

第2章

脊椎の骨折・脱臼

芝 啓一郎

ここでは主に、比較的頻度〔ヒト〕の高い、または脊髄損傷を合併することの多い損傷型について述べます。

1. 受傷機転

脊椎〔セキツイ〕損傷は直達または介達〔カイタク〕外力で生じます。直達外力では外力が加わった部位に骨折が生じ、棘突起〔キョクトッキ。脊柱〔セキチュウ〕の後ろ側の突起〕骨折がその代表例です。

介達外力では、頭部や躯幹〔クワン。体幹〕・骨盤〔コツパン〕に加わった外力が間接的に脊椎に作用し、生理的可動域以上のストレスが加わる場合と、躯幹に対して頭が加速度的に運動を強制された時（自動車の追突など）に損傷をきたします。

過屈曲・過伸展・過回旋〔カカヘン〕・過側屈〔カソクク〕に、圧縮力や伸張力（軸〔ジク〕方向の外力）が関与しますが、これらの外力は単独で作用することは少なく、複合外力として働きます。

【1】過屈曲伸張損傷

後頭部を下から突き上げられる時に生じます。棘突起は離開〔リカイ〕し、後方靭帯〔シソウタイ〕は断裂します。その結果、頸椎〔ケイツイ〕は過屈曲を強制されます（「頸椎前方脱臼〔ダツキョウ〕骨折」など）。

胸腰椎〔キョウヨウツイ〕では屈曲伸張外力により、脊椎の後方から前方に至る水平断裂をきたすことがあります。車運転中のシートベルト装着者に多いことから「シートベルト骨折」とも呼ばれます（腹部のシートベルトを支点に、上体が前方および頭側に伸張されます）。

【2】過屈曲圧縮損傷

頭頂部へ外力が加わり生じます。頸椎椎体〔ケイツイ ツイタイ〕の圧迫骨折や脱臼骨折をきたします。典型的場合には椎体は後方へ転位し、椎間関節包〔カセツカク〕と隣接下位椎間板〔ツイカパン〕は断裂します（「頸椎後方脱臼骨折」）。

尻もちをつく状態での転落では、胸腰椎部に軸圧と屈曲力が加わり、椎体は骨折し、椎体後方骨皮質は脊柱管内に嵌入〔カンニュウ〕します（「胸腰椎破裂骨折」）。

【3】過伸展伸張損傷

頭部が過伸展し頸椎に伸張力が加わった場合に生じます。前縦靭帯〔ベンジヨウジソウタイ〕*と椎間板は断裂することにより、上位椎は後方転位し、下位椎弓〔ツイキョウ〕との間に脊髄が挟まれますが、損傷後に頸椎の並びは正常に戻ります。椎体前縁の小さな剥離〔ハリ〕骨折や椎間腔〔ツイカソウ。椎骨間のすきま〕の開大が、唯一のX線（「下位頸椎過伸展損傷」）所見であることが少なくありません。

*：頸部の靭帯は後縦靭帯、前縦靭帯、黄色〔コウシキ〕靭帯、棘上〔キョクジョウ〕靭帯、棘間〔キョクカン〕靭帯とで構成され、頸椎の安定性を担っている。

【4】軸圧損傷

頭頂部への軸圧外力が加わった場合に生じます。「頸椎椎体破裂骨折」などが代表的です。胸腰椎への軸圧は「椎体圧迫骨折」や「破裂骨折」となり、この両者の鑑別は後者がマヒを合併することが多い点で重要です。

【5】過回旋損傷

回旋力が単独に加わることはまれで、他の外力に合併します（屈曲力が合併すれば「頸椎前方脱臼骨折」、「胸腰椎屈曲回旋脱臼骨折」となります）。

【6】剪断損傷

頸椎に剪断力*が加わることによって生じ、「歯突起〔シトキ〕骨折」（頭が前方に転位すると、強靭〔キョウケン〕な横靭帯で保持された歯突起は前方に転位し、頭が後方に転位するとその逆になります）が起きます。背部への直達外力は剪断脱臼骨折をきたし、上中位胸椎に極めて特徴的な損傷型です。

*：セダンリョク。はさみ切る力。

2. 画像診断

外傷性脊椎・脊髄損傷においては、受傷機転を理解し、臨床所見（特に神経学的所見）を得ることで概括的〔ガクツテキ〕診断を下すことができます。各種の画像診断法の役割は、主に不安定性の把握〔ハクカ〕（どの程度グラグラしているか）にあるといってもよいでしょう。外傷症例での機能撮影（首または体を前方・後方に曲げての撮影）は原則として禁忌〔キンギ。タブー〕ですので、単純X線、コンピューター断層（CT）、および磁気共鳴画像（MRI）などを駆使して診断します。

特に急性期脊髄損傷合併患者においては、刻々と変化する全身状態とマヒの状況下で、体位変換を行わずに短時間に的確な画像を得、できるだけ早期に治療を開始しなければならず、全身合併症（脳・肺・消化器）や多発性骨傷（骨盤・四肢）にも注意を要します。なかでも「非連続性脊椎損傷」（特に頸椎と胸椎・腰椎）や頭蓋頸椎移行部・頸胸椎移行部・仙椎部損傷は見逃しやすく、撮影体位は背臥位〔ハイガイ〕とし、側面撮影時にも側臥位〔ソクガイ〕とすべきではありません。

3. 頸椎損傷の病態

【1】歯突起骨折（図2-1）

上位頸椎損傷の中では最も頻度の高い損傷であるが、マヒを合併することはまれであるため見逃されていることも少なくありません。すなわち、受傷時にはなんら症状がなく、数日または数週後に後部痛や斜頸〔シヤケイ〕を呈し、初めて診断されることがあります。一方、環椎〔カンツイ。第1頸椎〕が骨折、歯突起骨片とともに前方、後方、または側方へ転位することもまれではなく、高度の脱臼骨折は致死的です。



図2-1 歯突起骨折を伴った環椎後方脱臼骨折

【2】軸椎関節突起間部骨折（図2-2）

頸椎損傷の中で頻発〔ヒンパツ〕する骨折型であり、自動車事故でハンドルやダッシュボードで顎〔アゴ〕や前額部を強打し、頸椎が過伸展を強制された時に生じます。脊柱管〔セキチュウカソ〕は拡大するため脊髄症状を呈することはまれです。瞬間的な過伸展牽引力〔ケインリョク〕で一過性の四肢マヒを合併することもあります。この外力時間が長くなると脊髄は断裂し死に至ることがあります。交通死亡事故の中では最も頻度の高い頸椎損傷型です。

項頸部痛〔ヨウケイブツウ。うなじや首の痛み〕を訴えますが特徴的な症状はなく、脊髄症状を有する場合は他部位の損傷（特に中下位頸椎損傷）合併の可能性

が高くなります。

【3】頸椎楔状圧迫骨折

中下位頸椎損傷の中では最も頻度の高い骨折型です。椎体の前上・下縁に骨折が生じ、椎体は前方部分が骨折するため楔状になります。椎体後方部分は脊柱管内に転位せず、後方靭帯損傷はまれであり安定型損傷です。マヒを合併することはありません。

【4】頸椎破裂骨折（図2-3）

骨折した「椎体後方骨皮質」骨片が後方に突出し脊柱管を狭窄〔キョウサク〕します。後方靭帯損傷はまれで、脊柱管内陥入骨片〔カンニョウコップン〕が高度であればマヒを合併します。

【5】頸椎脱臼骨折

第5/6、第6/7頸椎間に頻発し、「前方脱臼骨折」と「後方脱臼骨折」があります。

A. 前方脱臼骨折（図2-4）

60%は椎間関節の片側または両側のロッキングを伴います。ロッキングとは脱臼頭側椎の下関節突起が尾側の上関節突起を乗り越え、この位置で嵌合（カゴリ。はめあい）した状態を言います。高度になれば椎体間でロッキングします。一方、ロッキングせずに椎間関節面が離開し、椎体の亜脱臼する型もあります。マヒを合併する中で最も頻度の高い損傷型です。

B. 後方脱臼骨折（図2-5）

頭側椎が椎間板高位で後方に転位するもので、頭側椎前下縁に涙滴状〔ルイテキジョウ〕骨片を有することが多く、損傷椎間関節面は離開します。後方靭帯、後縦靭帯、椎間板の断裂は高頻度に合併し、マヒ合併例では前方脱臼骨折に次いで頻度が高く、多くはマヒも重篤〔ジュツク〕です。

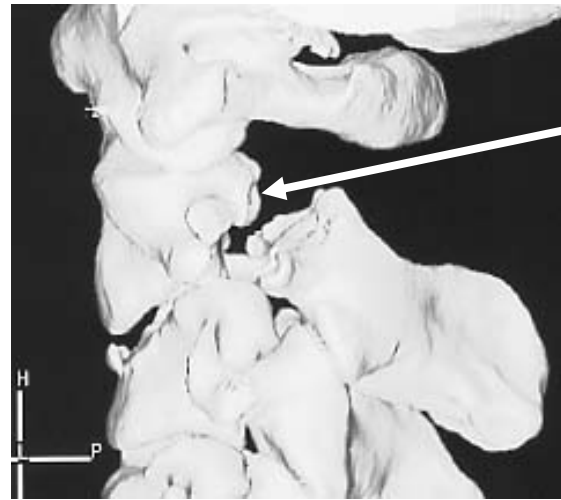


図2-2 軸椎関節突起間部骨折
骨折線（矢印）

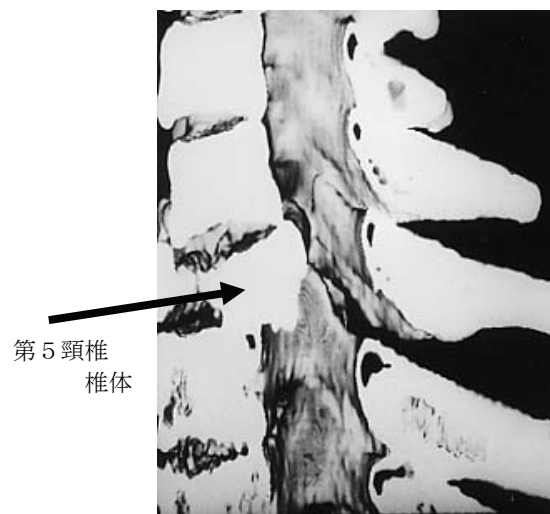


図2-3 頸椎破裂骨折
第5頸椎椎体の骨折片は脊柱管内に嵌入しています。



図2-4 頸椎前方脱臼骨折
第5頸椎は前方に脱臼しています。

4. 頸椎損傷の治療

頸椎損傷の治療の目的は、損傷部を生理的に正常な状態に復元することによって、疼痛〔トウク〕やマヒを緩解〔カクカイ〕または予防することです。解剖学的に破綻〔ハタン〕した損傷脊椎を再建することにより、頸椎の正常な支持機構と脊髄を包含〔ホウカン〕する脊柱管を再獲得し（整復）、それを維持（固定）しなければなりません。脊髄マヒ合併例では、さらに看護とリハビリテーション面を考慮し、かつ、種々の合併症予防の面から、早期離床を可能とするような治療法も必要です。

主損傷が骨組織か靭帯組織かによって、治療法は大きく左右されます。骨傷の中で、転位が残ってもほとんど障害のない損傷や、整復が比較的容易で骨癒合〔コツユコウ〕が良好な損傷（「楔状圧迫骨折」など）では、保存的治療が選択されます。整復が容易であっても骨癒合が起こりにくい損傷では、手術の適応となることが多くなります。

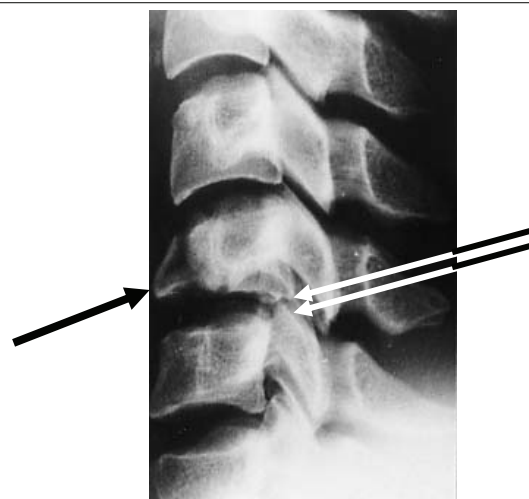
一方、椎間板や関節包を含む靭帯損傷では、整復ができてても靭帯修復による安定性の獲得には問題が残り、下位頸椎の脱臼骨折などでは手術療法の適応となることが多くなります。しかし、手術は、本来可動性を有する靭帯機構を、主に骨移植によって骨癒合させ、生理的な頸椎の運動性を障害する大きな欠点を有します。

脊椎損傷の病態のみならず、合併するマヒの有無と程度によっても治療法やその時期が異なることも、本損傷を取り扱う上での特徴です。ここでは陳旧例〔チンキョウレイ〕*を除き新鮮外傷例の治療について述べます。

*：発症から年数が経過した症例。

【1】 保存的治療

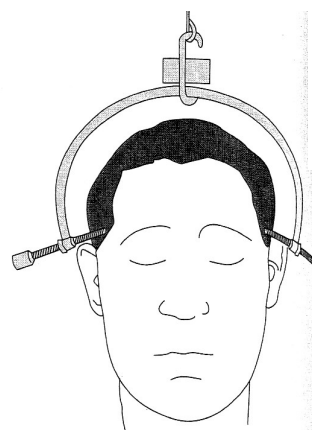
すべての頸椎損傷の治療は仰臥位〔キョウカクイ〕での砂囊〔サカク。砂袋〕固定で始まります。この状態で損傷病態を理学所見と画像情報から把握〔ハアク〕し、よりいっそう的確な治療法へと移ります。頸椎の配列の乱れがあれば、まず2 kgから3 kgの重量で頸椎牽引を行います。この主目的は、矯正〔キョウセイ〕というよりは安静保持であり、安静保持には頸椎固定装具も用いられます。



けいついこうほうだつきゅう

図2-5 頸椎後方脱臼骨折

第5頸椎椎体前下縁に涙滴状〔ルイテキジョウ〕骨片〔矢印〕がみられ、第5頸椎椎体は5/6椎間で後方転位（二重矢印）しています。



ずがいちやくたつけんいん

図2-6 ガードナー頭蓋直達牽引装置

牽引法として、「頭蓋直達牽引法」、「頭蓋直達牽引法」があります。前者では牽引力の増量は顎の痛みや開口制限のため適さず、かつ長期間（2週以上）の持続牽引にも問題があります。この牽引は、軽微な骨折や椎体の楔状圧迫骨折に対する局所の疼痛軽減処置、あるいは頭蓋直達牽引までの損傷部の一時的な安静保持が目的で用いられます。

より強力なかつ長期間の牽引法としては頭蓋直達牽引法が優れており、特にガードナー装置〔図2-6〕は装着が極めて簡便で固定力も強いものです。徐々に牽引を増量する緩徐〔カンジョ〕牽引法や急速牽引法によって矯正する方法がありますが、整復が困難であることも多く、また靭帯機構の破綻の状況によっては（特に「過伸脱臼骨折」では後方

正面(左)



側面(右)



図2-7 ハローベスト

術前(a):

第5頸椎は前方に脱臼しています。

第5頸椎



術後(b): 第5・6頸椎の

脱臼は整復され骨癒合しています。
術後2年

第5頸椎



けいついぜんぼうだつきゅう
図2-8 第5頸椎前方脱臼骨折に対する一期的前方後方手術

要素のみならず前縦靭帯断裂を合併)、脊髄に対して過牽引となり危険であり、著者らは徒手整復をはじめ施行していません。

装具の中で、簡易な頸椎カラー、フィラデルフィアカラー、オルトカラー、SOMI プレースなどの固定力はいずれも大差はなく、主に前屈の制御目的で用いられます。さらに回旋力に対しても固定性の優れたものとしてハローベスト(図2-7)があります。これは特に上位頸椎損傷に有効ですが、脊髄マヒ合併例に対しては、呼吸や胸部皮膚の管理面で問題があります。

かんけつてき 【2】 観血的治療 (図2-8)

上位頸椎損傷においては、急性期において緊急手術を要することはまれで、主としてハローベストによる初期治療後の待機手術となります。損傷脊椎の構築学的再建による脊髄に対する除圧と、損傷脊椎に対する固定が必要であり、不安定頸椎に対する愛護的な整復操作と強固な内固定の両者

が必要となります。

前方脱臼骨折で2kgの直達牽引で整復されない例は、脊髄マヒの有無に関わらず手術適応になります。後方脱臼骨折、破裂骨折でマヒを合併していれば手術適応としますが、マヒの合併がなくても頸椎の配列の乱れが大きく、かつ不安定性が大きければ手術適応とします。危険な全身状態にもかかわらず緊急手術となることはありません。ただしマヒ合併例では可及的早期手術が望まれます。

前方脱臼骨折の手術的治療では、後方法または前方法があり、それぞれ利点と欠点を有しており、報告者によって意見が別れるところです。

後方脱臼骨折では、椎体の骨折に後方靭帯の断裂を高頻度に合併するため、2椎間の前方後方法が望まれます。

破裂骨折では、後方靭帯の断裂がみられないため、骨折椎体を亜全摘し2椎間を前方固定する前方法が望まれます。しかし、重度のマヒを合併した症例では、早期離床と積極的なリハビリテー

ションのために強固な内固定、すなわち棘突起間ワイヤリングの後方合併手術は有用な方法です。

5. 胸椎・腰椎損傷の病態

治療方針決定のためには、その損傷が安定型か不安定型か（どの程度グラグラしているのか）の診断が重要です。

【1】 圧迫骨折

椎体の骨折を主病態とした骨傷型です。局所の後弯〔コウワン〕や側弯〔ソクワン〕をきたしますが、マヒ合併することはありません。

【2】 破裂骨折（図2-9）

椎体後方骨皮質の骨折と骨片の後方突出をきたした骨傷型です。胸腰椎移行部から腰椎部に頻度が高く、その程度は軽微なものから脊柱管を占拠〔セツキョ〕するものまであります。

CTによる脊柱管の形態把握は重要で、CT導入前には楔状圧迫骨折と診断されていた症例のなかに破裂骨折が少なからず含まれていたものと考えられます。破裂骨折に合併するマヒの主要原因は脊柱管内嵌入骨片です。

【3】 脱臼骨折（図2-10）

胸腰椎移行部に頻度が高く、次いで上中位胸椎、腰椎の順です。前縦靭帯を除き他の全ての靭帯が断裂しており、不安定な損傷です。高頻度にマヒを合併します。

【4】 シートベルト型損傷

脊椎の屈曲外力により、椎体の圧迫骨折を生ずることなく脊椎の後方から前方に至る水平断裂を示す骨折型で、車運転中のシートベルト装着者に多いことから「シートベルト骨折」とも呼ばれています。神経合併症はあっても軽微ですが、不安定な骨折であり後弯変形の増強に注意を要します。

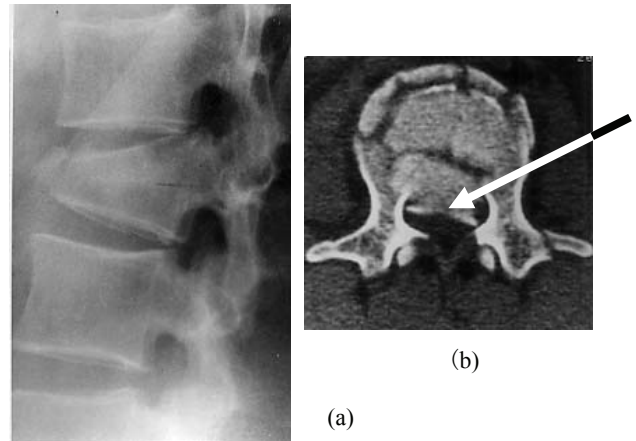


図2-9 第2腰椎破裂骨折

椎体は圧潰〔アツカイ〕され(a)、CT(b)では脊柱管内骨片(矢印)が明瞭〔メイリョウ〕です。



図2-10 第12胸椎/第1腰椎間脱臼骨折

第12胸椎椎体は前方転位し、第1腰椎椎体前方部に骨折(矢印)がみられます。

6. 胸椎・腰椎損傷の治療

【1】 保存的治療

急性期における保存療法の適応は、基本的にはマヒを合併していない症例です。一方、マヒ合併がなくても、損傷脊椎の不安定性が高度で遅発性マヒの危惧〔キウ〕がある場合は、待機的に手術を検討します。また、完全マヒであっても、馬尾〔バビ〕や神経根〔シクイロツ〕の改善を目指す手術の適応を検討すべきです。

「関節突起骨折」「横突起骨折」「棘突起骨折」「関節突起間部骨折」などの小損傷は保存的治療で十分です。大損傷では、椎体圧潰〔ツタイアツカイ〕の高度でない圧迫骨折、マヒ合併がなく椎体圧潰の高度でない破裂骨折も保存的治療が原則です。

小損傷は軟性コルセットの適応であり、疼痛の軽減がみられれば離床を許可します。圧迫骨折では圧潰が中等度以下であれば、軟性または硬性コルセット装着で離床は約2週後とします。

後弯をきたした圧迫骨折や神経障害のない破裂骨折に対する保存療法には、確固たるものはありません。荷重を避け後弯進行を防止するための長期臥床にはさまざまな問題があります。軽度の後弯では整復は要せず、また、高齢者や全身合併症を有する者に対しては積極的整復を行わず、約4週臥床させ外固定装具で早期離床がよいとされています。

【2】 観血的治療

脱臼骨折、神経障害を伴った破裂骨折、シートベルト型損傷、圧潰が高度で後弯を伴った圧迫骨折が手術適応となります。

A. 圧迫骨折（圧潰率50%以上）

後方進入によって椎間関節に圧縮力を加えることにより、椎体前方部に伸張力を作用させ、椎体高を復元させます。

B. 破裂骨折（図2-11、12）

椎体後方部の脊柱嵌入骨片に対する除圧方法として、後方内固定器具によって損傷部靭帯に伸張

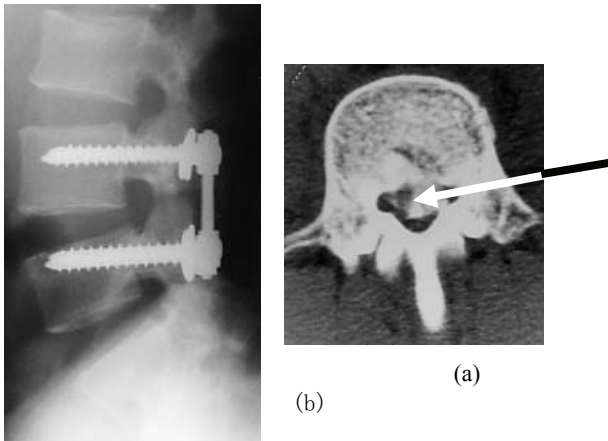


図2-11 破裂骨折に対する後方手術

第4腰椎椎体の破裂骨片はCT(a)では明瞭です(矢印)。後方進入で骨片を前方に打ち込んで固定しています(b)。

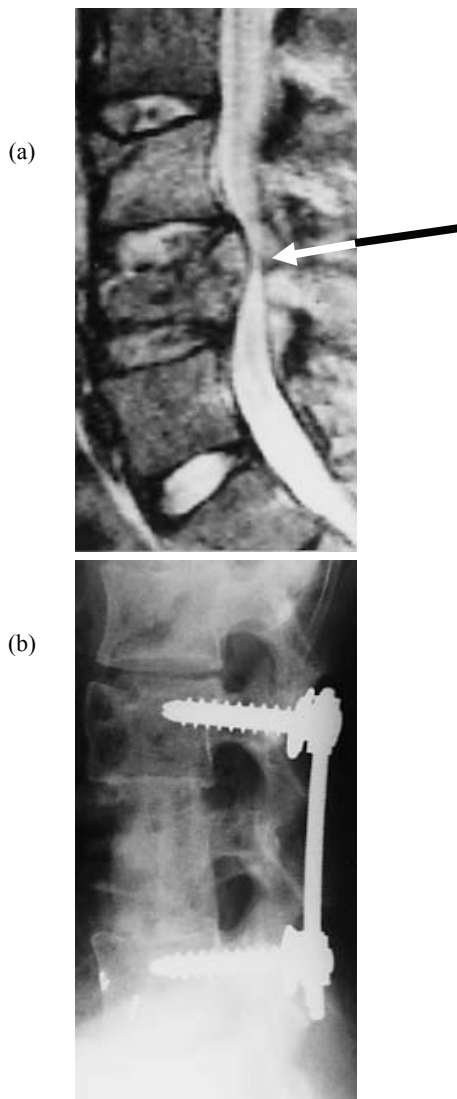


図2-12 破裂骨折に対する前方後方法

術前MRI(a): 脊柱管は著明な狭窄(矢印)をきたしています。術後X線側面像(b): 前方および後方固定がなされています。

力を加えて骨片を整復する間接的除圧と、脊柱管内骨片を摘出する直接除圧があります。直接除圧には、前方進入によって破裂椎体を亜全摘しつつ嵌入骨片を摘出し支柱骨移植を行う「前方法」と、後方進入によって経椎弓根的または後側方から突出骨片を摘出したり、前方に打ち込む「後方法」があります。いずれも後方内固定器具を併用します。後方法は前方の支柱骨移植がないため矯正損失や内固定器具の折損の可能性が高いため、その適応は神経障害が軽度で、脊柱管内骨片占拠率が低く、かつ椎体圧潰の強くない症例となります。

C. 脱臼骨折（図2-13）

急性期（受傷後3日以内）のマヒを合併した脱臼骨折においては、マヒの程度に関わらず緊急手術適応です。マヒ合併のない例では待機的手術とします。既存の合併疾患や、受傷時の合併損傷のため全身状態に問題がある場合は、全身管理を優先させます。

7. 単純X線上、骨傷の明かでない

頸髄損傷（非骨傷性頸髄損傷）（図2-14）

本邦においては頸髄損傷のうち非骨傷性頸髄損傷が56%を占め、特に65歳以上では68%を占めています。脊柱管の狭窄因子となるような脱臼や骨折などの骨傷がないにも関わらず頸髄損傷をきたす損傷型です。椎体前方の小剥離骨片や棘突起骨折はあってもよいのですが、前方脱臼が自然整復された例があり、これらは非骨傷から明確に除外する必要があります。

【1】臨床的特徴

中高年に多く、過伸展外力が多く、転倒などの軽微な外力で生じ、多くは不全損傷とくに中心型損傷を呈します。マヒ予後は骨傷群と比較すると良好です。一方、若年者にもみられ、屈曲損傷で大きな外力による例も存在します。

【2】発生機序・病態

MRI所見で、マヒに比べ脊髄圧迫の大きい例が少ないこと、脊髄損傷部の脊椎症性変化が少ないこと、脊髄損傷高位が1ヶ所であること、伸展位動態X線像で椎体後方すべりが見られることなどから、最も頻度が高い発生機序は、椎体後方すべり不安定説であると考えられています（図2-15）。

【3】損傷高位

MRIの信号変化により脊髄損傷部が診断でき、頸椎3/4高位損傷が40-70%を占めることがわかっています。C3/4高位に高頻度である理由は不明であるが、過伸展外力自体が解剖学的理由によりC3/4に集中しやすいものと考えられます。

【4】治療

伸展位では不安定であるが、中間位屈曲位では安定であるため、安定型損傷として保存的治療を行う報告が多いようです。一方、脊柱管狭窄を合併した例（後縦靭帯骨化合併など）では手術的治療を推奨〔スイング〕する報告があります。

8. 小児の脊髄損傷

10歳以下の小児の脊髄損傷は極めてまれであり、全脊髄損傷例の0.1%-0.3%と報告されています。歩行中に車にはねられるなどの強大な外力による完全マヒで、X線上骨傷が明かでない例が多くみられます。損傷高位はMRI画像から頸胸椎移行部から上位胸椎部に集中しています。

（しば けいいちろう）

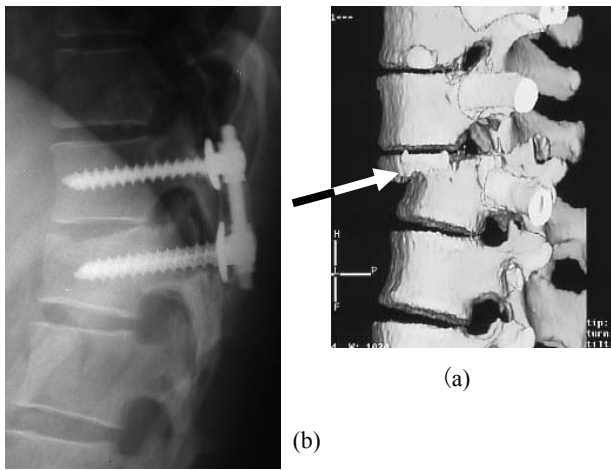


図2-13 胸椎11/12脱臼骨折に対する後方手術前の3D-C T (a)では第11胸椎は前方に脱臼し、第12胸椎椎体前方には骨折(矢印)がみられます。整復と単椎間〔タツイカ〕の固定術後1年(b)。

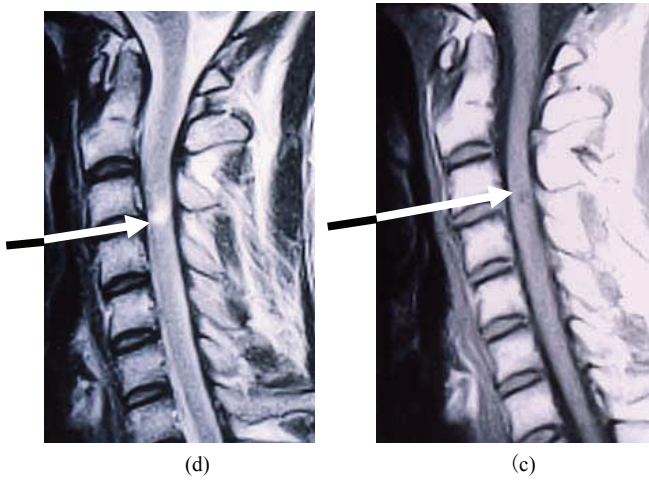
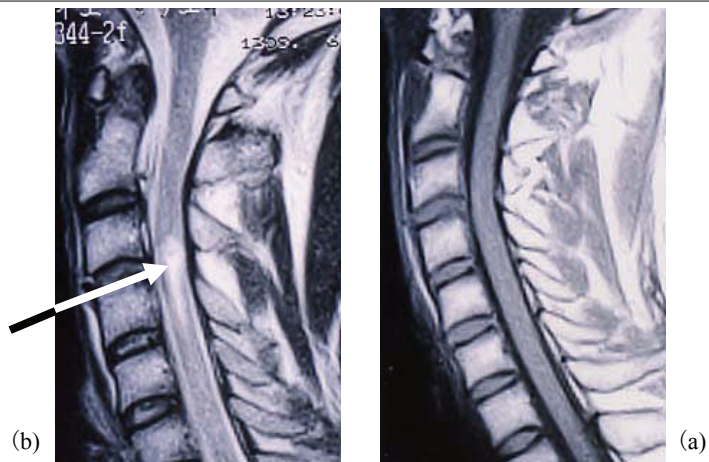


図2-14 非骨傷性頸髄損傷

66歳、男性。飲酒後に転倒して前額部を打撲〔ダボク〕し受傷。翌日当センターに搬入されました。左会陰部〔エツブ〕を除いて四肢の知覚は完全脱失、両上肢筋力は完全脱失し、右下肢全体に中等度の筋力低下を認めました。

受傷後1日のMRI：T1強調画像* (a)では脊髄内に信号変化を認めませんが、T2強調画像(b)ではC3/4高位に高信号領域(矢印)がみられます。直ちに頸椎カラー固定で起座を開始しました。

受傷後3ヶ月のMRI：T1強調画像(c)ではC3/4高位に低信号(矢印)、T2強調画像(d)では高信号域(矢印)は縮小しています。歩行可能となり、自助具で食事動作も可能で、自排尿まで改善しました。

*：MRI画像には組織の違いをみるためT1強調画像とT2強調画像がある。

一般にT1強調画像では解剖学的構造が捉えやすく、T2強調画像では多くの病変が白く写るので、病変の拾い出しに有効とされている。

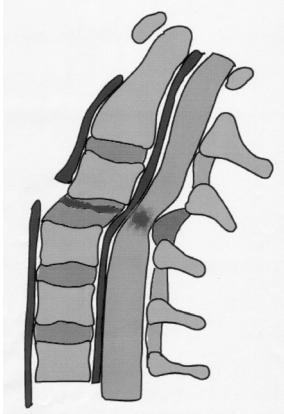


図2-15 過伸展外力による非骨傷性頸髄損傷のメカニズム



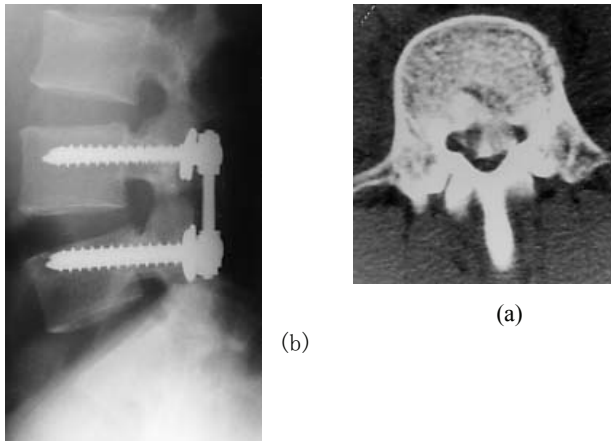


図2-11 破裂骨折に対する後方手術

第4腰椎椎体の破裂骨片はC T(a)では明瞭です(矢印)。後方進入で骨片を前方に打ち込んで固定しています(b)。

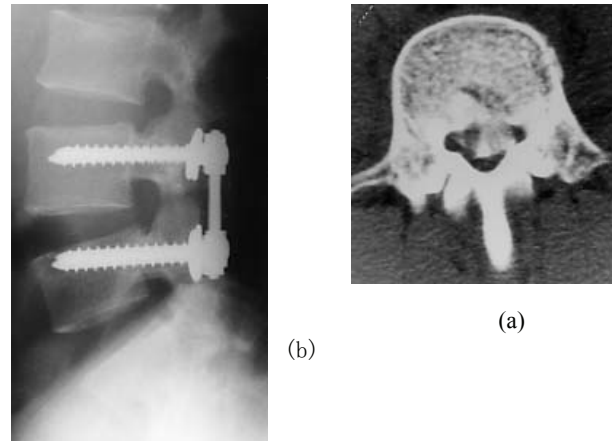


図2-11 破裂骨折に対する後方手術

第4腰椎椎体の破裂骨片はC T(a)では明瞭です(矢印)。後方進入で骨片を前方に打ち込んで固定しています(b)。

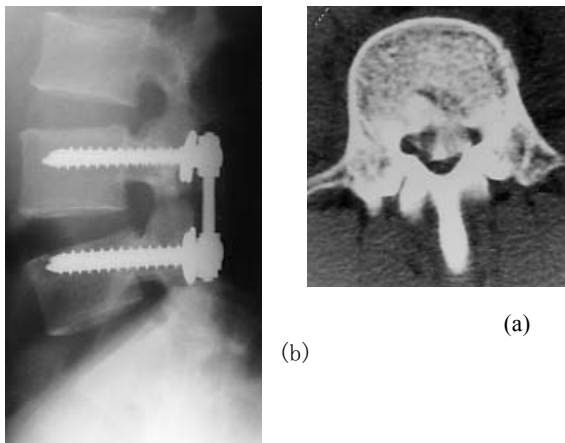


図2-11 破裂骨折に対する後方手術

第4腰椎椎体の破裂骨片はC T(a)では明瞭です(矢印)。後方進入で骨片を前方に打ち込んで固定しています(b)。

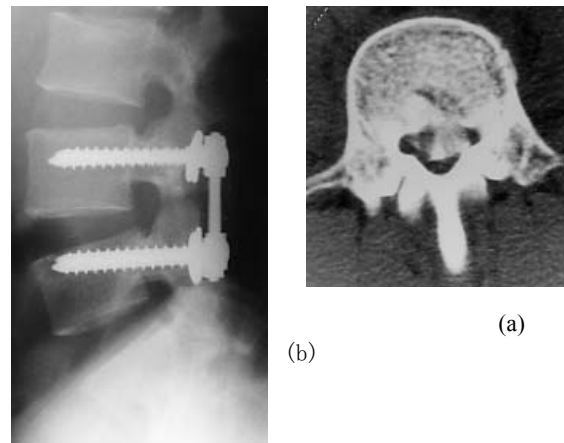


図2-11 破裂骨折に対する後方手術

第4腰椎椎体の破裂骨片はC T(a)では明瞭です(矢印)。後方進入で骨片を前方に打ち込んで固定しています(b)。