

CAPÍTULO 3

INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO NA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Data de aceite: 02/06/2023

Júlia Elisa Jordana Schmidt

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.

Jaqueline de Fátima Biazus

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-7741-475X>

Lilian Oliveira de Oliveira

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-4116-0866>

Nathália Mallet Zanini

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-1131-9880>

Nader Aly Duarte Shihadeh

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0003-3752-5890>

Samara Salerno Tondo

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-6599-5561>

Guilherme Bessetil Rodrigues

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0001-6154-7972>

Wesley de Almeida Vieira

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://ORCID.org/0000-0002-2869-2729>

Thalia Pinheiro Fogiatto de Oliveira

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000.0003.1595.4299>

Felipe de Souza Staevie

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000.0003.2673.8487>

Henrique Copetti Müller

Universidade Franciscana – Fisioterapia
Santa Maria Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-9462-1179>

Luiz Fernando Rodrigues Junior

Universidade Franciscana – Engenharia
Biomédica
Santa Maria Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-5753-5503>

João Rafael Sauzem Machado

Universidade Franciscana, Fisioterapia.
Santa Maria / Rio Grande do Sul, Brasil.
<https://orcid.org/0000-0003-0918-9682>

RESUMO: Introdução: O termo saúde tem associação importante com aspectos além de aparência física e emagrecimento, porém essa importância é mais ampla, tendo relação importante com a força ventilatória e força muscular periférica. **Objetivo:** realizar uma revisão integrativa das literaturas disponíveis que trouxessem a relação do treino da musculatura respiratória e o ganho de força dos músculos periféricos em indivíduos saudáveis. **Métodos:** Foi realizada uma busca nas bases de dados PEDro, PubMed e SciELO através da consulta aos descritores Força de Mão, Extremidade Inferior, Extremidade Superior, Exercícios Respiratórios e Estilo de Vida Saudável e seus equivalentes em inglês e espanhol, juntamente com o operador lógico AND. Como critério de inclusão, foram selecionados artigos originais, completos, em português, inglês ou espanhol e que tenham sido publicados entre janeiro de 2015 e novembro de 2020. Sendo excluídos artigos duplicados, com publicações anteriores a janeiro de 2015, artigos de revisão, estudos de caso, capítulos de livros, trabalhos publicados em anais de eventos, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso, além de artigos que envolvessem patologias ao invés de indivíduos saudáveis. **Resultados:** Foram encontrados 524 artigos sobre o tema proposto, porém apenas 5 estudos se enquadraram nos critérios impostos na metodologia. **Conclusão:** Existe uma clara influência do treinamento muscular respiratório sobre a força muscular periférica em indivíduos saudáveis, existindo correlação importante com o treinamento físico e ganho metabólico, resultando na melhora das condições de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Força de Mão, Extremidade Inferior, Extremidade Superior, Exercícios Respiratórios e Estilo de Vida Saudável.

INFLUENCE OF RESPIRATORY MUSCULAR TRAINING ON PERIPHERAL MUSCULAR STRENGTH IN HEALTHY INDIVIDUALS: AN INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT: Introduction: The term health has an important association with aspects beyond physical appearance and weight loss, but this importance is broad, having an important relationship with ventilatory strength and peripheral muscle strength. **Objective:** The aim of the present study is to carry out an integrative review of the available articles that bring the relationship between respiratory muscle training and strength gain in peripheral muscles in healthy individuals. **Methods:** Through the consultation by the descriptors Hand Strength, Lower Extremity, Upper Extremity, Breathing Exercises and Healthy Lifestyle and their equivalents in English and Spanish together with the logical operator AND, one was carried out in the PEDro, PubMed and SciELO. As an inclusion criterion, original and complete articles were selected in Portuguese, English or Spanish, which were published between January 2015 and November 2020. Duplicated articles were excluded, as well publications prior to January 2015, review articles, case studies, book chapters, works published in the annals of events, theses, dissertations, and course conclusion papers, in addition to articles that involved pathologies instead of healthy individuals. **Results:** 524 articles were found on the proposed theme, but only 5 studies met the criteria imposed in the methodology. Therefore, in conclusion of the study, there is a clear influence of respiratory muscle training on peripheral muscle strength in qualified individuals, with an important correlation with physical training and metabolic gain, resulting in improved health conditions.

