
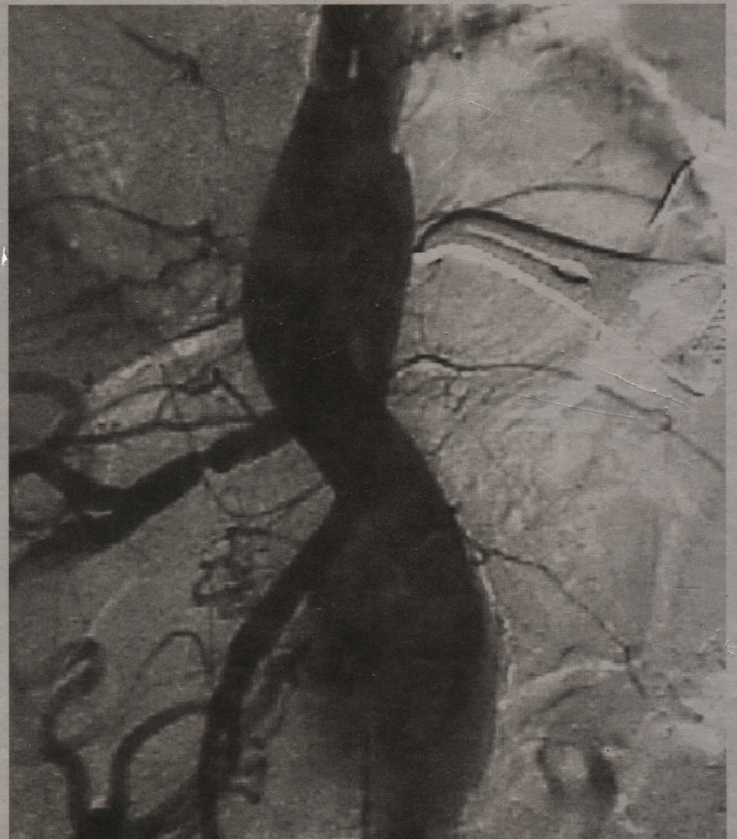


Endovascular Techniques

# 周围血管腔内技术

吴丹明 符伟国 主编

 辽宁科学技术出版社  
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



---

---

# 周围血管腔内技术

---

---

吴丹明 符伟国 主编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

### 图书在版编目 (CIP) 数据

周围血管腔内技术 / 吴丹明, 符伟国主编. — 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2006.12

ISBN 7-5381-4673-3

I. 周... II. ①吴...②符... III. 血管疾病—介入疗法  
IV. R654.405

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 007362 号

---

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 辽宁印刷集团美术印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 210 mm × 285 mm

印 张: 15

插 页: 4

字 数: 400 千字

印 数: 1~2000 册

出版时间: 2006 年 12 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑: 唐丽萍

封面设计: 翰鼎文化 / 达达

版式设计: 于 浪

责任校对: 刘 庶

---

定 价: 126.00 元

联系电话: 024-23284363

邮购热线: 024-23284502 23284357

E-mail: lkzsb@mail. lnpgc.com.cn

http://www.lnkj.com.cn

---

## 编著者名单

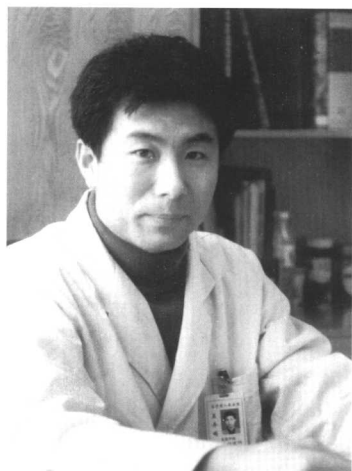
---

主 编 吴丹明 符伟国  
副主编 张曦彤 周玉斌 陈 忠  
审 校 李麟荪

编著者 (以姓氏笔画为序)

王成刚 辽宁省人民医院  
王 峰 大连医科大学附属第一医院  
兰 勇 复旦大学附属中山医院  
冯 博 中国医科大学附属第一医院  
白明欣 中国医科大学附属第一医院  
任 克 中国医科大学附属第一医院  
孙雨莘 辽宁省人民医院  
吴丹明 辽宁省人民医院  
吴远兵 复旦大学附属中山医院  
张曦彤 中国医科大学附属第一医院  
苏洪英 中国医科大学附属第一医院  
辛世杰 中国医科大学附属第一医院  
邵海波 中国医科大学附属第一医院  
陈 忠 首都医科大学附属安贞医院  
周玉斌 辽宁省人民医院  
易 巍 辽宁省人民医院  
柳青峰 辽宁省人民医院  
段志泉 中国医科大学附属第一医院  
祖茂衡 徐州医学院附属医院  
赵 洋 复旦大学附属中山医院  
唐 力 中国医科大学附属第一医院  
徐 阳 中国医科大学附属第一医院  
贾 琪 辽宁省人民医院  
郭大乔 复旦大学附属中山医院  
郭 伟 解放军总医院  
符伟国 复旦大学附属中山医院  
董 齐 辽宁省人民医院

## 主编简介



吴丹明,男,1963年出生。医学硕士、主任医师。

1987年毕业于大连医科大学,2004年获医学硕士学位。曾在上海第二医科大学、新加坡国立医院专门研修血管外科,多次赴欧美、澳洲参与国际血管外科学术交流及培训。

现任辽宁省人民医院血管外科主任,中华医学会儿科学分会血管外科学组委员兼秘书,辽宁医学会血管外科分会副主任委员,东北三省血管外科协会副主任委员,《中国实用外科杂志》编委,《中华现代临床医学杂志》编委,沈阳医学会医疗事故技术鉴定专家库专家,大连医科大学兼职教授。

1987年以来,一直从事外科工作,专攻血管外科。对周围血管疾病的无创及微创检查、外科手术与介入综合治疗有较深造诣。擅长各种复杂的血管造影、血管腔内介入与外科手术相结合治疗周围血管阻塞性疾病,多项血管外科疾病诊治技术属国内首创。曾发表国家级、省级论文数十篇,编写《血管外科学》、《现代心血管病热点问题探讨》、《动脉瘤》等专著多部,承担的《超声消融术治疗特殊类型深静脉形成的临床研究》、《血管腔内搭桥术治疗动脉闭塞性疾病》等5项研究课题获科技成果奖。目前承担省科研课题《血管内超声消融术治疗动脉硬化闭塞症》、《颈动脉支架成形术治疗颈动脉狭窄》两项。



