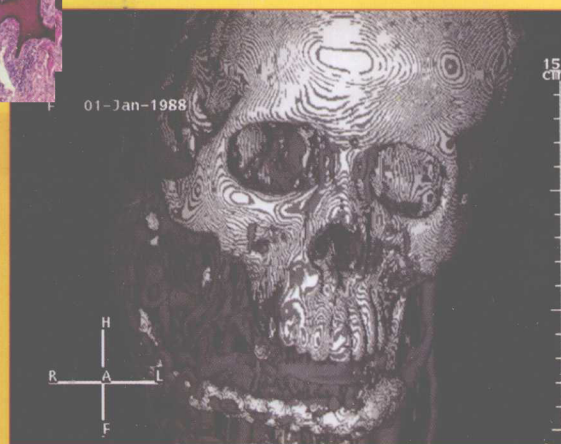
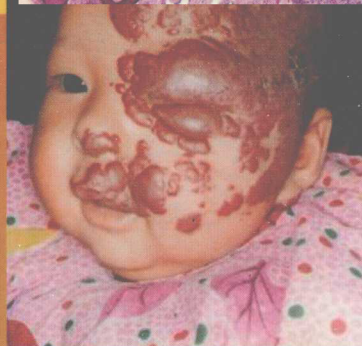
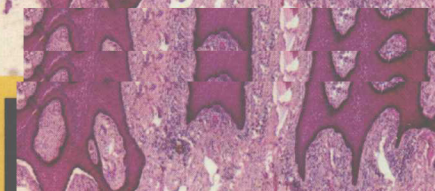
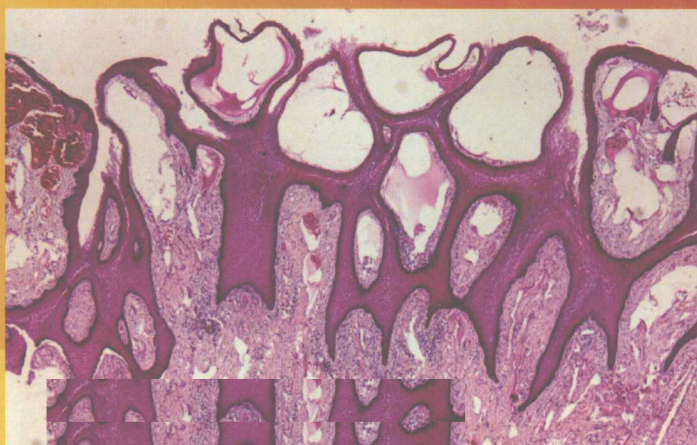


# 头颈部血管瘤与 脉管畸形

主编 赵福运

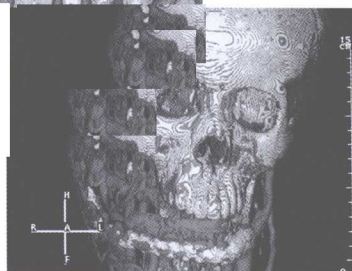
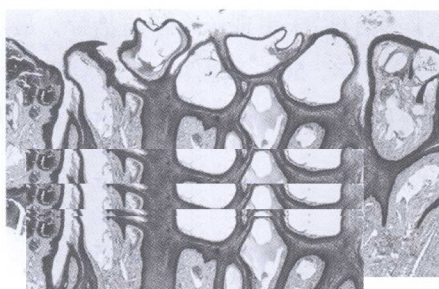
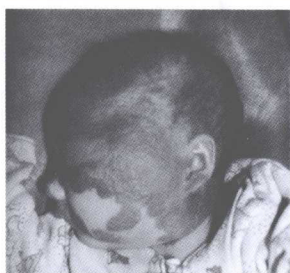


TOUJINGBU XUEGUANLIU YU MAIGUAN JIXING

 科学技术文献出版社

# 头颈部血管瘤与 脉管畸形

主编 赵福运



TOUJINGBU XUEGUANLIU YU MAIGUAN JIXING

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北京



图书在版编目(CIP)数据

头颈部血管瘤与脉管畸形 / 赵福运主编. — 北京: 科学技术文献出版社,  
2010.2

ISBN 978-7-5023-6480-9

I. 头… II. 赵… III. 头颈部肿瘤: 血管瘤—诊疗 IV. R739.91

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第191755号

出 版 者 科学技术文献出版社  
地 址 北京市复兴路15号(中央电视台西侧)/100038  
图书编务部电话 (010)58882938, 58882087(传真)  
图书发行部电话 (010)58882866(传真)  
邮 购 部 电 话 (010)58882873  
网 址 <http://www.stdph.com>  
E-mail: stdph@istic.ac.cn  
策 划 编 辑 刘新荣  
责 任 编 辑 刘新荣  
责 任 校 对 赵文珍  
责 任 出 版 王杰馨  
装 帧 设 计 北京博雅思企划有限公司  
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销  
印 刷 者 北京时尚印佳彩色印刷有限公司  
版 ( 印 ) 次 2010年2月第1版第1次印刷  
开 本 889×1194 16开  
字 数 392千  
印 张 13.5  
印 数 1~3000册  
定 价 95.00元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

# 作者名单

## Author name list

主 编 赵福运 北京大学口腔医院  
副主编 吴美娟 北京大学口腔医院

编 者 (以姓氏笔画为序)

|     |              |
|-----|--------------|
| 叶 青 | 福建省人民医院      |
| 刘 宇 | 北京大学口腔医院     |
| 刘宝国 | 北京大学肿瘤医院     |
| 许振起 | 北京大学口腔医院     |
| 伊 彪 | 北京大学口腔医院     |
| 吕秋云 | 北京大学第六医院     |
| 权宽宏 | 西安高能医院       |
| 李开华 | 中国原子能科学研究院   |
| 李清乐 | 北京大学人民医院     |
| 陈 明 | 福建省人民医院      |
| 张小明 | 北京大学人民医院     |
| 张 霞 | 北京大学精神卫生研究所  |
| 张祖燕 | 北京大学口腔医院     |
| 孟运莲 | 武汉大学医学部基础医学院 |
| 周国瑜 | 上海同济大学第九医院   |
| 柳登高 | 北京大学口腔医院     |
| 骆泉丰 | 北京大学口腔医院     |
| 高 岩 | 北京大学口腔医院     |
| 聂红平 | 北京大学第一医院     |



