腰椎椎間板の X 線的評価と MRI による変性像の対比

元町病院

村 田 雅 明

鳥取大学整形外科

森 尾 泰 夫・倉 信 耕 爾

山 本 吉 蔵

A Comparison of Roentgenographic Evaluation and Magnetic Resonance Images of Lumbar Disc Degeneration

by

Masaaki Murata

Motomachi Hospital

Yasuo Morio, Kouji Kuranobu and Kichizou Yamamoto

Department of Orthopaedic Surgery, Tottori University Faculty of Medicine

We compared MRI and functional roentgenography for the evaluation of disc degeneration. There was a correlation between disc degeneration and age. There was also a correlation between disc degeneration and disc height, which decreased, as disc degeneration progressed. Segmental movement decreased, as disc degeneration severely progressed.

目 的

MRI の出現により腰椎椎間板の変性がある程度知ることができるようになったが、これは static な評価であり、dynamic な評価は従来の単純 X 線機能撮影によらねばならない。そこで今回我々は腰椎椎間板変性の過程を知る目的で、MRI による椎間板変性度評価と単純 X 線像による評価の対比を行った。

対 象 ・ 方 法

腰痛、臀部下肢痛患者 105 例を対象とした。年齢は 14 から 82 歳、平均 47.2 歳で男性 58 例、女性 47 例であった。腰椎単純 X 線では、立位側面像で Farfan の方法²⁾を用いて L 3/4, L 4/5, L 5/S の椎間板高 (disc space height) を計測した。更に臥位最大前後屈像より L 3/4, L 4/5, L 5/S の椎間板可動域 (motion angle) を計測した。MRI の機種は Shiemens Magnetome H 15 1.5 T, 及び島津 SMT 100 1, 0 T であり、矢状

面 T 2 強調像を用い、L 3/4, L 4/5, L 5/S の椎間板変性所見の grade 分類を Thompson の基準²⁾に従って行なった。即ち grade 1 は正常、均一で明るく境界鮮明なもの、grade 2 は水平な帯状の暗い線が線維輪の中央を越えて延びるもの、grade 3 は信号強度が減弱し、明るい部位と暗い部位が点在するもの、grade 4 は灰色の信号強度の部位の割合が減り、明るい部位と暗い部位が大きくなったもの、grade 5 は椎間板高が大きく減少し、暗い部分と明るい部分がよりはっきりするものである (図 1)。ただし grade 4 及び 5 は各々症例も少なく、高度変性群として一緒にして検討した。これらの結果をもとに MRI による椎間板変性度と年齢、disc space height, motion angle との相関を検討した。ただし迂り症については変性迂り、分離迂りとも除外した。統計処理は独立多群は Kruskal-Wallis 検定、独立 2 群は Mann-Whitney 検定を用いた。

結 果

図1 Evaluation of Lumbar Diso Degeneration with MRI

1) L3/4ではgrade1は17椎間板, 以下grade2, 3更に4及び5がそれぞれ49, 29, 8椎間板の計103椎間板. 同様にL4/5ではgrade1, 2, 3, 4及び5がそれぞれ6, 35, 34, 14椎間板の計89椎間板. L5/Sではそれぞれ16, 32, 27, 25椎間板で計101椎間板を検討した.

2) 年齢に関してはL3/4, L4/5, L5/Sの全てで年齢と共に変性gradeが進行していた(全ての椎間でKruskal-Wallis検定で $P<0.05$ で有意).

3) disc space height に関してはgrade1から2では差はなく, grade2から3ではL5/Sでは有意に低下していたが($P<0.05$), L3/4, L4/5では低下は認めたが有意差はなかった. grade3から4, 5では全ての椎間で有意に低下していた($P<0.05$)(図2).

4) motion angle に関しては, 全ての椎間でgrade1から3では差がなく, grade4および5の高度変性群ではgrade3以下と比べて有意に低下していた($P<0.05$)(図3).

図2 Relationship between DISC DEGENERATION and DISC SPACE HEIGHT

図3 Relationship between DISC DEGENERATION and MOTION ANGLE

考 察

MRI による腰椎椎間板の評価は Moon らの報告⁸⁾に始まり, Gibson⁴⁾は discography との対比, Modic⁷⁾, Shiebler¹¹⁾, 李¹⁰⁾ら肉眼所見, 組織学的所見と対比し更に詳細に検討している。また Jenkins⁵⁾, 茶谷¹⁾は T1, T2 緩和時間を測定し, 椎間板変性の定量化を試みている。

今回我々の MRI を用いた椎間板変性の評価ではまず加齢とともに椎間板変性は進行することが示された。これは従来からの概念と一致するものであった。

椎間板高が椎間板変性ととも低下することも従来の概念と一致するものであった。Pearce⁹⁾, Thompson¹¹⁾らはプロテオグリカン, コラーゲン, 水分量を測定し, 変性度と最も相関の高い基質成分はプロテオグリカンであり, その含有量は grade 1 と 2 ではあまり変わらず, grade 3 になると激減していたと述べている⁹⁾。今回の我々の結果では grade 1 と 2 のあいだでは全椎間で椎間板高に差がなく, grade 2 から 3 では L5/S では有意に低下したが L3/4, L4/5 では有意差は認めなかった。従って MRI による椎間板変性の進行に伴うレントゲン上の椎間板高の低下は, L3/4, L4/5 では Thompson らの生化学的変化と一致しなかった。このことは生化学的変化とレントゲン上の変化には時間的に差があるということを示すのか, 或は椎間板の高位によって変性の過程に差があるということも考えられる。

また Kirkaldy-Willis は腰椎退行変性過程の 3 つの位相, 即ち第 1 相 dysfunction, 第 2 相 unstable phase, 第 3 相 stabilization を示したが⁶⁾, 今回の結果で椎間板可動域は grade 4, 5 の高度変性群で有意に低下していることより, 椎間板の高度変性ととも腰椎変性の第 3 相, 即ち stabilization に移行することが示唆された。

ま と め

MRI による腰椎椎間板変性度の評価と単純 X 線像を対比し, 以下の結果を得た。

1. MRI による椎間板変性度と加齢は相関していた。
2. MRI による椎間板変性度と椎間板高の関係は,

grade 1 と 2 の間では全椎間で差はなく, grade 2 と 3 の間では L5/S のみで有意に低下し, grade 3 と 4, 5 の間では全椎間で有意に低下していた。

3. MRI による椎間板変性度と motionangle の関係は grade 1 から 3 では全椎間で差はなく, grade 1, 2, 3 と高度変性群の grade 4, 5 の間では全椎間で有意に低下していた。

参 考 文 献

- 1) 茶谷賢一・他: ¹H-NMR 緩和時間による椎間板変性度の定量化について。脊椎脊髄ジャーナル, 3: 213-221, 1990.
- 2) Eyre, D., et al: New Perspectives on Low Back Pain. Park Ridge: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 147-201, 1988.
- 3) Farfan, H. F.: Mechanical Disorders of the Low Back. Philadelphia, Lea and Febiger, 33-40, 1973.
- 4) Gibson, M. J.: Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration. J Bone Joint Surg., 68-B: 369-373, 1986.
- 5) Jenkins, J. P. R., et al.: MR imaging of the intervertebral disc: A quantitative study. Br. J. Radiol., 58: 705-709, 1985.
- 6) Kirkaldy-Willis, W. H., et al.: Instability of the lumbar spine. Clin. Orthop., 165: 110-125, 1982.
- 7) Modic, M. T., et al.: Magnetic resonance imaging of intervertebral disk disease. Radiology, 152: 103-111, 1984.
- 8) Moon, K. L., et al.: Musculoskeletal applications of nuclear magnetic resonance. Radiology, 147: 161-171, 1983.
- 9) Pearce, R. H., et al.: Magnetic resonance imaging reflects the chemical changes of aging degeneration in the human intervertebral disk. J. Rheumatol. 18: 42-43, 1991.
- 10) 李 元浩: 腰椎椎間板障害における MRI の診断的価値に関する実験的ならびに臨床的研究。日整会誌, 62: 803-813, 1988.
- 11) Shiebler, M. L., et al.: In vivo and ex vivo magnetic resonance imaging evaluation magnetic resonance imaging evaluation of early disc degeneration with histopathologic correlation. Spine, 16: 635-640, 1991.
- 12) Thompson, J. P., et al.: Correlation of gross morphology and chemical composition with magnetic resonance images of human lumbar intervertebral discs. Trans. Orthop. Res. Soc., 13: 276, 1988.