

و نشان داد که تعادل افراد با چشم باز، دارای قابلیت اطمینان بالاتری می‌باشد. تحقیق دوم که بر روی ۲۲ فرد ۸۴-۱۹ سال دارای نقص بینایی صورت گرفت، حاکی از عدم تفاوت تعادل افراد دارای نابینایی بدو تولد با افراد دچار کاهش بینایی اکتسابی بود. این یافته‌ها اهمیت بینایی بر تعادل را نشان می‌دهند (۹).

Purdy و O'Beirne و Patuzzi و همکاران تحقیقی بر روی پاسخ‌های برانگیخته صوتی عضله پشت گوش ۴ فرد بزرگسال هنجار انجام دادند. آن‌ها متوجه شدند، در صورتی که چرخش چشم افراد به سمت عضله پشت گوش باشد، فعالیت EMG و پاسخ عضله افزایش و زمان نهفتگی پاسخ کاهش می‌یابد (۱۱، ۱۰). Sandhu و Bell با توجه به یافته تحقیق فوق مبنی بر تأثیر وضعیت چشم بر عضله پشت گوش، به بررسی تأثیر وضعیت چشم بر آزمون VEMP در ۱۶ فرد هنجار (۳۲ گوش) پرداختند. آزمون VEMP در سه وضعیت چشم شامل: الف) چشم‌ها هم‌جهت با چرخش سر، ب) چشم‌ها روبرو و ج) چشم‌ها در جهت مخالف چرخش سر انجام گردید. این تحقیق نشان داد که وضعیت چشم فرد، حین ثبت آزمون VEMP، می‌تواند به میزان چشمگیری موجب تغییر دامنه پاسخ گردد و این تغییر به میزان بسیاری ناشی از تغییر تونوسیت عضله SCM در اثر تغییر جهت چشم می‌باشد (۸).

بینایی، بزرگ‌ترین نقش را در کدگذاری و پردازش اطلاعات حس‌های دیگر دارد. با چشم بسته، ثبات ایستادن و وضعیت پویا و ایستا کاهش می‌یابد. Schmid و همکاران، رفتار تعادلی گروهی از افراد دچار نابینایی مادرزادی و اکتسابی را با گروه شاهد بینا، در شرایط استاتیک توسط ۶ وضعیت ایستادن با چشم باز و بسته و در شرایط پویا توسط ایستادن بر صفحه متحرکی که به صورت پریودیک دارای حرکتی سینوسی در جهت قدامی-خلفی بود، مورد مقایسه قرار دادند. نتایج پژوهش آنان این فرضیه را که برای کنترل تعادل و انتخاب استراتژی تعادلی، بینایی نقشی الزامی در پردازش و تلفیق دیگر ورودی‌های حسی دارد را تقویت نمود (۱۲). هدف مطالعه حاضر، بررسی پارامترهای آزمون VEMP شامل دامنه و زمان نهفتگی مطلق P_{13} و N_{23} در حالت چشم باز و چشم

تحتانی، مجموعه آزمون‌های تعادلی حاضر را تکمیل نموده و سلامت رفلکس ساکولولولیک را ارزیابی می‌نماید (۳). این رفلکس از سلول‌های حساس به صدا در ساکول شروع شده، سپس سیگنال‌ها از طریق عصب وستیبولار تحتانی به هسته وستیبولار خارجی رسیده و از طریق نوار دهلیزی نخاعی به نورون‌های حرکتی عضله جناغی-چنبری-پستانی (Sternocleidomastoid یا SCM) ختم می‌شود (۴). حین آزمون VEMP، تحریک اکوستیکی (کلیک یا Tone-Burst) با شدت بالا به گوش ارایه شده و تحریک ساکول همان‌سویی رخ می‌دهد و پاسخ الکترومیوگرافی (Electromyography یا EMG) دو فاز (مثبت-منفی) (۵، ۶) با زمان نهفتگی کوتاه، از عضله SCM همان‌سویی - که منقبض شده است- ثبت می‌گردد. نخستین موج پاسخ، دارای قطبیت مثبت می‌باشد و حدود ۱۳ میلی‌ثانیه پس از محرک ظاهر می‌شود که به آن به صورت قراردادی P_{13} می‌گویند. موجی با قله منفی، حدود ۱۰ میلی‌ثانیه پس از P_{13} ظاهر می‌گردد که به آن N_{23} گفته می‌شود. این پاسخ‌ها وابسته به دهلیز هستند، بنابراین در افراد دچار کم‌شنوایی شدید حسی-عصبی نیز وجود دارند (۷).