# 序

## Preface

脉管病变是一种血管、淋巴管系统先天或后天发生的病变,60%发生在颜面部,由于涉及众多的面部重要器官,给患者的生理和心理造成很大的障碍,也给治疗带来了相当的难度。

过去的几十年,脉管病变的治疗主要采用手术,辅以冷冻、局部硬化、激光等。近十几年来,随着社会的发展和新技术的出现,脉管病变的治疗方法不断增加,人们对它的认识也在不断地改变,摈弃了一些以往的治疗手段,倡导以无创或微创为主导思想的治疗方法。

对脉管病变病因认识上的提高,使大家重新审视病变的发生、发展和转归。现在业内人士普遍认可了脉管病变的新分类,即根据脉管病变生物学行为分为血管瘤和脉管畸形两种。本书便是以新的分类为指导而编写。

主编赵福运教授多年来一直从事脉管疾病的基础研究与临床工作。他勤于探索,对诊断与治疗脉管疾病已形成一套综合序列的治疗方法,包括口服药物,局部注射硬化剂,激光、手术、栓塞治疗等。参编人员均为国内该领域有着很深造诣的一线专家,对脉管病变的诊疗有着丰富的临床经验。他们在总结各自临床经验的基础上,结合近年来国内外有关脉管疾病的最新资料,加以论述,同时指出了存在的问题。

本书内容翔实、图文并茂,对读者更加合理地选择治疗方案、判断疾病的转归会有很强的指导作用;是一部具有较高学术水平及实用价值的参考书。

此书内容丰富,口腔、眼、耳鼻喉、血管外科病理,医学影像科及精神卫生各科专家都有各自的阐述,不仅对本专业内的脉管病变的治疗情况做了详细阐述,并配以大量病例资料及精美的图片,甚为可贵,为此书增色不少。

我有幸为此书作序,并分享各位专家的工作成果,感到由衷的高兴。

王光和

原北京大学口腔医院院长

# 前言

## Foreword

脉管性疾病——血管瘤和脉管畸形是临床常见病,在出生婴儿发病率为2%,随年龄增长,发病逐年提高。头颈部位较多占60%,躯干及四肢大约占40%。多见于皮肤、皮下和黏膜组织,体内器官也可见到。1982年Mulliken和Glowacki根据血管内皮细胞生物学特性将其划分为血管瘤和脉管畸形两大类;1993年Jackson根据影像学 and 血液流体力学又将脉管畸形分为低流速脉管畸形和高流速脉管畸形。1996年国际脉管病研究会(International Society for the Study of Vascular Anomalies, ISSVA)公布了脉管病的分类。在国内,脉管疾病跨多种学科诊治,长期以来在医学文献中和教科书中没有统一的分类,治疗也十分混乱。2002年中华口腔医学会、口腔颌面外科专业委员会在山东临沂市召开了首届全国口腔颌面部脉管疾病研讨会;2004年成立了脉管性疾病学组,积极推广这一分类,从而规范了临床诊断标准和治疗方案。

由Waner, Suen编著的《Hemangiomas and Vascular Malformations of the Head and Neck》(1999年)和Enjolras, Wassef, Chapot编著的《Color Atlas of Vascular Tumors and Vascular Malformations》(2007年)2本脉管病变专著,反映了当今世界诊断、治疗脉管疾病的最新进展,因而也是本书的重要参考文献。

近20年来,北京大学口腔医院按照Mulliken和Glowacki脉管病变的分类,从事临床诊断和治疗积累了大量的病例资料,尤其是跟踪病人的治疗图片十分珍贵,一直想编写成书与大家分享。我们还邀请了眼科、耳鼻喉科、病理科、放射科、肿瘤科、血管外科、精神科等临床一线的国内知名专家参编;使本书内容更加丰富充实。值得指出的是,眼科一章,因照顾部分临床医师仍习惯使用旧的分类标准,故此章仍沿用了旧的分类标准进行分析讨论。

本书自3年前开始撰写,参编者20余人,均为临床一线的业务骨干,他们在日常繁忙的临床工作之余,不辞辛苦地耕耘;在此表示感谢!由于时间所限,加之个人的写作风格差异较大,虽说经过多次统稿,但难免挂一漏十,错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

赵福运

# 目录

## Contents

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一章 周围血管解剖学和血管瘤生物学特性 .....       | 1  |
| 第一节 血管的解剖、形态及组织结构 .....          | 1  |
| 一、动、静脉管壁的一般结构 .....              | 1  |
| 二、动脉 .....                       | 3  |
| 三、毛细血管 .....                     | 6  |
| 四、静脉 .....                       | 8  |
| 五、微循环的血管 .....                   | 9  |
| 第二节 血管瘤生物学特性 .....               | 9  |
| 一、血管瘤起源及其病理演变 .....              | 9  |
| 二、肥大细胞、雌激素的作用 .....              | 11 |
| 三、血管瘤的组织培养 .....                 | 12 |
| 第二章 先天性脉管病变的分类 .....             | 19 |
| 第一节 Mulliken-Glowacki's 分类 ..... | 19 |
| 第二节 Waner 和 Suen 分类 .....        | 20 |
| 第三节 血管瘤和脉管畸形的现代分类 .....          | 21 |
| 第四节 血管瘤和血管畸形的免疫组织化学检测 .....      | 23 |
| 第五节 血清雌二醇检查 .....                | 23 |
| 第三章 血管瘤和脉管畸形的病理表现 .....          | 27 |
| 第一节 血管瘤 .....                    | 27 |
| 一、婴儿血管瘤 .....                    | 27 |
| 二、先天性血管瘤 .....                   | 29 |
| 三、丛状血管瘤 .....                    | 30 |
| 四、Kaposi 型血管内皮瘤 .....            | 30 |
| 五、梭形细胞血管内皮瘤 .....                | 30 |
| 六、其它罕见血管内皮瘤 .....                | 31 |



