

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

Curso de Fisioterapia

Fabiana Gomes dos Santos

**TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM PACIENTES
NEUROLÓGICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

São Paulo

2019

Fabiana Gomes dos Santos

**TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM PACIENTES
NEUROLÓGICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo, orientado pela Prof^a Renata Cléia Claudino Barbosa, como requisito parcial para obtenção do título de Fisioterapeuta.

São Paulo

2019

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Padre Inocente Radrizzani

Santos, Fabiana Gomes dos

Treinamento muscular respiratório em pacientes neurológicos: uma revisão sistemática / Fabiana Gomes dos Santos. -- São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2019.
27 p.

Orientação de Renata Cléia Claudino Barbosa.

Trabalho de Conclusão de Curso de Fisioterapia (Graduação), Centro Universitário São Camilo, 2019.

1. Acidente vascular cerebral 2. Distrofias musculares 3. Doenças do sistema nervoso central 4. Esclerose múltipla 5. Exercícios respiratórios I. Barbosa, Renata Cléia Claudino II. Centro Universitário São Camilo III. Título

CDD: 615.82

Fabiana Gomes dos Santos

**TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO EM PACIENTES
NEUROLÓGICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

São Paulo, 14 de novembro de 2019.

Professora Orientadora Renata Cléia Claudino Barbosa

São Paulo

2019

RESUMO

Pacientes neurológicos apresentam diminuição da função muscular respiratória devido ao comprometimento no controle central da respiração. Esse comprometimento resulta em uma tosse ineficaz, com diminuição da capacidade de proteção e depuração das vias aéreas e aumento do risco de infecções respiratórias. As infecções respiratórias impactam na qualidade de vida e no aumento de óbitos. O treinamento dos músculos respiratórios tem o potencial de aumentar a função dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis. Os objetivos desse estudo foram verificar os efeitos do treinamento muscular respiratório e quais os principais protocolos utilizados em pacientes neurológicos. Trata-se de uma revisão sistemática de literatura realizada seguindo as diretrizes da recomendação PRISMA. Integraram a pesquisa as bases de dados: MEDLINE e LILACS, com buscas durante o período de setembro de 2018 a outubro de 2019, nos idiomas português e inglês, publicados nos últimos 10 anos. Utilizados os descritores: Treinamento Muscular Respiratório, Músculos Respiratórios, Força muscular respiratória, Doenças do Sistema Nervoso Central, Acidente Vascular Encefálico, Esclerose Múltipla e Distrofias Musculares associados aos operadores booleanos “AND” e “OR”. Os critérios de inclusão compreenderam aos artigos de ensaios clínicos controlados e/ou randomizados e observacionais que abordassem o treinamento muscular respiratório em pacientes adultos com fraqueza muscular respiratória e diagnóstico médico de portadores de esclerose múltipla, distrofias musculares ou após acidente vascular encefálico. Os critérios de exclusão compreenderam aos artigos cujos participantes tivessem associação de outras patologias ou cujo tratamento tivesse associação de outras intervenções. O levantamento bibliográfico resultou em 2201 resultados, 9 foram selecionados para avaliação detalhada e 5 contemplaram às exigências da pesquisa para análise e discussão dos dados. A qualidade foi analisada a partir da escala PEDro. Indivíduos com AVE submetidos ao TMR apresentaram aumento da força muscular respiratória, resistência muscular inspiratória, função cardiopulmonar e metabólica, status funcional e qualidade de vida e diminuição de complicações respiratórias e dispneia. Além disso, foi observado que protocolos mais empregados na prática clínica utilizaram os seguintes dispositivos: válvula respiratória Orygen-dual®, válvula respiratória Threshold® e exercitador respiratório Rium®.

Palavras-chave: Treinamento Muscular Respiratório. Doenças do Sistema Nervoso Central. Acidente Vascular Encefálico. Esclerose Múltipla. Distrofias Musculares.

ABSTRACT

Neurological patients have decreased respiratory muscle function due to impaired central breathing control. This impairment results in an ineffective cough, decreased airway protection and clearance, and increased risk of respiratory infections. Respiratory infections impact on quality of life and increased deaths. Respiratory muscle training has the potential to increase respiratory muscle function in healthy individuals. The objectives were to verify the effects of respiratory muscle training and the main protocols used in neurological patients. This is a systematic literature review performed following the guidelines of the PRISMA recommendation. The research included the databases: MEDLINE and LILACS, with searches from September 2018 to October 2019, in Portuguese and English, published in the last 10 years. Descriptors were used: Respiratory Muscle Training, Respiratory Muscles, Respiratory Muscle Strength, Central Nervous System Diseases, Stroke, Multiple Sclerosis and Muscular Dystrophies associated with Boolean operators “AND” and “OR”. Inclusion criteria comprised the articles of controlled and/or randomized observational clinical trials that addressed respiratory muscle training in adult patients with respiratory muscle weakness and medical diagnosis of patients with multiple sclerosis, muscular dystrophies or after stroke. Exclusion criteria included articles whose participants had association with other pathologies or whose treatment had association with other interventions. The bibliographic survey resulted in 2201 results, 9 were selected for detailed evaluation and 5 met the research requirements for data analysis and discussion. Quality was analyzed from the PEDro scale. Individuals with stroke undergoing RMT had increased respiratory muscle strength, inspiratory muscle endurance, cardiopulmonary and metabolic function, functional status and quality of life, and decreased respiratory complications and dyspnea. In addition, it was observed that protocols most commonly used in clinical practice used the following devices: Orygen-dual® breathing valve, Threshold® breathing valve and Rium® breathing exerciser.

