

# Efeitos do envelhecimento e do fumo nas pregas vocais: uma revisão sistemática

## *Effects of aging and smoking in the dimensions of vocal folds: a systematic review*

Sandrelli Virginio de Vasconcelos<sup>1</sup>, Roberto José Vieira de Mello<sup>2</sup>, Hilton Justino da Silva<sup>3</sup>

1) Mestranda em Patologia - Fonoaudióloga

2) Doutor em Medicina - Professor Associado I da UFPE

3) Doutor em Nutrição - Professor Adjunto I da UFPE

Instituição: Departamento de Patologia da Universidade Federal de Pernambuco.

Correspondência: Rua 01, Nº 115, Bela Vista, Vitória de Santo Antão - PE. - Brasil. CEP: 55608-430 Telefones: (81)3523-1245/9402-4881/(82)3235-3085 E-mail: sandrelliv@hotmail.com

### RESUMO

**Objetivo:** Revisar na literatura os efeitos do envelhecimento e do fumo na morfologia das pregas vocais. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática com busca de artigos nas bases PubMed, SciELO e LILACS. Foram excluídos os artigos de revisão, estudos com animais, pesquisas que não avaliassem os efeitos do envelhecimento e do fumo nas pregas vocais, e que não pesquisassem a estrutura morfológica das pregas vocais. Foram incluídos artigos originais em humanos. **Resultados:** Para os efeitos do envelhecimento, foram encontrados 120 artigos na base PubMed, um no LILACS e nenhum na SciELO, totalizando 121 artigos. Destes, foram selecionados 12 artigos. Para os efeitos do fumo, foram encontrados 31 artigos na base PubMed, seis no LILACS e nenhum na SciELO, totalizando 37 artigos, sendo filtrados quatro artigos. O total geral de artigos analisados foi de 158, onde 16 foram selecionados para esta revisão. **Conclusões:** Tanto o envelhecimento quanto o fumo causam alterações na morfologia das pregas vocais e consequentemente na qualidade vocal. No entanto, ainda existe controvérsia nos achados entre os sexos, sendo necessários mais estudos na área.

**Descritores:** Envelhecimento, Fumo, Cordas vocais, Revisão sistemática

### ABSTRACT

**Purpose:** To review literature on the effects of aging and smoking in the morphology of the vocal folds. **Method:** We conducted a systematic review to search for articles in databases PubMed, SciELO and LILACS. Were excluded from review articles, studies with animals, research that does not assess the effects of aging and smoke in the vocal folds, and do not search the morphological structure of the vocal folds. Original articles were included in humans. **Results:** For the effects of aging, we found 120 articles in PubMed basis, and no one in LILACS in SciELO, totaling 121 articles, of these, 12 articles were selected. For the purposes of smoking, were found 31 articles in PubMed base, six in LILACS and none in SciELO, totaling 37 articles, being filtered four articles. The overall total of articles examined was 158, where 16 were selected for this review. **Conclusions:** Both the aging as the smoking cause changes in the morphology of the vocal folds and consequently in vocal quality. However, controversy still exists in the findings between men and women, more studies are needed in the area.

**Keywords:** Aging, Smoking, Vocal cords, Systematic review

### INTRODUÇÃO

A laringe é um órgão com grande capacidade móvel, sendo suas particularidades de variação de movimento e aspecto influenciados por: idade, estrutura, estado de saúde, condição músculo-esquelética, funcionamento hormonal, alimentação, vitaminas e condição social<sup>(1)</sup>. Suas estruturas envelhecem concomitantemente a todos os tecidos

do corpo a partir dos 60 anos de idade<sup>(2)</sup> caracterizando a presbilaringe, a qual é responsável por mudanças na qualidade da voz, a presbifonia<sup>(3)</sup>.

Kando an<sup>(4)</sup> relata que as alterações anatômicas e fisiológicas do trato vocal são frequentemente subestimadas ou não reconhecidas e que o conhecimento destas alterações na laringe durante o processo de envelhecimento é crucial.

Um dos fatores de variabilidade do envelhecimento são os hábitos nocivos à saúde, dentre estes, o fumo, que pode interferir ou acelerar esta etapa do desenvolvimento e é considerado um dos maiores problemas de saúde pública característico da espécie humana<sup>(5)</sup>. O tabagismo é atualmente responsável por um terço de todas as mortes por câncer em muitos países ocidentais<sup>(6)</sup>. E a grande maioria dos fumantes está localizada em países desenvolvidos<sup>(5)</sup>.

