

脊髄腫瘍と脊椎腫瘍

金子慎二郎[†] 町田正文 塩田匡宣 竹光正和 福田健太郎 八木 満
藤吉兼浩 飯塚慎吾 名越慈人 長谷川淳 白井 宏

IRYO Vol. 66 No. 4 (160-166) 2012

【キーワード】脊髄腫瘍, 脊椎腫瘍, 転移性脊椎腫瘍

はじめに

脊椎脊髄の腫瘍性病変は、近年の担癌患者の増加などを背景に、臨床上、問題となる場合が増えてきている。本稿では脊髄腫瘍と脊椎腫瘍について、その診断に際して重要な点を中心に概説する。

脊髄腫瘍

脊髄腫瘍はその局在によって、硬膜外腫瘍・硬膜内髄外腫瘍・硬膜内髄内腫瘍に分類される。一般的にこれらの多くは成長速度が遅いため、診断を得た段階では腫瘍の発生から長い年月を経ていることが多い。診断にはMRIが非常に有用である。症状は脊髄や神経根の圧迫によるものが多く、典型的には初期にしびれや疼痛を認め、進行すると四肢筋力低下、歩行障害、知覚異常、膀胱直腸障害、巧緻運動障害、温痛覚低下、位置覚低下、性機能障害などを認める。ただし、腫瘍が増大しても無症候性のことも多い。胸椎レベルの脊柱管内腫瘍では、とくに夜間に顕著な背部痛や放散痛を呈することがある。左T4-T7神経根の圧迫によって狭心症に類似した胸部痛を訴えることがあり、また右T7-T10領域の疼痛が胆嚢病変と間違えられ実際に胆嚢摘出術が行われたとの報告、さらに右T10-T12高位の腫瘍に

よる痛みによって虫垂炎と診断されて開腹術が行われたとの報告もあるので注意が必要である。脊髄腫瘍に対しては通常、手術治療として腫瘍摘出術が行われるが¹⁾、診断技術の向上、手術用顕微鏡・顕微鏡用手術器具・双極性凝固装置・誘発電位モニタリングの導入²⁾、術中超音波装置の開発などにより、手術による治療成績は近年向上してきている。

代表的な脊髄腫瘍

1. 神経鞘腫 (Schwannoma, neurinoma, neurilemmoma)

Schwann細胞が腫瘍化したものであり、WHO分類ではgrade Iに属する。全脊髄腫瘍の20-45%を占め、40-50歳代に多く、性差はない。通常は椎間孔近傍の脊髄後根より発生し、硬膜内髄外に発生するが、まれに髄内や椎体に発生することもある。高位別頻度は、胸椎約50%、頸椎(図1)約25%、腰仙椎(図2)約25%とされている。脊柱管内外両方に進展する“砂時計型”(図1)を呈する腫瘍の頻度が高く、20-45%を占める。神経鞘腫は多彩なMRI像を呈するが、T2強調画像で高信号を呈することが多く、腫瘍内に低信号領域をとともなうこともある。腫瘍内部はガドリニウムで不均一に造影されることが多いが(図1, 2)、辺縁が造影されるこ

国立病院機構村山医療センター 整形外科 [†]医師

別刷請求先: 金子慎二郎 国立病院機構村山医療センター 整形外科 〒208-0011 東京都武蔵村山市学園2丁目37-1
(平成24年3月5日受付, 平成24年4月13日受理)

Tumors of the Spinal Cord and the Spine

Shinjiro Kaneko, Masafumi Machida, Masanobu Shioda, Masakazu Takemitsu, Kentaro Fukuda, Mitsuru Yagi, Kanehiro Fujiyoshi, Shingo Iizuka, Narihito Nagoshi, Atsushi Hasegawa, and Hiroshi Usui, NHO Murayama Medical Center

