

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE  
ATENÇÃO INTEGRAL AO PACIENTE ADULTO CIRÚRGICO

**IMPACTO DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO  
PULMONAR PRECOCE NA DISTÂNCIA PERCORRIDA NO  
TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS EM  
PACIENTES APÓS O TRANSPLANTE PULMONAR:  
ESTUDO RETROSPECTIVO.**

Raquel Petry Bühler

Porto Alegre

2019

HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
RESIDÊNCIA INTEGRADA MULTIPROFISSIONAL EM SAÚDE  
ATENÇÃO INTEGRAL AO PACIENTE ADULTO CIRÚRGICO

**IMPACTO DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR  
PRECOCE NA DISTÂNCIA PERCORRIDA NO TESTE DE  
CAMINHADA DE SEIS MINUTOS EM PACIENTES APÓS O  
TRANSPLANTE PULMONAR: ESTUDO RETROSPECTIVO.**

*Raquel Petry Bühler*

**Orientadora:** Prof. Dra. Marli M. Knorst

**Co-orientadora:** Prof. Dra. Ana Cláudia Coelho

Porto Alegre

2019

## **Agradecimentos**

A Profa. Dra. Marli Maria Knorst, pela inspiração e orientação.

A Prof. Dra. Ana Cláudia Coelho, pela mentoria e amizade.

Ao Serviço de Pneumologia, pelo espaço e incentivo à pesquisa.

Aos pacientes, por aceitar o desafio e colaborar com o nosso trabalho.

A minha família e amigos, pelo amor e apoio incondicional.

As colegas companheiras de jornada Gabrielle, Yakime, Alessandra e Edilene, minha gratidão e admiração.

## Sumário

Lista de abreviaturas .....	5
Lista de tabelas .....	6
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Intolerância ao exercício em pneumopatas .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Reabilitação pulmonar .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Transplante pulmonar .....</b>	<b>11</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
<b>4 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>
<b>5 ARTIGO .....</b>	<b>16</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>17</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>18</b>
<b>Métodos.....</b>	<b>19</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>22</b>
<b>Discussão .....</b>	<b>23</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>26</b>
<b>Referências .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelas .....</b>	<b>29</b>
<b>6 .CONCLUSÕES .....</b>	<b>32</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
<b>8. APÊNDICE .....</b>	<b>34</b>
<b>9. ANEXO.....</b>	<b>36</b>

## Lista de abreviaturas

RP - reabilitação pulmonar

ATS - *American Thoracic Society*

ERS - *European Respiratory Society*

ACSM - *American College of Sports Medicine*

DPOC - doença pulmonar obstrutiva crônica

DPI – doença pulmonar intersticial

FC – fibrose cística

HCPA - Hospital de Clínicas de Porto Alegre

TC6 - Teste de caminhada de seis minutos

1 RM - uma repetição máxima

P<sub>Imáx</sub> – pressão inspiratória máxima

P<sub>Emáx</sub> – pressão expiratória máxima

SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*

FPP – força de preensão palmar

FQ – força de quadríceps

## Lista de tabelas

Tabela 1.....	29
Tabela 2.....	30
Tabela 3.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

Pacientes referenciados para transplante pulmonar apresentam por definição doença pulmonar avançada, com redução da tolerância ao exercício associada à dispneia e fadiga (SPRUIT, 2013). Os mecanismos dessa limitação são multifatoriais e incluem alterações na mecânica pulmonar e trocas gasosas, limitações cardiovasculares e disfunção da musculatura periférica (WILLIAMS, 2012). A combinação da pneumopatia com o descondicionamento físico, o sedentarismo, o pobre *status* nutricional e o catabolismo no pré-operatório em associação com fatores pós-operatórios incluindo hospitalização prolongada e imobilidade, fazem com que as limitações na capacidade de exercício e função muscular esquelética persistam por anos após o transplante, a despeito da melhora significativa da função pulmonar após o transplante (REINSMA, 2006).

A reabilitação pulmonar (RP) é reconhecida atualmente como componente importante no tratamento de pacientes com doenças pulmonares crônicas, levando a melhora dos sintomas, tolerância ao exercício e qualidade de vida em indivíduos com diversas doenças avançadas, otimizando a função física pré-transplante e facilitando a recuperação após a cirurgia (WICKERSON, 2016; ROCHESTER, 2008). Como a capacidade de exercício é um importante preditor de desfecho e sobrevida em cirurgia torácica, o aumento da tolerância ao exercício alcançada na RP tem potencial de melhorar desfechos cirúrgicos (ROCHESTER, 2008). Além disso, pode aliviar sintomas de ansiedade e depressão bastante frequentes nesses pacientes (SPRUIT, 2013).