|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| 七、获得性血管瘤 .....                   | 32        |
| 第二节 脉管畸形 .....                   | 33        |
| 一、低流速脉管畸形 .....                  | 33        |
| 二、高流速脉管畸形 .....                  | 36        |
| 第三节 其它脉管畸形 .....                 | 37        |
| 一、血管外皮细胞瘤 .....                  | 37        |
| 二、婴儿血管外皮血管瘤 .....                | 39        |
| 三、血管肉瘤 .....                     | 39        |
| 四、与淋巴水肿无关的皮肤血管肉瘤 .....           | 40        |
| 五、与淋巴水肿相关的血管肉瘤 .....             | 40        |
| 六、放射诱发的血管肉瘤 .....                | 41        |
| 七、Kaposi 肉瘤 .....                | 41        |
| <b>第四章 口腔颌面部脉管疾病的影像学表现 .....</b> | <b>45</b> |
| 第一节 常用影像学检查的诊断价值 .....           | 45        |
| 第二节 血管瘤的影像学表现 .....              | 47        |
| 第三节 微静脉畸形的影像学表现 .....            | 48        |
| 第四节 静脉畸形的影像学表现 .....             | 48        |
| 第五节 淋巴管畸形的影像学表现 .....            | 49        |
| 第六节 动静脉畸形的影像学表现 .....            | 50        |
| <b>第五章 脉管病变的治疗技术 .....</b>       | <b>52</b> |
| 第一节 激光治疗技术 .....                 | 52        |
| 一、激光器 .....                      | 52        |
| 二、激光与组织的生物学效应 .....              | 55        |
| 三、激光治疗方法 .....                   | 58        |
| 四、临床常用的激光器 .....                 | 61        |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 五、激光治疗剂量的计算 .....             | 64        |
| 六、激光的防护 .....                 | 65        |
| 第二节 药物治疗 .....                | 74        |
| 一、平阳霉素 .....                  | 74        |
| 二、鱼肝油酸钠 .....                 | 77        |
| 三、沙培林 .....                   | 77        |
| 四、泼尼松 .....                   | 77        |
| 五、干扰素 .....                   | 79        |
| 六、无水乙醇 .....                  | 79        |
| 第三节 静脉畸形的电化学治疗 .....          | 79        |
| 一、血管畸形电化学治疗的理论基础 .....        | 80        |
| 二、电化学对肿瘤细胞的作用 .....           | 82        |
| 三、肿瘤电化学治疗对免疫功能的影响 .....       | 84        |
| 四、电化学治疗静脉畸形的仪器和治疗方法 .....     | 84        |
| 五、临床应用 .....                  | 86        |
| 六、典型病例 .....                  | 86        |
| 第四节 栓塞治疗 .....                | 86        |
| 一、数字减影选择性动脉造影术与功能性血管解剖学 ..... | 87        |
| 二、口腔颌面部栓塞治疗常用的栓塞剂与技术要点 .....  | 88        |
| 三、颌面部血管介入治疗的并发症及其防治 .....     | 89        |
| <b>第六章 婴幼儿血管瘤 .....</b>       | <b>90</b> |
| 第一节 血管瘤的自然发展史 .....           | 90        |
| 第二节 血管瘤的临床表现和诊断 .....         | 91        |
| 第三节 血管瘤的并发症 .....             | 92        |
| 第四节 血管瘤的治疗 .....              | 94        |
| 一、血管瘤的自然消退 .....              | 94        |
| 二、血管瘤的药物治疗 .....              | 96        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 三、血管瘤的激光治疗 .....           | 101        |
| 四、其它治疗方法 .....             | 103        |
| <b>第七章 口腔颌面部脉管畸形 .....</b> | <b>106</b> |
| 第一节 中线微静脉畸形 .....          | 106        |
| 第二节 微静脉畸形 .....            | 107        |
| 一、微静脉畸形的分级 .....           | 107        |
| 二、微静脉畸形的手术治疗 .....         | 108        |
| 三、微静脉畸形的激光治疗 .....         | 108        |
| 四、微静脉畸形综合征 .....           | 110        |
| 第三节 静脉畸形 .....             | 113        |
| 一、静脉畸形自然发展史 .....          | 113        |
| 二、静脉畸形的临床表现 .....          | 115        |
| 三、静脉畸形的鉴别诊断 .....          | 117        |
| 四、静脉畸形的治疗 .....            | 119        |
| 五、静脉畸形综合征 .....            | 125        |
| 第四节 淋巴管畸形的诊断与治疗 .....      | 127        |
| 一、淋巴管畸形的临床分类与诊断 .....      | 127        |
| 二、淋巴管畸形的鉴别诊断 .....         | 131        |
| 三、淋巴管畸形的治疗 .....           | 133        |
| 四、淋巴管畸形的综合征 .....          | 148        |
| 第五节 先天性动静脉畸形的诊断与治疗 .....   | 150        |
| 一、动静脉畸形的自然发展史及诊断 .....     | 150        |
| 二、动静脉畸形的鉴别诊断 .....         | 154        |
| 三、动静脉畸形的影像学检查 .....        | 157        |
| 四、动静脉畸形的治疗 .....           | 158        |
| 五、与动静脉畸形有关的综合征 .....       | 169        |



|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| <b>第八章 耳鼻咽喉头颈部位血管瘤、脉管畸形的诊断与治疗</b> ..... | 171 |
| 一、临床表现 .....                            | 171 |
| 二、诊断 .....                              | 172 |
| 三、治疗 .....                              | 172 |
| <b>第九章 眼部血管瘤、脉管畸形的诊断与治疗</b> .....       | 177 |
| 第一节 毛细血管瘤 .....                         | 177 |
| 第二节 眼眶海绵状血管瘤 .....                      | 179 |
| 第三节 淋巴管瘤 .....                          | 182 |
| 第四节 静脉性血管瘤 .....                        | 183 |
| 第五节 视网膜血管瘤 .....                        | 185 |
| 一、视网膜毛细血管瘤 .....                        | 185 |
| 二、视网膜海绵状血管瘤 .....                       | 186 |
| 三、视网膜蔓状血管瘤 .....                        | 186 |
| 第六节 脉络膜血管瘤 .....                        | 187 |
| <b>第十章 先天性脉管疾病的社会心理干预</b> .....         | 189 |
| 第一节 外貌与心理 .....                         | 190 |
| 第二节 先天性脉管疾病对患儿心理的影响及社会干预 .....          | 191 |
| 一、先天性血管瘤、脉管畸形对患儿的心理影响 .....             | 191 |
| 二、先天性血管瘤、脉管畸形对家庭的影响 .....               | 191 |
| 三、心理影响与临床治疗的关系 .....                    | 192 |
| 四、社会心理干预 .....                          | 192 |
| <b>参考文献</b> .....                       | 194 |

