

## 浅腓骨神経外傷性神経腫による異常感覚に対する 鍼通電治療の試み

井上基浩<sup>1)</sup>，片山憲史<sup>1)</sup>，北條達也<sup>2)</sup>，矢野 忠<sup>1)</sup>，勝見泰和<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 明治鍼灸大学 臨床鍼灸医学教室

<sup>2)</sup> 明治鍼灸大学 整形外科学教室

**要旨：**浅腓骨神経外傷性神経腫による足背部の異常感覚および冷感に対し，鍼通電治療を施行した。Tinel徴候出現部より近位で浅腓骨神経走行上に鍼を2本刺入し，2Hzで10分間通電した。治療期間は1日1回の割合で，7日間連日行った。評価は初診時の状態を10としたnumerical scaleを用い，毎回の治療前後に行った。また，サーモグラフィーにより治療による皮膚温の変化を観察した。異常感覚および冷感ともに治療直後から2～3時間にわたり軽減したが，その後は初診時の状態に戻る結果を治療毎に繰り返した。皮膚温は治療終了後には著しく上昇した。

鍼通電治療による一時的な異常感覚および冷感の軽減に関する機序は明らかではないが，上位中枢による下行性抑制，脊髄での抑制系の賦活と再生芽細胞膜の過分極による自発興奮の抑制等の関与が考えられた。また，治療により皮膚温が著しく上昇したことから，皮膚温の変化が異常感覚および冷感の軽減に関与している可能性も考えられた。浅腓骨神経は体表に非常に近い部位に存在することから，TENSにおいても同様の結果が予想されるが，鍼通電治療は鍼を深部まで刺入することができ，応用範囲の拡大が可能と考えた。

### I. はじめに

末梢神経障害に対する鍼治療は，手根管症候群などの絞扼神経障害に対する報告は散見される<sup>1) 2)</sup>が，神経損傷後の外傷性神経腫により生じた異常感覚に対するものは少ない。外傷性神経腫では末梢神経切断後，近位切断端からの神経再生過程が障害され，当該神経の支配領域に痛みや異常感覚が出現する。今回我々は，浅腓骨神経外傷性神経腫による異常感覚に対して鍼通電治療が有効であった症例を経験したので報告する。

### II. 症 例

患者：26歳，男性

主訴：右足背部の異常感覚および冷感

現病歴：約10年前に自転車で転倒し，右足関節脱臼骨折を受傷した。他院にて，観血的骨接合術を施行されたが，術後1年半後に受けた抜釘術後に右足背部に異常感覚（しびれを来した部位を触られたような感覚）が出現した。抜釘術後の後療法は足関節の可動域訓練のみで，異常感覚に

対しては特に加療されなかった。異常感覚の軽減を希望して，平成11年3月16日，本学付属病院整形外科を受診した。

現症：右足背部に知覚鈍麻（2/10），異常感覚および冷感（図 - 1）があり，右下腿外側中央やや近位にTinel徴候を認めた。足背動脈は左右差なく触知可能であった。その他，神経学的異常所見は認めなかった。

診断：浅腓骨神経外傷性神経腫

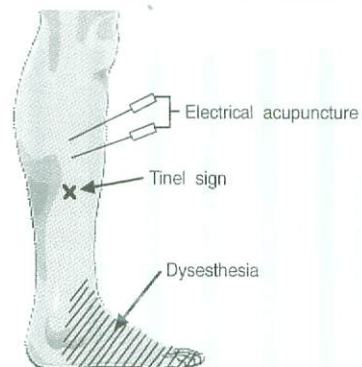


図-1：異常感覚・Tinel徴候出現部位および鍼刺入部位

平成13年3月27日受付，平成13年5月25日受理

Key Words：鍼通電治療 electrical acupuncture, 神経腫 neuroma, 異常感覚 dysesthesia, 浅腓骨神経 superficial peroneal nerve

† 連絡先：〒629-0392 京都府船井郡日吉町保野田ヒノ谷6 明治鍼灸大学臨床鍼灸医学教室  
E - Mail：mo\_inoue@muom.meiji-u.ac.jp