O enfoque em adulto cirúrgico - mais especificamente o eixo transplantes - reforça que a assistência multiprofissional não deve ser restrita ao pós-operatório, mas efetiva no planejamento da transição para o cuidado ambulatorial e domiciliar, elaborando um plano terapêutico com ações que visem não somente minimizar riscos inerentes ao procedimento cirúrgico, como também a recuperação e a educação, promovendo a reabilitação com a maior brevidade possível e a reinserção social e comunitária deste indivíduo, de forma a contemplar assistência, ensino e pesquisa.

Até o momento desconhecemos estudos brasileiros que avaliem o impacto da RP em pacientes submetidos a transplante pulmonar. Além disso, os estudos disponíveis até o momento incluíram pacientes semanas após a alta hospitalar, o que retarda a reabilitação desses pacientes (MAURY, 2008; MUNRO, 2009).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Intolerância ao exercício em pneumopatas**

Pacientes com doença pulmonar avançada apresentam redução da tolerância ao exercício associada à dispneia e fadiga (SPRUIT, 2013). Os mecanismos da limitação ao exercício antes e depois do transplante são multifatoriais e incluem alterações na mecânica pulmonar e trocas gasosas, limitações cardiovasculares e disfunção da musculatura periférica (WILLIAMS, 2012).

Apesar da recuperação parcial ou total da função pulmonar e de trocas gasosas após o transplante pulmonar, a intolerância ao exercício e incapacidade funcional comumente persistem, grande parte devido à disfunção muscular esquelética (EVANS, 1997; WANG, 1999; MAURY, 2008). A análise histopatológica do quadríceps de pacientes após transplante evidenciou pobre atividade das enzimas oxidativas, baixa proporção de fibras do tipo 1 (resistentes à fadiga), alta concentração de lactato e redução do conteúdo de adenosina trifosfato (ATP) e atividade mitocondrial (WANG, 1999). Essa pode ser a explicação pela qual a força muscular periférica parece se recuperar mais rapidamente que a capacidade funcional. A revisão sistemática de Rozemberg e cols. (ROZEMBERG, 2014) verificou que a força de quadríceps já estava reduzida no período pré-transplante (49% a 86% do predito), com maior redução no pós-operatório (51% a 72% do predito), alcançando 58% a 101% do predito apenas após 3 meses de pós operatório. Um ano após o transplante, a força de prensão palmar ainda encontrava-se 10% menor em relação a indivíduos saudáveis (LANGER, 2009).



Quando avaliados de dois a três meses após transplante pulmonar, os pacientes alcançam 40 a 60% dos valores preditos de consumo de oxigênio de pico ( $VO_{2pico}$ ), independente do tipo de transplante (bilateral, unilateral ou conjugado) ou da doença de base (WILLIAMS, 1997). Quando avaliados até 30 meses após transplante, os achados são similares (BARTELS, 2011). Essa redução do  $VO_2$  de pico é acompanhada por baixa frequência cardíaca de pico, baixo pulso de oxigênio no pico do exercício, alta taxa de troca respiratória e acidose láctica precoce, consistente com defeitos originados na musculatura periférica (SCHWAIBLMAIR, 1999).

Além disso, o uso contínuo de corticosteroides, bem como drogas imunossupressoras pode contribuir ainda mais para prejuízo da capacidade de exercício (LANGER, 2015; GLOECKL, 2012).

## **2.2 Reabilitação pulmonar**

De acordo a *American Thoracic Society (ATS)* e *European Respiratory Society (ERS)*, a RP é um tratamento abrangente e individualizado, fundamentado no treinamento físico com exercício, educação e mudança de comportamento. O objetivo da RP é melhorar a condição física e psicológica de pessoas com doenças respiratórias crônicas, promovendo adesão em longo prazo do estilo de vida saudável (SPRUIT, 2013).

A mudança de comportamento é fundamental para otimizar e manter os benefícios de qualquer intervenção de cuidado crônica. A RP atualmente é reconhecida como o componente importante no tratamento de pacientes com doenças pulmonares crônicas, levando a melhora dos sintomas, tolerância ao exercício e qualidade de vida em indivíduos com diversas doenças avançadas como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doença pulmonar intersticial, bronquiectasias, fibrose cística, hipertensão pulmonar, câncer de pulmão, cirurgia redutora de volume, e transplante pulmonar. Além disso, a RP pode aliviar sintomas de ansiedade e depressão, bastante frequentes nesses pacientes (SPRUIT, 2013).

Os pacientes referenciados para transplante pulmonar apresentam por definição doença pulmonar avançada, com limitação grave ao exercício e distúrbios de trocas gasosas. É possível que alguns desses elementos responsáveis pela disfunção muscular sejam amenizados com treinamento físico na RP (SPRUIT, 2013).

