

UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ
JANAINA TURCATO NONATO DA SILVA

**EFEITOS DOS DISPOSITIVOS DE TREINO MUSCULAR
RESPIRATÓRIO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

CURITIBA

2019

UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ
JANAINA TURCATO NONATO DA SILVA

EFEITOS DOS DISPOSITIVOS DE TREINO MUSCULAR
RESPIRATÓRIO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado em Distúrbios da Comunicação da Universidade Tuiuti do Paraná, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosane Sampaio Santos

Co orientadora: Prof.^a Dr.^a Karinna Verissimo Meira Taveira

CURITIBA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na fonte
Biblioteca "Sydney Antonio Rangel Santos"
Universidade Tuiuti do Paraná

S586 Silva, Janaina Turcato Nonato da.

Efeitos dos dispositivos de treino muscular respiratório na
disfagia orofaríngea: uma revisão sistemática e meta-análise/
Janaina Turcato Nonato da Silva; orientadora Prof^a. Dr^a. Rosane
Sampaio Santos; co-orientadora Prof^a. Dr^a. Karinna Veríssimo Meira
Taveira. 87f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2019.

1. Disfagia. 2. Força muscular. 3. Exercícios respiratórios.
4. Revisão sistemática. I. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-
Graduação em Distúrbios da Comunicação/ Mestrado em Distúrbios da
Comunicação. II. Título.

CDD – 616.32

TERMO DE APROVAÇÃO
JANAINA TURCATO NONATO DA SILVA

**EFEITOS DOS DISPOSITIVOS DE TREINO MUSCULAR
RESPIRATÓRIO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Mestre em Distúrbios da Comunicação no Programa de Mestrados em Distúrbios da Comunicação da Universidade Tuiuti do Paraná.

Curitiba, 15 de maio de 2019.

Profa. Doutora Rosane Sampaio Santos UTP

Mestrado em Distúrbios da Comunicação Universidade Tuiuti do Paraná

Orientador: Prof^a. Dra. Rosane Sampaio Santos

Universidade Tuiuti do Paraná

Prof. Dr. José Stechman

Universidade Tuiuti do Paraná

Prof^a. Dra. Irene de Pedro Netto

Sírio Libanês Hospital

Aos meus pais, por serem meus pilares.

As minhas filhas, desde sempre fonte de orgulho e amor profundo.

AGRADECIMENTOS

A Deus, presença e autor de minha vida e de minha fé, pelas muitas bênçãos que tenho recebido ao longo da minha caminhada.

Aos meus pais, Laércio e Eunice, que além de me proporcionarem a possibilidade da vida, me dão força e coragem para prosseguir, são presença nas horas difíceis, cobrindo minha existência com amor, cuidado e orações. Sempre prontos a me oferecer o melhor abraço e o melhor colo deste mundo.

As minhas filhas, Ticiane e Leticia, anjos que Deus me confiou, e que me ensinam todos os dias a ser uma pessoa melhor e jamais me deixam desistir dos meus sonhos, mesmo quando sinto que não vou conseguir.

Ao meu genro, Iury, que já é um filho querido e que me faz sorrir nos momentos mais improváveis e sem perceber me ensina com amor e carinho.

A minha orientadora, Professora Doutora Rosane Sampaio Santos, pela confiança e paciência com as minhas dúvidas, pelos momentos de partilha de conhecimentos, conversas produtivas, e, principalmente, por acreditar que meu trabalho é relevante e significativo.

À co orientadora e hoje amiga, Professora Doutora Karinna Veríssimo Meira Taveira, meu profundo respeito e admiração por possibilitar meu crescimento sob a luz de seus conhecimentos, pelo estímulo e intervenções valiosas e pela prontidão em me atender. Agradeço a Deus ter providenciado sua permanência em Curitiba, por pouco tempo, mas que deixou ensinamentos para a minha vida inteira.

À Professora Dra. Irene de Pedro Netto, por aceitar participar desta pesquisa e por compartilhar com imensa paciência, doçura e didática seus conhecimentos. Agradeço a Deus por ter colocado você em minha vida.

Ao Professor Dr. José Stechman, por aceitar o convite para compor a banca de qualificação e defesa desta dissertação. Obrigada por todas as críticas e sugestões de grande valia.

A minha irmã por sempre estar ao meu lado, pelas palavras e pelo silêncio nos momentos certos.

Ao meu irmão, cunhados e sobrinhas que sempre estão ao meu lado, senão em presença física com o coração.

A Rogerio, amigo de uma estrada esburacada, mas cheia de risadas e apoio mútuo, que hoje se encerra com sucesso.

A minha amiga e incentivadora, Talita Todeschini Vieira, para que fosse dada iniciação a essa pesquisa acadêmica.

Obrigada a todos os meus amigos, em especial a Silvana, Vicente, Carol, Aline, Ana Jenzura, Carol, Elaine e Tatiana. Vocês acompanharam minuto a minuto desta minha jornada, sem reclamar, me incentivando, acreditando e assim, tornando-se minha segunda família.

Aos meus amigos do mestrado, em ordem alfabética de nomes, Cintia, Gisele, Jean, Neliana e Sammia, pelos momentos de conhecimentos colaborativos e por algumas piadas e sorrisos em momentos difíceis deste percurso. Vocês são parte valiosa deste processo.

Aos residentes que me aceitam como preceptora, vocês me instigam na busca do conhecimento todo os dias.

Ao Professor Doutor Jair Mendes, que me acolheu, ensinou e orientou com toda a paciência em uma nova aprendizagem e na etapa decisiva deste trabalho.

Aos meus pacientes e familiares, que no decorrer dos atendimentos me permitem entrar nas suas vidas, me mostram caminhos, me ensinam com suas experiências, me incentivam com seus sorrisos.

Aos professores do Mestrado, por suas aulas e seus ensinamentos, como ferramentas culturais, propiciando o desenvolvimento nas pesquisas.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro.

A Lucy e Marilise, que me ajudaram sempre que precisei com prontidão e sem medir esforços.

Enfim, que ninguém se sinta esquecido, pois agradeço a todos que de alguma forma contribuem e me incentivam nesta jornada chamada vida.

Só eu sei cada passo por mim dado nessa estrada esburacada que é a vida, passei coisas que até mesmo Deus duvida, fiquei triste, capiongo, aperreado, porém nunca me senti desmotivado, me agarrava sempre numa mão amiga, e de forças minha alma era munida, pois do céu a voz de Deus dizia assim:

- Suba o queixo, meta os pés, confie em mim, vá pra luta que eu cuido das feridas.

(Bráulio Bessa)

RESUMO

OBJETIVO: Relatar as evidências encontradas na literatura, em estudos com ensaios clínicos randomizados, não randomizados, quasi randomizados e estudos coorte, desenvolvidos com grupos de pacientes disfágicos, independente da doença de base, que fizeram uso de dispositivos de treinamento muscular respiratório durante a reabilitação da disfagia. **MÉTODOS:** Revisão sistemática realizada, consultando cinco bases de dados bibliográficas eletrônicas e três bases de literatura cinzenta, além de pesquisas manuais das listas de referência dos estudos selecionados e consulta a experts, sem restrição de idioma e data. O risco de viés foi avaliado com o auxílio do *software Review Manager v. 5.3 (The Nordic Cochrane Centre, Copenhagen, Dinamarca)*. Análise da qualidade do nível de evidência foi feita seguindo os critérios de *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*. Para a realização da meta-análise foi utilizado o pacote estatístico MetaXL. **RESULTADOS:** Foram identificados 1824 artigos na busca, sendo que nove estudos atenderam a todos os critérios de elegibilidade para a análise qualitativa. Dos estudos incluídos, 44,5% foram realizados com pacientes disfágicos pós acidente vascular cerebral, 77,8% dos estudos utilizaram o dispositivo respiratório *EMST150™* e o treinamento *EXPIRATORY MUSCLE STRENGTH TRAINING (EMST)* foi aplicado em 88,9% dos estudos. Relato de melhora significativa da força de tosse, atividade dos músculos supra-hióideo, deglutição mais segura na fase oral e redução dos riscos de penetração e aspiração de vias aéreas quando aplicada a Escala de penetração e aspiração (PAS), foram citados em 77,8% dos estudos. Para a análise quantitativa quatro artigos foram incluídos, o resultado final da meta-análise foi de um valor médio do efeito estudado igual a -0,89 com intervalo de confiança de 95%. **CONCLUSÃO:** O uso de dispositivos de treino muscular respiratório aponta resultados promissores em pacientes disfágicos independente da doença de base, proporcionando aumento da força e fortalecimento dos músculos respiratórios que impactam diretamente na deglutição. Estudos adicionais são recomendados, com diferentes dispositivos respiratórios, com amostras mais representativas, diferentes etiologias e com treinamento por período superior a quatro/cinco semanas, mantendo acompanhando pós treino para observar manutenção ou não dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Disfagia, Força Muscular, Exercícios Respiratórios, Revisão Sistemática.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To report the evidence found in the literature, in studies with randomized clinical trials, non-randomized, quasi-randomized clinical trials, and cohort studies, developed with groups of dysphagic patients, independent of baseline disease, who used respiratory muscle training devices during the rehabilitation of dysphagia.

METHODS: Systematic review was carried out, consulting five electronic bibliographic databases and three databases of gray literature, as well as manual searches of reference lists of the selected studies and consulting experts, without restriction of language and date. The risk of bias was evaluated with the aid of Review Manager v. 5.2 (The Nordic Cochrane Center, Copenhagen, Denmark). The analysis of the quality of the level of evidence was done following the criteria of Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE). The meta-analysis was used to perform the meta-analysis. **RESULTS:** 1824 articles were identified in the search, and nine studies met all the eligibility criteria for the qualitative analysis. Of the studies included, 44.5% were performed with dysphagic patients after stroke, 77.8% of the studies used the EMST150 respiratory device, and the EXPIRATORY MUSCLE STRENGTH TRAINING (EMST) was applied in 88.9% of the studies. A significant improvement in coughing strength, suprahyoid muscle activity, safer swallowing in the oral phase and reduced risk of airway penetration and aspiration when applied to the Penetration and Aspiration Scale (PAS) were reported in 77, 8% of the studies. For the quantitative analysis four papers were included, the final result of the meta-analysis was a mean value of the studied effect equal to -0.89 with a 95% confidence interval.

CONCLUSION: Respiratory Muscle Training has indicated promising results in dysphagic patients independent of baseline disease, providing increased strength and strengthening of respiratory muscles that directly affect swallowing. Additional studies are recommended with the use of different respiratory devices, with more representative samples, different etiologies, and training for a period of more than four / five weeks, keeping track of post-training to observe or not the results obtained.

Keywords: Dysphagia, Muscle Strength, Breathing Exercise, Systematic Review

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - <i>EXPIRATORY MUSCLE STRENGTH TRAINING 150</i>	33
FIGURA 2 - <i>EXPIRATORY MUSCLE STRENGTH TRAINING 150</i>	33
FIGURA 3 - <i>ORYGEN-DUAL VALVE®</i>	34
FIGURA 4 - THRESHOLD IMT.....	35
FIGURA 5 – <i>RESPIRON Classic®</i>	36
FIGURA 6 - <i>VOLDYNE®</i>	37
FIGURA 7 - DIAGRAMA DE FLUXO DOS CRITÉRIOS DE BUSCA NA LITERATURA E SELEÇÃO.....	67
FIGURA 8 – RESUMO DO RISCO DE VIÉS.....	68
FIGURA 9 – <i>FOREST PLOT</i>	69

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	58
TABELA 2 - RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DESCRITIVAS E DESFECHOS DE INTERESSES DOS ESTUDOS INCLUÍDOS	60
TABELA 3 – ANÁLISE RISCO DE VIÉS DOS ESTUDOS	64
TABELA 4 – ANÁLISE DA SENSIBILIDADE DOS ESTUDOS UTILIZADOS NA META-ANÁLISE	65
TABELA 5 – NÍVEL DE CONFIANÇA – GRADE.....	66

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCIPAIS EVENTOS DA DEGLUTIÇÃO.....	23
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EAT-10	<i>Eating Assessment Tool</i>
ECR	Ensaio Clínico Randomizado
EMG	Eletromiografia
EMST	<i>Expiratory Muscle Strength Training</i>
EES	Estimulação Elétrica de Superfície
ELA	Esclerose Lateral Amiotrófica
EM	Esclerose Múltipla
FDS	<i>Functional Dysphagia Scale</i>
FOIS	<i>Functional Oral Intake Scale</i>
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
GRADE	<i>Grading of Recommendations</i>
IEMT	Inspiratory and Expiratory Muscle Training
IPTL	<i>Inspiratory Pressure Threshold Loading</i>
MEP	<i>Maximum Expiratory Pressure</i>
NMES	<i>Neuromuscular Electrical Stimulation</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAS	<i>Penetration and Aspiration Scale</i>
PD	<i>Parkinson Disease</i>
PO	Pós-operatório

PR	<i>Pyramidal Sinuses Residue</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
PROSPERO	<i>International Prospective Register of Systematic Reviews</i>
SST	<i>Standard Swallowing Therapy</i>
SW-I	<i>Swallowing - Inspiration</i>
SWAL-QOL	<i>Swallowing Quality of Life Questionnaire</i>
TMI	Treinamento Muscular Inspiratório
TMR	Treinamento Muscular Respiratório
TTF	Tempo de Transição Faríngeo
UES	<i>Upper Esophageal Sphincter</i>
VDS	<i>Videofluoroscopic Dysphagia Scale</i>
VFSS/VES	<i>Videofluoroscopy</i>
VR	<i>Vallecular Residue</i>
WGO	<i>World Gastroenterology Organization Practice Guidelines</i>

Sumário

APRESENTAÇÃO	17
1 INTRODUÇÃO	19
2 OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo Geral	22
3 HIPÓTESE DE PESQUISA	22
4 PERGUNTA DE PESQUISA	22
5 REFERENCIAL TEÓRICO	23
5.1. Deglutição	23
5.2 Respiração	24
5.3 Coordenação entre Deglutição e Respiração	26
5.4 Treinamento Muscular Respiratório (TMR)	30
5.5 DISPOSITIVOS RESPIRATÓRIOS	32
5.5.1 <i>EMST 150™ - Expiratory Muscle Strength Training (Aspire Products, Gainesville, FL. USA)</i>	33
5.5.2 <i>Orygen-Dual Valve®</i>	33
5.5.3 <i>Threshold IMT® - Treinador Muscular Inspiratório</i>	34
5.5.4 <i>Inspirometria de Incentivo</i>	35
5.5.4.1 <i>RESPIRON®</i>	36
5.5.4.2 <i>VOLDYNE®</i>	37
6 CONCLUSÃO	37
7 MÉTODO	38
8 RESULTADOS	39
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICES	78
ANEXO	87

APRESENTAÇÃO

A facilidade de acesso à internet trouxe a possibilidade e, porque não acrescentar, a necessidade aos profissionais de todas as áreas, de acessar, ler, conhecer, analisar milhares de estudos publicados mundialmente numa velocidade muitas vezes inimaginável. Na área da saúde, conhecer o que de novo está sendo pesquisado, tem se tornado primordial para diferenciar profissionais que estão envolvidos com sua área de atuação e buscam aperfeiçoar o atendimento ao seu público (aqui falando não só de pacientes, como também daqueles que atuam na área de educação, que quando verdadeiramente comprometidos, não se contentam com o conhecimento básico e buscam sempre o novo, objetivando fornecer a seus alunos uma formação verdadeiramente diferenciada).

A autora deste trabalho, há um ano assumindo um novo cargo como fonoaudióloga dentro de um hospital referência em idosos, acabou abraçando a preceptoria. Tal responsabilidade tem trazido certa angústia e a sensação de sempre estar em dívida com os residentes. Estudar e buscar cada vez mais conhecimento e atualização tem sido uma estratégia para diminuir este sentimento, e artigos desenvolvidos como revisões sistemáticas, tem colaborado para atingir o objetivo que começou a ser alcançado quando fui apresentada a esta nova forma de evidência científica, durante participação do núcleo de pesquisas que acontece dentro da universidade onde desenvolvo meu mestrado.

Em 2008, Moher *et al.* descreveram a revisão sistemática como uma síntese conveniente de evidências para profissionais de saúde ocupados, acrescentado que cada vez mais este tipo de pesquisa ganhava aceitação como ponto de partida no desenvolvimento de diretrizes de prática clínica baseadas em evidências, ajudando a projetar estudos primários. Govender *et al.* (2017) definiram revisão sistemática como uma revisão da literatura que segue, necessariamente, uma metodologia explícita, rigorosa e transparente.

Frequentemente encontramos dentro da literatura, autores que apontam a necessidade de atualizações das revisões sistemáticas já publicadas (Atkins 2005; Eccles 2001; Moher, 2008). A evolução da ciência trazendo novas pesquisas podem indicar que intervenções que antes eram consideradas efetivas e seguras podem, no presente ou futuro, mostrar-se ineficazes ou prejudiciais, ou trazer sutis mudanças

(Chalmers, 1994; Shekelle 2001; Moher,2008). O fato de os profissionais desconhecerem ou ignorar essas mudanças, pode acabar levando a um enfraquecimento na validade das revisões sistemáticas e nas atuações destes profissionais.

Esta dissertação apresenta-se no formato de um artigo de revisão sistemática e meta-análise, respeitando o rigor metodológico exigido para este tipo de estudo. O artigo encontra-se formatado e foi submetido conforme as normas da revista NeuroRehabilitation.

Artigo: Silva, J.T.N.; Soria, F.S.; Santos, R. S.; Netto, I.P.; Pernambuco, L.; Zeigelboim, B. S; Porporatti, A.L; Taveira, K.V.M. EFFECTS OF RESPIRATORY MUSCLE TRAINING DEVICES IN OROFARINEAL DYSFUNCTION: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

1 INTRODUÇÃO

A disfagia pode ser explicada como uma dificuldade no transporte do alimento ou líquido da boca ao estômago por meio das fases inter-relacionadas, comandadas por um complexo mecanismo neuromotor (NAJAS, 2011; BAIJENS *et al.*, 2016; CARUTTI, TURNER, 2015; SARABIA-COBOC *et al.*, 2016; EASTERLING, 2018), estando associada à complicações mais graves como pneumonia por aspiração, infecções respiratórias, desnutrição, desidratação, aumento de readmissões hospitalares, institucionalização e morbimortalidade (HUMBERT, ROBBINS, 2008; CABRE *et al.*, 2009; NAJAS, 2011; CLAVÉ, SHAKER, 2015; dos REIS *et al.*, 2015; SARABIA-COBO *et al.*, 2016; TAKIZAWA, 2016).

Cichero *et al.* (2017) descreve que se estima que a disfagia acometa cerca de 8% da população mundial ou cerca de 590 milhões de pessoas. Estudo publicado em 2014 pela *World Gastroenterology Organization Practice Guidelines (WGO)*, relata que uma em cada grupo de 17 pessoas, durante a vida, apresenta alguma forma de disfagia. São inúmeros os estudos publicados e recentemente uma revisão sistemática, que demonstram que a disfagia é uma condição frequente após Acidente Vascular Cerebral (AVC), Doença de Parkinson, traumatismo cranioencefálico, câncer de cabeça e pescoço e pneumonia adquirida na comunidade (TRACY *et al.*, 1989; dos REIS *et al.*, 2015; TAKIZAWA *et al.*, 2016), resultando no aumento da permanência dos pacientes nos hospitais e, conseqüentemente, os custos para o governo (DZIEWAS *et al.*, 2017).

Em 2008, o Centro de Controle de Prevenção de Doenças dos Estados Unidos estimou que aproximadamente 1 milhão de pessoas seriam diagnosticadas com disfagia por ano e a Agência de Pesquisa e Qualidade em Serviços de Saúde (*Agency for Healthcare Research and Quality*) calculou que anualmente morreriam 60.000 americanos por complicações de disfagia, atingindo um custo anual no sistema de saúde superior a US\$ 1 bilhão.

