

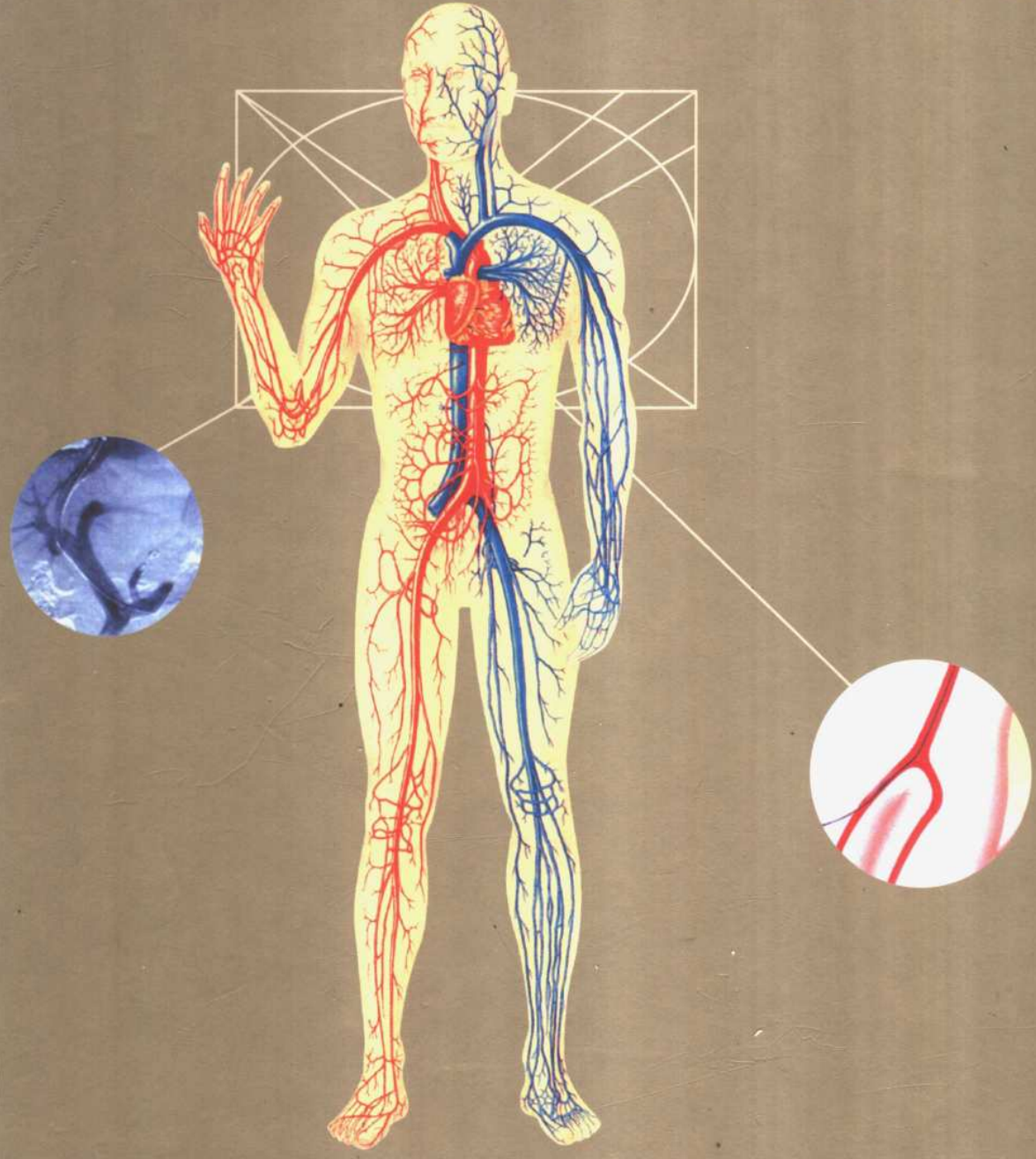
实用解剖图集丛书

Clinic Vascular Anatomy

临床血管解剖学

— 介入放射学动脉图谱

主编 单 鸿 姜在波 马 壮



世界图书出版公司

责任编辑:张柏登
绘 图:吴哲桐 欧栋俊

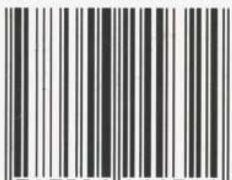


实用解剖图集丛书

- 临床血管解剖学(已出)
- 临床神经解剖学(即出)
- 临床口腔解剖学(即出)
- 临床运动解剖学(即出)
- 临床内脏解剖学(即出)
- 临床眼、耳、鼻、喉解剖学(即出)

封面设计:尚雪芹

ISBN 7-5062-4932-4



9 787506 249324 >

ISBN:7-5062-4932-4
R·0023 定价:200.00元

实用解剖图集丛书

临床血管解剖学

——介入放射学动脉图谱

主 编 单 鸿 姜在波 马 壮

编写人员 (按姓氏笔画排列)

马 壮 艾 虹 姜守海 朱康顺 朱文科 李征然

单 鸿 孟晓春 黄明声 黄湘荣 姜在波

Clinic Vascular Anatomy

—— Atlas of Interventional Angiographic Approach



世界图书出版公司

广州·上海·西安·北京

图书在版编目(CIP)数据

临床血管解剖学:介入放射学动脉图谱/单鸿,姜在波,马壮编著.—广州:广东世界图书出版公司,2001.4

(实用解剖图集丛书)
ISBN 7-5062-4932-4

I. 临...
II. ①单... ②姜... ③马...
III. 动脉—人体解剖学—图谱
IV. R322.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第19497号

临床血管解剖学
——介入放射学动脉图谱
主编:单鸿 姜在波 马壮
广东世界图书出版公司 出版

印 刷:东莞新丰印刷有限公司
经 销:各地新华书店
发 行:广东世界图书出版公司
地 址:广州市新港西路大江冲25号
邮 编:510300
电 话:020-84451969
传 真:020-84464151
E-mail:gzwpcgd@public1.guangzhou.gd.cn
版 次:2001年4月第1版第1次印刷
规 格:889mm X 1194mm 大1/16 印张 21.25 字数 638千
印 数:1~3000册
ISBN:7-5062-4932-4/R·0023
出版社注册号:粤014
定 价:200.00元

如有印装错误,请寄回本公司调换

序

在1997年出版的《临床介入诊疗学》一书的扉页上豁然写道：“我不下地狱谁下地狱”。看似一种情绪的宣泄，透过这层，让人体会到一种实实在在的无欲而为的专业精神。一个学科的成长，需要一代又一代人的激情投入。介入放射学在中国已经存在20余年，当年那批垦荒者的热血，已经让介入放射学势成燎原。街坊邻里中所流传的“看病走新路，医院有介入”，实则社会对这门学科的至高肯定。

实践中的学习，学习中的实践，已成为学科发展与创新的定式。定式的基石在于规范化的教育，规范化的教育是一项实实在在的基础工程，其重要性不提也明白。欧美的同行们一直在引领这门学科前进的潮流，即使如此，也丝毫不敢偏越规范教育的雷池。SCVIR（美国心血管与介入放射学会）和CIRSE（欧洲心血管与介入放射学会）中均设有专门的CEC（继续教育委员会）来倡导、规划、组织和实施其规范化教育工程。其中编写的书籍大致形成两大类，一类是Handbook（手册）丛书，另一类是Syllabus（教学大纲）丛书，两者的共同目标即是“介入从基础抓起”。国内某著名学者曾多次强调“打铁还须自身硬”，在英雄所见略同的背后，在于呼唤对基础教育的重视。

介入放射学是一门充满技巧性的临床学问，解剖学知识尽管只是介入放射学深厚背景知识中的一个方面，但却是规范这门技巧性学科的基础保证。这本书的编写者有感于此，从事这门学科的同人们有感于此。我衷心地希望本书的读者也有所共鸣。

戴建平

前言

在写上《临床血管解剖学》的书名后，心中一直诚惶诚恐。作为一名临床介入医生，枉论解剖学，难免造成对这门博大精深学问的亵渎，斗胆之处，望前辈海涵。

编写此书的目的有二：一为日常工作案头翻阅，实为照图索路；二则希望为建设介入放射学的基础工程添一砖一瓦。全书共8章，按人体动脉血流，分述全身动脉的起源、分布与正常变异。附录为推荐读物和2个换算表格，想必有些实用价值。

在全书编写过程中，承蒙各方面的鼓励和支持，不胜感激。其中由暨南大学华侨医院王晓白教授和广东省中医院常钢教授所提供的部分动脉造影资料，丰富了本书内涵，藉此书出版之际，再次表示感谢。

伴随动脉的是静脉，尽览全书未见静脉，留下遗憾，也让我们有了期待。

单 鸿 姜在波 马 壮

2001年4月于广州



第一章 升主动脉及主动脉弓	
CHAPTER 1 ASCENDING AORTA AND AORTIC ARCH	3
第一节 冠状动脉	
SECTION 1 CORONARY ARTERY	5
一、冠状动脉的分支分布	
BRANCHES AND DISTRIBUTION OF CORONARY ARTERY	5
二、冠状动脉的分布类型	
DISTRIBUTING TYPES OF CORONARY ARTERY	7
三、左冠状动脉的分支及分布	
BRANCHES AND DISTRIBUTION OF LEFT CORONARY ARTERY	8
四、右冠状动脉的分支及分布	
BRANCHES AND DISTRIBUTION OF RIGHT CORONARY ARTERY	11
五、冠状动脉与心脏外血管吻合	
ANATOMOSES OF CORONARY ARTERIES	
WITH EXTERNAL ARTERIES OF HEART	12
六、冠状动脉变异	
VARIATION OF CORONARY ARTERY	13
第二节 主动脉弓的分支	
SECTION 2 AORTIC ARCH BRANCHES	16
一、主动脉弓及其分支	
AORTIC ARCH AND ITS BRANCHES	16
二、主动脉弓及其分支的变异	
VARIATION OF AORTIC ARCH AND ITS BRANCHES	18
第二章 颈总动脉	
CHAPTER 2 COMMON CAROTID ARTERY	25
第一节 颈内动脉	
SECTION 1 INTERNAL CAROTID ARTERY	27
一、颈内动脉分段及主干分支	
SEGMENTS AND BRANCHES OF INTERNAL CAROTID ARTERY	27
二、眼眶的动脉	
ORBITAL ARTERY	34
三、后交通动脉	
POSTERIOR COMMUNICATING ARTERY	38
四、脉络膜前动脉	
ANTERIOR CHOROIDAL ARTERY	41
五、大脑前动脉	
ANTERIOR CEREBRAL ARTERY	42

六、前交通动脉 ANTERIOR COMMUNICATING ARTERY	50
七、大脑中动脉 MIDDLE CEREBRAL ARTERY	50
八、大脑动脉环 CEREBRAL ARTERIAL CIRCLE	56
第二节 颈外动脉	
SECTION 2 EXTERNAL CAROTID ARTERY	57
一、甲状腺的动脉 THYROID ARTERY	60
二、舌动脉 LINGUAL ARTERY	64
三、面动脉 FACIAL ARTERY	65
四、咽升动脉 ASCENDING PHARYNGEAL ARTERY	67
五、枕动脉与耳后动脉 OCCIPITAL AND POSTERIOR AURICULAR ARTERY	70
六、上颌动脉 MAXILLARY ARTERY	71
七、颞浅动脉 SUPERFICIAL TEMPORAL ARTERY	74
八、面部和顶部的浅动脉分布 DISTRIBUTION OF SUPERFICIAL ARTERIES OF FACE AND CUPULAR PART	76
九、硬脑膜的动脉 DURAL ARTERIES	78
第三章 锁骨下动脉及腋动脉	
CHAPTER 3 SUBCLAVIAN AND AXILLARY ARTERY	83
第一节 锁骨下动脉	
SECTION 1 SUBCLAVIAN ARTERY	84
一、锁骨下动脉的分支 BRANCHES OF SUBCLAVIAN ARTERY	84
二、锁骨下动脉的分支变异 VARIATION OF BRANCHES OF SUBCALVIAN ARTERY	86
三、椎基底动脉的分支及分布 BRANCHES AND DISTRIBUTION OF VERTEBROBASILAR ARTERY	89

四、椎基底动脉的变异 VARIATION OF VERTEBROBASILAR ARTERY	94
五、脊髓的动脉 SPINAL ARTERIES	96
六、胸廓内动脉 INTERNAL THORACIC ARTERY	102
七、乳房的动脉 MAMMARY ARTERIES	106
第二节 腋动脉	
SECTION 2 AXILLARY ARTERY	107
一、腋动脉及其分支 AXILLARY ARTERY AND ITS BRANCHES	107
二、腋动脉分支变异 VARIATION OF AXILLARY ARTERIAL BRANCHES	109
三、肩胛动脉网 SCAPULAR ARTERIAL RETE	111
第四章 上肢动脉	
CHAPTER 4 UPPER LIMB ARTERY	113
第一节 肱动脉	
SECTION 1 BRACHIAL ARTERY	114
一、肱动脉及其分支 BRACHIAL ARTERY AND ITS BRANCHES	114
二、肘关节动脉网 ELBOW ARTERIAL RETE	117
三、肱动脉及其分支变异 VARIATION OF BRACHIAL ARTERY AND ITS BRANCHES	119
第二节 桡动脉和尺动脉	
SECTION 2 RADIAL AND ULNAR ARTERIES	122
一、桡、尺动脉的分支分布 BRANCHES AND DISTRIBUTION OF RADIAL AND ULNAR ARTERIES	122
二、前臂动脉的变异 VARIATION OF FOREARM ARTERIES	124
第三节 手部动脉	
SECTION 3 HAND ARTERIES	126
一、掌浅弓及其变异 SUPERFICIAL PALMAR ARCH AND ITS VARIATION	129

二、掌深弓及其变异 DEEP PALMAR ARCH AND ITS VARIATION	132
第五章 胸主动脉 CHAPTER 5 THORACIC AORTA	135
第一节 肋间动脉 SECTION 1 INTERCOSTAL ARTERIES	137
一、肋间动脉分布 DISTRIBUTION OF INTERCOSTAL ARTERIES	137
二、肋间动脉的变异 VARIATION OF INTERCOSTAL ARTERIES	144
第二节 支气管动脉 SECTION 2 BRONCHIAL ARTERIES	146
一、支气管动脉起始及分布 ORIGIN AND DISTRIBUTION OF BRONCHIAL ARTERIES	146
二、迷走支气管动脉 ABERRANT BRONCHIAL ARTERIES	151
第三节 食管动脉 SECTION 3 ESOPHAGEAL ARTERIES	154
一、颈段食管的动脉 CERVICAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES	154
二、胸部上段食管（气管叉以上）的动脉 SUPERIOR THORACAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES (UP TRACHEAL BIFURCATION)	154
三、胸部下段食管（气管叉至膈）的动脉 INFERIOR THORACAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES (BETWEEN TRACHEAL BIFURCATION AND DIAPHRAGM)	154
四、腹段食管的动脉 ABDOMINAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES	154
第六章 腹主动脉 CHAPTER 6 ABDOMINAL AORTA	159
第一节 腹腔动脉 SECTION 1 CELIAC ARTERY	162
一、腹腔动脉及其分支 CELIAC ARTERY AND ITS BRANCHES	162
二、腹腔动脉的分型 CELIAC ARTERIAL TYPES	165
三、肝动脉 HEPATIC ARTERY	168

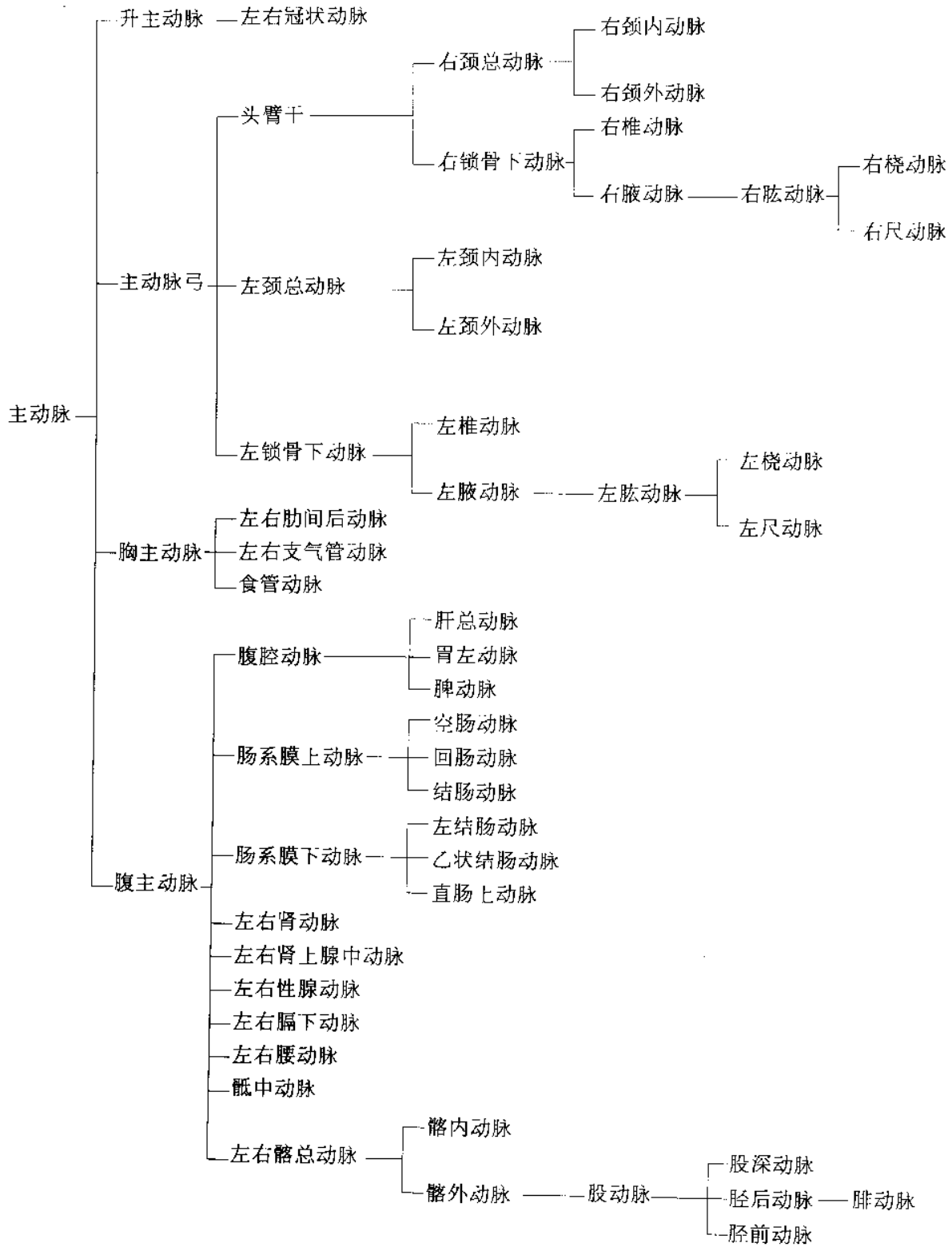
四、胆囊和胆管的动脉 CYST AND BILE DUCT ARTERIES	183
五、脾动脉 SPLENIC ARTERY	188
六、胃的动脉 GASTRIC ARTERIES	192
七、大网膜动脉 EPIPLOIC ARTERIES	201
八、十二指肠的动脉 DUODENAL ARTERIES	203
九、胰腺的动脉 PANCREATIC ARTERIES	212
第二节 肠系膜上动脉	
SECTION 2 SUPERIOR MESENTERIC ARTERY	224
一、空、回肠动脉 JEJUNO-ILEAL ARTERY	226
二、回、结肠动脉 ILEO-COLIC ARTERY	226
三、中结肠动脉 MIDDLE COLIC ARTERY	226
四、副中结肠动脉 ACCESSORY MIDDLE COLIC ARTERY	227
五、右结肠动脉 RIGHT COLIC ARTERY	227
六、阑尾的动脉 APPENDICULAR ARTERY	229
第三节 肠系膜下动脉	
SECTION 3 INFERIOR MESENTERIC ARTERY	230
一、左结肠动脉 LEFT COLIC ARTERY	230
二、乙状结肠动脉 SIGMOID COLIC ARTERY	230
三、RIOLAN 弓 RIOLAN'S ARCH	234
四、腹腔脏器供血动脉的吻合 ANASTOMOSES OF ABDOMINAL VISCERA ARTERIES	235
五、直肠和肛管的动脉 RECTAL AND ANAL CANAL ARTERIES	238

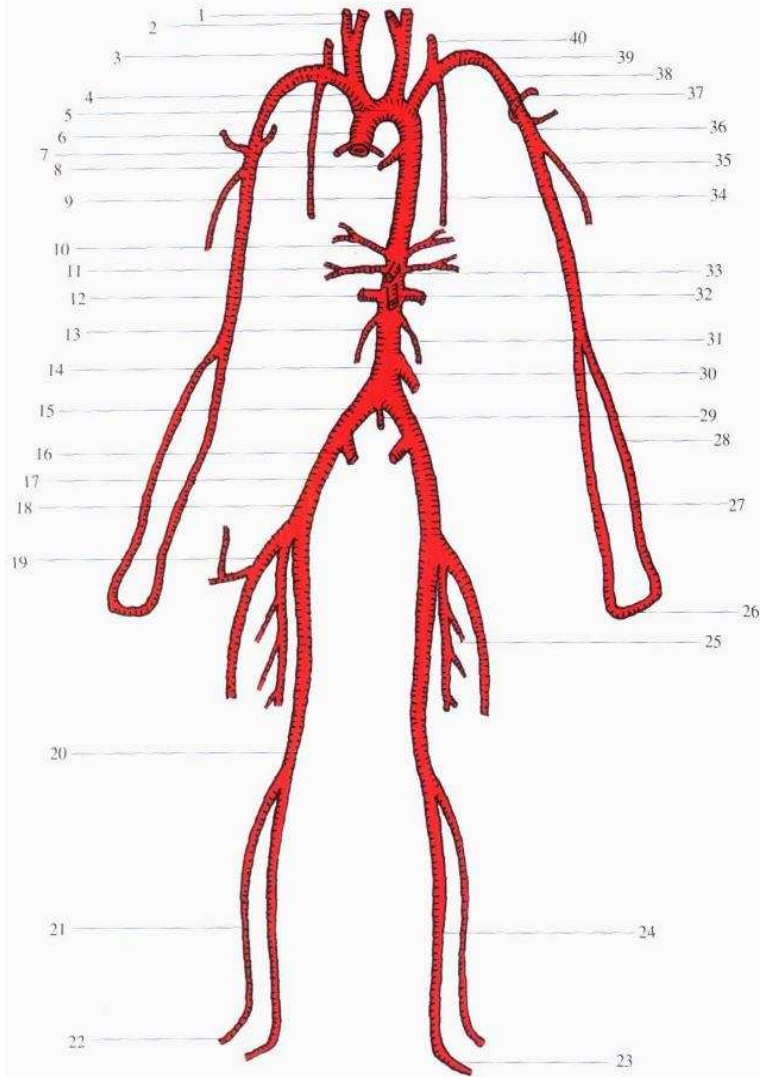
第四节 肾动脉	
SECTION 4 RENAL ARTERY	239
一、肾动脉及其分支	
RENAL ARTERY AND ITS BRANCHES	239
二、副肾动脉	
ACCESSORY RENAL ARTERY	243
三、肾动脉的侧支	
COLLATERAL BRANCH OF RENAL ARTERY	245
四、先天性异常肾的动脉	
ARTERY OF CONGENITAL ABNORMAL KIDNEY	246
五、输尿管的动脉	
URETER ARTERIES	249
第五节 肾上腺动脉	
SECTION 5 ADRENAL ARTERY	251
第六节 膈的动脉	
SECTION 6 PHRENIC ARTERIES	254
一、膈动脉的分布及起始	
DISTRIBUTION AND ORIGIN OF PHRENIC ARTERY	254
二、膈下动脉的变异	
VARIATION OF INFERIOR PHRENIC ARTERY	256
第七节 性腺动脉	
SECTION 7 GONAD ARTERY	258
一、性腺动脉的起始及走行	
ORIGIN AND DISTRIBUTION OF GONAD ARTERY	258
二、性腺动脉的变异	
VARIATION OF GONAD ARTERY	260
第八节 腰动脉	
SECTION 8 LUMBAR ARTERY	263
一、腰动脉分支分布	
BRANCHES AND DISTRIBUTION OF LUMBAR ARTERY	263
二、腰动脉起始变异	
ORIGIN VARIATION OF LUMBAR ARTERY	265
第九节 骶中动脉	
SECTION 9 MEDIAN SACRAL ARTERY	266
第七章 髂总动脉	
CHAPTER 7 COMMON ILIAC ARTERY	269
第一节 髂外动脉	
SECTION 1 EXTERNAL ILIAC ARTERY	273

一、 髂外动脉及其分支 EXTERNAL ILIAC ARTERY AND ITS BRANCHES	273
二、 腹前外侧壁的动脉吻合 ANASTOMOSES OF ANTERIOR LATERAL ABDOMINAL ARTERIES	275
第二节 髂内动脉	
SECTION 2 INTERNAL ILIAC ARTERY	275
一、 髂内动脉的分支和分型 BRANCHES AND TYPES OF INTERNAL ARTERY	275
二、 髂内动脉壁支 PARIETAL BRANCHES OF INTERNAL ILIAC ARTERY	276
三、 膀胱的动脉 VESICAL ARTERIES	281
四、 前列腺的动脉 PROSTATIC ARTERIES	282
五、 会阴部与阴茎的动脉 PERINEAL AND PENIS ARTERIES	282
六、 子宫、卵巢、输卵管及阴道的动脉 UTERINE, OVARIAN, TUBAL AND VAGINAL ARTERIES	286
七、 腹部和盆腔的动脉吻合 ANASTOMOSES OF ABDOMINAL AND PELVIC ARTERIES	292
第八章 下肢动脉	
CHAPTER 8 LOWER LIMB ARTERY	295
第一节 股动脉	
SECTION 1 FEMORAL ARTERY	296
一、 股动脉及其分支 FEMORAL ARTERY AND ITS BRANCHES	296
二、 髋周围动脉网 SURROUNDING HIP ARTERIAL RETE	299
三、 股动脉分支的变异 VARIATION OF FEMORAL ARTERIAL BRANCHES	301
第二节 腘动脉及胫前、胫后动脉	
SECTION 2 POPLITEAL ARTERY, ANTERIOR AND POSTERIOR TIBIAL ARTERY ...	302
一、 腘动脉及其分支 POPLITEAL ARTERY AND ITS BRANCHES	302
二、 腘动脉分支变异 VARIATION OF POPLITEAL ARTERIAL BRANCHES	306

三、膝关节动脉网	
ARTERIAL RETE OF KNEE JOINT	307
第三节 足部动脉	
SECTION 3 FOOT ARTERY	309
一、足部动脉的分支分布	
BRANCHES AND DISTRIBUTION OF FOOT ARTERIES	309
二、足部动脉的变异	
VARIATION OF FOOT ARTERIES	313
附录	
APPENDIXES	316
一、推荐读物	
SUGGESTED READINGS	316
二、压力换算表 (KG/CM ² , PSI 和 ATM)	
PRESSURE CONVERSION CHART	317
三、单位大小换算表 (FRENCH, INCHES, GAUGE, MM)	
FRENCH SIZE CONVERSION CHART	318

全身主要大动脉分支树状结构表





1. 右颈外动脉
right external carotid artery
2. 右颈内动脉
right internal carotid artery
3. 右颈总动脉
right common carotid artery
4. 头臂干
brachiocephalic trunk
5. 主动脉弓
arch of aorta
6. 升主动脉
ascending aorta
7. 右冠状动脉
right coronary artery
8. 支气管动脉
bronchial artery
9. 胸主动脉
thoracic aorta
10. 右膈下动脉
right inferior phrenic artery

11. 右腰动脉
right lumbar artery
12. 右肾动脉
right renal artery
13. 右睾丸动脉
right testicular artery
14. 腹主动脉
abdominal aorta
15. 右髂总动脉
right common iliac artery
16. 右髂内动脉
right internal iliac artery
17. 右髂外动脉
right external iliac artery
18. 右股动脉
right femoral artery
19. 右旋股外侧动脉
right lateral femoral circumflex artery
20. 右腓动脉
right popliteal artery

21. 右胫前动脉
right anterior tibial artery
22. 右足背动脉
right dorsalis pedis artery
23. 左足底动脉
left plantar artery
24. 左胫后动脉
left posterior tibial artery
25. 左股深动脉
left deep femoral artery
26. 掌心动脉弓
palmar artery arch
27. 左尺动脉
left ulnar artery
28. 左桡动脉
left radial artery
29. 骶中动脉
median sacral artery
30. 肠系膜下动脉
inferior mesenteric artery

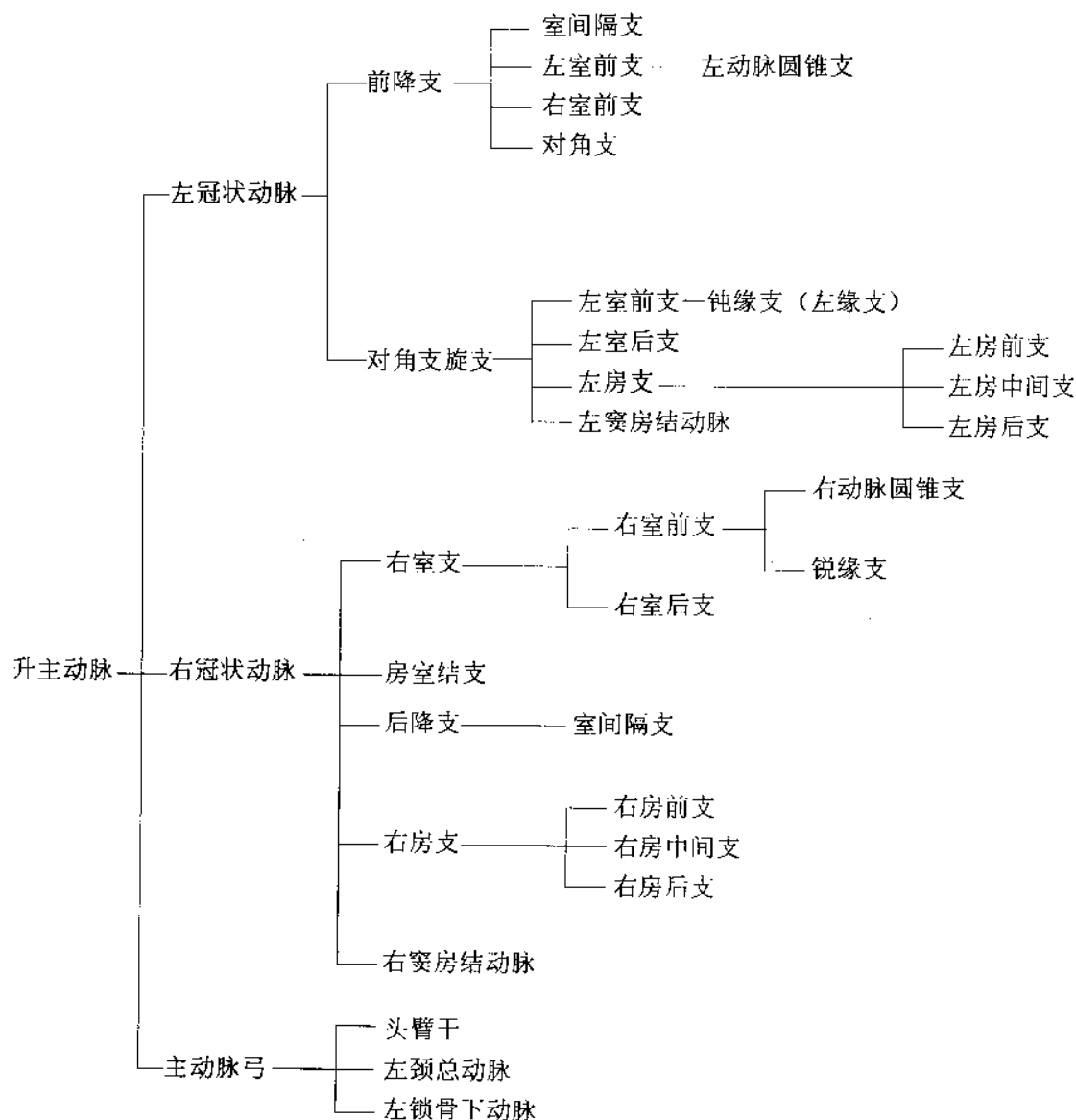
31. 左卵巢动脉
left ovarian artery
32. 肠系膜上动脉
superior mesenteric artery
33. 腹腔干
celiac trunk
34. 左胸廓内动脉
left internal thoracic artery
35. 左腋深动脉
left deep brachial artery
36. 左腋动脉
left brachial artery
37. 左旋肱动脉
left circumflex humeral artery
38. 左腋动脉
left axillary artery
39. 左锁骨下动脉
left subclavian artery
40. 左椎动脉
left vertebral artery

全身动脉血管分布示意图

第一章 升主动脉及主动脉弓

CHAPTER 1 ASCENDING AORTA AND AORTIC ARCH

升主动脉分支树状结构表



主动脉由心脏发出后，分为升主动脉、主动脉弓和降主动脉3段，其中降主动脉又以膈肌为界分为胸主动脉和腹主动脉。升主动脉起始后向上行并斜向前右，到右侧第二肋间关节附近续为主动脉弓。升主动脉长约50mm，直径28~30mm。升主动脉在起始处形成3个主动脉窦，分别是左冠窦、右冠窦和无冠窦，左右冠状动脉分别起自左冠窦和右冠窦。在升主动脉和主动脉弓相交处血管管径增大，主要是动脉右侧壁向外侧突出，形成主动脉球，或叫最大窦。主动脉弓继续向左后下走行，至脊柱左侧，于第四胸椎下缘续为胸主动脉。主动脉弓的上缘平胸骨柄中部或稍上方，下缘平胸骨角水平。

升主动脉在起始部发出左、右冠状动脉，在主动脉弓部发出头臂干、左颈总动脉及左锁骨下动脉(图1-1)。

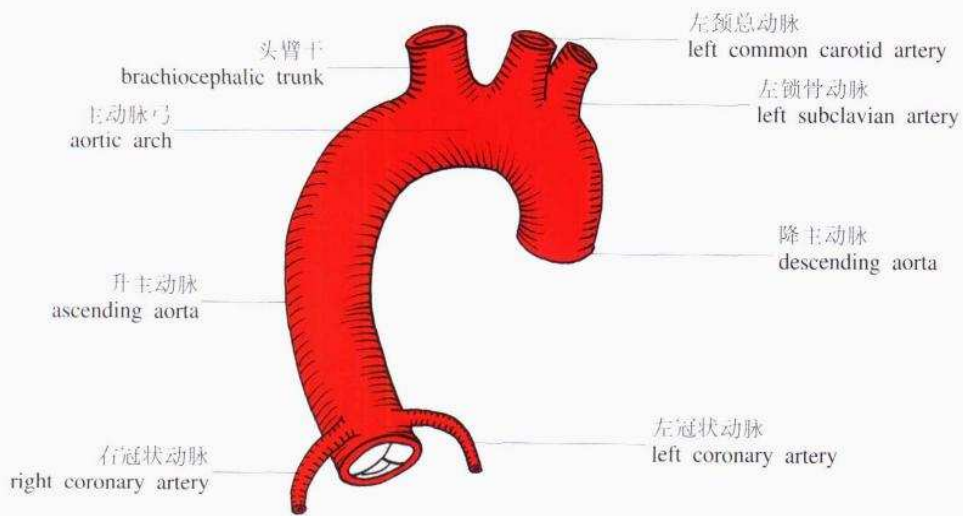


图 1-1A 升主动脉、主动脉弓及其分支示意图

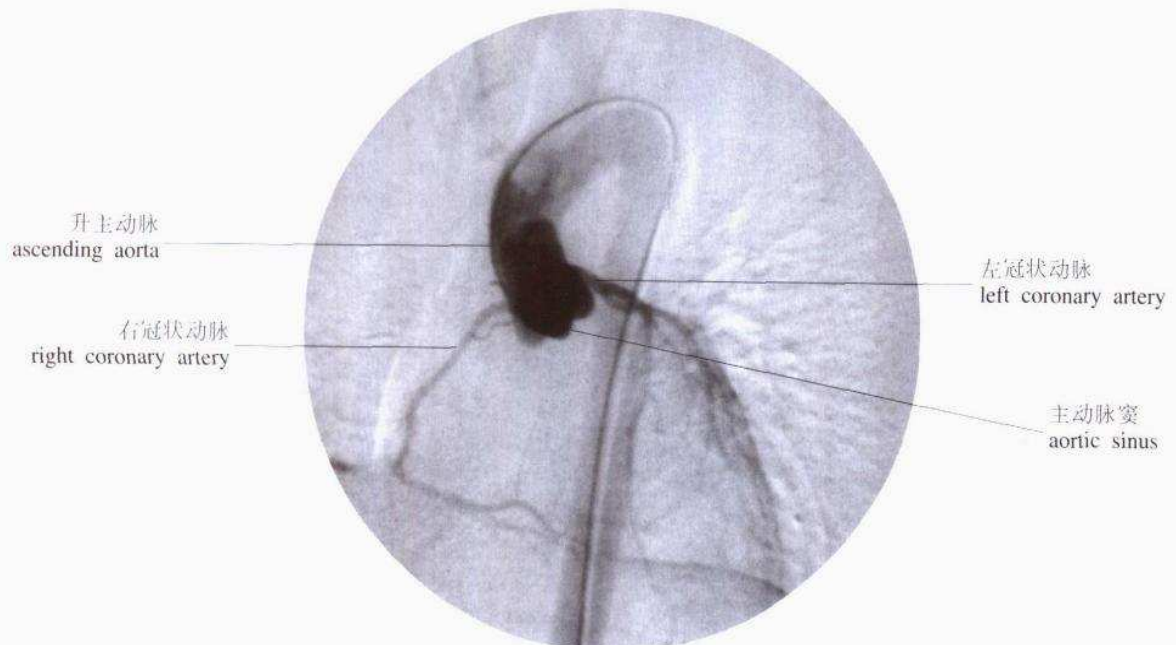
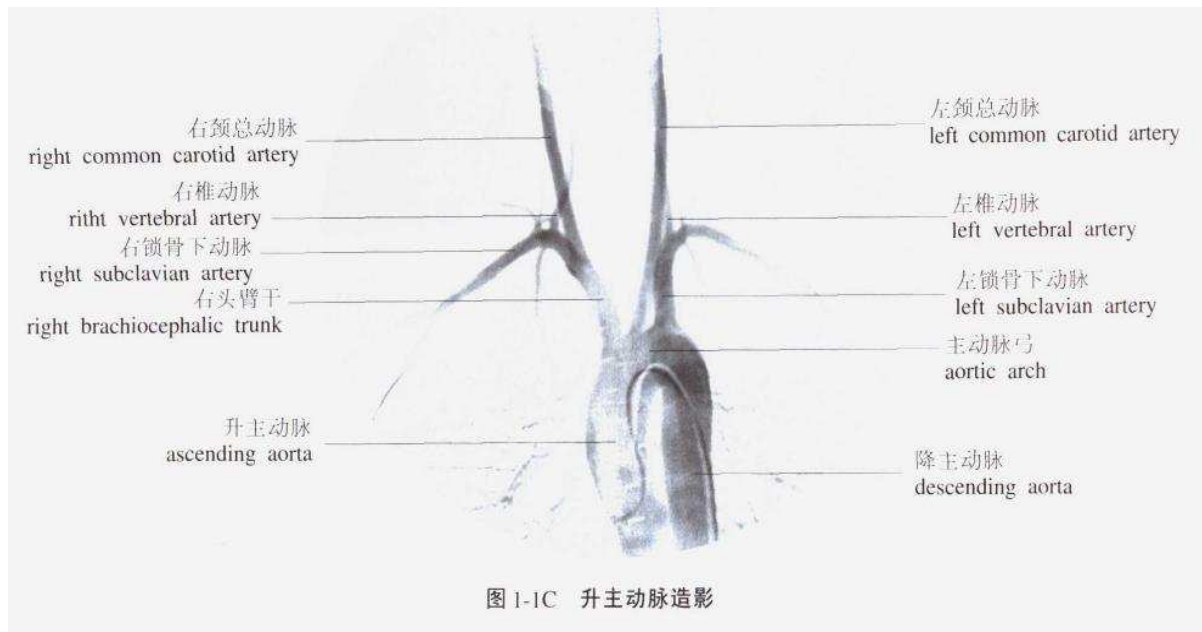


图 1-1B 升主动脉造影 显示左、右冠状动脉及主动脉窦



第一节 冠状动脉

SECTION 1 CORONARY ARTERY

一、冠状动脉的分支分布

BRANCHES AND DISTRIBUTION OF CORONARY ARTERY

冠状动脉由升主动脉起始部的主动脉窦（又称冠状窦，包括左主动脉窦、右主动脉窦和无冠窦）发出，分为左右冠状动脉（图 1-2, 1-3）。左冠状动脉开口于左主动脉窦（又称左冠窦）内的占 92%，右冠状动脉开口于右主动脉窦（又称右冠窦）内的占 94%。冠状动脉开口处多接近于窦的上界，因而，主动脉瓣张开时不易阻塞冠状动脉开口。左侧冠状动脉的外径为 4.1~5.0mm 者占 48%，5.1~6.0mm 者占 29%；右侧冠状动脉的外径为 3.1~4.0mm 者占 41%，4.1~5.0mm 者占 34%。即左冠状动脉一般比右冠状动脉粗。

右冠状动脉由右冠状窦发出后，在肺动脉起始部和右心耳之间，沿冠状沟向右行，绕过心右缘经冠状沟后部至房室交点处转向下，移行为后室间支，沿后室间沟下行至心尖。沿途发出分支，分布于右心房、右心室、部分左心室后壁及室间隔的后 1/3，窦房结动脉和房室结动脉通常为右冠状动脉的分支。

左冠状动脉由左冠状窦发出后，在肺动脉起始部与左心耳之间向左行一短距离（短干），随即分为前室间支（又称前降支）和旋支。前室间支沿前室间沟下行，于心尖右侧转向后与右冠状动脉的后室间支吻合。前室间支分支分布于左心室前壁、室间隔前 2/3 及部分右心室前壁。旋支沿冠状沟向左行绕过心左缘至心膈面，分支分布于左心房、左心室侧壁及左心室后壁。左冠状动脉也可有分支至窦房结。

窦房结动脉属心房支之一，外径 1~3mm，它可发自左冠状动脉或右冠状动脉，少数同时来自双侧冠状动脉。右窦房结动脉多起自右冠状动脉主干，左窦房结动脉都起自旋支起始段。

