



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

AMANDA VAZ TEIXEIRA
LARISSA OLIVEIRA MATOS

O EFEITO DO HIIT NA CAPACIDADE
FUNCIONAL E NA QUALIDADE DE VIDA DE
TRANSPLANTADOS CARDÍACOS: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA.

AMANDA VAZ TEIXEIRA
LARISSA OLIVEIRA MATOS

O EFEITO DO HIIT NA CAPACIDADE
FUNCIONAL E NA QUALIDADE DE VIDA DE
TRANPLANTADOS CARDÍACOS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade
de Ceilândia como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.
Orientador (a): Prof.^a Dr.^a. Vera Regina
Fernandes da Silva Marães

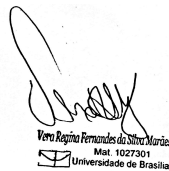
BRASÍLIA
2021

AMANDA VAZ TEIXEIRA
LARISSA OLIVEIRA MATOS

O EFEITO DO HIIT NA CAPACIDADE FUNCIONAL E NA
QUALIDADE DE VIDA DE TRANSPLANTADOS
CARDÍACOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Brasília, ___/___/___

COMISSÃO EXAMINADORA



Vera Regina Fernandes da Silva Marães
Mat. 1027301
Universidade de Brasília

Prof.^a Dr.^a. Vera Regina Fernandes da Silva Marães
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientadora

Prof.^a Dr.^a. Juliana de Faria Fracon e Romão
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



Prof.^a Me. Rafaella Carvalho da Silva
Centro Universitário ICESP

AGRADECIMENTOS

Eu, Larissa, agradeço todos meus familiares que me deram suporte nesses cinco anos e meio de graduação, que acompanharam todo esforço e dedicação, que abraçaram minhas falhas, minhas desistências e algumas crises durante esse percurso, e por terem sido abrigo e incentivadores, assim tornando a busca pelo diploma mais leve e possível. Sou grata a todo amor, carinho, cuidado e respeito às minhas decisões, que meus pais tiveram comigo. Parte desse sonho é dedicado à vocês dois, Ivete e Sebastião, quero sempre ser o motivo de orgulho de vocês, para retribuir todo ensinamento, educação, alentamento, colo e amor que me proporcionam.

Agradeço ao meu grupo de amigos, Lavínia, Natália, Stefany, Thayla, Poliana, Victor e Thiago, que sempre acreditaram na realização desse sonho, que me incentivaram a continuar e que sempre mostraram e enalteceram a profissional que sou e que posso me tornar. Agradeço por compreenderem algumas faltas em comemorações devido às atividades da graduação, por serem minha rede de apoio, por acreditarem na minha capacidade, por me alegrarem, por serem cuidadosos e por lembrar que sempre que puder, posso contar com vocês. Meu muito obrigada, amigos.

Eu Amanda, gostaria de agradecer primeiramente a Deus, meu Senhor, que me gravou na palma de Suas mãos, está comigo todos os dias e me levantou quando eu precisei. Obrigada por me escolher e me capacitar. Para Ele, eu devo tudo.

Muito obrigada à minha família, em especial, meus pais Maria Vilma Vaz e Gaspar Teixeira de Oliveira que sempre me apoiaram e nunca me deixaram desistir, ao meu irmão Rafael Vaz Teixeira que teve um papel importante na minha entrada na Universidade de Brasília. Eu dedico esse trabalho a vocês com todo carinho e espero de alguma forma conseguir retribuir o suporte que me foi dado para que eu pudesse chegar até aqui.

Quero dizer que sou grata também a todos os meus amigos que me deram suporte durante esses 5 anos e meio de graduação, principalmente aos que estiveram ao meu lado quase todos os dias, Lorena Brito, a menina das normas ABNT, Mariany Maria, a pessoa da organização, Sâmara Oliveira, a única que prestava atenção, Juliana Gomes minha parceira para qualquer tipo de evento, Kathleen Xavier minha aliada de matérias optativas, Larissa Matos, minha dupla de Trabalho de Conclusão de Curso, com quem aprendi muito nos últimos meses e a todos os meus colegas de estágio. Obrigada pelo companheirismo, pelas risadas e pelo aprendizado, foram essenciais nessa jornada.

Obrigada também à minha orientadora professora Vera Marães pela paciência, à Universidade de Brasília, a todos os professores que amam o que fazem e repassaram o amor pela fisioterapia através de suas aulas. Muito obrigada por passarem pela minha jornada e contribuir para minha futura carreira. Por fim obrigada ao CNPq pelo apoio financeiro concedido durante o período de graduação para a realização da minha iniciação científica.

