

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

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_{Imáx} – pressão inspiratória máxima

P_{Emáx} – 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.

5. ARTIGO

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.

Autores: Raquel Petry Buhler ¹, Ana Cláudia Coelho ², Marli M. Knorst.^{3,4}

¹ Residência Integrada Multiprofissional em Saúde, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Serviço de Fisioterapia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Serviço de Pneumologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴ Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Endereço para correspondência:

Marli Maria Knorst
Endereço: Av. Ramiro Barcelos 2350, sala 2050
Serviço de Pneumologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre
CEP: 76907-562
Telefone: (51): 3359-8241.
Endereço de e-mail: mknorst@hcpa.edu.br

Resumo:

Introdução: Pacientes referenciados ao transplante pulmonar por definição apresentam prejuízo da capacidade funcional e intolerância ao exercício, e a esse quadro clínico desfavorável é acrescido a injúria do trauma cirúrgico, hospitalização prolongada e efeitos adversos da medicação imunossupressora.

Objetivo: Verificar o impacto da reabilitação pulmonar (RP) precoce na capacidade funcional e força muscular de paciente submetidos a transplante pulmonar uni ou bilateral por indicação de qualquer doença de base.

Métodos: Pacientes transplantados pulmonares (idade 41 ± 16 anos) iniciaram o treinamento físico supervisionado após 21 ± 6 dias da cirurgia. A capacidade funcional foi avaliada através do teste de caminhada de seis minutos (TC6) e a força muscular periférica através da força de quadríceps (FQ) e da força de preensão palmar (FPP). A força muscular respiratória (FMR) foi avaliada através de manovacuômetro digital. As avaliações ocorreram em três momentos: no momento da inclusão em lista, após a cirurgia no início do programa de RP e após as 36 sessões. Todos receberam medicação imunossupressora após o transplante.

Resultado: Foi avaliada a capacidade funcional de 20 pacientes e força muscular de 12 pacientes. Destes 20, 13 eram mulheres, o IMC médio foi de 21 ± 4 kg/m² e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) foi a doença de base mais prevalente (40%). Não ocorreram complicações com a realização da RP precoce. Houve aumento de 101 metros na distância percorrida no pós-operatório com incremento de 68 metros após a reabilitação, totalizando melhora de 169 metros ($p < 0,05$). A FQ e FPP sofreram decréscimo após a cirurgia, mas retornaram aos valores basais após a RP ($p < 0,05$). A FMR reduziu (não significativamente), mas após a RP melhorou de forma significativa ($p < 0,05$).

Conclusões: A reabilitação pulmonar precoce baseada majoritariamente em exercício físico sistematizado se mostrou eficaz em reverter o quadro funcional desfavorável dos pacientes submetidos ao transplante pulmonar.

Palavras-chave: reabilitação pulmonar; transplante pulmonar; capacidade funcional.

Introdução

Pacientes pneumopatas crônicos em estágio final da doença apresentam grande limitação ao exercício devido majoritariamente às anormalidades da musculatura periférica, que acabam agravando o estado de sedentarismo e imobilidade, além do catabolismo e pobre status nutricional, configurando um quadro funcional bastante desfavorável¹.

O comprometimento basal, acrescido o trauma cirúrgico do transplante pulmonar, o uso da ventilação mecânica, a imobilidade durante internação hospitalar e injúria causada pela medicação imunossupressora ocasionam levando ao prejuízo ainda maior na capacidade funcional desses pacientes.

Foi demonstrado que o treinamento físico melhora o desempenho no exercício em receptores de transplante pulmonar²⁻⁴ e pode reverter em parte essas anormalidades. Já está consolidada na literatura a importância da implementação da reabilitação pulmonar (RP) tanto antes quanto após o transplante, constituindo componente importante no tratamento de pacientes com doenças pulmonares crônicas, otimizando a função física pré-transplante e facilitando a recuperação após a cirurgia.^{5,6}

Até o momento desconhecemos estudos brasileiros que avaliem o impacto da RP precoce em pacientes submetidos ao transplante pulmonar. Além disso, os estudos disponíveis até o momento incluíram pacientes semanas após a alta hospitalar, o que retarda a reabilitação desses pacientes.^{4,7} Os objetivos primários do estudo foram avaliar o impacto sobre a distância percorrida em 6 minutos e secundariamente, estudar os efeitos do treinamento sobre a força muscular periférica e respiratória neste grupo de indivíduos.

