

## Manobra de Epley repetida em uma mesma sessão na vertigem posicional paroxística benigna

## Repeated Epley's maneuver in the same session in benign positional paroxysmal vertigo

Gustavo Polacow Korn<sup>1</sup>, Ricardo S. Dorigueto<sup>2</sup>,  
Maurício Malavasi Ganança<sup>3</sup>, Heloísa Helena  
Caovilla<sup>4</sup>

Palavras-chave: canais semicirculares, labirinto, nistagmo posicional, vertigem.  
Keywords: semicircular canals, labyrinth, physiologic nystagmus, vertigo.

### Resumo / Summary

**Objetivo:** Avaliar se a repetição de manobras de Epley em uma mesma sessão resulta em um menor número de sessões para abolir o nistagmo de posicionamento do que uma única manobra por sessão. **Método:** A manobra de Epley foi realizada em 123 pacientes com VPPB unilateral por ductolitíase do canal posterior. O grupo I foi composto por 75 pacientes submetidos a uma única manobra de Epley por sessão semanal e o grupo II foi constituído por 48 pacientes submetidos a quatro manobras na primeira sessão. **Resultados:** O grupo II apresentou latência e duração do nistagmo maiores do que o grupo I ( $p < 0,05$ ). A média e o desvio-padrão do número de sessões apresentados pelo grupo I foram maiores do que no grupo II ( $p = 0,008$ ). Observou-se associação significativa entre a distribuição do número de sessões e o grupo ( $p = 0,039$ ). O grupo II apresentou 21,4% a mais de pacientes que necessitaram apenas de uma sessão (IC 95% [7,7% - 35,1%]). **Conclusão:** A repetição de manobras de Epley em uma mesma sessão resulta em um menor número de sessões para abolir o nistagmo de posicionamento do que uma única manobra por sessão.

**Aim:** To assess whether more than one Epley's maneuver in the same session, compared to a single one, decreases the number of sessions necessary to suppress positional nystagmus. **Method:** Epley's maneuver was done in 123 patients with BPPV due to unilateral posterior semicircular canal canalolithiasis. The number of sessions for positional nystagmus suppression was compared in two groups of patients. Group I consisted of 75 patients submitted to a single Epley's maneuver on weekly sessions and group II consisted of 48 patients that were submitted to four Epley's maneuvers during the first session. **Results:** Group II showed greater nystagmus latency and duration than group I ( $p < 0.05$ ). The number of sessions and standard deviation showed by group I was greater than in group II ( $p = 0.008$ ). We observed a significant association between number of sessions and group ( $p = 0.039$ ) studied. Group II had 21.4% more nystagmus-free patients following only one session (CI95% [7.7% - 35.1%]). **Conclusion:** Repeated Epley's maneuvers in less sessions rendered more positional nystagmus-free patients when compared to those submitted to more sessions of single maneuvers.

<sup>1</sup> Mestre em Otorrinolaringologia pela UNIFESP/EPM.

<sup>2</sup> Mestre em Otorrinolaringologia pela UNIFESP/EPM.

<sup>3</sup> Professor Titular de Otorrinolaringologia da UNIFESP/EPM.

<sup>4</sup> Fonoaudióloga Livre-docente da UNIFESP/EPM. Professora Associada da Disciplina de Otoneurologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da UNIFESP/EPM.

Disciplina de Otoneurologia do Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da UNIFESP/EPM.

Endereço para correspondência: Gustavo Polacow Korn - Av. Brigadeiro Faria Lima 1811 cj. 907-908 Jardim Paulistano São Paulo SP 01452-001. CNPq.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 8 de agosto de 2006. cod. 3320.

Artigo aceito em 3 de novembro de 2006.

## INTRODUÇÃO

A vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) é a causa mais comum de vertigem de origem periférica<sup>1</sup>, com incidência variável entre 11 e 64 casos por 100 mil<sup>2-3</sup>, predominante na faixa etária entre 50 e 55 anos nos casos idiopáticos<sup>4</sup> e rara na infância<sup>5</sup>.

