



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de
Estudos Acadêmicos

Impacto do treinamento muscular inspiratório na função cardiorrespiratória de pacientes com cardiotoxicidade: revisão de literatura

Impact of inspiratory muscle training on cardiorespiratory function in patients with cardiotoxicity: a literature review

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.3340

ARK: 57118/JRG.v9i20.3340

Recebido: 07/05/2026 | Aceito: 14/05/2026 | Publicado *on-line*: 15/05/2026

Lini jennifer soares de araujo¹

<https://orcid.org/0009-0008-7497-690X>

<http://lattes.cnpq.br/2957136110601080>

Centro Universitário Cesmac – Maceió – AL – Brasil.

E-mail: linijennifer@gmail.com

Kimberly annita da silva²

<https://orcid.org/0009-0002-5577-5770>

<http://lattes.cnpq.br/5381114137725150>

Centro Universitário Cesmac – Maceió – AL – Brasil.

E-mail: undannita57@gmail.com

Anny Karine Silva Simões Guimarães³

<https://orcid.org/0009-0008-5903-6944>

<http://lattes.cnpq.br/5703856076925106>

Centro Universitário Cesmac – Maceió – AL – Brasil.

E-mail: annykarine@yahoo.com.br



Resumo

A cardiotoxicidade caracteriza-se por alterações estruturais e funcionais do coração associadas, principalmente, a doenças cardiovasculares e tratamentos oncológicos, podendo resultar em disfunção cardíaca e redução da capacidade funcional. Nesse contexto, o treinamento muscular inspiratório (TMI) tem sido investigado como estratégia terapêutica na fisioterapia cardiopulmonar. Este estudo teve como objetivo analisar o impacto do treinamento muscular inspiratório na função cardiorrespiratória de pacientes com cardiotoxicidade por meio de uma revisão de literatura. Foi realizada uma revisão bibliográfica descritiva e qualitativa baseada em artigos científicos e diretrizes relacionadas à reabilitação cardiopulmonar. Os estudos analisados demonstram que o TMI contribui para o aumento da força muscular respiratória, melhora da tolerância ao exercício físico e redução da dispnéia, favorecendo a capacidade funcional desses pacientes. Conclui-se que o treinamento muscular inspiratório constitui uma estratégia terapêutica relevante na reabilitação cardiopulmonar, promovendo benefícios funcionais e melhora da qualidade de vida em pacientes com cardiotoxicidade.

Palavras-chave: Cardiotoxicidade; Treinamento Muscular Inspiratório; Função Cardiorrespiratória; Fisioterapia.

¹ Graduando do curso de fisioterapia do Centro Universitário Cesmac – Maceió – AL – Brasil.

² Graduando do curso de fisioterapia do Centro Universitário Cesmac – Maceió – AL – Brasil.

³ Mestra em ciências da Educação pela Absoulute Christian University, Docente titular no CESMAC das disciplinas de pneumofuncional 1 e 2, Fisioterapia Cardiovascular, Fisiologia do exercício e Prática Clínica .



Abstract

Cardiotoxicity is characterized by structural and functional alterations of the heart, mainly associated with cardiovascular diseases and oncological treatments, which may result in cardiac dysfunction and reduced functional capacity. In this context, inspiratory muscle training (IMT) has been investigated as a therapeutic strategy in cardiopulmonary physiotherapy. This study aimed to analyze the impact of inspiratory muscle training on cardiorespiratory function in patients with cardiotoxicity through a literature review. A descriptive and qualitative bibliographic review was conducted based on scientific articles and clinical guidelines related to cardiopulmonary rehabilitation. The analyzed studies indicate that IMT contributes to increased respiratory muscle strength, improved exercise tolerance, and reduced dyspnea, favoring functional capacity in these patients. It is concluded that inspiratory muscle training represents a relevant therapeutic strategy in cardiopulmonary rehabilitation, promoting functional benefits and improved quality of life in patients with cardiotoxicity.

Keywords: *Cardiotoxicity; Inspiratory Muscle Training; Cardiorespiratory Function; Physiotherapy.*

1 Introdução

A cardiotoxicidade corresponde a alterações estruturais e/ou funcionais do coração decorrentes da exposição a agentes potencialmente nocivos ao sistema cardiovascular, sendo frequentemente associada a tratamentos oncológicos, especialmente quimioterapia e radioterapia. Essa condição tem recebido crescente atenção na literatura científica devido ao aumento da sobrevida de pacientes com câncer e, conseqüentemente, à maior incidência de complicações cardiovasculares relacionadas ao tratamento.

De acordo com José Luis Zamorano et al. (2016), a cardiotoxicidade relacionada às terapias antineoplásicas representa uma das principais causas de morbidade cardiovascular em pacientes oncológicos, podendo manifestar-se por meio da redução da fração de ejeção ventricular esquerda, disfunção miocárdica e desenvolvimento de insuficiência cardíaca. Nesse sentido, observa-se que os efeitos adversos cardiovasculares decorrentes do tratamento do câncer impactam diretamente a função cardiorrespiratória e a capacidade funcional desses indivíduos (Zamorano et al., 2016).

