

1

1章 | 解剖, 検査法

脊椎の基本的な解剖と 手術時に知っておいたほうが よいこと

磯貝宜広

脊椎の治療をするにあたっては、当然その解剖を熟知しなければならない。しかし、脊椎はその特殊性から解剖の分野を分けて理解する必要がある。

ここでは、①局所の解剖、②脊椎全体の解剖(アライメント)、③神経の機能解剖に分けて概説する。

1 局所の解剖

総論

脊椎の役割は体幹を支える支持性と、しなやかに動く可動性に大別される。また、同時に連なった椎孔により形成される脊柱管にて脊髄を保護するという役割も含まれる。

体幹を支えるために、下位に向かうほど椎体は大きくなり、一方で上位に向かうほど椎体は小さくなっていく。椎間関節の形態も椎骨ごとに相違があり、下位に向かうほど横幅が広がっていき、支持性を優先した構造になっている。この違いは、そのまま椎弓根の角度・径に反映されており、すべての椎骨の形状を認識することで、椎弓根スクリューの挿入の確実性を向上させることができる。

さらに椎骨動脈や大血管の走行、横隔膜の付着、大腰筋との関係など、周囲の重要臓器との位置関係も椎骨ごとに細かく相違があり、この違いを把握することが安全な手術に欠かせないことは言うまでもない。

脊椎手術の場合は、どのアプローチでも椎骨の全景をとらえることは不可能であるので、見えない部位まで頭の中で補完できるよう、椎骨の三次元的な構造を十分に認識する必要がある。内視鏡手術や最小侵襲脊椎安定術 (minimally

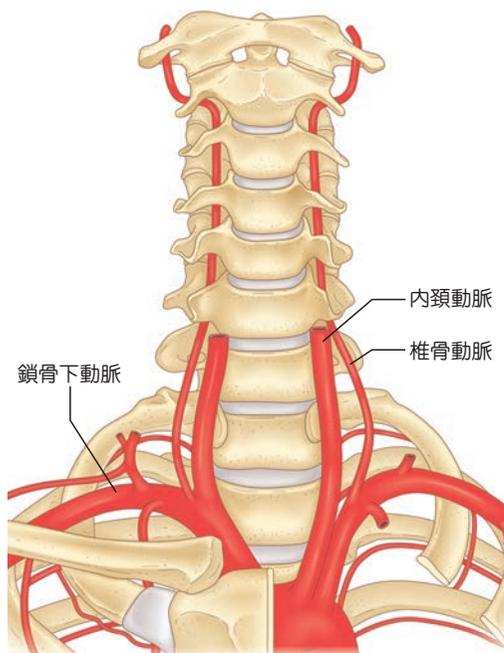


図6 ▶ 椎骨動脈の走行

鎖骨下動脈から分岐した椎骨動脈はC6から横突孔に入り、C1横突孔を通過すると脊柱管に入り後頭骨に入り脳底動脈輪に合流する。

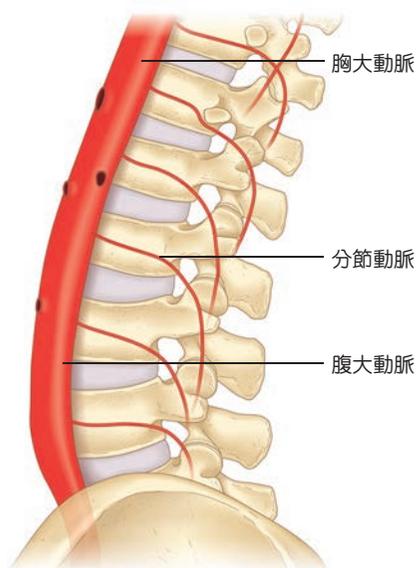


図7 ▶ 腰椎周囲の動脈の走行

下行大動脈から分岐した分節動脈は椎体中央を走行して椎体後方に分岐していく。

管内に入り込むpersistent 1st intersegmental arteryが頻度的にも問題になる。椎骨動脈損傷は一度起こすとその特殊な走行から術野での止血・結紮は容易ではなく、脳梗塞のリスクを冒して血管内塞栓を行わざるをえないことも多い。その場合は止血までに3,000mL以上の出血になることも多く、術前計画での血管評価の重要さは他の比ではない。

