原 著

下眼瞼向き頭位眼振

—非定型的後半規管型 BPPV および前半規管型 BPPV—

重野浩一郎

Positional Down-Beating Nystagmus caused by a variant of Posterior-canal BPPV or Anterior-canal BPPV

Kohichiro Shigeno

Shigeno Otolaryngology Vertigo-Hearing Impairment Clinic

Positional down-beating nystagmus of peripheral origin (p-DBN) has been considered to be caused by Anterior-canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo (A-BPPV). However, recently p-DBN was also described to be caused by a variant of Posterior-BPPV (v-P-BPPV). It has been difficult to make a differential diagnosis between A-BPPV and v-P-BPPV based on positional nystagmus findings alone, but this could be confirmed by the conversion from p-DBN to P-BPPV (canalolithiasis) presenting on the affected side. In this study, we examined a total of 18 conversion cases from P- or Lateral-BPPV (canalolithiasis) to p-DBN, in which the affected side was already identified. The conversion to p-DBN occurred within an average of 3 days after the repositioning maneuver. Based on the existence and the direction of torsional nystagmus, 12 cases were diagnosed as having v-P-BPPV and 6 cases were diagnosed as having probable A-BPPV. Hypothetically, free otoliths in the posterior- or lateral-canal may move towards the posterior-canal near the common crus, generating an inhibitory discharge of the posterior-canal, leading to p-DBN with torsional nystagmus. Furthermore, free otoliths may move through the common crus to the ampulla of the anterior-canal, touching or adhering to the cupula, generating an excitatory discharge of the anterior-canal, and leading to p-DBN with or without torsional nystagmus.

Key words: positional down-beating nystagmus, torsional nystagmus, anterior-canal BPPV, a variant of posterior-canal BPPV

はじめに

めまい患者に対して行う頭位・頭位変換眼振検査で、下眼瞼向き頭位眼振が観察されることがあ

図1 BPPVにみられる垂直回旋混合性頭位眼振

Ewaldの第1法則により観察される左右の後半規管型BPPVおよび前半規管型BPPVの眼振を示した。点線は興奮性刺激により出現する眼振、実線は抑制性刺激による眼振を示す。(新耳鼻咽喉科学, 切替一郎, 野村恭也編より改変)

る。健常者に観察されることがある¹⁾が、病的な下眼瞼向き頭位眼振の病態として小脳障害や前半規管型-良性発作性頭位めまい症(以下:BPPV)が報告されている²⁾。

小脳障害による下眼瞼向き頭位眼振症例は歩行障害などの自覚症状の他に小脳症状や自律神経障害などの他覚的中枢症状を伴い、疲労現象がない純下眼瞼向き頭位眼振が多いと報告されている²⁾。それに対して前半規管型BPPVは中枢症状を認めないめまいを伴う下眼瞼向き頭位眼振であり、回旋性眼振を伴う症例と伴わない症例が存在する²⁾。特に前半規管型BPPVの診断は、中枢症状がない、さらにDix-Hallpike法やStenger法による懸垂頭位での下眼瞼向き頭位眼振の存在によってなされ、前半規管型BPPVの患側は回旋性眼振を伴った場合のみ可能であり、眼球上極が向かう側とされてきた²⁾³⁾。

しかし近年、中枢障害の所見がない下眼瞼向き頭位眼振の病態として非定型的な後半規管型BPPVの可能性が報告された⁴⁾。

一側の単一半規管が刺激された場合、その半規管に平行、すなわちその半規管の平面で代償性眼球運動が出現する(Ewaldの第1法則)。図1にEwaldの第1法則により観察される左右の後半規管型BPPVおよび前半規管型BPPVの眼振を示した⁵⁾。点線は興奮性刺激により出現する眼振、実線は抑制性刺激による眼振を示す。左右4つのすべての垂直半規管から上眼瞼向き垂直回旋混合性眼振および下眼瞼向き垂直回旋混合性眼振が出現する。特に右前半規管と左後半規管あるいは左前半規管と右後半規管から出現する垂直回旋混合性眼振は、眼球回転軸がほぼ同方向であるため、回旋性眼振の方向が同じで肉眼での鑑別は困難である⁶⁾。ただし、前半規管平面の矢状面からの角度(41度)は後半規管平面の角度(56度)より小さいため、前半規管由来の眼振は垂直成分が強く回旋成分に乏しいと推測されている²⁾。BPPVの患側が明らかであれば、観察された垂直回旋混合性頭位眼振が前半規管由来か後半規管由来かの鑑別は回旋性眼振の方向によってなされる。上眼瞼