KEYWORDS: Hand Strength, Lower Extremity, Upper Extremity, Breathing Exercises and

1 | INTRODUÇÃO

Quando pensamos em saúde, frequentemente, associamos este termo a prática de atividades e exercícios físicos voltadas ao emagrecimento ou a hipertrofia. Porém, ser um indivíduo saudável envolve aspectos além da aparência física, tendo em vista que necessitamos dos sistemas respiratório e muscular em sincronia para se ter um bom rendimento para além das atividades cotidianas. Dessa forma, nos últimos anos a literatura tem trazido a importante relação do condicionamento respiratório e da força muscular periférica como parâmetros de boa saúde em pessoas que optam em seguir um estilo de vida saudável associado a atividade física (AKINOGLU; KOCAHAN; ÖZKAN, 2019, ALI *et al.*, 2018).

O condicionamento respiratório pode ser adquirido através do treinamento muscular respiratório (TMR), que tem como foco fortalecer a musculatura inspiratória e expiratória. Pode ser realizado através de uma resistência oposta ao fluxo ventilatório trabalhado, objetivando recrutar mais fibras de músculos respiratórios como diafragma, reto abdominal, intercostais internos e externos, por exemplo. Com isso, há um incremento da mobilidade tóraco-abdominal, repercutindo na adequação dos volumes de oxigênio (O₂) e gás carbônico (CO₂) no pulmão, consequência direta da acomodação de novos volumes e capacidades respiratórias advindas do TMR (BASSO-VANELLI *et al.*, 2016; CODELLA; TERRUZZI; LUZI, 2017; DIMITROVA, 2017).

Neste contexto, a força muscular periférica representada pela força muscular dos membros superiores e inferiores, tem forte relação com o sistema respiratório, uma vez que a melhora dos volumes e capacidades pulmonares dependem de fatores como o recrutamento de músculos torácicos, onde o aumento na efetividade destes impacta diretamente na capacidade dos músculos periféricos em aumentar as suas produções de miofibrilas, proteínas que são responsáveis pelo aumento da força. Este aumento de produção depende rigorosamente da disponibilidade metabólica de O₂, favorecida pelo TMR e que influencia diretamente nas necessidades da oxigenação muscular (ALI *et al.*, 2018).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão integrativa das literaturas disponíveis nas bases de dados científicos que trouxessem como resultados a interação do treino da musculatura respiratória e o ganho de força dos músculos periféricos em indivíduos saudáveis.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura do tipo

integrativa. Esta por sua vez trata-se de um método amplo de revisão que sintetiza e incorpora os conhecimentos e as aplicabilidades de estudos já publicados e que sejam significativamente relevantes a prática clínica. Para isso, a pesquisa seguiu os passos de elaboração para uma revisão integrativa, sendo eles: formulação da questão norteadora, busca na literatura aplicando critérios de inclusão e exclusão, coleta dos dados dos artigos selecionados, análise dos materiais incluídos no estudo, discussão dos resultados e, por fim, apresentação da revisão (DOOLEY *et al.*, 2020).

Dessa forma, tem-se então a questão norteadora para a elaboração desta revisão integrativa da literatura: *Qual a influência do treino muscular respiratório sobre a força muscular periférica em adultos saudáveis?*

Por meio da consulta aos Descritores em Ciência as Saúde (DeCS), foram definidos como termos descritores: Força de Mão, Extremidade Inferior, Extremidade Superior, Exercícios Respiratórios e Estilo de Vida Saudável. Foram pesquisados artigos em português, inglês e espanhol, catalogados nas bases de dados: PEDro, PubMed e SciELO, utilizando os descritores e seus equivalentes em inglês e espanhol (descritos na tabela 1) e com operador lógico *AND*.

Como critérios de inclusão tem-se: artigos completos, originais, publicados entre janeiro de 2015 e novembro de 2020, em português, inglês ou espanhol. Como critérios de exclusão utilizou-se: artigos encontrados em duplicidade nas bases de dados, com publicações anteriores a janeiro de 2015, artigos de revisão, estudos de caso, capítulos de livros, trabalhos publicados em anais de eventos, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso, além de artigos que envolvessem patologias ao invés de indivíduos saudáveis.

Os trabalhos citados nos critérios de exclusão, embora não tenham sido incluídos na pesquisa foram, quando possível e de relevância, utilizados na construção teórica deste artigo.