Além das alterações cardíacas, pacientes com cardiotoxicidade frequentemente apresentam fadiga, dispnéia, intolerância ao exercício físico e redução da capacidade funcional, fatores que comprometem significativamente a qualidade de vida e a independência funcional. Assim, intervenções voltadas à reabilitação cardiopulmonar tornam-se essenciais no manejo clínico desses pacientes.

A fisioterapia cardiopulmonar desempenha papel fundamental nesse processo, sendo composta por estratégias terapêuticas direcionadas à melhora da função cardiovascular, respiratória e funcional. Entre essas estratégias, destaca-se o treinamento muscular inspiratório (TMI), técnica baseada na aplicação de resistência durante a inspiração com o objetivo de fortalecer a musculatura respiratória.

Segundo David Illi et al. (2012), o treinamento muscular inspiratório promove aumento significativo da força muscular respiratória e melhora da tolerância ao exercício físico. Os autores afirmam que “o treinamento específico da musculatura inspiratória resulta em adaptações fisiológicas capazes de reduzir a dispnéia e melhorar o desempenho funcional” (Illi et al., 2012), evidenciando seu potencial terapêutico na reabilitação cardiorrespiratória.



Dessa forma, compreender o impacto do treinamento muscular inspiratório na função cardiorrespiratória de pacientes com cardiotoxicidade torna-se fundamental para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação eficazes, contribuindo para a recuperação funcional e melhora da qualidade de vida desses indivíduos.

2 Revisão da Literatura

2.1 Cardiotoxicidade

A cardiotoxicidade é definida como qualquer alteração estrutural ou funcional do coração decorrente da exposição a agentes potencialmente nocivos ao sistema cardiovascular, podendo manifestar-se por disfunção ventricular, arritmias, redução da contratilidade miocárdica e insuficiência cardíaca. Essas alterações podem ocorrer de forma aguda ou crônica, dependendo do tipo de agente agressor, da dose administrada e da susceptibilidade individual do paciente.

Segundo José Luis Zamorano et al. (2016), os tratamentos oncológicos, especialmente quimioterapia e radioterapia, constituem importantes fatores associados ao desenvolvimento de cardiotoxicidade. O aumento da sobrevivência de pacientes com câncer tem contribuído para o crescimento da incidência de complicações cardiovasculares relacionadas às terapias antineoplásicas, tornando a avaliação cardíaca um componente essencial do acompanhamento clínico desses indivíduos.

A cardiotoxicidade pode ocorrer por diferentes mecanismos fisiopatológicos, incluindo estresse oxidativo, inflamação miocárdica e lesão direta das células cardíacas. Esses processos podem desencadear morte celular, remodelamento ventricular e redução progressiva da função contrátil do coração. Nesse contexto, medicamentos quimioterápicos, especialmente as antraciclinas, apresentam forte associação com danos miocárdicos.

De acordo com Daniela Cardinale et al. (2015), as antraciclinas representam uma das principais causas de cardiotoxicidade induzida pela quimioterapia, podendo provocar lesão miocárdica progressiva e comprometimento da função cardíaca mesmo após o término do tratamento oncológico. Dessa forma, manifestações clínicas podem surgir meses ou anos após a exposição terapêutica.

Além da quimioterapia, pacientes submetidos à radioterapia torácica apresentam maior risco cardiovascular devido à inflamação tecidual, fibrose miocárdica e alterações estruturais cardíacas decorrentes da radiação. Conforme descrito por Edward T. H. Yeh e Carla L. Bickford (2009), a cardiotoxicidade relacionada ao tratamento do câncer pode manifestar-se clinicamente por insuficiência cardíaca, hipertensão arterial, arritmias e doença arterial coronariana, reforçando a necessidade de monitorização cardiovascular contínua.

Além das alterações cardíacas, pacientes com cardiotoxicidade frequentemente apresentam redução da capacidade funcional, fadiga, intolerância ao exercício físico e dispnéia, fatores que impactam negativamente a qualidade de vida. A dispnéia constitui um dos sintomas mais prevalentes, estando associada ao aumento do esforço respiratório e à limitação funcional.

Segundo Ross Arena et al. (2010), indivíduos com insuficiência cardíaca apresentam frequentemente redução da força muscular respiratória, o que contribui para o agravamento da dispnéia e da fadiga durante esforços físicos. Nesse sentido, a diminuição do débito cardíaco reduz a oferta de oxigênio aos tecidos, favorecendo o aparecimento de fadiga precoce e baixa tolerância ao exercício.

Estudos clássicos demonstram ainda que pacientes com comprometimento cardiovascular podem apresentar fraqueza da musculatura inspiratória e aumento do



esforço ventilatório. Conforme descrito por Donna Mancini et al. (1995), alterações na musculatura respiratória estão diretamente relacionadas à limitação funcional observada em pacientes com insuficiência cardíaca.

