突発性前庭機能低下による症状とその恢復過程について

徳増 厚二・田代 直樹・五島 一吉・八尾 和雄

Symptoms and their Time Course in the Patient of Acute Peripheral Vestibular Lesion

Kohji Tokumasu, Naoki Tashiro, Kazuyoshi Goto
and Kazuo Yao

(Kitasato University)

Severe vertigo, violent spontaneous nystagmus and body ataxia usually appears when the peripheral vestibular organ is rapidly damaged unilaterally. These symptoms due to acute vestibular asymmetry may gradually be eliminated with different time courses depending upon the symptom. Spontaneous recovery from the eye and body disequilibria is considered to occur by way of the central compensation mechanism.

Training therapy of repeated vestibular stimulation was administered to four cases of acute peripheral vestibular disturbance with the expectation of acceleration of the patients gaining the central compensation. The rationale for this therapy lies in the fact that the post-rotatory nystagmus, which is assumed to be a sign produced by transient vestibular asymmetry, be can suppressed by repeated rotatory stimulations.

The following results were obtained after a relatively long clinical observation.

All pathological symptoms disappeared 7 weeks after the onset in a case of a 5-year-old boy with serious labyrinthitis.

In cases of 60-year-old and 74-year-old patients with vestibular neuronitis, some of the symptoms, especially discoordination between the head and the eyes, persisted for a long time until they were finally eliminated. In both cases, dizzy sensation provoked by head movement and positioning nystagmus to the intact side appeared sporadically until one year and seven months after the onset whenever the patients felt fatigued in their daily lives. Marked body ataxia without visual fixation persisted for a long time in a case of streptomycin intoxication, although it was slightly decreased 2 years and 5 months after the onset.

The authors hope to confirm the effectiveness of this training therapy for patients the with peripheral vestibular disturbance in further studies.

は じ め に

一側内耳破壊動物の観察は1824年鳩についての Flourens の実験以来多くの研究者によって引きつがれている。平衡障害の中枢性代償の考えは1883年の有名な Bechterew 眼振がきっかけとなっ

て進展した。1930年には Fischer や Magnus and De Kleijn らによりすべての脊椎動物で一側内耳破壊のもたらす症状は基本的には同じであって、いずれも経時的に次第に軽減するが、その時間的变化は動物により異ると報告された (Schaeffer et al. 1974)。

また正常の動物やヒトで前庭刺激によって誘発される感覚や眼振反応が、視覚や他の感覚と矛盾する場合、繰り返しの前庭刺激によって前庭性誘発反応は次第に減弱するといわれている (Collins, 1974)。したがって反復前庭刺激が前庭障害の中枢性代償獲得にどのような影響があるか興味ある問題である。

我々はヒトの急性末梢性前庭障害例に、症状の回復を促進することを期待して積極的に頭振り運動を負荷し、その経過を観察し、あわせてめまい平衡障害の回復過程に考察を加えた。

研究方法, 研究対象

漿液性内耳炎1例, 前庭神経炎2例, ストレプトマイシン中毒1例, 計4例の末梢性前庭障害例について最長3年7月の期間にわたって経過を観察した。いずれも安静時のめまいが消失した時点から毎日一点注視で頭部を左右に10回ふる動作と閉眼足踏みの練習を実施させた。

〔症例1〕No. 376596 5才男

感冒に罹患し発熱とともに左耳鼓膜が発赤していたため近医で鼓膜切開を受けた。その後激しいめまいと嘔吐。歩行障害が出現した。発症2日目に来院した時の検査では左鼓膜には切開痕、鼓膜の発赤、僅かの耳漏がみられた。聴力検査では会話音域の平均聴力45dBの混合難聴があり、平衡機能検査ではロンベルグ陽性、閉眼足踏みでは4歩で転倒し。注視時には眼振は既にないが、フレンツェル眼鏡下で1.3HZの左向水平回旋混合性眼振がみられた。その後発症10日目には30歩の閉眼足ぶみが可能となり7週目にはめまいおよびすべての平衡障害と聴力障害が消失した。耳漏から *Propionibacterium* 菌が検出されたためセファロスポリン系抗生物質を投与と同時に頭振り運動訓練をおこない完全治癒をみた。本例は中耳炎の内耳波及による漿液性内耳炎と診断された。

