原 著

前庭性片頭痛と遅発性内リンパ水腫の重複が疑われた症例

兼竹 博文¹⁾・乾 崇樹¹⁾・栗山 達朗¹⁾²⁾・五島 史行³⁾・野呂 恵起¹⁾
 綾仁 悠介¹⁾・鈴木 学¹⁾⁴⁾・荒木 倫利¹⁾⁵⁾・萩森 伸一¹⁾・河田 了¹⁾

A case with suspected overlap of vestibular migraine and
 delayed endolymphatic hydrops

Hirofumi Kanetake¹⁾, Takaki Inui¹⁾, Tatsuro Kuriyama¹⁾²⁾, Fumiyuki Goto³⁾,
 Keiki Noro¹⁾, Yusuke Ayani¹⁾, Manabu Suzuki¹⁾⁴⁾, Michitoshi Araki¹⁾⁵⁾,
 Shin-ichi Haginomori¹⁾, Ryo Kawata¹⁾

¹⁾*Department of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery, Osaka Medical College*

²⁾*Department of Otolaryngology, First Towakai Hospital*

³⁾*Department of otolaryngology, Tokai University School of Medicine*

⁴⁾*Department of Otolaryngology, Hirakata City Hospital*

⁵⁾*Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Rakuwakai Otowa Hospital*

Vertigo and headache are both common symptoms and could coexist. Vestibular migraine (VM) is characterized by recurrent attacks of vertigo with concomitant headache fulfilling the diagnostic criteria for migraine. It is important to distinguish VM from Meniere's disease (MD), because the symptoms are similar, but MD often also coexists with VM. The term "VM/MD overlap syndrome" has been suggested for cases in which different types of vertigo attributable to VM and MD coexist. Delayed endolymphatic hydrops (DEH) is a clinical entity characterized by recurrent vertigo developing years to decades after the onset of severe sensorineural hearing loss; the pathology is similar to that of MD. We encountered a case suspected overlap of VM and DEH.

A 65-year-old male patient with a history of onset of sudden hearing loss in the right ear 15 years earlier visited us with complaints of recurrent vertigo and headache. He was diagnosed as having VM; his "dizziness and headache diary" revealed simultaneous onset of migraine-like headache and vertigo. He was also diagnosed as having ipsilateral DEH, because both the vertigo and headache resolved with isosorbide; lomerizine hydrochloride, used previously, improved, but did not resolve the symptoms.

We diagnosed this patient as a case of suspected overlap of VM and DEH, based on the coexistence of the signs and symptoms of VM and DEH. This is the first report of a case of overlap of VM and DEH; a relationship appears to exist between VM and not only MD, but also DEH.

Key words: Vestibular migraine, Delayed endolymphatic hydrops, Overlap, Diary, Caloric test

緒 言

前庭性片頭痛 (vestibular migraine: VM) は片頭痛の症状の一つとして生じるめまいである¹⁾。発作性のめまいを繰り返す点でメニエール病 (Meniere's disease: MD) との鑑別が重要となるが、同時に VM と MD は合併が多いことが知られている²⁾。国際頭痛分類第3版³⁾では VM と MD それぞれによるめまい発作を同時期に認める例について、将来的に前庭性片頭痛／メニエール病重複症候群 (Vestibular migraine/Meniere's disease overlapping syndrome (VMOS)) という疾患名が組み入れられる可能性があるとして記されている。MD は特発性内リンパ水腫を本態とするが、同様に内リンパ水腫によるめまい発作を繰り返す疾患に遅発性内リンパ水腫 (delayed endolymphatic hydrops: DEH) がある。

今回われわれは、治療経過から VM と DEH の重複が疑われた症例を経験した。これまで VM と MD の重複症候群の報告はあるが、VM と DEH の重複例の報告は渉猟し得たかぎり見られなかった。本例について、文献的な考察を加えて報告する。

症 例

症例：65歳，男性

主訴：回転性めまい，頭痛

現病歴：15年前に回転性めまいを伴う右突発性難聴に罹患し，右耳は聾になった。5年前，1年前にも回転性めまいがあり，近医にて治療され軽快していた。3カ月前から回転性めまいの頻度が増加し，当科を受診した。めまいの持続時間は30分程度で，今回受診の契機となった直近のめまいには頭痛も伴うと患者からの訴えがあった。まためまい，頭痛ともに両耳閉感を伴うことがあった。

