

FORTALECIMENTO MUSCULAR EXPIRATÓRIO E PRODUÇÃO VOCAL NA DOENÇA DE PARKINSON

Expiratory muscle strengthening and vocal production in
parkinson's disease

Daiane Fátima Biason¹; Maria José Melloto Miranda²; Fernanda Dal'Maso Camera³;
Miriam Salete Wilk Wisniewski⁴

¹ Fisioterapeuta formada pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim, RS, Brasil.

² Fonoaudióloga, formada pela Universidade Federal de Santa Maria, Especialista em Saúde Pública pela Universidade São Camilo, Aperfeiçoamento em Voz pelo CEFAC.

³ Fisioterapeuta, Mestre em Ciências – Reabilitação pela UNIFESP, Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim.

⁴ Fisioterapeuta, Mestre em Fisioterapia pela UFSCar, Docente do Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Erechim.

Data do recebimento: 27/10/2014 - Data do aceite: 20/01/2015

RESUMO: Déficits na produção vocal são achados comuns no Parkinson. Estes podem ter origem na perda da capacidade respiratória, visto ser esta fonte de energia para a vocalização. Foram objetivos deste estudo verificar os efeitos do fortalecimento muscular expiratório sobre a fonação de indivíduo com Parkinson; mensurar força muscular respiratória, pico de fluxo e mobilidade toracoabdominal antes e após o fortalecimento; e, analisar o comportamento vocal. O relato de caso contou com uma voluntária, 66 anos, com Parkinson estágio 2, submetida à avaliação fisioterapêutica e fonológica em dois momentos, antes e após o treinamento. A intervenção foi realizada 3x/sem, 1x/dia, utilizando-se o aparelho Threshold PEP®, aplicado em 6 séries/10 exercícios, durante 36 encontros. Os resultados mostraram aumento nas pressões respiratórias máximas, sendo de 18,75% na PImáx e 48,15% na PEmáx; aumento do pico de fluxo (350L/min para 370 L/min), dos coeficientes respiratórios e expansibilidade toracoabdominal. A avaliação fonológica demonstrou melhora da qualidade vocal quanto ao aumento da capacidade respiratória (ampliação no tempo de pronúncia do /s/) e redução de quatro índices da escala Rasati. Conclui-se, que o treinamento melhorou a fonação,

bem como, proporcionou o aumento das pressões respiratórias máximas, do pico de fluxo expiratório e da expansibilidade toracoabdominal.

Palavras-chave: Vocalização. Doença de Parkinson. Treinamento muscular respiratório.

ABSTRACT: Deficits in vocal production are common findings in Parkinson. This may happen due to respiratory capacity loss, since this is the source of energy for vocalization. This study was designed to verify the effects of expiratory muscle strengthening on phonation in an individual with Parkinson; to measure respiratory muscle strength, peak of flow and thoracoabdominal mobility before and after strengthening; and, to analyze vocal behavior. The subject of the case study was a 66-year-old female, with Parkinson stage 2, who underwent physiotherapeutic and phonological evaluation in two moments, before and after training. The intervention was carried out 3 times a week, once a day, using the Threshold PEP® device, applied in 6 series/10 exercises for 36 meetings. The results showed an increase in maximal respiratory pressures, which are 18.75% in MIP and 48.15% in MEP; increased peak flow (350L/min to 370 L/min) of the respiratory coefficients, thoracic and abdominal expansion. The phonological assessment showed improvement in voice quality regarding the respiratory capacity increase (expansion in the pronunciation time of the /s/) and reduction of four indexes of the Rasati scale. It was concluded that the training improved phonation, and provided maximal respiratory pressures and peak expiratory flow increase, and thoracoabdominal expandability.

Keywords: Keywords: Vocalization. Parkinson Disease. Respiratory muscle training.

Introdução

A Doença de Parkinson foi descrita pela primeira vez por James Parkinson, em 1817, e por ele classificada como “paralisia agitante”. É uma patologia neurodegenerativa crônica, lentamente progressiva, que se caracteriza por morte dos neurônios produtores de dopamina na parte compacta da substância negra (STEIDL et al., 2007; GALHARDO et al., 2009). Essa doença é caracterizada por sinais clínicos de bradicinesia, tremor de repouso, rigidez muscular, alteração postural, déficit de equilíbrio e alterações na marcha (GALHARDO et al., 2009; SOUZA et al., 2011).

As manifestações clínicas do Parkinson ocorrem em todos os sistemas, incluindo o

musculoesquelético, o respiratório e o estomatognático (ZIEMSSSEN; REICHMANN, 2010). A instabilidade postural é um exemplo dessas alterações, que associada à rigidez, a bradicinesia e ao tremor, compõem a chamada téttrade característica desta doença (PARREIRA et al., 2003; ANDRÉ, 2004; STEIDL et al., 2007; SOUZA et al., 2011).

