



Efeitos na voz e deglutição após treino de força muscular expiratória na Doença de Parkinson

Voice and swallowing effects after expiratory muscle strength training program in Parkinson's Disease

Efectos en la voz y en la deglución post entrenamiento de fuerza muscular espiratoria en la Enfermedad de Parkinson

*Thamara Munhoz Ferraz de Camargo Sarpi**

*Mayara Fieri***

*Carla Sales Chamouton***

*Ana Carolina Constantini***

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os possíveis efeitos de um treino de força muscular expiratória na voz e deglutição de sujeitos com Doença de Parkinson. A Doença de Parkinson é neurodegenerativa e possui dentre seus sintomas alterações na voz e na deglutição. Devido à rigidez muscular geral, característica da doença, os músculos respiratórios também são afetados, gerando alterações em todo o sistema respiratório e influenciando diretamente nos sintomas vocais e de disfagia. Seis participantes diagnosticados com doença de Parkinson foram submetidos ao treinamento proposto, que consistiu em uma intervenção fonoaudiológica com duração total de oito semanas com aplicação exclusiva de exercícios de força muscular expiratória em grupo uma vez por semana, e também em domicílio duas vezes por semana. Antes e após a intervenção, foi realizada a auto-avaliação da deglutição, avaliação vocal e dos parâmetros da capacidade respiratória, além de uma avaliação intermediária. Foi possível

*Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

**Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil.

Contribuição dos autores:

TMFCS: definição da metodologia, coleta, interpretação e análise de dados, escrita do artigo.

MF e CSC: coleta, interpretação e análise de dados, escrita do artigo.

ACC: coordenação, supervisão e revisão crítica do artigo, coordenação da coleta, interpretação e análise de dados, auxílio na elaboração do texto escrito.

E-mail para correspondência: Ana Carolina Constantini – carolconstantini@gmail.com

Recebido: 14/08/2016

Aprovado: 10/05/2017



encontrar nos resultados da avaliação pós-intervenção, de uma maneira geral, melhora nos parâmetros respiratórios, com aumento nas medidas coletadas da capacidade respiratória. Os parâmetros vocais utilizados não foram sensíveis a possíveis mudanças ocasionadas pelo treinamento. As variações nos resultados podem ser relacionadas ao tempo de doença de cada um e às suas manifestações individuais. No decorrer do treinamento proposto, os sujeitos apresentaram maior destreza em realizar os exercícios, melhorando sua execução e mostrando que houve aprendizado motor durante o treinamento proposto. Entretanto, sugere-se a realização de exercícios de força muscular expiratória em concomitância com outros tipos de intervenções para melhores resultados.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Voz; Respiração; Deglutição.

Abstract

The goal of this research is to evaluate the effects of an expiratory muscle training program on voice and swallowing. Parkinson's disease is a neurodegenerative condition with impacts on voice and swallowing. Muscle rigidity, which is common in Parkinson's disease, is global and affects the respiratory muscles, causing respiratory disorders and voice and swallowing difficulties. Six participants diagnosed with Parkinson's disease participated in this study. They were submitted to an eight-week therapeutic intervention focusing on expiratory muscle training. The therapeutic sessions occurred weekly at the institution and the participants were encouraged to perform the proposed exercises at home twice a week. The self-perception of swallowing problems was collected before and after intervention and voice analysis, as well as the respiratory parameters, were collected before, in the fourth week and at the end of the training program. In general, the results showed improvement in respiratory parameters. The voice parameters did not present significant differences after training. The self-perception of swallowing problems changed after training as some complaints disappeared and the participants reported new ones. The findings may have been influenced by time of disease and individual characteristics of each participant. During the training program, the participants presented improvements in exercise performance, which suggests a motor learning. The effects of expiratory muscle exercises may be greater if combined with other therapeutic interventions.

