

原 著

経穴電気鍼による手足皮膚の血流変化

趙 菲, 林 治 秀, 田 端 孝 義

東北大学大学院歯学研究科 口腔機能形態学講座 口腔生理学分野
(主任: 林 治秀教授)

Effect of electro-acupuncture on blood flow of the hand and foot skin

Zhao Fei, Haruhide Hayashi and Takayoshi Tabata

Division of Oral Physiology, Department of Oral Function and Morphology,
Tohoku University Graduate School of Dentistry
(Chief: Prof. Haruhide Hayashi)

Abstract: Changes in blood flow of the finger pad skin of both hands and the dorsal skin of both feet induced by electro-acupuncture of acupuncture points (Hegu or Housanli) were measured with the use of laser blood flow meters in human subjects. Electro-acupuncture of the Hegu significantly increased mean blood flow of the ipsilateral and contralateral finger pads up to 148% and 137% (mean blood flow before needle insertion, 100%), respectively, 5 min after stimulation. Blood flow then decreased to the baseline level. Stimulation of the Hegu slightly increased blood flow of the skin of both feet during stimulation and significantly increased blood flow 15 min after removal of the stimulating needle (126% for the ipsilateral foot and 141% for the contralateral foot). Stimulation of the Housanli induced no change in blood flow of the ipsilateral or contralateral finger pads or foot skin during stimulation, but significantly decreased the blood flow of the ipsilateral and contralateral foot skin to 90% and 88%, respectively, 15 min after needle removal. Blood flow of the ipsilateral and contralateral finger pads was not changed by Housanli stimulation. These results showed that electro-acupuncture of the Hegu and Housanli changed blood flow of the ipsilateral and contralateral finger pads and foot skin. These results were compared with those obtained in rat experiments.

Key words: electro-acupuncture, acupuncture point, blood flow, finger skin, foot skin

緒 言

経穴の鍼灸刺激は鎮痛作用, 免疫促進作用及び身体機能調整作用を起こすことから中国では臨床治療に広く応用されている¹⁾。近年西洋医学的解釈に基づくこれらの作用発現機序に関するさまざまな研究が行われているが, その作用機序は未だに不明な点が多い。

一方, 鍼灸刺激は血液循環の調節作用もあり, 高血圧症や低血圧症の患者治療にも利用されている¹⁻⁵⁾。血圧は心拍出量(血流量)と末梢血管抵抗の積で表され, 末梢血管抵抗の変化は末梢血流変化として観察することができる。末梢血流変化は, これまで温度センサーを用いて, 温度上昇を血管拡張による血流増加, 温度低下を血管縮小による血流低下の指標として観察されてきた⁶⁻¹³⁾。実際に血流計を用いて直接末梢血流変化を観察した例は少く, 特に, ヒトの両側手足の皮膚血流変化を同時に観察した例は未だ見当たらない。

経穴鍼刺激は臨床治療効果を上げる為に, 通常, 両側性に刺激し, 複数の経穴を同時刺激する³⁻⁵⁾。血流変化は刺激場所, 刺激法及び被験者により異なり, 又, それらが組み合わせられる臨床治療においては血流変化も更に複雑となることが推測され,

解析を困難にしている。従って, 経穴刺激効果の解析をするためには, 刺激を単純化して, 片側の一カ所の経穴を刺激する必要がある。

最近, 筆者らは, 麻酔したラットの経穴(合谷, 外関, 後三里)を刺鍼又は電気鍼刺激し, 四肢の皮膚血流変化を観察した¹⁴⁾。ラットでは, 合谷と外関刺激は両側指の血流を増加させた。しかし, 合谷刺激は両側足の血流を抜鍼後減少させた。また, 後三里(ヒトの足三里)刺激は両側足と同側指の血流を減少させた。

本研究ではヒトの片側の経穴(合谷又は足三里)を電気鍼刺激し, 両側手足の末梢皮膚(指掌と足背)の血流変化を観察した。そして, これらの結果とラットを用いた実験の結果¹⁴⁾とを比較検討した。

方 法

被験者は東北大学歯学部学生の23歳~27歳までの健常ボランティア9名で, 男子7名, 女子2名とした。本実験は東北大学歯学研究科倫理委員会へ本実験の目的, 方法等を申請し遂行の承認を得た後, 被験者へ実験の目的を説明し, 了承を得て

実行された。被験者はベッドに上半身を少し高く背位に位置し、左右の手をそれぞれ両側の血流測定台に置き、身体を安静状態に保った。

手の血流測定台 (高さ 23 cm, 長さ 50 cm, 幅 15 cm) として、第三指第一指節掌側中央部の皮膚血流変化を測定できる位置に、レーザー・ドプラー血流計 (アドバンス社, ALF21D) の棒状指掌用センサー (N タイプ) を装着したものを用いた。指掌用センサー先端には、それぞれ左右の掌側皮膚を出力が最大になるように軽く当て、布製接着テープで手と指を固定した。また、両側足背の血流測定は足の第一指と第二指の中足骨間部の足背陥凹部に皮膚用センサー (CS タイプ) を出力が最大になるように軽く当て、センサーを布製接着テープで固定して行った。手足固定後 15-20 分間経過し血流計の表示が安定していることを確認後、経穴を電気鍼刺激し皮膚血流変化を記録した。

