

原 著

転移性脊椎腫瘍症例における 離床時の安全評価の検討

昭和大学横浜市北部病院リハビリテーション室

井口 暁洋 齊藤 哲也 青木いづみ

昭和大学横浜市北部病院リハビリテーション科

城井 義隆

昭和大学横浜市北部病院整形外科

大下 優介 尾又 弘晃

抄録：現在，転移性脊椎腫瘍症例の明確な離床基準は存在しない．ゆえに各病院および施設において，個別に対応を行っているのが現状である．2011年から2013年，当院では転移性脊椎腫瘍症例の離床依頼に際し，整形外科医に離床判断を依頼した症例が存在した．その結果，主治医による病棟安静度の指示は制限なしであるにもかかわらず，離床を延期せざるをえない症例を多数経験した．そこでSpinal Instability Neoplastic Score（以下SINS）を用いて離床時の安全評価の検討をした．結果，整形外科医による離床判断を行った症例は，SINS 7点以上で離床延期になる症例が有意に多かった．ゆえにSINS 7点以上の症例では，離床を行う際には十分な検討が必要であると思われる．また離床延期となった症例は，SINS内の各項目では，疼痛の有無，評価に採用した椎体の圧潰および後側方浸潤の項目に有意差を認めた．SINSによる離床時の安全評価は，臨床の現場において，医療従事者が脊椎疾患担当医に相談するひとつの根拠として利用が可能と考えられた．

キーワード：転移性脊椎腫瘍，離床，リスク評価，Spinal Instability Neoplastic Score，リハビリテーション

転移性脊椎腫瘍症例は，5～20%の割合で脊髄圧迫を生じるといわれている¹⁾．脊髄圧迫は，骨折や骨片の脊柱管への突出，硬膜内への転移による過程で生じるとされている²⁾．リハビリテーション（以下リハ）アプローチとして離床する際，脊髄圧迫リスクを把握することは重要と考える．

しかし現在，転移性脊椎腫瘍症例の明確な離床基準は存在しない³⁾．ゆえに各病院および施設において，個別に対応を行っているのが現状である．2011年から2013年，当院では整形外科医以外からの転移性脊椎腫瘍症例の離床依頼に際し，整形外科医に離床判断を依頼した症例が存在した．その結果，主治医による病棟安静度の指示は制限なしであるにもかかわらず，整形外科医より離床延期の評価を受けた症例を多数経験した．これは整形外科医の評価として，離床のリスクが高いため床上安静が必要であ

ること意味している．つまり，より適切な安静度の決定がなされなかった可能性がある．一方で脊椎疾患担当医が勤務していない施設でもスクリーニングとして離床の目安があれば，自施設での離床計画立案の一助となりうる．筆者は，第18回日本緩和医療学会学術大会において，Spinal Instability Neoplastic Score⁴⁾（以下SINS）の評価（表1）にて7点以上の症例は，有意に運動麻痺を認めた事を報告した⁵⁾．そこで本研究では，転移性脊椎腫瘍症例の離床判断において，整形外科医の判断とSINSによる評価を比較検討し，SINSが離床時における安全評価の一助となるか検討したので報告する．

研究方法

2011年4月から2013年9月までに当院リハ科に座位・静止立位・立位動作を含んだ離床アプローチ

表 1 The Spine Instability Neoplastic Score

Element of SINS	Score
部位	
Junctional (後頭蓋-C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3
Mobile spine (C3-C6, L2-4)	2
Semi-rigid (Th3-10)	1
Rigid (S2-5)	0
疼痛	
臥位で軽減 and/or 体動や脊椎への負荷で増強	
Yes	3
No	1
疼痛なし	0
骨病変の性状	
溶骨性	2
混合性	1
造骨性	0
画像評価による脊椎のアライメント	
亜脱臼／転移あり	4
新たな変形 (円背／側湾)	2
正常のアライメント	0
椎体圧潰	
> 50%	3
< 50%	2
> 50%椎体浸潤 (圧潰なし)	1
上記以外	0
後側方浸潤 (椎間関節, 椎弓根, 肋椎関節の骨折 or 腫瘍による置換)	
両側	3
片側	1
上記以外	0

