

Brazilian Journal of  
**OTORHINOLARYNGOLOGY**

www.bjorl.org.br



ARTIGO ORIGINAL

## Anatomical study of minor alterations in neonate vocal folds<sup>☆</sup>

Adriano Rezende Silva, Almiro José Machado Júnior\*, Agrício Nubiato Crespo

Disciplina de Otorrinolaringologia, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP), Campinas, SP, Brasil

Recebido em 14 de junho de 2013; aceito em 10 de novembro de 2013

### KEYWORDS

Laryngeal diseases;  
Vocal folds;  
Anatomy

### Abstract

**Introduction:** Minor structural alterations (MSAs) of the vocal fold cover are frequent causes of voice abnormalities. They may be difficult to diagnose, and are expressed in different manners. Cases of intracordal cysts, sulcus vocalis, mucosal bridge, and laryngeal micro-diaphragm form the group of MSAs of the vocal fold cover investigated in the present study. Their etiopathogenesis and epidemiology of these alterations are poorly known.

**Objective:** To evaluate the existence and anatomical characterization of MSAs in the vocal folds of newborns.

**Methods:** 56 larynxes excised from neonates of both genders were studied. They were examined fresh, or defrosted after conservation via freezing, under a microscope at magnifications of 25× and 40×. The vocal folds were inspected and palpated by two examiners, with the aim of finding MSAs similar to those described classically, and other undetermined MSAs. Larynxes presenting abnormalities were submitted to histological examination.

**Results:** Six cases of abnormalities were found in different larynxes: one (1.79%) compatible with a sulcus vocalis and five (8.93%) compatible with a laryngeal micro-diaphragm. No cases of cysts or mucosal bridges were found. The observed abnormalities had characteristics similar to those described in other age groups.

**Conclusion:** Abnormalities similar to sulcus vocalis or micro-diaphragm may be present at birth.

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

### PALAVRAS-CHAVE

Doenças da laringe;  
Pregas vocais;  
Anatomia

### Estudo de alterações anatômicas menores em pregas vocais de neonatos

### Resumo

**Introdução:** As alterações estruturais mínimas (AEM) da cobertura das pregas vocais são causas frequentes de alterações vocais. Podem ser de diagnóstico difícil, e expressam-se de modo

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.05.019>

☆Como citar este artigo: Silva AR, Machado Júnior AJ, Crespo AN. Anatomical study of minor alterations in neonate vocal folds. Braz J Otorhinolaryngol. 2014;80:311-7.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [almirom@ig.com.br](mailto:almirom@ig.com.br) (A.J. Machado Júnior).

variável. O cisto intracordal, o sulco vocal, a ponte de mucosa e o microdiafragma laríngeo constituem o grupo das AEM da cobertura das pregas vocais pesquisadas neste estudo. Sua etiopatogenia e epidemiologia não são bem conhecidas.

**Objetivo:** Avaliar a existência e a caracterização anatômica das AEM em prega vocal de neonatos.

**Métodos:** Foram estudadas 56 laringes excisadas de neonatos, de ambos os sexos. As laringes foram examinadas a fresco ou descongeladas após conservação por congelamento, sob microscopia com aumento de 25 e 40x. As pregas vocais foram inspecionadas e palpadas por dois examinadores, com o intuito de encontrar AEM semelhantes às classicamente descritas e outras indeterminadas. As laringes com alterações foram submetidas a exame histológico.

**Resultados:** Foram encontradas seis alterações em laringes distintas: uma (1,79%) compatível com sulco vocal e cinco (8,93%) compatíveis com microdiafragma laríngeo. Não foram encontrados cistos e pontes de mucosa. As alterações presentes apresentavam características semelhantes às descritas em outras faixas etárias.

**Conclusão:** Alterações semelhantes ao sulco vocal e ao microdiafragma laríngeo podem estar presentes ao nascimento.

© 2014 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## Introdução

No mundo contemporâneo, cada vez mais a voz é utilizada nas relações profissionais, na mídia e em profissões específicas como operadores de telemarketing, vendedores, professores, cantores, atores e outros. As alterações vocais podem ser decorrentes do comportamento vocal, pelo uso incorreto ou abusivo da voz. Fatores orgânicos, como pequenas alterações anatômicas da laringe, também podem predispor a disfonias e fadiga vocal. Estas pequenas alterações anatômicas da laringe foram primeiramente referidas na literatura por Arnold em 1958, que as descreveu como “alterações anatômicas menores” da laringe.<sup>1</sup> Estudando pacientes com disфонia, classificou as pequenas alterações das pregas vocais, como sulco vocal e assimetrias, num grupo que denominou “alterações menores das pregas vocais”.<sup>1</sup> Coube a Pontes e Behlau, em 1994, reagrupar e classificar essas alterações em quatro categorias: assimetrias laríngeas, fusão posterior incompleta, desvios na proporção glótica e alterações da cobertura das pregas vocais, sob a denominação de alterações estruturais mínimas (AEM).<sup>2,3</sup>

