成人の急性感音難聴における DPOAE 検査の有用性

泰地秀信, 神崎 仁

東京都済生会中央病院 耳鼻咽喉科

要旨：成人の突発性難聴およびメニエール病において DPOAE の測定を行った。突発性難聴で受診した38症例のうち2例、およびメニエール病18例のうち2例での聴力悪化時において、純音聴力レベルが45dB以上であるのに DPOAE65/55が検出され、心因性難聴と考えられた。突発性難聴およびメニエール病の聴力悪化時では心因性難聴も考慮するべきである。DPOAE は簡便な検査であり純音聴力と一致して周波数特異的に消失あるいは出現するため、機能性難聴のスクリーニングに有用である。

キーワード

突発性難聴, メニエール病, 心因性難聴, 耳音響放射, DPOAE

はじめに

突発性難聴は「隣接する3周波数領域で30dB以上の感音難聴が3日以内に生じたもの」とされており¹⁾, 原因としてウイルス感染, 循環障害, 自己免疫などが考えられている。小児の突発性難聴では心因性難聴の比率が最も多い^{2,3)} ので, 小児では純音聴力検査に加えて他覚的聴力検査を行うことが勧められている。成人の突発性難聴診断では純音聴力検査の結果が信頼されており, 他覚的聴力検査で評価することは通常行われない⁴⁾。しかし成人の一側性急性感音難聴においても心因性難聴の報告がある^{5,6)}。一側性の心因性難聴の診断法として従来は Stenger 法が広く用いられていたが, 近年は歪成分耳音響放射 (DPOAE) が最も簡便で有用とされている⁷⁾。またメニエール病も急性感音難聴をきたす疾患であるが, 初期は低音障害型難聴であるので, 低音域聴力が評価できない DPOAE についてはあまり検討されていない。今回我々は成人の突発性難聴およびメニエール病において DPOAE の測定を行い, 心因性難聴の検出を含めた臨床的意義につき検討したので報告する。

対象と方法

2012年7月~2014年3月に東京都済生会中央病院耳鼻咽喉科外来を受診した20歳以上の一側性の急性感音難聴のうち突発性難聴の定義¹⁾を満たす38例, および20歳以上のメニエール病 (確実例または非定型例蝸牛型) 18例について DPOAE 検査を行った。メニエール病の診断は厚生労働省研究班の診断基準 (2008年改訂)⁸⁾に従った。定義から突発性難聴とみなされた38例のうち, 鑑別診断により除外された3例を除く残りの突発性難聴35例については入院加療を行った。突発性難聴35例の年齢は29~85歳 (平均56.4歳), 性別は男性24例, 女性11例である。患側は右16耳, 左19耳であった。メニエール病はすべて一側性で, 年齢は29~74歳 (平均50.4歳), 性別は男性7例, 女性11例である。患側は右8耳, 左10耳であった。

全例に ILO292-USB (Otodynamics 社製) を用いて DPOAE 検査を行った。DPOAE の刺激音圧は L1 = 65dB SPL, L2 = 55dB SPL で (以下に DPOAE65/55 と述べる), また測定条件はデフォルトの設定通り (f_2/f_1 比 = 1.22, 横軸は f_2 周波数, 1 オクタ

ープ3点)とした。測定を行った時期は突発性難聴では初診時、メニエール病では聴力悪化がみられた時期(初診時以外)である。今回の測定条件ではDPOAEは当該周波数の聴力レベルが20dB以内なら検出され、45dB以上であれば消失するとされるが、聴力が正常であっても中耳疾患や加齢の影響によりDPOAEが検出されないことがある⁹⁾のでDPOAEレベル低下についての考察は難しい。そのため今回は純音聴力検査で中等度以上の難聴があるのにDPOAEが検出された例を乖離例として検討を行った。具体的には1~8kHzの4周波数の聴力レベルが3周波数以上で45dB以上であり、DPOAE65/55が検出(ノイズレベルより3dB以上)されたものを乖離例とみなした。なお聴性脳幹反応(ABR)を測定した症例もあるが、日本光電Neuropack M1(MEB-9204)を用いた。ABRはクリック音を用い、刺激頻度10Hz、加算回数2,000回で測定し、閾値を30dBnHLまで求めた。

結 果

定義から突発性難聴とみなされた38例のうち、2例は心因性難聴、1例は聴神経腫瘍であった。心因性難聴はDPOAEにより発見され、聴神経腫瘍はMRI(3-D FIESTA撮像含む)により診断された。突発性難聴35例の発症から来院までの日数は0~7日(平均2.7日)、発症時の患側の5周波数(250~

4,000Hz)平均聴力レベルは40~103dB(平均67.5dB)であった。厚生労働省研究班の重症度分類¹⁰⁾ではgrade 2が15例、grade 3が14例、grade 4が6例である。予後判定基準¹⁰⁾では治癒15例(43%)、著明回復8例(23%)、改善10例(29%)、不変2例(6%)であった。

突発難聴で受診した症例のうち2例、およびメニエール病と診断された2例での聴力悪化時は純音聴力レベルが1~8kHzの4周波数のうち3周波数以上で45dB以上であるのにDPOAE65/55が検出された。検査結果に乖離がみられた4症例を以下に示す。

1) 症例1: 28歳女性。右耳閉感が突然出現し、発症5日目に当院受診された。図1aに初診時聴力を示すが、両側の感音難聴(会話域平均が右79dB、左44dB)が認められた。両側ともオーディオグラムは水平型であった。DPOAE検査を行ったところ(図2)、両耳とも反応は正常であった。心因性難聴と考えられたが、神経性難聴も否定できないためABR検査を行った。ABR閾値は両耳とも30dBnHLであり、心因性難聴と診断した。問診では原因となるような要因は認められなかった。エチゾラム2mg/日の内服を行ったところ、自覚症状は改善し1ヵ月後には聴力は正常になった(図1b)。

2) 症例2: 31歳女性。左耳鳴・難聴が突然出現し、発症当日に当院受診された。図3aに初診時聴

図1 症例1のオーディオグラム

28歳女性。急性発症の右感音難聴にて紹介受診。
抗不安薬を投薬し経過をみたところ聴力は正常化。

図2 症例1のDPグラム

DPOAE65/55でDPOAEレベルに左右差はみられなかった。

図3 症例2のオーディオグラム

31歳女性。左急性感音難聴にて来院。
経過で聴力は正常化した。

力を示す。左感音難聴（平均44dB）があり、8kHzが急墜していた。DPOAE検査を行ったところ（図4）、両耳とも反応は正常で、左8kHzの反応も良好であった。本例は医療職で、明らかな背景因子や心的要因はなかった。検査結果を説明し、ATP 3.0gおよびメコバラミン1500 μ g/日の内服を行った。自覚症状は1週間には軽快し、3週後の聴力検査では聴力は正常となった（図3b）。

3）症例3：30歳女性。反復するめまい発作および右低音域聴力の変動があり、メニエール病と診断し、めまい・右低音域聴力低下時にイソソルビド90ml/日などの投与を行っていた。眼振はみられていない。経過で右耳鳴が非常に強くなったとの訴え

があったので、聴力検査を行ったところ、右耳聴力は高音域も含めて悪化（2～8kHzは45dB以上）していた（図5a）。このときDPOAE検査を行ったところDPレベルに左右差はなく（図6）、このときの聴力悪化は心因性と考えられた。エチゾラム2mg/日の内服を行ったところ1週間には右耳聴力は高音域を中心に改善した（図5b）。

4）症例4：58歳男性。右耳鳴および低音域聴力の変動があり、非定型例蝸牛型のメニエール病と診断した。聴力低下時にイソソルビド90ml/日などの投与を行い聴力改善がみられていた。鼓膜所見は異常なく中耳疾患の既往はない。経過中に右聴力レベルが全周波数で50dB以上となったので（図7a）、

図4 症例2のDPグラム
DPOAE65/55で左反応は良好であった。

図5 症例3のオーディオグラム
30歳女性、右メニエール病。最初は右低音域の低下のみであったが、両耳とも全体に悪化した。抗不安薬投与により聴力はやや改善した。

図6 症例3のDPグラム
DPOAE65/55で右反応は良好であった。

図7 症例4のオージオグラム

58歳男性，右メニエール病。最初は右低音域の低下のみであったが，全体に悪化した。抗不安薬の内服を行い，聴力は改善した。

図8 症例4のDPグラム

DPOAE65/55で患側（右）は健側より反応が良好であった。

DPOAE 検査を行ったところ患側（右）の反応は健側より良好で（図8），右聴力低下は心因性の要因が関与したものと推定された。エチゾラム 2mg/日の内服を行ったところ4週後の再診時には右耳聴力は改善していた（図7 b）。なお頭部 MRI が行われていたが異常所見はみられなかった。

考 察

突発性難聴の罹患率は個人開業医まで含めた調査によれば本邦では人口10万対60.9である¹⁰⁾。AAO-HNSFのガイドライン¹¹⁾でも，以前は人口10万対5～20とされていたが実際には人口10万対160程度と推定している。突発性難聴の原因としてはウイル

ス感染，循環障害，自己免疫などが考えられているが，まだ明らかになっていない⁶⁾。突発性難聴は症候学的に診断されるものであり（inclusion criteria），病態は単一とは限らない。

突発性難聴に対する検査として，AAO-HNSFのガイドラインでは伝音難聴の除外，およびABR，MRIなどによる後迷路性病変の鑑別を推奨している¹¹⁾。突発性難聴の2.7～10.2%に小脳橋角部腫瘍が認められているが¹¹⁾，我々の検討でも38例中1例（2.6%）に聴神経腫瘍がみられた。なおこの聴神経腫瘍の症例でも患側 DP レベルの低下があり，内耳障害を合併していることが示唆された。AAO-HNSFのガイドライン¹¹⁾では機能性難聴除外のため

の他覚的検査は推奨されていないが、2015年に改訂された厚生労働省研究班の診断基準では「他覚的聴力検査またはそれに相当する検査で機能性難聴を除外する」と記されている。過去にも成人の一側性急性感音難聴で心因性難聴と診断された例が報告されており^{5,6)}、Banらの検討⁶⁾では突発性難聴の2.5%が機能性難聴であった。他覚的聴力検査として我々はDPOAE検査を行っているが、通常DPOAEは純音聴力と一致して周波数特異的に消失あるいは出現する。DPOAEは外有毛細胞の能動性(cochlear amplifier)を選択的にとらえる検査であり、またABRより簡便なため機能性難聴を鑑別するために有用である^{5,7)}。

一側の突発難聴で受診された例のうち2例、メニエール病と診断された2例の聴力悪化時において純音聴力に比しDPレベルが良好(DPOAE65/55が45dB以上の難聴で出現)であった。うち1例(症例1)はABRで心因性難聴と診断された。残りの3例(症例2~4)についてはABRを行っていないので後迷路性難聴は否定できないが、聴力はすみやかに回復しており中枢性聴覚障害とは考えられない。症例1~4はいずれも詐聴としての動機はなく心因性難聴と推定され、診断名をそのまま告知している。4例とも背景因子は確定できなかったが、全例が多忙と述べていた。

機能性難聴は恣意性が高ければ詐聴であり、恣意性が低ければ転換性障害(心因性難聴)である。小児の機能性難聴は理解力不足によるものを除けば心因性難聴であるが、成人の機能性難聴はほとんどが詐聴であり金銭的な動機によるものが多い¹²⁾。成人の心因性難聴はまれであるが、女性に多く^{4,5)}、心的外傷がベースとなって生じるとされている¹²⁾。心因性難聴のもととなる転換性障害自体も女性に多い(男性の2~10倍)⁶⁾。なお機能性難聴は仕事を引退した後の年齢層にはみられないとされており⁴⁾、今回の症例も28~58歳であった。過去の報告では突発性難聴は60歳代で最も多い¹⁰⁾のに対し、心因性難聴は11歳以下の小児に多く⁴⁾、成人でみられた場合も57歳以下^{4~6)}である。

機能性難聴の診断は純音聴力検査と他覚的聴力検査との結果を比較することが最も有用とされており¹²⁾、突発性難聴の全例にDPOAE検査を行えば

Banらの報告⁶⁾(2.5%)より高頻度に機能性難聴が見いだせる可能性がある。突発難聴として発症した機能性難聴は一般には予後はよく、Banらの報告⁶⁾では7例中6例が治癒しているが、予後が悪い症例も報告されておりOishiら⁵⁾によれば6例中3例が聴力不変であった。今回の我々の症例2例は1ヵ月以内に治癒した。

今回の我々の検討ではメニエール病と診断された2例において聴力悪化時にDPOAEと純音聴力に乖離がみられ、このときの聴力低下は心因性難聴と考えられた。メニエール病を含めもとから難聴があるような場合は実際の聴力障害と心因性の聴力低下を明確に区分することは難しい¹²⁾。しかし40~50dB以上の聴力レベルで当該周波数のDPOAE65/55が検出された場合は心因性の要素が含まれていると推定される。メニエール病での耳音響放射に関する報告は少ないが、誘発耳音響放射(TEOAE)は通常之感音難聴と同等とされている¹³⁾。またメニエール病においてグリセオールテストを行った場合、DPレベルは増加するのでDPOAEは純音聴力検査より鋭敏な指標となるとした報告¹⁴⁾がある。メニエール病については難聴が軽度あるいは低音域のみの場合は心因性かどうか判定する方法がないが、メニエール病にも心因性難聴が含まれていることを考慮すべきものと考えられた。なお今回我々が検討した症例は半数以上が500Hz以下の低音域のみ聴力低下がみられたものであるが、これらの症例でDPレベルが低下していた例が1例みられた。1~8kHzで45dB以上の難聴がみられたのは症例3、4を含め4例である。

なお成人の心因性難聴の治療に関する報告は調べた範囲ではみられなかったが、今回の4例は医療職の1例にはATPとメコバラミン、他の3例には抗不安薬を投与し、いずれも軽快した。

ま と め

- 1) 成人の突発性難聴およびメニエール病においてDPOAEの測定を行った。
- 2) 突発難聴で受診した38症例のうち2例、およびメニエール病18例のうち2例での聴力悪化時において、純音聴力レベルが45dB以上であるのにDPOAE65/55が検出され、心因性難聴と考えられ

た。突発難聴およびメニエール病の聴力悪化時では心因性難聴も考慮するべきである。

3) DPOAE は簡便な検査であり純音聴力と一致して周波数特異的に消失あるいは出現するため、機能的難聴のスクリーニングに有用である。

本論文の要旨は第58回日本聴覚医学会（2013年10月，松本市）において口演した。

本論文に関連し開示すべき利益相反はありません。

Disparity of the results between pure-tone and DPOAE testing in adults with acute sensorineural hearing loss

Hidenobu Taiji, Jin Kanzaki

Department of Otorhinolaryngology, Saiseikai Central Hospital

Combined use of objective testing (such as DPOAEs and ABR) and behavioral testing is recommended for pediatric audiologic assessment, whereas in adults, the results of pure-tone audiometry are usually not verified by objective testing. However, there are some reports of adult cases in which disparities have been demonstrated between the results of subjective and objective auditory testing. In this study, we investigated 38 patients initially diagnosed as having idiopathic sudden sensorineural hearing loss (idiopathic SSNHL) and 18 patients diagnosed as having Ménière's disease by DPOAE for objective hearing assessment. In 4 of the patients (2 of SSNHL and 2 cases of sudden hearing loss because of Ménière's disease), substantial discrepancies were observed between the pure-tone audiogram and DPgram. These 4 cases were finally diagnosed as having psychogenic hearing loss. DPOAEs are easy to perform, and are valuable for early detection of psychogenic hearing loss. The possibility of psychogenic sudden hearing loss should be borne in mind in adult cases. The

percentage of cases of psychogenic causes among patients with SSNHL might be underestimated.

参考文献

- 1) Whitaker S: Idiopathic sudden hearing loss. *Am J Otol* **1**: 180-183, 1980
- 2) 泰地秀信, 守本倫子: 小児突発難聴の臨床像についての検討. *日耳鼻* **115**: 676-681, 2012
- 3) Ioannis P, Georgios K, Alexandra K, et al: Pseudohypacusis: the most frequent etiology of sudden hearing loss in children. *Eur Arch Otorhinolaryngol* **266**: 1857-1861, 2009
- 4) Holenweg A, Kompis M: Non-organic hearing loss: new and confirmed findings. *Eur Arch Otorhinolaryngol* **267**: 1213-1219, 2010
- 5) Oishi N, Kanzaki S, Kataoka C, et al: Acute-onset unilateral psychogenic hearing loss in adults: Report of six cases and diagnostic pitfalls. *ORL* **71**: 279-283, 2009
- 6) Ban JH, Jin SM: A clinical analysis of psychogenic sudden deafness. *Otolaryngol Head Neck Surg* **134**: 970-974, 2006
- 7) Durrant JD, Kesterston RK, Kameron DB: Evaluation of the nonorganic hearing loss suspect. *Am J Otol* **18**: 361-367, 1997
- 8) 厚生労働省難治性疾患克服研究事業 前庭機能異常に関する調査研究班編. メニエール病治療ガイドライン, pp8-10, 金原出版, 東京, 2011
- 9) Abdala C, Dhar S: Maturation and aging of the human cochlea: A view through the DPOAE looking glass. *JARO* **13**: 403-421, 2012
- 10) Nakashima T, Sato H, Gyo K, et al: Idiopathic sudden sensorineural hearing loss in Japan. *Acta Otolaryngol* **134**: 1158-1163, 2014
- 11) Stachler RJ, Chandrasekhar SS, Archer SM, et al: Clinical practice guideline: Sudden hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* **146**: s1-s35, 2012
- 12) Lin J, Staecker H: Nonorganic hearing loss. *Semin Neurol* **26**: 321-330, 2006
- 13) de Kleine E, Mateijssen DJM, Wit HP, et al: Evoked otoacoustic emissions in patients with

Ménière's disease. Otol Neurotol **23**: 510-516, 2002

- 14) Magliuro G, Cianfrone G, Gagliardi M, et al: Vestibular evoked myogenic potentials and distortion-product otoacoustic emissions combined with glycerol testing in endolymphatic hydrops: Their value in early diagnosis. Ann Otol Rhinol Laryngol **113**: 1000-1005, 2004

(2015年7月24日受稿 2015年11月10日受理)

別冊請求先: 〒100-8055

東京都千代田区大手町1-7-1 読売
新聞ビル6F

読売クリニック 耳鼻咽喉科

泰地秀信

Hideobu Taiji, M.D., Ph.D.

Department of Otorhinolaryngology,
Yomiuri Clinic

1-7-1, Ootemachi, Chiyoda-ku, Tokyo
100-8055, Japan