Os sintomas apresentaram a duração média de 30 meses antes da intervenção terapêutica de pacientes com VPPB<sup>6</sup>.

A VPPB é caracterizada por breves episódios de vertigem, náusea e/ou nistagmo de posicionamento à mudança de posição da cabeça<sup>7</sup>. Após a crise vertiginosa, uma sensação vaga de tontura do tipo flutuação pode persistir por horas ou dias; a intensidade das manifestações clínicas da VPPB e seu caráter recorrente podem comprometer a realização de atividades profissionais, escolares, domésticas e sociais<sup>7</sup>.

A VPPB pode ser ocasionada por um traumatismo crânio-encefálico, labirintite infecciosa, insuficiência vértebro-basilar, pós-cirurgia otológica, hidropisia endolinfática, neurite vestibular ou doença de orelha média, mas na maioria dos casos é idiopática<sup>1,8</sup>.

Em relação à fisiopatologia, existem duas teorias: cupulolitíase, em que os debris de estatocônios encontram-se aderidos à cúpula<sup>9</sup>, e ductolitíase, em que os debris flutuam livremente na endolinfa ao longo do ducto semicircular acometido<sup>10</sup>.

A teoria da ductolitíase do canal posterior é considerada a mais convincente, explicando a patogênese da VPPB e encontrando respaldo na eficiência de manobras terapêuticas específicas<sup>11</sup>.

A VPPB acomete com maior frequência o canal semicircular posterior<sup>1</sup>, mas também pode envolver o canal anterior<sup>7</sup> ou o lateral<sup>1</sup>. A VPPB pode apresentar envolvimento labiríntico bilateral ou acometimento simultâneo de diferentes canais<sup>12</sup>. Em pacientes com VPPB por acometimento do canal posterior, o canal direito esteve 1,41 vezes mais acometido que o esquerdo, sendo o hábito de dormir em decúbito lateral direito uma possível justificativa<sup>13</sup>.

O canal comprometido pode ser identificado pelas características do nistagmo de posicionamento. O nistagmo e a vertigem geralmente ocorrem após uma latência de alguns segundos, apresenta duração limitada e é fatigável com a repetição da manobra provocadora<sup>14</sup>, e na ausência dessas características, deve ser aventada uma vertigem de causa central<sup>4</sup>. Os procedimentos diagnósticos mais utilizados são os testes de Dix-Hallpike, Brandt-Daroff, e a pesquisa de nistagmo posicional para o canal lateral<sup>7</sup>. O nistagmo vertical para cima e rotatório indica o envolvimento do canal semicircular posterior<sup>11</sup>.

Na VPPB, a vertigem pode apresentar-se desacompanhada do nistagmo. O nistagmo pode estar ausente

devido à interferência de processos de habituação ou porque o movimento cefálico desencadeante é suficiente para provocar a vertigem, porém não alcança o limiar de estimulação necessário para desencadear o movimento ocular<sup>15</sup>.

Pode haver a resolução espontânea da VPPB em pacientes não tratados<sup>16-17</sup>, o que poderia ser explicado pela baixa concentração de cálcio (20mM) na endolinfa, que dissolveria os debris de estatocônios<sup>18</sup> ou pela evitação das posições provocadoras<sup>19</sup>. Pacientes sem tratamento podem melhorar dos sintomas com o tempo, mas pacientes tratados com a manobra de Epley apresentaram cerca de cinco vezes mais chance de resolução dos sintomas e teste de Dix-Hallpike negativo no primeiro retorno<sup>19</sup>.

O tratamento da VPPB pode ser realizado com a aplicação de manobras terapêuticas, que moveriam os debris de estatocônios de volta ao utrículo<sup>20-21</sup>. A manobra de Epley (1992) é um dos tratamentos para a VPPB de canal semicircular posterior<sup>7</sup>. A resolução da vertigem e do nistagmo de posicionamento ocorreu em todos os casos de VPPB; no entanto, 10,0% dos casos continuaram a apresentar sintomas atípicos, sugerindo uma afecção concomitante, e 30,0% apresentaram uma ou mais recorrências, que responderam bem a novo tratamento<sup>21</sup>. Foi salientada a eventual necessidade de mais de uma sessão da manobra<sup>22-23</sup> e a possibilidade de recorrências<sup>16,23</sup>.