<SINS の点数と評価>

点数	評価
0-6	脊椎は安定している
7-12	脊椎不安定性の可能性あり
13-18	脊椎不安定性あり

* 7 点以上は外科的な処置の検討をする

Spine Oncology Study Group (以下 SOSG) によって, SINS は作られ, 2010 年に発表された. 各種検討項目は, 罹患脊椎高位・疼痛・骨病変の性状・脊椎アライメント・椎体浸潤および圧潰割合・後側方浸潤に分かれている. 各項目の合計点数にて評価を行う.

依頼があり, 離床判断を整形外科脊椎専門医に依頼した転移性脊椎腫瘍症例 35 例 (男性 20 名, 女性 15 名, 平均年齢 69.1 ± 10.9 歳) を対象とした.

離床判断を依頼した 35 症例のうち, 整形外科医の判断によって, 離床時の装具装着を指示された症例を含む離床延期症例は 19 症例 (男性 11 名, 女性

8 名, 平均年齢 69.1 ± 13.0 歳). 離床許可症例は 16 症例 (男性 9 名, 女性 7 名, 平均年齢 69.1 ± 8.4 歳) であった.

離床延期群と離床許可群について, 以下の項目を調査した.

1. 脊椎不安定性の可能性あり・外科的な処置を

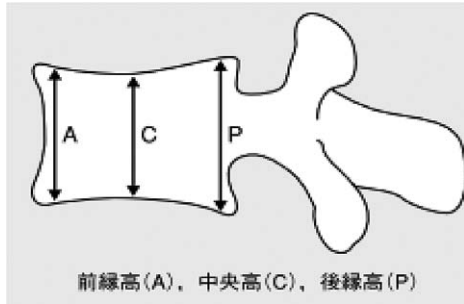


図 1 椎体圧潰度の評価を定量的評価法 (QM: quantitative morphometry)

図 1 に示す測定を行い、 C/A 、 C/P のいずれかが、0.8 未満、または A/P が 0.75 未満の場合を椎体骨折と判定する。椎体の高さが全体的に減少する場合（扁平椎）には、判定椎体の上位または下位の A、C、P よりおのが 20% 以上減少している場合を椎体骨折とする（日本骨代謝学会、1997;14:219-233.）。

検討するといわれる SINS の点数（表 1）7 点で区分すると、整形外科医に離床判断の依頼した離床延期症例と離床許可症例には統計的な差は生じているのか。

2. 離床延期症例と離床許可症例の SINS 各項目にはどのような関係があったか。

SINS の評価は、後方視的にカルテや画像所見を用いて、著者が行った。富士通社製 Doctor Able[®] を用いて画像を評価した。評価に用いた画像は、リハ科依頼日の直近の画像を用いた。脊椎多発転移症例は、最も SINS の点数が高い椎体を採用した。罹患椎体の選定および骨病変の性状、そして脊椎亜脱臼・転位の評価に関しては、当院放射線科医読影コメントを参考にして、画像評価を行った⁶⁾。また椎体圧潰と脊椎アライメントの項では CT 画像を基本としながら、矢状面の X 線画像を参考にした。椎体圧潰度の評価は定量的評価法 (QM: quantitative morphometry) を用いた (図 1)。採用椎体の圧潰による脊椎後弯に関しては、リハ科依頼日の直近の画像と、それ以前の画像を比較して椎体上縁と隣接椎体下縁との角度変化を認めた際にありとした。側弯の評価は、cobb 法⁶⁾を用い、後弯と同様に角度変化を認めた際にありとした。統計方法は、Fisher 直接確率検定 ($P < 0.05$) を用いた。

本研究は、当院倫理委員会の承認（承認番号：1212-03）を得て行った。

表 2

<SINS 7 点以上／未満の症例と離床延期／許可>

n = 35	SINS < 7 点	SINS ≥ 7 点	合計
離床延期	0	19	19
離床許可	10	6	16
合計	10	25	35

* Fisher 直接確率検定 ($P < 0.05$) を用いた

* 有意差あり, $P < 0.01$

結 果

1 の結果：

離床判断を行った症例は、SINS 7 点以上の症例が、有意に離床延期と判断されていた ($P < 0.01$) (表 2)。

2 の結果：

SINS 各項目において、離床延期症例と離床許可症例を比較すると疼痛の有無、椎体圧潰の有無、そして後側方浸潤の有無の項目において有意な差を認めた。その他の項目に有意な差を認めなかった (表 3)。

離床判断を行った 35 症例の Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status は grade 2 離床延期 2 症例・離床許可 8 症例, grade 3 離床延期 8 症例・離床許可 6 症例, grade 4 離床延期 9 症例・離床許可 2 症例であった (図 2)。原発癌の種類は、離床延期および離床許可症例ともに、肺癌と乳癌が多かった (図 3)。放射線治療施行は、離床延期 14 症例・離床許可 14 症例。化学療法施行は離床延期 10 症例・離床許可 14 症例であった。

考 察

SINS は、各項目の合計点数で、脊椎不安定性を評価するように作られている⁴⁾。本来は単椎体の脊椎不安定性評価および外科的処置検討の考慮をするために作成された⁴⁾。本研究では多発脊椎転移症例では、SINS 評価時に最も高い点数の椎体を採用している。それは、離床という脊椎にストレスを強い動作を行う中で、単椎間の脊髄圧迫があれば、その責任高位以下の運動麻痺を認める可能性があると考えたからである。

また SINS の点数 7 点以上は、脊椎不安定性の可能性があり、外科的な治療を検討すると定義されて

表 3 SINS の各項目と離床 延期／許可の関係

	離床延期 (19 症例)	離床許可 (16 症例)	
部位 Junction/Mobile spine	11 (31.4%)	4 (11.4%)	} N.S.
部位 Semi-rigid/rigid	8 (22.8%)	12 (34.2%)	
疼痛 あり	17 (48.5%)	9 (25.7%)	} P < 0.05
疼痛 なし	2 (5.7%)	7 (20%)	
体動による疼痛 あり	12 (34.3%)	7 (20%)	} N.S.
体動による疼痛 なし	7 (20%)	9 (25.7%)	
骨病変の性状 溶骨性	16 (45.7%)	8 (22.8%)	} N.S.
骨病変の性状 造骨性／混合性	3 (8.6%)	8 (22.8%)	
脊椎アライメント 変形あり	14 (40%)	7 (20%)	} N.S.
脊椎アライメント 変形なし	5 (14.3%)	9 (25.7%)	
椎体圧潰 あり	12 (34.3%)	2 (5.7%)	} P < 0.01
椎体圧潰 なし	7 (20%)	14 (40%)	
後側方浸潤あり	15 (42.8%)	5 (14.3%)	} P < 0.01
後側方浸潤なし	4 (11.4%)	11 (31.4%)	