右患側のBPPVから下眼瞼向き頭位眼振への移行例（18例）

図2 患側が明らかな BPPV から移行した下眼瞼向き（回旋混合性）頭位眼振の分類

向き垂直回旋混合性眼振の回旋成分が患側向きであれば後半規管由来であり、健側向きであれば前半規管由来である。下眼瞼向き垂直回旋混合性眼振の回旋成分が健側向きであれば後半規管由来であり、患側向きであれば前半規管由来である。しかし、さらに簡単に鑑別することが可能である。垂直回旋混合性眼振は眼球前半部の動きすなわち弧状の眼球運動として観察されている。後半規管由来の眼振の弧の形状は健側向きに凸、前半規管由来の形状は患側向きに凸となっている。したがって、回旋性眼振の弧が健側に凸あるいは患側に凸かによって、それぞれ後半規管由来か前半規管由来かを鑑別できる。

典型的な後半規管型 BPPV（半規管結石症）では、患側 Dix-Hallpike 位への頭位変換によって上眼瞼向き垂直回旋（患側向き）混合性眼振が出現する。これは、遊離した耳石などによって患側後半規管に興奮性刺激すなわち反膨大部性内リンパ流が出現したと考えられている⁷⁾。しかし、近年患側（あるいは健側）Dix-Hallpike 位への頭位変換によって、下眼瞼向き垂直回旋（健側向き）混合性眼振が出現する非定型的な後半規管型 BPPV が報告された⁴⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾。病態として患側後半規管に抑制性刺激が出現したと推測されている。もし患側

が同じ前半規管型 BPPV であれば下眼瞼向き垂直回旋（患側向き）混合性眼振が出現するはずである（図1）。

実際には、下眼瞼向き垂直回旋混合性眼振が観察され回旋性眼振が向かう方向を患側とする前半規管型 BPPV と推測したが、自然経過や頭位治療後に反対側の後半規管型 BPPV-半規管結石症への移行が観察されたため、はじめに観察された下眼瞼向き垂直回旋混合性眼振の患側は誤っていて前半規管型 BPPV ではなく非定型的な後半規管型 BPPV であったと診断を訂正している⁴⁾。しかし、BPPV には両側罹患例も存在する、またははじめに観察された病態不明な下眼瞼向き頭位眼振が果たして BPPV かどうかは明らかではなかった。

今回、逆に患側が明らかな典型的な後半規管型 BPPV-半規管結石症や外側半規管型 BPPV-半規管結石症の自然経過あるいは頭位治療後に下眼瞼向き（回旋混合性）頭位眼振に移行した症例について検討した。

対象と方法

2006年1月から2015年12月までの10年間に、末梢性障害による下眼瞼向き頭位眼振と推定された症例が50例観察された。その中で、後半規管型

図3 非定型的な後半規管型 BPPV 症例の眼振所見

右患側 BPPV から移行した下眼瞼向き健側向き（左向き）垂直回旋混合性頭位眼振を示した。回旋性眼振の方向から、右後半規管型 BPPV（抑制性刺激）による眼振と診断した。上段：水平，中段：垂直（一側が下眼瞼方向），下段：回旋（一側が患者から見て反時計方向）

BPPV-半規管結石症12例（患側：右9例，左3例）および外側半規管型 BPPV-半規管結石症6例（患側：右6例）の自然経過あるいは頭位治療後（平均2.6日，当日から8日以内）に下眼瞼向き頭位眼振に移行した18症例（男性5：女性13，平均年齢63.2歳，最年少42歳-最高齢86歳）を対象とした。後半規管型 BPPV-半規管結石症および外側半規管型 BPPV-半規管結石症の診断は良性発作性頭位めまい症診療ガイドラインによりおこなった⁷⁾。

後半規管型 BPPV-半規管結石症の12症例中，Dix-Hallpike 法による頭位変換眼振検査直後に下眼瞼向き頭位眼振に移行例が1例，Epley 変法⁷⁾後が7例（翌日4例，3日後1例，7日後1例，8日後1例），頭位治療をおこなわずに移行が観察された症例が4例（翌日1例，2日後2例，4