RESUMO

Segundo a Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO), no Brasil foram realizados mais de 3.000 transplantes cardíacos (TxC) entre os anos de 2009 e 2019. TxC é o tratamento padrão ouro para pacientes com insuficiência cardíaca (IC) refratária. A literatura é escassa em estudos que mostram que o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) é a melhor decisão quando se trata de capacidade funcional e qualidade de vida em transplantados cardíacos, sendo assim a pergunta deste estudo de revisão da literatura é: “O HIIT melhora a capacidade funcional e a qualidade de vida de transplantados cardíacos?”. Foi realizada uma pesquisa eletrônica nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scopus. Este estudo baseou-se em algumas recomendações do *Checklist PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)*. Foram incluídos 5 artigos para análise. O programa de intervenção *HIIT* feito nos estudos analisados, utilizou medidas de VO₂ pico para analisar a capacidade para exercícios entre os grupos de intervenção, no qual houve uma variação a favor do aumento dessa medida. Além disso, os estudos relatam o aumento da força muscular, melhora da função pulmonar, diminuição de FC em repouso e o retorno mais rápido da FC após a execução dos exercícios físicos. Em relação a qualidade de vida, em geral não houve diferença significativa entre *HIIT versus* grupo controle. Tais resultados podem indicar uma possível mudança de paradigma na reabilitação cardiovascular, no que tange às recomendações da prescrição de *HIIT* para pacientes de transplante cardíaco.

Descritores: Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Transplante de Coração, Capacidade Funcional, Qualidade de Vida e Revisão Sistemática.

ABSTRACT

According to the *Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO)*, in Brazil more than 3,000 heart transplants (HTx) were performed between 2009 and 2019. HTx is the gold standard treatment for patients with refractory heart failure (HF). The literature is scarce in studies showing that High Intensity Interval Training (HIIT) is the best decision when it comes to functional capacity and quality of life in heart transplant recipients, therefore the question in this literature review study is: “HIIT improves the functional capacity and quality of life of heart transplant recipients?”. An electronic search was carried out in the Virtual Health Library (VHL), PubMed and Scopus databases. This study was based on some PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) checklist recommendations. Five articles were included for analysis. The HIIT intervention program carried out in the analyzed studies used VO₂ peak measures to analyze the exercise capacity between the intervention groups, in which there was a variation in favor of an increase in this measure. In addition, studies report increased muscle strength, improved lung function, decreased HR at rest, and faster HR return after performing physical exercises. Regarding quality of life, in general there was no significant difference between HIIT versus the control group. Such results may indicate a possible paradigm shift in cardiovascular rehabilitation, regarding the recommendations for the prescription of HIIT for heart transplant patients.

Keywords: High Intensity Interval Training, Heart Transplantation, Functional Capacity, Quality of Life and Systematic Review.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estratégia PICO	13
Tabela 2. Escala <i>PeDro</i> e pontuação dos estudos incluídos	15
Tabela 3. Aspectos metodológicos dos estudos analisados	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma	14
-----------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABTO: Associação Brasileira de Transplantes de Órgão

ACSM: American College of Sports Medicine

AHA: American Heart Association

BVS: Biblioteca virtual em saúde

FC: Frequência cardíaca

HADS: Escala Hospitalar de ansiedade e depressão

HIIT: Treinamento intervalado de alta intensidade

HRQOL: Qualidade de vida relacionada com saúde

IC: Insuficiência cardíaca

MICT: Treinamento contínuo de intensidade moderada

PA: Pressão arterial

PRISMA: Itens de relatórios preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises

TxC: Transplante cardíaco

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	12
3. RESULTADOS	14
4. DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	19
ANEXOS	23
ANEXO A – Normas da Revista Científica	23

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO), no Brasil foram realizados mais de 3.000 transplantes cardíacos (TxC) entre os anos de 2009 e 2019¹. O transplante cardíaco é o tratamento padrão ouro para pacientes com insuficiência cardíaca (IC) refratária² pois é capaz de restaurar função hemodinâmica, melhorar qualidade de vida e aumentar expectativa de vida³. Entretanto, pacientes que recebem esse tipo de tratamento podem enfrentar muitas complicações pós-transplante, como maiores taxas de morbidades e baixa capacidade funcional^{4,5}. Em geral possuem alterações como aumento da Frequência Cardíaca (FC) em repouso e redução do débito cardíaco^{6,7,8}.

A diminuição da capacidade funcional dos transplantados pode estar relacionada ao baixo consumo de oxigênio no pico do exercício, o que tem potencial correlação com a técnica cirúrgica utilizada e com outros fatores⁹. O cronotropismo inadequado junto a outros fatores podem ser agentes restritivos ao desempenho e a tolerância aos exercícios nesses pacientes^{10,11,12}. Além disso, há uma recuperação lenta das variáveis cardiorrespiratórias pós-exercício quando comparados com indivíduos da mesma idade saudáveis^{13,14}.

