

# بررسی تاثیر استعمال سیگار بر برخی از پارامترهای آکوستیکی صوت و عناصر الگوی تولید گفتار مردان

امید محمدی<sup>۱\*</sup> (M.Sc)، علی سعدالهی<sup>۱</sup> (M.Sc)، راهب قربانی<sup>۲</sup> (Ph.D)

۱- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توانبخشی، گروه گفتاردرمانی

۲- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، گروه پزشکی اجتماعی و مرکز تحقیقات فیزیولوژی

## چکیده

سابقه و هدف: تاثیر زبان بار استعمال سیگار بر بسیاری از ارگان‌های بدن در مطالعات متعدد نشان داده شد. در زمینه تاثیر استعمال سیگار بر پارامترهای آکوستیکی صوت، که بیش از ۴۰ پارامتر می‌باشند، مطالعات ادامه دارد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه برخی پارامترهای آکوستیکی صوت بین مردان سیگاری و غیر سیگاری بوده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی ۲۰ مرد سیگاری و ۲۰ مرد غیر سیگاری، از نظر برخی پارامترهای آکوستیک صوت شامل بسامد پایه، آشفستگی بسامد، آشفستگی بلندی صدا، میزان بی‌نظمی در ارتعاش تار آواها، شاخص فاز تماس تار آواها و درصد زمانی عناصر الگوی گفتار مورد مقایسه قرار گرفتند. هر یک از این پارامترها با استفاده از نرم‌افزار استودیو گفتار و دستگاه الکترو لارینگوگراف به دست آمد.

یافته‌ها: میانگین بسامد پایه در مردان سیگاری به طور معنی‌داری پایین‌تر از مردان غیر سیگاری بود ( $P=0/017$ ). میانگین تغییرات آشفستگی بسامد، آشفستگی بلندی صدا و درصد بی‌نظمی در ارتعاش تارهای صوتی در مردان سیگاری به طور معنی‌داری بیش از مردان غیر سیگاری بود ( $P<0/001$ ). میانگین درصد زمانی سکوت در سیگاری‌ها به‌طور معنی‌داری بالاتر از غیر سیگاری‌ها بود ( $P<0/001$ ). در مقابل درصد زمانی صداسازی در مردانی که سیگاری بودند به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بود ( $P<0/001$ ). در سه پارامتر شاخص فاز تماس، درصد زمانی تولید خیشومی و سایش، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: احتمالاً بسامد پایه صوت یکی از آسیب‌پذیرترین پارامترهای آکوستیکی صوت افراد سیگاری می‌باشد. میانگین بالای تغییرات آشفستگی بسامد، آشفستگی بلندی صدا و درصد بی‌نظمی ارتعاش تار آواها در مردان سیگاری را به احتمال قوی می‌توان به تغییرات بافتی ایجاد شده در تار آواها، التهاب ایجاد شده در اثر استعمال سیگار و تأثیرات عصب شناختی نیکوتین و سایر ترکیبات شیمیایی سیگار نسبت داد. به نظر می‌رسد افزایش درصد زمانی سکوت در حین گفتار پیوسته مردان سیگاری مربوط به کیفیت بسته بودن نامناسب تار آواها در مرحله حرکت آن‌ها باشد.

واژه‌های کلیدی: صوت، پارامترهای آکوستیکی، سیگار، مردان، الکترو لارینگوگراف.

## مقدمه

صوتی ایجاد می‌شود. اختلالات صوت در نتیجه نقص در ساختار یا عملکرد هر قسمتی از مسیر صوتی در فرایندهای تنفس، آواسازی و تشدید رخ می‌دهد. شرایط التهابی مختلف

شیوع صوت صدایی است که در اثر ارتعاش تارهای

پژوهش‌گران در مطالعه‌ای در افراد سیگاری و غیر سیگاری بدون سابقه مشکلات صوتی به این نتیجه رسیدند که بسامد پایه صوت افراد سیگاری پایین‌تر بود و میانگین پارامترهای آشفتگی بسامد (Jitter) و آشفتگی بلندی (Shimmer) نیز در سیگاری‌ها بالاتر بود [۱۳]. در مطالعه‌ای مشابه که بر روی دو فرد تغییرات بسامد پایه صوت در حین سیگار کشیدن و زمان‌های غیر سیگار کشیدن صورت گرفت مشخص شد که در دوره‌های سیگار نکشیدن میزان بسامد پایه افزایش می‌یابد [۱۴].

