



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org



ARTIGO ORIGINAL

Diagnostic value of repeated Dix-Hallpike and roll maneuvers in benign paroxysmal positional vertigo[☆]



Cenk Evren^{a,*}, Nevzat Demirbilek^a, Mustafa Suphi Elbistanlı^b,
Füruzan Köktürk^c e Mustafa Çelik^b

^a Medilife Beylikduzu Hospital, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Istanbul, Turquia

^b Bakirkoy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Istanbul, Turquia

^c Bülent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Biostatistics, Zonguldak, Turquia

Recebido em 21 de setembro de 2015; aceito em 11 de março de 2016

Disponível na Internet em 21 de março de 2017

KEYWORDS

Dix-Hallpike
maneuver;
Repeat;
Vertigo

Abstract

Introduction: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) is the most common peripheral vestibular disorder. The Dix-Hallpike and Roll maneuvers are used to diagnose BPPV.

Objective: This study aims to investigate the diagnostic value of repeated Dix-Hallpike and Roll maneuvers in BPPV.

Methods: We performed Dix-Hallpike and roll maneuvers in patients who admitted with peripheral vertigo anamnesis and met our criteria. The present study consists of 207 patients ranging in age from 16 to 70 (52.67 ± 10.67). We conducted the same maneuvers sequentially one more time in patients with negative results. We detected patients who had negative results in first maneuver and later developed symptom and nystagmus. We evaluated post-treatment success and patient satisfaction by performing Dizziness Handicap Inventory (DHI) at first admittance and two weeks after treatment in all patients with BPPV.

Results: Of a total of 207 patients, we diagnosed 139 in first maneuver. We diagnosed 28 more patients in sequentially performed maneuvers. The remaining 40 patients were referred to imaging. There was a significant difference between pre- and post-treatment DHI scores in patients with BPPV ($p < 0.001$).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.03.007>

[☆] Como citar este artigo: Evren C, Demirbilek N, Elbistanlı MS, Köktürk F, Çelik M. Diagnostic value of repeated Dix-Hallpike and roll maneuvers in benign paroxysmal positional vertigo. Braz J Otorhinolaryngol. 2017;83:243–8.

* Autor para correspondência.

E-mail: drcenkevren@yahoo.com (C. Evren).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

PALAVRAS-CHAVE

Manobra de
Dix-Hallpike;
Repetição;
Vertigem

Conclusion: Performing the diagnostic maneuvers only one more time in vertigo patients in the first clinical evaluation increases the diagnosis success in BPPV. Canalith repositioning maneuvers are effective and satisfactory treatment methods in BPPV.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Valor diagnóstico da repetição das manobras de Dix-Hallpike e *roll-test* na vertigem posicional paroxística benigna

Resumo

Introdução: Vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) é a disfunção vestibular periférica mais comum. As manobras de Dix-Hallpike e o *roll-test* são usados para diagnosticar a VPPB.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo investigar o valor diagnóstico da repetição das manobras de Dix-Hallpike e *roll-test* na VPPB.

Método: Manobras de Dix-Hallpike e *Roll-test* foram feitas nos pacientes que foram internados com história de vertigem periférica e eram adequados aos nossos critérios. O presente estudo contou com 207 pacientes na faixa de 16-70 anos ($52,67 \pm 10,67$). Fizemos uma vez mais as mesmas manobras sequencialmente nos pacientes com resultados negativos. Detectamos os pacientes que tiveram resultados negativos na primeira manobra e que posteriormente desenvolveram sintomas e nistagmo. Avaliamos o sucesso pós-tratamento e a satisfação do paciente mediante o Inventário da Deficiência Física na Vertigem (*Dizziness Handicap Inventory* – DHI) na primeira admissão e duas semanas após o tratamento em todos os pacientes com VPPB.

Resultados: De 207 pacientes, 139 foram diagnosticados na primeira manobra. Diagnosticamos mais 28 pacientes nas manobras feitas consecutivamente. Os 40 pacientes restantes foram encaminhados para exames de imagem. Houve diferença significativa entre os escores do DHI pré- e pós-tratamento nos pacientes com VPPB ($p < 0,001$).