# 周围血管解剖学和血管瘤生物学特性

## 第一节 血管的解剖、形态及组织结构

血管通常分动脉、毛细血管和静脉。心脏搏出的血液经动脉输送到毛细血管,血液在此与周围组织进行物质交换后经静脉回流至心脏。

### 一、动、静脉管壁的一般结构

各段血管随着功能不同,其管壁的结构也有所不同。除毛细血管外,动、静脉管壁都有着共同的结构特点,从内向外都由三层构成,即内膜、中膜和外膜,见图 1-1-1。

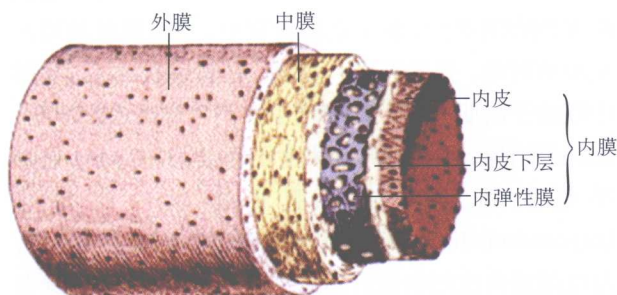


图 1-1-1 血管壁的结构

#### (一) 内膜

内膜 (tunica intima) 是血管壁的最内层,其由内皮、内皮下层和内弹性膜构成,也是最薄的一层。

##### 1. 内皮

内皮 (endothelium) 为衬贴于血管腔面的单层扁平上皮,它作为血管的内衬,形成光滑面,便于血液流动。内皮细胞长轴多与血流方向一致,细胞核居中,核所在部位隆起,细胞基底面附着于基膜上。内皮细胞和基膜构成物质进出血管的重要通透性屏障,大分子物质可选择性地通过此屏障。内皮细胞在超微结构方面具有下列特征:

(1) 胞质突起 内皮细胞游离面可向管腔伸出

胞质突起,突起呈多种形态,如细指状、微绒毛状、片状、瓣状或粗大圆柱状。短突起的末端圆钝或呈扩状,较长的突起可有分支并相互吻合。突起中可见质膜小泡,见图 1-1-2。微绒毛状突起可能与吸收作用或炎症时捕捉白细胞有关。片状和瓣状突起多见于易通透水分的血管,可能参与内吞作用,从血浆中摄取液体并输送到组织中。垂体门脉系统内皮细胞高度发达的瓣状突起,可能类似瓣膜的作用。主动脉内皮细胞的瓣状突起随年龄而增多,使内皮细胞的表面积扩大。较大的圆柱状突起见于多种动物的小血管内皮细胞。大型的指状突起既扩大了内皮细胞的表面积,又对流体力学有影响。这对于血流较快的大血管极有意义,因为大血管的内膜距管壁内的营养血管较远,内皮突起使近腔面的血管形成涡流,减缓血流速度,有利于物质交换。

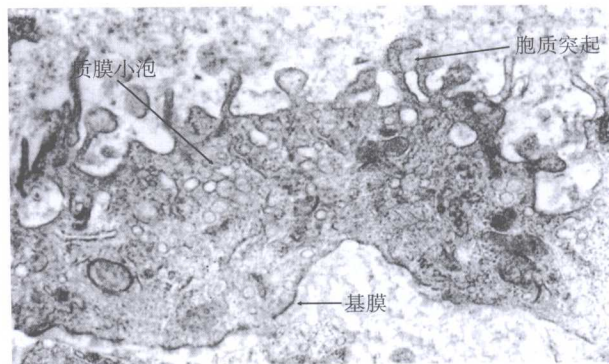


图 1-1-2 血管内皮细胞的超微结构

##### (2) 质膜小泡 (plasmalemmal vesicle)

质膜小泡又称吞饮小泡,在内皮细胞的胞浆中含有一些大小相近、直径 60~70 nm 的质膜小泡,是由细胞游离面或基底面的细胞下陷并与细胞膜分离形成,其中以毛细血管内皮细胞中的质膜小



泡最为典型。小泡约占内皮细胞质体积的25%~35%，其中约30%的小泡开口于内皮细胞游离面，约40%的小泡与内皮细胞基底面相融合，只有少于1/3的小泡分布于内皮细胞的胞质中。小泡开口于细胞间隙者偶见。开口于内皮细胞游离面的小泡也称小凹。分布于胞质内小泡的实际数量取决于整个内皮层的厚度。心脏、骨骼肌和肺部毛细血管内皮细胞以及前毛细血管括约肌以下的内皮细胞内有大量质膜小泡。正常脑毛细血管、近窗孔的胞质变扁处可见非窗孔性毛细血管内皮细胞的小泡数量少。有时，小泡也可互相连通，形成穿过内皮的暂时性孔道，称为穿内皮性管（transendothelial channel）。质膜小泡可能作为膜储备，备用于毛细血管的突然扩大或延长，用之于窗孔、细胞内或细胞间缝隙或孔道的形成，并用之于形成穿内皮性管、内皮的微绒毛和皱襞等。多数见解认为小泡的主要功能是运输大分子物质，是内皮细胞中的一种运载工具。

(3) Weibel-Palade 小体（Weibel-Palade body, W-P 小体）又称细管小体（tubular body）、内皮特有颗粒（specific endothelial granule）或特殊杆状粒（peculiar rod-shaped granule）。它是一种外包有膜的杆状细胞器，其长约3mm，直径0.1~0.3mm。外包单位膜，内有6~26条直径约15 nm的平行细管，包埋于中等致密的基质中。W-P小体的横断面内可见细管呈涡状排列，细管间为电子密度较高的基质。W-P小体在心血管系统的内皮细胞广为分布，其特点为血管离心脏愈近，其内皮细胞内W-P小体愈多，肺循环血管内皮细胞W-P小体多于体循环，管径大的血管内皮细胞W-P小体的含量多于管径小者。有资料显示W-P小体与第八因子相关抗原（factor VIII related antigen, F VIII Rag）阳性反应，当血管内皮有缺损时，使血小板附着在内皮下的胶原纤维上面，在血管内皮的缺损处形成血小板栓，防止出血发生。

内皮细胞内还具有收缩功能的微丝，当5-羟色胺、组胺和缓激肽作用于微丝时，可改变细胞间隙的宽度和细胞连接的紧密程度，影响和调节血管的通透性。

内皮细胞除了具有复杂的酶系统，能合成与分泌多种生物活性物质，如除上述F VIII Rag外，还有组织纤溶酶原和前列环素（prostacyclin，

PGI<sub>2</sub>）、内皮素（endothelin, ET）以及内皮源性舒张因子。内皮细胞表面有血管紧张素转换酶，能使血浆中的血管紧张素 I 转变为血管紧张素 II，使血管收缩。内皮细胞还能降解5-羟色胺、组胺和去甲肾上腺素等。

## 2. 内皮下层

内皮下层（subendothelial layer）是位于内皮，其由少量胶原蛋白、弹性蛋白及纵行平滑肌组成。

## 3. 内弹性膜

内弹性膜（internal elastic membrane）常呈波浪状，在膜上有许多小孔。在血管横切面上，因血管壁收缩，一般以内弹性膜作为动脉内膜与中膜的分界。

## （二）中膜

中膜（tunica media）位于内膜和外膜之间，其厚度及组成成分因血管种类而异。大动脉以弹性膜为主，间有少许平滑肌；中动脉主要由平滑肌、肌间胶原蛋白、弹性蛋白及纵行平滑肌组成。血管平滑肌纤维较内脏平滑肌纤维细，并常有分支。肌纤维间有中间连接和缝隙连接。许多学者认为，血管平滑肌是成纤维细胞的亚型，在中动脉发育中，平滑肌纤维可产生胶原纤维、弹性纤维和基质。在病理状况下，动脉中膜的平滑肌可移入内膜增生并产生结缔组织成分，使内膜增厚，是动脉硬化发生的重要病理过程。血管平滑肌可与内皮细胞形成肌内皮连接（myoendothelial junction），平滑肌可借助这种连接，与血液或内皮细胞进行信息交流。除已知的肾人球微动脉特化的平滑肌能产生肾素外，其它血管的平滑肌也具有分泌肾素和血管紧张素原的能力，与内皮细胞表面的血管紧张素转换酶共同构成肾外的血管肾素和血管紧张素系统。

中膜的弹性纤维具有使扩张的血管回缩作用，胶原纤维起维持张力作用，具有支持功能。

## （三）外膜

外膜（tunica adventitia）由疏松结缔组织组成，其中含螺旋状或纵向走行的弹性纤维和胶原纤维。血管壁的结缔组织细胞以成纤维细胞为主，当血管受损伤时，成纤维细胞具有修复外膜的能力。有的动脉中膜和外膜交界处，尚有密集的弹性纤维组成的外弹性膜（external elastic membrane），见图1-1-3。



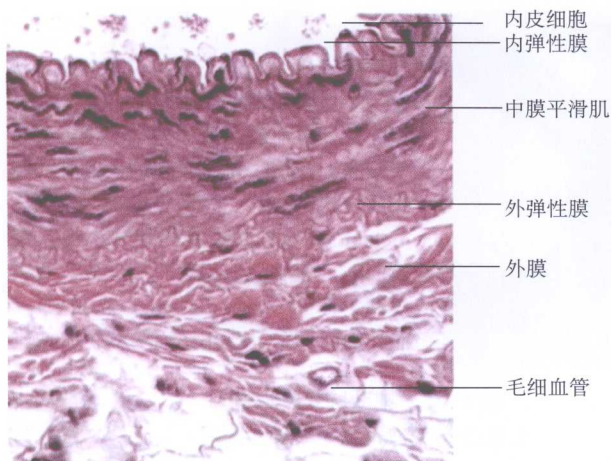


图 1-1-3 中动脉横切面高倍镜 HE 染色

#### (四) 血管壁的滋养血管和神经

##### 1. 血管壁的滋养血管

血管管径1 mm以上的动脉和静脉管壁中,都分布有营养血管壁的血管,称营养血管(vasa vasorum)。这些小血管进入外膜后分支成毛细血管,分布到外膜和中膜。内膜一般无血管分布滋养,其营养由腔内血液直接渗透供给。

##### 2. 血管壁的神分布

应用特殊染色法显示血管壁的神丛呈网状分布,在血管横切面上,可见神经纤维主要分布于中膜与外膜交界处,有的神经深入中膜平滑肌层。通常,动脉神经分布的密度较静脉丰富,以中小动脉最丰富。血管的神递质除乙酰胆碱和去甲肾上腺素外,还有多种神经肽(tide, VIP)和降钙素基因相关肽(calcitonin gene related peptide, CGRP)最为丰富,他们有调节血,其中以神经肽Y(neuropeptide Y, NPY)、血管活性肠肽管(vasoactive intestinal pep)舒缩的作用。目前,毛细血管是否存在神经分布尚有争议。

## 二、动脉

动脉(artery)自心脏发出后,呈树样分支,管径由大变小,管壁由厚变薄。据管径大小厚薄及结构特点,将动脉分为大、中、小及微动脉。

##### 1. 大动脉

大动脉(large artery)包括主动脉、无名动脉、颈总动脉、锁骨下动脉、椎动脉和髂总动脉等。大动脉的管壁中有多层弹性膜和大量弹性纤维,平滑肌则较少,故又称弹性动脉(elastic artery)。大动脉管壁结构特点如下(图 1-1-4)。