مانند دیگر پاسخ‌های عضلانی، دامنه VEMP نیز متناسب با سطح فعالیت EMG زمینه می‌باشد که همین امر لزوم حفظ ثبات فشار عضله در حین ثبت را نشان می‌دهد. در عضله پشت گوش (Post auricular muscle یا PAM)، مقدار EMG اندازه‌گیری شده با وضعیت چشم به طور مستقیم ارتباط دارد و بر پاسخ این عضله تأثیر می‌گذارد (۸). بنابراین به نظر می‌رسد وضعیت چشم بر آزمون VEMP نیز تأثیرگذار باشد. به همین علت، این پژوهش به منظور بررسی امکان تأثیر باز و بسته بودن چشم بر پارامترهای آزمون VEMP صورت پذیرفت. در ادامه به برخی از مطالعاتی که به بررسی ارتباط بین پتانسیل عضلانی برانگیخته دهلیزی و بینایی پرداخته‌اند، اشاره می‌گردد.

Kozma و Stones، به منظور بررسی تأثیر باز و بسته بودن چشم بر آزمون تعادل، دو تحقیق انجام دادند. تحقیق اول آنان بر روی ۲۲۵ فرد بینای ۸۲-۵۰ سال صورت گرفت

بسته در افراد هنجار ۳۰-۱۸ سال بود.

مواد و روش‌ها

در مطالعه مقطعی-مقایسه‌ای- غیر مداخله‌ای حاضر ۴۰ فرد هنجار (۲۱ زن و ۱۹ مرد) در محدوده سنی ۳۰-۱۸ سال بررسی شدند. معیار ورود افراد شامل: عدم وجود بیماری در سیستم انتقالی گوش، عدم سابقه سرگیجه یا هر گونه اختلال تعادل، عدم ابتلا به مشکلات گردنی مانند آرتروز و دارا بودن بینایی بود. پس از کسب رضایت و تکمیل پرسش‌نامه برای آن‌ها، به منظور بررسی دقیق و اطمینان از سلامت گوش میانی افراد مورد مطالعه تحت ارزیابی‌های معاینه اتوسکوپی، ادیومتری تون خالص (راه هوایی و استخوانی) شامل ارزیابی فرکانس‌های ۸۰۰۰-۲۵۰ هرتز با استفاده از دستگاه ادیومتری دو کاناله Interacoustic مدل AC۴۰ (ساخت کشور دانمارک) و ادیومتری ایمیتانس شامل دو آزمون تمپانومتری و آزمون رفلکس صوتی دگرسویی با استفاده از دستگاه ادیومتری ایمیتانس Madsen مدل ZODIAC۹۰۱ (ساخت کشور دانمارک) در کلینیک شنوایی‌شناسی دانشگاه علوم پزشکی تهران قرار گرفتند. پس از اطمینان از سلامت سیستم انتقالی گوش، ابتدا آماده‌سازی فرد و نیز توجه دقیق آزمایش شونده به منظور فهم چگونگی روند آزمون و نحوه همکاری وی صورت پذیرفت و سپس جایگاه الکترودها با ژل تمیز کننده پوست، پاک می‌گردید. نحوه الکتروگذاری بدین صورت بود که الکتروود Active (غیر معکوس یا مثبت) بر روی قسمت میانی (بطن) عضله جناغی- چنبری- پستانی، الکتروود Reference (معکوس یا منفی) روی انتهای بالایی استخوان جناغ و الکتروود Ground بر روی پیشانی قرار می‌گرفت. پس از این مراحل الکترودها به سیستم اندازه‌گیری PA-۸۰۰ وصل می‌شد؛ در صورتی که امپدانس الکترودها کمتر از ۵ کیلو اهم و تفاوت امپدانس بین الکتروودی کمتر از ۲ کیلو اهم بود (۵).