اگرچه مشکلات صوتی ایجاد شده در اثر پاتولوژی‌های مربوط به سیگار کشیدن به اثبات رسیده است [۱، ۲، ۴، ۶]. اما پژوهش‌هایی که به بررسی پارامترهای آکوستیکی صوت در افراد سیگاری پرداخته باشد، بسیار نادر هستند [۱۴، ۱۵]. معاینه و بررسی اختلالات صوت می‌تواند به روش‌های گوناگون انجام شود. ارزیابی و اندازه‌گیری اطلاعات آکوستیک صوت راه مناسبی برای درک پاتوفیزیولوژی تولید صوت می‌باشد [۱۶]. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر استعمال سیگار بر برخی پارامترهای آکوستیک صوت و عناصر الگوی تولید گفتار مردان بوده است.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی ۲۰ نفر از مردان سیگاری (سیگاری به فردی اطلاق می‌شود که در طول یک ماه بیش از ۳ نخ سیگار بکشد و این کار را بی‌وقفه از حداقل ۵ سال قبل شروع کرده و در طول ماه‌های بعدی هم تکرار کند) و ۲۰ نفر از مردان غیر سیگاری ۵۰-۲۰ سال از نظر پارامترهای آکوستیکی صوت مورد بررسی قرار گرفتند. افراد سیگاری و غیر سیگاری از بین کارمندان بخش‌های مختلف دانشگاه علوم پزشکی سمنان و مرکز بهداشت تدین که وابسته به دانشگاه بود در محدوده سنی ۵۰-۲۰ سال انتخاب شدند. افراد با مشکلات گفتاری، مشکلات صوتی فراتر از مشخصه ادراکی بسم بودن صدا، بیماری حنجره‌ای، مصرف داروهایی که بر کیفیت صوت موثرند، سرماخوردگی و سایر شرایط پاتولوژیک که موثر بر

در حنجره از قبیل لارنژیت‌های عفونی و ناشی از تروما باعث تحریک یا تورم در تارهای صوتی می‌گردد. نوعی از بزرگ شدن لبه چاکنایی تارهای صوتی تحت عنوان ضخیم شدن (Thickening) تارهای صوتی نامیده می‌شود [۱]. شواهد این مسئله که استعمال دخانیات برای سلامتی مضر می‌باشد در طی دهه‌های گذشته جمع‌آوری شده است. سیگار کشیدن یکی از ۴۰ علل مرگ و میر در جامعه کنونی می‌باشد [۲، ۳]. هیچ شکی در ارتباط بین مصرف سیگار و پاتولوژی‌های حنجره‌ای وجود ندارد، برای مثال سرطان حنجره یک بیماری چند علتی است اما سیگار کشیدن مهم‌ترین عامل همراه با این نوع سرطان می‌باشد [۴، ۵]. ارتباط بسیار تنگاتنگی بین مصرف دخانیات و تغییرات بافت اپیتلیال حنجره به اثبات رسیده است [۶-۱۱].

ادم رینکه یا تورم فضای رینکه (Rink edema) یک نوع شایع از ضخیم شدن تارهای صوتی است. در این نوع ادم مایع سیالی در زیر پوشش تارهای صوتی تجمع می‌یابد (فضای رینک). این پوشش از اپیتلیوم، لامینا پروپریا سطحی و فضای رینک تشکیل یافته است. بخش لامینا از سه قسمت تشکیل شده است، بخش سطحی، میانی و تحتانی که به دو بخش میانی و تحتانی، فضای رینکه می‌گویند. اتیولوژی‌های این اختلال ناشناخته‌اند اما معمولاً در افراد سیگاری در سنین میان‌سالی و بالاتر به صورت دو طرفه ایجاد می‌شود [۱]. علائم و نشانه‌های ادراکی و آکوستیکی در این ضایعه عبارتند از ارتفاع پایین صوت (علامت آکوستیکی)، صدای بم (علامت ادراکی) و کیفیت صدایی که از نوع گرفته می‌باشد. در این بیماران کوتاهی تنفس نیز در اثر عدم بسته شدن مناسب تارهای صوتی رخ خواهد داد و به‌ناچار فرد تلاش زیادی برای تولید صوت انجام می‌دهد [۱۲]. علاوه بر ادم رینکه شرایط پاتولوژیکی دیگری نیز از قبیل بیماری لوکوپلاکی و بیماری هیپرکراتوسیز نیز وجود دارند که در اثر استعمال سیگار ایجاد می‌گردند که این شرایط نیز باعث ایجاد تورم و تغییرات بافتی در تارهای صوتی و در نتیجه تغییرات پارامترهای آکوستیکی صوت خواهند شد [۶].

