

# EXPOSIÇÃO DE PACIENTES DA EMERGÊNCIA PEDIÁTRICA A EXAMES DE IMAGEM, NA ATUALIDADE E EM TEMPOS DE COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Exposure of pediatric emergency patients to imaging exams, nowadays and in times of COVID-19: an integrative review

Isabela Dombek Floriani<sup>a\*</sup> , Ariela Victoria Borgmann<sup>a</sup> , Marina Rachid Barreto<sup>a</sup> , Elaine Rossi Ribeiro<sup>a</sup> 

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar dados da literatura sobre exposição desnecessária de pacientes da emergência pediátrica a agentes ionizantes dos exames de imagem, na atualidade e em tempos de COVID-19.

**Fontes de dados:** Entre abril e julho de 2020 ocorreu a seleção dos artigos, utilizando-se as bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde, PubMed e Scientific Electronic Library Online. Utilizaram-se os descritores: [(pediatrics) AND (emergencies) AND (diagnostic imaging) AND (medical overuse)] e [(Coronavirus infections) OR (COVID-19) AND (pediatrics) AND (emergencies) AND (diagnostic imaging)]. Incluíram-se artigos disponíveis na íntegra, em português ou inglês, publicados no período de 2016 a 2020 ou de 2019 a 2020, e artigos que contemplassem o tema. Excluiu-se artigos sem aderência com a temática e textos duplicados.

**Síntese dos dados:** Identificaram-se 61 publicações, sendo 17 utilizadas para a elaboração desta revisão. Alguns exames de imagem utilizados nos Setores de Urgência e Emergência (SUEs) pediátricos, por emitirem radiação ionizante, aumentam a possibilidade de desenvolver malignidades futuras nas crianças. Destarte, há instrumentos de decisão clínica que possibilitam diminuir requisições de exames desnecessários, evitando a sobremedicalização e os gastos hospitalares. Ademais, com a pandemia da COVID-19, cresceu a preocupação com o uso excessivo de exames de imagem na população pediátrica, o que reafirma a problematização deste estudo.

**Conclusões:** Veem-se como necessárias a capacitação da equipe hospitalar, a utilização de instrumentos de decisão clínica e a confecção de protocolos que possam avaliar a singularidade da criança. Isso permitirá reduzir o número de exames requeridos, possibilitando economia de custos hospitalares e redução da exposição de crianças a agentes ionizantes.

**Palavras-chave:** Pediatria; Emergências; Diagnóstico por imagem; Sobremedicalização; Infecções por coronavírus; COVID-19.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze literature data about unnecessary exposure of pediatric emergency patients to ionizing agents from imaging examinations, nowadays and during times of COVID-19.

**Data sources:** Between April and July 2020, articles were selected using the databases: Virtual Health Library, PubMed and Scientific Electronic Library Online. The following descriptors were used: [(pediatrics) AND (emergencies) AND (diagnostic imaging) AND (medical overuse)] and [(Coronavirus infections) OR (COVID-19) AND (pediatrics) AND (emergencies) AND (diagnostic imaging)]. Inclusion criteria were articles available in full, in Portuguese or English, published from 2016 to 2020 or from 2019 to 2020, and articles that covered the theme. Articles without adherence to the theme and duplicate texts in the databases were excluded.

**Data synthesis:** 61 publications were identified, of which 17 were comprised in this review. Some imaging tests used in pediatric emergency departments increase the possibility of developing future malignancies in patients, since they emit ionizing radiation. There are clinical decision instruments that allow reducing unnecessary exam requests, avoiding over-medicalization, and hospital expenses. Moreover, with the COVID-19 pandemic, there was a growing concern about the overuse of imaging exams in the pediatric population, which highlights the problems pointed out by this review.

**Conclusions:** It is necessary to improve hospital staff training, use clinical decision instruments and develop guidelines to reduce the number of exams required, allowing hospital cost savings; and reducing children's exposure to ionizing agents.

**Keywords:** Pediatrics; Emergencies; Diagnostic imaging; Medical overuse; Coronavirus infections; COVID-19.

\*Autora correspondente. E-mail: [isabelafloriani@hotmail.com](mailto:isabelafloriani@hotmail.com) (I.D. Floriani).

<sup>a</sup>Faculdades Pequeno Príncipe, Curitiba, PR, Brasil.

Recebido em 05 de agosto de 2020; aprovado em 12 de setembro de 2020; disponível on-line em 15 de dezembro, 2020.

## INTRODUÇÃO

Tomografia computadorizada (TC), ressonância nuclear magnética (RNM), raio X (RX) e ultrassonografia (USG) são exames de imagem amplamente utilizados nos Setores de Urgência e Emergência (SUEs) para diagnóstico e acompanhamento do paciente pediátrico. Entretanto, tais recursos devem ser utilizados com cautela e aliados ao julgamento clínico pelos profissionais de saúde, para que não haja uso em excesso.<sup>1</sup>

Na atualidade, devido aos avanços tecnológicos, houve aumento do uso de exames, em especial da TC. Esta é a escolha de preferência dos médicos dos SUEs, devido à rápida digitalização das imagens, o que reduz o uso de sedação em crianças.<sup>2</sup> Por conseguinte, houve aumento no número de estudos sobre os potenciais riscos da exposição à radiação ionizante causada por exames de imagem, devido à propensão de desenvolver alterações genéticas e futuras malignidades.<sup>2</sup>

A Organização Mundial da Saúde (OMS), em 11 de março de 2020, declarou situação de pandemia pela COVID-19.<sup>3</sup> Em 9 de julho do mesmo ano, foram relatados mais de 11,8 milhões de casos e 544 mil óbitos no mundo.<sup>4</sup> Embora crianças infectadas manifestem sintomas menos graves em comparação aos adultos,<sup>5</sup> elas podem ser passíveis de hospitalização e expostas a exames com radiação ionizante. Com isso, cresce a preocupação com o potencial *overuse* de exames de imagem nessa população.

