

## EFEITO AGUDO DA SESSÃO DE TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO: INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA VS HÍGIDOS

### ACUTE EFFECTS IN A INSPIRATORY MUSCLE TRAINING SESSION: INDIVIDUALS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE VS HEALTHY

Lidiane Duarte de Oliveira<sup>1</sup>, Juliana Schneider<sup>2</sup>, Eliane Roseli Winkelmann<sup>3</sup>

Autora para correspondência: Eliane Roseli Winkelmann - eliane100@gmail.com

<sup>1</sup>Fisioterapeuta pela Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta. Especialização em andamento na Pós-graduação em Fisioterapia em Terapia Intensiva da Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta. Doutora em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares. Docente da Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Ijuí, Rio Grande do Sul, Brasil.

**RESUMO** | **Introdução:** O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma das alternativas de tratamento para fraqueza muscular inspiratória, inclusive para pacientes com doença renal crônica (DRC), porém poucos estudos relatam sobre as alterações hemodinâmicas e respiratórias durante a sessão do treinamento. **Objetivo:** Verificar as repercussões hemodinâmicas e respiratórias em indivíduos com DRC e hígidos submetidos a uma sessão de TMI. **Materiais e Métodos:** A amostra foi constituída de 18 indivíduos, 10 hígidos e 8 com DRC. Avaliou-se a força muscular inspiratória (P<sub>Imax</sub>) e a carga do equipamento Threshold® para o TMI, foi ajustada a 30% deste valor. Durante o TMI coletou-se dados das variáveis hemodinâmicas: frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e variáveis respiratórias: percepção de esforço percebido (Borg) da dispnéia (Bd), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e frequência respiratória (FR). **Resultados:** Entre as variáveis hemodinâmicas e respiratórias analisadas no início, durante e no fim do TMI, não se observou diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos DRC e hígidos, porém somente houve diferença estatística significativa (p=0,041) na FR dos DRC pré e pós intervenção. **Conclusão:** Este estudo verificou que durante a sessão de TMI não ocorrem repercussões no comportamento hemodinâmico e respiratório, tanto em indivíduos com DRC, assim como, em indivíduos hígidos.

**Palavras-chave:** Fisioterapia, avaliação em saúde, exercícios respiratórios.

**ABSTRACT** | **Introduction:** The inspiratory muscle training (IMT) is an alternative treatment for inspiratory muscle weakness, including for patients with chronic kidney disease (CKD), but few studies report on the hemodynamic and respiratory changes during the training session. **Objective:** The objective of this study was to assess the hemodynamic and respiratory effects in individuals with chronic kidney disease and healthy subjects underwent a session of TMI. **Materials and Methods:** The sample consisted of 18 subjects, 10 healthy subjects and 8 with CKD. It was assessed inspiratory muscle strength (MIP) and from this, set the load of 30% MIP in the IMT equipment. During the IMT hemodynamic variables data was collected: heart rate (HR), systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure; and respiratory variables: perceived exertion (Borg), the degree of dyspnoea (Bd), peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) and respiratory rate (RR). Both groups of individuals, those with CKD and the healthy ones showed no statistically significant difference before, during and at the end of the IMT sessions, but only in the DRC, the FR statistically significant difference (p = 0,041), pre and post intervention. This study showed that during TMI session hemodynamic and respiratory effects both in individuals with CKD as well as in healthy individuals do not occur.

**Keywords:** Physical therapy, health evaluation, respiratory exercises.

## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) consiste em lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins (glomerular, tubular e endócrina). Em sua fase mais avançada (chamada de fase terminal de insuficiência renal crônica - IRC), os rins não conseguem mais manter a normalidade do meio interno do paciente.

Indivíduos com DRC apresentam menor capacidade física e funcional quando comparados a população geral. Acredita-se que anormalidades musculares que ocorrem devido alterações estruturais e funcionais dos músculos, são manifestadas por miopatia urêmica, atrofia e fraqueza muscular periférica o que pode levar a diminuição da funcionalidade e da aptidão física, manifestações também ocorrem no sistema cardiovascular.

O TMI é uma opção de baixo custo para o tratamento da fraqueza muscular respiratória com vários benefícios dentre eles a melhora da capacidade funcional, qualidade de vida nos pacientes com DRC. Estas melhorias também são percebidas em outras populações como em insuficiência cardíaca, diabéticos e doença pulmonar obstrutiva crônica.

