

Desvendando as manobras otoneurológicas

Rogério C. B. de Carvalho^{1*}

Resumo

A vertigem postural paroxística benigna (VPPB) é provavelmente o diagnóstico mais comum em setores de otoneurologia de clínicas e hospitais. Embora, na maioria das vezes, tenha um bom prognóstico evolutivo, alguns casos podem durar semanas ou meses, gerando insegurança, risco de quedas e prejuízos laborativo e social. O desenvolvimento do tratamento da VPPB por meio de manobras de reposicionamento e liberação das partículas otoconiais encurtou o prazo de sua resolução, sendo esse enfoque terapêutico tratado aqui nesta revisão. Ao longo dos anos, diversos autores desenvolveram e aperfeiçoaram técnicas de manobras, com o objetivo de ampliar as opções terapêuticas nos diferentes tipos de apresentação clínica da VPPB. Vamos enfatizar nessa revisão as manobras de uso mais atual, ao mesmo tempo em que comentaremos essas diferentes apresentações clínicas. A literatura recente confirma a eficácia dessa modalidade de tratamento da VPPB, e o conhecimento de suas nuances é importante para um resultado satisfatório.

Descritores: Vertigem; Nistagmo patológico; Terapêutica.

Abstract

Unmasking maneuvers in neurotology

Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is probably the most common diagnostic found in hospitals and clinics which are specialized in the neurotology field. Although most of the times a good evolutive prognostic is reached, some cases could last for weeks or even months, generating insecurity, risk of falls as well as labor and social prejudice. The development of the treatment through repositioning maneuvers and the release of otoconia particles has shortened the length of its resolution, and this therapeutic approach is being discussed in this review. Over the years, several authors have developed and improved maneuvers techniques, with the objective of amplifying the therapeutic options spectrum on different types of clinical BPPV presentation. During this review, the most updated maneuvers will be emphasized as well as different clinical presentations. The most recent literature confirms the efficiency of this type of BPPV treatment, and the knowledge of its nuances is the key to a successful result.

Keywords: Vertigo; Nystagmus, pathologic; Therapeutics.

-
1. Setor de Otoneurologia. Clínica Borges de Carvalho Otorrinos. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Endereço para correspondência:

Rua Barata Ribeiro, 391, sala 909
Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 22420-000.
E-mail: rogeriobcarvalho@uol.com.br

Revista HUPE, Rio de Janeiro, 2015;14(1):31-36
doi: 10.12957/rhupe.2015.14995
Recebido em 28/07/2014. Aprovado em 01/10/2014.

Resumen

Descubriendo las maniobras otoneurológicas

El vértigo postural paroxístico benigno (VPPB) es, probablemente, el diagnóstico más común en sectores de Otoneurología de clínicas y hospitales. Aunque la mayoría de veces, tiene un buen pronóstico evolutivo, algunos casos pueden durar semanas o meses, generando: inseguridad, riesgo de caídas y prejuicios laborales y sociales. El desarrollo del tratamiento del VPPB por medio de maniobras de reposicionamiento y liberación de partículas otoconiales acorta el tiempo de su resolución, éste enfoque terapéutico es tratado en esta revisión. Con el paso del tiempo, diversos autores desarrollaron y perfeccionaron técnicas de maniobra, con el objetivo de ampliar las opciones terapéuticas en los diferentes tipos de presentación clínica del VPPB. Destacamos en esta revisión las maniobras de uso más actual, al mismo tiempo comentamos las diferentes presentaciones clínicas. La literatura reciente confirma la eficacia de esa modalidad de tratamiento del VPPB, y el conocimiento de sus matices es importante para un resultado satisfactorio.

Palabras clave: Vértigo; Nistagmo patológico; Terapéutica.

Introdução

A vertigem postural paroxística benigna (VPPB – ou “doença dos cristais do labirinto”) é uma das causas mais comuns de vertigem severa e de curta duração. Foi descrita por Barany, em 1921, e sistematizada por Dix e Hallpike, em 1952.¹

Os chamados “cristais do labirinto” são partículas pequenas (de 3 a 30 microns) de carbonato de cálcio (CaCO₃) combinadas com uma matriz proteica, podendo ser chamados de otólitos ou otólitos ou otocônias e que ficam aderidas na membrana gelatinosa existente nas cavidades labirínticas (sáculo e utrículo), permitindo a percepção das acelerações lineares da cabeça.²