A disartria hipocinética é a patologia da fala mais comumente associada ao Parkinson, sendo uma alteração oral causada por paralisia, fraqueza, tonicidade anormal ou incoordenação dos músculos usados na fala, coexistindo com alterações da respiração, fonação, ressonância, articulação e prosódia. Essas alterações levam a uma fala mal articulada, voz monótona e baixa (hipofonia)

com características de rouquidão, aspereza e sopro e, conseqüentemente, os tempos máximos de fonação (TMF) podem apresentar-se reduzidos (DIAS; LIMONGI, 2003; RESENDE, 2007; STEIDL et al., 2007).

A rigidez e a bradicinesia presentes no Parkinson, dificultam a capacidade de distensibilidade dos pulmões e das variações de pressão e de volume aéreos, afetando a produção da voz e fala (CARDOSO; PEREIRA, 2000). Estudos apontam que déficits na produção vocal podem se originar da perda da capacidade respiratória, uma vez que essa função é fonte de energia para a vocalização. Diante disso, qualquer desarmonia repercutirá negativamente na dinâmica toracoabdominal, na respiração e na fonação, resultando em menor habilidade de comunicação verbal e não verbal do indivíduo com Parkinson.

Nesta contextualização, os objetivos deste estudo foram investigar os efeitos de um programa de fortalecimento muscular expiratório sobre a fonação de indivíduo com diagnóstico de Parkinson em estágio 2, (compreende a presença de sinais bilaterais, postura e marcha afetadas e mínima incapacidade); mensurar a força muscular respiratória, o pico de fluxo expiratório e expansibilidade toracoabdominal antes e após o treinamento muscular expiratório; bem como analisar o comportamento vocal antes e após este treinamento.

Material e Métodos

O presente estudo caracterizou-se como relato de caso, de caráter longitudinal, com abordagem quantitativa. A amostra foi composta por um indivíduo do sexo feminino, 66 anos, com diagnóstico de Parkinson há 5 anos, estágio 2, escolhido dentre aqueles cadastrados em uma Clínica de Fisioterapia, localizada ao norte do estado do Rio Grande do Sul, não tabagista, sem doença

pulmonar associada e sem acompanhamento fisioterapêutico.

A voluntária foi submetida, inicialmente, a uma anamnese seguida de exame físico no intuito de avaliar a força muscular respiratória, o pico de fluxo expiratório e a mobilidade toracoabdominal.

A força muscular respiratória foi realizada através do teste de Manovacuometria utilizando o Manovacômetro digital MVD300, portátil, marca GlobalMed a fim de identificar as pressões: inspiratória máxima (PI_{máx.}) a partir do volume residual (VR) e expiratória máxima (PE_{máx.}) a partir da capacidade pulmonar total (CPT). Esta técnica foi realizada em sedestação, com o nariz clampeado e consta de uma expiração máxima (até atingir o VR) seguida de uma inspiração vigorosa através do bucal do aparelho. A manobra foi realizada três vezes, com intervalo de aproximadamente um minuto entre uma e outra, considerando-se o maior valor para a PI_{máx.} Para determinar a PE_{máx.}, o procedimento foi similar, porém mediante uma inspiração profunda (atingindo a CPT) seguida de expiração vigorosa através do bucal. Da mesma forma, realizou-se três coletas, intervaladas por um minuto, considerando-se PE_{máx.}, o maior valor em cmH₂O (KNOBEL, 2004).

A avaliação do pico de fluxo expiratório foi realizada através do teste de Peak Flow, utilizando o medidor de fluxo portátil da marca Peak Flow Meter®. A técnica foi realizada em sedestação, mediante uma inspiração máxima seguida por uma expiração forçada máxima, curta e explosiva, através do dispositivo de medida que deve durar um a dois segundos (PEREIRA, 2002). Foram coletadas cinco expirações forçadas, intervaladas por um minuto entre elas, e considerando-se o maior valor obtido dentre as manobras aceitáveis (máximas) e reprodutíveis (diferença de 10 % ou menos entre os valores aferidos).

A avaliação da mobilidade toracoabdominal foi realizada através da Circometria que consiste em um conjunto de medidas das circunferências de tórax e abdômen durante os movimentos respiratórios. O coeficiente das medidas é obtido por meio da diferença entre uma inspiração máxima (expansão do tórax) e uma expiração máxima (retração do tórax). Sua finalidade é avaliar a expansibilidade toracoabdominal de uma forma muito simples (LEHMKUHL, 2005; CALDEIRA et al., 2007).