Portanto, além do processo de envelhecimento fisiológico, os tecidos da laringe também são afetados pela presença do fumo<sup>(7)</sup>. Tanto que este órgão foi considerado como o mais sensível para mudanças histopatológicas após a exposição à fumaça de cigarro. A fumaça pode levar a irritação do trato vocal, edema em pregas vocais, pigarro, tosse, aumento de secreção e de infecções. O Fumo é altamente agressivo ao trato vocal e é um dos principais fatores de risco ao câncer de laringe<sup>(8)</sup>, sendo provavelmente a causa mais comum de rouquidão nos idosos<sup>(2)</sup>. A presbifonia também é uma das causas de rouquidão na população idosa<sup>(9)</sup>.

As variações morfofuncionais responsáveis pelo processo de involução do aparelho vocal durante o envelhecimento são de ordem endocrinológica e neuromuscular<sup>(10)</sup>.

Dentre os fatores anatômicos e fisiológicos que estão envolvidos no envelhecimento laríngeo, dois tipos de alterações anatômicas são mais destacados: a calcificação e ossificação gradual das cartilagens laríngeas, que causam diminuição da mobilidade laríngea e redução na excursão das cartilagens aritenóides. Em achados laringoscópicos<sup>(11)</sup> de 20 mulheres entre 67 a 87 anos, encontrou-se insuficiência de fechamento glótico, isso altera o movimento tridimensional das pregas vocais e a maior parte da musculatura das pregas vocais diminui<sup>(12)</sup> caracterizada pela atrofia dos músculos intrínsecos da laringe, redução da espessura da prega vocal e alterações na qualidade de contração muscular.

A atrofia da prega vocal do idoso é uma parte do processo de envelhecimento normal, presente em até 60% de indivíduos após os 60 anos apresentando evidências de insuficiência glótica<sup>(13)</sup>. Essa hipotrofia da massa da prega vocal ocorre por diminuição do número de terminações nervosas nas fibras musculares e na superfície da mucosa<sup>(10)</sup>. A literatura também refere redução da vibração das pregas vocais devido à diminuição da saliva e de secreções mucosas na laringe do idoso<sup>(12)</sup>. Outros trabalhos<sup>(14)</sup> também relatam mudanças estruturais nas zonas de inserção do ligamento vocal que podem reduzir a extensão e o grau de aproximação do ligamento vocal durante fonação, levando a aperiodicidade no sinal vocal.

Estas alterações morfológicas causadas pelo envelhecimento causam transtornos vocais como: voz fraca, soprosa e trêmula; aumento da frequência fundamental nos homens

e diminuição nas mulheres<sup>(2,15)</sup>. Além de variações da intensidade vocal<sup>(4,16)</sup>, tempo máximo de fonação diminuído; redução da velocidade de fala; diminuição da extensão vocal e dificuldade no canto<sup>(2)</sup>.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar na literatura os efeitos do envelhecimento e do fumo na morfologia das pregas vocais.

## REVISÃO DE LITERATURA

Foi realizada uma busca de artigos nas bases PubMed, SciELO e LILACS, utilizando conjuntamente os termos “envelhecimento”+ “cordas vocais” + “voz” para os efeitos do envelhecimento e os termos “tabaco” + “cordas vocais” para os efeitos do fumo. Na base PubMed os termos escolhidos foram “aging”+“vocal fold”. Para os artigos relacionados ao fumo foram escolhidos os termos em inglês “tobacco” + “vocal fold” nesta mesma base.

Não foram considerados limites durante a busca nas bases, sendo os artigos selecionados posteriormente por critérios de inclusão e exclusão.

Foram excluídos os artigos de revisão e estudos com animais. Os artigos que avaliavam os efeitos de outras causas que não fossem o envelhecimento e o fumo nas pregas vocais, ou que não pesquisassem a estrutura morfológica das pregas vocais também foram excluídos. Foram incluídos artigos originais em humanos.

Para os efeitos do envelhecimento, foram encontrados 120 artigos na base PubMed, um no LILACS e nenhum na SciELO, totalizando 121 artigos. Retiradas as referências cruzadas redundantes, constantes em mais de uma base, foram selecionados 12 artigos.

Para os efeitos do fumo, foram encontrados 31 artigos na base PubMed, seis no LILACS e nenhum na SciELO, totalizando 37 artigos, sendo filtrados quatro artigos.

O total geral de artigos analisados foi de 158, onde 16 foram selecionados para esta revisão.

