



ARTIGO ORIGINAL

## Lesão tecidual aguda induzida por microeletrodos monopolares e radiofrequência em cordas vocais após cordectomia transoral<sup>☆</sup>

Jorge Basterra  <sup>a,b,\*</sup>, Nezly Mosquera  <sup>a,b</sup>, Natsuki Oishi  <sup>a,b,\*</sup>, Ana Pérez  <sup>c</sup>  
e Enrique Zapater  <sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Geral Universitário de Valência, ENT Department, Valência, Espanha

<sup>b</sup> Universidade de Valência, Faculty of Medicine, Valência, Espanha

<sup>c</sup> Hospital Geral Universitário de Valência, Pathology Department, Valência, Espanha

Recebido em 25 de julho de 2019; aceito em 12 de novembro de 2019

### PALAVRAS-CHAVE

Microeletrodos;  
Corda vocal;  
Dano tecidual;  
Radiofrequência

### Resumo

**Introdução:** Em 2006 e 2009, relatamos os níveis de danos teciduais agudos e crônicos após cordectomia associados ao uso de microeletrodos com energia de alta frequência. Em 2010, passamos a usar radiofrequência em vez de eletrogeradores de alta frequência.

**Objetivo:** Avaliar a lesão tecidual aguda na laringe após cordectomia com microeletrodos acoplados a um gerador de radiofrequência.

**Método:** Foram estudados 22 pacientes com carcinoma espinocelular glótico no estágio T1. Os pacientes foram divididos aleatoriamente nos dois modos de operação: corte ou coagulação (11 pacientes em cada modo). A força do estudo é que não há estudos anteriores sobre o efeito da radiofrequência nas cordas vocais humanas.

**Resultados:** O dano tecidual foi mais leve quando os microeletrodos foram acoplados a um gerador de 4 MHz que opera no modo de corte. Assim, ao usar microeletrodos e radiofrequência, recomendamos que o modo de corte seja usado para a incisão epitelial e o modo de coagulação para tratar estroma e músculo e para a hemostasia final.

**Conclusão:** O uso de microeletrodos e radiofrequência na cirurgia laríngea transoral produziu dano tecidual leve e oferece uma excelente opção ao uso de energia de alta frequência.

© 2019 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.11.006>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Basterra J, Mosquera N, Oishi N, Pérez A, Zapater E. Acute tissue damage induced by monopolar microelectrodes and radiofrequency in vocal cords after transoral cordectomy. Braz J Otorhinolaryngol. 2021;87:529–32.

\* Autores para correspondência.

E-mails: [Jorge.basterra@uv.es](mailto:Jorge.basterra@uv.es) (J. Basterra), [oishi\\_mir@gva.es](mailto:oishi_mir@gva.es) (N. Oishi).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

## Introdução

Em 2006 e 2009, relatamos os níveis de dano tecidual agudo e crônico após a cordectomia associada ao uso do laser de CO<sub>2</sub> e microeletrodos (MEs) com energia de alta frequência (AF) e verificamos que a extensão do dano tecidual era semelhante, qualquer que fosse o método usado.<sup>1,2</sup>

O processo de cicatrização das pregas vocais é único e difere daquele em outros locais do corpo, caracterizado pela substituição do colágeno tipo 1 pelo colágeno tipo 3.<sup>3</sup> No estudo, medimos a extensão do dano agudo no tecido causado pela cirurgia, pois ele aumenta o risco de formação de cicatriz e resultado funcional ruim da voz.

Em 2010, mudamos para radiofrequência (RF) em vez de eletrogeradores de alta frequência. A razão para essa mudança é baseada no fato de que a resistência do tecido à radiação de RF é menor do que a da radiação de alta frequência. Quando a radiação de RF é emitida, as paredes das células são interligadas por um efeito capacitivo e a energia é liberada diretamente nas células, minimiza a necessidade de energia<sup>4</sup> e a lesão nos tecidos normais circundantes.

O objetivo deste estudo é avaliar o dano tecidual agudo na laringe após a cordectomia com MEs acoplados a um gerador de RF.

## Método

Foram estudados 22 pacientes (17 homens e 5 mulheres) com carcinoma espinocelular glótico T1.<sup>5</sup> Os resultados oncológicos foram publicados em outros trabalhos.<sup>6,7</sup> Todas as cordectomias<sup>8</sup> foram feitas via laringoscopia de suspensão direta com MEs projetados em 2006 pelo primeiro autor<sup>6</sup> acoplados a um gerador de RF de 4 MHz (Sutter Medizintechnik Freiburg, Alemanha) que forneceu 15W. Os pacientes foram divididos aleatoriamente para serem submetidos às duas técnicas de operação: corte ou coagulação (11 pacientes em cada modo).

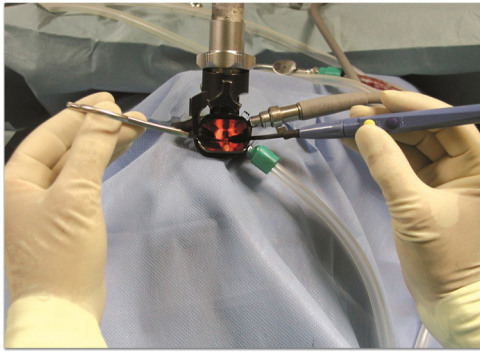
Outros instrumentos cirúrgicos usados foram pinças de microcirurgia convencionais, tubo de aspiração e laringoscópios para comissura anterior e, ocasionalmente, o laringoscópio bivalve, para cirurgia a laser com CO<sub>2</sub><sup>7</sup> (figs. 1 e 2).

As variáveis analisadas foram idade, sexo, modo de corte/coagulação, status de dano do tecido epitelial e extensão do dano estromal.

As amostras cirúrgicas para este estudo (2-4 mm de diâmetro) foram retiradas do leito cirúrgico após a remoção do tumor. Pinças de microcirurgia foram usadas para essa finalidade e, em seguida, as amostras foram imersas em solução de formalina e coradas com hematoxilina e eosina, o melhor método para quantificar danos agudos nos tecidos.<sup>1</sup>



**Figura 1** Microeletrodos monopolares. As pontas de metal medem 3 mm × 0,3 mm. O comprimento do cabo é 21 cm. O croeletrodo se encontra anexado ao instrumento.



**Figura 2** Laringoscópio bivalve no lugar. As mãos que seguram a pinça angulada (mão esquerda) e o microeletrodo angulado (mão direita) estão fora do campo. O microscópio cirúrgico é então usado.

O estudo histopatológico considerou:

- Dano epitelial em cada local da incisão: avaliamos a presença de núcleos picnóticos deformados, vasos sanguíneos e linfáticos trombóticos e zonas de artefatos de cauterização.
- Danos estromais: uma régua milimétrica foi usada para medir a espessura das amostras e a extensão dos danos às fibras musculares das cordas vocais. O parâmetro morfológico usado para avaliar o dano tecidual foi a espessura das fibras de colágeno desnaturadas.

Cada campo amostral foi dividido em três partes iguais e os danos foram classificados da seguinte forma: a) Sem esclerose: a área alterada não excedeu 1/3 do campo ou tinha largura inferior a 0,6 mm; b) Esclerose leve: a área alterada cobria 1/3 a 2/3 do campo e tinha 0,6-1,3 mm de largura; c) Esclerose moderada: a área alterada excedia 2/3 do campo e tinha 1,3-1,7 mm de largura; d) esclerose grave: todo o campo estava alterado.

Um único patologista fez todas as avaliações histológicas de maneira cega.

Todos os pacientes foram informados sobre a metodologia e os objetivos do estudo e assinaram o termo de

consentimento livre e informado. O desenho do estudo foi aprovado pelo nosso conselho de ética institucional, com número de aprovação 25042013. A confidencialidade dos pacientes foi protegida.

## Resultados

A média de idade dos pacientes foi de 62,4 anos (DP = 13,1 anos); 82% eram do sexo masculino e 18% do feminino.

Dano epitelial: Todos os pacientes operados no modo de coagulação apresentaram dano epitelial. O modo de corte não causou danos significativos aos tecidos (fig. 3).

