拡大中頭蓋窩法（慶大変法）による聴神経腫瘍手術

塩原 隆造

A Modified Extended Middle Cranial Fossa Approach for Acoustic Tumors

RYUZO SHIOBARA

Department of Neurosurgery, Keio University, Tokyo 〒160

Summary

A modified extended middle cranial fossa approach for acoustic tumors as well as surgical techniques and surgical results are described in detail. This method is based upon a combination of Morrison and King's translabyrinthine-transtentorial approach and Bochenek's extended approach through the middle cranial fossa. It has the following advantages: 1) operation can be done in the supine position; 2) it is the shortest approach to the cerebellopontine angle; 3) it yields a more favorable operative field and enables easier operative procedure in the internal auditory canal; 4) even large tumors can be excised in one-stage operation; 5) it is easy to identify and preserve the facial nerve, the anterior inferior cerebellar artery, and its loop in the posterior cranial fossa; and 6) tumors can be orthoptically isolated and safely and certainly excised without compressing the cerebellum and brain stem.

There were no hospital deaths in 29 patients who were treated by this operative method. Total and radical removal were performed in 21 patients (78%); 13 of 19 (68%) large tumor cases (9 total removal and 4 radical removal), 2 (100%) medium-sized tumors, and 6 (100%) small tumors localized in the internal auditory canal.

The facial nerve was anatomically preserved in the posterior cranial fossa and the internal auditory canal from 19 (70%) of the 29 cases; 14 (69%) of the 21 cases which received total removal or radical removal, and 8 (62%) of the large tumor 13 cases. Intracranial end to end anastomosis was conducted in 2 of 8 sacrificed facial nerves, and facial-hypoglossal anastomosis was conducted in the remaining 6 cases, one week after the operation. Long-term follow-up of facial nerve function revealed that 26 of the 27 cases were normal or satisfactory. As for postoperative complications, 3 cases of CSF leakage (one of them was surgically occluded, and the rest healed spontaneously), and one case of postoperative hemiparesis were observed. There was no postoperative temporal epilepsy or aphasia.

This method, that is, the neurosurgical-otological team approach, is compared with other methods, and advantages and superiorities of this method are emphasized.

Key words: acoustic tumor, facial nerve, cerebellopontine angle tumor, middle cranial fossa approach, transtentorial-translabyrinthine approach

I はじめに

聴神経腫瘍に関して1777年 Sandifort⁴⁰⁾ が最初の剖検報告をし、1830年には Bell⁵⁾ が臨床報告を行い、さらに1894年 Ballance⁴¹⁾ がはじめて後頭下開頭により聴神経腫

瘍の手術成功例を報告した。以来1世紀近く聴神経腫瘍に対し、より安全より完全な手術手技を求めて多くの手術法が行われてきた。今日までの聴神経腫瘍の基本的なアプローチは経後頭蓋窩法、経迷路法、中頭蓋窩法であり、その他この三者を組合わせた合併法がある。今世紀

慶応義塾大学脳神経外科

〔連絡先：〒160 東京都新宿区信濃町35、慶応義塾大学脳神経外科、塩原隆造〕

1979年9月19日 受稿

Table 1 Summary of surgical approaches to acoustic neurinoma

1962	Suboccipital approach	34
	Microsurgical suboccipital translabyrinthine approach	8
	Translabyrinthine approach	7
	Combined suboccipital translabyrinthine approach	4
1975	Middle cranial fossa approach	3
1976 ~ 1979	Modified extended middle cranial fossa approach	27
Total cases		83

初頭すでにこれらの 基本的アプローチは先人達⁶⁾¹¹⁾¹⁸⁾¹⁹⁾³³⁾³⁴⁾⁵¹⁾により行われ、その後、後頭下法は Cushing¹²⁾ から Dandy (1941)¹⁴⁾を経て一応完成されたが、後頭下法の手術死亡率は Revilla⁴⁶⁾ 22.1% (1947), Horrax & Poppen⁸⁴⁾ 14.1% (1949), Mckenzie & Alexander³⁵⁾ 12.5% (1955), Pool & Pava⁴¹⁾ 20.7% (1957)と高く、House²⁶⁾は1961年手術顕微鏡を使用して経迷路法を再導入し好成績を上げた。しかし経迷路法は径2 cm 以上の大腫瘍に対する適用が困難であり、一方後頭下法は Rand & Kurze⁴⁵⁾の手術用顕微鏡使用で手術成績の向上をみたが、なお手術死亡率が高いことから⁴¹⁾⁴⁶⁾、1970年 Morrison & King³⁰⁾³¹⁾は経迷路法の利点をいかした 経迷路経天幕法を行い、1.7%と低い手術死亡率をみ、Bochenek⁷⁾はこれを modify し、むしろ中頭蓋窩法を主体とした拡大中頭蓋窩法を行った。

著者らは1975年まで種々の手術法を行ったが (Table 1), 腫瘍の大きさによる手術法の選択の問題²⁾⁸⁾⁵⁸⁾をも解決するため神経耳科と協同で Morrison & King と Bochenek の方法を合併した拡大中頭蓋窩法 (慶大変法) modified extended middle cranial fossa approach²⁸⁾²⁹⁾を1976年より行っている。最近3年間に聴神経腫瘍27例を含む小脳橋角部腫瘍33例に対してこの手術法を行い、満足すべき結果を得ているので本手術法の詳細を述べ、他の手術法との比較検討を行う。

II 手術手技

1. 術前処置

原則として他の一般開頭術の術前処置に準じ、本手術に特別な術前処置の必要はない。術前内脳水腫が著明なときのシャント手術は本シリーズでは2例に行われた。また術直前に前角穿刺による脳室ドレナージや、腰椎穿刺による髄液排出を行う必要はなく、本シリーズ初期の数例に術中脳室ドレナージを試行したが現在行っていない。

Fig. 1 Room arrangement. Cited from House²⁶⁾ and revised.

Fig. 2 Position of patient and skin incision.

ない。

2. 麻酔

気管内挿管麻酔を行い、手術開始と前後し、20%マンニトール500 ml の点滴静注を行う。

3. 体位

手術室内の配置は Fig. 1 に示したが、患者は仰臥位とし頭部は患側を上にはぼ真横とする (Fig. 2)。

4. 皮膚切開・開頭

皮膚切開は耳介・外耳孔中心の半円状とし、前方は頬骨弓中央上縁から後方は乳様突起後部に向かい、中頭蓋底の露出が容易となるよう下方へ十分に行う。側頭筋・骨膜は皮膚と同様に切開し、外耳孔の直上まで側頭骨から剝離し皮膚弁とともに反転する。ついで遊離骨弁を形

Fig. 3 Skin incision and craniotomy.

成し、さらにロンジュールを用いて中頭蓋底面まで骨窓を拡大する。特に後方は乳突蜂巣を一部開放するまで行う (Fig. 3)。

5. 錐体稜への硬膜外アプローチ

中頭蓋底より硬膜を錐体稜（上錐体静脈洞溝）に向かって剝離挙上する。前方は棘孔までで十分であり、内方の剝離は錐体稜、上錐体静脈洞溝まで行う (Fig. 4)。硬膜外アプローチに際し脳圧亢進のため硬膜緊張が高度のときはマンニットールを追加し、硬膜に小切開を加え、側頭葉底でクモ膜を穿破し、髄液を吸引すれば硬膜挙上は容易となる。

6. 中頭蓋窩経迷路摘出および内耳道開放、内耳道内の顔面神経保存と腫瘍摘出

硬膜挙上後、錐体面が十分に露出されると中頭蓋窩経由に上方から下方に向かって乳様突起削開を行い、続いて迷路削開の後に内耳道を開放するのが本法の一つの特徴である。我々のチームでは錐体部削開と内耳道内手術操作は主として神経耳科医が行っている。まずカッティングバーを用い、錐体上面より下方（乳様突起尖端の方向）に向かって乳様突起削開を行う。すなわち乳様突起尖端に向かって乳突蜂巣を削開し、内側は後頭蓋窩の硬膜を十分露出する。乳様突起の削開は骨皮質を残し、上方から乳様突起をえぐるように削開するだけでよい (Fig. 4, 5)。この程度に削開すれば閉頭時の筋肉片の充填が十分かつ確実に行われ、髄液瘻の防止となる。S状静脈洞の外側には、House²⁶⁾が経迷路法で行っているように島状に薄く骨を残すことができる。迷路は外側半規

Fig. 4 Extradural approach to the pyramidal ridge or sulcus of superior petrosal sinus through the middle cranial fossa. The removal area of the temporal bone shown by broken line.

Fig. 5 Removal of the temporal bone and unroofing of the internal auditory canal. The facial nerve and the tumor in the internal auditory canal are illustrated. Broken lines show the dura mater incision of the posterior cranial fossa and the middle cranial fossa, and the division of the superior petrosal sinus.

VII: facial nerve, T: tumor, DP: dura mater of posterior cranial fossa, SPS: superior petrosal sinus, DM: dura mater of middle cranial fossa.

管より上・後半規管、前庭と次々に削開し、内耳道後壁に向かう。また内耳道上壁の削開が経迷路法より容易なのもこの手術法の利点である。ついでダイヤモンドバーを用い内耳道を開放し、Bill's barの部位で顔面神経を確認し、慎重に顔面神経を保存しつつ内耳道内の腫瘍摘出を行う (Fig. 5)。

腫瘍が後頭蓋窩内に1～2 cm突出している中等大腫瘍のときは、経迷路法に準じた内耳道内腫瘍摘出に引き続き、内耳孔周辺の後頭蓋窩硬膜を切開すれば後頭蓋窩

内腫瘍の摘出は可能である。また腫瘍が内耳道内に限局した小腫瘍である場合には、乳様突起削開は行わずに内耳道上壁のみの削開を行う。内耳道の開放は内耳孔のやや後上方で錐体稜より外側に向かって行う。内耳道開放後 Bill's bar より顔面神経の確認と保存、腫瘍摘出を行う。さらに径2～5 cmの後頭蓋窩内の大腫瘍に対しては次に述べる小脳天幕切開を併用し、one-stageに後頭蓋窩内腫瘍の摘出を行うことができる。このように、あらゆる大きさの腫瘍に対して順次手術を拡大できる点が本法の利点の一つである。この時点で神経耳科医は交代し、脳神経外科医が以下の手術操作を行う。

7. 硬膜・小脳天幕切開と上錐体静脈洞切断

錐体部の広範な骨削開に加えて次に行う硬膜・小脳天幕の広範囲切開により、小脳橋角部の広い手術野が得られる。まず Fig. 5 の点線に示すように、後頭蓋窩錐体面の硬膜と中頭蓋窩硬膜を上錐体静脈洞をはさみ平行に切開し、ついで上錐体静脈洞を電気凝固またはクリップをかけ切断、引き続き小脳天幕を切開する。小脳天幕切開は García-Bengochea²⁰⁾の経天幕法のように小脳天幕内側遊離縁まで完全に切開し、さらに上錐体静脈洞にも平行に切開する (Fig. 6)。この切開にあたっては小脳天幕遊離縁下面に沿って走行する滑車神経を損傷しないような注意が必要である。乳様突起削開、迷路摘出に加えてこの硬膜・小脳天幕の広範囲切開が本法の重要なポイントである。これらの操作によって広い手術野が得られ、内側方は腫瘍と橋との接触面を直視下におき、後方は腫瘍の後極、前方は腫瘍前極と顔面神経を確認しながら腫瘍摘出が可能である (Fig. 7)。

8. 後頭蓋窩内腫瘍摘出と顔面神経保存

後頭蓋窩内腫瘍摘出では直視下で腫瘍と橋の接触面の剝離が可能であるが、剝離は慎重であること、前下小脳動脈とその分枝の損傷を避けること、顔面神経を損傷しないように操作を進めることが大切である。

1) 後頭蓋窩内の顔面神経の確認

腫瘍がほぼ露出したら顔面神経を確認する。解剖学的にも、腫瘍の発育からも顔面神経は多くの場合、小脳橋角部から腫瘍の前上方を走り、時には腫瘍の前極周辺や前下方を走り、内耳道内の前上方1/4を通って内耳道底に至る。小脳橋角部の髄膜腫やその他の腫瘍の場合、顔面神経は腫瘍の後上方・後下方に圧排されることはあるが、聴神経腫瘍では後方に圧排されることは稀である。通常、顔面神経は内耳道内から腫瘍表面へとたどり確認できるが、腫瘍が大きくなるにつれ、顔面神経は腫瘍表面で扇状、箒状におし広げられ、腫瘍被膜との鑑別はしばしば困難である。鑑別困難なときは強拡大倍率の顕微鏡や

Fig. 6 Incision of the cerebellar tentorium and the superior petrosal sinus shown by broken lines. SPS: superior petrosal sinus, T: tumor, TS: transverse sinus, CT: cerebellar tentorium.

Fig. 7 Tumor and facial nerve in the internal auditory canal and the posterior cranial fossa after incision of the cerebellar tentorium. IV: trochlear nerve, V: trigeminal nerve, VII: facial nerve, T: tumor, P: pons, C: cerebellum.

神経電気刺激により顔面神経の確認に努めるが²⁰⁾³⁶⁾⁵⁴⁾、それでもなお鑑別できない場合がある。

2) 後頭蓋窩内腫瘍摘出

腫瘍の摘出はまず piecemeal に被膜内腫瘍摘出、腫瘍内減圧¹³⁾を行う。ついで被膜を含め全摘出を行うが、この際まず顔面神経はその周辺被膜とともに残し、最後に残存被膜 scrap を顔面神経から剝離摘出する。橋からの被膜剝離は再発再手術例では困難を伴うが、初回手術例では容易で、被膜を軽く引き、双極摂子の先端をていねいに小さく開閉しながら橋と被膜の間に隙間を作るように行えば安全である。Bipolar electrocautery は極力弱くし、なるべく使用を避け、脳幹から腫瘍に入る血管のみをショートバーストで凝固切断し⁵⁴⁾、微小血管をできるだけ

温存し、ていねいに行えばほとんど出血しない。被膜の剝離摘出が進めば脳底動脈が直視下に現れ、ついで前下小脳動脈が分岐し、その分枝・ループが被膜の表面に貼りつくように分布している。ループから内耳道へ向かう分枝、内耳動脈・錐体動脈を末梢で切断しループを損傷しないように被膜から剝離する。

3) 後頭蓋窩内顔面神経保存

最後に顔面神経に附着したまま残っていた被膜を摘出する。この際もっとも注意を要するのは、顔面神経が内耳道に入り込む内耳孔開口部附近である。大腫瘍によって顔面神経は後頭蓋窩錐体面に圧排され、内耳孔開口部で急角度に屈曲し、内耳孔辺縁でくびれ内耳道に入るからである (Fig. 7)。大腫瘍では顔面神経は扇状に拡がり被膜との判別が困難なため損傷され易い。神経の損傷を避けるため顔面神経に小被膜をやむをえず残存させ、根治的摘出⁴²⁾とすることもある。また被膜摘出中に顔面神経が切断された場合、Drake¹⁶⁾ は頭蓋内神経吻合を行っているが、本法でも手術野が広いので吻合可能であり、断端を確認しえた 2 例に頭蓋内神経吻合が行われた。

9. 閉頭

上鼓室が開放されている場合には、この部に側頭筋小片を充填し中耳腔を後頭蓋窩から完全に遮断する。さらに錐体乳様部の骨削開部には骨ろうと有茎側頭筋を充填し、髄液瘻を防止する。中頭蓋窩硬膜切開部は側頭筋筋膜あるいは人工硬膜を硬膜に縫合し、骨弁を固定、側頭筋縫合、皮膚縫合し手術を終る。

Ⅱ 対象と結果

対象：1975年までの14年間、56例の聴神経腫瘍には後頭下法をはじめ種々の手術法を行ったが、最近3年間の27例には拡大中頭蓋窩法（慶大変法）を行った (Table 1)。本手術法はさらに聴神経腫瘍以外の小脳橋角部腫瘍6例にも行われた (Table 2)。27例の聴神経腫瘍の年齢分布は16～70才までで、40～50才台が多く、平均年齢46.5才であった (Table 3)。27例のうち男性13例、女性14例、手術側は右13例、左14例であるが、このうち3例のneurofibromatosis中の2例は両側性腫瘍であり、1例は左側のみ、他の1例は右側のみに手術が行われた (Table 4)。後頭下法被膜内全摘後の再発2例に本手術法による再手術が行われた。

結果：27例のうち手術死亡は皆無であり、現在まで退院後死亡も皆無である。腫瘍の大きさと摘出程度との関係は、径2 cm以上の大腫瘍19例のうち全摘出9例、顔面神経に小被膜 scrapを残した根治的摘出4例であり、計13例 (68%) に全および根治的摘出が行われた。径2

Table 2 Summary of cases treated by the modified extended middle cranial fossa approach to the cerebellopontine angle

1976 ↑ ↓ 1979	Acoustic neurinoma	27
	Epidermoid of cerebellopontine angle	2
	Cancer of dermoid of cerebellopontine angle	1
	Neurinoma of facial nerve	1
	Meningioma of cerebellopontine angle	1
	Other	1
	Total cases	33

Table 3 Age distribution of 27 cases of acoustic neurinoma

Age of patients	No. of cases
<19	2
20-29	0
30-39	4
40-49	9
50-59	10
60-69	1
70<	1
Total cases	27

Table 4 Sex and laterality of 27 cases of acoustic neurinoma

Sex		Laterality	
Male	13	Right	12
Female	14	Left	13
		Bilateral	2*
	27		27

* One of the 2 bilateral cases was operated upon only on the left side, and the other only on the right side.

cm 以下の中腫瘍2例、内耳道内限局の小腫瘍6例、計8例には全例に全摘出が行われ、結局27例中21例 (78%) に全および根治的摘出を行った。被膜内全摘出にとどまったのは大腫瘍のうちの6例であるが、うち2例は後頭下法被膜内全摘出後の再発例で、脳幹部と腫瘍の癒着が強く、3例はneurofibromatosis 両側性腫瘍で反対側の聴力や顔面神経機能を考慮し、術前から根治手術、全摘出は困難と判断された。

顔面神経が後頭蓋窩、内耳道の両者内でともに形態上保存されたものは全27例中の19例70%、全摘および根治

Table 5 Operative mortality and postoperative facial nerve function

	No. of cases	Operative mortality	Facial nerve function				
			Anatomically preserved	Anatomically sacrificed	Anastomosed	Late results	
						Normal or satisfactory	Unsatisfactory
Large tumor	19	0	13	6	6	18	1
Total removal	9}13	0	4}8	5}5	5**}5	8}12	1}1
Radical removal	4}	0	4}	0}	0}	4}	0}
Subtotal removal	6*	0	5	1	1	6	0
Medium tumor total removal	2	0	1	1	1***	2	0
Small tumor total removal	6	0	5	1	1	6	0
Total cases	27	0	19	8	8	26	1

Large tumor: >2 cm, Medium tumor: <2 cm, Small tumor: intracanalicular.

Five of the 6* include 2 recurrent cases after suboccipital operation with subtotal intracapsular removal, 2 cases of bilateral acoustic neurinoma of neurofibromatosis, and 1 case in which the patient's condition was poor preoperatively.

In 2 cases (one of the 5** cases and 1*** case) intracranial end-to-end anastomosis of the sacrificed facial nerve was conducted during the operation.

In 4 of the 5** cases, facial-hypoglossal anastomosis was performed about one week after the operation.

的摘出を行った21例中の14例67%, 大腫瘍で全摘および根治的摘出を行った13例中の8例62%であり, 亜全摘出では被膜内摘出であることから6例中5例89%であった。顔面神経が形態上保存されたものは術後不全麻痺をみても術後1年でほぼ正常に機能回復している。顔面神経が形態上保存できなかったものは大腫瘍の全摘出で4例, 術中確認したが切斷されたものが4例であり, 後者の4例は大腫瘍の全摘出と亜全摘出, 中腫瘍の全摘出, 小腫瘍の全摘出の各1例であった。結局顔面神経が形態上保存できなかった8例には全例神経吻合術が行われた。そのうちの2例は術中頭蓋内で切斷端の端々吻合が行われ, 他の6例は顔面神経舌下神経吻合術が摘出術後1週間前後に行われた。顔面神経機能の遠隔成績は吻合例でも機能回復はよく, 全27例中26例には顔面筋運動時に顔面の醜形を残していない (Table 5)。

術後合併症は初期の2例に強度の髄膜炎をみたが後遺症なく軽快した。術後髄液鼻瘻は3例で, うち1例は術翌日に経迷路性に鼓室を筋肉片を用いて再充填して治癒, 2例は自然治癒した。髄液耳瘻の1例も自然に鼓膜閉鎖し治癒した。術後の側頭葉てんかん発生は大腫瘍例には予防的に鎮痙剤投与したためか皆無で, 脳波所見をもとに鎮痙剤を順次中止している。Neurofibromatosisの1例に, 術後CTスキャン上, 側頭葉内小血腫をみたが, そのための症状発現もなく治癒した。1例に不全片麻痺をみたが失語症を残したものはない。再発再手術例で術後V-Pシャントを必要とした1例を除いては術後の麻酔

の覚醒, 意識の回復は良好で, 大部分は術翌日から経口摂取可能であった。

IV 考 察

1894年に Ballance⁴²⁾ がはじめて後頭下開頭による手術成功例を報告して以来, Stieglitz ら⁵¹⁾ の側頭下経天幕法 (1896), Cotteril⁴³⁾ の両側後頭下法 (1898), Panse⁴⁰⁾ の経迷路法の示唆 (1904), Fraenkel ら¹⁹⁾ の2期的後頭下法 (1904), Borchardt⁸⁾ の片側後頭下と経迷路合併法 (1905), Krause³³⁾ の片側後頭下法 (1909) の試みがなされ, Kummel³⁴⁾ が経迷路法 (1909) で亜全摘に成功してからは, Quix⁴³⁾, Schmiegelow⁴⁹⁾, Hegner ら²²⁾ により経迷路法が行われた。また後頭下法は Cushing¹²⁾ の被膜内摘出に続いて全摘出を主張した Dandy¹⁴⁾ により1941年にはほぼ完成し, 手術死亡率の低下をみたが, なお22%と高率であった。その後 Atkinson³²⁾ が前下小脳動脈の重要性を指摘してから手術死亡率は低下し, また顔面神経保存にも重点がおかれるようになった。しかし後頭下法は依然operative mortality, postoperative morbidityが高い^{24), 35), 41), 48)} ことから, 1961年 House²⁵⁾ は手術顕微鏡下に中頭蓋窩経由経迷路法を再導入し, 1965年 Rand & Kurze⁴⁵⁾ は microsurgical suboccipital transmeatal operation を行い, ともに手術成績を著しく向上させた。しかし小腫瘍に対して経迷路法は優れた手術法であるが, 大腫瘍には不適であり, 一方大腫瘍に対する後頭下法は本来, 脳幹部前側面へのアプローチが困難で, 小脳・脳幹部

Fig. 8 Surgical approaches (right ear). A: Morrison and King, B: Bochenek, C: author's modified method. Numbers indicate the order of the operative procedure. Sizes of the arrows in B and C indicate the extension of the removed temporal bone.
M: medium tumor, L: large tumor.

への手術侵襲も少なくなく、手術死亡率は Olivecrona³⁹⁾ 19.2% (1967), Drake⁴⁷⁾ 14.6% (1967), Rand⁴⁴⁾ 9.0% (1969), Pool⁴²⁾ 7.3% (1970), Northfield³⁸⁾ 16.0% (1970) と決して低いものではなかった。小脳・脳幹部への手術侵襲を避ける意味からも、1970年 Morrison & King³⁰⁾³⁷⁾ は経迷路法の利点をとり入れた経迷路経天幕法を行い、Bochenek⁷⁾, Adams¹⁾, 白馬²¹⁾ はこれを modify した方法で、また Rosomoff⁴⁷⁾, García-Bengochea²⁰⁾ は側頭下経天幕法を行い高い全摘出率と低い手術死亡率を得ている。著者らも過去に種々の手術法を行い、腫瘍の大きさによる手術法の選択の問題²⁸⁾³³⁾ をも解決するため、Morrison & King の方法と Bochenek の方法を折衷した方法を行い、これを両者と区別するため拡大中頭蓋窩法 (慶大変法) modified extended middle cranial fossa approach²⁸⁾²⁹⁾ として最近3年間行ってきた (Fig. 8)。

1. 本手術法の利点と他手術法との比較

従来、中頭蓋窩経由経天幕法は基本的に側頭葉挙上や、Labbe's vein の損傷による術後の側頭葉浮腫や、後頭蓋窩の減圧が後頭下法と比較して不十分である等の理由で行われない傾向があるが¹⁵⁾⁴²⁾, Rosomoff⁴⁷⁾, García-Bengochea²⁰⁾ は側頭下経天幕法で好成績を得ている。一方後頭下法は小脳の圧排挙上や uncapping, 脳幹部への直接の手術侵襲、さらに前下小脳動脈 manipulation による血栓形成のための術後の小脳・脳幹部硬塞、浮腫、坐位手術による空気塞栓等の欠点がある。拡大中頭蓋窩法 (慶大変法) では仰臥位手術を行える利点があり、側

頭葉圧迫も少なくすみ、広範な側頭骨削開と小脳天幕切開のため後頭蓋窩の減圧効果は後頭下法に劣らないと考えられる。さらに本手術法の利点を上げると、

1) 小脳橋角部へ最短距離であること

解剖学的にも本手術法は小脳橋角部および腫瘍前内側部へは最短距離である。後頭下法ではもっとも遠く、しかも小脳圧排 uncapping により腫瘍後極へは容易にアプローチできるが、小脳橋角部、腫瘍前内側部へはさらに小脳・脳幹部の圧排が必要である。

2) 経迷路法より良好な手術野

内耳道内手術や小脳腫瘍摘出に際しては経迷路法、中頭蓋窩法は優れたアプローチであり、内耳道底で Bill's bar を確認しさらに顔面神経の確認と保存を行うには最適であるが⁵²⁾, 手術野が狭く、主に耳科の小腫瘍に行われている。本手術法では小腫瘍に対しても経迷路法、中頭蓋窩法より広い手術野で内耳道内手術を経迷路法に準じて行うことができ、さらに硬膜・小脳天幕切開によって大腫瘍にも適用される。

3) 大腫瘍も one-stage で摘出可能

後頭蓋窩進展が 2 cm 以下の腫瘍に対して経迷路法が神経耳科医の好む方法であることから、大腫瘍に対してもまず経迷路法を行い、後日 2nd stage として後頭下法を行う後頭下経迷路合併法を行うものもあるが²⁹⁾³²⁾³⁶⁾, 本手術法では中頭蓋窩法を基本とし腫瘍の大きさに従って乳様突起削開、迷路摘出、小脳天幕切開と、順次手術野の拡大ができ、大腫瘍も one-stage に摘出可能であ

る。また側頭下経天幕法²⁰⁾⁴⁷⁾と比較して本法では錐体部削開が広範なため、大腫瘍の後下方部分の切除にも困難はない。

4) 後頭蓋窩での顔面神経と前下小脳動脈の確認保存が容易

解剖学的に顔面神経は内耳道内では前上方 1/4 に位置し、後頭蓋窩内でも通常、腫瘍の前上面または前極周辺にある。後頭下法では腫瘍摘出に続いて顔面神経は腫瘍の前方かげから現れるが、被膜との鑑別が困難な大腫瘍では、顔面神経を確認する以前に腫瘍摘出とともに損傷切断の危険が多い。この点本法では腫瘍上面からアプローチするため、顔面神経を内耳道内で確認し、引き続き腫瘍表面、小脳橋角部へたどることも可能である。術後の morbidity にもっとも関与する前下小脳動脈とそのループは variation が多いが³⁾⁵⁰⁾、多くの聴神経腫瘍では腫瘍の後下面に位置する。そのため後頭下法では腫瘍表面でまずループを確認することが多く、術中絶えず manipulation の必要があり⁵⁴⁾、かえって血管損傷と血栓形成の危険がある⁵²⁾。その点本法では腫瘍摘出の最後の段階で被膜から剝離するだけであり、血流障害の危険は最小限にとどまる。

5) 小脳・脳幹部を圧排せずに直視下で安全な腫瘍剝離摘出が可能

本法では腫瘍の上下外側からアプローチし、腫瘍内減圧しながら摘出を進めるため、脳幹部に対して絶えず減圧しながらの手術となる。しかも脳幹部と被膜との接触面を直視下におき剝離を進めることができる。側方からアプローチする経天幕法⁴⁷⁾、経迷路法²⁷⁾、経迷路経天幕法³¹⁾等の手術死亡率は低いが、本法ではさらに広い手術野で大腫瘍に対しても安全確実に手術操作を行える。後頭下法の術後の死亡原因は手術直後よりも数日後の脳幹部硬塞浮腫が多いことは¹⁰⁾⁹⁸⁾³⁹⁾⁴²⁾後頭下法が脳幹部に対して手術侵襲が大きく、危険が多いことを示している。

2. 合併症

術後の側頭葉てんかんは経迷路経天幕法の Cabral & King⁹⁾では22%であるが、著者らは大腫瘍に対してのみ予防的鎮痙剤投与を行い発生をみていない。迷路破壊のためのめまい症状の訴えもなく、髄膜炎、髄液瘻の発生も他の手術法による Adams¹⁾、Cook¹⁰⁾、King³¹⁾、Yasargil⁵⁴⁾と比較しても多くない。また本法による27例には術後の後出血による再開頭もなく、経中頭蓋窩法に特有と思われる合併症はみられなかった。

V おわりに

小脳橋角部腫瘍特に聴神経腫瘍に対する拡大中頭蓋窩

法（慶大変法）の手術手技の詳細と手術成績を述べた。本法は高度の手術手技を要する特殊な手術法ではなく、多くの利点をもつ優れた手術法である。本法による聴神経腫瘍27例では手術死亡なく、現在まで退院後死亡もなく、術後合併症少なく、全摘出率63%、全摘出と根治的摘出と合わせて78%、顔面神経は全摘出と根治的摘出と合わせて67%に保存され、ほぼ満足すべき結果を得ている。また本法は神経耳科と協同で行っているが、聴神経腫瘍手術では腫瘍が小さいほど operative mortality, postoperative morbidity が低いことから、神経耳科と神経外科の密接な協力による早期診断と早期手術が望まれる。

文 献

- 1) ADAMS, C. B. T., COLMAN, B. H., LUND, W. S. & WRIGHT, J. L. W.: Comment on the combined translabyrinthine-transtentorial approach for acoustic neuroma. *J Laryngol Otol* 88: 1101-1103, 1974
- 2) ANTOLI-CANDELA, F.: Acoustic neuroma. Selection of approach. *Arch Otolaryngol* 89: 334-335, 1969
- 3) ATKINSON, W. J.: The anterior inferior cerebellar artery. Its variations, pontine distribution, and significance in the surgery of cerebellopontine angle tumors. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 12: 137-151, 1949
- 4) BALLANCE, C.: Some points in surgery of brain and its membranes. London, Macmillan, 1907, 276p, Cited by Pool, J. L.⁴²⁾
- 5) BELL, C.: The nervous system of the human body. London, Longman, Reese, Orme, 1830, 112p, Cited by Pool, J. L.⁴²⁾
- 6) BORCHARDT, M.: Zur Operation der Tumoren des Kleinhirn-Brückenwinkels. *Klin Wochenschr* 42: 1033-1035, 1905
- 7) BOCHENEK, Z. & KUKWA, A.: An extended approach through the middle cranial fossa to the internal auditory meatus and the cerebellopontine angle. *Acta Otolaryngol* 80: 410-414, 1975
- 8) BRADLEY, W. H.: Techniques of acoustic neuroma surgery. Selection of approach. *Arch Otolaryngol* 89: 326-333, 1969
- 9) CABRAL, R., KING, T. T. & SCOTT, D. F.: Incidence of postoperative epilepsy after a trans-tentorial approach to acoustic tumors. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 39: 663-665, 1976
- 10) COOK, A. W. & BROWDER, E. J.: Total removal of acoustic neuroma. Immediate and long term results. *Arch Neurol* 21: 7-14, 1969
- 11) COTTERIL, J. M.: Cited by Rivella, A. G.⁴⁶⁾
- 12) CUSHING, H.: Tumors of the nervus acousticus

- and the syndrome of the cerebellopontine angle. Philadelphia, Sanders, 1917, 296p
- 13) DANDY, W. E.: An operation for the total removal of cerebellopontine (acoustic) tumors. *Surg Gynecol Obstet* 41: 129-148, 1925
 - 14) DANDY, W. E.: Results of removal of acoustic tumors by the unilateral approach. *Arch Surg* 42: 1026-1033, 1941
 - 15) DITULLO, M. V. & RAND, R. W.: "Micro-neurosurgery". 2nd Ed. Edited by Rand, R.W., C V Mosby Co., 1978, 208 p
 - 16) DRAKE, C. G.: Intracranial facial nerve reconstruction. *Arch Otolaryngol* 78: 456-460, 1963
 - 17) DRAKE, C. G.: Total removal of large acoustic neurinoma. A modification of the McKenzie operation with special emphasis on saving the facial nerve. *J Neurosurg* 26: 554-561, 1967
 - 18) ELSBERG, C. A.: Cited by Pool, J.L.⁴²⁾
 - 19) FRAENKEL, J., HUNT, J. R., WOOLSEY, G. & ELSBERG, C. A.: Contribution to the surgery of neurofibroma of the acoustic nerve, with remarks on the surgical procedure. *Ann Surg* 40: 293-319, 1904
 - 20) GARCÍA-BENGOCHÉA, F. & KOHUT, R. I.: The subtemporal transtentorial approach for large acoustic nerve tumors. *Acta Neurol Lat Am* 18: 344-354, 1972
 - 21) 白馬 明: Transpetrosal-transtentorial approach による小脳橋角部腫瘍摘出術. 脳外 6 : 347-354, 1978
 - 22) HEGNER, C. A. & ZANGE, J.: Ueber die trans-labyrinthäre Operation von Tumoren im Kleinhirnbrückenwinkel, zugleich ein Beitrag zur operativen Behandlung zerebraler Störung. *Klin Mbl f Aughik* 56: 176-192, 1916
 - 23) HITSSELBERGER, W. E. & HOUSE, W. F.: A combined approach to the cerebellopontine angle. A suboccipital-petrosal approach. *Arch Otolaryngol* 84: 267-285, 1966
 - 24) HORRAX, G. & POPPEN, J. L.: End results of complete versus intracapsular removal of acoustic tumors. *Ann Surg* 130: 567-575, 1949
 - 25) HOUSE, W. F.: Surgical exposure of the middle cranial fossa. *Laryngoscope* 71: 1363-1385, 1961
 - 26) HOUSE, W. F.: Surgery of acoustic tumors. *Otolaryngol Clin North Am* 6: 245-266, 1973
 - 27) HOUSE, W. F.: Acoustic neuroma perspective, 1977. *Laryngoscope* 88: 816-820, 1978
 - 28) KANZAKI, J., KAWASE, T., SANO, K., SHIOBARA, R. & TOYA, S.: A modified extended middle cranial fossa approach for acoustic tumors. *Arch Otorhinolaryngol* 117: 119-121, 1977
 - 29) 神崎 仁, 塩原隆造, 河瀬 斌, 佐野公俊, 戸谷重雄: 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. 拡大中頭蓋窩経路法の変法について. 耳喉 50 : 19-28, 1978
 - 30) KING, T. T.: Combined translabyrinthine-transtentorial approach to acoustic nerve tumors. *Proc R Soc Med* 63: 780-782, 1970
 - 31) KING, T. T.: Results and complications of translabyrinthine and transtentorial approaches to 60 acoustic nerve tumours. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 38: 411, 1975
 - 32) 小松崎篤, 相羽 正, 戸塚元吉: 聴神経腫瘍の早期診断ならびに臨床症状と手術手技との関連について. 神経外科(Part II) 16: 155-167, 1976
 - 33) KRAUSE, F.: Surgery of the brain and spinal cord. Trans. H. A. Haubold. New York, Rebman, 1909, 282 p, Cited by Pool, J.L.⁴²⁾
 - 34) KUMMEL, W.: Otologische Gesichtspunkte bei der Diagnose und Therapie von Erkrankungen der hinteren Schadelgrube. *Dtsch Z Nervenheilk* 36: 132-142, 1909
 - 35) MCKENZIE, K. G. & ALEXANDER, E., JR.: Acoustic neuroma. *Clin Neurosurg* 3: 21-36, 1955
 - 36) MONTGOMERY, W. W.: Surgery for acoustic neurinoma. *Ann Otol* 82: 428-444, 1973
 - 37) MORRISON, A. W. & KING, T. T.: Experiences with a translabyrinthine-transtentorial approach to the cerebellopontine angle. Technical note. *J Neurosurg* 38: 382-390, 1973
 - 38) NORTHFIELD, D. W. C.: Surgical treatment of acoustic neurinoma. *Proc R Soc Med* 63: 769-775, 1970
 - 39) OLIVECRONA, H.: Acoustic tumors. *J Neurosurg* 26: 6-13, 1967
 - 40) PANSE, R.: Klinische und pathologische Mitteilungen. IV. Ein Glioms des Akustikus. *Arch Ohr Heilk* 61: 251-255, 1904
 - 41) POOL, J. L. & PAVA, A. A.: "Early diagnosis and treatment of acoustic nerve tumor". Charles C Thomas, Springfield, 1957
 - 42) POOL, J. L., PAVA, A. A. & GREENFIELD, E. C.: "Acoustic nerve tumors. Early diagnosis and treatment". 2nd Ed., C C Thomas, Springfield, Illinois, 1970, 127 p, 134 p, 168-173 pp
 - 43) QUIX, F. H.: Ein Acousticstumor. In III Niederländische Gesellschaft für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. *Arch Ohr Nas Kehlkopfheilk* 82: 252-253, 1911
 - 44) RAND, R. W.: "Microneurosurgery". C V Mosby Co. Saint Louis, 1969, 126-154 pp
 - 45) RAND, R. W. & KURZE, T.: Micro-neurosurgical resection of acoustic tumors by a trans-meatal posterior fossa approach. *Bull Los Angeles Neurol* 30: 17-20, 1965
 - 46) REVILLA, A. G.: Neuromas of cerebellopontine recess. A clinical study of 160 cases including operative mortality and the results. *Bull Johns Hopkins Hosp* 80: 254-296, 1947
 - 47) ROSOMOFF, H. L.: The subtemporal transtentorial approach to the cerebellopontine angle.

- Laryngoscope* 81: 1448-1454, 1971
- 48) SANDIFORT, E.: Observationes anatomico-pathologicae. Lugduni Batavorum, 1777, Chapter 9, pp 116-120, Cited by Pool, J.L.⁴²⁾
 - 49) SCHMIEGELOW, E.: Beitrag zur translabyrinthären entfernung der akustikustumoren. *Z Ohrenheilk* 73: 1-21, 1915
 - 50) SEEGER, W.: Atlas of topographical anatomy of the brain and surrounding structures. Springer-Verlag, Wien, New York, 1978, pp 464-471
 - 51) STIEGLITZ, L., GERSTER, A. G. & LILIENTHAL, H.: A study of three cases of tumor of the brain in which operation was performed—one recovery, two death. *Am J Med Sci* 111: 509-531, 1896
 - 52) THOMSON, J.: Suboccipital removal of acoustic neuromas. Results of 125 operations. *Acta Otolaryngol* 81: 406-414, 1976
 - 53) 九十九大造, 石田吉享, 中西 享, 塩原隆造, 志沢寿郎, 戸谷重雄, 神崎 仁, 古賀慶次郎: 聴神経腫瘍の診断と手術法の選択. *脳外 3*: 227-235, 1975
 - 54) YASARGIL, G. Y. & Fox, J. L.: The microsurgical approach to acoustic neurinomas. *Surg Neurol* 2: 393-398, 1974