Keywords: Parkinson Disease; Voice; Respiration; Swallowing.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los posibles efectos de un entrenamiento de fuerza muscular espiratoria en la voz y deglución de sujetos con Enfermedad de Parkinson. La Enfermedad de Parkinson es neurodegenerativa y posee entre sus síntomas alteraciones en la voz y en la deglución. Debido a la rigidez muscular general característica de la enfermedad, los músculos respiratorios son afectados, generando alteraciones en todo el sistema respiratorio e influyendo directamente en los síntomas vocales y de disfagia. Seis participantes diagnosticados con Enfermedad de Parkinson fueron sometidos al entrenamiento propuesto, que consistió en una intervención fonoaudiológica con una duración total de ocho semanas, con aplicación exclusiva de ejercicios de fuerza muscular espiratoria, en grupo, una vez por semana, y también el domicilio dos veces por semana. Antes y después de la intervención, fue realizada autoevaluación de la deglución, evaluación vocal y de los parámetros de la capacidad respiratoria, además de una evaluación intermedia. Fue posible encontrar en los resultados de la evaluación post intervención, de una manera general, mejoría en los parámetros respiratorios, con aumento en las medidas de la capacidad respiratoria. Los parámetros vocales utilizados no fueron sensibles a posibles cambios ocasionados por el entrenamiento. Las variaciones en los resultados pueden estar relacionadas al tiempo de enfermedad de cada uno y a sus manifestaciones individuales. Durante el transcurso del entrenamiento propuesto, los sujetos fueron presentando mayor destreza para realizar los ejercicios, mostrando que hubo aprendizaje motor durante el entrenamiento propuesto. Sin embargo, se sugiere la realización de ejercicios de fuerza muscular espiratoria en concomitancia con otros tipos de intervenciones para mejores resultados.

Palabras claves: Enfermedad de Parkinson; Voz; Respiración; Deglución.

Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é a segunda doença neurodegenerativa mais comum entre indivíduos acima de 64 anos no Brasil, perdendo apenas para a Doença de Alzheimer¹. Pode-se citar como principal característica da doença o distúrbio motor que gera sintomas como tremor de repouso, bradicinesia, rigidez muscular e instabilidade postural. Tais características influenciam a voz e a fala dos pacientes, que acabam por apresentar disartria.

A disartria característica na DP apresenta rouquidão, voz fraca e monótona com alteração da prosódia, intensidade e incoordenação articulatória². Além disso, distúrbios na deglutição com episódios de engasgos devido a dificuldades como alterações na condução do bolo alimentar e demora no início da deglutição levam à penetração ou aspiração do alimento e são frequentemente relatados na literatura^{3,4}.

A fonação e a função laríngea de proteção de vias aéreas inferiores também podem estar alteradas devido à restrição de força dos músculos respiratórios, causados pela rigidez da parede torácica, o que leva a uma redução das pressões máximas inspiratória e expiratória e dos volumes pulmonares^{5,6}.

Indivíduos com DP apresentam restrição da força da musculatura global devido à rigidez. Mudanças de postura que geram a flexão de tronco, características comuns nestes pacientes, juntamente com a rigidez da parede torácica, podem contribuir para a diminuição da amplitude do tórax, limitando as capacidades de inspiração e expiração⁷ e, consequentemente, as funções laríngeas de proteção de vias aéreas inferiores e fonação.

Técnicas que envolvem a força muscular respiratória têm sido avaliadas como forma de diminuir os impactos na voz e deglutição, recorrentes na DP⁸. Especificamente, a respiração pode ser trabalhada por meio de exercícios de força muscular inspiratória e expiratória⁹.

Um estudo utilizou instrumentos de sopro com dois sujeitos com DP a fim de verificar seus efeitos na fonação e respiração dos indivíduos. Como parte do procedimento do estudo, após o exame videolaringoscópico, foram aplicadas a avaliação da função respiratória, gravação das amostras da voz e medição da intensidade vocal antes e após a intervenção terapêutica de 12 semanas. Foram realizados exercícios de postura, posicionamento manual no instrumento de sopro e exercícios de

sopro em forte intensidade. Os resultados evidenciaram modificações positivas na respiração, na análise acústica e na intensidade vocal. A melhor adução glótica e melhor controle respiratório proporcionaram melhora na qualidade vocal e uso mais efetivo do ar para fonação, comprovando a eficiência da intervenção terapêutica com instrumentos de sopro¹⁰.