A identificação precoce da cardiotoxicidade torna-se, portanto, fundamental para prevenir complicações cardiovasculares mais graves. A monitorização da função cardíaca por meio de exames clínicos e de imagem, como o ecocardiograma, possibilita o diagnóstico precoce e a implementação de intervenções terapêuticas adequadas. Nesse contexto, Zamorano et al. (2016, p. 2760) afirmam que *“a monitorização da função cardíaca durante e após o tratamento oncológico é essencial para a detecção precoce de alterações cardiovasculares”*, evidenciando a importância do acompanhamento multiprofissional.

Diante desse cenário, a fisioterapia cardiopulmonar assume papel relevante na reabilitação desses pacientes, por meio de intervenções direcionadas à melhora da função cardiorrespiratória e da capacidade funcional. Entre as estratégias terapêuticas investigadas, destaca-se o treinamento muscular inspiratório, que visa o fortalecimento da musculatura respiratória, redução da dispneia e melhora da tolerância ao exercício físico.

Assim, compreender os mecanismos fisiopatológicos e as manifestações clínicas da cardiotoxicidade torna-se essencial para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas eficazes. A integração do treinamento muscular inspiratório à reabilitação cardiopulmonar apresenta potencial para contribuir significativamente na recuperação funcional e na promoção da qualidade de vida de pacientes com cardiotoxicidade.

2.2 Sistema Respiratório e Musculatura Inspiratória

O sistema respiratório desempenha papel essencial na manutenção da homeostase do organismo, sendo responsável pelas trocas gasosas necessárias ao metabolismo celular, garantindo o fornecimento de oxigênio e a eliminação do dióxido de carbono. A eficiência ventilatória depende da integração funcional entre pulmões, vias aéreas, sistema nervoso central, sistema cardiovascular e musculatura respiratória.

De acordo com John B. West (2016), a ventilação pulmonar ocorre a partir das variações de pressão geradas pela contração e pelo relaxamento dos músculos respiratórios, permitindo o fluxo de ar entre o ambiente externo e os pulmões. Nesse processo, a musculatura inspiratória exerce papel determinante para a manutenção da ventilação adequada.

O diafragma é considerado o principal músculo inspiratório, responsável pela maior parte do volume corrente durante a respiração em repouso. Segundo Arthur C. Guyton e John E. Hall (2017), aproximadamente 70% da ventilação pulmonar em condições normais resulta da contração diafragmática, que promove aumento do volume torácico e redução da pressão intrapulmonar durante a inspiração.

Além do diafragma, os músculos intercostais externos contribuem para a expansão da caixa torácica, enquanto os músculos intercostais internos atuam principalmente na expiração forçada. Em situações de maior demanda ventilatória ou em condições patológicas, ocorre o recrutamento da musculatura acessória da respiração, incluindo músculos escalenos, esternocleidomastoideo e peitorais. Conforme descrito por Alison McConnell (2013), a ativação desses músculos ocorre especialmente quando há sobrecarga respiratória ou comprometimento da musculatura inspiratória principal.

A fraqueza da musculatura respiratória compromete a eficiência ventilatória, aumentando o trabalho respiratório e o gasto energético durante a respiração. Segundo Dean F. Rochester e Neil M. Braun (1985), a redução da força muscular inspiratória limita



a capacidade de gerar pressões respiratórias adequadas, prejudicando o processo ventilatório e favorecendo o surgimento de dispneia e fadiga.

Pacientes com comprometimento cardiovascular, incluindo aqueles com cardiotoxicidade associada ao tratamento oncológico, frequentemente apresentam alterações na função respiratória. Estudos demonstram que a disfunção cardíaca pode reduzir a perfusão dos músculos respiratórios, contribuindo para o desenvolvimento de fraqueza muscular inspiratória. Nesse sentido, Donna Mancini et al. (1995) observaram redução significativa da força muscular inspiratória em pacientes com insuficiência cardíaca, associada à limitação funcional e intolerância ao exercício físico.

Além disso, a interação entre os sistemas cardiovascular e respiratório influencia diretamente o desempenho físico. A diminuição do débito cardíaco observada em condições de cardiotoxicidade pode comprometer o transporte de oxigênio aos músculos respiratórios, aumentando a percepção de esforço ventilatório e favorecendo o aparecimento de fadiga precoce durante atividades físicas.

De acordo com Jerome A. Dempsey et al. (2006), a fadiga da musculatura respiratória constitui importante fator limitante do desempenho físico em indivíduos com doenças cardiovasculares e pulmonares. Os autores destacam que o fortalecimento da musculatura inspiratória pode reduzir o trabalho respiratório e melhorar a eficiência ventilatória.

