

《原 著》

## 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 —

明治鍼灸大学・東洋医学教室

西牧 紀子      山田 伸之      池内 隆治  
 篠原 昭二      松本 勅      森 和

要旨：すでに太衝穴への反復施灸（2週間）が、冷え症者の寒冷血管反応を改善することを報告した。そこで今回、施灸による直後の末梢循環への作用を明らかにするため、左太衝穴に対する1回（半米粒大3壮）施灸の際の下肢皮膚温、深部温、血流量を観察した。

施灸側太衝穴後方1cmおよび第二趾末節内側の平均皮膚温は上昇し、足部血流量は増加を示した。このことは、施灸によって、足部の広範囲の血管拡張が起こることを示しており、メカニズムは未だ不明であるが、灸刺激によるこのような血管反応の反復によって、血管の反応性が変化（改善）してゆくものと考えられる。

## Changes in the Peripheral Circulation in the Lower Extremity Caused by Moxibustion.

— Measurements of Skin and Deep Tissue Temperature —

Noriko NISHIMAKI, Nobuyuki YAMADA, Takaharu IKEUCHI,  
 Shōji SHINOHARA, Tadasu MATHUMOTO, and Kazu MORI

*Department of Oriental Medicine, Meiji College of Oriental Medicine*

Summary: As I formerly reported, repeated moxibustion for about two weeks had improved the condition of hunting reaction with cold feeling.

To estimate the effects of moxibustion on the peripheral circulation immediately after the treatment, we have measured superficial temperature, deep tissue temperature and blood flow in the lower extremities after each application of moxibustion to left Tàichōng.

As a result, it was noticed that moxibustion caused not only the skin temperature at left Tàichōng and of the second toe to raise but also the blood flow of the foot to increase for thirty minutes after the treatment. These results reveal that moxibustion induces the vasodilatation on an extensive area.

The repeated stimulation with moxibustion to the blood vessel can be presumed to improve the functions of the blood vessels, although its mechanism is not clear yet.

---

Key Words: 灸 Moxibustion, 太衝穴 Tàichōng (meridian point),  
 末梢循環 Peripheral circulation, 皮膚温 Skin temperature,  
 深部温 Deep tissue temperature, 足部血流 Blood flow of foot.

## I 目 的

手足が低温環境下に置かれた場合、皮膚動静脈吻合の拡張により、一旦低下した皮膚温は上昇し、生体が一定温度以下に低下しないように働く機構がある。これを寒冷血管反応という。<sup>8)</sup>

第一趾を氷水中に浸漬した際におこる寒冷血管反応が、健常者に比べて低下している自覚的冷え症者に対して行なった太衝穴への反復施灸（2週間）が、この反応を改善することを既に報告した。<sup>3)</sup>このことは、反復施灸によって血管の反応性の変化（機能変化）が起ることを示している。そこで、今回、1回施灸前後の短時間内の末梢循環動態を、下肢の皮膚温、深部温および血流の測定によって観察し、施灸の末梢循環への影響を検討したので報告する。

## II 方 法

(1)研究対象：年齢19才～30才の健康者12名（男子9名、女子3名）。(2)施灸方法：背臥位安静30分後に、左太衝穴に半米粒大3壮施灸。(3)測定項目：施灸前後30分間の皮膚温、深部温、脈波、足

部血流。(4)測定方法：皮膚温は、各々左右の太衝穴後方1cm、第二趾末節内側面、上脛處、下腿内側中央、示指背末節中央に熱電対（銅-コンスタンタン）を絆創膏で固定し、マルチチャンネルデジタルレコーダー（タケダ理研製）で自動計測、記録した。深部温は、熱流補償型深部温度計（テルモ社製）を用いて、各々左右の手掌と足底皮下1cmの深部組織温を計測した。脈波は、透過型脈波計により、左二趾で測定した。足部血流は、静脈閉塞法を用いたストレンゲージプレシスモグラフィにより、ストレンゲージを左第一趾基節骨中央部（趾の血流）と左中足骨基底相当部（足の血流）に装着し、測定した（図1）。