همه افراد شرکت‌کننده در مطالعه مرد بودند. میانگین ( $\pm$ ) انحراف معیار) سن افراد سیگاری  $43 \pm 9/2$  سال و افراد غیر سیگاری  $39/5 \pm 8/0$  سال بود که تفاوت معنی‌دار نبود ( $P=0/531$ ). ۴ مورد از افراد سیگاری و ۲ مورد غیر سیگاری مبتلا به آلرژی فصلی بوده اما در زمان آزمون علایم آلرژی نداشتند. ۲۵٪ (۵ نفر) افراد سیگاری شرکت‌کننده در پژوهش سابقه سیگار کشیدن به مدت ۱۰ تا ۱۵ سال به‌طور مداوم، ۲۵٪ نفر سابقه سیگار کشیدن به مدت ۱۵ تا ۲۵ سال به‌طور مداوم و ۵۰٪ دیگر نیز سابقه سیگار کشیدن به مدت ۲۵ تا ۳۵ سال یا بیش‌تر را داشتند.

نتایج نشان داد، میانگین بسامد پایه در مردان سیگاری به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از مردان غیر سیگاری بود ( $p=0/017$ ). میانگین تغییرات آشفستگی بسامد، آشفستگی بلندی صدا و میزان بی‌نظمی در ارتعاش تار آواها و درصد زمانی سکوت در مردان سیگاری به‌طور معنی‌داری بیش از مردان غیر سیگاری بود ( $P<0/001$ ). تفاوت معنی‌داری بین میانگین شاخص فاز تماس تار آواها، تولید خیشومی و درصد زمانی سایش بین دو گروه دیده نشد. میانگین درصد زمانی صداسازی در مردان سیگاری به‌طور معنی‌داری کم‌تر از مردان غیر سیگاری بود ( $P<0/001$ ) (جدول ۱).

## بحث و نتیجه‌گیری

بسامد پایه. نتایج نشان داد که سیگار کشیدن بر برخی پارامترهای آکوستیک صوت مردان تأثیر دارد. کاملاً واضح است که پارامترهای بسامد پایه تحت تأثیر استعمال سیگار قرار می‌گیرد. میانگین بسامد پایه صوت در افراد سیگاری ۲۴ هرتز پایین‌تر از افراد غیر سیگاری در سطح معنی‌داری ( $P<0/05$ ) بود. سیگار کشیدن اثرات مخربی بر سلامت حنجره و مقادیر بسامد پایه دارد [۳-۱۰، ۱۲، ۱۷]. در پژوهشی پیرامون تأثیر سیگار بر بسامد پایه نشان داده شد که تفاوت معنی‌دار بین بسامد پایه مردان سیگاری و غیر سیگاری در حین خواندن شفاهی و گفتار خودبه‌خودی وجود دارد. به این معنا که سیگاری‌ها مقادیر بسامد پایه پایین‌تری در مقایسه

صوت می‌بودند، از مطالعه حذف شدند. به عبارتی افراد سیگاری که مشکل صوتی آن‌ها فراتر از مشخصه ادراکی بم بودن صدا بود و بر اساس پرسش‌نامه مشکوک به اختلال صوتی خاص بودند، از مطالعه حذف شدند. به این معنی که اگر فرد سیگاری دارای مشخصه‌های صوتی از قبیل گرفتگی، نفس آلودگی و یا خشونت صدا می‌بود از نمونه‌ها حذف می‌شد.