Dessa forma, esta revisão teve como objetivo analisar os dados da literatura sobre exposição desnecessária de pacientes da emergência pediátrica a agentes ionizantes dos exames de imagem, na atualidade e em tempos de COVID-19.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura (RIL) cuja finalidade é sintetizar e analisar estudos, de diversas abordagens metodológicas, disponíveis sobre a temática em análise.<sup>6</sup> Assim, há a identificação de ampla amostra que permite avaliação, discussão crítica dos resultados e desenvolvimento de conclusão pautada em evidências científicas.<sup>6</sup>

Para elaboração da pergunta de pesquisa, utilizou-se a estratégia PICO — população, intervenção, comparação e *outcomes* (Tabela 1). Esta revisão objetiva responder: “O que a literatura mostra sobre exposição desnecessária de pacientes da emergência pediátrica a agentes ionizantes dos exames de imagem, na atualidade e em tempos de COVID-19?”. Em seguida, continuou-se com as seguintes etapas da RIL: determinação das bases de dados, aplicação dos descritores e dos critérios de inclusão e exclusão (Identificação); análise dos títulos e do conteúdo dos resumos dos artigos identificados (Triagem); avaliação e inspeção crítica dos estudos na íntegra (Elegibilidade); e definição dos artigos analisados para a confecção da RIL (Inclusão).<sup>6</sup>

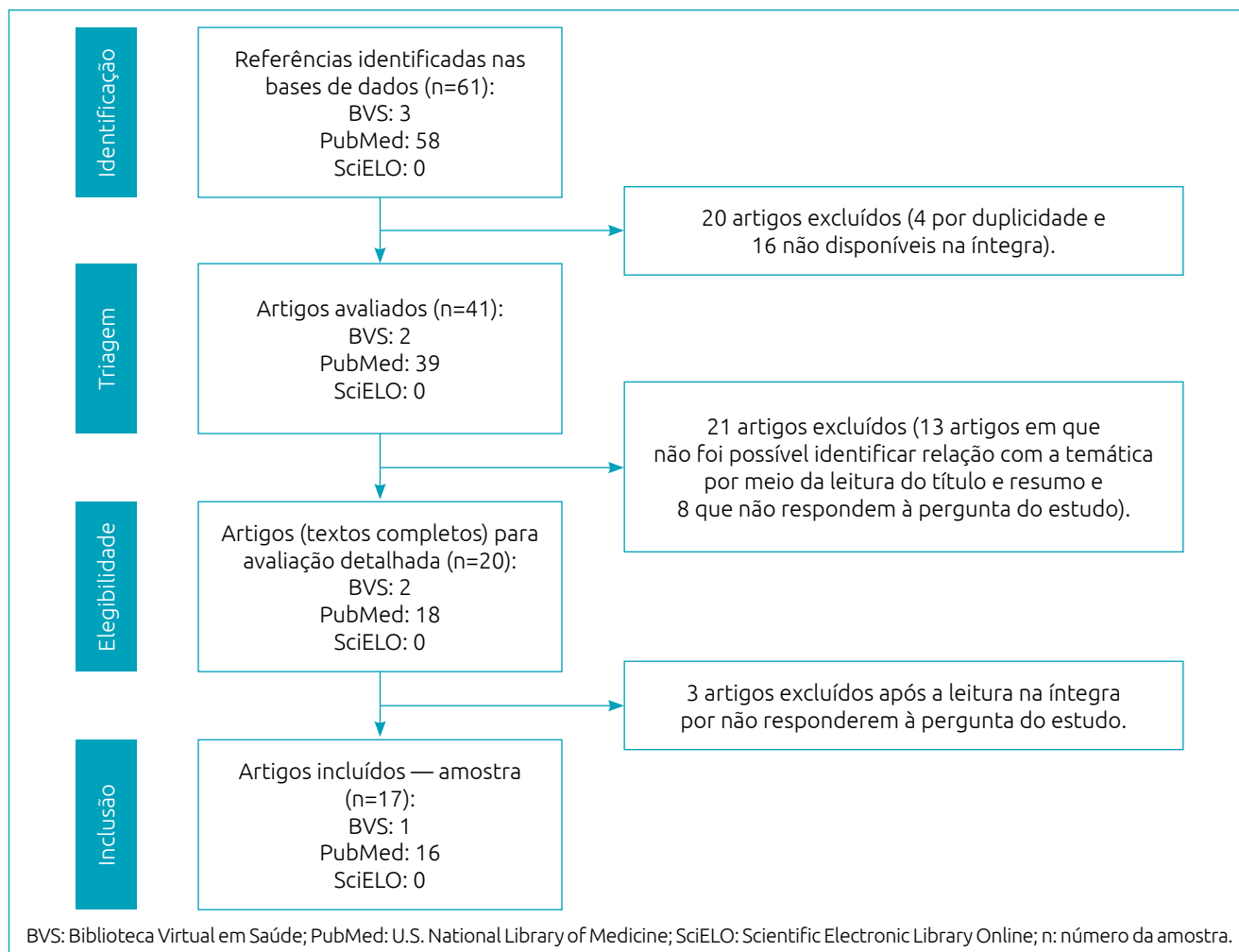
Entre abril e julho de 2020, ocorreu a seleção dos artigos, utilizando-se as seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Os termos de busca foram utilizados em duas etapas, advindos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), combinados em pares a partir da lógica booleana AND ou OR. Na primeira busca foram aplicados: (pediatrics) AND (emergencies) AND (diagnostic imaging) AND (medical overuse). Já na segunda utilizaram-se: (Coronavirus infections) OR (COVID-19) AND (pediatrics) AND (emergencies) AND (diagnostic imaging).