* Fisher 直接確率検定 (P < 0.05) を用いた

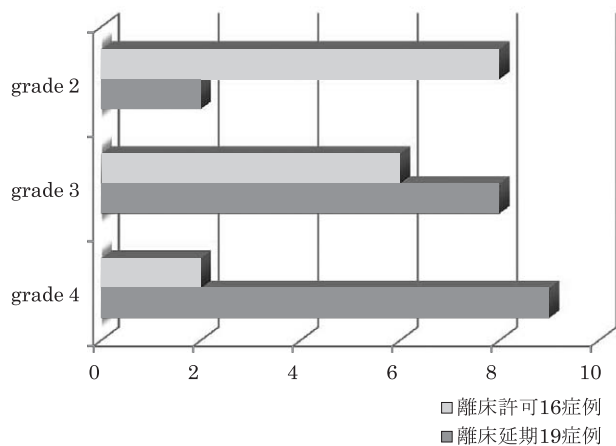


図 2 離床判断症例の ECOG Performance Status

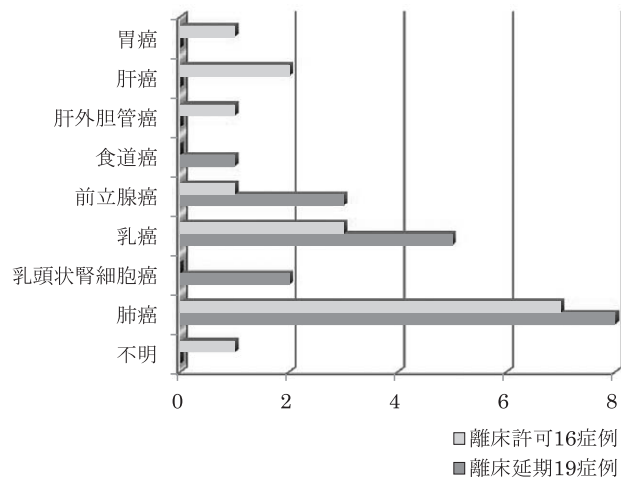


図 3 原発癌の種類

いる⁴⁾。著者は、第 18 回日本緩和医療学会学術大会において、SINS の評価にて 7 点以上の症例は、有意に運動麻痺を認めた⁵⁾事を報告した。評価した椎体高位の運動麻痺を必ずしも認めた訳ではないが、場合によっては脊髄圧迫を起こしやすい状態（骨折・骨片による影響および直接浸潤）まで病状が進んでいる可能性を意味していると考えている。

SINS の点数 7 点で、症例を線引きすることは、cut off 値と同じ意味にはならないが、一定の根拠があるのではないかと考えている。

整形外科医に離床判断を依頼した症例を検討すると、SINS の点数 7 点以上の症例では、有意に離床延期となることが示された。以上の結果より、SINS の点数が 7 点以上の症例は、離床する際にも検討が

必要であり、離床判断に際しては慎重な対応が必要ではないかと考えられる。

次に整形外科医に離床判断を依頼した症例を離床延期症例と離床許可症例に分けて、SINS 各項目の結果について考察する。

1. 有意差なし

1) 部位 (junction・その他)：

転移性脊椎腫瘍が、好発する椎体を限定する事は困難であるとされている¹⁾。また本研究の多発脊椎転移症例では、採用椎体を SINS の最も高い点数としていることも結果に影響していると思われる。脊椎の S 字カーブ（頸椎前弯・胸椎後弯・腰椎前弯の大きさ）や仙骨の傾きなど、身体アライメントは千差万別であり、椎体に対するストレスも同一ではないことも無視できないと考える。

2) 骨病変の性状（溶骨性・それ以外）：

有意差が出なかったが、椎体骨の溶骨性変化に伴い、脊椎の椎体強度は著しく低下し、これにより椎体圧潰が生じて不安定性が増加する¹⁾とされており、重要な項目であると思われる。しかし今回有意差を認めなかった背景には画像評価時期を限定した影響もあると考える。

3) 画像評価による脊椎アライメント：

本研究の対象症例の中では、単椎体に転移し、脊椎のアライメント変化をきたすほどの変形を認める症例は少なかった。多発転移症例では、脊椎全体のアライメントをみると、アライメントの変化を認めるものもあった。しかし最も SINS の高い椎体が必ずしも、椎体圧潰により上下椎体とのアライメントに著明な変化をきたしていなかった為に有意差がでなかったと考える。

部位・骨病変の性状・脊椎アライメントは相互に関係しているのではないかと考えている。ゆえに上記項目は、総合的な判断の一つの材料であり、単体の項目だけでは離床判断が下すことが出来ない項目であると考えた。

2. 有意差あり

1) 疼痛の有無

小宮ら¹⁾は、局所における腫瘍の増大により、椎体の骨皮質を膨隆させ、結果として初期には骨皮質の被薄化やリモデリングが生じ、病的骨折や傍椎体軟部組織への侵襲につながると述べている。骨皮質が膨隆するため、骨膜の歪みや伸張により、その組

織の痛み受容体を刺激するとして注意すべき臨床症状として、疼痛をあげている¹⁾。ゆえに離床などの体動による物理的な刺激の増強や、椎体強度低下による不安定性が疼痛の原因と考えられるために、椎体圧潰があるなしに関わらず、離床を含んだりハアプルーチを行う際に着目することは重要であると考えられる。

2) 椎体圧潰（圧潰あり・なし）：

椎体圧潰は、すでに病的骨折の状態であり、離床することで、脊椎に対する物理的なストレスが増大する事を考えると、さらに椎体圧潰が進行し、骨片が脊柱管へ突出して脊髄を圧迫する¹⁾可能性もあるため、十分に注意が必要である。今回の研究では、SINS の評価は原著⁴⁾に従って点数化した。しかし SINS の椎体圧潰の項目の中に椎体後壁の評価がないため、今後はなんらかの考慮が必要である可能性がある。なぜなら椎体圧潰による離床リスクに関しては、椎体後壁損傷による脊髄圧迫の危険性⁶⁾を無視できないからである。また離床判断を行い、離床許可があった症例の中には、椎体の圧潰を認めた症例を多数経験した。この点に関しては椎体圧潰の有無および割合の問題だけではなく、画像評価の時期やその他の項目との関係が重要になってくると思われる。

3) 後側方浸潤の有無

種市ら⁷⁾は、病的椎体圧潰の危険因子として後側方浸潤を挙げている。本研究の結果からも後側方浸潤症例は、病的椎体圧潰のリスクが高いため、離床延期となる症例が多かったと考える。後側方浸潤の可能性のある症例では、離床を含んだりハアプルーチの際、慎重な対応が必要であると考えられる。

有意差を認めた項目は、椎体圧潰については、すでに病的骨折がおこっている状態であり、後側方浸潤の有無は、病的骨折を起こす可能性を示唆されるものと報告がある⁷⁾。そして疼痛は、注意すべき徴候として報告されている¹⁾。これは SINS を使用した離床リスク評価の有効性を示唆していると考えられた。

本研究は、SINS を用いて、離床時の安全評価の検討をした。著者は、SINS を活用することで、離床のリスクを把握し、離床判断する参考になると考えている。しかしながら総合的な判断を要する症例や脊椎多発転移症例では、SINS の点数だけに注目

して離床判断を行うことや、SINS 各項目の中で有意差のある項目だけに注目した離床判断を行うことはできないと考える。なぜなら本研究は、離床を目的としたリハビリアプローチ依頼のあった時期から、直近の画像を評価しており、癌の病期ごとに画像抽出して評価したわけではないこと、また項目ごとの重みづけがなされておらず、各項目の相互関係を見出すことが現状困難だからである。しかしながら、SINS 7 点以上の症例と離床延期との関係が示唆されたことおよび、離床延期症例の SINS の各項目で有意差を認めた項目は、病的骨折の項目や過去に注意すべき徴候として報告されたものであり、離床リスク評価としての SINS の有効性を示唆しているものと考えられた。当院では主治医による病棟安静度の指示は制限なしであるにもかかわらず、整形外科医の判断により、離床を延期せざるをえない症例を多数経験した。ゆえに医療従事者が SINS にて評価を行い、その結果を基に脊椎疾患担当医と離床判断について、相談する根拠としては有効ではないかと考えている。

本研究の結果から実際に SINS を用いた評価を行い、7 点以上の症例は、離床時に整形外科医による離床判断を行っている。その後、整形外科医の指示により再度、離床を含んだリハビリアプローチを行い、リハビリアプローチ中の離床による重篤な骨関連事象の発生は現在のところ確認されていない。

本研究の結果は当院の傾向であり、転移性脊椎腫瘍患者全般の離床指針とするには、さらに多くの症例を検討する必要がある。今後は多施設間研究により、症例数を増やしていく予定である。また SINS の点数と離床に関する cut off 値の決定および、各評価項目の意味付けを研究していく予定である。

本研究は、公益財団法人かながわ健康財団がん調査研究助成金の助成により行われた（平成 24 年度自由テーマ No.1）。

文 献

- 1) Anderson ME, McLain RF. Chapter 76 脊椎の腫瘍. 小宮節郎, 吉田宗人, 持田譲治, ほか. Rothman-Simeone The spine 脊椎・脊髄外科Ⅱ 原著 5 版. 京都: 金芳堂; 2009. pp1235-1264.
- 2) Wong DA, Fornasier VL, MacNab I. Spinal metastases: the obvious, the occult, and the impostors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990;15:1-4.
- 3) 公益社団法人 日本リハビリテーション医学会, がんのリハビリテーションガイドライン策定委員会, 第 5 章 骨軟部腫瘍またはがんの骨転移と診断され, 治療が行われる予定の患者または行われた患者. 公益社団法人日本リハビリテーション医学会, がんのリハビリテーションガイドライン策定委員会編. がんのリハビリテーションガイドライン. 東京: 金原出版; 2013. pp77-95.
- 4) Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, *et al.* A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:E1221-E1229.
- 5) 井口暁洋, 城井義隆, 大下優介, ほか. 転移性脊椎腫瘍症例における離床リスク評価の検討. 日緩和医療会抄集. 2013;18 回:449.
- 6) 恩田 啓. 2 胸腰椎損傷 (Denis 分類). 紺野慎一編. 運動器の計測線・計測値ハンドブック. 東京: 南江堂; 2012. pp103-105.
- 7) 種市 洋, 金田清志, 武田直樹, ほか. 上位頸椎疾患—その病態と治療—悪性腫瘍転移胸・腰椎における病的椎体圧潰の危険因子. 臨整外. 1995;30:439-447.
- 8) Kapandji AI 著, 塩田悦仁訳. カラー版 カパディ関節の生理学Ⅲ 脊椎・体幹・頭部 原著第 6 版. 第 2 版. 東京: 医歯薬出版; 2008.
- 9) 高木辰哉. 転移性骨腫瘍に対する診療戦略とリスク管理. がん看護. 2012;17:728-732.
- 10) 辻 哲也, 里宇明元, 木村彰男編. 癌のリハビリテーション. 東京: 金原出版; 2006.

AMBULATION RISK ASSESSMENT IN PATIENTS WITH VERTEBRAL METASTASES

Akihiro IGUCHI, Tetuya SAITO and Idumi AOKI

Department of Rehabilitation Center, Showa University Northern Yokohama Hospital

Yoshitaka KII

Department of Rehabilitation Medicine, Showa University Northern Yokohama Hospital

Yusuke OSHITA and Hiroaki OMATA

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Northern Yokohama Hospital

Abstract — Currently, there are no defined criteria for ambulation in patients with vertebral metastases. Therefore, patients are managed according to the protocols of individual hospitals and institutions. At our hospital, from 2011 to 2013, orthopedic surgeons were asked to determine if ambulation was possible for some patients with metastatic vertebral tumors. The results showed that irrespective of the lack of limitations imposed by the attending orthopedic surgeon regarding the degree of bed rest in the hospital, delayed ambulation was unavoidable for several patients. We thus evaluated ambulation risk assessment using the Spinal Instability Neoplastic Score (SINS). Among the patients who were judged as fit for ambulation by an orthopedic surgeon, those with a SINS score of ≥ 7 had significantly delayed ambulation. In addition, significant differences were observed in the scores for the SINS items for pain, vertebral collapse, and posterolateral infiltration in patients with delayed ambulation. Our results suggested that before starting ambulation, sufficient assessment is necessary in patients with a SINS score of ≥ 7 . In the clinical setting, it is possible for healthcare workers to use SINS for ambulation risk assessment in patients with vertebral metastases after consultation with the attending orthopedic surgeon.

Key words: vertebral metastases, ambulation, risk assessment, Spinal Instability Neoplastic Score, rehabilitation

〔受付：1月20日，受理：2月26日，2014〕