符伟国,上海市人。医学博士,复旦大学附属中山医院血管外科教授,博士生导师。1985年上海医科大学医学系医学专业毕业,获学士学位。1991年上海医科大学研究生院毕业,获博士学位。现任复旦大学附属中山医院血管外科主任,复旦大学血管外科研究所副所长,上海医学会普外科学会委员,中华外科杂志特邀编委,中国实用外科杂志编委,外科理论与实践杂志编委,中国普通外科杂志编委,中国内镜杂志编委,介入放射学杂志编委,亚洲血管学会委员,国际腔内血管外科学会委员。

主要从事血管外科方面的医、教、研工作,在血管外科传统手术和现代腔内治疗等领域积累了丰富的临床经验,尤其擅长腔内微创术治疗腹主动脉瘤、主动脉夹层动脉瘤、颈动脉瘤、髂总动脉瘤和锁骨下动脉瘤;胸腹主动脉瘤切除、内脏动脉重建、人工血管移植术治疗胸腹主动脉瘤;原位大隐静脉动脉旁路术治疗下肢动脉硬化性闭塞症;颈动脉内膜切除术治疗中重度颅外颈动脉硬化性狭窄所致的短暂性脑缺血等临床治疗。先后多次承担卫生部、上海市科委和上海市卫生局的科研课题,多次获上海市科技进步奖。发表学术论文53篇。主编《临床血管介入治疗学》一书,参与撰写《现代普通外科学》、《实用外科学》等专著7部。

# 序言

现代意义上的周围动脉闭塞性疾病的治疗始于20世纪40年代，成熟于60年代。20世纪90年代以前，血管旁路移植术是治疗周围动脉闭塞性疾病的主要和经典方法。进入20世纪90年代以后，血管腔内技术蓬勃发展和日臻成熟，开启了血管腔内微创治疗的新阶段。

一般来说，血管腔内治疗创伤比较小，恢复比较快，适应证比较广，病人容易接受，因此在十几年的时间里很快得到推广。当然，治疗结果还需要进一步长期观察和验证。

血管腔内治疗可以说是一个边缘学科和交叉技术。血管外科医师在掌握传统外科手术技能的同时，必须学习和掌握血管腔内介入技术，否则就跟不上临床医学的发展，更不能有所发明创造和贡献。掌握介入技术需要严格的训练和一定的经验积累。本书的编著者是在这一领域积极探索的血管外科学和介入放射学的中青年专家。本书是他们丰富的实践经验的总结，也是他们扎实的理论素养的体现。希望读者们能通过阅读此书来分享他们对血管腔内治疗的奉献，与他们一道在实践中逐步完善和规范这一技术，一起推动我们事业的发展。

王玉琦

## 目 录

第1章 概论 .....	1
第2章 周围血管的解剖 .....	5
第3章 周围血管的影像学表现 .....	27
第4章 导管室的基本设置 .....	43
第5章 血管介入诊疗的常用器材 .....	45
第6章 血管介入诊疗基本技术 .....	51
第7章 血管造影术 .....	57
第8章 血管内超声 .....	63
第9章 血管腔内成形术 .....	73
第10章 其他血管内介入技术 .....	79
第11章 颈动脉闭塞性疾病的介入治疗 .....	87
第12章 肾动脉闭塞性疾病的介入治疗 .....	105
第13章 下肢动脉硬化闭塞症的介入治疗 .....	115
第14章 主动脉瘤及夹层的介入治疗 .....	127
第15章 假性动脉瘤及动静脉瘘的介入治疗 .....	157
第16章 Budd-Chiari 综合症的介入治疗 .....	163
第17章 门静脉高压的介入治疗 .....	183
第18章 下肢深静脉血栓形成的介入治疗 .....	191
第19章 肺栓塞介入治疗与腔静脉滤器置入术 .....	203
第20章 周围血管疾病介入诊疗常用药物 .....	215
第21章 周围血管疾病介入治疗的护理 .....	223
第22章 周围血管腔内技术的现状、问题及展望 .....	233



# 第1章 概论

## 1 主动脉的狭窄、闭塞

1980年, Valasques最早应用双腔球囊导管扩张(PTA)技术治疗腹主动脉狭窄取得了成功。1982年, Singer又报道了先天性主动脉缩窄的PTA治疗。国内林贵等于1986年报道了PTA成功治疗大动脉炎所致的主动脉狭窄。1990年, 周爱卿报道了先天性主动脉缩窄治疗的结果。1991年, 王建华等报道了18例大动脉炎介入治疗情况, 其中17例获得成功。1993年, Diethrich和Long分别报道了应用Palmaz支架和Wallstent支架治疗主动脉闭塞性疾病, 其中Diethrich治疗37例主动脉完全闭塞患者, 随访28个月症状无复发。

自1992年以来, 笔者单位采用PTA和内支架置入等技术治疗了23例胸、腹主动脉狭窄和闭塞的患者, 获得了较满意疗效, 其中9例腹主动脉完全闭塞者均获得良好开通效果。近几年来, 又综合应用导丝开通、导管溶栓、PTA以及内支架置入等技术, 治疗19例腹主动脉联合双侧髂动脉狭窄和闭塞患者, 其中18例获得成功, 平均随访26.4个月。除2例分别发生再狭窄、闭塞外, 其余病例均无症状再发。

## 2 头臂动脉的狭窄性病变

主要是颈内动脉和锁骨下动脉狭窄病变的治疗。1980年, Bachman最早报道锁骨下动脉的PTA治疗。国内贺能树最早报道锁骨下动脉的PTA治疗。2001年, 金征宇等采用PTA技术治疗了76例锁骨下动脉狭窄/闭塞患者, 其中, 69例获得成功(成功率90.8%)。Mathias等报道了484例锁骨下动脉狭窄/闭塞的PTA和内支架治疗, 其中狭窄组(416例)术后2年、3年平均通畅率分别为83.3%和76.6%, 闭塞组(68例)则分别为74.2%和68%。

颈动脉狭窄的PTA治疗最早见于1980年Keber的报道。然而, 由于担心PTA治疗中动脉斑块脱落及PTA术后再狭窄的发生, PTA技术在颈动脉狭窄中的应用并不多见。20世纪90年代以来, 以内支架置入技术为代表的介入手段成为治疗颈动脉狭窄的主要方式。与颈动脉内膜剥脱术相比, 虽然在治疗的成功率、并发症等方面两者并无明显差异, 但内支架置入术操作相对简单, 且创伤小, 适应证也较广泛。颈动脉内支架置入术治疗颈动脉狭窄最早应用于1989年, 目前, 其技术成功率已达到98%以上。1998年, Wholey等统计2591例颈动脉狭窄的内支架治疗, 其技术成功率98.8%, 围手术期的脑卒中和死亡并发症发生率为5.06%。在颈动脉狭窄的介入治疗过程中, 由于理论上有可能发生硬化斑块和微小栓子的脱落, 引起脑栓塞的发生危险, 因此, 近几年来多数学者主张在颈动脉介入治疗中采用颅脑保护装置。有一组报道, 在未采用脑保护装置的介入治疗颈动脉狭窄的患者中, 6%患者发生症状性脑梗死, 而采用脑保护装置的患者中, 仅2.8%发生了症状性脑梗死。

## 3 肾动脉狭窄

自1974年Gruntzig发明了双腔球囊导管以来, PTA技术在肾动脉狭窄治疗中曾发挥了重要的作用, 在肾血管性高血压的治疗中, 已成为公认的首选治疗方法。在欧美国家, 肾血管性高血压以动脉硬化为主, 在我国则以大动脉炎所致为主, 但近些年, 动脉硬化的比例也逐年增多。董宗俊等于1987年最先在国内报道了肾动脉狭窄的PTA治疗。由于PTA术后1年再狭窄发生率在20%~30%, 目前内支架已成为PTA治疗的有效补充, 是肾血管性高血压介入治疗的主要方式。1996年, 张建等最早在国内应用了内支架置入术治疗肾动脉狭窄取得成功。1996年Henry等报道一组肾动脉支架治疗肾动脉狭



窄的结果,术后1年通畅率为98%,2年通畅率为92%。

到目前为止,据有关文献报道和统计,肾血管性高血压的技术成功率为90%~100%,治愈率为7%~31%,好转率为40%~86%,内支架置入术后1年再发狭窄率为10%左右。

## 4 髂、股、腘动脉狭窄性病变

1964年,Dotter采用同轴导管技术治疗下肢动脉狭窄获得成功。自1974年Gruntzig发明了双腔球囊导管以来,以PTA为代表介入治疗技术在下肢的髂、股、腘动脉的应用已越来越广泛。美国Toronto大学医院报道了667例髂动脉病变PTA治疗的随访结果,1年通畅率为75%,2年通畅率为64.9%,5年通畅率为53.4%。

1985年,Palma首次报道了采用内支架治疗下肢动脉闭塞获得成功。与PTA比较,内支架置入在于即刻通畅率高,远期疗效好。Murddin统计了1993~2000年共19家研究中心治疗结果:PTA治疗923例,内支架治疗473例,其中,PTA术后3年,61%患者有再狭窄并伴有跛行症状,动脉闭塞伴严重肢体缺血发生率为30%,而接受支架治疗的患者,术后3年的通畅率为66%。

## 5 胸、腹主动脉瘤和主动脉夹层

1991年,Parodi最早将涤纶人工血管与Palma支架相结合制成内支架移植物(stent-graft)治疗5例腹主动脉瘤(AAA)患者获得成功,即血管腔内隔绝术的诞生。1992年,Dake将涤纶与Z形金属支架相结合,治疗首例胸主动脉瘤取得成功。1999年,美国Stanford大学的Webb等报道了腔内隔绝术治疗103例降主动脉瘤的结果,其1年、2年生存率分别为81%和73%。术后早期死亡率为9%,截瘫发生率3%。从目前应用情况来看,腔内隔绝术治疗AAA的技术成功率在95%以上,其失败的主要原因是stent-graft输送系统置入困难所致,此外,影响其中远期疗效主要问题就是内漏(endoleak)。

主动脉夹层的腔内隔绝术最早见于1999年Dake报道的19例DeBakey III型患者。1999年,Nienaber等又报道了腔内隔绝术与外科手术治疗

临床对照结果,其中腔内隔绝术治疗12例全部成功,无严重并发症发生,而外科手术治疗中,4例死亡,与AAA的腔内隔绝术治疗相同,术后内漏的发生与再处理是影响其疗效和今后进一步发展的主要问题。

自1998年以来,国内景在平、符伟国、郭伟和张曦形等均陆续报道了腔内隔绝术成功治疗胸、腹主动脉瘤和主动脉夹层的结果。据不完全统计,近几年国内采用腔内隔绝术治疗胸、腹主动脉瘤患者已近2000例。与外科手术相比,腔内隔绝术主要用于无法接受外科手术的高危患者,其主要优点是创伤小,失血少,术后ICU和住院的时间短。当然,接受腔内隔绝术治疗的患者自身还要有必备的血管解剖条件,如髂、股动脉的直径大小、主动脉与瘤体成角情况以及瘤颈的长度等。

## 6 四肢和内脏动脉瘤

四肢动脉瘤中以下肢动脉瘤(腘动脉、股动脉)多见,占四肢动脉瘤的90%以上。上肢动脉瘤则多见于锁骨下动脉和腋、肱动脉。以往外科手术为其主要的治疗手段,其主要指征包括:瘤体>2.0cm及存在相应肢体症状。内脏动脉瘤并不常见,其发病率约占人群总数的0.2%左右。国内报道总数也很少。然而,其破裂后的死亡率却高达80%。内脏动脉瘤中,以脾动脉瘤、肝动脉瘤和肠系膜上动脉瘤等占主要比例。目前由于影像学的发展,绝大多数的内脏动脉瘤均可得到清晰的显示和明确的诊断。

介入治疗方法包括:①瘤体栓塞术,适用于有明确载瘤动脉且无重要分支者;②瘤体的旷置(隔绝)治疗。其中,动脉瘤体栓塞术除在肠系膜动脉实施中考虑有引起肠坏死危险发生而应用受到限制外,脾、肝、肾、胃十二指肠动脉瘤均可考虑进行此项治疗。

## 7 四肢深静脉血栓形成

四肢深静脉血栓形成中,以下肢的髂、股静脉血栓最为多见。影响其发生的危险因素包括:①肢体长期制动、卧床;②手术和创伤;③血液的高凝状态(凝血、抗凝及纤溶系统缺陷);④肥胖和高龄等因素。

目前, 临床治疗以药物治疗和介入治疗为主, 外科手术治疗则较少。其中, 介入治疗方法包括: 导管局部溶栓, 球囊导管扩张, 内支架置入和经皮机械性血栓消融、抽吸等方法。主要适应证为深静脉血栓形成的急性期和亚急性期, 以及慢性肢体深静脉血栓形成的急性发作。其中, 导管置入溶栓的应用最多, 可采取顺行和逆行的入路, 将溶栓导管置入病变静脉段, 进行持续溶栓。溶栓药物主要包括尿激酶和 r-tPA, 同时辅以抗凝药物。以国内常用的尿激酶为例, 每日尿激酶 50 万~150 万 IU, 治疗期间尚需定期复查, 视溶栓情况调整导管的位置及溶栓药量。对于伴有髂静脉受压综合征 (Cockett 综合征) 和节段性髂、股静脉闭塞者, 可采用 PTA 和内支架置入的方法治疗, 则更有助于提高介入治疗的效果。

