

Posterior interhemispheric approach (occipital transtentorial approach : OTA)

岩間 亨 矢野 大仁 中山 則之
大江 直行 吉村 紳一

Posterior Interhemispheric Approach (Occipital Transtentorial Approach : OTA)

by

Toru Iwama, M.D., Hirohito Yano, M.D., Noriyuki Nakayama, M.D.,
Naoyuki Ohe, M.D., and Shinichi Yoshimura, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Gifu University Graduate School of Medicine

The posterior interhemispheric approach (occipital transtentorial approach : OTA) is a useful approach to obtain supra- and infra-tentorial wide operative fields including the splenium, pineal region, quadrigeminal cistern and anterosuperior surface of the cerebellum. Lesions with a downward extension are very suitable for OTA because of its downward trajectory, but lateral lesions are difficult to expose with OTA. For pineal lesions, the Galenic venous complex obstructs the approach route and the anterosuperior part of such lesions is slightly difficult to observe. The occipital lobe and tentorial sinus venous systems are explained as they make up the important microsurgical anatomy for OTA. A comparison between OTA and the infratentorial supracerebellar approach is also discussed.

(Received June 14, 2010 ; accepted June 23, 2010)

Key words : occipital transtentorial approach, posterior interhemispheric approach, infratentorial supracerebellar approach, anterosuperior cerebellar lesion, pineal lesion

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 19 : 817-822, 2010

はじめに

Posterior interhemispheric approach は後頭部の半球間裂より大脳鎌に沿って進入し、テント切開を加えることによって術野を展開して、松果体部や第三脳室後半部、四丘体槽、小脳上面などに到達するアプローチである。Occipital transtentorial approach (OTA)¹⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾はテント切開をより意識した名称であるが、本アプローチとほぼ同義として用いられており、むしろ OTA のほうがより一般的であると思われるため、以下本稿では OTA という名称を用いる。一方、同様の部位へのアプローチとし

て infratentorial supracerebellar approach (ISA)²⁾⁸⁾もよく用いられている。いずれも優れたアプローチであり、単純に優劣はつけがたいが、それぞれのアプローチに長所、短所が存在することも事実である。

本稿では OTA を実施するにあたって知っておくべき外科解剖について静脈系を中心に解説した後、OTA におけるポイントとピットフォール、ISA との比較について述べる。

岐阜大学大学院医学系研究科脳神経外科学分野／〒501-1194 岐阜市柳戸 1-1〔連絡先：岩間 亨〕

Address reprint requests to: Toru Iwama, M.D., Department of Neurosurgery, Gifu University Graduate School of Medicine, 1-1 Yanagido, Gifu-shi, Gifu 501-1194, Japan



A/B/C Fig. 1 A recurrent case of hemangioblastoma. This case was previously reported in a technical note³⁾. Gd-enhanced coronal MR image (A), T2 weighted coronal (B) and sagittal (C) images showing a cystic tumor at the right anterosuperior region of the cerebellum.

OTA のために必要な外科解剖

① 静脈解剖

OTA を行うためには、後頭葉の静脈解剖と tentorial sinus に関する理解が必須である。

静脈洞交会から中枢側に 4～5 cm の部位では、ほとんどの症例で後頭葉から上矢状洞に流入する架橋静脈は認めない⁶⁾。後頭側頭葉外側面の最大の静脈は vein of Labbé であり、それより後方で横静脈洞に流入する静脈として occipital vein があるが、本静脈も vein of Labbé に近接して存在することが多く、後頭極近傍には上矢状洞や横静脈洞に流入する架橋静脈はほとんどない。後頭葉内側面には anterior and posterior calcarine veins が存在し、posterior calcarine vein は後頭葉内側面を前上方に走行し頭頂葉との境界付近で上矢状洞に流入する。Anterior calcarine vein は internal occipital vein と呼ばれ、楔部や舌状回前部の血流を受け Galen 静脈あるいは脳底静脈 (basal vein of Rosenthal) に流入する⁶⁾。一方、後頭側頭葉下面には temporobasal vein, occipitobasal vein が走行し、テント上面から lateral tentorial sinus に流入する⁶⁾。

