

Genu flaps に関する血管解剖と臨床的考察

佐瀬道郎 丸山 優 大西 清 林 明照
神子良康 稲見文彦 山崎栄里 小野恭輔

東邦大学形成外科

はじめに

膝部周囲の皮膚軟部組織欠損の修復は、Maruyamaらによる genu flaps の報告以降、飛躍的に発展したといえる。genu flaps のうち使用頻度の高い、popliteo-posterior thigh flap¹⁾, medial genicular artery flap²⁾, lateral genicular artery flap³⁾の栄養血管（膝窩部後上行枝、内側上膝動脈、外側上膝動脈）について血管解剖と臨床的考察を行った。

方 法

(1)成人保存屍体下肢10肢を用い、①膝窩部後上行枝、②内側上膝動脈、③外側上膝動脈のそれぞれについて、存在率、分岐形態、走行を検討した。

(2)また、Latex 注入検体を用いて大腿・膝部の皮膚筋膜 X 線を撮影し正面像と側面像から検討した。

(3)さらに各 X 線像について、10×20 cm の区域を設定し、それぞれ外側上膝動脈、内側上膝動脈、膝窩部後上行枝を起点として、血流の方向性を5方向に分け、内径が0.2 mm 以上の動脈について径×長さで面積を求め、その和を各方向の成分として表示することにより、血流の方向性の定量分析を行った。

結果および結論

(1)膝窩部後上行枝は7例が膝窩動脈から、3例が腓腹動脈から direct branch として分岐し、通常半膜様筋と大腿二頭筋筋間を上行し、大腿深動脈の後方穿通枝と吻合し vascular arcade を形成していた。上行し下殿動脈の分枝との吻合例も認めた。起始部の位置には多少のバラツキがあった。外径は平均1.3 mm であった。X 線写真では、長軸方向に沿って長く走行する枝を認めた。これは同部でほぼ正中に沿って膝窩動脈や大腿深動脈の穿通枝が点在し、これらが vascular arcade を形成しているためと考えられた。定量分析では、下肢長軸方向が最も優勢であった。側面像では

深部筋膜、特にその下面で血管網が発達し、そこから小枝が立ち上がり、筋膜を貫いて表層へ至っていた。内側上膝動脈は10肢全例に認めた。4例が膝窩動脈から6例が腓腹動脈から分岐していたが、ともに大腿骨内側顆の上縁に沿って前進し、筋枝や関節枝を出した後、内側広筋と大内転筋腱間を通り筋膜へ至っていた。起始部の位置は、分岐形態の違いから若干のばらつきがあり、外径は1.2-3.2 mm 平均2.2 mm であった。一方、筋膜貫通部は、内側広筋、大内転筋および大腿骨内側顆で囲まれた三角の中に集中し、その外径は1.0-2.0 mm 平均1.3 mm であった。縫工筋縁では、大腿動脈から派生する穿通枝と筋膜レベルで密に交通していた。外側上膝動脈は8例が膝窩動脈から2例が腓腹動脈から分岐し、膝関節より3-8 cm の外側広筋と二頭筋筋間で筋膜を貫通していた。外径は1.0-2.0 mm 平均1.2 mm であった。筋膜貫通後数本の皮枝に分かれ、中枢側では大腿深動脈の外側穿通枝と、末梢側では膝関節動脈網としていた。起始部の位置は膝関節から平均40.9 mm 外径は1.8-2.8 mm 平均2.3 mm であった。筋膜貫通部位は、外側広筋、二頭筋短頭、および大腿骨外側顆で囲まれた三角部に集中し、筋膜貫通後数本の皮枝に分かれ、上後方では大腿深動脈の lateral perforator と上前方では外側大腿回旋動脈下行枝や膝窩動脈の perforator 間で血管網を形成していた。

(2)Latex 注入検体 (Fig. 1, 2)

前外側面では、外側上膝動脈の皮枝は放射状に小枝に分かれ、遠位では膝蓋動脈網と、近位では大腿深動脈外側穿通枝と密に吻合していた。前内側面では、内側上膝動脈と縫工筋の両側に沿って出る大腿動脈の穿通枝の密な連絡を認めた。後面では、ほぼ正中に沿って膝窩部から大腿近位部に至る優位な枝を認めた。各

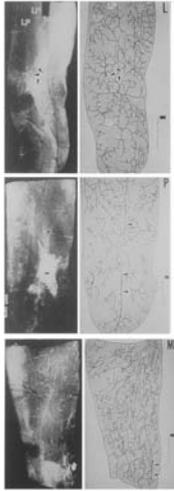


Fig. 1 Radiograph and schematic representation of the skin and deep fascia of the knee and thigh. Above: lateral aspect, Middle: posterior aspect, Below: medial aspect