A RP em pacientes candidatos e naqueles submetidos ao transplante tem o importante papel de otimizar a função física pré transplante e facilitar a recuperação após a cirurgia (WICKERSON, 2016; ROCHESTER, 2008). Desfechos positivos da RP foram relacionados à capacidade de exercício, função muscular esquelética e densidade mineral óssea (WICKERSON, 2010). Como a capacidade de exercício é um importante preditor de desfecho e sobrevida em cirurgia torácica, o aumento da tolerância ao exercício alcançada na RP tem potencial de melhorar desfechos cirúrgicos (ROCHESTER, 2008).

O componente de treinamento físico da RP deve ser individualizado, sendo a modalidade e a intensidade de treinamento selecionado conforme as limitações de cada paciente, incluindo exercícios aeróbicos, resistidos e alongamentos musculares, considerando frequência, intensidade, duração e tipo de atividade física fundamentado na metodologia e nos princípios de prescrição de exercício do *American College of Sports Medicine* (ACSM) (HOFFMAN, 2017).

A fisioterapia pós-operatória se inicia nas primeiras 24 a 48 horas e se concentra em otimizar a expansão pulmonar e a higiene brônquica, assim como padrões ventilatórios, amplitude de movimento, força e transferências e deambulação. Conforme a força e a *endurance* muscular melhoram, os pacientes podem progredir no treinamento, inclusive superarem o que eram capazes de alcançar no período pré-operatório, pois eles estão menos ventilatório-limitados após o transplante (SPRUIT, 2013). No pós-operatório, o objetivo da RP é devolver a independência funcional, aliviar sintomas, reduzir incapacidade e melhorar qualidade de vida através do aumento da sua participação em atividades sociais e físicas. (HOFFMAN, 2017).

A literatura é inconclusiva quanto à duração do programa de RP (BEAUCHAMP, 2011); entretanto, programas de maior duração parecem

produzir maiores ganhos e manutenção dos benefícios, com recomendação de no mínimo oito semanas para alcançar efeito substancial (BEAUCHAMP, 2011; TROOSTER, 2005; ROSSI, 2005).

O componente educacional abrange os riscos e benefícios da cirurgia, tópicos relacionados ao cuidado no pós-operatório (como a importância da tosse e higiene brônquica, drenos torácicos, cuidados com a ferida operatória, etc), efeitos das drogas imunossupressoras, planejamento das consultas e avaliações, familiarizando o paciente acerca da cirurgia, medicações pós-operatórias, qual o acompanhamento necessário e potenciais complicações. É fundamental a comunicação entre paciente, equipe assistente e equipe da RP para identificar potenciais dificuldades e possibilitar adaptação do tratamento medicamentoso ou treinamento físico anterior, caso o quadro do paciente sofra alterações (SPRUIT, 2013).

### **2.3 Transplante Pulmonar**

O transplante de pulmão é uma terapia já bastante consolidada, indicada para diversas doenças pulmonares avançadas, sendo as principais indicações: doença pulmonar intersticial, DPOC, fibrose cística e hipertensão pulmonar, aumentando não somente a sobrevida, mas também a qualidade de vida desses pacientes (WICKERSON, 2016; HOFFMAN, 2017). Os pacientes devem ser referenciados à lista de transplante pulmonar após terem sido esgotadas todas as outras alternativas de tratamento médico convencional, por se entender que a expectativa de vida é limitada e que o risco-benefício favorece a cirurgia (WEIL, 2015). É sabido que o número de órgãos doados é muito inferior ao número de pacientes com doença pulmonar avançada. Portanto, o paciente listado para transplante pulmonar deve apresentar uma expectativa de sucesso em longo prazo (HOFFMAN, 2017; WEILL, 2018).

Conforme a Sociedade Internacional de Transplante de Pulmão e Coração, o transplante de pulmão deve ser considerado para adultos com doença pulmonar avançada que atendam os seguintes critérios: (1) alto (>50%) risco de morte por doença pulmonar em 2 anos caso não seja submetido ao transplante; (2) alta (>80%) probabilidade de sobreviver pelo menos 90 dias

após o transplante, (3) alta (>80%) probabilidade de sobreviver (perspectiva médica geral) cerca de 5 anos após o transplante caso haja uma adequada função do enxerto. Os critérios específicos para indicação do transplante pulmonar variam de acordo com cada doença de base (WEILL, 2018).

### **3. OBJETIVO PRINCIPAL**

Avaliar o efeito de um programa de RP precoce baseado em exercício sobre a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6) por pacientes após o transplante pulmonar.

#### **3.1 Objetivos secundários**

1. Avaliar o efeito de um programa de reabilitação pulmonar baseado em exercício sobre a força muscular periférica em pacientes após o transplante
2. Avaliar o efeito de um programa de reabilitação pulmonar baseado em exercício sobre a força muscular respiratória em pacientes após o transplante.