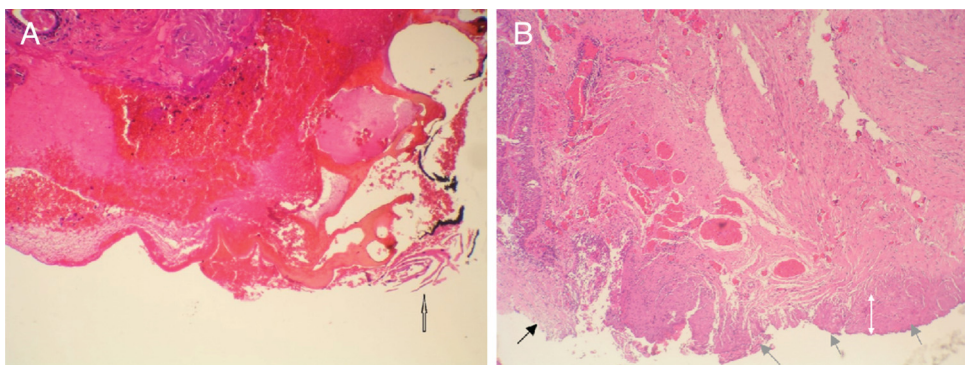
Dano estromal: naqueles operados com o modo de corte, a extensão do dano tecidual estroma foi mínima (sem esclerose) em 72,7% dos pacientes; a largura da área que exibia alterações morfológicas foi < 0,6 mm; 7,3% dos pacientes exibiram dano leve ou moderado (a largura da área danificada foi de até 1,3 mm). Nenhum paciente apresentou dano moderado ou grave. Quando o modo de coagulação foi usado, a extensão do dano tecidual do estroma foi leve em 54,2% dos pacientes, moderada em 27,3% e nula em 18,2% (sem esclerose). Nenhum paciente apresentou dano grave.

Não encontramos associação significativa entre sexo ou idade e a extensão do dano tecidual ( $p=0,87$  e  $0,09$ , respectivamente). Entretanto, pacientes mais jovens apresentaram tendência ( $p=0,09$ ) a mostrar menos danos teciduais.

## Discussão

O ponto forte do estudo é que não há estudos anteriores sobre o efeito da RF nas cordas vocais humanas.

Vários estudos avaliaram alterações histológicas no trato aerodigestivo superior após cirurgia com bisturi a frio, uso de laser de CO<sub>2</sub> e dissecação com MEs e um eletrogerador de AF. Todos os estudos definiram a desnaturação do colágeno como o principal elemento do dano. Portanto, medimos a espessura da zona de colágeno desnaturado para quantificar os danos agudos aos tecidos causados pela dissecação com MEs e RF nas cordas vocais humanas.



**Figura 3** A, Amostra do leito cirúrgico associada ao uso de microelétrodos e radiofrequência no modo de coagulação (H&E, 40X). O epitélio exibe um artefato de coagulação (seta branca), necrose, deiscência e núcleos picnóticos (seta vazia); hemorragia subepitelial também é aparente. B, Amostra do leito cirúrgico associada ao uso de microeletrodos e radiofrequência (no modo de corte (H&E, 20X). A seta preta indica a área da incisão; o epitélio está preservado. As setas cinzas indicam a margem profunda correspondente à zona de corte. As setas brancas indicam uma pequena área com danos estromais leves. A mudança na coloração e no espessamento das faixas de colágeno cobre menos de um terço do campo.

Vários estudos histopatológicos de vários modos de RF aplicados em diferentes locais surgiram e revelaram o seguinte:

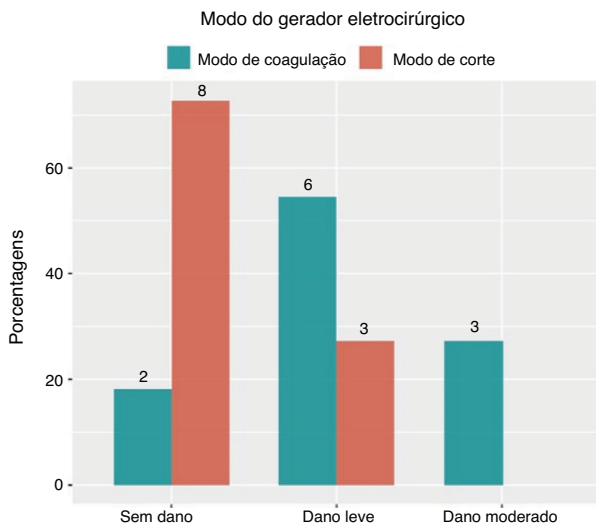
- Redução de tecido profundo com RF: a RF induz a agitação de íons nos tecidos, aumenta a temperatura local e cria lesões térmicas no estroma submucoso profundo sem danificar a superfície; além disso, há o desenvolvimento de fibrose durante a cicatrização, o que leva a reduções no volume do tecido. Essa técnica tem sido usada para tratar lesões benignas, como hipertrofia de conchas nasais, hipertrofia tonsilar obstrutiva, hipertrofia do palato mole e da base da língua.

Vários estudos histopatológicos da faringe após a redução tecidual através de cirurgia com RF foram publicados. Plzak analisou 10 amostras de tonsilas palatinas submetidas à termoterapia por RF: histologicamente, a submucosa não mostrou sinais de aumento da fibrose que refletisse a formação de cicatrizes. A arquitetura dos centros germinais linfoides foi normal, assim como a extensão e o tipo de vascularização.<sup>9</sup>

b) Ablação por RF: tem sido usada no tratamento de doenças laringeas benignas, como papilomatose recorrente, grandes cistos laringeos e estenose (Basterra, dados não publicados) e na feita de cordotomia posterior.<sup>10</sup> Ao usar um laser de CO<sub>2</sub> para tratar a mucosa nasal, vários autores observaram um número reduzido (menos ativas) de glândulas seromucinosas, fibrose do estroma do tecido conjuntivo e comprometimento em longo prazo do transporte mucociliar.<sup>11</sup> Em comparação, não houve perda funcional aparente após a ablação do tecido com RF.

### Aplicabilidade clínica do estudo

A extensão do dano no tecido das cordas vocais após a cordectomia transoral com MEs e um gerador de RF (4MHz) que forneceu 15W foi geralmente leve no epitélio e no estroma.



**Figura 4** Escores de dano tecidual dos modos de gerador usados. O modo de corte causa menos danos do que o modo de coagulação.

A razão para esse achado pode ser porque a energia de RF é conduzida através das membranas celulares para ser absorvida pelas células-alvo, não se propaga para o tecido normal adjacente.

O dano tecidual foi mais leve quando os MEs foram acoplados a um gerador de 4MHz que operou no modo de corte (fig. 4). Assim, ao usar MEs (fig. 4) e RF, recomendamos que o modo de corte seja usado para a incisão epitelial e o modo de coagulação para tratar o estroma e o músculo e para a hemostasia final. Minimizar o dano tecidual é relevante na laringe, o resultado funcional, além do resultado oncológico, melhora a qualidade de vida.

### Conclusão

O uso de MEs e RF na cirurgia laringea transoral produziu leve dano tecidual e oferece uma excelente opção ao uso de energia de alta frequência.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Referências

1. Basterra J, Frías S, Alba JR, Pérez A, Zapater E. Comparative study of acute tissue damage induced by the CO<sub>2</sub> laser versus microelectrodes in cordectomies. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135:933-6.
2. Zapater E, Frías S, Pérez A, Basterra J. Comparative study on chronic tissue damage after cordectomies using either CO<sub>2</sub> laser or microdissection electrodes. *Head Neck.* 2009;31:1477-81.
3. Tateya T, Tateya I, Sohn JH, Bless DM. Histologic characterization of rat vocal fold scarring. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114:183-91.
4. Stelter K. Sicher schneiden mit Strom." *HNO Nachrichten.* 2014;44:34-40.
5. Sobin LH, Compton CC. TNM seventh edition: What's new, what's changed. *Cancer.* 2010;116:5336-9.
6. Basterra J, Frías S, Alba JR, Zapater E. A new device for treating laryngeal carcinoma using microdissection electrodes. *Laryngoscope.* 2006;116:2232-4.
7. Basterra J, Reboll R, Zapater E. Eighty-three cases of glottic and supraglottic carcinomas (stage T1-T2-T3) treated with transoral microelectrode surgery: how we do it. *Clin Otolaryngol.* 2011;36:500-4.
8. Remacle M, Van Haverbeke C, Eckel H, Bradley P, Chevalier D, Djukic V, et al. Proposal for revision of the European Laryngological Society classification of endoscopic cordectomies. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007;264:499-504.
9. Plzak J, Macokova P, Zabrodsky M, Kastner J, Lastuvka P, Astl J. Influence of radiofrequency surgery on architecture of the palatine tonsils. *Biomed Res Int.* 2014;2014:598257.
10. Basterra J, Castillo-Lopez Y, Reboll R, Zapater E, Olavarria C, Krause F, et al. Posterior cordotomy in bilateral vocal cord paralysis using monopolar microelectrodes and radiofrequency in 18 patient. *Clin Otolaryngol.* 2018;43:340-3.
11. Sapçi T, Sahin B, Karavus A, Akbulut UG. Comparison of the effects of radiofrequency tissue ablation. CO<sub>2</sub> laser ablation, and partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions. *Laryngoscope.* 2003;113:514-9.