

Effect of Benign Paroxysmal Positional Vertigo on Auditory-Verbal Memory

Mohsen Ahadi^{1*} , Nima Rezazadeh², Elahe Mosharaf Dehkordi³

¹ Assistant Professor, Rehabilitation Research Center, Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² PhD in Audiology, Department of Audiology, Amir A'lam Hospital, Tehran, Iran

³ MSc in Audiology, Department of Audiology, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran

* **Corresponding Author:** Mohsen Ahadi, Rehabilitation Research Center, Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: ahadi.m@iums.ac.ir

Abstract

Received: 26.05.2019

Accepted: 19.08.2019

How to Cite this Article:

Ahadi M, Rezazadeh N, Mosharaf Dehkordi E. Effect of Benign Paroxysmal Positional Vertigo on Auditory-Verbal Memory. *Avicenna J Clin Med*. 2019; 26(2): 105-109. DOI: 10.21859/ajcm.26.2.105

Background and Objective: Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is the most common cause of vertigo with peripheral origin, and its psychological consequences frequently ignored by clinicians. In this regard, the present study aimed to investigate the effects of BPPV on patient auditory-verbal memory.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, a total of 40 volunteer patients with acute vertigo underwent auditory and vestibular function tests. In addition, after the confirmation of BPPV, the Persian version of Dizziness Handicap Inventory was completed by all the subjects. Then, the Persian version of the Rey Auditory-Verbal Learning Test was conducted on the participants.

Results: The obtained results showed that the level of disability caused by BPPV could lead to a decrease in the capacity of auditory-verbal memory in comparison to that in normal individuals.

Conclusion: Patients with BPPV who suffer from severe rotator vertigo have higher number of problems in learning through auditory-verbal memory in comparison to normal individuals. Moreover, suffering from acute vertigo as an unpleasant physical condition can lead to considerable cognitive consequences in these patients.

Keywords: Auditory-Verbal Memory, Benign Paroxysmal Positional Vertigo, Learning

بررسی تأثیر سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم بر حافظه شنوایی - کلامی

محسن احدی^{۱*}، نیما رضازاده^۲، الهه مشرف دهکردی^۳

^۱ استادیار، مرکز تحقیقات توانبخشی، گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

^۲ دکتری تخصصی شنوایی شناسی، بخش شنوایی شناسی، بیمارستان امیر اعلم، تهران، ایران

^۳ کارشناس ارشد شنوایی شناسی، گروه شنوایی شناسی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: محسن احدی، مرکز تحقیقات توانبخشی، گروه شنوایی شناسی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

ایمیل: ahadi.m@iums.ac.ir

چکیده

سابقه و هدف: سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم (BPPV: Benign Paroxysmal Positional Vertigo) شایع‌ترین عامل ابتلا به سرگیجه‌های حاد محیطی است که اغلب نشانه‌های سایکولوژیک آن نادیده گرفته می‌شود. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط تأثیرات سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم بر حافظه شنوایی - کلامی مبتلایان انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی در مجموع ۴۰ فرد مبتلا به سرگیجه حاد تحت آزمایشات شنوایی و وستیبولار قرار گرفتند و پس از تشخیص ابتلا به سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم، نسخه فارسی پرسشنامه سنجش معلولیت ناشی از گیجی و آزمون حافظه شنوایی - کلامی ری برای آن‌ها اجرا شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که میزان معلولیت ناشی از سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم موجب کاهش ظرفیت حافظه شنوایی - کلامی نسبت به افراد هنجار می‌گردد.

نتیجه‌گیری: مبتلایان به سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم که از سرگیجه‌های شدید چرخشی رنج می‌برند، نسبت به افراد هنجار دچار مشکلات بیشتری در یادگیری از طریق حافظه شنوایی - کلامی هستند و ابتلا به سرگیجه حاد به‌عنوان یک حالت ناخوشایند جسمی می‌تواند منجر به عوارض شناختی قابل ملاحظه‌ای در آن‌ها گردد.