## III 結 果

(1) 皮膚温の変化：①太衝穴後方1cmの平均皮膚温は、施灸側（左）で、施灸1分後には $33.3 \pm 1.08^{\circ}\text{C}$ となり、直前の値 $33.02 \pm 1.12^{\circ}\text{C}$ に比べて $0.28 \pm 0.36^{\circ}\text{C}$ 上昇した（ $P < 0.05$ ）。その後低下に転じたが約15分間は施灸前よりも高温を示し、その後も反対側との温度差は施灸前に比べ約2倍

図1 実験方法

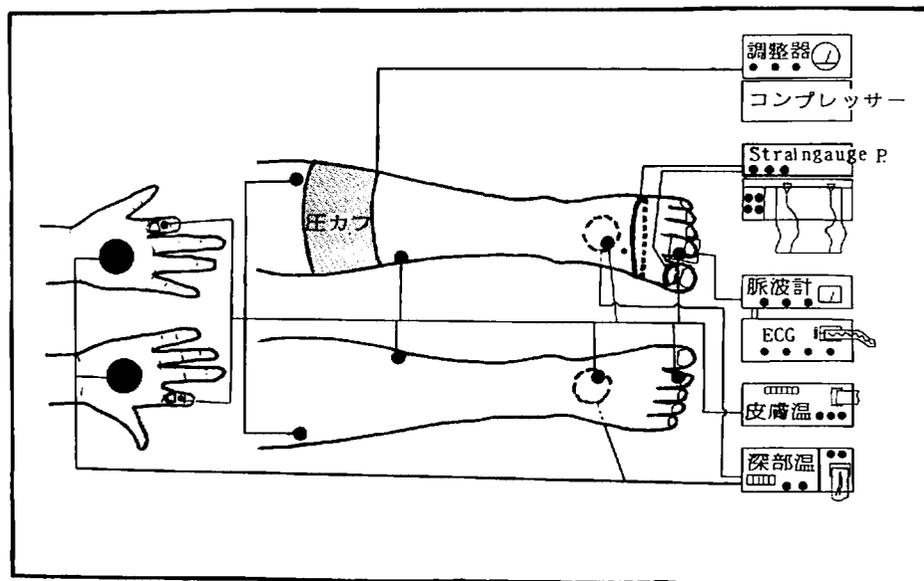
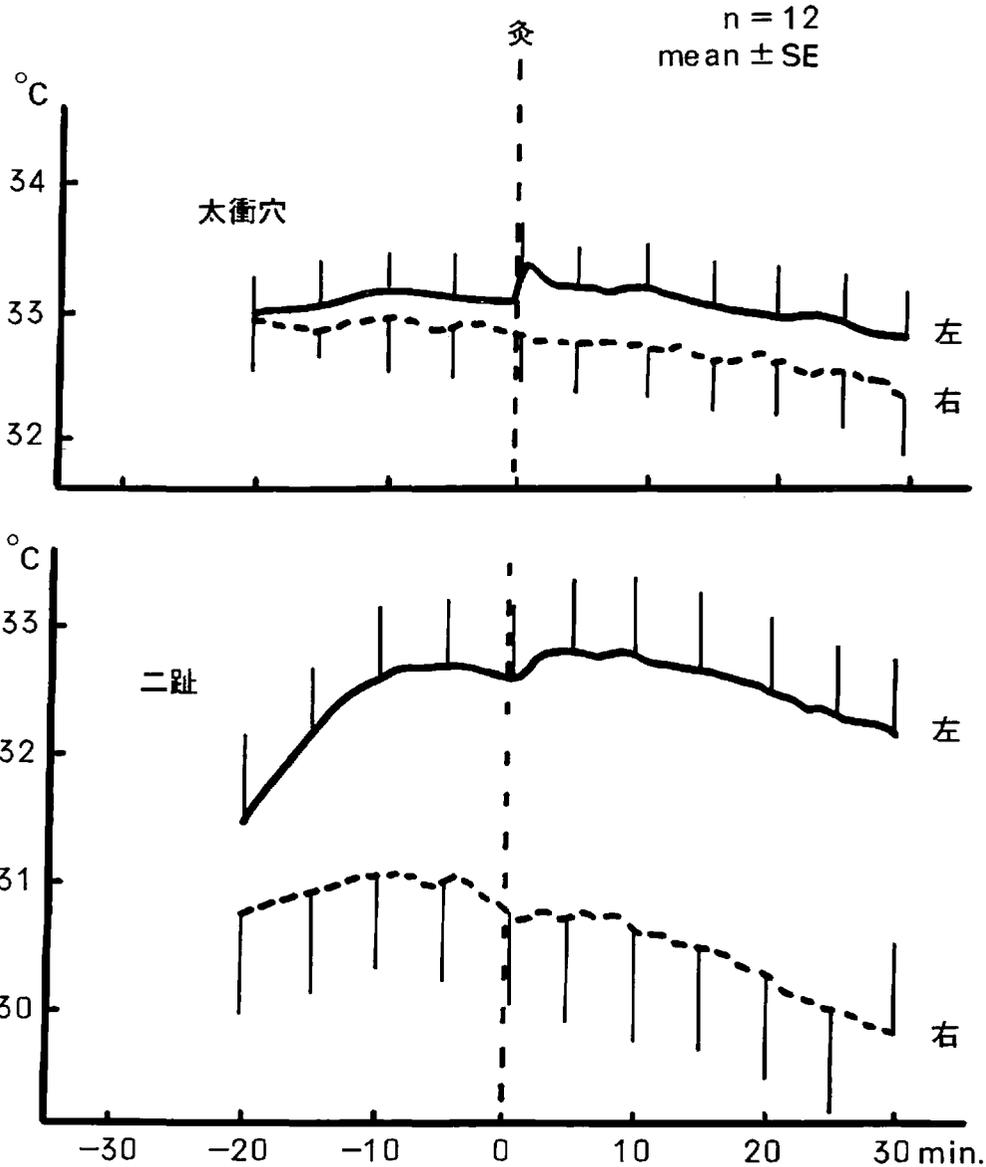