経穴刺激は右手の合谷 (Hegu, LI4) または右足の足三里 (Zusanli, ST36) に鍼灸鍼 (セイリン, No. 5, 0.25×30 mm) を刺入した (合谷は手背側より約 10~15 mm 刺入, 足三里は約 15 mm 刺入した)。直ちに鍼を介して電気刺激装置 (日本光電, SEN-7203) により陰極通電を行った。通電はパルス幅 2 ms の矩形波を 3 Hz で与え、刺激強度は 0.4~0.6 mA で被験者が微かに電気刺激感を感じる程度とした。一方の電極として、右手前腕内側部に銅板 (14 cm×15 cm) を置いた。電気鍼の留鍼時間は 15 分間とし、その後抜鍼し経穴刺激を終了した。刺激と刺激の間は 25 分以上安静にし、血流が回復したことを確認してから次の鍼刺激を開始した。被験者は週一度の血流測定とし、1 日に二~三回繰り返した。血流値は鍼刺激 30 分前から抜鍼後 15 分までペンオシログラム (三栄測器, BK12) で連続的に記録観察した。

血流は、鍼刺激直前、留鍼 5 分及び 15 分、抜鍼後 15 分の時点で測定し、刺激前の血流量に対する各時点の血流量 (血流計出力, ml/min/100 g) の割合 (%) を血流量とした。又、鍼刺激による血流変化は、刺激前血流量の 10% 以上の変化を血流増加または減少とした。この値は標準誤差範囲が重ならない変化量である。更に、血流が増加から減少へ、又は減少から増加へと変わる場合はより大きく変化する方向の血流変化を採用した。抜鍼後 15 分の血流を抜鍼後血流とした。鍼刺激前の血流に対する刺激中又は刺激後の血流変化の有意差検定には Wilcoxon test ($p < 0.05$) を用いた。

結 果

1. 合谷の電気鍼による血流変化

図 1 は合谷に電気鍼刺激を与えた時の両側の指掌と足背部の血流変化の記録例である。合谷の電気鍼により両側指掌の血流は留鍼後 5 分間増加し、その後徐々に減少し留鍼 15 分後には元の血流値に戻り、抜鍼後も変化していない。一方、両側の足背の血流は留鍼中及び抜鍼後いずれも変化していない。

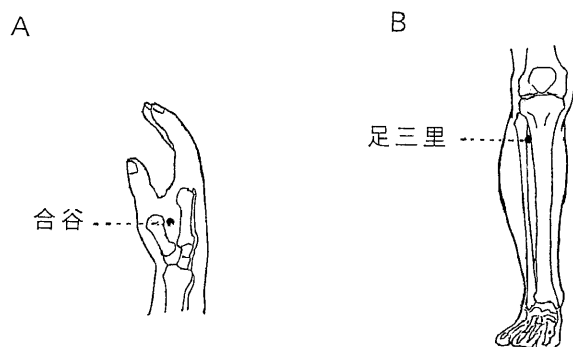


図 1. 合谷 (A) と足三里 (B) の位置。合谷: 第 1 中手骨と第 2 中手骨の間の手背中央。足三里: 坐位での膝蓋骨と脛骨との境界より下方約 6 cm, 脛骨前縁より外側約 2 cm の位置。ただし、その距離は被験者により多少異なる。

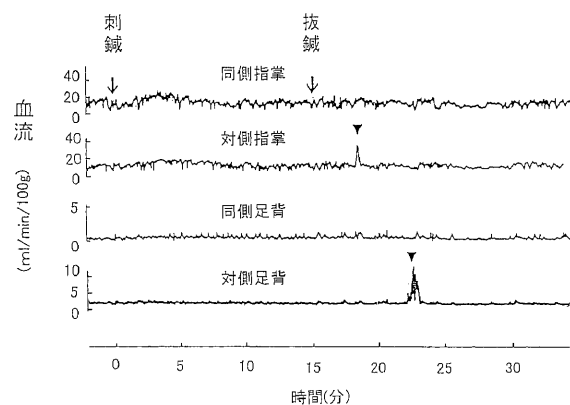


図 2. 合谷への電気鍼による、両側指掌と足背の血流変化の記録例。▼: 手足の動きに伴うアーチファクト。

合谷への電気鍼による血流変化のパターンは、被験者、血流の測定部位及び留鍼中や抜鍼後の測定時間の違いにより種々なパターンが観察された。それらを分類すると、(1) 刺激直後より留鍼中増加 (又は減少) している持続的変化型、(2) 留鍼 5 分後には殆んど変化なく、その後徐々に増加 (又は減少) していく漸増 (又は漸減) 型、(3) 留鍼約 5 分後頃血流が最も増加 (又は減少) し、その後徐々に元に戻り、留鍼 15 分後には刺激前の血流量へ回復する一過性変化型、(4) 留鍼 5 分後に血流が増加 (又は減少) し、留鍼 15 分後には減少 (又は増加) に転じる二相性増減 (又は減増) 型及び (5) 鍼刺激で血流が変化しないものが観察された。又、抜鍼後の血流は増加、不変 (回復) 又は減少の三種に分類された。以上の各パターンの例数を表 1 に示す。

