



<https://doi.org/10.24245/aorl.v67i3.7921>

Tratamiento del vértigo postural paroxístico benigno: encuesta nacional y algoritmo de su manejo

Management of benign paroxysmal positional vertigo: a national Mexican survey and a proposed algorithm.

Francelia Torres-Gerardo,¹ Erika Celis-Aguilar,² Alejandra Espinoza-Valdez,¹ Mónica Rodríguez-Valero³

Resumen

OBJETIVO: Determinar el manejo de vértigo posicional paroxístico benigno en México.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio transversal, prospectivo en el que se aplicó una encuesta en línea multicéntrica anónima a neurootólogos mexicanos de octubre a diciembre de 2020. Se utilizó un formulario Google, Microsoft Excel e IBM SPSS.

RESULTADOS: El cuestionario fue completado por 32 neurootólogos, los sujetos tenían entre 40 y 49 años (n = 14). Los encuestados prefirieron la maniobra de Epley (n = 22) para tratar el vértigo posicional paroxístico benigno del canal posterior, 16/32 realizaron una sola maniobra en cada visita y solo 5, maniobras combinadas. La maniobra de Barbecue (n = 15) fue la preferida para tratar la variedad geotrópica del canal horizontal y la de Gufoni (n = 12) para tratar la variedad apogeotrópica. La maniobra de Yacovino la realizaron 15 participantes para tratar el vértigo posicional paroxístico benigno del canal superior. El tratamiento farmacológico generalmente no estaba indicado (n = 16) antes de la maniobra; 25 participantes recomendaron dormir en posición semi-Fowler. El vértigo posicional paroxístico benigno resistente lo trataron 13 neurootólogos con ejercicios de Brandt-Daroff hasta que no se evidenció nistagmo. Solo 7 participantes indicaron o realizaron tratamiento quirúrgico para tratar el vértigo posicional paroxístico benigno.

CONCLUSIONES: Los neurootólogos mexicanos prefirieron una sola maniobra de Epley para tratar el vértigo posicional paroxístico benigno de canal posterior, de Barbecue en el del canal horizontal geotrópico y de Gufoni para tratar la variante apogeotrópica. El vértigo posicional paroxístico benigno resistente se trató generalmente con la maniobra de Brandt-Daroff. Un bajo porcentaje de neurootólogos realiza tratamiento quirúrgico.

PALABRAS CLAVE: Enfermedades vestibulares; vértigo postural paroxístico benigno; encuesta.

Abstract

BACKGROUND: Benign paroxysmal positional vertigo is a common and treatable peripheral vestibular disorder, unfortunately there is no information on its treatment in Mexico.

OBJECTIVE: To determine management of benign paroxysmal positional vertigo in Mexico.

MATERIALS AND METHODS: A cross-sectional prospective study was done with an anonymous multicenter online survey to Mexican Neurotologists from October to December 2020. Google forms, Microsoft Excel and IBM SPSS were used.

RESULTS: Thirty-two neurotologists completed the questionnaire; subjects were between 40 to 49 years old (n = 14). The neurotologists preferred the Epley maneuver (n = 22)

¹ Estudiante de Medicina.

² Profesora de Otorrinolaringología. Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México.

³ Profesora de Otorrinolaringología, Centro Médico ABC, Ciudad de México, México.

Recibido: 11 de julio 2022

Aceptado: 20 de agosto 2022

Correspondencia

Erika Celis Aguilar
erikacelis@hotmail.com

Este artículo debe citarse como:

Torres-Gerardo F, Celis-Aguilar E, Espinoza-Valdez A, Rodríguez-Valero M. Tratamiento del vértigo postural paroxístico benigno: encuesta nacional y algoritmo de su manejo. An Orl Mex 2022; 67 (3): 207-216.

to treat posterior canal benign paroxysmal positional vertigo, 16 performed a single maneuver at each visit and only 5 combined maneuvers. Barbecue maneuver (n = 15) was the preferred for the horizontal canal geotropic variety and Gufoni (n = 12) for the apogeotropic variety. Yacovino maneuver was performed for superior canal benign paroxysmal positional vertigo (n = 15). Pharmacological treatment was generally not indicated (n = 16) before the maneuver. Sleeping in a semi-Fowler position was recommended by 25 participants. Refractory benign paroxysmal positional vertigo was treated by 13 neurotologists with Brandt-Daroff exercises until no further nystagmus was evident. Only 7 participants indicated or performed surgical treatment for benign paroxysmal positional vertigo.

CONCLUSIONS: Mexican neurotologists preferred a single Epley maneuver for posterior canal benign paroxysmal positional vertigo, Barbecue for geotropic horizontal canal, and Gufoni for apogeotropic variant. Refractory benign paroxysmal positional vertigo was generally treated with Brandt-Daroff maneuver. A low percentage of neurotologists perform surgical treatment.