A *American Heart Association (AHA)* e a *American College of Sports Medicine (ACSM)* recomendam programas de reabilitação cardíaca desde suas primeiras diretrizes. O principal objetivo é restaurar as atividades diárias e fazer mudanças no estilo de vida, a partir do somatório de atividades capazes de melhorar a condição física, psicológica e social¹⁵. É estabelecido pela literatura que o exercício físico melhora variáveis cardiorrespiratórias e também a qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com doenças cardíacas e pós-transplantados, ainda sim a capacidade física dos receptores de transplante permanece subnormal quando comparada com os valores da mesma idade em indivíduos saudáveis^{15, 16, 17,18}.

O *HIIT* (treinamento intervalado de alta intensidade) é um exercício físico de alta intensidade e intervalado que pode ser definida como tiros de alta intensidade, alternados com momentos recuperação que pode ser ativa ou passiva, com o objetivo de aumentar o tempo de treinamento a uma intensidade alvo que, de ser feita em um único tiro, resultaria em um tempo de treinamento muito reduzido¹⁸. O *HIIT* demonstrou efeitos superiores sobre a capacidade de exercício físico quando comparada com *MICT* (treinamento contínuo de intensidade moderada) de pacientes com insuficiência cardíaca¹⁹ e mostra melhora no pico de VO₂ e frequência cardíaca de transplantados cardíacos¹⁵. Por outro lado, a reabilitação após o TxC tradicionalmente teve, e ainda tem, uma abordagem mais conservadora, principalmente

devido à preocupações em relação à desnervação com consequente incompetência cronotrópica e comprometimento parassimpático²⁰.

A literatura é escassa em estudos que mostram se esse tipo de intervenção é a melhor decisão quando se trata de capacidade funcional e qualidade de vida em transplantados cardíacos, sendo assim a pergunta deste estudo de revisão da literatura é: “O treinamento intervalado de alta intensidade melhora a capacidade funcional e a qualidade de vida de transplantados cardíacos?”.

2. METODOLOGIA

Este estudo, trata-se de uma revisão sistemática. Foi realizada uma pesquisa eletrônica entre agosto e setembro de 2021, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scopus. Os descritores utilizados no processo de busca foram selecionadas com base na ferramenta *Decs/Mesh*. São eles: "*heart transplantation*" OR "*heart transplantations*" (transplante cardíaco ou transplantes cardíacos) AND "*high intensity interval training*" (treinamento intervalado de alta intensidade). Para o rastreamento das publicações foram utilizados os operadores booleanos "AND" e "OR". Não foram utilizados os descritores de capacidade funcional e qualidade de vida, pois ao serem utilizados, reduziram o número de artigos encontrados, o que poderia levar a um viés deste estudo por excluir artigos relevantes que poderiam entrar como resultados e análises.

Foram incluídos estudos que utilizaram como intervenção o *HIIT* em transplantados cardíacos e foram publicados entre os anos de 2011 a 2021. Os estudos disponibilizados em mais de um banco de dados foram tratados como publicações únicas.

Foram considerados elegíveis estudos com amostra composta exclusivamente por transplantados cardíacos, acima de 18 anos de idade, estudos de avaliação da capacidade funcional e a qualidade de vida como desfechos primários, estudos de avaliação do efeito *HIIT* e sem limitações relacionadas a sexo. Foram excluídos artigos que não possuíam acesso ao texto completo.

Para a seleção dos artigos, inicialmente, avaliou-se as informações contidas nos títulos e resumos e, em seguida, avaliou-se o artigo na íntegra para seleção final. As duas autoras pesquisaram de forma independente e logo após compararam os resultados, não ocorreram divergências. Não houve tentativa de contato com os autores para esclarecimentos.

A estratégia PICO foi utilizada como estratégia para elaborar a pergunta de pesquisa (tabela 1). Sendo a pergunta final definida como: “O treinamento intervalado de alta

intensidade melhora a capacidade funcional e a qualidade de vida em transplantados cardíacos?''.

Tabela 1. Estratégia PICO

PICO	Descrição da PICO
Participant/Problem	Transplantados cardíacos
Intervention/Exposure	Treinamento intervalado de alta intensidade (<i>HIIT</i>)
Comparison	Intervenção controle
Outcome	Capacidade funcional e qualidade de vida

Para garantir a qualidade metodológica, este estudo baseou-se em algumas recomendações do *Checklist PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)* ²¹. Essa ferramenta leva em consideração 27 itens de quatro etapas, e tem como objetivo auxiliar os autores a aperfeiçoar a descrição de revisões sistemáticas e meta-análises, utilizando ensaios clínicos randomizados.