Porém a realização de exercícios de força por indivíduos que inspiram cuidados deve ser controlada para que não gere danos cardiovasculares. Algumas variáveis do treinamento devem ser controladas, tais como carga mobilizada, número de repetições e série a fim de que respostas cardiovasculares durante o exercício não se elevem demasiadamente e causem risco a saúde.

Porém, ainda temos poucos estudos mostrando o comportamento hemodinâmico e respiratório durante a sessão de TMI e, com grande carência em pacientes com DRC, o que é importante para um tratamento confiável para estes indivíduos. Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar as repercussões hemodinâmicas e respiratórias em indivíduos com DRC e hígidos submetidos a uma sessão de TMI.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e analítico, realizado em indivíduos com DRC que não realizam hemodiálise e indivíduos jovens hígidos sem doença existente. Ambos os grupos foram selecionados por conveniências, os indivíduos com DRC foram encaminhados por médicos nefrologistas de um município do interior do estado do Rio Grande do Sul e os indivíduos hígidos foram recrutados a partir de convite aos estudantes universitários e profissionais da área de saúde sem relato doença pré-existente. A amostra constituiu-se de 18 indivíduos, 10 hígidos (G1) e oito com DRC que não realizam hemodiálise (G2).

Foram incluídos no estudo, indivíduos com diagnóstico médico de DRC que não realizam hemodiálise, do sexo masculino, sedentários, que não possuem insuficiência cardíaca e doença pulmonar (doença pulmonar obstrutiva crônica ou doenças pulmonares restritivas). Os indivíduos com DRC continuaram com uso das medicações usualmente prescritas pelos médicos e recomendadas para patologia. Foram incluídos indivíduos jovens hígidos (G1) entre 20 e 30 anos, sexo masculino, sem relato de patologia existente, que não realizavam exercício físico regular, com índice de massa corpórea normal (homens com IMC= 19,1- 25,8 Kg/m<sup>2</sup>).

Foram excluídos do estudo, aqueles indivíduos que não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e não compreenderam o protocolo deste estudo para ambos os grupos. O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI (n° 178 1/2011) e todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento informado.

Os indivíduos foram avaliados no laboratório de Fisiopatologia do Exercício da UNIJUI, através de agendamento prévio. Primeiramente foi avaliada a força muscular inspiratória (P<sub>Imáx</sub>) e a partir desta foi ajustada a carga de 30% da P<sub>Imáx</sub> no equipamento de treinamento muscular inspiratório (Threshold Inspiratory Muscle Trainer, Healthscan Products Inc., Cedar Grove, New Jersey). Caso o percentual de 30% da P<sub>Imáx</sub> fosse maior que 41 cmH<sub>2</sub>O, o equipamento era ajustado a esta carga,

pois é a maior carga obtida no equipamento.

A força muscular inspiratória foi determinada através da aferição da P<sub>lmáx</sub> sendo utilizado o manovacuômetro digital modelo MVD-300 (Microhard System, Globalmed, Porto Alegre, Brasil). Durante o procedimento os indivíduos permaneceram sentados, com o tronco ereto e as narinas ocluídas com clipe nasal. A P<sub>lmáx</sub> foi obtida com uma inspiração a nível de volume residual (VR) até a capacidade pulmonar total (CPT) gerando um esforço inspiratório máximo. Os indivíduos realizaram de três a seis manobras. Foi registrado o maior valor, desde que este não ultrapassasse 10% em relação ao segundo maior valor. Durante a avaliação, o indivíduo foi incentivado verbalmente a dar o seu máximo esforço.

O TMI foi realizado por meio do equipamento de treinamento muscular inspiratório, Threshold® (Threshold Inspiratory Muscle Trainer, Healthscan Products Inc., Cedar Grove, New Jersey). O indivíduo deveria manter de 15 a 20 ciclos respiratórios/minuto, durante trinta minutos, a uma intensidade de 30% da P<sub>lmáx</sub>. Durante o treino coletou-se dados das variáveis hemodinâmicas (frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica) e respiratórias (percepção de esforço percebido - grau da dispnéia, saturação periférica de oxigênio e frequência respiratória) em repouso, 5min, 10 min, 15 min, 20 min, 25 min e 30 min de treinamento na seguinte ordem de coleta:

1°: a frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio através da saturação do oxigênio pela oximetria de pulso (Onix 9500, Nonin, SIMS BCI Inc., Waukesha, WI, USA). A frequência cardíaca também foi captada durante os 30 minutos, através do eletrocardiograma de 12 derivações, o qual monitorizou continuamente (Micromed, com software ErgoPc) com registro ao final de cada minuto. A mensuração foi realizada no braço direito. Tempo de captação estimado em 5 seg.;

2°: a percepção de esforço percebido (Borg-grau da dispnéia) foi captada através da escala analógica de esforço percebido numa escala que foi de zero a dez pontos. A escala foi mostrada ao indivíduo em um quadro de tamanho de 20 cm de largura e 100 cm de altura com letra fonte arial 40 e espaçamento duplo a fim de se tornar de fácil

visibilidade e compreensão. Tempo de captação estimado em 5 seg.;

3°: pressão arterial sistólica e diastólica através da mensuração um equipamento digital (Ombron healthcare hem-7113, Dalian, China). A mensuração foi realizada no braço direito. Tempo de captação estimado em 20 seg.

Para a captação esteve presente três pesquisadores, sendo que dois captaram os dados e outro registrou os mesmos na planilha. Os pesquisadores foram anteriormente treinados e foram os mesmos que participaram durante toda a coleta dos dados.

Os dados foram processados no pacote estatístico PASW Statistics Data Editor (versão 18.0, Chicago, IL, EUA). A análise descritiva está apresentada como média  $\pm$  desvio padrão, frequência relativa e absoluta. Para variáveis quantitativas realizou-se o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Foi realizado o teste T Student para as comparações de médias independentes paramétricas e o teste U Mann Whitney para as não paramétricas. As comparações de médias pareadas não paramétricas foi realizado o teste de Wilcoxon. Nas variáveis qualitativas, utilizou-se o teste de Quiquadrado de Pearson e exato de Fischer. Considerou-se significativo  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

A média de idade da amostra foi de  $43,3 \pm 24,3$  anos. O tempo médio de doença dos indivíduos com DRC foi de dois anos. O IMC dos indivíduos com DRC apresenta-se com sobrepeso enquanto que os hígidos encontravam-se dentro da classificação normal. Os valores basais em repouso das variáveis hemodinâmicas e respiratórias foram similares em ambos os grupos estudados e encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Características clínicas e valores basais dos indivíduos hígidos e com doença renal crônica.

| Variáveis                         | Total      | DRC        | Saudáveis  | p        |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|----------|
|                                   | M±DP       | M±DP       | M±DP       |          |
| <b>Idade (anos)</b>               | 43,3±24,3  | 68,9±11,3  | 23,8±3,7   | <0,001‡* |
| <b>Massa corporal (Kg)</b>        | 77,0±12,7  | 78,6±13,3  | 73,6±12,8  | 0,637‡   |
| <b>Altura (m)</b>                 | 1,7±0,07   | 1,7±0,04   | 1,8±0,05   | 0,001‡*  |
| <b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>     | 26,3±4,7   | 28,5±4,1   | 24,5±4,6   | 0,041‡*  |
| <b>PAS repouso (mmHg)</b>         | 135,0±20,1 | 135,0±26,2 | 135,0±15,1 | 0,619‡   |
| <b>PAD repouso (mmHg)</b>         | 74,4±11,0  | 76,2±14,1  | 73,0±8,2   | 0,501‡   |
| <b>SpO<sub>2</sub> repouso(%)</b> | 97,8±1,5   | 97,1±1,0   | 98,3±0,7   | 0,027*‡  |
| <b>FC repouso (bpm)</b>           | 78,0±15,9  | 78,7±21,8  | 77,4±10,5  | 0,624‡   |
| <b>FR repouso (rpm)</b>           | 16,9±3,0   | 18,4±1,7   | 15,8±3,4   | 0,168‡   |
| <b>Bd repouso</b>                 | 0,03±0,1   | 0,0±0,0    | 0,05±0,2   | 0,371‡   |
| <b>Tempo da DRC (meses)</b>       | 23,9±18,1  | 23,9±18,1  | -          | -        |

DRC: doentes renais crônicos; M±DP: média e desvio padrão; ‡: Teste T de Student; \*: p≤0,05, estatisticamente significativo; Kg: kilogramas; m: metros; †: Teste U – Mann Whitney; IMC: índice de massa corporal; Kg/m<sup>2</sup>: kilogramas por metro ao quadrado; PAS: pressão arterial sistólica; mmHg: milímetros de mercúrio; PAD: pressão arterial diastólica; SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio; FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; FR: frequência respiratória; RPM: respirações por minuto; Bd: borg dispnéia.

