

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA/PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

RICARDO MENGUE DE SOUZA

Radiograma de Tórax em Neonatos em Ventilação Mecânica: Uso da Projeção em Perfil

**Porto Alegre
2013**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
MESTRADO EM PEDIATRIA E SAÚDE DA CRIANÇA

**RADIOGRAMA DE TÓRAX EM NEONATOS EM VENTILAÇÃO
MECÂNICA: USO DA PROJEÇÃO EM PERFIL**

Ricardo Mengue de Souza

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de
Medicina da PUCRS para obtenção de título de Mestre
em Medicina/Pediatria

Orientador: Prof. Dr. Matteo Baldisserotto

Porto Alegre, 2013

RICARDO MENGUE DE SOUZA

**RADIOGRAMA DE TÓRAX EM NEONATOS EM VENTILAÇÃO
MECÂNICA: USO DA PROJEÇÃO EM PERFIL**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós- Graduação da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Bernardi Soder

Prof. Dr. Leonardo Araújo Pinto

Profa. Dra. Rita Mattiello

Porto Alegre
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

S729r Souza, Ricardo Mengue de
Radiograma de tórax em neonatos em ventilação mecânica: uso da
projeção em perfil / Ricardo Mengue de Souza. Porto Alegre: PUCRS,
2013.

76 f.: il. tab. Inclui artigo encaminhado para publicação.

Orientador: Prof. Dr. Matteo Baldisserotto.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio
Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Pós-Graduação em Pediatria e
Saúde da Criança.

1. PROFISSIONAIS DA SAÚDE. 2. RAIOS-X. 3. RECÉM-
NASCIDO. 4. TÓRAX. 5. VENTILAÇÃO MECÂNICA. 6. ESTUDO
PROSPECTIVO, TRANSVERSAL. I. Baldisserotto, Matteo. II. Título.

CDD 616.0757
CDU 616.712-073:616.24-053.2(043.3)
NLM [WS 290](#)

Isabel Merlo Crespo
Bibliotecária CRB 10/1201

Dedicatória

*Aos meus pais **Inácio e Leci**, por terem sempre me incitar a estudar e acreditar no potencial da educação.*

*À minha noiva **Raquel Hartmann**, pelo estímulo nos inúmeros momentos difíceis.*

*Às minhas professoras e amigas **Simone Algeri e Vera Catarina Portela**, pelo carinho e incentivo.*

*A **Todos** que de alguma forma, colaboraram com meu crescimento profissional.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, por todas as oportunidades, conquistas e experiências obtidas no decorrer de minha formação.

Aos meus orientadores **Prof. Dr. Jefferson Pedro Piva** e **Prof. Dr. Matteo Baldisserotto**, por acreditar em meu trabalho, mesmo sem me conhecer em um primeiro contato. Agradeço muito pelo apoio, orientações, disponibilidade e cooperação durante a realização do projeto, nos períodos das coletas de dados e principalmente, durante o desenvolvimento desta dissertação.

Ao co-autor **Prof. Dr. Edgar Enrique Sarria Icaza**, pelo apoio, orientações, disponibilidade e cooperação durante toda a realização desta dissertação.

Aos **Professores do Programa de Pós-Graduação em Medicina, Pediatria e Saúde da Criança**, pela transmissão de conhecimentos e pelo incentivo à pesquisa.

À secretária **Carla Carmo de Melo Rothmann**, pela compreensão e disposição em ajudar-me em todas as minhas dificuldades.

Aos meus **Colegas do Curso de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança**, pelo companheirismo e idéias compartilhadas.

Ao colega **Cristian Roncada**, pela atenção e disposição em ajudar-me nas questões de informática.

Ao **Instituto Geral de Perícias** e **Departamento Médico Legal** de Porto Alegre, em especial ao setor de Ensino e Pesquisa, pela oportunidade ofertada acreditando na pesquisa de pós-graduação e na formação dos seus funcionários.

À **Equipe de Enfermagem** da Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal do Hospital Fêmina, pela colaboração na coleta dos dados.

Ao físico **Marcus Vinicius Bortolotto**, pela participação nos testes físicos e na determinação dos fatores de exposição.

“O Homem é do tamanho do seu sonho.”

(Fernando Pessoa)

RESUMO

Objetivos: Os objetivos do presente estudo são avaliar a necessidade das radiografias de tórax em perfil dos recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica de uma Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal, bem como determinar a dose de exposição à radiação durante esses exames.

Métodos: Estudo prospectivo, transversal, conduzido na Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal de um hospital em Porto Alegre (Brasil). O estudo foi realizado entre 01 de dezembro de 2011 e 01 de junho de 2012. O paciente foi acompanhado diariamente, anotando-se todas as radiografias de tórax realizadas durante o tempo em que permaneceu em ventilação mecânica até o 1º dia pós-extubação (inclusive). Participaram, como avaliadores externos, dois neonatologistas com longa experiência na área. Ambos avaliaram, de forma independente, a necessidade ou não de se realizar a radiografia de tórax na posição em perfil para cada exame solicitado.

Resultados: Sessenta e cinco crianças foram incluídas. Houve 426 requisições de radiografias de tórax durante o período do estudo. Dessas, 374 foram projeções ântero-posteriores e perfil, enquanto que, em 52, foi realizado somente o ântero-posterior. O índice de solicitações de radiografias de tórax equivaleu a 0,8 radiografias por criança por dia de internação, correspondendo a 0,7 radiografias ântero-posterior e perfil por criança por dia e 0,1 radiografia ântero-posterior por criança por dia. O fato de se realizar um exame de tórax em ântero-posterior e perfil, comparado quando realizado apenas o ântero-posterior, aumenta em mais de 3 vezes a exposição do recém-nascido à radiação ionizante.

Conclusão: Observamos que não existem diretrizes bem definidas e claras sobre a realização da radiografia de tórax em perfil nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatais. Muitas instituições, assim como a nossa, estão realizando projeções em perfil em uma frequência muito maior do que a necessária. Esse comportamento resulta em uma exposição de dose elevada para esses recém-nascidos, podendo gerar consequências futuras.

Descritores: PROFISSIONAIS DA SAÚDE; RAIOS-X; RECÉM-NASCIDO; TÓRAX; VENTILAÇÃO MECÂNICA.

ABSTRACT

Aims: The aims of the study were to assess the necessity of lateral chest X-rays in newborns on mechanical ventilation in a neonatal intensive care unit, and to estimate the dose of radiation exposure during such exams.

Methods: Cross-sectional study performed at the neonatal intensive care unit of a city hospital in Porto Alegre (Brazil). Patients were followed on daily basis, and all chest x-rays were registered while they were on mechanical ventilation, including the first day post-extubation. Two experienced neonatologists were included as external observers, to assess, independently, the necessity of having performed each of the lateral views of chest x-rays all newborns had.

Results: Sixty five newborns were included. There were 426 chest x-rays requisitions during the study period. Of these, 374 were antero-posterior plus lateral views and 52 were only antero-posterior views. The index of chest x-rays requisitions was of 0,8 x-rays per newborn per day, corresponding to 0,7 antero-posterior and lateral views per newborn per day and 0,1 antero-posterior x-rays per newborn per day. The use of the antero-posterior view associated with the lateral view compared to only the antero-posterior view increases three-fold the exposition of the newborn to ionizing radiation.

Conclusion: We noticed the lack of well-defined guidelines on the use of the lateral view of chest x-rays in neonatal intensive care units. Many institutions, including ours, are performing chest-x-rays lateral views at a rate greater than needed. This behavior leads to an elevated exposition of radiation dose to the newborns, potentially leading to future consequences.

Unitermos: HEALTH PROFESSIONALS; X-RAY; NEWBORN; CHEST; MECHANICAL VENTILATION.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

Figura 1. Concordância inter-observadores.....	58
--	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO III

Tabela 1. Características gerais da amostra.....	56
Tabela 2. Exposição à radiação em 65 recém-nascidos submetidos à Ventilação Mecânica.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS

ACR	American College of Radiology
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Ântero-Posterior
ARSPi	Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging
CEC	Comissão da Comunidade Européia
DP	Desvio Padrão
KVp	Quilovoltagem de pico
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
mAs	Miliampéres por segundo
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
P	Perfil
PubMed	Index at US National Library of Medicine
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Rad	Radiação
RN	Recém-Nascido
RXT	Raios-X de Tórax
SPR	Society of Pediatric Radiology
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
UTIN	Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal
VM	Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1 APRESENTAÇÃO	15
1.1 JUSTIFICATIVA	18
1.2 OBJETIVOS	19
1.2.1 Objetivo geral	19
1.2.2 Objetivos Específicos	19
REFERÊNCIAS	20

CAPÍTULO II

2 ARTIGO DE REVISÃO	23
----------------------------------	----

CAPÍTULO III

3 ARTIGO ORIGINAL	42
--------------------------------	----

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO	60
------------------------	----

ANEXOS

ANEXO 1 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA PUCRS	62
ANEXO 2 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO	63
ANEXO 3 – PROTOCOLO DE IDENTIFICAÇÃO	64
ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA	65

CAPÍTULO I

1 APRESENTAÇÃO

A radiologia pediátrica teve seu início concomitantemente à radiologia geral, logo após a descoberta dos raios-X. Todavia, apenas a partir da década de 60, e mais fortemente nos anos 90, com o desenvolvimento de novas técnicas de produção da imagem, cresceu a necessidade de especialistas nessa área, solidificando-a e tornando-a independente da radiologia geral.¹

Considerando especificamente essa população, é importante salientar que as crianças têm risco acentuadamente maior de desenvolvimento de neoplasias relacionadas à radiação, comparativamente à população adulta. Esse risco maior é explicado pela presença de um elevado número de células sofrendo divisões nos diversos tecidos e órgãos ainda em desenvolvimento e pela maior expectativa de vida em termos absolutos e relativos. Como exemplo, uma criança de um ano de vida tem de 10 a 15 vezes maior risco de desenvolver uma neoplasia maligna do que um adulto de 50 anos de idade para a mesma dose de radiação.^{2,3}

Por esses motivos, há uma preocupação crescente quanto à dose de radiação utilizada e ao número de exames solicitados, principalmente em pacientes críticos da Unidade de Tratamento Intensivo (UTI), com vários trabalhos direcionados para esse tópico, abordando condutas e diretrizes com o objetivo de reduzir as exposições.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define que fica proibida toda exposição que não possa ser justificada, “incluindo exames de rotina de tórax (ântero-posterior e perfil)” para fins de internação hospitalar, exceto quando houver justificativa no contexto clínico, considerando-se os métodos alternativos.⁴

No **CAPÍTULO II** desta dissertação será apresentado o **Artigo de Revisão “O Valor da Radiografia de Tórax na Unidade de Tratamento Intensivo Pediátrico”**.

Neste artigo, foram revisadas as principais questões relacionadas aos raios-X de tórax realizados na Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal (UTIN). Dessa forma, foi possível abordar a técnica radiográfica do tórax, suas principais indicações e os princípios da proteção radiológica.

As referências usadas foram baseadas em uma seleção de artigos científicos originais através de uma revisão das bases de dados MEDLINE/Pubmed e LILACS, utilizando os termos profissionais da saúde, raios-X, tórax, unidade de tratamento intensivo pediátrico. Foram excluídas as referências em que os autores não tiveram acesso na sua forma completa.