## 8 布-加综合征 (Budd-Chiari 综合征)

自 1979 年以来, Eguchi 首次应用 PTA 技术治疗下腔静脉膜性闭塞和 1990 年 Furai 等应用内支架置入治疗下腔静脉闭塞获得成功以来, 以 PTA 和内支架为代表的介入治疗已经过了 10 余年的发展, 目前已成为 Budd-Chiari 综合征的首选治疗方法。根据 Budd-Chiari 综合征的不同病变类型和介入途径、方式的不同, 目前又派生出多种的介入治疗方法, 如: ①肝静脉、下腔静脉球囊扩张 (PTA), 主要用于肝静脉、下腔静脉膜性的狭窄和闭塞。②肝静脉、下腔静脉内支架置入术, 主要用于肝静脉、下腔静脉的节段性病变以及单纯 PTA 治疗后再狭窄病例。③多支肝静脉全程闭塞 (复杂型 Budd-Chiari 综合征) 合并门脉高压的 TIPS 治疗。

在我国, Budd-Chiari 综合征介入治疗最早开展于 20 世纪 80 年代中期。1990 年, 国内徐克等最先应用国产 Z 型支架治疗下腔静脉闭塞。1995 年, 张曦彤等报道了采用内支架置入术, 治疗 12 例节段

性下腔静脉闭塞患者的结果, 均获得良好疗效。徐克等报道了 10 例肝静脉闭塞型 Budd-Chiari 综合征介入治疗方法。1998 年, 祖茂衡等又报道了副肝静脉介入治疗在 Budd-Chiari 综合征中的价值。据不完全统计, 目前国内 Budd-Chiari 综合征介入治疗的总例数在 1500 例左右。

## 9 门静脉高压及其并发症

1989 年, Richter 最早报道应用经颈静脉肝内门腔分流术 (TIPS) 技术, 成功治疗一位酒精性肝硬化合并消化道出血的患者。经过 10 余年来的应用, TIPS 技术已成为解决门脉高压及其主要并发症的重要手段。在国内, TIPS 临床的应用开始于 1992 年。目前, 据不完全统计, 世界范围内完成 TIPS 治疗的总例数在 5000 例以上。

综合文献资料, TIPS 治疗的技术成功率在 95%~100%, 术中死亡率 <1%。从临床疗效来看, TIPS 控制门脉高压引起的活动性出血效果满意, 为 88%~100%; 治疗顽固性腹水控制率在 70% 左右。TIPS 近期疗效是肯定的, 但中远期疗效并不十分乐观, 术后再出血 1 年发生率为 20%~26%, 2 年累计出血率为 32%, 1 年存活率约为 60%, 2 年存活率为 51%。影响其疗效的主要因素就是术后分流道的再狭窄。资料统计表明, 术后分流道狭窄主要发生在术后 6~12 个月期间, 发生率在 20%~70%。目前对分流道再狭窄的主要治疗方法包括: ①球囊导管扩张。②单纯球囊扩张不满意者再行内支架置入。③经皮导管腔内旋切术, 切除增生组织。④溶栓, 用于急性血栓形成患者。⑤建立肝内第 2 条 TIPS 分流道。由于 TIPS 分流道狭窄的机制和原因尚不十分明确, 因此, 有关其防治方法的研究多局限于实验性研究。然而, 令人可喜的是, 近几年推出的覆 e-PTFE 支架和改良式 TIPS 术式所获得的良好初步临床疗效, 却为今后 TIPS 的进一步发展带来了希望。

张曦彤



## 第2章 周围血管的解剖

### 1 概要

根据结构、功能和血流方向不同,周围血管可分为动脉、毛细血管和静脉。

#### 1.1 动脉 (artery)

是运血离心的管道。外观呈圆管状,管壁较厚,且有一定弹性,随心脏的舒缩而发生明显搏动。可分三层:①内膜:由一层内皮细胞和少量结缔组织构成,薄而光滑,可减少血流阻力。②中膜:较厚,由弹性纤维和平滑肌构成,故在机体调节下可改变管径大小,以影响局部的血流量和血流阻力,维持和调节血压。③外膜:由结缔组织构成,具有抗张力作用。

#### 1.2 毛细血管 (capillary)

是连接动静脉末梢间的管道。由动脉移行而来,毛细血管壁薄,由单层细胞构成。毛细血管彼此吻合成网,遍布全身各处。管内血液流动缓慢,是机体物质和气体交换的场所。

#### 1.3 静脉 (vein)

是导血回心脏的血管。与动脉相比,静脉管壁较薄,缺乏弹性,管腔断面大且不规则。腔内面有成对的静脉瓣(图2-1),形如半月状小袋,袋口向心,有利血液回流,其分布的多少由部位所受的重力影响来决定,故下

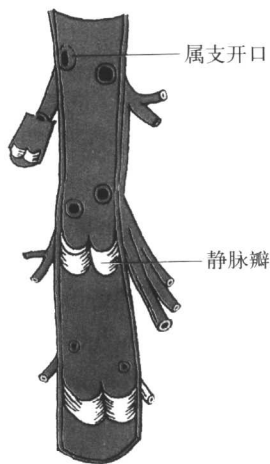


图2-1 静脉瓣

肢较多而上肢较少或缺如。静脉内血液流动缓慢,内压较低,血液总量是动脉的1倍以上。

### 2 周围血管的吻合和侧支

体内血液除动脉-毛细血管-静脉相交通外,还存在其他血管吻合形式(图2-2)。

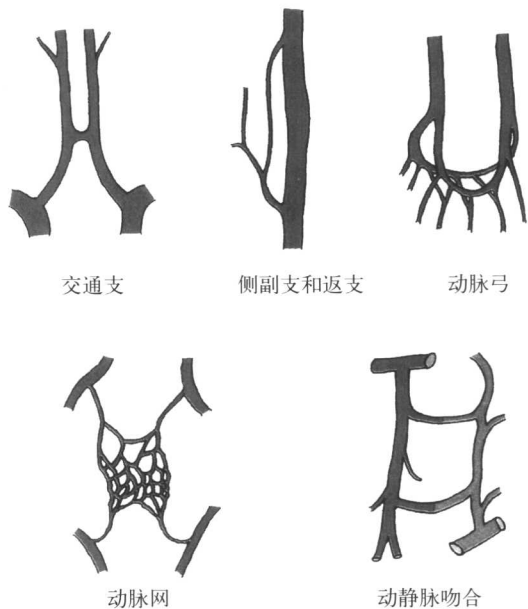


图2-2 血管吻合形式

#### 2.1 动脉间的吻合

动脉间的吻合在体内广泛存在,且形式多样,连接两条动脉间的血管称为交通支(communicating branch);较大的动脉主干发出的1~2条与其平行的细支称为侧副支(collateral branch);同一主干的上下侧副支间或两条主干的侧副支间的互相吻合称侧副吻合(collateral anastomosis);动脉末端直接相通称动脉弓(arterial arch);但最常见的形式是几条动脉间互相吻合成的动脉网(arterial network)。正常情况下,动脉网能保证局部血液供应,具有调节血流量的作用。但在病理情况下,能通过增粗血管和