برای جلوگیری از Order effect به صورت تصادفی یک بار آزمون با چشم باز و یک بار با چشم بسته ثبت می‌گردید. آزمون با چشم بسته به این صورت انجام گرفت که از فرد خواسته می‌شد تا چشم‌هایش را ببندد و سپس چشم‌ها با

چسب ضد حساسیت ثابت می‌گردید. از آن‌جا که نور باعث حرکت چشم می‌گردید، برای حذف نور از چشم‌بند استفاده شد. در طول آزمایش از فرد خواسته می‌شد تا سعی بر ثابت نگه داشتن نقطه دید در یک نقطه داشته باشد. آزمون VEMP با استفاده از دستگاه پتانسیل برانگیخته GNOMETRIC مدل ICS Charter EP (ساخت کشور آمریکا) با رعایت شرایط زیر انجام گردید:

برای ایجاد انقباض کامل عضله SCM، فرد بر روی صندلی نشسته و سر خود را ۸۰ درجه به سمت مخالف عضله مورد آزمایش (سمت راست یا چپ) و سپس ۳۰ درجه به سمت جلو می‌چرخاند (۱۳). برای کنترل میزان انقباض عضله SCM و ایجاد انقباض برابر در هر دو عضله SCM از روش فیدبک استفاده می‌شد. در این روش، کیسه هوای یک دستگاه اندازه‌گیری فشار خون تا ۲۰ میلی‌متر جیوه باد می‌شود و کیسه بین دست آزمایشگر و چانه آزمایش شونده قرار می‌گیرد. آزمایشگر دست خود را زیر کیسه قرار می‌دهد و آزمایش شونده با فشار روی کیسه هوا، توسط مشاهده عقربه فشارسنج آن را روی ۴۰ میلی‌متر جیوه ثابت نگه می‌دارد، سپس گوشی داخل گوشی ER-۳A در گوش سمت تحریک فرد قرار می‌گرفت و محرک ارایه می‌شد. بررسی فشار توسط همراه فرد و یا در صورت عدم امکان، توسط آزمایشگر انجام می‌پذیرفت. محرک مورد استفاده برای ثبت پاسخ، محرک Tone-Burst ۵۰۰ هرتز با شدت ۹۵ دسی‌بل nHL، زمان فراز و فرود ۲ و پلاتو صفر میلی‌ثانیه، پلاریته انبساطی و تعداد تحریک ۵/۱ تحریک در ثانیه بود. از زمان آنالیز برابر با ۱۰۰ میلی‌ثانیه، تقویت ۵ کیلو و فیلتری با پهنای باند ۱۵۰۰-۱۰ هرتز (۱۴، ۷) استفاده شد. تعداد تحریک ۱۵۰ سوئیپ (در هر run) بود. در هر گوش برای اطمینان از تکرارپذیری پاسخ، آزمون در هر سطح با شدت ۲ بار اجرا گردید (۱۵). پس از هر بار آزمون، به منظور جلوگیری از خستگی گردن و عضله، به فرد استراحت داده می‌شد. در نهایت آزمون با روش فوق در سمت مقابل به تحریک نیز انجام شده و پاسخ‌ها معدل‌گیری می‌شد.