پس از انتخاب افراد، در پرسش‌نامه‌ای مشخصات وی ثبت شد و از آن‌ها دعوت به عمل آمد تا به آزمایشگاه بالینی گفتار و زبان کلینیک دانشکده توان‌بخشی سمنان مراجعه نمایند تا از آن‌ها نمونه گفتاری گرفته شود. پس از حضور افراد در محل کلینیک، ابتدا توضیحاتی درباره اهداف و روند کار به آن‌ها داده شد، سپس فرد در مقابل دستگاه الکترولازینگوگراف قرار می‌گرفت و الکترودهای دستگاه بر روی بال‌های غضروف تیروئید وی نصب می‌شد و میکروفن نیز در فاصله ۴cm دهان فرد قرار می‌گرفت. مواد آزمون شامل کشش واکه  $a/$  و شمارش اعداد از ۱ تا ۴۰ به‌صورت پیوسته بود. نمونه‌های صوتی تولید شده توسط دستگاه الکترولازینگوگراف و نرم‌افزار استودیو گفتار ضبط و مورد تجزیه و تحلیل آکوستیک قرار گرفت. دستگاه فوق‌محول کشور انگلستان و شرکت Laryngograph Ltd می‌باشد که ارائه دهنده روش نوینی برای ارزیابی پارامترهای آکوستیک صوت است. اجزاء اصلی دستگاه شامل، الکترودهای حساس به ارتعاشات در ناحیه حنجره در گردن، میکروفون مخصوص، پردازشگر لازینگوگراف و پردازشگر خیشومی می‌باشد.

آنالیز آماری. پس از تجزیه و تحلیل آکوستیک نمونه‌های صوتی تولید شده، داده‌ها وارد برنامه نرم‌افزاری Spss 11.5 گردید. سپس ضمن محاسبه میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) پارامترهای دو گروه، با استفاده از آزمون‌های کلموگروف-اسمیرنوف و  $t$  دو گروه مستقل تحلیل آماری در سطح معنی‌داری ۵٪ انجام گرفت.

## نتایج

جدول ۱. وضعیت پارامترهای آکوستیک صوت در مردان سیگاری و غیر سیگاری

P-value	گروه ها								پارامتر
	غیر سیگاری ها				سیگاری ها				
	فاصله اطمینان %۹۵ میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین $\pm$ انحراف معیار	فاصله اطمینان %۹۵ میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین $\pm$ انحراف معیار	
۰/۰۰۱ <	(۱۰۶/۲ و ۱۱۷/۴)	۱۳۷/۶	۹۳/۵	۱۱۱/۸ $\pm$ ۱۱/۹	(۸۹/۴ و ۱۰۷/۷)	۱۰۹/۳	۷۸/۷	۹۴ $\pm$ ۱۸/۹	بسامد پایه
۰/۰۰۱ <	(۰/۲۴ و ۰/۴۴)	۱/۱	۰/۱۵	۰/۳۴ $\pm$ ۰/۲۲	(۱۵/۶ و ۳۹/۸)	۸۸/۰	۰/۱۲	۲۷/۷ $\pm$ ۲۶/۰	آشفتگی بسامد
۰/۰۰۱ <	(۰/۰۵ و ۰/۴۵)	۲/۰۳	۰/۱۰	۰/۲۵ $\pm$ ۰/۴۲	(۲/۳ و ۴/۹)	۱۰/۴	۰/۴۲	۳/۶ $\pm$ ۲/۸	آشفتگی بلندی صدا
۰/۰۰۱ <	(۴/۵ و ۷/۶)	۱۲/۲۵	۲/۰۱	۶/۱ $\pm$ ۳/۴	(۲۲/۵ و ۴۳/۰)	۸۴/۸	۸/۴	۳۲/۸ $\pm$ ۲۲/۰	نظم در ارتعاش تار آواها
۰/۵۸۵	(۴۶/۷ و ۵۱/۴)	۵۶/۷	۳۵/۷	۴۹/۰ $\pm$ ۵/۰	(۴۵/۱ و ۵۱/۰)	۵۷/۹	۳۶/۴	۴۸/۰ $\pm$ ۶/۴	شاخص فاز تماس
۰/۰۰۱ <	(۴/۱ و ۵/۰)	۶/۴	۲/۸	۴/۵ $\pm$ ۱/۰	(۱۲/۹ و ۱۸/۶)	۲۵/۱	۴/۹	۱۵/۷ $\pm$ ۶/۰	درصد زمانی سکوت
۰/۴۰۱	(۱۶/۲ و ۱۷/۴)	۱۹/۴	۱۴/۹	۱۶/۸ $\pm$ ۱/۳	(۱۶/۵ و ۱۷/۹)	۲۰/۲	۱۴/۸	۱۷/۲ $\pm$ ۱/۵	درصد زمانی تولید خیشومی
۰/۰۰۱ <	(۵۲/۷ و ۵۴/۴)	۵۶/۳	۵۰/۲	۵۳/۵ $\pm$ ۱/۸	(۳۸/۸ و ۴۵/۵)	۵۶/۶	۳۲/۳	۴۲/۱ $\pm$ ۷/۲	درصد زمانی صدا سازی
۰/۷۵۱	(۲۴/۱ و ۲۶/۲)	۳۱/۲	۲۱/۵	۲۵/۲ $\pm$ ۲/۳	(۲۴/۱ و ۲۶/۷)	۳۱/۵	۲۱/۲	۲۵/۴ $\pm$ ۲/۸	درصد زمانی سایش

