

[総説]

高齢者頸髄症の病態と治療

橋本光宏¹⁾ 山崎正志¹⁾ 望月真人²⁾
相庭温臣²⁾ 大河昭彦¹⁾ 高橋和久¹⁾

(2011年1月31日受付, 2011年2月9日受理)

要旨

頸髄症とは加齢による脊椎症性変化により脊柱管狭窄が生じ脊髄が圧迫されることで引き起こされる頸椎部での脊髄障害の総称である。四肢の痺れ、手指の巧緻運動障害、歩行障害、膀胱直腸障害などの症状を呈する。両上肢の症状から始まり四肢不全麻痺へ進行していくことが多く、静的因子、動的因子、循環障害因子の三つがその病態に関与している。高齢者における頸髄症の特徴はC3/4, C4/5椎間の椎体すべりによる動的圧迫伴った脊髄障害であり、脊柱管前後径は必ずしも狭小化していないことである。C5/6, C6/7が脊椎症性変化により椎間可動性が減少し安定化した後に、その上位であるC3/4, C4/5が代償的に障害され、罹患病変となることが多い。ふらつきや脱力を主訴とする歩行障害を呈することがあること、転倒により悪化する場合があることが知られている。急激に歩行障害が進行する場合がある。また本症の機能予後は生命予後に関与するとの報告がある。術式は前方法、後方法があるが上記に述べた本症の病態を踏まえて選択すべきである。加齢による膝関節疾患や腰椎疾患の合併や加齢による脊髄可塑性低下が治療成績評価の上で問題となることがある。超高齢化社会を迎えた本邦で今後ますます増加が予想される疾患である。脊椎脊髄病医のみならず、高齢者のプライマリケアに関わる医師が本疾患について正しい知識を持ち、早期診断の上、医療連携を図り、必要があれば時期を逃さずに手術を行えば症状の改善が期待できる。その場合は高齢者特有の呼吸器、循環器などの合併症対策を含めた厳密な全身管理が必要となる。

Key words: 高齢者, 頸髄症, 病態, 診断, 手術

I. はじめに

総務省の人口推計[1]によると2010年8月1日現在、日本の65歳以上の高齢者人口は2,936万4千人で総人口(約1億2,743万9千人)に占める割合は23.0%である。日本は2007年以降65歳以上の高齢化率が21%を超える『超高齢化社会』に突入した。その『超高齢化社会』の到来に伴い、高

齢者脊椎疾患の患者数がますます増加している。なかでも頸椎症性脊髄症は脊椎加齢変化に随伴する脊髄障害により四肢痺れ、両手巧緻運動障害、歩行障害、膀胱直腸障害などの症状を呈する疾患である。脊髄障害による四肢麻痺が出現、進行し、適切な治療が行われずに放置されると寝たきりに陥る可能性がある。今回、高齢者頸髄症の病態と治療について文献的考察を行ったので報告する。

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院整形外科

²⁾ 沼津市立病院整形外科

Mitsuhiro Hashimoto¹⁾, Masashi Yamazaki¹⁾, Macondo Mochizuki²⁾, Atsuomi Aiba²⁾, Akihiko Okawa¹⁾ and Kazuhisa Takahashi¹⁾: Etiology of cervical myelopathy in elderly patients.

¹⁾ Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba 260-8670.

²⁾ Department of Orthopaedic Surgery, Numazu City Hospital, Numazu 410-0302.

Tel. 043-221-2117. Fax. 043-221-2116. E-mail: mituhiro@cf6.so-net.ne.jp

Received January 31, 2011, Accepted February 9, 2011.

要旨は第15回ちば脊椎カンファレンスで研究発表として講演した。

II. 頸髄症とは

頸髄症とは加齢による脊椎症性変化により脊柱管狭窄が生じ脊髄が圧迫されることで引き起こされる脊髄障害の総称である。四肢の痺れ、手指の巧緻運動障害、歩行障害、膀胱直腸障害などの症状を呈する。

初期は両上肢の症状から始まり四肢不全麻痺へ進行していくことが多い。服部ら[2]は頸椎症性脊髄症の病態の表現・分類法として3型に病型を分類することを提唱した。I型: 主として上肢のsegmental signを認めるもの。II型: I型に主としてpyramidal tract signを認めるもの。III型: II型に主として脊髄視床路障害の加わったものであり、本症はI型→II型→III型と移行し、自覚的判定ではII型、III型では悪化の傾向が強く、自・他覚判定ではIII型からII型以下に移行するものは認められなかったとし、これらの分類は病態の程度と推移をよく表現しており、臨床的にも有意義であると報告した。

III. 頸椎症性脊髄症の疫学と自然経過

性別では男性の発症が女性の約2倍、年齢別では50歳前後での発症が多かったとの報告がある。いずれも1950年代と1960年代の英国からの報告[3,4]である。

自然経過は必ずしも全てが進行性であるとは限らない。Clarke and Robinson[3]は本症の自然経過は3群に分類できると報告した。1) 75%の患者では何らかのきっかけとともに発症し、その中で2/3は症状悪化、残り1/3は不変であった。2) 20%の患者では緩やかに進行した。3) 残りの5%の患者では急速に進行した。Lee and Turner[4]は、症状は長期間にわたり非進行性であり、進行性に悪化することは例外的であると報告した。

Kadankaら[5]は75歳未満の日本整形外科学会頸髄症治療判定基準(日整会点数)が12点以上の軽症頸椎症性脊髄症患者を手術群と保存的加療群で比較した。3年経過時に日整会点数は両群ともに悪化はなかったが、手術群でわずかに主観的評価が低く、保存的加療群では日常生活動作の点数

が軽度悪化したと報告した。

頸髄症悪化に関与する因子を検討した報告として、Bednarikら[6]はMRIでの脊髄圧迫所見を有する無症候患者の中で脊髄症発症に関与する因子は神経根症の存在、前角細胞由来の筋電図異常、体性感覚誘発電位異常であったとした。

Shimomuraら[7]は日整会点数が13点以上の軽症頸髄症患者を検討し、MRI横断像で最大圧迫高位に脊髄の全周性圧迫がみられた患者で脊髄症が悪化したとし、これらの患者では早期手術も考慮すべきであると報告した。

