

## Eletromiografia laríngea e análise vocal em pacientes com mal de Parkinson: estudo comparativo

Ana Paula Zarzur <sup>1</sup>, Isabella Sebusiani Duarte <sup>2</sup>,  
Gabrielle do Nascimento Holanda Gonçalves <sup>3</sup>,  
Maria Angela Ueda Russo Martins <sup>4</sup>

## Laryngeal Electromyography and Acoustic Voice Analysis in Parkinson's Disease: a comparative study

Palavras-chave: acústica da fala, distúrbios da voz, doença de parkinson, eletromiografia, laringe.

Keywords: acoustics, voice disorders, parkinson disease, electromyography, larynx.

### Resumo / Summary

A doença ou Mal de Parkinson se deve à deficiência dopaminérgica nos núcleos da base que geram alterações motoras. Comprometimento da comunicação verbal ocorre em 70 a 90% dos doentes. Existem poucas referências da aplicação da eletromiografia no estudo dos músculos laríngeos em pacientes com a doença de Parkinson. **Objetivos:** Definir o padrão contrátil da musculatura intrínseca da laringe e sua correlação com a análise acústica vocal nos parkinsonianos. **Casística e Método:** Estudo prospectivo onde 26 adultos com o diagnóstico de Mal de Parkinson foram submetidos à eletromiografia laríngea e análise acústica vocal. Foram coletados potenciais de ação, tanto em repouso vocal quanto em fonação. Para a análise acústica da voz foram utilizados os programas VOXMETRIA® e GRAM 5.1.6®. **Resultados:** O padrão eletromiográfico predominante no grupo estudo foi o de hipercontratibilidade (ou recrutamento aumentado) durante repouso vocal que ocorreu em 73% dos indivíduos, sem que houvesse registro eletromiográfico de tremor. Quanto às características vocais, detectou-se a presença de tremor vocal no traçado do espectrograma (VOXMETRIA E GRAM) e na avaliação perceptivo-auditiva em 69,5% e 61% dos sujeitos, respectivamente. **Conclusão:** O tremor vocal foi a característica acústica predominante no grupo estudado, sem que houvesse correlação eletromiográfica.

Parkinson's disease (PD) involves a progressive depletion of dopamine in the basal ganglia leading to motor alterations. Oral communication impairment occurs in 75% to 90% of patients and has been poorly studied. **Aim:** to assess laryngeal electromyography (LEMG) patterns and correlate them to vocal analysis in patients with Parkinson's disease. **Materials and Methods:** This is a prospective study. Twenty six adults with PD underwent laryngeal electromyography. Rest and phonation potentials were analyzed. VOXMETRIA® and GRAM 5.1.6. ® were used in acoustic analysis. **Results:** The main electromyographic pattern observed in the PD group was rest hypertonicity meaning that patients with PD presented with spontaneous intrinsic laryngeal muscle activity during voice rest, which occurred in 73% of the individuals. Not a case of laryngeal tremor was detected by electromyography, although vocal tremor was detected by VOXMETRIA in 69.5% of the individuals and in 61% of them by perceptive-auditive analysis. **Conclusion:** Vocal tremor was the main acoustic change in the PD group, with no correlation to LEMG findings.

<sup>1</sup> Mestre em otorrinolaringologia, médica assistente.

<sup>2</sup> Graduada em Otorrinolaringologia, Otorrinolaringologista.

<sup>3</sup> Graduada em Medicina, Médica Residente em Otorrinolaringologia.

<sup>4</sup> Fonoaudióloga, Chefe do Serviço de Terapia Fonoaudiológica do Hospital Beneficência Portuguesa de São Paulo. Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 27/12/2008. cod. 6190.

Artigo aceito em 29/7/2009 10:09:53.

## INTRODUÇÃO

A doença ou Mal de Parkinson se deve à deficiência dopaminérgica nos núcleos da base que geram alterações motoras.

Segundo Robbins, 70 a 92% dos indivíduos doentes evoluem com enfermidade da língua, laringe e faringe. A comunicação verbal como principal queixa é relatada em 30%<sup>1</sup>.

A disartria do parkinsoniano caracteriza-se por modulação vocal anormal, rouquidão, tremor vocal, diminuição do volume (loudness) e voz monotonal. Devido à doença, o trato vocal destes pacientes requer maior constrição para produção de alguns fonemas<sup>1</sup>.

