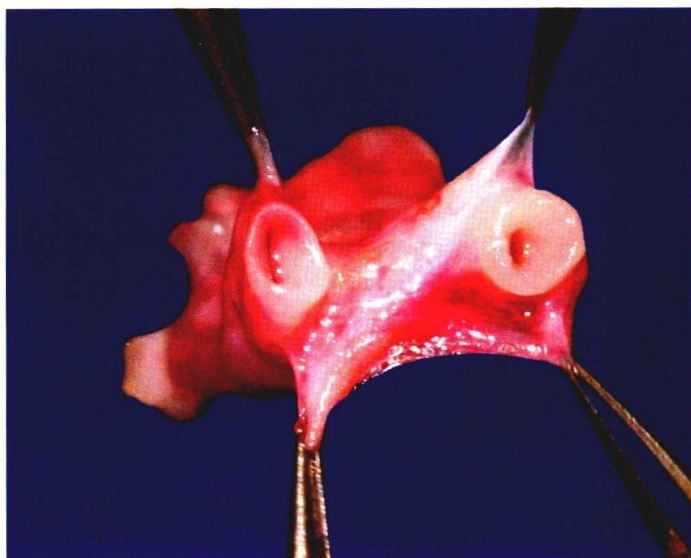


显微外科临床解剖学图谱(第2版)

第1篇 总论



第1章 血管神经显微解剖

一、动静脉结构

(一) 动脉

血管壁由内膜、中膜、外膜三层构成，以中动脉的结构最为典型。显微外科所涉及的动脉大多是中动脉。

1. 内膜层：又分为三层，最内层为血管内皮细胞；中层为内皮下层，由薄层疏松结缔组织构成，含胶原纤维和弹性纤维；外层为内弹性膜，是较厚的弹性纤维构成的有孔的膜，内弹性膜因管壁平滑肌的收缩而成波浪状，此层是内膜与中膜的分界线。小动脉的内膜层较薄，只由一层内皮和内弹性膜组成，大动脉的内膜各层则较厚。

2. 中膜层：较厚，主要由呈环形或螺旋状排列的平滑肌纤维构成，肌层内含有少量的弹性纤维。小动脉中膜层由薄层平滑肌纤维构成。大动脉的中膜层更厚，主要成分为弹性纤维，另有少量平滑肌纤维分布其中。

3. 外膜层：由胶原和弹性纤维构成，在靠近中膜处有一层外弹性膜，作为中膜与外膜的分界。小动脉的外膜很薄，仅由薄层结缔组织构成，大动脉的外膜较厚，其中含有较大的血管和神经。

血管外膜的周围有数量不等的疏松结缔组织，临床上称之为“血管旁膜”或“血管周膜”。行血管吻合时须将断端周围的“血管旁膜”清理干净，以防缝合时被带入管腔内诱发血栓形成。

(二) 静脉

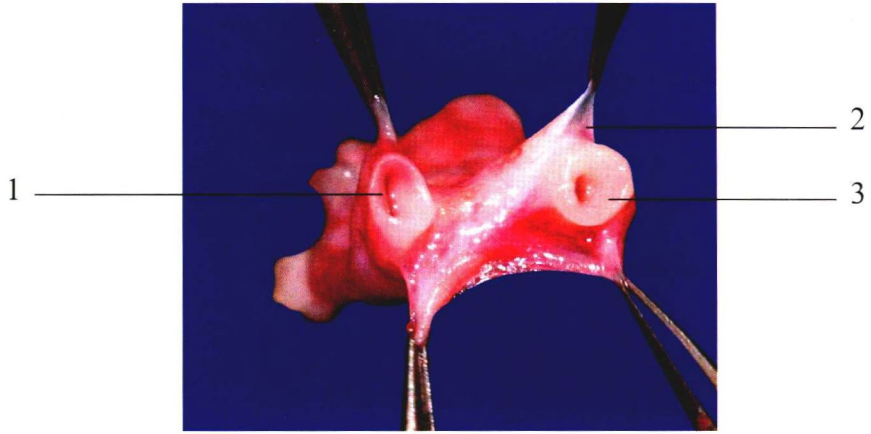
静脉管壁也有三层结构：

1. 内膜层：中静脉有完整的三层结构，而大、小静脉的内膜层仅为薄的内皮层。

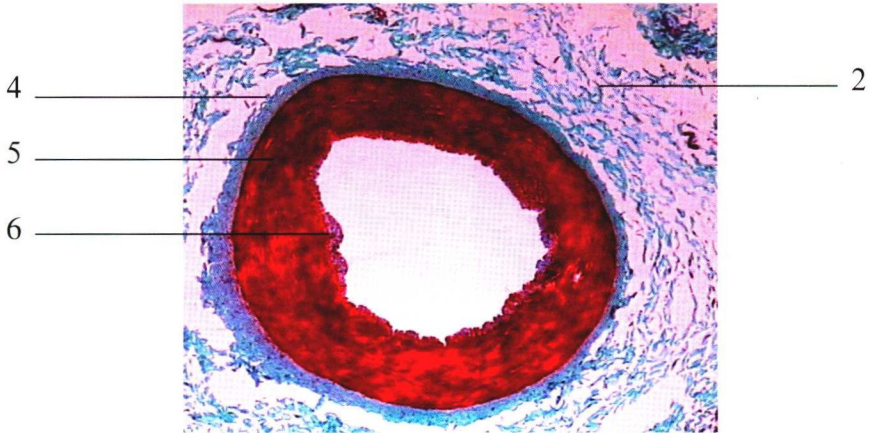
2. 中膜层：中静脉与中动脉相比其中膜较薄，大静脉的中膜平滑肌几乎不成层，而小静脉的中膜仅有稀疏的环形平滑肌。

