



Title	陽性造影剤による内耳造影法とその適応
Author(s)	小林, 直紀
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1975, 35(8), p. 633-652
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20704
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

陽性造影剤による内耳道造影法とその適応

日本医科大学放射線医学教室

(現 東京女子医科大学脳神経センター神経放射線科)

小林 直 紀

(昭和50年 1月29日受付)

(昭和50年 2月24日最終原稿受付)

Radiography of the internal auditory canal (meatography) by positive contrast medium and its indication.

by

Naotoshi Kobayashi

Department of Radiology, Nippon Medical School, Tokyo, Japan

Act., Department of Neuro-radiology, Institute of Neurology, Tokyo Women's

Medical College, Tokyo, Japan

Research Code No.: 504

Key Words: Acoustic neurinoma, Cerebellopontine angle tumor. Internal auditory canal Cisternography. Meatography.

The cisternography with positive contrast medium is the most reliable method for the early radiological detection of the acoustic neurinoma. On the other hand, the undesirable side effect of using liposoluble opaque medium intrathecally is not necessarily negligible. The purposes of this paper are deciding the definite indication of this examination, scrutinizing the most effective method of radiography of the cerebellopontine angle cistern and internal auditory canal, and investigating their radiological features. The present study consists of following three groups; group A examined by a "iodinized oil cisternography" with a small amount of the opaque medium, group B examined by other radiological examinations of the "iodinized oil cisternography" in patients with relatively large cerebellopontine angle tumors and group C examined by pneumo-encephalography with special reference to internal auditory canal.

In group A of 40 patients who had been suspected of cerebellopontine angle tumors, 0.4 ml. to 1.5 ml. (mostly 1.0 ml) of liposoluble contrast medium was injected by cisternal puncture into the cerebellopontine angle cisterns. The exposure was made with change of the axis of X-ray beams after the injection of contrast medium, without movement of the patient whose head was on the side in concern. The cerebellopontine angle cistern was filled with contrast medium in all cases but one. The internal auditory canals were not injected by contrast medium in 7 cases of this series; 4 neurinomas grown in the cerebellopontine angle cistern, one neurinoma confined in the internal auditory canal, one meningioma localised in the cistern and one was not injected miscellaneously. The six cases with tumors were verified by

other radiological examinations but one case of acoustic neurinoma confined in the internal auditory canal. Two small neurinomas grown in the cerebellopontine angle cistern, measuring about 1.0 cm. in diameter, were depicted clearly on pneumo-encephalograms.

Group C were 50 cases who had normal encephalotomograms in which the cerebellopontine angle cistern were filled with air. The air was recognised in the internal auditory canal only partially and unilaterally in 24% and bilaterally in 20%.

In consequence, the "iodinized oil cisternography" is thought to be indispensable to detect the tumors confined in the internal auditory canal. This examination must be, however, avoided in the exophytic tumors, that can be detected by other examinations. Angiography, pneumo-encephalography or both should be followed by "iodinized oil cisternography" in the work-up of the patient clinically suspected of cerebellopontine angle tumor. The cisternography by the positive contrast medium must be restricted to the visualisation of the structures in the internal auditory canal, furthermore, less than 1.0 ml. of contrast medium is usually enough for this purposes.

In the cases whose internal auditory canals were opacified by the contrast medium, the tomography of antero-posterior view was performed and more detailed structures were clarified. Normal internal auditory canals were bottled in shape with contrast medium almost at their full length. These normal features could be divided into 4 types; the first is a type that the internal auditory canal is not opacified, the second is a type that the contrast medium is recognised as one line along the superior wall of the internal auditory canal, the third is a type that another parallel line with contrast medium is recognized close to the middle of the internal auditory canal, and the fourth is a type that the contrast medium fills the internal auditory canals with two transparent lines seemed to be caused by the arrangement of nerves and artery, but these arrangements are modified by the existence of contrast medium, and is not physiologic. Furthermore, these 4 types of meatograms depend on the diameter of the internal auditory canal.

I. 緒 言

小脳橋角腫瘍と総称される小脳橋角部に発育する腫瘍の大部分は第8脳神経に由来する神経鞘腫であり、それは全頭蓋内腫瘍の8~12%を占めている⁶⁾¹³⁾⁴³⁾⁴⁴⁾⁶⁴⁾⁶⁶⁾。この腫瘍の大部分は内耳道内より発育するが、その早期発見は手術手技、手術による合併症、予後および患者の社会復帰に大きな影響を与える。これらは術者の経験や患者の年齢にもよるが、腫瘍の大きさに大いに関係しており⁴⁵⁾⁴⁶⁾⁴⁷⁾、全切除術後死亡率には大きな腫瘍と小さなそれでは明らかな違いが見られ、Olivecrona⁴⁸⁾は手術結果を論ずるに腫瘍の大きさを考慮に入れないのは意味のないことであるとしている。死因の大部分は橋脳の硬塞によるが、血腫、出血、心不全、肺硬塞或いは髄膜炎等もその原因となり

得、しかもこれ等の障害は大きな腫瘍の剔除時または剔除後に多く見られている。第8脳神経鞘腫が内耳道内に限局している間は腫瘍は内耳動脈によつて栄養されているが、小脳橋角内に発育した場合には前下小脳動脈の枝が複雑に関係して来るために腫瘍剔除時の障害が多くなつて来ると考えられている。House⁴²⁾はこのVital arteryを直接損傷することのないように、比較的小さな第8脳神経鞘腫の径迷路性の全剔除に成功している。顔面神経の術後の機能維持も腫瘍の大きさに大いに関係し、比較的小さな腫瘍と大きなそれとは明らかな差が見られる¹⁰⁾⁴⁵⁾⁴⁶⁾。さらにHouseは内耳道内に限局する腫瘍では、聴力が術前に維持されているならば、径側頭骨手術によつて聴力をも確保できると述べている。

Table 2. Method and results of meatography of the same patients as table 1.

No.	Side	Route	Contrast medium	Quantity cc	Tomo	Result	
						Tumor (—)	Tumor (+)
1	R	SO	Lip. F	1.0	+	II	
2	R	SO	Lip. F	1.0	+	II	
3	R	SO	Lip. F	1.0	+	II	
4	R	SO	Lip. F	1.3	+	III	
5	L	SO	Lip. F	1.3	+	II	
6	L	SO	Lip. F	1.0	+	II	
7	R	SO	Lip. F	1.0	+	IV	
8	L+R	SO	Duroliop	1.0	+	III	
9	R	SO	Lip. F	1.0	+		Neurinoma (I)
10	L	SO	Lip. F	1.0	+	III	
11	R	SO	Duroliop	1.0	+	III	
12	R	SO	Lip. U.F	1.0	+	III	
13	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	III	
14	L+R	SO	Lip. F	1.2	+	III	
15	R	SO+SO	Lipu. F + Lip. F	1.0 + 1.0	+		Nurinoma (I)
16	L	SO	Lip. F	1.0	+	III	
17	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	III	
18	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	III	
19	R	SO	Lip. U.F	1.0	+		Meningioma
20	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	III	
21	R	SO	Lip. U.F	1.0	+	IV	
22	R	L	Lip. U.F	1.0	+		Neurinoma (III)
23	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	II	
24	L+R	SO	Lip. U.F	0.8	+	II	
25	R	SO	Lip. U.F	1.0	+		Neurinoma*
26	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	IV	
27	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	II	
28	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	II	
29	L	SO	Lip. F	1.0	+	II	
30	R+L	SO+L	Lip. U.F	1.0 + 1.5	—	II	
31	L+R	L	Lip. U.F	1.0	—	II	
32	L+R	SO	Lip. U.F	1.0	+	I	
33	R+L	SO	Lip. U.F	1.0	—	II	
34	R	SO	Lip. U.F	0.9	+	II	
35	R+L	SO	Lip. U.F	1.0	—	II	
36	L	SO	Lip. U.F	0.4	+	III	
37	R	L	Lip. U.F	1.0	+		Neurinoma(II~III)
38	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	(failure)	
39	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	II	
40	L	SO	Lip. U.F	1.0	+	IV	