Key Words: spinal cord tumor, spinal tumor, metastatic spinal tumor

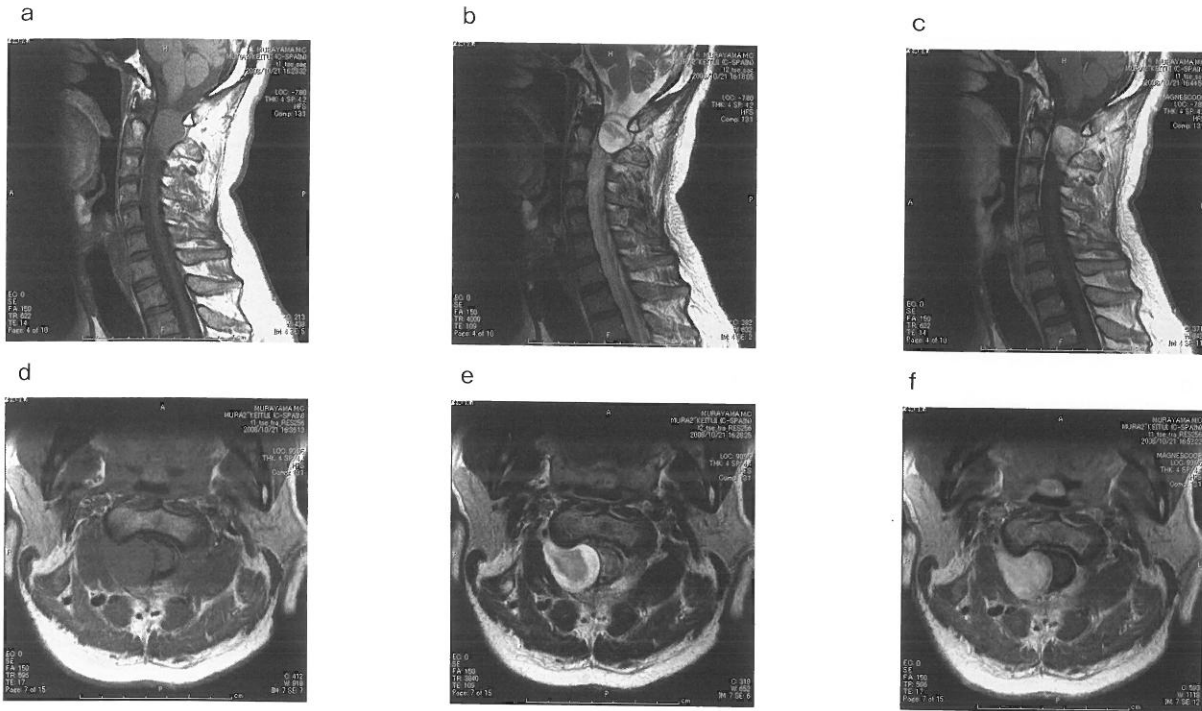


図1 上位頸椎に発生した砂時計型神経鞘腫のMRI
 a-c. 矢状断T1強調像(a), T2強調像(b), T1強調ガドリニウム造影像(c).
 d-f. 水平断T1強調像(d), T2強調像(e), T1強調ガドリニウム造影像(f).
 腫瘍はガドリニウムで比較的不均一に造影されている。

ともある。

2. 髄膜腫 (meningioma)

くも膜細胞から発生する腫瘍で、ほとんどがWHO分類ではgrade Iに相当する。脊髄髄膜腫は全脊髄腫瘍の25-46%、髄膜腫の約12%を占める。中年の女性に多く、胸髄レベルでの発生が約80%と最も多い。通常硬膜内髄外に発生するが、まれに髄内にも発生する³⁾。欧米での報告では、神経鞘腫と同程度の頻度で認められるとされているが、本邦からの報告では神経鞘腫の1/3-1/4程度の発生頻度との報告が多い。腫瘍はほとんど例外なく硬膜に付着しており、そこから血流を得ている⁴⁾。MRIでは辺縁が明瞭な円形の腫瘍として描出されることが多く(図3)、通常、T1強調画像で脊髄実質と等信号、T2強調画像では高信号または等信号を呈する。ガドリニウムでは強く造影され(図3)、腫瘍内に石灰化をとまなうことも多い点は神経鞘腫との鑑別に有用である⁴⁾。

3. 上衣腫 (ependymoma)

40-50歳代の頸髄から頸胸髄や脊髄円錐部に発生することが多く、中枢神経上衣腫の約50%、髄内腫

瘍の約60%を占め、境界明瞭で圧排性、膨張性にゆっくりと発育する⁵⁾。WHO分類ではgrade IIに属する。髄内に発育するため脊髄の腫大をとまない、MRIのT2強調画像では比較的境界明瞭な高信号領域を示す。T1強調画像では低信号～等信号が多いが、高信号を示すこともある。嚢胞を腫瘍の上下端(peritumoral cyst)、あるいは腫瘍内(intratumoral cyst)にとまなうことが多く(図4)、これらはT2強調画像で高信号を呈する。頸髄発生例では、腫瘍の上下端にヘモジデリン沈着を認めることが多い⁶⁾。ヘモジデリン沈着はMRIのT2強調画像で低信号を示して hemosiderin cap sign と呼ばれ、上衣腫の20-64%に存在する。上衣腫は通常、ガドリニウムで造影効果を認める。81例の上衣腫すべてに造影効果を認めたとの報告もあり、造影効果のない際には本症は否定的である⁷⁾。