Nesse contexto, intervenções terapêuticas voltadas ao fortalecimento da musculatura respiratória têm sido amplamente incorporadas à reabilitação cardiopulmonar. O treinamento muscular inspiratório (TMI) destaca-se como estratégia capaz de promover adaptações fisiológicas relevantes. Conforme afirma McConnell (2013, p. 45), *“o treinamento muscular inspiratório promove adaptações fisiológicas importantes na musculatura respiratória, incluindo aumento da força muscular e melhora da resistência à fadiga”*, contribuindo para a redução da dispneia e melhora da tolerância ao exercício físico.

Em pacientes com cardiotoxicidade, o fortalecimento da musculatura inspiratória apresenta potencial terapêutico significativo, uma vez que pode reduzir o esforço ventilatório, melhorar a interação cardiorrespiratória e favorecer a capacidade funcional. Assim, a compreensão da fisiologia respiratória e do papel da musculatura inspiratória torna-se fundamental para a aplicação de estratégias de reabilitação baseadas em evidências dentro da fisioterapia cardiopulmonar.

Portanto, o treinamento muscular inspiratório configura-se como uma intervenção relevante para a melhora da função cardiorrespiratória, contribuindo para a redução dos sintomas respiratórios e para o aumento da qualidade de vida de pacientes acometidos por cardiotoxicidade.

2.3 Treinamento Muscular Inspiratório

O treinamento muscular inspiratório (TMI) consiste na realização de exercícios respiratórios específicos utilizando dispositivos que impõem resistência ao fluxo inspiratório, promovendo o fortalecimento da musculatura respiratória. Essa intervenção tem sido amplamente aplicada na fisioterapia cardiopulmonar como estratégia terapêutica voltada à melhora da função ventilatória, da capacidade funcional e da interação cardiorrespiratória em diferentes populações clínicas.

Segundo David Illi et al. (2012), o treinamento muscular inspiratório promove aumento significativo da força muscular respiratória e melhora do desempenho físico, contribuindo para a redução da dispneia e otimização da ventilação pulmonar. Esses efeitos tornam o TMI uma ferramenta relevante na reabilitação de pacientes com



comprometimento cardiovascular, incluindo aqueles com cardiotoxicidade associada ao tratamento oncológico.

O TMI baseia-se no princípio fisiológico da sobrecarga progressiva, semelhante ao treinamento aplicado à musculatura esquelética periférica. De acordo com Alison McConnell (2013), a aplicação de resistência controlada durante a inspiração estimula adaptações estruturais e funcionais na musculatura respiratória. A autora destaca que “o treinamento muscular inspiratório promove adaptações estruturais e funcionais que aumentam a eficiência do processo ventilatório” (McConnell, 2013, p. 52).

Entre as principais adaptações fisiológicas observadas estão o aumento da pressão inspiratória máxima, melhora da resistência muscular respiratória, redução da fadiga ventilatória e maior eficiência das trocas gasosas. Em pacientes com cardiotoxicidade, tais adaptações tornam-se particularmente relevantes, uma vez que a disfunção cardíaca pode comprometer o fornecimento de oxigênio aos músculos respiratórios, aumentando o esforço ventilatório e a sensação de dispneia.

Além disso, o fortalecimento da musculatura inspiratória contribui para a redução do trabalho respiratório. Quando a musculatura respiratória apresenta maior capacidade de geração de força, há diminuição do custo metabólico da ventilação, favorecendo a redistribuição do fluxo sanguíneo para a musculatura periférica durante o exercício físico.

Estudos demonstram que o TMI exerce influência positiva sobre a capacidade funcional. Conforme descrito por Emma L. Geddes et al. (2008), indivíduos submetidos ao treinamento muscular inspiratório apresentam melhora significativa da força respiratória e aumento da tolerância ao exercício físico, refletindo diretamente na funcionalidade diária.

No contexto das doenças cardiovasculares, o treinamento muscular inspiratório tem sido incorporado como estratégia complementar nos programas de reabilitação cardiopulmonar. Segundo Paulo Dall'Ago et al. (2006), pacientes com insuficiência cardíaca submetidos ao TMI apresentaram aumento significativo da pressão inspiratória máxima, redução da dispneia e melhora da capacidade funcional, evidenciando benefícios clínicos relevantes.

Além do ganho de força muscular, o TMI pode melhorar a eficiência ventilatória e a coordenação neuromuscular respiratória. De acordo com Robert Shei (2018), o treinamento da musculatura respiratória promove adaptações neuromusculares que aumentam a eficiência ventilatória e reduzem a percepção de esforço respiratório, aspectos fundamentais em pacientes com limitação cardiorrespiratória.

A redução da dispneia constitui um dos principais benefícios do treinamento muscular inspiratório. Illi et al. (2012) observaram que o fortalecimento da musculatura inspiratória diminui a percepção subjetiva de esforço respiratório durante atividades físicas, favorecendo maior participação em exercícios e atividades de vida diária.

