

22. 椎間板内治療

22-1. 経皮的髄核摘出術

CQ69：経皮的髄核摘出術は、腰椎椎間板ヘルニアによる腰下肢痛に有効か？

解 説：腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術は、1975年に土方により開発された手術である¹⁾ [EV：IV b G2]。椎間板、特に髄核の部分的除去により椎間板内圧を低下させて、刺激状態にある神経根や椎間板周囲の痛み受容体の鎮静化を図り、症状の軽減を目指すものである。X線透視下で、ガイド針を椎間板内に挿入し、その上に径の太いガイドパイプを被せていき、皮膚から椎間板表面までの孔を拡大する。最後に、最も太い外筒を椎間板表面まで到達させる。ガイド針、ガイドパイプを抜去し、内筒を入れ、椎間板線維輪に運河状穿孔を行う。その孔を通してパンチで椎間板および髄核の摘出を行うものであった。その後、1985年には、Onik²⁾が電動ピストンによる髄核の自動裁断・吸引を行う automated percutaneous lumbar discectomy (APLD) を考案した [EV：IV a G2]。これは、土方の原法よりも外筒の外径が小さく、椎間板造影の手技と同様に行うことができ、世界的に広がった。観血的手術後の脊椎手術後症候群 (FBSS) の発生および化学的髄核融解術 (chemonucleolysis：CN) による重篤な合併症 (アナフィラキシー、神経麻痺) 発生の反省から脚光を浴びた。現在までに様々なデバイスが考案されているが、アルキメデスのねじを利用し、高回転で椎間板減圧を行う Dekompressor[®] は髄核を吸引するカニューレの外径が1.5 mm と細く、さらに手技が容易となった³⁾ [EV：IV a G2]。

経皮的髄核摘出術に対するシステマティックレビューは2件あり^{4,5)} [EV：I G1]、肯定的なRCT⁶⁾、否定的なRCT⁷⁻⁹⁾がある。Prospective study^{3,10-14)}、retrospective study¹⁵⁻²⁴⁾は数多くある。

Haines⁶⁾らは、椎間板ヘルニアに対してAPLD群と観血的椎間板摘出術 (conventional discectomy：CD) 群とでRCTを行った。対象は、腰椎手術、脊椎疾患の既往がなく、片側性の単一椎間板の神経根症状を認め、画像診断上も明らかな適応がある症例とした。硬膜外への遊離椎間板ヘルニアを認めたものは除外した。術後6カ月のAPLD群の有効性は41% (7/17症例)、CD群で40% (4/10症例) と同等の有効率であった [EV：II G1]。

また、Krugluger⁷⁾らによる、腰椎椎間板ヘルニアに対するAPLD群10症例と化学的髄核融解術 (CN) 群12症例のRCTでは、術後6週間後の改善はAPLD群80% (8/10症例)、CN群83.3% (10/12症例) であった [EV：II G1]。ただし、2年後までにAPLD群は7症例 (87.5%) が再発 (2症例で観血的手術) をきたした。CN群は4症例 (50%) が再発 (1症例で観血的手術) を認めた。

両群間で術後再発は APLD 群の方が有意に高かった。この結果では、APLD の短期成績は CN に劣らないが、長期成績では劣るといえる。

Revel⁸⁾ による、腰椎椎間板ヘルニアに対する APLD と CN の RCT では、APLD 群 69 症例と CN 群 72 症例であった。6 カ月後の有効率は、APLD 群 44%、CN 群 61%、1 年後の有効率は APLD 群 37%、CN 群 66% で、CN 群の方が有意に有効であった。

Chatterjee⁹⁾ による、RCT では、contained type の椎間板ヘルニア（突出型、後縦靭帯未穿破の脱出型ヘルニア）31 症例に APLD を施行し、40 症例に micro-discectomy (MD) を施行した。2 年後の有効率は APLD 群 29% (9/31 症例)、MD 群 80% (32/40 症例) で、有効性は MD 群が有意に高かった。手術椎間板は L_{4/5} と L₅/S₁ であり、L₅/S₁ は手技的に難しいとされるが、L_{4/5} の APLD 群の有効率は 33%、L₅/S₁ の有効率は 21% であった。L₅/S₁ の有効率の方が低いもの手技的要因だけが有効性に関与するとはいえない。他の要因の可能性として、罹病期間が長いことを挙げている。罹病期間が長いと椎間板変性が進み、APLD の減圧効果が期待できないためとしている [EV: II G1]。