Diante do exposto, cada vez mais pesquisadores tem buscado novas alternativas na reabilitação para melhorar a qualidade de vida destes pacientes. Em 2008, Foley *et al.* publicaram revisão sistemática com ensaios clínicos randomizados (ECR) com objetivo de atualizar e avaliar as intervenções terapêuticas destinadas a adultos em recuperação de AVC e disfagia. Foram identificados e revisados 15

estudos e as intervenções mais citadas foram: modificações de textura alimentar, programas gerais de terapia de disfagia e alimentação enteral. Outras terapias mencionadas nesta revisão, como a estimulação térmica ou olfatória e a farmacoterapia foram voltadas principalmente para a melhora dos aspectos fisiológicos da deglutição, e foram consideradas experimentais, não fazendo parte da rotina de tratamento para disfagia no período. Outras duas intervenções, a descontaminação seletiva do trato digestivo e a hidratação subcutânea, também fizeram parte da revisão e consideradas utilizadas, historicamente, em outras condições que não o AVC.

Em 2014, foi realizada nova revisão sistemática por Van Hooren *et al.*, objetivando atualizar estudos já publicados com pacientes que apresentavam Doença de Parkinson. Neste trabalho, doze estudos foram incluídos e as terapias de reabilitações citadas foram: protocolo único de exercícios de Motricidade Orofacial, treinamento de força muscular expiratória, terapia de deglutição vídeo-assistida, estimulação elétrica de superfície (EES), acompanhamento do uso de tratamentos farmacológicos, estimulação térmico-tátil e o uso da goma de mascar. Ayres (2016) realizou um programa de intervenção composto por quatro sessões semanais individuais de 30 minutos. Nessas sessões, foi realizado o treinamento de manobra postural Chin-down com saliva e água. Outras estratégias terapêuticas para pacientes com Parkinson foram citadas: programa de reabilitação fonoaudiológica que incluiu oito manobras de deglutição juntamente com um recurso de *biofeedback* para a manobra de deglutição com esforço (FELIX *et al.*, 2008) e modificações sobre às características e consistência do bolo alimentar e a manobra de deglutições múltiplas (LUCHESE, KITAMURA, MOURÃO, 2013).

Govender *et al.* (2017), publicou uma revisão sistemática que realizou levantamento nas bases de dados sobre as estratégias comportamentais utilizadas para promover a adesão do paciente aos exercícios de deglutição no tratamento da disfagia pós-câncer de cabeça e pescoço. Foram citadas como estratégias: aconselhamento nutricional, protocolo com exercícios padrão, Manobra de Shaker, Manobra de Mendelsohn, exercícios isométricos de língua combinados com terapia tradicional, alongamento mandibular, protocolo de reabilitação baseado em dispositivo therabite e terapia com *biofeedback*.

Estudos com técnicas tradicionais e inovadoras, utilizadas na reabilitação de pacientes disfágicos independente da patologia, tem se intensificado nos últimos anos buscando conhecer os resultados alcançados.

Em 2007, o exercício muscular expiratório começou a ser proposto em estudos, e os resultados indicavam evidências na ativação da musculatura supra-hióidea e como consequência na elevação da laringe e na pressão subglótica, associadas às mudanças positivas na coordenação e precisão da função de deglutição e redução do risco de penetração laríngea e aspiração laringotraqueal (WHEELER-HEGLAND, CHIARA, SAPIENZA, 2007; SAPIENZA, 2011; PARK, OH, CHANG, 2016; PAZZOTTI, 2017).

Dez anos mais tarde, Brooks, McLaughlin, Shields (2017), publicam revisão sistemática que investigou os efeitos do Treinamento de Força Muscular Expiratória (EMST) em adultos e idosos que tivessem diagnósticos ou queixas de distúrbios de comunicação (voz e/ou dificuldade motora de fala) e/ou disfagia. Esta pesquisa resultou em sete artigos que atenderam todos os critérios de inclusão e exclusão, mas somente foi considerado treinamento com um tipo de dispositivo respiratório.

Assim, considerando que a reabilitação da disfagia eficiente e eficaz implica a necessidade de um tratamento que tenha valor terapêutico comprovado produzindo efeitos fisiológicos mensuráveis e, mais importante, mostrando resultados qualitativos apreciáveis para o paciente (EASTERLING, 2017), esta pesquisa buscou, dentro das bases de dados consultadas, encontrar estudos realizados com diferentes dispositivos respiratórios que apontem se o uso destes, dentro da terapia de reabilitação da disfagia, indicam resultados promissores, nesta que hoje já é considerada uma doença pela Organização Mundial da Saúde (OMS) impactando de forma negativa na qualidade de vida dos pacientes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Esta revisão sistemática foi idealizada com a finalidade de relatar as evidências encontradas na literatura, em estudos randomizados controlados, estudos controlados não randomizados, quasi randomizados (antes e após estudos) e estudos coorte desenvolvidos com grupos de pacientes que fizeram uso de treinamento com dispositivos respiratórios durante a reabilitação da disfagia.

3 HIPÓTESE DE PESQUISA

Existem evidências, na literatura consultada, de que haja melhora da disfagia quando realizada reabilitação com diferentes dispositivos respiratórios em pacientes disfágicos que apresentam variadas doenças de base.

4 PERGUNTA DE PESQUISA

Quais os efeitos dos dispositivos de treino muscular respiratório na reabilitação da deglutição em adultos e idosos apresentam disfagia?

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1. DEGLUTIÇÃO

A deglutição é descrita na literatura como sendo o transporte de saliva e alimento da cavidade oral até o estômago acontecendo através de uma sequência coordenada de contrações musculares, assim como, também possui a função de proteger o trato respiratório não permitindo a entrada de substâncias nas vias aéreas (BASS, MORRELL, 1992; MACEDO, GOMES, FURKIM, 2000; MARCHESAN, 2004; LYNCH *ET AL.*, 2008; HENNESSY, GOLDENBERG, 2016). Dito desta forma, pode parecer um processo simples, mas na verdade trata-se de uma sequência motora altamente complexa, que envolve a coordenação de um grande grupo de músculos da boca, faringe, laringe e esôfago, exigindo controle neuromotor fino com a participação do córtex cerebral, do tronco cerebral e de seis pares de nervos cranianos: trigêmeo (V), facial (VIII), glossofaríngeo (IX), vago (X), acessório (XI) e hipoglosso (XII) (MARCHESAN, 1999).

Didaticamente a deglutição é dividida em quatro fases de acordo com a localização do bolo alimentar: preparatória oral e oral – consideradas voluntárias e faríngea e esofágica (consideradas reflexas) (MARCHESAN, 1999; MARCHESAN, 1999b; MARCHESAN, 2004; LYNCH *et al.*, 2008). Existem estudos que incluem a fase antecipatória, pois para os autores (BARROS, PORTAS, QUEIJA, 2009), o ato de deglutir inicia-se antes mesmo do alimento entrar na cavidade oral.

Quadro 1. Principais eventos da deglutição.

Fases da Deglutição	Principais eventos	Estruturas / Músculos
Preparatória Oral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consciente e voluntária ✓ Captura, contenção oral e pressão intraoral (anterior e lateral) ✓ Mastigação 	Lábios <ul style="list-style-type: none"> ✓ Músculo Orbicular da boca ✓ Músculos Bucinadores
Oral	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consciente e voluntária ✓ Contenção e formação do bolo ✓ Ejeção/propulsão 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Língua, dentes, mandíbula ✓ Músculos da mastigação.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Duração depende do tempo de mastigação 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contato e acoplamento língua x palato
Faríngea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consciente e Involuntária ✓ Isolamento da cavidade nasal x oral ✓ Propulsão Faríngea ✓ Elevação e anteriorização laríngea ✓ Fechamento esfinteriano da laringe ✓ Passagem do bolo para o esôfago ✓ Duração cerca de 0,5 segundo a 1,5 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esfíncter velofaríngeo ✓ Contato da base de língua x parede posterior da faringe ✓ Músculos constritores faríngeos ✓ Músculos supra hioideos e tireohióideos ✓ Pregas ariepiglóticas ✓ Pregas Vestibulares ✓ Pregas Vocais ✓ Músculo cricofaríngeo
Esofágica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inconsciente e involuntária; ✓ Transferência do bolo alimentar para o esôfago ✓ Através de movimentos peristálticos o bolo chega ao estomago. ✓ Dura aproximadamente 10 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Esfíncter Esofágico Superior ✓ Esfíncter Esofágico Inferior

Fonte: Lemos,Pernambuco (2017), adaptado pela autora (2019)

Havendo sincronismo entre todas as fases, o alimento que entra na cavidade oral é moldado, organizado e transportado até o estômago sem existirem riscos de penetração e/ou aspiração laríngea.

5.2 RESPIRAÇÃO

A respiração humana ocupa um espaço de extrema complexidade e importância, sendo a sua função principal ofertar ao organismo humano oxigênio e dele remover o produto gasoso do metabolismo celular, ou seja, o gás carbônico. Para que esse processo aconteça é necessário a realização de um trabalho mecânico, automático, rítmico que apenas é possível com a coordenação entre os pulmões, uma

rede de vias aéreas condutoras, a vasculatura pulmonar, os músculos respiratórios e todos os tecidos que envolvem estas estruturas e que são regulados pelo sistema nervoso central (LYNCH *et al.*, 2008).

O sistema respiratório pode ser dividido em duas grandes porções: a porção condutora, constituída por fossas nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos e a porção respiratória formada pelas partes terminais da árvore brônquica (LYNCH *et al.*, 2008; HUTCHESON, 2018).

Os músculos respiratórios estão sob controle voluntário e involuntário, e devem se contrair continuamente no decorrer de toda a vida, não podendo descansar, pois necessitam manter a função ventilatória em níveis satisfatórios (JARDIM, 1982; EMMERICH, 2001).

Diafragma e os intercostais são músculos inspiratórios, sendo o diafragma o principal músculo da inspiração, que é provido pelos nervos frênicos a partir dos segmentos cervicais e constituído por fibras estriadas, com características próprias possuindo maior constituição de fibras vermelhas ou oxidativas e, portanto, mais resistentes à fadiga (PRYOR & WEBBER, 2002). Em condições de repouso, o trabalho mecânico da respiração é necessário apenas na fase inspiratória (ativa), pois a expiração é um processo passivo (EMMERICH, 2001), mas os músculos terão ação expiratória quando o ciclo expiratório for ativo, por exemplo, durante o exercício físico ou nas doenças respiratórias. (FELTRIM; JARDIM, 1995; DANGELO; FATTINI, 2004).

Cabe a cavidade nasal permitir a entrada do ar atmosférico, sendo sua função principal a defesa do organismo. Após o ar segue para a faringe, situada anatomicamente atrás das cavidades nasais e da boca, sendo uma estrutura comum ao sistema digestivo. À faringe segue-se a laringe, que representa apenas uma etapa de passagem do ar e que se estende até à traqueia, tendo como característica principal a fonação, ou seja, a capacidade de emitir som (LYNCH *et al.*, 2008; HUTCHESON, 2018).

A respiração ocorre em três fases: inspiração, pós-inspiração (ou expiração precoce) e a expiração final (EMMERICH, 2001; RICHTER; SMITH, 2014). É na atividade expiratória, especificamente, que a ativação de grupos musculares é compartilhada pela função da deglutição.

5.3 COORDENAÇÃO ENTRE DEGLUTIÇÃO E RESPIRAÇÃO

Evidências sobre a existência de interdependência estrutural, fisiológica e funcional entre os sistemas digestório e respiratório são relatados e estudados há um longo período. Entretanto, dúvidas quanto as relações fisiológicas básicas entre respiração e deglutição e o impacto da disfagia na respiração, continuam sendo estudados na busca de uma melhor compreensão (MARTIN *et al.*, 1994).

Estudo realizado com 13 voluntários saudáveis em 1994, com o objetivo de identificar e descrever a coordenação entre respiração e deglutição, e objetivos secundários: a) definir o tempo de intervalo entre o início da elevação laríngea e o início da pausa respiratória, b) o tempo de intervalo entre o final da pausa respiratória e o descida final da laringe e c) a duração do intervalo induzido pela deglutição, foi considerado a influência do volume do bolo alimentar. Os sujeitos foram divididos em dois grupos: experimental e controle, sendo o primeiro avaliado pelo controle respiratório, Eletromiografia (EMG) e endoscopia e o segundo grupo, pelo controle respiratório e EMG. O principal achados relatados foram: 1) cada deglutição foi caracterizada por uma breve, consistente e facilmente distinta parada na respiração ou pausa respiratória; 2) a expiração foi a fase da respiração associada à apneia induzida por deglutição; 3) eventos fisiológicos respiratórios e de deglutição ocorreram em um padrão consistente; e 4) uma deglutição com grande volume bolus resultou em prolongamento da apneia e excursão laríngea e maior ocorrência de inspiração pós-fluxo. Os autores concluíram que a expiração seguiu a pausa respiratória em 100% das deglutições nas primeiras três ofertas de líquido, colaborando com achados anteriores. O achado surpreendente, no entanto, foi que o intervalo da apneia terminou antes de completar a deglutição e que a maioria dos sujeitos produziram uma curta expiração durante a descida e reabertura da laringe, podendo implicar que a expiração após a apneia e a incoordenação temporal entre respiração e deglutição poderiam contribuir para complicações pulmonares em pacientes disfágicos (MARTIN *et al.*, 1994).

Jean (2001) realizou revisão enfocando os mecanismos do tronco encefálico subjacentes à geração de movimentos de deglutição sequenciais e rítmicos. após levantamento de inúmeros estudos concluiu que: 1. vários músculos da deglutição na boca, faringe e laringe exibem uma atividade inspiratória ou expiratória e essa atividade respiratória nos músculos oro-faringo-laríngeos garante a eficácia das vias

aéreas superiores e regula o fluxo aéreo durante o ciclo respiratório; 2. os músculos adutores da laringe estão ativos durante a fase expiratória do ciclo respiratório e regulam a taxa de fluxo aéreo durante a expiração, enquanto os músculos abdutores se tornam ativos durante a inspiração, garantindo assim a permeabilidade das vias aéreas; 3. além de participar da deglutição e respiração, os músculos laríngeos claramente participam dos vários tipos de fonação; 4. os músculos intrínsecos e extrínsecos da língua, como o genioglosso, também contribuem para a atividade respiratória e podem estar ativos durante a inspiração ou a expiração; 5. tônus da língua, em particular, é importante na manutenção da abertura das vias aéreas e os músculos faríngeos também podem estar ativos durante uma ou outra fase do ciclo respiratório; 6. na asfixia precoce, a maioria ou todos os músculos ativos na deglutição são recrutados e participam do esforço respiratório, contudo, nestes casos, os músculos estarão ativos apenas na respiração. Nestas condições, o acionamento respiratório, portanto, anula o acionamento da deglutição.

Dois anos depois, um novo estudo utilizando gravação videofluoroscópica e respiratória simultânea durante as deglutições de líquidos, objetivou definir a coordenação temporal da passagem do bolus, eventos e movimentos faríngeos e laríngeos e respiração, pontuando ser esta essencial para a prevenção da aspiração pulmonar, para a nutrição e hidratação adequadas e para a sobrevivência global dos seres humanos. Os autores descreveram que o fato de a laringe ser hermeticamente fechada por meio de válvulas intrínsecas e extrínsecas durante a deglutição, para impedir a entrada de alimentos, líquido ou saliva no trato respiratório, estavam bem estabelecidas na literatura. O que se buscava conhecer através da pesquisa, era o tempo e duração da cessação respiratória com o fechamento laríngeo e a abertura do segmento faringoesofágico durante a deglutição, que permaneciam desconhecidos. No entanto, os autores concluíram que a contribuição exclusiva do trabalho foi a de que o exame simultâneo dos mecanismos de proteção respiratória e das vias aéreas da laringe, faringe e esôfago cervical com atividade respiratória integrada foram realizados com equipamentos clínicos de fácil acesso e fáceis de usar (MARTIN-HARRIS *et al*, 2003).

Martin-Harris (2008), em seu artigo descreveu sobre a pausa obrigatória que ocorre na respiração em função da deglutição (apneia). No entanto, devido as implicações da doença associada ao termo "apneia", manteve nomeada a parada natural na respiração associada à deglutição como pausa respiratória. Considerou

que a duração varia entre 1,0 e 1,5 s durante as deglutições líquidas na maioria dos adultos saudáveis, mas existindo uma variabilidade dependendo da tarefa de deglutição e da viscosidade do bolo. O início da pausa respiratória estava associado a uma medialização momentânea, aparentemente protetora, das pregas vocais verdadeiras, seguida de uma adução completa das pregas vocais em algum momento durante o movimento anterior ântero-superior.

Matsuo *et al.* (2009), realizaram estudo sobre a coordenação respiração-mastigação-deglutição. Os autores pontuam claramente a importância que a faringe desempenha dentro desta coordenação. Descrevem que os caminhos do ar e da comida se cruzam na faringe. Na respiração, o ar pode fluir através do nariz ou da boca; sempre flui pela faringe. Durante a deglutição, a faringe muda de uma via aérea para um canal alimentar. A faringe é isolada da cavidade nasal e da via aérea inferior pelo fechamento velofaríngeo e laríngeo durante a deglutição na fase faríngea. Durante a mastigação, o bolo alimentar acumula-se na faringe antes de iniciar a deglutição. As estruturas da cavidade oral, faringe e laringe servem a múltiplas funções na respiração, fala, mastigação e deglutição. Concluindo que a coordenação temporal fina da alimentação existente entre respiração, mastigação e deglutição é essencial para prover nutrição alimentar adequada e prevenir a aspiração pulmonar.

Apesar de inúmeros artigos publicados a respeito da coordenação deglutição - respiração até o ano de 2010, o tema ainda permanecia aberto a novas pesquisas. Com o objetivo de identificar um padrão de coordenação entre a pausa respiratória e a deglutição que ocorre em associação com a chamada apneia de deglutição e estabelecer a importância do fechamento das pregas vocais que ocorre em associação a esta apneia; Costa, Lemme (2010) estudaram 66 indivíduos que foram divididos em três grupos: voluntários saudáveis, indivíduos laringectomizados e pacientes com queixas digestivas sem disfagia. Apneias foram produzidas em associação com deglutições de líquido a pedido e deglutições a seco, solicitadas e espontâneas, sendo registradas a partir de informações captadas por receptores acoplados a equipamento de manometria. Na análise dos resultados, os autores concluíram que: 1. a apneia de deglutição é uma pausa respiratória preventiva que se inicia imediatamente antes e permanece ativa durante toda a fase faríngea da deglutição, 2. é um bem coordenado fenômeno padrão que ocorre em associação com a baixa resistência elástica dos pulmões, presentes nas fases final da expiração, até a fase inicial da inspiração. Esta pausa respiratória é usualmente seguida de uma curta expiração que antecede novo

ciclo respiratório e 3. a apneia de deglutição e o fechamento das pregas vocais são mecanismos independentes.

Em 2015, Wang *et al.*, utilizando novas técnicas não invasivas para determinar possíveis alterações relacionadas ao envelhecimento na deglutição e na coordenação da deglutição e da respiração, foram recrutados 112 indivíduos divididos em três grupos pelo critério de faixa etária e o sistema não invasivo forneceu medidas de movimento da laringe com sensores piezelétricos, atividade muscular submentoniana com eletromiografia de superfície e coordenação respiração - deglutição pela medida do fluxo aéreo nasal. Todos receberam instruções para engolir seis tipos de bolos, três vezes para cada tipo, na seguinte ordem: deglutição seca (apenas saliva), 2 ml de água à temperatura ambiente, 5 ml de água à temperatura ambiente, 10 ml de água à temperatura ambiente, 5 ml de água a 0 ° C e 20 ml de água à temperatura ambiente. O estudo observou que tanto o grupo de idosos quanto o grupo de meia-idade apresentaram padrões de fase respiratória menos protetores. Ou seja, a coordenação protetora da respiração e da deglutição parece diminuir em indivíduos saudáveis da meia-idade, e continua diminuindo à medida que esses indivíduos entram na velhice. Os parâmetros orofaríngeos da deglutição do grupo de idosos apresentaram atraso na latência e duração da apneia da deglutição mais longa em relação aos outros grupos, e essas diferenças foram maiores nos bolos maiores. A probabilidade de deglutição por partes foi mais alta no grupo de idosos. Somando todos estes achados os autores concluíram que as fases da deglutição orofaríngea e a coordenação da deglutição com a respiração mudam gradualmente com o envelhecimento.

