Original Article

Effects of stapedotomy on tinnitus in patients with otosclerosis

Emami H[1], Jafari M[*1], Amirzargar B[1], Amali A[2]

1, 2 - Otorhinolaryngology Research Center, Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Imam Khomeini Hospital Complex, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2020/08/30 | Accepted: 2021/06/21

Abstract:

Background: Otosclerosis is a bone deforming disease of the otic capsule. The objective of our study was to evaluate the effect of stapedotomy on tinnitus in patients with otosclerosis.
Materials and Methods: Nineteen patients with otosclerosis who suffered from tinnitus and conductive hearing loss and scheduled to undergo stapedotomy were enrolled in the study. The incidence and severity of tinnitus were recorded using a visual analog scale (VAS) questionnaire before and after surgery. Tinnitus scores were compared according to the VAS.
Results: Mean age of patients was 37.3±10.8. Tinnitus disappeared in 47.4% of the cases, improved in 36.8%, and was unchanged in 15.8% of the patients. Mean tinnitus scores before and after the surgery were 6.4±1.9 and 3.1±2.4 respectively. Comparison of the tinnitus score revealed statistically significant improvement in the tinnitus perception of the patients who underwent stapedotomy ($P<0.001$).
Conclusions: In otosclerotic patients who will undergo stapedotomy for hearing improvement, stapes surgery may improve tinnitus, also.

Keywords: Otosclerosis, Tinnitus, Stapedotomy

***Corresponding Author**
Email: Mehrdadj82@yahoo.com
Tel/Fax: 00982166581628

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, 2021; Vol. 25, No 3, Pages 946-950

Please cite this article as: Emami H, Jafari M, Amirzargar B, Amali A. Effects of stapedotomy on tinnitus in patients with otosclerosis ***Feyz*** 2021; 25(3): 946-50.

تأثیر جراحی استاپدوتومی در بهبودی وزوز گوش در بیماران مبتلا به اتواسکلروز

حامد امامی [۱]، مهرداد جعفری [۱*]، بهروز امیرزرگر [۱]، امین آمالی [۲]

خلاصه:

سابقه و هدف: اتواسکلروز یک بیماری تغییرشکل‌دهنده استخوان کپسول اوتیک می‌باشد. این تحقیق در پی آن است که موفقیت این عمل را در زمینه بهبود وزوز گوش در بیماران مبتلا به اتواسکلروز ارزیابی کند.

مواد و روش‌ها: تعداد ۱۹ بیمار دچار اتواسکلروز با افت شنوایی هدایتی بیش از ۳۰ دسی‌بل که کاندید عمل جراحی بودند، در صورت وجود وزوز گوش، وارد مطالعه شدند. تست‌های ادیولوژیک و نیز شدت وزوز گوش بر اساس VAS (visual analogue scale) از دید بیمار تعیین گشت. پس از عمل جراحی، مجدداً تست‌های ادیولوژیک و شدت وزوز سنجیده شد و نتایج قبل و بعد از عمل با هم مقایسه شدند.

نتایج: میانگین سنی بیماران ۱۰/۸±۳۷/۳ (۶۰-۱۸) سال بود. میانگین و انحراف از معیار Air-Bone Gap (اختلاف شنوایی هوایی و استخوانی) ۷/۸±۳۵/۷ دسی‌بل و امتیاز میزان وزوز گوش پیش از جراحی ۱/۹±۶/۴ بود. پس از جراحی از نظر شنوایی در ۱ بیمار (۵/۳٪) بهبودی نسبی و در ۱۸ بیمار دیگر نیز (۹۴/۷٪) بهبودی کامل دیده شد. از نظر وزوز گوش پس از عمل در ۹ بیمار (۴۷/۴٪) بهبودی کامل، در ۷ بیمار (۳۶/۸٪) بهبودی نسبی و در ۳ بیمار (۱۵/۸٪) نیز بدون تغییر بوده است. همچنین امتیاز میزان وزوز گوش پس از جراحی ۲/۴±۳/۱ بود.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که انجام عمل استاپدوتومی در بیماران مبتلا به اتواسکلروز، علاوه‌بر بهبود شنوایی بیماران، موجب کاهش وزوز گوش نیز می‌شود.