A qualidade metodológica dos artigos selecionados foi avaliada por meio dos critérios estabelecidos pela escala *PeDro*, composta por 11 itens que avaliam a qualidade metodológica de ensaios clínicos randomizados. Para cada critério apresentado na escala, poderá ser atribuída uma pontuação de um (quando possui no texto) ou zero ponto (quando não possui no texto). A avaliação foi realizada pelas duas autoras ao mesmo tempo.

3. RESULTADOS

Ao realizar as pesquisas nas bases de dados, foram selecionados 5 artigos de acordo com os critérios de elegibilidade para análise. No fluxograma (figura 1) pode-se visualizar o processo de seleção dos artigos.

Excluiu-se da análise estudos que não atendiam aos critérios de elegibilidade. Estudos de caso, revisões de literatura, livros, artigos duplicados e editoriais também foram excluídos.

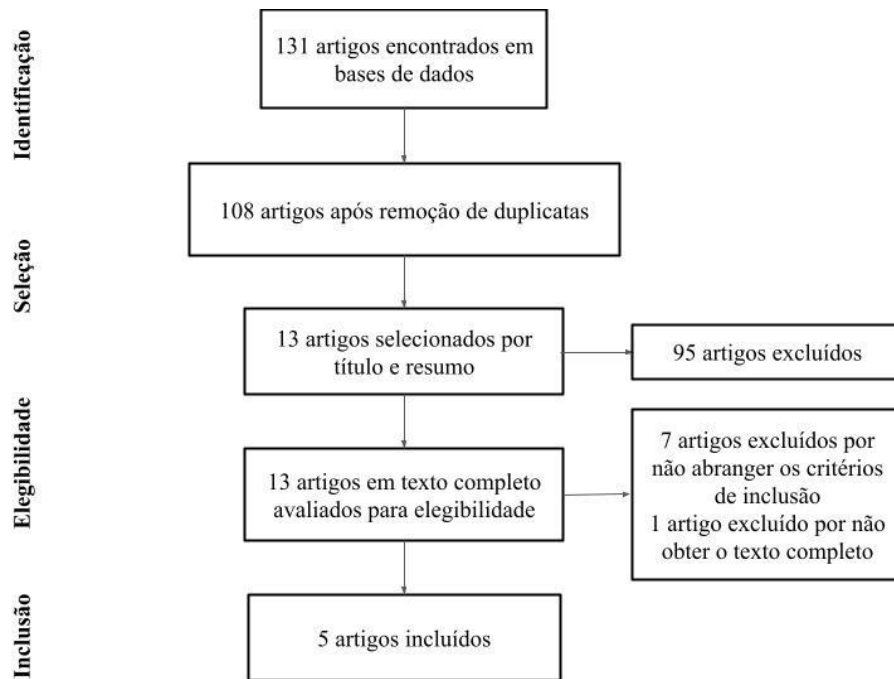


Figura 1: Fluxograma das fases de seleção e inclusão dos artigos conforme recomendações PRISMA.

Foram analisados pela Escala *PeDro* 4 artigos; 1 não pôde ser avaliado, por não ser ensaio clínico randomizado e sim um estudo gerador de hipóteses. Na avaliação metodológica dos estudos, obteve-se pontuação média de 7,5, variando entre 7 a 8 pontos (tabela 2).

A alocação aleatória ocorreu em 80% dos estudos, pois não foi contabilizado com o estudo gerador de hipóteses.

Com relação a caracterização das amostras dos estudos incluídos, observa-se que compostas por homens e mulheres, com prevalência do sexo masculino e com variação de idade de 19 a 72 anos, com a maioria acima de 40 anos. Além disso, o tempo de transplante dos sujeitos, variou de 7 semanas a 8 anos de pós transplante cardíaco.

Os programas de intervenção de três estudos^{5,29,34}, consistiam em: protocolos de *HIIT versus* exercícios físicos de intensidade moderada, combinados a exercícios físicos de resistência. E nos dois restantes, foi aplicado *HIIT versus* grupo controle, com o uso de esteira para o grupo HIIT. No grupo controle de um, recomendou-se a continuar a prática de exercícios físicos como antes da inclusão³⁶ e no outro realizou-se cuidados básicos gerais para transplantados cardíacos³¹. Os estudos que avaliaram qualidade de vida aplicaram questionários de auto relato. A tabela 3 mostra a descrição dos estudos incluídos.

Tabela 2: Itens da escala *PeDro* e pontuação dos estudos incluídos (n=4), por primeiro autor de cada artigo e ano de publicação.

