

名誉主编 肖振忠
主 编 纪荣明

常用皮瓣、肌瓣、骨瓣、神经瓣的 解剖学图谱

Changyong
Piban Jiban Guban
Shenjingban De
Jiepouxue Tupu



第二军医大学出版社

常用皮瓣、肌瓣、骨瓣、神经瓣的解剖学图谱
An Anatomical Atlas of Common Skin Flaps, Muscle Flaps,
Bone Flaps and Nerve Flaps

名誉主编	肖振忠		
主 编	纪荣明		
编 者	刘 波	刘 芳	
	陶凯忠	熊 剑	
	纪荣明		

第 二 军 医 大 学 出 版 社

内 容 简 介

本书结合实物照片、钼靶 X 线照片和组织切片,重点显示人体常用皮瓣、肌(皮)瓣、骨瓣和神经瓣的部位、血供来源、可取范围以及血管在组织内的分布、吻合,旨在为临床显微外科选择皮瓣、肌(皮)瓣、骨瓣和神经瓣(神经移植体)提供形态学依据。全书分概述、皮瓣、肌(皮)瓣、骨瓣和神经瓣(神经移植体)5 章。图文并茂、中英文注解,可作为从事显微外科的骨科、整形外科、烧伤、五官科医生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

常用皮瓣、肌瓣、骨瓣、神经瓣的解剖学图谱/纪荣明主编. - 上海:第二军医大学出版社, 2003.2

ISBN 7-81060-296-9

I. 常… II. 纪… III. 外科学:解剖学-图谱 IV. R651.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 014569 号

常用皮瓣、肌瓣、骨瓣、神经瓣的解剖学图谱

主 编 纪荣明

责任编辑 姚春芳

第二军医大学出版社出版发行

(上海翔殷路 818 号 邮政编码:200433)

全国各地新华书店经销

莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司印刷

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:9.75 字数:230 千字

2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷

印数:1~3 000

ISBN 7-81060-296-9/R·261

定价:100.00 元

序

显微外科技术的临床应用减少了手术次数,缩短了病程,取得了比其他外科技术更好的效果,从而被广泛引入了临床外科手术领域。但由于其技术条件要求高、操作复杂、手术费时,因此,尚可能发生复杂的并发症,并有一定的失败率。然而,显微外科解剖学的发展为显微外科技术的提高铺砌了坚实的路基。

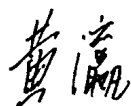
目前,显微外科学和显微外科解剖学均以独立的学科被学术界所认同。这主要归功于广大显微外科医务人员及基础研究人员,他们不但解除了广大病人的痛苦,而且提高了病人的生活质量、恢复了工作能力。与此同时,他们还根据自己的工作经验和研究成果撰写了大量的学术论文和专著,从而为显微外科的提高和走向成熟奠定了坚实的基础。

第二军医大学解剖学教研室的显微外科解剖研究组成立于1978年,当时其研究方法、发表论文的数量与质量,以及同临床相结合等方面均处于国内领先地位。该室曾结合本研究特色和研究成果编写了“中国人皮瓣的血管”一书,由于当时情况,该书仅限于内部出版。该书的问世对于当时国内显微外科(特别是修复外科)的发展产生了重要影响。

纪荣明及同事们在此基础上,结合自己多年的科研成果,并借助其长期与临床显微外科协作的经验,总结撰写了“常用皮瓣、肌瓣、骨瓣、神经瓣解剖学图谱”一书。当前,显微外科学及显微外科解剖学方面参考书中的插图多以绘制的线条图为主,该书以实物图片按人体部位和目前临床常用供体区域进行编排,较好地显示了供体的在体部位、血供来源及分布,弥补了这方面的不足。该书的出版对显微外科的发展,特别是皮瓣、肌瓣等手术成功率的提高将会有一定的帮助。

中国解剖学会名誉理事长
中国解剖学会《解剖学杂志》主编
第二军医大学教授

2002年11月于上海



前 言

皮瓣、肌（皮）瓣、骨瓣和神经瓣的移植作为一种新技术被引进外科领域之后，解决了许多以前无法解决的问题，为广大病人带来了福音。不少病人从功能到形态都得到了很好的恢复，生活质量大为提高。

众所周知，一门学科要获得持续发展和提高，除了要在技术方面不断改进之外，还必须要有理论的创新。皮瓣、肌（皮）瓣、骨瓣等的血管解剖学就为移植的持续发展提供了坚实的理论基础。

我国的皮瓣、肌（皮）瓣和骨瓣等的移植自 70 年代兴起之时，就由广大临床医生和解剖学者共同参与，从基础研究到临床实践方面均携手攻关，取得了世人瞩目的丰硕成果，在许多方面已经达到或超过世界先进水平。

目前，国内皮瓣移植和皮瓣血管解剖学专著中的插图以手绘的线条图较多，难以满足临床工作的实际需要。为此，作者将多年来在教学、科研中积累的皮瓣、肌（皮）瓣、骨瓣、神经瓣（神经移植体）的实物照片、钼靶 X 线照片和组织切片照片整理成册，供外科医生设计组织瓣时参考。

