

Tainá Soares Ferreira<sup>1</sup>  
Laura Davison Mangilli<sup>2</sup>  
Fernanda Chiarion Sassi<sup>3</sup>  
Talita Fortunato-Tavares<sup>2</sup>  
Suelly Cecília Olivan Limongi<sup>4</sup>  
Claudia Regina Furquim de Andrade<sup>4</sup>

### Descritores

Terapia por exercício  
Terapêutica  
Fisiologia  
Músculo esquelético  
Revisão

### Keywords

Exercise therapy  
Therapeutics  
Physiology  
Muscle, skeletal  
Review

#### Endereço para correspondência:

Claudia Regina Furquim de Andrade  
R. Cipotânea, 51, Cidade Universitária,  
São Paulo (SP), CEP: 05360-160.  
E-mail: clauan@usp.br

Recebido em: 18/3/2011

Aceito em: 1/6/2011

# Fisiologia do exercício fonoaudiológico: uma revisão crítica da literatura

## *Speech and myofunctional exercise physiology: a critical review of the literature*

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar literatura científica sobre fisiologia e efeitos dos exercícios fonoaudiológicos utilizados nos tratamentos de alterações da Motricidade Orofacial. **Estratégia de pesquisa:** Foram seguidos os preceitos do *Cochrane Handbook* que envolveu a formulação da questão a ser investigada, a localização e seleção dos estudos e a avaliação crítica dos artigos. **Crítérios de seleção:** Os artigos foram selecionados por meio da base de dados PubMed, utilizando-se os seguintes descritores: “physiology exercise AND speech, language and hearing science”, “exercise physiology AND speech therapy”, “exercise physiology AND myofunctional therapy”, e “physiology exercise AND swallowing therapy”. Foram incluídos somente artigos de língua inglesa publicados no período de 2000 a 2010. **Análise dos dados:** Os textos foram analisados quanto aos seus objetivos; desenho da pesquisa; características do grupo pesquisa; existência de grupo controle; critérios de avaliação; terapêutica proposta; resultados encontrados; e verificação da existência de discussão sobre a fisiologia muscular dos exercícios. **Resultados:** Foram identificados 108 estudos e destes, 38 foram analisados, pois permitiam acesso ao texto completo e relacionavam-se ao tema proposto. Os artigos foram classificados em: ensaios clínicos e pesquisas experimentais, estudos de casos, revisões de literatura e textos teóricos, cartas ao editor e críticas aos artigos. **Conclusão:** A revisão permite concluir que o conhecimento sobre os efeitos musculares dos exercícios empregados pelos clínicos é pouco aprofundado. Ainda não há evidência científica suficiente para determinar a frequência em que estes devem ser realizados. Em geral, tem-se pesquisado a eficácia de programas terapêuticos, sem investigar se os exercícios propostos são efetivos individualmente.

### ABSTRACT

**Purpose:** To analyze the scientific literature about the physiology and effects of exercises used in the treatment of oral myofunctional disorders. **Research strategy:** The methodology used followed the concepts of the *Cochrane Handbook* and involved question formulation related to the topic of investigation, identification and selection of the studies, and a critical evaluation of the selected articles. **Selection criteria:** Papers were selected on PubMed database using the following keyword combinations: “physiology exercise AND speech, language and hearing science”, “exercise physiology AND speech therapy”, “exercise physiology AND myofunctional therapy”, and “physiology exercise AND swallowing therapy”. Only papers written in English and published between the years of 2000 and 2010 were included in the analysis. **Data analysis:** Manuscripts were analyzed according to their objectives, research design, participants, inclusion of a control group, assessment criteria, therapeutic proposal, results and existence about physiology of the chosen exercises. **Results:** One hundred and eight studies were identified, out of which 38 had access to the full text and were directly related to the investigated topic. The articles were classified as clinical trials and experimental research, case studies, literature reviews and theoretical articles, letters to the editor and critical analyses. **Conclusion:** This review concluded that there is a lack of knowledge about the effects of the myofunctional exercises used by clinicians. Also there is a lack of scientific evidence to determine the frequency at which they should be performed. Generally, the articles investigate the efficacy of treatment programs without inquiring whether the included exercises are individually effective.

Trabalho realizado no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(1) Curso de Aprimoramento em Fonoaudiologia Hospitalar em Funções Orofaciais, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(2) Programa de Pós-graduação (Doutorado) em Ciências da Reabilitação, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(3) Serviço de Fonoaudiologia do Instituto Central, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

(4) Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

## INTRODUÇÃO

A Fonoaudiologia é a ciência que reabilita as alterações miofuncionais orofaciais, de fala e de deglutição, incluindo os distúrbios de ATM, apnéia obstrutiva do sono, paralisia facial, disfagia, hipernasalidade, distúrbios de articulação, entre outros. Para isto, os terapeutas utilizam exercícios que envolvem a musculatura de lábios, bochechas, língua, palato mole, faringe e laringe. Porém, a escolha dos exercícios é baseada em achados de um número reduzido de estudos, em estudos de caso, em resultados não-replicáveis ou na intuição do clínico<sup>(1)</sup>. Recentemente, tem havido discussões sobre a relação entre os exercícios miofuncionais e o que se sabe sobre princípios da neuroplasticidade, adaptação muscular e princípios gerais do treino de exercícios<sup>(1)</sup>.

Ao utilizar exercícios motores para melhorar o tônus muscular é importante saber que as alterações na força são resultantes, de forma geral, das modificações na forma em que o sistema nervoso é ativado e não de mudanças estruturais no músculo em si. A melhora no desempenho pode resultar de um recrutamento de um número maior de unidades motoras do músculo ou de uma melhora na velocidade e coordenação do recrutamento motor. Estudos relatam a ocorrência de uma reorganização cortical durante o processo de reabilitação motora<sup>(1)</sup> e esse fato dá suporte à idéia de que o sistema neuromotor pode sofrer modificações devido às experiências e que essa reestruturação possa ocorrer tanto em nível central quanto periférico. Esses estudos oferecem um modelo de organização neuromotora que pode ser utilizado para investigar qual a intensidade e duração de treino necessário para maximizar a adaptação central e periférica. Já se sabe que os exercícios precisam recrutar mais do sistema neuromuscular do que a atividade normal para provocar adaptações no sistema neuromotor. Por essa razão, é preciso definir a maneira adequada de realizar os exercícios fonoaudiológicos para alcançar o objetivo do tratamento<sup>(1)</sup>.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar a literatura científica na área da Fonoaudiologia sobre fisiologia e efeitos dos exercícios utilizados nos tratamentos de alterações da motricidade orofacial, da fala e da deglutição.

## ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Para o estabelecimento do método de pesquisa foram seguidos os preceitos do *Cochrane Handbook*<sup>(2)</sup>:

1. Formulação da pergunta: análise dos textos sobre fisiologia de exercícios fonoaudiológicos aplicados ao tratamento dos distúrbios da motricidade orofacial, da fala e da deglutição;
2. Localização e seleção dos estudos: levantamento dos textos publicados sobre o assunto;
3. Avaliação crítica dos estudos: análise dos textos quanto aos seus objetivos; desenho da pesquisa; características do grupo pesquisa; existência de grupo controle; critérios de avaliação; terapêutica proposta; resultados encontrados; e verificação da existência de discussão sobre a fisiologia muscular dos exercícios.

## CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os artigos foram selecionados por meio da base de dados PubMed utilizando-se os seguintes descritores: “physiology exercise AND speech, language and hearing science”, “exercise physiology AND speech therapy”, “exercise physiology AND myofunctional therapy”, e “physiology exercise AND swallowing therapy”. Foram incluídos somente artigos de língua inglesa publicados no período de 2000 a 2010.

A busca dos textos no banco de dados foi realizada de forma independente por dois pesquisadores, visando minimizar possíveis perdas de citações. Cada citação recuperada no banco de dados foi analisada por cada um dos pesquisadores visando analisar a pertinência ou não da seleção e inclusão no estudo. Foram excluídas as citações em línguas que não o Inglês, citações que não permitiram o acesso ao texto completo (obtidos no Portal de Periódicos da CAPES) e citações repetidas por sobreposição das palavras-chave.

Dos textos completos obtidos, foram excluídos os que não se relacionavam diretamente ao tema. Todas as etapas do estudo foram conduzidas independentemente pelos pesquisadores. Quando houve discordância entre os pesquisadores só foram incluídos os textos em que a decisão final foi consensual. Todos os artigos relacionados ao tema foram incluídos no levantamento, independentemente do desenho do estudo.

O percurso realizado para seleção e análise dos textos está representado na Figura 1.

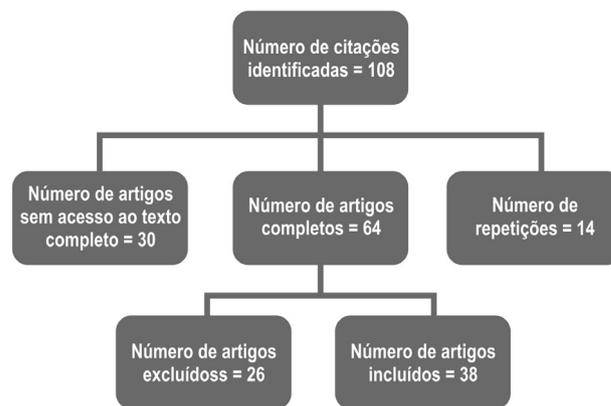


Figura 1. Seleção dos artigos incluídos na pesquisa

## ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos 38 estudos selecionados foram considerados os seguintes marcadores: tipo de estudo (ensaios clínicos e pesquisas experimentais, estudos de caso, revisão da literatura e textos teóricos, cartas ao editor), objetivo do trabalho, número de sessões terapêuticas, descrição dos exercícios e fisiologia, principais resultados.

## RESULTADOS

### Ensaios clínicos e pesquisas experimentais

Foi realizado um estudo<sup>(3)</sup> com o objetivo de verificar os

efeitos imediatos da terapia de fala com poesia (exercícios de fala e respiração utilizando poesia épica, lírica e dramática) na frequência cardíaca, durante os 15 minutos pós-exercícios. Foram realizadas 15 sessões de 30 minutos semanais envolvendo exercícios de fala ou exercícios-controle (andar lentamente pela sala mantendo uma conversa cotidiana com o terapeuta) com sete indivíduos saudáveis, com média de idade de 44 anos. As aferições foram realizadas durante 15 minutos antes da terapia e nos 15 minutos subsequentes. Os resultados mostraram que a terapia proposta promove alterações na dinâmica da frequência cardíaca e no ritmo dos batimentos, que são diferentes daquelas provocadas pelos exercícios-controle e que se mantêm por pelo menos 15 minutos após os exercícios. O padrão predominante da frequência respiratória aumentou após os exercícios de fala e diminuiu após os exercícios-controle. A fala rítmica, assim como a utilizada na recitação de poesia, modula a frequência cardíaca de forma instantânea por meio da respiração. No final do texto, o autor cita as limitações do estudo e inclui que não é possível diferenciar se os resultados encontrados foram causados pela verbalização artística ou pela coordenação respiração-fala.

Outros autores<sup>(4)</sup> realizaram um estudo para comparar a eficácia do *McNeill Dysphagia Therapy Program*, um programa sistemático baseado em exercícios para reabilitação da deglutição, com a eficácia da terapia tradicional de deglutição baseada no *biofeedback* com Eletromiografia de Superfície (EMGs). O grupo pesquisa foi composto por oito pacientes e o grupo controle por 16 (todos com idade menor que 90 anos). O programa proposto foca no fortalecimento e na coordenação da deglutição no contexto de atividades funcionais de alimentação e no desenvolvimento de padrões de movimentos e refinamento da coordenação dos componentes musculares do processo de deglutição. O programa utiliza a manobra de deglutição com esforço em tarefas hierárquicas de alimentação e, conforme o avanço do programa, a demanda aumenta, exigindo mais força e velocidade de movimento. No grupo pesquisa, 69% dos pacientes melhoraram. Ambas as terapias melhoraram a função de deglutição, mas o programa proposto gerou resultados superiores em relação à retirada de via alternativa de alimentação e aspiração laringo-traqueal.

Em outra investigação, pesquisadores<sup>(5)</sup> buscaram determinar a adesão de idosos saudáveis ao exercício de Shaker, o número de dias necessários para alcançar os objetivos isométricos e isocinéticos, a frequência e os motivos de desistências, bem como as queixas associadas à realização dos exercícios. Vinte e seis idosos sem diagnóstico de disfagia (com idades entre 66 e 93 anos) realizaram o exercício de Shaker por três vezes ao dia, durante seis semanas, e completaram um questionário sobre o desempenho nos exercícios e as dificuldades encontradas. Do total de sujeitos incluídos no estudo, quatro realizaram o exame de videodeglutograma pré e pós-terapia. Nestes, foi observado aumento da excursão laríngea e da abertura do esfíncter esofágico superior. O tempo para alcançar os objetivos do exercício variou entre os participantes e o objetivo isocinético foi mais facilmente alcançado. O exercício de Shaker foi eficaz em relação aos objetivos propostos. Contudo, os autores indicam que durante o tratamento da disfagia, pode ser necessário in-

cluir este exercício em um programa terapêutico estruturado e progressivo para alcançar todos os objetivos do tratamento fonoaudiológico.