A radiografia do tórax é o exame de diagnóstico mais utilizado em pediatria.^{5,2} Sua necessidade é determinada pelas seguintes situações: a) diagnóstico inicial originário de

angústia respiratória; b) avaliação da posição de tubo-endotraqueal, de cateter venoso e arterial, cateter umbilical e drenos de tórax; c) em caso de deterioração respiratória, se descartada a possibilidade de obstrução de tubo torácico, secreções e problemas no ventilador. Antes da solicitação do exame, o clínico deve ter em mente o que espera encontrar com a imagem radiológica, e se esse achado pode alterar o manejo.⁶

Entre as investigações realizadas diariamente no contexto da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, os raios-X de tórax no leito são, em sua maioria, banalizados. Esse procedimento em excesso e, muitas vezes, desnecessário, é fonte de desconforto dos pacientes, exposição à radiação para os recém-nascidos e equipe do cuidado, disponibilização de funcionários do departamento de radiologia quase permanentemente, risco potencial de remoção acidental de dispositivos (cateteres, tubos), difusão microbiana, todas as situações que resultam em custos adicionais para a instituição.⁷

O conhecimento dos critérios preconizados para avaliar a qualidade técnica do exame radiológico do tórax em pediatria, além de possibilitar a realização de radiografias tecnicamente corretas, reduz a possibilidade de diagnósticos equivocados em face de exames mal realizados.

No **CAPÍTULO III** desta dissertação será apresentado o **Artigo Original “Radiograma de Tórax em Neonatos em Ventilação Mecânica: Uso da Projeção em Perfil”**.

A realização do perfil pode gerar, consideravelmente, um aumento de dose absorvida, uma vez que os fatores físicos de exposição são maiores do que no exame frontal. Somado a isso, deve-se considerar que são recém-nascidos graves, apresentando inúmeras intercorrências, e que são submetidos a numerosos procedimentos que requerem a realização de raios-x durante sua permanência na UTIN. Para a maioria das indicações clínicas, uma simples projeção frontal do tórax é suficiente.⁸⁻¹⁰

Deve-se considerar o valor da imagem lateral para algumas situações muito específicas, como demonstrar uma anormalidade na base do pulmão ou região mediastinal, ou localizar uma lesão já identificada na imagem de perfil (P).¹¹

A possibilidade de redução de exposição é uma preocupação cada vez mais considerada e difundida entre a comunidade médica. Com estudos indicando que nenhum nível de radiação é sem consequência, o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) busca sua aplicação na realização de exames. Em conjunto, aparece a Image Gently, uma campanha educativa mundial criada nos Estados Unidos, em 2007, pela ARSPI (Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging), e que tem como objetivo a

conscientização de maior cuidado e segurança na radiação diagnóstica nos pacientes pediátricos, protegendo as crianças de doses desnecessárias de radiação ionizante durante exames radiológicos.¹²⁻¹⁵

Nesse contexto, é importante que o neonatologista considere, ao requerer o radiograma de tórax, que há uma diferença significativa em termos de exposição à radiação entre realizar somente a projeção em ântero-posterior (AP) e o exame considerado de rotina (AP e P).

1.1 JUSTIFICATIVA

A menção da palavra “radiação”, frequentemente, evoca algum tipo de ansiedade em pacientes, familiares e mesmo em profissionais da área de saúde. A radiação é percebida como um risco único. Essa percepção tem muitas fontes, incluindo a qualidade da informação para o público em geral, sobre as reais lesões de radiação ou o medo de armas ou acidentes nucleares.¹⁶

A utilização da radiação ionizante na medicina, tanto no diagnóstico quanto no tratamento de doenças, é quase que indispensável. O raio-X de tórax (RXT) é o procedimento de diagnóstico mais comumente utilizado no mundo¹⁷.

Em contrapartida, existe um risco potencial de causar dano, principalmente em recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica, uma vez que esses apresentam peculiaridades que os colocam vulneráveis ao desenvolvimento de câncer de atraso radiogênico.^{2,3}

Ao realizar uma incidência em P percebe-se que o tempo de exposição à radiação e a dose de entrada na superfície da criança são 2 vezes maior em comparação com a projeção ântero-posterior. Embora haja muitos estudos sobre a utilização do radiograma de tórax, não se encontrou trabalhos desenvolvidos sobre a quantificação de solicitações e exposição causada pelo uso da projeção do perfil de tórax em recém-nascidos.^{2,17}

Assim, realizou-se um estudo para avaliar a necessidade das radiografias de tórax em perfil dos recém-nascidos (RNs) submetidos à ventilação mecânica (VM) de uma Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal, bem como determinar a dose de exposição à radiação durante esses exames.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivos Gerais

Os objetivos do presente estudo são avaliar a necessidade das radiografias de tórax em perfil dos recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica de uma Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal, bem como determinar a dose de exposição à radiação durante esses exames.

1.2.2 Objetivos Específicos

Estimar o número de radiografias de tórax na incidência de perfil que são solicitados como rotina (dispensável ou desnecessária) para recém-nascidos internados em UTIN submetidos à ventilação mecânica.

Quantificar o número de radiografias de tórax nas incidências ântero-posterior e perfil solicitados para recém-nascidos internados em UTIN submetidos à ventilação mecânica.

Estimar a dose de radiação acumulada recebida pelos recém-nascidos internados em UTIN submetidos à ventilação mecânica resultantes das radiografias de tórax nas incidências ântero-posterior e perfil.

REFERÊNCIAS

1. Kirks DR, Griscom NT. Practical pediatric imaging: diagnostic radiology of infants and children. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1998.
2. Donadieu J, Zeghnoun A, Roudier C, Maccia C, Pirard P, Andre C, et al. Cumulative effective doses delivered by radiographs to preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Pediatrics*. 2006;117(3):882-8. Epub 2006/03/03.
3. Matthews K, Brennan PC. Justification of x-ray examinations: General principles and an Irish perspective. *Radiography*. 2008;14(4):349-55.
4. Agência Nacional da Vigilância Sanitária - Portaria 453/98 – Diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. DOU 01/06/1998.
5. Swischuk LE, de Vasconcelos MM. Radiologia do recém-nascido, do lactente a da criança pequena: Guanabara Koogan; 2006.
6. Kumar P. Neonatal Chest X-ray interpretation. Workbook on CPAP Science, Evidence e Practice. 2010. .
7. Ioos V, Galbois A, Chalumeau-Lemoine L, Guidet B, Maury E, Hejblum G. An integrated approach for prescribing fewer chest x-rays in the ICU. 2011(1):1-9.
8. Gibson AT, Steiner GM. Imaging the neonatal chest. *Clinical radiology*. 1997;52(3):172-86. Epub 1997/03/01.
9. European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Images in Paediatrics. (Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities) EUR 16261 (1996).
10. Schuh S, Lalani A, Allen U, Manson D, Babyn P, Stephens D, et al. Evaluation of the Utility of Radiography in Acute Bronchiolitis. *The Journal of Pediatrics*. 2007;150(4):429-33.
11. Arthur R. Interpretation of the paediatric chest x-ray. *Current Paediatrics*. 2003;13(6):438-47.
12. Willis CE, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams--a white paper conference. *AJR American journal of roentgenology*. 2005;184(2):373-4. Epub 2005/01/27.
13. Strauss KJ, Goske MJ, Kaste SC, Bulas D, Frush DP, Butler P, et al. Image gently: ten steps you can take to optimize image quality and lower CT dose for pediatric patients. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(4):868-73.

14. Goske MJ, Phillips RR, Mandel K, McLinden D, Racadio JM, Hall S. Image gently: a Web-based practice quality improvement program in CT safety for children. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(5):1177-82.
15. Society for Pediatric Radiology (SPR). The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging [Internet]. Department of Radiology, Cincinnati, Ohio. Acesso em 22 de junho de 2012. Disponível em: www.pedrad.org/associations/5364/ig/.
16. Dauer LT, Thornton RH, Hay JL, Balter R, Williamson MJ, Germain JS. Fears, feelings, and facts: interactively communicating benefits and risks of medical radiation with patients. *American Journal of Roentgenology*. 2011;196(4):756-61.
17. Brindhaban A, Al-Khalifah K. Radiation dose to premature infants in neonatal intensive care units in Kuwait. *Radiation Protection Dosimetry*. 2004;111(3):275-81.

CAPÍTULO II

2 ARTIGO DE REVISÃO

O Valor da Radiografia de Tórax na Unidade de Tratamento Intensivo Pediátrico.

Submissão: Este manuscrito será enviado para publicação na Revista Scientia Médica da PUCRS.

Currículo Lattes: todos os autores apresentam currículo Lattes atualizado.

Contribuição específica dos autores: todos os autores participaram da revisão da literatura, leitura e análise dos artigos, redação e aprovação final do manuscrito.

Conflito de interesse: os autores não apresentam conflito de interesse.

Instituição: Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)/Hospital Fêmina/Grupo Hospitalar Conceição.

Autor responsável para correspondência e contato:

Ricardo Mengue de Souza

Fone: (51) 99474032

Email: ricardomengue@yahoo.com.br

Contagem total das palavras do texto (excluindo resumo, abstract, referências bibliográficas e legendas das figuras): 4755 palavras.

Contagem total de palavras do resumo: 238 palavras.

Número de Figuras e Tabelas: 0

RESUMO

Objetivos: Revisar o valor da Radiografia de Tórax na Unidade de Tratamento Intensivo Pediátrico.

Fonte de Dados: Artigos científicos originais e de revisão das bases de dados MedLine/Pubmed e LILACS, utilizando os termos profissionais da saúde, raios-x, tórax, unidade de tratamento intensivo pediátrico.

Síntese de Dados: A radiologia pediátrica teve seu início concomitantemente à radiologia geral, logo após a descoberta dos raios-X. O destaque veio nos anos 90, com a necessidade de especialistas na área. A radiografia do tórax é o exame mais utilizado em pediatria. Por meio dele, é possível auxiliar e determinar diagnósticos, precisar a localização de tubos, cateteres e sondas, analisar a condição torácica pré e pós-procedimentos médicos e avaliar a evolução clínica. Crianças internadas em Unidade de Tratamento Intensivo são submetidas a inúmeros raios-x de tórax, elevando consideravelmente sua dose de exposição. Para a maioria das indicações clínicas, uma simples imagem frontal do tórax é suficiente. O conhecimento da técnica radiológica do tórax tem se mostrado importante na redução de dose, artefatos de imagem e de diagnósticos equivocados em razão de exames mal realizados.

Conclusões: O raio-x de tórax em pediatria é reconhecido como um instrumento de fundamental importância na avaliação e no manejo da rotina diária da Unidade e Tratamento Intensivo pediátrico. É indicado para avaliar inúmeros equipamentos que são utilizados para ventilar, hidratar e monitorar a criança que recebe cuidados intensivos.

Descritores: PROFISSIONAIS DA SAÚDE; RAIOS-X; TÓRAX; UNIDADE DE TRATAMENTO INTENSIVO PEDIÁTRICO.

ABSTRACT

Aims: Reviewing thorax X-ray value in the Pediatric Intensive Treatment Unit.

Source of data: original scientific articles and of reviewing of MedLine/Pubmed and LILACS data, using the terms health professionals, X-ray, thorax; pediatric intensive treatment unit.

Summary of findings: pediatric X-ray had its beginning concomitantly to general radiology, just after X-rays discovering. The main point came in the 90s with the need of experts in the area. X-ray is the most used exam in pediatrics. It is possible to help and determine diagnoses, particularize tubes, catheters and probes' location, to analyze thoracic condition pre and post medical procedures and to evaluate clinical evolution by X-rays. Children who are hospitalized in Pediatric Intensive Treatment Unit are submitted to countless thorax X-rays, considerably increasing their dose of exposing. A simple frontal thorax image is enough to the majority of clinical indications. The knowledge of thorax radiological technique has been shown as important to the dose reduction, image artifacts and wrong diagnoses because of exams badly carried out.

Conclusions: Thorax X-ray in pediatrics is recognized as an instrument of fundamental importance in the evaluation and in handling Pediatric Intensive Treatment Unit daily routine. It is indicated to evaluate countless equipment which is used for ventilating, hydrating and monitoring a child who receives intensive care.

Unitermos: HEALTH PROFESSIONALS; X-RAY; THORAX; PEDIATRIC INTENSIVE TREATMENT UNIT.

INTRODUÇÃO

A radiologia pediátrica teve seu início concomitantemente à radiologia geral, logo após a descoberta dos raios-X. Todavia, apenas a partir da década de 60, e mais fortemente nos anos 90, com o desenvolvimento de novas técnicas de produção da imagem, cresceu a necessidade de especialistas nessa área, solidificando-a e tornando-a independente da radiologia geral.¹ A necessidade de especialização em radiologia pediátrica surge devido às diferenças de tamanho e composição do corpo de crianças em relação ao adulto, à sua falta de cooperação para a realização do exame e às várias diferenças funcionais (respiração mais rápida, batimentos cardíacos mais acelerados, etc.). Dentre todos os exames de diagnóstico em pediatria, a Organização Mundial de Saúde estima que 50% são do tórax, representando uma ferramenta indispensável no contexto da Unidade de Tratamento Intensivo.² É por meio desse exame que se pode auxiliar e determinar diagnósticos, precisar a localização de tubos, cateteres e sondas, avaliar a evolução clínica e analisar a condição torácica pré e pós-procedimentos médicos.^{3,4} Os raios-X de tórax, muitas vezes solicitados sem indicações específicas, são fontes de desconforto aos pacientes críticos. Além disso, causam exposição à radiação para os recém-nascidos e equipe do cuidado, requerem a disponibilização de funcionários do departamento de radiologia quase permanentemente, aumentam o risco potencial de remoção acidental de dispositivos (cateteres, tubos) e causam difusão microbiana. Tudo isso resultando em custos adicionais para a instituição.⁵ Considerando a população pediátrica, é importante salientar que as crianças têm risco acentuadamente maior de desenvolvimento de neoplasias relacionadas à radiação, comparativamente à população adulta.^{6,7} Em razão disso, a minimização das doses em radiologia e a realização de incidências somente quando necessário deve ser um conceito aplicado dentro de um conjunto de ações. Esta revisão enfocará o valor da radiografia do tórax na Unidade de Tratamento Intensivo Pediátrico, abordando a técnica radiológica e suas indicações, além de considerar o princípio da proteção radiológica.

TÉCNICA RADIOGRÁFICA DO TÓRAX

O conhecimento dos critérios preconizados para avaliar a qualidade técnica do exame radiológico do tórax em pediatria, além de possibilitar a realização de radiografias tecnicamente corretas, reduz a possibilidade de diagnósticos equivocados em face de exames mal realizados.

Apesar de alguns resultados de raios-X serem determinados por condições específicas, na maioria dos casos, o processo de diagnóstico depende de correlacionar anormalidades na imagem com a idade da criança, sua história clínica e os resultados de quaisquer exames anteriores complementares. Em algumas situações, o diagnóstico só pode ser confirmado no acompanhamento, monitoramento da resposta à terapia ou no resultado de biópsia. A radiografia de tórax, por ser o exame radiológico mais realizado em pediatria, carece de atenção e de conhecimento minucioso por parte dos radiologistas.

O padrão técnico da radiografia de tórax pediátrico é realizado com a imagem centrada na linha de mamilo (T6-7), com o campo colimado que se estende desde a ponta da mastoide até a crista ilíaca superior, tal como descrito no Merrill 's de Atlas Posições radiográficas.⁸ Essa técnica pode resultar em exposição desnecessária à radiação sobre estruturas não-torácicas. A identificação de estruturas corporais por meio da palpação pode colaborar para reduzir esses números indesejados. A elevação dos braços permite a elevação das articulações acrômios-claviculares, situando-se geralmente acima do ápice do pulmão. Inferiormente, as costelas das crianças podem normalmente ser sentidas, o que poderia ser suficiente para a colimação inferior.⁹

A radiografia de tórax na projeção ântero-posterior do recém-nascido apresenta padrão técnico adequado quando preenche os seguintes critérios¹⁰⁻¹²: visualização dos espaços intervertebrais nas primeiras vértebras torácicas, através da silhueta cardíaca (densidade do filme); hemidiafragma direito na altura do oitavo arco costal posterior (grau de aeração pulmonar satisfatório); inclinação caudal dos arcos costais anteriores, situando-se abaixo dos posteriores (centralização adequada do raio central na caixa torácica); simetria das estruturas ósseas em ambos os lados da caixa torácica (posicionamento correto do recém-nascido).

Em um exame bem inspirado, os diafragmas são projetados sobre o término da quinta à sétima costela anterior. Caso o radiograma de tórax de um paciente pediátrico seja realizado na fase expiratória, ocorrerá um aumento da sombra cardíaca e das imagens bronco-vasculares projetadas. Essa conduta poderá conduzir a um diagnóstico equivocado de insuficiência cardíaca ou broncopneumonia, considerando ainda que a posição elevada do diafragma poderá obscurecer anormalidades nas bases pulmonares.^{10,13}

Os principais fatores técnicos que podem simular alterações patológicas induzindo a diagnósticos equivocados estão relacionados a seguir: a) hipopenetração do feixe de raios-X, reduzindo as diferenças de densidade entre as estruturas intratorácicas e simulando falsas opacidades pulmonares; b) hipoaeração pulmonar, acarretando horizontalização dos arcos costais, causando falso alargamento da silhueta cardiotorácica e reduzindo a transparência

pulmonar, podendo, ocasionalmente, simular edema pulmonar, hemorragia, atelectasias e consolidações pneumônicas; c) hiperpenetração do feixe de raios X, escurecendo o exame radiográfico e podendo ocultar opacidades pulmonares, principalmente as mais sutis, como as opacidades intersticiais da taquipneia transitória do RN e os infiltrados retículo-granulares da doença da membrana hialina; d) rotação do paciente, ocasionando assimetria do tórax e provocando falsa proeminência da imagem cardiográfica para o lado que está desviado; e) centralização inadequada do raio central sobre o abdome do RN, ocasionando configuração lordótica da caixa torácica, caracterizada pela orientação cefálica dos arcos anteriores e podendo ocasionar alargamento e distorção da imagem cardiográfica.^{11,12}

Na questão do posicionamento técnico, a rotação é a causa mais comum de desigualdade na translucidez entre os dois pulmões, necessitando ser diferenciada de transradieância aumentada, resultante de outras causas, particularmente da retenção de ar. A rotação pode ser avaliada marcando a simetria das costelas e a distância entre a borda medial das clavículas e o processo espinhoso das vértebras.^{10,13}

Somado aos fatores técnicos que podem simular alterações patológicas, é importante identificar artefatos de imagem que possam vir a ocorrer durante a realização do exame radiológico. Por se tratar de pacientes pediátricos, esses artefatos acontecem com mais frequência por serem realizados no leito, em sua maioria. Um dos mais frequentes é dobra de pele do recém-nascido, projetada sobre a cavidade torácica, podendo simular um pneumotórax. O diagnóstico diferencial é realizado observando-se esse artefato como uma imagem linear densa, que apresenta obliquidade oposta à borda do pulmão, estendendo-se abaixo da cavidade torácica.^{9,10}

Outro artefato bem comum é a projeção do orifício da incubadora sobre os pulmões, produzindo uma imagem arredondada de menor densidade, que pode ser confundida com lesão cística. Em crianças mais velhas com cabelo, vestidas com roupas que agregam acessórios com botões, zíper, metais, entre outros ornamentos, podem causar uma variedade de imagens externas projetadas sobre os lobos superiores e mediastino.^{9,10}

Em razão dessas inúmeras variáveis, a interpretação adequada dos raios-X de tórax e suas questões técnicas são cruciais para se chegar ao diagnóstico correto e evitar o tratamento inadequado, por falta de apreciar as variações normais e a influência externa de fatores de ordem técnica na imagem radiológica.

Durante a interpretação do exame de tórax, deve-se realizar uma abordagem sistemática, para garantir que as pistas importantes para o diagnóstico não sejam negligenciadas. Deve-se verificar nome do paciente, data de exame e lado de marcação;

observar a projeção (decúbito dorsal, decúbito lateral direito ou esquerdo, ântero-posterior ou pósterio-anterior, perfil), a fase da respiração e a presença de qualquer rotação; identificar quaisquer sombras de artefatos; verificar sinais anormais radiológicos de forma sistemática, revisando todas as regiões, incluindo: traqueia, carina e grandes brônquios, contornos mediastinais e regiões hílares, tamanho e contorno cardíaco, pulmonar, vascularização, tamanho e translucidez dos pulmões, posição das principais fissuras, clareza e altura do diafragma, ângulos costofrênicos, tecidos moles e do esqueleto torácico; sugerir o diagnóstico mais provável ou possível lista de diagnósticos diferenciais com base na observação radiológica dos sinais e características clínicas.¹³

Existe uma variação gradual no aspecto normal dos raios-X de tórax entre o recém-nascido e o adolescente, que deve ser apreciada. No recém-nascido, a configuração do tórax possui uma forma mais triangular e relativamente profunda no diâmetro ântero-posterior. A presença de ar na região dos brônquios é frequentemente projetada através da sombra cardíaca. Quando essa imagem é vista mais periféricamente, deve ser considerada patológica. As partes anteriores dos diafragmas são mais elevadas, os ângulos costofrênicos são relativamente mais inferiores e as zonas mais baixas dos pulmões podem ser obscurecidas, particularmente por um exame de pouca penetração.^{10,13,14}

Durante o posicionamento técnico para a realização da radiografia de tórax na UTI pediátrica, a manipulação dos pacientes é muito frequente. Quando é requerida pelo médico a posição lateral, a questão do toque é acentuada. Esse manuseio dos neonatos doentes pode ser prejudicial. Procedimentos práticos que envolvem manipulação, assim como a radiografia, podem resultar em episódios de hipóxia ou bradicardia. Assim, um mínimo de manuseio possível pode reduzir o estresse e melhorar os resultados.¹⁵

O método padrão durante o posicionamento é levantar o bebê e colocar o chassi de raio-X abaixo. No entanto, muitas incubadoras modernas estão incorporando, em sua estrutura, um tabuleiro por baixo do colchão, em que o cassete radiográfico pode ser colocado, sem a necessidade de perturbar o lactente. Inicialmente, os radiologistas estavam preocupados quanto à qualidade dos exames produzidos com essa técnica. É possível que a presença do colchão, de tecidos e o aumento da distância foco-filme poderiam comprometer a qualidade radiográfica. Não se tem conhecimento de qualquer dado publicado demonstrando esse fato.^{9,15}

INDICAÇÃO DOS RAIOS-X DE TÓRAX EM PEDIATRIA

A radiografia do tórax é o exame de diagnóstico mais utilizado em pediatria.^{6,10} Sua necessidade é determinada pelas seguintes situações: a) diagnóstico inicial originário de angústia respiratória; b) avaliação da posição de tubo-endotraqueal, de cateter venoso e arterial, cateter umbilical e drenos de tórax; c) em caso de deterioração respiratória, se descartada a possibilidade de obstrução de tubo torácico, secreções e problemas no ventilador. Antes da solicitação do exame, o clínico deve ter em mente o que espera encontrar com a imagem radiológica, e se esse achado pode alterar o manejo.¹⁶

As indicações para não se realizar um radiograma de tórax são as seguintes: a) não existir necessidade da realização de raios-x de tórax como rotina diária em recém-nascidos ventilados; b) antes e após extubação; c) após cada reintubação, para confirmar posição do tubo; d) a cada vez que cair a saturação e necessitar de oxigênio (realizar exame clínico e fazer julgamento de provável causa).¹⁶

A radiografia de tórax é reconhecida como um instrumento de fundamental importância na avaliação da enfermidade do trato respiratório inferior. Constitui uma boa representação macroscópica da anatomia e do padrão de aeração pulmonar, podendo detectar a extensão e a distribuição de um processo infeccioso, assim como colaborar em deduzir a etiologia. A precisão (repetibilidade) e a exatidão (concordância com o padrão de referência) na interpretação radiológica adquirem relevância quando as decisões clínicas se baseiam em seus resultados. O correto diagnóstico de infecção bacteriana ou viral em uma criança com pneumonia por meio da radiografia do tórax possibilita uma utilização racional dos antibióticos e uma eficiente administração dos recursos de saúde. A radiografia de tórax se mostrou um instrumento preciso, sensível e específico para diferenciar etiologia bacteriana de viral em crianças internadas por pneumonia.¹⁷

Na avaliação de diagnóstico de crianças com suspeita de pneumonia, a radiografia do tórax continua sendo o padrão nos centros de cuidado terciário norte-americanos.¹⁸ Tradicionalmente, ambas as projeções, frontal e lateral, são consideradas como protocolos. Isso serve para assegurar que uma pneumonia no lobo inferior esquerdo, por exemplo, seja corretamente diagnosticada com a imagem lateral adicional. O perfil é vital no contexto das doenças respiratórias. No entanto, para além do valor diagnóstico presumível da imagem lateral, essa vista adicional está associada com o dobro da radiação de exposição e aumento de custos.¹⁸

Ainda que, por muito tempo, tenha sido utilizada essa conduta de forma segura, a utilidade da radiografia de perfil como rotina em pediatria tem sido questionada. A maioria dos estudos recentes, com dados baseados em evidências, aponta para a eliminação dessa prática dentro da UTI pediátrica de maneira segura, sem comprometer a conduta clínica nos aspectos de mortalidade, tempo de internação hospitalar e UTI.^{19,20,21}

A Organização Mundial da Saúde declarou que a investigação da suspeita de pneumonia como rotina em crianças não deve incluir a visão lateral. Ela é indicada apenas se a vista frontal for anormal, ou se houver suspeita de doença cardíaca ou maligna, de acordo com as diretrizes da organização World Health. Não há evidências de ensaios controlados, randomizados para suportar o valor adicional da imagem lateral ao frontal de tórax no diagnóstico de crianças com pneumonia.²

Um dos principais objetivos da realização da radiografia de tórax em pediatria é avaliar a localização de inúmeros equipamentos que são utilizados para ventilar, hidratar e monitorar o recém-nascido que recebe cuidados intensivos.²²

A inserção de dispositivos está associada a uma ampla gama de complicações que variam desde o posicionamento inadequado até situações que ameaçam a vida, sendo o exame físico clínico de muito pouco valor para precisar a localização desses equipamentos. O posicionamento inadequado de cateteres, cânulas e sondas pode ocasionar iatrogenias; em razão disso, a utilidade da radiografia do tórax é de extrema importância.^{3,4}

Em pacientes submetidos à ventilação mecânica, a cânula endotraqueal deve ser visualizada na projeção AP do tórax, aproximadamente 5 mm a cima da carina, com a cabeça em posição neutra, devendo ser visualizada ao nível do corpo vertebral de T1 e logo abaixo das extremidades mediais das clavículas.^{11,12,23} As principais complicações agudas que podem ocorrer durante ou após a intubação e solucionadas com o auxílio dos raios-x de tórax são: intubação seletiva, geralmente do brônquio fonte direito, com risco de atelectasia e pneumotórax, laceração de estruturas faríngeas e traqueais, introdução de secreção contaminada em vias aéreas, laringoespasma e bronquiospasma, enfisema subcutâneo, pneumomediastino e até perfuração mediastinal.²³

Perante a necessidade de sondagem gástrica, a alimentação pode ser através de um tubo nasogástrico ou nasojejunal, sendo visualizada a esquerda da cânula traqueal com a ponta no intestino delgado. A avaliação do radiologista em relação ao posicionamento do tubo deve ser considerada, já que a infusão de nutrição enteral através de um tubo mal posicionado pode ter consequências graves.

Em relação aos cateteres umbilicais, deve-se ter uma atenção especial quanto à localização da sua extremidade, não devendo permanecer na origem de troncos vasculares de menor calibre, sob o risco de ocasionar espasmos ou trombose.^{11,12,23}

O cateter umbilical arterial apresenta, radiologicamente, uma pequena curvatura em sua entrada na artéria umbilical direita ou esquerda, passando pela artéria ílica interna e artéria ílica comum até a aorta abdominal, podendo ser visualizado acima da bifurcação das artérias ilíacas, na projeção dos corpos vertebrais de L3 e L4 (localização baixa), ou na aorta torácica, abaixo do canal arterial, no lado esquerdo dos corpos vertebrais de T6 a T10 (localização alta).^{11,24}

O cateter umbilical venoso é introduzido através da veia umbilical, ducto venoso e veia cava inferior, apresentando, na radiografia, uma trajetória retilínea à direita da coluna vertebral. A localização correta desse cateter deve ser na veia cava inferior, próximo à entrada do átrio direito, sendo visualizado à direita dos corpos vertebrais de T8 e T9.^{11,24}

Para a maioria das indicações clínicas, uma simples imagem frontal do tórax é suficiente. A projeção supina ântero-posterior é usada para a grande maioria dos recém-nascidos e bebês. A partir do momento em que a criança pode cooperar suficientemente, realiza-se uma imagem ântero-posterior em ortostatismo. O derrame pleural e o pneumotórax são mais difíceis de serem diagnosticados na posição supina, sendo necessários raios-x de tórax com raios horizontais e o paciente em decúbito lateral.^{9,13}

A imagem lateral é útil para algumas situações específicas, como demonstrar uma anormalidade na base do pulmão, pneumomediastino, artefatos de projeção de imagem ou mesmo localizar uma lesão já identificada na imagem frontal.¹⁴

A glândula do timo dá origem a uma proeminente sombra mediastinal na infância, que é bastante variável em tamanho e pode ser reconhecida pela forma de uma 'vela'. Na sua projeção, apresenta-se com margens onduladas, resultantes da interdigitação dos tecidos moles do timo nos espaços intercostais. O timo torna-se gradualmente menos evidente entre 2 e 8 anos de idade, e, logo após, não deverá ser visualizado na imagem ântero-posterior de tórax. Às vezes, o timo de aspecto normal pode aparecer muito grande, necessitando ser diferenciado de possível massa mediastinal, cardiomegalia ou uma área de consolidação pulmonar. Uma visão de perfil do tórax pode acentuar a aparência do contorno do timo e ajudar a esclarecer a natureza de qualquer sombra no mediastino anterior. Imagem adicional com ultra-sonografia e, em casos excepcionais, tomografia computadorizada ou ressonância magnética também podem ser úteis.^{13,25}

O perfil é necessário ou fortemente sugerido em quatro circunstâncias específicas²⁶:

1) Raios-x de tórax inicial. Em razão da informação disponibilizada por essa projeção e pela necessidade de conhecer o paciente, tanto quanto possível, em sua primeira avaliação de imagem. O primeiro exame do tórax deve incluir o perfil, a menos que o paciente encontre-se em situação ameaçadora da vida. Uma forma de tornar essa conduta mais realizável é solicitar aos técnicos em radiologia que façam primeiro a projeção lateral, depois a ântero-posterior.

2) Posição de tubos e cateteres. Uma avaliação tridimensional da localização de tubos, especialmente drenos de tórax, necessita de uma imagem lateral para certificar se o tubo está posicionado anteriormente (para drenar pneumotórax de crianças em posição supina) ou posteriormente (para drenar fluidos).

3) Deterioração clínica inexplicável. Se as condições do paciente permitirem, a imagem lateral pode trazer informações adicionais que venham a contribuir no entendimento de deterioração clínica. Tais questões incluem um possível pneumotórax ou mau posicionamento de tubo endotraqueal, entre outros.

4) Localização de massas e infiltrados. Em alguns momentos, massas, cistos ou infiltrados não percebidos na radiografia inicial, devido a doença pulmonar ou outras causas, podem ser suspeitos em filmes subsequentes. A imagem lateral é requerida para identificar e caracterizar essas questões mais plenamente.

Há uma grande variabilidade das práticas de prescrição entre equipes médicas, isso porque a percepção individual dos profissionais sobre o que é apropriado é com base na experiência pessoal ou recomendações de especialistas.

Entre as investigações realizadas diariamente no contexto da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica, os raios-X de tórax no leito são, em sua maioria, banalizados. Esse procedimento em excesso e, muitas vezes, desnecessário, é fonte de desconforto dos pacientes, exposição à radiação para os recém-nascidos e equipe do cuidado, disponibilização de funcionários do departamento de radiologia quase permanentemente, risco potencial de remoção acidental de dispositivos (cateteres, tubos), difusão microbiana, todas situações que resultam em custos adicionais para a instituição.⁵

Atualmente, não há um consenso entre autores em relação à realização rotineira da radiografia de tórax em UTI pediátrica. Autores mais conservadores defendem sua utilidade de forma rotineira, diária em pacientes de UTI. Por outro lado, estudos mais recentes apontam suas utilidades por meio de indicações clínicas mais específicas, determinando a eliminação dessa prática de maneira segura, sem afetar o desenrolar em relação aos aspectos de

mortalidade, tempo de permanência na UTI pediátrica e internação hospitalar.^{19,20,21} Nesse contexto, é essencial determinar se é possível reduzir o número de radiografias de tórax durante internação na UTI pediátrica, sem prejudicar a qualidade dos cuidados.

PRINCÍPIO DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

A menção da palavra “radiação”, frequentemente, evoca algum tipo de ansiedade em pacientes, familiares e mesmo em profissionais da área de saúde. A radiação é percebida como um risco único. Essa percepção tem muitas fontes, incluindo a qualidade da informação para o público em geral, sobre as reais lesões de radiação ou o medo de armas ou acidentes nucleares, tais como em Chernobyl e, mais recentemente, Fukushima, no Japão. O medo resultante desses eventos deve ser reconhecido e devidamente esclarecido quando da utilização de exames de imagem para fins diagnósticos ou terapêuticos que utilizam radiação ionizante.²⁷

A Organização Mundial da Saúde estima que 50% de todos os exames de diagnóstico de radiografia em pediatria são do tórax, representando uma ferramenta indispensável no diagnóstico das doenças pulmonares em recém-nascidos a termo ou prematuros.^{6,10,28} Em razão disso, a minimização das doses em radiologia e a realização de incidências somente quando necessário deve ser um conceito aplicado dentro de um conjunto de ações, começando pela escolha do equipamento adequado de raios-x, utilização de protocolos orientados especificamente para a área da radiologia pediátrica, bem como a realização regular de teste de controle de qualidade do equipamento e formação continuada dos profissionais envolvidos nessa área.^{9,28}

Considerando, especificamente, a população pediátrica, é importante salientar que as crianças têm risco acentuadamente maior de desenvolvimento de neoplasias relacionadas à radiação, comparativamente à população adulta. Esse risco maior é explicado pela presença de um elevado número de células sofrendo divisões nos diversos tecidos e órgãos ainda em desenvolvimento e pela maior expectativa de vida em termos absolutos e relativos. Como exemplo, uma criança de um ano de vida tem de 10 a 15 vezes maior risco de desenvolver uma neoplasia maligna do que um adulto de 50 anos de idade para a mesma dose de radiação.^{6,7}

Não se sabe ao certo se essa radiação pode causar câncer, mas se sabe que a criança é muito mais sensível que o adulto. Também é conhecido que a radiação é cumulativa, portanto, o que se pode fazer de imediato é agir como se essa relação fosse direta e indiscutível.^{29,30}

O Comitê Científico da Organização das Nações Unidas, quanto aos efeitos da Radiação Atômica (UNSCEAR), tem enfatizado que os riscos da exposição à radiação ionizante são dependentes da idade em que a exposição ocorre. Caso aconteça em crianças, aumenta de 2 a 3 vezes o risco de desenvolver efeitos prejudiciais, quando comparados com adultos, inclusive câncer.³¹

Por esses motivos, há uma preocupação crescente quanto à dose de radiação utilizada e ao número de exames solicitados, principalmente em pacientes críticos da UTI, com vários trabalhos direcionados para esse tópico, abordando condutas e diretrizes com o objetivo de reduzir as exposições.

