

# Efeito da técnica de sobrearticulação na voz e na fala em indivíduos com doença de Parkinson após cirurgia de estimulação cerebral profunda

## Effect of overarticulation technique in voice and speech of individuals with Parkinson's disease with deep brain stimulation

Fernanda Amaral Moura Bento<sup>1</sup> , Giovana Lúcia Azevedo Diaféria<sup>1,2</sup> , Erich Talamoni Fonoff<sup>3,4</sup> ,  
Marina Martins Pereira Padovani<sup>1</sup> , Mara Behlau<sup>1</sup> 

### RESUMO

**Objetivo:** Verificar o efeito imediato e após 15 minutos da técnica de sobrearticulação de fala em indivíduos com doença de Parkinson, submetidos à estimulação cerebral profunda em núcleo subtalâmico, nos parâmetros de voz, fala e mímica facial. **Métodos:** Participaram 29 sujeitos com diagnóstico médico de doença de Parkinson, sob tratamento medicamentoso e submetidos à estimulação cerebral profunda em núcleo subtalâmico, com e sem reabilitação fonoaudiológica prévia. Realizou-se gravação em áudio e vídeo de amostra de fala e voz em três momentos: pré-intervenção, pós-imediato e após 15 minutos da realização individual de cinco minutos de uma sequência de exercícios de sobrearticulação de fala. As gravações foram submetidas à avaliação perceptivo-auditiva da voz e perceptivo-visual da mímica facial. **Resultados:** A técnica produziu resultados positivos em 69% dos casos, após 15 minutos de aplicação, em relação aos demais momentos. O parâmetro que mais contribuiu para a identificação da melhor emissão na avaliação perceptivo-auditiva foi articulação (69%), significativamente maior que os demais parâmetros, exceto velocidade de fala. A análise perceptivo-visual mostrou melhora em 58,6% dos casos após 15 minutos, também significativamente melhor que os demais momentos. O parâmetro em que se observou maior proporção de melhora foi na movimentação de boca, sobrancelhas e olhos. **Conclusão:** A técnica de sobrearticulação de fala produz efeito positivo imediato nos aspectos vocais e uma maior expressividade facial, principalmente após 15 minutos de realização.

**Palavras-chave:** Estimulação cerebral profunda; Doença de Parkinson; Disartria hipocinética; Voz; Fala

### ABSTRACT

**Purpose:** To verify the immediate and after 15 minutes effect of the overarticulation technique in individuals with Parkinson's disease, submitted to deep brain stimulation in subthalamic nucleus, in the voice, speech and facial movements. **Methods:** This study counted with 29 patients with the diagnosis of Parkinson Disease who were undergoing pharmacotherapy and were submitted to deep brain stimulation in the subthalamic nucleus, with and without prior speech therapy. Speech and voice samples were recorded in an audio and video file at three different moments: pre-intervention, immediate post intervention and 15 minutes post intervention. The intervention was the individual performance of 5 minutes exercise consisting of sequence of overarticulation techniques. The audio and video recordings were submitted to the perceptual-judgment of the voice quality and facial movements. **Results:** The technique produced positive results in 69% of the cases after 15 minutes of its application when compared to the other moments. Articulation was the parameter that most contributed in the perceptual-judgment of the best voice quality (69%); it was significantly higher than the other parameters, except speech rate. After 15 minutes of the technique, 58.6% of the patients had improvement in the facial movements, according to the perceptual-judgment which was also significantly better when compared to other moments. The parameter with greater improvement was movement of the mouth, eyebrows and eyes. **Conclusion:** The overarticulation technique produces an immediate positive effect on vocal aspects and greater facial expressiveness, especially after 15 minutes.

**Keywords:** Deep brain stimulation; Parkinson disease; Hypokinetic dysarthria; Voice; Speech

Trabalho realizado no Centro de Estudos da Voz – CEV – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>1</sup>Centro de Estudos da Voz – CEV – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Associação Brasil Parkinson – ABP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Neurologia, Hospital das Clínicas – HC, Faculdade de Medicina – FM, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>4</sup>Instituto de Ensino e Pesquisa, Hospital Sírio Libânese – São Paulo (SP), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não.

**Contribuição dos autores:** FAMB pesquisador principal, elaboração da pesquisa, levantamento da literatura, análise dos dados, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo; MMPP e GLAD coorientadoras da pesquisa, levantamento da literatura, redação do artigo, revisão das normas; ETF neurocirurgião dos pacientes da amostra, auxiliou no desenho da pesquisa e na análise dos dados; MB orientadora, correção da redação do artigo, aprovação da revisão final.

**Financiamento:** Nada a declarar.

**Autor correspondente:** Fernanda Amaral Moura Bento. E-mail: fefono21@gmail.com

**Recebido:** Maio 22, 2018; **Aceito:** Março 19, 2019

## INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurológica degenerativa, de causa desconhecida, resultante da morte dos neurônios produtores de dopamina na substância negra do mesencéfalo, importante neurotransmissor, responsável pelo ato motor<sup>(1)</sup>. A diminuição da substância negra prejudica o controle central dos movimentos<sup>(2)</sup> e ocasiona, de maneira significativa, alterações de voz e de fala<sup>(3)</sup>.