既往歴：頭痛を含め，特記事項無し

家族歴：頭痛を含め，特記事項無し

現症：耳介，外耳道，鼓膜に異常所見を認めず。

純音聴力検査 (図1)：右側は聾，左側は5分法平均で21 dBであった。

眼振検査 (図2)：初診時には自発眼振は認めなかった。しかし初診の14日後と28日後には「非常に強いめまい」を訴えて受診し，初診14日後では弱い左向き水平性眼振を一部の頭位で認めた一方，初診28日後には頭位とは無関係に持続する，強い右向きの水平回旋混合性眼振を認めた。めまいの持続時間は前者が30分程度，後者が2時間半程度であった。

温度刺激検査 (図3)：冷水刺激検査 (5 ml, 20秒法) を施行したところ，右耳刺激時の眼振が左耳刺激時と比較し頻度，緩徐相速度ともやや低かった (緩徐相速度：右25.2°/秒，左35.1°/秒，CP% = 16%)。なお温度刺激検査を施行した時には，自発眼振を認めなかった。

頭部単純MRI：大脳皮質に虚血性変化を散見するのみで，小脳橋角部，内耳には異常を認めなかった。

経過：聴力が一側聾であることと突発性難聴罹患以後に生じた経過，聾側耳の温度刺激検査の反応がやや低下していたことから同側型 DEH の可能性が考えられた。しかし頭痛の既往はないものの，初診の1カ月前より頭痛が随伴するとの訴えがあったため頭痛の性状を確認すると，視覚性前兆は伴わず，持続は数十分から1日に満たない範囲で，部位は前頭部で非拍動性であるが症状がひどいときには全く動けず，嘔気を伴い，両耳閉感を伴い，音響過敏があった。以上より前兆のない片頭痛の診断基準 (表1)³⁾ を満たし (C項目は3と4，D項目は1，2が該当)，片頭痛と診断した。めまいと頭痛の関連性を確認するために，五島らによるめまいと頭痛のダイアリー⁴⁾ を患者に記録させた。治療開始前の日記を図4に示す。白抜きがめまい発作時，黒が頭痛の記録で，症状の持続時間を□ (1日)，○ (1時間以上)，△ (1時間以内) で表記するよう指示している。本例ではしばしばめまいに頭痛が随伴しており，問診票に記載される以前も含めてその回数は計5回を超え，診断基準³⁾ を満たしていたため VM と診断した (表2) (D項目は1-c 及び d，2が該当)。治療として片頭痛の発作予防薬である塩酸ロメリジンを投与したところ，めまい，頭痛共に症状の改善を認めた (図5 a：本例は患者自身が症状の強さをマークの大きさで表現しており，症状が重度なら大きく，軽度なら小さく表記している)。めま

¹⁾ 大阪医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科

²⁾ 第一東和会病院耳鼻咽喉科

³⁾ 東海大学耳鼻咽喉科

⁴⁾ 市立ひらかた病院耳鼻咽喉科

⁵⁾ 洛和会音羽病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科

い、頭痛ともに頻度、程度の改善がみられるものの治癒には至っておらず、さらにイソソルビドを追加したところめまい、頭痛ともさらに軽快し、消失した（図5 b, c）。この治療経過から本例ではVMに加え、内リンパ水腫も併存していると考えた。当初から訴えのあった両耳閉感も頭痛にも随伴していたため、これを片頭痛およびVMの症状と解釈すると、DEHの診断基準（表3）⁵⁾の全項目を満た

図1 純音聴力検査
右側は聾であった。

し、VMと同側型DEHの重複が疑われた。

治療後の経過：症状が消失した状態で6カ月間服薬を継続し、その後休薬したがめまい、頭痛とも再燃はなく、初診から20カ月で終診となった。

考 察

DEHと考えられる症例は1971年に亀井ら⁶⁾により初めて報告され、その疾患群概念は1978年にSchuknecht⁷⁾により提唱された。SchuknechtはDEHを先行する高度難聴耳と同側に内リンパ水腫が続発する同側型DEHと、対側に内リンパ水腫が続発する対側型DEHの2種類に分類し⁷⁾、さらに病理組織学的な報告も行った⁸⁾。DEHは本邦では2015年に指定難病として選定され、その診断は日本めまい平衡医学会が作成した診断基準に基づき⁵⁾、症状と検査の2段階でなされる（表3）。

