

## 慢性椎間板性腰痛に対する椎間板内高周波熱凝固法

新田一仁<sup>1)</sup>, 福井 弥己郎(聖)<sup>1)</sup>, 岩下成人<sup>1)</sup>, 岩本貴志<sup>1)</sup>, 飯田温美<sup>1)</sup>, 野坂修一<sup>2)</sup>

1) 滋賀医科大学付属病院 ペインクリニック科

2) 滋賀医科大学 麻酔学講座

## Intradiscal Electrothermal Therapy for Chronic Discogenic Low Back Pain

Kazuhito NITTA<sup>1)</sup>, Miki(Sei) FUKUI<sup>1)</sup>, Narihito IWASHITA<sup>1)</sup>, Takashi IWAMOTO<sup>1)</sup>, Atsumi IIDA<sup>1)</sup>,  
and Shuichi NOSAKA<sup>2)</sup>

1) Shiga University of Medical Science Hospital Pain Management Clinic

2) Shiga University of Medical Science Department of Anesthesiology

**Abstract** The purpose of this study was to examine the clinical outcome of a group of fifteen patients with chronic discogenic low back pain who were treated with intradiscal electrothermal therapy (IDET). Method: The visual analogue pain scale (VAS), Roland-Morris Disability Questionnaire score, sitting tolerance times were assessed at pre-treatment and post-treatment. Result: At 6 months, VAS, Roland-Morris Disability Questionnaire score and sitting tolerance times improved. There were no complications. Conclusion: Our cases suggested that IDET appeared to be a safe, minimally invasive treatment option for patients with chronic discogenic low back pain.

**Keyword** intradiscal electrothermal therapy, chronic discogenic low back pain, Roland-Morris Disability Questionnaire score, visual analogue score, sitting tolerance times

### はじめに

慢性腰痛は、日常生活や仕事に支障をきたし、社会的損失が大きな問題になっている。なかでも椎間板性腰痛は 45 歳までの年齢層で多く起こり、慢性腰痛の 40% 程度に関与しているといわれている<sup>1)</sup>。

椎間板内高周波熱凝固法 (Intradiscal electrothermal therapy, 以下 IDET) は、椎間板性腰痛の新しい低侵襲治療法として欧米で数多く施行されており、保存的治療によって改善しない慢性椎間板性腰痛に対して効果が期待できる可能性がある。

そこで慢性椎間板性腰痛と診断し適応基準を満たした 15 人に対して椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) を施行し、治療効果を検討した。

### 対象と方法

2003 年 4 月から 2007 年 6 月までの期間連続性に、滋賀医科大学ペインクリニック科において慢性椎間板

性腰痛と診断し IDET を施行した患者で、IDET 施行後 6 カ月から 12 カ月フォローアップできた 15 人を対象とした。患者個々から IDET の承諾を得て、滋賀医科大学倫理委員会の承認のもと施行した。当該期間において慢性椎間板性腰痛と診断した患者は 20 人であったが 5 人は NSAIDs や、抗うつ薬、抗痙れん薬などの鎮痛補助薬、硬膜外ブロックなどの神経ブロック療法で疼痛が軽減し IDET 施行の適応にはならなかった。残り 15 人は保存的治療に抵抗し少なくとも 6 カ月以上の経過をたどっていた。椎間板性腰痛の診断は座位や洗顔など椎間板内圧が上昇する姿勢で増強する腰痛を認め、また既往歴、理学的所見、単純 X 線や MRI (Magnetic Resonance Imaging) の画像所見で神経疾患、腫瘍、感染を否定でき、さらに椎間板造影を行い少量の造影剤の注入による再現痛が得られることにより行なった。

### IDET 適応基準

われわれは過去の報告 1), 2) より以下の基準を定めた。

1 鎮痛薬、神経ブロックなど通常保存的治療に抵抗する、6 カ月以上持続している腰痛。

2 神経根障害など神経学的異常がない。

3 SLR (straight leg raise) テストが陰性である。

4 単純 X 線腰椎側面像で他の椎間板よりも 50% 以上の狭小化がない, 不安定性がない。

5 MRI 画像では椎間板線維輪の後方への膨隆がある。

6 椎間板造影にて少量の造影剤 (1.25ml 以下) の注入により再現痛が得られる。

#### IDET 適応外基準

- 1 MRI で後縦靭帯を穿破した椎間板ヘルニア。
- 2 画像上脊柱管狭窄、脊椎分離症が著明である。
- 3 感染症状、腫瘍病変、神経病変がある。

上記の適応基準を満たした 15 名に対し椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) を施行した。

