Audiol. 2008; 17(1): 19-28.

Effectiveness of low level laser irradiation on tinnitus and parameters of electrocochleography and distortion product otoacoustic emissions

Saeed Mahmoudian[1], Dr. Mohammad Farhadi[1], Maryam Rahmani[2], Dr. Seyyed Kamran Kamrava[1], Dr. Farzad Sina[3]

[1]- Ear, Nose, Throat- Head and Neck Research Center, Iran University of Medical Sciences, Iran
[2]- M.Sc. In Audiology, Faculty of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Iran
[3]- Neurology Department, Hazrat Rasoul Hospital, Iran University of Medical Sciences, Iran

Abstract

Background and Aim: Tinnitus is the consciousness of sound that arises in the ear or head without any external sound origin. The efficacies of transmeatal low-level laser irradiation for tinnitus treatment were reported before. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of low level laser therapy on tinnitus and ECochG and DPOAEs parameters.

Materials and Methods: The study design was prospective, quasi experimental. This investigation conducted on 16 ears (10 patients) with disabling tinnitus. All patients underwent ENT examination, complete audiological evaluation, tinnitus study, ECochG and DPOAEs, and finally completing tinnitus data sheet. The results were compared before and after irradiation.

Results: Means of tinnitus loudness (LMT) and CAP amplitudes were significant different before and after irradiation ($p<0.005$). There was no any other significant difference before and after low level laser irradiation in subjective loudness, pitch matching annoyance grade of tinnitus and DPOAEs and other ECochG parameters.

Conclusion: Transmeatal low-power laser irradiation with 200 mW seems not to be effective for treatment of tinnitus. This paper is the research brief report. In clinical point of view, this study should be repeated with a greater sample size although our results were statistically important.

Keywords: low level laser therapy, tinnitus, electrocochleography, distortion product otoacoustic emission

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

Corresponding author: Ear, Nose, Throat-Head and Neck Research Center, Hazrate Rasoul Hospital, Iran University of Medical Sciences, Sattarkhan Ave., Niayesh St., Tehran, Iran, Tel: (98)2166504294, E-mail:mahmoudian@ent-hns.org

شنوایی شناسی ـ دوره ۱۷، شماره ۱، ۱۳۸۷

مقاله پژوهشی

تأثیر تابش اشعه لیزر کم‌توان بر وزوز و شاخصه‌های آزمون‌های الکتروکوکلئوگرافی وگسیل‌های صوتی گوش

سعید محمودیان[۱]، دکتر محمد فرهادی[۱]، مریم رحمانی[۲]، دکتر سیدکامران کامروا[۱]، دکتر فرزاد سینا[۳]

[۱]– مرکز تحقیقات گوش و گلو و بینی و جراحی سر و گردن دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، ایران

[۲]– کارشناس ارشد شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، ایران

[۳]– بخش نورولوژی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: وزوز به احساس هر گونه صدا در گوش و یا سر بدون منشأ خارجی اطلاق می‌شود. تأثیر تابش اشعه لیزر کم‌توان در بهبود وزوز توسط محققان مختلف گزارش شده است. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تابش اشعه لیزر کم توان بر وزوز و شاخصه‌های آزمون‌های الکتروکوکلئوگرافی و گسیل‌های صوتی حاصل اعوجاج گوش بوده است.

روش بررسی: این مطالعه از نوع مداخله‌ای نیمه تجربی است که در آن تأثیر تابش اشعه لیزر کم‌توان روی ۱۶ گوش (۱۰ بیمار) مورد بررسی قرار گرفت. معاینه و ارزیابی‌های کامل ادیولوژیک و سایکواکوستیک وزوز، آزمون‌های الکتروکوکلئوگرافی، گسیل‌های صوتی حاصل اعوجاج گوش و تکمیل فرم‌های اطلاعاتی، در مورد تمامی نمونه‌ها اجرا گردید. اطلاعات بدست آمده از این آزمون‌ها در مرحله قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان با هم مقایسه شدند.

یافته‌ها: نتایج این تحقیق تنها در مورد تفاوت‌های میانگین مقادیر تطابق بلندی وزوز و میانگین دامنه پتانسیل عمل در اثر تابش لیزر کم‌توان از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان دادند($p<۰/۰۵$). در سایر متغیرهای مورد مطالعه شامل بلندی ذهنی، میزان آزاردهندگی، تطابق زیر و بمی شاخصه‌های آزمون گسیل-های صوتی حاصل اعوجاج گوش و الکتروکوکلئوگرافی از نظر آماری کاهش معنی‌داری مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد استفاده از اشعه لیزر کم‌توان با قدرت ۲۰۰ میلی وات در درمان وزوز مؤثر نیست. بررسی حاضر گزارش اولیه پژوهش محسوب شده و از نقطه نظر بالینی علیرغم اهمیت آماری نتایج فوق، مطالعات دیگر با حجم نمونه‌ی بالاتر مورد نیاز است.