図 2 は合谷の電気鍼刺激によって誘発された 4 部位の経時的血流変化の全例を重ねて表示したものである。血流は被験者や血流測定部位及び鍼刺激開始後の時間により増加、減少または変化しない場合があり非常に複雑であったが、約半数近くの被験者で留鍼 5 分後には 4 部位とも増加する傾向が見られた。

1) 手足の皮膚血流の変化

図3は、合谷刺激による留鍼中と抜鍼後の血流変化が増加、減少及び不変の例の割合を示している。刺激により、同側指掌や両側足背の血流が増加するが、対側指掌では増加、減少する場合が同程度観察された。抜鍼後は、両側の指掌で血流減少例が過半数を占め、両側の足背では増加するが多かった。

図4は、合谷への電気鍼刺激による指掌と足背の血流変化

を、留鍼5分、15分及び抜鍼後15分の値としてそれぞれ集計したものである。電気鍼の刺入により同側指掌と対側指掌の血流は留鍼5分の時点で、それぞれ $149 \pm 18\%$ (平均値 \pm 標準誤差), $137 \pm 14\%$ と有意に増加し、抜鍼後刺激前の値まで減少した。一方、足背の血流は合谷刺激中増加傾向が観察され、抜鍼後15分では同側足背と対側足背でそれぞれ $126 \pm 10\%$, $141 \pm 15\%$ と有意に増加した。

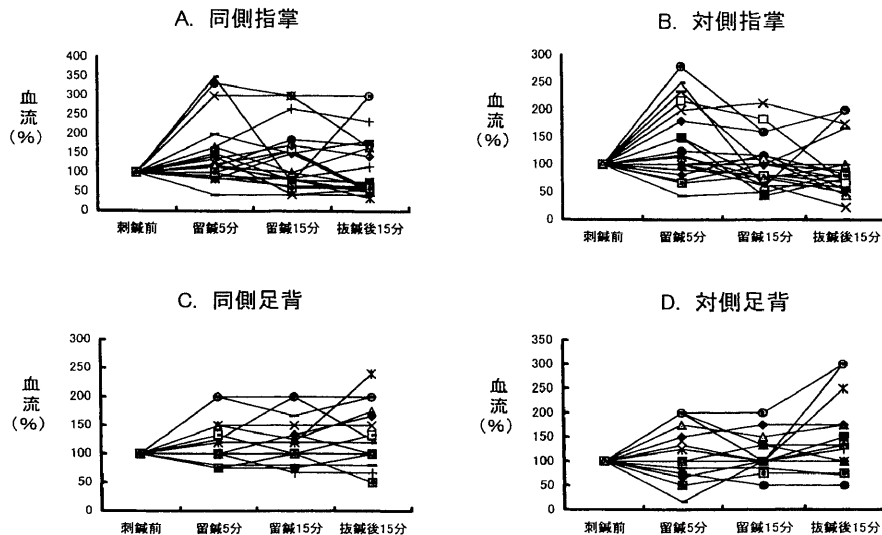


図3. 合谷への電気刺激による、両側指掌と足背の刺激直前、留鍼5分、留鍼15分及び抜鍼後15分の各被験者の経時的血流変化 (n=21)。A: 同側指掌。B: 対側指掌。C: 同側足背。D: 対側足背。

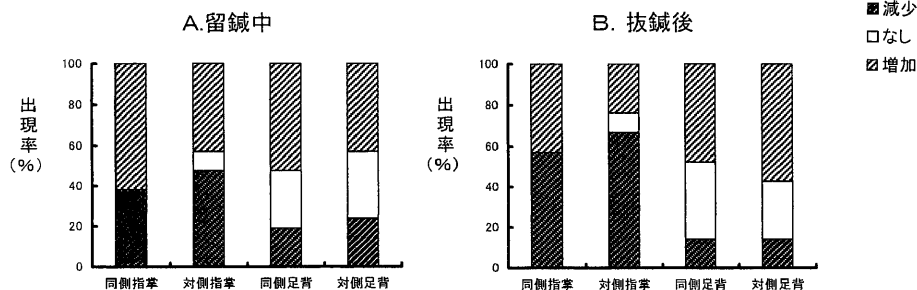


図4. 合谷の電気鍼により、両側指掌と足背の血流が増加した例と減少した例の割合 (n=21)。A: 留鍼中の血流変化。B: 抜鍼後の血流変化。

表1. 合谷への電気鍼による手足の経時的血流変化とその出現数

	同側指掌	対側指掌	同側足背	対側足背	合計
(1) 持続的増加	7 (↑ 6, ↓ 1)	5 (↓ 5)	7 (↑ 7)	4 (↑ 4)	23 (31%)
〃 減少	4 (↓ 4)	3 (↓ 3)	2 (↓ 1)	3 (↓ 3)	12 (16%)
(2) 漸増	1 (↓ 1)	1 (↓ 1)	2 (↑ 1)	2 (↑ 1)	6 (8%)
漸減	1 (↓ 1)	2 (↓ 2)	1 (↓ 1)	0	4 (5%)
(3) 一過性増加	2 (↑ 1, ↓ 1)	1 (↑ 1)	2 (↑ 2)	3 (↑ 3)	8 (11%)
〃 減少	0	1 (↓ 1)	1 (↓ 1)	2 (↑ 1)	4 (5%)
(4) 2相性増減	5 (↑ 2, ↓ 3)	5 (↑ 1, ↓ 3)	0	0	10 (13%)
〃 減増	1 (↓ 1)	1 (↓ 1)	0	0	2 (3%)
(5) 変化なし	0	2 (↓ 1)	6	7 (↑ 3)	15 (20%)