Keywords: Respiratory Muscle Training. Nervous System Diseases. Stroke. Multiple Sclerosis. Muscular Dystrophies.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
3 METODOLOGIA	4
3.1 Tipo de estudo	4
3.2 Critérios de inclusão	4
3.3 Critérios de exclusão	4
3.4 Delineamento do estudo	4
3.4.1 Escala PEDro	5
3.5 Coleta e análise de dados	5
4 DESENVOLVIMENTO	7
4.1 Resultados	7
4.1.1 Características	8
4.1.2 Qualidade	10
4.1.3 Participantes	11
4.1.4 Tipos de medidas de resultados	12
4.1.5 Intervenção	14
4.1.6 Efeitos da intervenção	15
4.2 Discussão	15
5 CONCLUSÃO	19
6 REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A World Health Organization (2016) reconhece os distúrbios neurológicos como doenças do sistema nervoso central e periférico. Em escala global, centenas de milhões de pessoas são afetadas por distúrbios neurológicos e constituem 12% do total de óbitos (World Health Organization, 2006). No Brasil (2018), em 2017, ocorreram 8.690 óbitos e o valor de serviços hospitalares ultrapassou onze bilhões de reais.

Pacientes neurológicos apresentam diminuição da função muscular respiratória devido ao comprometimento no controle central da respiração (HARRAF *et al.*, 2008). Esse comprometimento resulta em uma tosse ineficaz, com diminuição da capacidade de proteção e depuração das vias aéreas e aumento do risco de infecções respiratórias (WARD *et al.*, 2010). As infecções respiratórias impactam na qualidade de vida e no aumento de óbitos (MENEZES *et al.*, 2017; HARRAF *et al.*, 2008).

O treinamento dos músculos respiratórios tem o potencial de aumentar a função dos músculos respiratórios em indivíduos saudáveis. É baseado no princípio de que os músculos respiratórios respondem a estímulos de treinamento por adaptações à sua estrutura da mesma maneira que qualquer outro músculo esquelético. Dessa forma, quando submetidos a exercícios respiratórios utilizando uma carga externa adequada pode ocorrer tanto aumento de força quanto de resistência muscular respiratória (SHEEL, 2002).

As modalidades de treinamento muscular respiratório (TMR) são treinamento muscular inspiratório com carga pressórica linear e alinear e treinamento muscular expiratório. Como recurso terapêutico, existem os seguintes tipos de dispositivos com válvulas respiratórias: Threshold IMT, POWERbreathe, Warwickshire, PowerLung, Respifit S e ORYGEN DUAL. Além desses, também existe a estimulação elétrica, eletroestimulação diafragmática transcutânea, hiperpneia isocápnica e cinesioterapia (MARTÍN-VALERO *et al.*, 2015; MPHED *et al.*, 2014).

Diante do exposto anteriormente, o TMR pode ter potencial para aumentar a força e resistência dos músculos respiratórios, diminuir os riscos de infecções respiratórias e de óbito precoce e melhorar a qualidade de vida de pacientes com distúrbios neurológicos.

Os três distúrbios neurológicos mais prevalentes no Brasil são: Acidente Vascular Encefálico (AVE), Esclerose múltipla (EM) e Distrofias musculares (DM) (World Health Organization, 2006). Assim, o trabalho tem como objetivos verificar os efeitos do TMR e quais os principais protocolos utilizados em pacientes portadores de EM, DM ou após AVE.

2 OBJETIVOS

O trabalho tem como objetivos verificar os efeitos do TMR e quais os principais protocolos utilizados em pacientes portadores de esclerose múltipla, distrofias musculares ou após acidente vascular encefálico.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura realizada seguindo as diretrizes da recomendação PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises). Integraram a pesquisa as bases de dados: MEDLINE e LILACS, com buscas de estudos durante o período de setembro de 2018 a outubro de 2019, nos idiomas português e inglês, publicados nos últimos 10 anos. Utilizados os descritores: Treinamento Muscular Respiratório (Respiratory Muscle Training), Músculos Respiratórios (Respiratory Muscles), Força muscular respiratória (Respiratory Muscle Strength), Doenças do Sistema Nervoso Central (Nervous System Diseases), Acidente Vascular Encefálico (Stroke), Esclerose Múltipla (Multiple Sclerosis) e Distrofias Musculares (Muscular Dystrophies) associados aos operadores booleanos “AND” e “OR”.

3.2 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão compreenderam aos artigos de ensaios clínicos controlados e/ou randomizados e observacionais que abordassem o TMR em pacientes adultos com fraqueza muscular respiratória e diagnóstico médico de EM, DM ou após um AVE.

3.3 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão compreenderam aos artigos cujos participantes tivessem associação de outras patologias ou cujo tratamento tivesse associação de outras intervenções.

3.4 Delineamento do estudo

Os artigos potenciais foram avaliados independentemente por dois pesquisadores de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Inicialmente, examinados os títulos e resumos e, quando necessário, o texto completo. Aqueles que preencheram os critérios foram incluídos e os que não preencheram os critérios foram excluídos (figura 1). A avaliação da qualidade foi realizada através da escala PEDro.

3.4.1 Escala PEDro

A escala PEDro foi modificada pela última vez em 21 de junho de 1999 e a tradução em Português foi finalizada no dia 13 de maio de 2009. Ajustes ortográficos para a versão Português (Brasil) foram realizados em 12 de agosto de 2010 (PEDRO, 2019).