#### IDET の施行方法 (図 1-A, B)

IDET の施行方法は椎間板造影と同様の体位の腹臥位で施行した。X 線透視下に椎間板の中央やや後方部位にガイド針が到達するように、局所麻酔下に 17G ガイド針を刺入した。腰痛に左右差があるときや片側の症状のときは、症状が軽度もしくは存在しない側からガイド針を刺入し目的部位に到達させた。これはガイド針内に通していく SpineCath カテーテル (スミスアンドネフュー社) が椎間板内部を円形に髄核の外縁に沿って回るように挿入しカテーテルのコイル部分を症状のある側の線維輪後方に留置させるためである。次にガイド針の先端より椎間板の髄核内でコイル状に髄核外縁に沿って回るように作製された高周波熱凝固用のコイル SpineCath カテーテルを円形に髄核の外縁に沿って回るように挿入した。カテーテルは折れ曲がらないように、指で回転させながら、強く押しこまないようにゆっくりと挿入し、椎間板内でコイル状になっていることを X 線透視下に確認した。カテーテルのコイルの両端には X 線透視が可能のようにマーカーが設置されており、これらによりカテーテルのコイル部が、後方線維輪部に位置していることを確認した (図 1-A)。

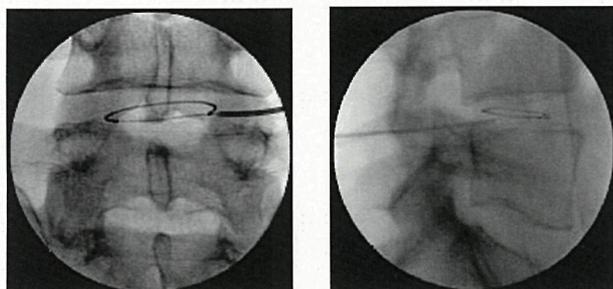


図 1-A

高周波熱凝固装置 (ORA-50 S Spine Generator : スミスアンドネフュー社, 米国製) を用いて, 60℃ から 90℃

になるまで 12 分間患者の訴えを聞きながらゆっくりと温度を上昇させ, 最終的には 90℃ で 4 分 30 秒 ~ 5 分間、高周波熱凝固を施行した (図 1-B)。

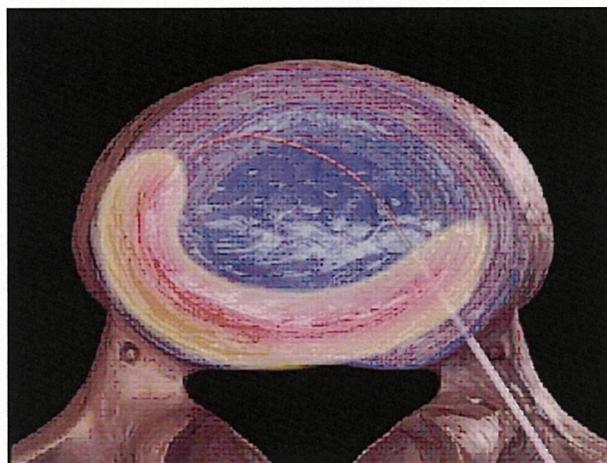


図 1-B

#### 評価方法

IDET 施行前, 施行後 1, 3, 6, 12 カ月後に VAS (visual analogue scale), ローランド障害スコア (Roland-Morris Disability Questionnaire), 座位許容時間で治療の有効性について検討した。ローランド障害スコアとは、腰痛のために、立つ、歩く、座る、服を着る仕事をするなどの日常生活行動が障害されるか否かを尋ねる 24 の項目からなる腰痛の国際的な評価法である。0~24 点の範囲で得点が低いほどより良い QOL を表す。座位許容時間とは患者が椅子に座り、その姿勢を保つことができる時間を示し、座り始めてから腰痛が出現し座位を保持できなくなるまでの時間とした。

