

OTIMIZAÇÃO DE PROTOCOLOS EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NO PACIENTE PEDIÁTRICO

Bruno Abilio da Silva Machado¹, Antonio Carlos dos Reis Filho², Millena Raimunda Martins de Almeida³, Emanuel Osvaldo de Sousa⁴, Vitória Pires Alencar⁵, Roseane Oliveira Veras⁶.

¹Universidade Brasil-UNIVBRASIL, e-mail: brunnoabillio92@gmail.com

²Universidade Federal do Piauí, e-mail: carlosfilho_089@hotmail.com

³Faculdade São Gabriel- NOVAUNESC, e-mail: millenamartinsalmeida@gmail.com.br

⁴Universidade Estadual do Piauí, e-mail: emanfisio@hotmail.com

⁵Centro universitário UNINOVAFAPI, e-mail: vitoriapalencar@outlook.com

⁶Faculdade Mauricio de Nassau- Parnaíba, e-mail: roseaneolivira2@outlook.com

Resumo

O presente estudo tem como objetivo de identificar a redução de dose em exames de tomografia computadorizada no paciente pediátrico. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, realizada durante o mês de março de 2021. Foram pesquisados artigos nas bases de dados da MEDLINE, LILACS e BDEFN via Biblioteca Virtual da Saúde. Os artigos selecionados foram os redigidos nos idiomas inglês, português e espanhol, entre os anos de 2016 e 2021. Foram excluídos aqueles duplicados e que não incluíam a temática abordada. Inicialmente identificou-se 21 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão resultaram 10 artigos para análise. Os descritores em Ciências da Saúde utilizados: “Tomografia Computadorizada” OR “Pediatria” AND “Radioproteção”, utilizados em inglês ou português de acordo com a base de dados, com os termos combinados por meio dos operadores booleanos OR e AND como descrito anteriormente. Nesse contexto, que se aplica um dos maiores pontos do princípio ALARA que enfoca na dose tão baixa quanto razoavelmente exequível. Principalmente quando se fala da otimização de protocolos em aquisição de imagens no tomógrafo pediátrico. Conclui-se, que a importância de desenvolver procedimentos de otimização e redução de dose em pacientes pediátricos, pois eles têm maior sensibilidade à radiação, devido à maior divisão celular e possuem maior expectativa de vida, comparados aos pacientes adultos e idosos.

Palavras-chave: Tomografia. Pediatria. Proteção Radiológica.

Área Temática: Temas Livres

Modalidade: Trabalho completo

A Tomografia Computadorizada (TC) é um dos métodos mais importantes de radiodiagnóstico com aplicações em diversas especialidades. A TC permite a aquisição de finas secções transversais do corpo (cortes tomográficos), utilizando feixes colimados de raios X, o que possibilita redução na superposição de estruturas anatômicas, alta resolução espacial e capacidade de diferenciar tecidos com densidades próximas (MECCA F, 2019).

A proteção radiológica deve ser otimizada de forma que a magnitude das doses se mantenha tão baixas quanto possa ser razoavelmente exequível. Autores ressaltam que a otimização deve incluir a seleção do equipamento, informações adequadas de diagnóstico bem como abranger os aspectos práticos dos procedimentos de exposição radiológica médica, a garantia de qualidade, e a avaliação das doses dos pacientes (GNANNT R *et al.*, 2019).

A tomografia pediátrica conceitua-se pelo uso da técnica de Tomografia Computadorizada (TC) em crianças, definidas pelo Ministério da Saúde com a idade entre 0 e 9 anos de idade. A tomografia pediátrica é um tipo de exame extremamente importante na detecção de patologias e anormalidades (BRASIL, 2016).

São vários os fatores que influenciam aumento da dose absorvida de radiação nos pacientes em exames de TC, destacando-se o número de fases (séries) em exames com aplicação de meio de contraste, tensão e carga no tubo de raios X, tamanho dos pacientes, comprimento de varredura, pitch, controle automático de exposição, uso de filtros e processamento das imagens (ANDRADE, 2018).