Prospective study, retrospective study の多くは肯定的であり、有効率は 60~90% であった^{4,5,10-24)}。そして、患者選択を慎重にすれば好成績が得られるとしている。経皮的髄核摘出術の施行基準の多くは、

- i) 下位椎間板では坐骨神経痛がある（腰痛よりも坐骨神経痛が強い）、
- ii) Contained type の椎間板ヘルニアである、
- iii) 病変に一致する神経学的所見がある（筋力低下、知覚異常、反射異常）、
- iv) 6 週間以上の保存治療で効果不十分である、

であった。さらに、研究によっては、神経根ブロックで再現痛を認め、一時的な治療効果が得られること、椎間板造影で再現痛を認め、硬膜外腔に造影剤が漏れないこと、年齢（40 歳未満、50 歳未満）、椎間高が保たれていること（減高 50% 未満）、発症後 2 年以内、などの条件が加わっていた。

一方、経皮的髄核摘出術の除外基準はほぼ共通しており、進行する神経麻痺、sequestration、同じ椎間に対する過去の手術既往、不安定性、脊柱管狭窄症、関連する内科・精神科疾患の合併であった。

Dekompressor[®] は、経皮的髄核摘出術の器具の中で最も細い外径 1.5 mm のカニューレを持つ。APLD や土方の器具に比べて、手技は容易であるが、髄核摘出量は少ない。このため、施行基準はさらにきびしくなっている。RCT はない。Alò³⁾ は、i) 6 mm 以内の contained type の椎間板ヘルニアによる根性痛、ii) 関連する既往歴と理学所見を有すること、iii) 6 カ月以上痛みが持続していること、iv) 保存治療の失敗、v) 透視下経椎間孔硬膜外ブロックで 2 週間以内の効果をも認めること、vi) 神経根ブロックで 80% 以上の除痛効果があり少なくとも局所麻酔薬の作用時間くらいは続くこと、vii) 椎間高が保たれていること（減高 50% 未満）、を満たすことを施行基準とした [EV: IV a G2]。除外基準は、進行する神経麻痺、2 椎間以上の病変、同じ部位に対する過去の手術既往、不安定性、骨折・腫瘍、臨床所見と痛みの部位の矛盾、関連する内科・精神科疾患であった。

Alòら³⁾は、50症例に施行し6カ月後有効率は74%、1年後有効率は65%であった。Lierzら¹³⁾は、CTガイド下でDekompressor[®]を用いて64症例に経皮的髄核摘出術を施行したが、手術1年後の効果判定では80% (51/64症例) に有効であった [EV: IV a G2]。Amoretti¹⁴⁾らは、50症例にDekompressor[®]を用いて経皮的髄核摘出術を施行したが、6カ月後で72%に有効であった [EV: IV a G2]。Alòらは、外径が小さいDekompressor[®]では髄核摘出量は少ないが、線維輪への影響も少なく、椎間板変性の進行が促進されないことを利点の一つとしている。

① **合併症**：経皮的髄核摘出術の合併症としては、椎間板炎、腸腰筋血腫が挙げられる。椎間板炎が最も重篤と考えられるが、0.06~0.3%の発生率である^{2,15,21,22)}。周術期に抗生薬の静脈内投与あるいは術中に椎間板内投与を予防的に行う²⁵⁾。Dekompressor[®]を使用した場合の合併症には術中カニューレの破損報告がある²⁶⁾。この予防対策は、カニューレに強い力をかけず、激しく動かさず愛護的に使用することである。

まとめ：経皮的髄核摘出術は、適応基準に従って慎重に患者選択を行い、適切な手技で施行すれば、腰椎椎間板ヘルニアに有効な治療法と考えられる。Dekompressor[®]に関してはRCTを行うことが必要である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Hijikata S: Percutaneous nucleotomy: A new concept technique and 12 years' experience. Clin Orthop Relat Res 238:9-23, 1989 [EV: IV b G2]
- 2) Onik G, Mooney V, Maroon JC, et al: Automated percutaneous discectomy: A prospective multi-institutional study. Neurosurgery 26:228-232, 1990 [EV: IV a G2]
- 3) Alò KM, Wright RE, Sutcliffe J, et al: Percutaneous lumbar discectomy: one-year follow-up in an initial cohort of fifty consecutive patients with chronic radicular pain. Pain Pract 5:116-124, 2005 [EV: IV a G2]
- 4) Hirsch JA: Automated percutaneous lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc: A systematic assessment of evidence. Pain Physician 12:601-620, 2009 [EV: I G1]
- 5) Singh V, Benyamin RM, Datta S, et al: Systematic review of percutaneous lumbar mechanical disc decompression utilizing Dekompressor. Pain Physician 12:589-599, 2009 [EV: I G1]
- 6) Haines SJ, Jordan N, Bowen JR, et al: Discectomy strategies for lumbar disc herniation: Result of the LAPDOG trial. J Clin Neurosci 9:411-417, 2002 [EV: II G1]
- 7) Krugluger J, Knahr K: Chemonucleolysis and automated percutaneous discectomy: A prospective randomized comparison. Int Orthop 24:167-169, 2000 [EV: II G1]
- 8) Revel M, Payan C, Vallee C, et al: Automated percutaneous lumbar discectomy versus chemonucleolysis in the treatment of sciatica: A randomized multicenter trial. Spine 18:1-7, 1993 [EV: II G1]
- 9) Chatterjee S, Foy PM, Findlay GF, et al: Report of a controlled clinical trial comparing automated percutaneous lumbar discectomy and microdiscectomy in the treatment of contained lumbar disc herniation. Spine 20:734-738, 1995 [EV: II G1]

- 10) Kambin P, Schaffer JL : Percutaneous lumbar discectomy : Review of 100 patients and current practice. Clin Orthop Relat Res 238 : 24-34, 1980 [EV : IV a G2]
- 11) Onik G, Mooney V, Maroon JC, et al : Automated percutaneous discectomy : A prospective multi-institutional study. Neurosurgery 26 : 228-232, 1990 [EV : IV a G2]
- 12) Mochida J, Arima T : Percutaneous nucleotomy in lumbar disc herniation : A prospective study. Spine 18 : 2063-2068, 1993 [EV : IV a G2]
- 13) Lierz P, Alo KM, Felleiter P : Percutaneous lumbar discectomy using the Dekompressor system under CT-control. Pain Pract 9 : 216-220, 2009 [EV : IV a G2]
- 14) Amoretti N, David P, Grimaud A, et al : Clinical follow-up of 50 patients treated by percutaneous lumbar discectomy. Clinical Imaging 30 : 242-244, 2006 [EV : IV a G2]
- 15) 山上裕章, 福島哲志, 柳井谷深志 : 神経ブロックを併用した経皮的腰部椎間板摘出術 455 症例の検討. 日本ペインクリニック学会誌 9 : 62-69, 2002 [EV : IV b G2]
- 16) 中西信乃, 山本達郎, 安部洋一郎, 他 : Dekompressor[®] を用いた経皮的髄核摘出術の検討. 日本ペインクリニック学会誌 20 : 12-16, 2013 [EV : IV b G2]
- 17) Rezaian SM, Ghista, DN : Percutaneous discectomy : Technique, indications, and contraindications, 285 cases and results. J Neurol Orthop Med Surg 16 : 1-6, 1995 [EV : IV b G2]
- 18) Grevit MP, McLaren A, Shackelford IM, et al : Automated percutaneous lumbar discectomy : An outcome study. J Bone Joint Surg Br 77 : 626-629, 1995 [EV : IV b G2]
- 19) Shapiro S : Long term follow up of 57 patients undergoing automated percutaneous discectomy. J Neurosurg 83 : 31-33, 1995 [EV : IV b G2]
- 20) Gill K, Blumenthal SL : Automated percutaneous discectomy : Long-term clinical experience with the nucleotome system. Acta Orthop Scand 64 (Suppl 251) : 30-33, 1993 [EV : IV b G2]
- 21) Bonaldi G, Belloni G, Prosetti D, et al : Percutaneous discectomy using Onik's method : 3 years' experience. Neuroradiology 33 : 516-519, 1991 [EV : IV b G2]
- 22) Maloon JC, Allen AC : A retrospective study of 1,054 automated percutaneous lumbar discectomy (APLD) cases : A twenty month clinical follow-up at 35 U.S. Centers. J Neurol Orthop Med Surg 10 : 335-337, 1989 [EV : IV b G2]
- 23) Davis GW, Onik G, Helms C : Automated percutaneous discectomy. Spine 16 : 359-363, 1991 [EV : IV b G2]
- 24) Bernd L, Shiltewolf M, Mau H, et al : No indications for percutaneous lumbar discectomy? Int Orthop 21 : 164-168, 1997 [EV : IV b G2]
- 25) Shama SK, Jones JO, Zeballos PP, et al : The prevention of discitis during discography. Spine J 9 : 936-943, 2009
- 26) Domskey R, Goldberg ME, Hirsh RA, et al : Critical failure of a percutaneous discectomy probe requiring surgical removal during disc decompression. Reg Anesth Pain Med 31 : 177-179, 2007