Os artigos não aceitos para esta revisão segundo os critérios de exclusão (n=142) foram 109 relacionados ao envelhecimento e 28 ao fumo na base PubMed. Na LILACS foram excluídos cinco.

Os artigos encontrados nas bases de dados foram organizados segundo autor, amostragem, o método utilizado e resultados encontrados.

Na tabela 1 observamos as pesquisas sobre o envelhecimento e seus efeitos na estrutura morfológica das pregas vocais. Das 12 publicações encontradas, a metade utilizou o método por visualização de imagens laríngeas e videoespectroscopia, quatro realizaram microscopia e duas análise acústica. As alterações na estrutura das pregas vocais citadas foram: diminuição da espessura do epitélio, aumento das fibras colágenas e diminuição das fibras reticulares nos homens; au-

Tabela 1 – Estudos que analisaram os efeitos do envelhecimento nas pregas vocais

| Autor                                 | Amostragem  | Método e instrumentos para avaliação dos efeitos do envelhecimento nas pregas vocais | Resultados  |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Brasolotto <sup>(17)</sup>            | n= 88 (homens)<br>n= 122 (mulheres)<br>Idade= acima de 60 anos. | Registros clínicos e imagens laringoscópicas.  | O arqueamento de pregas vocais ocorreu em 23,81%; a saliência de processos vocais ocorreu em 29,52 % e a fenda fusiforme membranácea em 37,62 %; A presença de lesões em pregas vocais ocorreu em 42,38%, sendo o aumento de massa de pregas vocais a alteração de cobertura mais comum em mulheres e a leucoplasia mais comum em homens. |
| Kosztyla-Hojna et al. <sup>(18)</sup> | n=96 (idosos)   | Microscopia óptica e microscopia eletrônica de transmissão.                          | Alterações na espessura do epitélio e direção da membrana basal, aumento do número de fibras colágenas, de fibroblastos e processo inflamatório crônico no estroma. Células epiteliais queratinizadas, espaços extracelulares alargados e numerosos vasos sanguíneos de forma edematosa.  |
| Kosztyla-Hojna <sup>(19)</sup>        | n=50 (idosos)   | Método de diagnóstico por imagens da laringe.  | Atrofia das pregas vocais.  |
| Pontes et al. <sup>(20)</sup>         | n=50 (20-45 anos)<br>n=50 (65-85 anos)<br>Em ambos os sexos     | Imagens laringeas de adultos sem queixa vocal. Endoscópio rígido e estroboscopia     | Arqueamento de prega vocal, proeminência de processos vocais e tremor das estruturas nos idosos.  |
| Xue & Hão <sup>(21)</sup>             | n=38 (jovens)<br>n=38 (idosos)                                  | Análise Acústica   | Idosos em ambos os sexos mostraram redução consistente das frequências formantes (especialmente F1).  |
| Ximenes et al. <sup>(22)</sup>        | n=10 homens<br>n=10 mulheres                                    | Análise histomorfométrica  | Diminuição da espessura da lâmina própria das pregas vocais com o envelhecimento. Mudanças foram mais evidentes nos homens.   |
| Kosztyla-Hojna <sup>(23)</sup>        | n=80  | Análise Acústica   | Voz monótona e ininteligibilidade.  |
| Bloch et al. <sup>(24)</sup>          | n=46 (presbilarínges)<br>n=20 (normais)                         | Videostroboscopia  | O índice de arqueamento das presbilarínges diferiu significativamente do grupo controle.  |
| Sato et al. <sup>(25)</sup>           | n=10 (70 a 97 anos)<br>n=2 (adultos jovens)                     | Microscopia eletrônica   | Especialmente nos homens, aumentou as fibras colágenas e fibras reticulares diminuíram. As alterações quantitativas e qualitativas das fibras colágenas têm um efeito sobre a estrutura 3-dimensional da matriz extracelular.   |
| Paulsen et al. <sup>(14)</sup>        | n=22(homens)<br>n=15(mulheres)<br>Idade de 1 a 95 anos          | Macroscopia, histologia, imuno e microscopia eletrônica.                             | Com o aumento da idade houve aumento da ossificação do esqueleto laríngeo, em particular na área das comissuras, uma crescente perda de glicosaminoglicanos no tendão do ligamento vocal e redução no tecido elástico entre os tendões, cartilagens e ossos causando rigidez.   |
| Sulter et al. <sup>(26)</sup>         | n=214   | Videolaringostroboscopia   | Homens diferiram entre as mulheres com cordas vocais mais espessas na dimensão vertical. Na lateral menor dimensão, mais longa, mais tensa e, com menor amplitude de vibração durante a excursão. Fechamento glótico nos homens foi classificado como mais completo, porém com breve duração.   |
| Hagen et al. <sup>(27)</sup>          | n=47<br>Idade a partir dos 60 anos                              | Imagens e correlação clínica   | 30% (14 pacientes) apresentaram características de presbilarínges.  |