### Ⅲ. 治療法

右足背部の異常感覚および冷感の軽減を目的に、40mm18号ディスプレイ鍼（セイリン社製）を、浅腓骨神経走行上でTinel徴候出現部位より5cm近位に2本刺入（刺入深度：1cm）し、2Hzの低頻度刺激で、10分間通電治療した（図 - 1）。刺激強度は、通電による刺激感を自覚し、肉眼的に筋収縮を認める程度とした。治療間隔および回数は一日一回、7日間連日施行した。評価方法は、毎回の治療前後に、初診時の状態を10としたnumerical scaleを用いて、右足背部の異常感覚および冷感の程度をそれぞれ自己申告により確認した。同時に治療前後の皮膚温の変化をサーモグラフィーで観察した。皮膚温の測定は室温を $26.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ に調整した恒温室にて行った。30分間の安静臥床後に、鍼通電前にコントロールとして一回測定し、刺激直後から5分間隔に抜鍼30分後まで測定した（図 - 2）。

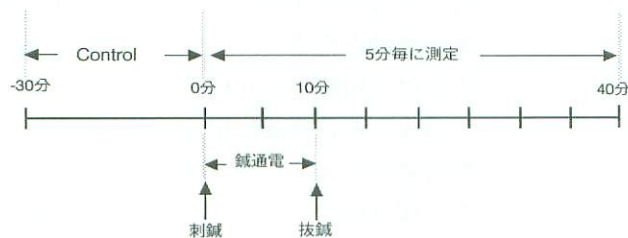


図 - 2：サーモグラフィーによる皮膚温測定の時間経過

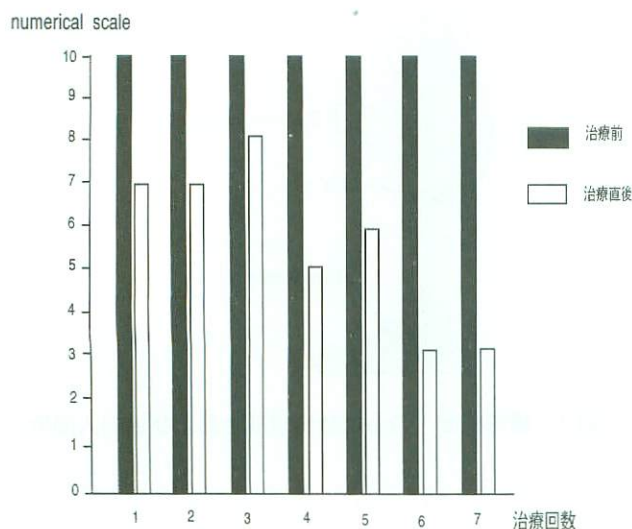


図 - 3：異常感覚の程度の経時的変化

### Ⅳ. 経過および結果

#### 1. 足背部の異常感覚および冷感の変化

異常感覚は1回目の治療直後には10から7に減少した。2回目以降も治療直後には症状が軽減し、治療の継続により治療直後の軽減率は大きくなる傾向を示した。最終回の治療直後には10から3にまで減少した。ただし、この異常感覚の減少は、治療直後から2～3時間は持続するが、その後初診時の状態に戻る結果を繰り返した（図 - 3）。冷感の変化も異常感覚と類似した結果を示した（図 - 4）。

#### 2. 皮膚温の変化

治療前は、浅腓骨神経の支配領域である足背部に限らず、下腿全体の皮膚温が健側と比較して低下していた。治療開始直後には両側の下腿皮膚温の低下を認めたが、10分間の鍼通電刺激中に両側の皮膚温は徐々に刺激前値へと回復し始め、鍼通電終了時には刺激前値に戻った。刺激終了後には健側では刺激前値以上の上昇は認められなかったが、患側では上昇し続け、鍼通電終了後10分には、患側は健側よりも明らかに高い値を示した。この状態は記録終了時（通電終了後30分）においても持続していた（図 - 5）。

