

第10回 *Ambitious Neuro-Surgeon Club (ANSC)*

ぜったいできる脊椎脊髄手術の基本手技

頸椎編 ～ “開ける”を中心に～



医療法人明日佳 札幌宮の沢脳神経外科病院

村上 友宏

はじめに

脳神経外科医がよく行う脊椎脊髄外科手術には、頸椎では前方除圧固定術と椎弓形成術(時には切除術)が、腰椎では椎弓を部分的に切除し黄色靭帯を除去する後方除圧術が挙げられる。今回は、頸椎の2つの手術法に注目し、さらに若手脳神経外科医のルーチンである開閉創に焦点を絞って平易に解説することを主眼とした。筆者が師匠と仰ぐ小柳泉先生から教えていただいた教えをそのまま(の表現で)記した。したがって、学術的な内容に欠けるかもしれないがご了承願いたい。しかし、かなり実用的であることは保証する。

頸椎前防除圧固定術

Anterior Cervical Decompression and Fusion: ACDF



<術前の準備>

頸部の皺の有無を確認し、皮切に使用できるか否かを検討する。対象となるレベルに適切な皺がない場合には皺を新たに作ることになる(皺形成術?)。術前の頸椎レントゲンの正中位(図1)で、除圧レベルと甲状軟骨下縁(矢印)の位置関係を確認しておく。レントゲンではっきりわからない場合は頸椎CT(図2、小矢印は甲状軟骨の下縁)を用いてもよい。術中は頸椎レントゲンの伸展位の画像(図3)を用意する。

(Point: 体位によって甲状軟骨下縁の位置が異なる。)



図 1



図 2



図 3

施設にもよるが、手術室内の術者の立つ位置、器械類、X線透視装置の位置はおおよそ図4のようになる。基本的に術者は患者の右側に立って、右側からアプローチすることがほとんどである。ただし、左側の椎間孔アプローチによる椎間板ヘルニア摘出術においては左側に立つ。(整形外科の成書には、反回神経麻痺を回避するために、術者は左側に立つとしているものが多い。)

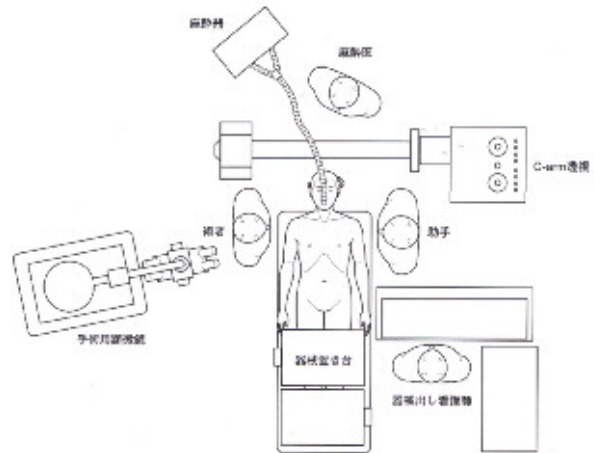


図 4

<体位、皮切>

患者を仰臥位にして、頭部は円座にのせ(図5)、術者側(ベッドの右側)に寄せる。肩の下(正確には肩甲骨部)に肩枕(図6、7)を挿入し、頸部を軽度伸展させる。

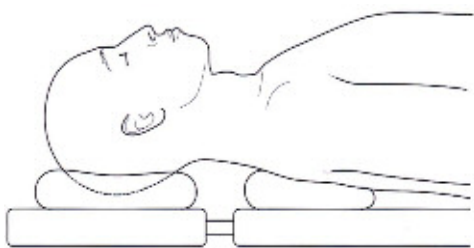


図 5



図 6



図 7

皮切周囲の皮脂を酒精綿などで丁寧に拭き取る。

(Point : 力を入れすぎると、表皮剥離をすることがある。)