Na VPPB de canal semicircular posterior, diversas abordagens terapêuticas utilizam uma única manobra de Epley por sessão<sup>24-27</sup>.

A proposta original da manobra de reposicionamento de partículas para o tratamento da VPPB de canal semicircular posterior, já preconizava a repetição do procedimento em uma mesma sessão, de uma a cinco vezes, até que o nistagmo não fosse mais observado; o procedimento deveria ser repetido semanalmente, até a vertigem e o nistagmo de posicionamento cessarem<sup>21</sup>.

Foram propostas manobras repetidas em uma única sessão, até que o nistagmo não fosse mais observado<sup>28-31</sup> ou até o desaparecimento da vertigem e do nistagmo<sup>23,32-34</sup>, sem comparar a eficácia da manobra de Epley repetida na mesma sessão com a de uma única manobra por sessão.

Pacientes com ductolitíase de canal posterior foram submetidos a repetições da manobra de reposicionamento em uma única sessão. Quando o teste de Dix-Hallpike foi negativo 20 minutos após a primeira manobra, o tratamento foi considerado bem-sucedido. Quando o teste de Dix-Hallpike continuou positivo, uma segunda manobra foi efetuada após 20 minutos. A seguir, na persistência de nistagmo de posicionamento, foram realizadas até quatro manobras adicionais na mesma sessão, que foram bem toleradas pelos pacientes. Não foram encontradas diferenças significativas de eficácia entre uma única sessão de manobras repetidas e uma sessão com apenas uma manobra. A eliminação da vertigem e do nistagmo com as

repetições da manobra na mesma sessão é clinicamente mais conveniente, pois permite evidenciar ao paciente a eficácia do tratamento, devido à melhora progressiva dos sintomas durante o procedimento.

Diante da escassez de estudos pertinentes, surgiu o interesse em verificar a evolução clínica de pacientes com VPPB submetidos à manobra de Epley repetida em uma mesma sessão.

O objetivo desta pesquisa é avaliar se a repetição de manobras de Epley em uma mesma sessão resulta em um menor número de sessões para abolir o nistagmo de posicionamento do que uma única manobra de Epley por sessão.

## MÉTODO

Este estudo prospectivo do tipo caso controle, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, incluiu 123 pacientes vertiginosos com hipótese diagnóstica de VPPB.

Foram incluídos pacientes com VPPB por ductolitíase de canal do semicircular posterior unilateral que apresentaram tontura e nistagmo de posicionamento com latência, duração inferior a um minuto e fatigabilidade à prova de Dix-Hallpike. Os critérios para exclusão do estudo foram:

- 1) acometimento de canal semicircular anterior ou lateral;
- 2) duração do nistagmo superior a um minuto, o que caracterizaria cupulolitíase;
- 3) sinais ou sintomas de comprometimento do sistema nervoso central;
- 4) comprometimento auditivo, a menos que compatível com presbiacusia;
- 5) comprometimento bilateral de canal semicircular posterior;
- 6) restrições físicas que impedissem a realização da manobra diagnóstica ou terapêutica;
- 7) pacientes com apenas tontura, sem nistagmo de posicionamento, à manobra diagnóstica;
- 8) uso de medicamentos que pudessem ter influência sobre o sistema vestibular.

Para a pesquisa do nistagmo de posicionamento foi realizada a prova de Dix-Hallpike<sup>36</sup>.

Os movimentos oculares dos pacientes foram observados com o auxílio de lentes de Frenzel. O teste foi iniciado pela posição desencadeante da vertigem e/ou nistagmo, de acordo com a informação obtida de cada paciente. Se o paciente não soubesse relatar qual a posição responsável pelo aparecimento da vertigem, a manobra foi iniciada pelo lado direito.

Os pacientes foram classificados de acordo com o canal semicircular posterior envolvido, indicado pela posição desencadeante do nistagmo e sua direção. O Quadro 1 apresenta a identificação do canal comprometido de acordo com as características do nistagmo de posicionamento à prova de Dix-Hallpike<sup>16</sup>.