KEYWORDS: Vestibular diseases; Benign paroxysmal positional vertigo; Survey.

ANTECEDENTES

El vértigo postural paroxístico benigno es la causa más común de vértigo en adultos, fue descrito hace 100 años.¹ Su prevalencia es del 2.6% con edad media de 49 años;² es causado por una estimulación anormal de los canales semicirculares, por orden de frecuencia se afectan el canal posterior (80-90%), el canal horizontal (10-15%) y por último el canal semicircular superior o anterior.^{3,4} La duración media del síntoma vertiginoso es de 2 semanas a un mes.²

Existen dos teorías, la canalolitiasis se basa en la migración de restos otolíticos del utrículo al canal semicircular;⁵ la otra teoría, de la cupulolitiasis, describe restos otolíticos adheridos a la cúpula, provenientes del utrículo.⁶ El vértigo posicional paroxístico benigno con frecuencia es idiopático, otras causas específicas son: traumatismo, enfermedad del oído interno, migraña, intubación, enfermedad vascular cerebral, etc.^{2,7}

Brandt y Daroff introdujeron la primera terapia útil contra vértigo posicional paroxístico benigno en 1980⁸ y en 1988 Semont propuso una maniobra terapéutica.⁹ En 1992 Epley describió la maniobra de reposición de la partícula otoconial basada en el mecanismo de la canalolitiasis.^{10,11} La disminución de la calidad de vida¹² y la recurrencia pueden ocurrir en pacientes no tratados.^{2,13}

El tratamiento ideal contra el vértigo posicional paroxístico benigno del canal semicircular posterior es controvertido.¹⁴⁻¹⁷ La maniobra de Semont muestra similar efectividad que la maniobra de Epley.^{14,15} Además, la maniobra de Epley ha comprobado ser más efectiva que la maniobra Brandt Daroff o la ausencia de tratamiento.^{15,16}

Desafortunadamente el tratamiento efectivo se da en una minoría de los pacientes con vértigo posicional paroxístico benigno.² El costo del diagnóstico y tratamiento de este padecimiento es elevado debido a medidas diagnósticas innecesarias y tratamiento no efectivo.¹⁸



El objetivo de esta encuesta es determinar el manejo de pacientes con vértigo posicional paroxístico benigno por los neurootólogos mexicanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio transversal, prospectivo. Se implementó una encuesta en línea, multicéntrica, anónima, a neurootólogos nacionales. Se llevó a cabo de octubre a diciembre de 2020. Para la realización y difusión de la encuesta se utilizó el programa de formularios de Google.

La encuesta incluyó 36 preguntas sobre características demográficas del médico entrevistado (edad, institución de subespecialidad, años de experiencia, número de pacientes con vértigo postural paroxístico benigno que consulta al mes), además de preguntas sobre el manejo a pacientes con esta enfermedad.

La encuesta está disponible en el siguiente link: <https://figshare.com/s/8fa64859eb761b867348>

El consentimiento informado fue aprobado de forma digital por todos los participantes para el uso de los datos proporcionados, que se manejaron de manera anónima siguiendo la declaración de Helsinki.

Los datos se analizaron en Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics versión 21. Las variables categóricas se describieron con frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS

Se obtuvieron 32 respuestas de 56 miembros totales de la neurootología mexicana (respuesta del 57.1%). Las características demográficas se muestran en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Características demográficas (n = 32)

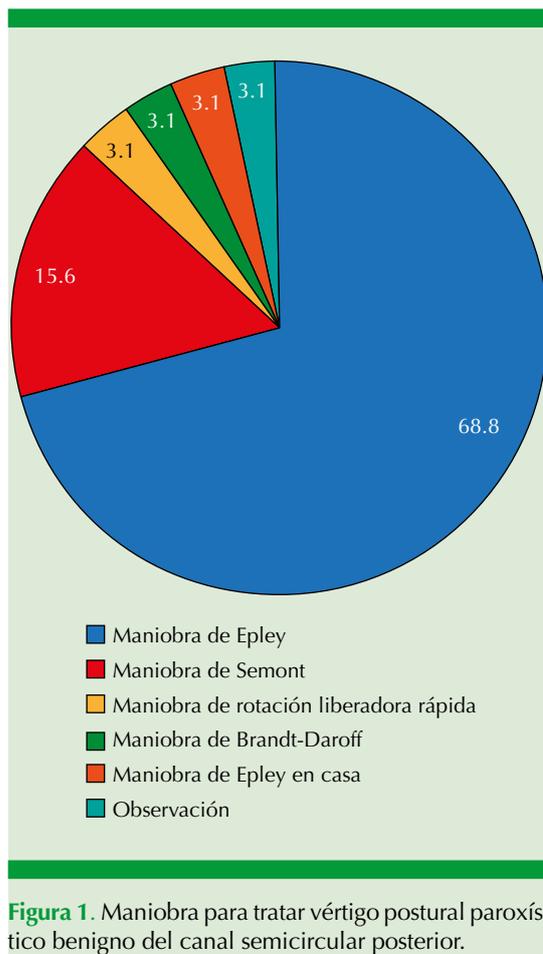
Características demográficas	Número
Edad	
29 a 39 años	3
40 a 49 años	14
50 a 59 años	7
Más de 59 años	8
Formación	
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía	25
Experiencia en Neurootología	
Menos de 5 años	3
5 a 10 años	8
10 a 20 años	8
Más de 20 años	13
Número de pacientes consultados	
0 a 20	19
20 a 30	6
30 a 40	3
Más de 40	4