Estudo	Nytroen, 2012	Rustad, 2014	Nytroen, 2019	Rolid, 2020
Os critérios de elegibilidade foram especificados	S	S	S	S
Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos	S	S	S	S
A alocação dos sujeitos foi secreta	S	S	S	S
Os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico	S	N	N	N
Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	N	N	N	N
Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	N	N	N	N
Análise por intenção de tratar	N	N	S	S
O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade	S	S	N	S
Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	S	S	S	S
Mensurações de pelo menos um resultado chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	S	S	S	S
Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	S	S	S	S

Legenda: S: Sim; N: Não

O programa de intervenção *HIIT* feito nos estudos, utilizou medidas de pico de VO_2 para analisar a capacidade para exercícios entre os grupos de intervenção, no qual houve uma variação a favor do aumento dessa medida. Em dois estudos^{31,36} houve variação do consumo de oxigênio de +- 27,7 ml/kg/min para +- 30,9 ml/kg/min no grupo *HIIT* e +- 28,5 ml/kg/min para +- 28,0 ml/kg/min no grupo controle. E em outro estudo⁵, teve como resultado consumo de oxigênio de +-19,5 ml/kg/min para +-24,4 ml/kg/min no grupo *HIIT* e +- 21,3 ml/kg/min para +- 24,4 ml/kg/min no grupo controle. Além disso, os estudos relatam o aumento da força muscular, melhora da função pulmonar, diminuição de FC em repouso e o retorno mais rápido da FC após a execução dos exercícios físicos.

Tabela 3. Descrição dos aspectos metodológicos dos estudos analisados.

Autor e Ano	Desenho de estudo	Tempo de Transplante	Intervenção	Desfecho Primário	Conclusões
Nytroen, 2012 ³¹	Ensaio clínico randomizado	1-8 anos pós HTx	HIIT combinado com exercício de resistência. Foi dividida em 3 períodos de 8 sessões com 3 sessões semanais.	Capacidade do exercício	HIIT melhora o pico de VO2, capacidade muscular e saúde geral de TxC.
Rustad, 2014 ³⁶	Ensaio clínico randomizado	1-8 anos pós HTx	O HIIT foi dividido em 3 períodos de 8 sessões com 3 sessões semanais.	Capacidade do exercício	HIIT melhora a capacidade de exercício em TxC.
Nytroen, 2019 ⁵	Ensaio clínico randomizado, prospectivo e multicêntrico	7 -16 semanas pós HTx	HIIT consistiu em treinamento de resistência de 9 meses em 3 períodos, com aumento gradual de intensidade. Intervenção MICT consistiu em exercícios regulares de fortalecimento de 2-3 vezes por semana em 9 meses.	Capacidade do exercício	HIIT resultou em aumentos significativos na capacidade do exercício que MICT.
Rolid, 2020 ²⁹	Ensaio clínico multicêntrico, randomizado e controlado	7 -16 semanas pós HTx	Foi utilizado o mesmo protocolo de Nytroen, 2019 ⁵ .	Qualidade de vida	HIIT proporcionou melhorias na função física na qualidade de vida de TxC.
Nytroen, 2020 ³⁴	Estudo gerador de hipóteses	3 meses a 8 anos pós HTx	Foi utilizado o mesmo protocolo de Nytroen, 2019 ⁵ .	Capacidade do exercício e qualidade de vida	Relata benefícios na capacidade geral de exercício, bem como na melhoria da qualidade de vida tanto em adultos, quanto em jovens.

TxC: transplante cardíaco; HIIT: treinamento intervalos de alta intensidade; MICT: treinamento contínuo de intensidade moderada.

Em relação a qualidade de vida, em geral não houve diferença significativa entre *HIIT* versus grupo controle, mas foi identificado altos escores na subescala SF-36; e também houve melhora nos domínios de função física, saúde mental e saúde geral, assim, como, baixos índices de ansiedade e depressão.

4. DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática analisou estudos disponíveis na literatura, que abrangiam o efeito do *HIIT* de transplantados cardíacos. De acordo com os estudos incluídos, foi possível verificar que o *HIIT* proporcionou aumento no pico de VO_2 , assim houve melhora na capacidade para exercício entre os sujeitos dos estudos.

A capacidade para exercício é definida como “A capacidade máxima do sistema cardiovascular de fornecer oxigênio aos músculos em exercício e do músculo em exercício extrair oxigênio do sangue” e a medida padrão ouro, para capacidade de exercício, é o pico de VO_2 ²². Em quase 70% dos estudos, os transplantados cardíacos apresentam, independentemente do tempo pós HTx, pico de VO_2 menor que 20 ml/kg/min e também apresentam menor valor de VO_2 máximo (cerca de 70-80% do valor previsto para idade em relação a seus pares saudáveis), elevados níveis de FC e resistência vascular em repouso^{15,22}. Nesse sentido, 60% dos artigos analisados apresentaram uma variação de 19,5 ml/kg/min a 27,7 ml/kg/min no pico de VO_2 , nos grupos de *HIIT* antes da intervenção. Após a intervenção, observou-se aumento do limiar anaeróbio do grupo *HIIT* em relação ao grupo controle, assim como houve resultados de melhora da FC em repouso e notou-se retorno mais rápido da mesma pós exercício. Yardley et al.²² aponta mecanismos periféricos como melhora da capacidade de exercício do músculo esquelético, função endotelial e vasodilatação por trás dos efeitos da intervenção *HIIT*.