در این پژوهش افراد به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند و توضیحات لازم درباره روند اجرای آزمون به

میانگین دامنه در حالت چشم باز و بسته به تفکیک گوش راست و چپ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. Patuzzi و O'Beirne، در تحقیق بر روی پاسخ‌های برانگیخته صوتی عضله پشت گوش ۴ فرد بزرگسال هنجار، متوجه شدند در صورتی که چرخش چشم افراد به سمت عضله پشت گوش باشد، فعالیت EMG و پاسخ عضله افزایش و زمان نهفتگی پاسخ کاهش می‌یابد (۱۱، ۱۰).

Bell و Sandhu به بررسی تأثیر وضعیت چشم بر آزمون VEMP در ۱۶ فرد هنجار (۳۲ گوش) پرداختند. تحقیق آنان نشان داد که وضعیت چشم فرد حین ثبت آزمون VEMP، می‌تواند به میزان چشمگیری موجب تغییر دامنه پاسخ گردد و این تغییر به میزان بسیاری ناشی از تغییر تونوسیت عضله SCM در اثر تغییر جهت چشم می‌باشد (۸). دامنه موج VEMP به شدت به پارامترهای محرک و فعالیت SCM وابسته می‌باشد (۱۶، ۷). در خصوص تأثیر فعالیت عضله SCM بر دامنه موج VEMP، مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که دامنه موج VEMP نه تنها بازتابی از میزان انقباض و فعالیت عضله SCM می‌باشد (۹، ۸)، بلکه دارای همبستگی مثبت و قوی با حداکثر میزان دامنه فعالیت الکترومیوگرافی سطحی عضله SCM است (۱۷، ۹). به

آنان داده شد و از آن‌ها رضایت‌نامه گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون Independent t و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ (version 11.5, SPSS Inc., Chicago, IL) انجام گرفت.

یافته‌ها

میانگین سنی افراد مورد مطالعه، ۲۱/۹۵ سال با انحراف معیار ۲/۱۶ بود. پاسخ VEMP در تمام افراد (۱۰۰ درصد) مشاهده گردید. در این مطالعه میانگین دامنه و زمان نهفتگی امواج P_{13} و N_{23} مورد مقایسه قرار گرفت. مقادیر میانگین دامنه و زمان نهفتگی امواج P_{13} و N_{23} در جدول ۱ و ۲ آورده شده است. بین میانگین دامنه VEMP در حالت چشم باز و بسته به تفکیک گوش راست و چپ اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید ($P > 0/05$). میانگین زمان نهفتگی امواج P_{13} و N_{23} نیز در حالت چشم باز و بسته به تفکیک گوش راست و چپ اختلاف معنی‌داری را نشان نداد ($P > 0/05$).

بحث

در مطالعه حاضر، میزان دامنه VEMP در حالت باز و بسته شدن چشم در افراد هنجار مورد مقایسه قرار گرفت. بین

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار زمان نهفتگی قله‌های P_{13} و N_{23} موج VEMP (Vestibular evoked myogenic potential) در حالت چشم باز و بسته در افراد مورد مطالعه

P	چشم بسته		زمان نهفتگی (میلی ثانیه)
	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
۰/۲۶	۱۶/۵۱ (۰/۴۹)	۱۶/۰۶ (۰/۵۸)	P_{13} گوش راست
۰/۳۱	۱۶/۴۹ (۰/۵۲)	۱۶/۲۱ (۰/۳۴)	P_{13} گوش چپ
۰/۴۱	۲۵/۲۱ (۰/۷۸)	۲۵/۳۹ (۱/۰۱)	N_{23} گوش راست
۰/۵۵	۲۵/۳۶ (۰/۴۵)	۲۵/۱۱ (۰/۸۹)	N_{23} گوش چپ

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار دامنه موج VEMP (Vestibular evoked myogenic potential) در حالت چشم باز و

بسته در افراد مورد مطالعه

P	چشم بسته		دامنه (میکروولت)
	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	
۰/۲۱	۱۹۵/۸۱ (۳۳/۵۸)	۱۹۸/۹۶ (۴۵/۱۸)	دامنه گوش راست
۰/۳۱	۱۹۰/۱۶ (۳۷/۴۱)	۱۹۳/۲۲ (۴۱/۰۸)	دامنه گوش چپ

P_{13} و N_{23} مستقل از حداکثر میزان دامنه فعالیت الکترومیوگرافی سطحی عضله جناغی- چنبری- پستانی می‌باشد (۱۲).

نتیجه‌گیری

با وجود آن که تغییر در وضعیت چشم منجر به تغییر در فعالیت عضله جناغی- چنبری- پستانی و بنابراین تغییر در دامنه پتانسیل عضلانی برانگیخته دهلیزی می‌گردد، باز و بسته بودن چشم‌ها تأثیری بر پتانسیل عضلانی برانگیخته دهلیزی ندارد. بنابراین در صورت لزوم و جهت حذف آرتیفکت چشمی می‌توان آزمون پتانسیل عضلانی برانگیخته دهلیزی را با چشم بسته انجام داد.

تشکر و قدردانی

از مساعدت تمامی عزیزانی که در انجام این مطالعه شرکت نمودند، تقدیر و تشکر می‌نماییم.

عبارت دیگر، هر چه میزان انقباض و دامنه فعالیت الکترومیوگرافی سطحی عضله SCM بیشتر باشد، دامنه موج VEMP بیشتر است (۱۰). بنابراین با توجه به مطالعات ذکر شده ضرورت بررسی امکان تأثیر پارامترهای آزمون VEMP از باز و بسته بودن چشم نیز احساس می‌شد. تاکنون هیچ تحقیقی به بررسی اثر باز و بسته بودن چشم بر آزمون VEMP نپرداخته است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که باز و بسته بودن چشم تغییری در انقباض عضله SCM ایجاد نمی‌نمایند و بنابراین در نتیجه آن دامنه VEMP نیز تغییری نمی‌کند.

در مطالعه حاضر، زمان نهفتگی امواج P_{13} و N_{23} نیز در حالت چشم باز و بسته مورد مقایسه قرار گرفت. میانگین زمان نهفتگی در هر دو حالت چشم اختلاف آماری معنی‌داری نداشت و این یافته در هر دو گوش قابل مشاهده بود. علت این امر آن است که میزان انقباض عضله SCM تأثیری بر زمان نهفتگی امواج P_{13} و N_{23} نداشت و زمان نهفتگی امواج

References

1. Ferber-Viart C, Dubreuil C, Duclaux R. Vestibular evoked myogenic potentials in humans: a review. Acta Otolaryngol 1999; 119(1): 6-15.
2. Rosengren SM, Nogajski JH, Cremer PD, Colebatch JG. Delayed vestibular evoked responses to the eyes and neck in a patient with an isolated brainstem lesion. Clin Neurophysiol 2007; 118(9): 2112-6.
3. Castelein S, Deggouj N, Wuys F, Gersdorff M. Vestibular evoked myogenic potentials. B-ENT 2008; 4(Suppl 8): 39-43.
4. Zapala DA, Brey RH. Clinical experience with the vestibular evoked myogenic potential. J Am Acad Audiol 2004; 15(3): 198-215.
5. Basta D, Todt I, Ernst A. Normative data for P1/N1-latencies of vestibular evoked myogenic potentials induced by air- or bone-conducted tone bursts. Clin Neurophysiol 2005; 116(9): 2216-9.
6. Rosengren SM, Welgampola MS, Colebatch JG. Vestibular evoked myogenic potentials: past, present and future. Clin Neurophysiol 2010; 121(5): 636-51.
7. Colebatch JG, Halmagyi GM, Skuse NF. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1994; 57(2): 190-7.
8. Sandhu JS, Bell SL. Effects of eye position on the vestibular evoked myogenic potential. Acta Otolaryngol 2009; 129(2): 175-8.
9. Stones MJ, Kozma A. Balance and age in the sighted and blind. Arch Phys Med Rehabil 1987; 68(2): 85-9.
10. Patuzzi RB, O'Beirne GA. Effects of eye rotation on the sound-evoked post-auricular muscle response (PAMR). Hear Res 1999; 138(1-2): 133-46.
11. Purdy SC, Agung KB, Hartley D, Patuzzi RB, O'Beirne GA. The post-auricular muscle response: an objective electrophysiological method for evaluating hearing sensitivity. Int J Audiol 2005; 44(11): 625-30.
12. Schmid M, Nardone A, De Nunzio AM, Schmid M, Schieppati M. Equilibrium during static and dynamic tasks in blind subjects: no evidence of cross-modal plasticity. Brain 2007; 130(Pt 8): 2097-107.
13. Akin FW, Murnane OD, Panus PC, Caruthers SK, Wilkinson AE, Proffitt TM. The influence of voluntary tonic EMG level on the vestibular-evoked myogenic potential. J Rehabil Res Dev 2004; 41(3B): 473-80.
14. Wu HJ, Shiao AS, Yang YL, Lee GS. Comparison of short tone burst-evoked and click-evoked vestibular