واژگان کلیدی: وزوز گوش، اتواسکلروز، استاپدوتومی

دو ماه‌نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره بیست و پنجم، شماره ۳، مرداد - شهریور ۱۴۰۰، صفحات ۹۵۰-۹۴۶

مقدمه

اتواسکلروز یک بیماری درگیرکننده کپسول اوتیک می‌باشد که با تغییر شکل و remodeling استخوان کپسول اوتیک درون استخوان تمپورال مشخص می‌شود و می‌تواند منجر به چسبندگی استخوانچه رکابی (استاپدیوس) به اطراف گردد. این بیماری در سنین بین ۱۵ تا ۴۵ سالگی و معمولاً در حدود ۲۰سالگی شروع می‌شود و در زنان شایع‌تر از مردان است و در بارداری ممکن است سیر آن پیشرفت زیادی داشته باشد، حدود ۶۰ درصد موارد اتواسکلروز زمینه ژنتیکی دارند. کاهش شنوایی تدریجی و پیشرونده شایع‌ترین علامت اتواسکلروز است. سایر علائم می‌تواند اختلال در تعادل، صدای وزوز گوش یا احساس صدای اضافی در سر باشد. در اتواسکلروز تقریباً همیشه در مراحلی از بیماری وزوز ظاهر شده، ماه‌ها یا سال‌ها باقی مانده و سپس با پیشرفت بیماری از بین می‌رود، وزوز در این بیماران حالت ثابت (بدون نوسانات وسیع) داشته، ممکن است به شکل سوت، زنگ یا مخلوطی از چندین صدا باشد.

۱. استادیار، مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲. دانشیار، مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

نشانی نویسنده مسؤول: تهران، خیابان باقرخان، مجتمع بیمارستانی امام خمینی، بیمارستان ولیعصر، دفتر بخش گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن

تلفن/فکس: ۶۶۵۸۱۶۲۸-۰۲۱

پست الکترونیک: Mehrdadj82@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۹ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۱۴۰۰/۳/۳۱

از روش‌های درمانی که برای بیماران دچار اتواسکلروز به کار می‌رود، وان به انجام اعمال جراحی بر روی استخوانچه رکابی (شامل استاپدوتومی و استاپدکتومی) و استفاده از سمعک به‌عنوان جایگزین عمل جراحی نام برد. در اغلب مبتلایان به اتواسکلروز روش جراحی استاپدوتومی مفیدترین روش برگرداندن شنوایی ازدست‌رفته است. احتمال موفقیت این عمل در بهبود شنوایی متغیر، ولی حدود ۹۰ درصد است. همچنین در این عمل جراحی احتمال عدم بهبود یا حتی بدتر شدن شنوایی بیمار نیز وجود دارد. وزوز گوش بیماران نیز تحت‌تأثیر این جراحی و نتایج شنوایی آن می‌تواند تغییر یابد. مطالعات محدودی به بررسی تأثیر استاپدوتومی بر وزوز گوش در این بیماران پرداخته‌اند و میزان بهبود وزوز گوش در این مطالعات متغیر بوده است. در مطالعه انجام‌شده توسط انجمن گوش و حلق و بینی فرانسه نشان داده شد که در ۳۲/۴ درصد بیماران پس از عمل جراحی استاپدیوس، وزوز کاهش یافته و در ۸/۸ درصد باقی مانده است [۱]. در بررسی دیگری که در دانشگاه پنسیلوانیا بر روی ۴۰ بیمار انجام گرفت، نشان داده شد که وزوز گوش ۳۴ نفر (۸۵٪) از این بیماران بهبود پیدا کرد و ۵ نفر (۱۲/۵٪) تغییری نداشته و یک نفر (۲/۵٪) بدتر شده است [۲]. همچنین در مطالعه‌ای دیگر بهبودی و حتی درمان وزوز گوش به دنبال عمل جراحی در ۹۵،۷٪ از بیماران گزارش شده است [۳]. در سایر مطالعات، بهبودی وزوز گوش بین ۸۹-۶۹/۴٪ گزارش شده است [۹-۴]. این تحقیق در پی آن است که موفقیت عمل استاپدوتومی را در زمینه بهبود وزوز گوش در بیماران مبتلا به اتواسکلروز در جامعه ایرانی ارزیابی کند.

