

# 0.2T オープンMRI ガイド下経皮的髄核摘出術による腰椎椎間板ヘルニア治療

Percutaneous Nucleotomy to Herniated Lumbar Disc with 0.2T Open Type MRI Guidance

中村 明生<sup>1)</sup> Akio Nakamura  
下河辺 建彦<sup>2)</sup> Tatehiko Shimokobe  
白神 奈津<sup>1)</sup> Natsu Shirakami  
白川 富士男<sup>1)</sup> Fujio Shirakawa

松尾 威<sup>1)</sup> Akira Matsuo  
佐々木 多恵子<sup>3)</sup> Taeko Sasaki  
濱田 清美<sup>4)</sup> Kiyomi Hamada

<sup>1)</sup>医療法人中村整形外科医院

<sup>2)</sup>医療法人下河辺医院

<sup>3)</sup>株式会社日立メディコ 医療機器事業本部

<sup>4)</sup>株式会社日立メディコ CT・MRI 営業本部

腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術は、現在ほとんどの施設ではX線透視下に行われている。また他の施設では、MR透視下の経皮的レーザー椎間板減圧術(PLDD)が行われ、好成績をあげている。当医院では、1999年11月より日立メディコ製0.2TオープンタイプMRI(AIRIS mate)を使用し、MR透視下に経皮的髄核摘出術を試みた。現在まで4例に行った結果、全症例に好結果が得られた。

Percutaneous nucleotomy to herniated lumbar disk has been performed under x-ray fluoroscopy at most of institutes. Some of other institutes have performed percutaneous laser lumbar disc decompression (PLDD) under MRI fluoroscopy with favorable results.

Our hospital has also applied percutaneous nucleotomy under MRI fluoroscopy guidance to 4 clinical cases since November, 1999 by using Hitachi 0.2T open type MRI system (AIRIS mate) with favorable results.

**Key Words:** interventional MRI, percutaneous lumbar nucleotomy, lumbar disc hernia

## 1. はじめに

腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術は、これまでX線透視下に行ってきた。Onikの考案したautomaticnucleotomy (Surgical Dynamics社)<sup>1)</sup>は、年齢とヘルニアの程度により適応を絞れば、かなりの好成績が得られ患者の満足度も高い。しかし長時間のX線透視下にさらされるという欠点があり、フィルターで散乱線を少なくしてあるものの、術者も患者も気分的に放射線被曝に対する偏見や不安が常につきまとっていた。オープンタイプのMRIはその悩みを解消してくれた。また摘出術以外の方法として、CT透視下やMR透視下でのレーザー蒸散減圧法(PLDD)が他施設で試みられ、好成績を得ている<sup>2)3)</sup>。当院では、PLDDではなく、はじめてMRガイド下に経皮的髄核摘出術を試みたのでその方法と臨床成績について報告する。

## 2. 方法

MRI装置は、日立メディコ製ワイドオープンタイプの永久磁石0.2テスラ(T)(AIRIS mate)を用いた。AIRIS mateは、検査台をガントリーに対して縦置きにも横置きに設置できる唯一のMRI装置であるが、当医院では検査台を横置きに設置してある(図1)。横置きにすると術者の体位も楽な姿勢で処置を進めることができる。患者の体位は患側を術者に向けた腹臥位とした。腰椎矢状断を撮影し、目的とする椎間板の横断像を描出し、スライス幅は15mmとし、スキャンスピードを6秒間隔に設定した。患者の腰椎棘突起を正中に触知し、外側7~8cmの部位を指で押さえた状態でスキャンを描出させる(図2)。術者の指の画像とその延長線上に約45°の角度で椎間板中央に達する部位を探し、その部位に局所麻酔剤として1%のキシロカインを約10ml、23ゲージカテラン針で皮膚

と皮下を十分に麻酔した。次にメスで約5mmの皮膚切開を行い、1.4mm × 280mmチタン製ガイドピン (MATHYS) を45°の角度でスキャンを見ながら少しずつ椎間板中央に向けて刺入していった。チタン針が横断面に全部描出され、しかも、目的とする椎間板中央に刺入されたことを確認した(図3)。その状態で矢状断のスキャンを行い、目的とする椎間板に間違いのないことをもう一度確認した。チタン針をガイドに外套管を刺入し、線維輪切開套を外套管の中に刺入した。外套管を残しチタン針を抜き、そこにニユクレオームを刺入室素ガスによる機動式削出コントローラーに接続されたシステムで生理食塩水を流しながら削出を開始した。約30～40分で約3g前後の髄核を摘出した時点で治療を終了した。

抗生剤を刺入部に注入し、3-0ナイロン糸で皮膚を1針縫合し手術を完了した。手術後は、トイレ歩行のみ許可して安静とし、翌日より軟性コルセットを装着しての歩行を許可した。

### 3. 対象症例

1999年11月～2000年3月までに当院を受診した男性3例、女性1例、年齢17歳から32歳までの分離症やすべり症などの合併症のない腰椎椎間板ヘルニアの患者に本法を施行した。適応症状は、腰痛と根性坐骨神経痛を訴え、ラセグが陽性で、MRIで椎間板変性が無く、また脱出分離していない膨隆型または突出型の椎間板ヘルニアに限定した。



図1：オープンタイプMR装置と患者の体位  
 ガントリーに対し横置きに設置された検査台上で患側を手前にした腹臥位とした。奥には43インチのプロジェクションモニターを設置。



図3：目的椎間板に刺入されたガイドピンの横断像

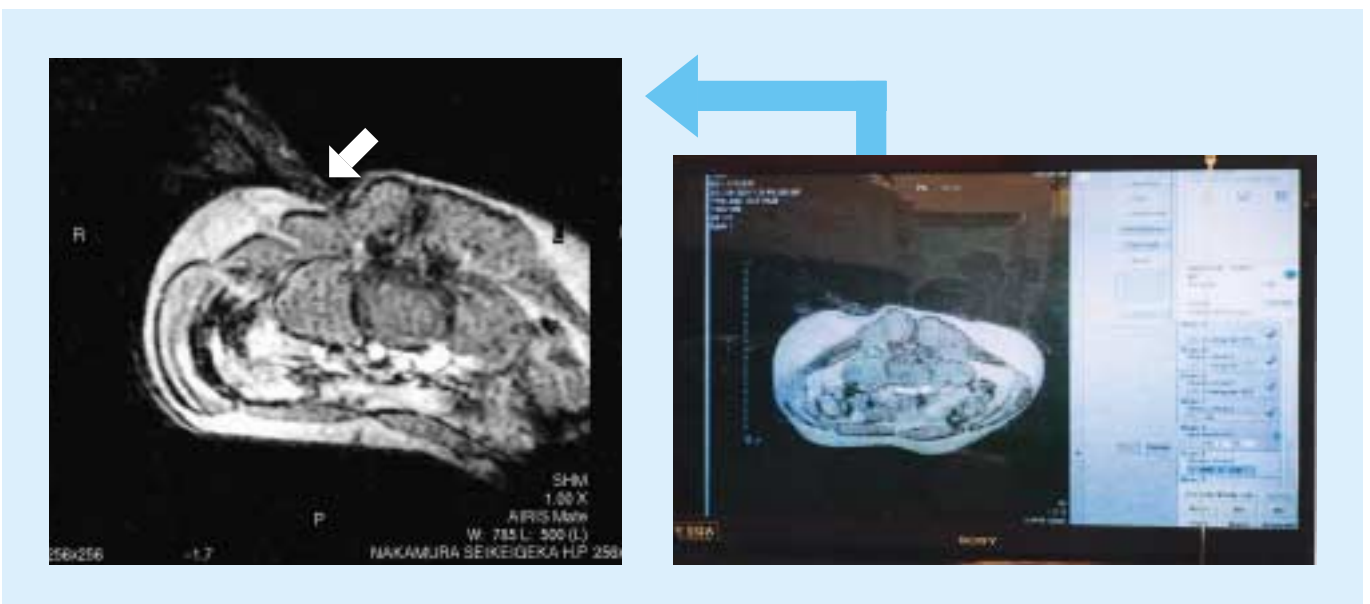


図2：目的椎間の横断像で指圧によるマーキング

表1：JOA Scoreの術前、術後

患者名	年齢	手術前				手術後			
		自覚症状	他覚症状	日常生活動作	合計点数	自覚症状	他覚症状	日常生活動作	合計点数
T.E	18	7	4	10	21	8	6	10	24
Y.E	17	3	4	3	10	9	6	12	27
A.W	18	3	5	3	11	9	6	12	27
M.T	32	3	5	5	13	8	6	14	28

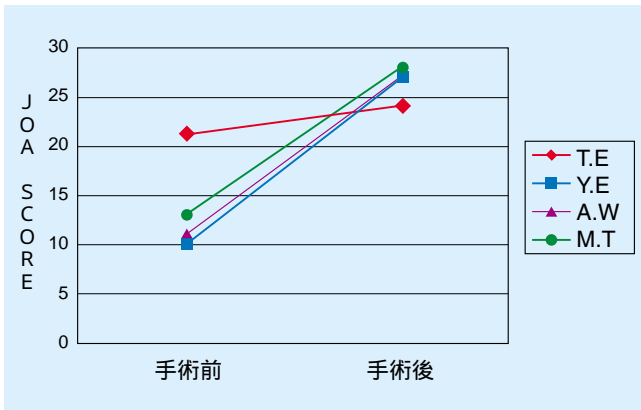


図4：4例の術前後のJOA Scoreの推移



図5：使用したnucleotome (Surgical Dynamics社) ディスポーザブルパッケージであるが現在の所MR透視対応ではない。

#### 4. 結果

4例ともL4/L5椎間であった。摘出量は3g～5.5gで、摘出所用時間は15分～30分で終了した。摘出直後にMRIを撮影し、目的椎間で摘出が完了したことを確認した。直後より、全症例にラセグの消失もしくは軽減が認められた。翌日より歩行状態に改善が認められた。術後3ヶ月以上経過した時点でのJOAスコアも全症例に改善が認められ、再発例は1例も認めていない(表1)(図4)。手術時間は1時間から3時間で平均2時間であった。