Na análise da força muscular respiratória os indivíduos não apresentavam fraqueza da musculatura inspiratória em ambos os grupos. Os mesmos atingiram na média geral da amostra mais que 100% do seu previsto de acordo com a idade e sexo. Desta forma, foi similar para ambos os grupos, a carga do equipamento Threshold<sup>®</sup> adequada para a realização do TMI (tabela 2).

**Tabela 2.** Força muscular respiratória, carga e tempo de parada durante o treinamento muscular inspiratório em indivíduos hígidos e com doença renal crônica.

| Variáveis  | Total      | DRC        | Saudáveis  | p      |
|--|------------|------------|------------|--------|
|  | M±DP       | M±DP       | M±DP       |        |
| <b>PI<sub>máx</sub> atingida (cmH<sub>2</sub>O)</b>      | 127,0±38,9 | 128,1±42,2 | 127,4±32,4 | 0,970‡ |
| <b>% PI<sub>máx</sub> prev. (%)</b>                      | 105,7±33,3 | 122,2±38,6 | 92,5±22,2  | 0,075‡ |
| <b>Carga do Threshold<sup>®</sup> (cmH<sub>2</sub>O)</b> | 38,4±11,6  | 38,5±14,4  | 38,2±9,6   | 0,961‡ |
| <b>Tempo de parada durante o treino (s)</b>              | 75,3±37,8  | 94,5±46,2  | 60±24,4    | 0,190‡ |

DRC: doentes renais crônicos; M±DP: média e desvio padrão; PI<sub>máx</sub>: pressão inspiratória máxima; cmH<sub>2</sub>O: centímetros de água; ‡: Teste T de Student; % PI<sub>máx</sub> prev.: percentual atingido da pressão inspiratória máxima prevista; †: Teste U – Mann Whitney. OBS.: 9 indivíduos necessitaram realizar pausa durante o treinamento, 5 saudáveis e 4 DRC; s: segundos.

Ambos os grupos interromperam o TMI devido fadiga, não houve diferença significativa estatisticamente entre os grupos.

Na análise hemodinâmica (tabela 3), não foi observado alterações significativas estatisticamente nas variáveis PAS,PAD e FC comparando o pré e pós intervenção.

**Tabela 3.** Variáveis hemodinâmicas e respiratórias pré e pós sessão do treinamento muscular inspiratório.

| Variáveis  | DRC        |            | P      | Saudáveis |           | P     |
|------------|------------|------------|--------|-----------|-----------|-------|
|            | Pré        | Pós        |        | Pré       | Pós       |       |
| PAS (mmHg) | 139,2±30,0 | 141,2±30,4 | 0,496  | 130,3±7,1 | 130,0±7,4 | 0,718 |
| PAD (mmHg) | 78,3±14,9  | 79,2±18,2  | 0,746  | 72,7±6,8  | 74,3±8,5  | 0,589 |
| FC (bpm)   | 76,0±9,6   | 73,0±8,8   | 0,057  | 79,3±10,5 | 78,6±8,7  | 0,959 |
| SpO2 (%)   | 97,7±0,8   | 97,9±1,4   | 0,621  | 97,5±1,6  | 97,6±0,8  | 0,714 |
| FR (rpm)   | 20,0±6,2   | 21,7±6,6   | 0,041* | 11,2±2,6  | 10,6±2,9  | 0,717 |
| Bd         | 1,1±1,7    | 1,1±1,8    | 0,713  | 0,5±0,9   | 0,9±1,3   | 0,066 |

DRC: doentes renais crônicos; p: teste de Wilcoxon; PAS: pressão arterial sistólica; mmHg: milímetros de mercúrio; PAD: pressão arterial diastólica; SpO2: saturação periférica de oxigênio; FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; FR: frequência respiratória; RPM: respirações por minuto; \*: p≤0,05, estatisticamente significativo; Bd: borg dispnéia.

Na análise das variáveis respiratórias (tabela 3) a SpO2 não se modificou. Já a FR teve um comportamento diferente em ambos os grupos. Ocorreu um aumento fisiológico e estatisticamente significativo para o grupo DRC. Não houve alteração significativo estatisticamente nos indivíduos hígidos. A percepção do esforço percebido da dispnéia não teve alteração em ambos os grupos.