Por várias possíveis causas (entre elas a degeneração relacionada à idade), esses otólitos podem se desprender dessa membrana gelatinosa, permanecendo “soltos” no líquido labiríntico (endolinfa) e acabam por se dissolver, exceto se estiverem confinados em pequenos espaços patologicamente com grandes concentrações de cálcio.³

O quadro clínico da VPPB terá início quando esses otólitos migrarem em quantidade suficiente do utrículo para os canais semicirculares, que por sua vez são estruturas labirínticas de percepção angular da cabeça em todos os planos do espaço, e que cujos estímulos não dependem desses otólitos.²

A presença de otólitos com massa suficiente no braço dos canais semicirculares (canalitíase) ou aderido à cúpula dos canais semicirculares (cupulolitíase) induz uma resposta anômala quando a cabeça é girada (erro da percepção angular da cabeça).²

Dessa forma, o quadro clínico da VPPB é desencadeado por uma determinada posição provocativa, geralmente quando o paciente vira sua cabeça na cama ou estende o pescoço para olhar para o alto. Ou seja, o paciente se queixa de rápidos episódios de vertigem precipitados por rápidas mudanças da postura da cabeça (como ao deitar-se na cama, ao levantar-se da cama e ao girar na cama).

Muitos pacientes podem, inclusive, identificar a posição provocativa e tendem a evitá-la.

O quadro clínico é acompanhado por um sinal clínico característico: nistagmo de posicionamento.

Por meio de manobras de diagnóstico (como, por exemplo, Manobra de posicionamento de Dix e Hallpike e Manobra de Pagnini-McClure), o examinador determina as características desse nistagmo de posicionamento, concluindo qual canal ou canais semicirculares afetados.

Vejam, portanto, que, em sua essência, trata-se de um transtorno mecânico do labirinto, de partículas “fora do lugar” que induzem a um quadro clínico característico.

De longe, devido a sua posição anatômica em relação à mácula utricular, o canal posterior é o mais afetado.^{4,5} O canal lateral é afetado em 5 a 15% dos casos e o canal superior afetado é uma situação rara.⁵

Manobras otoneurológicas

As manobras otoneurológicas ditas de tratamento objetivam reposicionar ou liberar essas partículas, promovendo a resolução da sintomatologia.

Já as manobras otoneurológicas de diagnóstico visam identificar topograficamente o local do labirinto afetado, orientando na escolha da manobra ideal de tratamento.

Manobras de diagnóstico

Na semiologia otoneurológica, as manobras de diagnóstico são manobras de provocação, que induzem uma resposta nistágmica e a sensação vertiginosa. Essa resposta nistágmica pode ser analisada pela visão direta, óculos de Frenzel, vídeo-Frenzel ou videonistagmografia.²

Manobra de Dix e Hallpike

A manobra de Dix e Hallpike é a manobra clássica realizada para diagnóstico da VPPB.⁶ Um paciente sentado com suas pernas sobre a maca tem sua cabeça inclinada a 60° para trás e a 45° para um dos lados. O examinador deita o tronco do paciente rapidamente, sem modificar a posição de sua cabeça. Com a cabeça do paciente pendente na cabeceira da maca, o examinador avaliará a resposta (http://borgesdecarvalhooortorinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/video-1D-M.mp4?_id=2).

Na VPPB típica de canal posterior, após um período de latência, o paciente refere tonteira e o nistagmo de posicionamento será analisado:

- nistagmo paroxístico, torcional, com um componente vertical superior e um componente rotatório geotrópico (na direção do ouvido na posição mais inferior) com duração de cerca de 20 segundos nos casos de canalitíase e com duração maior que um minuto nos casos de cupulolitíase (http://borgesdecarvalhooortorinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/video-2D.mp4?_id=1).

Após esse tempo, embora ainda na posição pro-

vocadora, a sintomatologia e a resposta nistágmica desaparecem. O examinador retorna então o paciente para a posição sentada, na qual observa por alguns segundos novamente o retorno da sintomatologia e um nistagmo de direção inversa.

Uma característica da VPPB de canal posterior é a fadigabilidade. Com a repetição da manobra de Dix e Hallpike o nistagmo e a sensação vertiginosa vão diminuindo e podem desaparecer temporariamente.

