

## 化膿性脊椎炎に対する経皮的椎間板搔爬術と持続洗浄の治療成績

香川大学整形外科教室<sup>1)</sup>

おか整形・リハビリクリニック<sup>2)</sup>

おはら整形外科クリニック<sup>3)</sup>

小松原 悟 史<sup>1)</sup>・有 馬 信 男<sup>1)</sup>・渋谷 整<sup>1)</sup>・菅 田 吉 昭<sup>1)</sup>・  
山 本 哲 司<sup>1)</sup>・岡 史 朗<sup>2)</sup>・小 原 健 夫<sup>3)</sup>

### Clinical Results of Percutaneous Curratage and Continuous Irrigation for Pyogenic Spondylitis

by

Satoshi KOMATSUBARA<sup>1)</sup>, Nobuo ARIMA<sup>1)</sup>, Sei SHIBUYA<sup>1)</sup>,  
Yoshiaki KANDA<sup>1)</sup>, Tesuji YAMAMOTO<sup>1)</sup>, Shiro OKA<sup>2)</sup>, Takeo OHARA<sup>3)</sup>

Department of Orthopaedic Surgery, Kagawa University, Faculty of Medicine<sup>1)</sup>

Oka Orthopeic and Rehabilitation clinic<sup>2)</sup>

Ohara Orthopedic clinic<sup>3)</sup>

Key words : pyogenic spondylitis (化膿性脊椎炎), percutaneous curratage (経皮的病巣搔爬),  
continuous irrigation (持続洗浄), magnetic resonance image (MRI)

#### はじめに

化膿性脊椎炎の治療は抗生剤投与による保存治療が主体となる。しかし、化膿性脊椎炎はこの数十年で増加しており<sup>1)</sup>, compromised host など保存治療に抵抗する症例もある。これらに対しては前方固定術といった手術療法が選択されることもあるが<sup>2)</sup>, 全身状態の不良なものでは侵襲的な手術が困難であることが多い。その対策として1991年の Yu らの脊椎炎に対する経皮的病巣搔爬の報告以降<sup>3)</sup>, 最近では保存治療に抵抗する症例に対してより低侵襲な方法で病巣搔爬を行い治療成績の向上がはかれるようになってきている<sup>4),5)</sup>。当科では、化膿性脊椎炎で、明らかな神経麻痺がなく、腰椎以下の症例に対して、Nagata らの方法に準じ経皮的髄核摘出術(以下PN)を用いた病巣搔爬術と持続洗浄(以下PN持続洗浄)を第一選択として行ってきた。このPNを応用した手技は化膿性脊椎炎に対して有効であることを Nagata らは報告しているが<sup>5)</sup>, CRP

陰性化を治療の指標とすると、早期に陰性化する例もあれば、長期間かかる例もある。またMRIを治療効果の指標とする報告はあるが、その経時変化を定量している報告はない。本研究ではPN持続洗浄の臨床成績をCRP陰性化するまでの期間やMRI所見の経時変化より、その関連する因子について retrospective に検討した。

#### 対象と方法

対象は1997年7月から2005年5月まで、化膿性脊椎炎に対して、当科でPN持続洗浄を行った16例(男性10例, 女性6例)である。術後追跡期間は平均3年7カ月(1年1カ月~7年4カ月)で、手術時平均年齢は58歳(15~80歳)であった。筋力低下や、膀胱直腸障害などの神経麻痺症状を呈するものはなかった。Kulowski 分類では<sup>6)</sup>, 急性が8例, 亜急性が1例, 潜在性が7例であった。

基礎疾患は糖尿病が5例で最も多く、関節リウマチが2例(糖尿病合併が1例)で、心疾患、

アトピー性皮膚炎，中心静脈カテーテル留置が各1例であった。

化膿性脊椎炎に対するPN持続洗浄法の適応は，Nagataらに準じて<sup>5)</sup>，①保存療法に抵抗する例，②全身状態不良例，③神経症状のない例，④腰椎以下の例，⑤骨破壊の少ない例などを適応とした。

手術はNagataら<sup>5)</sup>の方法に準じ，患者を側臥位とし局所麻酔下にX線透視装置を用いてPN手技を行う。まず土方式PN器機を用いて可能な限り病巣組織搔爬（椎間板および感染性肉芽組織の摘出）をする。次に外套を通して，持続洗浄用の注入用のインチューブとして硬膜外麻酔用チューブを搔爬した椎間板腔に挿入し留置する。更に排液用のアウトチューブとして外径3mmの吸引チューブを同様にして留置する。洗浄期間は2週間以上を目標に行った。また炎症所見が沈静化するまで抗生剤の点滴もしくは内服を行った。