واژگان کلیدی:درمان با اشعه لیزرکم‌توان، وزوز گوش، الکتروکوکلئوگرافی، گسیل‌های صوتی حاصل اعوجاج گوش

(وصول مقاله: ۱۳۸۶/۹/۲۲، پذیرش: ۱۳۸۷/۶/۲)

مقدمه

وزوز به احساس هر گونه صدا در سر یا گوش‌ها بدون حضور محرک صوتی خارجی اطلاق می‌شود(۱). مطالعات اپیدمیولوژی نشان می‌دهند در کشورهای صنعتی غربی ۳۲ درصد جمعیت بزرگسال وزوز دارند و در یک سوم از این موارد، وزوز شدید بوده بطوریکه بر زندگی بیمار تأثیر می‌گذارد(۲) و طیف وسیعی از شکایت‌ها مانند کج خلقی (Irritability)، افسردگی، اختلال خواب، عدم تمرکز و آرامش را ایجاد می‌کند(۳). مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده‌اند که حدود ۱۷ درصد از جمعیت‌ها وزوز دارند و در حدود ۰/۵ الی ۱/۶ درصد آنها به طور شدیدی تحت تأثیر وزوز خود قرار می‌گیرند. در میان افراد با آسیب شنوایی حدود ۶۷ درصد از وزوز رنج می‌برند(۲). با وجود تدابیر متعددی که تا کنون در زمینه درمان وزوز بیماران به‌کار گرفته شده است هنوز

نویسنده مسئول: تهران، خیابان ستارخان، خیابان نیایش، مجتمع آموزشی پژوهشی و درمانی حضرت رسول اکرم (ص)، مرکز تحقیقات گوش، گلو و بینی و جراحی سر و گردن دانشگاه علوم پزشکی ایران. تلفن: ۶۶۵۰۴۲۹۴ Email:mahmoudian@ent-hns.org

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

درمان قطعی و معینی برای آن پیدا نشده است. عوامل متعددی در ایجاد این مشکل دخیل هستند که از جمله آنها می‌توان به اختلالات حلزونی، ضایعات عصبی، اختلالات مرکزی، ناراحتی‌های عروقی، اختلالات گردنی و غیره اشاره نمود.

یکی از کاربردهای بسیار مهم لیزر، در پزشکی است. استفاده از نوع کم‌توان لیزر نیز در درمان‌های پزشکی اهمیت یافته است. این روش درمان که شکلی از پرتودرمانی به شمار می‌رود، در سال‌های اخیر مورد توجه پزشکان و متخصصان قرار گرفته است. در این تکنیک طول موج انتخابی پرتوهای لیزر به گونه‌ای است که عمق نفوذ فراوانی در بافت دارد، به راحتی از لایه‌های بافت عبور می‌کند، به عمق حداکثر تا هفت سانتی‌متر می‌رسد و بر سلول مورد نظر اثر می‌گذارد. در درمان لیزر، انرژی فوتون‌های نوری جذب سلول شده، سبب تحریک آن و واکنش‌های فتوبیولوژیک می‌گردد. از آنجایی‌که اشعه لیزر یک محرک بیولوژیک خوب به حساب می‌آید، از لیزردرمانی می‌توان در مواردی که احتیاج به تقویت واکنش‌های موضعی و عمومی ارگانیسم است استفاده کرد(۴).

محققان مختلف از جمله Tauber و همکاران(۲۰۰۳)، Nakashima و همکاران(۲۰۰۲)، Mirz و همکاران(۲۰۰۰)، Rogowski و همکاران(۱۹۹۹)، Shiomi و همکاران(۱۹۹۷) تأثیر لیزر کم‌توان را در درمان وزوز بررسی نمودند(۹-۵). در میان این محققان، تنها Tauber و همکاران و نیز Shiomi و همکاران لیزردرمانی را به عنوان تلاشی ارزشمند بدون اثرات جانبی در درمان بیماران با وزوز مزمن گزارش نمودند و بقیه محققان اثرات آنرا روی وزوز گوش بی اهمیت گزارش کردند.

با توجه به استفاده گسترده و گاه موفقیت آمیز اشعه لیزر در طب(۱۰)، بر آن شدیم تا اثرات آنرا روی وزوز بررسی کنیم. هدف از مطالعه فوق تعیین تأثیر تابش اشعه لیزر کم‌توان بر وزوز و پایش تغییرات فیزیولوژیک احتمالی حلزون، با استفاده از آزمون الکتروکوکلئوگرافی و گسیل‌های صوتی گوش بوده است.

روش بررسی

این مطالعه یک بررسی تجربی بالینی بود و هر فرد شاهد خود در نظر گرفته شد. روش نمونه‌گیری این مطالعه از نوع مداخله‌ای نیمه تجربی (quasi-experimental) روی انسان (uncontrolled clinical trial) بود و نوع نمونه‌گیری غیراحتمالی آسان و استفاده از نمونه‌های در دسترس می‌باشد.

جمعیت مورد مطالعه شامل کلیه بیماران مقاوم به درمان با شکایت از وزوز خودبه‌خود طولانی شده سابجکتیو (Prolonged Simultaneous Tinnitus: PST) با سابقه ضربه صوتی حاد و یا مزمن بود که از ابتدای تیرماه ۱۳۸۲ لغایت اسفندماه ۱۳۸۲ به مرکز تحقیقات گوش، گلو و بینی بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران مراجعه کردند. تمامی بیماران مورد مطالعه در زمان بررسی از توانایی شناختی و درکی هنجار برخوردار بودند، همزمان تحت درمان با سایر روش‌ها نبودند و اقدامات درمانی قبلی نیز در مورد آنها بی‌حاصل بود.