分節動脈は下行大動脈から分岐し、椎体の中央を走行して回り込むようにして背側から脊柱管と後方周囲を栄養する血管である。基本的には椎体中央付近を走行することが多いが、椎間板を横切る分岐を認めることも少なくない。2mm程度の細い血管であるが、大動脈の分岐から近いこともあり、損傷した場合の出血量は少なくない。十分に損傷部位の両サイドを結紮しなければ、術後再出血を起こすこともあるので止血確認はきわめて重要である。前方手術だけでなく、後方進入でも腫瘍脊椎骨全摘術や椎体骨切り術の際は損傷のリスクがあるため、注意を払う必要がある。

筋の解剖

脊椎周囲は多くの筋に構成されている(図8)。アプローチに関する個別の筋については他項にゆずるが、手術で展開の際に重要なのはその起始停止についての理解である。

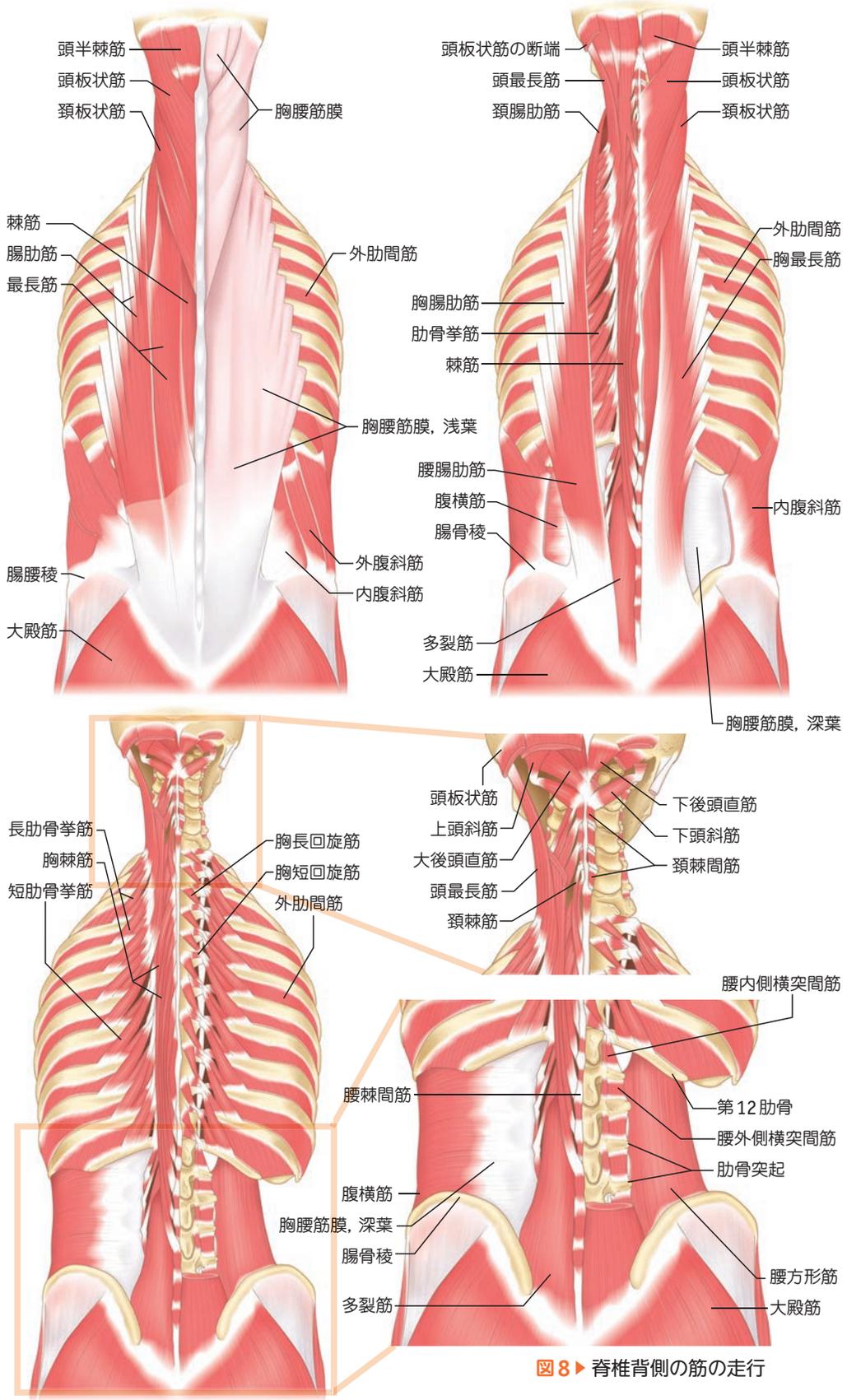


図8 ▶ 脊椎背側の筋の走行



頸椎症性脊髄症／ 頸椎後縦靱帯骨化症に対する 頸椎椎弓形成術 (片開き式)

名越慈人, 船尾陽生

1 疾患の情報

症状

圧迫性頸髄症では、下記のいずれかの症状を認める。

- 四肢のしびれ感 (両上肢のみも含む)
- 手指の巧緻運動障害 (箸の使用が不自由, ボタンの着脱が不自由など)
- 歩行障害 (小走り, 階段の昇り降り困難など)
- 膀胱障害 (頻尿, 失禁など)