小脳テントには静脈洞 (tentorial sinus) が存在し、傍正中部の medial tentorial sinus にはテント下から小脳上面の inferior vermician vein などが流入し、直静脈洞あるいは直静脈洞-横静脈洞移行部に流出する。一方、テント外側部の lateral tentorial sinus には後頭側頭葉下面の basal vein や小脳上面の静脈が流入し横静脈洞最外側に流出する⁶⁾。OTA で後頭葉を retract する際に lateral tentorial sinus に bridging vein として流入する occipitobasal vein や temporobasal vein を損傷すると半盲などを生じる恐れがあり注意が必要である⁹⁾。

松果体部近傍病変の手術では、Galenic venous complex の理解は必要不可欠である¹⁰⁾。第三脳室の上壁である中間帆 (velum interpositum) 内を後方に走行する左右の内大脳静脈 (internal cerebral vein) が脳梁膨大部直下で合流して Galen 静脈となり、Galen 静脈は大脳鎌のテント附着部に向かって上行し直静脈洞に流入する。Pineal vein は内大脳静脈-Galen 静脈移行部に流入する。迂回槽を後方に走行する脳底静脈は、Galen 静脈あるいは同側の内大脳静脈に合流し、前述したように後頭葉内側面を下行した internal occipital vein が Galen 静脈あるいは脳底動脈に流入する。Precentral cerebellar vein は四丘体と小脳虫部前面との間を上行し、Galen 静脈に流入する。

Galen 静脈、内大脳静脈、脳底静脈の損傷はきわめて重篤な合併症につながるため、手術の際には細心の注意を払い、もし損傷した場合には無闇に凝固せずにフィブリンを付けた酸化セルロース綿により圧迫止血する¹⁾。Internal occipital vein は半球間裂を深部にアプローチする際の指標となるが、これを切断しても術野の展開には寄与しない。術中に retraction する後頭葉内側面を灌流する静脈であり、切断により半盲をきたしたとの報告もあるため温存に努める¹⁾¹⁰⁾。Precentral cerebellar vein は、松果体腫瘍摘出の際に切断せざるをえないことが多いが、神経症状が出現することはないといわれている¹⁾¹⁰⁾。

② 動脈解剖

松果体に血液を供給している動脈は medial posterior choroidal artery で、後大脳動脈 (P2 または P1) より分岐して迂回槽内を後大脳動脈と並走し、四丘体槽に到達後、四丘体や松果体に細枝を出しながら松果体の外側を上行し、第三脳室上壁の脈絡叢を栄養しつつ前走して

Monro 孔後端に達する。その後は上後方に向かい側脳室脈絡組織に至る。松果体腫瘍の場合には腫瘍により圧排されて腫瘍の後側方を走行する¹⁰⁾。

下丘および小脳前上面は主に上小脳動脈によって栄養される。

OTA のポイントとピットフォール

小脳上面の血管芽細胞腫症例 (Fig. 1)³⁾の術中写真を提示しつつ、以下に OTA のポイントとピットフォールを述べる。

① アプローチ側の決定

小脳上面病変に対する場合は通常病変側からアプローチするが、松果体部腫瘍の場合にはさまざまな要因を考慮して総合的にアプローチ側を決定する。松果体腫瘍が一側の視床方向に突出している場合には、突出方向からアプローチするという意見と反対側からアプローチしたほうが腫瘍を直視しやすいという意見とがある¹⁾¹⁰⁾。腫瘍の発達が左右均等な場合には、非優位側である右側が選択されることが多いが、右側に太い架橋静脈が存在する場合、右側後頭葉が左に比して発達している場合、あるいは腫瘍が前上方に進展していて術者が右利きの場合などでは、左側からのほうがアプローチしやすく深部の操作が容易である¹⁾。