IV. 高齢者頸髄症の疫学と自然経過

Kokubunら[8]によると東北大学関連施設の手術登録において1989年から1993年の全脊椎手術6,019例中、頸髄症は1,157例(19%)であり、頸髄症の年齢別の手術件数は50歳代と60歳代がそれぞれ27%と最も多く、70歳台以上は19%であった。ただし年齢別に見た場合、この宮城県の人口10万人あたりの年間手術患者の割合では70歳代が最も高く、16.5人/10万人であったと報告した。すなわち高齢者ほど他の年齢に比して頸髄症手術を必要とする確率が高いことになる。田中ら[9]は1988年から2001年までの14年間の東北大学関連施設の手術登録において頸髄症手術件数は1988年に173例であったが、2001年には506例となり約3倍に増加し、70歳以上が占める割合は1988年に14%であったが、2001年には31%までに増加したと報告した。これらデータを元に計算すると1988年と比較して2001年は70歳以上の頸髄症手術件数が約6.5倍に増加したことになる。

本邦において全国レベルでの本疾患の疫学調査は行われておらず、正確な患者数は不明である。しかし、現在の日本は最長寿国の一つであること、超高齢化が加速していること、さらに後述するように日本人は平均脊柱管前後径が欧米人より狭いことを考慮すると、日本における高齢者頸髄症の有病者数は、欧米と比較して顕著に多く、しかも年々増加傾向にあると推測される。

高齢者頸髄症の自然経過は必ずしも非高齢者と同じではない。Nurick[10]は、頸髄症は概ね非進行性な疾患であるが、高齢者の場合はしばし

ば進行することがあると述べている。Kawakamiら[11]は術前に不安定性を有する患者は高齢で、不安定性がない患者と比較して罹病期間が短かく、それゆえ不安定性を有する高齢者頸髄症患者は急激な悪化を来す可能性があるとして述べている。

V. 頸椎症性脊髄症の病態

3つの因子が関与することが知られている。静的因子、動的因子、循環障害因子である。静的因子には脊椎症性変化による圧迫因子と發育性脊柱管狭窄の因子がある。加齢により脊椎に変性変化が生じ、前方からは椎間板の膨隆、骨棘形成、後方からは黄色靭帯の肥厚などにより脊髄が圧迫される。また、發育性脊柱管狭窄という概念がある。Hinck and Sachdev[12]は、發育性脊柱管狭窄が基盤にあると、小さな骨棘やわずかな椎体すべりでも脊髄圧迫を生じる可能性があることは明らかであり、それゆえ単純レントゲンを見る場合は脊柱管前後径に注意を払うべきと述べている。また、日本人は欧米人と比較して平均脊柱管前後径が有意に狭い。Murone[13]は単純X線を用いて脊柱管前後径を計測したところ、日本人の平均脊柱管前後径は欧米人より2.25mm狭かったと述べている。

發育性脊柱管狭窄の定義は報告により異なり、統一した定義があるわけではない。Wolfら[14]は10mm以下が症状発症に関与すると述べた。肥後ら[15]は男性14mm以下、女性13mm以下が脊柱管狭窄であるとし、頸椎症性脊髄症では82%に脊柱管狭窄を認めたと述べた。Yoshidaら[16]は自身の論文の中で脊柱管狭窄を脊柱管前後径13mm未満と定義し、またShodaら[17]は12mm未満と定義した。

動的因子について、Penning[18]は頸椎後屈時の椎体後方すべりの重要性について述べた。C3/4高位に最も多く、頸椎後屈時に椎体下縁と下位椎弓上縁の間で脊髄圧迫が見られると述べ、pincers mechanismと称した。Fukuiら[19]は椎体下縁と下位椎弓上縁の距離をbody to lamina distanceと称し12mm未満で動的脊柱管狭窄が存在すると述べた。里見ら[20]は頸髄症例の中には脊柱管前後径が14mm以上と比較的広い例

があり、頸椎後屈時の動的圧迫（上記のpincers mechanism）のみならず前屈時の椎体の前方すべりにより椎体後上縁と上位椎弓間での動的圧迫（逆pincerメカニズム）が発症に関与すると述べた。

循環障害因子についてMairら[21]は突出した椎間板が前脊髄動脈とその分枝を圧迫し、脊髄を障害すると報告し、Onoら[22]は脊髄の前後圧迫と梗塞に強い相関があったと述べている。

VI. 高齢者頸髄症の画像所見と病態

では高齢者に特有な病態は存在するのであろうか？ Hayashiら[23]は静的のみならず動的圧迫が脊髄症の発症に重要であり、C3/4、C4/5高位が責任高位であることが多いと述べている。C3/4、C4/5高位の後方すべりが脊髄症発症の主要な病態であり、脊髄造影後CTにて脊髄萎縮が高頻度に認められたことから、高齢者では既に病理変化がかなり進行しており、それゆえ予後不良であると述べた。Nagashimaら[24]は高齢者頸髄症のMRIの所見を検討し、高齢であればあるほど病変がより頭側にあること、75歳ではC3/4の病変が最も頻度が高いことを報告した。

Bohlman[25]は自然に癒合または可動性の低下した椎間の上位に起こる頸椎の異常な代償性すべりが脊髄症発症に関与すると述べた。Hayashiら[26]は高齢者ではC5/6、C6/7の椎間可動性は著しく減少し、椎間板腔の保たれたC3/4、C4/5が比較的大きな可動性を示すと報告した。また望月と後藤[27]は頸椎前方除圧固定術後の長期経過観察にて固定椎の上位椎であるC3/4、C4/5に動的脊柱管狭窄が生じ成績が悪化したと述べている。これは高齢者頸髄症発症の病態と同様の現象である。

鷺見ら[28]は70歳以上の高齢者では静的脊柱管狭窄因子（脊柱管前後径12mm以下）陽性率は26.3%と低い値を示し、脊柱管が狭いという因子は脊髄症を惹起する要素として考慮されるべきであろうが、脊髄症発症の必須条件ではないと述べている。橋本ら[29]は50歳未満の頸椎症性脊髄症患者と70歳以上の頸椎症性脊髄症患者を比較し、13mm未満の脊柱管狭窄症例は50歳未満で44.4%で

