メニエール病症例における前庭水管の レントゲン学的考察

喜多村 健・小松崎 篤*・蜂屋 順一**・吉浜 博太***

1) はじめに

メニエール病の病因、治療について、内リンパ嚢が重視され各種の報告がなされている。内リンパ嚢を手術療法の対象にする場合には、その解剖学的走向が重要であり、詳細な解剖学的報告（小倉ら1971年）¹⁾がなされている。実際に手術する際には、術中に内リンパ嚢を確認することが不可欠である。しかし、内リンパ嚢の確認が困難な症例、あるいは後半規管の内側部に内リンパ嚢が位置しているために、手術操作が行ないにくい症例が認められる。上述した問題点を術前に把握するために、前庭水管を断層写真で同定する試みが、1968年 Clemis, Valvassori²⁾によって始められた。1974年の Stahle, Wilbrand³⁾の報告では、健康人では前庭水管が100%断層写真で同定できるに対して、メニエール病症例では患側耳、健側耳共に59%、65%と同定できる割合は低く、メニエール病症例では錐体骨の含気化が不良であり、前庭水管の長さもメニエール病症例では短かいと述べている。私達は、昭和51年1月から12月までのメニエール病症例のなかで27例に前庭水管を同定するために断層写真を施行し、レントゲン学的特徴とメニエール病の臨床経過との関連性について考察し、内リンパ嚢を手術対象とする際に、術前検査としての前庭水管の断層写真の有用性について報告する。

2) 撮影方法

使用した装置は Philips Polytome で hypocyloid 軌道を用い、focus は 0.6mm で露出時間は6秒間で矢状面にて撮影を行なった。右側頭骨標本において、前庭水管にマーキングして撮影すると図1に示したように、common crus が認められる断層面で前庭水管が観察される。実際の症例では外耳皮膚面より約38~40mmの部位を中心に1mm間隔で撮影すると、図2に示したように common crus が認められる断層面で前庭水管が観察される。図3に図1、図2の断層写真の模式図を示した。図1~図3の断層面より3~4mm外側では、図4の模式図

に示したように外側半規管が認められる断層面である。3~4mm内側においては、内耳道が出現する断層面であり図5に模式図を示した。

私達の症例は全例矢状面にて断層写真を施行した。しかし内リンパ嚢手術の際に内リンパ嚢の部位にクリップを置いた症例の術後の断層写真を検討すると、前庭水管の末梢部が矢状面より外側に位置している場合がある。このような時には、Wilbrand⁴⁾も指摘しているように、完全な矢状面より顔面をすこし挙上した位置で撮影するのも有効と考えられる。

Tomographic and clinical investigations on the vestibular aqueduct in patients with Meniere's disease.

Ken Kitamura, Atsushi Komatsuzaki*, Junichi Hachiya** and Hirota Yoshihama***.

*東京大学医学部耳鼻咽喉学教室

**関東通信病院放射線科

***関東通信病院耳鼻科

図1 右側頭骨標本にて前庭水管の部位にマーキングを行ない、断層写真を施行した。

図2 正常例の右側頭骨断層写真, 矢印が前庭水管を示している

図3 前庭水管が観察される部位の側頭骨断層写真, 矢印が前庭水管, a: 前半規管, b: 後半規管, c: 蝸牛, d: s状静脈, e: 鼓室, f: 正円窓

図4 右側頭骨断層写真, a: 前半規管, b: 後半規管, c: 外側半規管, d: 鼓室

図5 右側頭骨断層写真. a: 内耳道, b: 頸静脈窩, c: 蝸牛, d: 内頸動脈

3) 症例とその要約

27例のメニエール病症例のなかで、男性19例、女性8例、罹患耳は右側が12例、左側が13例、両側が2例である。初診時年齢は17才から64才の範囲であり、初診時平均年齢は45.7才である。メニエール病の診断基準については厚生省、特定疾患調査研究班「メニエール病の判定基準」にしたがい、全例典型的なメニエール病症例である。

