

## 解 剖

小櫃由樹生

**要 旨**：下肢静脈系は大伏在静脈と小伏在静脈に代表される表在静脈，浅大腿静脈と深大腿静脈に大別される深部静脈ならびに表在静脈と深部静脈を連絡する穿通枝から構成される。また，静脈還流に重要な静脈弁と筋・静脈ポンプ作用を構成する筋静脈洞がある。上肢静脈系も基本的に下肢静脈系と同様に表在静脈(撓側皮静脈，尺側皮静脈など)，同名の動脈と伴走する2本の深部静脈ならびに穿通枝で構成されるが，静脈還流は主によく発達した表在静脈でなされる。(J Jpn Coll Angiol, 2009, 49: 195-200)

**Key words**: peripheral veins, anatomy of veins, perforating veins, venous valve

### はじめに

末梢静脈系は表在静脈(superficial vein)，深部静脈(deep vein)，表在静脈と深部静脈を連絡する穿通枝(交通枝)からなり，静脈還流に重要な静脈弁を有している。また，下肢では静脈還流の主役をなす筋・静脈ポンプ作用を構成する静脈洞がある。日常臨床で経験することの多い下肢静脈瘤，深部静脈血栓症，血栓後遺症などの静脈疾患を理解するためには末梢静脈系の解剖学的ならびに生理学的特性に熟知しなければならない。したがって本稿では下肢静脈系の解剖学的特徴を概説し，バスキュラーアクセスの管理に重要な上肢静脈系にも言及する。

### 下肢静脈系

#### (1)表在静脈

##### 1)大伏在静脈(great saphenous vein: GSV)

足背内側から起り，下腿および大腿内側を上行し，鼠径部の伏在裂孔(卵円窩)から筋膜下に入り，総大腿静脈に連絡する人体で最長の静脈である。走行の途中に下腿では下腿前静脈と後弓状静脈を，大腿では副伏在静脈である前外側枝と後内側枝を合流する。大伏在静脈大腿静脈接合部(saphenofemoral junction: SFJ)近傍で

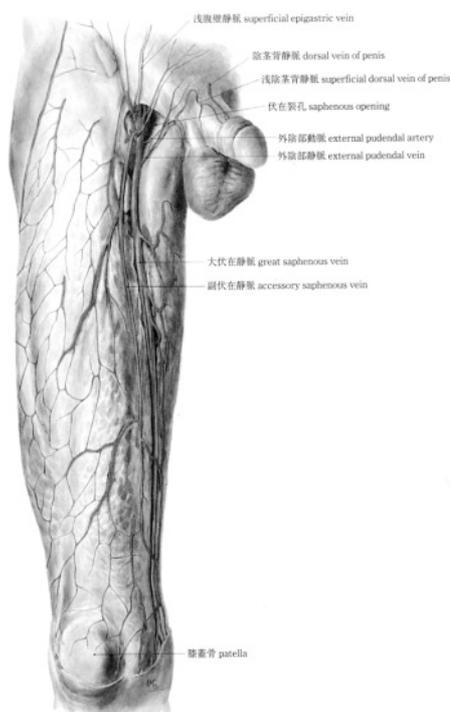
は浅腸骨回旋静脈，浅腹壁静脈，浅・深外陰部静脈が合流するが，変異が多く，皮下静脈が直接大腿静脈に流入する場合がある(Fig. 1, 2)<sup>1)</sup>。

下腿内側から足背内側の知覚を司る伏在神経(N. saphenous)は大腿神経の枝で，大腿部では浅大腿動静脈の間を走行するが，内転筋管部で線維筋性天蓋を貫き，下腿部ではGSVに伴走する。したがって，膝下でのGSVのストリッピング時に損傷されやすく，下腿内側の知覚障害に留意しなければならない。