あったのに対し、70歳以上では18.5%と有意差をもって低く、高齢者では脊柱管狭窄合併の頻度は必ずしも高くないと報告した。

Ⅶ. 高齢者頸髄症における電気生理学的所見

Taniら[30]は術中脊髄誘発電位を用いた検討にて高齢者頸椎症性脊髄症患者のうち95%がC3/4、またはC4/5にて伝導ブロックとなり、その内訳は55%がC3/4で、40%がC4/5であり、脊髄誘発電位での障害高位とMRIT2強調画像の高輝度変化の高位が多く、多くの症例で一致したと述べた。金子ら[31]は同じく術中脊髄誘発電位を用いた検討にて高齢者頸椎症性脊髄症18例の責任高位はC3/4が15例、C4/5が2例、C5/6が1例であり、索路障害の多くは上位椎間に頻発しており、中下位椎間では障害を有さないか、有していてもその障害は灰白質にとどまっていた症例が多く、MRIT2強調画像での高輝度変化の椎間高位は脊髄誘発電位の障害高位と一致したと述べている。電気生理学的な障害高位は不安定椎間であることが多く、椎間不安定性が頸椎症性脊髄症の発症に関与していることは重要であり、高齢者では変形性変化により中下位頸椎の可動性低下をきたし、中下位頸椎で脊髄症を発症しないか、病変が灰白質に局限されている早期の段階でC3/4、C4/5椎間で可動性増大、不安定性を生じ、同椎間高位で比較的急速な索路障害を生じると推察している。

Ⅷ. 高齢者頸髄症の臨床像

戸山ら[32]は急激に麻痺が進行して歩行困難となる例が多く、歩容は痙性とともに脱力やふらつき歩行も認められたと述べた。その原因として頸髄に対して後方からの圧迫例が多くなり、下肢脱力や脊髄後索障害が示唆される失調性のふらつき歩行を呈するためと述べた。一方、池上ら[33]はめまい、ふらつき症状を呈するC3/4頸髄症を報告し、その病態に脊髄灰白質内固有ニューロンの障害が関与していると推察した。

丹野ら[34]は転倒の既往を33.3%に認め、転倒の既往がある群では術前日整会点数、改善率が低かったと報告した。戸山ら[32]は外傷歴の既往を

19.0%に認め、これらの症例では改善率が劣ったと報告した。

Dagiら[35]は頸髄症と腰部脊柱管狭窄症の合併を報告し、tandem spinal stenosisと呼んだ。神経性間歇跛行、進行する歩行障害、上下肢の脊髄および多発神経根障害の所見が3徴であると報告した。機能回復は早期診断と手術のタイミング次第であると述べた。戸山ら[32]は高齢者では腰椎での馬尾・神経根圧迫合併例が多く、82%に認められたが手術までに至る例は少なかったと報告した。丹野ら[34]は腰椎疾患の合併を48.5%に認めたと述べた。また、高齢者ほど、そして下肢機能障害の重度なほど手術時期を逸することなく、適切なインフォームド・コンセント下に可能な限り同時手術を行うことが望ましいと述べた[36]。渡辺と千葉[37]は全身状態のコントロールなどの条件を整えば頸椎・腰椎同時手術が薦められるが、そのためには両疾患の合併が患者の症状に関与しているという明確な根拠が必要であり、数々の合併症を抱え全身状態が低下している高齢者に対して、画像所見のみの判断でいたずらに患者に対し負担を強いることは厳に戒めるべきであると述べている。しかし、菊地ら[38]は脊髄性間欠跛行を呈する症例を報告しており、その診断は必ずしも容易ではない。

Ⅸ. 高齢者頸髄症の治療方針

林と小宮[39]は手術を勧めたが手術を受けなかった70歳以上の高齢者頸髄症患者を2年以上経過観察したところ、日整会点数は初診時10.7点から調査時7.7点に低下していたと報告した。ただし症状進行の予測は困難であると述べ、それぞれの患者の症状、生活環境などを考慮しつつ、手術治療のタイミングを逃さないように定期的な評価を行うことが重要と述べている。しかしながら、その手術適応や時期については一定の見解はなく、議論の尽きないところである。戸山ら[32]は高齢者では歩行が困難になることがもっとも問題であり、発症から10ヵ月以内、できれば3～4ヵ月以内の早期に手術を行うことが肝要と述べた。田口ら[40]は術前日整会点数が9点になる前の手術が望ましく、術前日整会点数が10点以上であれ

ば非高齢者と同様な手術効果が期待できると述べた。宮本ら[41]は発症後6ヵ月以内に日整会点数が9点以下となる急速悪化例は椎弓形成術による獲得点数、改善率、患者自身の満足度が高く、もっとも良い手術適応であると述べた。Tanakaら[42]は発症後3年以内で歩行不能になってから3ヵ月以内に手術を行うべきであると述べた。

頸髄症の機能予後と生命予後の関連を調べた報告がある。小川[43]は頸椎症性脊髄症手術例の術後生命予後を解析したところ、平均余命は9年程度の短縮が見られ、その生命予後を左右する主な要因は下肢運動機能障害であり、手術によって運動機能、特に、下肢の機能障害が是正されればほぼ健常人に近い生命予後が得られると述べた。松永ら[44]は高齢頸椎後縦靭帯骨化症患者の生活実態調査を行い、患者の累積生存率をKaplan-Meier法で計算し、日整会点数5点以下の重症脊髄症患者の生命予後は80歳で累積生存率20%と非重症患者の累積生存率50%より著しく低かったと述べた。頸髄症の機能予後が生命予後に大きく影響することは高齢者頸髄症の手術適応を考える上で大変重要である。

X. 高齢者頸髄症の手術法

高齢者頸髄症に対する手術術式は様々な方法が報告されている。最も多いのは本邦で開発された後方法の椎弓形成術が有効であるとの報告[45-51]である。日整会点数の改善率は12.9%から59%と報告されている。Kawaguchiら[45]は椎弓形成術では頸椎の安定が得られるため、椎体すべりにより不安定性を有する場合に有用であると述べた。ただしHosonoら[52]は本術式の術後合併症として術後の軸性疼痛を挙げ、椎弓形成術後の60%に見られたと述べた。

前方法に関する報告として、牛田ら[53]は術中電気診断法に基づいた単椎間頸椎前方除圧固定術と椎弓形成術を比較し前者は後者と同等以上の成績を得ることができたと述べている。谷と谷口[54]は高齢者に対する単椎間前方除圧固定術の再手術率は3%であったと報告し、その理由として脊柱管が比較的広いこと、活動性が低いこと、平均余命が短いことなどを挙げている。橋本ら[29]

は高齢者頸椎症性脊髄症の病態に即したC3/4、C4/5の単椎間または2椎間の前方法は手術時間が短く、出血量も少なく、低侵襲であり、その成績は良好であったと述べた。われわれはdynamic plateを用いた単椎間または2椎間の選択的前方除圧固定術の有用性を報告した[55]。Dynamic plateを用いた本術式によって術後は外固定の簡略化、早期離床およびリハビリテーションが可能となる(図1)。

山崎ら[56]は頸椎後縦靭帯骨化症に対する椎弓形成術の成績は前方除圧固定術の成績と比較して劣っており、椎弓形成術症例の術後成績不良因子として最大圧迫高位での明瞭な椎間可動性の存在をあげた。このような症例に対し高齢であるなどの理由で後方法を選択せざるを得ない場合は、後方インストルメンテーション固定を追加し比較的良好な成績を得たと報告した。Ogawaら[57]は除圧良好であっても椎間可動性が残存すると術後の神経学的回復が不良であったことから、可動域を制限することが術後成績の改善に寄与する可能性を述べている。Yagiら[58]は術前のMRI脊髄内輝度変化は頸椎不安定性が一因であったと述べ、除圧術のみならず固定術を併用することを推奨している。

渡辺ら[59]は術前の重篤な内科的合併症のため全身麻酔不可能と判断された高齢者頸椎症性脊髄症症例に対し、局所麻酔下に波型鋼線を用いて棘突起間固定と骨移植を行い、改善率が47.2%であったと報告した。不安定性椎間を固定することにより動的因子を除去し、多椎間障害によるmalalignmentを正すことによって脊髄障害を改善せしめたものと考察した。除圧を行わなくとも固定術だけで良好な改善が得られたことは高齢者頸椎症性脊髄症の病態に関与する動的因子が如何に大きいかを示している。

最近では高齢者頸髄症手術をより低侵襲に行う報告が増えてきた。佐藤と菊地[60]は解剖学的狭窄部位のみの除圧を目的とした椎弓骨切り術を考案した。Shiraishi[61]は除圧すべき椎間を選択することによって椎弓、棘突起とそこに付着する深層深筋をできる限り温存する選択的椎弓形成術を考案した。Yabuki and Kikuchi[62]、南出ら[63]は頸髄症に対する内視鏡を応用した低侵襲除圧術

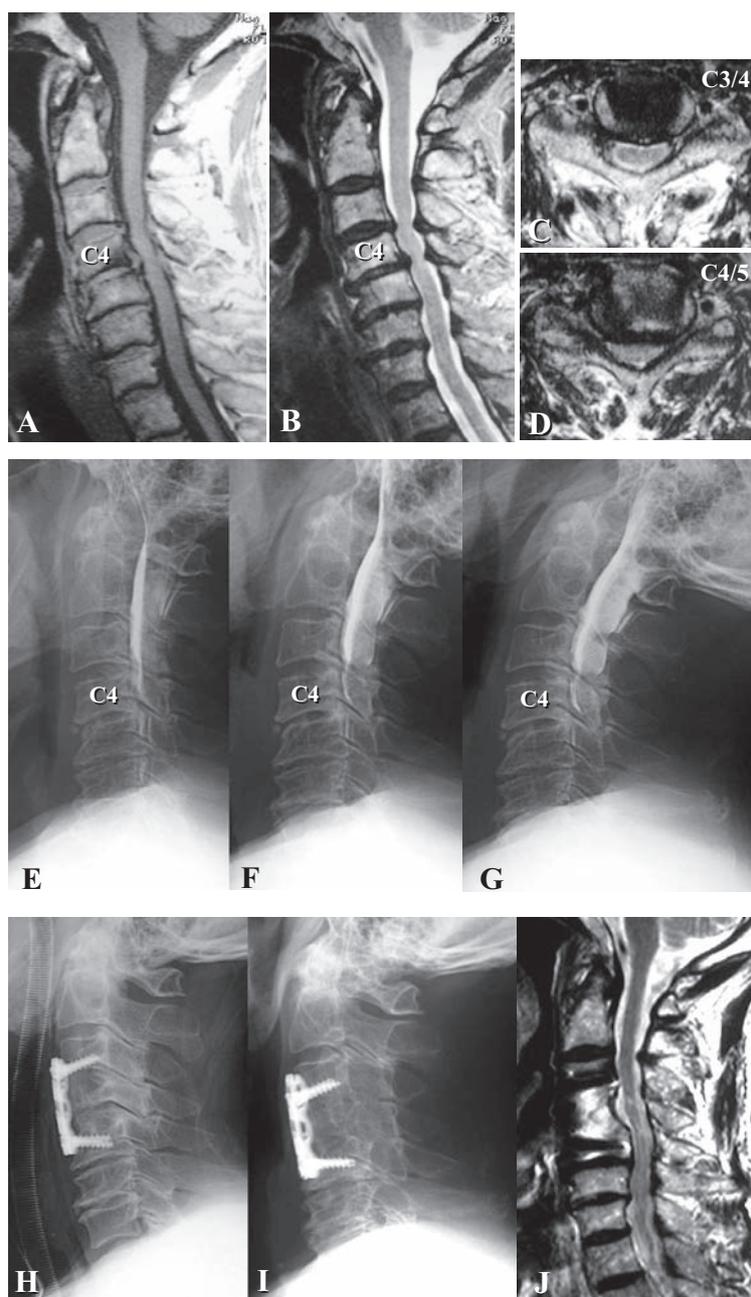


図1 高齢者頸髄症に対するdynamic plateを用いた2椎間前方除圧固定術施行例

76歳男性。四肢不全麻痺を主訴に来院。徐々に歩行困難が進行し、独歩不能となった。頸椎MRIではC3/4, C4/5高位で前後からの脊髄圧迫を認め(A, B), 特にC4/5高位では脊髄扁平化が著明であった(C, D)。脊髄造影検査では前屈に伴いC3, C4が前方へすべり, 後屈に伴いC3, C4が後方へすべり, 特に後屈位にてC3/4, C4/5椎間での脊髄圧迫が強くなっていた。C5/6, C6/7の椎間板腔は狭小化し椎間可動性はほとんど認められなかった(E, F, G)。頸椎前方除圧固定術が施行された。C4椎体を重全摘しC3/4とC4/5椎間の除圧を行い, 自家腸骨移植後dynamic plateを用いてC3-5前方除圧固定術を行った(H)。術翌日, カラーを装着して離床リハビリテーションを開始した。周術期合併症なく順調に経過した。術後3年時にはdynamic plateのスライディング, 骨癒合の完成が観察された(I)。MRI像ではC3/4とC4/5椎間での良好な脊髄除圧, C4/5椎間の脊髄内信号強度変化が認められた(J)。術後は独歩可能となり, ADLは自立した。