Estudo realizado em 2017 com 323 pacientes com o objetivo de monitorar a respiração e a atividade de deglutição em indivíduos saudáveis e em pacientes com disfagia usando um sistema não-invasivo de monitoramento da deglutição. Os autores encontraram forte correlação entre a duração da pausa respiratória para a deglutição e a latência da deglutição, independentemente do tipo de alimento, e de os indivíduos serem saudáveis, disfágicos ou possíveis grupos disfágicos. O estudo constatou que a latência da deglutição é prolongada nos pacientes, e a duração da pausa estava intimamente correlacionada com a latência da deglutição tanto em indivíduos saudáveis quanto em pacientes com disfagia. Sabendo-se que o início do reflexo da deglutição em relação a uma invasão em bolus no recesso piriforme é retardado em pacientes com disfagia e o tempo para que os alimentos sejam

propelidos para a faringe também pode ser retardado em pacientes com disfagia, os autores sugerem que o prolongamento da duração da pausa é consequência do início tardio do reflexo da deglutição (em relação à fase respiratória) em pacientes com disfagia. Concluem, que as deglutições inadequadas no ciclo respiratório causam descoordenação da respiração e deglutição, e o prolongamento da latência da deglutição leva a um atraso no tempo de deglutição e resulta em um aumento no padrão deglutição – inspiração em pacientes com disfagia. Além disso, a incoordenação respiração e deglutição pode ser uma característica pessoal, que é modificada pela idade e por possíveis doenças (por exemplo, AVC, Doença de Parkinson e Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC), podendo ser corrigida pela reabilitação (YAGI *et al.*, 2017).

No mesmo ano um artigo de revisão sobre a anatomia e fisiologia da deglutição na disfagia orofaríngea advertiu que uma maior compreensão da interação neurológica necessária para a deglutição e respiração tem se desenvolvido através de várias décadas, envolvendo estudos em animais e humanos. Os estudos atuais, apontam que em circunstâncias normais, a deglutição geralmente inibe a inspiração, mas quando hipóxia e hiper carbina são pré-enviadas, a deglutição cessa de inibir a inspiração, já que a respiração é priorizada. Esses achados foram confirmados em pesquisas mais recentes. DPOC que é uma doença respiratória caracterizada por dano pulmonar e alterações crônicas do fluxo aéreo pulmonar e da transferência de gases, estudos mostraram que pacientes com exacerbações da DPOC têm um atraso significativo no reflexo da deglutição, podendo ser esse fenômeno explique o achado de uma maior frequência de altos escores de penetração-aspiração em pacientes com DPOC em comparação àqueles sem doença (SASEGBON, HAMD, 2017).

5.4 TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO (TMR)

O TMR tem como principal objetivo habilitar ou reabilitar a função de músculos específicos para que estes realizem com melhor desempenho a função para qual estão sendo recrutados (SASAKI; KUROSAWA; KOHZUKI, 2005). Desta forma é necessário que estes músculos apresentem boas condições fisiológicas, como condução nervosa íntegra e circulação adequada (KNOBEL, 2004).

Para atingir o objetivo desejado na reabilitação, os músculos precisam sofrer alterações na sua estrutura, devendo ser exercitado a um nível acima do que estão habituados. Aos poucos, o sistema ou tecido vai se adaptando a sobrecarga, tendo como resultado um treinamento específico às fibras musculares envolvidas na atividade. Intensidade, duração e frequência do exercício são variáveis que estabelecem a sobrecarga (POWERS, HOWLEY, 2000; CABRE *et al.*, 2009; CLAVE, SHAKER, 2015).

Na literatura pesquisada, quando o objetivo era treino de músculos inspiratórios e expiratórios os resistores lineares e alineares foram os mais empregados (VERGES *et al.*, 2009).

No TMI com carga linear ou cargas de limiar de pressão inspiratória (*Inspiratory Pressure Threshold Loading - IPTL*), esses dispositivos apresentam uma resistência independente do fluxo, gerada por um nível de pressão estabelecido previamente. Mantendo-se o orifício para a entrada do ar inspirado fechado com uma válvula unidirecional, a qual se desloca e permite a entrada do ar somente quando uma pressão preestabelecida é alcançada. A carga pressórica utilizada para treinamento corresponde a 40 – 60% da pressão inspiratória máxima (TARANTINO, 2002; KNOBEL, 2004). Os resistores lineares proporcionam uma carga fixa ajustada em níveis de pressão preestabelecidos que variam de 4 a 40 cmH₂O. Esses dispositivos costumam ser os mais utilizados, pois não apresentam dependência da pressão com o fluxo do paciente (MACHADO, 2008).

Os equipamentos que possuem resistência alinear são conhecidos como dependentes de fluxo aéreo, pois a pressão inspiratória preestabelecida só é alcançada se o paciente conseguir manter um fluxo aéreo alto através do orifício de entrada de ar. O treino com resistência alinear é realizado através da respiração em orifícios de diferentes tamanhos, variando de 2 mm a 7 mm. Um dos problemas de utilizar tais aparelhos é que o padrão respiratório altera a resistência aplicada aos músculos inspiratórios, ou seja, o aumento da taxa de fluxo eleva a resistência inspiratória. Dessa forma, a pressão inspiratória gerada depende do tamanho do orifício e da taxa do fluxo inspiratório. Em geral, estes dispositivos mostram-se vantajosos, pois possuem baixo custo financeiro (MACHADO, 2008).

Estudos publicados com pacientes com DPOC demonstraram que apesar do mecanismo de carga ao fluxo inspiratório ser diferente nos aparelhos, ambos

apresentaram a mesma eficácia, em termos de ganho de força muscular (MCCONNELL, ROMER, WEINER, 2005; MADARIAGA *et al.*, 2007).

Em 2013, Budin *et al.* realizou o TMR em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta, dividindo a amostra em dois grupos: o Grupo A treinou com inspirômetro de incentivo (Respiron®) com carga zero e variação do fluxo, de acordo com a demanda do paciente, e o Grupo B com o *Threshold PEP*®, utilizando de 30% a 40% da P_{Imáx}. O estudo mostrou melhora da força nos dois grupos, porém não foi realizado teste estatístico para a análise da diferença. Os autores demonstram que os objetivos dos dois aparelhos são distintos. Enquanto o *Threshold PEP*® apresenta resistência linear ao fluxo, sendo específico para TMR, o Respiron® oferece resistência alinear ao fluxo e exibe maior finalidade como incentivador inspiratório.

O planejamento do TMI deve ser elaborado de forma individualizada pelo terapeuta. Um programa deve ser bem estabelecido, relacionando os objetivos desejados com o tipo de exercício, o grau de intensidade e o número ou o tempo de repetições (SARMENTO, 2012).

5.5 DISPOSITIVOS RESPIRATÓRIOS

Menzes *et al.* (2018) realizaram uma revisão com o propósito de descrever os mecanismos e características de todos os dispositivos utilizados no TMR encontrados no mercado, discutindo seus méritos e limitações. A revisão incluiu 14 dispositivos utilizados em estudos publicados. No geral, a maioria dos dispositivos podem ser facilmente transportados, são fáceis de serem utilizados podendo ser usados em casa, fornecem faixas de cargas adequadas, vedação do bucal, são fáceis/rápidos de serem ajustados e são baratos. Porém, somente três dispositivos são para treinamentos inspiratórios e expiratórios.

Neste trabalho serão citados e descritos três dispositivos respiratórios que foram utilizados nas terapias de reabilitação em disfagia nos estudos foco da atual revisão sistemática e dois dispositivos de resistência alinear para conhecimento.

5.5.1 EMST 150™ - Expiratory Muscle Strength Training (Aspire Products, Gainesville, FL, USA)

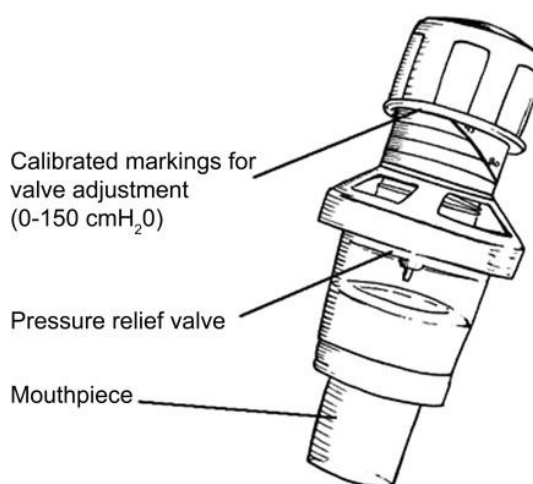
O EMST150™ usa uma válvula calibrada, unidirecional e com mola que cria uma carga isométrica para os músculos expiratórios. A válvula bloqueia o fluxo de ar até que uma pressão expiratória suficiente seja produzida. O EMST 150™ fornece cargas de trabalho de até 150 cm H₂O, com intervalos regulares de 30 cm H₂O. Embora este dispositivo tenha sido usado principalmente em pacientes saudáveis ou com condições neurológicas, ele também pode ser usado em qualquer outra condição, para aumentar a força dos músculos expiratórios, incluindo indivíduos saudáveis. O aparelho permite acompanhar o desenvolvimento no decorrer das terapias (MENZES, 2018).

Figura 1. EMST 150™



Fonte: Amazon.com
Acesso fev.2019

Figura 2. EMST 150™



Fonte: pisceshhealth.com
Acesso fev.2019

5.5.2 Orygen-Dual Valve®

A Orygen-Dual Valve® (Forumed S.L., Barcelona, CAT, ESP) é um aparelho portátil e permite ao paciente trabalhar simultaneamente os músculos inspiratórios e

expiratórios. Além disso, a válvula *Orygen-Dual* fornece cargas de trabalho de até 70 cm H₂O, com intervalos regulares para ambos os casos de 10 cm H₂O (MARCO *et al.*,2013; MENZES *et al.*,2018). Embora tenha sido desenvolvido recentemente, estudos comprovaram sua eficácia em pacientes com insuficiência cardíaca crônica e AVC (MARCO *et al.*,2013; MESSAGGI-SARTOR *et al.*,2015; MENZES *et al.*,2018).

Figura 3. *Orygen-Dual Valve*®



Fonte: <http://www.forumed.biz/product/orygen-dual-valve/>
Acesso fev.2019

5.5.3 *Threshold IMT*® - Treinador Muscular Inspiratório

O *Threshold IMT*® é um dispositivo do TMI que pode ser utilizado para o fortalecimento da musculatura inspiratória, com carga pressórica linear ou fluxo independente, que tem como objetivo melhorar a força e a performance dos músculos inspiratórios. É comercialmente disponibilizado na forma de um cilindro plástico transparente, contendo, em uma das extremidades, uma válvula que se mantém

fechada pela pressão positiva de uma mola e, na outra extremidade, um bocal. A válvula bloqueia o fluxo aéreo até que o paciente gere pressão inspiratória suficiente para vencer a carga imposta pela mola (DALL'AGO *et al.*, 2006; GUEDES *et al.*, 2014).

Figura 4. *Threshold IMT®* - Treinador Muscular Inspiratório



Fonte: Shopfisio.com – Acesso fev. 2019.

5.5.4 Inspirometria de Incentivo

A inspirometria de incentivo foi introduzida por Bartlett e Edwards em 1976 e atualmente é largamente utilizada na prática clínica quando a fraqueza dos músculos inspiratórios é detectada, por exemplo (ROCHA, 2002). Os benefícios ou objetivos esperados com a espirometria de incentivo são: otimizar a insuflação pulmonar e os mecanismos da tosse – promovendo higiene brônquica, mobilizar os volumes pulmonares, melhorar a performance clínica do paciente em suas atividades diárias e otimizar a força dos músculos inspiratórios (SCANLAN, WILKINS e STOLLER, 2000; ROCHA, 2002; MATOS *et al.*, 2003; KOTZ, SUZIN, 2006). Tarantino (2002), aponta que o principal objetivo deste aparelho é incentivar inspirações profundas. É um sistema facilitador baseado no princípio de *feedback*, com o controle visual do esforço inspiratório ou expiratório, quando o paciente é incentivado a incrementar seu esforço (PRYOR e WEBBER, 2002). O princípio dos incentivadores é se basear no oferecimento de uma resistência (carga) à respiração espontânea do paciente. Essa resistência pode ser exercida por carga pressórica alinear, como exemplos o Voldyne5000® e o Respirom® (COSTA, 1999). Os incentivadores respiratórios de carga pressórica alinear oferecem uma resistência desconhecida ou que pode variar durante todo o movimento respiratório, pois não há conhecimento prévio da pressão

a ser exercida pelo paciente, embora alguns desses equipamentos forneçam escalas de fluxo ou de volume (COSTA, 1999).

Incentivadores respiratórios de carga pressórica alinear a fluxo, são compostos por uma ou mais câmaras plásticas que abrigam uma pequena esfera em cada câmara, móvel e colorida. Quando o paciente inspira, as esferas elevam-se sucessivamente, conforme o fluxo inspiratório aumenta, pela pressão negativa gerada na extremidade superior do compartimento das esferas, fornecendo-lhe incentivo visual.

5.5.4.1 RESPIRON®

Desenvolvido especificamente para prevenção de infecções pulmonares em geral. Incentivando o usuário a realizar inspirações forçadas e profundas, o aparelho facilita a ventilação das áreas atelectasias, ou potencialmente atelectasias, impedindo a obstrução dos bronquíolos e distendendo os alvéolos pulmonares. Como a utilização do RESPIRON causa um efeito visível (a elevação das três esferas contidas no aparelho) há um componente lúdico no exercício que representa um desafio para o usuário: conseguir elevar todas as esferas e mantê-las elevadas por alguns instantes, justificando a expressão respirador de incentivo (SARMENTO, 2012).

Figura 5. RESPIRON® - Modelo Classic



Fonte: Shopfisio.com
Acesso fev.2019

5.5.4.2 VOLDYNE®

Aparelho orientado a volume que proporciona um estímulo visual ao paciente. Tem indicação no pós-operatório (PO) de cirurgia abdominal, torácica e cardíaca, tendo em vista que sua utilização possibilita a realização de exercícios respiratórios com menor trabalho e menor estimulação dolorosa (PARREIRA et al., 2004). O Voldyne® possui uma câmara graduada, cursor de indicação do incentivo, válvula móvel de estímulo e filtro na conexão da traqueia (BENTO, 2004).

Figura 6. VOLDYNE®



Fonte: Shopfisio.com
Acesso fev.2019

6 CONCLUSÃO

A busca por novas estratégias terapêuticas objetivando melhorar a qualidade de vida de paciente disfágicos, incentiva profissionais da área de fonoaudiologia a realizarem novos estudos na busca para alcançar este objetivo. A possibilidade do uso de dispositivos de treino respiratório muscular tem se apresentado cada vez mais como uma alternativa segura a ser avaliada para este fim. Uma vez que existe uma interdependência entre deglutição e respiração, utilizar esta relação tem se mostrado um caminho com resultados promissores.

7 MÉTODO

A metodologia da presente dissertação apresenta o desenvolvimento de um artigo científico na forma de revisão sistemática e meta-análise, cumprindo rigorosamente o *check list* de vinte e sete itens da recomendação PRISMA (Moher *et al*, 2014).

8 RESULTADOS

8.1 ARTIGO: EFEITOS DOS DISPOSITIVOS DE TREINO MUSCULAR RESPIRATÓRIO NA DISFAGIA OROFARÍNGEA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Janaina T.N. Silva¹, Franciele S. Soria², Rosane S. Santos³, Irene P. Netto⁴, Leandro A. Pernambuco⁵, Bianca S. Zeigelboim⁶, André L. Porporatti⁷, Karinna V.M. Taveira⁸

- 1 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Brasil.
- 2 Professora Doutora, no Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Brasil.
- 3 Coordenadora Programa Mestrado e Doutorado Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, Brasil.
- 4 Fonoaudióloga Colaboradora do Hospital Sírio Libanês – SP
- 5 Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Departamento de Fonoaudiologia, João Pessoa, PB, Brasil
- 6 Pró-Reitora de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Universidade Tuiuti do Paraná
- 7 Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Departamento de Odontologia, Centro Brasileiro de Pesquisa Baseado em Evidências, Florianópolis, SC, Brasil
- 8 Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Departamento de Morfologia, Centro de Biociências, Natal, RN, Brasil

Autor Correspondente:

Janaina Turcato Nonato da Silva

Rua Doutor Pedrosa, 445, apto 1302 A, Curitiba, PR, Brasil

Cel. +55 41 99177-5458

E-mail: janainaturcato@hotmail.com, janainaturcato@gmail.com

Categoria do Artigo: Revisão

Resumo

BACKGROUND: O uso de dispositivo de treino muscular respiratório como alternativa na reabilitação do paciente disfágico.

OBJETIVO: Relatar as evidências de estudos desenvolvidos com pacientes disfágicos que fizeram uso de dispositivos de treino muscular respiratório durante a reabilitação da disfagia.

MÉTODOS: Consultado cinco bases de dados eletrônicas, três bases de literatura cinzenta e pesquisas manuais das listas de referências dos estudos selecionados e consulta a experts. O desenvolvimento desta revisão seguiu rigorosamente a recomendação *Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*. Para a realização da meta-análise foi utilizado o pacote estatístico MetaXL.

RESULTADOS: Nove estudos atenderam a todos os critérios de elegibilidade para a análise qualitativa. Relato de melhora significativa da força de tosse, atividade dos músculos supra-hióideo, deglutição mais segura na fase oral e redução dos riscos de penetração e aspiração de vias aéreas quando aplicada a Escala de penetração e aspiração (PAS), foram citados em 77,8% dos estudos. Para a análise quantitativa quatro artigos foram incluídos, o resultado foi de um valor médio do efeito estudado igual a -0,89 com intervalo de confiança de 95%.

CONCLUSÃO: O treinamento muscular respiratório tem indicado resultados promissores em pacientes disfágicos, independente da doença de base, proporcionando aumento da força e fortalecimento dos músculos respiratórios que impactam diretamente na deglutição.

Palavras-chave: Disfagia, Força Muscular, Exercícios Respiratórios, Revisão Sistemática

INTRODUÇÃO

A disfagia pode ser explicada como qualquer dificuldade da deglutição sendo uma condição comum em pacientes que sofrem de doenças ou distúrbios dos sistemas nervoso ou fisiológico da deglutição e podem estar associada à complicações mais graves como pneumonia por aspiração, infecções respiratórias, desnutrição, desidratação, aumento de readmissões hospitalares, institucionalização e morbimortalidade (Humbert, Robbins, 2008; Cabre *et al.*, 2009; Najas, 2011; Clavé, Shaker, 2015; Reis *et al.*, 2015; Sarabia-Coboc *et al.*, 2016; Takizawa, 2016; Pu, 2018).

Em artigo publicado no ano de 2017, Cichero relata que, segundo estimativas, a disfagia afeta aproximadamente 8% da população mundial ou aproximadamente 590 milhões de pessoas, sendo condição frequente após o AVC, Doença de Parkinson (DP), traumatismo cranioencefálico, câncer de cabeça e pescoço e pneumonia adquirida na comunidade (Logemann, 1983; Robbins, Logemann, Kirschner, 1986; dos Reis *et al.*, 2015; Takizawa *et al.*, 2016), resultando no aumento da permanência dos pacientes em hospitais e, conseqüentemente, os custos para o governo (Dziewas *et al.*, 2017).