واژگان کلیدی: حافظه شنوایی - کلامی، سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم، یادگیری

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۰۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۲۸

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

مقدمه

مهارت‌های شناختی این افراد از جمله ضعف حافظه کوتاه‌مدت می‌باشد. اگرچه وجود نقایص شناختی نظیر اختلال در ادراک و جهت‌یابی فضایی در مطالعات مختلف مورد توجه قرار گرفته است [۴،۵]؛ اما مطالعه‌ای علمی که به‌طور مستقیم ضعف حافظه کوتاه‌مدت را در مبتلایان به BPPV مورد سنجش قرار داده باشد، در دسترس نیست. حافظه شنوایی - کلامی یکی از انواع حافظه کوتاه‌مدت است که به توانایی دریافت تحریکات کلامی، پردازش و ذخیره این تحریکات و در نهایت به یادآوردن موضوعات شنیده‌شده اطلاق می‌گردد. این نوع از حافظه از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است؛ زیرا در رشد مهارت‌هایی چون فراگیری و به‌خاطر سپردن واژه‌ها، درک و به‌کار بستن زبان، زبان بیانی و زبان نوشتاری دخیل می‌باشد؛ از این رو اختلال و آسیب آن هم به‌صورت مستقیم و هم از طریق تأثیر بر توانایی درک گفتار بر کیفیت زندگی فردی و اجتماعی اثر می‌گذارد [۶،۷].

سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش خیم، شایع‌ترین علت شکایت از سرگیجه‌های دوره‌ای در بیماران است و به نظر می‌رسد که مسئول ۳۰ درصد از اختلالات عملکردی سیستم دهلیزی محیطی باشد [۱]. BPPV عارضه‌ای است که در آن بیمار پس از حرکات سر یا تغییرات سریع وضعیتی از سرگیجه‌های کوتاه‌مدت شکایت دارد. علائم BPPV به‌ویژه هنگام جابه‌جاشدن به سمت دیگر در حین خواب یا خمیده‌شدن سر به سمت عقب رخ می‌دهد. دوره زمانی رخ‌دادن علائم بسیار کوتاه است و اگر بیمار بدون حرکت باشد، علائم به سرعت مرتفع می‌شوند. معمولاً پس از برطرف‌شدن علائم، فرد می‌تواند فعالیت‌های روزمره خود را ادامه دهد و همراه با این بیماری، نشانه عصبی یا شنوایی دیگری وجود ندارد [۲،۳].

یکی از نشانه‌های رایج اما کمتر مورد توجه قرارگرفته در مبتلایان به BPPV، مشکلات ایجادشده در انجام صحیح

[۱۰] به زبان فارسی تأیید شده است، اجرا گردید. نسخه فارسی RAVLT همانند نسخه انگلیسی آن از سه فهرست تحت عناوین "فهرست واژگان فارسی (الف)", "فهرست مداخله‌کننده (ب)" و "فهرست بازشناسی واژه‌ها" تشکیل شده است. ابتدا واژگان فهرست الف با ارائه یک واژه در ثانیه با صدای بلند برای فرد خوانده می‌شد و از وی درخواست می‌گردید تا پس از خواندن واژه‌ها، هر آنچه را که به یاد می‌آورد بیان نماید. هنگامی که فرد اعلام می‌کرد که دیگر واژه‌ای را به یاد نمی‌آورد، همان فهرست با شرایط مشابه دوباره خوانده می‌شد و هر بار پاسخ فرد در فرم ثبت نتایج درج می‌گردید. شایان ذکر است که برای بررسی تأثیر تکرار محرک و توان یادگیری فرد، فهرست اول طی پنج مرحله به صورت پی در پی ارائه شد و میانگین کل امتیاز یادآوری به عنوان امتیاز کل با تعیین میانگین امتیازات پنج مرحله نخست محاسبه گردید. واژگان فهرست مداخله‌کننده (فهرست ب) نیز یک مرتبه در شرایطی مشابه با مرحله نخست ارائه شدند و پاسخ فرد ثبت گردید. سپس، دوباره از افراد خواسته شد تا واژگان فهرست الف را یک بار بی‌درنگ پس از ارائه فهرست مداخله‌کننده و بار دیگر با تأخیر و گذشت ۲۰ دقیقه یادآوری و تکرار نماید. در مرحله بعد، واژگان فهرست الف از میان ۵۰ واژه (۳۰ واژه از مجموع دو فهرست الف و ب به همراه ۲۰ واژه جدید دیگر) بازشناسی شد [۱۰].