Outro autor<sup>(6)</sup> aplicou o exercício de Shaker três vezes por dia durante seis semanas em 11 mulheres e dez homens saudáveis (média de idade de 70 anos) sem diagnóstico de disfagia e disфонia e os comparou a cinco sujeitos pertencentes a um grupo controle. O objetivo do estudo foi determinar se o exercício tem efeito nas mudanças de voz e deglutição relacionadas à idade. As mensurações biomecânicas da deglutição e as avaliações da qualidade vocal melhoraram em 10 dos 21 participantes e as pontuações dos sujeitos do grupo controle não se modificaram. O autor concluiu ser necessária a realização de um estudo randomizado e controlado com casuística maior, que inclua monitoração periódica do estado de saúde e da acurácia da performance do exercício, para avaliar o efeito do exercício de Shaker na voz e na deglutição. Tal exercício poderia ser recomendado de forma preventiva, visando diminuir os efeitos da sarcopenia nos músculos utilizados na deglutição e na fonação e retardar a progressão da presbifonia e da presbifagia.

Com objetivo de testar se um protocolo de exercícios para a mastigação aumenta a força dos músculos mastigatórios, melhora a função muscular e diminui a dor durante o repouso e a melhora da função mastigatória, alguns autores<sup>(7)</sup> utilizaram a EMGs para a análise do músculo masseter. Participaram do estudo 20 pacientes, entre 30 e 45 anos de idade, com diagnóstico de dor miofacial e com pequeno aumento do volume do músculo masseter durante apertamento máximo, entre outros critérios. Metade do grupo realizou o protocolo que envolvia a mastigação de gomas de mascar três vezes por dia, de dez a 30 minutos, progressivamente, durante oito semanas. A EMGs mostrou que o exercício produziu resultados fisiológicos objetivos e aumentou significativamente a atividade elétrica do músculo masseter durante apertamento dentário máximo, reduziu a dor durante o repouso e durante o teste mastigatório e reduziu os índices subjetivos.

Foi realizada uma pesquisa<sup>(8)</sup> com o objetivo de testar os efeitos de um exercício para melhorar a pressão da língua contra o palato durante a deglutição e de um exercício de elevação de cabeça em casos de presbifagia. Para tanto, foi observada a atividade elétrica muscular obtida no exame de EMGs do grupo muscular submental. Participaram da pesquisa 53 voluntários saudáveis (média de idade de 35,3 anos). Não houve diferença eletromiográfica entre os exercícios isométricos (repetições de movimentos) de língua e de cabeça. Porém, em relação aos exercícios isotônicos (sustentação da força), o exercício de pressão de língua resultou em valores maiores que o de elevação de cabeça. Os resultados sugeriram que o exercício de pressão de língua funcionou de forma eficaz nos músculos submentuais e que os benefícios alcançados poderiam contribuir para a melhora da função de deglutição.

Em outro estudo<sup>(9)</sup> foi verificado o impacto de exercícios orofaríngeos em pacientes com síndrome da apnéia obstrutiva do sono moderada. Participaram do estudo 31 pacientes (com idades entre 25 e 65 anos de idade), que foram randomizados em um grupo de terapia simulada e outro grupo de terapia envolvendo exercícios de língua, palato mole e paredes laterais

da faringe. Os sujeitos realizaram treino diário de 30 minutos durante três meses. As avaliações pré e pós-intervenção envolveram mensurações antropométricas, medidas de frequência e intensidade do ronco, levantamento da ocorrência de sonolência diurna, análise da qualidade do sono e a polissonografia completa. Os autores concluíram que os exercícios orofaríngeos reduzem de forma significativa a gravidade e os sintomas da apnéia do sono.

Em estudo retrospectivo<sup>(10)</sup> com pacientes disfágicos pós-acidente vascular cerebral, foi investigado se o treino com placa oral de acrílico posicionada entre os dentes e os lábios poderia melhorar a força labial e a capacidade de deglutição desses indivíduos. Trinta pacientes (com média de idade de 70 anos) foram investigados com um medidor de força labial (*Lip Force Meter* – LF100), que verifica a habilidade dos lábios em suportar a pressão exercida pela placa oral. Também foi realizado um teste de capacidade de deglutição antes e após um período de treino, três vezes ao dia, usando a placa, por pelo menos cinco semanas. O treino com a placa oral melhorou a força labial e a capacidade de deglutição dos pacientes. Os autores concluem que, provavelmente, os resultados obtidos com o tratamento estão relacionados à estimulação sensorio-motora e à plasticidade do sistema nervoso central, que foi estimulada pelos exercícios e não simplesmente ao aumento da força dos músculos labiais.

Outros autores<sup>(11)</sup> publicaram um estudo com o objetivo de comparar dois equipamentos que mensuram a pressão da língua - o MOST (*Madison Oral Strengthening Therapeutic*) e o IOPI (*Iowa Oral Performance Instrument*), já comercializado. Os autores também procuraram identificar qual seria o valor adequado de pressão de língua nos exercícios isométricos utilizando os dois aparelhos. Participaram 30 indivíduos saudáveis (com idades entre 19 e 71 anos), divididos em dois grupos: um grupo realizou os exercícios com o IOPI e o outro com o MOST (pressionar o palato com a língua o “mais forte possível” por três segundos, por três vezes). A pressão máxima de língua obtida foi semelhante com os dois aparelhos. Os autores concluíram que o equipamento MOST, ainda não comercializado, possibilitou o adequado posicionamento do equipamento na boca de forma replicável, além de apresentar uma interface simples para o usuário.

Em estudo multicêntrico, um grupo de pesquisadores<sup>(12)</sup> desenvolveu uma pesquisa para determinar se a hipernasalidade de indivíduos nascidos com fissura de palato poderia ser reduzida por meio de exercícios de resistência velofaríngea realizados com uma máscara nasal de pressão de ar positiva contínua (CPAP). Participaram 43 sujeitos, entre três e 24 anos. Os participantes realizaram os exercícios que envolviam a produção de palavras selecionadas pela estrutura consonantal e sentenças utilizando a máscara, durante oito semanas. A duração das sessões e a pressão oferecida aumentaram de forma gradativa e controlada, respeitando-se os princípios de treino de resistência progressiva. Os pacientes apresentaram redução da hipernasalidade após a intervenção, mas o resultado variou entre os pacientes e os centros participantes. O uso do CPAP durante o treino oral parece ser capaz de reduzir a hipernasalidade de fala de forma substancial em alguns sujeitos com fissura palatina.

Um ensaio clínico multicêntrico<sup>(13)</sup> foi realizado com objetivo de comparar o exercício de Shaker com a terapia tradicional para disfagia, a fim de determinar a melhor estratégia para redução da aspiração laringo-traqueal e melhora da função de deglutição. Sete instituições participaram da pesquisa. Participaram 19 pacientes com histórico de três meses de aspiração e disfagia orofaríngea envolvendo o esfíncter esofágico superior. O tratamento tradicional envolveu uma série de exercícios que incluía deglutição super-supraglótica, manobra de Mendelsohn e exercícios de base de língua realizados durante cinco minutos, por dez vezes por dia, durante seis semanas. Os resultados mostraram que a terapia tradicional e o exercício de Shaker têm efeitos muito diferentes e que ambos resultam em modificações significativas na deglutição. O exercício de Shaker diminuiu significativamente a aspiração pós-deglutição, porém a terapia tradicional também resultou na melhora de vários parâmetros da deglutição, principalmente no que se refere à deglutição de alimentos de consistência pastosa.