## DISCUSSÃO

No presente estudo foi verificado que a sessão do TMI a 30% da P<sub>lmáx</sub> através do uso do equipamento portátil Threshold®IMT não traz repercussões hemodinâmicas e respiratórias para indivíduos saudáveis assim como para aqueles com DRC. O único valor que foi estatisticamente significativo foi a frequência respiratória nos indivíduos com DRC, embora este aumento não traz repercussões importantes clinicamente. Estes mesmos resultados podem ser observados em outros estudos com indivíduos hígidos<sup>9</sup> e em atletas<sup>11</sup>.

Segundo a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, os valores pré hipertensão da PAS são de 121 a 139 mmHg e PAD de 81 a 89 mmHg. Indivíduos com valores acima destes são considerados hipertensos. No presente estudo a pressão arterial não ultrapassou os valores de normalidade, com exceção dos pacientes com DRC que após a sessão do TMI chegaram ao valor médio

de 141 mmHg, que não é um valor significativo clinicamente, pois fisiologicamente a PAS no exercício tende a aumentar. Portanto, estes dados mostram que a utilização do Threshold®IMT não trouxe complicações hemodinâmicas durante o treinamento agudo, em indivíduos hígidos e também com DRC. O que torna o protocolo de TMI a 30% da P<sub>lmáx</sub> seguro de ser realizado, sem qualquer prejuízo ou risco de injúrias cardíacas.

A literatura também apresenta diferentes cargas para o TMI, seja cargas mais baixas (20%, 30% e 40%)<sup>9</sup> como mais altas (50% a 90%) e (80%) . Cabe destacar que a carga usada no presente estudo foi de 30% e que não acarretou alterações na resposta cardiovascular.

Uns dos estudos que pode ser exemplificado utilizando mesma carga, mesmo tempo da sessão de TMI em indivíduos hígidos e com faixa etária



semelhante ao presente estudo foi de Souza et al<sup>9</sup>. O mesmo estudou cargas de 20, 30 e 40%, que são cargas baixas e geralmente bem toleráveis e empregadas no TMI a longo prazo, com efetividade no aumento de força muscular inspiratória que são observadas em estudos com DRC<sup>3</sup> e em outras populações como insuficiência cardíaca (carga 30%)<sup>4,5</sup>, hipertensão arterial sistêmica. No estudo de Souza et al<sup>9</sup>, assim como no presente estudo, cargas com intensidade baixa não trouxeram alterações hemodinâmicas durante a sessão de TMI. Por outro lado, o mesmo resultado da estabilidade hemodinâmica durante a sessão de TMI não é encontrado em estudos com cargas de intensidade mais elevada como no estudo de McConnell e Griffith<sup>11</sup>, provavelmente porque cargas superiores por exigir maior esforço do indivíduo podem contribuir para as alterações nas variáveis hemodinâmicas. McConnell e Griffith<sup>11</sup>, diferente da amostra do presente estudo e do estudo de Souza et al<sup>9</sup>, realizaram estudo com homens remadores bem treinados que foram submetidos a uma série de tarefas resistiva inspiratória com cargas correspondentes a 50%, 60%, 70%, 80% e 90% de P<sub>lmáx</sub>. Os mesmos verificaram que apesar de todas as cargas provocarem um aumento sustentado da FC, apenas a carga de 60% provocou um aumento sustentado da pressão arterial média, pressão arterial sistólica e diastólica, evidenciando uma resposta metaboreflexa nesta carga.

A discussão da temática deste estudo é relevante no sentido que o TMI é atualmente realizado em várias populações e traz ao longo do prazo respostas positivas na efetividade do treinamento em vários parâmetros de melhora tanto de aumento da força muscular inspiratória, como aumento da capacidade funcional máxima demonstrada pelo teste cardiopulmonar e teste de caminhada em seis minutos em DRC<sup>3</sup>, hipertensão arterial sistêmica<sup>13</sup>, ICC<sup>4,5</sup> e DPOC<sup>12</sup>. Portanto, conhecer os reais efeitos agudos durante a sessão de treinamento em relação as respostas hemodinâmicas e respiratórias permite ao fisioterapeuta prescrever com segurança este tipo de tratamento. Este estudo traz os efeitos na carga de intensidade baixa de 30%, porém além da segurança demonstrada nos resultados apresentados, cabe salientar que os indivíduos podem ter dificuldade de realizar o treinamento contínuo em trinta minutos principalmente aqueles que possuem fraqueza muscular inspiratória e isto

