

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۳/۳/۳۱

تاریخ تجدید نظر: ۱۳۸۳/۱۲/۱۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۴/۲/۱۷

پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)

سال ۱۰، شماره ۴۳، صفحات ۲۵ تا ۲۹، فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۴

بررسی مشخصات بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی

دکتر علی اصغر پیوندی^{*}، ممد ابراهیم مهدوی^پ

خلاصه

سابقه و هدف: محققان نشان داده‌اند زمان نهفته رفلکس صوتی در برخی ضایعات رتروکوکلئار (Retrocochlear) و به ویژه در ضایعات ساقه مغز، به طور غیر طبیعی افزایش می‌یابد. با توجه به تأثیر مشخصات محرک صوتی و ثابت زمانی دستگاه ایمنیتانس بر اندازه رفلکس صوتی، لازم است هر آزمایشگاه مقادیر بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی خود را تعیین کند. این تحقیق، با هدف تعیین مشخصه‌های بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی و همچنین تأثیر تحریک گوش بر زمان نهفته رفلکس صوتی در آزمایشگاه تحقیقات شنوایی شناسایی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی اجرا شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه بر روی ۲۸ نفر شامل ۱۳ مرد و ۱۵ زن با محدوده سنی ۴۵-۱۸ ساله و میانگین سنی (\pm انحراف معیار) $24/1 \pm 5/9$ سال، که دارای آستانه شنوایی، مشخصات تمپانومتريک و آستانه رفلکس صوتی طبیعی بودند، انجام شد. در این مطالعه زمان رفلکس صوتی به عنوان فاصله زمانی از نقطه آغاز محرک صوتی تا نقطه کمترین کاهش کامپلیانس تعریف گردید و در سطح ۱۰ دسی بل بالاتر از آستانه رفلکس صوتی اندازه گیری شد. سپس زمان نهفته رفلکس صوتی گوش چپ و راست مقایسه گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که زمان نهفته رفلکس صوتی با افزایش فرکانس محرک صوتی تونال، افزایش و با افزایش شدت آن کاهش می‌یابد. مقادیر زمان نهفته رفلکس صوتی برای محرکهای تونال با فرکانسهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز و محرک (Broad Band Noise) BBN در مقایسه با فرکانس ۲۰۰۰ هرتز از پراکندگی کمتری برخوردارند. در هر یک از تحریکهای ایسی لترال و کنترا لترال، گوش راست با گوش چپ از لحاظ میانگین زمان نهفته رفلکس صوتی تفاوت معنی داری ندارند.

نتیجه گیری و توصیه‌ها: زمان نهفته رفلکس صوتی، متغیری وابسته به مشخصات محرک برانگیزنده نظیر شدت و فرکانس است و در فرکانسهای پایین‌تر در مقایسه با فرکانسهای بالاتر پراکندگی کمتری دارد. توصیه می‌شود مقادیر بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی در کودکان و افراد مسن بررسی گردد.

واژگان کلیدی: رفلکس صوتی، زمان نهفته رفلکس صوتی، مقادیر بهنجار

مقدمه

محققین مختلفی به اندازه گیری زمان نهفته رفلکس صوتی در افراد دارای شنوایی بهنجار (۲) و بیماران دچار کاهش شنوایی حسی عصبی پرداخته‌اند (۱۲-۳). با این وجود، مشکلاتی بر سر راه کاربرد زمان نهفته رفلکس صوتی در اندازه‌گیریهای بالینی وجود دارد (۱۳، ۱۴)، از جمله مشکلات روش شناختی اینکه هنوز تعریف دقیق و یکدستی برای زمان نهفته رفلکس صوتی ارایه نشده است. زمان نهفته رفلکس صوتی تحت تأثیر مشخصات زمانی دستگاه امپدانس قرار می‌گیرد (۱۲). بنابراین لازم است در هر آزمایشگاه مقادیر بهنجار

محرک‌های صوتی شدید باعث انقباض عضله رکابی گوش می‌شوند (۱). در سال ۱۳۳۹ برای اولین بار آزمایش رفلکس صوتی توسط Perlman & Case مورد مطالعه قرار گرفت و اکنون کاربرد کلینیکی آن مطرح است (۲). به تغییر قابل سنجش امپدانس پرده گوش که در پی انقباض عضله رکابی روی می‌دهد رفلکس صوتی گفته می‌شود. زمان نهفته رفلکس صوتی با فاصله زمانی بین شروع محرک صوتی شدید و تغییر امپدانس قابل کشف ناشی از انقباض عضله رکابی گوش، تعریف می‌شود (۳).