Em outro estudo, pesquisadores<sup>(14)</sup> investigaram o efeito do exercício de Shaker no encurtamento do músculo tireo-hióideo em 11 pacientes disfágicos, com disfunção do esfíncter esofágico superior. Seis pacientes realizaram terapia para deglutição tradicional (incluindo exercícios de elevação laríngea e de língua e as manobras de Mendelsohn, super-supraglótica e deglutição com esforço) e cinco pacientes realizaram o exercício de Shaker. O encurtamento do músculo tireo-hióideo foi mensurado pelas videofluscopias realizadas antes e após as seis semanas de exercícios (duas vezes por semana, durante 45 minutos). Após a terapia, a mudança no tirohióideo dos pacientes do grupo pesquisa foi significativamente maior do que a do grupo controle. A conclusão desta pesquisa é de que o exercício de Shaker melhora o encurtamento do músculo tireo-hióideo além de fortalecer os músculos supra-hióideos como já comprovado em pesquisas anteriores. Ambos os efeitos contribuem para a melhora da abertura do esfíncter esofágico superior.

Pesquisadores<sup>(15)</sup> também investigaram os efeitos de um programa de exercícios (com duração de 15 minutos, duas vezes por dia, durante 18 semanas) na abertura oral reduzida em um grupo de 35 pacientes (média de idade de 61 anos) com esclerodermia sistêmica e microstomia grave. A abertura oral máxima aumentou de forma significativa em todos os sujeitos. Além disso, os participantes relataram que atividades como comer, falar, escovar os dentes, e colocar as próteses dentárias passaram a ser mais facilmente realizadas.

Os efeitos de um programa terapêutico de oito semanas envolvendo exercícios progressivos de resistência de língua na deglutição de dez idosos saudáveis (média de 80 anos de idade) foram analisados em outro estudo<sup>(16)</sup>. Os sujeitos melhoraram a pressão isométrica máxima da língua e a pressão da língua durante a deglutição, mesmo sem terem realizado exercícios envolvendo tal função. Na ressonância magnética realizada em quatro dos sujeitos, observou-se aumento do volume da língua.

Em outro estudo<sup>(17)</sup>, o mesmo grupo de pesquisadores investigou os efeitos de um programa terapêutico de oito semanas com um exercício isométrico de língua, em dez pacientes pós-acidente vascular cerebral (média de idade de 69,7 anos). O exercício consistia em comprimir uma bolsa de ar acoplada

ao palato duro com a parte anterior da língua e depois com o dorso da língua. Como recomendado pelo *American College of Sports Medicine*, foram realizadas dez repetições do exercício, três vezes ao dia, três dias por semana. Todos os sujeitos tiveram aumento significativo na pressão isométrica da língua e na pressão de deglutição. Na videofluoroscopia, verificou-se diminuição significativa do resíduo de alimento em cavidade oral e em cricofaríngeo após a deglutição, melhora da passagem do bolo, diminuição do tempo de trânsito oral e aumento da fase faríngea da deglutição. O índice de penetração-aspiração também diminuiu de forma significativa, tornando a deglutição mais segura. A conclusão da pesquisa foi de que o exercício isométrico de língua aumenta a força lingual de forma associada às melhorias na pressão da deglutição e na proteção das vias aéreas inferiores.

Outros autores<sup>(18)</sup> avaliaram o efeito do exercício de Shaker na reabilitação da deglutição de pacientes com disfagia causada por abertura anormal do esfíncter esofágico superior e manifestada por resíduo e aspiração pós-deglutição, com necessidade de alimentação por via alternativa. Realizou-se videofluoroscopia e avaliação funcional da deglutição antes e após seis semanas de realização do exercício de Shaker em 11 pacientes, com média de idade de 72 anos. Sete pacientes foram selecionados de forma randomizada e realizaram exercícios-controle (15 repetições de lateralização passiva de língua, três vezes ao dia, durante seis semanas) antes de realizar o programa do exercício teste. Não houve mudanças após o exercício-controle. No entanto, após o exercício teste, todos os pacientes apresentaram melhora significativa na abertura do esfíncter esofágico superior e na excursão laríngea. Também foi observada ausência de aspiração pós-deglutição, sendo possível a retirada da via alternativa de alimentação. A conclusão dos autores foi de que o exercício proposto de fortalecimento da musculatura supra-hióidea é efetivo para recuperar a alimentação por via oral em casos de disfagia com abertura alterada do esfíncter esofágico superior.

Um estudo<sup>(19)</sup> foi realizado com objetivo de determinar se o aquecimento muscular diminui a rigidez do músculo durante produções de fala ou ocasiona efeitos adversos devido à fadiga e exaustão causadas pela atividade de fala intensiva. Participaram 30 sujeitos (média de idade de 40 anos) com distrofia miotônica iniciada em fase adulta, e dez sujeitos-controle (média de idade de 34 anos). Nos pacientes com distrofia miotônica, o aquecimento promoveu aumento na velocidade e diminuição na variabilidade de fala, sem que fossem observados sinais de fadiga ou exaustão em decorrência do uso prolongado e intensivo da musculatura. Não houve mudanças significativas para o grupo controle. Após o aquecimento da musculatura, o grupo pesquisa alcançou a velocidade de fala habitual durante a leitura e fala encadeada de maneira similar ao grupo controle. O estudo sugere que a produção de fala de pacientes com distrofia miotônica melhora com a atividade muscular e a rigidez da musculatura da fala pode ser reduzida com aquecimento muscular obtido com a realização de movimentos repetitivos. Os autores concluíram que o aquecimento muscular é uma intervenção valiosa, uma vez que promove o aumento da velocidade de fala e a fluência da fala, sem agravar os sinais da disartria flácida, comum em pacientes com distrofia miotonia.

Um estudo prospectivo<sup>(20)</sup> foi realizado a fim de investigar a presença de sintomas e sinais de disfunção temporomandibular (DTM) em pacientes com zumbido. Além disso, o estudo também avaliou o efeito do tratamento para DTM no zumbido em longo prazo. Foram submetidos ao tratamento 73 pacientes com DTM, dor localizada e zumbido. Além disso, 50 pacientes que aguardavam por tratamento integraram um grupo controle. De acordo com o diagnóstico e os achados clínicos, foram elaborados planos terapêuticos individuais envolvendo exercícios isotônicos e isométricos de mandíbula. Os sujeitos responderam questionários dois anos após o tratamento. No grupo pesquisa, 43% dos pacientes reportaram melhora do zumbido, 39% não referiu mudança e 17% relatou piora do zumbido em relação ao início do tratamento. Os resultados do estudo indicaram que os sintomas e sinais de DTM são frequentes em pacientes com zumbido e que o tratamento da DTM tem um efeito positivo sobre o zumbido em longo prazo, especialmente para pacientes com zumbido flutuante.