O treinamento pode ser realizado por meio de diferentes dispositivos de resistência inspiratória, como válvulas mecânicas e equipamentos eletrônicos que permitem o ajuste preciso da carga de treinamento. Segundo McConnell (2013), a intensidade do TMI é geralmente prescrita entre 30% e 60% da pressão inspiratória máxima, possibilitando progressão segura e individualizada do exercício terapêutico.

Outro aspecto relevante refere-se à sua aplicabilidade clínica. O treinamento muscular inspiratório apresenta baixo custo, fácil implementação e possibilidade de realização tanto em ambiente clínico quanto domiciliar, favorecendo maior adesão ao tratamento. Em pacientes com cardiotoxicidade, essa característica permite a continuidade do processo de reabilitação mesmo após a alta hospitalar.



A associação do TMI com programas tradicionais de reabilitação cardiopulmonar potencializa os resultados terapêuticos, promovendo melhora da função cardiorrespiratória, aumento da tolerância ao exercício e recuperação funcional mais eficiente. Dessa forma, o treinamento muscular inspiratório configura-se como estratégia terapêutica promissora no manejo fisioterapêutico de pacientes com cardiotoxicidade.

Portanto, a inclusão do treinamento muscular inspiratório na reabilitação cardiopulmonar pode contribuir significativamente para a melhora da função cardiorrespiratória, redução dos sintomas respiratórios e promoção da qualidade de vida em indivíduos acometidos por cardiotoxicidade.

2.4 Benefícios do Treinamento Muscular Inspiratório na Reabilitação Cardiopulmonar

O treinamento muscular inspiratório (TMI) tem sido amplamente utilizado como estratégia terapêutica dentro da fisioterapia cardiopulmonar, apresentando benefícios significativos para pacientes com comprometimentos cardiorrespiratórios. Essa intervenção contribui para a melhora da função respiratória, redução dos sintomas ventilatórios e aumento da capacidade funcional, sendo considerada um importante recurso complementar nos programas de reabilitação.

Estudos demonstram que o TMI promove aumento significativo da força muscular inspiratória em pacientes com doenças cardiovasculares. Em pesquisa realizada por Dall'Ago et al. (2006), indivíduos com insuficiência cardíaca submetidos ao treinamento apresentaram melhora da pressão inspiratória máxima e maior tolerância ao exercício físico. Os autores destacam que o fortalecimento da musculatura respiratória reduz a sobrecarga ventilatória durante esforços físicos, favorecendo o desempenho funcional.

Além do aumento da força muscular respiratória, o treinamento muscular inspiratório contribui para a redução da dispneia, sintoma frequentemente relatado por pacientes cardiopatas. Segundo Arena et al. (2010), a dispneia está frequentemente associada à fraqueza da musculatura respiratória, o que reforça a importância de intervenções direcionadas ao fortalecimento desses músculos. Nesse contexto, o TMI atua diminuindo a percepção de esforço respiratório durante atividades diárias e exercícios físicos.

As adaptações fisiológicas decorrentes do treinamento incluem aumento da força e resistência muscular respiratória, além da melhora da eficiência ventilatória. De acordo com McConnell (2013), o treinamento muscular inspiratório promove elevação da pressão inspiratória máxima, indicador essencial da capacidade funcional respiratória. A autora afirma que “o treinamento da musculatura inspiratória pode resultar em melhorias significativas na capacidade de gerar pressão inspiratória, favorecendo o desempenho respiratório” (MCCONNELL, 2013, p. 58).

Outro benefício relevante do TMI está relacionado à melhora da capacidade funcional global. Pacientes com doenças cardiovasculares frequentemente apresentam limitação ao esforço devido à intolerância ao exercício. Smart e Giallauria (2013) apontam que programas de reabilitação cardiopulmonar associados ao treinamento muscular inspiratório demonstram resultados positivos na melhora da capacidade funcional e do desempenho físico.

O fortalecimento da musculatura respiratória também contribui para a redução da fadiga durante o exercício. Segundo Illi et al. (2012), indivíduos submetidos ao TMI apresentam melhora significativa na performance física, decorrente da maior eficiência do sistema cardiorrespiratório. Os autores destacam que a redução do trabalho



respiratório permite melhor distribuição do fluxo sanguíneo para os músculos periféricos durante a atividade física.

Além dos benefícios fisiológicos, o treinamento muscular inspiratório exerce impacto positivo na qualidade de vida. Geddes et al. (2008) observaram melhora significativa nos aspectos físicos e funcionais de pacientes com insuficiência cardíaca após programas de treinamento respiratório. A redução dos sintomas respiratórios e o aumento da autonomia funcional favorecem o bem-estar físico, psicológico e social desses indivíduos.

Outro aspecto importante refere-se à praticidade e segurança da intervenção. O TMI apresenta baixo custo, fácil aplicação e possibilidade de realização tanto em ambiente clínico quanto domiciliar. McConnell (2013) destaca que o método pode ser facilmente integrado aos programas de reabilitação cardiopulmonar, potencializando os efeitos de exercícios aeróbicos e treinamento de força.