Na otimização deve-se incluir a seleção do equipamento, informações adequadas de diagnóstico bem como abranger os aspectos práticos dos procedimentos de exposição radiológica médica, a garantia de qualidade, e a avaliação das doses dos pacientes (THOMPSON, 2019).

Desse modo, aconselha-se que em exame de TC pediátrico, os exames sejam feitos em fase única e com a limitação das áreas irradiadas, exceto quando há indicações específicas para a realização desse exame (SAVI, 2017).

Diante essa perspectiva, a dose absorvida em crianças pode ser reduzida sem afetar a informação diagnóstica, ajustando os parâmetros de acordo com o tamanho, peso e idade do paciente. Pode-se também, incluir uma justificativa rigorosa e a aceitação de imagens com maior ruído, desde que não haja perda de informações úteis para o diagnóstico. O presente estudo tem como objetivo de identificar a redução de dose em exames de tomografia computadorizada no paciente pediátrico.

Baseou-se em uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa. A revisão do tipo integrativa é um método de investigação que permite a busca, a síntese e a avaliação crítica das evidências disponíveis sobre um tema investigado, em que o produto final é o estado do conhecimento desse tema (DE SOUSA *et al.*, 2017). O levantamento de dados foi realizado durante o mês de abril de 2021, por meio da busca avançada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), nas seguintes bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino-americana e do Caribe (LILACS), Base de Dados de Enfermagem (BDENF). A chave de busca utilizada foi composta por descritores que pertencem ao Medical Subject Headings (MeSH) ou seus análogos disponibilizados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) sendo eles: “Tomografia Computadorizada” OR “Pediatria” AND “Radioproteção”, utilizados em inglês ou português de acordo com a base de dados, com os termos combinados por meio dos operadores booleanos OR e AND como descrito anteriormente.

Os critérios adotados para inclusão dos estudos foram: artigos publicados na íntegra, teses, dissertações, disponibilizados no idioma português ou inglês, que abordassem a temática de estudo e se encontrassem disponíveis online e gratuitos e indexados nas referidas bases de dados no período de 2016 à 2021.

Os critérios de exclusão foram: publicações que não retratassem a temática escolhida, com textos incompletos, além de editoriais, artigos de revisão integrativa e aqueles já selecionados na busca em outra base de dados.

A busca foi realizada por dois pesquisadores independentes, de forma simultânea, em que foi padronizado a sequência de utilização dos descritores e dos cruzamentos em cada base de dados e, em seguida, compararam os resultados obtidos. Os artigos da amostra foram selecionados por meio da sequência: leitura de título, leitura de resumo e leitura do texto integral. Nos casos em que ocorreram desacordos, houve discussão entre os dois avaliadores e análise por um terceiro pesquisador para alcançar um consenso. Foram construídas as categorias que permitiram identificar as contribuições da temática saúde na otimização dose em exames de tomografia computadorizada no contexto do paciente pediátrico.

Para a análise dos estudos, utilizou-se a Análise de Conteúdo, que consiste em três etapas: pré-análise, exploração do material e interpretação dos resultados. A primeira e segunda etapas foram realizadas por meio da leitura exaustiva dos artigos, permitindo uma visão abrangente acerca do seu conteúdo. Posteriormente, na terceira etapa, os resultados encontrados foram discutidos com base em diferentes autores (NUNES,2007).

Este estudo não tramitou pela aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pois é de natureza bibliográfica. Entretanto, os preceitos de autoria foram respeitados.

Assim, detectaram-se 21 publicações, das quais, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados para a amostra desta revisão 13 artigos. Não houve a inclusão de outros estudos após o processo de busca manual. Para seleção das publicações, seguiu-se as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (MOHER D, 2009).