〔症例2〕No. 284605 60才男 眼科医

集会にてビールを飲んでいたら急に頭の鳴るような感じとともにめまい、嘔吐が出現した。めまいは始め目の前の机が傾く感じがおりそれから周囲が右より左へ流れた。血圧は150/90

であったがその後128/70に落ちついた。就床しめまいがようやく軽減した5日目に歩けるようになってから歩行時前方の景色が踊って見えた。

変形性関節炎、喘息、薬疹の既往症がありアレルギー体質であった。なおめまい発症前から感冒に罹患していた。

発症後3週目に来院。聴力検査では年齢変化と考えられる両側軽度の高音難聴をみとめた。平衡機能検査ではロンベルグ陽性、足踏検査にて45°右方への偏倚とふらつき、温度検査では右高度の迷路機能低下がみとめられた。しかし注視眼振、フレンツェル眼鏡下での自発眼振、頭位・頭位変換眼振はなかった。

その後体が疲労すると動揺感のめまいが強くなり左向きの微細な水平性頭位眼振、足踏み検査での右向き偏倚が出現した。発症9月目の遮眼暗算下の左向き水平性眼振のENG記録と振子様回転検査での左向き眼振方向優位性(左DP)を図1に示す。

足踏み検査での右方偏倚が時々みとめられた。マン検査での閉眼直立持続時間は1日目1秒、2日目3秒、3日目11秒、6日目16秒、2年5日目20秒以上と次第に延長した。一点注視で頭部を右から左へ回転させても視標は静止して見えたが、頭部を左から右へ回転すると視標が動いてしまう頭・眼の協調運動障害を示す症状がみとめられ、それも次第に軽減したが2年7月後にも軽度ながら残存していた。なお右温

図1 一側末梢性前庭障害例の自発眼振ならびに振子様回転眼振

症例2 60才男, 右前庭神経炎発症後9月11日, 健側向き自発眼振と振子様回転眼振左 DP がみとめられる。

上段閉眼暗算の ENG 水平誘導, 下段振子様回転刺激時の ENG 時定数3秒, 0.03秒, 時標1秒, 較正 10° , 20° /秒, 最下段は振子様回転刺激の運動, 周期4.5秒。

度反応の低下は最後まで改善しなかった。本例は右前庭神経炎と診断された。

〔症例3〕 No. 257800 74才男 会社役員

早朝起床時激しい回転性めまい, 嘔気, 嘔吐

が出現した。耳鳴, 難聴はなくやや風邪げみであった。血圧は195/90に上昇したが2日後には135/85に戻った。4日間めまいが持続し。5日目に離床したところ再びめまいがみられた。歩

行時のめまいと体動揺の訴えで発症1月目に来院。聴力検査では年齢変化とみなされる軽度の高音難聴をみとめ、平衡機能検査ではロンベルグ陽性、閉眼で30歩の足踏みが可能であったが歩調はおそく体動揺が著しかった。温度検査では左高度迷路機能低下を示したが注視眼振、フレンツェル眼鏡下での非注視眼振はみられな

った。ENG 記録では振子様回転検査で眼振左右差は明らかでなかったが、閉眼暗算で右向き眼振がみとめられた。(図2)

症例2と同じく疲れると体動揺感が増強しフレンツェル眼鏡下で5月目から1年7月目までの間時々右向き頭位変換眼振が観察された。1年9月目マン検査直立5秒、片足立ち不能であ

図2 一側末梢前庭障害例の自発眼振ならびに振子様回転眼振

症例3 74才男, 左前庭神経炎, 発症後1月5日で著明な健側向き自発眼振があるが振子様回転眼振では左右差は明らかでない。
記録条件は図1に同じ。

ったが3年7月目にはマン検査15秒片足立ち5秒に回復し足踏み検査は正常、めまい感も殆んど消失した。しかし温度検査での改善は認められなかった。

本例は左前庭神経炎と診断された。

〔症例4〕No. 348173 64才男

開放性肺結核のためSM, INAH, RFPの三者併用療法を受け、体のふらつきと難聴を自覚したのでSMは中止した。SMは1日1g, 連日投与で総量34.5gを使用した。後頭部重感、体動時の動揺感、夜間外出困難の訴えで、1年5月目に来院した。