A busca nas bases de dados respeitou os seguintes critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra, idioma em português ou inglês, publicação no período de 2016 a 2020 (1ª busca) ou de 2019 a 2020 (2ª busca), e artigos que contemplassem o uso exacerbado de exames de imagem na emergência pediátrica. Para os critérios de exclusão, foram considerados: artigos sem aderência com a temática e textos duplicados nas bases de dados.

Foram identificadas 61 publicações, sendo três na BVS (5%), 58 no PubMed (95%), e na SciELO não houve registro (0%). Na fase de identificação foram excluídos quatro textos por duplicidade e 16 por não estarem disponíveis na íntegra. Com isso, na triagem foram avaliados 41 artigos. Destes, após leitura do título e do resumo, 13 foram excluídos por não apresentarem relação com a temática e oito por não responderem à pergunta de pesquisa. Portanto, 20 artigos foram incluídos na fase de elegibilidade, sendo três excluídos após leitura do texto

**Tabela 1** Estratégia PICO: população, intervenção, comparação e *outcomes* (resultados).

Critérios	Definições
População	Pacientes da urgência e emergência pediátrica
Intervenção	Exposição aos agentes ionizantes dos exames de imagem
Comparação	Não intervenção
<i>Outcomes</i>	Redução de custos hospitalares e da iatrogenia (exposição desnecessária do paciente a agentes ionizantes dos exames de imagem), na atualidade e em tempos de COVID-19.



**Figura 1** Fluxo do processo de seleção dos artigos para revisão integrativa.

na sua integralidade por não responderem à questão norteadora. Assim, a amostra final desta RIL contou com 17 artigos para sua elaboração (Figura 1).

Para extração e análise dos dados foi feito um instrumento em planilha do programa Microsoft Excel<sup>®</sup> que contemplava: autores, país de origem/ano de publicação, periódico, método de estudo e tipo de exame de imagem abordado.

Por tratar-se de direitos autorais, estes foram respeitados ao preservar o conteúdo exposto pelos autores e ao referenciar as informações extraídas dos artigos disponíveis em domínio público.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 17 artigos analisados, quatro foram desenvolvidos nos Estados Unidos da América (EUA), quatro na China, dois na Itália, dois em Israel, dois na República da Coreia, um no Canadá, um nos Países Baixos e um na Turquia. Todos os artigos foram

publicados na língua inglesa. Em relação ao ano de publicação, foi observada maior incidência no ano de 2020 (sete artigos), seguido de 2018 (quatro artigos), 2019 (dois artigos), 2017 (dois artigos) e 2016 (dois artigos). Todos os artigos analisados contemplaram a temática do uso exacerbado de exames de imagem na emergência pediátrica na atualidade (Tabela 2) e em tempos de COVID-19 (Tabela 3). A análise dos estudos selecionados possibilitou a definição de sete categorias.

### 1ª categoria – a relação entre tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética e o uso do raio X na emergência pediátrica

No estudo retrospectivo realizado nos EUA,<sup>7</sup> foi observado que os principais exames de imagem utilizados na investigação clínica de pacientes pediátricos são TC e RNM, cada qual com seus prós e contras, definindo, dessa forma, a sua utilidade. Em comparação à RNM, a TC tende a ser mais barata,

**Tabela 2** Características gerais dos estudos incluídos sobre o uso exacerbado de exames de imagem na emergência pediátrica, na atualidade.

Estudo	Método de estudo (n)	Desfecho
Gupta et al. <sup>1</sup>	Análise secundária de instrumento (n=1.018)	O instrumento NEXUS, para TC de cabeça, possibilitou a identificação de pacientes pediátricos com traumatismo contuso que realmente necessitavam de TC, o que pode reduzir significativamente o uso deste exame de imagem em crianças.
Ohana et al. <sup>2</sup>	Revisão	Embora tenha sido registrado uma diminuição do uso de TC em crianças, as taxas de <i>overuse</i> ainda são muito altas. Assim, é necessário a implementação de protocolos, como PECARN e Alvarado, que regulem as requisições de exames de imagem no SUE pediátrico.
Rao et al. <sup>7</sup>	Estudo retrospectivo (n=207)	O uso da diretriz <i>ACR Appropriateness Criteria</i> possibilitou que pacientes pediátricos submetidos a neuroimagem devido a TCE tivessem resolução dos seus sintomas com tratamento conservador; reduzindo o número de exames de imagem desnecessários em crianças.
Reiter et al. <sup>8</sup>	Estudo de coorte (n=505)	A intervenção que reforçou as diretrizes da AAP no departamento de emergência pediátrico, possibilitou a redução de exames de imagem desnecessários, promovendo maior custo-efetividade e economia de recursos e tempo para o SUE.
Chamberlain et al. <sup>9</sup>	Análise transversal repetida (n=3.313)	SUEs pediátricos tendem a apresentar menores taxas de requisições de RXs comparados aos SUEs gerais, ao tratar de crianças com exacerbações agudas de asma.
Kwon et al. <sup>10</sup>	Estudo observacional (n=14.244)	Identificou-se diminuição no índice total de RX-APF em crianças com sintomas gastrointestinais, após adoção de campanha com orientações sobre o exame.
Rawlins et al. <sup>11</sup>	Estudo de coorte retrospectiva (n=592)	Ao solicitar que o corpo clínico do SUE consultasse a equipe de Otorrinolaringologia antes de requisitar exame de imagem para crianças com exame físico inespecífico, observou-se redução na quantidade de pacientes submetidos a TC e aumento na frequência de intervenções cirúrgicas para o tratamento de PTA.
Gökharman et al. <sup>12</sup>	Estudo retrospectivo (n=1.041)	Ao utilizar o instrumento PECARN, identificou-se maior índice de TCs apropriadas nos pacientes pediátricos com TCE, uma vez que essa ferramenta demonstrou possibilitar a identificação da presença e gravidade da patologia.
Broers et al. <sup>13</sup>	Estudo de coorte multicêntrico retrospectivo (n=563)	A diretriz da Sociedade Holandesa de Neurologia (2010) é o <i>guideline</i> para manejo clínico de pacientes pediátricos com TCE não-grave nos SUEs dos hospitais dos Países Baixos. Porém, identificou-se o desacordo entre esta recomendação e a prática clínica, ao observar preferência pela hospitalização ao requerimento de TC.
Cohen et al. <sup>14</sup>	Estudo retrospectivo (n=23.591.084)	As taxas de utilização de exames de imagem nos SUEs pediátricos foram menores no Canadá em comparação aos EUA. Esta menor taxa não está associada a piores prognósticos, sugerindo que os EUA podem administrar melhor o uso de recursos e diminuir, com segurança, a realização de exames de imagem.