4. 星細胞系腫瘍 (astrocytic tumors)

通常、髄内に局在する。脊髄の星細胞系腫瘍は全中枢神経系腫瘍の約3%、全脊髄腫瘍の6-8%である。約60%が頸髄～頸胸髄移行部に発生する。WHO分類grade IIが最も多く、grade III, IVの頻度はそれぞれ約5%、grade Iは約10%である⁸⁾。

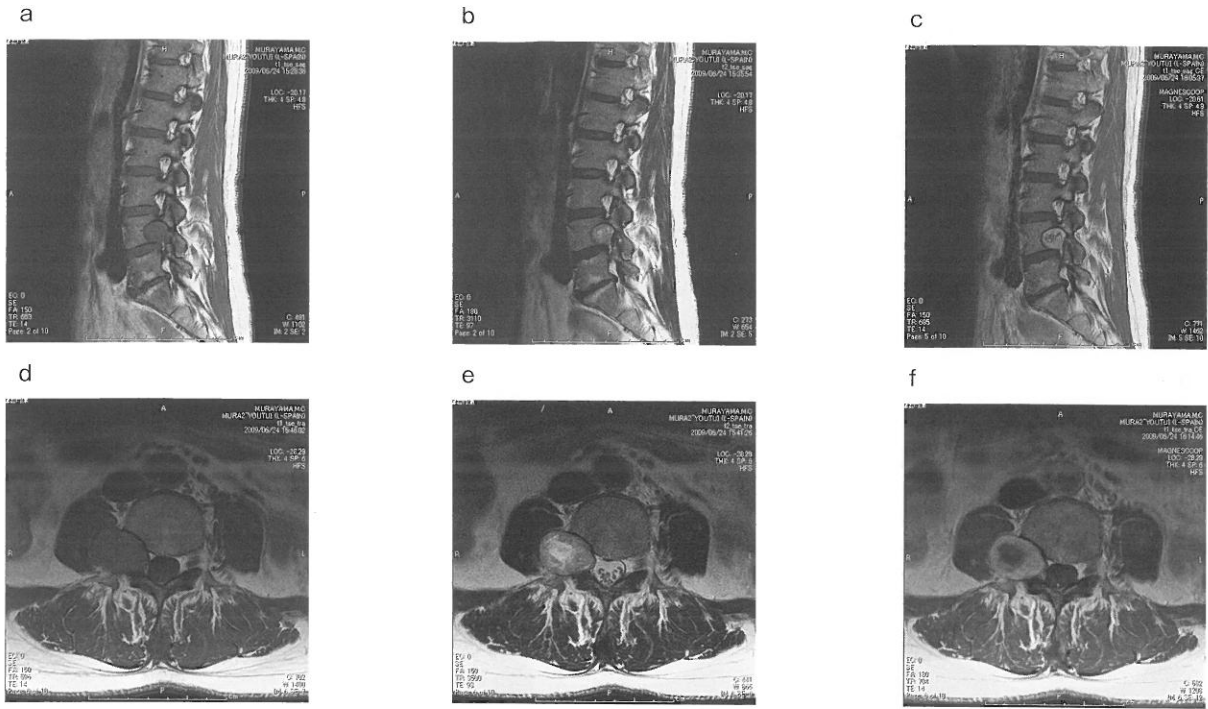


図2 腰椎に発生した神経鞘腫 MRI

a-c. 矢状断 T1 強調画像(a), T2 強調画像(b), T1 強調ガドリニウム造影画像(c).
 d-f. 水平断 T1 強調画像(d), T2 強調画像(e), T1 強調ガドリニウム造影画像(f).
 腫瘍はガドリニウムで比較的不均一に造影されている。

上衣腫と同様に MRI の T1 強調画像では低信号～等信号が多く、脊髄の腫大を認める。ガドリニウム造影では、星状細胞腫は上衣腫よりも不均一な造影効果を示して辺縁も不明瞭であることが多いが、造影されないこともまれにある⁸⁾。上衣腫と同様に髄内嚢胞をとともうことがある。

5. 血管芽腫 (hemangioblastoma)