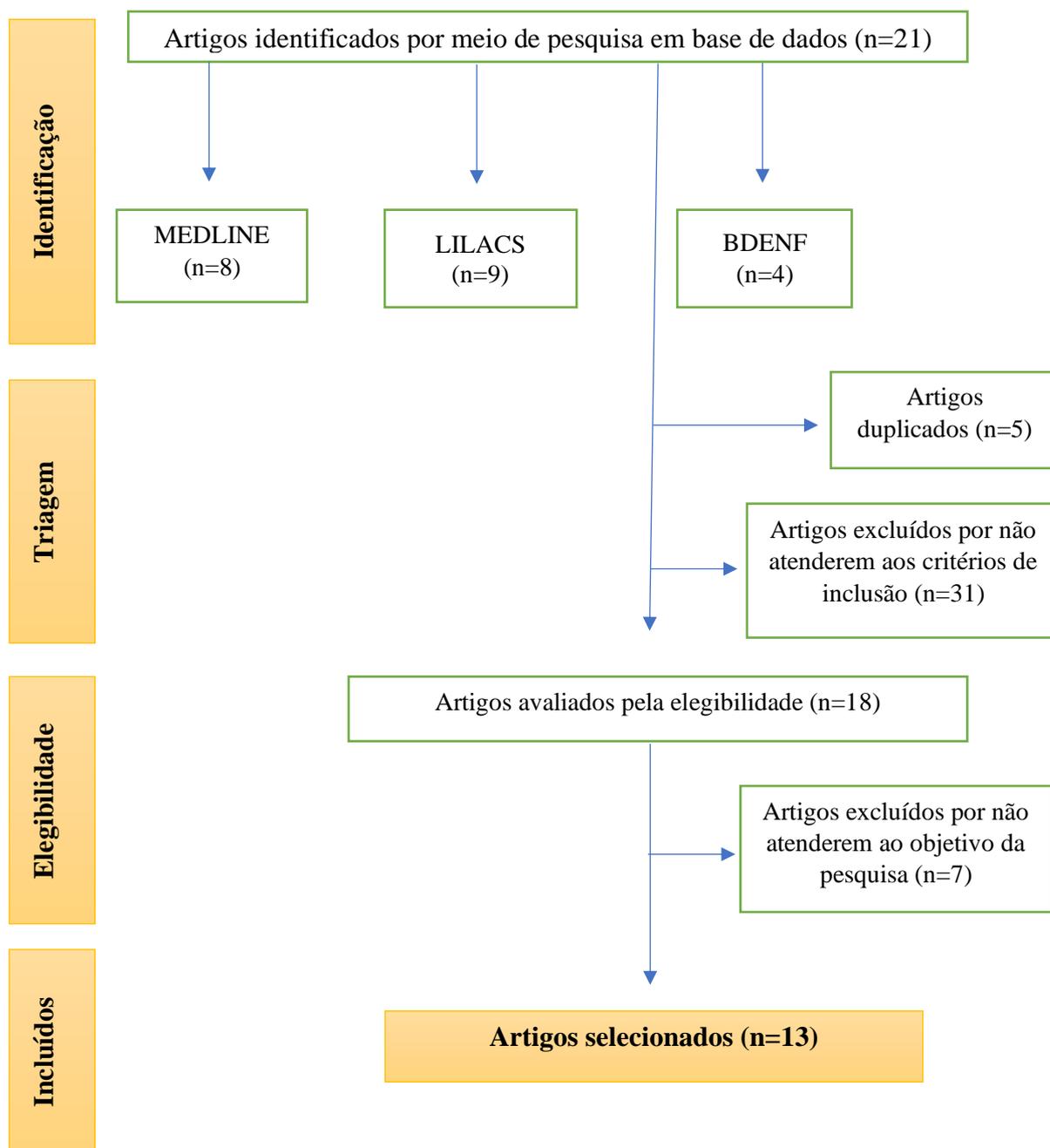


FIGURA 1: Fluxograma de seleção dos estudos.

A primeira estratégia a ser traçada para a redução de dose é atingir o diagnóstico médico invés de atingir uma qualidade de imagem ótima, assim, uma quantidade de ruído é aceitável se a questão clínica for respondida. Nesse contexto, que se aplica um dos maiores pontos do princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) que enfoca na dose tão baixa quanto razoavelmente exequível. Principalmente quando se fala da otimização de protocolos em aquisição de imagens no tomógrafo pediátrico.

Os Níveis de Referências de Doses (NRD) são uma forma de parâmetro para que profissionais da saúde e da radiologia possam estabelecer um conjunto de práticas com orientações otimizadas para exames padrão. As crianças tem maior risco de efeitos adversos induzidos por radiação e são examinadas para diferentes indicações clínicas, comparadas aos adultos, as configurações de dose mais baixas devem ser usadas para crianças (PAGANO *et al.*, 2018). A tabela 1, apresenta comparações de protocolos para otimizar a exposição de pacientes pediátricos na realização da tomografia computadorizada.

Pacientes	Região	mAs utilizado	MSAD (mGy)	mAs sugerido	MSAD (mGy)	Redução média na dose
Adultos	Fossa posterior	320	26,6	260	21,8	20%
	Supratentorial	260	25,3	200	19,5	
5–10 anos	Fossa posterior	260	21,8	240	20,0	6%
	Supratentorial	200	24,4	195	23,7	
3–5 anos	Fossa posterior	260	21,8	200	16,8	13%
	Supratentorial	200	24,4	195	23,7	
1–3 anos	Fossa posterior	260	21,8	195	16,3	22%
	Supratentorial	200	24,4	160	19,6	
6 meses–1 ano	Fossa posterior	260	21,8	150	17,7	29%
	Supratentorial	200	24,4	120	14,7	
0–6 meses	Fossa posterior	260	21,8	120	14,0	45%
	Supratentorial	200	24,4	90	11,0	

TABELA 1: Elaborada por MARCONATO *et al* (2019).

A utilização do controle automático de exposição controle automático de exposição (CAE), os equipamentos mais modernos têm esta capacidade de ajustar a corrente do tubo mA automaticamente, que é concluído com referência no tamanho e forma de cada paciente. Diante esse ensejo, é importante manter o intervalo de varrimento tão pequeno quanto possível e tão grande quanto necessário, a fim de evitar a exposição à radiação direta de quaisquer regiões do corpo que não são necessárias para o diagnóstico incluindo apenas a área a ser estudada (DAROS, 2017).

Em todo atendimento é essencial que haja comunicação durante todos os protocolos de um exame ou tratamento, pois em toda sala de exames existe um ser humano com expectativas à espera do resultado para um diagnóstico ou para dar sequência ao tratamento. A humanização quando implantada visa buscar as necessidades essenciais de todos os envolvidos no processo, profissionais e pacientes (MENEZES *et al.*, 2018).

Destaca-se a importância e implementação do atendimento humanizado com uma abordagem que vem sendo intensificada na área da saúde, tendo como princípio a integridade e a boa relação pessoal. A Política Nacional da Humanização (PNH) trouxe mudanças a esse cenário humanizado no ambiente hospitalar. Nessa alusão, a inclusão do atendimento humanizado irá atribuir de forma positiva para realização do exame no setor da tomografia computadorizada e proporcionando um exame satisfatório (GORDON SW *et al.*, 2018; DIAS *et al.*, 2020).

Nesse cenário, muitas crianças que se submetem aos exames de TC necessitam de sedação para reduzir a ansiedade e evitar o borramento causado pela movimentação durante a aquisição das imagens. A grande maioria dos procedimentos que não são realizados sob sedação adequada precisam ser repetidos, resultando um aumento da dose absorvida pelo paciente, atraso no diagnóstico, menor número de pacientes atendidos por jornada de trabalho (PAGANO *et al.*, 2018).

Diante o exposto, a otimização dos protocolos durante a aquisição de imagens em paciente pediátrico pode ser diminuídos através do uso de filtros de feixe, que reduzem a intensidade dos raios x, ter conhecimento dos Níveis de Referências de Doses (NRDs), fazer uso do controle automático de exposição (CAE), diminuir Kilovoltagem (KV) e mAs, reduzir o tamanho do Pit-ch, trabalhar com o menor número de fases possíveis, usar a reconstrução interativa; o importante é que todo serviço de tomografia ofereça um programa de redução de doses, garantindo assim a saúde e bem-estar dos pacientes pediátricos (BRENNER DJ *et al.*, 2017; MARCONATO *et al.*, 2019).