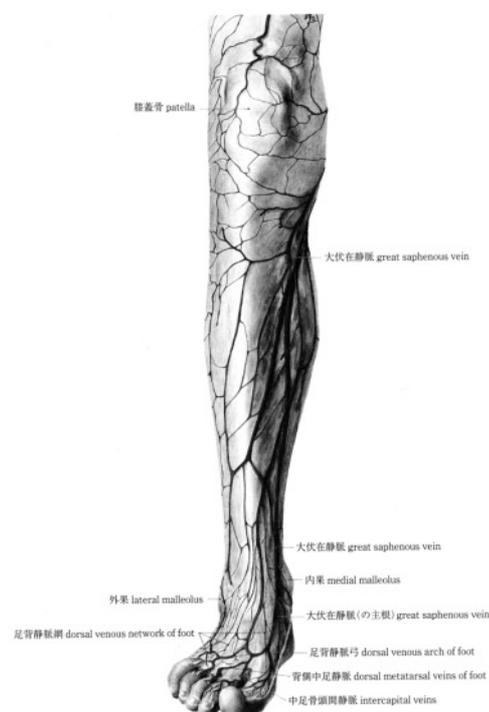
##### 2)小伏在静脈(small saphenous vein: SSV)

足背外側から起り，下腿後面を上行し下腿中部で筋膜下に入り，膝窩部に膝窩静脈に連絡する(Fig. 3)。しかし，伏在膝窩静脈接合部(saphenopopliteal junction: SPJ)や走行路には変異が多く，手術時には注意が必要である。折井はSPJの位置を437肢について検討し，膝窩部74.2%，大腿部22.1%，下腿部2.2%と報告し，その中でも多くのバリエーションがあったとしている<sup>2)</sup>。下腿筋膜下に達する位置(筋膜を貫く位置)に関しても遠位1/3: 7%，中部1/3: 51.5%，近位1/3: 32.5%，膝窩部: 9%と報告されている<sup>3)</sup>。

脛骨神経から分枝した内側腓腹皮神経(N. cutaneus surae medialis)は膝窩部からSSVと伴走し，下腿中部で外側腓腹皮神経と会して腓腹神経(N. surae)となり，足背



**Figure 1** Superficial veins.  
Schema is from reference 1.



**Figure 2** Superficial veins.  
Schema is from reference 1.

外側の知覚を司る。SSVのストリッピングの際にはこれらの神経損傷に注意を要する。

### 3)内腸骨静脈

内腸骨静脈の分枝には陰囊、陰唇に分布する内陰部静脈と大腿内側(前枝)、内・後側(後枝)に分布する閉鎖静脈がある。これらの静脈は内腸骨静脈不全で静脈瘤を形成し、深部静脈血栓症では側副路を形成する。

### (2)深部静脈

深部静脈は筋群間を走行し、筋からの血流を還流し、それぞれ同名の動脈と伴走するが、近傍に随伴静脈を伴う。大別すると浅大腿静脈と深大腿静脈に分けられる。

#### 1)浅大腿静脈(superficial femoral vein)

前・後脛骨、腓骨、膝窩静脈から連なり、主に下腿筋の血流を還流する。膝窩部で小伏在静脈を合流し、鼠径部で大伏在静脈を合流し、総大腿静脈に移行する。表在静脈とは穿通枝および交通枝を介して連絡する。