房室结动脉外径 1~3mm，在房室交点处起自右或左冠状动脉，少数来自双侧冠状动脉，少数来自右房中间动脉。

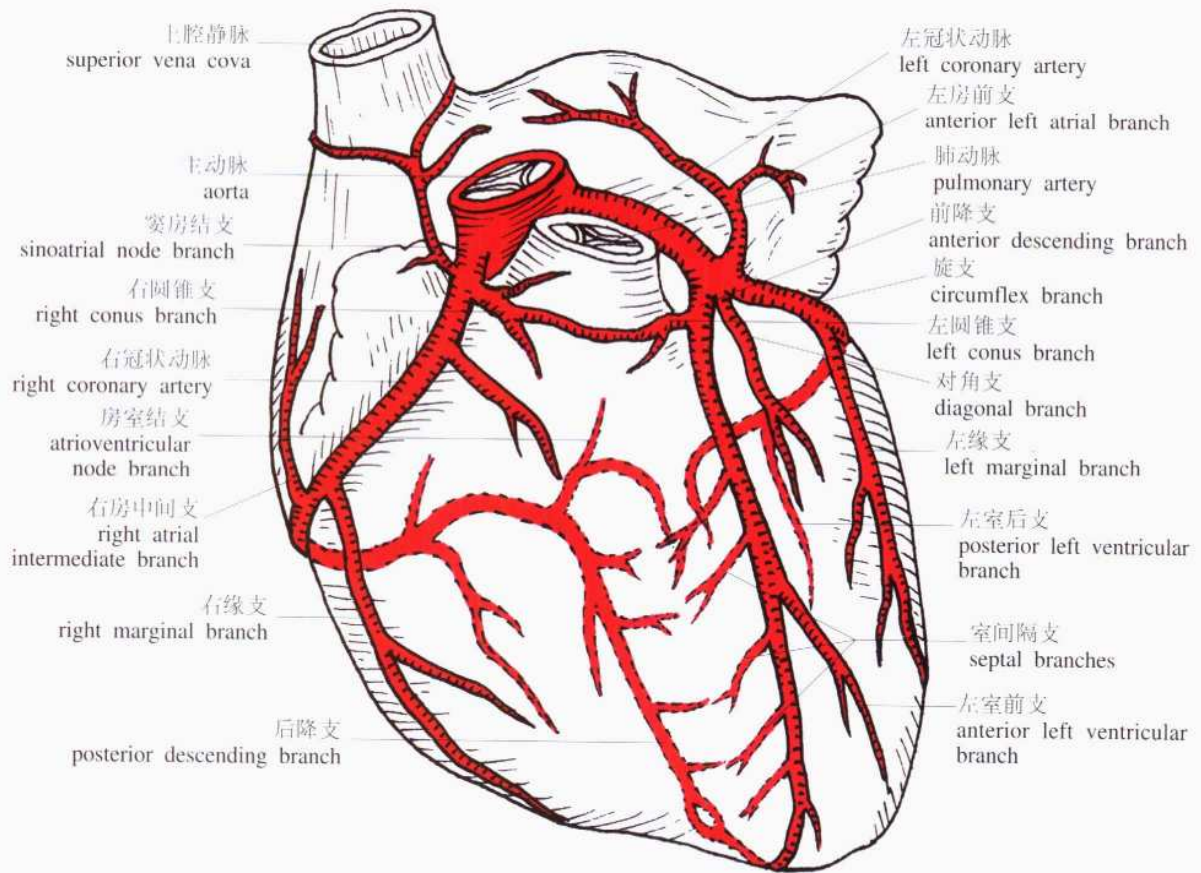


图 1-2 冠状动脉分布示意图

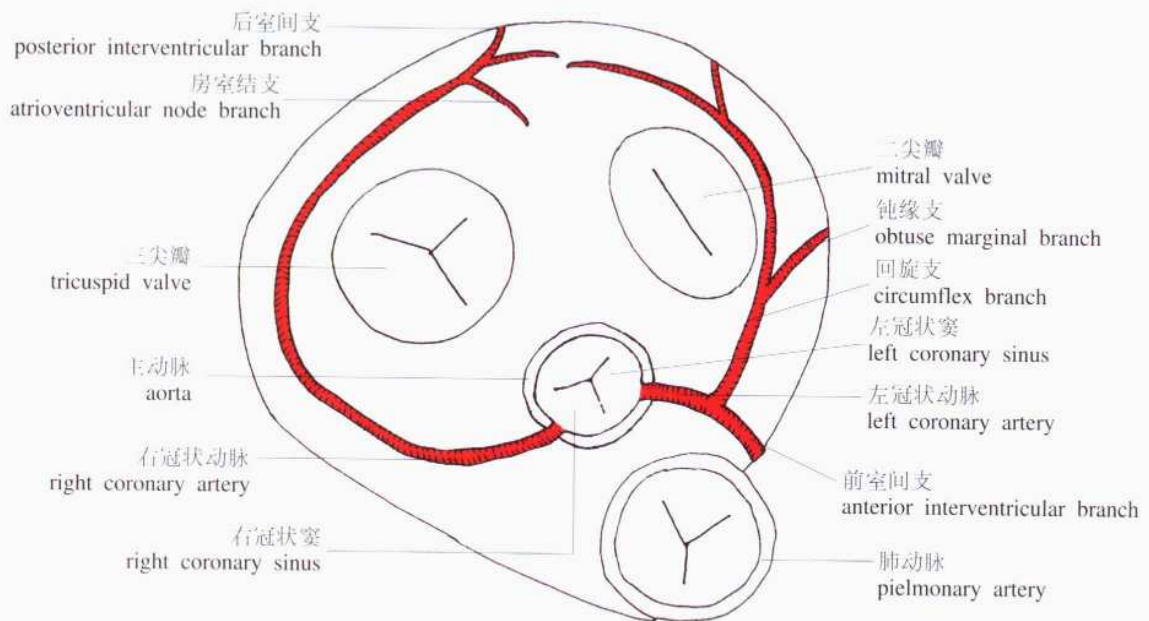


图 1-3 冠状动脉分布平面示意图

二、冠状动脉的分布类型

DISTRIBUTING TYPES OF CORONARY ARTERY

按左、右冠状动脉终末支在膈面的分布范围(图1-4),冠状动脉分为3型(Schlesinger's分类法):右优势型,即右冠状动脉分布范围接近全部膈面(包括左心室膈面),出现率占65.7%;左优势型,即左冠状动脉发出的后降支可分布于右心室膈面的一部,出现率占5.6%;均衡型,即每侧心室膈面皆由本侧冠状动脉供血,出现率占28.7%。

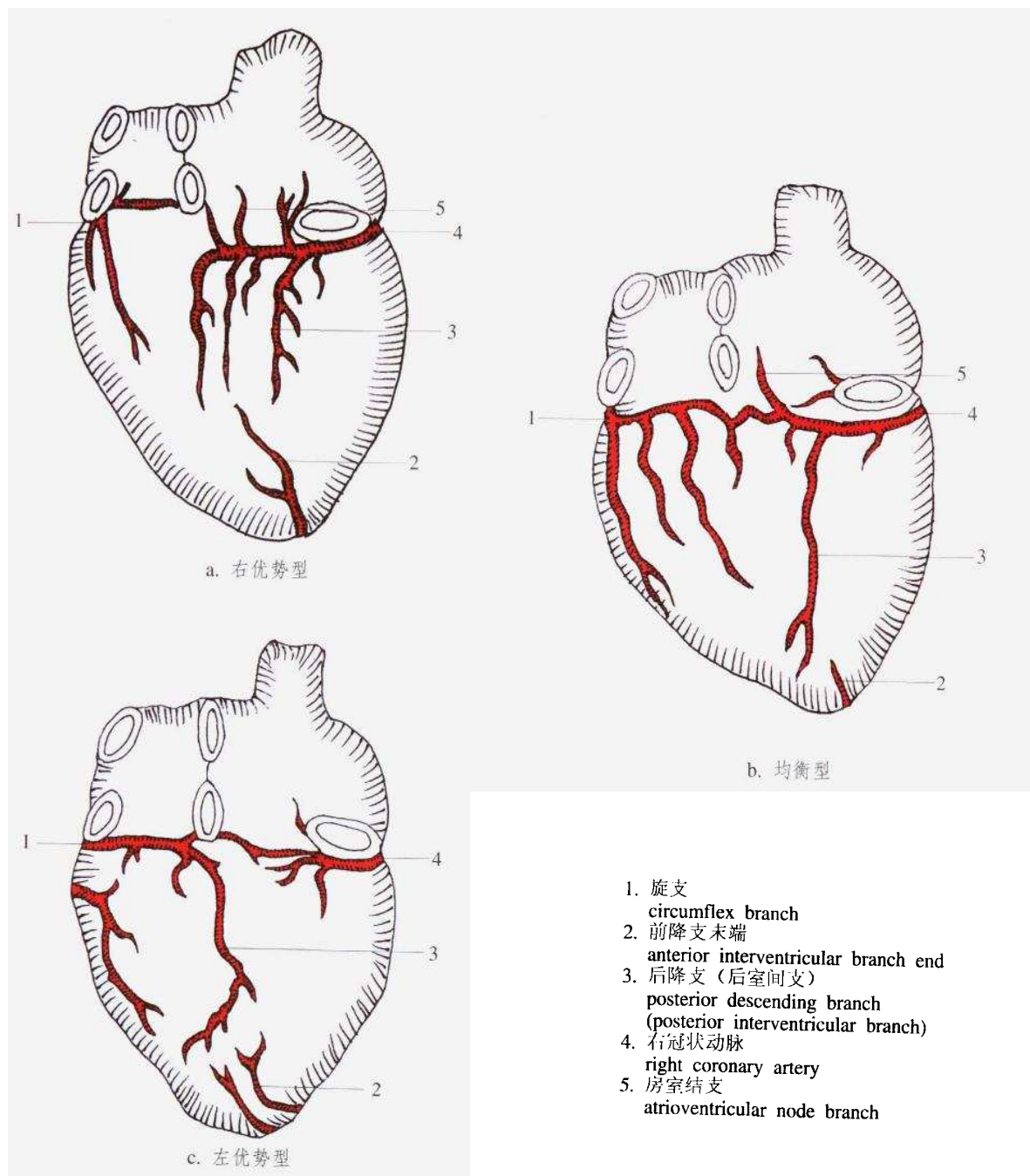
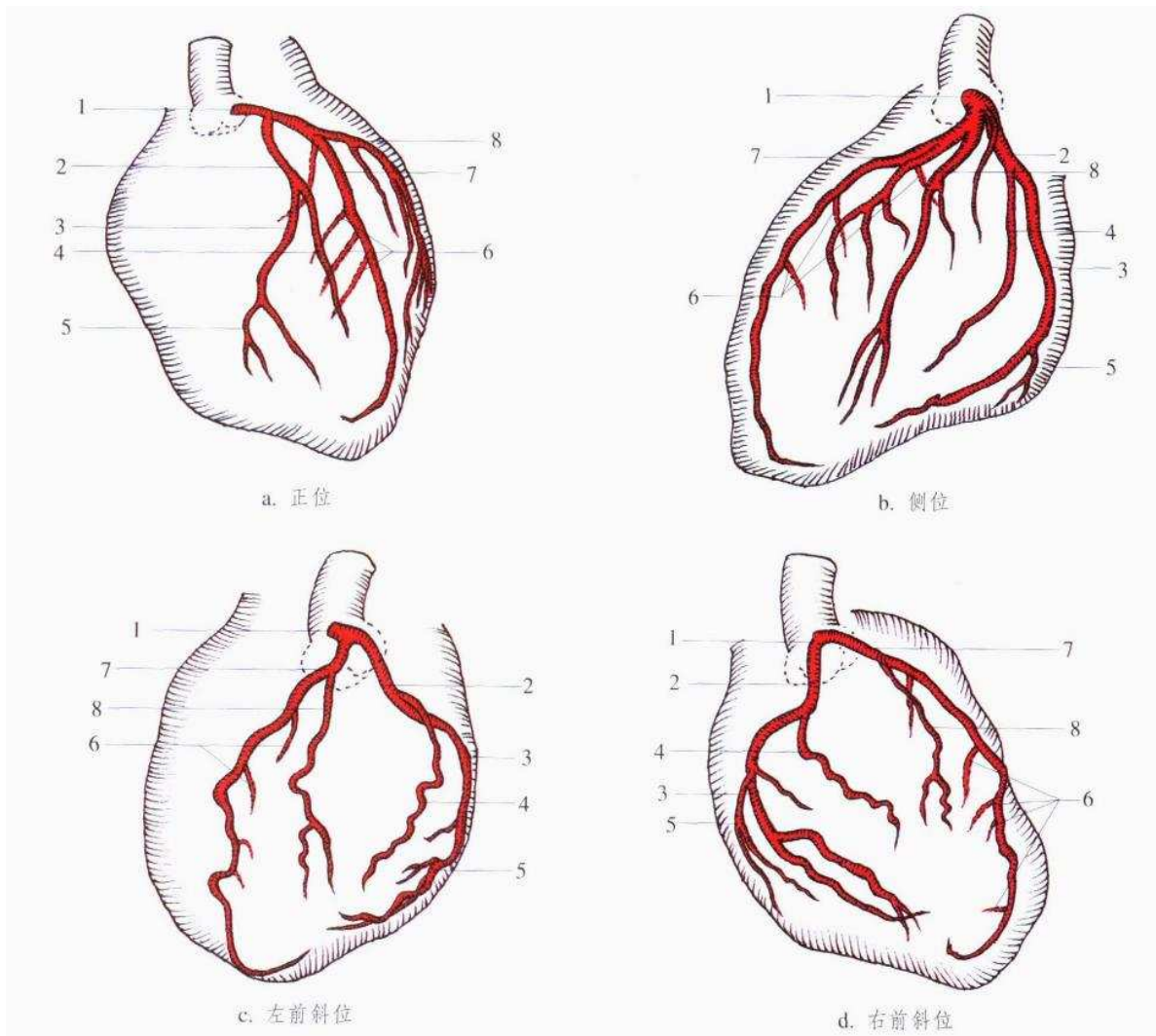


图1-4 冠状动脉在膈面的分布及类型示意图

三、左冠状动脉的分支及分布

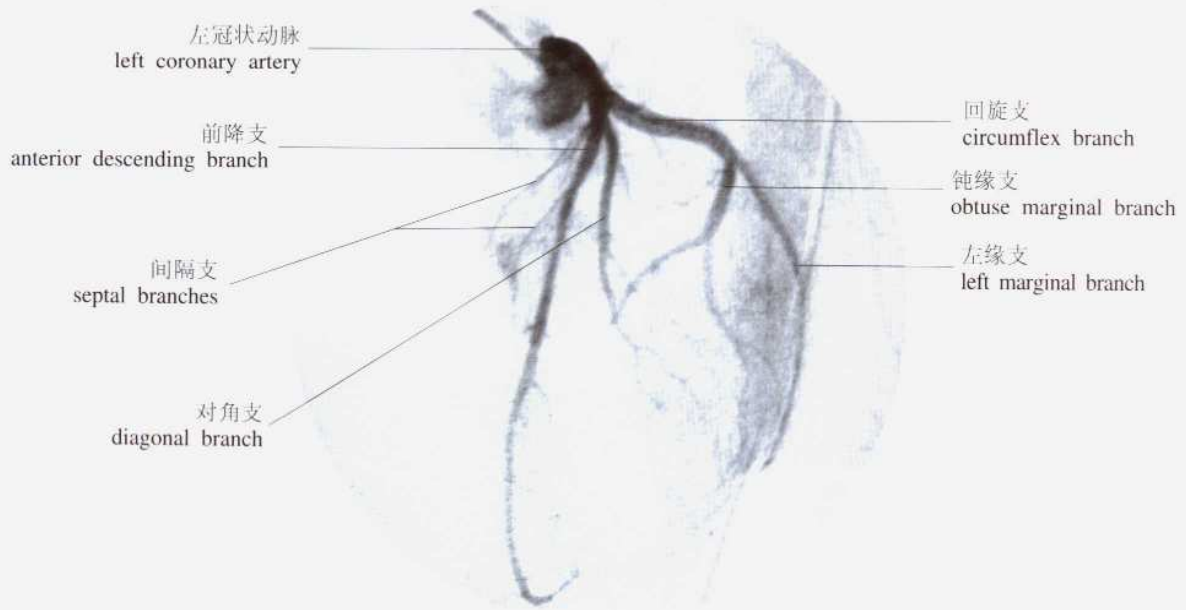
BRANCHES AND DISTRIBUTION OF LEFT CORONARY ARTERY

左冠状动脉分为前室间支（前降支）和旋支（图1-5）。前降支分为左室前支、右室前支和室间隔前动脉（前穿支）；旋支分为左室前支、左室后支、左房支、房室支和窦房结动脉。前降支和旋支夹角处或2支主干部常发出对角支，出现率为42.3%，可有1~2支。起自于前降支的左室前支的第一分支往往在接近肺动脉瓣水平处分出，分布至肺动脉圆锥，称左动脉圆锥支。此支可与右动脉圆锥支吻合成环（称 Vieussen 环）。起自于旋支的左室前支往往有2~3支粗大分支分布于心脏钝缘，称钝缘支（或左缘支）。左房支一般分为3组，即左房前支、左房中间支和左房后支。在左优势型中，部分右室后面及右房后面可由旋支分支供血。

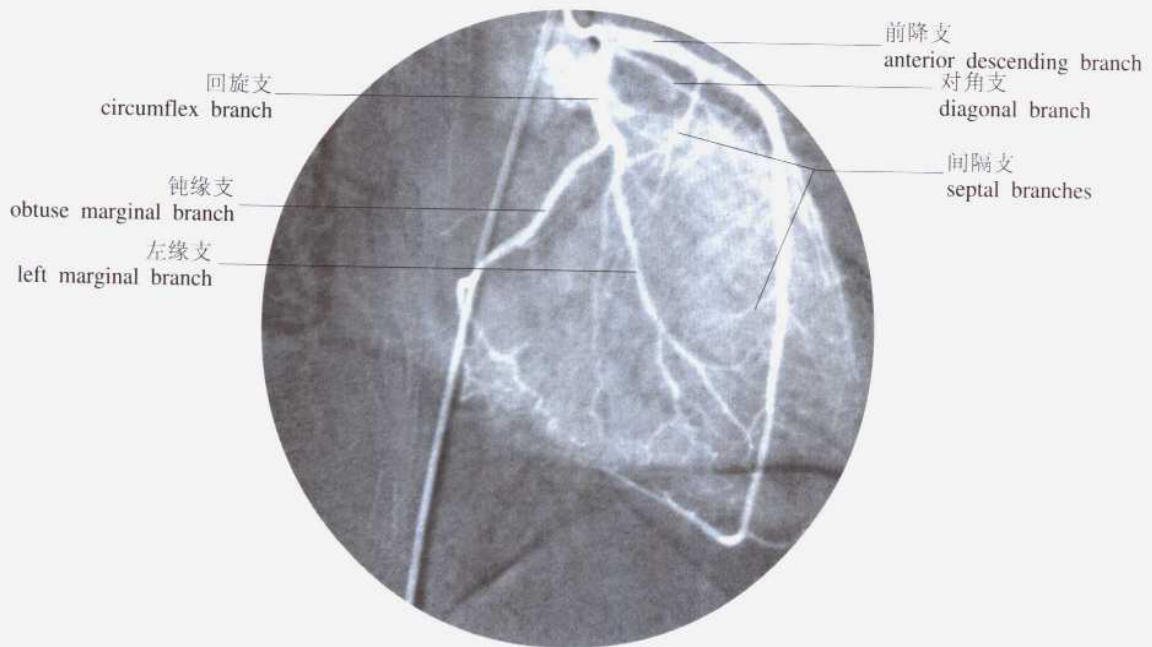


- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 左冠状动脉
left coronary artery | 4. 缘支
marginal branch | 7. 前降支
anterior descending branch |
| 2. 回旋支
circumflex branch | 5. 房室动脉
atrioventricular artery | 8. 对角支
diagonal branch |
| 3. 钝缘支
obtuse marginal branch | 6. 间隔支
septal branches | |

图 1-5A 正常左冠状动脉解剖示意图



a. 左前斜位



b. 右前斜位

图 1-5B 左冠状动脉造影

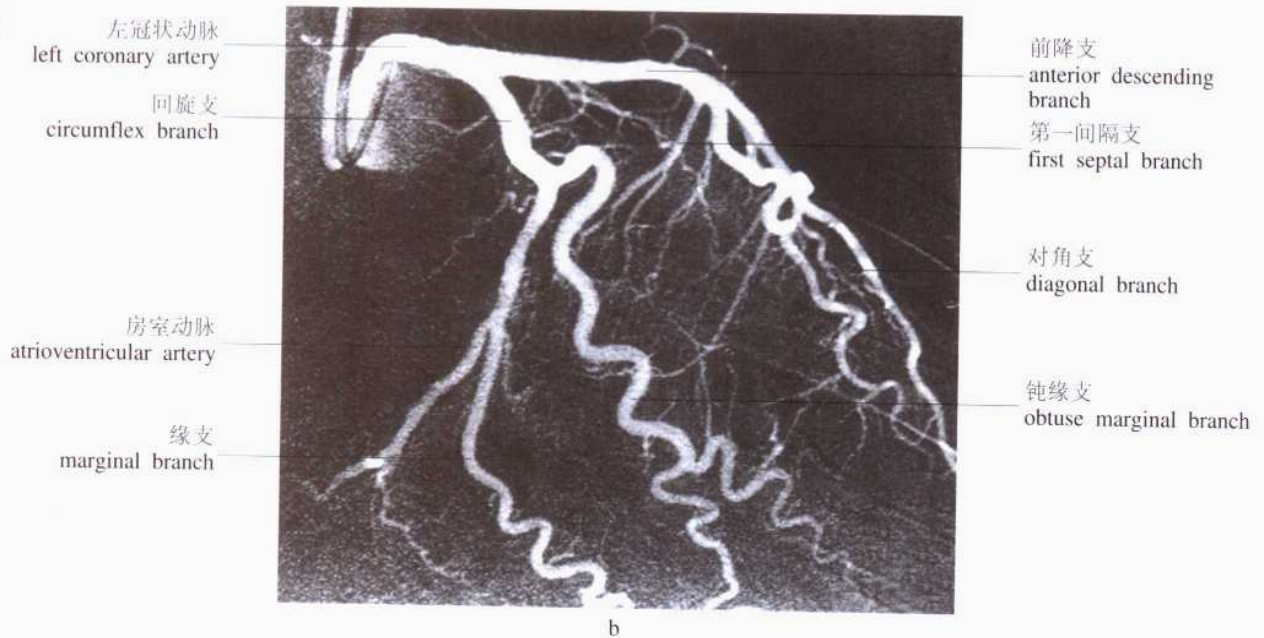
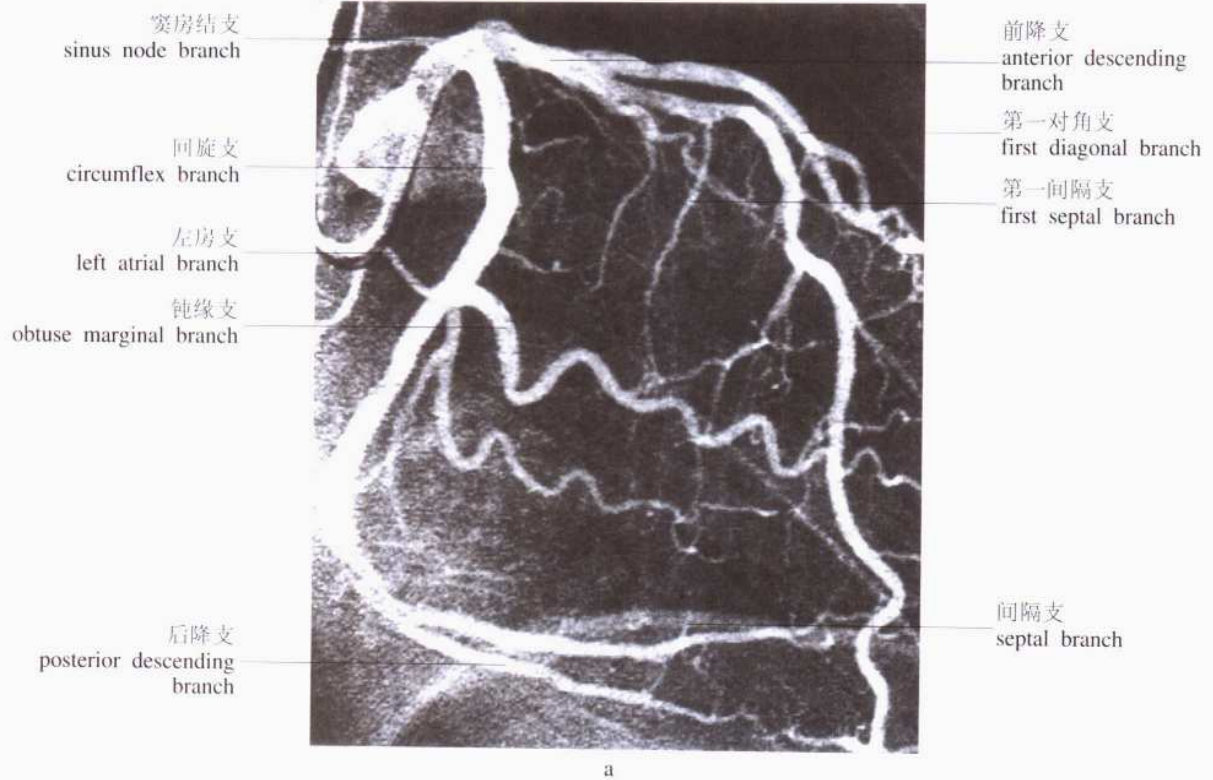
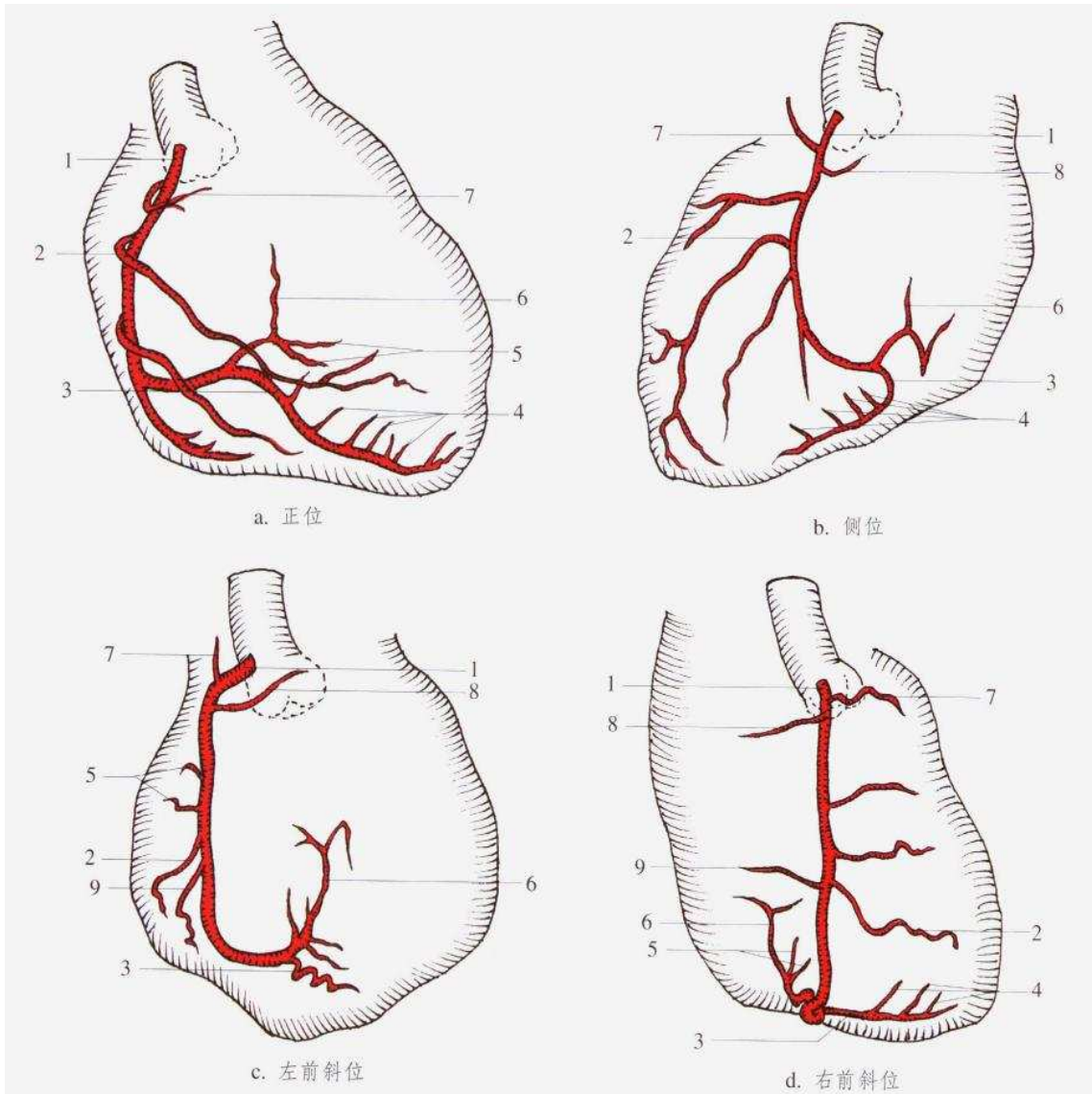


图 1-5C 左冠状动脉造影 a. 头侧右前斜位, 后降支起自旋支远端, 窦房结支起自旋支近端; b. 足侧右前斜位, 前降支分出对角支

四、右冠状动脉的分支及分布

BRANCHES AND DISTRIBUTION OF RIGHT CORONARY ARTERY

右冠状动脉分为右室支、后室间支（又称后降支）、右房支等（图1-6）。右室支发出右室前支和右室后支，右室前支包括右动脉圆锥支和右缘支（又称锐缘支）；后降支为右冠状动脉终末支，发出室间隔动脉。右房支包括右房前支、右房中间动脉及右房后支。在右优势型中，来自右冠状动脉的后降支供血左室及左房的部分心肌组织。



- | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1. 右冠状动脉
right coronary artery | 4. 间隔支
septal branch | 7. 圆锥支
conus branch |
| 2. 锐缘支
acute marginal branch | 5. 后侧支
posterolateral branch | 8. 窦房结支
branch to sinoatrial node |
| 3. 后降支
posterior descending branch | 6. 房室结支
branch to atrioventricular node | 9. 心房支
atrium branch |

图 1-6A 正常右冠状动脉解剖示意图

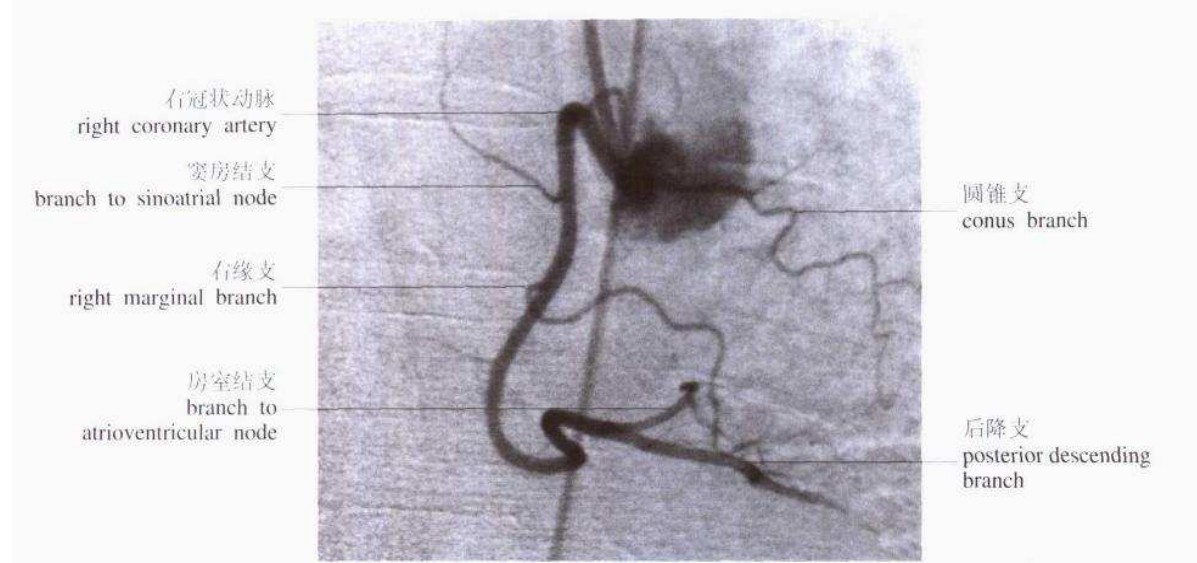


图 1-6B 右冠状动脉造影

五、冠状动脉与心脏外血管吻合

ANATOMOSES OF CORONARY ARTERIES WITH EXTERNAL ARTERIES OF HEART

冠状动脉与心脏外血管通过肺动脉壁和升主动脉壁的动脉网及通过心包反转处的心包动脉网来形成吻合(图 1-7)。

肺动脉壁的动脉网由右冠状动脉、左冠状动脉第一分支、副冠状动脉、动脉圆锥支、左支气管动脉分支、甲状腺干下降支等的分支在心包内段的肺动脉壁上互相吻合形成。胸廓内动脉除与左支气管动脉吻合外,还可直接参加肺动脉壁的动脉吻合。

升主动脉壁的吻合网由胸廓内动脉、支气管动脉、右冠状动脉、甲状腺干、心包胸腺动脉等分支组成。

心包的吻合网由心包膈动脉、膈下动脉、支气管动脉、食管动脉、胸腺动脉及甲状腺干的下降支参加。此外,心包动脉网与心房动脉网也互相交通。

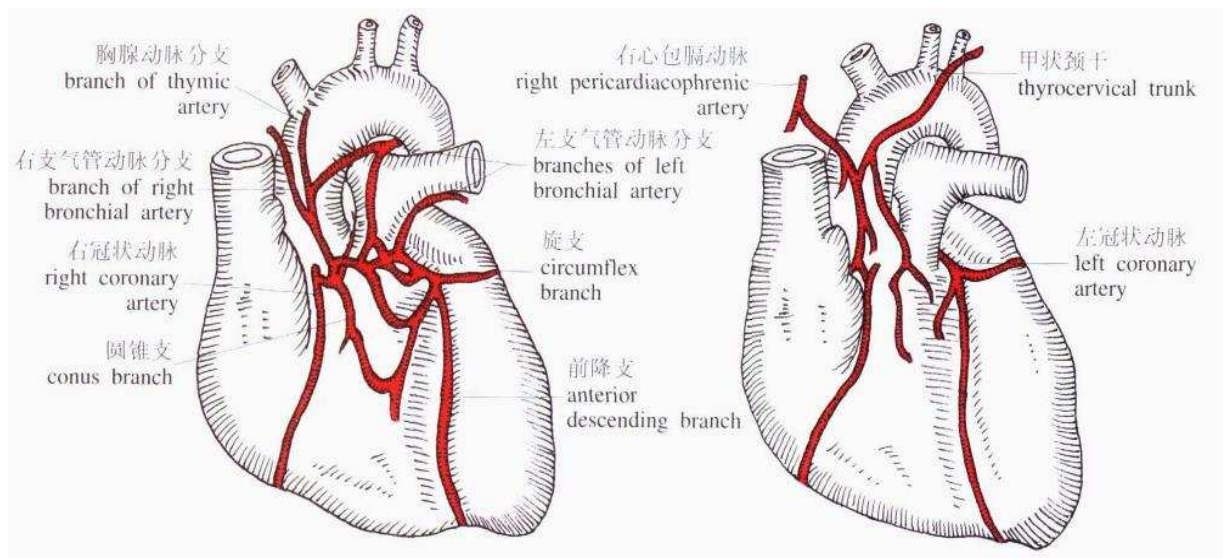


图 1-7 心外动脉与冠状动脉的交通示意图

六、冠状动脉变异

VARIATION OF CORONARY ARTERY

冠状动脉变异包括副冠状动脉、冠状动脉开口异位、冠状动脉分支变异等(图1-8, 1-9, 1-10)。副冠状动脉可有1~4支, 出现率为43.5%~56.5%, 其外径为1.0~2.0mm。副冠状动脉主要起自右主动脉窦, 主要分布于肺动脉圆锥, 占96.7%, 还可分布于右心室前壁、左心房、肺动脉壁、升主动脉壁和左心室等。冠状动脉开口异位的变异比较少见, 可有冠状动脉高位开口、多发性开口(最常见为右圆锥支)、冠状动脉起自不相应的主动脉窦、冠状动脉起自肺动脉或心室等, 其出现率为1%左右。冠状动脉分支变异可有单个冠状动脉或一侧冠状动脉发出对侧分支, 其出现率不足1%。由于冠状动脉变异比较复杂, 一种变异类型可包含另一种变异类型, 因此并不能把所有变异详细归类。

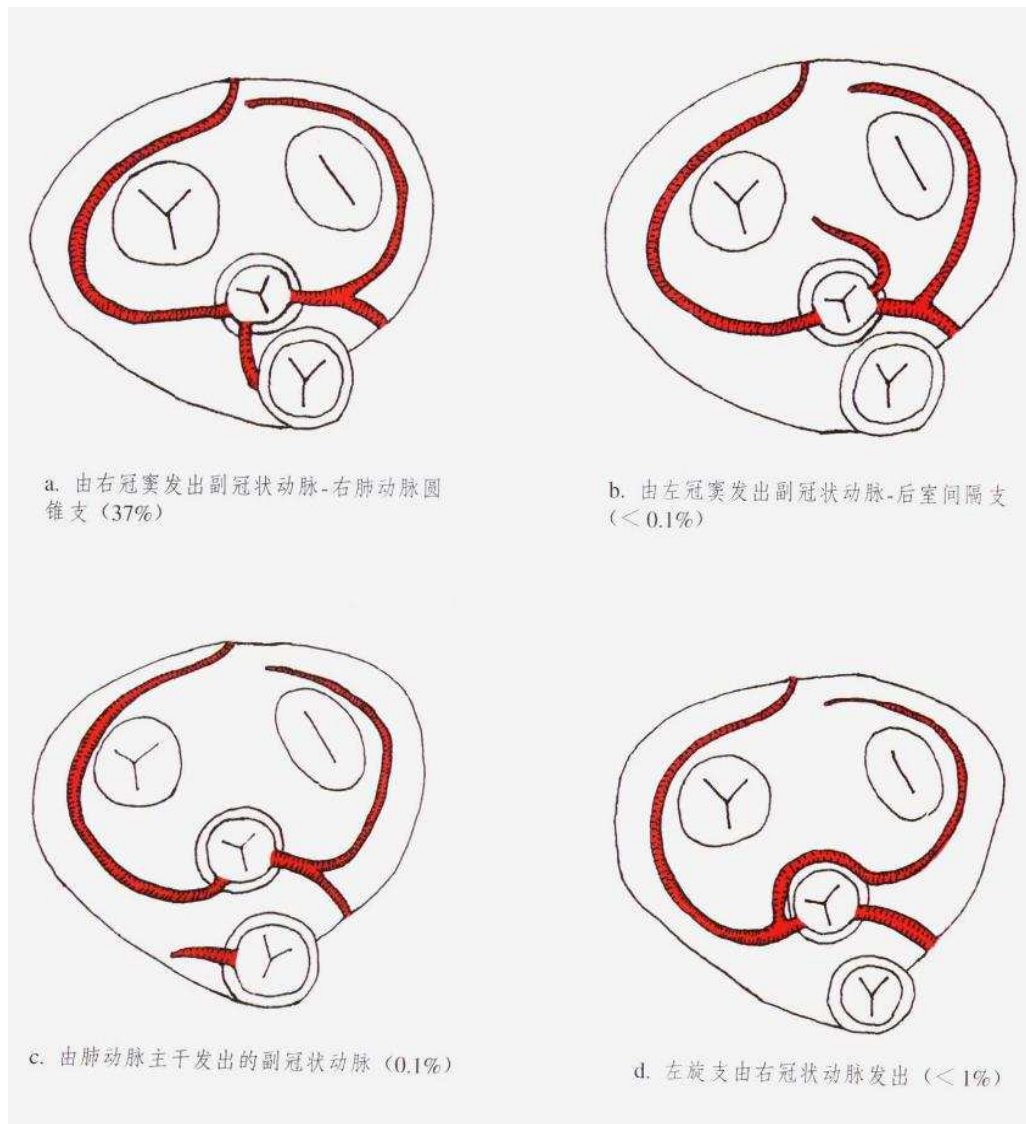
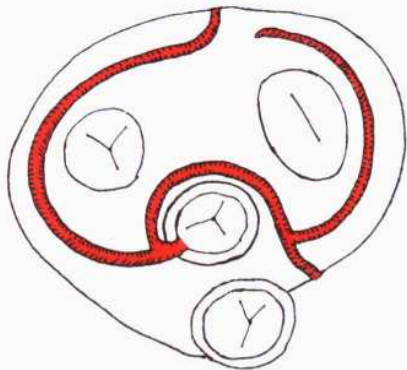
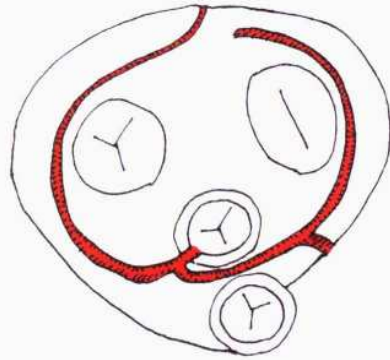


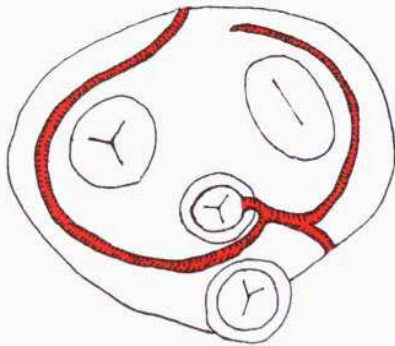
图1-8 副冠状动脉及冠状动脉分支变异示意图



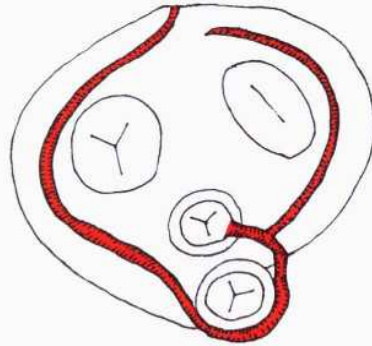
a. 左冠状动脉由右冠状动脉发出,沿主动脉后缘走行 (<1%)



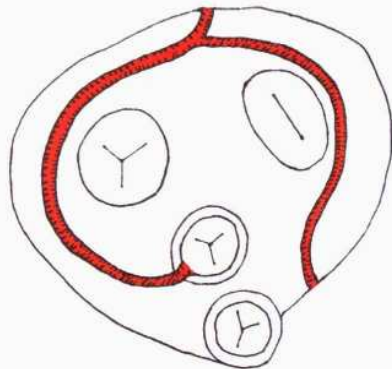
b. 左冠状动脉由右冠状动脉发出,从主动脉与肺动脉之间走行 (<0.1%)



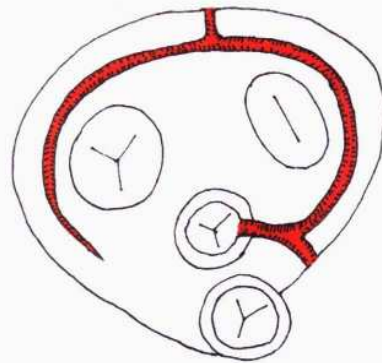
c. 右冠状动脉由左冠状动脉发出,从主动脉与肺动脉之间走行 (<0.1%)



d. 右冠状动脉从前降支发出 (<0.1%)

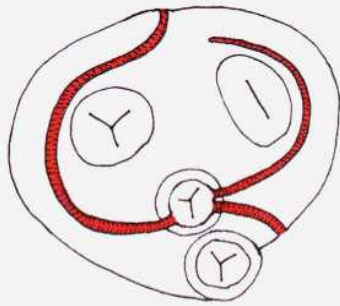


e. 左冠状动脉缺如,由右冠状动脉分支代偿 (<0.1%)

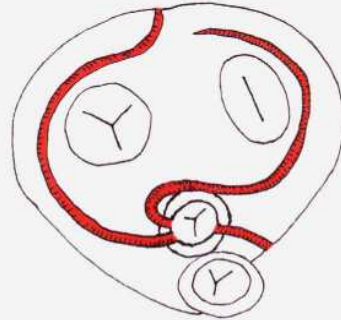


f. 左冠状动脉缺如,由左旋支供血右冠状动脉区域 (<0.1%)

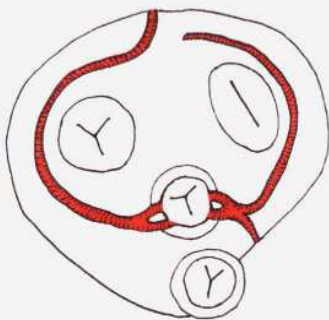
图 1-9 主动脉分支发出 1 条冠状动脉变异示意图



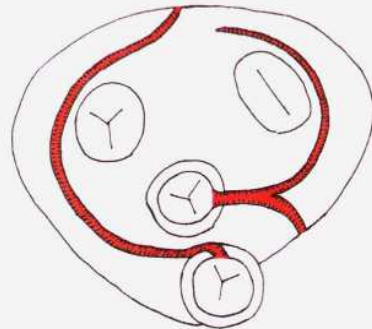
a. 左冠状动脉的前降支与旋支各自发出 (<0.1%)



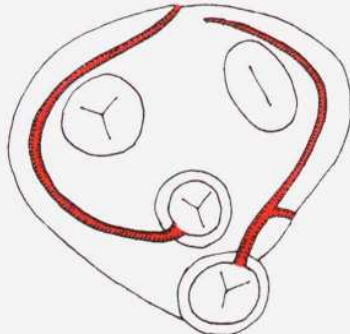
b. 左旋支由右冠窦发出 (<0.1%)



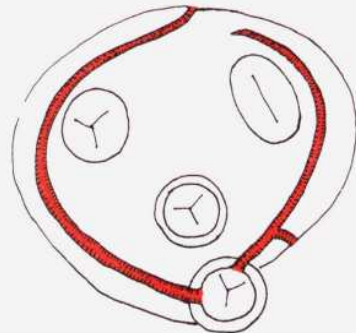
c. 左右冠状动脉先分别发出2条分支, 后又吻合成一主干 (<0.1%)



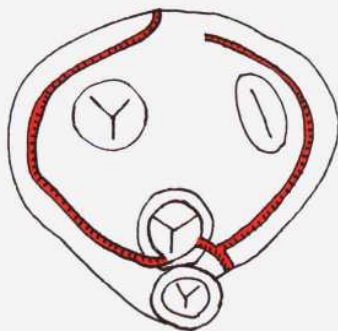
d. 由肺动脉主干发出的右冠状动脉 (<0.1%)



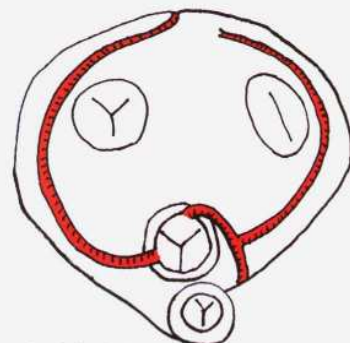
e. 由肺动脉主干发出的左冠状动脉 (<0.1%)



f. 由肺动脉主干发出的左、右冠状动脉 (<0.1%)



g. 右冠状动脉由左冠窦和右冠窦之间发出 (<0.1%)



h. 左冠状动脉由无冠窦发出 (<0.1%)

图 1-10 冠状动脉开口变异示意图

(单鸿 姜在波 马壮)

第二节 主动脉弓的分支

SECTION 2 AORTIC ARCH BRANCHES

一、主动脉弓及其分支

AORTIC ARCH AND ITS BRANCHES

主动脉弓是指升主动脉与降主动脉之间的一段呈弓状的血管,在右侧第二胸肋关节附近续升主动脉,先向上、向后、向左,自右向左跨过气管前面,再转向下、向左,至第四胸椎下缘左侧续为降主动脉。主动脉弓上方发出三大主要分支,即头臂干(无名动脉)、左颈总动脉和左锁骨下动脉(图1-11)。其次还可发出一些小的分支如支气管动脉、食管动脉、甲状腺最下动脉等。三大分支多平第一胸肋关节平面起始,头臂干和左颈总动脉自气管之前,分别向右上和左上行走。左锁骨下动脉自气管左侧,向左上方行走。左颈总动脉起点与头臂干更靠近,而距左锁骨下动脉起点稍远,占44.7%,3个分支起点间距离相等的占33.0%。

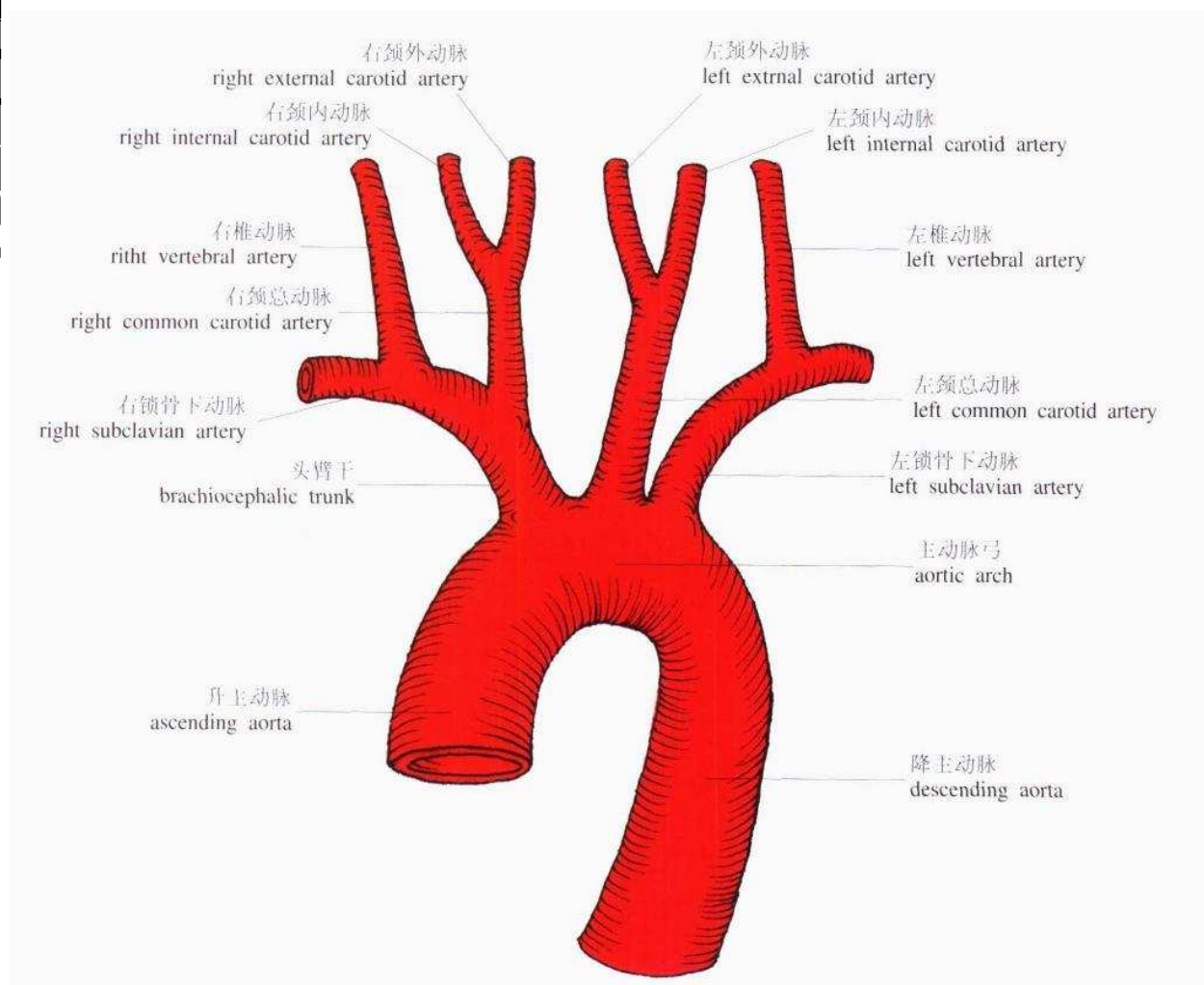


图 1-11A 主动脉弓及其分支示意图

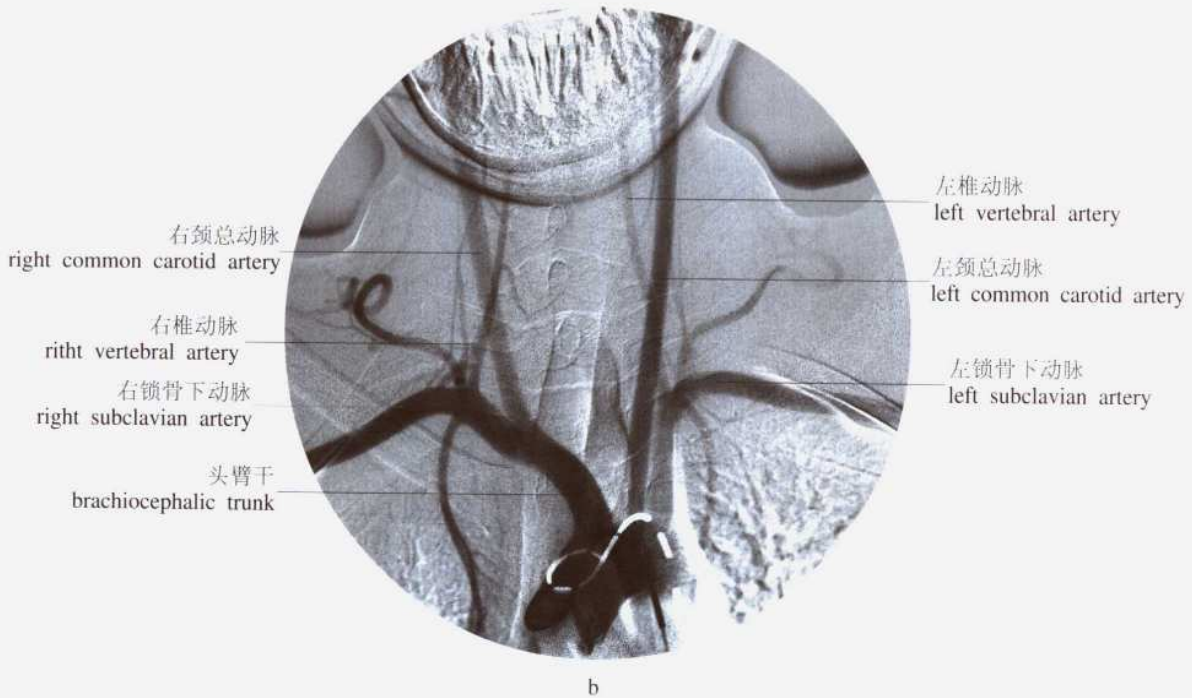
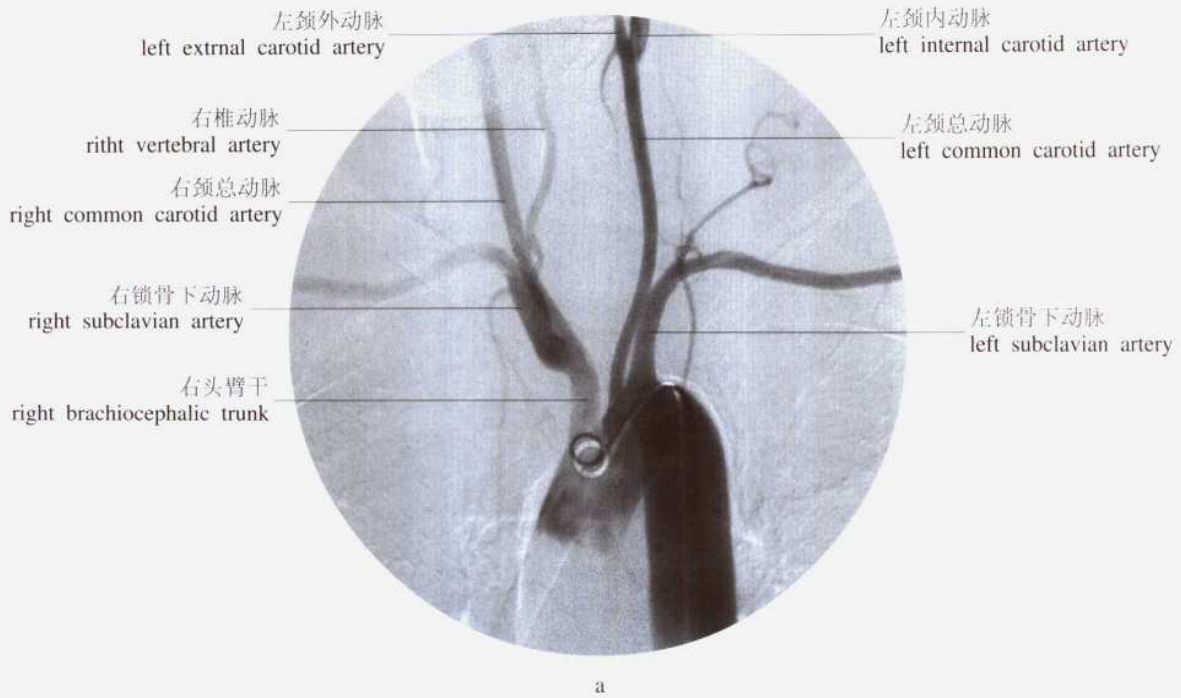


图 1-11B 主动脉弓造影 显示主动脉弓分支及形态

二、主动脉弓及其分支的变异

VARIATION OF AORTIC ARCH AND ITS BRANCHES

当主动脉弓及其分支的发育速度不平衡时,可引起各分支的分离与合并,出现许多变异。常见的变异类型有主动脉弓三大分支的变异(图1-12),出现率约23%;椎动脉直接由主动脉弓发出(图1-13),出现率约4%;最下甲状腺动脉(图1-14),出现率约1%;右锁骨下动脉最后从主动脉弓发出(图1-15),出现率约1%,其中大部分(80%)从食管后行走,小部分(15%)在食管与气管之间行走,罕见(5%)于气管前行走;另外如右位主动脉弓(图1-16)、双主动脉弓(图1-17)、主动脉弓旋转(图1-18)、主动脉缩窄(图1-19)及其他变异(图1-20)等均较罕见。

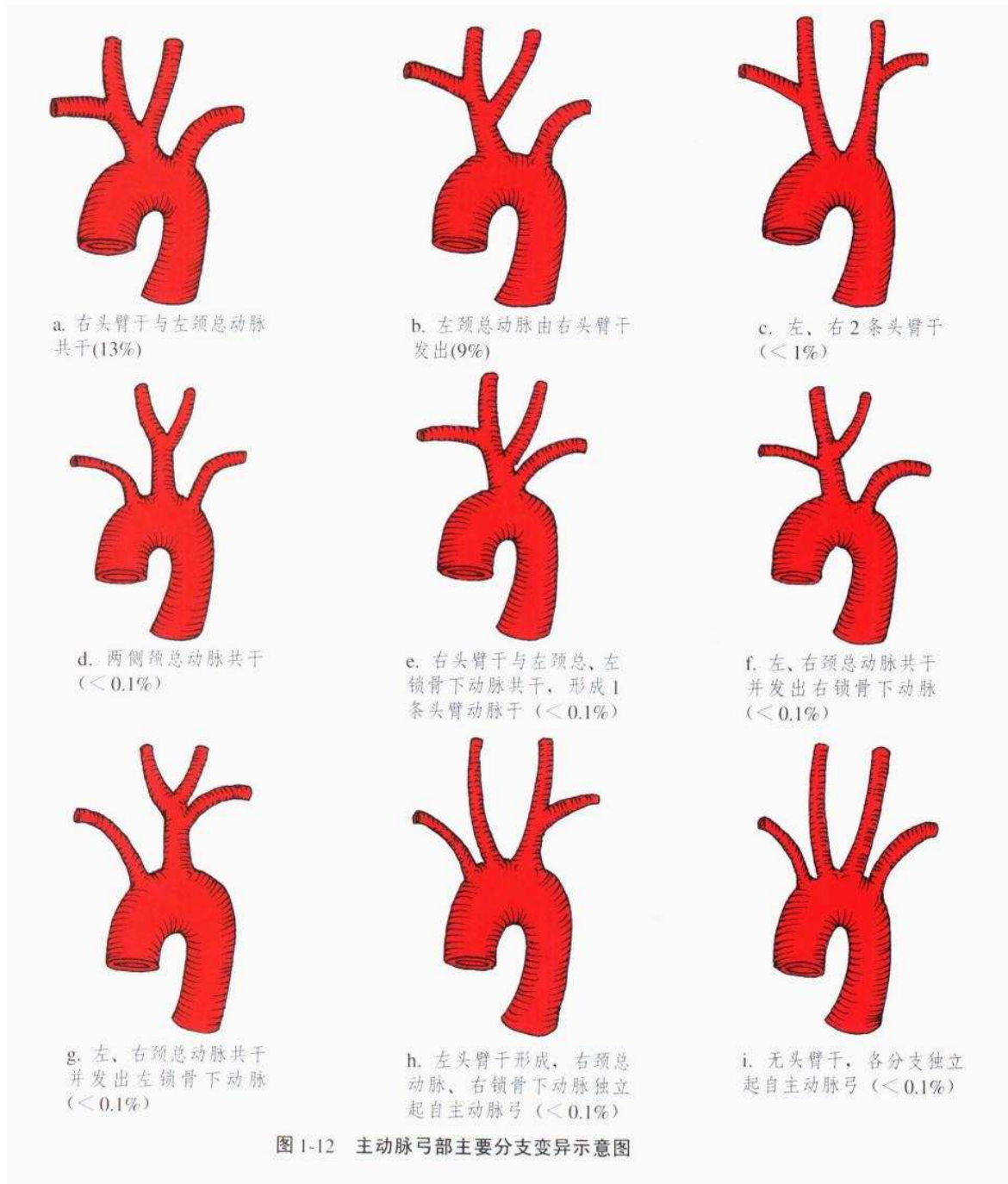
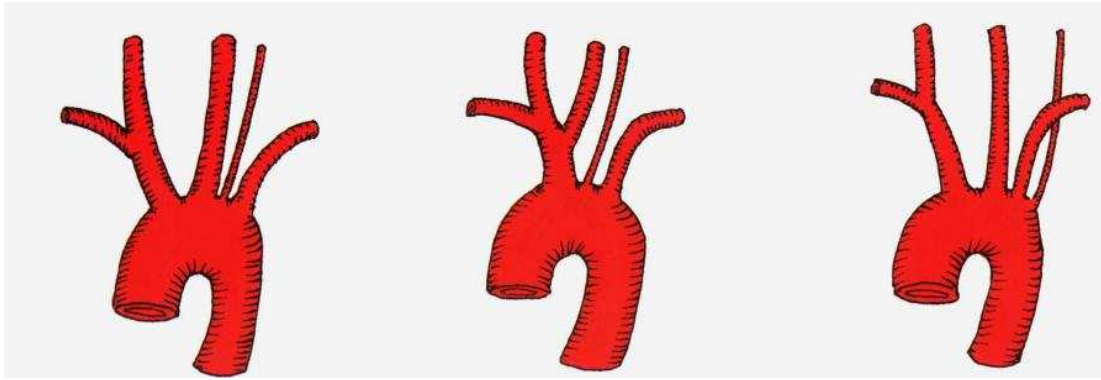


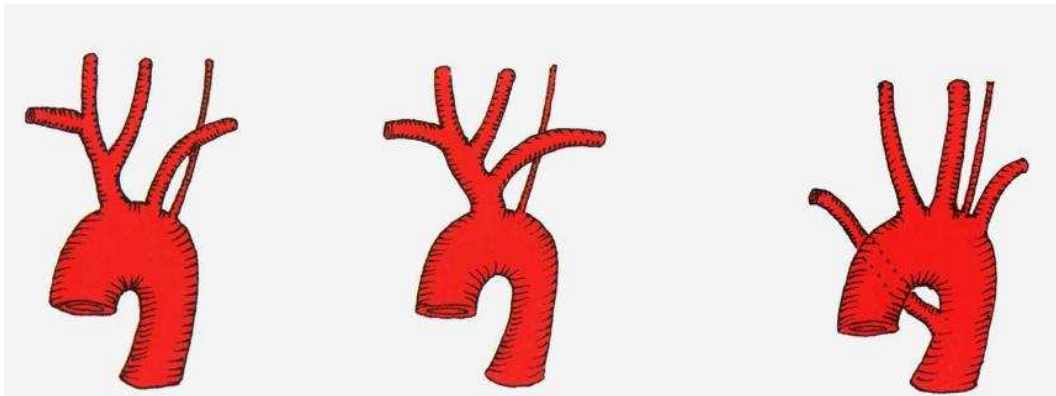
图1-12 主动脉弓部主要分支变异示意图



a. 左椎动脉作为第三分支由主动脉弓发出(<3%)

b. 左颈总动脉由右头臂干发出, 左椎动脉作为第二分支由主动脉弓发出(<1%)

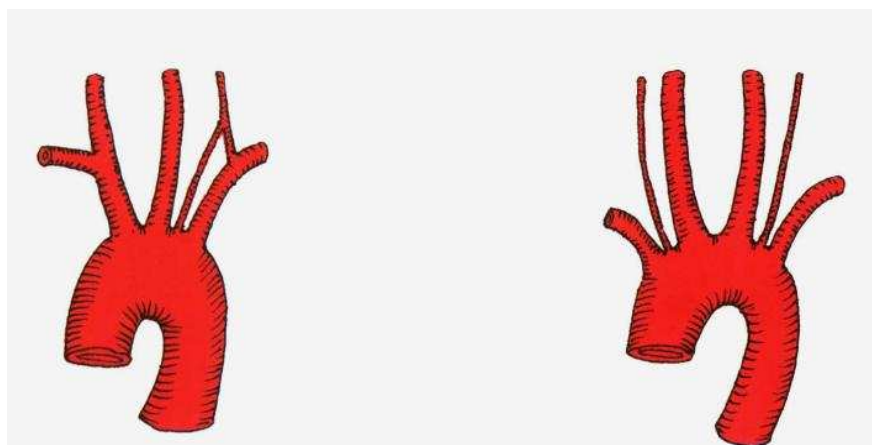
c. 左椎动脉作为最后的分支直接由主动脉弓发出(<1%)



d. 左颈总动脉由右头臂干发出, 左椎动脉作为最后的分支直接由主动脉弓发出(<1%)

e. 共同头臂干, 左椎动脉作为最后的分支直接由主动脉弓发出(<1%)

f. 左椎动脉在左锁骨下动脉之前发出, 右锁骨下动脉为主动脉弓的最后分支(<1%)



g. 左椎动脉分别起自主动脉弓和左锁骨下动脉, 并形成共干(<1%)

h. 无头臂干, 左、右椎动脉分别起自主动脉弓(<1%)

图 1-13 主动脉弓直接发出椎动脉变异示意图

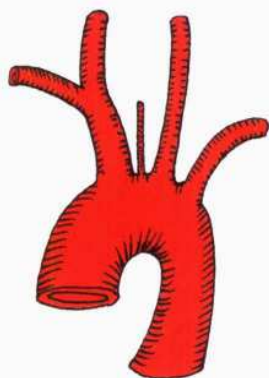
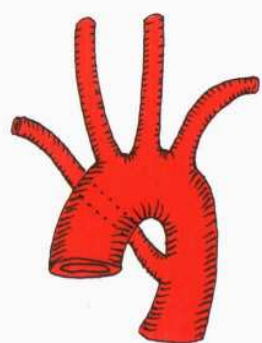
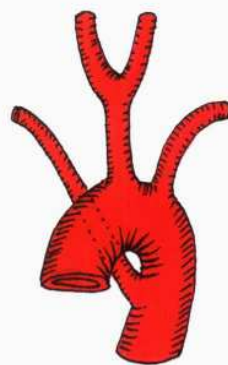


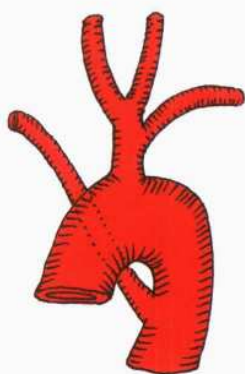
图 1-14 主动脉弓直接发出甲状腺最下动脉示意图



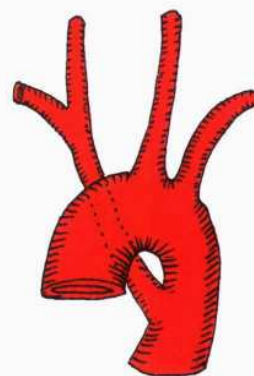
a. 右锁骨下动脉为主动脉弓最后的分支, 其他分支正常 (<1%)



b. 左、右颈总动脉共干 (<1%)



c. 其他 3 条形成共同头臂干 (<0.1%)



d. 右头臂干作为主动脉弓的最后分支 (<0.1%)

图 1-15 右锁骨下动脉最后从主动脉弓发出并从主动脉弓后方上行变异示意图

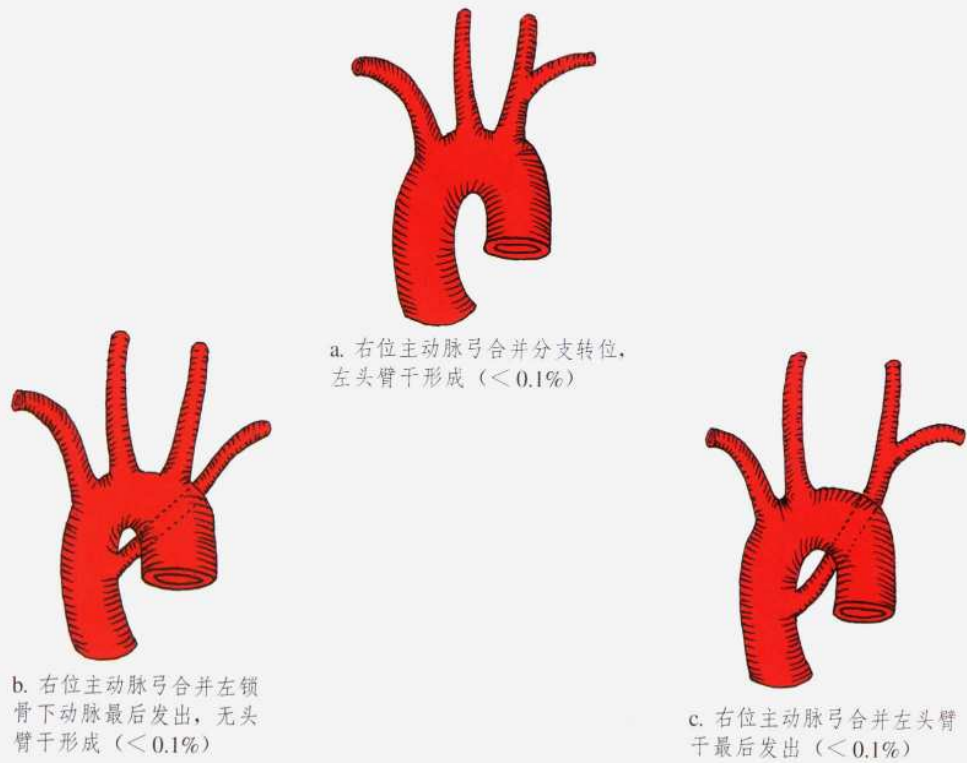
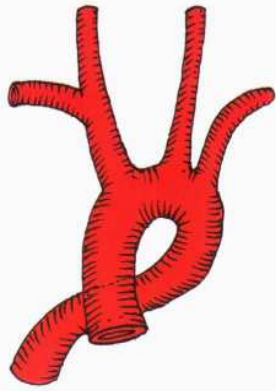


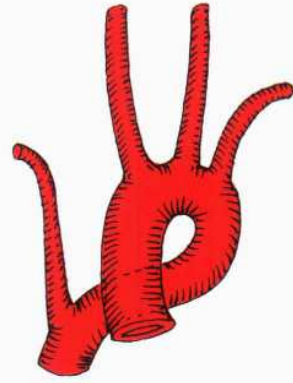
图 1-16 右位主动脉弓变异示意图



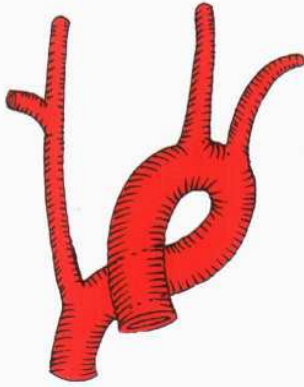
图 1-17 重复主动脉弓变异示意图



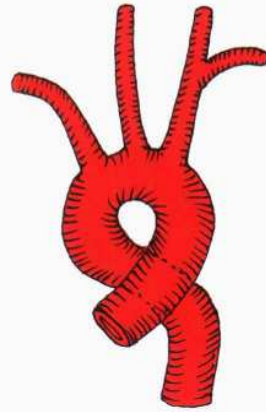
a. 左旋主动脉弓, 各分支正常 ($< 0.1\%$)



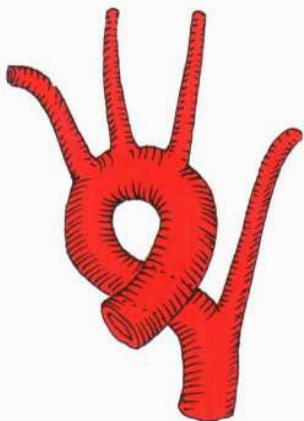
b. 左旋主动脉弓, 伴右锁骨下动脉最后发出, 无头臂干形成 ($< 0.1\%$)



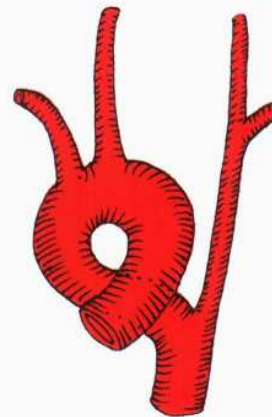
c. 左旋主动脉弓, 伴右头臂干最后发出 ($< 0.1\%$)



d. 右旋主动脉弓, 伴左头臂干形成 ($< 0.1\%$)



e. 右旋主动脉弓, 伴左锁骨下动脉最后发出 ($< 0.1\%$)



f. 右旋主动脉弓, 伴左头臂干最后发出 ($< 0.1\%$)

图 1-18 回旋主动脉弓变异示意图

主动脉缩窄是指胎儿时期主动脉弓降部在左锁骨下动脉起始处与动脉导管附着处之间为一狭窄段，叫主动脉峡。主动脉峡在其凹侧有一切迹，成为主动脉缩窄的起源。峡之下的动脉为一梭形扩大部。主动脉缩窄出现率极低，先天性主动脉缩窄常出现于主动脉峡附近。如缩窄出现在左锁骨下动脉起点的上方，则左侧上肢的血供常来自肺动脉和没有闭锁的动脉导管；如缩窄出现在左锁骨下动脉起点的下方，则上半身收缩压上升，下半身收缩压下降；如缩窄出现在动脉导管的上方，则动脉导管不易闭锁，常伴有其他先天性心脏畸形，患者不易存活；如缩窄出现在动脉导管的下方，则动脉导管易于闭锁，其改变在体循环，血流可通过锁骨下动脉、腋动脉的肩胛部分支和肋支与主动脉的肋间动脉在胸壁建立良好的侧支循环；此外，通过胸廓内动脉与腹壁下动脉建立侧支循环（图 1-19）。

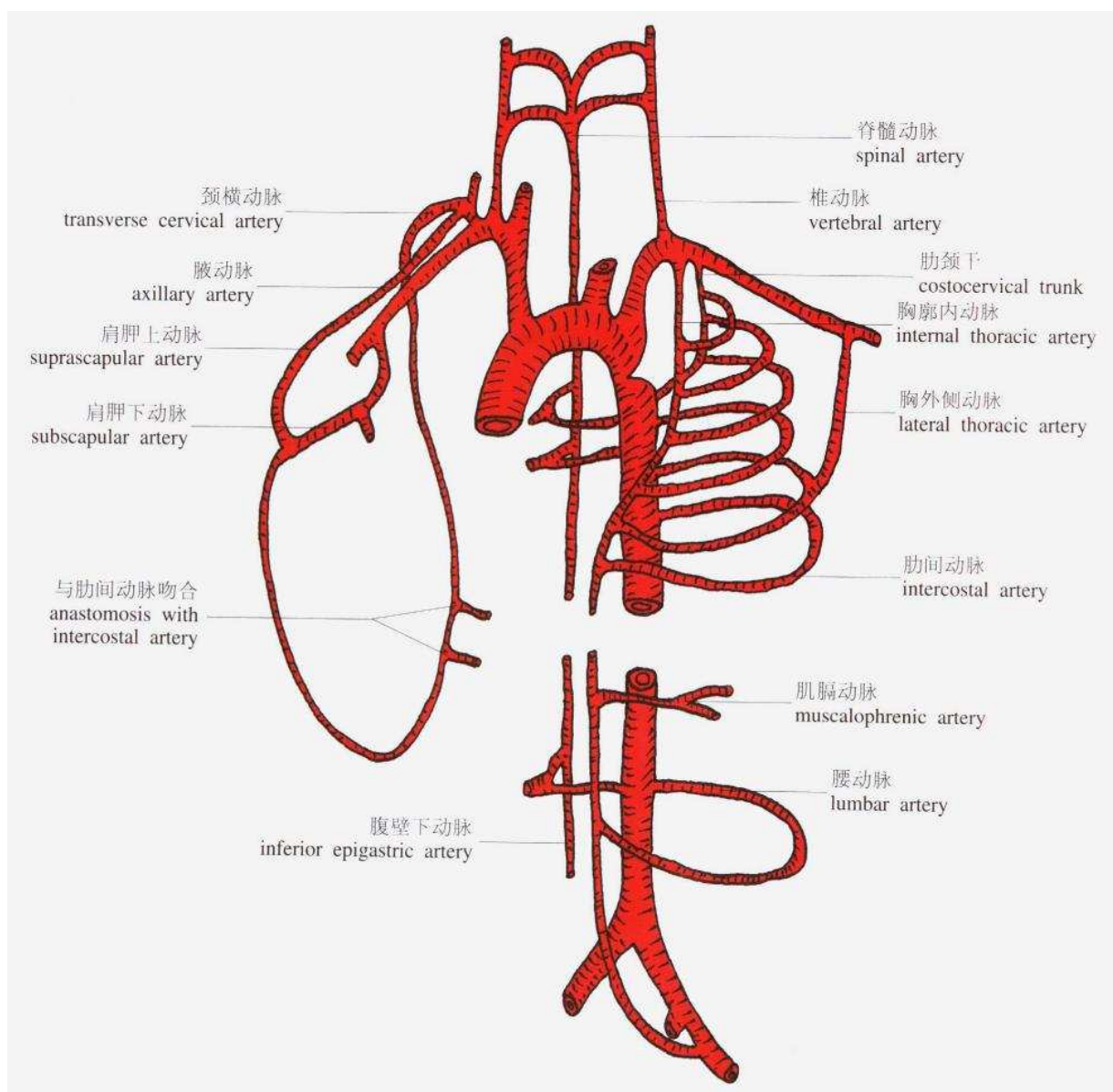
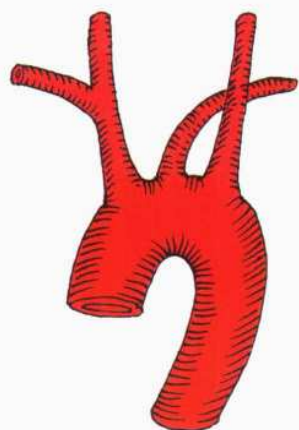
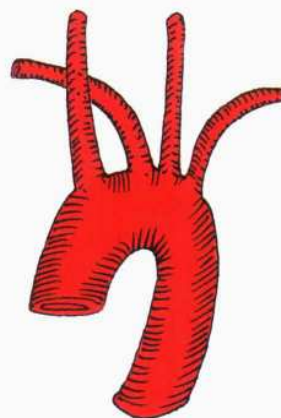


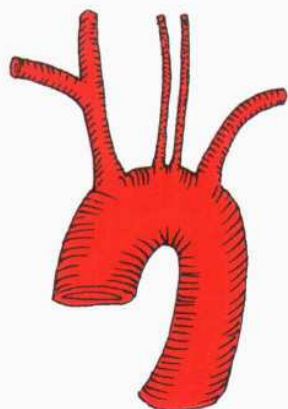
图 1-19 主动脉缩窄出现在动脉导管下方时的侧支循环示意图



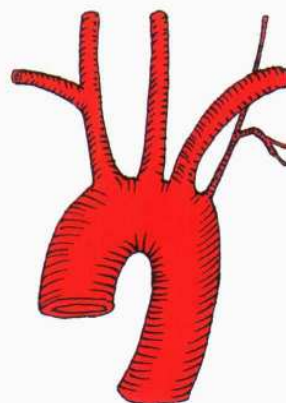
a. 左锁骨下动脉从左颈总动脉近侧发出 (<1%)



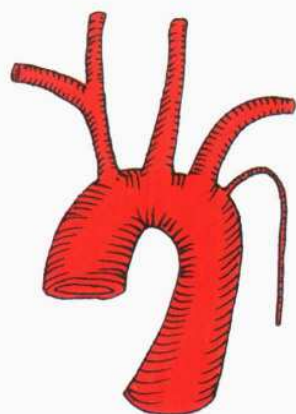
b. 右锁骨下动脉由右颈总动脉远侧发出 (<1%)



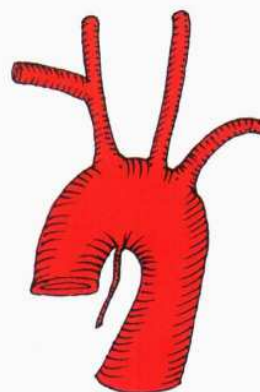
c. 发育不良的左颈内、外动脉各自直接起自主动脉弓 (<0.1%)



d. 左肋颈干直接起自主动脉弓 (<0.1%)



e. 左胸廓内动脉直接起自主动脉弓 (<0.1%)



f. 胸腺动脉直接起自主动脉弓 (<0.1%)

图 1-20 主动脉弓的其他变异示意图

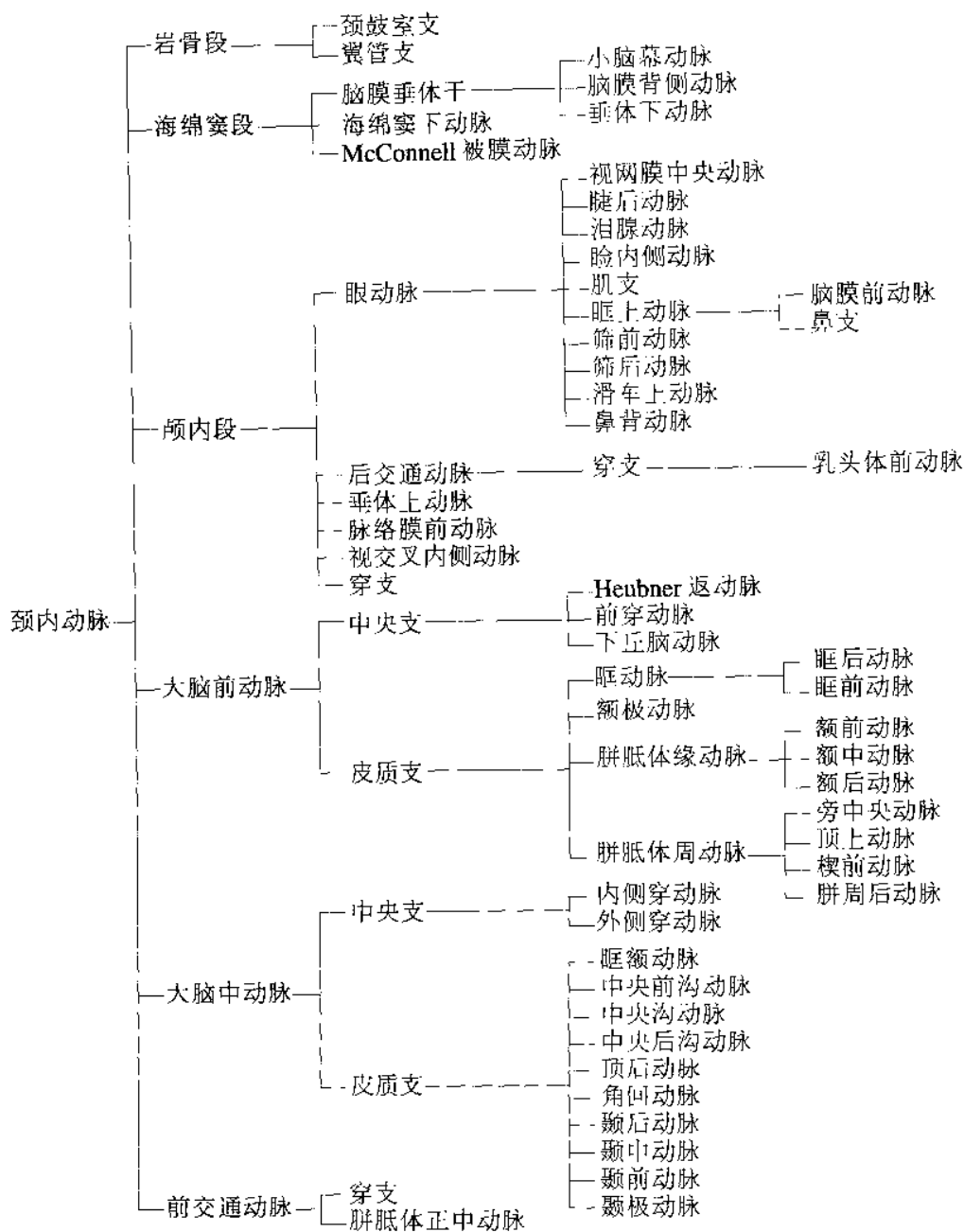
(艾虹 姜在波 马壮)

第二章 颈总动脉

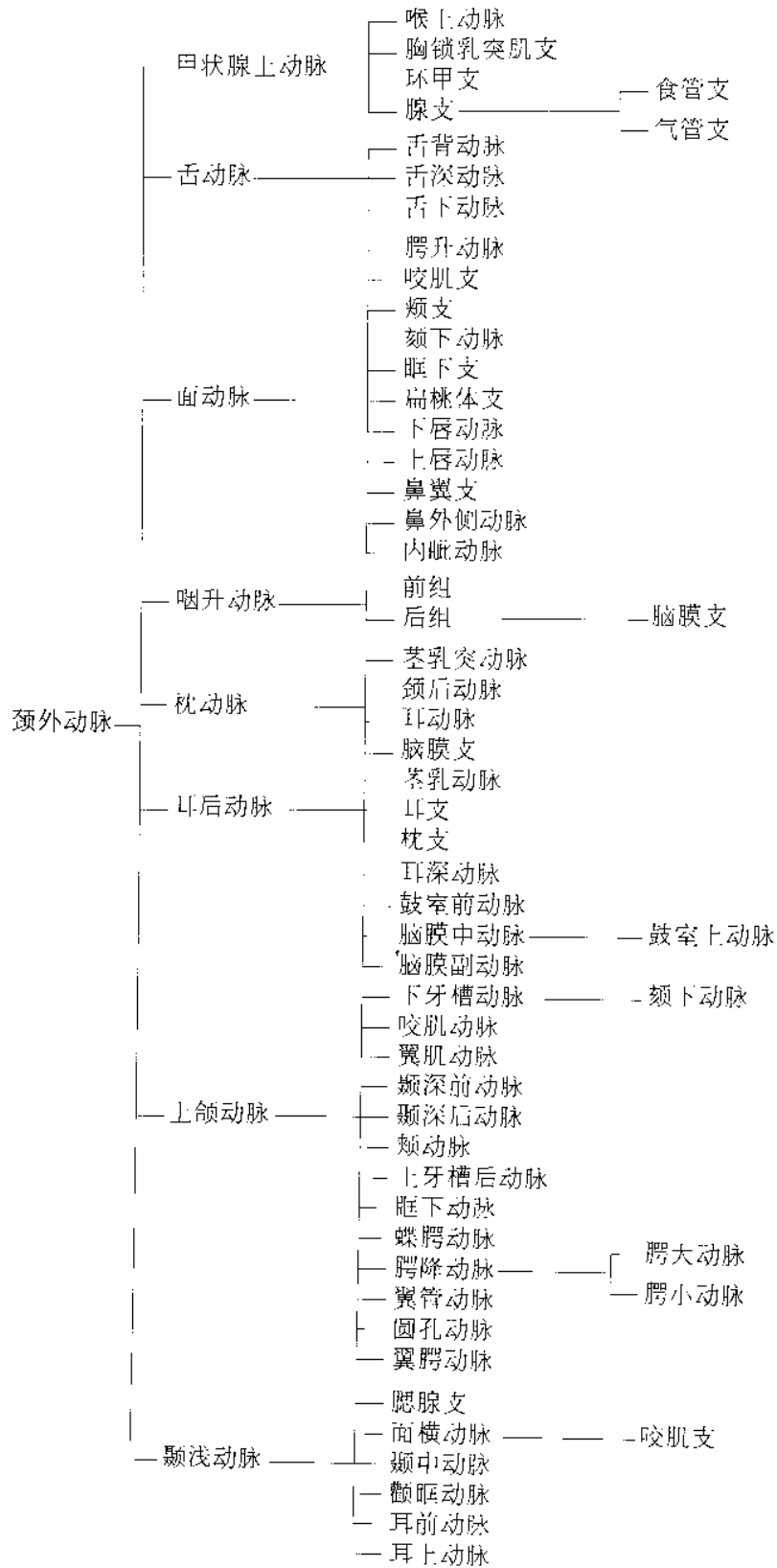
CHAPTER 2 COMMON CAROTID ARTERY

颈总动脉分支为颈内动脉和颈外动脉。

颈内动脉分支树状结构表



颈外动脉分支树状结构表



两侧的颈总动脉起始方式不同。右侧绝大多数(98.5%)起自头臂干, 偶见(1.5%)起自主动脉弓; 左侧多数(89.7%)直接起自主动脉弓, 少数起自头臂干(10%)或与左锁骨下动脉共干起于主动脉弓(0.3%)。颈总动脉常于第四颈椎或甲状软骨上缘水平分为颈内、外动脉, 但也可于第一颈椎至第二胸椎水平的范围内分叉(图2-1)。分叉前的颈总动脉和颈内动脉颅外段, 一般没有肉眼可见的分支。

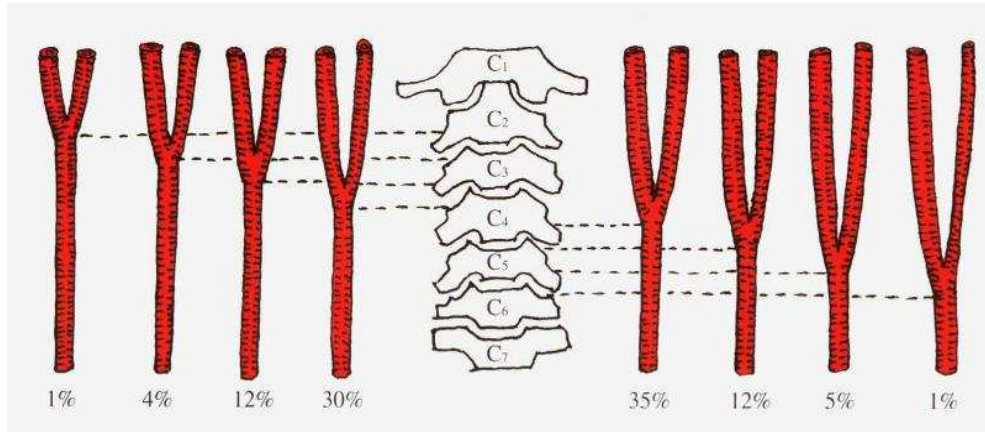


图2-1 颈总动脉分叉平面示意图

第一节 颈内动脉

SECTION 1 INTERNAL CAROTID ARTERY

一、颈内动脉分段及主干分支

SEGMENTS AND BRANCHES OF INTERNAL CAROTID ARTERY

颈内动脉自颈总动脉分出, 初居颈外动脉的后外侧, 继而转到它的后内侧, 沿咽侧壁上行至颅底, 经颞骨岩部的颈动脉管外口进入颅腔, 穿过海绵窦, 于蝶骨前床突上方分为大脑前动脉及大脑中动脉(图2-2)。

颈内动脉主干一般分为颈段、岩骨段、海绵窦段及颅内段(图2-3)。

1. **颈段** 自颈总动脉分叉处开始至颞骨的颈动脉管外口为止。颈内动脉起始处呈梭形膨大, 称颈动脉窦, 窦壁有压力感受器。此段颈内动脉可呈屈曲状及环形异常(图2-4), 其原因除先天因素外, 多与动脉硬化有关。

2. **岩骨段** 位于颞骨岩部的颈动脉管内, 分为垂直部和水平部, 两者借弯曲的膝相连。此段动脉发出颈鼓室支和翼管支。

3. **海绵窦段** 颈内动脉在颞骨岩部穿出颈动脉管内口后, 在蝶鞍的后下角, 相当于后床突的外侧, 急转向前, 进入海绵窦, 水平前行20mm, 达前床突内侧再转向上, 穿出海绵窦的顶及硬脑膜。因此, 颈内动脉在海绵窦内段及前床突上段呈“S”形双弯曲, 称颈内动脉虹吸部。虹吸部呈典型“S”状弯曲的只占30%, 呈直线状的占17%, 中间型弯曲的占53%。小儿常见直线行程, 随着年龄增长, 弯曲逐渐明显(图2-5)。

海绵窦段的颈内动脉居海绵窦的最内侧, 毗邻垂体, 位于三叉神经的下方, 其附近毗邻神经有动眼、滑车、眼、展、上颌神经(图2-6)。颈内动脉在海绵窦段发出以下几条恒定的重要分支: ①脑膜垂体干,

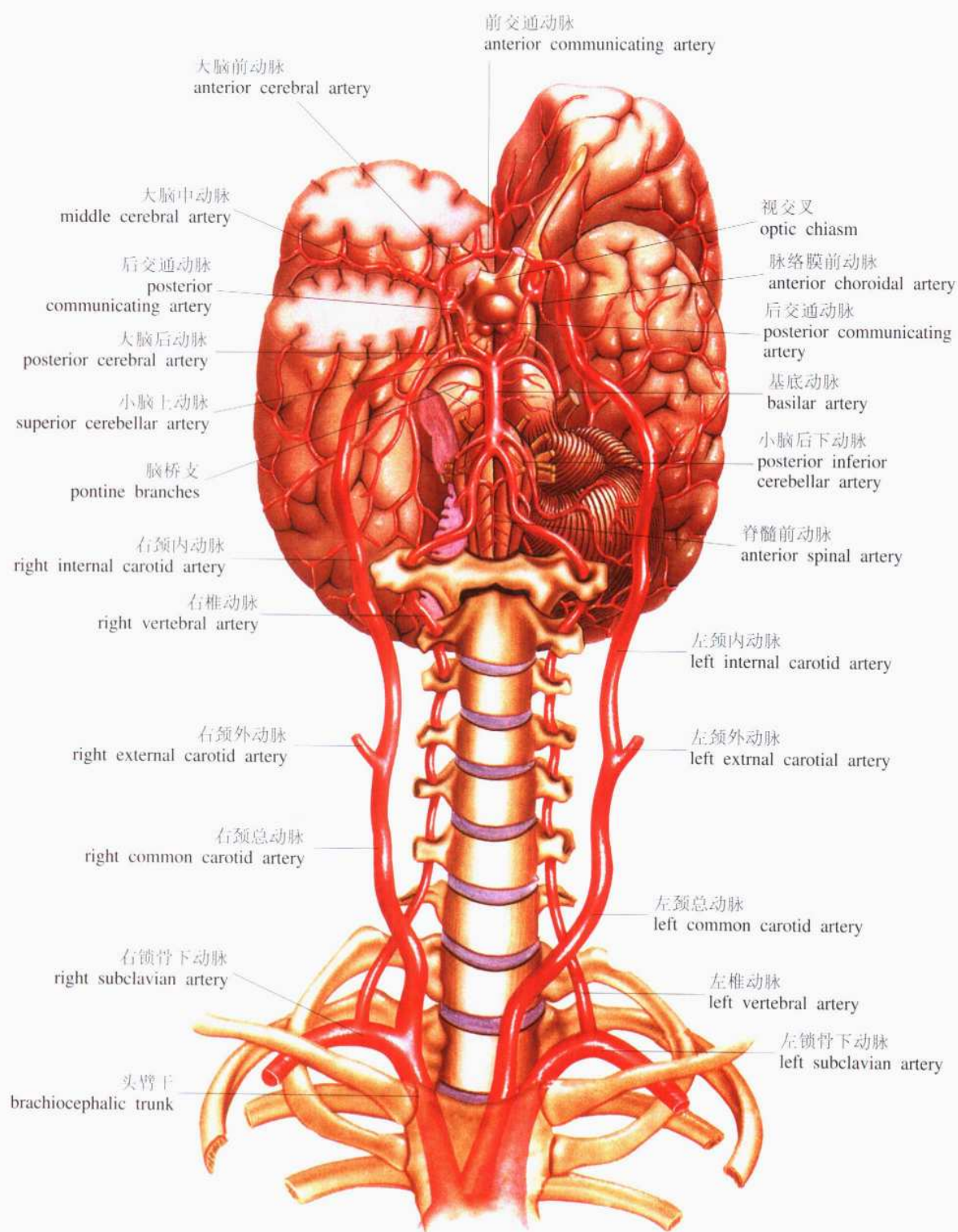


图 2-2A 颈内动脉、椎动脉及其颅内分支示意图（前面观）（引自 Uflacker R. M. D.）

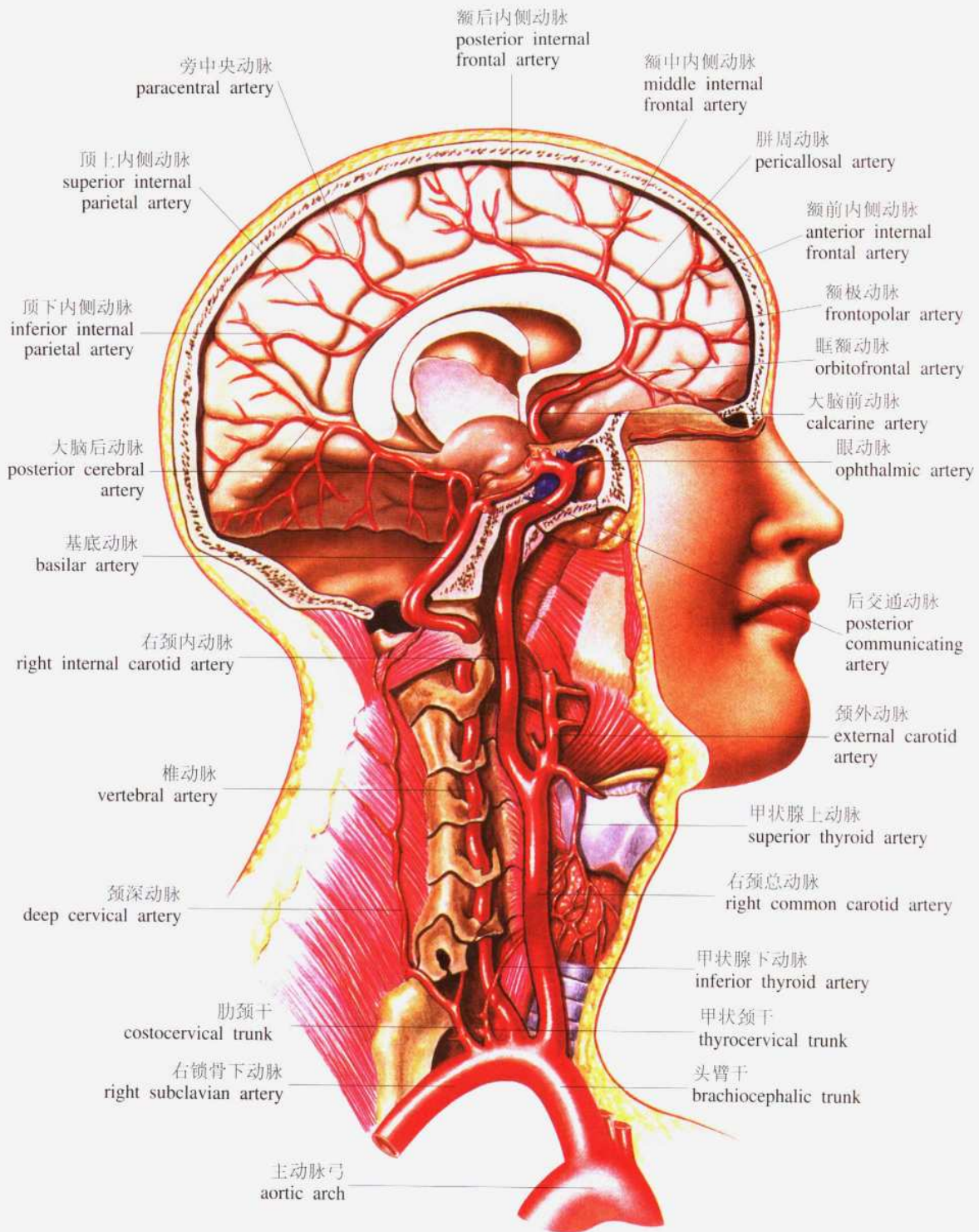


图 2-2B 颈内动脉、椎动脉及其颅内分支示意图 (侧面观) (引自 Uflacker R. M. D.)

包括小脑幕动脉、脑膜背侧动脉、垂体下动脉；②海绵窦下动脉，其与眼动脉、颌内动脉、脑膜副动脉及脑膜中动脉有吻合；③ McConnell 垂体被膜动脉（常缺如）。上述动脉与对侧同名动脉以及通过脑膜动脉与颈外动脉的分支吻合（图 2-7）。

4. 颅内段 为颈内动脉穿过硬脑膜出海绵窦至分出大脑前、中动脉之间的一段。此段主要分出眼动脉、后交通动脉、垂体上动脉、脉络膜前动脉及分布于视交叉的动脉。

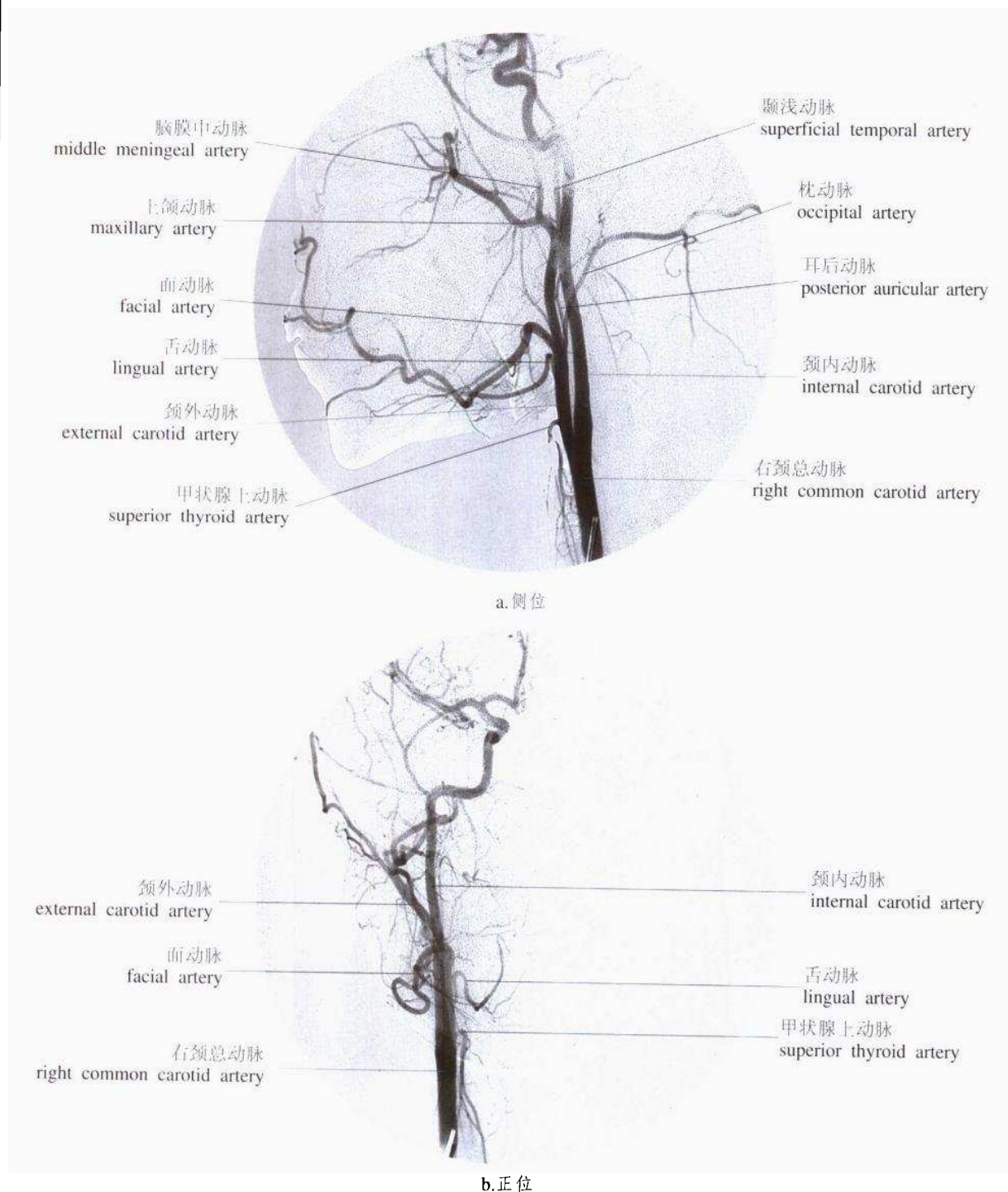


图 2-2C 右侧颈总动脉造影正侧位 a. 正位颈外动脉居前，颈内动脉起始处膨大；b. 侧位颈外动脉居内

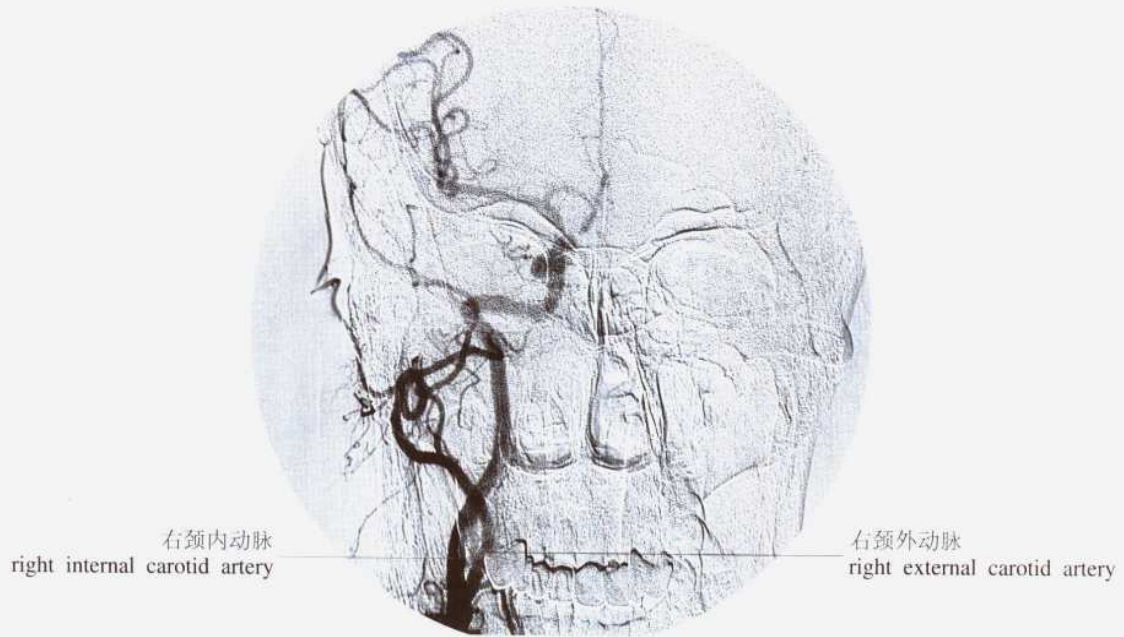


图 2-2D 右侧颈总动脉造影正位 显示颈外动脉初居颈内动脉的内侧，后行向其外侧

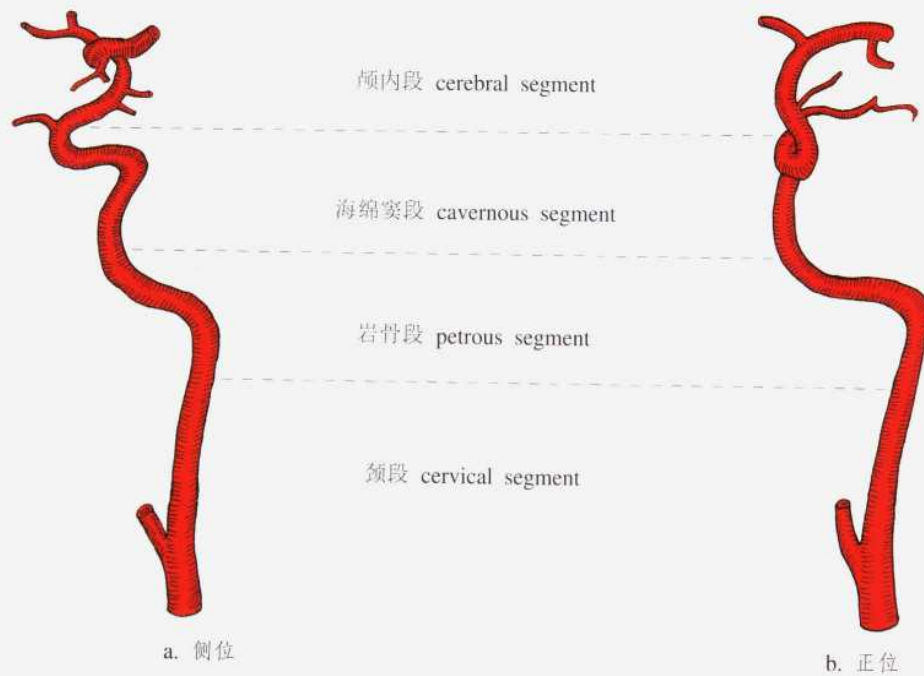


图 2-3 颈内动脉的形态及分段

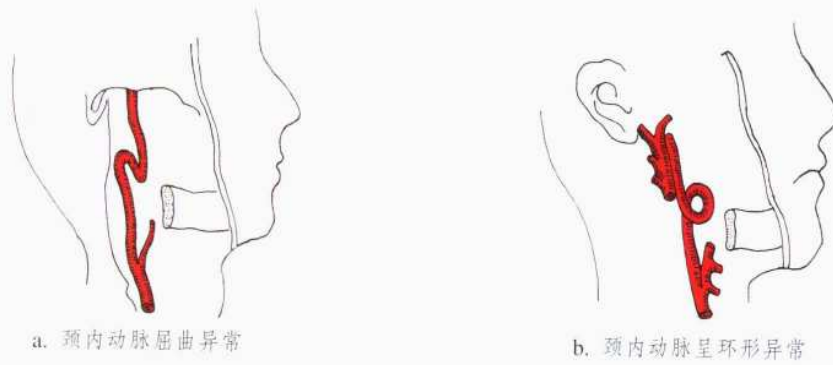


图 2-4 颈内动脉颅外段形态异常

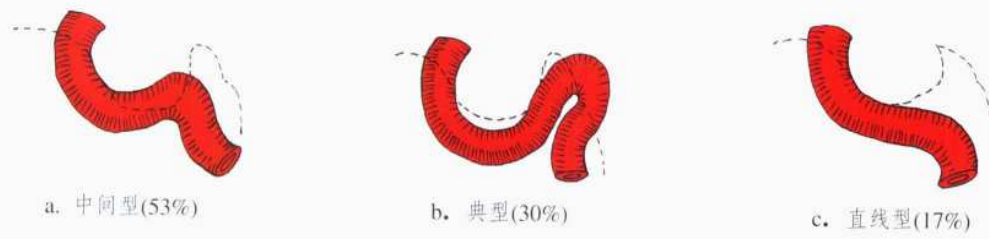


图 2-5A 颈内动脉虹吸部“S”形的变化示意图

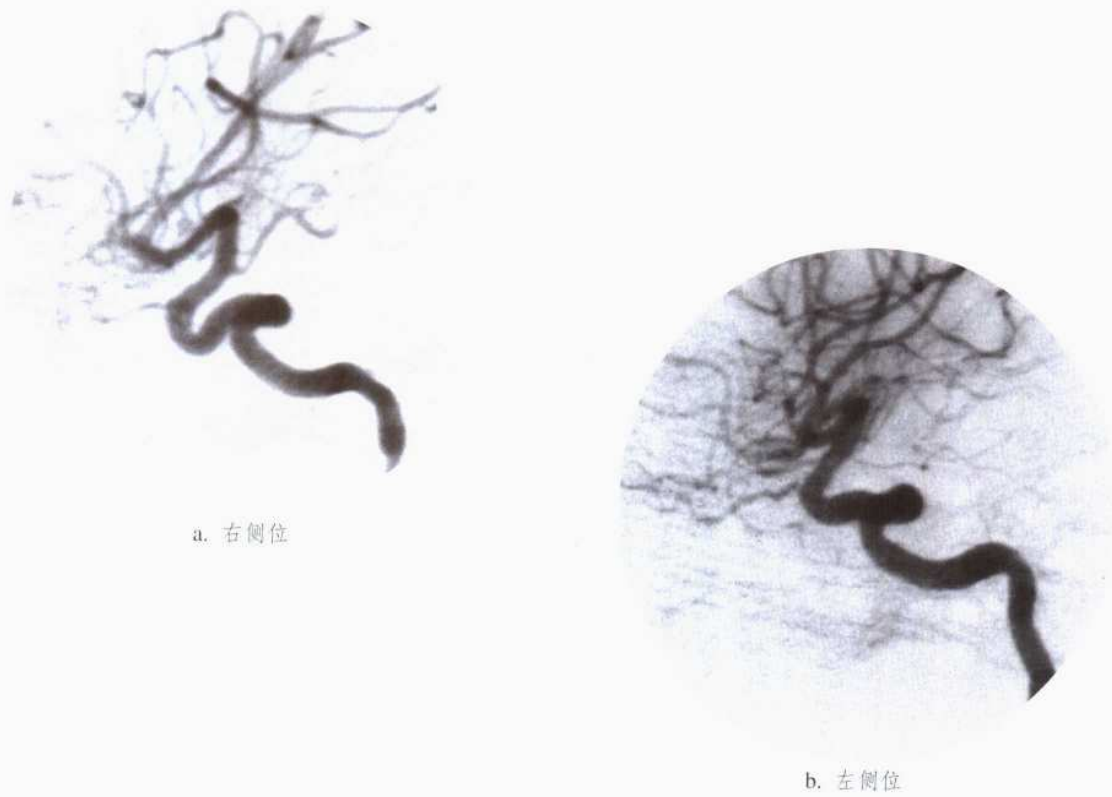


图 2-5B 颈内动脉造影 显示虹吸部形态

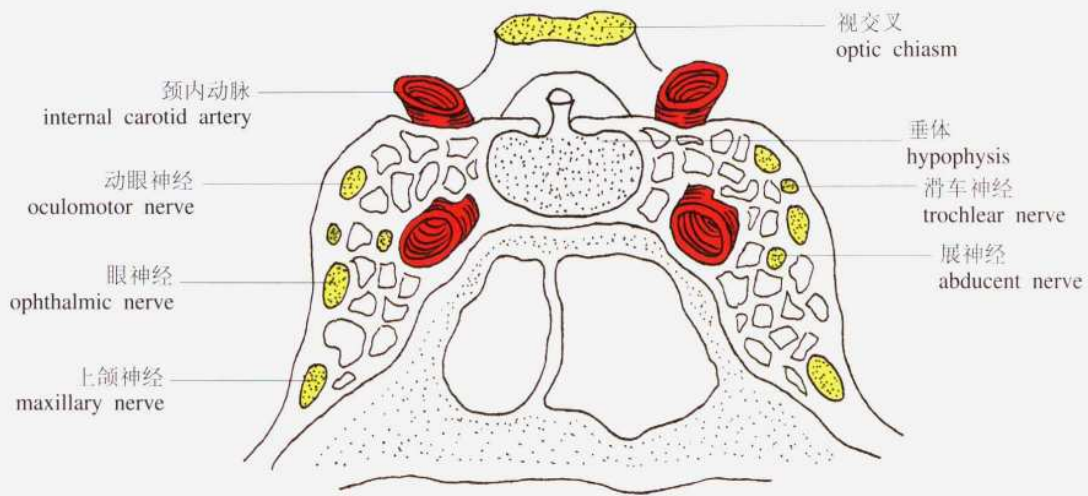


图 2-6 颈内动脉海绵窦段的额状切面示意图 显示血管与神经毗邻关系

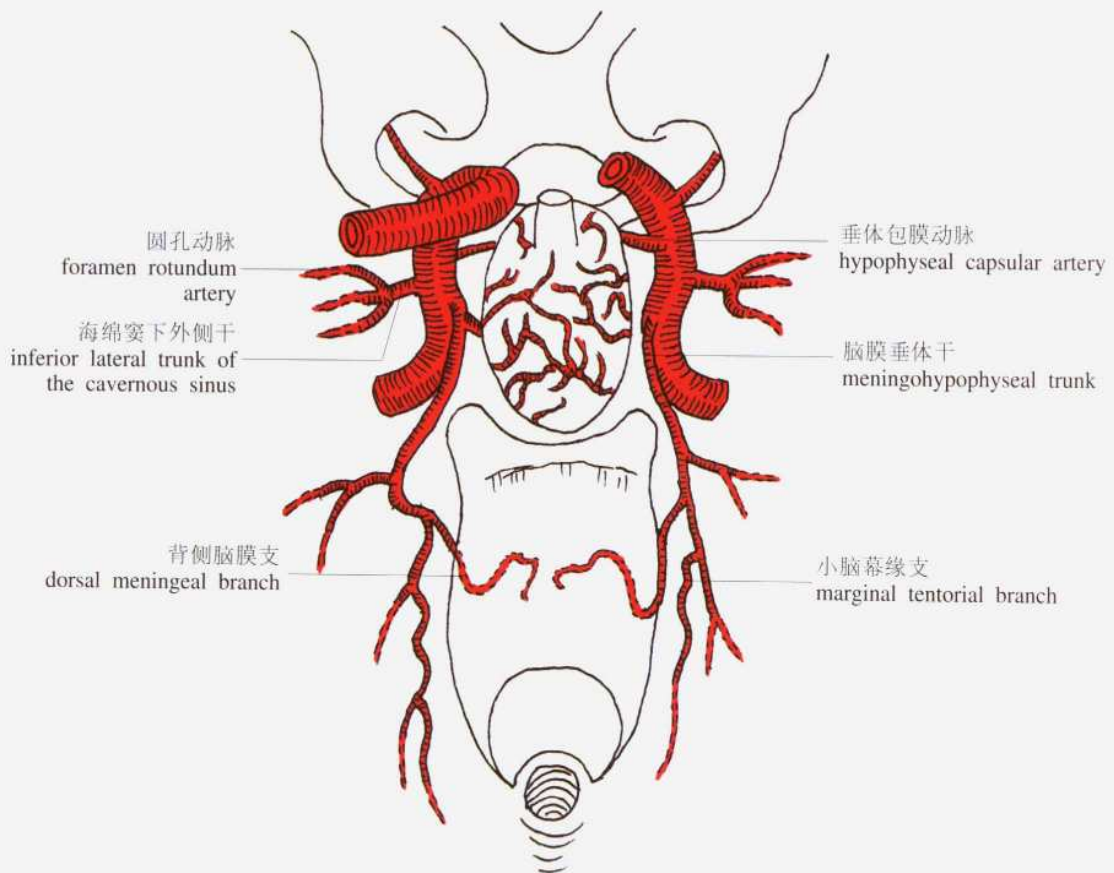


图 2-7A 颈内动脉海绵窦段的分支示意图

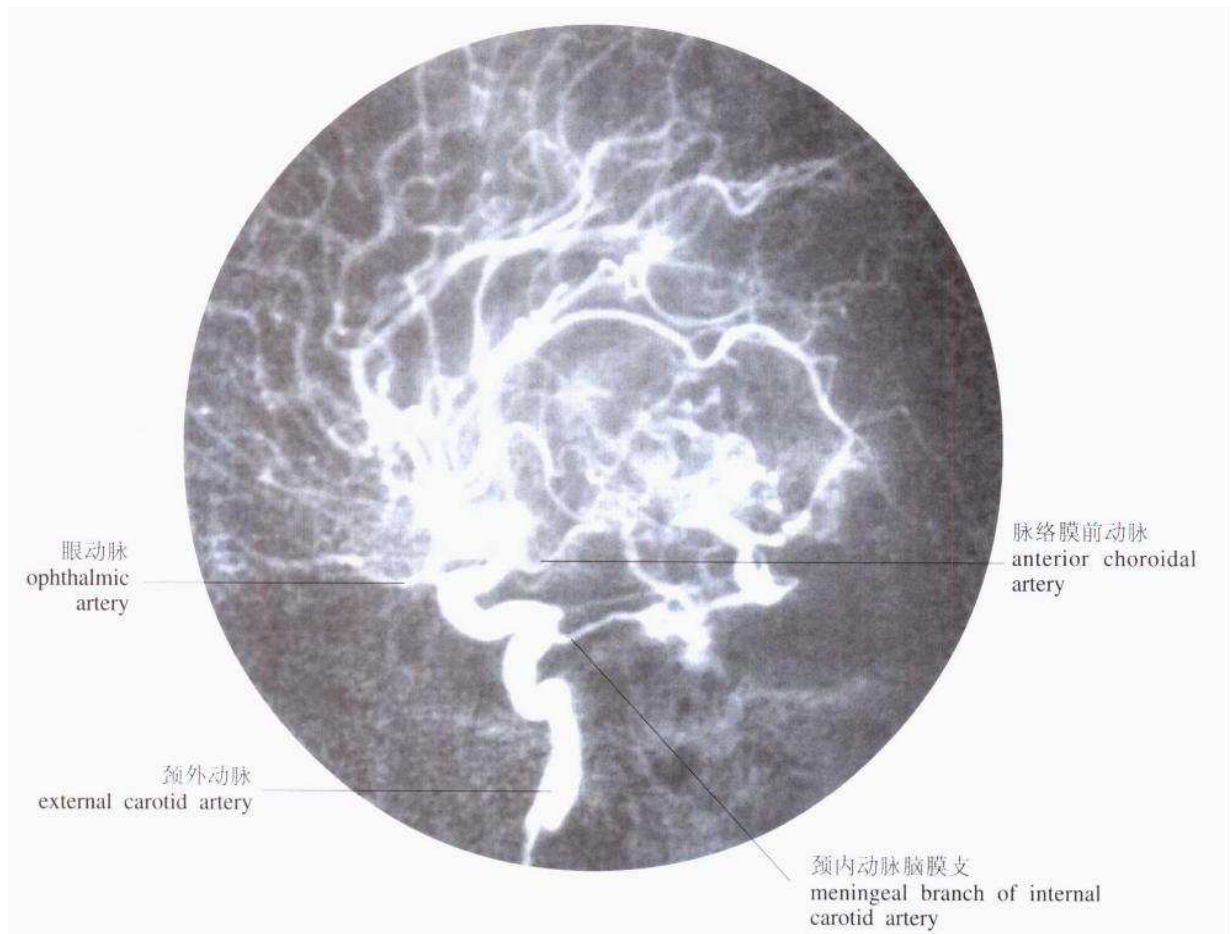


图 2-7B 左颈内动脉造影 左颞部脑膜瘤显影，提示左颈内动脉有分支供血

二、眼眶的动脉

ORBITAL ARTERY

眼眶内外组织的供血动脉主要为眼动脉，另外颈内动脉发出的眶下动脉和脑膜中动脉的眶支也参与眶外供血，且三者间互有吻合。

1. **眼动脉** 为颈内动脉的第一大分支(图2-8)，单独发自颈内动脉者占91.3%，单独发自脑膜中动脉者占1.2%，发自两动脉者占7.5%。起自颈内动脉者有少数(15%)在海绵窦内发出，多数(85%)出海绵窦在前床突上段发出。发自脑膜中动脉的变异眼动脉经眶上裂或眶上裂外侧的小孔入眶。

眼动脉分为3组血管，分别为眼组、眶组和眶外组。眼组包括视网膜中央动脉、睫后动脉；眶组包括泪腺动脉、睑内侧动脉、肌支；眶外组包括眶上动脉、筛前后动脉、滑车上动脉(又称额动脉)、鼻背动脉、脑膜前动脉(图2-9)。眼动脉在眶内分布于视网膜、眼球、眼肌和泪腺等组织，并借助滑车上动脉、鼻背动脉及泪腺动脉与颈外动脉的颞浅动脉、面动脉及颌内动脉吻合。颈内动脉阻塞时，颈外动脉的血液可经上述吻合流入眼动脉，再流入脑。

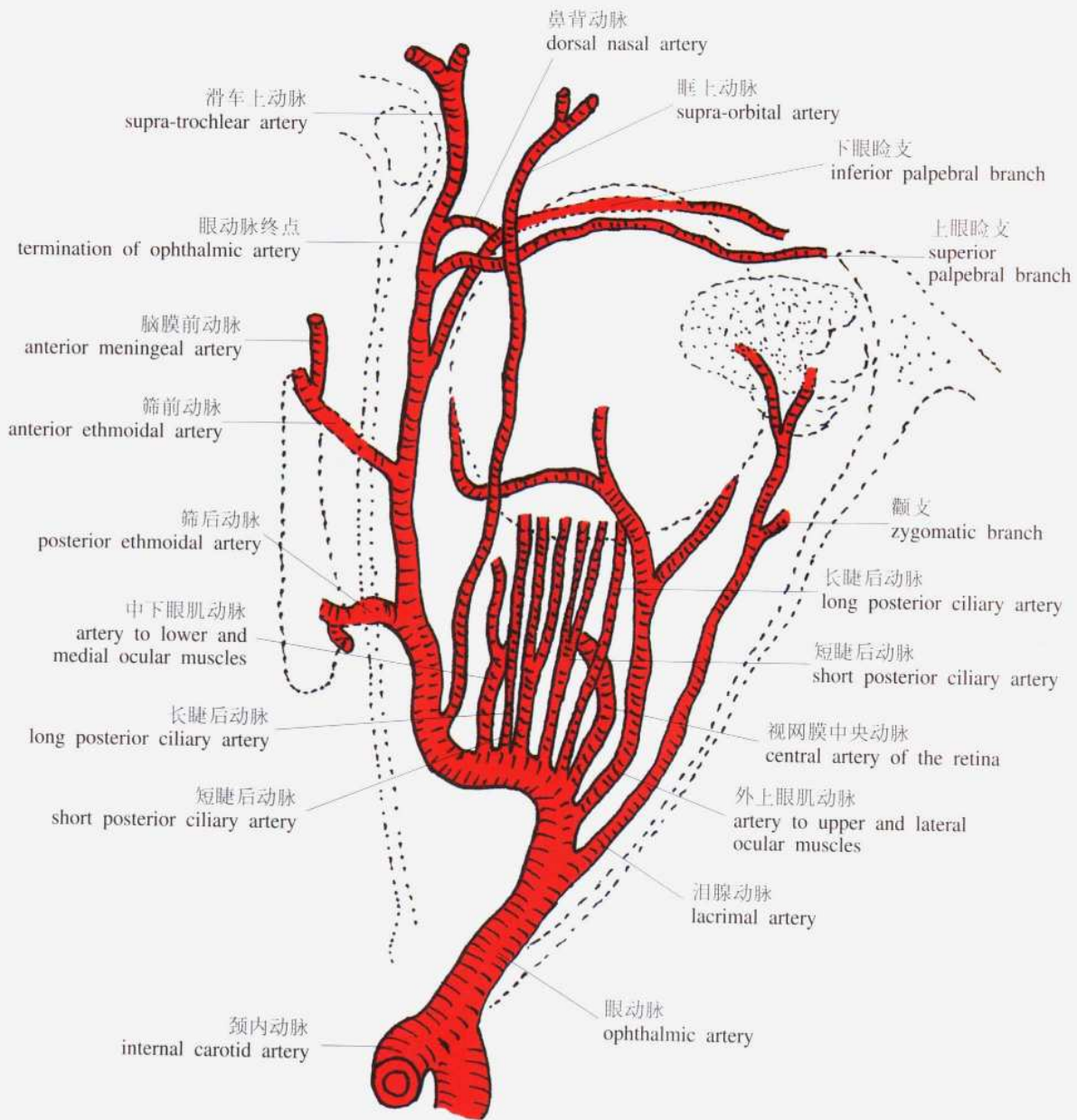
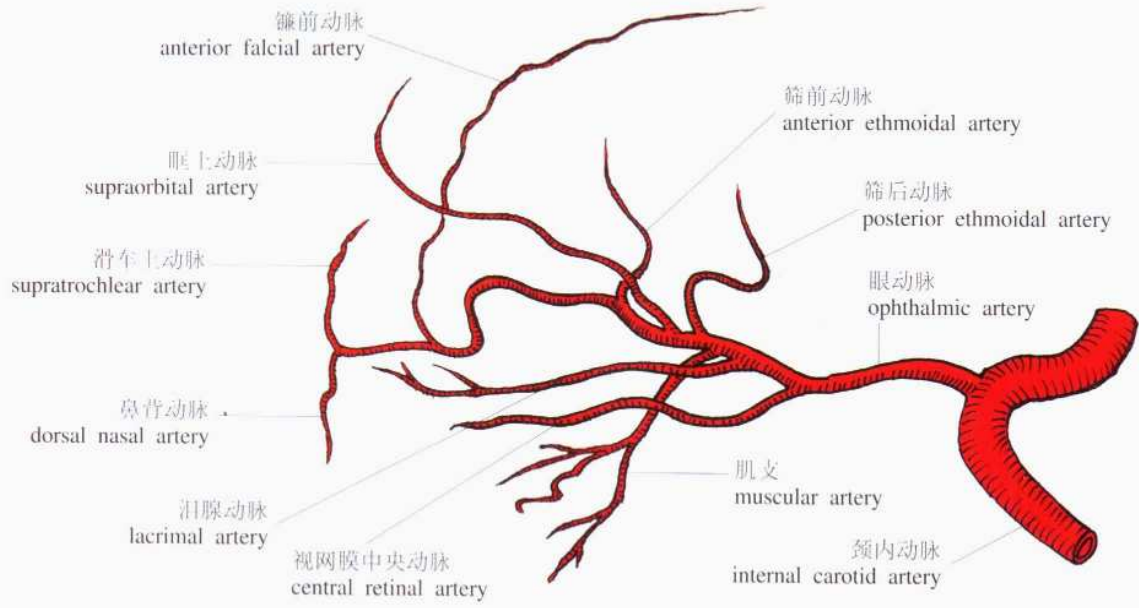
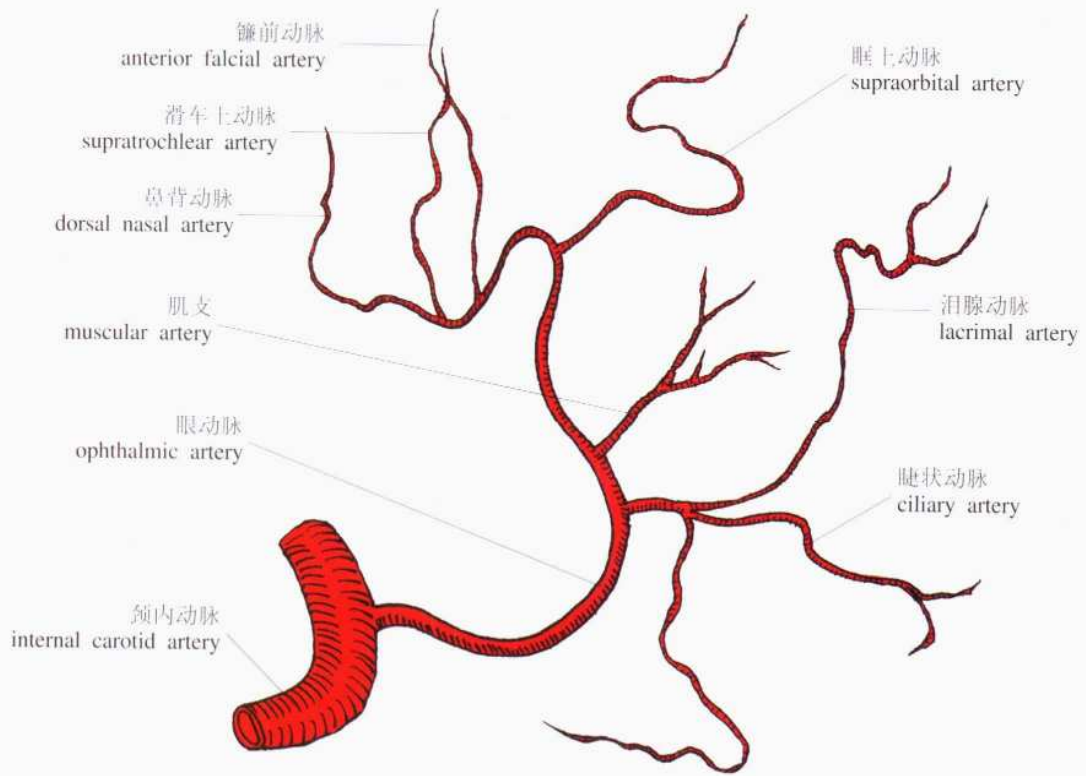


图 2-8 眼动脉的分支示意图



a. 侧位



b. 正位

图 2-9A 眼动脉正侧位示意图



图 2-9B 左颈内动脉造影 显示眼动脉分支脑膜前动脉

2. 眼动脉与脑膜中动脉的交通 临床上有重要意义,它是颅内、外动脉的重要侧支吻合(图2-10),有时颅前窝发生的病变(如脑膜瘤)的供血动脉皆可发自此2组动脉。

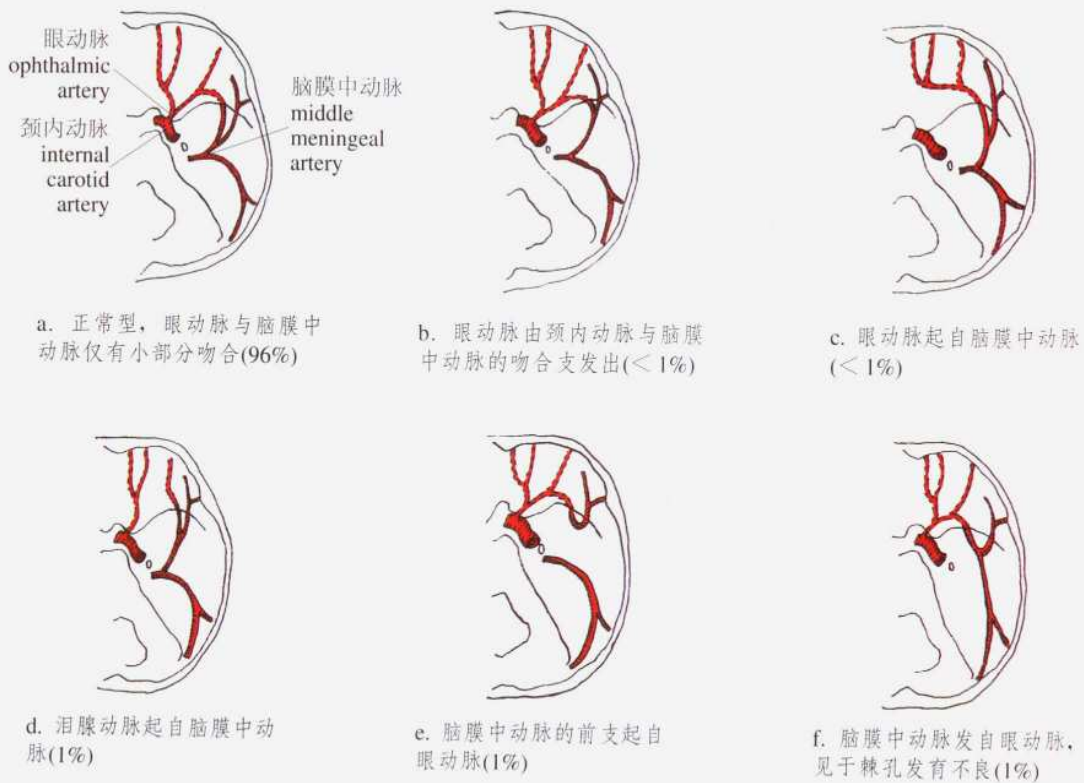


图 2-10A 眼动脉与脑膜中动脉交通吻合示意图

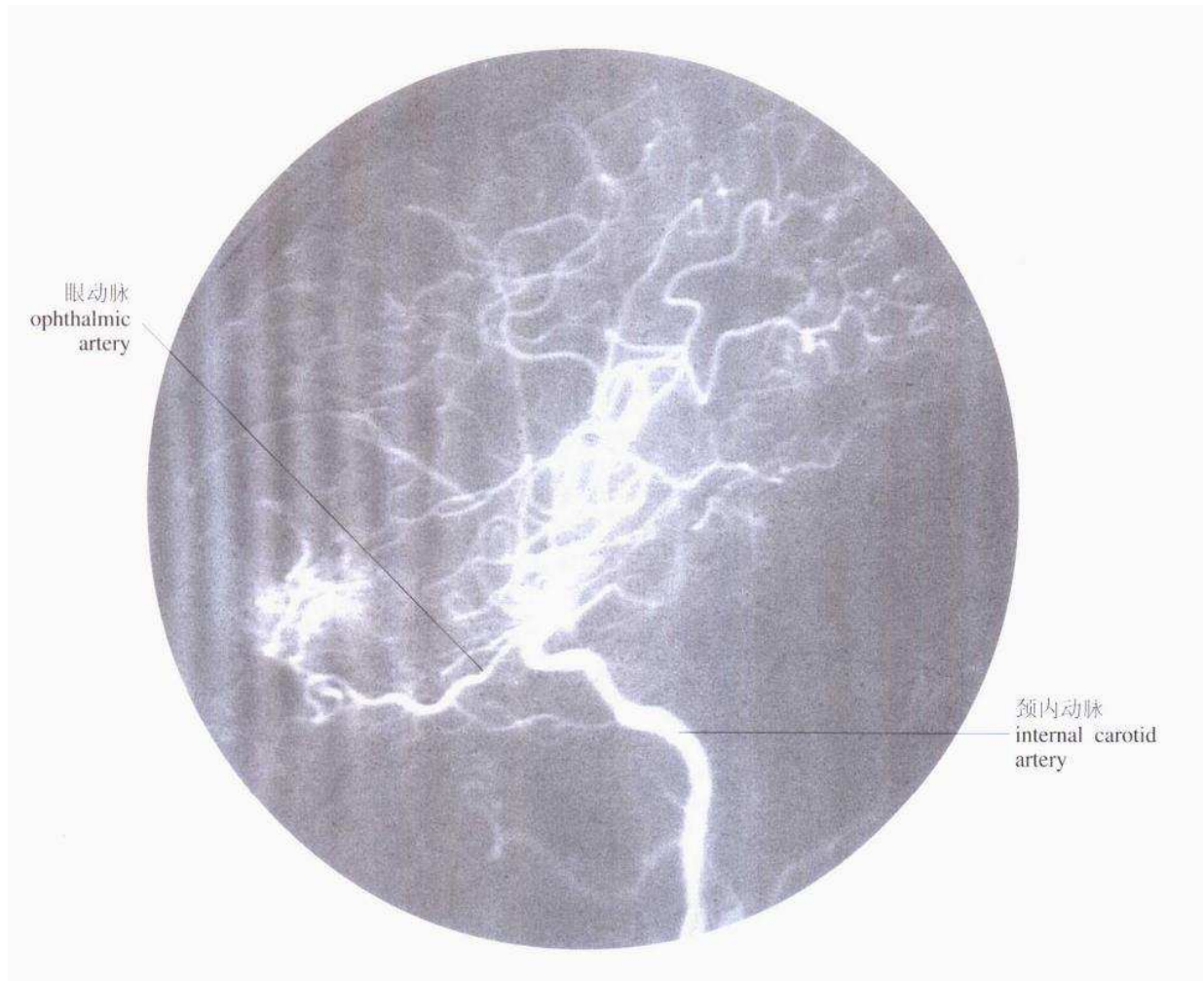


图 2-10B 颈内动脉造影 显示前颅窝脑膜瘤由眼动脉供血

三、后交通动脉

POSTERIOR COMMUNICATING ARTERY

后交通动脉起自颈内动脉床突上段的后内侧壁，与大脑后动脉相连，构成 Willis 环的外侧面。其外径变化较大，平均 1.3mm，粗细不定，左右等粗者多见（42%）。有时缺如。通常在起始处呈漏斗状扩大，而后逐渐变细，如外径不超过 3mm，应视为正常。后交通动脉发出约 8 支穿支，最大且较恒定的 1 支为乳头体前动脉（图 2-11）。