Diante desta realidade, pesquisadores têm buscado novas alternativas na reabilitação dos pacientes disfágicos com o intuito de melhorar a sua qualidade de vida. Em 2007, o exercício muscular expiratório começou a ser proposto em estudos, e os resultados indicavam evidências na ativação da musculatura supra-hióidea e como consequência na elevação da laringe e na pressão subglótica, associadas às mudanças positivas na coordenação e precisão da função de deglutição e redução do risco de penetração laríngea e aspiração laringotraqueal (Wheeler-Hegland, Chiara, Sapienza, 2007; Sapienza, 2011; Park, Oh, Chang, 2017; Pazzotti, 2017). Vários exercícios de alta intensidade para estes músculos incorporam resistência progressiva e prometem melhorar a reabilitação da deglutição, alguns usando dispositivos para atingir essa intensidade (por exemplo, o treinamento de força muscular expiratória), enquanto outros usam um regime de exercício intenso (Morgan, 2017).

Concordando com Easterling (2017) que a reabilitação da disfagia eficiente e eficaz implica na necessidade de um tratamento que tenha valor terapêutico

comprovado, produza efeitos fisiológicos mensuráveis e, mais importante, mostre resultados qualitativos apreciáveis para o paciente, esta revisão sistemática tem como objetivo descrever as evidências dos estudos encontrados na literatura com pacientes disfágicos que durante a reabilitação fonoaudiológica fizeram uso de dispositivos respiratórios, tendo como objetivo responder a seguinte questão focada: Quais os efeitos dos dispositivos de treino muscular respiratório na reabilitação da deglutição em adultos e idosos, independente da doença de base e que apresentam disfagia?

MÉTODOS

Registro e Protocolo

Revisão sistemática com meta-análise com protocolo de pesquisa registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews – PROSPERO 2018*: CRD42018094045 (Janaina *et al.*, 2018) e a recomendação *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* foi utilizada como diretriz metodológica para a elaboração desta revisão sistemática (Liberati *et al.*, 2009).

Critérios de Elegibilidade

Foram selecionados estudos com pacientes disfágicos acima de 18 anos e idosos com doenças de base de qualquer etiologia e que realizaram terapia de reabilitação fonoaudiológica utilizando dispositivo respiratório com oito ou mais sessões (independente do acompanhamento de terapeuta) e que apresentassem grupo controle ou de comparação.

As buscas consideraram estudos em todas as línguas, sem restrição de sexo não existindo limitação relacionada ao ano de publicação e todos os artigos incluídos foram recuperados em texto completo.

Os estudos excluídos foram baseados nos seguintes critérios: 1. Estudos com crianças ou adultos saudáveis; 2. Estudos que não utilizaram dispositivos respiratórios; 3. Estudos somente com uma sessão de terapia utilizando dispositivos respiratórios; 4. Revisões, cartas, livros, conferências, resumos de conferências, relatos de caso, series de caso, artigos de opinião, guias e artigos técnicos.

Estratégia de Busca

Uma busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas: *COCHRANE, PubMed, Speechbite, Scopus e Web of Science*. Buscas adicionais foram realizadas na literatura cinzenta: *Google Scholar, Proquest e OpenGrey*, foram realizadas pesquisas manuais na bibliografia dos artigos incluídos e experts foram consultados, seguindo as recomendações de Greenhalgh e Peacock (2005). Depois de concluídas as buscas, uma biblioteca foi criada em um gerenciador de bibliografias para publicação artigos de científicos - *ENDNOTE X7, Thomson Reuters* - usando este gerenciador, os artigos e citações duplicadas foram removidas.

A estratégia de busca utilizada foi realizada de acordo com combinações apropriadas dos descritores selecionadas e adaptadas para cada pesquisa de banco de dados, encontrando-se descrita na Tabela 1 e as combinações de descritores foram adequadas para cada um dos bancos de dados consultados.

A busca foi realizada até a data de 23 de outubro de 2017 e atualizada em 14 de abril de 2019.

Seleção de Estudos

Os artigos foram analisados de forma independente e cega por dois revisores independentes (JTNS/FSS), segundo os critérios preconizados pelo *PRISMA* em dois estágios: o primeiro estágio foram lidos todos os títulos e resumos e selecionados os artigos potencialmente identificados como relevantes para a pesquisa. No segundo estágio, os estudos selecionados foram lidos em sua totalidade e foram excluídos aqueles que não atendiam os critérios de elegibilidade. Eventuais discordâncias entre os revisores (JTNS/FSS) foram resolvidas por consenso ou pela opinião de um terceiro autor (RSS), quando necessário.

Processo de Coleta de Dados e itens de dados

Foram extraídos os seguintes dados dos estudos pelo primeiro revisor (JTNS): autor(es), ano de publicação, doença de base, faixa etária média dos pacientes, tamanho das amostras, dispositivos respiratórios e treinamentos utilizados, resultados e conclusões de cada estudo e depois foram conferidos pelo segundo e terceiro revisores (FSS e RSS).

Avaliação do Risco de Viés

Dois revisores independentes (JTNS/FSS) avaliaram o risco de viés e possíveis discordâncias foram resolvidas por consenso ou consultando um terceiro autor (RSS) quando necessário. A qualidade metodológica dos ensaios clínicos randomizados e controlados (*Randomized Controlled Trials*) foi avaliada através do *software Review Manager (RevMan* versão 5.3, Colaboração Cochrane) (Moher, *et al.*, 2015). Foram avaliados seis domínios (geração da sequência aleatória, ocultação de alocação, cegamento de participantes e profissionais, cegamento dos avaliadores, desfechos incompletos e relato de desfecho seletivo) sendo classificados como de baixo risco, alto risco ou risco incerto.

Síntese dos Resultados

Foi realizada uma síntese narrativa dos resultados dos estudos incluídos, estruturados em torno do tipo de intervenção, características da população-alvo, tipo de resultado e conteúdo de intervenção.

Resultados de estudos que utilizaram a Escala de Penetração e Aspiração para comparação de resultados pré e pós treinamento e o dispositivo *EMST 150* foram selecionados para análise estatística realizada com o pacote estatístico MetaXL compatível com *Excel*. O efeito principal do estudo consiste na diferença entre as médias da PAS dos grupos experimental e controle. As medidas resumos foram estimadas com intervalos de confiança (IC) de 95% e para os testes utilizados considerou-se o nível de significância de 0.05 (5%), sendo obtidos o gráfico de *forest plot* para verificar o viés de publicação. Também foi realizado o teste de Cochran (para avaliar a heterogeneidade da meta-análise) e calculado o índice I^2 e o LFK.

Cálculo do Nível de Evidência

O método de desenvolvimento e avaliação da *Grading of Recommendations (GRADE)* (GRADE Working Group, 2014) foi utilizado para avaliar a qualidade das evidências, gerando tabela demonstrando o nível de evidência dos artigos incluídos.

RESULTADOS

Seleção dos Estudos

A pesquisa realizada nas bases de dados gerou um total de 1824 artigos (após a remoção dos duplicados), destes 1785 foram excluídos após a leitura de títulos e

resumos por não atenderem os critérios de elegibilidade, restando 39 estudos que foram avaliados e considerados potencialmente úteis, sendo recuperados e lidos integralmente, permanecendo seis artigos (Troche *et al.*,2010., Reyes *et al.*,2015, Park *et al.*,2016, Guillén Solà *et al.*,2017, Moon *et al.*,2017, Silverman *et al.*,2017). Pesquisa semelhante foi conduzida na Literatura Cinza e apenas um estudo (Eom *et al.*, 2017) foi selecionado de acordo com os critérios de elegibilidade. Com o objetivo de atualização, nova busca foi realizada em abril de 2019, dois novos artigos (Byeon, 2016, Plowman *et al.*,2018) atenderam os critérios e foram incluídos. Dos nove artigos incluídos, quatro permaneceram na análise estatística (Troche *et al.*,2010, Park *et al.*,2016, Eom *et al.*,2017, Moon *et al.*,2017). A figura 1 ilustra o fluxograma de todo o processo de seleção e motivos de exclusão dos artigos.

Características dos Estudos

Três dos nove estudos incluídos foram realizados nos Estados Unidos da América (Troche *et al.*, 2010; Silverman *et al.*, 2017, Plowman *et al.*, 2018), quatro na Coreia (Park *et al.*,2016; Byeon, 2016; Eom *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2017), um na Austrália (Reyes *et al.*,2015), um na Espanha (Guillén-Solà *et al.*,2017). A amostra entre os estudos variou de 18 a 78 pacientes, totalizando 310 pacientes disfágicos com idade variando de 20 a 82 anos, que apresentavam como doenças de base: AVC, Doença de Parkinson, Doença de Huntington, Esclerose Múltipla e Esclerose Lateral Amiotrófica. Foram utilizados os seguintes dispositivos para realização do TMR: *EMST 150, Threshold PEP (HS-735-010, Phillips Respironics, EUA) e Dual Oxygen Válvula*. Todos os estudos incluídos e suas características foram registradas na Tabela 2.

Risco de Viés em cada estudo

A avaliação do risco de viés entre os estudos encontra-se resumida na tabela 3 e figura 2. Dos nove estudos analisados, três estudos preencheram satisfatoriamente todos os critérios analisados de risco de viés (Troche *et al.*,2010, Eom *et al.*,2017, Plowman *et al.*,2018). O risco de viés de seleção dos estudos, que trata da geração e ocultação dos indivíduos participantes da pesquisa, foram avaliados como de baixo risco em sete estudos (Troche *et al.*,2010, Reyes *et al.*,2015, Byeon,2016, Park *et al.*,2016, Eom *et al.*,2017, Guillén-Solà *et al.*,2017; Plowman *et al.*,2018), dois estudos foram considerados incertos (Moon *et al.*,2017 e Silverman *et*

al.,2017), pois os autores forneceram informações insuficiente sobre o processo de geração da sequência aleatória para permitir julgamento.

A análise do risco de viés indicou alto risco no domínio “viés de atrito - relato seletivo de desfecho” para três estudos (Park *et al.*,2016; Guillén-Solà *et al.*,2017; Silverman *et al.*,2017) por apresentarem perda acima de 10% de participantes em diferentes estágios dos estudos por transferência hospitalar, não comparecimento em diferentes etapas da avaliação ou do treinamento. Algumas limitações metodológicas nos estudos, relacionadas as informações insuficientes do “risco de viés de detecção”, foram consideradas visto que os artigos relatam somente que os pacientes foram divididos aleatoriamente, mas não descreveram a forma utilizada e se os participantes e avaliadores se mantiveram cegos durante o estudo.

Síntese dos resultados

Os nove estudos atenderam todos os critérios de elegibilidade para serem incluídos nesta revisão sistemática.

Estudo desenvolvido com pacientes com Doença de Parkinson indicou melhora nos escores médios da Escala de Penetração e Aspiração; as interações de tempo foram significativas para o deslocamento do hioide em vários eventos: inicio do transito do bolo alimentar, abertura do esfíncter esofágico (*UES*), fechamento *UES* e laríngeo, máximo fechamento laríngeo e abertura laríngea; os deslocamentos aumentaram (mesmo nem sempre alcançando níveis significativos) para todos os eventos do grupo que geraram uma melhoria na qualidade de vida dos pacientes (Troche *et al.*,2010).

Em 2016, Byeon desenvolveu novo estudo em pacientes com DP, os dois grupos apresentaram melhora nos escores da Escala de Videofluoroscopia, porém o grupo que utilizou o *EMST 150™* combinado com técnicas posturais apresentou resultados significativamente melhores que o grupo que somente realizou o treinamento. Os resultados foram semelhantes aos encontrados no estudo desenvolvido por Troche *et al.* (2010).

Pacientes com Doença de Huntington, o acompanhamento pós TMR aconteceu depois de quatro meses e os resultados indicaram não existir mudanças significativas relacionadas ao padrão da deglutição independente do grupo (Reyes *et al.*, 2015).

Estudos em pacientes disfágicos pós AVC revelaram: melhoras no reflexo de proteção avaliados com o teste de viscosidade de volume (Moon *et al.*, 2017); dois estudos revelaram que a atividade dos músculos supra-hióideo foi significativamente maior no grupo experimental do que no grupo controle após a intervenção, o que parece contribuir para uma deglutição mais segura e diminuir o risco de aspiração (Eom *et al.*, 2017; Park *et al.*, 2016)

Pacientes com AVC agudo apresentaram melhoras significativas na Escala de Disfagia Funcional, na diminuição do resíduo Valecular e na Escala de PenetraçãoAspiração (Moon *et al.*, 2017).

Somente um estudo em pacientes disfágicos pós AVC concluíram que não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os três grupos. Para os autores, o uso de terapias combinadas melhora a força do musculo respiratório, aumentando a segurança da deglutição na fase subaguda dos pacientes que sofreram AVC (Guillén Solà *et al.*, 2017).

Em pacientes com Esclerose Múltipla, o resultado sugeriu que a prática de intervenção exclusiva com dispositivo *EMST 150* pode melhorar a *MEP*, possibilitando a redução da penetração anormal das vias aéreas durante a deglutição e melhorando significativamente o escore e subdomínios totais da função e saliva da *SWAL-QOL* (Silverman *et al.*, 2017).

Estudo realizado com pacientes portadores de Esclerose Lateral Amiotrófica observaram que no grupo experimental a função global da deglutição manteve-se e a Escala Funcional de Ingestão Oral apresentou melhora significativa após as oito semanas de acompanhamento, porem o grupo controle apresentou piora nos dois quesitos. Os participantes não relataram nenhuma mudança significativa, independente do grupo (Plowman *et al.*, 2018).

A análise de sensibilidade dos estudos utilizados na meta-análise demonstram que o estudo de Troche *et al.* (2010) cuja doença de base é Parkinson, a meta-análise resultante tem um efeito médio igual a -0,78 com IC de 95% dado por (-1,15; -0,42), com o valor da estatística de Cochran $Q = 3,55$ ($p = 0,31$) e o índice $I^2 = 15,50\%$. O estudo de Park *et al.* (2016) cuja doença de base é o AVC, a meta-análise resultante tem um efeito médio igual a -1,07 com IC de 95% dado por (-1,51; -0,63), com o valor da estatística de Cochran $Q = 2,73$ ($p = 0,44$) e o índice $I^2 = 0,00\%$. O estudo de Eom *et al.* (2017) cuja doença de base é o AVC, a meta-análise resultante tem um efeito médio igual a -0,87 com IC de 95% dado por (-1,26; -0,49), com o valor da estatística

de Cochran $Q = 4,58$ ($p = 0,21$) e o índice $I^2 = 34,53\%$. O estudo de Moon *et al.* (2017) cuja doença de base é o AVC, a meta-análise resultante tem um efeito médio igual a $-0,79$ com IC de 95% dado por $(-1,13; -0,44)$, com o valor da estatística de Cochran $Q = 2,05$ ($p = 0,56$) e o índice $I^2 = 0,00\%$, conforme demonstrado na tabela 4.

Análises Adicionais

O teste de Cochran, resultou na estatística $Q = 1,22$ com $p = 0,21$, ou seja, não existe uma heterogeneidade de meta-análise significativa. A estatística I^2 que resultou no valor de $I^2 = 29\%$ também foi considerado de heterogeneidade baixa. Levando-se em conta estes resultados foi utilizado o modelo de efeito fixo para realização da meta-análise, conforme demonstrado na figura 3.

Análise do Nível de confiança

O nível de confiança foi considerado moderada, conforme análise realizada seguindo os critérios do GRADE e demonstrada na tabela 5. A inconsistência foi considerada séria, uma vez que diferentes escalas de avaliação dos resultados, antes e pós treinamento, foram utilizados; além de diferentes dispositivos e treinos musculares respiratórios.

DISCUSSÃO

O objetivo desta revisão sistemática foi avaliar a eficácia dos dispositivos respiratórios na reabilitação de pacientes adultos e idosos que apresentaram disfagia orofaríngea independente da doença de base.

Foram observadas um maior número de estudos desenvolvidos com pacientes disfágicos pós AVC, o dispositivo respiratório mais utilizado foi o *EMST150TM* e o *EMST* foi o mais aplicado nos estudos que participaram desta revisão.

O TMR realizado nos estudos apresentaram diferenças quanto ao tempo de duração, número de series e repetições, contudo o mais utilizado consistia em cinco series de cinco repetições durante cinco dias na semana por um período de quatro semanas (Troche *et al.*, 2010, Park *et al.*, 2016; Eom *et al.*, 2017; Guillen-Sola *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2017; Silverman *et al.*, 2017), seguindo o protocolo proposto por Sapienza *et al.* (2002).

Sete estudos observaram que o *EMST* produziu melhora significativa da força de tosse, na atividade dos músculos supra-hióideo pós-treino e melhora dos

resultados quando aplicação da PAS, indicando uma deglutição mais segura na fase oral e redução dos riscos de penetração e aspiração nas vias aéreas (Troche *et al.*,2010; Byeon, 2016; Park *et al.*, 2016; Eom *et al.*, 2017; Guillen-Sola *et al.*,2017; Silverman *et al.*,2017).

Moon *et al.* (2017) relatam que o grupo experimental no pós-treino apresentou uma melhora significativa em todos os fatores avaliados, enquanto que o grupo controle apresentou melhora nos quesitos: resíduo em valécula, escala de penetração e aspiração e escala funcional da disfagia, com exceção dos resíduos piriformes , fornecendo evidencias que o treinamento melhora a função de deglutição de pacientes com AVC agudo .

Os domínios do SWAL-QOL sugerem que a alta resistência aplicada no *EMST 150TM* foi necessária para reduzir o risco de penetração/aspiração de acordo com o PAS, melhorando a segurança funcional. Cinco dos 13 domínios mostraram melhora importante, incluindo os subdomínios da função faríngea e do controle de saliva no grupo experimental o que não foi observado no grupo controle. Dentro do domínio do medo os resultados indicaram uma redução emocional ligada ao ato de engolir (Silverman *et al.*, 2017).

Três estudos pontuaram a importância da neuroplasticidade. Park *et al.* (2016) lembra que o estudo, por eles desenvolvidos, foi realizado com pacientes subagudos e que este fator deve ser considerado devido a rápida recuperação natural neurológica. A plasticidade cerebral baseada em atividades para coordenação motora, requer sessões de treinos diários e com duração de algumas semanas sendo necessário envolver respirações com certa intensidade e várias repetições. O período do treino deveria ser de cinco semanas com limiar de pressão positiva definida em 75% do valor máximo de *MEP* auxiliando a melhorar ou preservar a coordenação da deglutição e manter vias aéreas desobstruídas (Park *et al.*, 2016; Eom *et al.*, 2017; Silverman *et al.*, 2017).

Como pontos positivos, Silverman *et al.* (2017) apontam que o *EMST* melhora a pressão respiratória máxima e a qualidade de vida relacionada a deglutição, ocorrendo a diminuição dos riscos de pneumonia e internações hospitalares onerosas.

Acrescentam que é um treinamento simples, podendo ser realizado fora do ambiente hospitalar e acompanhado por profissionais de outras áreas da saúde.

Apesar dos estudos indicarem que o TMR impacta de forma positiva na deglutição, estudo desenvolvido durante quatro meses com pacientes com a Doença de Huntington, concluiu que para este público, o treinamento não produziu mudanças significativas no padrão de deglutição de pacientes somente impactando realmente nas funções pulmonares, produzindo melhora na pressão máxima inspiratória, pressão máxima expiratória, capacidade vital, volume expiratório forçado no primeiro segundo e pico de fluxo expiratório para o grupo experimental (Reyes *et al.*, 2015).