**Quadro 1.** Substrato fisiopatológico e canal semicircular acometido, de acordo com as características do nistagmo de posicionamento à prova de Dix-Hallpike (1952)<sup>36</sup>, em pacientes com Vertigem Posicional Paroxística Benigna, segundo Ganança et al. (2000)<sup>16</sup>.

Características do nistagmo de posicionamento	Substrato fisiopatológico e canal acometido
Vertical para cima e rotatório anti-horário (< 1minuto)	Ductolitíase do canal posterior direito
Vertical para cima e rotatório horário (< 1 minuto)	Ductolitíase do canal posterior esquerdo

O tratamento foi constituído por manobras de reposicionamento de estatocônios de acordo com o canal semicircular acometido. Utilizou-se a manobra de Epley, sem o uso do vibrador na mastóide e sem a sedação do paciente. A primeira manobra foi realizada imediatamente após a avaliação otoneurológica.

Os pacientes foram subdivididos em dois grupos. O Grupo I foi composto por pacientes submetidos a uma única manobra de Epley por sessão semanal, até a abolição do nistagmo de posicionamento à prova de Dix-Hallpike. O grupo II foi constituído por pacientes que foram submetidos a quatro manobras de Epley na primeira sessão, com intervalos de dois minutos, e a uma manobra semanal, até a abolição do nistagmo de posicionamento à prova de Dix-Hallpike. Os dois grupos foram comparados quanto à evolução clínica. Foi considerado o número de sessões de reposicionamento de estatocônios necessárias para eliminar o nistagmo de posicionamento à prova de Dix-Hallpike.

Os dados foram submetidos à análise estatística. As variáveis qualitativas foram expressas como número e porcentagem e as quantitativas como média  $\pm$  desvio padrão no caso da idade e como mediana (mínimo e máximo) para meses desde o início do sintoma, latência e duração do nistagmo. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para avaliar a associação entre variáveis qualitativas e, nos casos em que alguma das frequências esperadas fosse menor do que cinco, foi utilizado o Teste Exato de Fisher ou a sua generalização. O teste t de Student foi utilizado para a comparação de médias e, nos casos em que a suposição de normalidade dos dados não foi satisfeita, foi utilizado o Teste de Mann-Whitney. Adotou-se nível de significância de 5%, ou seja, foram considerados significantes os resultados que apresentaram p-valor inferior a 5% ( $p < 0,05$ ). Os resultados estatisticamente significantes foram assinalados com um asterisco.

## RESULTADOS

A amostra do estudo foi constituída de 123 pacientes, sendo 75 (61,0%) no grupo I e 48 (39,0%) no grupo II.

De acordo com a Tabela 1, os grupos I e II foram homogêneos segundo a idade e sexo ( $p>0,05$ ). No grupo II houve uma maior proporção de pacientes classificados como raça branca quando comparados ao grupo I ( $p=0,012$ ).

De acordo com a Tabela 2, os grupos I e II foram homogêneos segundo o tipo de tontura e tempo do início dos sintomas ( $p>0,05$ ).

De acordo com a Tabela 3, os grupos I e II foram homogêneos quanto ao labirinto comprometido à prova de Dix-Hallpike ( $p=0,276$ ). O grupo II apresentou latência e duração do nistagmo estatisticamente maiores do que o grupo I ( $p<0,05$ ).

Uma paciente do grupo II apresentou náusea e vômito no início da primeira sessão e foi excluída da amostra. Para a comparação do número de sessões realizadas, os

**Tabela 1.** Dados demográficos de acordo com os grupos.

Dados demográficos	GRUPOS		
	I (n=75)	II (n=48)	p-valor
Idade	59,5 ± 15,6	55,3 ± 16,7	0,157+
Sexo			0,385++
Masculino	21 (28,0%)	17 (35,4%)	
Feminino	54 (72,0%)	31 (64,6%)	
Raça			0,012* +++
Branca	54 (72,0%)	44 (91,7%)	
Negra	2 (2,7%)	1 (2,1%)	
Miscigenada	19 (25,3%)	3 (6,2%)	