② 体位

小脳病変に対しては prone position⁷⁾⁹⁾、松果体病変に対してはアプローチ側を下とした lateral semiprone position が用いられることが多いと思われるが¹⁾¹⁰⁾、いずれの体位でも松果体部から小脳上面までアプローチすることができる。Lateral semiprone position の長所は後頭葉が自重で下垂し圧排が容易であることであるが¹⁾¹⁰⁾、prone position と比較して positioning がやや煩雑である。

③ 皮切と開頭

上矢状洞から静脈洞交会、横静脈洞中枢側が骨窓内に含まれる正中を越えた約 6 cm×6 cm の開頭をアプローチ側後頭部に行う。皮切は開頭部を囲む U 字型とし、皮弁は下方に翻転する。

④ 髄液ドレナージ

開頭時に後頭葉が膨隆している場合があり、そのような場合に半球間裂深部でクモ膜を開き髄液を排除する

ことは必ずしも容易でない。無理な後頭葉の圧迫による半盲や狭い術野での操作による静脈損傷などを避けるためには、髄液ドレナージを施行したほうが安全である。閉塞性水頭症が存在し術前に脳室ドレナージが留置されている場合も多いと思われるが、あらかじめ脳室ドレナージが留置されていない場合には開頭後に後角穿刺を行う。閉塞性水頭症が存在しない場合には脊髄ドレナージを留置しておくといふ。

⑤ 硬膜切開と脳槽の開放

硬膜切開は静脈洞交会に向けた入型とし、静脈洞ぎりぎりまで硬膜を切開する。開頭野内に上矢状洞に流入する架橋静脈を認めた場合には、可及的に脳および硬膜から剝離して可動性をもたせておく。ドレナージから髄液を排除しつつ、後頭葉を外側に圧排し大脳鎌に沿って半球間裂内を深部に向かう。大脳鎌とテントとの境界に直静脈洞が透見され (Fig. 2C)、その延長線上がほぼ脳梁膨大部に相当する。四丘体槽のクモ膜は厚く白濁しているため奥の血管を透見することができないが、後頭葉内側面の internal occipital vein が Galen 静脈の位置を知る指標となり (Fig. 2A)、それより後方外側の四丘体槽内に重要な構造はない。白濁したクモ膜を少しずつ削ぐように切開していくと徐々に奥が透見できるようになり最終的に四丘体槽が開放される。脊髄ドレナージなどからの髄液排除が不十分であった場合でもこの操作により脳は完全に slack となる。

⑥ テント切開

後頭葉を外側上方に軽く圧排しテントを露出する。後頭葉下面から lateral tentorial sinus に流入する occipito-basal vein に張力がかかる場合には脳表から剝離し損傷を避ける (Fig. 2B)。透見される tentorial sinus を避け、横静脈洞から 15 mm 程前方、正中から 15 mm 程外側の部位に小切開を加える (Fig. 2C, D)。大きく切開し tentorial sinus から出血した場合には止血に難渋する。小切開であればたとえ出血しても丹念な凝固で止血できるので、最初に小さく全層を切開し、その後はバイポーラで確実に全層を凝固しながらテント縁に向かって切開を進めるのがポイントである (Fig. 2D, E)。切開後、大脳鎌側のテント断端は 6-0 ナイロン糸でつり上げ反転させる (Fig. 2F)。小脳病変の場合、小さかったり脳表に露出していない時には disorientation をきたしやすい。そのような場合には neuronavigation が有用で⁹⁾、テント切開部より外側の術野が必要な場合には外側の断端も同様につり上げを行う (Fig. 2G)。テント縁のつり上げの際に

