

ALTERAÇÕES VOCAIS DE SUJEITOS NOS ESTÁGIOS INICIAIS E INTERMEDIÁRIOS DA DOENÇA DE PARKINSON

Palavras-Chave: DOENÇA DE PARKINSON, VOZ, AVALIAÇÃO

Autoras:

CAMILA VIEIRA MARQUES, FCM – UNICAMP

CRIS MAGNA DOS SANTOS OLIVEIRA, FOB – USP

MARÍLIA ANDREZZO BECK, FOB - USP

Prof^(a). Dr^(a). GIÉDRE BERRETIN-FELIX, FOB - USP

Prof^(a). Dr^(a). ALCIONE GHEDINI BRASOLOTTO, FOB - USP

Prof^(a). Dr^(a). KELLY CRISTINA ALVES SILVERIO, FOB – USP

Prof^(a). Dr^(a). ANA CAROLINA CONSTANTINI (coorientadora), FCM – UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). LUCIA FIGUEIREDO MOURÃO (orientadora), FCM – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A Doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo e progressivo com lenta evolução, que é associado à degeneração dos gânglios basais, com a morte dos neurônios dopaminérgicos da substância negra.^{1,5} Segundo a teoria proposta por Braak e colaboradores³, o núcleo motor dorsal dos nervos glossofaríngeo e vago e o núcleo olfatório anterior são afetados antes da porção compacta da substância negra e as demais estruturas do mesencéfalo, com os nervos sendo afetados na fase pré-sintomática da doença.

Além dos sintomas motores clássicos, como a bradicinesia, a rigidez muscular, o tremor em repouso e a instabilidade postural,⁵ o indivíduo pode apresentar alterações de fala, voz e deglutição, com redução de qualidade de vida.^{1,4,17}

As alterações de fonação, articulação e prosódia, também chamadas de disartrofonias hipocinéticas, podem ser relatadas desde o início da doença.⁴ Os indivíduos com DP podem apresentar redução da inteligibilidade de fala com movimentos articulatorios reduzidos, voz de intensidade reduzida e monótona, qualidade vocal rouca, soprosa e instável.^{4,6,17} Ademais, as alterações vocais tendem a apresentar piora significativa no decorrer da doença, resultando em alterações vocais graves nos estágios mais avançados.^{7,17}

Os questionários Escala de Sintomas Vocais (ESV)⁸ e Índice de Desvantagem Vocal (IDV-10)^{9,10} são frequentemente utilizados na prática clínica para avaliar a autopercepção dos sintomas vocais e o impacto da disfonia no indivíduo. Já os índices multiparamétricos *Acoustic Voice Quality Index* (AVQI)^{11,12} e *Acoustic Breathiness Index* (ABI)^{12,13} e a medida de Proeminência do Pico Cepstral Suavizado (CPPS)¹⁴ auxiliam na obtenção de dados quantitativos sobre a qualidade vocal.

A avaliação vocal dos sujeitos com DP auxilia na detecção precoce e no encaminhamento para reabilitação fonoaudiológica, tendo em vista os possíveis impactos das alterações vocais e a redução da qualidade de vida. Assim, o presente estudo teve por objetivo analisar e correlacionar os sintomas vocais, a desvantagem vocal e as medidas acústicas de qualidade vocal de pessoas com DP.

METODOLOGIA:

Trata-se de um estudo transversal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp (n° 4.799.689) e da Universidade de São Paulo – Usp (n° 6.822.601). Foram incluídos no estudo dados de 19 sujeitos, recrutados nas universidades responsáveis pela pesquisa, com diagnóstico médico de DP idiopática nos estágios iniciais e intermediários da escala Hoehn e Yahr (I ao III)¹⁹, que estavam na fase ON da medicação durante a coleta de dados e que realizaram a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de exclusão foram: presença de outros diagnósticos de doença neurológica associada; diagnóstico de demência; diagnóstico psiquiátrico atual; uso da terapia de estimulação cerebral profunda (DBS); histórico de cirurgias gástricas ou em região de cabeça e pescoço; histórico prévio ou atual de câncer, acidentes ou outros traumatismos em região de cabeça e pescoço; internação recente (menos de 2 semanas); dependência atual ou prévia de substâncias psicoativas; e utilização de traqueostomia ou vias alternativas para a alimentação.

Para verificação dos critérios de inclusão e exclusão foi realizada análise de dados do prontuário, entrevista inicial com o paciente, abrangendo informações como idade, gênero, tempo de doença e de diagnóstico, e aplicação do instrumento de rastreio *MoCA* (Montreal Cognitive Assessment)¹⁵ para verificar a existência de comprometimento cognitivo (nota de corte = 21). Os questionários de autoavaliação vocal foram aplicados, sendo estes: ESV⁸ e IDV-10^{9,10} com nota de corte de 16 e 7,5 pontos respectivamente, sendo que abaixo dessas notas é dito como “passa” e acima “falha”, diferenciando indivíduos com disfonia de sujeitos vocalmente saudáveis.

