

欧米では多くの報告があるが^{5,9,11)}、本邦では頸部脊椎症では保険適用となっていないこともあり、第一選択として処方されることは少ない。しかし、うつ病が慢性疼痛によって生じるだけでなく、うつ病に疼痛が合併することも多く¹²⁾、治療に難渋する頸部痛に対して劇的な効果を示すこともある。

2) カラー固定

日常の外来診療で広く行われている治療法である。頸椎の可動域を制限し、安静を保つことを目的とする。装着は簡単であるが、外見上の問題がある。

橋らは、夜間のみでの装着で52例中1例を除き全例で頸部痛は消失あるいは軽減し、多くの症例は装着後3ヵ月程度で改善すると述べている¹³⁾。Sari-Kouzelらも夜間のカラー装着は有用であり、頸部の筋萎縮も起こさないと述べている¹¹⁾。ただし、長期使用の欠点も述べており、急性期に2週間までの使用を推奨している。Leesらはカラーを装着することによって18例中12例で疼痛が軽減されたが、カラー以外の治療法でも25例中15例で改善が認められ、無治療であっても5例中3例が改善し、最終的には結果は同じであるとしている²⁾。The British association of physical medicineの報告でも、466名の患者の74%が4週で疼痛が改善したが、プラセボと有意差はないとしている¹⁴⁾。

3) 物理療法

頸部痛に対して様々な物理療法が外来で行われている。物理療法の効果に関する報告は多数あるが、頸部痛は放置されても同時期に自然回復することが多く、他の治療法同様に評価が難しい^{4,15)}。また、薬物療法と同様に質の高い研究に乏しい^{8,9)}。

a. 牽引療法

牽引療法には間欠牽引、持続牽引、徒手牽引がある。Zylbergoldらは、これら3つの牽引法と牽引なしの4群を比較し、間欠牽引が牽引なしに比べ有意に疼痛を和らげ頸椎の可動域を拡大したと述べている¹⁶⁾。これに対し、間欠牽引で76%の患者の疼痛が改善したが、プラセボとの有意差は認められなかったとの報告もある¹⁴⁾。症例によってはかえって頸部痛が悪化することもあり、牽引開始後の症状の推移には注意する必要がある。

b. 温熱療法

ホットパック、超音波療法、極超短波療法などが行われている。生理作用として血管拡張、代謝率の上昇、軟部組織の伸張性増大、神経伝導速度と発火率の変化などがあげられ、これらの作用により、疼痛の緩和、循環の改善、可動域の拡大、組織治癒の促進などが期待される¹⁷⁾。短期間の症状軽減には効果的であるが、最終的な結果を改善するかはわかっていない⁹⁾。

ホットパックの代わりに、濡れたタオルを電子レンジで温めるなどして自宅で手軽に行うこともできる。

c. 電気療法

疼痛の緩和を目的とした経皮的電気刺激療法(transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS, 低周波療法とも言われる)が用いられる。電気刺激を不快に感じる患者さん

もいるため、治療のコンプライアンスに差がある。症例によっては依存性が出現し回復の妨げとなるため、2週間以上続けるべきではないという報告もある¹⁵⁾。

家庭用の刺激装置が市販されており、自宅で行うことも可能である。

4) 運動療法

運動療法が他の保存療法より効果的であるとする報告は多い^{5,8)}。頸椎の安定性と良肢位保持のための廃用性筋萎縮の予防と筋力増強、軟部組織の拘縮を改善させることが目的である。肩や上肢の関節可動域訓練や等張性および等尺性の筋力訓練が主となり^{11,15)}、僧帽筋とその関連する筋の強化が理想的である。訓練方法の詳細はp108以下参照。

5) 神経ブロック

保存療法の一つとして様々な神経ブロック療法も行われる。細川は、短時間しか効果のない局所麻酔薬による神経ブロックであっても、交感神経遮断作用による血流回復から発痛物質が洗い流されるため、劇的に効果を持つことがあると述べている¹⁸⁾。

椎弓間経路あるいは椎間孔経路ステロイド硬膜外注入については、Bushらの前向き研究で92.3%の症例が神経根性疼痛や頸部痛から解放され日常生活へ復帰したと報告されている¹⁹⁾。Valleeらは椎間孔経路での注入後14日で神経根性疼痛の62%、頸部痛の59%が軽快し、3ヵ月後および6ヵ月後でも53%が軽快状態を維持していたと報告している²⁰⁾。しかし椎骨動脈や前神経根動脈への誤注入によると思われる脳幹梗塞や脊髄梗塞の報告や^{21,22)}、硬膜外ブロックがくも膜下ブロックとなり呼吸停止を引き起こすこともまれではないとの報告があり²³⁾、リスクを伴う手技である。また、頸部痛のみの症例には硬膜外ブロックの適応はないとする報告もある⁹⁾。腰椎に対する硬膜外ステロイド投与の有効性を示す客観性の高い臨床研究はないのが現状で²⁴⁾、頸椎に関しても同様である²³⁾。

その他、星状神経節ブロック、後頭神経ブロック、肩甲上神経ブロック、椎間関節ブロック、トリガーポイント注射などがあげられるが、やはり臨床的有用性についての客観性の高い研究はない。

6) 生活指導

日常生活でのストレスを減らす、姿勢をよくするといった指導は効果的である⁵⁾。また、長時間の同一姿勢を避け、適宜頸部や肩甲骨周囲筋のストレッチを行うよう指導する¹⁷⁾。

C. 手術療法

頸椎症性脊髄症や頸椎症性神経根症に対して手術を行った際に、術前にあった頸部痛も消失したということはしばしば経験される。一部の治療抵抗性の頸部痛は、手術により一時的あるいは永久に疼痛が軽快したという報告もある⁴⁾。DePalmaらは、若年者や外傷も含まれているが、229例の頸部痛症例に前方固定術を行い、35%が無症状に、28%がときどき痛むだけでADL障害がない状態にまで改善したと述べている²⁵⁾。また、椎間板造影

により障害椎間板レベルを診断し、当該レベルの前方固定術を行うことで良好な手術成績を報告しているものもある^{26,27)}。しかし、Shinomiyaらは、椎間板造影による障害椎間板レベルの診断は特異度に関しては信頼できないと述べている²⁸⁾。さらにRothmanらは、5年経過時で手術療法と保存療法で差がないことを示し、保存療法を勧めている²⁹⁾。頸部痛のみの症例には手術適応がないとする報告もある^{11,15)}。

現時点で頸部痛に対する手術療法についてはcontroversialであり³⁰⁾、手術療法と保存療法とのprospective randomized comparisonはない⁹⁾。手術の適応やタイミングにコンセンサスがないたため、手術療法の評価が適切に行われていないことも問題であり、この点は今後十分に議論される必要がある。しかし、前述したように、頸部脊椎症に伴う頸部痛の自然経過は良好で保存療法も有効であるため、本邦では手術が適応となることはきわめてまれである。また、術後の軸性疼痛の問題もあり、手術適応は慎重である必要がある。

私の治療から

【経過概要】

43歳、男性。誘因なく起床時より後頸部痛が出現し、5日間経過をみていたが疼痛が変わらないため受診。後頸部に圧痛や叩打痛は認められなかった。深部腱反射は正常、病的反射も認められず、Jackson testやSpurling testでも上肢への放散痛は認められなかった。

【検査・治療】

頸椎単純X線にてC5-6椎間の狭小化と骨棘形成を認めた(図1a)。カラーの装着は希望されず、NSAIDsの内服と外用薬で1週間経過をみたが改善が認められず、MRIを施行した。頸椎MRIではC5/6椎間板の脊柱管内への膨隆が認められるが(図1b)、横断像では脊髓の圧迫は認められなかった(図1c)。その後徐々に疼痛は軽減し治癒した。

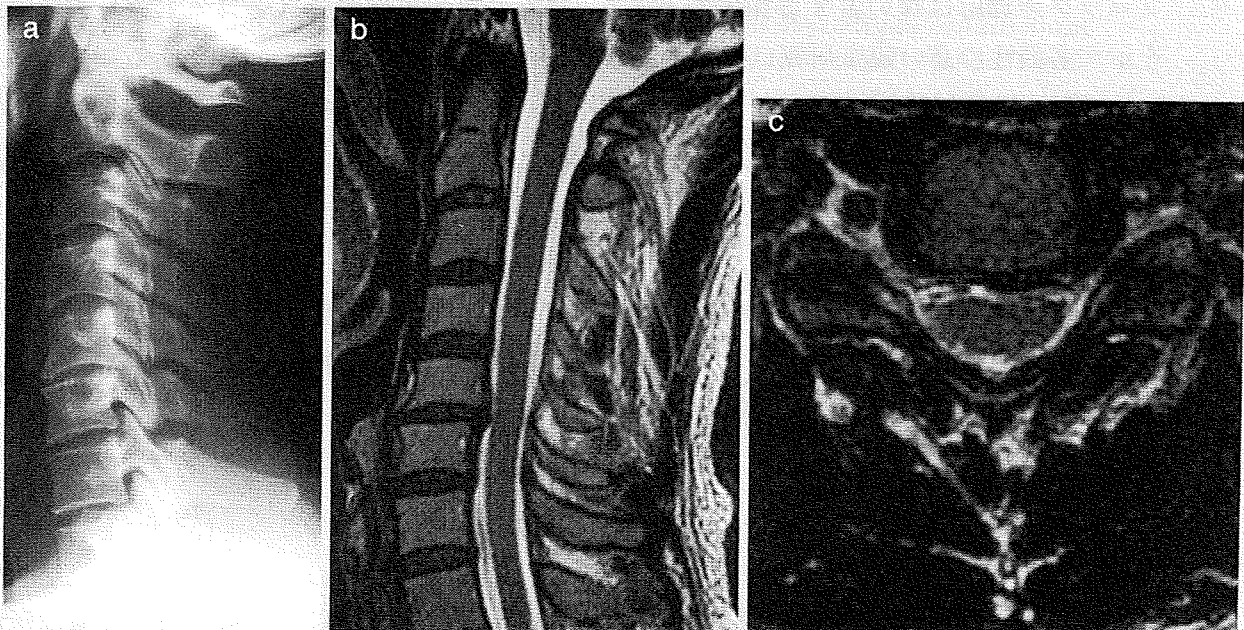


図1 症例の画像所見

- a: 単純X線側面像
- b: 単純MRI T2強調矢状断像
- c: 単純MRI T2強調横断像(C5-6椎間)

【コメント】

本症例では短期間で疼痛が消失したが、症状が慢性化する症例に対しては、前述した薬剤や物理療法、運動療法、神経ブロックを組み合わせで対処する。患者さんには、それぞれの治療法がどれも一定の効果を持つが、これをやったら必ずよくなるという方法があるわけではなく、自分に合った方法を見つけ、それを組み合わせで自分の体が楽になるようにすることが治療であると筆者は話している。筆者には頸部痛のみの頸部脊椎症に対する手術の経験はない。

頸部痛を主訴とする症例の中には症状が頸部痛のみの脊髄腫瘍や転移性脊椎腫瘍を認めることがあり、注意を要する。1~2週間経過をみても症状が不変あるいは増悪する場合は、これらの疾患を rule out するためにMRIを撮像することが望ましい。

以上、頸部脊椎症に伴う頸部痛について概説した。頸部痛の多くは自然経過で改善することが多い。保存療法は非常に効果的であるが、有効性についてのエビデンスに乏しい。一部の治療抵抗性の頸部痛は手術療法により疼痛が軽減あるいは消失したという報告があるが、保存療法と手術療法を比較した質の高い研究はなく、その検証が今後の重要な課題である。

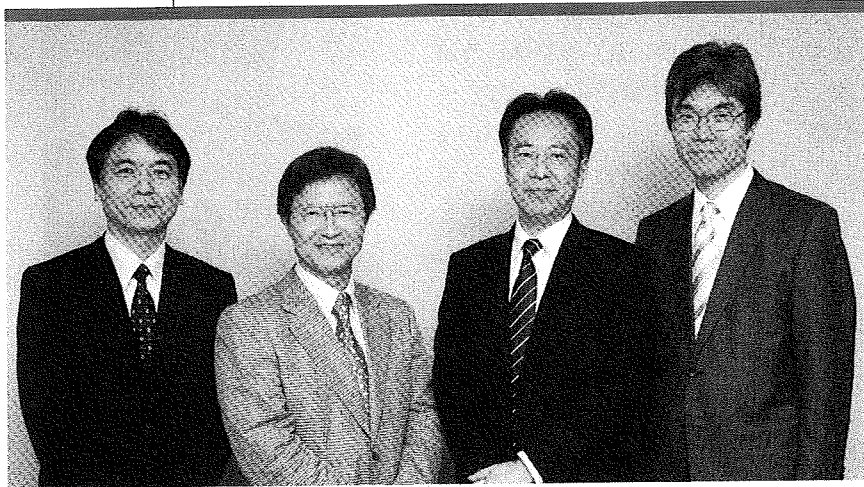
文 献

- 1) Cote P et al : The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine* 23 : 1689-1698, 1998
- 2) Lees F et al : Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J* 2 : 1607-1610, 1963
- 3) DePalma AF et al : Study of the cervical syndrome. *Clin Orthop* 38 : 135-142, 1965
- 4) Gore DR et al : Neck pain : a long-term follow-up of 205 patients. *Spine* 12 : 1-5, 1987
- 5) Binder AI : Cervical spondylosis and neck pain. *Br Med J* 334 : 527-531, 2007
- 6) McCormack BM et al : Cervical spondylosis. An update. *West J Med* 165 : 43-51, 1996
- 7) Boyce RH et al : Evaluation of neck pain, radiculopathy, and myelopathy : imaging, conservative treatment, and surgical indications. *Instr Course Lect* 52 : 489-495, 2003
- 8) Aker PD et al : Conservative management of mechanical neck pain : systematic overview and meta-analysis. *Br Med J* 313 : 1291-1296, 1996
- 9) Mazanec D et al : Medical management of cervical spondylosis. *Neurosurgery* 60 : S43-50, 2007
- 10) Pheasant H et al : Amitriptyline and chronic low-back pain. A randomized double-blind crossover study. *Spine* 8 : 552-557, 1983
- 11) Sari-Kouzel H et al : Managing pain from cervical spondylosis. *Practitioner* 243 : 334-338, 1999
- 12) Behan RC et al : Disability without disease or accident. *Arch Environ Health* 12 : 655-659, 1966
- 13) 橋 滋国ほか : 頸椎症性神経根症の治療—頸椎椎間板症の保存的治療を中心に—. *日脊会誌* 13 : 454-459, 2002
- 14) The British association of physical medicine : Pain in the neck and arm : a multicentre trial of the effects of physiotherapy. *Br Med J* 1 : 253-258, 1966
- 15) Levy HI : Cervical pain syndromes : primary care diagnosis and management. *Comp Ther* 26 : 82-88, 2000
- 16) Zylbergold RS et al : Cervical spine disorders. A comparison of three types of traction. *Spine* 10 : 867-871, 1985
- 17) 菊本東陽 : 頸椎の理学療法. *MB Med Reha* 74 : 29-36, 2006
- 18) 細川豊史 : 頸椎疾患・頸椎障害に対するペインクリニック. *MB Med Reha* 74 : 49-58, 2006
- 19) Bush K et al : The pathomorphologic changes that accompany the resolution of cervical radiculopathy. A prospective study with repeat magnetic resonance imaging. *Spine* 22 : 183-187, 1997
- 20) Vallee JN et al : Chronic cervical radiculopathy : lateral-approach periradicular corticosteroid injection. *Radiology* 218 : 886-892, 2001
- 21) Rathmell JP et al : Cervical transforaminal injection of steroids. *Anesthesiology* 100 : 1595-1600, 2004

- 22) Brouwers PJAM et al : A cervical anterior spinal artery syndrome after diagnostic blockade of the right C6-nerve root. *Pain* **91** : 397-399, 2001
- 23) 柴田政彦ほか : 頸椎症性神経根症の治療. *日脊会誌* **13** : 446-449, 2002
- 24) Sanders SH : Nerve block therapy for low back pain : show me the money and the science. *APS Bulletin* **12** : 1-4, 2002
- 25) DePalma AF et al : Anterior interbody fusion for severe cervical disc degeneration. *Surg Gynecol Obstet* **134** : 755-758, 1972
- 26) Whitecloud TS et al : Cervical discogenic syndrome. Results of operative intervention in patients with positive discography. *Spine* **12** : 313-316, 1987
- 27) Palit M et al : Anterior discectomy and fusion for the management of neck pain. *Spine* **24** : 2224-2228, 1999
- 28) Shinomiya K et al : Evaluation of cervical diskography in pain origin and provocation. *J Spinal Disord* **6** : 422-426, 1993
- 29) Rothman RH et al : Pathogenesis of signs and symptoms of cervical disc degeneration. *Instr Course Lect* **27** : 203-215, 1978
- 30) Wieser ES et al : Surgery for neck pain. *Neurosurgery* **60** : S51-56, 2007

座談会

脊椎インプランテーションの ピットフォール



■出席者（発言順、敬称略）

根尾 昌志（司会：写真右から2人目）

京都大学大学院医学研究科感覚運動系外科科学講座整形外科学 准教授

佐野 茂夫（写真左から2人目）

社団法人東京都教職員互助会三楽病院 副院長、整形外科部長

池永 稔（写真右端）

独立行政法人国立病院機構京都医療センター整形外科 医長

山崎 正志（写真左端）

千葉大学大学院医学研究院整形外科学 准教授

胸腰椎におけるインプラントの問題点

根尾 現在の脊椎外科においてインプランテーション手術は極めて重要な位置を占めるようになり、インプランテーションなくしては治療の考えられない病態・疾患も存在します。しかし一方で、インプランテーションの普及に伴って特有の合併症もみられるようになり、本誌座談会シリーズでも、螺子の誤刺入による椎骨動脈(VA)損傷、螺子誤刺入を防ぐためのNavigation Systemの活用、インプランテーション手術の術後感染などが取り上げられてきました。今回は、インプランテーション手術の経験豊富な先生方にお集まりいただき、術後感染症を除き、比較的稀ではあるが脊椎外科医にぜひ知っておいてほしい合併症・問題点とその予防についてディスカッションしたいと思います。まず、胸腰椎のインプランテーション手術における問題点について佐野先生から解説をいただきます。

佐野 胸腰椎のインプランテーション手術として椎弓根スクリュー(pedicle screw: PS)による固定、特に多椎間固定を行う場合、PS刺入やrodの締結あるいはcage挿入に際していくつかのリスクが伴います。術後に移行部障害を起こすケースもあります。また、手術侵襲が大きいことから高齢者に対する配慮なども欠かすことができません。また、hook-rod systemのhookの脱転やwiringあるいはtaping時の問題、さらにはS-plate(棘突起プレート)を使うべき症例など、検討を要すべき事項が多く

あります。

まずPS刺入については、私たちは通常X線透視を用いることなくXP-markerを使ってフリーハンドで行っていますが、ときに高度の変形や先天性側彎症あるいは後方固定術後の症例などでは非常に難しい症例もあり、PS刺入に手間取り手術時間が長くなったり出血が多くなったりすることがあります。このような症例については、今後Navigation Systemを用いることで易しく施術できるようになると思います。

次にrodの締結についてですが、rodを無理なくscrewに締結するためには適切なbendingを行うことが必要です。通常、締結が難しい場合や*in situ fusion*の場合あるいは経験の少ない術者が施術する場合は、自由度の高いインストゥルメントが選択されます。これだと骨にインストゥルメントを合わせるができるため容易です。一方、自由度の低いインストゥルメントはインストゥルメントに骨を合わせることになりしますので、繊細なrod bendingが必要で、慎重に行わないとscrewが抜けたり骨が折れたりすることになりますので注意が必要です。しかし経験のある術者にはインストゥルメントの配列や深さを利用してpassiveな矯正が可能となるのが魅力です。また、low profileということも良い点です。特に痩せたおばあさんなどにpolyaxial screwなどprofileの高いものを使うと、どうしても突出して具合が悪いため、low profileなものが必要となります。

Screw-rod systemにおいて注意すべきことは、screw

刺入の際にrod締結のことを考慮し、あらかじめ3次元的方向や深さを調整しておくことです。Long fusionの場合それをしておかないと、rod締結のときに非常に苦労することになります。

根尾 特に、骨粗鬆症など骨が脆い症例ではscrewの固定性が弱く、無理をかけるとscrewのズレや引き抜けが生じることも稀ではありません。したがって、あらかじめ3次元配列を考慮しておくことは重要なことです。

佐野 次にcageについては、私はX線透視を見ないで行っていますので、方向を十分確認していないとうまくいかないことがあります。たとえば、すべりのある狭窄症にPLIF (posterior lumbar interbody fusion) を行い、前縦靭帯が脆弱化していてすでに反対側に入れていたcageの後面にひっかかり、これを前方に押し出してしまった例、TLIF (transforaminal lumbar interbody fusion) の際、椎間板前壁に沿って回転する予定がそのまま前に突き抜けてしまった例などを経験しています。これらの例ではcageを後方から取ろうとしましたが、大血管が近接していて危険だったため、前方から開け直して取りました。

根尾 インプラント挿入に伴って生じる問題点には、インプラント設置そのもの以外に隣接椎間や椎体、つまりインプラント固定部から非固定部への移行部における障害があります。

佐野 移行部障害への配慮としては、rigidityの滑らかな移行およびカーブの滑らかな移行の2点を十分に考慮しています。固定最上位全椎弓切除術を行ったり、椎間関節を壊したりするのは移行部を弱化させるのでいけません。最上位に360°固定をしたり、rigidなインストゥルメントコンポーネントで終わるのもrigidityの滑らかな移行という点ではよくないと考えます。固定最上位をsemi-rigidにするため、hook, semi-rigid rod, そして最上位のrigidityを漸減させるために作ったhybrid rodなどを使用しています。また、rodを強い前彎のまま終わるのもカーブの滑らかな移行という点でよくありません。最近考えるのは、screwの刺入は椎体に穴をあけるので初期には椎体を弱化させ、それがもとで早期に最上位で骨折を起こすリスクがあるということです。特にPSO (pedicle subtraction osteotomy) などで強力に矯正する場合にはこのリスクを避けるため一番上および一番下にhookをかけるようにしています。

インプラント挿入に伴う合併症

根尾 Short fusionも含めた問題点について池永先生にお伺いしたいと思います。

池永 当院でも過去に骨粗鬆症による椎体圧潰に対してPSOによる手術を行った際、上・下2～3椎を固定した後に隣接椎が圧潰を起こす例が続きました。その原因が「固定範囲を中途半端に行うことにある」と考えました。多椎体に及ぶ圧迫骨折の場合はT6～T7から仙骨までの超long fusionで対処することで合併症は大幅に減少しましたが、一方、単椎体のPSOに対してはaboveとbelowの1椎体ずつの固定を試みることも多くなり、これが今まで思っていた以上に安定していることもわかりました。椎体を保護するためにもPS刺入の際にはプロービングも椎体の中までではなくpedicle内で留めるようにし、また、screwによる椎体そのものの破壊を防ぐためにできるだけ短いscrewを使うようにしています(図1)。また、screwのlooseningを防ぐためsublaminar wiringも併用しております。このように椎体を非常に愛護的に扱うことで、隣接椎圧潰の発生率はかなり減少しました。

根尾 脊柱アライメントは、long fusionの場合どういう具合にされているのですか。

池永 術前計測でJacksonらのいうT12-PR角をもとに矯正角を決め、PSOによる矯正後の術中X線撮影にて、ほぼそれに合致するように行います。

根尾 Rod bendingについては、あまり曲げすぎますと、特にチタンではrod折損の原因となることも考えられますね。

佐野 チタン合金は非常に硬くin situ bendingなどがやりづらいため、long fusionでsegmentalに各椎弓根にscrewが入っているような場合は純チタンを使っています。純チタンでもやはり折れることがあります。あまり強引なbendingでなければ問題ないと思われれます。

根尾 長めのscrewを少し浅めに設置し、rodを強く曲げることなく締結できるようにscrewの高さで微調整するのも良いと思います。

山崎先生は、インプラント挿入に伴う問題点についてどのようにお考えですか。

山崎 まずlong fusionに関してですが、私は骨粗鬆症に伴う遅発性神経麻痺に対しては、後彎を極力矯正しないことにより隣接椎間の障害が少なくなると考えています。後彎を矯正しない形で固定すると、たとえ隣接椎体に圧迫骨折が起こったとしても、それが意外と保存的に固まってしまうことが多く、また麻痺の回復も比較的良好

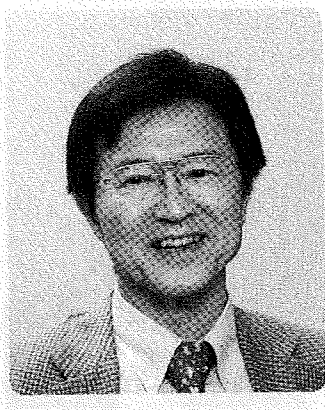
根尾 昌志 氏

京都大学大学院医学研究科
感覚運動系外科学講座
整形外科学 准教授



佐野 茂夫 氏

社団法人東京都教職員互助会
三楽病院 副院長,
整形外科部長



なのです。高齢者の場合はもともと自然に後彎になる傾向がありますので、それをむりやり矯正すること自体に無理があるのではないかと思います。ただ、後彎に伴って上部消化器症状が出現することも危惧されますが、幸い今までのところはそのような症例は経験しておりません。

次に、非常に重度の後彎や側彎があってscrew刺入が難しい複雑な症例に対しては、術前に模型を作ってシミュレーション

することで実際の手術がしやすくなります。たとえば、頸胸椎に重度の後彎と側彎をきたし、特にVAが内側に偏位して動脈瘤があるような症例では、3次元模型をあらかじめ作ってscrewをいろいろ刺入する、いわば仮想手術が経験できます。どこにscrewが安全に入るか、rodをどのように曲げればscrewと適合するかなどがある程度わかり、高度の変形には有効だと考えています(図2)。

池永 模型はどのようにして作るのですか。

山崎 3Dプリンターを使って石膏で固めていくので、症例の脊椎と全く同じ形で作製できますし、孔を掘るのも木工用のドリルで可能です。CTのデータをCDにして送ると3日ほどで作製でき、現在は保険適用にもなっています。

根尾 手術侵襲の問題に対して先生方はどのような点に

留意されておられますか。

佐野 私たちは、高齢者のlong fusionについては手術侵襲の安全域を示すsliding scaleを用いてあまりにもオーバーな手術計画を立てないようにしています。具体的には、90歳以上は原則1時間以内の手術、出血量は少量(約200mL)を目安とします。85~89歳の場合は2時間500mL以内、80~84歳の場合は3時間1,000mL以内、75~79歳の場合は4時間1,500mL以内、70~74歳の場合は5時間2,000mL以内で手術を計画します。Sliding scaleは高齢者69例で合併症を起こした症例をプロットしたところ、導き出された数字です。その後の705例で妥当性を確認したところ、術前からの長期臥床例を除き、手術時間、出血量ともsliding scale以内で合併症を起こしたのは1例のみで、妥当と考えられました。

池永 手術時間をできるだけ短くすることで出血や感染などの合併症を少なくできます。胸椎・腰椎のPS刺入の際、imageを使うと時間的ロスだけでなく感染のリスクも増すと思いますので、原則的に術中側面単純X-Pのみで刺入しています。

Cage挿入の場合も側面の写真だけで行っていますが、挿入に際しては椎体の前後径およびcageの前後径に留意することが大切です。

頸椎固定術に伴う問題点

根尾 頸椎は、胸腰椎とは異なりVAがあることから、インプラント手術においては慎重を期す必要があります。

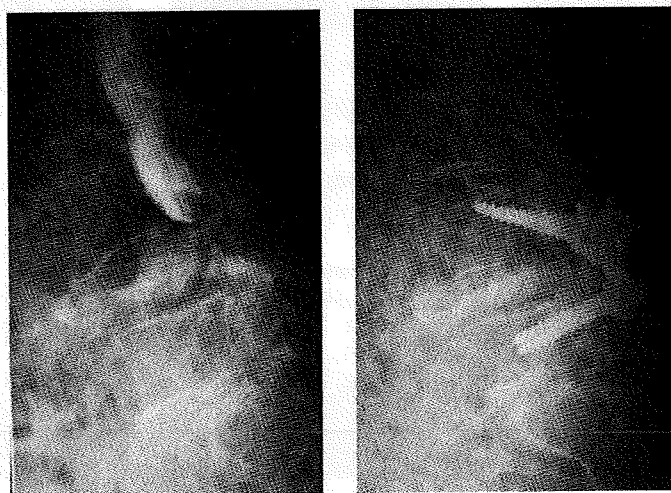


図1. 75歳女性 L4 椎体圧潰に対するPSO 術前, 術後

山崎 頸椎固定においては、特にMagerl screwを刺入する際にVA損傷を起こす可能性が高く、C2骨内走行異常(High-Riding VA)の診断が非常に重要になります。

上位頸椎インストゥルメンテーション手術に際し、術中のVA損傷を回避する目的で術前に3次元CT血管造影(3D-CT angiography: 3DCTA)を施行し、VAの骨内および骨外走行を評価しました。対象は、1998年7月～2006年9月に千葉大学病院にてC2より頭側の上位頸椎インストゥルメンテーション手術を行った63例で、歯突起骨(Os odontoideum)や癒合椎あるいは環椎後頭骨化などの先天性奇形(+)群が23例、奇形(-)群が40例でした。

詳細としては、VAがC1後弓の尾側から脊柱管内に侵入する走行異常が63例中9例(14.3%)あり、奇形(+)群23例に限ると極めて高頻度(39.1%)にVA骨外走行異常が存在していました。また、VA径の左右差について一側のVA径が他側の2倍以上あったのは63例中16例(25.4%)あり、奇形(+)群23例に限るとやや高頻度(30.4%)に左右差が存在していました。さらに、骨内走行のHigh-Riding VAは63例中15例(23.8%)と健常人より多く、奇形(+)群23例に限ると高頻度(43.5%)に走行異常が存在していました。このような症例では、危険な側にscrewを刺入しないようにします。

次に、中下位頸椎の異常としては、C3の棘突起がC2に比して大きく、筋群がC3に付着しているような分節異常があります。このような症例ではVA走行異常の合併を高頻度に伴います。また、VAがC4あるいはC5高位で横突起孔に進入するような走行異常の例もあります(本来は、93%の確率でC6の横突起孔から進入)。このような

症例では、前方からの手術は動脈があって危険ですから、安全性の高い後方からの固定術としてC6のPS刺入を選択します。要するに、上位頸椎であれ中下位頸椎であれ、先天性の骨の形態異常を有する例では高頻度にVAの走行異常を合併するので、入念に術前評価を行うことが非常に大切になります。

根尾 3DCTAは、全症例で使用されているのですか。

山崎 前方、後方にかかわらず、screw刺入の症例に対しては全例使用しますが、基本的にscrewを刺入しない例では使用しません。

外傷や骨腫瘍の再建あるいは脳性麻痺(cerebral palsy: CP)などをはじめ強い固定が欲しいときは、多少リスクがあっても椎弓根にPSを入れます。ただ、退行性疾患、たとえば後縦靭帯骨化症や頸椎症の場合は、外側塊スクリュー(lateral mass screw)などを使うようにしています。外傷患者の場合は椎弓根が正常なのでscrewを刺入しやすいのですが、退行性疾患やリウマチ患者の場合は椎弓根が意外と細いので、screw刺入に関してはあまり無理をせず慎重に行うように心がけています。

根尾 リウマチやCPの場合は、Navigation Systemを使

池永 稔氏

独立行政法人国立病院機構
京都医療センター
整形外科 医長

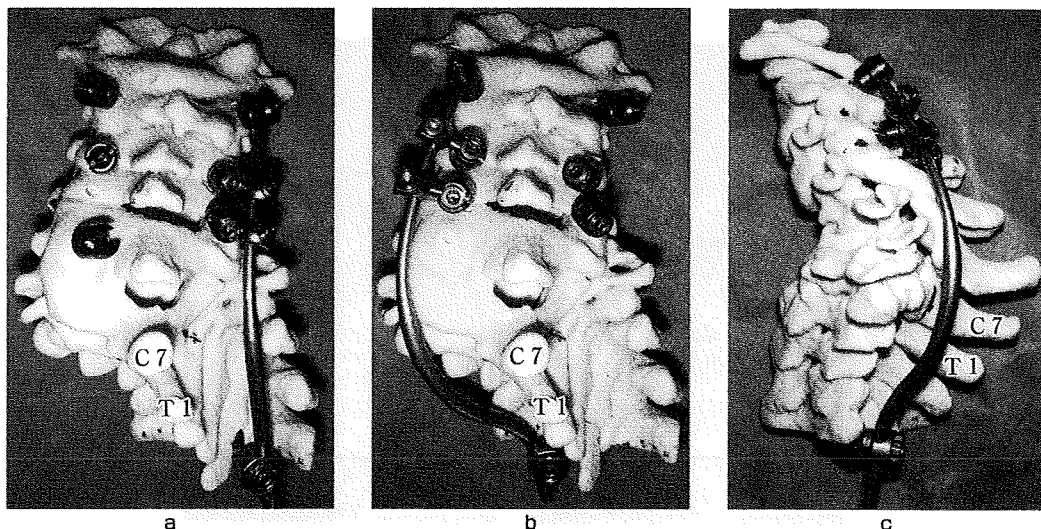
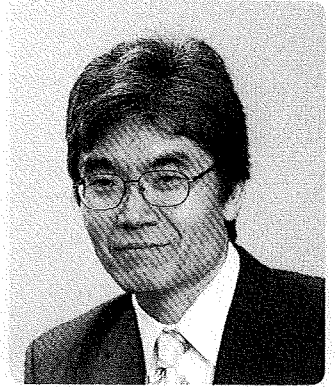


図2. 3次元実体模型を用いた術前手術シミュレーション

神経線維腫症に伴う頸椎後側彎例。CTデータから頸胸椎領域の実体模型を作製。模型に椎弓根および外側塊スクリューを刺入、さらに、フックをアンカーとして右側のロッドを設置(a)、続いて左側のロッドを設置(b:後方視, c:左側方視)。

山崎 正志氏

千葉大学大学院医学研究院
整形外科学 准教授



用したほうが安全だと思います。ところで、VAの走行異常などは単純CTやMRIでもよく見れば診断できますよね。

山崎 単純CTでも、しっかり読影する癖をつけておくと大体わかります。横突起孔が異常に小さいとか、本来は小さいはずのC7で大きくなっているなどの所見で判断できます。しかし、そのような特徴を認めた場合、やはり3DCTAなどで確定診断することが大切です。いずれにしても、PSで頸椎固定

を行う場合は、たとえNavigation Systemを使ったとしても安全な所以外には決してscrewを刺入しないようにしています。

頸椎固定術後特有の問題点
—O-C2角—

根尾 現在、私が頸椎インプラント手術に特有の問題ではないかと疑っている件についてご紹介したいと思います。

関節リウマチに、環軸関節亜脱臼、頸髄症を合併している77歳の女性に対して、O-C2固定術、C1椎弓切除術、

C3-7椎弓形成術を行ったところ、術後抜管時に突然患者が窒息し直ちに再挿管しました。翌日ICUで再度抜管したところ呼吸困難を訴えられ、2日後に再び窒息。5日後には気管切開になりました。水もうまく飲めず、嚥下障害も認められましたが、麻酔科、耳鼻咽喉科、呼吸器内科のいずれの診断も、明らかな異常を認めないというものでした。

O-C2角(マクレガー線とC2椎体下縁の線がなす角度)を調べてみると、術前中間位で18度(前開き)、前屈位でも5度でした。しかし、術野確保のため上位頸椎を前屈して手術を行い、そのままの位置で固定したため術後O-C2角は0度となっていました。再手術でO-C2角を14度まで戻したところ、軽度の嚥下障害は持続したものの呼吸障害は消退しました。

この症例にヒントを得て、O-C固定した症例をretrospectiveに嚥下障害あるいは呼吸障害を発症した群と発症しなかった群とに分け、術前後のO-C2角と喉頭蓋直上の気道面積をCT像で測定してみました。固定O-C2角が術前中間位に比べて10度以上減少した症例では、全例術後嚥下障害または呼吸障害を発症し、気道面積も40%以上減っていました。一方、術後O-C2角が術前中間位O-C2角以上であった症例では一例も問題が発生しませんでした。文献上呼吸障害が起こった症例には嚥下障害を合併することが多く、原因としては共通の経路である口咽頭の狭窄が疑われます。今のところ、O-C2角が減少すると下顎が後退し舌根の行き場がなくなることにより、口咽頭が狭窄して障害が発生すると考えています。(図3)

山崎 全く同感です。私の経験でもO-C2角が後彎になると呼吸障害や嚥下障害さらには睡眠時無呼吸症候群の悪化がみられます。全体のアライメントが関係している

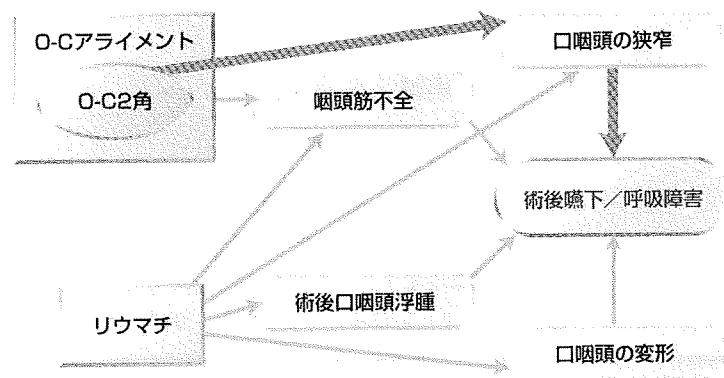


図3. 術後嚥下/呼吸障害の発生機序

という説もありますが、それではO-C2固定だけで起こってくることに對する説明が付きません。

佐野 O-C2角とは別に、私はリウマチ例でのOC fusionで抜管した直後に呼吸障害を起こした例を数例経験しており、理由がよくわからない例もあるため、リウマチでは気道内外の浮腫が起りやすいのではないかと考え、特に注意し抜管しないで数日レスピレーター管理をするようにしていますが、皆さんはいかがですか。

根尾 確かにリウマチでは咽頭筋、術後浮腫、口咽頭の狭窄や変形なども影響して呼吸障害や嚥下障害を惹き起こしますが、O-C2角の影響がより強いと考えています(図3)。これらはあまり知られていないので、今後追試ならびに啓蒙が必要になってくると思います。

山崎 やはり、術中のポジションが重要ではないでしょうか。ハローベストを装着して単に腹臥位にただけでは、意外とO-C2角が悪いときがあるのです。その場合でも、頭を少し前にシフトさせるだけで後彎が取れ、大きなO-C2角になることがあります。したがって、固定するときは術前のO-C2角より術後のO-C2角が小さくならないようにポジションをとって固定しないと、嚥下障害や呼吸障害が起こる可能性がありますね。

根尾 最後に、これだけは言っておきたい、ということをお聞きしたいと思います。私は、インプラントの折損あるいはmigrationによる合併症は重要だと思います。特に前方インプラントでは術後血管や食道の損傷が起こり得ますので、インプラントを挿入したらきちっとフォローすることが何より大事だと考えています。

佐野 同感です。当院では、退院してから6ヵ月は毎月1回、その後は3ヵ月に1回、1年後からは半年に1回、2~3年後からは1年に1回、継続してX線像でフォローすることを原則にしています。特に、骨粗鬆症が進んで

いる場合や高齢者の場合screwが緩んでいたり、またrodが折れていたりすることがありますので、なるべくドロップアウトしないように経過観察することが大切と考えています。

もう1点、技術的な面として、X線マーカーなどで至適な挿入方向などを確認したらその方向をしっかりと頭に入れて、そこから絶対にずれないようにすることが必要で、screwをまわす時なども手元がぶれたりしないようにするテクニックが必要だと思います。また、インプラント挿入時は、椎弓根の中に入っていき感触を常に感じながら施術することが非常に重要です。自分では入っているつもりでも、どこかからはみ出していたり思わぬ方向に行ったりすることがありますので、screwが常に椎弓根の中にあることを感覚として捉えながら施術することが合併症を減らすポイントの1つだと思います。

山崎 術前に可能な限り情報を集め、危ないところをあらかじめ察知しておくことが何より大事です。そして、少しでも危ない箇所に対してはscrewは入れないというぐらいの慎重さで手術にのぞむことが大切だと思います。

池永 最近Navigation Systemも登場し、難しいインストゥルメンテーション手術も比較的安全に行えるようになりましたが、万一の場合、それに頼らなくてもできる基本的な手技を身につけておくことが重要です。たとえば仮にNavigation Systemが使えなかったとき、あるいはinstrument failureを起こしたとき、感染したときなど、次はどうするのだというバックアップ、リカバリーを常に考えて施術することが大事なことだと思います。

根尾 本日は、お忙しい中、貴重なご意見をいただきありがとうございます。

座談会を終えて

根尾 昌志 (司会)

インプラント手術は多くの患者さんに多大な恩恵をもたらしました。一方で、その発展に伴い予想もしなかったような合併症が出現してきています。インプラント手術には脊椎外科医をひきつける魅力があるようですが、その適応をしっかりと守ると共に、合併症をよく理解し患者さんに十分説明しておくことは極めて重要です。今回、豊富な経験をお持ちの先生方に多角的なご意見をうかがうことができました。少しでも皆様のお役に立てれば幸いです。

ワンポイント
レクチャー

頤椎前方椎弓根スクリューを用いた
多椎間頤椎前方固定術

新 明^{*1} 山崎 正志^{*2}

^{*1} 国保成東病院整形外科

^{*2} 千葉大学大学院医学研究院整形外科

Key words : 椎弓根スクリュー (pedicle screw), 前方手術 (anterior surgery), 椎体切除 (corpectomy)

はじめに

頤椎前方手術は前方圧迫要素を直接除圧できる優れた手術であるが、3椎間以上の多椎間手術では移植骨脱転を主とした合併症を起こすことがある^{3,10,11)}。われわれは多椎間頤椎前方固定術における移植骨内固定法として、前方椎弓根スクリュー (anterior pedicle screw, 以下 APS) 刺入法を考案し、基礎実験および臨床応用を行ってきた^{1,2)}。本稿では APS 刺入手技を詳述し、その留意点およびわれわれの臨床成績について述べる。

手術方針

当科では頤椎前方手術のうち、1~2椎間はプレート固定、3椎間以上には APS を使用している。多椎間前方圧迫病変を有する頤髄症のうち、前方圧迫要素が大きく後方手術では除圧しきれない症例や後弯症例、また、脊柱管狭窄を合併する症例には狭窄部位を含めた多椎間前方手術を適応^{4,5,9)}とし、APS を用いている。しかし70歳代半ば以降の高齢症例に対しては、骨質の低下や術後呼吸器合併症の危険性に鑑み、後方法で対処している⁸⁾。

手術の実際

1. 術前の X 線学的検査および手術計画

ミエロ CT 像は椎弓根の状態の確認や手術計画に有用である。実寸大に現像したミエロ CT にて椎弓根径、髄腔の有無を確認し、スクリュー刺入が可能

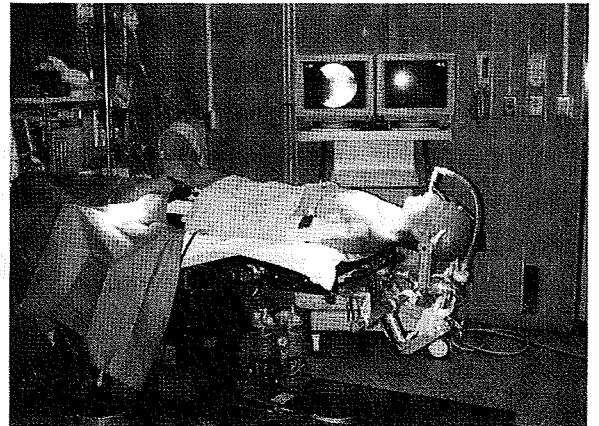


図1 手術セッティング

かどうか判断する。また、椎体の切除幅、予定スクリュー長を計測しておく。通常 Luschka 関節内側面まで切除し、20 mm 程度の除圧幅が望ましい。この手術では術中に刺入スクリューの長さを計測するのはかなり煩雑なため、術前の作図でスクリューの長さを決定しておく。椎体切除した部位に移植骨を設置した状態を作図し、矢状軸から50度の角度で椎弓根へスクリュー刺入することを想定してスクリュー長を計測する。実際の手術では、スクリューが多少長くても重要組織に当たらない。また、やや短くて外側塊を貫通しなくても、椎弓根を通過していれば固定力は十分である。通常34~38 mm の長さの4.0 mm 径キャニュレィテッドスクリューを使用する。3D-CT angiography や MR angiography など

Anterior Pedicle Screw Fixation for Multilevel Cervical Corpectomy and Spinal Fusion
Masaaki ARAMOMI et al : Department of Orthopaedic Surgery, Naruto General Hospital

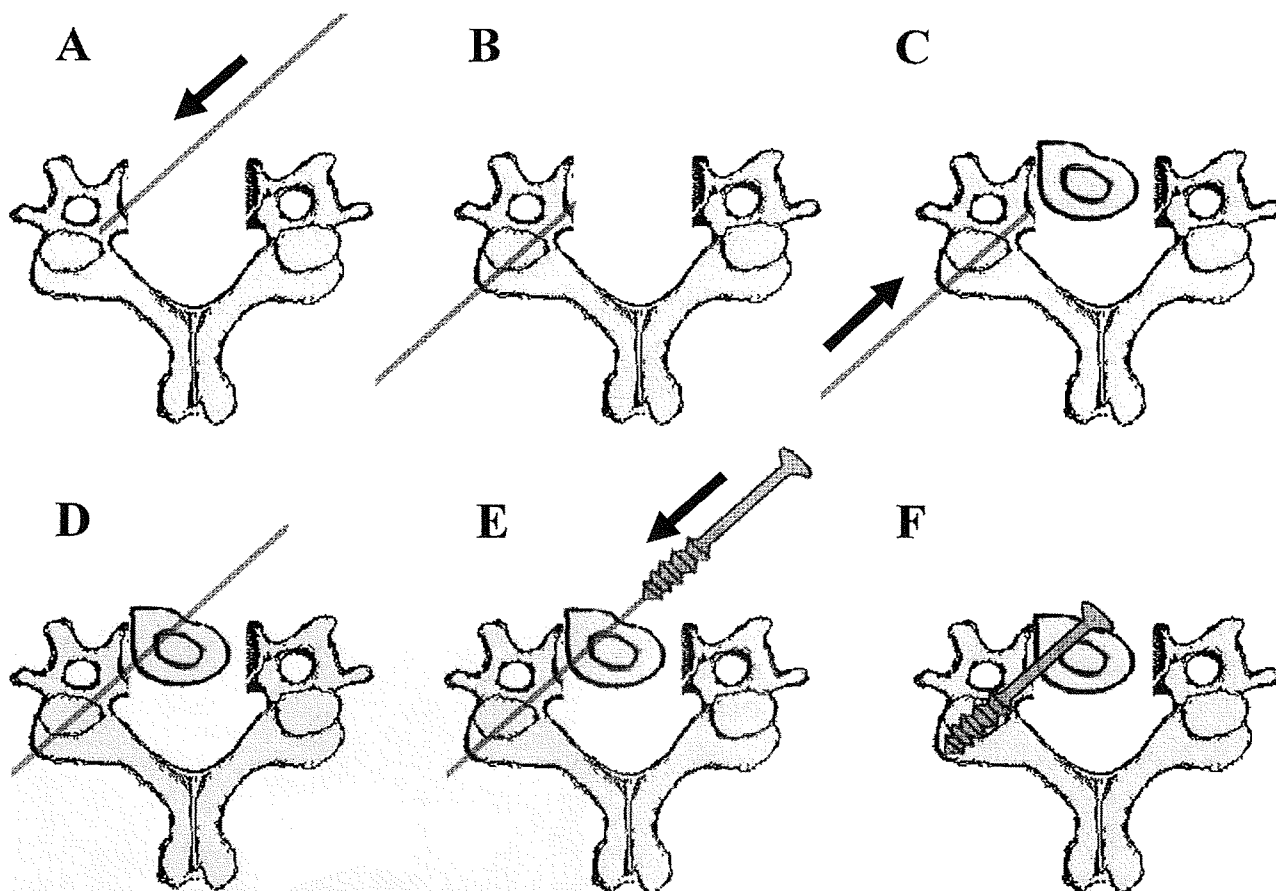


図2 術式シエーマ(文献2)より改変)

椎体切除後、斜位透視下に椎弓根の位置を確認し、そこをガイドワイヤーの刺入点とする。開削した椎体の内側壁から、両端を鋭にしたガイドワイヤーを矢状軸から約50度の角度で椎弓根へ刺入する(A)。さらに深くガイドワイヤーを刺入して後頭部を貫通し、椎弓根内にガイドワイヤーが隠れるまで後方に引き出しておく(B)。移植骨として採取・採型した腓骨を母床にはめ込み(C)、逆行性にガイドワイヤーで移植骨を貫通する(D)。ドリリングおよびタッピングの後、前方からキャニュレイテッドスクリューを刺入して移植骨を固定する(E, F)。同様の操作を各椎体切除レベルについて行う。

で椎骨動脈の左右差や走行異常をチェックしておくことも忘れてはならない。

2. 患者の体位と手術スタッフの配置(図1)

仰臥位で頭部を Mayfield 型の頭蓋3点支持器に固定し、頸部から上背部が手術台から頭側に出るように体位をとる。通常術者は患者の左側に立ち、左側アプローチで行う。第1助手は患者の右側、第2助手は患者の頭側、介助看護師は術者と第2助手の間に配置する。X線透視装置は頭側から入れるため、透視を使用する場合は第2助手、介助看護師は移動してもらう。左下腿からの腓骨採取の準備をし、麻酔器は患者の右下肢付近へ配置する。挿管チューブおよび蛇腹はいったん頭側へ向かい、頭蓋支持器のアームに沿って患者の右尾側へ向かうようにする。

また、全身麻酔では経口挿管が望ましい。経鼻挿管では頭側へ引き上げた挿管チューブによる圧迫で鼻翼を傷めることがあるためである。最後に頸胸部前面はもちろん、後頭部から上背部を含め全周の消毒を行う。

3. 手術手技(図2)

通常左側アプローチであり、4椎間までは横皮切、5椎間では左胸鎖乳突筋内縁に沿った斜皮切としている。頸椎を展開の後、予定した椎体切除を行う。椎体切除幅は術前ミエロCTにて計画を立てておくが、おおむね20mm程度を目標とする。除圧が終了したらスクリュー刺入の準備に移る。

斜位透視下に開削椎体の内側壁で椎弓根の位置を確認(図3A)し、そこをガイドワイヤーの刺入点とする。水準器のついた千葉大式脊椎用角度計(図3

図3 スクリュー刺入の準備

- A : 手術風景. 頭側から X 線透視装置を入れ, 斜位透視下に開削椎体の内側壁で椎弓根の位置を確認する.
- B : 千葉大式脊椎用角度計.

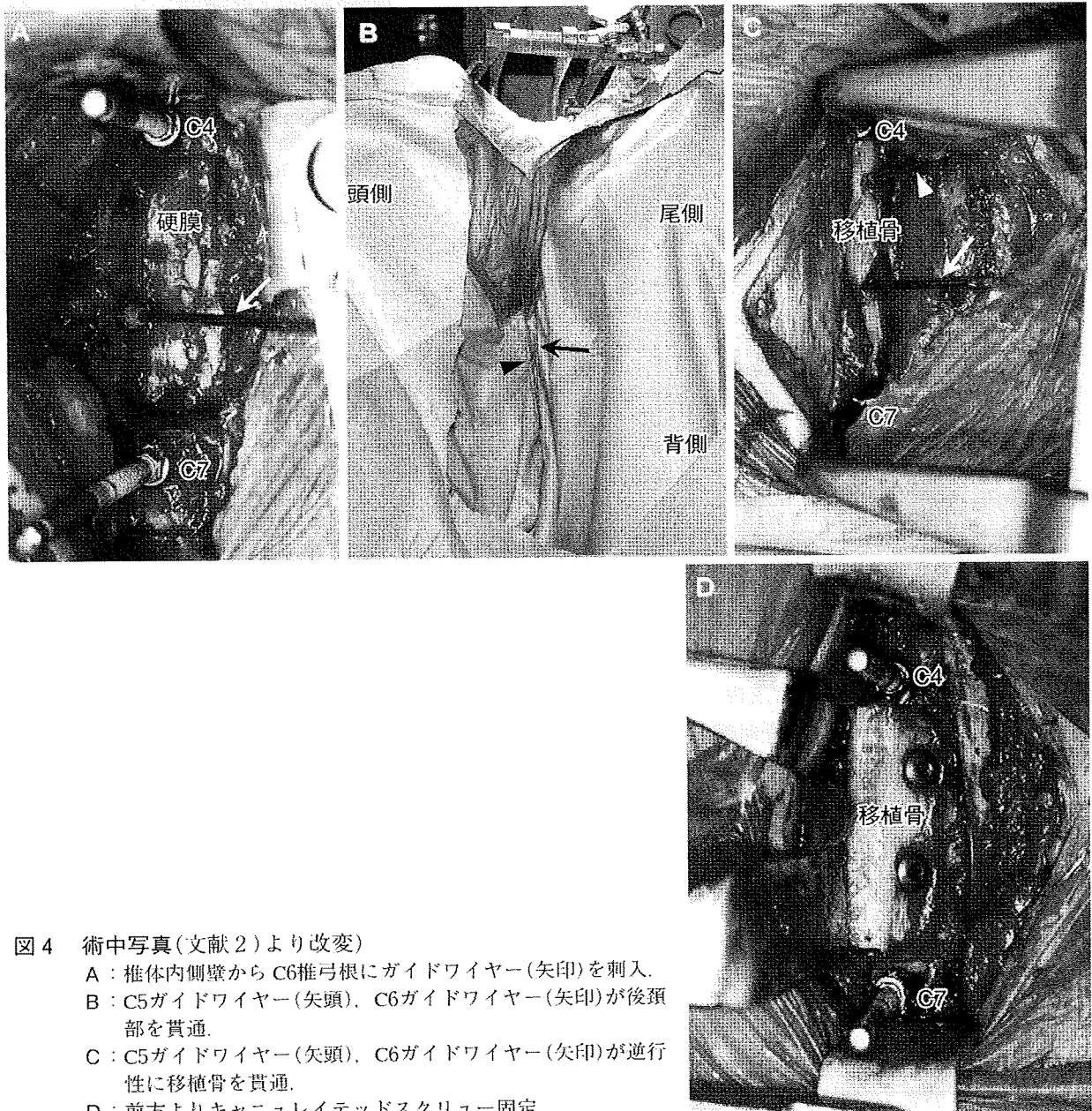
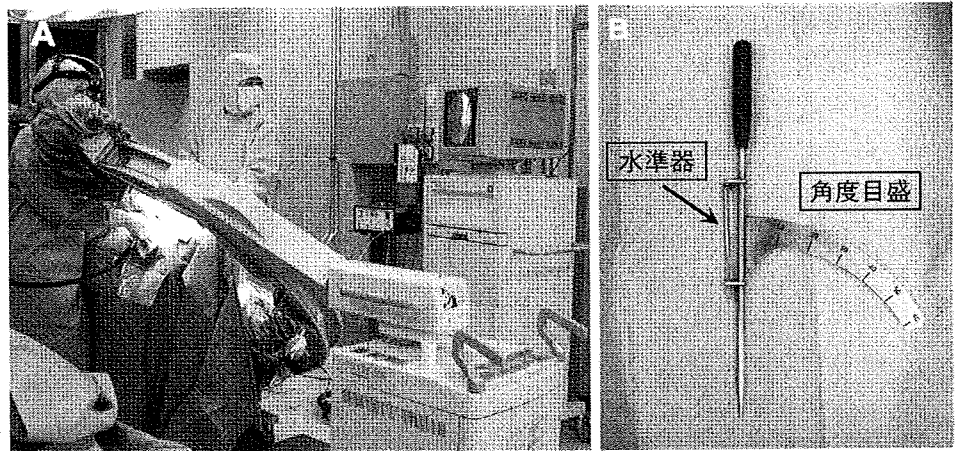


図4 術中写真(文献2)より改変

- A : 椎体内側壁から C6 椎弓根にガイドワイヤー(矢印)を刺入.
- B : C5 ガイドワイヤー(矢頭), C6 ガイドワイヤー(矢印)が後頸部を貫通.
- C : C5 ガイドワイヤー(矢頭), C6 ガイドワイヤー(矢印)が逆行性に移植骨を貫通.
- D : 前方よりキャニューレテッドスクリュー固定.

B)を用い、矢状軸から約50度の角度で両端を鋭にしたガイドワイヤーを椎弓根内へ刺入する(図4 A)。刺入時には側面透視下に頭尾方向を確認する。さらに深くガイドワイヤーを刺入して後頸部の皮膚を貫通し(図4 B)、椎弓根内にガイドワイヤーが隠れるまで後方に引き出しておく。移植骨として採取・採型した腓骨を母床にはめ込み、逆行性にガイドワイヤーで移植骨を貫通する(図4 C)。移植骨を開削椎体の右側壁寄りに設置するとガイドワイヤーが腓骨の中心部を貫通しやすくなる。また、腓骨をやや回旋させておくとスクリーヘッドが腓骨の溝におさまる形で固定できるため、スクリーが食道に接触することを防止できる。前方からドリリングおよびタッピングの後、術前計測した長さのキャニュレィテッドスクリーを刺入する(図4 D)。同様の操作をそれぞれの椎体切除レベルで行い移植骨を固定する。

4. 後療法

術当日抜管して帰室する。術翌日からベッドアップを開始する。術後2日でドレーンを抜去し、フィラデルフィアカラーを装着して離床する。6週後頸椎ソフトカラーへ変更し、合計8週間頸椎装具を使用している。

APSの安全性

椎弓根スクリーではその逸脱による重篤な神経血管損傷の可能性があり、正確なスクリー刺入が要求される。しかし、われわれの行っているAPSではスクリー刺入に伴う危険性はきわめて少ない。その理由として、①斜位透視の使用により最適な刺入点の決定が可能、②重要組織である椎骨動脈、硬膜の位置確認が容易(図5)、③刺入点から椎弓根までの距離が短く刺入角度に自由度が大きい、ことが挙げられる。ガイドワイヤーを刺入する際に側面透視下に頭尾側の逸脱に注意すれば、APSは安全に刺入可能である。

当科での臨床成績

1. 対象

当科にてAPSを用いて頸椎前方固定術を施行した症例は26例である。男性20例、女性6例。手術時平均年齢は56.5歳であった。疾患は、頸椎後縦靭帯骨化症(OPLL)12例、脊柱管狭窄を伴う頸椎椎間板

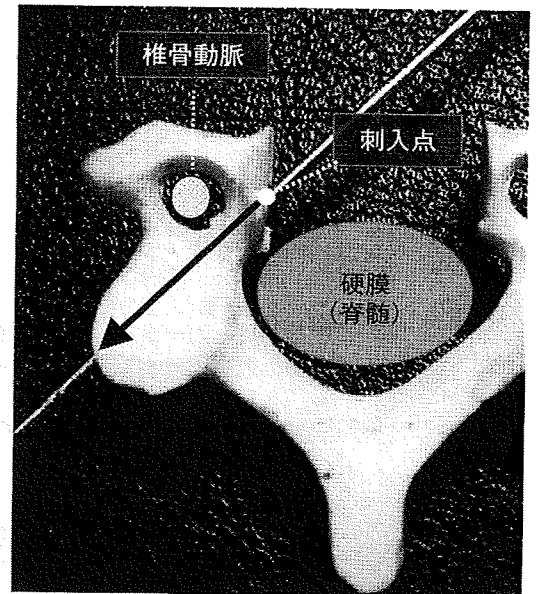


図5 APSの安全性

椎骨動脈は刺入点の外側に存在し、硬膜は術野で直視可能なため、APSは安全に刺入可能である。

ヘルニア5例、頸椎症性脊髄症3例、頸椎多椎間ヘルニア3例などであり、固定範囲はC3-6が1例、C4-7が7例、C5-T1が1例、C3-7が15例、C2-7が1例、C3-T1が1例であった。刺入したAPSは合計71本であった。これらの症例の術後臨床成績、骨癒合率、周術期合併症、術後CTによるスクリー逸脱の有無と刺入角度について検討した。

2. 結果

術後1年以上経過した17例のJOA scoreは術前平均9.4点から最終観察時平均13.9点に改善し、改善率は平均63.6%であった。術後1年以上経過した17例中、13例では9~24ヵ月(平均13.5ヵ月)で固定椎間可動性が消失し骨癒合した。

術後CTによる評価では、スクリーが完全に椎弓根内に刺入されているものは全71本中69本(97.2%)、スクリー径の半分以下の露出を認めるscrew exposureは1本(1.4%)、スクリー径の50%以上の逸脱であるpedicle perforationは1本(1.4%)であった。スクリー刺入角度は 49.8 ± 4.9 (Mean \pm SD)度であった。

合併症としては、髄液漏1例、術後感染1例、C5麻痺1例、喀痰による気道閉塞1例、隣接椎間障害によるC8神経根症1例、軸性疼痛1例、軽度の採骨部障害を4例に認めた。髄液漏は保存的に治癒、術

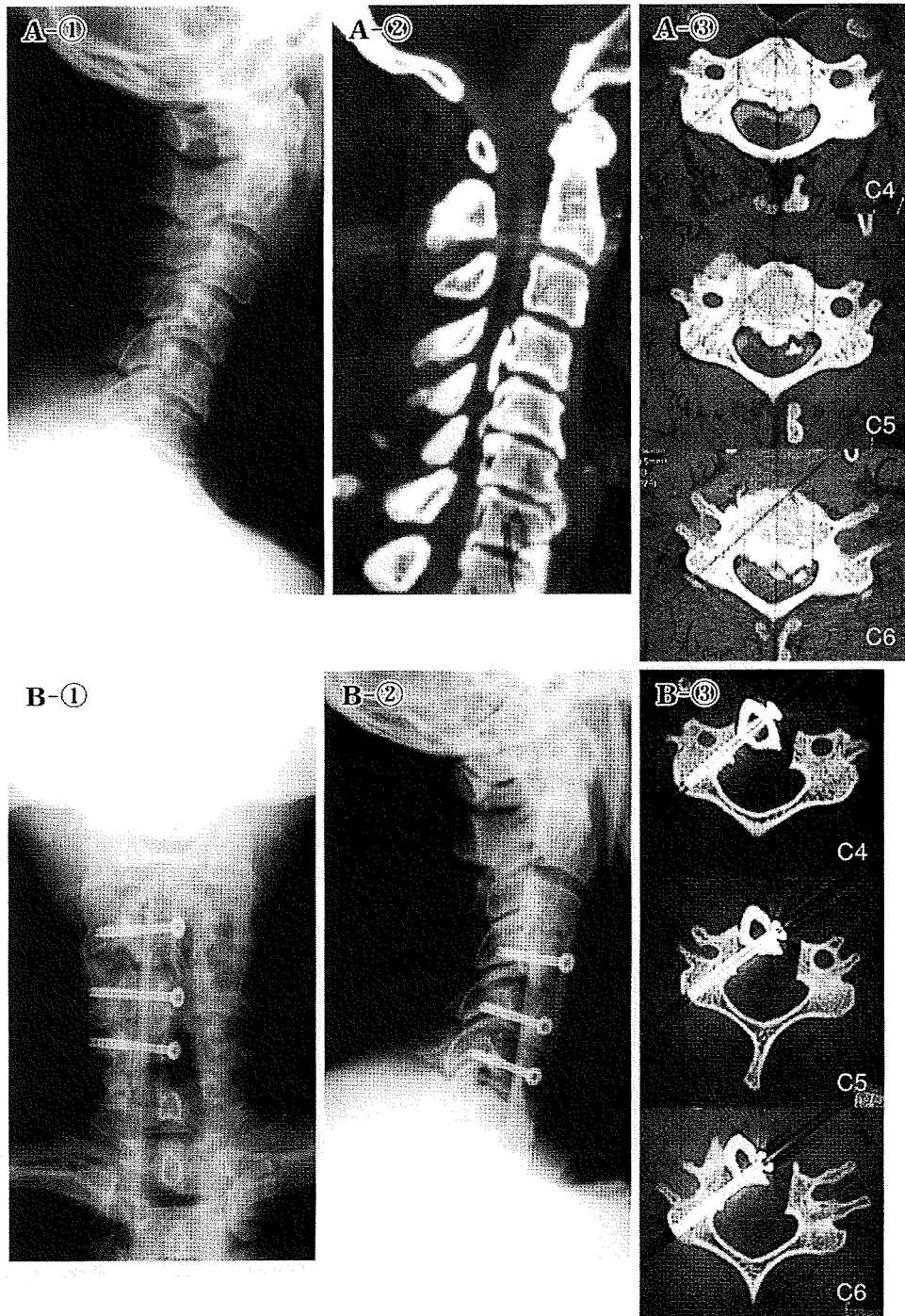


図6 頸椎 OPLL 症例

A：術前，多椎間にわたる脊髄圧迫を認める。

A-①：単純X線側面像。

A-②：ミエロCT矢状断像。

A-③：ミエロCT横断像。

B：術後4ヵ月，除圧は良好であり，スクリューは適切に刺入されている。

B-①：単純X線正面像。

B-②：単純X線側面像。

B-③：CT横断像。

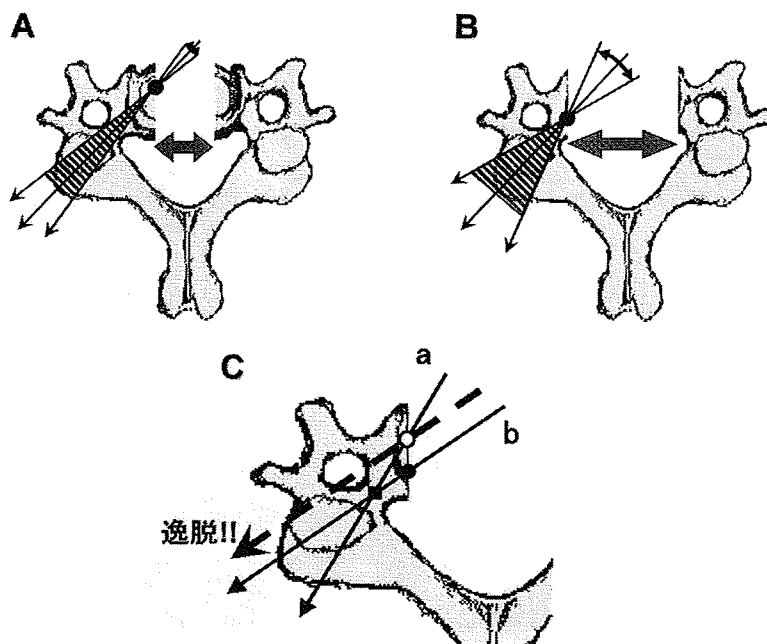


図7 安全にAPSを刺入するためのポイント

- A : 除圧幅が狭いと刺入点から椎弓根までの距離が長く、刺入角度の安全域は狭い。
- B : 幅広く椎体を開削し、刺入点を椎弓根へ近づけることにより刺入角度の安全域は広がる。
- C : a方向の透視で椎弓根(黒四角)を確認すると、刺入点は白丸になる。b方向の透視で椎弓根を確認すると刺入点は黒丸になる。a方向の透視で椎弓根を確認した後、bの角度にスクリューを刺入すると、スクリューは椎弓根を逸脱してしまう。

後感染では洗浄ドレナージにてインプラントを抜去せずに治癒、C5麻痺は経過観察中に短期間で完全回復、喀痰による気道閉塞では再挿管により回復した。C8神経根症は保存治療で治癒した。術中椎骨動脈や神経の損傷はなく、経過観察中に移植骨やスクリューの脱転は認めなかった。

考 察

頸椎前方手術では周術期合併症の多さ、術後隣接椎間障害による症状再悪化が危惧され、最近では避けられる傾向にある⁸⁾。しかし、将来的に脊髄症状を起こしうる変性椎間まで含めて除圧固定を行えば、隣接椎間変性に起因する脊髄症状は抑制できると考えられる^{4,5,9)}。Ikenagaら^{6,7)}は4椎間以上の頸椎前方固定術では隣接椎間障害が少なく、その長期成績はきわめて良好であると報告している。われわれも同様の考えに基づき多椎間頸椎前方手術を施行してきた(図6)。固定椎間数が増えると移植骨脱転のリスクが増加することは否めない^{3,10,11)}。しかしAPSを用いた頸椎前方固定術では強固な内固定

が可能のため、簡略化した外固定にもかかわらず移植骨の脱転は認めなかった。また、周術期合併症については、そのほとんどが治癒もしくは回復可能であり、APSに固有な合併症は発生していなかった。

APSは移植骨と切除椎体の椎弓根を固定するのみであり、移植骨と母床を固定していない。移植骨と母床との骨癒合はその尾側端でやや遷延する傾向を認めるものの、他法が多椎間前方固定術の報告^{6,7)}とほぼ同時期に骨癒合は完成している。APSは移植骨脱転予防という当初の目的を十分に達成できる術式と思われる。

安全にAPSを刺入するためのポイント

1. 十分な除圧幅の確保

術中透視および角度計を用いることにより、比較的安全にAPS刺入は可能である。しかし当科の手術成績では、術前計画と実際の刺入角度には2SDである10度程度の誤差を生じる可能性があるため、安全なAPS刺入には刺入角度の自由度をできるだけ大きくする必要があり、なるべく幅広く椎体を開

削し、刺入点を椎弓根へ近づけることにより刺入角度の安全域は広がると考えられ、十分な除圧幅を確保することが必要である(図7 A, B).