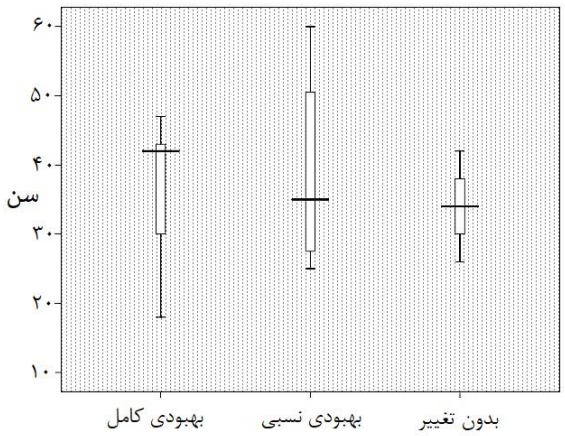
مواد و روش‌ها

در این پژوهش آینده‌نگر، بیماران مبتلا به اتواسکلروز مراجعه‌کننده به درمانگاه گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن مجتمع بیمارستانی امام‌خمینی تهران که کاندید عمل جراحی استاپدوتومی بودند و همزمان از وزوز گوش شکایت داشتند، وارد مطالعه شدند. تمامی بیماران مبتلا به اتواسکلروز که اختلال شنوایی هدایتی بیش از ۳۰ دسی‌بل در شنوایی‌سنجی اخیر در گوش مبتلا داشتند و در همان گوش وزوز گوش هم داشتند، در صورت رضایت آگاهانه در مورد انجام عمل جراحی و عدم پذیرش سمعک، وارد مطالعه شدند و تحت عمل جراحی استاپدوتومی (و نه استاپدکتومی) قرار گرفتند. جهت نمونه‌گیری از روش غیر احتمالی و دردسترس استفاده شده است. بیمارانی که سابقه عمل جراحی قبلی استاپدوتومی یا سابقه بیماری‌های دیگر گوش از جمله منیر یا دهیسنسی مجرای نیم‌دایره‌ای فوقانی داشتند، از مطالعه خارج شدند. در صورت وجود سرگیجه، کاهش شنوایی و وزوز گوش، شک به بیماری منیر ایجاد می‌شد که برای بیماران تست‌های لازم درخواست شده و وارد مطالعه نمی‌شدند. همچنین در صورت شک به بیماری دهیسنسی مجرای نیم‌دایره‌ای فوقانی که ممکن است علائمی شبیه به بیماری اتواسکلروز در شنوایی‌سنجی ایجاد کند، تست‌ها و معاینات لازم انجام می‌شد تا امکان تداخل در نتایج مطالعه به حداقل برسد. مطالعه به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی تهران (با کد اخلاق IR.TUMS.AMIRALAM.REC.1399.010) و درضمن با کد IRCT20201021049093N1 در مرکز بین‌المللی ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران به ثبت رسیده است.

علاوه‌بر سنجش میزان اختلاف شنوایی هوایی و استخوانی (Air-Bone Gap) از طریق تست‌های ادیولوژیک، از VAS (Visual Analogue Scale) جهت تعیین شدت وزوز گوش از دید بیمار استفاده شد. ۳ ماه پس از عمل جراحی، مجدداً تست‌های ادیولوژیک و شدت وزوز گوش از طریق VAS سنجیده شد و نتایج قبل و بعد از عمل با هم مقایسه شدند. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS جهت تعیین فراوانی، شاخص‌های آماری مرکزی (میانگین) و شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار) صورت گرفت. نرمال‌بودن داده‌ها براساس آزمون Kolmograph-Smirnov و Shapiro-Wik مورد بررسی قرار گرفت و تأیید شد. (P=292) جهت تعیین ارتباط برای متغیرهای کمّی از آزمون Student T-test و برای متغیرهای کیفی از آزمون Chi-2 استفاده شد. همچنین P<۰/۰۵ به‌عنوان نتیجه معنادار در مطالعه در نظر گرفته شد.

