 原 著

小脳虫部中心に限局性の圧排所見を認めた 後頭蓋窩髄膜腫例の ENG 検討

横田 淳一¹⁾²⁾・山口 洋子³⁾

Electronystagmographical studies of a posterior fossa meningioma
which mainly compressed the cerebellar vermis

Jun-Ichi Yokota¹⁾²⁾, Yoko Yamaguchi³⁾

¹⁾*Department of Neurology, Amakusa Rehabilitation Hospital*

²⁾*Department of Neurology, Juntendo University School of Medicine*

³⁾*Department of Oto-Rhino-Laryngology, Juntendo University School of Medicine*

The oculomotor signs resulting from lesions affecting specific cerebellar regions have not yet been precisely defined in humans. The purpose of this study was therefore to analyze findings of electronystagmography (ENG) quantitatively in a patient with a posterior fossa meningioma mainly compressing the posterior vermis.

A 70-year-old woman had often experienced a paroxysmal positional dizziness (or a faint sensation) on raising her head from prone position or on turning round, accompanied with no auditory symptoms with recent onset. Such dizziness usually resolved in a moment even though the provoking position was maintained. At our outpatient clinic, no induced nystagmus was observed by positioning or positional changing tests. MRI disclosed a meningioma approximately 2 cm in diameter to the left of the midline at the posterior fossa. The tumor seemed to compress the surface of the cerebellar vermis, mainly the culmen (Lobulus-V) and declive (VI). The other parts of the vestibular-cerebellum (such as flocculus, nodulus or uvula) and the brainstem were apparently not affected. The characteristic findings of the ENG were as follows: (1) lateral beating nystagmus (rightwards>leftwards) in the dark; (2) rebound nystagmus; (3) impairment of vertical smooth pursuit, while the horizontal pursuit was preserved; (4) upbeat nystagmus mainly during shifting eyes rightward or upward in the dark; (5) abnormal eye movements such as double saccadic pulses or ocular flutter were frequently intermingled both in the light and dark; (6) The peak slow phase velocity of OKN was mildly reduced, while frequencies of the slow phase velocity of OKN were preserved; (7) the left OKAN was within normal limits, while the right OKAN (slow phase was left) was not so inhibited and prolonged; and (8) vestibular caloric nystagmus was well induced bilaterally. Both sides of visual suppression of the caloric nystagmus were well preserved. Among these findings, it would be presumed that

(3), (4) and (5) were especially ascribed in the present case to compression of the cerebellar vermis by the tumor, though the definite pathophysiological mechanism has not yet been clarified.

Key words: posterior fossa meningioma, vertical pursuit impairment, upbeat nystagmus, posterior vermis, double saccadic pulses

はじめに

髄膜腫は、通常、成人（30～60歳、主に高齢者に多く、男女比は1：2）にみられ、全頭蓋内脳腫瘍中20%前後と最も多い良性腫瘍である。本腫瘍は、arachnoid villi または髄膜より発生するが、発生部位別では傍矢状部に25%と最も多く好発し、その他、大脳鎌、大脳半球部、嗅脳溝、鞍結節、蝶形骨隆起、Sylvius 溝、側脳室（三角部）、小脳テント部、小脳橋角部、斜台、静脈洞孔、大後頭孔、脊髄などさまざまな部位に認められる。ただ、小脳テント部や小脳橋角部など、いわゆる後頭蓋窩の髄膜腫¹⁾²⁾に関しては、全髄膜腫中でも10%以下と比較的発生頻度は少ない。また、この小脳テント部や小脳橋角部の髄膜腫ではめまい症状がしばしばみられるが、意外にも、小脳テント部に関連するめまいに関して詳細な神経耳科学的検討を行った報告例は文献的に著者の調べ得た限り認められなかった。

今回、小脳テント部髄膜腫例で、電気眼振図(ENG)検査所見を中心に神経耳科学的検討を行い、局在診断学的にも興味ある所見が得られたので報告する。

症 例

症例 70歳、女性

既往歴：特記すべき事なし

現病歴：数年前より、下を向いて俯いた姿勢から急に頭を起こした瞬間や、人に呼ばれて急に振り返った瞬間などに「一瞬、頭の中でクラッとする」非回転性めまいをしばしば経験するようになった。ただ、同時に随伴する耳鳴りや耳閉塞感など蝸牛症状はみられなかった。また、急に立ち上がった瞬間や歩行時に方向転換をしようとした際