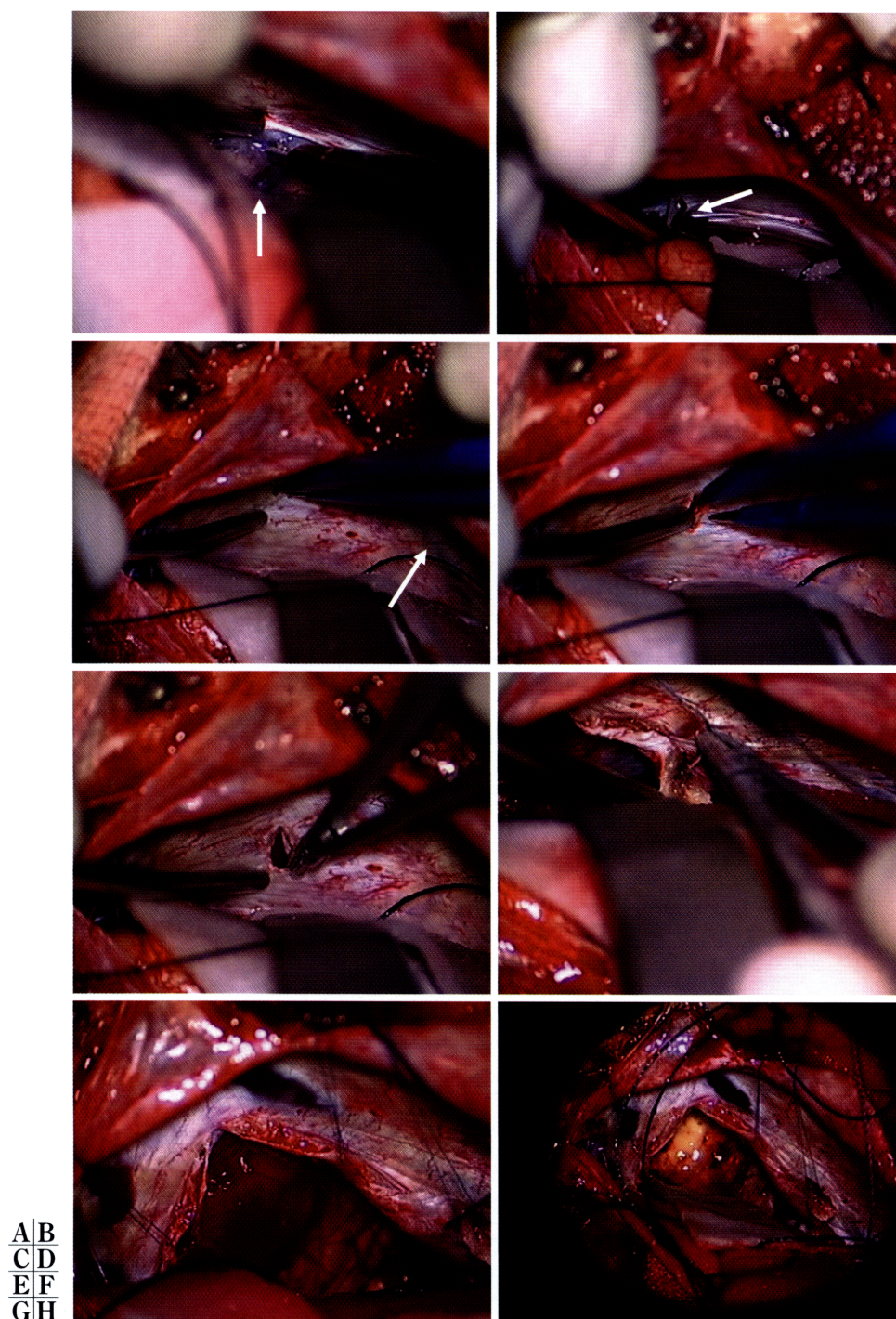


Fig. 2 Intraoperative photographs

- A:** Dissection of the arachnoid membrane at the quadrigeminal cistern. The internal occipital vein (arrow) is observed.
- B:** Retraction of the occipital pole. The occipitobasal vein draining into the lateral tentorial sinus is seen (arrow).
- C:** The tentorium is coagulated by bipolar forceps before cutting. The straight sinus (arrow) is seen at the junction of the tentorium and falx.
- D:** The tentorium is cut and coagulated.
- E:** The tentorium is cut toward the free edge using microscissors.
- F:** The cut edge of the tentorium is stitched using a Castroviejo needle holder.
- G:** The hemangioblastoma at the superior surface of the cerebellum is exposed by reflection of the tentorium.
- H:** The tumor has been removed.