全脊髄腫瘍の1.6-5.8%, 全髄内腫瘍の3-8%を占め、40-50歳代に多い。約半数が胸髄、40%が頸髄に認められ、WHO 分類では grade I に相当する。多くは脊髄背側の正中か背外側の軟膜下に存在し、境界明瞭な腫瘍である⁹⁾。約 1/3 は von Hippel-Lindau 病の部分症として認められ、多発傾向を示す。血管芽腫は通常小さな髄内腫瘍で、MRI ではガドリニウムでの造影効果が高く、また大きな嚢胞を合併することも多く、数本の流出静脈の flow void 像がみられることもある。

脊椎腫瘍

脊椎腫瘍は原発性腫瘍と転移性腫瘍(図5)とに分類される。転移性腫瘍は原発性腫瘍に比してはる

かに頻度が高く、全脊椎腫瘍中の約97%を占めるとされている¹⁰⁾。とくに腺癌では脊椎に転移を認めることが多く、その原発巣は肺(図5)・乳腺・前立腺・腎臓・胃腸系や甲状腺が多くを占める。癌患者全体の中で、死亡するまでの経過中に骨転移を認める割合は50-70%と報告されているが、その中でもとくに、女性の乳癌患者では約85%と高率である¹⁰⁾。

多くの癌腫は中年期以降に発生のピークがあり、骨髄腫やリンパ腫のような全身性腫瘍病変についても同様である。一方、原発性脊椎腫瘍に関しては、より若い患者層に多く、また年齢と悪性度との間に強い相関関係がある。すなわち、21歳以下の患者における脊椎腫瘍の大部分が良性であるのに対して、21歳以上に発生する脊椎腫瘍の70%以上は悪性である。また、中年期以降に発生し、確定診断に至っていない脊椎腫瘍は悪性である可能性が非常に高い¹¹⁾。

脊椎内の腫瘍の発生部位は、良性か悪性かを見極める上での参考になる。原発性でも転移性でも、悪性腫瘍の大部分は椎体と片側、あるいは両側の椎弓根を含む前方要素に発生する。後方要素のみに限局した腫瘍は、複数の高位にわたって存在していたとしても良性の病変であることが多い。

