

問3 以下の質問は、日常よく行われている活動です。あなたは現在、健康上の理由で、こうした活動をするのがむずかしいと感じますか。むずかしいとすればどのくらいですか。

(ア～コまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

とても むずかしい	少し むずかしい	ぜんぜん むずかしく ない
▼	▼	▼

ア) 激しい活動、例えば、一生けんめい走る、
重い物を持ち上げる、激しいスポーツをするなど……………₁……………₂……………₃

イ) 適度の活動、例えば、家や庭のそうじをする、
1～2時間散歩するなど……………₁……………₂……………₃

ウ) 少し重い物を持ち上げたり、運んだりする
(例えば買い物袋など)……………₁……………₂……………₃

エ) 階段を数階上までのぼる……………₁……………₂……………₃

オ) 階段を1階上までのぼる……………₁……………₂……………₃

カ) 体を前に曲げる、ひざまずく、かがむ……………₁……………₂……………₃

キ) 1キロメートル以上歩く……………₁……………₂……………₃

ク) 数百メートルくらい歩く……………₁……………₂……………₃

ケ) 百メートルくらい歩く……………₁……………₂……………₃

コ) 自分でお風呂に入ったり、着がえたりする……………₁……………₂……………₃

問4 過去1カ月間に、仕事やふだんの活動（家事など）をするにあたって、身体的な理由で次のような問題がありましたか。（ア～エまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼

ア) 仕事やふだんの活動をする
時間をへらした…………… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

イ) 仕事やふだんの活動が
思ったほど、できなかつた…………… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

ウ) 仕事やふだんの活動の内容に
よっては、できないものが
あつた…………… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

エ) 仕事やふだんの活動をする
ことがむずかしかつた
(例えばいつもより努力を
必要としたなど) …… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

問5 過去1カ月間に、仕事やふだんの活動（家事など）をするにあたって、心理的な理由で（例えば、気分がおちこんだり不安を感じたりしたために）、次のような問題がありましたか。（ア～ウまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい）

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼

ア) 仕事やふだんの活動をする
時間をへらした…………… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

イ) 仕事やふだんの活動が
思ったほど、できなかつた…………… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

ウ) 仕事やふだんの活動が
思ったほど、集中して
できなかつた…………… ₁ …… ₂ …… ₃ …… ₄ …… ₅

問6 過去1カ月間に、家族、友人、近所の人、その他の仲間とのふだんのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由で、どのくらい妨げられましたか。
 (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

ぜんぜん、 妨げられ なかった	わずかに、 妨げられた	少し、 妨げられた	かなり、 妨げられた	非常に、 妨げられた
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問7 過去1カ月間に、体の痛みをどのくらい感じましたか。
 (一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

ぜんぜん、 なかった	かすかな 痛み	軽い 痛み	中くらい の痛み	強い 痛み	非常に 激しい痛み
▼	▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

問8 過去1カ月間に、いつもの仕事（家事も含みます）が痛みのために、どのくらい妨げられましたか。(一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

ぜんぜん、 妨げられ なかった	わずかに、 妨げられた	少し、 妨げられた	かなり、 妨げられた	非常に、 妨げられた
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

問9 次にあげるのは、過去1カ月間に、あなたがどのように感じたかについての質問です。

(ア～ケまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼

ア) 元気いっぱいでしたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

イ) かなり神経質でしたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

ウ) どうにもならないくらい、
気分がおちこんでいましたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

エ) おちついていて、
おだやかな気分でしたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

オ) 活力（エネルギー）に
あふれていましたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

カ) おちこんで、ゆううつな
気分でしたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

キ) 疲れはてていましたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

ク) 楽しい気分でしたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

ケ) 疲れを感じましたか……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

問10 過去1カ月間に、友人や親せきを訪ねるなど、人とのつきあいが、身体的あるいは心理的な理由で、時間的にどのくらい妨げられましたか。

(一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

いつも	ほとんど いつも	ときどき	まれに	ぜんぜん ない
▼	▼	▼	▼	▼
<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅

問11 次にあげた各項目はどのくらいあなたにあてはまりますか。(ア～エまでのそれぞれの質問について、一番よくあてはまるものに☑印をつけて下さい)

まったく そのとおり	ほぼ あてはまる	何とも 言えない	ほとんど あてはまら ない	ぜんぜん あてはまら ない
▼	▼	▼	▼	▼

- ア) 私は他の人に比べて病気に
なりやすいと思う……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅
- イ) 私は、人並みに健康である……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅
- ウ) 私の健康は、悪くなるような
気がする……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅
- エ) 私の健康状態は非常に良い……………₁……………₂……………₃……………₄……………₅

質問は以上です。
「記入もれ」がないかどうか、もう一度お確かめください。
ご協力ありがとうございました。

II. 分担研究報告書

高齢者骨粗鬆症性椎体骨折の画像を中心にした予後不良因子に関する研究

分担研究者 辻尾唯雄

研究要旨

高齢者の骨粗鬆症性椎体骨折後の予後不良因子を解明すべく、主として骨癒合例と偽関節例における受傷後早期の画像的差異に対して検討を行った。対象は、骨粗鬆症に伴う新鮮な椎体骨折例で、44例50椎体とした。男性10例、女性30例で、受傷時年齢は、平均73.5歳であった。検討項目は、損傷椎の椎体圧潰率、MRIのT1、T2強調矢状断像での輝度変化について行った。偽関節へ移行するものは、胸腰椎移行部レベルの骨折例、後壁損傷例、T1、T2強調矢状断像で広範囲に低輝度変化を示す症例で多くみられた。