また, 他覚的所見として,

- 障害高位での上肢深部腱反射低下
- 障害高位以下での腱反射亢進, 病的反射の出現, myelopathy hand を認める。

病態

主に頸椎症性脊髄症と頸椎後縦靱帯骨化症に起因する。

頸椎症性脊髄症 (図 1A)

骨棘や椎間板の狭小・膨隆など, 頸椎の加齢性変化による脊髄圧迫を主体として, 前後屈不安定性や軽微な外傷が加わって, 脊髄麻痺を発症する疾患の総称である。

頸椎後縦靱帯骨化症 (図 1B)

後縦靱帯の骨化に伴って脊柱管が狭窄し, 頸椎の動的因子が加わって脊髄症を呈する病態である。

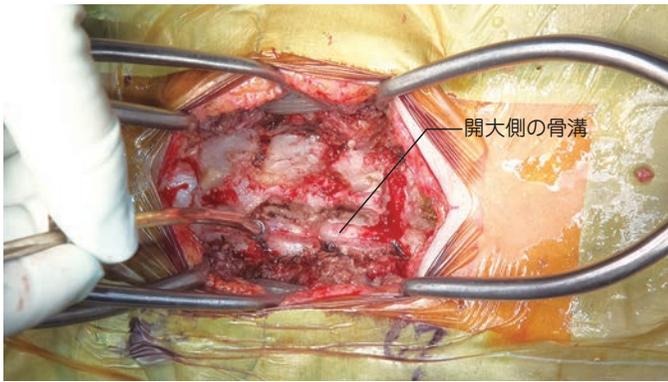


図6▶ 開大側の骨溝の作製

C7椎弓頭側の除圧

同じく5mmのエアードリルでC7椎弓の上縁を削る。椎弓は尾側に比べて頭側が厚く、削るのに時間がかかることを想定する。削りにくい場合は、C6棘突起の下縁も同時に削る。硬膜外腔まで到達したら、ケリソンを用いて外側までしっかり除圧する。

C3椎弓およびC3/4黄色靭帯の切除

必要に応じてC3の椎弓切除を行う。C2に付着する頸半棘筋を温存した状態でC3椎弓の片開きを行うと、骨溝の作製が困難であったり開大角が不十分になったりするため、C3に対し椎弓切除あるいはドーム型骨切りを行う。黄色靭帯をケリソンで切離する。

蝶番側の骨溝の作製

骨溝の作製は、開大側に比べてやや外側とし、骨溝の幅もやや大きくする(図7)。自信がない場合は、スパーテルで脊柱管径を確認し、削るラインをマーキ

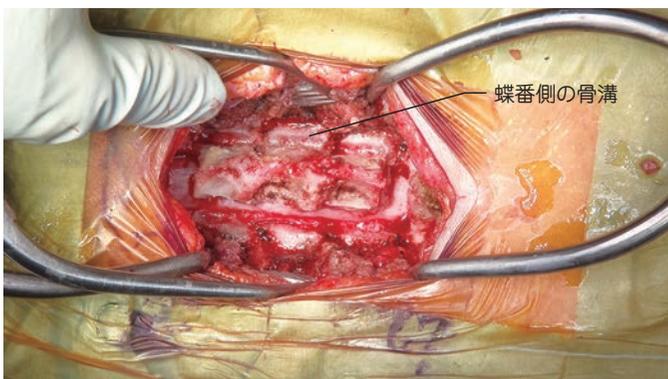


図7▶ 蝶番側の骨溝の作製

ングペンや電気メスで印をつける。ある程度掘削したところで棘突起を軽く押し、ばね様の抵抗を確認する。

椎弓の開大

C4-6の椎弓切離縁にケリソンをかけ、テコの要領で持ち上げて行う。椎弓と硬膜の間に存在する癒着性組織や残存する黄色靭帯に対しては、ケリソンやスパーテル、剪刀などを用いて切離する。硬膜外出血叢から出血しやすいため、十分に焼灼する。硬膜の拍動を確認できれば、除圧は良好である。

開大椎弓の保持

方法は2つある。

- ① 固定用の糸を棘間靭帯に通し、各椎弓を蝶番側関節包近傍に締結固定する(図8)。
- ② チタン製の椎弓形成用プレートを使用する。外側塊と拡大椎弓の辺縁の間にプレートを設置し、螺子で固定する(図9A, B)。施設によってはC4およびC6の2箇所だけにプレートを設置する場合もある(図9C)。

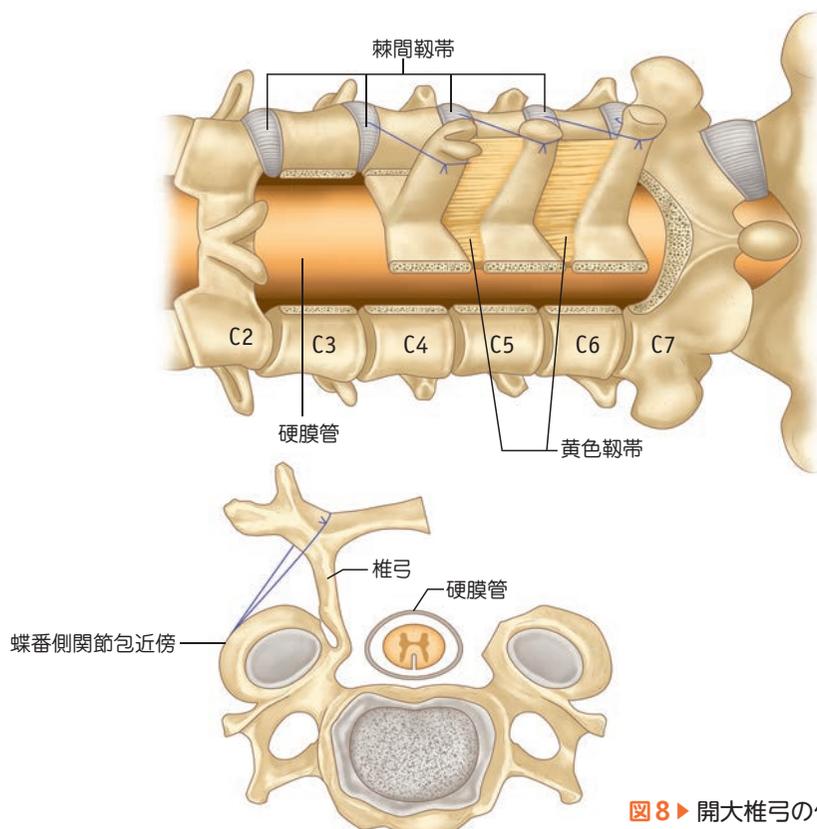
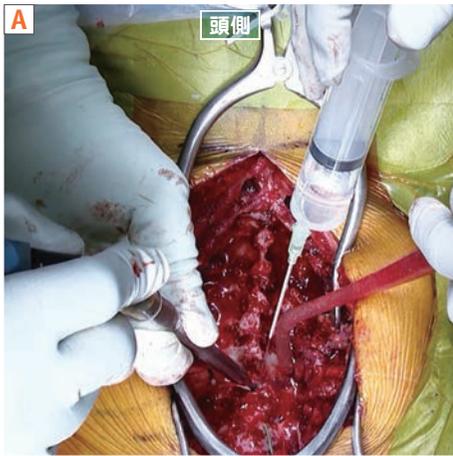
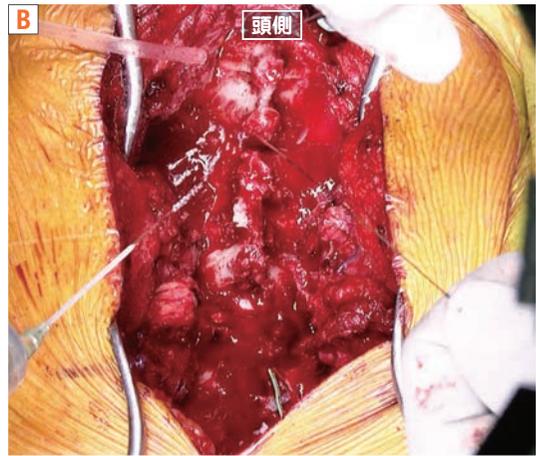


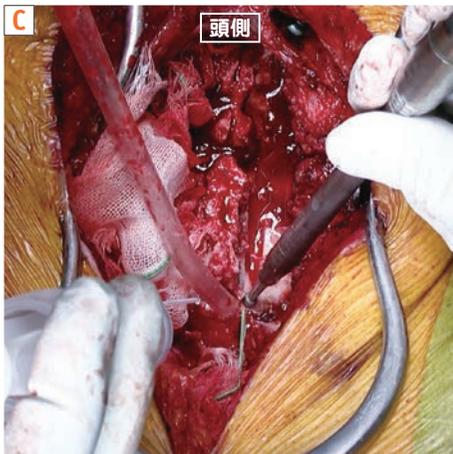
図8 ▶ 開大椎弓の保持・固定



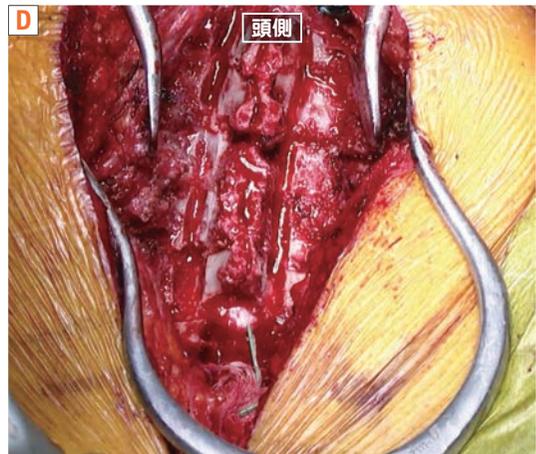
ハイスピードドリルや鋭匙、ケリソンなどを用いて除圧範囲の頭尾側端の椎間を開窓する。後にdiamond T-sawを通す際に、うまく通過しない椎間があれば、開窓を追加する。



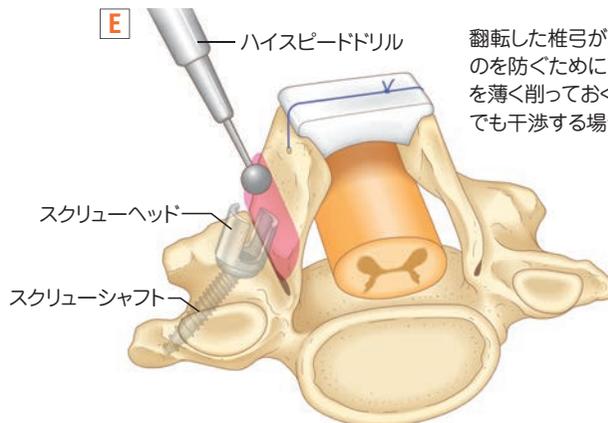
尾側開窓部からdiamond T-sawを通して正中で棘突起を縦割する。縦割部がどちらかに偏ると、後でスペーサーの縫合固定が困難になるため注意して行う。