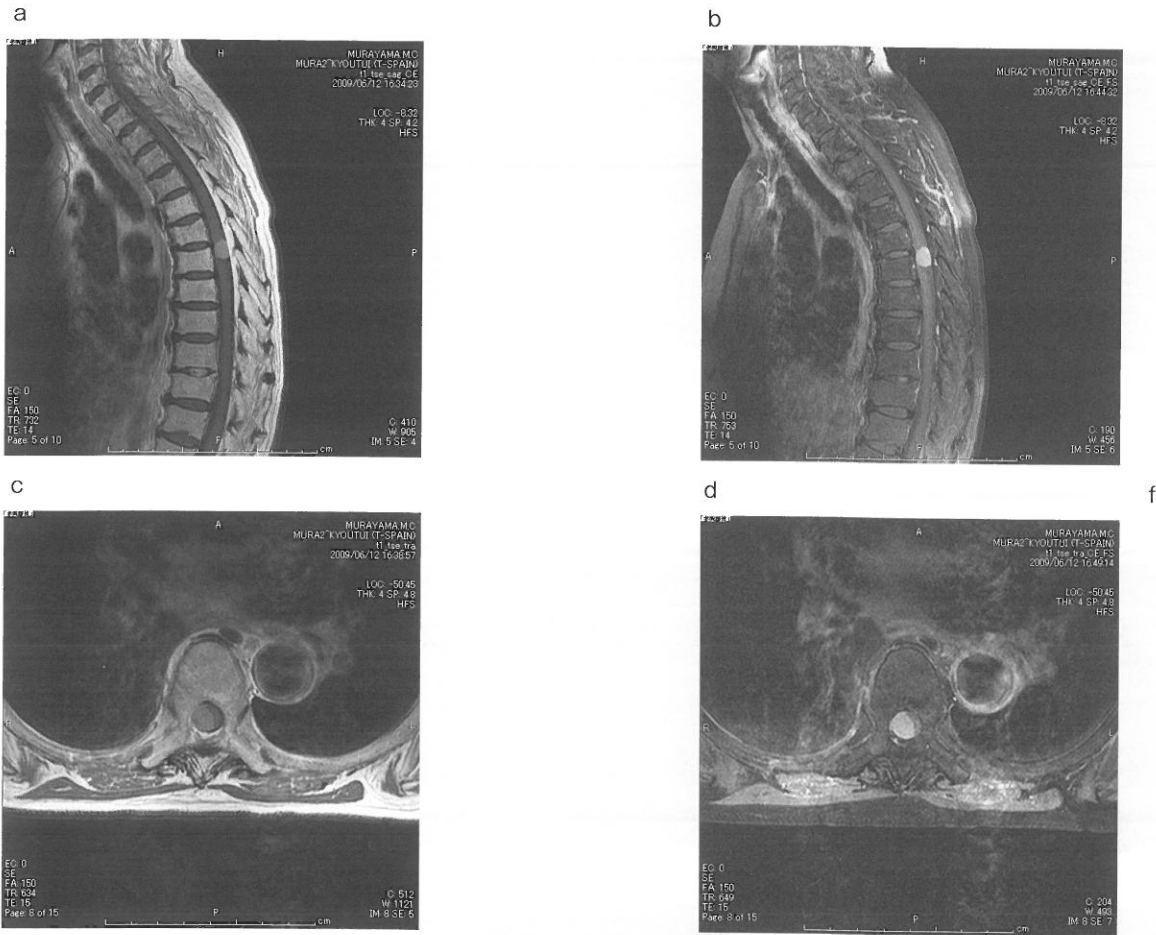


図3 胸椎に発生した髄膜腫のMRI

- a, b. 矢状断 T1 強調像(a), T1 強調ガドリニウム造影像(b).
 c, d. 水平断 T1 強調像(c), T1 強調ガドリニウム造影像(d).

腫瘍は辺縁が明瞭なほぼ円形の病変として描出されており、ガドリニウムで強く造影されている。

脊椎腫瘍の患者の臨床徴候としては、約85%に罹患高位の脊椎周囲の疼痛（軸性疼痛）を認め、また約20%に根性の症状をとまうとされている¹²⁾。また脊髄・馬尾・神経根の圧迫による客観的な脱落症状は良性腫瘍の約35%、悪性腫瘍の約55%に認められる。腰痛は非常に多くみられる非特異的な愁訴であるが、脊椎腫瘍由来の腰痛は非常に進行性であり、夜間痛をとまうことも多い。また罹患高位での圧痛や叩打痛を認めることが多い。根性の症状については頸椎や腰椎罹患患者に比較的多くみられ、胸椎における根性の疼痛としては、罹患高位を帯状に取り巻く異常感覚をとまういわゆる“girdle pain”が特徴的である。これら神経根性の徴候は椎間板ヘルニアなどによる徴候に類似するが、脊椎腫瘍由来の疼痛は間断なく進行する特徴を持つ¹³⁾。

脊椎腫瘍にとまう軸性疼痛の原因としては、以下のようないくつかの機序が考えられる。局所における腫瘍の増大は椎体の骨皮質を膨隆させ、初期に

は骨皮質の非薄化やリモデリングに、後には病的骨折や傍椎体軟部組織への侵襲につながる。初期には骨皮質が膨隆するため、骨膜が歪んだり伸ばされたりして当該組織の疼痛受容体を刺激する。後に認められる傍椎椎や骨折後の局所への腫瘍の進展は、隣接する神経根を圧迫、あるいは時に浸潤し、疼痛や感覚異常などの神経根由来の症状につながる。また広範囲の椎体破壊に由来する病的骨折では、機械的な不安定性やそれにより生じる疼痛の原因にもなり、外傷性の圧迫骨折の際に認められるような急性の軸性疼痛を認めることが多い。また、腫瘍そのもの、あるいは腫瘍にとまう病的骨折により、脊髄・馬尾・神経根の圧迫による運動知覚麻痺・膀胱直腸障害などを呈し、対麻痺や四肢麻痺に至る場合がある。脊髄圧迫によるこれらの脱落症状は脊椎腫瘍患者の多くに認められるが、緩徐な進行を示す腫瘍の場合には疼痛の発現後、脊髄圧迫による脱落症状を呈するまでに数カ月から年単位の長期間を要することも