تمام افراد امتیاز تشخیص گفتار بهنجار ۹۵ تا ۱۰۰٪ داشتند. آستانه رفلکس صوتی بهنجار در این مطالعه، 0.03 ml کاهش پایدار کامپلیانس در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری آستانه رفلکس صوتی از دستگاه اندازه‌گیری تمپانومتريک و رفلکس صوتی Zodiac 901 Middle Ear Analyzer استفاده شد. در این بررسی، زمان نهفته رفلکس صوتی به صورت فاصله زمانی بین نقطه شروع محرک صوتی و اولین نقطه کاهش کامپلیانس مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. ابتدا آستانه رفلکس صوتی ($\text{ART}=\text{Acoustic reflex threshold}$) در روش تحریک ایپسی لترال برای تون‌های خالص با فرکانسهای ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز و در روش تحریک کنترا لترال برای تون‌های خالص ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز و محرک صوتی ($\text{BBN}=\text{Broad Band Noise}$) تعیین گردید. از آنجا که رفلکس صوتی برای فرکانس ۴۰۰۰ هرتز ممکن است حتی در افراد بهنجار وجود نداشته باشد (۱)، اندازه‌گیری زمان نهفته رفلکس صوتی در این فرکانس انجام نشد. زمان نهفته رفلکس صوتی در سطح شدت $\text{ART} + 10 \text{ dB}$ اندازه‌گیری گردید. سپس از آزمون t با قبول مرز معنی‌داری $p < 0.05$ جهت اختلاف میانگین زمان نهفته رفلکس صوتی در دو روش تحریک ایپسی لترال و کنترا لترال، استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین، انحراف معیار و محدوده ۹۵٪ زمان نهفته رفلکس صوتی برای هر دو روش تحریکی ایپسی لترال و کنترا لترال در جدول ۱ آمده است. در روش ایپسی لترال برای محرکهای تونال، زمان نهفته رفلکس صوتی از ۶۰ تا ۳۰۰ میلی ثانیه تغییر می‌کند و در روش کنترا لترال محدوده آن از ۶۰ تا ۳۳۰ میلی ثانیه است. در هر دو روش تحریکی فوق، کمترین میزان زمان نهفته رفلکس صوتی در

زمان نهفته رفلکس صوتی برای دستگاه امپدانس تعیین گردد. نتایج متناقضی در مورد تأثیر برخی متغیرها نظیر فرکانس بر زمان نهفته رفلکس صوتی گزارش شده است (۱۸-۲). این تأثیر از نظر تشخیصی در ارزیابی‌های اوتونورولوژیکی حایز اهمیت است. بیشتر اندازه‌گیریهای زمان نهفته رفلکس صوتی که در گذشته انجام شده به علت عدم وجود فن آوری پیشرفته به روش دستی صورت گرفته است (۲). از طرفی مقادیر بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی که توسط محققان با دستگاههای ایمپتانس مجهز به ثبت کننده‌هایی نظیر (Madsen Zo-72, Madsen, Zo-73 (Amplaid 702, قرار داشته‌اند (۲،۳). این مطالعه با هدف تعیین تأثیر فرکانس و شدت محرک صوتی بر زمان نهفته رفلکس صوتی در افراد با شنوایی طبیعی و تعیین مقادیر بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی آزمایشگاه تحقیقات شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی ۲۸ نفر (شامل ۱۳ مرد و ۱۵ زن) با محدوده سنی ۱۸-۴۵ سال و میانگین سنی (\pm انحراف معیار) $24/1 \pm 9/5$ سال انجام شد. افراد مورد آزمایش را دانشجویان و کارکنان دانشکده توانبخشی تشکیل می‌دادند که به صورت تصادفی انتخاب گردیدند.