Três estudos relataram melhora significativa da *MEP* quando comparado dados pré e pós tratamento, independente do grupo, sugerindo que o fortalecimento dos músculos expiratórios pode ocorrer com a repetição da respiração focada prática sem necessitar de alta resistência (Park *et al.*, 2016; Eom *et al.*, 2017; Silverman *et al.*, 2017).

EMST foi descrito como uma intervenção não invasiva, segura e eficaz podendo ser realizada no domicílio do paciente, acompanhada de profissionais de diferentes áreas da saúde como fisioterapeutas e enfermeiros.

Estudos com dispositivos respiratórios já são realizados há algum tempo, porém, voltados para a função respiratória. Em 2007, pesquisadores começaram a avaliar e discutir os impactos e benefícios que o treinamento muscular respiratório poderia proporcionar a deglutição (Pitts *et al.*, 2009; Troche *et al.*, 2010; Laciuga *et al.*, 2014; Troche *et al.*, 2014; Reyes *et al.*, 2015; Easterling, 2016; Hegland *et al.*, 2016; Park *et al.*, 2016; Plowman *et al.*, 2016; Eom *et al.*, 2017; Guillén-Solà *et al.*, 2017; Hutcheson *et al.*, 2017; Moon *et al.*, 2017; Morgan, 2017; Silverman, *et al.*, 2017; Easterling, 2018).

Sapienza (2008) relatou em seu artigo uma pesquisa que estava sendo desenvolvida por seu grupo em uma universidade dos Estados Unidos buscando conhecer quais os impactos do *EMST* em múltiplas funções nos pacientes com a Doença de Parkinson e Esclerose Múltipla. A autora citou que a respiração, a proteção de vias aéreas, a deglutição e a fala eram os primeiros sintomas que poderiam ser reabilitados com o programa de treinamento respiratório.

Em 2014, Laciuga *et al.* realizou uma revisão narrativa dos resultados funcionais associados aos *EMST*. Neste trabalho foram citados estudos desenvolvidos com adultos saudáveis e com diferentes patologias como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Esclerose Múltipla, Doença de Parkinson. Os autores

concluíram que o treinamento possuía potencial ainda não especificado para ser usado na reabilitação de sujeitos com distúrbios da deglutição.

O primeiro estudo prospectivo com pacientes adultos disfágicos com histórico de AVC que utilizou como método de reabilitação o *EMST*, concluiu que não houve mudanças significativas *PAS*, entretanto apresentaram melhora no reflexo de tosse (Hegland *et al.*, 2016).

Estudo realizado com pacientes portadores de Esclerose Lateral Amiotrófica relatou aumento no tempo expiratório máximo, capacidade de geração de força e deslocamento do hioide durante a deglutição. A manutenção da pressão de ar subglótica nestes pacientes e de grande importância, pois quando prejudicadas, estas diminuem drasticamente a capacidade de pressões expiratórias adequadas para produção de tosse e proteção de vias aéreas (Plowman *et al.*, 2016).

Brooks, McLaughlin, Shields (2019) investigaram, em revisão sistemática, os efeitos do *EMST* na comunicação e deglutição em adultos com dificuldade motora adquirida de comunicação e/ou disfagia de qualquer etiologia. Foram selecionados sete artigos que atendiam os critérios de elegibilidade e os autores concluíram que existem evidências preliminares de que o *EMST* pode ser aplicado na reabilitação da deglutição, recomendando que os programas sejam de no mínimo seis semanas e empreguem cargas progressivas e recomendam que novas pesquisas precisam ser realizadas com o objetivo de ajudar a determinar a melhor forma de profissionais da fonoaudiologia incorporarem o treinamento de força muscular expiratória na prática clínica.

Em 2015, Machado publicou um estudo desenvolvido em indivíduos normais com o objetivo de analisar os efeitos do exercício respiratório na biomecânica da deglutição. O treinamento com exercício respiratório foi realizado em domicílio, fornecidas orientações prévias e o dispositivo utilizado foi o *RESPIRON®* por um período de sete dias consecutivos. O treino consistia na realização de três séries de dez repetições diárias, com um minuto de descanso entre as séries. Para o treino expiratório, o dispositivo foi utilizado de forma invertida. Os autores concluíram que o uso do incentivador respiratório produziu efeitos na biomecânica da deglutição na variável temporal TTF (tempo de transição faríngeo), apresentando uma diminuição e levando a uma melhor eficiência da deglutição. Quanto as variáveis visuoperceptuais, o treinamento apresentou uma alteração significativa de resíduos.

Bilheri (2016) em sua pesquisa buscou conhecer o efeito do exercício respiratório na excursão laríngea. Tratou-se de um estudo prospectivo e longitudinal sendo desenvolvido com 29 sujeitos de ambos os sexos, treino realizado igual ao utilizado no estudo de Machado (2015). Os dados indicaram que a diminuição na angulação pós exercício se deve a um melhor posicionamento do osso hioide, em repouso, e a uma maior elevação laríngea. O uso de incentivador respiratório no exercício muscular indicou influenciar a posição do osso hioide, melhorando a elevação laríngea, resultando em benéficos para a deglutição.

Pesquisa realizada com o objetivo de comparar a atividade eletromiográfica dos músculos supra-hióideo e músculo orbicular da boca durante o exercício expiratório com diferentes dispositivos (*EMST 150*, RESPIRON® e canudo) foi realizada com 10 indivíduos adultos jovens saudáveis, com média de idade de 33 anos. Após realização e análise dos resultados, a autora conclui que não foram encontradas diferenças estatística significativa entre a ativação eletromiográfica para as musculaturas avaliadas entre os três dispositivos, concluindo que o RESPIRON® e o canudo acionam as musculaturas do conjunto hiolaríngeo e do vedamento labial da mesma forma que *EMST150™*, quando aplicados em adultos jovens, embora sejam incentivadores a fluxo. A autora lembra que o fato de identificar que os diferentes dispositivos utilizados para o exercício expiratório ativaram igualmente a musculatura supra-hióideo e a orbicular da boca não demonstra o impacto de cada um na dinâmica da deglutição, sendo necessários estudos que comparem não somente a atividade muscular acionada pelo exercício, mas também o impacto dessa ação muscular promovida pelo RESPIRON® e pelo canudo na função de deglutição (Pazzotti, 2017).

No mesmo ano, durante o XXV Congresso Nacional de Fonoaudiologia, SIQUEIRA-SLOBODTICOV *et al.* (2017) apresentaram resultado de estudo comparando a contração da musculatura supra-hióideo obtida com o *dispositivo Expiratory Muscle Strenght Training – EMST 150™* (estrangeiro), com dois nacionais (Respiron® invertido e Shaker) e que foram adaptados para esta finalidade. Foi um estudo prospectivo com 50 homens adultos e saudáveis que realizaram treinamento muscular expiratório, além da atividade de abertura mandibular com resistência. Os autores concluíram que o Respiron® invertido na carga máxima foi o dispositivo que mais se assemelhou ao *EMST 150™* em sua carga mínima. Os autores sugerem a necessidade de realização de novas pesquisas com pacientes disfágicos e que o uso de dispositivos nacionais sem evidências científicas deve ser revisto.

As evidências relatadas nesta revisão são resumos de resultados encontrados em estudos desenvolvidos com pacientes disfágicos com diferentes etiologias e que fizeram uso de TMR para reabilitação da deglutição.

Limitações

As conclusões deste estudo podem estar limitadas por vieses inerentes a estudos clínicos randomizados, tais como viés de performance e de detecção. Outra limitação em potencial é a heterogeneidade dos estudos com relação as doenças de base, dispositivos respiratórios utilizados, tempo variado de intervenção e diferentes escalas utilizadas para mensurar e analisar os resultados.

Alguns dos estudos incluídos, foram considerados pelos autores, como de amostras com tamanhos reduzidos podendo ser considerada uma possível limitação.

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Esta revisão sistemática tem o objetivo de sintetizar os resultados e evidências dos estudos publicados e encontrados nas bases pesquisadas, na tentativa de auxiliar a prática clínica, fundamentada no conhecimento científico, dos profissionais fonoaudiólogos que atuam com pacientes disfágicos.

Dada a complexidade no acompanhamento aos pacientes disfágicos, em que o cenário terapêutico pode ser a residência do paciente, o consultório, o quarto ou enfermaria de um hospital ou leito de UTI, os estudos, até o momento, indicam que o uso de dispositivo de treino muscular mostra-se como uma opção segura e com resultados promissores a ser inserido na reabilitação pelo profissional. Porém, ainda carecendo de mais estudos para comprovar sua eficácia.

CONCLUSÕES

As evidências encontradas nesta revisão sistemática indicam que o TMR é um método eficaz na reabilitação de pacientes disfágicos, independente da doença de base, proporcionando aumento da força e fortalecimento dos músculos respiratórios que impactam diretamente na deglutição. A análise estatística sustenta estas evidências, pois os estudos incluídos na meta-análise se mostraram significativos e com os resultados indicando baixa heterogeneidade (teste de Cochran resultou na

estatística $Q=1,22$ com $O=0,21$ e $I^2 = 29\%$), reforçando o potencial do treino na melhora da deglutição.

Estudos adicionais são recomendados com o uso de diferentes dispositivos respiratórios, amostras mais representativas, diferentes etiologias e com treinamento por período superior a quatro/cinco semanas, mantendo acompanhando pós treino para observar manutenção ou não dos resultados alcançados.

Conflito de Interesse

Os autores declararam não existir potenciais conflitos de interesse com respeito à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Obtenção de dados, Análise e interpretação dos dados e Redação do manuscrito: Silva, JTN, Soria, FS; Santos, RS; Análise estatística: Silva, JTN; Porporatti, AL; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Netto, IP; Pernambuco, LA; Zeigelboim, BS; Taveira, KVM.

Referências

- Baijens, L. W., Clave, P., Cras, P., Ekberg, O., Forster, A., Kolb, G. F., ... & Smithard, D. G. (2016). European Society for Swallowing Disorders–European Union Geriatric Medicine Society white paper: oropharyngeal dysphagia as a geriatric syndrome. *Clinical interventions in aging*, 11, 1403.
- Byeon, H. (2016). Effect of simultaneous application of postural techniques and expiratory muscle strength training on the enhancement of the swallowing function of patients with dysphagia caused by parkinson's disease. *Journal of physical therapy science*, 28(6), 1840-1843.
- Bilheri, D. F. D. (2016). *Medidas de excursão laríngea pré e pós exercícios respiratórios em sujeitos normais*. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana. Universidade Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- Brooks, M., McLaughlin, E., & Shields, N. (2019). Expiratory muscle strength training improves swallowing and respiratory outcomes in people with dysphagia: A systematic review. *International journal of speech-language pathology*, 21(1), 89-100.
- Cabre, M., Serra-Prat, M., Palomera, E., Almirall, J., Pallares, R., & Clavé, P. (2009). Prevalence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients with pneumonia. *Age and ageing*, 39(1), 39-45.
- Carucci, L. R., & Turner, M. A. (2015). Dysphagia revisited: common and unusual causes. *Radiographics*, 35(1), 105-122.
- Cichero, J. A., Lam, P., Steele, C. M., Hanson, B., Chen, J., Dantas, R. O., ... & Pillay, M. (2017). Development of international terminology and definitions for texture-modified foods and thickened fluids used in dysphagia management: the IDDSI framework. *Dysphagia*, 32(2), 293-314.
- Clavé, P., & Shaker, R. (2015). Dysphagia: current reality and scope of the problem. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 12(5), 259.
- dos Reis, I. M. M., Pessoa-Santos, B. V., Basso-Vanelli, R. P., Di Lorenzo, V. A. P., & Jamami, M. (2015). Efeitos do treinamento com espirômetros de incentivo à fluxo e a volume em indivíduos saudáveis. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 23(2), 104-112.
- Dziewas, R., Beck, A. M., Clave, P., Hamdy, S., Heppner, H. J., Langmore, S. E., ... & Shaker, R. (2017). Recognizing the importance of dysphagia: stumbling blocks and steppingstone in the twentyfirst century.
- Easterling, C. (2017). 25 Years of dysphagia rehabilitation: what have we done, what are we doing, and where are we going? *Dysphagia*, 32(1), 50-54.
- Easterling, C. (2018). Management and Treatment of Patients with Dysphagia. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 6(4), 213-219.
- Eom, M. J., Chang, M. Y., Oh, D. H., Kim, H. D., Han, N. M., & Park, J. S. (2017). Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke. *NeuroRehabilitation*, 41(4), 747-752.

GRADE Working Group. (2014). GRADE website.

Greenhalgh, T., & Peacock, R. (2005). Effectiveness and efficiency of search methods in systematic reviews of complex evidence: audit of primary sources. *Bmj*, 331(7524), 1064-1065.

Guillén-Solà, A., Messagi Sartor, M., Bofill Soler, N., Duarte, E., Barrera, M. C., & Marco, E. (2017). Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 31(6), 761-771.

Hegland, K. W., Davenport, P. W., Brandimore, A. E., Singletary, F. F., & Troche, M. S. (2016). Rehabilitation of swallowing and cough functions following stroke: An expiratory muscle strength training trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 97(8), 1345-1351.

Humbert, I. A., & Robbins, J. (2008). Dysphagia in the elderly. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 19(4), 853-866.

Hutcheson, K. A., Barrow, M. P., Plowman, E. K., Lai, S. Y., Fuller, C. D., Barringer, D. A., ... & Little, L. G. (2018). Expiratory muscle strength training for radiation-associated aspiration after head and neck cancer: A case series. *The Laryngoscope*, 128(5), 1044-1051.

Janaina Turcato Nonato da Silva, Franciele Savaris Soria, Rosane Sampaio Santos, Irene de Pedro Netto, Leandro Pernambuco, Bianca Simone Zeigelboim, André Luís Porporatti, Karinna Veríssimo Meira Taveira. Effects of spirometry devices in oropharyngeal dysphagia: a systematic review. PROSPERO 2018 CRD42018094045
Available from: http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?ID=CRD42018094045

Laciuga, H., Rosenbek, J. C., Davenport, P. W., & Sapienza, C. M. (2014). Functional outcomes associated with expiratory muscle strength training: narrative review. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 51(4).

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*, 6(7), e1000100.

Logemann, J. E. (1983). Evaluation and treatment of swallowing disorders. *College Hill Press*, 214-227.

Machado, J. R. S. (2015). *Efeitos do exercício muscular respiratório na biomecânica da deglutição em indivíduos normais*. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana. Universidade Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1.

Moon, J. H., Jung, J. H., Won, Y. S., Cho, H. Y., & Cho, K. (2017). Effects of expiratory muscle strength training on swallowing function in acute stroke patients with dysphagia. *Journal of physical therapy science*, 29(4), 609-612.

Morgan, L. B. (2017). Exercise-based dysphagia rehabilitation: Past, present, and future. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2(13), 36-43.

Najas, M. (2011). I Consenso brasileiro de nutrição e disfagia em idosos hospitalizados. *Barueri, SP: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia*.

- Park, J. S., Oh, D. H., & Chang, M. Y. (2017). Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial. *Gerodontology*, *34*(1), 121-128.
- Park, J.S *et al.* (2016) Effects of expiratory muscle strength training on oropharyngeal dysphagia in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of oral rehabilitation*, v. 43, n.5, p. 364372.
- Pazzotti, A. C. (2017). Atividade eletromiográfica dos músculos supra-hioideos e orbicular da boca no exercício expiratório com diferentes dispositivos.
- Pitts, T., Bolser, D., Rosenbek, J., Troche, M., Okun, M. S., & Sapienza, C. (2009). Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. *Chest*, *135*(5), 1301-1308.
- Plowman, E. K., Watts, S. A., Tabor, L., Robison, R., Gaziano, J., Domer, A. S., ... & Gooch, C. (2016). Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis. *Muscle & nerve*, *54*(1), 48-53.
- Plowman, E. K., Tabor-Gray, L., Rosado, K. M., Vasilopoulos, T., Robison, R., Chapin, J. L., ... Gooch, C. (2018). *Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis: Results of a randomized sham-controlled trial. Muscle & Nerve*.doi:10.1002/mus.26292
- Pu, D. (2018). Identifying and predicting dysphagia in older adults: associated factors and risk factors. *HKU Theses Online (HKUTO)*
- Reyes, A., Cruickshank, T., Nosaka, K., & Ziman, M. (2015). Respiratory muscle training on pulmonary and swallowing function in patients with Huntington's disease: A pilot randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *29*(10), 961-973.
- Robbins, J. A., Logemann, J. A., & Kirshner, H. S. (1986). Swallowing and speech production in Parkinson's disease. *Annals of Neurology*, *19*(3), 283-287.
- Sapienza, C. M., Davenport, P. W., & Martin, A. D. (2002). Expiratory muscle training increases pressure support in high school band students. *Journal of Voice*, *16*(4), 495-501.
- Sapienza, C. M. (2008). Respiratory muscle strength training applications. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, *16*(3), 216-220.
- Sapienza, C., Troche, M., Pitts, T., & Davenport, P. (2011, February). Respiratory strength training: concept and intervention outcomes. In *Seminars in speech and language* (Vol. 32, No. 01, pp. 021030). © Thieme Medical Publishers.
- Sarabia-Cobo, C. M., Pérez, V., de Lorena, P., Domínguez, E., Hermosilla, C., Nuñez, M. J., ... & Rodríguez, L. (2016). The incidence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients institutionalized: A multicenter study in Spain. *Applied Nursing Research*, *30*, e6-e9.
- Silverman, E. P., Miller, S., Zhang, Y., Hoffman-Ruddy, B., Yeager, J., & Daly, J. J. (2017). Effects of expiratory muscle strength training on maximal respiratory pressure and swallow-related quality of life in individuals with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal—Experimental, Translational and Clinical*, *3*(2), 2055217317710829.
- Siqueira-Slobodtsov, L.D.A., Villas-Boas, T.Q., Barcelos, C.B., Silva-Lopes, S.A.C., Goffi-Gomez, M.V., Vartanian, I.P.N., Carrara-de ANGELIS, E. (2017). Ação do treinamento muscular de força expiratória

na atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe. In: XXV Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, Salvador/BA. p.9288 ISBN 978-85-89902-05-2

Takizawa, C., Gemmell, E., Kenworthy, J., & Speyer, R. (2016). A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, head injury, and pneumonia. *Dysphagia*, 31(3), 434-441.

Troche, M. S., Okun, M. S., Rosenbek, J. C., Musson, N., Fernandez, H. H., Rodriguez, R., ... & Sapienza, C. M. (2010). Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST: a randomized trial. *Neurology*, 75(21), 1912-1919.

Troche, M. S., Rosenbek, J. C., Okun, M. S., & Sapienza, C. M. (2014). Detraining outcomes with expiratory muscle strength training in Parkinson disease. *Journal of rehabilitation research and development*, 51(2), 305.

Wheeler, K. M., Chiara, T., & Sapienza, C. M. (2007). Surface electromyographic activity of the submental muscles during swallow and expiratory pressure threshold training tasks. *Dysphagia*, 22(2), 108-116. 20.