ابزار جمع‌آوری اطلاعات شامل پرسشنامه شدت وزوز، دستگاه ادیومتر ایمیتانس مدل Zodiac 901 و دستگاه ادیومتر بالینی دو کاناله مدل Madsen OB822، ساخت کشور دانمارک دستگاه الکتروفیزیولوژیک Amplaid MK 12 ساخت ایتالیا برای انجام آزمایش الکتروکوکلئوگرافی (ECochG)، دستگاه Otodynamic 88DP (ILO92) ساخت انگلستان برای ثبت گسیل‌های صوتی حاصل اعوجاج گوش (DPOAEs) و دستگاه لیزر کم‌توان مدل Mustang 2000 ساخت روسیه به منظور تابش پرتوهای لیزر کم‌توان بود. اطلاعات بدست آمده از این آزمون‌ها در مرحله قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان با هم مقایسه شدند.

افراد با توجه به رعایت موارد ممنوعیت استفاده از لیزر در مواردی از جمله نئوپلاسم‌های بدخیم، توده‌های خوش‌خیمی که تمایل به بدخیمی دارند، سل فعال ریوی، بیماری‌های ریوی همراه با نارسایی تنفسی درجه ۳، بارداری، بیماری‌های سیستم عصبی ـ روانی همراه با اختلالات شدید پانیک، وارد مطالعه می‌شدند. کلیه بیماران از روند اجرای تحقیق اطلاع کامل داشتند.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

شکل ۱: الف) دستگاه لیزر Mustang 2000

ب)چگونگی استقرار بیمار دچار وزوز و طریقه پروب‌گذاری جهت لیزردرمانی

ازاین رو با توجه به اینکه این پژوهش مطالعه مداخله‌ای ـ تجربی بود، افرادی که تمایل به شرکت در این طرح پژوهشی داشتند، رضایت‌نامه کتبی را جهت آگاهی از روند اجرای طرح پژوهش، امضاء نمودند. نمونه‌های مورد بررسی در بدو ورود به مطالعه مورد معاینات کامل گوش و گلو و بینی قرار گرفتند. آزمون‌های ادیومتری تن خالص، ادیومتری ایمیتانس و ارزیابی وزوز شامل تطابق بلندی وزوز، تطابق زیر و بمی وزوز، حداقل سطح پوشش‌پذیری وزوز و اندازه‌گیری پدیده وقفه پایدار (Residual Inhibition: RI)، قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان در مورد تمامی افراد مورد مطالعه انجام شد. بلندی و شدت وزوز و میزان آزاردهندگی وزوز با استفاده از معیار دیداری ـ قیاسی (Visual Analogue Scale: VAS) در قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان مورد بررسی قرار گرفت.

در این پژوهش آزمون تن خالص راه هوایی و استخوانی بصورت استاندارد مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. میانگین PTA بیماران در ۴ فرکانس ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ ، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز محاسبه شد. با توجه به اینکه در بیماران دچار ضربه صوتی، کاهش شنوایی در فرکانس‌های بالا مشخص‌تر است، فرکانس ۴۰۰۰ هرتز نیز جزء محاسبه منظور گردید. ادیومتری ایمیتانس شامل تمپانومتری و آستانه‌های رفلکس صوتی به صورت همانسویی و دگرسویی ثبت می‌گردید. در صورتی که آزمایش‌های پایه شنوایی نشان‌دهنده شنوایی هنجار یا حداکثر کاهش شنوایی ملایم بود، فرد تحت سایر آزمایش‌ها قرار می‌گرفت. DPOAEs به‌صورت استاندارد در دو سطح شدتی ۵۵ و ۷۵ دسی‌بل و آزمون ECochG نیز به‌طور استاندارد در ۱۵ دسی‌بل بالای آستانه الکتروفیزیولوژیک قبل و بعد از تابش اشعه لیزر ثبت می‌گردید. آزمون ECochG به‌طریق اکستراتمپانیک انجام می‌شد. تحریکات آکوستیکی از طریق هدفون به گوش بیمار ارائه می‌شدند. تحریکات از نوع کلیک و با قطبیت متناوب و میزان تکرار ۷/۱ بار در ثانیه و محدوده پالایشی ۲۵۰۰-۱۰۰ هرتز و در پنجره زمانی ۴ میلی‌ثانیه با تعداد روبش ۱۰۰۰ بار ثبت می‌گردید. سطح تحریکات صوتی از ۲۰ دسی‌بل SPL در گام‌های ۱۰ dB افزایش داده می‌شد تا آستانه موج پتانسیل عمل مرکب (Compound Action Potential: CAP) بدست آید. این کار به منظور عدم ایجاد RI انجام می‌شد. دامنه CAP و همچنین زمان نهفتگی آن و نسبت SP/AP در سطح شدت ۲۰-۱۵ دسی-بل SL بالای آستانه CAP ثبت و اندازه‌گیری می‌گردید. آزمون DPOAEs در دو سطح شدتی $L_1=L_2=55$ dBSPL، با نسبت $f_2/f_1=1/22$ و سطح شدتی $L_1=L_2=75$ dBSPL، با نسبت $f_2/f_1=1/22$ ثبت می‌گردید. مقادیر میانگین دامنه $2F_1-F_2$ قبل و

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

جدول۱ـ میانگین و انحراف معیار پارامترهای مورد بررسی درافراد تحت درمان لیزر کم‌توان