پرداخته بودند به این نتیجه رسیدند که مقادیر پارامترهای Jitter و Shimmer در افراد سیگاری بالاتر از غیر سیگاری‌ها است [۲۰]. همچنین در مطالعاتی مشابه نشان داده شد که در افراد سیگاری علاوه بر تغییرات بافتی در حنجره، میزان آشفتگی بسامد نیز در مقایسه با افراد غیر سیگاری بیش‌تر است [۱۱، ۱۰].

محققین از بین ۵ پارامتر صوتی که بین افراد سیگاری و غیر سیگاری توسط نرم‌افزار Dr Speech Science 3.0 در حین کشش واکه /a/ مورد بررسی قرار دادند، دریافتند که مقادیر Shimmer و Jitter در سیگاری‌ها بیش از غیر سیگاری‌ها بود [۱۳].

درصد بی‌نظمی در ارتعاش تار آواها. درصد بی‌نظمی در ارتعاش تارهای صوتی در افراد سیگاری ۲۶/۷٪ بیش‌تر از درصد افراد غیر سیگاری بود. در زمینه این پارامتر مطالعات بسیار اندکی به انجام رسیده است. نتایج مطالعات گروهی از پژوهش‌گران نشان داد که دو پارامتر NNE (Normalized Noise energy) و HNR (Harmonic to noise ratio) که به

با غیر سیگاری‌ها دارند [۱۵]. در پژوهشی دیگر که به بررسی بسامد پایه در حین کشش واکه /a/ در افراد سیگاری پرداخته بود مشخص شد که بسامد پایه این افراد پایین‌تر از غیر سیگاری‌ها بود [۱۳]. اختصاصاً آدم رینک و سایر شرایط پاتولوژیک از قبیل هیپرتوسیز و لوکوپلاکی در افراد سیگاری رخ می‌دهد [۱۹، ۱۸، ۱۵، ۱۲، ۱]. در شرایط فوق تورم و بزرگ شدگی تارهای صوتی رخ می‌دهد و این افراد صوت با فرکانس کم دارند، این بسامد پایه پایین‌تر به دلیل اندازه و حجم افزایش یافته تارهای صوتی است که باعث می‌شود تارها با بسامد پایین‌تری به ارتعاش درآیند. بنابراین یافته‌های این پژوهش نیز موید مطالعات قبلی است [۱۶، ۴، ۱-۱۹، ۶].

آشفتگی بسامد و بلندی صدا. در این پژوهش مشخص شد که میانگین آشفتگی بسامد ارتعاش تار آواها (Jitter) و آشفتگی بلندی صدا (Shimmer) در افراد سیگاری بیش از افراد غیر سیگاری بود. گروهی از پژوهش‌گران در پژوهشی که به بررسی پارامترهای آکوستیک صوت در آدم رینک

سریع تر هوای بازدمی حین گفتار خواهد شد و این مسئله منجر به توقف زیاد افراد سیگاری جهت گرفتن نفس در حین گفتار و در نتیجه افزایش مدت زمان‌های سکوت در حین گفتار خواهد شد.

میانگین درصد زمانی تولید خیشومی در گفتار پیوسته. میانگین درصد زمانی تولید خیشومی در گفتار پیوسته در افراد سیگاری و غیر سیگاری تفاوت معنی‌داری نداشت. هنوز یافته علمی مستندی پیرامون تأثیرات مخرب استعمال سیگار بر عمل‌کرد فضاهای تشدیدکننده فوق‌گلو، تشدید خیشومی گفتار و یا عمل‌کرد درجه‌کامی حلقی و در نتیجه درصد زمانی صرف شده جهت تولید صداهای خیشومی در حین گفتار پیوسته افراد سیگاری یافت نشده است، که در مطالعه فعلی نیز چنین یافته‌ای مشاهده نشد.