Para exacerbar el nistagmo en la maniobra Dix-Hallpike, 14/32 realizan Headshake. Otros realizan flexión y extensión (n = 4) y vibrador mastoideo (n = 3).

Vértigo postural paroxístico benigno del canal semicircular posterior

La maniobra de Epley (22/32) fue la más usada para tratar el vértigo postural paroxístico benigno del canal posterior (**Figura 1**), 16/32 realizan una sola maniobra, 8/32 dos repeticiones y 5/32 realizan la maniobra hasta que se elimine el nistagmo, el resto hace tres (n = 1) o cuatro o más repeticiones (n = 2).

La combinación de maniobras en la primera consulta la realizan 5/32 participantes, realizan



primero una maniobra de Epley y después de Semont ($n = 4$) y 2 médicos realizan primero maniobra de Epley y después de Brandt-Daroff.

De los 32 pacientes 14 citan una semana después de la primera maniobra, 9/32 antes de la semana, 4/32 después de 2 semanas y 4/32 solo en caso de recurrencias.

Las maniobras en la segunda consulta se realizan solo si persisten con síntomas o nistagmo ($n = 22$). Cinco realizan maniobras a todos los pacientes en la segunda consulta, 3 no realizan maniobras e indican ejercicios vestibulares en casa, y uno no realiza maniobras

e indica ejercicios vestibulares y tratamiento farmacológico.

En la segunda consulta la maniobra de preferencia es la de Epley (16/32), le sigue la maniobra de Semont ($n = 7$). La combinación de maniobras consiste en primero la maniobra de Epley y después de Semont ($n = 5$), también: primero maniobra Semont y después de Epley ($n = 1$) y otros participantes realizan primero maniobra de Epley y después Brandt-Daroff ($n = 2$) en la segunda consulta; 23 participantes no realizan combinación de maniobras en la segunda consulta.

Vértigo postural paroxístico benigno del canal semicircular horizontal

La maniobra de Barbecue (15/32) es la maniobra más utilizada para la variedad geotrópica de canal horizontal, le sigue la maniobra de Gufoni ($n = 13$) [Figura 2]. De los 32 participantes, 14 realizan una sola repetición, mientras que dos repeticiones 7 participantes, hasta que no se observa nistagmo 6, cuatro o más repeticiones 3, y un participante realiza tres repeticiones.

Para la variedad apogeotrópica, las maniobras más utilizadas son la de Gufoni (12/32) y de Barbecue (11/32) [Figura 3]. Trece encuestados realizan una sola repetición de la maniobra, 7 dos repeticiones, 6 hasta que no se observa nistagmo, y uno realiza cuatro o más repeticiones.

Vértigo postural paroxístico benigno del canal semicircular superior

La maniobra de Yacovino la realizan para tratar el vértigo postural paroxístico benigno del canal superior 15 participantes, y 7 realizan la maniobra de Epley a la inversa (Figura 4). De los 32 participantes, 18 realizan una repetición de la maniobra, 5 realizan dos repeticiones, 5 hasta que no se observa nistagmo, y 2 realizan 4 o más repeticiones.

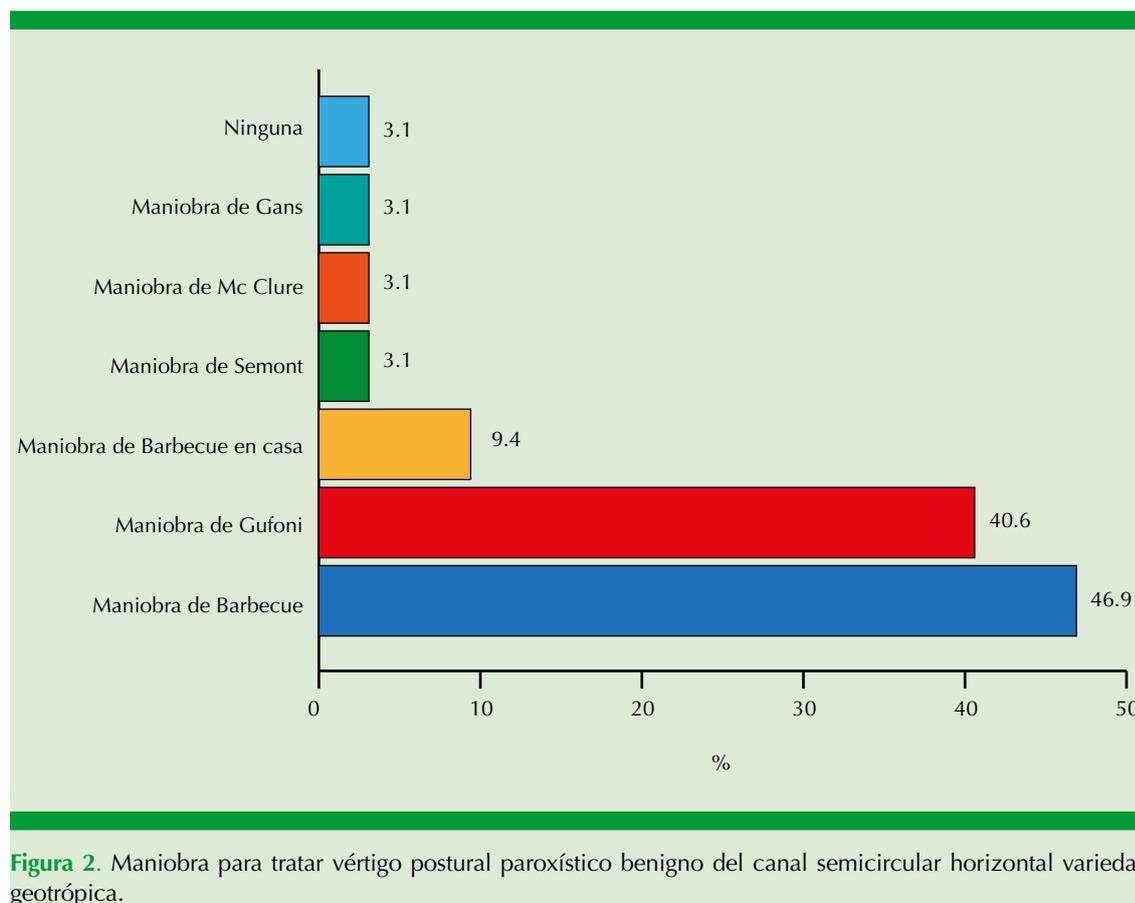


Figura 2. Maniobra para tratar vértigo postural paroxístico benigno del canal semicircular horizontal variedad geotrópica.

Tratamiento farmacológico

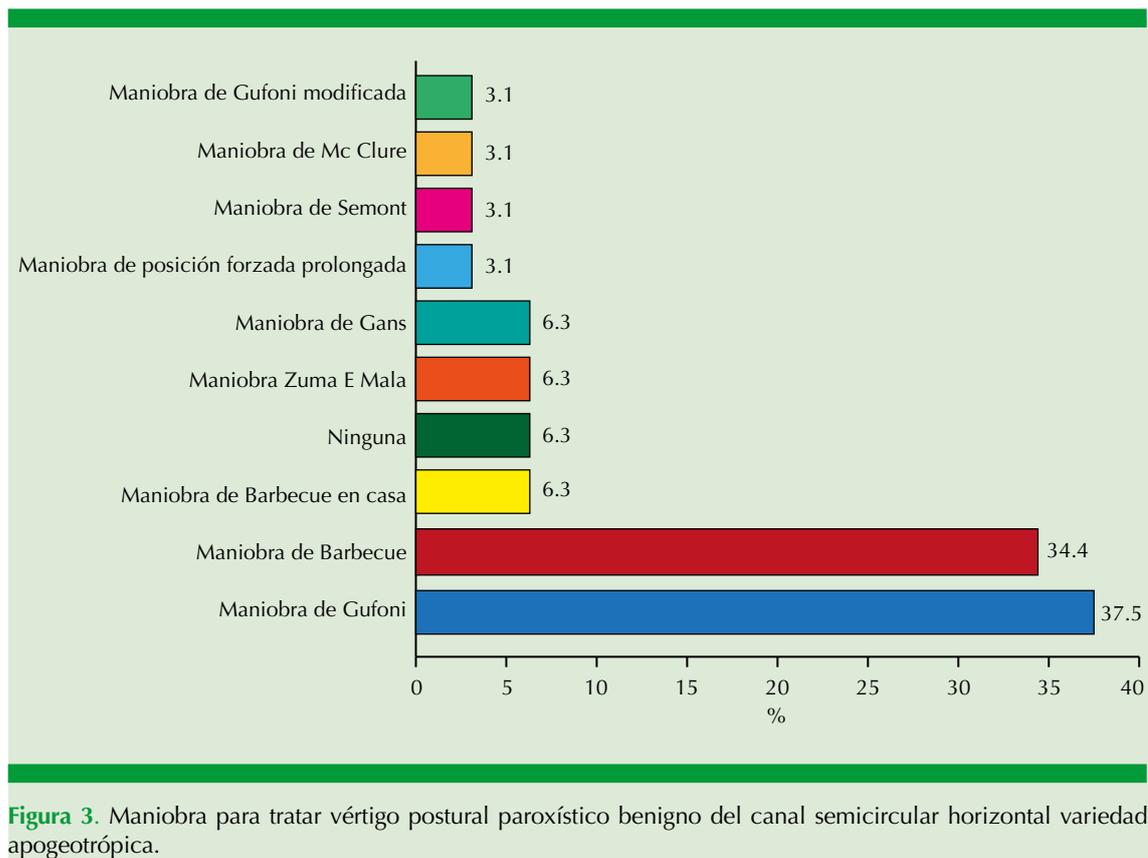
El tratamiento farmacológico generalmente no está indicado (16/32) antes de la maniobra. Catorce indican medicamentos solo a pacientes muy sintomáticos y solo 2 lo prescriben a todos los pacientes. El medicamento que más se prescribe es difenidol (n = 9).

Después de la maniobra 15 médicos no recomiendan medicamentos, 11 indican vitamina D, así como betahistina (n = 8), difenidol (n = 3), dimenhidrinato/cinarizina (n = 3) y ondansetrón (n = 2).

Medidas de protección posterior a la maniobra

De los 32 médicos participantes, 25 recomiendan posición semi-fowler para dormir, así como uso de collarín (n = 12), no acostarse del lado afectado (n = 11), rehabilitación con ejercicios vestibulares de Cawthorne-Cooksey (n = 6) y reposo (n = 4).

Los ejercicios vestibulares de Cawthorne-Cooksey los indican 9 médicos durante 3-4 semanas, 6 por menos de dos semanas, de un mes a dos meses 2 participantes y hasta que tenga dos días consecutivos sin síntomas un médico.



Vértigo postural paroxístico benigno resistente

Los estudios de primera elección son la electro-nistagmografía (16/32), la resonancia magnética (11/32), vitamina D (2/32), audiograma (1/32) y potenciales vestibulares miogénicos evocados (1/32).

El vértigo postural paroxístico benigno resistente lo tratan con ejercicios de Brandt-Daroff 13 participantes, 4 con tratamiento farmacológico, 3 con maniobra de Semont cada semana, 3 con maniobra de Epley cada semana, 3 con tratamiento quirúrgico con oclusión de canal, 2 refieren al paciente con otro especialista, 2 con rehabilitación vestibular y un participante indica maniobra en casa.

Tratamiento quirúrgico

Las indicaciones para realizar el tratamiento quirúrgico son: disminución severa de la calidad de vida (59.4%, n = 19), el 18.8% (n = 6) después de un año de terapia sin éxito, y el resto nunca consideraría el tratamiento quirúrgico (18.8%, n = 6). Sin embargo, al preguntar si alguno ha indicado o realizado dicho procedimiento en su práctica solo el 21.9% (n = 7) respondió afirmativamente.

Otros participantes indican maniobra Brandt-Daroff por meses (n = 1), rehabilitación vestibular (n = 1) y aplicación de gentamicina intratimpánica (n = 1).

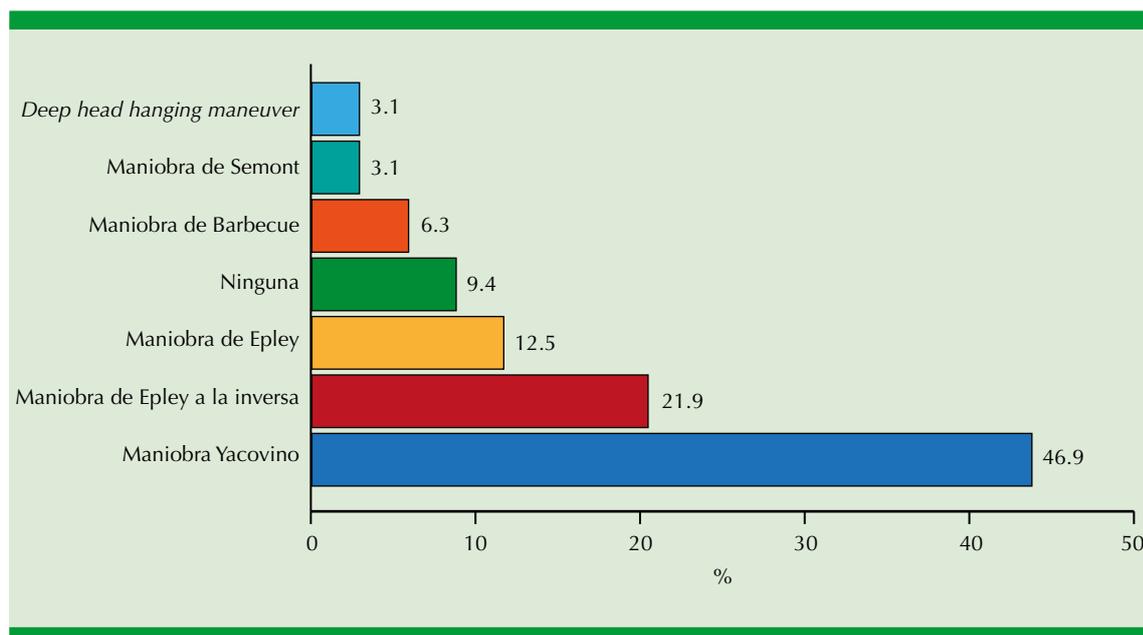


Figura 4. Maniobra para tratar vértigo postural paroxístico benigno del canal superior.

Otras variedades de vértigo postural paroxístico benigno

Catorce participantes atienden a menos de un paciente al mes con vértigo postural paroxístico benigno multicanal; 31 de los neurootólogos atienden de 0 a 1 paciente pediátrico al mes; 17 de los neurootólogos han diagnosticado vértigo postural subjetivo.

DISCUSIÓN

En la actualidad no existe evidencia del tratamiento administrado por los neurootólogos mexicanos contra el vértigo postural paroxístico benigno. Al comparar el manejo por neurootólogos mexicanos con el sugerido por la Academia Americana de Otorrinolaringología (AAOHNS), existen muchas similitudes. Ambos emplean la maniobra de Dix-Hallpike para diagnosticar vértigo postural paroxístico benigno del canal posterior.^{19,20} Asimismo, ambos usan la manio-

bra de Epley para tratar el canal posterior, sin combinación de maniobras.^{10,20}

Con respecto a las maniobras usadas para el manejo del vértigo postural paroxístico benigno del canal lateral, se prefiere la maniobra de Barbecue para la variedad geotrópica y la maniobra de Gufoni para la variedad apogeotrópica, muy similar a estudios publicados.^{19,20}

El tratamiento con supresores vestibulares debe reservarse para pacientes muy sintomáticos debido a los efectos secundarios;¹⁹ algunos neurootólogos recomiendan la administración de vitamina D.^{21,22,23}

Las restricciones posturales son recomendadas por los neurootólogos mexicanos; sin embargo, no hay evidencia suficiente que justifique su indicación.^{19,24} El uso de collarín también es frecuente en México, la guía americana no lo recomienda por el riesgo de causar cuello rígido.

La rehabilitación vestibular se recomienda en pacientes no aptos a maniobras de reposición o vértigo postural paroxístico benigno resistente.^{19,25,26} La gentamicina intratimpánica solo está indicada en la enfermedad de Meniere;²⁷ su administración en el vértigo postural paroxístico benigno resistente aún es limitada.²⁸

La Academia Americana de Otorrinolaringología-Cirugía de Cabeza y Cuello (AAO-HNS) recomienda citar al paciente al mes del tratamiento,¹⁹ en cambio, en México los neurootólogos prefieren citar a sus pacientes a la semana después de la primera consulta.

Referente al tratamiento quirúrgico en vértigo postural paroxístico benigno resistente, éste no es recomendado por los neurootólogos mexicanos, que optan por medidas más conservadoras, como la maniobra de Brandt-Daroff en casa, similar a estudios previos.²⁹

La mitad de los neurootólogos mexicanos han diagnosticado vértigo postural paroxístico benigno subjetivo, del que hay limitada bibliografía, se ha descrito a la maniobra de Epley como tratamiento para esos casos.³⁰

Éste es un estudio que presenta por primera vez un algoritmo del manejo de vértigo postural

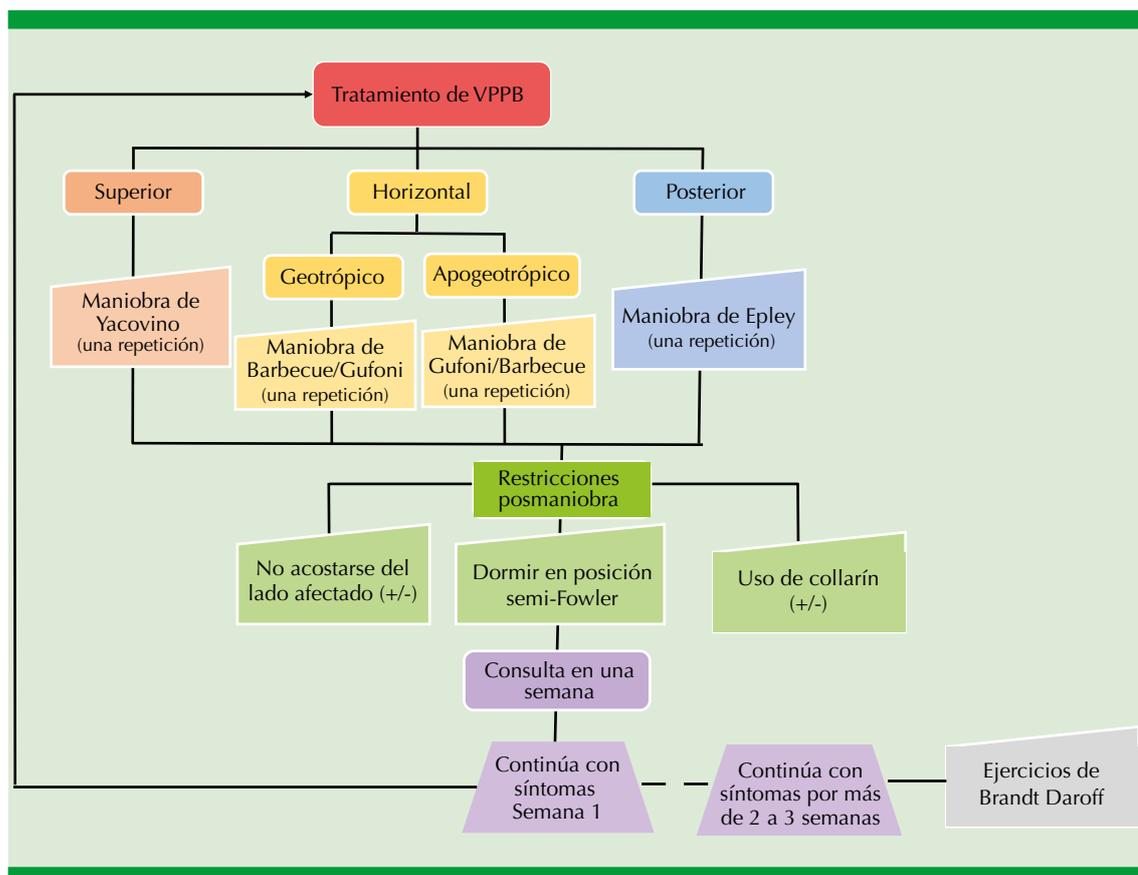


Figura 5. Algoritmo de manejo del vértigo postural paroxístico benigno (VPPB).



paroxístico benigno en México (**Figura 5**), son importantes las similitudes con la guía de la AAO-HNS.¹⁹

CONCLUSIONES

Los neurootólogos mexicanos prefirieron una sola maniobra de Epley para tratar el vértigo postural paroxístico benigno de canal posterior, de Barbecue en el vértigo postural paroxístico benigno de canal horizontal geotrópico, de Gufoni en la variante apogeotrópica y de Yacovino en el superior. El vértigo postural paroxístico benigno resistente se trató generalmente con la maniobra de Brandt-Daroff. El tratamiento farmacológico se reserva para pacientes muy sintomáticos. Un bajo porcentaje de neurootólogos indica tratamiento quirúrgico.

Agradecimientos

Al Colegio Mexicano de Otología, Neurootología y Cirugía de Base de Cráneo.