3. 外膜：静脉的外膜较厚，由胶原和弹性纤维组成，并常有纵行的平滑肌。

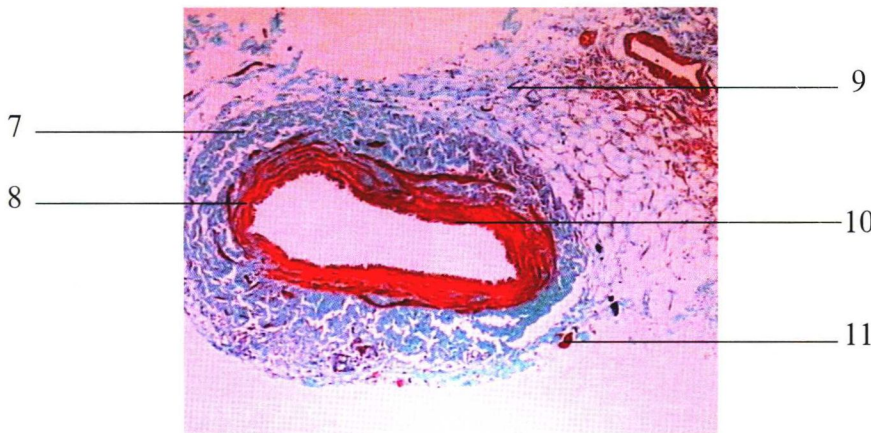
静脉的“血管旁膜”与外膜分界不如动脉清楚，为了避免血栓形成，手术时也应将有可能被缝线带入管腔的部分清除。



动静脉断面



光学显微镜下动脉横断面 放大倍数 4×10



光学显微镜下静脉横断面 放大倍数 4×10

图1-1 动静脉结构

1. 静脉 2. 血管旁膜 3. 动脉 4. 动脉的外膜 5. 动脉的中膜 6. 动脉的内膜 7. 静脉的外膜
8. 静脉的中膜 9. 静脉血管旁膜 10. 静脉的内膜 11. 静脉营养血管

二、神经显微结构

周围神经外面有三层由结缔组织构成的支持性鞘膜,分别称为神经内膜、神经束膜和神经外膜。这些结缔组织膜与周围神经显微外科缝合方式有密切的关系。

1.神经内膜:神经内膜是围绕雪旺细胞外的一层薄膜,由少量结缔组织纤维和极少的扁平的结缔组织细胞所组成。

2.神经束膜:若干神经纤维组成神经束,外面包有神经束膜。神经束膜的厚度 $2\sim 100\mu\text{m}$ 不等,差别很大,与神经束的直径成正比。束膜的结缔组织是同心圆状板层结构。

3.神经外膜:是周围神经最外层的疏松结缔组织,内有营养血管和淋巴管。其外层与神经系膜相连,后者为悬挂周围神经的系膜,有节段性的血管经此系膜进入神经外膜。神经外膜在神经表面有一定的滑动范围。神经外膜的疏松结缔组织不仅包在神经干的外面,而且也深入到神经束之间。神经外膜在不同部位多寡不等,可占神经截面积的 $22\%\sim 80\%$ 。神经束数目较多处,神经外膜占的比例大,神经外膜在关节附近变得致密。