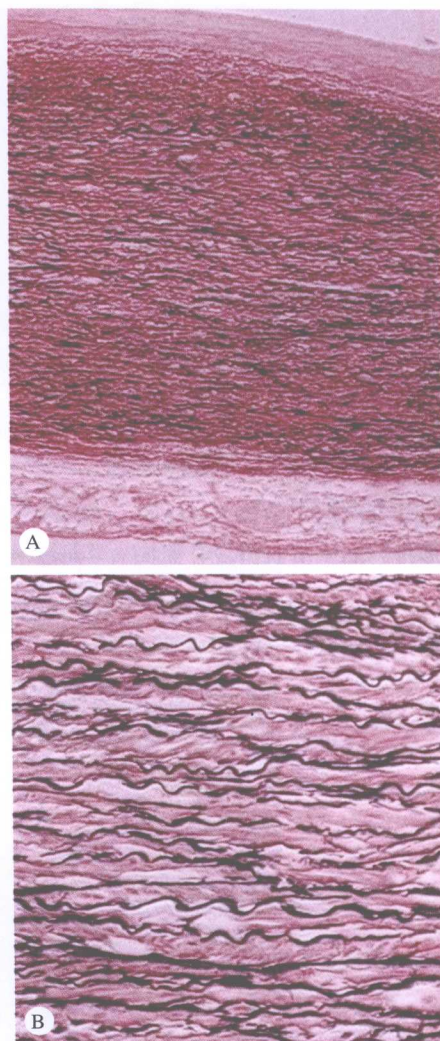


图 1-1-4 大动脉横切面图

A. 低倍镜; B. 高倍镜

(1) 内膜 有较厚的内皮下层,内皮下层之外为多层弹性膜组成的内弹性膜,由于内弹性膜与中膜的弹性膜相延续,故内膜与中膜的分界不清楚。

(2) 中膜 成人大动脉有40~70层弹性膜,各层弹性膜有弹性纤维相连,弹性膜之间有环形平滑肌和少量胶原纤维和弹性纤维。中膜基质的主要化学成分为硫酸软骨素。

(3) 外膜 较薄,由结缔组织构成,没有明显的外弹性膜。外膜逐渐移行周围的疏松结缔组织。

##### 2. 中动脉

除大动脉外,其余凡在解剖学中有名称的动脉大多属中动脉(medium-sized artery)。中动脉管壁的平滑肌丰富,故又名肌性动脉(muscular artery)。中动脉管壁有典型的三层结构特点,见图 1-1-5。



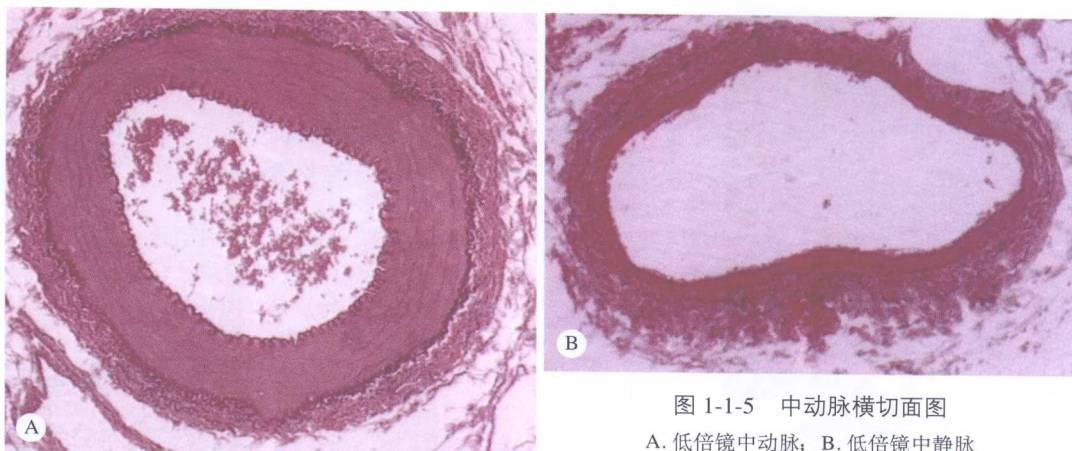


图 1-1-5 中动脉横切面图  
A. 低倍镜中动脉; B. 低倍镜中静脉

- (1) 内膜内皮下层较薄, 内弹性膜明显, 常呈波浪状。
- (2) 中膜较厚, 由10~40层环形排列的平滑肌组成, 肌间有一些弹性纤维和胶原纤维。
- (3) 外膜厚度与中膜相等, 多数中动脉的中膜和外膜交界处有明显的外弹性膜。

### 3. 小动脉

管径1 mm以下、0.3 mm以上的动脉称为小动脉 (small artery)。小动脉包括粗细不等的几级分支, 也属肌性动脉。较大的小动脉, 内膜有明显的内弹性膜, 中膜有3~4层平滑肌, 外膜厚度与中膜相近, 一般没有外弹性膜, 见图 1-1-6A。

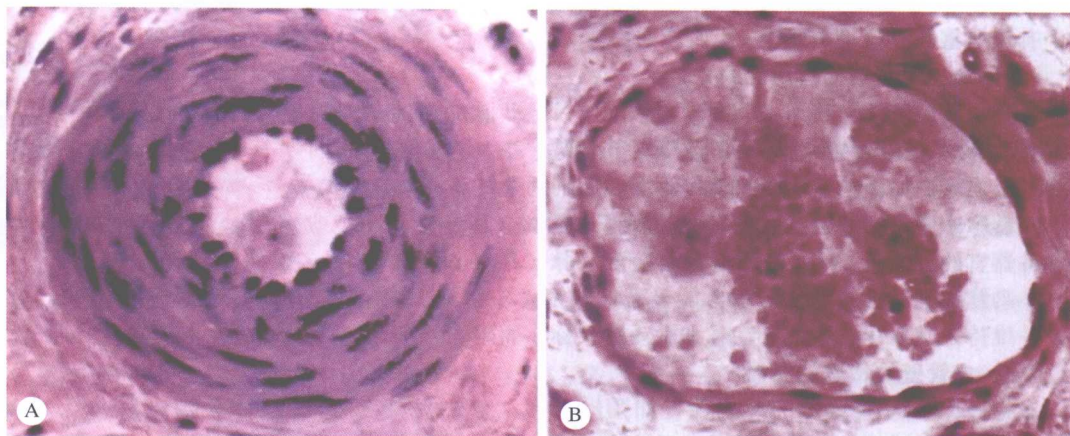


图 1-1-6 小动脉与小静脉横切面图  
A. 小动脉横切面高倍镜 (HE 染色); B. 小静脉横切面高倍镜 (HE 染色)

### 4. 微动脉

管径在0.3 mm以下的动脉, 称微动脉 (arteriole)。内膜无内弹性膜, 中膜由1~2层平滑肌组成, 外膜较薄 (图 1-1-7)。

### 5. 过渡型和特殊类型的动脉

从一种类型的动脉过渡到另一种类型动脉的过程中, 管壁的结构是逐渐变化的, 常常很难对处于过渡阶段的动脉进行分类。一些中等管径动脉如腓动脉和胫动脉的管壁与大动脉相似, 而一些管径较大的动脉如髂外动脉的管壁与中动脉相近。在弹性动脉与肌性