Definem-se como alterações estruturais mínimas das pregas vocais as pequenas mudanças na configuração e estrutura da laringe, o que inclui desde simples variações anatômicas até malformações menores, que não causam impacto nas funções vitais da laringe, mas que podem ou não ter impacto sobre a voz de acordo com sua natureza, localização, extensão e demanda vocal do indivíduo.<sup>3-6</sup> Essas alterações acometem homens e mulheres, adultos e crianças, e compreendem os sulcos vocais, cistos epidermóides, pontes de mucosa, microdiafragmas laríngeos e alterações vasculares.<sup>6-9</sup>

Não existem estudos epidemiológicos sobre sua prevalência na população e, como são lesões de difícil diagnóstico clínico e que se expressam em intensidades variáveis, estima-se que sejam frequentemente não diagnosticadas, mas que constituam uma das principais causas de disфонia na população adulta.<sup>10-12</sup>

Mesmo com todos os estudos e avanços tecnológicos ainda existem muitas dúvidas quanto às AEM, inclusive quanto à sua etiologia.<sup>13,14</sup>

Dois teorias, a congênita e a adquirida, são descritas na tentativa de explicar sua etiopatogenia. A primeira hipótese

considera que estas lesões sejam congênitas.<sup>15</sup> Durante o desenvolvimento da laringe, anomalias congênitas provenientes de alterações ocorridas no quarto e no sexto arcos branquiais, originariam as alterações da cobertura das pregas vocais.<sup>16</sup> Segundo Bouchayer et al., cistos, sulcos e pontes de mucosa são frequentemente observados em associação, e poderiam representar diferentes estágios evolutivos da mesma entidade congênita.<sup>17,18</sup>

A segunda hipótese é que essas alterações sejam adquiridas, secundárias a processo inflamatório crônico em resposta a microtraumatismos e doenças que acometem as pregas vocais.<sup>19</sup> Entretanto nenhuma das duas teorias explica por completo a origem das AEM. Não há trabalhos na literatura sobre AEM em recém-nascidos e o encontro de alterações nesta faixa etária poderia testar a hipótese de que possam ser de origem congênita. Portanto o objetivo deste estudo foi verificar presença de AEM em laringes de neonatos.

## Métodos

As laringes excisadas de neonatos, provenientes da Faculdade de Ciências Médicas e da Universidade Estadual de Campinas e encaminhados para necropsia no Departamento Otorrinolaringologia, foram estudadas no laboratório de dissecação da Disciplina Otorrinolaringologia.

Foram incluídas neste estudo laringes frescas provenientes de necropsias de neonatos com até sete dias de vida, de ambos os gêneros; laringes em bom estado de conservação. Foram consideradas como em bom estado de conservação as laringes que apresentavam coloração rósea, com mucosa íntegra, brilhante e homogênea. Laringes maceradas, com lacerações e alterações acentuadas da coloração normal da mucosa foram classificadas como inadequadas.

Foram excluídas da amostra as laringes de neonatos que tiveram o tempo entre o óbito e a necropsia maior do que 24 horas, com entubação traqueal prévia, com malformações macroscopicamente identificáveis, preservadas em formol e laringes em mau estado de conservação.

Foram avaliadas 70 laringes, sete foram excluídas, devido conservação em formol, cinco por apresentarem lacerações

nas pregas vocais em decorrência de remoção inadequada durante a necropsia, uma devido entubação prévia, e uma devido malformação laríngea macroscopicamente identificável. Foram incluídas 56 laringes para esse estudo. Das 56 laringes examinadas, 23 eram de neonatos do gênero masculino e 33 do feminino. Todas foram excisadas de natimortos. A idade gestacional estimada variou de 20 a 34 semanas, sendo a média de 27,2 semanas. O tempo entre o óbito e a necropsia oscilou de duas a 24 horas.

As laringes foram examinadas a fresco ou foram imediatamente congeladas após a necropsia e mantidas sob-refrigeração a 8°C negativos, para exame num período máximo de trinta dias. As laringes congeladas foram descongeladas em temperatura ambiente, uma hora antes do exame. Dentre as 56 laringes examinadas, 9 o foram a fresco e 47 após congelamento e descongelamento. O tempo de congelamento variou de 1 a 30 dias.

Para exame físico das pregas vocais ao microscópio, sulco vocal foi considerado como uma depressão longitudinal fusiforme paralela à borda livre das pregas vocais, podendo apresentar extensão e profundidade variadas; cisto, como uma estrutura nodular submucosa circunscrita, de tamanho variável e com aspecto semelhante ao cisto descrito classicamente; ponte de mucosa, como uma alça de mucosa inserida ao longo das pregas vocais, e microdiafragma laríngeo, como uma pequena membrana entre as duas pregas vocais, localizada na comissura e não excedendo um terço do comprimento das mesmas.

Cohen classifica como tipo I as membranas que acometem menos de 35% do comprimento glótico.<sup>20</sup> Não existem uma delimitação precisa entre um microdiafragma e as membranas que poder ser incluídas no tipo I de Cohen. Portanto neste estudo agrupamos os microdiafragmas de aspecto característico (fig. 1B) e os diafragmas maiores com extensão até 1/3 do comprimento da glote (tipo I de Cohen - fig. 1A).

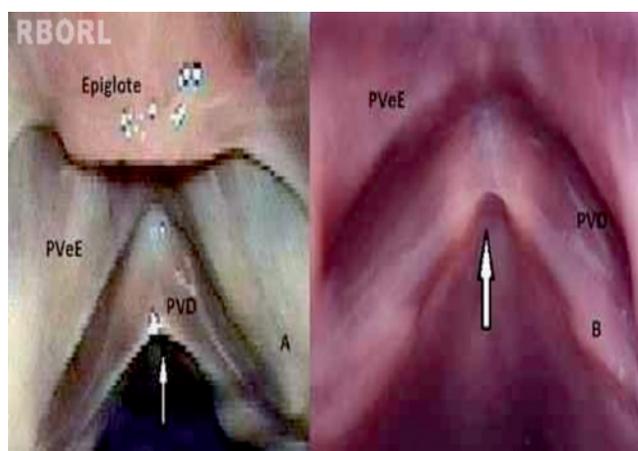
O exame das laringes compreendeu duas etapas: inspeção e palpação instrumental.

### Inspeção

1. As laringes foram dispostas sobre bancada de dissecação e examinadas sob microscopia óptica com aumento de 6x, observando-se a face superior das pregas vocais, a comissura anterior, a comissura posterior, os ventrículos e a região supraglótica;
2. As laringes foram então abertas na linha média, posteriormente, para exposição das pregas vocais, tomando-se o cuidado de não tracionar as partes moles;
3. Procedeu-se inspeção minuciosa da face superior, borda livre e face inferior das pregas vocais e da comissura anterior, sob microscopia óptica com aumentos de 25x e 40x, também repetida utilizando-se filtro verde de luz, para evidenciar vasos.

### Palpação instrumental

As pregas vocais foram palpadas com estilete cirúrgico de ponta romba e com descolador cirúrgico. A palpação foi realizada pelo deslizamento suave do instrumento ao longo da face superior, da borda livre, da face inferior das pregas vocais e comissura anterior, no intuito de detectar alterações nas homogeneidades de consistência e forma e na



**Figura 1** Microdiafragma laríngeo (seta). A figura A, refere-se à laringe 52, e a figura B, refere-se à laringe 54 (PVeE, prega vestibular esquerda; PVD, prega vocal direita).

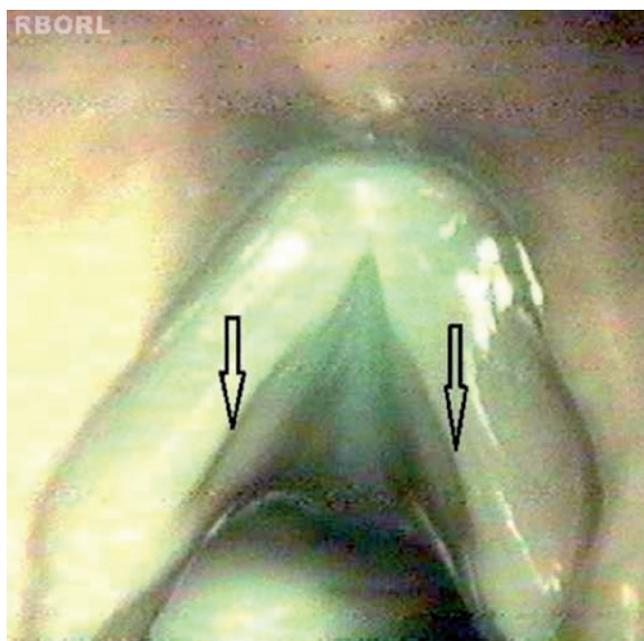
regularidade da superfície. Inspeção e palpação foram repetidas após instilação de uma gota da solução de azul de metileno, aplicada visando realçar possíveis irregularidades de superfície, pela deposição do líquido colorido. As laringes foram sempre avaliadas por dois examinadores simultaneamente, com confronto das observações e prevalecendo a opinião comum aos dois.

Na inspeção e palpação instrumental as laringes foram examinadas quanto a:

- a) presença de alterações estruturais mínimas;
- b) caracterização das alterações encontradas, comparativamente às classicamente descritas: sulcos, cistos, pontes de mucosa e microdiafragmas laríngeos;
- c) caracterização de outras alterações eventualmente encontradas, diferentes das descritas classicamente;
- d) localização das alterações na porção membranosa da prega vocal quando dividida em três partes iguais do processo vocal à comissura anterior, em terços anterior, médio e posterior (fig. 2);
- e) quantidade de alterações;
- f) associação entre duas ou mais alterações.

O exame foi filmado e gravado em fita VHS, para reavaliação do material, caso necessário, e para fins comparativos. Os resultados obtidos foram registrados em formulário, especificamente preparado para este estudo, contendo gênero, peso do neonato, idade gestacional, tempo decorrido entre o óbito e a necropsia, causa do óbito, estado de conservação da laringe, método de conservação, e representação esquemática da porção membranosa das pregas vocais e segmentos avaliados. As imagens das laringes com alterações foram digitalizadas e editadas em computador, utilizando-se o programa *Corel Photo-Paint 10* a versão, aplicando-se o efeito para realçar relevo.

As laringes que apresentavam alterações anatômicas menores foram selecionadas para estudo histológico. Foram fixadas em formalina a 10% por uma a oito semanas e incluídas em parafina. Os cortes seriados foram realizados no sentido transversal ao eixo longitudinal das pregas vocais, com espessura de 6 µm e intervalos de 1 mm, da comissura



**Figura 2** Depressão longitudinal, semelhante ao sulco vocal (setas), observada ao microscópio cirúrgico, aumento de 40×.

posterior até a comissura anterior. Foram corados por hematoxilina-eosina. As lâminas obtidas foram estudadas juntamente com o patologista.

Para estudo histológico de sulco vocal, foram utilizados os critérios definidos por Nakayama et al. (1994).<sup>21</sup> Sulco vocal foi considerado como invaginação isolada do epitélio escamoso na mucosa da prega vocal, com profundidade maior do que a espessura total do epitélio. Irregularidades próximas às áreas de transição do epitélio escamoso com o epitélio respiratório foram desconsideradas. Considerou-se apenas invaginações mais profundas do que a espessura do epitélio para prevenir interpretações incorretas decorrentes de artefatos de preparação das lâminas.

Cisto vocal foi considerado, histologicamente, como uma cavidade fechada, localizada na lâmina própria da mucosa da prega vocal, revestida por epitélio escamoso estratificado e contendo material queratinizado no seu interior. Ponte mucosa foi definida, histologicamente, como faixa de tecido conectivo revestido por epitélio estratificado. Não

encontramos na literatura critérios histológicos para microdiafragma laríngeo. Adotamos como critério diagnóstico o aspecto anatômico desta alteração. Por se tratar de um estudo descritivo e qualitativo as avaliações estatísticas foram realizadas sob a forma de porcentagens. Para realização desta pesquisa o projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP.

## Resultados

Foram encontradas alterações em seis laringes diferentes (tabela 1).

As alterações encontradas foram:

a) Laringe 9: depressão longitudinal, ao longo da borda livre de ambas pregas vocais, observada ao microscópio, apresentando-se como uma faixa larga, fusiforme, escurecida, semelhante ao sulco vocal tipo I. À palpação instrumental evidencia-se alteração do relevo, palpando-se a depressão longitudinal (fig. 2); A distribuição das alterações encontradas, segundo sua localização, está representada na tabela 2.

A distribuição das alterações estruturais mínimas encontradas quanto ao gênero está representada na tabela 3.

A solução de azul de metileno depositou-se, na maioria dos casos, nos ventrículos laríngeos e na comissura anterior, realçando a anatomia dos mesmos. Na laringe 9, a solução evidenciou o sulco vocal já visibilizado antes. Nas demais laringes avaliadas, a solução não auxiliou na identificação de alterações da superfície não visibilizadas previamente.

O exame histológico corroborou o exame por inspeção e palpação na laringe 9, cuja histologia foi compatível com sulco vocal tipo I, na prega vocal esquerda, de acordo com os critérios sugeridos por Nakayama et al. (1994)<sup>21</sup> (figs. 3A e 3B). O sulco vocal observado na prega vocal direita não pôde ser demonstrado histologicamente. A figura 3C mostra o aspecto histológico normal da prega vocal de neonato. Não foram encontradas associações de alterações.

A alteração semelhante ao sulco vocal tipo I, encontrada na laringe 9, caracterizava-se histologicamente por uma invaginação do epitélio estratificado, na lâmina própria, na região de contato entre as pregas vocais, distante da região de transição entre o epitélio estratificado e o epitélio respiratório, e pôde ser observada apenas na prega vocal

**Tabela 1** Distribuição numérica das alterações estruturais mínimas encontradas em seis laringes, quanto ao tipo e localização, prega vocal esquerda ou direita e comissura (n = 56)

	CE E	PM E	SV E	OT E	Comissura MD	CE D	PM D	SV D	OT D
Laringe 9	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Laringe 13	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Laringe 20	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Laringe 36	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Laringe 52	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Laringe 54	0	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL	0	0	1	0	5	0	0	1	0

CE, cisto epidermoide; PM, ponte mucosa; SV, sulco vocal; OT, outras; MD, microdiafragma; E, esquerdo; D, direito.

**Tabela 2** Distribuição das seis alterações encontradas segundo sua localização, nos terços anterior, médio e posterior da porção membranosa das pregas vocais, direita e esquerda, comissura anterior, e faces superior, inferior e borda livre das pregas vocais (n = 56)

	Anterior E	Médio E	Posterior E	Comissura	Anterior D	Média D	Posterior D
Laringe 9	Ausente	Borda livre	Ausente	Ausente	A	Borda livre	A
Laringe 13	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	A	A	A
Laringe 20	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	A	A	A
Laringe 36	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	A	A	A
Laringe 52	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	A	A	A
Laringe 54	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	A	A	A
TOTAL		1		5		1	

E, esquerdo; D, direito.

**Tabela 3** Distribuição numérica das alterações estruturais mínimas encontradas, quanto ao gênero (n = 56)

	CE	PM	SV	MD	OT	TOTAL
Masculino	0	0	1	2	0	3
Feminino	0	0	0	3	0	3
Total	0	0	1	5	0	6

CE, cisto epidermoide; PM, ponte mucosa; SV, sulco vocal; MD, diafragma, OT, outras.

esquerda, em vários cortes realizados no terço médio das pregas vocais. Nos cortes realizados nos terços anterior e posterior observou-se invaginações nesta mesma região, mas superficiais, que não preenchem os critérios de Nakayama et al. (1994) para sulco vocal.<sup>21</sup>

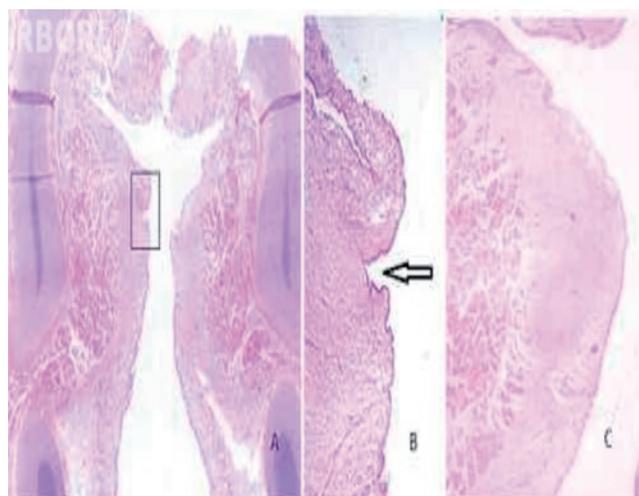
Dos cinco diafragmas encontrados, quatro tinham aspecto clássico de microdiafragma e um com aspecto clássico de diafragma tipo I de Cohen.

O estudo histológico das laringes com microdiafragmas laríngeos não apresentou resultados satisfatórios em decorrência das dificuldades técnicas na obtenção do paralelismo perfeito nos cortes longitudinais, necessário para demonstração dos microdiafragmas. Não foram encontrados cistos e pontes de mucosa nas laringes estudadas.

## Discussão

A literatura mundial ainda é limitada em relação ao sulco vocal, ponte de mucosa, cisto e microdiafragma laríngeo e, apesar de existirem trabalhos do final do século XIX e começo do século XX, a maioria das publicações data dos anos 80 até os dias atuais.<sup>5</sup> Tal fato se deve ao desenvolvimento dos meios diagnósticos, com o surgimento da endoscopia flexível e com o desenvolvimento e propagação da estroboscopia.<sup>12</sup> Mesmo com os avanços tecnológicos e com a intensificação dos estudos ainda existem muitas questões a serem esclarecidas sobre as alterações estruturais mínimas da laringe.

Existem duas teorias que buscam explicar a etiopatogênese das alterações estruturais mínimas: a congênita e a adquirida. A teoria congênita supõe que as AEM possam ser decorrentes de pequenas malformações ocorridas durante a embriogênese



**Figura 3** A, Corte histológico frontal da laringe 9, coloração HE. No detalhe. B, Sulco na prega vocal esquerda, indicado pela seta (aumento 20×). C, Corte histológico frontal de prega vocal esquerda, sem alterações, da laringe 2, que não apresentava alterações ao exame de inspeção e palpação instrumental, coloração HE, aumento 12×.

da laringe, provenientes de alterações no quarto e sexto arcos branquiais. Fundamenta esta teoria o início precoce da disфонia em alguns pacientes que apresentam AEM<sup>5,18</sup>; a presença de alterações associadas, como cistos, sulcos e pontes de mucosa;<sup>5,6,18</sup> a observação de que as lesões não reaparecem após sua extirpação cirúrgica,<sup>5,18</sup> a presença de alterações em vários indivíduos da mesma família<sup>18</sup> e a presença de sulcos vocais em outros animais, como girafas, cervos, antílopes e porcos, descrita por diversos autores<sup>1</sup> e com significância regressiva destas lesões nos humanos.

Segundo Bouchayer et al. (1985) a liberação do conteúdo queratinizado do cisto epidermoide na borda livre da prega vocal resulta num sulco, enquanto sua abertura nas faces superior e inferior da prega vocal resulta na formação da ponte mucosa. Esta hipótese pode explicar a gênese das lesões unilaterais, mas parece pouco provável nas lesões bilaterais de sulco ou ponte, uma vez que seria necessária a ruptura bilateral dos cistos, simetricamente.<sup>18</sup>

A teoria adquirida supõe que as AEM sejam originadas em resposta a estímulos externos. Fundamenta esta hipótese o

fato de lesões, como os cistos epidermóides, serem encontradas, na maioria das vezes, na área de transição entre o terço anterior e o posterior da prega vocal, considerada o seguimento de maior atividade funcional da prega vocal;<sup>7</sup> a presença de reação inflamatória ao redor das lesões, tais quais, sulcos e cistos epidermóides, observadas na avaliação histológica;<sup>18</sup> a frequente associação de abuso e/ou mau uso da voz em pacientes com estas lesões; o início tardio da disфонia observado em alguns pacientes<sup>8</sup> e a presença de alterações do tipo sulco vocal encontradas em laringes excisadas durante laringectomia de pacientes com neoplasia maligna da laringe, sugerindo que o processo inflamatório crônico relacionado às neoplasias possa levar à formação de sulco vocal.<sup>18</sup>

Como pudemos observar na literatura nenhuma das duas teorias sobre a etiopatogenia das alterações estruturais mínimas das pregas vocais é capaz de explicar, isoladamente a origem das lesões. Não existem trabalhos epidemiológicos conclusivos sobre as AEM na população. Isto se deve à grande variabilidade dessas alterações e de suas formas de apresentação, uma vez que muitas vezes são praticamente assintomáticas. Além disso, seu diagnóstico também é difícil. O muco que recobre as pregas vocais nivela as irregularidades da superfície e dificulta a identificação das alterações, sendo necessária avaliação sob microscopia e palpação das pregas vocais para identificação da alteração.

Monday et al. (1983) afirmam que os cistos intracordais não são raros apesar de não serem frequentemente citados na literatura, mas que com a evolução dos métodos diagnósticos essas lesões passaram a ser mais facilmente identificadas.<sup>5</sup> Arnold em 1958, encontrou 12 indivíduos com sulco vocal, num grupo de 1250 soldados adultos com disфонia. Comenta que é muito mais fácil encontrar indivíduos com alterações laríngeas num grupo de pacientes disfônicos e conclui que os estudos estatísticos podem ser extremamente influenciados por fatores seletivos.<sup>1</sup>

Milutinovic e Vasiljevic (2001) encontraram apenas 11 casos de sulco vocal num total de 1550 pacientes operados, o que representa apenas 0,7%. Dessa forma é possível que um grande número de AEM não seja diagnosticado durante as avaliações endoscópicas rotineiras.<sup>9</sup>

Não há na literatura estudos sobre AEM em neonatos. O único caso descrito de lesão cística foi apresentado por Smith et al. em 2000, relatando sobre a presença de um cisto, de conteúdo descrito como mucoso e portanto não compatível com cisto epidermóide, em neonato.<sup>5</sup> Os tratados embriológicos são vagos ao descreverem os mecanismos de formação das pregas vocais;<sup>13</sup> e a maioria dos autores, apesar de citarem que o sulco vocal, o cisto epidermóide e a ponte mucosa possam ser originados por anomalias do quarto e do sexto arcos branquiais, não fornece substrato teórico para embasar tal hipótese.<sup>5,8,18</sup>

A formação da laringe se completa por volta da décima semana gestacional, dessa forma, como nossa amostra é constituída por neonatos com mais de 20 semanas de gestação, natimortos, praticamente se elimina a influência de fatores externos, valorizando os resultados sob o ponto de vista etiopatogênico, sugerindo etiologia congênita. Em nosso estudo o encontro de sulco vocal na laringe 9, excisada de neonato, reforça a hipótese de que esta alteração seja de origem congênita. Trata-se da primeira descrição de um sulco vocal em neonato.

Neste caso levamos em consideração a possibilidade de se tratar de um pseudo-sulco, que consiste numa imagem sulcada na mucosa, ao longo de toda prega vocal, decorrente de edema infraglótico, no entanto, a evidência da lesão e os achados histológicos afastaram essa possibilidade.

Bouchayer et al. (1985) já apoiavam a teoria congênita para explicar a origem dos sulcos vocais. Sugerem que sejam originados de cistos intracordais, pela exteriorização do seu conteúdo.<sup>18</sup> Em contrapartida nossos resultados sugerem que estas lesões podem já estar isoladamente presentes ao nascimento, constituindo entidade própria, independente do cisto epidermóide.

Uma dificuldade encontrada durante este trabalho foi a falta de padronização histológica para AEM em prega vocal de neonato, uma vez que os trabalhos sobre os aspectos histológicos das AEM são raros e referem-se à adultos.<sup>20</sup> Hirano e Sato (1993),<sup>10</sup> no seu atlas histológico da laringe humana, referem que a estrutura de camadas nos neonatos difere significativamente da dos adultos. A maior diferença é observada na lâmina própria da mucosa. No neonato, toda a lâmina própria apresenta um aspecto rudimentar, desaranjado. Assemelha-se à camada superficial da lâmina própria da prega vocal do adulto, e consiste em substância amorfa, fibroblastos esparsos, fibras elásticas e colágenas. Existem menos fibras colágenas, e mais fibroblastos na lâmina própria de neonatos do que na camada superficial da lâmina própria de adultos. Sob o ponto de vista mecânico toda mucosa pode ser considerada como cobertura e o músculo vocal como corpo.

Dessa forma a classificação histológica dos sulcos vocais em neonatos, como a dos adultos, não é possível. Por se tratar de uma invaginação que não apresenta aderência ao músculo vocal, a alteração encontrada na laringe 9 foi classificada como sugestiva de sulco tipo I, apenas na prega vocal esquerda. Não observamos alterações histológicas na prega vocal direita. Isto se deve provavelmente à diferença na profundidade da invaginação do epitélio na lâmina própria. Dessa forma também destacamos a importância em se relacionar os achados macroscópicos com a histologia.

As nove laringes observadas a fresco foram congeladas e descongeladas para uma segunda avaliação. As duas avaliações foram filmadas e gravadas para comparação. Não observamos diferenças entre as duas avaliações, e as características de textura, cor, brilho e elasticidade, além da presença do muco que recobre toda a laringe, permaneceram inalteradas. O estudo histológico também não demonstrou alterações nas laringes que foram congeladas e descongeladas. Portanto a congelamento é adequada para a conservação de laringes de neonatos para estudos anatômicos. Optamos por não estudar as alterações vasculares. Essa avaliação deveria ser realizada *in vivo* uma vez que em laringes excisadas a exsanguinação do órgão dificulta a avaliação de pequenos vasos sanguíneos.

Os estudos sobre sulco vocal, baseados em necrópsias, apresentam casuísticas muito díspares. Ishii et al., em 1967, identificou cinco casos de sulco em 200 laringes excisadas em autópsias (2,5%).<sup>14</sup> SHIN, em 1976, também encontrou cinco casos de sulco, mas em 1200 laringes excisadas (0,42%). Nakayama et al. (1994)<sup>21</sup> reportam 48% de alterações histológicas compatíveis com sulco vocal dentre as laringes excisadas de pacientes com neoplasia maligna da

laríngeas. Ming et al. (2000) referem que dentre as 72 laringes analisadas histologicamente, 23% apresentavam alterações compatíveis com sulco vocal.<sup>15</sup> Em nosso estudo, com 56 laringes de neonatos, encontramos um sulco vocal (1,78%). Estudos semelhantes, com maior casuística, são necessários para complementação deste estudo.

O encontro de AEM em neonatos reforça a teoria de que sejam alterações congênitas. Entretanto, há lesões congênitas com expressão clínica mais tardia, como o cisto tireoglossal e o cisto branquial. O não encontro de AEM em neonatos, como pontes e cistos, não afasta a possibilidade de que sejam alterações congênitas, pois podem ter expressão clínica tardia. É possível ainda que as alterações apresentem características distintas ao nascimento e que sofram modificações com o tempo e em decorrência a fatores externos que causam inflamação nos tecidos. A pequena amostra estudada não permite afastar a teoria congênita para outros tipos de AEM que não foram encontradas neste estudo.

Existem poucos artigos na literatura mundial sobre os microdiafragmas laríngeos (Ford et al., 1994).<sup>8</sup> Entretanto esta foi a alteração mais frequente em nosso estudo, presente em 8,93% das 56 laringes avaliadas. Como já referido anteriormente, é provável que estas alterações, assim como outras AEM sejam frequentemente não diagnosticadas. Segundo Wang (2000) as pregas vocais são formadas em adução, unidas medialmente pela lâmina epitelial, e alterações no processo de cavitação e necrose celular da lâmina epitelial, que se completa por volta da oitava semana gestacional, podem gerar pequenas malformações como as membranas laríngeas.<sup>19</sup> O encontro de cinco microdiafragmas laríngeos em nosso estudo confirma a origem congênita dessas alterações.

## Conclusões

Da avaliação de 56 laringes excisadas de neonatos, podemos concluir que há ocorrência de alterações nas pregas vocais que se assemelham a AEM descritas em laringes de adultos em algumas de suas formas e que, estudadas à microscopia óptica, possuem as mesmas características das dos adultos. Das AEM selecionadas para o estudo foram encontrados microdiafragma laríngeo e sulco vocal, sendo o primeiro mais frequente.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Arnold GE. Dysplastic dysphonia: minor anomalies of the vocal cords causing persistent hoarseness. *Laryngoscope*. 1958;68:142-58.
2. Pontes P, Behlau M. Disfonias funcionais. Em: Lopes F, Campos CAH. Tratado de otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 1994. p. 1014-26.
3. Pontes P, Behlau M, Gonçalves I. Alterações estruturais mínimas da laringe (AEM): considerações básicas. *Acta AWHO*. 1994;13:2-6.
4. Lee STS, Niimi S. Vocal fold sulcus. *J Laryngol Otol*. 1990;104:876-8.
5. Monday LA, Cornut G, Bouchayer M, Roch JB. Epidermoid cysts of the vocal cords. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1983;92:124-7.
6. Bernz MCN, Haas LJ, Nemetz MA. Alterações estruturais mínimas múltiplas e sincrônicas de laringe em paciente profissional de voz falada: relato de caso. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 1998;64:636-8.
7. Smith OD, Callana V, Harcourt J, Albert DM. Intracordal cyst in a neonate. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2000;52:277-81.
8. Ford CN, Bless MD, Gilchrist WK, Inagi K, Khidr A. Sulcus vocalis: a rational analytical approach to diagnosis and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1996;105:189-200.
9. Milutinovic Z, Vasiljevic J. Contribution to the understanding of the etiology of vocal fold cysts: a functional and histologic study. *Laryngoscope*. 1992;102:568-71.
10. Hirano M, Tanaka S, Tetsuji Y, Hibi S. Sulcus vocalis: functional aspects. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1990;99:679-83.
11. Hirano M. Phonosurgical anatomy of the larynx. Em: Ford CN, Bless DM, editores. *Phonosurgery: assessment and surgical management of voice disorders*. New York: Raven Press; 1991. p.25-42.
12. Hirano M, Chuiwa K, Tanaka S. Some aspects of vocal fold bowing. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1994;103:357-62.
13. Moore KL. *Embriologia clínica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995. p. 136-74.
14. Ishii H, Baba T, Kawabata I. Clinical observations on the sulcus vocalis. *J Otolaryngol Jpn*. 1967;70:911-9.
15. Ming WH, Woo P, Hsing WW, Wen YS. A clinical classification and histopathological study of sulcus vocalis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2000;257:466-8.
16. Crespo AN. Fonocirurgia na Infância in NOVOROM [CD-ROM]. Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia, Vol.1, 1999.
17. Bouchayer M, Cornut G, Witzig E, Loire R, Roch JB, Bastian RW. Epidermoid cysts, sulci, and mucosal bridges of the true vocal cord: a report of 157 cases. *Laryngoscope*. 1985;95:1087-94.
18. Bouchayer M, Cornut G. Le sulcus glottidis. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 1987;108:391-2.
19. Wang RC. Three-Dimensional analysis of cricoarytenoid joint motion. *Laryngoscope*. 1998;108(Suppl 89):1-17.
20. Cohen SR. Congenital glottis webs in children. A retrospective review of 51 patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1985;Suppl 121:2-16.
21. Nakayama M, Ford CN, Brandenburg JH, Bless DM. Sulcus vocalis in laryngeal cancer: a histopathologic study. *Laryngoscope*. 1994;104:16-24.