#### 2)深大腿静脈(deep femoral vein)

大腿筋および腰筋の血流を還流する。途中で回旋大

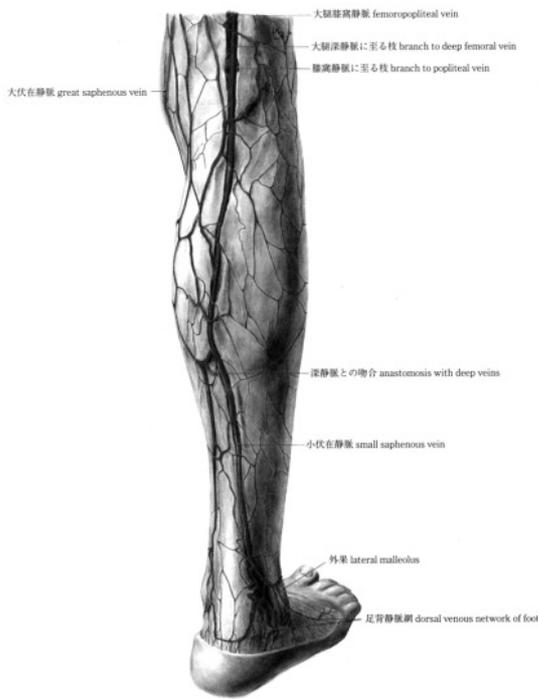
腿静脈を合流し、浅大腿静脈とSFJより末梢側 2~3cmで連絡する。

### 3)随伴静脈(comitans vein)

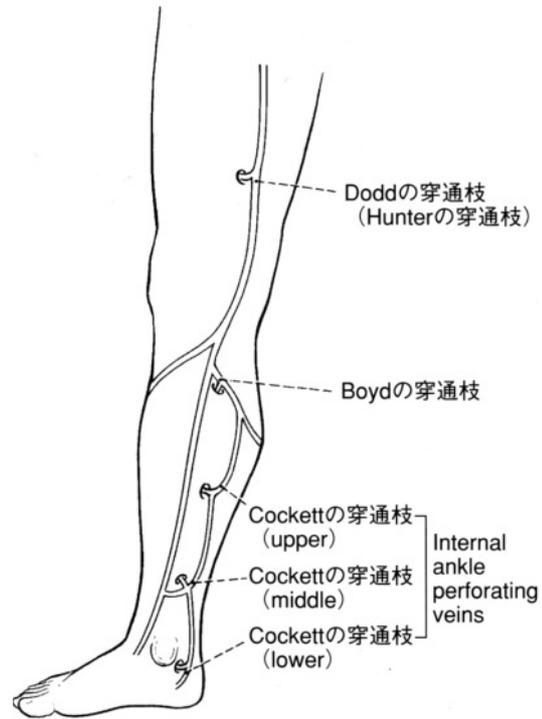
下肢の深部静脈は同静脈より分枝し、同方向に伴走する随伴静脈を伴う。深部静脈全般に認められるが、内転筋管部で発達し、浅大腿静脈と深大腿静脈の連絡を密にする。随伴静脈は動脈に螺旋状に走行するので、動脈の手術時には邪魔になるが、静脈血栓症の際の側副血行路として重要である。

### (3)穿通枝および交通枝

表在静脈系から深部静脈系に血液を還流する静脈を穿通枝(穿通静脈)および交通枝(交通静脈)と称する。穿通枝と交通枝を区別すべきとの意見もあるが、両者はほぼ同義語的に使用され、明確な定義がなされていないのが現況である<sup>4)</sup>。また、perforating vein, perforator, communicating vein, communicatorなどと記載され、用語の統一もなされていない。したがって、本稿では日本語論文で記載されることの多い「穿通枝」に一括して記載する。



**Figure 3** Superficial veins. Schema is from reference 1.



**Figure 4** Internal direct perforator. Dodd's perforator (Hunterian perforator), Boyd's perforator, Cockett's perforator. Schema is from reference 2.

穿通枝は表在静脈系と深部静脈系を直接連絡する直接穿通枝(direct perforator)と筋内静脈を介して両静脈系を連絡する間接穿通枝(indirect perforator)に分けられる。直接穿通枝は解剖学的部位が一定で、比較的太く、血行動態的に重要な役割を担っている。報告者の名を冠したCockett, Boyd, Doddの穿通枝が血管外科的には重要である(Fig. 4)。

Cockettの穿通枝<sup>9)</sup>: 下腿下1/2に3本の穿通枝があり、後弓状静脈と後脛骨静脈および同随伴静脈を連絡する。中でも2番目の内側穿通静脈は腓腹筋あるいはヒラメ筋の前面を通り、その不全は静脈瘤やうっ滞性潰瘍の発症に関与することが多い。