Adicionalmente, o treinamento muscular inspiratório permite individualização terapêutica, uma vez que a intensidade pode ser ajustada conforme a pressão inspiratória máxima de cada paciente. Essa característica possibilita a aplicação de protocolos progressivos, seguros e eficazes, favorecendo maior adesão ao tratamento.

Dessa forma, o treinamento muscular inspiratório configura-se como uma intervenção relevante dentro da fisioterapia cardiopulmonar, contribuindo para a melhora da função respiratória, aumento da tolerância ao exercício físico, redução da dispneia e melhora da qualidade de vida em pacientes com doenças cardiovasculares.

Portanto, a inclusão do TMI nos programas de reabilitação cardiopulmonar representa uma estratégia terapêutica eficaz para promover recuperação funcional, otimizar o desempenho físico e melhorar o prognóstico clínico desses pacientes.

3 Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura de abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, com o objetivo de analisar o impacto do treinamento muscular inspiratório na função cardiorrespiratória de pacientes com cardiotoxicidade.

A revisão de literatura consiste em um método de investigação científica fundamentado na análise sistemática de produções já publicadas, permitindo a síntese do conhecimento existente sobre determinado tema. Segundo Gil (2019), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material previamente elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos, possibilitando ampla compreensão do fenômeno estudado. Nesse sentido, a presente investigação buscou reunir evidências científicas relacionadas ao uso do treinamento muscular inspiratório na reabilitação cardiopulmonar de pacientes com comprometimento cardiovascular decorrente de cardiotoxicidade.

A coleta dos dados foi realizada por meio de buscas nas bases eletrônicas PubMed, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google Scholar, selecionadas por apresentarem ampla indexação de estudos nas áreas de fisioterapia, cardiologia, pneumologia e oncologia. Foram utilizados os seguintes descritores em português e inglês: *cardiotoxicidade*, *treinamento muscular inspiratório*, *reabilitação cardiopulmonar*, *função cardiorrespiratória*, *cardiotoxicity*, *inspiratory muscle training* e *cardiopulmonary rehabilitation*, combinados por operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos artigos científicos publicados entre os anos de 2000 e 2025, disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem o treinamento muscular inspiratório em pacientes com comprometimento cardiovascular ou cardiorrespiratório. Estudos duplicados, resumos simples, trabalhos sem revisão por



pares e pesquisas que não apresentavam relação direta com o tema proposto foram excluídos.

A análise dos estudos selecionados foi realizada de forma qualitativa, considerando aspectos como objetivos, metodologia empregada, população estudada, intervenções realizadas e principais resultados encontrados. De acordo com Minayo (2014), a abordagem qualitativa permite compreender fenômenos complexos a partir da interpretação crítica das evidências científicas disponíveis, favorecendo análise aprofundada do conteúdo investigado.

Após a seleção dos artigos, procedeu-se à leitura exploratória, seletiva e analítica do material científico. Conforme Marconi e Lakatos (2017), a análise bibliográfica envolve etapas organizadas que possibilitam a interpretação sistemática das informações e a construção do conhecimento científico. Nesse processo, os estudos foram organizados em categorias temáticas relacionadas à fisiologia respiratória, cardiotoxicidade, treinamento muscular inspiratório e reabilitação cardiopulmonar.

A síntese dos dados foi realizada por meio da comparação dos resultados encontrados na literatura, permitindo identificar convergências científicas acerca dos efeitos do treinamento muscular inspiratório na função cardiorrespiratória. Segundo Pereira et al. (2018), a revisão de literatura possibilita integrar diferentes evidências científicas, contribuindo para o avanço do conhecimento e para a fundamentação de práticas clínicas baseadas em evidências.

Dessa forma, a metodologia adotada permitiu reunir e analisar criticamente estudos relevantes sobre o impacto do treinamento muscular inspiratório em pacientes com cardiotoxicidade, fornecendo suporte teórico-científico para discussão dos resultados e elaboração das conclusões do presente estudo.

4 Resultados e Discussão

A análise da literatura científica evidencia que o treinamento muscular inspiratório (TMI) constitui uma estratégia terapêutica relevante na reabilitação cardiopulmonar de pacientes com comprometimento cardiovascular. Os estudos analisados demonstram que essa intervenção promove melhora da função respiratória, aumento da capacidade funcional e redução dos sintomas respiratórios, contribuindo diretamente para a recuperação clínica desses indivíduos.

Pacientes com doenças cardiovasculares frequentemente apresentam redução da capacidade funcional associada à diminuição da eficiência ventilatória, intolerância ao exercício físico e fraqueza da musculatura respiratória. Nesse contexto, o treinamento muscular inspiratório tem sido amplamente investigado como recurso complementar dentro da fisioterapia cardiopulmonar. Illi et al. (2012) relatam que o fortalecimento da musculatura inspiratória está associado a melhorias significativas na performance física e na capacidade funcional em diferentes populações clínicas, reforçando a importância do treinamento respiratório como intervenção terapêutica.