#### 4. REFERÊNCIAS

American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. **Am J Respir Crit Care Med** 2002;166(4):518-624.

ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med** 2002; 166(1): 111-7.

Bartels MN *et al.* Evaluation of pulmonary function and exercise performance by cardiopulmonary exercise testing before and after lung transplantation. **Chest.** 2011;140(6):1604-11.

Beauchamp MK *et al.* Optimal duration of pulmonary rehabilitation for individuals with chronic obstructive pulmonary disease—a systematic review. **Chron Respir Dis** 2011;8:129–40.

Bestall JC *et al.* Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax** 1999; 54(7):581-6.

Cella D, Yount S, Sorensen M, Chartash E, Sengupta N, Grober J. Validation of the functional assessment of chronic illness therapy fatigue scale relative to other instrumentation in patients with rheumatoid arthritis. **J Rheumatol.** 2005;32:811- 9.

Evans AB *et al.* Abnormal skeletal muscle oxidative capacity after lung transplantation by 31P-MRS. **Am J Respir Crit Care Med** 1997;155: 615–21.

Gloeckl R, Halle M, Kenn K. Interval versus continuous training in lung transplant candidates: a randomized trial. **J Heart Lung Transplant** 2012; 31: 934–41.

Holland AE *et al.* An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. **Eur Respir J** 2014;44(6):1428-46.

Jastrzebski D *et al.* Pulmonary rehabilitation in patients referred for lung transplantation. **Adv Exp Med Biol** 2013; 755:19–25.

Kaelin ME *et al.* Cardiopulmonary responses, muscle soreness, and injury during the one repetition maximum assessment in pulmonary rehabilitation patients. **J Cardiopulm Rehabil.** 1999;19(6):366-372.

Mahler DA, Wells CK. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. **Chest** 1988; 93(3):580-6.

Maury G *et al.* Skeletal muscle force and functional exercise tolerance before and after lung transplantation: a cohort study. **Am J Transplant** 2008;8:1275–1281.

Nava S, Ambrosino N, Crotti P, Fracchia C, Rampulla C. Recruitment of some respiratory muscles during three maximal inspiratory manoeuvres. **Thorax** 1993;48(7):702-07.

Pantoja JG *et al.* Respiratory and limb muscle function in lung allograft recipients. **Am J Respir Crit Care Med** 1999;160:1205–1211.

Pinet C, Scillia P, Cassart M, Lamotte M, Knoop C, Mélot C, Estenne M. Preferential reduction of quadriceps over respiratory muscle strength and bulk after lung transplantation for cystic fibrosis. **Thorax** 2004;59:783–89.

Reinsma GD *et al.* Limiting factors of exercise performance 1 year after lung transplantation. **J Heart Lung Transplant** 2006;25:1310–16.

Rochester CL. Pulmonary rehabilitation for patients who undergo lung volume-reduction surgery or lung transplantation. **Respir Care** 2008; 53:1196–1202.

Rossi G *et al.* Length and clinical effectiveness of pulmonary rehabilitation in outpatients with chronic airway obstruction. **Chest** 2005;127: 105–09.

Singh SJ *et al.* An official systematic review of the European Respiratory Society/ American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. **Eur Respir J.** 2014 ;44(6):1447-78.

Sousa TC, Jardim JR, Jones P. Validação do Questionário do Hospital de Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **J Pneumol.** 2000;26(3):119-28.

Spruit MA *et al.* An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med** 2013; 188: 13-64.

Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med** 2005;172:19–38.

Van Der Woude BT *et al.* Peripheral muscle force and exercise capacity in lung transplant candidates. **Int J Rehabil Res** 2002;25:351–55.

Wang XN *et al.* Skeletal muscle oxidative capacity, fiber type, and metabolites after lung transplantation. **Am J Respir Crit Care Med** 1999;160:57–63.

Weill D, Benden C. A consensus document for the selection of lung transplant candidates: 2014--an update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation. **J Heart Lung Transplant.** 2015 Jan;34(1):1-15.

Weill D. Lung transplantation: indications and contraindications. **J Thorac Dis** 2018 Jul; 10(7): 4574-87.

Wickerson L, Mathur S, Brooks D. Exercise training after lung transplantation: a systematic review. **J Heart Lung Transplant** 2010;29:497–503.

Wickerson L, Rozenberg D. Physical rehabilitation for lung transplant candidates and recipients: An evidence-informed clinical approach. **World J Transplant.** 2016 Sep 24;6(3):517-31.

Williams TJ, McKenna MJ. Exercise limitation following transplantation. **Compr Physiol** 2012 Jul;2(3):1937-79.

Williams TJ, Snell GI. Early and long-term functional outcomes in unilateral, bilateral, and living-related transplant recipients. **Clin Chest Med** 1997;18:245–57.