

氏 名	山 田 誠
(ふりがな)	(やまだ まこと)
学位の種類	博士(医学)
学位授与番号	乙 第 号
学位審査年月日	平成 25 年 7 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文題名	Prospective Assessment of Pain and Functional Status After Percutaneous Vertebral Body -Perforation Procedure for Treatment of Vertebral Compression Fractures (椎体圧迫骨折に対する経皮的骨穿孔術後の疼痛及び機能予後に関する前向き研究)
論文審査委員	(主) 教授 根 尾 昌 志 教授 南 敏 明 教授 佐 浦 隆 一

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

《諸 言》

保存的治療に抵抗する椎体圧迫骨折に対し、Polymethyl methacrylate (PMMA) を注入する経皮的椎体形成術が行われてきた。しかしながら、経皮的 PMMA 注入椎体形成術の疼痛抑制機序は明らかでなく、また、これまでの報告からすると必ずしも安全で適切な治療法とはいえない。近年、PMMA を充填せずに椎体を穿孔するのみでも除痛効果が得られることが報告され、その作用機序として椎体穿孔による骨髄内の減圧が推察されている。しかし、渉猟し得た範囲では、十分な数の椎体圧迫骨折に対して骨髄内減圧術を行った報告はなかった。そこで今回我々は、椎体を穿孔し髄内を減圧する「経皮的椎体穿孔術」の難治性疼痛を伴う椎体圧迫骨折症例に対する有用性を明らかにするために、経皮的椎体穿

孔術の治療効果に影響する因子について前向きに検討した。

《対象および方法》

対象は罹患椎体に一致する棘突起叩打痛を呈し、腰椎 MRI にて Short T1 Inversion Recovery (STIR) で高信号、T1 強調画像で低信号、すなわち椎体内に骨髄浮腫を呈する症例である。他覚的神経症状を呈する症例は除外し、2009 年 9 月から 12 月までに、発症後 5 週間以上の保存的治療に抵抗し、Visual Analogue Scale (VAS) が 5 cm 以上の疼痛により、Activities of Daily Living (ADL) の中でも移動能力が低下している 45 症例 63 椎体に施行した。施術体位は腹臥位とし、局所麻酔下に C-arm ガイド下に両側の椎弓根経路で組織生検用針 (13G×150mm) を椎体前面 1/3 まで挿入した。椎体内の血液もしくは浸出液を吸引した後に、挿入した生検用針同士の交通性、生検用針から注入した造影剤の椎体静脈への流入、周囲への造影剤の流出パターンを確認し、洗浄後、生検用針を抜去して手術を終了した。術後、ベッド上で 1 時間程度安静とし身体所見や神経症状に変化がないことを確認し、同日退院とした。術前、術直後ならびに術後 3 ヶ月の VAS、移動能力、合併症の有無を評価した。

除痛効果は VAS 改善度〔(術前 VAS - 術後 VAS) / 術前 VAS×100〕を算出し、術後 3 カ月の改善率が 80%以上を除痛著効群、50%以下を不良群とした。年齢、受傷機転、発症から手術加療までの期間、画像所見 (動態撮影による不安定性・椎体内造影所見)、生検用針同士の交通性を検討項目とし、各項目について除痛著効群と不良群の症例数を比較した。また、術後 3 ヶ月に「本治療の他人への推奨度」に関し記入式アンケートを実施した。

《結 果》

- 1) 術前の平均 VAS は 6.9 ± 1.9 であったが、術直後より 3.6 ± 2.9 と有意に低下し ($p < 0.001$)、3 カ月後には 2.5 ± 2.1 ($p < 0.001$) にまで低下していた。
- 2) 移動能力については、術後 3 ヶ月で 36 例中 26 例 (72%) に改善を認め、特に、疼痛により術前には歩行ができなかった 24 症例中 16 例 (67%) は歩行可能となっていた。

- 3) 術後新規骨折を 1 例にのみ認めましたが、その他の周術期合併症は認めなかった。
- 4) 椎体穿孔術により除痛が得られた患者は、術前の不安定性のない群で多かった ($p=0.007$) が、年齢、受傷機転、治療までの期間、レントゲン所見、生検用針同士の交通性では、除痛著効患者数と不良患者数の間に差はなかった。
- 5) 術後 3 カ月時点でのアンケートでは「他人に本治療を勧める」と回答した患者が 34 例中 22 名 (65%) であった。

《考 察》

PMMA を用いた経皮的椎体形成術は、術直後より著明な除痛効果や ADL の改善が得られることが報告されているが、一方、隣接椎体の新規骨折や PMMA の椎体外漏出に伴う肺塞栓症、脊髄圧迫症状の出現などが問題となっている。特に、隣接椎体の新規骨折の発症頻度は 41～67%にも及び、PMMA を用いた経皮的椎体形成術そのものが、新規骨折を誘発する可能性も否定できない。そして、その回避法は現在も確立されておらず、PMMA を用いた経皮的椎体形成術の適応を限られたものにしてている。一方、骨髄内減圧を目的とする経皮的椎体穿孔術は、術直後から速やかな除痛効果が得られ、疼痛に起因する移動能力の低下も改善させることが可能であり、特に、術前、不安定性のない椎体圧迫骨折患者であれば、疼痛軽減について著効が得られることが明らかとなった。また、隣接椎体の新規骨折も起こしにくく、その他の合併症も回避できるので、適応を選択することにより、確実な除痛効果が得られる難治性疼痛を伴う椎体圧迫に対する有効な治療法になり得ることが示唆された。

(様式 乙9)

論文審査結果の要旨

従来の椎体圧迫骨折に対する Polymethyl methacrylate (PMMA) を用いた経皮的椎体形成術は、術直後より著明な除痛効果や Activities of Daily Living (ADL) の改善が得られるが、隣接椎体の新規骨折や PMMA の椎体外漏出に伴う肺塞栓症、脊髄圧迫症状の出現などを合併することが報告されている。

申請者は難治性疼痛を伴う椎体圧迫患者に対して椎体髄内を減圧するための経皮的椎体穿孔術を実施し、Visual Analogue Scale (VAS) を用いた疼痛評価と ADL の中でも移動能力に着目して経皮的椎体穿孔術の臨床的効果を検討した。また、発症機転、発症から手術加療までの期間、画像所見（動態撮影による不安定性・椎体内造影所見）、生検用針同士の間隔について除痛著効群と不良群の症例数を比較した。

その結果、経皮的椎体穿孔術では、術直後と術後 3 ヶ月のいずれも統計学的有意差をもって疼痛軽減効果が得られ、移動不能例の 67% が疼痛軽減により移動可能となったことを報告している。また、患者満足度も「他人に本治療を勧める」と回答した患者が 65% であり、患者も満足し得る治療であることを示した。また、申請者は今回の検討により、経皮的椎体穿孔術の疼痛軽減効果が得られやすい症例群の条件として「術前、椎体の不安定性のないこと」を指摘し、適応症例を慎重に選べば、大きな疼痛軽減効果が得られる比較的侵襲な治療法になり得る可能性を示した。

すなわち本研究は、今後の症例数の蓄積や保存的治療群との比較試験などを行うことにより、保存的治療に抵抗する難治性疼痛を示す椎体圧迫骨折に対する、臨床経過、臨床所見、画像所見からみた新しい治療アルゴリズムの構築に寄与する可能性の高い研究であると判断される。

以上により、本論文は本学学位規程第 3 条第 2 項に定めるところの博士（医学）の学位を授与するに値するものと認める。

(主論文公表誌)

Neurologia medico-chirurgia 53(2): 71-76, 2013