A Comissão da Comunidade Europeia (CEC) elaborou documento com guias para se obter imagens com qualidade, associadas a baixas doses, do ponto de vista médico, para exames radiológicos pediátricos mais frequentes, como os raios-x de tórax. Dentre os parâmetros para uma boa radiografia pediátrica, destacam-se: utilização de geradores de raios-X de 12 pulsos ou frequência superior; tamanho do ponto focal entre 0,6 e 1,3 mm; tensões e distâncias foco-filme iguais às utilizadas em radiologia geral; tempos de exposição os mais curtos possíveis, para que a dose de entrada na pele seja mínima, e, quando não for possível, usar tempos curtos (para equipamentos antigos não se deve utilizar tempos menores que 4 min., pois o tempo de pré-pico de 2 min. iria interferir); recomenda-se utilizar filtração adicional para que os fótons de menor energia sejam absorvidos e não alcancem a pele do paciente; grade antiespalhamento não deve ser usada para crianças muito jovens, uma vez que a intensidade da radiação espalhada, neste caso, é pequena e, quando necessárias, grades com razão igual a 8 e número de linhas por centímetro igual a 40 são suficientes.³²

O sistema “écran-filme” é outro parâmetro importante. Os aparelhos de tungstato de cálcio vêm sendo substituídos pelos intensificadores de terras raras, pois, apesar do custo mais elevado, contribuem para a redução da dose ao paciente.³³

Na prática, há uma grande variedade de exposições de doses que resultam de inúmeras variações, como por exemplo, na utilização de filtro adicional, do potencial do tubo e da velocidade do écran-filme. Com o objetivo de resolver esse problema, a CEC tem recomendado padrões de técnicas radiológicas para exames em recém-nascidos. Essas orientações compreendem a utilização de 60-65 Kvp de potência, combinação de écran-filmes de 200-400 de velocidade, uma distância foco-filme entre 100 e 150 cm e um filtro adicional no tubo de 1 mm de alumínio e de 0,1 ou 0,2 mm de cobre.³³

Atualmente tem ocorrido uma preocupação crescente da comunidade médica, das empresas produtoras de equipamentos e mesmo de pacientes em relação ao controle da dose

de radiação determinada pelos diversos exames que utilizam radiação ionizante. Além da proteção radiológica ocupacional, esses setores têm procurado seguir o princípio conhecido como ALARA (As Low As Reasonably Achievable ou “tão baixas quanto razoavelmente exequíveis”) para pautar o uso racional dessa tecnologia.³⁴

Em conjunto, aparece a Image Gently, uma campanha educativa mundial, criada nos Estados Unidos, em 2007, pela ARSPI (Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging) e que tem como objetivo a conscientização de maior cuidado e segurança na radiação diagnóstica nos pacientes pediátricos, protegendo as crianças de doses desnecessárias de radiação ionizante durante exames radiológicos.^{34,35}

Os tópicos principais do Image Gently são: padronização e controle da indicação correta dos exames de Tomografia Computadorizada e de raios-X; realização desses exames com as menores doses de radiação possíveis; adequação das técnicas desses exames aos pacientes pediátricos e às indicações diagnósticas e obtenção do apoio das empresas que desenvolvem os equipamentos radiológicos, para que exista uma padronização das medidas de radiação.³⁵

Com o avanço das tecnologias e o foco na redução da dose, têm-se verificado alterações significativas nas técnicas utilizadas e nos próprios aparelhos de radiologia, com destaque para a passagem de muitos serviços para sistemas de digitalização indireta e direta, em substituição dos tradicionais sistemas convencionais de filmes. Atualmente, em Portugal, tem-se verificado uma tendência para a alteração dos sistemas de películas para sistemas de digitalização indireta, uma vez que essa tecnologia é bastante polivalente e relativamente mais acessível, do ponto de vista econômico, do que os sistemas de digitalização direta, tornando-se, assim, uma solução de mais fácil implementação.³⁶

As evidências indicam que os sistemas de digitalização de imagem deveriam possibilitar uma redução da dose de radiação utilizada na execução de um raio-x de tórax, mas, na prática, nem sempre a dose utilizada é menor que em sistemas convencionais, por um lado, devido às características inerentes dos detectores utilizados e, por outro, ao papel preponderante da intervenção do Técnico de Radiologia.³⁶

No estudo desenvolvido por HUFTON et al, em pacientes pediátricos, foram encontradas, nos sistemas digitais, reduções significativas na dose em todos os exames efetuados, com exceção para a radiografia de tórax, o exame mais solicitado em pediatria, onde não foram encontradas diferenças significativas.¹²

Os pediatras e demais médicos que solicitam exames radiológicos deveriam ser conscientizados sobre a relevância da solicitação de exames que utilizam radiação ionizante,

para que ocorressem apenas em casos realmente necessários. Esses deveriam ser realizados racionalmente, com o menor número possível de exposições e com a técnica que utilize a menor dose possível para a aquisição de imagens diagnósticas aceitáveis. É papel do radiologista, também, orientar e estimular os técnicos e tecnólogos de radiologia para que irradiem menos as crianças. Nessa política de otimização dos exames, a Image Gently também tem um importante papel, que deve ser difundido entre todos.^{29,37,38}

É fundamental o apoio de todas as sociedades médicas e afins e a divulgação de informação adequada para a conscientização da população leiga, que pode contribuir, também, na guarda dos exames radiológicos prévios e na informação prestada, ao médico solicitante, das datas e exames anteriores, realizados pelas crianças e adolescentes a cada nova consulta.^{37,38}

CONCLUSÃO

Os raios-x de tórax são os exames diagnósticos mais realizados nas UTIs pediátricas. Por essa razão, é importante que os médicos envolvidos no cuidado conheçam os critérios preconizados para avaliar a qualidade técnica do exame radiológico do tórax, reduzindo erros de diagnóstico. Da mesma forma, reconheçam os fatores físicos que possam simular alterações patológicas, identifiquem artefatos na imagem, tenham em mente as indicações específicas para se requerer uma radiografia de tórax, imaginem antes o que esperam encontrar com a realização do exame. Atualmente, tem se identificado certa banalização pelos médicos assistentes quanto ao número de requisições. Isso porque é um exame rápido, fácil, simples, de baixo custo e baixa exposição à radiação. Os órgãos representativos da proteção radiológica têm definido que fica proibida toda exposição que não possa ser justificada, “incluindo exames de rotina de tórax (AP e P) para fins de internação hospitalar, exceto quando houver justificativa no contexto clínico, considerando-se os métodos alternativos. A projeção em perfil só poderá ser realizada, se houver a necessidade, após avaliação do exame frontal. Crianças admitidas na Unidade de Tratamento Intensivo Pediátrica realizam inúmeros raios-x de tórax durante sua internação, elevando significativamente sua dose de exposição. Em razão disso, a minimização das doses em radiologia pediátrica e a realização de incidências somente quando necessário deve ser um conceito aplicado dentro de um conjunto de ações. Uma ótima conduta, ao considerar a radiação ionizante, é seguir o princípio ALARA, a campanha educativa da Image Gently e as recomendações da Comunidade Europeia de Radiologia e da Society for Pediatric Radiology.

REFERÊNCIAS

1. Kirks DR, Griscom NT. Practical pediatric imaging: diagnostic radiology of infants and children. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1998.
2. World Health Organization. A rational approach to radiodiagnostic investigations. Tech Rep Ser. 1983;689:11-28.
3. Henschke CI, Yankelevitz DF, Wand A, Davis SD, Shiau M. Chest radiography in the ICU. *Clinical Imaging*. 1997;21(2):90-103.
4. Trotman-Dickenson B. Radiology in the intensive care unit (Part I). *Journal of intensive care medicine*. 2003;18(4):198-210.
5. Ioos V, Galbois A, Chalumeau-Lemoine L, Guidet B, Maury E, Hejblum G. An integrated approach for prescribing fewer chest x-rays in the ICU. 2011(1):1-9.
6. Donadieu J, Zeghnoun A, Roudier C, Maccia C, Pirard P, Andre C, et al. Cumulative effective doses delivered by radiographs to preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Pediatrics*. 2006;117(3):882-8. Epub 2006/03/03.
7. Matthews K, Brennan PC. Justification of x-ray examinations: General principles and an Irish perspective. *Radiography*. 2008;14(4):349-55.
8. Merrill V, Ballinger PW. Merrill's atlas of radiographic positions and radiologic procedures: Mosby; 1982.
9. Bontrager KL. Tratado de técnica radiológica e base anatômica. 6 ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006.
10. Swischuk LE, de Vasconcelos MM. Radiologia do recém-nascido, do lactente a da criança pequena: Guanabara Koogan; 2006.
11. Wesenberg RL. The newborn chest: Medical Department, Harper & Row; 1973.
12. Radiology in the nursery: indications, positioning and safety. Disponível em: www.paclac.org/Manuals_Guidelines/Radiology_in_the_Nursery_Final_6.1.98.pdf. Acessado em: 12 de maio de 2012.
13. Arthur R. Interpretation of the paediatric chest x-ray. *Current Paediatrics*. 2003;13(6):438-47.
14. Lobo L. The neonatal chest. *European journal of radiology*. 2006;60(2):152-8.
15. Slade D, Harrison S, Morris S, Alfaham M, Davis P, Guildea Z, et al. Neonates do not need to be handled for radiographs. *Pediatric radiology*. 2005;35(6):608-11.
16. Kumar P. Neonatal Chest X-ray interpretation. Workbook on CPAP Science, Evidence e Practice. 2010.

17. Moreno L, Bujedo E, Robledo H, Conci R, Marqués I, Mosca L, et al. Validez de la radiografía de tórax para diferenciar etiología bacteriana de viral en niños hospitalizados con neumonía. *Archivos argentinos de pediatría*. 2006;104(2):109-13.
18. Lynch T, Gouin S, Larson C, Patenaude Y. Should the lateral chest radiograph be routine in the diagnosis of pneumonia in children? A review of the literature. *Paediatrics & child health*. 2003;8(9):566.
19. Oba Y, Zaza T. Abandoning daily routine chest radiography in the intensive care unit: meta-analysis. *Radiology*. 2010;255(2):386-95. Epub 2010/04/24.
20. Graat ME, Stoker J, Vroom MB, Schultz MJ. Can we abandon daily routine chest radiography in intensive care patients? *Journal of intensive care medicine*. 2005;20(4):238-46. Epub 2005/08/03.
21. Ganapathy A, Adhikari N, Spiegelman J, Scales D. Routine chest x-rays in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. 2012(2):1-12.
22. Gibson AT, Steiner GM. Imaging the neonatal chest. *Clinical radiology*. 1997;52(3):172-86. Epub 1997/03/01.
23. Swain FR, Martinez F, Gripp M, Razdan R, Gagliardi J. Traumatic complications from placement of thoracic catheters and tubes. *Emergency radiology*. 2005;12(1):11-8.
24. Hogan MJ. Neonatal vascular catheters and their complications. *Radiologic Clinics of North America*. 1999;37(6):1109-25.
25. Robinson AE. The lateral chest radiograph: is it doomed to extinction? *Academic radiology*. 1998;5(5):322-3. Epub 1998/05/23.
26. Hilton SVW, Edwards DK, Hilton JW. *Practical pediatric radiology* 1984. Medium: X; Size: Pages: 619 p.
27. Dauer LT, Thornton RH, Hay JL, Balter R, Williamson MJ, Germain JS. Fears, feelings, and facts: interactively communicating benefits and risks of medical radiation with patients. *American Journal of Roentgenology*. 2011;196(4):756-61.
28. MacMahon H, Vyborny C. Technical advances in chest radiography. *AJR American journal of roentgenology*. 1994;163(5):1049-59. Epub 1994/11/01.
29. Society for Pediatric Radiology (SPR). The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging [Internet]. Department of Radiology, Cincinnati, Ohio. Acesso em 22 de junho de 2012. Disponível em: www.pedrad.org/associations/5364/ig/.
30. Thomas K, Parnell-Parmley J, Haidar S, Moineddin R, Charkot E, BenDavid G, et al. Assessment of radiation dose awareness among pediatricians. *Pediatric radiology*. 2006;36(8):823-32.

31. Sources and Effects of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, With Scientific Annexes. New York, NY: United Nations; 2000.
32. European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Images in Paediatrics. (Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities) EUR 16261 (1996).
33. Guibelalde E, Fernández J, Vanó E, Llorca A, Ruiz M. Image quality and patient dose for different screen–film combinations. *British Journal of Radiology*. 1994;67(794):166-73.
34. Willis CE, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams--a white paper conference. *AJR American journal of roentgenology*. 2005;184(2):373-4. Epub 2005/01/27.
35. Strauss KJ, Goske MJ, Kaste SC, Bulas D, Frush DP, Butler P, et al. Image gently: ten steps you can take to optimize image quality and lower CT dose for pediatric patients. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(4):868-73.
36. Neitzel U. Management of pediatric radiation dose using Philips digital radiography. *Pediatric radiology*. 2004;34:227-33.
37. Goske MJ, Phillips RR, Mandel K, McLinden D, Racadio JM, Hall S. Image gently: a Web-based practice quality improvement program in CT safety for children. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(5):1177-82.
38. Sidhu M, Goske MJ, Connolly B, Racadio J, Yoshizumi TT, Strauss KJ, et al. Image Gently, Step Lightly: promoting radiation safety in pediatric interventional radiology. *American Journal of Roentgenology*. 2010;195(4):W299-W301.

CAPÍTULO III

3 ARTIGO ORIGINAL

Radiograma de Tórax em Neonatos em Ventilação Mecânica: Uso da Projeção em Perfil

Chest X-ray in Mechanically Ventilated Newborns: use of the lateral View

Submissão: Este manuscrito será enviado para publicação na Revista Pediatric Radiology.

Currículo Lattes: todos os autores apresentam currículo Lattes atualizado.

Contribuição específica dos autores: todos os autores participaram da revisão da literatura, leitura e análise dos artigos, redação e aprovação final do manuscrito.

Conflito de interesse: os autores não apresentam conflito de interesse.

Instituição: Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)/Hospital Fêmina/Grupo Hospitalar Conceição.

Autor responsável para correspondência e contato:

Ricardo Mengue de Souza

Fone: (51) 99474032

Email: ricardomengue@yahoo.com.br

Contagem total das palavras do texto (excluindo resumo, abstract, referências bibliográficas e legendas das figuras): 2842 palavras.

Contagem total de palavras do resumo: 313 palavras.

Número de Figuras e Tabelas: 1figura e 2 tabelas.

RESUMO

Objetivos: Os objetivos do presente estudo são avaliar a necessidade das radiografias de tórax em perfil dos recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica de uma Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal, bem como determinar a dose de exposição à radiação durante esses exames.

Métodos: Estudo prospectivo, transversal, conduzido na Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal de um hospital em Porto Alegre (Brasil). O estudo foi realizado entre 01 de dezembro de 2011 e 01 de junho de 2012. O paciente foi acompanhado diariamente, anotando-se todas as radiografias de tórax realizadas durante o tempo em que permaneceu em ventilação mecânica até o 1º dia pós-extubação (inclusive). Participaram, como avaliadores externos, dois neonatologistas com longa experiência na área. Ambos avaliaram, de forma independente, a necessidade ou não de se realizar a radiografia de tórax na posição em perfil para cada exame solicitado.

Resultados: Sessenta e cinco crianças foram incluídas. Houve 426 requisições de radiografias de tórax durante o período do estudo. Dessas, 374 foram projeções ântero-posteriores e perfil, enquanto que, em 52, foi realizado somente o ântero-posterior. O índice de solicitações de radiografias de tórax equivaleu a 0,8 radiografias por criança por dia de internação, correspondendo a 0,7 radiografias ântero-posterior e perfil por criança por dia e 0,1 radiografia ântero-posterior por criança por dia. O fato de se realizar um exame de tórax em ântero-posterior e perfil, comparado quando realizado apenas o ântero-posterior, aumenta em mais de 3 vezes a exposição do recém-nascido à radiação ionizante.

Conclusão: Os resultados demonstraram que não existe um padrão definido quanto à solicitação da radiografia de tórax em perfil nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatais. A realização da radiografia em perfil parece estar sendo solicitada com uma frequência muito maior do que a necessária. Esse comportamento resulta em uma exposição de dose elevada para esses recém-nascidos, podendo gerar consequências futuras.

Descritores: PROFISSIONAIS DA SAÚDE; RAIOS-X; RECÉM-NASCIDO; TÓRAX; VENTILAÇÃO MECÂNICA.

ABSTRACT

Aims: The aims of the study were to assess the necessity of lateral chest X-rays in newborns on mechanical ventilation in a neonatal intensive care unit, and to estimate the dose of radiation exposure during such exams.

Methods: Cross-sectional study performed at the neonatal intensive care unit of a city hospital in Porto Alegre (Brazil). Patients were followed on daily basis, and all chest x-rays were registered while they were on mechanical ventilation, including the first day post-extubation. Two experienced neonatologists were included as external observers, to assess, independently, the necessity of having performed each of the lateral views of chest x-rays all newborns had.

Results: Sixty five newborns were included. There were 426 chest x-rays requisitions during the study period. Of these, 374 were antero-posterior plus lateral views and 52 were only antero-posterior views. The index of chest x-rays requisitions was of 0,8 x-rays per newborn per day, corresponding to 0,7 antero-posterior and lateral views per newborn per day and 0,1 antero-posterior x-rays per newborn per day. The use of the antero-posterior view associated with the lateral view compared to only the antero-posterior view increases three-fold the exposition of the newborn to ionizing radiation.

Conclusion: Our results show that there is no standardized procedure for requesting the chest x-ray lateral view in neonatal intensive care units. Also, the frequency with which such lateral view is requested seems to be higher than the necessary. This situation leads to exposing neonates to high doses of radiation, hence, increasing the risk for future consequences.

Unitermos: HEALTH PROFESSIONALS; X-RAY; NEWBORN; CHEST; MECHANICAL VENTILATION.

INTRODUÇÃO

As crianças são mais vulneráveis que os adultos em relação aos efeitos somáticos tardios da radiação ionizante, pois apresentam maior possibilidade de desenvolver câncer radiogênico e, particularmente, leucemia.¹⁻⁵ Esses riscos são mais acentuados quando se trata de recém-nascidos e, especialmente, em prematuros. A grande superfície corpórea em relação ao peso, o baixo peso de nascimento e a maior sensibilidade dos órgãos à irradiação por raios-x resultam em maior exposição global com consequências mais graves quando comparado com a população adulta.⁵⁻⁷

Em virtude desse risco e com o objetivo de reduzir o número de solicitações e, em consequência, a exposição à radiação é que a proteção radiológica apresenta-se, assim, como um fator de elevada importância ao considerar exames em crianças. Baseado no fato de que nenhum nível de radiação é sem consequência, a comunidade médica e a Society of Pediatric Radiology (SPR) têm promovido o princípio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) para ser aplicada à radiologia médica.^{8,9}

Apesar de existir uma política objetivando a diminuição da exposição à radiação, até o momento, não encontramos estudos que avaliem a necessidade e que quantifiquem a frequência da realização do radiograma de tórax em perfil (P) em recém-nascidos. O que se encontrou foram estudos que avaliaram a utilidade do radiograma do tórax em crianças na investigação da pneumonia em emergências.¹⁰⁻¹³

A realização do perfil pode gerar, consideravelmente, um aumento de dose absorvida, uma vez que os fatores físicos de exposição são maiores do que no exame frontal. Somado a isso, deve-se considerar que são recém-nascidos graves, apresentando inúmeras intercorrências, e que são submetidos a numerosos procedimentos que requerem a realização de raios-x durante sua permanência na Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal (UTIN). Para a maioria das indicações clínicas, uma simples projeção frontal do tórax é suficiente.¹⁴⁻¹⁶

Sendo assim, os objetivos do presente estudo são avaliar a necessidade das radiografias de tórax em perfil dos recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica de uma Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal, bem como determinar a dose de exposição à radiação durante esses exames.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo prospectivo, transversal, realizado na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Fêmeina, pertencente ao Grupo Hospitalar Conceição, do Ministério da Saúde, Brasil. Foram incluídos todos os recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica entre 01 de dezembro de 2011 e 01 de junho de 2012, sendo excluídos da análise os recém-nascidos com definição de limitação de suporte vital (v.g. anencefalia ou doença terminal). O Hospital Fêmeina é um hospital de referência para partos complexos e com risco neonatal, tendo realizado, em 2011, um total de 4.691 partos e uma incidência de prematuridade de 9,64%. A UTI neonatal possui 40 leitos, realizando aproximadamente 740 admissões por ano (15% dos nascimentos), com uma taxa média de permanência de 13 dias e uma taxa de mortalidade de 4,9%. Entre 11 e 15% dos recém-nascidos internados na UTIN chegam a utilizar ventilação mecânica (VM), por um tempo médio de 4 dias.

No período do estudo, após identificar o paciente a ser incluído, era feito um acompanhamento diário, registrando todos os radiogramas de tórax realizados durante o tempo em que a criança permanecia em ventilação mecânica. Foram contabilizados os radiogramas a partir do momento em que era realizada a intubação traqueal até um dia pós-extubação ou, nos casos de óbito, durante a ventilação mecânica até o dia do óbito.

Utilizamos uma ficha padrão para coletar as informações de todos os sujeitos do estudo, incluindo: a) identificação: número de identificação do paciente, data de nascimento, sexo, data de início da VM, data final da VM, peso ao nascer, Apgar, tipo de parto, idade gestacional; b) diagnósticos, motivo/causa da VM; c) radiografias de tórax diárias e respectivas incidências, motivo da solicitação e conclusão dos avaliadores; d) registro da dose acumulada de radiação.

A dose de radiação de entrada na pele foi estimada mediante uma simulação que reproduzia os parâmetros utilizados durante a realização de exames no leito. Para isso, efetuamos um teste físico, utilizando um Monitor de Radiação Radcal 9015 (Radcal Corporation, Monrovia, EUA), número de série 91-044, e uma Câmera de Ionização 10x5-60 (Radcal Corporation, Monrovia, EUA), com uma distância foco-filme de 100 cm. Os fatores físicos de exposição utilizados na projeção ântero-posterior foram 70 KVp (quilovoltagem de pico) e 0,8 mAs (miliampéres por segundo), já na projeção perfil foram utilizados 80 KVp e 1.2 mAs. Esses fatores estão dentro dos parâmetros preconizados pela Comissão Europeia e são os mesmos utilizados pela instituição.¹⁵ O teste foi desenvolvido com o equipamento portátil que é utilizado na realização dos exames da UTI neonatal.

Os parâmetros adotados para a realização do teste, tais como distância foco-filme e fatores físicos de exposição, foram mantidos durante a realização dos exames no leito, já que a qualidade da imagem foi tratada no aparelho digital (Kodak Direct View CR975 System), e a análise dos dados foi ajustada no final com a relação dose/peso. Os radiogramas ântero-posteriores e perfil realizados em cada paciente foram multiplicados pela respectiva dose média de radiação. Ao final, cada recém-nascido obteve uma dose cumulada de radiação à qual foi exposto durante o tempo em que permaneceu no estudo.

Características do equipamento de raios-X móvel da UTI - neonatal

O aparelho possui Tensão Máxima (KV) de 150 e Corrente Transportável (mAs) de 100. O gerador é monofásico/onda completa, com tamanho do filamento de 0,7mm e filtração total 1.5 mmAL. O Tubo, modelo 0.7U161CS-36, número de série 2XY0096329, tem como fabricante a SHIMADZU (Japão), assim como o Colimador e o Comando que apresentam, respectivamente, modelo R-20CA, com número de série 0266M06223 e modelo Mobileart 600 com número de série 0562P80204.