Na grande maioria dos pacientes, a DP surge a partir dos 55 anos e sua prevalência aumenta aos 70 anos. Atualmente, a incidência da DP na população brasileira é de 150 a 200 doentes em cada 100 mil habitantes, ou seja, um em cada mil habitantes<sup>(4)</sup>.

O diagnóstico da DP é clínico, concluído com base nos sintomas primários, que se manifestam isolados ou combinados: tremor de repouso, rigidez, bradicinesia e perda dos reflexos posturais. Estima-se que, no momento do diagnóstico, o indivíduo já tenha perdido 50% da substância cinzenta, reforçando ainda mais a importância do diagnóstico precoce<sup>(4)</sup>.

Além dos sintomas primários, o paciente com DP pode apresentar sintomas na fala e na voz, conhecidos como disartria hipocinética. Estes sintomas prejudicam a comunicação e caracterizam o transtorno motor da fala. Em alguns casos, os sintomas de voz e fala podem ser os primeiros identificados, antes mesmo do diagnóstico médico da DP, a saber: articulação de consoantes imprecisa, diminuição da variação de frequência, fala monótona e pastosa, voz fraca marcada pela intensidade reduzida, com presença de astenia, sopro, rugosidade e ressonância hipernasal<sup>(5)</sup>.

Estes sintomas vocais, característicos da DP, são provocados por movimentos reduzidos de pregas vocais, mucosa com movimentos amplos, fenda do tipo fusiforme, tremor de aritenoides e, ainda, pode haver constrição anteroposterior e mediana<sup>(5)</sup>. Estas manifestações se desenvolvem no decorrer do avanço da doença<sup>(6)</sup>, aumentando a intensidade dos sintomas, podendo evoluir para um quadro de disfagia<sup>(5)</sup>.

O tratamento fonoaudiológico para os problemas de voz e deglutição do indivíduo com DP é, geralmente, associado ao farmacológico, baseado na levodopa, que é precursor da dopamina endógena<sup>(7)</sup>. Ambos promovem a melhora de todos os parâmetros motores alterados pela doença<sup>(8)</sup>. Sabe-se que métodos combinados podem auxiliar na reabilitação da comunicação, como o *Lee Silverman Voice Treatment* (LSVT), complementado por outras técnicas, como a de sobrearticulação de fala<sup>(5,9)</sup>.

Nas duas últimas décadas, têm-se estudado a estimulação cerebral profunda - ECP (*Deep Brain Stimulation* - DBS) como alternativa cirúrgica complementar para diminuição dos sintomas motores, com a colocação do dispositivo elétrico implantado no tálamo, subtálamo (STN) ou globo pálido (GPI) ou, ainda, no núcleo ventral interno (VIM). Essa escolha deve ser feita de acordo com a avaliação clínica do médico neurologista<sup>(7,10)</sup>. Após a colocação do DBS, tem-se verificado a melhora de todos os sintomas motores, exceto a fala e a deglutição<sup>(6,11)</sup>. As características de voz e fala apontadas, pós-DBS, foram: voz tensa e com intensidade reduzida, incluindo alteração na função laríngea, respiratória e articulatória e, desta forma, o Método LSVT passa a não ser a melhor indicação, pois é adequado para hipofunções laríngeas. Talvez outras abordagens dirigidas para as alterações mais específicas possam trazer resultados mais consistentes.

Levanta-se a possibilidade de que pode haver melhora da comunicação oral por meio de exercícios articulatórios, uma vez que há descrições de piora da fala após a instalação do DBS.

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito imediato e após 15 minutos da técnica de sobrearticulação de fala em indivíduos com DP, submetidos à estimulação cerebral profunda em núcleo subtalâmico (ECP-NST), nos parâmetros de voz, fala e mímica facial.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo prospectivo, aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Universidade de Taubaté, parecer 1.365.411, do qual participaram 29 indivíduos com diagnóstico médico de DP, de ambos os gêneros, submetidos à ECP-NST, que procuraram avaliação de fala no setor de fonoaudiologia de uma associação de Parkinson do estado de São Paulo. Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para serem incluídos no estudo, todos os indivíduos deveriam: apresentar diagnóstico médico de DP, com início dos sintomas gerais há, no mínimo, cinco anos tendo sido submetidos à ECP-NST; apresentar sintomas na comunicação oral; estar estáveis em suas respectivas medicações, para que a instabilidade de sintomas não interferisse na performance de voz e fala; ser falantes da língua portuguesa; não possuir histórico positivo de outras doenças neurológicas ou psiquiátricas. A realização de terapia prévia não foi considerada como critério de seleção, visto que a análise do presente estudo se referiu apenas ao efeito imediato da intervenção. Além disso, a terapia prévia com enfoque nos sintomas de fonoarticulação da doença de base, sem DBS, não evita sequelas na fala e voz após a estimulação cerebral profunda.