由于作者水平有限，所收集的资料有一定的局限性，本书在内容和编排方面难免会有不足乃至错误之处。希望读者提出宝贵的建议和批评。作者在此谨表谢忱。

纪荣明

2002 年 11 月

目 录

第一章 概述..... (1)	图 1-11 真皮乳头层
第一节 皮瓣..... (1)	血管襻 (19)
一、皮瓣的组织结构..... (1)	图 1-12 皮肤附属腺
二、皮瓣的血管..... (2)	血管球 (20)
三、皮瓣的神经..... (3)	第二章 皮瓣 (21)
四、皮瓣的选择原则..... (3)	第一节 头颈部皮瓣 (21)
第二节 肌(皮)瓣..... (4)	图 2-1 额颞皮瓣 (22)
一、肌(皮)瓣的动脉..... (4)	图 2-2 耳后皮瓣 (23)
二、肌(皮)瓣的静脉..... (4)	图 2-3 颞枕皮瓣 (24)
三、肌皮瓣的神经..... (4)	图 2-4 右颞枕皮瓣 (25)
四、肌皮瓣的选择原则..... (4)	图 2-5 左耳后皮瓣 (26)
第三节 骨瓣..... (5)	图 2-6 眶上皮瓣 (27)
一、骨瓣的动脉..... (5)	图 2-7 颞区皮瓣 (28)
二、骨瓣的静脉..... (5)	图 2-8 颌下皮瓣 (29)
三、骨瓣的神经..... (5)	图 2-9 左锁骨上皮瓣 (30)
四、骨膜的移植..... (5)	第二节 躯干部皮瓣 (31)
第四节 神经瓣(神经移植体)..... (6)	图 2-10 右胸前皮瓣 (32)
一、周围神经的形态结构..... (6)	图 2-11 左胸大肌皮瓣 (33)
二、周围神经损伤后的变化..... (7)	图 2-12 右胸大肌皮瓣 (34)
三、神经瓣(神经移植体)	图 2-13 左胸大肌皮瓣 (35)
的选择原则..... (8)	图 2-14 左胸外侧皮瓣 (36)
四、常用的神经瓣..... (8)	图 2-15 肋间皮瓣 (37)
图 1-1 拇指远节掌侧皮肤 (9)	图 2-16 脐旁皮瓣 (38)
图 1-2 头皮 (10)	图 2-17 腹股沟皮瓣(以旋
图 1-3 足背皮肤 (11)	髂浅动脉为主) (39)
图 1-4 皮瓣的动脉 (12)	图 2-18 腹股沟皮瓣(以腹
图 1-5 深筋膜血管网 (13)	壁浅动脉为主) (40)
图 1-6 浅筋膜血管网 (14)	图 2-19 腹股沟皮瓣 (41)
图 1-7 浅筋膜和深筋膜	图 2-20 腹股沟皮瓣 (42)
的血管 (15)	图 2-21 斜方肌皮瓣 (43)
图 1-8 真皮下血管网 (16)	图 2-22 斜方肌皮瓣 (44)
图 1-9 真皮下血管网 (17)	图 2-23 肩胛皮瓣 (45)
图 1-10 真皮血管网 (18)	图 2-24 左腰部皮瓣 (46)

