原著

Petroclival meningioma の手術

— Anterior petrosal approach の適応と限界 —

齋藤 清 永谷 哲也 吉田 純

Surgical Treatment of Petroclival Meningiomas : Indications and Limitations for the Anterior Petrosal Approach

by

Kiyoshi Saito, M.D., Tetsuya Nagatani, M.D., and Jun Yoshida, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Nagoya University, Postgraduate School of Medicine

Indications and limitations for the anterior petrosal approach for petroclival meningioma were discussed.

We selected the anterior petrosal approach for tumors with an anterior extension into the Meckel's cave. Lateral and inferior limitations of this approach were the internal acoustic meatus and the inferior petrosal sinus, respectively. Tumors with an extension beyond the lateral or inferior limitation were resected using a combined petrosal approach. One of the anterior limitations was the cavernous sinus. Tumors in the cavernous sinus were treated using gamma-knife radiosurgery. Tumors with further anterior extension involving the intradural carotid artery or the optic nerve required combination with the orbitozygomatic approach. One of the medial limitations was the posterior clinoid process. To remove tumors attached here, the lateral cavernous wall needed to be removed. To expose the other medial limitation, the so called "central clival depression", another combination approach with either the posterior petrosal, lateral suboccipital, or transcondylar approach was required.

The anterior petrosal approach is useful for petroclival meningioma when this approach is combined with other approaches according to the tumor extension.

(Received August 31, 2001 ; accepted January 15, 2002)

Key words : anterior petrosal approach, orbitozygomatic approach, petroclival meningioma,
posterior petrosal approach

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 11 : 224-229, 2002

はじめに

頭蓋底外科は一般的になったものの、petroclival meningioma の手術は容易ではない。各種アプローチの特徴を知りもっとも適した方法を選択することが、手術成功への第一歩である。各アプローチのなかでanterior petrosal approachには、①脳神経をよけることなく錐体骨先端部に直接到達できる、②テント動脈を早期に処置できる、③Meckel腔が広く開放でき、海綿静脈洞の展

開も可能などの特徴がある³⁾。われわれはこのanterior petrosal approachを好んで用いており、Meckel腔や海綿静脈洞への前方進展を伴うpetroclival meningiomaには適応と考えている。

術式については既存の論文を参照いただき³⁾⁴⁾、この論文ではanterior petrosal approachの限界について検討する。

名古屋大学脳神経外科／〒466-8550 名古屋市昭和区鶴舞65〔連絡先：齋藤 清〕

Address reprint requests to : Kiyoshi Saito, M.D., Department of Neurosurgery, Nagoya University, Postgraduate School of Medicine, 65 Tsurumai, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi 466-8550, Japan

Fig. 1 Schematic presentation of approaches for petroclival meningioma
Arrows indicate the direction of approach. X-marks indicate the blind areas.

- A:** Anterior petrosal approach. Limitation of exposure includes the internal acoustic meatus or the inner ear (lateral limitation) and the posterior clinoid process or the central clival depression (medial limitation).
- B:** Lateral suboccipital approach. The posterior aspect of the clivus can be directly exposed, although the operative field is deep and exposed through the cranial nerves.
- C:** Posterior petrosal approach. The posterior aspect of the clivus (the central clival depression) may be difficult to expose in some cases.
- D:** Combined petrosal approach. Part of the posterior aspect of the clivus may not be exposed.

症例・方法

1990年から10年間に15例の petroclival meningioma の手術を行った。女性11例、男性4例、年齢は37～70歳（平均54歳）で、うち5例が再発例であった。15例のうち2例では Meckel 腔への前方進展がなく、lateral suboccipital approach を用いた（Fig. 1B, 2A）。残り13例では Meckel 腔や海綿静脈洞への前方進展がみられ、anterior petrosal approach を用いた。anterior petrosal approach 単独での手術が6例、posterior petrosal approach との combined が4例で、3例には anterior petrosal approach に続いて 2nd stage として他のアプローチを用いた（posterior petrosal が2例、translabirinthine が1例）。

アプローチの手順は既存の文献と同様であり¹⁾³⁾⁴⁾、われわれの注意している点のみ述べる。中頭蓋窩は錐体

部よりも前方で深い。したがって、側頭葉の圧迫を少なくするために、zygomatic osteotomy を行つて斜め前方からアプローチする（Fig. 1A）。Kawase 三角を削る前に、硬膜外から海綿静脈洞外側壁の後方部を持ち上げ、術野を広くする。大錐体神経はできれば温存するが、錐体尖部を内耳道の高さより下方まで削除するときには切断する。

症例呈示

【症例 1】

患者：49歳、女性

5カ月前から左顔面のしびれが出現、神経学的には三叉神経三枝領域の知覚低下と口唇部の dysesthesia がみられた。MRI 上、腫瘍の Meckel 腔への前方進展はなく

Fig. 2 MR images of Case 1 and Case 2

- A:** Case 1; a 49-year-old woman. Petroclival meningioma without anterior extension was totally removed using a lateral suboccipital approach.
- B:** Case 2; a 42-year-old man. Petroclival meningioma with anterior extension into the Meckel cave was totally removed using an anterior petrosal approach (arrow).

(Fig. 2A), lateral suboccipital approachを選択した。

術野は三叉神経の奥で深くなるが、三叉神経から剥離して全摘出した。術後、口唇部の異常知覚がやや悪化した。

術後1年、再発はみられない。

【症例 2】

患者：42歳，男性

3年来の頭痛で受診，神経学的に異常はみられなかった。MRI上，腫瘍はMeckel腔へ進展しており（Fig. 2B），anterior petrosal approachを選択した。

腫瘍は海綿静脈洞正門孔部まで進展していたが，この部も含め全摘出した。術後，左顔面の知覚低下と異常知覚（しびれ感）が出現した。

術後6年，再発はみられない。

【症例 3】

患者：50歳，女性

5年前から右下顎神経領域の痛み，3年前から右顔面知覚低下と右聴力低下が出現した。MRI上，腫瘍は前方でMeckel腔へ，外側では内耳道を越え，下方では頸

Fig. 3 MR images of Case 3 (50 years old, female)

- A, B:** Before surgery, petroclival meningioma anteriorly (arrow), laterally beyond the meatus (arrowheads) (A), and also inferiorly (arrowheads) (B) extended.
- C:** Tumor was totally removed using a combined petrosal approach.

静脈孔下まで進展しており（Fig. 3），combined anterior and posterior petrosal approachを選択した。

腫瘍は橋側面に強く癒着しており，全摘出に際して小脳脚を一部傷害した。術後，右顔面知覚低下としびれ感が悪化し，一時的に外転神経麻痺および軽度小脳失調が出現した。

術後1.5年，再発はみられない。

【症例 4】

患者：48歳，男性

3年前の亜全摘術後，右滑車神経麻痺，外転神経不全麻痺，三叉神経障害がみられ，腫瘍の再増大のために手術を行った。MRI上，腫瘍はMeckel腔および海綿静脈洞へ進展しており（Fig. 4），anterior petrosal approachを

Fig. 4 MR images of Case 4 (48 years old, Male)
A : Before surgery, petroclival meningioma anteriorly extended into the cavernous sinus.
B : After partial removal, the remaining intracavernous tumor was treated using a gamma-knife radiosurgery (arrow).

選択した。

再発例であり、腫瘍は線維性でやや硬かった。海綿静脈洞外側壁を切除、錐体骨尖部を削除し、錐体骨内および斜台硬膜に進展した腫瘍も切除したが、内頸動脈との癒着がみられ、海綿静脈洞内腫瘍は摘出できなかった。海綿静脈洞部にはガンマナイフ治療を追加した。術後、左外転神経麻痺が悪化し、眼科にて眼位矯正術を行った。

術後5年、再発はみられない。

【症例 5】

患者：59歳、男性

術前、左視力低下（矯正視力0.4）と軽度失調性歩行障害がみられた。MRI上、腫瘍は海綿静脈洞内および視神経管に進展し、トルコ鞍上部で左視神経と内頸動脈を巻き込んでいた（Fig. 5）。

orbitozygomatic and anterior petrosal approachを用い、視神経管周囲・トルコ鞍上部・海綿静脈洞外側部を摘出した。左動眼神経はトルコ鞍上部で腫瘍内を通過しており傷害された。また、海綿静脈洞外側壁を摘出できなかったためにMeckel腔の開放が不十分で、後方に腫瘍が残存した。残存腫瘍にはガンマナイフ治療を追加した。

術後9カ月、経過観察中である。

Fig. 5 MR images of Case 5 (59 years old, male)
A : Before surgery, petroclival meningioma anteriorly extended involving the optic canal. Lateral wall of the cavernous sinus was compressed laterally (arrowheads).
B : An orbitozygomatic anterior petrosal approach was selected to decompress the optic canal and to remove the tumor involving the optic nerve. Since the lateral cavernous wall and the intracavernous tumor were not removed, the part of the tumor attached to the clivus was difficult to remove (arrow).

【症例 6】

患者：49歳、女性

1年前から頭痛と右視力障害が進行し、軽度意識障害のため他院に入院。浸透圧利尿剤の点滴にて意識障害は軽快し、当科に紹介された。MRI上、腫瘍は前方および対側に進展し、両側の視神経と内頸動脈を巻き込んでいた（Fig. 6）。視神経および内頸動脈から腫瘍を切離するため、まず右側のorbitozygomatic and anterior petrosal approachを選択した。

術前に両側meningohypophyseal trunkの塞栓術を行い、トルコ鞍上部腫瘍を部分摘出、右中頭蓋窩とMeckel腔内腫瘍を摘出、後頭蓋窩腫瘍も部分摘出した。出血は比較的少なく、またナビゲーションが有効であった。2期手術（術後髄膜炎を併発したため2カ月後）ではposterior petrosal approachを用い、脳幹部に癒着した部分を残し腫瘍を摘出した。術後、両側眼球運動障害が出現したが、右外転神経麻痺以外は軽快している。

術後8カ月、経過観察中である。

Fig. 6 MR images of Case 6 (49 years old, female)

- A**: Before surgery, petroclival meningioma anteriorly extended involving the bilateral optic nerves.
B: After the first operation using an orbitozygomatic anterior petrosal approach, part of the tumor was left intact at the central clival depression (arrow).
C: After the second operation using a posterior petrosal approach, the clival tumor was totally removed.

結 果

腫瘍は4例（27％）で全摘出，5例（33％）で亜全摘出，6例（40％）で部分摘出された。

anterior petrosal approachの外側での限界は内耳および内耳道である（Fig. 1A）。腫瘍外側が内耳道を越えるときには，posterior petrosal approach（lateral suboccipital approachも可）を併用した（症例3；Fig. 3）。

下方での限界は下錐体静脈洞である。さらに下方に進展した腫瘍には，やはり posterior petrosal approach（lateral suboccipital approachも可能）を併用した（Fig. 3）。

Fig. 7 Schematic presentation of the right anterior petrosal approach

Posterior portion of the lateral cavernous wall is elevated to expose the Meckel cave (M) and the mandibular and maxillary nerves (V2 and V3). To expose the tumor attached to the posterior petrosal process (PCP) and the upper clivus, the lateral cavernous wall needs to be further elevated or resected.

前方限界の第一は海綿静脈洞である。脳神経症状が軽度の時には，海綿静脈洞内部は摘出せず，radiosurgeryを追加した（症例4，5；Fig. 4，5）。脳神経麻痺症状が完成している時には，海綿静脈洞内の切除も可能である。腫瘍がさらに前方に進展した場合の限界は，硬膜内の動眼神経・内頸動脈・視神経である。これらの部に進展した腫瘍には，orbitozygomatic approachを併用した（症例5，6；Fig. 5，6）。

内側限界の一つは後床突起で，この部を操作するには海綿静脈洞後部を解放してMeckel腔の内側部を開ける必要がある。脳神経麻痺症状がある症例ではこの部も摘出したが，症例5では視力低下以外に脳神経症状がなく海綿静脈洞を開放しなかったために，この部に腫瘍が残存した（Fig. 5）。もう一つの内側限界は，いわゆる central clival depressionといわれる部分で，この部に到達するには，posterior petrosal approach，lateral suboccipital approach，またはtranscondylar approachを進展に応じて併用する必要がある¹⁾。症例6では2nd stageとして posterior petrosal approachを用い，この部を摘出した（Fig. 6）。

考 察

腫瘍に対するアプローチの選択には，腫瘍の進展方向，術野の展開，正常構造の温存など各種の要因を考慮する必要があるが，髄膜腫については腫瘍付着部を直視下に

処置できることが重要である。Fig. 1Aに示すように、anterior petrosal approachでは錐体先端部およびMeckel腔を最短距離で直視できる。多くのpetroclival meningiomaはMeckel腔に侵入しており²⁾、この点でanterior petrosal approachの適応と考えられる。lateral suboccipital approachでsuprameatal tubercleを削除してMeckel腔を開放する方法も報告されているが⁶⁾⁷⁾、術野の近さ・広さにおいてanterior petrosal approachが優れている。

