



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org.co



Trabajos originales

Factores asociados a falla terapéutica con maniobras de reposición canalicular en pacientes con diagnóstico de vértigo posicional paroxístico benigno en la Clínica de Otorrinolaringología de Antioquia, Medellín, Colombia

Factors associated with therapeutic failure with canalicular repositioning maneuvers in patients diagnosed with benign paroxysmal positional vertigo at Antioquia Otorhinolaryngology Clinic, Medellin, Colombia"

José Mario Jalil-Hincapié*, Jenny Ureña-Vargas**, Alejandro Restrepo-Correa***, Julián Felipe Molano-Valenzuela****, Sara María Vélez Pérez*****, Damian Martínez Soto*****.

* Médico y cirujano, Universidad CES. MD, especialista en Otorrinolaringología, Universidad de Antioquia, Clínica de Otorrinolaringología de Antioquia (Orlant). Correo electrónico: ORCID: 0000-0003-4199-6222

** Médico y cirujano, Universidad Pontificia Bolivariana. Médico especialista, Universidad CES, Clínica de Otorrinolaringología de Antioquia (Orlant). ORCID: 0000-0003-3028-6241

*** Médico y cirujano, Universidad de Antioquia. Médico especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Universidad de Antioquia, Clínica Vértigo y Equilibrio de Medellín (Clivem), Hospital General de Medellín. ORCID: 0000-0003-1774-4244

**** Médico y cirujano, Universidad Industrial de Santander. Médico especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Universidad de Antioquia. Práctica privada en Torre Médica Salud y Servicios. Vegas C-1319, Medellín, Colombia. ORCID: 0000-0001-9190-0554

***** Médico y cirujano Universidad CES. Médico Especialista en Cirugía de Cabeza y Cuello Universidad de Antioquia Médico Especialista en Cirugía Plástica Facial Universidad CES. ORCID: 0000-0002-9878-5859

***** Médico y cirujano Universidad de Antioquia. Médico Magister Universidad de Antioquia. Universidad de Antioquia (U de A) ORCID:0000-0002-6580-972X

Forma de citar: Jalil-Hincapié JM, Ureña-Vargas J, Restrepo-Correa A, Molano-Valenzuela JF, Vélez-Pérez SM, Martínez-Soto D. Factores asociados a falla terapéutica con maniobras de reposición canalicular en pacientes con diagnóstico de vértigo posicional paroxístico benigno en la Clínica de Otorrinolaringología de Antioquia, Medellín, Colombia. Acta otorrinolaringol. Cir. Cabeza cuello. 2022;50(4): 273-279. DOI.10.37076/acorl.v50i4.656

Correspondencia:

José Mario Jalil-Hincapié

E-mail: jose.jalil@udea.edu.co.

Dirección: Clínica Orlant Calle 34 No. 63A - 30 Conquistadores, Medellín, Antioquia, Colombia.

Teléfono: (0574) 3105361469

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 17 de enero de 2022

Evaluado: 08 de noviembre de 2022

Aceptado: 25 de noviembre de 2022

Palabras clave (DeCS):

vértigo, vértigo posicional paroxístico benigno, canales semicirculares, mareo, nistagmo patológico.

Key words (MeSH):

Vertigo; Benign Paroxysmal Positional Vertigo; Semicircular Canals; Nystagmus, Pathologic; Dizziness.

RESUMEN

Introducción: múltiples factores se han relacionado con el desarrollo de la recurrencia del vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB). **Objetivo:** determinar la asociación entre la falla terapéutica de las maniobras de reposición canalicular (MRC) y las variables sociodemográficas y clínicas en los pacientes con diagnóstico de VPPB. **Diseño:** estudio observacional de cohorte retrospectiva. **Materiales y métodos:** revisión de historias clínicas de la consulta de vértigo de la Clínica Orlant, Medellín, Colombia. **Resultados:** se incluyeron 41 pacientes con diagnóstico de VPPB a quienes se les realizó MRC y seguimiento clínico entre 1 y 8 semanas. El 90,2 % eran de sexo femenino, con una mediana de edad de 58 (± 183) años; se encontró uso de vestibulosupresores en un 68,3 %, y es la betahistina el más consumido (43,9 %). El 51,2 % de pacientes presentaron falla terapéutica y se identificó una asociación con el número total de MRC realizadas y el uso de vibrador mastoideo ($p < 0,001$), teniendo en cuenta que los pacientes mejoraron clínicamente al final del seguimiento con una media de 77 % ($p < 0,001$). No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas con el resto de variables. **Conclusión:** no hubo asociación entre la falla terapéutica y las variables estudiadas, excepto número de MRC, el uso del vibrador mastoideo y la mejoría clínica final, posiblemente porque el vibrador mastoideo se aplica a los pacientes en quienes hay persistencia de síntomas y signos con las maniobras desencadenantes, y por factores fisiopatológicos no esclarecidos; con esto finalmente se logra una mejoría clínica con más de dos MRC.