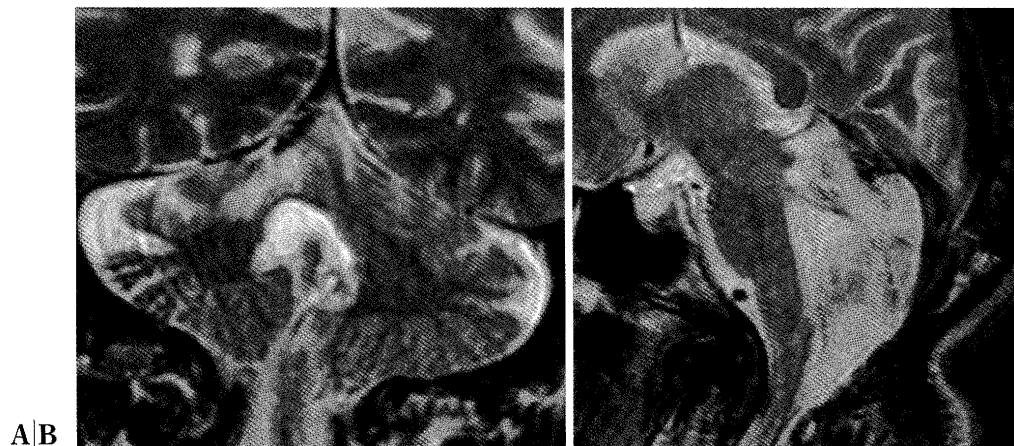


Fig. 3 Postoperative T2 weighted coronal (A) and sagittal (B) images demonstrating total removal of the tumor.

はカストロビエホ (Castroviejo) の持針器が有用である (Fig. 2F).

⑦ 腫瘍摘出

松果体腫瘍は脳底静脈と precentral cerebellar vein との間に確認される。十分な術野を得るために precentral cerebellar vein の切断を要する場合が多い¹⁾¹⁰⁾。腫瘍への栄養血管は外側の medial posterior choroidal artery から流入する。アプローチ側の栄養血管を処理し可及的に内減圧を行う。腫瘍を中脳被蓋、両側の脳底静脈から剥離し、対側の栄養血管も処理する。最後に腫瘍の前上方部分を Galen 静脈、内大脳静脈から剥離して腫瘍を摘出するが、OTA ではこの部分の観察が最も難しく、下方から顕微鏡を十分に上向けて操作を行う¹⁾¹⁰⁾。

小脳上面腫瘍の栄養血管は上小脳動脈であることが多い。OTA では小脳上面腫瘍を正面から直視下に観察することができる。腫瘍の前方で腫瘍血管を処理し、全周性に剥離して腫瘍を摘出する (Fig. 2H, Fig. 3)。

OTA と ISA の比較

OTA の利点としては、脳梁膨大部から小脳上面までテント上下に渡る広い術野が得られること、小脳上面の架橋静脈を切断する必要がないことが挙げられるが¹⁾¹⁰⁾、最大の特徴は第三脳室後半部ならびに中脳被蓋、四丘体槽、小脳上面病変に対して下向きの trajectory が得られることで、下方に進展する病変に対してきわめて有用なアプローチである。欠点としては後頭葉の圧迫による半盲の危険性があること、松果体腫瘍の場合に腫瘍の前上方の視野が得られにくいことが挙げられるが¹⁾, infra-

splenic approach を併用すれば対応することができる¹⁰⁾。Tentorial sinus に流入する occipitobasal vein の存在と半盲のリスクにより後頭葉の retraction には限界があるため、外側に存在する小脳上面病変では十分な露出が困難である。