Foram excluídos da amostra sujeitos com diagnóstico médico de DP submetidos à ECP-NST com falhas dentárias ou portadores de prótese mal adaptada; com presença de queixa auditiva; com alteração na articulação temporomandibular; com problemas infecciosos e/ou alérgicos de via aérea superior no momento da gravação; com outros problemas de comunicação; com alterações de linguagem; com depressão e com alteração cognitiva.

Os pacientes foram submetidos à gravação em vídeos no *Ipad Air* modelo A1474 16gb 4g, marca Apple, em ambiente silente, e foram instruídos a enunciar os meses do ano e contar de um a 20, em três momentos distintos: pré-intervenção fonoaudiológica, pós-imediato e após 15 minutos da realização de uma sequência de exercícios de sobrearticulação de fala, pertencente ao Método de Fala<sup>(5)</sup>. A sequência de execução foi: gravação pré-intervenção; execução de cinco minutos de exercício; gravação pós-imediata; intervalo de 15 minutos; gravação após 15 minutos. A sequência de exercícios foi realizada individualmente, com duração de cinco minutos no total, aplicada pela mesma fonoaudióloga que apresentou o modelo do exercício, fez o monitoramento de sua execução e a correção, quando necessário. Foi aplicada a mesma sequência dos exercícios de sobrearticulação de fala, a saber: 1 - repetir cinco vezes a sequência das vogais orais “a”, “e”, “i”, “o”, “u”, de forma exagerada e velocidade normal; 2 - contar duas vezes os números de um a 20 de forma exagerada e velocidade normal; 3 - falar os dias da semana, exagerando a abertura de boca; 4 - repetir uma vez as sequências: PA TA

KA/BA DA GA/MA NA NHA/FA SA CHA/VA ZA JA/LA RA RA de forma exagerada, velocidade normal e com apoio visual.

Durante as gravações, os indivíduos foram orientados a sentar-se no mesmo lugar, com o tronco e a cabeça eretos e a olhar para câmera do *Ipad*, que estava posicionada a uma distância necessária para enquadrar a face do paciente.

As amostras coletadas foram editadas e randomizadas, com repetição de 40% das gravações, para testar a confiabilidade intra-avaliadores e, posteriormente, foram apresentadas para avaliação perceptivo-auditiva e visual da mímica facial, para duas fonoaudiólogas especialistas em voz. Ambas as avaliações foram feitas após a apresentação de trios de arquivos de vídeo e áudio, pré-intervenção, pós-imediate e após 15 minutos da técnica de sobrearticulação de fala, de forma aleatória, para cada sujeito. Para a avaliação dos aspectos relacionados à voz e fala, foi utilizado o Protocolo de Análise Perceptivo-auditiva da Voz e Fala de Parkinsonianos. Os avaliadores assinalaram, dentre as três amostras de cada indivíduo apresentadas, qual delas julgavam melhor, ou se todas eram consideradas similares, justificando a sua escolha, no caso de diferenças. Nessa situação, indicaram qual o parâmetro que contribuiu para a escolha de uma amostra como sendo melhor, cujas definições são apresentadas a seguir.

Tipo de voz: a voz não deve apresentar alterações na qualidade, que chamem a atenção ou que prejudiquem a transmissão da mensagem, como: ser rouca, muito grave, muito aguda ou monótona.

Ressonância: deve-se observar se o foco ressonantal está equilibrado, com a participação harmônica dessas estruturas ou com predominância posterior, baixa, nasal ou oral.

*Pitch*: deve ser sempre adequado ao gênero e a idade do falante. Está relacionado diretamente com a intenção do discurso. Pode ser classificado em grave, adequado ou agudo.

*Loudness*: deve estar em harmonia com o assunto abordado. É importante observar se está adequado, elevado ou reduzido.

Projeção vocal: é o resultado de adequado volume, intensidade e frequência da emissão.

Velocidade de fala: Está intimamente relacionada à articulação dos sons da fala. Quando rápida demais, não permite a definição de todos os sons das palavras. Já a velocidade excessivamente lenta é monótona e também prejudica a atenção do falante. Deve, portanto, estar adequada ao assunto falado, sem extremos.

Para a análise visual da mímica facial, os avaliadores assistiram trios de arquivos de vídeo de cada sujeito, nos momentos pré-intervenção, pós-imediate e após 15 minutos da técnica de sobrearticulação de fala, apresentados em ordem aleatória. Foi avaliada a expressão facial, a partir da observação dos movimentos de sobrancelhas, olhos e boca<sup>(12)</sup>. A expressão facial é considerada a principal fonte de informações não verbais, revelando estados emocionais, e é manifesta pelo contato visual, movimentos de sobrancelhas e pela movimentação facial, de acordo com a intenção e emoção do discurso. Os avaliadores assistiram aos vídeos de emissões nos três momentos de gravação e deveriam apontar qual era o melhor dos três, identificando se houve maior movimentação no terço superior, inferior ou em ambos.

