

INDICACIONES DE LA REHABILITACIÓN VESTIBULAR

Indications of vestibular rehabilitation

Marta ALONSO-MESONERO; Ana SÁNCHEZ-MARTÍNEZ

*Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Servicio Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello.
Valladolid. España*

Correspondencia: malonsomes@gmail.com

Fecha de recepción: 27 de noviembre de 2019

Fecha de aceptación: 16 de diciembre de 2019

Fecha de publicación: 18 de diciembre de 2019

Fecha de publicación del fascículo: 1 de marzo de 2020

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: Desde la aplicación de la rehabilitación vestibular como tratamiento del paciente con mareo, las indicaciones han ido ampliándose en función del avance de los procedimientos aplicados, pasando de una terapia puramente física a otra en la que además, se usan instrumentos que aporta el avance tecnológico. En este capítulo, vamos a presentar las distintas indicaciones que hoy en día se han demostrado eficaces y aquellas que aún no han sido validadas a pesar de que muchos autores las defienden. Método: revisión narrativa. Resultados: Además de la utilidad de la rehabilitación vestibular en el déficit vestibular agudo, también lo es en diferentes patologías crónicas, aunque siguen quedando pendientes algunas cuestiones como conocer el momento idóneo de su aplicación. Discusión/conclusiones: la rehabilitación vestibular es fundamental en el tratamiento de muchos tipos de patología vestibular. Es importante tener en cuenta todas las indicaciones posibles para poder ofrecer al paciente un tratamiento adecuado que conlleve un mejor resultado terapéutico.

PALABRAS CLAVE: mareo; rehabilitación vestibular; indicaciones.

SUMMARY: Introduction and objective: Since the application of vestibular rehabilitation as a treatment for patients with dizziness, the indications have been extended according to the progress of the

procedures applied, going from a purely physical therapy to another in which, in addition, instruments that provide technological advancement are used. In this chapter, we will present the different indications that have proved effective today and those that have not yet been validated despite the fact that many authors defend them. Method: narrative review. Results: In addition to the usefulness of vestibular rehabilitation in acute vestibular deficit, it is also useful in different chronic pathologies, although some issues remain pending, such as knowing the appropriate moment of its application. Discussion/conclusions: Vestibular rehabilitation is elementary in the treatment of many types of vestibular pathology. It is important to take into account all possible indications in order to offer the patient an appropriate treatment that leads to a better therapeutic result.

KEYWORDS: dizziness; vestibular rehabilitation; indications.

INTRODUCCIÓN

La inestabilidad y el vértigo son síntomas habituales en la patología vestibular periférica y central, asociándose con frecuencia a síntomas vegetativos, y de desequilibrio en la marcha y en el mantenimiento de la postura. Como consecuencia de la importante repercusión que supone esta sintomatología en la calidad de vida, suele además añadirse un estado de ansiedad o depresión [1].

Esta patología tiene mayor impacto en la población de edad avanzada, debido al deterioro generalizado de los sistemas implicados en el equilibrio y a la pluripatología frecuentemente asociada; generando un importante índice de caídas [2] y en definitiva una peor calidad de vida.

Desde la introducción de los ejercicios de Cawthorne y Cooksey [3], la rehabilitación vestibular (RV) ha ganado popularidad en el tratamiento del paciente mareado. Inicialmente, se seguía un programa graduado en el que el nivel de dificultad de los ejercicios aumentaba a medida que el paciente se recuperaba. Son numerosos los estudios que apoyan su efectividad para mejorar el equilibrio, la marcha y la coordinación de los movimientos de la cabeza [4,5,6].

Las técnicas de RV han evolucionado en las últimas décadas lo que ha supuesto un cambio en los planteamientos, pasando de ejercicios puramente físicos a la introducción de instrumentos que facilitan su realización. Varios estudios publicados

recientemente apoyan el uso de sistemas de control postural y de estimulación oculocefálica como la Wii® o la realidad virtual, en combinación con los ejercicios convencionales [7].

De la misma manera se van ampliando las indicaciones de la RV, que serán el objetivo de esta exposición. Desde las más clásicas (como la hipofunción vestibular unilateral o bilateral) a las más novedosas, surgidas del conocimiento científico, llegando en el momento actual a debatirse otras posibilidades, aún por demostrar.

