原 著

前庭神経炎，突発性難聴における自覚的視性垂直位所見

小川 恭生・清水 重敬・大塚 康司・林 麻美・山田 哲也
北島 尚治・萩原 晃・鈴木 衛

Subjective visual vertical in peripheral unilateral inner ear diseases

Yasuo Ogawa, Shigetaka Shimizu, Otsuka Koji, Akira Hagiwara,
Taro Inagaki, Mami Hayashi, Tetsuya Yamada, Mamoru Suzuki
Department of Otolaryngology, Tokyo Medical University

The measurement of subjective visual vertical (SVV) is clinically used as a method to assess the degree of dysfunction in the otolith, primary vestibular nerves, and central graviceptive pathways. We measured the SVV in patients with vestibular neuritis (VN) and unilateral sudden deafness (uSD). The purpose of this study was to demonstrate the characteristics of SVV in patients with VN and uSD, and determine the relation between the SVV and other neuro-otological examinations, including vestibular evoked myogenic potentials (VEMP) and the caloric test.

The SVV was measured in 25 patients suffering from VN (9 women, 16 men aged from 27 to 76 years) and 30 patients suffering from uSD (16 men and 14 women aged from 21 to 76). The SVV was tilted $>2^\circ$ in VN (64.0%) and in uSD (23.3%). Among the abnormal SVV patients (SVV $>2^\circ$), the tilt was directed toward the affected ear in all VN patients and in 75% of uSD patients.

Concerning the caloric test and VEMP in VN patients, there were no significant relationships between the percentages of abnormal SVV and the degree of canal paresis and VEMP. In uSD patients, abnormal VEMP patients tended to show an abnormal SVV. Our results suggest that the shift of the SVV was strongly affected not only by superior vestibular nerve lesions, but also by inferior vestibular lesions.

Key words: subjective visual horizontal, otoliths, semicircular canal, utriculus, sacculus

はじめに

自覚的視性垂直位検査 (Subjective Visual Vertical, SVV) は暗室で自覚的な垂直位を計測し、客観的な垂直位とのずれを測定する検査で、耳石

器、前庭神経、中枢における重力認知経路の機能評価を目的として行われる。これまで迷路破壊術後や選択的前庭神経切断術後のSVVについては患側方向へ偏位し、その後徐々に縮小していくと報告されている^{1)~3)}。前庭神経炎においても急性期に患側方向へ偏位するが、迷路破壊術後や選択

東京医科大学耳鼻咽喉科学教室

的前庭神経切断術後の症例に比べ、偏位角度は小さく正常域に復する時間も早いとされている。これまで前庭神経炎、めまいを伴う突発性難聴といった末梢前庭疾患における SVV の報告は散見されるが、なお検討が必要である。今回我々は当科で加療した前庭神経炎、突発性難聴症例に対し SVV を測定し、温度刺激検査、前庭誘発筋電位 (Vestibular evoked myogenic potentials; VEMP) の結果と比較検討した。

対 象

平成18年3月から平成19年12月までに東京医科大学耳鼻咽喉科外来を受診し SVV 検査を施行した前庭神経炎、突発性難聴を対象とした。前庭神経炎の診断は旧厚生省前庭機能異常研究班の診断基準⁴⁾に基づいて行った。突発性難聴例は旧厚生省研究班の診断基準⁵⁾に従い、聴力予後判定は初診時聴力と治療開始1か月後の聴力によって判定した⁵⁾。全例にステロイド漸減法を中心とした点滴治療を施行した。重症度分類も厚生省研究班に従い、5周波数平均聴力にて行った⁵⁾。