Os dados das análises perceptivo-auditiva e visual foram submetidos a tratamento estatístico. Todas as análises foram realizadas com o *software* SPSS 17.0 e Minitab 16.0. Foi estabelecido o nível de significância de 10% e utilizado o índice de concordância de Kappa, para medir o grau de concordância entre as avaliações realizadas pelas duas avaliadoras. Consideraram-se somente os índices Kappa com resultados bons ou ótimos (0,610 a 0,800, bom; acima de 0,810, ótimo). Também foi utilizado o teste de igualdade de duas proporções, para comparar o resultado de melhor voz classificada por cada avaliadora e por ambas juntas, para as duas análises.

## RESULTADOS

Na avaliação perceptivo-auditiva, a maioria dos pacientes apresentou melhor momento no após 15 minutos (n=20; 69%), com diferença para os demais momentos (pré - p<0,001; pós-imediate - p<0,001). A análise descritiva mostrou que os parâmetros que mais contribuíram para a identificação da melhor emissão na avaliação perceptivo-auditiva foram: articulação dos sons da fala (n=20; 69%), velocidade de fala (n=15; 51,7%), *loudness* (n=9; 31%), projeção (n=7; 24,1%) e ressonância (n=6; 20,7%). Na comparação, observou-se que o parâmetro articulação diferenciou-se dos demais parâmetros, exceto velocidade de fala (Tabela 1 e Tabela 2).

**Tabela 1.** Distribuição da melhor emissão nos três momentos para análise perceptivo-auditiva

Momento	Avaliador 1			Avaliador 2			Ambos		
	n	%	valor de p	n	%	valor de p	n	%	valor de p
Pré	3	10,30%	<0,001*	3	10,30%	<0,001*	3	10,30%	<0,001*
Pós	6	20,70%	<0,001*	6	20,70%	<0,001*	6	20,70%	<0,001*
Pós 15 m	20	69,00%	Ref.	20	69,00%	Ref.	20	69,00%	Ref.

Teste de Igualdade de Duas Proporções; \*p<0,05

Legenda: n = número; % = porcentagem; 15 m = 15 minutos; Ref = valor de referência para comparação

**Tabela 2.** Distribuição dos parâmetros da melhor emissão na avaliação perceptivo-auditiva

Momento	Avaliador 1			Avaliador 2			Ambos		
	n	%	valor de p	n	%	valor de p	n	%	valor de p
Ressonância	6	20,70%	<0,001*	6	20,70%	<0,001*	6	20,70%	<0,001*
<i>Pitch</i>	0	0,00%	<0,001*	0	0,00%	<0,001*	0	0,00%	<0,001*
<i>Loudness</i>	9	31,00%	0,004*	9	31,00%	0,004*	9	31,00%	<0,001*
Articulação	20	69,00%	Ref.	20	69,00%	Ref.	20	69,00%	Ref.
Projeção	7	24,10%	<0,001*	7	24,10%	<0,001*	7	24,10%	<0,001*
Velocidade	15	51,70%	0,180	15	51,70%	0,180	15	51,70%	0,058

Teste de Igualdade de Duas Proporções; \*p<0,05

Legenda: n = número; % = porcentagem; Ref = valor de referência para comparação

Na análise perceptivo-visual, ambas as avaliadoras selecionaram o melhor momento como o pós-15 minutos (n=17; 58,6%), obtendo uma proporção significativamente maior que os demais momentos (pré -  $p<0,001$ ; pós-imediato -  $p<0,001$ ). Na avaliação perceptivo-visual, foi observada maior movimentação de boca, sobrancelhas e olhos (n=14; 48,30%), seguida por sobrancelhas e olhos (n=8; 27,6%) e somente boca (n=7; 24,1%). A melhora na movimentação de boca, sobrancelhas e olhos foi maior que a melhora isolada de boca ( $p=0,012$ ) ou de sobrancelha e olhos ( $p=0,034$ ) (Tabela 3 e Tabela 4).

Consideraram-se as informações das duas avaliadoras, pois, ao avaliar-se o grau de concordância intra-avaliadoras, por meio do índice de concordância de Kappa, tanto na análise auditiva, quanto na visual, observou-se que houve diferença para a avaliadora 2, com índice Kappa de 0,49, classificado como regular.

A concordância interavaliadoras foi perfeita na análise auditiva, com o valor máximo de 1,000; já na análise visual, o índice foi de 0,094, sem concordância.