A eletromiografia é amplamente descrita na literatura como método diagnóstico e de acompanhamento evolutivo do comprometimento neuromuscular sistêmico dos doentes parkinsonianos.

No final da década de 80, foi incorporada ao arsenal diagnóstico e terapêutico das desordens de laringe e voz<sup>2,3</sup>.

Existem poucas referências da sua aplicação no estudo dos músculos laríngeos em pacientes com a doença de Parkinson. Estes trabalhos partem da premissa de que a disfunção vocal poderia dever-se a desordens do controle motor peculiares à doença.

O objetivo deste estudo foi definir o padrão contrátil da musculatura intrínseca da laringe e correlacioná-lo ao padrão vocal dos Parkinsonianos com queixa de comunicação verbal.

## CASUÍSTICA E MÉTODO

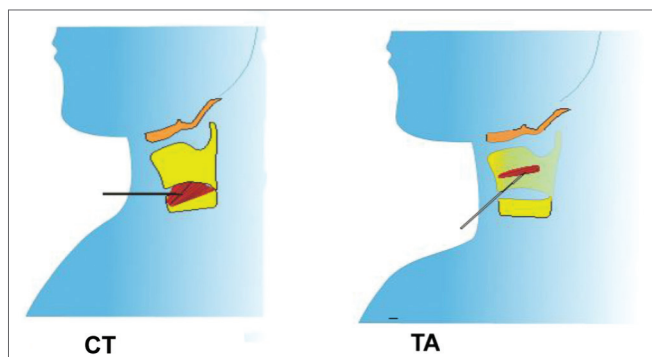
A proposta deste estudo foi apresentada e analisada pelo Comitê de Ética em pesquisa tendo sido aprovado em julho de 2003.

O grupo de estudo (Parkinson-PK) foi composto por 26 indivíduos portadores de Mal de Parkinson, 18 homens e 8 mulheres, de idade entre 58 e 81 anos (média de 68,8 anos) proveniente da clínica de Neurologia. Todos apresentavam diagnóstico definitivo há pelo menos um mês e estavam sob uso de diferentes medicações.

As eletromiografias laríngeas (EMGL) foram realizadas no serviço de Eletrofisiologia. Os músculos tireoaritenóideo (TA) e cricotireóideo (CT) foram selecionados no estudo por sua ação predominante na emissão vocal e pelo seu fácil acesso (Figura 1).

Foram medidos os potenciais de ação, tanto em repouso vocal quanto em fonação, sendo que as tarefas fonatórias foram sempre as mesmas: emissão da vogal /i/ em tons agudo e grave, cada uma por dez segundos, intercaladas por um registro de repouso vocal de meio minuto. Apenas um lado foi pesquisado em todos os indivíduos. A escolha do lado pesquisado foi aleatória.

Utilizou-se eletroneuromiógrafo monocanal Medelec Teca, modelo TD-50, com eletrodos monopolares



**Figura 1.** Inserção dos eletrodos nos músculos CT (cricoaritenóideo) e TA (tireoaritenóideo)

Rochester, de 37mm de comprimento e calibre 2,7mm; utilizamos eletrodo-terra e eletrodo de referência, ambos de superfície, alocados na região clavicular, distantes em um a dois centímetros da área a ser pesquisada, respectivamente. O eletromiógrafo monocanal e o eletrodo monopolar nos permitem realizar a captação de vários potenciais de ação simultâneos, em um músculo por vez.

Medimos os potenciais elétricos do paciente em decúbito dorsal, relaxado, com pescoço em pequena hiperextensão, sem qualquer anestesia tópica, após assepsia local com álcool 70%. A correta inserção dos eletrodos agulhados foi guiada por parâmetros anatômicos, conforme descrição de técnica encontradas na literatura na experiência do examinador em dissecação de peças anatômicas<sup>3-6</sup>.

O eletrodo agulhado foi inicialmente alocado no músculo CT, de maneira perpendicular à cartilagem cricoide, a 1,5cm da linha média.

Certificamo-nos da posição correta do eletrodo através do registro do sinal elétrico que surge no eletromiógrafo ao solicitarmos que o paciente emita o som /i/ agudo, por dez segundos. Em seguida, registrou-se repouso vocal por meio minuto e finalmente tom grave por dez segundos. Alguns pacientes não sustentaram a emissão vocal pelos dez segundos, sendo então registrado a máxima emissão.