(A) 術前頸椎MRIT1強調正中矢状断像, (B) 術前頸椎MRIT2強調正中矢状断像, (C) 術前頸椎MRIT2強調水平断像(C3/4), (D) 術前頸椎MRIT2強調水平像(C4/5), (E) 脊髄造影前屈位側面像, (F) 脊髄造影中間位側面像, (G) 脊髄造影後屈位側面像, (H) 術直後頸椎単純X線側面像, (I) 術後3年頸椎単純X線側面像, (J) 術後3年頸椎MRIT2強調正中矢状断像。

(文献55から一部改変)。

を報告した。また、除圧範囲を必要最小限に絞込むために電気生理学的手法が有用であるとする報告がある。脊髄誘発電位の測定結果を手術方法に応用しTaniら[30]は選択的に前方除圧固定術を行い、金子ら[64]は同様に選択的に後方除圧を行った。

XI. 高齢者の手術成績評価の上での問題点

Chibaら[65]は、高齢者は頸椎以外の脊椎や四肢関節に変性を生じる整形外科的疾患以外にも、心血管疾患や脳血管疾患などの全身合併症をも有しており、これらは神経、骨格機能の正常な加齢現象によるところもあると述べ、日整会点数の評価ではこれらの加齢性変化が術後成績に影響するとした。実際に頸髄症に対する椎弓形成術の術後成績は術後5年以降悪化したと報告した。田中ら[66]は70歳以上の脊髄症を有さないボランティアの平均日整会点数は14.8点（17点満点）であったと述べた。高齢者では変形性膝関節症や腰椎疾患などの整形外科疾患や内科的合併症によって歩行能力は低下しており、男性では程度の差はあれ前立腺肥大による排尿障害が約80%に、女性では腹圧性尿失禁が約60%に存在するため排尿障害の点数が低下していたと報告した。

内田ら[67]はpositron emission tomography (PET)を用いて正常頸髄グルコース標準平均摂取量を調べたところ、非高齢者に比べて高齢者では頸髄全体の取り込みは減少しており、80歳の頸髄グルコース代謝量は30歳の約2/3に減少していたと述べた。

高齢者では非高齢者と比較して術後成績が不良とする報告が多い。上記に述べた既に存在する加齢性整形外科疾患や脊髄そのものの加齢による可塑性低下がその術後成績に影響していると考えられる。

XII. 高齢者頸髄症の手術合併症

高齢者の術前合併症について、呼吸器系合併症は50%、循環器系合併症は70%程度にみられるとする報告[68]がある。また手術体位が呼吸、循環器系に大きく与える影響を与える可能性がある。

Toyota and Amaki[69]は腹臥位では下大静脈圧迫と胸腔内圧の上昇により静脈環流が減ること、Bhardwajら[70]は腹部圧迫により脊髄循環が低下し、脊髄虚血となる可能性について指摘している。Lynchら[71]は腹臥位によりコンプライアンスが30-35%低下し、気道内圧が上昇すると述べている。また体位変換時の血圧低下を指摘する報告[68]もある。既に呼吸器、循環器系の合併症を有する高齢者脊椎手術を行う際、体位選択は重要である。腹臥位よりも仰臥位の方がより生理的である。

Kawaguchiら[72]は脊椎脊髄手術を受けた70歳以上の患者の12.5%に術後譫妄が認められ、発生頻度は大腿骨頸部骨折術後とほぼ同様であったと報告した。術後譫妄は全身状態悪化を背景として出現すると考えられるため、周術期には注意深い観察が必要であると述べた。藤原ら[73]は長期臥床、ステロイド投与が術後譫妄を増加させる原因であると報告した。

高齢者の頸椎周術期合併症について、大川と山浦[74]は頸椎前方手術後の合併症の発生頻度は高齢者と非高齢者で大差なく、総じて多椎間侵襲例に多かったと報告した。また、森田と山崎[75]は高齢者頸椎症性脊髄症の前方法と後方法の治療成績を比較して日整会点数の改善率は前方法51.3%、後方法46.0%で、ほぼ同等であり、術後せん妄も前方法21.1%、後方法14.6%で、ほぼ同等に発生していたと述べた。最も問題となる合併症は前方法術後の呼吸器に関する合併症であり、時に生命に関わる重篤な合併症を引き起こし、実際に低酸素脳症と肺炎後死亡の症例があったと報告した。望月ら[76]は頸椎後縦靭帯骨化症に対する多椎間前方法では、呼吸器疾患の合併症防止が特に重要であると述べた。術後肺炎を生じた症例は高齢男性および喫煙者であったと報告し、より安全に手術を行うために、肺炎を生じやすい高齢者に対しては前方法の適応を厳選すべきであると述べた。伊藤ら[77]は高齢者頸椎症性脊髄症手術患者の周術期合併症を検討し、術後精神合併症・重度合併症を起こす危険因子は術前の肺機能低下であったと報告した。Ishibe and Takahashi[78]は慢性頸髄症患者では呼吸機能のうち%VCがより頭側の病変または多椎間病変の患者で有意に減少し、

%VCは術前の神経学的重症度と相関し、罹患椎間が頭側ほど術後に良く改善したと述べた。慢性頸髄症患者において呼吸障害は神経障害の一症候とみなすべきであると述べている。

佐野[79]は高齢者の脊椎手術を安全に行うため、手術時間と出血量より手術侵襲の安全域を示す年齢別 sliding scale を作成し、その有用性を報告した。

各々の病態、患者と家族の希望、全身状態、合併症、医師の技量など複数の因子を総合的に判断して術式選択を行うことになる。手術のリスクは少なからずあるので、インフォームド・コンセントは重要である。

本疾患は超高齢化社会である本邦で今後増え続けていく疾患である。脊椎脊髄病医のみならず高齢者のプライマリーケアに関わる多くの医師が本疾患について正しい知識を持ち、早期診断し、医療連携を図り必要があれば時期を逃さずに手術を行うことが重要である。その場合には厳密な全身管理が必要となる。

