

# IMPACTO DA APLICAÇÃO DE DIRETRIZES NA SOLICITAÇÃO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE CRÂNIO EM TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO LEVE: REVISÃO SISTEMÁTICA

## IMPACT OF APPLICATION OF GUIDELINES ON THE UTILIZATION OF HEAD COMPUTED TOMOGRAPHY IN MINOR HEAD INJURY: SYSTEMATIC REVIEW

Luiza Arena Silveira **GOMES**<sup>1</sup>, Gabriela Sech Emery **CADE**<sup>1</sup>, Gabriely Amaral de **SOUZA**<sup>1</sup>, Bernardo Antônio Dreveck **PEREIRA**<sup>1</sup>, Nilza Teresinha **FAORO**<sup>2</sup>

REV. MÉD. PARANÁ/e1697

Gomes LAS, Cade GSE, de Souza GA, Pereira BAD, Faoro NT. Impacto da aplicação de diretrizes na solicitação de tomografia computadorizada de crânio em traumatismo cranioencefálico leve: revisão sistemática. Rev. Méd. Paraná, Curitiba, 2022;80(1):e1697

**RESUMO** - A tomografia computadorizada (TC) é exame de escolha para rastreamento de lesões no traumatismo cranioencefálico (TCE). Apesar disso, seu uso rotineiro no TCE leve é controverso. O objetivo desta revisão foi avaliar o impacto da aplicação de diretrizes de manejo e conduta de TCE leve quanto à solicitação de TC de crânio. É busca realizada nas bases de dados LILACS, Medline, PubMed, SciELO, utilizando descritores do MeSH e DeCS. A busca inicial identificou 30.191 artigos. Após remoção de publicações duplicadas, seleção pelo título, seleção pelo resumo, restaram 25 publicações, que foram lidas na íntegra e cinco incluídas na presente revisão sistemática. Em conclusão, os artigos analisados apresentaram, em média, redução de 25,8% na solicitação de TC de crânio quando aplicadas as diretrizes, e orientam que protocolos para TCE leve são ferramentas eficientes para auxiliar a prática médica, impactando positivamente quando aplicados na população, devendo sempre ser levado em conta a avaliação clínica.

**DESCRIPTORES** - Traumatismos craniocerebrais. Tomografia computadorizada por raios X. Técnicas de Diagnóstico Neurológico.

### INTRODUÇÃO

O trauma cranioencefálico (TCE) é um dos principais motivos de procura de serviços de emergência no mundo, com incidência que varia de 100-300 casos a cada 100.000 habitantes<sup>1</sup>. Esse tipo de trauma é mais frequente em homens com menos de 40 anos, tendo como principais mecanismos quedas e acidentes de trânsito, principalmente os acidentes motociclísticos<sup>2</sup>.

Além disso, as internações por TCE geram grande impacto financeiro ao sistema de saúde. No Brasil, em 2016, ocorreram 125.000 internações por TCE, com incidência de 65,7 internações por 100.000 habitantes ao ano. A taxa de mortalidade assinalada foi de 7,7% e a de mortalidade hospitalar de 5,1/100.000 habitantes por ano<sup>3</sup>. Segundo Almeida et al (2016)<sup>3</sup>, o custo médio por internação foi de US\$ 568 e o médio anual com as despesas hospitalares de US\$ 70.960.000.

No pronto-socorro, quando há suspeita ou história de TCE, a Escala de Coma de Glasgow (ECG) é a primeira medida clínica a ser aplicada, com intuito de classificar a gravidade do trauma e prognóstico do quadro, direcionando a conduta mais adequada para o paciente<sup>4</sup>. Uma pontuação de 3 a 8 indica TCE grave; de 9 a 13, TCE moderado; e de 14 a 15, TCE leve.

A tomografia computadorizada (TC) de crânio é considerada o melhor exame de imagem inicial para identificar lesões neurológicas, evidenciando hematomas, contusões e fraturas cranianas, além de não demandar tempo excessivo para sua realização<sup>5</sup>. Em contrapartida, é exame caro e possui quantidade significativa de radiação ionizante. TC de crânio equivale a radiação de 200 raios-X de tórax<sup>6</sup>. Dentre os possíveis riscos oferecidos pela radiação ionizante estão:

mutações genéticas, carcinogênese e consequente aumento da mortalidade, perda capilar, alterações cutâneas, diarreia, catarata e esterilidade<sup>6,7</sup>.

