 論 説

小児腺様増殖症の Tympanogram および 気導聴力域値について

もり ひろむ ほりうち まさこ きたはら かずあき きた みちゆき なかい よしひさ
 森 弘*・堀内 政子・北原 一明・北 真行・中井 義尚
 たなか とみこ にしじり ゆ み こ
 田中 富子・錦織悠美子

は じ め に

音響インピーダンスの測定により、中耳伝音機構における種々の知見を得ることができる。私も⁸⁾は既に音響エネルギーの流量を直接的に測定できる otoadmittance meter の臨床応用について総論的に述べた。今回は小児の腺様増殖症（以下アデノイドと省略する）の多数例を検査対象として、それらの tympanogram および気導聴力について検討を加えた。周知のごとくアデノイドが惹起する障害は多様である。そこで本稿においては、アデノイド切除による中耳伝音機構の健全化を計る際の手術の適応、術後の処置などについて tympanogram の測定という新しい手法を加味して考えると、いかなる利点が得られるかということを中心にまとめた結果、若干の新知見を得たので発表する。

検査器具および測定した tympanogram の分類

tympanogram の測定には、Grason-Stadler 1720—B 型 Otoadmittance Meter を用い、probe tone には 220Hz を使用した。

本稿における tympanogram の分類は、検討対象が小児であるため、Jerger ら⁶⁾が報告している Madsen Model 20—70による小児の tympanogram の集計結果を参考にして次のごとくした。すなわち conductance および susceptance の図型が、外耳道圧が 0 mm H₂O

ないし -100mm H₂O の間で山を示す場合を A 型とし、既報⁸⁾の分類より A 型の範囲を広く解釈した。B 型は conductance, susceptance の図型が全体に平たんな場合、C 型は conductance, susceptance が -100mm H₂O よりさらに陰圧側で山を示す場合、D 型は外耳道圧が 0mm H₂O 附近で susceptance の図型に notch の認められる場合、E 型は susceptance の図型が 0 mm H₂O 附近で急激に落ちこみ、

Modification of tympanogram and hearing threshold following adenoidectomy in cases of adenoid vegetation.

Hiromu Mori, Masako Horiuchi, Kazuaki Kitahara, Michiyuki Kita, Yoshihisa Nakai, Tomiko Tanaka and Yumiko Nishigori.

田附興風会医学研究所北野病院耳鼻咽喉科

* 京都大学・大阪医科大学非常勤講師・近畿大学客員助教授

conductance の図型に高い山が認められる場合とした．さらに上記の分類のいずれの型にも

該当しない場合を特殊型として結局6型に分類した．

検査対象

検査対象は1975年1月から1976年8月までに北野病院を訪れ、アデノイドと診断され、本法による検査が行えた80人 159耳である．性別は男性80耳、女性79耳であり、その年齢分布は表1のごとく、3歳1ヶ月より11歳におよび、5歳から7歳児の検査耳は検査対象の74%を占める．

検査対象80人 159耳中アデノイド切除術を38人76耳に行った．なお手術はすべて全麻下に施行した．術後の入院期間は2ないし3日間で、その後の通院治療は当院あるいは紹介医のもとで行われ、その内容は不定である．

表1 検査対象の年齢分布

年 齢	症例数 (耳)
0 ～ 3 歳	1 (0.6%)
4	18 (11.3)
5	40 (25.3)
6	42 (26.4)
7	36 (22.6)
8	8 (5.0)
9	6 (3.8)
10	6 (3.8)
11	2 (1.3)
合 計	159 (100)

検査結果

アデノイド切除術前の tympanogram

probe tone 220Hz の tympanogram はA型70耳、B型66耳、C型21耳および特殊型2耳である．probe tone 660Hz ではA型65耳、B型67耳、C型22耳、D型0耳、E型1耳および特殊型4耳であり、probe tone 220Hz と 660 Hz の tympanogram の型別分布に大差を認めない．

probe tone 220Hz によるA、BおよびC型のtympanogram の年齢別分布は図1のごとなり、A型は6～7歳児に、B型は5歳児に分布のピークがあり、両者の分布のピークに年齢差が認められる．

なお tympanogram より算出される oto-admittance 値はほぼ正常範囲に留るが、正常耳の5%棄却限界値⁹⁾以上を示したのは、probe tone 220Hz では7耳、660Hz では11耳である．また正常耳の5%棄却限界値以下はprobe tone 220Hz では0耳、550 Hz では2耳に認められた．

アデノイド切除術前の気導聴力

術前に 500, 1k, 2k および 4kHz の気導

図1 アデノイド増殖症における年齢と tympanogram の型別分布

聴力を 126耳について測定した．

会話音域の域値は4分法の平均値で表わし、10dB 以上の上昇を病的と判定した．検査結果は正常74耳、病的52耳である．

4kHz については、20dB 以上を病的として整理すると、正常71耳、病的55耳である．4kHz

が病的値を示した55耳のうち、それぞれの会話音域の平均値に比較して 4kHz の域値が 20dB 以上の上昇値を示したのは1耳、4kHz の域値が 20dB 以上の上昇を示し、聴力図が高音部になるに従い下降する高音漸傾型を示したのは3耳である。

次に正常および病的耳のおのおのについて probe tone 220Hz の tympanogram の型別分布を示すと表2のごとくなる。

表2 アデノイド切除術前の probe tone 220Hz による tympanogram と気導聴力の関係

	会話音域平均値		4 kHz	
	正	病	正	病
A	41 耳	5	42	4
B	13	45	23	35
C	13	3	12	4
特	2	0	2	0
合 計	69	53	79	43

すなわち、A型およびC型の tympanogram を示す症例では、会話音域の聴力平均値においても 4kHz の聴力域値においても正常な聴力を示す症例がきわめて多い。一方、B型の tympanogram では正常聴力耳よりも病的聴力を示す症例が多い。A型およびB型を示す症例あるいはB型とC型を示す症例について χ^2 検定により比較検討すると、それぞれ $\chi^2=45.74$ および $\chi^2=19.5$ となり、いずれも0.5%以下の危険率でB型症例に病的聴力耳が多く、A型およびC型に正常聴力耳が多いといえる。

先述のごとく probe tone 220Hz の tympanogram がA型を示した症例は、7歳児に年齢分布のピークがみられたのに反し、B型の症例は5歳児にその分布のピークが認められた。そこで5歳児34耳および7歳児30耳について聴力検査を行ったが、それぞれの会話音域平均値ならびに 4kHz の聴力域値について正常および病的聴力耳の分布を示したのが表3である。すなわち会話音域の平均値については5歳児では

表3 5歳および7歳児の術前の気導聴力

聴力 年齢	会話音域平均値		4 kHz	
	正	病	正	病
5歳	11 耳	23	19	15
7	20	10	23	7

病的耳が多く、7歳児では正常耳症例が多い。両年齢児における正常耳および病的耳の分布を比較検討すると、 $\chi^2=7.5$ となり、1%以下の危険率で7歳児に比べ5歳児に病的が多いといえる。しかしながら 4kHz では、5歳児においても7歳児においても正常聴力耳の方が多くみられ、両年齢児における正常耳および病的耳の分布に有意差がみられなかった。

アデノイド切除術前、術後の probe tone 220 Hzによる tympanogram の比較

アデノイド切除術前、術後の probe tone 220Hz による tympanogram が測定できたのは、術後30日より60日の測定群では23耳、6ヶ月以上の測定群では26耳である。測定結果を tympanogram の型別に症例数をまとめたのが表4である。いずれの症例群においても術後にAまたはC型を示す症例が増加しているが、AまたはC型を示す症例と、B型を示す症例についてそれぞれ術前および術後の症例数を χ^2 検定により比較検討してみると、それぞれ $\chi^2=3.154$ および $\chi^2=4.952$ となり、いずれの症例群においても術前に比べ術後にAまたはC型の tympanogram が10% 以下または5%以下の危険率で有意に多いことを示している。術後30ないし60日の測定群では、術前B型を示した14例中7例50%がAまたはC型に変わり、術後6ヶ月以上測定群では16例中8例50%がB型よりAまたはC型に移行している。

なお術後6ヶ月以上の測定群で、tympanogram がB型を示した8耳の測定日は術後 183日2耳、223日、224日がそれぞれ1耳、そして276日、371日がそれぞれ2耳である。

表4 アデノイド切除、術前・術後の probe tone 22Hz による tympanogram の比較
術後30～60日測定群

	A～C型	B 型
術 前	9 A： 5 C： 4	14
術 後	16 A： 14 C： 2	7

$\chi^2=3.154$

術後6ヶ月以上測定群

	A～C型	B 型
術 前	10 A： 9 C： 1	16
術 後	18 A： 12 C： 6	8

$\chi^2=4.952$

アデノイド切除術前および術後の気導聴力の比較

同一症例のアデノイド術前および術後に気導聴力検査を行った症例は34耳であるが、そのうち術後30～60日に測定した症例は20耳、また6ヵ月以上経てから測定した症例は14耳である。両群には重複例は含まれていない。それらの検査結果は表5にまとめて示した。すなわち、会話音域平均値については、30ないし60日測定症例群では術前病的聴力を示した13耳中5耳、38%が正常聴力耳に変化し、また術後6ヶ月以上測定群では12耳中5耳、42%に聴力の正常化がみられた。4kHzの聴力についてみると、30ないし60日測定群では術前病的聴力を示した10耳中5耳、50%が正常聴力に移行し、また6ヶ月以上測定群では11耳中5耳、46%に聴力の正常化が認められた。

なお術前の気導聴力検査で4kHzの域値が会話音域の平均値より20dB上昇して35dBであった1耳は、術後5dBに回復した。また術前の4kHzの域値が20dB以上で聴力像の図型

表5 アデノイド切除、術前・術後の気導聴力の比較
会話音域平均値
術後30～60日測定群

	正	病
術 前	7	13
術 後	12	8

術後6ヶ月以上測定群

	正	病
術 前	2	12
術 後	7	7

4 kHz
術後30～60日測定群

	正	病
術 前	10	10
術 後	15	5

術後6ヶ月以上測定群

	正	病
術 前	3	11
術 後	8	6

が高音部になるに従い域値上昇を示す漸傾型を示した3耳の術後聴力の推移は、65dBより45dBへ、70dBより45dBへおよび40dBより5dBへそれぞれ回復した。

アデノイド切除術後における会話音域の平均域値と tympanogram の推移の比較

アデノイド切除術前、術後について、会話音域の平均域値と tympanogram の記録が平行して測定できた28耳について、聴力の正常化への動きと、tympanogram が正常化へ動く時期を対比してみた。ただし、それぞれの正常化とは、聴力については10dB以上の回復、また tympanogram はB型よりC型へ、C型よりA型へあるいはC型は30mmH₂O以上0mmH₂Oの方へピークが移行した場合とした。術後、聴力

が tympanogram より短期間内に正常化を示したのは11耳、聴力と tympanogram が同時期に正常化に向うのは7耳であった。また tym-

panogram が聴力改善より先に正常化に向う耳は皆無であった。

考

小児期のアデノイドが耳管咽頭口を圧迫し耳管の閉塞をひきおこし、またローゼンミュラー氏窩に増殖したリンパ組織が耳管狭窄症をおこす因子となることは周知の事実である。耳管閉塞が原因となって、軽度または中等度の難聴を伴った滲出性中耳炎へ移行し、比較的簡単に治癒する症例もみられるが、治療に抵抗して治癒が遷延しやがて慢性型に移行する症例も少なくない。佐藤⁴⁾は耳管中耳カタルについて統計的観察を行い、5歳ないし9歳児にもっとも多く発生することを述べ、従来の文献もほぼ同様の成績を示していることを報告している。竹下ら⁷⁾は1年間にわたり0歳より12歳児の小児中耳炎の臨床的観察を行い、その年齢別発症頻度は5歳児にもっとも多く、913例中128例は5歳児であったと報告している。さらに河本ら⁵⁾は、滲出性中耳炎の成立機序について諸外国の報告も併せ考え、小児の場合その発生頻度が多いとしている。そして本疾患の急増の理由として、不用意な抗生物質の乱用の他、口蓋扁桃、アデノイドの積極的除去を行うことが少なくなったことを指摘している。しかしながら、5ないし6歳児までの幼少児におけるアデノイドが原因となり先述の諸症状をひきおこしたと考えられるにもかかわらず、幼弱なだけに治療方針の決定に苦慮する場合の多いことは、日常経験する事実である。本稿で述べた年少児に対しての tympanometry の応用は、幼少児では必ずしも信頼できない聴力検査と異なり、全く客観的に、他覚的に中耳伝音機構の異常について推察することが可能であり、アデノイド切除術の適応症の選択について多くの示唆を与えてくれる。

アデノイド切除術前の probe tone 220 Hz における tympanogram の型別分布について

按

特徴的なことは、5歳児にはB型、6ないし7歳児にはA型の分布のピークが認められたことである。そして私どもが今回の検索で知った、術前に測定したAないしC型の tympanogram とB型の tympanogram を示す症例の会話音域の平均域値および4 kHzの気導聴力域値の比較を行うと次のごとくなる。すなわちB型にはAないしC型の tympanogram を示す症例に比べ病的聴力耳が多い。さらに5歳児と6ないし7歳児の会話音域の平均域値を正常と病的耳に大別すると、5歳児には、6ないし7歳児に比べ病的耳が多いことも判別した。以上のごとく、アデノイドを有する5歳児の症例にB型の tympanogram が多くみられ、かつ病的聴力耳が多い点から5歳前後のアデノイド症例についての tympanogram の測定は聴力検査の行い得ない症例も含めて治療方針の決定に対して大きな指標を与えてくれる。

アデノイド切除術前、術後の probe tone 220 Hz の tympanogram および気導聴力域値の比較は今回の成績は術後30ないし60日に検査した例と、術後6ヶ月以上経過して検査した例について行った。すなわち術後30ないし60日の tympanogram 測定群では、術前B型を示した症例の50%が術後AまたはC型に変化した。なおC型よりA型に変化した例もみられる。さらに術後6ヶ月以上経過して測定した tympanogram においても術前B型のうち50%がAまたはC型に変化した。以上のごとく両症例群のB型の tympanogram がAないしC型に移行する状況に大差のないことより、アデノイド切除による tympanogram の変化は、術後30ないし60日間以内に発来するものと考えられる。一方術後30ないし60日に聴力検査が行われた症例では、会話音域平均値の聴力が病的耳

から正常耳に回復した例は38%, また 4kHz の聴力が病的より正常に変わったのは50%みられた。術後6ヶ月以上経過した症例群においても, 病的耳から正常耳への回復例数は30ないし60日後に測定された場合とほとんど差異がみられず, アデノイド切除後の気導聴力の回復も, 術後30ないし60日以内に認められるものと判断される。

アデノイド切除術後の聴力回復については, 三宅ら²⁾ は手術後2ヶ月でその半数が聴力良好となったが, 1ヶ年後にその13.6%に聴力悪化がみられたと報告している。また福武¹⁾ は, 術後1ヶ月に53.8%に聴力が正常となったが, 3ないし6ヶ月後の再検査により30%に聴力の再悪化がみられたと述べている。また津田³⁾ は無自覚性難聴児を対象した検査例において, アデノイド切除後1ヶ月目に65.5%の症例に聴力の正常化がみられたとしている。今回私どもの示した成績でも, アデノイド切除による聴力の回復については先人の報告と大差がない。そこで先人らのふれている聴力再悪化の防止には, tympanogram の測定結果が次のごとく応用できるのではなかろうか。すなわち, 既述のごとく, 術後の聴力改善の始動が, tympanogram の改善開始期より早いか, 同じで, tympanogram の動きが遅れ気味のことより, 聴力が正

常となっても tympanogram がA型を示さない症例については, 今後聴力再悪化の可能性も推測され, さらに治療の継続を要することが考えられるのである。

なお, アデノイド症例において4kHzの気導聴力域値の病的例のあることを既に三宅²⁾ らが指摘している。私どもも, 4kHzの気導聴力域値が病的な症例をかなり多数認めた。その中から, 術前の聴力図より感音難聴と推定される4症例を厳選して術前, 術後の気導聴力を比較した。その結果全症例について明らかに4kHzの気導聴力域値の回復傾向を認めた。このことは私どもが本稿に記載した症例が少ないこと, 骨導域値を測定していないことおよび検査対象が小児であるため測定域値が動揺しやすいことなどを考慮に入れても, 今後感音性難聴成立機序の参考資料となると思われる。

以上要するにアデノイド症例における tympanogram の測定は, アデノイド切除術の適応症の選択に重要な判断資料を示してくれるのみならず, アデノイド切除術による中耳伝音機構改善の状態について有意な指標となる。さらに中耳炎再発防止などの問題にも参考となる。今後日常の検査としての tympanometry の有用性については明らかであろう。

む す び

1) 最近経験したアデノイド症80人 159耳について, アデノイド切除術前の tympanogram を測定し, 同じく気導聴力検査を行った。

2) アデノイド切除術前の probe tone 220 Hz による tympanogram ではA型70耳, B型66耳, C型21耳および特殊型2耳を認めた。probe tone 660Hz による tympanogram の型別分布も類似の傾向を示した。

3) アデノイド切除術前の probe tone 220Hz の tympanogram と気導聴力との関係は, tympanogram がAおよびC型を示す場合は, B型を示す場合より正常聴力耳が病的聴力耳より多い。

4) probe tone 220Hz の tympanogram の型別分布では, 6ないし7歳児にはA型の分布のピークを認める。

5) 気導聴力の検索によっても6ないし7歳と5歳児の比較では, 後者に病的耳が多い。

6) アデノイドに関する検査, 治療を考慮する場合, 年齢的には5歳児をもっとも注意して診察することが必要である。

7) アデノイド切除後の probe tone 220Hz の tympanogram および気導聴力の推移は、術後30ないし60日目と6ヶ月以上の両群の検査成績を比較すると、両者にほとんど差異のないことより、術後2ヶ月目頃がアデノイド切除による病的聴力改善の有効性の有無を判定する時期であると推定した。

8) アデノイド切除後の気導聴力と tympanogram の正常化の始動時期は、前者が先行する傾向がある。したがってアデノイド切除後に一度正常聴力となった症例の聴力悪化再発防止には、tympanogram の結果を参考にすることは、有効な手段と思われる。

本論文の要旨は1976年11月23日第38回耳鼻咽喉科臨床会総会（於・京都）にて口演発表した。

引用文献

- 1) 福武博重：アデノイドに就て、聴器との関係に於て。耳鼻 56: 489, 1953.
- 2) 三宅 弘，他：アデノイド学童難聴の実態とその治療成績。耳鼻臨床 47: 516, 1954.
- 3) 津田昭子：無自覚性難聴児童に於けるアデノイド手術後の聴力に就いて。東京女子医大誌 25: 473, 1955.
- 4) 佐藤昭美：耳管中耳カタルについての統計的観察。耳鼻臨床 54: 968, 1961.
- 5) 河本和友，他：滲出性中耳炎成立機転に関する一考察。耳喉 44: 3, 1972.
- 6) Jerger, S. et al.: Studies in impedance audiometry 11. children less than 6 years old. Arch. Otolaryng. 99: 1, 1974.
- 7) 竹下有二，他：年齢別にみた小兒中耳炎の臨床観察。耳喉 47: 195, 1975.
- 8) 森 弘，他：Otoadmittance meter の臨床応用について。耳鼻臨床 68: 1445, 1975.
- 9) 森 弘，他：慢性中耳炎反対側耳の otoadmittance meter による知見。北野紀要 21: 65, 1976.

原稿到着：昭和51年12月15日

別刷請求先：森 弘

〒530 大阪市北区西扇町 3

北野病院耳鼻咽喉科