n: número da amostra; NEXUS: National Emergency X-Radiography Utilization Study; TC: tomografia computadorizada; PECARN: Pediatric Emergency Care Applied Research Network; SUE: Serviço de Urgência e Emergência; TCE: Traumatismo Cranioencefálico; AAP: American Academy of Pediatrics; RX: raio X; APF: *abdominal plain film*; PTA: peritonsillar abscesso; EUA: Estados Unidos da América.

rápida e sensível a fraturas ósseas,<sup>7</sup> além de ter alta precisão diagnóstica.<sup>2</sup> Entretanto, a grande desvantagem é a exposição dos pacientes à radiação ionizante.<sup>1,7</sup> Em contrapartida, a RNM demonstra ser menos acessível, ter custos mais elevados e ser menos tolerável em crianças mais jovens durante a sua realização, quando comparada à TC.<sup>2,7</sup> Porém, é uma alternativa mais favorável em relação à redução de radiação.<sup>7</sup> Isso justifica a alta quantidade de estudos realizados nos últimos anos sobre RNM, com o intuito de diminuir a exposição a agentes ionizantes nos pacientes pediátricos.<sup>2</sup>

Estudo de coorte realizado em Israel<sup>8</sup> aponta que raio X de tórax (RXT) é utilizado para diversos quadros de emergências

respiratórias, principalmente para a bronquiolite, embora não haja recomendação de seu uso, de acordo com a American Academy of Pediatrics (AAP).<sup>8</sup> Orientação semelhante foi identificada na análise norte-americana,<sup>9</sup> que não aconselha o uso de RXT para o tratamento de exacerbações agudas de asma.<sup>9</sup> Já o estudo realizado na República da Coreia<sup>10</sup> afirmou que há muitos médicos que utilizam o RX na triagem de sintomas abdominais inespecíficos devido à dificuldade diagnóstica. Assim, nota-se falha entre as recomendações definidas em protocolos e a realidade da prática médica, o que corrobora o uso exacerbado de exames de imagem na população pediátrica.

**Tabela 3** Características gerais dos estudos incluídos sobre o uso exacerbado de exames de imagem na emergência pediátrica, em tempos de COVID-19.

Estudo	Método de estudo (n)	Desfecho
Musolino et al. <sup>5</sup>	Estudo observacional (n=10)	O uso da USG para avaliação de crianças com suspeita ou confirmação de COVID-19 deve ser encorajado, haja vista que permite o monitoramento da pneumonia, reduz a radiação e sedação desnecessária em pacientes pediátricos, e diminui o risco de exposição de profissionais de saúde ao SARS-CoV-2.
Zheng et al. <sup>15</sup>	Estudo retrospectivo (n=25)	Ao mesmo tempo que crianças apresentem clínica e prognóstico mais favoráveis na COVID-19, em idades inferiores a três anos representam casos críticos da doença, o que ratifica a necessidade de atenção especial nos cuidados com essa população.
Shen et al. <sup>16</sup>	Estudo retrospectivo e de centro único (n=9)	Os sintomas clínicos da infecção por SARS-CoV-2 na população pediátrica demonstraram-se atípicos e tiveram um curso clínico menos agressivo do que em adultos. Para garantir um diagnóstico precoce na criança, caso haja diagnóstico definitivo da infecção em membros da família, recomenda-se que este seja notificado.
Xu et al. <sup>17</sup>	Revisão	Exames de imagem são importantes para identificação e manejo clínico da COVID-19. Recomenda-se o uso de TC para avaliação precoce da infecção, em detrimento do RX.
Huang et al. <sup>18</sup>	Revisão sistemática e meta-análise	A TC de tórax apresenta uma alta sensibilidade e baixa especificidade na detecção da COVID-19, devendo ser realizada em indivíduos com certas características clínicas e em conjunto com o RT-PCR.
Cho et al. <sup>19</sup>	Revisão retrospectiva (n=6)	O USP demonstrou-se um método rápido e sensível como ferramenta de triagem para detectar pneumonia e avaliar a gravidade de insuficiência respiratória em pacientes hospitalizados com COVID-19.
Smargiassi et al. <sup>20</sup>	Revisão	Em pacientes pediátricos admitidos na sala de emergência com sintomatologia suspeita de COVID-19, o USP deve ser realizado precocemente.

n: número da amostra; USG: ultrassonografia; TC: tomografia computadorizada; RX: raio X; RT-PCR: *reverse transcription-polymerase chain reaction*; USP: ultrassom pulmonar.