など、フラッとよろめきそうになる事が多かった。それ以外は、例えば安静座位・臥位時や臥床して寝返りを打った瞬間など、特にめまいの自覚はみられなかった。また、自発性の回転性めまいは、今までに一度も経験した事がなかった。現在、夫と二人暮らしをしているが、その夫は2回ほど脳梗塞を患いほぼ「寝たきり状態」となった。そのため、四六時中、夫の介護で忙しくストレス・疲労・寝不足が続いていた。最近、上記めまい症状の頻度が増したような気がしたため不安となり、2015年5月13日、順天堂大学医学部附属順天堂医院・脳神経内科外来を受診した。当科にて、神経学的検査及び神経放射線学的検査を行い、また神経耳科学的検査は同院・耳鼻咽喉科に依頼した。

初診時所見：初診時、意識は清明。失語、構音障害、高次脳機能障害などは認めなかった。また、脳神経症状はみられず、四肢に麻痺など筋力低下は認められなかった。深部腱反射（DTR）は正常、Chaddock・Babinski 反射など病的反射は認められなかった。また、小脳性四肢協調運動障害や体幹失調は認められなかった。Mann 検査、Romberg 検査は、特に異常を認めなかった。また、顔面・四肢・体幹の表在覚及び深部覚に関しても、特に異常は認められなかった。自律神経機能検査（Shellong test）でも、特に異常はみられなかった（安静臥位10分後：血圧 129/70 mmHg、脈拍 75/分、立位10分後：100/63 mmHg、83/分）。また、両鼓膜とも特に異常所見は認められなかった。

眼球運動に関しては、明所裸眼では水平・垂直方向で麻痺による眼球運動制限は認められず、眼振など神経耳科学的に特に有意な所見も認められなかった。ただ、Frenzel 眼鏡下では正面・上方視で上向き眼振、右方視で右向き眼振を各々認められ、更に、赤外線 CCD ビデオカメラでは、上

¹⁾ リハビリテーション天草病院神経内科

²⁾ 順天堂大学医学部附属順天堂医院脳神経内科

³⁾ 順天堂大学医学部附属順天堂医院耳鼻咽喉科

図 1 頭部 MRI (1.5 T, TR : 4000, TE : 100)

A. MRI 上、横断面にて 2 cm 大の腫瘍が正中より左側に認められた (T2-強調画像: 矢印)。神経放射線学的には、小脳テント部髄膜腫と診断された。

B. 矢状断面上、腫瘍のため小脳虫部中心に圧排像 (矢印) を認めた。

記眼振の他にも左方視で左向き眼振が確認された。また、頭位・頭位変換検査では、特に明らかな眼振所見は認められず、患者本人もめまい感の訴えはなかった。

MRI (1.5 T) 所見: FLAIR 画像・T2 強調画像上、テント上部に直径約 2 cm 大の腫瘍が、横断面【図 1 A】では正中より左側部に、矢状断面【図 1 B】では主に小脳虫部を中心に軽度圧排している所見が認められた。神経放射線学的には、髄膜腫と診断された。なお、MRA 検査では、主要血管には閉塞、狭窄など特に神経放射線学的に有意な所見は認められなかった。

ENG 所見: ENG 記録は、明所では水平・垂直とも特に明らかな眼振所見は認められなかった。暗所にて、右方視で右向き眼振【図 2】及び上向き眼振【図 3 矢印】、上方視で上向き眼振が著明に認められた【図 3 矢印】。上向き眼振は、正面視、左方視でも認められたが、下方視では認められなかった。また、左方視で左向き眼振が僅かに認められた。更に、右方視から正面視に戻した際【図 2 ★】や、逆に、左方視から正面視に戻した際に各々 rebound nystagmus が認められた。な

お、明所・暗所とも水平記録で、時折、double saccadic pulses【図 4 矢印】や ocular flutter【図 4 ★】のような異常眼運動の混入が目立って認められた。視標追跡 (ETT) 検査では、垂直性で上下方向とも catch up saccade の混入が目立ち垂直性 smooth pursuit の障害が顕著に認められた。一方、水平性では比較的円滑な正常 smooth pursuit pattern が認められ、水平・垂直で障害に明らかな「乖離」が認められた【図 5】。水平性視運動性眼振 (OKN) 検査では、解発 (fusion) は保たれていたが、最大緩徐相速度は左右とも若干低下がみられた (右 51.53°/sec, 左 45.96°/sec)【図 6 A】。水平性視運動性後眼振 (OKAN) 検査では、左右とも OKAN が誘発されたが、持続時間に左右差 (右 > 左) が認められた。すなわち、左 OKAN (緩徐相は右) の持続時間 (21 秒) は正常範囲であったが、一方、右 OKAN (緩徐相は左) の持続時間は延長 (48 秒) し、やや抑制低下が認められた【図 6 B】。温度刺激検査を冷水 (20℃, 20 ml, 10 秒) 刺激で行ったが、左右耳とも温度眼振は良好に解発された。また、visual suppression (VS) test は、左右耳とも 66% で正常域 (66% ±