As mensurações foram realizadas em bipedestação, diretamente em contato com a pele, através de uma fita métrica, não distensível, em quatro níveis anatômicos demarcados com uma caneta dermatográfica na superfície corporal da voluntária (LEHMKUHL et al., 2005):

1. Perímetro axilar (nível axilar) com a fita métrica passando pelos cavos axilares ao nível da terceira costela;
2. Perímetro xifóide (nível xifoideano) com a fita métrica passando sobre o apêndice xifóide ao nível da sétima cartilagem costal;
3. Perímetro basal (nível basal) com a fita métrica passando sobre as 12^a costelas;
4. Perímetro umbilical (nível umbilical) com a fita métrica passando sobre a cicatriz umbilical.

As medidas de expansibilidade toracoabdominal foram averiguadas em três momentos. A primeira medida foi verificada em repouso (foi solicitado à voluntária que “respirasse tranquilamente, puxando o ar pelo nariz e soltando o ar pela boca”), ao nível da capacidade residual funcional (CRF), na sequência, a segunda medida, imediatamente no final de uma inspiração máxima, ao nível da capacidade pulmonar total (foi solicitado

à voluntária para que “puxasse todo o ar que pudesse” pelo nariz) e, por fim, a terceira medida, no final de uma expiração máxima, ao nível do volume residual (foi solicitado à voluntária que “soltasse todo o ar que pudesse” pela boca).

As mensurações foram realizadas nos quatro níveis anteriormente citados, com três mensurações em cada nível anatômico, sendo que foi considerada a maior medida verificada em cada nível.

A avaliação fonológica foi realizada por uma equipe de profissionais, através da escala Rasati que avalia seis itens, com pontuação entre 0 a 5, sendo 0 o melhor resultado e 5 o maior comprometimento. Os itens da escala são: rouquidão, aspereza, soproidade, astenia, tensão e instabilidade. Além da escala houve a análise de diálogos espontâneos, observações da musculatura, palpções e exercícios isométricos (avaliação da tonicidade da musculatura), isocinéticos (avaliação da força da musculatura) e isotônicos (avaliação da mobilidade muscular), com o objetivo de verificar a condição da musculatura oral envolvida na produção de fala.

Após a testagem inicial, o treinamento muscular foi realizado utilizando-se o aparelho muscular respiratório Threshold PEP® da marca RESPIRONICS, que utiliza válvula tipo “spring load” com pressões ajustáveis entre 4 e 20 cmH₂O. O treinamento iniciou com carga de 30% da PEmáx, obtido através da análise dos resultados da manovacuometria. A carga foi reajustada a cada 1º dia da semana ao longo de todo o tratamento (SASAKI, 2007). As intervenções foram realizadas durante três meses, três vezes/semana, 1 vez/dia, com duração aproximada de 30 minutos/atendimento. O treinamento foi realizado em seis séries de dez exercícios com intervalo de um minuto entre as séries, sendo este protocolo criado especificamente para a aplicação neste estudo. Após a conclusão

das intervenções, a voluntária foi reavaliada, seguindo-se os mesmos testes e critérios de avaliação pré intervenção.

Os dados coletados foram analisados através de estatística descritiva, comparando-os com os valores preditos e apresentando-os como média e desvio padrão. O estudo foi previamente apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Câmpus de Erechim e aprovado através do CAAE: 06614812.1.0000.5351 e Parecer nº 123.508 em 26 de outubro de 2012.

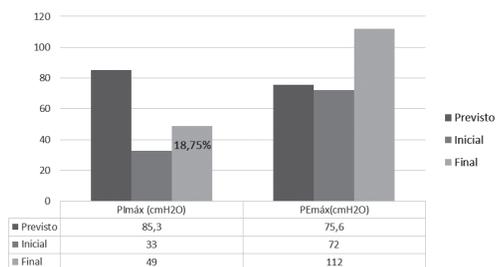
Resultados e Discussão

Este relato de caso contou com a participação de um indivíduo do sexo feminino, 66 anos de idade, com diagnóstico clínico em 2009 de doença de Parkinson, não tabagista e sem doença pulmonar associada. Ao exame físico, realizado no dia da avaliação, apresentava padrão respiratório misto, eupneica, sem uso de musculatura acessória com abdômen e tórax normais e expansibilidade torácica simétrica. A ausculta pulmonar revelou murmúrio vesicular presente, pouco diminuído (1/↓↓↓↓) globalmente, sem a presença de ruídos adventícios. Os sinais vitais e medidas antropométricas obtidos na data da avaliação compõe a Tabela I.