MATERIAL Y MÉTODO

Se trata de un artículo de revisión narrativa en el que realizamos una búsqueda bibliográfica de las indicaciones actuales de la rehabilitación vestibular y los resultados obtenidos con la misma en el tratamiento de diferentes patologías.

INDICACIONES DE LA REHABILITACIÓN VESTIBULAR

1. DÉFICIT VESTIBULAR PERIFÉRICO

La rehabilitación vestibular mejora la compensación vestibulo-espinal en pacientes con déficit vestibular agudo y así mismo incrementa la estabilidad mediante la mejora en la ganancia del reflejo vestibulo ocular (RVO). Los ejercicios de adaptación y sustitución han demostrado ser efectivos

para mejorar la estabilidad postural y la percepción de desequilibrio en situaciones de lesiones vestibulares agudas y crónicas [8,9] así como para la disminución del grado de ansiedad a menudo asociada a estos cuadros clínicos.

El déficit vestibular unilateral, frecuentemente considerado de forma equivocada como un síndrome transitorio de desequilibrio que no precisa rehabilitación, puede evolucionar a un cuadro de inestabilidad que afectará la coordinación de la cabeza y del tronco. Así como los síntomas en reposo, es decir, aquellos que aparecen cuando la cabeza está inmóvil y que se caracterizan por náuseas, vómitos y sensación vertiginosa mejoran rápidamente a lo largo de la primera semana, la capacidad de respuesta vestibular al movimiento puede no recuperarse espontáneamente [10] y persistir si no se trata, a lo largo de meses o años [11]. Esta persistencia sintomática viene determinada por una alteración del VOR, que puede manifestarse con una disminución de la agudeza visual durante el movimiento cefálico, lo que denominamos agudeza visual dinámica (AVD). La neuronitis vestibular es una de las causas más frecuentes de hipofunción vestibular aguda. En su evolución natural suele presentar una recuperación funcional en un plazo de hasta 6 semanas, periodo de tiempo éste que estará en relación con la duración inicial de los síntomas de vértigo agudo (a mayor persistencia del cuadro, más tiempo necesario para la recuperación). La privación del estímulo visomotor en el periodo inmediato a la lesión vestibular puede enlentecer esta recuperación, lo que suele ser habitual en estos casos, puesto que el paciente evitará moverse para no desencadenar síntomas [12]. Hay que tener en cuenta en el caso de la neuronitis vestibular, la posibilidad de un empeoramiento de los síntomas en las primeras 24-36 horas del inicio de los ejercicios de adaptación, por lo que deberá ser advertido el paciente. Este empeoramiento puede ser atribuido a la hiperactividad que conlleva el proceso hacia la recuperación y que deriva en episodios de fatiga,

al igual que de recaídas a largo plazo generalmente secundarias a cambios de medicación, enfermedades intercurrentes, inactividad o cansancio [13]. En resumen, la rehabilitación vestibular está fundamentalmente indicada en los casos de hipofunción vestibular unilateral estable, es decir, aquellos que no presentan progresión y que no han alcanzado una compensación completa [13].

En el caso de déficit vestibular bilateral, el pronóstico de recuperación es más limitado y supone todo un reto en la consecución de algunos objetivos, como mejorar el riesgo de caída que puede permanecer alto, a pesar del incremento de la estabilidad, de la ganancia visual y postural [1]. Estudios a doble ciego en pacientes con hipofunción vestibular bilateral demuestran que la rehabilitación vestibular aumenta la agudeza visual dinámica (AVD) con movimientos cefálicos, aunque no parece tener una relación directa con la percepción de la oscilopsia [12,14]. Por otra parte, la buena adaptación espontánea que presentan algunos pacientes a esta oscilopsia no cuestiona la necesidad de un programa de rehabilitación vestibular para su mejoría clínica general [15].

2. ENFERMEDAD DE MÉNIÈRE

Aunque podríamos englobarlo dentro de los déficits vestibulares creemos que merece un apartado específico dadas sus características clínicas y la controversia existente sobre cuál es el momento más idóneo para aplicar el tratamiento rehabilitador.

La enfermedad de Ménière puede presentar diferentes cuadros que afectan la estabilidad: crisis de vértigo, inestabilidad interepisódica y déficit vestibular estable que puede aparecer en su evolución natural o fundamentalmente a partir de un tratamiento ablativo químico o quirúrgico.