図2 平均皮膚温 (太衝穴施灸)



に保たれた。一方、反対側は上昇を示さず徐々に低下した。⑥第二趾末節内側平均皮膚温は、施灸側は2分後から上昇を示し、3分後には $32.78 \pm 1.91^{\circ}\text{C}$ となり、直前の値 $32.53 \pm 1.82^{\circ}\text{C}$ に比べて $0.26 \pm 0.58^{\circ}\text{C}$ 上昇した。約10分後より下降に転じたが、施灸後30分に至っても左右差を保持した(図2)。

なお、刺激側の温度の刺激前における上昇は、脈波測定のためにカバーで被っているためと考えられる。⑦上巨虚および下腿内側平均皮膚温は、施灸によっても著明な変化は見られなかった。⑧示指背平均皮膚温は、施灸側では施灸直後から低下を示し、施灸直前の $33.54 \pm 1.21^{\circ}\text{C}$ から1分後には、 $33.26 \pm 1.15^{\circ}\text{C}$ 、2分後には $33.08 \pm 1.24$

図3 平均皮膚温（太衝穴施灸）

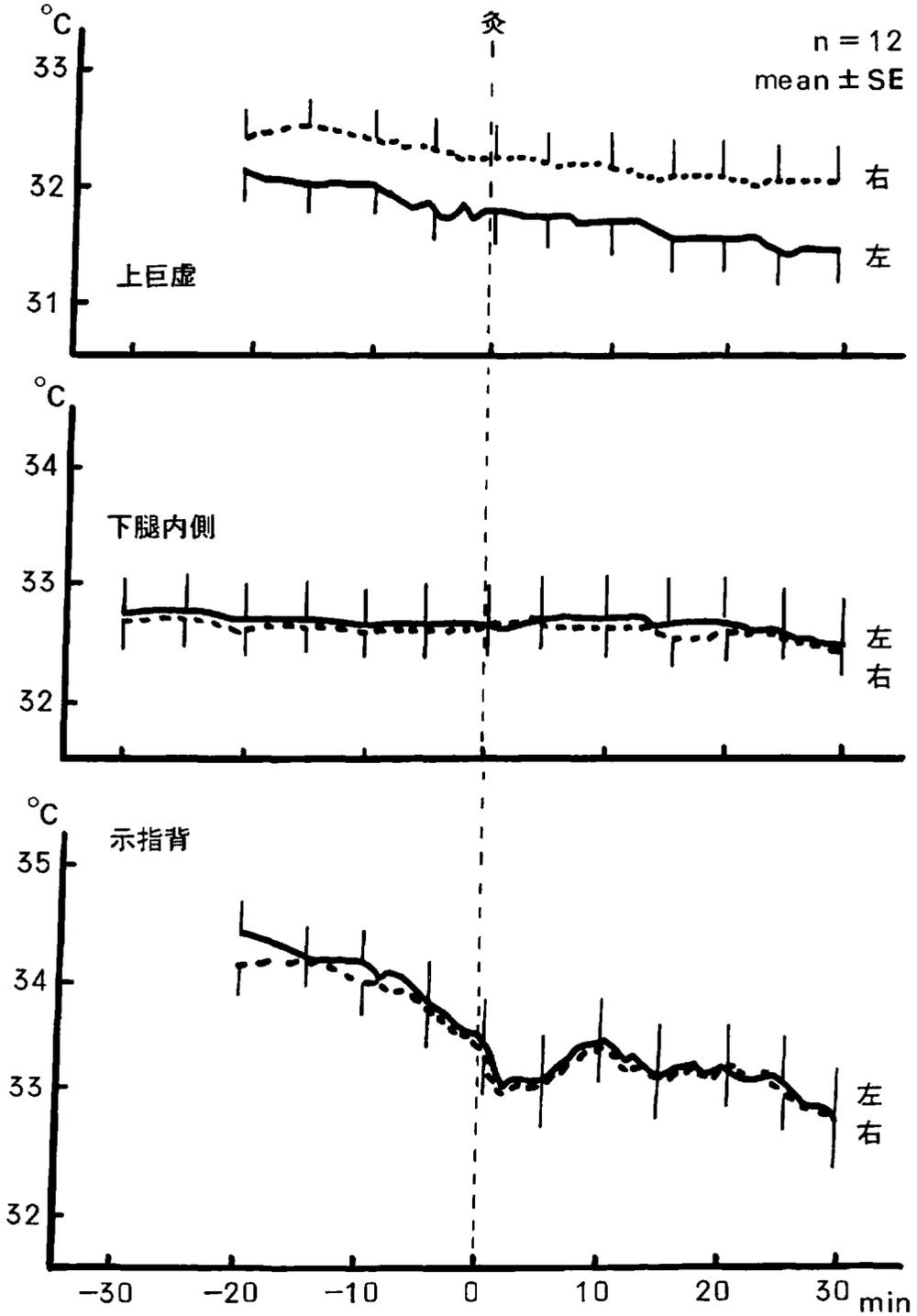
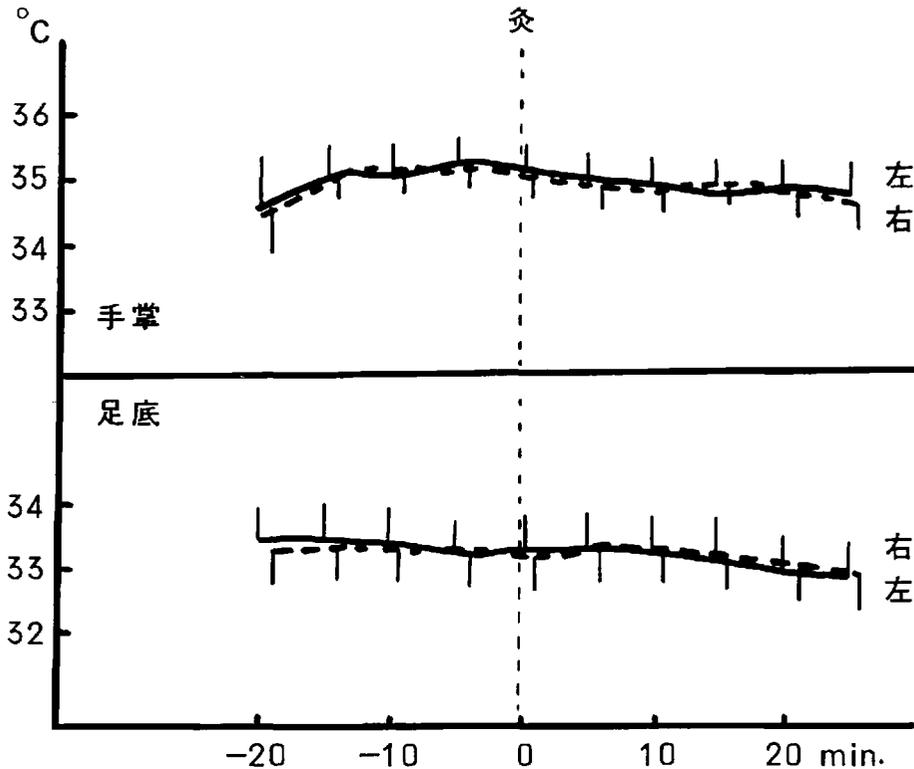


図4 平均深部温 (太衝穴施灸)

n = 11  
mean ± S.E.



°Cへ各々 $0.28 \pm 0.13^{\circ}\text{C}$ ,  $0.46 \pm 0.32^{\circ}\text{C}$ 低下した。約5分後に上昇に転じ、10分後より再び低下を示した。反対側も同様の变化を示し、左右差は見られなかった(図3)。

(2) 深部温の変化：手掌および足底の平均深部温は有意な変動を示さなかった(図4)。

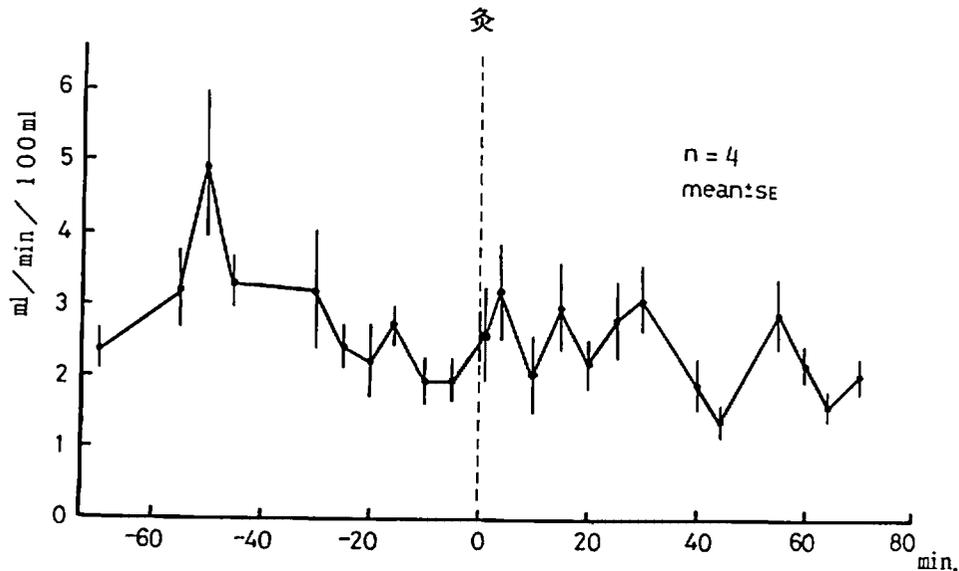
(3) 足部血流の変化：被験者12例のうち4例において血流量を測定し、その結果平均血流量( $\text{ml}/\text{min}/100\text{ml tissue}$ )は、施灸前 $1.91 \pm 0.62$ であったが、施灸1分後はほとんど変わらず、5分後に $3.14 \pm 2.57$ となり、 $1.23 \pm 2.14$ 増加(64.4%)した。その増加は4例中3例に認められ、施灸後約30分間高値を保った(図5)。

#### IV 考 察

本実験に先立だち、コントロールとして無刺激での皮膚温、血流量の変化を80分間観察した結果、皮膚温、血流量は、時間経過とともに低下しており(図6)、特に皮膚温ではその低下は末梢部ほど著明であった。この例以外でも、安静状態では、生理的範囲と思われる小さな上下変動は示しながらも、ほとんどの場合、この結果と同様の傾向を示すことを確認した。これに対し、左太衝穴に半米粒大3壯の施灸を行なうことにより、低下してゆくべき皮膚表面温度および足部血流量は、施灸後低下しないか、あるいは一旦低下した後上昇した(図7)。

これまで鍼灸刺激が循環系に与える影響について多くの研究発表、論文報告がある。それらの報告によると個体差はみられるが、末梢部への刺激

図5 平均血流



ほど末梢循環への影響が大きく、おおむね刺激直後に一過性の血管収縮がおこるものの、その後はもとに復するか前値以上に拡張を示す傾向が強い。<sup>2,5,7,9,10)</sup>我々の過去の鍼刺激の結果および今回の灸刺激による実験においても、個体差はあるものの手足の血管反応は同様の傾向を示した。

特に末梢部の皮膚温・深部温に大きな変化をあらわした例を図8に示す。この例では、施灸後、二趾、太衝穴の皮膚温、足底部深部温で左右とも著明な上昇がみられ、また、足部への灸刺激で、下腿部よりも、手の示指の皮膚温が左右ともに大きな上昇を示すところが興味深い。

これまでの実験から、痛みを感じない程度の心地良い感覚を与える鍼又は灸刺激の場合には、刺激直後、一旦温度は下降しても、その後上昇する例が多く、これは、適度な鍼灸刺激により、交感神経緊張が抑制され、末梢血管の拡張をもたらしたものと考えられる。また、強い痛みを感じる程度の刺激を与えた場合には、皮膚温、深部温は低下する傾向が多く、これは、痛みによる反射的な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る。さらに、皮膚温、深

部温の変化は、健康者では大きな変化が現われにくく、「こり」や「痛み」「冷え」などを訴える者で、皮膚温、深部温が著しく低下している場合には、鍼又は灸刺激によって起こる温度変化は大きいという報告もある。<sup>1,4,6)</sup>十分な温度を保持している場合には、生体に加えられた刺激に対してあまり反応せず、温度の低下がみられるものにおいて、刺激によく反応するということは、鍼灸刺激が、生体の生理的的正常範囲から逸脱しているものに対して正常範囲にもどすという働きをしていることを示唆しているものと考えられる。

今回、健康者12例の左太衝穴1回施灸による下肢末梢循環、特に皮膚温、深部温の変化を観察した結果、大きな温度変化は得られなかったが、太衝穴後方1cmの施灸側平均皮膚温では、施灸前5分間の温度変動が $-0.04 \pm 0.17^\circ\text{C}$ で安定していたのに比べ、施灸1分後には、施灸前より $0.28 \pm 0.36^\circ\text{C}$ 上昇し ( $P < 0.05$ )、約15分の間、施灸前より高温を示し、反対側との温度差も、施灸後は約2倍の値を保った。また、第二趾末節内側の施灸側平均皮膚温も、施灸前5分間の変動は $-0.03 \pm 0.05^\circ\text{C}$ であったが、施灸3分後には $0.26 \pm 0.58^\circ\text{C}$

図6 皮膚温・血流（個体例）

コントロール

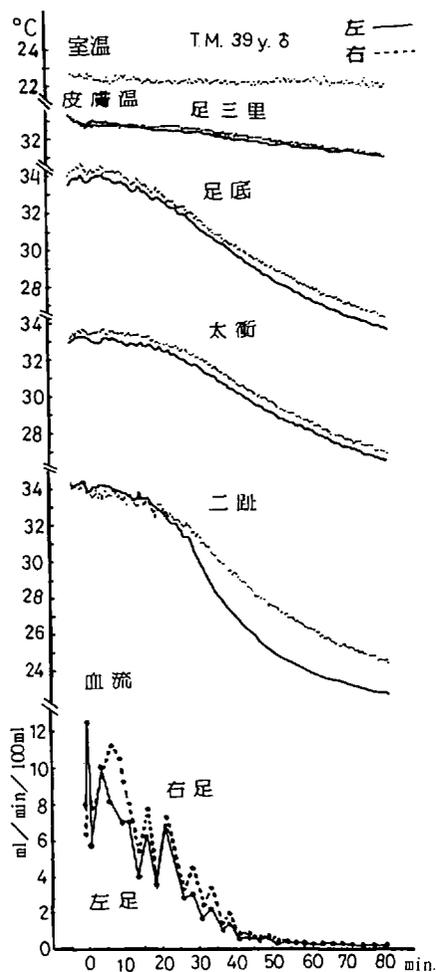
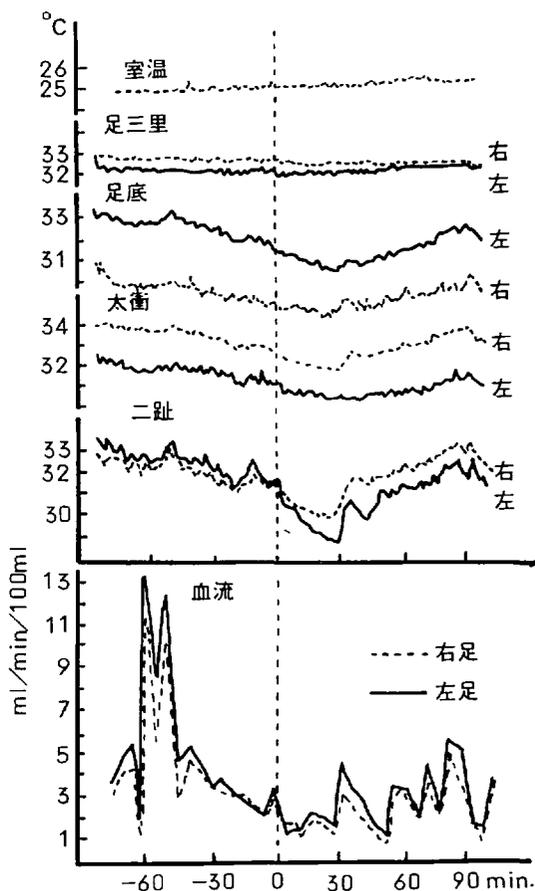


図7 皮膚温・血流（個体例）

太衝穴施灸



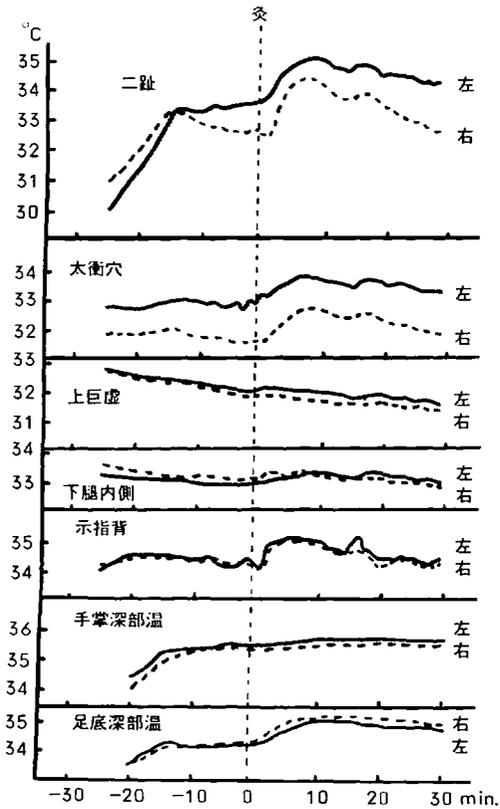
の上昇を示し、下降に転じた後も、反対側との差を保持しつつけた。さらに、足部の平均血流においても、施灸後約30分間、施灸前値より高い値を維持した。

本実験の結果から、1回（3壮）の施灸でも、施灸部の近接部位だけでなく、さらに末梢部（趾）の温度も上昇を示し、施灸後の左右差の拡大が30分以上にわたって認められ、また、足部の血流増加が認められたことから、血管拡張が足部全体に、広範囲に起っていることがわかった。このように、

1回の灸刺激による変化は恒久的なものではないが、刺激の積み重ねにより、体内・外の環境温に対応して働く血管の拡張・収縮機能すなわち血管の反応性が次第に変化し、改善してゆくものと考えられる。前回行なった寒冷血管反応の低下している冷え症者に対する、太衝穴への2週間の灸刺激は、このように、くり返しの温熱刺激により、血管反応性の低下状態を改善したものと思われる。しかし、直接のメカニズムについては、まだ明らかでなく、メカニズムについてさらに追究する必要がある。

図8 皮膚温・深部温 (太衝穴施灸)

個体例 SY. 25Y



## V ま と め

左太衝穴1回(半米粒大3粒)施灸前後の短時間内の末梢循環動態を, 下肢の皮膚温, 深部温, 血流の測定により観察し, 施灸の末梢循環への影響を検討した結果

## (1) 皮膚温

- ④ 施灸側太衝穴後方1cmの平均皮膚温は, 施灸1分後には, 施灸前より $0.28 \pm 0.36^\circ\text{C}$ 上昇し ( $P < 0.05$ ), 約15分間, 施灸前値より高温を示した. 反対側は上昇を示さず, 徐々に低下した.
- ⑤ 施灸側第二趾末節内側平均皮膚温は, 施灸3分後には, 施灸前より $0.26 \pm 0.58^\circ\text{C}$ の上昇を示

し, その後下降に転じるが, 反対側との差を保持しつづけた.

- ⑥ 上巨虚および下腿内側平均皮膚温は, 著明な変化を示さなかった.

- ④ 施灸側示指背平均皮膚温は, 施灸直後から低下を示し, 2分後には $0.46 \pm 0.32^\circ\text{C}$ 低下した. 約5分後より一旦上昇に転じ, 10分後より再び低下を示した. 反対側においても同様の変化がみられた.

## (2) 深部温

手掌および足底の平均深部温は, 有意な変動を示さなかった.

## (3) 足部血流

4例における足部血流量測定の結果, 平均血流量は, 施灸5分後には $1.23 \pm 2.14$  (64%) [ $\text{ml}/\text{min}/100\text{ml tissue}$ ] 増加し, 約30分間高値を維持した.

## 文 献

- 1) 松本 勅: SSP療法の末梢循環への影響(第1報). 日本東洋医学系物理療学会誌. 6: 48~50, 1980.
- 2) 松本 勅他: 皮膚表面電極通電による肩甲上部深部温(筋肉温)および皮膚温の変化. 日本東洋医学系物理療学会誌. 7: 15~17, 1981.
- 3) 松本 勅他: 太衝穴刺激の耐容性に及ぼす影響. 自律神経雑誌第. 27(4): 394~399, 1981.
- 4) 松本 勅他: 頸肩部鍼刺激の上肢血液循環に及ぼす影響—手掌深部および手背皮膚温を指標として—. 全日本鍼灸学会誌. 30(3): 209~215, 1981.
- 5) 松本 勅, 篠原昭二: 次髁穴刺鍼の下肢血液循環に及ぼす影響. 全日本鍼灸学会雑誌. 31(2): 163~169, 1981.
- 6) 松本 勅他: SSP療法の末梢循環への影響. 第4回SSP療法学術大会講演集: 15~21, 1981.
- 7) 松本 勅, 兵頭正義: (総説) Acupuncture と血流. 循環制御. 6(4): 1~12, 1985.
- 8) 永坂鉄夫他: 皮膚血流. 末梢循環とその病態生理 東京大学出版会: 248, 1967.
- 9) 白畠 庸他: 鍼刺激による血流循環変動に関する一考察. 深部体温ならびに血圧の変動を指標として. 第35回全日本鍼灸学会抄録集: 66, 1985.
- 10) 内田輝和他: 針通電治療の末梢深部温に与える影響. 全日本鍼灸学会誌. 31(2): 170~174, 1981.