

原 著

双極絶縁神経刺激針を用いた超音波インターベンション 手技による新しい坐骨神経ブロック法： 根性坐骨神経痛症例の治療

小松 哲郎¹⁾，原 清吾²⁾

東北労災病院整形外科

(現 ¹⁾ 労災リハビリテーション宮城作業所, ²⁾ 栗原中央病院整形外科)

(平成17年8月17日受付)

要旨：超音波インターベンションによる新しい坐骨神経ブロック法を報告する。この方法を用いて根性坐骨神経痛症例の治療を行い、症状の改善あるいは消失が得られた。この方法は、超音波画像下に双極絶縁神経刺激針を誘導し神経刺激装置を使用後に1%リドカイン20mlを注射するものである。呈示した代表例のなかで、症例1は本坐骨神経ブロックにより症状の改善を得た後にリポプロスタグランジンE1の間欠注射とOP-1206・ α -CDの経口投与療法を行い良好な結果が得られた。症例2は本坐骨神経ブロックが他のブロックよりも治療効果を認め患者の満足度も高かった。新しい坐骨神経ブロックは簡易、安全、そして有効な治療法である。とりわけ腰仙椎部疾患の手術後などにより生じる根性坐骨神経痛の管理に推奨される。

(日職災医誌, 53: 317—321, 2005)

—キーワード—

超音波インターベンション, 坐骨神経ブロック, プロスタグランジンE1

はじめに

従来行われている坐骨神経ブロック法は、手技が専門的で比較的難しく成功率に幅があり合併症を伴うこともあるため、私達は、より簡易、安全、そして有効な新しい超音波インターベンションによる坐骨神経ブロック法を考案、根性坐骨神経痛の治療に応用し報告した¹⁾。今回は双極絶縁神経刺激針を、この方法に用い改良を加えた。

これまで腰仙椎部疾患による根性坐骨神経痛の治療として坐骨神経ブロックを用いた報告^{2)~5)}はみられるが、私達の経験においては本邦の整形外科領域の日常診療において、このブロックが治療あるいは麻酔法として用いられることは、ほとんどなかった。

本論文の目的は、根性坐骨神経痛の治療に応用した新しい超音波インターベンションによる坐骨神経ブロック法を報告することである。

手 技

(1) 超音波機種と探触子

使用した超音波機種は東芝SSA260A-CE, SSA380A, 探触子はセクタ型(3.75~4.2MHz)である。

(2) 体位

患者をSimsの体位とする。すなわち患肢を上とした側臥位から斜位の体位をとり、患側の股関節と膝を約30度屈曲位とし膝内側をベッド上につける。健側下肢は伸展位とする。両上肢は安定した位置に置く。

(3) 超音波プローブ操作と超音波画像

大転子上縁と上後腸骨棘を触知確認する。患側の臀部を広範囲に消毒し、ゼリー状の超音波検査用滅菌ゲルを塗る。滅菌用プローブカバーを探触子に被せる。穿刺角度(針と皮膚のなす角度)は60度程度とする。大転子上縁と上後腸骨棘の中間点にプローブを置きスキャンを行う。

超音波画像としては、骨ならびに皮膚、皮下組織、大殿筋などが得られ、それらの深部に梨状筋が描写される。最初に大転子の骨輪郭を超音波高エコー像として捉え、その陰影に隣接した三角形の梨状筋エコー像を確認する。正確な画像が得られない時は大転子上縁を目印に

して、この内側に梨状筋の腱性部分を探す。この部分は特徴的な索状構造をしているので超音波画像での観察は容易である。すなわち腱性部分は太い線状の高エコー像となる。筋組織はこれに比べ低エコー像として描写される。この部位においては、一般的に坐骨神経を実際の超音波画像として捉えることは不可能なので、Labat法⁶⁾などを参考にして梨状筋の深部に坐骨神経を想定する。

(4) ブロックと超音波画像

図1に神経ブロック用双極針（八光商事株式会社・東京）を示す。これは双極の絶縁神経電気刺激針（以下、双極絶縁神経刺激針）である。針は二重構造で先端の部分は内層で2mm長・21Gであり、この部分が内極針である。針の大部分を占める外層は20Gで絶縁コーティングされている外極針である。長さは100mmである。

超音波Bモードにおいても血管の存在は点状の拍動として観察される。しかし不明瞭であることが多いのでカラードプラ法に切り換え、針を刺入する前に血管の有無を確認している。血管が存在する場合は穿刺時に、これを避ける。

針刺入は、フリーハンドあるいはプローブに取り付けた穿刺アダプタのニードルガイドの穿刺角度を60度に設定して行う。穿刺時は超音波装置のニードルマーク表示機能を使用し、針を画像上に表示されるマークに沿って誘導しながら前述の梨状筋を目標部位とし、針先の画像を観察しながら行う。しかし、ニードルマークは針の進む方向を示す目安であり、実際の穿刺部位と正確に一致しているものではなく、更に目標部位と針に関してアーチファクトが生じることもあるので注意を要する。

穿刺方向は背側と腹側の2方向が可能であるが、私達は主に腹側方向からの穿刺を行っている。これは背側穿刺では針がより外側からの穿刺になり易く、骨や結合組

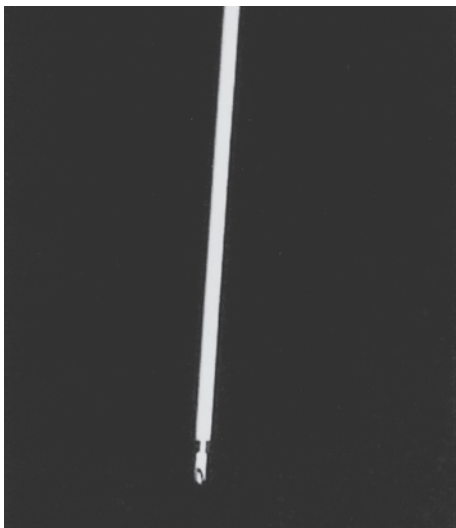


図1 神経ブロック用双極針

針先は二重構造であり、臀部の厚い皮膚に対しては穿刺が難しい。

織などが障害となりスムーズな刺入が難しく、出血、患者の苦痛、穿刺ミスなどを招きやすい為である。

刺入中の針先は点状高エコー像として描写されることが多い。針先端の最初の目標は、筋の深部2/3程度とする。この部分は神経から少し離れた位置となる。梨状筋腱性部近傍の筋肉を目標とすれば神経を穿刺する危険はない。さらに針先を少し動かし筋下に進める。この時、針先の画像が不鮮明な場合でも針全体が線状高エコー像として得られることが多い。

神経刺激装置であるニュートレーサー（トップ株式会社、東京）を用い、神経刺激反応として異常知覚、筋群の収縮反応と関節の動き、を診察する。神経刺激反応や針先の画像があまり鮮明でない場合には針をさらに進める。骨性抵抗を得たら少し戻し（2mm程度）薬液を少量注入する。薬液は最初もややした高エコー像を示し筋内外に拡がり、さらに薬液が多くなると低エコー像となるため、どの部位に浸潤しているかの確認は容易である。薬液は1%リドカイン20mlを注入する。

患者は注射後に2～3時間の安静が必要である。医師は患者の下肢の知覚と動きを診察し、最終的に患者自身が起立・歩行できることを確認する必要がある。基本的に、このブロックは入院患者に行うことが望ましい。

(5) 症例と結果の概略

対象は当院において2002年12月から2003年6月までの間に、腰仙部疾患による坐骨神経痛を訴え、本プロ

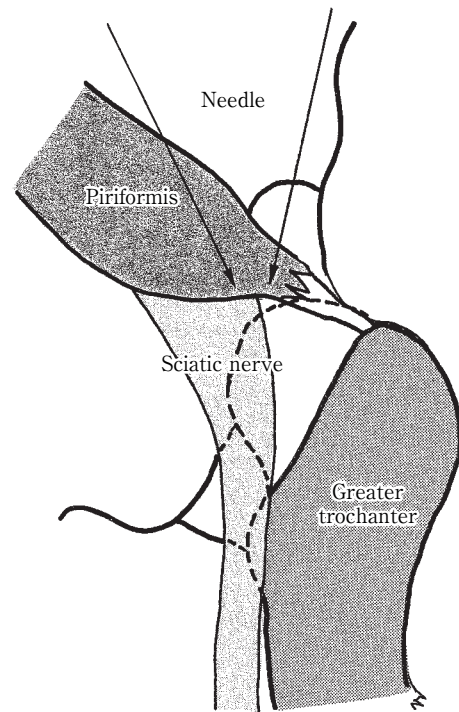


図2 針刺入と梨状筋の関係などのシエマ。超音波インターベンションの手技により梨状筋直下の坐骨神経を想定し、神経刺激反応を確認した後に麻酔液を浸潤させる。

クを行った17例（男10，女7）で年齢は22～72歳（平均63歳）であった。すべての症例において症状が軽減あるいは消失し有効な結果を示した。いずれも合併症や副作用は認められなかった。神経刺激反応は5名の患者で容易に得られ12名の患者で困難であった。神経刺激反応が容易に得られた症例は、ペイン専門の麻酔医で2例中2例、整形外科医で15例中3例であった。逆に困難であった症例は麻酔医ではみられず、整形外科医では15例中12例であった。

