

つ診断精度の高い検査法は造影 CT (図 1b) である。造影 CT での膿瘍所見は rim-enhancement (膿瘍壁) を伴う low density area の存在である。図 1 の MRI (T2 強調像) と造影 CT を比較すると、その対比が明らかで、造影 CT でも鋭敏に膿瘍の診断が可能であることがわかる。

膿瘍の画像診断が明らかになったら、膿瘍穿刺を行う。穿刺で得られた検体が明らかな膿性であれば SSI が確定できる。また、早期の感染創であれば、貯留液はしばしば感染性滲出液の状態である。この場合は、直ちに顕微鏡視下に菌体の有無を確認し、培養も行う。

画像診断で明らかな膿瘍が見られないときには、尿路系、呼吸器系、消化器系感染の有無を徹底的に検索する。尿沈査の白血球数、尿培養、単純胸部 X 線や CT による肺炎の検索は必ず行い鑑別する。無石胆のう炎などの胆道系感染症は見逃されやすいので、血液検査でアルカリフォスファターゼの上昇、右季肋部の圧痛があれば超音波検査や腹部 CT で診断する。上述した他部位の感染の起因菌はグラム陰性菌であることが多いため、これを見逃し盲目的に SSI を疑って、ブドウ球菌をターゲットにした抗菌薬治療を行うことは避けるべきである。

3

治 療

▼局所的治療

膿瘍が確認された場合は、直ちに手術創を切開する。SSI 治療の基軸を成す 2 本の柱のうち 1 本は、切開・排膿である。造影 CT で膿瘍が皮下に限局して存在し、表層感染が疑われる場合は、局所麻酔下に創を切開し、十分な生食で洗浄する。洗浄時に、膿瘍の筋膜下への広がりがどうかを直接確認する。一方、画像診断で深部感染が明らかで、膿性穿刺液が採取された場合は、直ちに全身麻酔下に創を切開し、徹底的な洗浄とデブリドマンを行う。その際、組織の熱傷は感染を助長するため電気メスの使用は最小限とし、リュウエルや鋭匙を用いて感染性組織の徹底的除去に努める。デブリドマンの際にインプラント抜去を行うことは、原則的に必要ないと考える。これは、後述のように正しい抗菌薬使用を行う限り、MRSA による SSI もインプラント抜去をせずに克服できるからである。また、手術創深部の貯留液が膿性でないものの、検鏡で菌体が確認された場合は、局所麻酔下に感染性貯留液の見られる部位のみ開創し、貯留液排出とできるだけだけのデブリドマンを行うにとどめ、あとの治療は抗菌薬治療にゆだねる。

持続洗浄は創の状態に応じ適宜行うが、これは感染巣の表面を洗っているにすぎず、感染組織に抗菌薬を行き渡らせて治療を行うのは、適切な抗菌薬の全身投与であることを強調したい。また、3~4 日以上長期にわたる持続洗浄は洗浄用チューブからの逆行性感染の原因ともなり、むしろ有害である。

▼抗菌薬治療

SSI 治療の基軸を成す 2 本の柱のうち、もう 1 本は、適切な抗菌薬治療である。脊椎インストゥルメンテーション手術後 SSI が発生した場合、起因菌の培養結果が出るまでの期間の第一選択薬は、ブドウ球菌をターゲットとしたバンコマイシン (VCM) である。VCM は MRSA のみならずメチシリン感受性ブドウ球菌 (MSSA) にも十分

な治療効果を示すものの、その抗菌スペクトラムにグラム陰性菌は含まれない。一方、仙尾部手術後 SSI ではグラム陰性菌感染も念頭に置いた抗菌薬選択が必要である。この場合、MRSA とグラム陰性菌を同時にカバーできるアルベカシン (ABK) を投与する。

培養結果が出たら起因菌に感受性のある抗菌薬に変更する。脊椎インストゥルメンテーション手術後感染の起因菌では MSSA が多くを占めるため、使用可能な抗菌薬の選択肢は広い。ただし、AMP で用いた抗菌薬は原則的に用いない方がよい。 β ラクタム薬は時間依存性の抗菌薬であるため、良好な治療効果を得るためには、その投与タイミングが重要である。すなわち、血中濃度が起因菌の最小発育阻止濃度 (MIC) を上回る時間 (Time above MIC ; T>MIC) を維持するように投与間隔を設定する⁴⁻¹⁰。薬物動態をモニタリングしながら厳密な抗菌薬治療を行うことが SSI 克服の鍵となる。漫然とした朝夕 2 回投与では腎機能正常例では多くの場合、十分な血中・組織中濃度が得られず感染を制圧できない。具体的には、セフェム系抗菌薬は 1g の 8 時間間隔 (3 回/日)~6 時間間隔 (4 回/日) での定時投与を行うことが多い。さらに、耐性菌出現阻止濃度 (MPC) を上回る血中濃度を維持することも、菌交代予防の観点から重要である。 β ラクタム薬にアレルギーを有する患者のブドウ球菌感染では、抗菌薬は VCM かクリンダマイシン (CLDM) を用いる。

MRSA による SSI 対策として、静注薬では VCM のほか、グリコペプチド系ではタゴシッド® (TEIC) が、また、アミノグリコシド系では ABK が、経口薬ではリファンピシン (RFP) とスルファメトキサゾール/トリメトプリム (ST 合剤) の併用療法が有効である^{4-7,9}。VCM などのグリコペプチド薬は β ラクタム薬同様の時間依存性の薬剤であるが作用時間がより長いので、その効果を得るための基準は β ラクタム薬の T>MIC とは異なる。すなわち抗菌薬の血中濃度-時間曲線下面積 (AUC) と MIC の比、AUC/MIC が 400 を超えるように投与計画を立てる¹¹。この血中濃度を維持するためには、MIC=1.0 mg/ml の MRSA では VCM のトラフ値は 15~20 mg/ml を維持する必要がある¹¹。一方、AUC/MIC が 125 を下回るような投与では VRSA (バンコマイシン耐性ブドウ球菌) を発生させることになるため、治療は著しく困難となる¹¹。また、MRSA 感染にはバイオフィーム対策^{5,10}が重要である。MRSA は骨髄、インプラントなどへのバイオフィームを形成するため、抗菌薬が到達できなくなる。ホスホマイシン (FOM) はバイオフィーム形成抑制+除去の効果があり、その併用が有効とされる。治療プログラムは、FOM を先行投与の後、60 分後に抗 MRSA 薬を投与する「時間差攻撃療法」を基本にしている^{5,9,10}。筆者らは抗菌薬の有効な使用により、術後 MRSA 感染 8 例中 6 例を持続洗浄もインプラント抜去もせずに治癒せしめた⁸。持続洗浄を含めた局所治療のみを重視し、前述のような適切な管理の下に抗菌治療を行わなければ、感染は遷延化し、インプラント抜去は避けられなくなる。

起因菌不明でグラム陰性菌感染も否定できない状況では ABK が第一選択となる。AMP を長期間行った場合、しばしば感染創からの起因菌培養が陰性となり起因菌を同定できないことがある。最近の筆者らのデータでは、AMP を 3 日以内に行った場合は、創部からの培養陰性例のないことを示した⁸。多剤耐性緑膿菌との複合感染には、抗 MRSA 薬にスルバクタム/セフォペラジン (SBT/CPZ) を用いることなどを基本的戦略とする^{5,6,9,10}。

4

脊椎インストゥルメンテーション手術後の SSI 対策の基本

- 1) 起因菌：インプラント手術の起因菌はほとんどがブドウ球菌（黄色・表皮）であり，本邦では病院内分離ブドウ球菌の60～80%がMRSAであることが，ストラテジーを立てる基本となる^{4,7)}。
- 2) AMP：できる限り短期間とし，菌交代によるMRSA感染を予防すべきである。CDCガイドラインでは，CEZなどのβラクタム薬を用いた手術当日のみのAMPを推奨している⁴⁾。その際，βラクタム薬は時間依存性効果を示すので術直前と術中3時間ごとの継続投与を行い，術前から閉創後2～3時間までの血中濃度維持を行うことが重要とされる^{4-7,10)}。
- 3) バイオフィルム対策^{5,10)}：MRSAは骨髄，インプラントなどへのバイオフィルムを形成するため，抗菌薬が到達できなくなる。FOMはバイオフィルム形成抑制＋除去の効果があり，その併用が有効とされる。
- 4) MRSAによるSSIに対する適正な抗菌薬投与：抗MRSA薬としてはVCMが第一選択である^{4,7)}。ABKはVCM，TEICなどのグリコペプチド薬と異なりグラム陰性菌にも抗菌スペクトラムを有する利点があり，複合感染などが疑われる際には利点がある。また，単独使用よりもβラクタム薬との併用効果が示されており⁷⁾，基本的にはSBT/CPZと併用する。

5

インフォームドコンセント

前述したように，脊椎インストゥルメンテーション手術にSSIが生じた場合，何回か必要になるかもしれない排膿手術，長期にわたる抗生物質投与，インストゥルメンテーションの抜去などが必要になり，最悪の場合，治癒に導くことができない場合も生じる可能性がある。手術器具や使用インプラントについては「滅菌」処理が行えるが，皮膚・皮下の細菌については完全でない状態で手術を行うことは不可能であり，感染は一定の確率で生じること，一度感染を生じれば追加手術や抗生物質点滴が必要になり入院が長期化する可能性があることについては説明しておく必要がある。

(種市 洋，竹内大作)

■文 献

- 1) Nohara Y, Taneichi H, Ueyama K, et al : Nationwide survey on complications of spine surgery in Japan. J Orthop Sci 2004;9:424-433.
- 2) Weinstein MA, McCabe JP, Cammisia FP Jr, et al : Postoperative spinal wound infection ; a review of 2,391 consecutive index procedures. J Spinal Disord 2000;13:422-426.
- 3) Davne SH, Myers DL : Complications of lumbar spinal fusion with transpedicular instrumentation. Spine 1992;17(6 Suppl) :S184-S189.
- 4) Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al : Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Am J Infect Control 1999;27:97-132; quiz 133-134; discussion 96.
- 5) 林 泉：術後感染予防薬としての抗菌薬—コンサルタント医の立場から。Prog Med 2001;21:659-664.
- 6) 平松啓一，堀 賢：バンコマイシン低感受性MRSA感染症の治療。平松啓一編，耐性菌感染症の

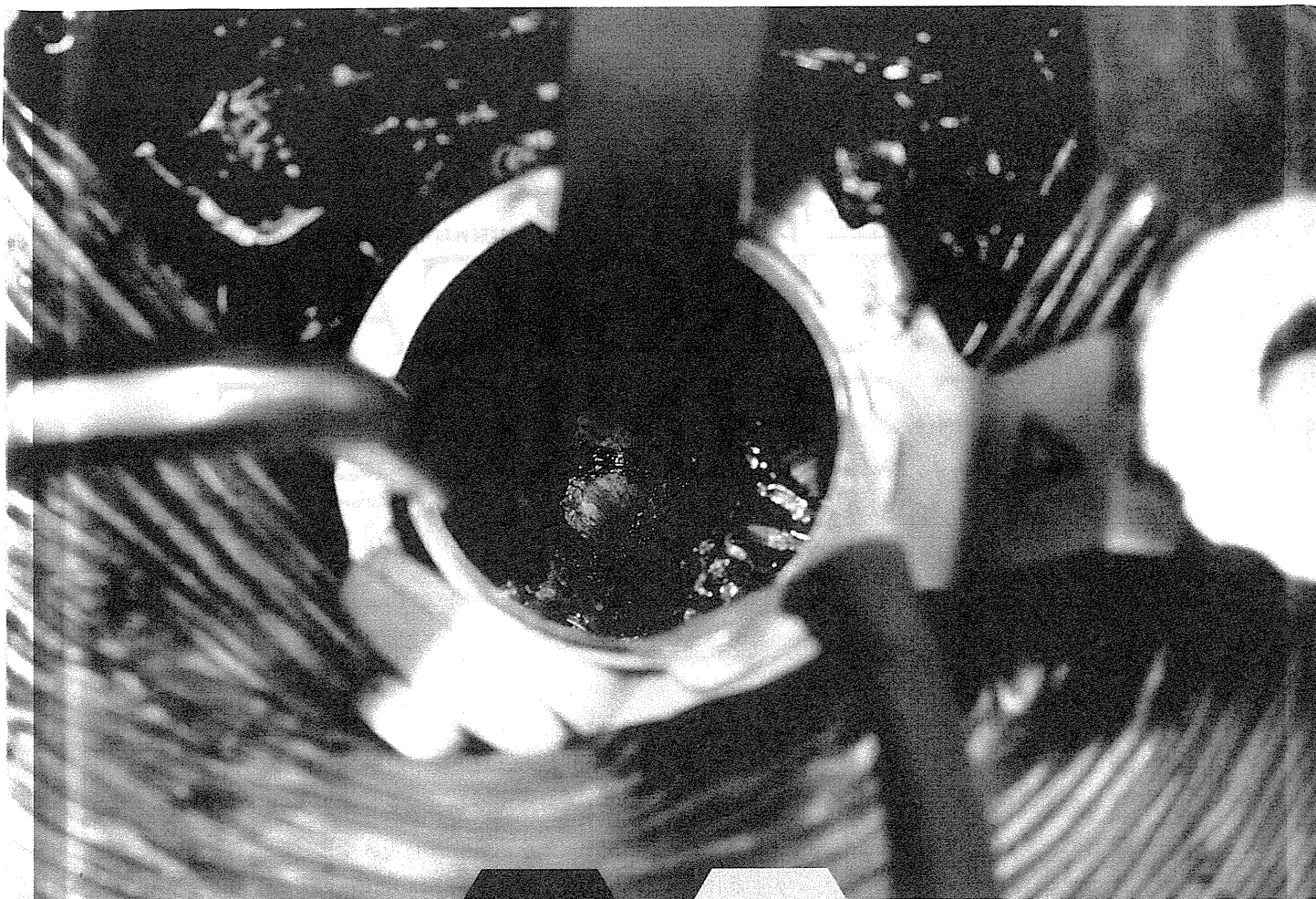
理論と実際. 大阪;医薬ジャーナル社;1998, 273-278.

- 7) 戸塚恭一: 術後感染発症阻止薬としてのユナシン-Sの可能性. PTM 1999;10:12.
- 8) 種市 洋, 久木田裕史, 須田浩太, 他: 腰椎インストゥルメンテーション手術後のMRSAによる手術部位感染に対する抗菌治療—インプラント抜去回避のために. 臨整外 2005;40:431-440.
- 9) 林 泉: 治療:VCM(ABK)化学療法領域. 1997;13:1535-1542.
- 10) 林 泉: グリコペプチド系抗生物質. 日本臨床 2001;59:761-770.
- 11) Rybak MJ, Lomaestro BM, Rotschafer JC, et al: Vancomycin therapeutic guidelines; a summary of consensus recommendations from the Infectious Diseases Society of America, the American Society of Health-System Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists. CID 2009;325-327.

整形外科
整形外科サージカルテクニック
SURGICAL
TECHNIQUE

2011 Vol.1 No.2

MC メディカ出版



Orthopaedic
surgical
technique

脊椎
Spine

seikei-surg.jp
手術動画

変性すべり症に対する Mini-open TLIF

低侵襲脊椎固定のための
傍脊柱筋間アプローチと正中アプローチの併用

種市 洋 Hiroshi Taneichi

獨協医科大学医学部医学科整形外科准教授
〒321-0293 栃木県下都賀郡壬生町大字北小林880

加藤仲幸 Nakayuki Katoh

獨協医科大学医学部医学科整形外科

整形外科 Surgical Technique vol.1 no.2 2011 (135) 15

Mini-open TLIF とは

変性すべり症のうち椎間不安定性と脊柱管狭窄症による神経症状を有するものは腰椎除圧固定術の適応となる。腰椎固定術は大きく前方、後側方、後方椎体間固定術に分類できる。後方椎体間固定術のバリエーションとして、TLIF (transforaminal lumbar interbody fusion) は椎間固定の舞台となる椎間板腔へのアクセスを椎間孔部へおくことにより、神経根や馬尾への負担や術中損傷のリスク軽減を目的に LIF のバリエーションとし開発された術式である。現在は腰椎固定術の主たる術式の一つとして広く行われるようになった^{1, 2)}。さらに、TLIF における椎間板操作のポータルを片側のみに限定すれば、片側椎間関節機能の温存と神経組織への侵襲をより軽減できる。

一方、腰椎後方固定術の大きな弱点として、いわゆる fusion disease といわれる「腰部の不快な違和感」や「ハリ感」といった愁訴の残存があげられる。これは傍脊柱筋（最長筋と多裂筋）の広範な剥離と長時間の圧排による疎血や脱神経に基づく術後の筋変性が主因とされている。この後方展開に起因する障害の解決策として傍脊柱筋への侵襲軽減を目的とした種々の低侵襲アプローチが開発されてきた。傍脊柱筋間（筋内）アプローチのための特別なレトラクターを用い、そこから椎弓根スクリュー（PS）刺入や椎体間固定操作を行うものや経皮的 PS 刺入のためのシステムなどがそれである。

POINT

1 傍脊柱筋間アプローチ

解剖学的な「筋間」を進入する傍脊柱筋間アプローチ (Wiltse)³⁾ では、PS 刺入に必要な椎間関節から横突起に最短距離で到達でき、多裂筋を外側まで過度にレトラクトする必要がない。また、左右それぞれのアプローチを別個に行うため、それぞれの展開保持時間が短くなり、筋血流障害を予防できる。また、直視下術野で行うため、いわゆるフリーハンドの PS 刺入が可能である。

2 正中アプローチ

正中脊柱管除圧は正中の小展開で実施可能である。また、椎間板操作は、正中と傍脊柱筋アプローチ双方から適宜行える。

3 TLIF —神経に優しい椎体間操作

TLIF では椎間孔からの椎体間操作を行う。すなわち、椎間孔から導出される exiting root と椎間板を横切る traversing root の間から椎間板にアプローチするため、すべての椎体間操作の際に神経根をレトラクトする必要がほとんどない。

術前評価

症例

50歳（女性），主婦
L4変性すべり症による脊柱管狭窄症

数年前より時々腰痛が出現した。1年前より，1kmの歩行により左下腿外側の痛みとしびれを感じるようになった。この症状はしゃがんで休むと軽減する。半年ほど前から，台所の立ち仕事をしていても同症状が出現するようになり，歩行可能距離も300m程度になり，近医（整形外科）を受診した。腰部脊柱管狭窄症の診断にて，プロスタグランジン製剤と消炎鎮痛薬の投薬を受けるも著効せず，連続歩行可能距離も100m以下になり当科を紹介された。

初診時，下肢伸展挙上テスト（straight leg raising test）は陰性であったが，Kemp徴候は陽性であった。神経学的には下肢の知覚と筋力はほぼ正常であった。

画像はミエログラフィーでL4/5間の造影柱の陰影欠損を呈している。また，機能写ではL4/5椎間の不安定性が示され，屈曲位ではL4すべりの増強とL4/5椎間の局所後弯を呈している。脊柱管狭窄症では通常，症状のでない臥位で撮像するMRIと異なり，ミエログラフィーは立位での動態撮影が可能であることから，脊柱不安定性や脊柱管狭窄に関してより詳細な術前評価ができる（図1）。