- myogenic potentials in healthy individuals. *J Chin Med Assoc* 2007; 70(4): 159-63.
15. Welgampola MS, Colebatch JG. Characteristics and clinical applications of vestibular-evoked myogenic potentials. *Neurology* 2005; 64(10): 1682-8.
 16. Huang YC, Yang TL, Young YH. Feasibility of ocular vestibular-evoked myogenic potentials (OVEMPs) recorded with eyes closed. *Clin Neurophysiol* 2012; 123(2): 376-81.
 17. Wuyts FL, Furman J, Vanspauwen R, Van de Heyning P. Vestibular function testing. *Curr Opin Neurol* 2007; 20(1): 19-24.

The effect of open and closed eyes on vestibular evoked myogenic potential

Sahar Shomeil Shushtary*, Mansoureh Adel Ghahreman¹, Mahin Sedaii¹,
Mojtaba Tavakoli², Meymaneh Jafari³

Abstract

Original Article

Introduction: Vestibular evoked myogenic potential is a novel and reliable test which provides diagnostic information about the saccule function and/or inferior vestibular nerve; it also completes the present vestibular tests, and evaluates the sacculocollic reflex. Vestibular evoked myogenic potential amplitude is proportional to the level of background EMG that it shows the necessitate of maintaining constant tonicity of muscles during test recording. Change in eye position results in change in sternocleidomastoid muscle activity and consequently change in vestibular evoked myogenic potential amplitude. Therefore, this study aimed to assess if eye open and closed has effect on vestibular evoked myogenic potential parameters.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, vestibular evoked myogenic potential was recorded for forty normal subjects, aged 18 to 30 years old, using 500 Hz-tone bursts (95 dBnHL).

Results: Considering the results of both ears, there was no significant difference between mean amplitude, p₁₃ and n₂₃ latencies of the two situations (P > 0.05).

Conclusion: Eye open and closed has no significant effect on vestibular evoked myogenic potential. Therefore as necessary and for artifact rejection one can be recorded vestibular evoked myogenic potential with close eyes.

Keywords: Vestibular evoked myogenic potential, sternocleidomastoid muscle, Eye open/closed

Citation: Shomeil Shushtary S, Adel Ghahreman M, Sedaii M, Tavakoli M, Jafari M **The effect of open and closed eyes on vestibular evoked myogenic potential.** J Res Rehabil Sci 2013; 8(8): 1305-11.

Received date: 28/12/2011

Accept date: 17/02/2013

* Lecturer, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, School of Rehabilitation, Jondishapour University of Medical Sciences, Ahwaz, Iran (Corresponding Author) Email: sshomeil@gmail.com

1- Lecturer, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Lecturer, Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Jondishapour University of Medical Sciences, Ahwaz, Iran

3- Lecturer, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran