原 著

次髎穴刺鍼の下肢血液循環に及ぼす影響

松本 勅* 篠原 昭二

1. 緒 言

四肢への鍼灸刺激による末梢循環への影響に関しては、指先容積脈波、皮膚温、深部組織温等の報告がある。

著者は、すでに太衝穴への灸刺激の反復によって寒冷血管反応が亢進すること、および足三里、三陰交、太衝穴等への鍼刺激の反復によって下肢皮膚温や深部温の下降カーブが変化することから鍼灸が寒冷刺激に対する末梢血管の反応性を変化させ、また血管の緊張性を軽減させ、血流を改善する作用を有することを報告してきた^{1,2)}。また疼痛疾患や冷え症などの鍼灸治療前後のサーモグラムの観察により低温を呈していた患部が治療後に温度上昇を示し、循環が改善することを確認した^{3,4)}。

臨床上、冷え症などの下肢の冷たい患者の八髎穴への刺鍼の後に、足部に急に温感を生じ暖かくなることがあるが、足の温度上昇は血流増加の結果と考えられる。

そこで、仙骨部第2後仙骨孔の次髎穴に刺鍼した際の趾先容積脈波、下肢皮膚温および深部組織温を計測観察し、鍼の下肢血液循環への影響を検討した。

2. 研究方法

被検者は学生健常者14名(男8,女6)、年齢20~25歳である。25~27℃の部屋に入室後伏臥位となり、脈波、深部温、皮膚温計測用プローブを装着の後に30~45分間安静を保ち、皮膚温と深部温が安定した後に、右次髎穴にステンレス製、寸6,3番鍼を殿部または下肢に放散するヒビキを得るまで2cm前後刺入し、数回の雀啄の後に30分

間置鍼した。

測定項目は、趾先容積脈波、心拍数、皮膚温、皮下1cm深部組織である。容積脈波は日本光電製透過型容積脈波計MLV-210Aを用い、刺入側の第二趾で測定した。心拍数は脈波の数を読み取った。皮膚温はタケダ理研、マルチチャンネルデジタルレコーダーを用い、熱電対を絆創膏で皮膚に貼布して測定した。測定部位は、左右の承山、湧泉、第一趾末節背の6か所である。深部組織温はテルモ製の熱流補償型深部温度計を用い、皮膚にプローブを絆創膏で貼布し、体表から皮下1cmの深部温を測定して打点記録計で記録した。測定部位は、承筋(腓腹筋中央)と足底中央である。皮膚温と深部温は、刺鍼30~45分前(プローブ装着直後)より、抜針後30分まで30秒間隔で測定されレコーダーに記録された。

室温は実験中の変動が0.5℃以内になるよう調節された。期間は55年9月下旬より56年3月上旬であり、ほとんどは1月~3月上旬の冬期に行われた。

3. 結 果

1). 第二趾先の容積脈波

14名のうち脈波を計測しえた13名の刺入直前1分間の波高に対する1分間ごとの波高の変化率を図1に示す。波高は1分間の全脈波の平均値を算出した。伏臥位となり計測開始後は、体位変換の影響と思われる波高の増大とその後の減少が見られる。刺入後は、刺入直後1分間では増大例と減少例は半々であり、平均値としてはほとんど変化を示さず、その後は増大の傾向が見られたが、3分台(+22.29±27.83%, $P<0.02$)と25分台(+25.11±36.25%, $P<0.05$)以外は統計的に有意性は認められなかった。しかし後述する刺鍼後足の著しい温度上昇を示した例では、趾先脈波の波高の顕著な増大も見られた。

※ Tadasu Matsumoto 明治鍼灸短期大学

共同研究者: Shoji Shinohara 明治鍼灸短期大学

2). 心拍数

各1分ごとの脈波の数を読み取り心拍数とした。14例の刺鍼前1分間に対する刺鍼後の変化率を図2に示す。刺入前1分間の心拍数は 72.49 ± 7.15 であったが、刺入直後より減少を示し、その後徐々に元に復した。0分台から3分台までの減少は統計的に有意であった ($P < 0.001 \sim 0.02$)。刺

図1. 右次髀穴刺鍼による右第二趾先脈波波高の変化率

図2. 右次髀穴刺鍼による心拍数の変化率

図3. 右次髀穴刺鍼後2分間の心拍数変化率

入直後1分間(0分台)の減少率は $8.99 \pm 7.5\%$ であったが、10%以上の減少が半数の7例であり、5%以上10%未満の減少が5例(35.7%)、5%未満の減少が1例(7.1%)で14例中13例が減少を示した。一方増加は1例(7.1%)のみであった。