測定方法

SVV の測定は患者が当科受診後、可及的早期に行うことを原則とした。めまい発作が激しく緊急入院となり、初診時に SVV が計測できなかった症例は、坐位での検査が可能となり次第行った。測定は暗所で行い、被検者の頭部を調節し蛍光バーの正面に来るように下顎、前額部を固定した。ランダムに傾いた状態で表示される蛍光のバーを被検者は座位の姿勢で傾いた位置から、ジョイパッドを操作し、垂直と感じる位置にあわせた。その際、実際の垂直位と自覚的垂直位とのずれを測定した。患側への偏位をプラス、健側への偏位をマイナスとし、10回の平均値を測定値とした。当科では協力の得られた健常成人21人の SVV を測定しその平均値は 0.05 ± 0.73 度であり、絶対値2度以上を異常としている¹⁾。VEMP の測定方法は記録電極には皿電極を用い、関電極を左右の胸鎖乳突筋の筋腹に、不関電極を左右の胸骨外側縁に設置した。刺激音は 100 dBnHL のクリック音を使用し、5 Hz の頻度で提示した。フィルターは 20~2000 Hz とし、100回加算とした。被験者を仰臥位にし、刺激音と反対方向に頭部を回旋させ、音刺激中に胸鎖乳突筋の緊張を持続させるように指示した。得られた反応 (p 13, n 23) の

左右の振幅の比が他側の $1/2$ 以下である場合を反応低下⁶⁾、反応波形を認めないものを無反応と判定した。温度刺激検査は10℃冷水を 10 ml・10 秒間で注入し、CP%20以上あるいは無反応を CP 陽性、眼振が解発されない症例を無反応、眼振が解発されるが CP%20以上を反応低下とした。温度刺激検査、VEMP は原則として発症から2週間以内に行った。統計学的検討は T 検定、Fisher の直接確率、Cochran-Armitage 検定を用いた。

結 果

1. 前庭神経炎

対象症例は25例、男性16例、女性9例であった。年齢は27歳から76歳で平均年齢は53.0歳であった。25例中22例は初診時起立歩行困難であったため入院加療し、3例は歩行可能であったため外来で経過観察をおこなった。入院症例の入院日数は6日から16日であった。前庭神経炎発症日から SVV 初回測定までの日数は1日から10日であった。SVV 測定は6例では1度のみの施行であったが、その他の症例は2回以上行い、SVV の経過を観察した。SVV 初回測定時の値は、0.19度~17.64度 (絶対値) で平均5.36度であった。SVV が異常 (2度以上) であった症例は25例中16例 (64.0%) で、全例患側向きに偏位した。SVV 測定を2回以上行った症例ではいずれの症例も、初回測定以後偏位角度は徐々に縮小し正常となった (図1)。

全例 VEMP を施行しており、25例中正常は10例 (40.0%)、患側 VEMP の反応低下は8例 (32.0%) で、無反応は7例 (28.0%) であった。VEMP と SVV を比較すると、VEMP が正常で SVV が2度以上であった症例は10例中5例 (50.0%) であった。VEMP 反応が低下した8例では5例 (62.5%)、VEMP 無反応であった7例では6例 (85.7%) で SVV が2度以上であった (図2)。

温度刺激検査では、定量解析をおこなった23例 (2例は定性のみ) のうち無反応は10例、CP%20以上 (反応低下) は13例であった。温度刺激検査と SVV 結果を比較すると、温度刺激無反応であった10例中8例 (80%) で SVV 異常があった。温度刺激反応低下症例13例中7例 (53.8%) で SVV 異常であった (図3)。

図1 前庭神経炎25例のSVVの経過
SVV値は患側方向を+, 健側方向を-としている。
□: SVVを1回のみ計測した症例。
■: SVVを1回のみ計測, 異常だった症例。
●: SVVを2回以上行った症例

図2 前庭神経炎におけるSVVとVEMPの比較
VEMP異常症例でSVV異常の割合が高かったが有意差は認めなかった。

図3 前庭神経炎 温度刺激検査とSVV
温度眼振無反応症例にSVV異常の割合が高かったが有意差は認めなかった。

図4 突発性難聴30例のSVVの経過
□: SVVを1回のみ計測した症例。■: SVVを1回のみ計測, 異常だった症例。●: SVVを2回以上行った症例。SVV値は患側方向を+, 健側方向を-としている。多くは患側へ偏位したが健側へ偏位する症例もあった。