A melhora da força muscular respiratória constitui um dos principais mecanismos responsáveis pelos benefícios observados com o TMI. O fortalecimento da musculatura inspiratória reduz o esforço necessário para o processo ventilatório, favorecendo maior eficiência respiratória durante atividades físicas e de vida diária. Segundo McConnell (2013), o treinamento muscular inspiratório promove adaptações fisiológicas relevantes, incluindo aumento da força muscular e melhora da resistência à fadiga. A autora destaca que “o fortalecimento da musculatura inspiratória permite que os indivíduos realizem atividades físicas com menor esforço respiratório e maior eficiência ventilatória” (MCCONNELL, 2013, p. 63).



Outro aspecto amplamente discutido refere-se à redução da dispneia, considerada um dos principais sintomas limitantes em pacientes cardiopatas. A dispneia compromete a realização de atividades cotidianas e está associada à pior qualidade de vida. De acordo com Arena et al. (2010), esse sintoma encontra-se frequentemente relacionado à fraqueza da musculatura respiratória e ao aumento do trabalho ventilatório em pacientes com insuficiência cardíaca. Dessa forma, o TMI atua reduzindo a percepção de esforço respiratório ao promover o fortalecimento dos músculos inspiratórios.

A literatura também destaca a melhora da tolerância ao exercício físico como um dos efeitos mais consistentes do treinamento muscular inspiratório. Pacientes com comprometimento cardiovascular apresentam limitação funcional significativa, resultante da interação entre alterações hemodinâmicas, ventilatórias e musculares. Dall'Ago et al. (2006) observaram aumento significativo da pressão inspiratória máxima e melhora do desempenho durante o exercício em pacientes submetidos ao TMI, evidenciando o impacto positivo dessa intervenção sobre o sistema cardiorrespiratório.

Além disso, programas de reabilitação cardiopulmonar que incorporam o treinamento muscular inspiratório demonstram potencial para otimizar os resultados terapêuticos. A reabilitação cardiopulmonar envolve intervenções multidisciplinares voltadas à recuperação funcional e ao controle dos sintomas. Smart e Giallauria (2013) destacam que programas estruturados de reabilitação promovem melhora significativa da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes com doenças cardiovasculares, sendo o treinamento respiratório um importante recurso complementar nesse processo.

Outro ponto relevante identificado na literatura refere-se à melhora da qualidade de vida dos pacientes. Limitações físicas decorrentes das doenças cardiovasculares frequentemente repercutem em aspectos emocionais e sociais, reduzindo a autonomia funcional. Geddes et al. (2008) observaram que pacientes submetidos ao treinamento muscular inspiratório apresentaram redução dos sintomas respiratórios e aumento da independência funcional, fatores diretamente relacionados à melhora da qualidade de vida.

Do ponto de vista clínico, o treinamento muscular inspiratório apresenta vantagens importantes, como baixo custo, facilidade de aplicação e segurança terapêutica. Essas características favorecem sua implementação tanto em ambiente hospitalar quanto domiciliar, ampliando o acesso dos pacientes às intervenções de reabilitação. McConnell (2013) ressalta que o TMI pode ser facilmente integrado aos programas de fisioterapia cardiopulmonar, potencializando os efeitos de exercícios aeróbicos e do treinamento muscular periférico.

Outro fator relevante consiste na possibilidade de individualização do treinamento. A intensidade do exercício pode ser ajustada conforme a pressão inspiratória máxima de cada paciente, permitindo protocolos progressivos e seguros, respeitando as limitações clínicas individuais e favorecendo maior adesão ao tratamento.

Dessa forma, os achados da literatura reforçam que o treinamento muscular inspiratório representa uma estratégia terapêutica eficaz dentro da fisioterapia cardiopulmonar. A melhora da força muscular respiratória, associada à redução da dispneia, aumento da tolerância ao exercício físico e melhora da qualidade de vida, contribui significativamente para a reabilitação de pacientes com comprometimento cardiovascular.

Portanto, a inclusão sistemática do treinamento muscular inspiratório em programas de reabilitação cardiopulmonar mostra-se uma abordagem promissora para



otimizar a recuperação funcional, reduzir sintomas respiratórios e promover melhor prognóstico clínico nesses pacientes.

5 Considerações Finais

Com base na análise da literatura científica, conclui-se que o treinamento muscular inspiratório (TMI) apresenta efeitos positivos relevantes na função cardiorrespiratória de pacientes com cardiotoxicidade. As evidências analisadas indicam que essa intervenção terapêutica contribui para a melhora da força muscular respiratória, aumento da capacidade funcional e redução dos sintomas respiratórios frequentemente observados nesses indivíduos.