میانگین درصد زمانی صداسازی در گفتار پیوسته. مقادیر این پارامتر در افراد سیگاری به‌طور معنی‌داری کم‌تر از افراد غیر سیگاری بود. بر اساس متون علمی گذشته پیرامون شرایط پاتولوژیک حنجره‌ای و تنفسی در افراد سیگاری [۷، ۱] و نیز بر این اساس که در افراد سیگاری به‌علت این‌که میزان هوای خروجی از بین تارهای صوتی، به‌علت عمل‌کرد ضعیف تار آواها زیاد است، به تبع اگر صدای واک‌داری نیز تولید شود، به‌علت ضعف تار آواها، بی‌واک تولید می‌شود، از سوی دیگر یکی از یافته‌های پژوهش حاضر این است که درصد زمانی سکوت در افراد سیگاری بیش از افراد غیر سیگاری است، بنابراین انتظار می‌رود که در این افراد درصد زمانی تولید صدا در حین گفتار پیوسته کاهش یابد.

میانگین درصد زمانی تولید سایش در گفتار پیوسته. میانگین درصد زمانی تولید سایش در گفتار پیوسته در افراد سیگاری و افراد غیر سیگاری تفاوت معنی‌داری نداشت. صدایی که در اثر ارتعاش تارهای صوتی ایجاد می‌شود پس از دریافت تشدید و عبور از موانعی که در حفره دهان وجود دارند به‌صورت صداهای سایشی، انفجاری و انفجاری سایشی از دهان خارج می‌شوند. تولید این دسته از صداهای گفتاری بستگی مستقیم به عمل‌کرد اندام‌های تولیدی هم‌چون زبان با

شکلی غیر مستقیم برای برآورد میزان نظم در ارتعاش تارهای صوتی به‌کار می‌رود در افراد سیگاری و غیر سیگاری تفاوت چشم‌گیری نداشت [۱۳]. محققین در پژوهشی با عنوان "ارزیابی لارینگوگرافیک صوت در ارتباط با تغییرات میزان آب بدن" دریافتند که با افزایش میزان آب بدن بعد از یک دوره تشنگی ۸ ساعته میزان بی‌نظمی در ارتعاش تارهای صوتی افراد سیگاری در مقایسه با افراد غیر سیگاری افزایش خواهد یافت [۱۷]. بر اساس بالاتر بودن مقادیر پارامترهای Jitter و Shimmer می‌توان انتظار داشت که تفاوت بین طیف کلی بسامد پایه گفتار افراد سیگاری با بیش‌ترین طیف بسامدی استفاده شده توسط آن‌ها در گفتار بسیار بیش‌تر از افراد غیر سیگاری باشد.

میانگین شاخص فاز تماس. میانگین شاخص فاز تماس در افراد سیگاری و غیر سیگاری تفاوت معنی‌داری نداشت، به عبارتی در مدت زمان بسته بودن تارهای صوتی بین دو گروه تفاوت چندانی مشاهده نشد. در حیطه این پارامتر نیز پژوهش‌ها بسیار اندک بوده‌اند. به‌نظر می‌رسد که وجود ادم و التهاب بر روی تارهای صوتی تأثیر چندانی بر روی مدت زمان بسته بودن تارهای صوتی در سیکل ارتعاش نداشته باشد و علت احتمالی این است که نیروی لازم جهت بسته بودن تارهای صوتی از عضلات داخل حنجره‌ای تأمین می‌شود و در افراد سیگاری نیز هنوز شواهدی مبنی بر آسیب عمل‌کرد عضلات داخل حنجره‌ای به اثبات نرسیده است. اما پارامتر کیفیت بسته شدن یا بسته بودن تارهای صوتی می‌تواند تحت تأثیر تحریک مداوم و التهاب تارهای صوتی آسیب ببیند همان‌گونه که متون علمی نیز موبد این مسئله می‌باشند [۱۲، ۱].

میانگین درصد زمانی سکوت در گفتار پیوسته. در افراد سیگاری درصد زمانی سکوت در گفتار پیوسته بیش‌تر از افراد غیر سیگاری بود. در بررسی نویسندگان، پژوهشی دال بر بررسی این پارامتر در افراد سیگاری یافت نشد، اما طبیعی به‌نظر می‌رسد، زمانی که کیفیت بسته شدن تارهای صوتی در اثر ادم و التهاب آسیب دیده باشد این امر باعث خروج

داوران ناشناسی که با ارائه نقطه نظرات خود، موجبات ارتقای کیفیت مقاله شدند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید.