A. 研究目的

高齢者人口比率の増加に伴い、骨粗鬆症の有病者数も増加し、日本国内で1,000万人を超えるといわれている。骨粗鬆症に伴う骨折のなかで脊椎椎体骨折は最も頻発する骨折である。超高齢化社会を迎えるにあたって、今後ますますその頻度が増加する可能性がある。現在、骨粗鬆症性椎体骨折の治療として確立された治療指針はなく、一般的に、安静臥床及びその後の体幹ギプス固定、コルセット装着による保存療法が行われ、多くの症例では疼痛が軽快する。しかし、長期間の保存治療にもかかわらず、骨癒合が得られず椎体偽関節を生じ、そこでの異常可動性によって生じるとされる強い疼痛によって、寝たきりを余儀なくされることもある。今回我々は椎体骨折後の予後不良因子を解明すべく、骨癒合例と偽関節例へ移行する症例群の主として画像的差異を検討したので報告する。

B. 研究方法

対象は、当大学または関連施設を受診し新鮮な椎体骨折を認め、6ヶ月以上経過を観察することができた40例46椎体とした。男性10例、女性30例で、受傷時平均年齢は73.5歳であった。椎体骨折後、2ヶ月間の軟性また硬性装具装着の保存治療を行った。初診時に全例単純X線とMRIを施行した。受傷日からMRI撮影までの日数は、平均10.1日であった。また最終経過観察時にX線を撮影し、画像的評価を行った。

検討項目。最終経過観察時の単純X線側面像にて明らかなVacuum Cleftの形成か、前後屈にて損傷椎体に可動性を認めるものを偽関節例として偽関節群とした。骨癒合を認めるものを骨癒合群とし、両群での主として画像的所見の差異について検討を

加えた。

単純X線における検討では、損傷椎における椎体高の比率を前方椎体圧潰率として求め、各群において初診時、最終時の変化を検討した。

MRI 所見に対する検討では、まずMRIT1強調矢状断像の椎体中央レベルにおける低輝度領域にて分類を行った。低輝度領域が限局しているのを部分型Partial type、椎体全体に変化が及んでいる症例群においては、傍正中部での輝度変化の広がりによってさらに分類を行った。正中部とそれより2スライス辺縁の傍正中部における低輝度領域をscion imageを用いて面積を測定し、低輝度領域の面積が正中部の変化と比較して50%以上の症例をTotal type、50%未満をsubtotal typeとして検討を加えた。

T2強調矢状断像においては、椎体中央での輝度変化、領域にて4タイプに分類。椎体に輝度変化を認めないN type。高輝度変化のものをH type。低輝度変化を認めるものを局所的なものと同範囲にみられるものに分類し、それぞれLP type、LW typeとした。

椎体後壁損傷の有無に対する検討はT2強調矢状断正中像で行い、受傷椎体の後壁が椎体上下端から明らかに膨隆しているものを後壁損傷ありとした。

C. 研究結果

骨癒合群は35椎体に認めたのに対

して、偽関節群は11椎体であった。受傷時年齢は両群間に差はなかった。偽関節群の性別は全例女性であった。骨癒合群と偽関節群の初診時での平均前方椎体圧潰率には、差を認めなかったが、最終時には、骨癒合群の圧潰率33%に対して、偽関節群は52.2%となり、偽関節群において椎体圧潰がより高度になる傾向がみられた。

T1強調像における低輝度領域と偽関節発生の検討では、Partial typeでは14椎体中偽関節を認めず、Subtotal typeも1例に認められたのみであったが、Total typeでは21椎体中10例約48%に偽関節を認めた。T2強調像における検討では、低輝度局所型であるLP typeで偽関節を生じなかったのに対して、低輝度広範囲型であるLW typeでは13椎体中8例61.5%と半数以上に偽関節を認めた。また、高輝度型であるH typeでは、8例中2例に偽関節を認めた。T1、T2の輝度変化をともに考慮して偽関節発生の検討を行うと、T1の低輝度変化が椎体内に広範囲にみられるtotal typeで、T2の低輝度変化が広範囲に見られるLW typeにおいては10例中8例80%の症例で偽関節を生じていた。

D. 考察

骨粗鬆症に併発する骨折の中で脊椎椎体骨折は、局所の変形を惹起するものの経時的に骨癒合は進行し、ほとんどの症例では臨床上的問題点は少ない。しかし、椎体不安定性による神経障害や持続性疼痛を惹起

する椎体偽関節²⁾が約10から14%に生じるという報告もある。

偽関節群と骨癒合群との初診時の前方椎体圧潰率はどちらも約20%弱と差がなかった。したがって受傷時の椎体圧潰程度は予後予測には役立つない。

最近では骨粗鬆症性椎体骨折の評価としてMRIも広く用いられている。中野らはこれらの症例に対して、MRIのT1強調矢状断像の椎体中央の低輝度領域により3 typeに分類し報告している。また、Kanchikuらも6 typeに分類し低輝度領域が椎体全体に認めるtotal type やそれが後方部に限局して認めるposterior typeでは椎体の圧潰が進行する可能性があり、さらに詳細な分類が必要とも述べている。また、最近、椎体骨折の受傷早期に造影MRIやdynamic MRIを行い、損傷椎体の圧潰の進行の予測に有用であるという報告もされている。しかし、骨粗鬆症性椎体骨折全例に造影MRIを行うことは実際の臨床診療上困難と思われる。