なお、減少は刺入直後から顕著であったので、2分後までの10秒ごとの心拍数の変化率を算出し図3に示した。グラフのごとく刺入直後より減少をはじめ、20~30秒間で最大の減少を示した。20秒台の減少率は $12.76 \pm 5.32\%$ ($P < 0.001$)であった。

3). 皮膚温と深部組織温

14例中6例(44%)において、次髀穴刺鍼の数分ないし数10分後に足部の温度の約 0.5°C 以上の急激な上昇がみられ、温感が生じた。上昇例でも、刺鍼後温度が一定時間ほとんど変わらずその後上昇した者、刺鍼後一たん下降した後に上昇を示した者、刺入後数分で上昇した者などあり、個体によってパターンが異なるが代表例を図に示す。

図4, 5は20歳女子学生であるが、刺鍼前30分間は皮膚温、深部温ともにほとんど変化を示さなかったが、刺鍼5分過ぎより20分にかけて一趾背と湧泉皮膚温および足底中央の深部温の上昇を示した。20分後より皮膚温は下降を示したが、足底深部温はほぼ上昇後の値を保った。一方腓腹筋部の皮膚温と深部温は上昇を示さず、わずかに下降

(S.56. 3. 11, M.O. ♀, 20y.)

図4. 右次髀穴刺鍼による皮膚温の変化

を示した。なお脈波波高は図5の上を示すごとく、刺鍼1分後から増大を示しており、温度上昇が血管拡張によって起ったことを裏付けている。心拍数は刺鍼後2分間顕著な減少を示した（0分台、11.1%，1分台11.5%）。

(S.56. 3 .11 M.O. Female 20y.)

図5. 右次髀穴刺鍼による脈波波高，心拍数，深部温の変化

図6. 右次髀穴刺鍼による皮膚温の変化

図6，7は25歳男性であり，一趾背皮膚温は刺鍼前から下降が続けたが，刺鍼後15分過ぎから急に約5分間上昇を示し，その後再び下降を示した。足底の皮膚温（湧泉）と深部温は刺鍼前は顕著な変化を示さず，刺鍼後，一趾背皮膚と同様に15分過ぎに上昇を示した。腓腹筋部の皮膚温と深部温もわずかに上昇を示した。

図8，9は22歳男性であるが刺鍼10分過ぎから上昇を示した。

なおこれらの変化は時間のずれが多少みられる場合もあるものの，左右ともにみられた。

図7. 右次髀穴刺鍼による深部温度の変化

図8. 右次髀穴刺鍼による皮膚温の変化

図9. 右次髎穴刺鍼による深部温の変化

4. 考 察

1) 脈波の変化に関しては、合谷や手三里など四肢の比較的末梢の経穴に刺鍼した際に指先脈波の急激な波高の減少とその後の回復がみられるとの報告はあるが、次髎穴刺鍼ではこの現象はあまり強く起こらなかった。これは恐らく刺鍼部位の相違によるものであろう。合谷や三里の刺鍼では後述のごとく脊髄神経とともに走る交感神経を刺激しているものと思われる。しかし次髎穴刺鍼では波高の顕著な減少はみられないが刺鍼後著しい増大を示した例(図5)があることから、次髎穴と四肢の末梢刺鍼では刺激する神経と伝達回路が異なっているのではないかとも思われる。

2) 心拍数は刺鍼直後より平均20~30秒間に最も減少し、その後徐々に元に復した。佐藤らは麻酔ラットおよびネコの皮膚に刺激(無鉤ピンセットで強くつねる疼痛刺激)を加えて心拍数の変化を観察し、体のどの皮膚領域の刺激でも心拍数が増加すること、また四肢の骨格筋支配の細い有髄性または無髄性の求心性神経を電気的あるいは化学的に刺激しても皮膚刺激の場合と同様に心拍数が反射的に増加し、その心拍数の増加は交感神経心臓枝の遠心性放電活動の反射性増加に起因することを明らかにしている。またこれらの反応は痛みを誘発しないと考えられる程度の種々の機械的刺激や温度刺激の際にも軽度ながら誘発されるという^{5~7)}。

しかし西條らによれば、人体で全身14か所に鍼灸刺激および熱痛刺激(疼痛計を利用)を与えた

際の心拍数の変化を観察した結果、鍼刺激では心拍数の減少を示し、灸や熱痛刺激では逆に心拍数の増加傾向を示した。灸刺激や熱痛刺激による反応は痛覚閾値以上の刺激で起こる体性-心臓反射と同じもので、体性-交感神経心臓核を介する反射に起因するものであるが、鍼刺激による逆の反応はこの反射に関与していないであろうと推測している^{8,9)}。なお、これらの変化は刺激部位による顕著な差はみられないという。腰部の刺激部位は腎俞であったが、著者の次髎穴刺鍼でも同様の結果が得られたことは興味あるところである。