Em outra pesquisa, os autores utilizaram exercícios de força muscular expiratória para verificar seus efeitos nos sintomas vocais e de deglutição apresentados por sujeitos com DP. Os autores utilizaram um dispositivo para realizar exercícios de força expiratória durante quatro semanas. Os participantes deveriam inspirar profundamente e depois soprar no aparelho até que fosse atingida sua pressão expiratória máxima. O estudo concluiu que exercícios de força muscular expiratória promovem aumento significativo na pressão expiratória máxima, repercutindo nos sintomas vocais e principalmente de deglutição, diminuindo os riscos de aspiração de alimento ao proporcionarem maior fechamento glótico e favorecendo a proteção de vias aéreas inferiores⁸.

Alguns pesquisadores tiveram como objetivo verificar a força muscular respiratória em três homens e duas mulheres com DP, relacionando-a com a postura e aspectos vocais como tempos máximos de fonação (TMF) e intensidade vocal. Os resultados foram comparados com um grupo controle de indivíduos sem a doença. Considerou-se o sexo, o estágio da doença e o nível de atividade física para a avaliação das medidas coletadas. Assim, observou-se que havia uma diferença entre os sexos. Homens com DP tenderam a apresentar menores valores nas medidas da força muscular respiratória, TMF e intensidade vocal. Já as mulheres sem a doença e aquelas em um estágio menos avançado, e que praticavam atividade física tiveram resultados melhores nos aspectos vocais e na força muscular respiratória, porém nas mulheres com DP a intensidade vocal mostrou-se reduzida¹¹.

Considerando os achados da literatura, observa-se que há benefícios do treino de força da musculatura expiratória para as funções de fonação e deglutição dos indivíduos com DP. Estes sujeitos, muitas vezes, apresentam tais funções alteradas com a evolução da doença devido ao prejuízo no fechamento laríngeo, que pode acarretar dificuldades de comunicação e consequente isolamento social, além de dificuldades de deglutição, devido à dificul-

dade de proteção de vias aéreas inferiores, podendo levar à penetração e aspiração de alimentos.

O objetivo deste estudo é avaliar os efeitos de um treino de força de musculatura expiratória na fonação e deglutição de indivíduos com Doença de Parkinson.

Métodos

Esta pesquisa experimental transversal, de caráter quantitativo e qualitativo, apresenta os resultados de uma série de estudos de caso foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unicamp sob parecer número 1.085.790.

Sujeitos

Seis sujeitos com idade entre 40 e 70 anos (média 58 anos, desvio-padrão 11,4) que compõem o grupo de reabilitação fonoaudiológica de Parkinson do Gabriel Porto (CEPRE) constituem o corpus deste trabalho. Os sujeitos iniciaram o treinamento proposto após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de inclusão para participar na pesquisa foram: a) ter idade entre 40 e 70 anos; e b) diagnóstico médico de Doença de Parkinson. Foram excluídos da pesquisa indivíduos que não possuíssem liberação médica para trabalho com esforço fonatório e que apresentassem outros diagnósticos neurológicos concomitantes à DP.

Os participantes do estudo já faziam parte do Grupo de Parkinson da instituição e não apresentavam, no momento da coleta de dados, alterações em aspectos de linguagem e memória (nestes casos, os sujeitos com DP foram encaminhados ao acompanhamento terapêutico individual), apresentando, desta forma, possibilidade de responderem às questões relacionadas à autoavaliação das queixas de deglutição.

Procedimento de avaliação

Para a avaliação dos efeitos do treinamento proposto, procedimentos foram realizados antes, após e durante a execução da intervenção terapêutica. Na primeira semana de intervenção foi realizada a avaliação inicial seguida da primeira sessão de treinamento. Na semana seguinte à oitava semana de treinamento foi realizada a avaliação pós-intervenção.

Para avaliar os efeitos na fonação dos indivíduos foi coletado o Tempo Máximo de Fonação

(TMF) e relação s/z, utilizando o tempo de fonação das emissões da vogal sustentada /a/ e das consoantes /s/ e /z/, para verificação da dinâmica respiratória e do equilíbrio das forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe¹².