また、特徴的な所見として毎回の鍼通電開

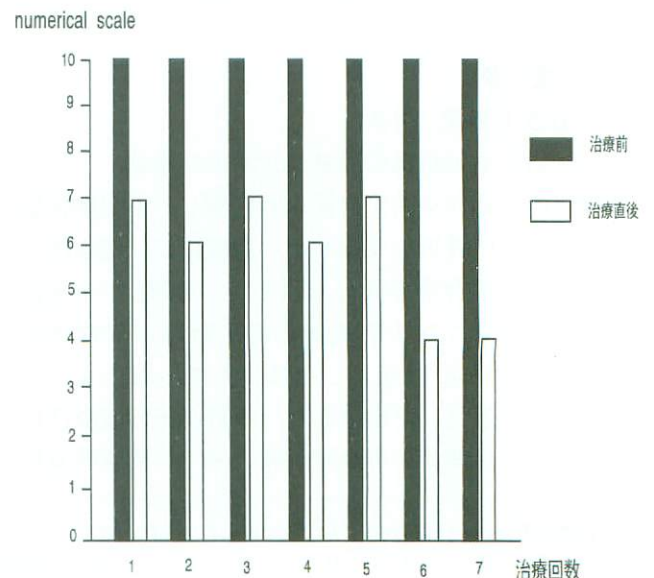


図 - 4：冷感の程度の経時的変化

始直後より、患側下腿に強い発汗を認めた。鍼通電治療を施行した直後から2~3時間は症状の緩解が得られたが、その後の持続効果は得られなかった。

本症例に対して最終的に手術療法が施行された。手術所見では浅腓骨神経は完全に断裂し、その近位断端に神経腫を形成していた。神経の両断端を新鮮化し、腓腹神経を用いた自家神経移植が施行された(図-6)。手術療法施行後2ヶ月で異常感覚および冷感等は軽減し始め、術後1年10ヶ月を経過した現在では、初診時の状態を10としたnumerical scaleで表すと異常感覚および冷感ともに10→5となり、知覚鈍麻の領域は縮小し、第3・第4趾の足背部領域のみとなった。



図-6：浅腓骨神経の断裂および近位断端の神経腫

V. 考察

末梢神経が切断されると、近位断端より多数の再生芽が伸長する。近位断端と遠位断端が大きく離れていたり、その間に癒着が生じると再生過程が障害されて近位断端に神経腫を形成する。神経腫を形成した再生神経の側芽は刺激が無くとも興奮し、異常感覚が出現する。本症例においても浅腓骨神経は完全に断裂し、近位切断端に神経腫が形成され、支配領域に異常感覚が出現していた。

我々は神経腫による異常感覚に対する鍼通電治療の効果を検討するために、神経腫を有する本症例に対して鍼通電治療を施行した。下腿外側中央で腓骨上にTinel徴候を認めたため、Tinel徴候出現部位よりも5cm近位の浅腓骨神経走行上に鍼を2本刺入し、鍼通電治療を行った。

電気刺激療法としては1965年に発表されたMelzackとWallのゲートコントロールセオリー<sup>3)</sup>に関心が集まって以来、広く使用されるようになった経皮的電気神経刺激(TENS)が有名である。TENSは疼痛のコントロールに広く用いられ、末梢神経障害、外傷性神経障害、脊髄および神経根障害などの神経系の障害に伴う疼痛にも応用されている<sup>4)</sup>。有痛性神経障害に対してTENSを応用する場合、障害されている神経の走行上で障害部より近位に電気刺激を与えることで、良好な結果が報告されている<sup>5)</sup>。このことから今回行った鍼通電治療の鍼刺入部位も、障害神経走行上で障害部より近位とした。その結果、異常感覚は初診時を10としたnumerical scaleで表すと治療直後には7から3の範囲に減少した。しかし、その効果の