図2 ENG 所見（暗所）

明所では、明らかな眼振は認められなかったが（未呈示）、暗所では右方視で右向き眼振、左方視で僅かに左向き眼振がみられた。また、右方視から正面視に戻した際に rebound nystagmus（★）が認められた。同様に、左方視から正面視でも rebound nystagmus が認められた（未呈示）。

図3 ENG 所見（暗所）

垂直記録で、右方視・正中視・上方視時に上向き眼振が認められた（矢印）。また、左方視でも僅かながら上向き眼振は認められたが、下方視では上向き眼振は認められなかった。

11%)³⁾ の抑制が認められた【図6 C】。

重心動揺検査：開眼時：単位軌跡長 1.03 cm/sec（健常者コントロール 1.54 ± 0.45 SD）、外周面積 3.05 cm²（3.91 ± 1.53 SD）、閉眼時：単位軌跡長 1.91 cm/sec（2.00 ± 0.96 SD）、外周面積 4.73

cm²（5.11 ± 2.73 SD）、面積 Romberg 率 1.55（1.35 ± 0.51 SD）など、全て健常者コントロール域内であった。

純音聴力検査：平均聴力（4分法）は、右耳 36.3 dB、左耳 25.0 dB であった。

図4 ENG 所見（明所）

明所にて、時折、double saccadic pulses²⁶⁾（矢印）や ocular flutter（★）のような異常眼運動の混入が認められた。

図5 ENG 所見（ETT）

ETT 上、垂直性 smooth pursuit は、saccade の混入が目立ち顕著な障害が認められた。一方、水平性 smooth pursuit は、概ね円滑な pursuit が認められ正常であった。水平・垂直性 smooth pursuit で特徴的に「乖離」が認められた。

その後の経過：当院脳神経外科を受診したが、現在、腫瘍はまだ比較的小さく自覚症状も比較的軽微であり、また、患者本人も手術を積極的に希望しなかったことから、当院脳神経外科にて定期的（半年毎）に CT 検査中心に経過観察することになった。

考 察

本症例の MRI 上横断面では、正中より左側寄り、矢状断では直径約 2 cm 大の比較的小型の腫瘍が、小脳虫部⁴⁾、特に第一裂を境に前葉の山頂 culmen (Lobulus V)、及び後葉の山腹 declive (VI)、一部、葉 (VII) を中心に圧排している様

図6 ENG 所見 (OKN/OKAN/visual suppression test)

A. OKN では定常速度や眼振数は比較的保たれたが、最大緩徐相速度は両側性に若干低下が認められ、いわゆる「頭打ち OKN 像」⁵⁾を呈した。
 B. 右 OKAN (緩徐相は左) は、持続時間が延長し抑制低下がやや認められたが、一方、左 OKAN は、持続時間は正常範囲であった。
 C. 温度眼振検査は両側とも良好な前庭性眼振が得られた。visual suppression test では、左右耳とも 66% で正常域 ($66\% \pm 11\%$)³⁾の抑制が認められた。

子が認められた。この山腹 declive (VI), 虫部葉 (VII), あるいは虫部柄 tuber (VII) など虫部後葉は, “oculomotor vermis” と呼ばれ, 直下の小脳核 (特に室頂核) を介して前庭核や傍正中部橋網様体 (PPRF) など眼球運動に関わる脳幹諸核を制御することによって saccade や smooth pursuit などの眼球運動に関与する重要な部位である。一方, 同様に眼球運動に深く関わる片葉 (flocculus)・傍片葉 (paraflocculus), 垂 (uvula), 小節 (nodulus), 扁桃 (tonsil) あるいは脳幹などは, 画像上特に明らかな圧排所見は認められなかった。従って, 今回この oculomotor vermis 中

心に圧排された画像所見と ENG 所見を併せて検討することは, 前述の通り文献的にも今までに報告例がほとんど見られない事からも臨床診断学的に意義があると考えられた。

今回の ENG 検査所見の特徴を列挙すると, (i) 暗所で右向き眼振 (僅かに左向き眼振も認める) (ii) rebound nystagmus (iii) 水平性 smooth pursuit 正常, 垂直性 smooth pursuit 障害と明らかな「乖離」が認められた (iv) 上向き眼振 (v) 異常眼運動 (double saccadic pulses, ocular flutter) (vi) OKN は fusion は保たれていたが, 最大緩徐相速度は両側性に若干低下がみられ, いわゆる「頭打ち

OKN 像⁵⁾を呈した(vii)左 OKAN は正常範囲, 右 OKAN は持続時間が延長し若干抑制低下がみられた (viii)温度刺激検査は良好な前庭性眼振が得られ, VS test は左右とも66%抑制で正常範囲, 等である。ここで, (viii)のみは正常所見であるが, (vii)以外の所見は, いずれも小脳性病変が示唆された所見である。特に, (iii)(iv)(v)の所見は, 今回の虫部圧排所見を象徴する特徴的な所見と考えられることから, 以下この三点を中心に論考する。

まず第一に, (iii)の ETT 所見については, 今回, 最も際立った特徴的な ENG 所見と思われる。すなわち, 水平性 smooth pursuit は比較的良好に保たれた一方, 垂直性 smooth pursuit は上下方向とも saccade 混入目立ち著しい pursuit 障害が認められ, 水平及び垂直で smooth pursuit の障害に著しい「乖離」が認められた点である。前述の通り, 虫部後葉は片葉・傍片葉と共に smooth pursuit に重要な役割を担っている。すなわち, サル片葉・傍片葉切除術後には, smooth pursuit gain は通常の65%程度まで減少するが, 更に虫部後葉 (IV~VIII) 切除術も併せて行くと gain は30~40%まで減少する⁶⁾。また, smooth pursuit に関する neuron unit が虫部後葉にて導出される⁷⁾事などからも, 虫部後葉が smooth pursuit に深く関与している事が知られている。文献的に, 虫部後葉梗塞で smooth pursuit が障害された例が幾つか報告されている⁸⁾⁽⁹⁾が, 今回の本例のように垂直性 smooth pursuit のみが障害された例は見当たらなかった。例えば, Vahedi ら⁹⁾の例でも, 虫部梗塞9例で smooth pursuit 障害を報告しているが眼球運動記録は全て水平性記録のみの検討で垂直性 smooth pursuit の検討は行われていない。従来報告例では, 水平性 smooth pursuit のみの検討例か垂直性 smooth pursuit に関して何の記載も見られない例で, 水平・垂直に分けて smooth pursuit を検討した報告例はほとんど見当たらなかった。今回の MRI 所見からは, 小脳虫部後葉中心に局限した圧排所見であることから, この部位の障害で垂直性 smooth pursuit に障害が生じる可能性が示唆された。ただ, 現在までのところ, この部位で水平性 smooth pursuit と垂直性 smooth pursuit に関わる neuron でその分布に明らかな topography に相違が存在するのかは明らかではない。しかしながら, smooth pursuit

に関わる gaze-velocity Purkinje cell の中で垂直方向に反応を示す neuron は, 片葉においては極めて少ない (19%) が¹⁰⁾, 一方, 虫部後葉においては gaze-velocity Purkinje cell のほとんど (31/47) が垂直方向に反応を示す neuron である¹¹⁾ ことなどから, 虫部後葉が垂直性 smooth pursuit に大きく関わっている可能性は十分考えられる。

次に, (iv)の上向き眼振については, その責任病巣に関しては, 従来の文献例でも報告例が極めて少ないことから未だ明らかではない。本例のように小脳虫部^{12)~14)}とする説以外にも, 橋・延髄境界部^{15)~19)}, 中脳・橋境界部¹⁸⁾, 中脳²⁰⁾ 結合腕²¹⁾あるいは腹側被蓋路 (VTT)²²⁾ など小脳・脳幹のさまざまな部位が挙げられている。従って, これら部位の障害でいかなる機序により上向き眼振が発現するかに関しても依然不明である。ただし, 現在までのところ, 以下のような3つの機序が考えられている。即ち, (i)前半規管入力が上前庭核を経て内側縦束 (MLF) や VTT を上行し結合腕を通り対側動眼神経核に至る経路の障害により垂直性前庭眼反射路に障害が生じる²¹⁾⁽²²⁾ (ii)垂直性眼球運動に関わる神経積分器 neural integrator (中脳 Cajal 間質核や一部, 延髄舌下神経前位核 nucleus intercalatus of Staderini²³⁾⁽²⁴⁾ の障害 (iii)垂直性 (特に上向き) smooth pursuit の障害¹⁵⁾⁽²⁵⁾, 等である。本症例の場合, 前庭眼反射は正常に認められたことより(i)の可能性は考えにくく, また, 上向き眼振緩徐相の眼位記録は, 神経積分器が障害された場合の典型例のような“指数関数 curve 様”ではなく“直線様”である事などから(ii)の可能性も低いと考えられた。一方, 今回前述の通り, 垂直性 smooth pursuit に障害が認められた点なども考え併せると(iii)の可能性が最も高いと考えられた。

第三に, (v)の異常眼運動については, 明所・暗所とも double saccadic pulses²⁶⁾⁽²⁷⁾ や ocular flutter²⁶⁾ など異常眼運動の混入が認められた。これらは, 通常, 大脳, 脳幹, 小脳などさまざまな病変で認められ明らかな責任病巣について依然として不明であるが, 多発性硬化症や脊髄小脳変性症における小脳病変などで多く認められる²⁸⁾。Zee & Robinson²⁹⁾ は, 病変による小脳遠心路 (結合腕) の障害などによって脳幹 omnipause neuron の activity に異常が生じ, 更にこの omnipause

neuron から PPRF の burst neuron への抑制性線維が脱抑制されることにより burst neuron が異常放電することによって saccadic な異常眼運動が生じると推察している。本症例も、虫部後葉障害により直下の室頂核が結果的に脱抑制を受けるため、次にこの室頂核の投射を受けている脳幹 omnipause neuron の activity に変化が生じ、更に ominipause neuron から PPRF の burst neuron への抑制性線維が脱抑制されることにより burst neuron が異常放電することによって saccadic な異常眼運動が生じると考えられた。

なお、(iii)(iv)(v)以外の所見に関して若干触れると、(i)(ii)についてはやはり小脳性病変が考えられたが、未だに病態機序が明らかでないことから特定の責任病巣は断定出来なかった。また、(vi)(vii)(viii)の結果、OKN, OKAN に僅かな所見はみられたが温度刺激検査、VS は正常であった点などは、関係する片葉・傍片葉、垂、小節、扁桃及び脳幹などは前述のように MRI 画像上特に明らかな圧排所見が認められなかった点ともよく合致していた。

最後に、本症例では頭位変換時のみ「一瞬、頭の中がクラッとするめまい」を訴えていたが、通常の頭位性めまい症状とは性状が全く異なっていた。外来での頭位・頭位変換検査では全く眼振所見は観察されず、また同検査中めまい症状の訴えもみられなかった。しかしながら、虫部後葉切除実験で頭位性眼振が認められ³⁰⁾、また虫部病変で BPPV と類似した症状がみられる³¹⁾³²⁾事などから、本症例の「頭位性めまい」様症状も虫部圧排病変との関連性が考えられた。

文 献

- 1) Rock JP, Ryu S, Anton T: Posterior fossa meningioma. In eds Schmidek HH, Roberts DW. Operative neurosurgical techniques indication, methods, and results 5th ed. pp 851-871, Elsevier, Philadelphia, 2006
- 2) Roberti F, Sekhar LN, Kalavakonda C, et al.: Posterior fossa meningiomas: surgical experience in 161 cases. Surg Neurol 20: 20-31, 2001
- 3) Takemori S: Visual suppression test. Adv Oto-Rhino-Laryng 29: 102-110, 1983
- 4) Courchesne E, Press GA, Murakami J, et al.: The cerebellum in sagittal plane-Anatomic-MR correlation: 1. The vermis. AJNR 10: 659-665, 1989
- 5) 横田淳一: 緩徐相速度が「頭打ち」を呈した視運動性眼振の検討. Brain and Nerve 50: 923-930, 1998
- 6) Keller EL: Cerebellar involvement in smooth pursuit eye movement generation: flocculus and vermis. In eds Kennard C, Clifford Rose F. Physiological aspects of clinical neuro-ophthalmology. pp 341-355, Chapman and Hall, London, 1988
- 7) Sato H, Noda H: Posterior vermal Purkinje cells in macaques responding during saccades, smooth pursuit, chair rotation and/or optokinetic stimulation. Neurosci Res 12: 583-595, 1992
- 8) Pierrot-Deseilligny C, Amarenco P, Rouillet E, et al.: Vermal infarct with pursuit eye movement disorders. J Neurol Neurosurg Psychiatry 53: 519-521, 1990
- 9) Vahedi K, Rivaud S, Amarenco P, et al.: Horizontal eye movement disorders after posterior vermis infarctions. J Neurol Neurosurg Psychiatry 58: 91-94, 1995
- 10) Fukushima K, Fukushima J, Kaneko CRS, et al.: Vertical Purkinje cells of the monkey floccular lobe: simple- spike activity during pursuit and passive whole body rotation. J Neurophysiol 82: 787-803, 1999
- 11) Shinmei Y, Yamanobe T, Fukushima J, et al.: Purkinje cells of the cerebellar dorsal vermis: simple- spike activity during pursuit and passive whole- body rotation. J Neurophysiol 87: 1836-1849, 2002
- 12) Bender MB, Gormen WF: Vertical nystagmus on direct forward gaze with vertical oscillopsia. Am J Ophthalmol 32: 967-972, 1949
- 13) Pawl R: Upbeat nystagmus (Letter to editor). JAMA 226: 565, 1973
- 14) Daroff R, Troost T: Upbeat nystagmus (Letter to editor). JAMA 225: 312, 1973
- 15) Gilman N, Baloh RW, Tomiyasu U: Primary position upbeat nystagmus: a clinicopa-

- thologic study. *Neurology* 27: 294-298, 1977
- 16) Kato I, Nakamura T, Watanabe J, et al.: Primary position upbeat nystagmus. Localizing value. *Arch Neurol* 42: 819-821, 1985
 - 17) Keane JR, Itabashi HH: Upbeat nystagmus: clinico- pathologic study of two patients. *Neurology* 37: 491-494, 1987
 - 18) Fisher A, Gresty M, Chambers B, et al.: Primary position upbeating nystagmus. A variety of central positional nystagmus. *Brain* 106: 949-964, 1983
 - 19) Hirose G, Kawada J, Tsukada K, et al.: Upbeat nystagmus : clinicopathological and pathophysiological considerations. *J Neurol Sci* 105: 159-167, 1991
 - 20) Troost BT, Martinez J, Abel LA, et al.: Upbeat nystagmus and internuclear ophthalmoplegia with brainstem glioma. *Arch Neurol* 37: 453-456, 1980
 - 21) Nakada T, Remler MP: Primary position upbeat nystagmus: another central vestibular nystagmus? *J Clin Neuro Ophthalmol* 1: 185-189, 1981
 - 22) Ranalli PJ, Sharpe JA: Upbeat nystagmus and the ventral tegmental pathway of the upward vestibular-ocular reflex. *Neurology* 38: 1329-1330, 1988
 - 23) Munro NAR, Gaymard B, Rivaud S, et al.: Upbeat nystagmus in a patient with a small medullary infarct. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 56: 1126-1128, 1993
 - 24) Janssen JC, Larner AJ, Morris H, et al.: Upbeat nystagmus: clinicoanatomical correlation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 65: 380-381, 1998
 - 25) Zee DS, Friendlich AR, Robinson DA: The mechanism of downbeat nystagmus. *Arch Neurol* 30: 227-237, 1974
 - 26) Sharpe JA, Fletcher WA: Saccadic intrusions and oscillations. *Can J Neurol Sci* 11: 426-433, 1984
 - 27) Dolsac MJ, Dell'Osso LF, Daroff RB: Multiple double saccadic pulses occurring with other saccadic intrusions and oscillations. *Neuro-ophthalmology (Amsterdam)* 3: 109-116, 1983
 - 28) Ellenberger C, Keltner JL, Stroud MH: Ocular dyskinesia in cerebellar disease: evidence for the similarity of opsoclonus, ocular dysmetria and flutter like oscillations. *Brain* 95: 685-692, 1972
 - 29) Zee DS, Robinson DA: A hypothetical explanation of saccadic oscillations. *Ann Neurol* 5: 404-414, 1979
 - 30) Allen G, Fernandez C: Experimental observations in postural nystagmus: extensive lesions in posterior vermis of the cerebellum. *Acta Otolarygol (Stockh)* 51: 2-14, 1960
 - 31) Kattah JC, Kolsky MP, Luessenhof AJ: Positional vertigo and the cerebellar vermis. *Neurology* 34: 527-529, 1984
 - 32) Shoman N, Longridge N: Cerebellar vermis lesions and tumors of the fourth ventricle in patients with positional and positioning vertigo and nystagmus. *J Laryngol Otol* 121: 166-169, 2007
- 利益相反に該当する事項はない。
-
- 別刷請求先：横田淳一