### Estudo de casos

Alguns autores<sup>(21)</sup> reportaram um caso incomum de recuperação neurológica tardia. Foi apresentado um estudo de caso de uma mulher de 26 anos de idade com deficiência do hormônio de crescimento resultante de uma cirurgia cerebral (astrocitoma bulbar) realizada aos 11 anos de idade. Essa cirurgia causou sequelas neurológicas significativas (incluindo paralisia de estruturas orofaríngeas e de pregas vocais e ausência de peristaltismo esofágico primário) secundárias à paralisia iatrogênica dos pares cranianos IX, X e XII. A maior parte das sequelas identificadas na avaliação foi minimizada após oito meses de terapia medicamentosa com hormônio do crescimento, fisioterapia e fonoterapia associadas. Observou-se aumento do tamanho e melhora da mobilidade de língua, melhora da qualidade e quantidade de saliva, melhora da função fonatória, recuperação do peristaltismo esofágico e desaparecimento da apnéia do sono.

Outros autores<sup>(22)</sup> descreveram a evolução terapêutica de um homem de 49 anos com disfunção temporomandibular e distúrbios miofuncionais orofaciais, que realizou terapia miofuncional oral e fez uso de uma placa oclusal. A terapia miofuncional começou após 60 dias de uso da placa oclusal e envolveu sessões de 50 minutos, a cada 15 dias. As sessões incluíam aconselhamento sobre o distúrbio, instruções para realização dos exercícios em casa e orientações para evitar luxação. Os autores descreveram todos os exercícios e frequências propostas. Os autores concluíram que a combinação entre terapia miofuncional oral e placa de oclusão pode ser benéfica para pacientes com distúrbios temporomandibulares de hiper mobilidade.

Em outro estudo de caso<sup>(23)</sup> foi utilizado um equipamento intraoral desenvolvido para corrigir padrões neuromusculares anormais e melhorar a estética facial em indivíduos com paralisia facial. A participante do estudo foi uma mulher de 18 anos com paralisia facial há dois anos e oito meses, decorrente de trauma e edema crânio cerebral. A EMGs foi utilizada durante a realização de exercícios para coordenação entre a ação do

dispositivo e o movimento de sorriso no lado afetado da face, por 20 minutos, quatro vezes ao dia. Os resultados do estudo indicaram que o equipamento melhorou a simetria facial durante o repouso, com a tração da musculatura contralateral e um melhor posicionamento do filtro labial.

A literatura descreve o caso de um homem de 54 anos de idade, internado por apresentar hemorragia subaracnóide e que posteriormente apresentou acidente vascular de tronco cerebral<sup>(24)</sup>. Apesar do exame de cintilografia indicar aspiração previamente à deglutição, não foi detectado corpo estranho nos pulmões dez minutos após deglutição com o uso da tosse voluntária. No treino de deglutição com tosse voluntária, o paciente foi orientado a prender a respiração por dois segundos, contrair a musculatura abdominal e tossir com a garganta contraída. Inicialmente foram realizadas duas séries de três tosses voluntárias, duas vezes ao dia e posteriormente, quando o paciente apresentou boa elevação laríngea e ausência de fadiga, o treino foi aumentado para três vezes ao dia. Após a reintrodução de dieta oral, o paciente continuou realizando o treino em todas as refeições e o manteve após a alta hospitalar. Mesmo mantendo alguns eventos de penetração ou aspiração laringotraqueal, foi possível evitar a infecção pulmonar. Os autores concluíram que a tosse voluntária parece ser efetiva para evitar pneumonia aspirativa, mas não está diretamente relacionada à melhora da função de deglutição. A cintilografia da deglutição é um instrumento útil para avaliar o clareamento da via aérea e a possibilidade de reintrodução da dieta por via oral.

Um grupo de autores<sup>(25)</sup> descreveu o caso de um homem de 28 anos que foi atingido por arma de fogo. A bala fraturou o processo coronóide do lado esquerdo e os processos pterigóideos bilaterais, resultando em restrição da abertura de boca, dificultando a mastigação. Foi realizada avaliação clínica dos aspectos extra e intraorais, além da tomografia computadorizada, que também identificou lesão em parótida. O paciente iniciou terapia fonoaudiológica dez dias após o acidente. Foram realizadas três sessões semanais presenciais, de uma hora, durante quatro semanas. Nos demais dias, o paciente foi orientado a realizar os exercícios e, ao final do acompanhamento fonoaudiológico, foi orientado a realizar os exercícios por mais dois meses. O protocolo de terapia envolveu relaxamento dos músculos mastigatórios com estímulo térmico quente e massagem manual para aumentar o fluxo sanguíneo, eliminando os resíduos metabólicos, exercícios mandibulares de abertura oral com a língua no palato e com espátulas em alavanca, tração manual para evitar o desvio mandibular para a direita e para promover a lateralização à esquerda, e movimento de protrusão, com o objetivo de relaxar os músculos antagonistas e coordenar os movimentos orofaciais. O procedimento terapêutico também envolveu terapia funcional para mastigação, em que o paciente foi orientado a mastigar do lado contralateral à fratura. Após nove meses de tratamento, a abertura oral máxima do paciente havia aumentado de 28 mm para 40 mm, não havia desvio mandibular durante a abertura oral protrusão mandibular. Também foi observado movimento limitado de lateralização mandibular à esquerda. Os autores concluíram que houve sucesso no tratamento conservador por meio de fonoterapia.

Outros autores<sup>(26)</sup> realizaram um estudo com seis sujeitos,

três com média de idade de 26 anos, e três com média de idade de 66 anos, a fim de verificar se o ultrassom Doppler poderia ser utilizado para detectar mudanças no fluxo sanguíneo da língua durante gestos articulatórios selecionados (emissões dos fonemas /t/ e /k/). O estudo também buscou verificar se os movimentos produzidos com maior força aumentam o fluxo sanguíneo da língua. Os resultados indicaram aumento do fluxo sanguíneo da língua após os gestos articulatórios, mas não houve diferença entre os fonemas utilizados ou entre a força de emissão. Os indivíduos jovens apresentaram fluxo sanguíneo maior quando comparados aos indivíduos mais velhos.

Um grupo de autores<sup>(27)</sup> descreveu o caso de três sujeitos do gênero masculino, com idades superiores a 50 anos, diagnosticados com disfagia decorrente de causas neurológicas, que foram submetidos a um protocolo de terapia experimental. O programa terapêutico envolvia sessões de 45 minutos de duração, realizadas de duas a três vezes por semana, envolvendo exercícios isométricos de língua (dez séries de seis pressionamentos de língua contra o palato por sessão) e tarefas de acurácia para o pressionamento de língua contra o palato, utilizando um equipamento para *biofeedback*. Os pacientes só realizaram os exercícios durante as sessões terapêuticas. Após o tratamento, observou-se aumento da força isométrica de língua, melhora da acurácia na geração de pressão pela língua, melhora no controle do bolo alimentar durante a videofluoroscopia e melhora funcional na ingestão por via oral. O treinamento proposto foi eficaz para os três pacientes, pois melhorou os aspectos funcionais e instrumentais da deglutição.