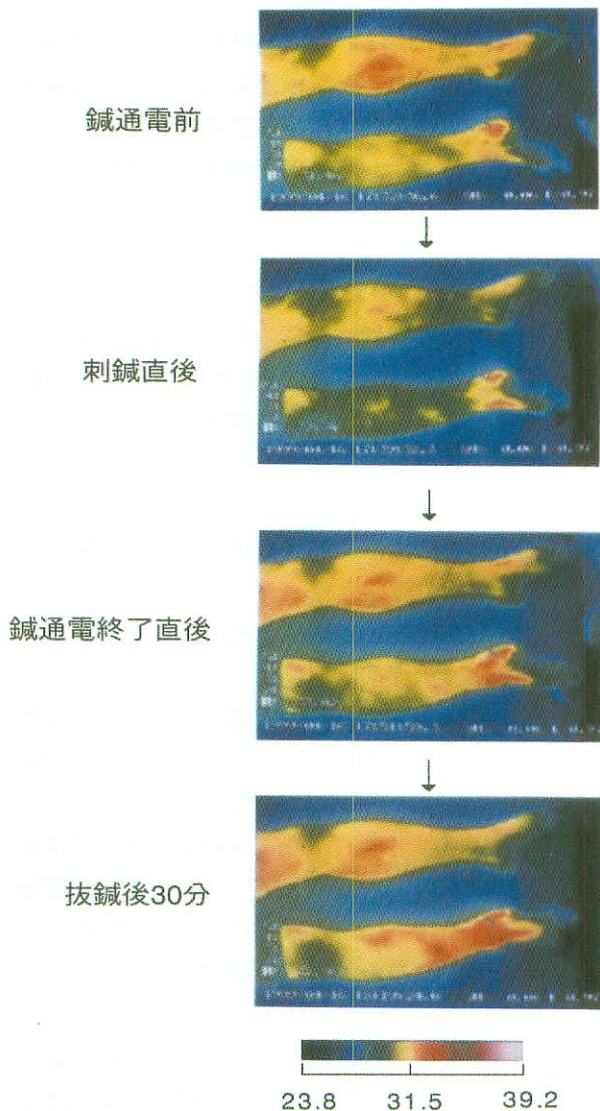


図-5：鍼通電治療による下腿および足部の皮膚温の変化

持続時間は2~3時間と短く、その後には初診時の状態に戻る結果を繰り返した。鍼通電治療で一時的な異常感覚の軽減が得られた理由に関しては、下記のように考えた。末梢神経の電気刺激による痛みの抑制過程についてAnglister, L.ら<sup>6)</sup>、Belardetti, F.ら<sup>7)</sup>、Hille, B.ら<sup>8)</sup>は、刺激部位から発生したインパルスは中枢側と末梢側の両方に進み、中枢および末梢のそれぞれにおいて痛みを抑制することを考察している。中枢側に向かった太い神経線維のインパルスは脊髄および上位中枢からの下行性抑制系で痛みの伝達を抑制し、末梢側へ逆方向性に伝達したインパルスは神経腫に到達すると再生神経の側芽を興奮させ、興奮が持続すると細胞内のNa<sup>+</sup>およびCa<sup>2+</sup>濃度の上昇に起因するNa<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>ポンプ、K<sup>+</sup>チャネルの活性化を起こし、再生芽細胞膜の過分極を生じ、自発性興奮を抑制することを考察している。本症例においても障害神経の障害部より近位に鍼を刺入し、電気刺激により支配領域への刺激の放散が得られていることから、刺激部位より両方向性にインパルスが伝導・伝達されたと考えられ、一時的な異常感覚の抑制に上位中枢による下行性抑制<sup>9) 10)</sup>、脊髄での抑制系の賦活<sup>11)</sup>と再生芽細胞膜の過分極による自発興奮の抑制<sup>6) 7) 8)</sup>等が関与していたと考えられた。

一方、皮膚温は、刺激直後には両側性に皮膚温は低下し、10分の刺激中は両側性に徐々に刺激前値へと回復した。健側下腿皮膚温は刺激前値以上の上昇は認められなかったが、患側下腿皮膚温は刺激終了後も上昇し続け、刺激終了後10分には健側よりも高い値を示した。刺激直後の皮膚温の低下は、侵害刺激による交感神経血管収縮線維を介した一過性の血管収縮反応と考えられ<sup>12)</sup>、また、鍼通電開始直後より下腿に発汗が見られたことより、発汗による皮膚温の低下も考えられた。鍼通電刺激終了後の患側下腿の皮膚温の上昇は、長・短腓骨筋の収縮による筋血流の増加<sup>13)</sup>、軸索反射を介した反応<sup>14)</sup>、通電開始後より患側下腿の発汗が見られたことから、汗の分泌過程で作られるブラジキニン、プロスタグランジン等の化学物質による皮膚血管の拡張等<sup>15)</sup>が考えられた。また、温熱療法により異常感覚が緩解した報告も散見されることから、皮膚温の上昇が異常感覚の軽減に関与していた可能性も考えられた。

本症例は持続的な症状の緩解が得られなかったために、自家神経移植による手術療法が施行され、2ヶ月後には症状が軽減し始め、術後1年10ヶ月現在では異常感覚および冷感に半減し、知覚鈍麻の領域も第3・第4趾の足背領域のみに縮小した。しかし、自家神経移植による問題点は、移植に利用した神経の支配領域の知覚脱失が挙げられる。その意味で保存療法により持続的な症状の緩解を得ることができれば、鍼通電治療は有用な治療法の一つに成り得る。本症例では治療直後2~3時間の症状の緩解のみで持続的な効果は得られなかったが、治療の継続により治療直後の効果が大きくなる傾向が見られたことから、治療をさらに継続することにより持続的な症状の軽減が得られる可能性が想定された。また、本症例の障害神経は浅腓骨神経であり、非常に体表に近い部位に存在することから、TENSにおいても同様の結果が出現することが予想されるが、鍼通電刺激は鍼を深部まで刺入し、障害神経に選択的に電気刺激を与えることができることから、応用範囲を拡大することが可能であろうと考えた。

## VI. まとめ

浅腓骨神経外傷性神経腫による足背部の異常感覚および冷感に対し、Tinel徴候出現部より近位で浅腓骨神経走行上に鍼通電療法を施行した。

1. 異常感覚および冷感ともに治療直後から2~3時間の症状の軽減が得られた。  
しかしその後は初診時の状態に戻る結果を治療毎に繰り返した。
2. サーモグラフィーにより皮膚温の変化を観察すると、治療前は健側と比較して患側は明らかに低下していた。鍼通電治療により一過性に皮膚温は低下したが、その後は上昇し鍼通電治療終了後10分には健側よりも高値を示し、その状態は計測終了時（鍼通電治療終了後30分）においても持続していた。また通電開始後より患側下腿から足部に発汗が見られた。
3. 一時的ではあるが異常感覚および冷感が軽減した理由には、上位中枢による下行性抑制、脊髄での抑制系の賦活と再生芽細胞膜の過分極による自発興奮の抑制等が関与していたと考えられた。
4. 鍼通電刺激終了後の患側下腿の皮膚温の上昇

は、長・短腓骨筋の収縮による筋血流の増加、軸索反射を介した反応、汗の分泌過程で作られるブラジキニン、プロスタグランジン等の化学物質による皮膚血管の拡張等が考えられ、皮膚温の変化が異常感覚および冷感の変化に関与している可能性も考えられた。

- 5) 浅腓骨神経は体表に非常に近い部位に存在することから、TENSにおいても同様の結果が予想されるが、鍼通電治療は鍼を深部まで刺入することができ、応用範囲の拡大が可能と考えた。