片頭痛に関連するめまいの疾患概念については、諸家による報告がなされる中、2012年にBarany Societyと国際頭痛学会によってVMの診断基準が提唱され（表2）¹⁾、その内容は国際頭痛分類第3版にも付録内に記載されている³⁾。室伏はVMの病態仮説として、血管収縮による内耳の虚血、皮質拡張性抑制と同様の機序による神経障害、神経ペプチドの放出による内耳での神経原性炎症、神経原性炎症の結果生じる内リンパ水腫、アロディニア（異痛症）と類似の感作、イオンチャネル異常などを提唱している⁹⁾。VMはMDと合併が多い²⁾ことが知られて

図2 眼振所見

初診14日後には一部の頭位で弱い左向きの水平性眼振を認めたが、初診28日後には頭位に関係なく持続する強い右向きの水平回旋混合性眼振を認めた。

右20°C 5cc

左20°C 5cc

$$CP\% = (L-R) / (L+R) = 16\%$$

図3 温度刺激検査

右側を患側とすると、CP%は16%であった。

いるが、特にVMとMDによる性状の異なる2つのタイプの発作が同時期に発症している例については未だ確立した疾患概念はない。これについて国際頭痛分類には、VMOSという概念が将来的に追加されうると記載されている³⁾。VMOSについて、五島ら¹⁰⁾とともに我々も¹¹⁾ VMとMDによるめまいが同時期に混在する症例を報告している。またMurofushiら¹²⁾はVMとMDの診断基準を同時に満たすめまい発作を繰り返す例について報告している。しかしVMに難聴を伴う症例をどう扱うかなどは報告によって見解が異なり、現段階では統一された基準はない。

本例のめまいの性状はVMの診断基準を満たすものであると同時に、DEHの基準も満たしていた。VMの診断においてはめまいと頭痛のダイヤリー⁴⁾を用いることで、これらの関係と程度を容易かつ明確に評価することができ、治療効果の判定にも

めまいと頭痛のダイヤリー

めまいと頭痛の関係

(1番多い関係の番号1つだけに○をする)

1. めまいが来て頭痛が来る
2. めまいだけ
3. 頭痛とめまいが同時に来る
4. 頭痛からめまいになる

(記載例)

日付	生理	起床時	朝	昼	夜	寝る前	薬	メモ
10/5 (月)		○●					イミラン	外出(ディズニーランド)
10/6 (火)	○		○		▲			一日中倦怠感あり

持続時間	1日	1時間以上	1時間以内
めまい	□	○	△
頭痛	■	●	▲

自由記載欄

(書ききれなかったこと、薬の効果、副作用等についても書き下し下さい。)

H 年 10月13日 ~ 月 日

氏名: 歳 男 女

左の記載例にならって以下の記入をして下さい。

日付	生理	起床時	朝	昼	夜	寝る前	薬	メモ
10/10 (月)							朝A8 夜A8	
11/1 (火)							"	
1/2 (水)							朝A8 夜A8	
10/13 (木)							"	一日中頭痛が重く
1/4 (金)							朝A8 夜A8	
1/5 (土)							"	A8仕事6~11
1/6 (日)							"	A8仕事6~12
1/7 (月)							"	A8仕事7~12
1/8 (火)							"	A8仕事7~12
1/9 (水)							"	A8仕事6~15
1/10 (木)							"	A8仕事7~12
1/11 (金)							"	A8仕事7~12
1/12 (土)							"	A8仕事6~12
1/13 (日)							"	"

日付	生理	起床時	朝	昼	夜	寝る前	薬	メモ
10/6 (月)							"ABC	仕事7~11
1/6 (火)							"AB	仕事7~12
1/6 (水)							"ABC	"
1/7 (木)							"AB	仕事7~12
1/8 (金)							"AB	仕事7~12
1/9 (土)							"	"
1/10 (日)							"AB	仕事6~12
10/11 (月)							"	"
11/1 (火)							"AB	仕事7~12
1/2 (水)							"	"
1/3 (木)							"	"
1/4 (金)							"	"
1/5 (土)							"	"
1/6 (日)							"	"

図4 めまいと頭痛のダイヤリー (治療前)

めまい発作と頭痛が繰り返し連動していることが確認できる。

図5 治療経過

塩酸ロメリジンの投与によりめまい、頭痛共に症状が改善し（図5 a）、さらにイソソルビドを追加することめまい、頭痛共にさらに軽快し、消失した（図5 b, c）。

有用であった。また前述のごとくめまい発作の最中の受診であっても、初診28日目のように強い眼振を認める時と、初診時を含め眼振を認めない、あるいはあっても軽度な時があった。DEHの診断基準には水平性または水平回旋混合性眼振などを認めるとの記載があり⁵⁾、またVMは種々の眼振を認める確率がMDより低いとされている¹³⁾。いずれもVMでありながらめまい発作出現から診察までの時間経過により眼振の程度が異なっていた可能性も否定できないが、本例ではめまいの強度と認めた眼振の強度の間に、診察時によって乖離が感じられることがあり、可能性として強い眼振を認めなかったときのめまいはVMによるものであるなど、VMとDEHそれぞれによる性状の異なるめまい発作を起こしていたものと考えた。そしてこのめまいの臨床的な性状および、DEHがMDと同じく内リンパ水腫を病態とした疾患であることより、VMOSに準じVMと同側型DEHが重複した症例であった可能性を考えた。著者らが渉猟し得た限り、これまでVMと

DEHが重複した症例について論じた報告はみられなかった。

本例のVMとDEHの関係について、塩酸ロメリジンとイソソルビドがいずれも頭痛とめまい双方を軽快させたとなると、VMとDEHに共通する病態の存在を示唆すると考えられる。DEHは前述のごとく内リンパ水腫とされる⁷⁾。Murofushiら¹²⁾は前述したVMとMDの診断基準を同時に満たすめまい症例において、cVEMP slope値を計測した全例で球形囊の内リンパ水腫が示唆されたとしている。乾ら¹¹⁾は同じくcVEMP slope値による評価を行ったVM3例とVMOS1例について、VMOSの1例でのみ水腫が示唆されたと報告している。これらの報告のように内リンパ水腫が関係しているVM症例が、多くは少なくとも一定数あると考えられ、推測の域を出ないがVMとDEHの重複を疑った本例もその1例である可能性が考えられた。

なぜ利尿薬の一つであるイソソルビドがめまいのみならず頭痛をも軽快させたのかを検討すること

表1 前兆のない片頭痛の診断基準（文献3より引用）

-
- A. B～Dを満たす発作が5回以上
 - B. 頭痛発作の持続時間は4～72時間
 - C. 頭痛は以下の4つの特徴の少なくとも2項目を満たす
 - 1. 片側性
 - 2. 拍動性
 - 3. 中等度～重度の頭痛
 - 4. 日常的な動作により頭痛が増悪する、あるいは頭痛のために日常的な動作を避ける
 - D. 頭痛発作中に少なくとも以下の1項目を満たす
 - 1. 悪心または嘔吐
 - 2. 光過敏および音過敏
 - E. 他に最適な ICHD-3 の診断がない、他の前庭疾患によらない
-

表2 前庭性片頭痛の診断基準（文献3より引用）

-
- A. CとDを満たす発作が5回以上
 - B. 現在または過去に「前兆のない片頭痛」または「前兆のある片頭痛」の確かな病歴がある
 - C. 5分～72時間の間で持続する中等度～高度の前庭症状
 - D. 発作の少なくとも50%は、以下の1～3の片頭痛の徴候のいずれかに関連しておきている
 - 1. 頭痛は以下の4つの特徴のうち少なくとも2項目を満たす
 - a) 片側性, b) 拍動性, c) 中等度～高度, d) 日常的動作により増悪
 - 2. 光過敏および音過敏
 - 3. 視覚性前兆
 - E. 他に最適な ICHD-3 の診断がない、他の前庭疾患によらない
-

Dを満たさないものは「疑い例」

表3 遅発性内リンパ水腫の診断基準（文献5より引用）

症状

- 1) 片耳または両耳が高度難聴ないし全聾
- 2) 難聴発症より数年から数十年経過した後に発作性の回転性めまい（時に浮動性）を反復する。めまいは誘因なく発症し、持続時間は10分程度から数時間程度
- 3) めまい発作にともなう聴覚症状は変動しない
- 4) 第Ⅷ脳神経以外の神経症状がない

検査

- 1) 純音聴力検査において片耳または両耳が高度感音難聴ないし全聾を認める
- 2) 平衡機能検査においてめまい発作に関連して水平性または水平回旋混合性眼振や体平衡障害などの内耳前庭障害所見を認める
- 3) 神経学的検査においてめまいに関連する第Ⅷ脳神経以外の障害を認めない
- 4) 遅発性内リンパ水腫と類似しためまいを呈する内耳・後迷路性疾患、小脳、脳幹を中心とした中枢性疾患など、原因既知のめまい疾患を除外できる

確実例：症状および検査所見の全4項目を満たしたもの

疑い例：症状の4項目のみを満たすもの

は、本例の病態を考察する上で重要である。片頭痛に関係する利尿剤の効果について、VM にアセタゾラミドを投与することでめまいと頭痛の頻度、強さが共に軽快した¹⁴⁾、慢性片頭痛にマンニトールの静脈投与を行うことで頭痛が軽快した¹⁵⁾、といった報告がある。いずれも頭蓋内圧への作用をその機序と考察しており、本例でも利尿剤であるイソソルビド

が頭蓋内圧を低下させ頭痛が改善した可能性が考えられる。一方で、本例では塩酸ロメリジンの投与開始から2週間後にイソソルビドを追加し、同時期から症状の著明な改善を認めている。片頭痛予防薬の効果判定には少なくとも2カ月を要するとされるが¹⁶⁾、症状軽快は徐々に効果を示し始めた塩酸ロメリジンによるものであった可能性も考え得る。今回

記載されたダイアリーではめまい発作にほぼ毎回頭痛が随伴していたことから、DEHをベースに、それに加えてVMが発症した可能性も否定できない。塩酸ロメリジンはカルシウム拮抗薬である。モルモットに内リンパ水腫を誘発させた実験では、前庭の感覚末端 end-organ に Ca^{2+} レベルの上昇があったとの報告があり¹⁷⁾、VM と DEH の重複と考えた本例の DEH に塩酸ロメリジンが有効であったとするなら、内耳の Ca^{2+} 代謝に関係したとも考えられ、これは室伏⁹⁾ の提示する VM の病態のイオンチャネル異常に関係があるかもしれない。

以上のように本例は VM と DEH の関連を示唆する例ではあるが、これまで述べたように臨床的な経過から判断しており、単純に突発性難聴あるいは DEH の既往が有る例に VM を生じただけという可能性も否定できない。VM と DEH の重複という診断においては、現在の DEH の診断基準（表3）⁵⁾ を満たしてはいるものの、内リンパ水腫推定検査が行えていないという問題がある。前述の眼振の強度の差はめまい発作の出現から診察までの時間経過による可能性があり、また温度刺激検査の結果や薬剤の反応も直接内リンパ水腫の存在を証明するものではない。本例を経験し、VM との関係を含めた病態評価の点からも、DEH の診断基準に内リンパ水腫推定検査が組み込まれることも必要ではないかと思われる。

内耳前庭系の内リンパ水腫の存在を診断あるいは推定する手法として、内耳造影 MRI での描出¹⁸⁾ の他、蝸电图¹⁹⁾、フロセミドテスト、フロセミド負荷 cVEMP、cVEMP チューニング特性テスト（cVEMP slope 値による評価）などが挙げられる²⁰⁾。本例では温度刺激検査は行っているもののフロセミドテストは行っておらず、また当時は内耳造影 MRI や VEMP は導入していなかった。内耳造影 MRI で VM 例においても一部に内リンパ水腫が見られたとの報告もあり²¹⁾、VM と内リンパ水腫の関係についてのさらなる研究が待たれる。また仮に検査により内リンパ水腫の存在が示唆されたとしても、VM においては室伏⁹⁾ が提唱するように様々な要因が関係し得るため、内リンパ水腫以外の要因によってめまいを生じた可能性も否定できない。しかし本例のように VM そのものに内リンパ水腫の関与が疑われ

る症例があることから、頭痛を伴うめまい症例では、診断のために日記でめまいと頭痛の関係を評価するとともに、さらに積極的に内リンパ水腫推定検査を行って病態の評価と治療につなげることが重要と考えた。

ま と め

1. VM と DEH が併存し、これらの重複が疑われた例を経験した。

2. めまいと頭痛に関する日記の記載が VM の診断と治療効果の判定に有用であった。

3. めまいと頭痛双方が塩酸ロメリジンおよびイソソルビド投与により著明に改善したことから、本例の VM の病態にも内リンパ水腫が関与している可能性が考えられた。

文 献

- 1) Lempert T, Olesen J, Furman J, et al.: Vestibular migraine: diagnostic criteria. Consensus document of the Bárány Society and the International Headache Society. J Vestib Res 22: 167-172, 2012
- 2) Shepard NT: Differentiation of Meniere's disease and migraine-associated dizziness: a review. J Am Acad Audiol 17: 69-80, 2006
- 3) 国際頭痛学会・頭痛分類委員会著／日本頭痛学会・国際頭痛分類普及委員会訳：国際頭痛分類 日本語版第3版（原書第3版）．医学書院，東京，2018
- 4) 五島史行，村上知聡，齋藤弘亮，他：めまいと頭痛のダイアリーが前庭性片頭痛の診断に有用であった症例. Equilibrium Res 78: 562-566, 2019
- 5) 日本めまい平衡医学会 診断基準化委員会編：めまい診断基準化のための資料 診断基準2017年改訂. Equilibrium Res 76: 233-241, 2017
- 6) 亀井民雄，野呂久公，矢部 昂：一側全聾の統計的観察，ならびに若年性片側全聾の特異性とメマイ疾患の好発について. 耳喉 43: 349-358, 1971
- 7) Schuknecht HF: Delayed endolymphatic hydrops. Ann Otol Rhinol Laryngol 87: 743-748, 1978
- 8) Schuknecht HF, Suzuka Y, Zimmermann C: De-

- layed endolymphatic hydrops and its relationship to Ménière's Disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 99: 843-853, 1990
- 9) 室伏利久：片頭痛性めまい その病態の解明にむけて. *耳喉頭頸* 81：737-745, 2009
- 10) 五島史行, 増田圭奈子, 大塚康司, 他：前庭性片頭痛・メニエール病重複症候群 (Vestibular migraine/Meniere's disease overlapping syndrome) 例. *Equilibrium Res* 77: 234-240, 2018
- 11) 乾 崇樹, 萩森伸一, 栗山達朗, 他：当科めまい外来における前庭性片頭痛例の検討—診断過程における問題点について—. *Equilibrium Res* 79: 41-49, 2020
- 12) Murofushi T, Tsubota M, Kitao K, et al.: Simultaneous presentation of definite vestibular migraine and definite Ménière's disease: overlapping syndrome of two diseases. *Front Neurol* 9: 749, 2018 doi: 10.3389/fneur.2018.00749
- 13) Tabet P, Saliba I: Meniere's disease and vestibular migraine: updates and review of the literature. *J Clin Med Res* 9: 733-744, 2017
- 14) Çelebisoy N, Gökçay F, Karahan C, et al.: Acetazolamide in vestibular migraine prophylaxis: a retrospective study. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 273: 2947-2951, 2016
- 15) De Simone R, Ranieri A, Ferra G, et al.: Intravenous mannitol in status migrainosus treatment: a clinical case series. *Neurol Sci* 38 (suppl 1): 163-167, 2017
- 16) 慢性頭痛治療ガイドライン作成小委員会：慢性頭痛の診療ガイドライン2013. 145-155頁, 医学書院, 東京, 2013
- 17) Meyer zum, Gottesberge-Orsulakova AM, Kaufmann R: Is an imbalanced calcium-homeostasis responsible for the experimentally induced endolymphatic hydrops? *Acta Otolaryngol* 102: 93-98, 1986
- 18) Nakashima T, Naganawa S, Sugiura M, et al.: Visualization of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease. *Laryngoscope* 117: 415-420, 2007
- 19) Takeda T, Kakigi A: The clinical value of extratympanic electrocochleography in the diagnosis of Meniere's disease. *ORL* 72: 196-204, 2010
- 20) 瀬尾 徹：水腫推定検査2（前庭系機能検査）と診断. *MB ENT* 234: 27-31, 2019
- 21) Nakada T, Yoshida T, Suga K, et al.: Endolymphatic space size in patients with vestibular migraine and Ménière's disease. *J Neurol* 261: 2079-2084, 2014
- 利益相反に該当する事項はない。
-
- 別刷請求先：乾 崇樹