### Revisões de literatura e textos teóricos

Uma das revisões de literatura<sup>(1)</sup> discute os impactos fisiológicos dos tratamentos neuromusculares nos déficits comumente relacionados à disartria e à disfagia. Os autores dessa revisão ainda descrevem a fisiologia muscular, os parâmetros relevantes para a determinação dos exercícios (força/intensidade, velocidade, duração, dinâmica, frequência e progressão) a serem utilizados e apresentam as diferenças entre exercícios passivos e ativos. O uso de estímulos térmicos, táteis e elétricos é amplamente discutido. Os autores concluíram que os preceitos da fisiologia dos exercícios são importantes parâmetros a serem considerados na realização de um programa de reabilitação muscular.

Um grupo de autores<sup>(28)</sup> apresentou uma revisão sobre a deglutição, descrevendo sua fisiologia, discutindo os impactos dos distúrbios neurológicos nessa função, e apresentando os métodos de avaliação e propostas terapêuticas existentes. Os autores concluíram que a disfagia é um problema neurológico frequente na população e que o tratamento apropriado deve englobar os achados clínicos, a resposta individual do paciente frente às manobras compensatórias, além de considerar quais déficits podem ser reabilitados no que se refere à doença neurológica de base e sua progressão natural.

Em outra revisão de literatura, dois autores<sup>(29)</sup> discutem o impacto do envelhecimento na deglutição, a fisiologia da deglutição normal e o controle neural para essa função, além de apresentar quais são as propostas de intervenções existen-

tes. Em termos da terapêutica, os autores apontaram que mais pesquisas são necessárias a fim de determinar a eficácia da combinação de exercícios com a modificação da dieta. Apesar de algumas pesquisas já terem indicado que a utilização das manobras de deglutição são mais eficazes para reabilitação da deglutição quando comparadas somente à modificação da consistência da dieta, principalmente para idosos disfágicos, estas manobras parecem oferecer aos pacientes poucos recursos para reabilitação da deglutição funcional. Os exercícios motores que visam o aumento da força muscular da língua e o aumento dos movimentos orofaríngeos parecem ser mais eficazes para melhorar a deglutição de idosos saudáveis e disfágicos.

Outro autor<sup>(30)</sup> apresenta uma revisão da literatura com o objetivo de detalhar a fisiologia da deglutição normal e caracterizar suas fases, comentar sobre a variabilidade individual em relação ao tempo e tipo de deglutição, modificações fisiológicas relacionadas às diferentes consistências alimentares, controle voluntário, distúrbios da deglutição, avaliação dos déficits, tratamento e abordagem multidisciplinar. Neste texto, o autor descreve as abordagens terapêuticas existentes, sem realizar críticas ou apresentar dados de temporalidade dos programas terapêuticos.

Em outro texto, o mesmo autor<sup>(31)</sup> realiza uma análise crítica sobre terapeutas que avaliam os pacientes somente em intervalos de tempo para acompanhar a evolução da disfagia e determinar o momento adequado de iniciar ou suspender a dieta por via oral. O autor também discorre sobre os tratamentos existentes para a disfagia. Segundo ele, os tratamentos realizados atualmente incluem exercícios ativos e estratégias compensatórias, procedimentos cirúrgicos, medicamentos e próteses orais desenvolvidas para tornar a deglutição mais segura e eficiente. Existem duas possibilidades de tratamento: compensações que permitam que o paciente ingira oralmente algumas consistências de alimentos sem aspirar; e exercícios que melhoram a força e a coordenação da deglutição, para que o paciente não precise mais das compensações e possa retornar a ingestão oral total. Na revisão, todas as opções atuais de tratamento são abordadas e o autor também apresenta as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia de cada uma delas.

Outros autores<sup>(32)</sup> apresentam uma revisão na qual discutem o impacto do envelhecimento na deglutição e as estratégias e intervenções fonoaudiológicas possíveis de serem adotadas nesses casos. O artigo diferencia presbifagia e disfagia, comenta sobre efeitos das comorbidades na deglutição, questões relacionadas à nutrição e hidratação, possíveis vias alternativas de alimentação, e possíveis intervenções fonoaudiológicas (incluindo manobras, modificação de consistências e exercícios). Os dados referentes à temporalidade dos tratamentos não foram apresentados.

Um autor<sup>(33)</sup> propôs a discussão sobre os tratamentos para câncer de cabeça e pescoço e seus impactos negativos na função de deglutição. Na revisão são apresentados os vários procedimentos de tratamento normalmente realizados e a sua eficácia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, em fase pós-tratamento. O autor cita manobras e exercícios que podem ser utilizados no tratamento fonoaudiológico, discorrendo sobre as mudanças fisiológicas causadas por eles.

Outros autores<sup>(34)</sup> descrevem os efeitos do acidente vascular cerebral no controle neural da deglutição. Mencionam os impactos da disfagia, os métodos de avaliação, os mecanismos de recuperação na disfagia pós-acidente vascular cerebral, o gerenciamento da disfagia, e as estratégias compensatórias e de reabilitação.

Finalmente, foi encontrada uma revisão<sup>(35)</sup> que abordou o uso da neuroprótese no tratamento da disfagia, detalhando o processo de deglutição, os músculos e nervos relacionados, os efeitos da disfagia e as outras opções de tratamentos além da neuroprótese. A neuroprótese interfere na elevação laríngea, estimulando os músculos relacionados a este movimento (principalmente os músculos gênio-hióideo, milo-hióideo e tireo-hióideo) que são superficiais e por isso são susceptíveis à estimulação muscular minimamente invasiva, tal como à de eletrodos de superfície e intramusculares. O autor relata que foi demonstrado, em ensaios clínicos, que a neuroprótese reduz a broncoaspiração de forma potencial.

### Cartas ao editor e críticas aos artigos

Em uma carta ao editor, um autor<sup>(36)</sup> apresenta os achados de grupos de pesquisa que estudaram os efeitos de programas de exercícios nos distúrbios da deglutição. O autor faz comentários sobre diferentes grupos de pesquisa: um grupo que desenvolveu e estudou o exercício de Shaker; um grupo que estudou exercícios para melhorar força de língua com resistência, utilizando um instrumento que mede a pressão da língua contra o palato – o IOPI; e um terceiro grupo que estudou a força e a mobilidade de língua pós-laringectomias supraglóticas.

Outros dois autores<sup>(37)</sup> resumiram e criticaram oito artigos da área de disfagia publicados em 2001 e 2002. As pesquisas que obtiveram melhor avaliação foram: a) uma pesquisa<sup>(18)</sup> que propõe um programa de reabilitação utilizando o exercício de Shaker para pacientes com disfunção do esfíncter esofágico superior, focando num grupo específico de pacientes e propondo um programa lógico e apropriado aos objetivos propostos; b) um estudo<sup>(38)</sup> que investigou a eletroestimulação de áreas orofaríngeas para eliciar a deglutição em ratos. O estudo concluiu que os pilares palatinos, a parede posterior da faringe e o palato mole são áreas que, quando estimuladas, eliciam a deglutição e que, ao seccionar o nervo glossofaríngeo na porção faríngea, o reflexo de deglutição deixa de ser eliciado nas áreas citadas acima, ou seja, a porção faríngea tem uma função primordial no reflexo de deglutição; c) um estudo<sup>(39)</sup> que faz um levantamento longitudinal relacionado à qualidade de vida de pacientes com câncer oral, tratados cirurgicamente, e discute as implicações funcionais dos tratamentos a partir da perspectiva do paciente.