#### IDET 施行後

IDET 施行後 1 カ月間は原則として日常生活での必要最小限の行動に制限し, 3 カ月までは重いものを持つたり, 過度に腰を前後屈したり, 長時間座ることを避けることを推奨した。職場への復帰は症状の改善度に応じて決定した。施行後症状増悪した場合は NSAIDs, オピオイドなどの鎮痛剤投与, あるいは硬膜外ブロックなどの神経ブロック療法を行った。

#### 結果

IDET を施行した 15 人は年齢 21 歳 ~ 53 歳, 男性 11 人, 女性 4 人であった。施行部位は椎間板造影で再現痛を認めた部位で, 1 椎間が 11 人 (L5/S1 : 7 人, L4/5 : 1 人, L2/3 : 3 人), 2 椎間が 4 人 (L4/5, L5/S1 : 2 人, L3/4, L4/5 : 2 人) であった。施行前の MRI 画像では腰痛の原因となる椎間板において 14 人は後方膨隆

型椎間板ヘルニア, 1人は高度の椎間板変性がみられた. IDET 施行後 6 カ月までフォローできたのは 15 名, 12 カ月後までは 8 名であった.

IDET 施行後 1 カ月の時点で VAS が施行前に比較し 50%以上低下した症例 (以下 VAS<sub>50%-1</sub> と表示) は 6 例に対し, 施行後 6 カ月の時点で VAS が施行前に比較し 50%以上低下した症例 (以下 VAS<sub>50%-6</sub> と表示) は 9 例であった. VAS<sub>50%-1</sub> においてローランド障害スコアは改善度が低く, 日常生活の改善度が低かった. しかし座位許容時間は施行前に比較し延長した. VAS<sub>50%-6</sub> において, 1 例を除きローランド障害スコアは施行前に比較し 50%以上低下しており日常生活が改善された. 座位許容時間も施行前に比較し延長した. 施行後 6 カ月の時点で VAS を基準に 2 群に分類し, VAS<sub>50%-6</sub> を 1 群, 治療 6 カ月後で VAS が術前より 50%以上低下しなかった症例を 2 群とした. この 2 つの群に関する IDET 施行後の成績について, VAS, ローランド障害スコア, 座位許容時間をグラフで示した (図 2, 3). 1 群の 9 症例において, 腰痛発症から IDET 施行までの期間は 6 カ月以上 1 年未満 2 例, 1 年以上 5 年未満 5 例, 5 年以上 2 例, 最長は 10 年であった. 施行前は痛みが徐々に増強し, 就労(家事も含む)不可能なほどに悪化しており, その期間は 1 カ月 2 例, 2 カ月 3 例, 3 カ月 1 例, 5 カ月 1 例, 6 カ月 1 例, 2 年間 1 例であった. 2 群は 6 症例で腰痛発症から IDET 施行までの期間は 6 カ月以上 1 年未満 1 例, 1 年以上 5 年未満 3 例, 5 年以上 2 例, 最長は 8 年であった. 就労(家事も含む)不可能であった期間は 1 カ月 1 例, 2 カ月 1 例, 6 カ月 2 例, 8 カ月 1 例, 2 年 1 例であった.

多くの症例は術後の数日間は腰痛の増強を訴え, IDET 施行後 2~12 週間程度を要して, 徐々に疼痛, 身体機能, QOL が改善した. 早期に疼痛に効果があった VAS<sub>50%-1</sub> の症例中 3 例は施行 6 カ月後 VAS 値が逆にやや上昇しており, VAS<sub>50%-6</sub> に含まれなかった.

IDET に伴う感染, 椎間板炎, 神経根障害, 神経障害などの重篤な合併症はなかった.