Posteriormente, direcionamos o eletrodo, sem retirá-lo 30 graus lateralmente e 45 graus superiormente, transfixando a membrana cricotireóidea para pesquisa do músculo TA. A checagem do posicionamento correto foi feita da mesma maneira descrita para o músculo CT.

Cada indivíduo possuía dois resultados: um referente ao CT e outro referente ao TA.

Foram considerados traçados de repouso normais aqueles onde não se registrou nenhuma atividade elétrica ou quando houve até um ou dois potenciais de unidade motora, numa taxa de disparo de dois a cinco por segundo<sup>7</sup>.

Traçados de contração muscular foram aqueles com duração entre cinco e seis ms e amplitudes entre 200 e 500 uV, parâmetros adotados na literatura para a musculatura laríngea para eletrodos monopolar<sup>7</sup>.

Traçados de Hipercontratibilidade foram aqueles que superassem os valores de contração muscular durante fonação ou valores normais de contração que ocorressem em repouso<sup>8</sup>.

O tremor parkinsoniano foi considerado como uma contração rítmica, que ocorresse no repouso muscular, com frequência entre 3 e 7 Hz, em alternância de fase, em diferentes músculos<sup>9</sup>.

Estudou-se o tremor através de análise acústica e avaliação perceptivo-auditiva realizada por duas fonoaudiólogas experientes.

Para a análise acústica da voz dos estudados foram utilizados os programas VOXMETRIA® e GRAM 5.1.6®. A avaliação foi realizada com os pacientes sentados com microfone posicionado a uma distância fixa de 15 cm, com inclinação de 45 graus do plano horizontal, em sala com controle do ruído ambiental. Cada paciente emitiu a vogal /a/ sustentada no seu tempo máximo de fonação.

Com os resultados eletromiográficos e vocais em mãos, estudamos comparativamente os achados.

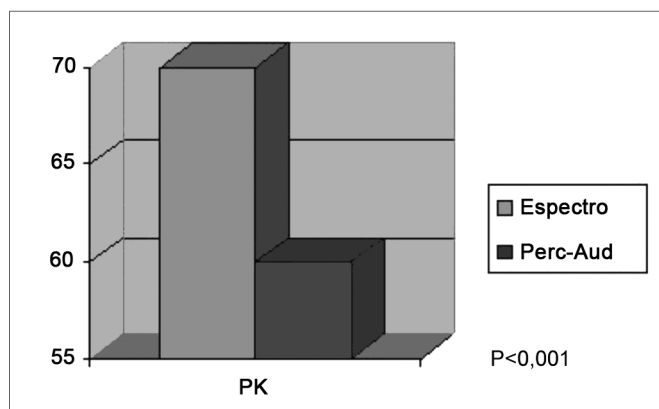
## RESULTADOS

Detectou-se a presença de tremor vocal no traçado do espectrograma (VOMETRIA E GRAM) em 69,5% dos estudados e, na avaliação perceptivo-auditiva, em 61% deles.

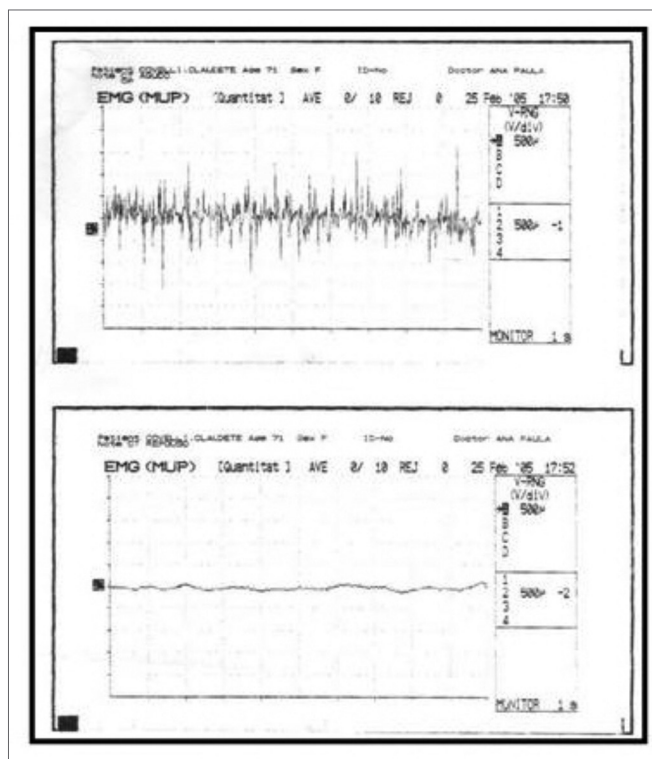
Espectrograma e análise perceptivo-auditiva identificaram tremor vocal, com significância estatística  $p < 0,001$  (Gráfico 1), se comparados à EMGL.