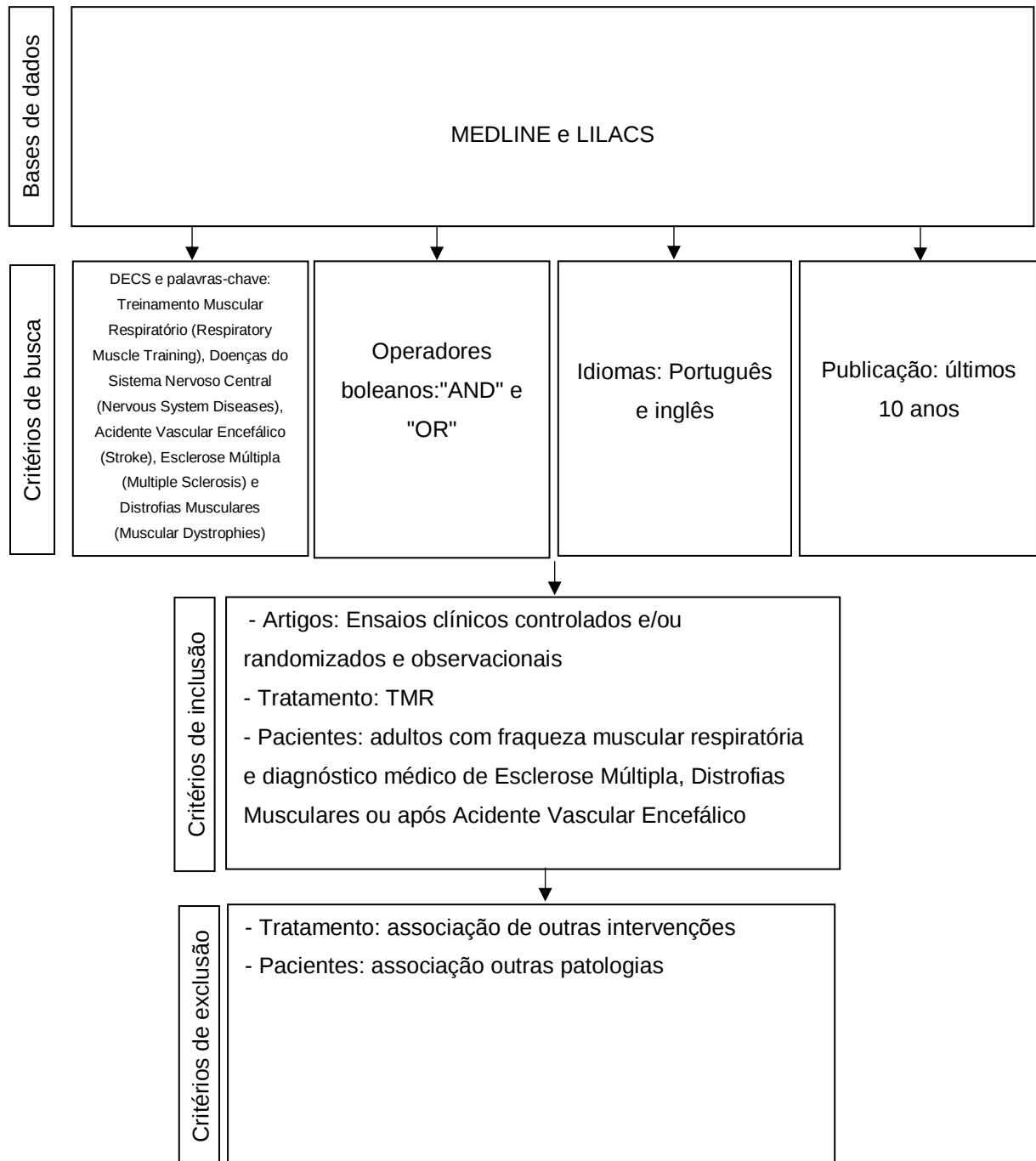
Baseia-se na lista de Delphi, desenvolvida no Departamento de Epidemiologia, da Universidade de Maastricht. A lista, na sua maior parte, baseia-se num “consenso de peritos” e não em dados empíricos. Incluíram-se na escala de PEDro dois itens adicionais, que não constavam da lista de Delphi (os itens 8 e 10 da escala de PEDro) (PEDRO, 2019).

O objetivo da escala PEDro consiste em identificar quais dos estudos controlados aleatorizados, ou quase-aleatorizados tem validade interna (critérios 2-9), informações estatísticas para que os seus resultados possam ser interpretados (critérios 10-11). Um critério adicional referente a validade externa (critério 1) foi mantido para que a Delphi list esteja completa, mas este critério não será usado para calcular a pontuação PEDro apresentada no endereço PEDro na internet (PEDRO, 2019).

3.5 Coleta e análise de dados

Dois avaliadores extraíram informações independentemente sobre o método, isto é, desenho, participantes, intervenção e medidas de resultados. E sobre os resultados, ou seja, número de participantes e desfechos. Em caso de conflito entre os avaliadores, um terceiro avaliador tomou a decisão.

Figura 1 – Detalhes da busca.