まず前庭水管が断層写真で観察できた症例と、観察できなかった症例の典型的なものを提示する。

症例1) (藤〇〇一) 41歳、男性。

主訴：めまい

現病歴：8年前より右耳鳴は自覚していたが、1年前に右耳鳴の増強を伴う回転性めまい発作が出現した。2カ月前に6時間ほど続く右耳鳴の増強を伴うめまい発作をおこし、1カ月前からは右難聴を自覚していた。

聴力：初診時の聴力像を図6に示したが、右の水平型の聴力損失が認められている。

平衡機能検査：初診時の検査では、Romberg検査正常。足踏検査では偏倚を認めず、注視、頭位および頭位変換眼振は認められない。温度眼振検査では、両側とも反応良好である。

前庭水管の断層写真：この症例は右メニエー

ル病であり、図7に右側耳の断層写真をまた図8にその模式図を示したが、上の矢印は前庭水管の外側端を示しており、下の矢印は内リンパ嚢が位置する flat foveate impression を示している。この症例は断層写真撮影時には、回転

図7 症例1) の前庭水管断層写真。
上の矢印が前庭水管外側端、下の矢印が flat foveate impression を示す。

図6 症例1) の初診時聴力

図8 図7の模式図。a：前半規管、b：後半規管、c：蝸牛、d：s状静脈、e：鼓室、f：正円窓。上の矢印が前庭水管外側端、下の矢印が flat foveate impression を示す。

性めまい発作の回数は少なく2回であり, 前庭水管は断層写真で明瞭に観察された症例である. しかし健側である左側耳の前庭水管は断層写真では観察されていない.

症例2) (渡○道○) 58才, 男性.

主訴: めまい, 左耳鳴, 左難聴.

現病歴: 初診1年前に最初の回転性めまい発作が出現し, 同時に右耳鳴も自覚していたが明らかな蝸牛症状の増強は認めていなかった. 以後, 1カ月に1回ほどめまい発作をくりかえしていた. 当科初診時からは1週間に2回と, めまい発作の頻度は増加し, 同時に右耳鳴, 右難聴の随伴, 増強を伴うようになってきた.

聴力: 初診時(a)と初診2カ月後のめまい発作中(b)の聴力像を図9に示した. 発作中の著明な右側の低音部聴力損失と, 両側のおそらく加齢と職業(大工)による音響外傷と考えられる高音部の聴力損失が認められる. めまい発作時の1000HzでのFowler バランステストではレクルートメント陽性である.

平衡機能検査: めまい発作中のbの時期では, 注視, 頭位および頭位変換で右向き定方向性水平回転性混合眼振が認められた. しかし発作間歇期には眼振を認めず, 足踏検査でも偏倚は認められない. 温度眼振検査では両側共反応良好である.

図9 症例2)の聴力. a: 初診時, b: 初診より2カ月後の発作中.

前庭水管の断層写真: この症例は右メニエール病であり, 図10に右側耳の断層写真をまた図11にその模式図を示したが, 2本の矢印の部分の前庭水管である. この症例では健側である左側耳の前庭水管も断層写真でよく観察されている.

この症例はめまい発作を頻発するために, 内リンパ嚢手術を施行した. 術前, 前庭水管は明瞭に観察され, 術中にも内リンパ嚢は容易に同

図10 症例2)の前庭水管断層写真. 矢印が前庭水管を示す.

図11 図10の模式図. a: 前半規管, b: 後半規管, c: 蝸牛, d: S状静脈, e: 鼓室, f: 正円窓. 矢印が前庭水管を示す.