## 2ª categoria – a relação entre a ionização e as possíveis malignidades associadas aos exames de imagens

Em análise realizada nos EUA,<sup>1</sup> foi observado que a TC, por ser um exame com radiação ionizante, está relacionada a riscos futuros de desenvolvimento de malignidades,<sup>1,11</sup> principalmente em pacientes mais jovens.<sup>1</sup>

Em outro estudo,<sup>9</sup> afirmou-se que na infância as células apresentam crescimento rápido, tornando-se mais propensas a desenvolver câncer, ao serem expostas à radiação ionizante. Além disso, a menor área corporal das crianças contribui para maior dosagem de radiação acumulada.<sup>10</sup> Foi estimado que 1,5–2% das neoplasias malignas nos EUA podem ser causadas pela radiação proveniente de TC.<sup>12</sup> Além disso, pressupõe-se que as TCs na população pediátrica podem estar relacionadas a 5.000 futuros cânceres anuais.<sup>11</sup>

Em estudo realizado nos Países Baixos<sup>13</sup> constatou-se que, ao ser realizada TC de cabeça, há aumento do risco de desenvolvimento futuro de tumor cerebral. Esse risco aumenta ao serem realizadas TCs adicionais e eleva-se para exposições em crianças menores de cinco anos de idade.<sup>13</sup> Para pacientes dessa mesma faixa etária, pressupôs-se que um caso de leucemia surgirá a cada 5.250 TCs de cabeça.<sup>1</sup>

## 3ª categoria – o impacto financeiro do uso excessivo de exames de imagem no ambiente hospitalar

Em uma análise de *database* administrativa,<sup>14</sup> foi realizado estudo retrospectivo de visitas aos SUEs pediátricos, de 2006 a 2016, de quatro hospitais no Canadá (1.783.753 visitas) e 26 hospitais nos EUA (21.807.332 visitas). Observou-se que as populações norte-americana e canadense têm sistemas diferentes de organização estrutural financeira e de cuidados.<sup>14</sup> Nos dois países, os profissionais são remunerados pela quantidade de serviços médicos prestados, porém os médicos canadenses têm uma visão global da gestão hospitalar e das restrições orçamentárias governamentais. Com isso, há redução do número total de serviços requisitados e prestados por ano.<sup>14</sup> Além disso, nos EUA, há maior propensão a realizar exames de imagem mesmo se não indicados, a fim de evitar a falta de documentos em um eventual processo judicial; diferentemente do que ocorre no Canadá, o qual tem 25% de processos por negligência médica quando comparado aos seus homólogos nos EUA.<sup>14</sup>

Dessa forma, concluiu-se que os médicos norte-americanos, em relação aos médicos canadenses, realizam procedimentos excessivos, o que resulta em grande aumento dos gastos hospitalares.<sup>14</sup> Fato semelhante foi identificado em estudo retrospectivo

realizado na Turquia,<sup>12</sup> o qual afirmou que o uso inoportuno de exames de imagem causa um alto prejuízo econômico para os SUEs hospitalares. Os exames de imagem, quando realizados desnecessariamente, geram um custo aproximado de US\$20 bilhões, sendo que a não realização indevida de tais exames de imagem, independentemente do tipo, poderia gerar uma economia anual de US\$81 bilhões.<sup>12</sup>

#### 4ª categoria – a diferença entre hospitais no uso de exames de imagem no Setor de Urgência e Emergência pediátrica

Há uma tendência de SUEs em hospitais gerais requisitarem mais exames de imagem do que em hospitais exclusivamente pediátricos,<sup>9</sup> principalmente quando se trata de TC.<sup>2</sup> Outra variação de manejo ocorre entre hospitais escola e hospitais não escola, como observado em estudo realizado nos Países Baixos.<sup>13</sup> Essa diferença foi analisada pelo teste do qui-quadrado, identificando-se menor realização de TCs de cabeça em dois hospitais regionais gerais não escola (23,3 e 25,9%), em comparação com o hospital escola (44,1%).<sup>13</sup>

Fato semelhante foi observado em estudo canadense<sup>14</sup> em que se comparou as finalidades de uso dos exames de imagem entre as unidades de emergência pediátrica no Canadá e nos EUA. O uso de RXT para manejo de bronquiolite (diferença absoluta de 6,8%) e asma (diferença absoluta de 0,7%) foi menor no Canadá, assim como o uso de RX abdominal para constipação (diferença absoluta de 23,7%) e dor abdominal (diferença absoluta de 20,6%).<sup>14</sup>

#### 5ª categoria – instrumentos usados para reduzir a exposição a agentes ionizantes nos pacientes de emergência pediátrica

Foram evidenciados diversos instrumentos para orientar os profissionais da saúde na utilização dos exames de imagem, com o objetivo de reduzir a exposição desnecessária a agentes ionizantes nos pacientes dos SUEs pediátricos.<sup>1,2,7-12</sup> Para TC de abdômen há o Escore de Alvarado.<sup>2</sup> Já para TC de cabeça foram relatados os instrumentos: Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN),<sup>1,2,7,12</sup> National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS),<sup>1,7</sup> Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events (CHALICE)<sup>1</sup> e Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury (CATCH).<sup>1,7</sup> Esses dois últimos, no entanto, foram considerados pouco confiáveis para o uso clínico por terem baixa sensibilidade.<sup>1</sup>

O Escore de Alvarado<sup>2</sup> é um instrumento utilizado para apendicite aguda e dor abdominal, a fim de reduzir e limitar o uso da TC, favorecendo, assim, o uso da USG e da RNM. Entretanto, a adesão a essa ferramenta não foi

efetiva em hospitais de referência, ao contrário de hospitais pediátricos.<sup>2</sup>

O PECARN<sup>1,2,7,12</sup> é um instrumento de decisão clínica amplamente adotado nos hospitais utilizado para orientação de TC de cabeça nos casos de traumatismo cranioencefálico (TCE).<sup>2</sup> O foco dessa ferramenta é identificar pacientes com baixo risco de desenvolver complicações clínicas importantes, sem a necessidade de serem submetidos à TC.<sup>2</sup> O PECARN, além de ter alta sensibilidade e baixa especificidade,<sup>1</sup> tem valor preditivo negativo de aproximadamente 100% para TCEs com alta relevância clínica.<sup>2</sup> Somado a essas características, o PECARN pode ser utilizado também na detecção e classificação de gravidade de patologias, com sensibilidade de 74,8% e especificidade de 91,7%.<sup>12</sup> O instrumento possibilita estimar a duração do tempo de hospitalização e, dessa forma, leva à redução de recursos hospitalares e contato do paciente com radiação.<sup>12</sup> Essa ferramenta, por apresentar excelente forma de triagem e ser similar ao julgamento médico, é recomendada pela AAP.<sup>1</sup>

O NEXUS é um instrumento de decisão clínica utilizado para pacientes pediátricos com TCE<sup>1,7</sup> que objetiva auxiliar os médicos na identificação de pacientes de baixo risco, que não necessitam da requisição de TC, e de alto risco, que necessitarão de intervenções.<sup>1</sup> O grande diferencial dessa ferramenta é a utilização do julgamento clínico para que se realize essa estratificação de risco.<sup>1</sup> Esse instrumento classificou corretamente todos os pacientes de alto risco que deveriam ser submetidos à neurocirurgia, apresentando sensibilidade de 100%.<sup>1</sup> Entretanto, um estudo<sup>1</sup> apontou que a sensibilidade real da ferramenta é de 87,2%. Por meio do uso do NEXUS em conjunto com o julgamento clínico reduziu-se a requisição de TC de cabeça em até 34% dos pacientes pediátricos de baixo risco.<sup>1</sup>

Comparando-se os instrumentos PECARN e NEXUS, concluiu-se que a sensibilidade de ambos é semelhante, embora as amostras analisadas sejam distintas.<sup>1</sup> Há diferença na forma como as crianças podem ser classificadas quanto ao requerimento de TC, haja vista que o PECARN foi desenvolvido para todos os pacientes com TCE, enquanto o NEXUS avalia apenas as crianças determinadas previamente pelo julgamento clínico.<sup>1</sup> Esse critério adicional do NEXUS implica diretamente a redução de exames de imagem desnecessários em aproximadamente 10%.<sup>1</sup>

#### 6ª categoria – propostas de intervenção

Enfatizou-se a necessidade de utilização conjunta de julgamento clínico somado aos instrumentos orientadores de requisição de exames de imagem, para que se possa otimizar o diagnóstico nos SUEs pediátricos.<sup>1</sup> Essas ferramentas, além de contribuir para o conhecimento do profissional médico, também

possibilitam que os pacientes de baixo risco possam ser excluídos de forma segura da requisição de exames de imagem, evitando seu uso exacerbado.<sup>1</sup>

A política de reembolso por qualidade de serviço prestado, e não quantidade de procedimentos realizados, pode ser uma alternativa para diminuição do uso dos exames de imagem e prescrição de medicamentos.<sup>9</sup> Foi sugerido também o uso de auditoria e *benchmarking* colaborativo com o *staff* hospitalar, para reduzir o *overuse* de exames.<sup>9</sup> Ademais, SUEs de hospitais gerais e pediátricos podem cooperar entre si para proporcionar um serviço integral aos pacientes, ao compartilharem diretrizes pediátricas.<sup>9</sup> Os programas de treinamento de emergência de hospitais gerais devem destacar as particularidades de crianças em comparação aos adultos.<sup>9</sup>

Entre os artigos analisados, alguns implementaram propostas efetivas para redução do uso de exames de imagem. No estudo de coorte,<sup>8</sup> foi implementada uma intervenção que visa limitar o uso de RXT para o diagnóstico de bronquiolite e avaliar se os SUEs pediátricos seguem as diretrizes vigentes. Antes da intervenção, o índice de radiografia era de 44%, depois passou a ser de 36,6%. Redução semelhante ocorreu na taxa de internação hospitalar, que passou de 76,8 para 69,8%. Concluiu-se que a abordagem proposta obteve êxito ao diminuir custos financeiros, tratamentos farmacológicos e exposição a agentes ionizantes, assim como indicado nas diretrizes da AAP. Os autores sugeriram que intervenções semelhantes sejam implementadas em outros SUEs pediátricos.<sup>8</sup>

Um estudo<sup>11</sup> analisou a implementação de uma política cuja finalidade era reduzir o uso de TC em pacientes com suspeita de abscesso peritonsilar, recomendando que os profissionais do SUE solicitassem a avaliação de otorrinolaringologistas antes de requisitar exames de imagem em pacientes pediátricos com exame físico inespecífico. A eficácia dessa política foi comprovada ao se observar redução de 13% na taxa de uso de TC entre as populações analisadas. Isso demonstrou que a avaliação por um profissional especialista, com experiência clínica, diminui exames complementares desnecessários e torna as requisições, quando realizadas, mais precisas.<sup>11</sup>

