

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA

Paulo Ozy Morosino da Silva

**A IMPORTÂNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO PÓS-TRANSPLANTE DE
CORAÇÃO: UMA REVISÃO NARRATIVA**

PORTO ALEGRE

2018

Paulo Ozy Morosino da Silva

**A IMPORTÂNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO PÓS-TRANSPLANTE DE
CORAÇÃO: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Educação Física - Bacharelado da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Giovani dos Santos Cunha

Porto Alegre

2018

Paulo Ozy Morosino da Silva

**A IMPORTÂNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NO PÓS-TRANSPLANTE DE
CORAÇÃO: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Conceito Final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Álvaro Reischak de Oliveira – UFRGS

Orientador – Prof. Dr. Giovani dos Santos Cunha – UFRGS

DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS

À minha mãe e ao meu pai, por todo o carinho, todo o amor e todo o apoio que sempre me deram – foi isso que me fez chegar até aqui.

A todos os amigos que fiz nesses anos de faculdade e que se mostraram importantes em diversos momentos da minha vida: meu irmão Léo, a DIRETORIA, Caporal e colegas de equipe do Handebol UFRGS, meus e minhas atletas do Basquete UFRGS e parceiros de A3CO. Sem vocês, a jornada não seria tão incrível.

À Bruna, minha namorada, parte fundamental nessa reta final do curso, que me ajudou, me apoiou, me cobrou e também me compreendeu. Nossa relação seguirá sempre sendo assim.

Ao professor Mario Brauner, pelos anos proporcionados de experiência e trabalho com o esporte que tanto amo.

A cada pessoa que, em algum momento, esteve ao meu lado nessa caminhada;

A toda a minha família.

RESUMO

Sabe-se, hoje, que a atividade física tem papel importante na melhora de um indivíduo no pós-transplante cardíaco. Ainda assim, a mesma é, por vezes, ignorada, e muito se deve ao medo e falta de suporte, mas também pelo desconhecimento dos benefícios e eficácia por parte dos pacientes. Diversos estudos têm sido realizados recentemente na área da reabilitação cardíaca pós-transplante, com o intuito de produzir e disponibilizar cada vez mais dados confiáveis sobre o exercício específico para essa população, tanto sobre os tipos de treinamento, quanto ao volume, intensidade, frequência e os potenciais benefícios. Nesse sentido, e buscando fazer um apanhado destes trabalhos, organizamos um estudo em forma de revisão narrativa, com o intuito de buscar os dados importantes e recentes sobre a utilização de exercícios físicos no processo de recuperação destes pacientes. Nos estudos analisados para a montagem deste trabalho, encontramos diversos dados que apontam para o uso de diferentes programas de exercício como sendo benéficos para os pacientes, tanto na melhoria da qualidade de vida, quanto na resposta cronotrópica e no processo de reinervação do órgão transplantado.

Palavras-chave: Transplante cardíaco; Reabilitação; Exercício físico.

SILVA, Paulo Ozy Morosino da. **A Importância do Exercício Físico no Pós-Transplante de Coração: uma Revisão Narrativa**, Porto Alegre, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 | OBJETIVOS | 8 |
| 3 | MÉTODOS..... | 9 |
| 3.1 | CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO..... | 9 |
| 3.2 | REVISÃO | 9 |
| 4 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 10 |
| 4.1 | TRANSPLANTE CARDÍACO..... | 10 |
| 4.2 | EXERCÍCIO FÍSICO E REABILITAÇÃO CARDÍACA | 11 |
| 4.3 | TIPOS DE TREINAMENTO NA REABILITAÇÃO CARDÍACA..... | 13 |
| 4.4 | IMPACTOS DO EXERCÍCIO NAS COMPLICAÇÕES PÓS-TRANSPLANTE | 15 |
| 4.5 | EFEITOS FISIOLÓGICOS DA REABILITAÇÃO PÓS-TRANSPLANTE | 18 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 18 |
| | REFERÊNCIAS | 19 |

1 INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é a via final comum da maioria das doenças que acometem o coração, sendo, no Brasil, a causa mais frequente de internações por doença cardiovascular. Apesar dos avanços no tratamento clínico, o transplante cardíaco continua sendo a melhor modalidade de tratamento cirúrgico para IC terminal, permitindo melhora da qualidade de vida e da sobrevida dos pacientes. As causas da IC são a doença arterial coronariana, hipertensão, doença valvular e miocardiopatia (ANDERSON et al., 2017). A manutenção do estado patológico grave leva à falência cardíaca e, conseqüentemente, à indicação para o transplante cardíaco. O transplante oferece ao paciente a chance de ter uma vida ativa, independente e normal (NYTRØEN et al., 2016).

A qualidade de vida melhora consideravelmente após o transplante e muitos dos transplantados retornam ao trabalho, além de mostrarem condições físicas semelhantes as de indivíduos sadios (SALLES & OLIVEIRA F^o, 2000). A reabilitação cardiovascular é designada como o processo de restabelecer o indivíduo com problemas cardíacos ao seu nível máximo de atividades, compatível com a capacidade funcional do seu coração.

A atividade física é um fator importante na prevenção primária e secundária, bem como no tratamento das várias doenças cardiovasculares. Também aumenta a capacidade funcional e reduz a demanda de oxigênio pelo miocárdio, diminui a pressão sistólica e diastólica e altera favoravelmente o metabolismo de lipídios e carboidratos (NERY et al., 2007).

O longo período de inatividade pré e pós-operatória reduz o desempenho cardiorrespiratório do transplantado e justifica a prescrição de exercício. O exercício físico no pós-transplante é fundamental para a reabilitação do indivíduo, tendo entre os seus benefícios o aumento da força muscular, a melhora do ritmo cardíaco e da

resposta pulmonar, aumento da capacidade física e tolerância para atividades diárias e a redução da pressão arterial em repouso, além do aumento da autoconfiança e do bem-estar.

2 OBJETIVOS

Realizar uma revisão narrativa utilizando estudos feitos na área da reabilitação cardíaca pós-transplante e reunir dados sobre a utilização do exercício físico neste processo, abordando diferentes tipos de treinamento, volumes e intensidades de exercício, buscando efeitos benéficos do exercício no retorno dos pacientes às atividades da vida diária, assim como nos aspectos anatomofisiológicos, tais como a reinervação do órgão transplantado.

3 MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo é uma revisão de literatura.

3.2 REVISÃO

Foram selecionadas 25 publicações relacionadas aos temas aqui abordados – utilizando os termos transplante cardíaco, reabilitação cardíaca, atividade e exercício físico pós-transplante e as associações entre os mesmos – entre artigos, livros, diretrizes e monografias, publicados em português e inglês.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 TRANSPLANTE CARDÍACO

O primeiro transplante cardíaco em um ser humano foi realizado pelo Dr. Christiaan Barnard, na Universidade da Cidade do Cabo, na África do Sul, em 1967. Um ano depois, já havia registros de mais de 100 transplantes no mundo todo. Segundo a Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO), 2416 transplantes cardíacos foram realizados no Brasil até 2012 (MENEZES et al., 2013). O transplante cardíaco é a última alternativa que pacientes com IC possuem para recuperar a função hemodinâmica cardíaca. O Brasil vem obtendo destaque nessa área na América Latina, inclusive sendo referência no transplante cardíaco na doença de Chagas (BACAL et al., 2010).

O transplante cardíaco consiste na retirada do coração do doador e sua posterior reperfusão no receptor. A preparação de ambos deve ser minuciosamente sincronizada, de forma a diminuir o tempo de isquemia do órgão (BACAL et al., 2010). Pode ser ortotópico – técnica convencional ou técnica bicaval (ortotópica total) – ou, de forma alternativa e indicada apenas em alguns casos, heterotópico. Pode, excepcionalmente, ser um transplante cardiopulmonar, este sendo um procedimento de grande complexidade e alta morbi-mortalidade (NESRALLA, 1999).

Em função da denervação do coração transplantado, existe uma perda no controle direto do sistema nervoso autônomo, o que resulta em alterações hemodinâmicas, respiratórias e metabólicas, tanto em repouso quanto durante o exercício. Portanto, no início do exercício e no exercício submáximo, a elevação da resposta do débito cardíaco é mediada via mecanismo de Frank-Starling, e o aumento da FC e da PA durante o exercício torna-se dependente do nível de catecolaminas séricas (KOBASHIGAWA, 1999).

Ao longo dos últimos anos, com os avanços na terapia e tecnologia, nota-se um aumento da sobrevida dos pacientes que realizaram o transplante, e aspectos como a melhora na seleção do receptor, evolução do tratamento medicamentoso, melhora da técnica cirúrgica e, felizmente, a PRÁTICA REGULAR DO EXERCÍCIO físico têm melhorado a qualidade de vida dos mesmos (MENEZES et al., 2013).

É importante salientar que há mudanças em fatores que são determinantes da capacidade funcional após a cirurgia. A frequência cardíaca de repouso eleva-se em comparação com indivíduos saudáveis, e acredita-se que isso esteja relacionado com a ausência de inervação parassimpática do novo órgão, afetando também a regulação da FC durante e após o exercício. O débito cardíaco e a função diastólica também ficam prejudicados e, em decorrência da intolerância ao exercício, os pacientes tendem a apresentar atrofia muscular após o procedimento.

4.2 EXERCÍCIO FÍSICO E REABILITAÇÃO CARDÍACA

Os efeitos, tanto agudos quanto crônicos, do exercício nas funções cardiovasculares influenciam significativamente os parâmetros anatômicos e fisiológicos (SIMÃO, 2014). A chave para conseguir resultados benéficos dos exercícios nos vários sistemas do organismo são o planejamento e implementação corretos de um programa de exercício em termos de intensidade, volume e frequência. O treinamento aeróbico deve proporcionar uma sobrecarga cardiovascular suficientemente capaz de estimular aumentos no volume de ejeção e no débito cardíaco.

Os programas de reabilitação cardíaca têm objetivos profiláticos e terapêuticos. Entretanto, ainda não existem muitos relatos de programas de reabilitação e condicionamento físico pós-transplante no Brasil. Frequentemente, pacientes submetidos ao transplante cardíaco, apresentam problemas clínicos como

o descondicionamento físico, atrofia e fraqueza dos músculos e capacidade aeróbica máxima diminuída, em decorrência do período perioperatório e também da denervação do coração. Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia e a Associação Médica Brasileira, a utilização do treinamento físico em programas de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (RCPM) possui nível de evidência 1 e grau A de recomendação. Na maioria dos estudos, os níveis de VO_2 pico dos pacientes transplantados variam entre 50% e 70% em comparação com a população geral, e isso geralmente está relacionado a piores prognósticos. Poucos estudos relataram indivíduos atingindo níveis de VO_2 pico próximos ao normal (NYTRØEN & GULLESTAD, 2013).

Tem-se relatado inúmeros benefícios do condicionamento físico pós-transplante cardíaco: redução da FC e PA em repouso, diminuição da FC e PA no exercício submáximo, aumento da FC, PAS, VO_2 e redução da PAD no pico do exercício, aumento do limiar anaeróbio e redução da percepção de esforço pela escala de Borg (SALLES & OLIVEIRA F^o, 2000).

A reabilitação cardiovascular divide-se nas fases I, II e III, estando o profissional de educação física apto a participar das intervenções a partir da fase II, onde o paciente já não está internado após o transplante e irá iniciar um programa supervisionado de exercícios, preferencialmente ainda no hospital ou em um centro de reabilitação, tendo como objetivo melhorar a capacidade funcional, a força e a flexibilidade do paciente, além de promover a educação acerca da importância do exercício físico para o mesmo. Na fase III, o paciente já é considerado apto a realizar um programa completo de exercícios, em um local comunitário, como academias ou clubes (LOUREIRO, 2015).

