

a	b	c	d
e	f	g	
h	i	j	k

図 4.
症例 4

T2 高信号が縮小するも残存し麻痺の回復は不十分

62 歳, 男性. T1 等信号 T2 高信号. Frankel C1→D3. 頸椎 X 線: 混合型 OPLL (a, 矢頭). 受傷後 3 時間 T1 (b) および T2 (c) 矢状断像, C4 5 高位 T2 (d) 水平断像. TC4 5 で脊髄中央付近に T2 髄内高信号 (c, d, 矢印). 受傷後 4 か月 T1 (e) および T2 (f) 矢状断像, C4 5 高位 T2 (g) 水平断像. C4 5 の T2 髄内高信号変化は明瞭になり範囲も広がっている (f, g, 矢印). C3-7 前方除圧固定術施行 (h). 受傷後 18 か月 (術後 12 か月) T1 (i) および T2 (j) 矢状断像, C4 5 T2 (k) 水平断像. T2 髄内高信号は C4 5 付近にわずかに残存 (j, 矢印)

高位で髄内に高信号の領域が存在する (図 3-c, 矢印).

受傷後 10 か月の MRI 画像では, T1 強調像で髄内は等信号 (図 3-d). T2 強調像で C4-C5 高位に観察された髄内高信号は, 領域が縮小し境界も不明瞭となっている (図 3-e, 矢印)

C2-6 前方除圧固定術施行 (図 3-f). 受傷後 15 か月 (術後 5 か月) で MRI 撮影. 脊椎の前方からの圧排は解除され, 脊椎の形態は復元している. T1 強調像で髄内は等信号 (図 3-g). T2 強調像で

髄内高信号は, C5 上縁付近に局限し, その面積も縮小している (図 3-h, 矢印).

受傷後 1 年 9 か月 (術後 11 か月) の最終調査時 Frankel D2.

4 症例 4

62 歳, 男性. 風呂場で転倒し受傷. 前額部に打撲傷あり. 過伸展損傷. 初診時 Frankel C1.

頸椎 X 線側面像では混合型 OPLL (C4-C5 連続 + C6 分節) を認める (図 4-a, 矢頭).

a	b	c	d
e	f	g	h
i	j	k	l

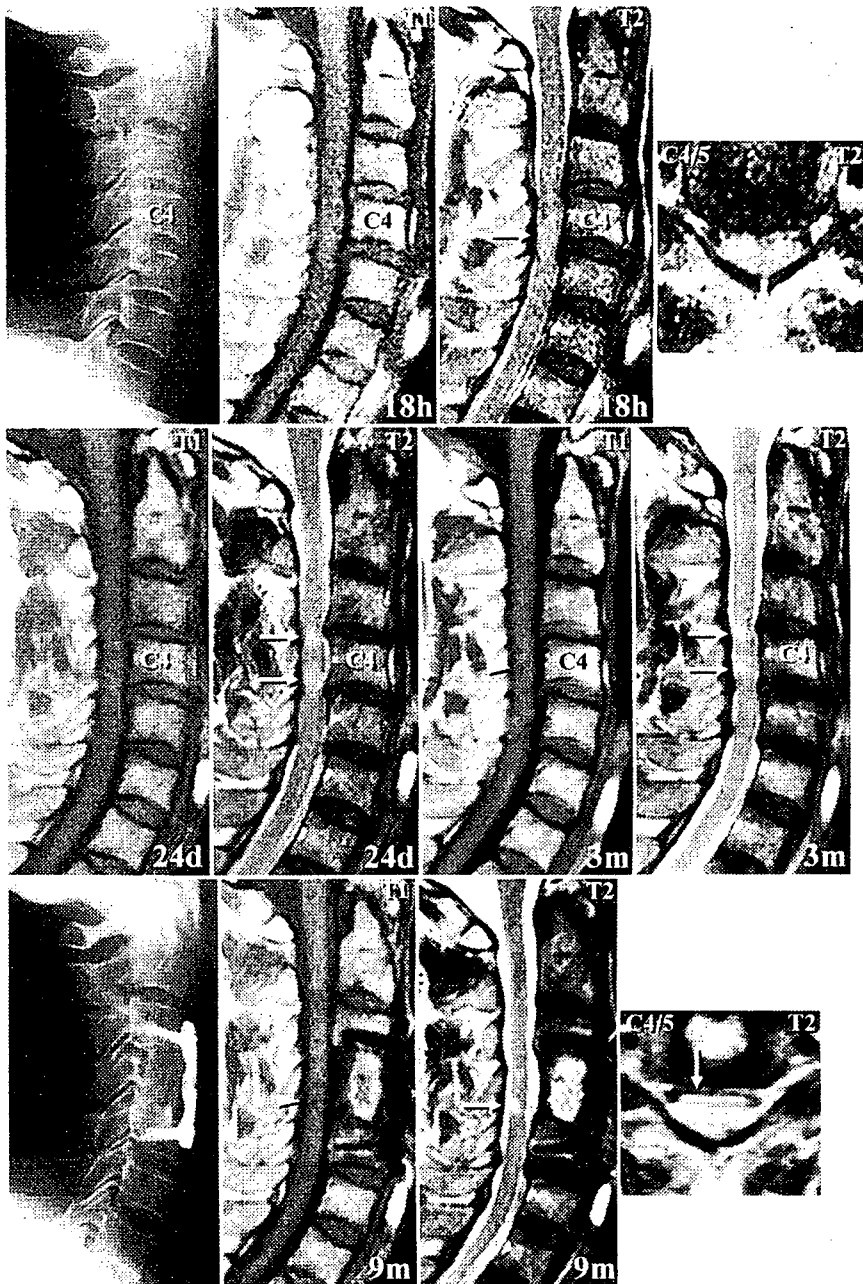


図 5.
症例 5

T1 低信号が出現し麻痺の回復は不十分
56 歳, 男性. T1 等信号 T2 高信号→T1
低信号 T2 高信号. Frankel C2→D2. 頰
椎 X 線: C3 4, C4 5 に頰椎症性変化
(a). 受傷後 18 時間 T1 (b) および T2 (c)
矢状断像, C4 5 高位 T2 (d) 水平断像.
C4-C5 付近に T2 髓内高信号が存在す
るが, 強度は明瞭でなく範囲も限られて
いる (c, 矢印). 受傷後 24 日 T1 (e) およ
び T2 (f) 矢状断像, C3 4, C4 5 での T2
髓内高信号は明瞭となり, 範囲も広が
っている (f, 矢印). 受傷後 3 か月 T1 (g)
および T2 (h) 矢状断像, C4 5 高位で T1
髓内低信号領域が出現 (g, 矢頭). C4 5
での T2 髓内高信号がより明瞭に (h, 矢
印). C3-5 前方除圧固定術施行 (i). 受
傷後 9 か月 (術後 3 か月) T1 (j) およ
び T2 (k) 矢状断像, C4 5 高位 T2 (l)
水平断像. T1 髓内低信号は残存 (j, 矢
頭). C3 4 の T2 髓内高信号は縮小, C4 5
の高信号は明瞭に (k, l, 矢印).

受傷後 3 時間の MRI では, C4-C5 高位で脊髄
は前方から圧排を受けており, C4/5 椎間高位で圧
迫が最も著しい. T1 強調矢状断像では髓内の信号
変化は明らかでない (図 4-b). T2 強調矢状断およ
び水平断像では, C4 5 高位で脊髄の中央付近に髓
内高信号の領域が存在する (図 4-c, d, 矢印).

受傷後 4 か月の MRI 画像では, T1 強調像で髓
内は等信号 (図 4-e). T2 強調像で C4 5 高位に観
察された髓内高信号は受傷後 3 時間の所見と比

して明瞭になり, 領域もやや広がっている (図 4-
f, g, 矢印)

C3-7 前方除圧固定術施行 (図 4-h). 受傷後 18
か月 (術後 12 か月) で MRI 撮影. 脊髄の前方から
の圧排は解除され, 脊髄の形態は復元している.
T1 強調像で髓内は等信号 (図 4-i). T2 強調矢状
断像で髓内高信号は, C4 5 付近にわずかに残存
し, その面積も縮小している (図 4-j, 矢印). T2
強調水平断像では髓内高信号は明らかでない (図

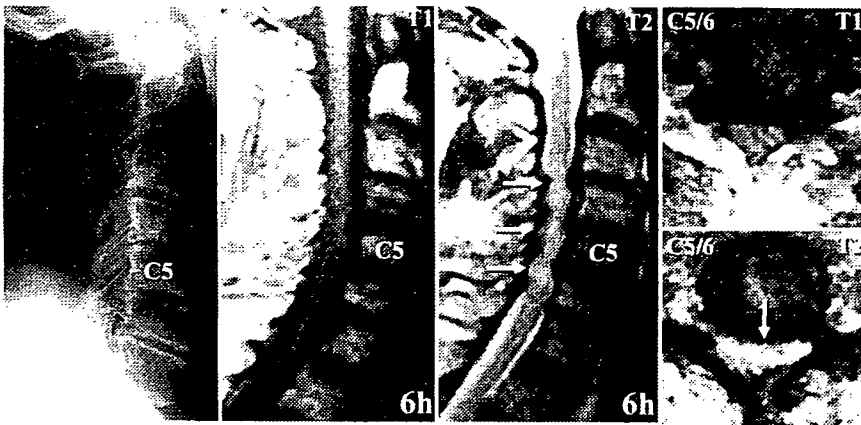


図 6.
症例 6

T1 低信号が明瞭となり重度の麻痺が残存

68 歳, 男性. T1 等信号 T2 高信号 → T1 低信号 T2 高信号. Frankel C1 → D1. 頸椎 X 線: 頸椎症性変化(a). 受傷後 6 時間 T1 (b) および T2 (c) 矢状断像, C5 6 高位 T1 (d) および T2 (e) 水平断像. C3 4, C4 5, C5 6 に T2 髄内高信号あるも, 圧迫による脊髄変形のため信号変化, 境界は不明瞭(e, 矢印). C3-7 椎弓形成術施行(受傷後 3 週)(f). 受傷後 3 か月 T1 (g) および T2 (h) 矢状断像, C5 6 高位 T1 (i) および T2 (j) 水平断像. C5 6 で T1 髄内低信号が出現(g, 矢頭). T1 水平断像で低信号領域は脊髄中央部に存在(i, 矢頭). C5 6 での T2 髄内高信号がより明瞭に(h, 矢印). T2 水平断像では広範囲の髄内高信号(j, 矢印).