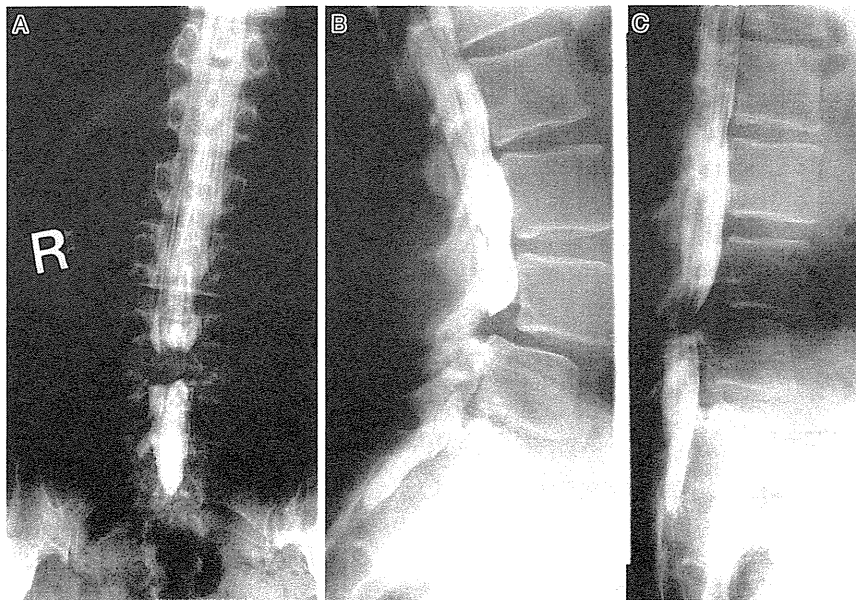


図1 症例の術前画像所見

A：ミエログラフィー正面 B：ミエログラフィー側面 C：ミエログラフィー側面（前屈位）
L4/5レベルで造影柱の陰影欠損がみられる。また，前屈位ではL4すべりが増すとともに局所後弯が生じ，同部位での脊柱不安定性を示している

術後1年のX線所見

術後1年のX線所見を図2に示す。術後1年時、間欠跛行は完全に消失し、腰痛も著明に改善した。L4/5はわずかなすべりの残存はあるが、前弯位で固定されており、椎体間の骨癒合も完成している。

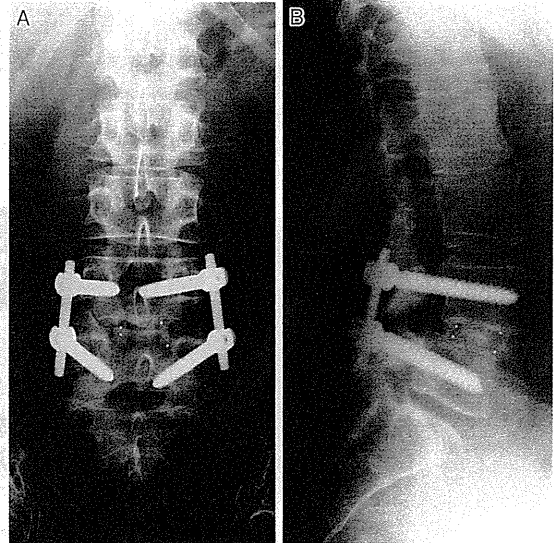
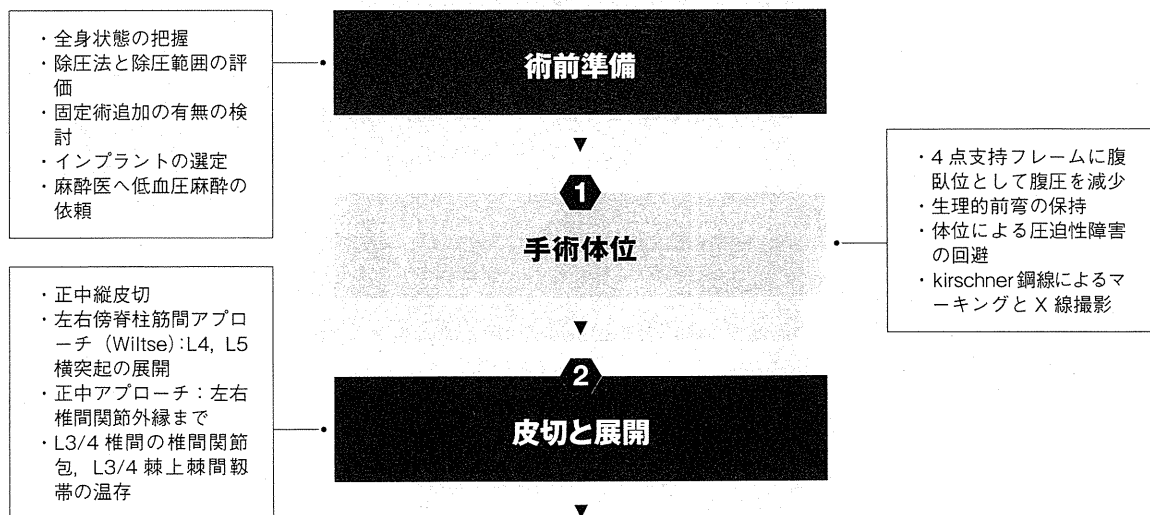


図2 術後1年のX線所見
A: 正面 B: 側面

手術の実際の流れ（フローチャート）



3

**椎弓根スクリュー設置
(Wiltse アプローチから)**

4

腸骨稜からの移植骨採取

5

神経除圧術:**内側椎間関節切除・片側進入両側除圧**

- (1) L4 椎弓と下関節突起の部分切除
- (2) L5 椎弓上縁切除と黄色靭帯摘出
- (3) L5 上関節突起部分切除と神経根除圧
- (4) 神経除圧の確認



6

椎間板切除と椎体間固定(ケージ設置)

- (1) 片(左)側 L4/5 椎間関節全切除による TLIF 用ポータルの作製
- (2) 椎間板切除
- (3) 椎体間固定母床作製
- (4) 椎体間ケージの設置と椎体間骨移植



7

ロッド設置と椎弓根スクリューとの締結

8

閉創・ドレーン留置

9

術後の注意点と後療法

手術手技 (L4-5 単椎間固定例)

① 手術体位

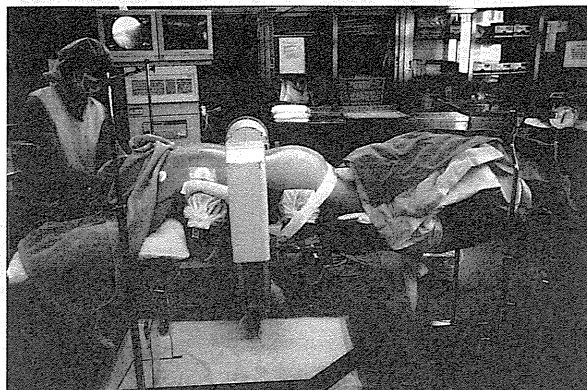


図3 4点支持フレームを使用した腹臥位

Hallの4点支持フレームに腹臥位とする。4点支持フレームは腹圧上昇による椎骨静脈叢からの出血量増加の予防が目的である。パッドは頭側2点が肋骨弓下端、尾側2点は大転子部とし大腿外側皮神経の圧迫を回避する。頸部が過伸展しないよう上半身は斜面台で支える。股・膝関節を軽度屈曲位として生理的前弯位を保持する。X線コントロール、または、Cアームでマーキングレベルを確認する(図3)。

② 皮切と展開

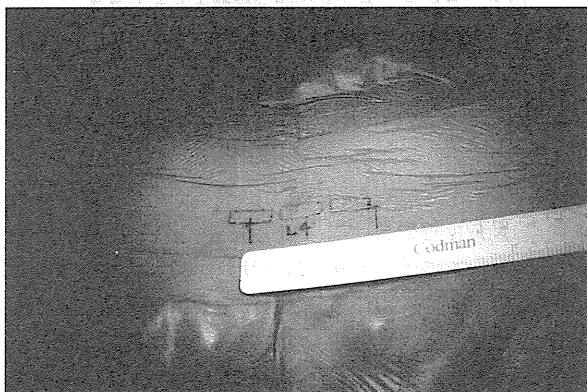


図4 L3 - L5 棘突起上に5～6cm程度の正中縦皮切

L3 - L5 棘突起上に5～6cmの正中縦皮切を加える(図4)。まず、胸腰筋膜(thoracolumbar fascia)を棘突起付着部で切離する。Wiltseアプローチの筋間解離進入部展開を皮下剥離で行うと皮下に滲出液貯留が起きるため、その展開は胸腰筋膜下で行う必要がある(図5)。胸腰筋膜を外側にレトラクトすると脊柱起立筋腱膜(lumbar aponeurosis: LP)が展開される(図6)。棘突起より2～3cm外側でLPを線維方向にメスで縦割すると多裂筋と胸最長筋が展開されるので、この筋間でコブ・エレベーターなどを用いて鈍的に分けながらL4横突起を展開する。その際、筋間を走行する血管をバイポーラーで丁寧に止血しつつ展開を進めることが重要である(図7)。同様に筋間からL5横突起を展開する。展開された筋間は頸椎前方手術用レトラクター(TRIMLINEなど長さの異なるブレードを着脱可能な開創器)で上下方向を、ゲルピー・レトラクターで左右方向を保持する(図8)。

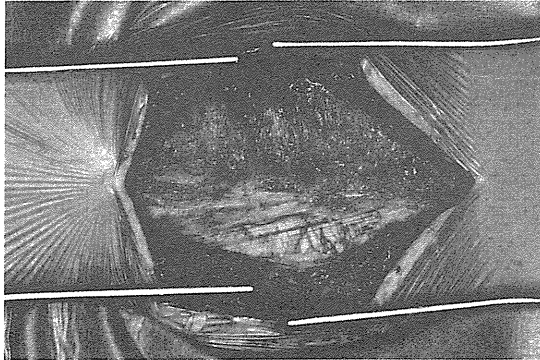


図5 胸腰筋膜を棘突起付着部で切離するとLPが展開される

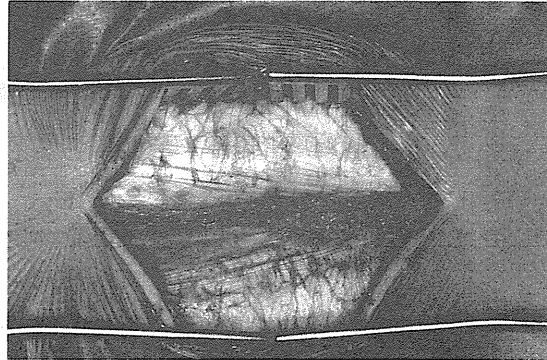


図6 LPが展開されたところ



図7 多裂筋と胸最長筋の筋間からL4横突起が展開されたところ



図8 多裂筋・胸最長筋間が展開されたところ
L4, L5横突起と横突起間膜が直視できる

③ 椎弓根スクリュー設置

刺入点は胸最長筋の近位付着部である副突起と多裂筋の遠位付着部である乳様突起の間である。筆者は椎弓根スクリュー設置の際、X線イメージ(Cアーム)を用いないいわゆる“フリーハンド・テクニック”で行っている。椎弓根スクリュー設置の際のX線イメージは一般に側面透視のみを利用するが、筆者は患者が4点支持フレーム上に腹臥位になった時点で、床面に水平の側面X線を撮影し、それを参照しながら椎弓根スクリューを刺入するようにしている。この操作により、矢状面でのスクリュー角を

正しく設定できる。また、横断面上のスクリュー設置角は外側に25～30°傾ける(図9)。Wiltseアプローチでは、十分なスクリュー刺入角度をとれるので、薄い外側椎弓根壁の穿破リスクを減じることができる。この操作を左右それぞれの筋間アプローチで行う(図10)。左右それぞれのスクリュー刺入時にレトラクターを入れ替えるので、左右の傍脊柱筋圧排時間がそれぞれ短くなり、筋圧排による筋粗血のリスクが少なくなることが本法のメリットである。

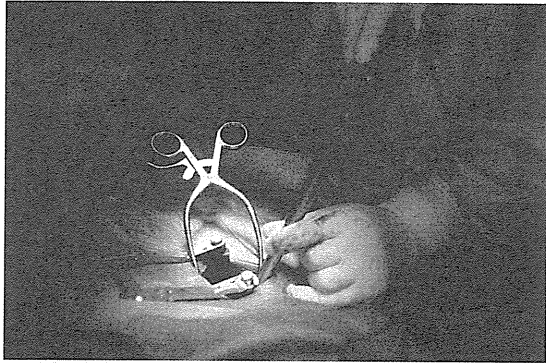


図9 Wiltse アプローチからの椎弓根スクリュー刺入
十分な刺入角度がとれる

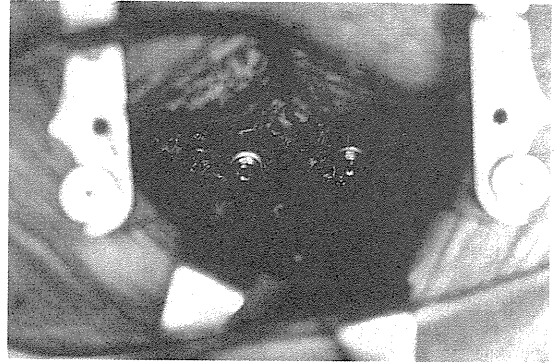
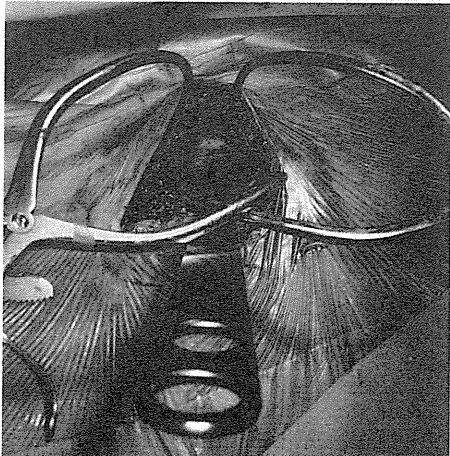


図10 椎弓根スクリューは左右の筋間アプローチから
行われる

4 腸骨稜からの移植骨採取



皮切を下側方に引き、脊柱起立筋の付着部を腸骨稜上面より剥離して移植用海綿骨を採取する。この方法では殿筋付着部を剥離しないため術後採取部痛を軽減できる(図11)。

図11 腸骨稜上面の脊柱起立筋付着部を剥離し、
そこから移植骨を採取する

5 神経除圧術：内側椎間関節切除・片側進入両側除圧

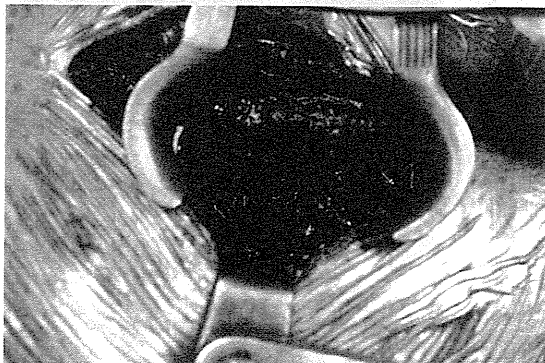


図12 Casper 開創器を用い、片側進入で両側の内側
椎間関節切除を行う

TLIFの椎間板操作を行う側(左側ないし椎間板高の低い側)のLP棘突起付着部とL4棘突起の多裂筋付着部をメスで切離後、コブ・エレベーターで多裂筋を側方によけ、L4/5椎弓間にCasper開創器を設置する。進入側の下関節突起を全切除後、進入反対側のL4椎弓下面を黄色靭帯のL5上関節突起付着部までエアドリルで削る。次に黄色靭帯を全切除してから、進入反対側のL5上関節突起内側部をケリソン鉗子で切除し、外側陥凹の除圧を完了する(図12)。次いで、進入側のL5上関節突起も全切除し、片側進入両側除圧(内側椎間関節切除)とTLIF用ポータル作製のためのアプローチが完了する。

6 椎間板切除と椎体間固定（ケージ設置）

多裂筋・胸最長筋間に開創器を再設置すると、椎間関節全切除部分からL4/5椎間板が直視できる(図13)。ここはL4神経根下方かつL5神経根側方の神経根に干渉しないスペースで片側進入TLIFのアクセスポイントとなる。

L4とL5神経根をそれぞれベンシーツで保護し、後側方線維輪をメスで切除し、TLIFのポータルを作製する(図14)。椎間板内操作を行う際は棘突起スプレッターで椎間板腔を広げておく、変性すべり

症は骨粗鬆症や骨量減少症を有する中高年女性を対象となることが多く、椎弓根スクリュー間に伸延力をかけ椎間開大することはスクリューのゆるみを防止する観点から原則として行わないようにしている。

コブ・エレベーター、髓核鉗子、リングキュレットを用いて徹底的な椎間板切除を行う(図15)。椎間板前方線維輪と後方線維輪それぞれの最外層付近まで徹底した椎間板切除を行うことが重要である。

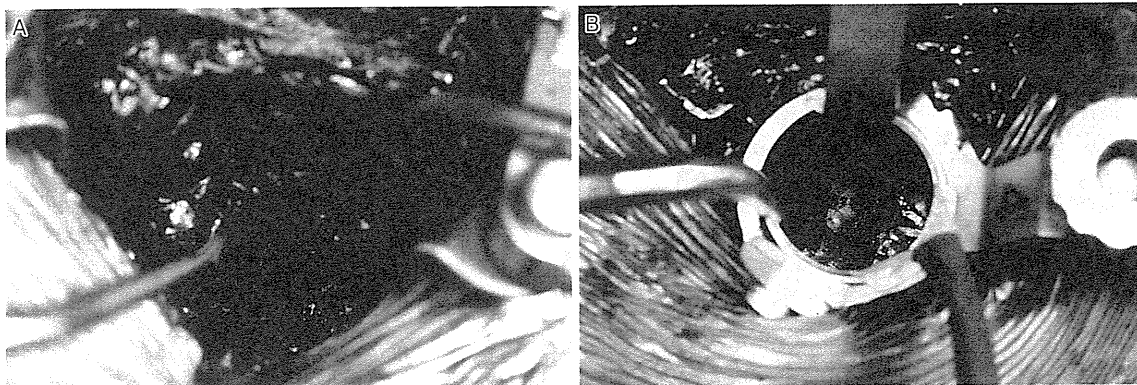


図13 TLIF用ポータルのための後側方線維輪の展開

A: TRIMLINE とゲルビー・レトラクター使用例 B: X-tube 使用例
いずれも椎間板内操作のための進入部となる後側方線維輪が展開されている

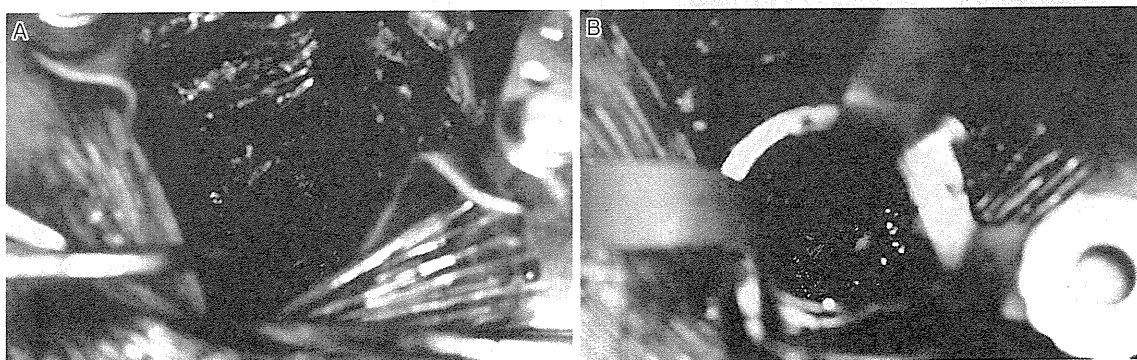


図14A TLIF用ポータル

A: TRIMLINE とゲルビー・レトラクター使用例 B: X-tube 使用例
いずれも後側方線維輪を切除し、TLIF用ポータルが作製されている

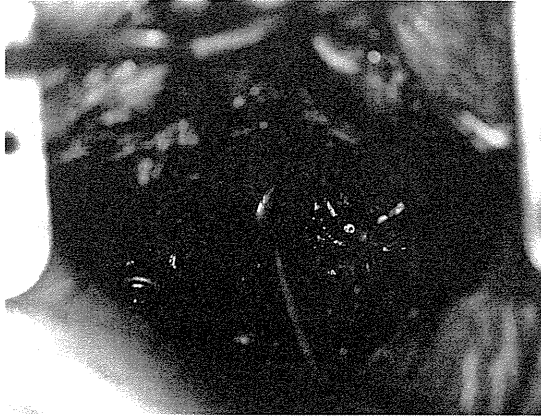


図 15 リングキュレットや髄核鉗子などを用いて徹底的な椎間板切除を行う

椎体間を広げ、かつ、骨性終板表面をなめらかにするためにディスクスペース・スプレッダーを椎間板腔に挿入する (図 16)、椎間板腔に十分量の骨移植を行う (図 17)。

椎間板腔への骨移植は、まず、椎間板前方に行う。次いで移植骨を充填した椎体間ケージを挿入する



図 16 ディスクスペース・スプレッダーを挿入し、椎間板を開大し、骨性終板をなめらかにする

ピットフォール

リングキュレットを用いて軟骨終板を切除する際、力を入れすぎると骨性終板を損傷する。骨性終板損傷は術後のケージ沈み込みの原因となるため回避しなければならない。

手術のコツ

軟骨終板を骨性終板から剥離するにはコブ・エレベーターを用い後方から前方に向けゆっくり剥離すると骨性終板を温存した軟骨終板切除がうまくできる。

(図 18A)、まず、進入反対側へ向けて斜めに挿入し (図 18B)、ケージポジショナーでケージ後方部を対側へ送りケージを矢状面方向に一致させる (図 18C)、進入反対側に設置したケージの側方に十分な骨移植を行った後、進入側に 2 個目のケージを設置し椎体間固定操作を完了する (図 18D)。

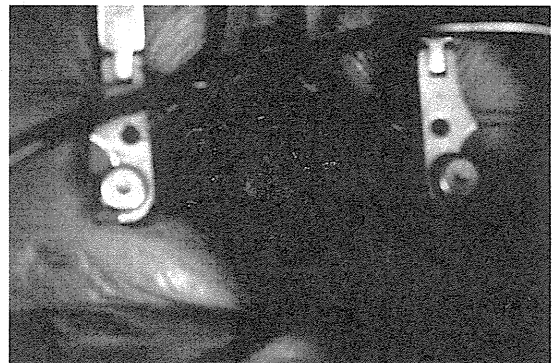


図 17 神経除圧の際に得られた局所骨および腸骨を用い作製した morselized bone chip を移植する

手術のコツ

左右のケージ間に十分な骨移植を行うことが重要で、これにより広いケージ間距離をもった両側 anterior column support と骨癒合に有利な椎体終板中央部への十分な骨移植が達成できる。

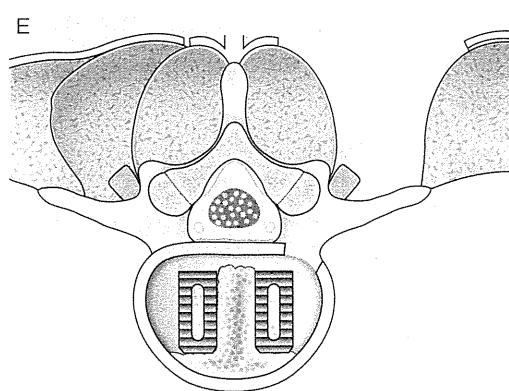
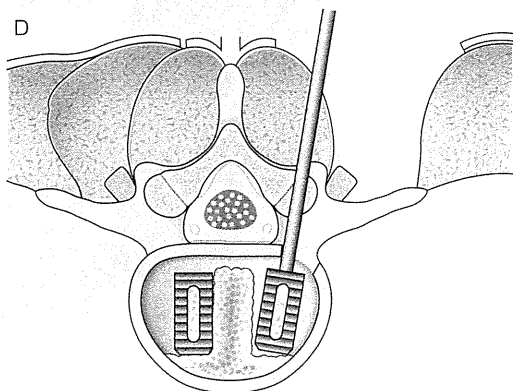
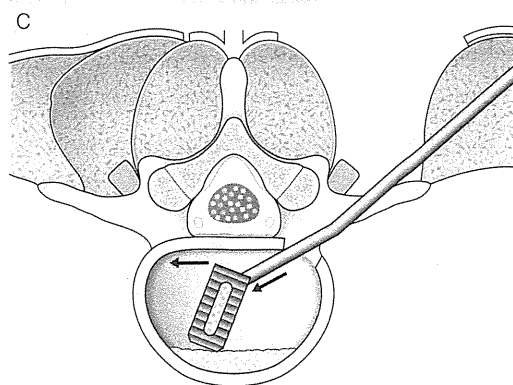
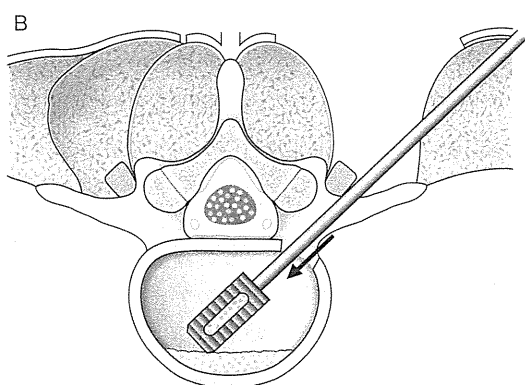
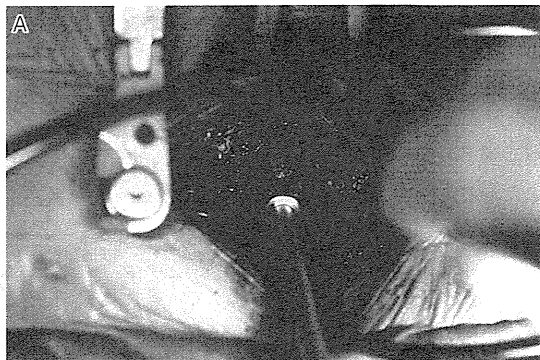


図 18 片側からのケージ設置法

- A: ケージ・ホルダーに取り付けたケージを椎間板腔に挿入する
 B: 進入反対側へのケージ挿入 C: ケージポジショナーでケージの方向を変える
 D: 進入側へのケージ挿入 E: 片側からの左右ケージの設置

7 ロッド設置と椎弓根スクリューとの締結

上下の椎弓根スクリューにロッドを装着し（図19）、スクリュー間に圧縮力を負荷しながら締結する（図20）。これにより前弯形成と移植骨への十分な圧迫力が付加され、インストゥルメンテーションを完了する（図21）。



図19 上下の椎弓根スクリュー間へロッドを挿入する



図20 上下の椎弓根スクリュー間に圧縮力を付加しつつ締結する

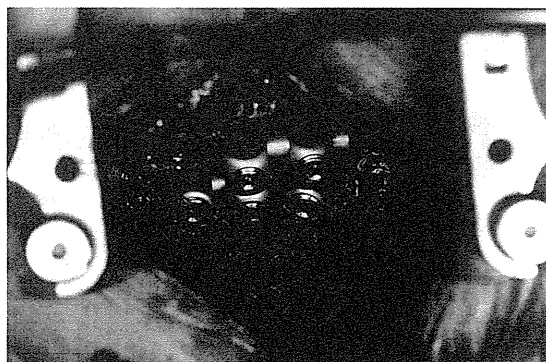


図21 インストゥルメンテーションの完了

8 閉創・ドレーン留置

ドレーンチューブを留置する。本法では術後死腔が小さく、少量の血腫貯留でも下肢痛や神経障害を発生しやすいため確実なドレーン留置が必須である。LPは左右の切開部を縫合後、内縁を棘突起に縫

着させる。ついで胸腰筋膜を棘突起に縫着する。本法では皮下を側方に剥離しないので術後皮下の滲出液貯留が生じにくい。

9 術後の注意点と後療法

術後3～4ヵ月間は硬性装具を装着し、安静を保つように指導している。硬性装具装着期間は体幹筋力低下を防止するため、装具を装着したままの腹筋や背筋のisometric運動を行わせる。術後は1～2

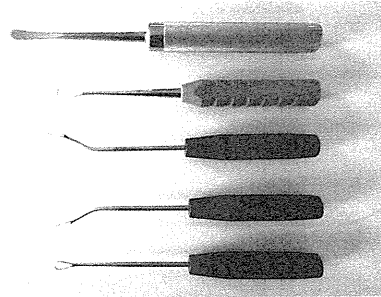
ヵ月ごとに外来でX線検査を行い、インプラントや移植骨の状態を観察し、必要に応じた生活指導を行う。スポーツや重労働への復帰は術後6ヵ月をめどに許可する。

こ だわりの手術道具



- ① ケージ・ポジショナーと
② ボーン・インパクト

ケージ・ポジショナーによる進入
反対側に挿入したケージの移動法

軟骨終板剥離用の弱弯コブ・エレベーター
と各種リング・キュレット

O perative Note

手術記録の要点

体位、皮切のレベル、LP 切開部の棘突起からの距離などについて記載する。症例ごとの特徴として、椎間関節の変性度、椎間不安定性の程度、多裂筋の状態などを正確に記録する。次いで椎弓根スクリューの設置に関しては、使用したスクリューの径、長さ、刺入時トルクや刺入に際して椎弓根壁穿破があったかどうか、また、その場合のリハビリをどのように行ったかなどを各スクリューについて正確に記載する。

脊柱管除圧の記載では、狭窄度、神経組織の癒着、神経圧迫の原因などを、必要に応じ図を利用しながら記録する。椎体間固定に関しては、椎間板切除の程度、椎体終板の状態（骨性終板の破壊の有無など）、使用したケージのサイズ、骨移植量、ケージの安定性を記載する。閉創時にドレーンをどの層に留置したか、閉創時の出血や止血の状況などの記載は術後血腫対策に有用である。

文献

- 1) Harms, J. et al. "True spondylolisthesis reduction and monosegmental fusion in spondylolisthesis". The Textbook of Spinal Surgery. 2nd ed. Bridwell, KH. ed. Philadelphia, Lippincot-Raven, 1997, 1337-47.
- 2) Taneichi, H. et al. Unilateral transforaminal lumbar interbody fusion and bilateral anterior-column fixation with

- two Brantigan I/F cages per level : clinical outcomes during a minimum 2-year follow-up period. J Neurosurg Spine. 2006, 4 (3), 198-205.
- 3) Wiltse, LL. et al. New uses and refinements of the paraspinal approach to the lumbar spine. Spine, 1988, 13 (6), 696-706.

研究成果の刊行に関する一覧表

【H23. 4. 1～H24. 3. 31】

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
中間季雄	腰部脊柱管狭窄症の問題点とその対策 運動療法の問題点とその対策.	整形・災害外科	54	1039-1047	2011
星地重都司, 星野雄一	運動器病対策の基本戦略 ロコモとマーズ ロコモ診断ツール (足腰指数25と足腰指数5)	Orthopaedics	24(7)	45-50	2011
星野雄一	ロコモティブシンドロームの治療 運動器不安定症 (マーズ) とロコモティブシンドローム	東京都医師会雑誌	64(5)	581-588	2011
星野雄一	ロコモティブシンドローム 運動器科学の新時代 ロコモティブシンドローム 運動器障害診断ツール (足腰指数25) の開発	医学のあゆみ	236(5)	371-376	2011
星野雄一	ロコモティブシンドロームと運動器不安定症 運動器検診の実施による介護予防を目指して ロコモ診断ツールの開発 運動器検診に向けて	日本整形外科学会雑誌	85(1)	12-20	2011

特集：腰部脊柱管狭窄症の問題点とその対策

運動療法の問題点とその対策

中 間 季 雄

金原出版株式会社