, 2022).

Ademais, outro importante local de fratura é na base do crânio responsável pelos sinais clínicos como otoliquorréia, rinoliquorréia, hemotímpanismo, paralisia facial periférica, equimose retroauricular (Sinal da Batalha), equimose periorbital sem trauma orbital direto (Sinal de Guaxinim). Em relação às lesões intracranianas é crucial destacar a contusão cerebral e os hematomas epidural, subdural e intraparenquimatoso. Além de lesão axonal difusa estas

estão presentes nos traumatismos graves. É relevante ressaltar que alguns autores no que tange a classificação, compilam em uma mesma classificação fraturas e lesões extracranianas em apenas um grupo titulado como lesões traumáticas, em que são preditivos de grande perda sanguínea ferimentos e hematomas subgaleais (SBP, 2017).

Por fim, o terceiro parâmetro, o mais utilizado, é a classificação de gravidade baseada de acordo com a escala de coma de Glasgow (ECG) do qual deve ser adaptada de acordo com a faixa etária, como vista na figura a seguir (Nelson,2017; SBP, 2022).

CONVENCIONAL		MODIFICADA (LACTENTES <2 ANOS)	
<b>Abertura Ocular</b>			
Espontânea	4	Espontânea	4
Ao comando verbal	3	Ao comando verbal	3
À dor	2	À dor	2
Nenhuma	1	Nenhuma	1
<b>Resposta Verbal</b>			
Orientado	5	Balucio	5
Conversação confusa	4	Choro irritado	4
Palavras inapropriadas	3	Choro à dor	3
Sons incompreensíveis	2	Gemidos à dor	2
Nenhum	1	Nenhum	1
<b>Resposta Motora</b>			
Obedece a comandos	6	Movimento espontâneo normal	6
Localiza à dor	5	Retirada ao toque	5
Flexão normal	4	Retirada à dor	4
Decorticação	3	Flexão anormal	3
Descerebração	2	Extensão anormal	2
Nenhuma	1	Nenhuma	1

Fonte: SBP, 2021.

Dessa forma, crianças com ECG com valor de 15 ou 14 é considerada como TCE leve, ECG entre 13 a 9 TCE moderado e por fim, ECG menor ou igual a 8 é classificada em TCE grave. Contudo, é importante ressaltar que há constituintes que predizem um TCE com gravidade independente do valor do ECG são a perda de consciência, crise convulsiva, amnésia lacunar, vômitos com mais de dois episódios, sinais de fratura ou afundamento de crânio, sinais

de fratura de base de crânio. Ademais ao correlacionar o ECG e a idade do paciente existem elementos que devem ser analisados conforme tabela abaixo (Carvalho, 2007, SBP, 2021).

Tabela 1: Critérios de Gravidade do traumatismo cranioencefálico de acordo com a faixa etária

< 2 anos	>2 anos
Alto Risco	
EEG >14	EEG >14
Alterações do nível de consciência *	Alterações do nível de consciência *
Fratura de crânio palpável	Sinais de fratura de base de crânio
Risco moderado	
Hematoma subgaleal parietal, temporal ou occipital	Perda de consciência
Perda de consciência > 5 segundos	Vômitos
Mecanismo de trauma importante **	Mecanismo de trauma importante **
Mudança de comportamento	Cefaleia importante

\*Agitação, sonolência, fala repetitiva, resposta lenta à comunicação verbal.

\*\*Atropelamentos, acidente automobilístico com morte de ocupante ou arremesso para fora do veículo, quedas maior que 90 cm nos menores de 2 anos ou maior que 150 cm em maiores de 2 anos, trauma direto de alto impacto.

Fonte: SBP, 2022.

### 3.3. Diagnóstico e exames complementares

Na avaliação inicial atribui-se a pontuação na Escala de Coma de Glasgow (ECG) e obtém-se a classificação da gravidade. Conforme recomendações da Academia Americana de Pediatria, a realização de tomografia computadorizada de crânio (TCC) está indicada para pacientes que apresentam pontuação na ECG menor ou igual a 14, alteração do estado mental, piora dos sintomas, queda no quadro clínico, sinais de fratura ou de lesão penetrante. Se a criança for menor de 2 anos e apresentar irritabilidade, abaulamento da fontanela, vômitos persistentes e/ou hematomas também está indicado a realização de TCC. O objetivo da avaliação por tomografia de crânio é a melhor possibilidade de identificação rápida de lesões distintas decorrentes do TCE. A Ressonância nuclear magnética (RNM) é superior à TCC na identificação de lesão axonal difusa, mas é um exame demorado e de alto custo, por isso, a primeira escolha deve ser a TCC, inicialmente sem contraste, que permite um bom diagnóstico,

possibilita a definição do tratamento em clínico ou cirúrgico e é um exame rápido. A radiografia simples de crânio não tem indicação para casos de TCE, porém todo paciente com TCE grave deve realizar radiografia simples da coluna cervical e/ou tomografia computadorizada da coluna cervical (Kochanek *et al.*, 2012; SBP, 2021).