今回、我々はT1強調矢状断像の椎体中央の低輝度領域の評価に加え、傍正中部までの検討を行った。T1強調矢状断像において、椎体中央全体が低輝度で、それが傍正中にも存在すれば椎体全体の損傷が大きく、高度な圧潰や偽関節が生じやすいと考えられた。正中部低輝度性変化の認められる症例においても、傍正中にこれらの変化が存在しない場合には、損傷を免れた部分が残存している可能性が高く、この場合、高度な圧潰、偽関節は免れるのではないかと推察した。今回、偽関節を認めた12椎体中1例を除き、傍正中まで低輝度を認めていた。椎体中央レベルで全体に低輝度を認め、それが傍正中まで広がり認めるものは偽関節

を生じるリスクが高いと考えられた。

一方、T2強調像における検討でも、広範囲に低輝度を呈する症例で偽関節への移行が多かった。従来、椎体骨折の新鮮例はT2強調像で高輝度を呈すると報告されてきた。しかし、Kanchikuらは新鮮な椎体骨折49例中、6例にT2強調像でも低輝度を認めたと報告していた。今回の検討では、T2強調像において、低輝度例は33椎体と半数以上に認められた。

椎体骨折後早期MRIにおける輝度変化と組織学的な変化の対比を試みると、T2強調像における部分的な低輝度は骨折線、全体的な高輝度は椎体内浮腫と考えられその予後は良好であると考えられる。

一方T1, T2強調像でともに低輝度変化が広範である場合、デオキシヘモグロビンを含んだ椎体内の広範な血腫が示唆される。これは広範に椎体内の骨梁が損傷された結果と考えられ、偽関節へ移行する危険因子の一つと考えられる。T2高輝度変化を認めた中で偽関節に移行したものを2例認めた。これらはいずれも局所に高輝度を認めMRI撮影時期が受傷後2週であり、血腫の亜急性期像を観察している可能性がある。

MRIによる血腫の信号は、出血の時期、ヘモグロビンの状態、部位による酸化の違いにより多彩である。出血後1から3日ではデオキシヘモグロビンによりT2強調像で低輝度を示すといわれている。しかし、椎体内での酸化の進行程度は不明で、長く低輝度を示す可能性もある。

高齢者の骨粗鬆症性椎体骨折後の偽関節は複数の要因により生じると考えられるが、今回の検討から、今までに述べられているMRIのT1強調像だけでなく、T2強調像も予後予測のひとつとして利用出来るのではないかと考えられる。

E. 結論

1, 骨粗鬆症に伴う椎体骨折後6ヶ月以上経過観察が可能であった40例46椎体に対して予後不良因子の検討を行った。

2, 初診時の椎体圧潰の程度は予後予測因子とはなりえなかった。また経過観察時に、偽関節となった椎体ではより高度な圧潰を示した。

3, 椎体内の広範な血腫を示すと考えられるT1, T2強調矢状断像における低輝度変化の広がり骨粗鬆症椎体骨折後に生じる偽関節を予測させる所見であった。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Masahiko Tohyama, Tadao Tsujio, Ikuhisa Yanagida; Trigger Caused by Old Flexor Tendon Laceration: a case report; Hand Surgery, Vol 10, No. 1 (July 2005)

105-108

2. 学会発表

・辻尾唯雄、星野雅俊、中村博亮、高岡邦夫、坂中秀樹、岸田宗久、鍋田正晴、吉田商浩; 骨粗鬆症性椎体骨折の予後予測, 第29回南大阪脊椎外科研究会, 平成17年2月19日, 大阪.

・辻尾唯雄, 中村博亮, 星野雅俊, 長山隆一, 寺井秀富, 坂中秀樹, 岸田宗久, 鍋田正晴, 吉田商浩, 高岡邦夫: 高齢者骨粗鬆症性脊椎圧迫骨折において骨癒合を遷延させる因子は何か?: 第34回日本脊椎脊髄病学会学術集会, 平成17年6月11日, 仙台
・並川崇, 中村博亮, 小西定彦, 長山隆一, 鈴木英介, 辻尾唯雄, 寺井秀富, 加藤相勲, 星野雅俊, 豊田宏光, 鈴木亨暢, 前野考史, 高岡邦夫

腰部脊柱管狭窄症に対する顕微鏡下片側進入両側除圧術の治療成績

日本脊椎脊髄病学会雑誌(1346-4876) 2005.05;16(1);349

・辻尾唯雄、中村博亮、高山和士、寺井秀富、伊達優子、高岡邦夫
急速に骨破壊を来たした胸椎Eosinophilic granulomaの1例, 第27回大阪小児整形骨軟部腫瘍研究会, 平成17年12月3日,