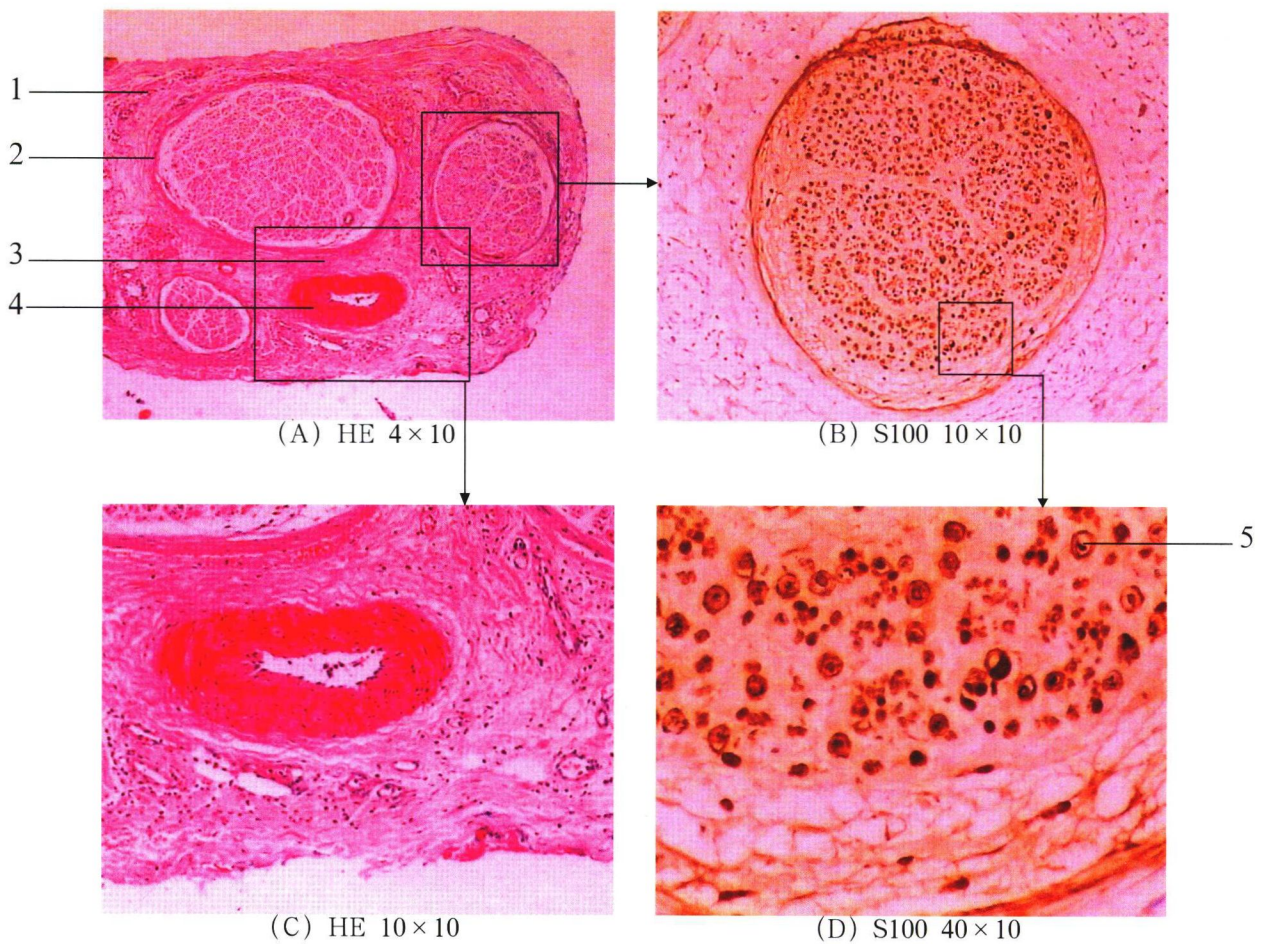


图 1-2 神经显微结构

1.神经外膜 2.神经束膜 3.神经内结缔组织 4.神经营养血管 5.神经纤维

三、动脉皮支与皮神经、浅静脉干的关系及皮支血管链



图1-3 皮神经与浅静脉都位于浅筋膜层。主干血管发出分支浅出穿过深筋膜供养浅筋膜内的各种组织（包括主干静脉、皮神经等）及皮肤

1. 静脉旁血管链 2. 浅静脉 3. 皮神经 4. 静脉营养血管 5. 皮神经营养血管 6. 神经旁血管链 7. 血管皮支

在浅筋膜层，一条皮支血管的上、下分支，常与相邻皮支血管的下、上行支吻合，形成血管链，皮神经与主干浅静脉大都与血管链伴行，血管链上发出更细小的皮神经营养血管和静脉营养血管。血管链的存在扩大了皮支血管的供血范围。沿皮支血管链设计皮瓣，可以获得更大面积的外科皮瓣。但皮支血管链较细，术前看不到，所以很多医生把主干浅静脉作为皮瓣设计轴线。有一些学者把皮支血管链当成皮神经的营养血管，并过分强调沿皮神经设计皮瓣，皮神经必须要包含在皮瓣内以保证皮瓣存活。实际上，真正的皮神经的营养血管对皮瓣供血作用极小，小到可以忽略的程度，且皮神经在术前无法看到，所以皮神经对皮瓣的设计与成活影响不大，仅仅是具有标志作用，术中见到皮神经，即标志着浅静脉干与皮支血管链也在其附近并与其伴行。