#### 5. 考察

1975年、土方がはじめてX線透視下に経皮的髄核摘出術を行い<sup>4)</sup>、現在までに種々の方法と適応に試行錯誤が繰り返され、ほぼ99%近い成績を得られるようになった。現在、主流は削出法からレーザー蒸散法に移行しつつある。しかしレーザー装置は、まだまだ高額で蒸散する時の内圧上昇や蒸散熱による影響も否定できない。温度をMRでモニタリングする研究が進められているが、実験段階でありまだ一般的ではない<sup>9)</sup>。著者が使用しているnucleotomeは、Onikの考案したディスポーザブルのパッケージになっており、感染の危険が少なく、また削出時に生理食塩水を環流しながら行うため、常に一定の圧で削出するために椎間板内圧が上昇することがなく、安全性は高い(図5)。著者は、この方法でX線透視下での経皮的髄核摘出術を約10年行ってきたが、感染症や脱出悪化例は1例もなく安全に行うことができた。ただしnucleotome本体と外套管は鉄製のため磁性体なので、削出するときはリアルタイムのMR透視ができない。従って削出終了後に摘出状態をMRIで確認した。現在のところ、非磁性体でのnucleotomeを製品化することは高額かつ困難であるとのことである。



図6：オープンMRガイド下の手術室

ガントリーに自作の滅菌シートをマジックテープで固定した。手前のナースが持っているのは処置用のスポットライトで術野を照らしている。

インターベンション装置は、X線Cアームに始まりCT、MRIへと移行してきたが、MR装置自体があくまで検査用であり、Cアームのように手術用としてのMR透視装置は現在のところ完成されたものはない。今回著者が使用したMR装置(AIRIS mate)は、横置きに設置でき、世界ではじめての手術用MR透視装置に、より近づいたものと位置づけられる。0.2Tと低磁力の永久磁石型ではあるが、現在ある全身用MRIとしては最も安価で、しかも画像解析装置のCPUの発達により画質も超伝導と比較しても遜色ない満足できる装置である。欠点としてガントリーの幅が38cmしかなく、腹臥位でしか使用できないし、肥満者には使用できない。また照明装置が付いていないため視野が確保しにくく、IVRコイルも日本人の体格にしてはサイズが大きいなど、改善点は多く残されている(図6)。またMR透視下手術は、被爆国である日本人の

核アレルギーに対して磁力をいくら浴びても気分的に安心感をもたらし、また術者やスタッフの疲労度を格段に軽減している。また術前画像診断上でも髄核や椎間板変性の程度を描出できるため、より細かい適応が可能となった。またX線透視下では、実際にどれだけ目的とする椎間板の髄核が摘出できたかを確認できず、摘出量を目安にしていたが、MR透視下では髄核摘出部位の画像をリアルタイムに確認できた。このことは、開創して行うLove法でも不可能でありMR透視下手術だけの長所である。ただし欠点として、高解像度の高速スキャンに限界があり、解像度を上げるとスライス幅、スキャンタイムは長くなるため、完全なリアルタイムではないことである。今後より高速スキャンの行えるオープンMR装置の開発を期待する。

今後も適応症例を厳密に限定する必要があるが、発症後6ヶ月以内で麻痺のない痛みだけの突出型のヘルニアであれば100%近い成績を得ることができる。比較的高年齢者の適応では、40歳代前半でも特に女性で椎間板変性が起こっていない症例では、好結果が期待できると考えている。

## 6. まとめ

1. オープンタイプのMR装置を用いてMRガイド下に経皮的髄核摘出術を行った。
2. 膨隆型、突出型のL4/L5椎間板ヘルニア4例に本法を行った結果全例に症状の改善が見られた。
3. MR透視下の経皮的髄核摘出術の利点は、X線被曝が無いことと髄核摘出状態を実際に目視できることである。
4. 0.2テスラ永久磁石型のMR透視能力として、腰椎椎間板において最適な解像度を得るためにはスキャンタイムにして6秒を要し、今後更なる改良が期待される。

## 参考文献

- 1) Onik G. et al : Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe. Radiology 155 : 251-252, 1985
- 2) 中崎浩道、ほか：CT透視下経皮的レーザー腰椎椎間板減圧術その方法と臨床結果、MEDIX 32 : 9-13, 2000
- 3) 橋本卓雄、ほか：MRガイド下経皮的レーザー腰椎椎間板ヘルニア蒸散法、日磁医誌第18(2) : 98-106, 1998
- 4) 土方貞久、ほか：経皮的髄核摘出法について 腰部椎間板ヘルニアの新しい治療法、東電医報5 : 39-44, 1975
- 5) 土肥美智子、ほか：レーザー照射時におけるグラディエントエコーを用いた組織モニタリングの実験的評価、日磁医誌第19(4) : 269-277, 1999