پارامتر ها	میانگین (انحراف معیار) قبل از لیزردرمانی	میانگین (انحراف معیار) بعداز لیزردرمانی	p
بلندی ذهنی وزوز	۴/۹۵ ± ۲/۰۲	۴/۵۷ ± ۱/۸۹	Ns*
میزان آزاردهندگی وزوز	۴/۸۰ ± ۱/۸۸	۴/۵۵ ± ۱/۷۶	Ns
ساعات آگاهی از وزوز	۹/۶ ± ۱/ ۳۷	۸/۲ ± ۱/۲۳	Ns
تطابق بلندی وزوز	۶/۵۶ ± ۴/۸	۵/۱۲ ± ۴/۷۸	۰/۰۰۳
تطابق زیروبمی وزوز	۶۵۲۰ ± ۲۹۵۲/۲	۵۲۸۶ ± ۳۴۹۲	Ns
دامنه CAP	۲۸۷/۷۸ ± ۱۷۲/۶۳	۳۵۹/۸۷ ± ۱۹۵/۱۹	۰/۰۲۷
زمان نهفتگی CAP	۹/۲ ± ۱/۳۷	۹/۲ ± ۱/۳۷	Ns
آستانه CAP	۴۳/۵۰ ± ۱۲/۷۸	۴۳/۷۵ ± ۱۲/۹۴	Ns
نسبت SP/AP	۵۷/۲۴ ± ۱۸/۹۹	۵۸/۲۴ ± ۱۷/۹۲	Ns
DPOAEs (۱۰۰۱)	۱/۸۵ ± ۷/۲	۱/۵۴ ± ۵/۳۲	Ns
DPOAEs (۲۰۰۲)	۶/۲۹ ± ۵/۵۳	۳/۴۰ ± ۸/۸۵	Ns
DPOAEs (۴۰۰۴)	−۲/۳۷ ± ۵/۰۸	−۵/۳۵ ± ۴/۳۸	Ns

* معنی‌دار نبود

بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان در نقاط و f_1=۸۱۸Hz و f_2=۱۰۰۱Hz، f_1=۱۶۳۶Hz و f_2=۲۰۰۲Hz و f_1=۳۲۸۱Hz و f_2=۴۰۰۴Hz مورد بررسی قرار گرفت.

تابش اشعه لیزر کم‌توان با استفاده از دستگاه Mustang 2000 و پروب‌های KLO6 و LO3 و MNLO1K صورت می‌گرفت (شکل ۱). این درمان درطی ۱۲ جلسه، به‌صورت ۲ جلسه در هفته و از طریق ماستوئید و مجرای خارجی گوش انجام می‌شد. هر فرد در هر جلسه درمانی ۲۷۰J انرژی دریافت می‌نمود. بدین ترتیب که حدود ۱۸۰J انرژی از طریق ماستوئید و ۹۰J انرژی از طریق مجرای خارجی گوش دریافت می‌نمود. توان پروب KLO6 ، ۲۰۰ میلی‌ولت بود. لیزردرمانی در هر گوش حدود ۴۲ دقیقه به شرح ذیل صورت می‌گرفت. اشعه لیزر کم‌توان از طریق پروب KLO6 با حداکثر توان خود در طی سه مرحله ۵ دقیقه‌ای با زمان استراحت ۲ دقیقه جهت خنک شدن (Cooling) پروب، به ناحیه ماستوئید تابش داده می‌شد. همزمان با این عمل پروب LO3 با کلاهک A_3 با فرکانس 5Hz و در حداکثر توان، بمدت ۲۱ دقیقه به مجرای گوش تابانده می‌شد. در مرحله بعد تابش اشعه لیزر کم‌توان به مجرای خارجی گوش، با پروب KLO6 و کلاهک A_3 در حالت حداکثر توان به مدت ۵ دقیقه و زمان استراحت ۲ دقیقه، به دفعات سه مرتبه به مجرای خارجی گوش و همزمان با آن پروب MLNO1K با فرکانس 5Hz به مدت ۲۱ دقیقه روی ماستوئید قرار می‌گرفت. لازم بذکر است که تابش اشعه لیزر کم‌توان، در موارد وزوز یک طرفه به صورت تابش به گوش مبتلا و در موارد دو طرفه تابش اشعه به هر دو گوش همزمان صورت می‌گرفت. بدلیل طولانی بودن روند درمانی و خنک نشدن KLO6 و نیاز به رعایت فاصله زمانی جهت استراحت پروب و جلوگیری از ایجاد مشکل در آن، زمان درمان طولانی‌تر بود. در این مطالعه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از نرم افزار آماری SPSS 11.1 و آزمون‌های آماری ویلکاکسون همراه با شاخص‌های توصیفی برای مقایسه بلندی ذهنی و میزان آزاردهندگی و t زوجی برای انجام سایر مقایسه‌ها استفاده گردید. تمامی داده‌های این مطالعه با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته ها

در این پژوهش ۱۰ بیمار (۱۶ گوش) در محدوه سنی ۶۰-۳۳ سال مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین و انحراف معیار سنی افراد مورد مطالعه ۹/۳۵ ± ۴۵/۷ سال بود. دو نفر از مبتلایان، وزوز گوش راست و یک نفر وزوز گوش چپ و هفت نفردیگر وزوز دو طرفه داشتند.

در ارزیابی‌های تمپانومتریک، در تمام مبتلایان به وزوز، در هر دو گوش تمپانوگرام نوع An بدست آمد.

بیماران در ارزیابی‌های قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم توان، فرکانس وزوز را در یک مورد کمتر از ۱۰۰۰هرتز، دو مورد ۳۰۰۰ هرتز، ۱۱ مورد ۶۰۰۰ هرتز، یک مورد ۴۰۰۰ هرتز و یک مورد ۸۰۰۰ هرتز گزارش دادند. نتیجه آزمون ویلکاکسون در مورد زیر و بمی وزوز تفاوت معنی‌داری را از نظر آماری نشان نداد($p>0/05$).

نتایج تطابق بلندی وزوز، قبل از تابش اشعه لیزر و بعد از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشتند($p=0/003$). ساعت آگاهی از وزوز در طول شبانه روز در افراد مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری را از نظر آماری نشان نداد($p>0/05$). در ارزیابی درجه بلندی ذهنی وزوز و میزان آزاردهندگی بر اساس معیار دیداری ـ قیاسی، تغییرات هر چند در جهت کاهش بلندی بود ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود($p>0/05$)(جدول ۱).

در آزمون ECochG آستانه CAP، دامنه CAP و زمان نهفتگی این پتانسیل، نسبت دامنه SP/AP قبل و بعد از لیزردرمانی مورد ارزیابی قرار گرفت. میانگین سطح آستانه‌های CAP و میانگین نهفتگی CAP و میانگین نسبت دامنه‌ی SP/AP قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان افزایش معنی‌داری را از نظر آماری نشان نداد. در حالیکه میانگین دامنه‌های CAP قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p<0/05$) (جدول ۱).

در این مطالعه، در تمام بیماران مقادیر دامنه DPOAEs در سطح شدت ۵۵ dBSPL، قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان کمتر از صفر دسی‌بل و منفی بودند. تغییرات میانگین دامنه DPOAE از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشت(جدول۱).

بحث

لیزردرمانی با استفاده از نوع کم‌توان لیزر با هدف درمان اختلالات حلزونی درگوش داخلی مانند درمان وزوزهای مزمن حلزونی یا کم‌شنوایی‌های حسی عصبی هنوز موضوع بحث برانگیزی در میان محققان می‌باشد. البته استفاده از این روش با شاخصه‌های معین به عنوان ابزاری مفید در درمان آسیب‌ها و اختلالات سیستم عصبی مرکزی شیوه‌ای جدید محسوب می‌شود(۴و۱۱). سرعت و افزایش التیام بافت‌های عصبی بشدت صدمه دیده از نظر مورفولوژیک و عملکردی در اختلالات گوش داخلی، با توجه به اینکه صدمات اکسونی و تغییرات دژنراتیو عصبی می‌توانند مسئول ناهنجاری‌های حلزونی فرض شوند، از جذابیت‌های درمانی با این شیوه محسوب می‌شود (۴و۱۴-۱۲). از طرف دیگر مکانیزم‌های پاتوفیزیولوژیک متفاوت بیماری‌های گوش داخلی و وجود تئوری‌های مختلف در زمینه منشأ وزوز گوش، تفاوت‌های متدولوژیک در طراحی مطالعه، برنامه درمانی و شاخصه‌های تابش لیزر از جمله موارد تأثیرگذار در نتایج درمانی محققان مختلف در استفاده از لیزر کم‌توان (Low Level Laser Therapy: LLLT) در گوش داخلی می‌باشد. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه مشخص گردید که اشعه لیزر کم‌توان از نظر آماری بر تطابق بلندی وزوز و میزان بلندی ذهنی و میزان آزاردهندگی وزوز با معیار VAS، تأثیر داشته و میانگین نمرات این تست‌ها راکاهش داده است. این اختلاف‌ها از نظر آماری در مورد تطابق بلندی وزوز معنی‌دار بود و در مورد شاخصه بلندی ذهنی وزوز با معیار VAS تمایل به معنی‌دار شدن داشت. علیرغم اهمیت آماری نتایج فوق، از نقطه نظر بالینی نتایج مرزی تلقی شده و باید با حجم نمونه‌های بالاتر بررسی گردند.

ذکر این نکته جالب بنظر می‌رسد که برخی از بیماران با وجود وزوز دو طرفه و یکسان، در معیارهای VAS مقادیر متفاوتی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

از بهبودی را از یک گوش به گوش دیگر نشان می‌دادند و این در حالی بود که مقدار تابش لیزر به گوش‌ها نیز یکسان بود. دلیل این نتیجه ناشناخته است ولیکن این‌گونه می‌توان استنباط نمود که یا حلزون یک طرف دارای درجات درگیری بیشتری بوده و مغز سیگنال‌های وزوز را از طرف دیگر تولید می‌کند (مشابه پدیده درد فانتوم اندام‌ها)، و یا اینکه درک مساوی وزوز در گوش‌ها بدلیل اثرات پوششی وزوز اشتباه گزارش شده است. در برخی از بیماران ممکن است علل متعددی برای وزوز وجود داشته باشد که در این صورت به جلسات لیزردرمانی بیشتری برای ایجاد حداکثر اثرات درمانی نیاز است. کشف اخیر وجود کانون فعال در مغز بیماران دچار وزوز توسط توموگرافی گسیل پوزیترون (Positron Emission Tomography: PET) در ناحیه گیجگاهی ـ آهیانه‌ای چپ، بیانگر این موضوع است که احتمالاً برخی از مکانیسم‌های مرکزی در بروز وزوز دخیل هستند(۱۵).