H. 知的財産権の出願・登録状況
特になし

骨粗鬆症性椎体骨折偽関節患者に対する外科的治療法の開発に関する研究

分担研究者 寺井秀富

研究要旨

骨粗鬆症性椎体骨折の偽関節例に対して、椎体内壊死組織、肉芽組織の搔爬と十分な骨セメント（Calcium Phosphate Cement、以下CPC）挿入腔の形成を目的として、内視鏡とウロマチックバルーンを応用した椎体形成術を行った。対象は12例13椎体で、臨床的検討およびX線学的検討を行った。結果は、全例で手術による疼痛とADLの顕著な改善が得られ、重篤な合併症は認められなかった。レントゲン上、矯正損失を術後1ヶ月まで認めたがその後1年以上変形は進行せず安定化した。本法は骨粗鬆症性椎体骨折偽関節例に対して有用な手技であった。

A. 研究目的

高齢化社会の到来で骨粗鬆症性椎体骨折患者が増加傾向にある。この骨折に対しては一般的に保存治療が選択され、概ね予後良好である。しかし一部の症例では骨癒合不全、偽関節へ進展する事がある。偽関節化した場合には、頑固な疼痛が遷延しADLは極度に障害され、寝たきりになる場合も少なくない¹⁾。

近年、骨粗鬆症性椎体骨折に対して、CPCを使用した椎体形成術が行われ、良好な成績が報告されている^{2,3)}。しかし、CPCの血液混入による強度低下、術中矯正不足や術後矯正損失による遺残後彎変形、セメント椎体外漏出による肺塞栓症等の合併症の問題、後壁損傷例への適応などの問題点が残されている。

我々は、骨粗鬆症にともなう椎体骨折の偽関節例に対して、偽関節部に存在する壊死組織、肉芽組織の搔爬と十分なCPC挿入腔

の形成を目的として、ウロマチックバルーンと内視鏡を応用した椎体形成術を行ってきた。

B. 研究方法

対象は遷延する強い腰背部痛のため日常生活動作を制限された骨粗鬆症性椎体骨折偽関節症例12例13椎体（男性3例、女性9例、平均年齢73才）である。椎体骨折発生から手術までの期間は平均7ヶ月、罹患椎はTh12が8椎体、L1が2椎体、Th9、L2、L4がそれぞれ1椎体であった。偽関節の診断は、動態レントゲン側面像、特に臥位後屈像と立位前屈像とで前方椎体高に明らかな差のあるもの、MRI T2強調画像において椎体内に液体成分の貯留の確認ができるものとした。臨床的検討項目は、手術時間、出血量、術前後のVAS、ADL、全身合併症とした。X線学的検討は術後1年以上経過観察できた7

例8椎体について行った。%椎体高（前壁、後壁）：上下正常椎体高の平均と圧迫骨折椎の椎体高の割合（%）、および、局所後彎角：圧迫骨折上下椎間でのCobb角（°）を、手術前、手術直後、術後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、1年、最終経過観察時に計測した。

【手術手技】全身麻酔下（可能であれば低血圧麻酔下）に、4点支持フレーム（Hall frame）使用し、腹臥位で行う。体位をとる際はX線イメージで罹患椎が前後像、側面像とも正確に確認できるように4点支持フレームの位置を調節する。この体位をとる事によってある程度の椎体の変形矯正が得られる。

◆ アプローチ

イメージ透視下に罹患椎の椎弓根を同定する。その背側部に約2cmの小皮切を加えた後、MED（micro endoscopic discectomy）用ダイレーターで筋層間を展開し椎弓後面に到達する。10ccのプラスチック注射筒を創部の深さにあわせて切断しレトラクターのかわりに設置する。再度、イメージ透視下に椎弓根部を同定し、オウルにて開孔する。ついでイメージ透視を側面像に変更してペディクルプローブで椎弓根から椎体内に到達する。タッピングを行い椎弓根部の孔径を拡大する。同様の操作を反対側椎弓根にも行う。（図1）

◆ バルーン挿入・椎体矯正

両側の経椎弓根椎体開通孔に連続性がある事を確認するため片側から生理食塩水を注入し、反対側の孔からの流出を確認する。この流出があれば両側の椎弓根孔、椎体内の偽関節腔を通じて交通があることを確認できる。その後、片側より経椎弓根的に8Frウロマチックバルーンを椎体内に挿入し、

イソビストの注入によってバルーンを膨らませ、バルーン的位置、膨大状況、椎体高の増大をイメージ下に観察する。（図2）

◆ 内視鏡挿入・椎体内搔爬

バルーンを抜去して膝関節鏡に用いる30°の斜視鏡を片側椎弓根から挿入し、対側椎弓根孔から鉗子を入れ、鏡視下に偽関節腔内肉芽組織を可及的に搔爬する。以上の操作を対側椎弓根からも行う。（図3）

◆ 椎体造影、CPC挿入

イソビストを椎体内に直接注入しイメージ下に椎体外への漏れが無いことを確認した後、専用セメントガンを用いて、CPCを挿入し手術を終了する。CPCは、粉剤12gに対して液量2.8~3.0mlとし、通常より粘度を上げて使用する。（図4）