À EMGL, o grupo de estudo apresentou hipercontratibilidade durante o repouso vocal em 73% dos indivíduos. Nenhum caso de tremor foi detectado (Figura 2 e Figura 3). Os achados foram estatisticamente semelhantes para CT e TA em todos os sujeitos.

A análise estatística (qui-quadrado e teste de Fisher) não mostrou correlação entre EMGL e avaliação vocal na detecção de tremor nos doentes.



**Gráfico 1.** Análise vocal (espectrograma e perceptivo-auditiva) grupo Parkinson.



**Figura 2.** Eletromiografia Laríngea traçado normal em fonação (em cima) e repouso (embaixo).

## DISCUSSÃO

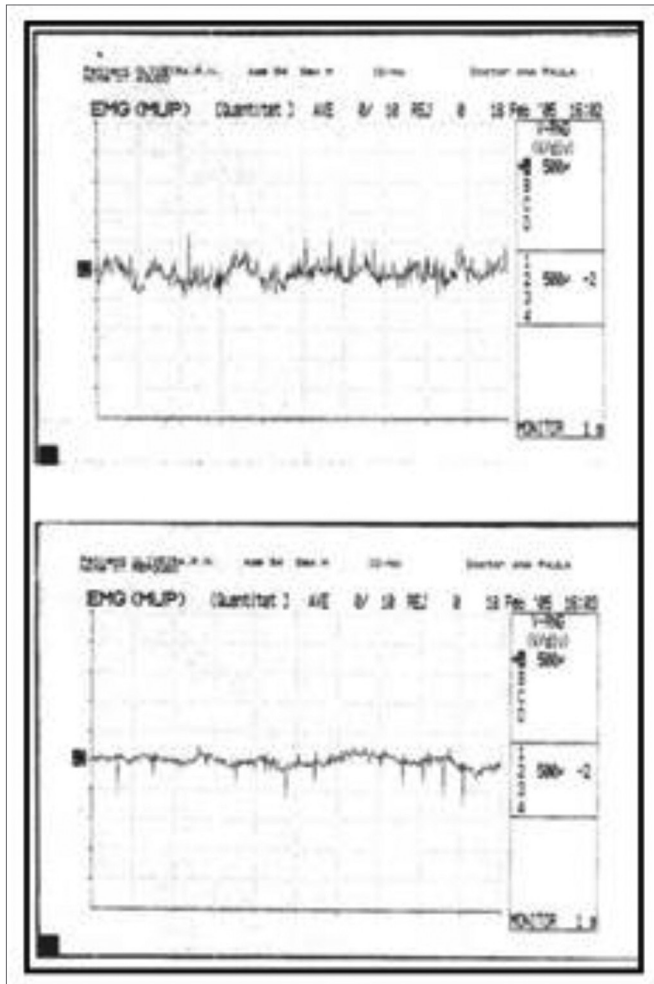
A disfonia afeta a vida social e profissional dos indivíduos. Estudos sobre seu impacto na qualidade de vida mostram limitações importantes que justificam investimento no tratamento destes sintomas<sup>10</sup>.

No rol das limitações que os parkinsonianos apresentam, as dificuldades de comunicação verbal são fatores importantes e muito prevalentes<sup>1,11,12</sup>.

A eletromiografia é atualmente utilizada em inúmeras pesquisas sobre o Mal de Parkinson, porém em outros grupos musculares que não os laríngeos<sup>13,14</sup>.

A técnica percutânea da EMGL proporciona fácil acesso aos músculos CT e TA<sup>4</sup>.

Em 19 dos 26 pacientes com Mal de Parkinson (73%), observou-se a presença de atividade motora involuntária no repouso vocal. Isto pode ser explicado pela maior suscetibilidade dos alfafotoneurônios de Parkinsonianos aos estímulos oriundos de estruturas suprasegmentares, traduzindo uma ausência de relaxamento completo ou hipertonia desta musculatura nestes pacientes. A rigidez muscular do parkinsoniano pode causar redução do volume respiratório e a incoordenação favorece o escape de ar transglótico, gerando desta forma uma alteração da coordenação pneumo-fonoarticulatória<sup>18</sup>. A hipercontratibilidade de repouso observada à EMGL, corresponderia, então, à rigidez do Parkinson.



