VA-PICA aneurysm の急性期手術

江 口 恒 良

Acute Surgery of VA-PICA Aneurysm

Tsuneyoshi EGUCHI, M.D.

Division of Neurosurgery, Kameda General Hospital, Kamogawa, Japan

Summary : The timing of surgery for cerebral aneurysms in the vertebro-basilar system is still controversial. In this paper, we describe our surgical technique for acute surgery for the VA-PICA aneurysm, and also put forward the question of whether we should remove the supratentorial subarachnoidal clot through a new supratentorial craniotomy, after the neck-clipping of the VA-PICA aneurysm, to prevent a delayed vasospasm.

We use a supine-lateral position, the neck is extended and flexed, and incise the skin from 2cm above the inion downward to the level of C4-C5 and 2cm medial to the mastoid process (retroauricular-retromastoidal skin incision). We make a paramastoidal craniectomy, exposing the sigmoid sinus and opening the foramen magnum. We open the dura first at the cisterna magna to let the CSF flow out and then extend the dural incision, so as not to injure the cortex of the cerebellum during dural opening.

The PICA comes out through the lower cranial nerves. It is easy to find the origin of the PICA, following its lateral medullary segment. The proximal and distal portions of the vertebral artery are exposed without difficulties if we approach parallel to the posterior surface of the pyramis of the temporal bone. During dissection and clipping of the aneurysmal neck, care must be taken not to injure the hypoglossal nerve, since this nerve usually contacts the aneurysm. After the clipping is finished, we remove as much of the subarachnoidal clot as possible using an irrigation-suction system.

With the suboccipital approach we do not usually place a cisternal drain, in order not to develop a subcutaneous CSF collection. Instead, immediate-postoperatively, we place a lumbar drain to remove the bloody CSF. Dural plasty is made using a lyodura.

In the acute surgery of the VA-PICA aneurysm, it is important to make a rather large craniectomy or craniotomy including opening the cisterna magna in order to perform the clipping easier, to remove as much of the subarachnoidal clot as possible and to prevent possible delayed vasospasm.

Key words :

- cerebral aneurysm
- vertebral artery
- acute surgery
- vasospasm
- hypoglossal nerve

はじめに

破裂脳動脈瘤の急性期手術は、再破裂の予防、血管攣縮惹起物質の除去、遅発性脳血管攣縮に対する hypervolemic hypertensive therapy などの積極的治療が行える環境を作っておくという意味で今や世界的に認められた方

法といえる。しかしそれは内頸動脈系動脈瘤の場合であり、椎骨脳底動脈系動脈瘤に対しては手術侵襲がより大きいため、まだ議論が分かれるところである。筆者は現在のところ、VA-PICA (椎骨-後下小脳動脈) 動脈瘤は急性期手術の対象と考え、それ以外の脳底動脈幹動脈瘤、上小脳動脈分岐部動脈瘤、脳底動脈頭部動脈瘤に対しては原則として待

機手術の方針をとっている。本稿では巨大動脈瘤、紡錘型動脈瘤、解離型動脈瘤以外の一般的な囊状 VA-PICA 動脈瘤の急性期手術法に関して論じ、併せて脳血管攣縮対策に対し一つの問題を提起する。

検査に関して

内頸動脈系動脈瘤破裂の場合、CT スキャン装置でクモ膜下出血を確認し、また破裂脳動脈瘤の部位も推測することは可能である。しかし頭蓋骨のアーティファクトのため、脳底動脈頭部の動脈瘤を除き、それより尾側の動脈瘤の部位の推測は困難である。VA-PICA 動脈瘤の場合、第4脳室内の血腫はその存在を推測させるも、テント上にもクモ膜下出血が拡がり、特にシルビウス裂内の血腫量に左右差を認める時は、中大脳動脈瘤と間違えることが多い。

脳血管撮影は 4-vessel study を行うべきであり、もし両側内頸動脈撮影と一側椎骨動脈撮影の 3-vessel study のみ行う時は、対側椎骨動脈の PICA 起始部までは必ず逆行性に造影すべきである。また側頭骨錐体の影響で動脈瘤を見落とさないために subtraction film で動脈瘤の存在の検討を行うべきである。