括弧内の数字は抜鍼後血流が増加 (↑) 又は減少 (↓) した例数。

2) 手足の経時的血流変化のパターン

合谷電気鍼による同側指掌の血流は62% (13/21) の被験者で増加し、その多くは持続的増加・抜鍼後増加型であった(表1)。血流減少は38% (8/21) で、その多くは持続的減少・抜鍼後減少型であった。

対側指掌の血流は、留鍼中43% (9/21) の被験者に血流増加が見られ、一方38% (10/21) の被験者は減少した。増加には持続的増加・抜鍼後減少型が多く、減少には留鍼中持続的減少、漸減、2相性増減・減増型があり、抜鍼後は減少するものが多かった。

同側足背の血流は、留鍼中52% (11/21) の被験者に増加が見られ、一方20% (4/21) の被験者は減少した。増加の多くは持続的増加・抜鍼後増加型であった。

対側足背の血流は、43% (9/21) の被験者で血流が増加し、それには留鍼中持続的増加、漸増及び一過性増加型が含まれ、抜鍼後は増加型が多く観察された。血流減少は24% (5/21) で、持続的減少と一過性減少型が見られ、抜鍼後減少するタイプが多く観察された。

3) 指掌と足背での血流増減の組み合わせ

合谷電気鍼による指掌と足背との血流増減の組み合わせを21例で観察した。その結果、複数回観察されたのは、全ての個所での血流増加(4例)、両側指掌の血流減少と両側足背の血流増加(3例)、両側指掌の血流増加と両側足背の血流不変(2例)、全ての個所での血流減少(2例)及び両側指掌と対側足背の血流減少と同側足背の増加(2例)であった。その他の血流増減の組み合わせが1例ずつ観察された。

2. 足三里への電気鍼による血流変化

図5は足三里電気鍼によって誘発された4部位の経時的血

流変化の全例を重ねて表示したものである。合谷刺激と同様に、足三里刺激でも、被験者、血流測定部位及び鍼刺鍼開始後の時間により血流は増加、減少または不変の場合があり複雑であった。約半数近くの被験者において、留鍼15分後に両側指掌に血流増加傾向が見られた。

1) 手足の皮膚血流の変化

図6は留鍼中と抜鍼後の血流増加、減少及び不変の例の割合を示している。両側の足背血流は留鍼中に増加、減少及び変化しないものが同率を占め、抜鍼後減少するものが多かった。両側の指掌では留鍼中及び抜鍼後共に増加と減少例がほぼ同率で、変化しない例は非常に僅かであった。

図7は、足三里電気鍼後、留鍼5分、15分及び抜鍼後15分の足背と指掌の血流変化の相対値を表している。足三里電気鍼による同側及び対側の足背の血流は、留鍼中には有意な変化がなく、抜鍼15分後にそれぞれ90±5%及び88±6%と共に有意に減少した。両側指掌の血流は、留鍼5分、15分及び抜鍼後

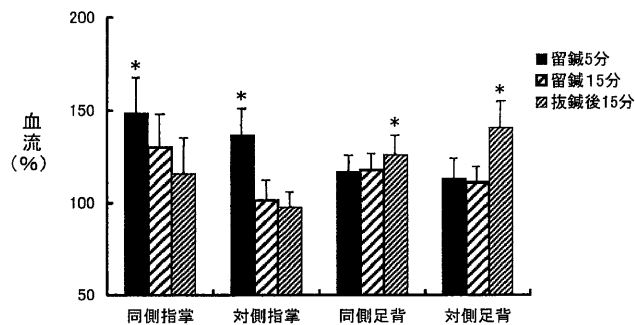


図5. 合谷への電気鍼による、両側指掌と足背の留鍼5分、留鍼15分及び抜鍼後15分の血流変化 (n=21)。各実験で計測した血流変化の平均値と標準誤差を示す (Wilcoxon test: *, p<0.05)。

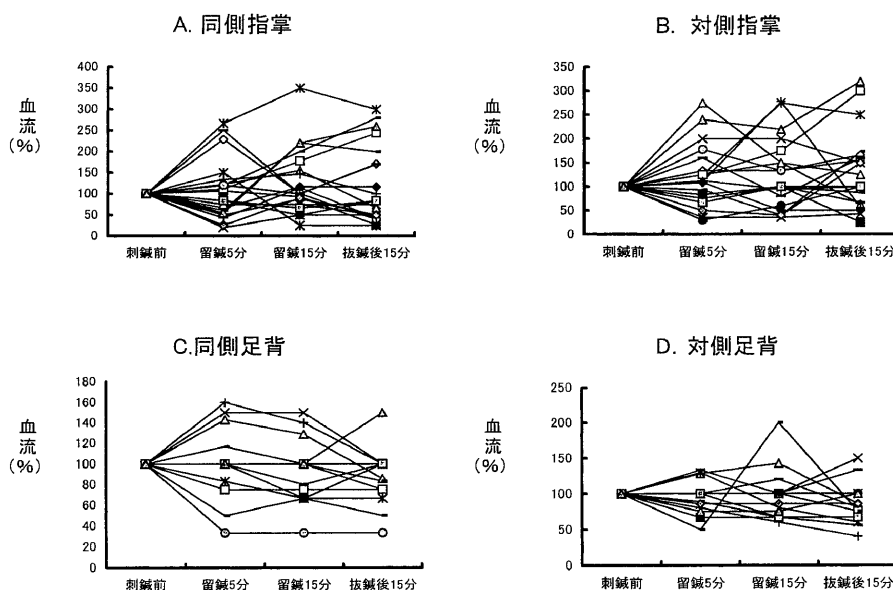


図6. 足三里への電気鍼による、両側指掌と足背の刺激直前、留鍼5分、留鍼15分及び抜鍼後15分の各被験者の経時的血流変化 (n=21)。A: 同側指掌。B: 対側指掌。C: 同側足背。D: 対側足背。

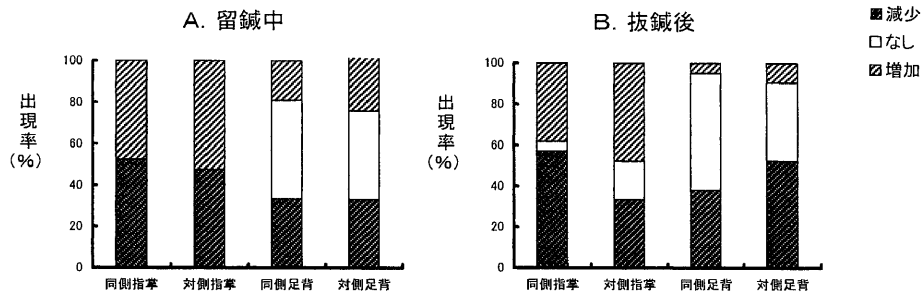


図 7. 足三里の電気鍼により両側指掌と足背の血流が増加した例と減少した例の割合 (n=21)。A: 留鍼中の血流変化。B: 抜鍼後の血流変化。

表 2. 足三里への電気鍼による手足の経時的血流変化とその出現数

	同側足背	対側足背	同側指掌	対側指掌	合計
(1) 持続的増加	3 (↓ 1)	1 (↓ 1)	5 (↑ 3, ↓ 1)	9 (↑ 7, ↓ 2)	18 (22%)
// 減少	5 (↓ 5)	5 (↓ 4)	7 (↓ 7)	4 (↑ 2, ↓ 1)	21 (26%)
(2) 漸増	0	1 (↓ 1)	0	0	1 (1%)
漸減	2	2 (↓ 2)	0	0	4 (5%)
(3) 一過性増加	1 (↓ 1)	2 (↑ 1, ↓ 1)	3 (↑ 2, ↓ 1)	0	6 (7%)
// 減少	0	0	0	5 (↓ 3)	5 (6%)
(4) 2相性増減	0	1 (↓ 1)	0	3 (↑ 1, ↓ 1)	4 (5%)
// 減増	0	0	4 (↑ 3, ↓ 1)	0	4 (5%)
(5) 変化なし	10 (↑ 1, ↓ 1)	9 (↑ 1, ↓ 1)	0	0	19 (23%)

括弧内の数字は抜鍼後血流が増加 (↑) 又は減少 (↓) した例数

15分と時間と共に漸増傾向を示したが統計的に有意ではなかった。

2) 手足の経時的血流変化

足三里電気鍼による同側足背の血流は留鍼中33% (7/21)の被験者で減少し、それらは持続的減少と漸減型で、それらの多くは抜鍼後もさらに減少していた (表2)。血流増加型は少なかった (20%, 4/21, 持続的増加型と一過性増加型)。

対側足背の血流は留鍼中33% (7/21)の被験者で減少していた。それらは、持続的減少型と漸減型で、抜鍼後もさらに減少していた。血流増加は24% (5/21)で、その中には持続性増加, 漸増, 一過性増加型及び2相性増減型が含まれていた。

足三里電気鍼による同側指掌の血流は留鍼中48% (10/21)の被験者で減少し、それらは持続的減少と2相性減増型であり、抜鍼後もさらに減少していた。血流増加型は52% (11/21)で、それらには持続的増加, 一過性増加及び漸増型が含まれ、抜鍼後も引き続き増加するタイプが多く観察された。

対側指掌の血流は52% (11/21)の被験者で血流が減少し、それらは持続的減少, 一過性減少及び二相性増減型で、抜鍼後も減少するタイプが多く観察された。血流増加は52% (11/21)で、それらの多くは持続的増加型であった。

3) 指掌と足背での血流増減の組み合わせ

足三里電気鍼による指掌と足背との血流増減の組み合わせを21例で観察した。その結果、複数回観察されたのは、対側指掌の血流増加, 同側指掌の血流減少及び両側足背の血流不変

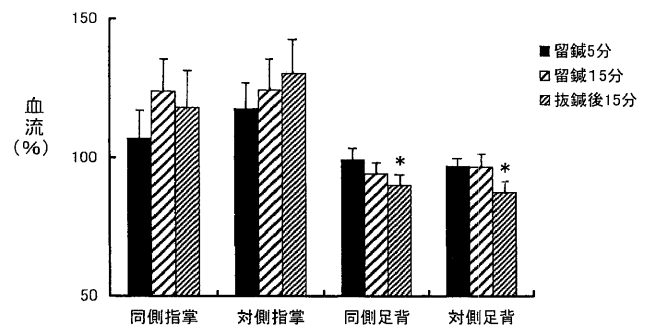


図 8. 足三里への電気鍼による両側指掌と足背の留鍼5分, 留鍼15分及び抜鍼後15分の血流変化 (n=21)。各実験で計測した血流変化の平均値と標準誤差を示す (Wilcoxon test: *, p<0.05)。

(3例), 対側足背と両側指掌の血流増加と同側足背の血流減少 (2例), 同側指掌と足背の血流増加と対側指掌と足背の血流減少 (2例) 及び対側足背と両側指掌の血流減少と同側足背不変 (2例) であった。その他の血流増減の組み合わせが1例ずつ観察された。

3. 鍼効果における個人差と再現性

本実験では各測定値を統計処理し全体的な血流変化を調べた。その結果, 合谷刺激により刺激中両側指掌の血流が増加し, 両側足背の血流は刺激後に増加している。従って, 合谷刺激は刺激中両側指掌で, 刺激後両側足背で血流増加を誘発し, 結果

的には全ての箇所(4測定部位)で血流増加を現したことになる。9名の被験者で複数回両側指掌と足背で血流増加が見られたのは1名のみであり、一測定のみ4部位で増加したのは2名であった。また、複数回何れかの3部位で血流増加した例はなく、一測定のみ増加したのは1名であった。複数回4部位で血流減少した例はなく、一測定のみ4部位で減少したのは2名であった。複数回何れか3部位で血流減少した例はなく、一測定のみ増加したのは2名であった。

足三里刺激では、統計的には刺激後両側足背のみの血流が減少し、両側指掌の血流は変化しなかった。しかし、3測定部位以上において、同様な血流変化を示す被験者は存在しなかった。ただし、両側足背の減少を起こす被験者は2名観察され、1名は両側指掌の減少(一測定のみ)を伴い、1名は両側指掌の増加(一測定のみ)を伴った。残りは複雑に血流増減・不変が交錯していた。

考 察

ヒトの経穴(合谷又は足三里)を電気鍼で刺激し、レーザー血流計で末梢皮膚である両側の指掌と足背の血流変化を同時に観察した。鍼の効果には個人差が大きいことが知られており、また、同一被験者の複数回記録においても再現性が低いという問題がある。今回の観察においても個人差が大きく、又、同一被験者の測定でも再現性は殆ど見られなかった。しかしながら、統計的処理によって、いくつかの有意な経穴鍼刺激効果が見出された。

1. 合谷刺激

ヒトの合谷電気鍼刺激による両側指掌の血流は留鍼5分で一過性に増加し、その後徐々に元の値に戻った。麻酔したラットの場合、同側指掌の血流は96%のラットで増加し、留鍼中増加は持続し抜鍼後も増加している場合が多かったが、対側指掌では血流変化は認められていない¹⁴⁾。ヒトの合谷刺激は主に頭痛、歯痛、顔面の腫れ及び胃痛等の鎮痛のために多用される経穴であり^{15,16)}、同側指の血流をも増加すると言われていた^{1,17,18)}。しかし、刺激方法の違いや個人差により指の温度が低下し⁷⁾、手足皮膚の血管が収縮する例も知られている¹⁾。今回のヒトでの実験においても、血流が減少した例は38%観察された。これはやはり個人差によるものと推測される。

本実験のヒト合谷刺激では両側足皮膚の血流に増加(特に抜鍼後)が見られた。しかし、ラット合谷電気鍼刺激は両側足底の血流を低下させる¹⁴⁾。一般に、経穴鍼刺激での臨床治療時、刺激条件により治療効果が影響されると言われており、個人差、経穴の特異性、治療時の経穴選択、刺激手法及び電気鍼時の刺激強度など多くの要因が複雑に関与する^{1,20)}。従って、ヒトとラットの末梢皮膚血流変化の違いはこの様な刺激効果、動物種や麻酔の有無の違い(ラットは麻酔下¹⁴⁾)に因るものと考えられる。

2. 足三里刺激

ヒトの足三里電気鍼刺激による両側の足背の血流は抜鍼後有意に減少し、両側指掌は変化しなかった。しかし、被験者により血流増加する例も観察された。ラットでも、ヒトと同様に両側足底の血流が減少し、両側指掌の血流は殆んど変化しない¹⁴⁾。ヒトの足三里刺激は鍼灸医学で消化器系や下肢の治療に良く用いられる経穴であり^{1,3,16,19)}、足三里の刺鍼は胃の血流増加²⁰⁾、下腿の血管容積変化¹⁾、下肢血流減少²¹⁾及び手の皮膚血管収縮²⁾を起こすと言われている。

3. 電気鍼による鎮痛と血流変化

手足の皮膚血管の拡張や収縮を起こすのはポリモダルC線維と交感神経である^{20,22,23)}。刺鍼や電気鍼によってポリモダルC線維が直接または軸索反射を介して興奮すると、神経末端からサブスタンスPやカルシトニン遺伝子関連ペプチドが分泌される。それらの物質により血管拡張を引き起こす。一方、交感神経は、緊張亢進により血管平滑筋の α 受容体を介し血管縮小を起こし、血流を低下させる。また、緊張低下により血管拡張を引き起こし、血流を増加させる。従って、鍼による体幹四肢の多様な血流変化はポリモダルC線維と交感神経の緊張状態を反映しているものと推察される。

今回の実験において、合谷の鍼刺激による同側指掌の血流増加は、ポリモダルC線維の軸索反射の関与が示唆される。しかし、対側指掌や両側足背の血流増加は単にポリモダルC線維の遠心性効果や軸索反射のみでは説明出来ない。少なくとも対側指掌や両側足背の血流増加には脊髄分節内の反射や高位中枢を介しての交感神経系による両側性の複雑な血管調節作用を考える必要がある^{11,24)}。この様な中枢性の調節作用により合谷刺激は両側指の血流増加(交感神経緊張低下による血管拡張)を誘発している可能性がある。

本実験では、オピオイドを介する鎮痛機構の活動を惹起するような強い経穴電気鍼刺激を用いていない。痛みを感じるような強い刺激を与えると、皮膚血流と深部血流は低下する傾向が多いと言われている¹⁰⁾。これは、痛みによる反射的交感神経緊張状態を引き起こし、強い血管収縮をもたらす結果と考えられている。今回の様に刺激が弱い場合でも、足三里刺激は弱い反射的交感神経緊張を誘発しているものと考えられる。一方、少数例ではあるが、被験者によって血流増加する場合もあり、足三里刺激においても合谷刺激時同様、中枢性の血流調節機構の関与が示唆される。

更に、経穴への電気鍼による刺激効果には、脳内の痛覚上行経路、オピオイドや非オピオイド系を介する下行性痛覚抑制系及び広汎性侵害抑制調節(DNIC鎮痛系)を介する経路が関与する可能性もある²⁵⁻³¹⁾。しかし、この様な鍼刺激と血流変化とを関連づける神経機構は、まだ殆んど知られていない¹⁰⁾。これらの解明には再度動物を用いて、各種受容体のアゴニストやアンタゴニストの効果を調べる必要があり、研究を開始した。し

かしながら、これらの多くの薬物は直接血流に影響を及ぼすた

め未だ明解な結果が出ていない (未発表)。

内容要旨: ヒトの経穴 (右手の合谷又は右足の足三里) を電気鍼刺激し、レーザー血流計で両側手の指掌と両側足背の皮膚血流変化を測定した。経穴刺激による血流変化 (増加又は減少) は刺激開始後の時間や被験者により差が見られた。刺激前の血流量を 100% とし、全被験者の平均値で表すと、15 分間の合谷電気鍼刺激により、同側及び対側の指掌の血流は留鍼 5 分後 148% 及び 137% とそれぞれ有意に増加し、その後刺激前の値に回復した。又、合谷刺激による両側足背の血流は留鍼中増加傾向を示し、抜鍼後有意に増加した (同側の足背, 126%; 対側の足背, 141%)。足三里電気鍼刺激では留鍼中両側足背の血流は変化せず、抜鍼後血流は有意に減少した (同側の足背, 90%; 対側の足背, 88%)。足三里刺激による両側指掌の血流には、留鍼中及び抜鍼後とも有意な血流変化は認められなかった。以上の結果は合谷や足三里鍼刺激が手足の皮膚血流を変化させることを示し、この結果とラットを用いて行った同様の実験の結果とを比較検討した。

文 献

- 1) 鄧 春雷, 殷 克敬: 実験鍼灸学. 人民衛生出版, 北京, pp. 291-325, 1998.
- 2) 川喜田健司, 岩崎友昭, 岡村貞一, 船越正也: 鍼通電刺激の血圧下降効果と鎮痛効果の比較. 岐齒学誌 12(1): 13-19, 1985.
- 3) 楊 長森: 鍼灸治療学. 上海科学技術出版, 上海, pp. 22-94, 1985.
- 4) 靳 瑞: 中国針灸学 (川井正久, 張碧英, 川合重孝, 共訳). 医道の日本社, 横須賀, pp. 150-212, 1995.
- 5) 戴 錫孟, 後藤修司: 鍼灸学 [臨床篇]. 東洋学術出版, 市川, 2000.
- 6) 西条一止: 皮膚温分布と経絡・経穴現象. 日温物医誌 39(3,4): 1-96, 1976.
- 7) 佐伯正史, 横山茂彦, 迫田信雄, 小寺敏子, 福岡邦子: 合谷穴刺針の皮膚温に及ぼす影響, 第一報. 全鍼灸誌 25(2): 30-34, 1976.
- 8) 松本 勲, 森本安夫, 川井正久, 福田代見, 小田原良誠, 関野光雄, 高島文一: 鍼刺激の下肢深部温及び皮膚温に及ぼす影響. 自律神経 26(3,4): 97-101, 1980.
- 9) 内田輝和, 古谷 生, 藤原秀雄, 井元利明, 岡田成喜, 小坂二度見: 針通電治療の末梢深部温に与える影響. 全鍼灸誌 31(2): 170-174, 1981.
- 10) 西牧紀子, 山田伸之, 池内隆治, 笹原昭二, 松本 勲, 森和: 太衝穴施灸による下肢末梢循環の変化—皮膚温・深部温を指標として. 明治鍼灸医学 創刊号: 41-48, 1985.
- 11) 松本 勲, 兵藤正義: Acupuncture (ハリ) と血流. 循環制御 6(4): 469-480, 1985.
- 12) 石崎直人, 伏田信一, 岡本芳幸, 清藤昌平, 江川雅人, 廣正基, 山田伸之, 矢野 忠: 手背部体表温度分布に及ぼす片側曲池穴鍼刺激の効果—刺鍼手技の相違による検討. 明治鍼灸医学 8: 21-26, 1991.
- 13) 王 財源, 遠藤 宏, 豊田住江, 河内 明, 北出利勝, 兵頭正義: 鍼灸古典手技「焼火山」による施術局所および経絡上の温度変化について. 全鍼灸誌 41(4): 370-373, 1991.
- 14) 趙 菲, 林 治秀, 田端孝義: 経穴への刺鍼及び電気鍼によるラット前肢と後肢の皮膚血流の変化. 東北歯学誌 21(2): 87-99, 2002.
- 15) 戴 錫孟, 後藤修司: 鍼灸学 [経穴篇]. 東洋学術出版, 市川, pp. 141-452, 2000.
- 16) 靳 瑞: 中国針灸学 (川井正久, 張 碧英, 川合重孝共訳). 医道の日本社, 横須賀, pp. 49-107, 1995.
- 17) 林 文注: 実験鍼灸学. 上海中医学院出版, 上海, pp. 169-201, 1989.
- 18) 飯田陽一, 河内 明, 豊田住江, 佐子幸男, 丸山智一, 北出利勝, 兵頭正義: 鍼または低出力レーザー照射による末梢循環血流動態に及ぼす影響について. 全鍼灸誌 39(3): 287-289, 1989.
- 19) 松本 勲, 池内隆治: 家兎胃壁血流に対する鍼刺激の効果—後肢下腿前側鍼刺激の影響—. 明治鍼灸医学 12: 7-12, 1993.
- 20) 百合野公庸, 徳富康男, 田山文隆, 無敵剛介: 末梢静脈循環動態におよぼすハリ通電効果の無侵襲的研究. 全鍼灸誌 36(3): 172-177, 1986.
- 21) 甲田久士, 岩 昌宏, 工藤代作, 渡辺藤之, 石丸圭荘, 篠原昭二, 畑 幸樹, 鈴山博司, 畠田雅一: 次髁穴鍼通電刺激の下肢末梢血流量に及ぼす影響. 全鍼灸誌 39(4): 391-399, 1989.
- 22) 錦織綾彦, 櫻葉 均, 上田至宏: 鍼灸刺激と神経ペプチド. 鍼灸臨床の科学. 医歯薬出版, 東京, pp. 377-394, 2000.
- 23) 川喜田健司: 侵害刺激としての鍼灸刺激—ポリモーダル受容器仮説—. 鍼灸臨床の科学. 医歯薬出版, 東京, pp. 395-408, 2000.
- 24) 松本 勲, 笹原昭二, 池内隆治, 山田伸之, 行待寿紀: 鍼刺激によるヒト下腿筋血流の改善. 明治鍼灸医学 8: 83-87, 1990.
- 25) 武重千冬: 動物実験による針の鎮痛発現機序に関する研究, 下巻. 昭和大学医学部第一生理学教室, 1992.
- 26) 宮沢康朗, 戸田一雄: 鍼治療学の基礎と臨床 III. 鍼作用機序研究の検討 (欧州編), メディサイエンス, 東京, pp. 124-296, 1994.
- 27) D. Bowsher: Mechanisms of acupuncture. In: Medical Acupuncture, J. Filsie and A. White (Eds.), Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 69-83, 1998.
- 28) P.E. Baldry 著, 川喜田健司監訳: トリガーポイント鍼療法. 医道の日本社, 横須賀, pp. 47-127, 1999.
- 29) 上田至宏, 櫻葉 均, 錦織綾彦: 鍼鎮痛と反射活動. 鍼灸臨床の科学. 医歯薬出版, 東京, pp. 483-502, 2000.
- 30) 川喜田健司: TENS, DNIC と鍼鎮痛. 鍼灸臨床の科学. 医歯薬出版, 東京, pp. 469-481, 2000.
- 31) 廖 登稔: 電気鍼・TENS・レーザー鍼療法の実際. 医歯薬出版, 東京, 2001.