Português	Inglês	Espanhol
Força de Mão Aperto de Mão Empunhadura	Hand Strength Hand Grip Hand Grasp	Fuerza de la Mano Apretón Asimiento
Estilo de Vida Saudável Comportamento Saudável Hábito Saudável	Healthy Lifestyle	Mode de vie sain
Extremidade Inferior Membro Inferior Membros Inferiores	Lower Extremity Lower Limb	Extremidad Inferior Miembro Inferior Miembros Inferiores
Extremidade Superior Membro Superior Membros Superiores	Upper Extremity Upper Limb	Extremidad Superior Miembro Superior Miembros Superiores
Exercícios Respiratórios	Breathing Exercises	Ejercicios Respiratorios

Tabela 1 – Descritores em Ciência as Saúde (DeCS) utilizados.

3 | RESULTADOS

Após a busca nas bases de dados citadas acima, foram encontrados um total de 529 artigos sobre o tema. A base de dados com maior número de artigos publicados foi a PEDro com 253 artigos, seguida do PubMed com 241 artigos e por fim o SciElo com 30 artigo (figura 1).

Dentre os artigos encontrados, apenas 5 estudos se enquadraram aos critérios de inclusão impostos na metodologia. Características dos estudos como autores, tipo de estudo, amostra, objetivo, metodologia e resultados são descritos na tabela 2.