增加血流量,来满足局部所需,不致发生坏死。这种通过侧副吻合建立起来的循环称为侧支循环(collateral circulation)(图2-3)。可见血管具有适应能力和可塑性,对保证病理状态下器官的血液供

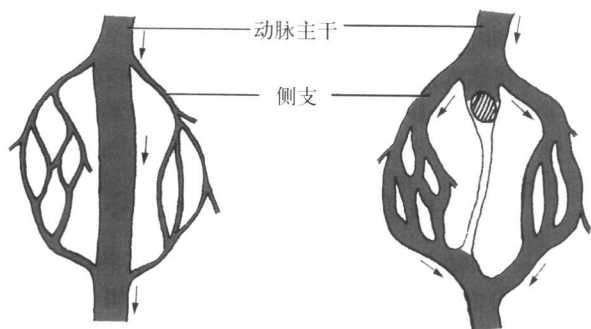


图2-3 侧支吻合和侧支循环

应有重要意义。

## 2.2 静脉间的吻合

比动脉间的吻合更多见,形式更多样,常在脏器周围或脏器壁内形成静脉丛,以保证在脏器扩大或腔壁受压时血流通畅,如肝内静脉性怪网。

## 2.3 动静脉间吻合

在指尖、趾端、唇、鼻、外耳、皮肤等处,小动脉和小静脉可借血管支直接相连,形成小动静脉吻合(arteriovenous anastomosis)。它能缩短循环途径,调节局部血流量。

## 2.4 终动脉(end artery)

动脉与邻近的动脉没有吻合,称为终动脉。一旦闭塞,可造成供血区的缺血性坏死。如视网膜中央动脉,就是典型的终动脉。有些器官,如脑、脾、肾等,虽有侧支,但在其闭塞时不足以补充器官的血液,这种动脉被称为功能性终动脉。

# 3 周围血管分布特点

动脉是从心室运送血液到全身的血管,其分布有一定的规律。

## 3.1 动脉在器官外的分布

- ①与人体结构相一致,如左、右基本对称。
- ②躯干部有壁支和脏支之分,壁支保留分节状

态分布。

③动脉常有静脉、神经伴行,构成血管神经束,有的还有结缔组织鞘,在四肢走行多与长骨平行。

④人体的某一局部有一条主干,如胸有胸主动脉、上肢有腋动脉等。

⑤多数动脉位于身体屈侧深部和隐蔽的地方,以最短距离到达所分布器官。

⑥动脉配布形式与器官形态有关,动脉口径不完全由器官大小决定,而取决于器官功能大小。

## 3.2 动脉在器官内的分布

从实质性器官的凹陷处穿入,呈放射型、集中型或纵走型分布;具有分叶结构的器官(如肺、肾和肝),动脉经门而入,呈放射型分支分布到各叶;中空或管状器官,动脉呈辐辏型(如脊髓)、横行型(如肠)或纵行型(如输尿管)分布。见图2-4。

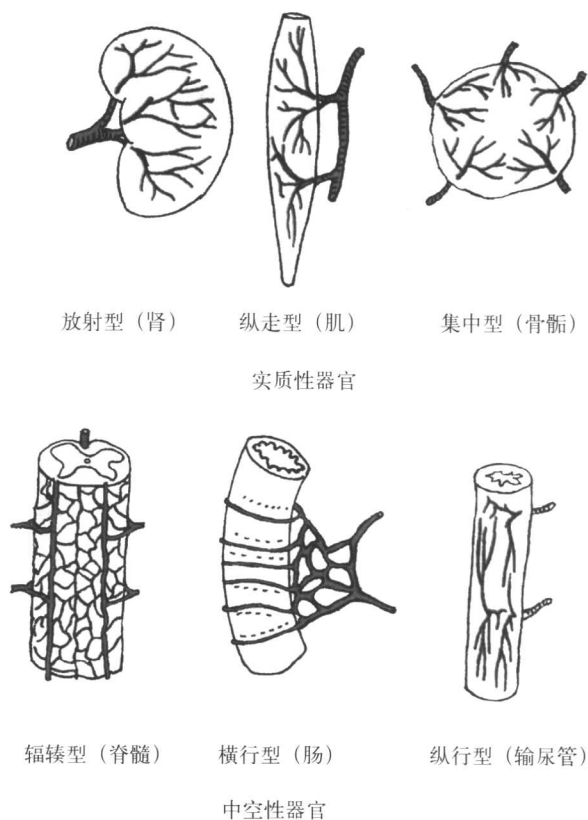


图2-4 实质性和中空性器官的血管分布

## 3.3 静脉

静脉是导血回心房的血管,其分布与动脉有许多相似之处,但因功能不同而有自身特点:①在向心汇集过程中接受各级属支后逐渐增粗;②在周围

静脉系中, 静脉分为浅、深两组。浅静脉又称皮下静脉, 位于皮下, 位置表浅常用来注射输液和采血, 最终注入深静脉。深静脉多与同名动脉伴行, 常为两条, 故称伴行静脉, 收集伴行动脉区的静脉血。浅深静脉及它们之间都有吻合, 形成静脉网或静脉丛。特别是在容积常发生变化的器官周围, 如直肠、膀胱等; ③在某些部位形成特殊的静脉, 如硬脑膜窦, 参与窦壁的构成, 壁内无平滑肌, 腔内无瓣膜, 且常处于开放状态, 有利于血液回流。

## 4 头颈部的血管解剖

### 4.1 动脉 (图 2-5)

主动脉弓 (aorta arch): 是升主动脉的延续。弓形弯向左后方跨过左肺根, 至第 4 胸椎体左侧移行为降主动脉, 其弓的最高点相当于胸骨柄的中部。主动脉弓的管壁内存在压力感受器, 具有调节血压的功能。其下方有主动脉小球, 呈粟粒状, 为化学感受器。在主动脉弓的凸面, 自右向左分为头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。