Tabela 1 – Estratégia de busca

Database	Search (October 23 th 2017 and April 14 th 2019)
Cochrane	“deglutition disorders” OR “deglutition disorder” OR “swallowing disorders” OR “swallowing disorder” OR dysphagia OR “oropharyngeal dysphagia” AND “breathing exercises” OR “respiratory muscle training” OR spirometry OR spirometries OR “muscle strength” OR “resistance training” OR “expiratory muscle strength training” OR “shaker exercise” OR “threshold inspiratory muscle trainer” OR “incentive spirometry” OR manovacuometry
SpeechBite	Dysphagia AND “Muscle Strength”; Dysphagia AND “Expiratory Muscle”; Dysphagia AND “Inspiratory Muscle”; Dysphagia AND “Resistive Trainers”; Dysphagia AND “Endurance Trainers”; Dysphagia AND “Breathing Exercises” ; Dysphagia AND “Respiratory Muscle Training” ; Dysphagia AND Spirometr*; Dysphagia AND “Resistance Training”; Dysphagia AND “Expiratory Muscle Strength Training”; Dysphagia AND “EMST”; Dysphagia AND “Shaker Exercise”; Dysphagia AND “Threshold Inspiratory Muscle Trainer”; Dysphagia AND “Incentive Spirometry”; Dysphagia AND Manovacuometry; “Deglutition Disorder*”AND “Muscle Strength”; “Deglutition Disorder*” AND “Expiratory Muscle”; “Deglutition Disorder*”AND “Inspiratory Muscle”;“Deglutition Disorder*” AND “Resistive Trainers” ; “Deglutition Disorder*” AND “Endurance Trainers”; “Deglutition Disorder*” AND “Breathing Exercises” ; “Deglutition Disorder*” AND “Respiratory Muscle Training” ; “Deglutition Disorder*”AND Spirometr*; “Deglutition Disorder*” AND “Resistance Training”; “Deglutition Disorder*” AND “Expiratory Muscle Strength Training”; “Deglutition Disorder*”AND “EMST”; “Deglutition Disorder*”AND “Shaker Exercise”; “Deglutition Disorder*”AND Threshold Inspiratory Muscle Trainer”; “Deglutition Disorder*”AND “Incentive Spirometry”; “Deglutition Disorder*”AND Manovacuometry; “Swallowing Disorder*”AND “Muscle Strength”; “Swallowing Disorder*”AND “Expiratory Muscle”; “Swallowing Disorder*”AND “Inspiratory Muscle”; “Swallowing Disorder*”AND “Resistive Trainers”; “Swallowing Disorder*”AND “Endurance Trainers”; “Swallowing Disorder*”AND “Breathing Exercises”; “Swallowing Disorder*”AND “Respiratory Muscle Training” ; “Swallowing Disorder*”AND Spirometr*; “Swallowing Disorder*”AND “Resistance Training”; “Swallowing Disorder*”AND “Expiratory Muscle Strength Training”; “Swallowing Disorder*”AND “EMST”; “Swallowing Disorder*”AND “Shaker Exercise”; “Swallowing Disorder*”AND Threshold Inspiratory Muscle Trainer” ; “Swallowing Disorder*” AND “Incentive Mpirometry”; “Swallowing Disorder*” AND manovacuometry
PubMed	"deglutition disorders"[MeSH Terms] OR “Deglutition Disorder”[All Fields] OR “Swallowing Disorders” OR “Swallowing Disorder” OR "dysphagia"[All Fields] OR “Oropharyngeal Dysphagia” AND “respiratory therapy”[MeSH Terms] OR “respiratory therapies” OR “Inhalation Therapy” OR “Inhalation Therapies” OR “breathing exercises”[MeSH Terms] OR “respiratory muscle training” OR “physiotherapy” OR “physical therapy” OR spirometry [MeSH Terms] OR spirometries OR incentive OR exhalation OR “muscle strength” OR “resistance training” [MeSH Terms] OR “Strength Training” OR “expiratory muscle strength training” OR “EMST” OR “shaker exercise” OR “threshold inspiratory muscle trainer” OR “incentive spirometry” OR “IS” OR manovacuometry

Scopus	TITLE-ABS-KEY ("deglutition disorders" OR "Deglutition Disorder" OR "Swallowing Disorders" OR "Swallowing Disorder" OR "dysphagia" OR "Oropharyngeal Dysphagia") AND TITLE-ABS-KEY ("respiratory therapy" OR "respiratory therapies" OR "Inhalation Therapy" OR "Inhalation Therapies" OR "breathing exercises" OR "respiratory muscle training" OR "physiotherapy" OR "physical therapy" OR spirometry OR spirometries OR incentive OR exhalation OR "muscle strength" OR "resistance training" OR "Strength Training" OR "expiratory muscle strength training" OR "EMST" OR "shaker exercise" OR "threshold inspiratory muscle trainer" OR "incentive spirometry" OR "IS" OR manovacuometry)
Web of Science	Tópico:("Deglutition disorders" OR "Deglutition Disorder" OR "Swallowing Disorders" OR "Swallowing Disorder" OR "dysphagia" OR "Oropharyngeal Dysphagia") AND Tópico: ("Muscle Strength" OR "Expiratory Muscle" OR "Inspiratory Muscle" OR "Resistive Trainers" OR "Endurance Trainers" OR "Breathing Exercises" OR "Respiratory Muscle Training" OR Spirometry OR Spirometries OR "Resistance Training" OR "Expiratory Muscle Strength Training" OR "EMST" OR "Shaker Exercise" OR "Threshold Inspiratory Muscle Trainer" OR "Incentive Spirometry" OR Manovacuometry)
Google Scholar	Dysphagia OR "swallowing disorder" OR "swallowing disorders" OR "deglutition disorder" OR "deglutition disorders" AND "respiratory therapy" OR "breathing exercises" OR "muscle strength" OR "resistance training" OR "expiratory muscle strength training"
Open Grey	Dysphagia OR "swallowing disorder" OR "swallowing disorders" OR "deglutition disorder" OR "deglutition disorders" AND "respiratory therapy" OR "breathing exercises" OR "muscle strength" OR "resistance training" OR "expiratory muscle strength training"
ProQuest	Dysphagia OR "swallowing disorder" OR "swallowing disorders" OR "deglutition disorder" OR "deglutition disorders" AND "respiratory therapy" OR "breathing exercises" OR "muscle strength" OR "resistance training" OR "expiratory muscle strength training"

Tabela 2: Resumo das características descritivas e desfechos de interesses dos estudos incluídos (n=09)

Autor, ano e país	Doença de Base	Faixa etária média (anos)	Tamanho da Amostra	Dispositivo Respiratório	Intervenção	Resultados	Conclusão
Troche <i>et al.</i> , 2010, EUA	Doença de Parkinson	GE 66,7 (±8.9) GC 68,5 (±10.3)	GE 30 pacientes GC 30 pacientes	<i>EMST 150™</i>	GE: cinco séries de cinco repetições, aproximadamente 20 minutos por dia, cinco dias por semana, cinco semanas, pressão aumentando semanalmente até atingir o máximo de 75%. GC: protocolo de treinamento idêntico usando dispositivo sem pressão; Participantes acompanhados semanalmente.	PAS: redução significativa no risco de aspiração e penetração laríngea; GE apresentou desempenho superior em 2 aspectos: funcional e fisiológico da deglutição; Duração do movimento hioide permaneceu estável no GE.	Diferenças significativas nas medidas funcionais e fisiológicas da deglutição após o tratamento; Melhorias na qualidade de vida relacionada à deglutição; TMR considerada terapia simples e de baixo custo.
Reyes <i>et al.</i> , 2015 Austrália	Doença de Huntington	GE 56 (±10.2) GC 50 (±9.2)	GE 9 pacientes GC 9 pacientes	<i>Threshold® PEP (HS735-010, Phillips Respironics, USA) EMST 150</i>	TMI e TME (cinco séries de cinco repetições, seis vezes/semana durante quatro meses); GC: resistência fixa <i>Threshold® PEP</i> ; GE: <i>EMST 150</i> para TME e o <i>Threshold® PEP</i> para TMI, Resistência progressiva iniciando 30% e terminando em 75% MEP/paciente.	Produziram efeitos positivos moderados na capacidade de exercício funcional e redução significativa da dispneia no GE; Efeitos não foram substancialmente diferentes quando comparados ao GC.	Não foram observadas mudanças significativas na função da deglutição, dispneia e capacidade de se exercitar; Foram observadas melhoras moderadas relacionadas com a função pulmonar.
Byeon, 2016 Coreia	Doença de Parkinson	GE 63,8 (± 8.2) GC 65,1 (± 9.5)	GE 18 pacientes GC 15 pacientes	<i>EMST 150™</i>	Oito expirações com descanso de 30 segundos durante 20 minutos por dia, cinco dias por semana, durante quatro semanas, com resistência de 75% MEP/paciente. GC: Exercícios com Técnicas posturais, 30 minutos por dia, cinco dias por semana durante quatro semanas + <i>EMST 150™</i>	Melhora significativa nas funções da deglutição: redução da aspiração e abertura do EES; Melhora da força do músculo supra-hióideo.	O GC com intervenção combinada apresentou resultados significativamente superior ao GE

Park <i>et al.</i> , 2016 Coreia.	AVC	GE 64,3 (10.7)	GE 14 pacientes	<i>EMST 150™</i>	Reabilitação de disfagia tradicional de 30 min; TMR: cinco dias por semana, cinco séries de cinco respirações com um total de 25 respirações/ dia. Intervalos de menos de um minuto após cada serie; GC: treinamento com dispositivo simulado sem carga.	GE: maior ganho na atividade do músculo supra-hióideo (elevação do hioide e na abertura do EES); PAS: Diferenças estatísticas entre os grupos somente observado na consistência líquida; Dois grupos apresentaram melhora nos resultados orais.	TMR foi eficaz na estimulação da atividade supra-hióideo; Auxiliou na redução do risco de penetração - aspiração na fase faríngea; Aplicação útil em pacientes disfágicos que apresentam aspiração / penetração.
Eom <i>et al.</i> , 2017, Coreia	AVC	GE 69,2 (±4.1)	GE 13 pacientes	<i>EMST 150™</i>	Treino cinco dias por semana por quatro semanas em cinco series de cinco repetições. GE: treinamento com carga de 75% da <i>MEP</i> /paciente.	VDS: Melhora significativa nas fases oral e faríngea, nos dois grupos; PAS: somente o GE apresentou melhora.	<i>EMST 150™</i> pode colaborar no tratamento da disfagia pós AVC em pacientes idosos, melhorando a função orofaríngea.
Guillén Solà <i>et al.</i> , 2017 Espanha	AVC	SST 68,9 (7.0)	17 pacientes no grupo SST	<i>Oxygen Dual Valve</i>	Grupos realizaram SST (três horas/dia, cinco dias na semana por três semanas) Grupo I: SST Grupo II: IEMT (cinco series de 10 respirações com um minuto de pausa) duas vezes ao dia, cinco dias por semana por três semanas + SST	Melhora nos músculos respiratórios; Depois de três semanas de intervenção, o grupo II apresentou melhoras significativas nos reflexos de proteção, mas não se mantiveram; O exame de VFSS mostrou melhoras relacionadas a aspiração, porém não sendo estatisticamente significativa.	Melhoras nos sinais clínicos de proteção da deglutição; O IEMT foi associado com a melhora na força muscular respiratória; Três meses após término do treinamento não foram observadas diferenças entre os grupos.
Moon <i>et al.</i> , 2017 Coreia	AVC	GE 63 (± 5.8)	GE 9 pacientes	<i>EMST 150™</i>	Terapia de reabilitação da disfagia, sessões de 30 minutos, cinco vezes por semana durante quatro semanas;	Observadas melhoras significativas em todas as variáveis da função da	TMR apresenta potencial para melhorar a função respiratória e a disfagia, melhorando a qualidade de vida do paciente.

		GC 63,1 (± 5.2)	GC 9 pacientes		Treino de força expiratória somente o GE, sessões de 30 minutos, com nível de resistência de 70% <i>MEP</i> /paciente. Pausas de 30 segundos entre as series.	deglutição, exceto em <i>PR</i> no GC; Mudanças do GE na <i>FDS</i> , <i>VR</i> e <i>PAS</i> foram significativamente melhores.	
Silverman <i>et al</i> , 2017 EUA	Esclerose Múltipla	20-75	GE 20 pacientes GC 14 pacientes	<i>EMST 150™</i>	GE: cinco séries de cinco repetições, aproximadamente 20 minutos/dia, cinco dias por semana, durante cinco semanas, com pressão aumentando semanalmente até atingir o máximo de 75% <i>MEP</i> /paciente. GC: submetido a um protocolo de treinamento idêntico com dispositivo sem pressão.	<i>MEP</i> : Não houve diferença significativa entre os grupos pós treino; <i>PAS</i> : Melhora significativa para o GE; SWAL-QOL: Mudança significativa em dois domínios: elevação laríngea e carga.	<i>PAS</i> e domínios do SWAL-QOL sugerem que a alta resistência do <i>EMST 150™</i> foi necessária para melhorar a segurança funcional da deglutição (redução da <i>PAS</i>); Melhora coordenação da função da deglutição, especificamente faringe e controle da saliva.
Plowman <i>et al.</i> , 2018 EUA	Esclerose Lateral Amiotrófica	GE 63,1 (10.0) GC 60,1 (10.3)	GE 24 pacientes GC 24 pacientes	<i>EMST 150™</i> <i>Phillips</i> <i>Threshold</i> <i>PEP</i>	Cinco séries de cinco repetições, aproximadamente 20 minutos por dia, cinco dias por semana, durante oito semanas. GE: <i>EMST 150™</i> com nível de resistência de 50% <i>MEP</i> /paciente com incremento semanal. GC - Submetido a um protocolo de treinamento idêntico com dispositivo sem pressão.	Função Global da Deglutição: Manteve-se no GE e piora no GC FOIS: Melhora em 14,4% GE e agravou-se em 11,8% no GC EAT-10: Não foi notada nenhuma mudança significativa nos dois grupos.	Melhoria significativa na FOIS e manutenção da função da deglutição.

Legenda: GE, Grupo Experimental; GC, Grupo controle; *PAS*, *Penetration and Aspiration Scala*; TMR, Treino Muscular Respiratório; TMI, Treino Muscular Inspiratório; TME, Treino Muscular Expiratório; *MEP*, *Maximum expiratory pressure*; *EMST*, *Expiratory muscle strength trainer*; AVC, Acidente Vascular Cerebral; EES, Esfíncter Esofágico Superior; *VDS*, *Videofluoroscopic Dysfagia Scale*; SST, Terapia Tradicional da Deglutição; *IEMT*, *Inspiratory and expiratory muscular training*; *VFSS*, *Videofluoroscopy*; *PR*, Resíduo em Seio Piriforme; *VR*, *Valecule residue*; *FDS*, *Functional Dysfagia Scale*; *SWAL-QOL*, *Swallowing Quality of Life Questionnaire*; *FOIS*, *Functional Oral Intake Scale*; *EAT-10*, *Eating Assessment Tool*.

Tabela 3: Análise risco de viés dos estudos

Risco de Viés	Item	Troche 2010	Reyes 2015	Byeon 2016	Park 2016	Eom 2017	Guillen – Sola 2017	Moon 2017	Silverma n 2017	Plowman 2018
Viés de seleção	Geração da sequência aleatória	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Viés de seleção	Ocultação de Alocação	B	B	B	B	B	B	I**	I**	B
Viés de performance	Cegamento de participantes e profissionais	B	I	I	B	B	B	I**	B	B
Viés de Detecção	Cegamento dos avaliadores	B	I	I	B	B	B	I**	B	B
Viés de Atrito	Desfechos incompletos	B	B	B	A***	B	A*	B	A****	B
Viés de Relato	Relato de desfecho seletivo	B	B	B	B	B	B	B	I**	B

Legenda: A- alto, B– baixo, I – Incerto

* Onze participantes não foram avaliados 3 meses após o treinamento e não foram possíveis conseguir as informações clínicas dos prontuários para análise.

** Artigo relata somente que os pacientes foram divididos aleatoriamente, mas não descreve a forma utilizada e se os participantes e avaliadores se mantiveram cegos.

***Acima de 10% dos participantes de ambos os grupos, foram transferidos de hospital antes de completar o estudo.

****Acima de 10% dos participantes não compareceram em diferentes etapas da avaliação e treinamento.

Tabela 4: Análise de sensibilidade dos estudos utilizados na meta-análise

ESTUDOS	RESULTADOS ESTUDOS META-ANÁLISE				
	Média do efeito	IC de 95% do efeito	Q de Cochran	I ²	IC de 95% para I ²
Troche <i>et al.</i> , 2010	-0,78	(-1,15; -0,42)	Q=3,55 p=0,31	15,50%	(0,00%; 87,06%)
Park <i>et al.</i> , 2016	-1,07	(-1,51; -0,63)	Q=2,73 P=0,44	0,00%	(0,00%; 83,17%)
Eom <i>et al.</i> 2017	-0,87	(-1,26; -0,49)	Q=4,58 P=0,21	34,53%	(0,00%; 77,07%)
Moon <i>et al.</i> , 2017	-0,79	(-1,13; -0,44)	Q=2,05 P=0,56	0,00%	(0,00%; 77,61%)

Tabela 5: Nível de Confiança (GRADE)

Certainty assessment							Nº de pacientes		Efeito		Certainty	Importância
Nº dos estudos	Delineamento do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	dispositivo respiratório muscular	outras terapias	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)		
Novo desfecho												
4	ensaios clínicos randomizados	não grave	grave a,b	não grave	não grave	nenhum	66/131 (50.4%)	65/131 (49.6%)	OR -0.87 (-1.20 para 0.53)		⊕⊕⊕○ MODERADA	CRÍTICO
								0.9%				

CI: Confidence interval; **OR:** Odds ratio

Explanations

a. Três artigos (Park et al.,2016; Guillen-Sola et al.,2017; Silvermann et al.,2017) apresentaram perda de acima de 10% de participantes por transferência hospitalar, não compareceram em diferentes etapas do estudo ou não foram avaliados após o treinamento e não foram possíveis conseguir as informações clínicas dos prontuários para análise.

b. Foram utilizadas diferentes escalas para avaliação do grau de disfagia, diferentes treinamentos foram realizados, diferentes dispositivos.