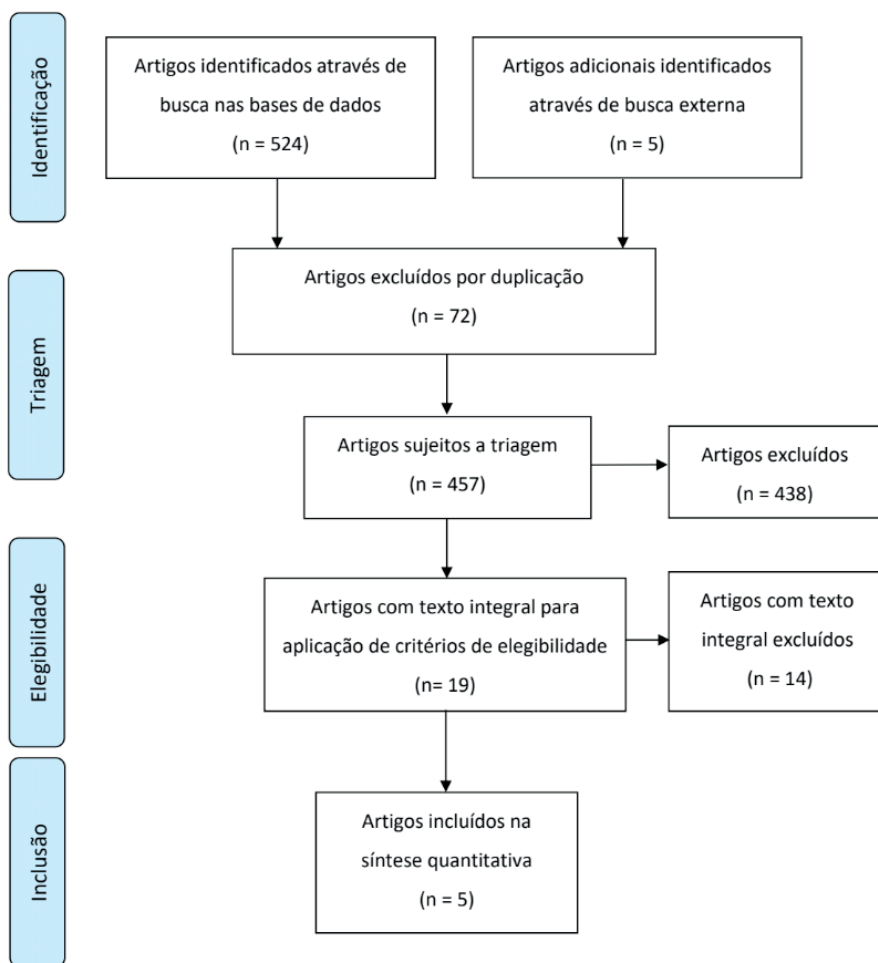


Figura 1 – Fluxograma PRISMA do processo de seleção dos estudos

Estudo	Han e Kim (2018)	Shin et al. (2017)	Smith et al. (2018)	Mgbemena et al. (2019)	Akinoglu; Kocahan; Özkan. (2019)
Tipo	Estudo Randomizado Controlado	Estudo Transversal	Estudos de Coorte	Estudo Analítico Transversal	Estudo Transversal
Amostra	40 participantes saudáveis do sexo masculino.	65 participantes, 30 homens e 35 mulheres saudáveis e com 60 anos ou mais.	1.846 adolescentes saudáveis, na média dos 15 anos de idade.	400 adultos jovens, 200 homens e 200 mulheres entre 17 e 30 anos.	150 atletas de judô, remo e ginástica, nos quais 84 homens e 66 mulheres
Objetivo	Definir o efeito de técnicas respiratórias associadas a exercícios dinâmicos de membros superiores para a função pulmonar	Avaliar a massa muscular esquelética, a força muscular e o desempenho físico em relação à força muscular respiratória.	Determinar se a força manual está associada a melhora da função pulmonar e estabelecer a importância dessa força para a melhora dos valores espirométricos.	Inspeccionar relação entre força de preensão manual e função pulmonar. Investigar o quanto os valores de função pulmonar influenciam na força manual.	Investigar a relação entre força muscular periférica, função respiratória e força muscular respiratória em atletas.
Metodologia	Grupo controle realizou apenas exercícios respiratórios e grupo intervenção realizou exercícios respiratórios associados a exercícios de membros superiores, ambos	Massa muscular medida pela impedância bioelétrica. Dinamômetro de mão utilizado para medir força manual. Com espirômetro foi obtido valores de PImáx e PE máx.	Por espirometria foram coletados valores de PFE, CVF e VEF1, e com dinamômetro foi medido a força de preensão manual.	Com espirômetro portátil foi obtido valores de VEF1, CVF e PFE, e um dinamômetro para obter a FPP da mão dominante e não-dominante dos participantes	Dinamômetro isocinético para avaliar a força de membros inferiores. Espirômetro digital utilizado para avaliar função e força respiratória, pelos valores de CVF, VEF1, PImáx e PE máx.
Resultado	Melhora da CVF e do PFE dentro do grupo intervenção e quando comparado com o grupo controle	A FPP teve significativa correlação com ambas as pressões respiratórias máximas. Porém apenas a PE máx teve relação com a massa muscular. A PImáx foi associada somente com a FPP.	Valores espirométricos foram significativos e linearmente associados a FPP, obtendo ganhos em VEF1, CVF e PFE a cada kg adicional de FPP.	Valores significativos mais altos de VEF1 e PFE em homens. A FPP foi maior em membro dominante em ambos os sexos. Nas correlações VEF1 teve maior influência na força de mão, seguido pela CVF e PFE.	Força dos músculos flexores e extensores de Joelho e a função respiratória foram fortemente relacionados entre si.

PFE – pressão de fluxo expiratório; CVF – capacidade vital forçada; VEF1 – volume expiratório forçado no 1º segundo; FPP – força de preensão palmar; Pimáx – pressão inspiratória máxima; PE máx – pressão expiratória máxima.

Tabela 2 – Característica dos estudos incluídos na revisão.

4 | DISCUSSÃO

Ainda se tem muitas dúvidas se a fraqueza muscular inspiratória influencia na tolerância ao exercício e na qualidade de vida. Marchese *et al.*, (2020) evidenciaram essa influência por meio do treinamento da musculatura inspiratória, onde obtiveram melhora na força, nas capacidades funcionais e na qualidade de vida. Reforçando esta ideia, Farooqi,

Killian e Satia, (2020) em estudo de coorte com 36.389 indivíduos, avaliaram a força de membros inferiores, especificamente de quadríceps, e correlacionaram com os resultados das variáveis respiratória obtidas. Constatou-se então a relação direta da força muscular periférica com a vitalidade do sistema pulmonar, torando-a um fator preditor de boa saúde.

Devido a importância da força muscular para a contribuição no desenvolvimento de uma vida saudável, torna-se indispensável a avaliação rotineira de indivíduos que apresentem, por exemplo fadiga e dispneia, apontadas como pontos importantes a contribuir para a fragilidade física. Já abordado pela literatura, consequências adversas da intolerância aos exercícios cercam questões como doenças cardiovasculares, osteoporose e diabetes, que por fim acabam aumentando a mortalidade. Ao mesmo passo que, com o envelhecimento populacional, espera-se um aumento da intolerância aos exercícios, devido às limitações oriundas da idade. Dentre essas limitações, o aumento da taxa da fadiga, declínio ou falha no sistema cardiovascular, ventilatório, bioquímico e metabólico, podem ser citados. Apensar do frequente foco em identificar e tratar condições cardíacas, respiratórias e metabólicas, a identificação da força muscular é fator importante a ser avaliado e tratado, tendo em vista sua relevância clínica como condição para a melhora da limitação funcional (GRANATA; JAMNICK; BISHOP, 2018).