Testes de Constância

Os testes de Constância realizados no equipamento de Raios-X Móvel foram realizados previamente ao estudo e baseados nas recomendações da Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária/Ministério da Saúde N.º 453, de 1º de Junho de 1998, que determina diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, e na Resolução nº 1016 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), obtendo resultados de conformidade.^{17, 18}

A Exatidão do Indicador da Tensão do Tubo (kVp) está dentro do limite de ação de $\pm 10\%$ da tensão nominal para todos os valores medidos, assim como a Reprodutibilidade da Tensão encontra-se dentro dos limites de $<10\%$. A Reprodutibilidade da Exposição com a Carga Transportável (mAs) encontra-se dentro do limite de $\pm 10\%$. A Linearidade da Exposição com a Carga Transportável (mAs) encontra-se dentro do limite de $< 20\%$. A Camada Semi-Redutora, que demonstra a qualidade do feixe de raios X, está de acordo com as recomendações que são, no mínimo, de 2,3 mmAl para uma tensão de 70 kVp, de 2,6 mmAl para uma tensão de 80 kVp, de 3,0 mmAl para uma tensão de 90 kVp. O Rendimento do Tubo de Raios X foi de 2,8 mGy/mA.min. O Sistema de Colimação está de acordo com os

limites de ação de 2,0% da distância foco-filme, e o Alinhamento do Feixe de raios-X está $<3,0^\circ$. O Tamanho do Ponto Focal é de 0,7mm para foco grosso, estando de acordo com os limites estabelecidos pelo fabricante do equipamento. A Dose de Entrada na Pele está de acordo com os limites de ação de menor ou igual a 0,4 mGy para tórax ântero-posterior (AP) e menor ou igual a 1,5 mGy para tórax perfil.

Avaliadores Externos

Com o intuito de identificar potenciais discrepâncias na solicitação das radiografias de tórax, convidamos, como avaliadores externos, dois neonatologistas com experiência. Para cada exame radiológico solicitado, cada avaliador externo concordaria ou não, de maneira independente, quanto à necessidade ou não de realizar a radiografia de tórax (projeção ântero-posterior), assim como se a mesma deveria ou não estar acompanhada da projeção em perfil.

Os critérios que os avaliadores utilizaram para análise foram baseados em uma ficha com dados clínicos constando: sexo, data de nascimento, peso, tipo de parto, data de início e fim da ventilação mecânica, Apgar, diagnóstico, causa da ventilação mecânica e o motivo da solicitação da radiografia de tórax em AP e P.

Análise Estatística

As variáveis contínuas foram expressas por meio de médias e desvios padrões. No caso de variáveis com distribuição não normal, eram expressas por meio da mediana e intervalo interquartil ou intervalo mínimo-máximo. As variáveis categóricas foram expressas em percentagem.

A concordância inter-observadores (clínicos solicitantes vs avaliadores) e intra-observadores (cada avaliador contra si mesmo) foi estudada mediante as estatísticas de Kappa¹⁹ e de Gwett²⁰, estimando os índices K e AC_1 respectivamente. Os cálculos de concordância foram efetuados no programa WINPEPI v.11.15.²¹ Para a estatística de Kappa (K), calculamos o valor de Kappa não ponderado, com intervalos de confiança de 95%, e o valor Kappa ajustado para viés de prevalência (KAVIP). A interpretação convencional dos valores K e AC_1 é a seguinte: 0,00-0,20 = concordância pobre; 0,21-0,40 = regular; 0,41-0,60 = moderada; 0,61-0,80 = boa; 0,81-1,00 = muito boa. Valores negativos são interpretados como equivalentes a 0,00.¹⁹

Aspectos Éticos

A pesquisa não ofereceu e tampouco expôs os pacientes a risco adicional, dessa forma foi considerada desnecessária a utilização de termo de consentimento informado, uma vez que foram avaliados apenas os radiogramas solicitados pelos médicos assistentes. Assim, o estudo obteve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Grupo Hospitalar Conceição, referência do Hospital Fêmina.

RESULTADOS

No período estudado, internaram 363 recém-nascidos na UTIN, com 188 (51,8%), apresentando idade gestacional inferior a 37 semanas de gestação (pré-termos). Desse total, 65 (17,9%) recém-nascidos precisaram de ventilação mecânica e todos foram incluídos no estudo. A taxa de mortalidade foi de 2,2% (8 recém-nascidos de 363). A média da idade gestacional do grupo foi de $30,7 \pm 3,7$ semanas de gestação (intervalo 24–39), com um peso médio de 1.426 ± 683 gramas. Houve um claro predomínio de nascimentos por via cesariana (69%), em comparação com parto vaginal. A distribuição por sexo teve um leve predomínio de meninas (57%). A média do escore de APGAR no primeiro minuto foi de $4,73 \pm 2,71$, enquanto que o APGAR no quinto minuto foi de $6,95 \pm 1,93$. A mediana do tempo em ventilação mecânica foi de 5 dias (intervalo de 1 – 26 dias). Durante o período do estudo, 57 crianças foram retiradas da ventilação mecânica e 8 (12,3%) evoluíram para óbito. A tabela 1 resume as características dos sujeitos.

Houve 426 requisições de radiogramas de tórax durante o período do estudo. Dessas, 52 corresponderam unicamente à projeção ântero-posterior, enquanto que 374 requisições incluíam as projeções AP e P. Assim, o índice de solicitações de radiogramas de tórax equivale a 0,8 radiogramas por criança por dia de internação, correspondendo a 0,7 radiogramas AP e P por criança por dia e 0,1 radiogramas só AP por criança por dia.

Durante o processo de simulação para estimar a dose de radiação, as exposições médias obtidas em cada projeção, após 5 exames, foram: a) ântero-posterior = $30,7 \pm 0,1$ μ Gy; b) perfil = $65,6 \pm 0,3$ μ Gy. Assim, calculamos que a exposição total de radiação durante o estudo foi de 37.614,1 mGy, sendo que 95,7 % (36.016 mGy) foram utilizadas na realização das projeções de rotina ântero-posterior e perfil. Desse total, estimamos que os recém-

nascidos receberam, em média, 70,3 mGy por dia de internação, ou 0,05 mGy por grama de peso por dia. A radiação recebida por paciente, considerando todos aqueles que realizaram somente exames em AP, foi de 24,56 mGy; já considerando os que realizaram as duas incidências, AP e P, a radiação recebida foi de 554,1 mGy. Os dados sobre exposição à radiação aparecem na tabela 2.

Tanto a concordância entre os avaliadores (PABAK= 0,75;) como a concordância intra-avaliadores (avaliador 1: PABAK=0,74; avaliador 2: PABAK=0,83;) foram consideradas boas e muito boas, respectivamente. Em contrapartida, as concordâncias entre os médicos assistentes com cada um dos avaliadores externos foram pobres (PABAK= -0,07 a - 0,30). Os dados sobre concordância entre clínicos assistentes e avaliadores estão na Figura 1.

DISCUSSÃO

De acordo com a revisão de literatura realizada, não se encontraram estudos que determinassem um padrão quanto à frequência de solicitações da projeção do perfil de tórax em recém-nascidos da UTIN. O que se encontrou foram estudos que avaliaram a utilidade do radiograma do tórax em crianças na investigação da pneumonia, sem apresentar conclusões consistentes da relevância da projeção lateral.^{10, 11, 13} Alguns autores recomendam que a radiografia de tórax em perfil não deve ser realizada rotineiramente em crianças.^{14, 16, 22} Para a maioria das indicações clínicas, uma simples projeção frontal do tórax é suficiente, como após a inserção do cateter venoso ou arterial, localização de tubos e sondas para alimentação.¹⁴ Deve-se considerar o valor da imagem lateral para algumas situações muito específicas, como demonstrar uma anormalidade na base do pulmão ou região mediastinal, ou localizar uma lesão já identificada na imagem frontal.²³ Com o perfil, é possível ainda avaliar graus de infiltração, possível cardiomegalia simulada pelo timo no AP, imagem clara da coluna e esterno. Muito frequente, o pneumotórax é oculto no AP, mas visto claramente no P, da mesma forma a região retrocardíaca e retroesternal.^{22, 24-26}

Uma primeira observação interessante do estudo foi que a radiografia de tórax em perfil foi requerida em 88% dos casos. Foram realizadas 426 solicitações de radiografias de tórax, sendo que 374 incluíam ântero-posterior e perfil, e somente em 52 requisições era solicitado somente o AP. Segundo parecer dos avaliadores externos, a necessidade da projeção lateral seria adicionada em apenas 165 dos 374 exames. Com isso, conclui-se que a realização de 209 radiografias em perfil foi desnecessária.

Outra observação interessante foi que a radiação recebida por paciente, considerando todos aqueles que realizaram somente exames em AP, foi de 24,56 mGy, já os que realizaram as duas incidências, AP e P, foi de 554,1 mGy. Essa diferença foi tão significativa em razão da dose absorvida no raios-x de tórax em AP e P ser aproximadamente 3 vezes maior do que a imagem em AP e ter representado quase 90% de todas as solicitações do estudo. Sendo assim, observamos que a quantidade global de radiação absorvida nos exames de tórax AP e P requeridos pelos neonatologistas foi de 36.016 mGy, enquanto que, segundo os avaliadores externos, a dose de exposição seria de 15.889 mGy. Caso fosse utilizada essa conduta mais restritiva, realizando a incidência de Perfil em situações mais específicas, haveria uma queda significativa de 13.710 mGy (38%) na exposição à radiação.

Esses valores são considerados altos, quando comparados com o estudo de Pearce et al.²⁷, ao realizar um estudo de coorte retrospectivo para avaliar o excesso de risco de leucemia e tumores cerebrais após realização de imagens de tomografia computadorizada em crianças. As que receberam dose cumulativa aproximada de 50 mGy quase triplicaram o risco de desenvolver leucemia, já as que receberam uma dose acumulada de 60 mGy triplicaram o risco de câncer no cérebro. Mesmo considerando que são cânceres raros e que os riscos cumulativos absolutos são pequenos, há de se considerar as particularidades do risco da criança quando comparado aos adultos.

A possibilidade de redução de exposição é uma preocupação cada vez mais considerada e difundida entre a comunidade médica. Com estudos indicando que nenhum nível de radiação é sem consequência, o princípio ALARA busca sua aplicação na realização de exames. Em conjunto, aparece a Image Gently, uma campanha educativa mundial criada nos Estados Unidos, em 2007, pela ARSPI (Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging), e que tem como objetivo a conscientização de maior cuidado e segurança na radiação diagnóstica nos pacientes pediátricos, protegendo as crianças de doses desnecessárias de radiação ionizante durante exames radiológicos.^{8, 9, 28, 29}

Nesse contexto, é importante que o neonatologista considere, ao requerer o radiograma de tórax, que há uma diferença significativa em termos de exposição à radiação entre realizar somente a projeção em AP e o exame considerado de rotina. Nesse caso, se adiciona a imagem de perfil, que, por si só, já é mais que o dobro do AP em termos de exposição, como se pode identificar na tabela 2.

Na análise de nossos dados, deve-se considerar o fato de que o estudo foi desenvolvido em apenas um hospital, ou seja, é provável que o número de solicitações de controles radiológicos possa oscilar de acordo com o tipo de doença predominante entre

pacientes submetidos à VM, assim como em função da equipe médica da UTIN. Da mesma forma, o julgamento de avaliadores externos poderia diferir de acordo com a experiência de cada médico. Em função das diferenças entre os serviços, imaginamos que ocorra uma variação na proporção da redução de exposição, mas confirmando-se o observado nesse estudo.

Em conclusão, os resultados demonstraram que não existe um padrão definido quanto à solicitação da radiografia de tórax em perfil nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatais. A realização da radiografia em perfil parece estar sendo solicitada com uma frequência muito maior do que a necessária. Como vimos, isso resulta em uma exposição de dose elevada para essas crianças com possíveis consequências futuras. Tal conduta não segue as recomendações do princípio ALARA, tão fortemente promovido pela comunidade médica. Dessa forma, propõe-se uma política restritiva na requisição do radiograma de tórax, individualizando suas imagens e, se possível, empregando medidas alternativas com o propósito de não expor esse grupo à radiação ionizante.

REFERÊNCIAS

1. Makri T, Yakoumakis E, Papadopoulou D, Gialousis G, Theodoropoulos V, Sandilos P, et al. Radiation risk assessment in neonatal radiographic examinations of the chest and abdomen: a clinical and Monte Carlo dosimetry study. *Physics in medicine and biology*. 2006;51(19):5023.
2. Cohen BL. Cancer risk from low-level radiation. *AJR American journal of roentgenology*. 2002;179(5):1137-43. Epub 2002/10/22.
3. Thomas K, Parnell-Parmley J, Haidar S, Moineddin R, Charkot E, BenDavid G, et al. Assessment of radiation dose awareness among pediatricians. *Pediatric radiology*. 2006;36(8):823-32.
4. Matthews K, Brennan PC. Justification of x-ray examinations: General principles and an Irish perspective. *Radiography*. 2008;14(4):349-55.
5. Stather JW WA, Simmonds JR. The risks of leukaemia and other cancers in seascale from radiation exposure. *National Radiological Protection Board NRPBR171*. 1984.
6. Hintenlang K, Williams J, Hintenlang D. A survey of radiation dose associated with pediatric plain-film chest X-ray examinations. *Pediatric radiology*. 2002;32(11):771-7.
7. Soboleski D, Theriault C, Acker A, Dagnone V, Manson D. Unnecessary irradiation to non-thoracic structures during pediatric chest radiography. *Pediatric radiology*. 2006;36(1):22-5. Epub 2005/10/22.
8. Willis CE, Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CR and DR: dose reduction in pediatric radiographic exams--a white paper conference. *AJR American journal of roentgenology*. 2005;184(2):373-4. Epub 2005/01/27.
9. Society for Pediatric Radiology (SPR). The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging [Internet]. Department of Radiology, Cincinnati, Ohio. Acesso em 22 de junho de 2012. Disponível em: www.pedrad.org/associations/5364/ig/.
10. Lynch T, Gouin S, Larson C, Patenaude Y. Should the lateral chest radiograph be routine in the diagnosis of pneumonia in children? A review of the literature. *Paediatrics & child health*. 2003;8(9):566.
11. Patenaude Y, Blais C, Leduc CP. Reliability of frontal chest x-ray in diagnosing pulmonary opacities in children. *Investigative radiology*. 1995;30(1):44-8.
12. Westra SJ, Choy G. What imaging should we perform for the diagnosis and management of pulmonary infections? *Pediatric radiology*. 2009;39:178-83.
13. Rigsby CK, Strife JL, Johnson ND, Atherton HD, Pommersheim W, Kotagal UR. Is the frontal radiograph alone sufficient to evaluate for pneumonia in children? *Pediatric radiology*. 2004;34(5):379-83.

14. Gibson AT, Steiner GM. Imaging the neonatal chest. *Clinical radiology*. 1997;52(3):172-86. Epub 1997/03/01.
15. European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Images in Paediatrics. (Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities) EUR 16261 (1996).
16. Schuh S, Lalani A, Allen U, Manson D, Babyn P, Stephens D, et al. Evaluation of the Utility of Radiography in Acute Bronchiolitis. *The Journal of Pediatrics*. 2007;150(4):429-33.
17. Agência Nacional da Vigilância Sanitária - Portaria 453/98 – Diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. DOU 01/06/1998.
18. Agência Nacional da Vigilância Sanitária – Resolução nº 1016, 3 de abril de 2006.
19. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74. Epub 1977/03/01.
20. Gwet KL. *Handbook of Inter-Rater Reliability: The Definitive Guide to Measuring the Extent of Agreement Among Multiple Raters*: Advanced Analytics Press; 2012.
21. Abramson J. WINPEPI (PEPI-for-Windows): computer programs for epidemiologists. *Epidemiologic Perspectives & Innovations*. 2004;1(1):6.
22. Hilton SVW, Edwards DK, Hilton JW. *Practical pediatric radiology* 1984. Medium: X; Size: Pages: 619 p.
23. Arthur R. Interpretation of the paediatric chest x-ray. *Current Paediatrics*. 2003;13(6):438-47.
24. Robinson AE. The lateral chest radiograph: is it doomed to extinction? *Academic radiology*. 1998;5(5):322-3. Epub 1998/05/23.
25. Gaber KA, McGavin CR, Wells IP. Lateral chest X-ray for physicians. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2005;98(7):310-2. Epub 2005/07/05.
26. Feigin DS. Lateral chest radiograph a systematic approach. *Academic radiology*. 2010;17(12):1560-6. Epub 2010/09/08.
27. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee C, Kim KP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *The Lancet*. 2012;380(9840):499-505.
28. Strauss KJ, Goske MJ, Kaste SC, Bulas D, Frush DP, Butler P, et al. Image gently: ten steps you can take to optimize image quality and lower CT dose for pediatric patients. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(4):868-73.

29. Goske MJ, Phillips RR, Mandel K, McLinden D, Racadio JM, Hall S. Image gently: a Web-based practice quality improvement program in CT safety for children. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(5):1177-82.

Tabela 1. Características gerais da amostra

Peso (g)	1426 ± 683
IG (sem.)	30,7 ± 3,7
Apgar 1 min.	4,73 ± 2,71
Apgar 5 min.	6,95 ± 1,93
Tempo de VM (dias)	8,2 ± 6,1
Sexo Masc.	37 (56,9)
Parto Cesário	45 (69,2)
Mortalidade	8 (12,3)

As variáveis contínuas foram expressas em média ± DP e as variáveis categóricas em números absolutos “n” com a respectiva percentagem (%).

Tabela 2. Exposição à radiação em 65 recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica

	AP	AP + P	Acumulado
Total de solicitações	52	374	426
Rad/solicitação (mGy)	30,7	96,3	----
Solicitações/paciente/dia	0,1	0,7	----
Total rad (mGy)	1.596	36.016	37.614
Rad/criança (mGy)	24,6	554,1	-----
Média rad/Gr (mGy)	0,02	0,48	0,50
Total rad/cç/dia (mGy)	3	67,3	70,3
Total rad/gr/dia (mGy)	0,003	0,06	0,063

Rad: radiação; mGy: microgray; rad/Gr: radiação por grama; rad/cç/dia: radiação por criança por dia; rad/gr/dia: radiação por criança por dia.

a)

		Clinico		
		APP	AP	TOTAL
Aval 1	APP	165	19	184
	AP	209	33	242
	TOTAL	374	52	426

K= 0,03
PABAK= - 0,07
AC1= 0,02

b)

		Clinico		
		APP	AP	TOTAL
Aval 2	APP	180	20	200
	AP	194	32	226
	TOTAL	374	52	426

K= - 0,04
PABAK= - 0,31
AC1= - 0,29

c)

		Avaliador 1		
		APP	AP	TOTAL
Aval 2	APP	165	35	200
	AP	19	207	226
	TOTAL	184	242	426

K= 0,74
PABAK= 0,75
AC1= 0,75

Figura 1. Concordância inter-observadores. a) Clínicos Assistentes vs Avaliador 1; b) Clínicos Assistentes vs Avaliador 2; c) Avaliador 1 vs Avaliador 2 K=valor de Kappa; PABAK=Kappa ajustada para viés de prevalência; AC1=valor de concordância do Gwett.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo nos permitem concluir que não existe um padrão definido quanto à solicitação da radiografia de tórax em perfil nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatal. A realização da radiografia em perfil parece estar sendo solicitada com uma frequência muito maior do que a necessária. Como vimos, isso resulta em uma exposição de dose elevada para essas crianças com possíveis consequências futuras. Tal conduta não segue as recomendações do princípio ALARA, tão fortemente promovido pela comunidade médica. Dessa forma, propõe-se uma política restritiva na requisição do radiograma de tórax, individualizando suas imagens e, se possível, empregando medidas alternativas com o propósito de não expor esse grupo à radiação ionizante.

ANEXOS

ANEXO 1 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF. CEP-1512/11

Porto Alegre, 13 de outubro de 2011.

Senhor Pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 11/05583 intitulado **“Análise da realização rotineira da radiografia de tórax na incidência de perfil em recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica em Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal”**

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodolfo Herberto Schneider
Coordenador do CEP-PUCRS

Ilmo. Sr.
Prof. Jefferson Pedro Piva
HSL
Nesta Universidade

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345
E-mail: cep@pucrs.br
www.pucrs.br/prppg/cep

ANEXO 2 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO



HOSPITAL N. S. DA CONCEIÇÃO S.A.
Av. Fátima Tom. 504
CEP 91360-202 - Porto Alegre - RS
Fone: 3347-2266
CNPJ: 04.707.140/0001-26

HOSPITAL DA CRIANÇA CONCEIÇÃO
Unidade de Referência em Saúde Infantil
2011001-14 Conceição S.A. I

HOSPITAL CRISTO REDENTOR S.A.
Rua Domingos Fidalgo, 40
CEP 91290-700 - Porto Alegre - RS
Fone: 3337-2160
CNPJ: 04.707.140/0001-26

HOSPITAL FEMINA S.A.
Rua Malacottas, 11
CEP 91220-001 - Porto Alegre - RS
Fone: 3334-3466
CNPJ: 04.707.140/0001-26



Vinculadas ao Ministério da Saúde - Decreto nº 99.244/90

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/GHC

O Comitê de Ética em Pesquisa do Grupo Hospitalar Conceição (CEP/GHC), que é reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/MS desde 31/10/1997, pelo Office For Human Research Protections (OHRP)/USDHHS, como Institutional Review Board (IRB0001105) e pelo FWA - Federalwide Assurance (FWA 00000378), em 30 de novembro de 2011, reavaliou o seguinte projeto de pesquisa:

Projeto: 11-208

Versão do Projeto:

Versão do TCLE:

Pesquisadores:

JEFFERSON PEDRO PIVA

RICARDO MENGUE DE SOUZA

Título: Análise da realização rotineira da radiografia de tórax na incidência de perfil em recém nascidos submetidos a ventilação mecânica em Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal.

Documentação: Aprovados

Aspectos Metodológicos: Aprovados

Aspectos Éticos: Aprovados

Parecer final: Este projeto, por estar de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais especialmente as Resoluções 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde, obteve o parecer de APROVADO.

Considerações Finais:

- Toda e qualquer alteração do projeto, deverá ser comunicada imediatamente ao CEP/GHC.
- Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados para este CEP.
- Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.
- Entregue cópia deste documento ao Setor/Serviço onde será realizada a pesquisa.

Daniel Demétrio Faustino da Silva
Coordenador-geral do CEP/GHC

Porto Alegre, 30 de novembro de 2011.

ANEXO 3 – PROTOCOLO DE IDENTIFICAÇÃO

Data: ___/___/_____

Identificação do Paciente - nº (sigilo) _____

Leito: _____

Sexo: _____

Apgar: _____

Peso: _____

DN: _____

Tipo de Parto: _____

Registro: _____

Data (início da VM): _____

Data (fim da VM): _____

Diagnósticos: _____

Causa/Motivo da VM:

DATA							
DIA							
AP							
P							
Motivo da solicitação							
Conclusão dos avaliadores							

ANEXO 4 – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

Avaliador: [1] [2]

Identificação do Paciente – nº (sigilo): _____ Data: _____

Em sua opinião, assinale aquelas situações nas quais as incidências em perfil das radiografias de tórax eram absolutamente necessárias (N) ou Desnecessárias (D).

DATA							
DIA							
AP							
P							
Motivo da solicitação							
Conclusão dos avaliadores							