FIGURA 7

Fig. 1: Diagrama do Fluxo de Pesquisa

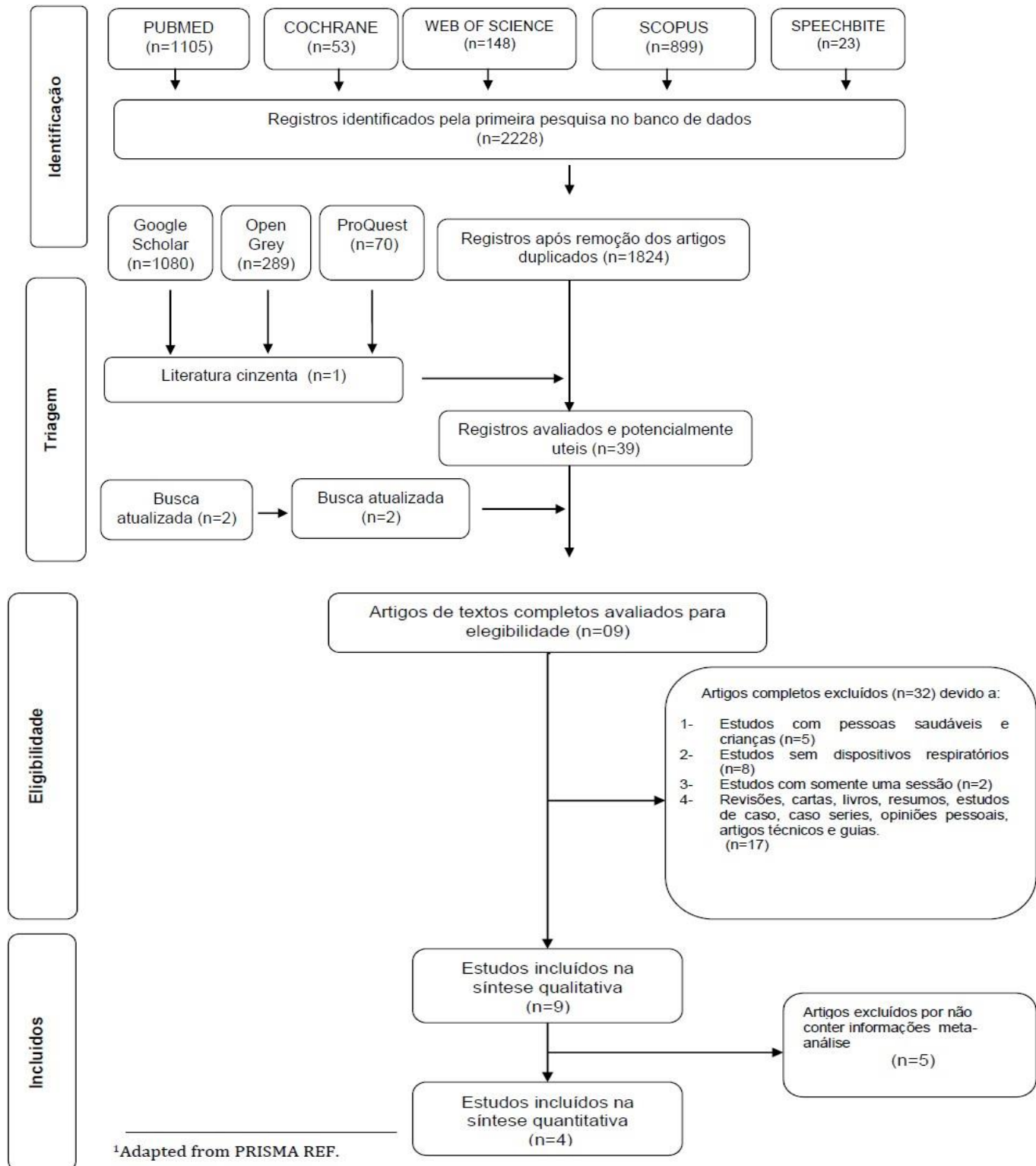


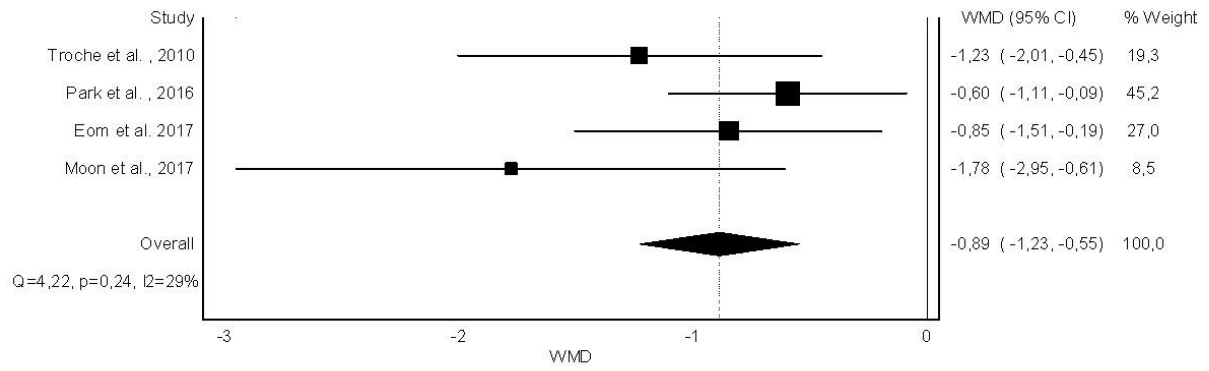
FIGURA 8

Fig. 2: Resumo do risco de viés

Byeon, 2016	+	+	?	?	+	+
Eom et al., 2017	+	+	+	+	+	+
Guillen Sola et al., 2017	+	+	+	+	●	+
Moon et al., 2017	+	?	?	?	+	+
Park et al., 2016	+	+	+	+	●	+
Plowman et al., 2018	+	+	+	+	+	+
Reyes et al., 2015	+	+	?	?	+	+
Silverman et al., 2017	+	?	+	+	●	?
Troche et al., 2010	+	+	+	+	+	+
	Geração da sequência aleatória	Ocultação de alocação	Cegamento de participantes e profissionais	Cegamento dos avaliadores	Desfechos incompletos	Relato de desfecho seletivo

FIGURA 9

Fig. 3: *Forest plot* (diferença entre as medias da PAS envolvendo os estudos com dispositivo de treino respiratório *EMST 150™*)



REFERÊNCIAS

- ATKINS, David et al. Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendations II: pilot study of a new system. **BMC health services research**, v. 5, n. 1, p. 25, 2005.
- Ayres, A. Efeitos de um programa de intervenção fonoaudiológica na disfagia e na qualidade de vida em Doença de Parkinson. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, 2016.
- BAIJENS, Laura WJ et al. European Society for Swallowing Disorders–European Union Geriatric Medicine Society white paper: oropharyngeal dysphagia as a geriatric syndrome. **Clinical interventions in aging**, v. 11, p. 1403, 2016.
- BARROS, APB; PORTAS, JG; QUEIJA, DS. Implicações da traqueostomia na comunicação e na deglutição. **Revista Brasileira de Cirurgia Cabeça Pescoço**, v. 8, n. 3, p. 202-207, 2009.
- BASS NH, MORRELL RM. The neurology of swallowing. In: Groher ME, editor. *Dysphagia: diagnosis and management*. Boston: Butterworth-Heinemann; p. 1–31, 1992.
- BYEON, Haewon. Effect of simultaneous application of postural techniques and expiratory muscle strength training on the enhancement of the swallowing function of patients with dysphagia caused by parkinson's disease. **Journal of physical therapy science**, v. 28, n. 6, p. 1840-1843, 2016.
- BENTO, CB. Fisioterapia Pneumofuncional Desinsuflação, Reexpansão Desobstrução e Reeducação Respiratória. Rio de Janeiro, 84p. 2004.
- BILHERI, DFD. "*Medidas de excursão laríngea pré e pós exercícios respiratórios em sujeitos normais.*" 73p. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana), Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13650/DIS_PPGDCH_2016_BILHERI_DIEGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 05 de maio de 2019.
- BROOKS, M.; MCLAUGHLIN, E.; SHIELDS, N. " Expiratory muscle strength training improves swallowing and respiratory outcomes in people with dysphagia: a systematic review." **International journal of speech-language pathology**, v.21, n.1, p.1-12, 2017.
- BUDIN, RH. *et al.* Inspirômetro de incentivo alinear vs linear como recurso para obtenção de força muscular respiratória no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. **Revista Intellectus**, v.25, p.198-214, 2013.

- CABRE, M. *et al.* Prevalence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients with pneumonia. **Age and Ageing**, v. 39, n.1, p.39-45, 2009.
- CARUCCI, Laura R.; TURNER, Mary Ann. Dysphagia revisited: common and unusual causes. **Radiographics**, v. 35, n. 1, p. 105-122, 2015.
- CHALMERS, I., HAYNES, B. "Systematic Reviews: Reporting, updating, and correcting systematic reviews of the effects of health care." **Bmj**, v.309, n. 6958, p. 862-865, 1994.
- CICHERO, JAY *et al.* Development of international terminology and definitions for texture-modified foods and thickened fluids used in dysphagia management: the IDDSI framework. **Dysphagia**, v. 32, n. 2, p. 293-314, 2017.
- CLAVÉ, P.; SHAKER, R. "Dysphagia: current reality and scope of the problem." **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v.12, n..5, p. 259, 2015.
- COCHRANE, TC. Review Manager (RevMan) 5.3. Copenhagen: The Nordic Cochrane Centre, 2008.
- COSTA, D. **Fisioterapia respiratória básica**. Serie Fisioterapia Basica e Aplicada, São Paulo: Atheneu, 1999.
- COSTA, MMB; LEMME, EMO. Coordination of respiration and swallowing: functional pattern and relevance of vocal folds closure. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 47, n. 1, p. 42-48, 2010.
- DALL'AGO, P. *et al.* Inspiratory muscle training in patients with heart failure and inspiratory muscle weakness a randomized trial. **J Am Coll Cardiol**.**21**; v.47, n.4, p.757-763, 2006.
- DÂNGELO, JG.; FATTINI, C.A. Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2004.
- dos REIS IM. *et al.* Efeitos do treinamento com espirômetros de incentivo à fluxo e a volume em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.23, n.2, p.104-112, 2015.
- DZIEWAS, R *et al.* "Recognizing the importance of dysphagia: stumbling blocks and steppingstone in the twenty-first century." **Dysphagia**, v. 32, n. 1, p.78-82, 2016.
- EASTERLING, Caryn. 25 Years of dysphagia rehabilitation: what have we done, what are we doing, and where are we going? **Dysphagia**, v. 32, n. 1, p. 50-54, 2017.
- EASTERLING, Caryn. Management and Treatment of Patients with Dysphagia. **Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports**, v. 6, n. 4, p. 213-219, 2018.
- ECCLES M, MASON, J. How to develop cost-conscious guidelines. **Health Technology Assessment**, v.5, n.16,2001.
- EMMERICH, JC. Monitorização Respiratória: fundamentos. 2º ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

- EOM MJ. *et al.* Effects of resistance expiratory muscle strength training in elderly patients with dysphagic stroke. **NeuroRehabilitation**, v.41, n.4, p.747-752,2017.
- FELIX VN, CORRÊA SMA, SOARES RJ. A therapeutic maneuver for oropharyngeal dysphagia in patients with Parkinson's Disease. **Clinics**, v.63, n.5, p.661-666, 2008.
- FELTRIM, MIZ; JARDIM, JRB. Fisiologia muscular respiratória. In: Amaral CA, Júnior G. Assistência ventilatória mecânica. São Paulo: Atheneu, 1995.
- FOLEY N. *et al.* Dysphagia treatment post stroke: a systematic review of randomized controlled trials. **Age and ageing**, v.37, n.3, p.258-264, 2008.
- GOVENDER, Roganie *et al.* Swallowing interventions for the treatment of dysphagia after head and neck cancer: a systematic review of behavioural strategies used to promote patient adherence to swallowing exercises. **BMC cancer**, v. 17, n. 1, p. 43, 2017.
- GRADE working group: The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation [Internet], 2014.
- GUEDES, MB. *et al.* A utilização do threshold em pacientes com sequela de acidente vascular encefálico. **CARPE DIEM: Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v.12, n.01, p.37-51, 2014.
- GUILLÉN-SOLÀ, A. *et al.* Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v.31, n.6, p. 761-771, 2017.
- HEGLAND KW. *et al.* Rehabilitation of Swallowing and Cough Functions Following Stroke: An Expiratory Muscle Strength Training Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.97, n.8, p. 1345-1351, 2016.
- HENNESSY, M.; GOLDENBERG, D. Surgical anatomy and physiology of swallowing. **Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery**, v.27, n.2, p.60–66, 2016.
- HIGGINS, J.; GREEN, S. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration. Confidence intervals,2011.
- HUMBERT, IA.; ROBBINS, J. Dysphagia in the elderly. **Physical medicine and rehabilitation clinics of North America**, v. 19, n. 4, p. 853-866, 2008.
- HUTCHESON, Katherine A. *et al.* Expiratory muscle strength training for radiation-associated aspiration after head and neck cancer: A case series. **The Laryngoscope**, v. 128, n. 5, p. 1044-1051, 2018.
- JARDIM, JR. Fisiologia Pulmonar: ação dos músculos respiratórios. **Jornal Pneumologia**, v.8, n.2, p. 118-124, 1982.

JEAN, A. Brain stem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms. **Physiological reviews**, v.81, n.2, p.929-969, 2001.

KNOBEL, E. Terapia intensiva: Pneumologia e Fisioterapia Respiratória, Editora Atheneu, São Paulo, 2004.

KOTZ, JC.; SUZIN, FPS. Estudo comparativo do efeito dos incentivadores respiratórios VOLDYNE® e RESPIRON® sobre a força dos músculos inspiratórios em indivíduos saudáveis. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 10, Suplemento, p. 108-108, 2006.

KULNIK ST. *et al.* Does respiratory muscle training improve cough flow in acute stroke? Pilot randomized controlled trial. **Stroke**, v.46, n.2, p.447-453, 2015.

LACIUGA, H. *et al.* Functional outcomes associated with expiratory muscle strength training: narrative review. **Journal of Rehabilitation Research & Development**, v.51, n.4, 2014.

LEMOS, EM.; PERNAMBUCO, L.A. Deglutição normal na infância e senescência. *In*: DEDIVITIS, RA. Manual prático de disfagia: diagnóstico e tratamento/ Rogerio A. Dedivitis, Patricia P. Santoro, Lica Arakawa-Sugueno - 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2017. cap. 02, p. 19-30.

LIBERATI, A. *et al.* "The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration." **PLoS medicine**, v.6, n.7, 2009.

LUCHESE KF., KITAMURA S., MOURÃO LF. Management of dysphagia in Parkinson's disease and amyotrophic lateral sclerosis. **CoDAS**; v.25, n.4, p.358-364, 2013.

LYNCH CD. *et al.* Sonographic evaluation of swallowing biomechanics: a preliminary study. **Radiologia Brasileira**, v.41, n.4, p.241-244,2008.

MACEDO FILHO, ED.; GOMES, GF.; FURKIM, AM. Cuidados do paciente disfágico. Manual de cuidados do paciente com disfagia. São Paulo: Lovise. 2000.

MACHADO, JRS. Efeitos do exercício muscular respiratório na biomecânica da deglutição em indivíduos normais.Revista **CEFAC**, v.17, n.6, p.1909-1915,2015.

MACHADO, MGR. Bases da fisioterapia respiratória terapia intensiva e reabilitação. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

MADARIAGA, VB. *et al.* Comparison of 2 Methods for Inspiratory Muscle Training in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Arch Bronconeumol.**, v.43, n.8, p.431-438,2007.

MARCHESAN, IQ. Deglutição: normalidade. *In*: Furkim, AM; SANTINI, CS; organizadores. **Disfagias orofaríngeas**. São Paulo: Prófono, v.23, p.3-18,1999.

_____. Distúrbios da motricidade oral. *In*: Russo IP. Intervenção fonoaudiológica na terceira idade. Rio de Janeiro: **Revinter**; p.83-100, 1999b.

- _____. Swallowing-normality. In: Furkim, AM. Oropharyngeal Dysphagia, p. 3-18,2004.
- MARCO, E. *et al.* High intensity vs. sham inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized trial. **European journal of heart failure**, v.15, n.8, p. 892-901, 2013.
- MARTIN, BJ. *et al.* Coordination between respiration and swallowing: respiratory phase relationships and temporal integration. **Journal of Applied Physiology**, v.76, n.2, p.714-723, 1994.
- MARTIN-HARRIS, B. *et al.* Temporal coordination of pharyngeal and laryngeal dynamics with breathing during swallowing: single liquid swallows. **Journal of Applied Physiology**; v.94, n.5, p.1735-1743, 2003.
- MARTIN-HARRIS, B. Clinical implications of respiratory–swallowing interactions. **Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery**.v.16, n.3, p.194, 2008.
- MATOS, JP. *et al.* Eficácia da espirometria de incentivo na prevenção de complicações pulmonares após cirurgias torácicas e abdominais - revisão de literatura. **Rev Bras de Fisioterapia**, v. 7, n 2, p. 93-99, 2003.
- MATSUO, K; PALMER, JB. Coordination of mastication, swallowing and breathing. **Japanese Dental Science Review**, v. 45, n.1, p.31-40, 2009.
- McCONNEL, AK; ROMER, LM; WEINER, P. Inspiratory muscle training in obstructive lung disease: how to implement and what to expect. **Breathe**, v.2, n.1, p.39-49, 2005.
- MENZES, KKP. *et al.* A Review on Respiratory Muscle Training Devices. **J Pulm Respir Med**, v. 8, p.451, 2018.
- MESSAGGI-SARTOR M., *et al.* Inspiratory and expiratory muscle training in subacute stroke: A randomized clinical trial. **Neurology**, v.85, p. 564-572, 2015.
- MOHER, David *et al.* When and how to update systematic reviews. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 1, 2008.
- MOON, JH. *et al.* Effects of expiratory muscle strength training on swallowing function in acute stroke patients with dysphagia. **Journal of physical therapy science**, v.29, n.4, p.609-612, 2017.
- MORGAN, LB. "Exercise-Based Dysphagia Rehabilitation: Past, Present, and Future." **Perspectives of the ASHA Special Interest Groups**, v.2, Issue.13, p.36-43, 2017.
- NAJAS MI. Consenso brasileiro de nutrição e disfagia em idosos hospitalizados. Barueri, SP: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2011.

PARK, JS. *et al.* Effects of expiratory muscle strength training on oropharyngeal dysphagia in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. **Journal of oral rehabilitation**, v. 43, n.5, p. 364-372, 2016.

PARK, Ji-Su; OH, Dong-Hwan; CHANG, Moon-Young. Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial. **Gerodontology**, v. 34, n. 1, p. 121-128, 2017.

PARREIRA VF. *et al.* Avaliação do volume corrente e da configuração tóracoabdominal durante o uso de espirômetro de incentivo à volume e a fluxo, em sujeitos saudáveis: influência da posição corporal. **Rev Bras Fisioter.**, v.8, n.1, p.45-51, 2004.

PAZZOTTI, AC. - Atividade eletromiográfica dos músculos supra-hioideos e orbicular da boca no exercício expiratório com diferentes dispositivos. 48f. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, 2017.

PITTS T. *et al.* Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. **Chest**, v. 135 n.5, pp. 1301-1308, 2009.

PLOWMAN, EK. *et al.* "Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis." **Muscle & nerve**, v.54, n.1, p.48-53,2016.

PLOWMAN, EK. *et al.* Impact of expiratory strength training in amyotrophic lateral sclerosis: Results of a randomized, sham-controlled trial. **Muscle & nerve**, doi:10.1002/mus.26292, 2018.

POWERS, SK; HOWLEY, ET. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3 eds. São Paulo: Manole; 2000.

PRYOR, JA.; WEBBER, BA. Fisioterapia para Problemas Respiratórios e Cardíacos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

PROSPERO – Internacional prospective register of systematic reviews. Disponível em: <https://www.crd.york.ac.uk/prospero/>

Pu D. Identifying and predicting dysphagia in older adults: associated factors and risk factors. HKU Theses Online (HKUTO). 2018.

REYES, A. *et al.* Respiratory muscle training on pulmonary and swallowing function in patients with Huntington's disease: A pilot randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v.29, n.10, p.961-973, 2015.

RICHTER, DW.; SMITH, JC. Respiratory Rhythm Generation in Vivo. **Physiology**, v. 29, n. 1, p.58-71, 2014.

ROCHA, JMS. Ganho de força muscular respiratória com o uso de inspirômetro incentivador. **Revista Digital Vida e Saúde**, v. 1, n. 2, 2002.

SAPIENZA, CM. Respiratory muscle strength training applications. **Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery**, v. 16, n. 3, p. 216-220, 2008.

SAPIENZA, C. *et al.* Respiratory Strength Training: Concept and Intervention Outcomes. **Seminars in Speech and Language**, v. 32, n. 01, p.021-030, 2011.

SARABIA-COBO CM. *et al.* The incidence and prognostic implications of dysphagia in elderly patients institutionalized: a multicenter study in Spain. **Applied Nursing Research**, v.30, p.6-9, 2016.

SARMENTO, G. Recursos em terapia cardiopulmonar. São Paulo: Manole, 2012.

SASAKI, M.; KUROSAWA, H.; KOHZUKI, M. Effects of inspiratory and expiratory muscle training in normal subjects. **Journal of the Japanese Physical Therapy Association**, v. 8, n. 1, p. 29-37, 2005.

SASEGBON, A.; HAMDY, S. The anatomy and physiology of normal and abnormal swallowing in oropharyngeal dysphagia. **Neurogastroenterology & Motility**, v.29, n.11, p.13100, 2017.

SCANLAN, Craig L.; WILKINS, Robert L.; STOLLER, James K. Fundamentos da terapia respiratória de Egan. In: **Fundamentos da terapia respiratória de Egan**. 2000.

SHEKELLE, PG. *et al.* Validity of the Agency for Healthcare Research and Quality clinical practice guidelines: how quickly do guidelines become outdated? **Jama**, v. 286, n.12, p.1461-1467, 2001.