A coleta de voz foi feita em sala acusticamente tratada, com emissão de três repetições da vogal /a/ sustentada, e uma repetição de contagem de números de 1 a 20. Os participantes foram orientados a permanecer sentados durante a coleta, de modo em que estivessem confortáveis, e que não movimentassem a cabeça, o tronco ou o corpo durante as produções.

Os arquivos de áudio foram editados no *software Audacity* (versão 3.5.1), sendo eliminados os segundos iniciais e finais da amostra, preservando o tempo mínimo de três segundos da emissão da vogal sustentada. A extração do escore dos índices multiparamétricos e a coleta do CPPS foi realizada no *software Praat* versão 6.2.23. Para extração do escore do AVQI^{11,12} e do ABI^{12,13}, foi utilizado o *script* de cada índice e as amostras de fala nomeadas como “cs”, números de 1 a 20, e “sv”, vogal /a/ sustentada.

Foram utilizados os seguintes passos para a coleta do CPPS: clicou-se em “*Analyze Periodicity*” e em “*To PowerCepstrogram*”. Na janela aberta, manteve “*Pitch floor (Hz) = 60.0*”, “*Time step (s) = 0.002*”, “*Maximum frequency (Hz) = 5000.0*” e “*Pre-emphasis from (Hz) = 50.0*”, em seguida clicou-se em ok. Clicou-se no novo arquivo gerado “*PowerCepstrogram*”, em seguida em “*Query*” e selecionou-se “*Get CPPS*”. Na janela aberta manteve selecionado o item “*Subtract trend before smoothing*” com “*Time averaging window (s) = 0.01*”, “*Quefreny-averaging window (s) = 0.001*”, “*Peak search pitch range (Hz) = 60.0 - 330.0*”, “*Tolerance (0-1) = 0.05*”, “*Interpolation = Parabolic*”, “*Trend line quefreny range (s) = 0.001 - 0.0*”, “*Trend type = Straight*”, e “*Fit method = Robust*”. Em seguida clicou-se em ok, sendo extraído as medidas CPPS.¹⁴

Os dados, que foram coletados nas universidades responsáveis pela pesquisa, foram tabulados em planilha do Microsoft Excel, analisados por estatística descritiva e teste de correlação de Spearman. O acesso ao banco de dados, com as informações dos participantes da pesquisa, foi de acesso exclusivo e restrito aos autores do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Um total de 19 sujeitos foram incluídos (13 homens e 6 mulheres, com idade média de 65 anos e desvio padrão de 5). Todos os indivíduos da amostra apresentaram pontuação maior ou igual a 21 pontos no instrumento de rastreio de comprometimento cognitivo *MoCA*¹⁵ (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização demográfica e clínica dos sujeitos com DP (n=19)

Variáveis	Média ± Desvio Padrão	Min - Max
Idade	65,74 ± 5,39	56 - 75
Sexo	F	6 (31,58%)
	M	13 (68,42%)
H&Y	2,26 ± 0,65	1 - 3
MoCA	26,05 ± 1,84	22 - 28

Legenda: min, mínimo; max, máximo; f, feminino; m, masculino; H&Y, Hoehn e Yahr; MoCa, Montreal Cognitive Assessment.

Na ESV⁸, 57,89% (n=11) da amostra apresentou escore superior a 16 pontos, ou seja, os sintomas apresentados pelos sujeitos são compatíveis com disфония, sendo a limitação o domínio mais afetado. Em estudo realizado por Costa e colaboradores¹⁸, também foi observado que o domínio “Limitação” foi o mais afetado no grupo com DP. No IDV-10^{9,10}, 52,63% (n=10) dos participantes obtiveram escore superior a 7,5 pontos, sendo estes sugestivos de estarem desvantagem vocal de acordo com o protocolo de autoavaliação (Tabela 2).

Tabela 2 – Questionários de autoavaliação vocal dos sujeitos com DP (n=19)

Questionário		Média ± Desvio Padrão	Mediana	Min - Max	
IDV-10	Escore	Total	11,1 ± 10,3	9	0 - 31
		Passa	9 (47,37%)		
		Falha	10 (52,63%)		
ESV	Limitação	16,9 ± 13,3	17	0 - 42	
	Emocional	5,74 ± 6,91	3	0 - 20	
	Físico	4,68 ± 5,02	3	0 - 17	
	Escore	Total	27,4 ± 21,6	22	2 - 73
		Passa	8 (42,11%)		
		Falha	11 (57,89%)		

Legenda: min, mínimo; max, máximo; IDV-10, índice de desvantagem vocal; ESV, escala de sintomas vocais.