手術のコツ、注意点

1. 経皮的な手技を避け、必ず約2cmほどの皮切を椎弓根直上におく。骨粗鬆症の強い症例では経皮的にブラインドで経椎弓根的な作業を行うと、椎弓根部の骨皮質を貫通する危険性があり、これを避けるためである。
2. ペディクルプローブで経椎弓根的に椎体内へ進入する場合、イメージによる透視方向を側面とし、椎体前面をプローブが貫通しないように注意する。通常前方骨皮質の骨性抵抗のため、このような貫通は起こりにくいですが、骨粗鬆症による骨折の場合、骨欠損や骨脆弱性のため注意が必要である。
3. ウロマチックバルーンカテーテルを椎弓根内に挿入する場合、管腔内に先端が鈍な0.8mmのKirschnerワイヤーを挿入し、椎体内に至る。またバルーンの先端に5mmほどの膨らまない部分があるため、

椎体内の前方にバルーンが十分に入らない場合にはこの部分をはさみで切断する。

4. 関節鏡で椎体内を観察する場合、生理食塩水を灌流し続けることが必要で、作業当初は被切除部がみえにくい場合でも徐々に観察が容易になる。
5. 骨セメントを実際に注入する場合には、その前に必ずイソピストを注入し椎体外への漏れがないかを確認する。硬膜外への漏出が認められた場合は、顆粒状アパタイトの充填等、他の術式に切り替えることが必要である。
6. 骨セメント注入時には、直前まで椎体内偽関節部を生理食塩水で洗浄し、セメント内への血液の混入を防ぐようにする。
7. また対側の椎弓根にユニバーサルカニューレを椎体後縁レベルまで挿入し、この部から余分なセメントの流出する事を確認する。こうすることで万一椎弓根内側に小孔があいていた場合でも、脊柱管内へのセメント漏出は予防できる。

後療法

術翌日より自力体交を許可する。創は2～2.5cmと小さく吸収糸で埋没縫合を行っているため抜糸は必要ない。CPCが最高強度に達するとされる術後3日目に硬性装具を装着させ起立歩行訓練を開始する。その後硬性装具は約3ヶ月間装着させる。

C. 研究結果

平均手術時間は173分、出血量は93mlであった。VASは術前8.4が術後1.8と顕著な疼痛改善が得られ、術前7例がねたきり、1例が車イス移動、4例が歩行器歩行であったが、術後全例において独歩が可能となった。肺

塞栓症等、重篤な全身合併症は認められなかった。%椎体高は前壁で、術前38%、術直後85%、術後1ヶ月61%、最終61%であり、後壁で術前79%、術直後88%、術後1ヶ月79%、最終74%あった。局所後彎角は術前18° 術後2° 術後1ヶ月11° 最終観察時12° であった。

D. 考察

CPCは優れた骨伝導能を持つ骨補填剤であるが、血液混入によって硬化強度が低下し術後矯正損失のため後彎変形が遺残することや、セメント椎体外漏出による肺塞栓症等の合併症、後壁損傷例への適応など様々な問題点がある。また、偽関節腔内には壊死組織を主体とする不良肉芽組織が存在し、CPCの骨伝導性を妨げる。CPCを使用した椎体偽関節に対する椎体形成術においては、十分に挿入腔を形成し、椎体内不良肉芽組織を徹底的に搔破し、可能な限りの無血野でCPCを注入することが、肝要である。矯正損失を術後1ヶ月まで認めたがその後変形は進行せず安定化した。矯正損失は主に母床骨の圧潰のためであり、CPC硬化体の形状はほぼ維持されていた。本法では、特殊な器具を用いず既存の器具の応用で椎体内の挿入腔の形成と椎体内の搔破を安全に行う事ができた。椎体内に充分量のCPCを挿入でき、高い硬化強度が得られたと考える。

E. 結論

本法は骨粗鬆症性椎体骨折偽関節例に対して有用な手技であった。椎体の安定化は1年以上にわたって維持された。

G. 研究発表

1. 論文発表

・ Suzuki A, Terai H, Toyoda H, Namikawa T, Yokota Y, Tsunoda T, Takaoka K. A bio degradable delivery system for antibiotics and recombinant human bone morphogenetic protein-2: A potential treatment for infected bone defects. J Orthop Res. 2006 Jan 6;24

(3):327-332

・ Kato M, Toyoda H, Namikawa T, Hoshino M, Terai H, Miyamoto S, Takaoka K. Optimized use of a biodegradable polymer as a carrier material for the local delivery of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2). Biomaterials. 2006 Mar;27(9):2035-41.

・ Imai Y, Terai H, Nomura-Furuwatari C, Mizuno S, Matsumoto K, Nakamura T, Takaoka K. Hepatocyte growth factor contributes to fracture repair by upregulating the expression of BMP receptors. J Bone Miner Res. 2005 Oct;20(10):1723-30.

・ Namikawa T, Terai H, Suzuki E, Hoshino M, Toyoda H, Nakamura H, Miyamoto S, Takahashi N, Ninomiya T, Takaoka K. Experimental spinal fusion with recombinant human bone morphogenetic protein-2 delivered by a synthetic polymer and beta-tricalcium phosphate in a rabbit model. Spine. 2005 Aug 1;30(15):1717-22.

・ Toyoda H, Terai H, Sasaoka R, Oda K, Takaoka K. Augmentation of bone morphogenetic protein-induced bone mass by local deli

very of a prostaglandin E EP4 receptor agonist. Bone. 2005 Oct;37(4):555-62.