A indicação de TC de crânio já é bem estabelecida em casos de TCE moderado e grave. No entanto, há controvérsias a respeito da sua indicação em situações de TCE leve, devido à dificuldade na padronização entre a gravidade e os achados encontrados no exame<sup>1</sup>. Por conta disso, foram desenvolvidos protocolos para orientar o manejo e a indicação desse exame no TCE.

O objetivo desse estudo foi avaliar, por meio de revisão sistemática, o impacto da aplicação de diretrizes de manejo e conduta de TCE leve na solicitação de TC de crânio.

### MÉTODOS

Este artigo reuniu estudos, de janeiro de 2010 a setembro de 2020, em que foi feita a aplicação de diretrizes, exclusivamente, em casos de TCE leve.

Para o desenvolvimento desta revisão sistemática, foi seguido o modelo PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), para garantir a qualidade da revisão sistemática<sup>8</sup>.

A pergunta norteadora da busca foi: “A aplicação diretrizes de conduta e avaliação de TCE leve é capaz de reduzir o número de TCs de crânio solicitadas sem indicação, sem comprometer negativamente o desfecho?”

A busca de artigos foi realizada nas bases de dados LILACS, Medline, PubMed e SciELO, por 4 pesquisadores, 1 para cada plataforma. Os descritores foram escolhidos conforme o padrão de cada base de dado. Foram utilizados termos MeSH (Medical Subject Headings) nos sites do Me-

Trabalho realizado no <sup>1</sup>Departamento de Ciências da Saúde, Curso de Medicina, Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil; <sup>2</sup>Departamento de Ciências da Saúde, Curso de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

### ORCID

Luiza Arena Silveira Gomes - 0000-0002-9675-6720  
Gabriela Sech Emery Cade - 0000-0003-0757-4675

Gabriely Amaral de Souza - 0000-0001-6757-818X  
Bernardo Antônio Dreveck Pereira - 0000-0002-2384-6952  
Nilza Teresinha Faoro - 0000-0001-8510-6725

Endereço para correspondência: Luiza Arena Silveira Gomes  
Email: luizaarenagomes@gmail.com

dline e PubMed: (“Craniocerebral Trauma AND Tomography OR Craniocerebral Trauma AND Diagnostic Techniques, Neurological OR Craniocerebral Trauma” [MeSH]). Na base de dado LILACS, foram utilizados termos DeCS: (“Traumatismos craniocerebrais AND Tomografia computadorizada por raios X OR Traumatismos craniocerebrais AND Técnicas de diagnóstico em neurologia OR Traumatismos craniocerebrais” [DeCS]). Por fim, no site SciELO foi utilizado apenas o termo: (“Traumatismos Craniocerebrais [DeCS]”), pois com as outras combinações: “Traumatismos craniocerebrais AND Tomografia computadorizada por raios X OR Traumatismos craniocerebrais AND Técnicas de diagnóstico em neurologia OR Traumatismos craniocerebrais” não foi encontrado nenhum artigo.

Em apenas duas bases foram utilizados filtros; nas demais, não havia a opção. Os filtros aplicados no PubMed foram: idioma (português, inglês e espanhol), artigos nos últimos 10 anos, em humanos; e no SciELO: idioma (português, inglês e espanhol), artigos nos últimos 10 anos, em humanos. Posteriormente, os artigos encontrados no LILACS e no Medline foram filtrados manualmente, durante as etapas do PRISMA-P.

A seleção de resumos e, posteriormente, de artigos completos foi feita por, pelo menos 2 pesquisadores. Em casos de discordância, um terceiro decidia se o estudo seria incluído. Foi necessária uma terceira opinião em 11 resumos e em 3 artigos completos.

Incluiu-se apenas artigos retrospectivos que avaliaram o uso de diretrizes em casos de TCE leve. Aqueles cujos resumos não estavam disponíveis ou que avaliavam TCEs moderados e/ou graves, concomitantemente, foram excluídos.

## RESULTADOS

A busca inicial identificou 30.191 artigos nas bases de dados, distribuídas da seguinte forma: 734 no LILACS, 18.620 no MedLine, 10.809 no PubMed e 28 no SciELO. Após a inserção desses artigos em uma mesma tabela, foram removidas as publicações duplicadas, restando 29.805 artigos. Foi então feita a seleção levando em conta o título, restando 267 publicações e, em seguida, uma nova seleção levando em conta o resumo, resultou em 25 publicações. Estes artigos foram lidos na íntegra e 5 foram incluídos na presente revisão sistemática (Tabela).