## DISCUSSÃO

A DP pode trazer consigo não somente alterações, como o tremor, rigidez muscular, lentidão de movimentos e alteração de postura, mas, em 89% dos casos, também pode afetar a comunicação<sup>(4,5)</sup>. As alterações na comunicação oral de sujeitos com DP são advindas, principalmente, da degeneração nervosa, que impede a transmissão neuromuscular e gera dificuldades em iniciar, manter e executar com rapidez e facilidade as atividades motoras necessárias para uma boa e inteligível emissão vocal e oral<sup>(13-16)</sup>. Sendo assim, na comunicação oral, a articulação é um dos aspectos mais comprometidos<sup>(17)</sup>, podendo acometer de 67%<sup>(18)</sup> a 80% dos parkinsonianos<sup>(19)</sup>, com alterações como imprecisão articulatória, pela falta de estreitamento de trato vocal adequado na produção dos fonemas, ou em decorrência da diminuição dos movimentos dos músculos articulatórios, por incoordenação dos músculos agonista e antagonista, ou, ainda, por redução da abertura vertical de boca decorrente da rigidez da musculatura elevadora da mandíbula, dos músculos masseteres e temporais. Nos sujeitos sem ECP, a fonoterapia com enfoque fonatório<sup>(9)</sup> parece propiciar indiretamente a melhora

articulatória. No entanto, pós ECP, quando as características vocais se manifestam com hiperfunção laríngea, tal estratégia não é recomendada.

As alterações na comunicação de parkinsonianos podem influenciar negativamente a sua autoestima, segurança e qualidade de vida. Há tratamentos disponíveis para amenizar os sintomas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes, sendo que os métodos usualmente aplicados são medicamentosos, psicoterápicos e cirúrgicos. Entre os recursos mais atuais, a ECP vem mostrando resultados satisfatórios em relação aos sintomas cardinais motores, porém, os achados sobre os impactos na comunicação oral dos sujeitos implantados são reservados, com registros de impacto negativo na inteligibilidade de fala, incluindo piora da voz (astênica e soprosa), da intensidade e do *pitch*<sup>(20)</sup>. Descreveu-se, ainda, frequente relação entre aumento respiratório e fechamento excessivo das pregas vocais após ECP, menos frequente, impacto em relação à voz e fala<sup>(6)</sup>, efeito variável no discurso, com a maioria dos sujeitos apresentando declínio de inteligibilidade da fala<sup>(11)</sup>. Desta forma, observa-se que, após ECP, pode haver pouco impacto funcional e até piora da comunicação<sup>(6)</sup>, apontando a necessidade de uma intervenção fonoaudiológica como forma de promover a melhor funcionalidade possível e buscar a melhora global e efetiva da comunicação<sup>(21)</sup>.

Há inúmeras técnicas utilizadas com finalidade de amenizar os sintomas da DP, dentre elas, a técnica de sobrearticulação de fala, eleita para este trabalho em razão do alto percentual de alteração articulatória relatado na literatura. Esta técnica pertence ao Método de Fala<sup>(5)</sup> e consiste em exagerar os movimentos fonoarticulatórios, com a grande abertura de boca, observando a emissão de cada sílaba com total precisão, sem aumentar o tônus laríngeo. Ela atua sobre o trato vocal e é determinante na qualidade de voz, interferindo nas características das emissões<sup>(22)</sup>. Os objetivos da fala sobrearticulada são: redução da hipertonidade laríngea, maior volume e projeção vocal; aumento da resistência vocal e diminuição da velocidade de fala<sup>(23)</sup>. Assim, o presente estudo buscou verificar o efeito imediato e após 15 minutos da execução da técnica de sobrearticulação de fala na fala na voz e na mímica facial, em indivíduos com a DP.

Para este estudo, foi solicitado que duas fonoaudiólogas, especialistas na área de voz, marcassem, entre as três amostras apresentadas de cada sujeito, qual julgavam ser a melhor, ou se todas estavam iguais. A partir disso, selecionavam o(s) motivo(s) da sua escolha. A identificação de melhor emissão foi feita por

**Tabela 3.** Distribuição da melhor emissão nos três momentos para análise perceptivo-visual

Momento	Avaliador 1			Avaliador 2			Ambos		
	n	%	valor de p	n	%	valor de p	n	%	valor de p
Pré	6	20,70%	0,003*	7	24,20%	0,008*	7	24,20%	<0,001*
Pós	6	20,70%	0,003*	5	17,20%	0,001*	5	17,20%	<0,001*
Pós 15 m	17	58,60%	Ref.	17	58,60%	Ref.	17	58,60%	Ref.

Teste de Igualdade de Duas Proporções; \* $p<0,05$

**Legenda:** n = número; % = porcentagem; 15 m = 15 minutos; Ref = valor de referência para comparação

**Tabela 4.** Distribuição dos parâmetros da melhor emissão na análise perceptivo-visual

Parâmetros	Avaliador 1			Avaliador 2			Ambos		
	n	%	valor de p	n	%	valor de p	n	%	valor de p
Sobrancelhas e olhos	7	24,10%	0,256	9	31,00%	0,035*	8	27,60%	0,034*
Boca	11	37,90%	Ref.	3	10,30%	<0,001*	7	24,10%	0,012*
Sobrancelhas, olhos e boca	10	34,50%	0,785	17	58,60%	Ref.	14	48,30%	Ref.

