

**CONCLUSION**

Patients who underwent intradiscal PRF for chronic discogenic LBP showed significant improvements in terms of pain relief and reduction of disability. Intradiscal PRF appears to be a safe, minimally invasive treatment option for carefully selected patients with chronic discogenic LBP who have not responded to

aggressive non-operative care. Further randomized placebo-controlled studies with longer follow-up periods or randomized studies of different pulse width or frequency are needed to elucidate the effects, as well as to explore the action mechanisms to reduce discogenic pain.

**REFERENCES**

1. Andersson GBJ. Epidemiology of low back pain. *Acta Orthop Scand* 1998; 69:28-33.
2. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic low back pain. *Spine* 1995; 20:1878-1883.
3. Zhou YL, Abdi S. Diagnosis and minimally invasive treatment of lumbar discogenic pain – a review of the literature. *Clin J Pain* 2006; 22:468-481.
4. Gronblad M, Weinstein JN, Santavirta S. Immunohistochemical observations on spinal tissue innervation. A review of hypothetical mechanisms of back pain. *Acta Orthop Scand* 1991; 62:614-622.
5. Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P, Hoyland JA, O'Brien J, Jayson MI. Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. *Lancet* 1997; 350:178-181.
6. Burke JG, Watson RW, McCormack D, Dowling FE, Walsh MG, Fitzpatrick JM. Intervertebral discs which cause low back pain secrete high levels of proinflammatory mediators. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84:196-201.
7. Ulrich JA, Liebenberg EC, Thuillier DU, Lotz JC. ISSLS prize winner: Repeated disc injury causes persistent inflammation. *Spine* 2007; 32:2812-2819.
8. García-Cosamalón J, del Valle ME, Calavia MG, García-Suárez O, López-Muñiz A, Otero J, Vega JA. Intervertebral disc, sensory nerves and neurotrophins: Who is who in discogenic pain? *J Anat* 2010; 217:1-15.
9. Ohtori S, Kinoshita T, Yamashita M, Yamauchi K, Koshi T, Suzuki M, Orita S, Eguchi Y, Nakamura S, Yamagata M, Takaso M, Ochiai N, Kishida S, Aoki Y, Takahashi K. Results of surgery for discogenic low back pain: A randomized study using discography versus discoblock for diagnosis. *Spine* 2009; 34:1345-1348.
10. Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain. Prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Spine* 2002; 27:966-974.
11. Saal JA, Saal JS. Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: A prospective outcome study with minimum 1-year follow-up. *Spine* 2000; 25:2622-2627.
12. Pauza KJ, Howell S, Dreyfuss P, Peloza JH, Dawson K, Bogduk N. A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. *Spine J* 2004; 4:27-35.
13. Lutz C, Lutz GE, Cooke PM. Treatment of chronic lumbar discogenic pain with intradiscal electrothermal therapy: A prospective outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84:23-28.
14. Appleby D, Andersson G, Totta T. Meta-analysis of the efficacy and safety of intradiscal electrothermal therapy (IDET). *Pain Medicine* 2006; 7:308-316.
15. Freeman BJ. IDET: A critical appraisal of the evidence. *Eur Spine J* 2006; 15:5448-457.
16. Urrutia G, Kovacs F, Nishishinya MB, Olabe J. Percutaneous thermocoagulation intradiscal techniques for discogenic low back pain. *Spine* 2007; 32:1146-1154.
17. Cosman EJ, Cosman ES. Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain Med* 2005; 6:405-424.
18. Cohen SP, Van Zundert J. Pulsed radiofrequency: Rebel without cause. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35:8-10.
19. Teixeira A, Sluijter ME. Intradiscal high-voltage, long-duration pulsed radiofrequency for discogenic pain: A preliminary report. *Pain Med* 2006; 7:424-428.
20. Rohof, O. Intradiscal pulsed radiofrequency application following provocative discography for the management of degenerative disc disease and concordant pain: A pilot study. *Pain Practice* 2012; 12:342-349.
21. Cosman ER, Cosman ER. Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain Med* 2005; 6:405-424.
22. Webster BS, Verma S, Pransky GS. Outcomes of workers' compensation claimants with low back pain undergoing intradiscal electrothermal therapy. *Spine* 2004; 29:435-441.
23. Fujiwara A, Kobayashi N, Saiki K, Kitagawa T, Tamai K, Saotome K. Association of the Japanese Orthopaedic Association score with the Oswestry Disability Index, Roland-Morris Disability Questionnaire, and Short-Form 36. *Spine* 2003; 28:1601-1607.
24. Bogduk N. Pulsed radiofrequency. *Pain Med* 2006; 7:396-407.
25. Cahana A, Vutskits L, Muller D. Acute differential modulation of synaptic transmission and cell survival during exposure to pulsed and continuous radiofrequency energy. *J Pain* 2003; 4:197-202.
26. Higuchi Y, Nashold BS Jr, Sluijter M, Cosman E, Pearlstein RD. Exposure of the dorsal root ganglion in rats to pulsed radiofrequency currents activates dorsal horn lamina I and II neurons. *Neurosurgery* 2002; 50:850-856.
27. Hagiwara S, Iwasaka H, Takeshima N, Noguchi T. Mechanisms of analgesic action of pulsed radiofrequency on adjuvant-induced pain in the rat: Roles of descending adrenergic and serotonergic systems. *Eur J Pain* 2009; 13:249-252.
28. Erdine S, Bilir A, Cosman ER, Cosman ER Jr. Ultrastructural changes in axons following exposure to pulsed radiofrequency fields. *Pain Practice* 2009; 9:407-417.
29. Chua NH, Vissers KC, Sluijter ME. Pulsed radiofrequency treatment in interventional pain management: mechanisms and potential indications—a re-

- view. *Acta Neurochir* 2011; 153:763-771.
30. Sluijter ME, Teixeira A, Serra V, Balogh S, Schianchi P. Intra-articular application of pulsed radiofrequency for arthrogenic pain—report of six cases. *Pain Practice* 2008; 8:57-61.
31. Schianchi PM, Sluijter ME, Balogh SE. Transforaminal pulsed radiofrequency for the treatment of cervical radicular pain: An alternative to steroid infiltration. *J Neurol Surg* 2012; 73:A017.
32. Rohde C, Chiang A, Adipouju D, Casper D, Pilla AA. Effects of pulsed electromagnetic fields on interleukin-1 $\beta$  and postoperative pain: A double-blind, placebo-controlled, pilot study in breast reduction patients. *Plastic & Reconstructive Surgery* 2010; 125:1620-1629.
33. Podhajsky RJ, Sekiguchi Y, Kikuchi S, Myers RR. The histologic effects of pulsed and continuous radiofrequency lesions at 42 degrees C to rat dorsal root ganglion and sciatic nerve. *Spine* 2005; 30:1008-1013.
34. Vallejo R, Tiley D, Vogel L, Benyamin R. Pulse radiofrequency attenuates cytokine expression in the spared nerve injury model. American Society of Regional Anesthesia Annual Meeting, San Antonio, TX, 2009.
35. Peng B, Fu X, Pang X, Li D, Liu W, Gao C, Yang H. Prospective clinical study on natural history of discogenic low back pain at 4 years of follow-up. *Pain Physician* 2012; 15:525-532.
36. Derby R, Seo KS, Kazala K, Anderson PA. A factor analysis of lumbar intradiscal electrothermal annuloplasty outcomes. *The Spine J* 2005; 5:256-262.
37. Jung YG, Lee DG, Cho YW, Ahn SH. Effect of intradiscal monopolar pulsed radiofrequency on chronic discogenic back pain diagnosed by pressure-controlled provocative discography: A one year prospective study. *Ann Rehabil Med* 2012; 36:648-656.
38. Carragee EJ, Lincoln T, Parmar VS, Alamin T. A gold standard evaluation of the “discogenic pain” diagnosis as determined by provocative discography. *Spine* 2006; 31:2115-2123.
39. Buenaventura RM, Shah RV, Patel V, Benyamin R, Singh V. Systematic review of discography as a diagnostic test for spinal pain: an update. *Pain Physician* 2007; 10:147-164.

## ◆総説

# パルス高周波法 (pulsed radiofrequency : PRF) up to date

福井弥己郎 (聖)\*

**要旨** 近年、高周波熱凝固機器の進歩により、合併症が少なく安全で低侵襲な治療としてパルス高周波法 (PRF) が飛躍的な発展をとげ、さまざまな痛みの治療に応用されている。PRFとは、高周波電流を42°C以下で間欠的に通電することにより電場を発生させ、神経に影響を与えることで鎮痛を得る治療手段である。PRFは神経組織の変性を起こす可能性はきわめて低く、筋力低下や知覚障害、運動麻痺が生じにくい。高周波熱凝固の禁忌とされる神経障害痛の罹患部位や後根神経節に施行できるなどのメリットがある。今回PRFの概要、作用機序、適応と治療の有効性など、現在までに得られているエビデンスについて紹介する。

**キーワード** パルス高周波法、高周波熱凝固、慢性痛、インターベンショナル痛み治療

(日本ペインクリニック学会誌 Vol.20 No.1, 1~7, 2013)

## I はじめに

近年、高周波熱凝固機器の進歩により、合併症が少なく安全で低侵襲な治療としてパルス高周波法 (pulsed radiofrequency : PRF) が飛躍的な発展をとげ、さまざまな痛みに応用されている<sup>1)</sup>。PRFは、高周波を間欠的に発生させることにより、周辺の温度が拡散して神経を破壊させる熱作用を伴わずに、電場を発生させることができるように設定されている<sup>2,3)</sup>。PRFは神経破壊的な方法ではないため、神経組織の変性を起こす可能性はきわめて低く、筋力低下や知覚障害、運動麻痺が生じにくい。従来、高周波熱凝固法 (radiofrequency thermocoagulation : RF) が、慢性痛の治療として利用されてきたが、PRFは合併症が少なく安全で低侵襲の治療法として注目されている。

以下では、PRFの概要、作用機序、治療の有効性につ

いて、現在までに得られているエビデンスを紹介する。

## II PRFの概要

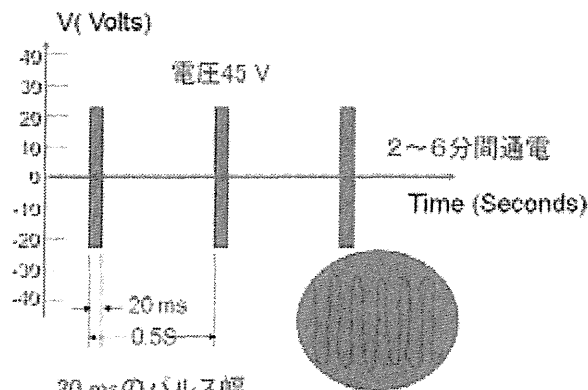
PRFとは、高周波電流を42°C以下で間欠的に通電することにより電場を発生させ、神経に影響を与えることで鎮痛を得る治療手段である。PRFとは、高周波熱凝固装置を用いて先端が4~10 mm 露出した22ゲージのスライターストロー針を通して、5万ヘルツの高周波を0.5秒間隔で0.02秒、間欠的に通電し2~6分間施行する治療で、針先端の温度は42°Cに保たれている<sup>1-5)</sup> (図1)。

PRFは、高周波を間欠的に発生させることで、周辺の温度が拡散して凝固が起こらないようにしている。神経組織の変性を起こす可能性はきわめて低く、筋力低下や知覚障害、運動麻痺が生じにくい。高周波熱凝固の禁忌とされる神経障害痛の罹患部位や後根神経節に施行できる<sup>1-3,6)</sup>、などのメリットがある。

それに対し、従来から施行されているRFは、80~90°Cで1~2分間通電することにより、スライターストロー針先端の露出した部分の周囲組織を卵円形に凝固させる治療である (図2)。熱凝固巣は直径が2~4 mmの細長いマッチの軸先状のような形状をしており、その基部は露出した電極先端の近位端にあって電極先端の凝固巣が少ない

\*滋賀医科大学付属病院ペインクリニック科  
(2012年1月23日原稿受理/2012年6月7日掲載承認)  
J-STAGE 早期公開論文 (2013年2月26日早期公開)

著者連絡先 福井弥己郎  
〒520-2192 滋賀県大津市瀬田月輪町  
滋賀医科大学付属病院ペインクリニック科  
E-mail : sei@belle.shiga-med.ac.jp



20 msのパルス幅  
2 Hzのパルス頻度でon, off

### 図1 PRFの電気刺激

PRFの電気刺激を表す。現在の本邦での機器（JK3, NT500; NeuroThermo社）は、電圧45V、パルス幅20ms、パルス頻度2Hzでオンとオフを繰り返し、2～6分間通電するように設定されている。

(図2)<sup>23)</sup>。一方、PRFの電場の強度は、電極先端の先が最も大きい(図2)。このため、RFの最善のアプローチ法は、電極が目的とする神経と平行となることであり<sup>23)</sup>。PRFの最善のアプローチ法は、電極先端を目的とする神経に向けることである<sup>23)</sup>。

PRFを施行する場合の針先の適宜な位置は、50Hz、2Hz、各々0.5V以下の電気刺激で、再現痛と筋収縮が得られることにより確認する<sup>9)</sup>。通電時間は一般的には120秒が多いが、施行部位に応じて変更することもある。

### III PRFの作用機序

PRFは高周波を間欠的に発生させることにより、高周波熱凝固法よりもはるかに強い電場を作ることができ<sup>1-3,5,6)</sup>、その針先に生じる電場が鎮痛効果に重要な役割を果たしていると考えられている(図2)<sup>1-3,5,6)</sup>。電極先端が直接神経に接していなくても鎮痛効果があることは、電場が鎮痛効果に直接関与していることを示唆しているからである<sup>35-8)</sup>。

PRFのおもな鎮痛のメカニズムを解説すると、以下のようになる。①細胞膜内のイオンチャネル(Na<sup>+</sup>チャネル、Ca<sup>2+</sup>チャネル)の働きを抑制<sup>7)</sup>：細胞膜内にあるNa<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>その他のイオンチャネルは、脊髄後角、神経根、末梢神経などの神経細胞の伝達機能にきわめて重要な役割を果たしている<sup>7)</sup>。これらのイオンチャネルは、デリケートな構成物であることが知られているので、大きなPRF電場の作用でその電子構造が激しく励起されると、その機能が抑性される可能性があると考えられている<sup>7)</sup>。②神

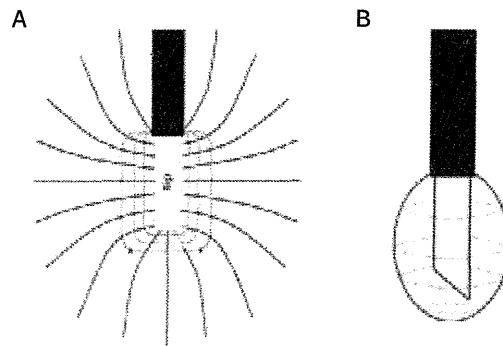


図2 PRFの電場とRFの熱凝固巣

A: PRFの電場、B: RFの熱凝固巣。PRFはRFよりもはるかに強い電場を作ることができ、針先に生じる電場が鎮痛効果に重要な役割を果たしている。RFは、針先端の露出した部分の周囲組織を卵円形に熱凝固させる治療である。

経細胞の微細構造の変化<sup>69-11)</sup>：ラットの神経根にPRFを施行すると、電子顕微鏡下でニューロン微細構造の変化が生じているのが観察されている<sup>69,10)</sup>。PRFの電場は、電極周囲のある一定領域内の神経細胞内に微小な損傷を生じさせ、脊髄後角、神経根、末梢神経などの神経細胞の機能を変化させることによって、痛みのシグナルの伝達を抑制する可能性が示唆されている<sup>69-11)</sup>。③脊髄後角における、長期増強(LTP)の拮抗作用<sup>12-14)</sup>：ラットの神経根にPRFを施行すると、処置から3時間後に脊髄後角の第I層、II層にc-Fosが発現する<sup>12)</sup>。c-Fosは侵害受容経路に特有のものではないが、PRFによる電場は、脊髄後角で長期抑制を誘導し、慢性痛の長期増強に拮抗すると考えられている<sup>12-14)</sup>。④下行性抑制系の活性化<sup>15,16)</sup>：ラットにα2アドレナリン拮抗薬、セロトニンの拮抗薬を髄注すると、PRFの鎮痛効果が抑制されることがわかっている<sup>15)</sup>。これらのことから、PRFは脊髄後角において、ノルアドレナリンおよびセロトニン作動性の下行性抑制経路の活動を高めると考えられている<sup>15,16)</sup>。⑤炎症性サイトカインの抑制<sup>1,17)</sup>：PRFの電場は、免疫修飾に影響を及ぼすことが実証されており、インターロイキン(IL)-1βやTNFα、IL-6などの炎症性サイトカインの活性を弱めることが報告されている<sup>1,17)</sup>。

### IV PRFの適応と治療の有効性

PRFは安全性が高いことから、多くの研究が行われている。PRFの有効性に関しては、7件のランダム化対照

比較試験 (randomized controlled trial : RCT), 多くの前向き試験が行われており, よくデザインされた研究が多い。

頸部, 腰部神経根症に対する神経根 PRF<sup>18,19)</sup>, 腰椎椎間関節症に対する後枝内側枝 PRF<sup>20,21)</sup>, 肩関節痛に対する肩甲上神経 PRF<sup>22,23)</sup>, 特発性三叉神経痛に対する三叉神経節 PRF<sup>24)</sup> など, さまざまな治療で RCT が実施されている (表 1)。PRF の有効性は, RCT による結果からは, 以下のよう考えられる。

頸部神経根性痛に対する神経根 PRF は有効な治療であり<sup>18)</sup>, 腰仙部神経根性痛に対する神経根 PRF は, 有効な治療ではあるが, 頸部後根神経根 PRF と比較すると, 鎮痛効果が弱いと考えられる<sup>19)</sup>。腰椎椎間関節痛に対する後枝内側枝の PRF は, RF と比較して効果が低く, 効果期間も長くないといえる<sup>20,21)</sup>。慢性肩関節痛の患者に対する肩甲上神経 PRF は, 関節内ステロイド注入と同程度に有効である<sup>22,23)</sup>。また肩甲上神経 PRF は局所麻酔薬を用いた頻回の神経ブロックと比較すると, 治療効果が長いこと感染の危険性を回避できるメリットがあると考えられる。特発性三叉神経痛患者に対するガッセル神経節の PRF は効果が少なく<sup>24)</sup>, 従来の RF 治療が選択されるべき治療と考えられる。

慢性痛の治療に対する PRF に関しては, 多くの前向き研究<sup>25-32)</sup> と症例報告<sup>33-36)</sup> がある。おもな前向き研究を表 2 に示した<sup>25-32)</sup>。

頸椎椎間関節痛後枝内側枝 PRF<sup>26,27)</sup>, 仙腸関節痛に対する L5 後枝, S1, S2 外側枝神経 PRF<sup>29)</sup>, 椎間板性腰痛に対する椎間板 PRF<sup>30,31)</sup>, 後頭神経痛に対する後頭神経 PRF<sup>32)</sup>, 仙腸関節痛に対する関節内の PRF<sup>17)</sup> などで有効な結果が得られている。これらの研究は, さまざまな疾患で PRF が適応できることを示しているが, 治療効果の証明には, 各々の治療で RCT を行うことが今後の課題である。

## V PRF の今後の課題と展望

「適性な PRF の施行条件」を検討した報告は少なく, 動物での研究で, PRF 曝露時間を 2 分から 6 分に増加すると, PRF の抗アロディニア作用が有意に大きくなったと報告されている<sup>37)</sup>。頸部神経根症に対する神経根 PRF の研究では, 施行前の愁訴から 50% 以上減少すれば有効とすると, 4 週間後の有効率は, 通電時間で分けると, 2 分が 48.3%, 4 分が 76.5% で, 4 分が有効であったと報告されている<sup>38)</sup>。腰部神経根症に対する神経根 PRF の研究では, 2 週間後の有効率は, 通電時間で分けると, 2 分が

38.5%, 4 分が 68.2%, 6 分が 61.9% で, 6 週間後の有効率は 2 分が 15.4%, 4 分が 54.5%, 6 分が 66.7% であったと報告されている<sup>39)</sup>。

このように PRF の鎮痛効果は通電時間で異なること, PRF に遅発効果があることが示唆されている<sup>40)</sup>。PRF の遅発効果について Gauci<sup>3)</sup> と Sluiter ら<sup>4)</sup> は, PRF では治療後に痛みの即時緩和が得られる段階, 処置後不快感が続く段階, 鎮痛効果が得られる段階があると述べている。施行部位に応じた, 「適性な PRF の施行条件」を検討することが今後の課題の一つである。

本邦でも発売になった NT500 (NeuroTherm 社) では, JK3 (NeuroTherm 社) と異なり, 電極先端から出る電流に対する抵抗 (インピーダンス) の値がリアルタイムで測定可能であるのが大きな特徴である。例えば, 経皮的コルドトミー<sup>40)</sup> では, 硬膜外組織, インピーダンスは約 400 Ω, プローブ先端が脳脊髄液中に入ると 150~200 Ω, 針先端が脊髄に入ると 800~2,000 Ω である<sup>40)</sup>。また椎間板で処置を行う際には, 外輪部ではインピーダンスはきわめて高いが, 髄核に入ると 200 Ω 未満に低下する。NT500 (NeuroTherm 社) では, インピーダンスの値から針先端の位置がわかるということ, インピーダンスをモニターしながら治療できるという面からも, 安全性に対して配慮がなされている。

欧米で使用されている PRF の最新機器 NT1100 (薬事未承認, NeuroTherm 社) では, パルス幅, パルス頻度, 電圧, 施行時間などが自由に変更できるようになっており, 機器の発展に伴って選択肢が広がるのが期待できる。例えば, 神経根に対する設定を, 先端が 4 mm 露出した長さ 10 cm のスライター針を用いて, パルス幅 5 ms, パルス頻度 5 Hz, 電圧 55 V, 施行時間 2 min として行くと, 従来と異なり, 痛みをあまり感じることなく施行できるので, 局所麻酔薬を注入する必要がなくなっている。さらに NT1100 では, 従来の装置にはなかった特徴の一つとして, 最高 3 つの部位を同時に刺激, RF, PRF を施行することが可能であるため, 従来の装置より治療時間が短くできるメリットがある<sup>41)</sup>。

現在 PRF は, 末梢神経・脊髄レベルで興奮性を抑性するニューロモジュレーションの一つとして位置づけられ, 研究が進んでおり, 今後の発展が期待される。

この論文の要旨は, 日本ペインクリニック学会第 45 回大会教育講演 (2011 年 7 月, 松山) において発表した。

表 1 PRF に関するランダム化比較試験 (RCT)