来院時聴力検査で4000Hz, 8000Hzは両側とも60dBの高音難聴がみつめられた。平衡機能

検査ではロンベルグ陰性であったがマン検査、片足立ち検査は不能、閉眼足踏みも不能であった。注視眼振、非注視眼振はみられず、温度検査では両側高度の迷路機能低下を示した。

しかしjumbling現象の訴えはなかった。

本例はSM中毒による両側内耳障害と診断された。

閉眼の立直り障害、足踏み障害の回復は極めて悪く温度検査の回復はみられなかった。

しかし発症後2年5月目にはマン検査、片足立ち検査で閉眼にて4秒間起立可能となり、閉眼足踏みは数歩可能となり僅かではあるが体の安定感が回復し夜間も少し歩けるようになった。

考 按

一側末梢性前庭障害の症状

ヒトで一側の内耳あるいは前庭一次ニューロンが急速に障害されると、安静時にもみられる激しいめまい、めまいに併う嘔気、嘔吐の自律神経症状、頭位変化で増強するめまい感、立直り障害、四肢軀幹の偏倚、自発眼振、頭位眼振、頭位変換眼振、温度検査での迷路機能低下などがみられる。

Kolb (1955) は蛙で一側内耳を破壊し頭部の傾斜を定量的に調べそれが指数函数的に消退し

て行くことを観察した。ヒトでみられる所見も時間とともに改善を示しこれは代償によるものと考えられている。症状や所見の時間経過は温度検査での回復がなくても、時間の対数に逆比例して行くが、それぞれの症状によって消失に至るまでの期間に違いがある。(図3)

中枢性代償の意味

代償過程は前庭系生理の特徴の一つで多くの基礎的研究があるが、臨床的には代償の完成を如何にして促進させるかが急務であろう。代償

Paroxysmal Peripheral Vestibular Hypofunction

- A, nausea and vomiting
- B, vertigo at rest
- C, vertigo or dizziness under provocation
- D, body sway in standing
- E, body deviation in walking
- F, spontaneous nystagmus
- G, canal paresis

図3 突発性一側性末梢性前庭障害の症状ならびにその経時的変化予想図
横軸は時間、縦軸は症状・検査異常所見の程度を示す。

獲得に影響する因子には、内耳や前庭神経の障害の起り方、その回復の有無に関係する病理変化、病変の程度、病巣の範囲、患者の年齢、生活環境、薬物、手術などの治療、訓練などがあげられる。回転後眼振や回転後のめまいは一過性の平衡障害と考えられる。

回転刺激を反復すると回転後眼振や回転後めまいは次第に減弱しこれは反応減少 response decline (RD) 現象として知られている。RD 現象は温度刺激による眼振にもみられ、その例として回転刺激の訓練を経た熟練したダンサーやフィギュアスケート選手でみられる回転後眼振の減少があげられる。この現象は、前庭性誘発反応（例えば回転後眼振）が他の知覚（例えば視覚、深部知覚）と矛盾する時、前庭刺激を反復することによって前庭性誘発反応は次第に減弱すると総括されている。(Collins, 1974)

反復前庭刺激が内耳障害による症状改善に役立つのではないかと推定させる現象として、初期の自発性めまいが消退しておきあがれるようになった患者では誘発性めまいや病的眼振が比較的早く消退してゆくことが少なくない。この意味で前庭刺激を反復する訓練を治療の一つとして積極的に利用するべきと思われるがあまり論じられていない。

訓練が治療として有効か否かは、他の薬物、手術治療の効果判定と同じく代償の自然経過との比較で検討しなければならない。

中枢性代償の機序

代償の機序について多くの基礎的研究がある (Precht 1974, Schaeffer et al 1974)。

前庭神経および前庭神経核には通常安静時に左右均等に自発放電がみられ、左右均等の骨格筋緊張をおこし正しい姿勢がみられる。

動物で一侧の内耳破壊で前庭神経核の自発放電は健側優位となり著明な姿勢の変化、運動時の患側への偏倚、健側向き自発眼振が現われ、この状態は前庭性左右不均衡と呼ばれる。