- 图 2-25 腰部皮瓣 (47)
- 第三节 上肢皮瓣 (48)
- 图 2-26 肩部皮瓣 (49)
- 图 2-27 三角肌皮瓣 (50)
- 图 2-28 臂内侧皮瓣 (51)
- 图 2-29 臂后皮瓣 (52)
- 图 2-30 肱桡肌皮瓣 (53)
- 图 2-31 前臂桡侧皮瓣 (54)
- 图 2-32 前臂桡侧皮瓣 (55)
- 图 2-33 前臂尺侧皮瓣 (56)
- 图 2-34 前臂皮瓣 (57)
- 图 2-35 前臂背侧皮瓣 (58)
- 图 2-36 第一掌骨背侧皮瓣 (59)
- 图 2-37 手背尺侧皮瓣 (60)
- 图 2-38 示指背侧皮瓣 (61)
- 图 2-39 上肢浅静脉 (前面观) (62)
- 图 2-40 上肢浅静脉 (背面观) (63)
- 第四节 下肢皮瓣 (64)
- 图 2-41 阴股沟皮瓣 (65)
- 图 2-42 阴股沟皮瓣 (66)
- 图 2-43 股内侧皮瓣 (67)
- 图 2-44 股内侧皮瓣 (68)
- 图 2-45 股外侧皮瓣 (69)
- 图 2-46 膝内侧皮瓣 (70)
- 图 2-47 臀大肌皮瓣 (71)
- 图 2-48 股后皮瓣 (72)
- 图 2-49 股后皮瓣 (73)
- 图 2-50 小腿外侧皮瓣 (74)
- 图 2-51 小腿外侧皮瓣 (75)
- 图 2-52 小腿外侧皮瓣 (76)
- 图 2-53 小腿后皮瓣 (77)
- 图 2-54 内踝上皮瓣 (78)
- 图 2-55 小腿内侧皮瓣 (79)
- 图 2-56 足背皮瓣 (80)
- 图 2-57 足背皮瓣 (81)
- 图 2-58 第一、二趾背皮瓣 (82)
- 图 2-59 足内侧皮瓣 (83)
- 图 2-60 足外侧皮瓣 (84)
- 图 2-61 足底外侧皮瓣 (85)
- 图 2-62 足底动脉 (86)
- 图 2-63 下肢浅静脉 (前内侧面观) (87)
- 图 2-64 下肢浅静脉 (后面观) (88)
- 第三章 肌(皮)瓣 (89)
- 第一节 头颈部肌(皮)瓣 (89)
- 图 3-1 颞肌(皮)瓣(一) (90)
- 图 3-2 颞肌(皮)瓣(二) (91)
- 图 3-3 胸锁乳突肌(皮)瓣 (92)
- 图 3-4 二腹肌瓣 (93)
- 图 3-5 肩胛提肌瓣 (94)
- 图 3-6 颈阔肌(皮)瓣 (95)
- 图 3-7 舌骨下肌群(皮)瓣 (96)
- 第二节 躯干部肌(皮)瓣 (97)
- 图 3-8 斜方肌(皮)瓣(翻向颈部) (98)
- 图 3-9 斜方肌瓣 (99)
- 图 3-10 背阔肌(皮)瓣 (100)
- 图 3-11 胸大肌(皮)瓣 (101)
- 图 3-12 前锯肌(皮)瓣 (102)
- 图 3-13 腹直肌(皮)瓣 (103)
- 图 3-14 腹内斜肌瓣 (104)
- 第三节 上肢肌(皮)瓣 (105)
- 图 3-15 三角肌(皮)瓣

..... (106)	图 3-32 腓肠肌 (皮) 瓣
图 3-16 肱桡肌 (皮) 瓣	 (124)
(侧面观) (107)	图 3-33 足背短肌 (皮) 瓣
图 3-17 肱桡肌 (皮)	 (125)
瓣 (前面观) (108)	图 3-34 足背短肌瓣 (126)
图 3-18 尺侧腕屈肌 (皮) 瓣	第四章 骨瓣 (127)
..... (109)	图 4-1 锁骨瓣 (128)
图 3-19 尺侧腕伸肌 (皮) 瓣	图 4-2 肋骨瓣 (129)
..... (110)	图 4-3 肋软骨 (肋弓)
图 3-20 旋前方肌瓣 (111)	瓣 (130)
第四节 下肢肌 (皮) 瓣 (112)	图 4-4 肩胛冈骨瓣 (131)
图 3-21 阔筋膜张肌 (皮) 瓣	图 4-5 尺、桡骨瓣 (132)
..... (113)	图 4-6 髂骨瓣 (133)
图 3-22 阔筋膜张肌瓣 (114)	图 4-7 胫骨瓣 (前
图 3-23 缝匠肌 (皮) 瓣	面观) (134)
..... (115)	图 4-8 胫、腓骨瓣
图 3-24 股直肌 (皮) 瓣	(前面观) (135)
..... (116)	图 4-9 胫、腓骨瓣
图 3-25 股薄肌 (皮) 瓣	(后面观) (136)
..... (117)	第五章 神经瓣 (神经移植体)
图 3-26 股外侧肌 (皮) 瓣	 (137)
..... (118)	图 5-1 耳大神经瓣 (138)
图 3-27 臀大肌 (皮) 瓣	图 5-2 前臂内侧皮
(浅层观) (119)	神经瓣 (139)
图 3-28 臀大肌 (皮) 瓣	图 5-3 桡神经浅支瓣 (140)
(深层观) (120)	图 5-4 股后皮神经瓣 (141)
图 3-29 半腱肌瓣 (121)	图 5-5 腓肠神经瓣 (142)
图 3-30 半膜肌瓣 (122)	图 5-6 腓肠神经血供 (143)
图 3-31 胫骨前肌 (皮) 瓣	图 5-7 腓浅神经瓣 (144)
..... (123)	

第一章 概 述

第一节 皮 瓣

一、皮瓣的组织结构

皮瓣 (Skin flap) 是一种带蒂的组织复合体, 一般包括皮肤和浅筋膜。广义地讲, 皮瓣还可包括深筋膜、肌肉、骨等多种组织结构以形成复合皮瓣。

(一) 皮肤

皮肤被覆于人体的表面, 约占体重的 8 %, 成人皮肤的面积约为 1.7 m^2 。一般将皮肤分为有毛的薄皮 (Hairy skin) 和无毛的厚皮 (Glabrous skin)。人体皮肤的大部分属于薄皮, 厚皮仅位于手掌、足底和指、趾的屈侧面。厚皮耐摩擦, 便于运动和手工操作。口腔、肛门、尿道口等粘膜 - 皮肤连接区则另有其结构特点。