Conclusão: A realização das manobras diagnósticas apenas mais uma vez nos pacientes com vertigem na primeira avaliação clínica aumentou o sucesso do diagnóstico em VPPB. As manobras de reposicionamento canalicular são métodos eficazes e satisfatórios de tratamento na VPPB.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

A vertigem pode ser de origem central ou periférica. Mais de 90% das vertigens consistem em vertigem posicional paroxística benigna (VPPB), vestibulopatia periférica aguda e doença de Ménière. A vertigem central é acompanhada de sintomas neurológicos, como diplopia, disartria, descoordenação, sonolência e fraqueza. É mais leve, mas dura mais tempo. O nistagmo resultante das manobras posicionais nas lesões centrais não apresenta latência ou fadiga, como na VPPB, aparece imediatamente após as manobras posicionais e na mesma amplitude e frequência em manobras repetidas.^{1,2}

A vertigem posicional paroxística benigna é definida como vertigem que pode durar alguns segundos ou até um minuto, devido a movimentos bruscos da cabeça e presença de nistagmo. É a disfunção vestibular periférica mais comumente observada na prática da otorrinolaringologia.³ O diagnóstico da VPPB, um distúrbio comum que diminui consideravelmente a qualidade de vida, pode ser estabelecido por anamnese e detecção de nistagmo de posicionamento.

Existem algumas teorias sobre o desenvolvimento da VPPB. Schuknecht apoia a teoria da cupulolitíase, que tem como base a fixação de detritos otolíticos à cúpula na crista ampular.⁴ Hall et al. propuseram a teoria da ductolitíase, que tem como base a flutuação livre de detritos no canal.⁵ Ambas as teorias defendem a presença de partículas estranhas no canal semicircular como causa de vertigem.⁵

A detecção do canal envolvido na VPPB é importante para a decisão do tratamento. Para estabelecer um diagnóstico de VPPB de canal posterior, o nistagmo característico deve ser confirmado pela manobra de Dix-Hallpike (DH), que é um dos critérios de diagnóstico.⁶ Enquanto o *roll-test* – a manobra de Pagnini-McClure conhecida como *supine head roll-test* (rotação lateral da cabeça em posição supina) – é usado para demonstrar a VPPB de canal horizontal. Geralmente, apenas uma manobra pode ser feita em pacientes em condições policlínicas.^{3,6-9}

Os pacientes com resultados positivos após as manobras de diagnóstico foram submetidos a manobras de tratamento adequado, enquanto aqueles com resultados negativos nas manobras foram encaminhados para outros setores,

considerando razões centrais ou internas, mesmo que suas histórias fossem periféricas.^{3,6-9} Exames complementares mais invasivos e dispendiosos foram solicitados para estabelecer um diagnóstico, inclusive ressonância magnética (MR), tomografia computadorizada (TC), Doppler, eletroneurografia (ENG), videonistagmografia (VNG), manobra calórica bitermal entre outros.^{8,9}

Muitos estudos relataram resultados negativos incorretos com a manobra de DH.¹⁰⁻¹⁴ Viirre et al. indicaram que, em 10 a 20% dos pacientes sem sintomas ou achados no exame após as manobras de DH, o diagnóstico foi estabelecido com a repetição sequencial da manobra de DH.¹² Os autores sugeriram que essa condição teve como causa provável os detritos dispersados ao longo do canal posterior, que formaram um coágulo, que é mais eficaz em deslocar a cúpula durante o breve período de posicionamento em decúbito dorsal. Seja qual for a razão, o simples procedimento de repetição da manobra de DH após a manobra horizontal aumentou a positividade.¹²

Neste estudo, nosso objetivo foi investigar o valor diagnóstico da repetição das manobras de Dix-Hallpike e do *roll-test* na VPPB.

Método

Foram avaliados prospectivamente 207 pacientes entre 16 e 70 anos ($52,67 \pm 10,67$) que deram entrada na clínica de nosso Hospital de Otorrinolaringologia entre dezembro de 2013 e março 2015, com queixa de vertigem de posicionamento. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do hospital (n° 104).