mento de massa nas pregas vocais das mulheres; ossificação do esqueleto laríngeo, atrofia, arqueamento de pregas vocais, fenda fusiforme e proeminência de processos vocais; na análise acústica observaram voz monótona e redução consistente das frequências formantes em ambos os sexos.

Na tabela 2, encontram-se os quatro artigos encontrados nas bases sobre os efeitos do fumo. Todos utilizaram análise histológica e concluíram que o tabaco causa espessamento nas pregas vocais e esta alteração está proporcionalmente relacionada com a duração e o consumo de cigarros fumados ao longo da vida.

## DISCUSSÃO

### Quanto aos efeitos do envelhecimento nas pregas vocais

Em relação ao início do envelhecimento da laringe e da voz não há idade pré-estabelecida pela natureza humana para o início da presbifonia<sup>(31)</sup>, havendo uma enorme variação na opinião dos autores<sup>(12)</sup>. Em geral, as maiores mudanças na laringe de idosos se iniciam aos 60 anos no homem e após a menopausa na mulher.

Num estudo<sup>(32)</sup> comparativo entre idosos e adultos jovens do sexo masculino não foi constatado assimetria entre as

Tabela 2 – Estudos que analisaram os efeitos do fumo nas pregas vocais

| Autor                              | Amostragem   | Método e instrumentos para avaliação dos efeitos do fumo nas pregas vocais                      | Resultados   |
|------------------------------------|--|---|--|
| Salge et al. <sup>(28)</sup>       | n=66<br>Cordas vocais de laringes coletadas de adultos autopsiados.  | Análise Histológica<br>Morfometria do diâmetro da membrana basal.                               | Espessamento da membrana basal foi identificado em 14 casos (21,2%), sendo encontrado em proporções iguais entre os sexos. Entre os fumantes 9 (19,63%) apresentavam espessamento.   |
| Marcotullio et al. <sup>(29)</sup> | n=125<br>Pacientes com edemas de Reinke bilaterais   | Categorização histológica em 4 grupos e de acordo com o número de cigarros fumados diariamente. | A manifestação clínica da doença estava relacionada ao número de cigarros fumados/dia e a duração da exposição à fumaça.   |
| Hirabayashi et al. <sup>(7)</sup>  | n=84<br>Laringes de homens<br>n=22 (não-fumante e não-etilista)<br>n=62 (fumante e etilista)<br><br>n=48<br>Laringes de mulheres<br>n=40 (não-fumante e não-etilista)<br>n=8 (fumante e etilista) Idades de 12 a 88anos. | Análise histológica pelo método de hematoxilina-eosina.   | Houve uma diferença significativa na espessura do epitélio da região das cordas vocais de fumantes e etilistas quando comparado com o mesmo tecido dos não-fumantes e não-etilistas. |
| Muller & Krohn <sup>(30)</sup>     | n=148<br>Pregas vocais de homens autopsiados<br>Idades 15 - 91anos   | Análise histológica.  | Há uma relação da evolução do epitélio das cordas, sobre a quantidade de tabaco consumido ao longo da vida.  |

pregas vocais, havendo correlação entre elas. Na correlação entre a altura corporal e as dimensões das pregas vocais em 24 cadáveres de ambos os sexos na faixa etária de 29 a 90 anos, encontraram-se pregas vocais masculinas maiores que as femininas<sup>(33)</sup>.

Nas pregas vocais dos idosos os processos vocais das cartilagens aritenóides são mais evidentes devido à atrofia do músculo vocal, o que leva a um arqueamento das pregas vocais<sup>(34)</sup> formando uma fenda glótica<sup>(2)</sup> do tipo fusiforme<sup>(35)</sup>. Muitas das mudanças do envelhecimento são mais amplas nos homens<sup>(36)</sup>. Já outro autor<sup>(22)</sup> refere que as características glóticas presentes no envelhecimento como as citadas anteriormente têm uma forte correlação entre si e sua ocorrência é semelhante entre homens e mulheres.