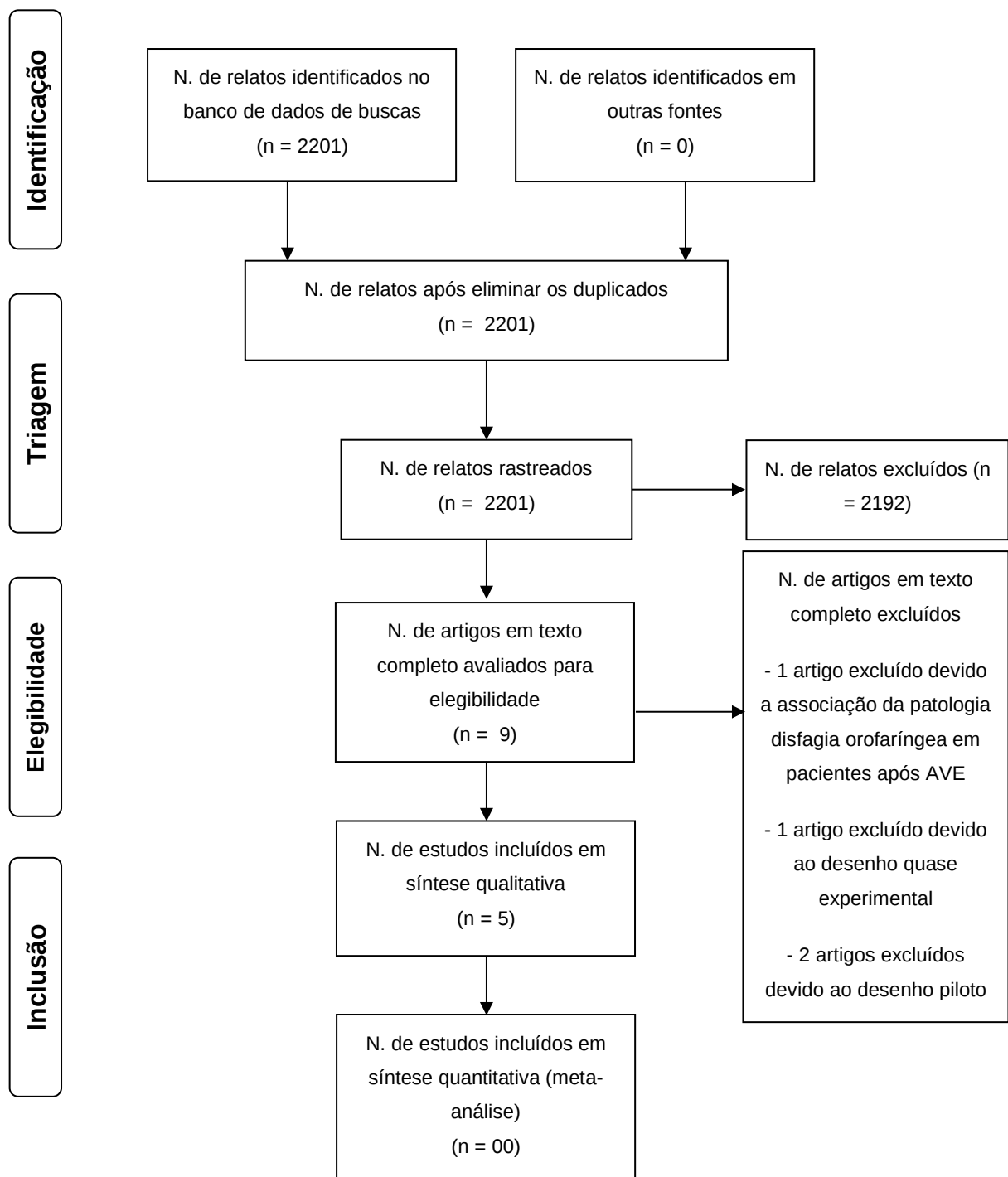


4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Resultados

O levantamento bibliográfico resultou em 2201 resultados, dos quais 2192 foram descartados por não corresponderem aos critérios de elegibilidade. Dentre os artigos selecionados para avaliação detalhada, 5 contemplaram às exigências da pesquisa para análise e discussão dos dados. Para melhor compreensão, foi utilizado o fluxograma PRISMA para o detalhamento da pesquisa (figura 2).

Figura 2 – Fluxograma PRISMA.



4.1.1 Características

As características dos ensaios incluídos estão resumidas no quadro 1.

Quadro 1 – Características dos ensaios.

ESTUDO	DESENHO	PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO	
			FREQUÊNCIA E DURAÇÃO	PARÂMETROS
SUTBEYAZ <i>et al.</i> (2010)	ECR	AVE N = 45 Idade = 60,8 PI_{máx} = 50,2 cmH₂O PE_{máx} = 60,8 cmH₂O	GI1 = exercícios de respiração diafragmática combinada com respiração dos lábios franzidos, técnicas de troca de ar e hiperpneia isocapnoéica voluntária 1 vez/dia 7 dias/semana 6 semanas	Músculos = inspiratórios Carga = 40% da PI_{máx} Dispositivo = válvula respiratória Threshold® Progressão = 5 a 10% a cada sessão, para 60% da PI_{máx}, conforme tolerado.
			GI2 = TMR 2 vezes/ dia 6 dias/ semana 6 semanas GC = programa de reabilitação de AVE convencional 1 vez/ dia 5 dias/ semana 6 semanas	Músculos = inspiratórios Carga = 30% da PI_{máx} Dispositivo = válvula respiratória Threshold® Progressão = quinzenalmente baseada em novas medidas de PI_{máx}
BRITTO <i>et al.</i> (2011)	ECR	AVE N = 21 Idade = 56,6 anos PI_{máx} = 56,7 cmH₂O PE_{máx} = 27,2 cmH₂O	GI = TMR 6 séries de 5 minutos 1 vez/dia 5 dias/semana 8 semanas	Músculos = inspiratórios Carga = 30% da PI_{máx} Dispositivo = válvula respiratória Threshold® Progressão = quinzenalmente baseada em novas medidas de PI_{máx}
			GC = placebo 6 séries de 5 minutos 1 vez/dia 5 dias/semana 8 semanas	

ESTUDO	DESENHO	PARTICIPANTES	INTERVENÇÃO	
			FREQUÊNCIA E DURAÇÃO	PARÂMETROS
MESSAGG I-SARTOR <i>et al.</i> (2015)	ECR	AVE N = 109 Idade = 66,5 anos PI _{máx} = 41,1 cmH ₂ O PE _{máx} = 62,8 cmH ₂ O	GI = TMR 5 séries de 10 repetições 2 vezes/dia 5 dias/semana 3 semanas GC = placebo 5 séries de 10 repetições 2 vezes/dia 5 dias/semana 3 semanas	Músculos = inspiratórios e expiratórios Carga = 30% da PI _{máx} Dispositivo = válvula respiratória Orygen-dual® Progressão = aumentos semanais em intervalos de 10 cmH ₂ O, conforme tolerado.
WESTERD AHL <i>et al.</i> (2016)	ECR	EM N = 48 Idade = 55,5 anos PI _{máx} = 79, 5 cmH ₂ O PE _{máx} = 96, 5 cmH ₂ O	GI = TMR 3 séries de 10 respirações 2 vezes/dia 8 semanas GC = nenhuma intervenção	Músculos = inspiratórios e expiratórios Dispositivo = PEP (exercitador respiratório Rium®; Rium Medical AB, Åkersberga, Suécia). Carga e progressão=nenhuma
MENEZES, <i>et al.</i> (2019)	ECR	AVE N = 38 Idade = 63,5 anos PI _{máx} = 52 cmH ₂ O PE _{máx} = 76 cmH ₂ O	GI = TMR 5 séries de 4 minutos 2 vezes/dia 7 dias/semana 8 semanas GC = placebo 5 séries de 4 minutos 2 vezes/dia 7 dias/semana 8 semanas	Músculos = inspiratórios e expiratórios Carga = 50% da PI _{máx} e da PE _{máx} Dispositivo = válvula respiratória Orygen-dual® Progressão = semanalmente baseada em novas medidas.