XIII. 結 語

1. 高齢者頸髄症の病態はC3/4, C4/5 椎間の椎体すべりを伴う動的な脊髄圧迫である。
2. 脊柱管前後径は必ずしも狭くはない。
3. 歩行障害が急激に進行する場合があるので注意が必要である。
4. 本疾患の機能予後が生命予後にも大きく影響することも考慮に入れて手術適応を判断すべきである。
5. 早期に診断して時期を逃さずに上記の病態に即した手術を行えば高齢者といえども手術効果は十分に期待できる。

謝 辞

本研究にご協力頂いた千葉大学整形外科学教室頸椎脊髄診療班の諸先生に深謝する。

SUMMARY

Cervical myelopathy is a major spinal degenerative disease. Patients with cervical

myelopathy complain mostly of numbness of the upper and lower extremities, clumsiness of fingers, and gait and vesicorectal disturbance. The symptoms begin with the bilateral upper extremities and then gradually progress to incomplete quadriplegia. The characteristic etiology of cervical myelopathy in elderly patients is dynamic compression of the spinal cord at C3/4 and C4/5 disc levels; the spinal canal diameter is not always narrow in those patients. It is thought that these changes are caused by degenerative spinal change in the elderly at C5/6, C6/7 disc degeneration leading to less mobility at these segments, and the compensatory hypermobility at C3/4 and C4/5 disc levels. Staggering gait is often observed and patient symptoms sometimes become worse after incidental falls. Some patients become unable to ambulate within a relative short course of time. Therefore, these patients should be carefully observed. Early diagnosis and surgical intervention should be considered in recognition of the characteristic etiology. In the case of surgery, attention should be paid to the anticipated cardiovascular and respiratory complications.

文 献

- 1) 人口統計. 総務省統計局 2011.
- 2) 服部 奨, 小山正信, 早川 宏, 河合伸也, 斉木勝彦, 重松昭彦. 頸部脊椎症性ミエロパチーの病態と病型. 臨整外 1975; 10: 990-8.
- 3) Clarke E, Robinson PK. Cervical myelopathy: A complication of cervical spondylosis. Brain 1956; 79: 483-510.
- 4) Lees F, Turner JWA. Natural history and prognosis of cervical spondylosis. Br Med J 1963; 2: 1608-10.
- 5) Kadanka Z, Mares M, Bednaník J, Smrcka V, Krbec M, Stejskal L, Chaloupka R, Surelová D, Novotný O, Urbánek I, Dusek L. Approaches to spondylotic cervical myelopathy: Conservative versus surgical results in a 3-year follow-up study. Spine 2002; 27: 2205-11.
- 6) Bednarik J, Kadanka Z, Dusek L, Novotny O, Surelova D, Urbanek I, Prokes B. Presymptomatic spondylotic cervical cord compression. Spine 2004; 29: 2260-9.
- 7) Shimomura T, Sumi M, Nishida K, Maeno K, Tadokoro K, Miyamoto H, Kurosaka M, Doita M. Prognostic factors for deterioration of patients with cervical spondylotic myelopathy after nonsurgical treatment. Spine 2007; 32: 2474-9.
- 8) Kokubun S, Sato T, Ishii Y, Tanaka Y. Cervical myelopathy in the Japanese. Clin Orthop 1996; 323: 129-38.
- 9) 田中靖久, 国分正一, 佐藤哲朗, 石井祐信. 手術頻度から見た脊椎・脊髄疾患の変遷 -14年間の手術登録から- 整・災外 2003; 46: 391-8.