2. 突発性難聴

突発性難聴症例は, 入院加療を行った30例について検討した。男性16例, 女性14例で患耳は左13耳, 右17耳であった。初診日からSVV測定までの日数は当日(0日)から8日であった。年齢は21歳から76歳で平均年齢は53.1歳であった。初診時聴力は24 dBから106 dB, 平均聴力は74 dBであった。突発性難聴の重症度分類では, Grade 1が2例, Grade 2が6例, Grade 3が16例, Grade 4が6例であった。めまい感を伴っていた症例は19例(63.3%), 伴っていなかった症例は11例

(36.7%), 入院経過中, 自発眼振もしくは注視, 頭位, 頭位変換検査で眼振がみられた症例は14例(46.7%)であった。聴力予後は治癒2例, 著明回復14例, 軽度回復8例, 不変6例であった。SVV初回測定時の値は, 0.01度~13.50度(絶対値)で平均1.99度であった。SVVが異常を呈した症例は8例(23.3%)であった。SVVの偏位方向は8例中6例(75.0%)で患側, 2例(25.0%)は健側であった。初診日からSVV初回測定までの日数は同日から8日であった(図4)。

難聴の重症度とSVVの偏位をみると, SVV異

図5 突発性難聴 重症度と SVV
難聴重症度における SVV 異常の有意差はなかった。

図6 突発性難聴 聴力予後と SVV
難聴の聴力予後と SVV 異常の割合に有意差はなかった。

常の症例は Grade 1～4 にほぼ均一に分布しており、有意差はなかった (図5)。また聴力予後に関しても有意差はなかった (図6)。めまいを伴う症例の SVV 異常例の割合は26.3%，めまいを伴わない症例では27.3%であった (図7)。眼振のあった症例での SVV の異常は21.4%，眼振のなかった症例では31.3%であった (図8)。VEMP を18例に施行し、正常が11例 (61.1%)，反応低下が7例 (38.9%)，無反応が2例 (11.1%) であった (図9)。VEMP 施行し正常であった11例中1例 (9.1%) に SVV 異常がみられ、VEMP 異常であった7例中5例 (71.4%) に SVV の異常があり、有意差が認められた ($P < 0.05$)。

図7 突発性難聴 めまいの有無と SVV
両群に有意差はなかった。

考 察

1. 内耳疾患における SVV 異常の頻度

内耳障害に関する急性期の SVV の偏位について、Vibert ら⁷⁾ は前庭神経炎で37%，ウイルス性迷路炎 (蝸牛—前庭障害) 症例で47%に2度以上の偏位があったと報告している。今回の我々の検討では、前庭神経炎症例では2度以上の偏位をきたした症例は64%，突発性難聴症例では23%と、前庭神経炎症例で偏位する症例が多かった。Böhmer ら¹⁾ は温度刺激検査で CP のない BPPV 症例について SVV を計測し、18例中1例でのみ異常を認め、患側へ偏位したとしている。CP 陽性が診断基準の一つである前庭神経炎症例では SVV 異常の割合が高く、SVV の偏位には上前庭神経の機能が大きく影響することが示唆された。

2. SVV の偏位方向

Böhmer ら¹⁾ は前庭神経炎、急性蝸牛—前庭障害症例の90%で SVV は患側へ偏位したと報告している。前庭神経切断術後などの症例は一貫して患側に偏位するのに対し、Tribukait ら⁸⁾ はアブミ骨手術後の症例では SVV は健側に偏位することを報告しており、前庭を開窓することによって近接した平衡斑が刺激され、静止時電位が増加し SVV が健側に偏位したとしている。今回の検討では前庭神経炎では全例患側に偏位し、突発性難聴で健側に偏位した症例が2例あった。この2例は眼振を認めなかった。今回の検討では突発性難聴症例に温度刺激検査は行っておらず、外側半規管機能 (上前庭神経機能) は不明であるが、VEMP

図8 突発性難聴 眼振の有無と SVV

両群に有意差はなかった。入院経過中、自発眼振もしくは注視、頭位、頭位変換検査で眼振がみられた症例を眼振ありとした。

図9 突発性難聴 VEMP と SVV

VEMP 異常の症例で SVV 異常の割合が高かった。(P<0.05)

の消失、反応低下がみられ、下前庭神経の機能低下が疑われた。両症例とも複数回 SVV を測定し、健側への偏位は1度だけではなかった。前庭代償等による影響と考えられるが、今後症例数を増やしさらに検討が必要である。