Os possíveis impactos do treinamento na deglutição dos participantes foram avaliados por meio da aplicação de um questionário de auto-avaliação que é contido no protocolo de avaliação da disfagia do serviço da instituição em que a pesquisa foi realizada¹³. Neste questionário, os sujeitos responderam questões a respeito de suas principais queixas de deglutição, pensando também no grau e frequência em que ocorrem. O questionário foi aplicado nas avaliações pré e pós-intervenção.

Por fim, foi realizada avaliação de parâmetros de capacidade respiratória com o uso de um espirômetro modelo Dato Spir Micro C. Foram coletadas as medidas de capacidade vital funcional (FVC), para medir o volume máximo de ar que o indivíduo é capaz de expelir dos pulmões e volume espirométrico forçado (FEV), que se refere ao volume máximo que o sujeito consegue expirar no primeiro segundo de uma expiração máxima¹⁴.

Além das avaliações pré e pós-intervenção, foi realizada uma avaliação intermediária na quarta semana de treinamento, que focou apenas nos parâmetros respiratórios com o uso do espirômetro e a avaliação vocal.

Intervenção terapêutica

A intervenção terapêutica proposta ocorreu semanalmente, durante 1 hora, em grupo. Porém, previamente à participação no estudo, foi realizada conversa com os familiares e cuidadores dos participantes, enfatizando a necessidade de apoio para a realização dos exercícios propostos fora do ambiente terapêutico. Devido às características do serviço no qual os participantes estavam vinculados, não foi possível realizar a intervenção proposta para além de uma vez por semana. No entanto, por se tratar de um grupo com vínculo estabelecido entre os participantes e com o serviço, foi possível contar com a assiduidade nos atendimentos e na realização dos exercícios durante o restante da semana.

O delineamento do processo terapêutico foi baseado na proposta de outro estudo⁸, com modificações pertinentes ao serviço em que os participantes estavam alocados. Além das sessões semanais de treinamento em grupo os exercícios deveriam ser realizados em domicílio, por conta própria ou

com ajuda de um familiar, duas vezes por semana, totalizando o número de três sessões semanais de treinamento. O número de repetições por sessão teve um aumento gradativo durante todo o período de treinamento, iniciando com dez repetições das técnicas utilizadas. Cada participante recebeu impressa uma tabela para ser preenchida sempre que o exercício fosse realizado, para controle da frequência de execução dos exercícios em domicílio.

Durante o treinamento em grupo, os três exercícios aplicados seguiam uma ordem pré-estabelecida. Os exercícios selecionados consistiam em: a) encher bexigas, (uma adaptação do princípio utilizado pelos autores do estudo de base⁸, visto que é preciso que o participante vença uma pressão mínima para começar a executar a tarefa solicitada); b) exercício de respiração diafragmática completa, que caracteriza-se por uma expansão total e harmônica de toda caixa torácica¹⁵, e c) treino da força expiratória após inspiração profunda e expiração direcionada em bocais específicos do aparelho de espirometria. Os pacientes deveriam realizar o procedimento de encher a bexiga com no máximo cinco movimentos de expiração e, assim como no procedimento da respiração diafragmática completa, iniciou-se o período de treinamento com três repetições, chegando a até cinco repetições de cada exercício ao final. O procedimento de

expiração direcionada em bocais do espirômetro, no início do treinamento foi realizado com cinco repetições, chegando a dez ao final do estudo. Os exercícios foram realizados em posição sentada e supervisionados pelas fonoaudiólogas que coordenaram o grupo. Apenas estes exercícios foram realizados durante oito semanas consecutivas, que foi o tempo total entre a avaliação pré-intervenção e a pós-intervenção.

Análise dos resultados

A análise estatística dos resultados referentes à comparação do TMF e parâmetros espirométricos foi realizada utilizando o software gratuito R (www.r-project.org) e o teste conduzido foi o ANOVA para Medidas Repetidas ($p < 0,05$) que consegue analisar possíveis diferenças entre os três momentos analisados (momentos pré, intermediários e pós-treinamento). Para a análise dos efeitos da deglutição, a análise considerou aspectos qualitativos e quantitativos referentes às respostas dos sujeitos estudados.