前庭性左右不均衡は時間経過とともに次第に修正され軽減する。Kornhuber (1966) はこの

修正現象のうち前庭系中枢の働きでおこるものを代償 compensation とし、他の中枢神経系、他の感覚器官の働きによるものを調整 adjustment と呼び両者を区別している。

中枢性代償機構で前庭神経核と深い関係にある小脳の役割が特に注目されている。古く Luciani (1891), Magnus (1924) は小脳除去によって末梢性前庭障害による眼振は増強するとともに、生じた姿勢の異常は回復しないと報告している (Schaeffer et al 1974)。

Carpenter et al (1959) は猫で一侧内耳破壊と同時に小脳室頂核を破壊すると、内耳破壊の症状は増強し、且回復が遅延するとしている。

また一侧内耳破壊の症状が既に消失した猫で室頂核を破壊すると一度獲得された代償が再び消失することから中枢性代償での室頂核の役割を強調している。

Mc Cabe and Ryu (1969) は猫で内側前庭神経からの自発放電を記録し、一侧の内耳破壊では一時的に両側の自発放電が消失し、あらかじめ小脳を除去しておく、内耳破壊側のみの自発放電の減少がみられると報告しているので、小脳は急性期の前庭性左右不均衡による症状をやわらげる働きもあると考えられる。

代償が完成されると前庭神経核の自発放電左右差は消失し両側とも正常の放電頻度まで回復するといわれている。(Mc Cabe et al 1969, Precht 1974)

中枢性代償の時間経過

一侧内耳破壊で始め患側向きに自発眼振がみられ間もなく健側向きに変る。その後、自発眼振は再び患側向きに変化することもあり最終的に消失する。

ヒトでは一侧内耳障害後フレンツェル眼鏡下での頭位眼振は数ヵ月持続することもあり、眼振計 ENG による検査では自発眼振は更に長く続き年余にわたることもあると云われている (Frenzel 1955, Lange and Kornhuber 1962)。

一侧内耳障害でみられる健側向き自発眼振は内耳機能低下によっておこる。障害直後の短時

間にみられる患側向き眼振は前庭神経の一時的な刺激状態を示すが、健側向き眼振の時期を経て再び現われる患側向き眼振は、他の症状ではすでに代償が完成された時期にみられることから Stenger 1959 はこれを回復期眼振と呼んでいる。

我々の症例はいづれも一点注視下での左右への頭部回転運動と、閉眼足踏み運動を連日負荷させた。これは半規管の反復刺激と同時に、前庭系、視覚系、深部知覚系の相互の協調を目的としたものである。前庭性平衡障害の回復への効果についてはなお今後の検討が必要である。

症例4をのぞいていづれも一側性急性末梢性前庭障害である。患側向き眼振は経過中いづれも観察されなかった。

症例1では発症後7週目にすべての検査所見が正常となった。若年であることと、病巣の性質によって短期間で回復が得られたものと思う。他の症例はいづれも高齢で、症例2、3は一側前庭障害にもかかわらず長期間にわたって、体の疲労時にめまい感が増強し、立直り障害と健側向き頭位眼振がフレンツェル眼鏡で観察された。2例とも発症より1年7月目に健側向き頭位変換眼振がみられた。前庭性左右不均衡の修正は小脳の他、大脳脳幹、脊髄や視覚や

深部知覚によってもおこる。中枢神経系や前庭以外の知覚が体の疲労などの影響をうけるため病的眼振でみられる代償不全が出没したものと推定された。

症例4は両側内耳機能低下ながら jumbling 現象はみられず、症例2では一側内耳機能低下にもかかわらず発症初期にみられた。

症例4ではわずかながら内耳機能が残存ししかも視覚による内耳機能障害による補正が極めて良いこと、症例2では健耳側より患耳側へ頭を回転すると視標がぼやけて見える訴えが示すように頭と眼の協調運動がわるいことが、jumbling 現象のなし、ありに関係したものと考えられた。症例2の頭と眼の協調運動障害は次第に改善したが1年7月後も僅かながら残存した。