در آزمون ECochG تغییرات دامنه CAP قبل و بعد از تابش اشعه لیزر کم‌توان، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری را نشان داد. بررسی متون خارجی و مقالات مختلف در زمینه بررسی‌های پایشی درمانی وزوز پس از لیزردرمانی، تنها به آزمون‌های خودارزیاب وزوز اکتفا شده و به مطالعه پایش‌های عینی الکتروفیزیولوژیک پرداخته نشده است. به نظر محققان این مطالعه، و با جمع‌بندی نظرات محققان دیگر در مورد محل تأثیر تابش اشعه لیزر، آزمون‌های فیزیولوژیک و الکتروفیزیولوژیک حساس به ضایعات مناطق حلزون و دیستال عصب هشتم جمجمه‌ای مغز احتمالاً می‌توانند در عینی نمودن پایش‌های درمانی مؤثر باشند و این ویژگی همراه با سایر پایش‌های سابجکتیو وزوز در مطالعه حاضر مدنظر قرار گرفته است. Gungor و همکاران(۲۰۰۷) تابش لیزر کم‌توان را در مورد بیماران مبتلا به وزوز گوش به‌کار گرفتند و تأثیر آن را در درمان وزوز مؤثر گزارش نمودند(۱۱).

Prochazka و همکاران طی پژوهشی در مورد تأثیر اشعه لیزر کم‌توان از طریق مجرای خارجی گوش و ماستوئید همراه داروی EGb 761 و فیزیوتراپی در ۲۶ درصد از بیماران بهبودی کامل و در ۳۶ درصد از بیماران نیز بهبودی بیش از ۵۰ درصد را گزارش نمودند(۱۱). همچنین این محققان طی پژوهش دیگری روی ۲۰۰ بیمار، تأثیر ترکیبی لیزر کم‌توان از طریق مجرای خارجی گوش و ماستوئید به همراه داروی EGb 761 و فیزیوتراپی را بررسی نمودند که نتایج پژوهش آنان نیز حاکی از تأثیر مثبت لیزر بر وزوز بود(۱۶). Hahn و همکاران (۲۰۰۱) طی پژوهشی تأثیر ترکیبی لیزر کم‌توان ۲۰۰mw و داروی EGb761 بررسی کرده و بهبودی وزوز را در ۵۰/۸ درصد از بیماران گزارش نمودند(۱۷). Nakashima و همکاران(۲۰۰۲) اشعه لیزر با توان ۶۰mw را در کنترل وزوز فقط از طریق تابش به مجرای خارجی گوش بررسی نمودند و تغییری در بلندی و میزان آزاردهندگی وزوز و همچنین تغییری در آزمون‌های DPOAE مشاهده نکردند(۶). Rogowski و همکاران (۱۹۹۹) با بررسی تأثیر اشعه لیزر کم‌توان، تغییری در بلندی وزوز و دامنه‌های TEOAE نیافتند (۸). Mirz و همکاران (۲۰۰۰) تأثیر اشعه لیزر کم‌توان ۵۰mw را فقط از طریق مجرای خارجی گوش بر بلندی وزوز، معیار دیداری ـ قیاسی بلندی و آزاردهندگی وزوز بررسی نمودند که در این پژوهش فقط ۱۸ درصد بیماران بهبودی متوسطی را گزارش نمودند(۷). Shiomi و همکاران (۱۹۹۷) تأثیر اشعه لیزر کم‌توان ۴۰mw را فقط از طریق مجرای خارجی گوش بررسی کردند و در ۲۶ درصد از بیماران علائم بهبودی بلندی و میزان آزاردهندگی وزوز مشاهده نمودند که از نظر آنها این میزان بهبودی در درمان بیماران مقاوم به درمان تلاش ارزشمند به شمار می‌رفت(۹).

نتایج مطالعات فوق نشان می‌دهد که به‌کارگیری لیزرهای با توان ۲۰۰mw و بالاتر به‌صورت کم‌توان نسبت به لیزر با توان پایین‌تر در درمان وزوز گوش، درصد بهبودی بالاتری را نشان داده است. در این پژوهش‌ها، تابش اشعه لیزر کم‌توان هم از طریق مجرای خارجی گوش و هم از طریق ماستوئید صورت گرفته است. همچنین در پژوهش‌هایی که تأثیر ترکیبی لیزر کم‌توان و داروی EGb761 را به‌کار برده‌اند، در مقایسه با پژوهش‌هایی که تأثیر لیزر کم‌توان را به صورت منفرد به‌کار برده‌اند

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

درصد بهبودی بالاتری دیده می‌شود. داروی EGb761 بر متابولیسم سلول‌های عصبی تأثیر می‌گذارد و همچنین باعث حذف تأثیر رادیکال‌های آزاد می‌گردد. در حال حاضر دو داروی حاوی EGb761 شامل Tanakan و Tebokan می‌باشد. این داروها همراه لیزر کم‌توان تأثیر مثبتی داشته و فعالیت اکسیداسیون و سنتز پروتئین را افزایش می‌دهند(۱۷).

اگرچه در پژوهش حاضر همچون Prochazka و همکاران، Hahn و همکاران(۱۱،۱۶و۱۷) و Mirz و همکاران(۷)، بهبودی متوسطی را در تطابق بلندی وزوز مشاهده نمودیم اما در آن پژوهش‌ها اشاره‌ای به معیار قیاسی ـ دیداری بلندی و آزاردهندگی وزوز نشده است. در پژوهش حاضر ما اختلاف آماری معنی‌داری را در معیار قیاسی ـ دیداری بلندی و آزاردهندگی وزوز مشاهده نکردیم که این یافته در تطابق با نتایج گزارش شده توسط محققانی همچون Nakashima و همکاران(۶)، Rogowski و همکاران (۸) Mirz و همکاران (۷) می‌باشد. در این پژوهش‌ها اشعه لیزر کم‌توان ۵۰ mw و ۶۰ mw را به‌کار برده بودند.

در این مطالعه هیچ تغییری در یافته‌های آزمون DPOAEs از قبل به بعد از القا اشعه لیزر کم‌توان مشاهده نشد. صرفنظر از روش متفاوت پژوهش حاضر از پژوهش‌های دیگر ما در تطابق بلندی وزوز اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده نمودیم که تأثیر مثبت اشعه لیزر کم‌توان در کنترل وزوز را نشان می‌دهد اما از نظر بالینی میزان بلندی ذهنی برحسب معیار دیداری - قیاسی و میزان آزاردهندگی وزوز برحسب معیار دیداری - قیاسی آنها تأثیر مثبتی دیده نشد که نشانگر بهبودی نسبی وزوز بود از این‌رو توصیه می‌شود برای تحقیقات بعدی تعداد نمونه‌ها افزایش یابد.

در این پژوهش ارزیابی CAP، تغییراتی در جهت افزایش دامنه نشان داد که احتمالاً این نتیجه با توجه به متون مختلف مربوط به بهبود فعالیت‌های متابولیکی درون حلزون در اثر ATP سازی فعال‌تر در این ناحیه و عملکرد بهینه‌ی فعالیت سلول‌های مویی در بهینه‌ی حلزون شده و در نهایت تابش اشعه لیزر بر بهبود و افزایش عملکرد تارهای عصبی تأثیر می‌گذارد(۴و۲۰-۱۸). بر اساس گزارش‌های Van Breugel و همکاران تابش اشعه لیزر کم‌توان باعث افزایش پرولیفراسیون سلولی خواهد گردید(۲۱).

با توجه به نتایج مطالعه حاضر احتمالاً تابش اشعه لیزر می‌تواند با افزایش جریان‌های خونی ریز (microcirculations) در بخش‌های مسیرهای شنوایی و افزایش متابولیسم پایه‌ای و ATP سازی تأثیرات مثبت درمانی داشته باشد. از این‌رو، برای پژوهش‌های بعدی بررسی تأثیر ترکیبی اشعه لیزر کم‌توان و داروی EGb761 را برای بررسی بیشتر و پایش تأثیر آن بر این روند را پیشنهاد می‌نماییم.

در آزمون DPOAEs هیچ تغییری درفاکتورهای اندازه-گیری شده مشاهده نشد که احتمالاً حساسیت اندک این آزمون را برای بررسی تأثیر اشعه لیزر کم‌توان را نشان می‌دهد و برای تحقیق‌های بعدی درصورت استفاده از این آزمون اندازه‌گیری شاخص تابع رشد شدت در این آزمون را پیشنهاد می‌نماییم.

در پژوهش حاضر به دلیل طولانی‌بودن روند درمان در مبتلایان به وزوز، و نبود سامانه خنک‌کننده مناسب برای پروب-های مورد استفاده بویژه پروب KLO6، اختصاص دادن زمان استراحت در طی درمان و بعد از درمان جهت سرد شدن پروب مذکور با محدودیت‌هایی در روند درمان مواجه بوده‌ایم. محققان این پژوهش درصدد هستند تا با طراحی پروژه‌ای دیگر روشی برای لیزردرمانی با زمان درمان کوتاهتر برای وزوز گوش پیاده نمایند، همچنین بررسی تأثیر اشعه لیزر کم‌توان به همراه داروهای خاص از جمله دارو EGb761 به منظور بررسی اثرات سینرژیک از موارد دیگر مورد مطالعه هستند.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق اولیه حاضر نشان می‌دهد که تابش اشعه لیزر کم‌توان ۲۰۰mw از طریق ماستوئید و مجرای خارجی گوش با مقدار انرژی ۲۷۰J برای مدت زمان ۴۲ دقیقه به هر گوش تأثیر بارزی در کاهش وزوز ندارد. در میان نتایج پایش‌های

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

سایکومتریک (معیار دیداری ـ قیاسی ساعات آگاهی و شدت وزوز)، سایکواکوستیک (شاخص‌های تطابق بلندی و زیر و بمی)، فیزیولوژیک (DPOAEs) و الکتروفیزیولوژیک (ECochG) شنوایی که در مورد بیماران انجام گرفت تنها شاخصه‌های تطابق بلندی و دامنه CAP از نظر آماری تغییر معنی‌داری نشان داد و بقیه موارد پایشی بدون تغییر بود. از نقطه نظر بالینی علیرغم اهمیت نتایج آماری بدست آمده، حجم نمونه‌های بالاتر با در نظر گرفتن گروه کنترل و به‌صورت دوسوکور الزامی می‌باشد که محققان در پی انجام آن می‌باشند.

سپاسگزاری

بودجه مورد نیاز تحقیقاتی این طرح از اعتبارات پژوهشی مرکز تحقیقات گوش، گلو، بینی، سر و گردن دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران (قطب منتخب تحقیقاتی کشور) تأمین شده است. همچنین محققان این مطالعه بر خود لازم می‌دانند که از آقایان دکتر شاهین گوهرپی و دکتر شروان شعاعی به عنوان مشاورین آماری و اپیدمیولوژی طرح و سرکار خانم ندا خانی به خاطر کمک‌های بی‌دریغ در جمع‌آوری داده‌ها سپاسگزاری و قدردانی نمایند.

REFERENCE

1. Budd RJ, Pugh R. The relationship between locus of control, tinnitus severity, and emotional distress in a group of tinnitus sufferers. Psychosom Res. 1995;39(8):1015-8.
2. Axelsson A, Ringdahl A. Tinnitusa study of its prevalence and characteristics. Br J Audiol. 1989;23:53-62.
3. Tyler RS, Baker LJ. Difficulties experienced by tinnitus sufferers. J Speech Hear Disord. 1983;48(2):150-4.
4. Siedentopf CM, Ischebeck A, Haala IA, Mottaghy FM, Schikora D, Verius M, et al. Neural correlates of transmeatal cochlear laser (TCL) stimulation in healthy human subjects. Neurosci Lett. 2007 16;411(3):189-93.
5. Tauber S, Schorn K, Beyer W, Baumgartner R. Transmeatal cochlear laser (TCL) treatment of cochlear dysfunction: a feasibility study for chronic tinnitus. Lasers Med Sci. 2003;18(3):154-61.
6. Nakashima T, Ueda H, Misawa H, Suzuki T, Tominaga M, Ito A, et al. Transmeatal low-power laser irriadiation for tinnitus. Otol Neurotol. 2002;23(3):269-300.
7. Mirz F, Zachariae B, Anderson SE, Nielsen AG, Johansen LV, Bjerring P, et al. Treatment of tinnitus with low-intesity laser. Ugeskr Liaeger. 2000;19;162(25):3607-10.
8. Rogowski M, Mnich S, Gindzieńska E, lazarczyk B. Low-power laser in the treatment of tinnitus-a placebo-controlled study. Otolayngol Pol. 1999;53(3):315-20.
9. Shiomi Y, Takahashi H, Honjo I, Kojima H, NaitoY, Fujiki N. Efficacy of transmeatal Low power laser irriadiation on tinnitus: a preliminery report. Auris Nasus Larynx. 1997;24(1):39-42.
10. Mirz F, Zachariae B, Anderson SE, Nielsen AG, Johansen LV, Bjerring P. The low-power laser in the treatment of tinnitus. Clin Otolaryngol Allied Sci. 1999;24(4):346-54.
11. Gungor A, Dogru S, Cincik H, Erkul E, Poyrazoglu E. Effectivness of transmeatal low power laser irradiation for chronic tinnitus. J Laryngol Otol. 2008;122(5):447-51.
12. Belkin M, Schwartz M. Evidence for the existence of low-energy laser bioeffects on the nervous system. Neurosurg Rev. 1994;17(1):7-17.
13. Basford JR, Hallman HO, Matsumoto JY, Moyer SK, Buss JM, Baxter GD. Effects of 30 nm continuous wave laser diode irradiation on median nerve function in

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]

normal subjects. Lasers Surg Med. 1993;13(6):597-604.
14. Rochkind S, Nissan M, Alon M, Shamir M, Salame K. Effects of laser irradiation on the spinal cord for the regeneration of crushed peripheral nerve in rats. Lasers Surg Med. 2001;28(3):216-9.
15. Plewnia C, Bartess M, Geoloff C. Transient suppression of tinnitus by transcranial magnetic stimulation. Ann Neurol. 2003;53(2):263-6.
16. Tauber S, Baumgartner R, Schorn K, Berger W. Lightdosimetric quantitative analysis of the human petrous bone: Experimental study for laser irradiation of the cochlea. Lasers Surg Med. 2001;28(1):18-26.
17. Hahn A, Sejna I, Stolbova K, Cocek A. Combined laser-EGb 761 tinnitus therapy Hahn A, Sejna I, Stolbova K, Cocek A. Combined laser-EGb 761 tinnitus therapy. Acta otolaryngol Suppl. 2001;545:92-3.
18. Passarella S, Casamassima E, Molinari S, Paslore E, Quagliaiello E, Catalona IM, et al. Increase of proton electrochemical potential and ATP synthesis in rat liver mitochondria irradiated in vitro by helium-neon laser. FEBS Lett. 1984; 175(1):95-9.
19. Reddy GK, Stehno-Bittel L, Enwemeka CS. Laser photostimulation of collagen production in healing rabbit Achilles tendons. Lasers Surg Med. 1998;22(5)281-7.
20. Kipshidze N, Nikolaychik V, Keelan MH, Shankar LR, Khanna A, Kornowski R, et al. Low-power helium: neon laser irradiation enhances production of vascular endothelial growth factor and promots growth of endothelial cells in vitro. Lasers Surg Med. 2001; 28(4):355-64.
21. Van V, Breugel HH, Bär PR. Power density and exposure time of He-Ne laser irradiation are more important than total energy dose in photo-biomodulation of human fibroblasts in vitro. Lasers Surg Med. 1992;(5)12:528-37.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-06-24]