Este estudo objetivou mensurar a força muscular respiratória, o pico de fluxo expiratório e a expansibilidade toracoabdominal, antes e após um treinamento muscular expira-

tório através dos testes de Manovacuometria, Peak Flow e Cirtometria, com fins de servir como parâmetros de análise da fonação em indivíduo com Parkinson, estágio 2, cujos resultados podem ser observados através dos gráfico 1 a 3.

Figura 1 - Valores de Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) obtidos antes e após o treinamento muscular expiratório e comparados com os respectivos valores preditos



*Pressão Inspiratória Máxima (cmH₂O) prevista, conforme Neder et al., (1999)

¹Pressão Expiratória Máxima (cmH₂O) prevista, conforme Neder et al., (1999)

A mensuração da força muscular respiratória apresenta significativa importância no diagnóstico de insuficiência respiratória por falência ou fraqueza muscular. A fraqueza muscular é caracterizada por valores de PI_{máx} entre -70 a -45 cmH₂O, a fadiga para valores de PI_{máx} entre -40 a -25 cmH₂O e a falência muscular para valores menores que -20 cmH₂O (AZEREDO, 2002). Analisando-se os resultados do figura 1, pode-se observar em relação à pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), que os valores alcançados, tanto

Tabela I - Sinais vitais e medidas antropométricas obtidos na avaliação fisioterapêutica inicial

Pressão arterial	Frequência cardíaca	Frequência respiratória	Saturação de oxigênio	Peso	Altura
110/60mmHg	64 bpm	19 irpm	98%	49Kg	1,52m

Ano: 2013

pré quanto pós-intervenção são inferiores ao previsto para a faixa etária da voluntária deste estudo ($-85,3 \pm 5,5^*$), demonstrando uma condição de fadiga muscular previamente ao início do treinamento expiratório. Entretanto, após este programa, a força muscular inspiratória apresentou percentual 18,75% superior ao obtido inicialmente, alterando o estado de fadiga para fraqueza muscular.

Estudos com o objetivo de identificar valores de P_{Imáx} nos estágios 1-3 da Escala de Hoehn e Yahr, também demonstraram a presença de fadiga muscular respiratória em indivíduos com Parkinson. Cardoso e Pereira (2002) avaliaram a função respiratória de 80 indivíduos, sendo 40 Parkinsonianos (P) e 40 Não Parkinsonianos (NP) com idade entre 50 a 80 anos, encontrando P_{Imáx} de $-33,5 \pm 12,7$ cmH₂O em P e $-37,0 \pm 12,2$ cmH₂O em NP. Medidas na P_{Imax} realizadas por De Bruim et al. (1993) em 10 parkinsonianos (cinco na fase on) com idade entre $51 \pm 5,3$ anos, registraram valores de $-33,17$ cmH₂O. Sabaté e colaboradores (1996) encontraram valores menores, em torno de $-25,1 \pm 17,2$ cmH₂O, observando-se no grupo controle valores de $-52,1 \pm 24,2$ cmH₂O. Cardoso e Pereira (2002) citam autores em sua discussão que defendem que a redução da P_{Imáx} está relacionada à fadiga muscular, embora outros autores no mesmo artigo a atribuam à gravidade do quadro neurológico.

Segundo Machado (2008), na posição sentada, a atividade tônica da musculatura abdominal promove uma facilitação direta na ação diafragmática, evitando o encurtamento excessivo durante a inspiração. Além disso, os músculos abdominais atuam na inspiração quando se contraem na fase expiratória e deslocam cranialmente o diafragma, reduzindo o volume respiratório final, em consequência, ocorre um maior alongamento do diafragma, colocando-o em uma posição mais favorável na curva comprimento tensão. A alta complacência da cavidade abdominal

proporcionada pela fraqueza da musculatura abdominal, como a que ocorre na maioria dos pacientes neurológicos, mantém a zona de aposição diafragma mais baixa, assim a sua efetividade diminui. Acredita-se que no nosso estudo, o treinamento muscular expiratório tenha promovido o incremento da força da musculatura abdominal, repercutindo no aumento da P_{Imáx} em íntima relação com a melhora da complacência abdominal.

O gráfico 1 permite analisar ainda, os resultados relacionados à pressão expiratória máxima (PE_{máx}) antes e após o treinamento muscular, ao que, inicialmente, demonstra um percentual inferior ao previsto de apenas 4,76%, enquanto que ao final este valor tornou-se 48,15% superior ao previsto ($75,6 \pm 10,7^1$) para a idade da voluntária. Contudo, vale ressaltar que a carga máxima de treinamento com Threshold PEP (20 cmH₂O) foi atingida em um mês de intervenção, mantendo este valor até o final das intervenções. Ao compararmos nossos resultados com os autores anteriormente citados, observamos certa discordância em relação à PE_{máx}. No mesmo estudo de Cardoso e Pereira (2002), os valores de PE_{máx} para P foram de $36,3 \pm 17,8$ cmH₂O, enquanto que para os NP foram de $43,1 \pm 16,6$ cmH₂O, não evidenciando diferenças entre as médias dos dois grupos. Ainda, De Bruin e colaboradores (1993) registraram PE_{máx} de 63 ± 29 cmH₂O em indivíduos parkinsonianos, com $51 \pm 5,3$ anos de idade, enquanto que Sabaté e colaboradores (1996) obtiveram valores menores, em torno de $38,4 \pm 13,3$ cmH₂O, em indivíduos mais idosos, com $67,7 \pm 1,06$ anos, registrando-se medidas de $63,5 \pm 23,28$ cmH₂O para o grupo controle, o que difere, pelo menos em parte, dos resultados, aqui, alcançados. Suzuki et al. (1995) realizaram um treinamento muscular expiratório em 12 indivíduos normais, com média de 30 anos e foi observado que não havia diferença antes do treinamento muscular expiratório em ambos os grupos (o grupo

treinado e o grupo controle) na PImáx e PEmáx. A PEmáx aumentou significativamente 25,4%, enquanto a PImáx não apresentou alterações significantes. O grupo controle não apresentou alterações significativas na PImáx e PEmáx. O trabalho destes autores sugere que o próprio treinamento da força muscular respiratória é específico, ou seja, músculos que realizaram um treinamento expiratório apresentaram apenas um aumento significativo na PEmáx, diferente dos encontrados em nosso estudo.

Considera-se que os resultados obtidos neste estudo, tanto para PImáx quanto para PEmáx são promissores e destacam a importância da implantação de programas precoces de intervenção respiratória na doença de Parkinson, visto que a maioria dos pacientes, até os estágios finais da doença, não relatam sintomas respiratórios. As perturbações respiratórias permanecem despercebidas visto a imposição de uma vida sedentária, enquanto a doença se desenvolve, que não exige esforço físico suficiente para desencadear adaptações e manifestações de disfunção respiratória. No entanto, a disfunção respiratória é a principal causa de morte nesta patologia, sendo a pneumonia aspirativa o episódio mais comum (FONTANA et al., 1998; HOVESTADT et al., 1989; BOGAARD et al., 1989 apud PARREIRA et al., 2003). Segundo Parreira et al., (2003), os mecanismos desencadeadores dos distúrbios respiratórios envolvem perda da flexibilidade da musculatura respiratória, alterações posturais, alterações na ativação e coordenação muscular e envolvimento das vias aéreas superiores a nível de estruturas glóticas e supraglóticas.

A voluntária deste estudo, ao exame físico inicial, relatou dispneia em posição supina e aos esforços, desaparecendo após 30 dias de intervenção. Cader et al. (2007) afirmam que um dos principais fatores que diminuem a autonomia funcional de idosos é a dispneia a qual está relacionada à diminuição da força

da musculatura inspiratória e tal alteração muscular refletirá em uma menor pressão inspiratória máxima (PImáx). Supõe-se, assim, que o treinamento muscular expiratório tenha funcionado como uma terapêutica eficaz, retardando a alteração da mecânica ventilatória pulmonar, principalmente em função da restrição decorrente da rigidez muscular.

Seguindo-se a apresentação dos dados, a Tabela II apresenta o pico de fluxo expiratório máximo obtido pré e pós-programa de treinamento muscular expiratório.

Tabela II - Valores obtidos através do teste de Peak Flow, antes e após o treinamento muscular expiratório, conforme peso e idade da voluntária deste estudo

	Previsto	Inicial	Final
Peak Flow	370 – 382*	350	370

* Valor de Peak Flow (L/min) previsto, conforme Leiner (1963)

Analisando-se o valor inicial do pico de fluxo expiratório, o mesmo encontra-se 5,4% abaixo do previsto, enquanto que ao final, alcançou a média mínima prevista.

Os resultados corroboram com dados da literatura que demonstram que pacientes com Parkinson apresentam disfunção respiratória, tendo como consequências alterações no padrão ventilatório em decorrência de uma fadiga muscular o que, conseqüentemente, leva a uma diminuição do fluxo expiratório máximo. Além disso, sabe-se que a força muscular respiratória e, conseqüentemente, o fluxo expiratório atuam como fatores interferentes na emissão vocal, causando, além de uma incoordenação toracoabdominal, uma dificuldade na comunicação e no distúrbio da voz.

