

## ハイソックスタイプの弾性ストッキングの下腿圧迫効果と 下肢周囲径に及ぼす影響

渡部 綾<sup>1</sup> 八杉 巧<sup>2</sup> 西部 智津<sup>1</sup> 今井恵美子<sup>3</sup> 菊池 幸<sup>1</sup> 相引 眞幸<sup>4</sup>

**要 旨** : High Care Unit / Coronary Care Unit / Stroke Care Unit (以下 HCU/CCU/SCU) の患者 25 名にハイソックスタイプの弾性ストッキング(以下ハイソックス)を装着し、着用前後の下肢周囲径の変化と、下肢の圧迫効果について検討した。その結果ハイソックス着用前後の下肢周囲径に有意差を認めた( $p < 0.05$ )。下腿周囲径の減少のみならず、ハイソックスを装着していない大腿中間部でも周囲径の減少を認めた。ハイソックスは臥床患者に対しても下肢静脈還流の促進に効果的であると考えられた。  
(J Jpn Coll Angiol, 2010, 50: 413-416)

**Key words**: deep venous thrombosis, compression stocking, venous return

### はじめに

近年、日本人の食生活の欧米化や社会の高齢化に伴い、深部静脈血栓症(deep venous thrombosis; DVT)の発生リスクが高まっている。とくに長期臥床や長時間手術後など血流の停滞が起こっている場合には静脈血栓が形成されやすく、DVT の誘因となりうる<sup>1)</sup>。DVT は適切な対策を行えば防ぐことは可能であり、予防措置を医師と看護師が協働して行っていく必要がある。当 HCU/CCU/SCU では院内の DVT 予防マニュアルに沿ってリスクに応じた対策をとっており、弾性ストッキングは膝下までのハイソックスタイプ(以下ハイソックス)を第一選択としている。DVT 予防における弾性ストッキングは、ストッキングの圧迫効果による下腿の筋ポンプ作用の増強と微小循環の改善による浮腫の軽減に有効であるといわれている<sup>2)</sup>。われわれは以前に健康成人において弾性ストッキングを装着し、ストッキングの圧迫効果により下肢周囲径が減少したという結果を報告している<sup>3)</sup>。今回、着用前後の下肢周囲径を比較検討し、ハイソックスの有用性を検討したので報告する。

### 対象と方法

研究期間は平成 18 年 11 月～平成 19 年 5 月。

対象は HCU/CCU/SCU の入院患者 25 名。入院時に下肢腫脹や下肢周囲径左右差を有する症例はなかった。下肢腫脹の有無は視診により判断した。また装具を装着していた患者はいなかった。内訳は男性 9 名、女性 16 名。患者背景は **Table 1** の如くであった。HCU/CCU/SCU に入院した患者、および家族に研究の趣旨・目的を記載した説明同意書を呈示し、患者もしくは患者家族より同意を得た。なお当院の看護研究倫理委員会に研究目的・要旨を申請し、承認を得た。

#### 1)ハイソックスサイズの選択

下肢の計測は、足関節部周囲径・腓腹部周囲径、膝下長とし、弾性ストッキングは AT ストッキング®(日本シグマックス、東京)を使用、測定用紙を用いてハイソックス 15 種類の中から患者に適したサイズを選択した。ハイソックスのサイズ測定に関しては日本静脈学会認定の弾性ストッキングコンダクターが測定し、足関節周囲径と腓腹部周囲径でサイズに差を認めた場合は、足関節周囲径に適応するサイズを優先して選択した。測定時の患者の体位は仰臥位とした。

<sup>1</sup>愛媛大学病院 HCU/CCU/SCU

<sup>2</sup>愛媛大学心臓血管呼吸器外科学

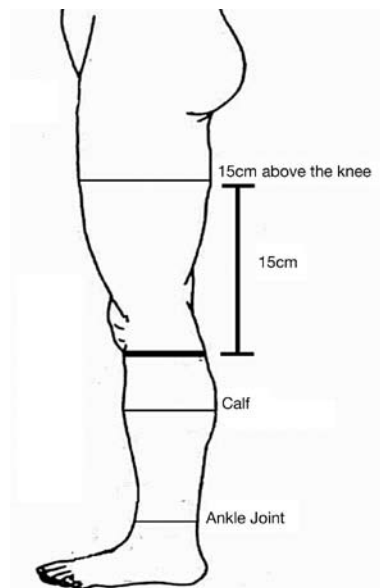
<sup>3</sup>愛媛大学病院整形外科病棟

<sup>4</sup>愛媛大学救急侵襲制御医学

2008 年 6 月 12 日受付 2010 年 5 月 24 日受理

**Table 1** Patients profiles

Age/Gender	24-95(mean=70, male : female=9 : 16)	
Emergency transport	20 cases	
Consciousness disorder	2	
Carbon monoxide poisoning	1	
Multiple trauma	2	
Thigh fracture	1	
Acute myocardial infarction	2	
Sepsis	1	
Cerebral hemorrhage	3	
Cerebral infarction	7	
Carotid artery stenosis	1	
Post operative cases	5 cases	
Cerebral hemorrhage	1	
Cerebral infarction	1	
Subarachnoid hemorrhage	1	
Chronic subdural hemorrhage	1	
Cerebral aneurysm	1	



**Figure 1** Demonstration of measurement sites in lower extremity.

## 2) 圧迫圧と周囲径の測定方法

HCU/CCU/SCUに入室し、安静が保てるようになった時点から10分間仰臥位で休ませ、ハイソックスは両側装着とした。

ハイソックス着用前の下肢周囲径と10分間着用後の下肢周囲径、ストッキング着用時の圧迫圧を仰臥位のまま測定した。着用後の下肢周囲径測定値はストッキング脱着直後のものとした。

なお10分間の仰臥位のみによる下肢周囲径の変化も完全に否定できないため、健康成人10名を対象として10分間の仰臥位安静後下肢周囲径を測定し、減少幅は、足関節部  $-0.04 \pm 0.06$  cm、腓腹部  $-0.01 \pm 0.06$  cm、大腿部  $0$  cm であり、下肢周囲径に有意な変化は認めなかったことを確認した。

下肢周囲径の測定部位は両足関節部(最も細い部分)、腓腹部(最も太い部分)、大腿中間部(膝蓋骨下縁の15cm頭側)とした(Fig. 1)。圧迫圧の測定には、プレッシャースキャンニングエイドセロ®(以下セロ®)を用い、両足関節部、腓腹部の外側の圧迫圧を各々3回測定し、その平均値を算出した(Fig. 2)。セロ®は元々体圧測定器として開発され、セロ®のセンサーパッドと身体とが接している部分の圧を測定する。測定範囲は  $0.00 \sim 199.0$  mmHg であり、

精度は  $\pm 4.0$  mmHg である<sup>4)</sup>。通常はセンサーパッドの先端が3つに分かれているが測定部位を選択できるため、センサーパッドの先端が1つであるものを使用した。

統計解析はハイソックス着用前と着用後の下肢周囲径比較を一元配置分散分析法で行い、有意性を認めたもののみ Scheffe's F-test でそれぞれの平均値比較を行った。

## 結 果

ストッキング選択のための下肢周囲径の測定時には下肢周囲径に左右差は認めなかった。

弾性ストッキング着用前後の下肢周囲径の変化は Fig. 3~5 に示すとおりである。着用前後で測定部位全てにおいて下肢周囲径の有意な減少を認めた( $p < 0.05$ )。周囲径の変化は足関節部右側  $21.3 \pm 3.1$  cm から  $20.9 \pm 3.1$  cm、左側  $21.4 \pm 3.1$  cm から  $20.8 \pm 3.1$  cm、腓腹部が右側  $32.8 \pm 4.0$  cm から  $32.3 \pm 4.0$  cm、左側  $32.8 \pm 3.9$  cm から  $32.3 \pm 3.9$  cm、大腿部が右側  $40.3 \pm 5.1$  cm から  $39.6 \pm 5.1$  cm、左側  $39.9 \pm 5.1$  cm から  $39.3 \pm 5.1$  cm であった。弾性ストッキング着用時の圧迫圧の平均値は、右足関節部  $12.7 \pm 0.1$  mmHg、腓腹部  $8.1 \pm 0.3$  mmHg、左足関節部  $13 \pm 0$  mmHg、腓腹部  $7.5 \pm 0.2$  mmHg であった。足関節部の圧が最も強く、末梢から中枢に向け徐々に弱くなっており段階的圧迫がで



**Figure 2** Measurement of compressive pressure using “Pressure Scanning Aide Cero<sup>®</sup>”. (arrow : Sensor Pad)

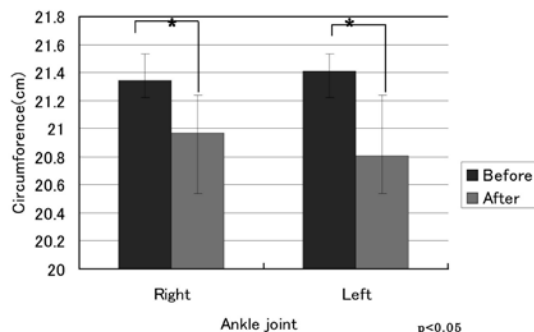
きていたと考えられた。

### 考 察

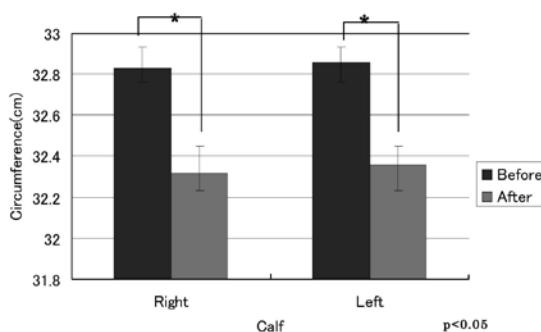
Sigel らは足関節から大腿にかけて段階的圧迫をすることが下肢静脈血流を促進させることを明らかにし、弾性ストッキングの有用性を示した<sup>5)</sup>。その後、欧米の研究では Wells, Agu らが DVT 発生率は、弾性ストッキングを着用すると着用していないコントロールと比べ低いという報告をした<sup>6,7)</sup>。Williams らは弾性ストッキングのストッキングタイプとハイソックスタイプで DVT の発生率に関して差はないと報告している<sup>8)</sup>。また Heath らは大腿部までの弾性ストッキングではずり落ちることにより虚血状態を引き起こす可能性があるとの報告をしている<sup>9)</sup>。当院でも以前にストッキングタイプとハイソックスタイプの下肢圧迫効果について比較検討を行い、下肢周囲径減少から想定される下肢の圧迫効果に差はないとの結果を得ている<sup>3)</sup>。

そこで今回、ハイソックスタイプだけに焦点をあて、研究対象を長期臥床の患者とし、ハイソックスタイプの弾性ストッキングの圧迫効果を検討した。

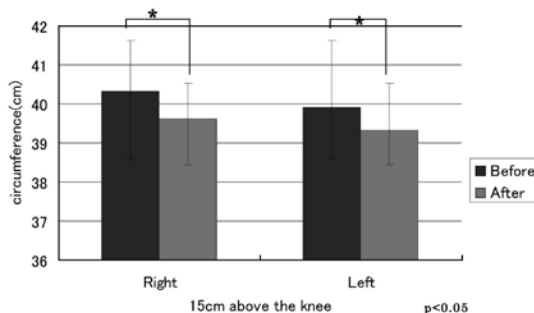
弾性ストッキングを装着すると、表在静脈が圧迫され径が細くなる。圧迫によって毛細血管域で血管径が細くなることにより静脈還流が良好となることが考えられる。また血管径が小さくなり組織圧が高まることにより、血管のろ過と再吸収を促進し、その結果浮腫の改善が期待できるといわれている<sup>8)</sup>。検討したハイソックスは、膝下までの長さであるが、大腿中間部にも周囲径の有意な減少をもたらした。通常膝下の静脈が筋ポンプ作用を主に担い、大腿の静脈は中枢側への血液還流路となってい



**Figure 3** Circumference changes at bilateral ankle portions after wearing knee-length elastic stockings.



**Figure 4** Circumference changes at bilateral calf after knee-length elastic stockings.



**Figure 5** Circumference changes at bilateral thigh after knee-length elastic stockings.

る。弾性ストッキングの着用により、下腿の圧迫効果が大腿部そのものの静脈還流も促進する可能性が示唆された。また今回の対象者は臥床患者であり、弾性ストッキング着用のみを行った。下肢運動などによる付加療法を加えなかったため通常の筋ポンプ作用の増強効果はないと考えられる。しかし、ハイソックス装着のみで大腿周

周囲径も減少したという今回の結果からハイソックスを装着することだけでも筋ポンプ作用に何らかの影響を及ぼしているのではないかと推測された。測定した圧迫圧の結果からも全対象者で段階的圧迫法が行えており、適切なサイズ選択ができたといえる。Aguらの研究にもあるように適切なサイズの弾性ストッキングを選択したことが、静脈還流、腓腹の筋ポンプ機能の一端を担うことにつながると考えられた<sup>7)</sup>。

## 結 論

ハイソックスの圧迫効果は、下腿の静脈還流の促進に効果的であり、DVT 予防に有用であると考えられた。

## 文 献

- 1) 木下佳子：深部静脈血栓症予防と早期発見へのナースのかわり。照林社，エキスパートナーズ，2002，**18**：48-60。
- 2) 平井正文，岩井武尚，星野俊一：弾性ストッキング・コンダクター—リンパ浮腫患者さんの適切なアドバイスのために—。へるす出版，2004，28-29。

- 3) 白戸 綾，西部智津，崎田智美 他：弾性ストッキングの選択について—ハイソックスタイプとストッキングタイプの比較—。日臨救急医学会誌，2006，**9**(2)：189。
- 4) 須釜淳子，真田弘美，中野直美 他：褥瘡ケアにおけるマルチパッド型簡易体圧測定器の信頼性と妥当性の検討。褥瘡会誌，2000，310-315。
- 5) Sigel B, Edelstein AL, Savitch L et al: Type of compression for reducing venous stasis. A study of lower extremities during inactive recumbency. Arch Surg, 1975, **110**: 171-175.
- 6) Wells PS, Lensing AW, Hirsh J: Graduated compression stockings in the prevention of postoperative venous thromboembolism. Arch Intern Med, 1994, **154**: 67-72.
- 7) Agu O, Hamilton G, Baker D: Graduated compression stockings in the prevention of venous thrombolism. Br J Surg, 1999, **86**: 992-1004.
- 8) Williams AM, Davies PR, Sweetnam DI et al: Knee-length versus thigh-length graduated stockings in the prevention of deep vein thrombosis. Br J Surg, 1996, **83**: 1553.
- 9) Heath DI, Kent Johns DL, Young TW: Arterial thrombosis associated with graduated pressure antiembolic stockings. Br Med J, 1987, **2**: 580.

## Compressive Effects and Leg Circumference Change with Use of Knee-Length Elastic Stocking

Aya Watanabe,<sup>1</sup> Takumi Yasugi,<sup>2</sup> Chizu Nishibe,<sup>1</sup> Emiko Imai,<sup>3</sup> Miyuki Kikuchi,<sup>1</sup> and Mayuki Aibiki<sup>4</sup>

<sup>1</sup>High Care Unit / Coronary Care Unit / Stroke Care Unit, Ehime University Hospital, Ehime, Japan

<sup>2</sup>Department of Cardiovascular and Respiratory Surgery, Ehime University, School of Medicine, Ehime, Japan

<sup>3</sup>Department of Orthopedics Ward, Ehime University Hospital, Ehime, Japan

<sup>4</sup>Department of Emergency Medicine, Ehime University, School of Medicine, Ehime, Japan

**Key words:** deep venous thrombosis, compression stocking, venous return

*Objectives:* To examine the effects of knee-length elastic stockings on the circumference of the legs when whom for prevention of venous thromboembolism.

*Subjects and Methods:* We measured the circumference and compression pressure at the sites 15 cm above the knee joint (point 1), at the calf (point 2), and at the ankle (point 3) of the lower extremities before and ten minutes after the stockings were worn. Statistical analysis was done by ANOVA followed by Scheffe's F-test ( $p < 0.05$ ). The ethical committee approved this study and informed consent was obtained from each patient.

*Results:* Compression pressures exerted by the stockings decreased in step-wise fashion from point 3 to point 2. The circumferences at each measured site showed a significant decrease after the stockings were worn.

*Conclusion:* These results indicate that the circumference in the thigh area is reduced even by knee-length elastic stockings, which can be an option for thigh-length stockings for the prevention of deep venous thrombosis.

(J Jpn Coll Angiol, 2010, **50**: 413-416)

Online publication October 8, 2010

脈管学 Vol. 50, 2010