ABSTRACT

Introduction: Multiple factors have been related to the development of recurrence of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). **Objective:** To determine the association between therapeutic failure of canalicular repositioning maneuvers (CRM) with sociodemographic and clinical variables in patients with a diagnosis of BPPV. **Design:** Observational retrospective cohort study. **Materials and methods:** Review of medical records of the vertigo clinic of the Orlant Clinic, Medellín - Colombia. **Results:** 41 patients with a diagnosis of BPPV who underwent CRM and clinical follow-up between 1 and 8 weeks were included. 90.2% were female, with a median age of 58 (± 18.3) years, use of vestibulosuppressants was found in 68.3%, betahistine being the most consumed (43.9%). 51.2% of patients presented therapeutic failure, identifying an association with the total number of CRMs performed and the use of a mastoid vibrator with ($p < 0.001$), taking into account that the patients improved clinically at the end of follow-up with a mean of 77% ($p < 0.001$). No statistically significant associations were found with the rest of the variables. **Conclusion:** There was no association between therapeutic failure and the variables studied except number of CRM, use of the mastoid vibrator and final clinical improvement, possibly because the mastoid vibrator is applied to patients in whom there are persistence of symptoms and signs with the triggering maneuvers for unclear pathophysiological factors, finally achieving clinical improvement with more than two CRMs.

Introducción

El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es un síndrome clínico que se caracteriza por episodios recurrentes y cortos de vértigo desencadenados por cambios en la posición cefálica con respecto a la gravedad, sin alteraciones del sistema nervioso central (SNC) y constituye la causa más frecuente de vértigo recurrente (1, 2). Se considera como un trastorno relacionado con el balance de la otoconia, ya que es

causado por el desprendimiento de esta dentro de los canales semicirculares desde el utrículo (3).

El diagnóstico de VPPB está basado en una historia clínica típica con signos clásicos y se confirma por pruebas posicionales que revelan un nistagmo característico. Aproximadamente, en el 90 % de los pacientes en quienes se diagnostica VPPB se logra un tratamiento exitoso con maniobras de reposición canalicular (MRC) (4). Si bien las tasas de remisión espontánea completa de VPPB en un mes

oscilan en un rango entre 20% a 80% (5, 6), es imperativo diagnosticar el canal afectado debido a que el tratamiento estándar del VPPB es aplicar las MRC apropiadas para mover o liberar la otoconia desplazada dentro del canal involucrado y devolverla al utrículo (7). El diagnóstico se confirma con las pruebas posicionales de Dix-Hallpike, para el canal posterior, y de McClure, para el canal horizontal (8).

Factores como la edad, el sexo, la afección multicanal, la cupulolitiasis, algunas comorbilidades, otros trastornos de disfunción vestibular concomitantes y el diagnóstico y el tratamiento equivocado del canal afectado se han relacionado con el desarrollo de recurrencia y con resultados controversiales de la terapia (9); sin embargo, hace falta evidencia contundente que explore de forma específica la asociación de estos factores con el fracaso terapéutico de las MRC (10). Esto, sumado a que en nuestro medio no se ha caracterizado la población que padece de este trastorno vestibular, confiere importancia a la realización de un estudio que permita identificar el comportamiento clínico de los pacientes con VPPB y explorar específicamente cuáles son los factores que impiden el éxito de la terapia con MRC.

El objetivo de este estudio es determinar la asociación entre la falla terapéutica de las MRC y las variables socio-demográficas y clínicas en los pacientes con diagnóstico de VPPB, y describir las características clínicas y sociodemográficas de la población estudio.