VA-PICA 動脈瘤の手術法

正中に近い VA-PICA 動脈瘤の場合、combined suboccipital-subtemporal approach を考慮するが、ここでは通常的位置の VA-PICA 動脈瘤の急性期手術法に関して述べる。

まず体位としては sitting, prone, park bench, supine lateral などがあるが、空気栓塞を含む術中麻酔管理上の問題点や手術顕微鏡の操作性を考慮して、筆者は supine lateral position を原則として採用している。手術側肩は約 20° 挙上し、頭は 90° 横位で、頸静脈が圧迫されない程度に頸部を屈曲位とし、後頭骨下縁と環椎との間に間隙ができるようにする。頭を手術と反対側に、すなわち下方に少し tiltすれば、この間隙はさらに拡大する (Fig. 1)。

乳様突起の内縁より 2 cm 内側の位置に、外後頭隆起より 2 cm 上方から第4頸椎第5頸椎の高さまで直線状皮膚切開 (retroauricular-retromastoidal incision) を置く。胸鎖乳突筋、頭板状筋、僧帽筋などの表層の筋肉を電気メスにて切開して奥へと進む。大・小後頭直筋、上頭斜筋を後頭骨から電気メスで剥離する。この際、後頭骨、その下縁、また環椎を手指で触れながら手術を進める。前記のごとき手術体位にしておくとこれらの骨の触知は容易である。乳突切痕を通して後方へ走る後頭動脈は結紮後切断する。環椎弓上に存在する上・下頭斜筋も電気メスで両外側へ約 1.5 cm ずつ剥離する。ここで注意すべきことは、環椎の foramen transversarium を出た椎骨動脈が頭蓋内へ入り込

Fig. 1 Supine lateral position, a head fixed with three points fixation system. The shoulder of the operated side is elevated (ca.20 degrees). The head is rotated (90 degrees) to the contralateral side and tilted (ca.10 degrees) downwards. The neck is extended and flexed. A skin incision is made from 2 cm above theinion downward to the level of C-4 or C-5 and 2 cm medial to the mastoid process (retroauricular-retromastoidal skin incision).

む所でこの血管を損傷しないようにすることである。椎骨動脈は正中より約 2 cm 外側の位置から大孔の中へと入り込んでいる。

開頭は、まず側頭骨の最後方で乳様突起の根元と、乳様突起先端内側に近い所の 2ヶ所を含めて数ヶ所に air drill で burr hole を開け、rongeur で craniectomy を行う。その際、大孔も開放する。その理由は、鑷子、吸引管を使っての手術操作をやりやすくし、また脳血管攣縮時の減圧を目的とするからである。開頭の大きさは約 3.5 × 4 cm (内側方向 × 上下方向) であり、外側へは S 状静脈洞が十分に観察できるように、また上方へは S 状静脈洞と横静脈洞の合流部まで露出する。急性期手術の際、開頭を小さくする意味は全然ないどころか良くないと考えられる (Fig. 2)。VA-PICA 動脈瘤が大孔に近く低位に存在する時は、環椎の片側椎弓切除も加える。導出静脈からの出血は骨ろうやオキシセル® で止血する。

第4脳室に血腫が存在し、非交通性水頭症を起こしており、あるいは起こす可能性がある時は、外後頭隆起上 4 cm、外側へ 4 cm の位置に別の burr hole を設け、あらかじめ後頭角に脳室ドレーンを留置する。

硬膜切開の際、留意すべきことは (脳室ドレーンを留置していない時は特に) クモ膜下出血と麻酔の影響で頭蓋内圧は亢進しており小脳半球と硬膜の間隙は減少し、硬膜切開時に小脳の表面を損傷しやすいということである。ゆえに、筆者はまず大槽上の硬膜を切開し、脳脊髄液の流出をある程度行った後に、硬膜切開をその外の部位に拡大している。S 状静脈洞側の硬膜断端を周りの軟部組織に縫い付け、十分に外側から側頭骨錐体後面と平行にアプローチできるようにする。

小脳の表面には Bicol® (collagon sponge)などを敷き、その上に Neurosheet® を当て、脳圧排時脳表を retractor

Fig. 2 Paramastoidal suboccipital craniectomy (3.5×4cm), exposing the sigmoid sinus and opening the foramen magnum.