- Crisis de vértigo. La enfermedad de Ménière caracterizada por episodios de vértigo repetidos, tiene un carácter inestable y por tanto el planteamiento de la rehabilitación vestibular podría ser discutible. Gottshall et al [16]

sin embargo, recogen buenos resultados en cuanto a optimizar las estrategias de orientación espacial, mejora de la ansiedad y mayor resistencia a los síntomas en pacientes en los que además del tratamiento médico se les aplica RV en periodos de vértigo episódico. Revisiones posteriores como la de Van Esch et al [17] encuentran sesgos en las series publicadas al respecto, determinando la necesidad de más estudios con criterios estrictos de inclusión para determinar la validez definitiva.

- Inestabilidad posvértigo. En la enfermedad de Ménière es frecuente, tras la resolución de la crisis vertiginosa, la persistencia de inestabilidad durante más de 3 meses. En estos casos se han obtenido buenos resultados con la aplicación de RV en pacientes con afectación unilateral [16], siendo más limitadas las expectativas en la bilateral.
- Tratamiento ablativo. El grado de sintomatología que presente el paciente tras un tratamiento ablativo destructivo quirúrgico (laberintectomía o neurectomía vestibular) o químico (gentamicina intratimpánica) dependerá en gran medida de la función vestibular residual previa que conserve. Debido a la desaferentización brusca que suele implicar el procedimiento, los pacientes con mejor función vestibular previa presentarán mayor grado de inestabilidad posterior. Este tratamiento permite una mejor estabilización del proceso, constituyendo la indicación más clara y consensuada de rehabilitación vestibular en el paciente con enfermedad de Ménière unilateral [16], aunque con la limitación de la escasez de trabajos publicados al respecto.

3. PATOLOGÍA VESTIBULAR DE ORIGEN CENTRAL

Teniendo en cuenta las múltiples etiologías y mecanismos fisiopatológicos que pueden provocar una vestibulopatía de origen central, la sintomatología que presentan es muy variable como lo es la

respuesta esperable a un tratamiento de rehabilitación vestibular [18]. Debe ser, al igual que en la vestibulopatía de origen periférico, un tratamiento estrictamente diseñado y orientado a los hallazgos de la exploración, síntomas, etiología del proceso y a la respuesta observada en el paciente.

Como expondremos a continuación, se han obtenido buenos resultados con la aplicación de este tratamiento en patología vascular de fosa posterior con afectación cerebelosa, traumatismos craneoencefálicos, cirugía del neurinoma del acústico, migraña vestibular y otras entidades como la esclerosis múltiple (EM) y la enfermedad de Parkinson.

- Patología vascular de fosa posterior con afectación cerebelosa: la terapia vestibular iniciada de forma temprana ofrece expectativas prometedoras en estos casos, aunque serían necesarios estudios más amplios y unificados respecto a la etiología, grado de afectación y número de pacientes incluidos [14][18]. Entre las manifestaciones clínicas que podemos encontrar destacan alteraciones visuales como la diplopia, la alteración del RVO y los trastornos sensitivo- motores. El tratamiento debe estar específicamente diseñado de acuerdo a la exploración y a la respuesta observada durante el tratamiento. La mejoría de estos pacientes se puede explicar como consecuencia de los cambios neuronales desencadenados por el conflicto sensorial que crea la lesión, induciendo una compensación central. La aplicación de diferentes programas de rehabilitación (posturografía, ejercicios de rehabilitación vestibular domiciliarios con supervisión periódica) durante un periodo de 3 semanas en la fase aguda de la enfermedad, permite una cierta recuperación de la capacidad funcional global de estos pacientes [18].
- Traumatismos craneoencefálicos: los individuos con este antecedente a menudo refieren síntomas de inestabilidad. Aunque el abordaje

debe ser multidisciplinar, la RV mediante ejercicios específicos, cuyas características y duración serán planificadas acorde a los hallazgos exploratorios, facilitando la recuperación de aspectos como agudeza visual dinámica (AVD) y la estabilización de la postura y la mirada [19]. Habitualmente se aplica un programa de 8 semanas de duración con ejercicios de estabilización de mirada y posturales estáticos y dinámicos, así como desensibilización a movimientos cefálicos.