### 7ª categoria – o uso de exames de imagem em pacientes pediátricos em tempos de COVID-19

A infecção pelo SARS-CoV-2 em pacientes pediátricos vem se mostrando com sintomas mais brandos, não típicos e com menores taxas de mortalidade, em comparação aos pacientes adultos.<sup>5,15-17</sup> Uma das explicações em análise é o fato de o sistema imunológico das crianças ainda ser imaturo, o que leva a um efeito inflamatório reduzido — com menor liberação de citocinas — e, conseqüentemente, a menor expressão clínica.<sup>16</sup>

Exames de imagem são fundamentais no diagnóstico, na detecção precoce e no monitoramento da COVID-19.<sup>5,17</sup> A TC é uma ferramenta amplamente utilizada na investigação da infecção,<sup>5,17,18,19</sup> embora não distinga esta de outras pneumonias virais.<sup>17</sup> Contudo, a TC expõe os pacientes a uma radiação desnecessária e os profissionais da saúde a um maior risco de contaminação cruzada dentro do hospital.<sup>18,19</sup> Assim sendo, a American College of Radiology, em março de 2020, desaconselhou o uso desse exame como método diagnóstico primário.<sup>18</sup> Entretanto, a TC deverá ser realizada em certos quadros clínicos, concomitantemente ao teste *reverse transcription-polymerase chain reaction* (RT-PCR).<sup>18</sup>

O RXT apresenta baixa sensibilidade e especificidade na detecção de pneumonia por COVID-19.<sup>5</sup> Em contrapartida, a TC detecta melhor alterações na fase precoce da doença.<sup>17</sup> Por esses motivos, é a alternativa preferível em relação ao RXT, sugerida por algumas sociedades de radiologia.<sup>5</sup> Entretanto, um estudo retrospectivo de centro único chinês,<sup>16</sup> em que foram analisados nove pacientes pediátricos com COVID-19, revelou que a maioria das TCs não demonstrava alterações; apenas duas crianças apresentaram pequenas opacidades unilaterais em vidro fosco. Já em estudo retrospectivo chinês<sup>15</sup> em que foram analisadas 25 crianças infectadas, 24 foram submetidas à TC; destas, oito (33,3%) não apresentaram alterações radiológicas. Esses dados díspares sugerem que mais estudos são necessários para verificar a confiabilidade do uso da TC na população pediátrica infectada.

Estudos<sup>5,19,20</sup> demonstraram que o ultrassom pulmonar (USP) é uma alternativa confiável para o diagnóstico do novo coronavírus. Uma vantagem do uso do USP é ser mais sensível que o RXT<sup>19</sup> e não expor as crianças à radiação ionizante presente em outros exames de imagem.<sup>5,19</sup> O USP é passível de ser realizado pela equipe médica na beira do leito, diminuindo os riscos de contaminação cruzada.<sup>5,19</sup> Também fornece dados confiáveis para avaliação, diagnóstico e acompanhamento clínico da insuficiência respiratória aguda.<sup>19</sup> Quando o paciente pediátrico é admitido no SUE, com sintomas sugestivos do novo coronavírus e com um acometimento pulmonar visível no USP, há alta chance de a criança ter pneumonia viral.<sup>20</sup> Logo, o exame pode ser utilizado como uma ferramenta padronizada para realizar diagnósticos diferenciais<sup>20</sup> e avaliação precoce de pacientes suspeitos de COVID-19.<sup>5</sup>

Dessa forma, é necessária a confecção de *guidelines* para casos pediátricos de infecção pelo novo coronavírus, com o objetivo de evitar o *overuse* de exames nessa população.<sup>19</sup> Além disso, deve-se capacitar médicos de diferentes especialidades para reconhecer os achados patológicos no USP e armazenar os resultados em um banco de dados, a fim de criar futuramente um algoritmo automático identificador desses padrões

ecográficos.<sup>20</sup> Porém, não se deve descartar o uso de outros exames de imagem,<sup>5,19</sup> como TC e RXT, haja vista a rápida evolução da infecção pelo SARS-CoV-2<sup>17</sup> e os diferentes estádios clínicos da doença.<sup>5</sup>

Esta revisão permitiu identificar que, na atualidade, há tendência de uso exacerbado de exames de imagem em pacientes pediátricos nos SUEs. Assim, veem-se como necessárias a capacitação do corpo clínico hospitalar, a utilização de instrumentos de decisão clínica e a confecção de protocolos eficazes que possam avaliar a singularidade da criança. Isso permitirá benefícios em curto e longo prazo: redução do número de requisições de exames, possibilitando uma grande economia de custos hospitalares, e redução da exposição de pacientes pediátricos a agentes ionizantes, haja vista que estes podem causar malignidades futuras.

Diante da infecção pelo novo coronavírus, são necessárias estratégias para que não haja sobremedicalização na população pediátrica. Uma delas é a criação de diretrizes que limitem o uso de exames com radiação ionizante e favoreçam a utilização do USP. Dessa forma, pode-se reunir, posteriormente, um banco de achados ultrassonográficos e radiológicos característicos, para facilitar o diagnóstico da infecção por SARS-CoV-2.

Os estudos analisados permitiram reconhecer a importância dessa temática e sua difusão em âmbito global, principalmente nos continentes norte-americano, europeu e asiático. Contudo, não foram observados estudos brasileiros sobre o tema, sendo recomendada a sua realização para acompanhar as tendências de pesquisa internacional e validação dos instrumentos citados.

## Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Contribuição dos autores

*Desenho do estudo:* Floriani ID, Borgmann AV, Rachid MB, Ribeiro ER. *Coleta de dados:* Floriani ID, Borgmann AV, Rachid MB, Ribeiro ER. *Análise dos dados:* Floriani ID, Borgmann AV, Rachid MB, Ribeiro ER. *Supervisão do estudo:* Floriani ID, Borgmann AV, Rachid MB, Ribeiro ER. *Redação do manuscrito:* Floriani ID, Borgmann AV, Rachid MB, Ribeiro ER. *Revisão do manuscrito:* Floriani ID, Borgmann AV, Rachid MB, Ribeiro ER.

## REFERÊNCIAS

- Gupta M, Mower WR, Rodriguez RM, Hendey GW. Validation of the pediatric NEXUS II head computed tomography decision instrument for selective imaging of pediatric patients with blunt head trauma. *Acad Emerg Med.* 2018;25:729-37. <https://doi.org/10.1111/acem.13431>
- Ohana O, Soffer S, Zimlichman E, Klang E. Overuse of CT and MRI in paediatric emergency departments. *Br J Radiol.* 2018;91:20170434. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170434>
- World Health Organization [homepage on the Internet]. WHO director-general's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [cited 2020 Jul 15]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19--11-march-2020>
- World Health Organization [homepage on the Internet]. WHO director-general opening remarks at the member state briefing on the COVID-19 pandemic evaluation - 9 July 2020 [cited 2020 Jul 15]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-opening-remarks-at-the-member-state-briefing-on-the-covid-19-pandemic-evaluation--9-july-2020>
- Musolino AM, Supino MC, Buonsenso D, Ferro V, Valentini P, Magistrelli A, et al. Lung ultrasound in children with COVID-19: preliminary findings. *Ultrasound Med Biol.* 2020;46:2094-8. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2020.04.026>
- Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Integrative review: what is it? How to do it? Einstein (São Paulo). 2010;8:102-6. <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134>
- Rao S, Rao S, Rincon S, Caruso P, Ptak T, Raja AS, et al. Assessment of pediatric neurotrauma imaging appropriateness at a level I pediatric trauma center. *J Am Coll Radiol.* 2016;13:788-93. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2016.02.022>
- Reiter J, Breuer A, Breuer O, Hashavya S, Reichtman D, Kerem E, et al. A quality improvement intervention to reduce emergency department radiography for bronchiolitis. *Respir Med.* 2018;137:1-5. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.02.014>
- Chamberlain JM, Teach SJ, Hayes KL, Badolato G, Goyal MK. Practice pattern variation in the care of children with acute asthma. *Acad Emerg Med.* 2016;23:166-70. <https://doi.org/10.1111/acem.12857>
- Kwon H, Jung JY. Effectiveness of a radiation reduction campaign targeting children with gastrointestinal symptoms in a pediatric emergency department. *Medicine (Baltimore).* 2017;96:e5907. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000005907>



11. Rawlins KW, Allen DZ, Onwuka AJ, Elmaraghy CA. Computed tomography use patterns for pediatric patients with peritonsillar abscess. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019;123:22-5. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.04.027>
12. Gökharman FD, Aydın S, Fatihoğlu E, Koşar PN. Pediatric Emergency Care Applied Research Network head injury prediction rules: on the basis of cost and effectiveness. *Turk J Med Sci.* 2017;47:1770-7. <https://doi.org/10.3906/sag-1703-206>
13. Broers MC, Niermeijer JF, Kotsopoulos IA, Lingsma HF, Bruinenberg JF, Catsman-Berrevoets CE. Evaluation of management and guideline adherence in children with mild traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2018;32:1028-39. <https://doi.org/10.1080/02699052.2018.1469047>
14. Cohen E, Rodean J, Diong C, Hall M, Freedman SB, Aronson PL, et al. Low-value diagnostic imaging use in the pediatric emergency department in the United States and Canada. *JAMA Pediatr.* 2019;173:e191439. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.1439>
15. Zheng F, Liao C, Fan QH, Chen HB, Zhao XG, Xie ZG, et al. Clinical characteristics of children with coronavirus disease 2019 in Hubei, China. *Curr Med Sci.* 2020;40:275-80. <https://doi.org/10.1007/s11596-020-2172-6>
16. Shen Q, Guo W, Guo T, Li J, He W, Ni S, et al. Novel coronavirus infection in children outside of Wuhan, China. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55:1424-9. <https://doi.org/10.1002/ppul.24762>
17. Xu G, Yang Y, Du Y, Peng F, Hu P, Wang R, et al. Clinical pathway for early diagnosis of COVID-19: updates from experience to evidence-based practice. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2020;59:89-100. <https://doi.org/10.1007/s12016-020-08792-8>
18. Huang EP, Sung CW, Chen CH, Fan CY, Lai PC, Huang YT. Can computed tomography be a primary tool for COVID-19 detection? Evidence appraisal through meta-analysis. *Crit Care.* 2020;24:193. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02908-4>
19. Cho YJ, Song KH, Lee Y, Yoon JH, Park JY, Jung J, et al. Lung ultrasound for early diagnosis and severity assessment of pneumonia in patients with coronavirus disease 2019. *Korean J Intern Med.* 2020;35:771-81. <https://doi.org/10.3904/kjim.2020.180>
20. Smargiassi A, Soldati G, Borghetti A, Scoppettuolo G, Tamburrini E, Testa AC, et al. Lung ultrasonography for early management of patients with respiratory symptoms during COVID-19 pandemic. *J Ultrasound.* 2020;1-8. <https://doi.org/10.1007/s40477-020-00501-7>