ذکر این نکته ضرورت دارد که اتوسکوپ (Reister مدل ۲۰۵۰)، ادیومتر دوکاناله (مدل AC40، شرکت Interacoustics دانمارک)، تمپانومتر (مدل Madsen دانمارک)، دستگاه ثبت VNG (شرکت Interacoustics دانمارک) از جمله ابزارهای گردآوری اطلاعات بودند. به منظور مقایسه امتیاز DHI و RAVLT در هر دو جنس زن و مرد از آزمون t مستقل و برای مقایسه همبستگی بین میانگین امتیازات آزمون‌ها در کل گروه (با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها در آزمون شاپیرو-ویلک) از ضریب همبستگی Pearson استفاده گردید. تمامی آزمون‌های آماری نیز در سطح ($P \leq 0.05$) معنادار در نظر گرفته شدند و تمامی آنالیزها توسط نرم‌افزار SPSS 22 صورت گرفت.

یافته‌ها

در این مطالعه در مجموع ۴۰ فرد مبتلا به بیماری BPPV حاد مشتمل بر ۱۲ مرد و ۲۸ زن در محدوده سنی ۲۵ تا ۷۹ سال (با میانگین ۴۸/۲۵ سال و انحراف معیار ۱۲/۱۴ سال) مورد ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به اینکه تمامی بیماران مورد مطالعه از سرگیجه حاد شکایت داشتند، نتایج به صورت گروهی مورد تحلیل قرار گرفتند. بر این اساس، میانگین و انحراف معیار امتیاز DHI در گروه مورد مطالعه معادل $37/25 \pm 17/71$ به دست آمد. مقایسه میانگین امتیاز DHI در بین دو جنس با استفاده از آزمون آماری T نیز نشان داد که اختلاف معناداری بین دو جنس وجود ندارد ($P=0/45$).

با توجه به اینکه اغلب متخصصان نشانه‌های موجود در BPPV را فاقد جزء سایکولوژیک قلمداد می‌کنند، این رویکرد می‌تواند منجر به نادیده گرفته شدن مشکلات شناختی این افراد گشته و یا حتی منجر به تشخیص اشتباه در مواردی شود که فرد مبتلا به BPPV دارای نشانه‌های شناختی نیز باشد. در این راستا، مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش‌خیم بر حافظه شنوایی-کلامی این بیماران انجام شد.

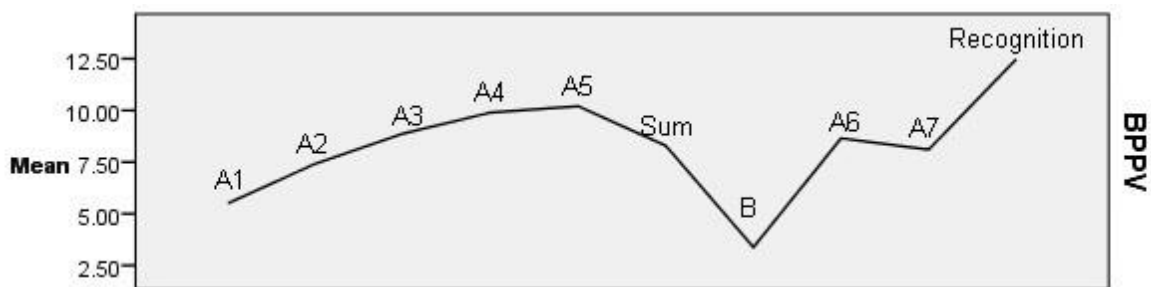
مواد و روش‌ها

مطالعه مقطعی حاضر از بهمن سال ۱۳۹۶ تا بهمن سال ۱۳۹۷ انجام شد. پیش از انتخاب نمونه، گواهی اخلاق از سوی دانشگاه علوم پزشکی ایران با کد IR.IUMS.REC 1396.31825 کسب گردید. سپس، نمونه مورد مطالعه از میان مراجعه‌کنندگان با شکایت سرگیجه حاد به کلینیک تخصصی سرگیجه بیمارستان امیر علم تهران انتخاب شد و پس از شرح روش اجرا و هدف از انجام مطالعه، رضایت‌نامه کتبی (مطابق با دستورالعمل‌ها و راهنمای اخلاقی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی-درمانی ایران) از شرکت‌کنندگان در مطالعه اخذ گردید. در ادامه، پرسشنامه مشخصات فردی-زمینه‌ای و تاریخچه‌گیری از افراد برای اطمینان از برخورداری از معیارهای ورود به مطالعه (شامل عدم ابتلا به مشکلات شنوایی و نورولوژیک همراه) تکمیل گشت. پس از آن، معاینات بالینی و آزمایش ادیومتری و تمپانومتری به منظور رد نمودن وجود مشکل شنوایی محیطی انجام شد. در ادامه، آزمون ویدئو نیستاگموگرافی همراه با ثبت ویدئویی آزمون‌های دیکس-هالپایک و رول به منظور تأیید درگیری مجاری نیم‌دایره‌ای در دستگاه وستیبولار و اثبات وجود BPPV اجرا گردید. برای تشخیص سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش‌خیم، بروز نیستاگموس چرخشی زمین‌گرا و سرگیجه‌های کوتاه‌مدت در وضعیت هالپایک یا نیستاگموس افقی در آزمون رول مد نظر قرار گرفت [۸]. لازم به ذکر است که عدم تمایل بیمار به ادامه کار در حین مطالعه به عنوان معیار خروج از آن در نظر گرفته شد.

پس از اثبات وجود BPPV، ابتدا نسخه فارسی پرسشنامه سنجش معلولیت ناشی از گیجی (DHI: Dizziness Handicap Inventory) که ویژگی‌های روان‌سنجی آن توسط جعفرزاده و همکاران [۹] به تأیید رسیده است، توسط بیماران تکمیل گردید و امتیاز کل محاسبه شد. این پرسشنامه دارای ۲۵ آیت است که امتیازات پاسخ‌دهی به آن‌ها به این صورت می‌باشد: "بله = ۴ امتیاز، گاهی اوقات = ۲ امتیاز و خیر = بدون امتیاز". ضریب آلفای کرونباخ برای سازه‌های عاطفی، جسمی و عملکردی این پرسشنامه به ترتیب برابر با ۰/۹۲، ۰/۹۲ و ۰/۹۶ گزارش شده است [۸]. در ادامه، نسخه فارسی آزمون یادگیری و حافظه شنوایی-کلامی ری (RAVLT: Rey Auditory-Verbal Memory Test) که ویژگی‌های روان‌سنجی آن توسط جعفری و همکاران

جدول ۱: میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر امتیاز در مراحل مختلف آزمون یادگیری شنوایی کلامی ری در افراد مورد مطالعه

تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	
۴۰	۳/۰۰	۹/۰۰	۵/۵۰	۱/۵۰	A1
۴۰	۲/۰۰	۱۰/۰۰	۷/۴۲	۱/۷۵	A2
۴۰	۵/۰۰	۱۳/۰۰	۸/۸۷	۱/۸۸	A3
۴۰	۵/۰۰	۱۴/۰۰	۹/۹۰	۱/۹۳	A4
۴۰	۴/۰۰	۱۳/۰۰	۱۰/۲۰	۲/۱۱	A5
۴۰	۳/۸۰	۱۰/۶۰	۸/۲۸	۱/۴۹	Sum
۴۰	۰/۰۰	۷/۰۰	۳/۳۷	۱/۸۴	B
۴۰	۵/۰۰	۱۲/۰۰	۸/۶۵	۱/۹۶	A6



شکل ۱: مقایسه میانگین امتیاز فهرست‌های آزمون ری در افراد مبتلا به سرگیجه حاد ناشی از BPPV

بیمارستان مورد نظر مراجعه کرده بودند، ابتدا از نظر میزان معلولیت ایجاد شده و سپس از نظر حافظه شنوایی- کلامی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان دادند که میزان معلولیت ناشی از سرگیجه حاد موجب کاهش ظرفیت حافظه شنوایی- کلامی نسبت به افراد هنجار می‌گردد.

مقایسه نتایج هنجار آزمون DHI با یافته‌های حاصل از این مطالعه حاکی از ایجاد معلولیت بارز ناشی از سرگیجه در گروه مورد مطالعه بود. جعفرزاده و همکاران مقدار cut-off معادل ۱۰ را به‌عنوان بهترین میزان برای تفکیک جمعیت هنجار از پاتولوژیک تعیین نموده‌اند که حساسیتی برابر با ۹۰ درصد و ویژگی معادل ۹۸ درصد دارد [۹]. شایان ذکر است که میانگین و انحراف معیار آزمون DHI در جامعه هنجار ایرانی برابر با $14 \pm 3/6$ می‌باشد. این رقم در گروه مبتلایان به سرگیجه حاد معادل $41/6 \pm 21/8$ است که حاکی از تفاوت معنادار میان دو گروه هنجار و آزمایش می‌باشد. این تفاوت معنادار نشان از تأثیر سرگیجه حاد وستیبولار ناشی از BPPV بر احساس ناتوانی در جنبه‌های فیزیکی، عاطفی و عملکردی افراد دارد.

نتایج آزمون شنوایی- کلامی ری نیز حاکی از آن بودند که به‌طور کلی امتیاز گروه مبتلا به سرگیجه حاد، پایین‌تر از مقادیر هنجار آزمون در جمعیت بزرگسال ایرانی می‌باشد. آزمون RAVLT یکی از رایج‌ترین آزمون‌های روان‌شناختی در ارزیابی حافظه و یادگیری شنوایی- کلامی است. در این آزمون توانایی افراد در رمزگردانی، تثبیت، ذخیره و بازیابی اطلاعات کلامی در مراحل گوناگون حافظه آبی، تأثیر محرک‌های مداخله‌کننده، حافظه تأخیری و بازشناسی ارزیابی می‌شود. در این مطالعه نتایج حاکی

در جدول ۱ مقادیر میانگین، انحراف معیار و حداقل و حداکثر امتیاز در مراحل مختلف آزمون RAVLT در گروه مورد مطالعه ارائه شده است. مقایسه میانگین امتیاز در مراحل مختلف آزمون RAVLT در ارتباط با هر دو جنس زن و مرد مورد مطالعه با استفاده از آزمون آماری T نشان داد که اختلاف معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P \leq 0/05$).

شکل ۱ نمایانگر مقایسه میانگین امتیاز فهرست‌های الف ۱ تا ۵، میانگین امتیازات تکرار فهرست الف، میانگین امتیاز فهرست ب، فهرست یادآوری بلافاصله، فهرست یادآوری تأخیری و فهرست بازشناسی آزمون ری در گروه مبتلا به سرگیجه حاد ناشی از BPPV می‌باشد.

در این مطالعه به‌منظور بررسی ارتباط میان معلولیت ناشی از سرگیجه حاد (میانگین امتیاز DHI) با میانگین امتیاز فهرست‌های الف ۱ تا ۵ (A1-A5)، میانگین امتیازات تکرار فهرست الف (Sum)، میانگین امتیاز فهرست ب (B)، فهرست یادآوری بلافاصله (A6)، فهرست یادآوری تأخیری (A7) و فهرست بازشناسی (Recognition) آزمون RAVLT در گروه مورد مطالعه از آزمون ضریب همبستگی Pearson مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان دادند که همبستگی معناداری میان معلولیت ناشی از سرگیجه با این زیرآزمون‌ها در این افراد وجود ندارد ($P \geq 0/05$).

بحث

در مطالعه حاضر مبتلایان به سرگیجه وضعیتی حمله‌ای خوش‌خیم (BPPV) که همگی با شکایت از سرگیجه حاد به

موضوعات یادگرفته‌شده را ردیابی کنند؛ به عبارت دیگر در نگهداری اطلاعات جدید دچار مشکل می‌باشند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان دادند که مبتلایان به BPPV که از سرگیجه‌های شدید چرخشی رنج می‌برند، نسبت به افراد هنجار دچار مشکلات بیشتری در یادگیری از طریق حافظه شنوایی-کلامی هستند و ابتلا به سرگیجه حاد به‌عنوان یک حالت ناخوشایند جسمی می‌تواند منجر به اختلال در حافظه شنوایی-کلامی شود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر حاصل طرح تحقیقاتی مصوب با شماره ۹۶-۰۳-۱۲۵-۳۱۸۲۵ در مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران می‌باشد. بدین‌وسیله از کلیه شرکت‌کنندگان در مطالعه تشکر و قدردانی می‌گردد. در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی گزارش نگردیده است.