Estudos mostram que os indivíduos com disфония apresentam uma importante redução na qualidade de vida relacionada à voz, inclusive quando comparados a sujeitos sem queixas vocais, com impacto no estado emocional e nos relacionamentos sociais.¹⁶ No presente estudo, os protocolos de autoavaliação vocal apresentaram correlação positiva forte ao ser realizado o teste de correlação de Spearman (Tabela 3). Assim, quanto maior a pontuação de percepção dos sintomas vocais, maior é a desvantagem vocal do sujeito.

Tabela 3 – Correlação entre os protocolos de autoavaliação

	ESV	
	Rho	p-value
IDV	0,862	< 0,001*

Legenda: IDV-10, índice de desvantagem vocal; ESV, escala de sintomas vocais; Rho, coeficiente de Spearman; *, valor de p significante ≤ 0,05.

Os modelos multiparamétricos consideram diversos parâmetros acústicos para fornecer um único escore, o que implica em uma nota mais fidedigna da qualidade vocal. Na análise (Tabela 4), 84,21% (n=16) da amostra apresentou desvio da qualidade vocal no AVQI (nota de corte: 1,33^{11,12}). O AVQI vem sendo estudado no contexto da intervenção terapêutica, como um marcador de melhora da qualidade vocal.^{20,21} Além disso, em estudo prévio realizado com indivíduos com DP, tal parâmetro apresentou correlação significativa com a escala GRBASI.²²

No ABI, 52,63% (n=10) da amostra apresentou soprosidade (nota de corte: 2,94¹³). No CPPS, sendo uma medida acústica que auxilia em determinar a qualidade vocal, 68,42% (n=13) dos sujeitos apresentaram valores abaixo da nota de corte de 14,47 pontos.

Tabela 4 – Resultado das medidas AVQI, ABI e CPPS dos sujeitos com DP (n=19)

Índice	Média ± Desvio Padrão	Mediana	Min - Max
AVQI	2,74 ± 1,16	2,94	0,29 - 4,48
ABI	3,19 ± 1,18	3,46	0,73 - 5
CPPS	14 ± 2,88	13,6	9,63 - 20,8

Legenda: min, mínimo; max, máximo; AVQI, Acoustic Voice Quality Index; ABI, Acoustic Breathiness Index; CPPS, Cepstral Peak Prominence-Smoothed.

Para a análise de correlação foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Houve correlação positiva moderada entre ABI e AVQI (p=0,023; rho=0,525), negativa forte entre CPPS e AVQI (p<0,001; rho=-0,795) e moderada entre CPPS e ABI (p=0,013; rho=-0,567). Não foi observado correlação entre protocolos de autoavaliação vocal e as medidas acústicas da voz (Tabela 5).

Tabela 5 – Correlação entre as medidas AVQI, ABI e CPPS e com os protocolos de autoavaliação

	AVQI		ABI		CPPS	
	Rho	p-value	Rho	p-value	Rho	p-value
AVQI	-	-	-	-	-	-
ABI	0,525	0,023*	-	-	-	-
CPPS	-0,795	< .001*	-0,567	0,013*	-	-
IDV-10	0,190	0,437	0,321	0,180	-0,236	0,330
ESV total	0,209	0,391	0,221	0,363	-0,169	0,488
ESV limitação	0,187	0,443	0,180	0,460	-0,149	0,541
ESV emocional	0,184	0,450	0,222	0,360	-0,073	0,767
ESV físico	0,127	0,605	0,033	0,894	-0,130	0,595

Legenda: AVQI, Acoustic Voice Quality Index; ABI, Acoustic Breathiness Index; CPPS, Cepstral Peak Prominence-Smoothed; ESV, escala de sintomas vocais; IDV-10, índice de desvantagem vocal; Rho, coeficiente de Spearman; *, valor de p significativa $\leq 0,05$.

CONCLUSÕES:

Os sujeitos com doença de Parkinson da amostra nos estágios iniciais e intermediários, apresentaram desvio da qualidade vocal e autopercepção de desvantagem vocal e de sintomas compatíveis com disфонia. No entanto, não houve correlação entre os escores dos protocolos de autoavaliação e as medidas acústicas, ou seja, o sujeito pode não autoperceber questões específicas da alteração de qualidade vocal. As correlações encontradas indicam que: quanto maior o índice AVQI, maior o ABI e menor o CPPS; quanto maior o ABI, menor o CPPS; e quanto maior a ESV, maior é o IDV-10.