4.3 TIPOS DE TREINAMENTO NA REABILITAÇÃO CARDÍACA

Ainda não existe um consenso sobre como, quando e em que intensidade devem ser realizados os exercícios após um transplante cardíaco. A maior parte dos programas de reabilitação cardíaca é realizada em centros de transplante, o que acaba por ser custoso e pouco viável (NYTRØEN et al., 2016).

Embora diversos estudos tenham demonstrado efeito do exercício aeróbico pós-transplante cardíaco, o protocolo utilizado na maioria destes consistia em exercício moderado. Tradicionalmente, pacientes transplantados não tem sido expostos a protocolos baseados em exercício intervalado de alta intensidade, principalmente devido à resposta cronotrópica prejudicada decorrente da denervação do órgão recebido. O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) provou, repetidamente, ser uma forma eficiente de exercício para melhorar a capacidade física de pacientes com doença arterial coronariana e IC. (NYTRØEN & GULLESTAD, 2013).

Em uma meta-análise publicada em 2011, Hsieh e colaboradores identificaram um aumento do VO_2 pico nos sujeitos dos grupos que realizaram treinamento aeróbico moderado contínuo e também no treinamento combinado, assim como houve ganho de força nos grupos que realizavam supino e *leg press*, e os autores encorajam que os pacientes transplantados sejam expostos a programas de exercício aeróbico e/ou de força. A *American Heart Association* endossa essa recomendação e uma recente revisão, publicada em 2017 por Anderson e colaboradores, também aponta para estes resultados, em comparação com grupos que recebiam apenas os cuidados usuais, mas não faziam exercícios. Os efeitos de diferentes modalidades de exercício na força muscular em pacientes transplantados

permanecem incertos, mas tem-se mostrado que a capacidade muscular de exercício aumenta significativamente com o HIIT (NYTRØEN et al., 2016).

Publicado em 2005, o estudo realizado por Evangelista e colaboradores fez um recorte apenas da população feminina, a fim de saber se essas mulheres estavam se mantendo ativas após o transplante, e revelou números alarmantes de inatividade física, além de valores de PA, colesterol total e triglicerídeos significativamente maiores do que os valores pré-transplante.

Em um estudo clássico da área, publicado em 2007 por Wisløff e colaboradores, os autores comparam o exercício aeróbico contínuo moderado (70% da FCpico) e um protocolo de HIIT (95% da FCpico) em sujeitos com IC, e o grupo HIIT apresentou melhorias superiores ao treinamento contínuo no VO₂pico, função endotelial e qualidade de vida. Em termos de resultados a longo prazo, no entanto, os estudos realizados até agora não encontraram diferenças significativas entre protocolos contínuos e intervalados (NYTRØEN, 2012; YARDLEY, 2016).

É possível afirmar, hoje, que o exercício intervalado de alta intensidade pode ser aplicado de forma segura em pacientes pós-transplante. Diferentes formas do protocolo HIIT têm sido utilizadas em pesquisas recentes, apresentando resultados satisfatórios e sem situações adversas (GAYDA et al., 2016).

Não foram encontradas pesquisas que utilizassem protocolos apenas de treinamento de força. Isso provavelmente se deve ao fato de que a literatura estabelecida até o momento não preconiza ou recomenda que o treinamento de força seja usado de forma isolada com essa população específica, e sim de forma combinada com o exercício aeróbico.