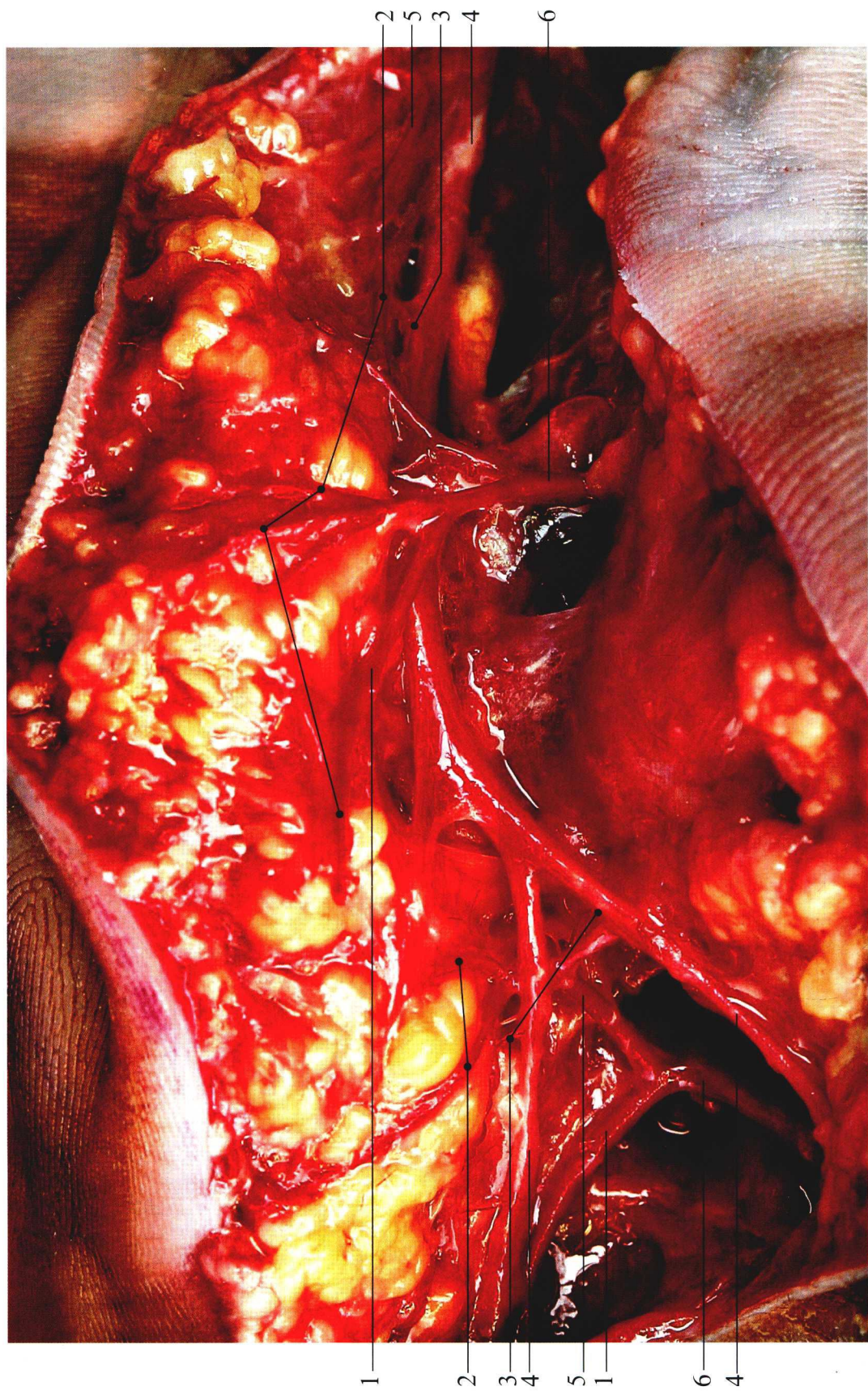


图1-4 血管皮支穿深筋膜浅出后发出多条树枝样分支, 其中上行支与下行支直径较粗、走行距离较长

1. 皮支血管的下行支 2. 皮支血管的分支 3. 皮神经营养血管 4. 皮神经 5. 皮支血管的上行支 6. 皮支血管

这些分支主要供养皮肤及其附件以及在浅筋膜中穿行的皮神经与浅静脉等, 皮肤所承担的保温与散热功能也要消耗较多比例的血供。



图1-5 将皮瓣浅筋膜中除血管、神经之外的其他组织剔除，显示血管皮支与浅静脉、皮神经的关系

1. 主干血管 2. 皮支血管 3. 皮支血管的树枝样分支 4. 皮神经营养血管 5. 皮神经 6. 浅静脉 7. 皮支的二级分支 8. 真皮下
9. 静脉营养血管

皮支血管在浅筋膜中发出树枝样的多条分支，皮神经与浅静脉在皮支血管的分支中穿行，皮支血管的分支在发出细小皮神经营养血管至皮神经，同时发出更细小的分支到大的浅静脉干，皮支血管中的血流，绝大部分是用于皮肤的散热、保温及皮肤与其附属器的营养，皮神经的营养血管所占份额极小，以往文献中关于皮神经营养血管对皮瓣血运的作用有些夸大了。



图1-6 尺神经的营养血管：全身的神神经无论大小、深浅大都有伴行血管，如尺神经的伴行血管是尺动脉，尺神经腕背支的伴行血管是尺动脉腕上皮支

1. 尺动脉皮瓣 2. 皮瓣皮支血管 3. 尺动脉 4. 尺神经 5. 尺动脉肌支 6. 尺神经营养血管 7. 尺神经腕背支 8. 尺动脉腕上皮支
尺神经的营养血管是从其伴行的尺动脉发出的细小分支，而相对细小的皮神经的营养血管是从皮支血管发出的更细小分支。目前很多文献中错把皮神经的伴行血管亦即皮瓣的皮支血管当成皮神经的营养血管。

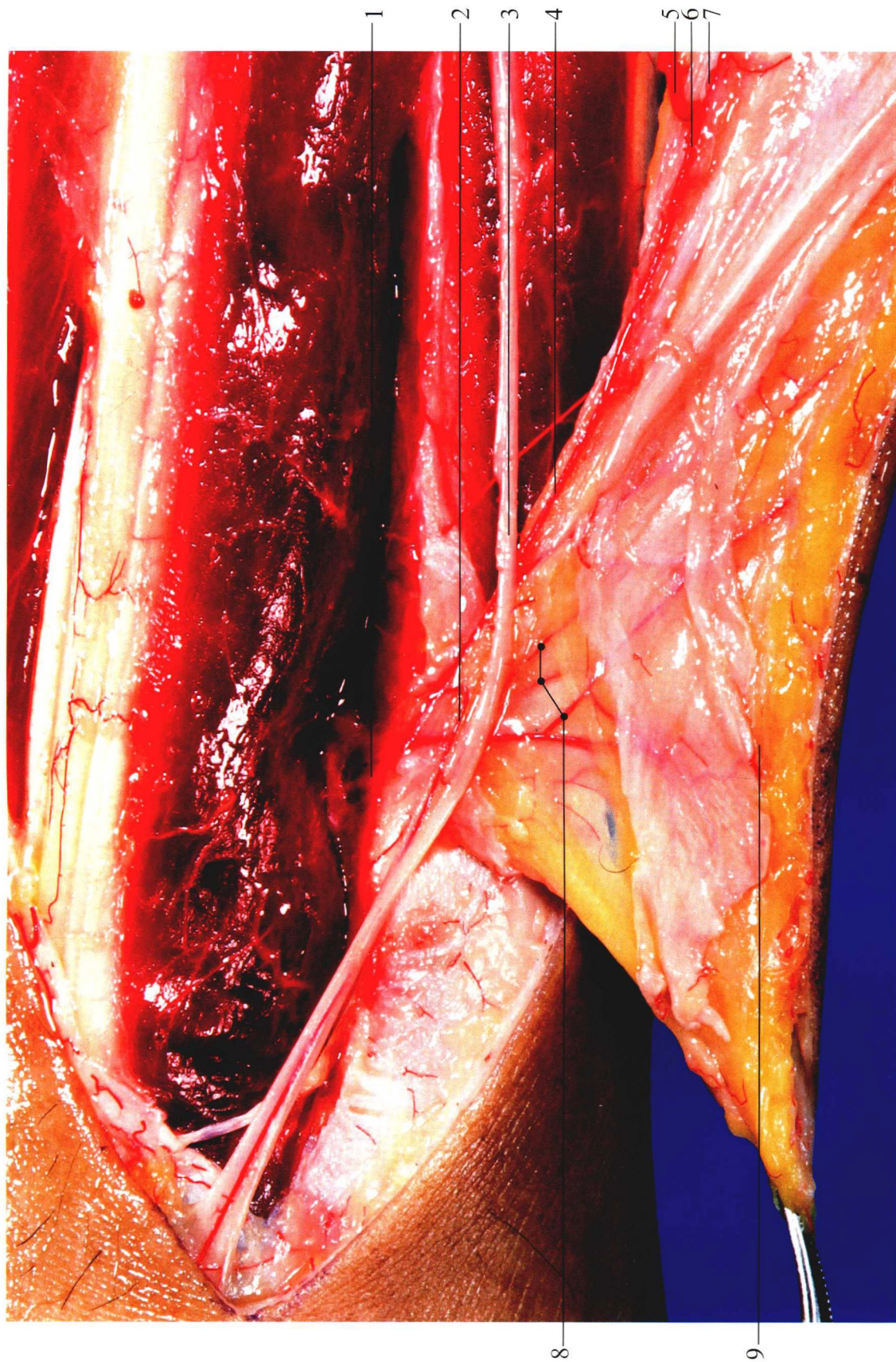


图1-7 皮神经营养血管与皮瓣皮支血管的关系

1.皮支血管 2.皮神经营养血管 3.皮神经 4.皮支血管的上行支 5. 另一条皮支血管 6. 另一条皮支血管的下行支 7. 另一条皮支血管的上行支 8. 皮支血管的分支 9. 皮瓣



图1-8 皮瓣的皮支与皮支血管链

1. 皮神经 2. 皮支1 3. 皮神经营养血管 4. 皮支1的上行支 5. 皮支2 6. 皮支2的下行支 7. 皮支2的上行支 8. 皮瓣 9. 皮支3的下行支 10. 皮支3 11. 皮支血管链



图1-9 皮支血管链很多情况下走行不直、皮支血管分支间的吻合较细小分散，并且有时会有部分节段不连续的情况。血管链发育的好与差，影响单个皮支供血范围的大与小，亦即皮瓣安全切取范围的大与小

- 1. 皮支2上行支
- 2. 皮支2
- 3. 皮支3
- 4. 皮支2下行支
- 5. 皮支3上行支
- 6. 浅静脉
- 7. 皮支1下行支
- 8. 皮支1
- 9. 皮支1上行支
- 10. 皮支血管链