乾いてから、マジックペンで、正中、胸鎖乳突筋(図8、矢印)、甲状軟骨下縁(図8、矢頭)、輪状軟骨をマーキングする。除圧レベルによってどの皺を使用するかを検討する。この時の最もわかりやすい目安が甲状軟骨下縁であり、個人差があるがこのラインがC5/6レベルである(図9)。除圧レベルにより、1椎体あたり1.5cmの高さと考え、頭尾側に皮切を設ける(例えば、C4/5レベルであれば甲状軟骨下縁より1.5cm頭側付近の皺を探す)。高さが決まったら、胸鎖乳突筋前縁から正中5mm手前までの皮切を書き込む。



図 8

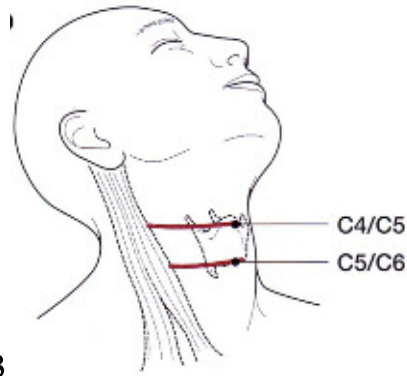


図 9

このとき、正中にも、外側にもどちらにも延長できるように大きめに消毒範囲を確保する。マーキングが終わった後に、頸部を軽度左へ回旋する。(図 10)



図 10

<手術>

局所麻酔をするが、少量でよい。

(Point : 多すぎると皺が見えなくなることがある。)

切開後 (図 11)、鉤ピンで皮膚を斜め上に持ち上げ展開する。創部を広げるだけでなく深部の組織がもち上がるように持つのがコツである (図 12)。剥離剪刀で皮下脂肪の下層にある広頸筋まで切開する。



図 11

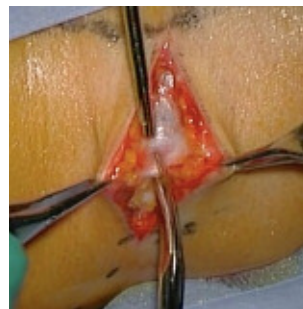


図 12

広頸筋を切開した後 (図 13、矢印が広頸筋)、広頸筋の下層を頭尾側に広く剥離する (図 14、15)。静脈の存在に注意すれば、疎な結合であるため剥離は容易である。(Point : 剥離範囲の目安はないが、広いとその下の層を展開するとき苦労しない)

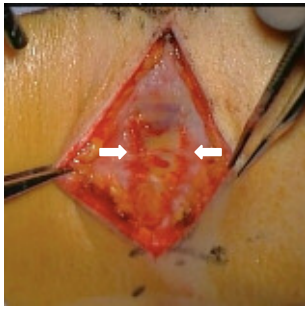


図 13



図 14

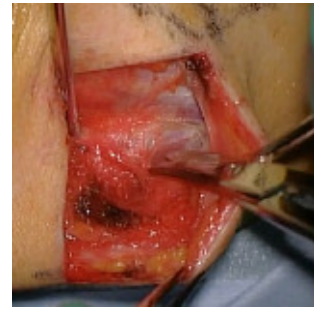


図 15

ゴムフックで頭尾側に軽く牽引する。

(Point : あまり強く牽引すると創部が縦に展開されて肝心なところが見えなくなる)術野において右やや上から左下へ存在する胸鎖乳突筋 Sternocleidomastoid muscle : SCM を確認する (図 16 矢印)。その内側、つまり術野のやや上の方の薄い膜 (頸筋膜浅葉) を無鉤ピンで持ち上げて “へこんだところ” を切開する。(図 17)

(Point : 内側を意識しすぎて内側を持ちすぎ過ぎると肩甲舌骨筋の内側を剥離することになる)

術野において、左上から右下に走る肩甲舌骨筋 omohyoid muscle を確認し、肩甲舌骨筋と SCM の交点を確認する。この交点が C5/6 レベルであると予想される。図 18 は図 16 に筋肉名を付したものである。除圧するレベルの多くは C5/6 周囲であるため、この交点の深部を筋肉の中に入らないように、筋肉の間を剥離していく。筋肉同士の境界は非常に明瞭であり、剥離を進めると容易に頸動脈鞘に到達することができる。剥離展開途中の深部には細い静脈が 2,3 本横切るので、しっかり凝固して切離するようにする。(図 19) したがって、血管がなくてどこまでも筋肉しかでてこない時は違う間を剥離していると考え。表層に戻って、筋肉を同定し直す。(内側の胸骨舌骨筋と肩甲舌骨筋の間を剥離して、胸骨甲状筋まで達し、この筋肉の間を剥離して椎体に到達してしまう。)(図 20)

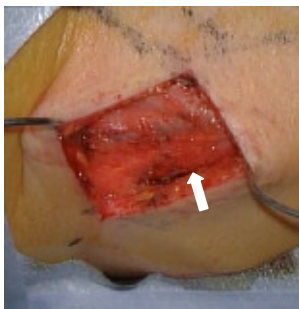


図 16



図 17

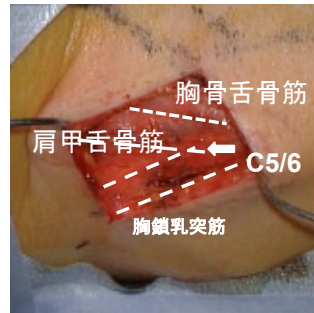


図 18

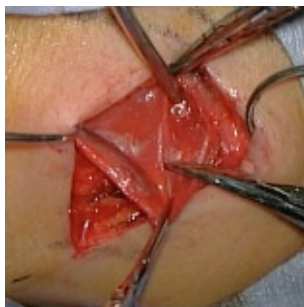


図 19

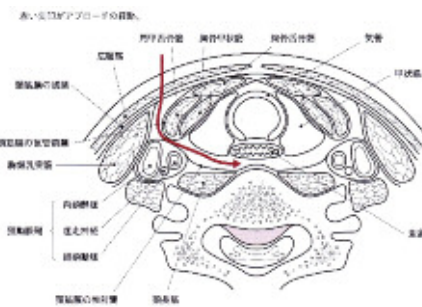


図 20

左第 2 指で総頸動脈 CCA の拍動を触知しながら外側によけて指先を内側へ進入させる (図 21)。固い椎体の斜め前に到達する。椎体前面まで指を押し進めて、その指の背に筋鉤を

あてがいながら牽引する。指先まで筋鉤を誘導し、筋鉤に牽引されている組織が少しでもはみ出さないように助手に把持してもらおう（図 22）。

（Point：筋鉤は椎体前面に押し付けて固定する。）

助手に動かないように指示しながら、指を少し手前に移動させ、指と筋鉤の隙間をハサミを開くようにして薄くでいいので、結合組織（頸筋膜の椎前葉）を剥離する。隙間を作ったら左指は離して、無鉤ピンをもち、その結合組織を持ち上げながら上下に剥離を進める（図 23）。その剥離部分に筋鉤を入れて固定する。深部を剥離しては筋鉤をかけ直し、その深部の結合組織を剥離する（図 24）。これを 2、3 回繰り返すと椎体が露出される（図 25）。



図 21

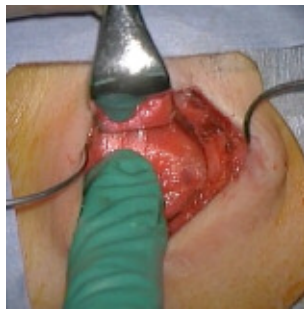


図 22



図 23



図 24

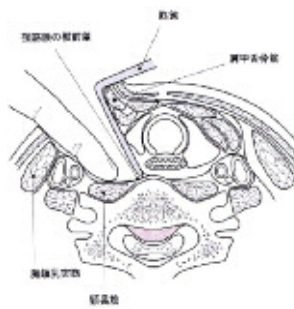


図 25

ここで、レベルを確認する。椎体は中央がへこんでおり、椎間板にむかって盛り上がっているので、一番隆起しているところに 23G カテラン針を刺入する（図 26）。このカテラン針の先は Z 字に変形させる。

（Point：約 1cm の部分をコッヘルで把持し手前 90 度に曲げる。次に屈曲点から中枢部分をもって向こう側へ 90 度曲げる。角度については、術者の好みである。）

透視装置を準備し C1 から数える。目的とするレベルであることを確認した後、針をつけたままピオクタニンで印をつける（図 27）。その部位を電気凝固すると、より確実にマーキングできる。

（Point：マーキングするまで目を離さない。）

もし、レベルが異なっている場合、すぐに針を抜去し再度目的レベルに刺入し、透視装置で確認する。（23G にこだわるのは、間違ったレベルに刺入した場合、椎間板への影響を最小限にするためである。）椎間レベル周囲が展開された後、助手に左側へ牽引を強めてもらい、左頸長筋（図 28 の矢頭）を筋膜ごと剥離する。頸長筋内側の筋膜をバイポーラーで凝固し、椎体に沿ってハサミを頸長筋に平行に入れる。頸長筋を切らないように左右、つまり頭尾側に剥離を広げる。この時の剥離範囲は開創器の幅、おおよそ頭側の椎体中間から尾側の椎体中間までとする。右頸長筋（図 29 の矢頭）も同様に剥離する。

(Point: 右側の頸長筋剥離の時は筋鉤はほとんど牽引しなくても”置く”感覚で十分術野は見える。) 組織の牽引時間は少しでも短時間にするように心がける。この剥離した頸長筋に開創器のブレードを引っ掛ける (図 30)。

(Point: ブレードの長さは両側同じ長さでもよいが小柳流は左側を右側より一段階長いものを使用する。)

頸長筋の剥離範囲が大きいと emissary vein からの“不必要な”出血を認めることがある。さらに、左右で剥離具合に差があると有効な術野の展開ができなくなる。



図 26



図 27



図 28

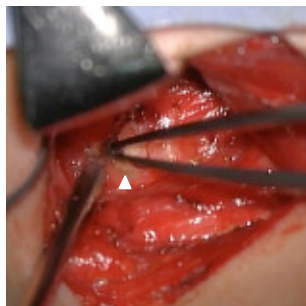


図 29



図 30

<閉創>

閉創について簡単に記す。硬膜外からの出血はアビテン®を使用すると容易に止まる。(Point: アビテン®は生食を使って“大根おろし”状にして使用する。さんま焼きについている大根おろし、といつも話していた。) バイポーラーで止血を十分に行う、と言いたいところであるが、外側の静脈叢はバイポーラーで凝固できない場合が多く、夢中になって凝固していると、神経根障害をおこすことがあるので、要注意である。左右の頸長筋を縫合する術者もいるが、我々には行っていない。人工骨があまりにも流れ出るような場合は縫合することもある。ドレーンは椎体前面に留置する。術後に問題となるのは、椎体前面の血腫であるからである。洗浄は十分に行うが、可能であれば、洗浄した液体も閉創前に可及的に除去したほうがいい。縫合するのは広頸筋と皮下組織のみである。4-0 バイクリル VICRYL®針付きを使用している。女性の場合は、3-0 または 4-0 PDS®を使用することもある。

小柳流小話

左右のブレードを同じ長さにしないのはなぜか？左側のブレードが長くする理由は聞いたことがない。話していたかもしれないが、覚えていない。自分としては、真上から術野を見るのであれば、

両側とも同じ長さでいいと思ったが、実際は、気管や食道その他の組織を左側に牽引するために、大きめの blade を使用しているのかもしれないと考えている。

椎弓形成術 *Laminoplasty*



<術前の準備>

最も隆起しているのは、多くは C7 であるが、中には C6 の症例もあるため、体表面から触知する棘突起が何番目かを確認しておく（図 1 の矢印）。次に、項靭帯は何番の棘突起に付着しているかを確認する（図 2 の矢頭）。C7 の棘突起に付着していることが多いが、一部 C6 にも付着していることがある。棘突起の先端の形状を確認し、術野でのレベルの確認に使用する。

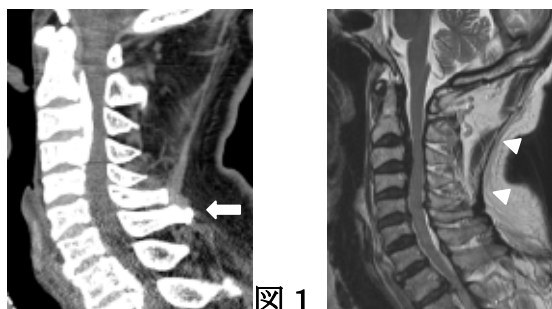


図 1 図 2

腹圧を軽減するために、ベッドには 4 点支持器を使用してもよいし、中央に何も置かずにベッドの両脇にボンマットのような柔らかいマットを用意してもよい。（Point：股関節、腸骨部周囲の圧迫に気を配る。術後、股関節部の痛みや、外側大腿皮神経障害を起こすことがある。）

<体位、皮切>

MAYFIELD® Head pin をうった後、必ず pin が動かないかどうかを確認する。その後、慎重に腹臥位にする。後頸部の皺をみながら、正中位から軽度屈曲位で固定する。

（Point：皺が軽く見えるように固定する。）

術前確認しておいた頸部のアライメントと皺が参考になる。術野（頸部）が平行になるようにベッドの頭側を挙上する。（術者によっては、頭部を挙上してから頭部を固定する方法をとることもある。）

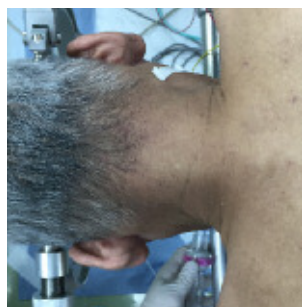


図 3



図 4



図 5

体表から C2 と C7（または C6、T1）の棘突起を触知して印をつける。C3 から C6 まで除圧する場合、C2 棘突起中央から C7 棘突起中央までの皮切を書く。皮膚を切開し、項靭帯までハサミで切離していく（図 6）。正中を常に意識し、項靭帯の固さを触知しながら展開する（図 7）。

(Point : 項靭帯は固く筋肉は柔らかいが、開創器で最大まで開創していると固さの差がわからないことがある。)

項靭帯まで達すると大きく二つの術式に分かれる。

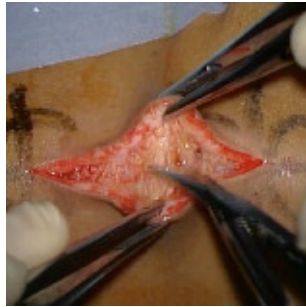


図 6

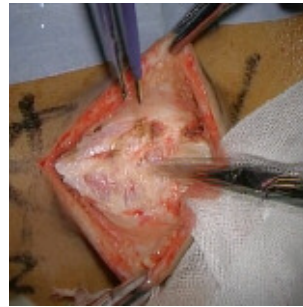


図 7

項靭帯を温存する術式と項靭帯を正中切開する術式である。項靭帯を温存する術式では、正中より左側を電気メスで切開する。結合組織の下層に電気メスの電気に反応して外側（術者側）に収縮する頭板状筋（図 8）を認め、これを切開する。頭板状筋は C3 以下に付着しているため頭側は筋肉が無くなるまで切離し、尾側は C6 棘突起横まで切離する（図 9）。この頭板状筋は横方向の筋線維であるが、その深部の頭半棘筋は縦の筋線維のため違いがわかる。

(Point : 一カ所で切離せず、ある程度大きく切開して進めて行く。)

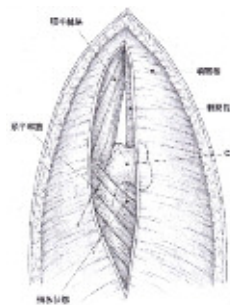


図 8

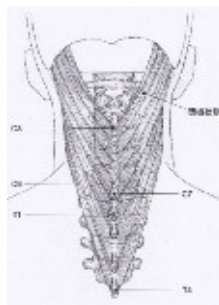


図 9-1

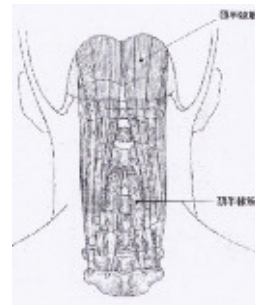


図 9-2

項靭帯を正中切開する術式は、多くの脳神経外科医が行う方法である。この術式については成書を参照されたし。電気メスで切開すると容易である（図 10）。

さて、項靭帯は頸部の筋肉を左右に隔てているが均一な硬さではない。表面は固い組織でハサミで切るのも大変であり、一部石灰化していることもあるが、その深部は膜様の組織となっている（図 11）。この部分は電気メスを使用しなくてもハサミで用意に剥離し展開することができる。左右の頭半棘筋が分かれているのがわかる。組織が疎であり、剥離が容易である（図 12）。



図 10



図 11



図 12

C2の棘突起を触知しレベルを確認する(図13)。たいていC2が大きいのでそれ以上頭側を確認することは少ないが、稀にC3の棘突起が大きい症例があるため、C2の棘突起を頭側に超えてC1棘突起が触知されない”凹み”を確認する。”凹み”を確認したら棘突起を数え棘突起先端に印をつける。ピオクタニンでもよいが、筆者は各棘突の間を電気メスで軽く焼却し焦げ目をつけている。サージタルソーで棘突起先端を頸半棘筋ごと切離する(図14)。外側に筋肉を牽引(図15、16の黒丸は棘突起基部)、椎弓に付着する多裂筋を筋膜ごと剥離し外側塊まで露出する(図17)。露出しすぎないように、どの部分に外側溝を作成するか術者に確認してから剥離する(図18)。



図 13



図 14



図 15

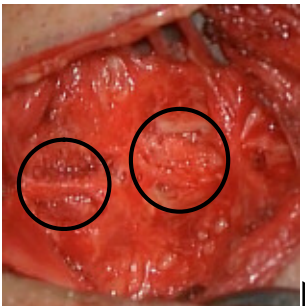


図 16



図 17



図 18

<閉創>

出血の多くは硬膜外の静脈叢からである。正中部はバイポーラーを用いて電気凝固止血を最小限で行い、外側はアビテン®などを使用した方が止血しやすい。止血後、十分に洗浄しドレーンを留置する。切離した棘突起の先端は同じレベルの先端同士を寄せ合わせる。その後は頭板状筋を切離した術式では、外側に収縮した頭板状筋を項靭帯にしっかり縫合する。その後に項靭帯を縫合する。項靭帯を正中切開した術式では、項靭帯を強く縫合するのみである。項靭帯の縫合には非吸収糸を数本使用する。(項靭帯にかかる力は強いので、通常のバイクリル®では数日で糸が切れてしまうことがある。)皮下は2-0バイクリル®で縫合する。

<最後に>

すぐにでも役に立てるようにと細かく解説したが、一つ一つが重要であって省略したことはない。意識しなくてもできるようになると、開閉頭と同じで、頸部の開閉創も任せてもらえるようになる。

”どんな時も、同じことを同じようにやる”小柳泉先生の口癖である。

文章中の図は、参考文献から引用しているので参照されたし。

参考文献

小柳 泉：頸椎前方除圧固定術. 寺本 明, 新井 一, 塩川芳昭, 大畑建治編 : NS Now No. 4 脳神経外科医のための脊椎外科. 東京, メジカルビュー社, 2008. pp86-96