**Legenda:**

+ Teste t de Student

++ Qui-Quadrado

+++ Generalização do Teste Exato de Fisher

\* Estatisticamente significativa

**Tabela 2.** Características da tontura segundo os grupos.

Tontura	GRUPOS		
	I (n=75)	II (n=48)	p-valor
Tempo de início			0,166+
0 a 3 meses	19 (25,3%)	22 (45,8%)	
4 a 6 meses	12 (16,0%)	6 (12,5%)	
7 a 12 meses	5 (6,7%)	2 (4,2%)	
1 a 4 anos	20 (26,7%)	12 (25,0%)	
≥ 5 anos	19 (25,3%)	6 (12,5%)	
Tipos			0,620+
Rotatória	44 (58,7%)	25 (52,1%)	
Não-rotatória	7 (9,3%)	7 (14,6%)	
Ambas	24 (32,0%)	16 (33,3%)	

**Legenda:**

+ Generalização do Teste Exato de Fisher

grupos foram constituídos por 75 (61,5%) pacientes no grupo I e 47 (38,5%) no grupo II.

A Tabela 4 apresenta as medidas descritivas do número de sessões para cada grupo. A média e o desvio-padrão apresentados pelo grupo I foram maiores do que os apresentados pelo grupo II. À aplicação do teste de

Mann-Whitney, foi encontrada diferença estatisticamente significativa quanto à distribuição do número de sessões efetuadas nos dois grupos ( $p=0,008$ ).

A Tabela 5 apresenta a distribuição dos 122 pacientes segundo o número de sessões necessárias para abolir o nistagmo de posicionamento à prova de Dix-Hallpike.

**Tabela 3.** Características do nistagmo segundo os grupos.

Nistagmo	GRUPOS		p-valor
	I (n=75)	II (n=48)	
Labirinto afetado			0,276+
Direito	41 (54,7%)	31 (64,6%)	
Esquerdo	34 (45,3%)	17 (35,4%)	
Latência	3,0 (1 - 20)	5,0 (1 - 30)	<0,001* ++
Duração	6,0 (2 - 50)	10,0 (2 - 40)	0,005* ++

**Legenda:**

+ Teste Qui-Quadrado

++ Teste Mann-Whitney

\* Estatisticamente significativa

**Tabela 4.** Medidas descritivas do número de sessões segundo os grupos.

Medidas descritivas	GRUPOS		p-valor
	I (n=75)	II (n=47)	
Média	1,5	1,2	0,008 * +
Desvio-padrão	0,9	0,5	
Mediana	1,0	1,0	
Mínimo	1	1	
Máximo	5	3	

**Legenda:**

+ Teste Mann-Whitney

\* Estatisticamente significativa

**Tabela 5.** Distribuição dos pacientes segundo o número de sessões e os grupos.

Nº de sessões	GRUPOS		p-valor
	I (n=75)	II (n=47)	
1	51 (68,0%)	42 (89,4%)	0,039 * +
2	17 (22,6%)	3 (6,4%)	
3	3 (4,0%)	2 (4,3%)	
4	2 (2,7%)	-	
5	2 (2,7%)	-	

**Legenda:**

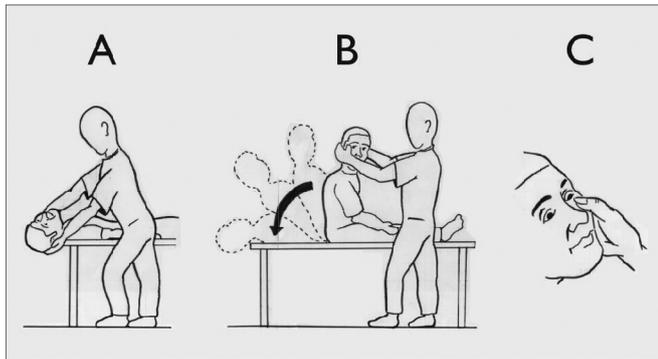
+ Generalização do Teste Exato de Fisher