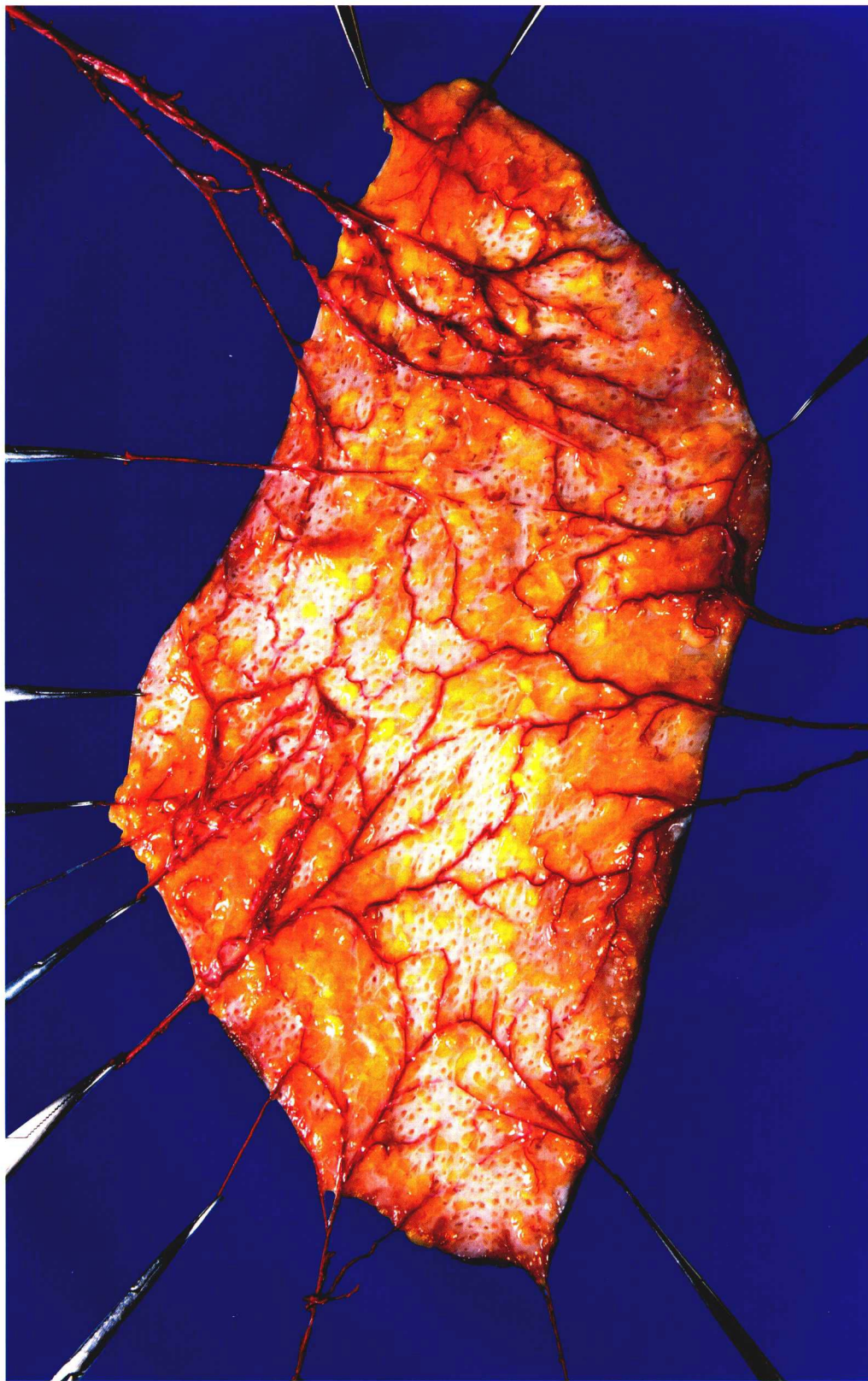


图1-10 浅筋膜血管网

剔除浅筋膜中的其他组织，显示皮支血管呈树枝状，分支间有吻合，在浅筋膜内形成管径相对粗大的立体（厚度大）血管网。



图1-11 真皮下血管网

沿真皮下解剖掀起皮肤，显示皮下血管的分支在真皮下形成网格与管径相对细小的平面（厚度小）血管网。

四、皮瓣的临床解剖学分型

(一) 皮瓣的血管构筑模型

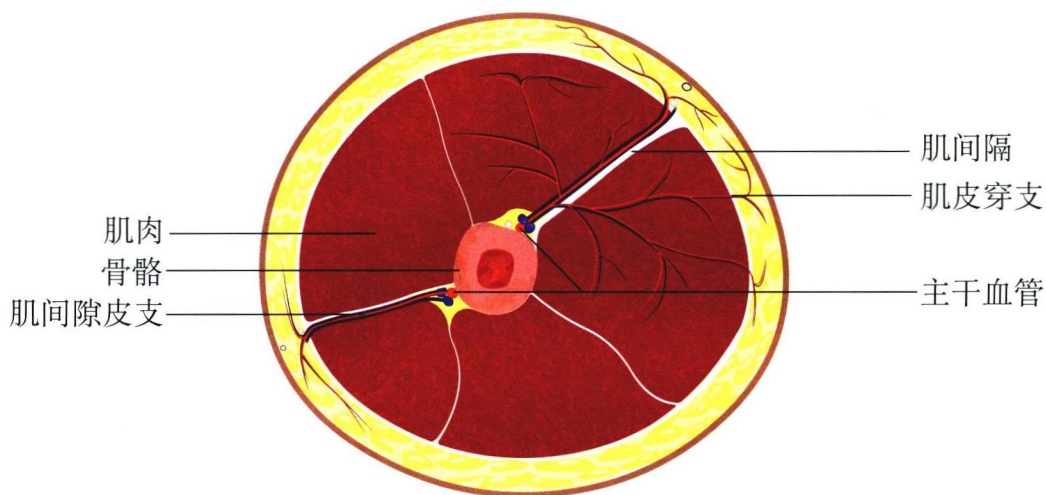


图1-12 皮瓣血管构筑示意图(横断面)

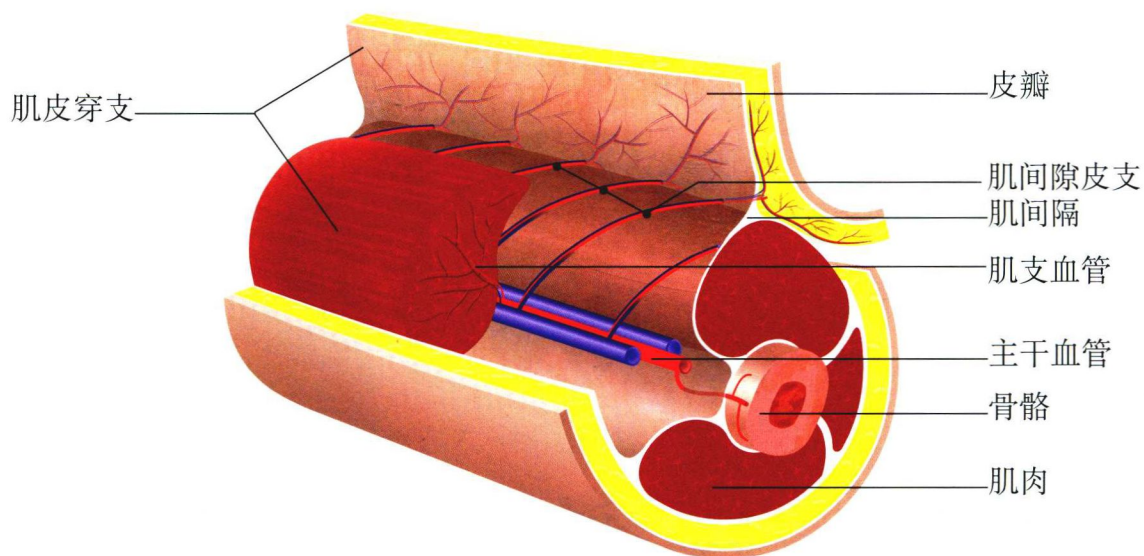
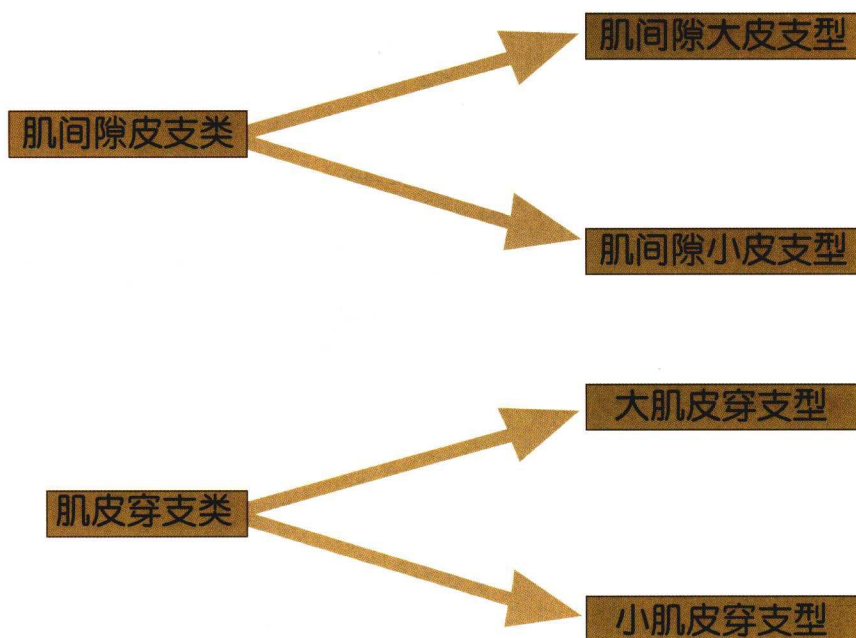