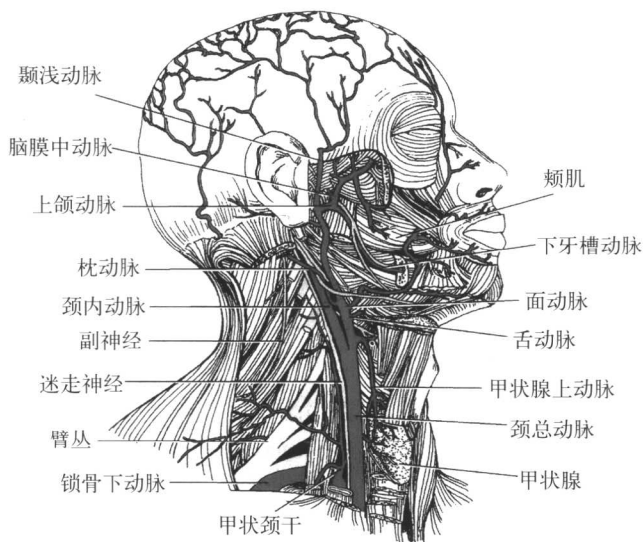


图 2-5 颈部动脉

**4.1.1 头臂干 (brachiocephalic trunk)** 又称无名动脉, 长约 5cm, 是主动脉的最大分支, 短而粗, 上行至右侧胸锁关节后方, 分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。该动脉可发生迂曲狭窄, 起始部可发生多发性大动脉炎。

**4.1.2 颈总动脉 (common carotid artery)** 是头颈部的主干动脉, 起源变异较多, 左侧发自主动脉弓, 也可发自主臂干或左锁骨下动脉, 右侧起于头臂干。在很少情况下, 左右颈总动脉起源于一条总干。其起始部可发生多发性大动脉炎。两侧颈总动脉均在胸锁关节后方, 沿食管、气管和喉的外侧上行, 与外侧的颈内静脉及两者后方的迷走神经共包于颈动脉鞘内。此鞘前方有舌下神经降支经过, 表面有颈前静脉和面静脉的交通支经过, 结扎颈总动脉, 应注意此静脉。左颈总动脉在头臂干的左后方, 越过气管前面转至其左侧, 根部前面有左头臂静脉横过, 左后侧是左锁骨下动脉, 左侧有迷走神经下降, 在行至胸锁乳突肌中份时, 位置表浅。当头颈部大出血时, 在胸锁乳肌前缘, 相当于环状软骨上缘平面, 将颈总动脉向后压向第 6 颈椎的颈动脉结节, 可暂时急救止血。

颈总动脉上行至甲状软骨上缘水平, 分为颈内动脉和颈外动脉。该分叉处较易发生动脉粥样硬化, 尤以颈内动脉起始部最为常见, 也是颈部动脉瘤中最易发生的位置。在颈内动脉起始处的膨大部分存在颈动脉窦 (carotid sinus), 它是压力感受器, 当动脉血压变化时, 经窦壁而刺激感受器, 通过中枢反射性的调解心跳以及末梢血管的变化, 使血压保持稳定。在颈总动脉杈后方有一个扁椭圆形小体, 称为颈动脉小球 (carotid glomus), 属于化学感受器, 感受血液中二氧化碳和氧分压的变化。当血液中二氧化碳分压升高或氧分压降低时, 可反射性的促进呼吸加深加快。从下颌角与乳突尖的连线的中点, 向胸锁关节划一连线, 即为颈总动脉和颈外动脉的体表投影。

**4.1.3 颈外动脉 (external carotid artery)** 平甲状软骨上缘, 起自颈总动脉, 先位于颈内动脉的前内侧, 后经其前方绕至其外侧。在颈动脉三角内, 前面有面静脉和舌静脉经过, 向上穿腮腺至下颌颈处分为颞浅动脉和上颌动脉。主要分支为:

① 甲状腺上动脉 (superior thyroid artery): 由颈外动脉起始部或偶尔由颈总动脉分出, 行向前下方至甲状腺侧叶上端, 分支至甲状腺和喉。

② 舌动脉 (lingual artery): 平舌骨大角处起于颈外动脉, 向前内行, 经舌骨舌肌深面至舌, 分布于舌、舌下腺和腭扁桃体等。

③ 面动脉 (facial artery): 舌动脉稍上方, 约

平下颌角高度发起,向前经下颌下腺深面,于咬肌前缘绕过下颌骨下缘至面部,然后沿口角及鼻翼外侧,迂曲上行到内眦,易名为内眦动脉。分布于腭扁桃体、下颌下腺和面部等。面动脉在咬肌前缘绕下颌骨下缘处位置表浅,当面部出血时,可在此处压迫止血。

④颞浅动脉 (superficial temporal artery): 穿腮腺上行于外耳门前方及颞弓根部浅面至颞部皮下,多在眶上缘水平分为额支和顶支,分布于腮腺、额、颞、顶部软组织。其额、顶支是临床施行带血管皮瓣移植的常用血管。在耳屏前方可触及其搏动,头部前外侧出血时,可压迫此处止血。

⑤上颌动脉 (maxillary artery): 在腮腺实质内,平下颌颈处自颈外动脉分出,经下颌颈深面入颞下窝,在翼内、外肌之间行向前内至翼腭窝,沿途发出分支。其中主要有:在下颌颈深面的前方,向下发出下牙槽动脉 (inferior alveolar artery),经下颌孔入下颌管,自颞孔穿出后易名为颞动脉。分布于下颌骨、牙龈等处。向上发出脑膜中动脉 (middle meningeal artery),经翼外肌深面,穿棘孔入颅中窝,分前后两支紧贴颅骨鳞部内面行走,分布于颅骨和硬脑膜。前支较粗,经颅侧面的翼点内面,当颞区骨折可伤及该支,导致硬脑膜外血肿。此外,上颌动脉尚发出分支至上颌牙及牙龈、鼻腔、腭、颊、咀嚼肌、外耳道和鼓室等处。

⑥枕动脉 (occipital artery) 和耳后动脉 (posterior auricular artery): 由颈外动脉向后发出,分布于枕部和耳后。

⑦咽升动脉 (ascending pharyngeal artery): 起自颈外动脉起始部的内侧壁,沿咽侧壁上升达颅底,分布于咽和颅底。

同侧颈外动脉分支间、两侧动脉分支间有丰富的吻合,且颈内动脉、锁骨下动脉之间有吻合,故一侧颈外动脉或分支结扎时,其分布区的血供可通过侧支循环而代偿。

**4.1.4 颈内动脉 (internal carotid artery)** 起自颈总动脉,管径5~6mm,左右管径一般等大,初居颈外动脉后方,继而转至其内侧,其前外侧在二腹肌下方有面总静脉和舌静脉及舌下神经跨过,后侧与迷走神经、喉上神经为邻,进入颈动脉管时,恰在颈静脉前方。垂直上升至颅底,经颞骨沿部的颈动脉管入颅腔,紧贴海绵窦的内侧壁向前上,至前