شرایط لازم برای انتخاب هر فرد مورد آزمایش عبارت بود از:

- ۱- عدم سابقه مشکلات شنوایی.
- ۲- عدم سابقه مواجهه با نویز غیر مجاز.
- ۳- نداشتن مشکلات عصب صورتی با تمپانوگرام Type An (استاتیک کامپلیانس $0.3-1/8$ میلی لیتر و فشار قله 50 dapa) و آستانه شنوایی کمتر از 15 dBHL در فرکانسهای اوکتاوی ۵۰۰ تا ۸۰۰۰ هرتز.

می‌گردد (۱۷، ۱۸ و ۲، ۴). در مطالعه Ruth & Niswander گزارش شد که زمان نهفته رفلکس صوتی در فرکانس‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز و محرک BBN با افزایش شدت، کاهش می‌یابد (۲). البته آنها متوجه شدند که ماهیت دقیق این رابطه به محرک صوتی بستگی دارد و تفاوت زمان نهفته رفلکس صوتی بین محرک‌ها صوتی مختلف در یک سطح فشار صوتی معین، در شدتهای بالا ناپدید می‌شود. Rossi و همکاران به مطالعه رابطه بین الگوی رفلکس صوتی و نویزهای گوناگون (نویز سفید ناپالائیده و نویزهای دارای پهنه باریک) با دیرش مختلف و شدت ثابت پرداختند. آنان دریافتند که زمان نهفته رفلکس صوتی مستقل از طیف محرک و دیرش آن است. این محققین جهت بررسی تأثیر شدت بر روی زمان نهفته رفلکس صوتی از دیرش ۱۰۰۰ میلی ثانیه و شدت اولیه ۹۵ dB SPL استفاده کردند و سپس شدت را در گامهای ۳، ۴، ۵ و ۶ دسی بل افزایش دادند. آنان دریافتند که زمان نهفته رفلکس صوتی فقط به آستانه رفلکس صوتی وابسته است و از دیرش و شدت محرک صوتی تأثیر نمی‌پذیرد و زمان نهفته رفلکس صوتی برای محرکهای که شدتشان بالاتر از آستانه رفلکس است، ثابت می‌ماند. در این تحقیق دیرش محرکهای صوتی تونال ثابت در نظر گرفته شده است. نتایج آن نشان می‌دهد که با افزایش شدت محرک صوتی (با گامهای ۵ دسی بل) در هر دو روش ایپسی لترال و کنترل‌ترال از میزان زمان نهفته رفلکس صوتی کاسته می‌شود.

در جمعیت‌های مختلف با تعداد نمونه محدود به وسیله روش‌های گوناگون از جمله روش مستقیم الکترومایوگرافی و روش‌های غیر مستقیم الکترومانوگرافی و امپدانس الکتروآکوستیک، مقادیر بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی محاسبه شده است (۲، ۶). از بین روش‌های مختلف، آسان‌ترین و غیرتهاجمی‌ترین روش، بهره‌گیری از دستگاه امپدانس الکتروآکوستیک است (۱۴). دیده شده است که بهنجار بودن زمان نهفته رفلکس صوتی به سلامت دستگاه شنوایی از گوش میانی تا ساقه مغز تحتانی بستگی دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که جنسیت و راست یا چپ بودن گوش مورد تحریک بر زمان نهفته رفلکس صوتی تأثیر ندارد و برخی محققین تغییرپذیری بین فردی و درون فردی قابل توجهی را برای زمان نهفته رفلکس صوتی گزارش کرده‌اند.

زمان خیز محرک صوتی برانگیزنده رفلکس صوتی که به طور مستقیم بر زمان نهفته رفلکس صوتی تأثیر می‌گذارد با شدت محرک همبستگی دارد بدین معنی که هر چه زمان خیز سریع‌تر باشد، زمان

فرکانسهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز وجود دارد و با افزایش فرکانس به میزان آن افزوده می‌شود.

میانگین زمان نهفته رفلکس صوتی در هریک از روش‌های تحریکی بین گوش راست و چپ تفاوت معنی داری نشان نمی‌دهد (جدول ۱). در هر دو روش تحریکی با افزایش شدت محرک زمان نهفته رفلکس صوتی کاهش می‌یابد (نمودار ۱).

نمودار ۱- تأثیر شدت محرک صوتی تونال بر زمان نهفته رفلکس صوتی ایپسی لترال و کنترل‌ترال در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز

بحث

عقیده محققان در مورد تأثیر متغیرهای محرک برانگیزنده بر زمان نهفته رفلکس صوتی در یک راستا قرار ندارد. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که زمان نهفته رفلکس صوتی تحت تأثیر مشخصات محرک برانگیزنده قرار می‌گیرد. این مشخصات شامل: طیف (فرکانس، دیرش و تغییرپذیری)، شدت، زمان خیز و افت (Rise-fall time) محرک برانگیزنده است. اگرچه اکثر محققان بر این باورند که آستانه رفلکس صوتی به فرکانس محرک صوتی بستگی دارد ولی در مورد زمان نهفته رفلکس صوتی چنین هماهنگی دیده نمی‌شود (۱۳، ۱۴). برخی از پژوهشگران نظیر Qiu & Stuker و Clems & Sanro نشان داده‌اند که زمان نهفته رفلکس صوتی در فرکانسهای بالاتر، بیشتر از فرکانسهای پایین است. این نظریه برخلاف مطالعه Borg است که نشان داد زمان نهفته رفلکس صوتی در فرکانس ۵۰۰ هرتز کمتر از زمان نهفته فرکانس ۲۰۰۰ هرتز است. مطالعه حاضر به روشنی نشان می‌دهد که زمان نهفته فرکانس رفلکس صوتی با افزایش فرکانس محرک صوتی افزایش بیشتری می‌یابد. به طور گسترده پذیرفته شده است که افزودن شدت محرک صوتی باعث کاهش زمان نهفته رفلکس صوتی

تأخیر دستگاه ایمیتانس بر زمان نهفته رفلکس صوتی، مطابق با نظر Bosatra عمل کرده و نقطه شروع تغییر امپدانس گوش میانی (انحراف خط پایه به طرف پایین) را به عنوان نقطه ابتدایی زمان نهفته رفلکس صوتی در نظر گرفته شد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که زمان نهفته رفلکس صوتی در فرکانسهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هرتز و محرک BBN با انحراف معیار کوچکتر در مقایسه با فرکانس ۲۰۰۰ هرتز از پراکندگی کمتری برخوردار است. در هر یک از روش‌های تحریکی ایسی لترال و کنترالترال، میانگین زمان نهفته رفلکس صوتی گوش راست و چپ نیز تفاوت معنی‌داری نداشت. این نتیجه با نتایج Clemis & Sarno و Qiu & Stuker هماهنگ است. توصیه می‌شود مقادیر بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی در کودکان و افراد مسن تعیین گردد.

تشکر و قدردانی

از همکاری سرکار خانم زهره امیری (کارشناس ارشد آمار) و گروه شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی، همچنین از خانم‌ها فرینوش فخارنیا و شیوا اشرفی وند (دانشجویان شنوایی شناسی) قدردانی می‌نمایم.

نهفته رفلکس صوتی کوتاه‌تر خواهد بود (۳). در این تحقیق زمان خیز محرک در تمام حالات ثابت بوده و همان زمان خیز استاندارد دستگاه Zodiac 901 برای محرک‌ها مورد استفاده قرار گرفت. تقریباً تمامی محققین نقطه آغازین دوره زمانی نهفتگی رفلکس صوتی را ابتدای محرک صوتی برانگیزنده رفلکس در نظر گرفته‌اند ولی در مورد نقطه پایانی دوره زمان نهفته رفلکس صوتی بین محققین اختلاف نظر وجود دارد. برخی فاصله زمانی ابتدای محرک صوتی تا نقطه شروع تغییر امپدانس گوش میانی را به عنوان زمان نهفته رفلکس صوتی در نظر گرفته‌اند (۴) و برخی دیگر نقطه پایانی آن را جایی از پاسخ در نظر گرفته‌اند که دامنه پاسخ رفلکس صوتی به در صدی از حداکثر دامنه خود می‌رسد. به عنوان مثال نقطه پایانی دوره زمانی زمان نهفته رفلکس صوتی توسط Jerger و همکاران نقطه رسیدن دامنه رفلکس به ۵۰٪ حداکثر آن در نظر گرفته شده است. برخی محققین مثل Borg نقطه ۱۰٪ و برخی نظیر Colletti نقطه ۵٪ حداکثر دامنه را به عنوان نقطه انتهایی زمان نهفته رفلکس صوتی اختیار نموده‌اند. تلاش‌هایی برای یکدست نمودن و استاندارد ساختن تعریف زمان نهفته در گذشته (۱۴) و این اواخر صورت گرفته است (۲). در این مطالعه به منظور به حداقل رساندن تاثیر ثابت زمانی و

