

静脈機能不全に対する保存的治療法

平井 正文¹ 新美 清章¹ 岩田 博英^{1,2}

要 旨：静脈機能不全に対する保存的治療として、深部静脈血栓症の急性期には薬物治療も行われるが、慢性静脈不全症における主たる保存的治療は日常生活指導と圧迫療法である。特に圧迫療法は正しく応用しないと目的とする治療効果が得られず、合併症を起こすことに留意すべきである。(J Jpn Coll Angiol, 2009, 49: 217-223)

Key words: chronic venous insufficiency, varicose veins, deep vein thrombosis, compression therapy, patient education

静脈機能不全(静脈還流障害)

静脈は動脈に比較し壁が薄く、伸展性に富み、循環血液量の75%を含んでいることから容量血管としても重要な任務をもつが、もう一つの大きな働きは血液の輸送、還流である。静脈機能不全つまり還流障害は主として二つの機転から生ずる。すなわち、弁の機能障害による還流障害と閉塞によって起こる還流障害であり、前者の代表的疾患が下肢静脈瘤、後者の代表的疾患が深部静脈血栓症である。下肢静脈瘤のほとんどすべてが下肢に生じ、また深部静脈血栓症の90%以上は下肢に起こる。すなわち静脈還流障害の大部分が下肢に起こるが、これは立位で生活する人間においては、血液にも重力がかかるため心臓から最も遠い距離にある静脈血は重力に逆らって上昇しなければならないからである。

(1)深部静脈血栓症

深部静脈血栓症の急性期に大切なことは、急性期治療に加えて深部静脈血栓症を起こした原因の診断、肺塞栓症の予防、血栓症再発の予防、静脈血栓後遺症(血栓後症候群)の予防である。深部静脈血栓症の急性期治療としては、重症例を除き点滴あるいはカテーテル投与による線溶、凝固療法がとられることが多い。静脈血

栓後遺症の予防では、抗凝固療法、弾性ストッキングの着用に加え、日常生活指導もまた非常に大切であり、これらの治療により後遺症の発生頻度を減少させることができる。下腿潰瘍などの高度な静脈血栓後遺症が生じたときには、間欠的空気圧迫法(intermittent pneumatic compression: IPC)や軽度伸縮性弾性包帯も使用される。

(2)下肢静脈瘤

下肢静脈瘤の治療には、病態や患者の要望、環境などを考慮してストリッピング手術、結紮併用硬化療法、レーザーや高周波による血管内治療、硬化療法などが選択されるが、日常生活指導と弾性ストッキングを中心とした圧迫療法もまた上記と併用または単独で下肢静脈瘤治療において広く応用されている。

(3)静脈還流障害における保存的治療

静脈還流障害における保存的治療としては、上記のように主として静脈血栓症急性期における線溶、凝固療法を除けば、日常生活指導と圧迫療法が非常に大きな役割を占めている¹⁾。

1)日常生活指導

日常生活指導の基本は、できるだけ足にうっ滞を起こさせないこと、また起きたうっ滞をできるだけ速やかに解消させること、およびスキンケアである。

¹東海病院下肢静脈瘤・リンパ浮腫・血管センター

²愛知医科大学血管外科

2008年11月4日受理

2) 圧迫療法

圧迫療法には、弾性ストッキング、弾性包帯、間欠的空気圧迫法がある。圧迫療法は正しく施行しないと目的とする成果を得ることができないばかりか、かえって合併症などを引き起こすこともある。正しい知識と技術が要求される。

日常生活指導¹⁾

(1) 長時間の立位や座位を避ける

足にうっ滞を起こさせないためには、日常・社会生活において長時間の立位や座位を避ける習慣を持つことが大切である。長時間の立位や座位を余儀なくされる時には1時間に5分程度の休息を取ったり、ときどき足関節の背底屈運動やつま先立ち運動、マッサージなどでふくらはぎの筋ポンプ作用を促すとよい。

(2) 下肢挙上で休息・就寝する

長時間の立位などで、下肢にうっ滞が生じたときには下肢を挙上して休息を取ると、うっ滞は速やかに解消する。10～15cm程度の挙上でよい。同様に、夜間も下肢を挙上させて就寝する。

(3) 適度に歩く

歩行は、筋ポンプ作用を促し静脈還流を促進する。また、筋力の増加は効率のよい筋ポンプ作用につながるため、日頃より歩く習慣を持つことが大切である。歩行時にはただ歩くのではなく、筋ポンプ作用が働くようにしっかりと歩くことが大切である。

(4) 足を局所的に締めつけない

サポーター、包帯などで局所的に下肢を締めつけると、静脈還流が損なわれる。

(5) 正座を避ける

正座は、静脈ばかりではなく、動脈、リンパ管、神経も強く圧迫することになるため、できるだけ避けるべきである。

(6) スキンケアを行う

下肢還流障害があると、色素沈着が起りやすく、下腿潰瘍が生じることもある。下肢に外傷や熱傷、虫刺されを受けないように注意し、皮膚を保護する生活習慣が大切である。かゆみがあるからといって、ボリボリと爪



Figure 1
Knee-length stockings.

を立てて搔くと、傷を作ったり色素沈着の原因になる。

(7) 弾性ストッキングを着用する

下記に述べる弾性ストッキングを着用する。

(8) 薬を正しく服用する

血栓症の後にはワルファリンが処方されることが多い。指示通りの服用が大切である。

(9) 症状増悪時には早期に医師を受診する

深部静脈血栓症では、再発、肺血栓塞栓症の発生に注意する。下肢静脈瘤で血栓性静脈炎を起こしたときには早期の治療が必要である。

圧迫療法

上記のように、圧迫療法には弾性ストッキング、弾性包帯、間欠的空気圧迫法がある。それぞれの長所と短所を知り、病態に応じて選択、併用するが、また合併症を起こさせない正しい使用法、適応・禁忌も大切である。

(1) 弾性ストッキング^{1,2)}

1) 種類

弾性ストッキングには多くの種類があり、病態に応じて選択するが、患者の好み・生活環境なども考慮する。

一般に、静脈疾患においては膝下までの長さのハイソックスタイプが第一選択になる(Fig. 1)。筋ポンプ作用



Figure 2 Elastic sleeves.

の中心が下腿の筋肉であること、色素沈着や潰瘍などの重篤な合併症は下腿の下1/3に起こりやすいことから、下腿の圧迫が最も大切になるからである。もちろん大腿にまで高度浮腫があるとき、硬化療法後などで大腿にも圧迫が必要なとき、患者の好みなどでストッキングタイプやパンスタイプも選択される。

ストッキングの足指部分が覆われている爪先ありタイプと覆われていない爪先なしタイプとがあり、それぞれに長所、短所があるが、前者は冬に、後者は夏に好まれることが多い。

上肢の静脈還流障害には弾性スリーブが使用される (Fig. 2)。

2) サイズ

S, M, Lなどのサイズを正しく選択しなければ、目的とする圧迫圧は得られない。サイズの指示は各製品によって異なるので、説明書によって確認しておくことも大切である。下肢各部位の太さを測ってサイズを決める。各部位の太さが説明書の指示と大きく異なるときにはオーダーメイドで弾性ストッキングを作製するか、弾性包帯を使用することになる。

3) 圧迫圧

弾性ストッキングの圧迫圧は、足関節部が最も高く、中枢に行くほど圧迫圧が低下する段階的圧迫圧になっている。静脈血を心臓へと還流しやすくさせる工夫である。足関節部、下腿、大腿の圧迫圧比はおおよそ10:7:4が多い。このため、弾性ストッキングの圧迫圧は足関節部の圧迫圧で表示される。

弾性ストッキングの圧迫圧と治療効果については多くの研究がなされており、治療効果を上げるためには一定の圧迫圧が必要であることが分かっている。深部静脈血

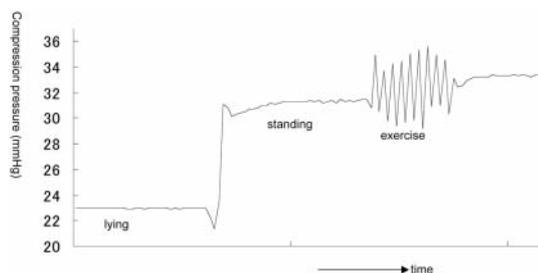


Figure 3 Compression pressure during lying, standing and exercise.

栓症の予防(18mmHg前後)や軽度の下肢静脈瘤では比較的軽い圧迫圧が用いられるが、一般的な下肢静脈瘤や静脈血栓後遺症(血栓後症候群)の治療では30mmHg以上の圧迫圧が用いられる。

4) 運動時の圧迫圧の変化

弾性ストッキングでは、安静時の圧迫圧が表示されている。この圧迫圧は臥位から立位、さらに運動時に大きく変化する (Fig. 3)。立位や運動時には筋肉が膨隆するからである。そのため、この筋の膨隆に強く抵抗する伸び硬度の小さい弾性ストッキング(伸縮性の小さい弾性ストッキング)では圧迫圧の上昇と、運動時の圧迫圧の振幅が一層大きいことになる。伸び硬度の小さい弾性ストッキングは、伸長率が低くなるように太い糸や平編みで作られた弾性ストッキングであるが、筋ポンプ作用の増強効果が大きいことから下腿潰瘍などの高度慢性静脈不全やリンパ浮腫の治療に用いられる³⁻⁵⁾。

5) 弾性ストッキングへの不満

アンケート調査からみると、弾性ストッキングには履きにくい、蒸し暑い、ファッション性が悪い、値段も高いという不満がみられる。なかでも「高価である」を除けば「履きにくい」が最も大きな不満である。日本静脈学会では患者の不満をできるだけ軽減させ、合併症を少なくさせる応用法の普及のため、弾性ストッキング・コンダクター認定制度をもうけている。講習会を受講し、一定の患者指導に実績を上げた医療従事者(主として看護師)にコンダクターの資格を与えるものである。毎年全国ほぼ8カ所の地域で講習会を実施しているが (Fig. 4)、コンダクターの資格を得た人がそれぞれの地域や施設で弾性ストッキングの正しい使用方法について患者指導を行っている。弾性ストッキング・コンダクター講習会の



Figure 4 Training class for conductor of elastic stockings.

予定日時、開催地は日本静脈学会のホームページ(<http://www.js-phlebology.org/>)を参照されたい。

6) 合併症

2005年4月から弾性ストッキングは医療機器となったが、2004年4月には深部静脈血栓症予防に、また2008年4月からはリンパ浮腫の治療に弾性ストッキングが保険適応となり、一層幅広く臨床応用されるようになった。それだけに、弾性ストッキングになじみの少ない医療機関でも弾性ストッキングが使用されるようになったが、弾性ストッキングには合併症の恐れもあり、熟達した使用、患者指導が要求される。

弾性ストッキングの合併症には、動脈、静脈、神経障害の他、水疱形成、皮膚のただれ、発赤、かぶれなどがある(**Fig. 5**)⁶⁻⁸⁾。多くは、ストッキングの局所的な食い込みやしわが原因である。18mmHgという弱い圧迫圧の予防用弾性ストッキングで動脈血行障害による壊死が発生したとの報告がある⁹⁾。

7) 弾性ストッキングの慎重使用、禁忌

一般に弾性ストッキングは正しく使用すれば重篤な危険はない。しかし、下記の患者には使用禁忌または慎重な使用が望まれる。

- ・ うっ血性心不全：心臓への静脈還流量の増加が心不全症状の増悪に結びつく恐れがある。
- ・ 下肢の血行障害：高度の動脈血行障害は圧迫療法の禁忌である。
- ・ 糖尿病：血行障害が隠れていることもあり、また感覚障害による合併症の早期発見が遅れることもある。
- ・ 深部静脈血栓症：深部静脈血栓症の急性期では、肺血栓塞栓症の危険から弾性ストッキングの使用に慎

Figure 5 Dermatitis caused by elastic stockings.



重さが求められる。

- ・ 下肢の急性炎症：癬や血栓性静脈炎では圧迫により炎症が増悪する危険がある。
- ・ 高齢者：高齢者においては理解力が乏しいこともあり、また糖尿病、血行障害などの合併頻度も高い。慎重な圧迫療法が望まれる。

(2) 弾性包帯(**Fig. 6**)

1) 弾性包帯の種類

弾性包帯は、その最大伸長率から高度伸縮性包帯と軽度伸縮性包帯の2種類に分類されるが、各長所と短所を考慮しながら選択、使用するとよい。

軽度伸縮性包帯は、高度伸縮性包帯に比較し筋ポンプ作用の増強効果が大きいという優れた特徴を持つこと

から、特に深部静脈不全に起因する高度慢性静脈不全やリンパ浮腫に適応がある。これに対し、高度伸縮性包帯は、一次性下肢静脈瘤などの表在静脈不全に適応がある。また、軽度伸縮性包帯は高度伸縮性包帯に比較し、ゆるみやすく、巻きにくいといった欠点があるが、臥位では圧迫圧が低下することから就寝時にも比較的 safely 使用できる長所がある^{10,11)}。

これらの特徴は弾性ストッキングにおける高度伸縮性ストッキングと軽度伸縮性ストッキングの特徴と全く同じである。しかし、同じ伸張率でも、弾性包帯の方が弾性ストッキングに比較し筋ポンプ作用の増強効果は有意に大きい。

2) 弾性包帯の使用上の注意

弾性包帯には弾性ストッキングに比較し、巻き方により圧迫圧を調整しやすく、どんな足の形にも使用できるという大きな長所があることから日常診療において広く応用されている。しかし、弾性包帯には、圧迫圧が不明である、巻くたびに圧迫圧が変動しやすい、ゆるみやすく容易に圧迫圧が低下する、ファッション性に欠ける、という欠点がある¹⁾。このため弾性包帯の臨床応用では以下の注意、配慮が必要である。

① 圧迫圧

弾性包帯においても、弾性ストッキングと同様に圧迫圧の選択および段階的圧迫圧が大切である。弾性包帯による圧迫圧は、その伸張性と引っ張る力(張力)および下肢の周径によって決められる¹²⁾。

一定の圧迫圧を得るためには、印つき弾性包帯を使用したり、また巻き方を練習するとよい。練習に圧迫圧測定器を使用すると一層正確な巻き方を習得できる¹⁾。

段階的圧迫圧を作るためには、同じ引っ張り(張力)で足部から大腿へと巻き上げていく。Laplaceの法則により周径の大きい大腿部の圧迫圧が低くなり、下肢全体として段階的圧迫圧となる¹³⁾。

包帯を巻くときには 2 重あるいは 3 重重ねとするが、一定の重ね方で巻かないと圧迫圧がちぐはぐになってしまう。当然 2 重重ねよりも 3 重重ねの方が圧迫圧が高くなる。弾性包帯を巻いた際に、余ったからといって折り返してはいけな。折り返して重なりが多くなるとその部分だけ圧迫圧が高くなってしま。う。

② ゆるみやすさ

弾性包帯は時間経過とともにゆるみ、圧迫圧が低下する。軽度伸縮性包帯では特に圧迫圧の低下が著しく、



Figure 6 Elastic bandage.

2 時間で約40%にまで圧迫圧が低下してしまう¹⁴⁾。このため巻きにくく、高価ではあるが自着性包帯を使用したり、弾性包帯の上に(弾性)ストッキングを履いたり、幅の広い絆創膏で固定する方法が取られることもある。しかし、どのような方法を用いても包帯のゆるみ(圧迫圧の低下)を防ぐことはできないため、一定間隔で巻き直しをする習慣が大切である。特に通院治療では患者自らが巻き直しをせざるを得ないため、十分に巻き方のノウハウを教え込んで後に使用させないと、目的とする治療効果を得ることができないばかりか危険でもある。筆者らは、弾性包帯の使用は原則として入院患者に限定している。

(3) 間欠的空気圧迫法(Fig. 7)

IPCは、単一あるいは複数の筒状カフを下肢に装着し、間欠的に空気を入れ下肢を圧迫・マッサージするものである。当初は、主として下腿を中心として圧迫する機器が開発され慢性静脈不全の治療に用いられてきたが、現在は足部のみを圧迫する機器も紹介され、深部静脈血栓症の予防にも幅広く使用されている。

治療効果としては、間欠的な機械的マッサージ効果によるうっ滞除去、流速の増大によるクリアランス効果に加えて、線溶能を亢進させる効果なども期待できる。すなわち、流量の増加やずれ応力の変化により内皮細胞が刺激を受け、t-PA、プロスタサイクリンなどの分泌が促進されるものである¹⁵⁾。



Figure 7 Intermittent pneumatic compression.

