聴神経腫瘍における時間差および強度差による音像定位検査

—— ABR 波形異常との比較を中心に ——

虎の門病院耳鼻咽喉科

武田英彦, 熊川孝三

東京大学医学部耳鼻咽喉科学教室 (主任: 加我君孝教授)

加我君孝

SOUND LATERALIZATION TESTING BASED ON INTERAURAL INTENSITY DIFFERENCE DISCRIMINATION AND INTERAURAL TIME DIFFERENCE DISCRIMINATION IN ACOUSTIC NEURINOMA PATIENTS —— COMPARISON OF ABRs ——

HIDEHIKO TAKEDA, M.D. and KOZO KUMAKAWA, M.D.

Department of Otolaryngology, Toranomon Hospital, Tokyo

KIMITAKA KAGA, M.D.

Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, University of Tokyo, Tokyo

Sound lateralization is considered useful in diagnosing retrocochlear lesions. Interaural time difference (ITD) discrimination has been considered more important than interaural intensity difference (IID) discrimination in diagnosing retrocochlear lesions. The purpose of this study was to determine whether testing sound lateralization by IID and ITD discrimination is useful in patients with acoustic neuromas (AN).

Twenty patients (15 to 74 years old) with unilateral AN were studied by testing IID and ITD discrimination using a self-recording device by delivering 500Hz band noise through head-phones. Auditory brainstem response (ABR) testing and magnetic resonance imaging (MRI) were also performed in all patients.

IID discrimination abnormalities were found in 25% of all patients, and ITD discrimination abnormalities in 85%. Five patients (25%) showed both IID and ITD discrimination abnormalities. One of the three patients with both normal IID and ITD discrimination showed waves I and V, and two of them showed waves I, III and V. One of the five patients with both IID and ITD discrimination abnormalities showed no response, two of them showed only wave I, the other two showed waves I, III and V. Two patients with latency prolongation between waves III and V had both IID and ITD discrimination abnormalities, and seven patients with latency prolongation between waves I and III had normal ITD discrimination or slightly abnormal ITD discrimination and normal IID discrimination. Three of the four patients with large tumors (>3cm) had both IID and ITD discrimination abnormalities, while two patients with small ear tumors (<1cm) had both normal IID discrimination and normal ITD discrimination.

Normal ITD discrimination or slightly abnormal ITD discrimination was found in the majority of patients with wave III. Impairment of ITD discrimination was well correlated with wave III

abnormalities. Patients with latency prolongation between waves III and V showed a high degree of ITD discrimination abnormality. Impairment of IID discrimination was related to a high degree of cochlear nerve damage or brainstem damage. We emphasize that IID discrimination is important in the neurological diagnosis of AN, in addition to ITD discrimination.

Sound lateralization testing was a useful screening test for diagnosing AN, because tumor size influenced lateralization in every patient, and ITD discrimination was closely correlated with the ABR findings.

Key words: 聴神経腫瘍, 両耳間強度差音像定位
両耳間時間差音像定位, 聴性脳幹反応, 方向感検査装置

A 99—0018—25222

はじめに

両耳間時間差音像定位による方向感検査は脳幹交叉部以後に障害を有する後迷路性難聴の診断に有用とされてきた¹⁾。その後、佐藤ら²⁾によってコンピューターを利用したハンディな検査装置の開発がなされ、方向感検査装置TD-01 (リオン社製)として防音室があればどこでも検査可能となった。これまでにこの方向感検査装置を用いた音像定位検査によって小脳橋角部腫瘍例で両耳間時間差音像定位の異常が指摘され³⁾脳幹交叉部以前の聴神経障害でも音像定位能が悪化することが判明し、両耳間時間差音像定位検査の聴神経腫瘍(acoustic neurinoma: 以下ANと略す)のスクリーニング検査としての有用性が述べられてきた⁴⁾。しかし、AN症例における両耳間強度差音像定位の異常についての検討はされていない。

我々は今回、方向感検査装置を用いてAN症例に音像定位検査を施行し、音像定位検査とABR異常との関係について述べ、両耳間強度差音像定位および時間差音像定位に影響を及ぼす要因ならびにスクリーニング検査としての有用性について検討したので報告する。

対象と方法

対象は片側AN20例(15～74歳、平均45歳)である。MRI所見で内耳道に限局していた症例は4例(20%) (症例1, 3, 5, 6)、腫瘍の小脳橋角部に突出している部分の最大径が1cm未満の症例は1例(5%)、1cm以上3cm以下の症例は11例(55%)、3cmを超える症例は4例(20%)認められた。全症例を腫瘍径で、a群: 内耳道内腫瘍、b群: 1cm未満、c群: 1cm以上3cm以下、d群: 3cmを超える症例の4群に分類し音像定位検査結果と比較した。

純音聴力検査で500Hz聴力レベルが30dBHL以下の症例は14例(70%)、35dBHL以上の症例は6例(30%)認められた。4kHz聴力レベルは、70dBHL未満の症例は15例(75%)、70dBHL以上の症例は5例(25%)、また、500Hz聴力レベル左右差は20dBHL以下の症例は17例(85%)、25dBHL以上の症例は3例(15%)認められた。症例2, 8, 10では腫瘍反対側でも感音難聴を認めた。症例2は腫瘍反対側で突発性難聴の既往があった。500Hz純音聴力レベルでa群: 30dBHL以下とb群: 35dBHL以上の2群に分類し、また500Hz純音聴力レベル左右差でa群: 20dBHL以下、b群: 25dBHL以上の2群に分類し音像定位検査と比較した。

記録および解析方法

1. 聴性脳幹反応 (ABR)

音刺激80～106dBのクリックで刺激頻度は15.3Hz、2000回加算した。対照として正常の聴力を示す6例(23～62歳、平均45歳)に対して音刺激80dBのクリックで刺激頻度は15.3Hz、2000回加算し、波間潜時の平均±2SDを超える場合を異常とした。患側ABR波形異常を5つの波形パターンに分類し音像定位検査と比較した。波形パターン1型は無反応。2型は潜時の延長したV波のみを認めるタイプ。3型はI波のみ認めるタイプ。I-V波間潜時の延長を認めるタイプを2つに分け、4型はIII波が認められないタイプ、5型はIII波を認めるタイプである。

他に自記オージオメトリーと語音明瞭度検査を施行し音像定位検査と比較した。

2. 音像定位検査

防音室において方向感検査装置TD-01 (リオン社製)を用いて施行した。刺激音には500Hzバンドノイ

図1 音像定位検査

ズ(BN)を用いた。まず、健側に純音聴力検査における500Hzの閾値上20～40dBHLのBNを与えた。次いで、腫瘍側の音圧を調整し音像が頭蓋正中に感じられるように設定した。この状態から両耳間強度差、時間差を経時的に変化させ、被検者はこれによって生じた音像の移動を認識した時点で応答ボタンを押した。この応答により音像の移動方向は逆になり、音像は一定の速度で左右交互に移動した。

両耳間強度差音像定位検査では1.25dB/secの速度で右側刺激音圧を変化させ、両耳間時間差音像定位検査では50μsec/secの速度で両耳間時間差を変化させた。この装置では2000μsecまでの両耳間時間差をつくることできる。

この検査では図1のように鋸歯状波が記録され、その中の安定した波形を示す連続した6個の振幅の平均を音像移動弁別閾値とし両耳間強度差音像移動弁別閾値(IID: interaural intensity difference discrimination)と両耳間時間差音像移動弁別閾値(ITD: interaural time difference discrimination)とした。対照として正常の聴力を示す23例(19～65歳、平均40歳)に同検査を施行し、それらの平均+2SDを超える閾値上昇を示した場合を異常とした。

結 果

各症例の腫瘍径、純音聴力検査、音像定位検査結果

を表1に示す。

1. 音像定位検査の成績

IIDはAN症例20例中5例(25%)に異常が認められた。このうち症例12は強度差による音像移動の弁別が不可能であった。ITDは20例中17例(85%)に異常が認められた。このうち10例(50%)は両耳間時間差2000μs以内での音像移動の弁別が不可能であった。個々の症例別にみると、表2に示すようにIIDとITDが共に正常な症例は3例(15%)、IIDが正常でITDが異常な症例は12例(60%)、IIDとITDが共に異常な症例は5例(25%)認められた。なお、IIDが異常でITDが正常な症例は認められなかった。また、症例別のIIDとITDの関係を図2に示した。

2. MRI所見と音像定位検査の比較(表3)

腫瘍が内耳道内に局限していたa群4症例中IIDとITD共に正常な症例は2例(50%)、IIDが正常でITDが異常な症例は1例(25%)、IIDとITD共に異常な症例は1例(25%)認められた。内耳道内に局限していた腫瘍で長径が1cm未満の2症例のIIDとITDは共に正常であった。b群の1症例はIIDが正常でITDが異常であった。c群11症例中IIDとITDが共に正常な症例は1例(9%)、IIDが正常でITDが異常な症例は9例(82%)、IIDとITD共に異常な症例は1例(9%)認められた。d群4例中IIDとITDが共に正常であった症例は認められず、IIDが正常でITDが異常な症例

表1 AN20例の腫瘍径、聴力レベル、音像移動弁別閾値

症例			腫瘍側 腫瘍径(cm)	聴力レベル (dB)				音像移動弁別閾値		
				平均 (4分法)	500Hz	4kHz	500Hz左右差	強度差 (dB)	時間差 (μsec)	
1.	22歳	女	右	0.5※	3.8	5	0	5	5.7	230
2.	59歳	女	左	0.5	46.3	35	45	10	7.6	420
3.	54歳	男	右	0.8※	50.0	30	70	5	5.8	340
4.	43歳	男	左	1.0	30.0	15	50	5	6.0	>2000
5.	31歳	女	右	1.2※	15.0	15	15	15	20.7	1400
6.	23歳	女	左	1.5※	6.3	10	10	0	7.0	480
7.	48歳	男	左	2.0	32.5	35	35	15	7.2	>2000
8.	60歳	男	左	2.0	65.0	60	85	45	8.5	>2000
9.	60歳	女	右	2.0	17.5	15	30	0	5.8	210
10.	65歳	男	右	2.0	(82.5)	65	>110	20	9.0	>2000
11.	42歳	女	右	2.1	41.3	30	45	15	9.4	794
12.	36歳	女	右	2.4	17.5	15	20	5	測定不能	>2000
13.	42歳	男	左	2.5	35.0	30	50	15	4.4	>2000
14.	52歳	女	左	2.6	72.5	50	90	40	8.2	387
15.	39歳	男	左	3.0	11.3	5	50	0	6.0	440
16.	47歳	男	右	3.0	18.8	10	25	0	7.5	420
17.	31歳	女	右	4.0	15.0	15	10	0	12.4	>2000
18.	65歳	女	左	4.0	57.5	45	75	30	26.9	>2000
19.	74歳	女	右	4.0	22.5	25	35	10	11.0	>2000
20.	15歳	女	左	4.5	15.0	15	25	5	5.4	>2000

腫瘍径は小脳橋角部に突出した部分の最大径を示し、内耳道内腫瘍では腫瘍の最大径を示す。

(※は内耳道内腫瘍を示す。)

■ は正常群の平均+2SDを超える値を示す。

(両耳間強度差音像移動弁別閾値IID>10.2dB, 両耳間時間差音像移動弁別閾値ITD>351μs)

表2 AN 症例の音像定位検査結果 (20例)

IID: 両耳間強度差音像移動弁別閾値

ITD: 両耳間時間差音像移動弁別閾値

IID	ITD	症例数
○	○	3
●	○	0
○	●	12
●	●	5

○: 正常 ●: 異常

は1例(25%), IIDとITD共に異常な症例は3例(75%)認められた。

3. 純音聴力検査と音像定位検査の比較

表4に示すように500Hz純音聴力レベルが

30dBHL以下のa群14症例ではIIDとITD共に正常な症例は3例(21%), IIDが正常でITDが異常な症例は7例(50%), IIDとITD共に異常な症例は4例(29%)認められた。また、500Hz純音聴力レベルが35dBHL以上のb群6例ではIIDとITD共に正常な症例は認められず、IIDが正常でITDが異常な症例は5例(83%), IIDとITD共に異常な症例は1例(17%)認められた。

次に表5に示すように500Hz純音聴力レベル左右差が20dBHL以下のa群17症例ではIIDとITD共に正常な症例は3例(18%), IIDが正常でITDが異常な症例は10例(59%), IIDとITD共に異常な症例は4例(24%)認められた。また、500Hz純音聴力レベル左右差が25dBHL以上のb群3例ではIIDとITD共に正常な症例は認められず、IIDが正常でITDが異常な症

図2 両耳間強度差音像移動弁別閾値と両耳間時間差音像移動弁別閾値

表3 腫瘍の大きさと音像定位検査結果

a 群：内耳道内腫瘍（4例）

IID	ITD	症例数
○	○	2
●	○	0
○	●	1
●	●	1

b 群：<1cm（1例）

IID	ITD	症例数
○	○	0
●	○	0
○	●	1
●	●	0

c 群：1～3cm（11例）

IID	ITD	症例数
○	○	1
●	○	0
○	●	9
●	●	1

d 群：>3cm（4例）

IID	ITD	症例数
○	○	0
●	○	0
○	●	1
●	●	3

例は2例（67%），IIDとITD共に異常な症例は1例（33%）認められた。IIDとITD共に正常な3例（症例1，3，9）は500Hz純音聴力レベル，左右差共にa群に属した。また，IIDとITD共に異常な5例中4例（症例5，12，17，19）も500Hz純音聴力レベル，左右差共にa群に属した。聴力レベルの軽度の低下症例にもIIDとITDの異常が認められた。また，腫瘍反対側に感音難聴を認めた3例（症例2，8，10）はIIDは正常でITDは異常を示した。

表4 500Hz聴力レベルと音像定位検査結果

a 群：30dBHL以下（14例）

IID	ITD	症例数
○	○	3
●	○	0
○	●	7
●	●	4

b 群：35dBHL以上（6例）

IID	ITD	症例数
○	○	0
●	○	0
○	●	5
●	●	1

表5 500Hz聴力レベル左右差と音像定位検査結果

a 群：20dB以下（17例）

IID	ITD	症例数
○	○	3
●	○	0
○	●	10
●	●	4

b 群：25dB以上（3例）

IID	ITD	症例数
○	○	0
●	○	0
○	●	2
●	●	1

4. ABRと音像定位検査の比較

1) ABR波形異常パターンの出現頻度

1型は1例（5%），2型は2例（10%），3型は4例（20%），4型は4例（20%），5型は9例（45%）認められた。5型の9例中2例（症例17，18）はIII-V波間潜時の延長を認めた（表6）。なお，症例6はI-V波間潜時が正常範囲内であったが5型に分類した。

表6 ABR 波形パターン5型を呈する症例の波間潜時

症例	I-III波間潜時(ms)	III-V波間潜時(ms)
1	3.48	2.16
2	2.74	1.78
6	2.48	1.87
9	3.32	1.76
11	4.06	2.12
15	3.91	1.63
16	4.20	2.12
17	2.40	4.24
18	2.32	2.84

■は対照の平均+2SDを超える値を示す。
(I-III波間潜時>2.52ms, III-V波間潜時>2.18ms)

また、腫瘍反対側で異常を認めた症例が4例みられた。3例はI-V波間潜時の延長を認め(症例8, 18, 20)、1例(症例2)は潜時の延長したV波のみを認めた。

2) ABRの波形異常と音像定位検査

患側 ABR 波形パターンと IID, ITD の関係を図3, 4に示す。IID と ITD 共に正常な3症例は4型の4例中1例、5型の9例中2例であった。IID と ITD 共に異常な5症例は1型の1例、3型の4例中2例、5型の9例中2例で、これら5例中3型の1例(ITD: 1400 μ s)を除く4例のITDは2000 μ s以上であった。III波を認めた5型の9例に注目してみると(図5)IIDが異常でITDが2000 μ s以上であった2例(症例17, 18)はIII-V波間潜時の延長を認めた症例で腫瘍径も4cmであった。9例中7例はI-III波間潜時の延長を認めた症例で7例中2例のITDは正常で、5例は比較的軽度の異常であった(症例2: 420 μ s, 症例6: 480 μ s, 症例11: 794 μ s, 症例15: 440 μ s, 症例16: 420 μ s)。

5. 語音明瞭度検査と音像定位検査の比較

語音明瞭度検査を施行した17例中、語音明瞭度80%以上の症例は12例(71%)、30%以下の症例は2例(12%)であった(表7)。明瞭度80%以上の12症例ではIIDとITD共に正常な症例は2例、IIDが正常でITDが異常な症例は8例、IIDとITD共に異常な症例は2例認められた。明瞭度30%以下の2例ではIIDとITD共に正常な症例は認められず、IIDが正常でITDが異常な症例は1例、IIDとITD共に異常な症例は1例認められた。語音明瞭度検査を施行した症例中ITDが2000 μ s以上の高度異常を示した8症例の語音明瞭

度はそれぞれ15%, 30%, 40%, 62%, 95%, 95%, 100%, 100%であった。

6. 自記オージオメトリーと音像定位検査の比較

自記オージオメトリーを施行した17例中、Jerger I型が5例(29%)、II型は7例(41%)、III型は1例(6%)、IV型は4例(24%)であった(表7)。I型を呈した5例中4例はITDのみ異常、1例はIIDとITD共に異常であった。II型を呈した7例中2例はIIDとITD共に正常、4例はITDのみ異常、1例はIIDとITD共に異常であった。III型、IV型を呈した5例中1例はIIDとITD共に正常、2例はITDのみ異常、2例はIIDとITD共に異常であった。自記オージオメトリーを施行した症例中ITDが2000 μ s以上の高度異常を示した8症例の結果はI型4例、II型2例、III型1例、IV型1例であった。

考 察

1. ANスクリーニング検査としての有用性

佐藤ら⁹⁾はAN症例15例中14例(93%)でITDの異常を認め、方向感検査装置(TD-01)を用いた時間差による音像定位検査のAN診断におけるスクリーニング検査としての有用性を強調した。今回われわれも同様に、AN症例20例中17例(85%)でITDの異常を認めた。また、語音明瞭度検査で明瞭度30%以下の症例は2例(12%)、自記オージオメトリーでJerger III型は1例(6%)、IV型は4例(24%)であった。時間差による音像定位検査はこれらに比べ明らかに高い陽性率を示した。語音明瞭度検査と音像定位検査の比較では、音像定位検査でITDが2000 μ s以上の高度異常を認めた症例でも語音明瞭度はさまざまに両者の有意な関係は認められなかった。自記オージオメトリーと音像定位検査の比較でも概して同様のことが言えたが、腫瘍側で音圧を変化させた症例ではIIDの異常を示した4例中2例は自記オージオメトリーでIV型を呈した。このことは、蝸牛神経障害による病的順応が強度差音像定位にかかわった可能性を示唆する。従って、AN診断において心理学的聴力検査はABRなどの生理学的聴力検査に比べほとんど無力と言われてきた⁹⁾が、時間差音像定位検査は心理学的聴力検査のなかでも極めて陽性率が高い検査と言える。今回の症例では純音聴力検査と音像定位検査の比較で有意な関係は認められなかったが、IIDとITD共に異常を示した5例中4例は500Hz純音聴力レベル、左右差共にa群に属し、軽度の聴力レベルの低下症例にもIIDとITDの異

図3 腫瘍側 ABR 波形パターンと両耳間強度差音像移動弁別閾値

図4 腫瘍側 ABR 波形パターンと両耳間時間差音像移動弁別閾値

常がみられた。ただし、この検査では難聴の程度、聴力の左右差で検査結果の信頼性が低下すると言われており⁶⁾、AN 診断におけるスクリーニング検査としての信頼性を高めるには、さまざまな症例における陽性率について検討する必要がある。今回の研究で、スクリーニングには IID よりも ITD が敏感であることが判明し、さらに IID と ITD が共に異常な場合や ITD のみが異常な場合があることが分かった。

2. 腫瘍の大きさと音像定位

音像定位は左右蝸牛神経からの情報が蝸牛神経核を経て最初に上オリブ核で整合され、さらに情報が上位中枢で処理されて成立する。腫瘍の増大とともに蝸牛神経や蝸牛神経核が圧排され、上オリブ交差前の障害による時間因子の遷延は音像定位に大きな影響を及ぼすと考えられる。腫瘍の大きさおよび局在と音像定位検査の比較から内耳道内腫瘍 4 症例で IID と ITD 共に正常であった 2 例の腫瘍長径は 0.5cm と 0.8cm で他の 2 例 (1.2cm と 1.5cm) より小さく蝸牛

a：時間差音像移動弁別閾値が2000 μ sec以下の症例

b：時間差2000 μ sec以下で音像定位が不可能であった症例

図5 I、III、V波を認めた症例(5型)のI-III波間潜時とIII-V波間潜時

表7 自記オージオメトリーと語音明瞭度検査の結果

症例	自記オージオメトリー		語音明瞭度検査(%)	
	腫瘍側	健側	腫瘍側	健側
1	VI型	I型	90	100
2	II型	II型	80	55
3	II型	I型	*	*
4	*		*	
5	IV型	I型	100	100
6	*		98	94
7	III型	I型	95	95
8	II型	II型	40	95
9	II型	I型	100	100
10	I型	I型	15	80
11	II型	I型	100	95
12	IV型	I型	*	
13	I型	I型	95	95
14	II型	I型	70	100
15	IV型	I型	96	94
16	I型	I型	100	100
17	I型	I型	100	100
18	II型	II型	30	100
19	*		62	94
20	I型	I型	100	100

*：検査施行せず。

神経障害の程度は少なかったと考える。また、腫瘍径が3cmを超える巨大な腫瘍ではITDは高度に障害され、IIDも高率に障害された。この結果は小脳橋角部に

突出した巨大な腫瘍による圧排が蝸牛神経、蝸牛神経核の障害に加えて上位の脳幹聴覚伝導路の障害をきたしたことによって生じた可能性がある。このように、腫瘍の大きさおよび局在は音像定位の異常の出現に大きく関与していることが分かったが、本研究の結果からは内耳道内腫瘍で長径が1cm未満の症例ではこの検査法での検出は困難といえる。

3. ABRと音像定位

佐藤ら⁴⁾はAN症例でABR所見でのI波のみおよびV波潜時延長の症例はITDの高度異常を認めたと報告している。また、山田ら⁷⁾は聴神経、脳幹障害症例でABR所見でI、II波が認められIII波以降が消失した症例は時間差音像定位が可能で、I波が認められ、II波以降が消失した症例では2000 μ s以内での時間差音像定位が不可能であったと報告し、時間差音像定位とABR所見でのI～III波の異常の関与を強調した。Van Der Poelら⁸⁾は多発性硬化症における音像定位とABRとの関係について、時間差と一側および両側のIII波異常は有意な関係を示すが、V波のみの異常はあまり重要でないと述べ、また、強度差に関してはIII波とは有意な関係はないが、V波との関係を示唆した。Levineら⁹⁾は多発性硬化症における音像定位検査にhigh-pass (4000Hzを超える)とlow-pass (1000Hz未満)の2種類の刺激音を用い、音像定位検査結果とABR、MRI所見とを比較し、時間差音像定位とABR波形異常の密接な関係を述べ、さらに多発性硬化症ではlow-pass刺激に比べhigh-pass刺激による時間差

音像定位検査がより高率に異常を示すと述べた。

我々の結果でも ITD の異常は高率に認められた。ABR 所見で無反応、I 波のみの症例ではいずれも ITD は高度に障害された。ABR 所見で I-V 波間潜時の延長を認め、III 波も認めた症例中、I-III 波間潜時は延長、III-V 波間潜時は正常の症例は ITD 正常または軽度異常であった。また、I-III 波間潜時が正常、III-V 波間潜時は延長の 2 症例は ITD は 2000 μ s 以上で、IID も異常を認めた。これらより時間差による音像定位には III 波の異常の有無が重要と言える。また III-V 波間潜時延長は上部脳幹障害を意味する。この場合に時間差による音像定位は高度に障害され、さらに強度差による音像定位の障害にも関与する可能性を示唆している。

一方、ABR の問題点として 4kHz 純音聴力レベル 70dBHL 以上の高度難聴では判定困難であると言われている⁹⁾。今回の AN 症例で 4kHz 純音聴力レベル 70dBHL 以上の症例は 5 例認められた。その中の症例 3 は内耳道内に限局した腫瘍で 500Hz 純音聴力レベルは 30dBHL で 4kHz 純音聴力レベルは 70dBHL であり ABR では I-V 波間潜時の延長を認め III 波は認められなかったが IID と ITD 共に正常であった。また、症例 14 は 500Hz 純音聴力レベルは 50dBHL で 4kHz 純音聴力レベルは 90dBHL であり ABR では潜時の延長した V 波のみであったが ITD は軽度の異常であった。この 2 症例においては 500Hz BN 刺激で興奮した基底膜の特定な部分に起源をもつ蝸牛神経線維の障害が少なかったために方向感に影響が少なかったのであろう。AN のオーディオグラムでは 4kHz 純音聴力レベルが悪化する症例が多く¹⁰⁾、高音域に比べ低音域が比較的軽度難聴の場合が多い。このような症例では蝸牛神経の障害の程度の評価には音像定位検査が有用と言える。

4. 蝸牛障害と音像定位

音像定位検査では被験者は刺激音をまず周波数分析し、それから両耳間の強度差あるいは時間差により音像定位を行う。このため、内耳障害があると周波数選択性の変化のために両耳からの音刺激に音色の違いが生みだされ、その結果音像定位能力に影響がでる可能性がある。Eggermont¹¹⁾ は AN 症例における 60dB までの難聴は腫瘍による血流障害で生じた蝸牛の変化によると言っており、この可能性が無視できないこと示唆している。Papsin ら¹²⁾ は、内耳性難聴と後迷路性難聴の周波数選択性に対する効果は似ており、周波数選

択性の低下は難聴の原因に関係なく生じ、AN における周波数選択性の低下は蝸牛機能の低下によるという。AN 症例においては内耳障害に加えて蝸牛神経障害、脳幹障害などが加わって音像定位能が低下するのであろう。今回の AN 症例中 ITD が正常であった 3 例中 2 例は正常聴力であったことから時間差音像定位には蝸牛機能が関与していると思われる。

5. 強度差音像定位の異常をきたす要因

後迷路障害では強度差音像定位は時間差音像定位に比べほとんど障害されないと言われてきた¹²⁾¹³⁾。山田ら⁷⁾ は聴神経、脳幹障害例で強度差音像定位が時間差音像定位に比べ比較的保たれる理由について、強度差は時間差に比べ機能が残存したニューロンが少数でも音像定位が可能であるためと報告している。また、強度差音像定位検査の重要性について、設楽¹⁾ は検査が正しく行われているか確認する意味で強度差音像定位も同時に記録する必要があると報告し、佐藤ら⁴⁾ は強度差音像定位の成績を基準として判定すると IQ などによる要因も除外できると報告している。今回の AN 症例の中でも強度差音像定位の異常を認めたのは 5 例 (25%) のみであった。このうち 4 例は右側の AN で強度差による音像定位検査では腫瘍側レーザーの音圧が増減されたことになる。我々が施行した、自記法による音圧差音像定位検査では一側のレーザーの音圧が増減するため、その場合頭蓋内の音像の移動を認識しているのか、一側のレーザーの音圧の増減そのものを認識しているのかが問題である。とくに周波数選択性の低下による音像定位能力の低下は経時間的に変化する両耳間の強度差を一側のレーザーの音圧の増減の変化として認識する可能性がある。つまり、音圧が増減する側での強度の弁別能力が強度差による音像定位に影響を与える可能性がある。Fastl ら¹³⁾ によれば、蝸牛障害に比べ後迷路障害では強さの弁別閾が悪化すると述べられている。腫瘍側のレーザーの音圧の増減の経時的变化の認識に異常があればそれは強度差による音像移動弁別閾値の異常として現われる。今回、IID の異常を示した 5 例中 4 例は腫瘍側のレーザーの音圧を増減して検査が施行された。これら 4 例の ABR は 1 例が無反応、2 例が I 波のみで高度の蝸牛神経障害の例であった。残りの 1 例は III-V 波間潜時延長の症例であった。また逆に ABR で I 波のみで IID は正常であった 2 例は腫瘍反対側のレーザーの音圧を増減して検査が施行された症例であった。また、前述したように腫瘍側の音圧が増減され IID の異常を

示した4例中2例は自記オーディオメトリーでIV型を呈した。蝸牛神経障害による病的順応が強度差音像定位にかかわった可能性もあると思われる。

以上、強度差音像定位が障害された原因を以下のように考察した。

1) 内耳障害による周波数選択性の低下が音像定位能力に影響を及ぼし、その結果強度差音像定位が障害される。

2) 蝸牛神経が高度に障害されている症例では患側のヘッドホンレシーバーの音圧が増減した場合、強さの弁別能の低下や病的順応により強度差音像定位が障害される。

3) 蝸牛神経の障害が高度ではなくとも腫瘍による上部脳幹に及ぼす影響により、(ABRではIII-V波間潜時延長)強度差音像定位が障害される。

最後にANの診断のための方向感検査は、ITDだけでも役に立つが、より厳密な診断のためにはIIDも同時に行うことが勧められることを強調したい。

まとめ

1. AN症例20例中17例(85%)でITDの異常、5例(25%)でIIDの異常を認めた。時間差による音像定位検査は心理学的聴力検査のなかでANのスクリーニングとしては極めて陽性率が高い。

2. 腫瘍の大きさおよび局在は音像定位の異常の出現に大きく関与した。

3. 時間差音像定位とABR波形異常とは密接な関係があり、III波を認めた症例の中には時間差音像定位が正常または軽度異常の症例が多く、時間差音像定位の成立にはIII波が重要であった。また、III-V波間潜時が延長する症例では時間差音像定位は高度に障害された。強度差音像定位は高度の蝸牛神経障害や上部脳幹の障害で生じた。また、音圧が変化する側の周波数選択性、強さの弁別能、病的順応も強度差音像定位に影響を及ぼすと考えられた。

4. AN症例における聴覚伝導路障害の程度を評価するには時間差による音像定位検査だけでなく強度差による音像定位検査も重要である。

参考文献

- 1) 設楽哲也：方向感検査法および一側歪語音検査法による感音性難聴の細別診断。日耳鼻 69(補冊3)：51-69, 1966.

- 2) 佐藤恒正, 鈴木秀明, 八幡則子, 阿波野安幸：新しい方向感検査装置及びその応用。Audiology Japan 26：659-666, 1983.
- 3) 八幡則子：自動記録装置による方向感機能の研究。日耳鼻 90：376-390, 1987.
- 4) 佐藤恒正, 飯塚尚久, 下田雄丈, 野原 忍, 長谷川達哉, 他：方向感検査による小脳橋角部腫瘍の早期診断。耳鼻臨床 87：9-22, 1994.
- 5) 小松崎 篤：第7章 内耳道病変の診断。内耳道病変の臨床。小松崎 篤 編, 東京医学社：113-278頁, 1987.
- 6) 佐藤恒正, 斉藤啓光, 市田幸枝, 鈴木秀明, 八幡則子：方向感検査一補遺一。Audiology Japan 29：689-690, 1986.
- 7) 山田勝士, 加我君孝：聴神経、脳幹障害患者の両耳間時間差音像定位とABR波形異常の検討。Audiology Japan 34：238-243, 1991.
- 8) Van Der Poel JC, Jones SJ, Miller DH：Sound lateralization, brainstem auditory evoked potentials and magnetic resonance imaging in multiple sclerosis. Brain 111：1453-1474, 1988.
- 9) Levine RA, Gardner JC, Stufflebeam SM, Fullerton BC, Carlisle EW, et al：Binaural auditory processing in multiple sclerosis subjects. Hearing Research 68：59-72, 1993.
- 10) Selesnik SH, Jackler RK：Atypical hearing loss in acoustic neuroma patients. Laryngoscope 103：437-441, 1993.
- 11) Eggermont JJ, Don M, Brackmann DC：Electrocochleography and auditory brainstem electric responses in patients with pontine angle tumors. Ann Otol Rhinol Laryngol suppl 75：1-19, 1980.
- 12) Papsin BC, Abel SM, Nedzelski JM：Frequency selectivity in patients with acoustic neuroma. Laryngoscope 104：1092-1098, 1994.
- 13) Fastl H, Shorn K：Discrimination of level differences by hearing impaired patient. Audiology 20：488-502, 1981.

稿を終えるにあたり、本研究に際してご協力いただいた虎の門病院神経耳科竹森節子主任医員ならびに脳神経外科関要次郎医長に深謝いたします。なお、本論文の一部は第38回日本聴覚医学会総会(1993年10月, 名古屋), 22th International congress of Audiology (1994年7月, Halifax)にて報告した。

(1995年7月20日受稿 1995年11月9日受理)

別刷請求先 〒105 東京都港区虎ノ門2-2-2

虎の門病院耳鼻咽喉科 武田英彦

A 99-0013-22424

日耳鼻

段階手術所見からみた乳突腔内骨欠損とその予後

曉 清文・比野平基之・佐藤英光・柳原尚明

(愛媛大)

乳突腔内にみられる骨欠損の頻度とその予後を外耳道保存術式による段階的鼓室形成術を行った197名(205耳)で検討した。第一段階手術時、乳突腔入蓋では62耳中19耳で、第二段階後壁では15耳中2耳で、外耳道後壁では17耳中15耳で、第三段階手術時の骨欠損が残存していた。さらに外耳道では22耳で新たに骨欠損が生じていた。また、第一段階手術時に筋膜で迷路覆孔を閉鎖した6耳中5耳では再生した骨組織によって欠損部は閉鎖していた。顔面神経管の骨欠損は第一段階手術時に67耳で認められたが、このうちの21耳は第二段階手術時にはみられなかった。

A 99-0018-25222

日耳鼻

聴神経腫瘍における時間差および強度差による音像定位検査

ABR 波形異常との比較を中心に—

武田英彦・熊川孝三(虎の門病院)

加我君孝(東大)

片側聴神経腫瘍20例に方向感検査装置を用いて500Hzのバンドノイズ刺激で音像定位検査を施行し、両耳間強度差音像移動弁別閾値(IID)と両耳間時間差音像移動弁別閾値(ITD)を測定し、ABRとの比較を中心に検討した。

IIDは20例中5例(25%)に、ITDは20例中17例(85%)に異常が認められた。

ITDはATのスクリーニングとして有用といえる。ITDとABR波形異常とは密接な関係があり、また、IIDは高度の蝸牛神経障害や上部脳幹の障害で生じた。AT症例の聴覚伝導路障害の評価には時間差だけでなく強度差による音像定位検査も重要である。

A 99-0001-43307

日耳鼻

耳下腺 malignant oncocyctoma の1例

中川雅文・相馬新也・渡邊一正(帯広厚生)
村形寿郎・石井 敏(札幌大)

57歳男性。耳下腺に発生した malignant oncocyctoma の1例を経験した。耳下腺葉全摘術を施行したが、13ヵ月後、左頸部に再発を認め、左頸部郭清術を施行した。その後、追加治療として放射線治療 40Gy を施行した。術後照射を行った理由としては、この腫瘍に対して Flow Cytometry による DNA 量の解析を行ったところ G2+M 期に peak を認めることができ、放射線に感受性があると判断したためである。その後、初診時より現在まで3年6ヵ月になるが局所再発、遠隔転移を認めず、経過良好である。

今回我々は、本腫瘍における臨床学的特徴、電顕的特徴および放射線治療に対する感受性を Flow Cytometry による DNA 量の解析にて予測可能かどうかについて検討考察した。

A 99-0006-00201

日耳鼻

鼻咽腔腫瘍による Sleep Apnea Syndrome の1症例

柴田修宏・西村忠郎・森島夏樹・長谷川清一

岩永耕一・八木沢幹夫(保衛大第二)

今回我々は、鼻咽腔腫瘍により睡眠時無呼吸症候群を来したまれな症例を経験したので、ここに報告する。

症例は10歳の男児で主訴は鼾と睡眠時無呼吸発作。中咽頭に下垂する腫瘤を認め、終夜モニターにより閉塞型睡眠時無呼吸症候群と診断された(AHI=19.67)。腫瘍の早期摘出の必要性を認め、モニターの7日後に手術を施行。腫瘍摘出により症状・術後モニター共に著明改善を認めた。腫瘍は病理組織により鼻咽腔血管線維腫と診断された。鼻咽腔の腫瘍性病変は、鼻呼吸障害により睡眠時呼吸障害を来することが多く、睡眠時無呼吸症候群の原因として鼻咽腔腫瘍も考慮する必要があると思われる。