

脳神経外科手術 スキルアップガイド

改訂 **2** 版

[編著] 菊田健一郎
福井大学医学系部門脳神経外科教授



Fundamental and
Macro-Techniques
in Neurosurgery

1. 皮膚切開と止血、縫合

はじめに

皮膚切開と止血、縫合を丁寧に行わないと、術後の縫合不全や感染、皮下血腫だけでなく硬膜外血腫などを引き起こし、再手術で骨弁除去や血腫除去が必要になる。長時間手術の開頭では特に注意が必要である。頭皮の皮膚切開、止血、縫合について述べる。

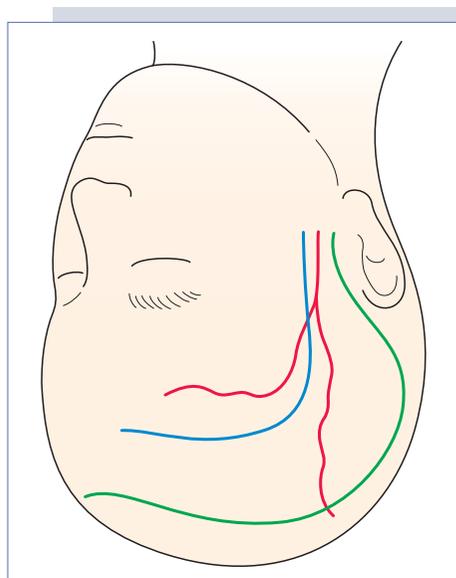


fig.01

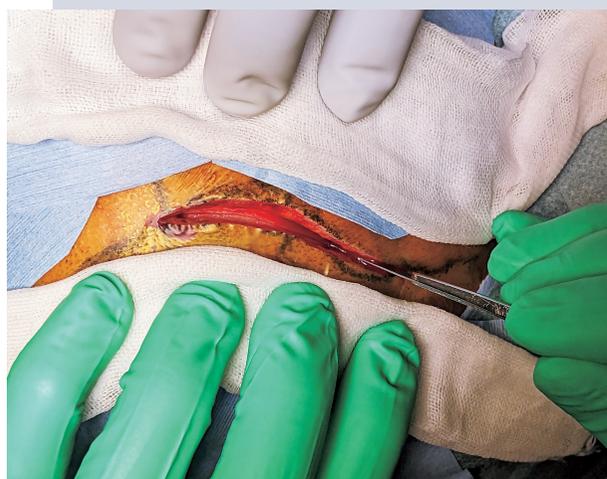


fig.02

皮膚切開

①浅側頭動脈の意識

脳神経外科手術の皮膚切開で意識すべき動脈は浅側頭動脈 (superficial temporal artery: STA) である (fig.01 赤線)。STA の不用意な損傷は頭皮の血行不良に起因する頭皮の壊死や縫合不全に直結する。術中に急遽、バイパス手術が追加になり STA が必要になるかもしれない。慣れないうちは皮膚切開前に STA の走行をペンでマーキングする。

前頭側頭開頭や両側前頭開頭の際、小さな開頭であれば (fig.01 青線) 前頭枝を犠牲にしないければいけないが頭頂枝は必ず温存し、大きな開頭であれば両方を温存する (fig.01 緑線)。いずれも STA 本幹は損傷させない。通常の脳室体外ドレナージ術では問題になることはないが、慢性硬膜下血腫の穿頭手術の際も STA の頭頂枝を横断しないように心がける。

②局所麻酔

頭皮は血流が豊富なため、当科では止血を目的に 1%エピネフリン入りキシロカインを生理食塩水で倍希釈したものを使用している。局所麻酔液は側頭筋膜上の loose areolar tissue の剥離にもなる。