Araújo et al.²³ demonstraram que treinamento contínuo de *HIIT*, induz um aumento da taxa de produção de energia, conseqüentemente atua-se no metabolismo, e recrutamento de fibras musculares, em que permite a adaptação gradual dos músculos esqueléticos a exercícios de maior intensidade. Segundo Buckinx et al.²⁴, foi observado que o *HIIT* melhora a composição corporal (gordura total ou apendicular e massa magra), função muscular (massa e potência), capacidades aeróbicas ($VO_{2máx}$) e redução dos fatores de risco cardiometabólicos. Com isso, dois achados da revisão mostraram que a intervenção contínua de *HIIT* em combinação com exercícios de resistência, proporciona aumento da força muscular de flexores e extensores de quadril.

Em relação à qualidade de vida, após o TxC, os escores aumentam significativamente, com altos níveis de satisfação em geral, que é estável ao longo de um período de 5 anos (medido de 5 a 10 anos após o TxC)²⁵. Embora, quando os pacientes TxC são comparados com a população em geral, os escores permanecem abaixo dos valores normais²⁶. Além disso, a prevalência de depressão e ansiedade permanece substancialmente acima das populações em geral, e tende a aumentar ao longo do tempo^{27,28}. Nos estudos analisados, encontrou-se alta pontuação na subescala SF-36, sendo que apenas Nytroen et al.³¹ observou uma diferença de 5 pontos a favor dos grupo de voluntários que praticaram o *HIIT*. Na escala *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)* encontrou-se baixas pontuações, indicando baixo grau de sintomas de ansiedade e depressão.

No que se refere à função física, houve melhoras significativas tanto no grupo *HIIT* quanto no grupo controle, que é correlacionado aos achados de aumento de pico de VO₂ e força muscular segundo Rolid et al.²⁹. Esses resultados corroboram com o estudo de Dall et al.³⁰ que ao comparar *HIIT versus MICT*, também encontrou melhoras na função física e baixa pontuação na escala *HADS*.

A maioria dos artigos analisados nesta revisão, têm população média com idade acima de 40 anos e prevalência do sexo masculino. Segundo Yardley et al.²² os pacientes com insuficiência cardíaca e candidatos listados a TxC, são provavelmente homens com mais de 50 anos de idade com pico de VO₂ <12 mL / kg por minuto e por isso possuem pior prognóstico. Nytroen et al.³¹, artigo composto para análise da presente revisão, ao relacionar dois ensaios clínicos randomizados, sugere que populações mais jovens (<40 anos) se beneficiaram ainda mais com o *HIIT* do que pacientes mais velhos, pois o grupo *HIIT* nesses estudos obtiveram melhores resultados em relação ao grupo de *MICT* em população jovem. O que pode estar relacionado ao declínio de pico de VO₂ conforme a idade. Segundo Fleg et al.³², jovens adultos saudáveis apresentam um decaimento de 3% a 6% a cada década e essa queda se acelera com a idade.

Esta revisão sistemática teve como fatores limitantes: escassez de estudos a tratar do assunto, e apesar da relevância dos resultados, todos os artigos envolvidos foram desenvolvidos pelo mesmo grupo de estudo. Outro ponto a ser notado seria a falta de cegamento das populações e dos terapeutas dos estudos.

5. CONCLUSÃO

Mediante o exposto, *HIIT* apresenta-se como uma intervenção promissora, pois pode melhorar a capacidade funcional, por proporcionar aumento do pico de VO₂ e aumento da força muscular de membros inferiores. Além disso, o HIIT pode ser um potencial aliado quando se trata de qualidade de vida, em especial relacionada à função física, ansiedade e depressão no tratamento de pacientes transplantados cardíacos. Tais resultados podem indicar uma possível mudança de paradigma na reabilitação cardiovascular, no que tange às recomendações da prescrição de *HIIT* para pacientes de transplante cardíaco, Contudo, são necessários estudos futuros que visem à intervenção *HIIT* em população maior de TxC, a fim de corroborar com os achados desta revisão.

REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos. Dimensionamento dos Transplantes no Brasil e em cada estado [Internet]. 2019 [citado em 14 de setembro de 2021]. Disponível em: <http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2019/RBT-2019-leitura.pdf>.
2. Bacal F, Neto JD, Fiorelli AI, Meija J, Braga FJ, Mangini S, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia: II Brazilian Guidelines for Cardiac Transplantation. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94:16-76.
3. Mont'alverne DGB, Galdino L, Pinheiro M, Levy C, Vasconcelos G, Neto J, et al. Evolução clínica e capacidade funcional de pacientes com cardiomiopatia dilatada após quatro anos do transplante. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2012;27:562-569.
4. Mangini S, Alvares B, Silvestre O, Pires P, Pires L, Curiati M, et al. Transplante cardíaco: Revisão. *Einstein.* 2015;13:310-318.
5. Nytroen K, Rolid K, Andreassen A, Yardley M, Gude E, Dahle D, et al. Effect of High-Intensity Interval Training in De Novo Heart Transplant Recipients in Scandinavia: 1-Year Follow-Up of the HITTS Randomized, Controlled Study. *Circulation.* 2019;139:2198-2211.
6. Squires R, Leung T, Cyr N, Allison T, Johnsson B, Ballman K, et al. Partial normalization of the heart rate response to exercise after cardiac transplantation: frequency and relationship to exercise capacity. *Mayo Clinic Proceedings.* Elsevier. 2002;1295-1300.
7. Kao AC, 3rd P, McCall G, Shaw P, Kuzil B, Page R, et al. Allograft diastolic dysfunction and chronotropic incompetence limit cardiac output response to exercise two to six years after heart transplantation. *J Heart Lung Transplant.* 1995;14:11-22.

8. Kavanagh T, Mertens D, Shephard R, Beyene J, Kennedy J, Campbell R, et al. Long-term cardiorespiratory results of exercise training following cardiac transplantation. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2003;91:190-194.
9. Guimarães GV, d'Avila V, Chizzola P, Bacal F, Stolf N, Bocchi E. Physical rehabilitation in heart transplantation. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2004;10:408-411.
10. Squires R. Exercise therapy for cardiac transplant recipients. *Progress in cardiovascular diseases*. 2011;53:429-436.
11. Scott J, Esch B, Haykowsky M, Warburton D, Toma M, Jelani A, et al. Cardiovascular responses to incremental and sustained submaximal exercise in heart transplant recipients. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2009;296:350-358.
12. Plunkett M, Mills R. Cardiac output responses during exercise in volume-expanded heart transplant recipients. *The American journal of cardiology*. 1988;81:1152-1156.
13. Scott C, Dark J, McCombo J. Evolution of the chronotropic response to exercise after cardiac transplantation. *Am J Cardiol*. 1995;76:1152-1156.
14. Squires RW, Leung T, Cyr N, Allison T, Johnson B, Ballman K, et al. Partial normalization of the heart rate response to exercise after cardiac transplantation: frequency and relationship to exercise capacity. *Mayo Clin Proc*. 2002;97:1152-1156.
15. Melo RJ, Figueira F, Veiga G, Costa MC. High-Intensity Interval Training in Heart Transplant Recipients: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Arq. Bras. Cardiol*. 2018;110.
16. Lindsey A, Figueira F. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane database of systematic reviews*. 2014;110.
17. Nytroen K, Gullestad L. Exercise after heart transplantation: an overview. *World J Transplant*. 2013;3:78-90.
18. Boullosa D. Muitas palavras para poucos conceitos: O caso do 'HIIT'. *Rev Bras Med Esporte*. 2019;5:27-30.
19. Wisloff U, Støylen A, Loennechen J, Bruvold M, Rognum O, Haram P, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*. 2007;115:3086-3094.
20. Pinã IL, Apstein C, Balady G, Belardinelli R, Chaitman B, Duscha B, et al. American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation*. 2003;107:1210-1225.
21. Galvão TF, Pansani TS, Harrad D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol. Serv. de Saúde*. 2015;24:335-342.

