

血管内手術に勝る必要がある。そのための要点を著者なりに分析した。

【基本要点】1) 練習は裏切らない！：顕微鏡下での動作の練習は不可欠であり、両手が自由に動くようにする努力が必要。

【基本方針】2) 破裂瘤では再破裂を確実に防止し、未破裂瘤では治療によって症状を悪化させない。通常の脳動脈瘤手術で取りこぼさない。3) AcomAN に対する Pterional approach では、最終的な Clipping が容易な方向から接近する。術中破裂でも、手前に出血する場合は何とかなる。

【手技の基本】4) 脳を移動させるより、顕微鏡、術者が動く。5) 道具は出来るだけ短く把持する。6) 左手吸引管、右手バイポーラー（ハサミ）にこだわらない。左手鑷子、右手鉗もあり。7) 手の中で道具が回転できると最小の動きで操作可能：鉗、クリップホルダーなど。8) 顕微鏡下では広い術野を作る：くも膜解放、静脈周囲のくも膜切除。9) 脳動脈瘤が見えたとしても急いで脳動脈瘤には接近せず、周囲の剥離を進める。

【脳動脈瘤近傍】10) 脳動脈瘤の全てをフリーにすることを目指す：裏面を確認する努力。11) Dome, neck に付着した動脈、静脈を外す：動脈は可能、静脈は困難。Dome にヘラを掛けたり、助手に Dome を支えてもらうことあり。12) 脳の圧排より脳実質切除（rectal gyrus など）の方が脳に優しいこともある。

【クリッピングに際して】13) Temporary & tentative clipping を上手に使う：著者は temporary 使用が少ない。14) Clipping 時には、通常周囲を確認しながらゆっくり閉じる。15) Clip の掛け直しをいとわない：やり過ぎると痛い目に合う。16) クリップを組み合わせて使用することがある：賛否両論あり。17) 最初の Clip が支えとなって2個目を良い場所に入れることが出来る場合あり：Neck 付近が破裂したときなど。18) Clip の特徴を知ること：窓付き Clip の使用は簡単ではない。19) Clipping の際、左手吸引にこだわらない。20) Clipping 後の確認を十分に行う：これが一番重要！

【技術ではないが】内視鏡、鏡、MEPmonitor-

ing, Doppler, 術中血管撮影 (ICG, DSA), ナビゲーションなどを上手に使う。

最後に、若手脳神経外科医に対し、練習は裏切らないことと他人の手術を見ることの重要性を強調しておく。

4 クリッピング40年で学んだこと

江塚 勇

上越総合病院 脳神経外科

【準備】

心構え；髄外手術・脳槽内手術という意識、本来無血手術が可能。小出血には洗浄、脳縮あるいはサージセルの薄片をあてとりあえず次に進む。やたらに凝固止血はしないこと。

器具のサイズ；吸引管やゾンドのサイズは知っておくと便利。クリップのブレード長は瘤径の $2\pi r \div 2$ で約1.6倍、瘤壁厚を考慮して2倍あればよし。

吸引管の使い方；吸引圧を低くしてもだめ。吸引圧を先端に集中させないことが肝心。側孔のコントロールで空気と一緒に吸引する（すする）意識。細い管ほどコントロールは難しくなる。

バイポーラーの使い方；先端を接触させずに対象血管を挟んで使う。

とにかく、吸引管とバイポーラーの拙劣な使い方です手術時間は長くなる。

【術前管理】

トランサミンは使用しない、くも膜下凝結塊が硬くなり小血管の損傷や術中破裂は多くなりスパズム症状も多くなる。再破裂予防には血圧コントロールと鎮痛、鎮静で。

早期クリッピングのタイミング；再破裂は初回破裂から6時間以内が多い。6時間を超せばまず大丈夫、一晩待って線溶活性に期待。くも膜下凝結塊はソフトになりよくとれる。小血管の損傷や術中破裂は少なくなり術後結果も良い。

【手術】

皮切；Pterional では linear temporalis 外周に沿って額の横ジワに至るデザイン。

骨窓； Keyhole は苦勞が多くまずやっけてはいけない。Pterional で $5 \times 4\text{cm}$ 弱の小開頭。側頭筋で完全にカバーできるので整容的にもすぐれる。Interhemispheric approach はすべて unilateral. 一側開頭で約 $4 \times 5\text{cm}$, 対側へは上矢状洞を越える開頭。

