DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF VESTIBULAR AND AUDITORY FUNCTION TESTS
IN PATIENTS WITH CEREBRAL APOPLEXY

NOBUHITO TOKITA, M.D.

*Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, Showa University, Tokyo**(Director: M. Okamoto, M.D.)*

Of 143 apoplectic patients who were studied by neuro-otological tests, 50 cases whose cerebral lesions were detected by cerebral angiography, brain scintigraphy and neurological examinations, were selected for the following investigations;

- 1) The relationship between affected site of the brain and abnormal neuro-otological findings.
- 2) Diagnostic significance of neuro-otological tests for evaluating the sequela of apoplexy
- 3) Diagnostic significance of neuro-otological tests for the detection of abnormality of vestibular system in the brain stem, especially the supratentorial lesion.

The results obtained were as follows:

- 1) Nystagmus was observed in approximately half the cases of cerebral hemorrhage without distinct difference between lateral and combined type. This is presumably due to the secondary effect on the brain stem.
- 2) In optokinetic pattern test (OKP test), the abnormal findings were observed more frequently in the combined type of cerebral hemorrhage than in the lateral type. It is useful to localize the site of hemorrhage.
- 3) In about half the cases of cerebral hemorrhage, abnormal findings were obtained in interaural differentiation test in both lateral and combined type. The abnormality in the interaural differentiation test suggests the extension of the lesion and if aphasia developed, the site of hemorrhage extends beyond the cerebral subcortex to the cerebral cortex.
- 4) Nystagmus was observed in more than half the cases of cerebral infarction, but no definite correlation was recognized between the occlusion site and appearance of any special type of nystagmus.
- 5) The OKP findings were abnormal in all patients with the major cerebral artery occlusion. This is due to the size of cerebral infarction in the cerebral hemisphere.
- 6) In many patients OKP test and interaural differentiation test could not be performed. This probably due to the size of the supratentorial lesion.

From these results, it is concluded that the vestibular and auditory function tests as well as the neurological tests may be useful in the diagnosis of exact site and extension of the cerebral lesion, and to find out the presence and degree of brain stem lesion, and to presume the prognosis of the apoplectic patients.

79A—0645, 11522

脳卒中患者に対する前庭系および聴覚系検査の診断学的意義

——脳血管造影および脳シンチグラフィからの考察も含めて——

昭和大学医学部耳鼻咽喉科学教室（主任：岡本途也教授）

時 田 信 仁

I はじめに

めまい、平衡障害、難聴の診断は、近年の神経耳科学の進歩により、その対象が拡大された。すなわち、内耳を形成している蝸牛や前庭器官の障害ばかりでなく、第8脳神経系の障害を指標として、脳幹や小脳を含めた中枢神経系の障害の診断にまで広げられた。天幕下領域の障害に対しては、病巣局在診断としての神経耳科学の意義はすでに確立され、数多く報告されている。しかし、天幕上に障害の多い脳卒中症例に対しては神経耳科学的見地からの考察を加えた報告は少ない。故に著者は脳血管撮影や脳シンチグラフィーより障害部位を推定し、神経耳科学的検査といかなる関係にあるかを調べた。すなわち、

- (1) 障害された脳の部位と神経耳科学的異常所見との関係。
- (2) 急性期を過ぎた脳卒中後遺症例に対する神経耳科学的診断学的価値。
- (3) 中枢前庭系障害、とくに天幕上の障害における神経耳科学的診断学的意義について検討したので報告する。

II 対象および検査方法

研究対象は昭和48年12月より昭和50年3月までの1年3ヶ月間に、太田綜合病院附属熱海総合病院に、リハビリテーションを目的として入院した脳卒中後遺症患者中、神経耳科学的諸検査を施行し得た143例で、そのうち脳血管撮影、脳シンチグラフィーにより障害部位を診断し得たものは50例である。但し、前庭平衡機能検査が不可能であつたもの、および末梢迷路障害と診断されたものは研究対象より除外した。しかし、他覚的検査である前庭平衡機能検査は可能であつたが、自覚的検査である聴覚検査は不可能であつた症例については、一つの重要な所見として研究対象に入れた。その理由は、脳主幹動脈の閉塞例のみを扱った脳硬塞症例中には、重症で失語症などを伴っていた症例があつたために、聴覚検査は不可能であつたからである。

研究対象の内訳は、男27例、女23例であり、年齢は20歳代4例、30歳代6例、40歳代11例、50歳代9例、60歳代16例、70歳代4例、以上の50例である。

検査方法

A. 神経耳科学的部位診断法

I. 前庭平衡機能検査

(1) 眼振検査

注視眼振は眼前50～70cmで正面、左右上下30度の方

向を注視させて調べた。非注視眼振はフレンツェルの眼鏡を装用し、座位正面視の状態で眼振を観察した。誘発眼振検査は、頭位眼振検査として、仰臥位および懸垂頭位で行ない、頭位変換眼振検査はStenger法およびDix-Hallpike法で行なつた。

(2) 視運動性眼振検査

視運動性眼振の刺激装置はOhm型を使用し、刺激方法は毎秒4度の正の等角加速度で加速し、毎秒160度まで達し、その後、毎秒4度の負の等角加速度で減速し、0に到る方法を使用した。これを電気眼振計で時定数を原波形では3.0、微分波形では0.03として、記録計の紙送りを0.1cm/secと0.5cm/secで記録した。0.1cm/secのときは、一つのパターンとしてみるOptokinetic Pattern (OKP) で判定した。

OKP所見は、①眼振緩徐相速度の上昇、②視運動性刺激に対する反応の程度、③fusion limitの低下の有無、④左右差、以上4項目を判定基準とし、不良例とは眼振緩徐相速度の上昇および反応が不良であり、著明な左右差を示した例である。境界例は上記項目中、①②③ともにやや不良であるが、左右差は認め難いものである。

II. 聴覚検査

純音聴力検査、語音明瞭度検査の他に、昭和大学耳鼻咽喉科学教室で行っている特殊聴力検査を行つた。特殊聴力検査は次の構成からなっている。

- ①方向感検査(21組)
- ②右側、左側歪語音明瞭度検査
- ③両耳時間歪語音合成能検査
- ④両耳分離能検査(10組)

である¹⁾

症例によつて、バケシー自記オーディオメトリーを追加した。

そのうち著者は両耳分離能検査をとりあげ、障害部位診断の判定に資した。我々の教室で行っている両耳分離能検査では、0～30%を異常例、40～70%を境界例、80%以上は正常例としている。勿論、境界例として扱った40～70%の幅が問題となるが、被検者の純音聴力および数字明瞭度を参考にして判定した。

B. 放射線学的部位診断法

(1) 脳血管撮影法

脳血管撮影は脳卒中症例を検査対象としているので、内頸動脈領域の頭蓋内血管を造影する頸動脈撮影 carotid angiography (CAG) を施行した。著者は天幕上障

害部位を診断することを目的としたために椎骨動脈撮影(VAG)は省略した。

(2) 脳シンチグラフィ

核種として $^{99m}\text{TcO}_4$ (pertechnetate) を静注し、シンチカメラで撮影した。

C. 障害部位判定法

大脳半球出血例は、内包を中心として外側すなわち内包、線状体を含めた部位に出血のあつたものを外側型(lateral type)、内包より内側に出血があつたものを内側型(mesial type)としている。著者は金谷らの診断法²⁾に準拠して研究対象を脳出血の型に分類した。なお、内側型は視床を中心としておこるものであるが、その診断が容易でない場合が多く、症例も少ないために、この型を除外した。

外側型と内側型をあわせもつたものを混合型(combined type)と言う場合もある。金谷ら²⁾は混合型を外側型が視床および視床下部にまでおよんだものとしている。すなわち、混合型は外側型よりその病巣が大きいものと考えられる。

脳血管写所見による部位診断について、金谷ら³⁾は脳出血症例における術前血腫局在部位の鑑別診断法を発表している。すなわち、

- ① sylvian group の内側偏位は前大脳動脈の偏位の有無に関することなく、全例外側型である。
- ② 前大脳動脈のみ偏位、あるいはこれと中大脳動脈の外側偏位を示すものの多くは外側型である。
- ③ 中大脳動脈のみ外側に偏位を示すものの過半数は内側型と外側型にわたる混合型である。
- ④ 線状体動脈については、脳底に対して直立あるいは内側に偏位するもののほとんど大部分は外側型で、側面像の前脈絡動脈の下方偏位をするものの65%は混合型であると言っている。

小野寺⁵⁾は高血圧性脳出血の血腫型の鑑別について信頼度の高い所見として次のようにいつている。

- ① 脳出血時の血圧が180mmHg以下のものには外側型が多く、180mmHg以上のものには混合型が多い
- ② 意識障害の程度は重要で、昏睡などの高度の意識障害を示すものは混合型に多く、外側型では比較的半昏睡、昏迷程度に止まるものが多い。また3時間以内に高度意識障害に陥るものは混合型に多い。
- ③ 瞳孔反応では外側型は比較的正常を示すものが多い、混合型では反応がないものが多い
- ④ 共同偏視は外側型に多く、その他四肢の運動麻痺、

表1 障害部位の診断し得た50例の内訳
脳出血症例

	病側	例数
外側型	右	13
	左	17
混合型	右	4
	左	6

脳硬塞症例

閉塞部位	病側	例数
内頸動脈	右	2
中大脳動脈	右	2
	左	4
前大脳動脈	右	1
	左	1

深部反射および病的反射なども血腫部位の判定に指標となり得る。

といっている。

脳硬塞は細小動脈の閉塞でもおこり得るが、診断困難であるので脳血管写により診断し得た脳主幹動脈の閉塞例のみを選んだ。

以上の基準により、著者が研究対象を分類した143例中、障害部位が確定した50例は表1のごとくである。

III 症 例

症例1, 55歳, 男

家族歴：特記すべきものなし。

既往歴：昭和47年7月、健康診断にて高血圧と慢性腎炎を指摘された。

現病歴：昭和49年8月14日朝食後、急に左上肢、下肢が動かなくなつたが意識障害はなかつた。

入院時現症：意識は清明、血圧166/90、うつ血乳頭はなかつた。左顔面神経麻痺。舌は左に偏位し、左不完全片麻痺を認めた。右Myer反射は陽性、腱反射は左が右に比べ亢進していた。左バビンスキー陽性。髄液検査では初圧170mmH₂O、水様透明、総蛋白60mg/dl、糖60mg/dl、細胞は $2/\text{mm}^3$ 。

脳血管写所見(図1)：正面像および側面像にて右内頸動脈C-5にて閉塞を認めた。

脳シンチグラム(図2)：右中大脳動脈領域に広範な陽

図1 症例1の右頸動脈撮影にて内頸動脈閉塞を認む

図2 症例1の脳シンチグラムにて、右中大脳動脈領域に陽性の集積像を認む

図3 症例1の推定される障害部位

性所見が得られた。

以上より、推定される障害部位を図3に示す。診断は右内頸動脈閉塞症であつた。

耳鼻咽喉科所見：両側鼓膜混濁、軽度内陷。鼻内、咽喉頭所見に特に異常を認めなかつた。

眼振検査(図4)では、注視眼振は認められないが、頭位眼振検査で眼振様運動または不定の眼球運動がみられた。頭位変換眼振検査では図のごとく水平性眼振を認め

た。温度眼振検査は正常であつた。

視運動性眼振検査(図5)では左 OKP の解発不良、眼振緩徐相速度の上昇は両 OKP とも障害されていたが、左 OKP は著しかつた。すなわち、OKP にて高度の左右差が認められた。

聴覚検査(図6)では、純音聴力検査にて平均聴力損失は両側とも約 19dB で山型を示していた。特殊聴力検査では、方向感、左歪語音明瞭度がやや不良、両耳分

Gaze nystagmus

with Frenzel-Glasses

Positional nystagmus

Positioning nystagmus

図4 症例1の眼振所見

離能検査では左耳が0%と著しく低くかった。

症例2. 26歳, 男

家族歴・既往歴：特記すべきものなし。

現病歴：昭和48年7月29日, 朝食中に頭痛を訴え, その後意識障害が3日間持続した。血圧240/140, 右上肢, 下肢が動かず, 軽度の言語障害があつた。

入院時現症：意識は清明, 血圧140/80, 瞳孔は左右不同（右>左）であつたが, 対光反射は正常であつた。右半身に知覚低下および右下完全片麻痺を認めた。腱反射は右が左に比べ亢進しており, 右バビンスキー陽性であつた。軽度の運動性失語症を認めた。

脳血管造影所見（図7）：正面像にて, 前大脳動脈の偏位はないが, 中大脳動脈の外側偏位および線状体動脈の内側偏位を認めた。側面像にて中大脳動脈の挙上がみられた。以上の所見から左外側型出血が推定された。推定される障害部位を図8に示す。

耳鼻咽喉科所見：両側鼓膜, 鼻内, 咽喉頭所見に異常を認めない

眼振検査（図9）では, 注視眼振は左右注視方向性に, 頭位眼振は方向交代性上向性眼振を認めた。頭位変換眼振は眼振様運動または不定の眼球運動がみられた。温

図5 症例1のOKP所見（較正は10°）

オーディオグラム

語音弁別能 右 95% 左 80%

特殊聴力検査

1. 方向感 10/21
2. 言語音明瞭度 右 65% 左 30%
3. 両耳合成能 75%
4. 両耳分離能 右 100% 左 0%

図6 症例1の聴覚検査

図7 症例2の左頸動脈撮影

図8 症例2の推定される障害部位

図9 症例2の眼振所見

図10 症例2のOKP所見(較正は10°)

オーディオグラム

図11 症例2の聴覚検査

度眼振検査では正常であつた。

視運動性眼振検査(図10)では右 OKP の解発不良, 眼振緩徐相速度の上昇は左右ともやや障害された。すなわち, OKP にて明らかな左右差が認められた。

聴覚検査(図11)では, 純音聴力検査で大略正常であるが, 右耳の語音弁別能は低下し, 右耳の分離能は著しく低下していた。

IV 研究成績

研究対象 143 例中, 障害部位の診断し得た脳出血例40例, 脳硬塞例10例の計50例についての成績を示す。

1. 眼振出現率

(1) 脳出血症例中, 外側型, 混合型におけるそれぞれの眼振出現率を表2に示す。すなわち, 外側型の出血例30例中の注視眼振は12例(42%)に, 頭位眼振は18例(58%), 頭位変換眼振は20例(65%)に認められた。これに対し, 混合型の出血例では10例中, 注視眼振は4例(40%), 頭位眼振は6例(60%), 頭位変換眼振は6例(60%)であり, 外側型と混合型の間に明らかな差を認めなかつた。

(2) 脳硬塞例10例の閉塞部位と眼振出現率は表3に示すごとく, 閉塞動脈との関係は, はつきりしないが, 全体として注視眼振は5例(50%), 頭位眼振は4例(40%), 頭位変換眼振は6例(60%)に認められた。

2. OKP 所見

(1) 脳出血症例において, 表4に示すごとく, 外側型では不良例が13例(43%), 混合型では6例(60%)であるが, 対象数に差があるために明確な判定は問題があ

語音弁別能 右 **65%** 左 **90%**

特殊聴力検査

1. 方向感 **18/21**

2. 歪語音明瞭度 右 **50%** 左 **40%**

3. 両耳合成能 **75%**

4. 両耳分離能 右 **30%** 左 **100%**

表2 脳出血症例の眼振出現率

	注視眼振	頭位眼振	頭位変換眼振
外側型	12例 (42%)	18例 (58%)	20例 (65%)
混合型	4例 (40%)	6例 (60%)	6例 (60%)

表3 脳硬塞症例の閉塞部位と眼振出現率

	注視眼振	頭位眼振	頭位変換眼振
内頸動脈	1例	1例	2例
中大脳動脈	3例	2例	3例
前大脳動脈	1例	1例	1例

表4 脳出血症例の OKP 所見

	不良例	境界例	良好例
外側型	13例 (43%)	8例 (27%)	9例 (30%)
混合型	6例 (60%)	2例 (20%)	2例 (20%)

表5 脳硬塞症例の閉塞部位と OKP 所見

	不良例	境界例	良好例	不能例
内頸動脈	2例	○	○	○
中大脳動脈	4例	○	○	2例
前大脳動脈	2例	○	○	○

表6 脳出血症例の障害部位と両耳分離能検査

	異常例	境界例	正常例	不能例
外側型	16例 (53%)	10例 (30%)	4例 (13%)	○
混合型	2例 (40%)	2例 (20%)	2例 (20%)	2例 (20%)

表7 脳硬塞症例の閉塞部位と両耳分離能検査

	異常例	境界例	正常例	不能例
内頸動脈	1例	○	○	1例
中大脳動脈	4例	○	○	2例
前大脳動脈	1例	○	1例	○

表8 脳卒中患者 143 例の眼振出現率

注視眼振	頭位眼振	頭位変換眼振
40 % (57 例)	58 % (82 例)	67 % (95 例)

るが、混合型の OKP は外側型に比べ不良例が多い傾向にある。

(2) 脳硬塞症例においては、表5に示すごとく、2例の不能例を除き、全例が不良を示した。

3. 聴覚検査（両耳分離能検査）

(1) 脳出血症例では表6に示すごとく、異常例は外側型で16例（53%）、混合型で4例（40%）と明らかな差を認めないが、両型とも約50%に異常を示した。

(2) 脳硬塞症例においては表7の示すごとく、閉塞部位との関係は明らかではないが、不能例3例および正常例1例を除き、他の6例は全例が異常を示し、しかも健側耳が不良であった。

次に、脳卒中患者 143 例の神経耳科学的所見を表に示す。

1. 眼振出現率（表8）

注視眼振40%（57例）、頭位眼振58%（82例）、頭位変換眼振67%（95例）で、脳卒中患者の約55%に何らかの眼振を認めた。

2. 視運動性眼振検査

脳卒中患者143例の OKP 所見を表9に示す。

不良例は62%（89例）、境界例16%（23例）であり、全例の約60%近くには明らかに異常が認められ、それらはほぼ全例が健側（片麻痺側）向きの OKP が不良であった。

表9 脳卒中患者 143 例の OKP 所見

不良例	境界例	良好例
62 % (89 例)	16 % (23 例)	22 % (31 例)

表10 脳卒中患者 143 例の両耳分離能検査

異常例	境界例	正常例	不能例
45 % (64 例)	23 % (33 例)	19 % (27 例)	13 % (19 例)

3. 聴覚検査（両耳分離能検査）

両耳分離能検査の成績を表10に示す。143例中、検査不能例は19例であり、異常値を示したのは50%近くに認められた。

V 考 按

I. 前庭平衡系について

(1) 脳卒中症例における眼振出現

脳卒中症例の異常眼球運動の一つである共同偏視は昔から病巣部位の診断に役立つと言われてきた。亀山⁵⁾によると、脳血管障害例の異常眼球運動は病巣診断および予後の判定に重要であり、大脳半球の外側型障害では病巣と同側の共同偏視が生じ、内側型障害では下方共同偏視を生ずることが少なくないといっている。

眼振出現の原因が末梢の耳石器および三半規管から中枢の脳幹、小脳を含む天幕下に起因すると考えられている限り、天幕上の原病巣と眼振所見を直接結びつけるのはあまり意味がないと思われる。

しかし、第2症例の脳出血の外側型障害例では、左右注視方向性の眼振を認め、頭位眼振では方向交代性上向性眼振を認めた。この症例では、純音聴力検査、温度眼振検査より内耳障害は否定された。

その他の脳出血症例の眼振出現率は、外側型では注視眼振42%、頭位眼振58%、頭位変換眼振65%であり、混合型では注視眼振40%、頭位眼振60%、頭位変換眼振60%であった。すなわち、脳出血例でも高頻度に眼振を認めたが、外側型と混合型の間に明らかな差を認めなかった。

脳主幹動脈閉塞による脳硬塞症例でも、注視眼振50%、頭位眼振40%、頭位変換眼振60%と高頻度に眼振を認めた。しかし、閉塞部位と眼振出現に関して相関は認められなかった。

以前から、メニエール病に代表される末梢障害では、振幅の小さい、頻度の大きい眼振が認められ、脳腫瘍な

どの中枢性障害では振幅の大きい、頻度の小さい眼振が出現しやすいことは知られていた。

徳増⁶⁾は、水平性眼振の出やすい方向について報告している。それによると、脳幹前部を境としてそれより上方および天幕上障害では水平性眼振は患側向きに出やすく、脳幹中部以下、すなわち橋、前部延髄および小脳の天幕下疾患、さらに前庭神経、末梢迷路疾患では健側へ眼振が出やすいと述べている。

脳卒中症例でも脳出血は脳腫瘍のごとく space occupying lesion と考えられるため、出現した水平性眼振については、その方向、振幅、頻度などを問題とすべきであるが、脳出血患者40例中に認められた水平性眼振の方向に関しては一定の傾向を示さなかつた。

これは脳血管障害としての特殊性すなわち、病巣の位置、同じ血管が閉塞しても病変の程度はさまざまであるなどの他に、検査時期などの経時的な点も十分考慮に入れなければならない。その他の要素として、注視眼振と非注視眼振では、その出現機構に関して異なり、注視眼振では注視機能を主とした眼運動系を中心とする中枢機構の存在が大きい。

これに対して、非注視眼振では小脳系、7系、眼運動系が関与するが、その主体は前庭系であり、この両者でその背景がやや異なる⁷⁾。

藤崎ら⁸⁾は、家兎の一侧椎骨動脈にオリーブ油を注入し、注入した側を下にすると上向性の側頭位眼振を認め、両側頸部交感神経切断家兎において両側頭位で下向性眼振を認めた実験をもとに、側頭位眼振を示す家兎の脳血流を測定した。その実験によると、上向性頭位眼振は上位側の血流増加、あるいは下位側の血流減少により生じ、下向性頭位眼振はその逆であると述べている。すなわち、方向交代性頭位眼振の出現に関し、血流の変化から説明している。

脳卒中症例では出血や硬塞による局所の脳循環障害により脳機能障害をきたすことはすでに明らかである。それに伴ない脳主幹動脈の脳循環も高度に低下し、しかもそれは椎骨動脈に著明であると言われている⁹⁾。そのため、脳幹への血流が高度に障害され、前庭系や眼運動系の障害を起こすことは十分に考えられる。しかし、脳卒中症例では脳血管障害の特殊性として、病巣の大きさや位置、血管閉塞の部位などにより脳循環不全の程度もさまざまであるため、著者の症例でも出現した眼振が一定の傾向を示さなかつたものと考えられた。

(2) 天幕上障害と視運動性眼振検査

視運動性眼振検査が臨床検査法として、紹介されたのは、1920年に Bárány が半盲症の診断に用いてからである。その後、視運動性眼振検査はもっぱら大脳障害部位との関係について注目された。1949年 Cogan-Loeb ら¹⁰⁾は90名の天幕上障害例について、58例に病巣側への optokinetic response の異常を認めたので、その障害部位との関連性について報告した。

optokinetic response の異常は大脳のどの部位でも認められたが、最も高頻度に認められたのは、後頭葉、頭頂後頭部、側頭葉、前頭葉の順であつた。そこで、Cogan-Loeb¹⁰⁾や Paul Enoksson ら¹¹⁾は、optokinetic response は大脳半球病巣の局在診断に意義のあることを主張し、脳幹障害の診断学的意義に関してはむしろ否定的であつた。

しかし、近年の研究では、optokinetic response の異常は脳幹障害によると考えられており⁷⁾¹²⁾、大脳半球障害より脳幹障害に診断学的意義があると考えられている。

脳卒中急性期を過ぎた症例の脳幹障害は、一般神経学的諸検査からは診断しがたい。しかし、視運動性眼振検査では異常を呈することが多く、脳出血症例では外側型の障害に比べ混合型の障害すなわち、内包を中心に出血が視床におよぶ症例については OKP の不良例が多い傾向にあつた。

許ら¹³⁾は、大脳半球における視野の障害を有する症例について、視運動性眼振検査と聴覚検査より報告し、天幕上の内・外側膝状体に障害がおよぶと、視運動性眼振検査にて障害の反対側の OKP がより障害されると報告している。すなわち、天幕上の内・外側膝状体から両側の視運動性眼振に対する神経支配が考えられると結論している。

ゆえに、脳出血の混合型は外側型の障害部位をも含め、障害部位が大きいため、内・外側膝状体が直接的な影響を受けやすい、そのために不良例が多いと考える。

OKP 所見の判定は⁷⁾¹²⁾、(1)眼振緩徐相速度の上昇、(2)視運動性刺激に対する反応の程度、(3)optokinetic fusion limit の低下の有無、(4)左右差、の4項目から、不良例、境界例、良好例に分けた。不良例と境界例は共に上記項目中の(1)、(2)、(3)の障害も含み、しかも不良例は明らかな左右差を有し、境界例は左右差を認めがたいものである。このように OKP 所見を3群に分けた理由は、脳卒中患者143例の OKP 所見が程度の差はあつても、大略3群に分類され得たこと、および天幕上障害例

では一般に、健側に向かう視運動性眼振が障害されることに基づいている。今回の成績でも左右差の認められた症例は全例が健側に向かう視運動性眼振が障害されていた。

脳主幹動脈閉塞例を扱った脳硬塞症例では、ほとんどが OKP 所見の不良例であり、境界例や良好性は認められなかった。すなわち、不良例か不能例であり、不能例では一般神経学的検査より脳幹障害が認められ、しかも重症例であつた。

閉塞性脳血管障害において、閉塞が必ずしも脳硬塞をおこさないことはすでに明らかである¹⁴⁾¹⁵⁾。すなわち、脳動脈造影上閉塞を認めても、その動脈の支配領域と実際の脳硬塞の拡がりが一致するとは限らない。その理由は、脳内血管はその走行において多くの variation があり、Willis 動脈輪などにみられるような副側血行路により代償するからである⁹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。

Torvik らは¹⁶⁾、54例の頸動脈閉塞の剖検から、その78%に脳硬塞を認め、臨床症状を呈したものは79%であつたと報告している。そして、頸動脈閉塞における病巣の拡がりを4つに分類し、急速に発症したものでは、total infarct が多いと述べている。

著者の症例では、内頸動脈閉塞2例および前大脳動脈閉塞2例ともに OKP 所見が不良であるが、中大脳動脈閉塞6例においては不良例が4例と不能例が2例と同じ中大脳動脈の起始部の閉塞でありながら差が認められた。すなわち、同じ動脈が閉塞しているにもかかわらず、視運動性眼振検査では不良例から不能例までその程度は種々であり、これは、その動脈の支配領域と実際の脳硬塞の拡がり一致するとは限らないことをある程度示していると考えられる。

視運動性眼振は注視機能を中心に考えると、中心窩型眼振 (foveal nystagmus) と網膜型眼振 (retinal nystagmus) の両成分からなりたっている。視運動性眼振の解発には、一つの物体を明瞭に見るために、その映像を網膜中心窩にとらえ、注視しながら追跡する随従運動 (pursuit movement) からなる随意眼球運動が中心となり、ドラムの回転が低速度の場合は中心窩型眼振が主体である¹⁷⁾¹⁸⁾。しかし、眼球運動の支配中枢は非常に複雑で、不明な点がかなり多い。側方共同運動の皮質中枢は主として、前頭葉と後頭葉にあり、前頭葉では第2前頭回の後部、すなわち、Brodmann 8 野に存在し、後頭葉では限局されたある部分のみが関与するのではないと考えられる。前頭葉には意志に基づく眼球の随意運動の中

枢があり、impulse を脳幹に送り、眼球運動を引き起こす。後頭葉は視覚機能と密接な関係があり、動く物体を眼で追う随従運動や視野の周辺にある物体を網膜中心窩にとらえようとする随意固視運動を中心とする眼球運動に関与している。以前より、前頭葉と後頭葉の間に連絡があることは知られており、前頭葉皮質中枢は同側および反対側の両後頭葉に連絡線維を送つていると考えられている¹⁹⁾。

視運動性眼振における眼振緩徐相は眼前の動く線状を注視し、追跡する相にあたり、それにはこの眼球運動の動きと反対側の後頭葉が関与している。眼球の水平性運動についての後頭葉からの下行性系路は、脳幹網様体に入り、そのほとんどの線維は動眼神経核と滑車神経核のレベルで交叉し、橋部脳幹の pontine gaze center に入ると考えられている。

これに対し、眼振急速相はその方向と反対側の前頭葉が関与している。眼球の水平性運動については、下行性線維は白質中の放線状冠の中を通り、錐体路の一部となり、脳幹神経核 (basal ganglia) を通り、動眼神経核のレベルで交叉したあとと反対側の橋部脳幹網様体の旁正中部 paramedian pontine reticular formation (PPRF) に入ると考えられている (図12)²⁰⁾²¹⁾。

小松崎²²⁾は眼振急速相の解発および眼球共同注視機能に関し、PPRF が重要な役割を果たしており、橋部脳幹障害の診断学的意義について述べている。しかし、PPRF の障害のみならず、前頭葉から PPRF に至るまでの経路に障害があれば大脳半球でも脳幹でも同じような障害が起り得ると考える。

前頭葉と後頭葉の連絡は頭頂葉の深部にあるといわれている pathways による。この pathways により前頭葉は後頭葉からの impulse を受け、次の線を固視するため視運動性眼振検査にて、衝動性運動 (saccadic movement) をすると考えられる。そのため、例えば左頭頂葉に障害のある場合、右に向かう視運動性眼振の反応は急速相で著明に障害される (図13)。すなわち、天幕上障害では前頭葉と後頭葉を中心とする眼運動系が障害されると視運動性刺激に対する眼振急速相の反応が障害されると考えられる。ゆえに、天幕上に障害の多い脳卒中症例に対しても視運動性眼振検査結果をパターンとして判定する限りにおいては、障害部位判定、重症度の判定にもある程度意義があると考えられる。

しかし、脳卒中症例では大脳半球に障害のあるものが多く、眼運動系が大脳レベルで障害されていることの他

図12 視運動性眼振の緩徐相と急速相²⁰⁾ 図13 頭頂葉障害における視運動性眼振²⁰⁾

に、脳幹を中心とした脳幹網様体や小脳レベルでの眼運動系の障害が起こりうるということはいままでもない。その理由として、脳卒中急性期において、その病変が天幕上に限局する小さなものでも、局所障害のために脳浮腫を生じ、脳圧は亢進するとともに脳機能障害を起こす。この一連の病態は何かの影響が脳卒中患者の脳幹に加えられることを示唆しているからである。

II. 聴覚系からの診断学的意義

聴覚生理や病理学的研究の進歩により、中耳、内耳より聴中枢に至る聴覚伝導路が次第に明らかになってきたので、中枢神経障害に対し、聴覚検査による病巣診断はある程度まで可能となってきた。聴覚伝導路は蝸牛を發してから延髄の背側、腹側の両核で一部左右交叉して上オリブ核に行き、外側毛帯から下丘に入り、内側膝状体に至る。ここでニューロンを変えていわゆる聴放線を形成し、レンズ核の後方を放射状線維が束となり通過し、側頭葉の横側頭回すなわち、Heschl 回に入る²⁸⁾。いずれの耳から入った音も脳幹を通り伝達されるが、反対側の伝導路作用がやや優位であるとされている。聴覚伝導路は最低4個、最高7個のニューロンを経て脳皮質に達している。

大脳皮質、皮質下、基底核、内包など天幕上に障害の多い脳卒中症例では、内側膝状体から側頭葉のシルビー回の深部に存在する Heschl 回までの経路は解剖学的にも障害を受けやすいと考えられるため、脳卒中発作時に聴覚の異常を引き起こすことは十分あり得る。

後迷路性難聴の診断に際し、

(1) 方向感検査は両耳に入る音の強さと時間の差により、頭蓋内での音像の偏位を調べる検査である。この検査は脳幹交叉部より上方の障害で異常を示しやすく、音像が偏位する場合は同側の脳幹または反対側の脳に障害があると考えられている²⁴⁾²⁵⁾。切替²⁶⁾によると、頭部外傷、脳卒中による片麻痺症例、家族性難聴、両側低音難聴、脳腫瘍(側頭葉、脳幹)などで方向感検査に異常を認めると述べている。

(2) 歪語音明瞭度検査は検査語音に歪を加えることにより無歪語音検査では判定しがたい場合にも異常を認めることができる。一般に純音聴力損失域値の上昇により語音明瞭度が悪くなる傾向が多いが、域値が正常にもかかわらず、明瞭度の悪い場合は後迷路性難聴を推定し得る。

(3) 両耳合成能検査は後迷路性難聴のうちでも、脳幹交叉後から大脳皮質までの障害で低下すると考えられている。

(4) 両耳分離能検査は内側膝状体から大脳皮質までが関与すると考えられており、一侧の分離能の低下は反対側の側頭葉の障害を推定し得る。太田²⁷⁾は両耳分離能は最も高次の中樞機能であると述べている。

上記検査項目中、(1)方向感検査、(2)歪語音明瞭度検査、(3)両耳合成能検査はいずれも、後迷路性難聴の診断には役立つが、その病変部位診断にはある程度の限界があると考えられる。しかし、両耳分離能検査は後迷路性経路の中でも最も高次の中樞機能と考えられているために、大脳半球に原病巣の存在する場合は多い脳卒中症例では診断学的に価値があるものと考えられる。そのため著者は両耳分離能検査を中心とし、他の聴覚検査は参考までにした。

症例1は右内頸動脈閉塞例であり、純音聴力検査では、平均聴力損失は右 22.5dB、左 19dB であり正常範囲内であるが、両耳分離能検査では右耳が 100% に対し、左耳は 0% と著明な低下を示している。この症例では右大脳半球のある程度広範な障害が考えられるが、分離能検査からも明らかに側頭葉を中心とした広範な障害を推定し得た。方向感検査では 10/21、歪語音明瞭度は左耳

で 30% と両検査で低下しているが、これは右大脳半球に障害があるために低下を示したのか、脳幹に何らかの影響が加わったためかは明らかではない。

症例2の脳出血の外側型障害では、その障害部位は内包より外側であり、平均聴力損失は右 5dB、左 0dB で正常であるが、両耳分離能検査では左耳が 100% であるのに右耳は 30% と著明な低下を示している。この症例では、大脳皮質の障害としての失語症を伴っているために脳出血であれば、当然大脳皮質下、皮質におよぶ外側型障害が考えられ、それに分離能の低下を加えると、さらに明らかになると考えられる。

岡崎は²⁸⁾、側頭葉に障害のある症例の両耳分離能検査から、一侧耳の分離能低下は障害された側頭葉と反対側の耳にみられ、側頭葉の中でも上側頭回、中側頭回の皮質および皮質下内側膝状体を含む皮質性聴覚障害の有力な検査法であると述べている。上側頭回は聴覚野と関連し、中側頭回と共に、ウェルニッケの感覚性失語症を起こす局在部位と考えられている。

脳卒中症例143例の両耳分離能検査の結果を、0~30% を異常例、40~70% を境界例、80% 以上を正常例としたのは、大略上記の3群に分類されたためである。境界例のうち、40% と 70% ではかなり異なるが、その判定に際しては他の聴覚検査結果や神経学的所見を参考にする必要がある。その理由は、老人になると特別な疾患がなくとも分離能は低下する傾向があるからである。

聴覚検査が自覚的検査である以上、脳卒中症例のごとく比較的高齢者に多く起こり、程度の差こそあれ何らかの形で動脈硬化性痴呆や失語症などを合併している場合には、検査結果に信頼性を欠くことが多い。

脳出血において、両耳分離能は外側型では異常を示す例が多いが、外側型と混合型を比べると明らかな差は認められなかった。しかし、脳出血症例のうち、分離能の不良を示し、それに大脳皮質障害として失語症などを合併している場合は、出血は大脳皮質下、皮質におよび、外側型の障害が推定され得る。すなわち、病変の拡がりがある程度推定させると考えられる。

脳主幹動脈閉塞による脳梗塞症例では、ある程度広範な大脳の障害が考えられる場合が多いが、両耳分離能検査では高度の異常を示す例が多く、不能例もあり、正常例は一例のみであった。この正常例は前大脳動脈の閉塞例であり、側頭葉が前大脳動脈の支配領域でないためと考えられる。

一般に、後迷路性難聴の診断において、それぞれの検

査から障害部位を診断することは困難であるが、脳卒中症例のごとく天幕上障害では両耳分離能検査を中心にした聴覚検査に一般神経学的所見を組みあわせることにより、ある程度障害部位診断は可能である。

VI ま と め

脳卒中発作後、脳幹障害の有無および程度は予後判定に重要であり、脳幹に出血や硬塞が起こると、最初から重症で予後もきわめて悪い。しかし、従来の検査法では脳幹障害を見出すことは困難であつた。すなわち、脳幹障害の診断には病巣徴候としての脳神経症状や錐体路を中心とした運動系や知覚系の神経学的検査、あるいは脳血管撮影や脳室撮影の補助的診断法があるが、これらの検査法では異常が認められないことが多かつた。

このような症例に神経耳科学的検索を行うと、その病変が天幕下にあれば当然であるが天幕上にあつても、異常所見を呈することが多く、さらに天幕上あるいは天幕下の障害の程度とその関連性についても何らかを示唆することが少なくなかつた。すなわち、著者の施行した前庭平衡系および聴覚系の検査から、脳卒中症例の中枢前庭系や聴覚系に異常を認めることが多く、それにより天幕上および天幕下の障害について診断学的意義を得ることができるようになった。

(1) 脳出血症例の約半数に、何らかの眼振が認められたが、出血部位が外側型でも混合型でも眼振出現に関し明らかな差は認められなかつた。これは脳幹への2次的な影響のためと推定される。

(2) 視運動性眼振検査にて、脳出血症例の外側型より混合型にOKP所見の不良例が多かつた。これは、出血部位推定の一助となり得ると考えられる。

(3) 脳出血症例の約半数に両耳分離能の異常を認め、外側型では異常を示す例が多いが、外側型と混合型を比べると著明な差を認めなかつた。しかし、分離能の異常を示すものはその病変の拡がりを推定させ、失語症が合併しているならば、出血部位は皮質下のみならず皮質にまでおよんでいると考えられる。

(4) 脳硬塞症例において、約半数以上に何らかの眼振を認めたが、閉塞部位と眼振出現について一定の関係は認められなかつた。

(5) 脳主幹動脈の閉塞部位にかかわらず、OKP所見の不良例ばかりがあり、境界例や良好例が認められなかつた。これは、脳硬塞症例において、大脳半球の障害の大きさのある程度示しているものと考えられる。

(6) 視運動性眼振検査および両耳分離能検査において

多くの症例に検査不能例が認められた。これは天幕上障害の大きさを示すものと考えられる。

故に、脳卒中症例において、従来の一般神経学的諸検査に加えて、前庭平衡系および聴覚系の検査を施行することにより、その障害部位と拡がりをより明確に診断し得、更に、脳幹障害の有無および程度も推定することが可能で、予後判定の一助にもなり得ると考えられる。それ故に、著者はこれら神経耳科学的諸検査は天幕下障害のみならず、天幕上障害にも診断学的意義があるものと結論する。

文 献

- 1) 岡本途也他：特殊聴力検査の能率化について，耳展，12；57-63，1969.
- 2) 金谷春之他：頭蓋内出血—その見わけ方と患者の扱い方，治療，53；1721-1726，1971.
- 3) 金谷春之他：高血圧性脳出血の血腫局在（深達破壊度）よりみた外科的療法とその意義，臨床と研究，47；1644-1649，1970.
- 4) 小野寺英樹：高血圧性脳出血の外科的治療に関する臨床神経学的研究—特に血腫部位診断ならびに手術適応の観点より—，神経研究の進歩，3；647-659，1969.
- 5) 亀山正邦：神経病学—血管系を中心に—，日本医事新報，2603；3-16，1974.
- 6) 徳増厚二：水平性自発眼振の方向ならびに水平性誘発眼振の出やすい方向に関する神経学的意義，耳喉，40；89-99，1968.
- 7) 許瑞光：眼振および視運動性眼振検査の診断学的意義について—頭部外傷例を中心に—，脳・神経外傷，3；319-333，1971.
- 8) 藤崎茂巳，谷口武彦：高血圧に対する耳鼻科的検討，日耳鼻，64；1701-1707，1961，b.
- 9) 沖中重雄他：脳卒中のすべて，南江堂，1972.
- 10) Cogan, D.G. and Loeb, D.R.: Optokinetic response and intracranial lesion. Arch. Neuro. and Psych. 61；183-187，1949.
- 11) Enoksson, P.: Optokinetic nystagmus in brain lesions. Acta Ophthal. 34；163-184，1956.
- 12) 森本正紀他：平衡神経の検査法—その理論と実際—，金原出版，1970.
- 13) 許瑞光他：視性運動性眼振検査の診断学的意義について—大脳半球における視野の障害を有する症例について—，日耳鼻，72；406-407，1969.
- 14) 武谷溶：脳硬塞の成因—脳動脈造影の立場から—，

- 日本臨床, 25; 16-24, 1967.
- 15) 亀山正邦: 脳底部動脈 variation の臨床病理学的意義, 神経進歩, 5; 758-767, 1961.
- 16) *Torvic, A. et al.*: Thrombotic and embolic occlusions of the carotid arteries in an autopsy series. Part 2. Cerebral lesions and clinical course. *J. neurol. Sci* 410-432, 1966.
- 17) 北原正章他: 視運動性眼振における固視の形態, 耳鼻臨床, 64; 67-72, 1971.
- 18) 仲野紘介他: 視運動性眼振と固視機能, 耳鼻臨床, 64; 434-542, 1971.
- 19) 勝木保次他: 生理学大系IV—感覚の生理学—, 医学書院, 1967.
- 20) *Gay, A.J., et al.*: Eye movement disorders. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1974.
- 21) *Bach-Y-Rita, P., et al.*: The control of eye movements. Academic Press, New York and London, 1971.
- 22) 小松崎篤: 橋部脳障害の診断—平衡神経学の立場より—, 日耳鼻, 73; 1110-1111, 1970.
- 23) *Weber, E.G.*: Theory of hearing. Dover publication, inc. New York, 1970.
- 24) 岡本途也: 頭部・頸部外傷後遺症の聴能, 脳神経外傷, 3; 155-162, 1971.
- 25) 岡崎徹: 聴能から見た頭蓋内障害部位の判定に関する臨床研究, 日耳鼻, 73; 599-624, 1970.
- 26) 切替一郎: 神経耳科学, 第18回日本医学会総会会誌, L-14; 86-93, 1974.
- 27) 太田文彦: 両耳合成能と両耳分離能, 日耳鼻, 69; 補3; 29-50, 1966.
-
- 稿を終るに臨み, 御懇切なる御指導, 御校閲を賜った恩師岡本途也教授に深く感謝致します。また終始温かい御指導, 御助言を頂きました東京通信病院脳神経外科, 昭和大学耳鼻咽喉科許瑞光講師に心から感謝致します。さらに本研究の機会を与えて下さった太田綜合病院附属熱海総合病院院長太田舜二博士はじめ各位の御協力に心より御礼申し上げます。
- なお, 本論文の要旨は, 第76回日本耳鼻咽喉科学会総会および第20回日本オージオロジー学会総会において発表した。
-
- (原稿受付 昭和50.10.1日)
-