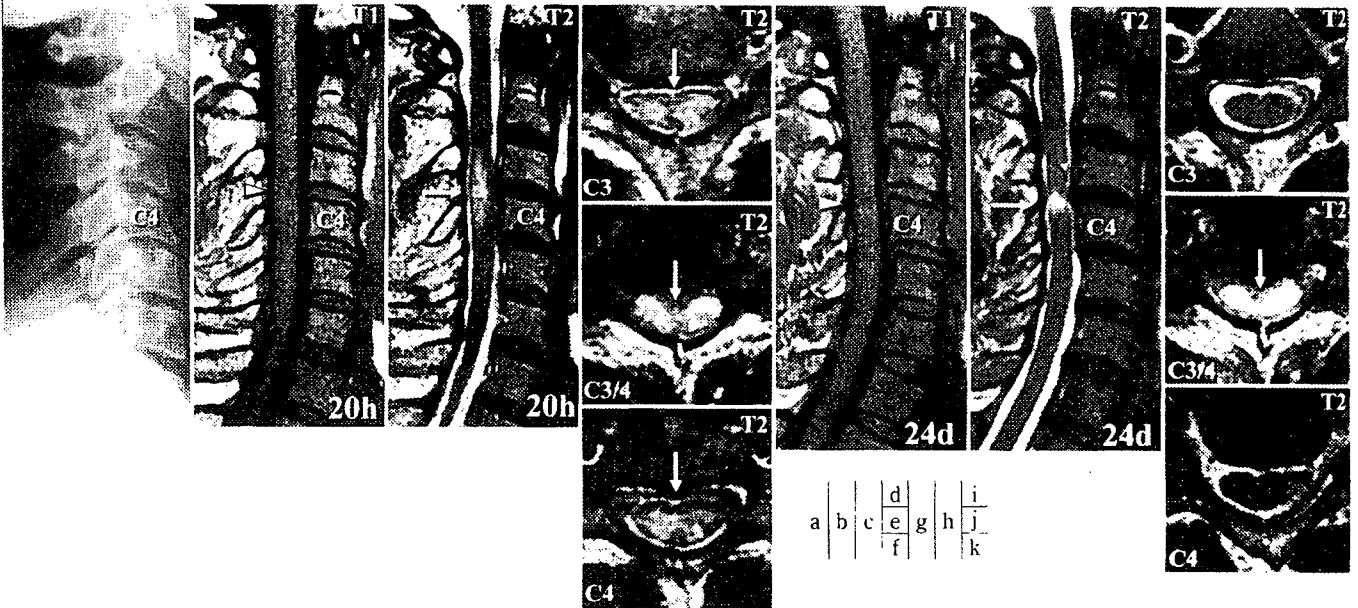
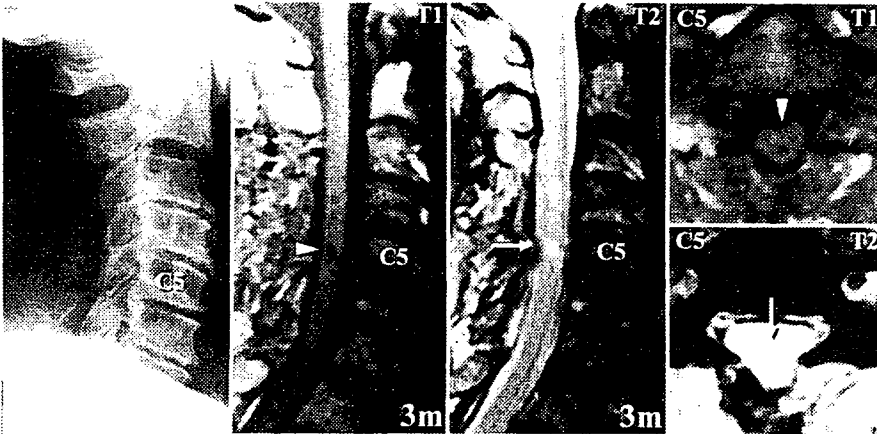


図 7. 症例 7

T2 高信号が広範囲に出現し完全麻痺

51 歳, 男性. T1 等信号 T2 高信号 → T1 低信号 T2 高信号. Frankel A → A. 頸椎 X 線: C3 4 骨棘形成(a). 受傷後 20 時間 T1 (b) および T2 (c) 矢状断像, C3 (d), C3 4 (e), C4 (f) T2 水平断像, T1 像で C3 4 を中心に脊髄の腫大. T1 髄内等信号(b, 矢頭). C3-C4 に広範囲な T2 髄内高信号. 特に C3 4 椎間高位で程度が明瞭(c, d, e, f, 矢印). 受傷後 24 日 T1 (g) および T2 (h) 矢状断像, C3 (i), C3 4 (j), C4 (k) T2 水平断像. C3 4 で T1 髄内低信号(g, 矢頭). T2 髄内高信号域は縮小し C3 4 に限局(h, 矢印). C3, C4 椎体高位での T2 髄内高信号は消失, C3 4 椎間高位での T2 髄内高信号は広範囲に存在(j, 矢印).

4-k).

受傷後 1 年 8 か月(術後 14 か月)の最終調査時, Frankel D3.

5 症例 5

56 歳, 男性. 二輪車で走行中に溝に転落し受傷. 前額部に挫創あり. 過伸展損傷. 初診時 Frankel C2.

頸椎 X 線側面像では C3/4, C4/5 高位に頸椎症性変化を認める(図 5-a).

受傷後 18 時間の MRI では, C3/4, C4/5 高位で椎間板の後方突出を認め, 脊髄は前方から圧排を受けている. T1 強調矢状断像では髄内の信号変化は明らかでない(図 5-b). T2 強調矢状断および水平断像では, C4-C5 高位付近に髄内高信号の領域が存在するが, 輝度は明瞭でなく, 領域も極めて限られている(図 5-c, d, 矢印).

受傷後 24 日の MRI 画像では, T1 強調像で髄内は等信号(図 5-e). T2 強調像では C3/4, C4/5 高位で髄内高信号は受傷後 12 時間の所見と比して明瞭になり, 領域もやや広がっている(図 5-f, 矢印).

受傷後 3 か月の MRI 画像では, T1 強調像で C4/5 高位で髄内に低信号領域が観察される(図 5-g, 矢頭). T2 強調像では C4/5 高位での髄内高信号がより明瞭になっている(図 5-h, 矢印).

C3-5 前方除圧固定術施行(図 5-i). 受傷後 9 か月(術後 3 か月)で MRI 撮影. 脊髄の前方からの圧排は解除され, 脊髄の形態は復元している. T1 強調像で髄内の低信号領域は残存(図 5-j, 矢頭). T2 強調像では, C3/4 の髄内高信号は縮小, これに対し, C4/5 高位の高信号は明瞭となっている(図 4-k, l, 矢印).

受傷後 1 年 3 か月(術後 3 か月)の最終調査時, Frankel D2.

6 症例 6

68 歳, 男性. 自転車走行中に転倒し受傷. 前額部に挫創あり. 過伸展損傷. 初診時 Frankel C1.

頸椎 X 線側面像では多椎間に頸椎症性変化を認める(図 6-a).

受傷後 6 時間の MRI では, C3/4, C4/5, C5/6 高位で脊髄は前方後方から圧排を受けている. T1 強調像では髄内の信号変化は明らかでない(図 6-b, d). T2 強調像では, C3/4, C4/5, C5/6 高位に髄内高信号の領域が存在するが, 脊髄が圧迫のため変形しており, 輝度変化およびその境界は明瞭でない(図 6-c, e, 矢印).

受傷後 3 週後に C3-7 椎弓形成術施行(図 6-f). 受傷後 3 か月の MRI 画像では, 脊髄の前方後方からの圧排は解除され, 脊髄の形態は復元している. T1 強調矢状断像で C5/6 高位で髄内に低信号領域が観察される(図 5-g, 矢頭). T1 強調水平断像で低信号領域は脊髄の中央部に存在する(図 6-i, 矢頭). T2 強調矢状断像では C5/6 高位での髄内高信号がより明瞭になっている(図 6-h, 矢印). T2 強調水平断像では髄内高信号が広範囲に観察される(図 6-j, 矢印).

受傷後 1 年 2 か月の最終調査時, 移動には車椅子が必要で, 麻痺の程度は Frankel D1.

7 症例 7

51 歳, 男性. 工事中パイプが倒れて後頭部に当たり受傷. 初診時, C5 以下の完全麻痺を呈し Frankel A. 本例の病態は横断性脊髄障害であり中心性頸髄損傷には分類されないが, 重度頸髄障害の典型的な MRI 所見を示すため, あえて症例として呈示する.

頸椎 X 線側面像では C3, C4 の棘突起間の開大が観察されるが, 脱臼, 骨折などの明らかな骨傷は認めない. C3/4 に骨棘形成を認める(図 7-a).

受傷後 20 時間の MRI では, C3/4 高位で椎間板の後方突出が存在する. T1 強調像では C3/4 を中心に脊髄の腫大を認める. 髄内の信号変化は明らかでない(図 7-b, 矢頭). T2 強調像では, C3-C4 高位に広範囲な髄内高信号の領域が存在する. 特に C3/4 高位で輝度が明瞭である(図 7-c, d, e, f, 矢印).