- Cirugía del neurinoma o schwannoma del acústico: además de las ventajas de la aplicación de la RV en el postoperatorio inmediato del neurinoma [12], se han obtenido buenos resultados en cuanto a la duración e intensidad de los síntomas con la denominada “prehab”. Consiste en el inicio de la RV previamente a la desaferentización química progresiva (3 semanas) con gentamicina del resto de función vestibular que persista en el lado afecto y continuándola posteriormente tras la cirugía [20]. Esta conducta pretende separar el daño sensorial que supone la afectación vestibular y el quirúrgico, determinado por la liberación de sustancias como citoquinas y otros neurotransmisores al líquido cefalorraquídeo que perjudican la plasticidad neuronal y con ello la compensación central necesaria tras la desaferentización quirúrgica aguda.
- Migraña vestibular: aún a la espera de estudios controlados de calidad que confirmen los resultados observados, se propone la utilización de la RV fundamentalmente en aquellos casos en los que se presenta una persistencia a lo largo del tiempo de síntomas vertiginosos como inestabilidad y desarrollo de dependencia visual [21], donde se ha observado buena respuesta a la rehabilitación mediante estímulo optocinético.
- Enfermedad de Parkinson: Aunque en la enfermedad de Parkinson los síntomas

principales son el temblor, la bradicinesia y la rigidez, es muy frecuente también la aparición de vértigo y de alteraciones del equilibrio. Esta inestabilidad añadida provoca importantes limitaciones en la calidad de vida y consecuencias emocionales debido al alto riesgo de caída que asocian (50,8-68%). Bianca Simone et al (2009) [22] realizaron un estudio con 12 pacientes diagnosticados de enfermedad de Parkinson a los que se realizó una RV siguiendo el protocolo de Cawthorne y Cooksey cuyos resultados mostraron una clara mejoría a nivel físico, funcional y emocional. Rossi y cols (2009) [23] recogen así mismo mejoría en el test Up and Go y en los límites de estabilidad en pacientes con Parkinson con riesgo de caída, tras un protocolo de rehabilitación individualizado con posturografía dinámica, concluyendo que este tratamiento reduce este riesgo en esta patología.

- Esclerosis múltiple: Se estima que alrededor del 30-59% de los pacientes que la padecen presentan alteraciones del equilibrio, mareo, inestabilidad y déficit de coordinación. Aunque estos síntomas han sido motivo de estudio por el impacto en la calidad de vida del paciente, las publicaciones sobre la aplicación de la rehabilitación vestibular en estos casos son relativamente recientes, por lo que las características de dicho esquema de tratamiento en cuanto a la frecuencia, el tipo de ejercicios y su duración aún no están claramente definidos. En cualquier caso, se acepta que ha de ser un diseño individualizado en base a los síntomas, dada la variabilidad de manifestaciones clínicas que presenta la enfermedad [24]. Hay estudios que demuestran resultados positivos al realizar la rehabilitación vestibular siguiendo los ejercicios de Cawthorne y Cooksey [25,26]. En el 2016, Ozgen et al [27] publicaron los resultados de un estudio realizado en pacientes con EM,

en los que se realizó una RV personalizada. En este caso, la RV también tuvo un efecto positivo en el equilibrio que conllevó una mejoría funcional y de la calidad de vida de estos pacientes.

4. INESTABILIDAD RESIDUAL TRAS EL VÉRTIGO POSICIONAL PAROXÍSTICO BENIGNO (VPPB)

Aunque en la actualidad se acepta que el tratamiento *gold standard* del VPPB son las maniobras de reposición canalicular, algunos pacientes manifiestan en las semanas posteriores a su recuperación con este tratamiento, síntomas de mareo e inestabilidad persistente sin nistagmo ni sensación vertiginosa en posiciones estáticas o dinámicas posiblemente en relación con la alteración de la información propioceptiva y visual [28,29]. La aparición de este cuadro se ha relacionado con factores tales como la edad, el tiempo de evolución del cuadro de VPPB [30,31] o con un componente de ansiedad. La rehabilitación vestibular en estos casos, especialmente en los pacientes de edad más avanzada, ha obtenido mejores resultados que con las maniobras de reposición como tratamiento único [29].