## منابع

- [1] Boone D, Farlane S. The voice and voice therapy. 7th ed. USA, Pearson. 2005; p.1, 51, 63,65, 81, 84,261.
- [2] Doll R. Risk from tobacco and potentials for health gain. Int J Tuberc Lung Dis 1999; 3: 90-99.
- [3] Mortada WI, Sobh MA. and El-Defrawy MM. The exposure to cadmium, lead and mercury from smoking and its impact on renal integrity. Med Sci Monit 2004; 10: CR112-CR116.
- [4] Bridger GP. and Reay-Young P. Laryngeal cancer and smoking. Med J Aust 1976; 21: 293-294.
- [5] Haque MR, Abdullah M, Alauddin M, al-Haroon A, Majed MA. and Ali MS. Carcinoma larynx-topographical distribution. Mymensingh Med J 2002; 11: 15-21.
- [6] Hirabayashi H, Koshii K, Uno K, Ohgaki H, Nakasone Y, Fujisawa T. and et al. Laryngeal epithelial changes on effects of smoking and drinking. Auris Nasus Larynx 1990; 17: 105-114.
- [7] Hamdan AL, Sibai A, Oubari D, Ashkar J. and Fuleihan N. Laryngeal findings and acoustic changes in hubble-bubble smokers. Eur Arch Otorhinolaryngol 2010; 267: 1587-1592.
- [8] Duarte JL, de Faria FA, Ceolin DS, Cestari TM. and de Assis GF. Effects of passive smoke inhalation on the vocal cords of rats. Braz J Otorhinolaryngol 2006; 72: 210-216.
- [9] Lee L, Stemple JC, Geiger D. and Goldwasser R. Effects of environmental tobacco smoke on objective measures of voice production. Laryngoscope 1999; 109: 1531-1534
- [10] Guimarães I. and Abberton E. Health and voice quality in smokers: an exploratory investigation. Logoped Phoniatr Vocol 2005; 30: 185-191.
- [11] Wan P. and Huang Z. The effect of smoke and alcohol abuse to voice. Lin Chung Er Bi Yan HouTou Jing Wai Ke Za Zhi 2008; 22: 686-687.
- [12] H.Colton R, K.Casper J, Leonard R. Understanding voice problems. 3rd Ed. USA, Lppincott Williams And Williams. 2006; p. 109-110, 177, 192-193.
- [13] Damborenea Tajada J, Fernández Liesa R, Llorente Arenas E, Naya Gálvez MJ, Marín Garrido C, Rueda Gormedino P. and Ortiz García A. The effect of tobacco consumption on acoustic voice analysis. Acta Otorhinolaringol Esp 1999; 50: 448-452.
- [14] Murphy CH. and Doyle PC. The effects of cigarette smoking on voice fundamental frequency. Otolaryngol Head Neck Surg 1987; 97: 376-380.
- [15] Sorensen D. and Horii Y. Cigarette smoking and voice fundamental frequency. J Common Disord 1982; 15: 135-144.
- [16] Wang CC. and Huang HT. Voice acoustic analysis of normal taiwanese adults. J Chin Med Assoc 2004; 67: 179-184.
- [17] Selby J, Wilson G. Laryngographic assessment of voice changes with altered hydration status. J Communication disord 1997; 13: 312-316.
- [18] Carlson E. and Miller D. Aspects of voice quality: display, measurement and therapy. Int J Lang Commun Disord 1998; 33: 304-309.
- [19] Myerson MC. Smoker larynx. A Clinical pathological entity. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1950; 59: 541-46.
- [20] Zeitels SM, Hillman RE, Bunting GW. and Vaughn T. Reinke's edema: phonatory mechanisms and management strategies. Ann Otol Rhinol Laryngol 1997; 106: 533-543.
- [21] Owens R, Metz D. and Farinella K. Introduction to communication disorders. 4th. USA, Pearson. 2011; p.70-71.