Os critérios para exclusão dos outros 20 artigos foram: artigos que não eram retrospectivos; que não tinham como foco a avaliação de diretrizes; e aqueles que não cumpriam com os critérios de qualidade estabelecidos pelo PRISMA-

-P. Todos os estudos incluídos foram publicados em língua inglesa, sendo 3 estudos conduzidos nos EUA, 1 na Arábia Saudita e 1 no Reino Unido.

Todas as publicações avaliadas eram estudos retrospectivos. Em 4 dos 5 artigos analisados, haveria redução no número de solicitações de TCs de crânio, que variou entre 9,5% a 62,9%, caso as diretrizes fossem implementadas. Somente 1 dos 5 artigos apresentou aumento no número dessas solicitações, que foi de 18,7%, com o uso da diretriz NICE (National Institute for Health and Care Excellence). A diretriz mais utilizada foi CCHR (Canadian CT Head Rule). Em relação ao número de pacientes avaliados, houve variação entre 346 até 2.101. O número de TCs com achados positivos ficou entre 7 e 92, sendo que 1 não informou tal dado.

## DISCUSSÃO

Para a elaboração deste artigo, foram analisados 5 estudos cujo foco era a análise de diretrizes que guiavam o manejo e a necessidade de TC no TCE leve. Parte deles analisou somente a diretriz CCHR. Arab et al. (2015)<sup>9</sup> aplicaram retrospectivamente a diretriz CCHR em 368 pacientes atendidos com TCE leve e que, na ocasião de seu atendimento, haviam realizado tomografia de crânio. Após essa análise, verificaram que a prevalência de tomografias não justificadas, segundo a diretriz, foi de 61,8%. Dezoito pacientes tiveram achados positivos em suas tomografias de crânio, sendo que 12 foram corretamente identificados pela diretriz. Os autores concluíram que a CCHR é ferramenta útil para diagnosticar TCE leve e reduzir o número de tomografias de crânio solicitadas de maneira desnecessária. A chance de não identificar lesão que represente alteração tomográfica fica em 0,87%. Apesar disso, a aplicação da CCHR no PS daquela instituição não foi muito eficiente, já que porcentagem de tomografias injustificadas permaneceu alta na prática.

Também aplicando somente a diretriz CCHR, Parma et al. (2014)<sup>10</sup> analisaram retrospectivamente 438 pacientes com história de TCE, que chegaram ao pronto socorro com uma pontuação na ECG de 15 e que realizaram tomografia de crânio na ocasião. Ao todo, 106 pacientes (24,2%) realizaram tomografias de crânio desnecessárias, segundo a diretriz. Naqueles acima de 65 anos, essa taxa ficou em 16%. Os autores verificaram que pacientes que realizaram tomografias desnecessariamente permaneceram mais dias internados no hospital do que aqueles que tinham indicação. O estudo calcula que valor gasto em tomografias de crânio

**TABELA - DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS NA PRESENTE REVISÃO SISTEMÁTICA**

Título	Autores/ ano/ país	Tipo de estudo	Nº de pacientes estudados	Diretriz(es) utilizada(s)	Alteração no nº de TCs solicitadas com o uso da diretriz	Nº de TCs com achados positivos
Accuracy of Canadian CT head rule in predicting positive findings on CT of the head of patients after mild head injury in a large trauma centre in Saudi Arabia	Arab et al., 2015 Arábia Saudita	Retrospectivo	368	CCHR	-61,8%	18
Application of the 2007 NICE guidelines in the management of paediatric minor head injuries in a UK emergency department	Ghosh et al., 2012 Reino Unido	Retrospectivo	394	NICE	+18,7%	7
CT Overuse for Mild Traumatic Brain Injury	Melnick et al., 2012 EUA	Retrospectivo	346	ACEP, CCHR, NICE e NOC	ACEP: -25,7% CCHR: -35,3% NICE: -13,3% NOC: -9,5%	22
External validation of the New Orleans Criteria (NOC), the Canadian CT Head Rule (CCHR) and the National Emergency X-Radiography Utilization Study II (NEXUS II) for CT scanning in pediatric patients with minor head injury in a non-trauma center	Schachare et al., 2011 EUA	Retrospectivo	2.101	CCHR, NOC e NEXUS II	CCHR: -62,9% NOC: -10,9% NEXUS II: -33,7%	92
Unnecessary head computed tomography scans: a level 1 trauma teaching experience	Parma et al., 2014 EUA	Retrospectivo	438	CCHR	-24,2%	Não informado

desnecessárias naquela instituição, representa, aproximadamente, \$149.778,00 por ano.