Boydの穿通枝<sup>6)</sup>: 膝下内側でGSV本幹、後弓状静脈あるいは下腿前静脈から分岐し、後脛骨静脈に流入する。

Doddの穿通枝<sup>7)</sup>: GSV本幹あるいはその分枝から分岐し、内転筋管(Hunter's canal)を通る浅大腿静脈に流入するため、Hunterian perforatorとも呼ばれる。

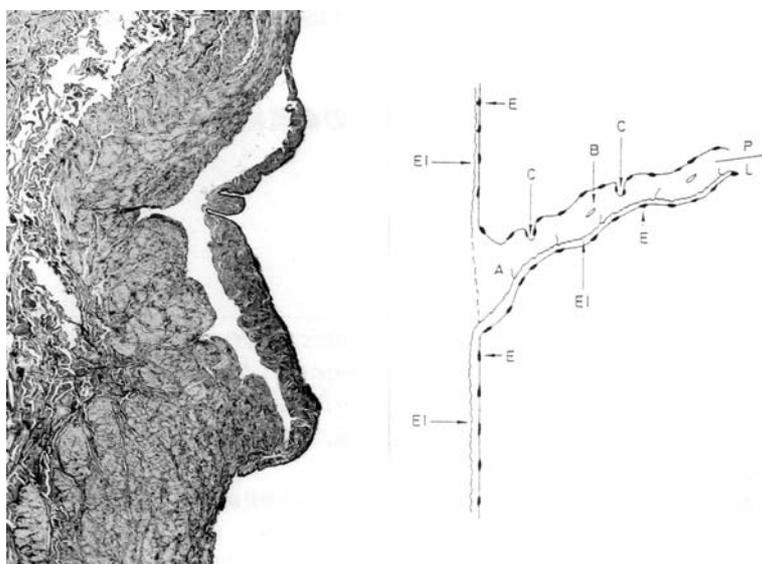
小伏在静脈領域ではSSV本幹あるいはその分枝から分岐し、腓骨静脈に連絡する外脚踝穿通静脈がある。

#### (4) 静脈弁(venous valve)

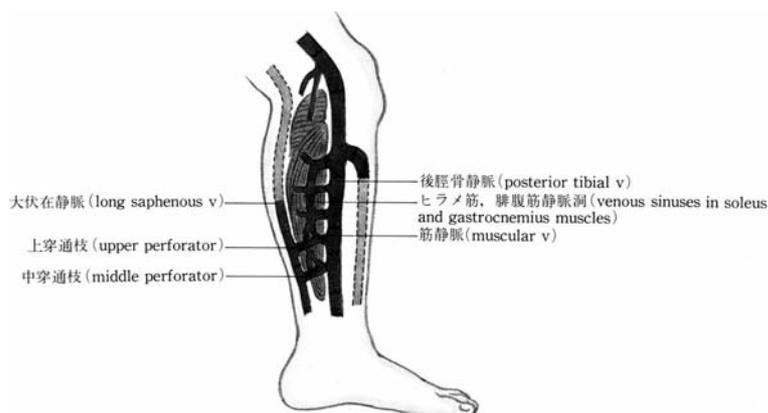
静脈弁は膜状の相対する弁尖より形成され、血液が身体末梢から中枢へ、表層から深層に流れるように配列する。弁尖は組織学的に内膜の一部であり、主に膠原線維で構成され、その表面を一層の内皮細胞が覆い、腔側面では内皮細胞下に弾性線維層があり、静脈壁の内弾性板に連なっている(Fig. 5)<sup>8,9)</sup>。静脈弁の数は末梢側ほど多くなり、浅大腿静脈で3~4個、前・後脛骨静脈で10~15個、大伏在静脈で10~20個、小伏在静脈で6~12個、穿通枝で1~数個と報告されている。総腸骨静脈より中枢側の静脈には静脈弁が観察されず、外腸骨静脈の静脈弁は0~2個(多くは1個)である。したがって、胸腹部の静脈圧は総大腿静脈~外腸骨静脈にある1個の静脈弁にかかることになり、大伏在静脈最上部の静脈弁が傷害されやすく、静脈瘤が好発する。

#### (5) 筋静脈洞(muscular venous sinuses)

下肢の筋・静脈ポンプ作用は下腿筋の収縮・弛緩によ



**Figure 5** Venous valve.  
 Schema is from reference 8.  
 EI: elastic membrane, E: endothelial cell,  
 A: valvular agger, C: crypts, B: connective  
 tissue cell, P: parietal part, L: luminal part  
 (EVG×40).



**Figure 6** Muscular venous sinus.  
 Schema is from reference 10.

り静脈洞が心室，下腿筋が心筋の役割を果たし，静脈血を右心房に還流し，静脈還流の主役をなす。筋静脈洞にはヒラメ筋静脈洞と腓腹筋静脈洞がある(Fig. 6)<sup>9)</sup>。

#### 1) ヒラメ筋静脈洞

ヒラメ筋の血液を環流するヒラメ筋静脈は静脈弁がなく，拡張・迂曲して，長さ 5cm，径 1cm の静脈幹を形成し，静脈洞と呼ばれる。静脈洞は多数の筋静脈を介して後脛骨および腓骨静脈に連絡し，この筋静脈も含めて静脈洞は形成される (Fig. 7)<sup>10)</sup>。

#### 2) 腓腹筋静脈洞

腓腹筋にも静脈洞があるが，ヒラメ筋に比べて短く小

さい。腓腹筋の血液は 2 本の筋静脈を介して膝窩静脈に直接流入する。

### 上肢静脈系

基本的には下肢静脈系と同様であるが，上肢では表在静脈がよく発達し，静脈還流は主に表在静脈でなされる (Fig. 7)。

#### (1) 表在静脈

##### 1) 撓骨皮静脈 (cephalic vein)

手背撓側の手背静脈叢から起こり，主に第 1, 2, 3 指

の血液を受け、前腕、上腕内側の撓側を上行し、肘部で尺側皮静脈に連絡する肘正中皮静脈を分岐する。三角筋胸筋三角(Mohrenheim窩)の中を通り、鎖骨の下で腋窩静脈に連絡する。

### 2) 尺側皮静脈 (basilic vein)

手背尺側の手背静脈叢から起こり、主に第 3, 4, 5 指血液を受け、前腕内側の尺側を上行し、上腕では内側二頭筋溝の中を通り、上腕筋膜を尺側皮静脈裂孔で貫通し、上腕静脈に連絡する。上腕部では筋膜下を走行するため、同部位でのバスキュラーアクセス作成では尺側皮静脈の表在化が必要となる。

### 3) 前腕正中皮静脈

手および前腕掌側の血液を受け、前腕内側中央を上行する。

## (2) 深部静脈

### 1) 撓骨静脈 (radial vein)

撓骨動脈に伴走して上行する 2 本の静脈である。

### 2) 尺骨静脈 (ulnar vein)

尺骨動脈に伴走して上行する 2 本の静脈である。

### 3) 上腕静脈 (brachial vein)

撓骨静脈と尺骨静脈が肘部で合流し、2 本の上腕静脈となる。尺側静脈を合流して腋窩静脈に移行し、撓骨静脈を合流して鎖骨下静脈に移行する。

## (3) 穿通枝

肘正中皮静脈あるいは前腕正中皮静脈は穿通枝である深肘正中静脈を介して深部静脈と連絡する。深肘正中静脈は肘部のバスキュラーアクセス作成時に使用可能である。

## 文 献

- 1) 金子丑之助 原著, 金子勝治, 穂田真澄 改訂: 静脈. 日本人体解剖学 下巻, 循環器系・内臓学・感覚器. 南山堂, 東京, 2000, 141-184.
- 2) 折井正博, 折井 香: 下肢静脈瘤手術に必要な解剖と病態生理. 最新 アップ・ヘモ・ヘルニア下肢バリエーションの手術 改訂第 2 版. 名川弘一, 鶴丸昌彦, 永井秀雄 編, 金原出版, 東京, 2005, 285-295.
- 3) Moosman DA, Hartwell SW Jr: The surgical significance of the subfascial course of the lesser saphenous vein. Surg Gynecol Obstet, 1964, **118**: 761-766.