Num estudo<sup>(33)</sup> com adultos e idosos de ambos os sexos, também foi observado que a largura das pregas vocais dos homens era maior que das mulheres. Também é apontada a presença de sulco vocal e diminuição da vibração da onda mucosa na avaliação laringológica<sup>(34)</sup>. Devido a questões hormonais, durante a perimenopausa, a mulher já não é mais capaz de manter a tonicidade e resistência dos músculos da prega vocal. E as conseqüências disso é a atrofia progressiva das duas pregas vocais. A membrana mucosa que as cobre se torna fina e desidratada<sup>(12)</sup>. Outro autor<sup>(33)</sup> não achou diferença entre os sexos em relação à espessura das pregas vocais.

Quanto ao comprimento<sup>(37)</sup>, num estudo histológico foram investigadas 64 laringes de idosos entre 70 e 104 anos e observaram: encurtamento da prega vocal membranosa no sexo masculino. Quanto à largura, descreveram um engros-

samento da mucosa no sexo feminino. No sexo masculino relataram que a camada intermediária da lâmina própria teve seu contorno deteriorado, as fibras elásticas na camada intermediária tornaram-se menos densas e atrofiaram, a camada profunda da lâmina própria engrossou, e as fibras colágenas na camada profunda ficaram densas e fibróticas. Em ambos os sexos, declararam presença de edema na camada superficial da lâmina própria.

Num estudo histoquímico e morfométrico<sup>(38)</sup> dos músculos laríngeos em homens e mulheres de 46 a 87 anos foi verificada uma progressiva diminuição na espessura da lâmina própria da mucosa na corda vocal direita, ao longo do processo de envelhecimento. Em outro trabalho<sup>(22)</sup> também foi apontada uma redução da espessura da lâmina própria ( $p < 0.001$ ) e da densidade de células epiteliais ( $p < 0.001$ ), em função da idade e essas mudanças foram mais freqüentes nos homens. Outra pesquisa<sup>(7)</sup>, porém, revelou um aumento na espessura do epitélio das cordas vocais com a idade.

A redução do número de canais linfáticos foi apontada como responsável pelo edema na prega vocal<sup>(39)</sup> e a atrofia pelo aumento na freqüência fundamental nos homens idosos e por graves perturbações na qualidade vocal<sup>(36)</sup>. Ainda foi citada<sup>(36)</sup> uma degeneração das glândulas na mucosa laríngea que poderia causar ressecamento do epitélio, aumentando a rigidez e este fato também seria responsável pela elevação da freqüência fundamental nestes indivíduos. A virilização da voz nas idosas é causada pela diminuição da atividade ovariana que leva a uma redução drástica dos níveis de progesterona e estrógeno. Além disso, concomi-

tantemente, há uma queda considerável na secreção de hormônios masculinos como a testosterona e como estes já não são mais contrabalançados pelos hormônios femininos há a redução da frequência fundamental feminina, deixando a voz mais grave<sup>(12)</sup>.

Num estudo comparativo<sup>(16)</sup> entre a intensidade vocal de adultos jovens e idosos foi constatada diferença de pressão pulmonar.

A utilização da videolaringoscopia permite um diagnóstico preciso da disфония relacionada à idade<sup>(4)</sup>. Este exame permite distinguir uma disфония orgânica de uma atrofia de pregas vocais<sup>(19)</sup>.

Estudos investigam os fatores fisiológicos envolvidos no envelhecimento dos tecidos da laringe e os possíveis tratamentos clínicos. Há pouco reconhecimento desta desordem e a intervenção imediata são fatores-chave para inverter a descompensação vocal<sup>(27)</sup>. Considerando as influências da disфония na qualidade de vida da população idosa, os esforços devem ser direcionados para elucidação da causa e se efetuar tratamento adequado<sup>(9)</sup>.

Os efeitos do envelhecimento sobre a voz podem ser retardados antes de seu estabelecimento, se forem aplicadas ações e medidas preventivas, higiene vocal e reabilitação vocal<sup>(31)</sup>. Idosos com boa condição física tiveram características acústicas da voz melhores que idosos em más condições físicas<sup>(40)</sup>. Autores<sup>(41)</sup> estudaram 60 mulheres saudáveis em 6 grupos etários dos 20 aos 70 anos e não observaram diferenças significativas nos parâmetros fonatórios, inferindo que indivíduos saudáveis podem ser menos afetados pelas mudanças anatômicas ou podem ser capazes de usar estratégias que contrariem a evolução degenerativa da laringe com a idade.