皮肤由表皮和真皮组成。

表皮为角化的复层鳞状上皮, 细胞主要成分为角蛋白形成细胞 (Keratinocyte), 其形状和内部结构由基底层向表层逐渐演化, 表皮也因此分为基底层、棘层、颗粒层、透明层和角质层。薄皮没有透明层, 棘层、颗粒层和角质层也相对较薄。表皮细胞含有大量的角蛋白, 细胞间隙充满脂类, 使皮肤成为阻止异物和病原体入侵的屏障, 并能防止体液的丧失。表皮内还有黑素细胞 (Melanocyte)、郎格汉斯细胞 (Langerhans' cell) 和默克尔汉细胞 (Merkel's cell), 数目不多, 分布于基底层和棘层。黑素细胞合成黑色素, 可保护表皮深层的幼稚细胞免受过多紫外线的伤害。郎格汉斯细胞为抗原呈递细胞, 在抵抗病毒感染和监视表皮癌变方面起重要作用。大多数默克尔细胞与神经纤维接触, 形成复合体, 且多存在于触觉灵敏的部位, 故推测它们为触觉感受器。

真皮由致密结缔组织组成, 可分为乳头层和网状层。乳头层较薄, 紧邻表皮, 对表皮起固定和营养作用。结缔组织形成许多突起, 与表皮的凹陷相嵌合, 在此界面形成真皮 - 表皮连接。乳头层有丰富的毛细血管和游离神经末梢, 在手指等触觉灵敏的部位常有触觉小体 (图 1-1)。网状层较厚, 有许多血管、淋巴管和神经, 毛囊、皮脂腺 (图 1-2)、汗腺也多位于其中, 并常见环层小体。皮肤借助汗腺分泌和血管舒缩发挥体温调节功能。

真皮内纤维的排列方向与关节运动的张力一致。如切口与纤维方向不一致, 皮肤可由于纤维的弹性回缩而形成张口状, 不利于伤口的愈合; 若切口方向与张力线 (Kraissl line) 一致, 术后瘢痕最小。

(二) 浅筋膜

组织学上又称皮下组织 (图 1-3), 由疏松结缔组织和脂肪组织构成, 结缔组织的纤维将脂肪组织分隔成许多脂肪小叶。有些真皮的纤维束垂直下行, 使皮肤与皮下组织连接。浅筋膜的厚度因个体、年龄、性别、部位而有较大的差异, 以腹部和臀部最厚, 可达 3 cm 以上, 眼睑、手背、足背和阴茎最薄, 不含脂肪组织。分布到真皮的血管、淋巴管和神经走行

于脂肪小叶间隔。毛囊和汗腺也常延伸到浅筋膜浅层。

少数骨骼肌附着于浅筋膜，称为皮肤。如颈部的颈阔肌和面部的表情肌。

(三) 深筋膜（固有筋膜）

深筋膜由致密结缔组织构成，分隔皮肤和肌肉，并可供肌肉附着或作为肌肉的起点。深筋膜伸入肌群或肌肉之间，并附着于骨，形成肌间隔或肌间隙，以约束并保证肌群或肌肉能单独活动。在腕部和踝部，深筋膜增厚形成支持带，对经过其深部的肌腱有支持和约束作用，并能改变肌的牵引方向，以调节肌肉的作用。此外，深筋膜还包裹血管和神经，形成血管神经鞘。血管、淋巴管和神经在进入肌肉和皮肤之前，通常沿深筋膜走行。掌握深筋膜的结构和分布规律，有助于术中寻找血管和神经。

二、皮瓣的血管

(一) 皮瓣的血供来源

许多学者从不同的角度，将皮瓣血供的解剖学类型分为 2~6 类。本书根据 Nahai 的观点，将其分为 3 类。

1. 直接皮动脉：起源于深部动脉，并直接穿过深筋膜进入皮瓣。直接皮动脉是形成轴型皮瓣的解剖学基础。移植时只要将直接皮动脉及其伴行静脉与受区血管吻合，便能保证皮瓣成活。人体可供吻合的直接皮动脉不多。

2. 肌皮动脉：从深部动脉发出后，除分支供应肌肉外，其主干或分支还穿过肌肉，进入深、浅筋膜。人体绝大部分皮肤都覆盖肌肉，肌皮动脉是皮瓣血供的主要来源之一。在肌腹较宽的部位，肌皮动脉是皮瓣的主要血供来源。肌皮动脉也是形成肌皮瓣的解剖学基础。