定され内リンパ嚢、内リンパ管の内腔も広い症例であった。

以上2症例は前庭水管が観察された症例であるが、次に観察されなかった症例を提示する。

症例3) (杉○久○子) 54才, 女性。

主訴: めまい, 左耳鳴, 左難聴。

現病歴: 2年前より左耳鳴を自覚していたが, 2カ月前に左耳鳴の増強を伴う回転性めまい発作が出現し, 1カ月前からはめまい発作を頻発し左難聴も自覚するようになった。

聴力: 初診時の聴力像を図12に示したが, 左の低音部聴力損失が認められる。

平衡機能検査: 初診時には, Romberg 検査正常。足踏検査では偏倚を認めず, 注視眼振も認められない。頭位眼振で右向き水平回旋混合性眼振を認め, 左側の温度眼振反応にやや低下が認められる。

前庭水管の断層写真: この症例は左メニエール病であり, 図13に左側耳の断層写真をまた図14にその模式図を示した。矢印は common crus を示しこの断層面で前庭水管が最も観察されやすい。しかし症例3では前庭水管は観察されず, また他の断層面でも認められていない。この症例は健側である右側耳の前庭水管も断層写真では観察されていない。

(小括)

前庭水管の断層写真は健耳である1耳を除い

図13 症例3)の側頭骨断層写真。矢印は common crus を示す。

図14 図13の模式図。a: 前半規管, b: 後半規管, c: 蝸牛, d: 鼓室, e: 正円窓。矢印は common crus を示す。

図12 症例3)の初診時聴力。

て27症例の53耳について上述した撮影方法により施行した。今回は図1, 2に示されるように比較的よく観察された前庭水管も, また非常に狭い前庭水管の場合も認めることが可能であれば観察可能として表1にまとめてみた。患側耳29耳のなかで, 前庭水管を観察できたのは13耳(44.8%)であり, 一方健側耳においては24耳中12耳(50%)である。比率だけからみると, 健側耳の方に前庭水管の可視度が高いようであるが, 危険率5%で有意差は認められない。患側耳のなかで, 前庭水管が観察されるものと観

表1 前庭水管のレントゲン学的同定
—メニエール病27症例, 53耳—

	可 視	不 可 視	
健 耳	12	12	24
患 耳	13	16	29
	25	28	53

表2 前庭水管の同定度と初診時聴力
—メニエール病27症例, 29耳—

聴力損失	可 視	不 可 視	
～30 dB	6	7	13
31～60 dB	4	8	12
61 dB～	3	1	4
	13	16	29

察されないものの初診時聴力を表2にまとめたが、前庭水管の可視度と聴力損失の程度には危険率5%で有意差は認められない。症状初発時の年齢について可視度を比較すると観察可能耳

の初発時平均年齢は40.8才、観察不能耳の初発時平均年齢は45.2才で有意差は認められない。患側耳の罹患期間については、可視耳の平均罹患期間は3.67年で、不可視耳の平均罹患期間は2.64年で有意差がなく、平衡機能検査では観察可能な検耳のなかで9耳に温度眼振検査を施行しているが7耳に機能低下が認められ、観察不能耳では10耳中8耳に温度眼振反応低下が認められ両者に有意差は認められない。他の平衡機能検査においても、観察可能耳と不能耳で有意差は認められていない。27症例のなかで、8例に内リンパ嚢を対象とした手術療法を行なったが、8例中5例が術前の断層写真で前庭水管が確認できなかった症例である。術前の断層写真で前庭水管が観察された3症例は、術中に内リンパ嚢を容易に確認した。残る5症例のなかで1例は術中に内リンパ嚢を確認したが、他の4例は内リンパ嚢未発達で手術対象としてなりえなかった。

4) 考 察

前述したように、メニエール病の病態を知り、治療（内リンパ嚢手術）に役立たせるために前庭水管をレントゲン学的に同定する試みだが、Clemis, Valvassori (1968)²⁾によって始められた。その後耳鼻科医と放射線科医の協力のもとにメニエール病症例で前庭水管を断層写真で観察、検討した報告は比較的多く認められる⁵⁾⁶⁾⁷⁾。Clemis らは1968年の最初の報告以後症例数を増やし、1973年の報告では⁸⁾、200例の正常例で90%以上前庭水管は断層写真で観察可能であるが、1000例の内耳障害例では50%しか前庭水管は観察されず、また前庭水管も狭くなっていると述べている。メニエール病については別の報告⁹⁾で65例中33例（51%）で一側しか観察されず、1例を除いては観察不能耳が患側耳であり、メニエール病と前庭水管のレントゲン学的同定度の高い関連性を示唆している。しかし、Clemis, Valvassori の報告はいずれも

簡単な報告で詳細を知るうえには不十分である。前庭水管の断層写真における可視度、またメニエール病の臨床経過との関係についての報告は Arenberg¹⁰⁾, Stahle, Wilbrand³⁾ によるものが詳細である。Wilbrand は前庭水管を断層写真で撮影する際の体位について述べている。また側頭骨で断層写真と microdissection の両者による前庭水管の測定の検討を行ない、Stahle と共にメニエール病症例における前庭水管について考察を行なっている。撮影方法については、前述したように矢状面あるいは顔面をすこし挙上した位置が適切であると述べている。彼らの臨床的検討の結果の概略も前述したが、前庭水管の可視度は健康人の32耳では100%であるが、一側性メニエール病33例では健側耳は65%、患側耳で59%、両側性メニエール病10例では53%としている。またメニエール病の臨

床経過と前庭水管のレントゲン学的同定度の関係については、年令(初診時、初発時)聴力、温度眼振検査と前庭水管のレントゲン学的同定度の間には有意差を認めていない。有意差が認められるのは、患側耳のみを対象とした際に疾患の罹患期間と前庭水管観察の可否のみであり、前庭水管が観察されないものは、罹患期間が長いと述べている。また、健康人とメニエール病症例の前庭水管周囲の含気化、前庭水管の長さを測定比較するとメニエール病症例では、健側、患側含めて含気化は不良であり、前庭水管の長さも短かいと述べている。Brünner⁷⁾らの報告では、メニエール病17例、32耳のなかで19耳(59%)、健康人31例43耳で39耳(91%)で前庭水管が観察されたと述べている。以上の報告例と私達の結果を比較してみると、メニエール病症例の前庭水管の可視度は健側、患側共に50%から60%でよく一致している。健側耳と患側耳で両者の可視度に差があると述べているのはValvassoriの報告⁹⁾に認められるが私達の報告も含めて他の報告では有意差は認められていない。

Stahle, Wilbrand, Arenberg^{8, 10)} Rumbaughら⁶⁾が強調しているのは、メニエール病症例では健側耳、患側耳共に健康人よりも前庭水管のレントゲン学的同定度が低いことである。またStahleらは^{3, 10)}、前庭水管周囲の含気化がメニエール病症例では不良であり、そのため前庭水管の発達が悪くなると述べている。以上の仮説を説明するためには、メニエール病症例の乳突洞—特に前庭水管—の小児期における発達が障害されていると考える必要がある。前庭水管はBast¹¹⁾らの報告するように、小児期に乳突洞の発達と共に著明に發育、延長する。小児期の乳突洞の発達不良の大きな原因は中耳炎である。しかし中耳炎頻回罹患例のメニエール病症例は極めて少ない。中耳炎以外の原因で、しかも健側患側共に前庭水管の発達不良をきたすものとしては、後天的要因よりは先天的なものを考えざるをえない。つまりメニエール病は、先天的

に解剖学的に両側性に発現するように運命づけられていると考えるのであり、Rumbaugh⁶⁾らも同様なことを述べている。この仮説はメニエール病は常に両側性に発現する可能性をもった疾患であることを示している。しかし私達が先に報告¹²⁾したように両側性メニエール病は決して高頻度に認められるものではない。また前庭水管周囲の含気化の発達程度がメニエール病の発現と関係があるのか否か問題の残されるところである。