A literatura<sup>(40)</sup> também apresenta uma crítica a um trabalho científico<sup>(9)</sup> que investigou os efeitos de exercícios fonoaudiológicos em pacientes com apnéia do sono moderada. O autor discorre sobre cada exercício utilizado no programa proposto, apontando que é importante determinar se o objetivo de um exercício é fortalecer a musculatura, melhorar a resistência, ou melhorar velocidade e extensão durante um movimento. Somente após a determinação clara do objetivo, é que se define a carga e intensidade dos exercícios e a frequência e a duração

dos tratamentos. A partir dessas considerações, o uso de alguns dos exercícios (principalmente de lábios e bochechas) propostos no artigo criticado não é justificado. Além disso, em sua análise crítica, o ator aponta que alguns dos exercícios utilizados não possuem evidências em relação aos seus efeitos. Na opinião do autor, apenas dois exercícios de língua foram os responsáveis pelas mudanças observadas na pesquisa original. A conclusão é de que faltam pesquisas para confirmar se os exercícios miofuncionais podem modificar a via aérea superior e evitar seu colapso durante o sono, investigar os elementos variáveis dos exercícios e confirmar se há necessidade de realizá-los continuamente, para manter os benefícios alcançados com o tratamento.

Três autores<sup>(41)</sup> publicaram o registro de suas palestras e de suas discussões com outros 20 cientistas de áreas diferentes, sobre exercícios, fala e música e suas relações com a tosse involuntária. Os autores descrevem seus estudos inéditos sobre a ocorrência de tosse em indivíduos saudáveis durante a realização de exercícios e durante a hiperventilação. Concluíram que as duas atividades induziram a tosse. Os autores também descreveram o sucesso da fonoterapia no tratamento da tosse crônica e discutiram os possíveis mecanismos da tosse, tendo como foco a fisiologia da laringe e seu controle neural. Discutiram, ainda, a escassez de literatura sobre o efeito do canto e da prática de tocar instrumentos de sopro na ocorrência da tosse. Os autores concluíram que faltam evidências sobre a fisiologia da relação ao início da tosse, sua modulação, reforço ou excitação; e se esta tem início em nível periférico (reflexo em vias aéreas), em nível cortical ou em ambos. Também não é claro se os mesmos resultados podem ser obtidos com a tosse provocada e com a tosse espontânea. Os autores apontaram que o exercício, a fala e a música modificam as características de sensibilidade da tosse e podem ser mais explorados em pesquisas futuras.

## CONCLUSÃO

Em geral os estudos experimentais descrevem os exercícios utilizados em programas terapêuticos, referem quantas vezes por semana o programa foi realizado e por quanto tempo, mas não descrevem o número de repetições de cada exercício. Além disso, apenas algumas das pesquisas descrevem quais são os objetivos dos exercícios. Foi observado que os autores não discutem quais músculos são ativados durante a prática dos exercícios, a fisiologia de ativação, e sua relação com os objetivos fisiológicos a serem alcançados. Cabe ressaltar, ainda, que a maior parte dos estudos pesquisados está relacionada à disfagia. O objetivo do presente estudo foi verificar, dentro do período pré-estabelecido, todos os artigos relacionados à fisiologia do exercício. Dessa forma, estes não foram categorizados por variáveis como patologia, associação de exames objetivos, tipo de exercício adotado, etc.

Em relação ao desenho dos artigos, é possível concluir que ainda há uma escassez de ensaios clínicos na área da Fonoaudiologia e as pesquisas experimentais ainda envolvem um número muito reduzido de participantes. Cerca da metade dos estudos de caso descreveram dados isolados de pacientes com

alterações fonoaudiológicas que demonstraram melhora após a terapia fonoaudiológica. A maioria destes textos teve como enfoque principal as modificações observadas nas avaliações pré e pós-tratamento e não a descrição das técnicas empregadas na terapia propriamente dita.

Os demais estudos possuem um desenho experimental que corresponde a um estudo piloto. Esses artigos têm como enfoque principal a descrição da proposta terapêutica, indicando os exercícios utilizados e a frequência de treino. Alguns também propõem hipóteses em relação à fisiologia muscular que justificaram os resultados obtidos.

Foram encontrados alguns textos teóricos que se assemelham a capítulos de livros e que pretenderam aprofundar conceitos relacionados à patologia abordada. Todos eles tiveram como tema a disfagia, mas apresentaram enfoques diferentes. A maior parte desses manuscritos explica a fisiologia normal da deglutição e posteriormente se aprofunda em algum tipo de patologia, que tem como um de seus sintomas a disfagia. Todos discutem as terapêuticas existentes, citando as manobras e os exercícios utilizados na reabilitação fonoaudiológica.

Em relação aos objetivos da presente revisão de literatura, apenas um dos artigos correspondeu às expectativas, pois discutiu de maneira mais aprofundada a fisiologia muscular, as variáveis a serem consideradas na escolha dos exercícios (força/intensidade, velocidade, duração, dinâmica, frequência e progressão), e as respostas fisiológicas que devem ser esperadas na realização de exercícios passivos e ativos, na estimulação térmica e em resposta a estímulos táteis e elétricos.

Esta revisão nos permite concluir que o conhecimento sobre os efeitos musculares dos exercícios empregados pelos clínicos é pouco aprofundado e ainda não há evidência científica suficiente para determinar a frequência em que estes devem ser realizados. Em geral, os pesquisadores verificaram a eficácia de programas terapêuticos, considerando seus efeitos. Contudo, nestes casos, não é possível saber se os exercícios empregados no programa são eficazes individualmente e qual a frequência e maneira de realização que garantem o alcance dos objetivos propostos.

A partir dos dados levantados nesta revisão, é possível sugerir que as pesquisas na área da Fonoaudiologia que envolvam a realização de exercícios miofuncionais orais, devam investigar primordialmente: a fisiologia dos exercícios a serem utilizados; o fenômeno de fadiga muscular; a ativação muscular necessária para a realização precisa de movimentos isotônicos e/ou isométricos, comumente utilizados na prática fonoaudiológica.

## REFERÊNCIAS

1. Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research. *Dysphagia*. 2007;22(3):251-65.
2. The Cochrane Collaboration. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* [Internet]. 2011 [cited 2011 May 11]. Available from: [www.cochrane.org/training/cochrane-handbook](http://www.cochrane.org/training/cochrane-handbook).
3. Clark HM. Neuromuscular treatments for speech and swallowing: a tutorial. *Am J Speech Lang Pathol*. 2003;12(4):400-15.
4. Carnaby-Mann GD, Crary MA. McNeill dysphagia therapy program: a case-control study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(5):743-9.