硬膜管のやや外側にあたる部位（椎間関節の内側縁付近）に側溝を作製する。筆者は熟発生の少ないスチールバーで掘削し、仕上げにはダイヤモンドバーを使用する。削りすぎないように、ペンフィールドで椎弓のしなりを確認しながら掘削する。



側溝作製後に、除圧範囲のすべての椎弓が適度な硬さをもって左右に展開できることを再確認しておく。



回転した椎弓がスクリューヘッドに干渉するのを防ぐために、ハイスピードドリルで椎弓を薄く削っておく（赤い部分を削る）。それでも干渉する場合には椎弓を切除する。

図7▶ 除圧準備

大切なこと 3

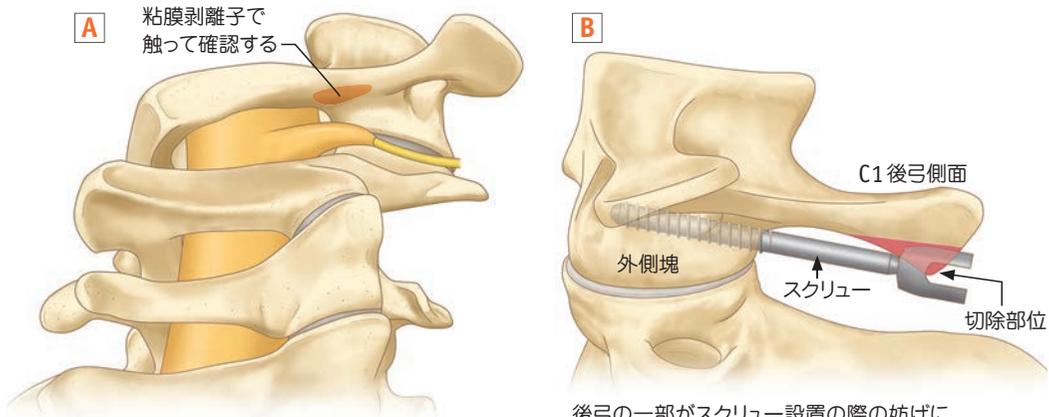
外側塊スクリューを使用する場合には、左右に翻転した椎弓がスクリューヘッドに当たり十分に外側に開けない(除圧不足になる)ことがあります。これをできるだけ防ぐために、椎弓表面をハイスピードドリルで削り、薄くしておきましょう(図7E)。それでも干渉して除圧不足になる場合には椎弓切除を行ってください。

アンカー設置

術前計画に従い、アンカーを設置する。胸腰椎と比較して、解剖学的なランドマークに乏しいとされる頸椎であるが、解剖をよく理解しておけばスクリュー設置に際しての一助となる。術中navigationは、あくまで「支援ツール」であり、過信は禁物と筆者は考えている。C-アームによる術中透視を併用することで安全性が高まる。

C1のスクリュー設置

C1外側塊スクリューの設置方法には、Tan法やGoel/Harms法がある。いずれの方法も、後弓が外側塊へと続く部位をしっかりと確認しておくことが重要である(図8A)。Goel/Harms法有的时候には、後弓の形態に応じて後弓の一部をハイスピードドリルで削っておくとスクリューの挿入設置が行いやすい(図8B)。後弓頭側のgroove上にはVAが存在していることを肝に銘じておく。



後弓尾側を骨膜下に剥離して、図に示す後弓が外側塊へと向かう部位を粘膜剥離子で確認する。骨に沿って深部へ進めると外側塊を触れることができる。静脈叢からの出血に注意する。

後弓の一部がスクリュー設置の際の妨げになることがあり、ハイスピードドリルで削っておけばスクリュー設置がしやすくなる。

図8▶ C1スクリュー設置