3. SVV の正常への回復

2回以上検査を施行した症例では、初回測定時に比べ検査値は正常に近づいており、SVV は速やかに正常に帰することが確認された。一側の前庭障害では、SVV は眼振所見に似た経過をたどり、この代償は耳石器からの入力を受ける中枢神経系の機能によると推測されている⁹⁾¹⁰⁾。Vibert

ら³⁾は、前庭神経切断もしくは迷路破壊術を行った Ménière 病症例について検討しており、外側半規管の障害によって生じる自発眼振が数日から数週間で消失し、耳石障害を反映する SVV の偏位は数か月から1年以上続くことがあり、耳石機能の中枢代償は半規管に比べ遅いと考察している。Takai ら¹¹⁾はゲンタマイシン鼓室内投与を行った Ménière 病症例の治療後の subjective visual horizontal (SVH) 偏位と自発眼振について検討し、自発眼振消失後も SVH の偏位は持続し、原因として耳石器と半規管に関する代償機構の違いを指摘している。國弘¹⁰⁾は、前庭神経炎において SVV が正常に復するまでの期間は自発眼振が消失するまでの期間よりも短いとしている。今回の症例をみても1週間を過ぎるとほとんどの症例で SVV は正常域に復していた。前庭神経炎等の末梢前庭疾患と求心路遮断症例における耳石機能の中枢代償の違いが示唆された。

4. VEMP と SVV

前庭神経炎で VEMP と SVV を比較すると、VEMP 正常例では SVV が異常であった症例は 50.0%、VEMP 異常例では 73.3% であった。突発性難聴症例では VEMP 正常で SVV が異常であった症例は 9.1%、VEMP 異常例は 71.4% で有意差がみられた。前庭神経炎症例では有意差はなかったが、VEMP 異常例で SVV に異常をきたす割合が高い傾向があった。Murofushi ら¹²⁾は前庭神経炎症例の SVH 偏位と VEMP に関して検討し VEMP 異常があると SVH の偏位角度が大きくなり、代償の遅れが生じると述べており SVV の偏位に下前庭神経が関与すると述べている。突発性難聴において、SVV 異常の割合は眼振の有無、めまいの有無でなく VEMP の異常に相関することが示唆され、SVV の偏位に下前庭神経の機能異常が関与することが示唆された。

5. CP と SVV

温度刺激検査と SVV の偏位に関し、Vibert ら⁷⁾は前庭神経炎症例において CP% と SVV の偏位に相関がみられなかったと報告している。また Böhmer ら¹⁾も同様に、前庭神経炎と急性蝸牛—前庭障害症例において SVV 偏位の大きさと CP%、自発眼振の緩徐相速度との間に相関がみられなかったと述べている。今回の検討では有意差はなかったが、前庭神経炎症例のうち温度刺激無反

応であった症例のSVV異常の割合が温度刺激反応低下例に比べて高く、温度刺激検査でCPが大きくなるとSVV異常をきたす割合が高くなる傾向がみられた。すなわち上前庭神経の障害が高度であるほどSVVが偏位しやすいことが示唆された。また、今回の検討では対象に含めなかったが、前庭神経炎と同様に急激な回転性めまいを発症するが温度刺激検査でCPを認めない急性前庭障害(仮称)7症例では、SVV異常症例は2例(28.6%)であった。上前庭神経の障害が軽微な症例でSVVの偏位は少なく、下前庭神経の機能を反映するVEMPと対照的に上前庭神経の機能がSVVに反映することが示唆された。

6. SVVは下前庭神経の機能を反映するか？

Vibertら⁷⁾はウイルス性迷路炎症例と前庭神経炎症例との比較でSVVの偏位の大きさに差がみられなかったことから、下前庭神経はSVVの偏位に関与しないと述べている。Gallら¹³⁾は良性発作性頭位めまい症(BPPV)症例の理学療法前後でSVVに変化がみられたとし、SVVには下前庭神経からの入力も影響すると報告している。またMurofushiら¹²⁾も前庭神経炎に関し検討しSVHの偏位に下前庭神経が関与することを述べている。今回の検討では、前庭神経炎症例、突発性難聴症例ともにVEMP異常例はSVVに異常をきたしやすく、SVV偏位には上、下前庭神経両者が関係することが示唆された。

7. SVVと平衡障害

Böhmerら¹⁾は、前庭神経炎、急性蝸牛-前庭障害例においてSVVの偏位が大きい例では高度の平衡障害がみられたと述べている。Takaiら¹⁴⁾はSVHと重心動揺検査所見に関し検討し二つの検査結果に相関はなかったと述べている。今回の検討では、SVVが大きいほど平衡障害が高度となる傾向は明らかでなかった。しかし、温度刺激検査が無反応であったが起立歩行可能であったため入院しなかった前庭神経炎3例中2例は、発症後早期にSVVを施行したが異常をきたさず、前庭機能障害だけでなく中枢代償の程度もSVVに影響することが考えられた。

まとめ

①当科で加療した前庭神経炎、突発性難聴症例のSVVについて検討した。

②SVVの2度以上の偏位をきたした症例の割

合は前庭神経炎で64.0%、突発性難聴症例は23.3%であった。

③前庭神経炎症例で温度眼振が反応消失した症例でSVVの異常の割合が高い傾向であった。

④突発性難聴症例では、VEMP異常例でSVVの異常が有意に高率に認められた。

⑤SVV偏位には上、下前庭神経両者が関係することが示唆された。

文 献

- 1) Böhmer A, Rickenmann J: The subjective visual vertical as a clinical parameter of vestibular function in peripheral vestibular disease. *J Ves Res* 5: 35-45, 1995
- 2) Böhmer A, Mast F: Assessing otolith function by the subjective visual vertical. *Annals New York Academy of Sciences*. 28; 871: 221-231, 1999
- 3) Vibert D, Hausler R: Long-term evaluation of subjective visual vertical after vestibular neurectomy and labyrinthectomy. *Acta Otolaryngol* 120: 620-622, 2000
- 4) 渡辺 勲, 水越鉄理, 大久保仁, 他: 前庭機能異常に関する疫学調査報告: 個人調査票集計を中心に. *耳鼻臨床* 67: 2426-2457, 1983
- 5) 柳田則之: 突発性難聴の正しい取り扱い. 11-13頁, 金原出版, 東京, 1986
- 6) 室伏利久: 前庭誘発筋電位(VEMP). *耳鼻・頭頸外科* 75: 11-20, 2003
- 7) Vibert D, Hausler R, Safran AB: Subjective visual vertical in peripheral unilateral vestibular disease. *J Ves Res* 9: 145-152, 1999
- 8) Tribukait A, Bergenius J: The subjective visual horizontal after stapedotomy: Evidence for an increased resting activity in otolithic afferents. *Acta Otolaryngol* 118: 299-306, 1998
- 9) Dai MJ, Curthoys IS, Halmagyi GM: Linear acceleration perception in the roll plane before and after unilateral vestibular neurectomy. *Exp Brain Res* 77: 315-328, 1989
- 10) 國弘幸伸: 自覚的視性垂直位(SVV). *Equilibrium Res* 63: 533-548, 2004
- 11) Takai Y, Murofushi T, Ushio M, et al.: Recovery of subjective visual horizontal after unilat-

- eral vestibular deafferentation by intratympanic instillation of gentamicin. *J Vestib Res* 16: 69–73, 2006
- 12) Murofushi T, Ushio M, Takai Y, et al.: Does acute dysfunction of the saccular afferents affect the subjective visual horizontal in patients with vestibular neurolabyrinthitis? *Acta Otolaryngol Suppl* 559: 61–64. 2007
- 13) Gall RM, Ireland DJ, Robertson DD: Subjective visual vertical in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *J Otolaryngol* 28: 162–165, 1999
- 14) Takai Y, Iwasaki S, Murofushi T: Subjective visual horizontal and stabilometer findings in patients with unilateral severe vestibular dysfunction. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 67: 340–343, 2005
- 13) Gall RM, Ireland DJ, Robertson DD: Subjective visual vertical in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *J Otolaryngol* 28: 162–165, 1999