Han e Kim, (2018), realizaram uma pesquisa com 40 participantes saudáveis do sexo masculino, divididos igualmente em dois grupos. O grupo controle foi submetido apenas a técnicas respiratórias, enquanto os sujeitos do grupo experimental associaram exercícios respiratórios a exercícios dinâmicos de membros superiores. O protocolo de aquecimento, exercícios diafragmáticos, exercícios dinâmicos de membros superiores ou exercício de respiração regular, dependendo do grupo, e exercício de desaquecimento foram aplicados três vezes por semana durante quatro semanas. A avaliação dos volumes e capacidades respiratórias foram avaliadas por meio de um eletrocardiógrafo. Ao final, notou-se melhora da capacidade vital forçada (CVF) e do pico de fluxo expiratório (PFE) tanto dentro do grupo quanto em comparação com o grupo controle.

O estudo de Smith *et al.*, (2018), propôs avaliar a força de preensão palmar e valores espirométricos em 1.846 adolescentes alemães saudáveis, na média dos 15 anos de idade. Por meio da espirometria foram coletados valores de PFE, CVF e volume forçado no 1º segundo (VEF1) e com um dinamômetro foi medido a força de preensão manual. Baseado nos valores preditos de acordo com a altura e peso dos participantes, concluiu-se que os valores espirométricos foram significativamente e linearmente associados a força de preensão. Tendo então, ganhos em VEF1, CVF e PFE a cada kg adicional de força de preensão palmar, tanto em meninas quanto em meninos. Concluindo que houve melhora da função pulmonar nessa população e que está claramente associada a força muscular de membros superiores.

A melhora da função pulmonar pode se dar pelo uso do TRM, que consiste em exercício para o fortalecimento de músculos como diafragma, reto abdominal, intercostais

internos e externos. Por meio deste treinamento é possível realizar programas de reabilitação pulmonar com inúmeros benefícios, como a ênfase na melhora da capacidade respiratória. Ainda, consegue-se obter maior efeito do treinamento físico em geral, na melhora da força muscular periférica, assim como na diminuição da fadiga e dispneia em indivíduos com comprometimento cardíaco (BASSO-VANELLI *et al.*, 2016; CODELLA; TERRUZZI; LUZI, 2017; HOSSEIN POUR *et al.*, 2019).

O treinamento respiratório pode contribuir também para o aumento da FPP, visto que já existem resultados significativos relacionando essas variáveis em adolescentes, adultos jovens e idosos. Sabe-se também que a relação de FPP e as variáveis respiratórias são bem detalhadas quando associadas as doenças cardíacas e pulmonares. Podemos dizer então, que em função da deficiência de força dos músculos respiratórios tem-se impacto negativo na força muscular periférica e vice e versa. Dessa forma, este teste é utilizado como um marcador importante da boa saúde, para identificação de força muscular periférica reduzida, podendo estar associada, ou não, a doenças cardiovasculares ou não cardiovasculares. Isso evidencia a relação dessas duas variáveis e mostra que esses valores ainda podem melhorar com o aumento da força muscular da região superior do corpo (MARCHESE *et al.*, 2020).

Mais uma vez indivíduos saudáveis foram analisados quanto a função pulmonar e força de preensão palmar, agora no estudo de (MGBEMENA *et al.*, 2019). A pesquisa teve como amostra final 400 adultos jovens, 200 homens e 200 mulheres, entre 17 e 30 anos. Foram excluídos participantes com limitações ou cirurgias de punho ou mão recentes, histórico de doenças respiratórias, doenças cardiovasculares e fumantes. Para avaliação foi utilizado um espirômetro portátil a fim obter valores de VEF1, CVF e PFE, e o dinamômetro para obter a força de preensão palmar da mão dominante e não-dominante dos participantes. Como resultado, foram obtidos valores significativamente mais altos de VEF1 e PFE em participantes homens. Também foi observado força de preensão manual maior em membro dominante em ambos os sexos. Nas correlações da força de mão com função pulmonar, notou-se maior influência da VEF1 na força de mão dominante e não-dominante em todos os participantes, seguido pela CVF e PFE.