Métodos

Delineamento do estudo

Estudo de coorte retrospectiva realizado entre agosto de 2018 e setembro de 2019 em um único centro. A amostra foi composta por pacientes

que realizaram transplante de pulmão, provindos do ambulatório de transplante pulmonar de um hospital terciário do sul do Brasil.

Participantes

Foram incluídos pacientes submetidos ao transplante pulmonar uni ou bilateral por qualquer doença de base que completaram as 36 sessões de RP pós-transplante. A indicação para esse procedimento é feita quando se atinge o limite terapêutico e o paciente é considerado refratário aos demais tratamentos clínicos ou cirúrgicos, configurando a última opção. A elegibilidade para cirurgia é avaliada de forma multiprofissional pelas equipes da pneumologia clínica, cirurgia torácica, enfermagem, fisioterapia, nutrição, psicologia e serviço social. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade entre 17 e 63 anos. Três pacientes completaram a RP, mas foram excluídos da análise: dois devido a condições ortopédicas que os impediam de realizar o TC6 e um paciente que esteve em internação prolongada (> 30 dias em unidade de terapia intensiva - UTI).

Avaliações

Os pacientes foram avaliados em três ocasiões: (1) no momento da inclusão em lista de espera para transplante, (2) antes de iniciarem a reabilitação pós-operatória e (3) após 36 sessões de RP.

Capacidade funcional: A capacidade funcional foi avaliada através do teste de caminhada de seis minutos (TC6), uma ferramenta validada e confiável para avaliar a capacidade de exercício em pessoas com doença pulmonar crônica. O TC6 foi realizado no Serviço de Pneumologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre por profissionais não envolvidos com o tratamento dos pacientes. O TC6 foi realizado conforme as diretrizes da *European Respiratory Society*(ERS)/*American Thoracic Society* (ATS), em um corredor plano de 30 metros, reto, com superfície rígida, com os extremos do percurso marcados de forma visível ao paciente. Durante o teste, os indivíduos foram estimulados a cada 60 segundos com frases de incentivo padronizadas. Se necessário, o paciente pôde parar para descansar durante o teste, mas o tempo seguiu sendo contado.^{8,9}

Força muscular respiratória: As pressões inspiratória (PI_{máx}) e expiratória máximas (PE_{máx}) foram verificadas por manovacuometria através de um circuito de medição composto por transdutor de pressão MVD-500 V1.1 (Microhard System, Globalmed, Porto Alegre, Brasil), com capacidade para 300 cmH₂O. Conforme protocolo, foram obtidas aproximadamente seis medidas, com intervalos de 1 minuto entre elas, e o maior valor de cada parâmetro foi considerado para análise, na ausência de um > 10% de diferença entre os dois valores mais altos.^{10,11}

Força muscular periférica: A força de quadríceps (FQ) foi avaliada no teste de uma repetição máxima de extensão de joelhos, que representa a carga máxima que o paciente consegue mover em uma única repetição, em amplitude de movimento completa sem movimentos compensatórios. Neste estudo utilizamos a manobra de extensão de joelhos em cadeira extensora.¹² A força de preensão palmar (FPP) foi mensurada utilizando o dinamômetro digital manual (modelo Smedley, Saehan Corp., Masan, Coreia). Os participantes foram orientados a aplicar sua força máxima três vezes com a mão direita e esquerda de forma intercalada e intervalo de descanso de pelo menos 30 segundos. O maior valor foi considerado.¹³

Programa de reabilitação pulmonar

A RP configurou parte da rotina assistencial dos pacientes que realizam transplante pulmonar. Neste estudo, o componente de treinamento físico da RP foi realizado no Serviço de Pneumologia do hospital, em grupos de até quatro pacientes cada. O treinamento consistia de 36 sessões, com frequência de três vezes por semana com cerca de uma hora de duração, sendo 30 minutos de exercício aeróbico em bicicleta ergométrica ou esteira e 30 minutos de exercícios resistidos para membros superiores, inferiores e alongamentos globais. A progressão da carga de exercício foi feita conforme tolerância do paciente. Durante as sessões foram avaliadas frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e esforço referido através da escala de Borg modificada. Os pacientes eram orientados quanto ao manejo de sintomas para ajudá-los a manter o treinamento físico em casa e garantir melhores resultados após a cirurgia. Os pacientes iniciaram o protocolo de RP assim que apresentavam

condições clínicas e foram liberados pela equipe multiprofissional, obrigatoriamente após a retirada dos drenos de tórax. A utilização de medicação endovenosa ou dieta enteral não configuraram contraindicações para a realização do protocolo.