X線学的な第8脳神経鞘腫の同定には現在、断層撮影を含む単純X線撮影、血管撮影、気脳撮影および陽性造影剤による脳槽撮影が用いられているが、それぞれ一長一短があり、これ等を巧く利用することが重要である。Crabtree⁵⁾やScanlan⁵⁰⁾は1964年に既に「内耳道内に限局する腫瘍の早期発見は最早学問的重要性を有するのみではない。」と述べている。第8脳神経鞘腫のX線学的早期発見には陽性造影剤による脳槽撮影の寄与するところが大きい。しかし、一方、クモ膜下腔へヨード油を注入することによる障害は無視されるべきものではなく、「ヨード油をクモ膜下腔に使用するものは神経放射線科医に非ず」と極言するものすらある¹⁰⁾。

著者は主に難聴を訴えた患者で、X線単純写真で錐体に異常または左右不对称の認められた39人に対し40回のヨード油による脳槽撮影を行ない、他の検査法による結果を比較し、また、他のX線の検査のみによつて同定手術された比較的大きな小脳橋角腫瘍のX線学的所見とを比較し、ヨード油による脳槽撮影の適応範囲、第8脳神経鞘腫を対象とした内耳道造影の意義、方法、正常像について検討した。

II. 内耳道造影、対象および検査法

10歳より70歳までの男20人、女19人の計39人を対象として内耳道造影を試みた。このうち1例は約6カ月の間をおいて前後2度施行している。これ等患者のうちわけ、主訴、経過、聴力検査および錐体X線検査所見をTable 1にまとめた。患者は難聴、眩暈、耳鳴を主訴として来院しており、その経過は4カ月より12年迄種々である。記録の不確かなものや検査の不十分なものも含まれているが、難聴の大部分はHigh frequency loss patternを示している。表中聴力検査でI、IIまたはIIIと記したものはBékésyの聴力疲労検査成績²⁸⁾³⁰⁾である。左右錐体の正面断層撮影で破壊の既に明らかなものはHodesの分類²⁴⁾に依つた。錐体全体の変化のないものは内耳道壁のErosion、内耳道の拡大、内耳道後壁の短縮およびcrista falciformisの偏位⁶³⁾または左右不对称を基準とした。

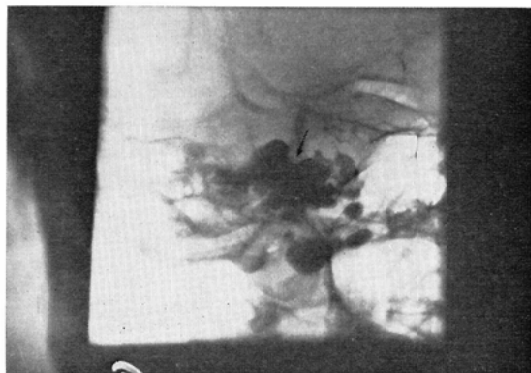
脳槽内へのヨード油の注入は小脳橋角槽のみへの導入を目的とした(Table 2)。使用した造影剤はLipiodol, Lipiodol Ultrafluid またはDuroliopaqueである。

造影剤の量は10歳の患者に0.4ccを用いた他、0.8cc, 0.9cc, 1.2ccを各々1例に用い1.3ccを2例に、他の32例に1.0ccを用いた。

造影剤の注入は造影剤を適確にその全量を小脳橋角槽に導入する目的で後頭下穿刺によるのを原則とした。患者を検側下方にした側臥位に置き、大槽への造影剤注入後、頭位の変換のみによつて垂直X線によるcontrol下に造影剤を小脳橋角槽に導びき、側臥位のまま、水平X線によつてTowne projectionおよびStraight Postero-anterior (SPA) projectionによつて造影剤が小脳橋角にあ

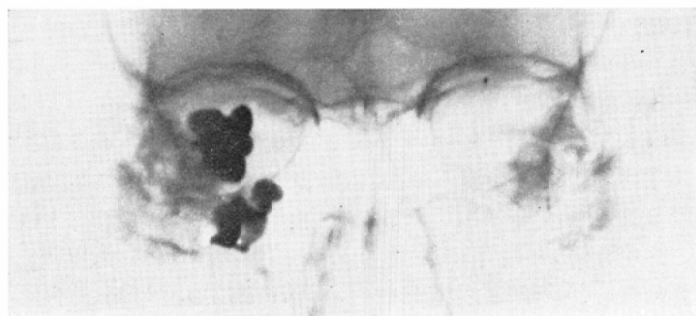


(a)

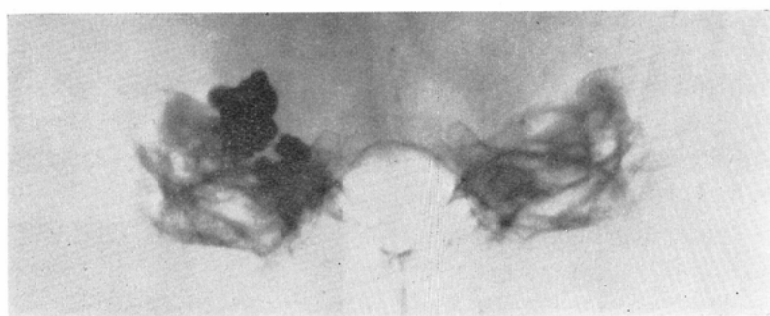


(b)

Fig. 1 (case 7) Normal meatalogram. a) straight postero-anterior view. b) Stenvers view.



(a)



(b)



(c)

Fig. 2 (case 40) Normal meatogram. The internal auditory canal is not identified, because of the superposition of contrast medium of the internal auditory canal and the lateral recess of cerebellopontine angle in straight antero-posterior view (a), and fronto-occipital view (b), but in Pöschl projection, the internal auditory canal is well recognized (c, arrow).

ることを確かめた。

40例のうち、36例に後頭下穿刺、3例に腰椎穿刺、1例に後頭下穿刺と腰椎穿刺を施行した。腰椎穿刺を行なった2例(症例22および37)は既に小脳症状を呈しており、後頭下穿刺が危険であると考えられた例である。

撮影は前頭後頭下撮影(またはその逆)、後前(または前後)、正面錐体眼窩内撮影²¹⁾、Stenvers撮影およびScüller撮影を全例に行ない、必要に応じて軸撮影およびPöschl撮影を加えた。また原則として断層撮影を行なったが、撮影は後前または前後で行なわれ、35例にHypocycloidal、1

例に linear の断層が行なわれた。このうち1例に側方向の断層撮影を施行した。以上の全ての撮影は検側を下方にしたままX線束の方向を換えて行なわれ、内耳道および小脳橋角内の造影剤の位置が撮影の方向によつて変化しないように注意した。

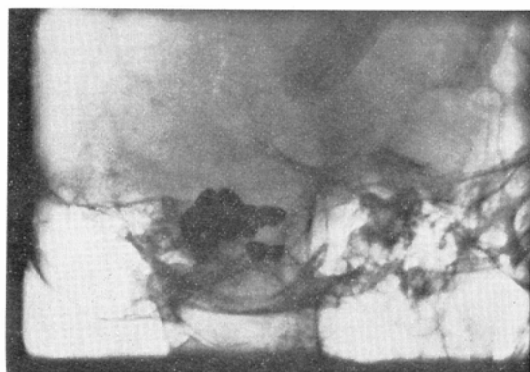
III. 内耳道造影、結果 (Table 2)

一回の造影剤の注入で小脳橋角槽の造影に成功したものは37例である。症例15および30は1回目に注入した造影剤が脚間槽に入り、その後の頭位の変換によつても橋前槽へ移動させることの出来なかつたものである。この例については二度目の径後頭下の注入で目的を達した。一回の造影剤の

注入で小脳橋角槽の造影されなかつた残りの1例(症例38)は70歳の男性で、造影剤の小脳橋角への導入の途中で患者の協力が得られず検査を中止した例である。撮影は前述の如く、Towne, SPA および Stenvers projection で行ない (Fig. 1), 小脳橋角槽外側切痕の造影剤との重なりのため、内耳道の判定の困難なものでは Pöschl projection (Fig. 2), または頭蓋底撮影 (Fig. 3) によつて小脳橋角部と内耳道を分離させることが出来た。

小脳橋角槽の造影された39例中内耳道の造影されなかつたものは7例、その造影されたものは32例である。内耳道が造影されている32例のうち31例は内耳道入口部より、底までの $\frac{1}{2}$ を越えて造影されている。内耳道の造影像はそのX線像より Fig. 4 の如く大体3型に分けられる。一つは一条の造影剤が内耳道上壁にそつて見られるもの(第Ⅱ型, Fig. 4(a))で、一つは内耳道上壁に沿う一条の造影剤と、その下方に線状の透亮像をはさんでさらに一条の造影剤が平行に見られるもの(第Ⅲ型 Fig. 4(b, c, d))であり、他の一つは内耳道の全幅が造影され、その中に上下二条の平行の透亮像の見られるもの(第Ⅳ型, Fig. 4(e, f))である。第Ⅱ型をとつたものは11例、第Ⅲ型をとつたものは16例で第Ⅳ型をとつたものは最も少なく4例である。第Ⅳ型を呈したものは全て内耳道中央部が入口部よりも幅広い例である。症例8と症例17は同一患者であり、第1回目は第Ⅲ型を呈しているが上方に偏した造影剤とその下方の一条の造影剤が全体として外側上方に凸の陰影欠損像とともとれる像を呈しており (Fig. 4(d)), 診断は保留された。約6ヵ月後の二度目の検査でも同様に第Ⅲ型を呈していたが、下方の一条の造影剤が前回のものより長く内耳道内に入り込んでおり、内耳道内の腫瘍性疾患は否定された。この時使用した造影剤は第一回目が Duroliopaque, 第2回目が Lipiodol U.F. である。両側内耳道を造影した8例では全て左右同型に造影された。

小脳橋角槽が造影されているに拘わらず内耳道の造影されなかつた7例のうち4例は内耳道内よ

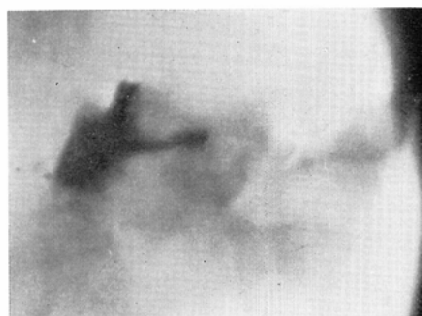


(a)

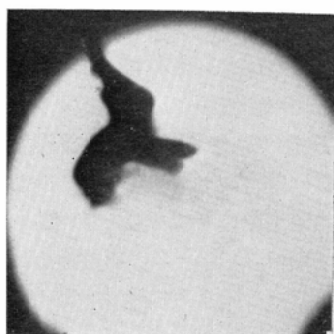


(b)

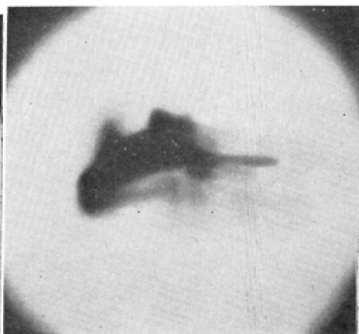
Fig. 3 (case 26) Normal meatogram. Contrast medium in the internal auditory canal superposed with that of the lateral recess of the cerebellopontine angle cistern in Stenvers view (a) but it is well recognized in base view (b, arrow)



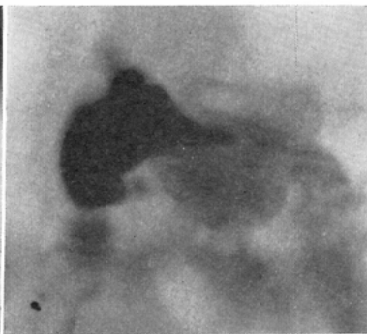
(a)(case 10)



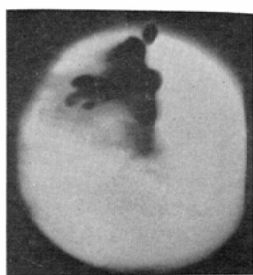
(b)(case 39)



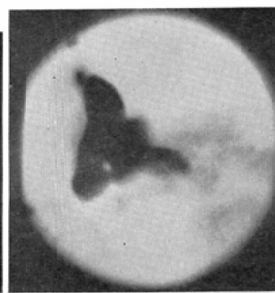
(c)(case 18)



(d)(case 8)



(e)(case 21)

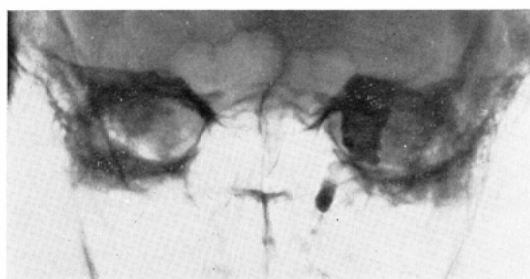


(f)(case 16)

Fig.4 Antero-posterior (postero-anterior) tomograms of normal meotogram. a) Type 2, b,c and d) Type 3, e and f) Type 4.

り小脳橋角槽内に発育した聴神経鞘腫で、このうち2例(症例9および11)は Liliquist³¹⁾ および Olivecrona⁴⁵⁾ のⅠ型で、脳脚、橋脳、小脳にまでは達していないもので House²⁵⁾ の言うⅡ型に相当するものである。他の1例(症例37)はクルミ大で Liliquist および Olivecrona のⅡ型であり、最後の1例(症例22)はⅢ型である。上記7例のうち、1例(症例19)は小脳橋角部に発生した髄膜腫で、1例(症例25)は House のⅠ型即ち内耳

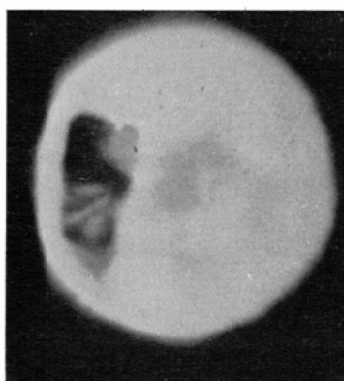
道内に限局した聴神経鞘腫であつた。残りの1例(症例32)は小脳橋角に全く異常を認めず、断層像でもその部を走る神経の透亮像が認められるにも拘わらず内耳道内への造影剤の滴下が認められなかつたものである。この例では両側とも同様の像を呈しており、骨性内耳道幅は正常範囲より小さく、おそらくその為内耳道が造影されなかつたものと思われる。造影剤は内耳道入口部で外側に向つて尖形に見られる(Fig. 5)。事実、片側の



(a)



(b)



(c)

Fig. 5 (case 32) Normal meatogram (no tumor case) Type 1. a) antero-posterior view, b) Stenvers view, c) antero-posterior tomogram.

手術で腫瘍は認められていない。この型は前述の内耳道像(Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ型)に対してⅠ型の内耳道像とした。

House のⅡ型を呈した症例9および15の聴神経鞘腫ではSPAおよびTowne viewで小脳橋角槽内に内耳道側より内側に凸の陰影欠損像が見



(a)



(b)

Fig. 6 (case 9) Cisternogram of a case with relatively small acoustic neurinoma grown into the cerebellopontine angle (about 1.0cm. in diameter). a) anteroposterior view, b) Schüller view.

られており、内耳道より発育した腫瘍の存在が疑えるが、さらにSchüller viewでは内耳道入口部に一致して円形の欠損像が見られ、腫瘍が既に小脳橋角内に発育しているのがわかる(Fig. 6)。両例とも気脳撮影が行なわれたが(Fig. 7)、断層像で小脳橋角部に内耳道入口部に中心を持つ半円形の充盈欠損像が見られる。

さらに大きな聴神経鞘腫である症例22および37は既にX線単純写真で錐体尖端部の破壊が見ら

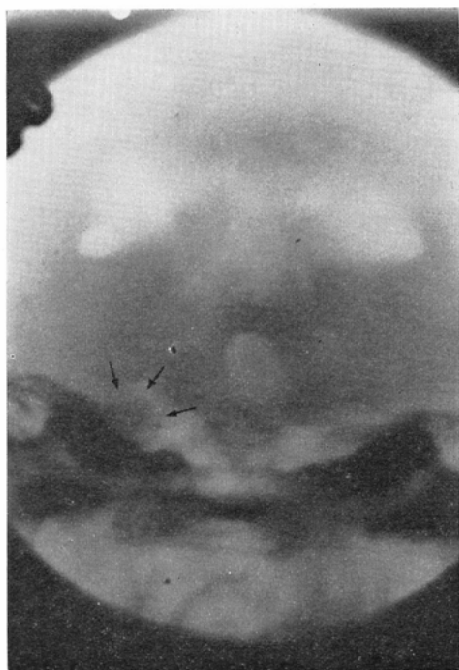
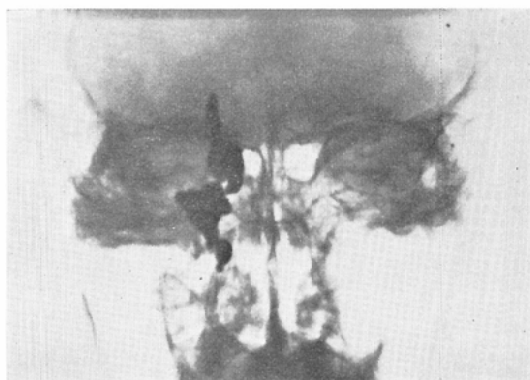


Fig. 7 (case 9) Tomo-encephalogram (hypocycloid) of the same patient as figure 6. The margin of the tumor (arrow) is well defined.



(a)



(b)

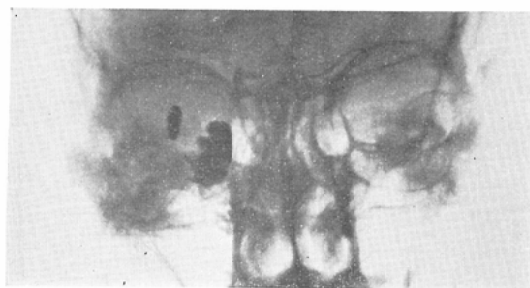
Fig. 8 (case 22) Cisternogram of a large acoustic neurinoma. a) antero-posterior view, b) Schüller view.

れ、小脳症状をも呈していた例であるが、右肘動脈よりの逆行性椎骨動脈撮影では良好な写真の得られなかつた例で、さらに高齢の為気脳撮影の行なわれなかつた例である。この2例では両者とも、前橋槽外側前方に造影剤が三日月状に停滞している (Fig. 8)。

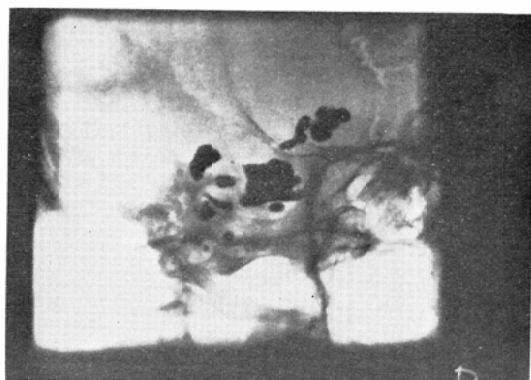
症例19は約3年前より難聴を訴えていた52歳の男性の例で、X線単純写真では特に異常を認めなかつたが臨床所見より聴神経鞘腫を疑つて脳槽撮影が施行された。造影剤は明らかに小脳橋角に達しているが内耳道入口部より外側には造影剤は見られず Schüller projectionでは内耳道入口部およびその後方を円形に取り囲むように造影剤が散在しているのが見られ、小脳橋角腫瘍の診断で手術され、これは手術によつて小脳橋角部に発生した髄膜腫であることが確かめられた (Fig. 9)。

症例25は約1年6カ月前より右側難聴を訴えていた55歳の女性で、右側内耳道壁の軽度の Erosion が見られた例である。内耳道造影では、Towne、

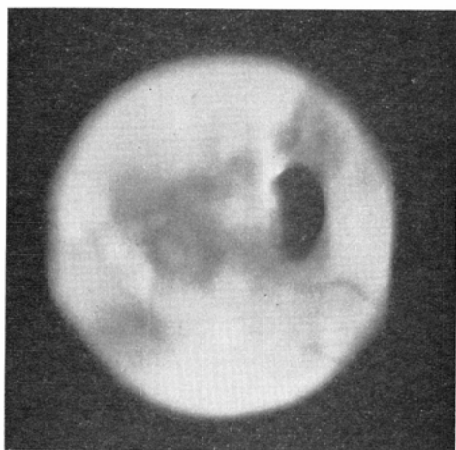
および SPA view で内耳道入口部に一致して下内側より上外方に向かう切断像が見られる。正面断層像でも同様な所見が得られ、内耳道入口部に一致して上下二つの切れ込み像が正中に向つて入っているのが見られる (Fig. 10)。Schüller view ではこれ迄の例と異なり、内耳道入口部が小脳橋角部の造影剤によつて完全に被われているのが見



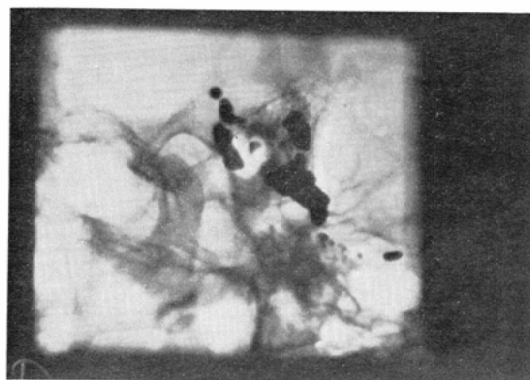
(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 9 (case 19) Cisternogram of the patient with a menigioma in cerebellopontine angle.
a) anteroposterior view, b) Stenvers view, c) anteroposterior tomogram, d) Schüller view.

られる (Fig. 11). この例は内耳道内に限局した聴神経鞘腫で、内耳道入口部を越えて発育していないことが手術によつて確認された。

これ等の検査では大部分の例に検査後、 $37^{\circ}\sim 38^{\circ}\text{C}$ の発熱が見られた他、特に重篤な合併症は見られていない。軽度の頭痛や肩部緊張感を訴えるものが少数見られたが3～5日で消失しており、造影剤注入前に脳脊髄液を採取した為の症状との区別は困難であつた。尚注入した造影剤は排除することなく放置したが、検査後患者を立位にする腰部に簡単に移行するのが見られた。

IV. 比較的大きな小脳橋角腫瘍30例についての検討

1968年9月より1971年7月までの約3年間に

Pitié 病院で手術された小脳橋角腫瘍 (聴神経鞘腫23例, 顔面神経鞘腫1例, Recklinghausen 病2例, Schwannoglioma 1例, 髄膜腫1例, Cholesteatoma 2例) のX線学的検査成績を検討した (Table 3). これらにはヨードオイルによる脳槽撮影は行なわれていない。腫瘍は全て小脳橋角内に発育した House のII型以上の大きさのものである。このうち記録の比較的確かな20例について見ると、単純X線写真では全て明らかな錐体の変化が見られ、内耳道の骨破壊ないし Erosion が明らかである。内耳道幅の左右差2mmを越えるものは19例 (記録の確かなもの、以下同じ) 中15例に見られ、後壁の短縮は16例中全例に見られる。椎骨動脈撮影 (全例肘動脈よりの逆行性椎骨動脈撮

Table 3. Results of X-ray examinations of the 30 patients with relatively large cerebellopontine angle tumors.

No.	Age	Sex	Course Y.M	X-ray of I.A.M.					X-ray with contrast		Histology
				Hodes	Erosion	Enlarge- ment	Posterior wall	Sphenoidal destruction	Arterio- graphy	Encepho- lography	
1	32	♀	2.			7/5	↓	—			Neurinoma
2	27	♀	0. 10		+	9.5/6.5	9.5/20	—			Neurinoma
3	63	♂	10.	Ⅲ	+	8/4	6/12	—	+		Neurinoma
4	65	♀	0.	Ⅳ							Neurinoma
5	63	♀	(0. 5)	V—VI					+		Neurinoma
6	46	♀	4.	Ⅳ	+	7/5.5	7/15	—			Neurinoma
7	53	♂	3.		+	13/8.5			+		Neurinoma
8	59	♀	0. 7						N		Schwannoglioma
9	44	♀	2.		(—)	6/3.5	7/15		N		Neurinoma
10	36	♀	4.	V		6.5/6	9.5/15		+		Meningioma
11	37	♂	3.	V	+	9/5	15/20	—	+		Neurinoma
12	60	♂	1.	Ⅲ	+	9/4	10/18	—		+	Neurinoma
13	41	♀	1. 0		+	9/6.5	9/17	—	N	+	Neurinoma (VII)
14	59	♀	2.		+	9/7	9/14	—	+		Neurinoma
15	56	♀	1.		+	7/6	8/14	—			Neurinoma
16	62	♂	5.					—			Neurinoma
17	38	♀	7.					—	N		Neurinoma
18	20	♀	0. 5						+	+	Neurinoma
19	40	♂	9.						N		Neurinoma
20	34	♂	1.	Ⅲ—Ⅳ		12/8					R.H.
21	57	♂		Ⅳ		10/6	↓			+	Neurinoma
22	22	♀									Neurinoma
23	33	♀									Cholesteatoma
24	68	♂			Destruction of superior wall						Cholesteatoma
25	14	♀									R.H.
26	55	♀	0. 9	Ⅲ—Ⅳ	+	12/8	12/20				Neurinoma
27	65	♂									Neurinoma
28	48	♀									Neurinoma
29	45	♀	1.	Ⅲ	+	9/6	6/14	+	+	+	Neurinoma
30	21	♀	0. 4	Ⅲ	+	9/5	3/12	—	+	+	Neurinoma

影)では明らかに小脳橋角腫瘍の所見が得られ、その大きさ、拡がりを判定出来たものは14例中9例である。気脳撮影の行なわれたものでは6例中全例に腫瘍の存在が確認されている。

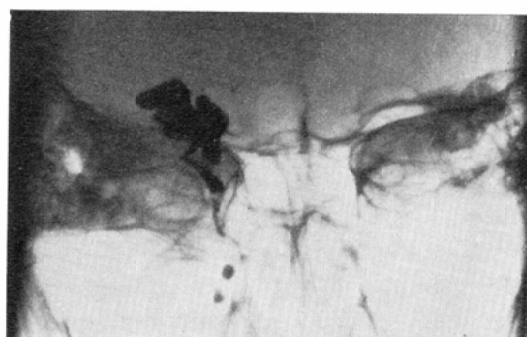
V. 気脳撮影による内耳道造影率 (Table 4)

気脳撮影断層像で内耳道内に Gas 像の認められるものがあるが、全ての例でこのような像が得られるわけではない。小脳橋角腫瘍の疑われない患者の気脳撮影で、両側小脳橋角が明瞭に造影さ

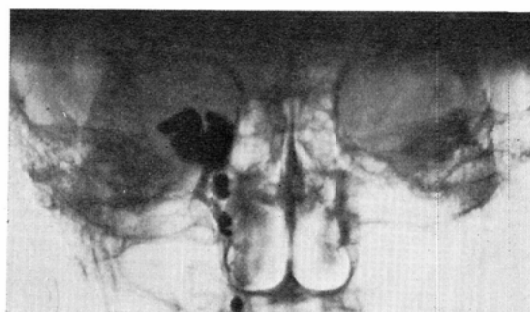
れている50例を at random に抽出し、その内耳道内の造影の有無を見た。

撮影は分割気脳撮影の手技で、頭部を15°～20°前屈した座位で後前方向で行なわれており、hypocycloidal に断層撮影されているもののみを用いた。

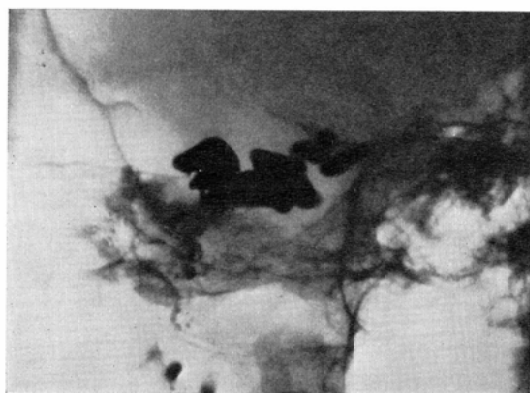
両側とも Gas は小脳橋角槽のみで内耳道に Gas の認められないものは28例である。内耳道が造影されているものでは、右側のみのものは7例であ



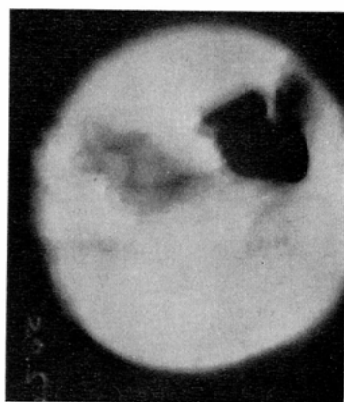
(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 10 (case 25) Cisternogram of the patient with acoustic neurinoma confined in the internal auditory canal. a) fronto-occipital view, b) anteroposterior view, c) Stenvers view, d) anteroposterior tomogram, the cerebellopontine angle almost entirely filled by the contrast medium, but the internal auditory canal is not opacified. The lateral margin of contrast medium against to the entrance of the internal auditory canal is irregular and not shrunk as figure 5.

り、そのうち内耳道軸の $\frac{1}{3}$ 造影されているものは6例、 $\frac{1}{2}$ 造影されているものは1例である。左側のみ造影されているものは5例でそのうち $\frac{1}{3}$ 造影されているものは3例、 $\frac{1}{2}$ 造影されているものは2例である。内耳道が両側とも造影されたものは10例であるが、このうち両側とも $\frac{2}{3}$ を越えて造影されているものが1例あり、この例では左側がほぼ全長に亘って air で満たされている。その他は両側とも $\frac{1}{2}$ 造影されているものが3例、片側 $\frac{2}{3}$ で対側が $\frac{1}{3}$ 造影されているものが1例、片側が $\frac{1}{2}$ で対側が $\frac{1}{3}$ 造影されているものが5例である。以上、両側とも造影されなかったものは56%で半数以上を占め、片側のみ造影されたものは24%、両

Table 4. Visibility of air in the internal auditory canal on the normal fractional pneumo-encephalography with hypocycloidal tomography.

Right	Left	Cases (%)	Total (%)
0	0	28 (56)	28 (56)
0	$\frac{1}{3}$	3 (6)	12 (24)
0	$\frac{1}{2}$	2 (4)	
$\frac{1}{3}$	0	6 (12)	
$\frac{1}{2}$	0	1 (2)	
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	3 (6)	10 (20)
$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	1 (2)	
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	2 (4)	
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	3 (6)	
$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$	1 (2)	

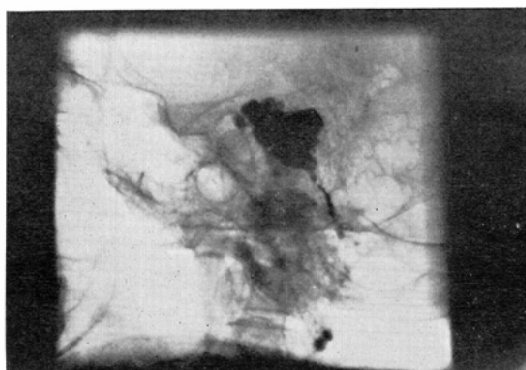


Fig. 11 (case 25) Schüller view of the same patient as the figure 10. The contrast medium in the cerebellopontine angle covers the entrance of the internal auditory canal, indicating that the tumour does not grow into the cerebellopontine angle.

側とも造影されたものは20%である。

VI. 考 察

第8脳神経鞘腫はX線学的に1912年に Henschen²²⁾ によつて始めと証明されたが、その後 Stenvers (1917)⁵⁶⁾, Towne (1926)⁶²⁾, Schüller (1928)⁵³⁾, Chaussé (1948)⁴⁾ 等が、小脳橋角腫瘍による骨変化の発見に適した撮影法を考案しており、現在では複雑な軌道を有する断層撮影装置の開発普及により、さらに細かい骨変化も発見され得るようになってきている。内耳道内腫瘍による内耳道の初期の変化は骨壁の Erosion であり⁵¹⁾, Volvassori⁶³⁾ は第8脳神経鞘腫のX線単純写真による早期の診断基準として、内耳道壁の Erosion 内耳道幅の拡大、内耳道後壁の短縮および crista falciformis の偏位の4つを挙げており、内耳道幅が対側に比し2mm以上大きい場合、後壁が3mm以上対側よりも短い場合は明らかに腫瘍は存在し、内耳道壁の脱灰、対側に比して1~2mmの拡大、2~3mmの後壁の短縮または crista falciformis の1mm以上の偏位は、それが存在することを疑わせるとしている。第8脳神経鞘腫の早期X線診断を目的とした場合にはこのような微細な変化を示すもの、またはそれ以下のものについて考慮がはられなければならない。

血管撮影は現在脳腫瘍診断の最も普遍的で一般的な造影検査法の一つである。小脳橋角腫瘍の診断の場合、腫瘍自体の存在を判定出来るのは腫瘍濃染の見られるもの以外では、椎骨動脈撮影に於ける前下小脳動脈および錐体静脈の変化によつてである。これらを除く椎骨脳底動脈とその分枝や静脈系は小脳橋角腫瘍の発育によつて起こる後頭窩の構造の偏位とその程度、または腫瘍の圧迫による血流の変化を知る為には不可欠のものであるが、腫瘍がまだ小さく小脳橋角槽内に限局している場合には特に変化を示さない。前下小脳動脈や錐体静脈が異常と確認出来るのは腫瘍が直径1.5cm以上、一般には2cm以上に発育している場合であるとされており⁵⁹⁾⁶⁰⁾、腫瘍の早期発見という点では椎骨動脈撮影は十分な検査法とは言えない。

小脳橋角に発育した腫瘍の検出に気脳撮影の果たす役割は大きい。気脳撮影は Robertson (1946)⁴⁹⁾ や Liliquist (1950)³²⁾ 以来後頭蓋窩腫瘍の診断に広く用いられており、Liliquist (1959)³¹⁾ は小脳橋角腫瘍のX線学的診断には気脳撮影が最も直接的であり、不可欠なものであると述べている。1961年には Di-chiro⁷⁾ は断層撮影を併用して、さらに微細な気脳撮影像を得ている。さらに複雑な軌道を有する断層撮影装置の利用により小脳橋角槽を走る第5、第7および第8脳神経の走行までも気脳撮影上認められるようになってきている³⁹⁾。しかし内耳道内に限局する腫瘍の同定は気脳撮影によつても完全ではない。小脳橋角および内耳道に腫瘍の存在の疑われない50例の気脳撮影の検討では、小脳橋角槽が明らかに内耳道入口部まで Gas によつて満たされていても半数以上(56%)の例で内耳道内の Gas の存在を確認することが出来ていない。片側のみ一部が造影されているものは24%、両側の内耳道が一部でも造影されているものは20%であり、内耳道の全長に亘つて造影されていると思われるものは50人中1人、内耳道の数では100例中1例にすぎない。従つて、気脳撮影に於いては内耳道が造影されている場合のみ、内耳道内腫瘍の有無の診断に意味がある。これ等はいわゆる分割気脳撮影の手技で行なわれた検査結果で

あるが、小脳橋角のみを対象とした気体による特殊な脳槽撮影法も考案されている⁵⁵⁾⁵⁶⁾。しかし、内耳道入口部を越えての内耳道内の造影については不十分であると考えられる。

以上の事実より、内耳道内を造影する目的では現在のところ、油溶性造影剤による脳槽撮影の利用が最も有効である。油溶性造影剤の脳槽への応用は1955年 Brown ら³⁾によるのが最初であり、椎骨動脈、脳底動脈およびその分枝による透亮像が、椎骨動脈撮影が不成功に終わった場合や、それが禁忌である場合に役立つと述べている。実際には脳底動脈は Malis ら³⁴⁾によつて Arnold-Chiari 症候群の脊髓撮影に際してそれ以前に透亮像として見られている。その後、大後頭孔周辺の疾患の診断³⁵⁾³⁶⁾や後頭頸接合部の奇型の診断²⁾等に用いられており、Mones ら⁴¹⁾⁴²⁾は小脳橋角を含めた脳底槽の油溶性造影剤による脳槽撮影を行ない、Rombencephalography と名付けている。小脳橋角腫瘍の脳槽撮影による直接的な診断は Gass¹⁵⁾によつてなされ、一例の小脳橋角に発生した髄膜腫の輪廓を明瞭に描写させている。しかし小脳橋角腫瘍の診断に積極的に油溶性造影剤を用いる試みは Scanlan (1964)⁵⁰⁾によるのが最初であると考えられる。Scanlan は Baker や Gass の方法と同様に約10ccの Iophendylate を腰椎穿刺によつてクモ膜下腔に注入し、体位変換により橋前槽、小脳橋角槽を造影しており、小脳橋角腫瘍の診断には内耳道内への造影剤の注入が不可欠であるとしている。その後多くの人々が種々の方法や撮影法を考案しており⁸⁾¹¹⁾¹⁶⁾²⁹⁾³⁷⁾⁵⁸⁾、内耳道を含めて小脳橋角槽をさらに詳しく描写しようとする試みも多く見られ²⁰⁾²¹⁾⁴⁸⁾⁵⁷⁾⁵⁸⁾、時に Valvassori⁶³⁾は内耳道内に局限する小さな聴神経鞘腫を発見している。

一方油溶性造影剤をクモ膜下腔に注入することによる障害は油溶性造影剤が1922年 Sicard⁵⁴⁾によつて開発されて以来多くの報告が見られており無視されるべきものではない。油溶性ヨード造影剤をクモ膜下腔に注入した場合、発熱、頭痛、全身倦怠等は日常しばしば見られるものであり、脳

脊髄液の蛋白、および細胞の変化も一時的に出現する。しかし、時には Leptomeninx の著明な組織学的変化が見られることも古くから知られており⁶¹⁾、ヨード油のクモ膜下腔注入による重篤なクモ膜炎の手術所見や剖検所見の報告も多く見られる¹²⁾¹⁷⁾²⁷⁾³³⁾⁵²⁾。重篤なクモ膜炎の発生は個体の過敏性によるとするのが一般的であるが、用いられるヨード油の量にも関係すると言われる¹⁴⁾。

少量の造影剤を用いて比較的小さい小脳橋角腫瘍を発見する試みは Heisterberger ら²⁸⁾によつて行なわれている。彼等は Iophendylate 1 cc を腰椎穿刺によつてクモ膜下腔に注入し、体位変換によつて病側の小脳橋角に導き、さらに複雑な軌道を用いた断層撮影で微細な構造の描出に成功している。

著者は1968年より出来るだけ少量の造影剤を用いて十分な小脳橋角槽および内耳道の像を得るようにところがけ¹⁾⁹⁾⁴⁰⁾、しかも他の検査で代用出来るものはヨード油の使用を極力避けるようにところがけてその適応を厳選して来た。用いる造影剤は内耳道と内耳道入口部周辺を造影出来る量で十分である。著者は40例にその 0.4cc より 1.5cc 主に 1.0cc を用いて十分目的を果すことが出来たが、著者の経験ではさらにその量を減減することが出来ると考えられる。しかし小脳橋角外側切痕は内耳道入口部より外側に伸びており、患者を側臥位に置いたときこの部を満たした造影剤と内耳道を満たした造影剤とが同じ鏡面を作るようにしなければならないので造影剤は内耳道容積と入口部附近を満たす量よりも幾分多くが必要であり、しかも小脳橋角外側切痕は人によつて大きさを異にすることを考慮するとむやみに造影剤の量を減減することも困難である。

用いる造影剤はその濃度、粘稠度によつて脳槽内での移動や造影効果が異なり、Lipiodol-F はその濃度の大きい為に内耳道内の透亮像を得がたく、Duroliopaque では粘稠度の低い為に一群となつた造影像が得られなかつた為に後期では Lipiodol-U.F. を用いた。

造影剤の注入は少量をすべて目的とする部位に

分離することなく導入する為に後頭下穿刺によつたが腰椎穿刺によつた症例22および37の大きな腫瘍の場合でも追加の目的で行なつた症例30の場合でも所期の目的は達せられた。したがつて後頭下穿刺は必須の条件ではないが、さらに造影剤の量を減じようとした場合には、脊椎変形の強い例では後頭下穿刺によるのが望ましいと思われる。

患者の撮影頭位は検側下方の側臥位が理想的と考えられる。この頭位では内耳道軸が水平面に対して垂直となり、造影剤の重力によつて内耳道がその尖端まで満たされる。撮影はこの頭位を換えることなくX線軸を種々換えて行なわれる。水平X線束による Towne, SPA projection, 重力方向のX線束による Stenvers および Schüller projection が行なわれる。場合によっては正面の撮影で内耳道が小脳橋角切痕の造影剤と重なり判読出来ないことがある。この場合は Pöschl projection 或いは脳底撮影によつてこれらを分離させることが出

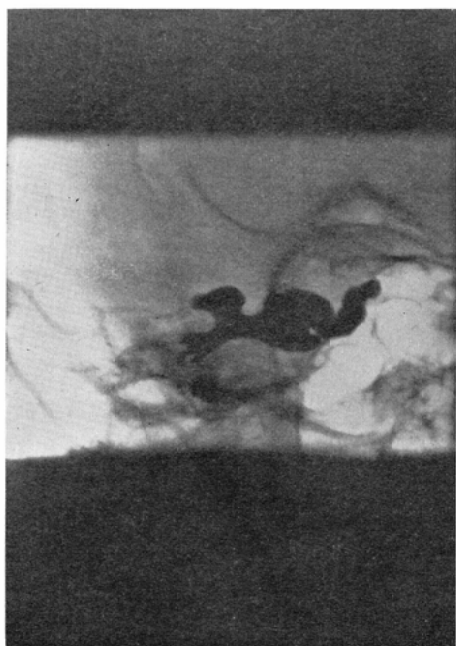


Fig. 12 (case 21) Normal meatogram. Stenvers view. The contrast medium of the lateral recess of cerebellopontine angle is transferred medially by turning the patient's head to the concerned side.

来る。同様の現象は Stenvers view でも見られることがある。この場合には頭部を40°~45°検側に向け、小脳橋角外側切痕の造影剤を内側に移動させ、垂直X線による Stenvers projection が行なわれる (Fig. 12)。この場合のX線写真の読影にあつてはその他の撮影による像とを比較して内耳道内の造影剤の変化の有無に注意を払わねばならない。さらに断層撮影は不可欠であり、これによつて内耳道内の造影像をより明瞭にすることが出来、内耳道骨壁と造影剤および神経その他の透亮像を対比させることが出来る。断層撮影も上述の如く患者を検側下方の横臥位に置き、水平X線束によるものがのぞましい。

正常内耳道（非腫瘍性）の断層像は4つの型に分類することが出来る (Fig. 13)。Ⅰ型は内耳道の造影されないものであるが、内耳道入口部で造影剤は内耳道に向つて尖形となつている。Ⅱ型は

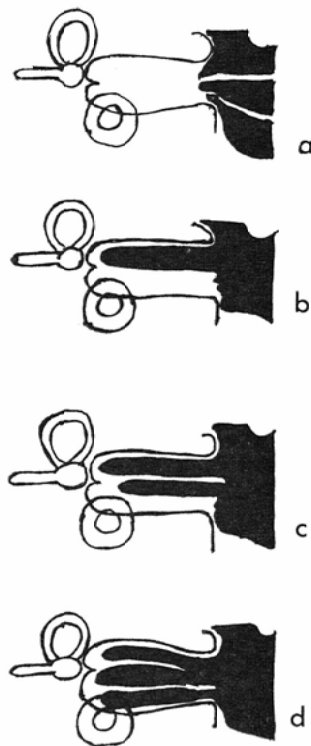


Fig. 13 Figures of normal meatograms of the patients without tumours (antero-posterior view). a) Type 1, b) Type 2, c) Type 3, d) Type 4.

よりヨード油による内耳道造影を第一次に選択したが、以上の観点よりヨード油による内耳道造影の選択は第一次的に行なわれるものではなく、血管撮影、気脳撮影が第一次に選択されるべきものであると考えられる。

VI. 結論およびまとめ

後頭蓋窩脳外腫瘍のX線診断に対する油溶性造影剤による脳槽撮影は、その像の鮮明さの故に、比較的安易に用いられる傾向があるが造影剤による障害は無視されるべきものではない。

最近の血管撮影や気脳撮影技術およびそれらの読影能の向上により、後頭蓋窩腫瘍の診断は増々洗練された緻密なものになって来ており、腫瘍の存在に関する限り、殆んどすべての腫瘍が診断され得ると言つても過言ではない。しかし、聴神経鞘腫はその大部分が内耳道内より発生し、この早期発見は手術術式、患者の予後、社会復帰に大きく影響することを考えると、腫瘍が内耳道内に限局する間に診断されることが望ましい。この場合のX線診断には内耳道造影が不可欠であるが、現在のところ、この造影には油溶性造影剤による脳槽撮影以外にはない。したがって脳槽内への油溶性造影剤の使用はこの目的に限局して行なわれるべきである。

小脳橋角に發育した聴神経鞘腫や小脳橋角に原発する腫瘍に対しては、内耳道造影法の選択は第一次のものではなく、神経学的あるいは神経耳科学的に小脳橋角腫瘍の疑われる場合のX線学的造影検査法の第一次の選択は、骨変化の有無に拘わらず、血管撮影または気脳撮影あるいはその両者であり、これらの検査で有効な所見の得られない場合にのみ内耳道造影が試みられるべきであろう。実際には目的とする腫瘍が内耳道内に限局するもので、内耳道入口部まで發育しているものが内耳道造影の適応の下限である。

造影剤は出来るだけ少量用いるべきで、その量は1.0cc以下で充分である。患者の撮影頭位は検側を下方向にして、少量の造影剤が重力によつて内耳道尖端の方向に、それを常に満たすようにし、撮影はX線束の方向を種々換えて行なわれるのが

理想的である。この頭位での断層撮影は不可欠でさらに微細な描写が得られる。

内耳道内に占拠性病変のある場合は欠損像として現われ、正常の場合は大部分が、造影剤によつて、内耳道がそのほぼ尖端まで造影される。正常内耳道の造影像は4つの型に分類され、神経枝は線状の透亮像として現われるがその配列は造影剤の存在により生理的なものと異なつてゐる。

稿を終るにあたり、研究の場を与えていただいた Pitié (Paris) Prof. Jean Metzger, ご校閲を賜つた日本医科大学放射線医学教室斎藤達雄教授に深く感謝致します。

文 献

- 1) Appel, L., Metzger, J., et Pertuiset, B.: Le diagnostic du neurinome de l'acoustique par la radiographie conventionnelle, la tomographie et les examens de contraste, J. Belge. Radiol. 54 (1971), 233—260.
- 2) Baker, H.L.: Myelographic examination of the posterior fossa with positive contrast medium, Radiology 81 (1963), 791—801.
- 3) Brown, F.M. and Aye, R.C.: Myelographic demonstration of the basilar artery, Amer. J. Roentgenol. 73 (1955), 32—34.
- 4) Chaussé, C.: Premières résultats d'une méthode personnelle de radiodiagnostic des tumeurs de l'auditif, Acta. Otolaryng. 2 (1948), 245.
- 5) Crabtree, J.A. and House, W.F.: X-ray diagnosis of acoustic neurinomas, Arch. Otolaryng., 80 (1964), 695—697.
- 6) Cushing, H.: Intracranial tumors, Thomas, edit., Springfield 1932.
- 7) Di Chiro, G.: An atlas of pathologic pneumoencephalographic anatomy, Charles C. Thomas edit., Springfield 1967.
- 8) Dorland, P., Billet, R., et Sterkers, J.M.: La cisternographie lipiodolée dans le diagnostic des tumeurs de l'angle pontocérébelleux, J. Radiol. Electr., 48 (1967), 295—298.
- 9) Dorland, P., Kobayashi, N., Metzger, J., Sterker, J.M., et Viaño, J.: Indication et technique de l'opacification du conduit auditif interne, J. Radiol. Electr., 53 (1972), 39—46.
- 10) Drake, C.G.: Surgical treatment of acoustic neurinoma with preservation of the facial nerve, J. Neuro-surg., 26 (1967), 459—464.
- 11) Dulek, J.L.: The early diagnosis of acoustic neuroma, Trans. Penn. Acad. Ophthal., 20 (1967), 57—62.
- 12) Erickson, T.C. and Van Baaren, H.J.: Late

- meningeal reaction to ethyl-iodophenylundecylate used in myelography. Report of a case that terminated fatally, J. Amer. Med. Ass., 153 (1953), 636—639.
- 13) Fohano, D.: Les neurinomes du nerf acoustique. Etude diagnostique et thérapeutique (à partie de 70 observations), Thèse pares., Paris 1967.
 - 14) Ford, L.T. and Key, J.A.: An evaluation of myelography in the diagnosis of intervertebral disc lesions in the low back. J. Bone Jt. Surg. 32-A (1950), 257—266.
 - 15) Gass, H.: Pantopaque anterior basal cisternography of the posterior fossa. Amer. J. Roentgenol., 90 (1963), 1197—1204.
 - 16) Gass, H.: The trigeminal nerve shadow in the basal cisternography. Radiology 90 (1968), 42—45.
 - 17) Greig, J.H. and Wignall, N.: A case of arachnoiditis associated with "Pantopaque" myelography. J. Canad. Ass. Radiol. 17 (1966), 198—199.
 - 18) Greitz, J.H.: (Oral communication) IX Symposium Neuroradiologicum, Göteborg, 1970.
 - 19) Hardy, M. and Crowe, S.J.: Early asymptomatic acoustic tumor. Arch. Surg. 32 (1936), 292—301.
 - 20) Hastings-James, R.: Some aspects of the cisternographic investigation. J. Canad. Ass. Radiol., 20 (1969), 43—47.
 - 21) Hastings-James, R.: The anatomy of the posterior fossa in relation to positive contrast cisternography. Radiology 92 (1969), 1065—1072.
 - 22) Henschen, F.: Die Akustikustumoren, eine Neue Gruppe radiographisch darstellbarer Hirntumoren. Fortschr. Röntgenstr., 18 (1912) 207—216.
 - 23) Hinterberger, W.E. and House, W.E.: Polytome-Pantopaque: A technique for the diagnosis of small acoustic tumors. Acta Oto-laryng., 65 (1968), 555—564.
 - 24) Hodes, P.J., Pendergrass, E.P. and Dennis, J.M.: Cerebellopontine angle tumors: Their roentgenologic manifestations, Radiology 57 (1951), 395—406.
 - 25) House, W.E.: Evolution of Transtemporal bone removal of acoustic tumors, Arch. Otolaryng. (Chic.) 80 (1964), 731—742.
 - 26) House, W.E.: Transtemporal bone microsurgical removal of acoustic neuromas. Arch. Oto-laryng. 80 (1964) 617—667.
 - 27) Hurteau, E., Baird, W.C. and Sinclair, E.: Arachnoiditis following the use of iodized oil, J. Bone and Joint. Surg. 36-A (1954), 393—400.
 - 28) Jerger, J.: Békésy audiometry in analysis of auditory disorders. J. Speech. Hear. Res., 3 (1960), 275—287.
 - 29) Jimenez, A.P., Lyonnet, J. and Silva, F.: A new diagnostic method by transoval cisternography. Acta Radiol., 5 (1966), 662—666.
 - 30) Johnson, E.W. and Sheehy, J.L.: Audiological aspects of the diagnosis of acoustic neurinomas, J. Neuro-Surg. 24 (1966), 621—628.
 - 31) Lilquist, B.: Pontine angle tumor, Encephalographic appearances. Acta. Radiol., Suppl., 186 (1959)
 - 32) Lindgren, E.: Encephalographic examination of tumors in the posterior fossa. Acta. Radiol., 34 (1950), 331.
 - 33) Luce, J.C., Leith, W. and Burrage, W.S.: Pantopaque meningitis due to hypersensitivity, Radiology. 57 (1951), 878—881.
 - 34) Malis, L.I., Cohen, I. and Gros, S.W.: Arnold-Chiari malformation, A.M.A. Arch. Surg. 63 (1951), 783—798.
 - 35) Malis, L.I.: The myelographic examination of foramen magnum, Radiology, 70 (1958), 196—221.
 - 36) Martin, P., Leconte, P., Paschetta, Ch., Sarrazin, R., et Ollier, A.: Myeloencephalographie par moyen de contrastes opaques. J. Radiol. Electr. 47 (1966), 197—206.
 - 37) Martin, P., Leconte, P., Paschetta, Ch., Sarrazin, R., et Ollier, A.: Exploration de l'angle ponto-érébelleux par moyens de contrastes opaques, J. Radiol. Electr. 47 (1966), 719—723.
 - 38) Mason, M.S. and Raaf, J.: Complications of pantopaque myelography, case report and review, J. Neurosurg., 19 (1962), 302—311.
 - 39) Metzger, J., Pertuiset, B., et Bernard, A.: Visibilité des paires cranniennes, V et VII VIII-, dans les citernes pontocérébelleuses par la pneumotomographie, Revue Laryng. (Bordeau) 11 (1968), 672—689.
 - 40) Metzger, J., Dorland, P., Sterkers, J.M., Semette, D., et Kobayashi, N.: Choix des examens de contraste dans les neurinomes de l'acoustique, Vth international symposium of radiology in oto-rhinolaryngology, Wurzburg, 1970.
 - 41) Mones, R. and Werman, R.: Pantopaque

- fourth ventriculography via the lumbar route, *J. Mt. Sinci. Hosp. New York*, 25 (1958), 201—206.
- 42) Mones, R. and Werman, R.: Pantopaque myelo-encephalography, *Radiology*, 72 (1959), 803—809.
 - 43) Olivecrona, H.: Technik und Ergebnisse des Radikaloperation bei Acusticustumoren, *Arch. Klin. Chir.*, 180 (1934), 445.
 - 44) Olivecrona, H. and Givré, A.: Surgical experiences with acoustic tumors, *J. Neuro-surg.* 6 (1949), 396.
 - 45) Olivecrona, H.: Acoustic tumors, *J. Neuro-surg.* 26 (1966), 6—13.
 - 46) Pertuiset, B.: Les neurinomes de l'acoustique, *Neurochirurgie (Paris)* 16 Suppl. 1 (1970).
 - 47) Pool, J.L.: Suboccipital surgery for acoustic neurinomas: Advantages and disadvantages, *J. Neurosurg.*, 24 (1966), 483—492.
 - 48) Reese, D.F. and Bull, J.W.D.: Positive contrast demonstration of normal internal acoustic meatus, Meckel's cave, and jugular foramen. *Amer. J. Rontgenol.* 100 (1967) 650—655.
 - 49) Robertson, E.G.: *Encephalography*, Mac Millan edit., Melbourne 1941.
 - 50) Scanlan, R.L.: Positive contrast medium (Iophendylate) in diagnosis of acoustic neuroma, *Arch. Otolaryng.*, 80 (1964), 698—706.
 - 51) Schmitz, A.L. and Haveson, S.B.: The roentgen diagnosis of eighth nerve tumors, *Radiology* 75 (1960), 531—543.
 - 52) Schober, R.: Morphologische Veränderungen am Gehirn nach intrathekalen Anwendungen von Röntgenkontrastmitteln (Jodester), *Fortschr. Röntgenst.* 101 (1964), 55.
 - 53) Shafron, M. and Wiener, S.N.: Pantopaque examination of the cerebellopontine angle, *Radiology*, 85 (1965), 921—926.
 - 54) Sicard, J.A.: Methode générale d'exploration radiologique par l'huile iodée (lipiodol), *Bull. Soc. Méd. Hop. Paris*, 46 (1922), 463—468.
 - 55) Siew, F.P., Kricheff, I.I. and Chase, N.E.: Demonstration of small acoustic neurinomas, using negative contrast medium with tomography, *Radiology*, 91 (1968), 764—769.
 - 56) Stenvers, H.W.: Roentgenology of the os petrosum, *Arch. Radiol. Electr.*, 22 (1917), 97.
 - 57) Sterkers, J.M., Billet, R., et Dorland, P.: Diagnostic du neurinome de l'acoustique, *Les cahiers de médecine*, 12 (1971), 351—360.
 - 58) Stitt, H.L., Dunbar, H.S., Schick, R.W. and Dunn, A.D.: Pontocerebellar cisternography, *Radiology*, 90 (1968), 942—945.
 - 59) Takahashi, M., Wilson, G. and Hanafée, W.: The significance of the petrosal vein in the diagnosis of cerebellopontine angle tumors, *Radiology*, 89 (1967), 834—840.
 - 60) 高橋睦正, 奥寺利男, 田中 誠, 三原佳吉: 椎骨動脈造影法による小脳橋角部腫瘍の診断. *臨放*, 17 (1972), 607—619.
 - 61) Tarlov, I.M.: Pantopaque meningitis disclosed at operation, *J.A.M.A.*, 129 (1945), 1014—1016.
 - 62) Towne, E.B.: Erosion of the petrous bone by acoustic nerve tumor, Demonstration by roentgen ray, *Arch. Otolaryng.*, 4 (1926), 515.
 - 63) Valvassori, G.E.: The abnormal internal auditory canal. The diagnosis of acoustic neurinoma, *Radiology*, 92 (1969), 449—459.
 - 64) Walshe, B., Cited by Lundborg, T.: Diagnostic problems concerning acoustic tumors, *Acta. Oto-laryng.*, Suppl. 99 (1952).
 - 65) Ziedses, Des Plantes, B.G.: X-ray examination in cerebellopontine angle tumors, *Psychiat. Neurol. Neurochir.*, 71 (1968), 133—139.
 - 66) Zulch, K.J.: Brain tumors, their biology and pathology, Vol. 1. New York, Springer edit., 1957.