SILVERMAN, EP. *et al.* Effects of expiratory muscle strength training on maximal respiratory pressure and swallow-related quality of life in individuals with multiple sclerosis. **Multiple Sclerosis Journal—Experimental, Translational and Clinical**, v.3, n.2, 2055217317710829, 2017.

TAKIZAWA, C. *et al.* "A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, head injury, and pneumonia." **Dysphagia**, v. 31, n.3, p. 434-441, 2016.

TARANTINO, AB. Doenças Pulmonares. 5^o ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2002.

TRACY, JF. *et al.* Preliminary observations on the effects of age on oropharyngeal deglutition. **Dysphagia**, vol.4, n.2, p.90-94, 1989.

TROCHE, MS. *et al.* Aspiration and swallowing in parkinson disease and rehabilitation with EMST A randomized trial. **Neurology**, v. 75, n.21, p.1912-1919, 2010.

United States. Congress. House. Resolution expressing the sense of the Congress that a National Dysphagia Awareness Month should be established. 110th Congress. 2nd session. H. Con. Res. 195. Washington, DC: United States Government Printing Office, 2008. Disponível em: <https://www.congress.gov/110/bills/hconres195/BILLS110hconres195enr.pdf>

VAN HOOREN, MRA. et al. Treatment effects for dysphagia in Parkinson's disease: a systematic review. **Parkinsonism & related disorders**, v. 20, n. 8, p. 800-807, 2014.

VERGES, S. et al. Effects of different respiratory muscle training regimes on fatiguerelated variables during volitional hyperpnoea. **Respir Physiol Neurobiol.**, v.169, n.3, p.282-290, 2009.

WANG, C. et al. Aging-related changes in swallowing, and in the coordination of swallowing and respiration determined by novel non-invasive measurement techniques. **Geriatrics & gerontology international**, v. 15, n. 6, p. 736-744, 2015.

WHEELER-HEGLAND, KM.; CHIARA, T.; SAPIENZA, CM. Surface Electromyographic Activity of the Submental Muscles During Swallow and Expiratory Pressure Threshold Training Tasks. **Dysphagia**, v. 22, n. 2, p.108-116,2007.

World Health Organization. International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: WHO; 2001.

YAGI, N. et al. Inappropriate Timing of Swallow in the Respiratory Cycle Causes Breathing–Swallowing Discoordination. **Frontiers in physiology**, v.22, n.8, p.676, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A: ARTIGOS EXCLUÍDOS E MOTIVOS DA EXCLUSÃO (32 artigos)

AUTOR, ANO	MOTIVO DA EXCLUSÃO
BURKHEAD, L. M. <i>et al.</i> , 2007	1
BYEON, H., 2016	2
CHOIA, J. <i>et al.</i> , 2017	2
DON KIM, K. <i>et al.</i> , 2015	2
GAO, J., ZHANG, H.J., 2017	2
GRIFFIN, K.M., 1974	4
GUILLEN-SOLA, A. <i>et al.</i> , 2015	4
HAJDÚ, S. F. <i>et al.</i> , 2017	2
HEGLAND <i>et al.</i> , 2016	4
HUTCHESON, K.A. <i>et al.</i> , 2017	4
JPRN, UMIN	4
JPRN, UMIN	4
KRAAIJENGA, S. A. C. <i>et al.</i> , 2017	1
KRAAIJENGA, S. A. C. <i>et al.</i> , 2015	2
KULNIK <i>et al.</i> , 2015	4
LACIUGA, M.A.H. <i>et al.</i> , 2014	4
LOGEMANN, J.A. <i>et al.</i> , 2009	1
MATSUMARA, T. <i>et al.</i> , 2012	3
MEPANI, R. <i>et al.</i> , 2009	2
MURRY, T. <i>et al.</i> , 2014	4
NACCI, A. <i>et al.</i> , 2011	1
PARK, J.S. <i>et al.</i> , 2017	1
PITTS <i>et al.</i> , 2009	4
PLOWMAN, E. <i>et al.</i> , 2014	4
PLOWMAN, E. <i>et al.</i> , 2015	4
PLOWMAN, E. <i>et al.</i> , 2016	4
SAPIENZA, C.M. <i>et al.</i> , 2012	4
SILVERMAN, E. P. <i>et al.</i> , 2014	4
THORNE, S. <i>et al.</i> , 2003	2
TROCHE, M. <i>et al.</i> , 2011	4
TROCHE, M. <i>et al.</i> , 2014	3
YAMADA, T., ICHIBA, T., 2011	4

Critérios de Exclusão:

1. Estudo com crianças ou pessoas saudáveis
2. Estudo sem dispositivos respiratórios
3. Estudo somente com uma sessão de terapia.
4. Revisões, cartas, livros resumos de conferências, relato de casos, serie de casos, artigos de opinião, artigos técnicos e guias.

ANEXOS

ANEXO A - PROTOCOLO PROSPERO

09/03/2019

PROSPERO

Systematic review

Please complete all mandatory fields below (marked with an asterisk *) and as many of the non-mandatory fields as you can then click *Submit* to submit your registration. You don't need to complete everything in one go, this record will appear in your *My PROSPERO* section of the web site and you can continue to edit it until you are ready to submit. Click *Show help* below or click on the icon to see guidance on completing each section.

1. * Review title.

Give the working title of the review, for example the one used for obtaining funding. Ideally the title should state succinctly the interventions or exposures being reviewed and the associated health or social problems. Where appropriate, the title should use the PI(E)COS structure to contain information on the Participants, Intervention (or Exposure) and Comparison groups, the Outcomes to be measured and Study designs to be included.

Effects of spirometry devices in oropharyngeal dysphagia: a systematic review

2. Original language title.

For reviews in languages other than English, this field should be used to enter the title in the language of the review. This will be displayed together with the English language title.

3. * Anticipated or actual start date.

Give the date when the systematic review commenced, or is expected to commence.

02/02/2018

4. * Anticipated completion date.

Give the date by which the review is expected to be completed.

02/02/2019

5. * Stage of review at time of this submission.

Indicate the stage of progress of the review by ticking the relevant Started and Completed boxes. Additional information may be added in the free text box provided.

Please note: Reviews that have progressed beyond the point of completing data extraction at the time of initial registration are not eligible for inclusion in PROSPERO. Should evidence of incorrect status and/or completion date being supplied at the time of submission come to light, the content of the PROSPERO record will be removed leaving only the title and named contact details and a statement that inaccuracies in the stage of the review date had been identified.

This field should be updated when any amendments are made to a published record and on completion and publication of the review. If this field was pre-populated from the initial screening questions then you are not able to edit it until the record is published.

The review has not yet started: No

Review stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	Yes	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No

09/03/2019

PROSPERO

Review stage	Started	Completed
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

Provide any other relevant information about the stage of the review here (e.g. Funded proposal, protocol not yet finalised).

6. * Named contact.

The named contact acts as the guarantor for the accuracy of the information presented in the register record.

Janaina Turcato Nonato da Silva Silva

Email salutation (e.g. "Dr Smith" or "Joanne") for correspondence:

Mrs Janaina

7. * Named contact email.

Give the electronic mail address of the named contact.

janainaturcato@hotmail.com

8. Named contact address

PLEASE NOTE this information will be published in the PROSPERO record so please do not enter private information

Give the full postal address for the named contact.

Rua Bento Viana, 1140 Agua Verde Curitiba Parana Brazil

CEP. 80.240-110

9. Named contact phone number.

Give the telephone number for the named contact, including international dialling code.

5541991775458

10. * Organisational affiliation of the review.

Full title of the organisational affiliations for this review and website address if available. This field may be completed as 'None' if the review is not affiliated to any organisation.

University Tuiuti of Parana

Organisation web address:

utp.edu.br

11. * Review team members and their organisational affiliations.

Give the title, first name, last name and the organisational affiliations of each member of the review team. Affiliation refers to groups or organisations to which review team members belong.

Mrs Janaina Turcato Nonato da Silva. University Tuiuti of Parana

Miss Franciele Savaris Soria. University Tuiuti of Parana

Dr Rosane Sampaio Santos. University Tuiuti of Parana

Dr Irene de Pedro Netto. Sirio Libanês Hospital

Dr Leandro Pernambuco. Federal University of Paraiba

Dr Bianca Simone Zeigelboim. University Tuiuti of Parana

Dr André Luis Porporatti. Federal University of Santa Catarina

09/03/2019

PROSPERO

Dr Karinna Veríssimo Meira Taveira. Federal University of Rio Grande do Norte

12. * Funding sources/sponsors.

Give details of the individuals, organizations, groups or other legal entities who take responsibility for initiating, managing, sponsoring and/or financing the review. Include any unique identification numbers assigned to the review by the individuals or bodies listed.

None

13. * Conflicts of interest.

List any conditions that could lead to actual or perceived undue influence on judgements concerning the main topic investigated in the review.

None

14. Collaborators.

Give the name and affiliation of any individuals or organisations who are working on the review but who are not listed as review team members.

15. * Review question.

State the question(s) to be addressed by the review, clearly and precisely. Review questions may be specific or broad. It may be appropriate to break very broad questions down into a series of related more specific questions. Questions may be framed or refined using P(I)E(C)OS where relevant.

What are the effects of spirometry devices on swallowing outcomes for adults with any oropharyngeal dysphagia etiology?

16. * Searches.

Give details of the sources to be searched, search dates (from and to), and any restrictions (e.g. language or publication period). The full search strategy is not required, but may be supplied as a link or attachment.

We will search the following electronic bibliographic databases; CINAHL, LILACS, PubMed, Scopus and Web of Science. Additional literature: Google Scholar, OpenGrey, Hands searches of bibliographies from included studies, Experts and PROQUEST.

The search strategy will include only terms relating to or describing the intervention. The terms will be combined with the Cochrane MEDLINE filter for controlled trials of interventions. The search strategy for MEDLINE is available in the published protocol. The search terms will be adapted for use with other bibliographic databases in combination with database-specific filters for controlled trials, where these are available.

Searches will comprise previous studies from all languages and with no restrictions regarding sex and time of publication.

17. URL to search strategy.

Give a link to a published pdf/word document detailing either the search strategy or an example of a search strategy for a specific database if available (including the keywords that will be used in the search strategies), or upload your search strategy.

Do NOT provide links to your search results.

Yes I give permission for this file to be made publicly available

18. * Condition or domain being studied.

Give a short description of the disease, condition or healthcare domain being studied. This could include health and wellbeing outcomes.

The act of swallowing can be described as complex and coordinated actions of various muscles and brain areas taking any substance from the oral cavity to the stomach. Oropharyngeal dysphagia can be considered as a failure in one or more of these actions which may cause aspiration pneumonia, dehydration, malnutrition and in more serious cases may lead to death. New therapy's alternatives have shown the use of respiratory exercises, which are useful devices for the

09/03/2019

PROSPERO

improvement of spontaneous breathing, and that can become an important ally in the rehabilitation of dysphagia, since they help in the strengthening of the muscles respiratory.

19. * Participants/population.

Give summary criteria for the participants or populations being studied by the review. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Inclusion criteria :

1. Adults aged 18 years or older with a diagnosed or self-reported any dysphagia etiology.

Exclusion criteria:

1- Studies individual with sample under 18 years old;

2- Study with healthy people;

20. * Intervention(s), exposure(s).

Give full and clear descriptions or definitions of the nature of the interventions or the exposures to be reviewed.

Intervention: Different kinds of handheld respiratory devices;

21. * Comparator(s)/control.

Where relevant, give details of the alternatives against which the main subject/topic of the review will be compared (e.g. another intervention or a non-exposed control group). The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

Before and after therapy or studies with control or comparison group

22. * Types of study to be included.

Give details of the types of study (study designs) eligible for inclusion in the review. If there are no restrictions on the types of study design eligible for inclusion, or certain study types are excluded, this should be stated. The preferred format includes details of both inclusion and exclusion criteria.

We will include randomised controlled studies, non-randomised controlled studies, quasi-randomized (before and after studies), cohort.

23. Context.

Give summary details of the setting and other relevant characteristics which help define the inclusion or exclusion criteria.

Studies with adults aged 18 years or older with any dysphagia etiology.

Different kinds of handheld respiratory devices.

Before and after therapy or studies with control or comparison group.

24. * Main outcome(s).

Give the pre-specified main (most important) outcomes of the review, including details of how the outcome is defined and measured and when these measurement are made, if these are part of the review inclusion criteria.

Swallowing dysfunction (e.g. Duration of hyoid movement, Penetration Aspiration Scale, Modified Barium Impairment Scale, fluid and diet texture modifications, Maximum Expiratory Pressure (MEP), Pulmonary Function testing).

Timing and effect measures

25. * Additional outcome(s).

List the pre-specified additional outcomes of the review, with a similar level of detail to that required for main outcomes. Where there are no additional outcomes please state 'None' or 'Not applicable' as appropriate to the review

None

09/03/2019

PROSPERO

Timing and effect measures

26. * Data extraction (selection and coding).

Give the procedure for selecting studies for the review and extracting data, including the number of researchers involved and how discrepancies will be resolved. List the data to be extracted.

Two independent reviewers (1R and 2R) will collect data from the selected articles. Once selected, they will crosscheck the retrieved information. Any disagreement will be discussed between them and the third reviewer (3R). If necessary, the expert becomes involved to make a final decision. The following data will be extracted and recorded in duplicate by two reviewers for each included study: author; year of publication; country; characteristics of the participants (n, age); outcome measure(s); and conclusion(s).

27. * Risk of bias (quality) assessment.

State whether and how risk of bias will be assessed (including the number of researchers involved and how discrepancies will be resolved), how the quality of individual studies will be assessed, and whether and how this will influence the planned synthesis.

The methodological quality of the included RCTs will be evaluated through the Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias (Higgins and Green, 2011). Briefly, the randomization and allocation methods will be classified as adequate, inadequate, or unclear, whereas the completeness of the follow-up period, blinding of examiners, selective reporting and other forms of bias will be coded as "yes/no" responses. Non- RCTs will be assessed by Risk of Bias in Non-randomized Studies - of Interventions (ROBINS-I tool)

28. * Strategy for data synthesis.

Give the planned general approach to synthesis, e.g. whether aggregate or individual participant data will be used and whether a quantitative or narrative (descriptive) synthesis is planned. It is acceptable to state that a quantitative synthesis will be used if the included studies are sufficiently homogenous.

We will provide a narrative synthesis of the findings from the included studies, structured around the type of intervention, target population characteristics, type of outcome and intervention content. We will provide summaries of intervention effects for each study by calculating risk ratios (for dichotomous outcomes) or standardised mean differences (for continuous outcomes).

29. * Analysis of subgroups or subsets.

Give details of any plans for the separate presentation, exploration or analysis of different types of participants (e.g. by age, disease status, ethnicity, socioeconomic status, presence or absence or co-morbidities); different types of intervention (e.g. drug dose, presence or absence of particular components of intervention); different settings (e.g. country, acute or primary care sector, professional or family care); or different types of study (e.g. randomised or non-randomised).

None planned.

30. * Type and method of review.

Select the type of review and the review method from the lists below. Select the health area(s) of interest for your review.

Type of review

Cost effectiveness	No
Diagnostic	No
Epidemiologic	No
Individual patient data (IPD) meta-analysis	No
Intervention	No
Meta-analysis	No
Methodology	No
Narrative synthesis	No

09/03/2019	PROSPERO
Network meta-analysis	No
Pre-clinical	No
Prevention	No
Prognostic	No
Prospective meta-analysis (PMA)	No
Review of reviews	No
Service delivery	No
Synthesis of qualitative studies	No
Systematic review	Yes
Other	No
Health area of the review	
Alcohol/substance misuse/abuse	No
Blood and immune system	No
Cancer	No
Cardiovascular	No
Care of the elderly	No
Child health	No
Complementary therapies	No
Crime and justice	No
Dental	No
Digestive system	No
Ear, nose and throat	No
Education	No
Endocrine and metabolic disorders	No
Eye disorders	No
General interest	No
Genetics	No
Health inequalities/health equity	No
Infections and infestations	No

09/03/2019	PROSPERO
International development	No
Mental health and behavioural conditions	No
Musculoskeletal	No
Neurological	No
Nursing	No
Obstetrics and gynaecology	No
Oral health	No
Palliative care	No
Perioperative care	No
Physiotherapy	No
Pregnancy and childbirth	No
Public health (including social determinants of health)	No
Rehabilitation	Yes
Respiratory disorders	No
Service delivery	No
Skin disorders	No
Social care	No
Surgery	No
Tropical Medicine	No
Urological	No
Wounds, injuries and accidents	No
Violence and abuse	No

31. Language.

Select each language individually to add it to the list below, use the bin icon to remove any added in error.

English

There is an English language summary.

32. Country.

Select the country in which the review is being carried out from the drop down list. For multi-national collaborations select all the countries involved.

Brazil

33. Other registration details.

09/03/2019

PROSPERO

Give the name of any organisation where the systematic review title or protocol is registered (such as with The Campbell Collaboration, or The Joanna Briggs Institute) together with any unique identification number assigned. (N.B. Registration details for Cochrane protocols will be automatically entered). If extracted data will be stored and made available through a repository such as the Systematic Review Data Repository (SRDR), details and a link should be included here. If none, leave blank.

34. Reference and/or URL for published protocol.

Give the citation and link for the published protocol, if there is one

Yes I give permission for this file to be made publicly available

35. Dissemination plans.

Give brief details of plans for communicating essential messages from the review to the appropriate audiences.

Do you intend to publish the review on completion?

Yes

36. Keywords.

Give words or phrases that best describe the review. Separate keywords with a semicolon or new line. Keywords will help users find the review in the Register (the words do not appear in the public record but are included in searches). Be as specific and precise as possible. Avoid acronyms and abbreviations unless these are in wide use.

Dysphagia, deglutition disorders, swallow disorders, muscle strength, expiratory muscle, inspiratory muscle, resistive trainers, endurance trainers, resistance training, systematic review

37. Details of any existing review of the same topic by the same authors.

Give details of earlier versions of the systematic review if an update of an existing review is being registered, including full bibliographic reference if possible.

None

38. * Current review status.

Review status should be updated when the review is completed and when it is published. For newregistrations the review must be Ongoing.

Review_Ongoing

39. Any additional information.

Provide any other information the review team feel is relevant to the registration of the review.

40. Details of final report/publication(s).

This field should be left empty until details of the completed review are available.

ANEXO B - PRISMA CHECK-LIST 2009

Seção/tópico	N. Item do checklist	Relatado na página nº
TÍTULO		
Título	1	Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.
RESUMO		
Resumo estruturado	2	Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.
INTRODUÇÃO		
Racional	3	Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.
Objetivos	4	Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento dos estudos (PICOS).
MÉTODOS		
Protocolo e registro	5	Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.
Critérios de elegibilidade	6	Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, a situação da publicação) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.
Fontes de informação	7	Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.
Busca	8	Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.
Seleção dos estudos	9	Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, rastreados, elegíveis, incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, incluídos na meta-análise).
Processo de coleta de dados	10	Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formulários piloto, de forma independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.
Lista dos dados	11	Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.
Risco de viés em cada estudo	12	Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito no nível dos estudos ou dos resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.
Medidas de sumarização	13	Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média).
Síntese dos resultados	14	Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I ²) para cada meta-análise.
Risco de viés entre estudos	15	Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).
Análises adicionais	16	Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.
RESULTADOS		
Seleção de estudos	17	Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.
Características dos estudos	18	Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.
Risco de viés em cada estudo	19	Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).
Resultados de estudos individuais	20	Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.
Síntese dos resultados	21	Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.
Risco de viés entre estudos	22	Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).
Análises adicionais	23	Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).
DISCUSSÃO		
Sumário da evidência	24	Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).
Limitações	25	Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).
Conclusões	26	Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.
FINANCIAMENTO		
Financiamento	27	Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.