Durante a manobra de Dix e Hallpike pode-se suspeitar de VPPB de canal lateral, quando a resposta nistágmica ocorre no plano horizontal. Nessa situação, o examinador deve realizar uma manobra mais específica para VPPB de canal lateral, que foi idealizada por Pagnini-McClure e é também conhecida como *roll test* ou *supine head roll test*.⁷

Manobra de Pagnini-McClure

O paciente está deitado sobre a maca e tem sua cabeça fletida cerca de 30° pelo examinador com o objetivo de deixar os canais laterais paralelos ao eixo gravitacional. O examinador gira rapidamente a cabeça do paciente para um dos lados e logo observa a resposta nistágmica de direção horizontal e acompanhada pela sensação vertiginosa.

Após cessarem as respostas, o examinador retorna lentamente a cabeça do paciente para a posição inicial e em seguida realiza o mesmo movimento de giro da cabeça, agora para o outro lado (http://borgesdecarvalhoottorinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/video-3D-2-M.mp4?_=4).

Na VPPB de canal lateral, o examinador encontrará a resposta nistágmica e a sensação vertiginosa com o giro da cabeça para ambos os lados. Essa resposta nistágmica costuma ter uma latência muito curta de poucos segundos, tem característica paroxística, costuma durar menos que um minuto, não é fadável com a repetição da manobra e produz um nistagmo puramente horizontal (geotrópico ou ageotrópico) que muda de direção com o giro da cabeça para o lado oposto e que tem maior intensidade para um dos lados.⁸

O mais comum é uma resposta nistágmica geotrópica (em direção ao ouvido na posição mais inferior) para ambos os lados (Vídeo 3 D). Isso indica uma canalitíase do canal lateral, ou seja, os debris otoconiais estão posicionados no braço longo do canal semicircular lateral. Essa é a forma mais responsiva ao tratamento e também a mais comum.⁹ Nesse caso o canal lateral afetado será determinado pelo lado que gerar a resposta nistágmica

mais intensa.

Caso a manobra de provocação gere uma resposta nistágmica ageotrópica (em direção ao ouvido na posição mais superior), ela também ocorrerá com o giro da cabeça para ambos os lados, e provavelmente as otocônias estarão situadas no braço curto do canal semicircular, ou aderidas à cúpula, cupulolitíase do canal lateral. Nessa situação, o canal lateral afetado será determinado pelo lado que gerar a resposta nistágmica menos intensa.

A VPPB de canal superior (ou anterior) é diagnosticada através da manobra de Dix e Hallpike e faz diagnóstico diferencial com o nistagmo de posicionamento vertical inferior causado por diferentes etiologias de topodiagnóstico central como tumores de fossa posterior, degeneração espinocerebelar ou cerebelar, esclerose múltipla, transtorno de Arnold-Chiari, toxicidade por lítio ou doença paraneoplásica³ (http://borgesdecarvalhoottorinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/video-4D.mp4?_=5). A resposta nistágmica de posicionamento vertical inferior só pode ser considerada periférica quando as etiologias centrais forem afastadas.

A VPPB de canal anterior é usualmente transitória e mais frequentemente resultado da “mudança de canal” que ocorre no curso de tratamento das formas mais comuns de VPPB.⁵

Na posição de Dix e Hallpike a mácula utricular está imediatamente acima da cúpula do canal semicircular anterior. Assim sendo, é possível que um deslocamento otoconial durante a manobra de Dix e Hallpike possa causar cupulolitíase no lado utricular da cúpula induzindo um nistagmo vertical inferior sustentado.³

Torna-se, entretanto, mais difícil imaginar o deslocamento otoconial para o braço do canal na direção da ampola (canalitíase). Seria necessária primeiro uma canalitíase e depois uma cabeça girando na posição supina.³

Portanto, situações como trauma craniano aumentam a prevalência de VPPB de canal anterior e VPPB combinada (mais de um canal envolvido) como anterior e posterior em um mesmo lado, principalmente em acidentes com capotagem em que a ampola do canal anterior fica abaixo do utrículo.⁵

Na VPPB de canal anterior, a manobra de Dix e Hallpike teoricamente deverá produzir deslocamento otoconial na mesma direção, seja canalitíase ou cupulolitíase: nistagmo vertical inferior apogeotrópico, com um pequeno componente torcional que bate na direção, do ouvido afetado, que é o ouvido na posição

mais superior na posição de Dix e Hallpike.³

Será possível produzir o nistagmo com a manobra de Dix e Hallpike para cada lado, bem como com a cabeça inclinada para trás (*head hanging*)⁵ e, em alguns casos, somente com a cabeça inclinada para trás.

Quando não existe esse componente torcional ou quando ele não pode ser identificado, o diagnóstico diferencial torna-se mais amplo, recaindo nas possíveis causas de nistagmo de posicionamento vertical inferior.