\* Estatisticamente significativa

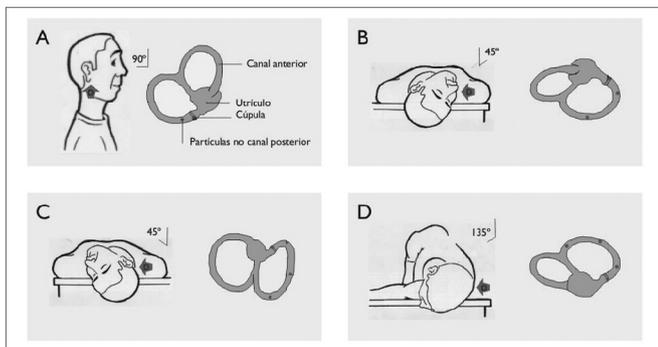
Por meio da Generalização do Teste Exato de Fisher observou-se associação estatisticamente significativa entre a distribuição do número de sessões e o grupo ( $p=0,039$ ). O grupo II apresentou 21,4% a mais de pacientes que necessitaram apenas de uma sessão (IC 95% [7,7% - 35,1%]).

O poder da amostra, com 75 pacientes no grupo I e 47 pacientes no grupo II, foi de 80,0% para detectar

uma diferença de 0,214 entre a hipótese nula, em que a proporção de pacientes que necessitaram de apenas uma sessão em ambos os grupos foi 0,680 e a hipótese alternativa, em que a proporção do grupo II foi de 0,894, usando-se o Teste do Qui-Quadrado com nível de significância de 5%.



**Figura 1.** Prova de Dix-Hallpike (1952)<sup>36</sup>: A) paciente, sentado sobre a maca, gira a cabeça 45 graus para o lado a ser avaliado; B) com a ajuda do examinador, o paciente assume rapidamente a posição de decúbito dorsal e cabeça pendente, mantendo a posição da cabeça 45 graus para o lado, e C) o examinador observa os olhos do paciente à procura do nistagmo de posicionamento.



**Figura 2.** Manobra de reposicionamento de estatocônios (orelha direita). A) paciente sentado sobre a maca e cabeça rodada 45 graus para o lado direito; B) paciente, com ajuda do examinador, assume rapidamente a posição de decúbito dorsal com a cabeça pendente, mantendo a cabeça rodada. Os debris de estatocônios são deslocados por ação da gravidade em direção ampulifuga, provocando deflexão da cúpula e nistagmo. Esta posição é mantida por um a dois minutos. C) a cabeça do paciente é girada 90 graus em direção ao lado não-afetado; D) A cabeça e o corpo do paciente são girados mais 90 graus na direção do lado não afetado. Esta posição é mantida por um a dois minutos e o paciente retorna à posição sentada. Os debris de estatocônios, por ação da gravidade, deslocam-se para o utrículo.

## DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, o grupo I, composto por pacientes submetidos a uma única manobra de Epley por sessão semanal até a abolição do nistagmo de posicionamento e o grupo II, constituído por pacientes submetidos a quatro manobras de Epley na primeira sessão e a uma manobra semanal até a abolição do nistagmo de posicionamento, foram homogêneos em relação à idade, gênero, tipo de tontura e tempo de início das tonturas e quanto ao labirin-

to comprometido à prova de Dix-Hallpike. Houve maior proporção de pacientes da raça branca no grupo II, tratado com manobras repetidas por sessão.

A latência e a duração do nistagmo nos pacientes do grupo II, submetidos a quatro manobras na primeira sessão, foram maiores do que os do grupo I, tratado com manobra única na primeira sessão, o que poderia sugerir a priori maior dificuldade de resolução. Mesmo com este aparente obstáculo, os pacientes do grupo II necessitaram de um número menor de sessões (1,2 sessões, em média) de reabilitação do que o outro grupo (1,5 sessões, em média), sendo a diferença estatisticamente significativa. A porcentagem de pacientes que necessitaram apenas uma sessão para abolir o nistagmo de posicionamento foi 21,4% maior no grupo II. A repetição da manobra em uma mesma sessão foi referida como sendo mais conveniente, pois permitiu evidenciar ao paciente a eficácia do tratamento, atestada pela melhora progressiva dos sintomas durante o procedimento, embora não tenha sido encontrada diferença significativa entre uma única sessão com até quatro manobras repetidas e uma sessão com apenas uma manobra<sup>35</sup>. Como os pacientes não foram submetidos ao mesmo número de manobras na primeira sessão<sup>35</sup>, é possível questionar se um número inferior ou superior às quatro manobras utilizadas nesta pesquisa poderia influir no número de sessões necessárias para abolir o nistagmo de posicionamento. Um número maior de manobras poderia facilitar uma depuração mais completa de debris do canal semicircular acometido.