合併症として、腓骨神経麻痺、区画症候群などが報告されているが、深部静脈血栓症の急性期には肺血栓症の危険から禁忌とされている¹⁶⁾。また、弾性ストッキングと同様に、下肢動脈血行障害、うっ血性心不全患者には慎重な使用が求められる。

静脈疾患への応用法としては、深部静脈血栓症の予防では35～50mmHgの圧迫圧で朝も夕も24時間連続して使用され、静脈疾患への治療では一般に足から大腿にかけて複数のカフが順次ふくらむ波動式装置が多く使用され、多くは50mmHg前後の圧迫圧で1日1回あるいは2回、各60分程度用いられることが多い。

文 献

- 1) 平井正文：生活指導と弾性ストッキング・弾性包帯. 最新テクニック 下肢静脈瘤の診療岩井武尚, 平井正文, 折井正博(編), 中山書店, 東京, 2007, 148-162.
- 2) 平井正文, 岩井武尚, 星野俊一: 改訂第3版 弾性ストッキング・コンダクター. へるす出版, 東京, 2006.
- 3) Partsch H: The static stiffness index: a simple method to assess the elastic property of compression material in vivo. *Dermatol Surg*, 2005, **31**: 625-630.
- 4) 平井正文：リンパ浮腫の治療. *日血外会誌*, 2007, **16**: 717-723.
- 5) Hirai M, Iwata H, Ishibashi H et al: Interface pressure and stiffness of various elastic stockings during posture changes and exercise. *Vascular*, 2008, **16**: 95-100.
- 6) 白井理恵, 金田栄子, 小松孝美 他: 弾力性ストッキング着用による術後の深部静脈血栓症および肺塞栓症予防の試み. *手術医学*, 1997, **18**: 327-328.
- 7) 今町憲貴, 串崎浩行, 土井克史 他: 弾性ストッキングにより生じた圧迫性神経障害. *日本ペインクリニック学会誌*, 2005, **12**: 393-395.
- 8) 武林亮子, 平原和久, 勝田倫江 他: 着用部位を越え拡大した弾性ストッキングによる接触皮膚炎. *皮膚病診療*, 2005, **27**: 1039-1042.
- 9) Heath DI, Kent SJ, Johns DL et al: Arterial thrombosis associated with graduated pressure antiembolic stockings. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 1987, **295**: 580.
- 10) Neumann HAM, Tazelaar DJ: Compression therapy: In: *Varicose Veins and Telangiectasias*, Goldman MP, Bergan JJ, Weiss RA eds, Quality Medical Publication, St.Louis, 1993, 127-149.
- 11) Hirai M: Changes in interface pressure under elastic and short-stretch bandages during posture changes and exercise. *Phlebology*, 1998, **13**: 25-28.
- 12) 小川鑛一: 包帯を実施するために必要な物理学的知識. *臨牀看護*, 2008, **34**: 959-967.
- 13) 平井正文: 弾性ストッキングの臨床応用—とくに伸縮性・伸び硬度およびLaplaceの法則について—. *静脈学*, 2007, **18**: 239-245.
- 14) Partsch H. Mechanism and effects of compression therapy. In: *The Vein Book*, Bergan JJ ed, Elsevier, Tokyo, 2007, 103-110.
- 15) Chen AH, Frangos SG, Kilaru S et al: Intermittent pneumatic compression devices—physiological mechanisms of action. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2001, **21**: 383-392.
- 16) 平井正文: 深部静脈血栓症・肺塞栓症予防における弾性ストッキング, 間欠的空気圧迫法の応用法. *静脈学*, 2003, **14**: 49-62.

Conservative Therapy in Venous Insufficiency

Masafumi Hirai¹, Kiyooki Niimi¹, and Hirohide Iwata^{1,2}

¹Center of Varicose Veins, Lymphedema and Vascular Diseases, Tohkai Hospital, Aichi, Japan

²Department of Vascular Surgery, Aichi Medical University, Aichi, Japan

Key words: chronic venous insufficiency, varicose veins, deep vein thrombosis, compression therapy, patient education

In acute venous insufficiency, such as deep vein thrombosis, drug therapy is sometimes used. In chronic venous insufficiency, such as varicose veins or post-thrombotic syndrome, the main conservative therapy consists of compression therapy and patient education in self-management techniques that reduce symptoms and keep the condition from getting worse. Compression therapy should be selected in consideration of its advantages and disadvantages.

(J Jpn Coll Angiol, 2009, **49**:217–223)