日後1例）認められた。

外側半規管型 BPPV-半規管結石症の6症例中，Lempert 法⁷⁾あるいは健側下135度法¹⁰⁾後に下眼瞼向き頭位眼振に移行例が4例（2日後2例，3日後2例），患側を上で寝る頭位治療¹¹⁾後が2例（2日後2例）認められた。

Epley 変法，Lempert 法や健側下135度法は1回のみ施行した。

頭位・頭位変換眼振は，坐位，仰臥位正面，右耳下（矢状面から約45度），左耳下（矢状面から約45度），Dix-Hallpike 位で観察された。坐位から懸垂頭位正面あるいは坐位から仰臥位正面への頭位変換でのみ観察される下眼瞼向き頭位眼振は今回の検討では除いた。眼振は赤外線 CCD カメラ装置（SN IR-1，永島医科器械株式会社製）を用い，ビデオ記録された。一部の症例については，ビデオ記録された動画を ImageJ-VOG¹²⁾を用いて眼振方向を確認した。

本臨床研究は長崎市医師会倫理委員会の承認を受けた（番号2017-1-1）。

検討項目

1. 右患側および左患側の BPPV から移行が認められた下眼瞼向き頭位眼振症例を併存する回旋性眼振の方向と有無によって分類し，罹患半規管を診断あるいは推定した。
2. 下眼瞼向き（回旋混合性）頭位眼振が患側耳下頭位と健側耳下頭位のどの頭位で観察されるによって細分類した。
3. 下眼瞼向き（回旋混合性）頭位眼振の特徴を検討し，1症例の下眼瞼向き垂直回旋混合性眼振所見を示した。

結 果

1. 左患側症例の眼振は右患側症例の眼振に置き換えて検討した。右患側 BPPV から，下眼瞼向き健側向き垂直回旋混合性頭位眼振への移行が10例，下眼瞼向き患側向き垂直回旋混合性頭位眼振への移行が3例，回旋成分が乏しい下眼瞼向き頭位眼振への移行が5例の3つに分類された（図2）。

右患側の BPPV から移行した下眼瞼向き健側向き垂直回旋混合性頭位眼振は右後半規管の抑制性刺激によって生じた眼振すなわち右非定型的な後半規管型 BPPV と診断した。右患側の BPPV から移行した下眼瞼向き患側向き垂直回旋混合性

表 1 眼振の移行から確かめられた下眼瞼向き頭位眼振 (BPPV) 症例の報告

移行前	移行後	下眼瞼向き頭位眼振の病態	報告者
1 下眼瞼向き頭位眼振 (回旋性眼振を伴う)	後半規管型 BPPV (半規管結石症)	非定型的な後半規管型 BPPV	(Vannucchi ら, 6 例) (Califano ら, 4 例)
下眼瞼向き頭位眼振 (回旋性眼振に乏しい)	後半規管型 BPPV (半規管結石症)	前半規管型 BPPV	(Califano ら, 4 例)
2 後半規管型 BPPV (半規管結石症)	下眼瞼向き頭位眼振	前半規管型 BPPV	(Herdman ら, 1 例) (Yacovino ら, 5 例) (Park ら, 13例)
3 後半規管型 BPPV (半規管結石症) 外側半規管型 BPPV (半規管結石症)	下眼瞼向き頭位眼振	非定型的な後半規管型 BPPV 前半規管型 BPPV	今回の報告

頭位眼振は右前半規管の興奮性刺激によって生じた眼振すなわち右前半規管型 BPPV と診断した。また、回旋成分が観察されない下眼瞼向き頭位眼振は、前述した前半規管の解剖的な特徴から右前半規管の興奮性刺激によって生じた眼振すなわち右前半規管型 BPPV と推定した。

なお後半規管型 BPPV-半規管結石症の12症例から非定型的な後半規管型 BPPV への移行が5例、前半規管型 BPPV への移行が7例認められ、外側半規管型 BPPV-半規管結石症の6症例から非定型的な後半規管型 BPPV への移行が5例、前半規管型 BPPV への移行が1例認められた。

