Transpetrosal approach の微小解剖と手術の注意点

河 瀬 斌, 塩 原 隆 造, 戸 谷 重 雄

Microsurgical Anatomy and Surgical Points of Transpetrosal Approach

Takeshi KAWASE, M.D., Ryuzo SHIOBARA, M.D., and Shigeo TOYA, M.D.

Department of Neurosurgery, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan

Summary : In this paper, technical points of the transpetrosal approach for basilar trunk aneurysms are explained from a microsurgical viewpoint. The most important point is to know the area of bone resection, which is surrounded by the trigeminal impression anteriorly, the eminentia arcuata and internal auditory meatus posteriorly and the major petrosal groove laterally. The bone consistency is an another marking to discriminate the organic part of the petrous bone. Possible surgical complications are cranial nerve palsy of the Vth to VIIIth nerve. Surgical techniques for avoiding these complications are mentioned in the paper.

Key words :

- basilar artery
- cerebral aneurysm
- subarachnoid hemorrhage
- surgical technique
- transpetrosal approach

はじめに

脳底動脈下半部, 例えば前下小脳動脈(AICA)や椎骨脳底動脈合流部(VBJ)などに発生した動脈瘤に対し, 錐体前半部削除を行う transpetrosal approach が有用であることを報告してきた¹⁾²⁾. 本篇ではその方法を微小解剖に照して解説し, 手技上の注意点について述べる.

体 位

supine lateral position とし, 上体を 20° 挙上させた後, 頭部をその分だけ落とし, 真横に固定する. 術者の位置は最初頭頂部にあるが, テント切開の際は overhung になるので後頭部側に移動できるように固定器やテーブルをセットする.

2. 皮 切, 開 頭

外耳孔上にU字形に行うが, 前縁は顔面神経を切らないように前に延ばさず, しかも皮膚を展開できるように直線状で長目にとる (Fig. 1). 皮切の上端は側頭筋附着縁とし, 開頭範囲よりも大きくとる. これは開頭時に側頭筋の後半

を長くとおき, 閉頭時に使用するためである. 側頭筋はこの付着縁で切離し, 側頭骨より剥離する. 開頭は通常の経錐体法³⁾とは異なり, むしろ脳底動脈分岐部動脈瘤に対する subtemporal approach に近い. すなわち開頭中心を顎関節上にとり, mastoid air cell はできるだけ開放せず, sigmoid sinus も露出する必要はない. これは錐体前半部をできるだけ前側方より見やすくするためである. 開頭底面は骨縁を除去してフラットにするが, 頬骨弓まで除去する必要はない. 頭蓋内圧が高い場合は開頭上後縁で脳室穿刺を行う.

錐体骨の剥離, 削除

硬膜を錐体上面より剥離する. これには耳鼻科用の剥離子と杉田の鉤付脳ベラが便利である. 錐体中央部には弓状隆起があり, その前内方をさらに剥離するには中硬膜動脈(MMA)を棘孔で切離する必要がある. 棘孔周辺の硬膜は非常に出血しやすく, 苦勞することがある. これは海綿静脈洞の lateral triangle が側方に張り出し, dural sinus となっているためで, オキシセル綿による圧迫止血が有効である. また棘孔の位置がなかなかわからないことがあるが

中頭蓋窩底の最も低い位置を探せばよい。棘孔が近づいた時は直径 2 mm ほどの骨釘を準備しておく、万一 MMA を引き抜いた時にこれを棘孔に打込んで止血できる。MMA を凝固切断すると、錐体上面に 2 本の骨溝 (maj. & min. petrosal groove; MPG) があらわれる (このあたりからは顕微鏡を使用した方がよい)。奥の溝は明瞭で一見硬膜が入り込んでいるように見えるが、これは大錐体神経が硬膜面と癒着しているためで、牽引しすぎると顔面神経麻痺を生ずることがある。硬膜から剥離できなければ切断した方がよい (術後流涙減少をきたすが 2 カ月ほどで回復する)。神経溝より奥が錐体先端で、やや前方より錐体を見ると弓状隆起に邪魔されずにこの部をよく観察できる。削除範囲は外側が大錐体神経溝、前方が三叉神経圧痕 (骨が少し陥凹している)、後方が弓状隆起に囲まれた範囲である (Fig. 2)。弓状隆起が手前の丘、錐体先端が奥の丘とすれば、大錐体神経溝はその間の谷のようにみえる。大錐体神経直下には頸動脈管とその外側に耳管が、弓状隆起直下には三半規管が位置する。また大錐体神経溝の前方は骨に覆われていない sphenopetrosal fissure 下に ICA がある。後方は hiatus facialis で錐体内に神経が入り込み、そのすぐ後方に顔面神経膝状節および蝸牛がある。内耳道は弓状隆起直下 7 mm の深さにある。前述の削除範囲は幅 12mm、深さ 7 mm 程度で、範囲を守ればこれらの器官を損傷することはない。また削除範囲の骨は小孔や髄質を含んでいるために軟らかいが、聴器を含む部分は非常に硬いので区別をつけやすく、削除の指標となる。

Fig. 1 Skin incision and craniotomy site.

○削除範囲が不適当な際の合併症

- a) 前方へ削除しすぎた場合——斜台側面を削除し、海綿静脈洞の inferolateral triangle から出血を生ずる。止血過程で外転神経麻痺を生ずることがある。
- b) 後方へ削除しすぎた場合——内耳道が開放され、Ⅶ、Ⅷ神経麻痺を生ずることがある。内耳道を開放しても硬膜を保存できるようにダイヤモンドドリルを使用するとよい。
- c) 外側へ削除しすぎた場合——顔面神経節、中耳などの損傷によりやはり顔面神経麻痺や聴力低下の原因になる。また中耳の閉鎖が不十分な場合は髄液鼻漏をきたす。

Fig. 2 Surgical view of anterior petrous bone. Organic structures inside the bone are doubled.

硬膜切開

上錐体静脈洞 (SPS) に沿って中頭蓋窩底硬膜を 3 cm ほど切開し、脳ペラを挿入して側頭葉を挙上すると小脳テントがみえる。SPS の後頭蓋窩側硬膜も切開すると、そこは CP angle cistern で髄液が流出する。次いで SPS に Weck clip をかけて切断するが、切断点はできるだけ後方 (弓状隆起寄り) に選ぶ方がよい。SPS は前方で太くなり、海綿静脈洞に移行しているためである。またあまり前方でクリップをかけると、テント直下の V 神経と一緒にはさんでしまう恐れもある。SPS は必ずしも 1 本でなく、テント側に複数走っていることがあり、Weck clip を何本も必要とすることがしばしばある。またこの付近に流入する錐体静脈に注意する。この静脈は VII 神経のすぐ前方にあることが多いので、SPS の後方断端に流入するように配慮するとよい。これに続いて小脳テントを切痕部まで切断するが、やや前方に向う気持で切り込む方が切る距離が短くてすむ (Fig. 3)。切痕部付近で注意するものは IV 神経、上小脳動脈 (SCA)、および脳底静脈であるが、いずれもクモ膜下腔にあるのでクモ膜を切らなければ損傷しない。テントを直角棒で引き上げながら切断することも大切である。切断後はテントの両端に糸をかけ、左右に展開すると視野が急に展開する。

動脈瘤の剝離

視野の中央には V 神経が、そして尾側の弓状隆起の陰に VII・VIII 神経と AICA が見え隠れする。骨削除部の橋腹側のクモ膜を展開すると斜台に沿って脳底動脈 (BA) が表われる。AICA 分岐付近には VI 神経が斜めに交叉し、斜台に貫入している (Fig. 4)。AICA 分岐動脈瘤ではこの VI 神経損傷に注意する必要がある。また VBJ 付近の動脈瘤で

は脳幹に分布する多くの穿通枝を損傷しないように注意を要する。VBJ 動脈瘤では術中破裂をしても近位部に temporary clip をかけることができないので、鈍的剝離は危険である。

クリッピング

術野が限られているため、脳底動脈分岐部動脈瘤と同じく使用できるクリップはクリップ鉗子が視野の邪魔にならない、長い直状のものに限られる。したがってこのアプローチでは前後方向に向いた動脈瘤のクリッピングはより容易で、側方向きは難しい (Fig. 5)。クリッピングの際には同側のみならず対側の VI 神経をはさまないようにしなければならないが、実際は対側神経を確認することは難しいので、できるだけクリップを余らせないことが大切である。なお、より大型あるいは wide neck な動脈瘤は弓状隆起も削除して術野を拡大する必要がある (聴力は犠牲となる)。また上方に大きな動脈瘤 (mid-basilar aneurysm) では三叉神経の陰に隠れるので、Meckel's cave を開いて三叉神経に可動性を持たせることもできる。

閉 頭

錐体先端部の air cell は後半部よりも小型のためひどい髄液漏は生じにくい。時には大きな air cell を有するものもあり、中耳腔と連続している。この場合は cell 内に筋肉小片を充填する必要がある。削除表面はフィブリン糊を塗布し、さらに側頭筋を幅 2 cm 程度の有茎状に引き込んでこの上を覆う。ちょうど筋弁が硬膜欠損部を通過する形となるので、硬膜を筋弁の筋膜に縫合し、さらにフィブリン糊やオキシセル綿で両側を充填すると、硬膜はほとんど閉鎖される (Fig. 6)。乳突蜂巣が開いた場合はこれも同様に忘れずに閉鎖しなければならない。硬膜外ドレーンは不

Fig. 3 Dural incisions.

Fig. 4 Surgical view by the transpetrosal approach.

Fig. 5 VBJ aneurysm projected laterally. Two Sugita's long clips were necessary for complete clipping.

Fig. 6 Dural closure. A temporal muscle strip is covered on the drilled petrous bone, and sutured to the dural edge.

要で、皮下ドレーンのみ挿入する。

○術後髄液鼻漏を生じた場合——量が多い場合は2週間経過観察後、経耳的に中耳へのフィブリン糊注入を試みる。不成功の場合は手術的に中耳を開き、耳小骨を摘出して筋肉片を耳管入口部に充填する。量が少ない場合は腰椎ドレーナージあるいは安静で止まってしまうことが多い。

以上、起りうる手術合併症とその原因を Table 1 にまとめた。

Table 1

手術合併症	原 因
髄液鼻漏	mastoid air cell, 錐体削除部の閉鎖不十分
聴力障害, めまい	迷路, 蝸牛, 中耳の開放 内耳道開放によるⅧ神経損傷 迷路動脈損傷
顔面神経麻痺	皮切不适当 大錐体神経牽引 内耳道開放によるⅧ神経損傷 橋付着部での損傷
外転神経麻痺	錐体前方への過度な削除, 止血操作 動脈瘤周辺操作
顔面知覚低下	卵円孔周辺の止血操作 テント切開時の root の損傷
流涙低下(一過性)	大錐体神経切断
昏迷, 興奮	側頭葉圧挫傷
片麻痺	脳幹穿通枝損傷, クリッピング AICA 損傷 大脳脚圧排

文 献

- 1) Kawase T, Toya S, Shiobara R, *et al*: Transpetrosal approach for aneurysms of the lower basilar artery. J Neurosurg **63**: 857-861, 1985
- 2) Kawase T, Shiobara R, Toya S: Transpetrosal approach for lower basilar trunk aneurysms; Indication and technical points. *In*: Sugita K, Shibuya M (ed), Intracranial Aneurysms and Arteriovenous Malformations, Nagoya Univ Coop Press, Nagoya, 1990, pp 235-241
- 3) Hakuba A, Nishimura S, Jang BJ: A combined retroauricular and preauricular transpetrosal-transtentorial approach to clivus meningiomas. Surg Neurol **30**: 108-116, 1988