Variantes formas de cupulolitíase ou canalitíase do braço curto do canal semicircular posterior (também chamada VPPB de tipo 2) podem, através do crônico deslocamento da cúpula do canal posterior em direção ao utrículo, produzir um nistagmo vertical inferior na posição de Dix e Hallpike.^{3,4}

Manobras de tratamento para VPPB de canal posterior

À frente do seu tempo, Dr. John Epley, de Portland, tem o crédito no desenvolvimento do conceito da manobra de reposicionamento canalicular, em 1992.

O objetivo da manobra é induzir o deslocamento dos otólitos do canal posterior (canalitíase) em direção à cruz comum e finalmente ao utrículo através de quatro movimentos corporais e posições cefálicas.

Diversos outros autores desenvolveram ou deram preferências às variações da manobra clássica de Epley.

O fundamento da manobra de reposicionamento canalicular tipo Epley é descrito a seguir (http://borgesdecarvalhootorrinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/video-1T.mp4?_uf=6).

Podemos dividir a manobra em quatro movimentos e posições. O primeiro movimento é o mesmo da manobra de Dix e Hallpike, sendo realizado com o ouvido afetado na posição mais inferior.

Os otólitos se deslocam em direção ampulífuga e a tonteira e o nistagmo de posicionamento serão desencadeados. Dessa primeira posição da cabeça, gira-se a mesma em direção ao ouvido contralateral até 45° em relação ao plano vertical.

A partir da segunda posição da cabeça, o paciente tem seu tronco e pernas giradas lateralmente para o lado contralateral ao ouvido afetado, terminando com a cabeça posicionada cerca de 135° em direção ao plano vertical (com a face em direção ao solo).

Os otólitos continuam se deslocando em sentido ampulífugo, em direção à cruz comum e ao utrículo. Pode-se observar nesse momento nova resposta nistágmica na mesma direção da primeira posição (posição

de Dix e Hallpike) e reação vertiginosa, constituindo um sinal de bom prognóstico.

Dessa terceira posição, o paciente tem seu tronco levantado lateralmente em bloco, até terminar sentado de lado na maca, e retorna a cabeça para a posição ortostática.

Alguns autores/examinadores deixam a cabeça por um a dois minutos em cada posição, outros preferem deixar por um tempo maior três a quatro minutos, objetivando maior tempo de ação gravitacional.¹

Da mesma forma, enquanto alguns autores/examinadores logo em seguida executam a manobra de Dix e Hallpike para comprovarem o desaparecimento dos sinais e sintomas clínicos, outros preferem repetir a manobra horas ou dias depois.

Ao repetir a manobra de Dix e Hallpike logo após a manobra tipo Epley, temos que ter ciência da possibilidade da recanalização dos otólitos do segmento superior do utrículo em direção à cruz comum e mesmo para o canal lateral.¹⁰

Alguns autores recomendam aguardar pelo menos 15 minutos entre uma manobra e a outra.¹⁰

Caso em uma sessão de reposicionamento canalicular ocorra uma recanalização para o canal lateral, isso não é um problema difícil, desde que se tenha conhecimento das manobras de reposicionamento para canal lateral.

Os otólitos, durante uma manobra de reposicionamento canalicular para canal posterior, poderão erroneamente se deslocar do canal posterior para o anterior ou para o lateral.⁵

Nos casos de VPPB de canal posterior bilateral, o ouvido tratado inicialmente é o que está provocando maior resposta nistágmica e/ou sintomas clínicos.

O segundo ouvido será tratado quando obtivermos sucesso com o tratamento do lado mais afetado.

Muitas vezes os sinais e sintomas do lado menos afetado desaparecem após o tratamento inicial.

Semont e colaboradores descreveram a manobra “liberadora” dos otólitos.¹

Na manobra de Semont, o paciente é colocado sentado lateralmente na maca e cai para o lado aconchegado com a cabeça 45° para cima (http://borgesdecarvalhootorrinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/video-2T.mp4?_uf=7).

O paciente então é rapidamente deslocado de um lado ao outro, passando pela posição sentada e terminando no lado contralateral com a cabeça 45° para baixo.

À medida que o paciente é deslocado, mantém-se o alinhamento original da cabeça e do corpo.