Cálculo da amostra

Para o tamanho de amostra foi considerado poder de estudo de 80% e nível de significância de 5%, correlação de 0,5, diferença mínima de 100 metros, desvio padrão de 138 (antes) e 128 (depois) entre os momentos da avaliação e perdas de 20%, de acordo com estudo prévio.⁴ Sendo assim, foram incluídos no estudo 20 pacientes (40 avaliações). O cálculo foi feito no programa estatístico WinPep V.11.65 para amostras pareadas. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e registrado sob número 19-0016.

Análise estatística

Os dados coletados foram analisados através do programa estatístico SPSS versão 18.0. As variáveis categóricas foram apresentadas através de frequências absolutas e percentagens. As variáveis contínuas com distribuição normal foram apresentadas por média e desvio padrão e aquelas sem distribuição normal como mediana e intervalo interquartis.

Para os desfechos avaliados com mais de uma medida ao longo do tempo foram utilizadas as equações de estimacões generalizadas, nas variáveis com distribuição normal e teste de Friedman para aquelas sem distribuição normal. Após, foi utilizado o teste *pos-hoc* de Bonferroni. A normalidade dos dados foi verificada através de análise gráfica do Q-Qplot e histograma. O nível de significância considerado foi de 0,05.

Resultados

Vinte pacientes que realizaram transplante entre maio de 2017 e janeiro de 2019 foram incluídos no estudo. Os parâmetros clínicos, demográficos e antropométricos dos pacientes submetidos à RP estão apresentados na tabela 1. A maioria fez transplante unilateral e DPOC foi a doença de base mais

frequente nessa população. Metade dos pacientes necessitava de suplementação de oxigênio, e somente dois indivíduos faziam uso de ventilação não invasiva no domicílio. Após a cirurgia todos utilizaram terapia imunossupressora (corticoide e imunossupressor) e antibiótico.

Os pacientes permaneceram uma média de 7,8 (\pm 3,6) dias na UTI, totalizando 29,7 (\pm 11,1) dias de internação hospitalar. Além do atendimento de fisioterapia na enfermaria, os pacientes iniciaram a RP assim que retirados os drenos de tórax, em média 21,1 (\pm 6,6) dias após o transplante. Todos indivíduos completaram 36 sessões de reabilitação pulmonar.

Não observamos nenhuma complicação relacionada com o início precoce da RP. O comportamento da capacidade funcional ao longo das avaliações pode ser observado na tabela 2. A distância percorrida no TC6 aumentou 101 metros após o transplante (superando valores pré-operatórios), e 68 metros após os três meses de exercício.

As medidas de força muscular foram acrescentadas ao protocolo assistencial posteriormente. Portanto, na análise dos 12 pacientes dos quais estavam disponíveis as três medidas de força muscular foi evidenciado que há diferença entre a força muscular inspiratória e expiratória quando comparados os momentos antes do transplante e após a reabilitação, bem como após o transplante e após reabilitação. Não houve diferença entre antes e logo após o transplante.

A FPP e FQ reduziram após o transplante, retornando a valores similares aos basais após a reabilitação. Foi observada correlação inversa e moderada entre a FPP e o tempo de internação hospitalar.

Discussão

A capacidade funcional em pacientes transplantados está associada com importantes desfechos como dias em ventilação mecânica, tempo de internação e sobrevida pós-transplante.¹⁴⁻¹⁶ No presente estudo foi evidenciada melhora significativa na distância percorrida no pós-operatório, sendo essa

melhora ainda mais evidente após o programa de RP. A melhora na distância percorrida entre o pré e pós-transplante foi de 101 metros, cerca do triplo da diferença clínica mínima esperada para pacientes com doenças respiratórias crônicas (25 a 33 metros).¹⁷ Após a RP essa melhora ainda sofreu um incremento de 68 metros. Estudos prévios já demonstraram que a distância percorrida melhora significativamente após o transplante, alcançando 65 a 85% do predito, sendo os maiores ganhos alcançados nos primeiros três a quatro meses.^{4,18-20}