A FPP está relacionada com a força muscular respiratória, revelando a forte ligação com o rendimento físico e as capacidades pulmonares. Esse teste mostra-se presente e necessário para que se tenha força física e desempenho muscular dos seguimentos de mão e antebraço (MGBEMENA *et al.*, 2019).

Shin *et al.* (2017), descreveram em seu estudo a relação da força dos músculos respiratórios, massa muscular e força de preensão palmar. Foram selecionados 65 participantes, 30 homens e 35 mulheres saudáveis e com 60 anos ou mais. Participantes que apresentassem histórico de doenças respiratórias, cirurgias articulares e osteoartrite foram excluídos da pesquisa. A massa muscular esquelética foi obtida através da análise da composição corporal por impedância bioelétrica. A força de extremidade superior foi

avaliada com a utilização de um dinamômetro de mão. Por fim, a força muscular respiratória foi medida com um espirômetro digital, obtendo os valores de pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx). Como resultado, foi encontrado que a força de mão teve correlação significativa com ambas as pressões respiratórias máximas. Porém apenas a PEmáx foi significativamente relacionada com a massa muscular esquelética, enquanto a Pimáx foi associada de forma significativa somente com a força de preensão palmar. Sendo assim é perceptível a importância da relação da FPP com as pressões respiratórias, que se mostram relevantes para a melhora do rendimento físico e respiratório da população (PETERSON *et al.*, 2019).

Tendo em vista, então, que com o avançar da idade, a população tende cada vez mais a praticar menos exercícios e atividades físicas, Codella, Terruzzi e Luzi, (2017), descreveram o quanto significativo e positivo se torna o impacto dos exercícios regulares nos desequilíbrios fisiológicos que podem induzir condições prejudiciais à saúde. Desta forma, a população idosa apresenta maiores índices de sedentarismo e, por consequência, aumento dos distúrbios metabólicos e possível aumento no risco de morte prematura. Granata; Jamnick; Bishop, (2018), elaboraram uma revisão de literatura, onde reforçam as consequências da inatividade física para o desenvolvimento de doenças crônicas. Foi constatado neste estudo, os eventos moleculares que ocorrem no corpo quando se realiza exercício físico, sendo eles a remodelação mitocondrial, consumo máximo de oxigênio, melhora do aproveitamento energético e de nutrientes absorvidos, ganhos fisiológicos e metabólicos. Assim o aumento do conteúdo e das qualidades funcionais mitocondriais são induzidos pelo treinamento de resistência e claramente estão associados a melhora da saúde, bem estar e da qualidade de vida.

Por último, o artigo publicado por Akinoglu; Kocahan; Özkan, (2019), descreveu a relação da força muscular periférica, função respiratória e força muscular respiratória em atletas. Incluindo atletas de judô, remo e ginástica. A pesquisa contou com 150 atletas de elite, nos quais eram 84 homens e 66 mulheres. Foram excluídos praticantes dos esportes a menos de 3 anos, que apresentavam dor ou problemas nas extremidades de membros inferiores e que tinha doenças respiratórias agudas ou crônicas. O dinamômetro isocinético foi utilizado para avaliar a força de membros inferiores e o espirômetro digital, novamente, foi utilizado para avaliação tanto da função quanto da força respiratória, obtendo os valores de CVF, VEF1, PImáx e PEmáx. A força dos músculos flexores e extensores de joelho e a função respiratória foram fortemente relacionados entre si, onde se obteve valores estatisticamente significativos, tendo em vista a melhora no desempenho esportivo para esses atletas.

Isso mostra a importância da presença de avaliações e treinamentos da musculatura respiratória com enfoque na capacidade vital forçada (CVF) e no volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1) para que se tenha uma relação dessas variáveis com o rendimento de cada atleta (ALI *et al.*, 2018). Devido a esse treinamento (TMR) provocar resistência

oposta ao fluxo respiratório trabalhado, se tem um grande benefício para as contrações musculares respiratórias, contribuindo fortemente para o aumento da mobilidade tóraco-abdominal. Okrzymowska *et al.*, (2019), também mostra a eficácia do TMR para a melhora dos parâmetros funcionais (CV, CVF, VEF1 e Pimáx), evidenciado por meio de intervenções em dois grupos, onde o grupo controle recebeu somente o treinamento convencional do esporte e o grupo intervenção teve o treinamento convencional associado ao TMR. Ainda, pode contribuir para o aumento da FPP, visto que, em estudo de Mgbemena *et al.*, (2019), foram obtidos resultados significativos relacionados a essas variáveis em adolescentes e adultos jovens. Este treino pode ser usado para melhorar as capacidades e consequentemente contribuir para o desenvolvimento muscular periférico, que também se apresenta em processo de evolução metabólica, estrutural, de força, agilidade e velocidade, sempre que submetido a processos de treino pelas vias hipotálamo-hipófise-gonadais.