症例をPN持続洗浄開始後よりCRP値が陰性化(0.20mg/dl以下)するまでの期間で3群に分類した。すなわち早期群(CRP値陰性化までが

2週間以内であったもの)が5例(平均5.8日)で，中間群(CRP値陰性化までが6週以内であったもの)が6例(平均28.8日)で，遅延群(CRP値陰性化までが6週間以上であったもの)が5例(平均259.5日)であった。

検討項目として3群において，起炎菌，術前抗生剤投与の有無と投与期間，術前CRP，洗浄期間，再燃症例数，JOAスコア(腰痛点数ならびに日常生活動作点数)，MRI所見を比較した。

JOAスコアは腰痛点数ならびに日常生活動作につき，術前，術後4週，術後2カ月，術後6カ月，最終追跡時で評価した。

MRI所見は化膿性脊椎炎の病変部の輝度変化範囲を点数化しMRIスコアとして評価した。まずT1強調画像で椎体内の低輝度領域の広がり，椎体高の1/3までのものを1点，2/3までのものを2点，2/3以上を3点とした。つぎに骨破壊については，椎体終板のみにとどまるものを1点，椎体に達するものを2点とした。すなわち化膿性脊椎炎の病変部の広がり大きいものほどMRIスコアが高くなる(図1)。MRIの評価時期は術

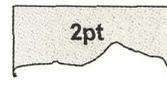
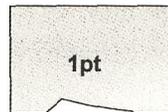
・ 椎体低輝度領域点数

椎体高に 対する範囲	}	1/3	:1点
		1/3~2/3	:2点
		2/3~3/3	:3点



・ 椎体破壊点数

終板に限局	:1点
椎体に達する	:2点



・ 例

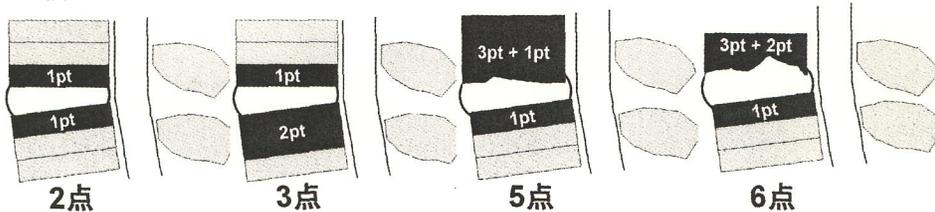


図1 MRIスコア

T1強調画像での低輝度領域と破壊の程度を点数化した。椎体高に対する低輝度領域の範囲が広いもの，破壊が強いものの点数が高くなる。

表1 起炎菌

	早期群	中間群	遅延群
<i>S. aureus</i> (MSSA)	2	2	2
MRSA	0	1	1
<i>E. faecalis</i>	0	1	0
<i>S. oralis</i>	0	1	0
<i>Candida tropicalis</i>	0	1	0

*S. aureus*: *Staphylococcus aureus*, MRSA: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*,  
*E. faecalis*: *Enterococcus faecalis*, *S. oralis*: *Streptococcus oralis*.

前, 術後2週(持続洗浄終了直後), 術後2カ月, 術後6カ月, 最終追跡時とし, MRIスコアを算出した。

統計学的検討はKruskal-Wallis検定あるいはFriedman検定を用い,  $p < 0.05$ の場合を有意差ありとした。

#### 結 果

起炎菌は16例中11例(69%)が同定でき, 同定方法は組織培養が10例, 血液培養が6例であった。菌株は *Staphylococcus aureus* が6例で最も多く(早期群, 中間群, 遅延群とも各2例), Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) が2例(中間群, 遅延群の各1例)であった。その他は *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus oralis*, *Candida tropicalis* が中間群で各1例ずつであった(表1)。