Em um estudo de desenho semelhante, Maury *et al*⁷ verificaram um aumento de apenas 9 metros após o transplante ($p > 0,05$), enquanto em nosso estudo encontramos incremento de 101 metros ($p < 0,05$). Todavia, após a RP verificaram aumento de 129 metros ($p < 0,05$), enquanto nós percebemos um acréscimo menor, de 68 metros ($p < 0,05$). Interessantemente, quando comparamos as duas populações avaliadas, os pacientes de nosso estudo configuravam uma amostra consideravelmente mais debilitada (292 *versus* 311 metros percorridos previamente ao transplante), e ainda assim atingiram valores superiores ao final da RP (169 *versus* 138 metros). A explicação pode ser que no estudo de Maury *et al*⁷ não foram incluídos pacientes com FC, e os pacientes terem iniciado a RP tardiamente (37 dias após o transplante), enquanto em nosso estudo eles iniciavam precocemente, somente 21 ± 6 dias após a cirurgia.

Munro *et al*⁷ verificaram um aumento de 92 metros entre os momentos pré e pós programa de RP ($p < 0,05$). Nesse estudo não foi realizada avaliação pré-transplante, os pacientes iniciavam a reabilitação apenas após um mês pós-transplante e o programa tinha duração de sete semanas. Langer¹⁹ conduziu um ensaio clínico randomizado, no qual o grupo intervenção realizou RP três vezes por semana durante três meses e o grupo controle apenas compareciam a sessões educativas e eram encorajados a aumentar sua atividade física diária. Após o programa de RP houve diferença entre os grupos na distância percorrida ($p < 0,05$). Entretanto, neste estudo não foi analisada a diferença entre os momentos de avaliação, apenas há evidencia de superioridade do grupo intervenção sobre o controle em relação aos valores preditos na distância percorrida do TC6.

Em nosso estudo a FPP e FQ sofreram decréscimo de 5,8 e 9,6 kg após o transplante ($p < 0,05$), retornando aos valores basais somente três meses após o transplante com incremento de 4,4 e 13,3 respectivamente ($p < 0,05$). Esse achado está em concordância com a literatura, que evidencia queda na força de quadríceps no momento da alta de 15 a 32% quando comparado aos valores pré-operatórios, com recuperação gradual aos valores pré-operatórios em três a quatro meses.^{4,18-20}

No estudo de Maury *et al*⁴ mesmo após o treinamento físico a FQ ainda não havia melhorado, permanecendo inclusive abaixo dos níveis pré-operatórios ($p < 0,05$). Em nosso estudo ela não só retornou como superou os níveis basais significativamente. Já no estudo de Langer *et al*¹⁹ não foi analisada a diferença entre os momentos de avaliação, apenas há evidência de superioridade do grupo intervenção sobre o controle em relação aos valores preditos, não tendo encontrado diferença na FPP entre os grupos. Em nosso estudo a FPP sofreu decréscimo significativo retornando aos valores basais em apenas três meses de treinamento ($p < 0,05$).

Diversos fatores podem explicar o declínio agudo da força muscular esquelética. Helliwell *et al*²¹ relataram previamente um declínio de 3% a 4% na área de secção transversa do músculo tibial anterior por dia de internação em UTI em paciente críticos. Em nosso estudo os pacientes permaneceram em média $7,8 \pm 3,6$ dias em UTI. Acrescenta-se a esse quadro desfavorável o fato dos pacientes receberem imediatamente altas doses de corticoides, que podem levar à miopatia induzida por esteroides²². Adicionalmente, os inibidores de calcineurina, como a ciclosporina A e o tacrolimo podem contribuir ainda mais para a disfunção muscular, como sugerido em estudos com animais²³.

A alteração acentuada na proporção do tipo de fibra muscular é provavelmente um dos principais contribuintes para a redução da tolerância ao exercício nos pacientes transplantados. Comparado com saudáveis, pacientes transplantados apresentam menor tempo de exercício, um menor $VO_{2\text{pico}}$ e aumento mais acentuado no lactato plasmático durante exercício incremental. Biópsia do quadríceps mostrou menor proporção de fibras musculares do tipo I

– resistentes à fadiga -, menor concentração de ATP e atividade oxidativa enzimática reduzida neste grupo de pacientes.²⁴

Em estudo prévio Walsh *et al*²⁰ relataram que a capacidade de exercício pré-transplante e a recuperação da força muscular do quadríceps explicaram aproximadamente 59% da melhora do TC6 em duas semanas, 68% em seis semanas, 72% em 13 semanas, e 75% da melhora em 26 semanas após o transplante²⁰, confirmando que estes fatores são determinante para a reabilitação dessa população.