### Quanto aos efeitos do fumo nas pregas vocais

Atualmente 1,3 bilhão da população do mundo é de pessoas fumantes. Destes, aproximadamente um bilhão é do sexo masculino. Todavia, alguns autores relatam um encurtamento do comprimento das pregas vocais em idosos<sup>(37)</sup>.

A literatura refere<sup>(35)</sup> que quanto maior o comprimento das pregas vocais, menor a frequência fundamental, deixando a voz mais grave. No idoso, porém, outros estudos apontam para um aumento da frequência fundamental no homem não fumante e diminuição na mulher<sup>(15)</sup> devido ao processo de envelhecimento que causa alterações anatômicas e fisiológicas na laringe e pregas vocais<sup>(2)</sup>.

Autores comprovaram<sup>(42)</sup> uma diferença significativa entre a frequência fundamental de homens adultos fumantes e não fumantes na leitura oral e na fala espontânea. Os fumantes tiveram menor frequência fundamental do que os valores não fumantes e nas mulheres a tendência foi a mesma.

Num estudo longitudinal<sup>(43)</sup> com 11 homens com idade de 50 a 81 anos durante 5 anos, fumantes masculinos tinham uma menor frequência fundamental que não fumantes do mesmo sexo, mas isto parecia ser reversível para aqueles que parassem de fumar. Acredita-se que esta capacidade de reversibilidade, deva-se a diminuição do edema causado pelo fumo<sup>(8)</sup>, tornando a voz menos grave com o cessar do tabagismo. Outros autores<sup>(44)</sup> investigaram a frequência fundamental antes, durante e após um período de 40 horas sem fumar e constataram que os efeitos do tabagismo podem ser revertidos após 40 horas de cessação tabágica.

Quanto ao fumo passivo, estudos<sup>(45)</sup> mostraram que a estrutura e função da prega vocal não foram alteradas negativamente por esta exposição. No entanto, outra pesquisa realizada com<sup>(46)</sup> ratos expostos ao cigarro evidenciou que houve hiperplasia e metaplasia escamosa na extremidade livre da prega vocal e hiperplasia escamosa na porção mediana da prega vocal e concluíram que a inalação passiva de fumaça do cigarro rendeu mudanças morfológicas importantes no epitélio da prega vocal podendo progredir para neoplasia.

Pesquisadores<sup>(47)</sup> avaliaram o efeito do tabagismo sobre a voz de 134 jovens fumantes e não fumantes com pouco tempo de tabagismo e sugeriram um possível efeito neurológico da nicotina ou algum outro componente químico do tabaco devido à perturbação da frequência fundamental em ambos os sexos, principalmente nas mulheres e ao tremor vocal presente nos homens.

O fumo provoca edema<sup>(8)</sup> nas pregas vocais e redução da frequência fundamental<sup>(44)</sup>. O Edema de Reinke é uma lesão difusa das pregas vocais caracterizada pelo aumento da massa da prega vocal por fluido levando a um pitch grave<sup>(48)</sup> e muito associada ao consumo do tabaco, ou seja, sua ocorrência nos fumantes é alta. Uma pesquisa<sup>(29)</sup> mostrou que a manifestação clínica desta doença estava relacionada ao número de cigarros fumados por dia, ou seja, quanto maior foi a duração da exposição à fumaça do cigarro, maior foi o grau do dano histológico.

No entanto, estudos<sup>(7)</sup> mostram que existe uma diferença significativa na espessura do epitélio das cordas vocais de fumantes e etilistas, quando comparado com o mesmo tecido de não fumantes e não etilistas.

A fumaça do cigarro representa um importante acelerador do processo de envelhecimento, quer diretamente através de mecanismos complexos predominantemente mediados pela excessiva formação de radicais livres, ou, indiretamente, favorecendo o aparecimento de diversas patologias que tenham o fumo como fator de risco como: câncer, doenças cardiovasculares e respiratórias<sup>(49)</sup>.

Hoje, pelo menos, 15% da totalidade dos cânceres são imputáveis ao tabagismo. Os produtos do tabaco, entre os

mais consumidos, o cigarro, contém mais de 50 substâncias cancerígenas estabelecidas ou identificadas e estas podem aumentar o risco de câncer por causar mutações que perturbam a regulação do ciclo celular, ou através de seus efeitos sobre o sistema imune ou endócrino. Alguns fatores como genes, a dieta e as exposições ambientais podem alterar a susceptibilidade ao câncer em tabagistas<sup>(50)</sup>.