Resultados

Na Figura 1, encontram-se os dados de identificação dos sujeitos, relacionados ao sexo, idade e tempo de doença.

Sujeito	Sexo	Idade	Tempo de doença
1	Masculino	69	4 anos
2	Masculino	70	15 anos
3	Masculino	55	5 anos
4	Feminino	61	9 anos
5	Feminino	40	13 anos
6	Masculino	64	18 anos

Figura 1. Caracterização da amostra

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos em cada avaliação espirométrica.

Na Tabela 2 observa-se a média e desvio padrão de cada parâmetro avaliado, bem como os resultados obtidos após a análise estatística.

As Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7 apresentam os resultados obtidos por sujeito em cada um dos parâmetros avaliados nos três momentos de análise.

Tabela 1. Resultados obtidos para a espirometria. Valores obtidos na pré-intervenção, avaliação intermediária e pós-intervenção

Sujeitos	Espirometria									
	FVC					FEV				
	Pré	Int	% Pré-Int.	Pós	% Int-Pós	Pré	Int	%Pré-Int.	Pós	% Int-Pós
Sujeito 1	1,44	3,58	248%	4,41	123%	1,42	2,22	156%	3,25	146%
Sujeito 2	1,97	0,97	-51%	2,27	234%	1,97	0,95	-52%	2,26	237%
Sujeito 3	2,17	3,16	145%	3,8	120%	1,83	3,16	172%	3,57	112%
Sujeito 4	0,84	2,5	297%	2,82	112%	0,84	2,43	289%	2,74	112%
Sujeito 5	2,84	4,99	175%	1,32	-74%	2,84	4,93	173%	1,32	-74%
Sujeito 6	3,54	1,72	-52%	2,86	166%	2,64	1,72	-35%	2,84	165%

Legenda¹

FVC: valores de Capacidade Vital Funcional

FEV: Volume Espirométrico Forçado (FEV)

Tabela 2. Resultado das avaliações pré-intervenção, intermediária e pós-intervenção, com média dos valores coletados considerando os parâmetros de tempo máximo fonatório e espirometria após condução de teste estatístico anova para medidas repetidas.

Parâmetro	Avaliação Pré		Avaliação Intermediária		Avaliação Pós		Valor de p
	média	Dp	Média	Dp	média	dp	
TMF /a/	14	4,64	12	6,18	13,8	6,67	0.325
TMF /s/	7	3,68	7,1	2,92	8,83	6,04	0.902
TMF /z/	8,3	2,73	7,5	2,34	8	3,94	0.612
s/z	0,83	0,28	0,92	0,31	1	0,27	0.362
FVC	2,13	0,96	2,82	1,42	2,91	1,09	0.208
FEV	1,92	0,74	2,56	1,37	2,66	0,79	0.146

Legenda²

TMF = tempo máximo fonatório

FVC = capacidade vital funcional

FEV = volume espirométrico forçado

dp= desvio padrão

Tabela 3. Resultados individuais para tempo máximo fonatório com emissão da vogal [a] em segundos

	[a]		
	Pré	Int.	Pós
Sujeito 1	19	18	20
Sujeito 2	14	14	3
Sujeito 3	19	11	16
Sujeito 4	11	6	9
Sujeito 5	7	6	15
Sujeito 6	14	21	20

Tabela 4. Resultados individuais para tempo máximo fonatório com emissão da fricativa [s] em segundos

	[s]		
	Pré	Int.	Pós
Sujeito 1	7	10	9
Sujeito 2	3	4	2
Sujeito 3	14	9	9
Sujeito 4	6	3	7
Sujeito 5	6	8	20
Sujeito 6	6	9	6

Tabela 5. Resultados individuais para tempo máximo fonatório com emissão da fricativa [z] em segundos.