Materiales y métodos

Es un estudio observacional de cohorte retrospectiva, en el que se seleccionó la totalidad de los pacientes ingresados al servicio de consulta de vértigo de la Clínica de Otorrinolaringología de Antioquia (Orlant), Medellín, Colombia, entre el 1 de octubre de 2010 y el 30 de junio de 2015, que cumplieran con los criterios diagnósticos de VPPB (con base en una historia clínica típica con signos clásicos y confirmación por pruebas posicionales que revelan un nistagmo característico).

Se incluyeron pacientes adultos (mayores de 18 años) con diagnóstico de VPPB, con información disponible de variables sociodemográficas de edad, sexo, que tuvieran consignadas las maniobras de Dix-Hallpike para definir el compromiso del canal posterior, cuyo desenlace fuera falla terapéutica después de las primeras maniobras de reposición canicular. Se excluyeron los pacientes que tuvieran compromiso de canal lateral y posterior bilateral y aquellos que no fueron evaluados por el investigador principal.

Se controlaron los sesgos de selección e información, incluyendo todas las historias clínicas del período de tiempo descrito de pacientes evaluados por el investigador principal, y se utilizó un cuestionario ajustado por los investigadores de acuerdo con la definición de las variables de interés, con previa capacitación para estandarizar la recolección de la información por parte de los investigadores.

Estadísticas

Se realizó un análisis univariado mediante estadística descriptiva y pruebas de normalidad según Shapiro-Wilk; a las variables normales se les reportaron las medias y a las no normales, la mediana. En el análisis bivariado se evaluó la asociación para las variables cuantitativas independientes con U de Mann-Whitney y t de Student para las que reportaron normalidad, se realizaron tablas de contingencia con chi-cuadrado (χ^2) y prueba exacta de Fisher para las variables que no reportaron un valor mayor a 5. No se consideró realizar análisis multivariado por regresión logística, ya que no se cumplían todos los supuestos para su realización. Para todos los análisis, se consideró un valor $p < 0,05$ como de significancia estadística. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 27.0 (Universidad de Antioquia) para el análisis y procesamiento de la información con las siguientes variables:

Se consideró como variable dependiente la falla terapéutica y como variables independientes la edad, el sexo, el uso reciente de vestibulosupresores, antihistamínicos, Ginkgo biloba, bloqueadores de los canales de calcio, betahistina y otras sustancias naturistas como Vertigoheel®; además, antecedentes de otitis media crónica (OMC), de neuritis vestibular, de migraña, de trauma encefalocraneano (TEC), de dislipidemia, de hipertensión arterial (HTA), de hipotiroidismo y de diabetes, exposición al ruido, exposición a posiciones cefálicas características, maniobra de Dix-Hallpike, maniobra de Epley, número total de maniobras, canal semicircular afectado en primera consulta efectiva, canal semicircular comprometido, número total de maniobras de reposición canicular (MRC), uso de vibrador mastoideo, remisión efectiva a terapia vestibular, número total de MRC en el oído afectado y mejoría clínica final.

Este estudio fue considerado sin riesgo desde el punto de vista ético y fue aprobado por el Comité de investigación de Clínica Orlant.

Resultados

De un total de 811 historias clínicas de la consulta en la Unidad de Vértigo y Equilibrio de la Clínica Orlant en el período descrito, 643 corresponden a alteraciones vestibulares diferentes a VPPB. A 168 pacientes se les realizó el diagnóstico de VPPB, de los cuales 41 pacientes cumplieron los criterios de selección del estudio. El 90,2 % de los pacientes eran de sexo femenino, con una mediana de edad de 58 ($\pm 18,3$) años; el uso de vestibulosupresores fue frecuente en un 68,3 %, de los cuales la betahistina fue el más consumido (43,9 %) seguido del dimenhidrinato (31,7 %) y el Ginkgo biloba (24,4 %) (**Tabla 1**).

Se analizó la normalidad de las variables cuantitativas: edad, mejoría clínica final y número total de MRC en el oído afectado (**Tabla 2**); todas las variables fueron normales, excepto la edad.

Tabla 1. Características encontradas en los pacientes incluidos en el estudio

| Variables descriptivas | N (41) | % |
|--|--------|--------|
| Sexo femenino | 37 | 90,2 % |
| Sexo masculino | 4 | 9,8 % |
| Uso reciente de vestibulosupresores | 28 | 68,3 % |
| Uso de antihistamínicos | 13 | 31,7 % |
| Uso de Ginkgo biloba | 10 | 24,4 % |
| Uso de bloqueadores de los canales calcio | 5 | 12,2 % |
| Uso de betahistina | 18 | 43,9 % |
| Otras sustancias naturistas (Vertigoheel®) | 3 | 7,3 % |
| Antecedentes de OMC | 1 | 2,4 % |
| Antecedentes de neuritis vestibular | 1 | 2,4 % |
| Antecedentes de migraña | 6 | 14,6 % |
| Antecedentes de TEC | 2 | 4,9 % |
| Antecedentes de dislipidemia | 7 | 17,1 % |
| Antecedentes de HTA | 15 | 36,6 % |
| Antecedente de hipotiroidismo | 8 | 19,5 % |
| Antecedente de diabetes mellitus | 9 | 22,0 % |
| Exposición a ruido | 0 | 0,0 % |
| Exposición a posiciones cefálicas características (yoga) | 1 | 2,4 % |
| Frecuencia de falla terapéutica | 21 | 51,2 % |
| Frecuencia de remisión efectiva a terapia vestibular | 8 | 19,5 % |
| Uso de vibrador mastoideo | 18 | 43,9 % |

N: número de pacientes. %: porcentaje con respecto a la totalidad de los pacientes. Elaboración propia de los autores.

Tabla 2. Descripción de los hallazgos (positivos o negativos) a la realización de maniobras posicionales en los pacientes del estudio

| Variables descriptivas | N (41) | % |
|---------------------------------|---------------------|-----------|
| Maniobra de Dix-Hallpike | Negativa | 1 2,4 % |
| | Positiva izquierda | 16 39,0 % |
| | Positiva derecha | 24 58,5 % |
| Maniobra de Epley | Izquierda | 16 39,0 % |
| | Derecha | 25 56,1 % |
| | No se realizó* | 1 2,4 % |
| Canal semicircular comprometido | Posterior derecho | 25 61,0 % |
| | Posterior izquierdo | 16 39,0 % |

* En la primera consulta, bajo el efecto de medicación vestibulosupresora, se le encontró micronistagmo con características de canal posterior derecho; se le suspendieron los medicamentos y siete días después las maniobras fueron negativas, por lo que no requirió la maniobra de Epley. Elaboración propia de los autores.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa en el número total de maniobras de reposición canalicular realizadas en la consulta con falla terapéutica ($p < 0,001$), teniendo en cuenta que los pacientes mejoraron clínicamente

con una media de 77 % (evaluación de la sintomatología del paciente) a pesar de asociarse a una falla terapéutica inicial, con un valor p de 0,011 (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Porcentaje de mejoría clínica posterior al manejo con maniobras de reposición canalicular y número de maniobras realizadas en los pacientes incluidos

| | % mejoría clínica final | Número total de MRC en el oído afectado: Epley |
|--------------|-------------------------|--|
| N | 41 | 41 |
| Media | 77 | 3,93 |
| Valor mínimo | 0 | 1 |
| Valor máximo | 100 | 10 |

Elaboración propia de los autores.

Tabla 4. Hallazgos del análisis estadístico con t de Student para la intervención con maniobras de reposición canalicular

| Variable | Statistic | p |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Mejoría clínica final | t de Student -2,67 ^a | 0,011 |
| Número total de MRC en oído afectado | t de Student 6,79 | < ,001 |

^a La prueba de Levene es significativa ($p < ,05$). Elaboración propia de los autores.

El uso del vibrador mastoideo como una variable cualitativa tuvo una asociación estadísticamente significativa con la falla terapéutica mediante la prueba exacta de Fisher, con un valor $p < 0,01$ al cual se le realizaron las tablas de contingencia (Tabla 5).

Tabla 5. Tabla de contingencia para el uso del vibrador mastoideo como variable con asociación estadísticamente significativa

| ^a Uso de vibrador mastoideo | Falla terapéutica | | |
|--|-------------------|-------------|-------------|
| | Sí | No | Total |
| Si | 16 76,2% | 2 10% | 18 43,9% |
| No | 5 23,8% | 18 90,0% | 23 56,1% |
| Total | 21 100% | 20 100% | 41 100% |

^a Prueba de chi cuadrado ($p < 0,05$) y Fisher ($p < 0,01$). Elaboración propia de los autores.

Las variables cualitativas que no presentaron asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con la falla terapéutica fueron: sexo, uso reciente de vestibulosupresores, antihistamínicos, *Ginkgo biloba*, bloqueadores de los canales de calcio, betahistina, otras sustancias naturistas como el Vertigoheel®, antecedentes de OMC, de neuritis vestibular, de migraña, de TEC, de dislipidemia, de HTA, de hipotiroidismo, de diabetes, exposición a ruido y a posiciones cefálicas características (yoga).

Discusión

El VPPB es considerado como la alteración vestibular más común; tal como se reporta en la literatura, las MRC tienen una buena respuesta (1, 6, 9, 12,). En este estudio se encontró que la media de mejoría clínica fue alta, tanto en aquellos pacientes que requirieron menos MRC como en los que presentaron falla terapéutica y que necesitaron mayor número de maniobras, lo cual explica la asociación significativa entre el número total de MRC que requirieron los pacientes con falla terapéutica.

Esta entidad es el trastorno vestibular periférico que tiene mayor probabilidad de presentarse, con una prevalencia del 2,4 % (13-15), una edad de instauración variable con un pico de incidencia en la quinta y sexta década de la vida, con una edad media reportada por Silva y colaboradores (16) de $56,57 \pm 15,33$, similar a la edad media de $58 \pm 18,3$ años encontrada en la población de este estudio.

El sexo femenino es más susceptible de presentar esta entidad, con una prevalencia que oscila entre 62,8 % y 74 % (16, 17), similar a los resultados del presente estudio, el cual muestra un mayor porcentaje de mujeres que padecen la enfermedad (90,2 %).

El canal semicircular más comúnmente comprometido en el VPPB es el posterior (18, 10, 19), tal como lo reporta la literatura; por esta razón, se decidió enfocar el estudio solo en el compromiso del canal semicircular posterior.

Dentro de los factores relacionados con el desarrollo de falla terapéutica y recurrencia se han descrito la edad, el sexo, la etiología, la afección canalicular bilateral o multicanal, el compromiso específico del canal semicircular superior, la presencia de inestabilidad residual luego de las MRC, la complejidad del tratamiento inicial y la presencia de algunas comorbilidades como osteoporosis, osteopenia, migraña, HTA, diabetes y deficiencia de vitamina B12 o enfermedades otológicas (3, 8, 10, 20-22).

Analizando la tasa de falla según la edad, la presencia de comorbilidades y los factores etiológicos, evaluamos enfermedades como HTA, diabetes mellitus, dislipidemia, TEC, hipotiroidismo y OMC sin encontrar asociaciones estadísticamente significativas entre estas patologías y el riesgo de presentar falla terapéutica; sin embargo, resaltamos que la totalidad de los pacientes incluidos en este estudio padecían al menos una de las anteriores comorbilidades en este orden de frecuencia: HTA, diabetes, hipotiroidismo y dislipidemia. Si bien hay reportes que asocian diferentes enfermedades concomitantes con un mal desenlace (falla o recurrencia), sin haber determinado aún el mecanismo fisiopatológico exacto, este y otros estudios concluyen que el éxito del tratamiento y la recurrencia no están influenciados por la exposición a comorbilidades vasculares ni desórdenes metabólicos (10, 22, 23).

Los resultados no evidencian una asociación entre la migraña y falla del tratamiento con MRC, a diferencia de los reportados por Babac y colaboradores (10). La asociación entre la migraña y el VPPB ha sido descrita previamente

(24), pero sus implicaciones en los resultados de la terapia y el impacto en el pronóstico de la recurrencia no se han esclarecido. Los pacientes con esta condición clínica tienen una incidencia más alta de vértigo que los pacientes con cefalea tensional (26,5 % vs. 7,8 %) (10), y la frecuencia de migraña es tres veces mayor en el VPPB idiopático que en el secundario a trauma o cirugía, con una prevalencia al parecer el doble de alta en los pacientes con VPPB (24). La relación fisiopatológica entre la migraña y el VPPB no ha sido establecida y es poco comprendida (25).

Se exploró la asociación entre el tratamiento con MRC y el consumo de medicamentos vestibulosupresores en los últimos tres meses previos a la consulta inicial, y en esta cita se le suspendieron dichos medicamentos, aunque no se identificó mayor riesgo de presentar falla terapéutica con el uso de los mismos. Se encontró que el 68,3% de los pacientes consumieron al menos uno de estos medicamentos. La betahistina fue el medicamento más usado (43,9 %), mayor a lo reportado por Agus y colaboradores (26) con un uso en el 24,6 %.

La recurrencia es el fenómeno definido como la reactivación de los síntomas después de la resolución completa de los mismos (18, 27-29), con una tasa reportada entre 7 % y 80 % (8, 10, 24, 30-33). No se han descrito asociaciones estadísticamente significativas con respecto a la recurrencia en relación con la duración de los síntomas, la edad, el sexo, la vibración mastoidea ni restricciones posturales posteriores al tratamiento (10, 34-36). La definición de falla terapéutica varía de acuerdo con los criterios establecidos por diferentes autores e incluso algunos incluyen la falla dentro de la definición de recurrencia, sin que exista claridad entre estos dos términos. Tampoco hay uniformidad en los métodos de tratamiento (maniobras de Epley, Epley modificado, Semont, ejercicios de Brandt-Daroff o combinaciones de estos), en la frecuencia de la realización de las maniobras y de controles (mensual, trimestral, anual y hasta 10 sesiones de dos MRC semanales o número de maniobras necesarias hasta negativización de Dix-Hallpike) y en los métodos de seguimiento de los pacientes (evaluación médica, seguimiento telefónico, diligenciamiento de cuestionarios) (2, 37-40).

En este estudio se definió la falla del tratamiento con MRC como la persistencia de maniobras desencadenantes positivas (Dix-Hallpike) entre 1 y 8 semanas posteriores a dos MRC realizadas inicialmente, definición con la que se evidenció la falla terapéutica en el 51,2 % (21 pacientes), que corresponde con el amplio rango de datos que reportan falla entre 44 % y 100 % (31, 41); esto puede explicarse por las diferencias en el tiempo y forma de seguimiento, además de la falta de claridad en las definiciones y métodos clínicos.

Conclusiones

Se encontró una asociación entre la falla terapéutica de las MRC con el número total de maniobras, mejoría clínica final y uso del vibrador mastoideo, lo cual puede explicarse porque este último se aplica a los pacientes que presentan

una persistencia de síntomas y signos con las maniobras desencadenantes por factores fisiopatológicos no esclarecidos, logrando finalmente la mejoría clínica con más de dos MRC. Es importante resaltar que, en la hipótesis alterna, el uso de vestibulosupresores se proponía como una variable con posible asociación a la falla terapéutica, la cual no fue probada. No se encontró asociación con las demás variables sociodemográficas y clínicas analizadas; sin embargo, los hallazgos en este estudio pueden considerarse para realizar estudios similares con un mayor tamaño de muestra que permita evaluar el comportamiento de esta enfermedad en nuestra población.

Conflictos de interés

No existen conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Hunt WT, Zimmermann EF, Hilton MP. Modifications of the Epley (canalith repositioning) manoeuvre for posterior canal benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;2012(4):CD008675. doi: 10.1002/14651858.CD008675.pub2
- Fife TD, Iverson DJ, Lempert T, Furman JM, Baloh RW, Tusa RJ, et al. Practice parameter: therapies for benign paroxysmal positional vertigo (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2008;70(22):2067-74. doi: 10.1212/01.wnl.0000313378.77444.ac
- Talaat HS, Kabel AM, Khaliel LH, Abuhadied G, El-Naga HA, Talaat AS. Reduction of recurrence rate of benign paroxysmal positional vertigo by treatment of severe vitamin D deficiency. *Auris Nasus Larynx.* 2016;43(3):237-41. doi: 10.1016/j.anl.2015.08.009
- Dispenza F, De Stefano A, Mathur N, Croce A, Gallina S. Benign paroxysmal positional vertigo following whiplash injury: a myth or a reality? *Am J Otolaryngol.* 2011;32(5):376-80. doi: 10.1016/j.amjoto.2010.07.009
- Hornibrook J. Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV): History, Pathophysiology, Office Treatment and Future Directions. *Int J Otolaryngol.* 2011;2011:835671. doi: 10.1155/2011/835671
- Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, Barrs D, Bronston LJ, Cass S, et al. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;139(5 Suppl 4):S47-81. doi: 10.1016/j.otohns.2008.08.022
- Guneri EA, Kustutan O. The effects of betahistine in addition to epley maneuver in posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;146(1):104-8. doi: 10.1177/0194599811419093
- Pérez P, Franco V, Cuesta P, Aldama P, Alvarez MJ, Méndez JC. Recurrence of benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol.* 2012;33(3):437-43. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182487f78
- Jose P, Rupa V, Job A. Successful management of benign paroxysmal positional vertigo with the epley manoeuvre. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999;52(1):49-53. doi: 10.1007/BF02996433
- Babac S, Djerić D, Petrović-Lazić M, Arsović N, Mikić A. Why do treatment failure and recurrences of benign paroxysmal positional vertigo occur? *Otol Neurotol.* 2014;35(6):1105-10. doi: 10.1097/MAO.0000000000000417
- Solomon D. Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Curr Treat Options Neurol.* 2000;2(5):417-428. doi: 10.1007/s11940-000-0040-z
- Escher A, Ruffieux C, Maire R. Efficacy of the barbecue manoeuvre in benign paroxysmal vertigo of the horizontal canal. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007;264(10):1239-41. doi: 10.1007/s00405-007-0337-6
- Korres SG, Balatsouras DG. Diagnostic, pathophysiologic, and therapeutic aspects of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;131(4):438-44. doi: 10.1016/j.otohns.2004.02.046
- Cho EI, White JA. Positional vertigo: as occurs across all age groups. *Otolaryngol Clin North Am.* 2011;44(2):347-60, viii. doi: 10.1016/j.otc.2011.01.006
- Marom T, Oron Y, Watad W, Levy D, Roth Y. Revisiting benign paroxysmal positional vertigo pathophysiology. *Am J Otolaryngol.* 2009;30(4):250-5. doi: 10.1016/j.amjoto.2008.06.009
- Silva C, Amorim AM, Paiva A. Vértigo posicional paroxístico benigno: revisão de 101 casos. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2015;66(4):205-9. doi: 10.1016/j.otorri.2014.09.003
- Kim JS, Zee DS. Clinical practice. Benign paroxysmal positional vertigo. *N Engl J Med.* 2014;370(12):1138-47. doi: 10.1056/NEJMc1309481
- De Stefano A, Kulamarva G, Citraro L, Neri G, Croce A. Spontaneous nystagmus in benign paroxysmal positional vertigo. *Am J Otolaryngol.* 2011;32(3):185-9. doi: 10.1016/j.amjoto.2010.01.005
- Domínguez-Durán E, Gandul-Merchán A, Abrante-Jiménez A, Medinilla-Vallejo A, Esteban-Ortega F. Benign paroxysmal positional vertigo: analysis of our population and role of caloric tests. *Acta Otorrinolaringol (Engl Ed).* 2011;62(1):40-4. doi: 10.1016/s2173-5735(11)70007-2
- Helminski JO, Janssen I, Hain TC. Daily exercise does not prevent recurrence of benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol.* 2008;29(7):976-81. doi: 10.1097/MAO.0b013e318184586d
- Yu S, Liu F, Cheng Z, Wang Q. Association between osteoporosis and benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review. *BMC Neurol.* 2014;14:110. doi: 10.1186/1471-2377-14-110
- De Stefano A, Dispenza F, Suarez H, Perez-Fernandez N, Manrique-Huarte R, Ban JH, et al. Corrigendum to "A multicenter observational study on the role of comorbidities in the recurrent episodes of benign paroxysmal positional vertigo" [*Auris Nasus Larynx* 41 (2014) 31–36]. *Auris Nasus Larynx.* 2014;41(3):325. doi: 10.1016/j.anl.2014.01.001
- Del Rio M, Arriaga MA. Benign positional vertigo: prognostic factors. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(4):426-9. doi: 10.1016/j.otohns.2003.12.015
- von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T, et al. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2007;78(7):710-5. doi: 10.1136/jnnp.2006.100420
- Ishiyama A, Jacobson KM, Baloh RW. Migraine and benign paroxysmal positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;109(4):377-80. doi: 10.1177/000348940010900407
- Agus S, Benecke H, Thum C, Strupp M. Clinical and Demographic Features of Vertigo: Findings from the REVERT Registry. *Front Neurol.* 2013;4:48. doi: 10.3389/fneur.2013.00048
- Foster CA, Zaccaro K, Strong D. Canal conversion and reentry: a risk of Dix-Hallpike during canalith repositioning