از آن بودند که یکی از تأثیرات ابتلا به سندروم سرگیجه حاد بر کارکردهای ذهنی و شناختی، کاهش توانایی فراگیری اطلاعات کلامی و فراموشی سریع‌تر اطلاعات فراگرفته‌شده می‌باشد. در مطالعه حاضر همانند مطالعات پیشین، تأثیر تکرار آزمون در مراحل یک تا پنج بر بهبود امتیازات به‌عنوان "اثر یادگیری" مشاهده شد. همچنین پس از ارائه فهرست مداخله‌کننده ب، امتیاز فهرست الف از مرحله پنج به شش کاهش یافت که این نتایج با یافته جعفری و همکاران [۱۰] و سینت و همکاران [۱۱] همخوانی دارد. اجرای مرحله بازشناسی نیز نشان داد که صرف نظر از توانایی یادآوری آبی، افراد مبتلا به سندروم سرگیجه حاد تا چه میزان یاد گرفته‌اند. مقایسه امتیاز مرحله بازشناسی و یادآوری تأخیری، نوعی اندازه‌گیری توانایی بازیابی آبی به شمار می‌آید. با بهره‌گیری از این روش می‌توان موارد اختلال در یادآوری اطلاعات را شناسایی نمود. بالاتر بودن امتیاز بازشناسی نسبت به امتیاز مرحله هفت آزمون در هر سه گروه مبتلا به اختلال وستیبولار محیطی و سرگیجه حاد حاکی از آن است که این افراد اطلاعات را به خوبی فرامی‌گیرند؛ اما نمی‌توانند

REFERENCES

1. Von Brevern M, Bertholon P, Brandt T, Fife T, Imai T, Nuti D, et al. Benign paroxysmal positional vertigo: diagnostic criteria. *J Vestib Res.* 2015;**25**(3, 4):105-17. PMID: 26756126 DOI: 10.3233/VES-150553
2. Valente M, Hosford-Dunn H, Roeser RJ. Audiology treatment. New York: Thieme Medical Pub; 2011. P. 452-70.
3. Desmond A. Vestibular function: evaluation and treatment. New York: Thieme Medical Pub; 2004. P. 19-56.
4. Hanes DA, McCollum G. Cognitive-vestibular interactions: a review of patient difficulties and possible mechanisms. *J Vestib Res.* 2006;**16**(3):75-91. PMID: 17312336
5. Jacob RG, Furman JM. Psychiatric consequences of vestibular dysfunction. *Curr Opin Neurol.* 2001;**14**(1):41-6. PMID: 11176216
6. Rosenberg SJ, Ryan JJ, Prifitera A. Rey auditory-verbal learning test performance of patients with and without memory impairment. *J Clin Psychol.* 1984;**40**(3):785-7. PMID: 6746989 DOI: 10.1002/1097-4679(198405)40:3<785::aid-jclp2270400325>3.0.co;2-4
7. Aghamollaei M, Tahaei SA, Jafari Z, Toufan R, Keyhani MR. Development and evaluation of the Persian version of the dichotic auditory-verbal memory test in 18-to 25-year old normal individuals. *Audiology.* 2011;**20**(2):86-94. [Persian]
8. Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, Edlow JA, El-Kashlan H, Fife T, et al. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo (update). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;**156**(Suppl 3):S1-47. PMID: 28248609 DOI: 10.1177/0194599816689667
9. Jafarzadeh S, Bahrani E, Pourbakht A, Jalaie S, Daneshi A. Validity and reliability of the Persian version of the dizziness handicap inventory. *J Res Med Sci.* 2014;**19**(8):769-75. PMID: 25422664
10. Jafari Z, Steffen Moritz P, Zandi T, Kamrani A, Malyeri S. Psychometric properties of Persian version of the Rey Auditory-Verbal Learning Test (RAVLT) among the elderly. *Iran J Psychiatr Clin Psychol.* 2010;**16**(1):56-64. [Persian]
11. Sinnott ER, Hoen MC. Assessment of memory functioning among an aging sample. *Psychol Rep.* 1999;**84**(1):339-50. PMID: 10203970 DOI: 10.2466/pr0.1999.84.1.339