

図9 椎間板損傷後の椎間不安定性評価

①正常椎間板, ②右側の線維輪に窓のように切除を加えた椎間板, ③その窓から髄核の全切除を加えた椎間板, の3種類において, 椎間に各運動を生じさせる負荷を加えて, その動きを測定した。線維輪損傷のみでは影響は少ないが, 線維輪と髄核の両者が損傷すると, 屈曲と線維輪損傷の反対側への側屈で不安定性が生じた。

(文献1より改変引用)

的な切除後に, 椎間不安定性を検討した研究が挙げられる¹⁵⁾。この研究によれば, 線維輪切除のみでは椎間不安定性はほとんど生じなかったが, 髄核全切除を加えると, 椎間の屈曲時と線維輪切除とは反対方向への側屈時に椎間不安定性が生じたと報告されている(図9)¹⁾。アスリートに対して, このような高侵襲が加わる手術が実施されることはほとんどないが, 本研究の結果から, 術後リハビリテーションの早期には, 腰椎の屈曲と側屈動作には特に注意すべきであると考えられる。

● 椎間関節

椎間関節は隣接する椎骨の上・下関節突起により形成される滑膜関節である。椎間板と左右の椎間関節はthree-joint complexを形成し, お互いに連動して前後屈, 側屈, 回旋などの様々な運動を行う¹⁾²⁾。椎間関節の形状は, 脊椎の運動を規定する重要な因子であり, 各脊椎高位で大きく形態が変化する(図10)¹⁾。中下位頸椎から胸椎の椎間関節面は主として冠状面で相対しており, 関節面が回旋を妨げない。また頸椎の椎間関節面は矢状面で約45°後方へ傾斜しており, 前後屈方向への自由度が高い。頸椎伸展時には, 椎間関節を含む後方要素での頸部軸方向の荷重を受ける割合が増大する。一方, 胸椎は肋椎関節周囲の靭帯により胸郭と固定されているため, 回旋以外の可動域は大きくない。また, 腰椎では, 椎間

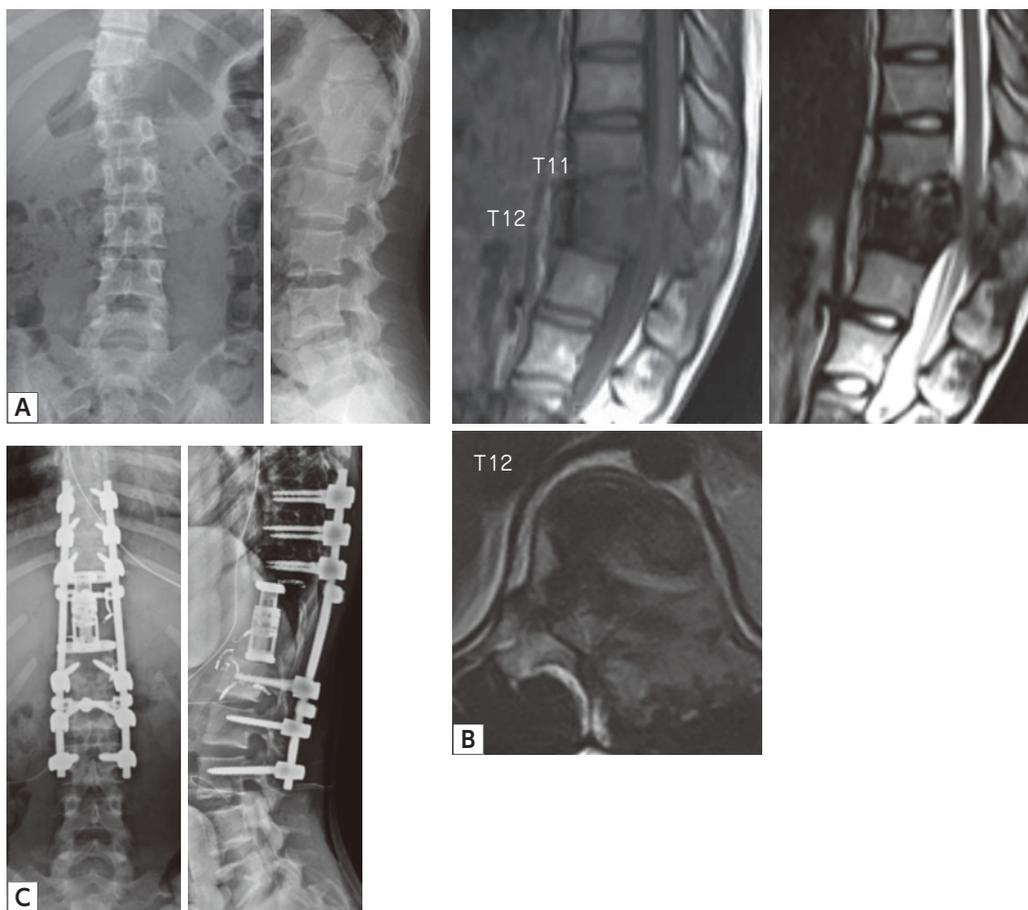


図3 類腱線維腫 (desmoplastic fibroma) (16歳女性)

A: 初診時単純X線。第12胸椎左側を中心に溶骨性変化を認める。

B: MRI。T1強調像で等信号, T2強調像で低信号と高信号が混在する腫瘍を認める。

C: 術後単純X線。T11とT12の2椎体置換術およびAbove3-Below3の後方固定が行われている。

1年前から背部痛を自覚, 3カ月前に近医の整形外科を受診するも一般的な腰痛と診断されていた。骨生検にて病理診断を行い, 後方進入による脊椎全摘術 (total en bloc spondylectomy: TES) を行った。

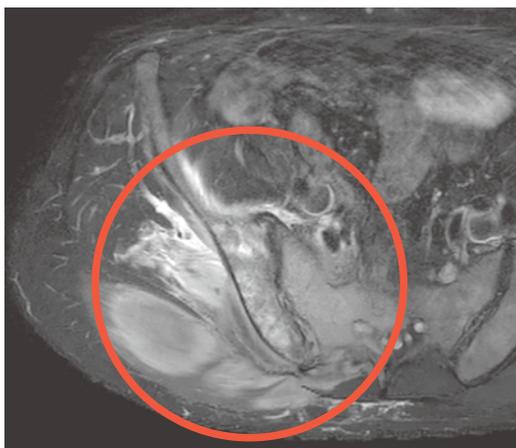


図4 急性骨髄性白血病 (39歳男性, 市民ランナー)

MRI STIR横断像。

数カ月前からの腰殿部痛。触診にて右殿部に腫瘤を触知したため, 骨盤部MRIを撮像したところ, 右腸骨から殿筋内に腫瘍が認められた (○)。血液検査で白血球増多が認められ, 急性骨髄性白血病と診断された。

(福島県立医科大学附属病院整形外科 加藤欽志先生よりご提供)

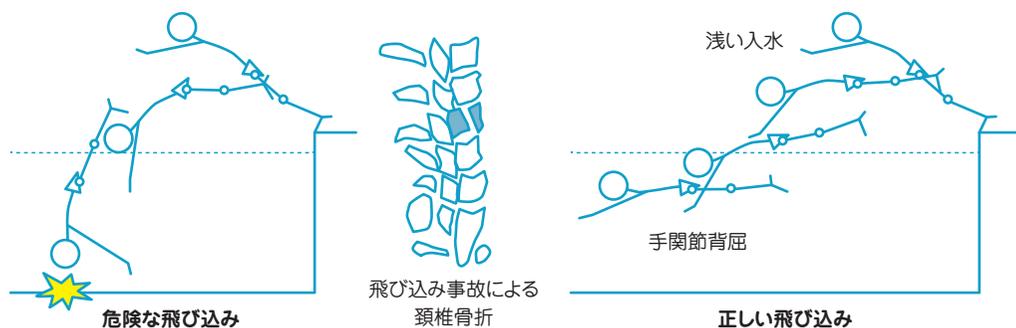


図1 水泳の飛び込みでの受傷起点

入水角度が大きいほど頭が深い位置まで達する。入水角度が30°で頭が1mに達する。これ以上大きい角度で入水すると3m以上の深さにまで頭が達するため、プール底に頭をぶつけ頸椎を損傷する危険性がある。

(文献3より引用)

立技での頸部外傷の過屈曲損傷

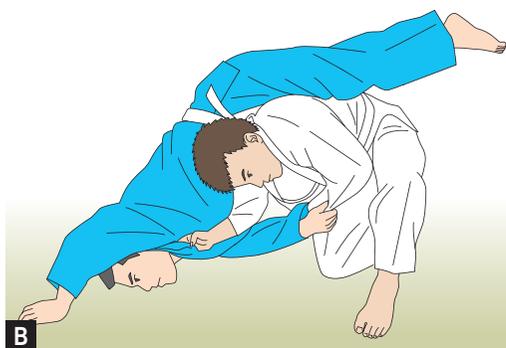


A

寝技での頸椎損傷の事例



立技での頸部外傷の過伸展損傷



B



C

図2 柔道での受傷起点

A: 内股で頭部からダイブするように畳に突っ込む行為で頸椎を過屈曲強制され受傷。

B: 膝つきなどの低い背負い投げで投げられて顔面から畳に突っ込み、頸椎を過伸展強制され受傷。

C: 四つ這いになっていたとき、頭部を支点に返されて、頸部が過屈曲強制され受傷。

(文献7をもとに作成)

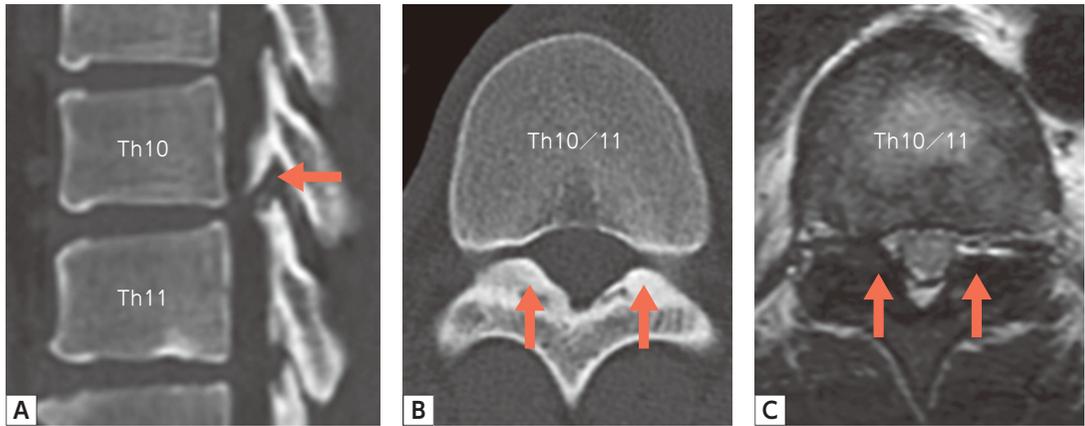


図6 脊髄症を呈した胸椎黄色靱帯骨化症の野球投手

左投げの野球投手。両下肢の脱力で歩行も困難な状態となった。

A: 胸椎CT MPR矢状断像。第10/11胸椎高位に黄色靱帯骨化症が認められる(矢印)。

B: 同CT MPR横断像。第10/11胸椎高位。両側性の肥厚型の黄色靱帯骨化症が認められる(矢印)。正中部での骨化の癒合はない。

C: 同MRI T2強調横断像。第10/11胸椎高位。黄色靱帯骨化症による硬膜管の軽度の圧排が認められる(矢印)。ごく軽度の脊髄の形態変化が認められる。

本症例のように、アスリートにおける脊髄障害に伴う症状は、安静により一過性に寛解したり、片側優位の症状で発症したり、初期には他疾患が疑われる場合も多い。Romberg徴候などの後索路障害を示唆する所見、下肢深部反射の亢進や病的反射の出現など、いくつかの他覚所見が明確になって初めて「脊髄症」と診断がつく場合も多い。したがって、ハイレベルな野球選手(特に投手)、投てき選手、靱帯骨化症の家族歴がある選手など、ハイリスク・グループの症例では、胸椎病変(特に胸椎黄色靱帯骨化症)を早めに鑑別診断として想起する必要がある。

● 画像所見

単純X線

最初に評価すべき画像診断であるが、診断的価値は限定的である。特に頸胸椎の移行部における読影には注意が必要である。主として、急性外傷、感染、腫瘍性病変などの病変を除外するために用いる。

CT

黄色靱帯骨化の評価には必須の検査である。黄色靱帯骨化の形態は、椎間関節中央部の横断像を用いて以下の5種類に分類される¹³⁾。①関節部に局限した骨化(外側型)、②椎弓間部の一部まで及ぶが、厚みが薄い骨化(拡大型)、③拡大型よりも脊柱管での厚みを増した骨化(肥厚型)、④左右の骨化が癒合して中央部に切れ込みを残す骨化(癒合型)、および⑤癒合した骨化の中央部の切れ込みが消失し、前方へ突出した骨化(膨隆型)の5型である(図7)¹³⁾。

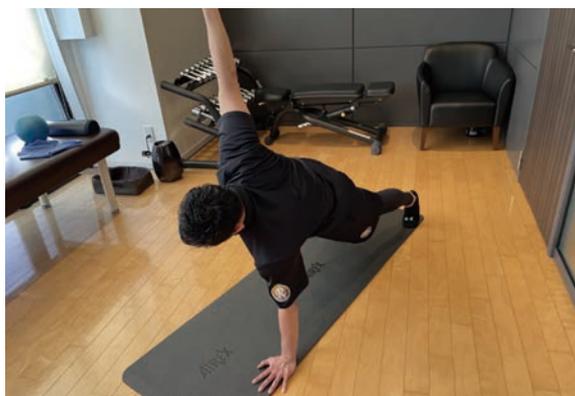
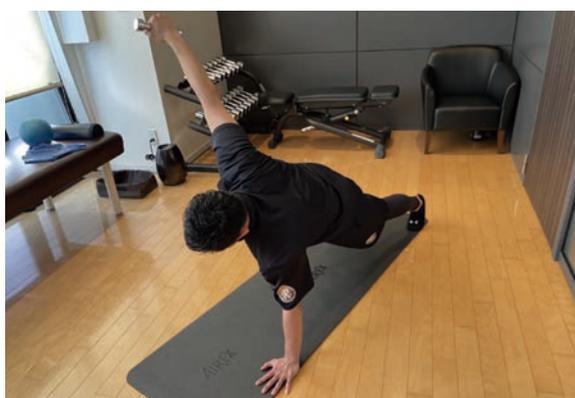
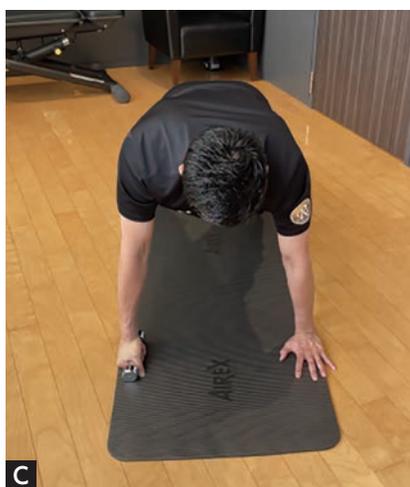


図11 胸郭・脊椎の回旋連動性を獲得するエクササイズ

レベル1から3(A→B→C)へと順序を追って、特定部位(病変の脊椎責任高位)への負荷を自覚しないようにエクササイズを進める。順序立てて負荷を漸増することにより、病変部位を支点にした回旋動作とならないように導くことができる。

B: レベル2。抗重力位で行う。前鋸筋を賦活化(肩甲骨の前方突出)して実施することで、より脊椎の可動性向上を意識しやすくなる。

C: レベル3。より不安定な状態でのエクササイズ。ダンベルを使用する。できる限り骨盤の回旋を伴わずに実施する。

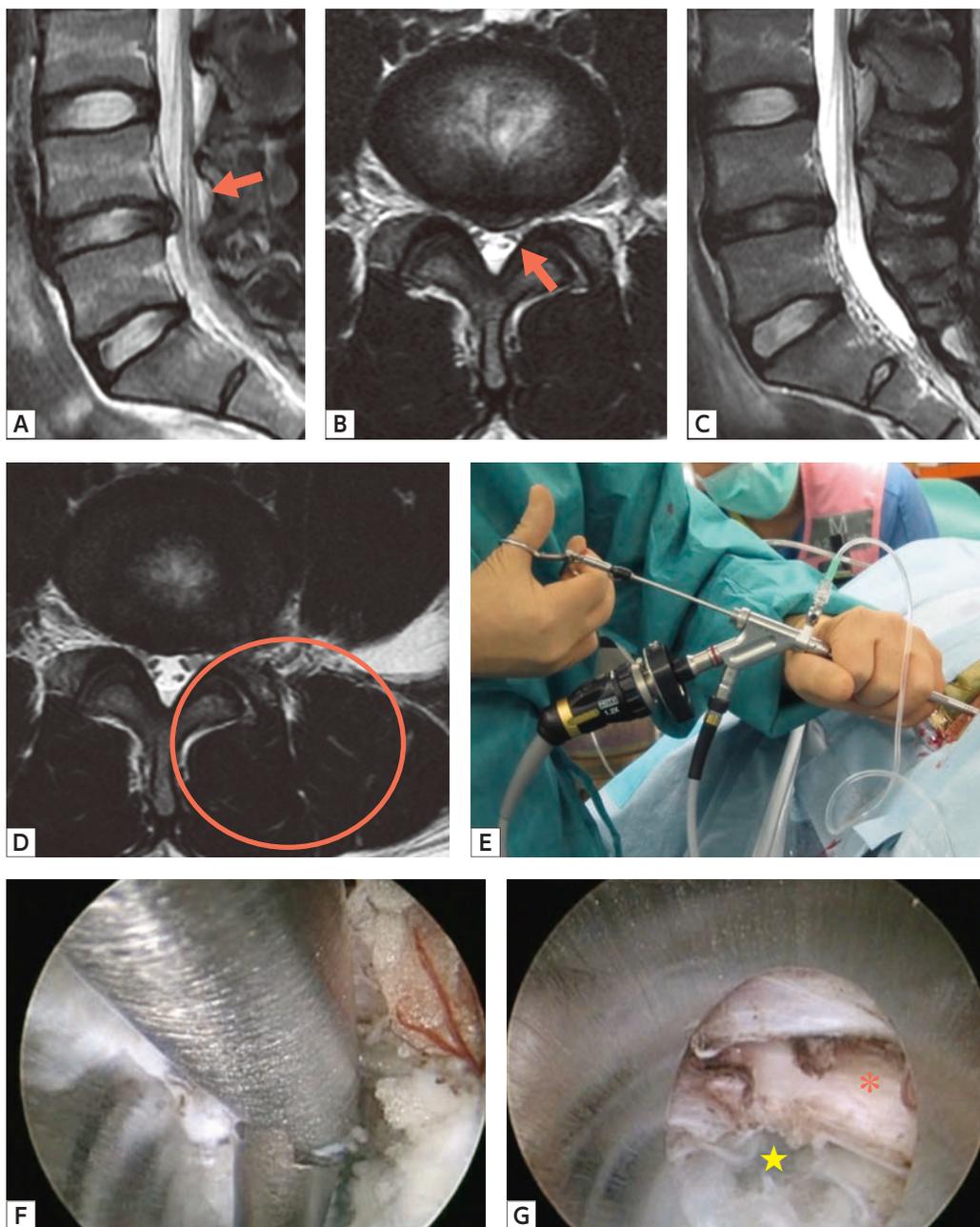


図7 手術療法施行例 (FED)

20歳男性，陸上競技選手。6か月以上続く腰痛，左下肢痛があり，L4/5椎間板ヘルニアによる腰痛，左L5神経根症と診断 (A, B矢印)。保存療法の効果がなく，左L4/5経椎間孔アプローチでFEDを行い，ヘルニアを摘出した。術後から腰痛，左下肢痛が改善し，術後1週でアスレチックリハを開始，術後8週で競技復帰した。術後3カ月のMRIではヘルニアは消失し (C)，傍脊柱筋などの後方支持要素 (D○内) の術後変化は軽微だった。FEDは局所麻酔下で腹臥位で行う。8mmの皮切で外套を挿入し (E)，内視鏡下にヘルニアを摘出する (F)。ヘルニア摘出後 (G★)，左L5神経根 (G*) の除圧が確認できた。

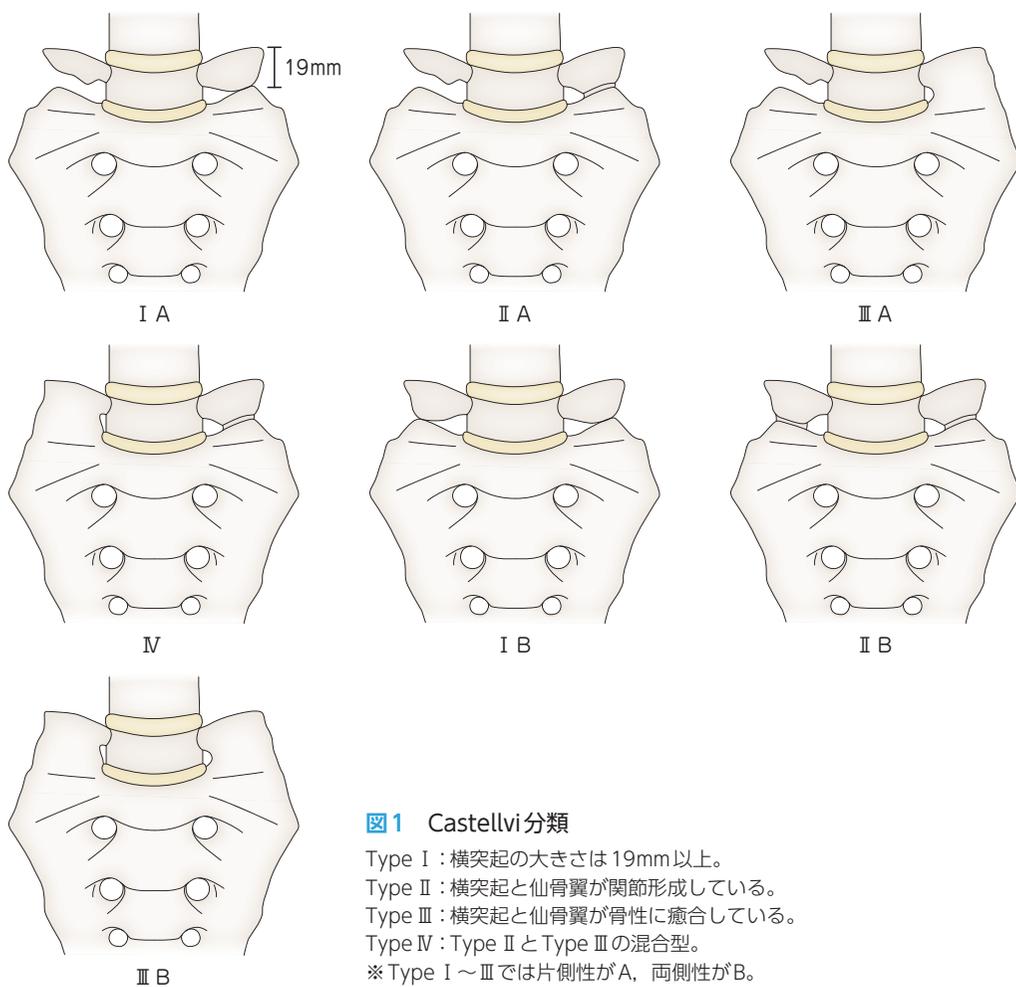


図1 Castellvi分類

Type I：横突起の大きさは19mm以上。

Type II：横突起と仙骨翼が関節形成している。

Type III：横突起と仙骨翼が骨性に癒合している。

Type IV：Type IIとType IIIの混合型。

※ Type I～IIIでは片側性がA，両側性がB。

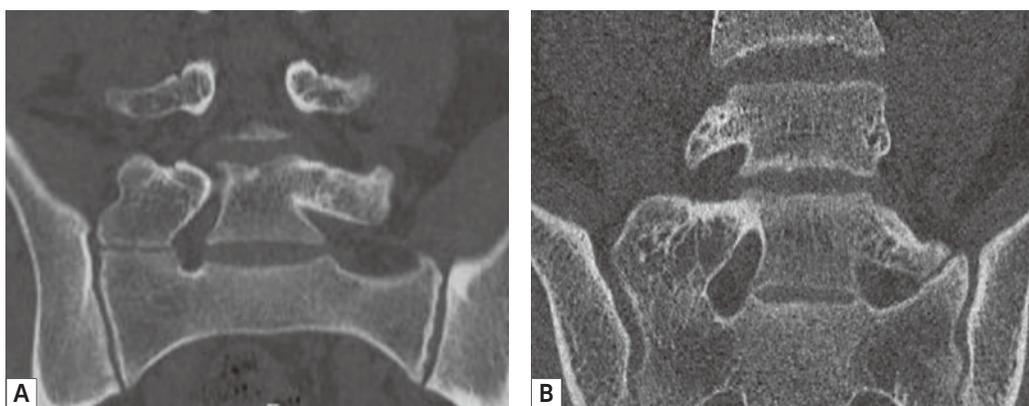


図2 腰仙部移行椎のCT冠状断像

A：20歳，男性，投手（左上投げ）。右側で肥大化した横突起の仙骨翼との間で関節形成している。Castellvi分類のType II A。右腰痛を呈している。

B：18歳，男性，投手（右上投げ）。右側で横突起と仙骨翼は骨性に癒合し，左側では関節形成している。Castellvi分類のType IV。左腰痛を呈している。

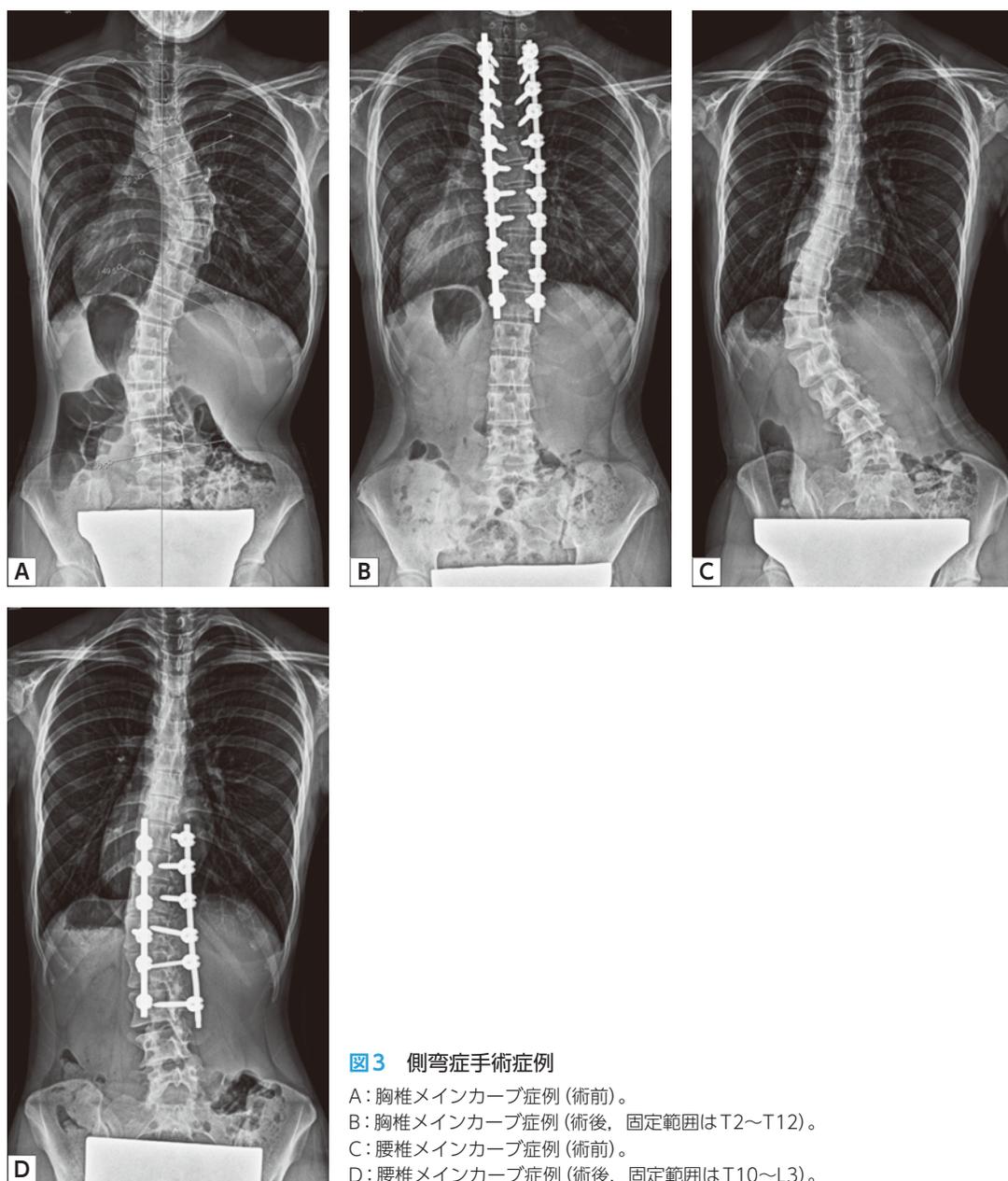


図3 側弯症手術症例

- A: 胸椎メインカーブ症例 (術前)。
 B: 胸椎メインカーブ症例 (術後, 固定範囲はT2~T12)。
 C: 腰椎メインカーブ症例 (術前)。
 D: 腰椎メインカーブ症例 (術後, 固定範囲はT10~L3)。

● 側弯症手術が体幹機能に及ぼす影響

側弯症術後の立位での静止バランス不良¹²⁾や、側弯症術後患者のstop-jump時のspine-kinematicsは正常コントロールとほとんど差がなく、固定術で失われた中位胸椎の可動域を腰椎部分で代償している可能性があり、core muscle、特にlower spinal extensorの強化が側弯症患者のスポーツ復帰には有用であると報告されている¹³⁾。