③皮膚切開 円刃は皮膚に対して直角

切開線の手前を自分の左手で、向こう側を助手が 3～4本の指で押さえ皮膚を緊張させ、その範

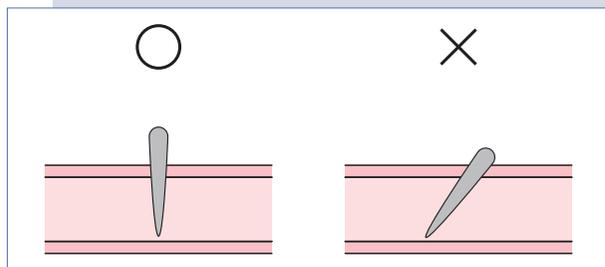


fig.03



fig.04

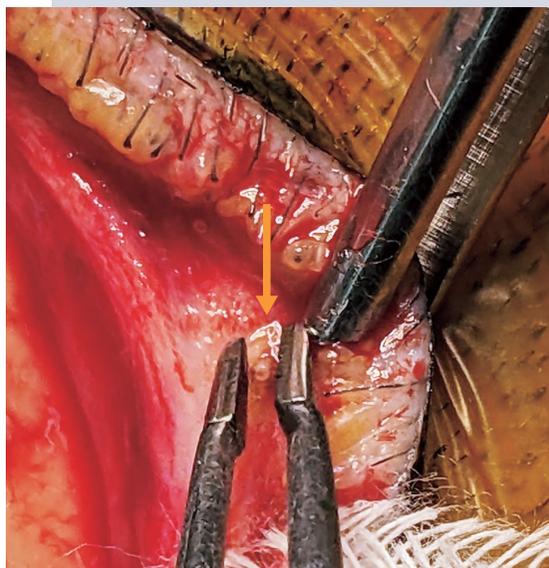


fig.05

囲内で切開していく [fig.02](#)。頭皮に対して円刃の腹を垂直に当て切開する [fig.03](#)。斜めに切開すると [fig.03](#) 縫合時に皮膚が合わせにくく、縫合不全を生じる。Galea も同時に切開するが、側頭筋の上では筋膜上の loose areolar tissue をモスキートやメツェンバウムを用いて剥離し [fig.04](#)、頭皮クリップを付けるスペースを作りながら側頭筋膜を温存する。

[サイドメモ]

定期手術の場合、皮膚切開に沿った部分剃毛を行う施設が多いと思われるが、重症頭部外傷では頭部の創をチェックし、術中に皮膚切開を伸ばすことができるので、全剃毛が良いと思われる。

Pitfall

再手術症例では前回と同じ皮膚切開を用いる。前回の皮膚切開を無視した皮膚切開のため広範な皮膚壊死をきたした症例を見たことがある。再手術で皮膚切開を延長する場合も皮膚の血行を意識した皮膚切開を計画する。

止血

①バイポーラによる動脈性出血の止血

皮膚切開時には皮下組織と Galea の境目に多く存在する動脈から出血する。皮膚断面の出血点を確認せず皮下組織ごとバイポーラで凝固すると頭皮も焼けて縫合不全を生じる危険がある。鑷子で皮膚を軽く反転させ、動脈性出血を確認してから動脈の断端 ([fig.05](#) 矢印) をピンポイントで電気凝固する。

②頭皮クリップ

動脈性出血からの止血操作を行った後、頭皮からの oozing は頭皮クリップを装着して止血する。頭皮クリップは必ず頭皮をガーゼで覆った上からつけていく。つける際に、まず下側 (帽状腱膜側) にクリップを入れてから [fig.06](#) 鉗子でクリップを開いてガーゼごと頭皮をはさむ [fig.07](#)。外す時も同様に、下側 (帽状腱膜側) のクリップに鉗子の先を引っかけてから、ガーゼがある頭皮側のクリップにひっかけてクリップを開いて外していく。

5. 外側後頭下開頭

はじめに

外側後頭下開頭（lateral suboccipital approach）は片側顔面痙攣に対する微小血管減圧術（MVD: microvascular decompression）や、聴神経鞘腫など小脳橋角部の腫瘍性病変の際に用いられる、臨床において比較的頻度の高いアプローチである。慣れた施設ではkeyholeで手術を行うこともある。しかし、まず若手術者に向けて本チャプターでは通常の外側後頭下開頭を紹介する。

対象病変

- ・ 三叉神経痛、片側顔面痙攣に対する微小血管減圧術
- ・ 聴神経鞘腫、髄膜腫、類上皮腫などの小脳橋角部腫瘍
- ・ VA-PICA 動脈瘤など

術前の確認事項

術前、実際患者に頸部を回旋、前後屈位を取ってもらい、頸椎症による神経症状が出現しないか、可動域制限がないかを確認しておく必要がある。高齢の場合はX線撮影でOPLLの評価をする。対象疾患にもよるが、脳血管撮影で病変部の血管の走行の確認、造影CTで横-S状静脈洞の左右差や走行の高さを評価しておく。Mastoid emissary veinの発達程度は個人差がある。術前に検討しておくことで、術中の不用意な出血を防ぐことができる。後述するが、硬膜切開後すぐにcerebello-medullary cisternから髄液を抜いているためスパイナルドレーンはルーティンでは挿入していない。



fig.01



fig.02



fig.03

体位

外側後頭下開頭では、体位取りが手術のやりやすさを左右する非常に大きな要素である。当科では park-bench position を採用している。いくつかのステップに分けて重要なコンセプトを述べる。体位の設定は下の 4 ステップを心がけている。

ステップ① 側臥位

側臥位を取る前に、下になる上肢の固定器・腋下枕を準備する [fig.01](#)。次に側臥位をとり、頭側に移動する。この際、脇がベッドの上端にくるようにし、腋窩に腋下枕が入るようにする。身体はなるべくベッドの端（背側）に寄せておく。下になる側の上肢は固定器に乗せる。ここでは仮固定とし、最終的に頭部の固定が完了してから身体の固定を行う。

ステップ② 3点固定器を用いた固定

1 ピンは患側眉毛の上あたり、他の 2 ピンは後頭部に穿つが、上のピンはなるべく創部から離して正中近くに穿つようにする [fig.02](#)。

ステップ③ 頭部の回旋、屈曲、側屈

身体を体軸に対して約 45° 回旋させる [fig.03](#)。これにより petrous surface が術野に対して垂直となる。次に頸部を前屈、側屈させる。この操作により、より後下方からの観察が可能となる。過度の屈曲は気道内圧と静脈圧の上昇をきたすので、固定後に必ず麻酔科医に気道内圧のチェックを依頼する。顎と前胸部の間の距離は、術前に確認した自動屈曲が可能な範囲までとしている。

ステップ④ 身体の固定

ベッドの端に背中がきいていることを再度確認する。背板を 15° 程度挙上し、上体を上げておく。これにより静脈圧が下がり、静脈性の出血を抑えることができる。背面は腰と臀部の 2 箇所 [fig.04](#)、前面は上側の上肢を固定している。下側になる上肢はクッションを乗せた固定具に肘を伸展したままで固定する。次に肩を尾側に牽引して頸部と肩の間にスペースを作る [fig.05](#)。肩の過度の牽引は腕神経叢の損傷につながるので注意を要する。



fig.04



fig.05

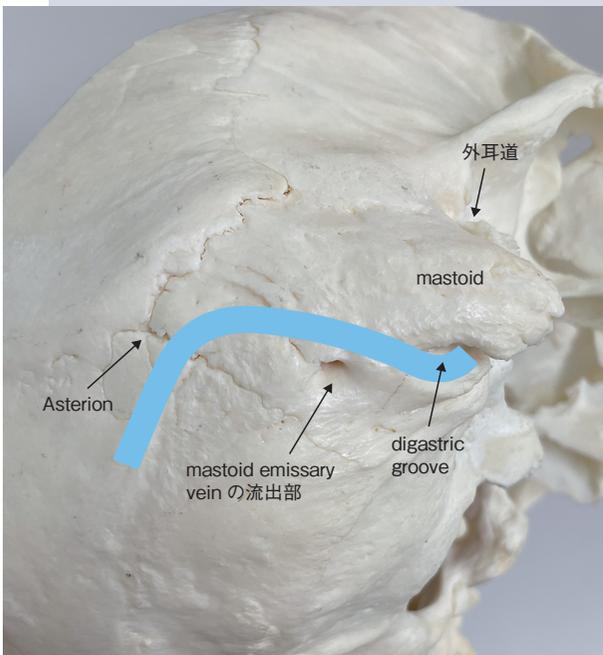


fig.06

開頭範囲

頭蓋骨のメルクマール [fig.06](#) 右側で示す。

① 乳様突起 (mastoid process)
 ② Digastric groove
 ③ Asterion: Transverse-sigmoid (T-S) junctionのメルクマールの1つである。この7~10mm 尾側に T-S junction が存在すると言われるが、個人差があるので術前の画像で確認しておく。

④ Mastoid emissary vein: T-S junction (Sigmoid sinus 後縁)の目安となる。発達に個人差があり、これが大きい場合は開頭の際に工夫を要する。

開頭範囲の違い

A三叉神経痛

三叉神経痛に対する微小血管減圧術では T-S junction の角から侵入し、見下ろすように三叉神経へアプローチする。T-S junction が完全に露出するように開頭する必要がある。静脈洞を完全に露出せずにぎりぎりで開頭する方法もある。しかし静脈洞の位置を確認して安全に硬膜切開をするため、静脈洞からの出血をコントロールする技術を身につけるために、静脈洞を露出させている ([fig.07](#): 赤)。

B片側顔面痙攣

片側顔面痙攣に対する微小血管減圧術では、まず cerebellomedullary cistern から髄液を抜いてから下位脳神経を確認する。よって T-S junction の露出は不要であるが、sigmoid sinus は乳様突起基部から頸静脈孔 (前方) へ向きを変えるあたりまで露出させる必要がある ([fig.07](#): オレンジ)。

C聴神経鞘腫

聴神経鞘腫に対する腫瘍摘出術では、尾側の開頭範囲は片側顔面痙攣の開頭に準ずる。内耳道後壁をドリリングする場合には、道具や視野の入る角度の関係で、小脳半球を牽引できるよう、より正中側に大きめに開頭する ([fig.07](#): 緑)。



fig.06A

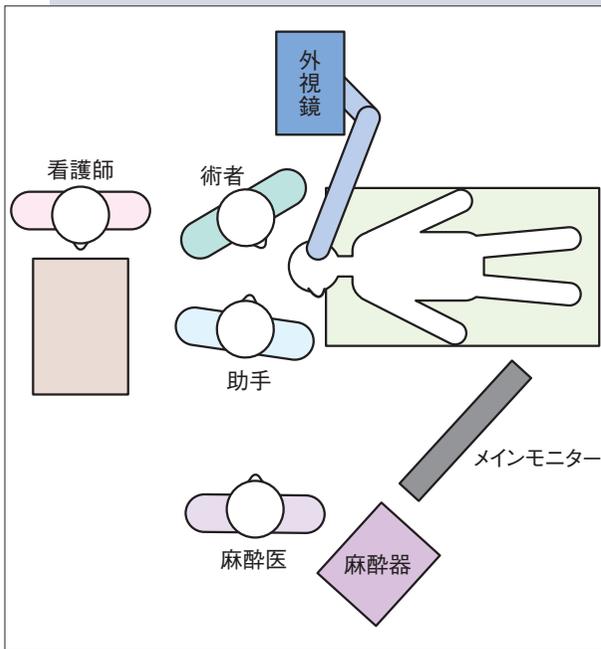


fig.06B

B 脳血管手術におけるセットアップ

① 前方循環脳動脈瘤クリッピングなど

術者は患者頭側に座る。この場合はメインモニターのみで手術を行っている。メインモニターは患者足元と麻酔器の間に斜めに入る。マイクロ操作の場面で助手が参加することは困難である [fig.06A](#)、[fig.06B](#)。