Teste de Igualdade de Duas Proporções; \* $p<0,05$

**Legenda:** n = número; % = porcentagem; Ref = valor de referência para comparação

meio de análise perceptivo-auditiva e perceptivo-visual, de acordo com os momentos pré-intervenção, pós-imediato, ou após 15 minutos da efetuação da técnica de sobrearticulação de fala. Observou-se que as melhores emissões foram identificadas no momento após 15 minutos, tanto na avaliação perceptivo-auditiva, quanto na perceptivo-visual, com diferença para os demais momentos.

Esses resultados mostram que, utilizando uma sequência de exercícios com a técnica de sobrearticulação de fala, foi possível obter um efeito de melhoria na comunicação, mantido 15 minutos após sua execução. A literatura apontou que os efeitos nos subsistemas de fala<sup>(24)</sup> do tratamento para a DP com a ECP são individuais, havendo casos em que se observa piora do padrão e outros não, porém, na maioria dos casos o tratamento não afeta o padrão de fala<sup>(25)</sup>, assim como outras intervenções farmacológicas<sup>(24)</sup>.

No que se refere à reabilitação com exercícios vocais, um método muito utilizado para o tratamento de indivíduos com DP, nos seus diversos estágios, é o LSVT<sup>(24)</sup>. Apesar das diferenças quanto aos exercícios utilizados e as variáveis temporais da intervenção, com o método LSVT, no qual o treinamento vocal é realizado de forma intensiva, com sessões diárias e duração de um mês, a manutenção dos resultados após a intervenção é comprovada<sup>(9)</sup>, podendo manter-se por, pelo menos, dois a três anos<sup>(24)</sup>. Porém, especificamente em indivíduos com DP tratados com ECP, não foram encontrados estudos que tenham analisado os efeitos de técnicas vocais, uma vez que a própria ECP é considerada uma forma de tratamento da DP<sup>(24)</sup>.

Os parâmetros que mais contribuíram para a identificação da melhor emissão, na avaliação perceptivo-auditiva, considerando a análise descritiva, foram articulação dos sons da fala, velocidade de fala e *loudness*. Tais parâmetros são diretamente influenciados pela técnica utilizada e observar a melhora nestes aspectos permitiu observar que a seleção da técnica foi efetiva. O principal parâmetro no qual se constatou melhora foi a articulação dos sons da fala, significativamente mais apontado que os demais parâmetros, exceto velocidade de fala. A melhora da articulação pode ter acontecido em razão da prática, propriamente dita, do gesto motor fonoarticulatório das tarefas selecionadas. A melhora na velocidade de fala, ou seja, a melhora desse parâmetro, quando comparada às outras duas emissões, sem apontamento se mais rápida ou devagar, pode ter sido relacionada ao fato de estar intimamente relacionada à articulação dos sons da fala, favorecendo a definição de todos os sons das palavras, quando não tão rápida, ou mantendo a atenção do ouvinte quando não tão lenta. Já a *loudness* pode ter melhorado em consequência da maior abertura vertical da boca, o que favorece maior projeção vocal, e pode ter gerado um aumento da percepção auditiva da intensidade da voz.

Outros estudos de intervenção fonoaudiológica em pacientes com Parkinson, com foco fonatório e não articulatório, identificaram melhoras na eficiência glótica<sup>(26)</sup> e na intensidade vocal, mantidas por até 12 meses, além de aumento da intensidade, atribuído ao aumento da pressão intraoral<sup>(27)</sup>. Há ainda relatos de melhora na qualidade e aumento da intensidade vocal após fonoterapia com foco fonatório (LSVT), porém, com manutenção da imprecisão articulatória<sup>(17,28)</sup>. No presente estudo, confirmou-se essa associação entre a melhora da *loudness*, sensação psicofísica da intensidade vocal e o treino da sobrearticulação de fala.

Na avaliação perceptivo-visual, foi observada maior movimentação de sobrancelhas, olhos e boca, seguida por sobrancelhas e olhos e somente boca, a partir da sugestão de fatores relacionados à expressividade facial<sup>(15)</sup>. A melhora na movimentação de sobrancelhas, olhos e boca foi significativamente maior que

a dos parâmetros isolados. A expressão facial é considerada a principal fonte de informações não verbais, revelando estados emocionais. Os olhos são extremamente expressivos e, junto com as sobrancelhas, podem transmitir quase todos os sentimentos. Olhos brilhantes transmitem entusiasmo, alegria e vivacidade, enquanto olhos sem brilho, desânimo e tristeza. Sobrancelhas abaixadas demonstram concentração, reflexão e seriedade e, quando elevadas, surpresa, espanto, indignação ou alegria. Há relatos de impacto positivo na mobilidade e engajamento facial pós-reabilitação com o método LSVT, evidenciando impacto indireto na mobilidade facial, durante a comunicação, após treino com função fonatória, exclusivamente<sup>(10)</sup>.