Pacientes pneumopatas crônicos apresentam força muscular respiratória diminuída e mecânica pulmonar prejudicada, o que leva a redução da capacidade de exercício.²⁵ Em uma revisão sistemática os autores demonstraram que treinamento muscular respiratório melhora a força muscular respiratória, mas não traz benefícios adicionais na capacidade de exercício ou percepção de dispneia em pacientes com DPOC.²⁶ Pehlivan *et al*²⁷ conduziram um ensaio clínico randomizado no qual o grupo intervenção realizou treinamento muscular inspiratório além de RP convencional e verificou que o grupo intervenção apresentou melhora da pressão inspiratória máxima e distância caminhada ($P < 0,001$), mas não houve diferença na escala de dispneia. Em nosso estudo a FMR permaneceu semelhante após o transplante, apesar de haver redução em valores absolutos. Entretanto, após a RP houve um aumento significativo da FMR, superando inclusive valores pré-operatórios ($p < 0,05$).

Em relação ao momento de início do programa de RP após transplante pulmonar, parece razoável iniciar as sessões o mais brevemente possível após a cirurgia. Em nosso estudo os pacientes iniciavam a RP de forma precoce, ainda na internação, assim que retirados os drenos e liberados por parte da equipe de cirurgia torácica, em média 21 ± 6 dias após a cirurgia. Outros estudos iniciaram de forma mais tardia: Maury *et al*⁴ foram 37 (IIQ 29–61) dias e Munro *et al*⁷ em um mês após o transplante. Os pacientes no estudo de Langer *et al*¹⁹ iniciaram o protocolo logo após a alta, enquanto em nosso estudo os pacientes começaram ainda internados. Os dados aqui encontrados sugerem que a RP precoce é segura e traz benefícios para essa população.

Nosso estudo tem limitações que devem ser citadas. Uma vez que não realizamos um ensaio clínico randomizado é possível que a melhora verificada com a reabilitação seja decorrente da evolução natural da doença. Entretanto, os benefícios da RP já estão bem descritos em literatura prévia, podendo ser considerado antiético privar os pacientes desse tratamento. Outra possível limitação é não termos apresentado os valores preditos para as variáveis de desfecho relacionadas à força muscular, muito embora não haja fórmulas validadas disponíveis para essa população específica. Acreditamos que a maior limitação deste estudo foi o pequeno tamanho amostral, visto que nosso centro ainda conta com pequeno número de procedimentos por ano e um estudo bem delineado exige critérios de inclusão/exclusão apropriados, o que possibilita que apenas uma parcela dos pacientes seja inserida no estudo.

Conclusões

Em conclusão, nosso estudo demonstra que a reabilitação pulmonar iniciada precocemente ainda durante a internação hospitalar é segura para pacientes submetidos a transplante pulmonar e que resulta em melhora funcional detectada através do aumento da distância percorrida em 6 minutos, da força muscular periférica e da musculatura respiratória.