5. Easterling C, Grande B, Kern M, Sears K, Shaker R. Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the Shaker exercise. *Dysphagia*. 2005;20(2):133-8.
6. Easterling C. Does an exercise aimed at improving swallow function have an effect on vocal function in the healthy elderly? *Dysphagia*. 2008;23(3):317-26.
7. Gavish A, Winocur E, Astandzelov-Nachmias T, Gazit E. Effect of controlled masticatory exercise on pain and muscle performance in myofascial pain patients: a pilot study. *Cranio*. 2006;24(3):184-90.
8. Guimarães KC, Drager LF, Genta PR, Marcondes BF, Lorenzi-Filho G. Effects of oropharyngeal exercises on patients with moderate obstructive sleep apnea syndrome. *Am J Resp Crit Care Med*. 2009;179(10):962-6.
9. Hägg M, Anniko M. Lip muscle training in stroke patients with dysphagia. *Acta Otolaryngol*. 2008;128(9):1027-33.
10. Hewitt A, Hind J, Kays S, Nicosia M, Doyle J, Tompkins W, et al. Standardized instrument for lingual pressure measurement. *Dysphagia*. 2008;23(1):16-25.
11. Kuehn DP, Imrey PB, Tomes L, Jones DL, O'Gara MM, Seaver EJ, et al. Efficacy of continuous positive airway pressure for treatment of hypernasality. *Cleft Palate Craniofac J*. 2002;39(3):267-76.
12. Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, Kelly A, Stangl-McBreen C, Antinoja J, et al. A randomized study comparing the Shaker exercise with traditional therapy: a preliminary study. *Dysphagia*. 2009;24(4):403-11.
13. Mepani R, Antonik S, Massey B, Kern M, Logemann J, Pauloski B, et al. Augmentation of deglutitive thyrohyoid muscle shortening by the Shaker Exercise. *Dysphagia*. 2009;24(1):26-31.
14. Pizzo G, Scardina GA, Messina P. Effects of a nonsurgical exercise program on the decreased mouth opening in patients with systemic sclerosis. *Clin Oral Investig*. 2003;7(3):175-8.
15. Robbins J, Gangnon RE, Theis SM, Kays SA, Hewitt AL, Hind JA. The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(9):1483-9.
16. Robbins J, Kays SA, Gangnon RE, Hewitt A, Hind JA, Hewitt AL, et al. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(2):150-8.
17. Shaker R, Easterling C, Kern M, Nitschke T, Massey B, Daniels S, et al. Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*. 2002;122(5):1314-21.
18. de Swart BJ, Engelen BG, Maassen BA. Warming up improves speech production in patients with adult onset myotonic dystrophy. *J Commun Disord*. 2007;40(3):185-95.
19. Tullberg M, Ernberg M. Long-term effect on tinnitus by treatment of temporomandibular disorders: a two-year follow-up by questionnaire. *Acta Odontol Scand*. 2006;64(2):89-96.
20. Devesa J, Reimunde P, Devesa A, Souto S, Lopez-Amado M, Devesa P, et al. Recovery from neurological sequelae secondary to oncological brain surgery in an adult growth hormone-deficient patient after growth hormone treatment. *J Rehabil Med*. 2009;41(9):775-7.
21. de Félício CM, Freitas RL, Bataglion C. The effects of orofacial myofunctional therapy combined with an occlusal splint on signs and symptoms in a man with TMD-hypermobility: case study. *Int J Orofacial Myology*. 2007;33:21-9.
22. Grisolia FM, Ferrary T. Development of an intraoral device for facial muscle retraining and its clinical application. *Acta Odontol Latinoam*. 2007;20(1):49-54.
23. Kanai N, Kurabayashi H, Nakamata N, Yamamoto E, Hishinuma A, Suzuki E, et al. Successful treatment of pulmonary aspiration due to brain stem infarction by using cough exercise based on swallowing scintigraphy: preliminary observations. *Dysphagia*. 2009;24(4):434-7.
24. de Oliveira DM, Vasconcellos RJ, Laureano Filho JR, Cypriano RV. Fracture of the coronoid and pterygoid processes by firearms: case report. *Braz Dent J*. 2007;18(2):168-70.
25. Watkin KL, Gallagher TM, Logemann JA, Rademaker AW. Effects of lingual gestures on blood flow into the tongue: a pilot study. *Head Neck*. 2001;23(5):404-8.
26. Yeates EM, Molfenter SM, Steele CM. Improvements in tongue strength and pressure-generation precision following a tongue-pressure training protocol in older individuals with dysphagia: three case reports. *Clin Interv Aging*. 2008;3(4):735-47.
27. Yoshida M, Groher ME, Crary MA, Mann GC, Akagawa Y. Comparison of surface electromyographic (sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic exercise for pharyngeal dysphagia. *Gerodontology*. 2007;24(2):111-6.
28. González-Fernández M, Daniels SK. Dysphagia in stroke and neurologic disease. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):867-88, x.
29. Humbert IA, Robbins J. Dysphagia in the elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):853-66, ix-x.
30. Logemann JA. Swallowing disorders. *Best Pract Res Clinical Gastroenterol*. 2007;21(4):563-73.
31. Logemann JA. Treatment of oral and pharyngeal dysphagia. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):803-16.
32. Ney D, Weiss JM, Kind AJ, Robbins J. Senescent swallowing: impact, strategies and interventions. *Nutr Clin Pract*. 2009;24(3):395-413.
33. Pauloski BR. Rehabilitation of dysphagia following head and neck cancer. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):889-928, x.
34. Singh S, Hamdy S. Dysphagia in stroke patients. *Postgrad Med J*. 2006;82(968):383-91.
35. Tyler DJ. Neuroprostheses for management of dysphagia resulting from cerebrovascular disorders. *Acta Neurochir Suppl*. 2007;97(Pt 1):293-304.
36. Logemann JA. The role of exercise programs for dysphagia patients. *Dysphagia*. 2005;20(2):139-40.
37. Sasaki CT, Leder SB. Comments on selected recent dysphagia literature. *Dysphagia*. 2003;18(1):64-8.
38. Kitagawa J, Shingai T, Takahashi Y, Yamada Y. Pharyngeal branch of the glossopharyngeal nerve plays a major role in reflex swallowing from the pharynx. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2002;282(5):1342-7.
39. Schliephake H, Jamil MU. Impact of intraoral soft-tissue reconstruction on the development of quality of life after ablative surgery in patients with oral cancer. *Plast Reconstr Surg*. 2002;109(2):421-30.
40. Steele CM. On the plausibility of upper airway remodeling as an outcome of orofacial exercise. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179(10):858-9.
41. Widdicombe J, Fontana G, Gibson P. Workshop – cough: exercise, speech and music. *Pulm Pharmacol Ther*. 2009;22(2):143-7.