poderia ser dificultado mais ainda com cargas de intensidade alta. Porém, esta discussão não está relatada nos estudos com TMI a longo prazo. Os mesmos apresentam os resultados de seus efeitos e não discutem como é a percepção dos pacientes em relação a realização da carga imposta, principalmente nas primeiras sessões de treinamento. Esta pode ser uma lacuna a ser preenchida em estudos posteriores de TMI independente da população estudada.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que durante a sessão de TMI, em carga de 30% da P<sub>lmáx</sub>, não trouxe repercussões hemodinâmicas e respiratórias tanto nos indivíduos com DRC, assim como, em indivíduos hígidos. Porém, há necessidade da continuidade de estudos nesta área, com maior número de indivíduos, pois esta foi uma das limitações do presente estudo.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Oliveira LD participou da concepção, delineamento, busca e análise estatística dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados, redação do artigo científico. Schneider J participou da coleta de dados da pesquisa, interpretação dos dados. Winkelmann ER participou da concepção, delineamento, análise estatística dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados, redação e encaminhamento do artigo científico.

## CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo mas não limitando-se a subvenções e financiamentos, conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc).

## REFERÊNCIAS

1. Junior JER. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. J Bras Nefrol. 2004;26(3 Suppl 1):1-3
2. Moura RMF, Silva FCR, Ribeiro FC, Ribeiro GM, Souza LA. Efeitos do exercício físico durante a hemodiálise em

indivíduos com insuficiência renal crônica: uma revisão. *Fisioter. Pesqui.* 2008;15(1):86-91. doi: 10.1590/S1809-29502008000100014

3. Pellizaro CO, Thomé FS, Veronese FV. Effect of peripheral and respiratory muscle training on the functional capacity of hemodialysis patients. *Ren Fail.* 2013;35(2):189-97. doi: 10.3109/0886022X.2012.745727

4. Winkelmann ER, Chiappa GR, Lima CO, Viecili PR, Stein R, Ribeiro JP. Addition of inspiratory muscle training to aerobic training improves cardiorespiratory responses to exercise in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness. *Am Heart J.* 2009;158(5):768(1-7). doi: 10.1016/j.ahj.2009.09.005

5. Dall'Ago P, Chiappa GR, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness: a randomized trial. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(4):757-63. doi: 10.1016/j.jacc.2005.09.052

6. Meo SA, Al-Drees AM, Arif M, Shah FA, Al-Rubean K. Assessment of respiratory muscles endurance in diabetic patients. *Saudi Med J.* 2006;27(2):223-6

7. Ramirez-Sarmiento A, Orozco-Levi M, Guell R, Barreiro E, Hernandez N, Mota S et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(11):1491-7. doi: 10.1164/rccm.200202-075OC

8. Polito DM, Farinatti VTP. Considerações sobre a média da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Rev Bras Med Esporte.* 2003;9(1):25-33. doi: 10.1590/S1517-86922003000100005

9. Souza E, Terra ELSV, Pereira R, Chicayban L, Silva J, Sampaio JF. Análise eletromiográfica do treinamento muscular inspiratório sob diferentes cargas do threshold@IMT. *Perspectivas on line.* 2008;2(7):103-12

10. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3-supl.3):1-82

11. McConnell AK, Griffiths LA. Acute cardiorespiratory responses to inspiratory pressure threshold loading. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(9):1696-703. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181d435cf

12. Petrovic M, Reiter M, Zipko H, Pohl W, Wanke T. Effects of inspiratory muscle training on dynamic hyperinflation in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2012;7:797-805. doi: 10.2147/COPD.S23784

13. Ferreira JB, Plentz RD, Stein C, Casali KR, R Arena, Lago PD. Inspiratory muscle training reduces blood pressure and sympathetic activity in hypertensive patients: A randomized controlled trial. *Int J Cardiol.* 2013;166(1):61-7. doi:

10.1016/j.ijcard.2011.09.069

14. Trevisan ME, Porto AS, Pinheiro TM. Efeito do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC. *Fisioter e Pesqui.* 2010;17(3):209-13