## 考察

椎間板性腰痛の原因は線維輪の断裂, 椎間板の変性により, 椎間板の内部, 椎間板の線維輪外層まで神経線維が侵入し, そこに加重が加わることにより痛覚線維が刺激され生じると考えられている<sup>3)</sup>. 椎間板性腰痛に対する IDET の奏効機序は 1. 椎間板性腰痛の原因となる椎間板内の神経を高周波熱凝固し変性させること, 2. 椎間板内に熱を加えることで膠原線維が収縮し, 椎間板が安定化すること, の 2 つが考えられている<sup>4)</sup>. 今回の結果において疼痛 (VAS), 身体機能 (ローラン

ド障害スコア, 座位許容時間), QOL の面から総合的に改善してくるのは治療 3 カ月後以降のことが多く, 3 カ月以内に即時効果が出る患者の割合が低かった. 今回の報告では IDET 施行後その椎間板安定化を評価していないが, IDET 施行後 MRI 上椎間板の変化があった報告<sup>4)</sup>もあり, 今後 MRI などで椎間板の変化と臨床症状との関連性を検討する必要があると考えられる.

早期に疼痛軽減された 6 例 (VAS<sub>50%-1</sub>) のうち 3 例は施行後 6 カ月には VAS<sub>50%-6</sub> に含まれずかえって VAS が悪化している. しかしローランド障害スコア, 座位許容時間は改善しており日常生活は改善していると考えられる.

今回施行後 6 カ月後の VAS を基準に 2 つの群に分類した. 1 群の 9 例中 8 例は IDET 施行 6 カ月後の時点でローランド障害スコアも, VAS 同様に初診時と比較するとスコアが半分以上低下し改善していた (図 2-A, B).