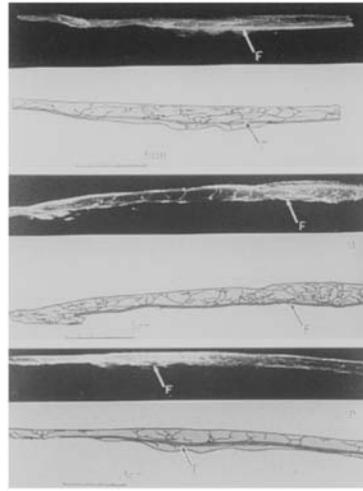


Fig. 2 Lateral view of a 2 cm wide longitudinal section of the specimen. Above: lateral aspect, Middle: posterior aspect, Below: medial aspect

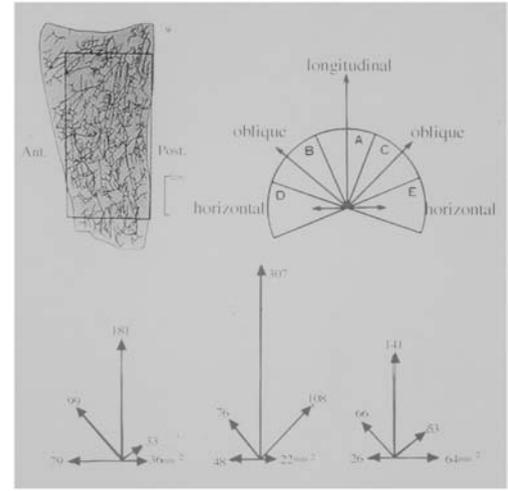


Fig. 3 Diagrammatic representation analyzed by the total length method in the three regions. Left: medial, Center: posterior, Right: lateral

検体の中央部を幅 2 cm にわたり採取し、側面像を撮影すると、前外側面では、外側上膝動脈と大腿深動脈からの皮枝が皮下脂肪層を走行し、吻合していた。前内側面では、深部筋膜のレベルに血管網が存在しここからほぼ垂直に小枝が立ち上がり、表層に達していた。後面では、深部筋膜特にその下面で血管網が発達し、そこから小枝が立ち上がり、筋膜を貫いて表層へ至っていた。

(3) 血流の方向性の定量分析 (Fig. 3)

外側上膝動脈では、下肢の長軸方向の成分が優位なこと、後上方・後方成分の多いことから大腿深動脈の

外側穿通枝との連絡が強いことが示唆された。内側上膝動脈では、全体として下肢の長軸方向に優位な方向性をもつことが、膝窩部後上行枝では、特に下肢の長軸方向が最も優勢であった。

文献

- 1) Hayashi A, Maruyama Y: The lateral genicular artery flap. *Ann Plast Surg* **24**: 310~317, 1990
- 2) Hayashi A, Maruyama Y: The medial genicular artery flap. *Ann Plast Surg* **25**: 174~180, 1990
- 3) Maruyama Y, Iwahira Y: The popliteo-posterior thigh fasciocutaneous island flap for closure around the knee. *Br J Plast Surg* **42**: 140~143, 1989

Anatomical study of the nutrient vessels of the genu flaps and its clinical applications

Michio SAZE, Yu MARUYAMA, Kiyoshi ONISHI, Akiteru HAYASHI, Yoshiyasu KAMIKO, Fumihiko INAMI, Eri YAMAZAKI, Kyosuke ONO
Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Toho University Hospital

Based on ten cadaver dissections, the nutrient arteries of the genu flaps, namely the popliteo-posterior thigh flap, the lateral genicular artery flap and the medial genicular artery flap were studied. The posterior ascending branch originated from the popliteal artery in 7 limbs and from the sural artery in 3 limbs. It passed through the space between the semimembranosus and the biceps femoris and then went on to reach the deep fascia. And it had a vascular communication with posterior perforator of the deep femoral artery. The superior medial genicular artery originated from the popliteal artery in 4 limbs and from the descending genicular artery in 6 limbs. It ran under the semimembranosus and semitendinosus, passed through the space between vastus medialis and adductor magnus tendon, and then went on to reach the deep fascia just proximal to the medial condyle of the femur. The superior lateral genicular artery originated from the popliteal artery in 8 limbs and from the sural artery in 2 limbs. It was seen to course superolaterally, giving branches to the vastus lateralis, biceps femoris, and the knee joint. After running in the intermuscular space between the vastus lateralis and the short head of the biceps femoris, the superior lateral genicular artery penetrated the deep fascia just proximal to the lateral condyle of the femur.

Key words: vascular anatomy around the knee, posterior ascending branch of the popliteal artery, superior lateral genicular artery