5. PRESBIVÉRTIGO

Aunque la inestabilidad en la edad avanzada puede ser atribuida a múltiples causas, se estima que cerca de la mitad de los casos presenta una alteración vestibular [28]. En la búsqueda de factores que determinen cuáles de estos pacientes son subsidiarios de rehabilitación vestibular, Rossi y cols (2009) [32] encuentran un factor pronóstico de buena respuesta en aquellos pacientes con los límites de estabilidad alterados y peor en aquellos con la prueba *Up and go* alargado. Se ha observado mejoría de la sintomatología y del riesgo de caídas con protocolos de RV basados en ejercicios de estabilización de la mirada [33].

DISCUSIÓN

Es evidente en los resultados obtenidos en nuestra búsqueda bibliográfica que la utilización de la rehabilitación vestibular está en proceso de expansión a patologías diferentes de las clásicamente propuestas como el déficit vestibular agudo. Son numerosas las publicaciones en los últimos años de estudios de resultados de la aplicación de dicho tratamiento en patologías puramente neurológicas como la esclerosis múltiple o el Parkinson, con resultados prometedores. Así mismo quedan pendientes de más estudio aspectos como la idoneidad del momento de realización de dicho tratamiento en patologías prevalentes como la enfermedad de Ménière. Parece claro que la rehabilitación vestibular de forma aislada o en consonancia con otros tratamientos juega un papel importante en el manejo de patologías como el neurinoma del acústico, el vértigo posicional paroxístico benigno, la migraña vestibular o el presbivértigo.

CONCLUSIONES

La rehabilitación vestibular ha experimentado un gran desarrollo en las últimas décadas, con la introducción de instrumentación cada vez más específica. Esto ha permitido la ampliación en sus indicaciones, con resultados en muchos casos realmente favorecedores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Eleftheriadou A, Skalidi N, Velegrakis GA. Vestibular rehabilitation strategies and factors that affect the outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2012;269(11):2309-16.
2. Ricci NA, Aratani MC, Caovilla HH, Ganança FF. Effects of vestibular rehabilitation on balance control in older people with chronic dizziness: A randomized clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2016;95(4):256-69.

INDICACIONES DE LA REHABILITACIÓN VESTIBULAR
ALONSO-MESONERO M Y SÁNCHEZ-MARTÍNEZ A

3. Cooksey FS. Rehabilitation in vestibular injuries. *Proc R Soc Med.* 1946;39:273-8.
4. Horak FB, Jones-Rycewicz C, Black FO, Shumway-Cook A. Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;106(2):175-80.
5. Cohen HS, Kimball KT. Increased independence and decreased vertigo after vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128(1):60-70.
6. Whitney SL, Alghwiri AA, Alghadir A. An overview of vestibular rehabilitation. *Handb Clin Neurol.* 2016;137:187-205. doi: 10.1016/B978-0-444-63437-5.00013-3.
7. Verdecchia DH, Mendoza M, Sanguineti F, Binetti AC. Resultados tras la rehabilitación vestibular y terapia Wii® en pacientes con hipofunción vestibular unilateral crónica. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2014;65(6):339-45.
8. Alghadir AH, Iqbal ZA, Whitney SL. An update on vestibular physical therapy. *J Chinese Med Assoc.* 2013;76(1):1-8.
9. Herdman S, Hall CD, Delaune W. Variables associated with outcome in patients with unilateral vestibular hypofunction. *Neurorehabil and Neural Repair.* 2012;26(2):151-62. doi: 10.1177/1545968311407514.
10. Corna S, Nardone A, Prestinari A, Galante M, Grasso M, Schieppati M. Comparison of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(8):1173-84.
11. Kang CMC, Tusa RJ. Vestibular rehabilitation: rationale and indications. *Semin Neurol.* 2013;33(3):276-85.
12. Herdman SJ, Clenandiel RA, Mattox DE, Holliday MJ, Niparko JK. Vestibular adaptation exercises and recovery: acute stage after acoustic neuroma resection. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113(1):77-87.
13. Han BI, Song HS, Kim JS. Vestibular rehabilitation therapy: review of indications, mechanisms, and key exercises. *J Clin Neurol.* 2011;7(4):184-6.
14. Herdman SJ, Hall CD, Schubert MC, Das VE, Tusa RJ. Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;133(4):383-9.
15. Grill E, Heuberger M, Strobl R, Saglam M, Holle R, Linköhr B et al. Prevalence, determinants, and consequences of vestibular hypofunction. Results from the KORA-FF4 survey. *Front in Neurol.* 2018;9:1-8.
16. Gottshall KR, Topp SG, Hoffer ME. Early vestibular physical therapy rehabilitation for Meniere's disease. *Otolaryngol Clin North Am.* 2010;43:1113-9.
17. Van Esch BF, van der Scheer-Horst ES, van der Zaag-loonen HJ, van Benthem PPG. The effect of vestibular rehabilitation in patients with Meniere's disease: A systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156(3):426-34.
18. Balci BD, Akdal G, Yaka E, Angin S. Vestibular rehabilitation in acute central vestibulopathy: a randomized controlled trial. *J Vestib Res.* 2013;23:259-67.
19. Gottshall K. Vestibular rehabilitation after mild traumatic brain injury with vestibular pathology. *NeuroRehabilitation.* 2011;29(2):167-71.
20. Tjernstrom F, Fransson PA, Kahlon B, Karlberg M, Lindberg S, Siesjo P et al. Prehab vs. Rehab - presurgical treatment in vestibular schwannoma surgery enhances recovery of postural control better than postoperative rehabilitation : Retrospective case series. *J Vestib Res.* 2017;(27):313-25.
21. Alghadir AH, Anwer S. Effects of vestibular rehabilitation in the management of a vestibular migraine : A review. *Front Neurol.* 2018;9:11-3.
22. Zeigelboim BS, Klagenberg KF, Teive HA, Munhoz RP, Martins-Bassetto J. Vestibular rehabilitation: Clinical benefits to patients with Parkinson's disease. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009;67(2):219-23.
23. Rossi-Izquierdo M, Soto Varela A, Santos Pérez S, Sesar-Ignacio A, Labella Caballero T. Vestibular rehabilitation with computerised dynamic posturography in patients with Parkinson's disease : Improving balance impairment. *Disabil Rehabil.* 2009;31(23):1907-16.
24. Loyd BJ, Fangman A, Peterson DS, Gappmaier E, Schubert MC, Thackery A et al. Rehabilitation to improve gaze and postural stability in people with multiple sclerosis: study protocol for a pro-