همراهی سایر اندام‌ها از قبیل لب‌ها، دندان‌ها، کام سخت و کام نرم دارد که به‌واسطه انسداد یا انقباضی که حین عبور هوا از حفره دهان ایجاد می‌کنند باعث تولید این دسته از صداها می‌گردند [۲۱]. از طرفی در بررسی متون گذشته شاهد علمی مستندی برای اثبات تأثیر مخرب استعمال سیگار بر عمل‌کرد اندام‌های تولیدی اشاره شده و فرایند تولید صداها، سایشی، انسدادی سایشی و انفجاری به‌دست نیامد، در پژوهش فعلی نیز تفاوتی در درصد زمانی صرف شده برای تولید این دسته از صداها بین سیگاری‌ها و غیر سیگاری‌ها مشاهده نشد. به نظر می‌رسد مرحله آواسازی فرایند تولید گفتار (که در سطح حنجره رخ می‌دهد) مستعدترین مرحله آسیب‌پذیر توسط اثرات مضر سیگار می‌باشد که نیاز به مطالعه بیشتر دارد. علامت ادراکی بم بودن صدا و افزایش مدت زمان سکوت در حین گفتار افراد سیگاری را می‌توان به ادم و تورم ایجاد شده بر روی تارهای صوتی نسبت داد. احتمالاً تأثیر عصب شناختی نیکوتین موجود در سیگار (تضعیف‌کنندگی سیستم اعصاب مرکزی) بر عمل‌کرد کنترل حرکتی تارهای صوتی باعث افزایش مقادیر آشفتنگی بسامد و آشفتنگی بلندی صدا می‌شود. هر چند در تأیید پژوهش‌های قبلی نشان داده شد که صوت افراد سیگاری دارای علامت ادراکی بم بودن می‌باشد اما یافته جدید این پژوهش بیان‌گر این موضوع بود که گفتار افراد سیگاری دارای طیف گسترده‌ای از بسامد پایه و بی‌نظمی زیاد در ارتعاش تارآواها می‌باشد. بنابراین تمرکز اصلی صوت درمانی در سیگاری‌ها باید در جهت دستیابی به ارتفاع مناسب صوت و افزایش کنترل حرکتی بر ارتعاش تار آواها باشد و ارائه خدمات گفتار درمانی در حیطه تشدید و تولید گفتار این افراد از اولویت‌های مهم درمانی نمی‌باشد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی سمنان به لحاظ مساعدت مالی در انجام طرح و نیز

## Effects of smoking cigarette on some acoustic voice parameters and elements of speech pattern of male subjects

Omid Mohamadi (M.Sc)<sup>\*1</sup>, Ali Sadolahi (M.Sc)<sup>1</sup>, Raheb Ghorbani (Ph.D)<sup>2</sup>

1- Dept. Of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

2 – Physiology Research Center and Dept. Of Social Medicine, Faculty of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received: 22 May 2010 Accepted: 5 Oct 2010)

**Introduction:** The harmful effects of smoking cigarette on body organs are well documented. There are more than 40 acoustic voice parameters and the effects of smoking cigarette on them are still studied. The aim of this study was to examine and compare some acoustic voice parameters between smoker and non smoker men.

**Material and Methods:** In this cross-sectional study, some acoustic voice parameters including; fundamental frequency, jitter, shimmer, irregularity, contact quotient and elements of speech pattern were compared between 2 groups of men consisting of 20 smokers and 20 non-smokers. Each parameter was calculated using speech studio software and an electrolaryngograph.

**Results:** The men's voices differed on several parameters. The mean fundamental frequency in smokers was significantly lower ( $P<0.001$ ) than this one in non-smokers. The mean jitter, shimmer and irregularity of men who smoke were significantly higher ( $P<0.001$ ) than those mean in the men who did not. The mean silence among smokers was significantly higher ( $P<0.001$ ) than that mean among nonsmokers. In contrast, the mean of voicing in the men who smoke was significantly lower ( $P<0.001$ ). No significant difference was observed between the two groups with respect to contact quotient, nasality, and friction.

**Conclusion:** Fundamental frequency is the most vulnerable acoustic parameter of voice in smokers. The higher means for jitter shimmer and irregularity of voice in men who smoke is most likely related to epithelial changes in the vocal folds, inflammation caused by cigarette smoking, and the neurologic effects of nicotine and other chemical materials of cigarettes. It seems that the increased time of silence during connected speech of smokers is related to the defective quality of the closed phase of vocal cords movement.

**Key words:** Voice, Acoustic parameters, Cigarette smoking, Men, Electrolaryngograph

---

\* Corresponding author: Fax: +98 2313354181; Tel: +98 2313354181  
omid.mohamadi58@gmail.com