RCT	疾患	試験群	結 果
van Zundert ら <sup>18)</sup> (2007)	頸部神経根痛	神経根 PRF 群 : N=11 シャム群 : N=12	頸部神経根痛に対する, PRF 群とシャム処置群の効果を比較した. PRF 群では施行3カ月後に, 包括的な自覚的改善度 (> 50%改善) と VAS スコアの改善度 (20 mm 以上の痛み軽減) に関して, 有意に良好な結果を示した. この結果は, 施行3カ月後の PRF 群の NNT が 1.1 に対し, シャム処置群の NNT は 3 に相当する. 施行6カ月後には, PRF 群の NNT は 1.6, シャム処置群では 6 となった
Simopoulos ら <sup>19)</sup> (2008)	腰仙部神経根痛	PRF 群 : N=37 PRF + RF 群 : N=39	PRF 群と, まず PRF を行い, その後 RF を行った群を比較した. 2 群間で奏効率や VAS の平均低下率に関して有意差はなかった. 両群とも治療後 2~4 カ月の間に鎮痛効果が急激に消失し, 8 カ月後までに大半の患者で, 治療前の痛みの強さまで戻った
Tekin ら <sup>20)</sup> (2007)	腰痛椎間関節痛	facet RF 群 : N=20 facet PRF 群 : N=20	両群とも, 治療直後の時点では同程度の成績であったが, 治療6カ月, 12 カ月後の時点では, 痛みスコアの軽減が維持されていたのは RF 群のみであった
Kroll ら <sup>21)</sup> (2008)	腰椎椎間関節痛	facet RF 群 : N=13 facet PRF 群 : N=13	腰椎椎間関節痛に対する, PRF 群と RF 群の有効性を比較した. 治療3カ月後に, RF 群では, VAS ならびに OWS 腰痛障害スコアが有意な改善を示したのに反し, PRF 群では有意な改善が認められなかった
Eyigor ら <sup>22)</sup> (2010)	慢性肩関節痛	肩甲上神経 PRF 群 : N=25 関節内ステロイド注入群 : N=25	痛み, SPADI 肩関節痛障害インデックス, 健康関連クオリティーオブライフ (QOL), および受動的, 能動的関節可動域 (ROM) について, 治療 1, 4, 12 週後の時点で評価した. 治療前レベルと比較して, 両群とも, 同程度に有意な改善を認めた. 2 群間に差は認めなかった
Gofeld ら <sup>23)</sup> (2012)	慢性肩関節痛	肩甲上神経 PRF 群 : N=11 肩甲上神経ブロック群 : N=11	痛み (NRS), 肩関節痛障害スコア, 健康関連クオリティーオブライフ (QOL), について, 治療 4, 12 週後の時点で評価した. 治療前レベルと比較して, 肩甲上神経 PRF 群では, 肩甲上神経ブロック群と比較して有意な改善を認めた
Erdine ら <sup>24)</sup> (2006)	特発性三叉神経痛	ガッセル神経節 PRF 群 : N=20 ガッセル神経節 RF 群 : N=20	治療3カ月後の時点で RF 群の VAS スコアは 5 mm (0~20 mm), PRF 群は 85 mm (70~100 mm) であった. RF 法で治療したすべての患者で痛みが有意に緩和されたのに対し, PRF 群で同程度の痛みの緩和がみられたのは, 20 例中わずか 2 例であった

VAS : visual analogue scale, NNT : number needed to treat, NRS : numeric rating scale, OWS : Oswestry low back pain and disability score (OWS 腰痛障害スコア), SPADI : shoulder pain and disability index (SPADI 肩関節痛障害インデックス).

表 2 PRF に関する前向き研究

前向き研究	疾患	治療法	結 果
Chao ら <sup>25)</sup> (2008)	頸部神経根痛, 腰仙部神経根痛	神経根 PRF	頸部神経根 PRF (N=49) により 50% 以上痛みの軽減を認めた患者は, 施行 1 週間後に 53%, 3 カ月後に 55.1% で, 効果は平均約 3 カ月持続した. 腰部神経根 PRF (N=116) により 50% 以上痛みが改善した患者は, 施行 1 週間後に 50.8%, 3 カ月後に 44.8% で, 効果は平均約 3 カ月持続した. 頸部と腰部で有意差は認めなかった
Mikeladze ら <sup>26)</sup> (2003)	頸椎, 腰椎椎間関節痛	facet PRF	椎間関節痛患者 (腰椎 N=83, 頸椎 N=31) に対する後枝内側枝 PRF は, 50% 以上の痛みの軽減を有効とすると, 60% の患者で有効で, 平均効果期間は 3.93 ± 1.86 カ月であった. また頸椎と腰椎の 2 群間で有意差を認めなかった
Liliang ら <sup>27)</sup> (2008)	頸椎椎間関節痛	facet PRF	頸椎椎間関節痛患者 (N=14) に対する後枝内側枝 PRF は, 60% 以上の痛みの軽減を有効とすると, 有効率は施行 1 カ月後で 85.7%, 3 カ月後で, 施行 12 カ月後でも 64.3% であった
Liliang ら <sup>28)</sup> (2009)	慢性肩関節痛	肩甲骨上神経 PRF	慢性肩関節痛患者 (N=11) に対する肩甲骨上神経 PRF は, 治療前と比較して, 施行 1, 3, 6 カ月後の時点で, VAS, 肩関節痛障害インデックスは有意に改善した
Vallejo ら <sup>29)</sup> (2006)	仙腸骨関節痛	L5 後枝, S1, S2 外側枝 PRF	仙腸骨関節痛患者 (N=22) に対する L5 後枝, S1, S2 外側枝神経 PRF は, 72.7% の患者で 50% 以上の痛みの軽減が得られた. 54.5% の患者で 10 週間以上の効果期間が得られた
Teixeira ら <sup>30)</sup> (2006)	椎間板性腰痛	椎間板内 PRF	椎間板性腰痛患者 (N=8) に対して, 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 ms, 20 min という施行条件で, 椎間板内 PRF を施行した. 施行 3 カ月後に, すべての患者で痛みは NRS で 4 以上軽減した
Rohof ら <sup>31)</sup> (2011)	椎間板性腰痛	椎間板内 PRF	椎間板性腰痛患者 (N=76) に対して, 先端が 20 mm 露出した Diskit 針 (NeuroTherm 社: 米国) を用いて, 電圧 60 V, パルス頻度 2 Hz, パルス幅 10 ms, 15 min という施行条件で, 椎間板内 PRF を施行した. 施行 3 カ月後に痛みは 30% の患者で NRS で 2 以上, 38% の患者で 50% 以上軽減した
Vanelderen ら <sup>32)</sup> (2010)	後頭神経痛	後頭神経 PRF	後頭神経痛患者 (N=19) に対して, 後頭神経 PRF を施行したところ, 治療 6 カ月後に, 56% の患者で有意な痛みの軽減, QOL の改善を認めた

PRF に関するおもな前向き研究を示した<sup>25-32)</sup>.

## 文 献

- 1) Chua NH, Vissers KC, Sluijter ME. Pulsed radiofrequency treatment in interventional pain management: mechanisms and potential indications—a review. *Acta Neurochir (Wien)* 2011; 153: 763–71.
- 2) Sluijter ME. Radiofrequency. In: Sluijter ME, editor. *Radiofrequency, Part I*, Meggen, FlivoPress, 2001, pp49–72.
- 3) Gauci CA. The physics of radiofrequency & pulsed radiofrequency. In: Gauci CA, editor. *Manual of RF Techniques*, 2nd Edition, Amsterdam, FlivoPress, 2008, pp12–37.
- 4) Sluijter ME, Cosman ER, Rittman WB, et al. The effects of pulsed radiofrequency field applied to the dorsal root ganglion—A preliminary report. *Pain Clinic* 1998; 11: 109–17.
- 5) Cahana A, Van Zundert J, Macrea L, et al. Pulsed radiofrequency: current clinical and biological literature available. *Pain Med* 2006; 7: 411–23.
- 6) Bogduk N: Pulsed radiofrequency. *Pain Med* 2006; 7: 396–407.
- 7) Cosman EJ, Cosman ES. Electric and thermal field effects in tissue around radiofrequency electrodes. *Pain Med* 2005; 6: 405–24.
- 8) Cohen SP, Van Zundert J. Pulsed radiofrequency: rebel without cause. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35: 8–10.
- 9) Erdine S, Yucel A, Cimen A, et al. Effects of pulsed versus conventional radiofrequency current on rabbit dorsal root ganglion morphology. *Eur J Pain* 2005; 9: 251–6.
- 10) Erdine S, Bilir A, Cosman ER, Cosman ER Jr. Ultrastructural changes in axons following exposure to pulsed radiofrequency fields. *Pain Pract* 2009; 9: 407–17.
- 11) Cahana A, Vutskits L, Muller D. Acute differential modulation of synaptic transmission and cell survival during exposure to pulsed and continuous radiofrequency energy. *J Pain* 2003; 4: 197–202.
- 12) van Zundert J, de Louw AJ, Joosten EA, et al. Pulsed and continuous radiofrequency current adjacent to the cervical dorsal root ganglion of the rat induces late cellular activity in the dorsal horn. *Anesthesiology* 2005; 102: 125–31.
- 13) Richebe P, Rathmell JP, Brennan TJ. Immediate early genes after pulsed radiofrequency treatment: neurobiology in need of clinical trials. *Anesthesiology* 2005; 102: 1–3.
- 14) Hamann W, Abou-Sherif S, Thompson S, et al. Pulsed radiofrequency applied to dorsal root ganglia causes a selective increase in ATF3 in small neurons. *Eur J Pain* 2006; 10: 171–6.
- 15) Hagiwara S, Iwasaka H, Takeshima N, et al. Mechanisms of analgesic action of pulsed radiofrequency on adjuvant-induced pain in the rat: roles of descending adrenergic and serotonergic systems. *Eur J Pain* 2009; 13: 249–52.
- 16) Higuchi Y, Nashold BS Jr, Sluijter M, et al. Exposure of the dorsal root ganglion in rats to pulsed radiofrequency currents activates dorsal horn lamina I and II neurons. *Neurosurgery* 2002; 50: 850–55.
- 17) Sluijter ME, Teixeira A, Serra V, et al. Intra-articular application of pulsed radiofrequency for arthrogenic pain—report of six cases. *Pain Pract* 2008; 8: 57–61.
- 18) Van Zundert J, Patijn J, Kessels A, et al. Pulsed radiofrequency adjacent to the cervical dorsal root ganglion in chronic cervical radicular pain: a double blind sham controlled randomized clinical trial. *Pain* 2007; 127: 173–82.
- 19) Simopoulos TT, Kraemer J, Nagda JV, et al. Response to pulsed and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root ganglion and segmental nerves in patients with chronic lumbar radicular pain. *Pain Physician* 2008; 11:137–44.
- 20) Tekin I, Mirzai H, Ok G, et al. A comparison of conventional and pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain. *Clin J Pain* 2007; 23: 524–9.
- 21) Kroll HR, Kim D, Danic MJ, et al. A randomized, double-blind, prospective study comparing the efficacy of continuous versus pulsed radiofrequency in the treatment of lumbar facet syndrome. *J Clin Anesth* 2008; 20: 534–7.
- 22) Eyigor C, Eyigor S, Korkmaz OK, et al. Intra-articular corticosteroid injections versus pulsed radiofrequency in painful shoulder: a prospective, randomized, single-blinded study. *Clin J Pain* 2010; 26: 386–92.
- 23) Gofeld M, Restrepo-Garces CE, Theodore BR, et al. Pulsed Radiofrequency of Suprascapular Nerve for Chronic Shoulder Pain: A Randomized Double-Blind Active Placebo-Controlled Study. *Pain Pract* 2012 (in press).
- 24) Erdine S, Ozyalcin NS, Cimen A, et al. Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *Eur J Pain* 2007; 11: 309–13.
- 25) Chao SC, Lee HT, Kao TH, et al. Percutaneous pulsed radiofrequency in the treatment of cervical and lumbar radicular pain. *Surg Neurol* 2008; 70: 59–65.
- 26) Mikeladze G, Espinal R, Finnegan R, et al. Pulsed radiofrequency application in treatment of chronic zygapophyseal joint pain. *Spine J* 2003; 3: 360–2.
- 27) Liliang PC, Lu K, Hsieh CH, et al. Pulsed radiofrequency of cervical medial branches for treatment of whiplash-related cervical zygapophysial joint pain. *Surg Neurol* 2008; 70: S1: 50–5.
- 28) Liliang PC, Lu K, Liang CL, et al. Pulsed radiofrequency lesioning of the suprascapular nerve for chronic shoulder pain: a preliminary report. *Pain Med* 2009; 10: 70–5.
- 29) Vallejo R, Benyamin RM, Kramer J, et al. Pulsed radiofrequency denervation for the treatment of sacroiliac joint syndrome. *Pain Med* 2006; 7: 429–34.
- 30) Teixeira A, Sluijter ME. Intradiscal high-voltage, long-duration pulsed radiofrequency for discogenic pain: a preliminary report. *Pain Med* 2006; 7: 424–8.
- 31) Rohof O. Intradiscal pulsed radiofrequency application following provocative discography for the management of degenerative disc disease and concordant pain: a pilot study.



- Pain Pract 2012; 12: 342–9.
- 32) Vanelderden P, Rouwette T, Vooght PD, et al. Pulsed radiofrequency for the treatment of occipital neyralgia: a prospective study with 6 months of follow–up. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35: 148–51.
- 33) Wu H, Groner J. Pulsed radiofrequency treatment of articular branches of the obturator and femoral nerves for management of hip joint pain. *Pain Practice* 2007; 7: 341–4.
- 34) Kim YH, Lee CJ, Lee SC, et al. Effect of pulsed radiofrequency for postherpetic neuralgia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52: 1140–3.
- 35) Rohof OJMM. Radiofrequency treatment of peripheral nerves. *Pain Pract* 2002; 2: 257–60.
- 36) Cohen SP, Sireci A, Wu CL, et al. Pulsed radiofrequency of the dorsal root ganglia is superior to pharmacotherapy or pulsed radiofrequency of the intercostal nerves in the treatment of chronic postsurgical thoracic pain. *Pain Physician* 2006; 9: 227–35.
- 37) Tanaka N, Yamaga M, Tateyama S, et al. The effect of pulsed radiofrequency current on mechanical allodynia induced with resiniferatoxin in rats. *Anesth Analg* 2010; 111: 784–90.
- 38) 山上裕章, 塩見由紀代. 頸椎症性神経根症に対する神経根パルス高周波療法の評価. *ペインクリニック* 2010; 31: 1339–45.
- 39) 山上裕章, 塩見由紀代. 腰部神経根症に対する神経根パルス高周波療法の検討. *ペインクリニック* 2011; 32: 237–43.
- 40) 長檜 巧, 坪田信三. 経皮的コルドトミー. 大瀬戸清茂編集. *透視下神経ブロック法*. 東京, 医学書院, 2009, pp55–58.
- 41) 福井弥己郎, 新田一仁, 岩下成人, 他. 高周波熱凝固治療装置 NT1100 の使用経験. *ペインクリニック* 2011; 32: 1873–6.

### Pulsed radiofrequency (PRF): up-to-date

Mikio FUKUI \*

\* Pain Management Clinic, Shiga University of Medical Science Hospital

In recent years, pulsed radiofrequency (PRF) has evolved dramatically and has been applied as a safe and minimally invasive treatment of various types of pain. By intermittently energizing the high–frequency current, PRF is a means to obtain pain relief by raising the electric field to affect the nerves. It is set to keep the temperature below 42 °C, to avoid possible spread of the surrounding temperature. PRF is less likely to cause muscle weakness, sensory disturbance, and motor paralysis, and it can be directed to the affected area of neuropathic pain and dorsal root ganglia. The objective of this review is to explain the physical as well as the biologic effects of PRF, and to show evidence of the efficacy of therapy of PRF treatment in chronic pain management in randomized clinical trials (RCTs) and well–designed observational studies.

**Keywords:** pulsed radiofrequency, radiofrequency thermocoagulation, chronic pain, interventional pain management

Journal of Japan Society of Pain Clinicians (JSPC) Vol.20 No.1, 2013

## 4 糖尿病性神経障害

### ▶ 有痛性糖尿病性神経障害に対して薬物療法が効果的であった症例

#### ▶ 症例 60歳, 男性.

主 訴: 両下肢のジンジン・ピリピリする痛み.

現病歴: 45歳時に糖尿病を指摘され内服薬による治療が開始されたが, 血糖コントロールは不良(HbA1c 8%前後)であり, 56歳からはインスリン治療が導入された. 58歳頃から両足先のジンジン・ピリピリする痛みを自覚するようになり, 次第にこれらの痛みは足底から下腿遠位部にも広がり, 最近では両手指にも同様の痛みが出現するようになった. また, 痛みは夜間増悪し, 布団が擦れるだけでも痛みが増悪することがあり, 不眠, うつ傾向も出現してきたため当院を受診. 嗜好品: ビール 350 mL/日, 喫煙 20本/日×40年.

現 症: BMI 23.8 kg/m<sup>2</sup>, 血圧 142/84 mmHg, 胸腹部異常所見なし, 下腿潰瘍なし, 両側ATR・PTR 消失, 下肢振動覚低下(右/左 8/7秒), ABI 正常(右/左 1.08/1.10).

臨床経過: 脊柱管狭窄症などの痛みをきたす疾患を除外したうえで, 患者の痛みを有痛性糖尿病性神経障害(PDN)と診断した. 本例は自律神経障害による起立性低血圧を認め, 痛みにより不眠, 抑うつ傾向を呈していたことより, デュロキセチン 20 mg/日眠前投与により治療を開始した. 2週間後の再診時には嘔気, ふらつきなどの副作用の訴えはなく, 痛みは改善傾向を示した(NRS(7→4), FRS(4→2)). しかし, 2週間後の再診時には痛みに変化がなかったため, デュロキセチンを40 mg/日に増量した. その結果, 痛みはさらに改善し(NRS 2, FRS 1), 不眠, 抑うつ傾向も軽減されたため継続加療とした.

▶ 考察 本例は糖尿病の加療中にPDNを発症し, 不眠, 抑うつ傾向をきたしたが, デュロキセチン投与により症状が緩和された1例である.

糖尿病性神経障害は糖尿病3大合併症(網膜症, 腎症, 神経障害)のひとつであり, 多発神経障害と単神経障害に大別されるが, なかでも患者のQOLに大きな影響を及ぼし, 日常診療でしばしば問題となるのが多発神経障害による痛み(PDN)である. PDNは糖尿病患者の10~20%に認められることから<sup>1)</sup>, 本邦での罹患患者数は約90~180万人にものぼると推計される. 痛みの性質は, ジンジン・ピリピリ・チクチクなどの痛みや, 針を刺すような痛み, うずくような痛み, 焼けつくような痛みなどと表現される. また, PDNに伴う痛みの特徴としては, 本例でも認められたように痛みは左右対称に両足先から始まり, 下腿部や手指へと上行していく. また, 痛みは安静時や夜間に増悪することが多く, 痛覚過敏やアロディニアを伴うことなどがある. このため症状が強い場合には, 患者は不眠, うつ, 不安症状などを呈し, 日常生活にも支障をきたしQOLは大きく低下する.

PDNに対する治療は, 糖尿病性神経障害の成因となる高血糖を是正することが最も重要で

安田哲行／柴田政彦

## この病態、もしかしら

- 糖尿病
- 足先から始まる両側性のしびれや痛み
- 痛みは安静時・夜間に増悪，痛覚過敏，アロディニア

## この症例への対応は

- 血糖コントロール，危険因子(高血圧，脂質異常症，喫煙，飲酒)の軽減
- 薬物療法

あるが，そのほかにも高血圧，脂質異常症，飲酒，喫煙などの危険因子を軽減させる生活習慣の改善も重要となる。そのうえで，患者が痛みの治療を希望すれば，症状緩和のための薬物療法を行う。日本ペインクリニック学会を含め，世界各国の関連学会が共通して推奨している第一選択薬としては，SNRI(デュロキセチン)，Caチャネル $\alpha_2\delta$ リガンド(プレガバリン)，三環系抗うつ薬が挙げられ

る。これらの第一選択薬のうち，どの薬剤を選択するかは患者の年齢，併存疾患などを考慮しながら，患者に不利益をきたす可能性の最も少ない薬剤を選択することが重要となる。そして，これらの治療を行っても痛みのコントロールが不十分な場合には，ほかの第一選択薬に変更するか，これらの薬剤の併用を考慮する。さらに，それでも痛みが軽減されない場合にはトラマドール・アセトアミノフェン合剤もしくはオピオイドを考慮する(図1)<sup>2)</sup>。本例ではデュロキセチンを投与することにより，痛みとそれに伴う不眠，抑うつ傾向も改善を認めた。

おわりに，われわれが最近行った疫学調査では，糖尿病を診療する医師のPDNに対する認識は必ずしも高くなく，また患者も痛みを訴えていない可能性があることが明らかとなった(2013年11月現在投稿中)。これらの結果からは，糖尿病患者は痛みを我慢している可能性が推察される。しかし，最近は上述のように本邦でもPDNに効果的な薬剤が使用可能となっていることから，糖尿病を診療する医師は患者の痛みの軽減とQOLの改善のためにも，積極的に痛みの問診を行いPDNの治療に努めることが重要と考える。

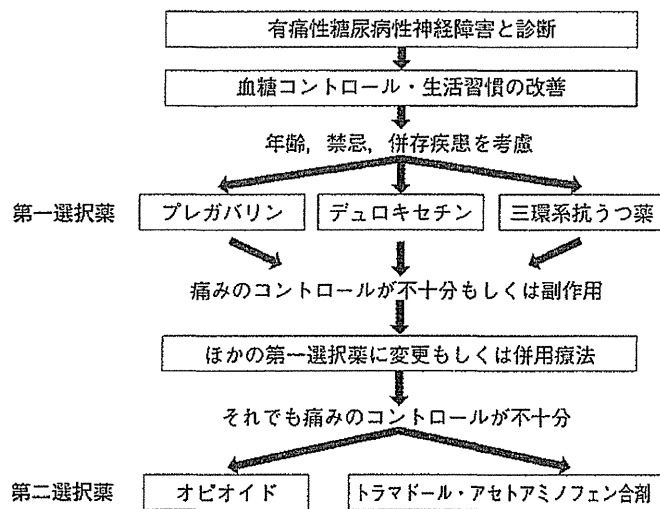


図1 PDNに対する治療アルゴリズム

(文献2より改変引用)

## References

- 1) Van Acker K et al : Diabetes Metab 35 : 206-213, 2009
- 2) Callaghan BC et al : Lancet Neurol 11 : 521-534, 2012