Os resultados obtidos despertam para a implantação de um programa de fisioterapia respiratória precoce em indivíduos com Pa-

rkinson, diferentemente do que se encontra na literatura, que preconiza o enfoque reabilitador na área neuromotora e seus consequentes complicantes, como rigidez, bradicinesia, acinesias e instabilidade postural. Pitts et al. (2009) realizaram um estudo com 10 homens com Parkinson, de 60 a 82 anos, através de treinamento muscular expiratório máximo, durante 4 semanas, 5 vezes por semana, a nível domiciliar, verificando a eficácia deste treinamento sobre a tosse e o aumento na aceleração da mesma. Os resultados demonstraram uma maior habilidade em remover resíduos da via aérea.

A mensuração da expansibilidade toracoabdominal ao início e imediatamente após o treinamento expiratório, pode ser observada na tabela III.

Tabela III - Aferição da expansibilidade toracoabdominal antes e após o treinamento muscular expiratório, através da cirtometria.

CR* Xifoide (cm)	4	5
CR* Basal (cm)	3,5	4,5
CR* Umbilical (cm)	1.5	4

*CR (cm): Coeficiente Respiratório

A cirtometria, método muito utilizado pelos fisioterapeutas como medida da mobilidade torácica, tem despertado interesse por dois principais motivos: primeiro, por ser uma técnica acessível que fornece dados quantitativos da mobilidade do tórax, obtidos pela diferença entre a inspiração e a expiração máximas; e, em segundo, por não haver um consenso em relação aos parâmetros de normalidade. Apesar desta última afirmação, há concordância de que a avaliação da mobilidade torácica (e abdominal) permite de forma estimativa, prever a expansibilidade e a retração dos movimentos toracoabdominais, em que a diferença entre estes valores

denomina-se coeficiente de amplitude ou coeficiente respiratório (CR) (KERKOSKI et al., 2004).

Desta forma, pautando-se nos coeficientes respiratórios obtidos (tabela III), observamos um decréscimo de valores da região axilar para a umbilical, tanto previamente ao início do treinamento quanto imediatamente após seu término, resultados semelhantes aos estudos e relatos descritos em Kerkoski et al., (2004). A postura em flexão e a rigidez da musculatura intercostal comprometem a mobilidade da caixa torácica, com consequente diminuição da expansibilidade pulmonar na inspiração e da depressão torácica na expiração, levando a uma limitação progressiva da ventilação (STOKES, 2000). Cardoso e Pereira (2001) em seu estudo concluíram que a diminuição da amplitude torácica foi o fator determinante das alterações respiratórias restritivas dos parkinsonianos, limitando a elevação das estruturas do tórax e a expansibilidade pulmonar (SANT et al., 2008).

Comparando os resultados ao final da intervenção fisioterapêutica com os obtidos inicialmente, observa-se aumento dos CRs e, consequentemente, da expansibilidade toracoabdominal em todas as medidas analisadas, em valores percentuais semelhantes, isto é, em torno de 0,22%. Destaque ao CR umbilical que teve um acréscimo considerável de 0,62%. Considerando-se que a terapêutica utilizada neste relato de caso baseou-se em treinamento da musculatura expiratória, é possível supor que o aumento percentual obtido em todas as regiões e de forma mais evidente na região umbilical está relacionada ao fortalecimento da musculatura expiratória, reforçando os benefícios da mesma sobre a mecânica respiratória. Considera-se ainda, que estudos descritos na literatura divergem no modo de avaliação, o que dificulta a verificação de reprodutibilidade dos mesmos.

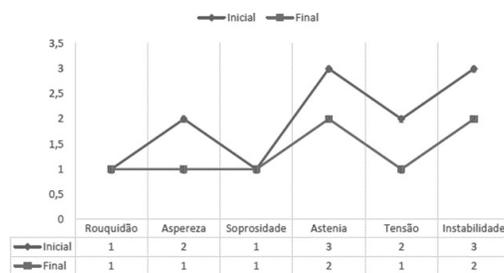
Finalizando, objetivou-se, ainda, analisar o comportamento vocal da voluntária deste

estudo, para se possível, relacionar a melhora da fonação ao programa de treinamento muscular expiratório. Conforme o parecer, durante a avaliação através da Escala Rasati, “percebeu-se que em todos os registros acentuais, a voluntária apresentou mudança de vibração das pregas vocais, com aumento na frequência da mesma, ocasionando tremores e constrição vocal. Sua instabilidade está alterada, com presença de ataque vocal e inflexões” (resultados iniciais da Escala Rasati contam no gráfico 2). Na análise da respiração, “observou-se modo respiratório nasal, com tipo respiratório costal superior, sua capacidade respiratória no teste do /s/ teve duração de 8 segundos. Ainda, a voluntária apresentou uso do ar além da capacidade e alteração da qualidade de voz no final de frases”. Na análise dos órgãos fonoarticulatórios, “observou-se articulação inteligível, tremor de língua e mandíbula presente, mastigação presente, tosse ausente, pigarreio ausente, elevação de base da língua presente, retração do hióide presente. Apresentou, também, acúmulo de saliva no momento da deglutição. Movimentação de laringe presente em sons graves e agudos, presença de lateralização, estalo, bico e estiramento com tremores.