4.4 IMPACTOS DO EXERCÍCIO NAS COMPLICAÇÕES PÓS-TRANSPLANTE

Dentre as mais frequentes complicações pós-transplante cardíaco estão as rejeições, infecções, distúrbios metabólicos, disfunção renal e miocárdica, câncer e doença arterial coronariana. Dentre estes, destaca-se a doença arterial coronariana, que costuma se manifestar mais rapidamente no primeiro ano pós-transplante e mostra-se resistente às medicações. O efeito ateroprotetor do exercício já está bastante estabelecido, porém o efeito sobre a manifestação da DAC foi pouco estudado até agora – ainda que um estudo recente utilizando protocolo HIIT tenha reduzido de forma significativa a evolução do quadro de DAC em sujeitos transplantados. (NYTRØEN & GULLESTAD, 2013; NYTRØEN et al., 2016).

Segundo o Registro Internacional de Transplante Cardíaco, transplantados evoluem com hipertensão arterial em 45% a 92% dos casos, o que leva à elevação da resistência vascular sistêmica. Entretanto, durante o pico do exercício aeróbico, tendem a apresentar resposta pressórica atenuada, fato este que ainda não tem sua causa esclarecida (SALLES & OLIVEIRA Fº, 2000).

Pouco se sabe sobre a reinervação parassimpática pós-transplante cardíaco. Parâmetros como a recuperação e a variabilidade da FC são diretamente afetados pela denervação e reinervação do órgão transplantado. Já foi possível demonstrar o início do processo de reinervação a partir de seis meses após a cirurgia, e também a continuidade durante dois anos, porém ainda não se pode afirmar que o exercício seja capaz de acelerar estes acontecimentos. Da mesma forma, não é possível afirmar que a reconexão das principais ramificações do nervo vago ao novo coração estejam relacionadas ao processo de reinervação, e mais estudos são necessários para identificar como e onde se inicia a reinervação parassimpática (IMAMURA et al., 2015; LEE et al., 2016).

4.5 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA REABILITAÇÃO PÓS-TRANSPLANTE

No estudo de Kobashigawa (1999), 27 pacientes que haviam recebido alta até duas semanas após o transplante foram divididos aleatoriamente em dois grupos, um de exercício (N=14), que realizou um programa de seis meses de treinamento aeróbico e de força individualizado, e um controle (N=13), que não realizou nenhum exercício supervisionado, mas foi aconselhado a se exercitar. O grupo exercício registrou um aumento significativamente maior no $VO_{2\text{pico}}$ (4,4 ml/kg/min) do que o grupo controle (1,9 ml/kg/min).

Haykowsky et al (2009) dividiram 43 pacientes, também em um grupo de exercício (N=22) e um controle (N=21), onde o grupo exercício realizava treino aeróbico 5x/semana e força 2x/semana e o controle não fez exercício supervisionado durante 12 semanas, e obteve um resultado similar, onde o grupo exercício foi significativamente superior em relação ao controle no aumento do $VO_{2\text{pico}}$ (3,43 ml/kg/min vs 0,04 ml/kg/min).

Hermann et al. (2010) conduziram seu estudo utilizando um protocolo de exercício intervalado de alta intensidade, onde os indivíduos do grupo exercício (N=14) utilizavam bicicletas e também subiam escadas correndo. A intensidade dos blocos foi mantida acima de 80% do $VO_{2\text{pico}}$ e correspondia ao nível 18-19 da escala de Borg. O grupo controle (N=13) não fez exercício supervisionado. O $VO_{2\text{pico}}$ aumentou significativamente no grupo do exercício (de $23,9 \pm 1,79$ pré para $28,3 \pm 1,63$ ml/kg/min pós-intervenção) em relação ao grupo controle, onde não houve mudança significativa em relação ao pré-intervenção. Também registraram aumento significativo da dilatação mediada pelo fluxo no grupo do exercício, em relação ao grupo controle. Nytroen et al (2016) tiveram resultados semelhantes e

recomendaram que o protocolo HIIT seja utilizado mais frequentemente com pacientes recipientes de transplante cardíaco estáveis.

