

ESTUDO DA EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM ASMA

STUDY OF EXPOSURE TO IONIZING RADIATION IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH ASTHMA

LETICIA GUIMARÃES CARVALHO DE SOUZA LIMA^{1*}, MARINA CARVALHO DE SOUZA LIMA², MAURO OSCAR SOARES DE SOUZA LIMA³, CARLOS ALBERTO ZEITUNI⁴

1. Docente do curso de Medicina do Instituto Metropolitano de Ensino Superior, Coordenadora do Programa Respirar; 2. Acadêmica do curso de graduação em medicina do Instituto Metropolitano de Ensino Superior; 3. Médico, superintendente geral de hospitais da Fundação São Francisco Xavier. 4. Doutor do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN).

* Rua: Beta 363, Castelo, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. CEP: 35160-070. leticiaslima@yahoo.com.br

Recebido em 12/03/2017. Aceito para publicação em 15/05/2017

RESUMO

Asma é uma doença de elevada prevalência e morbidade, constituindo-se em importante problema de saúde pública em todo o mundo. Muitos diagnósticos médicos por imagem dependem da utilização de raio X, entretanto, no caso da asma, o diagnóstico é clínico, particularmente na criança. Os pacientes são frequentemente submetidos a procedimentos radiológicos, preferencialmente o raio X de tórax. A escassez de dados na literatura referentes aos riscos da exposição à radiação ionizante em pacientes com asma e os possíveis benefícios relacionados à oportunidade de coleta de informações justificou a investigação no programa municipal infantil de controle da asma de Ipatinga, Minas Gerais (Programa Respirar). Foi realizado estudo retrospectivo referente ao ano de 2014, com caso controle, onde participaram 363 pacientes do Programa Respirar e número semelhante de controle, sem diferença sociodemográfica significativa entre os grupos. Encontramos que uma criança do grupo respirar tem 1,59 vez mais chance de realizar um raio X e para o raio X de tórax essa chance aumenta para 6,56 vezes. 90% dos raios X realizados e laudados no grupo respirar e 84,2% do grupo controle revelaram resultado normal ou com alterações típicas, possibilitando o questionamento a respeito da indicação do exame.

PALAVRAS-CHAVE: Asma, radiação ionizante, proteção radiológica.

ABSTRACT

Asthma is a disease of high prevalence and morbidity, constituting an important public health problem throughout the world. Patients are often submitted to radiological procedures, preferably the chest X ray. Many medical imaging diagnoses depend on the use of X ray; however, in the case of asthma, the diagnosis is clinical, particularly in the child. The scarcity of data in the literature regarding the risks of exposure to ionizing radiation in patients with asthma and the possible benefits related to the opportunity to collect information justified the investigation in the municipal infant asthma control program in Ipatinga, Minas Gerais (Programa Respirar). A retrospective study was carried out for the year 2014, with a control case involving 363 patients from the Programa Respirar and a similar number of controls, with no

significant sociodemographic difference between the groups. We found that a child in the Respirar group is 1.59 time more likely to have an X ray and for the chest X ray this chance increases to 6.56 times. 90% of the X rays performed and lauded in the Programa Respirar and 84.2% of the control group revealed normal results or with typical alterations, making it possible to question the indication of the examination.

KEYWORDS: Asthma, ionizing radiation, radiation protection.

1. INTRODUÇÃO

A Asma é uma doença inflamatória crônica e a inflamação brônquica caracteriza seu fator patogênico mais importante¹. A asma acomete cerca de 300 milhões de indivíduos em todo o mundo² e estima-se que no Brasil existam cerca de 20 milhões de asmáticos se for considerada uma prevalência global de 10%^{3,4}.

A avaliação de um paciente com suspeita de asma fundamenta-se em uma anamnese completa, incluindo um histórico ambiental detalhado, com a descrição dos potenciais desencadeantes das crises⁵.

Os pacientes com asma frequentemente são submetidos a procedimentos radiológicos, principalmente nas exacerbações, para esclarecimento diagnóstico das comorbidades e complicações, preferencialmente o raio X de tórax. Muitas vezes este exame é realizado sem indicação evidente e com tendências ao aumento devido ao maior acesso e disponibilidade, com exposição à radiação ionizante e seus riscos⁶.

A escassez de dados na literatura referentes aos riscos da exposição à radiação ionizante em pacientes com asma e os possíveis benefícios relacionados à oportunidade de coleta de informações justificaram a investigação no programa municipal infantil de controle da asma de Ipatinga, Minas Gerais (Programa Respirar)

O Programa Respirar foi implantado em 2003 e atende, de forma descentralizada, todos os pacientes com asma, de zero a 18 anos, na rede pública de

Ipatinga. As equipes são permanentemente treinadas e atualizadas para o plano de cuidados e há disponibilização dos insumos necessários.

Foi estudado o risco dos pacientes deste programa receberem radiação ionizante por exames complementares em relação à população sem evidências de doenças crônicas, como forma de avaliar a eficácia do controle da doença e adequação das equipes às orientações do protocolo de atuação médica (diretrizes locais baseadas nas práticas internacionais vigentes e atuais), além do atendimento aos princípios ALARA (As Low As Reasonably Achievable), justificado pela preocupação acerca da proteção radiológica.

O objetivo do estudo foi avaliar se os pacientes que participam de programa de prevenção da asma, com boa adesão ao plano de tratamento e com melhor controle de sua doença, sendo acompanhados por equipe treinada e atualizada de forma permanente, embasada em protocolo médico atualizado, apresentam risco equivalente de exposição à radiação ionizante, quando comparados à população normal. Outros possíveis benefícios relacionados à coleta de informações foram considerados como contribuir para estudo e pesquisa da asma, além de divulgar esta ação regional para outros programas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Estudo retrospectivo com caso controle, realizado nas Unidades de Saúde (US) de Ipatinga, Minas Gerais, selecionadas aleatoriamente, no período entre setembro de 2015 a dezembro de 2016.

Consideramos uma população total de 726 pacientes de zero a dezoito anos e que participavam do Programa Respirar de prevenção da asma da prefeitura municipal de Ipatinga, MG, no ano de 2014, com atendimentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em nove das 20 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e unidades de Programa de Saúde da Família (PSF), definidos por amostra estatística relevante e definida aleatoriamente, para um nível de confiança de 95% e uma margem de erro de 5%, sendo estimada uma amostra de aproximadamente 254 pacientes. O cálculo foi realizado por meio do programa Open Epi versão 3.03⁸. Estimou-se 30% de possíveis perdas de acompanhamento que foram acrescidas a esse valor, resultando em uma amostra final de 363 pacientes.

A amostra foi estratificada e proporcional, considerando como estratos as equipes de saúde de cada unidade ou da unidade de saúde quando essa não era subdividida em equipes. Dentro de cada equipe, os pacientes considerados controlados foram selecionados por amostragem aleatória simples, a partir da listagem de cadastro dos mesmos, considerados os critérios de inclusão e exclusão. Incluímos os participantes ativos no Programa Respirar durante todo o ano de 2014, na faixa etária de zero a 18 anos, considerados aderidos ao plano de tratamento estabelecido para o controle da asma, sem outras doenças crônicas. Grupo controle de

zero a 18 anos foi definido aleatoriamente nas mesmas micro áreas das US relacionadas e contou com o igual número de crianças e adolescentes na mesma faixa etária e sexo entre os dois grupos de forma relativamente pareada e que não tinham diagnóstico de asma, nem outra doença crônica. Foram excluídos os pacientes não aderidos ao plano de tratamento do Programa Respirar ou que tinham outras doenças crônicas, tanto os participantes do programa quanto os do grupo controle.

Tratando-se de um estudo caso-controle, para cada caso foi selecionado um controle, totalizando uma amostra final de 726 crianças e adolescentes.

Utilizamos o banco de dados Hosix (Hospital Márcio Cunha) e SANITAS (Secretaria de Saúde de Ipatinga) para a coleta de dados, com disponibilização de todos os exames realizados pelos pacientes do município atendidos pelo SUS.

3. RESULTADOS

A Tabela 1 caracteriza a amostra total de 726 pacientes considerando dados sociodemográficos e grupos de estudo, sendo 363 do grupo respirar e mesma quantidade no grupo controle. Observou-se predominância do sexo masculino na amostra total (58,4%) e por grupo (60,1% no grupo respirar e 56,7% no grupo controle). A média e mediana de idade foi em torno de 8 anos em ambos os grupos, sendo o mais jovem com um ano e o mais velho com 18 anos. No que se refere à faixa etária, a maior parte dos indivíduos analisados tinha entre seis e 10 anos, tanto entre os casos (42,3%), quanto entre os controles (41,6%).

Observa-se que a amostra seguiu o delineamento proposto com exatamente a mesma quantidade de casos e controles em cada unidade de saúde, havendo maior percentual de avaliados na unidade do Bom Jardim (14,9%) e menor percentual (5,0%) na unidade da Vila Formosa.

O tempo médio e mediano de permanência no programa respirar foi de quatro anos, sendo que apenas 18,2% tinham menos de dois anos no programa.

É importante ressaltar que nenhuma das características sociodemográficas apresentaram diferença significativa entre casos e controles (valores- $p > 0,05$).

Tabela 1. Caracterização dos dados sociodemográficos

	Amostra total (n= 726)	Respirar (n=363)	Controle (n=363)	Valor-p
Sexo n (%)				
Masculino	424 (58,4%)	218 (60,1%)	206 (56,7%)	0,366*
Feminino	302 (41,6%)	145 (39,9%)	157 (43,3%)	
Idade				
Média ± Desvio-padrão	8,3 ± 4,0	8,6 ± 4,0	8,2 ± 4,0	0,155**
Mediana (Mínimo – Máximo)	7,8 (1 – 19)	7,9 (2 – 19)	7,7 (1 – 19)	

Continuação da TAB. 1

Faixa etária				
0 a 2 anos	40 (5,5%)	14 (3,9%)	26 (7,2%)	
3 a 5 anos	198 (27,3%)	96 (26,5%)	102 (28,1%)	0,170*
6 a 10 anos	304 (41,9%)	153 (42,3%)	151 (41,6%)	
Mais de 10 anos	183 (25,2%)	99 (27,3%)	84 (23,1%)	
Unidade de Saúde				
Bom Jardim	108 (14,9%)	54 (14,9%)	54 (14,9%)	
Canaã	82 (11,3%)	41 (11,3%)	41 (11,3%)	
Cidade Nobre	58 (8,0%)	29 (8,0%)	29 (8,0%)	
Jd Panorama	140 (19,3%)	70 (19,3%)	70 (19,3%)	
Limoeiro	64 (8,8%)			0,999*
Veneza	96 (13,2%)	48 (13,2%)	48 (13,2%)	
Vila Celeste	70 (9,6%)	35 (9,6%)	35 (9,6%)	
Vila Militar	72 (9,9%)	36 (9,9%)	36 (9,9%)	
Vila Formosa	36 (5,0%)	18 (5,0%)	18 (5,0%)	
Tempo no programa (em anos)				
Média ± Desvio-padrão	-	4,2 ± 4,0	-	-
Mediana (Mínimo – Máximo)	-	4,0 (1 – 14)	-	-
Até 2 anos	-	66 (18,2%)	-	-
2 a 5 anos	-	174 (47,9%)	-	-
Mais de 5 anos	-	123 (33,9%)	-	-

*Teste Qui-quadrado de Pearson **Teste de Mann-Whitney

Conforme os resultados apresentados na TAB. 2, 16,9% dos indivíduos do grupo respirar realizaram raios X enquanto que no grupo controle esse percentual é de 11,3%. Dessa forma, pode-se afirmar que uma criança do grupo respirar tem 1,59 vez mais chance de realizar um raio X que aquela do grupo controle, e essa chance pode variar entre 1,04 e 2,44, sendo, portanto, uma diferença significativa.

Além disso, observou-se que dentre as crianças que realizaram raios X, os de seios da face e cavum foram mais frequentes no grupo respirar (15,1%) se comparados ao controle (12,7%), assim como o raio X de tórax que ocorreu em 51,2% das crianças do grupo respirar contra apenas 32,2% do grupo controle. Também nesse caso a diferença entre os grupos pode ser considerada estatisticamente significativa (valor - $p < 0,05$). A estimativa de *Odds Ratio* indica que uma criança do grupo respirar tem 2,6 vezes mais chance de realizar um raio X dos seios da face e cavum que aquelas do grupo controle. Quando se compara o raio X de tórax essa chance aumenta para 6,56 vezes.

No que se refere ao percentual de indivíduos que tiveram raios X com laudo (disponíveis somente para aqueles realizados no Hospital Márcio Cunha), não foram observadas diferenças significativas entre casos e controles (valor - $p > 0,05$), sendo que aproximadamente metade (50%) dos raios X realizados

em ambos os grupos tiveram laudo.

Quanto ao resultado do raio X de tórax com laudo, as alterações típicas foram observadas em 70% dos indivíduos do grupo respirar que realizaram o exame, enquanto que apenas 31,6% dos controles tiveram essas alterações, e essa diferença pode ser considerada significativa (valor- $p < 0,05$). Pode-se afirmar que uma criança do grupo respirar tem 5, 6 vezes mais chance de apresentar uma alteração típica no raio X de tórax que aquelas do grupo controle.

Quando se analisa apenas a ocorrência de alterações significativas em comparação aos resultados normais ou com alterações típicas, observa-se que apenas 10% dos raios X de tórax com laudo entre os pacientes do grupo respirar tiveram esse tipo de alteração contra 15,8% dos controles, sem diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$). Dessa forma, em 90% dos raios X realizados e laudados no grupo respirar e 84,2% do grupo controle, o resultado foi normal ou com alterações típicas.

Tabela 2. Comparação dos exames realizados em 2014

	Grupo		Valor-p	OR [IC 95%]
	Respirar (n=363)	Controle (n=363)		
Realizou RX				
Não	301 (83,1%)	321 (88,7%)	0,032*	1,00
Sim	61 (16,9%)	41 (11,3%)		1,59 [1,04; 2,44]
Tipo de RX				
Outros	51 (33,6%)	65 (55,1%)		1,00
Seios da face e cavum	23 (15,1%)	15 (12,7%)	<0,001*	2,61 [1,53; 4,47]
Tórax	78 (51,2%)	38 (32,2%)		6,56 [3,43; 13,07]
RX tórax laudados				
Não	38 (48,7%)	19 (50,0%)	0,897*	1,00
Sim	40 (51,3%)	19 (50,0%)		0,95 [0,43; 2,08]
Resultado RX tórax				
Normal	8 (20,0%)	10 (52,6%)		1
Alterações típicas	28 (70,0%)	6 (31,6%)	0,017**	5,60 [1,56; 21,74]
Alterações significativas	4 (10,0%)	3 (15,8%)	*	1,63 [0,26; 11,13]
Resultado RX tórax - alterações significativas				
Não	36 (90,0%)	16 (84,2%)	0,803**	1
Sim	4 (10,0%)	3 (15,8%)	*	1,67 [0,28; 9,01]

OR=*Odds Ratio* IC95%=Intervalo de Confiança de 95%

*Teste Qui-quadrado de Pearson ***Teste exato de Fisher

Apenas três crianças do grupo respirar (0,9%) e uma do grupo controle (0,3%) realizaram outros exames com radiação ionizante, não relacionadas à asma.

4. DISCUSSÃO

O estudo, com caso controle, tem amostra abrangente e confiável, considerando que não há diferenças significativas entre casos e controles quanto às características sociodemográficas.

A amostra respirar, mesmo acompanhada em plano

de cuidados, continua tendo mais risco significativo de ser submetida à radiação ionizante propedêutica, especialmente o raio X de tórax, mas também raio X de cavum e seios da face, conforme também demonstrado por Fontes *et al.* (2013)¹.

Preocupantes são algumas evidências de que, apesar de nenhuma das diretrizes apoiarem a utilização do raio X de tórax de rotina na asma², inclusive o protocolo médico específico do Programa Respirar⁶, há uma tendência significativa para o aumento de seu uso em crianças com visitas aos departamentos de urgência, em acordo com Knapps, Simon e Sharma (2015)⁹.

As dificuldades para que as pessoas sigam as diretrizes baseadas em evidências são amplamente conhecidas, conforme Michne e Johnston (2004)¹⁰ e Dexheimer *et al.* (2013)¹¹ e corroboram com os achados desta pesquisa. Mesmo tendo diagnóstico já estabelecido de asma e participando de um programa específico de controle de sua doença, com equipe treinada regularmente para o acompanhamento, os casos pesquisados realizaram mais radiografia. Mesmo assim, há incentivo à utilização de protocolos para muitas patologias, inclusive a asma, tendo como exemplo mais evidente o Global Initiative for Asthma (2016)², atualizado a cada dois anos e que orienta as melhores práticas para o diagnóstico, tratamento e controle da doença, assim como recomendado por Gildenhuis, Lee e Isbister (2009)¹². Segundo Michne e Johnston (2004)¹⁰ as diretrizes concretas e precisas têm mais chance de serem seguidas do que quando vagas e não específicas.

A maioria dos pacientes do grupo respirar teve laudo de raio X de tórax normal ou com alterações típicas, possibilitando o questionamento a respeito da indicação do exame, mesmo em equipe treinada, assim como observado por Knapps, Simon e Sharma (2015)⁹, Buckmaster e Boon (2005)¹³, Roback e Dreitlein (1998)¹⁴, Shah e Platt (2008)¹⁵, Gershel *et al.* (1983)¹⁶ e Pickup, Nee e Randall (1994)¹⁷, confirmando que é necessária a avaliação clínica cuidadosa para a indicação precisa do exame e confirmando, assim como Grimm¹⁸, que o raio X de tórax tem pouca sensibilidade diagnóstica e especificidade limitada na asma.

Embora seja observado de forma menos enfática, mas significativa, os exames com resultados normais ou com alterações típicas ocorreu também no grupo controle, concluindo sobre a necessidade de ampliar o conceito ALARA, limitando os estudos àqueles que contribuem para o manejo do paciente, como orientado por Reed (2008)¹⁹, e confirma, como Hall (2009)²⁰, que a defesa do cuidado com a saúde infantil implica em promover a redução inteligente da dose, minimizando práticas que não agregam benefícios. Como Buckmaster e Boon (2009)¹², há necessidade de pesquisas para quantificar e então reduzir o número de raio X desnecessário sendo feito em crianças com asma.

Mesmo com todas as evidências anteriores, não podemos deixar de observar que a grande maioria dos

pacientes do grupo respirar, assim como do grupo controle, não foram submetidos a nenhum raio X durante o ano de 2014 (83,1% e 88,7% respectivamente), cabendo a discussão de que os programas de asma, a educação continuada das equipes médicas e o uso de protocolos podem reduzir não somente as internações e visitas à urgência, conforme demonstrado por Fontes (2011)²¹, mas também o uso propedêutico de exames que envolvem radiação ionizante, além dos custos do tratamento.

Assim como citado por Pierre Filho (2017)⁵, não foram indicadas tomografias relacionadas à asma nos pacientes pesquisados, corroborando com as indicações em protocolos neste caso.

5. CONCLUSÃO

O trabalho mostrou que os pacientes com asma apresentam maior risco de serem submetidos a raio X em comparação aos que não apresentam doença crônica, mas o controle da doença através de programas específicos pode minimizar a exposição. Apenas 10% dos exames apresentavam alterações significativas no grupo de asmáticos, demonstrando as dificuldades no seguimento das melhores práticas orientadas em protocolos e diretrizes.

REFERÊNCIAS

- [01] Fontes MJF, Lasmar LM de LBF, Ibiapina C da C, Calazans GMC, Assis I de. Asma. In: Leão E, Corrêa EJ, Mota JAC, Voanna MB, Vasconcellos MC de. *Pediatria ambulatorial*. 5. ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2013. p. 671-728.
- [02] Global Initiative For Asthma. *Global strategy for asthma management and prevention*. GINA Report, 2016. Disponível em: <<http://www.ginasthma.org>>. Acesso em: 16 jan. 2017.
- [03] Solé D, Wandalsen GF, Camelo-Nunes IC, Nasputz CK. ISAAC - Grupo Brasileiro. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) – Phase 3. *Jornal de Pediatria*. 2006; 82(5):341-6.
- [04] Solé D, Camelo-Nunes IC, Wandalsen GF, Pastorino AC, Jacob CM, Gonzalez C, Wandalsen NF, Rosário Filho NA, Ficher GB, Nasputz CK. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema in Brazilian adolescents related to exposure to gaseous air pollutants and socioeconomic status. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2007; 17(1):6-13.
- [05] Pierre Filho AT. Asma brônquica. Diagnóstico da asma. Disponível em <www.asma-bronquica.com.br/medical/diagnostico.html>. 2017. Acesso em: 02 mar. 2017.
- [06] Cerci Neto A. Avaliação dos Programas de Asma Existentes no Brasil. In: Cerci Neto A. *Asma em saúde pública*. Barueri, SP: Manole, 2007, p. 43-56.
- [07] Minas Gerais. Prefeitura Municipal de Ipatinga. Secretaria Municipal de Saúde. Projeto de reestruturação municipal da assistência pública à asma do município de Ipatinga. Ipatinga, MG, 2007.
- [08] Openepi Menu. Estatísticas epidemiológicas de código aberto para a Saúde Pública. Disponível em:

- <www.openepi.com>. Acesso em: 30 de out. 2014.
- [09] Knapps JF, Simon SD, Sharma V. Variation and trends in ED use of radiographs for asthma, bronchiolitis, and croup in children. *Abr.* 2013. Disponível em: <www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds2013-0359>. Acesso em: 28 jan. 2015.
- [10] Michne S, Johston M. Changing clinical behavior by making guidelines specific. *BMJ.* 2004; 328(7435):343-345.
- [11] Dexheimer JW, Abramo TJ, Arnold DH, Johnson KB, Shyr Y, Ye F, Fan KH, Palel N, Aronsky D. An asthma management system in a pediatric emergency department. *Int J Med Inform.* 2013; 82(4):230-8.
- [12] Gildenhuis J, Lee M, Isbister, G.K. Does implementation of a paediatric asthma clinical practice guideline worksheet change clinical practice? *International Journal of Emergency Medicine.* 2009; (2):33-39.
- [13] Buckmaster RA, Boon R. Reduce the rads: a quality assurance project on reducing unnecessary chest X-rays in children with asthma. *Journal of Paediatrics and Child Health.* 2005; 41(3):107-11.
- [14] Roback MG, Dreitlein DA. Chest radiograph in the evaluation of first time wheezing episodes: review of current clinical practice and efficacy. *Pediatr Emerg Care.* 1998; 14(3):181-4.
- [15] Shah NB, Platt SL. ALARA: is there a cause for alarm? Reducing radiation risks from computed tomography scanning in children. *Current Opinion in Pediatrics.* 2008; 20(3):243-7.
- [16] Gershel JC, Goldman HS, Stein RER, Shelov SP, Zipekowski M. The usefulness of chest radiographs in first asthma attacks. *N Engl J Med.* 1983;(309):336-339.
- [17] Pickup CM, Nee PA, Randall PE. Radiographic features in 1.016 adults admitted to hospital with acute asthma. *Journal of Accident & Emergency Medicine.* 1994;11:234.
- [18] Grimm LJ. Asthma Imaging. *Drugs & Diseases radiology.* mar, 2016. Disponível em: <emedicine.medscape.com/article/353436-overview>. Acesso em: 02 mar.2017.
- [19] Reed MD. *Pediatric Radiol.* nov. 2008; 38 suppl 4: S660-3.doi:10.10067/s00247-008-0982-Y. Epub 2008 set.23.
- [20] Hall EJ. Radiation biology for pediatric radiologists. *Pediatric Radiology*, v. 39, suppl1, p.57-64, 2009.
- [21] Fontes MJF, *et al.* Impacto de um programa de manejo da asma sobre as hospitalizações e os atendimentos de urgência. *J. Pediatr. (Rio J.)* [online]. 2011; 87(5):412-418.