実際の手術(左前頭側頭開頭の例)を示す [fig.06A](#)。配置図を示す [fig.06B](#)。

② バイパス術

バイパス術において、術者は患者頭側に座る。サブモニターを反転した上で対面に設置している [fig.07](#)。なお、焦点深度をクリッピングでは1で行っているが、バイパス術の際には2に変更している。被写界深度が2の方が深く、ピントが合う奥行き幅が広がるためである。また、デジタルズーム(×1.5)をフットスイッチに割り振ると便利である。血管壁を10-0もしくは11-0の針を通すときだけ拡大して用いている。

バイパス術 実際の手術を示す [fig.07](#)。

C 脊椎手術におけるセットアップ

脊椎手術では術者と助手が対面になるが、外視鏡のサブモニターの画面は左右反転することができるため、助手もモニターを見ながらの操作がしやすい。ただし、モニターを助手の肩越しに設置する必要がある [fig.08A](#)、[fig.08B](#)。外視鏡本体は患者頭側に置き、アームが術者の視野に入らないようにやや伸ばした状態でセットしている [fig.09](#)。



fig.07



fig.08A



fig.08B

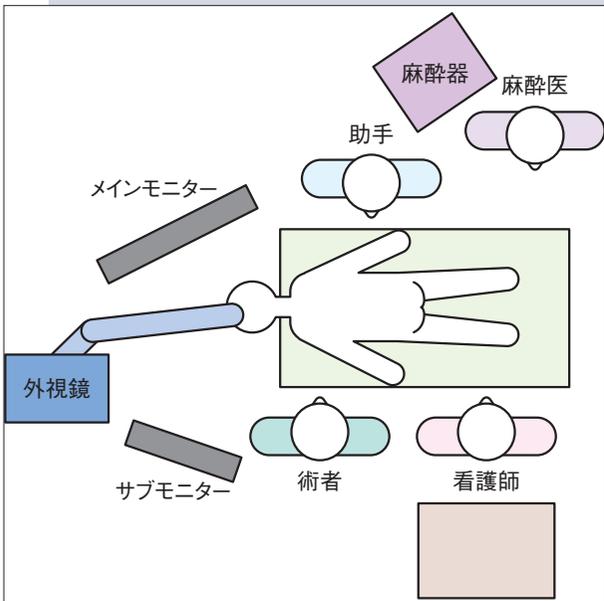


fig.09

脊椎脊髄手術は頻回な視軸の変更やケリソンプンチなどマクロ操作の器具を多用するため、外視鏡の小さい鏡筒は取り回しがしやすく視軸の変更が容易で、器具との干渉が少ない点で有用である。

頸椎後方手術はそれほどの高倍率を要しないため、当施設では拡大鏡で行っているが、外視鏡でも遜色ない時間で行うことができている。拡大鏡では視野の共有はできないが、外視鏡では学生や研修医の指導や記録も可能であり、積極的に使用している。頸椎前方手術や腰椎手術は拡大鏡のみでは深部では光量が足りないため、深部操作の際は顕微鏡を使用していたが、外視鏡は十分な光量に加えて前述の利点から有用である。

外視鏡による頸椎手術を示す [fig.08A](#)。

術前のセッティング、配置図を示す [fig.09](#)。

■参考文献

- 1) 東野芳史, 菊田健一郎. 外視鏡の概説と特徴②. ORBEYE 脳神経外科速報. 2023; 33; 478-81.

【東野芳史 山田真輔 四方志昂】