Na mesma linha dos estudos anteriores, porém utilizando a diretriz do NICE, Ghosh et al. (2012)<sup>11</sup> compararam retrospectivamente o número de tomografias de crânio realizadas em 394 pacientes com idades entre 0-15 anos, atendidos em razão de TCE leve, com o número de tomografias que teriam sido realizadas, caso fossem aplicadas as diretrizes do hospital e a diretriz do NICE. Vinte e cinco realizaram tomografias no total, sendo que 7 pacientes tiveram achados de imagem positivos. Aplicando nessas a diretriz do NICE, 74 crianças teriam realizado tomografias de crânio (aumento de 12,4%). Esse maior número não levou ao aumento na detecção de lesões intracranianas que necessitassem de intervenção cirúrgica. Os critérios que mais contribuíram com o aumento da indicação de tomografia de crânio foram a frequência de episódios de vômitos e a duração da amnésia.

Dois dos estudos avaliados compararam entre si diversas diretrizes. Melnick et al. (2012)<sup>12</sup> realizaram análise retrospectiva de 346 pacientes com TCE leve que receberam tomografia de crânio, com idades a partir de 18 anos, utilizando as diretrizes CCHR, ACEP (American College of Emergency Physicians), NICE e NOC (New Orleans Criteria). Dentre os 346 pacientes, preencheram critérios para realizar tomografia de crânio, segundo cada diretriz: CCHR: 64,7%, ACEP: 74,3%, NICE: 86,7% e NOC: 90,5%. Vinte e dois tinham achados positivos na imagem e nenhum necessitou de intervenção neurocirúrgica.

Schachar et al (2011)<sup>13</sup> realizaram análise retrospectiva de 2.101 pacientes pediátricos (0-21 anos) com história de TCE leve e que submeteram-se à tomografia de crânio, identificando quais pacientes preencheriam critérios para a utilização da tomografia, segundo as diretrizes CCHR, NOC, E NEXUS II (National Emergency X-Radiography Utilization Study II). Aplicando as diretrizes, o número de tomografias solicitadas diminuiria em todos os cenários. A porcentagem de pacientes que preencheriam critérios para a realização do exame, em cada diretriz, foi de: CCHR: 37,1%, NEXUS II: 66,3%, NOC: 89,1%. Doze pacientes tiveram achados de imagem positivos, sendo que 2 não preencheram nenhum critério diagnóstico e não teriam sido identificados por nenhuma das diretrizes. Apesar disso, ambos receberam alta e não necessitaram de intervenções neurocirúrgicas; 6,2% fizeram tomografias mesmo sem nenhum critério diagnóstico, segundo todas as diretrizes.

A sensibilidade para encontrar alteração na imagem tomográfica de cada diretriz foi, respectivamente, 96,7% na NOC, 65,2% na CCHR e 78,3% na NEXUS II. Ao aplicar a diretriz mais conservadora, a NOC (mais sensível e menos específica), teria sido possível reduzir 10,9% das tomografias realizadas durante o período do estudo, sem deixar de identificar nenhuma lesão intracraniana significativa. Se todas as diretrizes fossem aplicadas juntas, haveria redução de até 6,2% do total de tomografias cranianas solicitadas.

Ao realizar a análise de cada um dos estudos, verificou-se que os fatores que determinam a necessidade ou não de vítima de TCE leve realizar tomografia de crânio variam conforme o protocolo utilizado, podendo ter maior ou menor importância na decisão final. Os principais critérios levados em conta por cada diretriz são discutidos a seguir (Figuras de 1 a 5).

## Pontuação na Escala de Coma de Glasgow

O protocolo NOC para TCE leve é aplicado somente para pacientes com ECG 15. A diretriz NEXUS II considera ECG <14 como fator para realizar TC de crânio. Todas as outras diretrizes estudadas indicam a realização da TC a partir de pontuação na ECG <15. A CCHR e o protocolo do NICE especificam a orientação de TC se ECG <15 2 h após o trauma.