REFERENCIAS

1. Bárány R. Diagnose von Krankheitserscheinungen im Bereiche des Otolithenapparates. *Acta Otolaryngol* 1921; 2: 434-437. <https://doi.org/10.3109/00016482009123103>.
2. Von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, et al. Epidemiology of benign paroxysmal positional vertigo: a population based study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007; 78: 710-715. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.2006.100420>.
3. Honrubia V, Baloh RW, Harris MR, Jacobson KM. Paroxysmal positional vertigo syndrome. *Am J Otol* 1999; 20: 465-70.
4. Yacovino DA, Hain TC, Gualtieri F. New therapeutic maneuver for anterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *J Neurol* 2009; 256: 1851-5. <https://doi.org/10.1007/s00415-009-5208-1>.
5. Brandt T, Stedden S. Current view of the mechanism of benign paroxysmal positioning vertigo: cupulolithiasis or canalolithiasis? *J Vestib Res* 1993; 3: 373.
6. Schuknecht HF. Cupulolithiasis. *Arch Otolaryngol* 1969; 90: 765-78. <https://doi.org/10.1001/archotol.1969.00770030767020>.
7. Karlberg M, Hall K, Quickert N, Hinson J, Halmagyi GM. What inner ear diseases cause benign paroxysmal positional vertigo? *Acta Otolaryngol* 2000; 120: 380-5. <https://doi.org/10.1080/000164800750000603>.
8. Th B, Daroff RB. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol* 1980; 106: 484-485. <https://doi.org/10.1001/archotol.1980.00790320036009>.
9. Semont A, Freyss E, Vitte P. Curing the BPPV with a liberatory maneuver. *Adv Otorhinolaryngol* 1988; 4: 290-293. <https://doi.org/10.1159/000416126>.
10. Epley JM. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992; 107: 399-404. <https://doi.org/10.1177/019459989210700310>.
11. Carnevale C, Arancibia-Tagle DJ, Rizzo-Riera E, Til-Perez G, Sarria-Echegaray PL, Rama-Lopez JJ, et al. Eficacia de las maniobras de reposicionamiento canalicular en el vértigo posicional paroxístico benigno: revisión de 176 casos tratados en un centro hospitalario de tercer nivel. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2017; 69 (4): 201-7. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2017.06.001>.
12. Nagarkar AN, Gupta AK, Mann SB. Psychological findings in benign paroxysmal positional vertigo and psychogenic vertigo. *J Otolaryngol* 2000; 29: 154-8.
13. 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: 160-3. <https://doi.org/10.1080/00016480500280140>.
14. Hilton MP, Pinder DK. The Epley (canalith repositioning) manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo. *Cochrane Database Syst Rev* 2014 (12). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003162.pub3>.
15. Zhang X, Qian X, Lu L, Chen J, Liu J, Lin C, Gao X. Effects of Semont maneuver on benign paroxysmal positional vertigo: a meta-analysis. *Acta Otolaryngol* 2017; 137: 63-70. <https://doi.org/10.1080/00016489.2016.1212265>.
16. Prim-Espada MP, De Diego-Sastre JI, Pérez-Fernández E. Meta-analysis on the efficacy of Epley's manoeuvre in benign paroxysmal positional vertigo. *Neurología* 2010; 25: 295-9. [https://doi.org/10.1016/S2173-5808\(10\)70056-0](https://doi.org/10.1016/S2173-5808(10)70056-0).
17. Woodworth BA, Gillespie MB, Lambert PR. The canalith repositioning procedure for benign positional vertigo: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2004; 114: 1143-6. <https://doi.org/10.1097/00005537-200407000-00002>.
18. Li JC, Li CJ, Epley J, Weinberg L. Cost-effective management of benign positional vertigo using canalith repositioning. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000; 122: 334-9. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.100752>.
19. Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, Edlow JA, et al. Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg* 2017; 156: 1-47. <https://doi.org/10.1177/0194599816689667>.
20. You P, Instrum R, Parnes L. Benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* 2019; 4 (1): 116-23. <https://doi.org/10.1002/lio2.230>.
21. Jeong SH, Kim JS, Kim HJ, Choi JY, Koo JW, Choi KD, et al. Prevention of benign paroxysmal positional vertigo

- with vitamin D supplementation: A randomized trial. *Neurology* 2020; 95: e1117-25. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000010343>.
22. Sheikhzadeh M, Lotfi Y, Mousavi A, Heidari B, Monadi M, Bakhshi E. Influence of supplemental vitamin D on intensity of benign paroxysmal positional vertigo: A longitudinal clinical study. *Caspian J Intern Med* 2016; 7: 93-8.
 23. Jeong SH, Kim JS. Impaired calcium metabolism in benign paroxysmal positional vertigo: a topical review. *J Neurol Phys Ther* 2019; 43: S37-41. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000273>.
 24. Cromwell C, Tyler J, Nobbs R, Hockaday A, Donnelly S, Clendaniel R. The necessity for post-maneuver restrictions in the treatment of benign paroxysmal positional vertigo: An updated meta-analysis of the literature. *Otol Neurotol* 2018; 39 (6): 671-9. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001798>.
 25. Bressi F, Vella P, Casale M, Moffa A, Sabatino L, Lopez MA, et al. Vestibular rehabilitation in benign paroxysmal positional vertigo: Reality or fiction? *Int J Immunopathol Pharmacol* 2017; 30 (2): 113-22. <https://doi.org/10.1177/0394632017709917>.
 26. Rodrigues DL, Ledesma AL, de Oliveira CA, Bahmad Jr F. Effect of vestibular exercises associated with repositioning maneuvers in patients with benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled clinical trial. *Otol Neurotol* 2019; 40 (8): e824-9. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002324>.
 27. Celis-Aguilar E, Castro-Bórquez KM, Obeso-Pereda A, Escobar-Aispuro L, Burgos-Paez A, Alarid-Coronel JM, et al. On-demand and low dose intratympanic gentamicin for Meniere's disease: A customized approach. *Otol Neurotol* 2020; 41: 504-10. <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002563>.
 28. Gayathri H, Rao SS. Low dose intratympanic gentamicin for control of intractable vertigo. *Indian J Otol* 2016; 22: 110-18. <https://doi.org/10.4103/0971-7749.182284>.
 29. Leveque M, Labrousse M, Seidermann L, Chays A. Surgical therapy in intractable benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007; 136: 693-8. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.04.020>.
 30. Celis-Aguilar, EM, Medina-Cabrera, CA, Torrontegui-Zazueta LA, et al. Short-term effect of Epley maneuver as treatment for subjective benign paroxysmal positional vertigo. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2021. <https://doi.org/10.1007/s12070-020-02320-y>.