Nota – ECR: Ensaio Clínico Controlado e Randomizado; M: média; PE_{máx}: Pressão Expiratória Máxima; PI_{máx}: Pressão Inspiratória Máxima; GI: Grupo Intervenção; GC: Grupo Controle.

4.1.2 Qualidade

As avaliações dos ensaios através da escala PEDro estão descritas no quadro 2. A pontuação média foi 9,4 (variação de 0 a 10). Todos os artigos apresentaram critérios de elegibilidade especificados, distribuição aleatória dos sujeitos por grupo, alocação secreta dos sujeitos, semelhança entre grupos no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes, cegamento de avaliadores para pelo menos um resultado-chave, mensurações de pelo menos um resultado-chave obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos, tratamento ou a condição de controle ou, quando não foi esse o caso, análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento” conforme a alocação a todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados, descrição dos resultados das comparações estatísticas intergrupos para pelo menos um resultado-chave, apresentação tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave. A maioria dos ensaios mostrou cegamento de todos os sujeitos (80%) e de todos os terapeutas que administraram a terapia (60%).

Quadro 2 – Avaliação dos ensaios clínicos, segundo escala PEDro.

ESTUDOS	Escala PEDro				
	SUTBEYAZ et al. (2010)	BRITTO et al. (2011)	MESSAGGI-SARTOR et al. (2015)	WESTERDAHL et al. (2016)	MENEZES, et al. (2019)
Os critérios de elegibilidade foram especificados	S	S	S	S	S
Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)	S	S	S	S	S
A alocação dos sujeitos foi secreta	S	S	S	S	S
Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes	S	S	S	S	S

ESTUDOS					
	SUTBEYAZ et al. (2010)	BRITTO et al. (2011)	MESSAGGI-SARTOR et al. (2015)	WESTERDAHL et al. (2016)	MENEZES, et al. (2019)
Escala PEDro					
Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	N	S	S	S	S
Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	N	S	S	N	S
Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	S	S	S	S	S
Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	S	S	S	S	S
Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”	S	S	S	S	S
Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	S	S	S	S	S
O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	S	S	S	S	S

Nota – N: Não; S: Sim

4.1.3 Participantes

Compuseram o grupo de participantes dos ensaios, 261 indivíduos, 133 (51%) do sexo feminino e 128 (49%) do sexo masculino. A média da idade variou entre 51 e 67 anos. A média da força basal dos músculos inspiratórios variou de 41,1 a 78 cmH₂O e a média da força basal dos músculos expiratórios variou de 22,6 a 95 cmH₂O (quadro 1). 4 (80%) ensaios abordaram pacientes após acidente vascular encefálico e 1 (20%) abordou pacientes portadores de esclerose múltipla. Não foram encontrados artigos com pacientes portadores de distrofias musculares que contemplassem os nossos critérios de elegibilidade.

4.1.4 Tipos de medidas de resultados

Os resultados de interesse foram: força muscular respiratória (inspiratória e expiratória), resistência muscular inspiratória, função pulmonar, respiração subjetiva e capacidade de tosse, dispneia, ocorrência de complicações respiratórias, força muscular periférica, desempenho funcional, recuperação motora, status de deambulação, capacidade de caminhada, atividades de vida diárias, percepção do estado geral de saúde, qualidade de vida, viabilidade e segurança.

As medidas de força muscular inspiratória, Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}), foram obtidas, em cmH₂O, a partir de um manuvacuômetro. Para a PI_{máx} os participantes foram instruídos a expirar em volume quase residual. Já para a PE_{máx} os participantes foram instruídos a inspirar na capacidade pulmonar total e, em seguida, expirar.

A medida de resistência muscular inspiratória foi realizada a partir de um carregamento resistido ao fluxo. Os participantes foram solicitados a respirar contra uma carga submáxima, que variou de 30 a 50% da PI_{máx} basal até a falha da tarefa ou até, no máximo, 7 minutos.

A medida de função pulmonar ocorreu através do exame de espirometria. Foram registrados os valores de capacidade vital lenta (CV), capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado em 1s (VEF1), volume expiratório forçado em % (VEF%), PFE (fluxo expiratório forçado), pico de fluxo expiratório (PFE) e ventilação voluntária máxima (VVM). Valores previstos para função pulmonar foram relacionados a idade, sexo e estatura. O pico de fluxo da tosse foi medido por um medidor de pico de fluxo portátil. Os pacientes foram solicitados a respirar fundo sem a máscara e, em seguida, tossir o máximo possível com a máscara hermeticamente fechada contra o rosto. A SpO₂ foi medida usando um dispositivo de oxímetro de pulso.

A medida de respiração subjetiva e capacidade de tosse foi obtida a partir da classificação da percepção dos pacientes em uma escala numérica com variação de 0 (sem dificuldade) a 10 (impossível).

Para a medida de dispneia utilizou-se a escala Medical Research Council, que é uma escala de 5 pontos, com variações de 1 a 5, em que 1 indica falta de ar apenas com exercícios extenuantes e 5 falta de ar para sair de casa ou ao vestir/despir. Uma

escala de 0 ("sem dispneia") a 10 ("pior dispneia imaginável"). E, a classificação de Borg de 16 pontos do esforço percebido.