## Episódios de vômitos

A diretriz CCHR orienta tomografia de crânio em caso de 2 ou mais episódios de vômito e a NICE, se >1 episódio. As demais diretrizes estudadas consideram episódios de vômito como critério a ser levado em conta, porém não especificam a quantidade, sendo que o NEXUS II menciona vômitos recorrentes.

## Amnésia pós-traumatismo/déficit de memória

Não é um fator a ser considerado somente para a diretriz NEXUS II. Todas as demais diretrizes analisadas levam em conta.

## Mecanismo perigoso de trauma

Pedestre atingido por veículo, ocupante ejetado do veículo, queda de nível maior ou igual a 3 pés ou 5 degraus, são critérios considerados pela CCHR, ACEP e NICE. O NOC e NEXUS II não levam em conta o mecanismo do trauma.

## Idade

Segundo a CCHR, a TC de crânio está indicada para pacientes a partir de 65 anos vítimas de TCE leve. Na diretriz do NICE, aqueles com mais de 65 anos também devem ser submetidos a TC, porém somente se apresentarem perda de consciência ou algum tipo de amnésia. Já nas diretrizes NOC e ACEP, a partir de 60 anos a TC de crânio deve ser realizada. A NEXUS II não orienta faixa etária.

## Fratura craniana

NOC menciona lesão acima das clavículas como um critério para TC de crânio, sem especificar. Todas as demais diretrizes incluem a suspeita de fratura craniana como fator a ser considerado.

Outros critérios citados com menor frequência são: coagulopatias (história de sangramento, uso de medicamentos, insuficiência hepática, hemofilias), déficits neurológicos focais, convulsões pós-trauma, cefaleia e intoxicação por drogas ou álcool.

### Tomografia de crânio necessária para pacientes com TCE leve se apresentar algum dos seguintes critérios:

#### Alto risco (para intervenção neurológica):

- GCS <15 2h após o traumatismo
- Suspeita de fratura craniana aberta ou com depressão
- Qualquer sinal de fratura de base de crânio (hemotímpano, olhos de guaxinim, rinorreia, otorreia, sinal de Battle
- 2 ou mais episódios de vômito
- Idade a partir de 65 anos

#### Médio risco (para lesão cerebral na TC):

- Amnésia pós-traumatismo >30 minutos
- Mecanismo perigoso (pedestre atingido por veículo, ocupante ejetado do veículo, queda de nível maior ou igual a 3 pés ou 5 degraus)

Fonte: Melnick et al, 2012

**FIGURA 1 - CANADIAN CT HEAD RULE**

### Quais pacientes com TCE devem realizar uma TC de crânio no pronto-socorro?

#### Recomendações nível A

A TC de crânio sem contraste é indicada em paciente que sofreu TCE e apresentou perda de consciência ou amnésia pós-traumática, com um dos seguintes critérios: vômitos, idade superior a 60 anos, intoxicação por drogas ou álcool, déficit de memória de curto prazo, evidência física de trauma acima das clavículas, convulsão pós-traumática, GCS < 15, déficit neurológico focal ou coagulopatia.

#### Recomendações nível B

A TC de crânio sem contraste é indicada em paciente que sofreu TCE e apresentou perda de consciência ou amnésia pós-traumática, com um dos seguintes critérios: déficit neurológico focal, vômito, cefaleia severa, idade igual ou superior a 65 anos, sinais físicos de fratura de base de crânio, GCS<15, coagulopatia ou mecanismo perigoso (pedestre atingido por veículo, ocupante ejetado do veículo, queda de nível maior ou igual a 3 pés ou 5 degraus).

Fonte: Melnick et al, 2012

### FIGURA 2 - ACEP CLINICAL POLICY RECOMMENDATIONS

#### Solicitar TC de crânio imediatamente se algum dos seguintes sinais estiver presente:

GCS <15 2h após o traumatismo  
Suspeita de fratura craniana aberta ou com depressão  
Sinal de fratura de base de crânio (hemotímpano, olhos de guaxinim, rinorreia, otorreia, sinal de Battle)  
Convulsão pós-traumática  
Déficit neurológico focal  
>1 episódio de vômito  
Amnésia de eventos >30 minutos antes do impacto

#### Solicitar TC de crânio imediatamente se perda de consciência ou qualquer amnésia e um dos seguintes sinais estiverem presentes:

Idade a partir de 65 anos  
Coagulopatia (história de sangramento, doença de coagulação, em tratamento com varfarina)  
Mecanismo perigoso (pedestre atingido por veículo, ocupante ejetado do veículo, queda de nível maior ou igual a 1 metro ou 5 degraus).

Fonte: Melnick et al, 2012

### FIGURA 3 - NICE HEAD INJURY GUIDELINE RECOMMENDATIONS

#### Em pacientes com GCS 15, sem perda de consciência e achados normais em breve exame neurológico, são indicações de TC:

Cefaleia  
Vômitos  
Convulsões  
Intoxicação  
Déficit de memória de curto prazo  
Idade >60 anos  
Lesão acima das clavículas

Fonte: Melnick et al, 2012

### FIGURA 4 - NEW ORLEANS CRITERIA

#### Solicitar TC de crânio se um ou mais dos achados presentes:

Fratura craniana (depressão ou de base)  
Alteração de estado de alerta (GCS <14, sonolência, desorientação)  
Déficit neurológico (déficits de nervos cranianos, cerebelar, marcha ou motor)  
Vômito recorrente  
Hematoma significativo em couro cabeludo  
Comportamento anormal (agitado, não cooperativo, violento)  
Coagulopatia (hemofilia, insuficiência hepática, medicamentos)

Fonte: Schachar et al, 2011

### FIGURA 5 - NEXUS II (NATIONAL EMERGENCY X-RADIOGRAPHY UTILIZATION STUDY II)

A presente revisão teve como limitação o número reduzido de estudos incluídos que preencheram os critérios de seleção, de diretrizes aplicadas somente em casos de TCE leve.

## CONCLUSÃO

Quando aplicadas na prática, as diretrizes para manejo e conduta quanto a solicitação de TC de crânio em TCE leve são capazes de guiar práticas médicas, utilizando os recursos disponíveis com parcimônia e evitando iatrogenias. Não é possível definir qual protocolo é o ideal, pois sua orientação pode variar conforme a população aplicada; contudo, conclui-se que os protocolos e diretrizes para TCE leve são ferramentas eficientes para auxiliar a prática médica, impactando positivamente quando aplicados na população, devendo sempre ser levado em conta a avaliação e opinião clínica presencial de um médico capacitado.

Gomes LAS, Cade GSE, de Souza GA, Pereira BAD, Faoro NT. Impact of application of guidelines on the utilization of head computed tomography in minor head injury: systematic review. Rev. Méd. Paraná, Curitiba, 2022;80(1):e1697

**ABSTRACT** - Computed tomography (CT) is the exam of choice for tracking injuries in traumatic brain injury (TBI). Despite this, its routine use in mild TBI is controversial. The objective of this review was to evaluate the impact of applying guidelines for the management and conduct of mild TBI on the request for CT of the head. A search was carried out in the LILACS, Medline, PubMed, SciELO databases, using MeSH and DeCS descriptors. The initial search identified 30,191 articles. After removal of duplicate publications, selection by title, selection by abstract, 25 publications remained, which were read in full and five were included in this systematic review. In conclusion, the articles analyzed showed, on average, a 25.8% reduction in the request for cranial CT when the guidelines were applied, and guide that protocols for mild TBI are efficient tools to assist medical practice, positively impacting when applied to the population. , and clinical evaluation should always be taken into account.