后交通动脉变异多见，是颅内变化最大的动脉血管。在形态上分 4 型：平直型占 32%；弯曲型占 59%；袢状型占 8%；后部丛状型占 1%。按管径粗细划分，外径小于 1mm 的发育不全型占 16%；外径大于大脑后动脉近侧段，且大脑后动脉主要由后交通动脉形成者占 21%；与大脑后动脉近侧段外径相等者占 18%；后交通动脉完全缺如者约占 1.8%（图 2-12）。

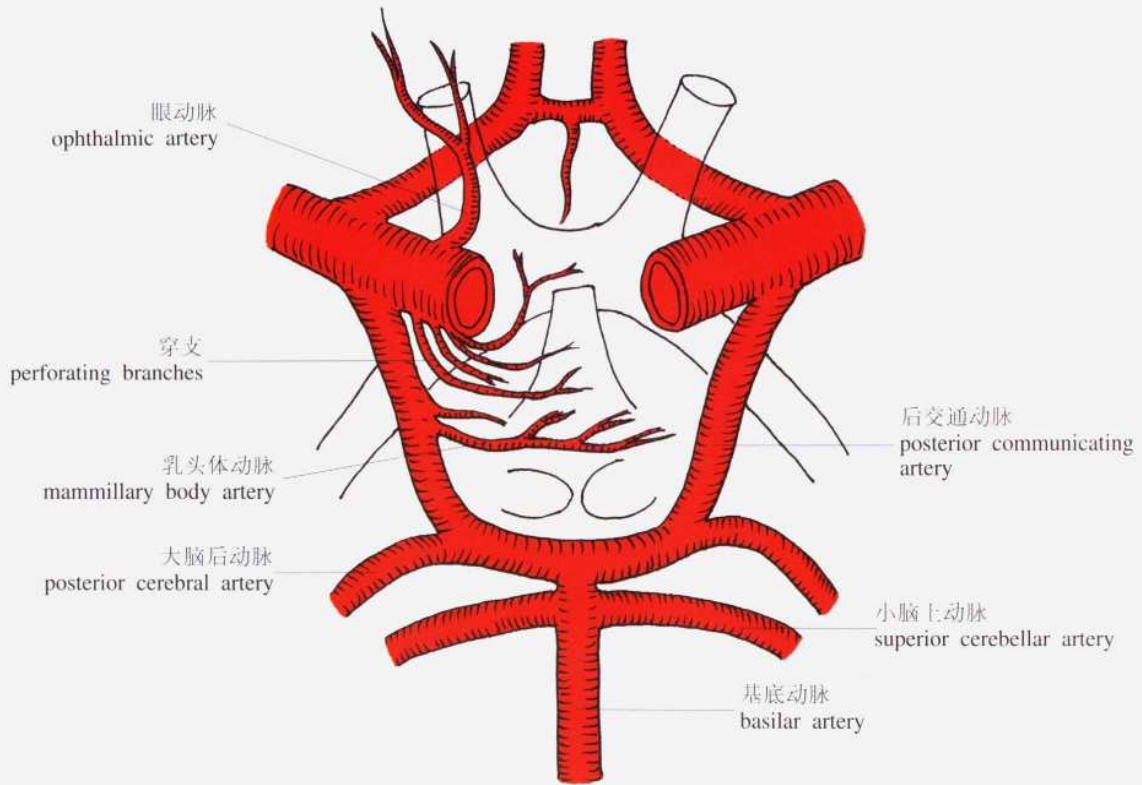


图 2-11A 后交通动脉及其分支示意图

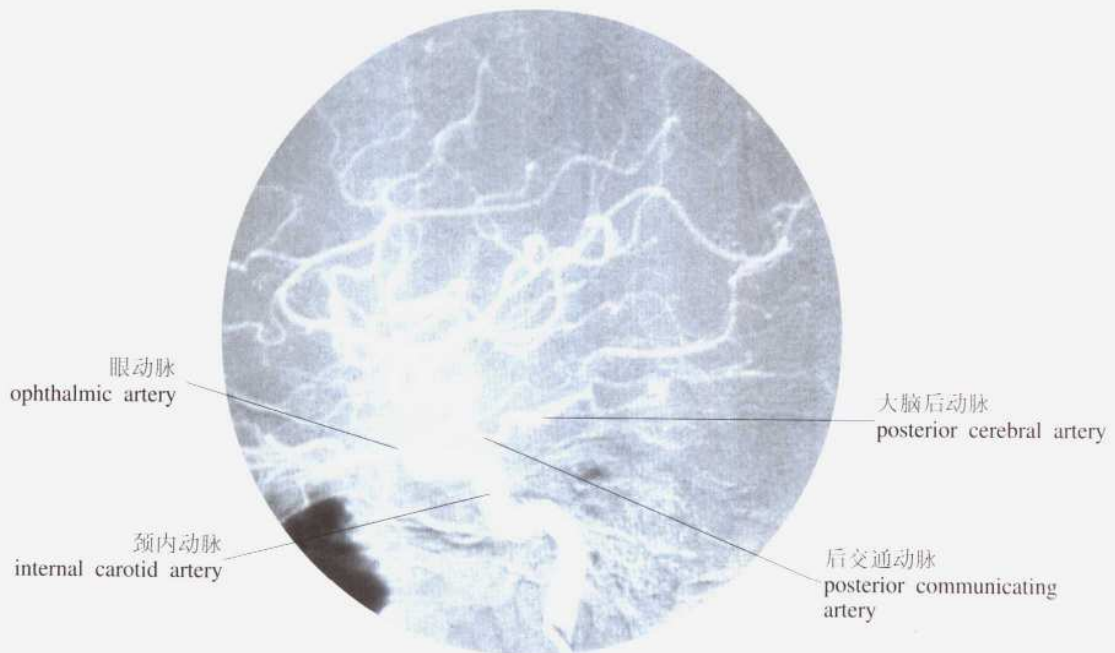
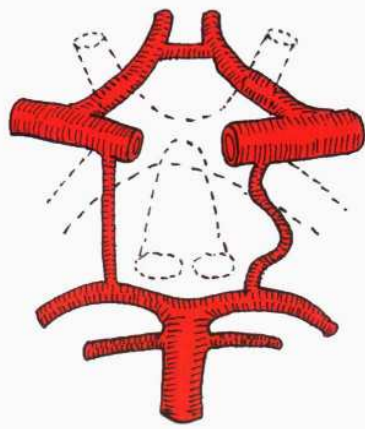
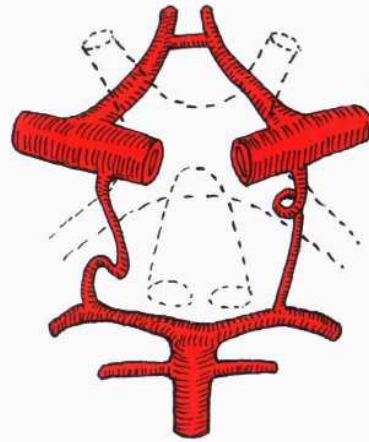


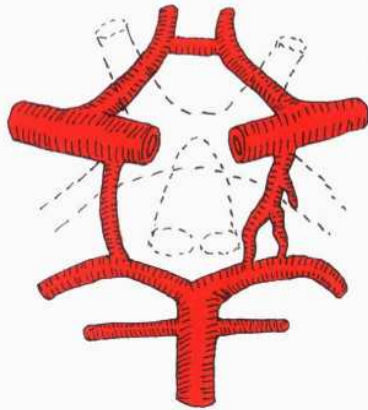
图 2-11B 颈内动脉造影 显示后交通动脉及大脑后动脉



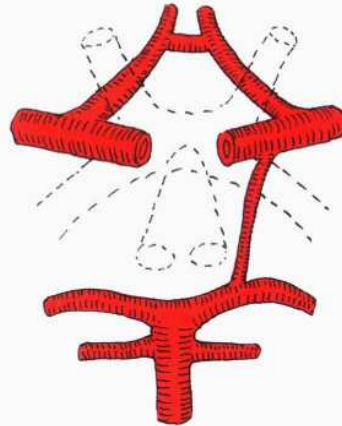
a. 右侧平直, 左侧弯曲型



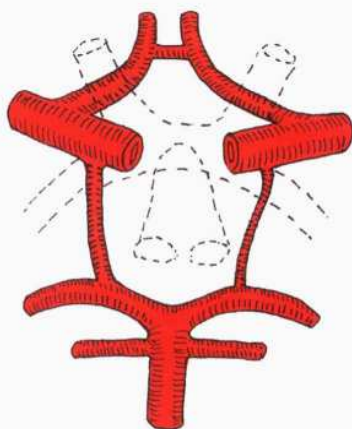
b. 右侧弯曲, 左侧钩状型



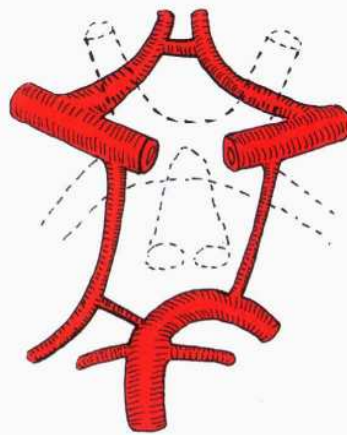
c. 左侧后部丛状型



d. 右侧交通动脉缺如



e. 左侧后交通动脉细小



f. 右侧大脑后动脉起自后交通动脉

图 2-12 后交通动脉变异示意图

四、脉络膜前动脉

ANTERIOR CHOROIDAL ARTERY

脉络膜前动脉为颈内动脉发出后交通动脉之后的第一分支(图2-13),少数是第二分支,外径0.6~1.0mm。少数脉络膜前动脉可缺如(1.7%~2.0%)或为2支(2.7%)。也可起自后交通动脉(0.4%)、大脑中动脉(0.4%)或大脑前、中动脉分叉处。起始后在鞍上池和脚间池内后方走行,终于侧脑室下角的脉络丛,并与后交通动脉及大脑后动脉发出的脉络丛后外侧动脉分支吻合。脉络膜前动脉进入脑室后一般无脑组织分支。因该动脉细小,行程较长,故较易发生栓塞。

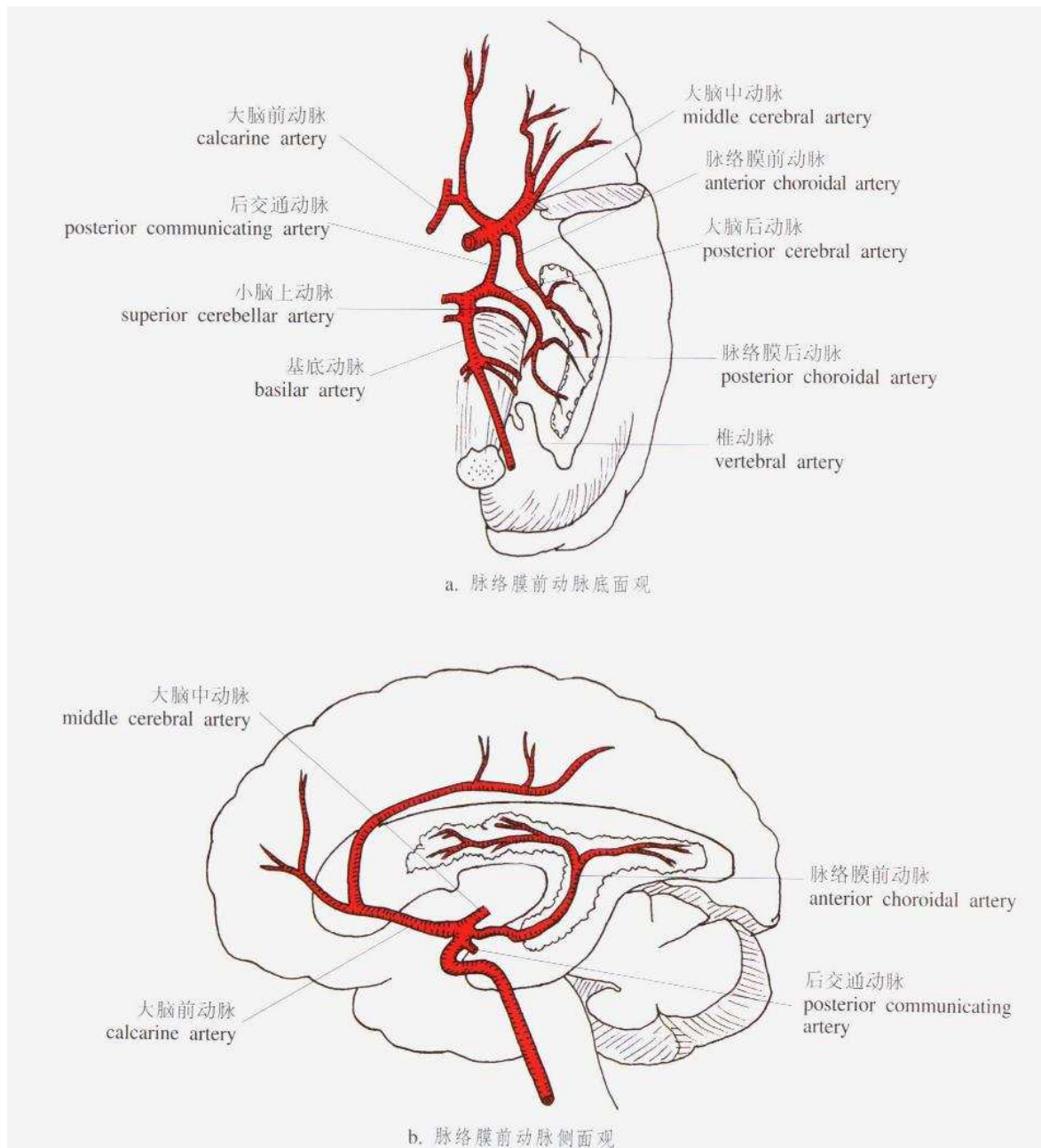


图2-13 脉络膜前动脉分布示意图

五、大脑前动脉

ANTERIOR CEREBRAL ARTERY

1. **大脑前动脉分布** 大脑前动脉是颈内动脉终支之一，在视交叉处由颈内动脉的前壁分出。平直或呈不同形式的弯曲（在成人约占47%，主要为近侧半弯向下内方，远侧半弯向上外方），斜向前内侧行，越经视神经或视交叉的上面，在视交叉前方（56%）或上方（44%）借前交通动脉与对侧大脑前动脉相连，而后转向上进入大脑纵裂，绕胼胝体膝，沿胼胝体沟或扣带回向后行，终于胼胝体压部。大脑前动脉的皮质支分布于大脑半球内侧面，在顶、枕叶交界处与大脑后动脉的分支吻合（图2-14，2-15）。

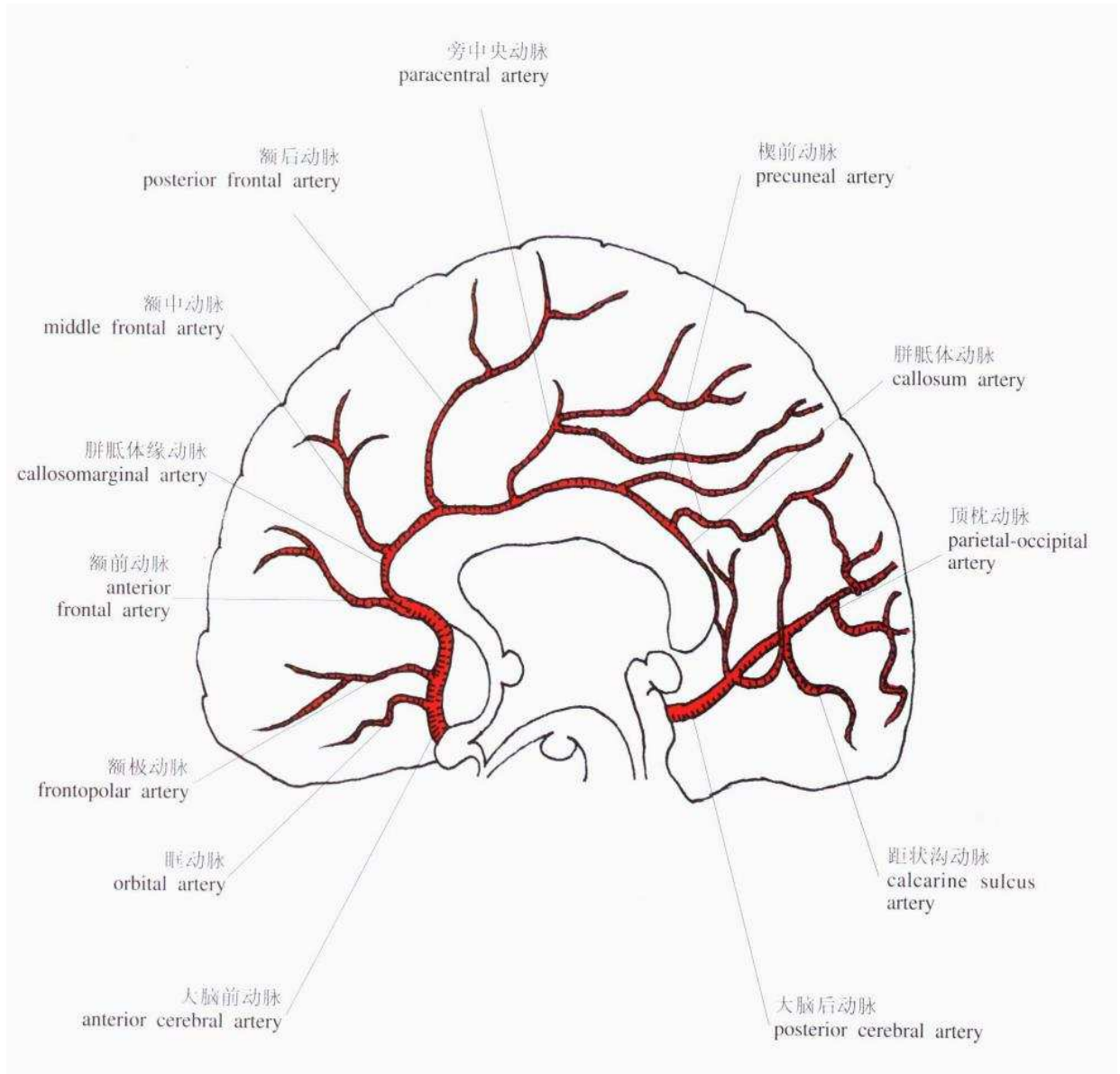
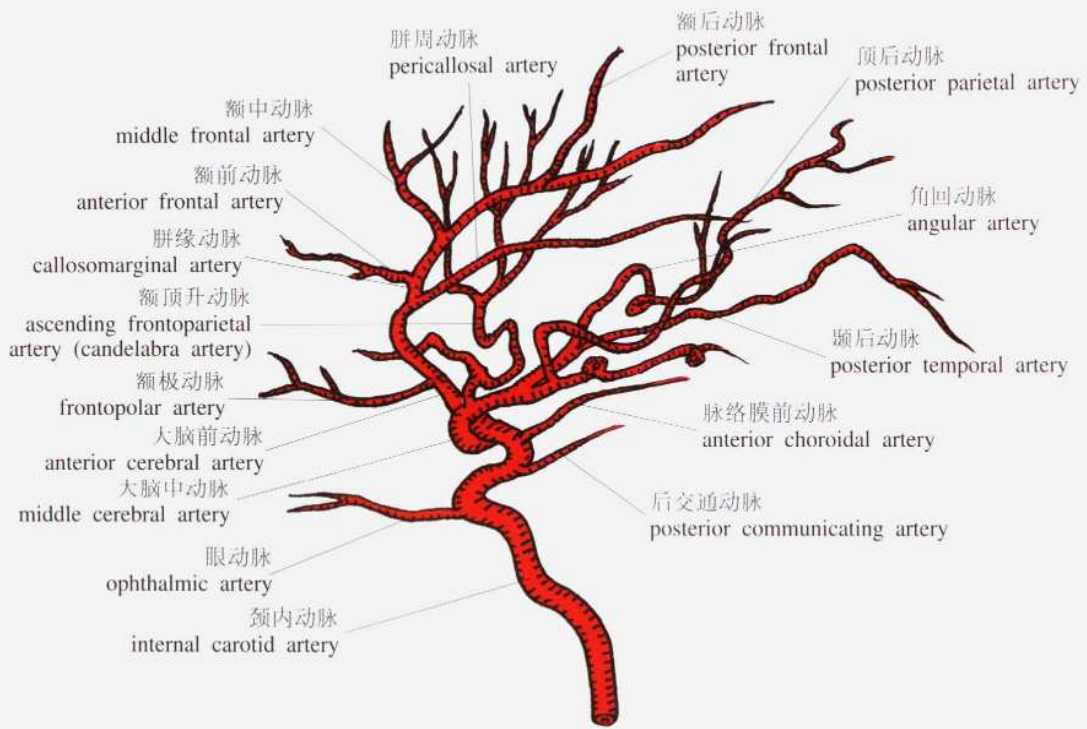
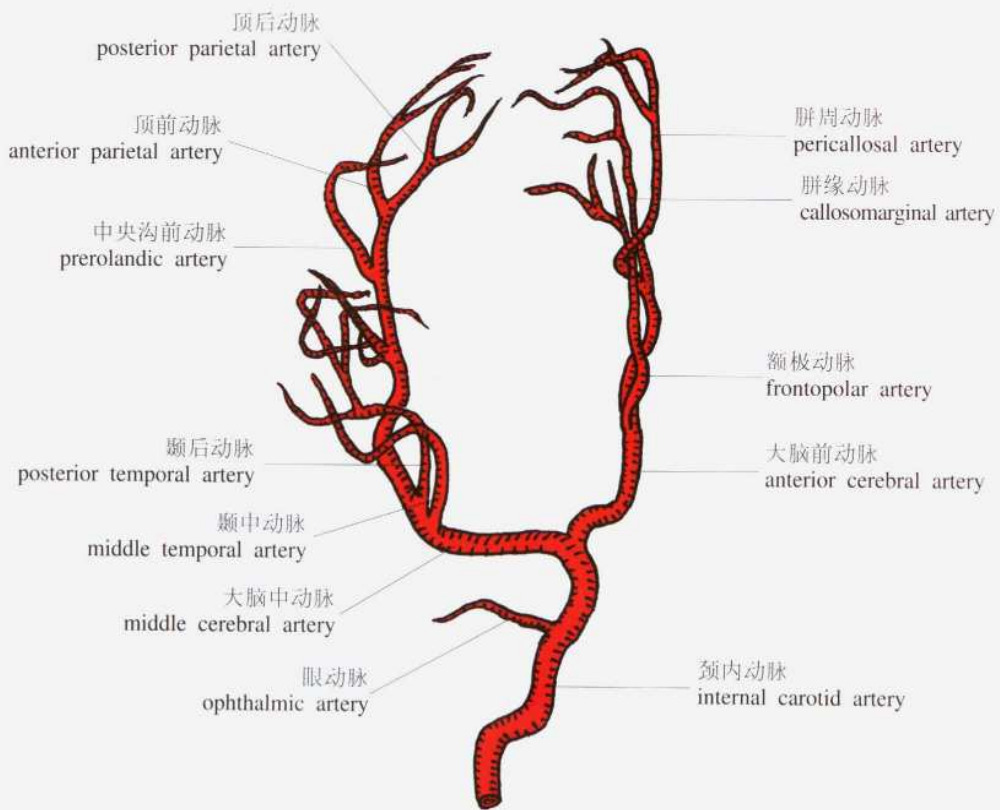


图 2-14 大脑前动脉的皮质支分布示意图



a. 侧位



b. 正位

图 2-15A 大脑前、中动脉正侧位示意图

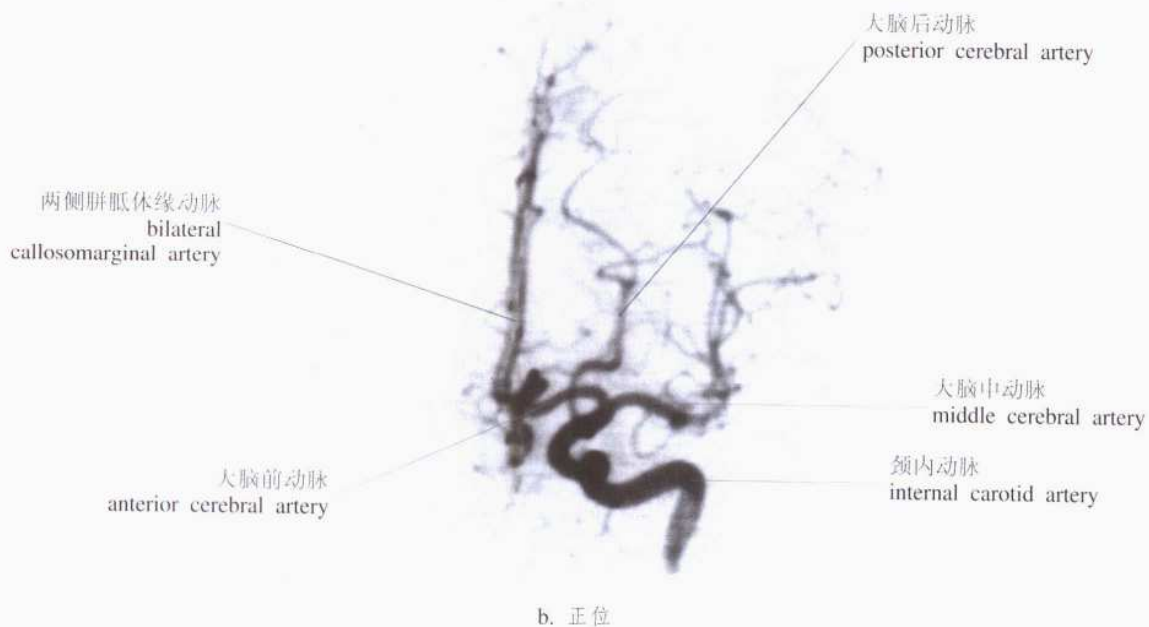
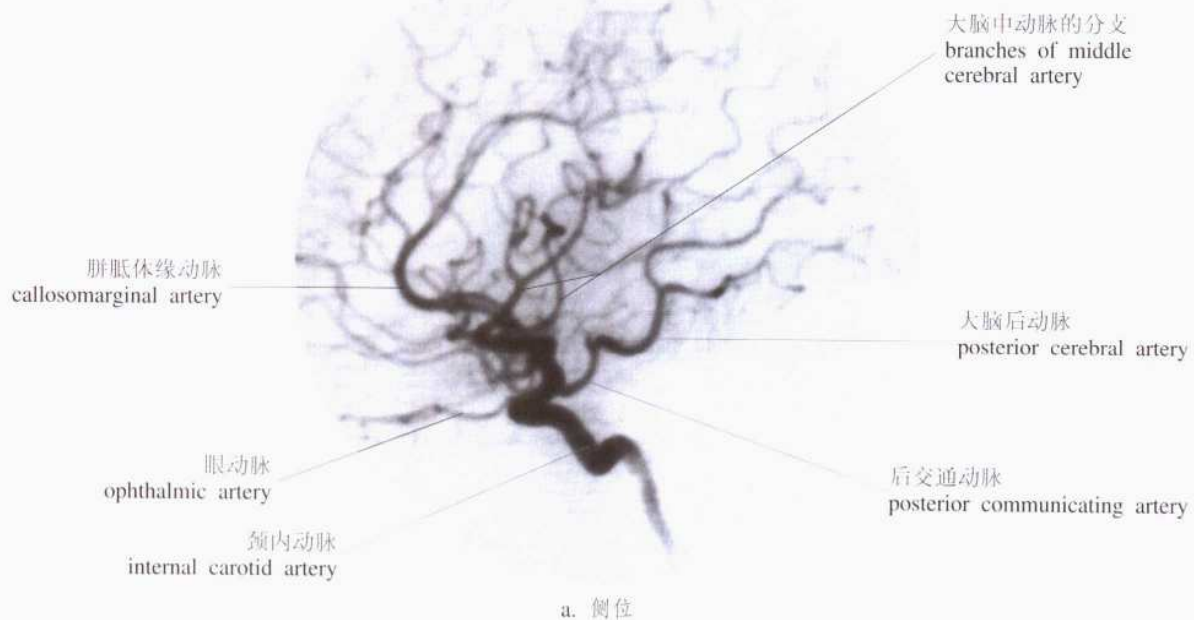
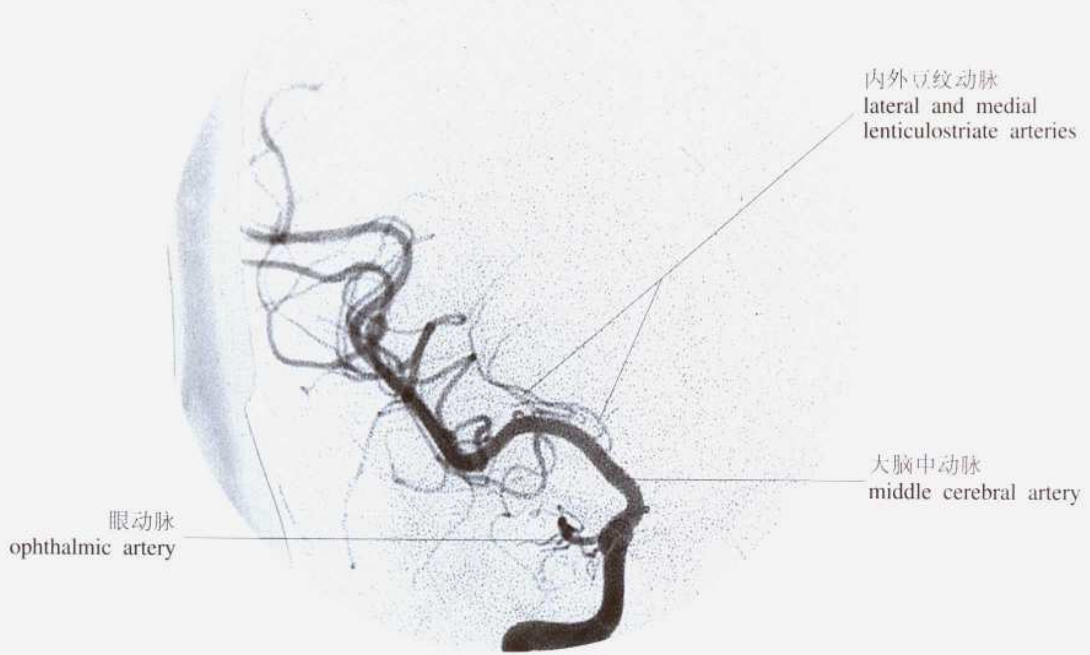
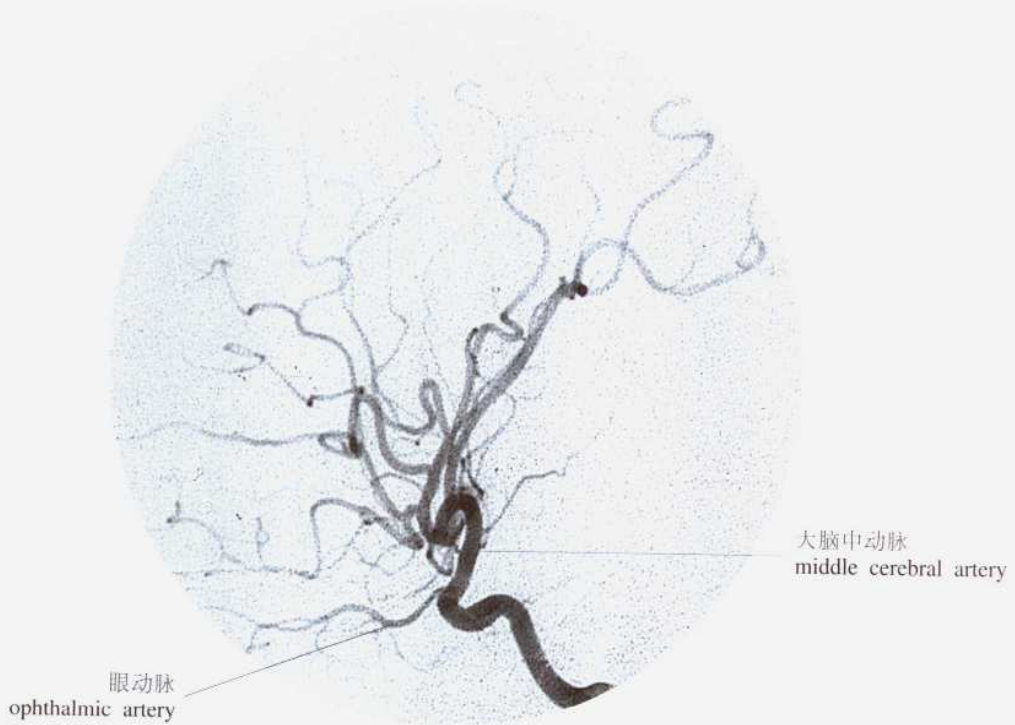


图 2-15B 左颈内动脉造影 显示大脑前、中、后动脉，右大脑前动脉同时显影



a. 右侧正位



b. 右侧侧位

图 2-15C 右侧颈内动脉造影 显示右侧大脑前动脉发育不良

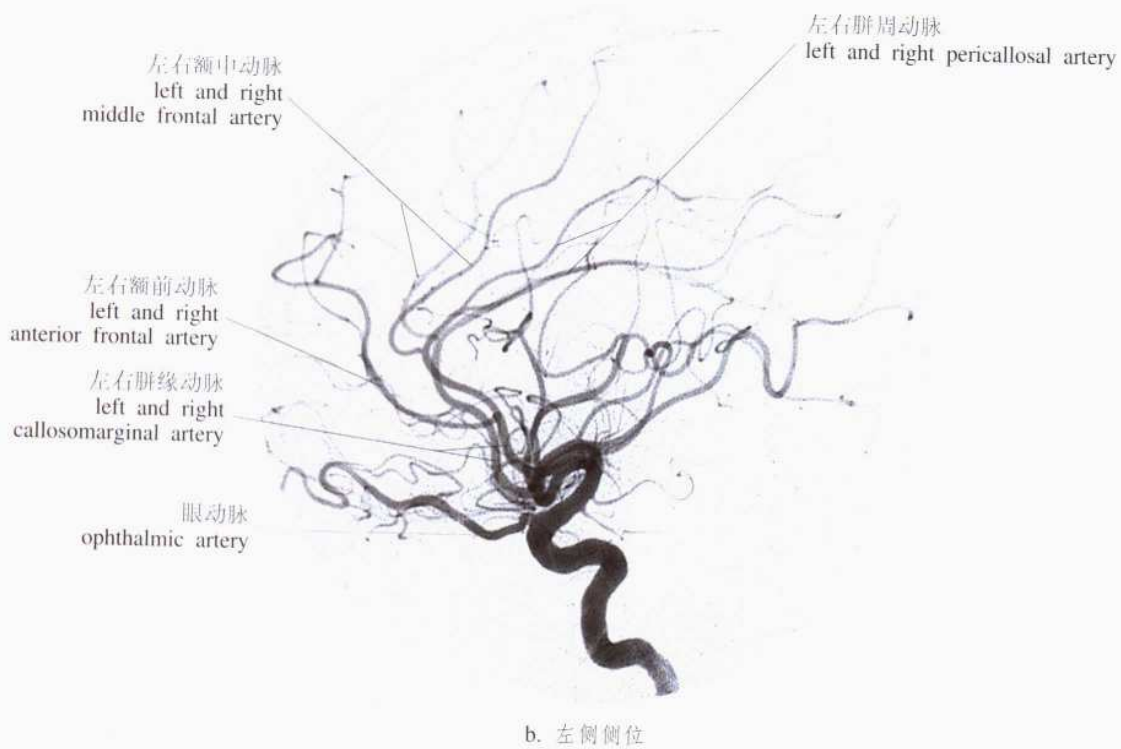
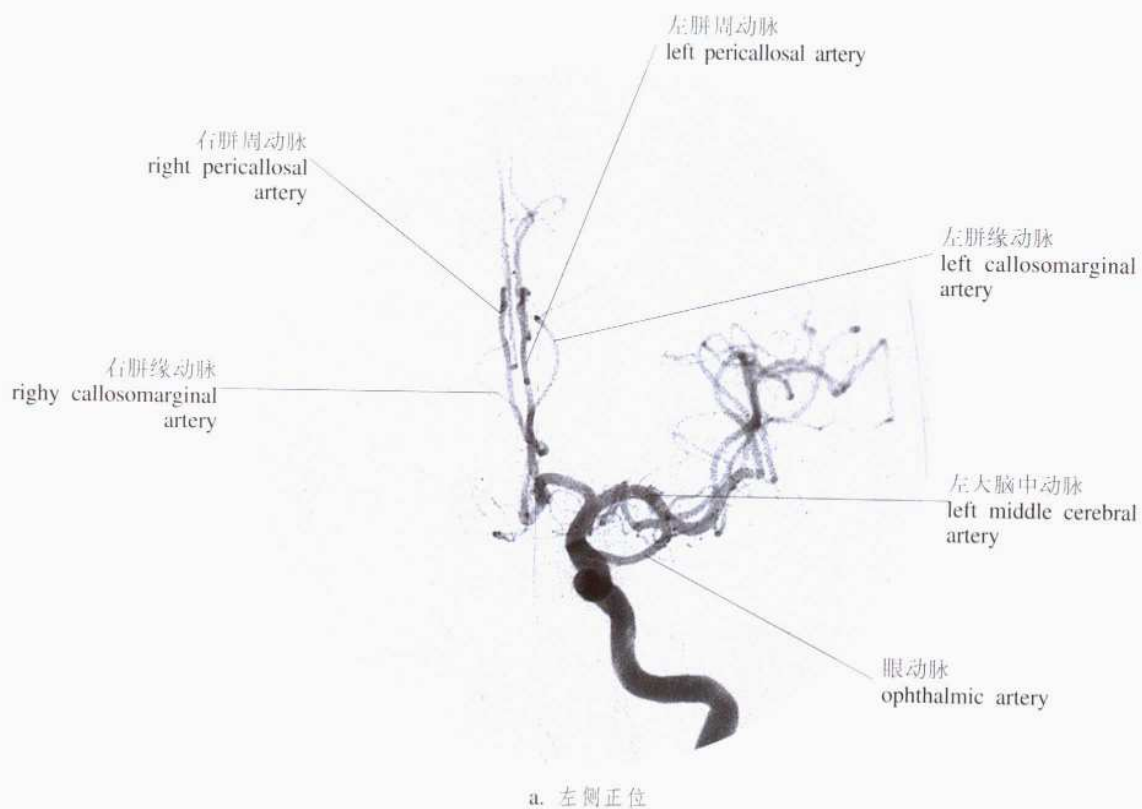


图 2-15D 左侧颈内动脉造影 显示左侧大脑前动脉代偿

2. 大脑前动脉远侧段分支类型 根据皮质支合干情况，可将大脑前动脉远侧段分为单干型和双干型，前者占49%，后者占51%。双干型的上干称胼胝体缘动脉，稍细；下干较粗，称胼胝体周动脉，可看作大脑前动脉的延续，沿胼胝体上面后行。双干型又可分为若干亚型，其中以上干分成额前、中、后动脉，及分成额极、额前、额中、额后动脉多见（图2-16）。因此，大脑前动脉皮质支自前向后依次为眶额动脉、额极动脉、胼缘动脉（为双干型者，包括额前、额中、额后动脉）、旁中央动脉、顶上动脉、顶下动脉（又称楔前动脉）、胼胝体周动脉（终末支为胼胝体后动脉）（图2-14、2-15）。其中，顶上、顶下、胼周后动脉与大脑后动脉分支有吻合。

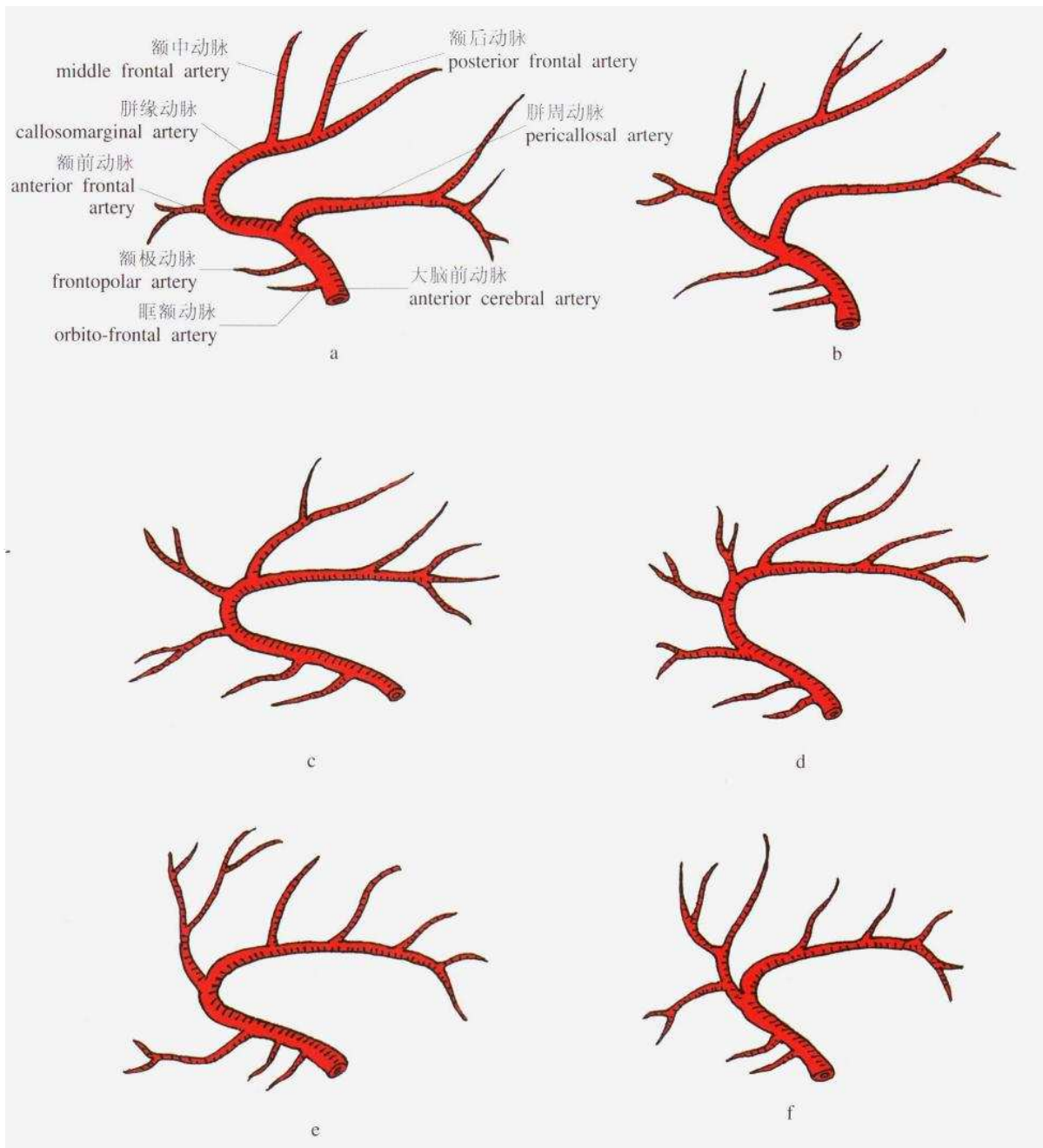
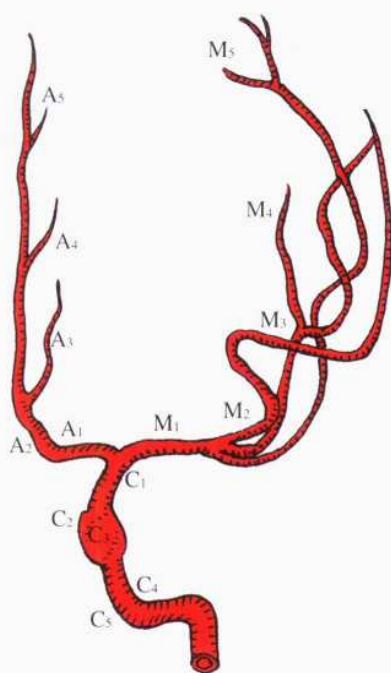
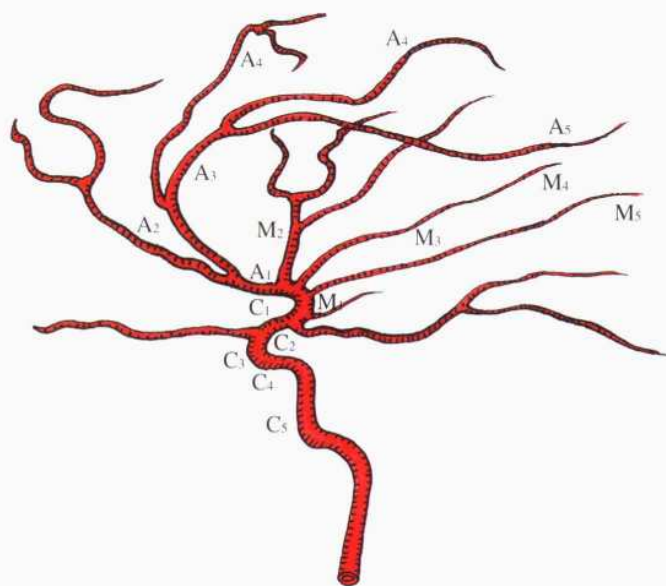