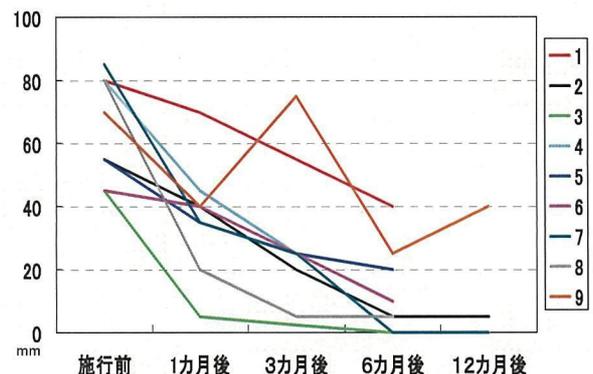


図 2-A : 1 群 VAS

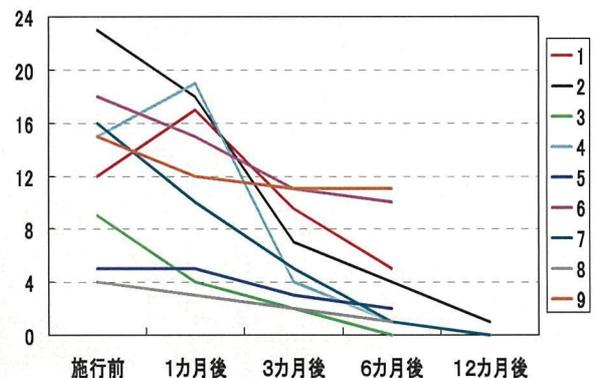


図 2-B : 1 群 ローランド障害スコア

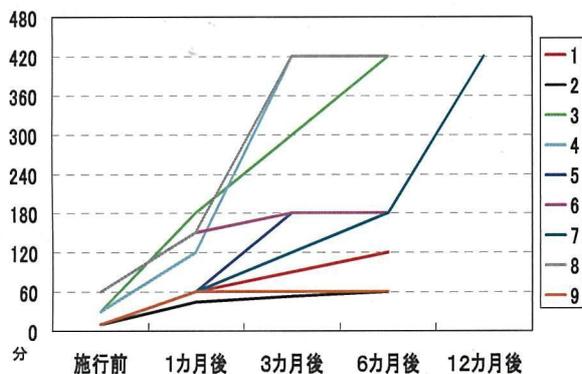


図 2-C : 1 群 座位許容時間

座位許容時間も初診時 60 分未満であったものが 2 例を除いて 120 分以上にまで改善した (図 2-C) . さらに 9 例のうち 8 例は IDET 施行 6 カ月後までに復職することができた . 1 群は 1 例を除き , 疼痛 (VAS) , 身体機能 (ローランド障害スコア , 座位許容時間) , QOL の面から総合的に判断し著明な効果があり著効群であると考えられる . 除外した 1 例は施行後 1 カ月後に再発した症例であり , 疼痛軽減のため神経ブロック療法を行っている . このため VAS が低下しているものと考えられ , IDET の効果としては無効であると考えられた (図 2 における 9) . 2 群は IDET 施行後 VAS の改善が低かったが (図 3-A) , 6 例中 5 例はローランド障害スコアが初診時のスコアに比較し半分以上低下し改善した (図 3-B) . 座位許容時間も初診時 60 分以下であったものが 2 例を除いて 120 分以上にまで改善した (図 3-C) . IDET 施行後 6 カ月までに復職できたのは 3 例で 6 カ月以降に復職できたのは 2 例 , 1 例は復職不能の状態であった . 2 群の症例は 1 例を除き IDET 施行により症状の改善を示しており有効群と考えられる . この除かれた 1 例は VAS , ローランド障害スコア , 座位許容時間が経過の間まったく改善しなかったものでありこの症例は無効と考えられた (図 3 における 15) .

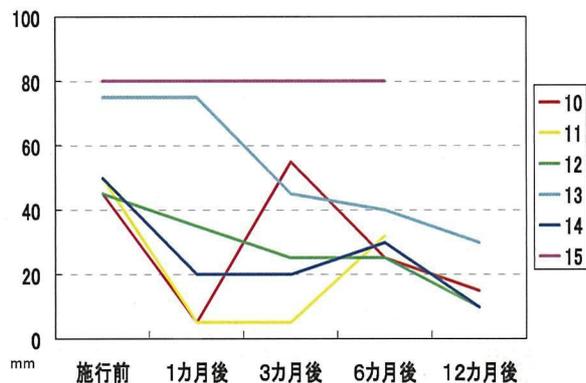


図 3-A : 2 群 VAS

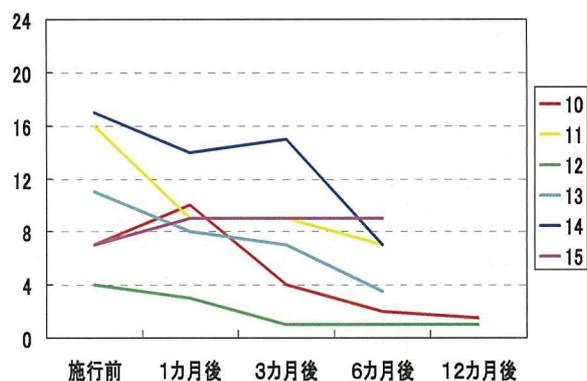


図 3-B : 2 群 ローランド障害スコア

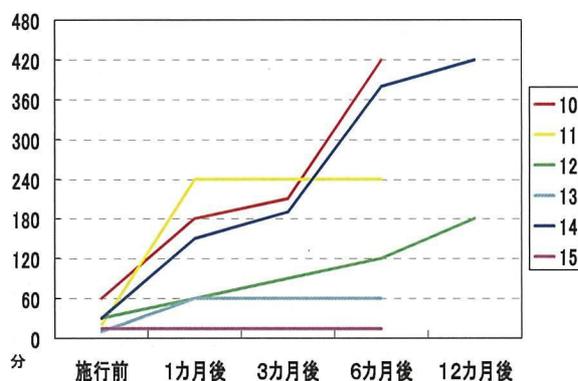


図 3-C : 2 群 座位許容時間

IDET 施行後の疼痛増強の原因に関しては、Karasek ら<sup>5)</sup>が IDET 施行後 1-4 週間、疼痛が増強することは、椎間板内の中に留置した長さ 5cm のカテーテルが神経の熱凝固だけではなく正常組織も熱凝固させ、正常組織の炎症反応が生じたためおこると報告している。われわれの結果と類似しており、施行後の疼痛の増強は正常組織の炎症反応によって生じた可能性があると考えられた。

これまで IDET による合併症の報告は多くはないが、神経根障害が出現したもの<sup>6)</sup>、カテーテル損傷に関連するもの<sup>6)</sup>、椎体骨壊死が生じた報告がある<sup>7)</sup>。今回我々が行った 15 人に関して感染、神経障害、神経根障害、カテーテル損傷などの合併症はなかったが、今後注意して施行する必要があると考えられる。また 6 カ月から 12 カ月のフォローにおいて IDET を施行した椎間板、椎体の変化もなく、この期間における安全性が認められる。しかし今後は長期の観察も必要なものと考えられる。