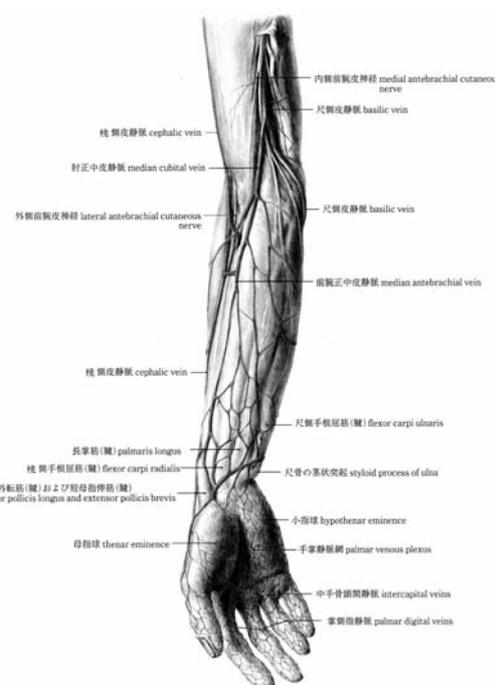


Figure 7 Veins of upper extremity. Schema is from reference 1.

- 4) 平井正文: 静脈の穿通枝, 交通枝. 日血外会誌, 1992, **11**: 19-21.
- 5) Cockett FB, Jones DE: The ankle blow-out syndrome; a new approach to the varicose ulcer problem. Lancet, 1953, **1**: 17-23.
- 6) Boyd AM, Jepson RP, Ratcliffe AH et al: The logical management of chronic ulcers of the leg. Angiology, 1952, **3**: 207-215.
- 7) Dodd H, Cockett FB: Diagnosis of varicose veins. In: The pathology and surgery of the veins of the lower limb, Churchill Livingstone, Edinburgh and London, 1956.
- 8) Gottlob R, May R: Anatomy of venous valve. In: Venous Valves 3rd ed, Springer-Verlag, Wien, New York, 1984, 25-61.
- 9) Obitsu Y, Ishimaru S, Furukawa K et al: Histopathological studies of the valves of varicose veins. Phlebology, 1990, **5**: 245-254.
- 10) 大城 孟: 末梢静脈疾患. 図説: 末梢血管外科, 医学書房, 1987, 65-74.

## **Anatomy of the Peripheral Venous System**

Yukio Obitsu

Department of Vascular Surgery, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

---

**Key words:** peripheral veins, anatomy of veins, perforating veins, venous valve

The veins of the lower extremity consist of superficial veins, such as the great saphenous and small saphenous veins, deep veins that can be roughly divided into the superficial and deep femoral veins, and perforating veins that communicate with superficial and deep veins. Veins have venous valves that are important for venous return, and these are arranged so that blood flows from peripheral to central and from superficial to deep. The number of venous valves is higher in the periphery, and venous valves are missing on the central side of the common iliac vein. The lower leg also has the soleus and gastrocnemius muscular venous sinuses, which are responsible for muscle venous pump actions, playing a major role in venous return.

Like the lower extremity veins, the upper extremity veins are also basically made of comparable superficial veins (cephalic and basilic veins), two deep veins accompanying arteries of the same name, and perforating veins. Venous return of the upper extremity is mostly well developed and involves superficial veins. (J Jpn Coll Angiol, 2009, **49**: 195–200)