Dall et al. (2014) compararam um grupo de treinamento contínuo moderado (N=9) e um grupo de HIIT (N=8), onde ambos realizaram protocolos de 12 semanas e depois de um *washout* de 5 meses foi feito um *crossover* e o grupo TCM ficou com um N=8, e o HIIT também com N=8, pois um paciente foi excluído da análise. Ambos os grupos treinaram 3x/semana. Os principais achados deste estudo foram que o grupo HIIT obteve efeitos significativamente superiores ao TCM no VO_{2pico} ($4,9\pm 2,7$ vs $2,6\pm 2,2$), e que somente o grupo HIIT obteve melhora significativa na FC_{pico} ($4,3\pm 6,2$) e na $FC_{reserva}$ ($5,3\pm 6,6$). Além disso, o grupo HIIT apresentou redução de 5 mmHg ($p=0,037$) na PAS logo após o período da intervenção. Em ambos os grupos, o período de *washout* foi suficiente para que todos os efeitos positivos do treinamento fossem perdidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito da reabilitação cardíaca e do exercício físico, os estudos trazem dados bastante elucidativos, conforme pudemos notar, pois apesar dos diferentes protocolos, os pesquisadores não encontraram problemas que impedissem totalmente os sujeitos de praticar os exercícios propostos, fato que poderia ter acontecido pelas complicações decorrentes do transplante cardíaco.

As evidências encontradas apontam que os pacientes transplantados devem, sim, participar dos programas de reabilitação cardíaca por completo, e que devem se manter fazendo exercício mesmo após o final destes programas, pois os benefícios fisiológicos existem – melhora no VO₂pico, FC de repouso, PA e também a qualidade de vida – tanto advindos do exercício contínuo moderado, quanto do intervalado de alta intensidade.

Um ponto importantíssimo a ser comentado diz respeito ao tempo decorrido após o transplante, até que os pacientes avaliados nos diversos estudos fossem submetidos aos protocolos. Há grande variação intra e entre as publicações nesse sentido, tendo esse tempo variado desde um ano pós-transplante a mais de cinco anos, em diversos casos. Esse fato certamente tem impacto nos resultados encontrados, visto que muitas vezes os indivíduos estavam inativos fisicamente, influenciando os resultados de cada pesquisa.

Existe, ainda, muito espaço para novos estudos nesta área, principalmente na busca de resultados significativos a longo prazo, mas também à procura de relacionar uma melhora no processo de reinervação do coração transplantado.

Este trabalho tinha o objetivo de identificar estudos recentes da área e buscar dados significativos, similares ou opostos, bem como elucidar questões como a segurança do exercício em pacientes transplantados, e acredito que o fez de forma parcial.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L et al. Exercise-based cardiac rehabilitation in heart transplant recipients (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2017, Issue 4. Art. No.: CD012264.
- BACAL, Fernando et al. II Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2010, 94(1 sup. 1), e16-e73.
- BOCCHI, Edimar Alcides et al. The Brazilian Experience with heart Transplantation: A Multicenter Report. **The Journal of Heart and Lung Transplantation**, jun/2001, volume 20, nº 6, p. 637-645.
- DALL, C. H. et al. Effect of High-Intensity Training Versus Moderate Training on Peak Oxygen Uptake and Chronotropic Response in Heart Transplant Recipients: A Randomized Crossover Trial. **American Journal of Transplantation**, 2014, volume 14, p. 2391-2399.
- EVANGELISTA, Lorraine S. et al. Physical Activity Patterns in Heart Transplant Women. **Journal of Cardiovascular Nursing**, set/2005, volume 20, p. 334-339.
- GAYDA, Mathieu et al. Comparison of Different Forms of Exercise Training in Patients With Cardiac Disease: Where Does High-Intensity Interval Training Fit?. **Canadian Journal of Cardiology**, 2016, volume 32, p. 485-494.
- GUIMARÃES, Guilherme Veiga; BACAL, Fernando; BOCCHI, Edimar A. Reabilitação e condicionamento físico após transplante cardíaco. **Revista Brasileira de medicina do Esporte**, jul/1999, volume 5, nº 4, p. 144-146.
- GUIMARÃES, Jorge Ilha (Coor.). Diretriz de Reabilitação Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2005, volume 84, nº 5, p. 431-440.
- HAYKOWSKY, M et al. Exercise Training Improves Aerobic Capacity and Skeletal Muscle Function in Heart Transplant Recipients. **American Journal of Transplantation**, 2009, volume 9, p. 734–739.
- HERMANN, T. S. et al. Effect of High Intensity Exercise on Peak Oxygen Uptake and Endothelial Function in Long-Term Heart Transplant Recipients. **American Journal of Transplantation**, 2011, volume 11, p. 536–541.
- HSIEH, Ping-Lun; WU, Ying-Tai; CHAO, Wan-Ju. Effects of Exercise Training in Heart Transplant Recipients: A Meta-Analysis. **Cardiology**, nov/2011, volume 120, p. 27-35.
- IMAMURA, Teruhiko et al. Parasympathetic Reinnervation Accompanied by Improved Post-Exercise Heart Rate Recovery and Quality of Life in Heart Transplant Recipients. **International Heart Journal**, 2015, volume 56, nº 2, p. 180-185.
- KOBASHIGAWA, John A. et al. A controlled trial of exercise rehabilitation after heart transplantation. **The New England Journal of Medicine**, jan/1999, volume 340, nº 4, p.272-277.