Interhemispheric approach をいとわない； Acom の 25% に行った。術中破裂は pterional に比べはるかに少なかった (10 : 16%)。これは動脈瘤 dissection に関し自由度が高いことによる。ただし術時間は 40 分長くかかった。

くも膜切開； Pterional でくも膜縫合を予定するなら切開縁をシャープに。

くも膜縫合の意味；特に高齢者では術後、硬膜下水貯留は少なく、硬膜下血腫予防になる。

架橋静脈；脳表から剥離すると切断することなく延びることが多い。

Sharp dissection ；というのが case by case, 慣れた道具と使い方は大切。透見できるような薄い動脈瘤壁の癒着剥離は原則 sharp dissection。

術中破裂させないために；術前のち密な解剖学的考察を勧める人は多い。しかしそのガチガチの先入観が落とし穴になる。特に Acom 動脈瘤。術中の景色に柔軟に対応する意識が必要。破裂点は必ず脳髄、神経、血管などに癒着している。それを引っ張れば破れるのは当たり前。

前方循環系と後方循環系との近似性； ICPC と VAPICA, Acom と Batip それぞれの動脈瘤のある環境や周囲の神経や血管との関係が驚くほど似ている。そして手術の難易度や術後の成績も。ICPC は女性に多く 2:1, VAPICA は全員女性, Acom は男に多く 3:1, Batip も男に多い。不思議な符合である。

臨床的重症度；前方循環系と後方循環系では病態が異なり、前者のグレード 5 は致命的だが後者ではよい結果も期待できる。

VA-PICA 破裂動脈瘤；クリッピング術の結果は grade に関係なく良好。重症例にも積極的に直達術が行うべき。症例数は少ないので顔面けいれんの手術を行うことで局所解剖学の習得をめざす。

後方循環系のスパズムは少ない？

Broad neck の動脈瘤；まず、窓あきクリップの blade で neck の 3 分の 2 くらいを閉鎖、窓部分の未閉鎖部分に straight blade を tandem にかけて完全閉鎖する。Clip head が干渉しないよう bayonet 型が良い。

脳底頂部動脈瘤；未破裂で高位にある場合脳底動脈を下方に牽引して動脈瘤を視野に入れることができる。年齢とともに脳底動脈は延長して高位になったのだから穿通枝を引き抜くことはないと思われる。

モヤモヤ病の動脈瘤手術；モヤモヤ病+脳底動脈頂部動脈瘤 2 例の手術経験。シルビウス裂の展開は極めて難しいという報告があるが非モヤモヤ例と同様であった。内頸動脈末梢部で動脈は閉塞している。これを切断、切除できるので脳底槽の視野は極めて広くなり瘤への到達は楽。ただモヤモヤ例では穿通枝の発達が顕著なので温存に苦勞する。

動脈瘤穿刺の効用；クリッピング後動脈瘤穿刺し、しばますと視野が広がり見えなかった穿通枝もよく観察できる。穿刺部は壁の厚い部分を。穿刺後ゆっくり膨らむことがあるが気にしない。クリップが頸部になじんで完全閉鎖になるのには時間がかかる。

閉鎖不十分な動脈瘤頸部；いわゆる dog ear を小さなクリップで完全閉鎖してもいいが、動脈瘤クリッピング後、ブレードをわずか開き不完全な部分を押し込んだり牽引したりして形成することができる。

未破裂動脈瘤に見られるヘモジデリン；約 20% の未破裂動脈瘤にヘモジデリンの沈着が見られた。視神経や脳軟膜と癒着しその部位の動脈瘤壁は白色に肥厚している。ヘモジデリンは微小出血を物語るものであると考えるが、かかる動脈瘤の行く末は？結論は出せなかった。

脳槽ドレナージ；髄液を源泉の脳室から捨てるのはもったいない。脳槽ドレナージでくも膜下凝結塊の rins “すすぎ洗い” に使う。脳全体は髄液に覆われている必要があり設定圧は耳孔から 15 ~ 20cm に。持続流出で脳髄をタイトにし

ない、それにより1日10万回の脳の脈動が得られすぎはすすむ。したがって head shaking は不要。7～14日間継続した。時々非手術側すなわち非ドレナージ側のスパズム症状がみられることがあることからスパズム予防に有効であり、水頭症発生率も減少する。

出張手術；難しい手術は慣れた自施設で行う

こと。自戒を込めて強調する。

5 脳動脈瘤手術で私が気をつけてきたこと

小林 啓志

亀田第一病院 脳神経外科
信楽園病院 脳神経外科