[山上裕章 柳井谷深志]

22-2. 椎間板内高周波熱凝固法 (IDET)

CQ70：椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) は、椎間板性腰痛に有効か？

解 説：椎間板性腰痛に対する椎間板内高周波熱凝固法 (intradiscal electrothermal treatment : IDET) は、米国の Saal^{1,2)} らが初めて報告した方法で、X 線透視下で、SpineCath カテーテルをガイド針の先端より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、高周波熱凝固装置を用いて、60℃から90℃になるまで12分間かけて、患者の訴えを聞きながらゆっくりと温度を上昇させていく。最終的には90℃で4分30秒間～5分間、高周波熱凝固を施行する治療である。動物実験による研究で、このような処置を行うことで後方線維輪内の温度が60℃を超えるようになり、局所的な神経の変性が得られることが示されている¹⁾。

最初の報告から主に5年間の初期に得られた RCT³⁾ [EV : II , G1], controlled study⁴⁻⁶⁾ [EV : III , G2], prospective study⁷⁻¹³⁾ [EV : IV a, G2], retrospective study^{14,15)} [EV : IV b, G4] の多くの結果は、効果に肯定的なもので、様々な多くの臨床研究が行われ、それらの試験で50～70%の患者が、痛みの著明な低減を示した。

2005年以降に実施された効果に否定的な RCT¹⁶⁾ [EV : II , G1], 否定的なレビュー^{17,18)} [EV : I , G1] の報告により、この治療法が実際に有効なのかについての議論が大きく高まった。否定的なものは、今日まで、1件の否定的 RCT¹⁶⁾ [EV : II , G1], 1件の prospective study¹⁹⁾ [EV : IV a, G2], 2件の retrospective study^{20,21)} [EV : IV b, G4] があり、IDET は効果がないという結果が発表されている。

IDET の有効性についての RCT は、肯定的、否定的な正反対の結果が2件^{3,16)} [EV : II , G1] ある。

最初に Pauza ら³⁾ [EV : II , G1] が、慢性椎間板性腰痛の治療における IDET の有効性を調べる RCT を実施した。腰痛患者1,360症例のスクリーニングを実施し、このうち64症例を、椎間板造影の所見から選択した。32名の IDET 群と24名のシャム処置群を比較したところ、IDET 施行群では Sham 処置群に比較して、治療6カ月後にペインスコア (VAS), Oswestry Disability Index (ODI) の平均改善値が有意に高かった。また、IDET 施行群の患者の40%で、痛みが50%以上の改善を示した。2群間の比較では、VAS (1～100表記) で20以上の改善、75%以上の痛みの改善で有意差が認められ、75%の痛みの緩和を達成するのに必要な NNT は5であった。これらの結果は、IDET 治療の結果が、プラセボ効果によるものとはいえないことを示唆する [EV : II , G1]。

この結果は、様々な prospective study⁷⁻¹³⁾ [EV : IV a, G2] で得られた結果とも一致するものであり、そのため、厳格な適応基準で選択した場合には、IDET は慢性椎間板性腰痛に有効であると結論づけることができる [EV : II , G1]。

Pauza ら³⁾ の用いた適応基準は次のとおりである

- i) 年齢 18～65 歳,
- ii) 腰痛の方が下肢痛より重篤,
- iii) 痛みの症状の持続期間が 6 カ月以上,
- iv) 6 週間以上保存的治療（投薬，理学療法，リハビリテーション）を行っても痛みが改善しなかった,
- v) 立ったり座ったりすると腰痛が増悪し，横になると痛みが減少する,
- vi) Beck Depression Inventory スコアが 20 未満,
- vii) 過去 3 カ月間に外科的手術の実施歴なし,
- viii) 腰椎の椎間板の高さが 20% 以上減少まで,
- ix) 椎間板造影では，所見がない椎間板レベルを必ず考慮して，責任椎間板レベルを決定する.
- x) 相対禁忌は肥満,

であった。

一方，Freeman ら¹⁶⁾ の RCT [EV: II, G1] では，IDET 群 38 名と Sham 治療群 19 名で，IDET の効果の治療 6 カ月後に検討した。LBOS 腰痛スコア（Low Back Outcome Score）で 7 点以上の改善，SF-36（身体機能と痛みの項目）で 1 SD 以上の改善があるものを有効としたところ，IDET 群では，有効と認められたものはなかった。ODI でも，IDET 治療群は Sham 処置群と比較して有意差はなく，慢性椎間板性腰痛に対して IDET は効果がないと報告した [EV: II, G1]。

しかしながら，Freeman ら¹⁶⁾ の RCT では，椎間板の責任病巣が多椎間にわたるケース，椎間板狭小化が認められるケース，労災患者が含まれること，など患者選択が適切でないと考えられ，患者の適応基準の点に問題がある研究と考えられる²²⁾ [EV: I, G1]。

IDET の有効性に関する非 RCT⁴⁻⁶⁾ [EV: III, G2] は肯定的なものが 3 件ある。

Kapural ら⁴⁾ [EV: III, G2] は，IDET 群は線維輪後部の高周波熱凝固法群と比較して，IDET 群が痛みの改善率，ODI において，有意に良好な結果を認めた [EV: III, G2]。Bogduk ら⁵⁾ の保存療法（投薬，理学療法，リハビリテーション）群との比較試験では，治療後 2 年後の平均の VAS（1～100 表示）は 80 から 30 に減少し，20% の患者で痛みが完全消失し，57% の患者で VAS が 50% 以上減少していた。50% 以上痛みが改善した場合を有効な改善とすると，IDET 群では 2 年後に 63% の患者が有意に改善し，保存療法では 6% の患者においてのみ改善を認めた [EV: III, G2]。Karasek ら⁶⁾ の保存療法群との比較試験 [EV: III, G2] では，治療後 1 年後に 60% の患者で痛みが 50% 以上軽減し，23% の患者で痛みが完全消失し，すべての患者で復職できていた。50% 以上痛みが改善したものを有効な改善とすると，IDET 群は 1 年後に 63% が有意に改善したのに対して，保存療法では 5.5%（1 名）の患者においてのみ改善を認めた [EV: III, G2]。

IDET の有効性に関するシステマティックレビュー [EV: I, G1] も，肯定的，否定的な正反対の結果のものが 2 件ある。

2006 年に，Appelby ら²³⁾ [EV: I, G1] は，文献をシステマティックレビューした結果を発表し，IDET 法の有効性と安全性を示すのに十分なエビデンスが

あったと結論づけた [EV : I , G1]. Appelby の報告と対照的であったのが, Freeman ら¹⁷⁾ [EV : I , G1] システマティックレビューである. 彼らは, 既存の論文に対して極めて批判的な立場で検討し, IDET の有効性を支えるエビデンスは弱く, RCT の数が少ないことから, IDET はエビデンスも科学的に十分な基礎の上に立ったものとはいえないと結論づけている [EV : I , G1].

IDET の有効性に関しては, 多くの prospective study [EV : IV a, G2]^{7-13, 19)} がある. Saal ら⁷⁾ は, VAS と SF-36 で, 62 症例の術後 1 年の成績を報告している. 改善の割合は VAS が 71%, SF-36 の physical function 値が 71%, 復職率は自費の患者が 97%, 労災の患者が 83% であった. また, 坐って仕事をしていた患者は 14 日以内に復職し, 重労働者は 4~6 カ月後に復職したと報告している [EV : IV a, G2]. Kapural ら⁸⁾ は, 術後 1 年で, 1 椎間治療群では VAS (1~10 表示) が 7.7 から 2.5 に減少し, 2 椎間群では VAS 7.4 から 4.9 に減少したと報告している [EV : IV a, G2]. Saal ら⁹⁾ は, 58 症例の術後 2 年で, 72% の患者で VAS の改善が認められ, 81% の患者で SF-36 の身体機能評価の改善が認められ, 97% の自費治療患者と 83% の労働者補償患者が復職したと報告している [EV : IV a, G2]. Lutz ら¹⁰⁾ は, 33 症例の術後平均 15 カ月の成績を, ペインスコア (VAS) とローランド障害スコアを用いて評価している. 術後 VAS (1~100 表示) は 75 から 39 に減少し, 1 椎間治療群では平均 40, 多椎間治療群では 33 減少し, 24% の患者で痛みが完全消失した. ローランド障害スコアは 13.9 から 6.6 に改善し, 両群とも 7.3 改善し, IDET 治療 15 カ月の経過観察で腰痛, ローランド障害スコアが有意に低下し, 75.7% の患者が治療に満足したと報告している [EV : IV a, G2]. Maurer ら¹³⁾ は, 術後平均 20 カ月の成績を, ペインスコア (VAS), 坐位許容時間と SF-36 を用いて評価し, すべての項目で, IDET は有意に有効であったことを示している. また, IDET 治療では, 低圧での椎間板造影時の再現痛など, 患者の適応が成功の「鍵」になると述べている [EV : IV a, G2].

IDET に否定的な Spruit ら¹⁹⁾ の prospective study では, 施行後 6 カ月後で, VAS, ODI とも有意に改善が認められなかったと報告している [EV : IV a, G2].

このように prospective study では, 1 件を除き, IDET 術後 2 年の長期的な成績では, 70~75% の患者で痛み, 身体機能, 坐位許容時間, 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 [EV : IV a, G2].

否定的な retrospective study [EV : IV b, G3] では, 多くの施行患者が適応基準以外で施行されていたり²¹⁾, IDET を実際に施行していない外科医によって解析が行われていた²⁰⁾, という問題が認められた.

Paauz ら³⁾ と Freeman ら¹⁶⁾ の RCT の正反対の結果が報告されているが, IDET の適応においては, 3 椎間以上の椎間板が変性していないことが重要であることに注意する必要があると考えられる. 椎間板の変性がより広範な症例の治療結果は有意に悪いことが示されているからである²²⁾. 椎間板の高さが保たれていて, 機能的障害が重篤でない場合, IDET を適応とすることが推奨される²²⁾ [EV : I , G1].

現在までに得られている IDET の臨床試験の問題点は, 選択基準が同じでな

い点である。臨床試験の間で選択基準が同じであることが、有用な結果を達成するのに極めて重要な要素である。IDET法の臨床的な有効性について、確定的な結論に到達するには、国際的に規定した適応基準を用いた新しい臨床試験、RCTを行うことが必要である。

また、正反対の結果の報告では、IDETを施行する患者に対する心理・社会的評価は示されていない。腰痛の増悪や遷延化には、心理・社会的因子が深く関与していることが多く、今後は心理・社会的評価を行った上で、RCTを行う必要があると考えられる。侵襲的治療を行う前に、精神医学的問題のスクリーニングするBS-POP²⁴⁾や破局化思考の程度を測定するPain Catastrophizing Scale (PCS)²⁵⁾などで、患者のスクリーニングを行うことは、治療成績を向上させる重要な治療の成功のポイントであると考えられる。

IDETがどのような機序で作用するのかについては、まだ、解明されていない。2つの仮説が提唱されてきている。第一の仮説では、線維輪に熱凝固治療を実施すると、侵害受容体の脱神経支配が生じることで、痛みが緩和されると考えられている。提唱されている第二の機序では、加熱することにより線維輪のコラーゲン線維の構造に変化が生じ、この構造変化によって線維輪の安定性が改善することと考えられている。しかし、現在まで、この仮説を支持する組織学的証明はほとんどなされていない²⁶⁾。

① **合併症**：IDETは安全に行える治療であるが、カテーテル破損²⁷⁾や神経根損傷²⁷⁾、IDET後の椎間板ヘルニア、椎間板炎症、神経根性痛²²⁾、重篤な頭痛、馬尾症候群、脊椎椎体骨壊死²⁸⁾などが、稀に、合併症として生じることが報告されている。低侵襲椎間板内処置の最も重要な合併症は椎間板炎であるが、発症率は0.25～0.7%と極めて低い^{22,29)}。黄色ブドウ球菌が椎間板炎の主な原因である。抗生薬を静注あるいは椎間板内投与でルーチン的に予防的投与することで、椎間板炎が生じる確率を低減できる^{22,29)}。現行の椎間板穿刺の国際ガイドラインでは、周術期の予防的抗生薬投与をルーチン的に実施することとしている²⁹⁾。治療後の1週間以内は、痛みが増加したと訴えた患者については、感染パラメータを含めた臨床検査を施行して、感染パラメータの値が上昇しているか異常値である場合、もしくは椎間板炎の疑いがある場合には、MRIを実施して、椎間板炎の可能性を除外する必要がある²⁹⁾。これまでIDETによる合併症の報告は多くはないが、合併症を起こさないように注意して施行する必要があると考えられる。

まとめ：IDETは適応基準を厳格に守り、患者選択を適切に行い、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有効であると考えられる²²⁾。しかしながら、現在得られているエビデンスをまとめると、椎間板性腰痛に対するIDETは、治療を推奨するのに十分な証明となっていない。