LEE, So-Ryoung et al. Early Parasympathetic Reinnervation Is Not Related to Reconnection of Major Branches of the Vagus Nerve after Heart Transplantation. **Korean Circulation Journal**, 2016, volume 46, nº 2, p. 197-206.

LOUREIRO, Maria de Fátima de Sequeira. **Reabilitação e transplante cardíaco: revisão sistemática da literatura**. Sem local: Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, 2015. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Enfermagem de Reabilitação, Escola Superior de Saúde, Instituto Politécnico de Bragança.

MONTEIRO, Maria de Fátima; SOBRAL FILHO, Dário C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. **Revista Brasileira de medicina do Esporte**, nov/2004, volume 10, nº 6, p. 513-516.

NERY, Rosane Maria; BARBISAN, Juarez Neuhaus; MAHMUD, Ismail Mahmud. Influência da prática da atividade física no resultado da cirurgia de revascularização miocárdica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, 2007, volume 22, nº 3, p. 297-302.

NESRALLA, Ivo Abrahão (Org.). Aspectos técnicos do transplante cardíaco. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 1999, volume 73, suplemento V, p. 45-51.

NYTRØEN, K. et al. High-Intensity Interval Training Improves Peak Oxygen Uptake and Muscular Exercise Capacity in Heart Transplant Recipients. **American Journal of Transplantation**, 2012, volume 12, p. 3134–3142.

NYTRØEN, Kari et al. Design and rationale of the HITTS randomized controlled trial: Effect of High-intensity Interval Training in de novo Heart Transplant Recipients in Scandinavia. **American Heart Journal**, fev/2016, volume 172, p.96-105.

NYTRØEN, Kari; GULLESTAD, Lars. Exercise after heart transplantation: An overview. **World Journal of Transplantation**, dez/2013, volume 3, p.78-90.

SALLES, Ana Fátima; OLIVEIRA FILHO, Japy Angelini. Adaptações ao Exercício Pós-Transplante Cardíaco. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2000, volume 75, nº 1, p. 79-84.

SIMÃO, Roberto. **Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais**. 1ª edição. São Paulo: Phorte, 2014. Recurso Digital. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=SiWzDQAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=livro+fisiologia+exercicio+sim%C3%A3o&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwje_ofRuevbAhULD5AKHX6wDcoQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=true Acesso em: 11 de jun de 2018.

WISLØFF, Ulrik et al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: a Randomized Study. **Circulation**, 2007, p. 3086-3094.

YARDLEY, Marianne et al. Long-term effects of high-intensity interval training in heart transplant recipients: A 5-year follow-up study of a randomized controlled trial. **Clinical Transplantation**, 2017, 31, e12868.