

---

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

RENATA ANELE ATHAYDE

**DESEMPENHO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA AVALIAÇÃO DAS  
ALTERAÇÕES PULMONARES EM CRIANÇAS COM FIBROSE CÍSTICA**

Orientador: Dr. Renato Tetelbom Stein

Porto Alegre  
2015

---

---

RENATA ANELE ATHAYDE

**DESEMPENHO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA AVALIAÇÃO DAS  
ALTERAÇÕES PULMONARES EM CRIANÇAS COM FIBROSE CÍSTICA**

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

Orientador: Dr. Renato Tetelbom Stein

Porto Alegre

2015

---

---

## DADOS DE CATALOGAÇÃO

A865d Athayde, Renata Anele

Desempenho da ressonância magnética para avaliação das alterações pulmonares em crianças com fibrose cística / Renata Anele Athayde. – Porto Alegre, 2015.  
53 f.

Diss. (Mestrado em Pediatria) – Programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança, Faculdade de Medicina, PUCRS.

Orientador: Dr. Renato Tetelbom Stein.

1. Medicina. 2. Pediatria. 3. Espectroscopia de Ressonância Magnética. 4. Fibrose Cística. 5. Pneumopatias. I. Stein, Renato Tetelbom. II. Título.

CDD 616.37  
CDU 616-003.6  
NLM WI 820

**Ficha Catalográfica elaborada por Vanessa Pinent  
CRB 10/1297**

---

---

RENATA ANELE ATHAYDE

**DESEMPENHO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA AVALIAÇÃO DAS  
ALTERAÇÕES PULMONARES EM CRIANÇAS COM FIBROSE CÍSTICA**

Dissertação apresentada como requisito para  
Obtenção do grau de Mestre em Medicina/Pediatria  
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.

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr.

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr.

Porto Alegre

2015

---

---

*Dedico este trabalho aos meus pais, meus maiores incentivadores e responsáveis por todas as minhas conquistas, profissionais e pessoais. Sempre colocaram os sonhos das filhas em primeiro lugar, nos proporcionando tudo que precisávamos e queríamos. Agradeço tudo que tenho a eles.*

---

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente meu orientador, Dr Renato Stein, profissional brilhante e pessoa especial, que me permitiu conviver e aprender muito ao longo desse período, estando sempre do meu lado e me ajudando nos percalços do caminho.

À minha irmã Roberta e ao meu cunhado Felipe, pela convivência diária e por terem me dado meu maior presente, meu sobrinho Lucas, que é o motivo de tentar ser sempre uma pessoa melhor. À minha família que comemora e se orgulha de toda e qualquer conquista

Ao Dr Matteo Baldisserotto e Dr Bruno Hochegger pela oportunidade de participar deste projeto e por toda a ajuda para a realização do mesmo.

À minha querida professora e amiga Rita Mattiello, que me fez querer me inscrever no Mestrado, me ajudou em todas as etapas e me fez acreditar que era capaz de realizar um artigo científico. Agradeço o ombro amigo e por me fazer perceber que eu não precisava me frustrar quando algo não dava certo no primeiro momento.

À toda equipe de Pneumologia Pediátrica do Hospital São Lucas, em especial ao Dr Leonardo Araújo Pinto por todo o auxílio e ao Dr Paulo Marostica por permitir participar do ambulatório de Fibrose Cística e por “emprestar” seus queridos pacientes.

Ao Professor Marcio Donadio e toda a equipe da Fisioterapia pela parceria e pela ajuda na realização do teste de caminhada para esse projeto.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação em Pediatria e Saúde da Criança por todos os ensinamentos.

Aos meus colegas de Mestrado, que deixaram essa experiência mais prazerosa, especialmente a Caroline Abud, Greice Birck e Cristan Tonial. À Marilisa Baldissera pela parceria e amizade ao longo da realização desse projeto, por toda a ajuda quando mais precisei.

À secretárias Carla Rothmann, por toda a ajuda ao longo desses dois anos, sempre pronta para resolver todas as minhas dúvidas e problemas.

À CAPES pela bolsa que recebi, viabilizando assim a realização deste sonho.

---

---

## RESUMO

**Introdução:** a fibrose cística é uma doença crônica, que necessita de acompanhamento e exames regulares. A TC de tórax é o padrão-ouro para avaliação das alterações do parênquima pulmonar, mas pelo risco causado pela radiação, técnicas alternativas devem ser avaliadas. A RM é um exame que não utiliza radiação. O objetivo desse estudo é avaliar o desempenho da RM de tórax, correlacionando com parâmetros clínicos, como espirometria, escala de Shwachman e o teste de caminhada de 6 minutos.