图2-16 大脑前动脉远侧段双干型的各种亚型示意图

3. 大脑前、中动脉分段 大脑前动脉常被前交通动脉分成位于其近侧的交通段和远侧的交通后段，又称为大脑前动脉近侧段和远侧段。X线造影时把大脑前动脉近侧水平段称为A₁段，远侧段又分为：A₂段或胼胝体下段、A₃段或胼胝体膝段、A₄段或胼胝体周动脉额叶段、A₅段或胼胝体周动脉顶叶段（图2-17）。



a. 正位



b. 侧位

图2-17 大脑前、中动脉正侧位分段示意图

4. 大脑前动脉近侧段 无论成人或儿童, 大脑前动脉近侧段都是左侧稍粗而短, 右侧细而长。大脑前动脉近侧段平均外径, 左侧2.5mm, 右侧2.4mm。此段主要发出穿动脉或中央动脉穿入脑内, 分布于脑实质。穿动脉分成3群, 即返动脉、前穿动脉、下丘脑支。**heubner**返动脉是最大的穿支动脉, 平均外径0.5mm。大脑前动脉近侧段多见的异常是一侧发育不全, 出现率约7.5%~8.5%, 多见于右侧。发育不全者的外径通常在0.5~1.5mm之间, 而对侧大脑前动脉近侧段则较粗, 分成2支, 供应两侧半球。前交通动脉瘤中有85%伴有大脑前动脉近侧段发育不全, 可能是由于Willis环前部发育不对称, 使血流动力学发生局部性改变, 为动脉瘤的发生和发展提供了机械条件(图2-18)。

5. 大脑前动脉远侧段变异 大脑前动脉远侧段变异情况分为: ①单干型, 即1条主干, 分支至双侧半球, 此型又称奇大脑前动脉; ②两侧主干均存在, 一侧主干分支至该侧半球的一部分, 而另一主干发出1支或数支越中线至对侧, 分布于对侧半球的其他部分, 此型可称为双侧半球性大脑前动脉, 最多见, 占14%~30%, 以左侧主干发支至右侧多见; ③除左、右干外, 还有正中大脑前动脉, 又称第三大脑前动脉或正中额叶动脉, 由前交通动脉背侧前方发出, 分支至一侧或双侧半球, 出现率4%~19%; ④交叉型, 两侧主干分别供血对侧半球(图2-18)。

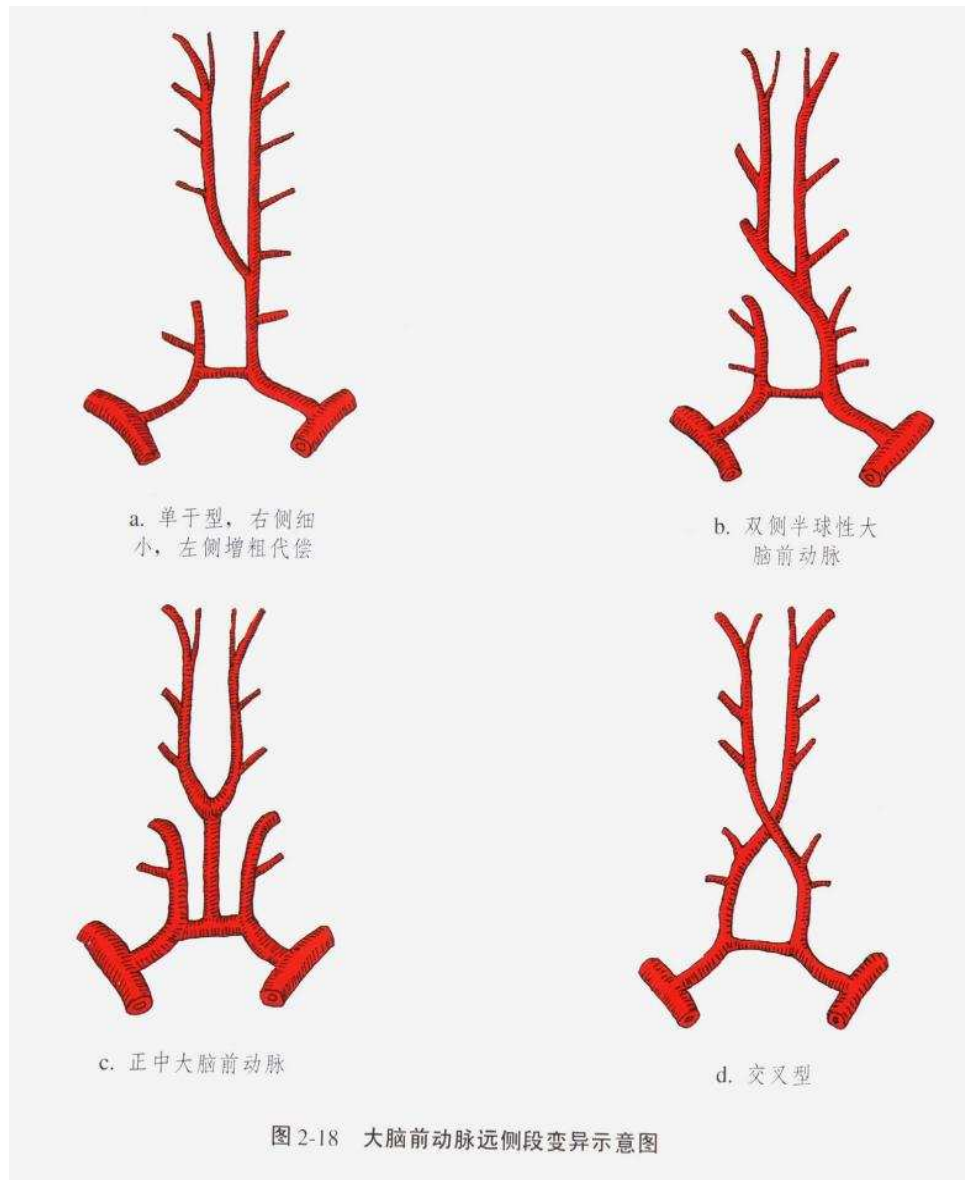


图2-18 大脑前动脉远侧段变异示意图

六、前交通动脉

ANTERIOR COMMUNICATING ARTERY

前交通动脉连接两侧大脑前动脉，其数目、形态、长度和直径的变化都较大。凡1支横行或斜行连接两侧大脑前动脉者称简单型或正常型，约占43%~68%；凡2支以上和不同形式的连接统称复杂型或变异型，约占32%~56%；完全缺如者甚少，约占1%。前交通动脉的长度约2.7mm。前交通动脉的粗细和走行方向与大脑前动脉近侧段的发育有关，两侧大脑前动脉近侧段相等时，横行；反之，则斜行(图2-19)。

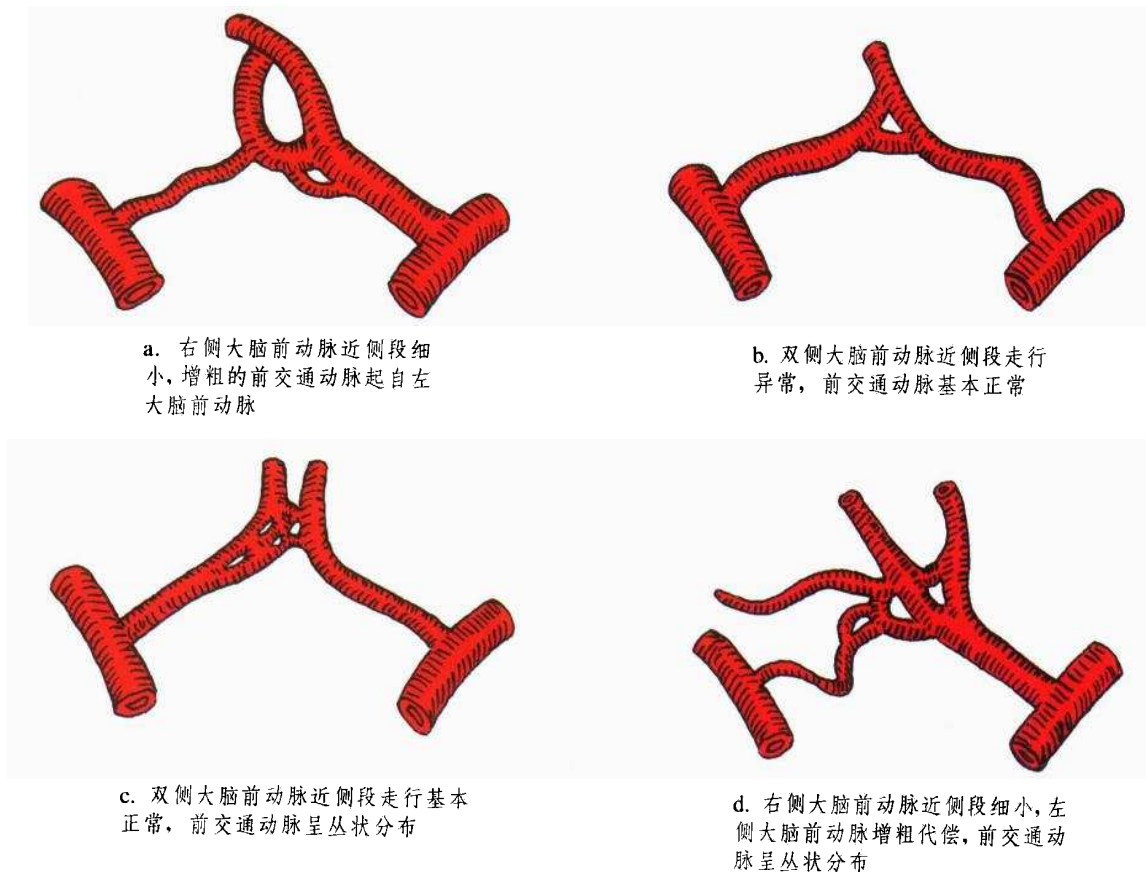


图2-19 大脑前动脉近侧段及前交通动脉变异示意图

七、大脑中动脉

MIDDLE CEREBRAL ARTERY

大脑中动脉为颈内动脉的终支之一，沿大脑外侧沟向后外行。自起点至分出皮质支之前的一段为主干，平均长度15mm(3~18mm)，外径3.0mm(1.5~4.0mm)。主干分为单干、双干和三干型，并分出皮质支至半球背外侧面。由主干发出细小中央支(豆纹动脉)，分为内侧穿支和外侧穿支，与大脑前、后动脉有丰富的吻合。X线造影把大脑中动脉分成4段：蝶段(水平段，M₁段)、脑岛段(M₂段)、岛盖段(M₃段)和终末段(M₄、M₅段)。M₂、M₃段又合称侧裂段(图2-17)。

单干型占13%。一般由主干上壁发出眶额动脉、中央前沟动脉、中央沟动脉和中央后沟动脉；下壁发出颞极动脉、颞前动脉、颞中动脉和颞后动脉；主干末端分成角回动脉和顶后动脉。

双干型占76%。通常由上干分出眶额动脉、中央前沟动脉、中央沟动脉、中央后沟动脉、顶后动脉和角回动脉，下干分出颞极、颞前、颞中和颞后动脉，或角回动脉及顶后动脉由下干发出。

三千型占11%。通常上干为眶额动脉；中干分出中央前沟动脉、中央沟动脉、中央后沟动脉、顶后动脉和角回动脉；下干分出颞极、颞前、颞中和颞后动脉，有时角回动脉由下干发出（图2-20）。

大脑中动脉变异少见，主要包括双支大脑中动脉、副大脑中动脉以及大脑中动脉缺如等。由颈内动脉分出双支大脑中动脉进入大脑外侧沟者，出现率为0.2%~3.0%。副大脑中动脉为发自大脑前动脉的分支，与主干共同进入大脑外侧沟，分布于大脑中动脉供应的区域，约占2%。大脑中动脉缺如的出现率约占0.3%。

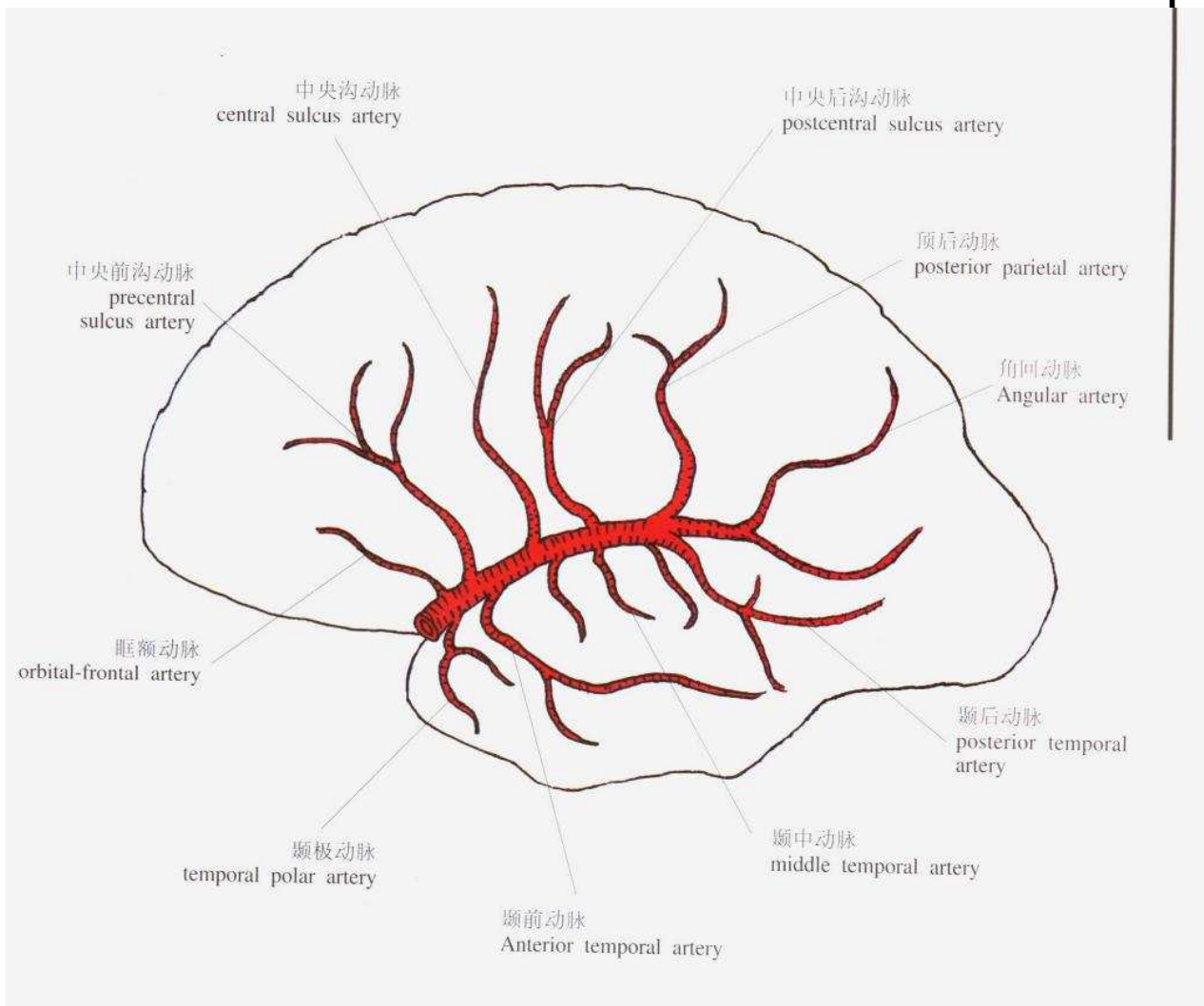
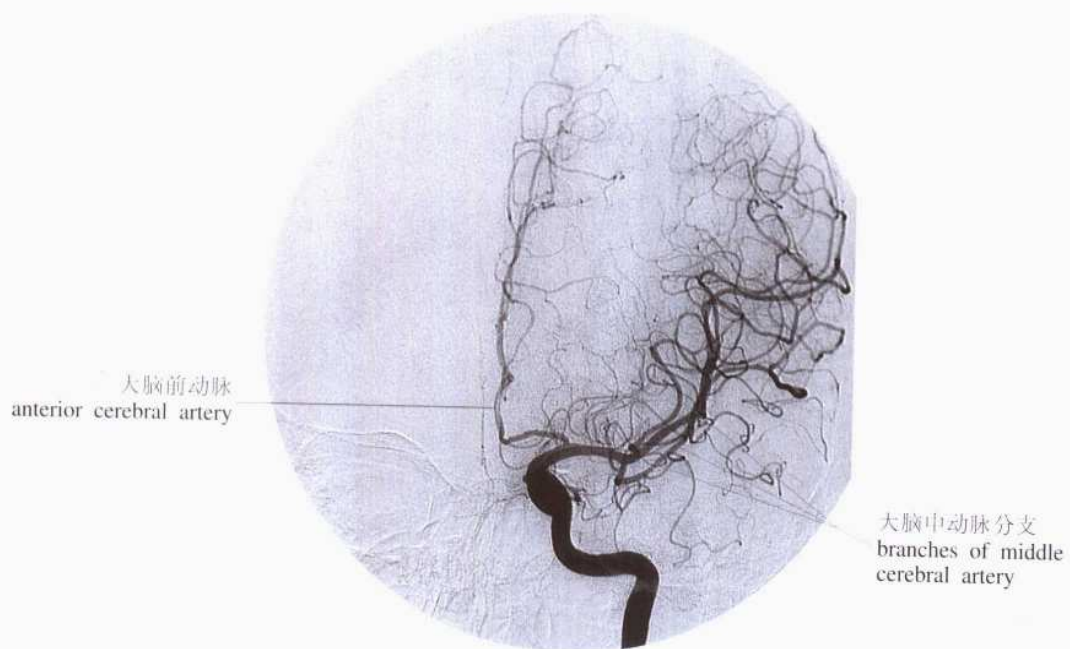
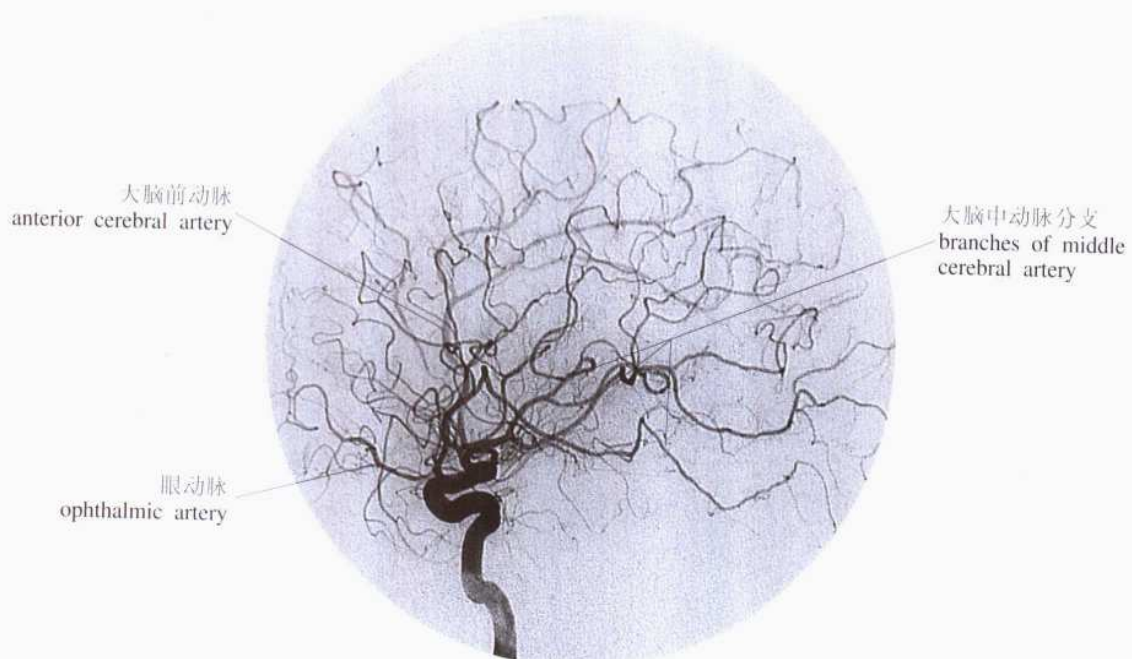


图 2-20A 大脑中动脉的皮质支分布示意图



a. 正位



b. 侧位

图 2-20B 左侧颈内动脉造影 显示大脑中动脉三千型

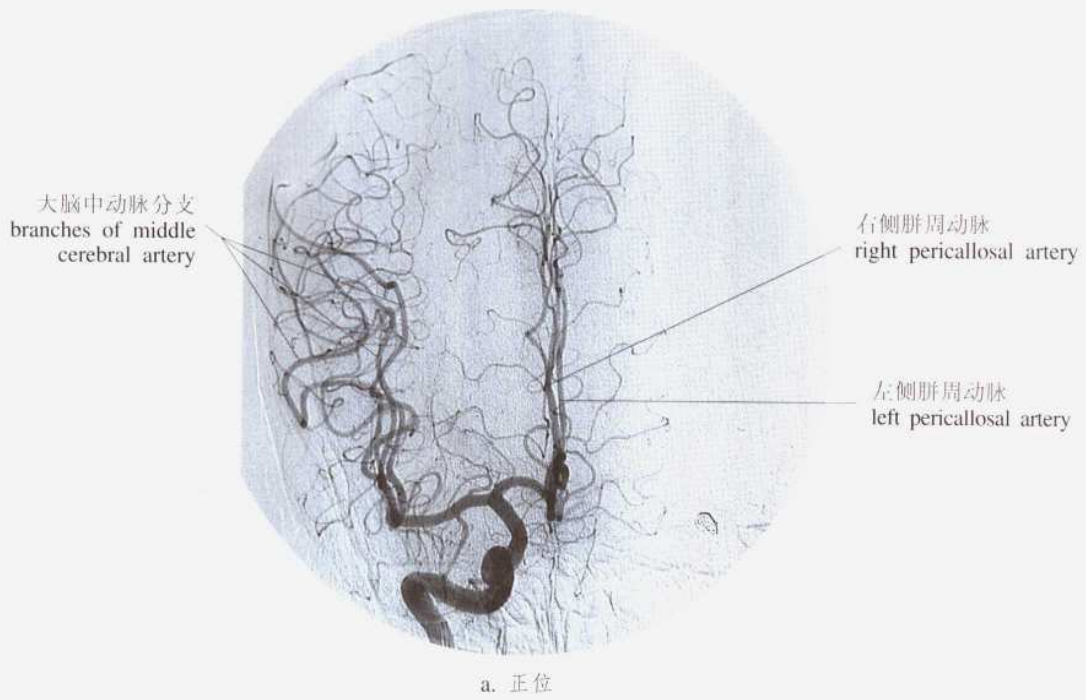


图 2-20C 右侧左颈内动脉造影 显示大脑中动脉三干型, 大脑前动脉双干型

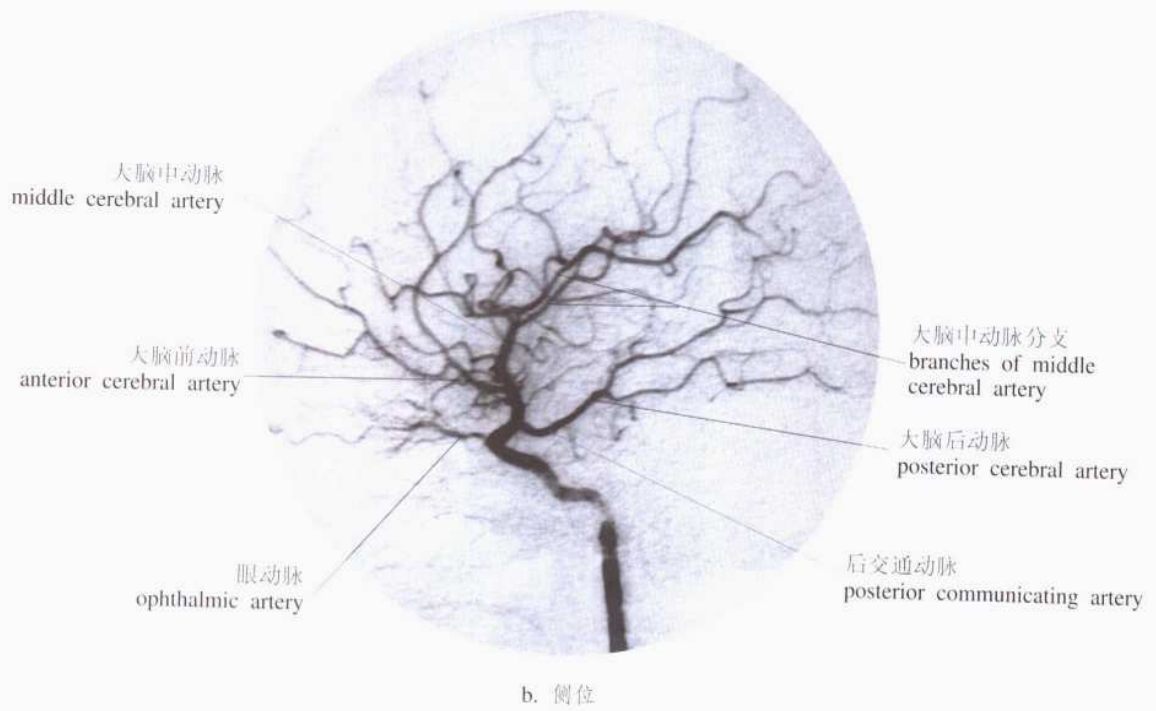
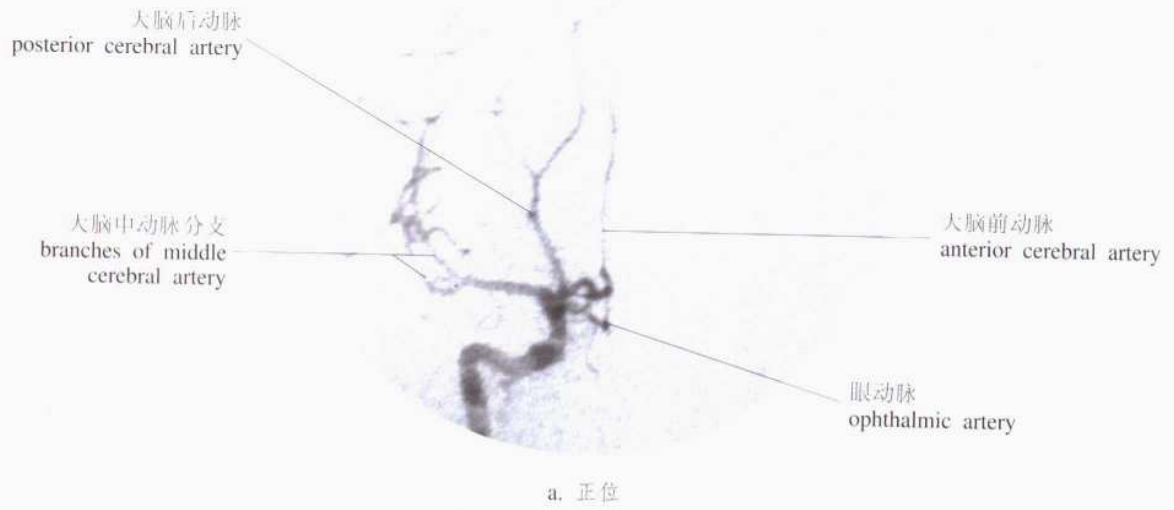


图 2-20D 右侧颈内动脉造影 显示右大脑中动脉二干型, 右侧大脑后动脉显影

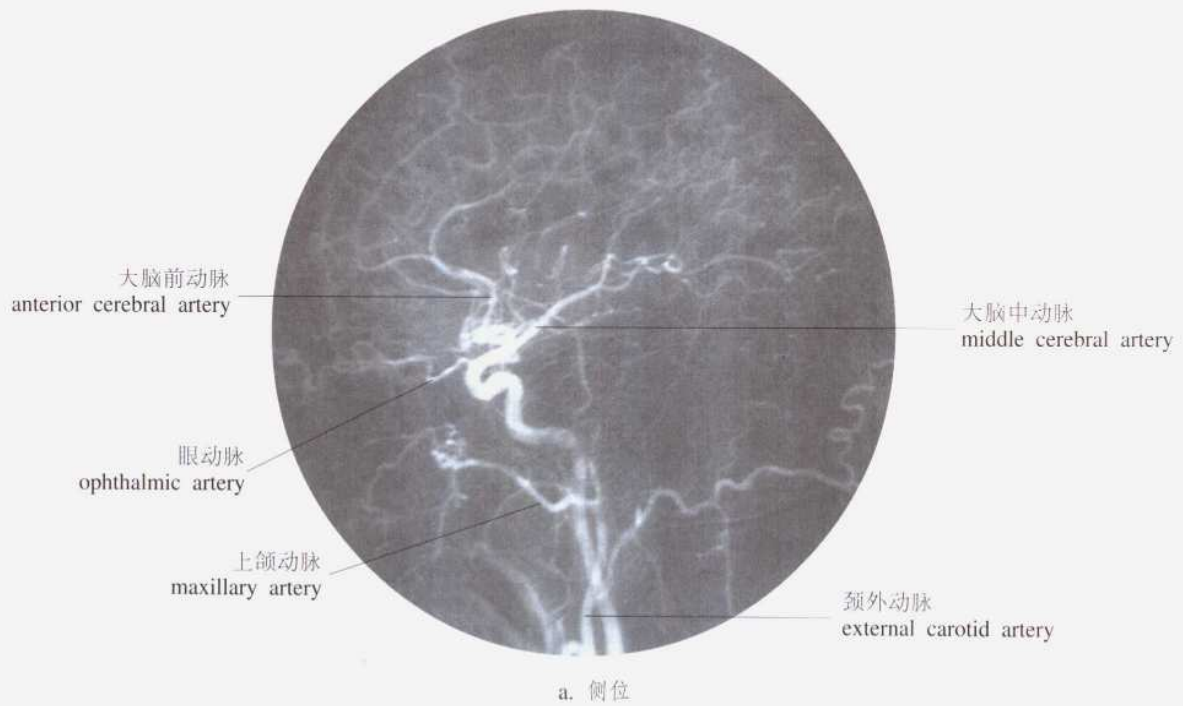


图 2-20E 左颈总动脉造影 显示左大脑中动脉一干型

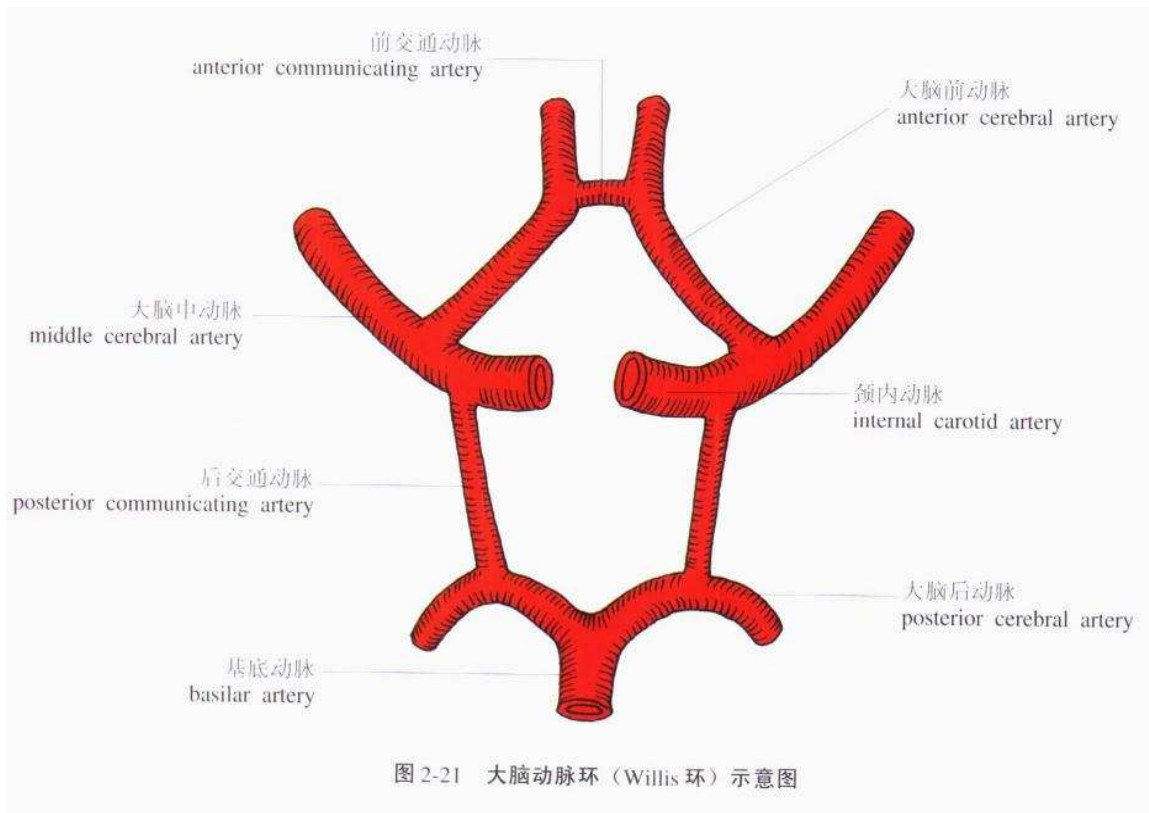
八、大脑动脉环

CEREBRAL ARTERIAL CIRCLE

大脑动脉环又称 Willis 环，由成对的颈内动脉终末段、后交通动脉、大脑后动脉交通前段、大脑前动脉交通前段和不成对的前交通动脉构成。大脑动脉环的主要作用是调节脑的血液供应。在正常情况下，组成动脉环各部的血流并不混合，只是在某一血管受阻或某一血管发育不良时，动脉环才能起到代偿作用。因此，大脑动脉环是调节脑血液循环的潜在性代偿结构。由于动脉环的类型变化不一，其潜在的代偿能力也有差异（图 2-21）。

大脑动脉环是多角形的吻合环，通常根据环的完整性分为闭锁型和开放型。闭锁型出现率为 96.3%；开放型占 3.7%。其中多数是后交通动脉缺如，少数是前交通动脉和大脑前动脉近侧段缺如。然后再根据后交通动脉的管径变异把环分成近代型、原始型、过渡型和混合型 4 种。因此后交通动脉的变异对大脑动脉环的分型有重要的影响。后交通动脉较大脑后动脉交通前段细者为近代型，占 62%；后交通动脉较大脑后动脉交通前段粗的，即大脑后动脉主要来源于后交通动脉者为原始型，占 5%；后交通动脉与大脑后动脉交通前段粗细相等者为过渡型，占 4%；两侧型别不一样，称混合型，占 29%，其中一侧为近代型一侧为过渡型者占 13%，原始型与过渡型共存者占 2%，原始型与近代型共存者占 14%。

颅内动脉瘤多发生于大脑动脉环，其中发生于大脑中动脉分叉者占 20%，前交通动脉者占 30%，靠近后交通动脉起始处和颈内动脉者占 20%~30%，基底动脉顶部者占 15%。另外，15% 散发于周围血管，例如脉络膜前动脉的起始部等。



(姜在波 马壮 艾虹)

第二节 颈外动脉

SECTION 2 EXTERNAL CAROTID ARTERY

颈外动脉一般在第四颈椎水平从颈总动脉分出，供应头面部、硬脑膜和上颈段的血液。主干初居颈内动脉的前、内侧，有时可在其外侧，然后跨过其前方，绕至其前外侧，达下颌颈高度分为颞浅动脉和上颌动脉2支终支。主要分支有甲状腺上动脉、舌动脉、面动脉、咽升动脉、枕动脉、耳后动脉、上颌动脉及颞浅动脉（图2-22）。

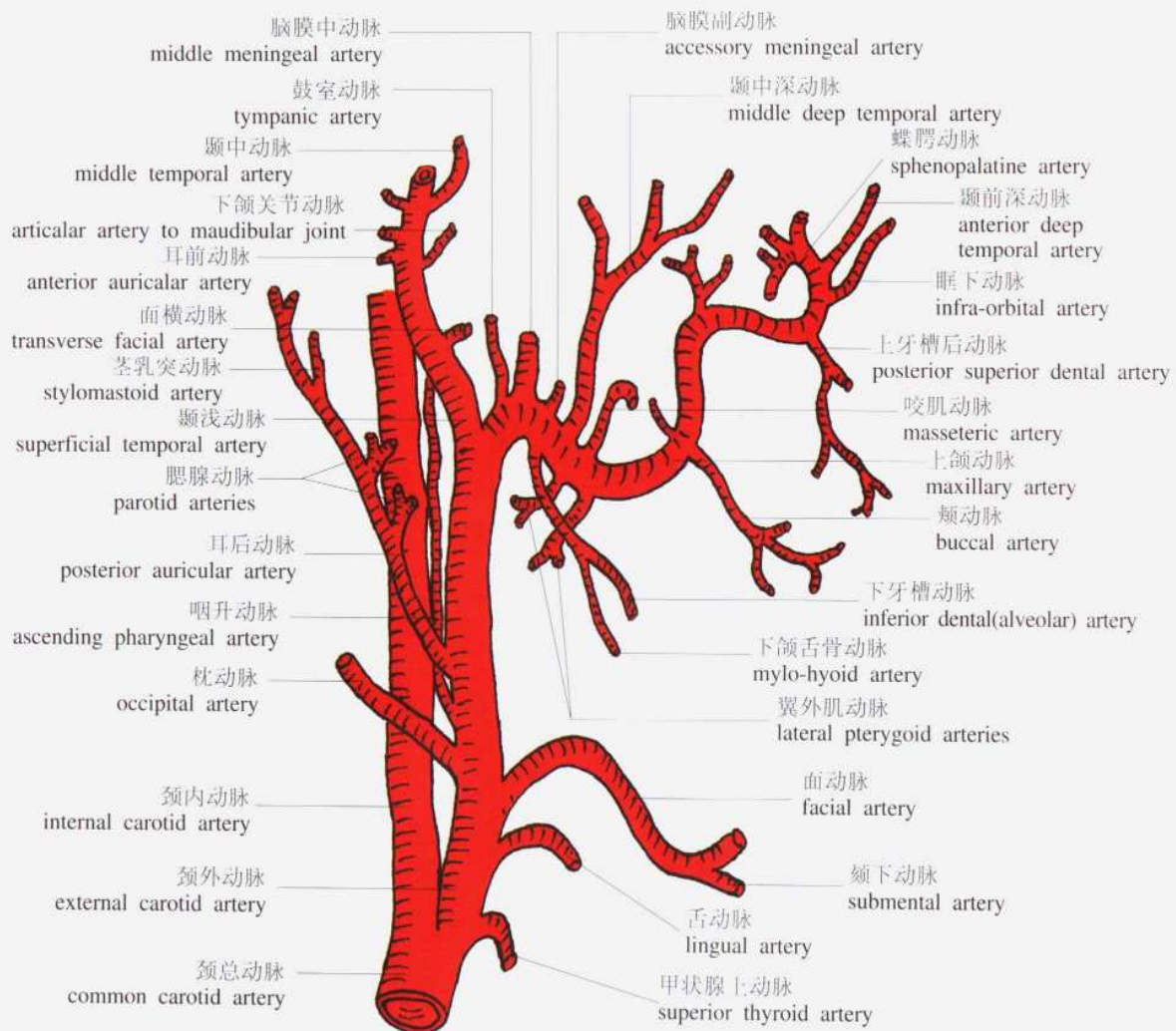


图 2-22A 颈外动脉及其分支示意图

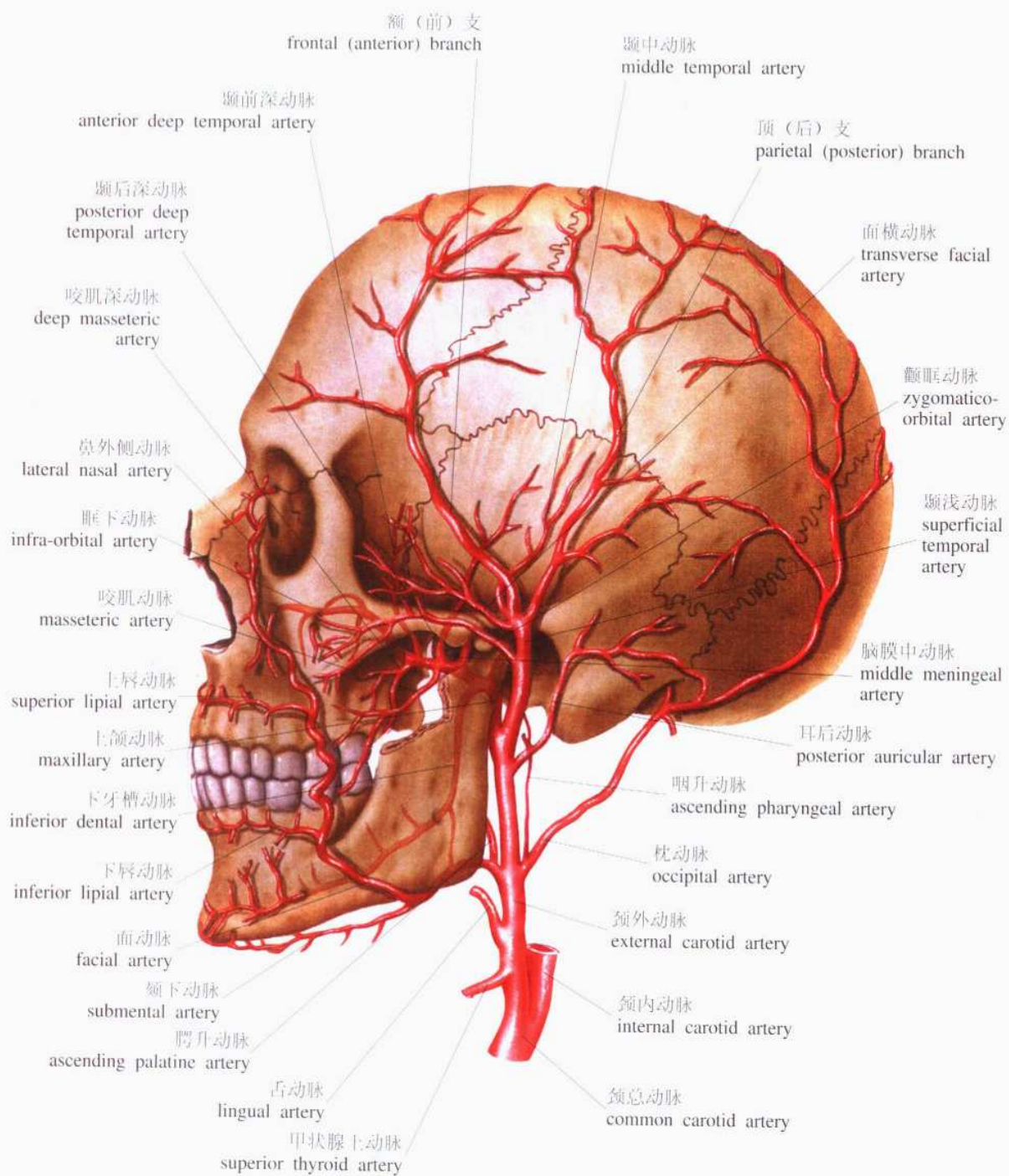


图 2-22B 颈外动脉分支分布与颅面骨关系示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)



图 2-22C 颈外动脉造影 (侧位)

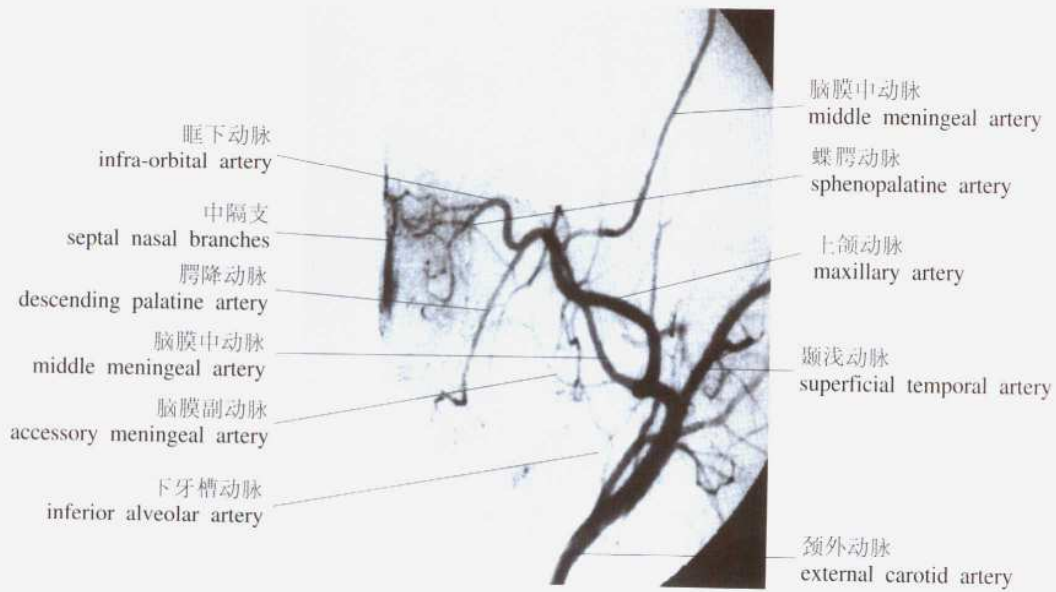


图 2-22D 颈外动脉造影 (正位)

一、甲状腺的动脉

THYROID ARTERY

1. 甲状腺供血动脉的分布 (图 2-23) 甲状腺的供血动脉主要有甲状腺上动脉、甲状腺下动脉和少见的甲状腺最下动脉。

甲状腺上动脉多自颈外动脉的起始部发出 (53.1%)，向前下方行于颈总动脉与喉之间，从甲状腺的上端进入腺体。少数起自颈总动脉分叉处 (32.8%) 或颈总动脉 (14.1%)。甲状腺上动脉又分出喉上动脉、胸锁乳突肌支、环甲支和腺支。腺支有 1~4 支不等，多数 (65.4%) 分为前、后 2 支，少数为单支 (9.7%)、3 支 (22.6%) 或 4 支 (2.3%)。

甲状腺下动脉多数起自甲状颈干 (93.6%)，在颈总动脉后方呈一明显的向上凸的弓状，经侧叶后内侧面分为 2 支进入腺体。少数直接起自锁骨下动脉 (2.0%) 或椎动脉 (0.4%) 或胸廓内动脉 (0.3%)，有时一侧甲状腺下动脉缺如 (3.7%)。甲状腺下动脉分为腺支和喉下动脉，进入腺体之前腺支多数 (76.4%) 分为两大支，少数不分支 (6.1%) 或分为 3 支 (14.7%) 及 4 支 (2.8%)。

甲状腺最下动脉起始部位变异较大，出现率约 10.3%，可起自颈总动脉、头臂动脉干、主动脉弓、锁骨下动脉、甲状颈干或胸廓内动脉等，多数为 1 支，偶见双支。有报导甲状腺中动脉的存在，但极为罕见。

甲状腺除上述动脉供血外，在与气管和食管紧贴处，有发自气管、食管动脉的分支进入甲状腺的后部。甲状腺下动脉亦有分支供血给食管和气管。

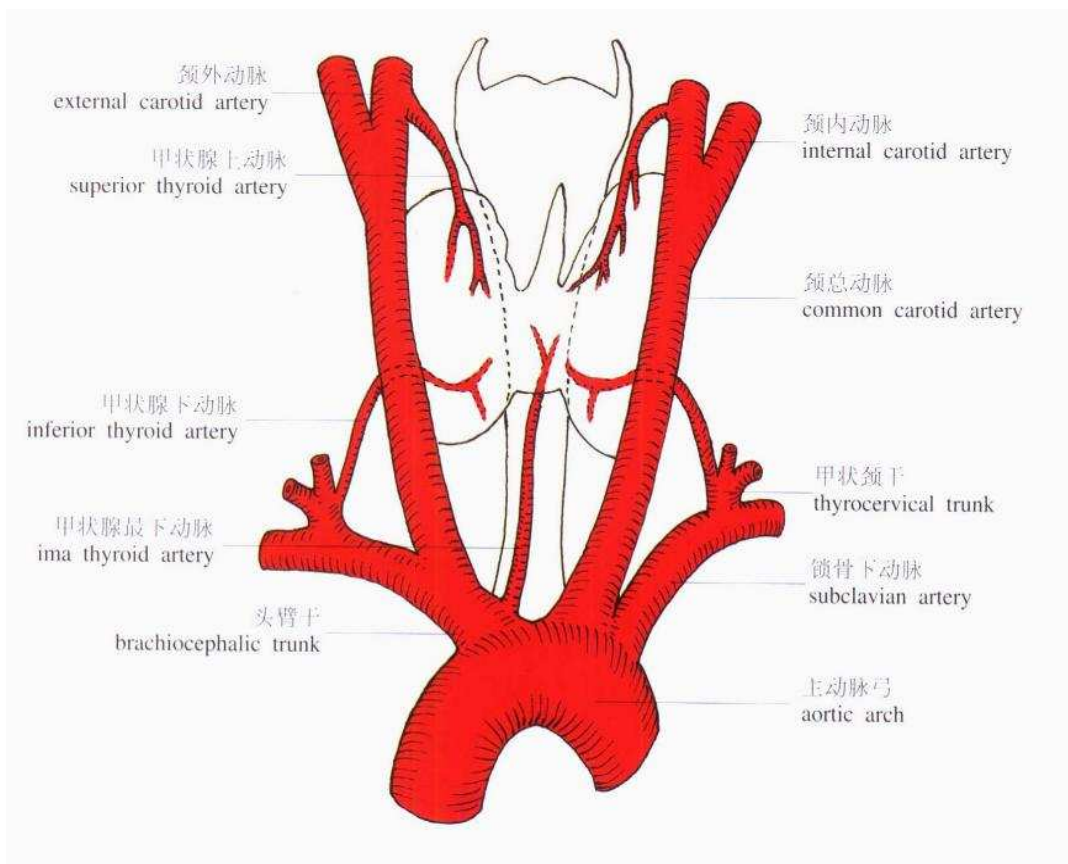


图 2-23A 甲状腺的供血动脉分布示意图

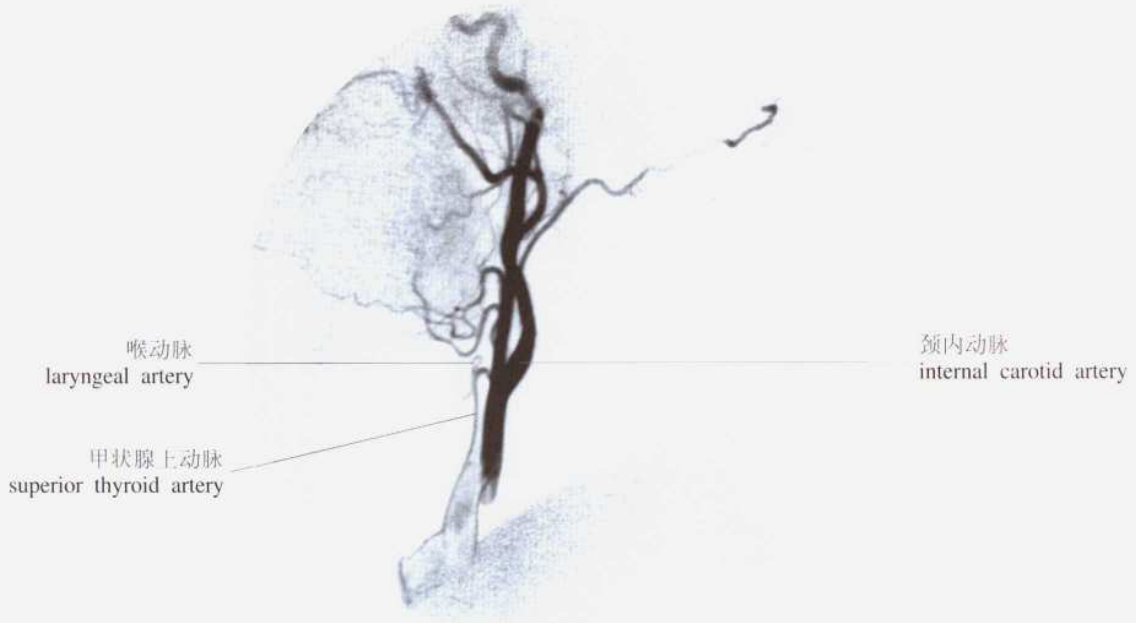


图 2-23B 颈总动脉造影 显示甲状腺上动脉及其分支——喉动脉

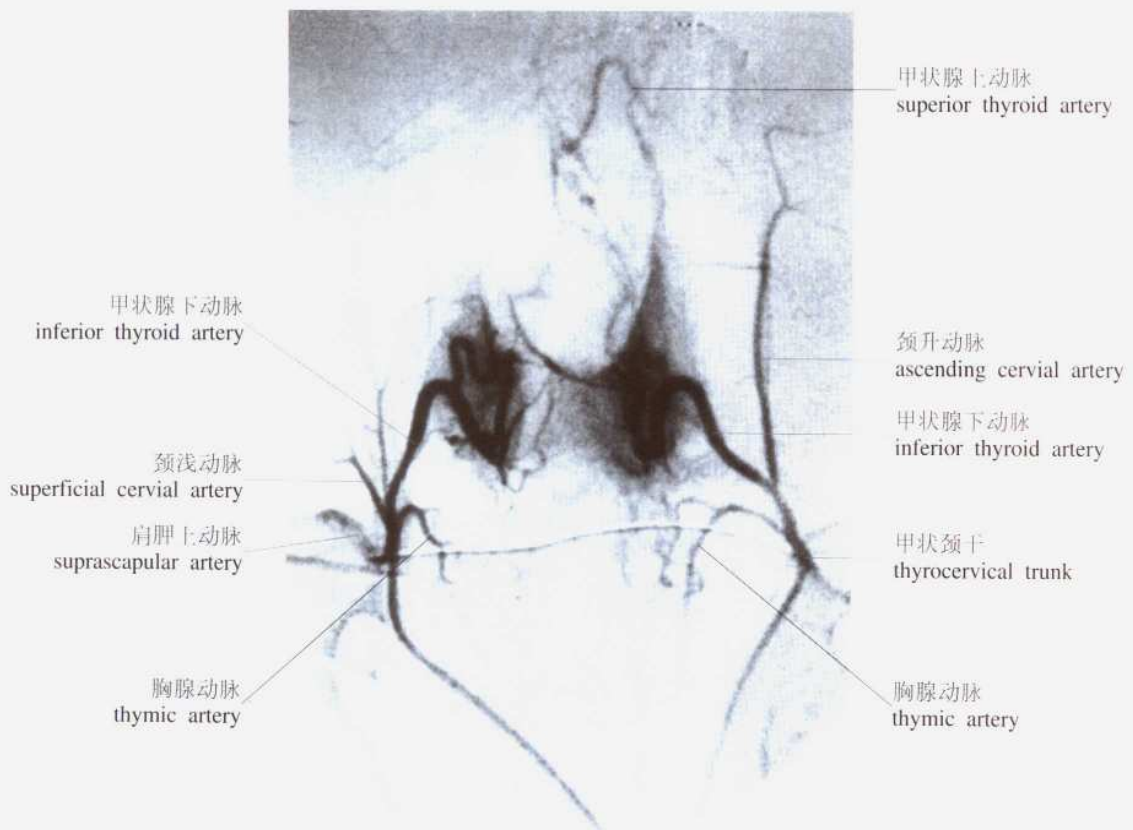


图 2-23C 左右甲状颈干同时造影 显示甲状腺下动脉和正常甲状腺染色

2. 甲状腺上动脉的变异 甲状腺上动脉的变异包括起点位置的变化及与颈外动脉分支形成共干的组合形式的变化，两者中以起点位置的变异更常见（图 2-24）。

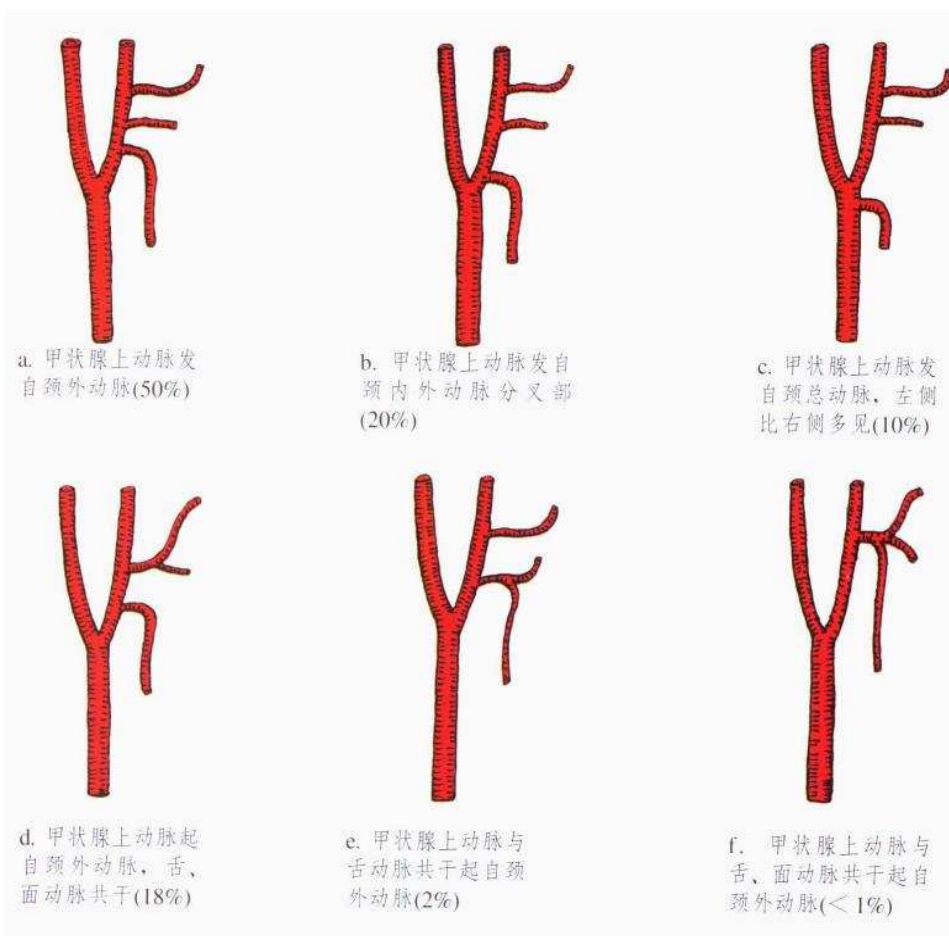


图 2-24 甲状腺上动脉起始部的变异及与舌、面动脉共干变异示意图

3. 甲状腺下动脉变异 甲状腺下动脉的变异主要表现在起始位置的不同，正常情况下起自甲状腺干，发生变异时可起自锁骨下动脉、椎动脉、胸廓内动脉、肋颈干、颈总动脉，少数情况下可缺如（图 2-25）。



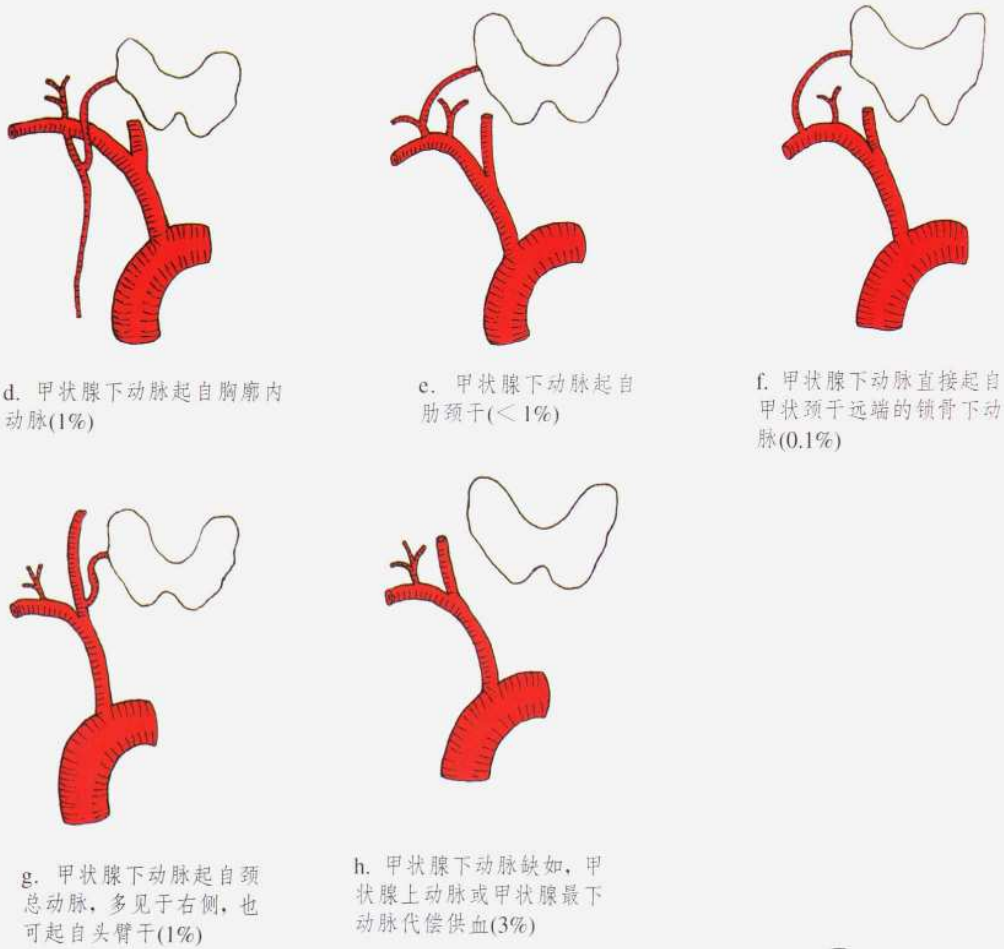


图 2-25A 甲状腺下动脉起始部位变异示意图

甲状腺下动脉
inferior thyroid artery

椎动脉
vertebral artery



图 2-25B 左椎动脉造影 显示甲状腺下动脉起自椎动脉, 正常甲状腺染色

二、舌动脉

LINGUAL ARTERY

舌的供血动脉主要是舌动脉(图2-26),其为颈外动脉的第二分支,平第三颈椎水平,起自颈外动脉前内侧,较面动脉稍粗,起始部外径3~4mm。其分布至舌的分支有舌背动脉、舌深动脉及舌下动脉,供应舌、舌下腺及周围组织血液。另外舌根部还接受面动脉的扁桃体支和腭升支、咽升动脉分支的血供,并互相形成吻合。喉上动脉会厌支亦参与舌的血供,并与舌动脉的舌背支相吻合。两侧同名的舌动脉分支在中线部粘膜下互相吻合。舌下动脉是舌动脉的终末分支之一,位于口底,分布于舌下腺、舌肌、口底粘膜、牙龈等处,在口底前份的粘膜下与对侧同名动脉吻合。其分支还与面动脉发出的颌下动脉的肌支相吻合,当该动脉缺如时,由颌下动脉代偿。据统计,74%的舌下动脉起自面动脉,26%来自舌动脉。舌深动脉是舌动脉发出的另一终支,在舌的下面行走,分布至舌口部的肌肉和粘膜,在舌尖处与对侧的同名动脉吻合,且吻合支较粗大。

舌动脉的变异主要表现在起始部位的变化及与颈外动脉其他分支的共干,最常见为与面动脉共干起始(20%)(图2-24)。

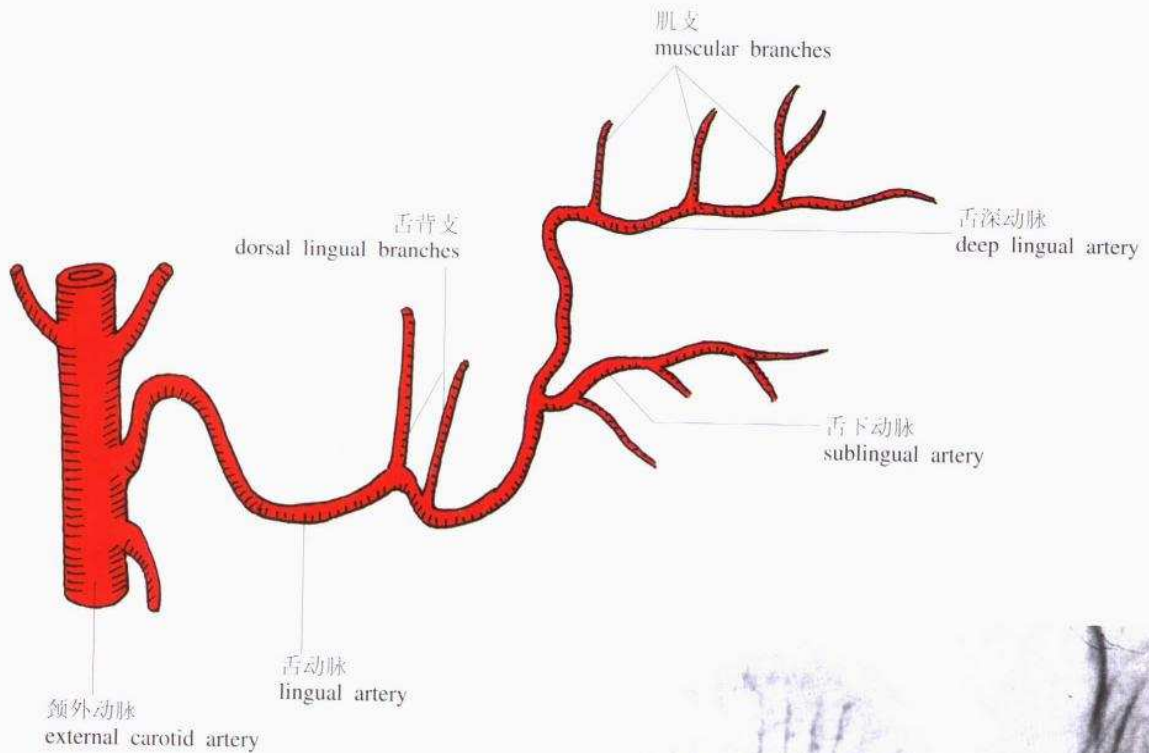


图2-26A 舌动脉分支示意图



图2-26B 舌动脉造影 显示舌背动脉及其肌支和舌下动脉分支示意图

三、面动脉

FACIAL ARTERY

1. 面动脉的分支及分布 (图 2-27) 面动脉又称颌外动脉, 为颈外动脉第三大分支, 平下颌角高度单独 (86%) 或与舌动脉共干 (14%) (图 2-24) 起自颈外动脉的前壁, 主要供应面部皮肤、咬肌、唾液腺及口腔粘膜的血液。面动脉起始部外径约 2.8mm。面动脉终止部位变化较大, 高至眼内眦, 低至下唇, 以终止于鼻翼下缘外侧水平线以上者最多, 达 77%; 止于鼻翼底与口角水平线间者次之, 占 15%; 止于口角水平线以下者最少, 占 8%。止于口角水平线以下的面动脉, 其口角以上区域的血供, 由对侧的上唇动脉或同侧的眶下动脉、面横动脉、颊动脉、鼻背动脉等增粗代偿。5% 的面动脉进入面部后, 分为前后 2 支, 前支为正常的面动脉, 后支称为副面动脉。副面动脉向上, 终止于眶下部。

面动脉面段依各分支的起始位置的不同, 依次分为腭升动脉、颌下腺动脉、颏下动脉、咬肌动脉、颊动脉、颊动脉、下唇动脉、上唇动脉、鼻翼支、鼻外侧动脉、内眦动脉。鼻外侧动脉与眼动脉的鼻背支及颌内动脉的眶下支有吻合, 内眦动脉与眼动脉的鼻背支有吻合, 颏动脉与下牙槽动脉、颏下动脉及下唇动脉有广泛吻合, 咬肌动脉与颌内动脉及面横动脉有吻合。

腭升动脉为面动脉第一大分支, 起自面动脉起始部的最高点, 有时独立起自颈外动脉, 或与咽升动脉共干。此动脉沿咽侧壁垂直上升, 穿扁桃体外侧面达软腭水平后, 呈直角走向前方, 并分为前后 2 支。前支水平走向硬腭后缘, 与颌内动脉的腭降动脉、脑膜副动脉的腭降支及咽升动脉有广泛吻合。后支行向后下方, 供应扁桃体和悬雍垂血液, 并与对侧同名动脉吻合。

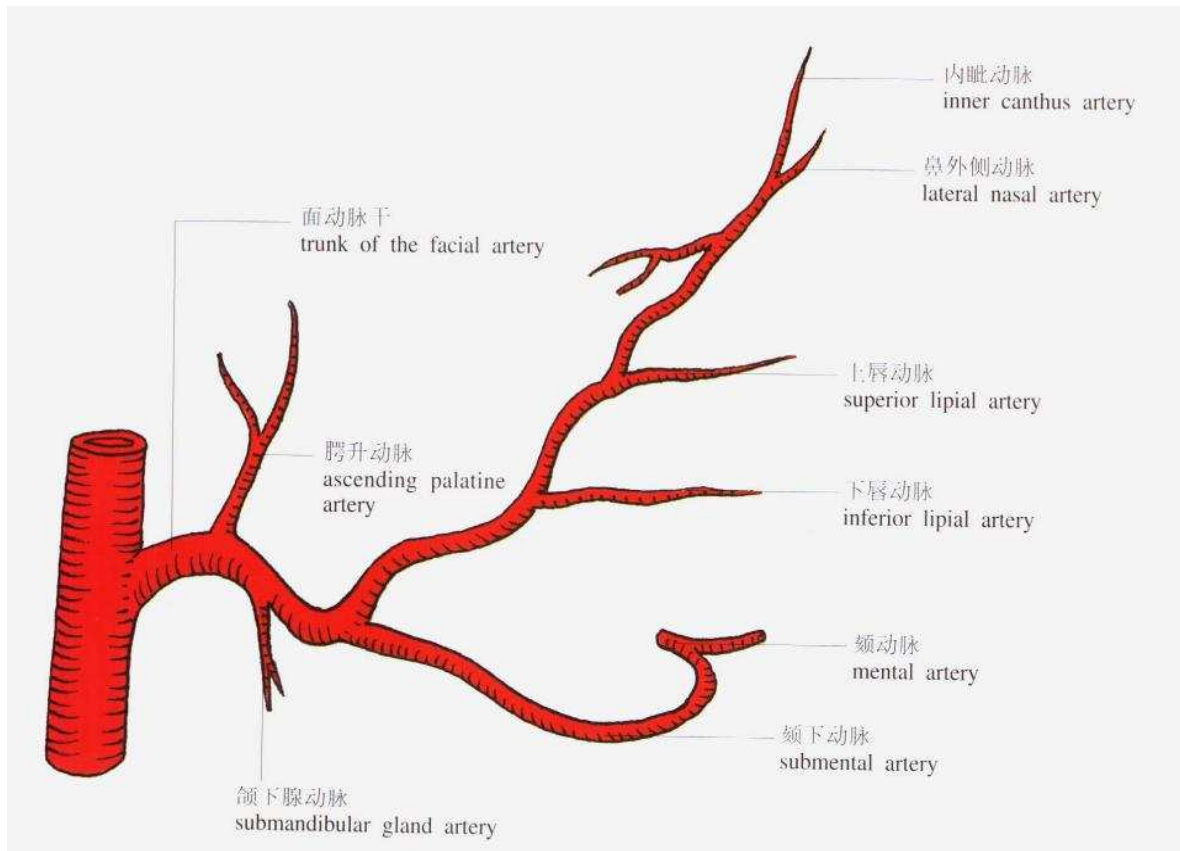


图 2-27A 面动脉分支示意图

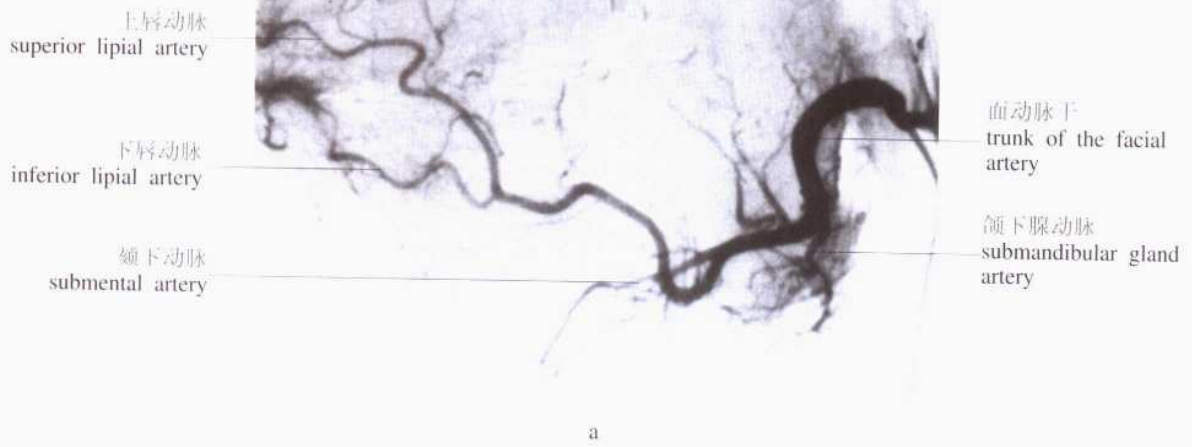


图 2-27B 面动脉造影 a. 显示颌下腺动脉, b. 显示腭升动脉及扁桃腺染色

2. 唇的动脉 (图 2-28) 唇的供血动脉主要来自面动脉的分支, 还有来自眼动脉和眶下动脉的分支。面动脉在口角处发出上、下唇动脉, 左右上下唇动脉在粘膜下互相吻合成 1 个环绕口的动脉环, 但直接形成明显的动脉环者仅有 2%~10%。上唇动脉较粗大, 沿途向上发出隔支和鼻翼支, 分布于鼻中隔的前下份和鼻翼, 并与来自鼻外侧动脉和筛动脉的分支吻合。在前正中线上, 43%~88% 的上唇动脉可垂直向上发出 1 支鼻中隔支。

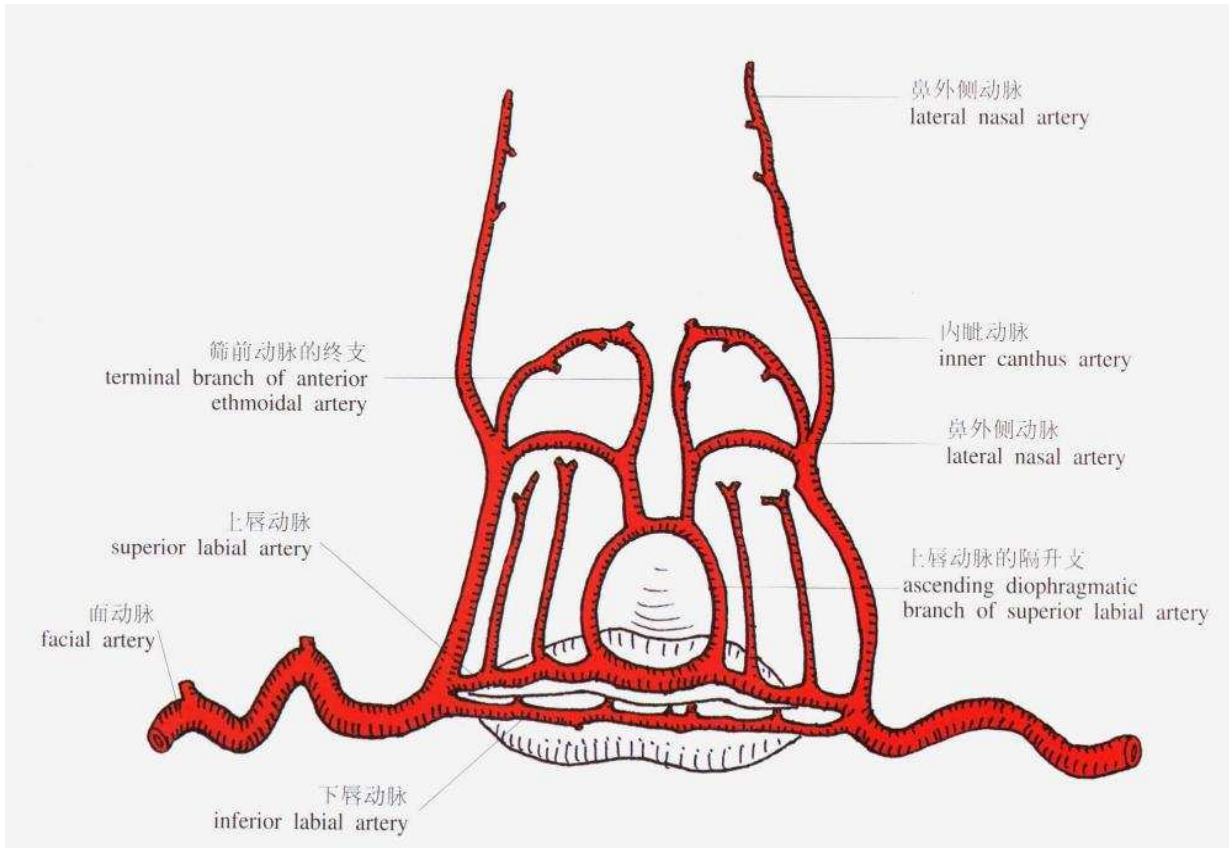


图 2-28 口唇的动脉血供示意图

四、咽升动脉

ASCENDING PHARYNGEAL ARTERY

1. 咽升动脉的分支分布 (图 2-29) 咽升动脉是咽部肌肉的主要供血动脉, 同时还供应脑膜、鼓室等。咽升动脉起自颈外动脉的后面或内侧面, 在枕动脉开口之下紧靠舌动脉发出。咽升动脉较细, 在颈内、颈外动脉之间呈直线或轻度向前弯曲, 主要分前后 2 组。前组与茎乳突动脉、前鼓室动脉、脑膜中动脉、颈内动脉的海绵窦下外侧干、颌内动脉的翼腭支、脑膜副动脉的咽鼓管支、面动脉的腭升支有广泛的吻合; 后组主要分支有脑膜支, 与椎动脉的脑膜前支相吻合, 并与脑膜中动脉、颈内动脉一起供应桥小脑角区组织的血液。

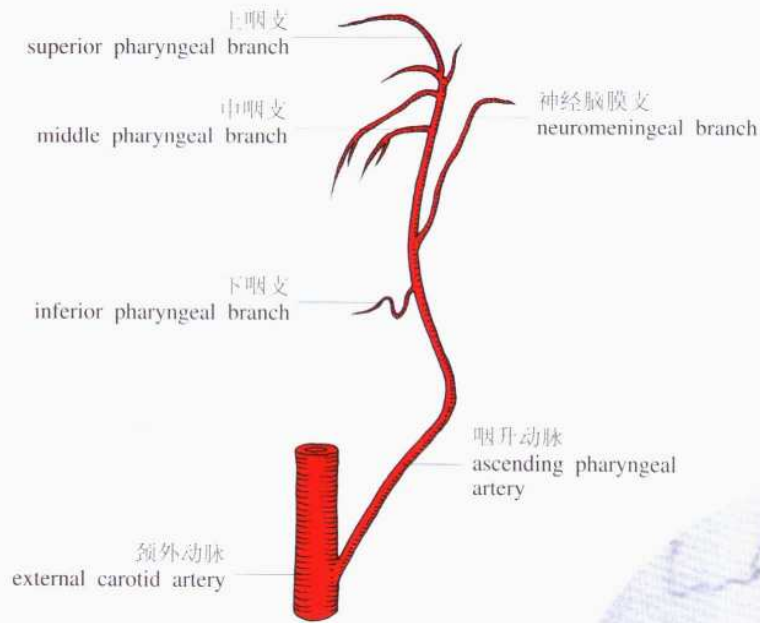


图 2-29A 咽升动脉分支示意图

咽升动脉
ascending pharyngeal artery

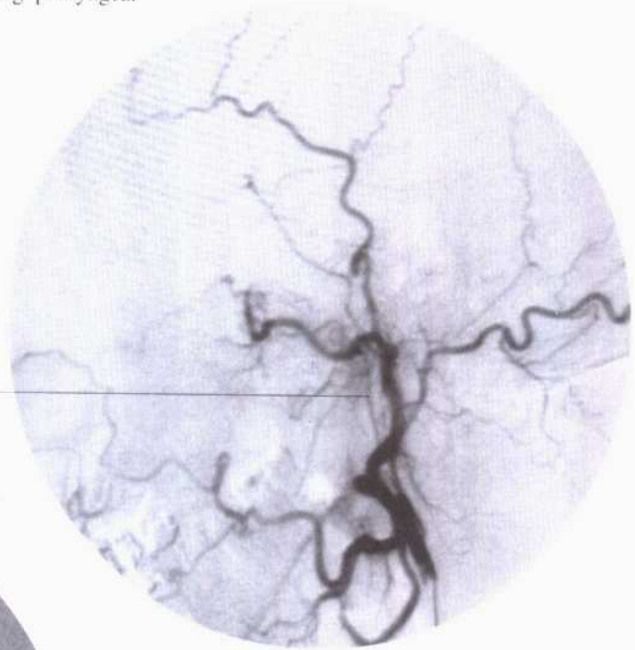
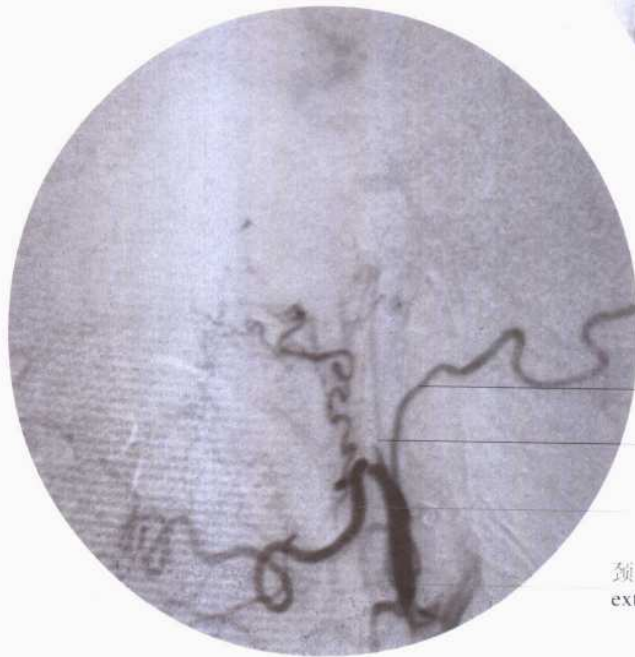


图 2-29B 颈外动脉造影 显示咽升动脉和面动脉 (颌内动脉及颞浅动脉已被栓塞)



枕动脉
occipital artery

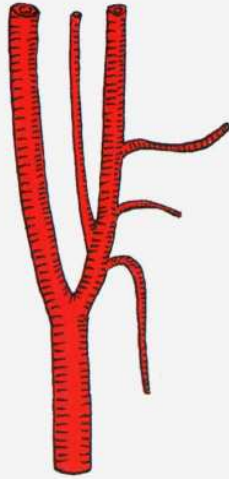
咽升动脉
ascending pharyngeal artery

面动脉
facial artery

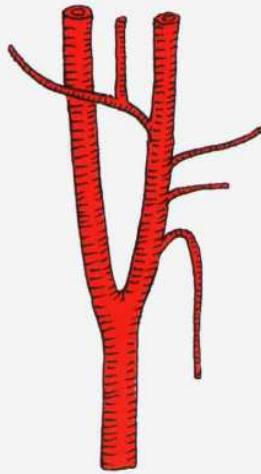
颈外动脉
external carotid artery

图2-29C 颈外动脉造影 显示咽升动脉和面动脉的咽支(颌内动脉及颞浅动脉已被栓塞)

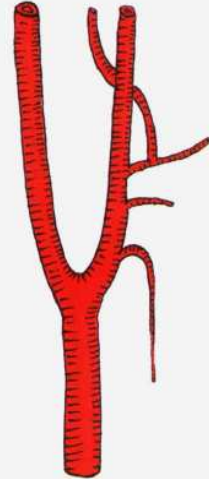
2. 咽升动脉的变异 (图 2-30) 咽升动脉通常于舌动脉与枕动脉之间的颈外动脉后壁发出 (70%), 但也可起自枕动脉、面动脉或颈内动脉 (30%)。



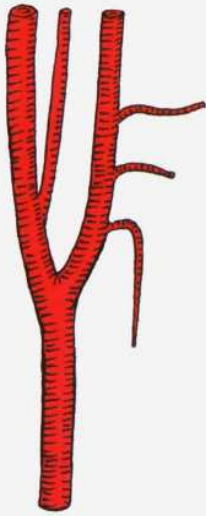
a. 正常情况下, 咽升动脉起自颈外动脉(70%)



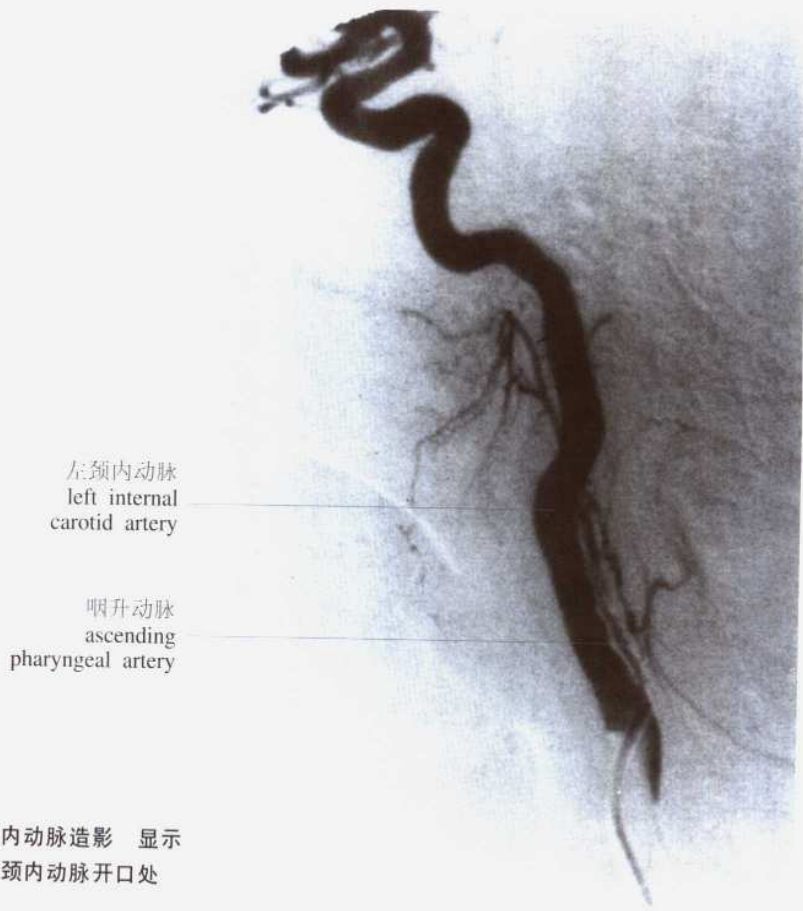
b. 咽升动脉起自枕动脉(20%)



c. 咽升动脉起自面动脉(2%)



d. 咽升动脉起自颈内动脉(8%)



左颈内动脉
left internal
carotid artery

咽升动脉
ascending
pharyngeal artery

图 2-30A 咽升动脉变异示意图

图 2-30B 颈内动脉造影 显示咽升动脉起自颈内动脉开口处

五、枕动脉与耳后动脉

OCCIPITAL AND POSTERIOR AURICULAR ARTERY

1. **枕动脉** 常起自颈外动脉的后壁，在乳突内侧上行，少数情况下可发自椎动脉。供应枕部肌肉、皮肤和硬脑膜的血液。枕动脉发出茎乳突动脉，供血至岩骨及鼓室，与脑膜中动脉颅底组后支的鼓室上动脉吻合。枕动脉的脑膜支通过茎乳孔入颅，供应枕叶内面、岩骨后面和后颅凹脑膜的血液，与相应脑膜支相吻合。

2. **耳后动脉** 为颈外动脉较细分支，起始处在腮腺深面，较枕动脉开口高，亦可与枕动脉共干起始。起始后在耳廓后面上行，分成耳支和枕支，供应耳廓、腮腺及其后上方皮肤的血液，与颞浅动脉的耳前动脉有吻合（图2-31）。