Referências

- 1 - Reinsma GD, ten Hacken NH, Grevink RG, van der Bij W, Koeter GH, van Weert E. Limiting factors of exercise performance 1 year after lung transplantation. **J Heart Lung Transplant.** 2006;25:1310-16
- 2-Stiebellehner L, Quittan M, End A: Aerobic endurance training program improves exercise performance in lung transplant recipients. **Chest.** 1998. 113:906
- 3-Guerrero K, Wuyam B, Mezin P, et al: Functional coupling of adenine nucleotide translocase and mitochondrial creatine kinase is enhanced after exercise training in lung transplant skeletal muscle. **Am J Physiol Regul Integr Comp. Physiol** 2005. 289:R1144
- 4-Maury G, Langer D, Verleden G, Dupont L, Gosselink R, Decramer M, Troosters T. Skeletal muscle force and functional exercise tolerance before and after lung transplantation: a cohort study. **Am J Transplant.** 2008; 8: 1275-81
- 5-Wickerson L. Physical rehabilitation for lung transplant candidates and recipients: an evidence-informed clinical approach. **World J Transplant.** 2016.24; 6(3): 517-31
- 6-Rochester CL. Pulmonary rehabilitation for patients who undergo lung volume-reduction surgery or lung transplantation. **Respir Care** 2008; 53:1196–1202.
- 7- Munro PE, Holland AE, Bailey M, Button BM, Snell GI. Pulmonary rehabilitation following lung transplantation. **Transplant Proc** 2009;41: 292-95
- 8-Singh SJ. 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
- 9-Holland AE. 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
- 10-American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. **Am J Respir Crit Care Med** 2002;166(4):518-624
- 11-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
- 12-Kaelin M. Cardiopulmonary responses, muscle soreness, and injury during the one repetition maximum assessment in pulmonary rehabilitation patients. **J Cardiopulm Rehabil** 1999; 19(6):366-72
- 13-Roberts HC. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. **Age and Ageing** 2011; 40: 423–29
- 14-Li M, Mathur S, Chowdhury NA, Helm D, Singer LG. Pulmonary rehabilitation in lung transplant candidates. **J Heart Lung Transplant** 2013; 32: 626-32
- 15-Armstrong HF, Garber CE, Bartels MN. Exercise testing parameters associated with post lung transplant mortality. **Respir Physiol Neurobiol** 2012; 181: 118-22

- 16-Yimlamai D, Freiburger DA, Gould A, Zhou J, Boyer D. Pretransplant six-minute walk test predicts peri- and post-operative outcomes after pediatric lung transplantation. **Pediatr Transplant** 2013; 17:34-40
- 17-Puente-Maestu L, Palange P, Casaburi R *et al.* Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: an official ERS statement. **Eur Respir J** 2016;47(2): 429-60
- Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: The six minute walk test in chronic lung disease patients. **Am J Respir Crit Care Med** 1997;155: 1278–82
- 18-Wickerson L, Mathur S, Singer LG, Brooks D. Physical activity levels early after lung transplantation. **Phys Ther** 2015; 95: 517-25
- 19-Langer D, Burtin C, Schepers L, Ivanova A, Verleden G, Decramer M, Troosters T, Gosselink R. Exercise training after lung transplantation improves participation in daily activity: a randomized controlled trial. **Am J Transplant** 2012;12: 1584-92
- 20-Walsh JR, Chambers DC, Davis RJ, Morris NR, Seale HE, Yerkovich ST, Hopkins PM. Impaired exercise capacity after lung transplantation is related to delayed recovery of muscle strength. **Clin Transplant** 2013; 27: 504-11
- 21-Helliwell TR *et al.* Muscle fibre atrophy in critically ill patients is associated with the loss of myosin filaments and the presence of lysosomal enzymes and ubiquitin. **Neuropathol Appl Neurobiol** 1998;24: 507–17
- 22-Decramer M, de Bock V, Dom R. Functional and histologic picture of steroid-induced myopathy in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med** 1996; 153: 1958–64
- 23- Zbreski MG, Helwig BG, Mitchell KE, Musch TI, Weiss ML, McAllister RM. Effects of cyclosporine-A on rat soleus muscle fiber size and phenotype. **Med Sci Sports Exerc** 2006;38: 833–39
- 24-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
- 25 - Singer J, Yelin EH, Katz PP, *et al.* Respiratory and skeletal muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease: impact on exercise capacity and lower extremity function. **J Cardiopulm Rehabil Prev** 2011; 31: 111–19
- 26-Pehlivan E *et al.* The effects of inspiratory muscle training on exercise capacity, dyspnea and respiratory functions in lung transplantation candidates: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation** 2018; 32(10): 1328–39
- 27-Neves LF, Reis MH, Plentz RD, *et al.* Expiratory and expiratory plus inspiratory muscle training improves respiratory muscle strength in subjects with COPD: systematic review. **Respir Care** 2014; 59: 1381–88.