受傷後 24 日の MRI 画像では、脊髓の腫大は軽減している。T1 強調矢状断像で C3/4 高位で髄内に低信号領域が観察される(図 7-g, 矢頭)。T2 強調矢状断像では急性期に広範にみられた髄内高信号の領域が縮小し、C3/4 高位に限局している(図 7-h, 矢印)。T2 強調水平断像では C3, C4 高位での髄内高信号は消失し、C3/4 高位での髄内高信号は広範囲に観察される(図 7-i~k, 矢印)。

受傷後 1 年の最終調査時、完全麻痺は変化なく Frankel A。

謝辞

ご協力いただいた千葉大学整形外科教室の小林健一、望月真人、丹野隆明、池田義和、国府田正雄、池田修、相庭温臣、橋本光宏および頰椎脊髓班の諸先生に深謝する。

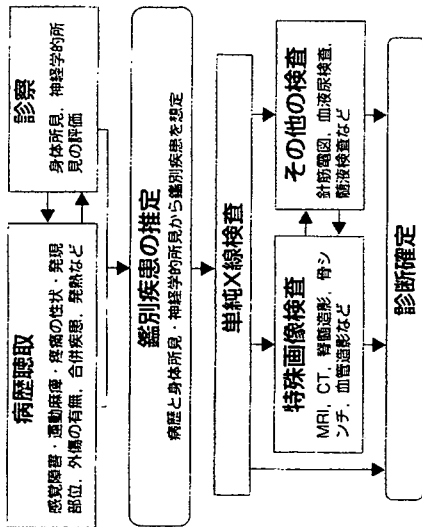
(山崎正志, 高橋和久)

文 献

- 1) 白井 宏, 平林 洌: 急性中心性頸髄損傷について. 整形外科, 32: 1803-1812, 1981.
- 2) 田中順一, 新宮彦助: 脊髓損傷の神経病理とその発病機序. 臨整外, 26: 1137-1144, 1991.
- 3) 植田尊善ほか: X 線上明らかな骨傷のない頸髄損傷の発生機序と不安定性の臨床的検討, MRI 所見を参考にして. 臨整外, 24: 483-490, 1989.
- 4) 佐藤哲朗ほか: 急性期頸髄損傷の MRI からみた予後の推定. 臨整外, 26: 1151-1161, 1991.
- 5) 植田尊善: 脊椎・脊髓損傷の MRI, 予後診断として. MB Orthop, 7(11): 59-74, 1994.
- 6) 大田秀樹ほか: 脊椎, 脊髓損傷—脊椎, 脊髓損傷の損傷度評価. MB Orthop, 12(9): 123-129, 1999.
- 7) Shimada K, Tokioka T: Sequential MR studies of cervical cord injury: correlation with neurological damage and clinical outcome. Spinal Cord, 37: 410-415, 1999.
- 8) 服部和幸ほか: 後縦靭帯骨化症を伴った骨傷のない中心性頸髄損傷の予後. 別冊整形外科, 45: 186-191, 2004.
- 9) Ohta K, et al: Experimental study on MRI evaluation of the course of cervical spinal cord injury. Spinal Cord, 37: 580-584, 1999.

1. 頸椎・胸椎および脊髄疾患

1 診断の流れ



2 病歴聴取のポイント

- 1 疼痛・感覚障害・運動麻痺の性状・発現部位は？
1) 一側上肢の当該神経根支配領域への放散痛、感覚鈍麻、脱力
→ 頸部神経根症を疑う。
 - 2) 手掌全域のしびれ感、両手巧緻運動障害、痙性歩行障害
→ 頸部脊髄症を疑う。
 - 3) 体幹・下肢のしびれ、感覚鈍麻、痙性歩行障害
→ 胸椎部脊髄障害を疑う。
 - 4) 下肢のしびれ、疼痛、痙性麻痺と弛緩性麻痺が混在
→ 脊髄円錐上部・円錐部障害（通常はT11-L1高位）を疑う。
- 2 外傷の有無は？
脱臼・骨折を疑う。
- 3 発熱は？
化膿性脊椎炎などを疑う。

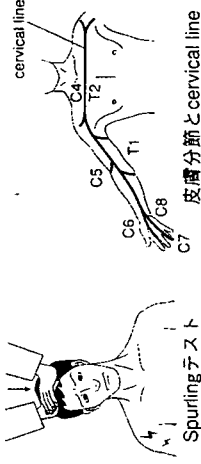
Never forget!
胸椎部脊髄障害は見落とされやすいので注意！
C6/7病変の多くは上肢症状が出現しないため、症状が胸膈症類似。初期の胸膈症の多くは、しばしば腰椎疾患と誤診されて治療されている。

1 頸椎・胸椎および脊髄疾患

- 4 合併疾患は？
- 1) 関節リウマチ(RA)→リウマチ性脊椎症。
 - 2) 透析→破壊性脊椎関節症。
 - 3) 悪性腫瘍の手術歴→転移性脊椎腫瘍。
 - 4) ステロイド内服→骨粗鬆症性椎体骨折。

3 診察のポイント

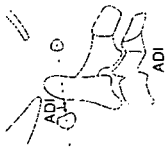
- 1 神経根症状
1) 疼痛誘発テストとしてのSpurlingテスト：頸部を患側に軽く側屈し、頭頂部から圧迫を加える。椎間孔が狭小化し、神経根が刺激されることにより、患側上肢に疼痛、しびれ感が放散。
- 2) 神経学的高位診断：障害高位に一致して、上肢の感覚鈍麻、脱力、筋萎縮、腱反射の低下(治療前、頸椎症性神経根症の項を参照)。



- 2 脊髄症状
1) 障害高位以下の腱反射が亢進、Hoffmann反射、Wartenberg反射が検出可能、Babinski反射が陽性。
- 2) 膝・足クローヌスが陽性。
- 3) 障害高位以下の感覚鈍麻、cervical line以下の体幹、下肢の感覚鈍麻。
- 4) Myelopathy hand: 手指における感覚異常、痙性麻痺(巧緻性低下)、手指内在筋萎縮(finger escape sign陽性)の総称。
- 5) 10秒テスト: 手指の素早い屈曲・伸展の繰り返し運動を10秒間で評価。myelopathy handでは20回以下に減少。
- 6) 痙性歩行障害: 階段昇降が困難、歩容が不安定。
- 7) 神経因性膀胱: 頻尿、失禁などの蓄尿障害と排尿開始遅延、尿勢低下、残尿感などの排尿障害。

4 単純X線検査のポイント

- 1 上位頸椎
1) ADI (atlantodental interval): 環椎前結節後面から歯突起前縁までの距離。小児で5mm、成人で3mm以上が異常。環椎不安定症と診断。

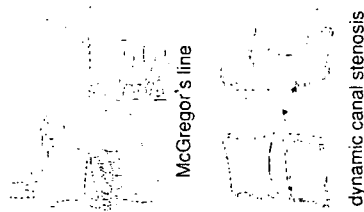


2) McGregor's line: 硬口蓋後縁と後頭骨最下点を結ぶ線。齒突起先端が本線から5mm以上突出する場合は、頸蓋膨脹入症と診断。

2 中下位頸椎

1) 正面像、側面像: 椎間隙の狭小化、水平骨棘、前方後方骨棘、後縦帯骨化を評価。SAC (space available for the cord) が12mm以下では脊柱管狭窄と診断され、脊髄症発症の危険が増す。

2) 斜位像: 椎間孔形態の評価(治療編、頸椎症性神経根症の項を参照)。
3) 前後屈像: dynamic canal stenosisを評価。後屈位にて椎体下縁と下位椎弓の前上縁との距離を計測。12mm以下では脊髄症発症の可能性が高い。



5 特殊画像検査のポイント

1 MRI

1) スクリーニングテストとして最も有用。ただし、ベスマーカール使用例では禁忌であり、磁性体金属が体内にあれば像が乱れ、かつ危険な場合がある。

2) T1強調像: 椎間板と脊髄の實質が描出される。
3) T2強調像: 脊髄液が高輝度に描出されるため、脊髄腔造影と同様にくも膜下腔圧迫状況が把握できる。髄内高輝度では脊髄の不可逆性変化を疑う。

4) Gd-DTPA造影: 脊髄腫瘍の病的診断、転移性脊髄腫瘍の病変の描出、化膿性脊椎炎と脊椎カリエスの鑑別(カリエスでは辺縁造影効果あり)に有用。

5) MRATMIP (angiography): 椎骨動脈の閉塞、走行異常のスクリーニングとして用いられる。

2 CT

1) 骨性の椎柱管水平断面が描出でき、空間解像度に優れる。

2) 3DCT: 任意の2次元(MPR画像)、3次元画像の再構築が可能。特に脊柱変形や奇形椎の評価に有用。脊椎インストラルメンテーション手術の術前プランニングに有用。

3) CTM(CT myelography): 脊髄腔造影後にCTを撮影。MPR画像でもくも膜下腔、脊髄が明瞭に描出。

4) 3DCTA(3DCT angiography): 造影剤を静注後にCTを撮影。3次元再構築により、上位頸椎での椎骨動脈走行異常を判定できる。

3 脊髄腔造影
MRIに比して、脊髄、神経根の圧迫の程度を詳細に評価できる。透視所見にてリアルタイムに動的な像が得られる利点がある。

4 選択的脊髄血管造影
脊髄動脈瘤奇形では、輸入動脈、輸出動脈、nidus像が描出され、確定診断に有用。

5 骨シンチグラフィ
一度に全身の骨病変の有無をスクリーニングできる利点がある。転移性脊髄腫瘍の骨転移巣の把握に有用。



3DCTおよびCTM正中矢状断MPR画像(神経線維腫に伴う頸椎後弯症)



脊髄腔造影およびCTM(頸椎症性脊髄症)

Advice from Master
頸椎の画像診断では脊椎・脊髄の高位差に注意!
頸髄腫瘍が同一番号の椎体の1~1.5レベル頭側に存在することを念頭に置き、障害高位の診断を行う。



(図改正、1994年)

6 その他の検査

1 針筋電図

1) 頸椎椎間板ヘルニア、頸椎症では障害節節に局限する神経根性変化が検出される。

2) 障害高位を客観的に評価できる利点があり、特に心因性疼痛を鑑別する際に有用。筋萎縮性側索硬化症(ALS)では、広範な節節に神経原性変化が検出されることから、頸椎症と鑑別できる。

1. 診断編

1 頸椎・胸椎および脊髄疾患

2 血液検査

- 1) 化膿性感染症：白血球数、CRP値上昇。
 - 2) リウマチ性関節炎：白血球数、CRP値上昇、リウマトイド因子陽性。
 - 3) 骨粗鬆症性椎体骨折：血清ALP値上昇、他の肝機能検査値が正常な場合が多い。血清骨型ALP、尿中NTX値が上昇。
 - 4) 転移性骨腫瘍：血清ALP、LDH値上昇、原発巣に即して腫瘍マーカーを測定。
 - 5) 多発性骨髄腫：貧血、高蛋白血症があれば本疾患を疑う。血清M蛋白、尿中Bence Jones蛋白にて診断。
- ### 3 脳液検査
- 1) 頸椎症性脊髄症と脊髄脱髄性疾患、脊髄変性疾患（運動ニューロン疾患）との鑑別に有用。
 - 2) 多発性硬化症：髄液中のIgGが上昇し、オリゴクローナルバンドが出現。ミエリン塩基性蛋白（MBP）値が上昇。MBPはALSでも上昇。