一方、ISA の利点は松果体腫瘍に対して Galenic venous complex が視野の妨げとならず、左右対称の術野が得られ良好な orientation が得られることであり²⁾、第三脳室前上方の観察が行いやすい。小脳上面の病変は正中から外側まですべての部位で観察可能である。欠点としては、直静脈洞の傾きがきわめて急峻な場合や頸椎症などにより頸部の前屈が著しく制限される場合には適用できないこと、第三脳室後下方が死角となり同部位の観察には手術用ミラーや内視鏡が必要となることが挙げられる²⁾。小脳上面の架橋静脈切断による小脳半球の静脈還流障害の頻度は低いが、危険性がまったくないわけではなく欠点の一つである²⁾。

本アプローチの利点を最大限に生かす体位は座位であり、座位手術に伴う空気塞栓などの危険性も ISA の欠点として指摘されているが、われわれはこれまでに座位手術による重篤な合併症を経験しておらず、座位手術に精通した術者・麻酔科医にとって欠点とまではいえないと考えている²⁾。

結 語

OTA を施行するために必要な外科解剖を解説し、手術におけるポイントとピットフォールを述べた。ISA とともに松果体部から小脳上面の病変に対する優れたアプローチであり、すべての脳神経外科医にとってぜひとも

習熟しておきたいアプローチの一つであると考えられる。

文 献

- 1) 有田和徳, 平野宏文, 杉山一彦, 栗栖 薫, 馬見塚勝郎: 後頭経天幕アプローチ手術 (OTA) —安全な松果体手術のためのガイドンス—. *No Shinkei Geka* **36**: 207-222, 2008.
- 2) 岩間 亨, 吉村紳一, 矢野大仁, 大江直行, 竹中元康, 飯田宏樹: 松果体病変に対する infratentorial supracerebellar approach. *No Shinkei Geka* **35**: 453-466, 2007.
- 3) 岩間 亨: 小脳血管芽細胞腫の摘出術. *脳外速報* **19**: 634-640, 2009.
- 4) Jamieson KG: Excision of pineal tumors. *J Neurosurg* **35**: 550-553, 1971.
- 5) Poppen JL, Marino R Jr: Pinealomas and tumors of the posterior portion of third ventricle. *J Neurosurg* **28**: 357-367, 1968.
- 6) Rhoton AL Jr: The cerebral veins. *Neurosurgery* **51** (Suppl 1): 159-205, 2002.
- 7) Shirane R, Kumabe T, Yoshida Y, Su CC, Jokura H, Umezawa K, Yoshimoto T: Surgical treatment of posterior fossa tumors via the occipital transtentorial approach: Evaluation of operative safety and results in 14 patients with anterosuperior cerebellar tumors. *J Neurosurg* **94**: 927-935, 2001.
- 8) Stein BM: The infratentorial supracerebellar approach to pineal lesions. *J Neurosurg* **35**: 197-202, 1971.
- 9) 高橋 潤: occipital transtentorial approach による小脳腫瘍摘出の工夫. *脳外速報* **18**: 170-180, 2008.
- 10) 田中隆一: 松果体部腫瘍に対する Lateral-semiprone Position による Occipital Transtentorial Approach. *No Shinkei Geka* **18**: 413-422, 1990.

要 旨

Posterior interhemispheric approach (occipital transtentorial approach: OTA)

岩間 亨 矢野 大仁 中山 則之
大江 直行 吉村 紳一

Posterior interhemispheric approach (occipital transtentorial approach: OTA) の特長は脳梁膨大部から松果体部, 四丘体槽, 小脳上面までテント上下に渡って広い術野が得られることである。後上方から下向きの trajectory となるため下方に進展する病変に対してよい適応となるが, 正中から外側に離れるほど病変の露出が困難となり, 松果体部腫瘍では Galenic venous complex が術野の妨げとなることと前上方部分の観察がやや難しいことが欠点である。OTA を行うために必要な外科解剖として, 後頭葉静脈や tentorial sinus などの静脈解剖を中心に解説するとともに, infratentorial supracerebellar approach との比較について考察した。

脳外誌 **19**: 817-822, 2010