	/z/		
	Pré	Int.	Pós
Sujeito 1	11	11	11
Sujeito 2	6	9	3
Sujeito 3	12	7	8
Sujeito 4	8	4	6
Sujeito 5	8	7	14
Sujeito 6	5	7	6

Tabela 6. Resultados individuais para relação s/z

	Relação s/z		
	Pré	Int.	Pós
Sujeito 1	0,63	0,9	0,8
Sujeito 2	0,5	0,4	0,6
Sujeito 3	1,16	1,2	1,12
Sujeito 4	0,75	0,75	1,1
Sujeito 5	0,75	1,1	1,4
Sujeito 6	1,2	1,2	1

Tabela 7. Capacidade vital funcional e volume espirométrico forçado

	FVC			FEV		
	Pré	Int.	Pós	Pré	Int.	Pós
Sujeito 1	1,44	3,58	4,41	1,42	2,22	3,25
Sujeito 2	1,97	0,97	2,27	1,97	0,95	2,26
Sujeito 3	2,17	3,16	3,8	1,83	3,16	3,57
Sujeito 4	0,84	2,5	2,82	0,84	2,43	2,74
Sujeito 5	2,84	4,99	1,32	2,84	4,93	1,32
Sujeito 6	3,54	1,72	2,86	2,64	1,72	2,84

Na figura 2 estão discriminadas as queixas relacionadas à deglutição que diminuíram ao final da intervenção proposta.

Queixas reduzidas	N
Redução dos engasgos	3
Diminuição da sensação de alimento parado	2
Redução da dificuldade para engolir	2
Diminuição de refluxo nasal	1
Redução de restos de alimento na cavidade oral	1
Diminuição da dor para mastigar	1
Presença de olfato e paladar	1
Redução de alimento grudado no palato	1
Redução de pigarro após fase faríngea	1

Figura 2. Queixas reduzidas após treino de força muscular expiratória

Discussão

O treinamento exclusivo e prolongado de força de musculatura expiratória em um grupo de seis sujeitos com DP e seus efeitos em parâmetros vocais e autoavaliação da deglutição foram analisados considerando os resultados inter e intra-sujeito. A análise do grupo como um todo não apresentou significância estatística ($p < 0.05$), o que pode estar relacionado ao número pequeno de sujeitos que compõe o grupo estudado. Entretanto, a análise específica das mudanças ocorridas intra-sujeito apresentou resultados consideráveis e que podem reforçar a utilização de treino de força muscular expiratória na prática clínica de sujeitos com DP.

A avaliação da espirometria considerando os sujeitos individualmente ao longo dos três momentos analisados mostrou aumento no valor da FVC, o que indica melhora no volume máximo de ar que o indivíduo é capaz de expelir dos pulmões. O aumento no valor da FEV se refere à melhora no volume máximo que o sujeito consegue expirar no primeiro segundo de uma expiração máxima¹⁴. A melhora nestes aspectos pode ter impacto direto na produção de tosse efetiva, por exemplo, e permitir maior proteção de vias aéreas quando há penetração ou aspiração de alimentos. Considerando a magnitude de mudança dos resultados obtidos nos três momentos e uma análise intra-sujeito, alguns participantes chegaram a apresentar aumento de até 297% para a FVC e 289% para a FEV (TABELA 1). Estudo anterior⁸ também avaliou parâmetros respiratórios nos sujeitos com DP (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima), após treino de força da musculatura expiratória. Os resultados mostraram melhora evidente após o período de terapia (porém, não significativa ao considerarmos o grupo como um todo). Desta forma, os dados do presente estudo indicam que parâmetros respiratórios podem apresentar resultados positivos após treino de força muscular expiratória, mesmo em intervenção grupal e com número reduzido de sessões semanais.

Os parâmetros relacionados à fonação, (TMF) e à deglutição (questionário de auto-percepção) variaram em relação aos sujeitos estudados e, desta forma, a análise estatística também não evidenciou melhora significativa considerando o grupo como um todo.

Entretanto, mesmo com a realização apenas de exercícios de força muscular expiratória, hou-

ve a manutenção dos valores padrão referentes à produção vocal encontrados no momento da pré-intervenção. A média do TMF para a vogal sustentada no início do treinamento foi de 14 segundos e, ao fim do treinamento obteve-se a média de 13,8 segundos. Os valores obtidos, apesar de estatisticamente não significativos podem ser considerados adequados se considerarmos os efeitos que a DP pode acarretar na fonação e capacidade respiratória destes indivíduos. O tempo de diagnóstico da doença pode ter relação com os resultados obtidos, apesar de nenhum teste estatístico de correlação ter sido realizado, pois sujeitos que apresentaram TMF da vogal [a] dentro do esperado foram diagnosticados há menos tempo (sujeito 1) que sujeitos que obtiveram tempos reduzidos e receberam o diagnóstico há nove anos ou mais (sujeitos 2 e 4).