症例提示

次に代表例を示す。

症例1. 72歳 男性

診断：変性性腰部脊柱管狭窄症

患者は、腰痛と両側下肢への放散痛が約6カ月間続き、約15分間の間欠跛行が認められた。

理学的診察では腰椎の後屈制限と、この動作時に左下肢への放散痛が認められた。神経学的検査において異常はみられなかった。

画像診断では、L4/5の変性すべりが認められ同部位での狭窄が著明であった。両側に超音波インターベンションによる双極絶縁神経刺激針を用いた坐骨神経ブロックを行った。初めに右側を行い、1週間後に左側を行った。疼痛は、これらの神経ブロック直後から著しく軽減した。図3は針刺入時の超音波画像を示す。

その後リポプロスタグランジンE1の間欠注射（1週に2～3日の間隔で2回のワンショット静注を行った）を8週間行った。その後OP-1206・ α -CD（15 μ g/日を1回1錠，1日朝・昼・夕食後3回）の連日経口投与を3週間引き続き行った。6カ月後の経過観察時においても症状は著しく改善している。

症例2. 59歳 男性

診断：変性性腰部脊柱管狭窄症

過去約2年間、腰痛と左下腿外側部の疼痛、しびれ、500m以下の間欠跛行がみられた。最近、下肢症状など

が悪化し入院した。

30歳時に他医において腰椎間板ヘルニア（L4/5）に対しラブ法（左側）の手術を受けている。

左下腿と左足部の外側のS1神経領域に感覚鈍麻（7/10）を認め、両側膝蓋腱反射は正常であったが、左アキレス腱反射の低下がみられた。徒手筋力検査においては左Extensor Hallucis Longus（EHL）の減弱（4/5）を認めた。視診において左大殿筋の萎縮が観察された。他に異常はみられなかった。これらの所見から、本症例は以前の腰椎椎間板ヘルニアの遺残所見と今回の症状が合併していると診断した。

MRIでは椎間孔側溝において骨棘、上関節突起、椎間板ヘルニアなどにより左S1神経根が絞扼されているのが観察された。

最初に仙骨ブロックと選択的左S1神経ブロックを行った。この方法は責任高位の診断には有効であったが、治療効果は、ほとんど認められなかった。その後、超音波インターベンションによる双極絶縁神経刺激針を用いた左坐骨神経ブロックを行った。この坐骨神経ブロックにより特に日常生活動作の障害が改善した。坐骨神経ブロックの方が、仙骨ブロックならびに神経根ブロックよりも患者の満足度は高かった。図4に針刺入時の超音波画像を示す。

1カ月後疼痛が再現したので2回の選択的左S1神経根ブロックを行った。しかし疼痛の軽減はみられなかった。その後L5/S1（左側）の開窓、黄色靭帯切除ならびにヘルニア摘出術を行った。

