耳硬化症のティンパノグラム

平田 義成・暁 清文

Tympanometric Findings of Otosclerosis

Yoshinari Hirata and Kiyofumi Gyo

(Ehime University)

Tympanograms of otosclerosis were studied in 27 patients in order to evaluate the pathognomonic reliability of the test. The results were analyzed according to Jerger's classification of tympanograms. Type As in which the compliance of the tympanogram was below 0.23 ml was recognized in 11 ears (37%). Type Ad with compliance over 1.22 ml was observed in 6 ears (20%) and type A with compliance between 0.23 and 1.22 ml in 13 ears (43%).

The reason that the 63% of tympanograms in these patients were not type As is probably a thin tympanic membrane or a loose incudo-stapedial joint, presumably due partly to frequent air inflation therapy.

Key words: tympanogram, otosclerosis, thin tympanic membrane, loose incudo-stapedial joint

はじめに

耳硬化症や先天性アブミ骨固着症では、アブミ骨の可動性低下に伴い中耳インピーダンスが増大し、ティンパノグラムはAs型を示すとされている¹⁾²⁾。しかし鼓膜の菲薄化や耳小骨連鎖離断を伴う症例ではAd型のこともある³⁾。実際にはティンパノグラムの所見のみによって耳硬化症が診断されるわけではないが、このような症例のあることを認識していなければ診断を誤る可能性がある。今回、当科で手術的に耳硬化症を確認した症例のティンパノグラム所見について検討したので報告する。

対象と方法

昭和52年6月から平成4年5月までの15年間に、当科で耳硬化症のためにアブミ骨手術を行

った症例のうちティンパノグラムの測定を行った27名30耳を対象とした。患者の性別は男性8名8耳、女性19名22耳で、手術時の年齢は13歳から76歳、平均46.1歳であった。年齢別では40歳代が最も多く、全体の40%を占めていた。インピーダンスオージオメーターは昭和56年まではGrason & Stadler 1720Bを、次いで平成3年まではRION RS-06を、その後はRION RS-20を使用した。検査周波数は1720Bでは220 Hzとしたが、後二者はいずれも226 Hzであった。このように検査周波数は機器により異なるが、わずかな差異であるため以下の検討では同様に扱った。なお、アブミ骨筋反射は検査を行った全例で消失していた。

ティンパノグラムの結果の判定は市村ら¹⁾の

分類に従い、コンプライアンスが0.23 ml 未満をAs型、0.23 ml 以上で1.22 ml 以下をA型、1.22 ml より大きい場合をAd型とした。また、本文中での有意差検定にはF検定後、さらにStudent's または Welch's のT検定を用いて行った。

今回の報告例とは別に先天性アブミ骨固着症の10耳(1耳はアブミ骨頭の奇形を、1耳はアブミ骨脚の奇形を合併)についても同様の検討を行ったが、A型が7耳、As型が3耳でAd型を示す症例はなかった。

結 果

表1は30耳のティンパノグラム所見をまとめたものである。これによるとAs型が11耳(37%)、A型が13耳(43%)と多いものの、Ad型も6耳(20%)に認められた。このAd型を示した5名6耳の概要を表2に、またこれら症例のティンパノグラム所見を図1にまとめた。以下、Ad型を示した症例の臨床所見をAs型やA型と比較した。

Ad型群の手術時の年齢の平均は52.8歳であり、A型群は44.7歳、As型群は44.1歳であっ

表1 耳硬化症例のティンパノグラム所見

	コンプライアンス (ml)	耳数(%)
As 型	<0.23	11耳(37%)
A 型	0.23~1.22	13耳(43%)
Ad 型	>1.22	6耳(20%)

た。Ad型群とA型群間、およびAd型群とAs型群間には有意差がみられ($p<0.01$)、Ad型群は他の群に比べて年齢が高かった。一方、罹病期間の平均はAd型群13.8年、A型群14.5年、As型群8.9年であり、各群間に差はみられなかった。

気骨導差に関してはAd型群の平均値が35.8 dB、A型群が19.6 dB、As型群が22.4 dBであり、Ad型群とA型群間、およびAd型群とAs型群間で有意差がみられ($p<0.05$)、Ad型群の方が気骨導差が大きかった。

鼓膜所見はAd型群では6耳中3耳は正常であったが、他の3耳では鼓膜は菲薄化していた。A型群では13耳中3耳は鼓膜が菲薄であったが、他の10耳には異常がなく、As型群では全例と

図1 Ad型を示した症例のティンパノグラム
点線は正常範囲の上限を示す。

表2 ティンパノグラムがAd型を示した症例の聴力、鼓膜所見、治療歴
および手術時所見

症例	年齢・性	気導* 聴力	骨導* 聴力	鼓膜所見	治療歴	キヌタ・アブミ 関節の可動性
1	36・男	58 dB	25 dB	正常	なし	極めて大
2	76・男	110 dB	61 dB	正常	なし	極めて大
3	66・女	85 dB	54 dB	正常	通気	極めて大
4	43・男	75 dB	60 dB	菲薄	なし	極めて大
5 右	49・女	76 dB	26 dB	菲薄	通気	極めて大
左	47・女	65 dB	28 dB	菲薄	通気	正 常

* 4分法による

も鼓膜に異常はみられなかった。

レントゲン所見上、乳突洞の含気化はAd型群を含め全例で良好であった。Ad型群については治療歴の検討も行ったが、症例3, 5では長年にわたり通気治療を受けていた。しかし他の症例では耳鼻科を受診するも、このような治療は受けていなかった。

術者の主観的判断ではあるが、手術時所見として、キスタ・アブミ関節の可動性について検討した。Ad型群は1耳で異常がみられなかったのを除き、5耳では極めて関節可動性が大きく亜脱臼をおこしているものと思われた。これに対しA型群は全例とも可動性に異常はみられなかった。またAs型群は11耳中4耳は正常であったが、他の7耳は可動性が悪く固着をおこしている例もあった。Ad型群のうちキスタ・アブミ関節の可動性が極めて大きい症例では、当然ながらキスタ骨の動きも極めて大きく、鼓膜の菲薄化とともに、中耳コンプライアンス増加の原因と考えられた。なお、いずれの症例においても耳小骨の形態的異常はみられなかった。また、対側耳のティンパノグラムは1例がA型で、他の4例はAd型であった。

考 按

中耳インピーダンス測定法には、外耳への圧負荷を行わない静的コンプライアンス測定法と外耳道に圧負荷を加え、この時の中耳のたわみを相対的に測定するティンパノメトリーとがある。このうち臨床的にはティンパノメトリーが広く普及しているが、これはこの検査が鼓膜や中耳病変の検出に優れているからである。ティンパノメトリーの結果の評価はJerger⁴⁾の分類によるのが一般的である。彼はコンプライアンスのピークが外耳道負荷圧 $\pm 100 \text{ mmH}_2\text{O}$ 以内にあるものをA型とし、A型のうちコンプライアンスが著しく大きいものをAd型、小さいものをAs型と命名し、Ad型は耳小骨離断、As型は耳小骨固着の場合に典型的にみられるとした⁵⁾。

耳硬化症のティンパノグラムは初期にはA型

を示すが、病変が進行してアブミ骨の可動性低下が高度となるとAs型を示すとされている⁶⁾。しかし、耳硬化症でAs型を示す例の頻度は、36~56%^{7)~9)}にすぎない。我々の症例においても、As型を示したのは37%(30耳中11耳)であった。

As型が少ない理由としては鼓膜や耳小骨の病変を合併していることが考えられる。Belら⁷⁾は鼓膜が萎縮している場合や鼓膜穿孔後の再生状態では、耳硬化症においてもコンプライアンスが大きくなることがあると指摘し、これを錯倒コンプライアンス(paradoxical compliance)と呼んだ。Brownigら⁹⁾、Wietら¹⁰⁾、Muchnikら¹¹⁾もティンパノグラムがAd型を示す理由として鼓膜の菲薄化を第一に挙げている。一方、熊川¹²⁾はキスタ・アブミ関節の脱臼の合併がAd型の原因になり得ると報告している。彼は耳硬化症の手術時に探針でアブミ骨に触れたところ、42耳中9耳(21%)でキスタ・アブミ関節の可動性が極めて大きかったとし、これら症例のティンパノグラムを再検討したところ、A型が8耳、Ad型が1耳であったとしている。Muchnikら¹¹⁾も同様の検討を行い、キスタ・アブミ関節の亜脱臼の合併がAd型の原因になり得ると述べている。矢沢ら³⁾はたび重なる耳管通気が原因となってキスタ・アブミ関節が離断し、ティンパノグラムがAd型を示すようになった耳硬化症例を報告している。彼らはその報告の中で、耳管通気によって中耳腔の気圧が急激に陽圧になると、鼓膜とともにツチ・キスタ骨が外方に押しやられ、最も結合力の弱いキスタ・アブミ関節が離断したのであらうと推定している。

当科の症例では30耳中6耳がAd型を示したが、症例5(左耳)では鼓膜が菲薄であったことが、症例1, 2, 3ではキスタ・アブミ関節の亜脱臼が、症例4, 5(右耳)では両者の合併が、その原因と考えられた。このうち症例3, 5では通気治療を受けており、この処置によりキスタ・アブミ関節亜脱臼をきたしたものと考えら

れた。

当科の症例の臨床的検討では、Ad 型群は他の群に比べ年齢が高く、気骨導差が大きいという結果であった。罹病期間に差異のないことから、なぜ Ad 型群の年齢が高いかは明らかでないが、年齢と中耳炎既往の頻度やキヌタ・アブミ関節の脆弱性が関与しているのかもしれない。また気骨導差が大きかったのはアブミ骨固着に加え、鼓膜やキヌタ・アブミ関節の病変が加わっているためであろう。

耳硬化症や先天性アブミ骨固着症に対するティンパノメトリーの役割は、アブミ骨筋反射消失など類似の臨床症状を示す耳小骨連鎖離断との鑑別診断に有用であるとされている。従って、ティンパノグラムが Ad 型を示した場合、まず耳小骨連鎖離断が疑われるが、耳硬化症においても Ad 型となることを認識しておかなければ、その診断を誤ることになる。実際には、鼓膜所見や難聴の発症様式・経過、画像診断所見などから診断するわけであるが、必ずしも術前に確定診断が行えるわけではないので、その準備をした上で手術にあたるべきであろう。

まとめ

1) 耳硬化症30耳のうち6耳(20%)でティンパノグラムが Ad 型を示した。Ad 型群は他の群に比べ年齢が高く、気骨導差が大きかった。

2) ティンパノグラムが Ad 型を示した原因は、鼓膜の菲薄化と、キヌタ・アブミ関節の可動性が極めて大きく亜脱臼の状態になったことであると考えられた。

3) アブミ骨筋反射が消失し、ティンパノグラムが Ad 型を示す症例でも、気骨導差が大きい場合や鼓膜が菲薄である場合には、耳硬化症と耳小骨連鎖離断の両者の可能性を考慮した上で治療にあたる必要があると考えられた。

本論文の要旨は第54回耳鼻咽喉科臨床学会(1992年、高槻)において発表した。

参考文献

1) 市村恵一, 小寺一興, 船坂宗太郎: インピーダ

ンス聴力検査の判定基準の検討, ならびに伝音難聴耳への応用について. 日耳鼻 79: 555~567, 1976.

- 2) 野村公寿: 耳硬化症. 耳鼻咽喉科・頭頸部外科 MOOK 7(松永 亨編). 221~226頁, 金原出版, 東京, 1988.
- 3) 矢沢代四郎, 磯田佳寿子: 耳小骨離断をともなった耳硬化症. 耳鼻臨床 81: 1735~1738, 1988.
- 4) Jerger J, Jerger S and Maulgin L: Studies in impedance audiometry; I. normal and sensorineural ears. Arch Otolaryngol 96: 513~523, 1972.
- 5) Jerger J, Anthony L, Jerger S, et al: Studies in impedance audiometry; III. middle ear disorders. Arch Otolaryngol 99: 165~171, 1975.
- 6) Goodhill V: VIII. Tympano-ossicular lesions. Ear Diseases Deafness and Dizziness. pp 388~447, Harper & Row, Maryland, 1979.
- 7) Bel J, Cause J and Michaux P: Paradoxical compliance in otosclerosis. Audiology 14: 118~129, 1975.
- 8) Alberti PWRM and Kristensen T: The clinical application of impedance audiometry; a preliminary appraisal of electro-acoustic impedance bridge. Laryngoscope 80: 735~746, 1970.
- 9) Browning GG, Swan IRC and Gatehouse S: The doubtful value of tympanometry in the diagnosis of otosclerosis. J Laryngol Otol 99: 545~547, 1985.
- 10) Wiet RJ and Causse JB: Otosclerosis; the last four years. Am J Otol 3: 249~255, 1982.
- 11) Muchnik C, Hildesheimer M, Rubinstein M, et al: Validity of tympanometry in cases of confirmed otosclerosis. J Laryngol Otol 103: 36~38, 1989.
- 12) 熊川孝三: 耳硬化症におけるキヌタ・アブミ関節の可動性 —static compliance に及ぼす影響—. 臨床耳科 14: 34~35, 1987.

(原稿受付: 平成5年3月12日

原稿採択: 平成5年4月16日

別刷請求先: 平田義成

〒791-02 愛媛県温泉郡重信町志津川
愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室)