Teoricamente essa manobra seria efetiva em pacientes com otólitos aderidos à cúpula do canal semicircular posterior, embora ela também possa ser efetiva quando as partículas estão flutuando no braço do canal. Nesse último caso, mantendo a posição inicial para o lado afetado, induziria o movimento otoconial para baixo, para dentro da localização mais dependente do canal. Quando a posição do paciente é mudada rapidamente para cair no lado oposto, os otólitos poderiam cair na cruz comum e consequentemente seriam reposicionados.

Manobras de tratamento para VPPB de canal lateral

Como citado anteriormente, o nistagmo característico da VPPB de canal lateral é puramente horizontal e muda de direção quando a cabeça do paciente é girada de um lado para o outro, estando o paciente na posição supina (*direction-changing paroxysmal positional nystagmus*) e costuma ter intensidade maior para um dos lados.⁶

O primeiro passo, através da manobra de Pagnini McClure, é determinar se é geotrópico ou ageotrópico.

Se for geotrópico, permanecerá geotrópico com a cabeça girada para ambos os lados, o mesmo ocorrendo na forma ageotrópica.

O segundo passo é determinar o lado, que também como descrito anteriormente, será determinado pelo lado mais intenso na forma geotrópica e pelo menos intenso na forma ageotrópica.

Diante de uma VPPB de canal lateral ageotrópica, primeiro transformamos em geotrópica para posteriormente reposicionar.⁷

São várias as manobras desenvolvidas e descritas para tratar VPPB de canal lateral.

Manobras nas quais a cabeça do paciente ou todo o seu corpo são rodados ao redor do seu eixo longitudinal (tipo *barbecue*): Manobra de Lempert, manobra de Baloh, manobra de Tirelli, manobra de Vannucchi Asprella.⁹

Devido à rotação de todo o corpo, é evidente que as manobras de tipo *barbecue* podem ser difíceis em pacientes com obesidade, idade avançada, espondilose cervical ou deficiências musculoesqueléticas.⁹

Manobras de posição forçosamente prolongadas, nas quais o paciente é instruído a manter uma posição fixa da cabeça por 12 horas, seriam utilizadas para VPPB

de canal lateral refratária a outras manobras. O paciente deita lateralmente para o lado afetado, sua cabeça é girada 45° em direção ao solo e mantida nessa posição por 12 horas até que volte para a posição inicial. Como é um procedimento longo, naturalmente torna-se difícil e desconfortável para pacientes idosos e com problemas musculoesqueléticos e cardíacos.⁹

Manobras de reposicionamento nas quais o paciente é instruído a mover-se da posição sentada para a posição de queda lateral (Manobra de Gufoni) tem a vantagem de consumir menos tempo de execução e ser mais confortável para o paciente.⁹

Gufoni em 1998 introduziu uma nova manobra liberadora que é também conhecida como manobra de Asprella-Gufoni⁹ e consiste das seguintes etapas quando estamos diante da variante geotrópica da VPPB de canal lateral⁸ (http://borgesdecarvalhoottorinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/Video-3T.mp4?_=:8).

O paciente está sentado de lado na maca e é rapidamente lateralizado na direção do ouvido saudável, permanecendo nessa posição por dois a três minutos. Nessa posição, o canal lateral do lado afetado está em plano vertical e as otocônias no segmento posterior (braço longo ou braço não ampular do canal) se deslocam em direção à extremidade não ampular do canal.

Na próxima etapa sua cabeça é girada para baixo em um ângulo de 45°, permanecendo nessa posição por mais dois a três minutos. Essa etapa facilita a saída dos otólitos, por inércia e pela gravidade, em direção ao utrículo.

Finalmente, o paciente retorna para a posição sentada.

A manobra pode ser repetida, se necessária, duas ou mais raramente três vezes na mesma sessão.⁸

Usando tanto a força gravitacional, quanto a aceleração angular enquanto o paciente executa movimentos com facilidade, torna-se a manobra de Asprella-Gufoni uma primeira opção válida e efetiva no tratamento da VPPB de canal lateral.⁹

Na variante ageotrópica da VPPB de canal lateral os otólitos estão localizados no segmento mais anterior do canal. Assim, o único caminho para o reposicionamento é primeiro o deslocamento do segmento anterior para o segmento posterior do canal lateral para então reposicionar em direção ao utrículo.

