抄　録

特別講演1

SL1　腰椎椎間板ヘルニアに対する最小侵襲治療ーヘルニコアでの化学的融解術ー

松山　幸弘

浜松医科大学医学部整形外科学講座

我々が開発したコンドリアーゼは、日本発の腰椎椎間板ヘルニア融解酵素である。これは土壌菌のプロテウスブルガリスから抽出した多糖分解酵素で、椎間板髄核の主要構成成分であるグリコサミノグリカン（GAG）を特異的に分解する特性を有しており、GAG を分解し、プロテオグリカンの保水能を低下させることで、椎間板内圧が低下し、神経根への圧迫を軽減させる。この椎間板髄核融解術は低侵襲で、椎間板摘出術と同等の成績が得られる可能性を秘めた理想の術式と言える。またコンドリアーゼは日本でのみ使用可能な治療であり、市販後１年が経過した。コンドリアーゼの適応とその長期成績について講演する。

松山（まつやま）　幸弘（ゆきひろ）

略　歴
勤務先
浜松医科大学整形外科　教授

学　歴
昭和62年３月広島大学医学部医学科卒業

職　歴
昭和62年　6月　1日　半田市立半田病院研修医
平成　3年　4月　1日　厚生連渥美病院勤務医員
平成　4年　6月　1日　名古屋大学医学部附属病院、整形外科医員
平成　7年　4月　1日　ミネソタ州、ミネソタスパインセンターへ留学
平成　8年　4月　1日　名古屋大学医学部附属病院、整形外科医員
平成10年12月16日　名古屋大学医学部附属病院、整形外科助手
平成13年　1月　1日　名古屋大学医学部整形外科学教室　医局長
平成13年　4月　1日　名古屋大学医学部附属病院、整形外科講師
平成18年　2月　1日　名古屋大学大学院医学系研究科機能構築医学専攻助教授
平成19年　4月　1日　名古屋大学大学院医学系研究科機能構築医学専攻准教授
平成21年11月16日　浜松医科大学整形外科学講座　教授
平成26年　4月　1日　浜松医科大学附属病院 副病院長、医療安全管理室長
平成28年　4月　1日　浜松医科大学付属病院 病院長
平成30年　3月31日　浜松医科大学付属病院 病院長　任期満了
平成30年　4月　1日　浜松医科大学研究評議会評議委員

所属学会　学会活動
１：日本整形外科学会
　代議員
２：日本脊椎脊髄病学会
　副理事長、評議員、国際委員会委員長、
　モニタリング WG 委員長
３：日本側彎症学会
　理事、ありかた委員会委員
４：日本脊椎インストゥルメンテーション学会
　理事、インプラント委員会委員長、倫理委員会担当理事、
　データベース委員会委員長
５：日本腰痛学会
　理事
６：日本脊髄障害医学会
　理事
７：Scoliosis Research Society
　Active Fellow 2014年～
８：Scoli-RISK-1 and PEEDS study member 2017
９：Associate member of the AOSpine Knowledge Forum Deformity 2017　他多数

受　賞
Scoliosis Research Society Russell S.hibbs Clinical Award 2013年
Scoliosis Research Society Whitecloud Award for Best Clinical Paper 2015年

特別講演2

SL2　低侵襲脊椎手術への提言―超高齢社会における脊椎手術の方向性―

松本　守雄

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

本邦は世界の最先端を走る超高齢社会のまっただ中にある。すでに後期高齢者の数が前期高齢者を上回り、高齢化率はあと数年で30％に達する。そのような状況で社会の活力を維持する (sustainability) ためには高齢者は運動器の健全性を維持し、自立した社会生活を送るのみならず、社会を支える立場に転じていく必要がある。脊椎疾患は加齢とともに指数関数的に罹患頻度が高くなり、高齢者の社会的活動や QOL に大きな悪影響を及ぼす。高齢者脊椎疾患に対して手術を行う場合、1）自然経過を踏まえた適切な手術適応、2）手術の低侵襲化、3）安全性の確保を考慮する必要がある。現在すでに内視鏡や顕微鏡などを併用した MIST が脊椎手術に広く行われ、手術の低侵襲化は進んでいる。さらに今後は様々なバイオマーカーを指標とした先制医療などにより高侵襲手術を回避する努力も必要である。周術期の安全性の確保は最重要事項であり、大規模レジストリーに基づいたリスクの層別化 (risk stratification) やアウトカム評価により最適な手術法の選択を推進する必要がある。社会全体の sustainability が危機にさらされている現在、医療も例外ではなく、手術の費用対効果の評価と改善も重要な課題である。本講演では超高齢社会の中での脊椎手術の意義と方向性について私見を交え述べたい。

松本（まつもと）　守雄（もりお）

略　歴
生年月日：昭和36年10月27日

【学　歴】
昭和55年　4月　慶應義塾大学医学部入学
昭和61年　3月　慶應義塾大学医学部卒業

【職　歴】
昭和61年　5月　慶應義塾大学医学部研修医（整形外科）
昭和63年　5月　慶應義塾大学医学部整形外科学助手
平成10年　9月　米国 ALBANY 医科大学留学（平成11年８月まで）
平成15年　4月　慶應義塾大学医学部整形外科学　専任講師
平成20年10月　慶應義塾大学医学部整形外科学　准教授
平成27年　1月　慶應義塾大学医学部整形外科学　教授（教室主任）
平成29年　8月　慶應義塾大学病院副病院長
現在に至る。

【主な所属学会】
1）日本整形外科学会（理事長）
2）日本脊椎脊髄病学会（評議員）
3）日本小児整形外科学会（理事）
4）日本側弯症学会（理事長）
5）日本脊椎インストゥルメンテーション学会（理事）
6）Scoliosis Research Society（active member）
7）Cervical Spine Research Society（corresponding member）
8）Cervical Spine Research Society Asia-Pacific（Board member）　など

【賞　罰】
平成11年　6月　第28回日本脊椎外科学会奨励賞（大正 Award）
平成20年12月　第31回 Cervical Spine Research Society（Clinical Award）
平成25年　4月　Cervical Spine Research Society Asia Pacific Section（Best Podium Presentation）
など

特別シンポジウム

SS　急性期脊髄損傷に対する新治療法

座長
前田　　健（総合せき損センター）
伊藤　康夫（神戸赤十字病院整形外科）
シンポジスト
山崎　正志（筑波大学医学医療系整形外科）
山下　敏彦（札幌医科大学医学部整形外科学講座）
中村　雅也（慶應義塾大学医学部整形外科学教室）

脊椎・脊髄損傷は、単なる神経障害のみならず、全身の臓器障害を引き起こす疾患であり、いにしえの時代から認識されていますが、医学が目覚ましい進歩を遂げている現在においても、未だに有効な解決法は確立されていません。我々、脊椎外科医は、脊柱の再建は施行できますが、脊髄の修復は成し得ていないのが現状です。この未開の地に光明が差し込んできています。近年わが国において、脊髄に直接働きかける新しい治療が始まっています。本シンポジウムでは、この分野を代表する我が国のトップランナーの先生方にお集まりいただき、急性期脊髄損傷に対する新治療の現状と未来について語り合っていただきます。山崎正志先生、山下敏彦先生、中村雅也先生が、一堂に会しての本シンポは本邦初（世界初です）であり、参加者の皆様と共に急性期脊髄損傷治療について語り合いましょう。

特別シンポジウム　急性期脊髄損傷に対する新治療法

SS-1　急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子（G-CSF）を用いた神経保護療法：医師主導治験

山崎　正志[1]、國府田正雄[1]、古矢　丈雄[2]、牧　　聡[2]

筑波大学医学医療系整形外科[1]、千葉大学大学院医学研究院整形外科学[2]

顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) は血球系に作用する増殖因子であるが、中枢神経系における神経保護作用も有する。我々はG-CSFが脊髄損傷動物モデルの後肢機能を改善させること、その機序として、G-CSFにより動員された骨髄由来幹細胞が脊髄損傷部に生着する、直接的に神経細胞死を抑制するなどの効果を報告した。

これらの根拠から我々は、急性脊髄損傷患者に対するG-CSFの安全性・有効性を証明するための医師主導型自主臨床試験を施行した。安全性確認を主目的とするPhase I/IIa臨床試験は2008年6月に開始となり、結果として、G-CSF神経保護療法の安全性が確認され、G-CSFの至適投与量・投与期間は10μg/kg/日の5日間連続投与と結論された。この結果を踏まえ、我々は有効性評価を主目的とするPhase IIb臨床試験（多施設前向き・非ランダム化・非盲検化比較対照試験）を2009年8月に開始した。急性期頚髄損傷患者 (受傷後48時間以内) を試験に登録し、G-CSF 10μg/kg/日を連続5日間点滴静注するG-CSF群、G-CSFを投与せずに同様の治療を行う対照群に振り分けた。G-CSF群19例と対照群26例が解析の対象となった。受傷後3ヵ月時のASIA運動スコア獲得点数はG-CSF群で26.1±18.9、対照群で12.2±14.7であった (p＜0.01)。G-CSF投与期間中および投与後に重篤な有害事象の発生はなかった。本試験の結果から、G-CSF神経保護療法は急性脊髄損傷患者における脊髄障害を軽減させる効果を有すると考えられ、G-CSFが急性脊髄損傷に対する新たな治療薬となる可能性が示された。

現在我々はG-SPIRIT研究グループを組織し、Phase III臨床試験を多施設前向き・ランダム化・プラセボ対照・二重盲検試験として医師主導で実施し、急性脊髄損傷に対するG-CSF神経保護療法の有用性および安全性の検証を進めている。本シンポジウムでは、その進捗を報告したい。

山崎（やまざき）　正志（まさし）

略　歴
1983年　千葉大学医学部　卒業
同年　千葉大学整形外科学教室入局
　習志野第一病院・成田赤十字病院・鹿島労災病院整形外科にて研修
1990年　千葉大学大学院医学研究科博士課程〔外科系〕修了
1994年　ニューヨーク市マウントサイナイ医科大学整形外科　研究員
1996年　千葉大学医学部附属病院　助手
2005年　千葉大学医学部附属病院整形外科　講師
2008年　千葉大学大学院医学研究院整形外科学　准教授
2012年　筑波大学医学医療系整形外科　教授
　現在に至る

資格・所属学会
医学博士（千葉大学）
日本整形外科学会　専門医
日本脊椎脊髄病学会　脊椎脊髄外科指導医
千葉大学客員教授

日本整形外科学会　理事長（2017年～2019年）・代議員
日本脊椎脊髄病学会　常務理事（2014年～2018年）・評議員
日本脊椎インストゥルメンテーション学会　理事・評議員
日本脊髄障害医学会　監事・評議員
APOA（Chief Delegate）
Cervical Spine Research Society-AP（Board Member）
Cervical Spine Research Society
　（Active Corresponding Member）　など

特別シンポジウム　急性期脊髄損傷に対する新治療法

SS-2　骨髄間葉系幹細胞の静脈内投与による脊髄損傷治療

山下　敏彦

札幌医科大学医学部整形外科学講座

札幌医科大学では2014年1月より、医師主導治験「脊髄損傷患者に対する自家培養骨髄間葉系幹細胞の静脈投与」を行った。対象は、発症から14日以内の頸髄損傷で、年齢が20-70歳、ASIA Impairment Scale (AIS) が A, B, C の重度麻痺症例とした。患者の腸骨から骨髄液を採取し、細胞プロセッシング施設（CPC）にて約2週間かけて間葉系幹細胞（MSC）を１万倍に培養した。細胞の品質・安全性を確認し、受傷後40～50日で経静脈的に移植を施行した。神経学的評価として AIS および ISCSCI-92を、ADL 評価として SCIM-3を用いた。主要評価項目は、脊髄損傷発症後220日目における移植直前からの AIS が1段階以上改善した症例の割合とした。

13例の頚髄損傷症例（男性12例、女性1例）に対して MSC 移植を施行した。13症例中12例（92%）で主要評価項目を達成した。MSC 移植前 AIS が C の5例全例と、A、B の各１例においては、MSC 投与の翌日から AIS の１段階の改善を認めた。重大な副作用は発生しなかった。

本治験の結果を踏まえ、厚生労働省は2018年12月、本細胞製剤（ステミラック注、ニプロ株式会社）の製造販売を条件・期限付きで承認した。2019年5月より、保険診療としての脊髄損傷患者に対するステミラック治療を開始した。保健診療下に脊髄再生医療が実施されるのは世界初となる。ステミラックの適用は、AIS A、B、C の外傷性脊髄損傷であり、損傷高位や年齢の制限は設けられていない。受傷後31日以内に骨髄液を採取することが定められている。また、厚生労働省は「最適使用推進ガイドライン」を策定し、施設要件や責任医師要件を定めている。今後は、ステミラック投与群と対象群（標準治療群）について安全性、有効性に関する使用成績比較調査（PMS）を行っていく必要がある。

山下（やました）　敏彦（としひこ）

略　歴
札幌医科大学医学部整形外科学講座　教授

生年月日　1958年８月５日

1983年　札幌医科大学医学部卒業
1987年　札幌医科大学大学院卒業　医学博士号取得
1988－1990年　ウェイン州立大学（米国）ポスドク・フェロー　腰痛の発生メカニズムに関する研究に従事（King 教授）
1992－1994年　札幌医科大学整形外科助手
1994－1996年　市立室蘭総合病院整形外科科長
1996－1999年　札幌医科大学整形外科講師
1999－2002年　札幌医科大学整形外科助教授
1999年　カルガリー大学（カナダ）在外研究
2002年－　札幌医科大学整形外科教授
2010－2014年　札幌医科大学附属病院副院長
2014－2018年　札幌医科大学附属病院長

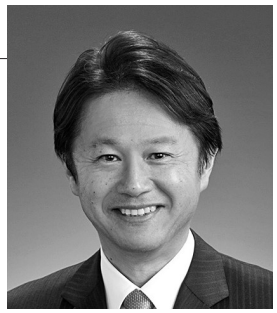
【受賞歴】
1991年　整形災害外科学研究助成財団　鈴木重男記念賞
1991年　北海道整形災害外科学会　ルセル学術奨励賞
1995年　日本整形外科学会　学会奨励賞
1995年　米国整形外科アカデミー（AAOS）　Kappa Delta Award
2000年　AOA/JOA トラベリング・フェロー
2008年　北海道知事賞、北海道医師会賞

【主な研究分野】
脊椎・脊髄外科、運動器疼痛、神経再生医療、スポーツ医学

【学会活動等】
日本整形外科学会　理事（2019年 第92回学術総会会長）
日本脊椎脊髄病学会　理事
日本腰痛学会　理事（2020年 第28回学術集会会長予定）
日本整形外科スポーツ医学会　監事
（2016年 第42回学術集会会長）
日本臨床スポーツ医学会　理事
（2022年 第33回学術集会会長予定）
日本疼痛学会　監事（2016年 第38回学術集会会長）
日本運動器疼痛学会　理事（2009年 第２回学術集会会長）
日本臨床バイオメカニクス学会　評議員
（2016年 第43回学術集会会長）
日本運動器移植・再生医学研究会　幹事
（2018年 第37回学術集会会長）
日本生体電気・物理刺激研究会　幹事
（2018年 第45回学術集会会長）
国際整形外科学会（SICOT）会員
米国整形外科基礎学会（ORS）会員
北米神経科学会（SFN）会員

雑誌「整形・災害外科」編集主幹
Journal of Orthopaedic Science, Associate Editor

特別シンポジウム　急性期脊髄損傷に対する新治療法



SS-3　肝細胞増殖因子による急性期脊髄損傷に対する新たな治療法の開発

中村　雅也

慶應義塾大学医学部整形外科学教室

脊髄損傷後の経時的な病態の変化に基づき、その治療戦略は、二次損傷を最小限にするための急性期治療と、再生を誘導する亜急性期～慢性期治療に大別される。本シンポジウムでは、これまでわれわれが取り組んできた急性期治療としての肝細胞増殖因子（HGF）について紹介したい。

先ず前臨床研究として、ラットおよびサル脊髄圧挫損傷に対するHGFのくも膜下投与の安全性と有効性を明らかにした（Kitamura et el, J NeuroSci Res, 2007; Kitamura et al, PLoS One, 2011）。その結果を受けて2014年6月よりHGFを用いた企業治験（Phase I/IIa、二重盲検プラセボ対照比較試験）を、北海道せき損センター、総合せき損センター、国立病院機構村山医療センターの協力のもとで開始した。対象は、頚髄損傷で受傷後72時間時点での改良Frankel gradeがA/B1/B2の重度麻痺患者である。治験薬の初回投与は、受傷後72～78時間に髄腔内に注入し、その後は週1回で合計5回投与した。43例の患者を登録し、26名にHGFを、17名にプラシボを投与した。2018年6月に全ての患者の経過観察を終了した。全例において有害事象は特にみられず、血漿・髄液中にHGF抗体もみられなかった。またHGF投与群において対照群と比較して、受傷後6ヶ月時点でのASIA motor scoreの有意な改善と改良Frankel分類の一段階以上の有意な改善を認めた。本結果をうけ、Phase III治験を2020年に開始する予定である。ただし、本治験において、HGF投与後に改善がみられなかった症例も存在しており、その要因として、1）一次損傷（力学的損傷）により完全断裂した症例への限界、2）薬剤投与のタイミングが遅かった可能性などが考えられる。今後は、急性期における画像診断やバイオマーカーによる予後予測に基づく適応症例の選別が極めて重要である。さらに、HGF単独では十分な治療効果が得られない症例に対するiPS細胞由来神経幹細胞移植との併用も検討して行く計画である。

中村（なかむら）　雅也（まさや）

生年月日：昭和36年7月26日
現職名：慶應義塾大学医学部教授（整形外科学）
[略　歴]
1987年 3月　慶應義塾大学医学部卒業
1998年 1月　米国ジョージタウン大学客員研究員
2000年10月　慶應義塾大学医学部助手（整形外科学）
2004年 4月　慶應義塾大学医学部専任講師（整形外科学）
2007年10月　京都大学再生医科学研究所非常勤講師・兼務
2012年 6月　慶應義塾大学医学部准教授（整形外科学）
2015年 2月　慶應義塾大学医学部教授（整形外科学）
2017年10月　慶應義塾大学医学部学部長補佐
現在に至る
[主な専門分野]
脊椎・脊髄外科、脊髄腫瘍、脊髄損傷、脊髄再生、Neuroimaging
[主な学会活動歴など]
日本再生医療学会（理事）、日本整形外科学会（代議員）、
日本脊椎脊髄病学会（理事）
日本脊髄障害医学会（理事）、日本運動器疼痛学会（理事）、
日本運動器移植・再生医学研究会（幹事）
文部科学省ライフサイエンス課 幹細胞・再生医学戦略作業部会委員、
AMED 科学技術調査委員、PMDA 専門委員
[受賞歴]
平成 8年　慶應義塾大学医学部三四会奨励賞
平成16年　Cervical spine research society Basic science research award
平成17年　Cervical spine research society Basic science research award
平成18年　日本整形外科学会・学会奨励賞、慶應義塾大学医学部三四会・北島賞
平成19年　Cervical spine research society Basic science research award
平成20年　Cervical spine research society Basic science research award
平成26年　第51回 エルウィン・フォン・ベルツ賞（First Prize）、日本再生医療学会賞
Journal of Orthopaedic Science, Best paper award 2013
平成27年　Journal of Orthopaedic Science, Best paper award 2014
[研究費]
平成22年度　戦略的創造研究推進事業 JST-CIRM 国際共同研究（代表）
平成23年度　再生医療実現化プロジェクト前臨床研究加速プログラム（代表）
研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム A-STEP
実用化挑戦タイプ（創薬開発）（代表）
平成25年度　再生医療実現ネットワークプロジェクト拠点A（分担）
平成26年度　厚生科研費難病・がん等の疾患分野の医療の実用化研究事業（代表）
平成28年度　AMED 再生医療実用化研究事業（代表）
亜急性期脊髄損傷に対する iPS 細胞由来神経前駆細胞を用いた再生医療
平成30年度　AMED 再生医療実用化研究事業（代表）
脊髄再生治療に付随するリハビリテーション治療の構築に関する研究

シンポジウム 1

S1　MIST10 年の歩みと今後の展望

座長
小谷　善久（関西医科大学総合医療センター整形外科）
篠原　　光（東京慈恵会医科大学脊椎・脊髄センター）
シンポジスト
佐藤　公治（名古屋第二赤十字病院整形外科）
齋藤　貴徳（関西医科大学整形外科学講座）
星野　雅洋（東京脊椎脊髄病センター）
有薗　　剛（九州中央病院整形外科）
石井　　賢（国際医療福祉大学医学部整形外科）

2009年に設立した日本 MISt 研究会の趣旨は、既存の脊柱再建術を基盤として、より低侵襲にかつ正常に近い可動性を持った脊椎安定化 (Minimally Invasive spine Stabilization) を目指した新しい流れの学術活動を行うことでありました。2014年には全国7つの地方 MISt 研究会が形成され、年一回の全国研究会と合わせて草の根的な手術手技教育と学閥や診療科を越えた学術交流が活発に行われてきました。そして2019年日本 MISt 研究会は高齢化社会を見据え保存・疼痛治療、再生医療を含むよりグローバルな学会へと変貌を遂げました。本シンポジウムでは日本 MISt 研究会 Founder である5名の医師がその10年の活動の足跡と新生 “ 最小侵襲脊椎治療学会 (Minimally Invasive Spine Treatment：MIST 学会)” の未来について講演する。

シンポジウム 2

S2　骨粗鬆症関連骨折に対する MIST

座長
斎藤　　充（東京慈恵会医科大学整形外科学講座）
高畑　雅彦（北海道大学大学院医学研究院整形外科学教室）
シンポジスト
星野　雅俊（大阪市立大学医学部整形外科学）
石島　旨章（順天堂大学医学部整形外科学講座）
石川　哲大（さんむ医療センター整形外科）
若尾　典充（国立長寿医療研究センター整形外科）
渡邊　　慶（新潟大学医学部整形外科）
戸川　大輔（近畿大学奈良病院整形外科・リウマチ科）

脊椎脆弱性骨折に続発する偽関節や麻痺、変形は、治療に難渋することが多く、従来の最小侵襲手術だけでは対応困難な例が少なくない。このような病態に対して MIST 学会が目指すコンセプトは、手術手技の創意工夫だけでなく、骨修復を促進する薬物治療や理学療法、栄養学などを組み合わせた “ 集学的最小侵襲治療 ” である。本シンポジウムでは3つの具体的なシチュエーション（1. びまん性特発性骨増殖症 DISH を基盤とした脆弱性骨折・2. 骨粗鬆症性脆弱性骨折を伴う成人後側弯変形・3. パーキンソン病患者の脊椎脆弱性骨折）について、スタンスの異なる脊椎脊髄外科医および俯瞰的な見地から意見をのべられるシンポジストに登壇いただき、病態、診断評価法、手術適応、実際の手術手技から薬物治療を含む術前・後療法まで幅広く知識を深め、次世代の ” 集学的最小侵襲治療 ” への道を切り拓くきっかけとしたい。

シンポジウム３

S3　脊椎転移に対するMIST―多角的アプローチによる制御―

座長
石井　　賢（国際医療福祉大学医学部整形外科）
中西　一夫（川崎医科大学医学部整形外科）
シンポジスト
鈴木　亨暢（大阪市立大学大学院医学研究科整形外科学）
岡田英次朗（慶應義塾大学医学部整形外科）
磯貝　宜広（国際医療福祉大学医学部整形外科）
中田　英二（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科生体機能再生・再建学講座 整形外科）
角谷賢一朗（神戸大学医学部整形外科）
加藤　仁志（金沢大学医学部整形外科）
下井　辰徳（国立がん研究センター中央病院乳腺・腫瘍内科）

我が国はついに2人に1人ががんに罹患し、しかもがん治療の進歩によってがん患者が長生きすることが出来るようになり、がんと共存する時代に突入した。今後われわれ整形外科医は、転移性脊椎腫瘍患者と接する機会がますます多くなってくることが予想される。しかし、いざ転移性脊椎腫瘍患者を診るときには、その治療方針についてはまだ一定の見解が得られていない。
そのため各施設で治療格差が生まれ、患者が満足のいく治療を受けられないことがある。
今回、よく外来で見る転移性脊椎腫瘍症例を提示し、参加者の皆様にアンケート形式で意見をいただきます。それをもとに各分野の専門家に、その治療法について徹底討論していただき、転移性脊椎腫瘍患者の治療のアルゴリズムを会場一体で作り上げたい。

シンポジウム４

S4　脊椎疾患と神経内科疾患との鑑別はどうすべきか？

座長
園生　雅弘（帝京大学医学部脳神経内科）
安藤　宗治（関西医科大学整形外科学講座）
シンポジスト
中川　幸洋（和歌山県立医科大学紀北分院脊椎ケアセンター整形外科）
関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科・内科学講座 脳神経内科学分野）
安藤　宗治（関西医科大学整形外科学講座）
幸原　伸夫（神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科）
園生　雅弘（帝京大学医学部脳神経内科）

脊椎疾患を外科的に治療することが多い我々脊椎外科医にとっては、典型的な神経症状を呈する脊椎症例ばかりではなく、非典型的な症状を呈する症例に遭遇することをしばしば経験します。このような場合には、脊椎疾患であるのか或いは神経内科疾患であるのかの鑑別が重要なことは言うまでもありませんが、神経症状が進行しつつある場合には早急に手術適応を決定する必要に迫られることがあり、実際には鑑別が難しい症例が存在する事も事実であります。本シンポジウムでは脊椎疾患と神経内科疾患との鑑別が必要な疾患に焦点を当て、脊椎外科医と脊髄・末梢神経が専門の脳神経内科医にそれぞれ2人ずつ症例提示をしてもらった後にdiscussionを行いう予定です。更にその後の、脳神経内科医である園生教授によるまとめの講義を通して、聴衆の皆様に脊椎疾患と神経内科疾患との鑑別に対する理解を深めて頂ければ幸いです。本シンポジウムは明日からの脊椎外科医の日常診療に非常に役に立つものと期待いたします。

シンポジウム５

S5　成人脊柱変形に対する歩行解析

座長
小澤　浩司（東北医科薬科大学整形外科）
長谷　公隆（関西医科大学リハビリテーション科）
シンポジスト
関口　雄介（東北大学病院リハビリテーション部）
長谷　公隆（関西医科大学リハビリテーション科）
和田　　太（東京女子医科大学リハビリテーション科）
青木　寛至（獨協医科大学整形外科）
有馬　秀幸（浜松医科大学整形外科）

手術療法を中心とした成人脊柱後弯症の治療の発展には、これまで専ら Scoliosis Research Society(SRS)-Schwab の成人脊柱変形分類を代表とする立位での側面 X 線像の解析が大きく寄与してきた。なかでも pelvic incidence(PI)、pelvic tilt(PT) といった spinopelvic factor の重要性が指摘され、至適な矯正角度に関する報告がなされてきた。近年、中高年の脊柱後弯症患者では立位と歩行時の姿勢が異なることが指摘されており、多くの患者の主訴が「歩行中に体幹が前傾し歩行困難になる」であることから、歩行時の姿勢の詳細な検討の重要性がクローズアップされている。しかしレントゲン撮影と異なり、歩行時の姿勢の解析には大掛かりな機器が必要とされ容易ではない。本シンポジウムは、成人脊柱変形患者の歩行解析から、立位での側面 X 線像では解明できない成人脊柱変形の病態を明らかにすることを目的としている。

シンポジウム６

S6　成人脊柱変形

座長
齋藤　貴徳（関西医科大学整形外科学講座）
田中　雅人（岡山労災病院整形外科）
シンポジスト
村上　秀樹（岩手医科大学医学部整形外科）
石原　昌幸（関西医科大学整形外科講座）
稲見　　聡（獨協医科大学医学部整形外科）
金村　徳相（江南厚生病院整形外科・脊椎脊髄センター）

2019年に本邦では人口の1/3以上が65歳以上となる超高齢化社会を迎えました。我々の脊椎外科の分野においても成人脊柱変形による ADL 障害に対して、これまでは比較的慎重に対応していた高齢者においても、手術を選択するケースが増えてきています。しかし、ご存じのように高齢者患者には併存する内科的疾患や予備能力の低下など、手術適応自体や手術を選択してもその合併症の観点から、手術法にもいろいろと議論があります。
今回のシンポジウムでは、日本における成人脊柱変形の治療のトップランナーである４名の先生をお招きして、1時間半の間をじっくりと討論いたします。各先生方からは MISt を含む独自の手術法、その治療成績、合併症、さらには治療における問題点などを発表いただき、参加者とともに討論を深める予定です。

シンポジウム 7

S7　明日に向けた脊椎外科医のための職業被曝の提言

座長
富田　　卓（青森県立中央病院整形外科）
大島　　寧（東京大学医学部整形外科・脊椎外科）
シンポジスト
二階堂琢也（福島県立医科大学整形外科学教室）
山下　一太（徳島大学大学院医歯薬研究部運動機能外科学（整形外科））
佐々木　健（厚生労働省）
浅利　　亨（弘前大学医学部整形外科）
船尾　陽生（国際医療福祉大学医学部整形外科）

経皮的椎弓根スクリューの導入は、日本 MISt 研究会設立の起爆剤となったことは言うまでもない。しかしこれは術者の術中放射線被曝増加の問題も指摘され、被曝量低減化との戦いの始まりでもあった。以前より医療従事者の放射線被曝は問題とされてきたが、脊椎外科医が抱える宿命をこれまでの経験や現状を踏まえながら今後将来に向けてどのようにマネージメントしていくべきか学会として本シンポジウムで今後の方向性を確認してみたい。

シンポジウム 8

S8　経仙骨的脊柱管形成術

座長
星野　雅洋（東京脊椎脊髄病センター）
富田　　卓（青森県立中央病院整形外科）
シンポジスト
船尾　陽生（国際医療福祉大学医学部整形外科）
朴　　正旭（関西医科大学整形外科学講座）
鵜飼　淳一（名古屋第二赤十字病院整形外科）
横須賀公章（久留米大学医学部整形外科学教室）
中西　一夫（川崎医科大学医学部整形外科）

超高齢社会を背景に低侵襲治療への流れは定着した感があるが、今後更なる治療の低侵襲化が期待される。中でも脊柱管内治療は MIST の中でも期待される新たな治療法の分野である。仙骨裂孔を通して行われる経仙骨的脊柱管形成術 (trans-sacral spinal canal plasty: TSCP) は、従来では手術導入が困難な高齢者や compromised host にも有用な治療法になる可能性を秘めている。今後の超低侵襲脊椎治療の一助となりうるのか TSCP の現状を把握しつつ適応や課題について検証してみたい。

シンポジウム 9

S9　近未来の最小侵襲脊椎治療

座長
成田　　渉（亀岡市立病院整形外科）
安倍雄一郎（我汝会えにわ病院整形外科）
シンポジスト
酒井　大輔（東海大学医学部外科学系整形外科学）
松川啓太朗（村山医療センター整形外科）
長濱　　賢（我汝会さっぽろ病院整形外科）
成田　　渉（亀岡市立病院整形外科）
安倍雄一郎（我汝会えにわ病院整形外科）
Scarone Pietro（Lugano Regional Hospital, Switzerland）

高齢社会を迎える本邦においては、低侵襲手術の更なる進化のみでなく、再生医療等を含めた総合的な患者への負担軽減が脊椎脊髄外科医に対して社会から求められている。また、近年発達したコンピューター支援技術を含む新規テクノロジーにおいては、それらの安全・安心な導入と普及において教育システムの構築やリスクマネージメントが重要視されている。本シンポジウムでは、注目されている新技術として椎間板内細胞移植療法、低侵襲な椎弓根スクリュー挿入法であるCBT、コンピューター支援手術である仮想現実（VR）・拡張現実（AR）について海外からの招待演者を交えて討論したい。

シンポジウム 10

S10　新しいMISTのための共生

座長
富田　　卓（青森県立中央病院整形外科）
伊藤　康夫（神戸赤十字病院整形外科）
シンポジスト
渡邊　吾一（札幌スパインクリニック整形外科）
勝見　敬一（新潟中央病院整形外科脊椎・脊髄外科センター）
野尻　英俊（順天堂大学医学部整形外科）
笹川　武史（富山県立中央病院整形外科）
松森　裕昭（香芝旭ヶ丘病院脊椎・人工関節センター）
荒瀧　慎也（岡山医療センター整形外科）
寺山　　星（春陽会中央病院）

2009年に設立した日本MISt研究会は「ALL JAPAN」を合言葉に学閥や年齢の壁を越えながら成長を遂げてきた。地域MISt研究会の活動は他学会でも見られない特筆すべき特徴であり、日本MISt研究会との共生による双方向性が導いた結果でもある。昨年新たにMIST学会となった今、新たに導入される技術や概念との共生、若手医師やパラメディカルとの共生、そして地域MIStとの更なる共生について今後の方向性を確認してみたい。

ランチョンセミナー1　側臥位 PPS

LS1-1 C-armed Single Position OLIF による側臥位 PPS の実際

折田　純久

千葉大学大学院医学研究院整形外科学

本邦では2012年以降低侵襲腰椎前方手術としての腰椎側方固定手術（Lateral Interbody Fusion）が導入され，専用レトラクタを用いての低侵襲な前方アプローチによる効率的な前方固定手術が可能となった．LIF 手術は通常手技では側臥位（右側臥位）で行い，それに引き続く後方固定は LIF の閉創後に腹臥位に体位変換とし，直接的な神経除圧を行わない場合は経皮的椎弓根スクリュー（PPS: Percutaneous Pedicle Screw）の挿入による後方固定を行うことが一般的な手順である．この場合，体位変換に伴う手術時間の延長や再消毒に伴う手順の煩雑化などが問題となる．これに対し LIF 手術後に体位変換なく，側臥位のまま PPS 刺入を行う Single Position Surgery の開発・導入による，手術時間短縮とさらなる低侵襲化の試みがなされている．これにはガイドワイヤーを使用しない PPS 刺入法や，通常の PPS 刺入手技を側臥位にて行う方法等がこれまで考案されているが，これらの方法ではスクリュー刺入の際に刺入点がずれることでスクリューが逸脱する，またガイドワイヤーを介した器械操作が透視アームと干渉し不潔操作となってしまうなどの問題点があった．これに対してスタイレット一体型の PPS 刺入システムである VIPER Prime はこれらの問題点を克服しうるシステムとして，Single Position Surgery における有用な選択肢のひとつとなりうる．本手技を行う上では横突起の基部を確実に触知したうえで刺入方向を透視下に調整していくことでより確実な挿入が可能となるが，これは元来の経皮手技の基本手順に則るものでありラーニングカーブの影響は少なく，さらにナビゲーションのない施設でも透視装置のみで実施が可能という点で非常に有用である．これにより手術時間の短縮によるさらなる低侵襲性，さらには体位変換を必要としないことで人的な労力の節約も期待される．本ランチョンセミナーでは当施設において行っている，C アームによる透視下での VIPER Prime を用いた single-position OLIF について俯瞰する．

折田（おりた）　純久（すみひさ）

略　歴
（生年月日　1975年６月６日（44歳））
学歴・研究歴
平成10年　3月31日　東京大学工学部卒業（医用精密工学・工学士）
平成12年　3月31日　東京大学大学院修士課程修了（医用精密工学・工学修士）
　　4月　1日　千葉大学医学部３年次学士編入学
平成16年　4月　1日　千葉大学医学部卒業・医師免許取得，初期研修・関連病院専門研修
平成22年　3月25日　千葉大学大学院博士課程修了（整形外科学・医学博士）
平成23年　4月　1日　カリフォルニア大学サンディエゴ校麻酔科疼痛基礎医学講座客員研究員
平成25年　4月　1日　千葉大学医学部附属病院材料部助教
平成27年　4月　1日　千葉大学フロンティア医工学センター / 千葉大学大学院整形外科学 助教（兼任）
平成30年　4月　1日　千葉大学大学院医学研究院整形外科学先端脊椎関節機能再建医学 特任准教授

資格
日本整形外科学会（日整会）認定資格：専門医、リウマチ医、脊椎脊髄病医、リハビリテーション医、日本脊椎脊髄病学会指導医、脊椎脊髄外科専門医、日本骨粗鬆症学会認定医

所属学会
日整会、日本脊椎脊髄病学会（JSSR）、国際腰椎学会（active member）、北米脊椎外科学会（active member）、日本疼痛学会、日本運動器疼痛学会、日本リウマチ学会、日本コンピュータ外科学会、国際神経学学会（Society for Neuroscience）、日本腰痛学会、日本内科学会、日本脊椎インストゥルメンテーション学会、日本臨床バイオメカニクス学会、日本成人脊柱変形学会、日本低侵襲脊椎外科学会、日本骨粗鬆症学会、日本骨代謝学会、日本側彎症学会、日本リハビリテーション医学会

役員等
理　事：日本運動器疼痛学会（兼学会誌編集委員）
評議員：JSSR、日本腰痛学会、日本コンピュータ外科学会
委　員：日整会診療ガイドライン委員（腰痛診療、腰部脊柱管狭窄症）、JSSR 英文誌 Spine Surgery and Related Research（SSRR）委員長、Medtronic global faculty, AO Spine Faculty
英文誌査読委員：Spine, J. Bone and Mineral Metabolism, American J. Sports Medicine, J. Orthopaedic Science, SSRR, Scientific Reports
世話人：Chiba Spine Youth Meeting,Chiba Neuroresearch Meeting、千葉骨粗鬆症研究会

研究題目
運動器慢性疼痛（腰痛、関節痛、骨粗鬆性疼痛）とその評価アウトカム評価に関する研究
効率的骨癒合促進に関する研究
腰椎前方・低侵襲手術に関する研究

研究業績
英語原著論文289編 等

受賞歴
1. 第11回（2019年）千葉医学会賞（臨床研究部門）
2. 国際腰椎学会（ISSLS）最優秀論文賞（2012 基礎部門、2019 臨床部門）
3. 千葉医学会整形外科例会最優秀演題賞（臨床部門 2017、基礎部門 2009、2018）
4. 日仏整形外科交換研修制度（2018）
5. 第２回日本リハビリテーション医学会秋季学術集会 Young Investigator Award 会長賞（2018）
6. 日本骨粗鬆症学会最優秀演題賞（2017 第19回、2015 第17回）
7. 第９回日本運動器疼痛学会 口演優秀賞（2016）
8. 日本脊椎脊髄病学会第11回 Asia Traveling Fellow（2016 台湾、2017 インド）
9. 日本整形外科学会 米国 Traveling Fellow（2015・米国東海岸８都市12施設）
10. 日本整形外科学会 香港 Traveling Fellow（2014）
11. 第22回日本腰痛学会優秀演題賞（2014）
12. 第41、43回日本脊椎脊髄病学会 English Poster Award（2012、2014）
その他国内外全42受賞

ランチョンセミナー1　側臥位 PPS

LS1-2 側臥位 PPS の基本手技とピットフォール - 術中 CT ナビゲーションを中心に -

生熊　久敬

香川県立中央病院整形外科

脊椎インストルメンテーションにおける近年の発展は目覚ましく、後方の経皮的椎弓根スクリューは元より、前方手技の低侵襲化に寄与するインプラントの進化には特に目を見張るものがあります。これらのインプラントの恩恵により、脊椎に対する360度の低侵襲手術が実現しました。Open 手技で行われた従来法に比較して、これらのインプラントを利用した様々な術式から患者さまが得られる恩恵は計り知れません。しかし、我々は、インプラントによる低侵襲化だけに止まらず、手術という一連の行為の低侵襲化も考えるべきです。

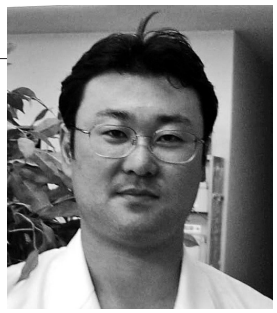
前後合併手術が腹臥位手術に劣る点があるとすれば、術中の体位変換で生じるタイムロスに起因する諸問題（手術時間延長、麻酔時間延長)、ガウンやシートの諸費用、手術機械の清潔性の担保などが挙げられるでしょう。このあたりの事項を改善できるならば本当の意味での前後合併手術の低侵襲化が実現します。そこで当科では、術中体位変換を行わない側臥位脊椎手術（single position lateral spine surgery）を行なってきました。前方手技と後方手技を一貫して側臥位で行うことで、上述したことを改善し更なる恩恵を患者さまに提供することが目的です。この手技の特徴は、側臥位で経皮的椎弓根スクリューを挿入するといった、これまでにあまり経験することのなかった特殊技術を必要とするということです。元来、脊椎外科医は椎弓根スクリューを腹臥位で挿入するものだと思い込んでいる側面がありますが、前後合併手術において側臥位で椎弓根スクリューの挿入を行うことのメリットは多大なものがあります。

これまでに当科では、側臥位脊椎手術を術中 CT ナビゲーション下に行なって来ました。本講演では、術中 CT ナビゲーションを用いた側臥位での椎弓根スクリュー挿入の基本的な手技やコツ、ピットフォールについて我々の経験を踏まえてお話し致します。

生熊（いくま）　久敬（ひさのり）

略　歴
1996年 4月　　岡山大学整形外科学教室入局
1996年 4月　　国立福山病院　整形外科
1998年 6月1日　日本鋼管福山病院　整形外科
1999年 4月1日　光輝病院　整形外科
2002年 4月1日　国立福山病院　整形外科
2003年10月1日　岡山大学附属病院　整形外科
2005年 6月1日　香川労災病院　整形外科
2016年 4月1日　現職：香川県立中央病院　整形外科　部長

ランチョンセミナー2　私の LIF ー応用編



LS2-1 前後合併成人脊柱変形手術に対する手術計画 - 一期的手術か二期的か？安全性の確保と侵襲低減のために -

中川　幸洋、川上　　守、寺口　真年、籠谷　良平、米良　好正
和歌山県立医科大学附属病院紀北分院脊椎ケアセンター

成人脊柱変形手術は Lateral access surgery の台頭により、矯正力や侵襲性において格段の向上がみられ、今や成人脊柱変形の手術手技のオプションとしてとして不可欠なものになった。一般的には LLIF を腰椎多椎間に行って強力な椎間板リリースと骨移植を行い、その後後方から矯正固定を行うという形をとる。演者らは当初 LLIF 及び後方を一期的に行っていたが、現在は LLIF 後1週間後に後方を施行する2期的手術を行っている。一期的手術は麻酔中に手術がすべて終了するという患者にとっての利点がある。二期的手術は長時間におよぶ前後手術の手術時間が短縮され、出血量の低減や LLIF 後の合併症等の観察を直ちに行うことができるという利点がある一方、患者は2回手術を受けなければならないという欠点もある。演者らは LLF 後に腸腰動脈及び深腸骨回旋動脈の損傷をきたし出血性ショックに陥ったが血管内塞栓にて対応した症例を経験した。このような小さな動脈損傷が生じた場合は即時的な血圧低下が起こらないため、そのまま後方手術を継続していると術中ショックとなり、対応が遅れた可能性がある。このような医療安全面からの見地からも、2期的手術の安全性や有効性を優先し継続している。後方手術もすべて経皮スクリューにシフトし自己血輸血のみで完結する輸血の行わない成人脊柱変形手術を確立しているところである。本講演においてはその他の工夫やその実際について詳述する。

なかがわ　ゆきひろ
中川　幸洋

略　歴
生年月日　昭和42年９月16日

現職名及び所在地
和歌山県立医科大学　整形外科　講師
和歌山市紀三井寺811-1

本籍地　和歌山県

現住所　和歌山市東小二里町6-5　073（460）1205

学歴
昭和61年　3月　和歌山県立向陽高等学校卒業
昭和61年　4月　和歌山県立医科大学入学
平成　4年　3月　同　卒業
平成　6年　4月　和歌山県立医科大学大学院医学研究科（外科系整形外科学）入学
平成10年　3月　同　単位取得後退学

学位
平成15年　2月18日　医学博士　和歌山県立医科大学 第乙748号

免許・資格
平成　4年　5月18日　医師免許（医籍登録第344802号）
平成11年　3月　社団法人日本整形外科学会専門医　第113603号
平成11年10月　財団法人日本体育協会公認スポーツドクター　第99103号
平成11年11月　身体障害者福祉法第15条指定医（肢体不自由）
平成15年10月　社団法人日本脊椎脊髄病学会認定脊椎脊髄病指導医　第10142号
平成16年　3月31日　社団法人日本整形外科学会認定脊椎脊髄病医　第1669号
平成17年　3月31日　社団法人日本整形外科学会 脊椎内視鏡下手術技術認定医　２種　第008号
平成19年　8月　5日　日本臨床神経生理学会 認定医（筋電図・神経伝導分野）第201号

職歴
平成　4年　4月　和歌山県立医科大学附属病院診療医臨床研修開始
平成　6年　3月　同　修了
平成10年　4月　社会保険紀南綜合病院　整形外科　勤務
平成12年　3月　同　退職
平成12年　4月　和歌山労災病院　整形外科　勤務
平成13年　3月　同　退職
平成13年　4月　済生会有田病院整形外科　勤務
平成13年　9月　同理学療法室室長
平成15年　9月　同　退職
平成15年10月　和歌山県立医科整形外科助手　採用
平成17年　4月　米国オハイオ州クリーブランドクリニック Spine Institute 留学
平成18年　4月　和歌山県立医科整形外科助手
平成20年　9月　和歌山県立医科整形外科講師
平成27年　4月　和歌山県立医科大学附属病院　卒後臨床研修センター副センター長
平成30年　4月　和歌山県立医科大学附属病院紀北分院　脊椎ケアセンター
平成30年　5月　同　准教授
現在に至る

ランチョンセミナー2　私の LIF ー応用編

LS2-2 MAXCESS Retractor を使用した OLIF の実際

大槻　文悟

京都大学大学院医学研究科感覚運動系外科学講座

Oblique lumber interbody fusion (OLIF) は XLIF と比較して、術後の大腿前面痛やしびれの頻度が低い一方で尿管損傷や腹膜損傷のリスクは高くなると報告されている。演者は、XLIF が日本に導入されてきた当初から、MAXCESS リトラクターを用いて OLIF を行ってきた。尿管損傷を防ぐため、演者らは、大腰筋の前縁を確認後、そのやや背側から大腰筋筋膜を割き、さらに大腰筋の前縁をわずかに割いて椎間板にアプローチしている。この操作では直視下に丁寧に行うことが重要であり、L4/5 レベルでは尾側に入りすぎた場合に腸骨静脈を傷つける可能性がある。一旦 Sim でリトラクターを固定後に、リトラクター挿入のためのダイレーターを除去し、この段階で側面透視を確認することを勧めている。前方のブレードが挿入したいケージの最前面になっていることを確認し、背側のブレードをある程度広げて片側のブレードをピンで固定する。ピンは終板に近い位置に固定することで、分節動脈の損傷を予防している。基本的には腸骨静脈損傷を絶対避けるため、L5にはピンの刺入は行っていない。Sim を引き抜き、椎間板の掻爬に移る。ケージ設置後、ブレードのピン抜去時には、ブレードを椎体方向に押し付けて行い、常に分節動脈の損傷を予測して行う。すぐに止血操作ができる状況で、ブレードをわずかに動かし、出血が無いことを確認している。

ケージを前方に挿入できた場合には、手で簡単に抜けない程度に厚いものを、中央から後方に挿入された場合には、薄いものを使用している。症状の改善は固定効果が第一であり、indirect decompression のために、無駄に厚いケージを使用することは終板損傷や局所後弯のリスクがあり避けるべきだと考えている。最近では、京都大学で開発した X-TAL ケージを使用しており、移植骨なしで良好な臨床成績が得られている。

大槻（おおつき）　文悟（ぶんご）

略　歴
生年月日
昭和47年11月３日　45歳

免許
平成 9年4月28日 医師免許証（医籍登録386716号）
平成17年3月31日 日本整形外科学会専門医（第116572号）

学位
平成19年3月23日 京都大学医学博士

現職
京都大学大学院医学研究科感覚運動系外科学講座　講師

1991．3	私立洛南高等学校卒業
1991．4	京都大学医学部入学
1997．3	京都大学卒業
1997．5	京都大学医学部附属病院整形外科入局
1998．4	国立京都医療センター整形外科医師
2000．4	松江赤十字病院整形外科医師
2003．4	京都大学大学院医学研究科入学
2007．3	京都大学大学院医学研究科卒業
2007．4	市立岸和田市民病院整形外科医長
2008．4	神戸市立医療センター中央市民病院整形外科医長
2012.10	京都大学医学部附属病院特定病院助教
2014.12-2014-3	ブータン　ジグメドルジウォンチャック国立病院勤務（京大病院より派遣）
2019.10.1	現職

ランチョンセミナー3　脊椎変形に対する手術手技

LS3-1 成人脊柱変形に対する矯正固定術ーオープン vs 経皮ー「ここまでできる経皮的矯正術」

原田　智久

洛和会丸太町病院脊椎センター

成人脊柱変形に対する矯正固定術は，側方経路腰椎椎体間固定術（LIF）と経皮的椎弓根スクリュー（PPS）の登場で以前よりも低侵襲に施行することが可能になってきた．多くの症例においてLIFとPPSを用いた経皮的矯正術での治療が可能と考えるが，本法はあくまでも椎間での矯正が主体の術式であり，椎間関節などの後方支持組織に骨癒合を認める症例や椎体間に著明な変形癒合を認める症例は基本的に適応外である．つまり症例によっては完全な経皮的な矯正は困難であり，部分的な骨切り術の併用，あるいは従来のオープンでの骨切り術を考慮しなければならない．また，長期成績も不明である．われわれは，低侵襲を目的に2013年10月から本法を施行してきたが，症例ごとに反省を繰り返し手術手技に工夫と改良を加えてきた．本講演では，現時点で考える経皮的矯正術の可能性や限界，問題点，およびその対策などについて講演させていただく．

原田（はらだ）　智久（ともひさ）

所属・職：
丸太町病院 副院長、脊椎センター長

略歴：
1996年 3月　京都府立医科大学医学部医学科 卒業
1996年 4月　京都府立医科大学附属病院 研修医
1997年 9月　近江八幡市民病院 勤務
1999年10月　国立舞鶴病院 勤務
2003年 1月　京都府立医科大学附属病院 修練医
2004年 1月　久美浜病院 勤務
2004年 7月　松下記念病院 勤務
2008年 1月　京都府立医科大学附属病院 整形外科・助教
2011年 1月　洛和会丸太町病院 脊椎センター設立 センター長
2015年 1月　洛和会丸太町病院 整形外科部長
2016年10月　洛和会丸太町病院 副院長

専門領域：
脊椎・脊髄外科学

受賞歴：
2015年2月14日 第7回日本 MISt 研究会 Best Encourage Award
2016年1月16日 第6回関東 MISt 研究会 Best paper award

Tomohisa Harada

Director of Spine Center, Departoment of Orthopaedics, Rakuwakai Marutamachi Hospital

profile
1996　Graduation from Kyoto Prefectual University of Medicine
1996-　Trainee doctor in Kyoto Prefectual University of Medicine
1997-　Omihachiman civilian Hospital
1999-　Maizuru national Hospital
2003-　Resident in Kyoto Prefectual University of Medicine
2004-　Kumihama Hospital
2004-　Matsushita Memorial Hospital
2008-　Assistant professor Kyoto Prefectual University of Medicine
2011-　Marutamachi Hospital

Societies
The Japanese Society for Spine Surgery and Related Research
The Japanese Orthopaedic Association

ランチョンセミナー3　脊椎変形に対する手術手技

LS3-2 成人脊柱変形に対する矯正固定術ーオープン vs 経皮ー「オープン法でも低侵襲」

大和　　雄

浜松医科大学整形外科 / 長寿運動器疾患教育研究講座

2010年より成人脊柱変形に対する矯正固定術をおこなってきた．当初は Schwab 分類 grade3-6 までの骨切りを多椎間に駆使した後方矯正固定術をおこない，良好な矯正が得られていた．しかし侵襲が非常に大きく，合併症の発生率が高いことが問題であった．2014年に lateral lumbar interbody fusion (LLIF) を導入してから術式が大きく変化した．現在では本邦の成人脊柱変形手術例で最も多い病態である変性後側弯症を中心に LLIF と後方オープン手術を併用した二期的矯正固定術を行っている．二期目の後方手術をオープンで行うことは解離操作，骨母床の作成と十分な骨移植，追加ロッド設置などの利点がある．本講演では，オープン法で最小侵襲に近づけるための取り組みや成果について述べるとともに，最小侵襲を目指す上での課題について考える．

大和（やまと）　雄（ゆう）

略　歴
学歴：
平成 2年 3月　茨城県立水戸第一高等学校卒業
平成 9年 3月　浜松医科大学医学部医学科卒業
平成15年 4月　浜松医科大学大学院医学系研究科博士課程入学
平成19年 3月　浜松医科大学大学院医学系研究科博士課程修了

職歴：
平成 9年 4月1日　浜松医科大学医学部付属病院研修医
平成10年 4月1日　藤枝市立総合病院整形外科
平成11年 7月1日　総合青山病院整形外科
平成13年 7月1日　浜松医科大学医学部付属病院医員
平成19年 4月1日　浜松医科大学医学部付属病院医員
平成19年 7月1日　静岡市立静岡病院整形外科医長
平成23年 2月1日　浜松医科大学付属病院整形外科助教
平成28年　ボルドー大学留学（短期）
平成29年10月1日　浜松医科大学附属病院整形外科病院講師
平成31年 4月1日　浜松医科大学長寿運動器疾患教育研究講座特任准教授

所属学会：
日本整形外科学会
日本脊椎脊髄病学会
日本腰痛学会（評議員）
日本側彎症学会
日本脊椎インストゥルメンテーション学会
日本成人脊柱変形学会
中部日本整形外科災害外科学会（評議員）
東海脊椎外科研究会（評議員）

資格：
日本整形外科学会専門医
日本脊椎脊髄病学会指導医

ランチョンセミナー4　胸腰椎外傷に対するMIST

LS4-1 胸腰椎損傷に対する再建術の要点と盲点

澤上　公彦

新潟市民病院整形外科

脊椎外科は対象疾患が多岐に渡ることもあり、多くの脊椎外科医は各々得意分野を持っていることが多い。変性疾患に対する低侵襲手技、脊柱変形、脊椎脊髄腫瘍、脊椎外傷を柱とし、いずれも習熟すべき脊椎分野と考える。この中で初期対応ならびに手術に最もスピードを要求されるのは脊椎外傷であろう。10年前頃までは完全麻痺は仕方がないと普通に諦められていたが、完全麻痺であっても急性期手術が運命を左右する症例は存在し、今日では「72時間以内の手術が全身的に安全である」「24時間以内の早期除圧は麻痺回復に有利である」など脊椎外傷に対する急性期手術のエビデンスが蓄積されつつある。

脊椎脊髄損傷に対して急性期手術が叫ばれるようになった背景に手術技術の進歩が挙げられる。ナビゲーションおよびインストゥルメンテーションの発達により全身予備能が低く骨が脆くても、急性期より安全に強固な固定性を獲得できるようになりつつある。またダメージコントロールといった外傷に対する治療戦略の浸透の影響も大きいであろう。術中における出血コントロールの困難さを理由に患者を何日も待機させていた頃とは隔世の感を禁じ得ない。

胸腰椎損傷に対する再建術は前方法、後方法、前後合併に大別される。さらに今日ではPPSやLIFといった低侵襲手技の導入も普及しており、国内ではPPSを用いた後方からの早期脊椎安定化が主流となっていると言っても過言ではない。一方、PPSを用いた後方法の欠点としては、除圧を軽視しがちになる、骨移植母床作製の煩雑さ、矯正損失、術中透視装置による医療者被爆などが挙げられ、まだ発展の余地は多く残されている。脊椎外傷に対してPPSを導入し10年以上経過するが、順調な経過のみならず悔やまれる経過を辿った症例も経験してきた。これらの症例や治療成績を紹介し、脊椎外傷治療成績の安定化を目指している先生方の一助となれれば幸いである。

澤上（さわかみ）　公彦（きみひこ）

略　歴
昭和47年2月13日生

学歴：
1996年　3月　新潟大学医学部卒業
2007年　3月　新潟大学大学院医歯学総合研究科修了　医学博士授与

職歴：
1996年　4月　新潟大学医学部　整形外科　入局
1997年　4月　静岡県立総合病院　麻酔科
1997年10月　新潟中央病院　整形外科
1998年10月　長岡中央病院　整形外科
2000年　4月　新潟大学医学部　整形外科　脊椎外科班
2000年10月　水戸済生会総合病院　整形外科
2002年　4月　新潟大学大学院医歯学総合研究科
2002年　5月　Dept. of Orthopaedic Surgery, Biomechanics and Biomaterials Research Center, Indiana University School of Medicine 留学
2004年10月　新潟県立六日町病院　整形外科
2005年　4月　新潟県立小出病院　整形外科
2006年　4月　新潟中央病院　脊椎脊髄外科センター
2007年10月　新潟市民病院　整形外科　医長
2011年　4月　同　副部長
2012年　4月　新潟大学医学部医学科　臨床講師
2016年　4月　同　臨床准教授

取得資格：
医学博士
日本整形外科学会専門医
日本整形外科学会脊椎脊髄病医認定医
日本脊椎脊髄病学会認定脊椎脊髄外科指導医

受賞歴：
2004年　American Society for Bone and Mineral Research Young Investigator Award
2005年　Orthopaedic Research Society New Investigator Recognition Award
2006年　教室賞
2014年　第42回日本脊椎脊髄病学会優秀論文
2018年　第28回東北脊椎外科研究会　最優秀演題賞

所属学会：
日本整形外科学会
日本脊椎脊髄病学会
日本脊髄障害医学会
Mist学会（評議員）
東北脊椎外科研究会（幹事）
新潟脊椎外科研究会（幹事）
東北MISt研究会（世話人）

ランチョンセミナー4　胸腰椎外傷に対するMIST

LS4-2 胸腰椎脱臼骨折に対する低侵襲手術手技

菊地　　剛

神戸赤十字病院整形外科

胸腰椎脱臼骨折は高エネルギー外傷であり、多発外傷であることがほとんどである。そのため合併損傷を伴っていることが多く、頭部・胸腹部に外傷を認め脊椎のみならず全身の治療および管理を要する。脱臼骨折はAO分類でtype Cとなるため高度な不安定性を有しており、早期に脊椎を安定化することによって全身管理が有利になる。また早期に脱臼を整復することにより麻痺の改善にも有効との報告もある。しかし多臓器損傷例では早期の手術が難しいことも多い。当院でも12時間以内に手術可能であった例は約半数であり、出血性ショックや重症頭部外傷などにより手術を待機しなくてはならない症例が多数ある。さらに早期に侵襲的な脊椎手術を施行すると死亡率が上昇するとの報告もあるため、従来のような脱臼部位を直接展開する手術は、出血量が多くなるため多発外傷患者には適応しにくく、出来るだけ低侵襲な手術手技が望ましい。そこで当院では現在、多発外傷に伴う胸腰椎脱臼骨折に対しては、経皮的椎弓根スクリューを使用して、脱臼部位を展開することなく椎弓根スクリューのみを使用して整復し後方固定を行う方法を施行している。そして全身状態が落ち着いてから2期的に前方支柱再建を行っている。この方法により出血量、手術時間が低減され多発外傷患者においても早期の手術が可能となっている。当院における胸腰椎脱臼骨折に対する治療法、低侵襲手術手技について解説する。

菊地（きくち）　剛（たけし）

略　歴
経歴
2002年3月　岡山大学医学部医学科卒
2002年4月～2006年3月　岡山大学整形外科　大学院
2006年4月～2008年3月　竜操整形外科
2008年4月～2010年3月　高知医療センター　整形外科
2010年4月～2013年3月　岩国医療センター　整形外科
2013年4月～　神戸赤十字病院　整形外科　副部長

MIST in KOBE セミナー1　インプラント・技術の革新

MiK1-1抗菌性・骨伝導性を期待した新規脊椎椎体間ケージの開発

森本　忠嗣

佐賀大学医学部整形外科

近年、脊椎椎体間固定術（LIF）の骨癒合率に関する報告が増加している。要因として側方アプローチの増加、新しいインプラント / 人工骨 / 骨粗鬆症薬の開発などが挙げられる。脊椎椎体間部は、荷重・骨接触面が大きく、固定や矯正、骨癒合性には有力な部位であり、新規椎体間ケージの開発が盛んに行われている。

脊椎椎体間ケージを選択する際に、適切な強度（弾性）、初期固定性、骨伝導性 (骨結合性・骨形成性)、放射線透過性、操作性（挿入性・角度調節）、安全性などが考慮される。使用される2大素材は PEEK とチタンであり、PEEK は強度と放射線透過性、チタンは骨伝導性で優れている。骨伝導性に注目すると、PEEK は介在性骨形成 (骨との間に比較的厚い線維性組織が存在)、チタンは接触性骨形成 (骨との間が密接しているが顕微鏡レベルでは軟組織が存在)、ハイドロキシアパタイト（HA）は結合性骨形成（骨と直接結合) であり、人工関節では、より骨形成を期待してチタンに HA を表面加工したインプラントが使用されている。

一方、超高齢化社会の到来と共に、易感染性宿主例に対する脊椎手術症例も増加している現在、インプラントには抗菌性も望まれる。我々は、強い抗菌性と広い抗菌スペクトルを有し、耐性菌が発生しにくい銀に着目し、優れた骨伝導能を有するＨＡと銀を複合化させ、表面加工した人工股関節を京セラ（株）と共同開発し、短期ながら良好な治療成績が得られている。ついで、本技術を椎体間ケージへ応用した脊椎椎体間ケージを開発した（Resitage)。

本講演では、銀による抗菌性とハイドロキシアパタイト（HA）による骨伝導性を期待して、銀―ＨＡ複合体を表面加工した新規脊椎椎体間ケージについて述べる。

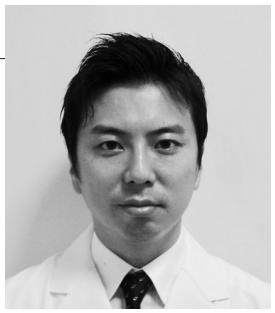
森本（もりもと）　忠嗣（ただつぐ）

略　歴
平成10年　佐賀医科大学（現　佐賀大学）卒業後、同大学整形外科入局
平成11年　国立長崎中央病院（現　長崎医療センター）
平成12年　社会保険浦之崎病院
平成13年　佐賀大学整形外科
平成14年　福島県立医科大学　整形外科
平成15年　佐賀社会保険病院
平成17年　佐賀大学整形外科
平成18年　武雄市民病院
平成19年　長崎労災病院
平成20年　佐賀記念病院
平成22年　佐賀大学病院整形外科　助教
平成26年　佐賀大学病院整形外科　講師

社会活動（評議員、世話人）
理　事：MIST 学会
評議員：日本脊椎脊髄病学会、日本腰痛学会、日本脊椎イントゥルメンテーション学会
世話人：西日本脊椎外科研究会、九州 MISt 研究会、佐賀脊椎外科研究会

受賞歴等
2012　第７回 整形外科痛みを語る会　学会奨励賞
「変形性股関節症の股関節痛の検討」
2013　第７回 旭化成　研究助成受賞（骨粗鬆症 QOL 研究）
「潜在性骨粗鬆症性椎体骨折を発見するための各種身体所見と QOL の関係」
2016　第11回 日本脊椎脊髄病学会　Asia travelling fellowship
2016　第82回 西日本脊椎研究会　論文奨励賞
「佐賀県の３次救急医療施設における上位頚椎損傷の検討」
2017　第25回 骨粗鬆症財団研究助成受賞
「ペリオスチンと骨粗鬆症の関係について」
2019　第13回 ふくおか臨床医学研究賞
「銀 - ハイドロキシアパタイトを表面加工した脊椎椎体間ケージの開発」

MIST in KOBE セミナー1　インプラント・技術の革新



MiK1-2明日から役立つ PPS テクニック―より安全で正確な固定を目指して―

塩野　雄太[1]、石井　　賢[2,3]、中村　雅也[2]、松本　守雄[2]

東京都済生会中央病院整形外科[1]、慶應義塾大学　医学部　整形外科[2]、
国際医療福祉大学　医学部　整形外科[3]

最小侵襲脊椎安定術（MIS t）の基本手技である経皮的椎弓根スクリュー（PPS）の発展は目覚ましいものがあり、腰椎変性疾患にとどまらず胸椎まで及ぶ多椎間変性疾患から脊椎外傷、転移的脊椎腫瘍、脊椎感染症などへ応用され広く普及した手技となっている。我々は以前からより正確で安全な手技を目指してMIS t 手技の工夫を行ってきた。今回はその中から明日からでも役立つ PPS テクニックをご紹介する。

腰椎変性すべり症に対する PPS を併用した変形矯正において、尾側 multi-axial PS のヘッドに緩みを生じるもしくは尾側 PS の椎体内の下振れにより意図した矯正を得られないことがある。この対策として我々は尾側より挿入した Rod ホルダーを把持し Rod の角度を保ちながら両側同時にすべり矯正を行う Rod Holding Reduction Technique (RHR 法) を考案し施行してきた。本講演ではすべり矯正におけるスクリュー周辺にかかる回転モーメントおよび力学的ベクトルを考慮した RHR 法の具体的な方法について解説する。

また、我々は以前から新たな胸椎 PPS 設置法である Groove Entry Technique を推奨してきた。従来法では胸椎の背側へ張り出す横突起形態などの特異な解剖学的構造から設置に難渋しやすい。本法はそのリスクを回避するために考案されたが、正確な刺入には胸椎の刺入点の解剖学的な理解が不可欠である。本講演ではその具体的な方法、注意点、新たな工夫について改めて解説する。

いずれのテクニックも日常的に手術中に行っている手技を再検証し導き出された手法である。脊椎外科の長い歴史のなかで今まで常識と思われていた手技が、MIS t の手技には当てはまらないという事も多い。今までの常識を疑い確立された手技であってもより精度を高め、より安全で正確な手技へと高める努力が今後の MIS t のさらなる発展には重要である。

塩野（しおの）　雄太（ゆうた）

略　歴
東京都済生会中央病院　整形外科　医長

学歴・職歴
2003 平成15年 3月　国立大学法人　旭川医科大学医学部医学科卒業
2003 平成15年 4月　慶應義塾大学医学部整形外科学教室入局
慶應義塾大学病院　整形外科　研修医
2004 平成16年 4月　独立行政法人国立病院機構　東京医療センター　整形外科　医員
2005 平成17年 4月　日本赤十字社栃木県支部　芳賀赤十字病院　整形外科　医員
2006 平成18年 4月　社会福祉法人仁生社　江戸川病院　整形外科　医員
2008 平成20年10月　慶應義塾大学病院　整形外科　医員
2011 平成23年 4月　国際医療福祉大学三田病院　脊椎脊髄センター　医員
2013 平成25年10月　公益財団法人東京都医療保健協会　練馬総合病院　整形外科　医長
2017 平成29年 4月　東京都済生会中央病院　整形外科　副医長
2019 平成31年 4月　東京都済生会中央病院　整形外科　医長
現在に至る

資格
医学博士
日本整形外科学会認定　整形外科専門医
日本整形外科学会認定　脊椎脊髄病医
日本脊椎脊髄病学会認定　脊椎脊髄外科指導医

専門領域
脊椎・脊髄外科学

所属学会・研究会
日本整形外科学会
日本脊椎脊髄病学会
日本低侵襲脊椎外科学会
最小侵襲脊椎治療（MIST）学会　評議員
関東 MISt 研究会　世話人

受賞歴
1. 2017 平成29年 第10回日本骨・関節感染症学会奨励賞・大正富山 Award 受賞
2. 2017 平成29年 52th SRS: Scoliosis Research Society Russell A. Hibbs Basic Research Award受賞

MIST in KOBE セミナー2　手術室内感染対策

MiK2-1当院におけるディスポーザブル手術機器の位置づけ

新井　嘉容、鳥越　一郎、坂井顕一郎、友利　正樹、榊　　経平、
松倉　　遊、小柳津卓哉

済生会川口総合病院整形外科

経皮的椎弓根スクリュー(PPS) の登場により，脊椎インストゥルメンテーション手術は飛躍的に進歩した。PPS は後方固定・椎体間固定・椎体置換・変形矯正などにおいて出血・感染リスクを減少させ、より低侵襲な手術を可能ならしめた。しかしながら放射線被爆や機器の準備などを考慮すれば必ずしも医療従事者に優しい手術とは言えない。例えばLLIF と PPS による一期的前後方手術や PPS を一部併用するようなhybrid MISt では準備機器数量が増えるため中材・オペ室スタッフへのかなりの負担になっている。
さて、働き方改革関連法が2018年6月の参院本会議で成立した。労働基準法を改正し、労使協定（36協定）の締結で可能となる時間外労働の上限を「月45時間、年360時間」、特別な事情がある場合でも「年720時間」と定めた。医師については「応召義務等の特殊性」に配慮しその適用は5年先送り、2024年4月からとなっているが、労働基準監督署による立ち入り調査も活発化しており、医療従事者の労働環境を整えるため診療縮小をせざるを得ない医療機関も出始めている。
この度、ディスポーザブル PPS システム（SteriSpine®）が本邦でも使用可能となった。インプラントと手術機器が滅菌済みでパッケージ化されており、使用した手術機器は術後廃棄するというものである。もちろんオープン手技としても使用可能である。術前・術後の洗浄・滅菌作業が不要であるため，中材・オペ室スタッフの労力が軽減できると考えられる。また常に新しい手術器械を使用することになるため、感染リスクの低減も期待できる。当院では一部の症例に対して2019年5月より本システムを導入した。2椎間までの PLIF/TLIF 症例を対象にオペ室看護師および中材スタッフの準備・片づけに要する総労働時間を調査したところ、本システムの採用により約80% の大幅な労働時間の短縮が得られていた。廃棄物問題は今後の課題として残されているが、機器に多機能を持たせることにより医療廃棄物の軽減を図っている。

新井（あらい）　嘉容（よしやす）

埼玉県済生会川口総合病院　副院長 / 整形外科主任部長
東京医科歯科大学整形外科　臨床教授

略歴

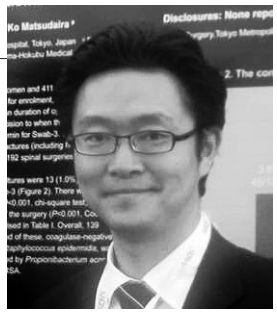
1991（平成 3）年 3月	浜松医科大学医学部卒業
	・医師国家試験合格
1991（平成 3）年 6月	東京医科歯科大学医学部整形外科学教室入局
	・東京医科歯科大学医学部附属病院（研修医）
	・癌研究会附属病院整形外科
	・さいたま赤十字病院麻酔科
	・同愛記念病院整形外科
	・九段坂病院整形外科
	・多摩緑成会病院整形外科
1995（平成 7）年 4月	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科入学
1999（平成11）年 3月	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科卒業
	・博士（医学）学位取得
1999（平成11）年 4月	東京医科歯科大学医学部附属病院整形外科医員
2000（平成12）年 9月	米国 NIH 留学（日本学術振興会海外特別研究員）
2003（平成15）年12月	済生会川口総合病院整形外科医長
2005（平成17）年 4月	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
	整形外科学分野講師、脊椎班班長
2009（平成21）年 4月	国立印刷局東京病院整形外科医長
2009（平成21）年10月	国立印刷局東京病院整形外科部長
2013（平成25）年 4月	埼玉県済生会川口総合病院整形外科主任部長
2017（平成29）年 4月	埼玉県済生会川口総合病院副院長
2009（平成21）年 4月より	東京医科歯科大学整形外科臨床教授

【所属学会】
日本整形外科学会（代議員）
日本脊椎脊髄病学会（評議員）
日本腰痛学会（評議員）
日本脊椎インストルメンテーション学会
日本側弯症学会
日本低侵襲脊椎外科学：JASMISS（幹事）
最小侵襲脊椎治療学会：MIST（評議員）
日本脊髄障害医学会
東日本整形災害外科学会（評議員）
関東整形災害外科学会
圧迫性脊髄症研究会（世話人）
日本脊椎前方側方進入手術研究会：JALAS（執行幹事）
関東 MISt 低侵襲脊椎安定術研究会（世話人）
Summer Forum for Practical Spinal Surgery：SFPSS（世話人）
国際整形災害外科学会：SICOT（member）
Society of Lateral Access Surgery：SOLAS（member）

【資格】
日本整形外科学会専門医
日本整形外科学会リウマチ認定医
日本整形外科学会認定脊椎脊髄病医
日本脊椎脊髄病学会認定脊椎脊髄外科指導医

【受賞歴】
東京医科歯科大学整形外科学教室研究奨励賞，1999
JSPS Postdoctoral Fellowships for Research Abroad, 2000
Best Doctor's in Japan 2018-2019
第12回関東 MISt 研究会 Best Debater Award, 2019. 3

MIST in KOBE セミナー2　手術室内感染対策



MiK2-2脊椎手術の術野汚染リスクと推奨されるSSI対策

山田　浩司

関東労災病院整形外科・脊椎外科

術野汚染は手術部位感染（SSI）の主因であり、SSIリスクは汚染細菌量や細菌毒性に比例し、宿主免疫に反比例する。SSIの多くは術野汚染菌が創内に混入することで起こり、人工物を挿入する場合は少量の菌でも感染が成立する。そのため、術野汚染細菌量を減らす努力はSSI予防を考える上で極めて重要な対策といえる。

我々は、まず術野消毒を行う。整形外科領域ではポビドンヨード、クロルヘキシジンのいずれでも良く、アルコールの併用が推奨される。しかし、消毒での完全な滅菌は難しく、適切にヨード含有粘着ドレープを使用することも大切である。粘着ドレープを使用しない場合は、時間依存性に消毒後残存菌が再増殖する。落下菌の影響も無視できない。手術着、顕微鏡、C-armなどは術中に汚染し、時間と共にその汚染割合が上昇する。手術室ドアも、開ける回数と人の出入りが増えれば汚染細菌量は増える。クリーンルームで行っても様々な手術器具は汚染し、SSI割合は改善しないことが分かっている。

貸し出された器械の清潔度の問題もある。国内アンケートでは、約63%が貸出器械に異物の付着を見たことがあると回答している。これら異物はオートクレーブ後も滅菌されないことが分かっている。異物は適切に術前洗浄を行うことで取り除けるが、貸出器具は術直前に搬入されるケースが多く、十分に洗浄時間が取れないことが問題となっている。Single-use Instrumentはこのようなリスクがなく、SSI対策という点で非常に有利である。

術中は様々な術野汚染リスクが存在する。本講演では、特に脊椎外科医として知っておくべき汚染リスクについて解説し、考えられる対策をご紹介したい。

山田（やまだ）　浩司（こうじ）

略　歴
昭和51年４月15日生まれ

学歴
H13．3　千葉大学医学部卒業
H25．3　東大整形外科大学院卒業

職歴
H13．5～　武蔵野赤十字病院
H15．4～　東大整形外科入局、都立墨東病院整形外科
H16.10～　東大病院整形外科
H17．4～　多摩北部医療センター整形外科
H19．4～　東京都立府中病院整形外科
H21．4～　東大整形外科大学院
H21．4～H23．3　関東労災病院　勤労者筋・骨格系疾患研究センター研究員
H25．3　東大整形外科大学院　医学博士
H25．4　関東労災病院整形外科・脊椎外科　医長
H30.10　同・副部長

MIST in KOBE セミナー3　MIS-TLIF

MiK3-1当科における MIS-TLIF と頚椎前方固定術低侵襲化の取り組み

榊　　経平

埼玉県済生会川口総合病院整形外科

経皮的スクリュー刺入システムの導入から始まった MIST 手術は、技術の進歩により適応を増やし、今後もさらに普及するものと思われる。なかでも MIS-TLIF は MIST 手術の基本手技を含む最もプライマリーな手技であり、一般的な手技となって既に久しい。当科でも MIS-TLIF 症例は増加傾向にあり2018年度の腰椎変性疾患に対する後方固定術約300件のうち83例（27.3%）を MIS-LIFT が占めていた。当科では主に片側正中アプローチないしは Wiltse の筋間アプローチによる除圧と対側からの PPS 刺入による MIS-TLIF を行っているが、最近では抜釘を要する隣接椎間障害も MIS-TLIF の適応とし、症例を選んで Wiltse アプローチによる間接除圧も MIS-TLIF で行っている。MIS-TLIF は従来法に比較し出血量・入院期間・腰痛・隣接椎間障害などの点で有利とされているが、被ばくの問題があり矯正力・骨癒合についても不利と考えられている。良好な骨癒合を得るためには大量骨移植が Gold standard であることは言うまでもないが、移植骨・移植母床がともに少ない MIS-TLIF では移植母床を含む骨癒合のための環境作成が特に重要と考える。これらに基づくケージの設置や PS 刺入などについて当科の方法を紹介し、骨癒合に重要なもう一つの要素である椎体間固定材料の選択や3D ポーラス構造チタン合金製ケージの使用経験についても述べる。

また当科でのもう一つの低侵襲化への取り組みとして以前から自家骨を使用しない頚椎前方固定術を行っている。人工骨と椎体間固定材料の進歩や骨髄液採取により採骨をしない ACDF は広く行われるようになっているが、頚椎椎体亜全摘後の椎体再建では一般的に自家骨が使用されている。当科では亜全摘椎体再建に自家骨を用いず expandable cage や人工骨を使用した固定術を行っており、これらの使用経験についても報告する。自家骨採骨による採骨部痛は高率に発生することが知られており、採骨の有無も手術侵襲に影響する重要な問題と考える。

榊（さかき）　経平（きょうへい）

略　歴
済生会川口総合病院　整形外科　部長

平成15年3月	東京医科歯科大学医学部医学科　卒業
平成15年	東京医科歯科大学　整形外科入局
平成15年	東京医科歯科大学附属病院
平成16年	九段坂病院
平成17年～平成19年	東京医科歯科大学整形外科関連病院
平成20年4月～24年3月	東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科先端外科治療学講座 整形外科学分野　卒業　博士号取得
平成24年4月～26年3月	済生会川口総合病院
平成26年4月～27年3月	横浜市立みなと赤十字病院
平成27年4月～39年3月	佐久総合病院
平成29年4月より	済生会川口総合病院　整形外科
平成31年4月より	済生会川口総合病院　整形外科　部長 （現職）

所属学会：
日本 MIST 学会
日本整形外科学会
日本脊椎脊髄病学会
日本側弯症学会
日本脊椎インストゥルメンテーション学会
日本腰痛学会
関東整形災害外科学会
東日本整形災害外科学会
日本臨床神経生理学会
日本 PED 研究会

取得資格：
日本整形外科学会専門医
日本整形外科学会認定脊椎脊髄病医
日本脊椎脊髄病学会認定脊椎脊髄外科指導医

MIST in KOBE セミナー3　MIS-TLIF

MiK3-2成人脊柱変形手術における低侵襲手技の応用

遠藤　寛興、村上　秀樹、山部　大輔、千葉　佑介、土井田　稔
岩手医科大学医学部整形外科

近年、日本は世界でも類を見ない超高齢社会に突入し、成人脊柱変形（ASD）患者は増加しており、その治療の重要性が増している。ASD において脊椎アライメント不良が増悪し、歩行や立位保持が困難となり日常生活動作が著しく障害される場合や、高度の脊椎アライメント不良により胃食道逆流症などの全身症状を呈した場合には症例に応じ手術治療が必要となる。ASD 矯正手術は通常大きな手術侵襲を要し、高齢者にとっては負担が大きいものであり適応が限られる場合があった。しかし近年、側方経路椎体間固定術（LLIF）や経皮的椎弓根スクリュー（PPS）を用いた低侵襲手術（MIS）が導入され ASD 手術の低侵襲化が格段に進歩している。

現在、当施設では中等度の矢状面変形までは MIS のみで、高度の矢状面変形に対しては LLIF に PPS と open PS を併用する後方 Hybrid 法あるいは従来後方法を併用した矯正を行っており、これらにより目標とする矯正を獲得している。しかし頚椎や胸椎に明らかな変形が存在する場合、fusion mass が存在する場合および Schwab grade 5以上の骨切が必要な高度矢状面変形が存在する場合など、ASD 手術における現時点での MIS 手技の限界も存在しており適切な患者選択の指針が必要である。

また矢状面矯正において生理的な腰椎前弯を作成することは、良好な骨盤－脊椎アライメントの獲得やインプラント関連合併症の発生予防に寄与する。しかし現時点では MIS 手技のみで生理的前弯形成をコントロールすることは困難であり、今後の手術材料や手技の進歩により解決していくことが期待される。

さらに広範囲矯正固定による腰椎の生理的前弯作成が患者満足度に寄与しない場合もあり、骨盤を含めた固定を行うべき症例か否かについては今後十分検討し明らかにしていく必要がある。

遠藤（えんどう）　寛興（ひろおき）

略　歴
昭和48年12月２日生

学歴
4年4月 1日　岩手県立盛岡第一高等学校　卒業
5年4月 1日　自治医科大学　入学
11年3月31日　同上　卒業

免許資格
11年4月22日　第93回11医師国家試験合格
11年4月27日　医籍登録（第400514号）
23年6月 7日　学位授与（岩医大医博（乙）第721号）

職歴
11年4月1日　岩手県立中央病院勤務
13年4月1日　岩手医科大学医学部　整形外科学講座入局
13年4月1日　岩手県立花巻厚生病院勤務
15年4月1日　国民健康保険西根病院勤務
16年4月1日　国民健康保険葛巻病院勤務
18年4月1日　岩手医科大学医学部　整形外科学講座　研究員
20年4月1日　岩手県立千厩病院勤務
22年4月1日　岩手医科大学医学部　整形外科学講座　助教
24年4月1日　岩手県立釜石病院勤務
26年4月1日　岩手医科大学医学部　整形外科学講座　助教
29年4月1日　岩手医科大学医学部　整形外科学講座　特任講師

所属学会
日本整形外科学会　専門医　脊椎脊髄病医
日本脊椎脊髄病学会　脊椎脊髄指導医
日本 MIST 学会　評議員
日本リハビリテーション学会
側弯症学会
日本インストゥルメンテーション学会
日本腰痛学会
日本臨床スポーツ学会
東日本整形外科学会
東北整形災害外科学会
成人脊柱変形学会

MIST in KOBE セミナー4　疼痛に対する MIST

MiK4-1神経障害性疼痛治療の新展開 - 薬物療法から包括的痛み対応へ -

加藤　　実

日本大学医学部麻酔科学系麻酔科学分野

神経障害性疼痛の機序は単一ではなく複雑なため、個々の薬物の NNT 値からも唯一無二の治療薬はなく、患者の痛みに適した治療薬に早期に出会える工夫が医師に求められる。加えて、神経障害性疼痛治療薬に対する患者のアドヒアランスは低く、原因は患者の理解不足や医療者の説明不足が指摘されている。神経障害性疼痛疾患に対する鎮痛効果と本邦で鎮痛薬として承認されている薬物が第一選択薬になっているが、これらの薬物で痛みが軽減しない場面にもしばしば遭遇する。その場合は、第2選択薬は可能性のある一つの選択肢となる。しかし、第3選択薬の選択は慎重にする必要がガイドラインで強調されている。医療用麻薬に指定された強オピオイドは、非がん性の神経障害性疼痛、侵害受容性疼痛の両者に対して、「わかってること」は長期投与の問題点で、「わかっていないこと」は長期投与の有効性と安全性である。第3選択薬は、安全性を確保する点から痛みの専門医が限られた患者のみに処方すべき薬である。
新たな末梢性神経障害性疼痛治療薬としてタリージェ®（ミロガバリン）が上梓され、現場でその有効性と忍容性について期待されている。
また、神経障害性疼痛に対する新しいアプローチとして、神経障害性疼痛に対する包括的痛み対応アルゴリズムが紹介された。特徴は現病歴の聴取、痛みの生活への影響評価、診断に欠かせない感覚障害の診察の大切さが強調されている点である。興味深いのは従来の治療法をどのタイミングで介入させるべきかに踏み込んでいる部分である。第１選択治療として集学的チームケアから開始、単独の薬物療法、第２に併用薬物療法、第3に硬膜外ブロックなどのインターベンションが、第4に脊髄電気刺激、第5に低用量オピオイドといった具合である。オピオイドはここでも下位に位置づけられた。講演では、これら2つの新しい話題に焦点を当て神経障害性疼痛治療の新展開の実際について紹介したい。

加藤（かとう）　実（じつ）

略　歴
生年月日　昭和31年10月４日

学歴：
1983年（昭和58年）日本大学医学部卒業
1990年（平成　2年）医学博士学位

職歴：

1983年（昭和58年）	日本大学医学部麻酔科入局　助手
	駿河台日本大学病院勤務
1994年（平成　6年）	麻酔科講師
1996年　6月 -1997年　7月	トロント大学医学部麻酔科客員教授（カナダ）
2000年　8月	板橋病院麻酔科へ異動 麻酔科科長
2000年12月	麻酔科助教授
2002年11月	麻酔科部長、中央手術室部長
2007年　4月	麻酔科准教授
2013年　1月	麻酔科診療教授
2013年12月	痛みセンター長
2018年　7月	緩和ケア・痛みセンター長

資格：

1989年	麻酔専門医
1990年	ペインクリニック専門医
2005年	麻酔科指導医
2014年10月	日本臨床麻酔学会認定教育インストラクタ　超音波ガイド下末梢神経ブロック
2018年	区域麻酔学会認定医

賞罰：
1993年　日本麻酔学会総会、山村記念賞受賞
2016-2019年　ベストドクターに選出

主要学会活動：
日本ペインクリニック学会理事、日本臨床麻酔学会評議員、日本区域麻酔学会評議員、日本疼痛学会評議員、日本小児麻酔学会評議員、日本老年麻酔科学会評議員（国際雑誌）・Editor Canadian Journal of Pain 2016-

学外活動：
・厚生労働省科学研究「慢性の痛み対策研究事業」
1）慢性の痛み診療・教育の基盤となるシステム構築に関する研究　牛田班（平成26年 -30）
2）慢性疼痛診療体制構築モデル事業の井関班（平成29年 -）
3）慢性疼痛診療システムの均てん化と痛みセンター診療データーベースの活用による医療向上を目指す研究矢吹班分担医（令和元年 -）
4）慢性の痛み患者への就労支援／仕事と治療の両立支援および労働生産性の向上に寄与するマニュアルの開発と普及・啓発の松平班（令和元年ー）
5）厚労省非がん慢性痛に対する医療用麻薬の適正使用研修会開催コーディネーター（令和元年）
・東京都医師会　医事紛争処理委員会　委員（平成26年 -）
・東京消防庁からの感謝状（人命救助）平成12年11月29日
・日本スポーツ振興センター　学校安全アドバイザー（平成27年 -）
・日本大学医学部ソフトテニス部　部長（平成25年 -）
・テレビドラマ 平成25年７月医療ドラマ　ドクターズ２　脚本福田　靖　医療監修担当

MIST in KOBE セミナー4　疼痛に対する MIST

MiK4-2脊椎脊髄外科における神経障害性疼痛 ー脊髄障害性疼痛症候群の病態・現状・対策ー

中嶋　秀明

福井大学医学部整形外科

脊椎関連慢性疼痛は、他疾患と比較して神経障害性疼痛の要素を含むことが多く、持続時間も長いと報告されている。これらの多くの患者が身体活動・精神活動に支障をきたしており、社会的も大きな問題となっているにも関わらず、治療に対する患者満足度は決して高いとはいえない。
特に、脊椎脊髄外科医にとって最も厄介な疼痛は、脊髄障害に起因すると考えられる多彩な痛みである。後縦靭帯骨化症、脊髄空洞症などの難病・難治性疾患や、頚髄症や脊髄損傷後などに発症する脊髄障害に起因して引き起こされる疼痛の多くは治療抵抗性であり、病態解明や治療が進歩していないのが現状である。本講演では、これらの疼痛を脊髄障害性疼痛症候群と定義して行った全国実態調査（1次調査）および多施設調査（2次調査）で得られた臨床的特徴や薬剤選択・効果の現状について報告する。慢性疼痛に対する薬物治療に関しては、特にここ10年以内に大きく変化しているが、治療に抵抗性を示す慢性の痛みに対して、必ずしも適切な治療法が選択されているとはいえない。
痛みは主観的な体験であるために、客観的な評価が困難であることも大きな問題点である。脊髄障害性疼痛の病態研究として、マイクログリアの動態に注目して行った基礎実験や、神経障害性疼痛の可視化（客観的評価）を目指したPET/MRIを用いたニューロイメージングに関する臨床研究の経過を報告する。また、文献的な考察も加えたうえで、現在考えられている慢性疼痛の病態を検証する。
これらの結果を通して、現状の治療に関する問題点や課題、対策を考察する。

中嶋（なかじま）　秀明（ひであき）

現職
福井大学医学部 整形外科（地域高度医療推進講座）講師

略歴
平成13年 3月　福井医科大学医学部医学科　卒業
平成18年 4月　福井大学医学部 整形外科 助手
平成19年 3月　福井大学大学院医学研究科卒業（医学博士）
平成19年 4月　福井大学医学部 整形外科 助教
平成29年 4月　福井大学医学部 整形外科（地域高度医療推進講座）講師

資格
・日本整形外科学会整形外科専門医
・日本脊椎脊髄病学会脊椎脊髄外科指導医
・日本リウマチ学会リウマチ専門医・指導医
・日本リハビリテーション医学会リハビリテーション科専門医
・日本体育協会公認スポーツドクター

所属学会（国内）
・日本整形外科学会
・日本脊椎脊髄病学会（評議員）
・日本脊髄障害医学会（評議員）
・日本リウマチ学会
・日本リハビリテーション医学会
・中部日本整形外科災害外科学会（評議員）
・SOLAS（international member）

社会活動
・厚生労働省難治性疾患等政策研究事業「後縦靭帯骨化症に関する調査研究」分担研究員

Awards
平成22年　第83回日本整形外科学会優秀演題賞
平成22年　整形災害外科学研究助成財団 研究助成受賞
平成24年　日本脊椎脊髄病学会 Asia Traveling Fellowship
平成24年　40th CSRS（第40回米国頚椎研究会議）Best Basic Science Poster Award
平成25年　第120回中部日本整形外科災害外科学会 学会奨励賞
平成30年　第7回 JASA 最優秀演題賞

次期会長講演　低侵襲手術と医療経済　外保連との関わり

NPL　最小侵襲脊椎治療と医療経済　外科系学会社会保険委員会連合（外保連）と日本整形外科学会症例レジストリー (JOANR)

髙野　裕一

岩井整形外科内科病院整形外科

脊椎外科の低侵襲化は，小皮切，少出血量，術後疼痛軽減，術後在院日数短縮を獲得し、社会復帰を早め，費用対効果を高くした。1990年代から導入された内視鏡下椎間板摘出術（MED）や内視鏡下椎弓切除術（MEL）、近年の全内視鏡下脊椎手術（FESS）は良好な成績を獲得した。後方経路腰椎椎体間固定術（PLIF）や側方椎体間固定術（LIF）も脊柱変形矯正術の低侵襲化に威力を発揮している。MISt の一つである経皮的椎弓根スクリュー（PPS）は、脊椎外傷，転移性脊椎腫瘍，脊椎感染症の治療にパラダイムシフトを起こした。ただ、現場では脊椎手術の低侵襲化と手術保険点数には乖離がある。2011年より外科系学会を中心に National Clinical Database(NCD) が立ち上がった。毎年4000以上の施設から年間120万件の手術・治療症例が登録されている。外科系学会社会保険委員会連合（外保連）はこれらのデータベースを基に外保連試案を作成して、「外科技術を科学的に体系づける作業」を継続している。脊椎脊髄外科関連では2014年には日本脳神経外科学会が NCD に加盟した。この地道な活動により診療報酬改定のたびに厚生労働省からの外保連の評価が高まる結果となった。2020年に日本整形外科学会症例レジストリー (JOANR) が開始される。医療情報のデータ分析により、診療報酬改定の新規・改正要望のための資料、手術合併症や治療成績評価、治療を行う医療機関の特徴や医療水準の評価、そして特定の手術の予後情報などが可能となる。今までは全国規模の包括的なレジストリーが存在しないため、脊椎脊髄外科手術の全容は不明のままであった。今後、集積されるビッグデータに基づいたエビデンスの構築により、最小侵襲脊椎治療の診療報酬表が科学的根拠に基づいて再編されることを真に願う。

髙野（たかの）　裕一（ゆういち）

略　歴
医療法人財団 岩井医療財団 岩井整形外科内科病院 院長（http://www.iwai.com/）
生年月日　昭和38年（1963年）10月20日
出生地　新潟県新潟市

学歴
昭和57年　3月　新潟県立新潟高等学校卒業
平成　1年　3月　新潟大学医学部医学科卒業
平成　6年　4月～平成　8年　3月　インディアナ州立インディアナ大学（Prof. David Burr & Charles Turner）
平成　9年（1998年）3月25日　新潟大学医学部医学科大学院卒業（学位取得：骨のバイオメカニクス）

職歴
平成　1年　4月　新潟大学医学部附属病院整形外科・麻酔科
平成　2年10月　秋田赤十字病院整形外科勤務
平成　3年10月　新潟県厚生農業協同組合連合会長岡中央綜合病院整形外科勤務
平成　4年10月　新潟大学医学部附属病院整形外科勤務
平成　6年　4月　インディアナ州立インディアナ大学
平成　8年　4月～　両津市民病院整形外科勤務（現在 新潟県佐渡市）
平成　8年　6月～　秋田赤十字病院整形外科勤務
平成22年　5月～　医療法人財団岩井医療財団 岩井整形外科内科病院 整形外科部長
平成26年　1月～　医療法人財団岩井医療財団 岩井整形外科内科病院 副院長
平成27年　6月～　医療法人財団岩井医療財団 岩井整形外科内科病院 院長
平成29年　1月～ 新潟大学医学部非常勤講師

所属学会および資格
日本整形外科学会 専門医（112352）
脊椎内視鏡下手術技術認定医（001003）
脊椎脊髄病医（001367）
日本内視鏡外科学会 技術認定
日本脊椎脊髄病学会（http://www.jssr.gr.jp/）指導医（10262）
JSSR 認定
脊椎脊髄外科専門医基幹研修施設
日本リハビリテーション医学会 専門医（991）
JSSR 社保委員・JSR 編集委員
外科系学会社会保険委員会連合（外保連）手術委員・広報委員
MIST 学会（最小侵襲治療学会 旧 日本 MISt 研究会）理事 第11回会長（2021年６月25日～27日）
Summer Forum for Practical Spinal Surgery 2017 会長（2017年８月５日 品川シーズンテラスカンファレンス）
日本低侵襲脊椎外科学会（JASMISS）世話人 第19回会長（2016年11月24日・25日 ステーションコンファレンス東京）
関東 MISt 研究会 世話人 第４回会長（2015年１月10日 虎ノ門ヒルズフォーラム）

新潟脊椎外科研究会 幹事 新潟整形外科研究会
秋田県整形外科医会 秋田脊椎外科研究会
日本最小侵襲整形外科学会（MIOS）
東日本整形災害外科学会
日本骨粗鬆症学会
日本運動器科学会
脊椎外科近未来協会（Near Future Spine Surgery Society、NFSSS）理事

専門分野
脊椎脊髄外科　骨代謝　骨のバイオメカニクス　医療経済

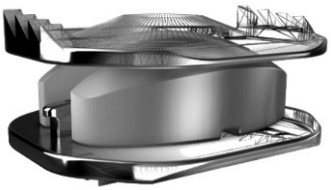
ハンズオンセミナー1　人工椎間板置換術

HS1　Mobi-C 頚椎人工椎間板置換術 - 基本手技とピットフォール -

石井　　賢

国際医療福祉大学医学部整形外科

頚椎前方除圧固定術（ACDF）の長期合併症の１つに隣接椎間障害（ASD）があり、発生率は約3－8%と報告されている。椎間可動性を温存しASD予防を目的に開発されたのが頚椎人工椎間板置換術（TDR）である。米国ではこれまで約10種類のTDRが承認されてきた。Mobi-Cはフランスで開発され2004年に上市されて以来、現在世界25ヵ国以上に普及している。Mobi-Cの特徴には、①生体に類似した動きをする、②自然な前弯が獲得できる、③各方向への十分な可動性（前後屈各10度、側屈各10度、回旋各8度）を持ち、回旋中心をself-adjustingする、④手技が簡便かつ低侵襲、などが挙げられる。TDRを本邦に適正かつ安全に導入するために過去3年間に渡り学会主導で頚椎人工椎間板適正使用基準策定委員会での会議を幾度と重ね、十分な検討のもとTDRガイドラインを作成した。我々にはこれをしっかり遵守し、患者に安全な新規医療技術を提供する使命がある。



石井（いしい）　賢（けん）

国際医療福祉大学医学部整形外科　主任教授

略歴
1981年 3月　慶應義塾幼稚舎卒業
1993年 3月　慶應義塾大学医学部卒業
1993年 4月　慶應義塾大学医学部整形外科入局
2000年 8月　アメリカ　ジョージタウン大学メディカルセンター
2002年 9月　アメリカ　ハーバード大学　MGH
2009年10月　慶應義塾大学医学部整形外科 専任講師
2015年 1月　慶應義塾大学医学部整形外科 専任講師、脊椎脊髄班チーフ
2017年 4月　国際医療福祉大学医学部整形外科　主任教授
国際医療福祉大学三田病院　整形外科部長、脊椎脊髄センター長
慶應義塾大学医学部　特任教授
国際医療福祉大学三田病院　副病院長（2018年6月ー）

評議員など
国内学会：日本整形外科学会 代議員、日本脊椎脊髄病学会、最小侵襲脊椎治療学会 理事長、日本脊髄障害医学会、日本低侵襲脊椎外科学会、日本抗加齢医学会など
国際学会：AAOSメンバー、SMISS（エスミス）ボードメンバー、SOLAS（ソーラス）ボード国際頚椎学会CSRS、国際腰椎学会ISSLSなど

研究分野
脊椎脊髄、抗加齢、感染性疾患、生体材料、バーチャルリアリティー、運動器再生、運動器低侵襲治療など

Editorial Board
PLOS ONE: ACADEMIC EDITOR, *IENTIFIC REPORTS:* ACADEMIC EDITOR, *ASIAN SPINE J:* EDITORIAL BOARD, *JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SCIENCE:* EDITORIAL BOARD, *CONTEMPORARY SPINE SURGERY:* EDITORIAL BOARD, *SPINE SURGERY AND RELATED RESEARCH* (*SSRR*) *:* EDITORIAL BOARD

賞罰
1. 日本整形外科学会奨励賞（2012年）
2. 第30回日本整形外科学会基礎学術集会優秀演題賞（2015年）
3. アメリカ整形外科学会（AAOS）2012 Guest Nation Poster Award（2012年）
4. 第1回国際頚椎学会アジア太平洋部門（CSRS-AP）Poster Award（2010年）
5. 第1回慶應知的資産賞（2011年）
6. 慶應義塾　三四会北島賞（2015年）、ほか30件

ハンズオンセミナー2　人工椎間板置換術

HS2

吉井　俊貴

東京医科歯科大学医学部整形外科

人工椎間板置換術（Total disc replacement: TDR）は、椎間板を摘出した後に可動性を有するインプラントを設置する手術手技である。欧州では1980年代にプロトタイプが開発され、主に1990年代から臨床使用が行われるようになり、米国では2007年に頚椎人工椎間板がFDAに承認され、臨床使用が開始されている。本邦では遅れること10年、2017年にPMDAに承認され、臨床使用が可能となった。TDRが日本に導入されるに際して、日本脊椎脊髄病学会、日本脊髄外科学会で合同ワーキンググループを作り、頚椎人工椎間板置換術適正使用基準（ガイドライン）を策定した。今回、ガイドラインにて定められた手術適応、禁忌、注意事項、術者基準、施設基準、必要なトレーニングシステムなどを紹介する。

吉井（よしい）　俊貴（としたか）

略　歴
1999年　東京医科歯科大学医学部卒業
　　同大学整形外科入局
2000年　九段坂病院整形外科
2001年　土浦協同病院整形外科
2002年　小張総合病院整形外科
2003年　三島社会保険病院整形外科
2004年　東京医科歯科大学整形外科　医員
2005年　東京医科歯科大学院
2007年　医学博士取得
　　テネシー州バンダビルト大学整形外科 Research Assistant Professor
2009年　済生会川口病院整形外科、医長
2010年　東京医科歯科大学整形外科学分野、助教
2015年　東京医科歯科大学整形外科学分野、講師、脊椎診療班チーフ
2016年～ 東京医科歯科大学整形外科学分野、准教授

MEMBERSHIPS（International）
Cervical Spine Research Society（CSRS）corresponding member
Cervical Spine Research Society Asia-Pacific（CSRS AP）member
Orthopaedic research Society（ORS）active member

学会専門医、役員
日本整形外科学会専門医
日本整形外科学会脊椎脊髄病医
日本脊椎脊髄病学会外科指導医
日本整形外科学会（代議員）：脊柱靱帯骨化症ガイドライン委員会
　　頚椎症性脊髄症ガイドライン委員会
　　Q&A 委員会
日本脊椎脊髄病学会（評議員）：新技術評価委員会
　　人工椎間板ワーキンググループ
　　データベース委員会
　　社会保険等システム情報委員会
日本脊椎インストゥルメンテーション学会（評議員）：
　　インプラント委員会
日本脊髄障害医学会（評議員）
東日本整形災害外科（評議員）
整形外科バイオマテリアル学会（評議員）
CSRS AP Travelling fellowship committee

HONORS & AWARDS
Asia Traveling Fellowship, 2014, 脊椎脊髄病学会
脊椎脊髄病学会　2015　優秀論文
アメリカ整形外科学会（AOA）Traveling Fellowship, 2017, 日本整形外科学会
東京医科歯科大学整形外科優秀論文賞（基礎）2008年
東京医科歯科大学整形外科最優秀論文賞（基礎）2010年
東京医科歯科大学整形外科最優秀論文賞（臨床）2012年

一般演題1　希少症例報告

01-1　TLIF 後の隣接椎間における far-out 症候群に対してナビゲーションを併用し内視鏡下後方徐圧術を施行した１例

日根野（ひねの）　翔（しょう）、大室　智士

大室整形外科脊椎・関節クリニック

【はじめに】腰椎固定術後の隣接椎間における far-out 症候群に対してナビゲーション（ナビ）下に内視鏡下後方徐圧術が有効であった１例を経験したので報告する。
【症例】64歳、女性。主訴は5年前より続く右臀部から下肢外側の痛み、しびれであり、4年前に他院で L4/5 の TLIF を施行されたが改善しなかった。身体所見では Kemp 兆候、Freiburg test ともに右で陽性、下肢腱反射に左右差はなかった。腰椎単純レントゲンでは L5/S1 の椎間板変性を認めた。MRI で脊柱管内に異常はなく、L5/S1椎間孔外右側で脂肪識減少がみられた。CT 上 L4/5の骨癒合は不完全であり、右 L5 横突起下縁と仙骨翼が近接していた。右 L5神経根ブロックを施行したところ１週間ほどの軽快が得られた。以上より右 L5/S1 レベルでの far-out 症候群と診断し手術を施行した。ナビで皮膚から椎間孔までの間の障害物が最小となるルートを確認後、内視鏡下に後方アプローチで展開した。外筒進入の妨げとなる範囲の仙骨翼を切除後、右側に設置されているロッド先端に外筒の頭側を引っ掛けながら腹側に潜りこませることで術野を確保した。椎間孔開大を行ったところ可動性に乏しい L5神経根が確認されたため、遠位方向に剥離を進めると L5横突起下縁部にて絞扼されていた。同部の骨切除を行ったところ神経根の可動性が良好となったため手術を終了した。術後長時間立位での腰痛はあるものの右臀部から下肢の痛みは消失した。
【考察】腰椎固定後の隣接椎間の病変に対する手術においては、既存のインプラントが開創器設置や視野の妨げとなる場合がある。本症例ではナビや内視鏡を併用することでインプラントを避けながら低侵襲にアプローチすることができた。
【結語】腰椎固定術後の隣接椎間における far-out 症候群に対しナビを併用した内視鏡下後方徐圧術が低侵襲かつ有効であった。
キーワード：far-out 症候群

一般演題1　希少症例報告

01-2　2椎間発症腰椎椎間板ヘルニアに対して FED，MED のタンデム手術を施行した1例

千葉（ちば）　克司（かつし）[1]、内海　秀明[1]、嶋村　之秀[2]

山形済生病院[1]、山形大学[2]

【はじめに】多椎間の腰椎椎間板ヘルニア、腰部脊柱管狭窄症に対して MED によるタンデム手術の有用性が報告されている。今回我々は2椎間同時発症のヘルニアに対して FED と MED によるタンデム手術を施行したので報告する。
【症例】68歳男性、もともと左臀部、大腿後面痛のため通院中、急に右大腿前面の疼痛、脱力が出現のため入院。MRI 上右 L3/4椎間孔ヘルニア、左 L5/S1ヘルニアを認め、これらによる右 L3、左 S1神経根障害と考えられた。入院の原因となった L3/4椎間孔ヘルニアのみを局麻下に FED で摘出することも考えられたが、両椎間を同時に治療してほしいという希望が強く、全麻下に右 L3/4FED-PL、左 L5/S1　MED のタンデム手術を施行した。MED に比べ、FED ではイメージを使う頻度が多くなるが、内視鏡のモニター2台、イメージのモニター、C アームなどをうまく配置することで、2つの手術をほぼ干渉しあうことなく、同時に施行でき、手術時間は1時間20分、出血は少量であった。手術は FED を脊椎内視鏡下手術技術認定3種、MED を同2種の専門医がそれぞれ担当した。術後 FED はドレーンなし、MED はドレーンを入れて翌日抜去、強い痛みはなく、右下肢筋力も改善し術後5日で退院した。
【考察】MED によるタンデム手術の有用性は多数の報告があるが、FED,MED のタンデム手術の報告は検索できない。FED の場合、MED に比べて術中イメージを使う頻度が高いこと、多量に水が流れることなど、MED との違いがある。今回2つのヘルニアのレベルが2椎間違いで、わずかながら距離が離れていたこと、左右が別だったことなどが、タンデム手術が可能になった理由と考えられた。症例や施設の条件によって、MED+MED だけでなく、FED+MED、FED+FED などのタンデム手術も可能性があり、手術時間が短縮できることで低侵襲につながると考えられる。
キーワード：タンデム手術、ＦＥＤ、ＭＥＤ

一般演題1　希少症例報告

01-3　経皮的内視鏡下ヘルニア摘出術術後に下肢麻痺、膀胱直腸障害が生じた1例

那須（なす）　輝（あきら）[1,2]、大室　智士[2]、那須　文章[1]

宝塚第一病院[1]、大室整形外科　脊椎・関節クリニック[2]

【はじめに】腰椎椎間板ヘルニアに対する手術加療は顕微鏡下小皮切でのヘルニア摘出術、内視鏡下ヘルニア摘出術（MED 法）から経皮的内視鏡下ヘルニア摘出術（PED 法）まで多様な手術方法が実践されている。
その中でも PED 法は最も侵襲の少ない手術である。
今回、巨大なヘルニアに対して、PED 法を用いて手術を行い、術後に下肢麻痺、膀胱直腸障害を生じた症例を経験したので報告する。
【症例】45歳、男性。脊椎外科医。パンツをはこうとした際に、腰から左下肢への電撃痛を感じその後から体動困難となり、救急搬送された。MRI 検査にて、L4/5 レベルに脱出した脊柱管をほぼ占拠するヘルニアを認めた。仙骨ブロックを施行も疼痛の軽減は一時的なもので、疼痛が増強し下肢の筋力低下も生じてきたため手術施行となった。術前は、疼痛のため仰臥位になることもできなかった。手術は、腹臥位で PED 法（経椎弓間アプローチ（IL））にて施行した。左側より侵入し、脱出ヘルニアを摘出行った。術後、下肢の筋力低下、膀胱直腸障害が生じた。術直後は、両下腿、両足関節周囲の筋力低下、しびれにて立位も取れない状態であったが、術後2年経過時点で、左下肢の筋力低下は残存も独歩も可能となっている。
【考察】術前に疼痛のため仰臥位になれない場合は、神経への圧迫が非常に高くなっていることが危惧される。今回の症例でも、全身麻酔下に腹臥位になった段階で血圧上昇を認めており、手術姿勢による神経圧迫が生じていた可能性がある。また、PED 法 IL では、脊柱管内にカニュラを挿入し操作を行うため、硬膜を圧迫しながらの操作となる。そのため、今回のような巨大なヘルニアでは従来よりも多めの骨切除を心掛ける必要があったと考えられた。
巨大なヘルニアで疼痛が強い、すでに麻痺が生じているような場合は、手術体位（股関節を屈曲させておく）や手術方法（短時間で骨切除、除圧が可能な方法）を考慮することが必要と思われる。
キーワード：PED 合併症

一般演題1　希少症例報告

01-4　経皮的椎弓根スクリュー刺入により神経障害を伴う上関節突起骨折を認めた1例

木島（きしま）　和也（かずや）、圓尾　圭史、有住　文博、楠山　一樹、橘　　俊哉

兵庫医大整形外科

【症例】72歳男性。右下肢痛を主訴に当院受診。筋力低下・知覚鈍麻は認めなかった。MRI にて右 L4/5 椎間孔狭窄認め、右 L4 根ブロックでは再現性あり、効果も確認できた。病態は右 L4/5 の椎間孔狭窄による L4根障害と考え保存療法を行うも効果なく L4/5 椎体間固定術を行った。
術後、下肢痛は消失も大腿部痛が出現。大腿四頭筋に軽度の筋力低下を認め、右 L3 根ブロックでは再現性及び除痛効果を認めた。
CT で右 L4上関節突起骨折を認め骨片は L3/4 椎間孔内に存在した。
右の L4上関節突起骨折による骨片が転位し L3根障害を起こしていると考え L3/4 椎体間固定術及び骨片の除去を行った。術中所見ではペディクルスクリューの刺入部から頭外側に右 L4上関節突起の斜骨折を認めた。
術後、下肢痛は消失も麻痺は軽度残存していた。現在術後10か月で下肢痛・下肢麻痺共に認めていない。
【考察】上関節突起骨折の報告のほとんどは外傷・スポーツによるもので、スクリュー刺入に伴った報告は渉猟しえた範囲では認めなかった。本症例では経皮的椎弓根スクリューの刺入の際に深く刺入しすぎたことが原因ではないかと推察している。
外傷性上関節突起骨折の治療に関しては腰痛のみを認める症例では保存的加療で良好な成績が報告されているが、神経症状を伴う症例では骨片の除去が推奨されている。本症例においても骨片を除去することで症状の改善を認めた。
今回椎弓根スクリュー刺入に伴い上関節突起骨折を生じた稀な一例を経験した。術後上位での新たな神経障害が生じた症例には、上関節突起の可能性も考える必要があるとともに、スクリュー刺入においても注意が必要と考えた。
キーワード：上関節突起骨折、経皮的椎弓根スクリュー

一般演題1　希少症例報告

01-5　骨粗鬆症性椎体圧迫骨折後に発症した化膿性脊椎炎の2例

吉岡（よしおか）　克人（かつひと）、池田　和夫、納村　直希、高田　泰史、竹内　　裕

国立病院機構金沢医療センター

【目的】骨粗鬆症性椎体圧迫骨折後に発症する化膿性脊椎炎は稀であり、過去の報告では治療に難渋しており、保存加療では救命できなかった報告もある。今回、手術加療により感染を鎮静化し得た2例を経験したため報告する。
【症例】症例１は90歳女性。転倒後の発熱、腰背部痛で救急搬送された。T12圧迫骨折を認め、白血球3,0800/μl、CRP41,2mg/ml と高値を呈した。MRI では T12椎体内部と両側腸腰筋内に膿瘍形成を認めた。血液培養で E.coli が検出され、抗生剤治療を１ヵ月行ったが椎体炎は改善せず、経皮的に病巣掻把、ドレーン留置を2回にわたり施行した。しかしながらドレーンから膿瘍が排出され続けたため、治療開始から3ヵ月後、T9-L3まで PES（Penetrating endplate screw）法に準じた後方固定、および T12椎弓根を後方から全切除し椎体内病巣掻把を行った。術後1.5ヵ月で感染は鎮静化し、術後18か月、スクリューの緩みはなく骨癒合が得られている。
症例２は84歳男性。4年前の T11圧迫骨折部に感染し、T10-12まで3椎体に及ぶ感染をきたした。CRP2.1mg/ml であり熱発も軽度であったが、感染巣が広範囲であり、T8-L2まで経皮的に PES 法に準じた後方固定、病巣掻把を行った。起炎菌は Acnes であり、術後感染は鎮静化した。
【考察】高齢者の化膿性脊椎炎は、①体力の低下、②長期間の安静臥床による ADL 低下、③骨粗鬆症による固定力の問題、などが想定され治療法に迷うことが多い。さらに、椎体圧迫骨折に合併した感染では予後が悪いことが報告されており、治療に難渋する。症例１では保存加療や経皮的ドレナージでは感染を制御できず、最終的に PES 法での固定術が必要となり治癒までに5ヵ月を要した。一方症例１の経験を踏まえた症例2では、早期に手術加療を行ったことで治療期間を短縮できた。
【結語】高齢者の骨粗鬆性椎体圧迫骨折に伴う化膿性脊椎炎に対し、固定力のある PES 法を用いることで、手術加療での感染制御が可能であった。
キーワード：骨粗鬆症性椎体圧迫骨折、化膿性脊椎炎

一般演題1　希少症例報告

01-6　確定診断に迷った高度椎体破壊の１例

水野（みずの）　一秀（かずひで）、石原　昌幸、谷　　陽一、朴　　正旭、足立　　崇、串田　剛俊、谷口愼一郎、安藤　宗治、小谷　善久、齋藤　貴徳

関西医科大学整形外科学講座

【はじめに】椎体破壊、骨融解をきたす疾患として感染や腫瘍等が鑑別に挙げられる。今回確定診断に迷った高度椎体破壊の1例を経験したため報告する。
【症例】78歳男性　数カ月前より腰痛、下肢痛が出現し他院で第3腰椎圧迫骨折の診断のもと加療を受けるも症状が持続するため当院紹介受診。受診時左下肢Ｌ３レベルに痛みを認めた。単純Ｘ線では第３腰椎の圧潰、ＭＲＩではＬ２／３で椎体の輝度変化、硬膜外病変による脊柱管狭窄を認め、椎間板腔から両側腸腰筋内に波及する占拠性病変も認めた。化膿脊椎炎及び転移性脊椎腫瘍の疑いにて入院となる。CT ガイド下生検を予定していたが入院後腹部大動脈瘤潜在性破裂が確認され緊急手術となる。手術はステント留置術を行ったが術中感染を疑わせる明らかな所見は認めず可及的に血種除去もおこなった。1週間後腰椎手術を施行した。L2/3XLIF 、後方は L2～ L4PPS 固定を行った。XLIF の際、明らかな膿瘍等は認めず、椎間板腔には血種と混在する大量の椎間板組織が確認され可及的に切除した。Ｌ３の骨欠損が大きいため骨欠損部にβ TCP ブロックを充填し XLIF cage を挿入した。術中ミエロを行い間接除圧が確認されたため除圧は行わなかった。術後下肢症状は消失し、術後６か月で骨癒合も得られた。
【考察】腹部大動脈瘤慢性潜在性破裂による椎体破壊は化膿性脊椎炎や転移性脊椎腫瘍との鑑別を要する比較的稀な疾患である。疑われた際は血管外科と連携し、血管手術の術中所見を十分考慮し手術の時期、手術方法を決定する必要がある。
キーワード：椎体破壊　大動脈瘤　LIF

一般演題1　希少症例報告

01-7　頚椎症性脊髄症による下肢痙縮に対してバクロフェン髄腔内投与療法（ITB 療法）を施行し歩行可能となった1例

高木（たかぎ）　泰孝（やすたか）[1]、山田　泰士[1]、江原　栄文[1]、林　　寛之[1]、木谷　　聡[1]、岡本　駿平[1]、豊岡　加朱[1]、中波　　暁[2]、影近　謙治[3]、八幡徹太郎[4]

市立砺波総合病院整形外科[1]、市立砺波総合病院リハビリテーション科[2]、
富山県リハビリテーション病院・こども支援センターリハビリテーション科[3]、
金沢大学附属病院リハビリテーション科[4]

【はじめに】バクロフェン髄腔内投与療法（ITB 療法）は、脳脊髄疾患に由来する重度痙縮に対して抑制性神経伝達物質 GABA の誘導体であるバクロフェンを髄腔内に持続投与して痙縮を軽減させる治療法である。ITB 療法にて歩行が改善するとの報告は多いが、歩行不能例が歩行可能となった報告は少ない。ITB 療法にて歩行可能となった症例を報告する。
【症例】49歳、女性、主訴：歩行不能、現病歴：頚椎症性脊髄症・歯突起骨にて手術：環軸椎後方固定術および第5・6頚椎椎弓形成術を施行され1本杖歩行可能となった。術後1年9か月経過してから両上下肢、特に右下肢の痙縮が増悪して歩行不能となる。歩行不能3か月後に当科紹介となる。室内では這ってトイレへ行っている状態で、右下肢は接地不能であった。腰椎穿刺にて髄液内にバクロフェンを投与するスクリーニング検査にて効果を認めたため、ITB 療法のポンプの植込み術を施行した。カテーテルの先端は第5頚椎レベルに設置した。ポンプの植込み後、バクロフェンを1日量175マイクログラマで調節した。著明な軽減を認め、歩行器歩行可能となった。痙縮による膝関節拘縮のため他動伸展制限：右膝－30度、左膝－15度が遺残した。
【考察】歩行不能であった頚椎症性脊髄症・歯突起骨による下肢痙縮に対して ITB 療法施行し、歩行器歩行可能となった。脳疾患で意識障害を合併した歩行不能例が ITB 療法施行にて歩行可能となった報告はあるが、意識障害のない脊髄疾患での歩行不能例が ITB 療法単独で歩行可能となった報告を渉猟し得なかった。痙縮が重度の場合では、関節拘縮が遺残する危険性があるため、早期の ITB 療法が必要であると判断した。
キーワード：痙縮、バクロフェン髄腔内投与療法（ITB 療法）、歩行不能

一般演題2　腰椎後方

02-1　高度腰椎変性側弯症に対して1椎間 OLIF を行った3例

甲斐（かい）　信生（のぶお）、馬崎　哲郎、宮本　　正、山本　次郎、片山　晴喜、松下　具敬

福山医療センター整形外科

側方経路腰椎椎体固定 (LIF) は小皮切・小展開で後腹膜経路から小侵襲にて腰椎前方固定を行う手技であり、本邦では XLIF と OLIF の二つの手技が施行できる。当院でも OLIF を2014年から100症例以上の胸腰椎変性疾患に施行し、脊柱後側弯症の変形矯正手術にも応用している。
Cobb 角が40度を超すような高度腰椎変性側弯症では矢状断および冠状断でのインバランスを伴い、姿勢異常と疲労性腰痛を主訴とする場合は侵襲の大きい矯正固定術が必要となる。一方、姿勢異常が比較的軽度でかつ1-2椎間の不安定椎間による腰下肢痛に対して、当院では OLIF による short fusion で加療してきた。高度腰椎変性側弯症に対して１椎間の OLIF を行い、術後１年以上経過した3例を経験した。年齢は71～76歳、すべて女性、胸腰椎側弯での Cobb 角は54～68度と高度な側弯症を認めた。SVA は30～113㎜前方へ移動し疲労性腰痛も訴えたが、1椎間の不安定椎間による強い動作時痛を認めたため、1椎間の OLIF と PPS による後方固定を行った。固定椎間は T12/L1、L3/4、L4/5であり、手術時間は176～286分、出血は少量～80ｍｌであった。３例とも術後１年以上経過し、脊椎アライメントはほぼ不変であるが、動作時の腰通は改善し経過良好であった。
キーワード：腰椎変性側弯症　OLIF

一般演題2　腰椎後方

02-2　DISH を伴う腰仙椎不安定症に対し同種大腿骨頭を用いた前方椎体間固定および低侵襲 spino-pelvic fixation を行った1例

馬崎（まざき）　哲朗（てつろう）、甲斐　信生

福山医療センター

【はじめに】今回我々は , びまん性特発性骨増殖症（以下 DISH）を伴う腰仙椎不安定症に対して , 同種大腿骨頭を用いた前方椎体間固定および低侵襲 spino-pelvic fixation を行い , 良好な成績が得られた1例を経験したので報告する .
【症例】85歳男性 . 主訴は腰臀部痛および両下肢しびれであった . 転倒した後に症状が増悪したため数日後に前医を受診した . 画像所見にて明らかな外傷は認めなかったが DISH を伴う L5/S での変性や不安定性を認め、同レベルでの脊柱管および椎間孔狭窄も認めた . 約1ヶ月後に当科外来を紹介受診され ,DISH を伴う腰仙椎不安定症による症状であると診断した . 上記主訴に加え両下肢不全麻痺を認め著しく ADL 障害をきたしていたため , 後日腰仙椎前後方同時固定術を施行した . 手術はまず前方から行い , やや右半側臥位気味の仰臥位で左下腹部からアプローチした .L5/S の椎体間は幅広く空虚であったため , 固定には同種骨頭を cut しサイズ調整したものを使用し移植した . 後方は腹臥位に体位変換し ,L2から腸骨まで低侵襲 spino-pelvic fixation を行った . 手術時間は477min, 出血量は200ml だった . 最終観察時 , 移植骨の脱転や虚脱は認めずアライメントは維持できており , 周囲からの骨棘形成による骨癒合を認めた . 症状は右下肢筋力低下の残存を認めたがしびれは軽度で ,ADL は杖歩行レベルであった .
【考察】DISH を伴う腰仙椎不安定症に関する報告は渉猟し得た限りではあまり多くないが , 本症例のように L5/S の椎体間が幅広い場合 , 手術による固定を行う際にはその選択肢が限られる . 今回我々は , より安全にこの幅広いスペースを埋めるため同種大腿骨頭を使用し , また後方は低侵襲 spino-pelvic fixation を行うことで良好な成績が得られた . したがって , 本術式は DISH を伴う腰仙椎不安定症に対する手術において選択肢の一つになりうると考えた .
キーワード：DISH、腰仙椎不安定症、同種大腿骨頭

一般演題2　腰椎後方

02-3　３椎腰椎分離辷り症に対して腰椎骨盤固定術を施行した一例

桝田（ますだ）崇一郎（そういちろう）、神庭　悠介、川合　　準、池田　　登

JCHO 玉造病院

【目的】今回我々は、比較的稀な３椎腰椎分離症の１例を経験したので報告する。
【症例】７２歳、女性。数年前より腰痛、下肢痛、下肢しびれにて近医にて保存加療を施行されていた。徐々に増悪傾向を認め、間欠性跛行により歩行困難となり手術加療目的に当院を紹介受診された。初診時の身体所見として腰痛、下肢全体の知覚鈍麻、疼痛に加え、左足関節背屈の軽度筋力低下を認めた。単純Ｘ線、ＣＴにてＬ３、４、５の３椎の分離辷りを認め、ＭＲＩではＬ３／４レベルで高度の脊柱管狭窄並びにＬ４／５、５／Ｓに椎間孔狭窄を認めた。多椎間の椎間不安定性と脊柱管狭窄による症状と診断し、Ｌ３、４、５分離椎切除、Ｌ３―SAI 腰椎骨盤固定術を施行した。術後腰痛、下肢症状共に著明に改善し、良好に経過している。
【考察】多発腰椎分離症の報告は非常に稀である。一般的に腰椎分離症は関節突起部の疲労骨折に起因する事が多いと考えられているが、本症例の様に明らかな外傷なく、また多椎間に発生している例は何らかの先天的要因が関与している可能性が示唆される。
キーワード：腰椎分離症

一般演題2　腰椎後方

02-4　腰部脊柱管狭窄症に重度な骨粗鬆症性椎体骨折を合併例に Cortical bone trajectory 法による腰椎後方椎体間固定を行った3例

大石　隼人[1,2]、圓尾　圭史[2]、西尾　祥史[1]、中村　佳照[1]、橘　俊哉[2]

大和中央病院[1]、兵庫医科大学[2]

骨粗鬆症椎体骨折を契機に腰部脊柱管狭窄症を発症することがあるが椎体骨折の部位、程度、タイプによって治療方針に苦慮することがある。今回我々は脊柱管狭窄症を合併した Genant grade3 の腰椎椎体骨折を合併した症例に cortical bone trajectory(CBT) 法による腰椎後方椎体間固定を行った3例を報告する。
【症例１】68歳女性　3カ月前に机を動かしたとき腰痛を自覚。以降、腰臀部、大腿後面痛を伴うようになり近医を受診。内服、ブロックなど保存的加療を行ったが3カ月経過しても症状の改善なく、当院紹介受診となる。L5に重度の椎体骨折と L4/5脊柱管狭窄を認めた。手術は CBT 法による L4/5の PLIF を施行した。疼痛は軽快し独歩可能で退院となった。
【症例2】79才女性、数か月前から両下肢しびれと歩行困難が出現し進行したため当院紹介となる。L5に重度の上位椎体終板骨折と狭窄を認めた。L4/5に CBT 法による TLIF を行い下肢痛は改善して通院加療中である。
【症例3】60才女性　両大腿部痛と歩行困難を認め当院紹介。L4に重度の骨折とミエロでブロックを認めた。L4/5に CBT 法による TLIF を行い下肢痛は改善して歩行子可能となった。
【考察】骨粗鬆症椎体骨折は、ときに重度の椎体圧潰や不安定性により脊柱管狭窄を合併し強い下肢痛や神経症状を呈することがある。単椎間固定では椎弓根スクリューが圧潰椎体に挿入困難であり前後合併や固定の延長を余儀なくされる。CBT は硬化した骨折部に入り比較的十分な長さも使えるため術後短期ではあるが良好な経過を得た。骨粗鬆症性椎体骨折に対し CBT は低侵襲で有効な治療の選択肢と考える。
キーワード：骨粗鬆症性椎体骨折　　Cortical bone trajectory 法　　腰部脊柱管狭窄症

一般演題2　腰椎後方

02-5　神経症状を伴う骨粗鬆症性椎体骨折に対して BKP と除圧術を併用した２例

楠川　智之[1]、有住　文博[2]、圓尾　圭史[2]、楠山　一樹[2]、木島　和也[2]、橘　　俊哉[2]

JCHO 大阪みなと中央病院 整形外科[1]、兵庫医科大学 整形外科[2]

はじめに　超高齢化社会の現在において骨粗鬆症性椎体骨折は増加している . BKP(Balloon kyphoplasty) は低侵襲で行えるため高齢患者において有用な手術法である . 今回 , 我々は下肢神経症状を伴う骨粗鬆症性椎体骨折に対して BKP と除圧術を併用した２例を経験したので報告する .
症例1　85歳女性 . 当院受診1ヶ月前に転倒し受傷 . 2週間前から両大腿近位前面痛が出現し歩行困難となり近医受診後当院紹介となる . 当院初診時理学所見は両側 FNST 陽性 , 両側腸腰筋の筋力は MMT4 レベルに低下していた . 単純レントゲン像では L2椎体の圧潰があり , MRI では L2上位終板に T1強調像で低信号 , T2強調像でも低信号の領域を認め , L1/2脊柱管は両側外側陥凹部狭窄を認めた . 既存の L1/2脊柱管狭窄に L2椎体骨折が起こり生じた両 L2神経根症状と考え手術を行った . L2BKP と L1棘突起縦割式椎弓切除術を施行し症状は改善し杖歩行で自宅退院となった .
症例２　86歳女性 . 当院受診2ヶ月前 , 庭掃除中に腰痛出現 . 約1ヶ月前から左大腿外側 , 左下腿外側痛が出現 . 1週間前からは立位・歩行困難となり当院紹介となる . 当院初診時の理学所見では筋力低下はないが左下肢痛のため座位も不可能な状態であり同日入院となる . 単純レントゲン像では L4下位終板骨折を認め , MRI で L4/5脊柱管狭窄を認めた . 既存の L4/5脊柱管狭窄に L4椎体骨折を起こしたために生じた左 L5神経根症状と考え手術を行った . 手術は L4BKP と L4棘突起縦割式椎弓切除術を施行し , 症状は改善し押し車歩行で自宅退院となった .
考察　本症例は2例とも既存の脊柱管狭窄に椎体骨折による椎体不安定性が生じ神経症状が発生したものと考えられた . BKP 単独で神経症状が改善した報告も散見されるが , 二期的に除圧術や固定術を必要とした報告もあり , 神経症状を有する骨粗鬆症性椎体骨折に対する術式には一定の見解は得られていない . 神経症状を有する骨粗鬆症性椎体骨折に対して BKP と除圧術を行い良好な成績が得られた .
キーワード：BKP

一般演題3　被曝対策

03-1　透視を使用しない CBT-PLIF-5.5mm 径 Screw 逸脱と神経合併症の関連 -

石井（いしい）　正悦（まさよし）

関西労災病院

我々の施設では PLIF に併用する Cortical Bone Trajectory（CBT）Screw 設置時、透視を使用せず除圧後の脊柱管や椎間孔内から椎弓根を直視下に触知し位置や軌道を決定し、設置後 XP で確認して手術を終える。被爆をしない利点の一方で問題点である Screw 逸脱と神経合併症の関連を調査した。
【対象と方法】2014年8月から2019年8月の間に5.5mm 径の CBT Screw を使用した単椎間 PLIF293例1093本を対象とした。男性140例女性153例、平均年齢70歳（28-88歳）。疾患は腰椎変性すべり症198例、腰部脊柱管狭窄症37例、腰椎分離すべり症21例、椎間板ヘルニア3例、固定後隣接椎間障害22例、MOB12例。術後1週以内に撮影された再構成 CT(1mm スライス・2-3mm 再構成) での椎弓根からの Screw 逸脱程度を Gertzbein/Rao の分類に基づいて Grade0: 無し , Grade1: ＜2mm, Grade2:2-4mm, Grade3:>4mm に分類し各椎弓根別で臨床的に問題となる Grade2、Grade3 逸脱率を調査した。位置不良 Screw が原因の神経合併症再手術率と入れ直し数、逸脱方向も調査した。
【結果】左右 L2-S1椎弓根別の Screw 数 , Grade2逸脱率 , Grade3逸脱率は、右 L2:6本 , 0 % , 0%。左 L2:6本 , 0% , 0%。右 L3: 49本 , 4.0%, 2.0 %。左 L3: 50本 , 4.0 %, 0%。右 L4: 219本 , 2.3%, 1.4%。左 L4: 221本 , 5.4%, 1.4%。右 L5: 224本 ,2.2%, 1.3%。左 L5: 226本 , 3.1%, 0.4%。右 S1: 46本 , 0%, 0%。左 S1: 46本 , 2.1 %, 0%。全体では Grade2逸脱率 : 3.1%,Grade3逸脱率1.0％であった。再手術率 6 /293例＝2.0％。Screw 入れ直しは7本あり内訳は右 L3:1本、右 L4:2本、左 L4:1本、右 L5:2本、左 L5:1本であった。全例脊柱管内へ内下方に Grade3逸脱していた。
【考察】透視やナビを使用した諸家の CBT 逸脱の報告は Grade2, Grade3合計で0-13.1％、再手術率も0-5.2％とばらつきがあり、我々の結果もこの範囲内であった。直視下の椎弓根触知は術中透視の代替となりうるが特に脊柱管方向内下方での徹底が必要である。
キーワード：Cortical bone trajectory, screw accuracy, free-hand technique

一般演題3　被曝対策

03-2　X 線透視下の経皮的椎弓根スクリュー手技における被曝低減の試み

上田（うえだ）　康博（やすひろ）、三崎　智範、松本　直幸、大橋　義徳、木村　光宏、宇賀治修平

福井県立病院整形外科

【目的】胸腰椎手術での透視線量率は大腿骨手術の2.8倍、前腕骨手術の19.3倍と高値であり、脊椎外科医は透視下の検査や手術による医療被曝が多くなりがちである。今回、X 線透視下の経皮的椎弓根スクリュー（以下、PPS）手技において被曝低減を試みたので透視時間や線量、実効線量累積値が変化したか検証し報告する。
【対象と方法】2015年1月～2019年8月に胸腰椎に PPS 挿入を行った46例のうち、椎体間固定や椎体形成を併用、あるいは助手が PPS を挿入した症例を除いた28例を対象とした。男性11例、女性17例、年齢は平均50歳（19～87歳）であった。疾患は腰椎骨折が18例、胸椎骨折が9例、腰椎転移が1例であった。PPS を挿入した椎体は T7から L5であった。手術時間は平均157分、固定椎間数は平均3.7椎間（2～6椎間）、PPS は平均7.5本（計210本）であった。評価項目は透視時間と線量およびその変化、術者の実効線量累積値とした。
【結果】透視時間は平均69秒（32～110秒、10.9秒 /PPS）、線量は平均11.6mGy（3.6～21.1mGy）であった。初期の10例と直近の10例を比較すると、透視時間は各々74秒（12秒 /PPS）、64秒（8秒 /PPS）であり、直近10例の PPS1本当りの透視時間は有意に減少した。術者の年間実効線量累積値は PPS を導入した2015年は2.1mSv、被曝低減に取り組むことで2016～2018年は0.6、0.3、0.1mSv と低下していた。
【考察】被曝対策として One-shot imaging、複数のガイド針を1回で確認、Hands-off technique、防護ガラス、防護グローブなどの工夫を試みた。PPS 手技における照射時間の短縮には限界があり、透視の際には線源から距離をとることも実効線量累積値の低下に有用であったと考える。脊椎外科医のみならず全ての医療従事者が被爆低減に留意すべきである。
キーワード：radiation exposure, percutaneous pedicle screw

一般演題3　被曝対策

03-3　術者の精巣への被曝機会と子の性別が女性であることの関連性

土方（ひじかた）　保和（やすかず）、中原　誠之、大久保直規、波多野　希

北須磨病院

【はじめに】手術手技の低侵襲化に伴い，脊椎外科領域で放射線ガイド下の手技に関わる機会が増加している．術者の被曝防護の重要性は益々高まっているが，直接的な影響が可視化できないため被曝が意識されにくいことが問題である．これまでに自己記入式質問紙を用いた研究により，父の所属科（整形外科もしくは放射線科）と子の性比減少の関連が報告されている．今回我々は使用する防護服に注目し，多施設悉皆データを用い追証を行ったため報告する．
【対象と方法】本研究は2017年2月1日の時点で九州北部5関連病院に常勤勤務であった男性医師の悉皆調査データを用いた過去起点コホート研究である．10歳未満の子全員を対象とし，曝露要因を受胎時の父の所属科が放射線を日常的に使用する科（整形外科 / エプロン式防護服を使用：E 群，循環器内科・脳外科 / ガウン式防護服を使用：G 群）とし，アウトカムは性別が女性であることとした．解析はまず直接法を用いて各群間の女性割合差の検定を行い，続いて一般化線形モデルを用いてリスク比（受胎時の父の年齢で調整）とその95％信頼区間を算出した．有意水準は両側 P 値＜0.05とした．
【結果】対象は109子（女性49子：性比1.22）となった．各群の内訳は E 群27子（女性8子：性比0.42），G 群30子（女性11子：性比1.73），対照群52子（女性19名：性比1.74）であった（P=0.009）．性別が女性であることの調整リスク比は E 群1.95（1.25, 3.06），G 群1.02（0.56, 1.83）であった．
【結語】九州北部の関連5病院において，受胎時に整形外科所属（エプロン型防護服を使用）であることと，その子の性別が女性であることの関連が示された．精巣への被曝機会が子の性比に影響する可能性が示唆される
キーワード：radiation exposure, sex ratio, offspring

一般演題3　被曝対策

03-4　MED 術中被曝の低減に有用な術前プランニング

反町（そりまち）　泰紀（やすのり）[1]、園田　裕之[1]、高澤　英嗣[2]、伊藤　俊介[2]、筑田　博隆[2]

前橋赤十字病院整形外科[1]、群馬大学 整形外科[2]

【目的】MED 施行時、高位確認や術中オリエンテーション把握のために X 線透視が頻用されている。当院では従来から、術前に側方透視を利用しヘルニアの局在や進入側に応じた皮切位置の決定および手術台傾斜の調整をすることで、安全性の向上と被曝量の低減を目指してきた。今回、我々の術前プランニングを紹介するとともに、MED 導入時にもこの方法が被曝低減に有用であるかを検討した。
【対象と方法】2017年9月～2019年8月に、腰椎椎間板ヘルニアにて MED を施行した18例を対象とした。背景因子、手術時間、体位変換後からの総透視時間、合併症の有無を調査し、執刀医の MED 経験が4例未満 (J 群) と60例以上 (S 群) とに分け比較検討した。
【結果】J 群8例、S 群10例であり、年齢 (J 群38.3歳、S 群39.5歳) ・性別 (男 : 女、J 群5:3例、S 群6:4例) ・高位 (L4/5:L5/S、J 群4:4例、S 群5:5例) に差はなかった。手術時間は、J 群193(125～264) 分で S 群136(57～200) 分に比し有意に長かったが（p＜0.05)、透視時間は J 群0.19(0.1～0.3) 分、S 群0.16 (0.1～0.3) 分と有意差を認めなかった（p=0.51)。高位誤認、硬膜・神経根損傷や術後血腫等の合併症は両群ともになかった。
【考察】側方透視を利用して、チュブラーレトラクター (TR) 設置位置と方向をヘルニアの局在に合わせて術前に決定し、斜視鏡であるが故の鏡視範囲も加味して進入側に応じて皮切の位置を微調整している。術中は TR 設置後に概ね側方透視ワンショットのみで手術が完遂できており、MED 経験による手術手技の差があっても透視を要する時間に有意差は認めなかった。MED を導入する際も含め、我々の術前プランニングは被曝低減に有用であると考えられた。
キーワード：lumbar spine surgery, radiation exposure, endoscopic discectomy

一般演題3　被曝対策

03-5　MIS-TLIF においてチューブレトラクターを用いた経皮的椎弓根スクリュー刺入

大木（おおき）　武（たけし）、倉林　寛、中村健太郎、山口　清直、大木　勲

結城病院整形外科

【目的】1椎間 MIS － TLIF の PPS 刺入時における X 線透視による放射線被ばくの低減とスクリュー刺入の精度向上を目的とした術式の工夫を行った。これについて報告する。
【対象と方法】術前に X 線透視下で1.5mm K-wire を椎弓根外側縁に穿刺する。曝射は1m 以上離れて行った。イメージ設定は低線量、パルス照射を基本とした。術中 K-wire 沿いにチューブレトラクターを挿入展開後、セルフドリリングピンを挿入し椎弓根を確かめ、X 線写真にて確認後スクリューを刺入した。術中放射線防護服は着用せず、刺入困難例では一時退避し one shot イメージにて確認を行った。この方法で1椎間 MIS-TLIF 施行時に PPS を刺入した20症例（平均年齢65.3才、男性8例、女性12例）について X 線透視時間（秒）、入射表面線量：ESD（mGy）、面積線量：DAP（mGy/m2）、及びスクリューの逸脱について検証した。逸脱評価は A = 椎弓根内 , B = ＜2 mm, C =2-4 mm, D ＞4mm とした。
【結果】スクリューは計80本であった。透視時間は1症例あたり26.9 ± 11.7秒であった。入射表面線量：ESD は1症例あたり12.31 ± 8.9mGy であった。DAP は1症例あたり0.072 ± 0.051（mGy/m2）であった。スクリュー逸脱は Grade A：77本、Grade B：０本、Grade C：１本（外側）、Grade D：２本（内側、外側）で、刺入精度は96.25％であった。Grade D の内側逸脱1本に再手術を要した。
【考察】術中の直接被ばくの回避、曝射量低減と手術侵襲軽減について有効であった。しかし逸脱例等について検討・対策を講じる必要がある。
キーワード：チューブレトラクター

一般演題3　被曝対策

03-6　患者適合型手術支援ガイドを用いた SAI スクリューの刺入精度の検討

松川啓太朗（まつかわけいたろう）[1]、安倍雄一郎[2]

独立行政法人国立病院機構村山医療センター[1]、我汝会 えにわ病院 整形外科[2]

【目的】腰仙椎移行部の固定術において、最遠位のアンカーとして Sacral-alar-iliac(SAI) スクリューは、仙腸関節を貫通することによる固定性・低侵襲性・頭側のスクリューとの連結の容易性の観点から頻用されている。一方で、SAI 刺入軌道の安全域は狭く、骨盤周囲の神経血管損傷を回避しつつ適切にスクリューを設置するには習熟を要するのが現状である。今回我々は、患者適合型手術支援ガイドを用いた SAI スクリューの刺入精度を調査したので報告する。
【方法】新鮮屍体6体に対して、患者適合型ガイド (MySpine®, Medacta 社) を用いて計12本の SAI スクリューを挿入した。まず、CT データより骨盤部の３次元モデルを作製し、SAI スクリューの刺入軌道を計画した。次に、粉末焼結積層造形式の３D プリンターにより、仙椎背側面に適合するスクリュー刺入ガイドを作製した。正中よりスクリュー刺入部まで展開し、ガイドを設置後、ドリルにて骨孔を作製し、スクリューを挿入した。全てのスクリューの刺入に際して、透視は使用しなかった。術後 CT にてスクリュー設置位置を評価し、刺入部の位置・刺入角度について術前計画との誤差を調査した。
【結果】全例で術前計画通りのサイズのスクリューを挿入し、スクリューの逸脱は認めなかった。スクリューの刺入精度を比較すると、刺入点の位置の誤差は1.34 ± 1.09mm、矢状角の誤差は1.68 ± 1.24°、水平角の誤差は1.53 ± 1.06° であった。設置位置の誤差に左右差は認めなかった。
【考察】近年、患者適合型スクリュー刺入ガイドの有用性が報告されているが、本研究は SAI スクリューの刺入精度を調べた初めての報告である。SAI スクリューの挿入の工夫として、術中透視やナビゲーション等を用いた試みが報告されているが、本ガイドシステムは、簡便性・再現性のみならず、放射線被曝低減の観点で有用であり、手術の安全性に大きく貢献するものと考えられた。
キーワード：SAI screw, patient-specific guide, accuracy

主題1　脊椎変性疾患に対するMIST1

M1-1　経皮的椎弓根スクリューを用いた低侵襲椎体間固定術におけるL5/S高位の骨癒合と固定椎関数に関する考察

松繁（まつしげ）　治（おさむ）[1]、大森　一生[1]、小野孝一郎[1]、米山　励子[1]、堀　岳史[2]

日本鋼管病院[1]、黒部市民病院[2]

【目的】L5/S椎間を含む椎体間固定術の際には、promontriumの前方骨皮質をS1椎弓根スクリューで貫通させることが固定性向上に重要とされているが、経皮的椎弓根スクリュー（以下PPS）では不可能である。今回、PPSを用いた椎体間固定術において固定椎間数とL5/Sの骨癒合の関連に対しての検討を行った。
【方法】2012年1月から2018年8月までにPPSを使用しL5/S椎間を含む椎体間固定術を施行した146例のうち、術後1年でのCTで骨癒合評価を行えた103例を対象とした。男性50例、女性53例で、術後平均観察期間は36.4（12-87）ヶ月だった。固定椎間数は平均1.96椎間であり、1椎間：40例、2椎間：38例、3椎間：16例、4椎間：7例、5椎間：2例であった。各症例においてL5/S椎間の骨癒合、S1スクリューのloosening数を比較検討した。
【成績】L5/S椎間の骨癒合が認められたのは、1椎間群：32例（80％）、2椎間群：30例（79％）、3椎間群：7例（43％）、4椎間群：4例（57%)、5椎間群で0例（0％）だった。骨癒合した症例の平均固定椎間数は1.8椎間、未癒合では2.4椎間で、有意に骨癒合した症例では固定椎間が少なかった（p=0.0018）。また2椎間群と比べ3椎間群では、骨癒合がしづらい傾向にあった（p=0.064）。S1スクリューのlooseningに関しては、1椎間群：3.8%、2椎間群：17%、3椎間群41%、4椎間群：88%、5椎間群：100%であった。骨癒合した症例でのS1スクリューのloosening は10例、未癒合では12例と有意に骨癒合した症例ではS1スクリューのloosening が少なかった（p=0.0029）。L5/Sの偽関節により再手術が必要となったのは、2椎間固定群：1例と4椎間固定群：1例であり、再手術率は1.9%であった。
【結論】本検討の結果からL5/S椎間は、固定椎間数が少ないほど骨癒合を生じた。偽関節による再手術は多くないが、L5/S椎間の骨癒合の観点からは多椎間固定症例にはPPSを用いた椎体間固定術は適さない可能性が示唆された。
キーワード：経皮的椎弓根スクリュー

主題1　脊椎変性疾患に対するMIST1

M1-2　ACR併用XLIFと後方PPSの低侵襲矯正固定術の獲得前弯と間接除圧効果の検討

谷（たに）　陽一（よういち）、齋藤　貴徳、朴　正旭、石原　昌幸、足立　崇、串田　剛俊、谷口愼一郎、小谷　善久

関西医科大学整形外科学講座

【はじめに】Anterior Column Realignment(以下ACR)はXLIFの手技を応用し前縦靭帯を切離することで強力な局所前弯を獲得し、脊柱矢状面アライメントを矯正する手技であるが、ACR手技における間接除圧効果の報告はない。今回、ACR併用XLIFとPPSにおける獲得前弯と間接除圧効果を検討したので報告する。
【対象と方法】対象は2018年3月から当科で施行したACR併用XLIF20例、21椎間のうち術後1年のMRI、CT撮影が行われている19例、男性6例、女性13例とした。対象疾患は腰椎後側弯症5例、固定後隣接椎間障害3例、他11例は側弯あるいはflat backを伴う腰部脊柱管狭窄症であった。検討項目は獲得前弯の評価項目として腰椎前弯角、ACR施行椎間の前弯角とし、間接除圧効果の検討項目として椎間板高の椎体前方値、中間値、後方値、左右椎間孔高、硬膜管面積とした。評価は術前と術後1年のCTとMRIにて計測した。
【結果】ACRは全例前弯30度のケージを使用し施行椎間はL2/3:7椎間、L3/4:12椎間、L4/5：1椎間で、後方は全例PPSによる固定を施行した。術前後腰椎前弯角は平均14.1°から37.9°、ACR施行椎間の前弯角は平均3.4°から22.4°に拡大し、椎間板高は椎体前方値、中間値、後方値いずれも平均6.4から17.8mm、5.8から13.4 mm、3.2から7.5 mmに、椎間孔高も平均16.4から19.7 mm、硬膜管面積は113.3から159.8mm²へと有意に拡大を認めた（p＜0.05）。
【考察】今回の結果よりACRケージを挿入することで後方要素の解離を行わなくてもケージの前弯角30度の約7割に値する平均22.3°の局所前弯が獲得できた。また、本来ACRは矢状面のimbalanceを矯正する手技であるが、後方手技の際にコンプレッションをかけても椎間板高、椎間孔高を拡大し、硬膜間面積の拡大も得られ間接除圧効果も十分達成できることが示唆された。
キーワード：ACR, XLIF, indirect decompression

主題1　脊椎変性疾患に対するMIST1

M1-3　腰椎変性すべり症に対する側臥位OLIF併用経皮後方固定はMIS-TLIFの臨床的アウトカムと脊椎アライメントに匹敵するか？

小谷（こたに）　善久（よしひさ）[1]、池浦　　淳[1]、徳永　裕彦[1]、斎藤　貴徳[2]

関西医科大学総合医療センター整形外科[1]、関西医科大学整形外科[2]

【目的】LIFと側臥位経皮後方固定を用いたLateral position surgery(LPS)は手術時間の短縮と体位変換を省略できる。本研究では単椎間の変性すべり症に対するLPSの臨床成績と放射線学的アライメントをMIS-TLIFと比較検討したので報告する。
【方法】対象はL3またはL4変性すべり症142例でOLIF:92例、MIS-TLIF50例であった。平均年齢は72歳、70歳であった(23-88)。OLIFによるLPSは約3.5cmの横切開で行い、同一側臥位でModified CBTによる経皮後方固定を行った。MIS-TLIFでは4cmの正中縦皮切によりModified CBTを内固定に用いた。検討項目は手術時間、術中出血量、血清CRPとCK値(POD1, 3, 6)、JOABPEQ有効率、VAS、骨癒合率、椎間高および椎間角、Symptomaticな隣接椎間変性頻度（ASD)、合併症であった。
【結果】平均経過観察期間は、OLIF、MIS-TLIFでそれぞれ31, 57ヶ月（13-74）であった。平均手術時間および平均術中出血量はそれぞれ108分, 51ml、104分、69mlで有意差はなかった。血清CRP(POD1, 3)とCK(POD1, 6)はOLIFで有意に高値であった。JOABPEQ有効率と腰痛VASは両群で同等であったが、心理機能でOLIF群が有意に優れていた(P＜0.01)。骨癒合率はOLIF、MIS-TLIFそれぞれ97%、96%であった。L5/S1椎間角は両群で同等であったが、椎間高はOLIFで有意に高値であった（12 vs 8.5mm)。Symptomatic ASDはそれぞれ7%, 10%と有意差はなかった。両群で臓器血管損傷や神経障害はなかった。
【考察】腰椎変性すべり症に対するLPSのMIS-TLIFに対する優位性は明らかでない。今回体位変換を行わないLPSを行うことで、MIS-TLIFと同等の手術時間と術中出血量が得られた。両群とも高い骨癒合率を示したが、QOLでは心理面でOLIFが優れていた。側臥位手術でも椎間角に差はなく、椎間高はOLIF群で高かったが、平均術後2.6年の経過観察期間ではASDに有意差はなかった。今後中長期経過を注意深く検討していく必要がある。
キーワード：Lateral position surgery, LIF, OLIF, MIS-TLIF

主題1　脊椎変性疾患に対するMIST1

M1-4　腰仙部変性疾患に対する側臥位低侵襲前側方固定術（OLIF51）とMIS-TLIFの臨床成績の比較（第３報）

小谷（こたに）　善久（よしひさ）[1]、池浦　　淳[1]、徳永　裕彦[1]、斎藤　貴徳[2]

関西医科大学総合医療センター整形外科[1]、関西医科大学整形外科[2]

【目的】われわれは2015年より腰仙部変性疾患に対して側臥位低侵襲前側方椎体固定術(OLIF51)に加えて同一体位による経皮的後方固定術を行ってきた。本報告ではOLIF51と従来型のMIS-TLIFとの比較臨床研究を行ったので報告する。
【方法】対象は124例でOLIF51:62例、MIS-TLIF62例であった。平均年齢はそれぞれ66歳、65歳であった(27-88)。疾患はL5分離すべり症、椎間孔狭窄症、L4変性すべり症と椎間孔狭窄または椎間板変性の合併、TLIF偽関節などであった。平均固定椎間数はそれぞれ1.6、1.4椎間(1-3)であり、L3/4またはL4/5椎間の固定にはOLIFを併用した。OLIF51は約3.5cmの斜切開による後腹膜進入で前方椎体間固定を行い、同一体位で経皮後方固定を行った。検討項目は手術時間、術中出血量、JOABPEQ有効率、VAS、骨癒合率、L5/S1椎間角、合併症であった。
【結果】平均経過観察期間は、OLIF51、MIS-TLIFでそれぞれ23, 41ヶ月（12-75）であった。椎間あたり平均手術時間はそれぞれ134, 104分、椎間あたり平均術中出血量は56, 64mlであった。JOABPEQ有効率では疼痛、腰椎機能、歩行の三項目でOLIF51が有意に高値を示した(P<0.01)。経過観察時の腰痛と下肢しびれのVAS値はOLIF51で有意に低値を示した(P<0.01)。骨癒合率はOLIF51, MIS-TLIFでそれぞれ98%、90%であった。L5/S1椎間角はOLIF51で有意に高値であった（15 vs 11度)。OLIF51で微小血管損傷が1例あったが問題なく修復された。
【考察】今回の比較検討でOLIF51はJOABPEQ疼痛、腰椎機能、歩行の三項目と残存腰痛VASでMIS-TLIFに比べ有意に優れていた。前方支持性の向上と後方手技の低侵襲化による腰仙部筋膜と背筋損傷の低減効果と考えている。OLIF51およびOLIF25と側臥位経皮固定術を併用した低侵襲固定術は、高い骨癒合率と椎間前弯角、残存腰痛の低減が得られる優れた術式である。
キーワード：OLIF51, MIS-TLIF

主題1　脊椎変性疾患に対するMIST1

M1-5　腰仙部疾患に対する側臥位低侵襲前側方固定術とMIS-TLIFの臨床成績の比較：L5/S1単椎間固定における臨床的放射線学的検討

小谷（こたに）　善久（よしひさ）[1]、池浦　　淳[1]、徳永　裕彦[1]、斎藤　貴徳[2]

関西医科大学総合医療センター整形外科[1]、関西医科大学整形外科[2]

【目的】われわれは2015年より腰仙部変性疾患に対して側臥位低侵襲前側方椎体固定術 (OLIF51) に加えて同一体位による経皮的後方固定術を行ってきた。本報告ではOLIF51と従来型のMIS-TLIFの臨床成績をL5/S1単椎間固定のみの症例群で比較検討したので報告する。
【方法】対象は71例でOLIF51:33例、MIS-TLIF38例であった。平均年齢はそれぞれ63歳、64歳であった(27-88)。疾患はL5分離・変性すべり症、椎間孔狭窄症、TLIF偽関節などであった。OLIF51は約3.5cmの斜切開による後腹膜進入で前方椎体間固定を行い、同一体位で経皮後方固定を行った。MIS-TLIFは4cmの正中縦皮切によるModified CBTを用いたTLIFである。検討項目は手術時間、術中出血量、JOABPEQ有効率、VAS、骨癒合率、L5/S1椎間角、合併症であった。
【結果】平均経過観察期間は、OLIF51、MIS-TLIFでそれぞれ25, 31ヶ月（12-45）であった。平均手術時間と平均術中出血量はそれぞれ165分、62mlと163分、68mlで有意差はなかった。JOABPEQ有効率では腰椎機能でOLIF51が有意に高値を示した(44% vs 17%, P<0.01)。経過観察時の腰痛VAS値は両群で有意に改善していた。骨癒合率はそれぞれ97%、92%であった。L5/S1椎間角はOLIF51で有意に高値であった（17 vs 11度）。両群で血管神経損傷はなかった。
【考察】腰仙部変性疾患に対するMIS-TLIFは良好な臨床成績が得られるものの、高度骨粗鬆症を伴う高齢者における骨癒合率と残存腰痛に限界があった。今回の比較検討でOLIF51はJOABPEQ腰椎機能と骨癒合率でMIS-TLIFに比べ優れていた。前方支持性の向上と後方手技の低侵襲化による腰仙部筋膜と背筋損傷の低減効果と考えている。また前方法では徹底的な椎間板解離とケージの前方設置により良好な前弯形成が得られた。OLIF51と側臥位経皮固定術を併用した低侵襲固定術は、高い骨癒合率と椎間前弯角、良好な腰椎機能が得られる優れた術式である。
キーワード：OLIF51, MIS-TLIF, L5/S1