- pective randomized clinical trial. *BMC Neurol.* 2019;19:1-8.
25. Zeigelboim B, Liberalesso P, Jurkiewicz A, Klagenberg K. Clinical benefits to vestibular rehabilitation multiple sclerosis. Report of 4 cases. *Int Tinnitus J.* 2010;16(1):60-5.
 26. Pavan K, Marangoni BE, Schmidt KB, Cobe FA, Matuti GS, Nishino LK, et al. Vestibular rehabilitation in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Arq Neuropsiquiatr.* 2007;65:332-5.
 27. Ozgen G, Karapolat H, Akkoc Y, Yuceyar N. Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016;52(4):466-78.
 28. Bressi F, Vella P, Casale M, Moffa A, Sabatino L, Lopez MA, et al. Vestibular rehabilitation in benign paroxysmal positional vertigo : Reality or fiction? 2017; *Int J of Immunopathol Pharmacol.* 2017;30(2):113-22. doi: 10.1177/0394632017709917. PMID: 28485653.
 29. Martellucci S, Pagliuca G, de Vincentiis M, Greco A, de Virgilio A, Maria F, et al. Features of residual dizziness after canalith repositioning procedures for benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2016;154(4):693-701.
 30. Giommetti G, Lapenna R, Panichi R, Mobaraki PD, Longari F, Ricci G, et al. Residual dizziness after successful repositioning maneuver for idiopathic benign paroxysmal positional vertigo: a review. *Audiol Res.* 2017;7:31-7.
 31. Teggi R, Quagliari S, Gatti O, Benazzo M, Bussi M. Residual dizziness after successful repositioning maneuvers for idiopathic benign paroxysmal positional vertigo. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2013;75(2):74-81. doi: 10.1159/000350255.
 32. Rossi-Izquierdo M, Gayoso-Diz P, Santos-Pérez S, del Río-Valeiras M, Faraldo-García A, Vaamonde-Sánchez-Andrade I. Prognostic factors that modify outcomes of vestibular rehabilitation in elderly patients with falls. *Aging Clin Exp Res.* 2019. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01185-8>.
 33. Tiwari M, Kumar S, Sherawat M, Sharma VP. Effect of vestibular rehabilitation in improving daily life effect functions in elderly. *International Journal of Advanced Research.* 2015;3(5): 1350-62.