



FACULDADE LOGOS
CURSO DE RADIOLOGIA

JOÃO VICTOR SANTOS PEREIRA
WESLEY DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO
DE TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE NO PÚBLICO PEDIÁTRICO**

Novo Gama - GO
2021

JOÃO VICTOR SANTOS PEREIRA
WESLEY DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO DIAGNÓSTICO
DE TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE NO PÚBLICO PEDIÁTRICO**

Trabalho apresentando conclusão de curso da Faculdade Logos, Novo Gama/ GO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Orientador: Msc. Lucas Duarte Maciel Pinheiro
Freire Barbosa

Novo Gama - GO
2021

João Victor Santos Pereira e Wesley da Silva. **A importância da tomografia computadorizada no diagnóstico de traumatismo cranioencefálico grave no público pediátrico.** *The importance of computed tomography in the diagnosis of severe traumatic brain injury in the pediatric population.* Trabalho para Conclusão de Curso apresentada à Faculdade Logos, do Novo Gama/GO para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares e amigos que de forma direta e indireta nos ajudaram a vencer as etapas deste desafio.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Faculdade Logos e aos nossos orientadores Lucas Duarte e Angélica Brás.

“A maior recompensa para o trabalho do homem, não é o que ele ganha com isso, mas o que ele se torna com isso”.

John Ruskin

**A IMPORTÂNCIA DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO
DIAGNÓSTICO DE TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO GRAVE NO
PÚBLICO PEDIÁTRICO**

*THE IMPORTANCE OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS
OF SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY IN THE PEDIATRIC
POPULATION*

JOÃO VICTOR SANTOS PEREIRA

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Sadgfg744@gmail.com

WESLLEY DA SILVA

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Ws9500831@gmail.com

Msc. ANGÉLICA DOS SANTOS BRÁS DE SOUZA.

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Angelicads.bras@hotmail.com

Msc. LUCAS DUARTE MACIEL PINHEIRO FREIRE

BARBOSA

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Lucas.duarte@falog.edu.br

RESUMO

O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) é uma das causas mais comuns de trauma no público pediátrico, como uma de suas características tem-se uma alta taxa de morbidade, mortalidade e um alto índice de internação hospitalar. O TCE consiste em uma lesão física no tecido cerebral sendo classificado como leve, moderada e grave, com isso torna-se resultante um alto índice de mortalidade e sequelas em crianças. O objetivo desse presente estudo é discorrer sobre o Traumatismo Cranioencefálico (TCE) grave no público pediátrico, bem como ressaltar e expor informações relevantes para o seu diagnóstico através da Tomografia Computadorizada (TC). Foi efetuado buscas com coletas de dados por meio da literatura nas bases de dados do Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed, periódicos e revistas acadêmicas relacionados ao tema apresentado. Dentre os critérios de inclusão, os artigos lidos foram escolhidos com base em temas que abordavam sobre o nosso trabalho, utilizando-se fontes publicadas entre 1992 e 2021, e como critérios de exclusão foram às publicações com dispensáveis ao tema. E não houve restrições em relação aos idiomas. Os resultados nos proporcionaram analisar que a TCE é um dos grandes responsáveis pelo alto índice de mortalidade no público pediátrico, pois a TCE se caracteriza como uma lesão física que afeta o tecido cerebral que é capaz de danificar a função cerebral temporariamente ou definitivamente. Como conclusão o exame de TC tem na sua qualidade e habilidade uma grande importância e traz benefícios no diagnóstico do TCE.

Palavras-chave: traumatismo cranioencefálico, tomografia computadorizada, pediátrico, lesão.

ABSTRACT

Cranioencephalic Trauma (TBI) is one of the most common causes of trauma in the pediatric population, as one of its characteristics is a high rate of morbidity, mortality and a high rate of hospital admissions. TBI consists of a physical injury to the brain tissue and is classified as mild, moderate and severe, resulting in a high rate of mortality and sequelae in children. The aim of this study is to discuss severe traumatic brain injury (TBI) in the pediatric population, as well as highlight and expose relevant information for its diagnosis through Computed Tomography (CT). Searches were carried out with data collections through the literature in the databases of Academic Google, SciELO (Scientific Electronic Library Online), VHL (Virtual Health Library), PubMed, periodicals and academic journals related to the topic presented. Among the inclusion criteria, the articles read were chosen based on themes that addressed our work, using sources published between 1992 and 2021, and as exclusion criteria were publications with no need for the topic. And there were no restrictions regarding languages. The results allowed us to analyze that TBI is largely responsible for the high mortality rate in the pediatric population, as TBI is characterized as a physical injury that affects the brain tissue that is capable of damaging brain function temporarily or permanently. In conclusion, the CT exam has a great importance in its quality and ability and brings benefits in the diagnosis of TBI.

Keywords: traumatic brain injury, computed tomography, pediatric, injury.

INTRODUÇÃO

Segundo Lopes (2013), o Traumatismo Cranioencefálico (TCE) é uma das causas mais comuns de trauma no público pediátrico, como uma de suas características tem-se uma alta taxa de morbidade, mortalidade e um alto índice de internação hospitalar.

O TCE consiste em uma lesão física no tecido cerebral sendo classificado como leve, moderada e grave, com isso torna-se resultante um alto índice de mortalidade e sequelas em crianças. Entre as crianças que não morrem, existe uma porcentagem significativa que apresenta dificuldades comportamentais e de aprendizagem, estima-se que 80% com um grave traumatismo, têm déficit de atenção dois anos após o acidente (LOBATO, 2006).

Dentre as gravidades da TCE de acordo com Maldaun *et al.*, (2002) os casos de TCE grave no público pediátrico são os mais preocupantes, pois a hipertensão intracraniana é diagnosticada em até 75% dos casos, com isso apresenta um risco eminente para o paciente.

Uma vez ocorrido o trauma, a equipe de saúde é fundamental para evitar e corrigir os danos secundários ao encéfalo visando melhores resultados, entre eles a Hipertensão Intracraniana (HIC), que pode comprometer a pressão de perfusão e o fluxo encefálico e causar algumas hérnias, levando à isquemia focal e compressão do tronco cerebral (GUERRA, 2019).

As imagens de Tomografia Computadorizada (TC) é a melhor escolha para imagem inicial, pois detectam hematomas, contusões e fraturas cranianas (cortes finos são obtidos para revelar clinicamente fraturas cranianas basilares suspeitas, as quais, do contrário, não poderiam ser visíveis), com isso tornando essencial para o caso de TCE (WILBERGER, 2019).

Ainda segundo Wilberger (2019), essa importância se dá pela capacidade do exame apresentar a visualização de contusões e sangramentos agudos, hematomas epidurais arteriais que classicamente aparecem como opacidades em formato lenticular acima do tecido cerebral, frequentemente no território da artéria meníngea média e hematomas subdurais que aparecem como opacidades em formato de lua crescente que se sobrepõem ao tecido cerebral.

O presente estudo tem como objetivo discorrer sobre o Traumatismo

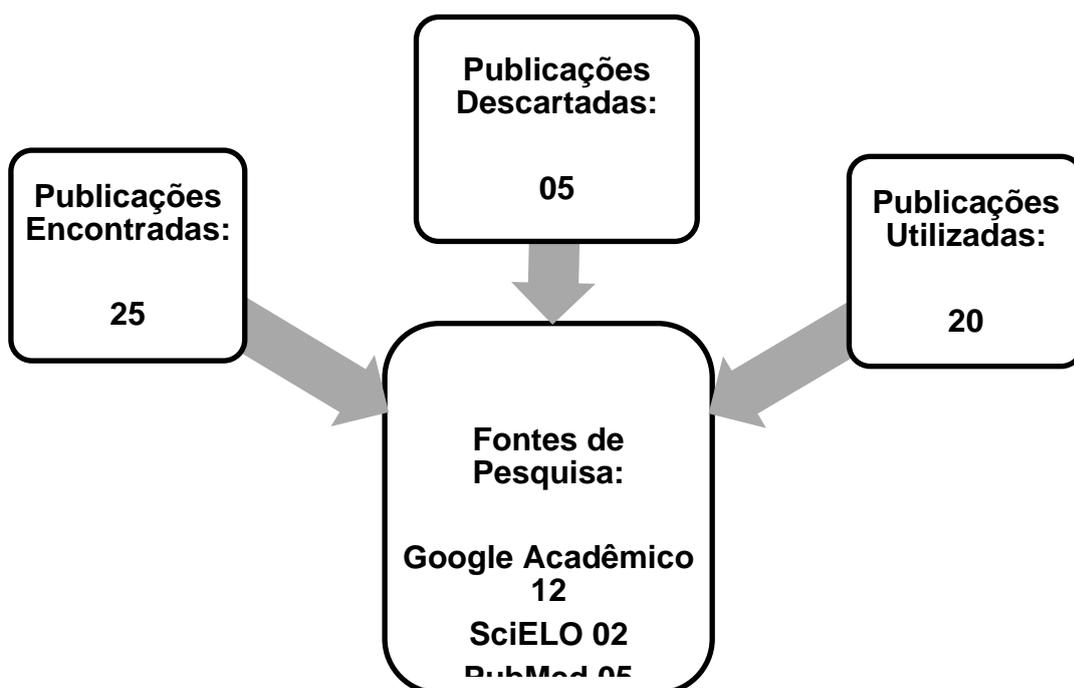
Cranioencefálico (TCE) grave no público pediátrico, bem como ressaltar e expor informações relevantes para o seu diagnóstico através da Tomografia Computadorizada (TC).

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa com caráter exploratório e bibliográfico com o objetivo de discorrer sobre o Traumatismo Cranioencefálico (TCE) grave no público pediátrico, bem como ressaltar e expor informações relevantes para o seu diagnóstico através da Tomografia Computadorizada (TC).

Foi efetuado buscas com coletas de dados por meio da literatura nas bases de dados do Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed, periódicos e revistas acadêmicas relacionados ao tema apresentado. Dentre os critérios de inclusão, os artigos lidos foram escolhidos com base em temas que abordavam sobre o nosso trabalho, utilizando-se fontes publicadas entre 1992 e 2021, e como critérios de exclusão foram às publicações com dispensáveis ao tema. E não houve restrições em relação aos idiomas. As palavras chave usadas no decorrer da busca por artigos foram: traumatismo cranioencefálico, tomografia computadorizada, pediátrico, lesão.

Quadro 1: Fluxograma.



Fonte: Próprio Autor, 2021.

RESULTADOS

Todos os artigos utilizados durante a construção desta pesquisa serão citados na tabela abaixo.

Tabela 1: Caracterização dos artigos utilizados na pesquisa.

Artigos	Autores	Ano
Abordagem multidisciplinar no acompanhamento de uma criança com Traumatismo Crânio-Encefálico.	FM Lobato	2006
Indicações de tomografia de crânio em crianças com trauma cranioencefálico leve.	Enrico Ghizoni; Andrea de Melo; Alexandre Fraga; Emilio Carlos E. Baracat; Andrei F. Joaquim; Gustavo P. Fraga; Sandro Rizoli; Barto Nascimento.	2013
The epidemiology of urban pediatric neurological trauma: evaluation of, and implications for, injury prevention program.	MS Durkin; S Olsen; B Barlow; A Virela; ES Connolly.	1998
Epidemiological features of brain injury in children: occurrence, children at risk, causes and manner of injury, severity and outcomes.	JF Krauss.	1995
Trauma craniano violento	NRL Lopes;	

pediátrico: uma revisão da literatura.	E Eisenstein; LCA Williams.	2013
Conduta frente à criança com trauma craniano.	Alfredo Löhr.	2002
Análise de 52 pacientes com traumatismo de crânio atendidos em UTI pediátrica.	Marcos VC Maldaun; Helder JL Zambelli; Venâncio P. Dantas; Renata M. Fabiani; Aline M. Martins; Marcelo B. Brandão; Carlos E. Lopes; Donizete C. Honorato.	2002
Clinical considerations in the reduction of secondary brain injury.	CE. Doberstein; DA. Hovda; DP. Becker.	1993
Biomarcadores prognósticos no traumatismo crânio-encefálico grave.	CO. Oliveira; N. Ikuta; A. Regner.	2008
Severe traumatic brain injury.	SR. Finfer; J.Cohen.	2001
Necessidade de tomografia computadorizada em pacientes com trauma cranioencefálico de grau leve.	Giuliana Ribeiro Lesur; Mariana Baptista Nishida; José Mauro da Silva Rodrigues.	2017
Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância computadorizada e ressonância magnética.	Edson Amaro; Hélio Yamashita.	2001

CT scanning the early days.	EC. Beckmann.	2006
Patients imaged early during admission demonstrate reduced length of hospital stay: a retrospective cohort study of patients undergoing cross-sectional imaging.	JC. Battle; PF. Hahn; JH. Thrall; SI. Lee.	2010
Achados tomográficos de pacientes submetidos a tomografia de crânio no pronto-socorro do Hospital Universitário Cajuru.	Lauro Aparecido; Sari Omar Samir; Rodrigo Foletto Biguelini; Rony Augusto de Oliveira Santos.	2013
Radiation doses in computed tomography. The increasing doses of radiation need to be controlled.	MM. Rehani; M. Berry.	2000
Computed tomography - An increasing source of radiation exposure.	DJ. Brenner; EJ. Hall.	2007
Trauma cranioencefálico (TCE).	James E. Wilberger; Gordon Mao.	2019
Traumatic brain injury in the United States: emergency department visits, hospitalizations, and deaths.	M Faul <i>et al.</i>	2010

Fonte: Próprio Autor, 2021.

DESENVOLVIMENTO

Como uma de suas peculiaridades as crianças e adolescentes que ainda estão em desenvolvimento apresentam fragilidades em paralelo ao adulto. Durkin *et al.*, (1998) constataram uma taxa de mortalidade de 6 crianças em 100.000 habitantes por ano. Pesquisas mostram que traumas são bastantes presentes na rotina do público pediátrico.

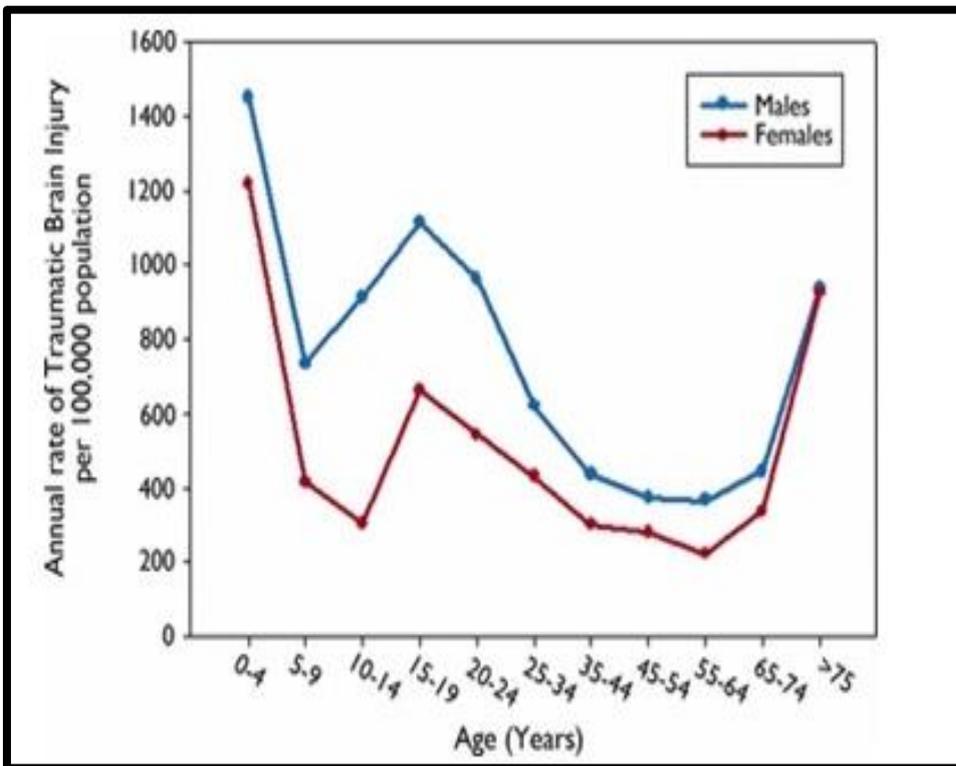
Nos EUA – Estados Unidos, estima-se que cerca de 155 a 180 crianças por 100.000 habitantes são atendidas anualmente por traumas cranianos fechados, sendo que 74% a 80% dos casos dos traumas são considerados traumas leves (KRAUSS, 1995). O recém-nascido de risco é definido como aquele que está exposto a situações em que há maior risco de evolução desfavorável, além de apresentar maior chance do que a média de mortalidade e morbidade (LOPES, 2013).

Um dos grandes responsáveis por esse alto índice de mortalidade no público pediátrico se denomina como Traumatismo Cranioencefálico (TCE). O TCE é uma das causas mais comuns de trauma em crianças, sendo responsável por alto índice de internamento hospitalar, com significativa taxa de morbidade e mortalidade (LOPES, 2013).

Segundo Guerra *et al.*, (2007), pesquisas mostram que no Brasil esse tipo de trauma é a maior causa de morte entre 10 e 29 anos de idade e representa cerca de 40% das mortes na faixa etária entre 5 e 9 anos e entre 18% entre 1 e 4 anos.

Nesse tipo de trauma há um ligeiro predomínio para o sexo masculino, somando com o processo natural de desenvolvimento do equilíbrio e do ato de o atendimento medico é bem mais frequente para crianças nesse tipo de situação (FAUL *et al.*, (2010). Conforme o Gráfico 1 mostra.

Gráfico 1: Incidência de TCE por faixa etária (por 100.000 habitantes).



Fonte: Faul *et al.*, 2010.

Segundo Wilberger (2019), a TCE se caracteriza como uma lesão física que afeta o tecido cerebral que é capaz de danificar a função cerebral temporariamente ou definitivamente. O TCE é um trauma que se apresenta com um grande risco há quem sofre e muitas vezes proporcionando danos terríveis ao indivíduo.

O Traumatismo Cranioencefálico (TCE) é considerado um trauma craniano aberto ou fechado, com evidência de envolvimento cerebral, demonstrado por alteração do nível de consciência (sonolência, letargia, confusão mental ou coma) ou sinais déficit neurológico focal (LÖHR, 2002).

De acordo com Löhr (2002), o dano cerebral traumático é definido basicamente como um mecanismo de injúria cerebral pós traumática ocorrendo de duas maneiras: primeiramente pelo impacto do trauma; segundo causada pelos efeitos da insuficiência circulatória e respiratória ou então pelo aumento da pressão intracraniana. As lesões desse tipo de patologia são normalmente categorizadas como abertas ou fechadas, ambas com suas características e diferenças.

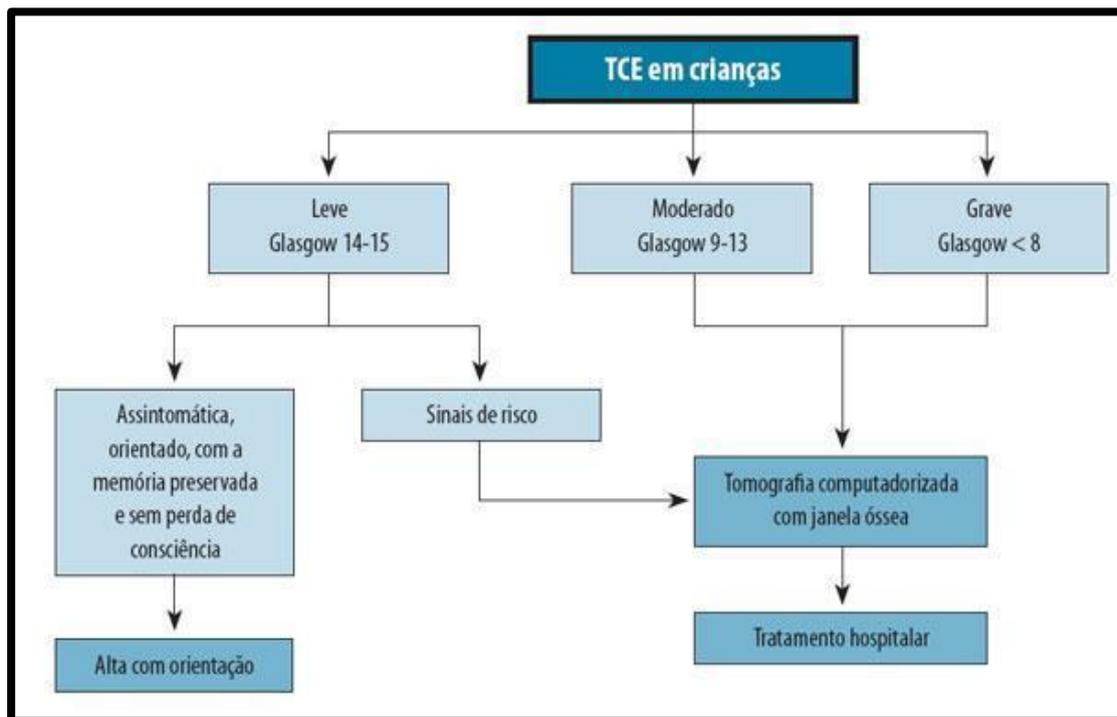
As lesões abertas da cabeça envolvem penetração do couro cabeludo e crânio (e, normalmente, de meninges e tecido cerebral subjacente). Elas normalmente são causadas por balas ou objetos pontudos, porém a fratura craniana com laceração no

revestimento devido à força direta também é considerada lesão aberta (WILBERGER, 2019)

Ainda conforme Wilberger (2019), as lesões cranianas fechadas normalmente ocorrem quando a cabeça é golpeada, batida contra um objeto ou sacudida violentamente, causando aceleração e desaceleração cerebrais rápidas. Aceleração ou desaceleração pode lesar o tecido no ponto de impacto (golpe), no pólo oposto (contragolpe) ou difusamente; os lóbulos frontais e temporais são especialmente vulneráveis a esse tipo de lesão. Axônios, vasos sanguíneos ou ambos podem ser cortados ou rompidos, resultando em lesão axonal difusa. Os vasos sanguíneos rompidos causam contusões, hemorragias intracerebrais ou subaracnoides e hematomas epidural ou subdural.