A tolerância ao procedimento foi considerada boa, em ambos os grupos por nós tratados. Apenas um paciente apresentou episódio de náusea e vômito à repetição da manobra na mesma sessão. A sessão com manobras repetidas foi bem tolerada pelos pacientes<sup>35</sup>.

Nos 123 pacientes do presente estudo, não foi observado nenhum caso de conversão de VPPB do canal semicircular posterior para o canal anterior ou horizontal após as manobras, o que é concordante com os achados de um estudo que utilizou manobra única ou repetida<sup>35</sup> e discordante de outro estudo<sup>37</sup>, que identificou conversão em 6,0% dos casos tratados com manobra única.

Não encontramos na literatura consultada outros estudos que comparassem manobra única versus repetida na primeira sessão, quanto à eficácia e tolerância do tratamento da VPPB.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados desta pesquisa, acreditamos poder afirmar que o tratamento da VPPB por meio da repetição de manobras de Epley em uma mesma sessão demonstrou ser mais eficiente do que uma única manobra por sessão.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Parnes LS, Agrawal SK, Atlas J. Diagnosis and management of benign paroxysmal positional vertigo (BPPV). *CMAJ* 2003;169(7):681-93.
2. Mizukoshi K, Watanabe Y, Shojaku H, Okubo J, Watanabe I. Epidemiological studies on benign paroxysmal positional vertigo in Japan. *Acta Otolaryngol Suppl* 1988;447:67-72.
3. Froehling DA, Silverstein MD, Mohr DN, Beatty CW, Offord KP, Ballard DJ. Benign positional vertigo: incidence and prognosis in a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Mayo Clin Proc* 1991;66(6):596-601.
4. Hilton M, Pinder D. The Epley manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review. *Clin Otolaryngol* 2002;27(6):440-5.
5. Baloh RW, Honrubia V. Childhood onset of benign positional vertigo. *Neurology* 1998;50(5):1494-6.
6. Steenerson RL, Cronin GW, Marbach PM. Effectiveness of treatment techniques in 923 cases of benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 2005;115(2):226-31.
7. Herdman SJ, Tusa RJ. Avaliação e tratamento dos pacientes com vertigem posicional paroxística benigna. In: Herdman SJ, editor. *Reabilitação Vestibular*, 2ª ed., São Paulo: Manole; 2002. p. 447-71.
8. Baloh RW, Honrubia V, Jacobson K. Benign positional vertigo: clinical and oculographic features in 240 patients. *Neurology* 1987;37:371-8.
9. Schuknecht HF. Cupulolithiasis. *Arch Otolaryngol* 1969;90(6):765-78.
10. Hall SF, Ruby RRF, McClure JA. The mechanisms of benign paroxysmal vertigo. *J Otolaryngol* 1979;8(2):151-8.
11. Korres SG, Balatsouras DG. Diagnostic, pathophysiologic, and therapeutic aspects of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;131:438-44.
12. Lopez-Escamez JA, Molina MI, Gamiz MJ, Fernandez-Perez AJ, Gomes M, Palma MJ, Zapata PC. Multiple positional nystagmus suggests multiple canal involvement in benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol* 2005;125(9):954-61.
13. Von Brevern M, Seelig T, Neuhauser H, Lempert T. Benign paroxysmal positional vertigo predominantly affects the right labyrinth. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004;75(10):1487-8.
14. Bachor E, Wright CG, Karmody CS. The incidence and distribution of copular deposits in the pediatric vestibular labyrinth. *Laryngoscope* 2002;112(1):147-51.
15. Haynes DS, Resser JR, Labdie RF, Girasole CR, Kovack BT, Scheker LE, Walker DC. Treatment of benign positional vertigo using the Semont maneuver: efficacy in patients presenting without nystagmus. *Laryngoscope* 2002;112(5):796-801.
