

Title	Three-dimensional analysis of nystagmus in benign paroxysmal positional vertigo. New insights into its pathophysiology.
Sub Title	良性発作性頭位めまい症の眼振3次元解析：その病態に対する新たな考察
Author	林, 裕次郎
Publisher	慶應医学会
Publication year	2003
Jtitle	慶應医学 (Journal of the Keio Medical Society). Vol.80, No.3 (2003. 9) ,p.8-
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	号外
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00069296-20030902-0008

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

Three-dimensional analysis of nystagmus in benign paroxysmal positional vertigo.

New insights into its pathophysiology.

(良性発作性頭位めまい症の眼振3次元解析—その病態に対する新たな考察—)

林 裕 次 郎

内容の要旨

論文審査の要旨

良性発作性頭位めまい症 (benign paroxysmal positional vertigo : BPPV) は末梢性めまい疾患のうち最も頻度の高い疾患である。種々の動物実験や臨床的観察から、本疾患の責任病巣は後半規管であると考えられている。しかし「典型的」BPPVと診断された症例においても、その眼振の性状にはばらつきがみられる。これは、BPPVの病巣が後半規管のみに限局していないことを示唆する所見と考えられる。

眼振すなわち眼球の回転運動は、回転軸と軸廻りの角速度で定義される。さらに、ある半規管を刺激するとその半規管に対し垂直な軸を中心とする眼振が誘発されることから、眼振の回転軸を求めることにより病巣推定が可能である。

本研究ではBPPVの病態を解明するため、その眼振における回転軸の解析を行った。

対象は、頭位変換眼振検査 (Dix-Hallpike法) によってBPPVに特徴的な眼振が誘発された一側性BPPV13症例 (男性4名、女性9名、年齢24~83歳、平均54.8歳) である。眼振回転軸は、赤外線CCDカメラで記録した眼振映像をもとに、独自に開発した3次元眼球運動解析アルゴリズムを用いて算出した。また全例にBPPVの理学療法 (Semont法) を施行し、その治療効果についても検討した。

回転軸解析の結果、対象としたBPPV13例は2つのグループに分けられることがわかった。一つは、患側と考えられる後半規管に対しほぼ垂直な軸を回転軸にもつ7例 (グループA) である。もう一つは、前後軸付近の回転軸をもつ6例 (グループB) である。これらの結果から、グループAの患者では病変が後半規管に限局しているのに対し、グループBの患者では病変がより複雑であることが推測された。

以上の推測は、Semont法に対する反応性が両グループで異なるという結果からも支持された。グループAの患者は全例、Semont法による治療の開始後10日以内に治癒した (平均2.4日)。一方、グループBの患者では、治療までにより長い期間を要した (平均25.7日) ($p<0.05$)。Semont法は、後半規管内の結石を卵形嚢に排出させることを意図して考案された理学療法である。グループBにおけるSemont法の治療効果がグループAのそれに対して劣ったのは、グループBの病変が後半規管に限局していないためと解釈された。

頭部における半規管の解剖学的位置関係を考慮すると、前後軸を回転軸にもつ眼振 (すなわち純回旋性眼振) は片側の三半規管すべてが同時に興奮したときに生じる。このことから、グループBの病変は三半規管すべてであり、おそらく三半規管内すべてに結石が存在する病態 (vestibular lithiasis) であることが推測された。

良性発作性頭位めまい症 (BPPV) でみられるような回旋性眼振の定量的解析は、従来の解析法では困難であった。本研究では、眼振を「ある回転軸を中心とする眼球の回転運動」と捉え、ビデオに記録した眼振映像から回転軸と回転角速度を算出する独自の解析法 (回転軸解析法) を開発した。さらに、本法をBPPVにおける眼振の解析に臨床応用した結果、BPPVの眼振はその回転軸により2群に分類されることが判明した。一つは、後半規管に対してほぼ垂直な軸を回転軸とする症例、他の群は前後軸を回転軸とする症例である。前者の病変は後半規管に限局しているのに対し、後者では病変が後半規管に限局せず三半規管全体 (前庭結石症) と考えられた。さらに回転軸解析法は、今後種々のめまい疾患の病態解析を解明していく上で強力な武器となり得ることも示された。

審査ではまず、眼振の解析法がoriginalかとの質問がなされ、回転軸と回転角速度によって眼振の定量的解析を行ったのは本研究が初めてであり、その解析アルゴリズムも独自に開発したものであると回答された。また、回転軸による機能的病巣推定の精度についての質問があった。本研究では、回転軸解析結果を過去の半規管計測値と照合することにより病巣推定を行ったが、実際には半規管の位置には個人差があり、より正確な病巣推定を行うためには患者自身の半規管の位置を計測する必要があると回答された。さらに、前後軸を回転軸とするBPPV症例では健側にも病変が存在したのではないかと質問があった。両側性BPPVは存在するが、本研究ではDix-Hallpike法により一側性BPPV症例のみを対象としていること、健側に病変が存在すると仮定した場合に誘発される眼振の回転軸は前後軸とはなり得ないことなどから、健側に病変が存在する可能性は低いと回答された。前庭結石症の原因の一つではないかと回答された。半規管内結石は耳石器から脱落し迷入した耳石であると言われている。耳石器障害により耳石の脱落が容易になり、さらにBPPVの治療機転である耳石の溶解・吸収が阻害されることで前庭結石症が生じるのではないかと説明された。解析法に関して、虹彩紋理のパターン追跡により眼球運動解析を行っているが、縮瞳散瞳の影響を受けないのか、との質問があった。これに対し、解析する動画が毎秒30枚であることから縮瞳散瞳の影響は無視できると回答された。また眼球を球体と仮定しているが実際は楕円球体であり、より正確な解析を行うためには眼球の長軸と短軸の計測値をプログラムに組み込むべきであるとの助言があった。

以上、本研究は今後改善すべき点があるものの、従来の解析法とは全く異なる視点で独自の眼振解析法を考案した点、さらにそれを臨床に応用しBPPVの病態解明に役立てた点で、臨床的にも価値ある優れた研究と評価された。

論文審査担当者 主査 耳鼻咽喉科学 小川 郁
外科学 河瀬 斌 眼科学 小口 芳久
解剖学 仲嶋 一範 生理学 関野 栄之
学力確認担当者: 北島 政樹、河瀬 斌
審査委員長: 河瀬 斌

試問日: 平成15年5月10日