・ Sasaoka R, Nakamura H, Konishi S, Nagayama R, Suzuki E, Terai H, Takaoka K. Objective assessment of reduced invasiveness in MED Compared with conventional one-level laminotomy. Eur Spine J. 2005 May 31

・ Yoneda M, Terai H, Imai Y, Okada T, Nozaki K, Inoue H, Miyamoto S, Takaoka K. Repair of an intercalated long bone defect with a synthetic biodegradable bone-inducing implant. Biomaterials. 2005 Sep;26(25):5145-52.

・ 並川崇, 寺井秀富, 鈴木英介, 星野雅俊, 中村博亮, 高岡邦夫
rhBMP-2/PLA-DX-PEG/ β -TCP compositeを使用した家兎腰椎後側方固定術での脊椎固定率に関する研究 Orthopaedic Ceramic Implants(0289-2855) 2005. 12;23~24;105-109

・ 曹寿憲, 寺井秀富, 中村博亮, 長山隆一, 高岡邦夫
特異な神経徴候を示したC3/4間中心型椎間板ヘルニアの1例
中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008-9443) 2005. 03;48(2);251-252

・ 星野雅俊, 中村博亮, 長山隆一, 寺井秀富, 高岡邦夫
骨粗鬆症性椎体骨折偽関節例に対する balloon kyphoplasty
中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008

-9443) 2005. 01;48(1);155-156

・寺井秀富, 高岡邦夫

卒後研修講座 骨再生医療と骨形成蛋白 (BMP)

整形外科(0030-5901) 2005. 09;56(10);13
61-1366

・米田昌弘, 寺井秀富, 高岡邦夫

【骨・軟骨移植 最近の知見】 骨移植
基礎研究 骨形成蛋白(BMP) 新しい骨
形成蛋白(BMP)デリバリーシステムを利用
した長管骨骨欠損の修復の試み

別冊整形外科(0287-1645) 2005. 04(47);2
6-30

2. 学会発表

・鈴木亨暢, 並川崇, 豊田宏光, 寺井秀富,
高岡邦夫

生体吸収性ポリマーを用いたBMPと抗生剤
の徐放 感染性骨欠損に対する新治療
法の開発

日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
08;79(8);952

・並川崇, 寺井秀富, 鈴木英介, 中村博亮,
小田和健, 高岡邦夫

RhBMP-2使用家兎脊椎固定術モデルにおけ
るProstaglandin E EP-4 Receptor Ago
nist局所徐放の骨形成促進効果

日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
08;79(8);S908

・加藤相勲, 寺井秀富, 豊田宏光, 並川崇,
星野雅俊, 高岡邦夫

生体分解性ポリマー(PLA-DX-PEG)とrhBMP
-2の至適濃度の決定

日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
08;79(8);S906

・加藤相勲, 中村博亮, 政田俊明, 長山隆一,
寺井秀富, 並川崇, 星野雅俊, 豊田宏光,
鈴木亨暢, 前野考史, 高岡邦夫

脊髄腫瘍の初発症状は確定診断までの期
間に影響を与えるか?

日本脊椎脊髄病学会雑誌(1346-4876) 200
5. 05;16(1);370

・並川崇, 中村博亮, 小西定彦, 長山隆一,
鈴木英介, 辻尾唯雄, 寺井秀富, 加藤相勲,
星野雅俊, 豊田宏光, 鈴木亨暢, 前野考史,
高岡邦夫

腰部脊柱管狭窄症に対する顕微鏡下片側
進入両側除圧術の治療成績

日本脊椎脊髄病学会雑誌(1346-4876) 200
5. 05;16(1);349

・姜良勲, 鈴木英介, 寺井秀富, 長山隆一,
中村博亮, 高岡邦夫, 村西壽祥, 今久保伸
二, 小西定彦

頸髄症患者の手術前後における歩行解析
の比較

日本脊椎脊髄病学会雑誌(1346-4876) 200
5. 05;16(1);230

・辻尾唯雄, 中村博亮, 星野雅俊, 長山隆一,
寺井秀富, 坂中秀樹, 岸田宗久, 鍋田正晴,
吉田商浩, 高岡邦夫

高齢者骨粗鬆症性脊椎圧迫骨折において
骨癒合を遷延させる因子は何か?