نتایج

تعداد ۱۹ بیمار مبتلا به اتواسکلرور و وزوز گوش وارد مطالعه شدند. میانگین سنی بیماران ۱۰/۸±۳۷/۳ (۶۰-۱۸) سال بود. از مجموع ۱۹ نفر، ۱۴ بیمار (۷۳/۷٪) زن و ۵ نفر (۲۶/۳٪) مرد بودند. در ۹ نفر (۴۷/۴٪) گوش راست و در ۱۰ بیمار (۵۲/۶٪) گوش چپ درگیر بود. میانگین و انحراف از معیار اختلاف شنوایی هوایی و استخوانی (Air-Bone Gap) قبل از عمل ۷/۸±۳۵/۷ (۵۰-۲۵) دسی‌بل بود. تمامی ۱۹ بیمار وارد مطالعه شده، تحت جراحی استاپدوتومی قرار گرفتند. امتیاز میزان وزوز گوش پیش از جراحی ۴/۹±۶/۱ گزارش شد. پس از جراحی در ۱ بیمار (۵/۳٪) بهبودی نسبی و در ۱۸ بیمار دیگر (۹۴/۷٪) نیز بهبودی کامل دیده شد و میانگین و انحراف از معیار Air-Bone Gap پس از عمل به ۹/۵±۱۵/۸ رسید. وزوز گوش پس از عمل در ۹ بیمار (۴۷/۴٪) بهبودی کامل و در ۷ بیمار (۳۶/۸٪) بهبودی نسبی پیدا کرد و در ۳ بیمار (۱۵/۸٪) نیز بدون تغییر بود. همچنین تشدید وزوز گوش در هیچ بیماری ایجاد نشد و امتیاز میزان وزوز گوش پس از جراحی ۱/۴±۳/۲ گزارش شد که این بهبودی از لحاظ آماری معنادار بود (P<۰/۰۰۱). آنالیز آماری نشان داد که میان دو جنس از نظر تغییرات وزوز گوش پس از عمل اختلاف آماری معناداری وجود ندارد (P=۰/۴۴۴). همچنین میان سنّ بیماران و میزان بهبودی وزوز گوش پس از عمل نیز ارتباط آماری معناداری دیده نشد (P=۰/۷۷۹) (نمودار شماره ۱). مقایسه بهبودی وزوز گوش بین بیماران بر اساس نوع جراح نیز نشان داد که میان بهبودی وزوز گوش و نوع جراح نیز اختلاف آماری معناداری وجود ندارد (P=۰/۴۵۰). بررسی‌ها نشان داد که میان سمت درگیری گوش و بهبودی وزوز گوش نیز اختلاف آماری معناداری وجود ندارد (P=۰/۵۴۹) (جدول شماره ۱).



نمودار شماره ۱- مقایسه میزان بهبودی وزوز گوش پس از عمل جراحی بر اساس سنّ بیماران

جدول شماره ۱- مقایسه میزان بهبودی وزوز گوش پس از عمل جراحی بر اساس سمت گوش درگیر

	بهبودی کامل	بهبودی نسبی	بدون تغییر
گوش راست	۵(٪۲۶/۳)	۳(٪۱۵/۸)	۱(٪۵/۳)
گوش چپ	۴(٪۲۱/۱)	۴(٪۲۱/۱)	۲(٪۱۰/۵)

تعداد بیماران (درصد از کلّ بیماران) در جدول بیان شده است.