**Figura 3.** Eletromiografia Laríngea alterada no repouso vocal (traçado embaixo): há inúmeros potenciais de ação, denotando atividade muscular.

Estudo de Zarzur et al., em 2007, evidencia que a hipercontratibilidade de repouso parece ser característica própria do grupo doente<sup>8</sup>. Esse achado permitira auxílio importante no diagnóstico diferencial de outras distonias laríngeas, como as disfonias espásticas e tremores essenciais. Os traçados eletromiográficos observados em outras distonias neurológicas têm características diversas.

Em nosso estudo não se evidenciou tremor laríngeo à EMGL, mas sim na análise acústica e perceptivo-auditiva (69,5% e 61% respectivamente). Conclui-se que a disartria do Parkinsoniano apresenta alterações que

englobam o sistema respiratório, ressonantal, articulatório e não apenas o vocal<sup>17</sup>. A terapêutica, portanto, não deve apenas basear-se em dopaminérgicos, mas também em fisio e fonoterapias específicas, cujos resultados podem ser monitorizados.

## CONCLUSÃO

Este trabalho mostra, até o momento, que o padrão eletromiográfico laríngeo predominante nos Parkinsonianos é o de hipercontratibilidade de repouso, sendo o tremor evidenciado apenas na análise vocal, sem correspondência eletromiográfica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Robins JA, Longemann JA, Kirshner H.S. Swallowing and speech production in Parkinsons disease. *Ann Neurol.* 1986;19:283-7.
2. Yin SS, Qui WW, Stucker FJ. Major patterns of laryngeal electromyography and their clinical application. *Laryngoscope.* 1997;107(1):126-36.
3. Bevan K, Morgan MH, Giffiths MV. The role and techniques of laryngeal electromyography. *Clin Otolaryngol.* 1988;13:299-305.
4. Blair RL, Berry H, Briant TD. Laryngeal electromyography; techniques and application. *Otolaryngol Clin North Am.* 1978;11(2):325-37.
5. Kaufman JA, Postma GN, Whang CS, Amin ML, Belafsky PC et al. Diagnostic laryngeal electromyography: The Wake Forrest Experience. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;124(6):603-6.
6. Crespo A. EMG: estudo da contribuição diagnóstica de 30 pacientes. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;65 (1):75-8.
7. Sataloff RT, Mandel S, Mañon Espaillet R, Heman Ackah Y, Abza M. Laryngeal, electromyography. Clifton Prak, NY, Thomson Learning Inc; 2003.
8. Zarzur AP, Duprat A, Shinzato G, Eckley C. Laryngeal Electromyography in Adults with Parkinson's Disease and Voice Complaints. *Laryngoscope.* 2007;117(5):831-4.
9. Aminoff M. *Electromyography in clinical practice*, NY, Churchill Livingstone, 3rd edition, 1998.
10. Wilson JA, Deary IJ, Millar A, Mckenzie K. The quality of life impact of dysphonia. *Clin Otolaryngol.* 2002;27:179-82.
11. Hoehn MM, Yahr MD, Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology.* 1967;17:427-42.
12. Berke GS, Gerratt B, Jackson K. Treatment of Parkinson hypophonia with percutaneous collagen augmentation. *Laryngoscope.* 1999;109(8):1295-9.
13. Watts JA, Deary IJ, Millar A, Mackenzie K. The quality of life impact of dysphonia. *Clin Otolaryngol.* 2002;27:179-82.
14. Vaillancourt DE, Newell KM. The Dynamics of resting and postural tremor in Parkinsons disease. *Clin Neurophysiol.* 2000;111(11):2046-56.
15. Behlau M. *Avaliação Voz: o livro do especialista.* Revinter; 2001.
16. Perez KS, Ramig LO, Smith ME. The Parkinson's larynx: tremor and videostroboscope findings. *J Voice.* 1996;10:354-61.
17. Yorkston KM, Beukelmam DR, Bell KR. *Clinical management of dysarthria speakers.* Boston: College-Hill, 1988.
18. Pinho SMR. *Distúrbios neurológicos da voz. Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz.* Guanabara Koogan; 1998.