Na medida de ocorrência de complicações respiratórias foi avaliada a presença de infecções pulmonares ou internações.

A medida de força muscular periférica dos membros superiores e inferiores de ambos os hemis corp os foi dada a partir da utilização de um dinamômetro de mão. A força máxima de preensão manual foi avaliada com o cotovelo em flexão de 90°, axila e punho em posição neutra. A força máxima do quadríceps foi medida com o paciente em sedestação, 90° de flexão nas articulações do quadril e joelho.

A medida de desempenho funcional foi avaliada através do teste do ciclo ergométrico, que seguiu as diretrizes do Colégio Americano de Medicina Esportiva, e do instrumento Perfil de Atividade Humana (PAH), que inclui 94 itens categorizados de acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) e aborda os domínios atividade e participação baseada no custo energético: os de menor numeração demandam menor gasto energético, os de numeração mais alta, maior gasto energético.

A medida de recuperação motora foi realizada a partir dos estágios de Brunnstrom que consiste em um método de avaliação com seis sequências de progressão das extremidades superior e inferior hemiplégicas.

A medida de status de deambulação foi obtida a partir de categorias de deambulação funcional, uma avaliação com seis itens projetadas para fornecer informações sobre o nível de suporte físico necessário aos pacientes para deambular com segurança, tanto em ambientes internos quanto externos.

A medida de capacidade de caminhada foi determinada pela distância percorrida, em metros, durante o teste de caminhada de 6 minutos. Os participantes foram instruídos a caminhar por um corredor de 30 minutos e cobrir a distância máxima possível durante 6 minutos seguindo os procedimentos recomendados.

As atividades de vida diária foram medidas por meio do índice de Barthel que possui 10 itens, incluindo alimentação, transporte, cuidados pessoais e higiene, banho, toalete, caminhada, negociação de escadas e controle do intestino e da

bexiga. Um paciente com uma pontuação máxima de 100 pontos é definido como continente, capaz de comer e se vestir de forma independente, caminhar pelo menos um quarteirão e subir e descer escadas.

A percepção do estado geral de saúde foi medida a partir da escala analógica visual EuroQoL EQ-5D (EQ-5D VAS) de 0 ("pior imaginável") para 100 ("melhor imaginável").

A qualidade de vida foi medida a partir do instrumento Perfil de Saúde de Nottingham (PSN) que fornece uma indicação breve e simples da saúde física, social e emocional percebida. O PSN é pontuado atribuindo uma pontuação de 1 a respostas "sim" e 0 a "não", com uma pontuação máxima potencial de 38. E, a partir do questionário de qualidade de vida SF-36.

A medida de viabilidade foi realizada a partir de perguntas sim/não técnicas, econômicas, legais, operacionais e de agendamento respondidas pelo chefe do departamento e pelo supervisor de fisioterapia: os terapeutas são treinados para implementar o TMR?; o custo é aceitável (aumento de menos de 5% do custo total da internação)?; o TMR está em conflito com os requisitos legais?; o TMR tem algum efeito nos resultados clínicos?; existe tempo razoável para melhorar a força muscular respiratória?; a intervenção foi considerada viável se todas as respostas fossem positivas, exceto a questão legal.

As medidas de segurança foram estimadas pela ausência de efeitos adversos relacionados à intervenção e aceitação dos pacientes.

4.1.5 Intervenção

Foram encontrados diferentes protocolos para o TMR (quadro 1). As intervenções consistiram em uma combinação de treinamento da musculatura inspiratória e expiratória. Os participantes realizaram de 3 a 6 séries de 10 repetições ou de 4 a 5 minutos, 1 a 2 vezes ao dia, de 5 a 7 dias por semana, durante 3 a 8 semanas. Os grupos intervenções receberam TMR a partir de 3 dispositivos diferentes: a válvula respiratória Orygen-dual® com carga de 30% e 50% da P_{Imáx} e P_{Emáx}, a válvula respiratória Threshold® com carga de 30 e 40% da P_{Imáx} e o exercitador respiratório Rium®. Outro grupo intervenção recebeu treinamento respiratório com exercícios de respiração diafragmática combinada com respiração

dos lábios franzidos, técnicas de troca de ar e hiperpneia isocapnoéica voluntária. Os grupos controles receberam um programa de reabilitação de AVE convencional, nenhuma intervenção ou placebo. Um grupo controle recebeu um programa de reabilitação de AVE convencional, um recebeu nenhuma intervenção e três receberam placebo. O placebo foi o TMR com carga fixa de $P_{\text{Imáx}}$ em 0cmH₂O ou 10cmH₂O.

4.1.6 Efeitos da intervenção

Os efeitos do TMR observados foram aumento da força muscular respiratória, resistência muscular inspiratória, função cardiopulmonar e metabólica, status funcional e qualidade de vida e diminuição de complicações respiratórias e dispneia.

4.2 Discussão

Esta revisão sistemática resultou em 5 ensaios clínicos controlados e randomizados que foram avaliados, de acordo com os critérios previamente estabelecidos, e, contemplaram a maioria dos itens essenciais para o desenho desse estudo. Foi verificado que indivíduos com AVE submetidos ao TMR apresentaram aumento da força muscular respiratória, resistência muscular inspiratória, função cardiopulmonar e metabólica, status funcional e qualidade de vida e diminuição de complicações respiratórias e dispneia. Além disso, foi observado que protocolos mais empregados na prática clínica utilizaram os seguintes dispositivos: válvula respiratória Orygen-dual®, válvula respiratória Threshold® e exercitador respiratório Rium®.