A associação entre tabagismo e câncer já é bastante difundida. Além dos cânceres já conhecidos associados ao

fumo como laringe, pulmão, cavidade oral, faringe, esôfago, pâncreas, bexiga e pelve renal, estudos mostram tendências a outros, como: câncer da cavidade nasal e seios paranasais, nasofaringe, estômago, fígado, rins (carcinoma das células renais), colo uterino, adenocarcinoma do esôfago e leucemia mielóide<sup>(6)</sup>. Tendo em vista este fato, os não fumantes parecem ser capazes de retardar o aparecimento de doenças e do processo de envelhecimento, alcançando a longevidade<sup>(49)</sup>.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canongia MB. Manual de terapia da Palavra, 3a edição, Atheneu. Rio de Janeiro: 1981. p 17.
- Martins RHG. A Voz e seus distúrbios. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2005.
- Nierengarten MB. Management of the Aging Voice. ENTtoday 2008 March.
- Kando an T. Presbylarynges, as a common benign cause of dysphonia in the elderly. Turkish Journal of Geriatrics 2003; 6(2):68-71.
- Menezes AMB. Diretrizes para Cessação do Tabagismo. Epidemiologia do Tabagismo. J Bras Pneumol. 2004; 30(Supl2).
- Sasco AJ, Secretan MB, Straif K. Tobacco smoking and cancer: a brief review of recent epidemiological evidence. Lung Cancer. 2004; 45 (2):3 - 9.
- Hirabayashi H, Koshii K, Uno K et al. Laryngeal epithelial changes on effects of smoking and drinking. Auris Nasus Larynx 1990; 17(2):105-14.
- Pinho SMR. Avaliação e Tratamento da Voz. Fundamentos em Fonoaudiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p 20-2.
- Kando an T, Olgun L, Gültekin G. Causes of dysphonia in patients above 60 years of age. Kulak Burun Bogaz İhtis Derg 2003; 11(5):139-43.
- Biondi S, Zappala M, Amato G et al. La voice senile [The senile voice]. Acta of otorhinolaryngol italian 1992; 12(1): 69-79.
- Linville SE, Skarin BD, Fornatto E. The Interrelationship of Measures Related to Vocal Function, Speech Rate, and Laryngeal Appearance in Elderly Women. J Speech Lang Hear Res 1989 Jun; 32: 323-30.
- Benninger MS, Abitbol J. Voice. Geriatric Care Otolaryngology 2006; p 67-81
- Belafsky PC, Postma GN. Vocal fold augmentation with calcium hydroxylapatite. Otolaryngol Head Neck Surg 2004 Oct; 131(4):351-4.
- Paulsen F, Kimpel M, Lockemann U et al. Effects of ageing on the insertion zones of the human vocal Fold. J. Anat 2000; 196: 41-54.
- Bressan VL. Influências no envelhecimento da voz. [Monografia]. Curitiba: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; 1999.
- Hodge R, Colton RK. Vocal Intensity Characteristics in Normal and Elderly Speakers. Journal of Voice 2001; 15 (4):503 - 11.
- Brasolotto AG. Características glóticas de presbilinge: relação com queixa vocal e alterações de mucosa das pregas vocais [Tese] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina; 2000.
- Kosztyła-Hojna B, Rogowski M, Pepi ski W. The evaluation of voice in elderly patients. Acta Otorhinolaryngol Belg. 2003; 57(2):107-12.
- Kosztyła-Hojna B. The evaluation of voice and aerodynamic activity of larynx in patients with vocal cords atrophy. Pol Merkur Lekarski. 2005 Feb; 18(104):151-5.
- Pontes P, Yamasaki R, Behlau M. Morphological and functional aspects of the senile larynx. Folia Phoniatr Logop. 2006; 58(3):151-8.
- Xue SA, Hao GJ. Changes in the human vocal tract due to aging and the acoustic correlates of speech production: a pilot study. J Speech Lang Hear Res. 2003 Jun; 46(3):689-701.
- Ximenes Filho JA, Tsuji DH, Nascimento PH et al. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. Ann Otol Rhinol Laryngol 2003 Oct; 112(10):894-8.
- Kosztyła-Hojna B. [Evaluation of the voice in the elderly] Pol Merkur Lekarski. 2002 Mar; 12(69):201-3.
- Bloch I, Behrman A. Quantitative analysis of videostroboscopic images in presbylarynges. Laryngoscope. 2001 Nov; 111(1):2022-7.