## 関連事項

- 閉塞性動脈硬化症(ASO) ▶▶ 90頁
- 慢性動脈閉塞症 ▶▶ 92頁
- 糖尿病性潰瘍(非虚血) ▶▶ 100頁

# 複合性局所疼痛症候群 (CRPS)

▶ 不動化により機能障害が重篤化したが、  
集学的アプローチにより改善した下肢 CRPS 症例

➤ **症例** 40 歳代，女性。

**主 訴**：両側下肢の痛みと運動障害。

**現病歴**：X 年に事故で左内側半月板損傷受傷し，近医整形外科で関節鏡下半月板切除術施行した。受傷 4 カ月後，膝関節痛・アロディニアなどが出現し，徐々に左膝関節可動域制限が増悪した。受傷 8 カ月後に局所皮下瘢痕組織搔爬術施行，術後硬膜外ブロックと拘縮予防目的のリハビリテーションを施行した。痛みのコントロール不良で，左膝の関節可動域制限は増悪した。受傷 10 カ月後，大学病院ペインクリニックを紹介受診し，複合性局所疼痛症候群 (CRPS) と診断された。この頃までは歩行器を使用して歩行可能であった。各種神経ブロックとプレガバリン内服による薬物治療を開始し，左膝内側部の強い痛みは軽快した。リハビリは行われず，痛みがあるのであまり歩かないように指示されていた。約 1 カ月の入院加療ののち，痛みのコントロールができたとのことで治療を終了し，近医整形外科に戻りリハビリテーション (拘縮予防のみ) を継続した。左下肢に加え右下肢も痛みが出現し，廃用が進行した。受傷 2 年半後に当科を紹介受診したときには，全く歩行できなくなっていた。

**現 症**：左膝内側部に強い運動時痛とアロディニア，左足関節・股関節部に中等度の安静時痛，右膝関節と足関節に弱い安静時痛を自覚。左下肢は触覚・冷覚ともに低下していた。爪・皮膚の萎縮，浮腫や発汗異常はなかった。左足・膝・股関節に可動域制限を認めた。徒手筋力検査で左下肢は 1～2/5 程度と低下しており，大腿周囲径に明らかな左右差を認めた。左下肢は目で見ていないと自分で動かすことができず，不随意運動もみられた。

**心理社会的背景**：問診上明らかなくつ状態ではなく，心理社会的要因が，痛みの発症・慢性化に強く関与している病態ではないとの印象だった。

**当院での対応**：左下肢に関しては CRPS と診断し，右下肢は廃用による機能障害と判断した。当科にて，まず痛み認知の評価・修正を行った。患者の理解力は良好であったため，CRPS が複合的な要素をもった症候群であること，治療の対象は機能障害であり，痛みがあっても動かしたほうが改善につながることを説明し，今後は生活に戻ることを共通の目標とすることにした。2 週間の入院・リハビリテーションで左下肢を動かせるようになり，右膝崩れは改善し，退院時には立位可能となった。次に，神経内科に末梢神経の電気生理学的評価を依頼した。神経伝達速度測定の結果より，末梢神経の損傷が示唆された。受傷 3 年後，他院紹介受診し，神経再生医療手術と約 9 カ月間のリハビリテーションが行われ，(膝を中心とした) 左下肢痛，左膝関節・足関節可動域制限，左下肢全体の筋力が著明に改善し，左短下肢装具を使用し 5m ほど松葉杖歩行が可能となるまでに下肢機能が改善した。

この病名を耳にした

- ・皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化
- ・関節可動域制限
- ・知覚過敏・アロディニア
- ・発汗の亢進ないしは低下
- ・浮腫

この症例への対応

- 厚生労働省 CRPS 研究班判定指標
- 集学的治療
- 機能障害に対する治療

表 1 本邦における CRPS 判定指標(臨床用)

<p>1. 病期のいずれかの時期に、以下の自覚症状のうち 2 項目以上該当すること (ただし、それぞれの項目内のいずれかの症状を満たせばよい)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化</li> <li>② 関節可動域制限</li> <li>③ 持続性ないしは不釣り合いな痛み、しびれたような針で刺すような痛み (患者が自発的に述べる)、知覚過敏</li> <li>④ 発汗の亢進ないしは低下</li> <li>⑤ 浮腫</li> </ul> <p>2. 診察時において、以下の他覚所見の項目を 2 項目以上該当すること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 皮膚・爪・毛のうちいずれかに萎縮性変化</li> <li>② 関節可動域制限</li> <li>③ アロディニア(触刺激ないしは熱刺激による)ないしは痛覚過敏(ピンブリック)</li> <li>④ 発汗の亢進ないしは低下</li> <li>⑤ 浮腫</li> </ul>	<p>注 1: 1994 年の IASP(国際疼痛学会)の CRPS 診断基準を満たし、複数の専門医が CRPS と分類することを妥当と判断した患者群と四肢の痛みを有する CRPS 以外の患者とを弁別する指標である。臨床用判定指標を用いることにより感度 82.6%、特異度 78.8% で判定でき、研究用判定指標により感度 59%、特異度 91.8% で判定できる。</p> <p>注 2: 臨床用判定指標は、治療方針の決定、専門施設への紹介判断などに使用されることを目的として作成した。治療法の有効性の評価など、均一な患者群を対象とすることが望まれる場合には、研究用判定指標を採用されたい。</p>
---	--

外傷歴がある患者の遷延する症状が CRPS によるものであるかを判断する状況(補償や訴訟など)で使用すべきでない。また、重症度・後遺障害の有無の判定指標ではない。(文献 1 より引用)

**考察** CRPS は外傷や手術後の遷延する痛みに加えて、浮腫、発汗異常などさまざまな症状を呈し、運動障害や萎縮性変化をきたす慢性疼痛症候群である。遺伝的要因、神経原性炎症、末梢・中枢神経異常、心理的要因や不動化などが関与していると考えられている。診断には 2007 年厚生労働省 CRPS 研究班によって作成された臨床用判定指標(表 1)を参考にしながら、症例によって病態はさまざまである。したがって、CRPS という同じ病名をもつ患者に同じような鎮痛処置やリハビリテーションを単独で施しても治療効果を得ることが難しい場合が多く、治療開始時から複数の治療科や医療職者が連携し、個々の病態に応じた治療法を組み合わせることで、はじめて効果が期待できる。CRPS 治療の成功のためには、まず疾患概念を共有することから始め、チーム医療に参加する全員が共通の治療目標を設定する必要がある。

**R**eference

1) Sumitani M et al : Pain 150 : 243-249, 2010

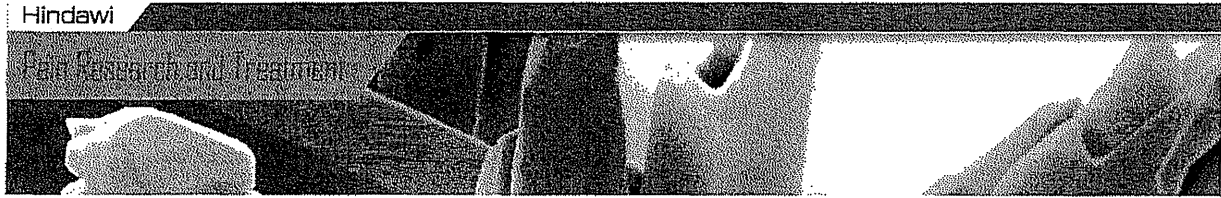
**R**ecommended Reading

■ 真下 節, 柴田政彦: 複合性局所疼痛症候群. 真興 交易(株)医書出版部, 東京, 2009

**関**連事項

中枢機能障害性疼痛 ▶▶ 130 頁

小児の複合性局所疼痛症候群(CRPS) ▶▶ 138 頁



Pain Research and Treatment  
Volume 2013 (2013), Article ID 318352, 3 pages  
<http://dx.doi.org/10.1155/2013/318352>

#### Research Article

### Painful Diabetic Neuropathy in Japanese Diabetic Patients Is Common but Underrecognized

Mayumi Tsuji,<sup>1</sup> Tetsuyuki Yasuda,<sup>1</sup> Hideaki Kaneto,<sup>1</sup> Taka-aki Matsuoka,<sup>1</sup> Takahisa Hirose,<sup>2</sup> Ryuzo Kawamori,<sup>3</sup> Masako Iseki,<sup>4</sup> Ichiro Shimomura,<sup>1</sup> and Masahiko Shibata<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Metabolic Medicine, Osaka University Graduate School of Medicine, 2-2 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan

<sup>2</sup>Division of Diabetes, Metabolism, and Endocrinology, Department of Medicine, Toho University School of Medicine, 5-21-16 Ohmorinishi, Ota-ku, Tokyo 143-8540, Japan

<sup>3</sup>Sportology Center, Juntendo University Graduate School of Medicine, 3-1-3 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8431, Japan

<sup>4</sup>Department of Anesthesiology and Pain Management, Juntendo University School of Medicine, 3-1-3 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8431, Japan

<sup>5</sup>Pain Medicine, Osaka University Graduate School of Medicine, 2-2 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan

Received 12 August 2013; Revised 21 October 2013; Accepted 21 October 2013

Academic Editor: Robert L. Barkin

Copyright © 2013 Mayumi Tsuji et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

#### Abstract







Although chronic pain due to diabetic neuropathy, defined as painful diabetic neuropathy (PDN), is a debilitating and distressing complication of diabetes, epidemiological data on PDN has been scarce, especially in Asia. We evaluated the prevalence of Japanese PDN and its impact on their quality of life (QOL) and mental state. In addition, we examined to which extent physicians are aware of patients' PDN. A total of 298 patients with diabetes were found to be eligible for the study. We revealed that substantial percentage (22.1%) of Japanese diabetic patients had PDN and that PDN had negative effect on patients' QOL and mental state. However, physicians were aware of PDN in only 36.4% of patients with the condition. To the best of our knowledge, this is the first report showing the extent of physicians' awareness of patients' PDN. In conclusion, physicians treating diabetes need to be more aware of patients' PDN in everyday clinical practice to prevent the progression of PDN and improve the patients' QOL and mental state.

#### 1. Introduction

Diabetic peripheral neuropathy is one of the most common long-term complications in diabetic patients and is the main initiating factor for foot ulceration and lower limb amputation [1]. In addition, diabetic peripheral neuropathy is associated not only with significant reduction in quality of life (QOL) but also with increased mortality [2]. The prevalence of diabetic peripheral neuropathy is 47% of all diabetic patients when nerve conduction testing is used for diagnosis [3]. Patients with diabetic peripheral neuropathy often experience chronic pain defined as painful diabetic neuropathy (PDN), which starts in both feet and often leads to involving calves, fingers, and hands (glove and stocking pattern). The symptoms are typically characterized as prickling, burning, and like an electric shock with nocturnal exacerbations. PDN not only causes pain, but also has negative impact on patients' sleep, mood, mental state, and daily activities resulting in poor QOL [4, 5]. Thus, PDN is a debilitating and distressing complication of diabetes. However, unlike other diabetic vascular complications including retinopathy, nephropathy, and atherosclerosis, PDN has not been extensively studied, and its epidemiological data has been scarce, especially in Asia. In addition, there have been few reports examining how diabetic physicians are aware of patients' PDN. In this study, we evaluated the prevalence of Japanese diabetic patients with PDN and its impact on their QOL and mental state. In addition, we examined to which extent physicians are aware of patients' PDN.

#### 2. Patients and Methods

Patients were recruited from outpatients who attended Osaka University Hospital or 17 diabetes clinics in Osaka, Hyogo, and Tokyo for treating diabetes from 2010 to 2012. Eligibility was limited to adult diabetic patients ( $\geq 18$  years) with more than 5-year durations of diabetes and treatment with antidiabetic agent. We excluded patients who had neurologic disorders and other pain conditions unrelated to diabetic peripheral neuropathy, diabetic gangrene, peripheral artery disease, spine and psychological disorders, malignancy, or alcohol abuse or alcoholism. Patients completed questionnaire about their experience of chronic pain in bilateral legs or arms, quality of life, and mental state. The presence or absence of patients' painful symptoms was confirmed by the following question: "Do you have chronic painful or discomfort symptoms in bilateral legs or arms?" QOL was measured by the Short-Form 36-Item Health Survey Questionnaire (SF-36) consisting of 36 questions yielding eight different subscales. A score from 0 to 100 (worst to best) was calculated for each subscale

-  Abstract
-  Full-Text PDF
-  Full-Text HTML
-  Full-Text ePUB
-  Linked References
-  How to Cite this Article

[6]. Mental state was assessed through the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), consisting of seven questions regarding anxiety (HADS-A) and depression (HADS-D). A score from 0 to 21 (best to worst) was calculated for each subscale [7]. This study was approved by the local research ethics committee and all participants gave written informed consent. Statistical analyses were performed using Stat-View statistical software (Version. 5.0 for Windows; Abacus Concepts, Berkeley, CA, USA). Continuous variables are expressed as means  $\pm$  SD. Comparisons between groups were made with the  $\chi^2$  test or Student's *t*-test as appropriate. A two-sided value of  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

### 3. Results

A total of 298 patients with diabetes (male : female 176 : 122) were found to be eligible for the study. Patients' characteristics in the study were as follows: age,  $61.1 \pm 10.4$  years old; duration of diabetes,  $13.4 \pm 6.9$  years; body mass index,  $24.5 \pm 4.5$  kg/m<sup>2</sup>; HbA<sub>1c</sub>,  $7.4 \pm 1.2$ %; systolic blood pressure,  $129.3 \pm 46.5$  mmHg; diastolic blood pressure,  $73.5 \pm 12.7$  mmHg; Cr,  $0.82 \pm 0.65$  mg/dL; triglyceride,  $144.3 \pm 107.0$  mg/dL; LDL cholesterol,  $110.3 \pm 29.6$  mg/dL; HDL cholesterol,  $57.7 \pm 18.4$  mg/dL; and current smoking, 17.1%. The prevalence of patients with PDN was 22.1%. The abovementioned clinical parameters were not statistically different between the patients with and without PDN (Table 1). It is noted that in only 36.4% of patients with PDN, their PDN was recognized by physicians. In the SF-36, all subscale scores except for mental health were significantly lower in the patients with PDN than those without PDN. HADS-D scores were significantly higher in the patients with PDN than those without PDN. HADS-A scores were also higher in the patients with PDN than those without PDN, although it did not reach a statistical significance (Table 1).

Parameter	Without PDN (n=266)	With PDN (n=32)	P-value
Age (years)	61.1 ± 10.4	61.1 ± 10.4	0.99
Duration of diabetes (years)	13.4 ± 6.9	13.4 ± 6.9	0.99
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	24.5 ± 4.5	24.5 ± 4.5	0.99
HbA <sub>1c</sub> (%)	7.4 ± 1.2	7.4 ± 1.2	0.99
Systolic blood pressure (mmHg)	129.3 ± 46.5	129.3 ± 46.5	0.99
Diastolic blood pressure (mmHg)	73.5 ± 12.7	73.5 ± 12.7	0.99
Cr (mg/dL)	0.82 ± 0.65	0.82 ± 0.65	0.99
Triglyceride (mg/dL)	144.3 ± 107.0	144.3 ± 107.0	0.99
LDL cholesterol (mg/dL)	110.3 ± 29.6	110.3 ± 29.6	0.99
HDL cholesterol (mg/dL)	57.7 ± 18.4	57.7 ± 18.4	0.99
Current smoking (%)	17.1	17.1	0.99
Physicians' awareness of PDN (%)	36.4	36.4	0.99
SF-36 Physical Functioning	48.5 ± 10.2	45.2 ± 11.5	0.001
SF-36 Role-Physical	52.1 ± 11.8	48.9 ± 13.2	0.001
SF-36 Bodily Pain	55.3 ± 12.5	51.8 ± 14.1	0.001
SF-36 Vitality	58.7 ± 13.4	55.1 ± 14.8	0.001
SF-36 Social Functioning	61.2 ± 14.1	58.4 ± 15.3	0.001
SF-36 Mental Health	64.5 ± 15.2	67.8 ± 16.5	0.001
HADS-A	7.2 ± 3.1	7.8 ± 3.4	0.001
HADS-D	5.1 ± 2.3	5.8 ± 2.6	0.001

Table 1: Clinical characteristics, SF-36 and HADS scores of the patients with and without painful diabetic neuropathy.

### 4. Discussion

In this study, we demonstrated that substantial percentage (22.1%) of Japanese diabetic patients had PDN. In addition, patients with PDN had poorer QOL and more depressive state compared with those without PDN. However, physicians were aware of only 36.4% of patients' PDN. To the best of our knowledge, this is the first report showing the extent of physicians' awareness of patients' PDN.

The prevalence of diabetic patients with PDN in the present study is similar to that reported in recent studies in Europe; the prevalence of PDN was 14–26% [8–11]. The study with 350 diabetic patients by Daousi et al. in United Kingdom (UK) showed that the prevalence of PDN was 16%. On the other hand, the prevalence of chronic neuropathic pain in an age- and gender-matched nondiabetic population was 5% [8]. The study with 269 type 2 diabetic patients by Davies et al. in UK showed that the prevalence of PDN was 26% [9]. The study with 1111 diabetic patients by van Acker et al. in Belgium showed that 14% of the patients had lower limb neuropathic pain [10]. Above different prevalence of PDN including our study may be partially explained by different design and inclusion criteria for PDN. Taking these reports including our study into consideration, the prevalence of PDN in diabetic patients would be estimated at around 20%. Previous studies have revealed that PDN has negative effect on QOL and mental state [5, 9, 10]. This study confirms a statistically significant negative effect of PDN on QOL and depressive state. However, despite high prevalence and negative impact of PDN, physicians' awareness of PDN in the present study was poor. There have been few studies evaluating the discrepancy between the patients' complain and physicians' awareness of patients' symptom in the field of pain. Although its detailed reasons are unclear, we can assume several reasons. First, patients may not complain of painful symptoms to physicians. Actually, in a study of 350 diabetic patients in UK, 12.5% of patients with PDN had never reported their symptoms to physicians [8]. Although there is no apparent evidence, we assume that the relationship between the patients and physicians may be not good enough for some patients to complain symptoms easily to physicians, or that Japanese patients may have higher tolerance for pain than other ethnics or consider their tolerance for pain as virtue. Second, physicians may not ask patients about painful symptoms because of the lack of effective therapy for PDN. Actually, in Japan, effective drugs for PDN such as pregabalin, duloxetine, tricyclic antidepressant, or opioid were not commonly used during the present study because of the lack of indication of health insurance for these drugs. However, because the above reasons are our hypotheses, we should clarify the reasons of discrepancy between the prevalence of patients' painful symptoms and physicians' awareness of patients' symptom in the future study. It has been reported that HbA<sub>1c</sub>, duration of diabetes, hypertension, and smoking are risk factors for diabetic peripheral neuropathy [12]. However, there was no difference in these clinical factors between the patients with and without PDN in the present study. Similar to our results, it was reported that there was no difference in age, sex, duration of diabetes, body mass index, and glycemic control between the patients with and without PDN [7]. Therefore, at this time, because risk factors for PDN remain unknown, we think that physicians should treat diabetic patients in clinical practice with the recognition that risk factors for PDN remain unknown until they are revealed in further large studies. There are several limitations in this study. First, this study is a patient-reported questionnaire survey with relatively small number of patients. Second, this study was conducted by limited Japanese diabetic physicians. Therefore, this study has selection and recall bias, and consequently, the results and conclusion reported here might not be generalized to other populations.

### 5. Conclusions

Although PDN is a common complication leading to negative effect on QOL and depressive state, physicians' recognition is poor. Physicians treating diabetes need to be more aware of patients' PDN in everyday clinical practice to prevent the progression of PDN and improve the patients' QOL and mental state.

### Acknowledgment

This study was supported by grants from the Ministry of Health, Labor and Welfare, Tokyo, Japan.

### References

1. A. J. Boulton, L. Vileikyte, G. Ragnarson-Tennvall, and J. Apelqvist, "The global burden of diabetic foot disease," *Lancet*, vol. 366, no. 9498, pp. 1719–1724, 2005. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
2. W. C. Hsu, S. Y. H. Chiu, A. M. F. Yen et al., "Somatic neuropathy is an independent predictor of all- and diabetes-related mortality in type 2 diabetic patients: a population-based 5-year follow-up study (KCIS No. 29)," *European Journal of Neurology*, vol. 19, no. 9, pp. 1192–1198, 2012. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
3. P. J. Dyck, K. M. Kratz, J. L. Karnes et al., "The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester Diabetic Neuropathy Study," *Neurology*, vol. 43, no. 4, pp. 817–824, 1993. [View at Scopus](#)
4. S. J. Benbow, M. E. Wallymahmed, and I. A. Macfarlane, "Diabetic peripheral neuropathy and quality of life," *Monthly Journal of the Association of Physicians*, vol. 91, no. 11, pp. 733–737, 1998. [View at Scopus](#)
5. B. S. Galer, A. Gianas, and M. P. Jensen, "Painful diabetic polyneuropathy: epidemiology, pain description, and quality of life," *Diabetes Research and Clinical Practice*, vol. 47, no. 2, pp. 123–128, 2000. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
6. J. E. Ware Jr. and C. D. Sherbourne, "The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection," *Medical Care*, vol. 30, no. 6, pp. 473–483, 1992. [View at Scopus](#)
7. A. S. Zigmond and R. P. Snaith, "The hospital anxiety and depression scale," *Acta Psychiatrica Scandinavica*, vol. 67, no. 6, pp. 361–370, 1983. [View at Scopus](#)
8. C. Daousi, I. A. MacFarlane, A. Woodward, T. J. Nurmikot, P. E. Bundred, and S. J. Benbow, "Chronic painful peripheral neuropathy in an urban community: a controlled comparison of people with and without diabetes," *Diabetic Medicine*, vol. 21, no. 9, pp. 976–982, 2004. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
9. M. Davies, S. Brophy, R. Williams, and A. Taylor, "The prevalence, severity, and impact of painful diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes," *Diabetes Care*, vol. 29, no. 7, pp. 1518–1522, 2006. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
10. K. van Acker, D. Bouhassira, D. de Bacquer et al., "Prevalence and impact on quality of life of peripheral neuropathy with or without neuropathic pain in type 1 and type 2 diabetic patients attending hospital outpatients clinics," *Diabetes and Metabolism*, vol. 35, no. 3, pp. 206–213, 2009. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
11. T. Erbas, M. Ertas, A. Yucel, A. Keskinaslan, and M. Senocak, "Prevalence of peripheral neuropathy and painful peripheral neuropathy in Turkish diabetic patients," *Journal of Clinical Neurophysiology*, vol. 28, no. 1, pp. 51–55, 2011. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)
12. S. Tesfaye, N. Chaturvedi, S. E. M. Eaton et al., "Vascular risk factors and diabetic neuropathy," *New England Journal of Medicine*, vol. 352, no. 4, pp. 341–350, 2005. [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) · [View at Scopus](#)



## &lt;実践報告&gt;

## 痛みリエゾン外来(集学的慢性痛診療チーム) クリニカルパスの作成

西江宏行 大倉和代 鉄永倫子 井上真一郎 太田晴之 小田幸治 日下亜依  
宮脇卓也 福永亜沙美 石川慎一 好長香織 馬場華奈己

### Clinical pathway for chronic pain management in "pain-liaison outpatient clinic"

Hiroyuki Nishie, Kazuyo Okura, Tomoko Tetsunaga, Shinichiro Inoue, Haruyuki Ota, Koji Oda, Ai Kusaka,  
Takuya Miyawaki, Asami Fukunaga, Shinichi Ishikawa, Kaori Yoshinaga, Kanako Baba

#### 要 旨

慢性痛は、患者を苦しめるのみならず、医療経済、社会経済へも大きな損失をもたらすため、早急な対策が必要である。慢性痛は、心理・社会的な要因を含み複雑になるため、集学的に診療することが勧められている。しかし日本の医療体制では各科の壁を取り除いたチーム医療を行うのは困難な場合が多い。我々は、麻酔科、整形外科、精神科、総合リハビリテーション部、歯科麻酔科、看護部等で診察やカンファレンスを行い、診断治療を行う「痛みリエゾン外来」を2012年4月から開始した。痛みリエゾン外来は、複数の医療者で診療し、運動療法を通じて生活の質の向上を目指す外来である。しかし、複数での診療体制は複雑であり、患者、医療者側ともに混乱を生じた。そこで、「痛みリエゾン外来クリニカルパス」を作成した。クリニカルパスを通じて、痛みリエゾン外来の意義、診療の流れ、役割、目標などが明確になり、スムーズな診療ができるようになった。クリニカルパスは慢性痛の診療にも有効であると考えられる。

(2013年9月10日受付 2013年12月14日受理)

キーワード：慢性痛、集学的、クリニカルパス、チーム医療

Key words : chronic pain, interdisciplinary, clinical pathway, team approach to health care

#### 緒 言

痛みは、本来は生体に起こった危険を察知するための仕組みである。しかし、この痛みが3ヵ月以上続くと、危険信号としての意味は薄く、むしろ生活の質(QOL)を低下させるだけの存在となる場合が多い。慢性痛の中には、原因や診断のわからないものが多く、対応に苦慮することがある。そして、身体的な問題のみならず、心理・社会的な問題が痛みをより複雑にしていることが多い<sup>1)</sup>。たとえば家族関係や仕事のストレスなどは痛みの増悪因子となりやすい。緩和ケアに似て、慢性痛も身体的な痛みに加えて精神的な痛み、社会的な痛みも含む全人的な痛みとしてとらえておく必要があると我々は考えている。現在一般に行われている慢性痛の治療は、内服薬、注射、神経ブロック、医学的リハビリテーション、

場合により手術などを組み合わせて行っているところが多い。診療を担当する医師は、日本では、かかりつけ医、内科医、整形外科医、麻酔科医などが、いわゆる主治医となり、必要に応じて、精神科医や神経科医など他の専門科に紹介する形が多いものと思われる。特に原因のわからない慢性痛患者、複雑な心理・社会的背景を持つ患者の場合、1人の医師では治療方針を立てるのも難しいであろう。また、患者は痛みが改善しないことに不満を持ち複数の医療機関を受診する。そして、担当医もその対応に労力を要し、疲弊につながる。医療機関受診にかかるコストと、患者の休職に伴う社会経済の損失<sup>2)</sup>は計り知れない。このような慢性痛患者に対しては多職種で診療するチーム医療が海外では行われている。多職種による診療は、コントロール群と比較して、特に短期的にはあるが、痛みや障害を改善し、休職期間を短くすることが証明されている<sup>3)</sup>。日本では愛知医科大学痛みセンター<sup>4)</sup>を中心としてチーム医療の試みが行われて

岡山大学病院 痛みリエゾン外来  
連絡先：〒700-8558 岡山県岡山市北区鹿田町 2-5-1

いる。しかし、まだ始まったばかりであり実際に稼働している病院は多くない。

2012年4月から我々も慢性痛のチーム医療を目指して集学的慢性痛診療チーム(痛みリエゾン外来)を開始した。愛知医科大学痛みセンターのように独立した一つの診療科ではないものの、麻酔科、整形外科、精神科(精神看護専門看護師)、総合リハビリテーション部からメンバーが集まり、同じ時間帯に同じフロアで一人の患者を診察することとした。4人の診察後、精神科医、歯科麻酔科医、ペインセンター看護師を含めてカンファレンスを行い、情報の共有や、それぞれ専門職の視点から意見を出し合う。そして治療の方針を決定する。痛みリエゾン外来の基本方針は、運動療法である。目標を作って運動療法を取り入れ、少しずつできることを増やしていく、そして、達成感を得て自信をつけていくことにある。痛みを直接軽減することを主に考えるのではなく、患者が自分で運動療法を先に行い、その結果として痛みが軽減することを狙っている。簡単にいうと、痛みを薬や神経ブロックなど医療で治してもらうのではなく、自分でコントロールするように誘導することである。そして、あくまで紹介医をサポートするコンサルテーション外来であり、6ヵ月間で終了することとしている。

2012年4月から痛みリエゾン外来での診療を始めた

が、前例のない方式であり問題点がいくつも生じた。特に、一通り診察が終わった後、患者から「結局何もしてくれなかった」と言われ、医療側が強い無力感を感じることが多かった。口頭で十分に説明して理解を得たと思ってもそうではなかった。また医療側も手順を理解していない場合が多く、時間がかかり患者を待たせることが多かった。しばしば受診するだけで疲れるといわれた。カンファレンスの開始時間も遅れることが多くなり、カンファレンスに参加する医療者数が徐々に減っていた。

そこで、打開策としてクリニカルバスを作成し、痛みリエゾン外来の手順を明確にしてわかりやすくすることを考えた。この報告の目的は慢性痛の集学的診療バスの作成プロセスを提示し、改善すべき点を検討することである。





方法と結果

痛みリエゾン外来はその効果の研究において当院倫理委員会の承認を受けている。実際のクリニカルバスを示す(図1、2)。

まず、痛みリエゾン外来の適応基準と除外基準(表1)を再確認することとした。この診療を成功させるために最も大切なのは、「患者自身が治療に参加する外来」<sup>5)</sup>であることを患者が理解していることである。このこと

痛みリエゾン外来 患者さま用予定表

様

受診日 日付	予約日 / ( )	初診日 / ( 木 )	1ヶ月後 / ( 木 )	3ヶ月後 / ( 木 )	6ヶ月後 / ( 木 )
目標について		<input type="checkbox"/> 問診票をすべて記入しましょう	<input type="checkbox"/> ペインセンター看護師と一緒に目標を立てましょう	<input type="checkbox"/> ペインセンター看護師と一緒に目標を見直しましょう	<input type="checkbox"/> ご自分の立てた目標が達成できたか確認しましょう
本日の予定	<input type="checkbox"/> 問診票をお渡ししますので初診日までに記入・持参をおねがいします <input type="checkbox"/> 問診票を初診日にリエゾン外来へお持ちください。お持ちでない場合は、初診日の前日までに当院受付にお持ちください。お持ちいただけない場合は、初診日の前日までに当院受付にお持ちください。お持ちいただけない場合は、初診日の前日までに当院受付にお持ちください。 	<input type="checkbox"/> 問診票に関して看護師がお話をお伺いします <input type="checkbox"/> 問診票の記入をお願いします <input type="checkbox"/> 各診療科の診察があります ●患者さま用に個室(ベッド・テレビ・エアコン完備)をご用意しています ※痛みの強い方・ご気分が悪い方はご遠慮なくお声かけください	目標: <input type="checkbox"/> 問診票の記入をお願いします <input type="checkbox"/> 日記をお渡ししますので記入をお願いします 	目標: 評価: 0 1 2 3 <input type="checkbox"/> 問診票の記入をお願いします <input type="checkbox"/> 日記をお渡ししますので記入をお願いします	目標: 評価: 0 1 2 3 <input type="checkbox"/> 問診票の記入をお願いします
精神看護専門看護師(精神科)		<input type="checkbox"/> お話をお伺いします (簡単なテストをすることがあります)	(カンファレンスへは参加します)		
整形外科医師		<input type="checkbox"/> 症状を確認します <input type="checkbox"/> 診察を行います <input type="checkbox"/> 必要時検査の予約をおとりします <input type="checkbox"/> 必要時リハビリの指示をおたしします	<input type="checkbox"/> 症状を確認します <input type="checkbox"/> 神経学的所見をおとりします <input type="checkbox"/> 必要時検査の予約をおとりします <input type="checkbox"/> 必要時リハビリの指示をおたしします	<input type="checkbox"/> 症状を確認します <input type="checkbox"/> 神経学的所見をおとりします <input type="checkbox"/> 必要時検査の予約をおとりします <input type="checkbox"/> 必要時リハビリの指示をおたしします	<input type="checkbox"/> 症状を確認します <input type="checkbox"/> 最終評価をします
理学療法士		<input type="checkbox"/> 初期評価をします <input type="checkbox"/> 必要時運動療法のご指導をします	<input type="checkbox"/> 中間評価をします <input type="checkbox"/> 運動の進み具合を確認しましょう	<input type="checkbox"/> 中間評価をします <input type="checkbox"/> 運動の進み具合を確認しましょう	<input type="checkbox"/> 最終評価をします
麻酔科医師	<input type="checkbox"/> リエゾン外来についての説明をし、ご理解を頂きます <input type="checkbox"/> 外来初診日の予約をおとりします	<input type="checkbox"/> お話をお伺いします	<input type="checkbox"/> 前回のカンファレンスの結果をご説明します	<input type="checkbox"/> 前回のカンファレンスの結果をご説明します	<input type="checkbox"/> 前回のカンファレンスの結果をご説明します <input type="checkbox"/> リエゾン外来の方針を紹介元の医師にお伝えします
カンファレンス		<input type="checkbox"/> 総合的に痛みの評価をします	<input type="checkbox"/> 目標の確認をします <input type="checkbox"/> 問診票の結果も踏まえ痛みの再評価をします	<input type="checkbox"/> 見直した目標の確認をします <input type="checkbox"/> 問診票の結果も踏まえ痛みの再評価をします	<input type="checkbox"/> 目標の達成度を確認します
紹介元の医師	<input type="checkbox"/> 紹介をいただいています	<input type="checkbox"/> 紹介元の医師と連絡を取りながら継続して治療をすすめています	<input type="checkbox"/> 紹介元の医師と連絡を取りながら継続して治療をすすめています	<input type="checkbox"/> 紹介元の医師と連絡を取りながら継続して治療をすすめています	<input type="checkbox"/> リエゾン外来での方針を踏まえ紹介元の医師で治療を継続しましょう

評価基準: 0:達成 1:ほぼ達成 2:半分達成 3:達成できなかった

図1 痛みリエゾン外来クリニカルバス (患者用)

痛みリエゾン外来クリニカルパス・医療者用

患者ID: - - 様

適応基準	除外基準				
①発症後3ヶ月以上続く慢性痛患者 ②集学的治療が必要と判断された患者 ③痛みリエゾン外来の目的とシステムを理解し、参加を希望する患者	①質問票の記入ができない(記入の意志がない)患者 ②定期通院が不可能な患者 ③痛みリエゾンチームで適応外であると判断された患者				
受診日	予約日	初診日	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後
日付	／ ( )	／ ( )	／ ( )	／ ( )	／ ( )
アウトカム	○全ての診察が完了する		○継続参加の意思確認ができる ○目標の設定ができる		○目標の評価と今後の目標設定ができる
精神看護専門看護師 (精神科)	<input type="checkbox"/> 認知症スクリーニング(MMSE) <input type="checkbox"/> うつ病スクリーニング(PHQ-9) <input type="checkbox"/> 精神科治療歴の確認 <input type="checkbox"/> 生活背景の確認		患者目標:  (カンファレンスへの参加・助言)		患者目標:  評価 ○ 1 2 3
整形外科医師	<input type="checkbox"/> 神経学的所見 <input type="checkbox"/> 検査の予約 <input type="checkbox"/> リハビリの指示		<input type="checkbox"/> 神経学的所見 <input type="checkbox"/> 検査の予約 <input type="checkbox"/> リハビリの指示		<input type="checkbox"/> 最終評価
理学療法士	<input type="checkbox"/> FIM(日常生活動作評価) <input type="checkbox"/> TUG <input type="checkbox"/> 運動指導		<input type="checkbox"/> 再評価		<input type="checkbox"/> 最終評価
麻酔科医師	リエゾン外来の建費を説明(別紙参照) <input type="checkbox"/> 適応かどうかの判断 →適応であれば <input type="checkbox"/> 初診日を予約する <input type="checkbox"/> 初診日までに関連機関の紹介状を取り寄せる <input type="checkbox"/> 上記をカルテに記入	【スコアリング】 <input type="checkbox"/> PDAS <input type="checkbox"/> HADS <input type="checkbox"/> PCS <input type="checkbox"/> SF-36 <input type="checkbox"/> ODI <input type="checkbox"/> JOABPEQ <input type="checkbox"/> JOACMEQ  <input type="checkbox"/> テンプレートへ記載 <input type="checkbox"/> 1ヶ月後・3ヶ月後・6ヶ月後の予約を取る <input type="checkbox"/> 紹介元への返事	【スコアリング】 <input type="checkbox"/> PDAS <input type="checkbox"/> HADS <input type="checkbox"/> PCS <input type="checkbox"/> SF-36 <input type="checkbox"/> ODI <input type="checkbox"/> JOABPEQ <input type="checkbox"/> JOACMEQ  <input type="checkbox"/> テンプレートへ記載 <input type="checkbox"/> 前回カンファレンスの結果(評価・方針)を患者に説明する <input type="checkbox"/> 継続参加の意思確認 【継続/断念】 <input type="checkbox"/> 紹介元への返事	【スコアリング】 <input type="checkbox"/> PDAS <input type="checkbox"/> HADS <input type="checkbox"/> PCS <input type="checkbox"/> SF-36 <input type="checkbox"/> ODI <input type="checkbox"/> JOABPEQ <input type="checkbox"/> JOACMEQ  <input type="checkbox"/> テンプレートへ記載 <input type="checkbox"/> 前回カンファレンスの結果(評価・方針)を患者に説明する <input type="checkbox"/> 継続参加の意思確認 【継続/断念】 <input type="checkbox"/> 紹介元への返事	【スコアリング】 <input type="checkbox"/> PDAS <input type="checkbox"/> HADS <input type="checkbox"/> PCS <input type="checkbox"/> SF-36 <input type="checkbox"/> ODI <input type="checkbox"/> JOABPEQ <input type="checkbox"/> JOACMEQ  <input type="checkbox"/> テンプレートへ記載 <input type="checkbox"/> 最終評価(必要時、スコアの経過表を患者へわたす) <input type="checkbox"/> 前回カンファレンスの結果(評価・方針)を患者に説明する <input type="checkbox"/> 紹介元への返事
ペインセンター看護師	<input type="checkbox"/> 問診票を送る	<input type="checkbox"/> 問診票の記載漏れ確認 <input type="checkbox"/> 生活背景の確認 <input type="checkbox"/> スコアリング <input type="checkbox"/> 全体の調整 <input type="checkbox"/> パス説明 <input type="checkbox"/> 次回問診票を渡す	<input type="checkbox"/> 問診票の記載漏れ確認 <input type="checkbox"/> スコアリング <input type="checkbox"/> 「継続」→日記の内容を確認・目標設定の面談 <input type="checkbox"/> 全体の調整 <input type="checkbox"/> 次回問診票・続きの日記を渡す	<input type="checkbox"/> 問診票の記載漏れ確認 <input type="checkbox"/> スコアリング <input type="checkbox"/> 「継続」→目標設定の面談・日記の内容を確認・続きの日記を渡す <input type="checkbox"/> 次回問診票を渡す	<input type="checkbox"/> 問診票の記載漏れ確認 <input type="checkbox"/> スコアリング <input type="checkbox"/> 目標達成確認の面談 <input type="checkbox"/> 全体の調整
カンファレンス	(必要時、口適応判定)	●痛み・治療に対する理解、日常生活への影響、家族背景、社会的環境などへの情報を共有 ○16:00からカンファレンスが開始できる	<input type="checkbox"/> 目標の確認 ○16:00からカンファレンスが開始できる	<input type="checkbox"/> 目標の見直し確認 <input type="checkbox"/> 評価見直し ○16:00からカンファレンスが開始できる	<input type="checkbox"/> 目標達成度を確認 <input type="checkbox"/> 最終評価 <input type="checkbox"/> 紹介元の医師に最終評価と提案を提示できる ○16:00からカンファレンスが開始できる
紹介元の医師	<input type="checkbox"/> 適応基準の確認 <input type="checkbox"/> 治療参加の意思確認 <input type="checkbox"/> 紹介状作成	(治療継続)			

評価基準・・・○:達成 1:ほぼ達成 2:半分達成 3:達成できなかった

図2 痛みリエゾン外来クリニカルパス (医療者用)

表1 痛みリエゾン外来クリニカルパス適応基準、除外基準

適応基準
<ul style="list-style-type: none"> <li>・発症後3ヶ月以上続く慢性痛患者</li> <li>・主治医により集学的な治療が必要であると判断された患者</li> <li>・以下のことを含めた痛みリエゾン外来の目的を理解し、参加を希望する患者                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)岡山大学病院痛みリエゾン外来は多職種で痛みの評価をする外来である</li> <li>(2)完全予約制である</li> <li>(3)コンサルテーション型外来であり、原則として紹介医のもとでの治療を継続する</li> <li>(4)多くの間診票の記載が必要である</li> <li>(5)患者自身が治療に参加する治療法である</li> </ol> </li> </ul>
除外基準
<ul style="list-style-type: none"> <li>・質問票の記入ができない(記入の意志がない)患者</li> <li>・定期通院のできない患者</li> <li>・痛みリエゾンチームで適応外であると判断された患者</li> </ul>

を明記した。除外基準では、問診票の記入意志のない患者を明記した。問診票は痛みのスコア、QOLスコア、精神面のスコアなど多くの記入が必要なため、40分から1時間程度時間がかかり、患者にとって負担は大きい。しかし、問診票を書く意志のない患者は、結果的に治療に対して受け身であることが多かったからである。患者用パスには、まず受診の日程がわかるようにした。予約

日、初診日、1ヶ月目、3ヶ月目、6ヶ月目の受診予定日を書き、その日に行われる予定を記載した。受診時に、麻酔科医、整形外科医による診察、精神看護専門看護師による面接(初診時のみ)、理学療法士による検査測定を受けることがわかるようにした。1ヶ月目、3ヶ月目、6ヶ月目には、目標をペインセンター看護師と一緒に考えてつくることにした。そして、3ヶ月目と6ヶ月目に達成

岡山大学病院ペインセンター・痛みリエゾン外来 活動日記		今週の目標: (面白い物に行ける、痛み止めの回数が減るなど)						
日付	(例) 4月1日	月日	月日	月日	月日	月日	月日	
天気	(晴) 曇 雨 雪	晴 曇 雨 雪	晴 曇 雨 雪	晴 曇 雨 雪	晴 曇 雨 雪	晴 曇 雨 雪	晴 曇 雨 雪	
リハビリ	教えてもらったとおりに3回できた							
仕事 家事	良い物 探検 面白い物 洗濯物を干す/取り込む/たたむ 会社に行く(徒歩/自転車...) 仕事終わりの時間できる	(例)						
外出・その他	孫が遊びに来た 友人を訪ねた 病院へ通院した							
痛み	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
痛みどめの回数	2							
食事	0 1 2	0	0: 食べた 1: まあまあ食べた 2: 食べなかった				0 1 2	
睡眠	0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2	
0: よく眠れた 1: まあまあ眠れた 2: 眠れなかった								
医師、看護師に伝えたいこと								

図3 痛みリエゾン外来活動日記

表2 痛みリエゾン外来クリニカルパス導入前の問題点と導入後の効果

患者側の問題点	導入後の効果
<ul style="list-style-type: none"> <li>患者が痛みリエゾン外来の趣旨を理解できていない。</li> <li>目標を忘れる。</li> <li>先が見えないので不安になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>趣旨が理解でき、主体的にリハビリができる場合が増える。</li> <li>目標を持ち続けられ、達成感を得られる。</li> <li>当日と長期の流れがわかり、不安が軽減した。</li> </ul>
医療者側の問題点	導入後の効果
<ul style="list-style-type: none"> <li>一日の患者の診療の流れがわかりにくい。</li> <li>全職種が診療の流れを十分に把握できていなかった。</li> <li>時間がかかり、カンファレンス開始が遅れていた。</li> <li>適応ではないと思われる患者の介入をした。</li> <li>ペインセンター看護師は、事務作業のみしていた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>患者の流れが把握しやすくなった。</li> <li>全職種で情報共有が可能になり、効率よく診療できる。</li> <li>カンファレンスが定刻に開始できた。</li> <li>適応基準、除外基準を確認して、厳密な適応ができた。</li> <li>目標管理をすることで、診療に加わることができた。</li> </ul>

度を評価した。紹介医とは適宜連絡を取り合って6ヵ月後には紹介医のもとへ帰ることがわかるようにした。

医療者用パスには、各専門職が行うべきタスクを明記した。そして初診時のアウトカムは、すべての診療が終わることとした。1ヵ月目、3ヵ月目のアウトカムは、患者の治療参加への意志確認と目標設定とした。6ヵ月目には最終評価を行うこととした。患者のタスクは日記をつけることとした。この日記は痛み日記ではなく「活動日記」(図3)と名付けた。痛みのことを考えて生活するのではなく、自分のできた活動に目を向けるためである。そのため痛みの評価はあえて下のほうに棒を作成した。毎週自分で目標を立てて、その達成をめざすようにした。

クリニカルパス導入前の問題点と、導入後の効果について我々の感想を記した(表2)。当初は「痛みリエゾン外来」で何をするのかかわからず受診した患者が多かっ

た。あらかじめパスで概要と手順を説明することで、趣旨を理解でき、リハビリの受け入れがよくなった。目標も自分で立てて見える形としたため、忘れることなく、達成感が得られやすくなった。また予定が見えない不安がなくなり、何より最も大切なことである「患者自身が参加する外来である」ことがわかりやすくなった。医療者側も最初は自分の役割がはっきりせず、目的意識が失いがちであったが、このパスによって充実感を得られるようになった。そしてペインセンター看護師のタスクである目標を作るということが看護師のモチベーションを上げることにつながった。痛みリエゾン外来でのペインセンター看護師の役割は、問診票のチェックやスコアリングなど補助的な仕事を中心だった。しかし目標を立てるための患者と話す時間ができ、ペインセンター看護師が治療の輪の中に入ることができた。