A relação s/z apresentou valores médios obtidos para o grupo não significativos ($p < 0.05$). Porém, após o treinamento os sujeitos passaram a apresentar adequação da relação, que chegou próxima a um, evidenciando maior equilíbrio entre as forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe¹⁶. A avaliação do TMF em sujeitos com DP antes e após terapia com instrumentos de sopro, com foco na força muscular respiratória foi estudada anteriormente e encontrou resultados opostos ao do presente estudo¹⁰. A autora encontrou aumento no tempo de emissão da vogal [a] e diminuição da relação s/z, com prevalência de tensão à emissão. Cabe ressaltar que o estudo prévio avaliou apenas dois sujeitos e não realizou análise estatística para confirmar os resultados.

A auto-percepção sobre a deglutição não apresentou mudanças consistentes na comparação dos momentos pré e pós-intervenção. A figura 2 evidencia que a maior parte das queixas que diminuíram após o treinamento estão relacionadas à redução dos engasgos após o início do treinamento proposto. No entanto, novas queixas passaram a existir, como por exemplo 'presença de líquido e saliva que escapa da boca' e 'presença de resto de alimento em cavidade oral'. O aparecimento de novas queixas pode estar relacionado com a não realização de técnicas terapêuticas voltadas diretamente para a disfagia.

Os resultados obtidos sugerem que o treino de força muscular expiratória poderia funcionar melhor se fosse realizado em conjunto com outras técnicas disponíveis para o gerenciamento de alterações de voz e deglutição em sujeitos com DP.

Sobretudo, especificamente para as alterações de deglutição é importante considerar que os dados obtidos foram auto relatados pelos participantes, não tendo sido realizada avaliação objetiva da deglutição. Em estudos futuros, a avaliação clínica e objetiva da deglutição poderia trazer mais informações a respeito da eficácia de treinamentos deste tipo.

Considerações sobre o treinamento proposto

Os exercícios do programa de treinamento proposto foram executados com um aumento gradativo de intensidade, considerando o desempenho individual de cada participante. Assim, a cada semana, a quantidade e frequência dos exercícios eram revistos pelas pesquisadoras como forma de adequar o treinamento ao desempenho de cada participante individualmente.

O uso de um questionário de autopercepção pode ser considerado como controverso pela possível presença de alteração em aspectos cognitivos, comuns na DP. Entretanto, apesar de não terem sido testados anteriormente ao início do experimento, estes fatores foram considerados na escolha dos sujeitos que compuseram a amostra deste estudo, reforçando a validade das respostas obtidas neste questionário.

A comparação dos resultados obtidos nos momentos iniciais e finais de treinamento evidenciou que alguns participantes apresentaram piora ou manutenção de aspectos avaliados. A realização de uma avaliação intermediária, na quarta semana de treinamento foi importante para a avaliação geral do treinamento proposto, visto que nesta avaliação, especificamente para a relação s/z, os sujeitos apresentaram melhora em relação à primeira e à oitava semana, evidenciando um pico de melhora no primeiro mês de intervenção.

Durante o período de treinamento, foi possível perceber melhora no desempenho individual dos participantes em diversos aspectos, como na destreza na realização dos exercícios solicitados e diminuição do cansaço ao realizar os exercícios propostos. A mudança observada provém da prática do movimento e com isto, há melhora do desempenho do sujeito¹⁷.

Devido aos resultados obtidos, pensou-se na hipótese de que o treino muscular de força expiratória ocorrendo de maneira isolada e prolongada não seja suficiente para minimizar as queixas de

voz e deglutição em sujeitos com DP. Exercícios respiratórios são importantes e podem gerar ganhos importantes, como o aumento da capacidade expiratória, porém associá-los a outros métodos parece ser uma estratégia mais efetiva, pelo menos para a população do presente estudo.