2. 患側耳下頭位と健側耳下頭位のどの頭位で下眼瞼向き頭位眼振が観察されたかを検討すると、非定型的な後半規管型 BPPV の10症例では両側耳下頭位で2例、患側耳下頭位で3例、健側耳下頭位で5例、前半規管型 BPPV の3症例では両側耳下頭位で1例、患側耳下頭位で1例、健側耳下頭位で1例、前半規管型 BPPV 推定される5症例では両側耳下頭位で4例、患側耳下頭位で1例明らかな眼振を認めた。

左右の Dix-Hallpike 法をおこなった12例中8例で両側とも左右耳下頭位と同様の下眼瞼向き(回旋混合性)頭位眼振を認めた。3例は右あるいは左耳下頭位と同側の D-H 位の方に下眼瞼向き(回旋混合性)頭位眼振を認めた。

3. 全例、坐位から仰臥位正面への頭位変換では下眼瞼向き垂直回旋混合性眼振や下眼瞼向き頭

位眼振を認めたが、仰臥位正面から坐位への頭位変換では眼振は認められなかった。認められた眼振の潜時は短く、全例次第に減弱するが1分間眼振が持続し、完全に消失が確認できた症例はなかった。軽いめまいを訴えた症例がほとんどで、強いめまいを訴えた症例はない。繰り返しの頭位変換でも同様の眼振所見を認めたが、初回時よりも眼振は減弱していた。非定型的な後半規管型 BPPV 症例、前半規管型 BPPV 症例と前半規管型 BPPV (疑い) 症例間での違いは確認できなかった。

非定型的な後半規管型 BPPV 症例の眼振所見を示した(図3)。

症例は80歳女性。2日前に右外側半規管型 BPPV-半規管結石症と診断した。左耳下135度法⁵⁾による耳石置換法をおこなった2日後、坐位から仰臥位正面への頭位変換によって下眼瞼向き左向き(健側向き)垂直回旋混合性頭位眼振を認めた。潜時はほとんどなく、1分近く眼振は持続し、眼振消失は確認できなかった。仰臥位正面から坐位への頭位変換および前屈位では眼振は認められなかった。右耳下頭位および左耳下頭位でも仰臥位正面と同様の持続する下眼瞼向き左向き(健側向き)垂直回旋混合性頭位眼振が観察された。頸部痛があり、Dix-Hallpike 法や Stenger 法による頭位変換眼振検査や頭位治療はおこなわなかった。2日後には右後半規管型 BPPV-半規管結石症に移行した。

これら18症例の下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振および下眼瞼向き頭位眼振に対して、16例は頭位治療をおこなわず経過を観察した。眼振が消失あるいは眼振の性状が変化した日まで観察できた症例は8例のみで、このうち3例は後半規管型 BPPV（半規管結石症）に移行した。この8例の平均経過日数は8.4日（最短3日，最長17日）であった。

考 察

今回、患側が明らかな典型的な BPPV（半規管結石症）から移行した下眼瞼向き頭位眼振を回旋性眼振の方向や有無によって分類した。その結果、下眼瞼向き頭位眼振の病態として、非定型的な後半規管型 BPPV と前半規管型 BPPV の存在が確認された。

Vannucchi ら⁴⁾ や Califano ら⁸⁾ は下眼瞼向き頭位眼振の病態として非定型的な後半規管型 BPPV と診断した症例をそれぞれ6例，4例報告している。Vannucchi らの報告⁹⁾ では、観察された下眼瞼向き頭位眼振は左右の Dix-Hallpike 位，懸垂頭位正面や左右耳下位のいずれか（あるいはすべて）の頭位で観察される。その他，潜伏時間がない，はっきりと漸増漸減を示さない，小さい回旋性眼振を伴う，眼振は2分以上続く，坐位になった時の眼振の逆転がない，疲労現象がないなどの特徴が報告されている。一方，Califano ら⁸⁾ は回旋成分に乏しい下眼瞼向き頭位眼振から典型的な後半規管型 BPPV-半規管結石症に移行した症例を示し，この下眼瞼向き頭位眼振は前半規管型 BPPV であると報告している（表1）。

確かに下眼瞼向き頭位眼振から典型的な後半規管型 BPPV-半規管結石症に移行した症例の下眼瞼向き頭位眼振の責任部位は，後半規管や前半規管が疑われる。しかし，BPPV には両側罹患例も少なからず存在するため，下眼瞼向き頭位眼振と後半規管型 BPPV-半規管結石症の患側が同じであると確定できない。さらに後半規管型 BPPV-半規管結石症に移行したとしても，はじめに観察された病態不明な下眼瞼向き頭位眼振が果たして BPPV かどうかは明らかではなかった。

今回検討した後半規管型 BPPV-半規管結石症12例および外側半規管型 BPPV-半規管結石症6例は，両側の Dix-Hallpike 法や Head-roll test を行い1側の患側が確認できた症例であり，BPPV-

半規管結石症から平均2.6日以内の移行であるため遊離耳石移動が下眼瞼向き頭位眼振の病態として推測された。

一方，後半規管型 BPPV-半規管結石症から下眼瞼向き頭位眼振（前半規管型 BPPV 疑い）に早期に移行した症例を Herdman ら¹³⁾ が1例，Yacovino ら¹⁴⁾ が5例（患側の記載なし），Park ら¹⁵⁾ が13例報告している（表1）。今回の報告も患側が明らかな BPPV-半規管結石症から前半規管型 BPPV への移行が確認された。

下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振の発現機序についてはまだ明確ではない。

Vannucchi ら⁹⁾ は，非定型的な後半規管型 BPPV の病態として遊離した耳石が総脚近くの後半規管内に存在する半規管結石症さらに耳石が後半規管内を閉塞する canalith jamなどを推測している。その他にも，後半規管 short-arm 型 BPPV¹⁶⁾ や後半規管の Light cupula¹⁷⁾ を推測した報告がみられる。しかし，後半規管 short-arm 型 BPPV では上眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振が推測されること，後半規管の Light cupula であれば坐位から前屈位になると眼振の逆転が推測されるが今回提示した症例のように眼振の逆転が明らかでないことなどから病態として考えにくい。

一方，下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振の機序として前半規管型 BPPV-半規管結石症も存在する。前半規管が常に上方に位置している，臥位では前半規管に入った耳石は自然に卵形囊に戻りやすいと推測されることから，頻度は小さいとされている²⁾。しかし，逆にクプラに付着してしまうと坐位や立位では半規管が膨大部より上にあるため自然軽快することは困難でクプラ結石症¹⁸⁾¹⁹⁾に移行することが推測される。

今回の症例は，患側が明らかな後半規管型 BPPV-半規管結石症や外側半規管型 BPPV-半規管結石症に対して行った頭位治療や自然経過の結果，遊離した耳石は総脚付近の後半規管に移動し canalith jamなどを引き起こし非定型的な後半規管 BPPV に移行，あるいは総脚から前半規管に入り前半規管クプラに付着あるいは固着したため下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振を誘発したと推測した。外側半規管型 BPPV からの移行もあるため，必ずしも後半規管内の耳石の移動だけではないと考えられた。さらに今回の検討では，18

例中非定型的後半規管型 BPPV 12 例, 前半規管型 BPPV 疑い 6 例であり, 下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振の病態として前半規管型 BPPV より非定型的後半規管型 BPPV が多い可能性が推測された。

一般的に, 下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振の観察は Dix-Hallpike 位や懸垂頭位正面で行われている²⁾。今回の検討では, 主として左右耳下頭位(矢状面から約45度)と坐位から仰臥位正面への頭位変換での眼振観察を行った。その結果, 全例仰臥位正面で下眼瞼向き(回旋混合性)頭位眼振を認めた。下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振の病態が後半規管 BPPV であれば, 患側耳下頭位では後半規管が垂直となり眼振が誘発され健側耳下頭位では後半規管が水平となり眼振はみられないことが推測される。しかし, 右患側の後半規管由来の BPPV と考えられた10例において, 特徴的な頭位は観察されなかった。今後, 患側が明らかな非定型的後半規管型 BPPV や前半規管型 BPPV の症例数を増やした検討が必要であろう。

下眼瞼向き頭位眼振特に前半規管型 BPPV の頭位治療に関して多くの報告がみられ, 治療方法に関わらず75%以上の有効率が報告されている²⁰⁾。また自然軽快も4週間で96%と報告されている¹⁶⁾。しかし, これらの症例の中には非定型的後半規管型 BPPV 症例が含まれている可能性が高く, 今後患側や病態が明確な下眼瞼向き頭位眼振症例についての頭位治療の検討が望まれる。

まとめ

患側が明らかな後半規管型 BPPV (半規管結石症) や外側半規管型 BPPV (半規管結石症) から平均3日以内に下眼瞼向き垂直回旋混合性頭位眼振への移行した18症例について検討した。回旋性眼振の特徴や有無から, 12例は非定型的な後半規管型 BPPV と診断, 6例は前半規管型 BPPV と診断(推定)した。

文献

- 1) Martens C, Goplen FK, Nordfalk KF, et al.: Prevalence and Characteristics of Positional Nystagmus in Normal Subjects. *Otolaryngol Head Neck Surg* 154: 861-867, 2016
- 2) Bertholon P, Bronstein AM, Davies RA, et al.: Positional down beating nystagmus in 50 patients: cerebellar disorders and possible anterior semicircular canalolithiasis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 72: 366-372, 2002
- 3) Lopez-Escamez JA, Molina MI, Gamiz MJ: Anterior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo and positional down-beating nystagmus. *Am J Otolaryngol* 27: 173-178, 2006
- 4) Vannucchi P, Pecci R, Giannoni B: Posterior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo presenting with torsional down-beating nystagmus: an apogeotropic variant. *Int J Otolaryngol* 2012: 1-9, 2012
- 5) 切替一郎, 野村恭也編. 新耳鼻咽喉科学. 98 頁, 南山堂, 東京, 1989
- 6) Epley JM: Positional vertigo related to semicircular canalolithiasis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 112: 154-161, 1995
- 7) 良性発作性頭位めまい症診療ガイドライン(医師用). 日本めまい平衡医学会診断基準化委員会編. *Equilibrium Res* 68: 218-225, 2009
- 8) Califano L, Salafia F, Mazzone S, et al.: Anterior canal BPPV and apogeotropic posterior canal BPPV: two rare forms of vertical canalolithiasis. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 34: 189-197, 2014
- 9) Vannucchi P, Pecci R, Giannoni B, et al.: Apogeotropic Posterior Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo: Some Clinical and Therapeutic Considerations. *Audiol Res* 5: 38-43, 2015
- 10) 重野浩一郎: 外側半規管型良性発作性頭位めまい症の頭位治療. *Equilibrium Res* 74: 191-198, 2015
- 11) Vannucchi P, Giannoni B, Pagnini P: Treatment of horizontal semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo. *J Vestib Res* 7: 1-6, 1997
- 12) 池田卓生, 橋本 誠, 堀池 修, 他: NIH Image を用いた簡易眼球運動画像解析法—三次元解析と回転軸解析について—. *Equilibrium Res* 61: 90-96, 2002
- 13) Herdman SJ, Tusa RJ: Complications of the canalith repositioning procedure. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 122: 281-286, 1996

- 14) Yacovino DA, Hain TC, Gualtieri F: New therapeutic maneuver for anterior canal benign paroxysmal positional vertigo. *J Neurol* 256: 1851–1855, 2009
 - 15) Park S, Kim BG, Kim SH, et al.: Canal conversion between anterior and posterior semicircular canal in benign paroxysmal positional vertigo. *Otol Neurotol* 34: 1725–1728, 2013
 - 16) Cambi J, Astore S, Mandalà M, et al.: Natural course of positional down-beating nystagmus of peripheral origin. *J Neurol* 260: 1489–1496, 2013
 - 17) Ichimura A, Otsuka K: Persistent Down-Beating Torsional Positional Nystagmus: Posterior Semicircular Canal Light Cupula?. *Case Rep Otolaryngol* 2016: 1–3, 2016
 - 18) Heidenreich KD, Kerber KA, Carender WJ, et al.: Persistent positional nystagmus: a case of superior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo?. *Laryngoscope* 121: 1818–1820, 2011
 - 19) Adamec I, Habek M: Anterior semicircular canal BPPV with positional downbeat nystagmus without latency, habituation and adaptation. *Neurol Sci* 33: 955–956, 2012
 - 20) Anagnostou E, Kouzi I, Spengos K: Diagnosis and Treatment of Anterior-Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo: A Systematic Review. *J Clin Neurol* 11: 262–267, 2015
- 利益相反に該当する事項はない。