Tais dados auxiliam a compreender a importância da utilização de protocolos de autoavaliação e de medidas acústicas da voz para a identificação de alterações vocais. Assim, é possível realizar encaminhamentos precoces para avaliação e reabilitação fonoaudiológica.

BIBLIOGRAFIA

1. Kalia LV, Lang AE. Parkinson's disease. *The Lancet*. 2015 Aug;386(9996):896–912.
2. Suttrup I, Warnecke T. Dysphagia in Parkinson's Disease. *Dysphagia*. 2015 Nov 21;31(1):24–32.
3. Braak H, Tredici KD, Rüb U, de Vos RAI, Jansen Steur ENH, Braak E. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease. *Neurobiology of Aging*. 2003 Mar;24(2):197–211.
4. Yiu Y, Curtis JE, Perry SL, Troche MS. Relationship of vocal fold atrophy to swallowing safety and cough function in Parkinson's disease. *Laryngoscope*. 2020;130(2):303–308.
5. Moustafa AA, Chakravarthy S, Phillips JR, Gupta A, Keri S, Polner B, et al. Motor symptoms in Parkinson's disease: A unified framework. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2016 Sep;68(1):727–40.
6. Ortiz KZ. Distúrbios neurológicos adquiridos: fala e deglutição. 2nd ed. São Paulo: Manole; 2010. 6. Reabilitação Fonoaudiológica das Disartrofonias; p. 96-124.
7. Suppa A, Costantini G, Asci F, Di Leo P, Al-Wardat MS, Di Lazzaro G, et al. Voice in Parkinson's Disease: A Machine Learning Study. *Frontiers in Neurology*. 2022 Feb 15;13.
8. Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Cross-Cultural Adaptation, Validation, and Cutoff Values of the Brazilian Version of the Voice Symptom Scale—VoiSS. *Journal of Voice*. 2014 Jul;28(4):458–68.
9. Costa T, Oliveira G, Behlau M. Validation of the Voice Handicap Index: 10 (VHI-10) to the Brazilian Portuguese. *CoDAS*. 2013 Oct;25(5):482–5.
10. Behlau M, Madazio G, Moreti F, Oliveira G, dos Santos L de MA, Paulinelli BR, et al. Efficiency and Cutoff Values of Self-Assessment Instruments on the Impact of a Voice Problem. *Journal of Voice*. 2016 Jul;30(4):506.e9–18.
11. Englert M, Lima L, Constantini AC, Latoszek BB v., Maryn Y, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index - AVQI para o português brasileiro: análise de diferentes materiais de fala. *CoDAS*. 2019;31(1).
12. Englert M, Lima L, Behlau M. Acoustic Voice Quality Index and Acoustic Breathiness Index: Analysis With Different Speech Material in the Brazilian Portuguese. *Journal of Voice*. 2019 Apr.
13. Englert M, Barsties v. Latoszek B, Maryn Y, Behlau M. Validation of the acoustic breathiness index to the Brazilian Portuguese language. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 2021 Jan 6;47(1):56–62.
14. Lopes LW, Silva, Allan S, Itacely S, Paiva, Dias J, et al. Cepstral measures in the assessment of severity of voice disorders. *CoDAS*. 2019 Aug 15; 31:e20180175. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182018175> PMID:31433040.
15. Sarmiento ARL. Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreio de comprometimento cognitivo leve [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-graduação; 2009.
16. Cohen SM, Dupont WD, Courey MS. Quality-of-Life Impact of Non-Neoplastic Voice Disorders: A Meta-Analysis. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2006 Feb;115(2):128–34.
17. Ma A, Lau KK, Thyagarajan D. Voice changes in Parkinson's disease: What are they telling us? *Journal of Clinical Neuroscience*. 2020 Feb;72:1–7.
18. Costa FP da, Diaféria G, Behlau M. Aspectos comunicativos e enfrentamento da disfonia em pacientes com doença de Parkinson. *CoDAS*. 2016 Feb;28(1):46–52.
19. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: Onset, progression, and mortality. *Neurology*. 1967 May 1;17(5):427–7.
20. Moya-Galé G, Spielman J, Ramig LA, Campanelli L, Maryn Y. The Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in People with Parkinson's Disease Before and After Intensive Voice and Articulation Therapies: Secondary Outcome of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Voice*. 2022 Apr;
21. Moya-Galé G, Spielman J, Ramig LA, Campanelli L, Maryn Y. The Acoustic Voice Quality Index (AVQI) in People with Parkinson's Disease Before and After Intensive Voice and Articulation Therapies: Secondary Outcome of a Randomized Controlled Trial. *Journal of Voice*. 2022 Apr;
22. Convey RB, Laukkanen AM, Ylinen S, Penttilä N. Analysis of Voice in Parkinson's Disease Utilizing the Acoustic Voice Quality Index. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*. 2024.