Além dos aspectos relacionados à intenção do discurso, a melhora da mobilização da musculatura facial pode facilitar a abertura vertical oral, com consequente *loudness* mais forte e maior flexibilidade para emissão dos fonemas, além de facilitar a análise visual da mímica facial.

A técnica de sobrearticulação de fala não tem seu principal foco na voz, mas proporciona ajustes no trato vocal, melhor definição dos pontos articulatórios e maior conscientização da respiração, quanto à coordenação pneumofonoarticulatória, com aumento da projeção vocal<sup>(29)</sup>. Esta técnica é uma opção que pode ser incluída na reabilitação de indivíduos com DP<sup>(30)</sup>, também submetidos a ECP-SBT, pois, de acordo com os dados obtidos neste trabalho, pode proporcionar aumento da *loudness* e precisão articulatória, como principais ganhos no momento pós-técnica, oferecendo melhores condições anatomofisiológicas para a comunicação do indivíduo com DP. No entanto, vale ressaltar que se faz necessária a inclusão de outros exercícios específicos, com foco fonatório, para o aumento da resistência glótica e, consequentemente, melhor produção vocal.

Entende-se que o treinamento fonoarticulatório não só aumenta a projeção vocal, como também favorece a coordenação das estruturas orais, oferecendo mais mobilidade e elasticidade na musculatura facial. Desta forma, este treino pode integrar os subsistemas da fala e permitir a melhor integração dos aspectos de voz e fala com a expressividade facial, podendo ser uma opção para as limitações da comunicação pós-ECP. A associação com um treinamento intensivo pode ter um efeito positivo na expressividade do parkinsoniano pós-ECP, estando de acordo com as premissas de que o treino segmentado de uma parte (articulação) das múltiplas modalidades expressivas (fonoarticulação, movimento facial e gestos) pode ser uma maneira eficaz e eficiente de influenciar a saída expressiva, em geral<sup>(17,31)</sup>.

Sugere-se a continuidade dos estudos para verificação dos efeitos em longo prazo na voz, na fala e na mímica facial da utilização da técnica de sobrearticulação em indivíduos com DP, submetidos à ECP.

## CONCLUSÃO

A sequência de exercícios de sobrearticulação de fala mostrou-se uma opção na reabilitação das disartrias após estimulação cerebral profunda em núcleo subtalâmico em parkinsonianos, com efeitos imediatos e após 15 minutos, tanto em aspectos vocais, promovendo a inteligibilidade de fala devido à melhor articulação e velocidade de fala, quanto em aspectos visuais, com maior expressividade e otimizando a movimentação global facial.

## REFERÊNCIAS

1. Sousa BRM, Gama ACC, Bistene PM, Cardoso F, Bassi IB. Diadococinesia labial em indivíduos adultos portadores e não portadores de Doença de Parkinson Idiopática. *Distúrb Comun*. 2012;24(1):21-7.
2. Mangilli LD, Amoroso MRM, Nishimoto IN, Barros APB, Carrara-de-Angelis E. Voz, deglutição e qualidade de vida de pacientes com alterações de mobilidade de prega vocal unilateral pré e pós-fonoterapia. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(2):103-12. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342008000200003>.
3. Azevedo LL, Cardoso F, Reis C. Análise acústica da prosódia em mulheres com doença de Parkinson: comparação com controles normais. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(4):999-1003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2003000600021>. PMID:14762606.
4. Limongi JCP. Doença de Parkinson: aspectos clínicos. *Revista Fono Atual*. 1997;1(2):9-11.
5. Behlau M, Madazio G, Azevedo R, Brasil O, Vilanova LC. Disfonias neurológicas. In: Belahau M, editor. *Voz: o livro do especialista*. 2a ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 111-86.
6. Hammer MJ, Barlow MS, Lyons EK, Pahwa R. Subthalamic nucleus deep brain stimulation changes speech respiratory and laryngeal control in Parkinson's disease. *J Neurol*. 2010;257(10):1692-702. <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-010-5605-5>. PMID:20582431.
7. Jankovic J, Marsden CD. Therapeutic strategies in Parkinson's disease. In: Jankovic J, Tolosa E, editors. *Parkinson's disease and movement disorders*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1998. p. 191-220.
8. Azevedo LL. Expressão da atitude através da prosódia em indivíduos com doença de Parkinson idiopática. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2009;14(2):291. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342009000200025>.
9. Spielman J, Mahler L, Halpern A, Gilley P, Klepitskaya O, Ramig L. Intensive voice treatment (LSVT®LOUD) for Parkinson's disease following deep brain stimulation of the subthalamic nucleus. *J Commun Disord*. 2011;44(6):688-700. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2011.05.003>. PMID:21724193.
10. Tripoliti E, Zrinzo L, Martinez-Torres I, Frost E, Pinto S, Foltynic T, et al. Effects of subthalamic stimulation on speech of consecutive patients with Parkinson diseases. *Neurology*. 2011;76(1):80-6. <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.0b013e318203e7d0>. PMID:21068426.
11. Jones HN, Kendall DL, Okun MS, Wu SS, Velozo C, Fernandez HH, et al. Speech motor program maintenance, but now switching, is enhanced by left-hemispheric deep brain stimulation in Parkinson's disease. *Int J Speech Lang Pathol*. 2010;12(5):385-98. <http://dx.doi.org/10.3109/17549507.2010.491870>. PMID:20586527.
12. Dietz J, Noecker AM, McIntyre CC, Mikos A, Bowers D, Foote KD, et al. Stimulation region within the globus pallidus does not affect verbal fluency performance. *Brain Stimul*. 2013;6(3):248-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2012.05.011>. PMID:22766102.
13. Kyrillos L, Cotes C, Feijó D. Voz e corpo na TV: a fonoaudiologia a serviço da comunicação. São Paulo: Globo; 2003.
14. Fox C, Halpern A, Petska J, Spielman J, Will L, Ramig L. Voice treatment (LSVT) for individuals with Parkinson disease: new horizons. *Perspectives on Voice and Voice Disorders*. 2005;15(2):9-15. <http://dx.doi.org/10.1044/vvd15.2.9>.
15. Behlau M, Harada K. Atendimento fonoaudiológico ao paciente com doença de Parkinson. In: Ferreira L, editor. *Trabalhando a voz: vários enfoques em fonoaudiologia*. São Paulo: Summus Editorial; 1998. p. 114-20.
16. Vitorino M, Homem F. Doença de Parkinson: da fonação à articulação. *Fono Atual*. 2001;17(3):35-9.
17. Dias AE, Limongi JCP. Novidades na aplicação do método Lee Silverman de tratamento vocal (LSVT) na doença de parkinson. *Fono Atual*. 2002;5(21):64-5.
18. Gallena S, Smith PJ, Zeffiro T, Ludlow CL. Effects of levodopa on laryngeal muscle activity for voice onset and offset in Parkinson disease. *J Speech Lang Hear Res*. 2001;44(6):1284-99. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/100\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2001/100)). PMID:11776365.
19. Bastos D, Oliveira L. Atuação fonoaudiológica junto a pacientes parkinsonianos em atendimento ambulatorial na cidade de Belém/PA [monografia]. Belém: Universidade de Amazônia; 2003.
20. Carrara-de-Angelis E. Doença de Parkinson: efetividade da fonoterapia comunicação oral e na deglutição [dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1995.
21. Tripoliti E, Zrinzo L, Martinez-Torres I, Tisch S, Frost E, Borrell E, et al. Effects of contact location and voltage amplitude on speech and movement in bilateral subthalamic nucleus deep brain stimulation. *Mov Disord*. 2008;23(16):2377-83. <http://dx.doi.org/10.1002/mds.22296>. PMID:18785648.
22. Knopp D, Padovani M. Voz, fala e deglutição. In: Limongi JCP, editor. *Conhecendo melhor a doença de Parkinson: uma abordagem multidisciplinar com orientações práticas para dia-a-dia*. São Paulo: Plexus; 2001. p. 117-35.
23. Colton R. *Physiology of phonation*. New York: Thieme; 1994.
24. Avagyan AV, Mkrtchyan HH, Petrosyan TR. Speech rehabilitation in Parkinsons disease. *International Journal of Neurology Research*. 2015;1(3):158-62. <http://dx.doi.org/10.17554/j.issn.2313-5611.2015.01.28>.
25. Pützer M, Barry WJ, Moringlane JR. Effect of bilateral stimulation of the subthalamic nucleus on different speech subsystems in patients with Parkinson's disease. *Clin Linguist Phon*. 2008;22(12):957-73. <http://dx.doi.org/10.1080/02699200802394823>. PMID:19031193.
26. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M, editor. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 85-245.
27. Carrara-de-Angelis E. Voz nos distúrbios neurológicos. In: Ferreira L, Befi-Lopes OP, Limongi SCO, editors. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 75-90.
28. Ramig LO, Scherer RC. Speech therapy for neurologic disorders of the larynx. In: Blitzer A, Sasaki C, Fahn S, Brin M, Harris K, editors. *Neurological disorders of the larynx*. New York: Thieme; 1992. p. 163-81.
29. Padovani MMP. Medidas perceptivo-auditivas e acústicas de voz e fala e autoavaliação da comunicação das disartrias [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342011000300023>.
30. Halpern A, Spielman J, Ramig L, Panzer I, Sharpley A, Gustafson H. A novel way to measure speech intelligibility in individuals with Parkinson disease. *Mov Disord*. 2011;26:S111.
31. Cruz AN, Beber BC, Olchik MR, Chaves MLF, Rieder CRM, Dornelles S. Aspectos de comunicação oral em pacientes com doença de Parkinson submetidos à Estimulação Cerebral Profunda. *CoDAS*. 2016;28(4):480-5. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20162015169>. PMID:27556827.