3. 隔皮动脉：从深部动脉发出后，沿肌间隔或肌间隙走行，最后进入皮瓣（图 1-4）。隔皮动脉是四肢皮瓣的主要血供来源之一。

(二) 动脉在皮瓣内的走行、分支与吻合

动脉穿过深筋膜时，发出许多细小分支至筋膜下疏松结缔组织和深筋膜。深筋膜内的动脉循纤维束的走向而平行排列，彼此之间吻合成“云梯”状的深筋膜血管网（图 1-5）。动脉在皮瓣内多分为 2~6 支，各分支在浅筋膜内渐行渐浅，并不断分支、吻合，形成浅筋膜血管网，后者进而发出分支进入脂肪小叶，形成脂肪小叶血管球（图 1-6，1-7）。最后，动脉在浅筋膜与真皮之间形成真皮下血管网（图 1-8，1-9）。动脉在浅筋膜内行程的长短与其粗细有关。动脉较粗者，其行程较长，分布的范围也较大。呈节段性分布的隔皮动脉常相互吻合成动脉链。

真皮下血管网主要发出升支，是皮肤血供的直接来源；同时也发出少量降支，参与形成浅筋膜血管网。同样，动脉在真皮内向表层走行、分支、吻合，行至网状层与乳头层之间，再次吻合成为乳头下血管网（图 1-10），后者进而发出分支进入乳头层，形成毛细血管襻（图 1-11）。位于网状层的分支则吻合成为网状层血管网，并由该网发出分支进入毛囊、皮脂腺、汗腺，形成皮肤附属器血管球（图 1-12）。

综上所述，皮瓣的血管构筑由呈平面结构的深筋膜血管网、真皮下血管网、乳头下血管网和位于其间并呈立体结构的浅筋膜血管网、网状层血管网以及乳头层毛细血管襻组成。

(三) 皮瓣的静脉

皮瓣有两套静脉系统，即伴行静脉和非伴行静脉。皮瓣的静脉回流以非伴行静脉为主，

伴行静脉起辅助作用。乳头层毛细血管襻和真皮内毛细血管均汇入位于网状层与乳头层之间的乳头下微静脉网。微静脉逐级汇合,最后在浅筋膜汇入非伴行性浅静脉。围绕皮肤附属器的毛细血管后微静脉汇集成集合微静脉,与微动脉伴行,是伴行静脉的起源之一。浅筋膜内的微静脉多数汇入浅静脉,少数汇入伴行静脉。深筋膜内的微静脉均与微动脉伴行,最后汇入深静脉。两套静脉系统之间存在广泛的交通,浅静脉常向深静脉发出较粗的交通支。

近年来一些研究表明,由于动脉的损伤或阻断而仅保留静脉回流的皮瓣,仍可能具有良好的活力,与被阻断静脉回流的皮瓣相比,对缺血、缺氧耐受时间长,代谢产物积聚少,组织的病理改变轻微。动脉化静脉皮瓣的来源较广泛,操作时,建议手术创伤要小,尤其在供区无合适的动脉时仍能进行移植,有临床应用的可能性。

三、皮瓣的神经

皮瓣内有丰富的神经纤维和神经末梢,这与皮肤的感觉和体温调节功能有关。这些功能分别由来自脑、脊神经的有髓感觉纤维和自主神经的节后无髓纤维介导。皮神经进入皮下组织后仍清晰可见。神经束进入真皮时,在网状层广泛分支形成皮神经深丛,分布到毛囊、皮脂腺、汗腺和微动脉。许多小神经束又在网状层与乳头层交界处形成皮神经浅丛,其纤维分布到真皮乳头层。皮瓣内没有副交感神经纤维。

四、皮瓣选择的原则

吻合血管游离皮瓣移植的目的,主要是用于皮肤缺损较多及其深部组织需要修复者,或骨关节等外露者;有时可作选择性器官再造之用。在显微外科手术指征原则中,一向强调,皮瓣的应用要根据病人的具体情况进行选择;只能用次要的部位去修复重要的部位;用邻近皮瓣移植与修复能达到同样效果者,不宜用远处吻合血管游离皮瓣移植;能用皮片修复的,不用皮瓣修复。

(一) 供区的选择原则

1. 供区无瘢痕及病变,质地柔软,外观正常。
2. 皮瓣的轴心血管条件好,解剖位置恒定,变异少,切取方便,管径较粗,血管蒂较长,适于施行吻合血管移植术。
3. 皮瓣的色泽、质地、厚薄符合受区要求。
4. 根据受区的需要,皮瓣尽可能有皮神经与受体皮神经缝接,有感觉的皮瓣对于负重部位受区尤为重要。
5. 供区部位隐蔽,切取皮瓣后最好能直接缝合,切取后对供区无明显功能障碍,对外表美观影响小。

(二) 受区的选择原则

1. 受区或其邻近要有可供缝接的血管。
2. 受区血管要有适当的长度,管径最好与供区血管接近,便于吻接,或者有供端侧吻合之用的血管干。
3. 受区血管被切断与皮瓣供区吻接后,不致引起该血管原供范围的组织坏死。
4. 移植带感觉的皮瓣时,要求受区有可供缝接的皮神经。

第二节 肌（皮）瓣

肌（皮）瓣主要用于肌（皮）组织以修复组织缺损或替代废用性肌肉的功能或外型的再造等。行肌（皮）瓣移植时，除供体肌形态等要符合受区要求外，供体肌的血供将决定移植后供体的存活及功能恢复。因此，选择供体时，其血供是首先需重视的问题之一。本节将对肌肉血供的一般规律进行描述。