前庭性左右不均衡による回転後眼振の左右差は中枢神経活動の左右差の消失とともに消退するといわれるように (Meyer zum Gotteberg et al 1950) 我々の実施した訓練方法が、反復前庭刺激により前庭性左右不均衡の軽減に役立ち、また他の知覚との協調をたかめるための何らかの働きがあったのではないかと考えている。今後、訓練の方法を確立しその効果を正しく判定出来るようにしたい。

ま と め

一側性末梢性前庭障害の3症例、および両側性障害の1例の平衡障害を比較的長期間にわたって観察した。

いづれも一点注視時の頭部の左右回転と閉眼足踏みの運動練習を負荷し、めまい、立直り障害、自発眼振を経時的に追跡した。

高齢の一側前庭障害2例は長期間にわたって健側向頭位眼振が出没し、最長1年7月にもフレンツェル眼鏡下で健側向頭位変換眼振がみとめられた。両側障害例で閉眼足ぶみの障害が著しいが、2年5月後には軽度であるが改善がみとめられた。

前庭性左右不均衡の代償獲得を促進させる運動訓練の工夫と実施を期待したい。

本論文の要旨は昭和56年2月厚生省特定疾患、前庭機能異常調査研究班の第2回総会にて報告した。なお研究費の一部は同研究班に援助を受けた。

設楽哲也教授の開講10周年を記念する。

文 献

- 1) Carpenter, M. B., Fabrega, H. and Glinsmann, W. : Physiological deficit occuring with lesions of labyrinth and fastigialnuclei. *J Neuropsychiol* **22** : 222-234 1959.
- 2) Collins, W. E. : Habituation of vestibular responses with and without visual stimulation. In "vestibular system, part 2: psychophysics, applied aspects and general interpretations" edit. by Kornhuber, H. H. Berlin, Springer, p. 369-388 1974.
- 3) Erenzel, H. : Spontan- und Provokationsnystagmus als Krankheitssymptom. Berlin, Springer 1955.
- 4) Kolb, G. : Untersuchungen über zentrale Kompensation und Kompensationsbewegungen einseitige entstateter Försche. *Z vergl Physiol* **37** : 135-160 1955.
- 5) Kornhuber, H. H. : Physiologie und Klinik des zentral vestibulären Systems (Blick- und Stützmorik). Hals-, Nasen-, Ohrenheilk. Vol III pt3, p. 2150-2351 Stuttgart George Thieme 1966.
- 6) Lange, G., Kornhuber, H. H. : Zur Bedeutung peripher- und zentral-vestibulärer Störungen nach Kopftraumen. *Arch Ohr.-Nas.-, u. Kehlk.-Heilk.* **179** : 366-385 1962.
- 7) Mc Cabe, B. F., Ryu, J. H. : Experiments on vestibular compensation. *Laryngoscope* (St. Louis) **79** : 1728-1736 1969.
- 8) Meyer zum Gottesberg, A., Maurer, W. : Das Ewald'sche Gesetz. *Z Laryng Rhinol* **29** : 532-540 1950.
- 9) Precht, W. : Characteristics of vestibular neurons after acute and chronic labyrinthine destruction. In "vestibular system. part 2: psychophysics, applied aspects and general interpretations." edit. by Kornhuber, H. H. Berlin, Springer, p. 451-462 1974.
- 10) Schaeffer, K. P., Meyer, D. L. : Compensation of vestibular lesions. In "vestibular system. part 2: psychophysics, applied aspects and general interpretations." edit. by Kornhuber, H. H. Berlin, Springer, p. 463-490 1974.
- 11) Stenger, H. H. : Erholungsnystagmus nach einseitigen Vestibularisausfall, ein dem Bechterewnystagmus verwandter Vorgang. *Arch Ohr.-Nas.-u. Kehlk.-Heilk.* **175** : 545-549 1959.

(別刷請求先: 徳増 厚二
〒228 相模原市麻溝台1
北里大学 医学部 耳鼻咽喉科学教室)