Deslocar os otólitos do segmento anterior para o posterior pode ser possível através da repetição de giros laterais da cabeça em posição supina, ao se rodar o paciente nas manobras de tipo *barbecue* na direção

do ouvido não afetado, ou mantendo o paciente prolongadamente em decúbito lateral para o lado afetado por mais de 12 horas.⁷

Porém, novamente por sua facilidade, utilizando inércia e força gravitacional, a manobra de Gufoni para a variante ageotrópica da VPPB de canal lateral tem sido muito utilizada.⁷

Na manobra de Gufoni para a variante ageotrópica da VPPB de canal lateral o paciente sentado de lado na maca é rapidamente lateralizado na direção do ouvido afetado, permanecendo nessa posição por dois a três minutos. Nessa posição, o canal lateral do lado afetado está em plano vertical e as otocônias no segmento anterior (braço curto ou braço ampular do canal) se deslocam em direção ao segmento posterior do canal.

Na próxima etapa sua cabeça é girada para cima em um ângulo de 45°, permanecendo nessa posição por mais dois a três minutos. Essa etapa facilita a migração dos otólitos, por inércia e pela gravidade, em direção ao segmento posterior.

Finalmente, o paciente retorna para a posição sentada.

Na maioria dos casos (66%),⁷ transforma-se o caso na variante geotrópica da VPPB de canal lateral, sendo necessária em sequência a necessidade da manobra de Gufoni para variante geotrópica já descrita anteriormente.

Manobras de tratamento para VPPB de canal anterior (superior)

Uma vez que um dos principais problemas no tratamento da VPPB de canal anterior é o diagnóstico do lado afetado, a manobra que tem sido mais comentada é a descrita por Yacovino e colaboradores, na qual essa informação não é necessária¹¹ (http://borgesdecarvalhootorrinos.com.br/wp-content/uploads/2014/04/Video-4T.mp4?_=9).

Derivada da manobra de Kim,¹¹ nessa manobra o paciente é deitado na maca com a cabeça pendente e inclinada para trás (*deep head hanging position*) com o objetivo de inverter o canal anterior permitindo a massa otoconial cair para o topo do canal.

Dessa posição, a cabeça é fletida para permitir o deslocamento em direção à cruz comum, e posteriormente o paciente é colocado novamente na posição sentada para o deslocamento em direção ao vestibulo.

Conclusões

No dia a dia da prática clínica otorrinolaringológica e neurológica, as manobras de Dix e Hallpike e Pagnini-McClure são fundamentais para os critérios de diagnóstico da vertigem postural paroxística benigna (VPPB) e suas variantes.

Como o canal posterior é o mais frequentemente acometido, as manobras de tipo Epley são as mais comumente utilizadas, entretanto outras manobras devem ser consideradas, principalmente em casos de VPPB do canal lateral.

Referências

1. Parnes LS, Prince-Jones RG. Particle repositioning maneuver for benign paroxysmal positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1993;102(5):325-31.
2. Baloh RW, Kerber KA. Clinical neurophysiology of the vestibular system. 4th ed. Oxford University Press: New York; 2011.
3. Buki B. Benign paroxysmal positional vertigo – toward new definitions. *Otol Neurotol.* 2014;35(2):323-328. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.000000000000197>.
4. Bremova T, Bayer O, Agrawal Y, et al. Ocular VEMPs indicate repositioning of otoconia to the utricle after successful liberatory maneuvers in benign paroxysmal positioning vertigo. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(12):1297-1303. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2013.829922>.
5. Dlugacz J, Siebert S, Hecker DJ, et al. Involvement of the anterior semicircular canal in posttraumatic benign paroxysmal positioning vertigo. *Otol Neurotol.* 2011;32(8):1285-1290. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e31822e94d9>.
6. Fife TD, Iverson DJ, Lempert T, 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):2067-2074. <http://dx.doi.org/10.1212/01.wnl.0000313378.77444.ac>
7. Ciniglio Appiani G, Catania G, Gagliardi M, et al. Repositioning maneuver for the treatment of the apogeotropic variant of horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol.* 2005;26(2):257-260.
8. Ciniglio Appiani G, Catania G, Gagliardi M. A liberatory maneuver for the treatment of horizontal canal paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol.* 2001;22(1):66-69.
9. Korres S, Riga MG, Xenellis J, et al. Treatment of the horizontal semicircular canal canalithiasis: pros and cons of the repositioning maneuvers in a clinical study and critical review of the literature. *Otol Neurotol.* 2011;32(8):1302-1308. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e31822f0bc5>.
10. 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. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e31823e274a>.
11. Yacovino DA, Hain TC, Gualtieri F. New therapeutic maneuver for anterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *J Neurol.* 2009;256(11):1851-5. <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-009-5208-1>. Epub 2009 Jun 18.