一、肌（皮）瓣的动脉

肌肉是代谢很旺盛的器官之一，其血液供应很丰富。根据分布到肌肉血管的多少和主次，通常将肌肉的血供分为5种类型。

1. 单支营养动脉型。
2. 主要营养动脉加次要营养动脉型。
3. 双支营养动脉型。
4. 主要营养动脉加节段性营养动脉型。
5. 节段性营养动脉型。

二、肌（皮）瓣的静脉

肌（皮）瓣的静脉分浅、深两组。浅组位于浅筋膜内，数条较细的静脉，汇入局部的浅静脉。深静脉为肌营养动脉的伴行静脉，多数为2条，并列于动脉的两侧，是肌（皮）瓣的主要回流静脉。两组静脉之间有交通支。肌（皮）瓣移植时可用肌营养动脉的伴行静脉为回流静脉。

三、肌（皮）瓣的神经支配

（一）神经的纤维成分

1. 运动纤维：使肌肉收缩和使肌保持一定张力的神经纤维。
2. 感觉纤维：主管肌本体觉和痛、温觉的纤维，是脑、脊神经的周围支。

（二）肌神经支配特点

1. 躯干固有肌如肋间肌、腹肌和背深层肌，为多源性神经支配，其余肌由单一神经支配。
2. 神经来源，行径及入肌位置，较血管恒定。
3. 神经多与血管伴行一同经肌门进入肌。

四、肌（皮）瓣的选择原则

1. 供肌应是无病损的。
2. 供肌在功能上不是很重要的，切除后不至于造成明显的功能和外形障碍。
3. 供肌须有一定的肌力或一定的大小，位置表浅，易于分离。
4. 供肌的血管神经蒂应单一的，或是较集中的；如果供肌的血管有多条，应有一组比较粗大的主要血管蒂。

第三节 骨 瓣

骨瓣移植的关键是移植体与受体之间血液循环重建问题。采用带血管蒂的骨瓣移植体,通过显微外科技术将供体血供与受体血管吻合,使移植的骨瓣保持了血供,移植骨既能成活,而又能加快供体受体骨间的愈合。本节侧重介绍骨瓣血供的规律。

一、骨瓣的动脉

骨的形状(种类)不同,其血管的来源和分布亦有所不同。

(一) 长骨的血供

长骨的血液应主要来自滋养动脉、干骺动脉、骨外膜动脉及肌源动脉4个系统。它们互相吻合。

1. 滋养动脉:1~2支,为长骨的主要动脉,经滋养孔入髓腔分为上、下(升、降)两支,走向骨两端,分布于骨髓和骨质;供血量占长骨血供50%~70%。

2. 干骺动脉或骨端动脉:数目较多,来自骺端邻近的动脉。经骨端细小滋养孔进入骨内,行于骨小梁之间,至关节软骨下面,营养骺端骨质,供血量占20%~40%。

3. 骨外膜动脉:数目较多,来自邻近动脉和肌骨膜支,形成骨外膜血管网。由网上发出细支穿过骨质福尔克曼管(Volkmann's canals)入骨,与骨内动脉沟通。供应骨皮质外层1/3,占10%~20%的供血量。

4. 肌源动脉:来自附着于骨上的肌肉。是带肌瓣骨移植的形态学依据。

(二) 扁骨和大的不规则骨血供的特点

供血特点有:①血管多源性;②大血管多直接发出滋养动脉,经滋养孔入骨;③骨周围的多源血管干广泛分支吻合成骨外膜血管网,营养骨皮质。

尽管骨的血供有滋养动脉、干骺动脉和骨膜动脉等3种,但它们是统一的整体,其相互间的吻合有很强的代偿能力,一般不会因某一来源受损而影响骨的血供。

二、骨瓣的静脉

骨的静脉血先汇入髓质内的中央静脉窦,再形成静脉与同名动脉伴行。

三、骨瓣的神经

有髓纤维伴随血管进入骨内,分布于骨膜和哈佛管的血管周围间隙中、骨小梁之间、关节软骨下面及骨内膜。无髓纤维分布至骨膜,司痛觉,骨膜的痛觉是相当敏感的。

四、骨膜的移植

(一) 骨膜形态及成骨

骨膜被复于骨干内、外面,分别称为内、外骨膜,外骨膜较厚,成骨能力强,切取方便。骨膜移植就是移外骨膜。外骨膜分内、外二层,外层为纤维层,含胶原纤维和弹力纤维;内层为生发层,富含细胞成分,在骨生长年龄或在创伤、炎症等因素刺激下,可产生新的骨质。

(二) 骨膜移植

目前在临床已采用吻合血管或带血管蒂的骨膜移植或转位,并取得良好的临床疗效。骨膜供区有:胫骨膜、腓骨膜、肋骨膜和髂骨膜等。用于治疗骨折不愈合,骨缺损和先天性胫

骨假关节等。

(三) 软骨膜移植

软骨膜移植已广泛应用于临床,取得了满意疗效。软骨膜供区为耳及肋软骨膜。用于关节软骨、耳郭、鼻翼等的修复与重建。软骨膜移植所形成的关节软骨,在经受挤压与磨损时易发生退行性变,因此游离软骨膜修复负重关节软骨的临床应用,尚待进一步研究。应用吻合血管的软骨膜移植来重建机体负重关节软骨,将为该问题的解决带来希望。

第四节 神经瓣 (神经移植体)

周围神经干损伤后,其两断端间缺损长度在 20 mm 以上时需用桥接物,所用的桥接体(主要用皮神经)称神经瓣或神经移植体。周围神经损伤断裂后,可用神经断端间的神经束膜或外膜缝接或加桥接物缝接,以提供神经纤维生长的通道。本节简述周围神经的结构。

一、周围神经的形态结构

周围神经基本的组成单位是神经纤维。许多神经纤维聚集在一起形成神经束,若干个神经束组成神经干。

神经纤维在神经干内并不是始终沿着一个神经束走行,而是在束间相互交叉换位,呈丛状反复交织,使神经束的大小、数目和位置不断发生变化,甚至相距 1 mm 左右都有变化。因此,纵行切开神经干时,对束间交错的纤维有所损伤。交叉换位的纤维在神经干近侧段和运动束分布较多。

周围神经内除神经纤维外,尚有大量的结缔组织,其中含有胶原纤维、弹力纤维、脂肪组织、营养血管和淋巴管等。这些结缔组织大量地存在于神经束间,少量存在于神经束内。

(一) 神经纤维

神经纤维是由神经元的突起(轴突)及包在外面的 Schwann 细胞和基膜所组成。

1. 轴突:包括运动神经元的轴突和感觉神经元的周围突。轴突内有可流动的轴浆。细胞体合成物通过轴突向末梢运输,这是轴突内的顺向运输。代谢产物等自末梢向细胞体运输。

2. 髓鞘:为包绕轴突的 Schwann 细胞膜,能为轴突提供一个低电容的绝缘鞘,使机体两点之间能精确地传递信息。周围神经的纤维多数为有髓纤维。粗大的神经纤维都具有髓鞘。细小的神经纤维无髓鞘,每一个 Schwann 细胞可包裹 5~20 条无髓纤维。

3. 神经鞘:主要是 Schwann 细胞的细胞质和细胞核构成,对神经纤维有支持、营养和趋向等功能。

4. 基膜:它是在神经鞘膜外面的一层细胞间质。

(二) 神经束

同一神经干各段束的数目不一样。一般功能大的束大,支配区小的束小,同一神经干各段内束的大小也不一样。

(三) 结缔组织

周围神经外面有三层结缔组织膜,分别为神经内膜、神经束膜和神经外膜。

1. 神经内膜:为围绕 Schwann 细胞的薄层结缔组织。

2. 神经束膜：包绕神经束，神经干的抗张力强度和弹性，主要取决于神经束膜而不是神经外膜，因而在显微外科手术中，可行神经束膜缝合术。

3. 神经外膜：包在周围神经干最外面，在神经束较多处，占的比例大；此膜比束膜疏松，在关节骨面处变得致密。

（四）周围神经干的血供

1. 来源动脉

（1）周围神经的动脉来源于神经干起始处的大动脉干。

（2）来源动脉常与神经伴行，称伴行动脉。该动脉口径较粗大，在施行神经移植时常选为吻合用的血管。

（3）肌支、皮支或肌皮支均可发支至神经干。

2. 营养动脉：自来源动脉起始部至神经干的一段称为神经干的营养动脉，其动脉口径小，多数不能作为神经瓣的吻合血管。营养动脉到达神经外膜后，随即分升支、降支，形成纵贯走行的神经外膜血管网。神经外膜血管网再发支进入束间组织，并弯曲盘旋形成束间血管网，使神经在移位或轻度牵拉时，留有伸展的余地，不至于立即挤压血管。束间动脉网发支斜行穿过束膜进入神经束内，当神经束内发生水肿引起压力增高时，斜穿束膜的血管易受到挤压，而影响束内神经纤维的血液供应。

（五）周围神经干的淋巴

周围神经干的神经外膜上有毛细淋巴管网。神经束内没有真正的毛细淋巴管。

二、周围神经损伤后的变化

周围神经干损伤后主要发生所属神经纤维变性和再生。近段轴突发生逆行性变性，轻者影响一个节段，重者影响整个近侧段轴突，直至细胞体死亡。在损伤区轴突连续性中断，远段神经发生沃勒（Waller）顺行性变性。变性开始的时间，一般认为在伤后 48 ~ 96 h 达到高峰。肌失去神经后数周才显神经性萎缩，12 ~ 24 个月内发生肌纤维化，功能不能恢复。感觉性效应器失神经后，也同样出现萎缩改变，超过 6 个月后两点辨别觉恢复较差。