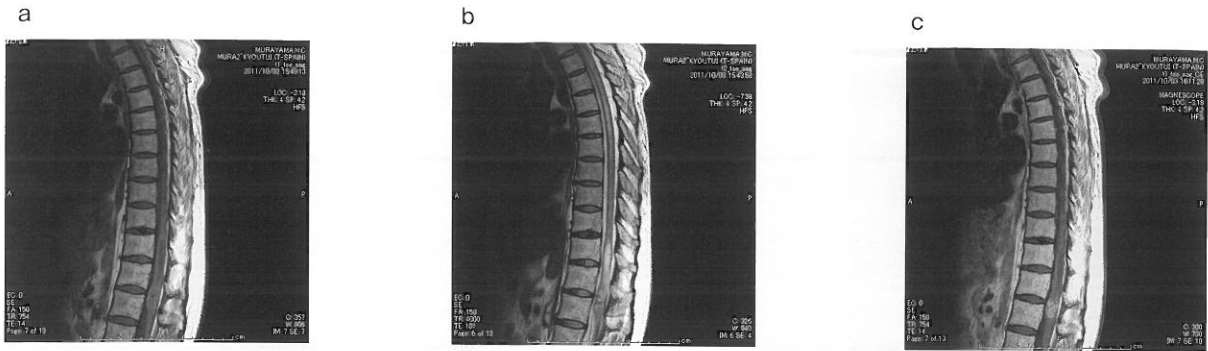


図4 脊髄円錐部に発生した髄内腫瘍（上衣腫）のMRI
矢状断T1強調像(a), T2強調像(b), T1強調ガドリニウム造影像(c).
腫瘍の頭側に嚢胞性病変の拡がりを認める。

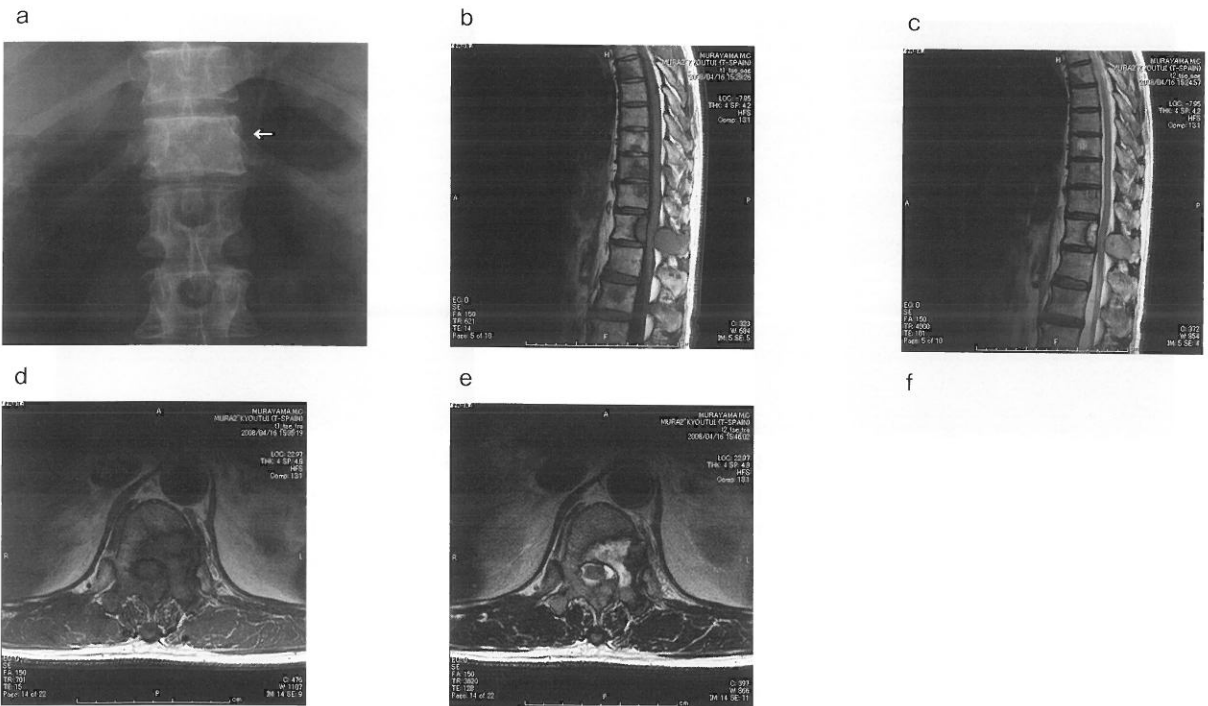


図5 肺を原発巣とする転移性脊椎腫瘍

本症例は整形外科初診時には原発巣が不明であり、その後の全身精査により、肺が原発巣であることが判明した。

- a. 胸腰椎移行部単純X線正面像(A-P)。第12胸椎の左側椎弓根輪の消失像を認める(矢印)。
- b, c. MRI矢状断T1強調像(b), T2強調像(c)。
- d, e. MRI水平断T1強調(d), T2強調像(e)。椎体から左側椎弓根・後方要素にかけて病変の拡がりを認める。

ある¹⁴⁾。その一方で、とくに急速に進行する悪性腫瘍の場合には、これらが比較的急性の経過の中で認められることも多い¹⁵⁾。脊髄円錐部での圧迫を有する患者は膀胱直腸障害のみを呈することもあるが、多くは下肢の機能障害もともなう。

脊椎腫瘍の画像診断

悪性腫瘍による椎体病変の最も古典的な画像的早期徴候は、単純X線正面像での“winking owl sign”

である。これは椎体からの腫瘍の浸潤によって椎弓根の骨皮質が破壊され、椎弓根輪が消失したようにみえる所見である(図5a)。腫瘍による侵食にともなう椎体の圧潰も単純X線上、頻繁に認められる所見である。このような病的椎体骨折に関しては、とくに骨粗鬆症性椎体骨折や感染性病変との鑑別が重要であるが、その際にはMRIが有用である(図5b-e)。MRI像としては、悪性の病変部位は境界が不明瞭であり、椎体後壁部分に特徴的な膨隆像をともなうことが多い。また悪性腫瘍では椎弓根にも

病変が存在し、また短期間で著明な増大を認め、傍脊椎の軟部組織にまで進展していることも多い。一方、感染性の病変は椎間板と終板を侵し、また通常は多量の浮腫をとまなうことから腫瘍と鑑別される。腫瘍性病変はより限局的であり、椎間板や終板を侵さず、浮腫の量も限定的であることが多い¹⁶⁾。

MRIは細胞質内外に多量の水分を有する腫瘍細胞が正常骨組織と置き換わることで腫瘍の検出を可能にしている¹⁵⁾。したがって、多くの腫瘍はT1強調像では低信号、T2強調像では高信号性の変化を示す。ガドリニウム造影と脂肪抑制を組み合わせることにより、正常の脂肪組織と腫瘍細胞の間のコントラストの増強が得られ、MRIによる腫瘍の早期発見が可能となる。MRIは、悪性腫瘍患者において脊髄の圧迫が疑われる場合の評価法として有用な検査である。

原発巣不明の転移性脊椎腫瘍

転移性脊椎腫瘍で、腰背部痛・下肢の疼痛や脱落症状などを初発症状として整形外科外来を訪れ、その段階で原発癌病変が不明の場合も少なくなく、その場合、原発巣検索が必要となる。転移性脊椎腫瘍に対する原発巣診断は、治療方針決定に重要であるが、上原らは、原発巣不明の転移性脊椎腫瘍が疑われた159例を対象として、原発巣診断に至った検査法などについて調査し、早期診断のための効率的な検査手順について検討した¹⁷⁾。その結果、原発巣は肺癌(20%)が最も多く(図5)、次いで骨髄腫(13%)、前立腺癌(11%)、悪性リンパ腫(8%)、乳癌(8%)、甲状腺癌(7%)、腎臓癌(6%)、胃癌(5%)、大腸癌(4%)と続き、これらで全体の82%を占めたとしている。また原発巣診断に至った主たる検査法は、体幹CT33%、椎体生検23%(そのうち経皮的椎体生検は13%)、血液検査19%などであり、原発巣診断に有用であった血液検査の内容としてはPSA(前立腺癌)、soluble IL-2 receptor (sIL-2R)(悪性リンパ腫)、血清免疫電気泳動(骨髄腫)のいずれかであったとしている。内視鏡による診断は上部・下部消化管内視鏡合わせて8%であったとしている。なお、骨髄腫の症例のうち85%でM蛋白陽性であったが、診断確定には50%の症例で椎体生検を要し、また、悪性リンパ腫では77%の症例でsIL-2Rが上昇していたが、確定診断には85%の症例で椎体生検による組織診断が必要であったとして

いる。

悪性の脊椎腫瘍に対する治療

悪性の脊椎腫瘍に対する手術治療は、脊髄に対する静的・動的圧迫や脊柱不安定性を有する病態に対して除圧や脊椎の整復・固定を行うことによって、脊髄症状や軸性疼痛の改善や進行の予防が見込めて、患者のADL拡大などの利点が大きいと判断された場合に行われる。その際には、徳橋スコア¹⁸⁾による評価が有用である。手術は、内固定材を併用した除圧固定が行われる場合が多いが、1つのあるいは連続する複数の罹患脊椎を一塊として摘出する脊椎全摘術(Total en bloc spondylectomy: TES)¹⁹⁾²⁰⁾が行われる場合もある。また、脊椎腫瘍による脊髄への圧迫によって脊髄症状を認めていた場合、比較的急性のものに対しては、脊髄損傷に対する治療に準じてメチルプレドニゾン大量投与療法が行われることもある。

まとめ

脊髄腫瘍はその局在によって、硬膜外腫瘍・硬膜内髄外腫瘍・硬膜内髄内腫瘍に分類されるが、その診断にはMRIが非常に有用である。

脊椎腫瘍は原発性腫瘍と転移性腫瘍とに分類されるが、転移性腫瘍は原発性腫瘍に比してはるかに頻度が高い。

腫瘍性椎体病変のうち悪性腫瘍では、単純レントゲン正面像で椎弓根の周囲が菲薄化することによって椎弓根輪が消失したように見える所見を呈することが多い。

原発不明の転移性脊椎腫瘍に対する全身精査後に判明する原発巣としては肺癌が最も多く、次いで骨髄腫、前立腺癌、悪性リンパ腫などが多い。

[文献]

- 1) Greenwood J Jr. Intramedullary tumors of spinal cord. A follow-up study after total surgical removal. J Neurosurg 1963; 20: 665-8.
- 2) Iwasaki H, Tamaki T, Yoshida M et al. Efficacy and limitations of current methods of intraoperative spinal cord monitoring. J Orthop Soc 2003;

- 8 : 635-42.
- 3) Salvati M, Artico M, Lunardi P et al. Intramedullary meningioma: case report and review of the literature. *Surg Neurol* 1992 ; 37 : 42-5.
 - 4) Gezen F, Kahraman S, Canakci Z et al. Review of 36 cases of spinal cord meningioma. *Spine* 2000 ; 25 : 727-31.
 - 5) Maira G, Amante P, Denaro L et al. Surgical treatment of cervical intramedullary spinal cord tumors. *Neurol Res* 2001 ; 23 : 835-42.
 - 6) Nemoto Y, Inoue Y, Tashiro T et al. Intramedullary spinal cord tumors: significance of associated hemorrhage at MR imaging. *Radiology* 1992 ; 182 : 793-6.
 - 7) White JB, Miller GM, Layton KF et al. Nonenhancing tumors of the spinal cord. *J Neurosurg Spine* 2007 ; 7 : 403-7.
 - 8) Chi JH, Cachola K, Parsa AT. Genetics and molecular biology of intramedullary spinal cord tumors. *Neurosurg Clin N Am* 2006 ; 17 : 1-5.
 - 9) Lee DK, Choe WJ, Chung CK et al. Spinal cord hemangioblastoma : surgical strategy and clinical outcome. *J Neurooncol* 2003 ; 61 : 27-34.
 - 10) Jaffe HL. *Tumors and Tumorlike Conditions of the Bones and Joints*. Philadelphia : Lea & Febiger ; 1958.
 - 11) Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ et al. Rothman-Simeone *The Spine*, 5th ed, Philadelphia : Saunders ; 2006.
 - 12) Weinstein JN, McLain RF. Primary tumors of the spine. *Spine* 1987 ; 12 : 843-51.
 - 13) Sim FH, Dahlin DC, Stauffer RN et al. Primary bone tumors simulating lumbar disc syndrome. *Spine* 1977 ; 2 : 65-74.
 - 14) Shives TC, Dahlin DC, Sim FH et al. Osteosarcoma of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1986 ; 68 : 660-8.
 - 15) Gilbert RW, Kim JH, Posner JB et al. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor: Diagnosis and treatment. *Ann Neurol* 1978 ; 3 : 40-51.
 - 16) Vacarro AR, Shah SH, Schweitzer ME et al. MRI description of vertebral osteomyelitis, neoplasm, and compression fracture. *Orthopaedics* 1999 ; 22 : 67-73.
 - 17) 上原浩介, 穂積高弘, 山川聖史ほか. 転移性脊椎腫瘍の原発巣診断. *東日整災外会誌* 2010 ; 22 : 584-7.
 - 18) Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Oda H et al. A revised scoring system for preoperative evaluation of metastatic spine tumor prognosis. *Spine* 2005 ; 30 : 2186-91.
 - 19) Tomita K, Toribatake Y, Kawahara N et al. Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastasis. *Paraplegia* 1994 ; 32 : 36-46.
 - 20) Tomita K, Kawahara N, Baba H et al. Total en bloc spondylectomy. A new surgical technique for primary malignant vertebral tumors. *Spine* 1997 ; 22 : 324-33.