腫瘍が外側および下方に進展したときには、posterior petrosal approachの併用⁵⁾ (combined petrosal approach)が適用となる。この場合の死角としてAbdel Azizら¹⁾は“central clival depression”をあげている。central clival depressionは斜台中央の凹んだ部分で、combined petrosal approachを用いてもcentral clival depression部が死角になる症例もある。この部の直視にはlateral suboccipital approach (Fig. 1B)が適しているが、術野は遠くなる。posterior petrosal approachに際しては、実際にはlateral suboccipital craniotomyも行っており、S状静脈洞を圧排してcentral clival depression部を直視する後方からのアングルを得ることになる。

腫瘍が海綿静脈洞内に進展し脳神経麻痺症状がない時には、この部は摘出せずにradiosurgeryで治療している。海綿静脈洞の外側壁も外さないときには、Meckel腔内側部の腫瘍摘出が困難である (Fig. 5, 7)。海綿静脈洞内腫瘍は摘出しない症例でも、海綿静脈洞外側壁を切除すればMeckel腔内側までの展開が可能となり、内側に進展した腫瘍が摘出できる。ただし、一時的に脳神経麻痺症状が出現しやすい。脳神経麻痺症状が完成しているときには、海綿静脈洞内の腫瘍も摘出可能である。

・腫瘍がさらに前方に進展した場合にはorbitozygomatic

approachを併用する。この場合にposterior petrosal approachの同時併用は困難であり、必要があればposterior petrosal approachを2nd stageとして用いることになる (Fig. 6)。

anterior petrosal approachは単独で用いても有用な方法であるが、petroclival meningiomaではこのアプローチの限界を理解し、腫瘍の進展に応じて他のアプローチと併用することが重要である。

本稿の一部は、第21回日本脳神経外科コンgres (山形、2001) プレナリーセッションにて発表した。

文 献

- 1) Abdel Aziz KM, Sanan A, van Loveren HR, Tew JM Jr, Keller JT, Pensak ML: Petroclival meningiomas: Predictive parameters for transpetrosal approaches. *Neurosurgery* 47: 139-152, 2000.
- 2) Kawase T, Shiobara R, Ohira T, Toya S: Developmental patterns and characteristic symptoms of petroclival meningiomas. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 36: 1-6, 1996.
- 3) 河瀬 斌: Anterior transpetrosal approach. 脳外 26: 304-313, 1998.
- 4) Miller CG, van Loveren HR, Keller JT, Pensak M, El-Kalliny M, Tew JM Jr: Transpetrosal approach: Surgical anatomy and technique. *Neurosurgery* 33: 461-469, 1993.
- 5) 長嶋達也, 玉木紀彦: Posterior transpetrosal approach. 脳外速報 9: 911-918, 1999.
- 6) Samii M, Tatagiba M, Carvalho GA: Retrosigmoid intradural suprameatal approach to Meckel's cave and the middle fossa: Surgical technique and outcome. *J Neurosurg* 92: 235-241, 2000.
- 7) Seoane E, Rhoton AL Jr: Suprameatal extension of the retrosigmoid approach: Microsurgical anatomy. *Neurosurgery* 44: 553-560, 1999.

要 旨

Petroclival meningiomaの手術 —Anterior petrosal approachの適応と限界—

齋藤 清 永谷 哲也 吉田 純

petroclival meningiomaに対するanterior petrosal approach (APA)の適応はMeckel腔への前方進展である。APAの外側限界 (内耳および内耳道)、下方限界 (下錐体静脈洞)を越える腫瘍にはposterior petrosal approach (PPA)を併用した。海綿静脈洞 (前方限界1)に進展した腫瘍にはradiosurgeryを追加した。視神経・硬膜内内頸動脈 (前方限界2)を巻き込む腫瘍にはorbitozygomatic approachを併用した。後床突起 (内側限界1)後方に付着する腫瘍には海綿静脈洞後部を解放する必要がある。central clival depression (内側限界2)に到達するにはPPAなどを併用する。

APAは単独でも有用であるが、限界を理解し、他のアプローチと併用することが重要である。

脳外誌 11: 224-229, 2002