图1-13 皮瓣血管构筑示意图(剖面)

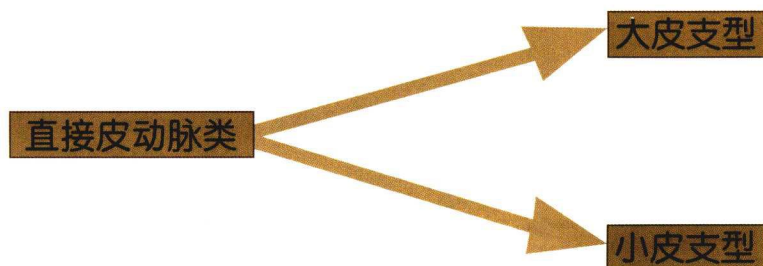
组织瓣的血管分布可以用以上模型表示：中间是骨骼，四周围包绕以肌肉，肌肉外面覆以皮肤，主干血管位于肌肉的深面、骨骼的旁边。主干血管发出的皮支通过两条途径至皮肤，一是通过肌间隙至皮肤（肌间隙皮支类皮瓣），这是大部皮瓣的主要供血形式；二是穿越肌肉，发出供养肌肉的肌支后，终末支穿出肌肉至其表面的皮肤（肌皮穿支类皮瓣）。

(二) 皮瓣的临床解剖学分类

皮瓣中的血管来源主要有两类，一是肌皮穿支，二是肌间隙皮支。肌皮穿支类皮瓣较少，主要位于大关节周围宽扁的肌肉。目前临床上常用的皮瓣大多是肌间隙皮支类。每一类皮瓣又按皮支血管的管径再分为两型。



肌间隙皮支类皮瓣还有一种特殊情况：在靠近关节的部位，主干血管深面的骨骼直径变粗为关节髌，浅面的肌肉逐渐变细成为肌腱而无法将深层组织完全覆盖，肌间隙变宽，其深部的主干血管及其发出的皮支直接暴露在皮下，很多学者把这种类型的皮瓣单独列为一种新的类型：直接皮动脉皮瓣。实际上，这类皮瓣本质上仍是肌间隙皮支类皮瓣，只不过是此处的肌间隙较为宽大一些，皮瓣的切取方法与肌间隙类相同。直接皮支类皮瓣和肌间隙皮支类皮瓣一样也分为大皮支型和小皮支型。



1. 肌间隙皮支皮瓣: 皮支血管从肌间隙穿出, 当肌间隙中有肌间隔存在时, 血管从肌间隔的一侧穿出。根据肌间隙皮支血管管径的大小, 将肌间隙皮支皮瓣分为两种类型。

(1) 肌间隙大皮支型:

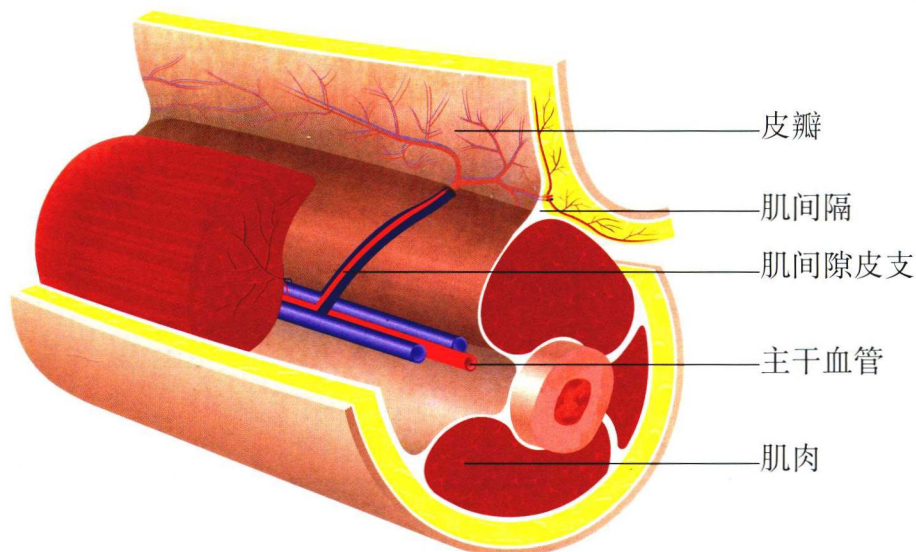


图1-14 肌间隙大皮支型皮瓣血供示意图(剖面)

皮支动脉管径大于0.5mm, 可以以皮支为蒂行皮瓣移植或转移。在关节部位, 宽大的肌肉变为细小的肌腱不能将主干血管完全覆盖, 肌(腱)间隙变得异常宽大, 主干血管裸露在皮下, 发出的皮支直接进入皮肤, 这也属于肌间隙大皮支型皮瓣。

(2) 肌间隙小皮支型:

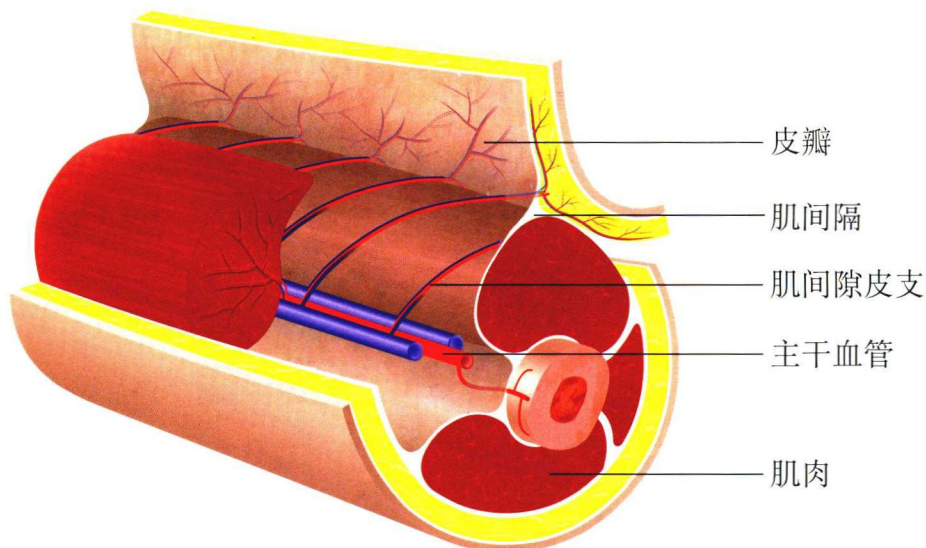


图1-15 肌间隙小皮支型皮瓣血供示意图(剖面)

皮支动脉管径小于0.5mm时, 按目前的技术不容易单独以某一个皮支为蒂进行皮瓣移植或转移, 必须将发出多条小皮支的主干血管一起切取。

2. 肌皮穿支皮瓣：从主干血管上发出的分支，先在肌肉中穿行，并发出分支供应肌肉，终末支穿出肌肉进入皮瓣营养肌肉表面皮肤。

(1) 大肌皮穿支型：

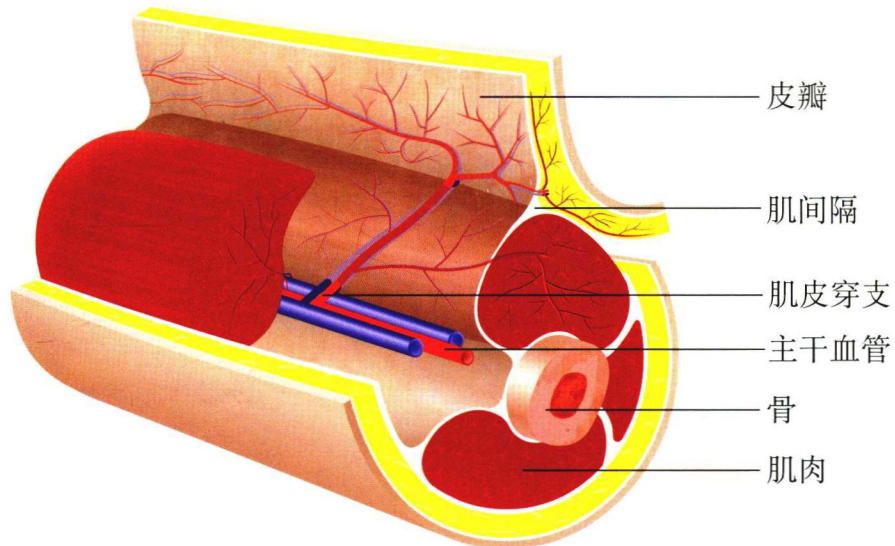


图1-16 大肌皮穿支型皮瓣血供示意图(剖面)

皮支直径大于0.5mm，可以以其为蒂行皮瓣移植或转移，也可以将穿支血管从肌肉中分离出并以其为蒂行皮瓣移植或转移，以扩大血管蒂长度与管径。

(2) 小肌皮穿支型：

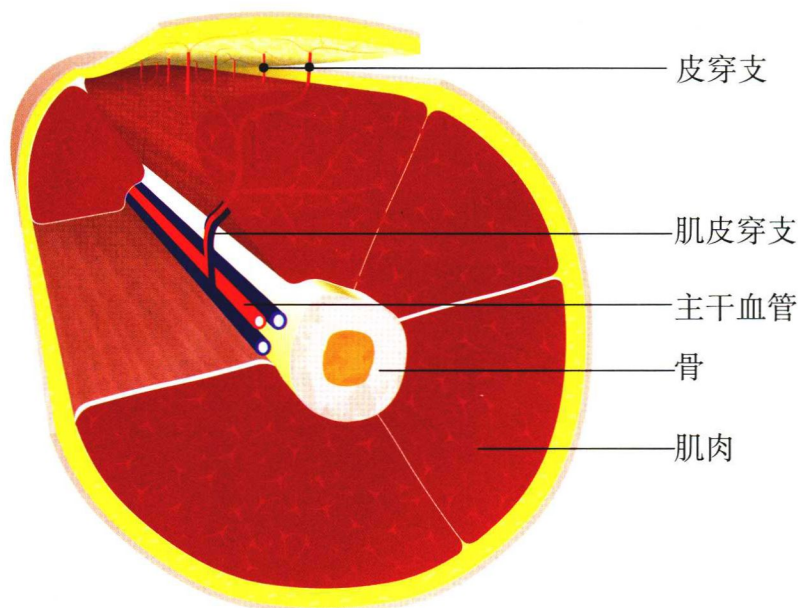


图1-17 小肌皮穿支型皮瓣血供示意图(剖面)

皮支直径小于0.5mm，按目前的技术不能单独以某一穿支为蒂行皮瓣移植或转移，若行皮瓣移植或移位，需将肌肉一同切取，以肌皮瓣的形式移植或转移。