床突的内侧又向上弯转并穿出海绵窦,分支供应视器官和脑部的血液。故将颈内动脉按行程分为4段:颈部、岩部、海绵窦部和前床突上部。其中海绵窦部和前床突上部合称为虹吸部,常呈“V”形或“U”形弯曲,是动脉硬化的好发部位。而颈段是其中最长的一段,全程无任何分支,是目前颈动脉狭窄介入治疗中经常涉及的区域。当头侧偏45°时,颈内动脉居于外侧,颈外动脉居于内侧,颈段全程无任何分支,可被用来区别颈内外动脉。按发出的先后次序,颈内动脉发出以下分支:

①眼动脉 (ophthalmic artery): 起自颈内动脉,与视神经一起经视神经管入眶,先在视神经外侧,然后在上直肌的下方越至眼眶的内侧前行,终于滑车上动脉。途中发出分支供应眼球、眼球外肌、泪腺和眼睑等。其中重要的分支为视网膜中央动脉,它在眼球后方穿入视神经内,在视神经的中央前行至视神经盘处分4支,即视网膜鼻侧上下动脉和视网膜颞侧上下动脉,营养视网膜内层。

②后交通动脉 (posterior communicating artery): 在视束下面后行,与大脑后动脉吻合,是颈内动脉系与椎基底动脉系的吻合支。

③脉络丛前动脉 (anterior choroidea artery): 沿视束下面向后行,经大脑脚与颞叶的沟之间进入侧脑室下角,终止于脉络丛。沿途发出分支供应外侧膝状体、内囊后肢的后下部、大脑脚底的中1/3及苍白球等结构。该动脉细小且行程长,易被血栓阻塞。

④大脑前动脉 (anterior cerebral artery): 在视神经上方,向前内行,进入大脑纵裂。与对侧同名动脉借前交通动脉相连,然后沿胼胝体沟向后行达顶枕沟前方,沿途发出分支。皮质支分布于顶枕沟以前的半球内侧面、额叶底面的一部分和额、顶两叶上外侧面的上部。中央支自大脑前动脉的近侧段发出经前穿质入脑实质,供应尾状核、豆状核前部和内囊前肢。

⑤大脑中动脉 (middle cerebral artery): 颈内动脉的直接延续,向外行,进入外侧沟内,分成数条皮质支,营养大脑半球上外侧面大部分和岛叶。其中包括躯体运动、躯体感觉和语言中枢,故该动脉若发生阻塞,将产生严重的机能障碍。在途经前穿质时,发出一些细小的中央支,垂直向上穿入脑实质,供应尾状核、豆状核、内囊膝和后肢的前上



部。其中，沿豆状核外侧上行至内囊的豆状核纹状体动脉较粗大。在高血压时，容易破裂而导致脑卒中严重功能障碍。

**4.1.5 锁骨下动脉 (subclavian artery)** 左锁骨下动脉来自主动脉弓，垂直上升至颈根部转向外上方，起始段右前方有左颈总动脉，腹侧有左头臂静脉的始端、左颈内静脉和椎静脉及左锁下静脉的终末部，且之间有左迷走神经、膈神经经过。右锁骨下动脉在胸锁关节上缘后方起自头臂干，且在前斜角肌内侧缘处，有右颈内静脉和椎静脉通过，在其始段有右迷走神经和膈神经及颈总动脉的起始部。锁骨下动脉从胸锁关节后，斜向外至颈根部呈弓状经胸膜顶前方，穿斜角肌间隙，至第1肋外侧缘延续为腋动脉。其远端可发生急性锁骨下动脉栓塞，而起始部可发生动脉粥样硬化、大动脉炎及锁骨下动脉窃血综合征。从胸锁关节至锁骨下缘中点划一弓形线（弓的最高点距离锁骨上缘1.5cm），该线即是锁骨下动脉的体表投影。上肢出血时，可于锁骨中点上方的锁骨上窝向后下方将该动脉压向第1肋进行止血。主要分支（图2-6）有：

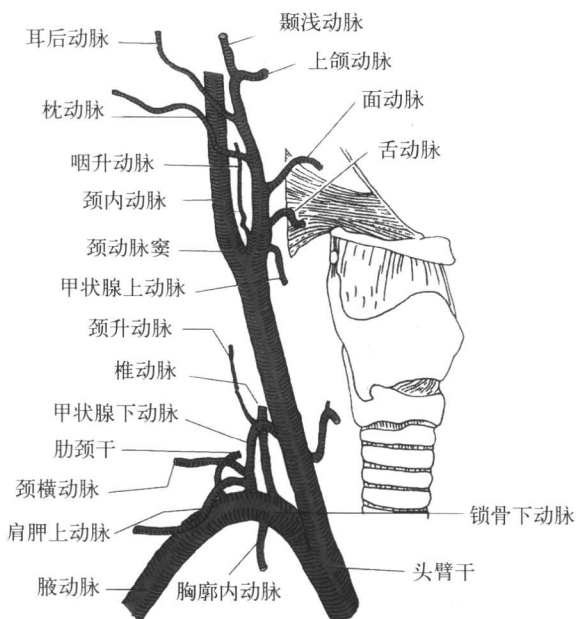


图2-6 锁骨下动脉及分支

①椎动脉 (vertebral artery)：位于前斜角肌内侧，起自锁骨下动脉。向上穿第6~1颈椎横突孔，经枕骨大孔入颅腔，左右合成一条基底动脉。其主要分支（图2-7）有：

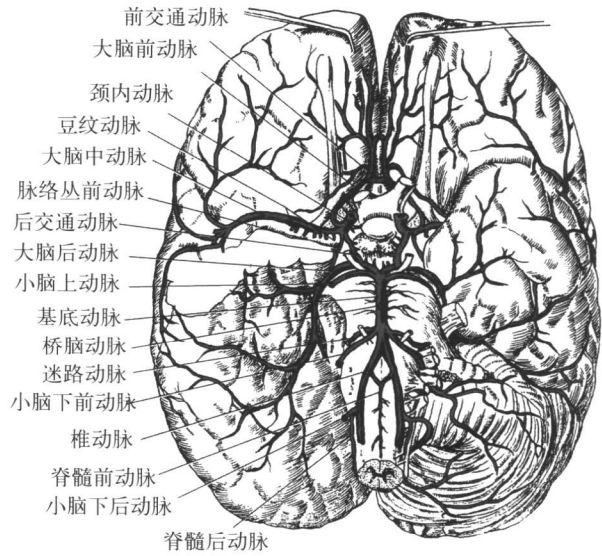


图2-7 椎动脉

a. 小脑下后动脉 (posterior inferior cerebellar artery)：为椎动脉颅内段最大分支，在两侧椎动脉汇合成基底动脉之前发出，供应小脑下后部和延髓后外侧部。该动脉行程弯曲，较易发生栓塞。

b. 脊髓前动脉 (anterior spinal artery)：见脊髓的血管。

c. 脊髓后动脉 (posterior spinal artery)：见脊髓的血管。

另外，基底动脉的主要分支有：

a. 小脑下前动脉 (anterior inferior cerebellar artery)：自基底动脉始段发出，供应小脑下面的前部。

b. 迷路动脉 (labyrinthine artery)：很细，伴随面神经和前庭蜗神经，进入内耳门，供应内耳迷路。亦可发自小脑下前动脉。

c. 桥脑动脉 (pontine artery)：为一些细小分支，供应脑桥基底部分。

d. 小脑上动脉 (superior cerebellar artery)：近基底动脉的末端分出，绕大脑脚向后，供应小脑上部。

e. 大脑后动脉 (posterior cerebral artery)：在脑桥上缘附近发出，在小脑上动脉的上方并与之平行向外，绕大脑脚向后，沿海马回钩转至颞叶和枕叶内侧面。皮质支分布于颞叶的内侧面和底面及枕叶。中央支由根部分出，由脚间窝穿入脑实质，供