A diminuição de complicações respiratórias foi mostrada no estudo de Messaggi-Sartor *et al.* (2015) que avaliou os efeitos do TMR em indivíduos com AVE realizado com carga de 30% da $P_{\text{Imáx}}$, com incrementos semanais em intervalos de 10 cmH₂O, conforme tolerância do indivíduo, utilizando a válvula respiratória Orygen-dual®, 5 séries de 10 repetições, 2 vezes por dia, 5 dias por semana durante 3 semanas e um grupo controle que recebeu TMR com carga fixa de 10cmH₂O, 5 séries de 10 repetições, 2 vezes por dia, 5 dias por semana durante 3 semanas. Após 6 meses de TMR, os autores verificaram que o grupo submetido ao treinamento não apresentou infecções pulmonares.

No que se refere força muscular respiratória o mesmo estudo de Messaggi-Sartor *et al.* (2015) verificou aumento da força muscular respiratória evidenciada desde a primeira semana até a terceira semana de TMR em ambos os grupos. No

entanto, o efeito no grupo intervenção resultou em uma PImáx e PEmáx 9,6 e 10,2 cmH₂O, respectivamente, maior, em comparação com o grupo controle, segundo medidas avaliadas a partir de um manuvacuômetro. Apesar dos resultados favoráveis ao TMR, o estudo apresentou duas limitações. A primeira foi a exclusão de pacientes com maior probabilidade de desenvolver complicações. Os pacientes que tiveram acidentes vasculares cerebrais hemorrágicos, por exemplo, não foram incluídos por apresentarem comprometimento neurológico mais grave e um período de tempo mais restrito para a recuperação. A segunda foi relacionada ao método de avaliação da força muscular respiratória. A PImáx e a PEmáx são manobras volitivas, influenciadas pela cooperação individual e pela capacidade de vedação hermética ao redor do bocal do manômetro, o que geralmente requer assistência do terapeuta. Para minimizar o viés relacionado a esse teste de esforço, as avaliações seguiram estritamente as diretrizes clínicas. Além disso, o pesquisador responsável pela avaliação avaliou o estado de alerta do paciente e motivou os pacientes a fazerem o melhor esforço possível.

Os resultados de Menezes, *et al.* (2019) corroboram com os resultados de Messaggi-Sartor *et al.* (2015), em indivíduos com AVE, após comparar um grupo intervenção que recebeu TMR com 50% da PImáx e da PEmáx com progressão semanal baseada em novas medidas de PImáx e PEmáx, utilizando a válvula respiratória Orygen-dual®, 5 séries de 4 minutos, 2 vezes por dia, 7 dias por semana, durante 8 semanas e um grupo controle que recebeu TMR sem carga ou progressão, 5 séries de 4 minutos, 2 vezes por dia, 7 dias por semana, durante 8 semanas observou que PImáx aumentou no pós-treinamento ocorreram apenas para o grupo intervenção e esses ganhos foram mantidos no acompanhamento. Na semana 8, a PImáx do grupo intervenção foi 27 cmH₂O maior que a do grupo controle. Na semana 12, ela ainda era 24 cmH₂O maior. Na PEmáx, por 8 semanas, o grupo intervenção foi 42 cmH₂O maior que o grupo controle. Na semana 12, ela ainda era 30 cmH₂O maior. As limitações incluem dificuldade de cegar terapeutas durante a realização de intervenções complexas. Além disso, devido ao não cumprimento do preenchimento diário de muitos participantes não puderam ter certeza da dose real do treinamento realizado, embora tenha sido alto o suficiente para ser realizado e eficaz, mesmo com treinamento ter sido feito em casa, sem supervisão direta.

Sutbeyaz *et al.* (2010) comparou três grupos de indivíduos com AVE: um grupo intervenção que recebeu exercícios de respiração diafragmática combinada com respiração dos lábios franzidos, técnicas de troca de ar e hiperpneia isocapnoéica voluntária, 1 vez por dia, 7 dias por semana, durante 6 semanas. Um grupo intervenção que recebeu TMR com carga de 40% da P_{Imáx}, progressão 5 a 10% a cada sessão até que se atingisse 60% da P_{Imáx}, conforme tolerado, utilizando a válvula respiratória Threshold®, 2 vezes por dia, 6 dias por semana, durante 6 semanas. E, um grupo controle que recebeu um programa de reabilitação de AVE convencional, 1 vez por dia, 5 dias por semana, durante 6 semanas. Foi observado que após seis semanas de treinamento, houve um aumento estatisticamente significativo de 7,07 cmH₂O na P_{Imáx} e de 5,40 cmH₂O na P_{Emáx} no grupo exercícios de respiração e um aumento significativamente estatístico de 7,87 cmH₂O na P_{Imáx} no grupo TMR. Entre os grupos de treinamento, a força muscular inspiratória aumentou mais no grupo TMR. Não houve aumentos significativamente estatísticos no grupo controle. Uma limitação é que os efeitos a longo prazo do TMR não foram monitorados nos participantes do estudo.

Britto *et al.* (2011) comparou indivíduos com AVE da seguinte maneira, um grupo intervenção que recebeu TMR com carga 30% da P_{Imáx}, progressão quinzenal baseada em novas medidas de P_{Imáx}, utilizando a válvula respiratória Threshold®, 6 séries de 5 minutos, 1 vez por dia, 5 dias por semana, durante 8 semanas. E, um grupo controle que recebeu TMR sem carga, 6 séries de 5 minutos, 1 vez por dia, 5 dias por semana, durante 8 semanas. Houve um aumento significativo no grupo controle de 34,4 cmH₂O na P_{Imáx}. As limitações incluíram o tamanho da amostra relativamente pequeno, no entanto, o poder estatístico foi alto para a medida de resultado primário, que mostrou melhorias.

No mesmo trabalho Menezes, *et al.* (2019) descreveu um aumento da resistência muscular inspiratória evidenciada através do fato que, após 8 semanas de TMR, o grupo intervenção realizou 33 respirações a mais do que o grupo controle. E, na semana 12, 26 respirações a mais. Britto *et al.* (2011) também descreveu um aumento na resistência muscular inspiratória de 17,5 cmH₂O no grupo intervenção.