早期群, 中間群および遅延群の平均年齢, 平

均罹病期間とも3群間で有意差を認めなかった。術前に抗生剤投与が行われた症例は, 早期群が4例, 中間群が5例, 遅延群が4例で, 各群の平均投与期間はそれぞれ3.5週, 9.8週, 15.8週で, 遅延群で長い傾向にあったが3群間に有意差はなかった。術前のCRP値は早期群が平均 $0.55 \pm 0.27$ mg/dl, 中間群が平均 $2.63 \pm 1.84$ mg/dl, 遅延群が平均 $7.59 \pm 10.44$ mg/dlで, 早期群が他の2群より有意に低くかった。持続洗浄期間は早期群が平均 $15.6 \pm 2.0$ 日, 中間群が平均 $15.5 \pm 3.0$ 日で遅延群が平均 $10.7 \pm 3.7$ 日と, 遅延群が有意に短かった(表2)。また経過観察中全例, 炎症が再燃することはなかった。

JOAスコアは, 腰痛点数, 日常生活動作点数いずれも術後4週の時点で3群とも術前より有意に改善した。また術後の治療経過の各時点で, 3群間に有意差を認めなかった(図2A, 2B)。

表2 3群の年齢, 罹病期間, 術前CRP, 洗浄期間

	早期群	中間群	遅延群
年齢(歳)	$56.8 \pm 24.7$	$57.9 \pm 16.9$	$61.7 \pm 10.0$
罹病期間(日)	$8.2 \pm 2.9$	$11.1 \pm 4.5$	$13.3 \pm 19.4$
術前CRP(mg/dl)	$0.55 \pm 0.27$	$2.63 \pm 1.84^a$	$7.59 \pm 10.44^a$
洗浄期間(日)	$15.6 \pm 2.0^b$	$15.5 \pm 3.0^b$	$10.7 \pm 3.7$

平均値 $\pm$ SEM.

<sup>a</sup>  $p < 0.05$  VS. 早期群, <sup>b</sup>  $p < 0.05$  VS. 遅延群.

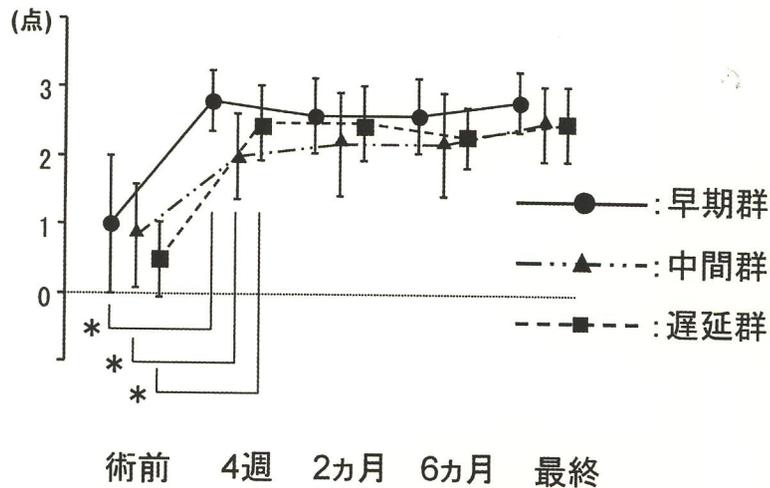


図2A JOAスコア（腰痛点数）の経時変化  
3群とも術後4週で術前より有意に改善した。

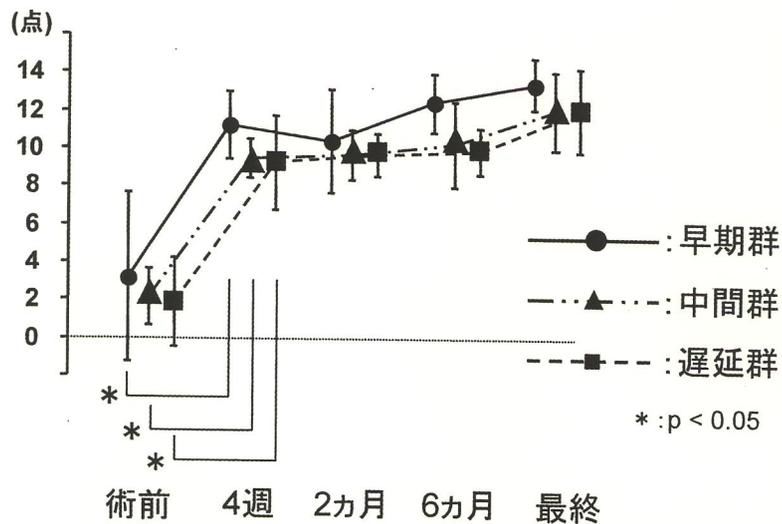


図2B JOAスコア（日常生活動作点数）の経時変化  
3群とも術後4週で術前より有意に改善した。

椎体内輝度変化と骨破壊をMRIスコアにより評価すると、3群とも術後2週までは点数の変化がなく、各群間においても差はなかった。早期群、中間群のMRIスコアでは術後2週と比較して術後2ヵ月で有意に減少し、更に術後2ヵ

