脳卒中後遺症患者の聴覚障害に関する研究

—— その1 臨床的研究 ——

弘前大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：朴沢二郎教授）

中 村 清 純

STUDIES ON AUDITORY DISTURBANCE OF CEREBRAL APOPLECTIC DISEASE

KIYOZUMI NAKAMURA, M. D.

Department of Otolaryngology, Hirosaki University School of Medicine, Hirosaki

Seventy six patients, that locus of lesions were detected by computed tomography, were investigated by various audiometry to know the mechanism of auditory disturbance by cerebral apoplexy.

The following results were obtained;

- 1) The pattern of pure tone audiogram peculiar to cerebral apoplectic patients could not be found.
- 2) There was not significant difference in incidence of hearing impairment between the case of right hemispheric lesion and the left.
- 3) When the cerebral lesion was close to the brainstem, abnormality shown in ABR as well as distorted speech audiometry was detected by the test-tone through not only contralateral but also ipsilateral ear.
- 4) When the lesion was far from the brainstem, the abnormality was found more frequently by the test-tone through the contralateral ear than by it of the ipsilateral ear.

From results of ABR and distorted speech audiometry, it was suggested that hearing impairment in apoplectic patients would be originated from not only the direct lesion of the corticogeniculate pathway but also the indirect influence induced by compressing the brainstem.

Key words: ABR, 脳卒, 難聴A87—0195—13522

I 緒 言

脳卒中後遺症患者の聴覚障害に関する研究は古く、1958年 Bocca¹⁾らの研究があるが、国の内外を通じてその報告^{2)~6)}は少ない。

国内における報告では、脳卒中後遺症患者を麻痺側、失語症の有無、構音障害の有無等により分類し、これらに、純音聴力検査他、中枢性聴覚検査を施行し、それらの検査成績について検討を加えたものが多い。

このうち純音聴力検査に関する検討の多くは、脳卒中後遺症患者の難聴が加齢による内耳性難聴の域を出ない

としている。また、歪語音検査では、麻痺側と反対側の耳で異常が多くみられるとする報告が多い。しかし、これらの報告は麻痺側との関係を検討したものが多く、実際の病巣部位による検討を行ったものは少ない。

そこで今回著者は Computed Tomography (CT) により病巣部位を確認した症例に対して、純音聴力検査を始めとして、中枢性聴覚検査、聴性脳幹反応等の諸検査を行い、検査上の異常所見と病巣部位との関係、および、聴覚障害の発現機序の解明を試みた。

Ⅱ 検査方法

A 対象

黎明郷リハビリテーション病院に入院中の脳卒中後遺症患者のうち、卒中発作発症前、難聴の既往がなく、耳鏡検査で鼓膜所見正常なものの中より無作為的に37例を選んで、純音聴力検査を施行し、オーディオグラムと病巣部位との関係を調査した。次にオーディオグラム上難聴のない別の57例につき、聴性脳幹反応、両耳合成能検査、周波数重語音検査を断行し中樞性聴覚障害の有無および病巣部位との関係を検討した。

B 聴覚検査方法

1. 純音聴力検査

リオン社製 AA-38 型 オーディオメータを用い、上昇法により測定した。

聴性脳幹反応（以下 ABR と略す）

三栄測器社製 シグナルプロセッサ 7S11 および 7S11A を用いて刺激および記録を行った。

刺激音は $90\mu\text{sec}$ square のクリック音を用い、音圧は 110dB SPL (sound pressure level)、刺激間隔 75 msec で、加算回数は 1024 回とした。耳朶、頭頂間より

導出された電位は、解析時間 10msec とし、4kHz より 80Hz のフィルタを透過して、加算平均されたものを X-Y レコーダにより、記録した。

この際、刺激音は一側の耳より入れ、電位の誘導は両側より行う単耳刺激両側誘導とした。単耳刺激両側誘導についてはいくつかの報告⁷⁾³⁾があり、黄田⁹⁾¹⁰⁾らは、脳幹の病巣の局在診断のためには、聴覚伝導路の交叉を

図 1 ABR 各波を示す図

注) 刺激側よりの誘導では I-V 波が記録される。反対側よりの誘導では II-V 波が記録される。

図 2 単耳刺激両側誘導における各波の出現潜時

踏まえた、単耳刺激両側誘導の検討が、情報量も多く、有効であると報告している。筆者も同様に考え、今回はこの方法に準じて、検査を施行した。

a) 正常範囲

脳卒中後遺症患者の ABR を検討するにあたり、まず、40～50歳の純音聴力正常の男女 40耳を対象に正常例の検討を行った。

正常例における、単耳刺激両側誘導法の記録例は、図 1 に示すように、刺激側同側誘導では I 波から V 波までが記録されるが、刺激反対側では、II 波から V 波までが記録される。(図 1)

正常例 20例(40耳)について各波の潜時を計測した結果を図 2 に示した。このように、III、IV 波は刺激反対側で、刺激同側より早期に出現するが、II、V 波は若干遅れて出現する傾向がみられた。これは、諸家の報告⁷⁾⁸⁾とよく一致している。(図 2)

著者は各波のうち、I 波と V 波を指標とし刺激側 I 波と同側 V 波間、刺激側 I 波と反対側 V 波間の潜時を比較したが、表 1 に示すように前者が後者に比し 0.16msec 短かった。(表 1)

この刺激側 I-V 波間隔は Beagley¹¹⁾らの報告ともよく一致している。

b) ABR 記録時の意識レベルが潜時に及ぼす影響

ABR の記録では体動があると波形の判読が困難になる事がある。この際、安眠を図るため、ジアセパム 10～20mg の静脈内投与を行った。この際入眠あるいは意識レベルの差による、ABR の各波潜時に及ぼす影響を検討する必要がある。以下の検査を行った。

黎明郷リハビリテーション病院に入院中の患者 4 例について、脳波と ABR の同時記録を行った。

その際脳波の誘導は頭頂部の電極よりとし、まず覚醒時の ABR と脳波を記録した。ジアセパム 10～20mg 投与し脳波により入眠を確認した後、ABR と脳波を同時記録し、10分毎に ABR の潜時について検討を行った。

図 3 に示すように、全 4 例の I-V 波間隔の変動を平均してみたが、脳波が時間的経過と共に、意識レベルの低下を示しても、ほとんど変化のないことがわかった。

文献^{12)～16)}を検索すると、薬物、麻酔、および低体温の ABR 各波潜時に及ぼす影響を報告したものがあるが、今回、著者が行った自然睡眠程度の意識レベルの低下では、ABR の潜時には影響がないと考えられた。

3. 両耳合成能検査

検査方法としては立木¹⁷⁾の検査法を用い、1 秒 1 回の

表 1 I-V 波間正常値

N = 40

刺激側 I 波—V 波間隔	4.13 ± 0.08mS
刺激側 I 波—反対側 V 波	4.29 ± 0.10mS

図 3 意識レベルと I-V 波間隔との関係

断続語音を用い、単耳で 0%，両耳で 100%になるような語表を使用して検査をすすめた。

異常の判定は本間²³⁾の報告に従い 70%以下とした。

4. 周波数歪語音聴力検査

フィルタを用いて、700Hz より高音成分を除去した語音、および、低音成分を除去した語音、また、1200Hz より高音成分を除去した語音、および低音成分を除去した語音の 4 つの歪語音を用いて行った。

異常の判定は石母田¹⁹⁾の報告に従い、65%以下とした。

Ⅲ 検査成績

A 純音聴力検査法による成績

1. 聴力障害側の検討

a) 両側性か片側性か

脳卒中後遺症患者 37例のうち難聴耳は 18例(49%)で、そのうち、両側性難聴は 9 例、片側性難聴は 9 例で

あり、両者に有意の差はなかった。

b) 聴力障害側と病巣側との関係

CT所見により、左半球病巣例と右半球病巣例に分け、各々、その難聴出現率、および、聴力障害耳側と病巣半球側との関係を検討した。

その結果表2のように、難聴を示した18例のうち、左半球病巣例は53%、右半球病巣例は45%であり、病巣の存在側と難聴の出現率の間には特に関係はみられなかった。また、病巣と同側耳に難聴の存在するもの12耳(48%)、反対側耳に難聴を示したものは15耳(68%)であり、病巣の存在側と難聴耳側の間に有意の関係はみられなかった。(表2)

2. 聴力障害の程度について

聴力損失の程度は、4kHzにおける聴力損失値20dB以下のもの14耳、30dBまでのもの13耳、40dBまでのもの3耳、50dBまでのもの3耳、60dBまでのもの3耳であり、一般に軽度のものが多く、また、脳卒中との有意な関係はみられなかった。

3. オーディオグラムの型別分類

症例にみられたオーディオグラムの型を、高音障害、山型、水平型、その他型の4つの型に分類し、検討を行ったところ、高音障害型が最も多く59%を占めた。

B 聴性脳幹反応による検査成績

脳卒中後遺症患者のABRを記録するにあたり、次の点に留意した。すなわち、聴力の低下があると、ABRの波形、潜時の判定が困難である事、また、左右耳で聴力に差があるとABRでの左右の比較が困難である事の二点である。これらの理由により、純音聴力検査で、ABRを得るに十分な聴力があり、かつ、左右差がないものを選んで、ABRの記録を行った。更に、CT上病巣が両側にみられるものも左右差の比較には不適格であるため、病巣がどちらか一方のみ存在する症例を選んで行った。

上記条件に従い、脳卒中後遺症患者57例(男性37例、女性20例)を対象としたが、そのうち、脳出血例は21例、脳梗塞例は36例で、年齢は47歳から62歳であった。なお、症例は発症後、1年から2年を経過したものであり、病巣部位はCT上すべてLow density areaとなっており、CT所見より病巣部位の判定が可能であった。

ABRの潜時の異常は、前述の正常範囲、すなわち、刺激側のI～V波間隔では $4.13\text{msec} \pm 0.08\text{msec}$ 、刺激側のI波と反対側V波との間隔では、 $4.29\text{msec} \pm 0.1\text{msec}$ を越えたものを異常として判定した。

表2 純音聴力検査における異常所見と障害側との関係

(単位は耳数)			
	左半球障害例	右半球障害例	計
右聴力異常	8耳(47%)	7耳(35%)	15
左聴力異常	5耳(29%)	7耳(35%)	12
両側耳異常	4例(8耳)	5例(10耳)	

表3 障害部位とABR異常所見との関係

障害部位 \ ABR所見	同側異常	対側異常	両側異常	正常
内包内側	28%	34%	22%	16%
内包外側	6%	44%	9%	42%

脳卒中後遺症患者57例中、ABRの潜時の異常を示したものは45例(79%)であった。

病巣半球側とABR異常所見との関係では、右半球病巣例と左半球病巣例との間でABRの異常出現率は、病巣同側耳より刺激しても、また病巣反対側耳より刺激しても、22%から35%と差がなく、いずれの耳より刺激しても異常率はそれぞれ、19%と17%と、有意の差はみられなかった。

次に病巣の部位が、脳幹に対して近位にあるか否かによってABRに与える影響の差異を検討した。すなわちCT所見より病巣が脳幹に対して近位である内包内側にあるものと、脳幹に対して遠位である内包外側にあるものに分け、各々のABR異常を検討した。

結果は、表3に示すように、内包内側病巣例では、ABR所見に異常がみられる率は84%と、内包外側病巣例の58%に比し高く、病巣同側より音刺激を与えた場合の異常と病巣反対側より音刺激を与えた場合の異常の出現率は、それぞれ、28%と34%と有意差は認められなかった。一方内包外側病巣例では、ABR所見の異常率はやや低く、病巣側より音刺激を与えた場合、ABR所見の異常率6%に比し、反病巣側より音刺激を与えた場合の異常率は44%と高かった。(表3)

以上のように、脳卒中中の病巣部位が脳幹より近位にある場合は、ABR所見異常は両側いずれからの音刺激でも、一方、病巣部位が脳幹遠位にある時は、異常は病巣反対側よりの音刺激で異常出現率が高い事がみとめられた。

C 特殊聴力検査による検査成績

検査対象は、ABR を記録した脳卒中後遺症患者 57 例中 25 例である。その内訳は、全例男性、脳出血例は 12 例、脳梗塞例は 13 例であった。

CT 上 病巣のある部位を前述と同様の理由で、右側と左側、および、内包の内側と外側に分けその検査成績を検討した。

病巣半球側を左右に分けて検討した結果、両耳合成能検査では、23%と33%、歪語音検査でも、8%から33%と、有意の差がみられるとはいえなかった。

表4は病巣部位を内包内側、および外側に分けて検討した結果であるが、両耳合成能検査では30%と31%で、有意差はみられなかった。歪語音検査では、内包内側病巣例の場合、異常出現率は、病巣側耳の検査と、反病巣側耳の検査で、各々20%と差がみられなかったのに対し、内包外側病巣例では病巣側耳の検査異常率0%に対し、反病巣側耳で23%と反病巣側耳の検査に異常の出現する傾向がみられた。(表4)

D ABR の検査成績と歪語音聴力検査成績との比較

表5に示すように内包内側病巣例では、両検査とも、異常の出現率が、病巣側耳の検査と反病巣側耳の検査で、28%≒34%、20%≒20%と差がないのに対し、内包外側病巣例では、両検査とも反病巣側耳の検査が44%、23%と、病巣側耳の検査16%、0%に対し高率に異常が出現する傾向がみられた。(表5)

Ⅱ 考 按

脳卒中後遺症患者の聴力障害について、検討を加えたが、著者の成績では、病巣側と聴力障害についての関係、また聴力損失の程度や、オーディオグラム型の型について一定の傾向はみられず、諸家^{3)~6)}の報告と同様であった。

脳卒中後遺症患者にみられる難聴は、発症前それを目覚しなくとも、加齢、動脈硬化等のため、既に形成されていた可能性が高く、これは、本間¹⁸⁾らの報告においても言及されている。これらの事より、脳卒中後遺症患者の聴覚障害の様相を純音聴力検査より明らかにする事は困難であると思われた。

そこで筆者は、聴覚伝導路の基幹である脳幹の機能の検索を行い、脳卒中後遺症患者における聴覚障害の解明をすべく、他覚的聴力検査の一つである ABR を用いて病態の検討を行った。

聴性脳幹反応の局在性については、前述したように、

表 4 障害部位と中枢性聴覚検査成績異常例との関係

	両耳合成能	歪語音検査	
		同側	対側
内包内側障害	30%	20%	20%
内包外側障害	31%	0%	23%

表 5 障害部位による ABR 異常所見と中枢性聴力検査所見との関連

	ABR検査		歪語音検査	
	同側異常	対側異常	同側異常	対側異常
内包内側障害例	28%≒34%		20%≒20%	
内包外側障害例	16%<44%		0%<23%	

I～V 波までの発生起源についてはほぼ明らかにされている。ここで重要なものは、聴覚伝導路の交叉特異性である。1967年 Watanabe らの報告では、上オリブ核、217ユニットのうち80%が単耳刺激に反応するものであって、そのうち60%が反対側の刺激にのみ反応性を有すると述べている。この事は一侧耳より入った刺激は大部分、対側に交叉する事を示唆する。また黄田⁹⁾の報告では、猫を用いた実験で、一侧耳破壊後に健側耳刺激をした場合、破壊側誘導Ⅲ波が、破壊前に比べて、振幅が大きくなったとしている。これらの事から、ABR の検討では、交叉特異性を十分考慮せねばならないと思われる。

脳卒中患者に ABR を施行した症例は、1979年北原²⁰⁾らにより報告されている。この症例は急性期の患者であり、病後5日目の ABR で健側である右耳よりの音刺激で無反応であったとされているが、ABR に対する記載は少なく、詳細は不明であった。

著者は ABR を単耳刺激両側誘導で記録したが、これは聴覚伝導系の交叉特異性を考慮したためであり、黄田⁹⁾らの報告するように、単耳刺激一側誘導では情報量は少ないと考えたためである。

さて、脳卒中後遺症患者の ABR をその I-V 波 間隔を指標として検討し、脳幹遠位の病巣では反病巣側耳より音刺激を与えた際の ABR 異常率(44%)が病巣側耳よりの異常率(16%)に比し高かった事は、上述の交叉特異性とよく一致する。すなわち、病巣側に伝導されてくる電位は大部分健側よりの電位であり、病巣側よりの

入力は一オリーブ核で大部分反対側へ交差するため、病巣側耳よりの音刺激に対する ABR の異常は出現しにくいと思われる。

一方、脳幹近位、すなわち、内包内側の病巣では、ABR 異常率 (84%) は外側病巣例の異常率 (58%) よりも高かった。しかも病巣側耳および反病巣側耳よりの音刺激に対する異常率がそれぞれ、34%、28%で、差はみられなかった。これは、脳幹近位の病巣が同側のみならず反対側 (健側) にも影響を与えたためと思われる。

脳幹中後遺症患者に特殊聴力検査として両耳合成能検査、歪語音聴力検査を施行したが、これら両検査に関しては、多くの報告がある。久保田²¹⁾ は脳幹部の障害で異常がみられるとし、清水⁵⁾、片山⁶⁾ も同様の報告をしている。著者の成績では、両耳合成能検査で、症例を病巣側により、また、病巣部位により分類した場合、ほとんど差がなかった。これは清水⁵⁾ の報告するように、発症後の日時の経過に伴い、聴覚機能が代償するためと考えられた。

歪語音聴力検査には周波数歪語音検査と時間歪語音検査があるが、その診断上の相違点について久保田²¹⁾ は、両検査に相違はないと報告し、1972年 和田²²⁾ は周波数歪語音検査は延髄障害例で異常を示し、時間歪語音検査は、橋、小脳障害例で異常を示すと報告している。また清水⁵⁾ は、両検査とも第3ノイロンより中枢の病変の診断にはその間にはほとんど相違はないと報告した。

著者が施行したのは周波数歪語音検査であったが、本検査は中枢性聴覚経路の内側膝状体より皮質に至る経路の異常を反映すると考え、本検査を施行した。

内包内側病巣では病巣側耳および反病巣側耳の検査で各々20%と差がないのに比べ、内包外側の病巣では、病巣側耳の検査に比し、反病巣側耳の検査でより高い異常率を示した。

この検討結果は、ABR 所見異常による検討結果と合致する。

ABR の異常が脳幹の障害で出現するのに対し、歪語音聴力検査異常は第3ノイロンの障害で出現する。これらの知見を前述した交叉特異性とを兼ね合わせて検討すると、両検査の異常が、病巣反対側耳からの検査に対し、高率に出現することは妥当であると考えられた。この事から脳卒中による聴力障害の発現には以下の2つの因子、すなわち、直接的因子として聴覚中枢路に介在する病巣そのものによるものと、間接的因子として病巣が脳幹に影響を及ぼしてそれが聴覚障害に関与する場合の

2つが存在するものと推察された。

V 結 語

1) 脳卒中後遺症患者の聴覚障害の様相並びに機序を明らかにする目的で、脳卒中リハビリテーション黎明期病院に入院中の患者を対象として、純音聴力検査、聴性脳幹反応、および、特殊聴力検査を施行した。

2) 純音聴力検査は入院中の患者の中から、次の条件を満たすものを選んでその検査成績を検討した。

i) 脳卒中発症前に難聴を自覚しなかったもの

ii) 耳鏡所見で鼓膜に異常所見のみられないもの
症例数は37例であり、検討の結果、聴力障害の程度、オーディオグラムの型、および、病巣側との関係等に脳卒中特有の難聴型式をみとめる事はできなかった。

3) 聴性脳幹反応検査は入院中の患者の中から、次の条件を満たす者を選んで施行した。

i) 純音聴力検査で異常がなく、聴力に左右差がない事

ii) CT 所見より病巣が、左右一方に限局している事

症例数は57例であり、次のような結果が得られた。

a) 病巣が左半球にあるか、右半球にあるかによって特に ABR 異常率に差はみられなかった。

b) 病巣が内包の外側すなわち、脳幹に対して遠位にある場合は病巣と同側の耳より音刺激を与えた場合よりも、反対側の耳より音刺激を与えた場合の方が ABR 異常率が高かった。

この現象は脳幹における聴覚路の交叉性を考えると、病巣が同側の脳幹に影響を及ぼしている事が推測される。

c) これに対して病巣が内包の内側、すなわち、脳幹に対して近位にある場合は、b) の遠位病巣例よりも、ABR 異常率が高くなるが、病巣側と反病巣側、いずれの耳から音刺激を与えても、ABR 異常率の差はみられなかった。

すなわち、近位病巣は遠位病巣にして、脳幹に対する影響がより強く、しかも反対側の脳幹にも圧迫等の影響を及ぼしている可能性が示唆された。

4) 両耳合成能検査は、ABR 検査施行例中 25例に行ったが、異常率は低く、病巣側、および、病巣の部位による有意な差はみられなかった。

5) 歪語音聴力検査は、ABR 検査施行例中 25例に行ったが、ABR 検査結果とよく合致する成績が得られた。

すなわち、内包内側の病巣例では、病巣側耳、および、反病巣側耳のいずれの検査成績にも同様に異常がみられるのに対し、内包外側の病巣例では反病巣側耳の検査成績に異常を示す例が多かった。

6) 以上の成績から、脳卒中による聴覚障害の発現機序には、脳幹から皮質に至る聴覚路中に介在する病巣そのものによるもの（直接的因子）の他に、病巣が脳幹に影響して ABR の異常をきたす（間接的因子）が関与していると考えられた。

参 考 文 献

- 1) Bocca: Clinical aspects of cortical deafness. Laryngo scope, 68: 301, 1958.
- 2) 藤崎茨己 谷口武彦: 脳卒中患者に現われる耳科学的症候 耳鼻と臨床 8: 52-59, 1962.
- 3) 葛西美代 蝦名 博: 脳卒中患者の聴力像と言語障害 高齢医学 8: 75-83, 1969.
- 4) 坂本伸一郎 他: 脳卒中患者の聴覚平衡機能検査成績 Geriatric Medicine 10: 426-431, 1972.
- 5) 清水真臣: 脳卒中後遺症例の聴覚 日耳鼻 78: 575-581, 1975.
- 6) 片山洋一: 片麻痺を伴った脳卒中後遺症例に対する聴覚 言語機能検査の診断的意義 日耳鼻 81: 469-476, 1978.
- 7) Hashimoto I et al: Bilateral Auditory Evoked Response. Arch Neura 36: 161-167, 1979.
- 8) Rossi G et al: Brain stem Evoked Response Audiometry. Acta otolaryngology suppl, 364, 1979.
- 9) 黄田正忠 他: 聴性脳幹反応における単耳刺激と両耳刺激 Audiology Japan 23: 165-172, 1980.
- 10) 黄田正忠 他: 聴性脳幹反応における単耳刺激と両耳刺激 — 内耳神経及び聴覚路上行交叉路切断による変化 Audiology Japan 24: 51-58, 1981.
- 11) Beagley H A et al: Difference in Brain stem Response, Latency with age and sex. British Journal of Audiology 12: 69-77, 1978.
- 12) Bobbin RB et al: Effects of Pentobarbital and Ketamin on Brain stem Response. Arch otolaryngol 105: 467-470, 1979.
- 13) Uziel A et al: Auditory Brain stem Response in Comatose patients. Electroencephalography and Clinical neurophysiology 45: 515-524, 1979.
- 14) Kaga K et al: Effects of Deep hypothermia and Circulatory Arrest on the Brain stem Responses. Arch otolaryngol 225: 199-205, 1979.
- 15) Sanders RA et al: Clinical experience with brain stem auditory performed under general anesthesia. The Journal of otolaryngol 8: 24-32, 1979.
- 16) 滝口 峻 他: 聴性脳幹反応の単純超低体温麻酔下開心術における変化 日耳鼻 82: 1403-1408, 1976.
- 17) 立木 孝: 聴力検査 南江堂 166-173, 1972.
- 18) 本間弥三郎: 老年性高血圧症の聴力障害について 耳喉 7: 541-549, 1963.
- 19) 石母田 実: 感音性難聴に関する各種聴力検査成績の検討 日耳鼻 71: 968-973, 1368.
- 20) 北原孝雄: 脳出血による皮質下嚢の1例 日本脳卒中学会 1: 362-364, 1979.
- 21) 久保田 肇: 中枢神経性難聴の鑑別診断に関する臨床的考察 日耳鼻 69: 1953-1981, 1966.
- 22) 和田昌士: 橋障害に対する神経耳科学的アプローチ 日耳鼻 75: 597, 1972.
- 23) 本間弘治: 断続語音の両耳合成能に関する臨床的研究 日耳鼻 72: 1238-1299, 1969.

(原稿受付 昭和 58. 1. 6日)

別刷請求先 〒036 弘前市在府町 5

弘前大学医学部耳鼻咽喉科学教室 中村清純