22. Yardley M, Gullestad L, Nytroen K. Importance of physical capacity and the effects of exercise in heart transplant recipients. *World Journal of Transplantation*. 2018;24:1-12.
23. Araújo BTS, Leite J, Fuzari H, Souza R, Remígio M, Andrade A, Campos S, et al. Influence of High-Intensity Interval Training Versus Continuous Training on Functional Capacity in Individuals With Heart Failure. A systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019;39:293-298.
24. Buckinx F, Gaudreau P, Marcangeli V, Boutros G, Dulac M, Morais J, et al. Muscle adaptation in response to a high-intensity interval training in obese older adults: effect of daily protein intake distribution. *Springer Link*. 2019;31:863-874.
25. Grady K, Naftel D, Kobashigawa J, Chait J, Young J, Pelegrin D, et al. Patterns and predictors of quality of life at 5 to 10 years after heart transplantation. *J Heart Lung Transplant*. 2007;26:535-543.
26. Karam VH, Gasquet I, Delvart V, Hiesse C, Dorent R, Danet C, et al. Quality of life in adult survivors beyond 10 years after liver, kidney, and heart transplantation. *Transplantation*. *J Heart Lung Transplant*. 2003;76:1699-1704.
27. Dew M, Dimartini A. Psychological disorders and distress after adult cardiothoracic transplantation. *Journal of Cardiovascular Nursing*. 2005;20:S51-S66.
28. Sivertsen B, Relbo A, Gullestad L, Hellesvik M, Grov I, Andreassen A, et al. Self-assessed health and psychological symptoms after heart transplantation. *Journal of the Norwegian Medical Association*. 2007;127:3198-3201.
29. Rolid K, Andreassen A, Yardley M, Gude E, Bjorkelund E, Authen A, et al. High-intensity interval training and health-related quality of life in de novo heart transplant recipients—results from a randomized controlled trial. *Health and quality of life outcomes*. 2020;18:1-10.
30. Dall CH, Gustafsson F, Christensen S, Dela F, Langberg H, Prescott E. Effect of moderate-versus high-intensity exercise on vascular function, biomarkers and quality of life in heart transplant recipients: A randomized, crossover trial. *J Heart Transplant*. 2015;34:1033-1041.
31. Nytroen K, Rustad L, Aukrust P, Ueland T, Hallen J, Holm I, et al. High-intensity interval training improves peak oxygen uptake and muscular exercise capacity in heart transplant recipients. *American journal of transplantation*. 2012;12:3134-3142.
32. Fleg JL, Morrell C, Bos A, Brant L, Talbot L, Wright J, et al. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*. 2005;112:674-682.
33. Hsieh P. L., Wu Y. T, Chao W. J. Effects of exercise training in heart transplant recipients: a meta-analysis. *Cardiology*. 2011;120:27-35.
34. Nytroen K, Gullestad L, Rolid K. Effect of high-intensity interval training in young heart transplant recipients: results from two randomized controlled trials. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2020;12.

35. Yardley M, Havik O, Grov I, Relbo A, Gullestad L, Nytroen K. Peak oxygen uptake and self-reported physical health are strong predictors of long-term survival after heart transplantation. *Clinical Transplantation*. 2016;30:161-169.
36. Rustad LA, Nytroen K, Amundsen B, Gullestad L, Aakhus S. One year of high-intensity interval training improves exercise capacity, but not left ventricular function in stable heart transplant recipients: a randomised controlled trial. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21:181-191.

ANEXOS

ANEXO A - NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Formas e preparação dos manuscritos da revista *Fisioterapia e Pesquisa*

Apresentação:

O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, incluindo páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter no máximo 25 mil caracteres com espaços.

A página de rosto deve conter:

- a) título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) título condensado (máximo de 50 caracteres);
- c) nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo, no número máximo de 6 (casos excepcionais onde será considerado o tipo e a complexidade do estudo, poderão ser analisados pelo Editor, quando solicitado pelo autor principal, onde deverá constar a contribuição detalhada de cada autor);
- d) instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica, universidade, etc.), cidade, estado e país;
- e) afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, como em “d”;
- f) endereço postal e eletrônico do autor correspondente;
- g) indicação de órgão financiador de parte ou todo o estudo se for o caso;
- f) indicação de eventual apresentação em evento científico;
- h) no caso de estudos com seres humanos ou animais, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos-REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br>) ou no *Clinical Trials* (<http://clinicaltrials.gov>).

Resumo e descritores:

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O resumo e o *abstract* devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e *keywords* (sugere-se a consulta aos DeCS – Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs (<http://decs.bvs.br>) e ao MeSH – Medical Subject Headings do Medline (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>)).

Estrutura do texto:

Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal:

- a) Introdução – justificar a relevância do estudo frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado e estabelecer o objetivo do artigo;
- b) Metodologia – descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- c) Resultados – sucinta exposição factual da observação, em seqüência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos. Deve-se ter o cuidado para não repetir no texto todos os dados das tabelas e/ou gráficos;
- d) Discussão – comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores. Quando houver, apresentar as limitações do estudo;
- e) Conclusão – sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados.

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas:

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas são considerados elementos gráficos. Só serão apreciados manuscritos contendo no máximo cinco desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nas legendas, as quais devem permitir o entendimento do elemento gráfico, sem a necessidade de consultar o texto. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida compreensão das variáveis complexas, e não para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos

devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso na legenda.

Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações devem ser inseridas na legenda, a seguir ao título.

Referências bibliográficas:

As referências bibliográficas devem ser organizadas em seqüência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas – ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

Agradecimentos:

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências.