聴神経腫瘍の早期診断法としての CT の役割と限界*

神 崎 仁**

Computer tomography (CT) は1972年 Hounsfield⁶⁾ によって開発され Ambrose¹⁾ によって実用化され頭部診断用の EMI Scanner として登場した。

我々も1976年9月より EMI Scanner を使用する機会を得たので、現時点での聴神経腫瘍(AN)の早期診断における CT の診断的意義につき検討を加えてみた。

CT の AN に対する診断的意義についての報告は放射線科医²⁾¹³⁾¹⁵⁾ からのものが若干みられるが神経耳科医からのものは少ない。この理由はひとつには諸外国での AN 診断における専門分化によるものと考えられる。

CT を AN の診断上どのように位置づけるかについて神経耳科の見地より主として内耳道内に限局した AN や内耳道孔よりわずかに突出した AN について検討を加える必要があるが、このような症例は比較的少ないので報告する次第である。

1. 対象と検査方法

過去2年間に CT を施行し手術的に確認された AN12 例(内2例は再発例)とその他の小脳橋角部腫瘍(cpa tumor)6例の計18例である。その他の cpa tumor の内訳は髄膜腫3例, epidermoid tumor 1例, 顔面神経由来と思われる neurinoma 1例, 不明1例である。

CT は EMI Scanner (CT 1000 および CT 1010) で眼窩耳孔線を基準にし AN の疑われる例に対しては、天幕上、天幕下を目的として角度をきめ検査をおこなっている。Scan は 160×160 の matrix でそれぞれが 1.5 mm×1.5 mm で厚さが 13 mm か 8 mm の立方体の平均吸収値が計算され磁気ディスクに収納される。検出器は2個あるため1回の操作で隣接する2つの断層面が得られる。全例に造影剤を用いない plain 法と methylglucamine iodamide (Conraxin-L), または diatrizoate (Angiografin) 50 ml の静注をおこなう contrast enhancement (CE) をおこなった。

聴力検査結果の判定については既に報告してあるので簡単にのべると¹⁰⁾,

SISI-検査は70%以上を陽性, 30%以下を陰性, その間を不明とした。アブミ骨筋反射(SR)域値は 15 dB 以上の左右差がある場合を域値上昇とし, SR-decay test は

250 Hz, 500 Hz で, 10 秒間に50%以上の decay を示すものを陽性とした。

Caloric test は暗所開眼下に 20 ml/10秒間注水(7例)と 50 ml/30秒間(3例)注水法を用いた。判定: 機能低下, 30℃, 44℃ では反応は弱いか検出できないが ice water で反応を認めるもの。廃絶: ice water で無反応のもの。

腫瘍の大きさの規準: House⁷⁾ に従い small は内耳道内に限局するもの。medium は後頭蓋窩に突出するが, 第8神経以外の脳神経の異常を伴わないもの。large は他の脳神経異常(V~VII, IX~XIIなど)を伴うもの。

2. CT の適応

既にのべたように AN が疑わしい例に適応をきめておこなう必要がある¹¹⁾。

適応としては Sheehy が内耳道後頭蓋窩造影法(MCG)の適応としていた規準がそのまま CT の適応にもなり得る⁹⁾。Sheehy の適応を要約すると、聴覚検査ではレクルートメント検査 (ABLB, SISI, SR 域値), SR-decay test, 語音弁別能, 自記オーディオメトリー, TTS など後迷路性障害が疑われる場合、平衡覚検査では一側迷路機能の高度低下ないしは廃絶、単純レ線 (Stenvers, transorbital), 断層、多軌道断層にて内耳道の異常 (骨皮質の erosion, 内耳道拡大, 横稜の変形など) が疑われる場合、角膜反射や顔面あるいは外耳道知覚低下、味覚低下などの総合所見から AN が疑わしいときに CT をおこなうのがよいと思われる。CT で所見が得られない場合最近 metrizamide (Amipack) を用いた CT もおこなわれているが内耳道内腫瘍では所見が得られないので引き続いて内耳道、後頭蓋窩ミエログラフィ (MCG と略) を施行する必要がある(表1)。

表 1

*Role and Limitations of Computer Tomography in the Diagnosis of Acoustic Neuromas

**Jin Kanzaki, M.D.

**慶応大学耳鼻咽喉科

これらの検査のうち初診時にルーチン検査としておこなうものは耳鼻科的診察（耳鏡、鼻鏡、咽喉頭頭鏡）の他、純音聴力検査、SR 域値検査、単純レ線（Stenvers, transorbital）、自発眼振、頭振り眼振検査、味覚、顔面知覚、外耳道知覚、角膜反射検査などである。

3. CT と単純および断層撮影所見

単純、断層撮影で内耳道拡大のみられたものは AN 12 例中 10 例であった。内耳道の拡大の有無と腫瘍の大きさとは無関係であった。内耳道拡大のみられなかった 2 例はいずれも内耳道孔附近から発生したと思われる大きさ腫瘍であった。

後頭蓋窩に約 0.5 cm 突出した腫瘍では単純、断層撮影で内耳道拡大が認められたが CT では所見が得られなかった（後述の症例 2）。内耳道内腫瘍および内耳道孔より 0.5 cm 後頭蓋窩に進展した 3 例とも CT で所見が得られていない（表 2）。

3 例の cpa tumor では内耳道の単純、断層所見に異常なかったが CT では異常所見がみられた。しかし CT 上 AN との鑑別は困難である。これらの 3 例については神経症状の発現順序が AN と異なること（2 例とも早期に顔面神経麻痺を認めたこと）、聴力は全例ろうであったこと、脳血管撮影で 3 例中 2 例に腫瘍陰影を認めたことが特徴である。

表 2

	No. of cases	CT positive		X-ray positive (plain plus tomography)
		plain	enhancement	
tumor size				
acoustic neuroma small	2	0	0	2
medium	4	3	3	3
large	6	6	6	5
other cerebellopontine angle tumors	6	3	5	2
Total	18	12	14	12

4. 聴平衡検査所見

表 3, 4 に腫瘍の大きさ別に検査所見を示した。SR 域値の上昇あるいは SR 検出不能例の頻度、SR decay test 陽性率は腫瘍が小さくとも高い点が注目される。small tumor の全例に内耳道の拡大がみられたが medium の 2 例では内耳道の拡大はなかった。しかし 1 例は難聴の変動進行のため、他の 1 例では慢性中耳炎が両側にあったが頭痛のため、それぞれ CT を施行され AN が示唆された。large tumor では 1 例を除き 7 例中 6 例にレ線内内耳道の形態異常があり、第 8 神経以外の神経学的所見もあり診断は容易であった。

これに対し AN 以外の cpa tumor では 3 例ともろう

表 3 聴覚検査所見

		SISI	ABLB	Stap. R. 域値	R. 検出不能	Stap. R. decay
		例	例	例	例	例
		数 + -	数 + ± -	数 域値上昇	数 検出不能	数 陽陰性
聴神経腫瘍	大きさ					
	小	2 0 2	1 1 0 0	2 0 1 1	1 1 0 1	1 0 1
	中	3 1 2	2 1 0 1	4 0 2 2	2 2 2 0	2 2 0
	大	2 0 2	3 0 1 2	4 0 4 0	0 0 0 0	0 0 0
その他の cpa 腫瘍		0 0 0	0 0 0 0	1 0 0 1	1 1 1 0	

+: 陽性, ±: 疑陽性, -: 陰性

表 4 平衡覚検査所見

		自発眼振	頭位眼振	温度反応
		例	例	例
		健患注な側側眼振数向向振し	例方性方性方垂な向上向向下向交向交向固直性し	例正低廃数常下絶
聴神経腫瘍	大きさ			
	小	2 1 0 0 2	2 0 0 1 0 1	2 1 1
	中	4 2 0 0 1	4 1 0 1 0 2	4 2 2 0
	大	5 0 0 3 2	5 0 0 1 1 3	6 1 4 1
その他の cpa 腫瘍		6 3 1 1 1	6 0 1 1 0 4	6 0 1 5

であり聴覚検査からの情報は得られずむしろ平衡覚検査所見で異常が認められている。

これらの中 2 例に顔面神経麻痺がありしかも進行性であること、1 例は注視眼振を認めたことなどからそれぞれ cpa tumor が疑われた。なお AN およびその他の cpa tumor のいずれも、大きいものでは視運動眼振検査、視標追跡検査にも異常がみられる。以下に示す 2 症例はそれぞれ CT の有用性と限界を示す代表例であるので紹介する。

5. 症例

症例 1. 難聴進行するも内耳道拡大なく、脳アンギオにてショック状態をみた症例。55歳：男性。初診：昭和 47 年 12 月 14 日。（経過の概要）；初診の 2 カ月前より左耳で電話がきこえなくなったのに気付く。耳の中に水が入っているような異常感があり某病院で通気を受けたが軽快せず来院した。10 日前には急に難聴が進行した感じがした。耳鳴、めまいはなかった。初診より 2 年してめまいが反復したことがあるが難聴、耳鳴はなかった。（神経耳科学的所見）：左耳高音漸傾型の感音難聴を示し SISI は、1,000 Hz で陰性、4,000 Hz で陽性、自記オージオメトリーは Jerger IV 型、アブミ骨筋反射域値は検出できなかった。右耳聴力は正常、温度検査には異常なく単純、断層撮影で内耳道の拡大はなかった（図 1 a）。神経学的に角膜反射、味覚、顔面知覚などに異常はなかった。

図1 症例1. 内耳道断層撮影 (1 a) 左右差は明らかでない。
1 b, c.: CT 所見, b: plain, c: contrast enhancement plain にて左
cpa に low density area を, また造影剤による enhancement を認める。

以上の所見から聴神経腫瘍を疑い, 当時まだ CT は導入されていなかったので MCG の適応と考えた。しかし患者の都合で他大学病院に転院しそこで PEG, アイソトープ検査で異常なく脳血管撮影はショックをおこし施行できなかったという。しかし腫瘍は一応否定された形となっている。髄液蛋白は1回目 52 mg/dl, 2回目 46 mg/dl であった。その後再び当科にて経過観察を依頼された。左耳聴力は変動を示しながらも進行するほどでなく, 時に浮動性めまいを訴える程度であった。昭和51年6月, 即ち初診後約3年半後に味覚低下が訴えられ, 同年10月には難聴は進行した。語音弁別能は昭和48年4月には58%であったが昭和51年5月には32%, 同年10月には18%と急速に悪化した。昭和51年5月頃より体動時に軽い不安感や舌がまわりにくい感じを訴えた。神経耳科学的には舌および軟口蓋左側で定性, 定量的に味覚低下が認められた。舌運動障害や小脳症状はなかった。眼振検査では右方視で右向きの水平性眼振を認めた。以上の所見から AN あるいは他の cpa tumor が疑われたので, 前回某大学での血管撮影時のショックが造影剤によるものか疼痛性のものか再検討した。その結果アンギオグラフィンに対する過敏性はなく, 前回の血管撮影時のショックは恐らく疼痛によるものと判断した。丁度時期を同じく当院に CT が導入されたので当科の第1例患者とした。その

結果 plain の CT で左の小脳橋角部に低密度の部分および橋, 第4脳室の変位が認められた。contrast enhancement され腫瘍の存在が明らかであった (図1 b c)。(手術)昭和52年1月21日拡大中頭蓋窩經由法慶大変法にて内耳道孔附近から生じたと思われる4.0 cm 大の神経鞘腫を認め, 全摘した。

(小括) 本例は内耳道の拡大がレ線上也, また手術中にも認められず内耳道孔附近より生じたと思われる神経鞘腫と考えられる。血管撮影時のショックは疼痛性と思われたが造影剤ショックも疑われたため所見の悪化進行をみるまで再検査がおこなわれなかった。CT の plain 法でも所見が得られたのでこれが積極的に造影剤に対する過敏性の有無を再検討する契機となり contrast enhancement で腫瘍の存在が確定的となった。

症例2. CT で異常所見得られず, MCG で診断確定: 51歳, 女性。初診: 昭和52年8月2日。(経過の概要); 5年前にめまいを認めたが嘔気, 嘔吐はなかった。昭和52年1月回転性のめまいが2回あり2~3日持続した。その後7月中旬までめまい発作はみなかった。左耳の聴力は昭和52年の初めより徐々に悪化した。歩行時のふらつき感があった。(神経耳科的所見); 聴力は高音漸傾型の感音難聴。語音弁別能; 左耳 70 dB, 80%, 右耳 40 dB, 94%, ABLB は1,000 Hz でレクルートメント陰性。固

図2 症例2. 内耳道断層撮影. 左側内耳道拡大を認める (2 a), CT 所見(2 b)。

図3 症例2. 内耳道後頭蓋窩ミエログラフィー
a. 経眼窩法, b. 軸位, c. Town いずれも左側内耳道内に造影剤が認められない。右側は健側で内耳道内に造影剤が認められる。

定周波数自記オージオメトリーでは Jerger II 型。SISI テストは 500 Hz, 1,000 Hz いずれも陰性, SR 域値は 1,000~4,000 Hz について左耳は検出不能 (Scale out), 500 Hz では reflex decay test 陽性。右耳の SR 域値は正常。自発眼振 頭位眼振なく温度検査では左右差なく正常範囲。レ線学的には Stenvers 法, 経眼窩法, 断層撮影法で左側内耳道の拡大が認められた (図 2 a)。

CT では plain, contrast enhancement とも異常所見なく MCG の適応であった (図 2 b)。MCG では左側内耳道内に造影剤は流入せず, 後頭蓋窩にはほとんど突出していない腫瘍と考えられた (図 3)。脳血管撮影, では異常が認められなかった。

(手術); 昭和52年 9月28日, Bochenek 法に準じた拡大中頭蓋窩經由法で内耳道孔より約 5 mm 後頭蓋窩に進展した腫瘍を全摘した。

(小括); 本例はレ線学的に内耳道拡大があり ABLB, SISI, SR 域値, SR の decay test, 語音弁別などの検査結果がいづれも後迷路性障害を示唆した。しかし CT では plain, contrast enhancement

のいずれにも所見がなく MCG にて内耳道孔からわずかに突出した神経鞘腫が疑われ手術で確認された。

6. 考 按

1. CT の適応: 既に報告したように我々は聴平衡覚検査, 神経学的, レ線学的所見より AN が疑われる症例に CT を施行している¹¹⁾。その適応は MCG の適応と同様で, 聴力所見では SR 域値の上昇, 50 dB 以内の感音難聴で SR 検出不能, reflex decay test 陽性, SISI 陰性のいずれかが根拠となる。

温度検査は異常を示すものが大部分であるが内耳道内腫瘍や症例 2 のように内耳道孔よりわずかに後頭蓋窩に進展したような例では異常所見がみられないことがある。レ線所見は特に重要でステンバース法とともに経眼窩法がとくに有用である。これらで AN が疑わしいときには断層撮影, polytomography をおこなう。神経学的所見としては顔面知覚, 角膜反射, 外耳道知覚, 味覚などの異常 顔面神経麻痺に注意する。以上のような所見のいくつかがみられる例では CT でたとえ所見が得られなくとも MCG の適応である。

とくに大きさの判定で small に入るものでは検査項目によって AN に特徴的所見 (後迷路性障害, 温度検査異常など) を示すものとそうでないものと不一致例が多くなっているので総合的判断が必要である。

Thomsen ら¹⁵⁾は CT 適応のために点数制による診断規準を示しているが, 点数の基準となる検査項目の選択が問題になるであろうと考えている。すなわち聴力検査ではどのような検査項目を選び後迷路性障害と判定したかが重要である。CT の適応として Hoffman⁵⁾は polytome の所見をもとにしているが, これは当然聴平衡覚所見, 神経学的所見をも含めるべきである。我々は CT で異常所見が得られない例に脳血管撮影よりも先に MCG をお

こなっているがこれは MCG が外来検査としておこなわれるためである。CT で異常所見が得られず MCG で診断が決定するような例では脳血管撮影で異常が得られることはまず稀である。

2. AN 診断における CT の限界: CT-Scan は短期間になお、進歩改良中でありその限界に言及するのは時期尚早かもしれないので、現時点での限界と断わっておく。AN の診断に CT を応用する場合、この方法が従来のすべての方法を不要とするという考え¹²⁾よりも、むしろ現在の方法ではまだ限界があり従来の方法(断層法や MCG など)も依然として重要であるとする報告が多いのは当然のことと考える²⁾³⁾⁵⁾¹³⁾¹⁵⁾。

大部分の AN は中等大～大腫瘍の状態で来院するので、これらの症例に対する CT の有用性はいうまでもない。このような症例では MCG や PEG はもはや不要であり我々の臨床でもこれら検査件数は著明に減少している。しかし一般には 1.5 cm 以下の AN は現在の CT では診断が困難であるとされている²⁾³⁾⁵⁾⁸⁾。CT による内耳道の観察は polytome に劣っていることが指摘されている。後頭蓋窩に進展度の少ない(1.5 cm 以下の)腫瘍では後頭蓋窩底の骨の影響と腫瘍の吸収度が脳実質のそれに近いため診断が困難とされている。AN では一般に正常組織とほぼ同等かそれよりわずかに高い density を示すか、あるいは low density area として認められるが造影剤の使用により density の増加が著明である。

症例によって造影剤注射後 30～40 分して撮影をおこなうとより明瞭な所見(contrast enhancement)が得られる。

3. CT-Scan で異常所見の得られない AN の頻度: 1.5 cm 以下の AN が現時点で CT により所見が得られないものとする、その頻度が問題であるが我々の過去 71 例の AN 中 9 例(13%)がこれに相当する。

これら 9 例中 7 例は中頭蓋窩経内法で、2 例は経迷路法で手術をおこなった。

13%の頻度で小腫瘍が認められることはかなり高率であり、AN が疑わしい症例に対しては積極的に MCG を施行する必要が依然としてあることを示している。また Recklinghausen 病が疑われる例で一側は CT で腫瘍像が得られるが他側は所見がなく、聴力正常な例にも MCG は、内耳道内腫瘍あるいはわずかに内耳孔から後頭蓋窩に進展した腫瘍の診断に有用である。

最近 metrizamide (Amipack) を髄腔内に注入し 2.0 cm 以下の AN や小脳橋角部腫瘍を診断しようとする試みがあり我々も数例に試みた⁴⁾¹⁴⁾。

しかし内耳道内に限局した AN では、このような方法でも異常所見が得られず結局 MCG にて診断が決定されている。したがって CT-Scan で異常所見の得られない

症例に対してはもし後頭蓋窩に腫瘍が進展していれば、metrizamide の使用と CT の併用は有用であるが、内耳道内に限局した AN の場合は結局 MCG を必要とせねばならないので、むしろ最初から MCG の適応とした方がよいように思える。しかし両者の長所を生かし、患者の苦痛も少なく済む方法も検討中であるので結論を出すには今少し時間をかけたい。

[謝辞]: 御協力頂いた本学脳神経外科 戸谷重雄助教授、塩原隆造先生、神経放射線科 志賀逸夫講師に感謝致します。

文 献

- 1) Ambrose, J.: Computerized transverse axial scanning (tomography): II. Clinical application. Br. J. Radiol. 46: 1023-1047, 1973.
- 2) Bergeron, R. T., et al.: Role of computerized tomography in the diagnosis of acoustic neuromas. Arch otolaryngol. 103: 314-317, 1977.
- 3) Davis, K. R., et al.: Some limitations of computerized tomography in the diagnosis of neurological diseases. Am. J. Roentgenol. 127: 111-123, 1976.
- 4) Drayer, B. P., et al.: Posterior fossa extraaxial cyst: Diagnosis with metrizamide CT cisternography. Am. J. Roentgenol. 128: 431-436, 1977.
- 5) Hoffman, J. C., et al.: Limitations of computerized tomography scanning in acoustic neuromas. Arch. Otolaryngol. 103: 594-595, 1977.
- 6) Hounsfield, G. N.: Computerized transverse axial scanning (tomography); Part I. Description of system. Brit. J. Radiol. 46: 1016-1202, 1973.
- 7) House, W. F.: Monograph II, Acoustic neuroma. Arch. Otolaryngol. 88: 575-715, 1968.
- 8) 今永浩寿, 他: EMI-Scanner による脳腫瘍の診断, 脳神経外科 5: 497-510, 1977.
- 9) 神崎 仁, 他: 聴力を保存し得た内耳道内神経鞘腫の 1 治験例—中頭蓋窩経内手術の経験—, 耳鼻咽喉 47: 217-225, 1975.
- 10) 神崎 仁, 他: 聴神経腫瘍の早期診断および治療に対する神経耳科のアプローチ, I. 聴平衡覚所見を中心に, 耳鼻咽喉 48: 913-921, 1976.
- 11) 神崎 仁, 他: 聴神経腫瘍の早期診断および治療に対する神経耳科のアプローチ, III. 拡大中頭蓋窩経内法の変法について, 耳鼻咽喉科 50: 19-28, 1978.
- 12) Messina, A. V.: Computerized tomography of the head. A preliminary report on its use in the diagnosis of internal auditory canal and cerebello-

- pontine lesions. Arch. Otolaryngol. 102: 566-567, 1976.
- 13) Parker, S. W., et al.: Limitations of computed tomography in the investigation of acoustic neuromas. Ann. Otol. 86: 436-440, 1977.
 - 14) Rosenbaum, A. E., et al.: Visualization of small extracanalicular neurilemmomas by metrizamide cisternographic enhancement. Arch otolaryngol. 104: 239-343, 1978.
 - 15) Thomsen, J. et al.: Computer tomography of cerebellopontine angle lesions. Arch Otolaryngol. 103: 65-69, 1977.

Abstract

Since the development and introduction of CT for the diagnosis of brain tumors, diagnostic accuracy for acoustic neuroma extending more than 2.0 cm from the porus of internal auditory canal to the posterior fossa has significantly been raised. However, for tumors confined to the internal auditory canal or those

extending one centimeter into the posterior fossa, present CT still has limitations in detecting these tumors. Among eighteen cases (12 acoustic neuromas and 6 cerebellopontine angle tumors) in which the author applied CT, three cases could not be detected. Retrospectively, thirteen percent of ninety-one acoustic tumors went undetected even with application of CT. Therefore, the importance of meatocysternography using Pantopaque for early diagnosis of intracanalicular acoustic tumors is stressed. Among various tests, audiological, vestibular, radiological and neurological examinations, Stenvers view and transorbital view and measurement of stapedius reflex threshold including reflex decay test are all highly diagnostic as screening procedures. Since the recently developed metrizamide CT is still unable to detect intracanalicular acoustic tumors, meatocysternography should be done for suspected cases, even though there are no positive findings on the CT.