Avaliamos a duração e o tipo de vertigem, qualquer perda de audição concomitante, zumbido, plenitude aural, déficit neurológico concomitante às ataques (paralisia facial, confusão mental, perda de energia e síncope entre outros sinais e sintomas), doenças sistêmicas, uso contínuo de medicamentos e história de trauma. Todos os pacientes foram submetidos a audiometria tonal e teste do reflexo estapediano, de modo a não omitir qualquer doença adicional de orelha média.

Foram excluídos os pacientes com nistagmo evocado pelo olhar (30° horizontal e verticalmente), resultado positivo na manobra de DH em ambas as posições direita e esquerda de suspensão da cabeça, evidência de doença do sistema nervoso central em curso (p. ex.: ataque isquêmico transitório), otite média, otosclerose, queixas vestibulares diferentes de vertigem de posicionamento e aqueles incapazes de tolerar a manobra de DH.

Todos os pacientes foram submetidos à manobra de DH e ao *roll-test* após avaliações neurológicas e otorrinolaringológicas. Óculos de Frenzel foram usados em todos os pacientes.

A primeira manobra de DH foi feita com o uso de uma cadeira de exame clínico reclinada em posição horizontal. Os pacientes foram sentados em posição vertical, com a cabeça virada a 45° para a direita ou esquerda, e depois posicionados horizontalmente com extensão da cabeça sobre o pescoço. O diagnóstico de VPPB requer manobra de DH positiva com os seguintes critérios: 1) breve latência entre o início do nistagmo e vertigem e posicionamento da cabeça; 2) presença de nistagmo torsional paroxístico com

movimento para cima (componente rápido do polo superior do movimento rotatório do olho na direção da implantação baixa da orelha) associado a uma percepção de vertigem.¹⁵

Os pacientes com resultados negativos na manobra de DH foram submetidos sequencialmente a *roll-test*, que foi feito em decúbito dorsal, com a cabeça fixada a 30° de flexão e girada para a direita ou esquerda. Os pacientes com nistagmo horizontal geotrópico ou ageotrópico foram diagnosticados com VPPB do canal horizontal.¹⁶

Os pacientes com resultados positivos nas primeiras manobras de DH e *roll-test* foram designados para o Grupo 1. Os pacientes que se queixaram de vertigem posicional e com resultados negativos nas manobras de DH e *roll-test* foram imediatamente encaminhados (após 30 segundos) para uma segunda manobra de DH e *roll-test*. Os resultados foram registrados. Os pacientes com resultados positivos nas segundas manobras (DH e *roll-test*) foram designados para o Grupo 2.

Os pacientes com resultados positivos nas manobras foram encaminhados para manobra de Epley para o canal posterior e da manobra do "churrasco" para o canal horizontal. Em nenhum dos pacientes foi administrado vibrador ósseo ou tratamento medicamentoso.

Os pacientes com resultados negativos nas manobras foram encaminhados para exame de RM para identificar qualquer lesão orgânica no sistema nervoso central. Todos os pacientes foram solicitados a completar a versão turca do *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) antes das manobras. Para controle, dois a três dias após os procedimentos das manobras de Epley e do "churrasco", as manobras de DH e *roll-test* foram repetidas naqueles, com positividade em intervalos de dois a três dias e por, no máximo, três vezes para um lado. A recuperação foi considerada quando houve melhora dos sintomas e negatificação nas manobras de DH e *roll-test*. Todos os pacientes refizeram o DHI após duas semanas da admissão. Os pacientes com resultados negativos nas manobras não precisaram completar o DHI.

As análises estatísticas foram feitas com o programa SPSS 19.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, EUA). As estatísticas descritivas foram expressas em frequência e porcentagem. O teste do qui-quadrado foi usado para determinar as diferenças entre os grupos. As medidas relacionadas foram avaliadas com o teste de McNemar. O teste *t* de amostras pareadas foi usado para comparar os resultados do DHI pré e pós-tratamento. Um valor *p* inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo para todos os testes.

Resultados

A proporção entre mulheres e homens (tabela 1) e os dados demográficos (tabela 2) foram registados. No total, 207 pacientes (98 homens, 109 mulheres) com queixa de vertigem foram admitidos.