4 CONCLUSÃO

Enfoca-se a importância da investigação permanente sobre as escolhas de parâmetros em equipamentos de tomografia computadorizada mais modernos, tais como de em TC de dupla energia e com maior número de detectores, visto que os avanços tecnológicos e de software produzem alterações na relação qualidade-dose das imagens.

Destaca-se também a importância de desenvolver procedimentos de otimização e redução de dose em pacientes pediátricos, pois eles têm maior sensibilidade à radiação, devido à maior

divisão celular e possuem maior expectativa de vida, comparados aos pacientes adultos e idosos. Portanto, sugere-se a realização de mais capacitações para os profissionais de toda a equipe, em que o foco deve ser a introdução e a prática dessas ações estratégicas nos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. E. A. **Avaliação da qualidade de imagem e do índice volumétrico de kerma ar em tomografia computadorizada em Recife**. Dissertação (Mestrado em Ciências Dosimetria e Instrumentação Nuclear) Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Energia Nuclear, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Diretrizes de proteção radiológica e radiodiagnóstico médico e odontológico (Portaria 453). Brasília: **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, junho de 2016.

BRENNER DJ, HALL EJ *et al.* Computed tomography – an increasing source of radiation exposure. **N Engl J Med.** 357(22):2277-84, 2017.

DIAS, COSTA, MARTINEZ *et al.* A humanização como estratégia de gestão de pessoas para os profissionais da enfermagem: ensaio teórico reflexivo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7762- 7775, Fev 2020.

GNANNT R, WINKLEHNER A, EBERLI D, KNUTH A, FRAUENFELDER T, ALKADHI H *et al.* Automated tube potential selection for standard chest and abdominal CT in followup patients with testicular cancer: comparison with fixed tube potential. **Eur Radiol.** 22(9):1937-45, 2019.

GORDON SW, SCHANDORF C, YEBOAH J *et al.* Optimization of radiation protection for the control of occupational exposure in Ghana. **Radiat Prot Dosimetry.** 147(3):386-93, 2018.

MARCONATO *et al.* Redução de dose e aumento na vida útil do tubo de raios X em tomografia computadorizada. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 351-356, Oct. 2019.

MECCA F. A. **Estudo da Qualidade da Imagem e Índices de Dose em Tomografia Computadorizada**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Nuclear) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear (COPPE), 2019.

MENEZES, SANTOS *et al.* Humanização na atenção primária à saúde: Um olhar sobre o trabalhador da saúde. **Revista Saúde.Com.**, v. 13, n.1, p. 786-796, 2017.

MOHER, David *et al.* Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS medicine**, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2019.

NUNES *et al.* Everardo Duarte. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, pág. 1087-1088, agosto de 2007.

PAGANO, CHIOCA *et al.* A importância do tratamento humanizado e os desafios encontrados pelos profissionais da área de radiologia. **Faculdade Santana**, Ponta Grossa, v. 02, n. 01, 2018.

VALENTE, OLIVEIRA, SAMPAIO *et al.* Radiologia pediátrica: quando o diagnóstico deve ser “amigo” da criança. **Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem**, v. 5, n. 45, out 2019.

THOMPSON, Larissa. **Resposta Radiológica e Dosimetria em Phantom Físico de Cabeça e Pescoço para Radioterapia Conformacional 3D**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Técnicas Nucleares do Departamento de Engenharia Nuclear da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Ciências e Técnicas Nucleares. Belo Horizonte-MG. 2019.

SAVI, Matheus B.M.B. **Estudo dos níveis de referência de diagnóstico para procedimentos de tomografia computadorizada no estado de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em ciências médicas. Florianópolis, SC. 2017.

DAROS, Kellen. **Avaliação das doses de radiação X em exames pediátricos de tomografia computadorizada de crânio com base em estudos de otimização**. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina, programa de Pós-graduação em radiologia e Ciências Radiológicas. São Paulo, SP, 2017.

DE SOUSA, Luís Manuel Mota *et al.* A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. **Rev. Investigação em Enfermagem**, Nº21 Série 2-Novembro 2017, p. 17, 2017.