O TCE tem seu nível de gravidade de lesão, desmistificado em três gravidades que são: leve, moderada e grave. Determinar o grau de comprometimento neurológico de uma criança com TCE é uma condição importante, pois permite ao médico intensivista, ou à pediatria em atendimento emergencial, uma noção das condições neurológicas iniciais do paciente e a sua evolução, possibilitando ao médico traçar um plano de ação e conduta na busca de um melhor conjunto de medidas necessárias e eficazes na condução dos pacientes com neurotrauma (LÖHR, 2002).

Figura 1: Classificação da TCE em crianças baseada na Escala de Coma de Glasgow.



Fonte: Bibliomed, 2021.

No entanto a TCE no estado grave é a mais preocupante, como destaca Maldaun *et al.*, (2002) as crianças com TCE grave, a hipertensão intracraniana é diagnosticada em até 75% dos casos e com isso o risco é eminente, pois o aumento da pressão intracraniana (PIC) resulta em diminuição do fluxo sanguíneo cerebral e consequentemente isquemia e morte neuronal.

Com frequência, a cirurgia é necessária em pacientes com lesões mais graves para a colocação de monitores a fim de medir a elevação da pressão intracraniana, descomprimir o cérebro se a pressão intracraniana estiver aumentada ou remover hematomas intracranianos (WILBERGER, 2019).

De acordo com Doberstein *et al.*, (1993) a recuperação do TCE está relacionado à gravidade do dano inicial ou seja na lesão primária e também associada aos danos secundários. Uma causa importante de lesão secundária é o desenvolvimento de hipertensão intracraniana (HIC), o que pode ser ocasionado por hematoma intracraniano ou edema cerebral (Oliveira *et al.*, 2008).

O objetivo tradicional do manejo dos pacientes com TCE tem sido limitar o dano secundário pela manipulação da pressão intracraniana e da pressão de perfusão

cerebral assim como evitar fatores agravantes, como hipoxemia e hipotensão, a fim de melhorar o prognóstico destes pacientes (FINFER *et al.*, 2001).

Nem sempre as crianças com traumas são atendidas por médicos treinados para atender o neurotrauma, no entanto é importante que os pediatras que realizam atendimentos emergenciais tenham conhecimento da fisiopatologia e do manejo para o atendimento de crianças com TCE (LÖHR, 2002).

O conhecimento das causas do traumatismo cranioencefálico grave em crianças e adolescentes possibilita a implantação de medidas para prevenção primária, que visam à redução do número de traumas, ao passo que a determinação dos fatores relacionados com o óbito propicia a elaboração de protocolos de tratamento para reduzir a morbidade e a mortalidade, denominada prevenção secundária (GUERRA *et al.*, 2007).

As primeiras medidas no atendimento são importantíssimas para a saúde do paciente. O primeiro passo é a obtenção e manutenção das vias aéreas pérvias, por meio das manobras de desobstrução das vias aéreas: Tração do mento; Elevação da mandíbula; Cânula orofaríngea (Guedel); Aspiração; Via aérea definitiva (intubação orotraqueal ou cricotireidostomia) e Proteção da coluna cervical. (GHIZONI *et al.*, 2013).

Entretanto, não se devem adiar os procedimentos e condutas iniciais para realizar exames de imagem, devendo inicialmente ser feito o suporte avançado à vida e as terapêuticas adequadas já descritas, e após a estabilização do quadro clínico geral e neurológico realizar exames de imagem subsidiários como método de diagnóstico (GHIZONI *et al.*, 2013).

Com grande importância os exames de imagens são fundamentais para o diagnóstico e o acompanhamento do paciente, entre eles um dos que mais se destaca é a Tomografia Computadorizada (TC). No que diz respeito aos pacientes com traumatismos cranioencefálico, este é o evento mais comum para a solicitação de TC de crânio em urgência neurológicas (LESUR *et al.*, 2017).

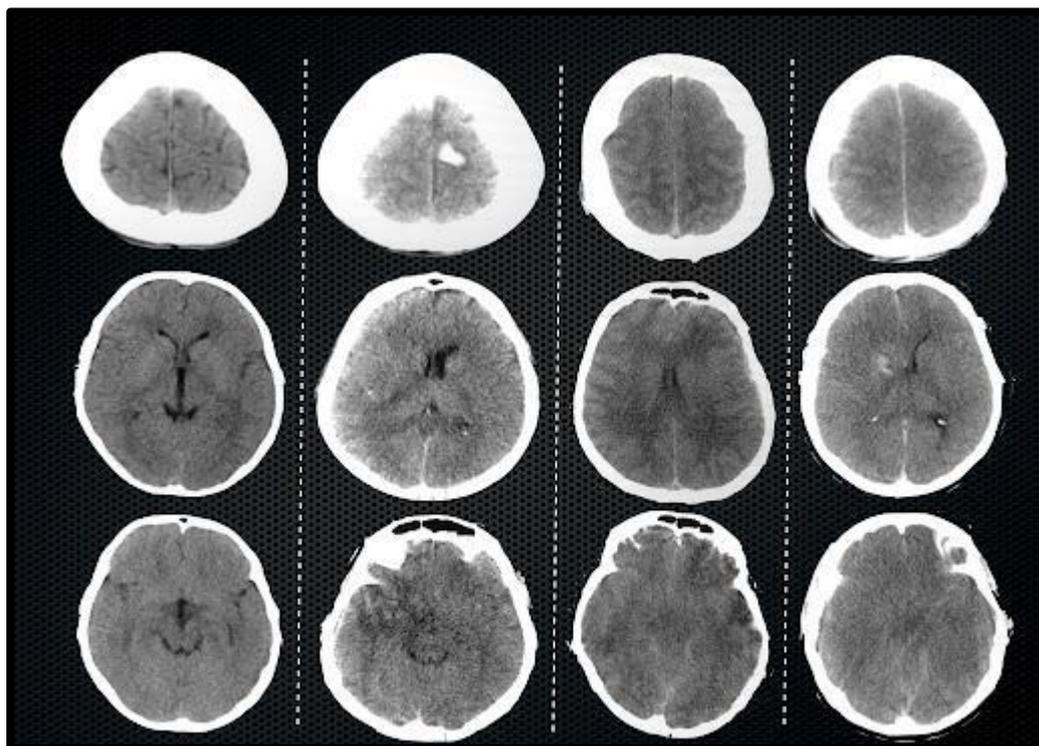
A tomografia computadorizada (TC) foi desenvolvida pelo físico inglês Godfrey Hounsfield e primeiramente usada no Atkinson Morley Hospital, Londres, em 1972, e rapidamente se tornou um dos principais métodos para avaliação de doenças estruturais cerebrais (BECKMAN *et al.*, 2006). O aparelho de TC consiste em uma fonte de raios X que é acionada ao mesmo tempo em que realiza um movimento circular ao redor da cabeça do paciente, emitindo um feixe de raios X em forma de

leque, enquanto o lado oposto a essa fonte, está localizada uma série de detectores que transformam a radiação em um sinal elétrico que é convertido em imagem digital (AMARO; YAMASHITA, 2001). Os detectores são localizados ao lado da fonte e recebe a radiação, para em seguida transforma-lá em sinal elétrico que resulta na imagem digital.

A TC é o exame de escolha para avaliar trauma TCE, pela sua habilidade em demonstrar alterações ósseas, no parênquima e hemorragia, na qual tem como sua característica uma grande importância, uma vez que é mais acessível pela sua ampla disponibilidade, menor custo e rapidez na aquisição do exame (APARECIDO *et al.*, 2013). Conforme Amaro e Yamashita (2001), essa técnica de diagnóstico médico deu-se início a sua aplicação no início da década de 70, e se baseia na utilização de raios X, na qual se torna possível examinar o encéfalo, e com maior clareza, os limites do sistema ventricular e as partes ósseas do crânio.

Em unidades de urgência e emergência, a TC de crânio é indispensável para realizar o diagnóstico precoce, orientar a conduta e reduzir o tempo de permanência dos pacientes no ambiente hospitalar (BATLLE *et al.*, 2010). O corte de TC mais utilizado no em imagens do crânio são os cortes axiais, principalmente em caso de TCE grave onde exigem certa urgência.

Figura 2: Cortes axiais de uma TC de crânio para averiguar lesões.



Fonte: Alert Life Sciences, 2014.

Segundo Aparecido *et al.*, (2014) às imagens de TC de crânio são atualmente a modalidade de escolha no diagnóstico de fácil acesso, rapidez e precisão no manejo dos pacientes atendidos, em serviço de pronto atendimento com patologias específicas. Entretanto são encontrados pontos negativos da TC, de acordo com Rehani *et al.*, (2000), apesar de o benefício imediato para o paciente as doses de radiação relativamente altas associadas com a TC em comparação com a radiografia convencional, levantam questões de saúde.

No entanto os vários benefícios que a TC de crânio traz ao público pediátrico que sofreu TCE também existem alguns fatores contra esse tipo de exame. A indicação indiscriminada de TC de crânio para todos os pacientes pediátricos com TCE leve gera altos custos ao sistema de saúde e expõe desnecessariamente um grande número de crianças à radiação ionizante, triplicando o risco do desenvolvimento de leucemia e tumores cerebrais (BRENNER *et al.*, 2007).

CONCLUSÃO

Conclui-se portanto com esse estudo que o exame de TC tem na sua qualidade

e habilidade uma grande importância, tais como sua demonstração de alteração óssea e a visualização da região do encéfalo, fazendo com que haja a identificação de patologias. Com isso fazendo que os seus benefícios transcendam mais que seus pontos negativos, dessa forma, transformando o exame essencial para o diagnóstico do TCE. Entretanto, existem alguns malefícios ao público pediátrico especificamente, visto que a TC tem como sua característica o uso de radiação ionizante, em caso de uso descomedido esse exame pode oferecer doses relativamente altas.

REFERÊNCIAS

Amaro E, Yamashita H. **Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância computadorizada.** Rev Bras Psiquiatr. 23(Supl I): 2-3. 2001.

Aparecido L, Samir SO, Biguelini RF, Santos RAO. **Achados tomográficos de pacientes submetidos a tomografia de crânio no pronto-socorro do Hospital Universitário Cajuru.** Radiol Bras. 46(3):143–148. 2013.

Battle JC, Hahn PF, Thrall JH, Lee SI. **Patients imaged early during admission demonstrate reduced length of hospital stay: a retrospective cohort study of patients undergoing cross-sectional imaging.** J Am Coll Radiol. 7(4):269-76. 2010.

Beckmann EC. **CT scanning the early days.** Br J Radiol. 79:5–8. 2006.

Brenner DJ, Hall EJ. **Computed tomography - An increasing source of radiation exposure.** N Engl J Med. 357: 2277-84. 2007.

Doberstein CE, Hovda DA, Becker DP. **Clinical considerations in the reduction of secondary brain injury.** AnnEmerg Med. 22(6):993-7. 1993

Durkin MS, Olsen S, Barlow B, Virela A, Connolly ES. **The epidemiology of urban pediatric neurological trauma: evaluation of, and implications for, injury prevention program.** Neurosurgery. 42:300-10. 1998.

Faul M., et al. **Traumatic brain injury in the United States: emergency department**

visits, hospitalizations, and deaths. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control. Atlanta – GA. 2010.

Finfer SR, Cohen J. **Severe traumatic brain injury.** Resuscitation. 48(1):77-90. 2001.

Ghizoni E, Fraga AM, Baracat ECE, Joaquim AF, Fraga GP, Rizoli S, Barto N. **Indicações de tomografia de crânio em crianças com trauma cranioencefálico leve.** Rev. Col. Bras. Cir. 40(6): 515-519. 2013.

Guerra S, Carvalho LF, Affonseca C, Ferreira A, Goulart E. **Traumatismo cranioencefálico grave em crianças e adolescentes.** Rev. bras. ter. intensiva vol.19 nº 1. São Paulo – SP. 2007

Krauss JF. **Epidemiological features of brain injury in children: occurrence, children at risk, causes and manner of injury, severity and outcomes.** In: Broman SH & Michael ME, eds. Traumatic head injury in children. New York: Oxford University Press; 1995.

Lesur GR, Nishida MB, Rodrigues JMS. **Necessidade de tomografia computadorizada em pacientes com trauma cranioencefálico de grau leve.** Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba, [S. l.], p. 76-80, 20. DOI 10.23925/1984-4840.2017v19i2a6. 2017.

Lobato FM. **Abordagem multidisciplinar no acompanhamento de uma criança com Traumatismo Crânio-Encefálico Análise Psicológica.** (XXIV): 235-245. 2006.

Löhr AJ. **Conduta frente à criança com trauma craniano.** Jornal de Pediatria - Vol. 78, Supl.1. 2002.

Lopes NRL, Eisenstein E, Williams LCA. **Trauma craniano violento pediátrico: uma revisão da literatura.** Jornal de Pediatria, v. 89, nº 5, p. 426-433. 2013.

Maldaun HJL, Marcos VC, Zambelli VP, Dantas RM, Fabiani AM, Martins MB, Brandão CE, Lopes DCH. **Análise de 52 pacientes com traumatismo de crânio atendidos em UTI pediátrica.** ArqNeuropsiquiatr. 60(4):967-970. 2002.

Oliveira CO, Ikuta N, Regner A. **Biomarcadores prognósticos no traumatismo crânio-encefálico grave.** RevBras Ter Intensiva. 20(4): 411-421. 2008.

Rehani MM, Berry M. **Radiation doses in computed tomography. The increasing doses of radiation need to be controlled.** BMJ. 320: 593–94. 2000.

Wilberger JE, Mao G. **Trauma cranioencefálico (TCE).** Manual MSD. 2019