Dos 207 pacientes, 135 (65%; 58 homens, 77 mulheres) apresentaram resultados positivos na primeira manobra de DH e foram encaminhados para a manobra de Epley. Os 72 pacientes restantes foram encaminhados para o *roll-test*. Quatro pacientes (2%; três homens, uma mulher) com resultados positivos foram encaminhados para a manobra do "churrasco". Dos 207 pacientes, 139 foram diagnosticados

Tabela 1 Proporção de mulheres para homens

Validade	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem cumulativa
Homem	98	47,3	47,3	47,3
Mulher	109	52,7	52,7	52,7
Total	207	100,0	100,0	

Tabela 2 Características clínicas e demográficas dos pacientes com VPPB

Lado afetado (direito/esquerdo)	1/1,5
Canal afetado	Canal posterior: 97,7% Canal horizontal: 2,3%
Duração da vertigem (dias)	6,3 ± 9,8
Etiologia	Trauma: 17,3% Idiopática: 82,7%
Primeiro episódio de vertigem	72%

Tabela 3 Comparação entre os grupos

	Grupo 1		Total
	-	+	
Grupo 2			
- Contagem	40	139	179
% dentro do Grupo 2	21,3%	78,7%	100,0%
% dentro do Grupo 1	55,5%	100,0%	86,5%
+ Contagem	28	0	28
% dentro do Grupo 2	100,0%	0,0%	100,0%
% dentro do Grupo 1	38,9%	0,0%	13,5%
Total			
Contagem	68	139	207
% dentro do Grupo 2	32,8%	67,2%	100,0%
% dentro do Grupo 1	100,0%	100,0%	100,0%

nas primeiras manobras de DH e *roll-test* e então tratados (Grupo 1).

Repetimos a manobra de DH imediatamente após as primeiras manobras de DH e *roll-test* em 68 pacientes com resultados negativos. Desses pacientes, 28 (13 homens, 15 mulheres) apresentaram resultados positivos. Nenhum paciente apresentou resultado positivo após repetir o *roll-test* (Grupo 2). No total, 40 pacientes com resultados negativos em todas as manobras foram encaminhados para exame de RM e nenhuma doença orgânica foi detectada.

Como resultado, diagnosticamos 135 pacientes (65%) na primeira manobra de DH e quatro (2%) no primeiro *roll-test*. Dos 68 pacientes restantes, 28 foram diagnosticados na segunda manobra de DH. Essa taxa representou 13% do total e 41% dos 68 pacientes restantes.

Detectamos VPPB em 139 dos 207 pacientes na primeira manobra e em 167 na segunda. Uma comparação entre os grupos revelou uma diferença significativa ($p < 0,001$) (tabela 3).

A comparação entre as faixas etárias dos grupos não mostrou diferença significativa entre os pacientes com idades

Tabela 4 Diferença entre os grupos em relação ao escore geral da subescala *Dizziness Handicap Inventory*

	Média total no DHI pré-tratamento	Média total no DHI pós-tratamento	
Grupo 1	64,85	12,35	$p < 0,001$
Grupo 2	60,20	10,85	$p < 0,001$

DHI, *Dizziness Handicap Inventory* (Inventário da Deficiência Física na Vertigem).

acima e abaixo de 50 anos, em relação aos resultados do Grupo 1 ($p = 0,748$) e Grupo 2 ($p = 0,378$).

A comparação entre os gêneros não mostrou diferença significativa entre homens e mulheres, em relação aos resultados do Grupo 1 ($p = 0,084$) e Grupo 2 ($p = 1,000$).

A comparação do total das pontuações no DHI antes das manobras e após a recuperação revelou uma melhoria estatisticamente significativa dos pacientes ($p < 0,001$) (tabela 4).

Não houve recidiva durante os três meses de acompanhamento dos pacientes que fizeram as manobras de Epley e do "churrasco". Nenhuma complicação foi observada.