主題1　脊椎変性疾患に対するMIST1

M1-6　X-core2 VBR systemを用いた椎体置換術後のケージ沈み込みの評価

竹上（たけがみ）　徳彦（のりひこ）、明田　浩司、山田　淳一、岩崎　竜也、須藤　啓広

三重大学大学院医学系研究科整形外科学

【目的】椎体骨折、椎体変形、脊椎腫瘍などの症例に対して、前方支柱再建が必要となる場合がある。X-core2 VBR System (以下、X-core) は伸延可能な椎体ケージに幅広いエンドキャップが採用されていることが特徴であり、術後のケージの沈み込みが少ないとされている。当院におけるX-coreを用いた椎体置換術の治療成績を報告する。
【方法】当院にて2016年2月から2019年9月にX-coreを用いた側方進入椎体置換術を行った13症例（56.5歳[32-81]：男性4例、女性9例）を対象とした。平均追跡期間9.8か月 [3週-36か月] 中のケージの沈み込みの有無および、その時期について調査した。
【結果】高エネルギー外傷による脊椎破裂骨折：7例、陳旧性椎体骨折を伴う脊柱変形：3例、椎体骨折後偽関節：2例、転移性脊椎腫瘍：1例に対してX-coreを用いた椎体置換術を行った。椎体骨折後偽関節の2症例では連続する2椎体（T11.T12）の置換術を行った。椎体置換術の平均手術時間220分 [133-328]、平均出血量572g [11-2596] であった。他の臓器損傷のないすべての症例において術後早期から離床可能であった。ケージの沈み込みは5例（38.5%）に認めた。沈み込みを認めた時期は術中から術後5か月の間であり、そのうち椎体骨折後偽関節では2例ともに術後早期（術中、術後3週）に生じていた。しかしその後の経過中にケージの沈み込みの進行や脱転例はなく、最終観察時の平均矯正損失は1.7度 [0-6度] であった。
【考察】X-coreを用いた椎体置換術では安定した前方支柱が得られており、早期離床が可能であった。また術後の矯正損失を抑える点においても有用であった。一方で、ケージの沈み込みは5例（38.5%）に認めており、特に椎体骨折後の偽関節症例では、頭尾側椎体の骨脆弱性が懸念されるため、術後早期からケージの沈み込みに十分な注意を要すると考えた。
キーワード：X-core2 VBR system　治療成績

主題2　脊椎変性疾患に対するMIST2

M2-1　XLIF後の股関節屈曲筋力低下の危険因子

近江（おうみ）　洋嗣（ひろつぐ）、富田　　卓、千葉　紀之、吉川　孔明、佐藤　英樹、伊藤　淳二

青森県立中央病院整形外科

【はじめに】XLIF(extreme lateral interbody fusion) の合併症として、経大腰筋アプローチ側の股関節屈曲筋力低下が報告されているが、今回そのリスク因子について後ろ向きに検討した。
【方法】当院にてXLIFを行い、術前MRIにて大腰筋のサイズ測定が可能であった46例（男性8例女性38例、平均71.1歳）を対象とした。対象疾患は腰部脊柱管狭窄症18例、腰椎変性すべり症22例、腰椎変性側弯症6例だった。XLIFを行った椎間数は1椎間が25例、2椎間が15例、3椎間が6例だった。46例中45例が左アプローチであり、1例が右アプローチだった。XLIF施行レベルはL4/5が40例、L3/4が24例、L2/3が8例、L1/2が1例だった。手術翌日までの下肢筋力測定にてアプローチ側の腸腰筋MMTが術前と比較して2以上低下したものを筋力低下群とし、それ以外を対照群とした。年齢、身長、体重、BMI、疾患の種類、XLIF固定椎間数、XLIF1椎間あたりの側臥位時間、側臥位時間、出血量、椎間板前後径、大腰筋面積、Safety working zone（大腰筋前縁 - 腰神経叢距離）、Rising psoas（椎間板後縁 - 大腰筋前縁距離）、椎間板外縁 - 大腰筋内縁距離について両群のt検定・Fisher's exact probability検定、Mann-Whitney's U検定、ROC曲線によるカットオフ値の算出を行った。$p < 0.05$を有意差ありとした。
【結果】筋力低下群は13例、対照群は33例であり、28.2%に股関節筋力低下を生じていた。身長は、筋力低下群で147 ± 2cm、対照群で153 ± 2cmであり、有意差を認め(p=0.03)、ROC曲線でのカットオフ値は144cmだった。側臥位時間は、筋力低下群で84 ± 34分、対照群で62 ± 18分であり、有意差を認め（p=0.008）、ROC曲線でのカットオフ値は59分だった。他の検討項目では両群間に有意差を認めなかった。
【結語】低身長、長い側臥位時間が、XLIF後の股関節屈曲筋力低下のリスク要因として考えられた。
キーワード：XLIF(extreme lateral interbody fusion) , 股関節屈曲筋力低下 , 危険因子 , 身長 , 側臥位時間

主題2　脊椎変性疾患に対するMIST2

M2-2　腰椎側方進入椎体間固定術においてケージ進入側が椎体間変形矯正に及ぼす影響

山口（やまぐち）　寛人（ひろと）[1,2]、野尻　英俊[2]、早坂　　豪[1]、小鹿　寧之[1]、室谷錬太郎[1]、河野　　裕[1]、佐久間吉雄[1]、玄　　奉学[1]

千葉中央メディカルセンター脊椎脊髄センター[1]、順天堂大学　整形外科・脊椎脊髄センター[2]

【目的】近年普及しているlateral lumbar interbody fusion(LLIF)は原則左側進入のため、椎間へのアプローチは冠状面においての凹側もしくは凸側となる。しかし進入側が椎間矯正に与える影響に関しての報告は少ない。今回、我々はLLIFでのケージ進入側が椎体間変形矯正に及ぼす影響を検証したので報告する。
【方法】順天堂大学関連施設で2014年4月から2020年5月までに単椎間LLIFを行った124症例を対象とした（全例PPS併用）。周術期（術前と術後3ヶ月）に臥位で撮影された単純CTを用いて、楔状角（冠状面での上位椎体上面骨性終板と下位椎体下面骨性終板のなす角）、前弯角（矢状面での上位椎体上面骨性終板と下位椎体下面骨性終板のなす角）、回旋角（Aaro & Dahlborn法にて測定した上位椎体回旋角と下位椎体回旋角の差）を計測した。検討項目は楔状角、前弯角、回旋角、術後終板損傷の有無とし、各々の術前後値と術前後変化量を凸側群(70椎間)、凹側群(54椎間)で比較した。
【結果】凸側群の平均値は、楔状角で術前5.68°、術後3.1°、術前後変化量-2.58°、前弯角で術前11.56°、術後13.89°、術前後変化量+2.33°、回旋角で術前2.79°、術後1.24°、術前後変化量-1.55°であった。凹側群の平均値は、楔状角で術前4.69°、術後2.88°、術前後変化量-1.81°、前弯角で術前10.86°、術後13.08°、術前後変化量は+2.22°、回旋角で術前2.52°、術後1.79°、術前後変化量は-0.73°であった。終板損傷は凸側群13例、凹側群21例であった。2群間の比較では、回旋角の術前後変化量で凸側群が大きかった(P=0.032)。終板損傷は凹側群で多かった(P=0.012)。
【考察】LLIFによる単椎間の矯正では、凸側進入で椎間回旋変形の矯正効果が高く、凹側進入で終板損傷が多いことが分かった。凸側進入の方が椎間に対して形態的に至適なケージを緩徐に挿入することが出来、椎間構造の温存に優れ、残存椎間組織による間接的整復効果が得られやすいと推測した。
キーワード：lateral lumbar interbody fusion, cage insertion side, intervertebral deformity correction

主題2　脊椎変性疾患に対するMIST2

M2-3　腰椎変性疾患に対する間接除圧を用いたLateral Interbody Fusionの成績不良因子の検討

有薗（ありぞの）　剛（たけし）、井口　明彦、今村　隆太、濱田　貴広、西田顕二郎、貴島　　賢、大山龍之介、石津　研弥、木原　大護

九州中央病院

【目的】腰椎変性疾患に対する間接除圧を用いたLateral Interbody Fusion（以下LIF）の臨床成績を調査し、成績不良因子を検討する目的で画像評価を行ったので報告する。
【方法及び対象】対象は平成26年3月から平成30年10月までに当院にて腰椎変性疾患に対してLIFを施行した59例（男20例、女39例）、平均年齢70.7歳（44～83歳）で、術前と術後6カ月のJOA score、JOABPEQ、Roland-Morris Disability Questionnaire（以下RDQ）について評価し、平林法に準じた改善率を算出した。術前、術後1週、6週、6カ月、1年のMRIの固定椎間板レベルのT2強調横断像におけるくも膜下腔横断面積（以下CSA）、正中矢状断における椎体前縁と後縁の椎間板高、椎間板上下の終板のなす角（以下SDA）、椎間板上下の終板の延長線と硬膜管前縁との交点間の距離について測定した。CSAの拡大率はL1～S1までの横断像で最も広いレベルでのCSAを満点として計算し、それぞれの臨床評価項目と画像上の変化との相関を検討した。
【結果】平均のJOA score、JOABPEQ、RDQは術後有意に改善していた（$p<0.01$）。画像では術後のCSAは経時的に拡大し、術前、術後1週、6週、6カ月、1年のCSAはそれぞれ平均50.0±32.1、83.6±42.8、86.5±34.3、107.0±41.2、123.1±48.4mm^{2}であった。術前のMRI横断像で最も広いレベルのCSAを満点して計算した術後1年の拡大率は平均62.0%であった。CSAの拡大率と各種の臨床評価項目の改善率との相関は認められなかったが、CSAの拡大率が20%以下の症例では術前よりもSDAが大きくなり、後方の椎間板高が変化せず、JOA改善率50%以下の症例が54.8%に認められた。
【考察及び結論】CSAの術後拡大率と臨床成績の改善率との相関は認められなかったが、前弯大きくなり、後方の椎間板高が上がらずにCSAが拡大しない場合には成績不良となる可能性が示唆された。
キーワード：LIF, 成績不良因子、間接除圧

主題2　脊椎変性疾患に対するMIST2

M2-4　腰椎変性すべり症に対する側方経路腰椎椎体間固定術と経皮的椎弓根スクリューのすべり矯正効果

吉田（よしだ）　宏大（こうだい）[1]、磯貝　宜広[1,2]、塩野　雄太[1]、高橋　慶行[1]、笹生　　豊[1,2]、西山　　誠[1,2]、船尾　陽生[1,2]、石井　　賢[1,2]

国際医療福祉大学三田病院脊椎脊髄センター[1]、国際医療福祉大学医学部整形外科[2]

【目的】腰椎変性すべり症に対する側方経路腰椎椎体間固定術 (lateral lumbar interbody fusion: LIF) と経皮的椎弓根スクリュー (percutaneous pedicle screw: PPS) を併用した手術法は、低侵襲椎体間固定術の一つとして普及しつつある。しかしながら、LIFとPPSによるすべり矯正の実際について、詳細に検討された報告は少ない。本研究では、LIFとPPS手技各々によるすべり矯正効果を検討した。
【方法】1椎間の腰椎変性すべり症に対して、LIFとPPSを併用した椎体間固定術を施行した50例（男性17例、女性33例、平均年齢64.7±6.4歳）、50椎間（平均% slip 21.1±7.0%、Meyerding分類I度35例、II度15例）を対象とした。側弯例（Cobb角10°以上）、多数回手術例は本研究から除外した。術前単純X線像、術中透視像、術後単純X線像を用いて、LIF前後の%slipの矯正率、PPS前後での%slipの矯正率、また術後1年での矯正損失、骨癒合率を計測した。統計学的解析には、Student t-testを用い、$p<0.05$を有意とした。
【結果】平均% slipは、術前21.1±7.0%からLIF後に11.5±6.5%へ有意に矯正され（$p<0.01$）、さらにPPS後に4.0±6.0%へと段階的に有意に矯正されていた（$p<0.01$）。術後1年時の平均% slipは、4.1±6.6%と術直後と比較して有意な矯正損失はなかった。矯正率は、LIFで47.7±25.1%、PPSで33.8±2.6%を示し、2つの手技により計81.5±27.7%の矯正が得られていた。術前JOAスコアは14.7±4.2、術後JOAスコアは27.7±1.7であり、改善率は90.8±11.0%であった。また、術後1年で全例に骨癒合を認めていた。
【考察】腰椎変性すべり症に対するLIFとPPSのすべりの矯正率は81.5%と良好で、術後1年時も矯正が維持されていた。LIF手技とPPS手技のすべり整復における相加効果により、良好な矯正および間接除圧効果が得られたと考えられた。
キーワード：腰椎変性すべり症、側方経路腰椎椎体間固定術（LIF）、経皮的椎弓根スクリュー（PPS）

主題2　脊椎変性疾患に対するMIST2

M2-5　後方除圧併用LIFと非除圧LIFの臨床成績比較

近藤（こんどう）　祐一（ゆういち）、吉岡　淳思、近藤　幹大、田中健一郎、蜂谷　裕道

医療法人蜂友会はちや整形外科病院

【目的】後方除圧併用LIFと非除圧LIFでの臨床成績を比較すること.
【対象と方法】2016年4月から2018年4月に，central stenosisを伴った腰椎変性疾患に対して当院で行われたLIF症例のうち，L5/S1固定と再手術例を除いた49例を対象とした．後方除圧併用LIF（除圧群）26例(男性11人，女性15人，手術時平均年齢71.2歳，平均LIF椎間数2.8，平均後方固定椎間数3，平均後方除圧椎間数1.8)，非除圧LIF(非除圧群)23例(男性7人，女性16人，手術時平均年齢70.3歳，平均LIF椎間数2.2，平均後方固定椎間数2.4)に分け，手術時間，出血量，合併症，JOABPEQ，VASにて比較検討した.
【結果】手術時間（分）は前後方併せて除圧群178.4，非除圧群129.4，前方1椎間あたり除圧群29.2，非除圧群32.3，除圧群で後方除圧1椎間あたり18.4であった．出血量(g)は除圧群148.1，非除圧群195であった．合併症は，除圧群で1例に浅層創部感染に対して洗浄，再縫合を要し，1例に術中硬膜損傷，非除圧群1例に術後1年以内での後方除圧追加手術を要した．JOABPEQの術後1年での有効率(%)は除圧群で疼痛77，腰椎26，歩行71，社会生活46，心理42，非除圧群で疼痛81，腰椎41，歩行68，社会生活45，心理25であった．VAS(0-10）の改善度(術後1年－術前)は除圧群で腰痛-4.0，下肢痛-3.5，しびれ-3.0，非除圧群で腰痛-3.2，下肢痛-2.8，しびれ-2.4であり，除圧群の方がVAS改善がやや大きい傾向であった.
【考察】LIFによる間接的除圧効果についてはよく知られているが，まれに術後成績不良例が生じることがあり，本研究でも1例に後方除圧が追加されていた．VASの改善度は除圧群でやや優れる傾向であったが，JOABPEQは2郡間で大きな差は認めず，直接除圧は成績不良の予防的側面が大きいかもしれない．本研究では後方除圧1椎間あたり18分と短時間であり，LIFの低侵襲性を過度には損なわないと考えるが，合併症発生もあるためさらなる検討が必要である.
キーワード：LIF

主題2　脊椎変性疾患に対するMIST2

M2-6　椎体の回旋とOLIF(Oblique lateral interbody fusion)ケージ挿入設置角の関連性についての解析

飯田（いいだ）　剛（つよし）、高野　盛登、日方　智宏

北里大学北里研究所病院

＜背景＞OLIFなどの低侵襲側方椎体間固定術は、強力な変形矯正効果、間接的な除圧効果が得られることより多くの脊椎疾患の治療に使用される。しかし脊柱側弯に伴う椎体回旋や椎体自体の変形が強い症例では，ケージ設置に難渋することも多い。本研究では椎体の回旋の程度とOLIFケージの設置角の関連性について解析した。
＜方法＞当院で2016年7月から2019年10月にOLIFを施行した54例122椎間を対象とし術直後のCTを調査した。CT水平断での水平方向を0度として、時計回り方向を－、反時計回り方向を＋として定義した。ケージの設置角(CA)、OLIF施行椎間の上位椎体の回旋角(UA)，下位椎体の回旋角(LA)、上下椎体の回旋角の差を椎体ねじれ角（UA-LA)、UAとLAの平均値を理想的なケージ設置角(ICA)として計測した。理想的なケージ設置角と実際のケージ設置角の誤差（ICA-CA）に関連する因子をSpearmanの相関係数により検討した。
＜結果＞全椎体の回旋角は-1.9±7.2度、CAは4.3±9.3度、ICA-CAは6.3±7.8度だった。上述したパラメータを解析した結果、UAとICA-CAについては有意な関連性を認め（相関係数=-0.21、p=0.02)、特に上位椎体のマイナス方向の回旋が強い場合に、ICA-CAの値が大きかった。ケージの進入側での椎体外への突出による大動脈との接触を2椎間、対側でのケージ先端の脊柱管内突出を1椎間に認め、この3椎間のICA-CAの平均は17.0±6.9度と他と比べて有意に大きかった。
＜考察＞本研究の結果から、OLIF施行椎間の上位椎体前面正中が体軸から左（進入側）へ回旋している場合には、ケージが理想よりも椎体に対して回旋して挿入されやすく、大動脈損傷や脊柱管内突出のリスクを伴うことが示唆された。今後OLIFを施行する際に注意が必要であると考えられた。
キーワード：OLIF

一般演題4　MIST 術前後の機能評価

04-1　最小侵襲脊椎安定術（MISt）が術後早期の身体活動量に与える影響

倉坪（くらつぼ）　亮太（りょうた）[1]、戸田　成昭[1]、阿部　　宙[1]、嘉治　一樹[1]、小暮　一美[1]、宗像　良太[1]、真々田有理[1]、
高野　盛登[2]、飯田　　剛[2]、村岡　香織[3]、重田　　暁[1]、日方　智宏[2]

北里大学北里研究所病院リハビリテーションセンター[1]、
北里大学北里研究所病院整形外科・脊椎センター[2]、
慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室[3]

【背景】最小侵襲脊椎安定術（MISt）は腰痛，日常生活動作障害を改善するが，身体活動量を回復させるかは不明である．身体活動量の低下は認知機能低下や内科疾患の発症と関連するため，術後の身体活動量の回復過程を明らかにすることは重要である．本研究は，MISt 後の身体活動量の回復過程を明らかにすることを目的とした．
【方法】対象は当院にて2018年3月から2019年6月までに腰椎変性疾患に対して1椎間の MIS-TLIF を施行した連続18例のうち以下の測定を実施した14例（平均年齢65.0 ± 7.4歳，男8例，女6例）とした．術前と術後3ヵ月の2時点において，身体活動量，転倒恐怖心，身体機能を前向きに評価した．身体活動量は日本語版 Life-Space Assessment（LSA），転倒恐怖心は the Falls Efficacy Scale - short にて評価した．LSA とは移動範囲，頻度，介助・歩行補助具の有無から得点を算出し，得点が高いほど生活空間が広いことを示す評価基準である．身体機能は腰部痛 NRS，等尺性膝伸展筋力，最大歩行速度を評価した．
【結果】LSA は術前（73.7 ± 27.7 点）と比較して，術後3ヵ月（92.5 ± 19.9 点）で高値を示した（$p<0.05$）．腰部痛は術前（4.6 ± 2.5 点）と比較して，術後3ヵ月（0.8 ± 1.0 点）で低値を示し（$p<0.01$），最大歩行速度は術前（1.6 ± 0.3m/s）と比較して術後3ヵ月（1.7 ± 0.4m/s）で高値を示した（$p<0.05$）．転倒恐怖心と等尺性膝伸展筋力は術前と術後3ヵ月で有意差を認めなかった．
【考察】MIS-TLIF 後3ヵ月時点での LSA は，日本人の健常高齢者（91.6 ± 14.6 点）と同等まで回復したことより，MISt による低侵襲な手術手技は術後比較的早期での身体活動量の増加に寄与した可能性が考えられた．
キーワード：最小侵襲脊椎安定術，身体活動量

一般演題4　MIST 術前後の機能評価

04-2　腰椎単椎間固定術を施行した患者の退院後の身体機能に与える影響の違い～ MISt と従来法の比較～

戸田（とだ）　成昭（なるあき）[1]、倉坪　亮太[1]、阿部　　宙[1]、嘉治　一樹[1]、小暮　一美[1]、宗像　良太[1]、眞々田有理[1]、
高野　盛登[2]、飯田　　剛[2]、重田　　暁[1]、村岡　香織[1]、日方　智宏[2]

北里大学北里研究所病院リハビリテーション技術科[1]、
北里大学北里研究所病院整形外科・脊椎センター[2]

【背景】我々は，過去に，最小侵襲脊椎安定術（以下 MISt）は従来法（以下 Open）と比較し，入院中の筋力や歩行能力などの身体機能の回復は早いことを報告した（2018JASMISS）．しかし，退院後に仕事や家事などの社会生活へ参加する上での身体機能への影響は明らかでない．本研究の目的は，術式の違いが退院後における身体機能へ与える影響の違いを明らかにすることである．
【方法】対象は，当院脊椎センターにて2017年12月から2019年9月までに腰椎変性疾患に対して１椎間の固定術を施行し，各時点で身体機能評価し得た40例である．検討項目は年齢，性別，BMI，術中出血量，手術時間，在院日数，腰痛（NRS）および身体機能評価項目として等尺性膝伸展筋力，バランス能力（片脚立位時間），移動能力として歩行速度と Timed and Up Go test（TUG）を3時点（術前，退院時，術後3ヶ月）で測定し，MISt 群（MIS-TLIF 施行）と Open 群の2群間で比較検討した．
【結果】MISt 群16例，Open 群24例であった．年齢，BMI および男女比に両群間で有意差はなかった．MISt 群は Open 群と比較し，入院日数，術中出血量および手術時間は有意に低値を，退院時の片脚立位時間は有意に高値を示した（$p<0.05$）．腰痛は MISt 群および Open 群ともに術前と比較し退院時で有意に低下していた（$p < 0.05$）．歩行速度と TUG は MISt 群でのみ退院時から術後3ヶ月にかけて有意な改善がみられた（$p<0.05$）．等尺性膝伸展筋力および片脚立位時間は両群ともに有意な変化はなかった．
【考察】術後の身体機能の回復過程において，MISt では従来法と比較し退院時のバランス能力が高く，退院後の移動能力の向上も速やかに得られることが示唆された．
キーワード：最小侵襲脊椎安定術，退院後，移動能力

一般演題4　MIST 術前後の機能評価

04-3　腰椎変性疾患患者の歩行状態と患者立脚型腰椎機能との関連性

竹上（たけがみ）　徳彦（のりひこ）[1]、明田　浩司[1]、小山　由貴[2]、山田　淳一[1]、岩崎　竜也[1]、直江　祐樹[2]、須藤　啓広[1]

三重大学大学院医学系研究科整形外科学[1]、三重大学医学部附属病院　リハビリテーション部[2]

【目的】腰椎変性疾患では冠状面、矢状面の不均衡が歩行障害の原因となる。3次元歩行解析は歩行状態の定量化に有用であるが、脊柱変形が歩行状態に及ぼす影響、また歩行状態と腰椎機能との関連性を評価した報告は少ない。本研究では3次元歩行解析を用いて腰椎変性疾患患者の歩行の定量化を行い、脊椎骨盤パラメータおよび腰椎機能評価基準との関連性を評価した。
【方法】当院で腰椎手術を受けた29名 (男性8名、女性21名、67.0歳) を対象とした。腰部脊柱管狭窄症 (LSS 群)15名、腰椎変性側弯症 (DLS 群)14名を術前に評価した。歩行解析：赤外線反射マーカーを体表に設置し通常歩行をカメラで撮影し、歩行パラメータ / 周期を計測した。評価1. 2群間での歩行パラメータ / 周期を比較した。評価2. 立位単純 X 線像を用いて、脊椎骨盤パラメータ、Cobb 角を計測し、歩行パラメータ / 周期との相関性を検討した。評価3. 腰椎 JOA スコア、JOABPEQ と歩行パラメータ / 周期との相関性を検討した。
【結果】1. LSS 群と比較して DLS 群の歩行速度は有意に遅く (DLS: 0.86m/ 秒、LSS: 1.07m/ 秒、P ＜0.05)、ストライド長は有意に短く (DLS: 0.92m、LSS: 1.07m、P ＜0.05)、立脚相が長い傾向にあった (DLS: 62.0%、LSS: 60.7%、P=0.059)。2. SVA、LL、PI-LL は歩行速度、ストライド長、歩行周期と有意な相関性を認めた（R=0.38-0.60）。PT は歩行速度、歩行周期はと有意な相関性を認めた（R=0.39-0.42）。Cobb 角は歩行速度、ストライド長と有意な相関性を認めた（R=0.41-0.46）。3. 歩行周期は JOABPEQ 心理的障害とも有意な相関性を認めた（R=0.40-0.43）。
【考察】腰椎変性疾患患者の歩行解析を行い、脊椎骨盤パラメータや腰椎機能との関連性を調査した。歩行パラメータ / 周期と脊椎骨盤パラメータは有意な相関性を認めた。成人脊柱変形による冠状面や矢状面の不良が歩行障害を来たし、また歩行の不安定性が心理的な障害にも関与していることが示された。
キーワード：3次元歩行解析　腰椎機能　脊椎骨盤パラメータ

一般演題4　MIST 術前後の機能評価

04-4　新たな骨粗鬆症治療薬 (抗スクレロスチン抗体) が脊椎手術に及ぼす影響ー3ヶ月間の術前投与は有用か？ー

石川（いしかわ）　紘司（こうじ）[1]、谷　聡二[1]、土谷　弘樹[1]、丸山　博史[1]、松岡　彰[1]、山村　亮[1]、早川　周[1]、百々　悠介[1]、小山　真平[1]、白旗　敏之[2]、大下　優介[3]、江守　永[3]、関水　壮哉[3]、男澤　朝行[4]、瀬川　俊輔[4]、神崎　浩二[5]、工藤　理史[1]、豊根　知明[1]、稲垣　克記[1]

昭和大学医学部整形外科学講座[1]、昭和大学江東豊洲病院　整形外科[2]、
昭和大学横浜市北部病院 整形外科[3]、東京共済病院 整形外科[4]、昭和大学藤が丘病院　整形外科[5]

【はじめに】世界に先駆けて日本で承認された抗スクレロスチン抗体 (Romosozumab: 以下 Romo) は Dual effect (骨形成促進・骨吸収抑制作用) により、優れた効果を示す。脊椎手術で良好な成績を獲得するために骨強度は重要な要素であり、Romo の投薬は手術成績に寄与する可能性がある。しかし、手術における効果は不明瞭であり、有用な治療期間に関する報告もない。我々は、実臨床で有用な「術前3ヶ月間の投薬」により、Screw 固定力・椎体圧縮強度が上昇するか？に注目した。本研究では有限要素解析を用いて前向きに検討する。
【方法】閉経後骨粗鬆症に対し Romo を用いて治療を行い、本研究の同意が得られた10例 (73.0 ± 6.0才) を対象とした。主評価項目は、3ヶ月でのスクリュー固定力・椎体圧縮強度とし、副次評価項目は骨密度 (DXA) と骨代謝マーカー (TRACP, P1NP) とした。
【結果】骨粗鬆症未治療の患者は4例で、6例は逐次療法だった (Naïve: 4例 , Bis: 4例 , SERM: 1例 , Dmab 1例)。9例 (90.0%) は6ヶ月時点まで治療継続可能であり、骨折イベントはなかった。3ヶ月時点で骨形成マーカーは有意に上昇し、骨吸収マーカーは有意に減少した (全て P ＜0.01, vs baseline)。6ヶ月時点で骨密度は有意に上昇した (Spine-BMD: 平均変化率12.4 %, P <0.01, vs Baseline)。有限要素解析では、治療開始後3ヶ月でスクリュー固定力・椎体圧縮強度は有意に上昇した (平均変化率 : スクリュー固定力 22.1%, 椎体圧縮強度 10.5%, 全て P ＜0.05, vs baseline)。
【考察】骨粗鬆症薬が脊椎手術に有用であるとの報告はあるものの、Romo による検討は過去にない。本研究により、術前3ヶ月間の Romo 投薬はスクリュー固定力・椎体圧縮強度に有用である可能性が初めて示唆された。治療期間を明確に設定した本検討は臨床においても有用に活用されると思われる。
キーワード：Romosozumab, 脊椎手術 , 有限要素解析

一般演題4　MIST 術前後の機能評価

04-5　脊髄疾患に由来する難治性慢性疼痛に対する脊髄刺激療法の治療経験

高木（たかぎ）　泰孝（やすたか）、林　　寛之

市立砺波総合病院整形外科

〔目的〕脊髄疾患に由来する難治性慢性疼痛に対する脊髄刺激療法の治療成績について報告する．
〔対象〕対象は4例で男性3例、女性1例、年齢は64歳から78歳、平均68.8歳であった．原疾患は頚髄損傷2例、脊胸椎 OPLL 術後1例、脊髄梗塞1例であった。原疾患から脊髄刺激療法施行までの期間は平均6.0年（2年から10年）であった。
〔症例〕症例1：78歳、男性．頚髄損傷、7年前に受傷．受傷後6年経過してから左側腹部から腰痛が増悪した．脊髄刺激療法施行後2年の時点で疼痛の改善率は88％と疼痛の軽減を認めた．
症例2：64歳、男性．脊髄梗塞後、2年前に発症、体幹・両下肢の締めつけ感が増悪した．脊髄刺激療法施行後2年で疼痛の改善率は38％と疼痛の軽減を認めた．
症例3：65歳、女性．頚髄損傷後、5年前に受傷．背部痛が増強した．脊髄刺激療法施行後1年3か月で疼痛の改善率は100％と疼痛の軽減を認めた．
症例4：68歳、男性．胸椎 OPLL 術後、両下肢痙縮に11年前 ITB 療法施行し継続中である．両下肢痛が増悪し試験刺激を施行した．疼痛の改善率は11％と疼痛軽減せず、刺激電極を抜去した．
〔結果〕4例中3例に脊髄刺激療法の刺激電極の植込みを行い、疼痛の改善率は38％から100％、平均75.3％であった．術後平均21.0か月の経過で、明らかな合併症は認めていない。
〔考察〕脊髄刺激療法は、主に脊髄後索を刺激することで鎮痛をはかる。慢性疼痛治療ガイドラインでは脊髄損傷後の痛みに対しては2C（施行することを弱く推奨する）となっている．脊髄損傷15例の長期疼痛緩和は5例との報告があるが大規模の症例の報告はされていない．今回4例中3例に疼痛の軽減を認めている．
〔結論〕推奨度の低い脊髄疾患による難治性慢性疼痛に対する治療の選択肢としての脊髄刺激療法を導入し、比較的良好な成績を獲得できた．
キーワード：spinal cord stimulation，intractable pain, spinal cord diseases

一般演題4　MIST 術前後の機能評価

04-6　XLIF が腰痛に及ぼす影響

二川（ふたかわ）　隼人（はやと）[1]、中野　正人[1]、藤田　雄介[1]、野上　重治[1]、永尾　　薫[1]、川口　善治[2]

高岡市民病院[1]、富山大学医学部 整形外科学[2]

【背景】近年腰部脊柱管狭窄症に対する低侵襲側方侵入腰椎前方固定術 (XLIF) の術後成績の報告が増えているが，XLIF が腰痛に及ぼす影響について述べた文献は少ない。
【目的】当科にて XLIF を施行された患者において，腰痛の改善率と，その予後予測因子を検討すること。
【対象と方法】当科にて2014年8月～2017年9月の間に腰部脊柱管狭窄症に対して XLIF を行い、術後2年以上フォローアップが可能であった42例（男性：23例、女性：19例、平均年齢：68.6歳）を対象とした。JOABPEQ の疼痛関連障害の項目で術後２年の時点において治療効果ありと判定された群（以下 E 群）と効果なしと判定された群（以下 N 群）のそれぞれについて，年齢，性別，固定椎間数，固定椎間の Modic 変化の有無，患者の BS-POP，手術前後の Lumbar Lordosis (LL)，及び Sagittal Vertical Axis (SVA) を検討した。42例中、E 群：30例（男性16例，女性14例，平均68.9歳），N 群：12例（男性：7例、女性：5例，平均67.9歳）であり，有効率は76.9% であった。両群間で年齢、男女比に有意差はなかった。固定椎間数は E 群で平均1.9椎間、N 群で平均2.3椎間，固定椎間に Modic 変化を認めたものは，E 群で11例 (37%)，N 群で3例 (25%)，患者の BS-POP は E 群で平均16.5点、N 群で平均18.3点，術前の LL は E 群で平均35.5°、N 群で平均26.4°，術後の LL は E 群で平均36.0°，N 群で平均25.7°，術前の SVA は E 群で平均47.0mm、N 群で56.7mm，術後の SVA は E 群で平均54.0mm，N 群で63.6mm であった。術前後の LL のみ両群間で有意差を認めた。
【結語】術後に疼痛が改善した群は，術前後の腰椎後弯が保たれていた。年齢，性別，固定椎間数，固定椎間の Modic 変化，術前の BS-POP，SVA は両群間に差を認めなかった。
キーワード：XLIF，JOABPEQ，SVA

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-1　軽微な外傷によって生じた胸椎椎体骨折により、大量血胸をきたした強直性脊椎骨増殖症の1例

廣田（ひろた）　亮介（りょうすけ）[1]、入船　秀仁[2]、宮島　正博[3]、家里　典幸[1]、高橋　信行[1]、寺島　嘉紀[1]、吉本　三徳[1]、渡辺　　敦[3]、山下　敏彦[1]

札幌医科大学整形外科学講座[1]、北海道大野記念病院　整形外科[2]、
札幌医科大学　呼吸器外科学講座[3]

軽微な外傷によって生じた胸椎椎体骨折により、大量血胸をきたした強直性脊椎骨増殖症（以下ASH）の1症例を経験した.

【症例】症例は85歳女性。屋内で転倒して受傷した.受傷後に徐々に意識状態が悪化し救急搬送された.来院時、ショック状態で、胸部X線で右肺野の透過性が低下しており、胸腔ドレナージにて1200ccの血性排液を認めた.全身CTにて胸椎での前縦靭帯骨化を認め、強直部分の第11胸椎椎体に骨折を認めた.止血目的に緊急開胸したところ、骨折部位の前外椎骨静脈叢の損傷による出血を認め、これにより大量血胸に至ったと考えられた.受傷3日目に脊椎後方固定術を施行しリハビリテーションを開始した.術後52日目にリハビリテーション継続目的に他院転院となった.

【考察】ASHの症例では脊椎の可塑性が著しく低下していることが多い.このような症例が転倒すると、急激な伸展力が加わり、伸展-伸延型損傷が生じる.この際、椎体周囲の軟部組織も引き伸ばされ、血管損傷をきたしたと推察した.ASHをベースとした椎体損傷では、低エネルギー外傷によるものでも予想外の大出血をきたし得ることを十分に念頭に置き、定期的な胸部レントゲン写真撮影などの全身検索が必要であり、また早期の脊椎安定化が望ましいと考えられる.

キーワード：強直性脊椎骨増殖・大量血胸・脊椎損傷

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-2　β型リン酸カルシウム吸収性人工骨と自家骨を併用した前方骨移植により前方後方固定を行った脊椎破裂骨折の1例

山名（やまな）　圭哉（けいや）、田村　　竜、上田　哲之

福山市民病院

【はじめに】脊椎破裂骨折に対しては脊柱のアライメント保持に前方支柱の再建は重要な要素であり，様々は工夫がなされている．本来であれば自家骨移植が望ましいが，大きな骨欠損を生じた場合は多量の自家骨採取が必要となり，採骨部の合併症が問題となる．このため我々は採骨を最小限とするために，45MPaの強い圧縮強度を持つ気孔率57％のβ型リン酸カルシウム吸収性人工骨（スーパーポアEX、HOYA Tecnosurgical社）（以下高強度β-TCP)と自家骨を併用し，より確実な骨癒合を目指している．

【目的】高強度β-TCPと自家骨を併用した前方骨移植により前方後方固定を行い，経過が良好であった脊椎破裂骨折の1例を報告する．

【症例】29歳男性，第2腰椎破裂骨折，左踵骨粉砕骨折．2017年に3mの高さから転落し受傷，当院へ救急搬送された．画像検査により第2腰椎破裂骨折および左踵骨粉砕骨折を認めた．神経麻痺は認めなかった．既往歴に側弯症を認めた．第2腰椎は後方からのGROBUS社のILLICOシステムを使用し1 abobe 1belowでMist固定し，後日に第1第2腰椎間に自家骨および高強度β-TCPブロックを前方骨移植した，あわせて踵骨の観血手術を行った．左踵骨骨折のため，しばらく左下肢免荷を要したが，コルセットを使用して機能訓練を行い，早期にADL改善し前方固定後の第23病日に自宅退院となった．術後1年の時点で骨癒合は完了しており，術後２年で抜釘術を行った．高強度β-TCPが残存するが多くの部分は骨に置換され，良好なアライメントが保たれていた．

【考察】前方骨移植の際に大きな骨欠損を充填し，良好なアライメント保持と骨癒合を得るために自家骨に併用して高強度β-TCPのブロックを使用する事は，選択肢の一つになり得ると考えた．

キーワード：脊椎破裂骨折、前方固定、人工骨

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-3　びまん性特発性骨増殖症（DISH）に生じた腰椎椎体骨折に対し脊柱アライメントを重視し側臥位で前方後方同時固定術を行った１症例

竹下（たけした）　博志（ひろし）、阪田　宗弘、吉岡　　誠

済生会滋賀県病院

【はじめに】DISHに腰椎椎体骨折を生じた高齢者に対し脊柱アライメントを重視し側臥位でpedicle screw・人工椎体による前方後方同時固定術を行った症例を経験したので報告する。
【症例】79歳女性。朝倒れているところを発見され体動困難なため当院救急搬入された。既往歴は、両側THA後、L3・L5陳旧性骨折。受傷前ADLは歩行器歩行であり、普段からよく転び、自力では起き上がれず。搬入時CTでＬ１椎体の右側は下縁骨性終板で、左側は椎体高位で骨折し前方が26°開大し、過伸展損傷によるreverse Chance骨折（AO分類Ｂ３）と診断した。神経学的異常所見や血管損傷を認めなかった。損傷椎を整復した後方固定も検討したが、受傷前ADLの易転倒性は腰椎後弯によると考え前方開大位の固定を目指した。左上側臥位に先ず3above 3belowにpedicle screwを挿入し、次いでＬ１椎体亜全摘を行わず下縁の椎間板を掻爬し、左側椎体尾側骨片を前方に翻転し人工椎体（X-CORE2^{R}）が血管に接しないように挿入し前方支柱再建し、最後に後方固定用rodはBENDINI^{R}にてbendingし設置した。術後1週で介助下に立位、10日で平行棒内歩行訓練を行い、4週で回復期病院に転院した。
【考察】わが国のDISH症例は平均71歳前後に多く、胸腰椎に伴った椎体骨折には診断の遅れによる偽関節や遅発性麻痺だけでなく、血胸や腰動脈・下大静脈の血管損傷など致死的合併症の報告もある。Yamadaらは非DISHと比較し腰椎前弯が減少し骨盤は後傾しているとDISHの脊柱アライメントに関し報告している。
【まとめ】高齢者ゆえ治療法に関し十分検討すべきだが、今回の症例は幸い致死的損傷を認めず受傷前の易転倒性が存在したため、脊柱アライメントを重視し側臥位で損傷椎の椎体亜全摘を行うこと無く前方後方同時固定術を行った。
キーワード：DISH 胸腰椎骨折　脊柱アライメント

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-4　外傷性胸腰椎破裂骨折に対する経皮的脊椎固定術の医療経済面における有用性

加藤（かとう）　雅敬（まさのり）[1,2]、田島　秀之[1,2]、池田　大樹[1]、武川千甫子[1]、林　　哲平[1]、辻　　崇[1,2]、
森岡　秀夫[1]

国立病院機構東京医療センター整形外科[1]、国立病院機構東京医療センター　脊椎脊髄センター[2]

【目的】外傷性胸腰椎破裂骨折に対する手術療法は、脊椎MISt手技の発展とともに大きく変化している。本研究の目的は、以前の術式と比較して脊椎MISt手術が医療経済にどのようなインパクトを与えているかを明らかにすることである。
【方法】2008年から2018年までに他部位の外傷を伴わない外傷性胸腰椎破裂骨折に対し1above - 1belowの脊椎後方固定術が実施された23例を、オープンでの後方固定術群(O群、2008年～2015年、骨移植あり)と椎体形成併用経皮的脊椎固定術群(P群、2015年～2018年)とに分類し、離床までの期間、入院期間、入院中に発生した合併症、入院医療費を比較検討した。医療費は処方、注射、処置、一般検査、画像検査、リハビリの項目別に算出した。統計学的解析にはMann-Whitney検定、単変量解析を用いた。
【結果】受傷時平均年齢は42歳(18-70歳)、受傷時の神経学的評価としてFrankel Cが1例、Dが8例、Eが14例であった。離床までの期間はO群で平均9.6日、P群で2.8日と有意に短く、入院期間もO群44.5日、P群21日と有意に短かった。合併症に関しては各群にSSIが1例ずつ認められた。入院中の医療費総額はO群が平均21161点、P群が16490点とP群で低い傾向にあった。項目別医療費は処置(P群:462点、O群:1270点)、画像検査(P群:4443点、O群:7552点)でP群が有意に低かった。また処置医療費は離床までの期間や入院期間との間に正の相関関係が認められた。
【考察】脊椎MISt手術は術後疼痛や術後感染率の軽減に寄与するなど、その有用性が報告されているが、実際の医療費にどのような影響を及ぼしているかは不明であった。本研究より、手術の低侵襲化は処置や画像検査にかかる医療費を抑制することで、離床までの期間や入院期間を短縮させ入院総医療費を低減することが可能であった。以上より胸腰椎破裂骨折に対する脊椎MISt手術は医療経済面においても有用であると考えられた。
キーワード：破裂骨折　経皮的脊椎固定術　医療経済

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-5　脊椎緊急手術におけるディスポーザブルPPSシステムの有用性

松岡（まつおか）　彰（あきら）、工藤　理史、早川　周良、山村　　亮、丸山　博史、豊根　知明、稲垣　克記

昭和大学医学部整形外科学講座

【目的】脊椎緊急手術において、手術機材の搬入にかかる時間や中央材料室での器械洗浄や梱包、滅菌にかかる時間は患者にとって重大な問題であり、またコメディカルの労力増大になると考えられる。医療現場における働き方改革も提唱されている現在、当院でも時間外労働を減らすことへの取り組みが求められている。今回、ディスポーザブルPPSシステム（SteriSpine）が本邦に導入され、入室までの時間削減とコメディカルの労力軽減を目的として、外傷による脊椎骨折、転移性脊椎腫瘍、化膿性脊椎炎症例に限局した緊急手術に使用し、入室までの準備時間とディスポーザブルPPSシステムの有用性について検討した。
【結果】2019年11月までにディスポーザブルPPSシステムを使用し行った緊急手術症例5例について検討した。症例の内訳は、脊椎破裂骨折3例、麻痺を伴う転移性脊椎腫瘍1例、腰椎化膿性脊椎炎1例であった。手術申し込みオーダーから入室までの平均準備時間は約45分（30～70分）、平均固定椎間は2.4椎間（2～3椎間）であった。術後のインプラント合併症はいずれの症例においても認められなかった。
【考察】入室までの準備時間は既存のリユーザブル手術機材に比べて明らかな時間削減が得られた。また、術前の工程の削減だけでなく、手術終了時に手術機材を破棄できるため、術後の検品や洗浄、滅菌作業、返却作業が不要となりコメディカルの業務効率の向上につながった。ディスポーザブルPPSシステムについては、3椎間までの固定術においては従来のリユーザブル手術機材と比べても短期の固定性には問題ないと考えられる。しかし、インプラント以外の手術器具が金属でない器具が多く、術中の操作性にわずかな影響があった。今後、脊椎緊急手術におけるディスポーザブルPPSシステムの適応拡大が、入室までの時間短縮による患者の合併症軽減およびコメディカルの労力削減になり得ると考えられる。
キーワード：ディスポーザブルPPSシステム

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-6　経皮的椎弓根スクリューとしてExpedium Verseシステムを用いて胸腰椎破裂骨折の整復をおこなった1例

石井（いしい）　桂輔（けいすけ）[1,2,3]、北川　智明[2]、山本　　巌[2]、平畑　昌宏[2]、山田　和明[2]、藤田　宗義[3]、渡部　欣忍[1,2]、河野　博隆[1]

帝京大学医学部附属病院外傷センター[1]、帝京大学医学部附属病院　整形外科[2]、
岩井整形外科内科病院　整形外科[3]

胸腰椎破裂骨折に対して経皮的椎弓根スクリュー（PPS）を使用した胸腰椎後方固定術は広く行なわれている。短いタブを備えたポリアキシャルヘッドに特殊なセットスクリュー(コレクションキー）を使用して、椎弓根スクリューのヘッド部分の可動性のみを制御しロッドは固定されない状態でロッドを介した伸延操作ができるExpedium Verseシステム（デピューシンセス・スパイン）をPPSとして使用して胸腰椎破裂骨折の整復内固定を行なった1例の使用経験を報告する。
症例は30代女性。高所墜落により受傷。第12胸椎破裂骨折（AO分類A4）と診断し早期離床のために手術治療を選択した。四点支持台に患者を腹臥位としてX線透視正面像をみると、第12胸椎右側の圧壊が強くCobb角5度（第11/12胸椎間）であった。まず第12胸椎右椎弓根を介して椎体に人工骨を移植した。続いて、第11胸椎、第12胸椎、第1腰椎の右側椎弓根に右側に経皮的に椎弓根スクリューを透視下に刺入した。第11胸椎及び第1腰椎にはVerse カニュレーテッドCFX スクリューを使用し、第12胸椎にはVIPER PRIME カニュレーテッドポリアキシャルスクリューを使用した。圧壊した第12胸椎右側を整復するために、ロッド設置後に第11胸椎と第12胸椎間の右側で伸延操作を行なった。第11胸椎のセットスクリューにコレクションキーを用いヘッドは固定しロッドは固定せず、第12胸椎と第1腰椎は従来のセットスクリューで固定した。第１１胸椎と第12胸椎の皮切を連続させてディストラクターを設置し、第1１胸椎のPPSをロッドを介して頭側に伸延した状態としてコレクションキーを締結してロッドも固定した。これにより、コブ角は0度に矯正された。左側は第11胸椎、第12胸椎、第1腰椎椎弓根に型どおりPPSシステムで固定をした。胸腰椎破裂骨折に対するPPSによる後方固定術でコレクションキーを用いた伸延操作による変形矯正も術式の選択肢の一つとなる可能性があるだろう。
キーワード：胸腰椎破裂骨折、経皮的椎弓根スクリュー、整復

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-7　重度臓器損傷を合併した脊椎破裂骨折に対するdamage control spineの有用性

田島（たしま）　秀之（ひでゆき）、加藤　雅敬、辻　　崇、林　　哲平、武川千甫子、池田　大樹、森岡　秀夫

東京医療センター

【目的】多発外傷を伴う胸腰椎破裂骨折に対する手術時期に関しては、全身状態との兼ね合いもあり早期手術に踏み切れないことがある。本研究の目的は、多発外傷を伴う胸腰椎破裂骨折症例に対して実施された脊椎手術のタイミングを比較検討し、早期に手術を行うことの有用性について明らかにすることである。
【方法】対象は2007年から2017年の間に当院の救急救命センターへ搬送され、脊椎手術が実施された胸腰椎破裂骨折64例のうち、受傷後48時間以内に手術が実施されたE群14例と受傷後8日以降に実施されたL群29例を抽出し、麻痺の推移、手術時間、出血量、来院時と術後3日目で計測したHb低下率、X線での局所後弯角の推移、術後合併症の発生率に関して後ろ向きに比較検討した。
【結果】骨盤骨折を16%に、頭部外傷を20%に、胸腹部臓器損傷が35%に認められた。術式は大半が後方除圧固定術であり、全体の66%で何らかの神経症状が認められたが、手術タイミング別での改善率に差は認められなかった。早期手術例であるE群はL群と比較して局所後弯角が矯正されやすかった反面、術中出血量やHb低下率が有意に高かった。術後合併症に関してはE群では1例も認められなかったが、L群では38%に発生し有意に高率で合併症が発生していた。内訳はSSIが5例、DVTが2例、無気肺や胆嚢炎が1例に認められたが、死亡例はなかった。
【考察】Damage control orthopaedicの観点より、近年ではDamage control spineの重要性が提唱されている。脊椎以外の重度臓器損傷を合併している例においても、脊椎の安定化や早期離床をすすめることの有用性が報告されている。本研究の結果においても、合併症の観点から重度多発外傷を合併していたとしても、可能なかぎり早期に脊椎固定術を実施したほうがよいと考えられた。
キーワード：重度臓器損傷

主題3　脊椎外傷に対するMIST1

M3-8　当院における胸腰椎破裂骨折に対する手術法の変遷

渡辺（わたなべ）　聖也（せいや）、中西　一夫、内野　和也、射場　英明、長谷川　徹

川崎医科大学附属病院

【はじめ】当院では胸腰椎破裂骨折の治療は骨折型により前方、後方、前後合併手術を行っているがload sharing分類（以下LSC）が6点以下は基本的に後方固定術のみを行ってきた。手技やインプラントの進歩に伴いその手術法も変わってきたため今回、手術法の変遷について検討した。
【対象】2012年4月から2018年4月に当院で後方固定術を行った胸腰椎破裂骨折66例である。それをOPEN法により矯正した群（A群）、PPSを用いて矯正した群（B群）、インプラントに頼らず人工骨による椎体形成によって矯正した群（C群）の3群に分けた。
【評価項目】AO分類、LSC、術前後局所後弯角、術前後椎体圧潰率、合併症である。
【結果】A群は12例12椎体。平均年齢は42.1歳、AO分類はA3：3例、B2：9例、LSC平均6.0点、局所後弯角は術前16.2度、術直後11.1度、最終16.5度（矯正損失5.4度）、椎体圧潰率は術前39%、術直後18%、最終24.7%（矯正損失6.7%）、合併症は認めなかった。
B群は42例42椎体。平均年齢は52.4歳、AO分類はA2：2例 A3：7例、A4：5例、B1：2例、B2：26例、LSC平均5.5点、局所後弯角は術前15.2度、術直後7.2度、最終9.4度（矯正損失2.6度）、椎体圧潰率は術前38.0%、術直後20.0%、最終23.5%（矯正損失3.5%）合併症はスクリューのゆるみによる再固定術が1例であった。
C群は12例12椎体であった。平均年齢は69.5歳、AO分類はA2：1例 A3：1例、A4：1例、B1：1例、B2：8例、LSC平均5.5点、局所後弯角は術前13.1度、術直後8.3度、最終8.6度（矯正損失0.3度）、椎体圧潰率は術前36.0%、術後24.0%、最終27.5%（矯正損失3.5%）、合併症はスクリューのゆるみによる再固定術2例であった。
【考察】A群やB群による矯正はC群と比較し特に椎体以外の矯正損失が大きい傾向にあった。インプラントの頼って矯正を過度にかけることによりもともと損傷した椎間板など軟部組織がさらに損傷される事が原因であると考える
キーワード：椎体形成

主題4　脊椎外傷に対するMIST2

M4-1　環軸椎後方固定術における環椎 lateral mass screw 挿入の際の Stealth-Midas の有用性

志渡澤央和（しとざわひさかず）、伊藤　康夫、森田　卓也、菊地　　剛

神戸赤十字病院

【はじめに】環軸椎不安定症や歯突起骨折などに対する環軸椎後方固定術において環椎 lateral mass screw(LMS) は固定力に優れ、整復操作も可能となる有用な手技である。screw 挿入経路周囲に神経・椎骨動脈ならびに静脈叢を有するため位置のわずかなずれが血管・神経損傷といった重大な合併症をきたす可能性がある。今回、navigation 連動の Stealth-Midas を用いて C1 LMS を挿入した症例について、その有用性を報告する。
【対象と方法】2017年9月から2019年6月までの間で Stealth-Midas を用いて環軸椎後方固定術を行った14例28本を対象として Screw 設置の正確性、手術時間、術中出血量、術後合併症について検討した。
【結果】環軸椎後方固定を行った14症例の内訳は環軸椎複合骨折 5例、歯突起骨折5例、歯突起後方偽腫瘍1例、環軸椎亜脱臼 3例であった。C1後弓の最狭径は CT 矢状断で測定し、平均は4.06mm(3.27mm ～5.24mm)で、挿入された screw 径は11例22本で3.5mm、2例4本で4.0mm 、1例2本で4.5mm 2本であった。すべての症例で screw 逸脱を認めなかった。平均手術時間は117min(90min ～157min)、平均出血量は36ml(1ml ～185ml)、術後麻痺の悪化や血管損傷等の合併症は認めなかった。
【考察】環椎へのリファレンスアーク設置は困難であり同部位への screw 挿入は誤差が生じやすく、特に手術手技に伴う環椎の動きが誤差の発生を助長する。Stealth-Midas を用いた経路作成により環椎の動きは制限され、安全かつより正確に挿入方向を定めること可能となる。自験例において逸脱例は認めず、術中出血量も少なかった。今後環軸椎手術における navigation 連動の Stealth-Midas は有用となり得ると考えられた。
キーワード：環軸椎後方固定術 ,Stealth-Midas

主題4　脊椎外傷に対するMIST2

M4-2　保存的治療無効な脆弱性骨盤骨折に対して腰椎骨盤後方固定術を行った3例

越宗幸一郎（こしむねこういちろう）

岡山赤十字病院整形外科

【はじめに】脆弱性骨盤骨折は、軽微な外力で骨折を起こす事が多く、その多くは保存的加療で治癒する。しかしながら、まれに骨癒合せず骨折の進展や疼痛を認めることがある。
今回我々は、使用可能な症例にはテリパラチドも投与し保存的治療を行ったが骨折の進展を認めたため、観血的治療を行った3例を報告する。
【症例】70～78歳、全例女性、転倒などの軽微な外傷を契機に骨折を認め、全例3か月以上保存的治療するも、骨折の進展を認めたため腰椎骨盤後方固定術を行った。
【結果】全例で術後早期に疼痛の軽減が得られ ADL の改善を認めた。全例で骨癒合が得られた。
【考察】以前は AO 分類や Denis 分類で骨盤骨折の治療方針を決定していたが、高エネルギー外傷による分類であった。2013年に Rommens らにより脆弱性骨折に対して不安定性の程度を表す分類が提唱された。一般的に Type Ⅲ以上で手術適応としているが、Type Ⅱ以下で保存的療法を選択するが、なかに保存的療法抵抗性の症例がある。このような症例に対しては、早期に観血的治療に変換することも選択肢の一つではと考える。
【結語】存的治療無効な脆弱性骨盤骨折に対して腰椎骨盤後方固定術を行った。全例で良好な成績であった。Rommens 分類 Type Ⅱ以下であっても保存的治療抵抗性が考えられる場合早期に観血的治療に変換することも良いと考える。

主題4　脊椎外傷に対するMIST2

M4-3　脆弱性骨盤輪骨折に対するMist手術の治療成績

松森（まつもり）　裕昭（ひろあき）

香芝旭ヶ丘病院脊椎人工関節センター

目的：本邦でも近年脆弱性骨盤骨折(fragility fractures of the pelvis: 以下、FFP)の報告が増加している。FFPの治療方針についてはまだ明確な指針はないが不安定性や痛みが強い症例の保存療法は長期臥床が必要となりADL低下につながる。手術療法も推奨されてきたが高齢者のこともありその治療成績は明確でない。今回我々が施行してきたMISt手技の治療成績を報告する。
対象と方法：2015年から2017年までFFPに対して脊椎固定手技を基本とした手術療法を施行し2年以上経過観察できた５症例（全例女性）。平均年齢は73.8歳、受傷前のADLは全例自立していた。全例術前は疼痛のため歩行困難であった。Rommens分類は３Ａ　３Ｂ　３Ｃ　４Ｂ　４Ｃが各1例ずつで，手術方法は我々が考案した脊椎インスツルメンテーションを使用した後方低侵襲腰仙椎固定（Crab-shaped fixation）のみが2例。後方固定に前方低侵襲内固定（Anterior internal fixation、以下AIF）を追加した症例が2例、AIFと仙腸関節プレート固定が１例であった。平均手術時間は202分、術中平均出血量は146ｍｌ。平均経過観察期間は30.6ヶ月であった。
結果：全例CTで骨癒合が確認できた。螺子の緩み等の合併症はなかった。抜釘は3例に施行した。2例は無症状なため抜釘は希望しなかった。AIFについては3例中1例のみ違和感があり抜釘を希望したが残りの2例は無症状で抜釘を希望しなかった。最終経過観察時全例で自立歩行が可能であった。
考察：FFPの治療の基本は保存療法であるが疼痛が強く長期安静臥床が必要な症例にはADLの低下を招く。そのような症例は手術加療によりADLの低下を防げる可能性が高い。FFPの手術方法は高齢者かつ骨脆弱性があるため低侵襲で強固な固定が必要である。我々は骨折型に応じて低侵襲脊椎手術手技を基本とした固定術を施行してきた。出血量も少なく全例骨癒合が確認できADLが維持できていた。本疾患に対して有用であると考える。
キーワード：脆弱性骨盤骨折

主題4　脊椎外傷に対するMIST2

M4-4　U字型仙骨骨折に対するWiltseアプローチでの腰椎骨盤固定

園田（そのだ）　裕之（ひろゆき）[1]、反町　泰紀[1]、永野　賢一[1]、筑田　博隆[2]

前橋赤十字病院整形外科[1]、群馬大学大学院医学系研究科整形外科学[2]

【目的】U字型仙骨骨折に対して腰椎骨盤固定を施行した症例に関する検討を行った．
【方法】Wiltseアプローチと経皮手技を併用し，L4，5 Pedicle screwとDual LSIT Iliac screwによる固定と間接除圧を行った．
【結果】男性1例，女性3例，平均年齢22歳，高所からの墜落3例，交通外傷1例で墜落例は全例精神科疾患を並存していた．骨折形態はDenis分類Zone 2が1例，Zone 3が3例で，Roy-Camile分類はType1が2例，Type2が2例であった．受傷時神経障害は馬尾障害2例，神経根障害1例で，1例は評価不能であった．受傷から手術までは96.8時間，手術時間243分，出血量142.5mlであった．術後6.5日で離床開始可能であった．1例は術後に馬尾障害が改善せず直接除圧を追加し，最終的には全例神経症状は改善した．創治癒遅延や軟部組織損傷等の術後合併症はなかった．
【考察】U字型仙骨骨折は多くは高エネルギー外傷により受傷し，頭部や胸腹部に重症の合併損傷を来している例も多く，より低侵襲な内固定が望まれる．Spino-pelvic dissociationと呼ばれ，骨折部の高度不安定性により神経障害の合併が多く，転位による脊柱管の圧迫がある場合は72時間以内の除圧が推奨されるが，直接除圧は感染や硬膜損傷，軟部組織の問題による創治癒遅延などの合併症率が高く，骨折部の整復による間接除圧の方が治療成績がよいとされている．本症例群ではWiltseアプローチと経皮手技の併用により，特に仙骨部では正中アプローチよりも筋肉展開量が少なく，さらにLSIT screwを使用することでPedicle screwとコネクターを用いず連結可能であり，比較的少ない出血量で術中に輸血を要した症例はなく，軟部組織合併症もなかった．Over bending rodにより間接除圧を行い，1例は矯正不足で直接除圧を追加したが、最終的に全症例で神経障害は改善した．本術式は術後比較的早期の離床と合併症の低減が可能であり，有効な術式であると考えられた．
キーワード：U字型仙骨骨折、Wiltseアプローチ、腰椎骨盤固定

主題4　脊椎外傷に対する MIST2

M4-5　不安定型仙椎（骨盤輪）損傷に対する低侵襲 Spino-pelvic fixation の有用性

森田（もりた）　卓也（たくや）[1]、伊藤　康夫[1]、志渡澤央和[1]、松宮　豊[2]、金澤　智子[1]、多田圭太郎[2]、菊地　剛[1]、大森　貴夫[1]、矢形　幸久[2]、戸田　一潔[1]、中後　貴江[2]

神戸赤十字病院[1]、兵庫県災害医療センター[2]

【目的】高エネルギー外傷による骨盤骨折は治療に難渋する外傷の一つである。特に骨盤輪後方成分の完全破綻である不安定型仙椎 (骨盤輪) 損傷は、転位も高度となり、脊柱・骨盤の支持性の喪失のみならず、腹腔・骨盤内臓器損傷や血管・神経損傷を伴うことも多く、速やかな救命処置と全身管理を行い、早期に低侵襲な再建術を必要とする。そこで我々が考案した低侵襲 Spino-pelvic fixation（以下、MIS-SP）を用いた骨盤輪整復再建手術の治療成績を検討した。
【対象および方法】2010年から2018年に当院並びに併設の高度救命センターにて MIS-SP を用いて手術治療を行った AO 分類 Type C の不安定型仙椎 (骨盤輪）損傷37例（男24例、女13例、受傷時平均年齢42歳）を対象とした。MIS-SP は、経皮的腰椎椎弓根スクリューに連結したロッドと、小皮切で挿入した腸骨スクリューをオフセットコネクターで連結固定することにより、頭尾側方向と内外側方向の整復を可能にした低侵襲手術術式である。
【結果】平均手術時間は、208分（143～343分）であり、平均術中出血量は、316ml（50～850ml）であった。骨盤輪前方に対する二期的な追加手術（恥骨プレート）は2例に行った。手術部位感染を2例に認めたが抗菌薬投与にて治癒した。1例を除き全例に骨癒合が得られた
【考察および結語】不安定型骨盤輪損傷に対する再建術式は、創外固定、Iliosacral screw, plate 固定など様々な報告があるが、正確な整復と強固な固定、さらに低侵襲性を確立した術式は無い。我々の考案した MIS-SP 法は、高度に転位した AO Type C を適応とし、低侵襲であるにも関わらず正確な整復、また強固な固定により早期リハビリも可能とすることで良好な治療成績が得られており、不安定型骨盤輪損傷に対する標準術式になり得ると考える。
キーワード：骨盤輪骨折、低侵襲、Spino-pelvic fixation

主題4　脊椎外傷に対する MIST2

M4-6　高エネルギー外傷による仙骨不安定型骨折に対する低侵襲後方固定術の有用性

横関（よこぜき）　雄司（ゆうじ）、宮城　正行、井村　貴之、斎藤　亘、白澤　栄樹、藤野庄太郎、中澤　俊之、井上　玄、高相　晶士

北里大学医学部整形外科学

【背景】高エネルギー外傷による仙骨不安定型骨折は重要臓器損傷、多発骨折を併発し、全身状態が不安定な中速やかに治療を行い早期に離床を図り呼吸状態を安定化させる必要がある。我々は、多発外傷を合併した仙骨不安定型骨折に対してこれまで経皮的椎弓根スクリューと小皮切腸骨スクリューを用いた後方固定術を行っており低侵襲化に努めている。本研究では高エネルギー外傷による仙骨不安定型骨折における本術式の治療成績について評価した。
【方法】多発外傷を合併した仙骨不安定型骨折患者9名（男性4名、女性5名、平均年齢45.1歳）を対象とした。全患者において、ICU 入室期間、在院日数、併発骨折、併発重要臓器損傷、手術時間、出血量、術後合併症、最終経過観察時骨癒合状況、ADL について調査した。
【結果】ICU 入室期間平均14.7日、在院日数64.3日、椎体骨折は平均1.6椎体、その他の骨折は3.7箇所、重要臓器損傷は頭部1例、胸部5例、腹部5例に認めた。手術は仙骨骨折に対してのみ行われた2例では平均手術時間97分、平均出血量67ml であったが、他の骨折手術も同時に行った7例は平均手術時間252分、平均出血量507ml であった。経過観察可能であった8例中7例は術後１年以内に骨癒合が確認され、骨癒合が一部不良であった１例はロッド折損を認めたが、術後感染例はなく全例で最終経過観察時独歩もしくは杖歩行が可能であった。全例術後仙骨の角状変形は残存した。
【考察】仙骨不安定型骨折に対する手術治療において、従来の仙骨部を大きく展開する術式は損傷の激しい仙骨部の軟部組織に高侵襲であることが懸念される。本術式は必要最低限の処置で全身状態が不良の中、必要に応じて種々の手術と合わせて行うことができ、良好な術後成績が得られた。仙骨の角状変形には対応できないなどの限界点もあるが、全身状態が悪く仙骨部の軟部損傷が著しい症例では、本術式の良い適応となると考えた。
キーワード：仙骨不安定型骨折、低侵襲後方固定術、高エネルギー外傷

一般演題5　頚椎前方

05-1　人工骨のみを使用したアンカー付き頚椎椎体間 PEEK ケージの臨床成績

日方（ひかた）　智宏（ともひろ）、飯田　　剛、高野　盛登

北里大学北里研究所病院

背景・目的　頚椎前方除圧固定術（ACDF）の固定デバイスとしてのアンカー付き PEEK ケージは，固定力の増強，採骨の簡便化・不要化による手術の低侵襲化が期待できる．今回，我々は人工骨のみを用いた ACDF を施行したので，X 線学的検討を含め臨床成績を報告する．
方法　2017年4月以降，当院でアンカー付き頚椎椎体間 PEEK ケージを用いた ACDF を施行し，術後6か月以上経過観察可能であった12例17椎間（男7例，女5例，平均年齢　57.3歳）を対象とした．手術は顕微鏡下で除圧操作を行い椎体骨性終板の温存に努め，採骨は行わずにリフィット1ml をケージ内へ充填し固定した．手術時間，出血量，頚部痛・上肢痛 VAS 値，周術期合併症，C2-7 前弯角，固定椎間局所前弯角，固定椎間の椎間板高と椎体高，骨癒合の有無を評価した．
結果　1椎間固定が7例，2椎間固定が5例で，固定椎間は C4/5;2 例 C5/6;11 例 C6/7;4 例で，平均手術時間 114.3分（1椎間あたり86.9分），平均出血量45.4ml（1椎間あたり27.7ml）であった．頚部痛・上肢痛の VAS 値は，最終観察時に有意に改善していた（頚部痛6.8＞0.6，上肢痛5.8＞1.0，$p<0.01$）．周術期合併症として術後血種を1例，一過性の嗄声を1例に認めた．固定椎間の局所前弯角は術直後有意に改善するが，最終時には矯正損失を認めた（術前1.5° 術直後6.7° 最終3.5°）．また固定椎間椎体高も術直後に増加傾向を示すも，最終観察時にはほぼ術前と同程度まで減少していた（術前35.7mm 術直後37.8mm 最終観察時35.2mm）．骨癒合率は94%（16例）で，ケージの沈下を76%（13例）に認めた．
考察　リフィットのみを充填したアンカー付き頚椎椎体間 PEEK ケージによる ACDF は，術後に固定椎間の局所前弯角・椎間高ともに術前と同程度まで減少したが，頚部痛・上肢痛の改善，骨癒合率ともに良好であった．採骨を必要としない ACDF の固定デバイスとして低侵襲で有用と考えられた．
キーワード：頚椎前方除圧固定術，人工骨

一般演題5　頚椎前方

05-2　人工骨充填した Titanium coated PEEKcage を用いた頚椎前方固定術の治療成績

笠間（かさま）　史仁（ふみひと）[1]、奥山幸一郎[2]、木戸　忠人[2]、千葉　光穂[2]、宮腰　尚久[3]、島田　洋一[3]

秋田赤十字病院[1]、秋田労災病院[2]、秋田大学整形外科[3]

【背景】自家腸骨を用いた頚椎前方除圧固定術（ACDF）は頚椎変性疾患に対して確立された標準的な術式である．一方 PEEKcage は利点として採骨部への侵襲が少ないことなどが知られているが，骨伝導能がなく，骨癒合率が低いとの報告が増えている．この欠点を補う Titanium coated は良好な骨結合能を有するとされる．
【目的】人工骨を充填した Titanium coated PEEKcage（以下 Ti-coated PEEKc）を用いた ACDF の手術侵襲，X 線評価を検討すること
【対象と方法】対象は2016年から2019年までに頚椎前方除圧固定術を行った27例32椎間（男性17例21椎間，女性10例11椎間），平均年齢54歳（32～75歳），脊髄症8例，神経根症19例である．手術手技は Smith-Robinson 法に準じ，Ti-coated PEEKc 内にコラーゲンハイブリッドハイドロキシアパタイトを充填して挿入し，後療法はソフトカラー1週間とした．これらの固定椎間の高位・前彎角 (IBLA)・高さ (IBH)・骨癒合の有無，手術時間，術中出血量，合併症の有無について調べた．
【結果】経過観察期間は平均8.2ヵ月であった．固定椎間の高位は C3/4が2椎間，C4/5が7椎間，C5/6が13椎間，C6/7が7椎間，C7/Th1が3椎間であった．IBLA・IBH はともに術直後に有意に改善し，最終観察時点で術前と同等であった．骨癒合率は術後6ヵ月時点で70.8%，手術時間は平均1.6時間，術中出血量は平均12.3g，合併症はスペーサー脱転1例，血腫1例，硬膜損傷1例であった．
【考察】non-coated PEEKc 内に腸骨を充填していた2010年から2014年の症例において，術後1年での骨癒合率は63% であり，Ti-coated PEEKc を用いた本研究において早期に骨癒合が得られる可能性が示唆された．また手術時間についても本研究で有意に短く，採骨部痛もないことからより低侵襲であると考えられた．
【結語】Ti-coated PEEKc を用いた ACDF は骨癒合に有効と考えられた．
キーワード：Titanium coated PEEKcage

一般演題5　頚椎前方

05-3　椎体スクリュー固定型椎体間ケージを用いた頚椎前方固定術の治療成績

三澤　治夫、瀧川　朋亨、山根健太郎、村岡　聡介、辻　　寛謙、上甲　良二、高尾真一郎、尾崎　敏文

岡山大学病院整形外科

プレートを使用した前方固定術の治療成績は良好であるが、スクリューの脱転やプレートによる嚥下障害など、頚椎前方にインプラントを設置するために起こりうる合併症もある。固定力を担保しつつ頚椎前方のインプラントの突出をなくすため、椎体間ケージを直接椎体スクリューで固定するインプラントが開発されている。今回椎体スクリュー固定型の椎体間ケージを使用した頚椎前方固定術の治療成績を検討した。
対象は、椎体スクリュー固定型の椎体間ケージを用い頚椎前方固定術を施行した15例である。男性10例、女性5例、手術時平均年齢は55歳（28-71）であった。脊髄症が9例、神経根症が6例、固定椎間数は1椎間が14例、2椎間が1例であった。骨移植は局所骨と人工骨を使用したものが13例、腸骨を採取したものが2例であった。術後経過観察期間は平均12カ月（5-19）であった。骨癒合の判定は最終時の前後屈X線像で、椎体、棘突起間の可動性のないものを癒合、インプラントのゆるみはないが棘突起間がやや動くものを制動、インプラントのゆるみがあるものを偽関節と判定した。これらの症例について臨床成績と放射線画像評価について検討を行った。
脊髄症の患者は全例で臨床症状の改善が得られた。神経根症の患者では、術後全例上肢痛は軽減したが、1例で症状の再燃を認めた。骨癒合は、癒合が5例、制動が7例、偽関節が3例であった。ケージの沈み込みを5例に認めた。再手術を要した症例はなかった。
今回の検討では、脊髄症、神経根症ともに臨床成績は良好であった。症状の再燃と画像的な不具合に相関は認めなかった。強固に骨癒合が得られた症例は少数で、棘突起間に可動性が残る症例を多く認めた。ケージとスクリュー間には引き抜けの防止機構はあるが、直接固定されるわけではない。椎体間の骨癒合が得られない限りは軽度の可動性は持続し、症状の再燃の原因となりうるため注意が必要である。
キーワード：頚椎前方固定術

一般演題5　頚椎前方

05-4　頸椎後縦靭帯骨化症に対して Vertebral Body Sliding Osteotomy を行った一例

関口イワン[1]、武田　直樹[2]、石田　直樹[1]

社会医療法人北斗北斗病院整形外科[1]、札幌整形循環器病院 リハビリテーション科[2]

頸椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) に対して前方手術の選択肢として骨化巣摘出術と浮上術があるも侵襲が大きく硬膜損傷、除圧不足、インプラント脱転のリスクが高いとされる。近年、Dong-Ho Lee ら (2018) が発表した Vertebral Body Sliding Osteotomy (VBSO) 法は骨化巣と一塊で罹患椎体を前方へ移動させる術式であり比較的安全である。
我々、51歳女性に発症した脊柱管占拠率73％の OPLL に対して第4，5頸椎 VBSO を施行し13° 後弯から21° 前弯へとアライメント改善を得た。骨化巣が7mm 前方へ移動できたことによって良好な脊髄除圧を得た。術中出血50ml と少量であり腸骨から移植骨採取を回避できた。症状が改善し術後経過良好である。術後経過観察期間7ヶ月間と短いが頸椎 OPLL に対して VBSO の手術侵襲が少なくアライメント矯正と除圧効果が良好である可能性が示唆され興味深い術式であると考えられる。
キーワード：頸椎後縦靭帯骨化症 (OPLL)、Vertebral Body Sliding Osteotomy

一般演題6　内視鏡

06-1　腰部脊柱管狭窄症に対する経仙骨的脊柱管形成術による治療経験

荒木（あらき）　亮（りょう）、富田　卓、吉川　孔明、近江　洋嗣、佐藤　英樹、伊藤　淳二

青森県立中央病院整形外科

【目的】超高齢社会を迎えた本邦で、脊椎外科領域において低侵襲治療が拡がりをみせている。日本では2018年4月より硬膜外腔癒着剥離術が保険適応となり、当科でも2019年3月より経仙骨的脊柱管形成術(Trans-sacral Canal Plasty: TSCP)を導入した。今回我々が経験したTSCPの短期経過を報告するとともに、今後併存疾患を抱えた症例の増加が予想される中でTSCPの適応について検討した。
【対象と方法】2019年2月から2019年9月の間に当科でTSCPを施行した全8例(男性5例、女性3例、平均年齢78±7.2歳)を対象とした。平均観察期間は74日で、診断は全例腰部脊柱管狭窄症であった。術前、術直後、術後1カ月、術後3か月時の腰痛VASと下肢痛VASを評価した。術前のVASと各期間のVASをStudent t検定で比較した。
【結果】腰痛VAS平均値は術前、術直後、1か月、3か月でそれぞれ50、15、28、25であった。下肢痛VAS平均値はそれぞれ54、18、38、20であった。腰痛、下肢痛VASともにすべての期間で術前と比較し有意に低下していた($p<0.05$)。腰椎変性すべりを合併した1例では術後1か月で症状が再燃し、その後最終的に固定術に移行した。また1例に対して症状再燃後に再度TSCPを施行している。全例で術中硬膜損傷、硬膜外血種等の周術期合併症は認めていない。
【考察】TSCP施行直後から腰痛、下肢痛とも改善する症例が多く、術後3か月まで概ね効果は維持されていた。超高齢者や併存疾患として心疾患、悪性腫瘍、腎機能障害等を有し全身麻酔下手術に対する高リスク患者を多く含んでいたが、周術期トラブルなく治療し得た。TSCPのメリットは局所麻酔で行えることから、このように従来手術の適応とするには厳しい高齢者、compromised hostにも適応となることが挙げられる。現時点では腰部脊柱管狭窄症に対して保存治療と外科治療の中間的な位置づけにあると考えられ、高リスク患者に対する有用な治療法の選択肢の1つと考えている。
キーワード：Trans-sacral Canal Plasty

一般演題6　内視鏡

06-2　内視鏡下腰椎椎弓切除術の低侵襲性の検討 - 棘突起縦割式椎弓切除術との比較 -

大山 龍之介（おおやまりゅうのすけ）、有薗　剛、馬渡　大介、井口　明彦、今村　隆太、濱田　貴広、西田顕二郎、貴島　賢、石津　研弥、木原　大護

公立学校共済組合九州中央病院

【目的】腰椎変性疾患に対する内視鏡下椎弓切除術（Micro endoscopic laminotomy：MEL）と棘突起縦割式椎弓切除術の術後成績を調査し、その低侵襲性について比較検討したので報告する。
【対象と方法】2014年1月から2017年6月までに当院で腰部脊柱管狭窄症に対してMELを施行した51例、平均年齢69.5（31～86）歳（以下MEL群）と棘突起縦割式椎弓切除術を施行した51例、平均年齢72.5（40～88）歳（以下縦割群）を対象とし、手術時間、術中出血量、術中・術後合併症、術翌日のCRP値とCK値、平熱に戻るまでに要した日数、在院日数、臨床成績を後ろ向きに検討した。統計学的分析にはt検定とχ^2検定を用いた。
【結果】MEL群と縦割群のそれぞれ一椎間平均手術時間は76.7±21.0分と64.0±29.7分（$p=0.03$）、平均術中出血量は21.5±28.1mlと83.0±119.1ml（$p<0.05$）と、MEL群で手術時間は有意に長かったが、術中出血量は有意に少なかった。術中・術後合併症は、硬膜損傷が3例ずつ、術後血腫は5例と3例と、統計学的有意差は認められなかった。術翌日のCRPとCKの平均値は、CRPが1.17±0.99mg/dlと2.26±1.71mg/dl（$p=0.244$）、CKが328±548IU/Lと291±440IU/L（$p=0.667$）と、統計学的有意差は認められなかった。平熱に戻るまでに要した平均日数は2.0±1.3日と4.9±3.6日（$p<0.05$）、平均在院日数は14.1±4.3日と18.5±8.3日（$p<0.05$）と、いずれもMEL群が有意に短かった。術後1年でのJOABPEQとRoland-Morris Disability Questionnaireの改善率では統計学的有意差は認められなかった。
【考察】術翌日のCRPやCK値には統計学的有意差は認められなかったが、術中出血量や平熱に戻るまでに要した日数や在院日数などの結果からMELの低侵襲性が示唆された。MELは棘突起縦割式椎弓切除と同等の臨床成績が得られ、短期的にはより高い低侵襲性が得られると思われる。
キーワード：内視鏡下椎弓切除術（Micro endoscopic laminotomy：MEL）、棘突起縦割式椎弓切除術、腰部脊柱管狭窄症

一般演題6　内視鏡

06-3　BESS : Bi-portal Endoscopic Spine Surgery　“関節鏡手術器具による新しい内視鏡下ヘルニア摘出手術”

吉水（よしみず）　隆貴（たかき）、水野哲太郎、野坂　　潮、人羅　俊明、佐々木寛二

聖隷浜松病院

【背景】MED や PED など従来の脊椎内視鏡手術は“穴”を作成しチューブリトラクターやカニュラを用いて直線的に行う小侵襲手術である。一方、膝や肩関節などの関節鏡手術ではリトラクターを使用しない。近年、韓国では関節鏡手術器具を用いて Biportal Endoscopic Spine Surgery（BESS）が広く行われている。当科では韓国より BESS を「輸入」し、ヘルニア摘出術より手術を開始した。本検討では、同術式の有用性について報告する。
【対象と方法】対象は2018年8月から1年間にヘルニア手術の治療をうけた68例であり、BESS 輸入後にヘルニア摘出術を行った36例と輸入前に Micro LOVE 法を行った32例である。平均年齢は42歳であった。検討項目は、手術時間、出血量、術後在院日数、術翌日と退院時の疼痛を Numerical Rating Scale（NRS）、再発率を調査した。検定には χ2検定、t 検定を用いた。
【結果】手術時間は BESS 群で平均84分、Love 群で64分と BESS 群で有意に時間を要した。出血量は BESS 群が平均8g、Love 群で平均14g と BESS 群で少ない傾向にあった。在院日数には有意差がなかった。術後翌日の疼痛は BESS 群3.5,open 群4.0と有意差がなかったが、退院時は BESS 群が1.2, open 群1.7と BESS 群で痛みが少ない傾向にあった。
【考察】手術時間は Micro Love より長く、皮膚切開は小さかった。また、内視鏡手術に移行後一例目より大きな合併症なくスムーズに出来た。BESS は2つのポータルを使用し視軸と作業軸が別になることで視野の確保と操作が従来の手術との相違が小さく、作業の自由度も高いことが利点である。従来の脊椎手術、関節鏡手術の良い部分を残した手技であるため整形外科としての経験値が活かされラーニングカーブは少ない。また特殊な器具は不要なため一般的な脊椎手術と関節鏡手術を行うことのできる施設では導入に初期投資がほとんど必要ない。
【結語】BESS は脊椎内視鏡手術において新たな選択肢となりうる術式であると考える。
キーワード：BESS

一般演題6　内視鏡

06-4　Full-endoscopic spine surgery (FESS) を用いた腰椎椎間板ヘルニア切除後の再手術症例の検討

小野孝一郎（おのこういちろう）、大森　一生、松繁　　治、米山　励子

日本鋼管病院脊椎外科センター

全内視鏡下脊椎手術（Full-endoscopic spine surgery: FESS）は小さな侵襲で腰椎椎間板ヘルニアを切除でき、近年本邦で普及しつつある。一方、ヘルニアの再発に関して FESS は従来法と同等に生じると報告されている。今回、腰椎椎間板ヘルニアに対して FESS を行った症例のうち椎弓間アプローチ（Inter-laminar approach: IL 法）を用いた909例を対象に、術後にヘルニアが再発し再手術を要した症例について検討を行った。909例は平均年齢49.3歳、男性633例、女性276例、平均経過観察期間は44.6ヶ月だった。このうち再発により再手術を行った症例は65例（7.2%）であった。65例を超早期群（術後0-14日）の7例、早期群（術後15日 -3ヶ月）14例、中期群（3ヶ月 -1年）17例、晩期群（1年以上）の27例に分け検討を行った。JOA スコア、下肢痛 VAS, ODI は、４群いずれも再手術後より改善し、最終経過観察時まで維持されていた。また超早期群の７例は男性6例、女性1例で他群より男性が多く、平均年齢42.9歳は他群より若かった。この７例はすべて FESS-IL 法が施行されており、再手術時間は平均24.9分で他群の IL 法より短時間であった。超早期群では術中同一皮切より硬性鏡を挿入し、血腫を除去すると容易に神経根を確認できヘルニアを切除した。組織の癒着がなく短時間でヘルニア切除可能であった。再手術時に固定術を行った症例は、超早期群7例中0例 (0/7)、早期群3/14例、中期群3/17例および晩期群10/27例であり、超早期群と比較して晩期に有意に多かった。このことから晩期では変性や癒着が進行し、固定術の適応となる症例が増えることが示唆された。また若年男性は FESS 術後、超早期に再発することがあり注意が必要である。一方で、術後２週以内の再発ヘルニアは癒着がなく FESS-IL 法で容易に切除可能のため、痛みが強い場合は再手術を躊躇する必要はない。
キーワード：Full-endoscopy, 内視鏡 , 腰椎椎間板ヘルニア , 再発

一般演題6　内視鏡

06-5　L5/S1に対するMEDを用いた脊柱管除圧をしない椎体間固定術ME-LIF

柴山（しばやま）　元英（もとひで）、伊藤不二夫、伊藤　全哉、三浦　恭志、中村　　周、山田　　実、吉松　弘喜、
星　　尚人、河合　将紀、倉石　慶太

あいちせぼね病院

【目的】我々はL5/S1で固定術が必要な症例に，脊柱管除圧をしない椎体間固定術を後側方からMED下に行っているので紹介する．
【症例，方法】局所側弯に伴う椎間孔狭窄4例，分離すべり症8例，変性すべり、椎間板性腰痛各1例である．手術は腹臥位，正中から左右どちらか約5㎝にMEDを設置．外側ヘルニアに対するアプローチで，鏡視下に椎間孔を除圧し，Exiting nerve rootを確認後，椎間板を掻破し，弾丸ケージを1個挿入．経皮的椎弓根スクリュー＋ロッドで左右椎体を後方固定する．
【結果】平均年齢59.0歳（男7女7例）平均観察期間は16か月だった．術後ギランバレー症候群を発症した1例を除く13例で全例に著明な改善を見た．JOAスコアは16.2点が25.4点へ改善した．合併症はなかった．
【考察】L5/S1障害で固定術が必要な症例にはPLIFやTLIFが採用されることが多いが，やや侵襲が大きい．近年，脊柱管の除圧なしで腰椎の椎体間固定のみを行っても，間接除圧の効果で脊柱管の症状も軽減されることが分かりOLIF，XLIFなどが普及してきた．しかしながらL5/S1レベルでは解剖学的にXLIFは困難で，前方寄りのアプローチであるOLIFの適応があるが，合併症が多い．本法はTLIFよりも外側から進入し脊柱管内を触らず椎体間固定を行うことができるので，我々はLIFの一つと考えME-LIFと呼んでいる．内視鏡の良い視界の中で操作できるので，神経や硬膜損傷の危険は少なく，アプローチ関連の合併症も少ない．また本法は体位変換が不要，局所骨を採取できるなどの利点もある．L5/S1では後外側からのアプローチは腸骨や仙骨により制限されるが，移植骨として切除すれば問題なくアプローチできる．本法の欠点として矯正力や骨癒合が不十分になる可能性がある．ケージは通常の大きさの弾丸タイプが一つしか入らないので矯正力はやや不利かもしれないが平均1年の経過では矯正損失は少なかった．骨癒合率は1年の時点で約70％である．

主題5　脊椎骨粗鬆症に対するMIST1

M5-1　骨粗鬆症患者における脊柱矢状面アライメント異常の有病率

宮城（みやぎ）　正行（まさゆき）、松永　昂之、村田　幸佑、小山　智久、川久保　歩、斎藤　　亘、白澤　栄樹、
黒田　晃義、横関　雄司、内田健太郎、井上　　玄、高相　晶士

北里大学医学部整形外科学

【目的】骨粗鬆症を有する脊柱矢状面アライメント異常に伴う腰痛患者に対し、近年矯正固定術が有効とされ低侵襲化の試みが広く行われているが、未だ合併症が多い高侵襲な手術である。高齢化率が進む本邦において今後更なる患者数の増加が懸念される。本研究の目的は、骨粗鬆症患者の脊柱矢状面アライメント異常の実態と臨床的特徴を調査することである。
【方法】骨粗鬆症外来を受診した260名を対象とし、全脊椎立位X線による脊椎矢状面アライメントのSVA、PT、PI-LLを測定、SRS-Schwab分に則りSVA>40mmまたはPT>20度またはPI-LL>10度のいずれかを満たすものを脊柱矢状面アライメント異常と定義した。椎体骨折数を評価し、椎体骨折のない症例について骨密度、骨代謝マーカーのBAP、TRACP5b、栄養状態の指標としてCONUTスコア、腰痛スコアとしてJOABPEQの各スコアとVASスコアを評価し、アライメント異常あり群となし群で比較検討した。
【結果】205例78.8%において脊柱矢状面アライメント異常を認め、椎体骨折数別の有病率はなし：71.5%、1椎体：86.0%、2椎体以上：86.3%であった。椎体骨折のない症例においてアライメント異常あり群はなし群と比べ、骨密度、骨代謝マーカーに有意差を認めなかったが、CONUTスコア、腰痛VASスコアが有意に高く、JOABPEQの全てのスコアが有意に低かった。（$p<0.05$）
【考察】骨粗鬆症患者の8割程度、椎体骨折のない症例においても7割以上がアライメント異常を呈しており、栄養状態不良で、腰痛が強いことがわかった。これらの患者は矯正固定手術予備軍と考えられるが、侵襲や医療経済の観点から手術が必要となる前に早急に介入すべき問題と考えられる。骨粗鬆症患者の脊柱変形に筋力、筋量低下が関与することが報告されており、本研究で明らかとなった低栄養状態を鑑みて、骨粗鬆症患者に対する積極的な運動療法や栄養指導が脊柱矢状面アライメント異常と腰痛に対して奏功する可能性がある。
キーワード：脊柱矢状面アライメント異常

主題5　脊椎骨粗鬆症に対するMIST1

M5-2　骨粗鬆症性椎体骨折を有する腰部脊柱管狭窄症に対する経皮的椎体形成術併用側方進入椎体間固定術の治療経験

武川千甫子（たけかわ ち ほ こ）、加藤　雅敬、池田　大樹、辻　　崇、森岡　秀夫、田島　秀之

国立病院機構東京医療センター

【目的】既存の無症候性腰部脊柱管狭窄症（LCS）が、骨粗鬆症性椎体骨折（OVF）の発症を契機に症状が出現することがあるが、いまだその治療方針に関しては一定の見解がない。本研究の目的は、OVF を併発したLCS 3症例に対して経皮的椎体形成術 （以下VP）を併用した側方侵入椎体間固定術（以下LLIF）を実施し、良好な結果が得られたため文献的考察を加えて報告する。
【対象と方法】対象はOVF を併発したLCS に対してVP + LLIF が実施された3例（男性1例、女性2例、平均年齢81歳）とした。術式は腹臥位で後方除圧はせずにVP と椎弓根スクリュー固定のみ行い、次に右側臥位に体位変換してLLIF 固定を追加した。検討項目は腰痛・下肢痛VAS の推移、手術時間、出血量、離床までの期間、局所前弯角の推移、術後合併症とした。
【結果】VP は1椎体実施が1例、2椎体が2例であり、椎体間固定に関しては3椎間が2例、1椎間が1例であった。平均手術時間は217分、平均術中出血量は93ml であり、周術期に輸血を行なった症例はなかった。全例で腰痛・下肢痛VAS の改善を認め、術後2日目に離床が可能であった。局所前弯角は術前平均15度が術後平均30度まで改善された。術後合併症に関しては一過性大腿神経麻痺が1例、UIV での骨折が1例に認められたが、おおむね術後経過は良好であった。
【考察】OVF を併発したLCS に対する手術療法は様々な術式が報告されているが、われわれは椎体不安定性と同時に椎間不安定性を解消することが重要であると考えている。VP + LLIF では、VP による椎体不安定性の解消とともに側方から大きなケージをrim に接して挿入できるため、脆弱な椎体中央部を避けて椎間の安定性を獲得できると同時に、後方の骨性要素を温存できることも本術式の1つの長所と考えている。またPPS を併用することで術中出血量をさらに低減でき、高齢者のOVF を併発したLCS に対する低侵襲な手術療法として有用であると考える。
キーワード：LLIF

主題5　脊椎骨粗鬆症に対するMIST1

M5-3　BKP 併用LIF の間接除圧効果の検討

谷（たに）　陽一（よういち）、朴　　正旭、石原　昌幸、足立　　崇、串田　剛俊、谷口愼一郎、小谷　善久、齋藤　貴徳

関西医科大学整形外科学講座

【はじめに】本邦にてlateral interbody fusion（以下LIF）が導入され6年あまり経過し、中期成績の報告も散見されるようになってきた。その中でも間接除圧による良好な成績も報告されLIF の適応は拡大されつつある。しかし、骨粗鬆症性椎体骨折の圧壊に伴う神経症状に対しては後方からの除圧固定が一般的であり、時に硬膜外静脈叢からの出血やそれに伴う術後血腫、十分な固定性が得られないことによるインストゥルメントのfailure といった成績不良要素が危惧される。そこで今回、圧壊椎体にBKP を行った後にLIF を施行し後方はPPS による固定にて得られる間接除圧効果を検討したので報告する。
【対象と方法】対象は当科で施行したBKP 併用XLIF を施行し術後6ヶ月以上経過した5例、男性1例、女性4例。検討項目はBKP 施行椎体と頭尾側の椎間板高の椎体前方値、中間値、後方値、左右椎間孔高、硬膜管面積、JOA スコアとした。画像評価は術前と術後6ヶ月のCT とMRI にて計測した。
【結果】BKP 施行椎体は全例L4であった。椎間板高は後方値において平均6.9ら8.5mm、椎間孔高は平均15.3から19.2 mm、硬膜管面積は42.4から60.1㎟にそれぞれ拡大を認め、JOA スコア改善率は70.1% であった。
【考察】圧壊椎体にBKP にて可能な限り椎体高の整復と骨セメントによる安定化を得ることで通常のLIF による間接除圧と椎体間の安定性が十分得れることが示唆された。
キーワード：BKP, XLIF, indirect decompression

主題5　脊椎骨粗鬆症に対するMIST1

M5-4　骨粗鬆症性椎体骨折に対するBKPを併用した低侵襲後方椎体間固定術の3例報告

大久保直規[1]、中原　誠之[1]、土方　保和[1]、森井　淳司[1]、波多野　希[1]、小谷　善久[2]

医療法人社団董会北須磨病院[1]、関西医科大学総合医療センター[2]

【目的】骨粗鬆症性椎体骨折の多くは保存的に治療されるが、神経障害が生じた場合やDISH下端部での骨折など強い不安定性を有する場合には侵襲の高い手術が必要となることがある。多くは併存症を持つ高齢者であり治療法の選択には難渋する。当院で施行したBKPを併用する後方椎体間固定術の3例を報告する。
【症例1】77歳、女性。既往歴：高血圧症、高脂血症。1ヵ月前に軽微な外力で腰痛が生じ、次第に両下肢痛が増強して歩行不能となった。画像上はL3変性すべり症を伴うL4椎体骨折であり、高度のL3/4脊柱管狭窄を合併していた。手術はL4 BKPとL3、L4のPPS挿入を行った後、L3/4椎間板を掻爬して椎体間ケージの設置と自家骨の充填を行い、ロッドを締結し固定した。術後2年で骨癒合は完成しており、疼痛なく独歩可能となっている。
【症例2】93歳、女性。既往歴：高血圧症、慢性心不全、慢性腎不全、骨粗鬆症（YAM値49%）。4ヵ月前の転倒後から腰痛、股関節部痛が増強し、近隣の病院より転院した。両側股関節部の疼痛のため立位・歩行が不可能であった。画像上は椎体内cleftを伴うL1椎体骨折、および正中型L1/2椎間板ヘルニアによる高度の脊柱管狭窄を認めた。手術はL1椎体のBKPとPPS挿入を行った後にL1/2後方椎体間固定を施行した。
【症例3】87歳、女性。既往歴：高血圧症、慢性腎不全、気管支喘息、骨粗鬆症（YAM値61%）。1ヵ月前より誘引無く腰痛が生じ近医に通院していたが、次第に増強して体動困難となり当院に救急搬送された。CTでは下位終板とL1/2椎間板損傷を伴うL1椎体骨折を認め、T3からT12の椎体は骨性に癒合した状態にあり不安定型の骨折と考えた。L1 BKPとL1/2後方椎体間固定を施行した。
【結論】骨粗鬆症性椎体骨折に対してBKPを併用する後方椎体間固定を施行した3例を報告した。症例2、3は術後経過が短く今後の観察が必要ではあるが、BKPを併用することで固定範囲をより短くできる可能性がある。
キーワード：骨粗鬆症性椎体骨折、BKP、低侵襲

主題5　脊椎骨粗鬆症に対するMIST1

M5-5　骨粗鬆性椎体骨折に対するBKP＋PPS

小島　敦、粟飯原孝人、漆原　誠、畠山　健次、袖山　知典

船橋整形外科病院脊椎・脊髄センター

【目的】骨粗鬆症性椎体骨折（OVF）に対して経皮的椎体形成術（BKP）は極めて有用な治療方法である。2017年よりBKPとインプラント同時併用が可能となり、BKP単独では隣接椎体骨折やセメントの逸脱が危惧されるような症例に対して、BKPとPPSの同時併用（BKP+PPS）を施行してきた。今回われわれは,OVFに対するBKP + PPSの臨床成績を調査し、以前に行ってきたHA + PPSと比較検討したので報告する.
【対象と方法】2013年5月から2019年7月まで、OVFに対し、同一術者によりVPとPPSによる後方制動術を施行した31例（男性6例，女性25例，手術時平均年齢75.5歳，平均経過観察期間24カ月）を対象とした。これらをHA + PPSの16例(H群)とBKP + PPSの15例(B群)に分け,臨床成績に関して調査した.
【結果】両群間に手術時年齢、性差、受傷から手術までの期間(週)、骨密度（% YAM)、術前の罹患椎体後弯角に差は認めなかった．手術におけるPPS挿入椎間数は、H群で3.1±0.7、B群で2.7±1.1で差はなかった。平均手術時間（分）は、H群93.7±21.4、B群68.8±30.5（P=0.008)、平均術中出血量(g)は、H群88.6±44.4、B群62.0±25.1（P= 0.018）と有意差を認めた．術直後の罹患椎体後弯角(度)はH群6.6±5.6、B群4.5±3.4で差は認めなかったが、術後2年時点又は最終経過観察時の罹患椎体後弯角はH群11.8±6.5、B群4.7±3.3とH群で有意な矯正損失を認めた（P=0.0004)。
【結論】本研究の結果よりB群はH群より手術時間および術中出血量が少なく、低侵襲であることが示唆された。また椎体形成術後の罹患椎体の圧潰進行もなく、有用な術式であると考えるが、今後の長期経過観察が必要である.
キーワード：PPS, BKP, Osteoporotic vertebral fracture

主題5　脊椎骨粗鬆症に対するMIST1

M5-6　骨粗鬆症性椎体骨折に対して椎体形成と後方固定に棘突起プレートを併用した治療成績―椎弓フック併用との比較検討―

有住（ありずみ）　文博（ふみひろ）、圓尾　圭史、楠山　一樹、木島　和也、橘　　俊哉

兵庫医科大学整形外科

【背景】我々はこれまで骨粗鬆症性椎体骨折(OVF)に対しCPCによる椎体形成と椎弓根スクリュー（PS）による後方固定術の固定下端に椎弓フックを併用してきた. 現在は棘突起に注目し椎弓フックを棘突起プレートに変更し手術を行っている.
【目的】OVFに対する後方固定術に棘突起プレートを併用した手術と, 椎弓フックを併用した手術の治療成績を比較検討すること.
【対象と方法】2014年1月から2019年4月までに行ったOVF手術のうちCPCによる椎体形成にPSによる後方固定を施行し, 術後1年月以上経過観察可能であった21例を対象とした. 棘突起プレート併用群(S群)が8例(男性2例, 女性6例, 平均年齢79±7.4歳), 椎弓フック併用群(H群)が13例(男性2例, 女性11例, 平均年齢76±6.1歳)である. 検討項目は固定椎体数, 局所後弯角(術前, 術直後, 術後1年時), 矯正損失角, 再手術, 術後1年時のPSの緩み, 新規椎体骨折, 手術時間, 出血量とした.
【結果】固定椎体数はS群4.0±0.9椎体(3-6椎体), H群4.7±0.9椎体(4-6椎体)であった. 局所後弯角(術前/術直後/術後1年)はS群が22°/4.3°/11.8°, H群が35°/12°/25.2°であり術前, 術直後では有意差は認めなかったが(術前P=0.109, 術直後P=0.25), 術後1年時ではS群で有意に局所後弯角が小さかった(P=0.04). 矯正損失角はS群7.5°, H群12.8°であった(P=0.28). 再手術はH群で3例(下肢麻痺1例, SSI 2例)認めた. PSの緩みはS群38%, H群38%, 新規椎体骨折はS群25%, H群30%, 手術時間はS群156.3±37.6分, H群156.5±32.3分, 出血量はS群90.0±124.7ml, H群178.8±150.9mlでありそれぞれ両群間で有意差は認めなかった.
【結語】OVFでは椎体の骨質は悪いが棘突起は強固である例が多く, 棘突起プレートを設置することでOVF手術の問題点を軽減することができると考える. OVFに対する椎体形成と後方固定術の補強材料として棘突起プレートは有用である.
キーワード：棘突起プレート

主題6　脊椎骨粗鬆症に対するMIST2

M6-1　当科におけるBiconcave型骨粗鬆性椎体骨折偽関節に対するBalloon Kyphoplastyの治療成績

山田（やまだ）　淳一（じゅんいち）、明田　浩司、竹上　徳彦、岩崎　竜也

三重大学整形外科

【背景】椎体骨折は18%が偽関節になると報告されているが、近年、骨粗鬆性椎体骨折の偽関節に対するBalloon Kyphoplasty(BKP)の有用性が報告されている。Biconcave型椎体骨折は椎体中央が狭小化するため、BKPの手技的な難易度は高くなると考えられる。今回我々はBiconcave型の椎体骨折偽関節に対するBKP症例の治療成績を報告する。
【対象と方法】2016年1月1日から2019年10月31日までに22名25椎体(男性7名、女性15名、平均年齢79.7歳)にBKP治療を行った。術前のX線側面像よりGenantの半定量的評価法に基づいて骨折の変形の形状、程度を評価した。術前の神経症状の有無、手術までの期間、後壁損傷の有無を評価した。
【結果】25椎体中7椎体(男性4椎体、女性3椎体)にBiconcave型骨折を認めた。その他は全てWedge型であった。Biconcave型は全て腰椎に発生した。手術までの平均日数はWedge型(78.4)よりBiconcave型(123.7日)が有意に長かった。後壁損傷は5例(Wedge型2例、Biconcave型3例)に認めた。Biconcave型骨折において再手術例はなく、全例で著しい腰痛の改善を認めた。また、Biconcave型、Grade 3の2椎体に神経症状(下肢痛)を合併していたが、術後症状は改善した。
【考察】当科におけるBiconcave型椎体骨折偽関節に対するBKP治療を報告した。Biconcave型骨折全症例で腰痛、下肢痛の改善を認めた。神経症状を合併していた2症例では、Biconcave型骨折の椎体中央での不安定性が腰部脊柱管狭窄症症状の増悪、椎間孔でのインピンジに関与したと考えられた。Biconcave型骨折は腰椎での発生頻度が高く、腰椎椎体骨折は腰椎変性疾患を合併し下肢痛などの神経症状を有する例がある。椎体骨折偽関節の不安定性による腰椎神経症状に対してBKPは有効な治療法となる可能性を考えた。
キーワード：Biconcave

主題6　脊椎骨粗鬆症に対するMIST2

M6-2　骨粗鬆症性圧迫骨折に対する保存療法と人工骨を用いた経皮的椎体形成術の医療経済的側面を含めた比較検討

原田（はらだ）　遼（りょう）、中川　雅之

世田谷下田総合病院

【背景】骨粗鬆症性椎体骨折に対しての早期手術は、医療経済の問題もありまだ標準治療とされていない。
【目的】当院では人工骨を用いた経皮的椎体形成術を行っており、保存療法群と受傷後1週以内に手術した早期手術群、1週目以降で手術した待機手術群の成績を比較検討した。また、人工骨の種類（Hydoroxyapatite（以下HA）、β-TCP）や量、大きさについての違いについても比較検討した。
【対象】2016年10月～2018年12月で自宅内受傷し、6か月以上経過観察可能であった189名。保存群85名、手術群104名（早期：56名、待機：48名）。手術群のうち、HA群は38名、β-TCP群は66名であった。
【方法】保存群、早期手術群、待機手術群のBarthel index・VAS改善率、入院期間、入院費、在宅復帰率、介護区分の変更、内科合併症発生率、後弯角推移、隣接椎体骨折発生率、骨折後の隣接椎体の骨密度の変化について比較検討した。手術群のうちHA群とβ-TCP群でも上記比較検討し、顆粒の量・顆粒の大きさの違いでの、椎体からの漏出、術後の後弯角推移、骨密度変化の比較検討もした。
【結果】入院中の結果全てで早期手術群が有意に優れ、術後経過も手術群が有意に優れていた。隣接椎体骨折発生率はHA群よりもβ-TCP群で有意に優れていた。人工骨の顆粒は大きいものを詰めた方が有位に優れていた。
【考察】除痛、ADL維持、医療経済的側面からOVF離床困難例に対して超急性期の経皮的椎体形成術は有用である。
キーワード：骨粗鬆症性椎体骨折　経皮的椎体形成術　医療経済

主題6　脊椎骨粗鬆症に対するMIST2

M6-3　重症骨粗鬆症性椎体骨折に対する側方アプローチを用いた低侵襲椎体置換術の術後成績

佐久間吉雄（さくまよしお）、玄　　奉学、河野　　裕、室谷錬太郎、早坂　　豪、山口　寛人

千葉中央メディカルセンター

【はじめに】重症骨粗鬆症性椎体骨折（S-OVF）に対する手術治療では、骨脆弱性と高齢者に対する手術侵襲が問題となる。近年、側方アプローチによる低侵襲な椎体置換術（X-core2）が開発された。今回、S-OVFに対してX-core2による椎体置換術16症例を経験したので、その有用性と問題点について報告する。
【対象と方法】DXAにてYAM値70%以下のS-OVFに対してX-core2による椎体置換と後方PPS固定を行った16例(男7例、女9例)を対象とした。手術時平均年齢は77.1歳、術前骨密度はYAM値平均58.4%であり、11例で術前後にテリパラチドが投与されていた。この16症例の手術時間、出血量、手術高位と後方固定範囲、術前後の局所後弯角、術後経過について調査した。
【結果】手術時間は平均270.9分、出血量は平均323.3ｇ、手術高位はTh12:1例、L1:6例、L2:5例、L3:3例、L4:1例で後方固定範囲は1 A-1B:1例、2A-1B:1例、2A-2B:4例、3A-2B:3例、3A-3B:7例だった。局所後弯角は術前平均14.6°が 術後-3.8°、最終観察時0.4°だった。術後経過は、PPSの緩みが6例、cageの沈下が5例、UIV骨折が4例、LIV骨折が1例、隣接椎体骨折が3例で生じていた。2例はPPSがback outしたため再手術を行った。骨癒合は6例で得られていた。
【考察】今回S-OVFに対するX-core2を用いた椎体置換術は出血量が極めて少なく手術時間も短く、低侵襲であった。しかしながらPPSの緩みやcageの沈下、UIV，LIV，隣接椎体骨折が16例中8例に生じており、これらの多くが2above-2below以下の後方固定症例であった。X-core2を用いた椎体置換術は、接触面積が広く高い安定性が得られるため後方固定範囲をできるだけ短くし、より低侵襲で手術を行いたいとの心理が働くが、後方PPSのshort fixationではscrewの緩みやcageの沈下、UIV骨折、LIV骨折、隣接椎体骨折を高率に生じる危険性があり、重症OVF症例に3above-3below以上の後方PPS固定が安全と考えられた。
キーワード：severe osteoporotic vertebral fractures,less invasive,X-core2

主題6　脊椎骨粗鬆症に対するMIST2

M6-4　骨粗鬆症椎体骨折に対するMIS椎体置換術の治療成績

廣瀬（ひろせ）　友彦（ともひこ）、生熊　久敬

香川県立中央病院　整形外科

【はじめに】骨粗鬆症椎体骨折（以下OVF）は頻度の多い骨折であるが、偽関節や高度な圧壊のため前後方同時固定が必要となることがある。しかし、侵襲が大きいことや骨粗鬆症のためケージのシンキングやスクリューの緩みが問題となる。そこで側方アプローチと経皮的椎弓根スクリューによるMISt手技で、大きなフットプリントを持つケージを用いることで、低侵襲性、アライメントの保持、固定範囲の短縮が期待できる。我々はOVFに対し最小侵襲手技を用いた前後方同時固定術の治療成績を調査した。
【対象と方法】2016年4月から2018年12月までに当院で手術を施行し、6か月以上フォローが可能であった12例（男性3例、女性9例）を対象とした。平均年齢76.9歳、平均観察期間は15.1か月、BMDは平均0.624r/cm^{2}であった。手術方法、手術時間、出血量、合併症、入院期間、術後6か月での骨癒合、局所後弯角、JOABPEQ、VASを調査した。
【結果】側臥位での前後同時進行手術が7例、側臥位で前方手術から後方手術に移行したものが4例、側臥位での前方手術から伏臥位による後方手術に移行したものが1例であった。置換椎体はT12 3例、L1 4例、L2 1例、L3 3例、L4 1例、1 above- 1 belowで固定したものが2例、2 above- 2 belowが8例、それ以上が2例であった。手術時間は282分、出血は246ml、合併症は輸血を4例、術中シンキング2例、術後シンキング1例で、これは1 above-1 belowで固定したものであった。入院期間は25.7日、骨癒合は83.3%で認められた。局所後弯角は術前11.3°、術直後0.6°、最終調査時3.6°であった。JOABPEQは全項目で改善していたが、有意差を認めたのは疼痛関連のみであった。VASは有意に術後改善していた。
【結語】術後アライメントは比較的保てていたが、1 above- 1 belowの固定ではシンキングを来す可能性がある。臨床成績では疼痛関連で有意に改善を認めていた。
キーワード：椎体置換術　最小侵襲手術　側臥位手術

主題6　脊椎骨粗鬆症に対するMIST2

M6-5　Penetrating Endplate Screwを用いた粗鬆性椎体骨折後偽関節に対する前後合併固定術

大田（おおた）　光俊（みつとし）、石川　哲大

さんむ医療センター

【背景】骨粗鬆性椎体骨折後偽関節 (OVF) により遷延する腰背部痛や遅発性麻痺を生じた場合、手術が必要となる . 当院では前後合併固定術を第一選択としているが , 骨脆弱性が強い症例では固定性を得ることが困難となる . 後方の固定範囲延長などで対応してきたが、高齢者に対してはできる限り低侵襲な手術が望ましい。そこで当院でDISHを伴う脊椎骨折に対して用いているPenetrating Endplate Screw (PES) をこの椎体骨折後偽関節に応用した前後合併固定を3例に行った .
【症例1】74歳女性 ,L1偽関節により遅発性麻痺を生じた . 後方はTh11-L3PPS固定で右L1,L2のスクリューをPESとした . 前方は自家肋骨移植 ,expandable cageを設置したが , 術後1週でcageが脱転した . 手術時の終板損傷とcageのexpand不足に加え , PESにより片側が相対的に強固な固定となりcageが脱転したと考えた .cageの再設置と前方ロッドの追加を行った . 術後6ヶ月で骨癒合し , 矯正損失は4°であった。
【症例2】86歳女性 ,Th12偽関節による遅発性麻痺に対し , 手術を行った。後方はTh10-L2PPS固定で , 両側Th12,L1をPESとした . 前方は同様に手術を行った . 術後半年で骨癒合は得られていないが , スクリューのルースニングは軽度で矯正損失は7°であった .
【症例3】85歳女性 ,Th12偽関節による持続性の背部痛と下肢のしびれを生じ , 手術を行った . 後方はTh11-L1PPS固定で , 両側Th12をPESとした . 前方は同様に行った。術後2ヶ月で矯正損失は1°であった .
【考察】OVFと同様に骨脆弱性が問題となるDISH関連脊椎骨折において当院ではPESを用いたPPS固定を行っている . 今回OVFに対してPES併用前後合併固定術を3例に行い , 良好な短期成績を得た . 矯正損失も過去のshort fixationの報告と比較し少ない傾向がみられた。本法を行う上ではインプラントのバランスや設置位置を充分に考慮する必要があるが , 固定力の向上や固定範囲の減少が期待される .
キーワード：前後合併固定術

主題6　脊椎骨粗鬆症に対するMIST2

M6-6　骨粗鬆症性椎体骨折に対するPPSを用いた後方固定術の治療成績

柿丸（かきまる）　裕之（ひろゆき）

国立病院機構浜田医療センター

（目的）骨粗鬆症性椎体骨折（以下OVF）においては早期の治療介入で除痛と骨癒合が期待できるが，骨癒合遷延による疼痛遷延例も依然として散見される．経皮的椎弓根スクリュー（以下PPS）を用いて脊椎固定術を行ったOVFの治療成績を調査し治療の問題点について考察した．
（対象と方法）対象は2017年4月から2019年7月までOVFの診断でPPSを用いて脊椎固定術を行い3か月以上経過観察可能であった6例とした．男性1例，女性5例，平均年齢は81歳（77歳―90歳）であった．骨折高位はT12が4例，T11が1例，T8が1例であった．全例受傷時が不明か2か月以上経過していた．調査項目は術前の骨塩定量（DXA）でのYAM値，手術方法，下肢麻痺の有無と変化，術前後の後弯角の変化，手術の有害事象，術前後の骨粗鬆症治療とした．
（結果）YAM値は腰椎85％（56-106％），大腿骨70％（60-84％）で大腿骨で低骨量であった．手術方法は全例PPSを用いた後方法による脊椎固定術で，経皮的椎体形成を行ったものが4例，固定範囲は5椎間が2例，4椎間が2例，3椎間が1例であり，除圧を2例に行った．術前の下肢麻痺は5例（Frankel C1 2例，C2 3例 ）で，術後4例が歩行可能となった．後弯角は術前26°が術後23°とほとんど変化がなかった．1例にスクリュー刺入椎体に骨折を認め，1例にスクリューの早期のゆるみを認めた．骨粗鬆症治療は術前無治療が1例，ビスフォスフォネート（以下ビス剤）2例，テリパラチド3例で，術後はテリパラチドからデノスマブ導入が2例，ビス剤が3例，ビタミンDが1例であった．
（考察）OVFは超高齢者が多く，手術は低侵襲が望まれる．症例は少ないがPPSを用いた脊椎固定術は疼痛が早期に軽減し麻痺の改善も見られ，有用な手術法であった．スクリューの早期ゆるみに対する対策や除圧と骨移植の適応，骨粗鬆症治療の継続などの問題点があり今後の課題である．
キーワード：PPS　骨粗鬆症性椎体骨折　高齢者

主題7　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST1

M7-1　胸腰椎化膿性脊椎炎に対する脊椎不安定スコアを用いたMISt手術の妥当性

圓尾（まるお）　圭史（けいし）、有住　文博、楠山　一樹、木島　和也、橘　　俊哉

兵庫医科大学整形外科

【背景】化膿性脊椎炎の治療は菌の同定と抗生剤や装具による保存的治療が第一選択となるが麻痺や頑固な疼痛，骨破壊進行は手術適応となる．近年，低侵襲脊椎安定化手術(MISt)によって適応が拡大され早期離床も可能となった．本研究の目的はMIStで治療した胸腰椎化膿性脊椎炎の治療成績を後ろ向きに調査して術式の妥当性を検討することである．
【方法】2013年以降に経皮的椎弓根スクリュー(PPS)を併用した脊椎固定術を併用し6か月以上経過観察可能であった30例を対象とした．手術はPPSのみが7例（PPS群），PPS+後方から椎間板掻爬骨移植が7例(P群)，前後合併手術が16例（AP群）であった．前方骨移植はチタンメッシュケージが16例，PEEKケージが2例，自家骨のみが5例であった．年齢，性別，起炎菌，手術術式，固定椎間数，CRP，合併症，再手術，矯正損失，抜釘の有無を調査した．また脊椎不安定性スコアを作成し（局在２点満点，疼痛２点満点，骨破壊４点満点）３群で比較検討した．
【結果】平均年齢は70才で男性19例，女性11例であった．起炎菌は70％同定(結核3例，真菌1例，細菌17例)された．部位は胸椎3例，胸腰椎移行部6例，腰椎19例，L5/S2例であった．術前CRPは平均3.68で術後は18例(60%)が陰性化で矯正損失は6.2度であった．再手術はスクリューのバックアウトが3例，スクリュー位置不良１例，血腫１例，固定下端の緩み１例であった．骨癒合し抜釘は8例に行った．3群の比較では手術時間がPPS群134分，P群200分，AP群249分(P=0.034)で有意に長く，出血量で有意差は認めなかった．脊椎不安定性スコアはPPS群2.7点，P群5.6点，AP群5.8点と有意差(P<0.001)を認めた．矯正損失はPPS群7.1度，P群6.9度，AP群5.4度でAP群が少ない傾向にあったが有意差を認めなかった．
【結論】脊椎不安定性スコアが3点以下ではPPSのみで，5点以上では前後合併または後方からの骨移植が望ましい．今後長期の経過観察が必要である．
キーワード：化膿性脊椎炎，チタンメッシュケージ，脊椎不安定スコア

M7-2　化膿性脊椎炎に対する経皮的椎弓根スクリュー固定の有用性の検討

福武（ふくたけ）　勝典（かつのり）、和田　明人、柘植新太郎、鎌倉　大輔、高橋　　寛

東邦大学整形外科

【背景】化膿性脊椎炎に対する治療原則は保存療法であるが、PPSを用いた最小侵襲脊椎安定化術（PPS MISt）は有用とされている。我々は保存療法抵抗例や疼痛コントロール不良例に対してPPS MIStを導入、施行してきた。
【目的】化膿性脊椎炎に対するPPS MIStの治療効果を後ろ向きに評価する。
【対象、方法】当院で加療した化膿性脊椎炎65例のうち、初期治療抵抗例（3週間の抗菌薬投与で解熱・CRPの陰転化を認めない例、疼痛が強く離床困難な例）の計30例（男性24名、女性6名、平均年齢70.2歳）を対象とし、PPS MIS t施行群（PPS群）と、MISt導入以前の保存療法継続群（保存群）の2群に分類し比較した。検討項目は患者背景・既往歴・起炎菌同定率・起炎菌の種類・解熱/CRP陰性化/離床/局所疼痛消失/退院及び転院までの期間・1年生存率とし、それぞれの期間は初診日からの期間とした。
【結果】保存群は18例(男性14名、女性4名、平均年齢71.0歳)、PPS群は12例(男性10名、女性2名、平均年齢69.1歳)であった。年齢・性別・易感染宿主率・初診時CRP値・血液培養陽性率に両群間の差は認めなかった。離床までの期間は保存群が61.6日、PPS群は40.1日でありPPS群で有意に短く、退院及び転院までの期間も保存群が132.3日、PPS群は90.8日とPPS群が有意に短かった（P=0.04）。解熱・CRP陰転化・局所疼痛消失までの期間に有意差なく、1年生存率も保存療法群が66.7%に対しPPS群は91.7%とPPS群がより良好であったが統計学的有意差はなかった（P=0.35）。
【結語】化膿性脊椎炎に対するPPS MIStは、感染制御に関しては明らかな優位性は認めなかったものの、離床までの期間・退院及び転院までの期間を有意に短縮することができた。初期治療抵抗性例、疼痛により離床に難渋する症例に対し、PPS MIStは入院治療期間の短縮に有用であったと考える。
キーワード：化膿性脊椎炎　経皮的椎弓根スクリュー

主題7　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST1

M7-3　MISTにより治療を行った化膿性脊椎炎13例の治療成績

永吉（ながよし）　隆作（りゅうさく）、嶋田　博文

社会医療法人緑泉会米盛病院

【はじめに】化膿性脊椎炎に対する治療の原則は、抗生剤と安静による保存治療であるが、進行性の神経症状や骨破壊や骨欠損による不安定性が危惧される場合には手術治療が行われる。当院においても感染の鎮静化や寝たきり回避、早期のADL向上を目的として経皮的椎弓根スクリュー（PPS）による後方固定術を行っている。
【対象と方法】2017年4月以降、化膿性脊椎炎に対してMISTにて治療を行い、術後5か月以上経過観察可能であった13例を対象とした。男性9例、女性4例、手術時年齢は平均73歳であった。神経症状を呈していた症例は1例あった。起炎菌が判明していた症例は5例であった。腰椎の手術歴があった症例は5例あり、うち2例はinstrumentation手術後の深部感染症例であった。検討項目は罹患部位、固定範囲、手術時間、出血量、術後合併症、前方固定術の有無、歩行能力に関するADLとした。
【結果】罹患部位は胸椎が1例、胸腰椎1例、腰椎11例であった。固定範囲は2 above 2 belowが7例、2 above 1 belowが3例、3 above 3 below以上が3例であった。腸骨まで固定した症例は4例であった。手術時間は平均98分、術中出血量は114gであった。再手術に至る感染の再燃やインプラント関連の合併症はなかった。骨破壊の進行や脊椎の不安定性などにより前方再建術まで要した症例は6例あった。最終調査時におけるADLは寝たきり1例、歩行器3例、杖もしくは独歩可能9例であった。透析患者の1例を除き、感染が制圧されていないと思われる症例はなかった。
【考察】高齢者や易感染性患者に対しても、PPSを用いたMISTは比較的手術侵襲が少なく、後方固定によって脊椎を安定化させることが、早期の感染の鎮静化や疼痛の緩和につながり、ADLの改善に寄与することが判明した。脊椎感染症の外科治療においては、通常のopen手術に比べて傍脊柱筋に対するダメージや、死腔の形成などが少ないMISTが選択されるべきである。
キーワード：MIST　化膿性脊椎炎

主題7　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST1

M7-4　感染性脊椎炎に対する脊椎instrumentation手術の治療成績

勝見（かつみ）　俊介（しゅんすけ）、篠原　光、篠原　恵、梶原　隆義、曽雌　茂、丸毛　啓史

東京慈恵会医科大学整形外科

【目的】感染性脊椎炎に対する脊椎instrumentation手術の適応が広がっており、椎弓根スクリューによる後方固定術が報告されているが、手術侵襲や矯正損失などの問題点が指摘されている。今回、当科における感染性脊椎炎に対する経皮的椎弓根スクリュー(PPS)システムを使用した低侵襲脊椎instrumentation手術の手術成績を報告する。
【方法】2010年から2019年まで感染性脊椎炎に対して手術加療を行った39例(男性25例、女性14例)を対象とした。平均術後観察期間は4年2ヶ月である。術式は、罹患椎体を避け頭尾側の椎体にPPSを刺入し経皮的に脊柱安定化を行った。骨欠損が大きい症例は前方病巣掻爬腸骨移植を行い、2013年以降は経大腰筋側方アプローチで病巣掻爬腸骨移植を行なっている。PPS単独群をP群、前方固定をA群、経大腰筋側方進入前方固定をX群とした。検討項目は固定椎関数、手術時間、出血量、CRP陰性化期間、骨癒合期間(CTを用いての評価)、局所後弯角変化とした。
【結果】P群19例(男10女9、平均69.1歳)、A群6例(男5女1、平均67.8歳)、X群14例(男10女4、平均65.3歳)であった。固定椎関数はP/A/X：5.3/4.5/5.6椎間、手術時間は129/372/261分、出血量は132/741/390mlであった。CRP陰性化に要した期間は31.5/78.6/40.7日、罹患椎間の骨癒合は38例(97.4%)で得られており骨癒合期間は9.6/10.8/8.8ヶ月であった。また、局所後弯角変化(矯正損失)は4.1/2.7/1.8度であった。
【考察】感染性脊椎炎に対してPPSシステムを使用することで、手術侵襲の低減化と全例で感染の沈静化・治癒が可能であった。また、骨欠損の程度により前方病巣掻爬腸骨移植を追加することで良好な矯正が得られ長期間維持されていた。一方で、前方病巣掻爬腸骨移植は手術侵襲が大きかったが、経大腰筋側方アプローチにすることで手術侵襲を抑えながら同等の成績を得ることが可能であり有用な術式と考える。
キーワード：infectious spondylitis, minimally invasive spine stabilization, instrumentation

主題7　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST1

M7-5　化膿性脊椎炎に対するMIST治療（非骨移植脊椎後方固定術）の術後経過

笹岡（ささおか）　隆一（りゅういち）、堂園　将、高松　聖仁

淀川キリスト教病院整形外科

【はじめに】化膿性脊椎炎の治療は症状安静と抗生剤加療が第一選択であるが，当院では長期臥床に伴う廃用を予防するため，保存治療抵抗例に対してはまず後方固定術を行い，骨溶解が進行あるいは炎症反応が遷延する症例には前方固定を二期的に追加する方針で治療を行っている．今回は化膿性脊椎炎に対しMIST治療（非骨移植脊椎後方固定）を施行した症例の術後成績を報告する．
【対象と方法】2013年12月から2019年10月まで化膿性脊椎炎に対し経皮的椎弓根スクリューのシステムを用いて非骨移植脊椎後方固定術を施行した19例（男性11例，女性8例），手術時平均年齢は70歳（48～85歳），罹患部位は胸椎9例，胸腰椎移行部3例，腰椎7例であった．画像評価には圓尾分類（圓尾宗司ら，整・災外1982）を用い，入院期間，手術から血清CRP陰性化（0.3mg/dl以下）までの期間，手術から疼痛消退までの期間を比較検討した．
【結果】圓尾分類は椎体型12例，椎間腔型7例であり，入院期間は椎体型で平均78.3日，椎間腔型93.3日，手術からCRP陰性化までの期間は椎体型で平均89.5日，椎間腔型45.8日，手術から疼痛消退までの期間は椎体型で平均70.3日，椎間腔型72.7日でありいずれも有意差を認めなかった．また部位別に胸椎症例の入院期間が平均88.8日，胸腰移行部が86日，腰椎が77.6日，手術からCRP陰性化までの期間は胸椎症例平均128日，胸腰移行部42日，腰椎26.3日と胸椎で長い傾向にあり，手術から疼痛消退までの期間が胸椎症例平均41.6日，胸腰移行部13.5日，腰椎121日と腰椎症例で有意に疼痛が遺残していた．
【考察】罹患部位が胸椎の症例は強固なrib cageのサポートにより疼痛に関しては後方固定のみで速やかな改善が期待できる反面，周囲の筋組織が少ないため炎症反応は遷延化しやすいと考えられた．
キーワード：化膿性脊椎炎，脊椎後方固定術

主題8　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST2

M8-1　感染性脊椎炎に対するLIFチタンケージの有用性

山下（やました）　裕己（ひろき）、石原　昌幸、谷　　陽一、朴　　正旭、足立　　崇、串田　剛俊、安藤　宗治、小谷　善久、齋藤　貴徳

関西医科大学整形外科学講座

【目的】近年感染性脊椎炎に対する手術方法は経皮的椎弓根スクリュー（以下PPS）を用いたtemporally fixationが主流であるが二期的抜鉤の必要性、骨癒合後malalignment等の問題もあり、我々は保存療法により感染がある程度鎮静化傾向にある症例においては病巣郭清後LIF　titanium cageを感染巣に使用し後方短椎間固定とし安定化を図っている。今回その臨床成績を報告する。
【対象と方法】2016年以降感染性脊椎炎に対してLIF titanium cageを用いて治療し得た全3例（男性2名、女性１名）を対象とした。平均年齢78歳、平均経過観察期間は18か月であった。検討項目は罹患椎間、起因菌、平均出血量 / 手術時間、既往歴、術前後局所前弯角、従前CRP、CRP陰性化までに要した期間、JOA　score改善率、骨癒合率 / 骨癒合期間とした。
【結果】罹患椎間はL2/3 １例、L4/5 ２例、起因菌はStreptcoccus agalactiae1例、未検出が2例、平均出血量120ml、手術時間115分、既往歴は糖尿病1例、関節リウマチ2例であった。平均局所前弯角は術前 -2° 術後9.6° 最終9.3° であり、術前CRPは平均1.1、陰性化までに要した期間は平均18日、骨癒合率は100%、骨癒合期間は平均5.3か月であった。JOAスコアは術前8点最終25点　改善率は84%であった。
【考察 / 結語】感染性脊椎炎において感染巣へのinstrument使用の報告は海外では数多く散見されるが本邦では普及していない。感染鎮静化には病巣郭清と局所安定化が重要であり、本術式では低侵襲で病巣郭清が可能でありLIFの巨大なcageにより感染巣の安定化と良好なアライメントも獲得でき、また罹患椎体のみの固定であるため二期的抜鉤も不要であり、ある程度感染が沈静化した症例には有用な術式である。
キーワード：感染性脊椎炎　LIF　チタンケージ

主題8　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST2

M8-2　低侵襲手術での腰椎椎体間固定術後感染の治療方針

都井（とい）　政和（まさかず）、圓尾　圭史、有住　文博、楠山　一樹、木島　和也、橘　　俊哉

兵庫医科大学整形外科学教室

【背景】腰椎椎体間固定術後のsurgical site infection (SSI) は診断や治療に難渋する．特に椎体間固定ではスクリューのみならずケージの抜去が必要か診断に苦慮することがある．当科で行った低侵襲での腰椎椎体間固定術後SSIの治療方針を後ろ向きに検討した．
【方法】2014年から2018年に3施設で行った低侵襲腰椎椎体間固定術504例のうち術後SSIと診断され外科的治療を要したものを対象とした．SSIの診断は術後1年以内とし術後経過観察期間は6か月以上とした．検討項目はSSIの発生率，診断までの日数，術前CRP，菌種，手術回数，インプラント温存の有無，ケージ抜去の有無，手術時間，出血量，MRIでの骨髄炎の有無を調査した．1回の洗浄で治癒したものは予後良好群，固定延長や複数回手術を必要としたものを不良群とし2群間で比較検討した．
【結果】SSIの発生率は2.8% (14/504例) で診断までの日数は平均48日 (中央値19日) であった．菌はMSSA4例，MRSA1例，表皮ブドウ球菌2例，CNS1例，セラチア1例，腸球菌1例，大腸菌1例，検出なし3例であった．治療は1回の洗浄デブリで治癒した予後良好群は5例 (36%) であった．不良群は9例で1) ケージ抜去し固定延長と自家骨移植が5例2) スクリュー，ケージ入れ替えが3例 , 3) 全抜釘し自家骨移植が1例であった．最終のインプラントの温存は13例 (93%) であった．3例 (2例はRA患者) を除き最終CRPは陰性化した．矯正損失は平均5.7° で71%が骨癒合した．年齢，術前CRP，手術時間，出血量は2群間で有意差を認めなかった．診断までの日数 (16日 vs 69日 , P=0.212)，MRIで骨髄炎あり (20% vs 78%, P=0.091) は有意差が認めなかったが良好群で日数が短く骨髄炎がない傾向を認めた．
【結語】腰椎椎体間固定術後SSIは早期であればインプラント温存し洗浄デブリで治癒するが，遅発性感染や骨髄炎を合併していれば高率にゆるみをきたす．固定延長やケージ抜釘が必要となる．
キーワード：術後感染

主題8　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST2

M8-3　高齢化地域の救急病院における過去15年間の化膿性脊椎炎の治療の変遷

田所（たどころ）　佑都（ゆうと）、小田　孔明、時岡　孝光

高知医療センター整形外科

【目的】高齢化が急速に進む地方の救急病院の過去15年間の化膿性脊椎炎に対する治療の変化を調査した。
【対象】2005年3月から2019年10月までに化膿性脊椎炎で治療した157例を対象とした。平均年齢は71.3歳（男92例、女性65例）であった。
【方法】開院から現在までを3期に分け、2005-2009年を前期、2010-2014年を中期、2015-2019年を後期とした。各時期の化膿性脊椎炎の症例数、手術と保存加療の割合、手術術式、手術時間、出血量、平均在院日数を調査した。治療法は経皮ドレナージと抗菌剤で敗血症ショックから救命し、椎体破壊が高度であれば2013年より経皮的椎弓根screw（PPS）固定術を開始し、一部にPTH製剤使用し、側方進入前方固定(LIF)を追加した。
【結果】症例数は前期49例、中期37例、後期71例であり、近年増加傾向にあった。平均在院日数は前期55.0日、中期59.1日、後期41.4日であった。手術を行った割合は前期41％、中期22％、後期63％であり、手術時間は前期224分、中期186分、後期150分、出血量は前期738ml、中期500ml、後期157mlであった。PPS導入後は低侵襲な固定を早期に行い、入院期間を短縮させた。
【結論】救急病院へ搬送される化膿性脊椎炎は激増したが、PPSやPTH製剤など高齢者に低侵襲な治療を行うことで在院日数は短縮した。
キーワード：化膿性脊椎炎　経皮的椎弓根screw　在院日数

主題8　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST2

M8-4　転移性脊椎腫瘍に対するMIST手術の課題

瀧川（たきがわ）　朋亨（ともゆき）、高尾真一郎、辻　　寛謙、村岡　聡介、上甲　良二、山根健太郎、三澤　治夫、尾崎　敏文

岡山大学病院

【目的】経皮的スクリュー固定を併用した小侵襲による脊椎固定術（MIST）は様々な疾患に応用されているが、転移性脊椎腫瘍はその病態や患者背景から最も恩恵の大きな疾患の1つと考えられている。本研究の目的は当院における転移性胸腰椎腫瘍の治療成績を調査し、課題を明らかにすることである。
【対象と方法】2008年以降当院で加療を行った転移性胸腰椎腫瘍50例を対象とした。これらを従来のopen法で行った34例（O群）とMIST法で行った16例（M群）に分けて検討した。手術時期、手術時間、出血量、術後合併症、麻痺（Frankel分類）の改善、離床までの期間を検討した。
【結果】2012年以降M群が増加していた。平均手術時間はO群184分、M群194分で有意差を認めなかった。平均出血量はO群758ml、M群389mlでM群の方が有意に少なかった。術後合併症としてO群では血栓症を2例に術後血腫と髄液漏を1例ずつに、M群では創部感染を1例に認めた。術前麻痺を有する症例の内、Frankel分類で1段階以上の改善をO群では63.6％、M群では61.5％に認めた。術後の離床までの期間はO群が5.1日でM群が3.9日で有意差はなかったが、M群の方がやや短かった。
【考察】麻痺と不安定性を有する転移性脊椎腫瘍において必要十分な除圧と固定を従来法で行うと非常に大きな手術侵襲となる。担癌状態で全身状態が悪い場合のみならず、術後早期に全身状態の改善、ADLの獲得、さらには追加の集学的治療開始を考えたとき、従来法と同等の臨床成績を低侵襲で行えるMISt法の有用性は特に高いと考える。経年的にMIST法を用いる症例が増えていたが、固定の上位端が下位頚椎におよぶ症例では依然として従来法が選択されていた。頚胸移行部の転移性脊椎腫瘍に対しては、C7への経皮的スクリュー設置の他、従来法とMIST法を組み合わせたハイブリット法などが治療選択肢になりうると考える。
キーワード：PPS

主題8　脊椎感染症・腫瘍に対するMIST2

M8-5　転移性脊椎腫瘍に対する経椎弓根的腫瘍内切除術による神経根の低侵襲除圧の検討

穴澤（あなざわ）　卯圭（うけい）[1]、渡部　逸央[1]、二宮　　研[2]、海苔　　聡[1]、堀田　　拓[1]、藤田　成人[1]、雨宮　　剛[1]、水野早紀子[1]、中村　一喜[1]、神尾　　聡[1]、青山　龍馬[1]

東京歯科大学市川総合病院整形外科[1]、清水市立病院整形外科[2]

【はじめに】転移性脊椎腫瘍の治療において、脊椎不安定性を伴う腫瘍による神経根圧迫症状が生じると、その症状はしばしば緩和療法や放射線に抵抗性となる。我々は症状を呈している転移性脊椎腫瘍に対し経椎弓根的腫瘍内切除を行い、低侵襲で神経除圧を行っている。今回、その治療法と手術成績を報告する。
【対象】膨隆した椎体部腫瘍が椎体後面に突出し神経症状を呈した転移性脊椎腫瘍10例に治療を行った。原発は肺癌5例、前立腺癌２例、その他３例だった。罹患椎体は、腰椎9例、仙骨1例で、全例に腰痛、８例に神経根性の疼痛を認めた。全例、体動時の疼痛を認め、PSは２，３が７例、４が3例だった。SINSは７-10点だった。
【方法】全例、椎弓切除を行った後、椎弓根部に骨孔を形成した。同孔より椎体内に鋭匙、パンチを挿入し椎体腫瘍の切除を経椎弓根的に腫瘍内よりおこなった。この腫瘍内切除操作により腫瘍周囲の反応巣や内椎骨静脈叢を損傷することなく腫瘍の縮小を得ることができた。その後、神経根の癒着剥離を行った。腫瘍の除圧、縮小により、神経根および腫瘍周囲の反応層、静脈叢の緊張は弛み、神経根の剥離除圧操作による出血はほとんど生じなかった。腰椎例は全例に後方固定を併用した。
【結果】経過観察期間は１-31ヶ月で、全例、術後より症状の改善を認め歩行可能となった。術後2年以上生存した肺癌、腎癌の2例では、病巣、症状の再発は認めなかった。
【考察】神経症状を呈する椎体後面に突出した脊椎腫瘍の切除は、周囲の正常組織を損傷し手術侵襲が大きく、神経の剥離も困難な場合がある。本法では経椎弓根的に病巣内切除を行うことで、突出部の腫瘍を覆う後縦靭帯周囲の静脈叢と腫瘍実質からの出血の制御が可能で、残存椎体も温存したまま、症状、特に神経根症状の改善を得ることが可能であった。経椎弓根的腫瘍内切除は椎体後方に突出した転移性脊椎腫瘍の除圧において有用と考えた。
キーワード：最小侵襲　経椎弓根　脊椎腫瘍　神経除圧　腫瘍内切除

主題9　注意すべき合併症報告

M9-1　成人脊柱変形術後ロッド折損に対するサルベージ手術の検討

山根健太郎（やまねけんたろう）、三澤　治夫、瀧川　朋亨、上甲　良二、村岡　聡介、辻　　寛謙、高尾真一郎、尾崎　敏文

岡山大学病院整形外科

【はじめに】成人脊柱変形に対する広範囲矯正固定術後のロッド折損は比較的頻度の高い合併症である。当科で経験したロッド折損に対するサルベージ手術に関して初回の後方固定術式別に比較検討したので報告する。
【方法】二期的に多椎間LIF、後方固定を行い、術後2年以上経過観察が可能であった34例を対象とした。Open法で後方固定を行った症例が17例（O群）、PPSによるMIS法を用いた症例が17例（M群）であった。ロッド折損はO群7例、M群4例に認めた。O群の6例、M群の全例にサルベージ手術を施行した。M群では2例で複数回のサルベージ手術を施行したため、M群では4例に対してのべ7回の手術が行われた。サルベージ手術の平均手術時間、平均手術出血量、手術方法などについて検討を行った。
【結果】平均手術時間はO群136分、M群76分で有意にM群が短かった。平均手術出血量はO群130ml、M群45mlであった。O群の２例で両側計2ヵ所、４例で片側1ヵ所のロッド折損を認めたが、全例Open手技での両側ロッドの交換±補強ロッドの設置を行っていた。M群は1例で両側計2ヵ所、3例で片側1ヵ所のロッド折損を認め、両側折損例は折損部位の小切開によるドミノコネクターを用いた修復を行い、片側折損例の１例は複数小切開による片側ロッドの交換を行い、2例は折損部位の小切開によるサイドコネクターを用いた折損部の補強を行っていた。サイドコネクターでのサルベージ術2例で補強部の破綻や反対側のロッド折損を認め、再手術を行った。
【考察】M群のサルベージ手術は折損部局所での補強や片側ロッドの交換であり、平均手術時間がO群より短かった。しかし、M群の4例中2例で補強部の破綻や反対側のロッド折損により再手術を要した。片側ロッド折損時には、反対側のロッドにも潜在的な金属強度の低下がある可能性もあり、両側ロッドの交換や補強が望ましいと考える。
キーワード：ロッド折損

主題9　注意すべき合併症報告

M9-2　脊椎内視鏡下手術後の硬膜外血腫に対するステロイドパルスの治療効果について

中山（なかやま）　渕志（えんし）、柴田　　遼、中村　陽介、中尾　慎一、野村　和教、吉田　宗人

角谷整形外科病院

【はじめに】脊椎内視鏡下手術はピンポイントの除圧のため、少量の血腫でも症候性になりやすいといわれている。腰椎内視鏡下手術後に急性の麻痺を伴わず、術後血腫による腰下肢痛の増強を訴えるものに対して、ステロイドパルスを施行した治療成績について報告する。
【対象及び方法】2017年1月1日から2018年12月31日までに腰椎内視鏡下手術を施行し、術後血腫による疼痛によりステロイドパルス施行した群：90例（男性：44例 女性：46例）及び非施行群：90例について比較し検討した。年齢は40～87歳（平均68.7歳）、手術術式はMEL：148例、MED：32例、平均観察期間は15.4ヶ月であった。ドレーン抜去後半日から1日で発症、2週間以内に自然軽快し、安静時痛はなく、立ち上がりや坐位、仰臥位伸展時での両臀部から大腿後面の痛みを呈するものを術後血腫による疼痛と定義した。統計学的処理にはMann-Whitney's U testを用いて、P<0.05を有意差ありとした。
【結果】年齢、性別、高血圧症及び抗凝固薬使用の既往の有無、手術時間、術中出血量、術後ドレーン出血量、平均在院日数について比較したところ、術後ドレーン出血量においてステロイドパルス非施行群：148.6ml、施行群：94.3mlと施行群の方が有意に少なかった。また、ステロイドパルス施行群において、既往に未治療の高血圧症がある群はステロイド投与量が全例1000mg以上であった。
【考察・結語】脊椎内視鏡下手術の術後硬膜外血腫の予防策としては術中の丁寧な止血と適切なドレーン設置が必要である。術後ドレーン出血量が少ない場合や未治療の高血圧症の既往がある場合には、周術期の疼痛に伴う血圧上昇により、硬膜外血腫に伴う疼痛が出現するリスクが高いと考えられた。ステロイドパルス施行群は非施行群と比較して平均在院日数に有意差が生じなかったことから、腰椎内視鏡下手術後のステロイドパルス療法は術後疼痛の改善に一定の有効性があるものと思われる。
キーワード：硬膜外血腫　ステロイドパルス

主題9　注意すべき合併症報告

M9-3　経皮的椎弓根スクリューの逸脱・Facet Joint Violationの検討

嶋村（しまむら）　之秀（ゆきひで）、鈴木　智人、赤羽　　武

山形大学医学部整形外科学講座

【背景】経皮的椎弓根スクリュー(以下PPS)により低侵襲に脊椎固定を行うことが可能となった。しかし、PPSの刺入では刺入点が直視下に確認できないことや、刺入点がOpen手技より外側となるなど注意が必要である。本研究の目的は、PPSの逸脱率、Facet Joint Violation(以下FJV)の発生率を調査することである。
【対象と方法】2014年4月から2019年10月までに当院でPPSを用いて脊椎固定術を施行された52例（男性30例、女性22例、平均年齢54.7歳、平均BMI 24.2）を対象とした。外傷性疾患39例、変性疾患10例、腫瘍性疾患2例、感染性疾患1例であり、合計429本のPPSが対象となった。術後CTを用いて逸脱はNeoの分類、FJVはSeoの分類を用いて評価した。逸脱の有無、FJVの有無でそれぞれ2群に分類し、年齢・性別、BMI、対象疾患について比較検討した。逸脱率、FJV発生率を手術時期、刺入椎体別、椎間関節変性度で比較し、危険因子について検討した
【結果】PPSの逸脱率は5.6%(Grade 1:22本、Grade 2:2本、臨床的逸脱率0.5%)、FJV発生率は10.0% (Grade 1:34本、Grade 2:9本)であった。FJVは変性疾患で多い傾向があった。危険因子としては胸椎では逸脱率が有意に多く、椎間関節変性が高度であるほど逸脱率、FJV発生率は有意に多かった。
【考察】本研究ではPPSの逸脱率は5.6%、FJV発生率は10.0%であり、Open手技の報告（逸脱率：3.1～15%、FJV発生率:15～24%）と比較して、逸脱率は同程度で、FJVの発生率は少なかった。PPSも安全な手技であるが、胸椎に刺入する場合や、椎間関節の変性が高度の場合は危険性が高く、術前の詳細な画像評価が重要と考えられた。
キーワード：経皮的椎弓根スクリュー　逸脱率　Facet Joint Violation

主題9　注意すべき合併症報告

M9-4　椎弓根 CT 値を用いた経皮的椎弓根スクリュー loosening の予測に関する検討

宇川　諒、高畑　智宏、前原　孝

香川労災病院整形外科

【目的】経皮的椎弓根スクリュー (percutaneous pedicle screw: PPS) システムは低侵襲での多椎間固定を可能とするが，長期的にはスクリューの loosening により脊柱の安定性が損なわれる可能性がある．今回，PPS 単独で後方固定術を施行した症例の loosening の高位や頻度を調査し，術前の椎弓根 CT 値が loosening を予測する指標になり得るかについて検討した．
【方法】対象は当科で PPS を用いて多椎間の後方固定術のみを施行した27症例（男性17例，女性10例，平均年齢69歳）で，合計233本の PPS について調査した．術後1年時以降に撮影した CT で clear zone を認めたものを loosening（+）とした．Loosening を認めた高位，loosening に関連する危険因子として手術時年齢，固定椎間数，術前の椎弓根 CT 値を解析し，椎弓根 CT 値について ROC 曲線を作成，cutoff 値，感度及び特異度，ROC 曲線下面積（area under the curve：AUC）を求めた．
【結果】Loosening は233本中39本に認め，その内，固定下端は16本，固定上端は12本であった．手術時年齢は loosening（+）群で平均69.2歳，loosening（-）群で平均68.6歳，有意差は認めなかった（P=0.41）．固定椎間数は loosening（+）群と（-）群ともに平均4椎間であった．固定下端で loosening を認めた椎骨の椎弓根 CT 値は平均121HU，loosening を認めなかった椎骨は平均283HU と有意差を認め（P<0.0005），ROC 曲線を用いると cutoff 値は190HU で感度78% と特異度94%，AUC は0.88であった．固定上端で loosening を認めた椎骨の CT 値は平均130HU，loosening を認めなかった椎骨は平均252HU と有意差を認め（P<0.0005），ROC 曲線を用いると cutoff 値は159HU で感度90% と特異度71%，AUC は0.86であった．
【考察】これまでの PS の loosening に関する研究で，PS による固定の強度が椎弓根の骨皮質周囲の骨密度に依存するとの報告がある．今回の PPS に関する研究でも椎弓根 CT 値は loosening を予測する指標になり得ることが示された．
キーワード：経皮的椎弓根スクリュー　loosening

主題9　注意すべき合併症報告

M9-5　術中 CT ナビゲーションを用いた経皮的椎弓根スクリューの逸脱率

久保田耕作、生熊　久敬、井上　洋一、廣瀬　友彦

香川県立中央病院整形外科

【目的】ナビゲーション時のリファレンスフレーム設置部と経皮的椎弓根スクリュー（以下 PPS）の距離や腹臥位、側臥位といった手術中の体位によるスクリュー逸脱との関係について検討した。
【方法】2016年4月～2019年9月の期間に、当院にて術中 CT ナビゲーションを使用し L1～S1に挿入した PPS を挿入した118症例　(男性56例、女性62例、平均64.6歳、腹臥位　88例、側臥位　30例)、PPS 536本（右269本、左267本）を対象とした。逸脱の評価は Ravi らの Grading を用いた。逸脱率とリファレンスフレームからの距離との関係、仰臥位と側臥位でのスクリューの逸脱率について検討した。
【結果】PPS の逸脱は外側逸脱で Grade 3，4 あわせて2.2%であった。リファレンスフレームからの距離が2椎間以下の群と3椎間以上の群との間で逸脱率に有意差を認めた。Grade3,4の逸脱を認めた症例は53例目を最後に118例目まで認められなかった。体位による逸脱率は、腹臥位4.5%、側臥位3.8% であり、２群間に有意差は認めなかった。
【考察】Grade3,4の逸脱率は2.2%であり許容範囲内の逸脱率と考えられた。リファレンスフレームから3椎間以上で逸脱率が有意に増加しており、リファレンスフレームからの距離が遠くなると、ナビゲーションの正確性が低下するため注意が必要であると考えられた。53例目、202本目以降は Grade3,4 の逸脱は認めておらず、ラーニングカーブは50症例200本付近の経験で安定化するものと考えられた。腹臥位と側臥位とでは、スクリュー逸脱率に差はなかった。術中 CT ナビゲーションを用いる事で、体位に関係なく比較的正確に PPS を挿入でき、側臥位手術を導入する際に有用であると考えられた。
キーワード：ナビゲーション手術　逸脱率　経皮的椎弓根スクリュー

主題9　注意すべき合併症報告

M9-6　胸腹部 CT による胸腰椎前方固定術後遺残空気像の評価 ～ LLIF ではアプローチ対側に空気像が広がる～

石川（いしかわ）　哲大（てつひろ）、大田　光俊

さんむ医療センター

【目的】LLIF 手術の重篤な術中合併症の一つとして腸管損傷の報告が散見される。当院でも LLIF 術後腹痛を訴える症例において胸腹部 CT で広範に空気像を認め、手術操作による残存空気像か病的な腹腔内遊離空気像か、判断に難渋する例を経験した。そこで本研究では、後腹膜アプローチ手術後早期に胸腹部 CT を撮影し、術式による遺残空気像の有無やその分布を評価することを目的として調査した。
【対象・方法】対象は2016年7月から2018年9月までに LLIF、X-Core2もしくは従来の胸腰椎前方固定術（ABF）を行い、術後1～7日で胸腹部 CT を撮影した26例（LLIF12例、X-Core4例、ABF10例）である。性別は男性9例、女性17例、平均年齢は70.5歳（45歳～87歳）。遺残空気像の有無と空気像が存在すればその局在を評価し、術式及びドレーンの有無との関連について検討した。
【結果】26例中25例でアプローチ側に空気像を認めた。LLIF 施行した12例中7例と X-Core4例のうち1例でアプローチと反対側の腸腰筋内に空気像を認めた。LLIF12例中8例と X-Core4例中3例ではドレーンは留置しておらず、ドレーンの有無との関連は認めなかった。LLIF 症例のうち1例で対側の腎周囲腔などの後腹膜腔に広範な空気像を認めた。ABF10例では空気像はアプローチ側のみであった。
【考察】後腹膜臓器である上行下行結腸などの腸管損傷では通常の腸管穿孔と異なり腹膜刺激症状に乏しく、また画像所見上も広範な腹腔内 free air は生じないことが多いとされる。本研究で反対側に空気像を認めた症例は LLIF と X-Core 症例のみであり、1例では反対側も含め広範な空気像を認めた。対側の空気像は通常の ABF では認めないことから、椎間板郭清の際に対側の線維輪をコブで穿破する操作により空気が反対側まで広がったものと考察した。後腹膜腔の解剖とその画像所見について熟知することが、腸管損傷による free air と誤認しない為に重要であると考えられた。
キーワード：LIF 腸管損傷　free air

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-1 骨粗鬆症性椎体骨折に対して Groove-entry technique/Hooking screw hybrid の手術成績

関口（せきぐち）イワン（いわん）[1]、武田　直樹[2]、石田　直樹[1]

社会医療法人北斗北斗病院整形外科[1]、札幌整形循環器病院　リハビリテーション科[2]

高齢者の脊椎 Instrumentation に多い Implant　Failure を防ぐために当科でスクリュースレッドの効きに依存せず骨内で硬い皮質骨にフックのように引っかかってフックとスクリューの固定性を併せ持つ Hooking　Screw（HS）を英文で論文発表し臨床応用している。十分な保存加療を行っても治癒しない椎体形成術の適応から除外される骨粗鬆症性椎体骨折（OVF）の11例に対して Groove-entry technique(GET)/ HS hybrid を用いて経皮的後方脊椎制動術を施行した。平均年齢82歳 (75～91歳)、男女比1：10であった。人工骨、テープなど補強を使用しなかった。胸椎下向きスクリューを GET 法 (Ishii,2017)、胸腰椎上向きスクリューを Up-going HS 法、腰椎下向きスクリューを Down-going HS 法で設置した (Sekiguchi, 2018)。合計116本のスクリューを設置した。その内、36本は GET、40本 Up-going HS であった。平均5椎間を制動した。平均手術時間230分、出血量80ml であった。全例で骨折部の骨癒合が得られた。神経損傷、創部問題、スクリューのゆるみや引き抜き、アライメント損失、隣接椎間障害がなかった。平均経過観察期間は20ヶ月間（10～34ヶ月間）であった。HS と GET が Implant　Failure リスクの高い OVF 症例に対して低侵襲でありながら十分強固なアンカーであり椎体形成術の適応から除外される症例に良い適応であると考えられる。
キーワード：骨粗鬆症性椎体骨折 (OVF)、Hooking Screw、Groove-entry Technique

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-2 被曝を最小限にした PPS 挿入方法ーイメージ使用は neddle guide 挿入時の正面像のみ

宮口（みやぐち）　文宏（ふみひろ）[1]、川畑　直也[1]、谷口　昇[2]

今給黎総合病院[1]、鹿児島大学整形外科[2]

【背景】脊椎の後方固定に最近では PPS が多用されるようになった。当院でも DISH を合併した椎体骨折、化膿性脊椎炎らに使用しされつつある。ただし PPS 挿入時、ナビゲーション以外ではイメージ使用時の被曝が懸念される。今回我々は PPS 挿入時最小限の被曝で挿入する方法を考案したのでここに報告する。
【対象と方法】当院にて PPS を用いて後方固定した椎体骨折や化膿性脊椎炎ら72症例を対象とした。これらの手術時間・術中出血量から比較検討した。PPS 挿入時に使用した椎弓根の高さ（上関節時背側面から椎体後縁までの距離）・椎体長のデータは、DISH を含めた椎体骨折・化膿性脊椎炎らの症例83症例を対象とした。
手術方法は PPS 用の needle guide 挿入時、イメージ下正面像で椎弓根外側縁から内側縁に達するまで25mm 挿入する。ここまでしかイメージを使用しない。次に needle guide に guide wire を挿入し、guide wire で椎体内を tapping し、挿入が30mm を越えないようにする。その後は free hand で tapping 後 PS を挿入する方法である。あらかじめ screw 長は CT 計測上椎体前縁までより1㎝短めにセッティングする。PPS 挿入時の深さの check は screw head の下縁に剥離子を挿入し、head 下縁と screw 刺入孔とのスペースを check しながら挿入する。
【結果】PPS を用いた後方固定術は平均手術時間が53分で、平均術中出血量が32g であった。腰椎に関しては椎弓根の高さが平均24.2mm で、椎体長は平均30.5mm であった。
【考察】この手術方法は、腰椎の椎弓根長径・椎体長の平均値を算出し考案した方法である。
最初は大動脈から遠い右側から try し、左側は通常のイメージ下挿入し、右側の挿入を check する。この手術方法では guide wire の術中保持・guide wire と平行に PS を挿入する練習にも役立っている。
【結語】PPS を挿入時、イメージ使用は最初の正面像でのみで、guide wire で椎体内を tapping するこの手術方法は、被曝軽減において有用な手術方法である。
キーワード：guide wire tapping

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-3 2方向透視を用いた経皮的椎弓根スクリュー挿入精度の検討

椎名（しいな）　逸雄（いつお）[1]、國府田正雄[2]、蒲田　久典[3]、朝田　智之[4]、桂　健生[1]、小林　嵩弘[1]、河野　衛[5]、三浦　紘世[2]、船山　徹[2]、安部　哲哉[2]、上杉　雅文[6]、水町　隆雄[1]、菅谷　郁夫[1]、山崎　正志[2]

総合守谷第一病院整形外科[1]、筑波大学医学医療系　整形外科[2]、
茨城県西部メディカルセンター　整形外科[3]、いちはら病院　整形外科[4]、
水戸赤十字病院　整形外科[5]、茨城西南医療センター病院　整形外科[6]

【背景】経皮的椎弓根スクリューシステム (PPS) は脊椎固定術の低侵襲化に大きく寄与し、普及が進んでいる。我々は安全で感染リスクの少ない手術を目指し C-arm2台を用いて2方向透視画像を確認しながら PPS を挿入している。
【目的】2方向透視を用いた PPS の挿入精度を検討すること。
【対象・方法】我々の施設で本法に則って PPS を挿入した67例684本のスクリューについて、術後1週間程度で撮影した CT 画像を手術と無関係の脊椎脊髄外科指導医3名が評価を行った。PPS 挿入位置は Heintel らや Zdichavsky らの報告に基づき6段階に評価した。対象疾患は骨粗鬆症性椎体骨折37例、化膿性脊椎炎11例、外傷性胸腰椎破裂骨折12例、悪性腫瘍脊椎転移2例、変性疾患5例であった。PPS は全例 DePuy Spine 社 VIPER®2 X-tab システムを使用した。
【結果】684本中656本 (95.9%) が Ⅰ a(Excellent: 椎弓根内を通り椎体内に挿入) であった。その他は Ⅰ b(good: 椎弓根外側皮質を穿破して椎体内に挿入) が22本 (3.2%)、Ⅱ b(fair: 脊柱管内にスクリュー系の半分未満が逸脱) が4本、Ⅲ b(poor: 脊柱管内にスクリュー径の半分以上が逸脱) が2本であった。逸脱スクリューによる血管損傷および術後 SSI の発生はなかったが、Ⅲ b 判定の症例で神経根刺激症状のため早期抜去を要した。骨粗鬆症性椎体骨折の2例でスクリュー脱転により再固定を行った。
【考察とまとめ】PPS では刺入点の解剖学的位置を視診・触診で確認することができないためスクリュー逸脱の危険性があり、リスク低減のためナビゲーションシステムの使用など様々な工夫がなされている。また、脊椎手術における創部感染 (SSI) の一因として術中透視装置の使用が挙げられているが、本シリーズでは SSI の発生はなく感染対策としても有用であると考える。本法での PPS 挿入精度は諸家の報告と同等であった。本法は特別な設備を使用せずに安全かつ確実に PPS を挿入可能な方法と考える。
キーワード：2方向透視　経皮的椎弓根スクリュー　PPS

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-4 CBT スクリュー挿入における私の工夫 - K-guided CBT -

大塚（おおつか）　聖視（せいじ）[1]、川端　　哲[1]、村上　英樹[2]

豊川市民病院[1]、名古屋市立大学　整形外科[2]

【目的】2009年に新しいスクリュー刺入方法として提唱されたCortical bone trajectory(CBT)法は,椎弓,椎弓根および椎体頭側終板外縁の皮質骨を捕らえることで強固な固定性を持つとされ,骨粗鬆症を合併する高齢者の固定術には有用と考えられている.さらにはその軌道と刺入点から後方筋群の展開が少なく,腰神経後枝内側枝と腰椎分節動脈後枝を温存できることから低侵襲性にも優れる特徴をもつ.一方,刺入点の同定とその方向決定には透視の使用と一定の経験を要し,通常の椎弓根スクリュー刺入法に比べ,特に導入初期には透視に要する時間が比較的長いため術者の被爆が問題となること,手技にラーニングカーブが存在すること,一旦方向を定めて骨孔を作成すると変更が困難なこと,非適切な方向へのスクリュー刺入による神経血管障害のリスクや椎弓骨折のリスクがあることがデメリットとしてあげられる.
【方法】この問題を克服すべくキルシュナー鋼線(K-wire)をガイドとして使用するCBT変法を考案し,“K-guided CBT”と命名してスクリュー固定を行っている.この方法のメリットは,原法のようにプローブなどで直接皮質骨を掘削していくのではなく,まずK-wireを刺入することにより軌道の方向と長さを確認できること,さらにある程度の回数までは角度を調節しながら軌道修正が可能であること,さらにこのK-wireをガイドにして中空スクリューを刺入することにより透視時間の減少およびスクリュー刺入時間の減少が可能となることである.
【結論】CBT原法での手術と比べ,スクリュー刺入所要時間,出血量ともに短縮できている.当院で実地しているこの方法の術式および工夫とその有用性について紹介する.
キーワード：MIST, CBT, K-wire

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-5 HA 顆粒による PPS 固定の新たな補強法 ー新鮮屍体による生体力学的解析と手術手技のコツー

菅野（かんの）　晴夫（はるお）、相澤　俊峰、橋本　功、井樋　栄二

東北大学整形外科

【はじめに】骨粗鬆症脊椎に対する経皮的椎弓根スクリュー(PPS)固定は、強固なスクリュー固定が重要である。しかし骨脆弱性のため十分なスクリューの固定性が得られ難く、骨移植による後方固定がないために強固な固定性の維持にも難渋する。我々はPPS刺入時にガイドワイヤーを挿入したままで、経皮的にスクリュー孔へHA顆粒を挿入できる新規デバイスを開発し、新たな補強法として手術に使用している。これまで我々は模擬骨を用いた力学試験から、本法によるPPSの補強効果を報告してきた。本研究は高齢者の新鮮屍体腰椎を用い、HA顆粒によるPPS固定の補強効果を生体力学的に解析し、有効性を検討した。
【方法】高齢者の新鮮屍体6体から第1-5腰椎(計30椎)を採取した。PPSを椎弓根に刺入し、HA顆粒と挿入用デバイスを用いて補強を行ったHA群と、補強を行わない対照群を作製した。各群のスクリューについて、1)刺入トルク、2)引き抜き強度、3)繰り返し負荷に対する強度を評価し、両群間で比較した。刺入トルクは専用トルクドライバーを用いて最大トルクを測定した。引き抜き強度および繰り返し負荷に対する強度は、力学試験機を使用して測定した。
【結果】刺入トルクは、対照群（63±36N・cm）に比べてHA群(98±45N・cm)が有意に高かった。最大引き抜き強度は、対照群（230±101N）に比べてHA群（317±117N）が有意に高かった。繰り返し負荷に対する強度は、対照群（64±28 cycles）に比べHA群（89±31cycles）が有意に高かった。
【結論】高齢者の腰椎のPPS固定に対するHA顆粒を用いた補強法によって、スクリューの刺入トルク、引き抜き強度、繰り返し負荷に対する強度が有意に上昇した。本法によって経皮的に低侵襲な手技でPPSの補強が可能となり、高齢で骨脆弱性がある患者に対するPPSを用いた低侵襲手術の適応拡大につながることが期待できる。本発表では実際の症例を提示し手術手技のコツについても述べたい。
キーワード：PPS、骨粗鬆症、ハイドロキシアパタイト

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-6 DISH を伴う胸腰椎骨折に対する椎体終板を貫通させるスクリュー挿入法（transdiscal screw for DISH: TSD）と従来法の比較検討

生熊（いくま）　久敬（ひさのり）、廣瀬　友彦

香川県立中央病院整形外科

（目的）我々は高齢の DISH を伴う胸腰椎骨折に対して術後のスクリューの緩みを低減する目的で、2枚の椎体終板を貫通するスクリュー（transdiscal screw for DISH: TSD）を臨床応用してきた。今回、TSD を用いた症例と従来法（PS による3above3below 以上の後方固定）の手術成績を比較し TSD の有用性について検討したので報告する。
（対象と方法）対象は、TSD と経皮的椎弓根スクリュー（PPS）を併用した TSD 併用群13例（平均年齢：80.3歳 ）、PPS を用い3above3below 以上で固定した PPS 群12例（78.8歳 ）、open 法で PS を用い3above3below 以上で固定した PS 群8例（82.5歳）とした。それぞれの群における固定椎間数、スクリュー使用本数、手術時間、術中出血量、インプラントの緩み、骨癒合にいて比較検討した。TSD は全て経皮的スクリューを用いた。また、TSD33本と PS15本の術中の最大スクリュートルクおよびスクリューサイズ（長さと径）を比較検討した。
（結果）結果を TSD 併用群、PPS 群、PS 群の順に示す。固定椎間数は、4.6 椎間、5.4椎間、6.2椎間、スクリュー使用本数は、8.1本、12.1本、12.6本、手術時間は、158.1分、151.6分、219.7分（P ＜0.05）、術中出血量は76ml、115.4ml、453.7ml（P ＜0.05）であった。インプラントの緩みは PPS 群1例、PS 群1例に認めたが、TSD 併用群には認めなかった。骨癒合は最終的に全例で得られていた。術中スクリュートルクは、TSD が175.3N/m^2、PS が141.8 N/m^2であり有意に TSD が高値を示していた（P<0.033）。スクリュー長は TSD が有意に長く（P ＜0.0001）、スクリュー径については同等であった。
（考察）TSD 併用群は従来法に比較して１椎間ほど固定範囲を狭めたにも関わらず同様の手術成績が得られていた。術中スクリュートルク試験から TSD は PS よりも強固な固定性が期待できることが判明した。TSD は高齢の脆弱な DISH 椎体において強いアンカーになり得る。
キーワード：Transdiscal screw, DISH

主題10　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）1

M10-7 びまん性特発性骨増殖症 (DISH) を合併した脊椎疾患に対する Double endplates penetrating screw (DEPS) 法の有用性と問題点

竹内（たけうち）　拓海（たくみ）[1]、細金　直文[2]、山岸賢一郎[3]、市村　正一[2]

久我山病院[1]、杏林大学[2]、東大和病院[3]

【目的】びまん性特発性骨増殖症 (DISH) を合併した脊椎椎体骨折では、そのレバーアームや骨脆弱性により、術式や固定範囲選択に難渋することが多い。我々は今までに、Penetrating S1 endplate screw(PES) 法を参考にした、新しい Percutaneous pedicle screw (PPS) 刺入法；Double endplates penetrating screw (DEPS) 法を報告してきた。現在では椎体骨折以外の DISH 関連の脊椎疾患にも用いており、その有用性と問題点について報告する。
【方法と結果】DEPS 法は X 線透視下で、椎弓根外尾側から内頭側に向けて PPS 刺入を行い、そのまま上位椎体下位終板まで貫く方法である。DEPS 法を施行した17例の内訳は、椎体骨折13例、化膿性脊椎炎3例、転移性脊椎腫瘍1例で、男性7例、女性10例、平均年齢は82.5（61～94）歳であった。平均経過観察期間は15.3 (1～27) ヶ月で、罹患椎体は L4/5 の化膿性脊椎炎を除くと、全例胸腰移行部であった。全例で固定範囲は頭尾側に2～3椎体とし、癒合椎体には DEPS 法、非癒合椎体には従来法で挿入した。罹患椎体には9例に椎体形成を、5例に椎体置換を行った。スクリューの緩みは従来法78本中3例10本 (12.8%)、DEPS 法98本中、1例2本 (2%) に認め有意差を認めた（P=0.005）。また PPS 刺入トルクを3例28本で計測したところ、DEPS 法が従来法に比較し、約1.37倍高かった (P=0.04)。
【考察と結論】DEPS 法での刺入トルクは従来法に比べ高く、implant failure も少なかった。一方で、DEPS 法と従来法の hybrid の場合、従来法で刺入した遠位の PPS の loosening の発生率の上昇が危惧された。以上より、DEPS 法は DISH による癒合椎体に対しては、強固な固定ができる有用な方法だと考えられるが、hybrid に関しては検討の余地があり、今後の術式のさらなる改良が必要であると考える。
キーワード：びまん性特発性骨増殖症（DISH）　経皮的椎弓根スクリュー（PPS）　Double endplates penetrating screw（DEPS）

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-1 腰部脊柱管狭窄症に対して単独後方進入から間接除圧術が可能である

関口イワン[1]、武田　直樹[2]、石田　直樹[1]

社会医療法人北斗北斗病院整形外科[1]、札幌整形循環器病院　リハビリテーション科[2]

我々、できるだけ安全な腰部脊柱管除圧術を目指して後方進入から間接除圧術 (PAID) を検討してきた。鐙ら (2000）は椎弓根スクリューを用いて外傷性頸椎椎間板ヘルニアに対して後方進入から間接除圧術を発表した。

MRI T2横断面で硬膜嚢横断面積 (CSA) は100 mm^2以下であった34例の45椎間に対して PAID を行った。椎弓と黄色靭帯を完全に温存した。椎弓根スクリューに左右 Distractor を装着して左右 Distraction を同時に加えながら左右 TLIF を行った。合併症無く、骨癒合率96% であった。平均 CSA 拡大は75.8 mm^2(166%, p<0.0001) であった。平均椎間高増大は5 mm (192%, p<0.0001) であった。 平均下肢痛 VAS 改善は4.9 (p<0.0001), 平均下肢痺れ VAS 改善は3.8 (p=0.0003) であった。間接除圧不足や再手術例は無かった。腰部脊柱管狭窄症に対して後方進入による間接除圧術 (PAID) の初報告をした。PAID は腰部脊柱管狭窄症における下肢症状に対して効果的であり、高い安全性、高い骨癒合率を有する可能性が示唆された。PAID は簡便で単一術者による一般的な整形外科施設で手術が可能である。PAID が腰部脊柱管狭窄症に対して手術治療におけるゴルドスタンダードになりうると考えられる。

キーワード：変性腰部脊柱管狭窄症、間接除圧、Posterior Approach Indirect Decompression (PAID)、PAID-TLIF

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-2 Lordotic Compression：MIS PLIF/TLIF においてさらなる前弯を獲得するための technical tips

宮本　洋介、西島　　豊

高木病院

【はじめに】global alignment の重要性が再認識されている現状において、たとえ1椎間の固定であってもなるべく大きな前弯を獲得する技術を身に付けることは脊椎外科医にとって必須であると考える。当院では PPSF+PLIF/TLIF の際に、簡便で強力な compressor/distractor のある ILLICO®(Alphatec Spine) と、'insert and rotate' cage である Capstone control®(Medtronic Sofamor Danek) の組み合わせで手術を行ってきたが、最近では compression をかける際に腰および compressor を腹側につよく押し付け、前弯をつけながら圧迫力を加える 'Lordotic Compression technique'（以下 LC）によりさらなる前弯を獲得している。LC 導入以前と以降で術後前弯角を比較し検討したので報告する。

【対象と方法】12° の cage を使った1椎間の固定に限定し、2015年5月～2018年2月に手術を行った33例（control 群）と、その後 LC を加えるようになった2018年3月～2019年3月までの26例（LC 群）を対象とし、術前後の局所前弯角を比較した。

【結果】年齢：control 群 68.6（30～88）歳、LC 群 69.7（40～84）歳。使用した cage の高さは control 群 10.7（10～13）mm、LC 群 10.2（10～11）mm であった。両群間の術前の局所前弯角に有意差はなかった。術後の前弯角は術前に比べ control 群で0.93（-5～6）°、LC 群で7.04（1～19）° 増加した（p＜0.01)。術後 CT にて終板損傷を認めたものは control 群で6例、LC 群で3例あった。compression をかけすぎたことによる椎間孔狭窄症状の発生例はなかった。

【考察】LC 導入以前は術後却って前弯を減らしてしまった case も存在したが、導入後はすべての症例で局所前弯角が増加した。LC をかける際には、screw が前方に穿破しないように最大限の注意を払う必要がある。

【結論】MIS PLIF/TLIF の際、vertical force を加えながら screw と screw を圧迫する LC によって、さらなる lordosis を獲得することが出来た。

キーワード：Lordotic Compression

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-3 腰椎変性すべり症に対する椎弓根スクリュー併用椎間関節固定術

宮下（みやした）　智大（ともひろ）[1]、安宅　洋美[2]、加藤　　啓[1]、大鳥　精司[3]、丹野　隆明[2]

松戸市立総合医療センター脊椎脊髄センター[1]、松戸整形外科病院　脊椎センター[2]、
千葉大学　整形外科[3]

【はじめに】我々は腰椎変性すべり症に対する椎弓根スクリュー（PS）システム併用後側方固定術（PLF）の良好な臨床成績から、椎間板への侵襲とすべりの矯正が必要ないことを報告してきた。これらの長期にわたるX線学的検討から、不安定性の程度にかかわらず椎間関節固定術（FF）のみでも in situ fusion として十分であるとの認識に達し、2009年より後側方展開を全くすることなく、経皮的 PS システム併用 FF を開始した。2013年からは Cortical Bone Trajectory (CBT) スクリューに変更し FF をさらに低侵襲化した。
【方法】本症に対する当科の固定術適応基準は、前後屈位 %slip 差8% 以上、または前屈時後方開大5度以上かつ椎間可動域10度以上である。術式の詳細は、5cm の正中皮膚切開、両側開窓、切除局所骨による両側椎間関節固定を行った後、同皮切から経筋膜的に PS（または正中から CBT スクリュー）を刺入固定する。
【結果と考察】FF には低侵襲に in situ fusion が行える大きな利点があるが、脊椎前方要素を温存することが最大の低侵襲のポイントでもある。ケージを挿入していないことから、癒合不全となってもケージの転位・脱転のトラブルや腰痛の訴えがなく、再手術を要さないものと思われる。癒合不全でも不安定椎間の制動が得られており、良好な臨床成績が得られる一因と考えられる。仮に再手術を要するとしても、サルベージ術式として PLF や椎体間固定術といった複数の選択肢が存在することも大きなメリットである。中長期的にも術後5年105例の検討で良好な臨床成績が維持されていた。再手術は術後1年～5年に隣接椎間障害に対して行われており、術後5年の再手術率は3.8% であった。これは12.1%（Park ら）や12.9%（Greiner-Perth ら）といった椎体間固定術後5年再手術率に比べ明らかに低かった。in situ fusion であっても術後5年で腰痛の悪化は認められず、FF は本症に対する低侵襲かつ長期的にみても有効な術式と考えられた。
キーワード：facet fusion

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-4 第4腰椎変性すべり症に対する MIS-TLIF による間接除圧ー LLIF との比較ー

鳥越（とりごえ）　一郎（いちろう）[1]、新井　嘉容[1]、坂井顕一郎[1]、友利　正樹[1]、榊　　経平[1]、松倉　　遊[1]、小柳津卓哉[1]、大川　　淳[2]

埼玉県済生会川口総合病院整形外科[1]、東京医科歯科大学整形外科[2]

【目的】第4腰椎変性すべり症に対する MIS-TLIF による間接除圧効果を，LLIF と比較すること．
【間接除圧を目的とした MIS-TLIF 手技】（1）左右両側に PPS 挿入後，PPS に post-type TLIF distractor を設置し，椎間高を開大しすべりを整復．（2）Wiltse アプローチにて片側椎間関節を顕微鏡視下に切除，椎体間を掻爬し，bullet type ケージを2個設置．（3）両側 rod を設置し，L4 PPS を引き上げる形ですべりをさらに整復し，椎間圧縮にて最終 rod 締結．
【対象と方法】本術式（M 群）を施行したのは第4腰椎変性すべり症の12例（男性5例，女性7例，平均年齢63.4歳）で，LLIF（L 群）18例（男性6例，女性12例，平均年齢64.4歳）を比較対象とした．間接除圧が困難とされる骨粗鬆症・黄色靭帯骨化・椎間関節高度変性・ヘルニア合併例は適応外とした．検討項目は，手術時間，術中出血量，術前後の L4/5 椎間での局所椎間角・すべり率・椎体間高の推移，MRI における L4/5硬膜管断面積の推移，周術期合併症とした．
【結果】平均手術時間 / 出血量は，M 群150分 /47g，L 群160分 /32g とほぼ同等であった．L4/5 椎間角・すべり率・椎体間高（術前→術後）は，それぞれ M 群：-1.4°→7.2°，21.8%→7.6%，5.6mm→11.1mm，L 群：0.7°→8.3°，22.1%→10%，4.9mm→9.9mm と変化し両群間に有意差を認めなかった．硬膜管断面積（術前→術後）も，M 群：51.5cm2→96.3mm2，L 群：65.2cm2→94.3mm2と有意差なく両群とも良好に拡大した．周術期合併症は L 群にて thigh symptom 5例，終板損傷4例，M 群にて表層感染を1例認めた．
【結論】LLIF による間接除圧の良好な成績は多く報告されているが，潜在的重要臓器損傷リスクの問題があり，特に L4/5 椎間に対する適応は慎重とならざるを得ない．間接除圧は本術式でも得ることが可能であり，簡便で汎用性があり，安全性も高く，第4腰椎変性すべり症に対する手術選択肢の一つになりうると考えられる．
キーワード：なし

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-5 骨粗鬆症性椎体骨折に対する BKP - 特に早期適応症例に対する Double Cement Application Technique について -

中川（なかがわ）　幸洋（ゆきひろ）、川上　　守、寺口　真年、籠谷　良平、米良　好正

和歌山県立医科大学附属病院紀北分院脊椎ケアセンター

【背景】BKP の早期適応についての報告やその正当性が報告されるようになってきている。骨粗鬆症性椎体骨折は骨折型と同様に、受傷からの時期によって BKP を行う際も骨折部の特徴があり相応の認識と工夫が必要である。
【目的】特に早期適応症例に対する BKP の Double Cement Application Technique; DCAT BKP についてその手術手技を報告する。
【対象】対象は DCAT BKP を施行した35例（男性10例、女性25例、平均81歳）である。平均 BMI は22.1kg/cm^{2}で、BMD の YAM 値は76.3(L)、73.3(F) であった。受傷から手術まで平均44.5日であった。
【方法】最初の Balloon Tamping に続き、形成された Cavity に骨セメントを3ml(1.5mlX2) 充填し再度 Inflatable Balloon tamping を行ったあと IBT を抜去し、骨折椎体内に egg shell 様殻を形成する。続けて2回目の骨セメントの充填を行う。Interdigitation を確認し、椎弓根への骨セメント架橋も行う。充填量、出血、手術時間、疼痛の改善につき短期成績を調査した。
【結果】shell 形成は35/36例で概ね良好に可能であった。充填した骨セメントは平均8.7ml、手術時間は35分、出血は2.9ml であった。術前後の VAS 値は8.3から1.1に改善を認めた。術後3か月以内に隣接骨折が1例あったが保存加療で治癒した。
【考察】DCAT BKP は最初に骨セメントによる egg shell 形成することにより次段階のセメント充填の際の漏洩リスク低減を可能とする。ただし、IBT による加圧の際、interdigitation の確認において透視による漏洩防止の監視が必要である。IBT による加圧は減圧が可能なため危険性は低減される。本術式による体内への骨セメント充填によって確実な椎体安定性が得られるため、骨折型による適応の拡大の可能性を有する。
【結論】DCAT BKP は骨折椎体に確実に骨セメントを充填する手技のオプションとして有用な手技である。今後手技を遂行する際の各種条件についても検討を重ねる必要がある。
キーワード：osteoporotic vertebral fracture, balloon kyphoplasty, double cement application technique

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-6 脊椎固定術における wearable eye display の有用性の検討

松川啓太朗（まつかわけいたろう）、谷戸　祥之、朝妻　孝仁

独立行政法人国立病院機構村山医療センター

【目的】脊椎手術の安全性・合併症回避のため、術者には複数の視聴覚機器の情報を統合する極めて高度の判断が求められている。モニターの確認のために術者は視線を術野から離さざるを得ないが、術野とモニターとの間の頻繁な視線の移動により、無意識に手元のブレが生じうる。その結果、不必要な放射線被曝を要することも少なくなく、特にこの傾向は経験の浅い術者において顕著である。今回、各種情報を術者の目元に一元化する wearable eye display（WED）を使用した手術の有用性について動画を用いて概説するとともに、その手術成績を報告する。
【方法】腰椎分離辷り症に対して経皮的椎弓根スクリューを用いて単椎間 PLIF を行った16例 (平均72.4歳) を対象とした。術中に WED(PicoLinker, WESTUNITIS 社) を使用した5例 (WED(+) 群) と使用しなかった11例 (WED(-) 群) を比較した。椎体間ケージ・スクリューの設置は術中透視下 (ARCADIS Orbic 3D, SIEMENS 社) で行い、手術時間・出血量・術中透視使用時間・スクリュー刺入精度を調査した。
【結果】両群の年齢・性別に有意差を認めなかった。手術時間・出血量・透視時間は WED(+) 群：98 ± 15分、62 ± 38ml、38.8 ± 3.3秒、WED(-) 群：101 ± 18分、58 ± 23ml、42.2 ± 8.7秒であり、有意差は認めなかった。スクリューの逸脱は、WED(-) 群で1本に認めた。ほか、明らかな有害事象は認めなかった。
【考察】本システムの利点は、術前画像・術中透視画像・神経刺激装置等の情報を目元に一元化することにより、術中の視線の移動を最小限とし、術野に集中できる点である。円滑な手術の進行のみならず、助手・医療スタッフと情報を共有することによる教育ツールとしても有用である。本研究では統計学的有意差を認めなかったものの、WED(+) 群では手術時間・術中透視使用時間が短く、手術時間短縮・放射線被曝低減に寄与する可能性がある。今後も症例を増やし、多岐にわたる脊椎疾患を含めた検証が待たれる。
キーワード：wearable eye display, screw insertion, radiation exposure

主題11　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）2

M11-7 椎骨動脈を前方移行する最小侵襲頚椎椎弓根スクリュー固定術の挑戦—MICEPS with VA anterior transfer—

時岡（ときおか）　孝光（たかみつ）、小田　孔明、田所　佑都

高知医療センター

【目的】頚椎椎弓根スクリュー (PS) 固定術は椎骨動脈（VA）損傷の危険性があるため後外側進入による最小侵襲頚椎椎弓根スクリュー固定術（MICEPS) を開発し、さらに VA を直接展開して前方に避けることで安全に PS 挿入が可能となる新たな手技開発に挑戦した。
【対象】VA 損傷と診断され片側コイル塞栓を行った頚椎外傷の4例、77-85歳、平均82.0歳に本術式を行った。固定高位は C3/4が1例、C5/6が3例、右１例、左3例、術前の麻痺は ASIA Ｂが1例、C1例、Ｄが例であった。手術方法は片側進入で外側塊を展開し、ダイアモンドバーで外側塊の外側部を掘削し、コイルが透視下にヘラで動くようになるまで展開した。ヘラでＶ Ａ周囲の南部組織を前方に押し込んで、直径4.5mm のＰＳを挿入した。スクリュー方向はナビで確認した。直視下に facet fusion を行ってロッドを締結した。
【結果】手術時間は66—127分、平均99分、出血量は0-35ml、平均21ml であった。挿入した PS は合計８本、全て直径4.5mm であった。逸脱したものは１本もなかった。片側固定で4.5mm 径のＰＳで強固に固定が得られ、早期リハにより転位したものはなかった。
【考察】これまでの MICEPS では PS 挿入方向は内壁を狙い、外側には絶対には逸脱させないという方針であった。VA を直接ヘラで保護すれば4.5mm の太い PS を椎弓根の正中に挿入可能となる。しかし横突孔のレベルで VA を完全に露出させるのは困難で、VA 保護は横突孔の頭側の部分で可能である。また外側塊の外側を十分に掘削すると椎弓根の海綿骨が露出し、PS の entry point が分かり易い利点があった。
【結語】VA を保護して4.5mm の PS が頚椎に挿入可能であった。
キーワード：頚椎椎弓根スクリュー

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-1 MIST 手技で使用する Compressor の形態の比較

江守（えもり）　永（はるか）[1]、大下　優介[1]、関水　壮哉[1]、早川　周良[2]、石川　紘司[2]、山村　　亮[2]、丸山　博史[2]、松岡　　彰[2]、工藤　理史[2]、藤田　昌頼[3]、白旗　敏之[3]、豊根　知明[3]

昭和大学横浜市北部病院整形外科[1]、昭和大学医学部整形外科学講座[2]、
昭和大学江東豊洲病院　整形外科[3]

【はじめに】MIST 手技腰椎後方固定術において、Compressor により椎体間に圧迫力をかけ、十分に局所前弯を獲得することは、良好な手術結果を得るために重要な操作である。MIST 手技で使用する機械において、Pedicle Screw の Screw 径や Size などを検討し機種を選択する方法は多く報告されているが、Compressor や Distractor の違いによる臨床経過についての報告は少ない。今回我々は PPS システムに付属している Compressor の違いについて検討したので報告する。
【方法】Compressor の形態により患者側より作用点—力点—支点（トング型）の並びになっているものと、作用点—支点—力点（ハサミ型）の並びになっているものを比較した。
【結果】ハサミ型では、作用点にかかる力の方向は、力点にかける力とは、反対方向にかかり、トング型では、作用点にかかる力の方向は、力点にかける力と同方向であった。また、梃子の原理により、トング型の Compressor では、ハサミ型と比較し、より大きな力のモーメントが必要となった。
【考察】ハサミ型は中央の蝶番の形によりヘッドが左右に振らざるを得ず、間隔の狭い部位ではトング型より Screw Tab が干渉しやすかった。梃子の原理により、ハサミ型は破裂骨折などで Distraction するときには支点が近くトング型よりも強く矯正することが可能であり、また小さな力でより効率的に Compression force を伝えることができると考えられた。
キーワード：Compressor

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-2 骨症性椎体骨折偽関節に対する XLIF 進入法による椎体置換の手術手技

藤尾（ふじお）　圭司（けいじ）、井関　雅紀

関西電力病院脊椎外科手外科整形外科

骨粗鬆性椎体骨折偽関節の治療として後壁損傷例では従来前方固定が行われていたが、侵襲の面から後方椎体形成や短縮術に変遷してきた。しかし矯正損失やインストルメントの脱転など問題も多い。近年 XLIF 進入法が導入され小侵襲で前方椎体置換が可能となったのでその方法と治療成績を報告する。
症例および方法　男性7例、女性23例。年齢は平均76.7歳。発症から手術までの期間は平均339日。部位はL1が多かった。これらに XLIF アプローチで T12に対しては胸膜外に、L1に対しては経横隔膜に、他は後腹膜外や経胸膜下に人工椎体置換した。X core 24例、T2 4例、VLIFT 2例であった。基本的に後方は PS にて L4以外は 2 above、2 below で固定した。術前後の歩行の改善を modified Frankel で評価、術中出血量を調べた。X 線的には罹患上位の椎体上縁と下位椎体下縁の角度をもって前弯角とし術前、術直後、最終経過観察時の角度、X core と他の人工椎体の違い、矯正損失、術前計画と実際に挿入した人工椎体のサイズ、その後の損失について調べた。
結果　歩行能力は術前全例 C であったのが D2：4例、D3：２６例であった。VAS は術前平均8.5が2.0に改善した。出血量は平均479g であった。X 線的には術前前弯角15.6が -1.99に改善したが、最終的に3.2となり矯正損失は5.1となった。主に胸腰椎部での過矯正が損失の原因となっていた。今回調査した範囲では人工椎体の優劣は明らかでは無かった。術前椎体間距離平均26.3mm が術後41.0mm に拡大されたが、sinking で最終34.53mm となった。
概ね XLIF 進入による前方椎体置換では矯正損失も少なく出血量などの侵襲が少ないため従来の方法では困難な椎体後壁が不安定な骨粗鬆性椎体骨折偽関節に有効な手術法と考えられたが過矯正は合併症を招く傾向があった。
キーワード：椎体置換　骨粗鬆症　偽関節

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-3 Biportal Endscopic Spine Surgery (BESS) で行う完全内視鏡下の腰椎椎体間固定術

吉水（よしみず）　隆貴（たかき）、水野哲太郎、野坂　　潮、人羅　俊明、佐々木寛二

聖隷浜松病院せぼね骨腫瘍科

【目的】当科では、リトラクターに依存しない関節鏡手術器具を用いた2つのポータルを使用して行う内視鏡手術である BESS を行っている。BESS を用いて完全内視鏡下で椎体間固定を行う術式を開発したため手術方法を紹介するとともにその有用性を報告する。
【方法】カメラポータル、ワーキングポータルの2つのポータルを使用し、カメラシースより生理食塩水を灌流させて手術を行う。関節鏡施術器具であるシェーバー、ラジオ波器械を使用して軟部組織の郭清を行い作業スペースの確保をする。椎体間へのアプローチは TLIF に準じた方法に加え、直接除圧を必要としない症例には椎間孔外側からアプローチをする Extraforaminal Lumber Body Fusion(ELIF) の2つの方法で行っている。
【結果】当科では BESS を用いて TLIF を 2 例 ,ELIF を7例の患者に施行した。全例椎体間固定には Expandable Cage を使用した。Cage 挿入までに TLIF で平均152分、ELIF で平均119分を要した。ポータルに要した皮切をそのまま使用して PPS の手技でスクリューを挿入した。
【考察】BESS の特徴は二つのポータル間を常に廃液を行うことで視野をクリアーなまま確保できることである。カメラポータルとワーキングポータルが独立していることで術式に多様性をもたすことができ、ヘルニア摘出、除圧術や固定術にまで適応が可能である。BESS と Expandable cage 用いた椎体間固定術はアプローチにもバリエーションを提供できる。
【まとめ】BESS で行う完全内視鏡下の腰椎椎体間固定術は真に MIS な固定術となり得る手技である。
キーワード：BESS

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-4 側臥位 PPS の現状と問題点

荒瀧（あらたき）　慎也（しんや）、篠原　健介、竹内　一裕、中原進之介

岡山医療センター

【はじめに】 LIF と PPS の普及により背椎分野でも single position surgery が注目されてきた。また DISH 関連骨折での腹臥位による骨折部の前方開大予防に対して側臥位 PPS が有効と考えて治療してきた。
【目的】X 線透視を用いて側臥位で挿入した PPS の挿入精度と逸脱症例の特徴について調査し、本手技の安全性と問題点について検討すること。
【対象と方法】2016年4月以降に側臥位で PPS を挿入した36例（男性13例、女性23例）を対象とした。対象疾患は、腰椎変性疾患16例、骨粗鬆症性椎体圧潰10例、胸腰椎破裂骨折9例（DISH 合併7例）、感染1例であった。術後 CT を用いてスクリュー逸脱を評価し、同時期に腹臥位で挿入した PPS 症例の挿入精度と比較した。手術高位、側臥位 PPS 逸脱症例の特徴、周術期合併症について検討した。
【結果】挿入したスクリューは262本であった。側臥位でのスクリュー逸脱率（grade2、2mm 以上、合併症なし）は11本（4.2%）であり、腹臥位での成績（3.8%）と同等であった。側臥位での逸脱症例は右側8例、左側3例であった。逸脱方向は外側10例（椎弓根部でスクリューの一部が外側へ逸脱）、内側1例であった。逸脱高位は下位腰椎5例、胸腰移行部6例であった。周術期合併症は認めなかった。
【考察】Single position surgery の逸脱率は3.2%、DISH 関連骨折の逸脱率は6.1% であった。固定範囲はそれぞれ2.3椎間、5.3椎間であった。固定範囲と骨質の違いによる椎弓根の視認性などが原因と考えた。down-side はベッドとの干渉が問題となり、特に下位腰椎では椎弓根の解剖学的特徴から逸脱する傾向がみられた。DISH 関連骨折では上位腰椎を固定範囲に含むことが多く、椎弓根の横径が小さいことが逸脱するリスクとなっている可能性がある。
【まとめ】側臥位 PPS の逸脱率は4.2% であり、腹臥位と同等であった。逸脱しやすい症例の特徴を理解し、体位設定の工夫をすることでさらなる逸脱率の低下を目指す必要がある。
キーワード：single position spine surgery, DISH, lateral decubitus position

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-5 先天性側弯症矯正固定術の先行的アンカー作成（高侵襲手術に向けた低侵襲準備の試み）

竹内（たけうち）　大作（だいさく）[1,2]、稲見　聡[2]、森平　泰[2]、上田　明希[2]、青木　寛至[2]、飯村　拓哉[2]、種市　洋[2]

那須赤十字病院[1]、獨協医大[2]

【はじめに】椎体切除と多椎間固定を要する先天性側弯症の矯正固定術は、小児にとって非常に高侵襲な手術である。幼若で小さな骨に矯正力を加えるため、椎弓根スクリューの脱転や骨折といった合併症の報告も多い。その予防のために逆説的ではあるが余計にもう1回手術をする、すなわちアンカー作成術を予め行っておくことで我々は良好な成績を得てきた。O-arm ナビゲーションはこの先行的アンカー作成術にまさにうってつけで、低侵襲化に大きく寄与したので報告する。
【方法】先行的アンカー作成術を行った先天性側弯症患者を対象とした。従来どおり骨膜まで展開して椎弓根スクリューを設置した群（Open 群）と O-arm ナビゲーションを使用して経皮的に椎弓根スクリューを設置した群（PPS 群）に分けて比較した。手術侵襲、合併症を調査した。
【結果】Open 群12例、PPS 群7例で、年齢・体重・アンカー数に差はなかった。手術時間（Open 群186、PPS 群133分）、出血量（Open 群203.2、PPS 群40.1g）、入院日数（Open 群11.7、PPS 群7.9日）は PPS 群が有意に少なかった（$p<0.05$, ANOVA）。合併症は椎弓根スクリュー逸脱1本、神経合併症1例、矯正固定術後感染を1例にみとめ、これらは全て Open 群であった。
【考察】先天性側弯症では Discordant も多く、後方要素の目視のみでは椎弓根スクリューを確実に入れるのは難しい。O-arm ナビゲーションを用いることで安全かつ確実に挿入できる。また、小児においては骨膜まで展開すると自然癒合する恐れがあるが、PPS を用いればそれも避けることが可能になる。
【結語】O-arm ナビゲーション下の PPS を用いた先行的アンカー作成術は、先天性側弯症の矯正固定術という高侵襲手術の低侵襲準備として非常に有用な方法である。
キーワード：先天性側弯症　ナビゲーション　PPS

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-6 矢状面・冠状面アラインメント不良例に対する選択的短椎間 LIF（lateral interbody fusion）

宮本（みやもと）　敬（けい）、清水　克時

岐阜市民病院整形外科

【目的】高齢者の脊柱変形において，全脊椎評価にて矢状面・冠状面アラインメント異常を呈する症例に対する選択的短椎間 LIF（lateral interbody fusion）の治療成績を報告する
【方法】選択的短椎間 LIF を施行した8例を対象とした．狭窄（あるいは椎間孔狭窄）部位の間接除圧，痛みに大きく関与していると思われる著明な変性椎間板の固定を主眼とした．全例，広範囲固定を伴う矯正固定術を希望されず，本術式の適用となった．平均年齢　70±12歳，診断は変性 (後) 側弯症，遺残側弯症，固定後隣接椎間障害，狭窄症，医原性フラットバックであった．手術は１椎間固定４例，２椎間３例，３椎間1例であった．
【結果】手術侵襲は大きくなく（手術時間：前方65-146分，後方60-123分）（出血量：56-372グラム），特記すべき合併症もなく，腰痛 VAS 値，下肢痛 VAS 値のある程度の改善を認めた．一方，冠状面にて側彎の改善は有意ではなく，また，得られた腰椎前彎も骨盤パラメーターから算出される理想値を下回った症例が存在した．
【考察及び結論】本術式は，侵襲が少なく，一方，ある程度の症状改善が得られ，広範囲固定を要する矯正固定術と別の意義を持つ比較的低侵襲な選択肢かと考える．ただし，脊柱変形に対する長期的な影響は不明であり，慎重な経過観察を要すると思われる．

主題12　MIST 手術における私の工夫（見せて魅せます私の手技）3

M12-7 Navigation assisted XLIF(N-LIF) による最小侵襲脊椎安定術

檜山（ひやま）　明彦（あきひこ）、酒井　大輔、渡辺　雅彦

東海大学医学部外科学系整形外科学

低侵襲側方進入椎体間固定手技 (lateral lumbar interbody fusion:LIF) による間接的除圧固定による術後成績が報告されている。
我々の解析から間接的除圧固定による術後硬膜嚢の拡大にはケージ高よりもケージ設置位置がより重要である事を報告した。硬膜嚢の改善には一般的にケージの設置位置を後方に設置する事が有用ではないかと言われる。しかしながら、C-arm を用いた手技では腰神経叢の影響や開創器との干渉もあり、術前プランニング位置よりも前方に設置されてしまう事があった。そこで術中3D 撮影を用いた Real-time ナビゲーションによる XLIF 手術（N-LIF）が有用ではないかと考えた。すでに OLIF などに応用されるが、術中神経モニタリングを併用する事でより安全なアプローチが可能ではないかと考える。
N-LIF は、ミニオープンで直視下に大腰筋手前まで展開する。その後にリファレンスフレームを設置し、術中3D によるリアルタイムナビゲーションを行う。シャーププローベや神経モニターで腰神経叢や椎間板後方を確認し、前方から後方に開創器を引きながら目的位置に設置する。冠状面や矢状面だけでなくＣ－ａｒｍでは確認できない横断面を確認できる大きな利点を要す。間接的除圧ではケージ高にこだわらず、ケージの設置位置を中央から後方に設置する事を重視する。通常の PLIF や TLIF と同様に椎間郭清を行い、目視で LIF ケージを挿入する。リアルタイムナビゲーションで椎間長を計測しており、手前の Rim から大きく突出していなければケージ長が問題となる事はない。N-LIF ではスマートグラスを用いれば、術野から視点をずらす事なく手技を進める事ができる。またイメージレスであり術者の医療被曝がない事が本術式の最大の特徴となる。今回、スマートグラスを用いたＮ - ＬＩＦと Single position PPS 手技について紹介したい。
キーワード：低侵襲側方進入椎体間固定手技 (LIF)、Ｒｅａｌ－ｔｉｍｅナビゲーション、Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ ａｓｓｉｓｔｅｄ ＸＬＩＦ、スマートグラス

一般演題7　コンドリアーゼ

07-1　腰椎椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼ椎間板内注入療法の治療成績

佐久間吉雄（さくまよしお）、玄　　奉学、河野　　裕、室谷錬太郎、早坂　　豪、山口　寛人

千葉中央メディカルセンター

【初めに】腰椎椎間板ヘルニアに対する新しい治療法としてコンドリアーゼを用いた椎間板内注入療法が開発された。今回、当院で行ったコンドリアーゼの治療成績について調査したので報告する。
【対象および方法】腰椎椎間板ヘルニアに対してコンドリアーゼ椎間板注入療法を行った20例（男15例、女5例）を対象とした。平均年齢平均44.9歳、手術高位はL3/4：3例、L4/5：14例、L5/S1：3例、観察期間は平均7.6カ月であった。臨床成績は治療後1、2、3カ月でのJOABPEQ、ODI、VASで評価し、治療後1、3カ月のヘルニア面積の変化（縮小率）、椎間板高の変化、合併症の有無について調査した。
【結果】JOABPEQは治療前中央値（疼痛, 腰椎, 歩行, 社会, 心理）14,50,36,31,47点が1カ月後43,71,50,44,49点、2カ月後57,58,71,57,52点、3カ月後64,71,86,54,49点と徐々に改善していた。ODIは治療前平均43%が1カ月後34%、2カ月後24%、3カ月後23%と経時的に改善していた。VAS（前,1,2,3M）は、腰痛59,46,36,37mm、下肢痛65,46,34,31mm、下肢しびれ55,40,27,21mmと改善していた。ヘルニアの縮小率：（治療前面積－治療後面積）/治療前面積は1カ月後24.6%、3カ月後53.4%と縮小していた。MRIでの椎間板高は施行前平均9.8mmが1カ月で8.7mm、3カ月で8.0mmに減少していた。合併症は薬剤性と思われる発疹が2例、modic changeが3例、腰痛の増強が1例に認められた。
【考察】今回、椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼ椎間板注入療法の臨床成績は20例中16例で症状の改善を認め、症状不変例4例（男2例, 女2例、平均年齢33歳、全例L4/5）の施行前椎間板高は平均9.3mm、1カ月後8.3mmだった。症状不変例のうち2例は手術を行った。コンドリアーゼ椎間板注入療法は合併症が少なく、臨床成績もおおむね良好であり、椎間板ヘルニアに対する治療法の1つとなり得ると考えられた。
キーワード：condoliase,lumbar disc herniation,treatment results

一般演題7　コンドリアーゼ

07-2　腰椎椎間板ヘルニアへのコンドリアーゼ椎間板内注入の治療成績

塩崎（しおざき）　泰之（やすゆき）

住友別子病院整形外科

【目的】コントドリアーゼ治療は化学的髄核融解を起こす腰椎椎間板ヘルニアに対する治療法である. 当院で本年4月から導入した, コンドリアーゼ治療の成績を報告する.
【対象と方法】当院で腰椎椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼ治療を行った,23例（男15例　女8例）平均年齢 51歳 (24から83歳) を対象とした. 高位, 発症からの期間, 腰椎手術の既往, 治療前 MRI での椎間板高 突出部のサイズ, 投与前と最終観察時の疼痛スコア Numerical Rating Scale (NRS) について評価した.
【結果】高位は, L3/4 4例, L4/5 14例, L5/S 5例であった. 発症からコンドリアーゼ治療までの期間は, 7日から6年であった. 腰椎手術既往は6例であった. 手術既往部位の再発は, 5例であった. 1例は固定術後遠位での発生であった. MRIでの椎間板高は平均9.1mm (3.6から11.7mm) で, 突出部のサイズは, 6.69mm (4.4から8.3mm) であった. NRSは15例で改善していた. 腰椎変性疾患の合併は, 変性すべり症を2例, 腰部脊柱管狭窄症を1例に認めた. これら3例は改善が乏しく後日手術加療を行なった.
【考察および結論】手術既往の高位での再発例は5例中5例で改善していた. 変性疾患を合併する例では改善が乏しかった.
キーワード：腰椎椎間板ヘルニア　コンドリアーゼ

一般演題7　コンドリアーゼ

07-3　コンドリアーゼ椎間板内注入療法6か月後における画像の変化について

田所（たどころ）　佑都（ゆうと）、小田　孔明、時岡　孝光

高知医療センター整形外科

目的　腰椎椎間板ヘルニアに対する治療としてコンドリアーゼ椎間板内注入療法がある。今回、コンドリアーゼ椎間板内注入療法後6か月までの画像の変化を調査した。
方法　コンドリアーゼ椎間板内注入療法を行った症例の、治療前と24週間後の画像の変化を検討した。対象は19例で平均年齢は45.6歳、男性11例、女性8例であった。罹患椎間はL3/4 3例、4/5 12例、L5/S 4例であった。検討項目は治療前と治療後24週での硬膜管面積 , Pfirrmann 分類 , Modic 変性 , 椎間板高比 , % slip, 後方開大 ,6項目の変化を MRI と Xp で比較した。臨床評価として腰痛・下肢痛ＶＡＳの変化も検討した。
結果　硬膜管の面積は全例で経時的に増加していた (平均100→132mm^2　)。Modic 変性が見られた症例はなく、Pfirrmann 分類では grade1以上の変化が19例中12例で見られた。椎間板高比は持続的に減少していた（平均0.37→0.25)。腰痛・下肢痛 VAS 治療後早期より改善していた。
結論　コンドリアーゼ椎間板内注入療法後、硬膜管の面積は拡大していたが、持続的に椎間板は変性し、椎間板高は減少していた。
キーワード：腰椎椎間板ヘルニア　コンドリアーゼ　椎間板変性

一般演題7　コンドリアーゼ

07-4　腰椎椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼを用いた化学的髄核融解術　―化学的髄核融解術により腰痛は改善するか？―

岡田英次朗（おかだえいじろう）[1]、鈴木　悟士[1]、辻　　収彦[1]、名越　慈人[1]、藤田　順之[2]、八木　　満[1]、中村　雅也[1]、松本　守雄[1]、渡辺　航太[1]

慶應義塾大学整形外科[1]、藤田医科大学整形外科[2]

【はじめに】腰椎椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼを用いた化学的髄核融解術は良好な下肢痛の改善が報告されているが、腰痛の改善に着目した報告は少ない。本研究の目的は、コンドリアーゼを用いた化学的髄核融解術による腰痛の改善効果を検討することである。
【対象および方法】腰椎椎間板ヘルニアに対してコンドリアーゼを用いた椎間板髄核融解術を施行した55例（全例 後縦靭帯下脱出型、男性37例、女性18例、平均47.3歳、平均経過観察期間5.3カ月）を対象とした。経過観察時に腰痛 Visual Analog Scale(VAS) が治療前50% 未満となったものを有効群、50% 以上または手術施行例を非有効群に分類した。年齢、性別、投与前の下肢痛・腰痛 VAS、straight leg raising（SLR）テスト、罹病期間、Pfirrmann 分類、逸脱の有無、椎間板穿刺部位 (椎間板中央かどうか) について両群間で比較し、腰痛改善に関する因子を検討した。
【結果】有効群は36例 (65.5％)、非有効群は19例 (34.5%) であった。年齢、性別、下肢痛 VAS、SLR テストは両群間で同等であった。罹病期間が5か月以上のものでは有効率が55.6% と、5か月未満のものと比較して有意に低い傾向であった。(p=.032)。投与前の腰痛 VAS は有効群で63.2 ± 25.7㎜、非有効群38.2 ± 32.1㎜と有意に有効群で大きかった（p=.003)。有効群では下肢痛 VAS が50% 未満になったものは94.7% であったが、非有効群は41.2% であり、腰痛改善例の多くで下肢痛の改善が得られていた (p ＜ .001)。Pfirrmann 分類、逸脱、椎間板穿刺部位には有意な差を認めなかった。
【考察】腰椎椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼを用いた化学的髄核融解術は、下肢痛だけではなく65.5% で腰痛を改善していた。腰痛の訴えが強く訴えている症例では腰痛改善効果が得られる可能性が高いと考えられた。
キーワード：腰椎椎間板ヘルニア、コンドリアーゼ、髄核融解術、腰痛

一般演題7　コンドリアーゼ

07-5　腰椎椎間板ヘルニアに対する化学的髄核融解術―不良例の検討―

岡田英次朗[1]、鈴木　悟士[1]、辻　　収彦[1]、名越　慈人[1]、藤田　順之[2]、八木　　満[1]、中村　雅也[1]、松本　守雄[1]、渡辺　航太[1]

慶應義塾大学整形外科[1]、藤田医科大学整形外科[2]

【はじめに】腰痛椎間板ヘルニアに対するコンドリアーゼを用いた化学的髄核融解術の治療成績は概ね良好であるが不良例も散見される。本研究の目的は本治療の不良な予後に関与する因子を明らかにすることである。
【方法】後縦靭帯下脱出型の腰椎椎間板ヘルニアに対してコンドリアーゼを用いた椎間板髄核融解術を施行した55例（男性37例、女性18例、平均47.3歳、平均経過観察期間5.3カ月）を対象とした。経過観察時に下肢痛 Visual Analog Scale(VAS) が治療前の50% 未満の例を有効群、50% 以上または手術施行例を非有効群に分類した。年齢、性別、投与前の下肢痛・腰痛 VAS、straight leg raising（SLR）テスト、罹病期間、Pfirrmann 分類、逸脱の有無、MRI 横断像のヘルニア面積減少率、穿刺側 (疼痛側・非疼痛側)、椎間板穿刺部位 (椎間板中央かどうか) について両群間で比較し、良好な予後に関する因子を検討した。
【結果】非有効群は12例 (21.8%) で、そのうち手術が必要となったものは4例であった。年齢と性別、下肢痛・腰痛 VAS および SLR テストは両群間で同等であった。罹病期間は有効群で24.5 ± 26.2週、非有効群46.8 ± 45.7 週と有意に有効群で短かった（p=.033）。Pfirrmann 分類、逸脱、穿刺側には有意な差はなかったが、椎間板穿刺部位が中央であった例は有効群が83.3% で、非有効群の 42.9% より高頻度であった（p=.034）。ヘルニア面積減少率は有効群が46.2 ± 27.1% で、非有効群の22.9 ± 19.8% よりも有意に大きかった (p=.035)。
【考察】罹病期間が長いものは下肢痛の改善が不良であった。予後不良を回避するためには椎間板穿刺位置を中央に置くことが重要であることが示唆された。
キーワード：腰椎椎間板ヘルニア、コンドリアーゼ、化学的髄核融解術

一般演題8　スクリュー刺入法

08-1　S2 alar-iliac screw と仙腸関節とのなす角度と刺入方向の安全域について

澤田　雄大、安倍雄一郎、小甲　晃史、吉江　範親、柳橋　　寧、百町　貴彦

えにわ病院

【背景】S2 alar-iliac(SAI) スクリューは近年腰仙椎固定において頻用されている。スクリューの前方逸脱や尾側逸脱は重篤な神経血管損傷を引き起こす、必ず避けなければならない合併症のため、我々は SAI スクリューの解剖学的特徴を報告してきた。本研究の目的は SAI スクリューと仙腸関節とのなす角度と刺入方向の安全域について報告することである。
【方法】腹部骨盤 CT 撮影を行った40例 (男20女20)80スクリュー (男40女40) を対象とした。術前プランニングソフト (Zed-View VEGA) にて、刺入位置は第一仙骨孔外尾側縁とし、刺入点から臼蓋縁に向けて計8mm 長さ80mm の SAI スクリューを仮想刺入した。プランニングソフトにて横断像、矢状断像をスクリュー刺入方向に調節した。安全域はスクリューが腸骨を逸脱しない角度とし、スクリューと横断像、矢状断像における仙腸関節とのなす角度と、その安全域を計測した。
【結果】スクリューと仙腸関節とのなす角度は横断像では男性40.2度、女性49.4度で有意に男性の方が小さく (P ＜0.01)、30度以下の症例も男性４本、女性２本であった。矢状断像では男性62.0度、女性63.4度であり有意差を認めなかった (P = 0.50)。スクリュー刺入方向の安全域は横断面では男性11.8度、女性10.7度と有意差はあった (P = 0.02) が、矢状面では男性19.2度、女性18.9度で有意差はなかった (P =0.49)。
【考察】SAI スクリュー刺入に際して内外側方向では安全域が平均11.2度と狭く注意を要する。また、男性のほうが刺入角度の安全域は広い傾向にあったが、スクリューと仙腸関節とのなす角度は横断像で小さかった。男性の方が一般的に骨質がよく、スクリューと仙腸関節とのなす角度が小さいと、ガイドワイヤーやプローブ挿入時、前方にすべり、前方穿破につながる可能性があるため注意が必要である。
キーワード：SAI スクリュー

一般演題8　スクリュー刺入法

08-2　胸椎経皮的椎弓根スクリューによるhigh profileを予防する工夫 -当院が作成したKリーマー使用によるスクリュー設置深度の成績 -

内野（うちの）　和也（かずや）、中西　一夫、三崎　孝昌、渡辺　聖也、射場　英明、長谷川　徹

川崎医科大学附属病院脊椎・外傷整形外科

【目的】胸椎での経皮的椎弓根スクリュー(以下PPS)は，横突起とスクリューヘッドが干渉してhigh profileになりやすい．そこで当院は，PPS法において横突起基部を削る事が可能なリーマーを作成および改良した.本研究は，リーマーの使用前と使用後のPPS設置深度を比較し，検討したので報告する.
【方法】2012年8月から2019年5月までに胸椎にPPSを挿入し，術後1週間以内にCT撮影した症例を対象とした.リーマーの使用方法としては，PPS刺入手順で，タップで下穴を作成した後に使用する.刺入部の横突起基部を削るようなイメージで掘削した後に椎弓根スクリューを挿入する.測定方法は，CT画像を用いてスクリューヘッドから椎弓までの距離とした.
【成績】リーマーの使用なし群で，42例total 218本．男性25例，女性17例，平均年齢65.2歳であった.リーマー使用あり群は，107例total 586本．男性65例，女性42例，平均年齢64.5歳であった.スクリューヘッドと椎弓の距離は，リーマー使用なし群で3.32±2.44mm，リーマー使用群で2.38±1.98mmであった.リーマー使用群が優位にhigh profileを抑える事ができた.
【考察】high profileの原因は，スクリューヘッドが横突起基部と干渉している事であるが，中にはスクリューヘッドと横突起が干渉していない症例も散見された．ロッド固定の際に他のスクリューヘッドと高さを合わせるため，挿入後にスクリューを戻したりするケースが考えられる．PPS設置深度に関しては，OPEN法と違い直視では確認できないため，透視で確認しながら手応えで調節するしか方法がない．過度なhigh profileは，スクリューヘッドが皮下に触れて刺激になるばかりか，引き抜き強度が低下する可能性もある.
【まとめ】当院が作成したリーマーの使用成績を検討した．リーマー使用群で有意にhigh profileが予防できた．スクリュー挿入に際してワンステップ増えるが，胸椎レベルでのPPSは使用が望ましいと考える
キーワード：胸椎経皮的椎弓根スクリュー　high profile

一般演題8　スクリュー刺入法

08-3　後期研修医の経皮的椎弓根スクリューの挿入精度：C-arm2台の2方向透視法の場合

蒲田（がまだ）　久典（ひさのり）[1,3]、椎名　逸雄[2]、國府田正雄[3]、小林　嵩弘[2]、桂　　健生[2]、朝田　智之[3]、三浦　紘世[3]、船山　　徹[3]、安部　哲哉[3]、水町　隆雄[2]、菅谷　郁夫[2]、山崎　正志[3]

茨城県西部メディカルセンター整形外科[1]、総合守谷第一病院　整形外科[2]、
筑波大学　医学医療系　整形外科[3]

【背景・目的】本研究の目的は後期研修医におけるC-arm2台を用いた2方向透視法によるPPSの挿入精度を検討することである.
【対象と方法】対象は2017年4月から2019年10月に，臨床経験1-3年の後期研修医A, B, C, Dの4名が挿入した38例400本である.DePuySynthes社VIPER®2 X-tabシステムを使用し，C-arm2台を用いて2方向透視画像を確認しながら行った.全例で各後期研修医が左右全てのPSを挿入し，助手として脊椎脊髄外科指導医が指導した.検討項目は挿入精度と術後合併症とした.挿入精度は術後CTを用いて，手術と直接関係のない脊椎脊髄外科指導医3名が2回ずつ判定した.Zdichavskyらの報告に基づき，Excellent(Ⅰa), good(Ⅰb), fine(Ⅱa, Ⅱb), Poor(Ⅲa, Ⅲb)の6段階に判定し，Ⅰa以外を逸脱とした.検者内誤差はFleissのκ値を，検者間誤差はCohenのκ値を算出し評価を行った.
【結果】挿入精度はⅠa 387本(96.8%)，Ⅰb 11本(2.8%)，Ⅱb 1本(0.3%)，Ⅲb 1本(0.3%)で，逸脱率は3.3%であった.術者別の逸脱率はA 1/117本0.9%, B 10/219本4.6%, C 2/36本5.6%, D 0/28本0%であった.刺入精度の検者内誤差は，κ=0.56, 0.79, 0.88であった.検者間の一致率は97.1%でκ=0.56であった.術後合併症は，L5のPSがⅢbとなり神経根症状が出現し術後3か月で抜釘を要したものが1例あった.Ⅰa以外の判定となった13本のうち，右側が11本，左側が2本であり，右側の逸脱が有意に多かった(fisher's exact test, p=0.02).
【考察】PPSの逸脱率はC-arm1台を用いる方法で6-23%, C-arm2台で5.6%, 術中CTナビゲーションで3.5-8.0%と報告されており，本研究の逸脱率は全体が3.3%, 術者別にも0-5.6%と遜色ない結果であった.初期のA, Bで右側の逸脱が多く，後期のC, Dでは右側の逸脱が多いことを踏まえて指導し，左右の違いはなくなった.2方向透視を用いることにより後期研修医でも最初期から高い精度で安全にPPS挿入が可能である.
キーワード：経皮的椎弓根スクリュー，2方向透視，精度

一般演題8　スクリュー刺入法

08-4　スクリュー間に角度をつけて挿入する経皮的後方固定術

小田（おだ）　孔明（よしあき）、時岡　孝光

高知医療センター

【はじめに】骨粗鬆症性椎体骨折に対し経皮的固定術は従来のオープン手術と比較して出血量、筋損傷も少なく、侵襲は低減される。高齢者がおおい疾患であり低侵襲化は望ましが、経皮的後方固定術では固定力は screw に依存してしまう。そこで我々は固定保持のため screw 間に角度をつけて挿入している。従来の経皮的固定術と比較してどれほど角度が異なるのか調査をおこなった。
【対象】当院で骨粗鬆症性椎体骨折の診断で手術を行った16例である。平均81.7歳。全例経皮的に2above 2below で固定を行っている症例である。角度をつけて挿入したのは6例、従来の方法で挿入したのは10例である。
【手術方法】角度をつけて挿入した症例は groove entry technique にて打ち下ろしの軌道と trans discal screw の軌道を交互に設置した。Screw はΦ7.5mm を基本とし、左右の椎弓根 screw も可及的に角度つけるように強斜位で挿入し引き抜け力に対抗するようにしている。全例でナビゲーションを使用して手術を行っている。
【調査項目】術後に撮影した CT を用いて、左右 screw なす角、頭側2本なす角、尾側2本なす角、construct 全体なす角を調査した。
【結果】角度をつけて挿入した症例では左右の screw なす角は平均56.9°、頭側2本なす角は平均4.2°、尾側2本なす角は33.8°、construct 全体なす角は51.5であった。従来法では左右なす角35.9°、頭側2本なす角3.4°、尾側なす角3.2°、construct 全体なす角15.5°であった。
【考察】本方法は①左右の screw 間、②頭側 screw 間、③尾側 screw 間、④最頭側と再尾側の間に角度をつけられている。胸椎レベルで強斜位に挿入するためには groove entry technique は有用であり、trans discal screw は groove entry technique で挿入された screw に角度つけることもでき固定力も強い。それぞれの screw も強く、角度をつけることで従来よりも角度安定性が増すことが期待できる。
キーワード：骨粗鬆症性椎体骨折

一般演題8　スクリュー刺入法

08-5　同種骨を用いた経皮的椎弓根スクリューの固定性強化

吉原（よしはら）　智仁（ともひと）、森本　忠嗣、前田　和政

佐賀大学整形外科

【背景】経皮的椎弓根スクリュー（PPS）固定は低侵襲な手術手技で脊椎安定化をはかる代表的な MISt 手技であるが、骨粗鬆症患者では骨脆弱性のために経皮的椎弓根スクリュー（PPS）の固定力不足をしばしば経験する。そのため、PPS の低侵襲性を犠牲にして、後方展開を追加し後方骨移植の実施、ネスプロンテープやフックやトランスバースコネクターでの補強を行わざるを得ない場合がある。そこで、PPS の固定力を強化する方法として経皮的に PPS スクリュー孔へ HA スティック・顆粒を挿入する方法が知られるが、当科では同種骨を使用しており、その短期成績を報告する。
【方法】本法実施例14例（男性1例、女性13例、平均年齢73歳（36～87歳）を対象とした。疾患の内訳は椎体骨折6例、変性側弯症2例、固定術後の PS ゆるみ2例、その他２例であった。固定椎間数は平均3.4椎間であり、術前の骨密度 YAM は平均76％（49～93％）であった。
術後半年時の Xp、CT での PS のゆるみを調査した。PS のゆるみはスクリュー周囲にクリアゾーンのあるものとした。また、同種骨移植前後の PS 刺入トルクを計測したのは3例 [MO ユ1]（全例女性、平均年齢75歳）であった。統計学的検討には t 検定を用い、危険率５％未満を有意差ありとした。
【結果】同種骨移植 PPS のゆるみは21％（3/14例）に [MO ユ2] 認めた。刺入トルクは移植前51.8±3.9　N・m[MO ユ3]、移植後156.5±15.5N・m と有意に増加していた（P<0.001）。
【考察】同種骨移植はインサーター径に合わせたマッチスティック状にすることで挿入時間が短縮でき、十分な量が挿入できる利点がある。本法では HA 顆粒を使用した既報と同様に、刺入トルクは有意に増加しており、PPS 固定性を強化できる可能性があるが、長期成績の検討が今後の課題である。
キーワード：経皮的椎弓根スクリュー　　同種骨

一般演題9　ASD

09-1　腰椎側方固定術における術中 CT ナビゲーションシステムの有用性：側弯を伴う成人脊柱変形症例における検討

庄司（しょうじ）　寛和（ひろかず）、澤上　公彦、田中　裕貴、石川　誠一

新潟市民病院

【はじめに】成人脊柱変形に対する腰椎側方固定 (LIF) において、ケージの設置位置は前弯作成のために重要である。側弯や椎体回旋がある場合、正確なケージ設置を確認しがたいが、O-arm® による術中 CT ナビゲーションシステム (術中 CT ナビ) を用いることで椎間板腔の解離やケージ挿入を術中 CT 画像内で確認しつつ行うことができる。X 線透視下と術中 CT ナビ下の LIF において、ケージ設置などを詳細に検討した報告はない。本研究の目的は、側弯症を伴う成人脊柱変形に対する LIF において、X 線透視下と術中 CT ナビ下のケージ設置位置や合併症を比較し、術中 CT ナビの有用性を検討することである。
【対象】Cobb 角20° 以上の側弯を伴う成人脊柱変形患者に対し、2015年から2018年に LIF を行った16例 (男性4例、女性12例、平均年齢73歳) を対象とした。2016年3月術中 CT ナビ導入前、X 線透視下に行った7例17椎間を C 群、術中 CT ナビ導入後に手術施行した9例27椎間を O 群とした。検討項目は、年齢、性別、固定椎間数、術前腰椎側弯 Cobb 角 (側弯角)、腰椎前弯角 (LL)、術直後 CT における、% ケージ前方距離 (椎体前縁からケージ前縁までの距離を椎体前後径で除したもの)、ケージ回旋角 (椎体とケージのなす角)、終板損傷である。統計は Student の t 検定と Fisher の正確検定を用いた。
【結果】年齢、性別に差はなく、術前側弯角は O 群で大きかった (C 群 /O 群 : 24.1/29.3°、p<0.05)。% ケージ前方距離は有意に O 群で前方であった (26.7/ 21.2%, p<0.05)。ケージ回旋角として有意差ないものの (4.9/ 4.6°)、回旋角≧10° となる症例は O 群で少ない傾向にあった (C/O: 4/1 椎間 , p=0.064)。終板損傷に有意差はなく (5/6椎間 , p=0.42)、両群とも重篤な手術合併症はなかった。
【考察】LIF ケージは O 群でより前方設置され、回旋の逸脱した症例が少ない傾向にあった。側弯を伴う成人脊柱変形症例に対する LIF において、術中 CT ナビは理想的な位置のケージ設置に有用であるといえる。
キーワード：LIF、ケージ設置、術中 CT ナビ

一般演題9　ASD

09-2　TranslaceTM Spinal Tethering System を用いた特発性性側弯症に対する矯正固定術の成績

齋藤（さいとう）　亘（わたる）、宮城　正行、井村　貴之、井上　　玄、白澤　栄樹、中澤　俊之、高相　晶士

北里大学医学部整形外科学

【背景および目的】Translace™ Spinal Tethering System（以下 Translace）は、椎弓下テープをロッドに固定できる新しいインプラントである。これまでは、特発性側弯症（AIS）に対する後方矯正固定術においては、椎弓根スクリュー（PS）を基本とし、PS の設置が困難な場合は、フックや椎弓下テープを用いてきた。本研究では、Translace を併用して後方矯正固定を行った症例の手術成績を従来法と比較して報告する。
【方法】2018年1月から2019年8月の間に当院で後方矯正固定術を行った30歳未満の AIS 患者のうち Translace を使用した症例を対象とした。また、同時期に Translace を使用せずに後方矯正固定術を行った AIS 患者を対象群とした。年齢、Lenke 分類、固定範囲（固定椎関数）、手術時間、出血量、矯正率、周術期合併症、入院期間、Translace の使用部位等を調査した。
【結果】Translace は13例（平均20歳、女性11例、男性2例）に使用されており、Lenke 分類は、type1：4例、2：5例、3：2例、5：1例、6：1例であった。全例カーブの凹側で用いられており、使用個数は平均3.3個であった。対照群は15例（平均18歳、全例女性）、Lenke 分類は、type1：5例、2：4例、3：2例、5：2例、6：2例であった。PS のみもしくは PS とフックとテープの併用で矯正固定されていた。術前の年齢、レントゲンデータにおいては両群間に差はなかった。術後は、固定椎関数が Translace 群で多かったほかは、手術時間、出血量、矯正率、後弯獲得において差はなかった。
【考察】Translace は、比較的安全に設置できるうえ頭尾側方向に distraction force もかけられるため、カーブの凹側の細い Pedicle において有用なツールであると考える。
キーワード：特発性側弯症　後方矯正固定術　Translace Spinal Tethering System

一般演題9　ASD

09-3　成人脊柱変形に対する手術治療 - 当院における工夫と問題点 -

須賀（すが）　雄一（ゆういち）、吉野　仁浩、島田　惟弘

総合新川橋病院

【はじめに】成人脊柱変形（ASD）の治療では、後方椎体間固定術（PLIF）や側方椎体間固定術（LIF）、後方椎体骨切り術（PSO）など病態に応じた手術法の選択が大切である。多椎間 PLIF は冠状面の矯正には優れていたが、矢状面の矯正には問題があり、LIF は両者に対して有用であったが、3椎間の LIF と椎弓根スクリュー（PS）のコンプレッションだけでは矢状面の矯正が不十分になることがあった。そこで、2018年からは矢状面の矯正（腰椎前弯の獲得）のため、まず後方から椎間関節を切除し該当椎間の伸展を容易にし、その後に LIF を行い、２期的に後方から PS 固定とカンチレバーを用いた矯正術を追加した。
【目的】ASD に対し５椎間以上の矯正固定術を行った患者の全脊椎立位 X 線から脊椎・骨盤の各種パラメータを計測し、従来の多椎間 PLIF（P 群）や LIF（L 群）と椎間関節切除後の LIF（mL 群）との矯正の差や問題点を後ろ向きに調査した。
【対象】2014から19年までに手術を施行した42例（男9、女33）で、年令は72才（55-84）、P 群9、L 群27、mL 群６例であった。
【結果】Sagittal Vertical axis（SVA）は術前後で P 群が97→73、L 群が80→53、mL 群が108→57、Lumbar Lordosis（LL）は P 群が20→30、L 群が17→32、mL 群が20→39、Pelvic tilt（PT）は P 群が33→29、L 群が34→30、mL 群が32→27、Pelvic incidence（PI）-LL は P 群が34→24、L 群が36→22、mL 群が33→13であった。
【考察】SVA、LL、PI-LL の矯正で３群間に差はなかったが、mL 群で顕著な改善傾向を示し、症例が増えれば差が認められると思われた。P 群と L 群とでは予想に反し差を認めず、椎間関節が前弯獲得の障害になっていると思われた。
mL 群では固定下端が S2-alar iliac の群がより矯正されていた。
矢状面の矯正には下位腰椎での十分な前弯の獲得が必要であり、PS のコンプレッションに椎間関節切除やカンチレバーの併用が必要と思われた。
キーワード：成人脊柱変形　LIF　PPS

一般演題9　ASD

09-4　成人脊柱変形に対する c MIS における L5/S1 レベルでの骨癒合率及び獲得前弯角に関する検討

河中沙百合（かわなかさゆり）、石原　昌幸、谷　　陽一、朴　　正旭、足立　　崇、串田　剛俊、谷口愼一郎、あんどう宗治、小谷　善久、齋藤　貴徳

関西医科大学整形外科学講座

成人脊柱変形（ASD）に対する矯正手術は LIF の導入により劇的に低侵襲化された。一方 L5/S1 レベルには TLIF ／ PLIF が行われ骨癒合不全による rod 折損も散見される。また良好なアライメント獲得には L5/S1 レベルでの十分な前弯が重要であるが時に難渋する。今回 ASD 術後 L5/S1 レベルにおける骨癒合率及び獲得前弯角に関して後ろ向きに検討した。
〈対象及び方法〉2015年以降当院で LIF と PPS で手術を行い術後2年以上経過観察可能であった ASD 患者42名（女性36例、男性6例）を対象とした。平均手術時年齢は73.5歳、平均経過観察期間は28か月であった。検討項目は L5/S1 椎間板腔の状態、骨癒合率、骨癒合形態、cage 角度別獲得前弯角、骨癒合率（cage 素材別、cage 個数別）を検討した。また骨癒合群（F 群）と骨癒合不全群（NF 群）とで各種脊柱骨盤パラメーターと局所前弯角（SL）に関して比較検討した。L5/S1 椎間板腔の状態は正常（N）、片側骨棘（U）、両側骨棘（B）と分類し、骨癒合形態は架橋形成型（B 型）、椎体間癒合型（I 型）、後方癒合型 (P 型) に分類した。骨癒合の評価は CT にて明らかな架橋形成／骨連続性を認めるものとした。
【結果】L5/S1 骨癒合率83% であり骨癒合形態は B 型77%、I 型17%、P 型６％であった。椎間板腔の状態は N 群で有意に骨癒合率が低く、Cage 素材及び個数別骨癒合率に関して有意差は認めなかった。Cage 角度別獲得前弯角及び骨癒合率に関しても有意差は認められなった。F 群 NF 群において各種パラメーターに有意差はなく、NF 群において術前後 SL が有意に高く多変量解析により術前 SL が骨癒合不全リスク因子となった。
〈考察／結語〉本結果より術前椎間板変性が少なく SL が大きい症例においては骨癒合不全のリスクが高く、初回より3本 rod が望ましい。また SL は Cage の角度には依存していないことより ASD 手術の際は cage 自体の素材や形状より、十分な椎体間解離と cantilever maneuver、rod contour が重要と考えられる。
キーワード：成人脊柱変形　c MIS　L5/S1　骨癒合率　局所前弯角

一般演題9　ASD

09-5　成人脊柱変形に対するOLIFとPPSを用いた変形矯正固定術 (circumferential minimally invasive surgery) の治療成績

深谷（ふかや）　賢司（けんじ）

綾部ルネス病院

成人脊柱変形 (ASD) 手術の目的は良好な global balance を獲得することであるが，重篤な周術期合併症が危惧される．近年 MISt 手技の目覚ましい発展に伴い，合併症を減らすためにこれを ASD 手術に応用する報告が増加してきている．我々は OLIF と PPS を組み合わせた circumferential MIS(cMIS) を 64 例に対し行ってきた．今回 1 年以上経過した症例のアライメントの変化ならびにインプラント関連合併症について検討した．対象は cMISt を行った64例中，1年以上フォローできた37例 (男14例，女23例，平均年齢74.6歳，平均観察期間15.1ヶ月)．術前，術直後，最終観察時に脊柱骨盤パラメーターを測定し，比較検討した．また，インプラント関連合併症（ロッド折損，proximal junctional kyphosis）の発生について調査した．術前，術直後，最終観察時の脊柱骨盤パラメーターは，CA(19.7→11.9→13.6), CSVL(21.7→16.9→16.7→22.9), PT(33.5→19.7→23.1)，PI-LL(34.6→1.8→8.4), SVA(109.8→30.9→41.2→64.5), TPA(36.7→15.922.4), TK(25.2→32.7→46.1) であった．ロッド折損は12例に認め，8例に再手術を行った．PJF は認めなかった．胸椎 reciprocal change に伴い SVA, TPA の上昇がみられたが，冠状面，矢状面ともに良好なアライメントを維持することができた．また，放射線学的に PJK は認められたが，PJF はなく，手術の際に下位胸椎での正中支持組織を温存した結果であると考えられた．一方でロッド折損が高率に発生するため，骨癒合不全，ロッドの強化など対策が必要である．cMIS は ASD に対する有効な手術治療であるが，さらに長期での追跡が必要である

キーワード：adult spinal deformity, PPS, OLIF

一般演題9　ASD

09-6　成人脊柱変形に対するdynamic correction hook systemを併用した脊柱短縮骨切り術　～安全な矯正と合併症予防の工夫～

菅野（かんの）　晴夫（はるお）[1]、相澤　俊峰[1]、橋本　功[1]、小澤　浩司[2]

東北大学整形外科[1]、東北医科薬科大学整形外科[2]

【目的】成人脊柱変形に対する脊柱短縮骨切り術は、単椎間で大きな変形矯正が可能で、特に脊椎強直や骨折後の変形癒合、高度の椎体変形のため、椎体間ケージのみでは十分な矯正が難しい例に有用な術式となる。当科では1995年から成人脊柱変形手術に本術式を導入し有用性を報告してきた。我々は従来のスクリューとロッドによる矯正固定に加え、独自の dynamic correction hook system を併用した矯正固定を行っている。本研究は、成人脊柱変形に対する脊柱短縮骨切り術の治療成績を後向きに調査し、安全な矯正と合併症の予防について検討した。
【方法】2009年以降に本術式を行った40例 (手術時年齢 : 平均63歳、術後観察期間 : 平均36ヶ月) を対象とした。手術では椎体を20－30° 楔状に骨切りし、頭側の椎間板も切除した。骨切り椎の椎弓根尾側と下関節突起は温存し骨移植の母床とした。骨切り椎の上・下位隣接椎の椎弓に dynamic correction hook を設置し wedge を閉じて矯正固定した。検討項目は手術内容 (固定椎間、骨切り高位)、手術時間、術中出血量、画像評価 (PI, LL, SVA, PT)、術後合併症とした。
【結果】固定椎間は平均6.6椎間で、骨切り高位は L2:17例、L4:6例、L3:6例、L1:4例、T12:2例、L5:1例、L1,2と L2,3の2椎体骨切りが各2例あった。手術時間は546±121分、術中出血量は1553±1020ml であった。術前 PI は51±9° で、術前 : 術直後 : 最終時の LL は－10±22° :47±11° :43±13°、SVA は173±97mm:36±39mm:63±53mm、PT は38±11° :23±9° :27±11° であった。術後に硬膜外血腫、感染、DJK が各1例あり、再手術で症状が改善した。2例で骨癒合後にロッド折損が生じたが再手術はなかった。
【考察】本術式の変形矯正は良好で、ロッド折損など implant failure による再手術がなかった。Dynamic correction hook の併用によって矯正時のスクリュー・ロッドへの負荷を回避し、術後の椎弓間の強固な固定が追加されて、治療成績の向上が期待できると考えられた。
キーワード：成人脊柱変形、短縮骨切り術、合併症

一般演題10　MIS-TLIF

010-1 腰椎変性疾患に対する内視鏡下腰椎後方椎体間固定術の手術成績 - ME-TLIF と open TLIF の多施設前向き研究 -

福島（ふくしま）　成欣（まさよし）[1]、大島　寧[2]

虎の門病院整形外科[1]、東京大学整形外科[2]

【目的】脊椎内視鏡下手術は低侵襲な術式であり，各施設に普及している．我々は腰椎変性疾患に対し内視鏡下での椎体間固定術を行なっている．今回我々は，内視鏡下腰椎椎体間固定術（以下 ME-TLIF）と従来型の腰椎後方椎体間固定術（以下 open TLIF）を多施設前向きに調査し，比較検討を行なったので報告する．
【対象と方法】2017.4 月～18.6 月の間に関連施設で前向きに登録した患者のうち，腰椎変性疾患に対し一椎間のみ ME-TLIF を行なった76例（M 群：男性42例，女性34例，平均年齢64．8歳）と OPEN-TLIF を行なった 79 例（O 群 : 男性36 例，女性43 例 平均年齢69．5歳）を対象とした．手術時間・出血量・術中合併症・術後30日以内の合併症・入院期間に加え，術後一年時における X 線像並びに CT で骨癒合を評価し，臨床成績は術前・術後一年時での NRS （腰痛、下肢痛）,ODI，EQ-5D を用いて比較検討を行なった．
【結果】追跡可能であったのは M 群55 例（72%），O 群54 例（68%）であった．手術時間は平均で M 群 129.0 分、O 群176.6 分であり M 群で有意に短く，出血量は M 群81ml，O 群で 311ml であり M 群で有意に少なかった．術中合併症は両群共に 3 例で硬膜損傷があった．入院期間は M 群10.7 日であったのに対し，O 群18.4 日であり M 群で有意に短かった．術後1年における骨癒合率は M 群58％であったのに対し，O 群では81％であり O 群の方が有意に癒合率が高かった．NRS,ODI,EQ-5D は両群間で術後有意に改善していた．
【考察】今回の結果より ME-TLIF は手術時間が短く，術中出血も少なく OPEN-TLIF よりも低侵襲であるため術後入院期間も短いことが判明した．ME-TLIF は術後臨床症状の改善は得られているものの，骨癒合率は58％と低く，手術手技の際に処置のできる部位が限定されることが原因と考えられた．
【結論】ME-TLIF は OPEN-TLIF 群を比較し手術時間・術中出血が少なく入院期間は短かったものの，術後一年時の骨癒合率は低かった．
キーワード：なし

一般演題10　MIS-TLIF

010-2 腰椎変性すべり症に対する CBT スクリュー併用椎間関節固定術の骨癒合率と良好な臨床成績

宮下（みやした）　智大（ともひろ）[1]、加藤　啓[1]、安宅　洋美[2]、大鳥　精司[3]、丹野　隆明[2]

松戸市立総合医療センター脊椎脊髄センター[1]、松戸整形外科病院　脊椎センター[2]、
千葉大学　整形外科[3]

【はじめに】腰椎変性すべり症に対して、in situ fusion としての後側方固定術（PLF）を低侵襲化した経皮的椎弓根スクリュー（PPS）システム併用椎間関節固定術（FF）を施行し、その良好な臨床成績から椎間板への侵襲とすべりの矯正は必要ないことを報告してきた。2013年以降は Cortical Bone Trajectory (CBT) スクリュー併用 FF（CBT-FF）に低侵襲化しており、今回その骨癒合率と臨床成績について報告する。
【方法】本症に対する当科の固定術適応基準は、前後屈位 %slip 差8% 以上、または前屈時後方開大5度以上かつ椎間可動域（ROM）10度以上である。対象は 1 椎間 CBT-FF を施行し術後 1 年以上経過観察できた 46 例（男性20 例、女性26 例、平均71.2 歳、術後平均観察期間43.4 ヵ月）である。術式の詳細は、4cm の正中皮膚切開、両側開窓、切除局所骨による両側 FF を行った後、CBT スクリューを刺入固定した。検討項目は、1．CT による椎間関節癒合率、2．術前後の前後屈時固定椎間 ROM、3．術前・術後1年の Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire (JOABPEQ) による治療効果の評価、とした。
【結果】1. 術後1年の椎間関節癒合率は89.1% であった。2. 骨癒合例は全例固定椎間の可動性は認められなかった。骨癒合不全例でも、術前平均 ROM 12.6° が術後3.0° に有意に制動されていた。3. JOABPEQ による評価では、歩行機能障害で75.6%、疼痛関連障害で69.4% の症例に効果を認め、臨床成績は PLF や FF と同様に極めて良好であった。
【考察と結語】経筋膜的に PS を刺入する従来の FF に比べ、正中展開された術野から直接スクリューが刺入でき皮下の展開が不要となる CBT-FF がより低侵襲で容易であることは明らかである。骨癒合率は過去に報告した FF の 88.6% と同等で、また骨癒合不全例においても固定椎間の制動が得られるため臨床成績は良好であり、本症に対する低侵襲かつ有効な術式と考えられた。
キーワード：CBT スクリュー

一般演題10　MIS-TLIF

010-3 腰椎変性すべり症に対する経皮的椎弓根スクリュー併用椎間関節固定術の術前椎間不安定性と骨癒合の関係

宮下（みやした）　智大（ともひろ）[1]、安宅　洋美[2]、加藤　　啓[1]、高岡　宏光[3]、大鳥　精司[3]、丹野　隆明[2]

松戸市立総合医療センター脊椎脊髄センター[1]、松戸整形外科病院　脊椎センター[2]、
千葉大学　整形外科[3]

【はじめに】腰椎変性すべり症に対して、in situ fusion としての後側方固定術（PLF）を低侵襲化した経皮的椎弓根スクリュー（PPS）システム併用椎間関節固定術（FF）を施行し、その良好な臨床成績を報告してきた。この中で術前椎間不安定性と骨癒合の関係を評価したので報告する。
【方法】本症に対する当科の固定術適応基準は、前後屈位 %slip 差8% 以上、または前屈時後方開大5° 以上かつ椎間可動域（ROM）10° 以上である。対象は１椎間 FF を施行し術後１年以上経過観察できた137例（平均68.4歳、術後平均観察期間72.9ヵ月）である。骨癒合判定は CT で椎間関節に骨連続性を認めたものとした。術後1年時の CT 所見で癒合群と未癒合群に分類し、未癒合群はその後の CT で骨癒合が得られた遅延癒合群（遅延群）と得られなかった癒合不全群（不全群）にさらに分類し、それぞれの術前 ROM を比較した。
【結果】術後1年の骨癒合は109例（79.6%）だったが、最終的にさらに14例に骨癒合が得られ（遅延群）（最終骨癒合率89.8%）、不全群は14例であった。術前平均 ROM は癒合群9.8°、遅延群10.3°、不全群12.7° であり、統計学的に有意差をもって ROM が大きくなるほど骨癒合しにくかった。また、癒合群と不全群、および癒合群＋遅延群と不全群にも有意差を認めた。いずれの群でも術後早期の合併症や成績不良に対する再手術例はなかった。
【考察と結語】当科の固定術適応基準を満たした不安定性の強い症例のみが対象であるが、術前 ROM が大きいほど骨癒合しにくいという結果は、PLF における過去の報告と一致するものであった。ただ、われわれは FF の不全群と癒合群とで臨床成績に差がなく両群とも良好だったことを報告しており、その一因として不全群でも術後は不安定椎間の有意な制動が得られていることが挙げられる。FF は術前椎間不安定性の程度に関わらず本症に対して適応できる優れた術式であると考えられた。
キーワード：facet fusion

一般演題10　MIS-TLIF

010-4 ブーメランケージ使用の TLIF におけるケージ個数と椎体間安定の関連性について

中原（なかはら）　誠之（まさゆき）[1]、土方　保和[1]、大久保直規[1]、波多野　希[1]、小谷　善久[2]

北須磨病院[1]、関西医科大学総合医療センター　整形外科[2]

【背景】ブーメラン型ケージは，椎間腔前方へ設置することで椎体間軸回旋を前方へシフトさせ，局所前弯を獲得できるという利点があるが，ケージ沈みこみによる矯正損失や癒合不全をしばしば経験する．そこで我々は椎体間安定性の向上を目的に，ブーメラン型ケージを椎間腔へ前後2個設置する PPS（経皮的椎弓根スクリュー）-TLIF を導入している．本研究では設置したケージ個数と椎体間安定性との関連を検証した．
【対象と方法】2016年5月から2018年3月までの期間で，同一術者がブーメラン型ケージを用いた単椎間 PPS-TLIF を施行した例を対象とした．ケージ前後2個設置をＤ群，１個設置をＳ群とし，術後1年時点での椎体間癒合完成を主要アウトカム，スクリューの緩み・骨嚢腫形成・ケージ沈み込み・術中出血量・手術時間を副次アウトカムとした．まずフィッシャーの直接法もしくはウィルコクソンの順位和法を用いて群間差を検定した．続いて主要アウトカムについてロジスティック回帰モデルを用い年齢，性別，骨密度，高位，原疾患を調整したオッズ比と95％信頼区間（CI）を算出した．連続値の表記は平均（標準偏差），有意水準は両側Ｐ値＞0.05とした．
【結果】対象は36例（Ｄ群18例）となった．椎体間癒合完成はＤ群15例（83%），Ｓ群10例（56%）であった（P=0.07）．スクリューの緩みはＤ群にはみられず，Ｓ群3例（17%）であった（P=0.11）．骨嚢腫形成はＤ群3例（17%），Ｓ群7例（39%）であった（P=0.13）．ケージ沈み込みはＤ群2例（11%），Ｓ群5例（28%）であった（P=0.11）．手術時間はＤ群141（23）分，Ｓ群129（21）分であり（P=0.14），術中出血量はＤ群156（98）ml，Ｓ群136（76）ml であった（P=0.57）．Ｄ群の椎体間癒合完成の調整オッズ比は3.63（95%CI: 0.35, 37.9）であった．
【結論】ブーメラン型ケージを用いた PPS-TLIF において，ケージ接触面積の増大は椎体間安定性の高さと関連する可能性がある．
キーワード：MIS, TLIF

一般演題10　MIS-TLIF

010-5 MIS-TLIF における椎体間ケージ別の画像経過の検討

横田（よこた）　和明（かずあき）、山田　周太、津田　圭一、田上　敦士、尾崎　　誠

長崎大学整形外科

【目的】後方進入椎体間固定においてPEEKケージが普及していたがその材質特性から骨癒合に負の影響を与える可能性が多数報告されてきた。これらの報告を踏まえ当院ではボックス型メタルケージを用いている。当院にて行なったMIS-TLIFにおける画像経過について調査を行なった。
【対象と方法】は2013年1月から2018年9月に当院にてMIS-TLIFを1椎間ないし2椎間に行い、術後12ヶ月以降にCTでのフォローアップを行なった71例83椎間を調査対象とした（65.3±10.8歳。男性39名、女性32名）。ボックス型PEEKケージ（PBX群）44椎間、ブーメラン型PEEKケージ（PBM群）14椎間、ボックス型メタルケージ（MB群）25椎間に分け、椎体間固定ケージの材質と形状、単純CTにて骨癒合の有無、終板周囲の嚢胞形成、ケージsubsidenceの有無を調査した。さらに24ヶ月以上フォロー可能であった59例63椎間について骨癒合を評価した。統計学的手法としてカイ二乗検定、t検定を用いた。
【結果】12ヶ月ではPBX群55.8%、PBM群71.4%、MB群76%、24ヶ月では82.1%、PBM群92.3%、MB群75%で骨癒合が得られていたが、統計学的な有意差は認められなかった。骨嚢胞の形成はPBX群68.2%、PBM群50%、TM群32%、subsidenceはPBX群63.6%、PBM群35.7%、MB群36%で生じており、特にPBX群で有意に高く発生していた。（ともにP＜0.05）
【考察】骨嚢胞の発生やsubsidenceは不十分な初期固定により起こるとされ、偽関節化や骨癒合遅延の原因となる可能性が考えられている。骨癒合率ではケージ間の差を認めなかったが、嚢胞形成や沈下が少ないMBケージは早期骨癒合に対し有利であると考えられる。
【結語】MBケージを用いた後方進入椎体間固定の画像経過について調査を行なった。骨癒合率に関してはケージ素材、形状での差は認められなかったが、嚢胞形成やsubsidenceは、MBケージで有意に少なく骨癒合成績向上につながる可能性が示唆された。
キーワード：MIS-TLIF

一般演題10　MIS-TLIF

010-6 C-arm free MIS-TLIF における手術成績の検討

魚谷（うおたに）　弘二（こうじ）、藤原　吉宏、山内　太郎、田中　雅人

岡山労災病院

【はじめに】近年のnavigation技術は、PPSなどのMIS手技に大きく関与している。我々はnavigation補助下にC-armを用いずにcage挿入を行うことで、完全にC-arm freeにTLIFを行なっている。
【目的】当院におけるC-arm free MIS-TLIFについて、手術成績を報告する。
【対象と方法】2017年4月から2019年4月までに当院で行なったC-arm free MIS-TLIFについて、cage位置、骨癒合率、PPS挿入精度、合併症、最終経過観察時ODIについて検討する。MIS-TLIFはnavigationによりTLIF施行椎間を確認し、椎間板処理後にブーメラン型cageをC-armを使用せずに叩き入れ回旋させ、cage設置後にポインターを用いてその位置をおおよそ確認する。
【結果】症例は31例（男性18例、平均年齢74）、41椎間であった。ケージ位置はいずれも椎体真ん中もしくは前方の適切な位置に平均74度回旋して設置されていた。骨癒合は約9割の症例で問題なく得られていた。PPSのmalpositionは認めず、最終観察時に8%にlooseningを認めた。術後血腫は認めず、術後感染を1例、術中硬膜損傷を3例に合併した。最終経過観察時のODI%は平均26%であった。同時期にC-armを使用してMIS-TLIFを行なった13例と比較するとcage位置および回旋に有意差はなく、骨癒合率も同程度であった。最終観察時のODI%も有意差を認めなかった。
【考察】Navigationを用いることで椎間板レベルおよび方向を確認でき、cage侵入位置および回旋具合をリアルタイムに知ることはできなくても、適切に椎間板を郭清することで正確にcage設置ができることが示された。C-armを使用することで手術室スタッフの被曝を避けることができ、鉛エプロンを装着しないでよいことは術者の負担軽減にもつながると思われる。
【まとめ】C-arm free MIS-TLIFは、これまでの手技と遜色のない結果であり、術者被曝の軽減に有用である。
キーワード：MIS-TLIF、C-arm free

主題13　近未来の診断・評価・治療法

M13-1 経仙骨的脊柱管形成術（TSCP）におけるガイディングニードルテクニック

島崎（しまざき）　孝裕（たかひろ）[1]、横須賀公章[1]、船尾　陽生[2]、鵜飼　淳一[3]、中西　一夫[4]、朴　　正旭[5]、富田　　卓[6]、星野　雅洋[7]、齋藤　貴徳[5]、石井　　賢[2]、佐藤　公治[3]、佐藤　公昭[1]、志波　直人[1]

久留米大学医学部整形外科教室[1]、国際医療福祉大学医学部整形外科[2]、
名古屋第二赤十字病院整形外科[3]、川崎医科大学整形外科[4]、関西医科大学整形外科[5]、
青森県立中央病院整形外科[6]、苑田第三病院東京脊椎脊髄病センター[7]

【背景】経仙骨的脊柱管形成術（以下、TSCP）は、腹臥位の患者の仙骨裂孔よりカテーテルを挿入し、物理的脊柱管形成と薬剤注入により神経症状の改善を図る微小侵襲手術である。世界中で報告を認め、特に韓国では年間約4万件行われており、その有用性は立証されている。カテーテルは細く柔らかいため、仙骨裂孔へ挿入する為には前処置として外筒を有するニードリングが必要となる。適切な角度でガイディングニードルが刺入されなければ、仙骨骨折、硬膜外血腫や硬膜損傷など重篤な合併症が生じるにも関わらず、ニードリングの指標を示す報告はない。今回、安全なニードリング刺入角度の指標を得るため、仙骨矢状面での弯曲に対して放射線学的検討を行った。
【方法】当院及び関連施設の2施設で同術式75例を施行した。施術中の透視撮影画像の仙骨側面像にて、第１仙椎椎体上縁に平行なラインを基線とし、実際のガイディングニードルが成す角度 (α角) を計測した。また、矢状面での仙骨弯曲を評価するため、CT の矢状断面像において第1仙椎椎体後壁と第4仙椎椎体後壁の成す角度 (β角) を計測した。α角が90° 以上と90° 未満の2群に分け、統計学的解析を行った。
【結果】2群間の ROC 曲線による β角のカットオフ値は6° (AUC=0.91、感度75%、特異度94%) であった。すなわち β角が6° 以上であれば α角は90° 未満となり、その逆も真であることが強く示唆された。
【考察】本研究でニードリングにおける合併症は認めず、α角は安全な角度と定義できる。今回我々は、ニードリングの角度を第１仙椎椎体上縁に対して90° 以上とすべきか否かを、仙骨の弯曲の程度によって術前に予期できることを示した。本研究は術式の安全性を高める為の有用な指標となると考える。
キーワード：経仙骨的脊柱管形成術、TSCP、ガイディングニードル

主題13　近未来の診断・評価・治療法

M13-2 腰仙部移行椎例における胸腰椎移行部の形態調査

津田（つだ）　圭一（けいいち）、田上　敦士、山田　周太、尾崎　　誠

長崎大学整形外科

【はじめに】低侵襲椎体亜全摘手術 (LIF corpectomy) を行うには、後腹膜腔展開、経横隔膜展開、胸膜外展開などのアプローチがあり亜全摘高位に応じて使い分ける必要がある。一方、腰仙椎部では移行椎などの形態異常に多く遭遇する。腰仙移行椎例には胸腰椎部肋骨などに形態異常が多く、側方アプローチ選択に注意を要す。当科では症例によって開胸での右側進入による椎体置換も行っている。本研究の目的は腰仙移行椎例における胸腰椎移行部の形態的特徴を明らかにすることである。
【対象と方法】2017年以降に施行した脊椎手術493例中胸椎から仙椎までの CT(MPR 法) を撮影されていた211 例を対象とした。検討項目は移行椎分類（Castellvi 分類に基づき）、腸腰筋の起始部位置、T11 高位での大動脈の位置、脊髄円錐下端の位置 (MRI 撮影があるもののみ)、腰肋の有無、開胸、右側進入が選択可能な高位、である。
【結果】40 例 (19%) に形態異常があり、L4：8 例、L4/ 移：4 例、L5/ 移：11 例、L6：17 例であった。MRI は24 例に撮影されており、円錐下端は L4、L4/ 移は6 例中6 例が L1/2 椎間板より頭側であり、L5/ 移、L6 は18例中15例が L1/2椎間板より尾側であった。胸腰椎移行部を T11～ L2とすると、T11、T12の椎体置換が開胸、右側進入で可能な症例は L4、L4/ 移が13例中2例 (15.4%) のみである一方、L5/ 移、L6は27例中15例 (55.6%) であった。
【考察、結語】LIF corpectomy を安全に行うにあたっては胸腰椎移行部の形態的特徴を熟知していることが必須である。腰仙移行椎と胸腰椎移行部の肋骨形態異常に着目した報告はあるが、側方アプローチの観点での形態的特徴を報告したものは少ない。本研究の結果から腰仙移行椎例では脊髄円錐下端の位置、大動脈の位置などにバリエーションが多くみられた。また、L4、L4/ 移例の多くで後腹膜腔展開、経横隔膜展開が可能であるが、L5/ 移、L6例では約半数が T11、T12高位で開胸、右側進入が選択できることがわかった。
キーワード：腰仙部移行椎

主題13　近未来の診断・評価・治療法

M13-3 びまん性特発性骨増殖症の有限要素解析

小林　孝巨[1]、森本　忠嗣[1]、郭　　墅[2]、東藤　　貢[2]、前田　和政[1]、吉原　智仁[1]、平田　寛人[1]、戸田　　雄[1]、馬渡　正明[1]

佐賀大学脊椎外科[1]、九州大学応用力学研究所[2]

背景：びまん性特発性骨増殖症（DISH）例の胸腰椎の椎体骨折の形態は、転倒等の低エネルギー外傷により逆 chance 型の3-column injury を呈する伸展損傷が少なくない。一方、胸腰椎の伸展損傷は一般的には稀であり、交通外傷等の高エネルギー外傷による後方コラムの損傷が多い。本研究の目的は、DISH 例における椎体骨折メカニズムを、三次元有限要素法を用いて明らかにする事である。
方法：61歳男性（DISH 例）と56歳女性（対照例）の有限要素モデル（T6-T10）を作成した。椎間板と椎間関節の弾性率は各々8.4 MPa、11 MPa とした。椎体の弾性率は、CT 値を用いて Keyak の換算式に基づいて算出した。椎間板、椎間関節、椎体のポアソン比は各々0.45, 0.2, 0.4とした。解析モデルは一辺が0.5 mm の4節点4面体要素とし、骨表面にはシェル要素を配置した。DISH 例と対照例とで、1) 伸展外力による Drucker-Prager 相当応力と破壊状態、2) 伸展外力と圧縮外力による破壊要素数を比較検討した。なお、拘束条件は T10椎体下面で完全固定とした。荷重条件は、T6前面に水平方向の伸展外力、上面に垂直方向の圧縮外力（椎体85%、椎弓15%）を加えた。転倒による低エネルギー外傷を想定し、2000N（200N/step）とした。
結果：1) DISH 例では、伸展外力により骨化した前縦靭帯、椎弓根 , 椎間関節に応力集中を認め、同部位に破壊を認めた。一方で対照例では、伸展外力により椎弓根と椎間関節に応力集中を認め、同部位に破壊を認めた。2) DISH 例では , 10 step において圧縮外力よりも伸展外力で破壊要素数が有意に多かった（$P<0.05$）。一方で対照例では , 10 step において圧縮外力と伸展外力で破壊要素数の有意差がなかった（$P=0.12$）。
考察：DISH 例では伸展外力で椎体骨折をきたしやすく、正常脊椎例と異なる椎体骨折メカニズムを呈する事が示唆された。DISH 例では軽微な外傷で不安定型の椎体骨折をきたす可能性があり診断上留意すべき知見と考えられた。
キーワード：有限要素解析、びまん性特発性骨増殖症、椎体骨折

主題13　近未来の診断・評価・治療法

M13-4 BKP における差分画像の有用性 ~Blank Road Map for BKP~

佐藤　晋平[1]、岩崎　素之[2]、大浦　大輔[1]

小樽市立病院放射線室[1]、小樽市立病院　脳神経外科[2]

【背景】Ballppn Kyphoplasty(以下 BKP) は骨粗鬆症性脊椎椎体骨折の疼痛軽減に優れていると報告され、当院では、これまでに15例の BKP を施行してきた。BKP では背側から両側の椎弓根経由で骨折椎体にデバイスを挿入し、透視像で確認しながらセメント注入し固定する。しかし側面では、先に注入したセメントが障害陰影となり、注入量や場所を把握できない場面に度々遭遇した。そこで、Blank RoadMap(以下 BRM) に着目した。BRM とはライブ像からマスク像をサブトラクションした差分ライブ像である。骨や注入されたセメント等は全て差分され、マスク像から変化した部分のみを表現することができる。
【目的】BKP における BRM の有用性を検討する
【方法】ファントム試験において、放射線技師9名にて視覚評価を行った。装置は Allura Xper FD20(PHILIPS 社) を使用した。ファントムは模擬椎体に模擬セメント (セメント相当の塞栓物) を注入し、通常透視と BRM の両方の画像を記録した。ファントム撮影では左右それぞれに初回注入を行い、その後は、変化の少ない少量注入、変化の多い多量注入、変化のない無注入、モーションアーチファクトのような動きを加えた注入を左右ランダムに合計12回行い記録した。視覚評価は「注入中の模擬セメントが視認できる」「セメント部位に変化なし」「評価困難」とし、どちらの椎弓根から注入されていたものかも評価し、通常透視と BRM での正答率を比較した。評価を行う際には、手術環境と近いものとするため画像再生にはオートページングを使用し、速度は等倍、閲覧は一度までとした。統計解析的検討は JMPpro を用いた。
【結果】通常透視の正答率は66.7% ±7.37、BRM の正答率は90.8% ±6.69であり、BRM で有意に高かった。
【考察】障害になる陰影をキャンセルできる BRM の有用性が確認できた。画面上には通常透視と BRM を同時出力が可能なので、従来法と併用することが可能であり、BKP の補助ツールとして有用である。
キーワード：BKP、Blank Road Map、BRM、差分

M13-5 LLIF ケージ挿入による隣接椎間板高の変化　ー3次元 CT 画像解析による定量的評価ー

明田（あけだ）　浩司（こうじ）[1]、山田　淳一[1]、竹上　徳彦[1]、舛田　浩一[2]、井上　　望[3]、須藤　啓広[1]

三重大学大学院運動器外科学[1]、
Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Diego[2]、
Department of Orthopedic Surgery, Rush Medical College[3]

【目的】Lateral lumbar interbody fusion (LLIF) は経大腰筋的に幅広型ケージを挿入することにより、著しい椎間板高の回復とそれに伴う神経組織の間接的除圧を行うこと出来る。しかし LLIF ケージ挿入により隣接椎間板高がどのように変化するかは調べられていない。椎間板腔は解剖学的に3次元構造を呈しており、その空間変化を正確に計測するには3次元的な画像解析が必要となる。本研究の目的は3次元 CT 画像解析法にて LLIF 術後の頭側および尾側隣接椎間における椎間板高の変化を定量化することである。
【対象と方法】腰椎変性疾患に対し LLIF を行った26名（男性14名、女性12名、平均年齢68.2歳）、52椎間を対象とした。使用した cage の高さは8-14 mm。1椎間固定が13例、2椎間固定が11例、3椎間固定が2例。術前および術後早期（7日以内）の CT 画像を mimics 画像解析ソフトにて3次元化した。椎間板頭尾側の骨性終板表面を抽出 (point cloud data) し、カスタムプログラムを用いて終板全域の平均最短距離を椎間板高とし、その変化率も算出した。また、終板領域を前方、後方、右側、左側、中心部の5領域に分け椎間板高を計測した。
【結果】1. 頭側隣接椎間板高は LLIF 術後、有意に低下 (平均0.50 mm) した。1椎間固定では平均0.52mm 低下し、2椎間固定では平均0.41mm 低下しており、2群間に有意差は認めなかった。終板領域別の解析では、後方領域で最も低下 (18% 低下) しており、次いで右側方 (12% 低下)、中心部領域 (8% 低下) で低下していた。2. 尾側隣接椎間板高は LLIF 後、有意な変化を認めなかった (p=0.62)。
【考察】3次元 CT 解析による定量的評価より LLIF ケージを挿入後、頭側の隣接椎間板高は有意に低下するも尾側の隣接椎間板高は有意に変化しないことが示された。今後、LLIF 後の中長期経過例においても解析を行い、隣接椎間板高の変化と隣接椎間障害の関連性を評価する必要がある。
キーワード：側方椎体間固定術、画像解析

M13-6 椎体 CT 値（Hounsfield Unit）は椎体内の高位に伴って変化するー強固な固定を得るための CT 値による椎体強度の評価ー

高尾真一郎（たかおしんいちろう）、三澤　治夫、瀧川　朋亨、山根健太郎、村岡　聡介、辻　　寛謙、尾﨑　敏文

岡山大学病院整形外科

【はじめに】脊椎固定手術においては、椎体の強度評価が、合併症の予防に重要であり、DX 骨密度測定が一般的である。近年、椎体海綿骨の CT 値：Hounsfield Unit（HU）が骨密度と相関しており、HU による骨強度の評価が有用であると報告されている。HU の測定には椎体 axial 像が用いられることがほとんどだが、測定を終板直下のレベルで行うのか、椎弓根のレベルで行うのかといった、測定を行う高位については文献により異なり、評価法として標準化されていない。
【目的】本研究の目的は、同一椎体内における HU が、測定を行う高位の違いにより、どのように変化するかを明らかにすることである。
【方法】対象は胸腰椎 CT 撮影を行った20例（男性9例、女性12例）、平均年齢66.4歳である。高度の変性疾患、骨折や骨腫瘍患者は除外している。HU 測定には L1から L4までの計80椎体の axial 像を用い、正円の関心領域（ROI）を椎体中心に設定した。上位終板2mm 尾側、椎弓根中央、椎体中央の3つの高位で測定し、高位による HU の変化を検討した。また、骨密度との相関関係の検討を行った。統計は T 検定および Person 相関関数を用いた。
【結果】HU の平均は終板2mm 尾側、椎弓根中央、椎体中央でそれぞれ、158HU、109HU、134HU であり、椎弓根中央で有意に低値であった。いずれの高位でも骨密度との正の相関を認めた。
【考察】HU による骨強度の評価は、余分な被曝と費用がなく、簡便であるため、有用である。しかし、本研究の結果から、同一椎体内では ROI の設定高位が変化することで HU は大きく増減しており、測定の際にはこのことに留意が必要である。HU による骨強度の評価法を確立させるためには今後、ROI 設定の標準化が必要であると示唆される。また、本評価法が確立したものになれば、AI 技術による骨評価法としての応用も期待できる。
キーワード：CT 値　腰椎　骨密度