- 10) Nurick S. The natural history and the results of surgical treatment of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain* 1972; 95: 101-8.
- 11) Kawakami M, Tamaki T, Ando M, Yamada H, Matsumoto T, Yoshida M. Preoperative instability does not influence the clinical outcome in patients with cervical spondylotic myelopathy treated with expansive laminoplasty. *J Spinal Disord Tech* 2002; 15: 277-83.
- 12) Hinck VC, Sachdev NS. Developmental stenosis of the cervical spinal canal. *Brain* 1966; 89: 27-36.
- 13) Murone I. The importance of the sagittal diameters of the cervical spinal canal in relation to spondylosis and myelopathy; *J Bone Joint Surg* 1974; 56B: 30-6.
- 14) Wolf BS, Khilnani M, Malis L. The sagittal diameter of the bony cervical spinal canal and its significance in cervical spondylosis. *J Mt Sinai Hosp* 1956; 23: 283-92.
- 15) 肥後 勝. 頸部脊柱管狭窄症の頸部脊柱管前後径に関するX線学的検討. *日整会誌* 1987; 61: 455-65.
- 16) Yoshida M, Tamaki T, Kawakami M, Hayashi N, Ando M. Indication and clinical results of laminoplasty for cervical myelopathy caused by disc herniation with developmental canal stenosis. *Spine* 1998; 23: 2391-7.
- 17) Shoda E, Sumi M, Kataoka O, Mukai H, Kurosaka M. Developmental and dynamic canal stenosis as radiologic factors affecting surgical results of anterior cervical fusion for myelopathy. *Spine* 1999; 24: 1421-4.
- 18) Penning L. Some aspects of plain radiography of the cervical spine in chronic myelopathy. *Neurology* 1962; 12: 513-9.
- 19) Fukui K, Kataoka O, Sho T, Sumi M. Pathomechanism, pathogenesis, and results of treatment in cervical spondylotic myelopathy caused by dynamic canal stenosis. *Spine* 1990; 15: 1148-52.
- 20) 里見和彦, 平林 冽, 藤村祥一, 戸山芳昭, 柳田雅明, 小柳貴裕, 田中京子. 頸椎症性脊髄症の病態 - とくに静的ならびに動的脊柱管前後径について - *東日本臨整会誌* 1989; 1: 411-6.
- 21) Mair WGP and Druckman R. The pathology of spinal cord lesions and their relation to the clinical features in protrusion of cervical intervertebral discs. *Brain* 1953; 76: 70-91.
- 22) Ono K, Ota H, Tada K, Yamamoto T. Cervical myelopathy secondary to multiple spondylotic protrusions. A clinicopathologic study. *Spine* 1977; 2: 109-25.
- 23) Hayashi H, Okada K, Hashimoto J, Tada K, Ueno R. Cervical spondylotic myelopathy in the aged patient. A radiographic evaluation of the aging changes in the cervical spine and etiologic factors of myelopathy. *Spine* 1988; 13: 618-25.
- 24) Nagashima H, Morio Y, Yamashita H, Yamane K, Teshima R. Clinical features and surgical outcomes of cervical myelopathy in the elderly. *Clin Orthop* 2006; 444: 140-5.
- 25) Bohlman HH. Cervical spondylosis with moderate to severe myelopathy. A report of seventeen cases treated by Robinson anterior cervical discectomy and fusion. *Spine* 1977; 2: 151-62.
- 26) Hayashi H, Okada K, Hamada M, Tada K, Ueno R. Etiologic factors of myelopathy. A radiographic evaluation of the aging changes in the cervical spine. *Clin Orthop* 1987; 214: 200-9.
- 27) 望月真人, 後藤澄雄. 頸椎症性脊髄症に対する前方除圧固定術の長期成績. *脊椎脊髄* 1997; 10: 803-7.
- 28) 鷺見正敏, 片岡 治, 澤村 悟, 池田正則, 向井宏. 頸椎症性脊髄症のX線学的病態解析. *臨整外* 1998; 33: 1277-86.
- 29) 橋本光宏, 望月真人, 相庭温臣. 高齢者頸髄症の病態と前方除圧固定術の治療成績. *中部整災誌* 2007; 50: 919-20.
- 30) Tani T, Yamamoto H, Kimura J. Cervical spondylotic myelopathy in elderly people: a high incidence of conduction block at C3-4 or C4-5. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999; 66: 456-64.
- 31) 金子和生, 河合伸也, 田口敏彦, 米村 浩, 豊田耕一郎. 高齢者頸椎症性脊髄症の病態. *西日本脊椎研究会誌* 2001; 27: 45-7.
- 32) 戸山芳昭, 鎌田修博, 小野俊明, 鈴木信正, 藤村祥一, 里見和彦, 平林 冽. 高齢者頸部脊髄症(70歳以上)の病態と手術成績. *別冊整形外科* 1996; 29: 170-5.
- 33) 池上仁志, 田中 恵, 遠藤健司, 矢数俊明, 山本謙吾. 非典型的臨床症状を呈するC3-C4頸椎症性脊髄症の臨床的検討. *脊椎・脊髄神経手術手技* 2004; 6: 103-6.
- 34) 丹野隆明, 安宅洋美, 品田良之, 飯田 哲, 金泰成, 藤塚光慶. 高齢者における頸椎症性脊髄症の特徴および脊柱管拡大術の成績. *整形外科* 2006; 57: 1557-62.
- 35) Dagi TF, Tarkington MA, Leech JJ. Tandem lumbar and cervical spinal stenosis. Natural history, prognostic indices, and results after surgical decompression. *J Neurosurg* 1987; 66: 842-9.
- 36) 丹野隆明, 藤塚光慶, 品田良之, 飯田 哲, 早川徹. 頸髄症と腰部脊柱管狭窄症合併例に関する臨床的検討. *整形外科* 2002; 53: 633-8.
- 37) 渡辺航太, 千葉一裕. 高齢者の頸椎症・頸髄症に対する頸椎・腰椎同時後方除圧術について. *MB Orthop* 2007; 20: 45-51.
- 38) 菊地臣一, 蓮江光男. 脊髄性間欠跛行の臨床的検討. *臨整外* 1989; 24: 837-41.
- 39) 林 協司, 小宮節郎. 高齢者の頸椎症・頸髄症の保存療法と自然経過. *MB Orthop.* 2007; 20: 25-9.
- 40) 田口敏彦, 河合伸也, 金子和生, 森信謙一, 藤本

- 英明. 高齢者頸椎症性脊髄症の手術治療－手術治療選択のタイミング－. 臨整外 2002; 37: 409-13.
- 41) 宮本紳平, 小泉寿章, 鈴木省三, 細野 昇, 和田英路, 米延策雄. 高齢者圧迫性頸髄症に対する椎弓形成術－術式の選択と手術にあたっての留意点－. 脊椎脊髄 1999; 12: 989-49.
- 42) Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S. Operative treatment of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. Spine 1999; 24: 2308-12.
- 43) 小川清吾. 頸椎症性脊髄症の手術症例における生命予後に関する検討. 中部整災誌 1999; 42: 1313-9.
- 44) 松永俊二, 武富栄二, 大西敏之, 福村憲司, 酒匂崇. 高齢頸椎後縦靱帯骨化症患者の生活実態調査. 脊椎脊髄 1999; 12: 1001-5.
- 45) Kawaguchi Y, Kanamori M, Ishihara H, Ohmori K, Abe Y, Kimura T. Pathomechanism of myelopathy and surgical results of laminoplasty in elderly patients with cervical spondylosis. Spine 2003; 28: 2209-14.
- 46) Matsuda Y, Shibata T, Oki S, Kawatani Y, Mashima N, Oishi H. Outcomes of surgical treatment for cervical myelopathy in patients more than 75 years of age. Spine 1999; 24: 2308-12.
- 47) Nagata K, Ohashi T, Abe J, Morita M, Inoue A. Cervical myelopathy in elderly patients: clinical results and MRI findings before and after decompression surgery. Spinal Cord 1996; 34: 220-6.
- 48) Hasegawa K, Homma T, Chiba Y, Hirano T, Watanabe K, Yamazaki A. Effects of surgical treatment for cervical spondylotic myelopathy in patients ≥ 70 years of age: a retrospective study. J Spinal Disord Tech 2002; 15: 458-60.
- 49) Handa Y, Kubota T, Ishii H, Sato K, Tsuchida A, Arai Y. Evaluation of prognostic factors and clinical outcome in elderly patients in whom expansive laminoplasty is performed for cervical myelopathy because of multisegmental spondylotic canal stenosis. A retrospective comparison with younger patients. J Neurosurg Spine 2002; 96: 173-9.
- 50) Nagano A, Miyamoto K, Hosoe H, Iinuma N, Nishimoto H, Sakaeda H, Wada E, Shimizu K. Surgical treatment for cervical myelopathy in patients aged 80 years. Orthopaedics 2004; 27: 45-8.
- 51) Holly LT, Moftakhar P, Khoo LT, Shamie AN, Wang JC. Surgical outcomes of elderly patients with cervical spondylotic myelopathy. Surg Neurol 2008; 69: 233-40.
- 52) Hosono N, Yonenobu K, Ono K. Neck and shoulder pain after laminoplasty. A noticeable complication. Spine 1996; 21: 1969-73.
- 53) 牛田享宏, 谷 俊一, 谷口慎一郎. 術中電気診断法に基づいた単椎間頸椎前方除圧固定術の中期成績. 椎弓形成術との比較検討. 臨整外 2006; 41: 423-30.
- 54) 谷 俊一, 谷口慎一郎. 高齢者頸椎症性脊髄症の特徴と単椎間前方除圧固定術の検討. 日脊障医誌 2006; 19: 28-9.
- 55) Mochizuki M, Aiba A, Hashimoto M, Yamazaki M. Clinical outcomes of anterior decompression and arthrodesis with a dynamic cervical plate for cervical myelopathy in elderly patients. 日脊会誌 2008; 19: 534-8.
- 56) 山崎正志, 政木 豊, 萬納寺誓人, 宮下智大, 染谷幸男, 西尾 豊, 国府田正雄, 大河昭彦. 頸椎後縦靱帯骨化症に対する前方除圧固定術および椎弓形成術の成績－高齢者頸髄症の成績不良因子の解析－. 日脊障医誌 2006; 19: 80-1.
- 57) Ogawa Y, Chiba K, Matsumoto M, Nakamura M, Takaishi H, Toyama Y. Postoperative factors affecting neurological recovery after surgery for cervical spondylotic myelopathy. J Neurosurg Spine 2006; 5: 483-7.
- 58) Yagi M, Ninomiya K, Kihara M, Horiuchi Y. Long-term surgical outcome and risk factors in patients with cervical myelopathy and a change in signal intensity of intramedullary spinal cord on magnetic resonance imaging. J Neurosurg Spine 2010; 12: 59-65.
- 59) 渡辺健一, 近藤総一, 秋山典彦, 大成克弘, 斎藤裕一, 岩村佑一. 高齢者における頸椎症性脊髄症に対する頸椎後方固定術－局所麻酔による波型鋼線法について. 別冊整形外科 1996; 29: 83-8.
- 60) 佐藤勝彦, 菊地臣一. 頸椎症性脊髄症に対する椎弓骨切り術. 脊椎脊髄 1995; 8: 127-33.
- 61) Shiraiishi T. Skip laminectomy- a new treatment for cervical spondylotic myelopathy, preserving bilateral muscular attachments to the spinous processes: a preliminary report. Spine J 2002; 2: 108-15.
- 62) Yabuki S, Kikuchi S. Endoscopic partial laminectomy for cervical myelopathy. J Neurosurg Spine 2005; 2: 170-4.
- 63) 南出晃人, 吉田宗人, 中川幸洋, 麻殖生和博. 後方進入内視鏡下除圧術. 整災外 2007; 50: 999-1004.
- 64) 金子和生, 加藤圭彦, 片岡秀雄, 小島崇紀, 今城靖明, 田口敏彦. 高齢者頸椎症性脊髄症に対する脊髄誘発電位を用いた選択的後方除圧術. 脊髄機能診断学 2006; 28: 134-9.
- 65) Chiba K, Ogawa Y, Ishi K, Takaishi H, Nakamura M, Maruiwa H, Matsumoto M, Toyama Y. Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy – average 14-year follow-up study. Spine 2006; 31: 2998-3005.
- 66) 田中雅人, 中原進之介, 小浦 宏, 甲斐信夫, 佐野敬介. 70歳以上の高齢者における頸椎疾患手術例の検討－高齢者における日整会頸髄症治療成績判定基準 (JOA) スコア) の妥当性の評価を含めて. 整形外科 2001; 52: 1237-9.
- 67) 内田研造, 前沢靖久, 久保田 力, 吉沢今日子, 馬場久敏. 高齢者における頸椎症性脊髄症の手術適応. 脊椎脊髄 1999; 12: 985-8.

- 68) 川崎 潤, 川添太郎. 高齢者の脊椎脊髄手術における麻酔. 脊椎脊髄 1995; 8: 9-13.
- 69) Toyota S, Amaki Y. Hemodynamic evaluation of the prone position by transesophageal echocardiography. J Clin Anesth 1998; 10: 32-5.
- 70) Bhardwaj A, Long DM, Ducker TB, et al. Neurologic deficits after cervical laminoplasty in the prone position. J Neurosurg Anesth 2001; 13: 314-9.
- 71) Lynch S, Brand L, Levy A. Changes in lung thorax compliance during orthopedic surgery. Anesth 1959; 20: 278-82.
- 72) Kawaguchi Y, Kanamori M, Ishihara H, Abe Y, Nobukiyo M, Sigeta T, Hori T, Kimura T. Postoperative delirium in spine surgery. Spine J 2006; 6: 164-9.
- 73) 藤原 靖, 西川公一郎, 大石二郎, 安本正徳, 松尾洋一郎, 杉村 功. 高齢者頸髄症に対する椎弓形成術の検討. 西日本脊椎研究会誌 2001; 27: 98-102.
- 74) 大川 淳, 山浦伊袈吉. 高齢者の頸髄症の観血的治療《とくに前方法を中心に》. 別冊整形外科 1987; 12: 82-5.
- 75) 森田 修, 山崎昭義. 高齢者頸椎症性脊髄症(CSM)の治療成績と問題点-前方法と後方法を比較して-. 整災外 2007; 50: 971-6.
- 76) 望月真人, 山崎正志, 大河昭彦. 頸椎後縦靱帯骨化症に対する前方法手術の検討-とくに周術期合併症と骨化巣摘出および浮上の適応について. 別冊整形外科 2004; 45: 143-8.
- 77) 伊藤圭吾, 湯川泰紹, 堀江裕美子, 飛田哲朗, 加藤文彦. 高齢者頸椎症性脊髄症における術前危険因子. 日脊障医誌 2006; 19: 82-3.
- 78) Ishibe T, Takahashi S. Respiratory function in patients with chronic-onset cervical myelopathy. Spine 2002; 27: 2234-9.
- 79) 佐野茂夫. 高齢者の脊椎instrumentation. 手術侵襲の安全域を示すsliding scaleと骨粗鬆症対策について. 脊椎脊髄 2007; 20: 461-70.
-