Discussão

A vertigem posicional paroxística benigna é o tipo mais comum de vertigem na prática geral. É responsável por até 25% de todos os casos de vertigem, geralmente observada na quinta e sexta décadas, e é a causa mais comum de vertigem após um traumatismo craniano.^{17,18}

Com mais frequência, os pacientes com VPPB relatam períodos discretos e episódicos de vertigem, com duração de um minuto ou menos, e muitas vezes modificações ou limitações dos movimentos em geral para evitar a provocação de episódios vertiginosos.¹⁹ Outros sintomas da VPPB incluem desequilíbrio, aumento do risco de quedas e medo de cair, tontura, náuseas, diminuição dos níveis de atividade, ansiedade, problemas de visão, dor de cabeça e vômito.¹¹⁻¹⁸

Os episódios são quase sempre provocados por atividades cotidianas e comumente ocorrem ao rolar na cama ou reclinar a cabeça para olhar para cima (p. ex.: para colocar um objeto em uma prateleira acima da cabeça) ou inclinar para frente (p. ex.: para amarrar os sapatos).^{13,18}

A detecção do canal envolvido na VPPB é importante para definir o tratamento. Quando a doença é identificada e com o tratamento adequado, as taxas de sucesso podem aumentar ainda na primeira manobra.²⁰ Enquanto a manobra de DH é usada para detectar comprometimento do canal posterior, o *roll-test* é usado para detectar o comprometimento do canal horizontal.^{8,9,11-13}

Como o envolvimento do canal posterior é frequentemente observado ou o envolvimento dos canais posterior ou superior é considerado com base na história e presença de nistagmo rotatório em um caso com suspeita de VPPB, a primeira tentativa de diagnóstico deve ser feita com a manobra. A manobra de DH é o padrão-ouro para o diagnóstico de VPPB.^{11,13,18}

A VPPB de canal posterior foi relatada como responsável por 60 a 90% de todos os casos de VPPB e a VPPB de canal horizontal (também denominada VPPB de canal lateral) como responsável por 5 a 30% dos casos.^{21,22} As variantes dos canais horizontal e anterior são menos prevalentes, pois não estão em uma posição dependente da gravidade. Em um estudo feito por Cakir et al., VPPB de canal posterior foi o diagnóstico confirmado em 144 (85,2%) pacientes; VPPB de canal horizontal em 20 (11,8%); e VPPB de canal anterior em 2 (1,2%).²² Em nosso estudo, detectamos envolvimento do canal posterior em 97,7% dos pacientes e do canal horizontal em 2,3%. Não identificamos envolvimento do canal anterior.

Portanto, uma manobra de DH negativa não exclui o diagnóstico de VPPB de canal posterior. Devido aos valores preditivos negativos mais baixos da manobra de DH, sugeriu-se que pode ser necessário repetir essa manobra em uma consulta em separado, para confirmar o diagnóstico e evitar um resultado falso negativo. Em um estudo, Lopez-Escamez et al. relataram uma sensibilidade de 82% e especificidade de 71% para a manobra de DH em VPPB de canal posterior.²³ Hanley e O'Dowd relataram um valor preditivo positivo de 83% e um valor preditivo negativo de 52%.¹⁷ Logo, um resultado negativo na manobra de DH não elimina um diagnóstico de VPPB de canal posterior.^{10,12,24}

Os fatores que afetam o valor diagnóstico da manobra de DH incluem a velocidade dos movimentos durante a manobra, a hora do dia e o ângulo do plano occipital durante a manobra.²⁴ Burston et al. não encontraram evidência de que a hora do dia afetasse o resultado da manobra de DH para VPPB em uma população clínica não apontada como possuidora de histórico de probabilidade para VPPB.²⁵

Em nosso estudo, fizemos as manobras sequencialmente, com resultados positivos em 28 dos 68 pacientes que apresentaram resultados negativos nas primeiras manobras. Em outras palavras, não avaliamos adequadamente 28 pacientes nas primeiras manobras. Da mesma forma que Viirre et al., acreditamos que essa condição se deu, provavelmente, devido a detritos dispersos no canal posterior, que formam um coágulo, que é mais eficaz em deslocar a cúpula durante o breve período de supinação.¹²