应背侧丘脑、内外膝状体、下丘脑、底丘脑等。大脑后动脉借后交通动脉与颈内动脉末端交通，大脑后动脉与小脑上动脉根部之间夹有动眼神经。当颅内压增高时，颞叶海马回钩移至小脑幕切迹下方，使大脑后动脉移位，压迫、牵拉动眼神经，可致动眼神经麻痹。

f. 大脑动脉环 (cerebral arterial circle): 又称 Willis 环, 由前交通动脉、两侧大脑前动脉起始段、两侧颈内动脉末端、两侧后交通动脉和两侧大脑后动脉起始段共同组成, 位于脑下方、蝶鞍上方、视交叉、灰结节及乳头周围。此环使两侧颈内动脉系与椎基底动脉系互相沟通, 当构成此环的某一动脉血流减少或被阻断时, 可在一定程度上通过大脑动脉环使血液重新分配和代偿, 以维持脑的营养供应和机能活动。

② 胸廓内动脉 (internal thoracic artery) (图 2-8): 起点与椎动脉起点相对, 向下进入胸腔, 沿第 1~6 肋软骨后方距胸骨外侧缘约 1cm 处下行, 分布于胸前壁、乳房、心包和膈。在第 6 肋间隙附近分为肌膈动脉和腹壁上动脉二终支, 行径中还发出 6 条肋间前支。腹壁上动脉经胸肋三角穿膈至腹直肌鞘内, 沿腹直肌后面下行, 与腹壁下动脉吻合, 沿途分支至腹直肌和腹膜等。肌膈动脉分布到下 5 个肋间隙、膈和腹壁肌。

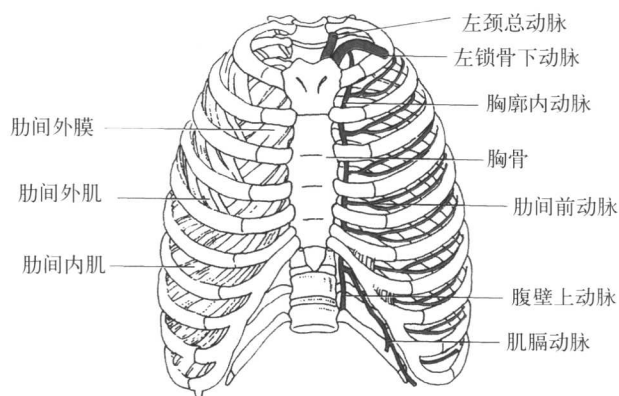


图 2-8 胸廓内动脉

③ 甲状颈干 (thyrocervical trunk): 为一短干, 在前斜角肌内侧缘附近起始, 立即分为数支, 其中主要有: 甲状腺下动脉, 向内上走行, 在环状软骨水平, 横过颈动脉鞘后方, 折向下内至甲状腺侧叶下端, 分数支进入腺体, 分布于甲状腺、咽、食管上部等; 肩胛上动脉, 行向下外, 跨前斜角肌及

臂丛, 经冈上窝至冈下窝, 分布于冈上、下肌等; 颈横动脉, 向外行, 经前斜角肌前至肩胛提肌前缘, 分布于项背部肌。

此外, 锁骨下动脉还发出肋颈干, 向后行至第 1 肋颈处, 分布于颈深部肌和第 1、第 2 肋间隙等。

## 4.2 静脉 (图 2-9)

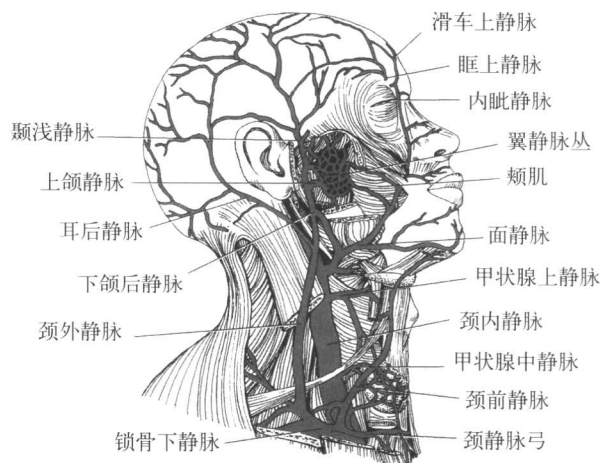


图 2-9 头颈部静脉

4.2.1 头臂静脉 (brachiocephalic vein) 又称无名静脉, 左右各一, 无瓣膜, 分别由同侧的颈内静脉和锁骨下静脉在胸锁关节后方汇合而成。汇合处形成的夹角称静脉角, 是淋巴导管注入静脉的部位。左头臂静脉与后方的头臂干和左颈总动脉及左锁骨下动脉起始部邻接, 后有气管和左迷走神经走行, 下方与主动脉弓相接。右头臂静脉几乎垂直下降至第 1 肋软骨胸骨端下缘, 与左后方的头臂干、右锁骨下动脉、右迷走神经和气管右缘相接。因上腔静脉偏右, 故右头臂静脉短而垂直, 左头臂静脉较长而斜向右下。头臂静脉还收纳椎静脉、胸廓内静脉、甲状腺下静脉和肋间最上静脉等属支。

① 颈内静脉 (internal jugular vein): 颈部最粗大的静脉干。上端在颈静脉孔处与乙状窦相续, 然后行于颈动脉鞘内, 先后沿颈内动脉和颈总动脉外侧下行, 后方有迷走神经走行, 至胸锁关节后方与锁骨下静脉汇合成头臂静脉。在颈根部时, 左颈内静脉与左颈总动脉常重叠, 而右颈内静脉与颈总动脉之间有一个小间隙。在颅底处, 行于颈内动脉后方, 且之间有第 9~12 对脑神经隔开。其口径较大, 平均约 1.3cm, 最大可至 2.4cm, 而且静脉