一般に脊椎手術後の症例は IDET の対象外としている<sup>1, 2, 8, 9)</sup>。しかし脊椎手術後の腰痛の 20% 程度は椎間板性腰痛と考えられており<sup>10, 11)</sup>、今回 2 人の脊髄手術後症例に対して IDET を施行し、1 人に対し効果がみられた(図 2 における 4)。手術によっては直接椎間板を操作せず椎間板内の神経走行が変わっていない可能性があり、脊椎手術後椎間板性腰痛の中でも IDET の適応となるものもあると考えられた。

IDET 術後 2 年の長期的な成績では、70~75% の患者で疼痛、身体機能、座位許容時間、QOL、復職できたかどうかなどの面から総合的に有効性が認められている<sup>1, 2, 8, 9)</sup>。Pauza ら<sup>9)</sup>は 64 人の慢性椎間板性腰痛において IDET と Placebo の比較による Randomized and placebo-controlled trials (RCT) で、IDET の椎間板性腰痛に対する有効性を報告している。今回われわれは VAS、座位許容時間、ローランド障害スコア、復職ができたか否かの項目で IDET の効果を評価した。今後さらに症例数を増やし評価を行う必要があると考えられる。

## 結語

今回、難治性慢性椎間板性腰痛に対する IDET 施行後 6 カ月~1 年間経過を観察し、治療効果を疼痛、身体機能、座位許容時間、日常生活の QOL、復職できたかどうかの面から総合的に評価を行い、その有効性が示唆された。IDET は適応基準を守り、適切な手技で施行すれば、難治性慢性椎間板性腰痛に対する低侵襲的治療の 1 手段となると考えられる。

## 文献

- [1] Lutz C, Lutz GE. Treatment of chronic lumbar discogenic pain with intradiscal electrothermal therapy: A prospective outcome study. Arch Phys Med Rehabil, 84:23-28, 2003
- [2] Bogduk N, Karasek M. Two-year follow-up of a controlled trial of intradiscal electrothermal annuloplasty for chronic low back pain resulting from internal disc disruption. Spine Journal, 2:343-50, 2002
- [3] Rozen D. Discogenic Low Back Pain. Pain Practice, 1: 278-288, 2001
- [4] Fukui S. Changes on MRI in lumbar disc protrusions in two patients after intradiscal electrothermal therapy. Journal of Anesthesia, 20:132-4, 2006
- [5] Karasek M, Bogduk N. Intradiscal Electrothermal Annuloplasty: Percutaneous Treatment of Chronic Discogenic Low Back Pain. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management, 5:130-5, 2001
- [6] Derby R, Baker RM. Evidence-informed management of chronic low back pain with intradiscal electrothermal therapy. The Spine Journal, 8:80-95, 2008
- [7] Brain MS, Steven MT. Vertebral Osteonecrosis Related to Intradiscal Electrothermal Therapy A Case Report. Spine, 28:161-4, 2003
- [8] Saal JA, Saal JS. Intradiscal Electrothermal Treatment for Chronic Discogenic Low back Pain. Prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. Spine, 27:966-74, 2002
- [9] Pauza KJ, Howell S. A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. Spine J, 4:27-35, 2004
- [10] Schofferman J, Reynolds J. Failed back surgery: etiology and diagnostic evaluation. Spine J, 3:400-3, 2003
- [11] Waguespack A, Schofferman J. Etiology of long-term failures of lumbar spine surgery. Pain Medicine, 3:18-22, 2002

## 和文抄録

非侵襲的治療で疼痛が軽減しなかった慢性椎間板性腰痛の 15 名に対し椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) を施行し、治療効果を検討した。方法: 治療前、治療後に VAS、ローランド障害スコア、座位許容時間で治療効果を判定した。結果: 施行後 6 カ月以降では改善度が高か

った. IDET に伴う重篤な合併症はなかった. 結論: 難治性慢性椎間板性腰痛に対する IDET は侵襲の少ない有効な治療の 1 手段となると考えられた.

キーワード: 椎間板内高周波熱凝固法 慢性椎間板性腰痛 ローランド障害スコア VAS 座位許容時間