で損傷しないようにする。小脳の lobulus semilunaris, inferior lobulus biventer を内側上方へ圧排し奥へと進む。副神経の走行から舌咽神経、迷走神経の同定は容易である。クモ膜下腔の血腫を少しずつ除去し、PICA の posterior medullay segment, lateral medullay segment を確認、PICA 起始部へとアプローチする。歯状靱帯を切離する必要がある時も存在する。PICA は普通、lower cranial nerves 内を貫通しているが、マイクロテクニックで手術を進めれば、術後のこれらの脳神経の神経症状は出現しない。

血腫を除去すれば椎骨動脈の PICA 起始部より近位部は容易に露出される。

椎骨動脈は PICA 分岐後、急な角度で内側へ走行している。また動脈瘤に遮蔽されて椎骨動脈遠位部の確認は困難な時もあるが、十分に外側からアプローチすれば、脳圧排を特に強くしなくても見えてくる。

脳動脈瘤が正中近くに位置すれば、延髄あるいはオリブを retractor で圧排して手術を行うことになる。VA-PICA 動脈瘤は、しばしば舌下神経と接しており、剥離あるいはクリッピングの時この神経を損傷しないように注意する。

動脈瘤頸部あるいは体部の剥離の際は、収縮期血圧を 90～100 mmHg まで下降させて行う方が安全である。また動脈瘤の癒着が強く、剥離の際、破裂する危険が大きいと考えられる時は、躊躇なく temporary clip を親動脈にかけるようにしている。そのような時は椎骨動脈の近位部のみにクリップをかけている。クリップを動脈瘤頸部にかけた後、体部を持ち上げあるいは翻転し、クリップの先端を確認して、クリッピングが十分かどうか、舌下神経や脳血管を同時に狭んでいないか調べる。前記のごとく、舌下神経

を巻き込む危険が大きいことを念頭に置く必要がある (Fig. 3)。

クリッピングが終了したら、周りのクモ膜下血腫を可能な限り除去する。その際、洗浄付き吸引管は威力を発揮する。

脳槽ドレーンの留置は、術後の皮下髄液貯留の問題を起こすので、筆者は内頸動脈動脈瘤の場合と異なりドレーンを留置しないことを原則としている。その代わり、術直後から腰椎ドレナージを行っている。

硬膜を閉じる際、lyodura を使用して硬膜は tight に縫合し、部分的に Beriplast P® を利用して髄液の漏出を防いでいる。また皮下組織の縫合の際、皮下組織を通した糸をその下の筋膜にも通して一緒に縫合することにより、死腔を無くして術後の皮下髄液貯留を防いでいる。

脳血管攣縮対策に関する一つの問題提起

脳血管攣縮の予防法としてさまざまな試みが行われている。クモ膜下腔の広範囲血腫除去、脳槽ドレナージあるいは洗浄、カルシウム拮抗剤やトロンボキサン合成酵素阻害剤投与などがそれである。

ところで内頸動脈系の破裂動脈瘤で CT 上両側シルビウス裂内血腫が認められた時、両側開頭下に血腫除去あるいは脳槽洗浄を施行して良い手術成績を得たという報告が増えている¹⁾。そこで問題としたいのは、たとえば VA-PICA 動脈瘤のクリッピングの後、さらにテント上の開頭を加え、血腫除去あるいは脳槽ドレナージを行う必要があるかという問題提起である。

最近われわれは、このような VA-PICA 動脈瘤の 2 症例を経験した。テント上の血腫除去あるいは脳槽ドレナージ

Fig. 3 Operative photograph of a right VA-PICA aneurysm. The patient is operated on with a supine lateral position. Note one of the hypoglossal nerve roots, which contacts the aneurysm. XII; hypoglossal nerve, AN; VA-PICA aneurysm, VA; right vertebral artery.

は施行しなかったわけだが、良好な術後経過の後1週間を経過した時点で、テント上の血管攣縮により、1例は遅発性虚血性神経欠損 DIND を示し、他の1例は死亡の転帰をとった。1例を呈示する。

〈症 例〉57歳、男性。

クモ膜下出血により、錯乱、右外転神経麻痺を呈した右 VA-PICA 破裂脳動脈の症例である。意識レベルは3-3-9度方式でⅡ-10 R, GCS で E₃V₄M₆であった。CT 上両側シルビウス裂を含めテント上に高度のクモ膜下出血を認めた (Fisher Group 4) (Fig. 4)。Day 3. Grade Ⅲ (H & K) にてクリッピング術を施行した。手術は支障なく行いえた。術野のクモ膜下腔血腫を対側椎骨動脈が観察できるほどに広範囲に洗浄・除去した。術後の髄液皮下貯留の可能性を考慮し、動脈瘤近傍に脳槽ドレーンは留置せず、代りに術直後より腰椎ドレーンにて血性髄液の排除を行った。手術翌日の CT は Fig. 5 のごとく、テント上クモ膜下腔血腫の残留を認める外に異常を認めなかった。この日の意識レベルはⅠ-3 (3-3-9度) であった。Day 9, 術後6日目には意識レベルⅠ-2 (3-3-9度), E₄V₄M₆ (GCS) と状態は改善し良好な経過をとった。ところが Day 10 に急激な意識レベルの低下を認めた。脳血管撮影にて、クリッピングは良好なるも両側内頸動脈領域に高度な脳血管攣縮を認めた (Fig. 6)。CT は両側前大脳動脈と右中大脳動脈領域に広範囲な低吸収域を示し、1.8 cm の右から左への正中偏位も認めた (Fig. 7)。患者はバルビチュレート療法にもかかわらず術後18日目に死亡した。

考 察

椎骨脳底動脈系動脈瘤は全脳動脈瘤の15%, そのうち脳底動脈瘤が10%, 椎骨動脈瘤が5%といわれている²⁾。脳底動脈頭部あるいは、上小脳動脈分岐部動脈瘤は pterional approach で処理しえ、その際テント上クモ膜下腔の血腫も対側中大脳動脈 M-1 部まで除去しうるので、血腫除去という点に関してはあまり問題にならない。しかし椎骨動脈瘤の場合は状況が異なる。クリッピング術は前記のごとき後頭蓋窩アプローチで行われるため、その術野からはテント上クモ膜下腔血腫除去は無理である。

呈示したような症例を経験した時、テント上クモ膜下腔血腫が高度な椎骨動脈瘤の場合、急性期に後頭蓋窩アプローチによるクリッピングが終わった後、遅発性脳血管攣縮予防のためにテント上に新たな開頭を加え、テント上クモ膜下腔血腫の洗浄・除去を行うことも検討すべきであると考えられる。

ところで、最近の顕微鏡手術の発達につれ確かに狭い手術野で高度なマイクロテクニックを駆使しえるようになった。しかし急性期脳動脈瘤手術を行う時、いたずらに開頭

Fig. 4 The preoperative CT scans which, besides SAH in the posterior fossa, also showed supratentorial dense SAH (Fisher Group 4).

Fig. 5 The postoperative CT scans (first day after the operation) revealed still existing supratentorial dense SAH and intracranial air, otherwise are normal without any low density areas.

Fig. 6 The postoperative bilateral carotid angiograms (7th day after the operation, a-p views, left; right angio., and right; left angio.) demonstrated severe vasospasm, especially of bilateral anterior cerebral arteries and the right middle cerebral artery.

Fig. 7 The CT scans of the 7th day after the operation revealed large low density areas in the territories of bilateral anterior cerebral arteries and the right middle cerebral artery, with a midline shift of 1.8 cm.

部位を狭くすることは、脳に対する侵襲あるいは遅発性脳血管攣縮の面からは邪道と考えられる。

VA-PICA 動脈瘤の場合も、開頭の際、大孔まで開放して手術操作を行いやすくし、また広範囲の血腫除去を行い、併せて術後の脳浮腫あるいは遅発性脳血管攣縮に対する減圧の効果を期待するのが妥当と考えられる。

文 献

- 1) 佐々木達也, 山野辺邦美, 児玉南海雄, ほか: UK (ウロキナーゼ) および AsA (アスコルビン酸) による脳槽灌流療法. 第4回スパズム・シンポジウム, 京都, 1988
- 2) Fox JL: Technique of aneurysm surgery. Vertebral artery aneurysms. In: Intracranial Aneurysms, Springer-Verlag, New York, Tokyo, 1983, pp 1070-1102