بحث

در مطالعه حاضر به بررسی میزان بهبودی وزوز گوش پس از عمل جراحی در بیماران مبتلا به اتواسکلروز مراجعه‌کننده به بیمارستان امام خمینی پرداخته شد که بهبودی وزوز گوش در درصد قابل‌توجهی از بیماران پس از عمل مشاهده شد. اتواسکلروز از بیماری‌های شایع گوش در نژاد سفید بوده، از علل مهمّ کاهش شنوایی انتقالی می‌باشد [۱۰]. اتواسکلروزیس بیماری استخوانی است که کپسول اوتیک را درگیر می‌کند و با تخریب استخوان سالم توسط استئوکلاست‌ها و جایگزینی و ساخت استخوان جدید توسط استئوبلاست‌ها منجر به فیکساسیون پایه رکابی می‌گردد که در نهایت باعث کاهش شنوایی هدایتی و حتی حسّی - عصبی می‌شود [۱۱]. بر اساس نتایج مطالعه حاضر از مجموع ۱۹ بیمار وارد مطالعه شده، نزدیک به ۷۴ درصد آن‌ها مؤنث بودند، این یافته مشابه با مطالعات پیشین است. به‌گونه‌ای که در مطالعه‌ای که توسط Forquer و همکارانش به انجام رسید، نشان داده شد که این بیماری اکثراً جنس مؤنث و به میزان خیلی کم جنس مذکر به‌خصوص نژاد سفید را مبتلا می‌کند [۱۲]. میانگین سنّی افراد مطالعه حاضر ۳۸ سال بوده است. Hough نشان داد که کاهش شنوایی در این بیماران شروع تدریجی دارد و در عرض چند سال به‌تدریج پیشرفت می‌کند. البته کاهش شنوایی ممکن است تا سنّ ۴۰-۳۰ سالگی در بیماران ظاهر نشود و به‌صورت هدایتی، حسّی - عصبی و یا ترکیبی بروز کند [۱۳]. اتواسکلروزیس یک بیماری پیشرونده است و در صورتی که تحت درمان قرار نگیرد، منجر به کاهش شنوایی عمیق خواهد شد. در حالی‌که در مراحل ابتدایی تشخیص داده شود و بیمار تحت عمل استاپدکتومی قرار گیرد تا حدود بسیار زیادی شنوایی او به حدّ نرمال می‌رسد. از این‌رو در مطالعه حاضر تمامی بیماران وارد مطالعه شده، دارای وزوز گوش و در مراحل ابتدایی بیماری خود بودند و دچار کاهش شنوایی شدید نشده بودند، به گونه‌ای که کمترین و بیشترین میزان Air-Bone Gap در افراد واردمطالعه‌شده ۲۵ و ۵۰ دسی‌بل بوده است. بر اساس مطالعه‌ی Schuknet، شایع‌ترین محلّ درگیری در اتواسکلروز قسمت قدامی دریچه بیضی (٪۹۵/۹) است، دومین محلّ شایع اطراف دریچه گرد (٪۳۰/۱) و سومین محلّ شایع نیز قله و جدار داخلی لابیرنت استخوانی است (٪۱۲/۲) [۱۴]. از این‌رو اکثراً باعث کاهش شنوایی هدایتی می‌شود و مقدار کمتری حلزون را گرفتار می‌کند که کاهش شنوایی از نوع حسّی - عصبی و یا ترکیبی را سبب می‌شود. در این مطالعه تمامی بیماران دچار اختلال شنوایی هدایتی بدون اختلال حسّی - عصبی قابل‌توجه بودند و به علت فیکساسیون استاپدیوس تحت عمل جراحی استاپدوتومی قرار گرفتند. بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر از نظر وزوز گوش پس از عمل در ۱۶ بیمار (۸۴/۲ درصد) بهبودی حاصل شد. این یافته مشابه با مطالعات پیشین می‌باشد که میزان بهبودی وزوز گوش در آن‌ها ۹۵/۷-۶۹/۴ درصد گزارش شده است [۹-۳]. همچنین در مطالعات اخیر نیز به این یافته اشاره شده که میزان بهبودی وزوز گوش پس از عمل استاپدوتومی قابل‌توجه بوده، به‌طوری‌که در یک مطالعه مروری که بر روی ۱۲۵ مقاله طی ۲۰ سال اخیر انجام شده است، میزان بهبودی وزوز گوش را به‌طور میانگین ۸۵،۵ درصد گزارش شده است که نتایج آن بسیار نزدیک به نتایج مطالعه ما می‌باشد [۱۵]. در مطالعه‌ای که توسط Ismi و همکاران انجام شده این نتیجه حاصل شده که تنها وزوز گوش با فرکانس پایین به درمان اتواسکلروز با جراحی استاپدوتومی پاسخ می‌دهد و وزوز گوش با فرکانس بالا حتی با بسته‌شدن Air-Bone Gap در فرکانس بالا هم اغلب پس از عمل باقی می‌ماند که لزوم توجه به فرکانس وزوز گوش را نیز در بررسی‌های قبل از عمل بیان می‌کند [۱۶]. برای ارزیابی وزوز گوش در بیماران به‌تازگی از پرسشنامه‌های متعددی استفاده می‌شود که می‌تواند در مطالعه‌های آتی برای بررسی بیماران قبل و بعد از عمل مورد استفاده قرار گیرد. یکی از پرسشنامه‌های استفاده‌شده Tinnitus and Hearing Survey (THS) است که اوّلین‌بار توسط Henry و همکاران مورد استفاده قرار گرفت که این پرسشنامه شدت شکایت بیمار از وزوز گوش و همراهی آن با کاهش شنوایی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. [۱۷]. پرسشنامه دیگری که برای ارزیابی بیماران دچار وزوز گوش به‌کار برده‌شده، Tinnitus Functional Index (TFI) می‌باشد. این پرسشنامه شامل ۸ زیرگروه سؤال زیر است: Intrusiveness, Sense of Control, Cognition, Sleep, Auditory, Relaxation, Quality of Life, and Emotional [۱۸]. نمره این پرسشنامه از ۰ تا ۱۰۰ متغیر است و نمره بالاتر به معنی شدت بیشتر وزوز گوش و تأثیر بیشتر آن بر زندگی و عملکرد بیمار می‌باشد. مطالعات نشان داده‌اند

که این پرسشنامه دارای ارزش بالا برای ارزیابی قبل و بعد از انجام روش‌های درمانی بر روی بیماران دچار وزوز گوش است [۱۹،۱۷]. یکی دیگر از پرسشنامه‌های استفاده‌شده برای ارزیابی این بیماران Tinnitus Handicap Inventory (THI) می‌باشد [۲۰]. این پرسشنامه توسط Newman و همکاران معرفی و برای بررسی شدت وزوز گوش و تأثیر آن بر عملکرد روزانه بیماران طراحی شده است. مطالعات آینده می‌توانند با استفاده از پرسشنامه‌های مختلف به بررسی میزان بهبود فرکانس‌های مختلف وزوز گوش با عمل استاپدوتومی و استاپدکتومی و نیز ارتباط آن با طول و سایز و نوع پروتز بپردازند.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر به‌نظر می‌رسد که در بیماران مبتلا به اتواسکلروز انجام عمل استاپدوتومی علاوه‌بر بهبود قابل‌توجه شنوایی بیماران، موجب کاهش وزوز گوش در آن‌ها نیز می‌شود. بنابراین می‌توان با قدرت بیشتری انجام عمل جراحی استاپدوتومی را به بیماران دچار اتواسکلروز توصیه کرد و نیز آن‌ها را از احتمال بالای بهبود وزوز گوش پس از عمل مطلع نمود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت‌های مرکز تحقیقات گوش و حلق و بینی و جراحی سر و گردن دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شده که کمال تشکر و سپاسگزاری را داریم.

References:

[1] Ayache D, Earally F, Elbaz P. Characteristics and postoperative course of tinnitus in Otosclerosis. ***Otol Neurotol*** 2003; 24(1): 48-51.