**HEADINGS** - Craniocerebral trauma. Tomography, X-Ray Computed. Diagnostic Techniques, Neurological.

## REFERÊNCIAS

1. Lesur GR, Nishida MB, Rodrigues JM da S. Necessidade de tomografia computadorizada em pacientes com trauma craniocéfálico de grau leve. Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba v. 19, n. 2, p. 76-80, jun. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/RFCMS/article/view/28332>. Acesso em: 17 de mar. 2020.
2. Magalhães ALG, de Souza LC, Faleiro RM, Teixeira AL, de Miranda AS. Epidemiologia do traumatismo craniocéfálico no Brasil. Rev. Bras. Neurol., v. 53, n. 2, 2017. Disponível em: Epidemiologia do traumatismo craniocéfálico no Brasil [Rev. bras. neurol;53(2): 15-22, abr.-jun. 2017. graf, tab] LILACS (bvsalud.org). Acesso em: 20 abr. 2020.
3. De Almeida CE, de Sousa Filho JL, Dourado JC, Gontijo PA, Dellaretti MA, Costa BS. Traumatic Brain Injury Epidemiology in Brazil. World Neurosurg. 2016. Disponível em: Traumatic Brain Injury Epidemiology in Brazil - ScienceDirect. Acesso em: 20 abr. 2020.
4. Wilberger JE, Mao G. Trauma Craniocéfálico (TCE). MSD Manuals. 2017. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt-br/profissional/lesões-intoxicação/trauma-craniocéfálico-tce/trauma-craniocéfálico-tce>. Acesso em: 5 mai. 2020.
5. Sutton D. Tratado de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. 6. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.



6. Gupta N, Upreti L. Optimal utilization of pediatric computed tomography to minimize radiation exposure: what the clinician must know. *Indian Pediatr.*, v. 54, n. 7, p. 581-585, jul. 2017. Disponível em: Optimal Utilization of Pediatric Computed Tomography to Minimize Radiation Exposure: What the Clinician Must Know s - PubMed (nih.gov). Acesso em: 26 abr. 2020
7. Andrade FP, Neto RM, Oliveira R, Loures G, Flessak L, Gross R, et al. Pediatric minor head trauma: do cranial CT scans change the therapeutic approach? *Clinics*, v. 71, n. 10, p. 606-610, 2016. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-59322016001000606&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-59322016001000606&script=sci_abstract). Acesso em: 16abr.2020.
8. Galvão TF, Pansani TSA e Harad. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [online]. 2015, v. 24, n. 2, p. 335-342, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>. Acesso em: 15 abr. 2020
9. Arab AF, Ahmed ME, Ahmed AE, Hussein MA, Khankan AA, Alokaili RN. Accuracy of Canadian CT head rule in predicting positive findings on CT of the head of patients after mild head injury in a large trauma centre in Saudi Arabia. *NeuroradiolJ*. 2015Dec;28(6):591-7. doi:10.1177/1971400915610699. Disponível em: Accuracy of Canadian CT head rule in predicting positive findings on CT of the head of patients after mild head injury in a large trauma centre in Saudi Arabia - PubMed (nih.gov)
10. Parma C, Carney D, Grim R, Bell T, Shoff K, Ahuja V. Unnecessary head computed tomography scans: a level 1 trauma teaching experience. *Am Surg*. 2014 Jul;80(7):664-8. doi:10.1177/000313481408000720. Disponível em: Unnecessary Head Computed Tomography Scans: A Level 1 Trauma Teaching Experience - Carolyn Parma, Daniel Carney, Rod Grim, Ted Bell, Kimberly Shoff, Vanita Ahuja, 2014 (sagepub.com)
11. Ghosh R, Docherty E, Schickerling S, Heinz P, Campbell-Hewson G, Boyle A. Application of the 2007 NICE guidelines in the management of paediatric minor head injuries in a UK emergency department. *Emerg Med J*. 2012 Mar;29(3):197-200. doi: 10.1136/emj.2009.085639. Disponível em: Application of the 2007 NICE guidelines in the management of paediatric minor head injuries in a UK emergency department - PubMed (nih.gov)
12. Melnick ER, Szlezak CM. CT overuse for mild traumatic brain injury. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2012 Nov;38(11):483-9. doi: 10.1016/s1553-7250(12)38064-1. Disponível em: CT Overuse for Mild Traumatic Brain Injury - ScienceDirect
13. Schachar JL, Zampolin RL, Miller TS, Farinhas JM, Freeman K, Taragin BH. External validation of the New Orleans Criteria (NOC), the Canadian CT Head Rule (CCHR) and the National Emergency X-Radiography Utilization Study II (NEXUS II) for CT scanning in pediatric patients with minor head injury in a non-trauma center. *Pediatr Radiol*. 2011 Aug;41(8):971-9. doi: 10.1007/s00247-011-2032-4. Disponível em: External validation of the New Orleans Criteria (NOC), the Canadian CT Head Rule (CCHR) and the National Emergency X-Radiography Utilization Study II (NEXUS II) for CT scanning in pediatric patients with minor head injury in a non-trauma center | SpringerLink