A cardiotoxicidade, frequentemente associada a tratamentos oncológicos, pode resultar em alterações estruturais e funcionais cardíacas capazes de comprometer significativamente o desempenho físico e a qualidade de vida dos pacientes. Nesse contexto, a fisioterapia cardiopulmonar assume papel fundamental no processo de reabilitação, sendo o treinamento muscular inspiratório uma estratégia complementar eficaz para minimizar as repercussões funcionais decorrentes dessa condição.

Os estudos revisados demonstram que o fortalecimento da musculatura inspiratória promove maior eficiência ventilatória, reduzindo o esforço respiratório durante atividades físicas e contribuindo para melhor tolerância ao exercício. Illi et al. (2012) destacam que o treinamento muscular inspiratório está associado ao aumento da força muscular respiratória e à melhora do desempenho físico em diferentes populações clínicas. Da mesma forma, Dall'Ago et al. (2006) observaram aumento significativo da pressão inspiratória máxima e melhora da capacidade funcional em pacientes submetidos ao treinamento da musculatura respiratória.

Outro aspecto relevante refere-se à redução da dispneia, sintoma frequentemente presente em pacientes com cardiotoxicidade e responsável por limitações funcionais importantes. O fortalecimento dos músculos respiratórios contribui para diminuir a sobrecarga ventilatória e melhorar a eficiência do sistema cardiorrespiratório, favorecendo a realização das atividades de vida diária com menor percepção de esforço.

Além disso, o treinamento muscular inspiratório apresenta características que favorecem sua aplicação clínica, como baixo custo, facilidade de execução e possibilidade de individualização do protocolo terapêutico. Segundo McConnell (2013), a inclusão do treinamento da musculatura inspiratória em programas de reabilitação cardiopulmonar pode potencializar os efeitos das intervenções fisioterapêuticas, promovendo melhora global da função cardiorrespiratória.

Dessa forma, o treinamento muscular inspiratório configura-se como uma importante ferramenta terapêutica na fisioterapia cardiopulmonar aplicada a pacientes com cardiotoxicidade, contribuindo para a recuperação funcional, aumento da tolerância ao exercício físico, redução dos sintomas respiratórios e melhora da qualidade de vida.

Entretanto, apesar dos resultados promissores descritos na literatura, destaca-se a necessidade de novos estudos clínicos que investiguem de maneira mais aprofundada os efeitos do treinamento muscular inspiratório especificamente em pacientes com cardiotoxicidade decorrente de tratamentos oncológicos. O avanço das pesquisas nessa área poderá fortalecer as evidências científicas e subsidiar protocolos terapêuticos mais direcionados e eficazes.

Portanto, recomenda-se que futuras investigações continuem explorando o impacto do treinamento muscular inspiratório na função cardiorrespiratória, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de reabilitação cardiopulmonar e para a promoção de melhores desfechos clínicos em pacientes com cardiotoxicidade.



Referências

- ARENA, Ross et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. *Circulation: Heart Failure*, v. 3, n. 2, p. 286-294, 2010.
- CARDINALE, Daniela et al. Cardiotoxicity of anthracyclines. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 2, p. 1-11, 2015.
- DALL'AGO, Paolo et al. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 47, n. 4, p. 757-763, 2006.
- DEMPSEY, Jerome A. et al. Consequences of exercise-induced respiratory muscle work. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, v. 151, n. 2-3, p. 242-250, 2006.
- GEDDES, Emma L. et al. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Respiratory Medicine*, v. 102, n. 12, p. 1715-1729, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. *Tratado de fisiologia médica*. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- ILLI, Sonja K. et al. Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 42, n. 8, p. 707-724, 2012.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MANCINI, Donna M. et al. Inspiratory muscle function and dyspnea in patients with chronic heart failure. *Circulation*, v. 91, n. 2, p. 320-329, 1995.
- MCCONNELL, Alison. *Respiratory muscle training: theory and practice*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2013.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- PEREIRA, Maurício Gomes et al. *Epidemiologia: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- ROCHESTER, Dorothy F.; BRAUN, Nicholas M. Respiratory muscle weakness and respiratory failure. *American Review of Respiratory Disease*, v. 132, n. 3, p. 587-596, 1985.
- SHEI, Ren-Jay. Recent advancements in inspiratory muscle training. *Journal of Sport and Health Science*, v. 7, n. 2, p. 146-152, 2018.
- SMART, Neil A.; GIALLAURIA, Francesco. Exercise training for heart failure patients with preserved ejection fraction. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, v. 33, n. 6, p. 343-349, 2013.
- WEST, John B. *Fisiologia respiratória: princípios básicos*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- YEH, Edward T. H.; BICKFORD, Cheryl L. Cardiovascular complications of cancer therapy. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 53, n. 24, p. 2231-2247, 2009.
- ZAMORANO, José Luis et al. 2016 ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity. *European Heart Journal*, v. 37, n. 36, p. 2768-2801, 2016.