**Métodos:** 19 pacientes do ambulatório de fibrose cística realizaram ressonância magnética de tórax, teste de caminhada de 6 minutos, VEF1 e escore clínico de Shwachman. Foi avaliado o escore de RM e correlacionado com os outros parâmetros.

**Resultados:** a RM apresentou correlação com o teste de caminhada de 6 minutos e com o escore clínico de Shwachman, mas não apresentou com o VEF1.

**Conclusão:** A RM é uma boa alternativa para avaliação de via aérea e parênquima pulmonar em pacientes com FC, mostrando correlação com o teste de caminhada de 6 minutos e com o escore clínico de Shwachman.

**Palavras-chave:** *Fibrose Cística, Ressonância Magnética, Teste de caminhada, Shwachman*

---

---

---

## ABSTRACT

### PERFORMANCE OF MAGNETIC RESONANCE FOR ASSESSMENT OF PULMONARY CHANGES IN CHILDREN WITH CYSTIC FIBROSIS

**Introduction:** Cystic fibrosis is a chronic disease that requires regular monitoring and testing. Chest CT is the gold standard to the evaluation of the pulmonary parenchyma, but because of the risk caused by radiation, technical alternatives should be evaluated. MRI is a test that does not use radiation. The aim of this study is to evaluate the performance of MRI chest and correlated with clinical parameters such as spirometry, Shwachman clinical score and the 6-minute walk test.

**Methods:** 19 patients with cystic fibrosis Clinic underwent magnetic resonance of the chest, 6-minute walk test, FEV1 and clinical Shwachman score. MR score was evaluated and correlated with other parameters.

**Results:** MRI correlated with the 6-minute walk test and the clinical score of Shwachman, but not with FEV1.

**Conclusion:** MRI is a good alternative for airway and lung parenchyma assessment in patients with CF, showing a significant correlation with the 6-minute walk test and the clinical score of Shwachman.

**Key words:** *Cystic Fibrosis, Magnetic Resonance, Six-minute walk test, Shwachman*

---

---

---

---

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### CAPÍTULO II

Figura 1. Fluxograma de Revisão Sistemática .....	23
---	----

---

---

---

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

<b>Tabela 1</b> - Resumo dos estudos selecionados .....	24
<b>Tabela 2</b> - Teste de QUADAS-2.....	25

### CAPÍTULO II

<b>Tabela 1</b> - Caracterização da amostra.....	40
<b>Tabela 2</b> - Resultados dos exames.....	41
<b>Tabela 3</b> - Associação entre ressonância magnética com espirometria, exame clínico e teste da caminhada através do coeficiente de correlação de Spearman.....	41

---

---

---

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>AA</b>	<i>Aprisionamento aéreo</i>
<b>CFTR</b>	<i>Cystic fibrosis transmembrane chloride regulator</i>
<b>Embase</b>	<i>Elservier Base de Dados</i>
<b>FC</b>	<i>Fibrose Cística</i>
<b>Lilacs</b>	<i>Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde</i>
<b>Medline</b>	<i>National Library of Medicine Estados Unidos</i>
<b>QUADAS-2</b>	<i>Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies- 2</i>
<b>RM</b>	<i>Ressonância Magnética</i>
<b>RX</b>	<i>Radiografia</i>
<b>TC</b>	<i>Tomografia Computadorizada</i>
<b>VEF1</b>	<i>Volume expiratório forçado no primeiro segundo</i>

---

---

---

## SUMÁRIO

<b>CAPITULO I</b> .....	<b>12</b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	13
1.2 JUSTIFICATIVA .....	14
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.3.1 Objetivo geral.....	15
1.3.2 Objetivos específicos .....	15
1.4 REFERÊNCIAS.....	16
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>17</b>
2.1 ARTIGO DE REVISÃO .....	18
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>31</b>
3.1 ARTIGO ORIGINAL .....	32
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>48</b>
4.1 CONCLUSÕES.....	49
ANEXOS .....	50
ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ..	51

---

---

## APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS

### CAPÍTULO I

Composto de uma introdução, abordando a importância do acompanhamento clínico e radiológico de pacientes com fibrose cística, em seguida, a justificativa, e objetivos do estudo.