Destaca-se, também, que a população estudada foi constituída de apenas seis sujeitos, e que os exercícios supervisionados pelas pesquisadoras eram realizados apenas uma vez por semana. Estudos com uma população maior e com supervisão de realização maior que a frequência semanal são indicados.

Conclusão

Os efeitos do treinamento exclusivo e de longo prazo de força muscular expiratória na voz e deglutição de sujeitos com DP não evidenciaram mudanças nos parâmetros estudados na comparação do grupo como um todo. Entretanto, a análise de cada um dos casos mostrou um aumento considerável da magnitude da capacidade expiratória máxima, sugerido pelo aumento da capacidade vital funcional e do volume espirométrico forçado.

O tempo de doença, bem como as suas manifestações individuais pode ter afetado de forma diferente os sujeitos estudados. Apesar disto, no decorrer do treinamento proposto, os sujeitos apresentaram maior destreza em realizar os exercícios, melhorando sua execução e mostrando que houve aprendizado motor durante o treinamento proposto.

Referências

1. Barbosa MT, Caramelli P, Maia DP et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: A community-based survey in Brazil (the Bambuí Study). *Mov Disord* 2006; 21: 800-8
2. Schalling E, Gustafsson J, Ternström S, Wilén FB, Södersten M. Effects of tactile biofeedback by a portable voice accumulator on voice sound level in speakers with Parkinson's disease. *J Voice*. 2013; 27(6): 729-37.
3. Lim A, Leow L, Huckabee ML, Framptom C, Anderson T. A pilot study of respiration and swallowing integration in Parkinson's disease: "on"; and "off"; levodopa. *Dysphagia*. 2008; 23(1): 76-81.
4. Troche MS, Sapienza C, Rosenbek JC. Effects of bolus consistency on timing and safety of swallow in patients with Parkinson's disease. *Dysphagia* 2008; 23(1): 26-32
5. Köseoglu F, Inan L, Ozel S et al. The effects of a pulmonary rehabilitation program on pulmonary function tests and exercise tolerance in patients with Parkinson's disease. *Funct Neurol* 1997; 12: 319-25.



6. Sathyaprabha TN, Kapavarapu PK, Pall PK, Thennarasu K, Raju TR. Pulmonary functions in Parkinson's disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 2005; 47(4): 251-7
7. O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 1st ed. São Paulo: Manole 1993: 549-64.
8. Sapienza C, Troche M, Pitts T, Davenport P. Respiratory Strength Training: Concept and Intervention Outcomes. *Semin. Speech. Lang.* 2011; 32(1).
9. McConnell AK, Romer LM. Respiratory muscle training in healthy humans: resolving the controversy. *Int J Sports Med* 2004; 25(4): 284-93.
10. Rosa JC, Cielo CA, Cechella C. Função fonatória em pacientes com doença de Parkinson: uso de instrumento de sopro. *Rev. CEFAC.* 2009; 11(2).
11. Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ME. Força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal e tempos máximos de fonação na Doença de Parkinson. *Revista CEFAC.* 2012; 14(2).
12. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M. *Voz: O livro do Especialista - vol I*. São Paulo: Revinter; 2001. p. 85-180.
13. Sordi M et al., Importância da interdisciplinaridade na avaliação das disfagias: avaliação videofluoroscópica e clínica da deglutição. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2000; 75(6): 776-87
14. Costa D, Jamami M. Bases Fundamentais da Espirometria. *Braz J Phys Ther.* 2001; 5(2).
15. Oliveira M. Diversas técnicas de respiração para o canto [Monografia de conclusão de curso]. Salvador (BA): CEFAC; 2000.
16. Cielo CA, Lasch SS, Miglioranzi SL, Conterno G. Tempos máximos de fonação e características vocais acústicas de mulheres com nódulos vocais. *Revista CEFAC.* 2011; (3): 437-43.
17. de Mello Monteiro CB, Massetti T, Da Silva TD, van der Kamp J, de Abreu LC, Leon EC, Savelsbergh GJ. Transfer of motor learning from virtual to natural environments in individuals with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2014; 35(10): 2430-7