Menezes, *et al.* (2019) também relatou, com relação a diminuição da dispneia, que, na semana 8, o grupo experimental ficou 1,3 menos sem fôlego do que o grupo

controle, segundo a escala Medical Research Council. Na semana 12, eles estavam 1,2 menos sem fôlego. As limitações são que algumas variações nos dados demográficos, como o tempo decorrido desde o AVC e as medidas basais de resistência e dispneia, podem ter influenciado os resultados, embora não tenham sido determinantes. A perda de 6 participantes para avaliações de acompanhamento também impede uma conclusão assertiva quanto à manutenção dos efeitos. Semelhantemente, Sutbeyaz *et al.* (2010) relatou uma diminuição na dispneia ao esforço, segundo a escala de BORG, no grupo intervenção TMR, mas não no grupo intervenção exercícios respiratório, em comparação com a linha de base e o grupo controle.

O mesmo trabalho de Sutbeyaz *et al.* (2010) descreveu, no grupo intervenção TMR, uma melhora da função cardiopulmonar a partir dos valores de Vo_2 , PO, FC e VE. Além do mais, descreveu melhora do status funcional baseado em pontuações no Índice de Barthel e nas Categorias de Deambulação Funcional. E, por fim, melhora significativa da qualidade de vida nos domínios papel físico, saúde geral e vitalidade do SF-36.

Westerdahl *et al.* (2016) avaliou indivíduos com EM e comparou um grupo intervenção que recebeu TMR, sem carga ou progressão, utilizando o exercitador respiratório Rium®, 3 séries de 10 respirações, 2 vezes por dia, durante 8 semanas e um grupo controle que não recebeu nenhuma intervenção, e, por sua vez, não encontrou diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis estudadas, força muscular respiratória, função pulmonar, saturação periférica de oxigênio, respiração subjetiva e capacidade de tosse. As limitações estão relacionadas ao tamanho pequeno da amostra e com o fato dos pacientes terem sido contatados apenas uma vez por telefone para enfatizar a importância da execução dos exercícios, mas sem qualquer supervisão adicional após a alta, o que pode ser uma explicação para o insucesso dos efeitos do tratamento em outras variáveis que não a espirometria. Os pacientes completaram os treinamentos diários, mas, como em todos os exercícios em casa, não foi possível observar como cada pessoa realizava os exercícios respiratórios.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática verificou que indivíduos com AVE submetidos ao TMR apresentaram aumento da força muscular respiratória, resistência muscular inspiratória, função cardiopulmonar e metabólica, status funcional e qualidade de vida e diminuição de complicações respiratórias e dispneia. Além disso, foi observado que protocolos mais empregados na prática clínica utilizaram os seguintes dispositivos: válvula respiratória Orygen-dual® e válvula respiratória Threshold®.

REFERÊNCIAS

BRITTO, R. R. *et al.* Inspiratory muscular training in chronic stroke survivors: a randomized controlled trial. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, [s.l.], v. 92, n. 2, p. 184-190, 2011.

Brasil, 2018. **DATASUS**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih/cnv/nruf.def>. Acesso em: 15 set. 2018.

HARRAF, F. *et al.* Transcranial magnetic stimulation study of expiratory muscle weakness in acute ischemic stroke. **Neurology**, [s.l.], v. 71, n. 24, p. 2000-2007, 2008.

MARTÍN-VALERO, R. *et al.* Systematic review of inspiratory muscle training after cerebrovascular accident. **Respiratory care**, [s.l.], v. 60, n. 11, p. 1652-1659, 2015.

MENEZES, K. K. P. *et al.* Effect of high-intensity home-based respiratory muscle training on strength of respiratory muscles following a stroke: a protocol for a randomized controlled trial. **Brazilian journal of physical therapy**, [s.l.], v. 21, n. 5, p. 372-377, 2017.

MENEZES, K. K. P. *et al.* High-Intensity Respiratory Muscle Training Improves Strength and Dyspnea Poststroke: A Double-Blind Randomized Trial. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, [s.l.], v. 100, n. 2, p. 205-212, 2019.

MESSAGGI-SARTOR, M. *et al.* Inspiratory and expiratory muscle training in subacute stroke: a randomized clinical trial. **Neurology**, [s.l.], v. 85, n. 7, p. 564-572, 2015.

MPHED, D. P. *et al.* Respiratory muscle training: theory and practice. **New Zealand Journal of Physiotherapy**, [s.l.], v. 42, n. 2, p. 109, 2014.

PEDRO. Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.pedro.org.au/portuguese/downloads/pedro-scale/>. Acesso em: 11 out. 2019.

SHEEL, A. W. Respiratory muscle training in healthy individuals. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 32, n. 9, p. 567-581, 2002.

SUTBEYAZ, S. T. *et al.* Respiratory muscle training improves cardiopulmonary function and exercise tolerance in subjects with subacute stroke: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 240-250, 2010.

WARD, K. *et al.* Acute ischaemic hemispheric stroke is associated with impairment of reflex in addition to voluntary cough. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 36, n. 6, p. 1383-1390, 2010.

WESTERDAHL, E. *et al.* Deep breathing exercises with positive expiratory pressure in patients with multiple sclerosis—a randomized controlled trial. **The clinical respiratory journal**, [s.l.], v. 10, n. 6, p. 698-706, 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Disponível em: <http://www.who.int/features/qa/55/en/>. 2016. Acesso em: 15 set. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global burden of neurological disorders: estimates and projections. In: *Neurological Disorders: Public Health Challenges*.

Suíça, 2006. **WHO.** Disponível em: http://www.who.int/mental_health/neurology/neurodiso/en/. Acesso em: 15 set. 2018.