手術後に根性坐骨神経痛が生じたために、超音波インターベンションによる本坐骨神経ブロックを行った。これにより疼痛は消失した。術後2年の現在、症状の再発はない。

考 察

今回報告した神経ブロック法は超音波を利用した治療

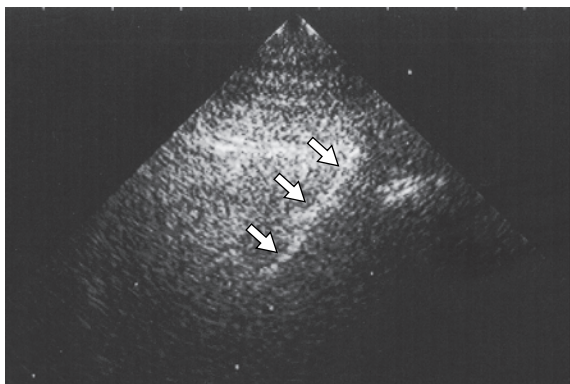


図3 超音波画像

矢印は双極絶縁神経刺激針の線状高エコー像を示す。

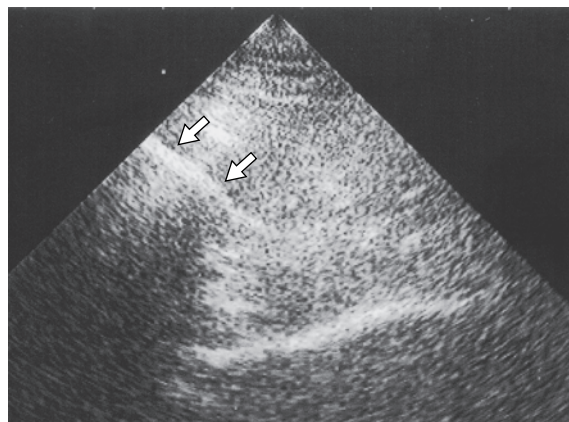


図4 超音波画像

矢印は双極絶縁神経刺激針の線状高エコー像を示す。

などの手技の一つである⁷⁾。注目されている医学領域であり、最近では超音波インターベンションと呼ばれている⁸⁾。超音波インターベンションによる上肢の麻酔法として、鎖骨下腕神経叢ブロック法が報告されている⁹⁾。この方法は麻酔の成功率が高く合併症を伴う確率が低い優れた方法であると評価されている。今回報告した坐骨神経ブロック法は、上肢の場合と同じく副損傷がなく優れた鎮痛効果が認められた。

これまで報告された超音波インターベンションによる坐骨神経ブロック法には、ドプラーペンシル型プローブを用いた方法¹⁰⁾とGrayらによる小児例の報告¹¹⁾がある。しかし、これらは私達の手技とは異なる。私たちが調べ得た限り、双極絶縁神経刺激針を用い超音波画像をリアルタイムで観察する超音波インターベンションによって坐骨神経ブロックを行った報告は、これまでみられない。超音波と神経刺激針の使用は神経の位置を、より正確に確かめるための工夫である。双極絶縁針は対極板を必要とせず電気刺激に関しても利点がある。今回のシリーズで神経刺激反応を得る手技は、ペイン専門の麻酔医では容易であったが、整形外科医では困難な例が多かった。結果はラーニングカーブに依存することが示唆されると思われるので、この方法を行うには多少の練習を要するであろう。

麻酔学の教科書によると、坐骨神経ブロックの適応は、神経支配領域の外傷後ならびに術後の疼痛コントロール、下肢の交感神経遮断、鎮痛剤などの薬理作用が出現するまでの一時的待機効果である、と記載されている^{6) 12)}。新しい坐骨神経ブロック法は、根性坐骨神経痛に対して硬膜外注射、選択的神経根ブロックと共に治療法のオプションの一つとなり得ると考えている。当然のことであるが、下肢痛の原疾患の精査と診断を行う重要性は言うまでもない。

四肢の主な神経の画像は、超音波検査において得る事ができる¹³⁾。しかし梨状筋付近の臀部では、筋肉が重なるために通常、坐骨神経を画像として識別する事はできない。

Xavierらは、根性坐骨神経痛の患者で病巣より遠位のブロックにおいて治療効果が認められている症例を報告し、神経生理学的にも考察を加えている^{2)~4)}。他にも坐骨神経痛に対する坐骨神経ブロック治療に関する記載がみられる⁵⁾。私達の症例においても同様の結果が得られた。いずれも選択した症例ではない。このようなブロック効果はパラドックスのようであるが、日常診療で経験する臨床的事実であり興味深いものである。

神経根症などに対する最近の治療では、選択的神経根ブロックが行われることが多い¹⁴⁾。この方法では合併症として神経外傷ならびに激しい痛みが生じることがある。X線透視下を実施する場合はX線被曝の危険がある。症例1に記載したリポプロスタグランジンE1の間欠注

射は、先に報告した腰部脊柱管狭窄症の注射療法である¹⁵⁾。この症例のように、本ブロック後に、リポプロスタグランジンE1の間欠注射とプロスタグランジンE1誘導体制剤の経口投与(OP-1206・*a*-CD)を続けて行うことは、根性坐骨神経痛を含む腰部脊柱管狭窄症の諸症状を改善する有効な薬物療法となると考えている。

症例2において、本坐骨神経ブロックは他のブロックよりも鎮痛効果と患者の満足度は高かった。これまで医師側は、選択的神経根ブロックならびに仙骨ブロックの方が本坐骨神経ブロックよりも、より強い鎮痛効果が得られる印象を受けていたので興味深いところである。

今回使用した双極絶縁神経刺激針は、閉鎖神経ブロックに使用する針であり¹⁶⁾、坐骨神経ブロックに用いるためには改良を要する。このブロック法は神経支配領域における外傷の疼痛コントロール、手術時の麻酔、持続治療法としても応用できると考えている。本シリーズはブロック手技を中心に報告した少数例の報告であり、今後例数を増やしEBMにもとづいた研究が必要である。

東北労災病院麻酔科部長兼子忠延先生ならびに腹部エコー室の技師の皆様に感謝いたします。本研究は第51回日本職業・災害医学会学術大会(平成15年11月横浜市)において発表した。

文 献

- 1) 原 清吾, 小松哲郎, 信田進吾, 保坂正美: 超音波ガイドによる坐骨神経ブロック. 日整超研誌 13: 31—34, 2001.
- 2) Xavier AV, McDanal J, Kissin I: Relief of sciatic radicular pain by sciatic nerve block. *Anesth Analg* 67: 1177—1180, 1988.
- 3) Xavier AV, McDanal J, Kissin I: Mechanism of pain caused by the nerve root tension test in patients with sciatica. *Neurology* 39: 601—602, 1989.
- 4) Xavier AV, Farrel CE, McDanal J, Kissin I: Does antidromic activation of nociceptors play a role in sciatic radicular pain? *Pain* 40: 77—79, 1990.
- 5) 大瀬戸清茂, 若杉文吉: 腰下肢痛. *Medical way* 2: 90—96, 1985.
- 6) Buckley FP: Regional anesthesia with local anesthetics, Bonicas' management of pain: edited by JD Looser. Philadelphia, Lippicott Williams & Wilkins, 2001, pp 1893—1952.
- 7) 小松哲郎, 大平信広, 小島忠士, 他: 整形外科領域における超音波診断. 東北整災紀要 29: 46—51, 1985.
- 8) Machi J, Staren ED: Ultrasound for surgeons. Philadelphia, Lippicott Williams & Wilkins, 2005, pp 35—67.
- 9) Ting PL, Sivagnanaratnam V: Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth* 63: 326—329, 1989.
- 10) Hullander M, Spillane W, Leivers D, Balsara Z: The use of Doppler ultrasound to assist with sciatic nerve blocks. *Reg Anesth* 16: 282—284, 1991.
- 11) Gray AT, Collins AB, Schafhalter-Zoppoth I: Sciatic nerve block in a child: a sonographic approach. *Anesth analg* 97: 1300—1302, 2003.

- 12) Waldman, SD : Atlas of interventional pain management. Philadelphia, SAUNDERS, 2004, pp 468—472.
- 13) Fornage BD : Peripheral nerves of the extremities : imaging with US. Radiology 167 : 179—182, 1988.
- 14) Macnab I : Negative disc exploration : an analysis of the causes of nerve root involvement in sixty-eight patients. J Bone Joint Surg 53A : 891—903, 1971.
- 15) Komatsu T, Ojima T, Sato K, et al : Intermittent lipo Prostaglandin E1 therapy for symptoms of lumbar canal stenosis. In : R Gunzburg, editor. Abstracts of the 25th annual meeting, international society for the study of the lumbar spine ; 1998 June 9-13 ; Brussels, Belgium : 1998, p 106.
- 16) 富 勝治, 太城力良, 吉矢生人, 堺登志子 : 神経ブロッ

ク用絶縁双極針—経尿道的電氣的切除術の閉鎖神経ブロックへの応用を中心に—。臨床麻酔 10 : 673—675, 1986.

(原稿受付 平成17. 8. 17)

別刷請求先 〒981-0121 宮城県宮城郡利府町神谷沢字広畑9-2
独立行政法人労働者健康福祉機構労災リハビリテーション宮城作業所
小松 哲郎

Reprint request:

Tetsuro Komatsu
Rosai Rehabilitation Miyagi Sagyosho, 9-2 Kamiyazawa aza
hirohata, Rifu-cho, Miyagi, 981-0121, Japan

INTERVENTIONAL ULTRASOUND FOR NEW SCIATIC NERVE BLOCK:
MANAGEMENT OF SCIATIC RADICULAR PAIN

Tetsuro KOMATSU¹⁾ and Seigo HARA²⁾

Department of Orthopaedic Surgery, Tohoku Rosai Hospital

(at present ¹⁾Rosai Rehabilitation Miyagi Sagyosho,

²⁾Department of Orthopaedic Surgery, Kurihara Central Hospital)

The sciatic nerve block protocol and the management of patients with sciatica from lumbosacral diseases using injection therapy were described. A block performed under ultrasound navigation is regarded as an interventional ultrasound technique; in this study, a bipolar, insulated nerve stimulator needle was used to inject 20ml of 1.0% lidocaine. Lumbar spinal canal symptoms, including radicular sciatica, were improved using the sciatic nerve block in case 1. We also performed intermittent lipo prostaglandin E1 one shot therapy and administered OP-1206 · α -CD. This combined therapy improved pain management. The patient in case 2 preferred the sciatic nerve block over other blocks. Sciatic nerve block is recommended for pain management, particularly for the management of residual radicular sciatic pain after surgery.