3) 下肢の皮膚温と深部温については、次髎穴刺鍼後数分後より上昇を示す例がみられた。一般に下肢特に足部の温度は、立位から臥位に体位を変換すると温度上昇を示す場合が多い。これは臥位になることによって下肢の血管壁にかかる血液の静水圧が減少することにより、血管の緊張性収縮の程度が減じ、拡張が起こって血流が増すためと考えられる。しかしその後は、環境温の変化がない限り安定した値を維持するか、または徐々にゆるやかなカーブを描いて上昇ないし低下を示し、急激な変動はほとんど起こらない。したがって今回の実験で刺鍼後に急に起った温度上昇は、刺鍼による影響の可能性が大きい。しかし他の因子の関与を100%否定はできない。なぜなら、同一人で無刺激で何日かコントロールをとってみても、日によってその変動が異なり、また個体差も大きいからである。そこで一趾背ないし足底の皮膚温が、刺鍼後に急に0.5℃以上のステップ状の上昇を示したものであれば鍼の影響の可能性が大きいと考え、それらを抽出したところ14例中6例44%であった。

刺鍼後温度上昇が起こった例と起こらなかった例の刺鍼前の温度を検討してみると、刺鍼前の温度が非常に低く、しかも立位から臥位への体位変換による変化(上昇)を起こさなかった例では、概して刺鍼後の上昇を示さなかった(図10)。このような例は血管の緊張性収縮が強くおこっていたため、鍼刺激による血管の拡張が起こり得なかったものと思われる。このことは、臨床上手足の強く冷えている者にそのまま鍼をしても血管反応を期待し難く、少し暖めることによって血管の緊張を緩めた後に治療を行えば、血管拡張が起こり循

環改善をきたしやすいことと一致している。したがって、実験においても手足を少し暖めて血管の緊張を軽減させた後に刺鍼すれば、より高率に温度上昇が起る可能性があると考えられる。

次髀穴刺鍼後に急に下肢特に足部の温度上昇が起る機序は不明であるが、次髀穴は第2後仙骨孔に相当しており、後仙骨孔は図11のごとく前仙骨孔と交通し、それぞれ前後の出口をなしている。仙骨神経は仙椎の椎間孔を出て前枝、後枝に分かれ、それぞれ前後の仙骨孔から出てゆくが、またこの仙骨神経にはS₂~S₄に発した仙髄副交感神経も含まれている。したがって、後仙骨孔に刺入した鍼は後枝はもちろんのこと前枝にも達して運動、知覚および自律神経にも影響を与えているものと考えられる。刺鍼によって得られる下肢へのヒビキは、刺激が前枝にも与えられていることを裏付けているものといえよう。下肢の血管の交感神経細胞はT₁₂-L₃にあり白交通枝を経て交感神経幹神経節に達した後、ニューロンを変えて灰白交通枝となって脊髄神経に連結して脊髄神経とともに下肢へ行っている。四肢の末梢側の神経の走行上にある経穴たとえば合谷、太衝、手足三里などよくヒビク部位への刺鍼の際は直後に脈波の波高の減少が起り、その後次第に元に復するか前よりも増大する傾向が強い。このような刺激直後の波高値の減少は脊髄神経とともに走る交感神経線維を刺激した結果と思われるが、次髀穴刺激では直後の波高の減少はあまり顕著には起こらない。次

図10. 次髀刺鍼側一趾背皮膚温の変化 (14例)

髀穴刺鍼が交感神経線維を直接刺激しているのか、反射路を介するのかは明らかでないが、なんらかの機序によって交感神経の興奮性を減退させ

図11. 仙 骨(金子丑之助, 日本人体解剖学より)

図12. M.O.の刺鍼前(臥位30分)における深部温と皮膚温の日による変化

る結果、下肢特に末梢である足部の血管拡張をきたすものと思われる。この点についてはさらに検討を続ける所存である。

なお、刺鍼による温度上昇は、刺鍼時の一時的な現象ではなく、刺鍼前に温度が低く、刺鍼後に温度上昇とともに下肢の温感を生じた例では1～2回の実験後日には刺鍼前の温度が高温を示した。図12, 13に代表例を示す。このように刺鍼の影響が当日のみにとどまらず、ある期間持続し、循環改善が起こる例がみられたことは、次髁穴への刺鍼が下肢の循環改善作用を有することを示すものといえよう。

5. まとめ

健康成人学生(20～25歳)14名(男8, 女6)に対し、伏臥位で次髁穴にヒビキを得るまで刺鍼し、30分間置鍼して趾先脈波、心拍数、皮膚温、深部温(皮下1cm)を測定した結果