2. 刺入点確認透視角度とスクリュー刺入角度の一致(図7 C)

斜位透視により椎弓根の位置を確認し、そこを刺入点とした場合、それと異なる角度にスクリューを刺入すれば当然椎弓根外逸脱の危険性が高まる。刺入点を確認する際のX線透視装置の設置角度は、予定しているスクリュー刺入角度(50度)に一致させる必要がある。

おわりに

十分な術前計画を立てて手術を行えばAPSは安全に刺入可能であり、多椎間頸椎前方固定術における移植骨脱転予防にきわめて有用な方法である。

文献

- 1) Aramomi M, Yamazaki M, Masaki Y et al : Anterior pedicle screw fixation of cervical graft for multilevel cervical corpectomy-description of a new technique and an in vitro feasibility study. Proceeding of Cervical Spine Research Society-European Section. 25, 2004
- 2) Aramomi M, Masaki Y, Koshizuka S et al : Anterior pedicle screw fixation for multilevel cervical corpectomy and spinal fusion. Acta Neurochir 150 : 575-582, 2008
- 3) Daubs MD : Early failures following cervical corpectomy reconstruction with titanium mesh cages and anterior plating. Spine 30 : 1402-1406, 2005
- 4) Goto S, Mochizuki M, Kita T et al : Anterior surgery in four consecutive technical phases for cervical spondylotic myelopathy. Spine 18 : 1968-1973, 1993
- 5) 後藤澄雄, 望月真人 : 腓骨を用いた前方固定術. MB Orthop 14 : 16-21, 2001
- 6) Ikenaga M, Shikata J, Tanaka C : Anterior corpectomy and fusion with fibular strut grafts for multilevel cervical myelopathy. J Neurosurg Spine 3 : 79-85, 2005
- 7) Ikenaga M, Shikata J, Tanaka C : Long-term results over 10 years of anterior corpectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy. Spine 31 : 1568-1574, 2006
- 8) Masaki Y, Yamazaki M, Okawa A et al : An analysis of factors causing poor surgical outcome in patients with cervical myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament : anterior decompression with spinal fusion versus laminoplasty. J Spinal Disord 20 : 7-13, 2007
- 9) 望月真人, 後藤澄雄 : 頸髄症脊髄症に対する前方除圧固定術の長期成績. 脊椎脊髄10 : 803-807, 1997
- 10) Sasso RC, Ruggiero RA, Reilly TM et al : Early reconstruction failures after multilevel cervical corpectomy. Spine 28 : 140-142, 2003
- 11) Vaccaro AR, Falatyn SP, Scuderi GJ et al : Early failure of long segment anterior cervical plate fixation. J Spinal Disord 11 : 410-415, 1998

[総説]

環軸椎回旋位固定の病態と治療

古 矢 丈 雄 山 崎 正 志 大 河 昭 彦

国府田 正 雄 高 橋 和 久

(2008年9月26日受付, 2008年12月9日受理)

要 旨

整形外科診療にて時折遭遇する環軸椎回旋位固定について治療法を中心に文献的考察を行った。斜頸位は牽引や装具などの保存療法により比較的容易に整復されることが多いが、症例によっては再発を繰り返したり、整復不能なものがあり、これらに対しては嚴重な保存療法や手術療法を要した。

保存療法が行われた476例中、87例(18.3%)で斜頸位の再発を認めていた。また、保存療法に抵抗的で最終的に手術療法が施行されたものが20例(4.2%)あった。環軸関節面の変形が時間経過に伴い進行し、これが易再発性の原因となることが示唆された。発症後1ヶ月未満に治療を開始した急性例では保存療法によく反応し、手術療法を必要とした症例がほとんどなかったのに対し、治療開始が遅延した亜急性例・慢性例では手術療法を要した症例が多くみられた。

手術療法としては大多数の例で整復位での後方固定術が施行されていた。しかし骨性癒合などにより整復が困難な例に対しては前方からの解離、整復術が必要となるため、前方法または前後合併手術が選択されていた。

Key words: 環軸椎回旋位固定, 保存療法, 再発例, 慢性例, 手術療法

はじめに

環軸椎回旋位固定は環軸関節が回旋変形した位置で固定され有痛性斜頸を呈する疾患であり、1977年 Fieldingらにより提唱された[1]。好発年齢は小児から学童期であり、軽微な外傷や上気道感染、口腔・咽頭の手術などを契機に発症するとされている。斜頸位は装具や牽引により比較的容易に整復されることが多いが、中には再発を繰り返したり、整復不能なものがあり、これらに対しては嚴重な保存療法や時に手術療法を要する。本疾患の治療法については諸家よりさまざまな報告

がなされているが、それらをまとめたものは少なく、今回本疾患の治療法を中心に文献的考察を行ったので報告する。

環軸椎回旋位固定の病態

環軸関節が回旋変形した位置で固定され、斜頸位を呈している状態を1968年 Wortzman and Dewar[2]は rotatory fixation of atlantoaxial joint として報告した。その後1977年に Fieldingら[1]によって環軸椎回旋位固定 (Atlantoaxial rotatory fixation, 以下 AARF) と呼称された。同一

千葉大学大学院医学研究院整形外科

Takeo Furuya, Masashi Yamazaki, Akihiko Okawa, Masao Koda and Kazuhisa Takahashi: Pathogenesis and treatment of atlantoaxial rotatory fixation.

Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba 260-8670.
Tel. 226-2117. Fax. 226-2116.

要旨は第11回ちば脊椎カンファレンスで研究発表として講演した。

Received September 26, 2008, Accepted December 9, 2008.

の病態を表すものとして rotatory subluxation, rotatory dislocation などの名称が現在までに使われている。また、発生原因から呼称された炎症性斜頸, Grisel 症候群といった疾患・症候群は AARF に含まれる。以前より軽症例は本疾患に含めないとする報告がなされており, 平井ら [3] は原因のいかにかわらず斜頸位が可逆的で容易に整復されるものは Atlantoaxial rotatory displacement と称し, AARF とは区別した。彼らは, AARF とは斜頸位が難治となったもので, Atlantoaxial rotatory displacement が進行し環軸関節周囲組織が拘縮したもの, または何らかの原因で環軸関節が lock した状態で拘縮が完成したものと定義した。Hicazi ら [4] は従来 AARF と定義されているもののうち, 発症早期例では他動回旋角度は健常コントロールと変わらないと述べており, Pang ら [5,6] は CT による動態分析で環軸椎の可動性が減少しているものを AARF と定義している。

原因は不明のことが多いが, 軽微な外傷 [7] や上気道感染, 口腔・咽頭の手術, 長時間の耳疾患の手術 [8] などを契機に発症するとされている。

病因は関節内因子説と関節外因子説に大別される。関節内因子説としては Wittek [9] による環軸関節間の滑液関節に滑液貯留が生じ, これにより靭帯が伸展して脱臼が生じるとする説, Wortzman and Dewar [2] の関節包の断裂や嵌入 impingement による説, Coutts ら [10] の炎症による synovial frings が整復を障害するといった説, 大田ら [11] の関節包・靭帯の弛緩による説などがある。本邦では Hosono ら [12] が関節造影により関節包の破綻を証明し本疾患のメカニズムを検証している。関節外因子説としては, Grisel ら [13] の鼻咽頭炎に続発する頸部周囲筋の過緊張による説, Watson-Jones ら [14] の炎症に伴い靭帯付着部の骨の脱灰が進行し, これにより生じた靭帯の弛緩が原因であるとする説, 川部ら [15,16] の初期の周辺軟部組織の緊張による固定, 慢性期における弛緩とそれに伴う再発性が原因であるとする説などがある。Fielding ら [1] は初期には関節包の腫脹, 滑膜・筋のれん縮が起こり, 長い期間持続することによって靭帯や関節包が拘縮し回旋位で固定されるとし, 関節内

外双方に原因があると報告している。

本疾患は小児に好発する。その理由として①小児は環軸関節の骨性支持が少なく, ②関節包が緩く回旋角度が大きく, ③関節面の水平化が強く, ④環軸関節のなかで軟部組織の占める役割が大きく炎症が容易に波及しやすいことが考えられている [17-20]。

外見上, 本症は cock robin position と呼ばれる特徴的な斜頸位 (図 1) を認める。他動的運動を行うと環軸関節以外の椎間で動くことが可能なため運動制限は一見ないようにも見えるが, 手を離すと元に戻るのが特徴で弾発性固定といわれる [17]。運動に際し, 初期には疼痛が見られるが, 慢性化すると痛みは軽減あるいは消失する [21]。画像所見としては頸椎単純 X 線側面像における環椎歯突起間距離 (atlas-dens interval, 以下 ADI) の増大の有無, 開口位正面像における外側環軸関節裂隙の左右差, 歯突起と環椎 lateral mass との距離の左右対称性, 環椎 lateral mass の横径の変化を検討する [21]。環椎高位における有効脊柱管前後径の狭小化が単純 X 線上見られても, 回旋性のずれのため側方には十分な脊髓のスペースがあり神経麻痺はほとんど見られない [1,21,22]。疼痛のため患児の協力が得られず開口位正面像はうまく撮れないことも多いため, 診断には単純 X 線に加え CT が非常に有用である [23-25]。加えて 3D-CT や冠状面, 矢状面の再構築画像の有用性が報告されている [19,26-29]。



図 1 環軸椎回旋位固定に特徴的な斜頸位, いわゆる cock robin position.