Tabela 1: Características da amostra (n=20)

| Características | Dados |
|--|---------------|
| Dados demográficos e antropometria | |
| Idade (anos) | 41 (16,7) |
| Sexo feminino, n (%) | 13 (59) |
| IMC (kg/m ²) | 21,1 (4) |
| Doença de base, n (%) | |
| DPOC | 8 (40) |
| DPI | 4 (20) |
| Bronquiectasias | 3 (15) |
| FC | 4 (20) |
| BO | 1 (5) |
| Uso de O ₂ , n (%) | 11 (50) |
| Uso de VNI antes do transplante, n (%) | 2 (10) |
| Tempo em lista (meses) | 15,8 (7,9) |
| Transplante unilateral, n (%) | 13 (60) |
| Tempo de UTI (dias) | 7,8 (3,6) |
| Tempo de internação (dias) | 29,7 (11,1) |
| Função pulmonar | |
| CVF, L | 1,457 (0,427) |
| CVF, % do predito | 40,3 (11) |
| VEF1, L | 0,774 (0,381) |
| VEF1, % do predito | 24,65 (8,65) |
| VEF1/CVF | 4,52 (12,56) |
| Tempo até início da RP (dias) | 21,11 (6,64) |

Os dados estão apresentados como média (DP) e valor absoluto (porcentagem). Abreviações: IMC – índice de massa corporal; DPOC – doença pulmonar obstrutiva crônica; DPI – doença pulmonar intersticial; FC – fibrose cística; BO – bronquiolite obliterante; VNI – ventilação não invasiva; UTI – unidade de terapia intensiva; CVF – capacidade vital forçada; VEF1 – volume expirado forçado no primeiro segundo; RP – reabilitação pulmonar.

Tabela 2: Capacidade funcional ao longo do tempo (n=20)

| Variável | Pré-transplante | Pós-transplante | Pós RP |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| TC6 (metros) | 292 (231 - 352) ^a | 393 (352 - 434) ^b | 461 (422 - 500) ^c |
| TC6 (% predito) | 51,7 (40,8 – 62,27) | 68,5 (61,2 – 75,5) | 81,7 (74,7 – 88,6) |

TC6 – Teste de caminhada de seis minutos; RP – reabilitação pulmonar. Valores apresentados através de média (IC). Letras diferentes representam haver diferença significativa entre as medidas ao longo do tempo.

Tabela 3: Força muscular ao longo do tempo (n=12)

| Variável | Pré-transplante | Pós-transplante | Pós-RP |
|--|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| PI _{máx} (cmH ₂ O) | 73,4 (61,6 - 85,1) ^a | 66,8 (58,5 - 75,3) ^a | 85,3 (76,3 - 94,3) ^b |
| PE _{máx} (cmH ₂ O) | 89,3 (75,2 - 103,4) ^a | 79 (63,6 - 94,5) ^a | 108,7 (93,6 - 123,7) ^b |
| FPP (kg) | 29,4 (26,3 - 32,5) ^a | 23,6 (20,2 - 27,1) ^b | 28 (25 - 31) ^a |
| FQ (kg) | 31 (23,6 - 38,5) ^a | 21,4 (16,7 - 26) ^b | 34,7 (27,9 - 41,6) ^a |

PI_{máx} – pressão inspiratória máxima; PE_{máx} – pressão expiratória máxima; FPP – força de preensão palmar; FQ – força de quadríceps. Valores apresentados através de média (IC). Letras iguais representam não haver diferença entre as medidas ao longo do tempo; letras diferentes evidenciam diferença.

6. CONCLUSÕES

Pacientes submetidos ao transplante de pulmão apresentam condição física adversa devido ao descondicionamento crônico prévio. A esse quadro se sobrepõe a injúria do próprio trauma cirúrgico, hospitalização prolongada e efeitos indesejados dos medicamentos imunossupressores. A reabilitação iniciada de forma precoce é segura e parece reverter essa disfunção de forma mais eficiente que o evidenciado em estudos prévios. Observamos uma melhora funcional detectada pelo aumento da distância percorrida e melhora da força muscular periférica e respiratória com a RP.

Até o momento desconhecemos estudos brasileiros que avaliem o efeito de um programa de RP baseado em exercício sobre capacidade funcional e força muscular respiratória e periférica dessa população. Apesar do pequeno número de pacientes incluídos, este estudo já foi capaz de demonstrar o potencial da RP para essa população especial. É possível que um estudo com tamanho amostral mais robusto consiga trazer a luz da ciência benefícios adicionais a essa população.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transplante é uma cirurgia diferenciada, que requer investimento significativo tanto de tecnologias duras quanto expertise multiprofissional, e requer cuidados crônicos por parte das especialidades envolvidas. Percebendo a grande demanda por parte dessa cirurgia, o transplante de pulmão, juntamente ao hepático, configura eixo norteador do Programa de Atenção Integral ao Paciente Adulto Cirúrgico desde a criação.