16. Ganança MM, Caovilla HH, Ganança FF, Munhoz MSL, Silva MLG. Vertigem posicional paroxística benigna. In: Silva MLG, Munhoz MSL, Ganança MM, Caovilla HH, editores. *Quadros clínicos otoneurológicos mais comuns. Série Otoneurológica*, vol. 3, São Paulo: Atheneu; 2000. p. 9-20.
17. Imai T, Ito T, Takeda N, Uno A, Matsunaga T, Seking K, Kubo T. Natural course of the remission of vertigo in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Neurology* 2005;64(5):920-1.
18. Zucca G, Valli S, Valli P, Perin P, Mira E. Why do benign paroxysmal positional vertigo episodes recover spontaneously? *J Vest Res* 1998;8:325-9.
19. Woodworth BA, Gillespie B, Lambert PR. The canalith repositioning procedure for benign positional vertigo: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2004;114:1143-6.
20. Semont A, Fresys G, Vitte E. Curing the BPPV with a liberatory manoeuvre. *Adv Otorhinolaryngol* 1988;42:290-3.
21. Epley JM. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;107(3):399-404.
22. Parnes LS, Price-Jones RG. Particle repositioning maneuver for benign paroxysmal positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102(5):325-31.
23. Macias JD, Lambert KM, Massingale S, Ellensohn A, Fritz JA. Variables affecting treatment in benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 2000;110(11):1921-4.
24. Cohen HS, Kimball KT. Treatment variations on the Epley maneuver for benign paroxysmal positional vertigo. *Am J Otolaryngol* 2004;25(1):33-7.
25. Wolf JS, Boyev KP, Manokey BJ, Mattox DE. Success of the modified Epley maneuver in treating benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 1999;109(6):900-3.
26. Pollak L, Davies RA, Luxon, LL. Effectiveness of the particle repositioning maneuver in benign paroxysmal vertigo with and without additional vestibular pathology. *Otol Neurotol* 2002;23(1):79-83.
27. Korres S, Balatsouras DG, Kaberos A, Economou C, Kandiloros D, Ferekidis E. Occurrence of semicircular canal involvement in benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 2002;23:926-32.
28. Smouha E. Time course of recovery after Epley maneuvers for benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 1997;107(2):187-91.
29. Froehling DA, Bowen JM, Mohr JM, Brey RH, Charles B, Wollan PC, Silverstein MC. The canalith repositioning procedure for the treatment of benign paroxysmal positional vertigo: a randomized controlled trial. *Mayo Clin Proc* 2000;75(7):695-700.
30. Yimtae K, Srirompotong S, Srirompotong S, Sae-seaw P. A randomized trial of the canalith repositioning procedure. *Laryngoscope* 2003;113:828-32.
31. Del Rio M, Arriaga MA. Benign positional vertigo: prognostic factors. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:426-9.
32. Dornhoffer JL, Colvin GB. Benign paroxysmal positional vertigo and canalith repositioning: clinical correlations. *Am J Otol* 2000;21:230-3.
33. Nunez RA, Cass SP, Furman JM. Short-and long- outcomes of canalith repositioning for benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122:647-52.
34. Sargent EW, Bankaitis AE, Hollenbeak CS, Currens JW. Mastoid oscillation in canalith repositioning for paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 2001;22:205-9.
35. Gordon CR, Gadoth N. Repeated vs single physical maneuver in benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Neurol Scand* 2004;110:166-9.
36. Dix MR, Hallpike CS. The pathology symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *Proc R Soc Med* 1952;45(6):341-54.
37. Herdman SJ, Tusa RJ. Complications of the canalith repositioning procedure. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996;122(3):281-6.