月と比較して最終診察時でも有意に減少した。早期群と中間群ではMRIスコアの経時変化に差はなかった。遅延群では、MRIスコアが術後6ヵ月まで点数の差がなかったが、術後6ヵ月と比較して最終追跡時で有意に減少していた。ま

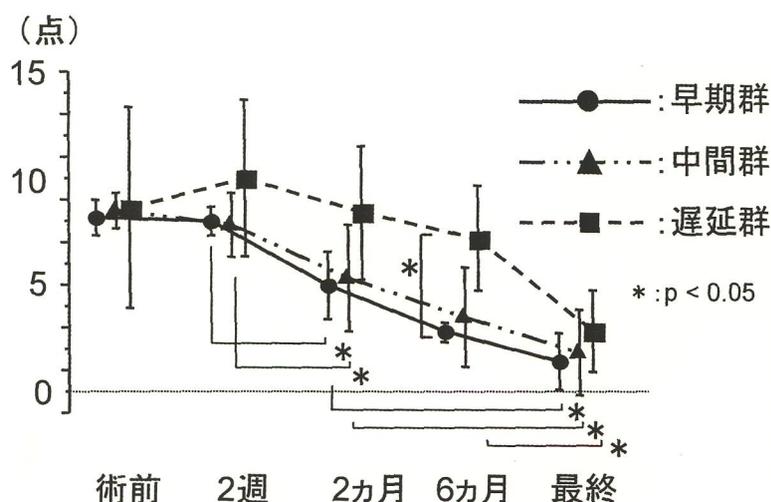


図3 MRIスコアの経時変化

早期群と中間群のMRIスコアは術後2週から術後2ヵ月で有意に低下し、最終追跡時でも術後2ヵ月より有意に低下した。遅延群のMRIスコアでは、術後6ヵ月から最終追跡時で有意に減少していた。3群間では遅延群の術後6ヵ月のMRIスコアが早期群と比較して有意に高かった。

た遅延群の術後6ヵ月のMRIスコアは早期群と比較して有意に高かった(図3)。

#### 考 察

1991年にYuら<sup>3)</sup>は、真菌と結核菌の2例の脊椎炎に対し、経皮的にnucleotomeを用いた病巣の部分搔爬と生食水による洗浄を行い良好な結果が得られたと報告した。1994年にはGebhardとBrugmanが<sup>4)</sup>、化膿性脊椎炎の症例に対して、PNと洗浄を行い良好な結果が得られたことが報告され、PN手技による化膿性脊椎炎への応用が示されてきた。またNagataらは、早期の化膿性脊椎炎23例に対して、PN持続洗浄を行い良好な結果が得られた報告をし、第一に起炎菌の同定を行うべきであり、重症化を防ぐためには早期の排膿が重要であり、本法を早期に行うことが有用であるとしている<sup>5)</sup>。本検討でも化膿性脊椎炎に対して第一選択としてPN持続洗浄を行い、術後4週でJOAスコアは有意に改善し、最終診察時まで維持されており、本法は有用な方法であるといえる。しかし、腰痛といった症状の改善が本法によって得られるのに関わらず、CRP

値の推移から炎症反応が早期に治まる症例もあれば、遅延する例もあり、どういった因子がCRP値の陰性化までの時間に影響を及ぼすかは明らかではない。そこでCRP値の陰性化時期で症例を3群にわけ、その影響を及ぼす因子について検討した。

まず、遅延群では、術前抗生剤投与期間が長く、術前CRPが高値であった。このことより、化膿性脊椎炎を疑った際には、漫然と抗生剤の投与を行うのではなく、早期の排膿、病巣搔爬が必要であり低侵襲であるPN持続洗浄を発症早期より行うことが重要であるといえる。持続洗浄の期間については、遅延群は有意に持続洗浄期間が短く、早期群と中間群では平均約15日間の持続洗浄が行っていた。本検討からCRP値陰性化には少なくとも2週間の持続洗浄期間必要であり、術前の持続洗浄期間設定が妥当であったと考えられる。一方で持続洗浄期間が短かった例の原因は、多くは排液用チューブの閉塞であり、洗浄閉鎖腔から流出するdebrisによって生じていた。今回検討した症例には含んでいない