5 | CONCLUSÃO

Desta forma, conclui-se a partir dos estudos revisados que existe uma clara influência do treino muscular respiratório sobre a força muscular periférica em adultos saudáveis, sendo esta correlação uma importante aliada no treino físico e ganho metabólico, tanto de indivíduos saudáveis quanto não-saudáveis, impactando positivamente os índices de boa saúde. Porém existe a necessidade de que mais estudos nesta área do conhecimento sejam produzidos, afim de que esta relação possa fundamentar ainda mais as formas de treino e tratamento das diversas populações no futuro.

REFERÊNCIAS

1. AKINOGLU, B.; KOCAHAN, T.; ÖZKAN, T. The relationship between peripheral muscle strength and respiratory function and respiratory muscle strength in athletes. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 15, n. 1, p. 44, 2019.
2. ALI, L. A. et al. Respiratory training late after Fontan intervention: impact on cardiorespiratory performance. **Pediatric Cardiology**, v. 39, n. 4, p. 695-704, 2018.
3. BASSO-VANELLI, R. P. et al. Effects of inspiratory muscle training and calisthenics-and-breathing exercises in COPD with and without respiratory muscle weakness. **Respiratory Care**, v. 61, n. 1, p. 50-60, 2016.
4. CODELLA, R.; TERRUZZI, I.; LUZI, L. Sugars, exercise and health. **Journal of Affective Disorders**, v. 224, p. 76-86, 2017.
5. DIMITROVA, A. Hand grip strength in prepubescent tennis players. **Acta morphologica et anthropologica**, v. 24, p. 63-67, 2017.
6. DOOLEY, F. L. et al. A Systematic Analysis of Temporal Trends in the Handgrip Strength of 2,216,320 Children and Adolescents Between 1967 and 2017. **Sports Medicine**, p. 1-16, 2020.

7. FAROOQI, M. A. M.; KILLIAN, K.; SATIA, I. The impact of muscle strength on exercise capacity and symptoms. **ERJ Open Research**, v. 6, n. 4, 2020.
8. GRANATA, Cesare; JAMNICK, Nicholas A.; BISHOP, David J. Training-induced changes in mitochondrial content and respiratory function in human skeletal muscle. *Sports Medicine*, v. 48, n. 8, p. 1809-1828, 2018.
9. HAN, J.W.; KIM, Y.M. Effect of breathing exercises combined with dynamic upper extremity exercises on the pulmonary function of young adults. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**. v. 31, n. 2, p. 405-409, 2018.
10. HOSSEIN POUR, A. H. et al. The effect of inspiratory muscle training on fatigue and dyspnea in patients with heart failure: A randomized, controlled trial. **Japan Journal of Nursing Science**, v. 17, n. 2, p. e12290, 2019.
11. MARCHESE, L. de D. et al. Estudo Controlado das Alterações Hemodinâmicas Centrais de uma Sessão de Exercício Inspiratório com Diferentes Cargas na Insuficiência Cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, n. 4, p. 656-663, 2020.
12. MGBEMENA, N. C. et.al. Prediction of lung function using handgrip strength in healthy young adults. **Physiological reports**, v. 7, n. 1, 2019.
13. OKRZYMOWSKA, P. et al. Eight Weeks of Inspiratory Muscle Training Improves Pulmonary Function in Disabled Swimmers - A Randomized Trial. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 10, p. 1747, 2019
14. PETERSON, S. J. et al. Relationship Between Respiratory Muscle Strength, Handgrip Strength, and Muscle Mass in Hospitalized Patients. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, 2019
15. SHIN, H. I. et al. Relation between respiratory muscle strength and skeletal muscle mass and hand grip strength in the healthy elderly. **Annals of rehabilitation medicine**, v. 41, n. 4, p. 686, 2017.
16. SMITH, M. P. et al. Handgrip strength is associated with improved spirometry in adolescents. **PLoS one**, v. 13, n. 4, 2018.