### CAPÍTULO II

Apresenta um artigo de Revisão Sistemática intitulado: *“A Ressonância Magnética é uma boa alternativa à Tomografia Computadorizada na avaliação de doença pulmonar de pacientes com Fibrose Cística? Uma revisão sistemática.”*

### CAPÍTULO III

Apresenta o artigo original intitulado: *“Desempenho da Ressonância Magnética para avaliação das alterações pulmonares em crianças com Fibrose Cística.”*

---

---

## **CAPITULO I**

### **INTRODUÇÃO, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS**

---

## 1.1 INTRODUÇÃO

Fibrose Cística (CF) é a doença hereditária autossômica recessiva mais comum na população caucasiana. É caracterizada por doença pulmonar obstrutiva, insuficiência pancreática, desnutrição e níveis elevados de eletrólitos no suor (1).

A progressão da doença é avaliada por testes de função pulmonar, radiografia de tórax, tomografia computadorizada (TC) e escore clínico (2). A TC é o exame mais sensível para avaliar e monitorar as mudanças estruturais nos pulmões (3). A TC tem como principal ponto negativo, o acúmulo de radiação quando realizado rotineiramente durante muitos anos (4).

A ressonância magnética (RM) é um exame que não utiliza radiação ionizante, o que a coloca como uma boa alternativa para exames de rotina em pacientes crônicos (5-7). Com o desenvolvimento da RM, estudos recentes mostraram o potencial do exame para o acompanhamento de pacientes com Fibrose Cística (7-9).

---

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A TC de tórax é o exame de escolha para avaliação das alterações pulmonares em pacientes com Fibrose Cística, mas por ser uma doença crônica, o exame precisa ser realizado várias vezes ao longo do acompanhamento do paciente, sendo a radiação um ponto negativo. A RM tem a vantagem de não utilizar radiação e pode ser um bom substituto para avaliação de rotina para esses pacientes. No entanto seu papel ainda não foi determinado, faltam estudos que comprovem que a RM possa substituir a TC na avaliação desses pacientes.

---

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho da ressonância magnética para avaliação das alterações pulmonares em crianças com fibrose cística

#### 1.3.2 Objetivos específicos

1. Correlacionar os achados da ressonância magnética com o volume expiratório forçado no primeiro segundo
  2. Correlacionar os achados da ressonância magnética com o teste de caminhada de seis minutos
  3. Correlacionar os achados da ressonância magnética com o escore de Shwachman
-

#### 1.4 REFERÊNCIAS

1. Cohen MA, Ribeiro MAGO, Ribeiro AF, Ribeiro JD, Morcilio AM. Avaliação da qualidade de vida de pacientes com fibrose cística por meio do Cystic Fibrosis Questionnaire. *J Bras Pneumol.* 2011;37:184-92.
  2. Santos CIS, Ribeiro JD, Ribeiro AF, Hessel G. Análise crítica dos escores de avaliação de gravidade da fibrose cística: Estado da arte. *J Bras Pneumol.* 2004;30:286-98.
  3. Barreto MM, Rafful PP, Rodrigues RS, Zanetti G, Hochegger B, Souza AS, Guimarães MD, Marchiori E. Correlation between computed tomographic and magnetic resonance imaging findings of parenchymal lung diseases. *Eur J Radiol* 2013;82:e492-e501.
  4. De Jong PA, Mayo JR, Golmohammadi et al. Estimation of cancer mortality associated with repetitive computed tomography scanning. *Am J Resp Crit Care Med.* 2006;173:199-203.
  5. Eichinger M, Heussel CP, Kauczor HU, Tiddens H, Puderbach M. Computed tomography and magnetic resonance imaging in cystic fibrosis lung disease. *J Magn Reson Imaging.* 2010;32(6):1370-8.
  6. Eichinger M, Optazaitte DE, Kopp-Schneider A, Hintze C, Biederer J, Niemann A et al. Morphologic and functional scoring of cystic fibrosis lung disease using MRI. *Eur J Radiol.* 2012;81(6):1321-9.
  7. Puderbach M, Eichinger M, Haeselbarth J, Ley S, Kopp-Schneider A, Tuengerthal S et al. Assessment of morphological MRI for pulmonary changes in cystic fibrosis (CF) patients: comparison to thin-section CT and chest X-ray. *Invest Radiol.* 2007;42(10):715-25.
  8. Puderbach M, Eichinger M, Gahr J, Ley S, Tuengerthal S, Schmahl A, Fink C, Plathow C, Wiebel M, Muller FM, Kauczor HU: Proton MRI appearance of cystic fibrosis: comparison to CT. *Eur Radiol.* 2007;17:716-24.
  9. Van Beek EJ, Hill C, Woodhouse N, Fichelle S, Fleming S, Howe B, Bott S, Wild JM, Taylor CJ. Assessment of lung disease in children with cystic fibrosis using hyperpolarized 3-helium MRI: comparison with Shachman score, Crispin-Norman score and spirometry, *Eur Radiol.* 2007;17:1018-24.
-

---