日本脊椎脊髄病学会雑誌(1346-4876) 200

5. 05;16(1);189
- ・並川崇, 寺井秀富, 鈴木英介, 星野雅俊,
豊田宏光, 中村博亮, 高岡邦夫
rhBMP-2の新しいデリバリーシステムとし
てのPLA-DX-PEG/ β -TCPを用いた家兎腰
椎後側方固定術
日本脊椎脊髄病学会雑誌(1346-4876) 200
5. 05;16(1);107
 - ・星野雅俊, 中村博亮, 長山隆一, 寺井秀富,
高岡邦夫
骨粗鬆症性椎体骨折偽関節例に対するbal
loon kyphoplasty
中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008
-9443) 2005. 01;48(1);155-156
 - ・豊田宏光, 中村博亮, 長山隆一, 寺井秀富,
小西定彦, 鈴木英介, 高岡邦夫
頸椎椎弓形成術施行後の画像変化と臨床
成績との関係
日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
03;79(3);S120
 - ・田口晋, 並川崇, 寺井秀富, 家口尚, 高岡邦
夫
不活化した切除骨腫瘍の自家移植と骨形
成活性サイトカインによる再建法の試
み
日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
08;79(8);S893
 - ・星野雅俊, 寺井秀富, 並川崇, 加藤相勲,
豊田宏光, 高岡邦夫
BMP担体としての β -TCP/PLA-DX-PEG Poly
mer混合体の有用性
日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
08;79(8);S837
 - ・寺井秀富
人工骨による骨再生 BMP+ポリマー+ β -T
CPによる骨再生
日本骨代謝学会学術集会プログラム抄録
集(1349-0761) 2005. 06;96
 - ・松本富哉, 寺井秀富, 中村博亮, 藤原有史,
竹村雅至, 李栄柱, 岩崎洋, 大杉治司, 長
山隆一, 高岡邦夫
頸椎前縦靭帯骨化症による嚥下困難 食
道内圧測定を用いた機序に関する考察
中部日本整形外科災害外科学会雑誌(0008
-9443) 2005. 03;48(2);407
 - ・星野雅俊, 中村博亮, 小西定彦, 長山隆一,
寺井秀富
骨粗鬆症性椎体骨折偽関節例に対する内
視鏡とバルーンを用いた椎体形成術
日本外科系連合学会誌(0385-7883) 2005.
06;30(3);397
 - ・中村博亮, 小西定彦, 長山隆一, 鈴木英介,
辻尾唯雄, 寺井秀富, 高岡邦夫
MicroEndoscopic Discectomyの手術侵襲
度は手技への習熟とともに軽減するか?
日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.
04;79(4);S387
 - ・星野雅俊, 中村博亮, 小西定彦, 長山隆一,
寺井秀富, 高岡邦夫
内視鏡とバルーンを応用した骨粗鬆症性
椎体骨折偽関節例に対する椎体形成術
日本整形外科学会雑誌(0021-5325) 2005.

04;79(4);S377

・並川崇, 寺井秀富, 鈴木英介, 星野雅俊,
中村博亮, 高岡邦夫

PLA-DX-PEG/ β -TCP compositeをrhBMP-2
の担体として用いた家兎腰椎後側方固
定術での脊椎固定率に関する研究
移植(0578-7947) 2005. 02;40(1);76

・星野雅俊, 恵木丈, 寺井秀富, 並川崇, 高岡
邦夫

犬巨大胸壁欠損モデルに対するBMP/PLA-P
EG/ β -TCPを用いた肋骨再生
移植(0578-7947) 2005. 02;40(1);73-74

・米田昌弘, 寺井秀富, 恵木丈, 香月憲一,
高岡邦夫

β -TCP/PLA-DX-PEG/rhBMP-2を使用した長
管骨欠損修復
移植(0578-7947) 2005. 02;40(1);73

・Hoshino M, Nakamura H, Konishi S, N
agayama R Terai H, Takaoka K, Verte
broplasty for pseudoarthrosis follo
wing osteoporotic fracture -Use of
arthroscope and urinary balloon cat
heter-, the 12th International Meet
ing on Advanced Spine Techniques, 2
005

・M. Hoshino, H. Nakamura, S. Konishi,
R. Nagayama, H. Terai, Vertebropl
asty for pseudoarthrosis following
osteoporotic vertebral fracture -
Use of arthroscope and urinary ball
oon catheter -, SRS Asia Paci
fic Spine Congress, 2005