动脉间的过渡性动脉常称为混合型动脉, 如颈外动脉、腋动脉和髂动脉, 其管壁的中膜内含有平滑肌。从腹主动脉分支出来的内脏动脉也是混合型动脉。在弹性动脉与肌性动脉间的过渡阶段, 中膜分为两层, 内层为肌层, 外层为弹性膜。

动脉中膜的厚度随其管腔内压力不同而不同。如心脏的冠状动脉承受较高的压力, 因而其管壁较相同管径的其它动脉厚; 下肢动脉的中膜较上肢动脉中膜厚。肺循环中的血压较体循环低, 故肺内血管壁较薄。另外, 肺循环血管在靠近心脏的起始部



位一段短距离内,其管壁内含有心肌细胞。在颅腔内,血管受外压和血管张力的影响较小,硬脑膜动脉和脑动脉的管壁相对较薄,内弹性膜明显,中膜较薄且缺乏弹性纤维。

在某些部位,血管经常弯曲和收缩,如膝关节后的腓动脉和腋窝处的腋动脉,这些动脉的内膜中有较丰富的纵行平滑肌束。

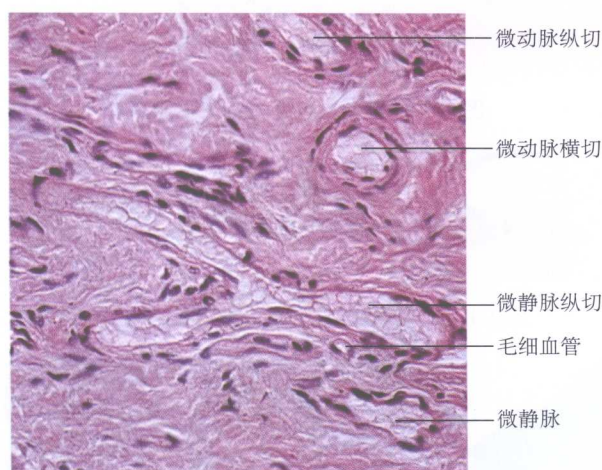


图 1-1-7 微动脉和微静脉高倍镜 H-E 染色

#### 6. 动脉管壁结构与功能的关系

如果动脉管壁是坚硬的,心脏的间歇性收缩会导致血流也是间歇性的,然而事实上血流是连续的,因为大动脉的管壁有很强的弹性,心脏收缩产生的力量只有一小部分使血液向前流动,其余的力量扩展弹性动脉的管壁。在心脏舒张期,血管壁反弹回缩,将血液继续向前推进。因此,尽管心脏的收缩是间歇性的,而大动脉管壁的弹性使血管内的血流是连续的。中动脉中膜平滑肌发达,平滑肌的收缩和舒张使血管管径缩小或扩大,可调节分配到身体各部和各器官的血流量,因此,中动脉又称分配动脉 (distributing artery)。小动脉和微动脉的舒缩,能显著地调节器官和组织的血流量,正常血压的维持在相当大程度上取决于外周阻力,而外周阻力的变化主要在于小动脉和微动脉平滑肌收缩的程度,因此,小动脉和微动脉又称外周阻力动脉 (resistance vessels)。

#### 7. 动脉管壁的特殊感受器

血管壁内有一些特殊的感受器,如颈动脉体、主动脉体和主动脉体颈动脉窦等。

(1) 颈动脉体 (carotid body) 是直径 2~3 mm 较小的扁平小体,主要由许多排列不规则的上皮细胞团索组成,细胞团或索之间有丰富的血窦。电镜下上皮

细胞分为两型: I 型,细胞聚集成群,胞质内含许多致密核芯小泡,许多神经纤维终止于 I 型细胞的表面; II 型,细胞位于 I 型细胞周围,胞质中颗粒少或无。生理学研究表明,颈动脉体是感受动脉血氧、二氧化碳含量和血液 pH 变化的化学感受器,可将该信息传入中枢,对心血管系统和呼吸系统进行调节。主动脉体在结构和功能上与颈动脉体相似,见图 1-1-8。

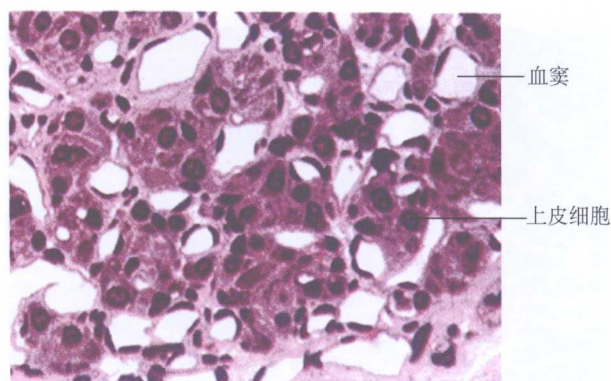


图 1-1-8 颈动脉体高倍镜

(2) 颈动脉窦为颈总动脉分支和颈内动脉起始部的膨大部分。此处血管壁的中膜甚薄,平滑肌少,外膜较厚,外膜中分布有丰富的游离神经末梢。来源于舌咽神经的颈动脉窦支,其神经末梢呈盘状,与外膜细胞紧密接触,接受血压升高时血管壁扩张的刺激,反射性地使内脏血管扩张,心率减慢,血压下降。生理学上称颈动脉窦为压力感受器。除颈动脉窦外,在主动脉弓血管壁外膜下和接近心脏的大静脉壁中也有类似结构。

#### 8. 动脉的年龄变化

动脉管壁的发育到成年时才趋完善,人从出生至 25 岁,大动脉管壁经历一个逐渐生长和发育的过程。在弹性动脉,管壁逐渐增厚,弹性膜增多;在肌性动脉,中膜厚度有所增加而其弹性膜无明显变化。可能是由于心脏和动脉始终不停地进行着舒缩活动,似较其它器官易发生损伤和衰老变化,其中尤以主动脉、冠状动脉和基底动脉等的变化较明显。中年时,血管壁中结缔组织成分如胶原和蛋白多糖增多,平滑肌减少,使血管壁硬度渐大。最有意义的年龄性变化出现在内膜,随着年龄的增加,管壁中的细胞外基质成分逐渐堆积,内膜中的平滑肌细胞逐渐增多。老年时,血管管壁增厚,内膜出现钙化和脂类物质等的沉积,血管壁硬度增大。因此,只有在血管壁结构的变化已超过该年龄组血管的变化标准时方能认为是病理现象。