Crianças com lesões múltiplas e/ou TCE grave por trauma contuso têm indicação para exames laboratoriais como: coleta bioquímica completa, eletrólitos, funções renal, hepática e pancreática, hemograma, coagulograma, gasometria arterial e tipagem sanguínea com prova cruzada. Esses exames auxiliam na melhor compreensão da gravidade do quadro clínico e no manejo do paciente. Por sua vez, o eletroencefalograma (EEG) é utilizado para monitorar possíveis crises epiléticas e faz parte da rotina de monitoramento do paciente com TCE (Kochanek *et al.*, 2012).

### 3.4. Tratamento

Inicia-se realizando a classificação de gravidade de acordo com a escala de Glasgow e analisando a tomografia computadorizada do paciente, caso seja necessário. Deve-se manter as vias aéreas livres e garantir acesso a oxigenoterapia. A intubação só é considerada necessária em caso de classificação abaixo de 8 (TCE grave) e na presença de sinais de hipertensão intracraniana ou herniações. Deve-se seguir os cuidados padrões para a intubação e evitar o uso de cetamina, por causa de sua possível relação com o aumento da pressão intracraniana. Diante da necessidade de sonda gástrica, essa deve ser colocada de maneira orogástrica para evitar fraturas na base do crânio (SBP, 2017).

Após isso, é necessário realizar uma avaliação da possibilidade do paciente estar em choque ou ter hipotensão arterial. Para a reversão em casos de choque, deve-se realizar reposição fluídica utilizando solução salina, a fim de manter a pressão arterial sistólica da criança entre 70 e 90 mmHg, variando de acordo com a idade (SBP, 2017).

É necessário manter uma fiscalização frequente dos níveis eletrolíticos, visando identificar quaisquer tipos de alterações e, também, deve-se tratar e observar os níveis inadequados de glicemia, evitando um quadro de hipoglicemia (SBP, 2017).

Em casos de suspeita de hipertensão intracraniana ou de eminências de herniação cerebral, é preciso fazer o reconhecimento por meio da tríade de Cushing (hipertensão arterial, bradicardia e alteração respiratória), pelo exame alterado de pupila (se apresentará de maneira assimétrica, fixa ou dilatadas), por possíveis quedas de pontuação na escala de Glasgow e pela postura em extensão. Após a confirmação, pode se iniciar a terapia hiperosmolar por manitol ou solução salina hipertônica a 3%, a fim de manter a osmolaridade plasmática menor ou igual



a 310 mmol/L, ou pela hiperventilação, evitando seu uso profilático e mantendo em um nível leve em crianças com hipertensão intracraniana refratária (SBP, 2017).

Para fazer o controle da dor, costuma-se utilizar o esquema terapêutico de associação de opióides com benzodiazepínicos. Em relação a temperatura, a hipertermia deve ser evitada, uma vez que pode gerar lesão cerebral secundária (SBP, 2017).

Deve-se garantir uma reposição nutricional o mais rápido possível, a fim de evitar mais desnutrição e perda de nutrientes. As convulsões devem ser tratadas, assim que reconhecidas, com fenitoína, que também pode ser utilizada para prevenir a epilepsia pós-traumática. E os corticosteróides devem ser evitados pois não têm apresentado resultados de melhora em casos de aumento da PIC (SBP, 2017).

O uso de quetamina, apesar de ter sido contra indicada por muito tempo, atualmente, é muito utilizada para o tratamento do traumatismo cranioencefálico, pois promove a vasodilatação, aumento do fluxo sanguíneo cerebral, diminui os níveis de glutamato, inibe a despolarização cortical e diminui as atividades epiléticas e não epiléticas (Queiroz, 2021).

### **3.5. Prevenção**

As lesões primárias não podem ser evitadas pela equipe médica, porém a criança deve receber uma rede de proteção com a finalidade de minimizar as chances de traumatismo cranioencefálico, como uso de capacete ao utilizar bicicletas ou outra recreação que tenha risco de impacto, uso do cinto de segurança, para atenuar danos em caso de acidentes automobilísticos. São também a prevenção contra maus tratos infantis como a Síndrome do Bebê Sacudido, o qual pode reverberar em um TCE grave a moderado (Carvalho, 2007; Filho, 2023; SBP, 2022).

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conforme o exposto, considera-se que o índice de ocorrência dos casos de TCE em crianças é notável e exerce impacto na saúde dessa população. Visto a gravidade das consequências de um trauma dessa dimensão, sobretudo no que diz respeito ao prejuízo das atividades elétricas e metabólicas (afetadas em diferentes escalas), torna-se essencial a abordagem trazida acerca da fisiopatologia, dos sinais clínicos, do diagnóstico e do tratamento, de uma forma que proporcione-se uma melhor compreensão sobre o assunto.

Acredita-se que esta revisão integrativa da literatura desempenha uma boa contribuição aos profissionais médicos e demais profissionais da área da saúde, à medida que consegue reunir um levantamento de dados e estudos confiáveis e hodiernos.

Aconselha-se, ainda, o desenvolvimento de mais estudos, com metodologias e aplicações diferentes, que possibilitem a ampliação do conhecimento e de evidências na temática abordada. Dessa forma, é garantida a continuidade dos estudos e a constante atualização imprescindíveis aos futuros e atuais profissionais.

## 5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. F. *et al.* **Mecanismos de lesão cerebral no traumatismo cranioencefálico.** Revista da Associação Médica Brasileira, [s. l], v. 55, n. 1, p. 75-81, 2009. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-42302009000100020>. Acesso em 29 nov. 2023.

BALLESTERO, M. F. M.; FURTADO, L. M. F.; DE OLIVEIRA, R. S. **Traumatismo cranioencefálico em crianças.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://sbnped.com.br/images/TCE1.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2023.

CARVALHO, L. F. A. *et al.* **Traumatismo cranioencefálico grave em crianças e adolescentes.** Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 19, n. 1, p. 98–106, jan. 2007.

FILHO, J. B. F. **Síndrome do bebê sacudido.** Disponível em: [http://www.joaoborgesfortesfilho.com.br/doencas\\_detalle.php?id=2#:~:text=A%20SBS%20costuma%20ser%20identificada,ou%20pelos%20ombros%20\(5\)](http://www.joaoborgesfortesfilho.com.br/doencas_detalle.php?id=2#:~:text=A%20SBS%20costuma%20ser%20identificada,ou%20pelos%20ombros%20(5)). Acesso em 27 de novembro de 2023.

GUERRA, Sérgio Diniz; JANNUZZI, Marcos Angelus; MOURA, Anselmo Dornas. **Traumatismo cranioencefálico em pediatria.** Jornal de Pediatria. Rio de Janeiro, p. 279-293. dez. 1999. Disponível em: [https://web.archive.org/web/20190430063946id\\_/http://www.jpmed.com.br/conteudo/99-75-S279/port.pdf](https://web.archive.org/web/20190430063946id_/http://www.jpmed.com.br/conteudo/99-75-S279/port.pdf). Acesso em: 30 nov. 2023.

KOCHANEK, ATRICK M. **Guidelines for the Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and Adolescents-Second Edition.** Pediatric Critical Care Medicine, v. 13, p. S1–S2, jan. 2012.

MELO, José Roberto Tude. **Traumatismo craniano na infância.** Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria, [s. l], v. 18, n. 2, p. 122-129, 2014. Disponível em: <https://rbnp.emnuvens.com.br/rbnp/article/viewFile/79/40>. Acesso em: 7 nov. 2023.

NELSON, W. E et al. **Nelson Tratado de Pediatria.** 20.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

QUEIROZ, Gabriela. **O uso de quetamina em pacientes com traumatismo craniano severo.** 2021. Disponível em: <https://pubmed.com.br/uso-de-quetamina-em-pacientes-com-traumatismo-craniano-severo/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

REUTER-RICE, K.; CHRISTOFERSON, E. **Critical Update on the Third Edition of the Guidelines for Managing Severe Traumatic Brain Injury in Children.** American Journal of Critical Care, v. 29, n. 1, p. e13–e18, 1 jan. 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). Departamento Científico de Terapia

intensiva. **Guia prático de atualização trauma cranioencefálico**, n.1, p.6, 1 abr. 2017. Rio de Janeiro: SBP, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Trauma cranioencefálico grave: guia 2019** para o tratamento de crianças e adolescentes em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, n.8, 8 jun. 2021. Rio de Janeiro: SBP, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Tratado de pediatria**, 5.ed., Barueri, SP: Manole, 2022.