[2] Sparano A, Leonetti JP, Marzo S, Kim H. Effects of stapedectomy of tinnitus in patients with otosclerosis. ***Int Tinnitus J*** 2004; 10(1): 73-77.

[3] Lima AS, Sanchez TG, Marcondes R, Bento FR, The effect of stapedectomy on tinnitus in Patients with otospongiosis. ***ENT-Ear Nose Throat J*** 2005; 412-14.

[4] Gersdroff M, Nouwen J, Gilain C, Decat M, Betsch C. Tinnitus and otosclerosis. ***Eur Arch Otolaryngol*** 2000; 257: 314–16

[5] Terzic N, Jakovljevic VL, Milonovic N, Jacimovic V, zivicl. Condition of hearing sense and tinnitus before and after the treatment of Otosclerosis***. Med Pregl*** 2010; 63: 648-51.

[6] Skarżyński H, Gos E, Dziendziel B, Raj-Koziak D, Włodarczyk EA, Skarżyński PH. Clinically important change in tinnitus sensation after stapedotomy. ***Health Qual Life Outcomes*** 2018; 16:208.

[7] Sobrinho PG, Oliveira CA, Venosa AR. Long-term follow-up of tinnitus in patients with otosclerosis after stapes surgery. ***Int Tinnitus J*** 2004; 10:197–201.

[8] Rajati M, Poursadegh M, Bakhshaee M, Abbasi A, Shahabi A. Outcome of stapes surgery for tinnitus recovery in otosclerosis. ***Int Tinnitus J*** 2012; 17:42–6.

[9] Bast F, Mazurek B, Schrom T. Effect of stapedotomy on pre-operative tinnitus and its psychosomatic burden. ***Auris Nasus Larynx*** 2013; 40:530–3.

[10] Cajade F, Labell J. Otosclerosis surgery. ***Acta Otorrinolaringol Esp*** 2000; 51(3): 199-206.

[11] Cummings otolaryngolgy head and neck surgery, Seventh Edition. Philadephia, ***Elsevier***, 2020: 2197-206.

[12] Forquer BD, sheehy JI. Chochlear otosclerosis and acoustic reflex finding. ***Am J Otol*** 1981; 2 (4); 297-300.

[13] Hough JV. Recent advances in otosclerosis. ***Arch Otolaryngol*** 1996; 83 (4); 379-90.

[14] Harold F. Schuknecht MD, Wayne Barber MD. Histologic variant in otosclerosis. ***The Laryngoscope*** 1985; 95: 1307-17.

[15] Cavalcante AM, Silva IM, Neves BJ, Oliveira CA, Bahmad FJr. Degree of tinnitus improvement with stapes surgery: a review. ***Braz J Otorhinolaryngol*** 2018; 84: 514-8.

[16] Ismi O, Erdogan O, Yesilova M, Ozcan C, Ovla D, Gorur K. Does stapes surgery improve tinnitus in patients withotosclerosis? Braz J Otorhinolaryngol. 2017; 83: 568-73.

[17] Henry JA, Griest S, Zaugg TL, Thielman E, Kaelin C, Galvez G, et al. Tinnitus and hearing survey: a screening tool to differentiate bothersome tinnitus from hearing difficulties***. Am J Audiol*** 2015; 24: 66–77.

[18] Meikle MB, Henry JA, Griest SE, Stewart BJ, Abrams HB, McArdle R, et al. The tinnitus functional index: development of a new clinical measure for chronic, intrusive tinnitus. ***Ear Hear*** 2012; 33: 153–76.

[19] Fackrell K, Hall D, Barry J, Hoare D. Tools for tinnitus measurement: development and validity of questionnaires to assess handicap and treatment effects. Tinnitus Causes Treat Short Long-Term Health Eff. New York: Nova Science Publishers Inc; 2014. p. 13–60.

[20] Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. ***Arch Otolaryngol Head Neck Surg*** 1996; 122: 143-8.