神经元胞体一旦受到损毁，即不能再用细胞分裂的方式进行补充。再生仅出现于周围神经，伤后 24 h 开始再生，再生速度为 1 ~ 2 mm/d 或 3 ~ 4 mm/d。1 条纤维可再生数支新芽，有的多达 50 支。周围神经损伤因素、周围神经修复因素、周围神经再生微环境，以及康复训练、病人年龄和全身状况都会影响神经的再生。

70 年代以来，各国生理解剖及临床外科学者对周围神经，特别对轴突再生、神经血液供应、血管通透性、束膜屏障作用、神经的弹性、吻合口张力、电生理等方面进行了大量研究。

80 年代以来，对周围神经及其损伤后的表现的研究进入了分子水平。

周围神经损伤修复后，胞体、修复区、远侧段神经、神经末梢的形态变化各异。

三、神经瓣（神经移植体）的选择原则

（1）无病损的和解剖位置较恒定。

（2）切取后对供区的影响较小。

（3）神经干在行程中发出分支较少。

（4）神经干内的神经束组较多和变化较少，结缔组织较少。

(5) 神经干有可靠的血管供应，该血管有较长的一段与神经干伴行，其口径能达到吻合的要求，而该血管又不是供区的主要血管。

四、常用的神经瓣

皮神经的解剖位置较浅表恒定，其内部神经束的位置变化较小，切取后其供区的功能丧失较少，因而临床常选用皮神经作为神经瓣（移植体），常用的神经瓣（神经移植体）有：耳大神经；前臂内侧皮神经；桡神经浅支；股后皮神经；腓浅神经；腓肠神经。

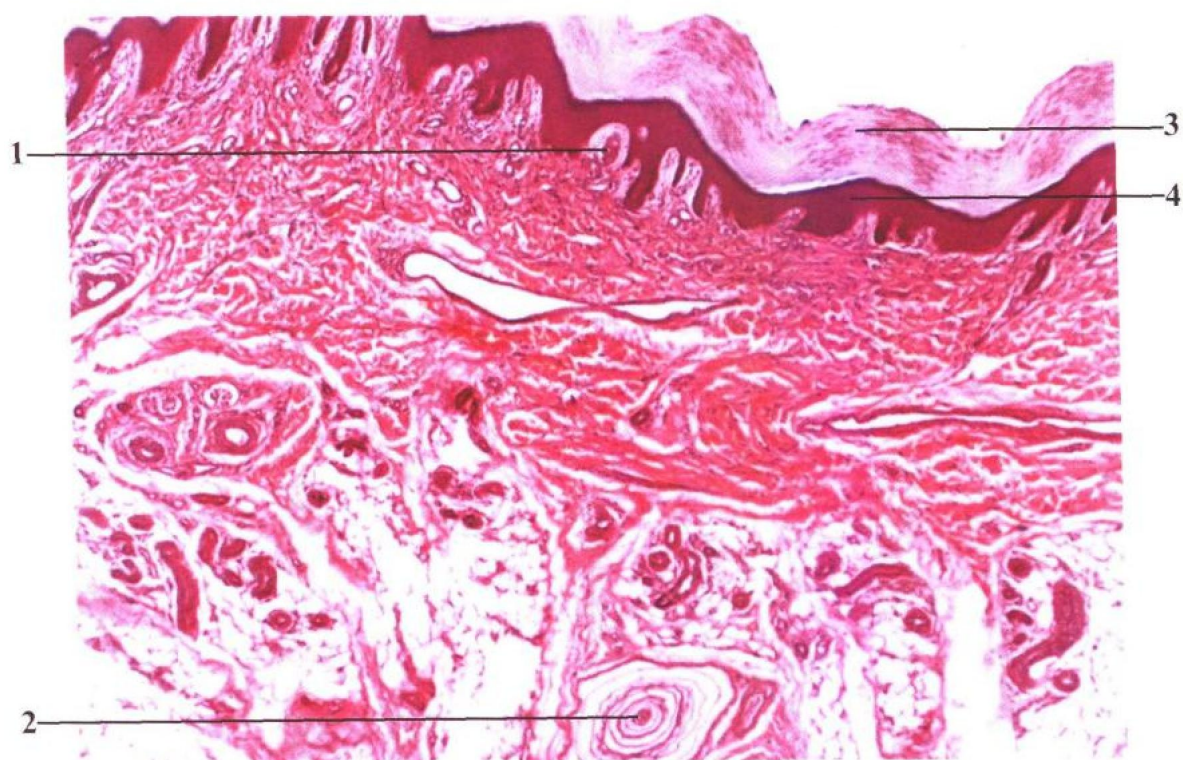


图1-1 拇指远节掌侧皮肤

(HE染色, 石蜡切片, 3.2×4)

Skin of palmar surface of distal phalanx of thumb

(HE-dyed, paraffin section, 3.2×4)

1. 触觉小体 Tactile corpuscle
2. 环层小体 Lamellar corpuscle
3. 角质层 Stratum corneum
4. 乳头层 Papillary layer

*HE(Haematoxylin eosin staining): 苏木精-伊红染色