- procedures. *Otol Neurotol*. 2012;33(2):199-203. doi: 10.1097/MAO.0b013e31823e274a
28. Lopez-Escamez JA, Molina MI, Gamiz MJ. Anterior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo and positional downbeating nystagmus. *Am J Otolaryngol*. 2006;27(3):173-8. doi: 10.1016/j.amjoto.2005.09.010
29. Cohen HS, Sangi-Haghpeykar H. Canalith repositioning variations for benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;143(3):405-12. doi: 10.1016/j.otohns.2010.05.022
30. Steenerson RL, Cronin GW, Marbach PM. Effectiveness of treatment techniques in 923 cases of benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope*. 2005;115(2):226-31. doi: 10.1097/01.mlg.0000154723.55044.b5
31. Beynon GJ, Baguley DM, da Cruz MJ. Recurrence of symptoms following treatment of posterior semicircular canal benign positional paroxysmal vertigo with a particle repositioning manoeuvre. *J Otolaryngol*. 2000;29(1):2-6.
32. Brandt T, Huppert D, Hecht J, Karch C, Strupp M. Benign paroxysmal positioning vertigo: a long-term follow-up (6-17 years) of 125 patients. *Acta Otolaryngol*. 2006;126(2):160-3. doi: 10.1080/00016480500280140
33. Ahn SK, Jeon SY, Kim JP, Park JJ, Hur DG, Kim DW, et al. Clinical characteristics and treatment of benign paroxysmal positional vertigo after traumatic brain injury. *J Trauma*. 2011;70(2):442-6. doi: 10.1097/TA.0b013e3181d0c3d9
34. Li S, Tian L, Han Z, Wang J. Impact of postmaneuver sleep position on recurrence of benign paroxysmal positional vertigo. *PLoS One*. 2013;8(12):e83566. doi: 10.1371/journal.pone.0083566
35. Korres S, Balatsouras DG, Ferekidis E. Prognosis of patients with benign paroxysmal positional vertigo treated with repositioning manoeuvres. *J Laryngol Otol*. 2006;120(7):528-33. doi: 10.1017/S0022215106000958
36. Hain TC, Helminski JO, Reis IL, Uddin MK. Vibration does not improve results of the canalith repositioning procedure. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;126(5):617-22. doi: 10.1001/archotol.126.5.617
37. Cohen HS. Side-lying as an alternative to the Dix-Hallpike test of the posterior canal. *Otol Neurotol*. 2004;25(2):130-4. doi: 10.1097/00129492-200403000-00008
38. Choung YH, Shin YR, Kahng H, Park K, Choi SJ. 'Bow and lean test' to determine the affected ear of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope*. 2006;116(10):1776-81. doi: 10.1097/01.mlg.0000231291.44818.be
39. Cohen HS, Kimball KT. Treatment variations on the Epley maneuver for benign paroxysmal positional vertigo. *Am J Otolaryngol*. 2004;25(1):33-7. doi: 10.1016/j.amjoto.2003.09.010
40. Hilton MP, Pinder DK. The Epley (canalith repositioning) manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(12):CD003162. doi: 10.1002/14651858.CD003162.pub3
41. Choi SJ, Lee JB, Lim HJ, Park HY, Park K, In SM, et al. Clinical features of recurrent or persistent benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;147(5):919-24. doi: 10.1177/0194599812454642