Brandt et al. relataram que a VPPB inadequadamente tratada pode permanecer por meses.²⁶ Portanto, é importante fazer um diagnóstico correto. Em casos com suspeita de VPPB, a manobra de reposição canalicular é a tentativa de tratamento mais frequente. Bons resultados foram obtidos com a administração da manobra de reposição canalicular de Epley projetada para depositar os detritos endolinfáticos do canal semicircular posterior no vestíbulo ou a manobra de liberação de Semont.^{24,27} Epley, Wolf e Ruckenstein relataram taxas de sucesso de 97, 93,4 e 70%, respectivamente, com uma manobra.^{4,28} PRC ou manobra modificada de Epley são geralmente ineficazes para VPPB de canal horizontal.^{8,22,29,30} Variações da manobra do *roll-test* (manobra de Lempert ou do "churrasco") são os

tratamentos mais amplamente publicados para VPPB de canal horizontal.^{8,22,30,31}

O *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) é uma escala de 25 itens para avaliar a qualidade de vida funcional, emocional e física de pacientes com vertigem e distúrbios de equilíbrio.^{32,33} Relatou-se que o DHI é uma escala que pode auxiliar os médicos no diagnóstico e acompanhamento de pacientes com VPPB.¹⁰ Melhoria da qualidade de vida foi observada em pacientes com VPPB após o tratamento com manobras de reposicionamento.²³ Andre et al. relataram que a versão brasileira do DHI administrada antes e após o tratamento da VPPB é benéfica para avaliar a eficácia do tratamento.⁷ Nesse estudo, os pesquisadores obtiveram melhoria dos parâmetros funcionais, emocionais e físicos, bem como da qualidade de vida, com a aplicação do DHI em pacientes com VPPB. Da mesma forma, em nosso estudo, uma análise dos resultados do DHI revelou melhoria significativa após as manobras em ambos os grupos de pacientes. Obtivemos menor pontuação no DHI com a manobra de DH uma segunda vez em uma população com vertigem que apresentou resultados negativos na primeira manobra de DH.

A "complicação" mais comum do tratamento de reposicionamento na VPPB é a conversão do canal. Considerando a faixa etária da população na qual o tratamento é geralmente feito, há uma carência surpreendente de publicações sobre as complicações neurológicas e da coluna cervical.^{29,34} Em nosso estudo, os pacientes foram tratados com êxito, sem qualquer complicação.

A repetição da manobra de DH em pacientes mal diagnosticados pode reduzir o custo do tratamento, ao evitar testes diagnósticos desnecessários. Os pacientes podem ser diagnosticados com mais rapidez e exames complementares caros e inconvenientes podem não ser necessários. Estudos mais abrangentes são imprescindíveis para avaliar se a repetição da manobra de DH reduzirá o custo do tratamento.

O fato de não usarmos métodos objetivos, como ENG e VNG, pode ser uma limitação deste estudo.

Conclusão

Aplicar as manobras diagnósticas uma segunda vez em pacientes com vertigem na primeira avaliação clínica aumenta o sucesso do diagnóstico na VPPB. As manobras de reposicionamento são métodos de tratamento eficazes e satisfatórios na VPPB.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Baloh RW. Differentiating between peripheral and central causes of vertigo. *J Neurol Sci.* 2004;221:3.
2. Halmagyi GM, Cremer PD. Assessment and treatment of dizziness. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2000;68:129–34.
3. Bruintjes TD, Companjen J, van der Zaag-Loonen HJ, van Benthem PP. A randomised sham-controlled trial to assess the long-term effect of the Epley manoeuvre for treatment of posterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *Clin Otolaryngol.* 2014;39:39–44.

4. Schuknecht HF. Cupulolithiasis. *Arch Otolaryngol.* 1969;90:765–8.
5. Hall SF, Ruby RRF, McClure JA. The mechanics of benign paroxysmal positional vertigo. *J Otolaryngol.* 1979;8:151–8.
6. Furman JM, Cass SP. Benign paroxysmal positional vertigo. *N Engl J Med.* 1999;341:1590–6.
7. Andre APR, Moriguti JC, Moreno NS. Conduct after Epley's manœvre in elderly with posterior canal BPPV in the posterior canal. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76:300–5.
8. Bhattacharyya N, Baugh RF, Orvidas L, Barss D, Bronston LJ, Cass S, et al. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;139:47–81.
9. Vanni S, Pecci R, Casati C, Moroni F, Risso M, Ottoviani M, et al. STANDING, a four-step bedside algorithm for differential diagnosis of acute vertigo in the Emergency Department. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2014;34:419–26.
10. Norré ME. Diagnostic problems in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope.* 1994;104:1385–8.
11. Kramer PD, Kleiman DA. Dix-Hallpike manœvre results are not influenced by the time of day of the manœvre. *Acta Otolaryngol.* 2005;125:145–7.
12. Viirre E, Purcell I, Baloh RW. The Dix-Hallpike manœvre and the canalith repositioning manœvre. *Laryngoscope.* 2005;115:184–7.
13. Whitney SL, Marchetti GF, Morris LO. Usefulness of the dizziness handicap inventory in the screening for benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol.* 2005;26:1027–33.
14. Hilton M, Pinder D. The Epley manœvre for benign paroxysmal positional vertigo – A systematic review. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002;27:440–5.
15. Dix R, Hallpike CS. The pathology, symptomatology, and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1952;6:765–78.
16. McClure JA. Horizontal canal BPV. *J Otolaryngol.* 1985;14:30–5.
17. Hanley K, O'Dowd T. Symptoms of vertigo in general practice: a prospective study of diagnosis. *Br J Gen Pract.* 2002;52:809–12.
18. 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;78:710–5.
19. Ruckenstein MJ, Shepard NT. The canalith repositioning procedure with and without mastoid oscillation for the treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2007;69:295–8.
20. Cohen HS, Kimball KT. Effectiveness of treatments for benign paroxysmal positional vertigo of the posterior canal. *Otol Neurotol.* 2005;26:1034–40.
21. Moon SY, Kim JS, Kim BK, Kim JI, Lee H, Son SI, et al. Clinical characteristics of benign paroxysmal positional vertigo in Korea: a multicenter study. *J Korean Med Sci.* 2006;21:539–43.
22. Cakir BO, Ercan I, Cakir ZA, Civelek S, Sayin I, Turgut S. What is the true incidence of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo? *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;134:451–4.
23. Lopez-Escamez JA, Gamiz MJ, Fernandez-Perez A, Gomez-Finana M. Long-term outcome and health related quality of life in benign paroxysmal positional vertigo. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2005;262:507–11.
24. Nunez RA, Cass SP, Furman JM. Short and long term outcomes of canalith repositioning for benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;122:647–52.
25. Burston A, Mossman S, Weatherall M. Are there diurnal variations in the results of the Dix-Hallpike manœvre? *J Clin Neurosci.* 2012;19:415–7.
26. Brandt T, Daroff RB. Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. *Arch Otolaryngol.* 1980;106:484–5.
27. Haynes DS, Resser JR, Labadie RF, Girasole CR, Kovach BT, Scheker LE, et al. Treatment of benign positional vertigo using the semont manœvre: efficacy in patients presenting without nystagmus. *Laryngoscope.* 2002;112:796–801.
28. Ruckenstein MJ. Therapeutic efficacy of the Epley canalith repositioning manœvre. *Laryngoscope.* 2001;111:940–5.
29. Herdman SJ, Tusa RJ. Complications of the canalith repositioning procedure. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996;122:281–6.
30. Hornibrook J. Horizontal canal benign positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2004;113:721–5.
31. Nuti D, Agus G, Barbieri MT, Passali D. The management of horizontal-canal paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol.* 1998;118:455–60.
32. Ardic FN, Topuz B, Kara CO. Impact of multiple etiology on dizziness handicap. *Otol Neurotol.* 2006;27:676–80.
33. Hansson EE, Mansson NO, Hakansson A. Balance performance and self-perceived handicap among dizzy patients in primary health care. *Scand J Prim Health Care.* 2005;23:215–20.
34. Bergin M, Bird P, Wright A. Internal carotid artery dissection following canalith repositioning procedure. *J Laryngol Otol.* 2010;124:575–6.