- Sato K, Hirano M, Nakashima T. Age-related changes of collagenous fibers in the human vocal fold mucosa. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2002 Jan; 111(1):15-20.
- Sulter A, Schutte H, Miller D. Standardized laryngeal videostroboscopic rating: Differences between untrained and trained male and female subjects, and effects of varying sound intensity, fundamental frequency, and age. Journal of Voice. 1996; 10(2):175 - 89.
- Hagen P, Lyons GD, Nuss DW. Dysphonia in the Elderly: Diagnosis and Management of Age-Related Voice Changes. Southern Medical Journal 1996 Feb; 89(2):204-7.
- Salge AK, Castro EC, Ferraz ML, dos Reis MA, Teixeira VdeP. Avaliação morfológica da membrana basal das cordas vocais de adultos autopsiados e sua correlação com as causas de óbito Rev. Hosp. Clin. 2004; 59(2):63-6.
- Marcotullio D, Magliulo G, Pezone T. Reinkes edema and risk factors: clinical and histopathologic aspects. Am J Otolaryngol. 2002; 23(2):81-4.
- Müller KM, Krohn BR. Smoking habits and their relationship to precancerous lesions of the larynx. J Cancer Res Clin Oncol. 1980; 96(2):211-7.
- Brito-Filho LF. O processo de envelhecimento e o comportamento vocal [Monografia]. Rio de Janeiro: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; 1999.
- Paes MCNM. Mensuração da altura da laringe e das pregas vocais membranosas do adulto e do senescente: um estudo comparativo [Dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2002.
- Ximenes Filho JA, Melo ECM, Carneiro CG et al. Correlação entre a altura e as dimensões das pregas vocais. Rev Bras Otorrinolaringol 2003; 3 (69):371-4.
- Ferreira LM. Aprimoramento Vocal na Terceira Idade. In: Pinho SMR. Fundamentos em Fonoaudiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p 115-7.
- Behlau M. Voz - O Livro do Especialista. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.
- Linville SE. The Aging Voice. The ASHA Leader 2004; 12-21
- Hirano M, Kurita S, Sakaguchi S. Ageing of the Vibratory Tissue of Human Vocal Folds. Acta Oto-Laryngologica 1989; 107(5 e 6): 428 - 33.
- Rodeo MT, Sanchez-fernandez JM, Rivera-pomar JM. Histochemical and Morphometrical Ageing Changes in Human Vocal Cord Muscles. Acta Oto-Laryngologica 1993; 113(3):445 - 9.
- Slavit DH. Phonosurgery in the elderly: a review. Ear Nose Throat J 1999; 78 (7): 505-9.
- Lorraine A, Ramig RL. Effects of Physiological Aging on Selected Acoustic Characteristics of Voice. J Speech Lang Hear Res 1983 Mar; 26: 22-30.
- Sapientza CM, Dutka J. Glottal Airflow Characteristics of Womens Voice Production Along an Aging Continuum. J Speech Lang Hear Res 1996 Apr; 39: 322-8.
- Sorensen D, Horii Y. Cigarette smoking and voice fundamental frequency. J Commun Disord. 1982; 15 (2):135-44.
- Verdonck-de Leeuw IM, Mahieu HF. Vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. J Voice. 2001; 18(2):193-202.
- Murphy CH, Doyle PC. The effects of cigarette smoking on voice-fundamental frequency. Otolaryngol Head Neck Surg. 1987; 97(4):376-80.
- Lee L, Stemple JC, Geiger D, Goldwasser R. Effects of Environmental Tobacco Smoke on Objective Measures of Voice Production. Laryngoscope. 1999; 109(9):1531-4.
- Duarte JL, Faria FAC, Ceolin DS, Cestari TM, Assis GF. Efeitos da inalação passiva da fumaça de cigarro sobre as pregas vocais de ratos. Rev Bras Otorrinolaringol. 2006; 72 (2): 210-6.
- Gonzalez J, Carpi A. Early effects of smoking on the voice: A multidimensional study. Med Sci Monit. 2004; 10(12): 649-56.
- Matsuo K, Kamimura M, Hirano M. Polypoid vocal folds: a ten years review of 191 patients. Auris Nasus Larynx. 1983; 10(Suppl.):37-45.
- Nicita-Mauro V, Lo Balbo C, Mento A, Nicita-Mauro C, Maltese G, Basile G. Smoking, aging and the centenarians. Exp Gerontol. 2008; 43(2):95-101.
- Kuper H, Adami H-O, Boffetta P. Tobacco use, cancer causation and public health impact. J Intern Med. 2002; 251: 455-66.