REFERENCES

1. Gelfand SA. Acoustic Reflex. In: Katz J, editor. *Handbook of clinical audiology*. 4th ed. Baltimor: Lippincott Williams & Wilkins; 2002: 205-32.
2. Qiu WW, Stuker FJ. Characteristics of acoustic reflex latency: in normal-hearing subjects. *Scand Audiol* 1998; 27: 43-9.
3. Bosatra A, Russolo M, Silverman CA. Acoustic reflex latency: state of the art. In: Silman S, editor. *The Acoustic reflex*. New York: Academic Press; 1984: 301-20.
4. Clemis JD, Sarno CN. The acoustic reflex latency test: Clinical application. *Laryngoscope* 1980; 90: 601-11.
5. Mangham CA, Burnett PA, Lindeman RC. Evaluation of tensor tympani muscle dominance in the biphasic acoustic reflex. *Audiology* 1983; 22: 105-19.
6. Borg E. Time course of the human acoustic stapedial reflex. *Scand Audiol* 1982; 11: 237-42.
7. Bosatra A. Reflex delay in sensorineural hearing-loss. *Scand Audiol Suppl* 1983; 17: 40-2.
8. Jerger J, Oliver TA, Rivera V, et al. Abnormalities of the acoustic reflex in multiple sclerosis. *Am J Otolaryngol* 1986; 7: 163-76.
9. Ardic FN, Aktan S, Kara CO, et al. High-frequency hearing and reflex latency in patients with pigment disorder. *Am J Otolaryngol* 1998; 19(6): 365-9.
10. Norris TW, Stelmachowicz P, Bowling C, et al. Latency measures of the acoustic reflex. Normal versus sensorineural. *Audiology* 1974; 13(6): 464-9.
11. Colletti V. Stapedial reflex latency in multiple sclerosis. *Audiology* 1975; 14: 43-67.
12. Jerger J, Hayes D. Latency of the acoustic reflex in eighth-nerve tumor. *Arch Otolaryngol* 1983; 109(1): 1-5.

13. Jerger J, Oliver TA, Stach B. Problems in the clinical measurement of acoustic reflex latency. *Scand Audiol* 1986; 15(1): 31-40.
14. Mangham H, Burnett P, Lindeman R. Standardization of acoustic reflex latency, A study in humans and primates. *Ann Otol* 1982; 9: 169-75.
15. Kastanioudakis I, Skevas A, Danielidis V, et al. Inner ear involvement in rheumatoid arthritis: a prospective clinical study. *J Laryngol Otol* 1995; 109(8): 713-8.
16. Jerger J. Comparison of crossed and uncrossed acoustic reflex latencies. *Ear Hear* 1995; 16(3): 295-98.
17. Rossi G, Solero P, Rolando M. Influence of stimulus duration and intensity on acoustic reflex parameters. *Acta Otolaryngol* 1985; 99(3-4): 348-52.
18. Rossi G, Solero P, Rolando M. Relationship between acoustic reflex patterns elicited by unfiltered white noise and narrow band noise stimuli of different duration but of same intensity. *J Laryngol Otol* 1985; 99(9): 857-63.

سر صفحه ها

۲۶/دوماهنامه پژوهنده

مشخصات بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی

شماره ۴۳، فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۴

دکتر علی اصغر پیوندی و محمد ابراهیم مهدوی / ۲۷

۲۸/دوماهنامه پژوهنده

مشخصات بهنجار زمان نهفته رفلکس صوتی

شماره ۴۳، فروردین و اردیبهشت ۱۳۸۴

دکتر علی اصغر پیوندی و محمد ابراهیم مهدوی / ۲۹

*نویسنده مسؤول، استادیار، متخصص گوش حلق و بینی، تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دانشکده تهران - میدان امام حسین - خیابان دماوند دانشکده توانبخشی، نمابر:
۷۵۶۱۴۰۶

Email: alipeyvandi@hotmail.com

۲عضو کادر آموزشی گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی