

Transpetrosal approachにおける安全な硬膜 およびテント切開方法

瀬尾善宣、原敬二、野呂秀策、渡邊健太郎、前田理名、中川原譲二、中村博彦
中村記念病院 脳神経外科、公益財団法人北海道脳神経疾患研究所

Safe Incision of Dura Mater and Tentorium in Transpetrosal Approach

Yoshinobu SEO, M.D., Keiji HARA, M.D., Shusaku NORO, M.D., Kentaro WATANABE, M.D.,
Masana MAEDA, M.D., Jyoji NAKAGAWARA, M.D., and Hirohiko NAKAMURA, M.D.

Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital and Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo,
Japan

Abstract

It is controversial how to cut the dura mater in transpetrosal approach for petroclival meningiomas. Anterior part of the superior petrosal sinus is usually obstructed and the petrosal vein is hardly occluded when tumor is small and located anteriorly. In consideration of venous flow of the petrosal vein, the posterior part of the superior petrosal sinus should be preserved. We usually make parallel dural incision on both superior and inferior to the superior petrosal sinus when there is no sphenopetrosal vein. The superior petrosal sinus is cut off at the anterior to the petrosal vein. The supratentorial dural incision should be made as medial as possible for dural protection of the temporal lobe and it provides wide operative field by the elevation of the temporal lobe.

The tentorial incision is made with assimilating to the medial extension line of the posterior margin of the mandibular nerve at the foramen ovale, which leads to several millimeter posterior to the tentorial entrance of the trochlear nerve which is often submerged in the tumor occupying the tentorial edge. This maneuver is useful to cut the anterior tentorium in early operative stage without confirming the trochlear nerve.

Key word; skull base surgery, petroclival meningioma, transpetrosal approach, venous drainage

和文要旨

Combined transpetrosal approachにおける硬膜切開方法は議論の多いところである。特に小さなpetroclival meningioma腫瘍では、petrosal veinの前方のsuperior petrosal sinus (SPS) が閉塞している場合が多く、petrosal veinの後方のSPSを切断すべきではないとの意見があり、それを参考に行っている。著者らはsphenopetrosal veinがない場合には、SPSの上下にSPSに並行する硬膜切開を行い、側頭葉の挙上による視野拡大に努めている。側頭葉下面の硬膜は可及的内側を切開し、側頭葉を硬膜で保護できるようにしている。SPSの切断を三叉神経節近傍で行うと、petrosal veinの前方で切断できる場合が多い。テント切開は滑車神経のテント入口部の後方に向かって行うが、腫瘍により滑車神経を同定できないときも多い。このようなときはdura propriaを剥離した下顎神経の後縁の内側への延長線を参考に切開する。

はじめに

頭蓋底腫瘍の手術において、穿通枝を含む動脈、脳幹の軟膜、脳神経を温存するのはもちろんであるが、静脈の温存にも極力努めなければならない。近年、脳血管造影のほか、MRA、3D-CTAにおいて血管と腫瘍の位置関係が3次元的に容易に描出可能となった。術前に静脈の走行を確認し、その環流を妨げないように最大の努力をしなければならない。栄養血管を早期に遮断し、術野を展開するために、できるだけ前方でテント切開を行う必要がある。最近、海綿静脈洞部内腫瘍にガンマナイフなどの定位的放射線治療が有効であるため、テント切開は滑車神経のテント入口部直後部に行っている。しかし腫瘍が充満し滑車神経が早期に同定できないことも多い。

Transpetrosal approachにおける静脈を温存する硬膜切開、滑車神経が同定できないときのテント切開における著者らの工夫を紹介する。

方 法

Superficial middle cerebral vein (SMCV) の環流は、大きく4つのパターンに分類される¹⁾。上眼窩裂 (superior orbital fissure: SOF) 近傍で海綿静脈洞前部に流入する

群、foramen rotundum近傍で海綿静脈洞外側に流入する群、foramen ovale近傍の中頭蓋底からpterygoid plexusに流入する群 (sphenobasal vein)、中頭蓋底を通り、superior petrosal sinusまたはtransverse-sigmoid sinusに流入する群 (sphenopetrosal vein) である。SMCVがSOF部から海綿静脈洞前部に環流する場合は、SOF部のdura propriaをpeelすると静脈性出血の危険性があるため、同部の硬膜剥離はしない方がいい。海綿静脈洞や外側にSMCVが環流する場合は、SOF部の内側の硬膜は慎重に剥離可能である。Sphenobasal veinが主な環流になっているときには、foramen ovale部の硬膜剥離はしないようにする。下顎神経を露出しなくても、petrous apexは骨削除可能である。Sphenopetrosal veinが主なSMCVの環流になっていれば、dural sinusになっている部分の硬膜切開は同様の理由で危

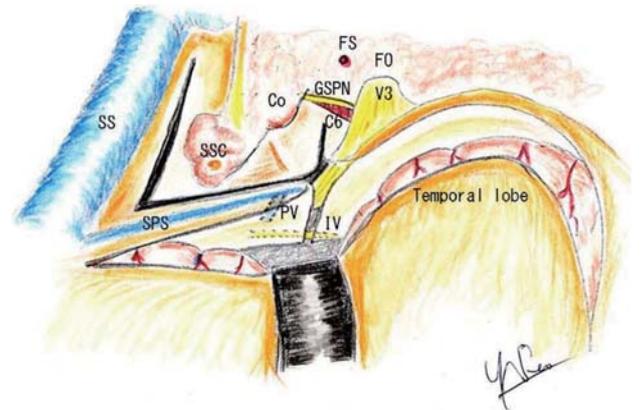


Fig. 1 Dural and tentorial incision (left side)

Dural incision was begun at the anterior side of temporal lobe. Dura mater should be cut at the medial side near the foramen rotundum and ovale as medial as possible. If there are no interferential veins like the sphenopetrosal vein, the dural incision is extended backward to the vein of Labbe in parallel with and superiorly to the superior petrosal sinus (SPS). Then presigmoid dural incision is made and infratentorial dural incision which is parallel to the SPS is extended forward to the gasserian ganglion. Dural incision is connected between superior and inferior to the tentorium near the gasserian ganglion where is anterior to the petrosal vein. The tentorial incision is made medially to the just posterior portion to the tentorial entrance of the trochlear nerve. When the trochlear nerve is not found by tumor, it is useful as reference to use the extended line of the posterior edge of the mandibular nerve intersecting at the posterior portion of the tentorial entrance of the trochlear nerve.

C6: internal carotid artery, Co: cochlea, FO: foramen ovale, FS: foramen spinosum, GSPN: greater superficial petrosal nerve, PV: petrosal vein, SPS: superior petrosal sinus, SS: sigmoid sinus, SSC: superior semicircular canals, IV: trochlear nerve, V3: mandibular nerve

険である。側頭葉前方で硬膜切開をtemporal baseまで行い、dural sinusになっているsphenopetrosal veinとforamen ovaleの間の硬膜を切開するようにすると、側頭葉の上方への圧排も可能で、sphenopetrosal veinの環流も障害されない。Sphenopetrosal veinがdural sinusになっていないときには、硬膜切開をsuperior petrosal sinus (SPS) の上方をSPSに平行に後方へ延長し、Labbe veinの5~10mm前方までとする。次に、S状静脈洞の前方の後頭蓋窩硬膜をS状静脈洞に平行に行い、sinodural angle部で前方に屈曲し、SPSの下方をSPSに平行に前方に硬膜切開する。Petrosal veinを通り過ぎ、前方に腫瘍を確認できると、petrosal veinの前方でSPSを遮断し、天幕上の硬膜切開とつなげる。下顎神経の後縁の延長線を内側にたどると、およそ滑車神経のテント入口部の数mm後方になるため、これを参考にテント切開を行う (Fig. 1)。この方法は滑車神経が腫瘍に埋没していても可能である。不安なときには、これよりもやや後方へ向かって切開するとよい。

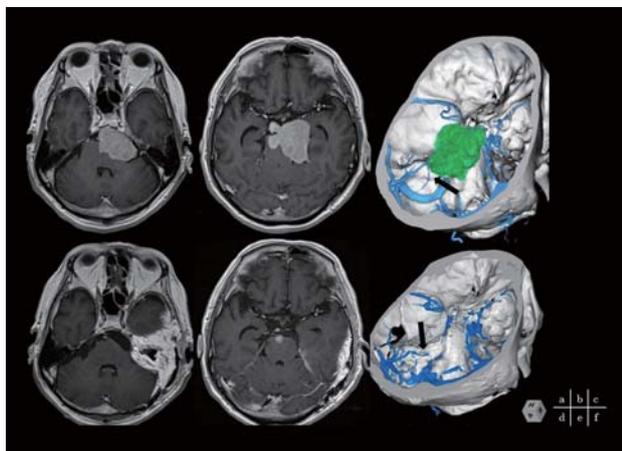


Fig. 2 A 58 year-old-male with left petroclival meningioma suffering from left hemiparesis
a, b: Gadolinium-enhanced T1-weighted images showing a well enhanced left petrous apex tumor with irregular margin engulfing the basilar artery.
c: Three-dimensional computed tomographic angiography (3D-CTA) demonstrated the left petrosal vein is adjacent to the tumor. Black arrow indicates the petrosal vein adjacent to the tumor at its posterior margin.
d, e: Postoperative gadolinium-enhanced T1-weighted images showed the residual tumor only around the basilar artery.
f: Postoperative 3D-CTA revealed the petrosal vein was still patent after operation (black arrow).

症例提示

58歳、男性。

主訴：左上下肢運動障害。

既往歴および家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：2010年2月頃より左上下肢の脱力を自覚し、徐々に悪化した。同年12月30日当院に入院した。このとき、左片麻痺MMT 4/5。左下顎神経部温痛覚障害 8/10であった。頭部MRIで左錐体斜台部に最大直径56mmの腫瘍を認めた。右脳幹が圧迫されており、左片麻痺の原因と考えられた (Fig. 2)。脳血管造影で左meningohypophyseal trunkおよび脳底動脈からの腫瘍陰影を認めた。錐体斜台部髄膜腫の診断で、2011年1月12日、左combined transpetrosal approachで腫瘍摘出術を行った。脳底動脈と腫瘍の癒着が強い部分および海綿静脈洞内外の腫瘍を摘出した。術直後には、左滑車神経麻痺および左外転神経麻痺、左顔面感覚障害、右顔面痙攣、嚥下障害、四肢運動障害MMT 4/5を認めた。神経症状は徐々に改善し、術後3カ月では左顔面感覚障害以外の症状は認めなかった。

考察

ガンマナイフなど定位的放射線治療のある現在、頭蓋底髄膜腫は全摘出にこだわることなく、合併症なく残存腫瘍を最小限にすることが求められている。残存腫瘍が小さければ増大することも少なく、また、定位的放射線治療後の放射線障害も最小ですむため、合併症がでない程度に可及的摘出することが望まれる。

錐体斜台髄膜腫は、深部に存在し、合併症を来たす危険性が高く、手術難易度の高い疾患である。動脈穿通枝、脳幹のpia materの温存はもちろん、静脈損傷で思わぬ致命的な合併症を来たす危険性も高い。小さい腫瘍ほど摘出は簡単であるが、1本の静脈環流障害で、側頭葉、小脳、脳幹に脳内出血を来たしえる。

Petrosal veinを犠牲にしても問題ないという意見もあるが、重度合併症を引き起こした報告もあるため温存する方が賢明である²⁻⁶⁾。錐体斜台部髄膜腫ではpetrosal veinの前方のSPSが腫瘍により閉塞しているため、petrosal veinはSPSの後方環流のみとなる。しかし、多くの教科書では、S状静脈洞直前方のSPSを遮断する方法が記載されている⁷⁻⁹⁾。この方法は術野が広く展開できる利点がある。

ある。Petrosal veinより後方のSPSを遮断せず、前方のSPSを遮断する方法も報告されている¹⁰⁾。この方法は硬膜切開が煩雑で、術野の展開がやや狭い。著者らの方法では、側頭葉の上方への圧排により術野を広く得ることができる上、petrosal veinの後方環流も温存でき、両者の利点を得ることができる。

小さい錐体斜台部髄膜腫では、側頭葉を上方に圧排したときに、テント下に滑車神経が観察することが可能である。しかし、腫瘍が大きくなり、滑車神経が腫瘍に埋没すれば、滑車神経のテント入口部の直後方にテント切開を行うのは困難となる。まず、腫瘍後方にテント切開を行い、徐々に滑車神経を前方にたどることを推奨している報告もある¹¹⁾。しかし、アトラスやcadaverを参考にすると、下顎神経後縁の内側延長線が、滑車神経テント入口部の後方になり、安全にテント切開することが可能である¹²⁻¹⁵⁾。腫瘍への栄養血管遮断を早期に行うためにも、この方法は一助となる。

おわりに

錐体斜台部髄膜腫において、とくに静脈温存にこだわった著者らの硬膜切開およびテント切開法について報告した。深部腫瘍は小さい腫瘍においても合併症を来す危険性は高く、本方法はすべてのtranspetrosal approachにおいて使用した方が望ましいと考えている。

文 献

1. Tanoue S, Kiyosue H, Okahara m, et al: Para-cavernous sinus structures: Anatomic variations and pathologic conditions evaluated on fat-suppressed 3D fast gradient-echo MR images. *Am J Neuroradiol*, 2006; 27: 1083-1089.
2. Distelmaier P: Complications of the operative neurosurgical treatment of trigeminal neuralgia. *Zentralbl Neurochir* 1976; 37: 119-125.
3. Tsukamoto H, Matsushima T, Fujiwara S, et al: Peduncular hallucinosis following microvascular decompression for trigeminal neuralgia: case report. *Surg Neurol*, 1993; 40: 31-34.
4. Ryu H, Yamamoto S, Sugiyama K, et al: Neurovascular decompression for trigeminal neuralgia in elderly patients. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 39: 226-229, 1999.

5. Inamasu J, Shiobara R, Kawase T, et al: Hemorrhagic venous infarction following the posterior petrosal approach for acoustic neurinoma surgery: a report of two cases. *Euro Arch Otorhinolaryngol*, 2002; 259: 162-165.
6. Koerbel A, Gharabaghi A, Safavi-Abbase S, et al: Venous complications following petrosal vein sectioning in surgery of petrous apex meningiomas. *Eur J Surg Oncol*, 2009; 35: 773-779.
7. Samii M, Cheatham ML, Becker DP: Atlas of cranial base surgery, Philadelphia: W.B. Saunders company, 1995.
8. Haddad GF, Al-Mefty O: Petrosal "presigmoid approach" to the clivus. In: Torrens M, Al-Mefty O, Kobayashi S eds. *Operative skull base surgery*. New York: Churchill Livingstone, 1997; p313-320.
9. Fukushima T: Skull base dissection, Raleigh: AF-Neurovideo, 2004.
10. Hakuba A, Ohata K, Baba M: Surgical anatomy of the skull base, Tokyo: Miwa Shoten, 1996.
11. 大畑健治, 原充弘: 錐体斜台部髄膜腫. *脳神経外科*, 2001; 30: 1159-1171.
12. Sen C, Chen CS, Post K: Microsurgical anatomy of the skull base and approaches to the cavernous sinus, New York: Thieme, 1997.
13. Dolenc VV: Microsurgical anatomy and surgery of the central skull base, Wien: Springer-Verlag, 2003.
14. Rhoton AL JR: Cranial anatomy and surgical approaches. *Neurosurg*, 2003; 53: 1-746.
15. 安部洋, 井上亨: 海綿静脈洞の微小外科解剖. *Jpn J Neurosurg (Tokyo)*, 2008; 17: 656-665.