### 三、毛细血管

毛细血管 (capillary) 是管径最细、分布最广的血管, 其分支互相吻合成网状 (图 1-1-9)。各器官和组织内毛细血管网的疏密程度差别很大, 代谢旺盛的组织器官如骨骼肌、心肌、肺、肾和许多腺体, 毛细血管网很密; 代谢较低的组织如骨、肌腱和韧带等, 毛细血管网则较稀疏。

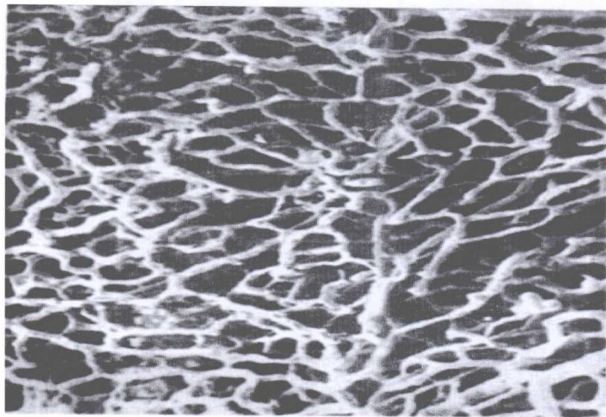


图 1-1-9 毛细血管网电镜扫描图

#### 1. 毛细血管的结构

毛细血管管径一般为  $6 \sim 8 \mu\text{m}$ , 血窦较大, 直径可达  $40 \mu\text{m}$ , 据组织和器官的生理状况不同, 其大小而变化。毛细血管管壁主要由一层内皮细胞和基膜组成 (图 1-1-10)。细的毛细血管基膜外有少许结缔组织。在内皮细胞与基膜之间散在有一种扁而大的有突起的细胞, 小的毛细血管可仅有一个内皮细胞围成, 较大的毛细血管可由  $2 \sim 3$  内皮细胞围成 (图 1-1-11, 图 1-1-12)。细胞突起紧贴在基膜基底面, 称为周细胞 (pericyte) (图 1-1-13)。周细胞的功能尚不清楚, 有人认为它们主要起机械性支持作用; 也有人认为它们是未分化的细胞, 在血管生长或再生时可分化为平滑肌纤维和成纤维细胞。

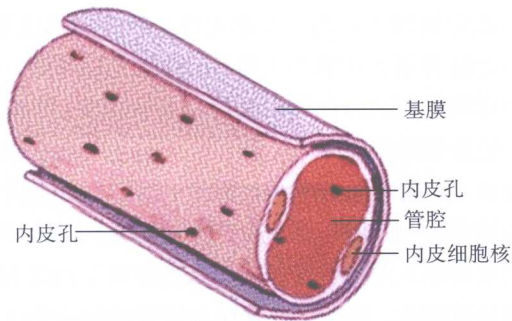


图 1-1-10 毛细血管结构模式图

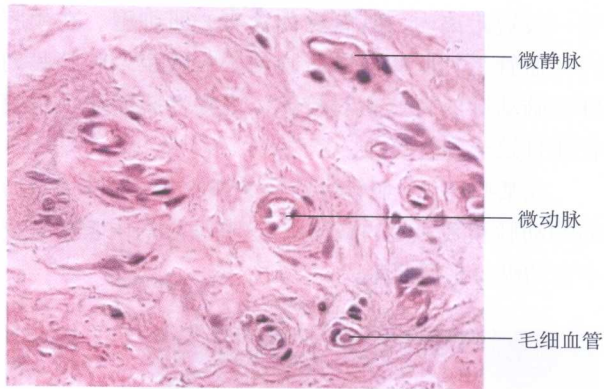


图 1-1-11 小血管高倍镜 H-E 染色



图 1-1-12 毛细血管中纵切高倍镜 H-E 染色

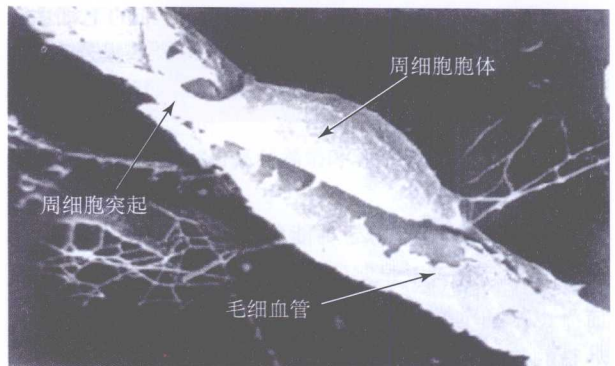


图 1-1-13 毛细血管电镜扫描图

#### 2. 毛细血管的分类

普通光学镜下观察, 各种组织和器官中的毛细血管中的毛细血管结构相似。但在电镜下, 根据内皮细胞等的结构特点, 可以将毛细血管分为三型, 见图 1-1-14。

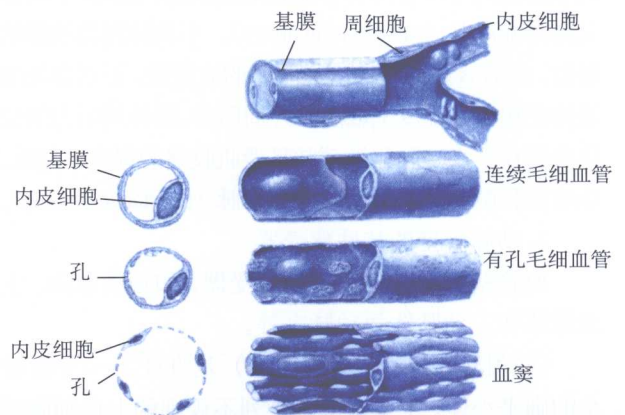


图 1-1-14 毛细血管超微结构