7 代表的な頸椎・胸椎・脊髄疾患の診断のポイント

- 1) 先天性頭蓋頸椎移行部奇形
環軸関節の不安定性・環軸椎亜脱臼をきたし、しばしば脳幹・脊髄圧迫症状を呈する。
1) 環椎頭蓋融合・環椎後頭骨化症：CTが後頭骨と融合。
2) 頭蓋底芽入：頸椎が大後頭孔から後頭蓋窩に嵌入。
3) 歯突起骨：ダウン症候群、軟骨無形成症に高率に合併。
4) Klippel Feil症候群：短頸・後頭部毛髪線低位・頸椎可動域制限を主徴、頸椎の癒合を認める。
5) Chianti奇形：小脳下部が脊柱管内に下垂、しばしば脊髄空洞症を合併。

Advice from Master

頭蓋頸椎移行領域には、多種の骨性奇形が生じる。椎骨動脈の走行異常を同時に伴うことが多く、注意を要する。

2 頸椎椎間板ヘルニア(治療編参照)

- 20~40歳代に好発。頸椎症状、脊髄症、神経根症をきたす。頸椎単純X線像では所見に乏しく、MRIによるヘルニアの診断が必須。
- ### 3 頸椎症性脊髄症(治療編参照)
- 50歳以上の中高年に好発。痙性四肢麻痺をきたす。有効脊柱管前後径が12mm以下で脊髄症の評価(pincers mechanism)が重要。MRIで脊髄の圧排、萎縮、髄内輝度変化を評価すべし。
- ### 4 頸椎症性神経根症(治療編参照)
- 当該神経根支配領域への放射痛、疼痛誘発テスト(Spurlingテストなど)が診断に有効。頸椎斜位X線像で骨棘による椎間孔狭窄の評価。MRIで神経根圧迫の評価。診断と治療を兼ねた神経根造影・ブロックが有用。
- ### 5 頸椎症性筋萎縮症
- 感覚障害がないか軽微で、上肢の筋萎縮、筋力低下を呈する。前根の圧迫あるいは脊髄前角の圧迫によって生じる。運動ニューロン疾患(ALSなど)との鑑別がしばしば困難。
- ### 6 頸椎後縦韌帯骨化症(治療編参照)
- 骨化占拠率が40%以上で脊髄症を発症しやすい。全身性の骨化傾向、遺伝要因。
- ### 7 胸椎後縦韌帯骨化症・黄色軟骨帯骨化症
- 骨化による胸椎部の圧迫では痙性対麻痺をきたすが、脊髄円錐部・円錐上部の圧迫(通常はT11-L1高位)では、しばしば痙性麻痺と弛緩性麻痺が混在する。上肢症状のない頸椎OPLLでは、本症の合併に留意すべし。単純X線像での評価は困難。CTによる骨化の評価、MRIによる脊髄圧排の評価が必要。



黄色軟骨帯骨化症のMRI(T2強調矢状面)、3DCT(正中矢状面再構築)、CTM所見。T10/11高位で脊髄は後方から圧排を受けている(矢印)

8 胸椎椎間板ヘルニア・胸椎症性脊髄症

T11/12、T12/L1に好発し、しばしば痙性麻痺と弛緩性麻痺が混在。腰椎疾患として誤診されることが少なくない。単純X線像による評価は困難でMRIによる評価が必須。



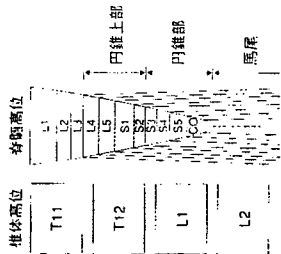
頭蓋後頭骨化症、Chianti奇形、脊髄空洞症の合併例(清水敏嗣先生の提供)



歯突起骨(矢印)および環軸椎亜脱臼例(ダウン症候群)。3DCTAにて右椎骨動脈の走行異常(矢頭)

Advice from Master

胸腰椎移行領域の病変に注意！
 頸椎・円錐部・円錐上部
 椎間板はT11-L1高
 位では、しばしば硬性
 麻痺と弛緩性麻痺が混
 在し、複雑な神経症状を
 呈す。



胸腰椎移行領域における椎体と脊髄・円錐・馬尾の關係

9 リウマチ性脊椎症

上位頸椎では環軸椎前方亜脱臼(AAS)、環軸椎垂直面亜脱臼(VS)が、中下位頸椎では軸椎下亜脱臼(SAS)（主に椎体の前方すべりと頸椎柱の短縮）が生じ、脊髄障害が誘発されやすい。関節リウマチ(RA)の病型(小関節破壊、多関節破壊、ムチランズ)、病期(stage)分類、機能障害度(class)分類を認識して治療法を決定することが大切。



リウマチ性脊椎症の単純X線側面像。CT(正中矢状断再構築)、MRI(T2強調矢状断)所見。

VSおよびSASが確認できる。

歯突起が大後頭孔から後頭蓋窩に嵌入し、脳幹部を前方から圧排している(矢印)

10 透析性脊椎症

透析性奇形椎間前症(DOS)では椎間不安定性、椎体すべり、後窩変形、椎体癒合が生じる。脊椎アミロイド沈着が硬膜外腔、韧带内、椎間板内、椎弓椎体内、歯突起周囲に生じる。歯突起の破壊、環軸椎亜脱臼も発生しうる。

11 頸椎頸髓・胸椎胸髄損傷(治療参照)

- 1) 脊髄損傷の病型(横断型損傷、前部損傷、後部損傷、中心型損傷、Brown-Sequard型損傷)および重傷度(Frankel分類、ASIA impairment scale、ASIA score)を評価すること。
- 2) 骨折部骨折の見逃しに注意。
- 3) 頸椎・胸椎の脱臼・骨折の分類も大切。

12 頸椎捻挫・外傷性頸部症候群(治療編参照)

頸部痛、頭痛、頸椎運動制限がTriad。頑固な頸部痛が続く場合は、歯突起骨折などの骨傷を探索する必要がある。

13 環軸関節回旋位固定(AARF)小児が斜頸位を呈する際は、念頭におく必要がある。しほしは先行感染を伴う。開口位X線、CTで診断。

14 脊柱変形(治療編参照)側弯症(構築性側弯症と機能性側弯症に分類)および後弯症の評価。

15 脊髄腫瘍

- 1) 硬膜内腫瘍(神経鞘腫、髄膜腫、類表皮腫、類皮腫など)、硬膜外腫瘍(転移性悪性腫瘍、悪性リンパ腫など)、椎管内腫瘍(星状膠細胞腫、上衣細胞腫、血管芽細胞腫など)に分類される。

2) MRI (T1, T2, Gd-DTPA造影)が腫瘍の局所および質的診断に最も有用。

3) 単純X線斜位像で椎間孔の拡大(砂時計腫、dumbbell tumor)、正面像で椎弓根間距離の増大を評価。

4) CTでの腫瘍内石灰化像(髄膜腫)を評価。

1 頸椎・胸椎および脊髄疾患



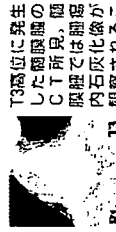
歯突起骨折の単純X線側面像およびCT(正中矢状断再構築)所見。X線像は不明瞭であるが、CT所見で歯突起基部の骨折が明瞭に描出されている(矢印)



環軸椎回旋位固定の3DCT所見



C2/3高位に発生した砂時計腫(神経鞘腫)の単純X線斜位像(左)、椎間孔拡大所見(矢印)、CTM、Gd-DTPA造影MRI所見(右)



T3高位に発生した胸頤腫のCT所見。頤靭帯では胸椎内石灰化像が観察されることがあり、神経鞘腫との鑑別に有用

(山崎 正志)

3) 頸椎後縦靭帯骨化症

1. 病態

後縦靭帯骨化症(OPLL)は、後縦靭帯が異所性に骨化して肥厚した病態である。OPLLに伴う脊髄症の報告は本邦に多い。日本人成人の約2%にOPLLが存在し、このうち約15%に脊髄症を認められる。初発年齢は50歳前後が多く、男女比はおおよそ2:1である。家族集積性があり、遺伝的素因の関与が強く示唆されている。糖尿病の合併が多い。全身の骨化傾向を伴うことが多い。

2. 診断のポイント

骨化が存在しても脊髄圧迫が軽度であれば、通常は無症候性である。初期症状として上肢のしびれ、頸部の不快感などがある。その後、手指巧緻運動障害、痙攣性歩行、腱反射亢進、膀胱直腸障害などの脊髄症状が徐々に進行することが多い。約20%の例では外傷を契機に症状が増悪する。外傷性頸髄損傷が発生して初めて後縦靭帯骨化が発見される例もある。

Advice from Master

OPLLは頸椎に多く発生するが、胸椎や腰椎にも生じる。胸椎ではOPLLに黄色靭帯骨化が合併することが多い。合併する胸椎病変を見過ごさないように注意すること！

3. 画像所見

側面単純X線像で、骨化の形態は連続型、分節型、混合型、その他型(椎間板限局型)に分類される(図1)。ほとんどの例で骨化は経年的に進展する。固有・有効脊椎管前後径および骨化占拠率を計測する(図2)。骨化占拠率が40%を超えると脊髄症を発生しやすくなる。また、有効脊椎管前後径が6mm以下では、重度の脊髄症を発生しやすい。

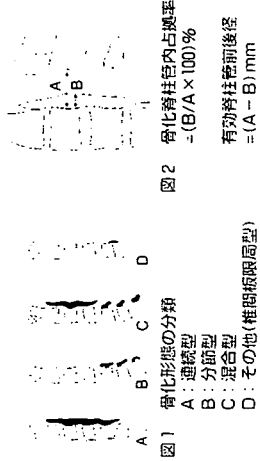


図1 骨化形態の分類
A: 連続型
B: 分節型
C: 混合型
D: その他(椎間板限局型)

図2 骨化脊椎管内占拠率
= (B/A) × 100%
有効脊椎管前後径
= (A - B) mm

CT像で、骨化の脊椎管内への広がりをも的確に把握できる(図3)。脊髄造影、MRI検査(図3)で、通過障害部位と脊髄圧迫、髄内腫大変化を把握でき、これらは手術適応と手術範囲の決定、予後予測に必須である。

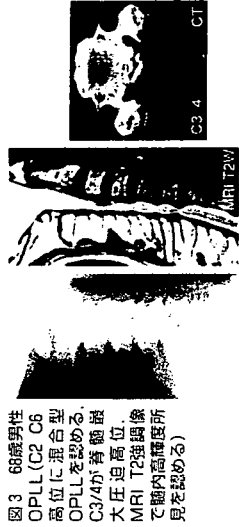


図3 68歳男性
OPLL(C2-C6高位に混合型OPLLを認める。C3/4が脊髄最大圧迫高位。MRI T2強調像で髄内高信号所見を認める)

3) 頸椎後縦靭帯骨化症

4. 保存治療

脊髄への動的圧迫因子の軽減を目的とする。頸椎カラーの装着、回達・介達の頸椎持続牽引療法を試みる。後縦靭帯骨化症は頸椎症性脊髄症と異なり、静的因子による脊髄圧迫が主な病態であるため、保存療法の効果には限界がある。

5. 手術治療

機能障害の強い例、増悪を繰り返す例、進行の速い例、保存的治療の効果のない例が対象となる。
前方からアプローチし、骨化(圧迫因子)を摘出すると同時に、脊椎を安定化させるため、骨移植術を追加する(図4)。成績は最も優れている。手術の難易度が高い。術後長期間の外固定を要するなどの問題点がある。
脊髄を後方に移動させ、骨化による圧迫を軽減する(図5)。骨化の摘出は行わない。手術の難易度は前方法に比して高くないが、脊髄が後方に移動しない場合は、前方法に比して成績が劣る。

脊髄の後方への移動が不十分であると予測され、さらに、最大圧迫高位で椎間の可動性が残っている例に適応される。脊椎を固定することにより、脊髄障害の進行を防ぐ目的で行われる。



図4 前方除圧固定術
術前CTM 術後CTM

図5 椎弓形成術
術前CTM 術後CTM
(山崎 正志)

9章 炎症性・破壊性疾患

強直性脊椎炎

概念と疫学

強直性脊椎炎 (ankylosing spondylitis: AS) は原因不明の全身性疾患で Marie-Strümpell 病, Bechterew 病ともよばれ, 脊柱のみならず仙腸関節, 股関節などの大関節が侵され, 最終的には骨性強直をきたす。近年, 家族集積性があり, 一定のヒト白血球抗原 (human leukocyte antigen: HLA) のクラス I 遺伝子, とくに HLA-B27 とのあいだに密接な関係がある一連の血清反応陰性脊椎関節炎 (seronegative spondyloarthritis: SNSA) として, Reiter 症候群, 乾癬, Crohn 病などと同一の疾患群として論じられている。AS の有病率は, 北カナダのハイタ族の 6% 前後, 英国白人の 0.5~1.0% に比べ, わが国では 0.04% と低く, 母集団の HLA-B27 の陽性率に相関するといわれている。90% は男性で, 家族内発生が多く, 発症年齢はわが国では 10~35 歳, 平均 25 歳である^{1,2)}。

病理所見

強直性脊椎炎の初期には病変部の靭帯附着部に非特異的炎症を認め, 進行期では椎体前方部や椎間板線維輪外側の靭帯附着部に骨浸蝕像や靭帯附着部炎の治癒像である反応性骨形成がみられる。椎体間の靭帯骨棘形成 (syndesmophyte) の先端には炎症細胞の浸潤と反応性骨形成を認める。最終像は仙腸関節や股関節などの大関節や脊椎が骨性強直する。

臨床症状

強直性脊椎炎の初発症状は仙腸関節炎による症状が特徴で, 腰背部のこわばり感, 腰痛, 腰部から股部にかけての坐骨神経痛様の疼痛を訴えることが多い。約 20% は股関節や膝関節, 肩関節などの大関節の関節炎による痛みで発症し, アキレス腱部に痛みを訴えることもある。経過とともに脊柱靭帯部の

骨化が進行し, 可動性が著しく制限される。病変が胸椎に波及すると胸椎間だけでなく椎体と肋骨間も骨癒合し, 呼吸時痛や呼吸時の胸郭拡張の減少が起こる。

本症が脊髄障害の原因になることはないが, 環軸関節の強直は遅れるので環軸関節亜脱臼や, 完成された竹様脊椎 (bamboo spine) の骨粗鬆化に基づく椎体骨折による麻痺発症が散見される。虹彩毛様体炎やぶどう膜炎などの眼症状が 20~25% にみられ, 伝導障害, 大動脈弁閉鎖不全などの心疾患を合併することもある。診断には New York 診断基準 (1984 年改変) が用いられ, 仙腸関節炎の X 線所見および 3 つの臨床判定基準のうち 1 つ以上を満たす場合に強直性脊椎炎と診断される^{2,3)} (表 1)。

表 1 強直性脊椎炎の New York 診断基準 (1984 年改変)

A. 診断

1. 臨床基準

- a. 運動により改善するものの, 安静時には症状が軽減しない 3 か月以上持続する腰痛およびこわばり
- b. 矢状面および前額面両方における脊柱腰椎部の運動制限
- c. 年齢および性で調整した正常値と比較した胸部膨張の制限

2. X 線所見

仙腸関節炎: Grade >2 (両側性), Grade 3~4 (片側性)

B. グレード

1. X 線所見のいずれか 1 つと, 臨床基準のいずれか 1 つを満たしていれば強直性脊椎炎とする
2. 強直性脊椎炎の疑い
 - a. 臨床基準項目を 3 つ満たしている場合
 - b. 臨床基準項目を満たしている徴候あるいは症状はないが, X 線所見が認められる場合 (その他の原因による仙腸関節炎を考慮に入れること)

仙腸関節の X 線像

Grade 0: unequivocally normal (正常)

Grade 1: possibly abnormal (疑わしい変化)

Grade 2: definite marginal sclerosis (明らかな辺縁の硬化像)

Grade 3: definite erosions and sclerosis (明らかな骨の浸蝕像と辺縁硬化像)

Grade 4: complete obliteration (完全骨性強直)

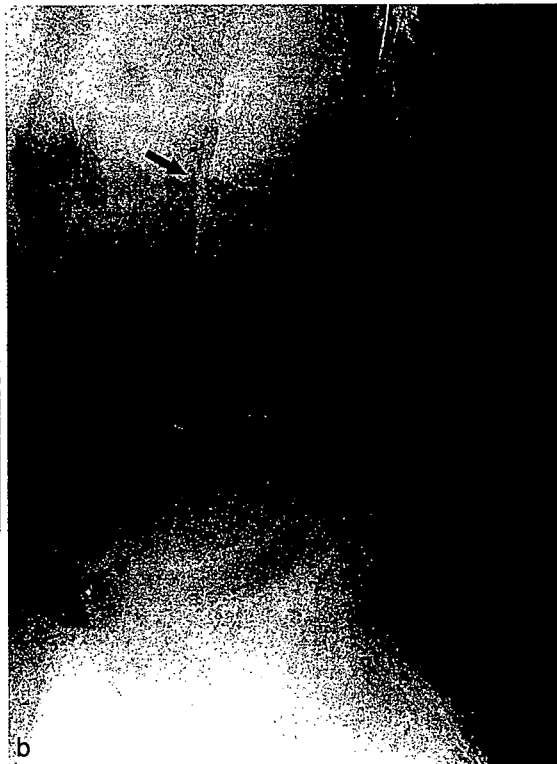


図1 強直性脊椎炎 (30歳, 男性)

坐骨神経痛様の両下肢痛を訴え受診。両側股関節の運動痛も認められた。HLA-B27が陽性。

a: 骨盤のX線では、両仙腸関節は骨性強直し、両股関節の関節裂隙の狭小化、臼蓋の骨硬化像を認めた。

b: 腰椎X線では、腰椎の方形化と、第2-3腰椎間に靭帯骨棘形成 (syndesmophyte) を認めた (→)。

臨床検査所見

そのメカニズムに関しては不明であるが、HLA-B27との相関が報告され、陽性率は約95% (健常日本人の陽性率1%)とされている。リウマトイド因子は陰性で、CRP、赤沈の亢進が75%に認められる¹⁾。

X線所見

本症の特徴は仙腸関節の変化であり、最初、軟骨下骨の硬化像を認め、病勢が進行すると骨侵蝕像、関節裂隙の狭小化、骨性強直に至る経過をとる。脊椎の変化は、最初、腰椎にみられ、椎体の前面部が直線化する方形化 (squaring)、椎間板の狭小化、線維輪外側や前縦靭帯の骨化、骨棘形成による椎体間の架橋形成をみる。この架橋形成は靭帯骨棘形成とよばれ、最終的には全脊柱が骨性に連結された竹様脊椎とよばれる状態となる (図1)。

鑑別診断

仙腸関節炎の時期では Reiter 症候群、Crohn 病、乾癬性関節炎などの他の SNSA との鑑別を要する。

坐骨神経痛様の疼痛を呈する場合は椎間板ヘルニアとの鑑別を要する。また、X線所見が似ている強直性脊椎骨増殖症 (ankylosing spinal hyperostosis (Forestier 病)) との鑑別が重要である。強直性脊椎骨増殖症は前縦靭帯が多椎間骨化する疾患で骨形成は右側優位に認める。仙腸関節や股関節が骨性強直に至ることはない。

治療

根治的治療がないことによる患者の精神的負担が大きいので、精神面をサポートすることが重要である。治療の目的は正しい姿勢および脊椎可動性を保ち、股関節および四肢末梢症状を最小限に抑え、疼痛、強直を軽減することにある。したがって、竹様脊椎というような終末期より以前の若年期に診断し、早期から治療を開始しなければならない。

A. 運動療法

大関節や脊柱が長期的には不良肢位骨性強直になることを避けるために、関節や脊椎可動性を維持するための運動療法が最も重要である。方法としては、関節のストレッチングや脊椎の運動が役立つことを患者に理解させ、運動を毎日行わせる。スポーツは好みのものを行わせるが、接触運動は慎重に考

える必要がある。姿勢に対する注意が必要であり、長時間の座位の後には、一定時間臥床させ背筋を真っ直ぐ伸ばすように指導する。

B. 薬物療法

強直性脊椎炎自体に対する特效薬はなく、対症療法が主体となる。疼痛対策として非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）や温熱療法を用いることが多い。長時間作用型のNSAIDsの就寝前投与は熟眠に導き、朝のこわばりを改善させるのに役立つ。ステロイド薬の局注はアキレス腱炎のような靭帯附着部の炎症を緩和する。ステロイド薬の短期間経口投与は、脊椎や末梢の重度炎症症状の抑制にきわめて有用である。

近年、関節リウマチに用いられているメトトレキサート（methotrexate：MTX）の有効性が報告され

ている。また、生物学的製剤であるキメラ型抗TNF- α モノクローナル抗体や可溶性TNF受容体がオープンパイロット試験で検討され、有意な改善が報告されている^{2,4)}。

C. 手術療法

股関節や脊柱の不良肢位骨性強直により日常生活動作（ADL）が著明に制限される場合が手術適応となる。変形した脊柱に対する矯正骨切術や股関節強直に対する人工関節置換術（alloarthroplasty）が行われる。脊柱と股関節が同時に骨性強直をきたした場合は人工股関節全置換術が優先される。人工関節置換術では、術後の新たな異常骨形成により関節機能が再度低下し、再置換を要することがある。

（永田見生）

文献

1. 宮原寿明. 関節リウマチと類似疾患. 杉岡洋一監修, 岩本幸英編. 神中整形外科学. 22版上巻. 東京: 南山堂; 2004. p.509-13.
2. 越智隆弘, 水島 裕監修. リウマチ入門 2001年. 第2版 (日本語版). アメリカ関節炎財団編, 日本リウマチ学会編, 万有製薬発行, YMI, INC. 制作; 2003. p.277-301.
3. Moll JMH. Ankylosing spondylitis. Edinburgh; Churchill Livingstone; 1980.
4. Stone M, et al. Clinical and imaging correlates of response to treatment with infliximab in patients with ankylosing spondylitis. J Rheumatol 2001; 28; 1605-14.

9章 炎症性・破壊性疾患

非特異性脊椎炎

強直性脊椎炎は前項にあるので、それ以外の血清反応陰性脊椎関節炎 (seronegative spondyloarthritis: SNSA) と、掌蹠膿疱症 (palmoplantar pustulosis) に伴う脊椎炎, アルカプトン尿性脊椎炎を非特異性 (その他の) 脊椎炎とした。SNSA は HLA-B27 と密接に関係がある強直性脊椎炎, 乾癬性関節炎/脊椎炎, 反応性関節炎 (Reiter 症候群), 炎症性腸疾患 (IBD) に伴う関節炎/脊椎炎, 若年性脊椎関節症, および分類不能な脊椎関節症を集合した概念である。

乾癬性関節炎/脊椎炎

A. 概念と病態

乾癬性関節炎 (psoriatic arthritis) は、皮膚の乾癬症に伴う関節腫脹, 疼痛を伴う疾患で, リウマトイド因子陰性の関節炎として知られている。脊椎炎や仙腸関節炎を合併することがあるが, そのような例では 50% が HLA-B27 陽性であるため, HLA-B27 が乾癬性関節炎の発症に重要な役割を果たしていると考えられている。男女比はほぼ同じで, 乾癬の好発年齢が 5~15 歳であるのに対して, 乾癬性関節炎の好発年齢は 30~55 歳である。乾癬の発生には遺伝的素因が関与していることが明らかにされている¹⁾。

B. 臨床所見

患者の約 70% は, 関節炎発症の数年前から乾癬が先行して発現し, 約 15% は同時に発症する。本症は, ① 非対称性の小関節炎あるいは単性関節炎型 (患者の約 30~50% に認められる), ② 対称性多関節炎型 (約 30~50%), ③ 脊椎炎・仙腸関節炎型 (約 5%) に分けられ, 脊椎炎はわが国ではまれとされている。1つの病型から他の病型への移行は珍しくなく, 遠位指節間関節 (distal interphalangeal: DIP) 関節病変 (全体の有病率約 25%), 破壊性関節炎 (約 5%), 仙腸関節炎 (約 35%),

脊椎炎 (約 30%) は, どの病型の患者でも発現する場合がある。脊椎の変化は, 強直性脊椎炎にみられる竹様脊椎 (bamboo spine) を呈することはなく, 脊椎の水平方向に伸びる非対称性の骨棘形成を認める。脊椎のどの部にも起こる脊椎炎や仙腸関節炎は末梢性関節炎発症から数年後に起こり, X 線像では変化が認められるが, 腰痛や背部痛, 殿部痛は欠如しているか軽度である。まれではあるが環軸関節あるいは下位頸椎の亜脱臼を認める¹²⁾。

C. 治療

乾癬に対する皮膚科的な治療を行い, 疼痛に対しては非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs) を用いる。NSAIDs の効果が不十分な場合は, 抗リウマチ薬 (DMARDs) による治療をできるだけ早期に開始する。メトトレキサート (MTX) は関節炎を有する患者の皮膚病変, 関節炎のいずれにも有効である。

反応性関節炎 (Reiter 症候群) に伴う脊椎炎

A. 概念と病態

反応性関節炎 (Reiter 症候群) は尿道炎や細菌性下痢後に発生し, *Chlamydia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Campylobacter* などの細胞内寄生細菌の感染を契機として発症する血清反応陰性脊椎関節炎 (SNSA) の一群である。一時的な血性下痢に引き続いて非淋菌性尿道炎, 結膜炎, 関節炎を 3 徴候として発症した若いドイツ人将校の例を 1916 年に Reiter が報告したのでこの名がある。20~30% に脊椎炎, 仙腸関節炎を伴うとされている。50~80% に HLA-B27 が陽性である¹²⁾。

B. 臨床所見

脊椎炎の症状は, 安静で悪化する腰痛や, 仙腸関節炎では片側あるいは非対称性の殿部痛をきたすこ

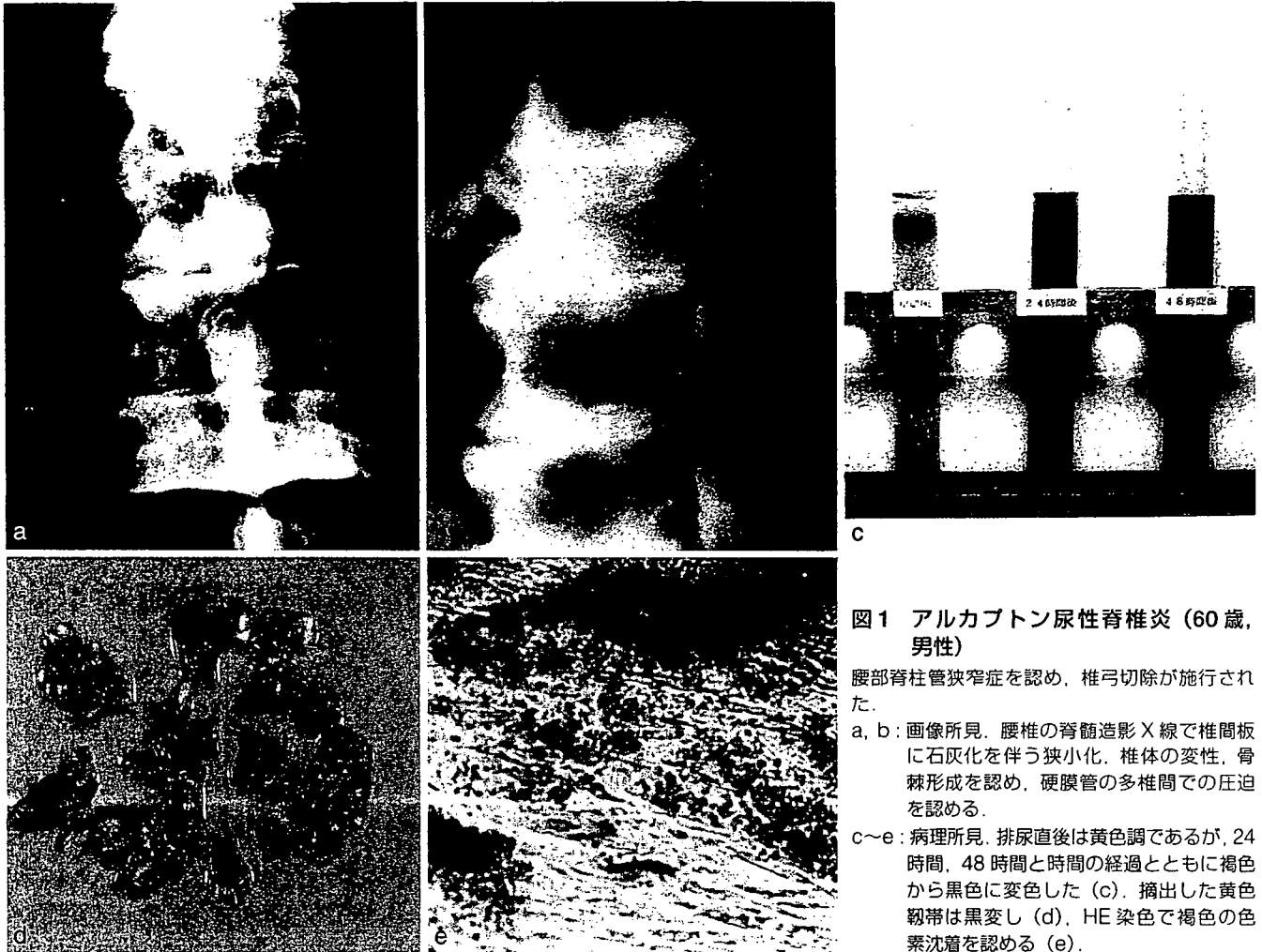


図1 アルカプトン尿性脊椎炎 (60歳, 男性)

腰部脊柱管狭窄症を認め、椎弓切除が施行された。

a, b: 画像所見。腰椎の脊髓造影X線で椎間板に石灰化を伴う狭小化、椎体の変性、骨棘形成を認め、硬膜管の多椎間での圧迫を認める。

c~e: 病理所見。排尿直後は黄色調であるが、24時間、48時間と時間の経過とともに褐色から黒色に変色した(c)。摘出した黄色靱帯は黒変し(d)、HE染色で褐色の色素沈着を認める(e)。

とが多いとされている。X線検査では、脊椎炎による椎体変化として、椎体に平行方向に伸びる靱帯骨棘形成が強直性脊椎炎との違いといわれている。腰痛は61%、X線上の仙腸関節炎は17%、脊椎炎は7%に認め、最終的に仙腸関節炎が発生するのは20%と報告されている²⁾。

C. 治療

Reiter 症候群に対する治療に準ずる。

炎症性腸疾患に合併する脊椎炎

A. 概念と病態

Crohn 病または潰瘍性大腸炎の約10~20%に関節炎が発症し、炎症性腸疾患 (inflammatory bowel disease: IBD)、とくに Crohn 病では最初の臨床症状となる。大部分が下肢関節に発症し、膝関節の関