1) 脈波は刺鍼直後の波高の減少と増大が半々であり有意な傾向はみられなかったが、その後増大傾向を示した。

2) 心拍数は直後より減少を示し、20～30秒間で最低になりその後徐々に元に復した。

3) 承山、湧泉、一趾背の皮膚温、腓腹筋中央と足底中央の深部温については、14例中6例が、足部の0.5℃以上の急激な温度上昇を示した。変化は趾背皮膚温が最も大であった。

稿を終えるにあたり、実験にご協力頂いた専攻生の西牧紀子、田和宗徳、神野英明、鷺見英法、学生の三浦真輝子の諸氏に深甚の謝意を表す。

引 用 文 献

- 1) 松本勅他(1981): 太衝穴灸刺激の耐寒性に及ぼす影響, 自律神経雑誌, 27.4.394-399
- 2) 松本勅他(1980): 鍼刺激の下肢深部温および皮膚温に及ぼす影響, 自律神経雑誌, 26.3・4.97-101
- 3) 松本 勅(1978): 東洋系物理療法のサーモグラフィによる研究(1)鍼灸治療で取扱った疼痛症例のサーモグラフィ所見, 東洋医学とペインクリニック, 8, 2, 1-8

図13. T.M.の刺鍼前(臥位30分)における深部温と皮膚温の日による変化

- 4) 松本 勅(1978): 東洋系物理療法のサーモグラフィによる研究(2)鍼灸治療で取扱った下肢冷え症例のサーモグラフィ所見, 東洋医学とペインクリニック, 8, 4, 1-6
 - 5) A. SATO, Y. SATO, F. SHIMADA & Y. TORIGATA (1976): Varying changes in heart rate produced by nociceptive stimulation of the skin in rats at different temperatures, Brain Res. 110, 301-311
 - 6) 佐藤昭夫他(1976): 皮膚かや心臓, 膀胱および胃十二指腸への反射性反応とその神経性調節機構, 医学のあゆみ, 98, 5, 276-284
 - 7) 佐藤昭夫, (1980): 体性一内臓反射について, 自律神経雑誌, 27, 4, 351-354
 - 8) 西條一止他(1979): 体性一心臓反射と鍼灸(1)(2)(3), 日本温泉気候物理医学会雑誌, 43.1・2, 78-79
 - 9) 西條一止(1980): 鍼灸と自律神経反射, 日本鍼灸治療学会誌, 29, 2, 14-21
- (〒622 京都市船井郡園部町新町113-10)

Effects of Acupuncture at the Posterior Sacral Foramen II on the Circulation in the lower Limbs

Tadasu Matsumoto, Shoji Shinohara

Meiji Acupuncture-Moxibustion Junior College, Oreintal Mjdicine Classroom

In the acupuncture-moxibustion clinic there are cases in which acupuncture insertion in the lumbar-sacral area on patients with coldness of the lower limbs results in a feeling of warmth in the legs.

We formerly reported that based on observations of the peripheral temperature, the fluctuation curve of the profound temperature and the hunting reaction we learned that acupuncture-moxibustion stimulation at LV-3 and SP-6 improved circulation in the lower limbs. This time we examined the influences of acupuncture insertion in the sacral area on the circulatory system. The insertion area was BL-32 (posterior sacral foramen II). After the patient had rested in a prone position for 30 minutes insertion of a stainless steel 1.6 TSUN 3 needle was administered to the depth at which the acupuncture sensation toward the lower limbs was felt. Pecking techniques were administered several times followed by 30 minutes of stationary insertion.

The objects of measurement were cutaneous temperature (Back of 1st toe, KI-1, BL-59) the subcutaneous (1 cm) profound temperature (Center of bottom of foot, BL-56 at the center of the gastrocnemius muscle), pulse (2nd toe) and heartbeat. Also using a water plethysmograph the amount of blood circulating in the entie leg was measured. The cutaneous temperature was measured using a thermo-couple. the profound temperature using the KOATEMP by Thermo. A recorder was attached and temperature reading recorded continuously beginning 20 minutes before acupuncture insertion and continuing until 20-30 minutes after withdrawal. The number of subjects was 14.

The results of the experiment showed differeces in about half of the cases. A step style increase of 0.3-1°C in the temperature of the feet during stationary insertion was indicated. A tendency for bradycardia in the heartbeat 10 seconds-several minutes after acupuncture insertion was also indicated.

From the above results it was learned that acupuncture insertion and stationary insertion at BL-32 served to expand the peripheral blood vessels of the lower limbs and improve circulation in some cases.