Na reavaliação, “percebeu-se em todos os registros acentuais mudança de vibração das pregas vocais, com aumento na frequência da mesma, ocasionando tremores e constrição vocal. Sua instabilidade está alterada, com presença de ataque vocal e inflexões” (resultados finais da escala na figura 2). Na análise da respiração, “observou-se modo respiratório nasal, com tipo respiratório costal superior, sua capacidade respiratória no teste do /s/ tem duração de 10 segundos. Apresentou uso do ar além da capacidade e alteração da qualidade de voz no final de frases, ou seja, não apresenta coordenação da respiração para fala”. Na análise dos

órgãos fonoarticulatórios, “observou-se articulação inteligível, tremor de língua e mandíbula presente, mastigação presente, tosse ausente, pigarreio ausente, elevação de base da língua presente, retração do hióide presente. Apresentou acúmulo de saliva no momento da deglutição. Movimentação de laringe presente em sons graves e agudos, presença de lateralização, estalo, bico e estiramento com tremores.

Figura 2 - Avaliação da qualidade vocal através da Escala Rasati, antes e após o treinamento muscular expiratório, com a voluntária deste estudo



Como conclusão subjetiva destes achados, é possível atribuir a melhora da qualidade vocal da voluntária deste estudo, ao treinamento muscular expiratório, sobretudo nos aspectos relacionados ao aumento da capacidade respiratória (ampliação em 2 segundos no tempo de pronúncia do /s/), bem como na redução dos índices de aspereza, astenia, tensão e instabilidade.

Segundo Ferreira et al. (2011), estudos referem que algumas características do Parkinson podem justificar a variedade de achados acústicos da voz desses pacientes como fechamento glótico incompleto com arqueamento das pregas vocais, presença de tremor, rigidez de musculatura laríngea e instabilidade vibratória das pregas vocais. Dentre os principais achados nos estudos da voz dos parkinsonianos estão as alterações nos parâmetros de perturbação da frequência e da intensidade; e qualidade vocal alterada,

especificamente rouquidão, aspereza e sopro.

Referenciando esta mesma autora e os autores em que se baseia, déficits na produção vocal podem se originar da perda da capacidade respiratória, uma vez que essa função é fonte de energia para a vocalização. Ainda, além da diminuição da força muscular respiratória e do fluxo expiratório máximo atuarem como fatores interferentes na emissão vocal, a ausência ou diminuição do controle respiratório no Parkinson, especialmente a incoordenação toracoabdominal, refletem-se nos distúrbios da voz, o que tende a inviabilizar a comunicação.

Analisando-se que através do treinamento muscular expiratório obteve-se melhora dos parâmetros de força muscular inspiratória e expiratória e do fluxo expiratório e também da expansibilidade toracoabdominal, é possível supor que estes tenham repercutido de forma favorável na qualidade vocal da voluntária deste estudo.

Considerações Finais

Os resultados obtidos demonstraram aumento da força muscular respiratória

(inspiratória e expiratória), incremento do fluxo expiratório e da expansibilidade toracoabdominal, após três meses de treinamento muscular expiratório, fazendo-nos crer que esta terapêutica, se melhor investigada, de forma interdisciplinar, poderia ser utilizada como alternativa e/ou método de tratamento precoce na doença de Parkinson.

Registra-se, para a continuidade de estudos neste tema, a necessidade da inclusão dos seguintes critérios de avaliação: (1) espirometria para identificar volumes e capacidades pulmonares, (2) pletismografia de indutância para identificar volume residual e restrição da expansibilidade torácica, (3) teste cardiopulmonar para identificação de limitações físicas; (3) gasometria para analisar concentrações de oxigênio e/ou hipóxia tecidual; (4) avaliação postural, visando incluir na discussão as alterações posturais decorrentes da evolução neurodegenerativa da doença e/ou do próprio envelhecimento humano; (5) questionários relativos à qualidade de vida; e (6) avaliação interdisciplinar.

Entendendo que a investigação científica apenas é iniciada, este é um bom exemplo das inúmeras possibilidades que podem ser incluídas em estudos futuros e que tiveram início com este relato de caso.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, E. S. Moléstia de Parkinson– Parkinson's Disease. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v.17, n.1, p. 11-24, jan./mar. 2004.
- AZEREDO, C. A. C. **Fisioterapia Respiratória Moderna**. 4. ed. Manole: São Paulo, 2002.
- CADER, S. et al. Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. **Revista Motricidade**. Portugal, v.3, n.1, p. 279-288, 2007.
- CALDEIRA, V. S. et al. Precisão e acurácia da cirtometria em adultos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. Brasília, v. 33, n. 5, p. 519-526. 2007.
- CARDOSO, S. R; PEREIRA, J. S. Distúrbios respiratórios na Doença de Parkinson. **Revista Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v.1, n.1, p. 23-26, set./out. 2000.

- CARDOSO, S. R; PEREIRA, J. S. et al., Análise funcional da complacência torácica na doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**. São Paulo, v. 2, n. 1, p. 41-46, jan./fev.2001.
- CARDOSO, S. R; PEREIRA, J. S.. Análise da função respiratória na doença de Parkinson. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. São Paulo, v.60, n.1, p. 91-95, 2002.
- DE BRUIN, P. F. C. et al. Effects of treatment on airway dynamics and respiratory muscle strength in Parkinson's disease. **American Review of Respiratory Disease**. v.148, p. 1576-1580, 1993.
- DIAS, A. E; LIMONGI, J. C. P. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson, o método Lee Silverman. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v.61, n.1, p. 61-66, 2003.
- FERREIRA, F. V; CIELO, C. A; TREVISAN, M. E. Aspectos respiratórios, posturais e vocais da Doença de Parkinson: Considerações teóricas. **Revista CEFAC**, Santa Maria, v.13, n.3, p. 534-540, mai./jun. 2011.
- GALHARDO, M. M. A. M. C; AMARAL, A. K. F. J; VIEIRA, A. C. C. Caracterização dos distúrbios cognitivos na doença de Parkinson. **Revista CEFAC**, Santa Maria, v.11, n.2, p.251-257, 2009.
- KERKOSKI, E. et al. Comportamento da mobilidade torácica nos desempenhos da força muscular respiratória. **VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**. Santa Catarina, 2004.
- KNOBEL, E. **Terapia intensiva: pneumologia e fisioterapia respiratória**. Atheneu: São Paulo, 2004.
- LEINER G.C et al. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use as a clinical test of ventilatory function. **American Review Respiratory Disease**, v.88, p. 644-51, 1963.
- LEHMKUHL, E. et al. A mobilidade torácica avaliada em diferentes regiões através da técnica de cirtometria em indivíduos saudáveis. **IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**. Santa Catarina, 2005.
- MACHADO, M. G. R. **Bases da Fisioterapia Respiratória: Terapia Intensiva e Reabilitação**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- NEDER, J.A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brasilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n.6, p. 719-727, 1999.
- PARREIRA, V. F. et al. Padrão respiratório em pacientes portadores da doença de Parkinson e em idosos assintomáticos. **Ácta Fisiátrica**, Belo Horizonte, v.10, n.2, p. 61-66, 2003.
- PEREIRA, C. A. C. Espirometria. Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal de Pneumologia**. Publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisologia. São Paulo, v.28, supl.3, out./ 2002.
- PITTS, T. et al. Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson Disease. **Chest**. v.135, n.5, p.1301-1308, 2009.
- RESENDE, F. P. M. L. Aspectos Psicológicos e Cognitivos. In: GREVE, J. M. D. **Tratado de Medicina de Reabilitação**. São Paulo: Roca, 2007.
- SABATÉ, M. et al. Obstructive and restrictive pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease. **Journal of the Neurological Sciences**, v.138, p. 114-119, 1996.
- SANT, C. R. et al., Abordagem fisioterapêutica na doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**. Passo Fundo, v.5, n. 1, p. 80-89, jan./jun. 2008.

SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas**. Manole: Barueri, 2005.

SASAKI, M. The Effect of Expiratory Muscle Training on Pulmonary Function in Normal Subjects. **Jornal Physical Therapy Science**. v.19, p. 197-203, 2007.

SOUZA, C. F. M. et al. A Doença de Parkinson e o Processo de Envelhecimento Motor: Uma Revisão de Literatura. **Revista Neurociências**, 2011.

STEIDL, E. M. S et al. Doença de Parkinson: Revisão bibliográfica. **Revista Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v.8, n.1, p. 115-129, 2007.

STOKES, M. **Neurologia para fisioterapeutas**. Moscou: Premier, 2000.

SUZUKI, S. et al. Expiratory muscle training and sensation of respiratory effort during exercise in normal subjects. **Thorax**, v.50, p. 366-370, 1995.

ZIEMSEN, T; REICHMANN, H. Treatment of dysautonomia in extrapyramidal disorders. **Therapeutic advances neurol disorders**, v.3, n.1, p. 53-67, 2010.