### 謝 辞

稿を終えるにあたり、多大なる御助言を頂きました明治鍼灸大学基礎鍼灸医学教室の渡邊一平講師に深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 小川義裕：肩こり、頸肩腕痛の鍼治療における臨床的検討及び発現機序について。全日本鍼灸学会雑誌, 38 : 416~419, 1988.
- 2) 小川義裕：下肢のentrapment neuropathy (絞扼性神経障害) の針刺治療 (I) . 全日本鍼灸学会雑誌, 39 (3) : 313~317, 1989.
- 3) Melzack R, Wall PD: Pain mechanism. Science, 150 : 971, 1965.
- 4) Woolf CWM: Transcutaneous and implanted nerve stimulation. Wall PD, Melzack R (eds): Textbook of Pain., Churchill Livingstone, Chpt 3 D 1, 1984.
- 5) Meyer GA, Fields HL: Causalgia treated by selective large fibre stimulation of peripheral nerve. Brain, 95 : 163 - 167, 1972.
- 6) Anglister L, Farber IC, Shahar A, Grinvald A: Localization of voltage-sensitive calcium channels along developing neurites: their possible role in regulating neurite elongation. Dev. Biol. 94 : 351 - 365, 1982.
- 7) Belardetti F, Schachner S, Siegelbaum SA : Action potentials, macroscopic and single channel currents recorded from growth cones of Aplysia neurons in culture. J Physiol 374 : 289 - 313, 1986.
- 8) Hille B: Ionic channels of excitable membranes. 2nd Ed, Sinauer, Sunderland, Mass. 1992.
- 9) 清水信介, 小麦弘子, 村居真琴ら：鍼麻酔の鎮痛における内因性モルヒネ様物質とセロトニン系との関係. 昭和大学医学雑誌, 40 : 695 - 700, 1980.
- 10) Pomeranz B, Chiu D: Naloxone blockade of acupuncture analgesia, endorphin implicated. Life Sci, 19 : 1757 - 1762, 1976.
- 11) Sjolund BH, Eriksson MBE: The influence of naloxone on analgesia produced by peripheral conditioning stimulation. Brain Res, 173 : 295 - 301, 1979.
- 12) 野口栄太郎, 小林 聡, 大沢秀雄ら：鍼通電刺激によるラット骨格筋血流増加反応の神経性調節機構, 自律神経, 36 : 56-64, 1999.
- 13) 竹宮 隆：骨格筋収縮時の微小循環動態について. 杏林医学会誌, 7 (2) : 57 - 70, 1976.
- 14) Textbook of pain: Edited by Wall PD, Melzack R: Churchill Livingstone, 30-31, 1994.
- 15) 佐藤昭夫, 佐藤優子, 五嶋摩理：自律神経生理学. 金芳堂, 100 - 101, 1995.

**The Effect of the Electrical Acupuncture for dysesthesia at the  
foot of traumatic neuroma of superficial peroneal nerve.**

**INOUE Motohiro<sup>1</sup>, KATAYAMA Kenji<sup>1</sup>, HOJO Tatsuya<sup>2</sup>,  
YANO Tadashi<sup>1</sup>, KATSUMI Yasukazu<sup>2</sup>**

*Department of Clinical Acupuncture and Moxibustion, Meiji University of Oriental Medicine<sup>1</sup>*

*Department of Orthopaedic Surgery, Meiji University of Oriental Medicine<sup>2</sup>*

**Abstract**

We report a case of traumatic neuroma of superficial peroneal nerve whose dysesthesia and coldness at the foot were effectively treated by electrical acupuncture. Electrical acupuncture was performed at the area 50 mm proximal than the point which revealed the Tinel sign. The effects were evaluated by changes in numerical scale and skin temperature before and after the treatment. Dysesthesia and coldness were decreased for two to three hours immediately after each treatment but the effects did not last longer. Skin temperature of the foot increased immediately after the treatment.

We suggested that descending inhibitory control, inhibitory control at the spinal level, or inhibition of potential activity by hyperpolarization of regenerated neural cell membrane may be involved as the mechanism of the effect of electrical acupuncture on the temporary improvement of the symptoms. There is also a possibility that the changes in the skin temperature may be influenced by changes in the dysesthesia and temperature. Since superficial peroneal nerve runs shallow, TENS may have similar effects as electrical acupuncture. However, the electrical acupuncture may have an advantage over that technique by making deeper stimulation possible.

---

Received on March 27, 2001 ; Accepted on May 25, 2001

† To whom correspondence should be addressed.

Meiji University of Oriental Medicine, Hiyoshi-cho, Funaigun, Kyoto 629-0392, Japan