節液貯留が一般的にみられる。HLA-B27 と Crohn 病、潰瘍性大腸炎、IBD 患者の関節炎との関連はないが、強直性脊椎炎患者の約半数に無症候性の腸の炎症が認められたことなどから、腸炎と強直性脊椎炎にはなんらかの関係があることが示唆されている。

B. 臨床所見

仙腸関節炎や脊椎炎は3:1の割合で男性に多く、患者の約10%に発症するが、無症状のこともある。脊椎炎は末梢関節炎と異なり活動性の腸管炎を必ずしも反映せず、独自の経過をたどる傾向がある。結腸切除術を施行しても脊椎炎の進行は止められない。

C. 治療

腸炎に対する内科的治療を行う。

掌蹠膿疱症に伴う脊椎炎

A. 概念と病態

掌蹠膿疱症 (palmoplantar pustulosis) は、手掌や足底に発生する慢性、再発性の膿疱性皮疹であるが、約 10% に骨関節病変を合併し掌蹠膿疱症性関節炎とよばれる。本症では、前胸部の隆起性痛性疾患である胸肋鎖骨骨肥厚症 (sternocostoclavicular hyperostosis) の合併が有名であるが、約 1/3 に脊椎炎を認め、罹患椎の疼痛と可動域制限が起こる。仙腸関節炎は約 10% に認められる。リウマトイド因子は陰性で HLA-B27 との関連はない。

B. 治療

掌蹠膿疱症では扁桃炎を頻回に起こす症例があり、このような例では扁桃摘出術で症状が改善すると報告されている。非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs) やステロイド薬、サラゾスルファピリジンの有効例もある。

アルカプトン尿性脊椎炎 (ochronotic spondylitis)

A. 概念と病態

必須アミノ酸であるフェニルアラニンから生成さ

れるチロシンは、ホモゲンチジン酸を経て、4-メイルアセト酢酸に変化するが、その際に働く homogentisate 12-dioxygenase という酵素が完全欠損しているのがアルカプトン尿症で、常染色体劣性遺伝である。アルカプトン尿症では、ホモゲンチジン酸が体内に蓄積し尿中に排泄されるが、ホモゲンチジン酸の酸化により黒変するため、排泄された尿が黒変する。ホモゲンチジン酸は軟骨や結合組織に沈着し、脊椎炎や関節炎を起こす。したがって、耳介軟骨の黒変を認めたり、関節軟骨が黒変して変性し関節症性変化を起こす。本症は 1859 年に Boedecker によりアルカプトン尿症 (alkaptonuria) と名づけられ、1866 年 Virchow により組織黒変症 (ochronosis) と命名されたが、1902 年 Albrecht が両者の関係を明らかにした。

B. 臨床症状

アルカプトン尿症では腰背部痛、脊椎可動性制限を認め、腰椎では前弯の減少をみる。X線所見では、椎間板の石灰化と狭小化、椎体の骨減少 (osteopenia) を認める³⁾(図 1)。

C. 治療

根治療法はないので、アルカプトン尿性脊椎炎による疼痛に対しては対症療法を行い、脊柱管狭窄症の症状を起こせば、椎弓切除が行われる。

(永田見生)

文献

1. 越智隆弘, 水島 裕監修. リウマチ入門 2001 年. 第 2 版 (日本語版). アメリカ関節炎財団編, 日本リウマチ学会編, 万有製薬発行, YMI, INC. 制作; 2003. p.277-301.
2. 首藤敏秀. 皮膚疾患を伴う関節炎. 杉岡洋一監修, 岩本幸英編. 神中整形外科学. 22 版上巻. 東京: 南山堂; 2004. p.517-29.
3. 津村 弘. アルカプトン尿性関節炎. 杉岡洋一監修, 岩本幸英編. 神中整形外科学. 22 版上巻. 東京: 南山堂; 2004. p.545-7.

上位胸椎前方直達手術

岐阜大学大学院医学系研究科整形外科学臨床准教授 細江英夫

手術適応

上位胸椎外傷は比較的まれである。さらに上位胸椎には保存療法や後方手術が選択しやすいため、前方アプローチによる手術療法が必要とされる症例は非常に少ない。胸椎は後弯を呈しているため、外傷に起因する骨片や椎間板が前方から脊髄を圧迫するような不全麻痺例では、前方除圧が必要となる可能性があるため本手術の適応となる。

手術手技

1 進入法の決定



上位胸椎前方直達手術の進入法は、①頸椎前方皮切の利用、②経胸骨法、③開胸法の3つに分けられる(図1)。

しかし上位胸椎(T1~T4)は、肋骨、胸骨、肩甲骨に囲まれ、食道、気管、心臓、肺、大血管が近接しているのでそのアプローチには十分な注意が必要で、どの進入路を選択した場合でも胸管損傷、反回神経麻痺などの合併症に注意することが大切である(図1-1)¹⁾。

進入法は、病変の位置、範囲、局所解剖(胸骨の位置、脊椎のアライメント、大動脈弓の位置)などを考慮して選択するべきである。術前のMRI矢状面やCT再構築像から、まず従来の頸椎皮切や胸鎖関節切除で可能かどうか判断する^{1,4)}。

T1, T2の傾きも進入法の決定に重要である。MRI、再構築CTにおける胸骨上端と脊椎の位置関係、上位胸椎椎体の傾きを参考に進入法を決める(図2)。

前方正中から進入する場合、切除範囲も進入路決定に影響する(図3)。

従来の頸椎皮切や胸鎖関節切除では展開できない場合に、胸骨縦割法か開胸法を選択することになる。当科では胸部外科医の協力を要請している。

2 上位胸椎への進入

◆ 頸椎前方皮切の利用

胸鎖乳突筋前縁から進入する通常の頸椎前方法を胸骨上縁ぎりぎりまで展開し(図2, 3)、顕微鏡と工夫した開創器を使用することにより、症例によっては上位胸椎に進入する。

図1 上位胸椎への前方進入法

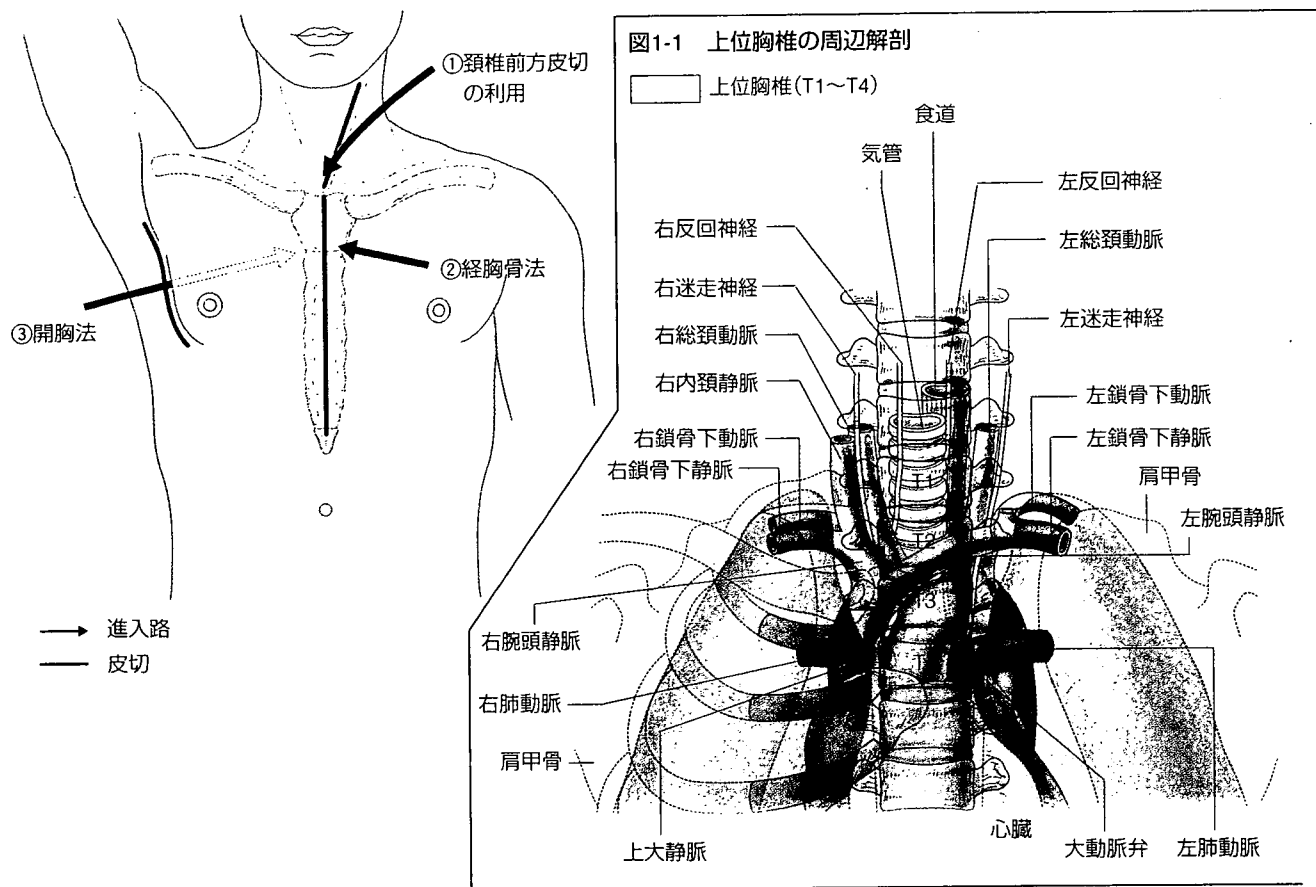
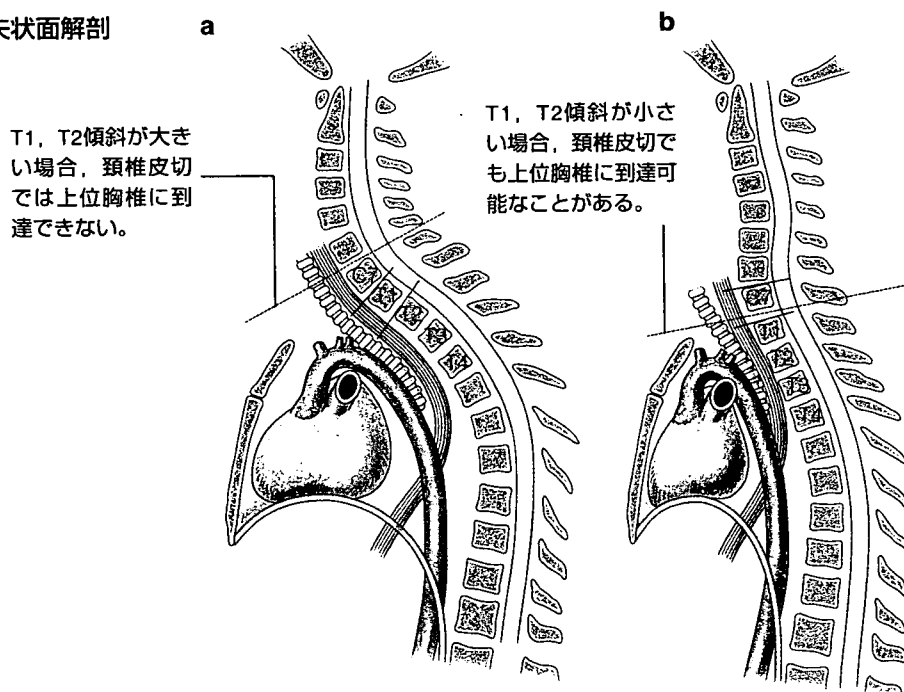


図2 矢状面解剖



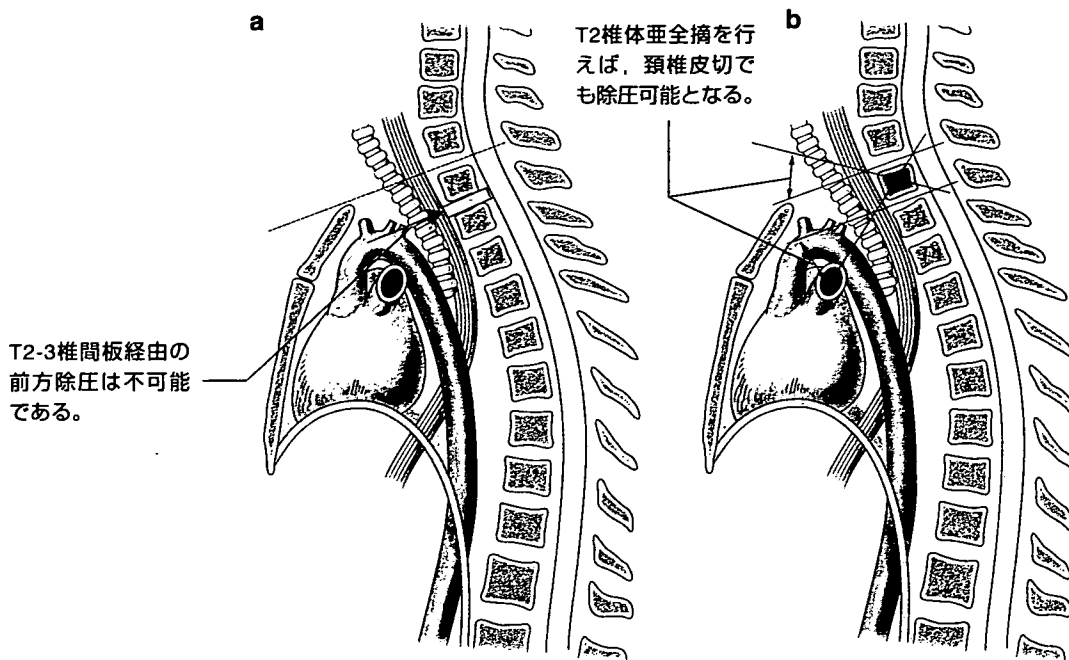
◆ 胸骨縦割法

胸骨経由の進入法には変法の報告も多い。全胸骨縦割法は、皮切は大きい単純で胸部外科医に慣れた術式であるため、安全で早い(図4, 図4-1)。

本法はT3下縁までの正中病変に有用である。

到達はT3椎体までとしているが、T4, T5まで血管の剥離により可能とする意見もある。

図3 切除範囲と進入路(頸椎前方皮切)



◆ 開胸法

本法は病変がT3-4椎間板より尾側へ広がっていたり、左右へ偏在している場合に適している。正面から脊椎にアプローチはできないが、展開は広い。

上位胸椎への開胸法は、肩甲骨周囲筋を切離して肩甲骨を頭側に牽引し、行われる(高位開胸法)。胸骨縦割法と異なり、大血管が妨げにならない。

胸椎後弯が強くと頸椎が胸郭内に入ってくるため、胸骨縦割しても到達できる範囲は狭く、この方法がより有用となる。

手術のコツ、注意点

- ①術前画像から最も適した進入法を選択することが重要である。
- ②頸椎前方皮切、胸骨縦割法を選択した場合、尾側では創が深くなり大血管が出てくるため、開創器が重要である。頸椎開創器と腸べらを組み合わせたり、手術台に土台を固定する開創器セットを使用する。
- ③どの進入路も深い術野であるため、手術道具は長めのものを用意する。良好な視野を確保するため、顕微鏡は必須である。

トラブルシューティング

大血管を損傷したら！

胸骨縦割法では、胸部外科医に展開、大血管の周辺の処理(細かい血管の結紮、血管のテーピングなど)を依頼する。損傷が生じたら指などで押さえ、胸部外科医に応援を要請する。

硬膜外出血が起きたら！

創が深くバイポーラーも使いづらい。止血剤、ベンシーツなどを詰めて待つ。止まりにくい場合は閉創し、後日続きを行う場合もある。

食道、気管、胸管、反回神経の損傷に要注意！

まず頸椎部で椎体を展開し、尾側に伸ばしていくが、椎体の展開、剥離はツッペルなどを使用して慎重に行うことが大切である。

1章 骨の成長・発達と異常

骨関節と四肢

管状骨・関節の発生

四肢（体肢骨格〈appendicular skeleton〉）の発生は、発生第4週の終わりから第5週に、壁側葉から派生し外胚葉に覆われる間葉から成る体肢芽が生じることに始まる¹⁾。下肢の発生は上肢よりも1~2日遅れる。肢芽の先端では外胚葉組織が厚くなり、外胚葉性頂堤（apical ectodermal ridge: AER）とよばれ、四肢の発育に重要な役割を果たす（図1a）。発生第6週には肢芽の先端はその近位と輪状のくびれにより分かれ、平坦化し手板（handplate）と足板（footplate）を形成するとともに、放射状の溝を形成し指趾形成の初期段階に入る（図1b）。プログラム細胞死（アポトーシス）により、この放射状の溝の組織が消失し指趾が形成され²⁾、また、より近位にくびれが生じて、上腕と前腕あるいは大腿と下腿が分かれる（図1c）。このようにして発生第6週には、将来に四肢の骨になる硝子軟骨が認識可能

となる。

関節は隣り合う軟骨化中心に挟まれた間葉組織部分である中間帯に形成される（図2³⁾。中間帯は三層構造で、その中央の層の細胞が消失して関節腔を生じる。両外側の細胞層は将来滑膜になる。中間帯周囲の間葉細胞からは線維性結合組織が分化し関節包を形成する。

四肢の発生には数多くの遺伝子とその制御にかかわっているが⁴⁻⁶⁾、詳細は研究途上にある。肢の頭尾軸に沿った位置はホメオボックス遺伝子（HOX遺伝子）群が制御している⁷⁾。これが決まると、肢の成長は遠近、前後、および背腹軸に沿って制御される。線維芽細胞増殖因子（fibroblast growth factor: FGF）10の作用により肢芽が膨らみ、骨形成因子（bone morphogenetic protein: BMP）がAERの形成を誘導する。AERの位置はラジカルフリンジ遺伝子により肢芽遠位部先端に限局され、これにはSER2遺伝子とエングレイド1が関与する（図3a）。前後軸のパターン形成は肢芽後縁にある

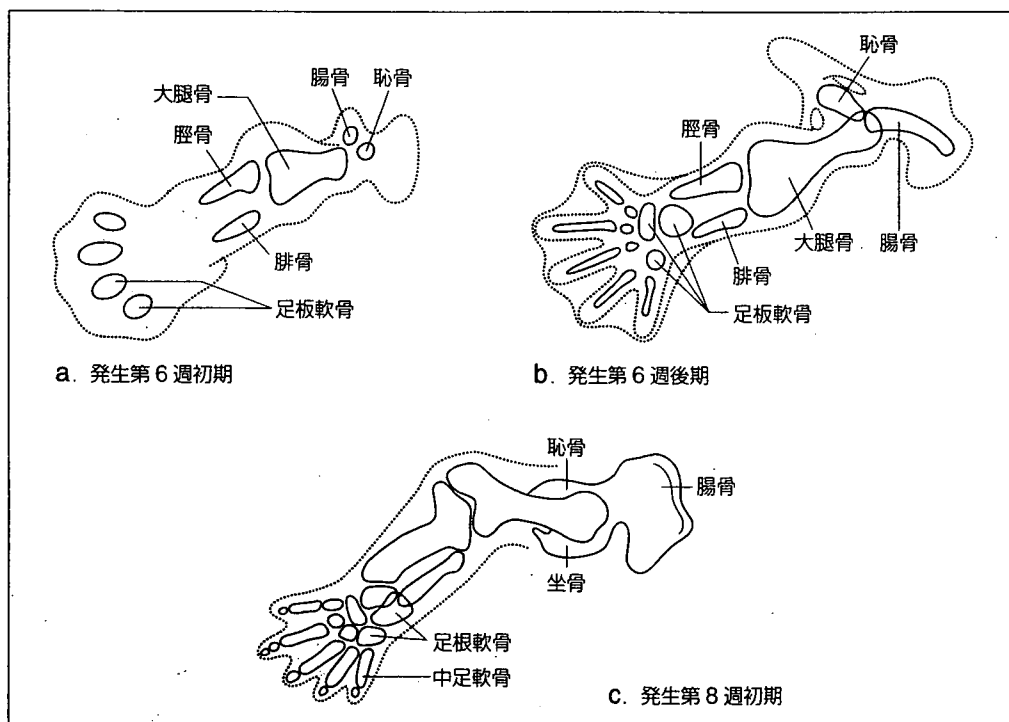


図1 胎児下肢の模式図

(Sadler TW (安田峰生 訳). ラングマン人体発生学. 第9版. メディカルサイエンスインターナショナル; 2006.)