H. 知的財産権の出願・登録状況
特になし

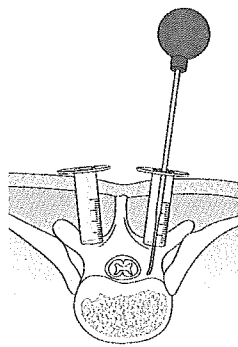


図 1

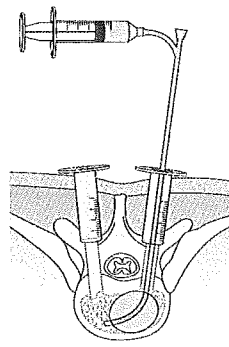


図 2

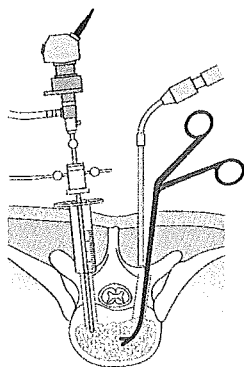


図 3

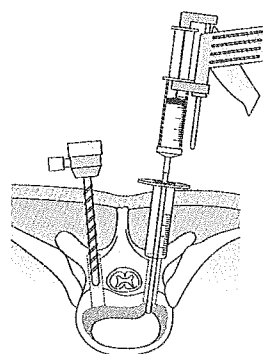


図 4

Ⅲ. 研究成果の刊行に 関する一覧表

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Osti OL, Gun R, Abraham G, Pratt NL, Eokerwell G, <u>Nakamura H</u>	Potential risk factors for prolonged recovery following whiplash injury.	European Spine Journal	14	90-94	2005
Namikawa T, Terai H, Suzuki E, Hoshino M, Toyoda H, <u>Nakamura H</u> , Miyamoto S, Takahashi N, Ninimiya T, Takaoka K.	Experimental spinal fusion with recombinant human bone morphogenic protein-2 delivered by a synthetic polymer and beta-tricalcium phosphate in a rabbit model.	Spine	30	1717-1722	2005
<u>Nakamura H</u> , Terai H, Nagayama R.	Endoscopic Spinal Surgery. -recent advances in the field of spinal surgery-	Current Medical Journal of India	11	45-48	2005
星野雅俊、中村博亮、高岡邦夫	【整形外科最新技術 手技のポイントとコツ】低侵襲手術 脊椎 骨粗鬆症性椎体骨折に対する内視鏡とバルーンを用いた椎体形成術.	新OSNOW	27	84-90	2005
中村博亮、高岡邦夫	【整形外科最新技術 手技のポイントとコツ】内視鏡手術 脊椎腰椎変性すべり症に対する後腹膜鏡下前方固定術.	新OSNOW	27	84-90	2005
山野慶樹、中村博亮	腰椎椎間板ヘルニアに対するLOVE 変法 (黄色靭帯温存法) .	上肢・脊椎手術完全マスター		201-205	2005
中村博亮、高岡邦夫	V. 骨粗鬆症の治療. 骨粗鬆症性椎体骨折に対する椎体形成術の現状.	CLINICAL CALCIUM	16	153-158	2005
Nawata M, Wakitani S, Nakaya H, Tanigami A, Seki T, Nakamura Y, Saito N, Sano K, Hidaka E, <u>Takaoka K</u>	Use of bone morphogenetic protein 2 and diffusion chambers to engineer cartilage tissue for the repair of defects in articular cartilage.	Arthritis & Rheum	52	155-163	2005
Tada M, Inui K, Koike T, <u>Takaoka K</u>	Use of local electroporation enhances methotrexate effects with minimum dose in adjuvant-induced arthritis.	Arthritis & Rheum	52	637-641	2005
Takeshi Komatsu, Yoshinori Kadoya, Shigeru Nakagawa, Gen Yoshida, <u>Kunio Takaoka</u>	Movement of the posterior cruciate ligament during knee flexion - MRI analysis.	Journal of Orthopaedic Research	23	334-339	2005
Yoshio Matsui, Yoshinori Kadoya, Kazunori Uehara, Akio Kobayashi, <u>Kunio Takaoka</u>	Rotational Deformity in Varus Osteoarthritis of the Knee.	Clinical Orthopaedics and Related Research	433	147-151	2005
Matsumoto I, Ito Y, Tomo H, Nakao Y, <u>Takaoka K</u>	Case reports: ossified mass of the rotator cuff tendon in the subacromial bursa.	Clinical Orthopaedics and Related Research.	437	247-250	2005
Ohta, H. Wakitani, S. Tenshou, K. Horiuchi, H. Wakabayashi, S. Saito, N. Nakamura, Y. Nozaki, K. Imai, Y. and <u>Takaoka K</u>	The effect of heat on the biological activity of recombinant human bone morphogenetic protein-2.	J. Bone & Miner Metab	23	420-425	2005

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Nakamura, Y. Wakitani, S. Saito, N. and Takaoka, K	Expression profiles of BMP-related molecules induced by BMP or BMP-4 in muscle-derived primary culture cells.	J, Bone & Miner Metab	23	426-434	2005
Sugama, R. Koike, T. Imai, Y. Nomura-furuwatari, C. and Takaoka, K	Bone morphogenetic protein activities are enhanced by 3', 5' -cyclic adenosine monophosphate through suppression of smad6 expression in osteoprogenitor cells.	Bone	38	206-214	2005
Masahiko Tohyama, Tadao Tsujio, Ikuhisa Yanagida	Trigger Finger Caused by an Old Partial Flexor Tendon Laceration: a case report	Hand Surgery	10	105-108	2005
寺井秀寛, 高岡邦夫	卒後研修講座 骨再生医療と骨形成蛋白 (BMP)	整形外科	56	1361-1366	2005
米田昌弘, 寺井秀寛, 高岡邦夫	【骨・軟骨移植 最近の知見】 骨移植 基礎研究 骨形成蛋白 (BMP) 新しい骨形成蛋白 (BMP) デリバリーシステムを利用した長管骨骨欠損の修復の試み	別冊整形外科	47	26-30	2005
Namikawa, T. Terai, H. Suzuki, E. Hoshino, M. Toyoda, H. Nakamura, H. Miyamoto, S. Takahashi, N. Ninomiya, T. Takaoka, K.	Experimental spinal fusion with recombinant human bone morphogenetic protein-2 delivered by a synthetic polymer and beta-tricalcium phosphate in a rabbit model.	Spine	30	1717-1722	2005
Toyoda, H. Terai, H. Sasaki, R. Oda, K. Takaoka, K.	Augmentation of bone morphogenetic protein-induced bone mass by local delivery of a prostaglandin E EP4 receptor agonist.	Bone	37	555-562	2005
Yoneda, M. Terai, H. Imai, Y. Okada, T. Nozaki, K. Inoue, H. Miyamoto, S. Takaoka, K.	Repair of an intercalated long bone defect with a synthetic biodegradable bone-inducing implant.	Biomaterials	26	5154-5152	2005