IDET法の臨床的な有効性について、確定的な結論に到達するには、国際的に規定した適応基準を用いた新しい臨床試験、RCTを行うことが必要である。

現時点で慢性腰痛に対するIDETが行えるのは、臨床研究が可能な施設であると考えられる。

推奨度 C

参考文献

- 1) Saal JS, Saal JA: Management of chronic discogenic low back pain with a thermal intradiscal catheter: A preliminary report. *Spine* 25:382-388, 2000
- 2) Saal JA, Saal JS: Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: A prospective outcome study with minimum 1-year follow-up. *Spine* 25:2622-2627, 2000 [EV: IV a, G2]
- 3) Pauza KJ, Howell S, Dreyfuss P, et al: A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. *Spine J* 4:27-35, 2004 [EV: II, G1]
- 4) Kapural L, Hayek S, Malak O, et al: Intradiscal thermal annuloplasty versus intradiscal radiofrequency ablation for the treatment of discogenic pain: A prospective matched control trial. *Pain Med* 6:425-431, 2005 [EV: III, G2]
- 5) Bogduk N, Karasek M: Two-year follow-up of a controlled trial of intradiscal electrothermal anuloplasty for chronic low back pain resulting from internal disc disruption. *Spine J* 2:343-350, 2002 [EV: III, G2]
- 6) Karasek M, Bogduk N: Twelve-month follow-up of a controlled trial of intradiscal thermal anuloplasty for back pain due to internal disc disruption. *Spine* 25:2601-2607, 2000 [EV: III, G2]
- 7) Saal JA, Saal JS: Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Spine* 27:966-974, 2002 [EV: IV a, G2]
- 8) Kapural L, Mekhail N, Korunda Z, et al: Intradiscal thermal annuloplasty for the treatment of lumbar discogenic pain in patients with multilevel degenerative disc disease. *Anesth Analg* 99:472-476, 2004 [EV: IV a, G2]
- 9) Saal JA, Saal JS: Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: Prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Spine* 27:966-974, 2002 [EV: IV a, G2]
- 10) Lutz C, Lutz GE, Cooke PM: Treatment of chronic lumbar discogenic pain with intradiscal electrothermal therapy: A prospective outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 84:23-28, 2003 [EV: IV a, G2]
- 11) Lee MS, Cooper G, Lutz GE, et al: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for treatment of chronic lumbar discogenic pain: A minimum 2-year clinical outcome study. *Pain Physician* 6:443-448, 2003 [EV: IV a, G2]
- 12) Nunley PD, Jawahar A, Stephen M, et al: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for low back pain in worker's compensation patients: Can it provide a potential answer?: Long-term results. *J Spinal Disord Tech* 21:11-18, 2008 [EV: IV a, G2]
- 13) Maurer P, Block JE, Squillante D: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) provides effective symptom relief in patients with discogenic low back pain. *J Spinal Disord Tech* 21:55-62, 2008 [EV: IV a, G2]
- 14) Freedman BA, Cohen SP, Kuklo TR, et al: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for chronic low back pain in active-duty soldiers: 2-year follow-up. *Spine J* 3:502-509, 2003 [EV: IV b, G4]
- 15) Cohen SP, Larkin T, Abdi S, et al: Risk factors for failure and complications of intradiscal electrothermal therapy: A pilot study. *Spine* 28:1142-1147, 2003 [EV: IV b, G4]
- 16) Freeman BJ, Fraser RD, Cain CM, et al: A randomized, double-blind,

- controlled trial: Intradiscal electrothermal therapy versus placebo for the treatment of chronic discogenic low back pain. *Spine* 30: 2369-2377, 2005 [EV: II, G1]
- 17) Freeman BJ: IDET: A critical appraisal of the evidence. *Eur Spine J* 15: S448-S457, 2006 [EV: I, G1]
 - 18) Urrútia G, Kovacs F, Nishishinya MB, et al: Percutaneous thermocoagulation intradiscal techniques for discogenic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 32: 1146-1154, 2007 [EV: I, G1]
 - 19) Spruit M, Jacobs WC: Pain and function after intradiscal electrothermal treatment (IDET) for symptomatic lumbar disc degeneration. *Eur Spine J* 11: 589-593, 2002 [EV: IV a, G2]
 - 20) Davis TT, Delamarter RB, Sra P, et al: The IDET procedure for chronic discogenic low back pain. *Spine* 29: 752-756, 2004 [EV: IV b, G4]
 - 21) Webster BS, Verma S, Pransky GS: Outcomes of workers' compensation claimants with low back pain undergoing intradiscal electrothermal therapy. *Spine* 29: 435-441, 2004 [EV: IV b, G4]
 - 22) Derby R, Baker RM, Lee CH, et al: Evidence-informed management of chronic low back pain with intradiscal electrothermal therapy. *Spine J* 8: 80-95, 2008
 - 23) Appleby D, Andersson G, Totta T: Meta-analysis of the efficacy and safety of intradiscal electrothermal therapy (IDET). *Pain Med* 7: 308-316, 2006 [EV: I, G1]
 - 24) 紺野慎一: 腰痛の社会的背景と精神医学的問題. *日本腰痛会誌* 10: 19-22, 2004
 - 25) 松岡紘史・坂野雄二: 痛みの認知面の評価: 日本語版 Pain Catastrophizing Scale 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討. *心身医* 47: 95-102, 2007
 - 26) Shah RV, Lutz GE, Lee J, et al: Intradiscal electrothermal therapy: A preliminary histologic study. *Arch Phys Med Rehab* 82: 1230-1237, 2001
 - 27) Karasek M, Bogduk N: Intradiscal electrothermal annuloplasty: percutaneous treatment of chronic discogenic low back pain. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management* 5: 130-135, 2001
 - 28) Brain MS, Steven MT, Lopez-Ben R, et al: Vertebral osteonecrosis related to intradiscal electrothermal therapy: A case report. *Spine* 28: 161-164, 2003
 - 29) Sharma SK, Jones JO, Zeballos PP, et al: The prevention of discitis during discography. *Spine J* 9: 936-943, 2009

[福井弥己郎]

22-3. 椎間板内パルス高周波法 (PRF)

CQ71：椎間板内パルス高周波法 (PRF) は、椎間板性腰痛に有効か？

解説：Rohof¹⁾らの、椎間板性腰痛に対する椎間板内パルス高周波法 (PRF) の prospective study では、先端が 20 mm 露出した Diskit 針 (Neuro-Therm 社) を用いて、電圧 60 V (volt)、パルス頻度 2 Hz、パルス幅 10 ミリ秒、15 分間という施行条件で、治療 3 カ月に NRS が 2 以上軽減した患者が 30% で、NRS が 50% 以上軽減した患者が 38% という結果が得られた [EV : IV a, G2]。Teixeira ら²⁾の、椎間板性腰痛に対する椎間板内 PRF の prospective study では、先端が 15 mm 露出したスライター針を用いて、電圧 60 V、パルス頻度 2 Hz、パルス幅 20 ミリ秒、20 分間という施行条件で施行した。治療 3 カ月後に、すべての患者で痛みは NRS で 4 以上軽減した [EV : IV a, G2]。

従来施行されてきた IDET の治療は、カテーテルを挿入するのが困難な症例も存在し、手技が難しいこと、IDET 施行後に多くは、一時的に痛みが悪化する期間が 2~3 週間ほどあることが難点であった³⁾ [EV : V, G2]。椎間板内 PRF は、IDET のように、治療後に痛みが強くなる時期が生じる患者はなく、手技が簡単であることから、IDET の欠点を解消した治療とも考えられる。

まとめ：Prospective study では、椎間板性腰痛^{1,2)}に対する適応で PRF が有効であることが示され、有効な結果が得られている。椎間板内パルス高周波法 (PRF) は適応基準²⁾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な保存的治療の新しい一手段となる可能性がある。治療効果の証明には、Sham 処置群、局所麻酔薬投与のみの群などとの controlled study、RCT を行うことが今後の課題である。

推奨度 C

参考文献

- 1) Rohof O: Intradiscal pulsed radiofrequency application following provocative discography for the management of degenerative disc disease and concordant pain: A pilot study. Pain Pract 12: 342-349, 2012 [EV : IV a, G2]
- 2) Teixeira A, Sluiter ME: Intradiscal high-voltage, long-duration pulsed radiofrequency for discogenic pain: A preliminary report. Pain Med 7: 424-428, 2006 [EV : IV a, G2]
- 3) 新田一仁, 福井弥己郎, 岩下成人, 他: 慢性椎間板性腰痛に対する椎間板内高周波熱凝固法. 滋賀医科大学雑誌 24: 41-46, 2011 [EV : V, G2]

[福井弥己郎]