が、最近の症例では、METRx system の dilator を用いて、排液用チューブの径をこれまでより大きくし、径 5 mm 吸引チューブを留置して閉塞を起こしにくくしている。

MRI 所見については、Modic らは MRI の T1 強調画像の低輝度領域の減少が化膿性脊椎炎の治療効果の判定に有用であると述べている<sup>7)</sup>。Carragee らは、化膿性脊椎炎を早期に診断するのに MRI は有用であるとしている。しかし、経過観察の MRI は必ずしも臨床所見と関連せず、臨床所見がよくなっているにもかかわらず、MRI の所見が悪いままであることを指摘している<sup>8)</sup>。Kowalski らは経過観察の MRI では骨ではなく軟部組織の所見に注目すべきことを報告している<sup>9)</sup>。本検討では、CRP が陰性化するまでの期間に影響を及ぼす因子として、MRI の所見を定量化して評価した。これまで化膿性脊椎炎の MRI 所見を定量化した報告はなく、筆者らは MRI の輝度変化と破壊の有無と程度を点数化した。術前もしくは術後 2 週程度の早期には各群で差はなかったことから、治療開始前あるいは治療開始早期の MRI の所見は、CRP 値が陰性化するまでの期間とは関連がないと考えられる。一方早期群、中間群では術後 2 カ月で MRI スコアが術前より低下し、遅延群では術後 6 カ月まで MRI スコアが術前と変化せず早期群より有意に高かった。このことは PN 持続洗浄後 2 カ月以上にわたって MRI スコアが術前より低下しない場合は CRP 値の陰性化が遅延することを考える必要があるといえる。CRP 値の陰性化と MRI 所見とは、時間的なずれがあるが、T1 強調画像での椎体低輝度領域の縮小は炎症の鎮静を反映しており治療効果の判定に有用であると考えられる。

今回の検討でも化膿性脊椎炎に対する治療として PN 持続洗浄は有用であり、発症早期より行うことがその治療効果を期待する上でも重要であるといえる。また低侵襲であることから、全身状態が不良な症例への適応や複数回に及ぶ治療も可能であり、より侵襲の高い手術治療を回避できるものとして位置づけてよいものと考えられる。

## 結 語

1. 化膿性脊椎炎の16例に対してPN持続洗浄を行い良好な臨床成績が得られた。
2. 術前 CRP が高値である例や、洗浄期間が短い例では CRP が陰性化するまでの期間が遅延した。
3. 術後 6 週以内に CRP が陰性化する例では、2 カ月の MRI の T1 強調画像での輝度変化が回復していた。

## 参考文献

- 1) Rezaei AR, Woo HH, Errico TJ, et al. Contemporary management of spinal osteomyelitis. *Neurosurgery* 1999; 44: 1018-1026.
- 2) Carragee EJ. Instrumentation of the infected and unstable spine: a review of 17 cases from the thoracic and lumbar spine with pyogenic infections. *J Spinal Disord.* 1997; 10: 317-324.
- 3) Yu WY, Siu C, Wing PC, et al. Percutaneous suction aspiration for osteomyelitis: report of two cases. *Spine* 1991; 16: 198-202.
- 4) Gebhard JS, Brugman JL. Percutaneous discectomy for the treatment of bacterial discitis. *Spine* 1994; 19: 855-857.
- 5) Nagata K, Ohashi T, Ariyoshi M, et al. Percutaneous suction aspiration and drainage for pyogenic spondylitis. *Spine* 1998; 23: 1600-1606.
- 6) Kulowski J, Missouri J. Pyogenic osteomyelitis of the spine. An analysis and discussion of 102 cases. *J Bone Joint Surg.* 1936; 18: 343-364.
- 7) Modic MT, Feiglin DH, Piraino DW, et al. Vertebral osteomyelitis. Assessment using MR. *Radiology* 1985; 158: 157-166.
- 8) Carragee EJ. The clinical use of magnetic resonance imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis. *Spine* 1997; 22: 780-785.
- 9) Kowalski TJ, Layton KF, Berbari EF, et al. Follow-up MR imaging in patients with pyogenic spine infections: lack of correlation with clinical features. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2007; 28: 693-699.