私達の症例でメニエール病の臨床的特徴と前庭水管のレントゲン学的同定度の関係については表1と2に示した。メニエール病の健側、患側については前庭水管のレントゲン学的同定度には差が認められない。Stahleら³⁾が指摘している罹患期間による同定度の差も認められておらず、メニエール病の臨床的特徴と前庭水管の関係は否定的である。

Yuen, Schuknecht¹³⁾は19例の正常例と19例のメニエール病の前庭水管の組織学的検討より、前庭水管の内径は健康人とメニエール病では差が認められないと結論している。これに対してClemis⁸⁾らは、Yuenらが測定した前庭水管の内径は断層写真では同定できない最も前庭水管の狭い部分(isthmus)であり、レントゲン学的に差が認められている、より内腔の広い部分を含んでいないためと反論している。メニエール病では前庭水管が短かく狭くなるのか否か、欧米では激しい論争が行われており、Stahleら³⁾も前述したようにメニエール病では前庭水管が両側共短かいと述べている。私達は前庭水管の長さ、内腔の測定はしておらず、メニエール病ではたして前庭水管が短かく狭くなるのか否かという論争については論評を加えない。しかし、前述した私達の検査結果から、すくなくともメニエール病の臨床像と前庭水管の断層写真における可視度、ひいては解剖学的差とはあまり関係がないのではないかと推察される。φigaardら¹⁴⁾はメニエール病、慢性中耳炎、正常人の三者に断層写真を施行し、正常な前庭水

管が観察された比率はメニエール病の患側耳で43.4%, 健側耳で47.4%, 慢性中耳炎で48.8%, 正常人で95.0%であったと報告している. そして中耳炎の症例でも前庭水管のレントゲン学的同定度が低いことから, 前庭水管の同定度が低いという事実はメニエール病に特異的な徴候ではないと結論している. 私達も前庭水管のレントゲン学的同定度あるいは長さともニエール病の病態とは関係がないのではないかと考えている. むしろメニエール病症例の前庭水管の断層写真で強調されるべきことは, 本来の目的である内リンパ嚢手術の術前検査としての有用性である.

Clemis ら²⁾の前庭水管と断層写真についての最初の報告でこの術前検査としての必要性が述べられている. また Arenberg ら¹⁵⁾はメニエール病の断層写真で前庭水管がよく観察される症例をI群, 観察されない症例をII群と分類している. この分類によると内リンパ嚢手術の結果, I群では良好な予後をえられるが, II群では症状の寛解は困難であり, 手術時に採取した内リンパ嚢の組織学的検査でもII群の方により強い病変を認めている. Arenberg は, Wilbrand Stahle らと共に発表した報告¹⁰⁾で

も, 手術対象として前庭水管が断層写真で同定されるような症例既ちメニエール病の罹患期間が短い症例を選ぶべきであるとしている.

私達の手術症例8例は術後期間が短かく, 前庭水管のレントゲン学的同定度と予後を判定することはできない. しかし術前に断層写真で前庭水管を観察できた3症例は, 術中内リンパ嚢, 内リンパ管を明確に同定し, 内腔が比較的広く内リンパ嚢手術のよい適応となった症例である. 残る5症例のなかで1例を除いて4症例は, 内リンパ嚢の発達不良で内リンパ嚢を対象とする手術が困難であった. 術前の断層写真による前庭水管の観察で内リンパ嚢手術のよい適応になるか否かの判断は, 症例数が少なく断定するにはまだ早い. しかし後半規管, S状静脈洞など前庭水管周囲の解剖を, 術前に断層写真で把握しておくことは有用である. また前庭水管が断層写真で観察されれば内リンパ嚢手術がやりやすく, 観察されなければ困難ではないかと推定することは可能である. いずれにしても今後メニエール病で内リンパ嚢手術を施行する時には, 術前に断層写真で前庭水管とその周囲組織を観察することは必要である.

5) ま と め

① 27例のメニエール病症例の前庭水管を断層写真にて観察した. 前庭水管の同定度は, 患側耳で44.8%, 健側耳で50%であり両者に有意差は認められなかった.

② 患側耳の前庭水管のレントゲン学的同定度は, 症例の初発年齢, 聴力損失, 疾患の罹患期間, 温度眼振検査とは関係が認められない.

③ 前庭水管のレントゲン学的同定度とメニエール病の臨床像との間には有意差は認められない. しかし内リンパ嚢を手術対象とする際には, その解剖学的状態を知り適応を決めるうえで術前検査として前庭水管の断層写真は有用である.

佐藤靖雄教授の御指導と御校閲に深謝いたします.

参 考 文 献

- 1) Ogura, Y., Clemis, J.D.: A study of the gross anatomy of the human vestibular aqueduct. Ann. Otol. 80 : 813~825, 1971.
- 2) Clemis, J.D., Valvassori, G.E.: Recent radiographic and clinical observations on the vestibular aqueduct. Otolaryngologic Clinics of North America : 339~346. October 1968,
- 3) Stahle, J., Wilbrand, H.: The vestibular aque-

- duct in patients with Meniere's disease : Tomographic and clinical investigation. *Acta Otolaryng.* **78** : 36~48, 1974.
- 4) Wilbrand, H., Rask-Andersen, H., Gilstring, D. : The vestibular aqueduct and the paravestibular canal : an anatomic and roentgenologic investigation. *Acta Radiol. (Diagn)* **15** : 337~355, 1974.
  - 5) Brnner, S., Pedersen, C.B. : Experimental roentgen examination of the vestibular aqueduct. *Acta Radiol.* **11** : 443~448, 1971.
  - 6) Rumbaugh, C.L., Bergeron, T., Scanlan, R. L. : Vestibular aqueduct in Meniere's disease. *Radiologic Clinics of North America.* **12** : 517~525, 1974.
  - 7) Brnner, S., Pedersen, C. B. : Radiological evaluation of Meniere's disease. *Oto-Rhinology.* **21** : 1~8, 1974.
  - 8) Clemis, J.D., Valvassori, G.E. : *Arch. Otolaryngol.* **98** : 72, 1973.
  - 9) Valvassori, G.E. : Meniere's disease. *Excerpta Medica International Congress Series.* **206** : 612~613, 1969.
  - 10) Arenberg, I.K., Andersen, H.R., Wilbrand, H., Stahle, J. : The surgical anatomy of the endolymphatic sac. *Arch. Otolaryngol.* **103** : 1~11, 1977.
  - 11) Bast, T.H., Anson, B. J. : *The Temporal Bone and the Ear.* Springfield, Illinois, Charles C Thomas, 1949.
  - 12) 喜多村健, 野末道彦, 小松崎篤 : 両側メニエール病について. *耳鼻臨床* **69** : 1849~1856, 1976.
  - 13) Yuen, S.S., Schuknecht, H. F. : Vestibular aqueduct and endolymphatic duct in Meniere's disease. *Arch. Otolaryngol.* **96** : 553~555, 1972.
  - 14) igaard, A., Thomsen, J., Jensen, J., Dorph, S. : The vestibular aqueduct in Meniere's disease. *Acta Otolaryng.* **82** : 279~281, 1967.
  - 15) Arenberg, I.K., Marovitz, W. F., Shambaugh, G.E. : The role of the endolymphatic sac in the pathogenesis of endolymphatic hydrops in man. *Acta Otolaryng.* **275** : 1~49, 1970.

原稿到着：昭和52年9月19日

別刷請求先：喜多村 健

〒113 東京都文京区本郷七丁目三番一号

（東京大学医学部附属病院耳鼻咽喉科学教室）