O programa de transplante de pulmão do HCPA vem crescendo a cada ano, e através deste projeto pudemos perceber que é possível qualificar o tratamento dessa população tão diferenciada com medidas simples como a ampliação do espaço de reabilitação e inserção de mais profissionais especializados.

8. APÊNDICE

FICHA DE COLETA DE DADOS - REABILITAÇÃO TX PULMONAR

Data: ___/___/___ Registro: _____
Nome: _____ Idade: ___ anos Sexo () F () M
Local moradia: _____ Tel: _____
Diagnóstico Clínico: () DPOC () DPI () BQT () FC () Outro: _____
Colonização por GMR: () Não () Sim Germe: _____
TxPulm () não () sim () unilateral ___ () bilateral Data: ___/___/___
Altura: ___ m Peso: ___ Kg IMC: _____
Atividade física: () nenhuma
() musculação () casa () acad () ___ vezes/sem
() aeróbica () esteira () bicicleta () ___ min () ___ x/sem () O₂ ___ L/min
() caminhada () ___ min () ___ x/sem
() outro _____ () ___ min () ___ x/sem

Avaliação Clínica:

Queixa principal: _____
Medicações em uso: _____
N Internações hospitalares: ___ Cirurgias prévias: _____
Tabagismo: () Não () Sim N cigarros/dia: ___ N anos fumados: ___ Parou há: ___
Etilismo: () Não () Sim ___ anos Parou há: _____
Oxigênio: () Não () Sim () CN ___ L/min () MV FiO₂: ___ Horas/dia: ___
VNI: () Não () Sim Parâmetros: _____ Horas/dia: _____
Sinais Vitais: FR: ___ rpm FC: ___ bpm SpO₂: ___% PA: ___/___ mmHg
Ausculta Pulmonar: MV: () normal () diminuído () abolido Local: _____
RA: () sem () crepitantes () sibilos () roncos Local: _____
Padrão Ventilatório: () normal () rápido/superficial () freno labial () outro
Tosse: () improdutiva () produtiva
Aspecto secreção pulmonar: () mucoide () purulenta () sanguinolenta () outra: _____
Quantidade de secreção: () peq () média () grande
Trofismo muscular: () Normal () Hipo () Hiper Obs: _____

Edema: () Sim () Não () Hiperemia Local: _____

Deformidades osteomusculares: () Sim () Não () Local: _____

Encurtamentos Musculares: () Trapézio () Peitoral () Bíceps () Isquiotibiais () Tríceps-sural () Quadríceps Outros: _____

Função Pulmonar:

Espirometria: Pré BD VEF₁_____/_____ CVF ____/____ FEV₁/FVC ____

Pós BD VEF₁_____/_____ CVF ____/____ FEV₁/FVC ____

Volumes Pulmonares: CPT ____/____ VR ____/____ VR/CPT ____

Plmáx ____/____ PEmáx ____/____

Capacidade de exercício:

TC6: distância percorrida ____m

Oxigênio: () Não () Sim ____ L/min

SpO₂ inicial ____ SpO₂ final ____

FC inicial ____ FC final ____

FR inicial ____ FR final ____

PA inicial ____ PA final ____

BORG dispneia inicial ____ BORG dispneia final ____

BORG perna inicial ____ BORG perna final ____

Força muscular:

FPP D ____ Kg E ____ Kg

Força de quadríceps - 1RM: ____ Kg

Senta-e-levanta: ____ repetições

MRC: ____

9. ANEXO 1



Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação

Termo de Compromisso para Utilização de Dados

Título do Projeto

| | |
|---|-----------------------------|
| Impactos de um programa de reabilitação pulmonar na capacidade funcional de pacientes pós-transplante pulmonar: estudo retrospectivo. | Cadastro no GPPG 19-0016 |
|---|-----------------------------|

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados em prontuários e bases de dados do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.

Porto Alegre, 04 de janeiro de 2019.

| Nome dos Pesquisadores | Assinatura |
|------------------------|------------|
| MARLI MARIA KNORST | |
| Ana Claudia Coelho | |
| Raquel Petry Böhler | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |