感音難聴に対する ABR の利用

——内耳性疾患と後迷路性疾患の鑑別——

大河内 幸 男

Auditory Brainstem Response in Perceptive Hearing Loss

—Differential Diagnosis of Cochlear and Retrocochlear Disorders—

Yukio Ohkouchi

(Fukushima Medical College)

The relationship between hearing level and several indexes, for example wave V latency, I-V interpeak latency (IPL) and interaural latency difference for wave V (IT_5) of auditory brainstem response (ABR) was examined, and best index for the differential diagnosis of lesions was determined. Moreover, whether differential diagnosis of cochlear and retrocochlear hearing loss was possible was examined using the only one chain of loud stimulus. ABR in 134 cochlear hearing losses, 35 cerebellopontine angle (CPA) tumors, 17 other brain tumors, 20 cerebro-vascular disorders, and 10 systemic degenerative disorders were evaluated, and the criteria of differential diagnosis of lesions investigated.

I-V IPL was the best index because of its stability at any hearing level. Wave V latency was a good index considering hearing level except for the case of profound deafness over 70 dB. IT_5 is good too if interaural hearing level difference is within 40 dB.

Loud stimulation is good to diagnose lesions for high appearance of ABR and less dispersion of latency. It was no trouble to diagnose with only one chain of loud stimulus.

Increase of I-V IPL, no responses or prolongation of wave V within 70 dB deafness, increase of IT_5 within 40 dB interaural hearing level difference and partial disappearance of ABR were seen with retrocochlear lesions.

As the ABR abnormality is frequently seen in patients with infratentorial lesions, especially in mass lesion as CPA tumor, ABR is very useful to these cases, and ABR abnormality is not rare in patients with supratentorial lesions.

Key words: ABR, clinical cases, differential diagnosis of lesions

はじめに

聴覚伝導路に発生する電気現象である聴性脳幹反応 (auditory brainstem response, ABR) は, Sohmer ら¹⁾, Jewett ら²⁾ によって報告されて以来, 数多くの臨床応用の報告がなされてきている。

感音難聴がみられた場合, それが内耳性か後迷路性かを鑑別することは非常に重要であり, ABR は両者を鑑別する有力な検査法の 1 つとして利用されている。ABR の指標としては, 各反応成分の出現性, 波形, 潜時, 振幅などがあり, とりわけ出現性, 潜時に利用価値が大き

い。特に潜時延長が後迷路性病変を示唆するものと考えられている³⁾⁴⁾。しかし内耳性のものでも聴力低下が高度であると潜時が著明に延長するという無視できない問題があるが、潜時延長の病変判定の基準に聴力レベルの程度を考慮している報告⁵⁾は少ない。また各音圧ごとに音刺激を繰り返しあたえ、潜時、域値をはかり、強さ-潜時曲線を求めることで難聴診断に利用していたが、何回も繰り返し音刺激をあたえることは時間がかかり、患者にとっては少なからず負担を強いられるという否めない欠点がある。そこで以下のことを目的として検討を加えた。

1. 聴力レベル別にV波潜時、I-V波間隔、V波潜時左右差(IT_s)の変化を調べ、それらの特徴点をつかみ、いずれの指標が診断によいかを検討する。

2. 内耳性か後迷路性かを鑑別するにあたり、一音圧刺激で診断して支障がないかどうかを検討する。

3. 感音難聴を呈する後迷路性疾患すなわち小脳橋角部腫瘍、その他の脳腫瘍、脳血管障害、変性脱髄疾患のABRについて検討し、内耳性と後迷路性病変のABRの相違点、特徴点を明らかにし、本検査の有用性について考察をする。

対象および方法

当科外来を受診した内耳性難聴者134例にABR検査を行い、V波潜時、I-V波間隔、IT_sを測定し、聴力レベルとの関連性を検討した。

図1 クリック音の周波数スペクトル

さらに小脳橋角部腫瘍35例、その他の脳腫瘍17例、脳血管障害20例、変性脱髄疾患10例の後迷路性疾患についてABR検査を行い、内耳性難聴のそれと比較検討した。

ABR検査は原則としてシールドされた無響室で行い、三栄測器 7S11Aを使用した。刺激音としてはパルス幅90 μ secのclick音を使用、DR-531 レシーバーにてあたえた。刺激間隔は75 msec, 1024回加算した。フィルターは32 Hz ~ 3 KHzを使用、関電極を前額部、不関電極を耳垂部、接地をオトガイ部においた。

結 果

1. 聴力レベルと各指標の変化について

まず刺激音であるパルス幅90 μ secのクリック音の周波数スペクトラムを図1に示した。4 KHzを中心にした周波数帯域にパワーを有していた。したがって聴力レベルとの関連性をもたせる意味で2, 4 KHzの平均聴力とABRの

図2 聴力レベル別にみたV波潜時
(--- 正常耳, —○— 30 dB 未満,
—●— 30-50 dB 未満, —×— 50-70 dB
未満, —△— 70 dB 以上)
[2-4 KHz 平均聴力レベル]

各指標の関係をみた。

図2には正常および内耳性難聴者の2,4KHzの平均聴力レベル別にV波潜時の強さ-潜時曲線の変化をあらわした。聴力レベルの程度を30 dB未満, 30-50 dB未満, 50-70 dB未満, 70 dB以上の4段階に分類してあらわした。聴力レベルの程度によらず, 刺激音圧が弱くなるにつれてV波潜時は延長することがわかった。同一音圧下では, 平均聴力レベルが大きくなるほどV波潜時は延長する傾向がみられた。

図3には平均聴力レベル別にI-V波間隔の変化をあらわした。正常者では刺激音圧が弱くなるにつれ, I-V波間隔はやや減少する傾向がみられたが, 難聴者では有意の変化はみられなかった。同一の音圧では, 聴力レベルの程度によってI-V波間隔に相違はみられず, 有意の差はなかった。

図4には IT_5 をあらわした。2,4KHzの平

図3 聴力レベル別にみたI-V波間隔

(--- 正常耳, —○— 30 dB未満,
—●— 30-50 dB未満, —×— 50-70 dB未満, —△— 70 dB以上)
[2-4 KHz 平均聴力レベル]

図4 聴力レベル左右差別にみたV波潜時左右差(IT_5)

(--- 正常耳, —○— 10 dB未満,
—●— 10 dB台, —×— 20 dB台,
—△— 30 dB台, —□— 40 dB以上)
[2-4 KHz 平均聴力レベル左右差]

図5 聴力レベル別にみたV波出現率

(--- 正常耳, —○— 30 dB未満,
—●— 30-50 dB未満, —×— 50-70 dB未満, —△— 70 dB以上)
[2-4 KHz 平均聴力レベル]

均聴力レベル左右差が 40 dB 以上では他のものと比較して増大していた。10 dB 未満～30 dB 台ではばらつきが大きく明らかな差はみられないが、刺激音圧が小さいと増大傾向にあった。

図 5 には、聴力レベル別に各音圧における V 波出現率を示した。刺激音圧が小さくなるにつれ、V 波出現率も低下してきた。また、聴力レベルが大きいほど V 波出現率は低く、特に 70 dB 以上では 115 dBpSPL で 45% の出現率にすぎなかった。

2. 一音圧刺激について

内耳性難聴群（内耳性群）と、V 波潜時、I-V 波間隔、IT_s のいずれかの指標で延長、増大がみられた後迷路性病変群（延長群）とで、それぞれの指標の変化を刺激音別に図 6 に示した。結果 1 から 70 dB 以上の聴力低下のあるものは反応の出現率が低くなり、また左右聴力

差が 40 dB 以上のものは IT_s のばらつきが大きくなり、内耳性か後迷路性かの診断価値が低下する。したがってここでは、70 dB 以上の聴力低下のあるものと左右聴力差 40 dB 以上のものは除外してあらわした。V 波潜時は、いずれの刺激音においても、延長群と内耳性群との間に明らかな差が認められた。特に強い刺激音のほうが差が著明であった。I-V 波間隔、IT_s についても同様に延長群で増大が著明であり両者の間に明らかな差が認められた。より強い刺激音のほうがより高い出現率が得られ、ばらつきが小さく、内耳性群と延長群の差がより明瞭となるので、115 dBpSPL の刺激音で内耳性か後迷路性かを判定することは特に支障はないといえる。

3. 内耳性難聴耳と後迷路性疾患耳とで ABR の各指標がどう異なるかを検討した。

1) 図 7 には 115 dBpSPL における正常耳

図 6 内耳性群と延長群の各指標の比較
(○ 内耳性群, ● 延長群)

及び内耳性難聴耳における V 波潜時, I-V 波間隔, IT_5 を示した. V 波潜時については 30 dB 未満では正常耳と大差がないが, 聴力レベルが増大するにつれ, V 波潜時が延長する傾向がみられた. V 波潜時 (y) と聴力レベル (x) の関係を回帰直線にあらわすと $y=5.30+8.77 \times 10^{-3} x$, 相関係数 $r=0.36$ であった. I-V 波間隔については, 聴力レベルの程度に関係なく 4.1 msec 前後とほぼ一定していた. IT_5 については聴力レベル左右差が 30 dB 台までは 0.1 msec 前後であるが, 40 dB 以上になると極端に増大することがわかった.

2) 小脳橋角部腫瘍

小脳橋角部腫瘍35例の内訳は, 聴神経腫瘍33例, 髄膜腫1例, 真珠腫1例である. これらの ABR 検査結果は, V 波のみみられた群8例, I 波はあるが V 波の消失した群8例, 無反応群19例の3群に分類された. V 波のみみられた群8例について図8に各指標をあらわした. バー(|—|) は内耳性難聴群の $\pm 2\sigma$ の範囲を示している. V 波潜時については1例を除き7例に

明らかな延長がみられた. I-V 波間隔についても内耳性難聴群の範囲上限の1例を除き7例とも増大がみられた. IT_5 では 10 dB 台の1例と, 40 dB 以上の1例が内耳性難聴群の範囲内に含まれたが, 他の6例は増大していた. 以上の3指標のすべてで内耳性難聴群の範疇に含まれる例は1例もなく, いずれかの指標に延長・増大がみられた.

3) その他の脳腫瘍

小脳橋角部腫瘍以外の脳腫瘍 (テント上腫瘍6例, テント下腫瘍11例) 17例34耳の ABR の結果を表1にまとめた. 病巣が正中部にあって障害側が左右どちらかに限定できないものが多いので両耳について記載した. テント上腫瘍では正常耳10耳, I 波のみみられたもの1耳, 無反応耳1耳に分類された. テント下腫瘍では正常耳8耳, 潜時延長耳12耳, I 波のみみられたもの1耳, 無反応耳に1耳に分類された.

各指標について図9にあらわした. V 波潜時については, テント上腫瘍では10耳すべて内耳性難聴群の範疇に入っていた. 一方, テント下

図7 聴力レベル別にみた各指標の比較

図8 小脳橋角部腫瘍における各指標の聴力レベル別変化

図9 小脳橋角部腫瘍以外の脳腫瘍における各指標の聴力レベル別変化

(○ テント上腫瘍, ● テント下腫瘍)

腫瘍では20耳中11耳にV波潜時の延長がみられた。I-V波間隔については、テント上腫瘍では増大がみられたのは1耳もなかったのに対し、テント下腫瘍では20耳中10耳に増大がみられた。IT₅については、テント上腫瘍ではIT₅の測定ができた5例はすべて増大なく内耳性難聴群の範疇に含まれていた。テント下腫瘍ではIT₅の測定ができた9例中3例に増大を認めた。いずれの指標でもテント下腫瘍のものに延長・増大がみられるものが多かった。

4) 脳血管障害

脳梗塞10例、脳出血4例、椎骨脳底動脈循環不全4例、一過性脳虚血発作2例、計20例40耳

表1 小脳橋角部腫瘍以外の脳腫瘍におけるABR分類

ABR 分類	テント上腫瘍	テント下腫瘍
正 常	10耳	8耳
潜 時 延 長	0耳	12耳
波 形 一 部 消 失	1耳	1耳
無 反 応	1耳	1耳
計	12耳	22耳

についての ABR を図10にまとめた。脳出血2耳、脳梗塞1耳はABR無反応であったがその他の耳については反応が得られた。V波潜時については、脳出血1耳に内耳性難聴の範囲をこえて延長するものがみられた。I-V波間隔については脳出血2耳に増大がみられた。IT₅では増大した例はなかった。各指標について延長・増大する例は少なかった。

5) 変性・脱髄疾患

変性疾患8例、脱髄疾患2例、計10例20耳についてABR結果を図11にまとめた。反応の消失した例が変性疾患の1耳にみられた。V波潜時については、変性疾患の3耳に軽度延長がみられた。その他に延長はみられなかった。I-V波間隔については変性疾患の2耳に増大が認められた。IT₅については増大しているものは1例もみられなかった。各指標で延長・増大する例は少なく、かつその程度もわずかであった。

6) 以上のこれらの疾患を、テント下に病変を有する例とテント下に病変を有しない例に大別してABRの結果を表2にまとめた。病側が

図10 脳血管障害における各指標の聴力レベル別変化

(○ 脳梗塞, ● 脳出血, × 椎骨脳底動脈循環不全, 一過性脳虚血発作)

図11 変性脱髄疾患における各指標の聴力レベル別変化

図12 病変部位別にみた各指標の聴力レベル別変化

(● テント下病変あり, × テント下病変なし)

識別できない例は ABR 所見の悪いほうを病側とした。テント下に病変を有する例では、潜時が延長したり、波の一部が欠如したり、無反応となるものが64例中48例(75%)にみられ、ABR 正常を示すものは16例(25%)にすぎなかった。一方、テント下に病変を有しない例では、18例中15例(83%)に正常の ABR 反応がみられ、異常を示す例は少なかった。これらの例における各指標を図12に示した。V波潜時については、テント下に病変を有する例は15例に延長がみられたのに対し、テント下に病変を有

しない例ではV波潜時の延長がみられた例はなかった。I-V波間隔については、テント下に病変を有する例では14例に増大がみられたが、テント下に病変を有しない例では1例しか増大したものかなかった。IT₅ではテント下に病変をもつ例では9例に増大がみられたのに対し、テント下に病変を有しない例では増大例がみられなかった。

7) 図13には2,4 KHz 平均聴力レベル別に、内耳性難聴耳と各種の後迷路性疾患耳(小脳橋角部腫瘍、その他の脳腫瘍、脳血管障害、変性脱髄疾患)の ABR のV波出現率を示した。内耳性難聴耳では平均聴力レベルが70 dB 台までは出現率は高いことがわかった。一方後迷路性難聴耳では50 dB 台から出現率は低下し、内耳性難聴耳と比較してV波出現率がかなり低いことがわかった。

考 察

1) 刺激音、指標および聴力レベルの影響について

①刺激音について

神経耳科学的診断として ABR 検査を利用する場合、各反応波がより明瞭でピークがはっきりしていることが、診断するには都合がよい。明瞭な反応を得るには、刺激音の立ち上がりが急峻なものほどよく⁶⁾、クリック音が最も適している。トーンピップやトーンバーストでは立ち上がりが緩やかになり、反応波のピークが遅れなどらになる。クリック音は周波数特異性をもたせることができないという欠点はあるが、ここでは周波数別に域値を測定することが目的ではないので、反応がより明瞭となるクリック音を使用した。

クリック音刺激の ABR は聴力レベルの影響をうけ、潜時が延長したり、域値が上昇したりする。必ずしも聴力レベルと平行に ABR の出現性が変化するとは限らない⁷⁾ が、従来より特に高周波数帯域の聴力と関連性があるといわれており⁸⁾⁹⁾、今回はクリック音の周波数スペクトラムから2 KHz, 4 KHz の平均をとる

表2 病変部位別 ABR 分類

ABR 分類	テント下に病変を有する例	テント下に病変を有しない例
正 常	16例	15例
潜 時 延 長	17例	1例
波 形 一 部 消 失	10例	0例
無 反 応	21例	2例
計	64例	18例

図13 内耳性および後迷路性難聴における聴力レベル別V波出現率
(—○— 内耳性, —●— 後迷路性)

ことで純音聴力レベルの程度を考慮した。なお 6 KHz の聴力も加えたほうがよいと思われたが、通常 6 KHz の聴力は測定していないので考慮にいれなかった。

②指標および聴力レベルの影響について

ABR の結果を判定する場合には、反応波形の出現性の有無、出現した場合にはその波の潜時が延長してるかどうかをみるのが一般的である。反応波の電位については安定性に乏しく個人差があるので、指標としてはあまり適当でないと考えられる。

I 波から V 波までの反応波で最も安定して出現性がよいのは V 波であることから、指標は V 波に関連したものがよく使用される。V 波潜時、I-V 波間隔、IT₅、I-V 波間隔左右差、I-III 波間隔、III-V 波間隔などがよく用いられる指標である^{4)10)~12)}。特に後迷路性病変の診断には、反応波の由来から II 波以降の反応をみればよいことになるが、最も安定している V 波を中心にみるのが最も良い。そこで今回は V 波潜時、I-V 波間隔、IT₅ について検討を加えた。

ABR は聴力レベルの影響を受け、内耳性難聴の場合には 2 KHz, 4 KHz の平均聴力レベルが 70 dB 台まではほぼ 100% に V 波が認められるが、それ以上上昇すると V 波出現率が急激に悪くなり、無反応になることが多くなる。無反応であることが即後迷路性病変を示唆すると考えることは誤りであり、この場合は診断的意義はうすい。70 dB 以上で V 波が出現する場合、内耳性難聴の場合が多いのではあるが、心因性難聴、皮質聾などのより高位の中枢性疾患の場合にもみられることがある。一方聴力レベルがあまり上昇していないのに V 波がみられない場合は、後迷路性病変が疑われる。特に I 波のみ反応を認めそれ以降の波が消失するような例では後迷路性病変を示唆するものである。八木ら¹³⁾は各波の消失した 20 例について検討を行い 14 例は脳幹部腫瘍であったとしている。自験例では小脳橋角部腫瘍 8 例、橋部グリオーマ、テント部髄膜腫各 1 例といずれも脳腫瘍で認めら

れた。

聴力レベルの程度を、正常—軽度難聴の 30 dB 以内、軽度—中程度難聴の 30-50 dB 未満、中程度—高度難聴の 50-70 dB 未満、高度難聴の 70 dB 以上の 4 段階に分けて V 波潜時との関係をみたところ、わずかではあるが聴力レベルの上昇にともない潜時が延長することがわかった。したがって V 波潜時を判定する場合には、聴力レベルの上昇分の潜時延長を考慮せねばならない。ただし 70 dB 以上では V 波の出現率が低下しばらつきが多くなるので、あてはまらない。

I-V 波間隔は聴神経の伝導時間をあらわしている。個々の聴神経の興奮性は異なっているも聴神経にいったん興奮が生ずれば、聴神経に障害がないかぎり伝導速度はそう変化するものでない。ただし正常者において、刺激音が弱くなると I-V 波間隔は短縮する傾向があり、弱い刺激音では I 波潜時の延長が V 波潜時の延長より大きいといわれている¹⁴⁾。本症例でも正常者では短縮傾向がみられたが、内耳性難聴者ではその傾向はみられなかった。いずれにせよ同一刺激音圧下では I-V 波間隔は聴力レベルの程度に関係なく安定しているのでよい指標になる。

先述したように V 波潜時は聴力レベルの上昇に伴い少しずつ延長するので、IT₅ をみた場合、聴力に左右差があると IT₅ の増大が予想される。しかしその程度は左右聴力差が 40 dB 未満であれば、刺激音の強さを変えた場合ほどの差でなく 0.1 msec 前後である。IT₅ は I 波が出現しなくても左右の V 波を比較することで求められること、左右聴力差が 40 dB 以内までは 0.1 msec 前後と安定していることが利点である。両側に同程度に障害がある場合には、IT₅ の増大が必ずしも認めないことがあり、IT₅ は laterality があきらかたで、一側が正常のときにはよい指標になると考える。

2) 一音圧刺激について

後迷路性疾患の潜時延長群の V 波潜時、I-V

波間隔および IT_5 は、内耳性難聴群のそれと比較して、いずれの音圧でもあきらかに延長・増大していた。115 dBpSPL で延長・増大しているものは他の音圧でも延長・増大していることより、一音圧刺激のみで延長・増大の診断をくだしてまず支障ないといえる。この際、各波の出現性のよいより強い音刺激を用いるのがよいといえよう。聴力の域値を求めることでなく、部位診断をするのが目的であるなら、一音圧刺激で十分であり、患者にとっては時間的制約が少なく好都合なことである。

3) 各種後迷路性疾患の ABR および内耳性難聴との鑑別

①小脳橋角部腫瘍

腫瘍が早期の段階では、蝸牛神経に対する圧迫が神経興奮の伝導を遅延させ、潜時の延長となってあらわれる¹⁵⁾。腫瘍が神経興奮伝導を遮断するか、あるいは伝導の興奮が小さく同期化障害がおきてくると、I 波のみ出現するということになる。さらに腫瘍が蝸牛神経のみならず周辺の血管系まで影響を及ぼせば内耳障害を惹起し、無反応になるといわれている⁴⁾¹⁶⁾。

ABR の変化から以下の3群に分類した。

ア) 潜時延長群 (内耳性難聴群と比較して)

イ) I 波は出現するがII波ないしIII波以降の波が欠如したもの

ウ) 無反応

ア) に属したもの8例については、V 波潜時は1例を除き延長し、それも大きく延長するものが多い。I-V 波間隔、 IT_5 についても同様に大きく延長するものが多い。イ) の場合はまず後迷路性病変を示唆するものとして考えてよい。8例にみられたが、小脳橋角部腫瘍に特異的にみられるものでなく、他の後迷路性疾患においてもよくみられる。ウ) の場合は判定に慎重を要する。聴力レベルが 70 dB 以上の高度難聴のある場合には、ABR の出現率が低下するので、診断価値はあまりないと考える。神崎ら¹⁰⁾も 65 dB 以上の高度難聴では ABR の診断的価値はないとしている。これに対し、さした

る難聴もなく無反応の場合には後迷路性障害が強く疑われる。

診断技術の向上してきた近年、ABR 正常の聴神経腫瘍例も報告される¹⁷⁾ようになった。聴神経腫瘍は前庭神経に多く発生する¹⁸⁾といわれており、初期の段階であれば聴神経に影響をあたえないものと思われる。しかし現実的には聴神経腫瘍に ABR 異常を示す率は極めて高く、自験例においては全例に異常を示し、本疾患における ABR の有用性は非常に高い。今後 CT、MRI などの診断技術が向上してくるにしたがって、ABR 正常な聴神経腫瘍の発見が増加してくるものと予想される。

②その他の脳腫瘍

テント下腫瘍では20耳中11耳にV波潜時の延長がみられた。これら病側一耳について、あるいは病変が正中部にあり病側が限定できない場合は ABR 所見のいずれか悪い方についてみると、11例中8例 (73%) にV波延長がみられ、異常出現率は非常に高い。同様にI-V波間隔は、11例中6例 (55%) に増大が認められた。 IT_5 は3例 (27%) にしか増大がなかったが、これは両耳ともV波潜時延長があり左右差が生じなかった例があったためと思われた。小林ら¹⁹⁾はテント下病変のなかで脳幹病変と小脳病変について比較し、脳幹病変を主病変とするものに ABR 異常が多くみられるとしている。自験例でも小脳腫瘍3例中2例は正常であり、他のテント下腫瘍8例ではいずれも ABR 異常を認め、小脳部の病変が局限していれば ABR 異常はあらわれにくいものと思われた。

Tsutsui ら²⁰⁾は19例のテント上病変で47%にI-V波間隔の延長をみたとしており、脳幹部の herniation による結果と考察している。herniation がおきる時期は早期とはいいがたいため、早期であればI-V波間隔の延長する率はいくつと低いものと思われる。自験例では5cmをこえる大きな腫瘍でも ABR 正常例があり、脳幹部から遠くはなれたテント上腫瘍に対して ABR による早期発見は困難であると考えられる。

③脳血管障害

脳幹の血流障害にて橋や中脳に梗塞・出血がおこれば意識障害をきたし、ABR 異常は高率にみられるようになる^{21) 22)}。橋や中脳レベルに直接梗塞・出血がなくても、卒中直後では周囲からの血腫の圧迫や浮腫などにより脳幹部まで影響が及び、ABR に異常が生じてくる。自験例では異常を示した例は聴力低下が高度な1例を除いて13例中3例しかないが、これは急性期に測定したのではなく症状がおちついて回復した状態のものであるので、ABR はかなり改善していた状態での記録のためと考えられた。

一方、椎骨脳底動脈の循環不全ではABRの異常はまれであるとの報告²³⁾がある。自験例でも潜時の延長、増大がみられた例はなかった。しかし神経症状がまったくなくても一過性脳虚血発作でABRの異常がみられるものがあり、脳幹の血流障害による機能障害を反映しており、経過によってABRは変化しうるものとされている。脳血管障害の診断に際してはCTなどの放射線学的な検査が有力であり、ABRはむしろ経過観察としての用い方が有効と思われる。

④変性・脱髄疾患

変性疾患でもABR異常を示すことが知られる^{26) 27)}、I-V波間隔が延長したり、無反応までいたるものがあるとされている²⁸⁾。Rossiniら²⁷⁾は一連の変性疾患で何ら聴力障害がないにもかかわらず39%にABR異常をきたし、I-V波間隔が増大したり無反応になった例を報告している。自験例では脊髄小脳変性症8例中2例(25%)にV波潜時延長を認め、ABR異常を示す率は若干少なかった。またその延長の程度も腫瘍性病変の延長の程度と比較すれば小さかった。八木ら²⁹⁾もABRに異常の出現する率は比較的低いとしているが、聴神経が比較的障害されにくい結果と考えられた。

多発性硬化症などの脱髄疾患においてもABRの異常がみられた報告³⁰⁾がみられる。多発性硬化症の臨床症状があらわれる以前に

ABRは鋭敏に異常をきたすものがあることや、治療前後でABRに変化がみられる³¹⁾ことから、ABRの有用性を思わせる。しかし自験例のごとく異常を示さないものもあり、聴神経の障害性いかによるので、補助的診断としての用い方がよいのではないかと考えられた。

⑤内耳性難聴と後迷路性難聴の鑑別

ABRは音に対する反応であり、必ず末梢器官である内耳を介しており、内耳の機能しだいでABRが変化する。I波は蝸牛神経由来の反応であり、II波以降V波までは脳幹部由来の反応である³²⁾ことは周知のことである。したがってできるだけ脳幹機能をみようとするなら、I-V波間隔をみるのが最もよい。また聴力低下を考慮に加えたV波潜時も目安になる。そして後迷路性疾患の特徴としては、内耳性難聴耳と比較してI-V波間隔延長、聴力70dB以内でV波潜時延長、左右聴力差40dB以内でのIT_sの増大、聴力70dB以内での無反応、反応波形の一部消失があげられる。

ま と め

聴力レベルによってABRのV波潜時、I-V波間隔、IT_sにどのような変化がおり、いずれの指標が診断によいかを明らかにし、また部位診断にあたり一音圧刺激でよいかどうかを明らかにするため、小脳橋角部腫瘍35例、その他の脳腫瘍17例、脳血管障害20例、変性脱髄疾患10例の各種後迷路性疾患を対象として内耳性難聴134例と比較検討を加え以下の結果を得た。

1. 聴力レベルの影響をうけず安定しているのはI-V波間隔であり、指標としてよい。V波潜時は聴力レベルを考慮すれば指標となるが、70dB以上の高度難聴では潜時のばらつきが大きく指標として不適である。IT_sは聴力左右差が40dB以内であればよい指標となる。

2. 神経学的診断をくだすにあたり、難聴耳に対し刺激音が弱いとV波出現率が低下するので、十分に強い音圧で刺激したほうが出現率が高く、潜時にばらつきが少なくてよい。また一音圧刺激で診断をくだして特に支障はない。

3. I-V波間隔増大, 聴力 70 dB 以内でV波潜時延長, 聴力左右差 40 dB 以内で IT_s の増大, 聴力レベル 70 dB 以内での ABR 無反応, 反応波形の一部消失が後迷路性疾患を示唆する所見である.

4. テント下病変での ABR 異常発現率は非常に高く, ABR はとりわけ有用である. 特に小脳橋角部腫瘍などの腫瘍性疾患において異常発現率が高い. 脳幹部からはなれた病変については, ABR 異常発現率はあまり高くないが, 疾患の進展度におうじて異常をみることがあるので脳幹部からはなれた病変についても有用性があると考えられた.

稿を終えるにあたり, 御指導, 御校閲を賜りました大谷巖教授に衷心より謝意を表します. また御協力をいただいた当教室員各位に感謝いたします. なお, 本論文の要旨は第32回日本オージオロジー学会において発表した.

参考文献

- 1) Sohmer H and Feinmesser M : Cochlear and cortical audiometry. Conveniently recorded in the same subject. *Israel J Med Sci* **6** : 219~223, 1970.
- 2) Jewett DL, et al : Human auditory evoked potentials : possible brain stem components detected on the scalp. *Science* **167** : 1517~1518, 1970.
- 3) Bauch CD, et al : Auditory brain-stem response and acoustic reflex test. *Arch Otolaryngol* **109** : 522~525, 1983.
- 4) Selters WA and Brackmann DE : Acoustic tumor detection with brain stem electric response audiometry. *Arch Otolaryngol* **103** : 181~187, 1977.
- 5) Coats AC : Human auditory nerve action potentials and brain stem evoked responses. *Arch Otolaryngol* **104** : 709~717, 1978.
- 6) 大西信治郎, 他 : Rise Time, duration の BSR への影響. *日耳鼻* **78** : 1038~1039, 1975.
- 7) 高瀬二郎 : クリック刺激に対する聴性脳幹反応による聴力推定の試み. *日耳鼻* **90** : 202~210, 1987.
- 8) 船井洋光, 堀内康治 : クリック刺激による ABR 各成分と蝸牛機能との関係. *Audiology Japan* **28** : 445~446, 1985.
- 9) Van d Drift JFC, et al : The relation between the pure-tone audiogram and the click auditory brainstem response threshold in cochlear hearing loss. *Audiology* **26** : 1~10, 1987.
- 10) 神崎 仁, 他 : 聴神経腫瘍の診断法としての Auditory Brainstem Response. *Audiology Japan* **23** : 34~43, 1980.
- 11) Clemis JD, et al : Brain stem electric response audiometry in the differential diagnosis of acoustic tumors. *Laryngoscope* **89** : 31~42, 1979.
- 12) Prossers S, et al : Auditory brain-stem response and hearing threshold in cerebellopontine angle tumours. *Arch Otorhinolaryngol* **239** : 183~189, 1984.
- 13) 八木聰明, 他 : 聴性脳幹反応各波消失例の検討. *耳鼻臨床* **73** : 561~566, 1980.
- 14) Stockard JE, et al : Brainstem auditory-evoked responses; normal variation as a function of stimulus and subject characteristics. *Arch Neurol* **36** : 823~831, 1979.
- 15) Chin J and Miller J : Animal model of acoustic neuroma. *Arch Otolaryngol* **101** : 222~226, 1975.
- 16) Kimura R and Perlman HB : Arterial obstruction of the labyrinth; Part I cochlear changes. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **67** : 5~24, 1958.
- 17) 草刈 潤, 他 : 聴神経腫瘍の診断—小腫瘍の診断を中心に—. *日耳鼻* **87** : 923~935, 1984.
- 18) Clemis JD, et al : Relative frequency of inferior vestibular schwannoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* **112** : 190~194, 1986.
- 19) 小林 謙, 他 : 脳幹病変と小脳病変における ABR の差異について. *Audiology Japan* **27** : 679~680, 1984.
- 20) Tsutsui T, et al : The effects of a supratentorial mass lesion on brain-stem auditory evoked potentials and short latency somatosensory evoked potentials. *Neurol Res* **8** : 13~17, 1986.
- 21) Oh SJ, et al : Lateralization of brainstem lesions by brainstem auditory evoked potentials. *Neurology (Ny)* **31** : 14~18, 1981.
- 22) Faight E and Oh SJ : Brainstem auditory evoked

- ed responses in brainstem infarction. *Stroke* **16** : 701~705, 1985.
- 23) Fisher C, et al : Contribution of brainstem auditory evoked potentials to diagnosis of tumors and vascular disease. *Adv Neurol* **32** : 177~185, 1982.
- 24) Rossi L, et al : Electrophysiological investigations of the brainstem in the vertebrobasilar reversible attacks. *Eur Neurol* **22** : 371~379, 1983.
- 25) Maurer K, et al : Early auditory evoked potentials (EAEP) in vertebral basilar insufficiency. *Arch Psychiat Nervenkr* **227** : 367~376, 1979.
- 26) Gilroy J and Lynn GE : Computerized tomography and auditory-evoked potentials. *Arch Neurol* **35** : 143~147, 1978.
- 27) Rossini PM and Cracco JB : Somatosensory and brainstem auditory evoked potentials in neurodegenerative system disorders. *Eur Neurol* **26** : 176~188, 1987.
- 28) Fujita M, et al : Brainstem auditory evoked responses in spinocerebellar degeneration and Wilson disease. *Ann Neurol* **9** : 42~47, 1981.
- 29) 八木聰明, 加我君孝 : 変性疾患 6 症例の聴性脳幹反応. *耳鼻臨床* **73** : 139~144, 1980.
- 30) Robinson K and Rudge P : The stability of the auditory evoked potentials in normal man and patients with multiple sclerosis. *J Neurol Sci* **36** : 147~156, 1978.
- 31) 加我君孝, 田中美郷 : 正常乳幼児, 精神発達遅滞および脳障害児の聴性脳幹反応. *臨床脳波* **21** : 51~59, 1970.
- 32) Stockard JJ, et al : Detection and localization of occult lesions with brainstem auditory responses. *Mayo Clin Proc* **52** : 761~769, 1977.

(原稿採択 : 昭和63年10月28日
別刷請求先 : 大河内幸男
〒960-12 福島市光が丘1番地
福島県立医科大学耳鼻咽喉科学教室)