内耳性難聴を伴った機能性難聴の2例

—耳音響放射検査の診断的有用性—

坂下 哲史・柴田 敏之・山根 英雄・橋本千登恵*

Usefulness of Otoacoustic Emissions in Diagnosis of Pseudohypacusis with Organic Hearing Loss; A Report of Two Cases

Tetsushi Sakashita, Toshiyuki Shibata and Hideo Yamane

(Osaka City University Graduate School of Medicine)

Chitoe Hashimoto

(Osaka City Juso Municipal Hospital)

We report two cases of pseudohypacusis with organic hearing loss in which useful diagnostic information could be obtained from otoacoustic emission (OAE) testing.

Case 1 was a 12-year-old female who had complained of fluctuating hearing loss for a few years. Although her initial pure-tone audiogram indicated moderate hearing loss in both ears, speech audiometry strongly suggested that the hearing of her left ear was considerably better than anticipated based on the pure-tone testing. Since the wave V thresholds of auditory brainstem response (ABR) were 70 and 20 dB-nHL in the right and left ear, respectively, it was suspected that she had moderate hearing loss in the right ear and normal hearing sensitivity in the left ear. However, OAE testing subsequently performed revealed moderate to severe hearing loss in all frequency regions except between 1.5 and 5 kHz in her left ear, and this finding was also confirmed by follow-up pure-tone audiometry.

Case 2 was a 54-year-old male whose complaints were left-sided hearing loss and tinnitus developing after a traffic accident. His initial pure-tone audiogram showed moderate to severe hearing loss in the left ear. However, his speech discrimination score for the left ear suggested much better hearing than expected from the pure-tone testing results, and mild hearing loss in the left ear was suspected based on ABR examined later. OAE testing was subsequently performed and revealed moderate to severe hearing loss in the frequency region above 3 kHz in the left ear, a finding subsequently confirmed by pure-tone audiometry.

The diagnosis of pseudohypacusis is sometimes difficult in patients with organic hearing loss, as in the two cases presented here. In such cases, frequency-specific information about cochlear function provided by OAE might be helpful for assessment of true hearing loss. From this perspective, OAE testing is considered useful as a diagnostic tool for pseudohypacusis.

Key words : otoacoustic emission, pseudohypacusis, organic hearing loss, frequency-specificity

はじめに

機能性難聴の診断には、従来より純音聴力検査、語音聴力検査、自記オーディオメトリーなどの聴覚心理学的検査のほかに、他覚的聴覚検査としてアプミ骨筋反射 (SR) や聴性脳幹反応 (ABR) などが利用されてきた。一方、耳音響放射 (OAE) は蝸牛機能、特に外有毛細胞の機能を鋭敏に反映すると考えられている音響反応であり、非侵襲的で、しかも簡便、迅速な測定が可能である。このため他覚的に蝸牛機能を評価するための臨床検査として徐々に普及するようになってきており、機能性難聴の診断の際の他覚的検査としても利用される機会が多くなってきた。今回われわれは、OAE 検査を施行することにより周波数別のより詳細な聴力評価が可能となり、それから得られた情報が診断に役立った内耳性難聴を伴う機能性難聴症例を 2 例経験したので報告するとともに、本疾患の診断における OAE 検査の有用性について考察した。

症 例

症例 1 : 12 歳, 女児。

主訴 : 両側難聴。

既往歴 : 特記すべきことなし。

家族歴 : 特記すべきことなし。

現病歴 : 平成 10 年 5 月, 学校検診にて難聴を初めて指摘された。その際、近医にて両側混合性難聴と診断され、しばらくの間通気療法を受けたが、その後は放置していた。平成 11 年頃から本人も両側の難聴を自覚するようになった。難聴の程度は日によって変動したとのことであった。訴えが続くのを両親が心配し、平成 13 年 12 月

図 1 初診時の純音聴力検査所見 (症例 1)

7 日近医を受診した。その時の純音聴力検査では両耳に中等度感音難聴を認める結果が得られたが、普通話声による会話が可能であったため機能性難聴を疑われ、精査目的に同年 12 月 10 日当科紹介受診となった。

初診時所見 : 鼓膜所見は両側ともに正常。その他、視触診上耳鼻咽喉領域に異常を認めず。普通話声による会話は十分可能であった。

聴覚検査所見 : 初診時の純音聴力検査では近医での結果とほぼ同様の両側中等度感音難聴との結果が得られた (図 1)。SR 閾値は両側ともに 0.5 kHz で 90 dB, 1.0 および 2.0 kHz で 100 dB (いずれも反対側刺激) であり、左右差は認められなかった。語音弁別検査における最高語音明瞭度は右耳 80% (80 dB), 左耳 80% (60 dB) であった。ただ語音明瞭度は右耳では 50 dB で 30%, 40 dB で 0% であったものの、左耳では 50 dB で 65%, 40 dB で 50% と著明な左右差が認められ、特に左耳では純音聴力

図 2 ABR 波形 (症例 1)

A. 右耳

B. 左耳

図3 TEOAE 検査所見 (症例1)

A. 右耳

B. 左耳

図4 DPOAE 検査所見 (症例1)

検査結果との間に明らかな不一致を示した。以上より機能的難聴が強く疑われたため、平成13年12月17日 ABR 検査（クリック刺激）を施行した。その際の ABR 波形を図2に示す。V波閾値は右耳では70 dBnHLであったが、左耳では20 dBnHLであり潜時にも明らかな異常は認められなかったため、この時点では右耳は中等度感音難聴、左は聴力正常と思われる機能的難聴が考えられた。ところが、引き続いて OAE 検査を施行したところ、右耳では誘発耳音響放射（TEOAE）は無反応であったが、左耳の TEOAE も微弱であり、周波数分析でも1.5 kHz を中心とする狭い周波数域にわずかに反応が認められるのみであった（図3）。一方、歪成分耳音響放射（DPOAE）でも、右耳は主として5 kHz 以上の高音域以外では反応は検出できず、左耳は1.5～5 kHz においてのみ反応が認められた（図4）。以上の OAE 検査の結果より、右耳では1～4 kHz で中等度以上の、それより高音域では軽

度の内耳性難聴の存在が示唆されるとともに、左耳にも1 kHz 以下の低音域と5 kHz を超える高音域に中等度以上の内耳性難聴が存在するものと推定された。

経過：両側内耳性難聴を合併した左機能的難聴（心因性難聴）と診断し、聴覚検査所見より推定される両耳の難聴の状態および心因の関与の可能性について両親に説明した上で、注意深く経過観察を行うこととした。頭部MRIを含む画像検査では異常所見は認められなかった。聴力に関しては数回にわたり純音聴力検査を繰り返したところ、時間とともに安定した検査結果が得られるようになった。図5は平成14年3月20日に最終的に得られた純音および語音聴力検査の結果である。OAE 検査から予想されたように、右耳には高音域がやや聴力の良好な中等度感音難聴、左耳には1.5～4 kHz で聴力閾値が正常である山型の感音難聴の存在が確かめられた。病歴からは進行性難聴の可能性も完全には否定できないので、

図5 最終的な聴力検査所見 (症例1)

A: 純音聴力検査, B: 語音聴力検査 (語音弁別検査)

図6 初診時の純音聴力検査所見 (症例2)

今後も引き続き聴力に関して経過を追っていく予定であるが、平成15年7月現在の時点では感音難聴の進行や心因性難聴の再発は認めていない。結局、本症例の心因を特定することはできなかったが、経過中友人同士だけで病院を受診することなどがあり、家庭環境に問題があったのではないかと推測された。

症例2: 54歳、男性。

主訴: 左難聴・耳鳴。

既往歴: 平成10年肺結核 (治療に関する詳細不明)、糖尿病 (内服治療中)。

家族歴: 特記すべきことなし。

現病歴: 平成13年2月16日、乗用車を運転し交差点

で停車中に追突事故に遭い、外傷性頸部症候群との診断にて近医外科にて治療を受けていた。同年5月17, 18日頃より左難聴および耳鳴を自覚、その後難聴が急激に増悪したとのことで、同月22日近医総合病院耳鼻咽喉科を受診した。その時の純音聴力検査では右耳は聴力正常、左耳は全聾との結果であった。事故との関連性について保険会社からの精査依頼もあったため、ABRなどによる精査目的に同年6月29日当科紹介受診となった。

初診時所見: 鼓膜所見は両側ともに正常。その他、視触診上耳鼻咽喉領域に異常を認めず。

聴覚検査所見: 初診時の純音聴力検査では左側の中等度～高度感音難聴を呈したが、応答が不安定で信頼性に乏しい結果であった (図6)。SRは両側ともに正常に認められ、閾値 (反対側刺激) も0.5, 1.0および2.0 kHzの3周波数のいずれにおいても90 dBであり、左右差はなかった。語音弁別検査における最高語音明瞭度は右耳100% (60 dB)、左耳55% (70 dB) と左右差が認められたものの、左耳の語音明瞭度は50 dBで45%, 40 dBで35%であり、純音聴力検査結果から考えられるよりも明らかに良好な結果であった。以上より左機能的難聴を疑い、平成13年7月30日ABR検査 (クリック刺激) を施行した。ABR波形 (図7) は強い筋緊張のためか波の分離がやや悪かったが、V波閾値が右40 dBnHL、左50 dBnHLと左右差を認めたことより左軽度難聴の存在が疑われた。そこで同年8月1日、蝸牛機能の精査目的にOAE検査を施行した。TEOAEのパワーは右耳13.9 dB,

図7 ABR 波形 (症例2)

左耳 10.8 dB とやや左耳の方が小さく、周波数分析では左耳の反応は1～2 kHz において認められるのみであった (図8). DPOAE でも右耳では0.8～6 kHz で良好な反応が得られたのに対し、左耳で検出できたのは0.8～2.5 kHz の範囲のみであった (図9). 以上の結果より、左耳では1～2 kHz の聴力はほぼ正常に近い軽度難聴程度であるものの、3 kHz 以上の高音域には中等度以上の内耳性難聴があるものと推定された。

経過: 聴覚検査所見より高音域を中心とした内耳性難聴を合併した左機能性難聴 (詐聴) と診断した。そこで OAE 検査の後、患者本人に対して聴覚検査結果から推定される左耳の難聴の存在や状態などを説明し、最終的な後遺症診断には安定した純音聴力検査結果が必要であることを告げた上で、同日再度純音聴力検査を施行した。その結果、左耳の難聴は OAE 検査から予想されたように、1および2 kHz が25 dBHL である山型の感音難聴の

A. 右耳

B. 左耳

図8 TEOAE 検査所見 (症例2)

存在を確認できる結果を得ることができた (図10 A). それから約9ヵ月後の平成14年4月25日の純音聴力検査でもほぼ同様の結果が得られ (図10 B), 同年5月, 最終的に自賠責保険の後遺障害診断書を作成した。

考 察

機能性難聴の名称や定義については、その病態の多様性から種々の見解に基づきさまざまな議論が行われてきた。そのようななかで神田¹⁾は、従来の報告を総括したところ、末梢から中枢に至る聴覚路に器質的障害がないと考えられるにもかかわらず、聴覚検査で難聴を示す所見が認められる場合は非器質性難聴とされ、器質性障害があるものの、その障害から推察されるよりも高度に難聴を示す場合も含めた総称として機能性難聴と呼ばれることが多いとしている。さらに、この機能性難聴は発症に何らかの心因が関与し、無意識に難聴を示す心因性

図9 DPOAE検査所見(症例2)

難聴と意図的に難聴を装う詐聴の2つに大きく分けて考えられており、前者は小児に、後者は成人に多くみられる²⁾。しかし、いずれにおいてもその診断は必ずしも容易ではなく、特に今回呈示した2例のように器質的障害を合併するような症例では診断に苦慮することも少なくない。

機能性難聴の診断には、まず純音聴力検査の結果と診察時の会話聴取の状況の不一致などからその疑いをもち、精査を進めることが重要である。従来より機能性難聴症例では、語音聴力検査で純音聴力に比し良好な語音聴取閾値や最高語音明瞭度が認められたり、自記オーディオメトリーでJerger分類のV型を示すことが多く、診断に有用なことが知られているが、それ以外にも持続音を用いて純音聴力検査を行うと断続音より閾値が低下する場合が多いことを利用した簡易スクリーニング法の有用性も報告されている³⁾⁴⁾。一般にはこれらの聴覚心理学的

検査を組み合わせることで診断を進めていくことが多いが、最終的な確定診断には何らかの他覚的聴覚検査を行う必要があり、特に器質的障害の合併が疑われる場合の聴力評価の際には必須となる。

機能性難聴の診断に利用される他覚的聴覚検査としては、ABRや頭頂部緩反応(SVR)などの聴性誘発反応のほか、OAEやSRなどがある⁴⁾。それらのなかでは安定した反応が得られ、聴力閾値の推定も可能なことよりABRが最も広く利用されているが、最近ではOAEが測定されることも多くなってきた。数種類あるOAEのうち臨床的にはTEOAEとDPOAEの2種類が測定されることが多く、どちらも中等度以上の内耳性難聴があると検出困難となる⁵⁾。この性質を利用し、純音聴力検査で中等度以上の難聴を示すにもかかわらず、OAEが検出される場合に機能性難聴を疑うことになるが、ABRとは異なりOAEは大きな個体差があるため反応の大きさから聴力閾値を正確に推定することまではできない。その反面、OAEの測定に要する時間は一側で2,3分程度であり、閾値を測定すると少なくとも一側について約15分を要するABR検査と比べると非常に短時間で検査が可能である。このような特徴から、OAE検査は機能性難聴のスクリーニング検査として位置づけられており⁶⁾、実際に本疾患が疑われる症例をOAEを用いることによって、早い段階で迅速かつ効率的にスクリーニングできることがこれまでも多くの報告において指摘されている^{7)~12)}。

このような検査の迅速性以外に、機能性難聴の診断検査としてOAEがABRに比べて優れている点としては、蝸牛機能に関する周波数別の情報を容易に得ることができる点が挙げられる。これについては、すでにDurrantら¹⁰⁾やQiuら¹³⁾が指摘しているものの、これまであまり強調されることはなかった。ABRでは検査の主目的は閾値測定にあり、より明瞭な反応が得られるクリック刺激によって測定されることが多く、その場合の検査結果は2~4kHzのやや高音域の聴力を反映することが知られている。より周波数特異性のある短音刺激での測定も可能ではあるが、一般的に周波数別の情報を得ることは容易ではない。周波数特異性のあるSVRを利用すれば、高音域はABR、低音域はSVRにより聴力の推定が可能とされる¹⁴⁾が、SVRは睡眠下では再現性が低下することや先に述べた検査の迅速性という点からは診断を進める初期の段階の検査として一般的とはいえない。今回の症例1ではABRの検査結果から左耳の聴力は正常と推定

図10 最終的な純音聴力検査所見 (症例2)

Aは平成13年8月1日, Bは平成14年4月25日の検査結果を示す。

するところであったが、引き続いて施行した OAE 検査により初めて山型の内耳性難聴の存在を明らかにすることができ、それにより本例が左耳の 1.5～4 kHz の狭い周波数域の聴力を言語聴取に活用している状況を把握することが可能となった。また、症例 2 の場合も ABR 検査より左耳に軽度難聴があるらしいことが推測されたものの、高音域の内耳性難聴の存在を明らかにできたのは OAE 検査の結果からであり、患者本人へ具体的に難聴の状態を説明する際の非常に有用な資料となった。このように、特に器質的障害を合併するような機能性難聴症例では、OAE 検査から得られる周波数別の情報がより詳細な聴力評価を可能とし、隠れている器質的な難聴の存在を明らかにできる場合も多いと思われる。このような観点からも、OAE は単なる機能性難聴のスクリーニング検査としてだけでなく、その診断の際の他覚的検査として有用性が高いことが示唆された。

一方、OAE の応用に際しては当然ながら限界があることも知っておく必要がある。たとえば、大きな個体差のために聴力閾値の推定や個体間の単純な比較はできないこと、中耳伝音系に異常があると検出困難となることが多いこと、さらに 1 kHz より低音域では記録が難しいために評価できないことなどである。また OAE は蝸牛機能を測定する検査であり、検出できた場合でも後迷路性難聴の存在は完全に否定できないことも常に考慮に入れておかなければならない。TEOAE と DPOAE の比較では、前者は中音域に 30～40 dB 以上の内耳性難聴がある

と検出できなくなるため、50～60 dB 程度まで検出できる場合のある後者に比べると聴力が正常か否かの判定には有利であるが、周波数特異性という点では後者の方がはるかに優っている。よって、蝸牛機能について周波数別の情報を得るという点に関しては DPOAE の方が有用性が高いと思われるが、機能性難聴に関する DPOAE の報告はまだ少なく¹⁰⁾¹¹⁾、今後のデータの集積が望まれる。

以上のような検査の限界や各 OAE の特徴を熟知した上で慎重に結果を解釈しなければならないものの、非侵襲性、簡便性という臨床検査としての OAE の利点も考え合わせれば、機能性難聴を疑った初期の段階における他覚的検査として OAE 検査はきわめて有用であり、できればすべての例に施行する価値のある検査といっても過言ではない。今回の 2 症例ともに ABR の後に OAE 検査を施行することになったが、もっと早い段階で OAE を測定していれば、診断ははるかに容易なものであったと想像される。また、このような OAE 検査の利点を利用することで、純音や語音聴力検査と OAE 検査を中心的検査として経過を追いつながら、症例により ABR 検査などを追加していくといった機能性難聴のフォローアップも状況によっては十分可能と考えられる¹⁵⁾¹⁶⁾。今後、機能性難聴の診断のルーチン検査として、さらに OAE 検査の臨床応用が進められていくことが期待される。

まとめ

1. OAE 検査が診断に有用であった内耳性難聴を伴う

機能性難聴の2症例を報告し, 機能性難聴の診断におけるOAEの有用性について考察を加えた。

2. 2症例ともに感音難聴が合併していたが, OAE検査から得られた周波数別の蝸牛機能に関する情報により山型の内耳性難聴の存在を明らかにすることが可能であった。

3. 機能性難聴の診断において, OAEは単なるスクリーニング検査としてだけでなく, 周波数別の蝸牛機能に関する情報を容易に得ることができるという点から, 特に器質的障害を合併するような症例において有用な検査であると考えられた。

4. OAE検査は機能性難聴を疑った初期の段階における他覚的検査として施行する価値のある検査であると結論した。

本論文の要旨は第64回耳鼻咽喉科臨床学会学術講演会(平成14年6月28日, 大阪)において口演発表した。

参考文献

- 1) 神田 敬, 工藤典代, 浅野 尚, 他: 心因性難聴の取扱い. 耳喉頭頸 71: 947 ~ 953, 1999.
- 2) 古賀慶次郎: 機能性難聴. CLIENT21. 6. 聴覚(野村恭也, 小松崎篤, 本庄 巖編). 449 ~ 454 頁, 中山書店, 東京, 2000.
- 3) 佐藤 斎, 藤崎俊之, 大滝 一, 他: 心因性難聴に対する簡易スクリーニング法. 耳鼻臨床 89: 1433 ~ 1437, 1996.
- 4) 日本耳鼻咽喉科学会 社会医療部 学校保険委員会: 耳鼻咽喉科学校医のための小児心因性難聴への対応指針. 日耳鼻 103: 588 ~ 598, 2000.
- 5) Harris FP and Probst R: Otoacoustic emissions and audiometric outcomes. Otoacoustic Emissions. Clinical Applications. Second edition (ed by Robinette MS and Glattke TJ). pp 213 ~ 242, Thieme, New York, 2002.
- 6) 神崎 仁, 原田竜彦: 他覚的聴力検査. 耳音響放射. JOHNS 15: 67 ~ 73, 1999.
- 7) Baldwin M and Watkin P: The clinical application of oto-acoustic emissions in paediatric audiological assessment. J Laryngol Otol 106: 301 ~ 306, 1992.
- 8) Musiek FE, Bornstein SP and Rintelmann WF: Transient evoked otoacoustic emissions and pseudohypacusis. J Am Acad Audiol 6: 293 ~ 301, 1995.
- 9) Kværner KJ, Engdahl B, Aursnes J, et al.: Transient-evoked otoacoustic emissions; helpful tool in the detection of pseudohypacusis. Scand Audiol 25: 173 ~ 177, 1996.
- 10) Durrant JD, Kesterson RK and Kameroner DB: Evaluation of the nonorganic hearing loss suspect. Am J Otol 18: 361 ~ 367, 1997.
- 11) 渡邊健一, 神尾友信, 大河原大次, 他: 機能性難聴症例における歪成分耳音響放射. 耳鼻 44: 675 ~ 678, 1998.
- 12) 石田 孝, 岩井浩治, 桑島 秀, 他: 当科における心因性難聴例の検討. Audiology Japan 42: 100 ~ 105, 1999.
- 13) Qiu WW, Yin SS, Stucker FJ, et al.: Current evaluation of pseudohypacusis: strategies and classification. Ann Otol Rhinol Laryngol 107: 638 ~ 647, 1998.
- 14) 佐藤恒正: 長潜時反応. 必携聴性脳幹反応ガイドブック(橋本 勲, 矢野 純編). 150 ~ 157 頁, メジカルビュー社, 東京, 2000.
- 15) 田代哲也, 神田幸彦, 川尻逸平, 他: 当科における最近10年間の機能性難聴の検討. Audiology Japan 42: 114 ~ 118, 1999.
- 16) 石田 孝: 心因性難聴の最近の話題. 医学のあゆみ 193: 136 ~ 137, 2000.

原稿受付: 平成15年8月4日

原稿採択: 平成15年10月22日

別刷請求先: 坂下哲史

〒545-8585 大阪市阿倍野区旭町1-4-3

大阪市立大学大学院医学研究科耳鼻咽喉病態学講座