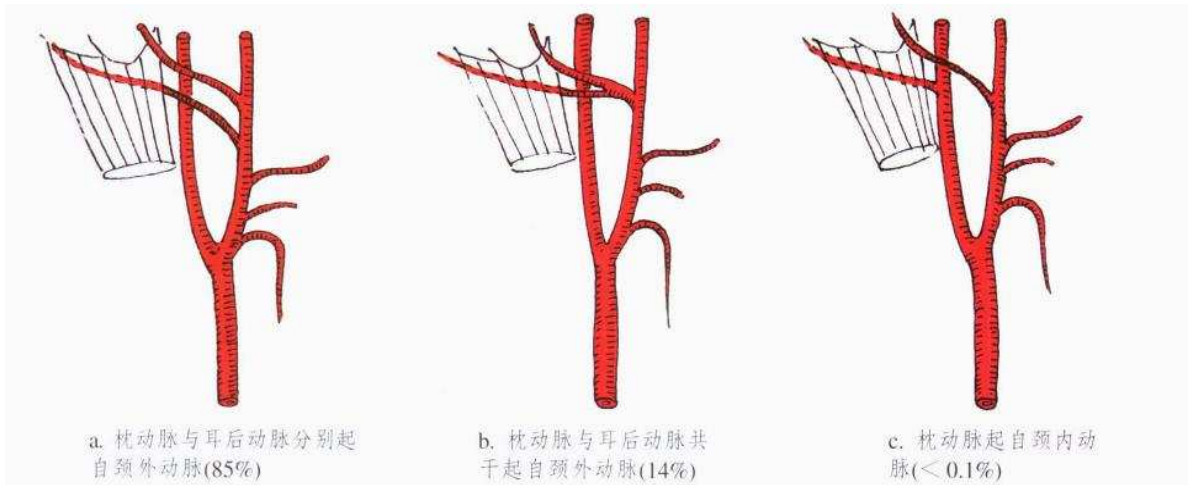


图 2-31A 枕动脉及耳后动脉走行及变异示意图

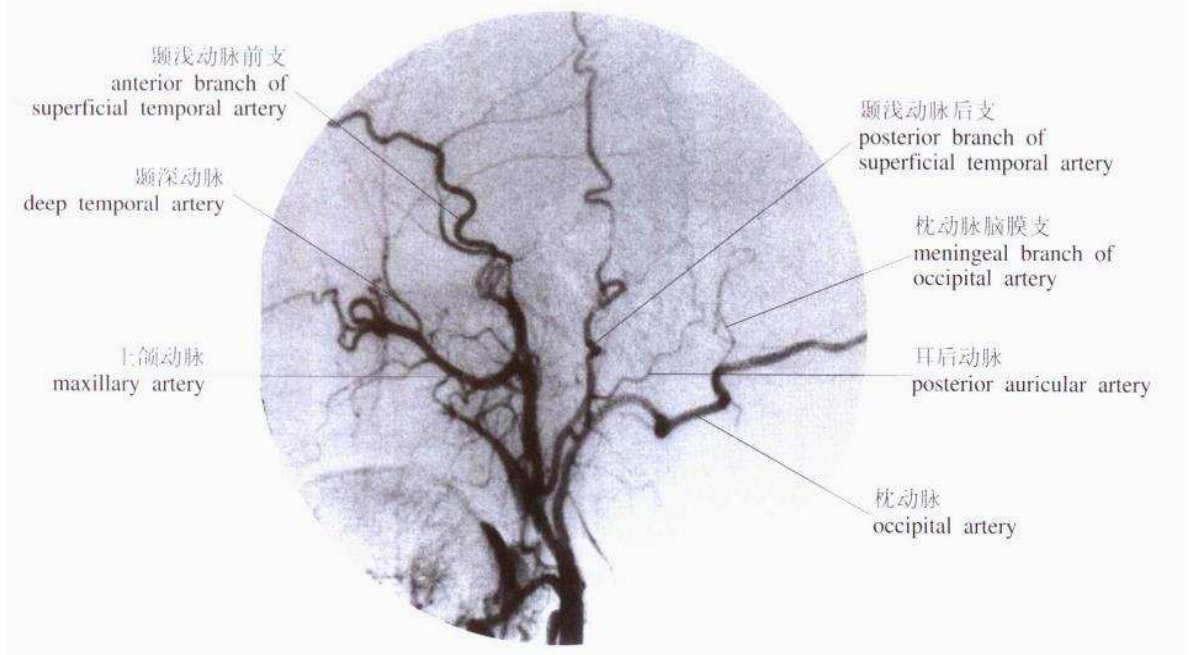


图 2-31B 颈外动脉造影 显示耳后动脉与颞浅动脉后支共干，颞浅动脉前支与上颌动脉共干，可见枕动脉脑膜支

六、上颌动脉

MAXILLARY ARTERY

上颌动脉(又称颌内动脉)是颈外动脉的深终末支,平下颌颈高度起始,终支止于翼腭窝顶。起始处外径约2.4mm,约有14个分支和1个终支。

1. 上颌动脉的分支及分布(图2-32) 上颌动脉依据毗邻关系全程分为3段。第1段(下颌段)分支有前鼓室动脉、脑膜中动脉、脑膜(中)副动脉、下牙槽动脉;第2段分支有咬肌动脉、翼肌动脉、颞深前和颞深中动脉、颊动脉;第3段分支有上牙槽动脉、蝶腭动脉、翼管动脉、翼腭动脉、圆孔动脉、眶下动脉、腭降动脉。上颌动脉至面浅部的分支包括眶下动脉(与内眦动脉、上唇动脉、面横动脉及鼻背动脉吻合)、颊动脉(与面动脉分支吻合)、颞动脉(是上颌动脉发出的下牙槽动脉的终末支,与面动脉的分支颞下动脉和下唇动脉吻合)。

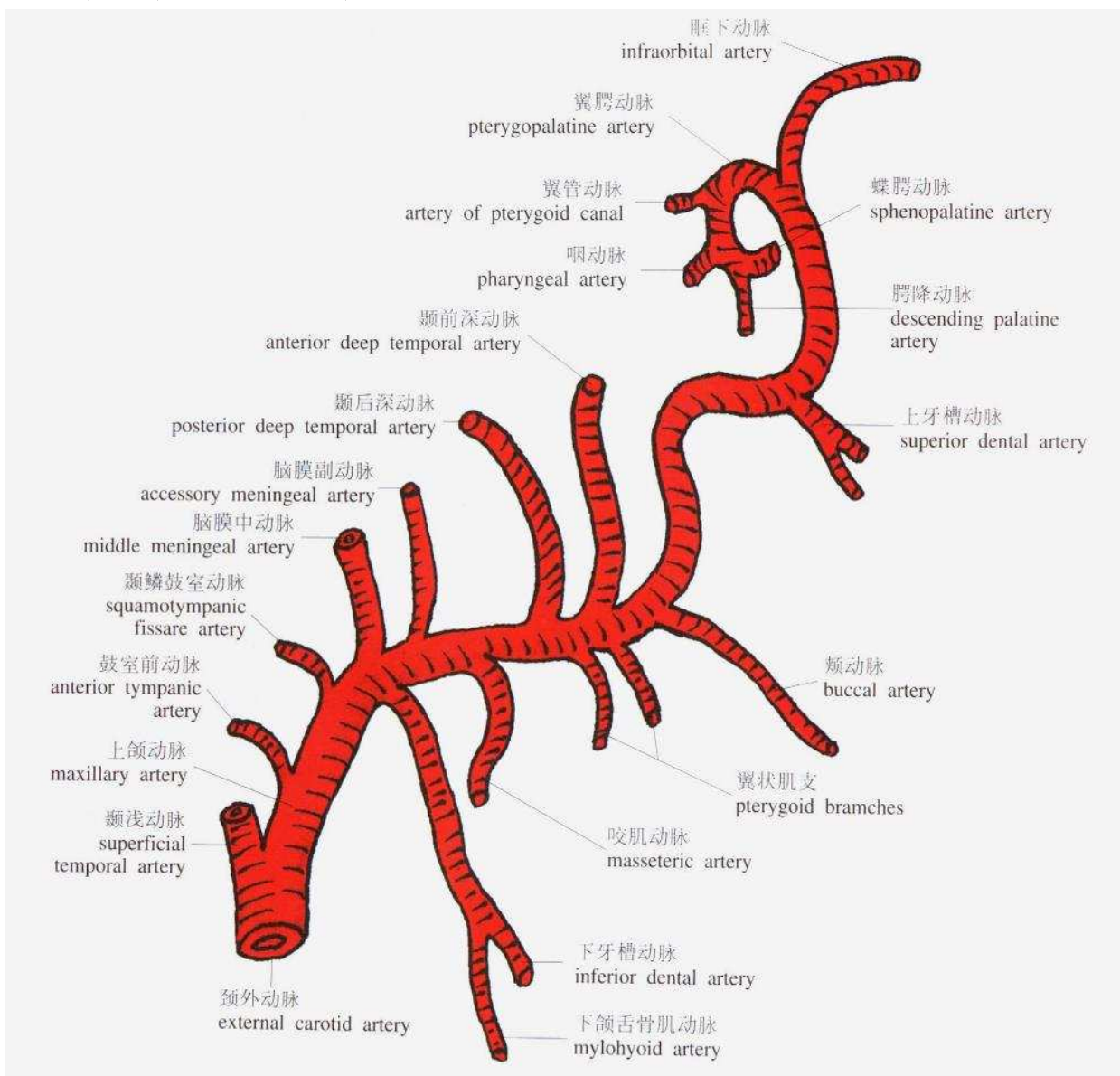


图2-32 上颌动脉分支示意图

脑膜中动脉为上颌动脉第二分支，94%起自上颌动脉，起始部位距上颌动脉起点约7~8mm，向前上方行走，通过棘孔入颅，供应硬脑膜、大脑镰、眶板等。其外径平均1.6mm。脑膜中动脉前支即脑膜泪腺支与眼动脉的泪腺支吻合或直接与眼动脉吻合（图2-10）。此外，脑膜中动脉还与对侧脑膜中动脉、大脑前动脉、大脑中动脉、大脑后动脉吻合，并穿过骨板与头皮动脉互相吻合，脑膜中动脉在颅中窝发出一岩支至面神经及鼓室，并与耳后动脉和茎乳支吻合，还发一小支即鼓室上动脉至鼓室肌及中耳。

脑膜副动脉在脑膜中动脉入棘孔前发出，也可直接起自上颌动脉，出现率约88%。向前上方行走，与咽升动脉、腭升动脉等相应供血部位的动脉有广泛吻合。

下牙槽动脉起点距上颌动脉起点约10~20mm，外径平均为1.0mm，从上颌动脉下壁发出，由下颌孔经下颌管自颏孔穿出，终支为颏动脉，与面动脉的颏下动脉及舌下动脉的颏下支相吻合。

眶下动脉从上颌动脉的最前端分出，侧位上走行于上颌窦顶壁，与眼动脉的分支有吻合。

腭降动脉从上颌动脉末端发出，供应硬腭的血液。

蝶腭动脉为上颌动脉的终末支，经蝶腭孔至鼻腔。在进入蝶腭孔之前分为2组，外侧组进入蝶腭孔，分支供应鼻腔外侧壁及上颌窦血液。内侧组走向前内供应鼻中隔、筛窦和蝶窦血液。蝶腭动脉是鼻部主要供血动脉，严重鼻出血在一般非手术治疗无效时，栓塞该动脉可获得理想效果。

2. 鼻中隔的供血（图2-33） 鼻中隔的供血动脉来自眼动脉、颌内动脉及面动脉的分支。眼动脉的筛前、后动脉分别分布于鼻中隔前上部和后上部；从颌内动脉发出的蝶腭动脉，经蝶腭孔入鼻腔，发出鼻后中隔动脉，分布于鼻中隔后下部；腭降动脉发出的腭大动脉经切牙管由口腔至鼻腔下部，上唇动脉发出的中隔支分布于鼻前庭和鼻中隔前部。上述各动脉的分支在粘膜内和粘膜下形成血管网和丛，在鼻中隔前部粘膜的浅部形成丰富吻合，为鼻出血的好发部位。

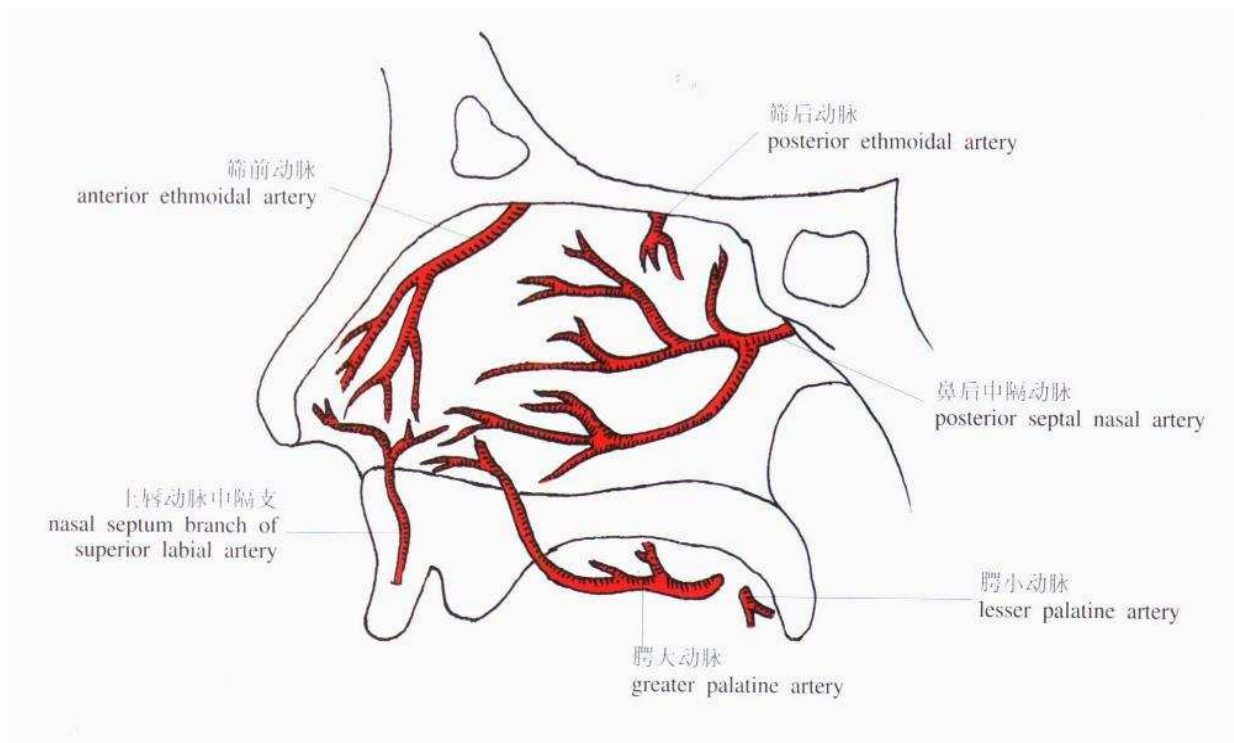


图 2-33 鼻中隔的供血动脉示意图

3. 鼻腔外侧壁的供血动脉 (图 2-34) 分布于鼻腔外侧壁的动脉有筛前动脉、筛后动脉、蝶腭动脉、腭降动脉。筛前动脉较大, 从眼动脉发出, 供血鼻腔外侧壁的前上部, 与蝶腭动脉吻合。筛后动脉来自眼动脉, 供血鼻腔外侧壁后上部。蝶腭动脉为上颌动脉分支, 其外侧分支为鼻后外侧动脉, 经蝶腭孔入鼻腔, 供血鼻腔外侧壁的大部分, 即鼻甲及鼻道的后下部, 并发分支与筛后动脉吻合。腭降动脉在翼腭窝中从上颌动脉发出, 沿翼腭管下降, 分为腭大动脉和腭小动脉, 分布至下鼻道后部。

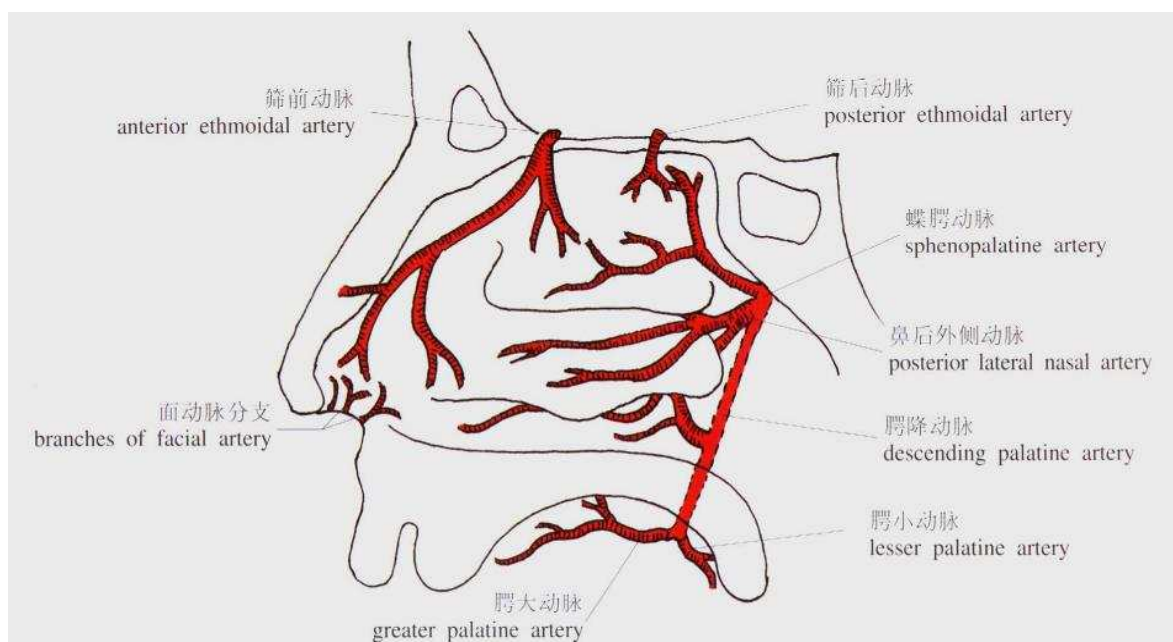


图 2-34A 鼻腔外侧壁的供血动脉示意图

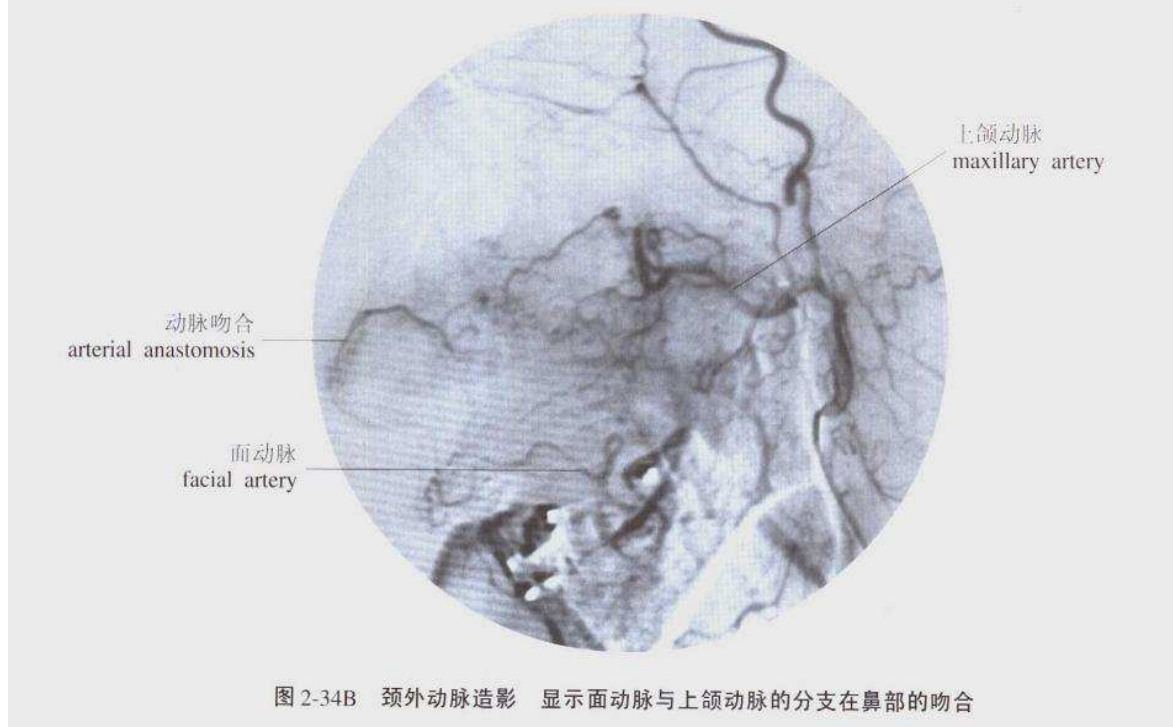


图 2-34B 颈外动脉造影 显示面动脉与上颌动脉的分支在鼻部的吻合

4. 副鼻窦的动脉

上颌窦的动脉来自面动脉分支、上颌动脉的分支眶下动脉和腭大动脉及分布于上牙槽前、后部分的动脉分支。

筛窦的动脉来自上颌动脉的分支蝶腭动脉和鼻后外侧动脉。筛前小房由筛前动脉分支及眶上动脉额支分布，筛后小房由筛后动脉分布。因此，筛窦接收颈内、外动脉的血液供应。

额窦的动脉来自眼动脉的眶上动脉。

蝶窦的动脉来自筛后动脉和上颌动脉咽支。

七、颞浅动脉

SUPERFICIAL TEMPORAL ARTERY

颞浅动脉为颈外动脉的表浅终末支，在腮腺的深面，平下颌颈高度起始后上行，多数在眶上缘平面上分为额、顶2个终支。额支向前与眼动脉的分支——额动脉交通；顶支向后与耳后动脉及枕动脉吻合。颞浅动脉起始部外径平均2.6mm。颞浅动脉的分支有腮腺动脉、咬肌动脉、面横动脉、颞中动脉、颞颥动脉、耳前与耳上动脉(图2-35A)。颞颥动脉在面横动脉上方，单独或与颞后深动脉共干从颞浅动脉发出，供应颞浅颊部和眼轮匝肌血液，在眶部与眼动脉的睑动脉吻合。

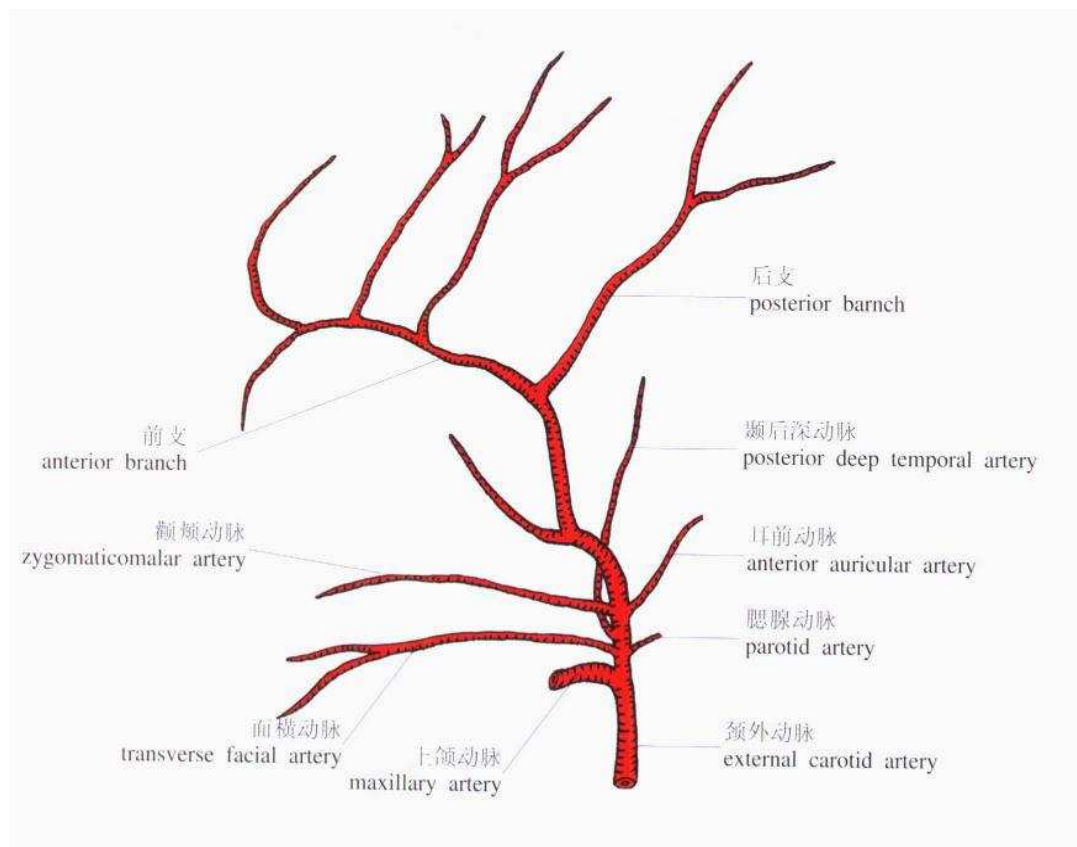
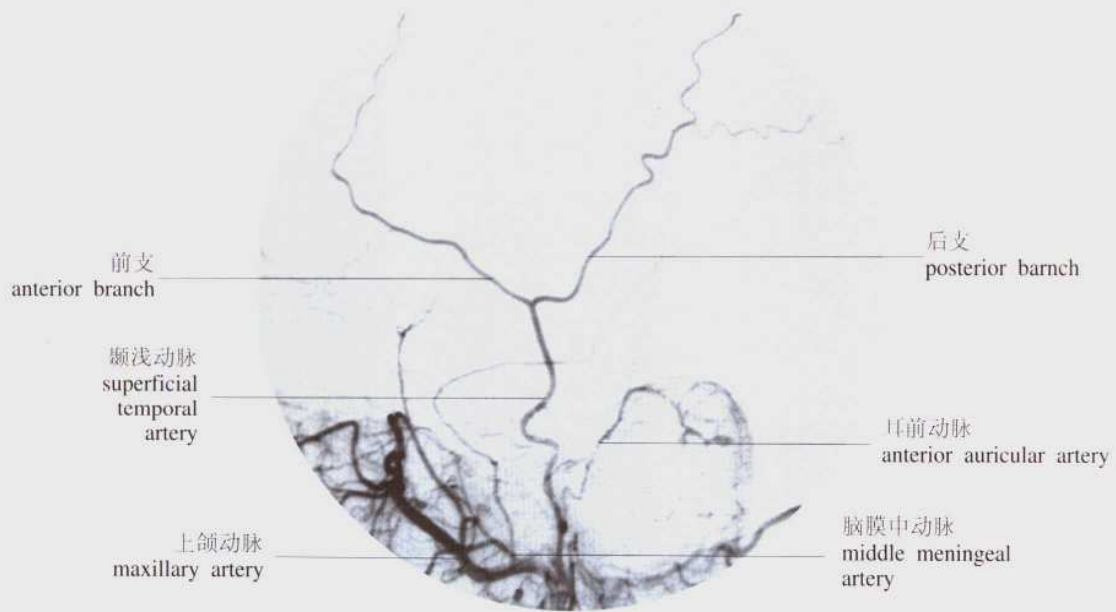
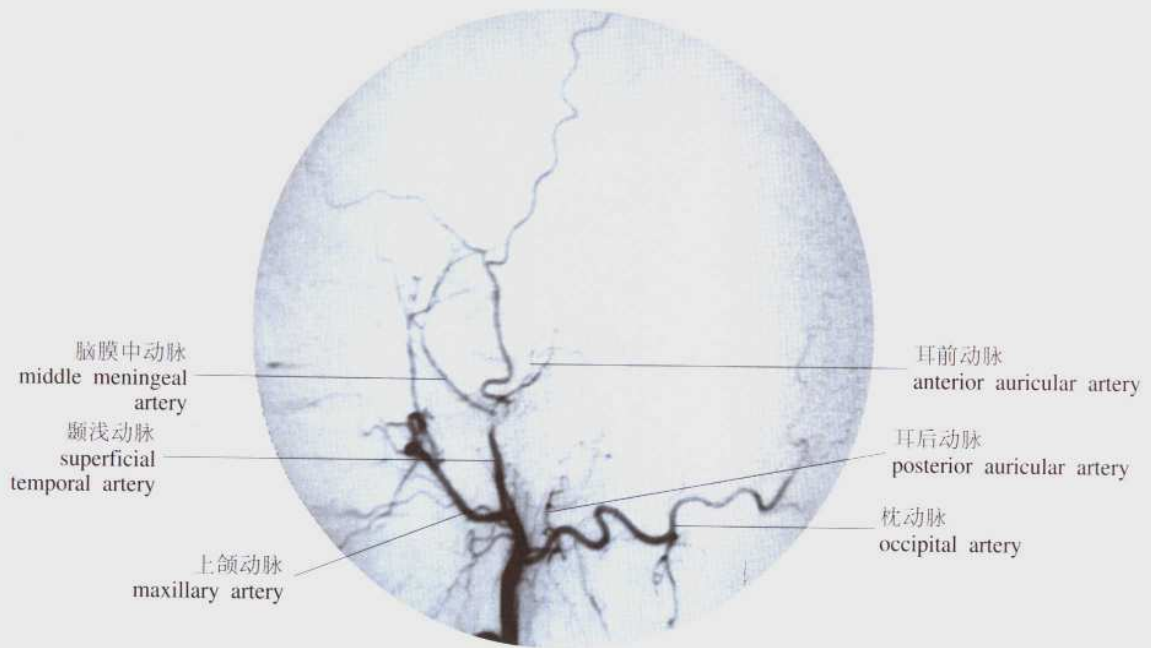


图 2-35A 颞浅动脉分支示意图



a



b

图 2-35B 右颈外动脉造影 显示耳前动脉，右耳廓显影

八、面部和顶部的浅动脉分布

DISTRIBUTION OF SUPERFICIAL ARTERIES OF FACE AND CUPULAR PART

1. 面部的浅动脉 主要是面动脉，颞浅动脉的浅支在面部形成广泛的动脉网，并与眼动脉、颌内动脉、耳后动脉、枕动脉的分支形成吻合（图2-36）。

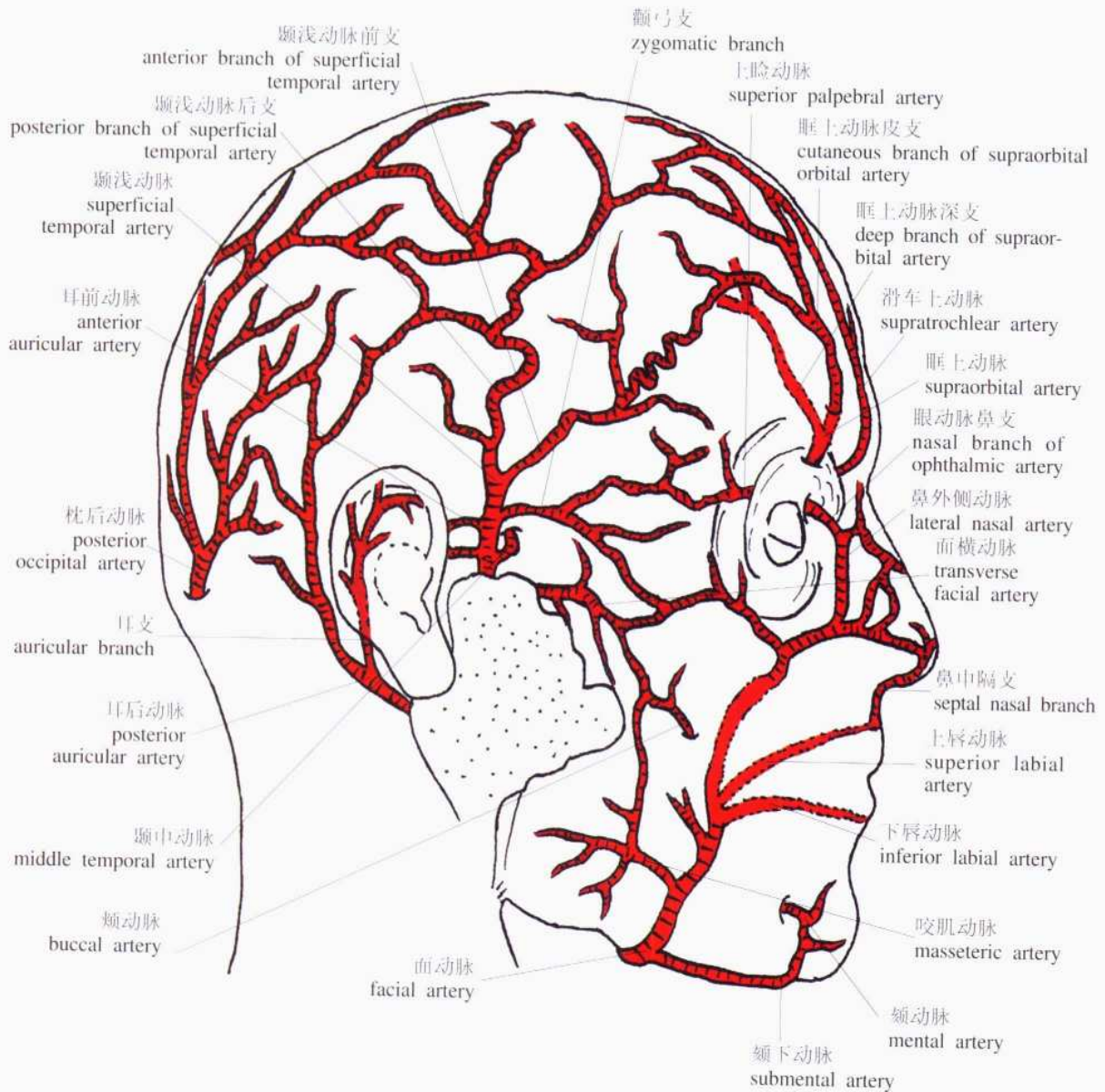


图 2-36 面部的动脉分布示意图

2. 顶部的浅动脉 (图 2-37) 顶部由左右对称的 5 对血管供血, 3 对在耳前, 为滑车上动脉、眶上动脉和颞浅动脉; 2 对在耳后, 为耳后动脉和枕动脉。它们直接发自颈外动脉或间接发自颈内动脉, 均从下方走向颅顶。各分支之间以及与同名动脉之间互相吻合, 形成动脉网。

滑车上动脉和眶上动脉较细小, 在眶内由颈内动脉的分支——眼动脉发出, 分布于额部和颅顶。

颞浅动脉粗大, 分布全头 57% 的面积。

耳后动脉细小, 其分支有耳支和枕支, 分布于耳廓外侧面及其后上方皮肤。

枕动脉粗大, 分支分布于枕部皮肤。

左右两侧的动脉在中线部与对侧互相吻合 (图 2-37)。

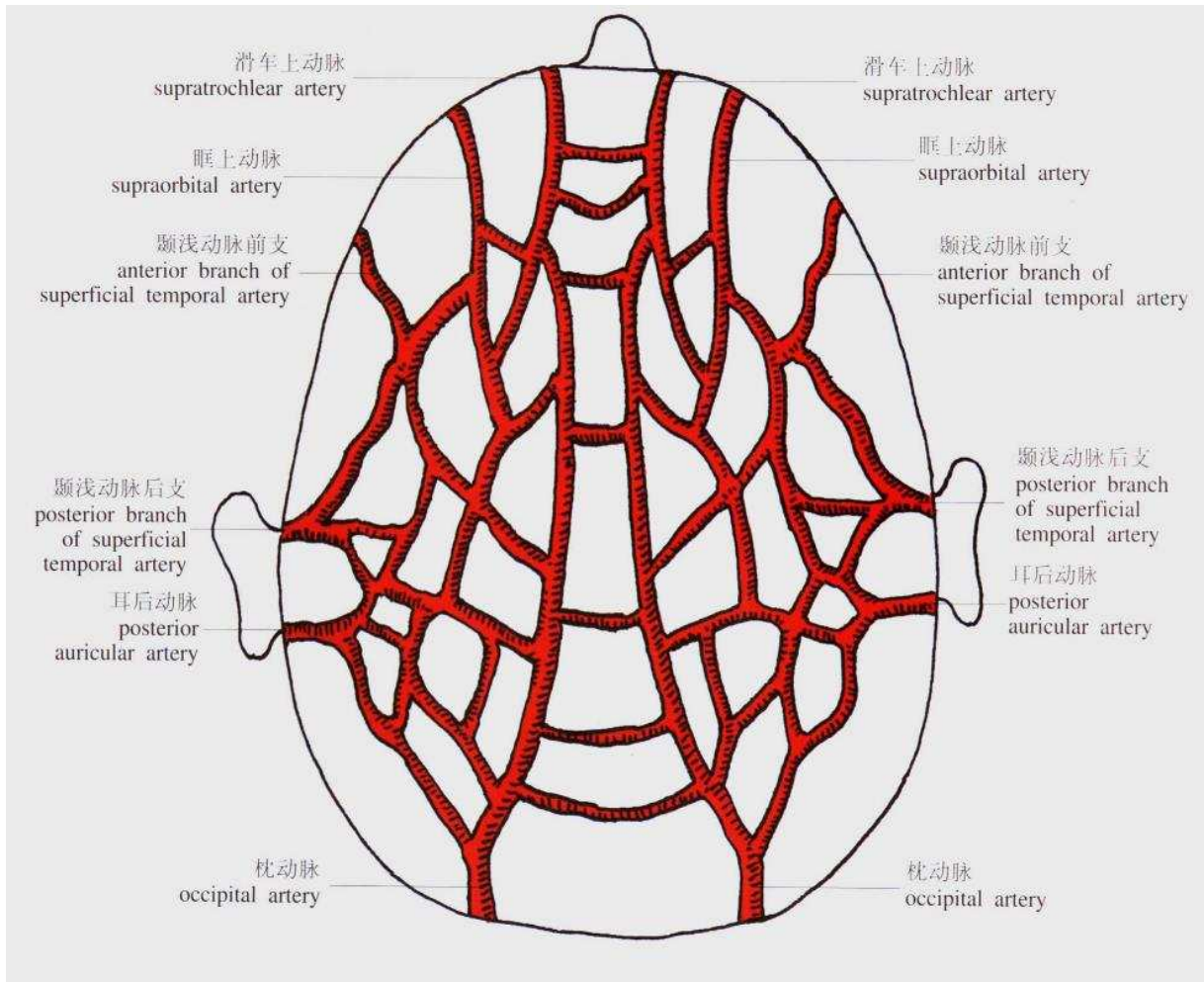


图 2-37 颅顶头皮的动脉吻合示意图

九、硬脑膜的动脉

DURAL ARTERIES

硬脑膜的供血均可来自颈内、外动脉及椎动脉（图 2-38）。

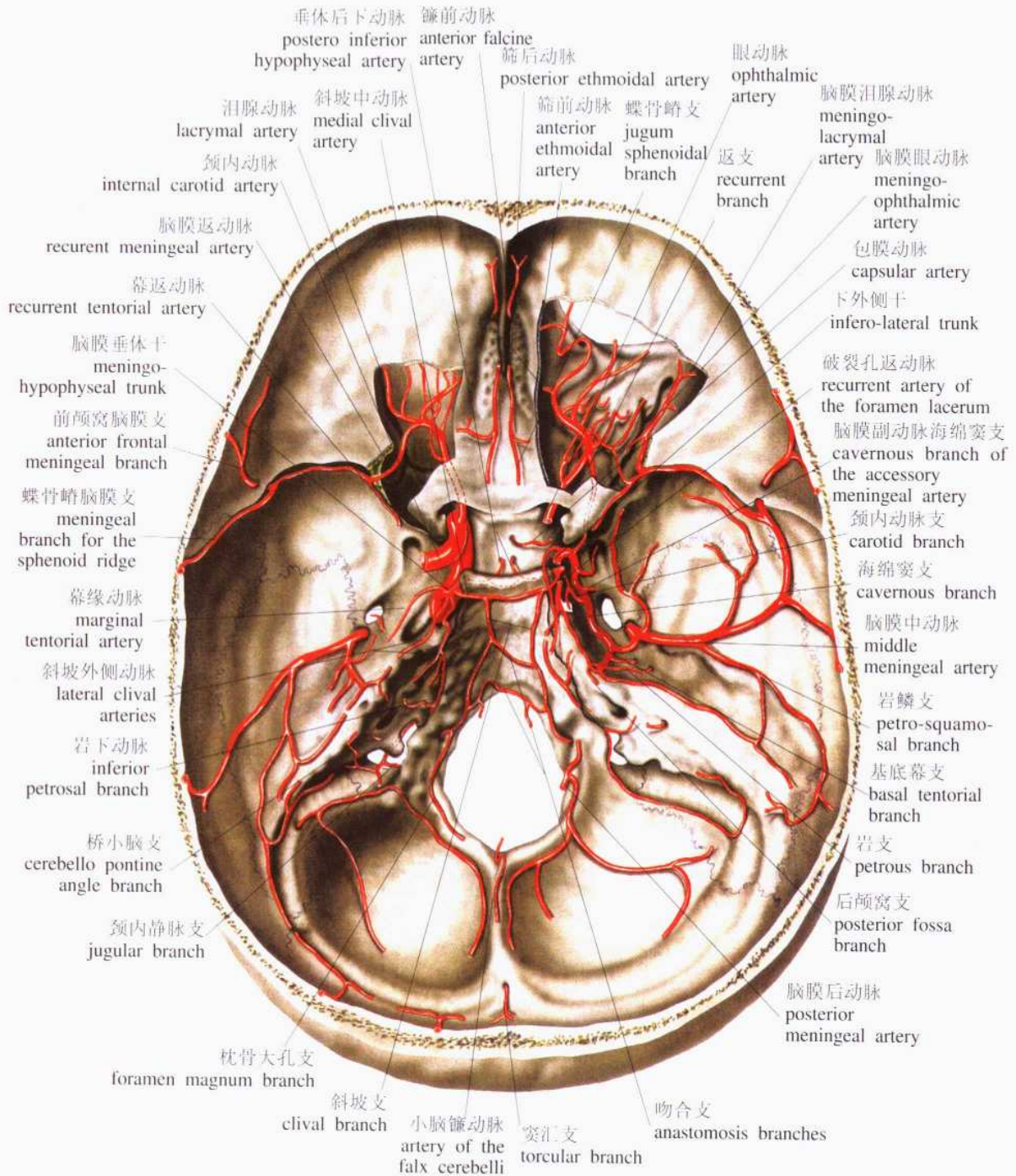


图 2-38A 颈外、颈内动脉分支在颅底部的分布示意图（引自 Uflacker R. M. D.）

颅前窝硬脑膜的动脉分为两部分。颅前窝上外侧壁的硬脑膜及颅盖部的硬脑膜由脑膜中动脉的额支供血；颅前窝底的硬脑膜由发自眼动脉的筛前、后动脉分出的小支供血。筛前动脉经筛前孔入颅，分出脑膜支及鼻支，前者较大，又称脑膜前动脉，分布于筛板前部的硬脑膜。筛前动脉还发出前镰动脉，参与大脑镰与矢状窦旁的硬脑膜供血，并与对侧同名动脉吻合。筛后动脉细小，经筛后孔入颅腔，分布于筛板后部硬脑膜。此外，上颌动脉的蝶腭动脉也发出小支穿经筛板上行，与筛动脉的分支吻合并供血硬脑膜。

颅中窝硬脑膜的动脉主要为脑膜中动脉，由上颌动脉发出后，经棘孔入颅，向前行约2.0~4.5cm后分为额支和顶支。额支较粗，分布于硬脑膜的大部分；顶支稍细，分布硬脑膜后部及顶骨。有时，脑膜中动脉分出额支、中支和顶支3支，有时额支（0.8%）或顶支（0.6%）可缺如。脑膜中动脉或上颌动脉发出一小支脑膜副动脉（占88%），经卵圆孔入颅，主要分布于三叉神经节及其附近的硬脑膜。此外，颈内动脉发出小分支分布于海绵窦及三叉神经节，由咽升动脉发出小支经破裂孔入颅，也分布于颅中窝的硬脑膜。

颅后窝硬脑膜的动脉分为前群、前上群和外侧群。前群分布于脑膜半球下面及枕骨大孔周围的硬脑膜及小脑幕，包括椎动脉颅外段发出的2条大支，即后支和前支。后支又称脑膜后动脉，有时为1条粗大的单干，有时为1~2条细支。前、后支均经枕骨大孔入颅。前上群起自颈内动脉的海绵窦段的脑膜垂体干，分两大支，即小脑幕动脉和背侧斜坡动脉（图2-7）。前者分布于小脑幕，并与对侧同名动脉及眼动脉的脑膜支吻合；后者分布于斜坡上的硬脑膜，与对侧同名动脉及椎动脉的脑膜支吻合。此2条动脉均与脑膜中动脉及脑膜副动脉有直接吻合。外侧群有4支，枕动脉脑膜支经颈静脉孔、髁管或茎乳孔入颅，分布于颅后窝后外侧区域和颞骨岩部后面的硬脑膜；脑膜中动脉后支分布于顶枕部硬脑膜，但也可分布于小脑外侧面的三叉神经节邻近处的硬脑膜；脑膜中动脉返支分布于颞叶后上面的硬脑膜；咽升动脉脑膜支经颈静脉孔、破裂孔、或偶尔经舌下神经管入颅，分布于颞骨岩部后面和桥小脑角处硬脑膜。此外，小脑上动脉和大脑后动脉有分支至小脑幕，进入内耳道的小脑前下动脉发1支至斜坡，小脑后下动脉发1支至颅后窝底硬脑膜。

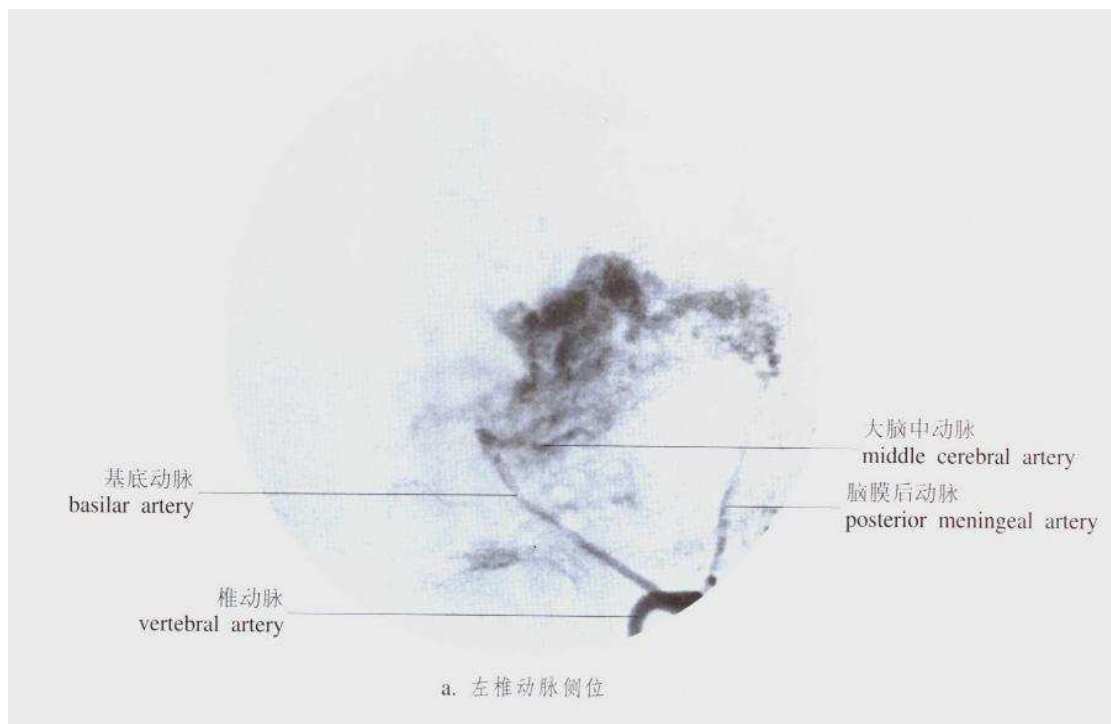


图2-38B 颈内、外动脉及椎动脉造影 a. b. c. d. e. 显示顶枕部AVM由左右大脑前、中、后动脉及脑膜后动脉、颞浅动脉、耳后动脉供血

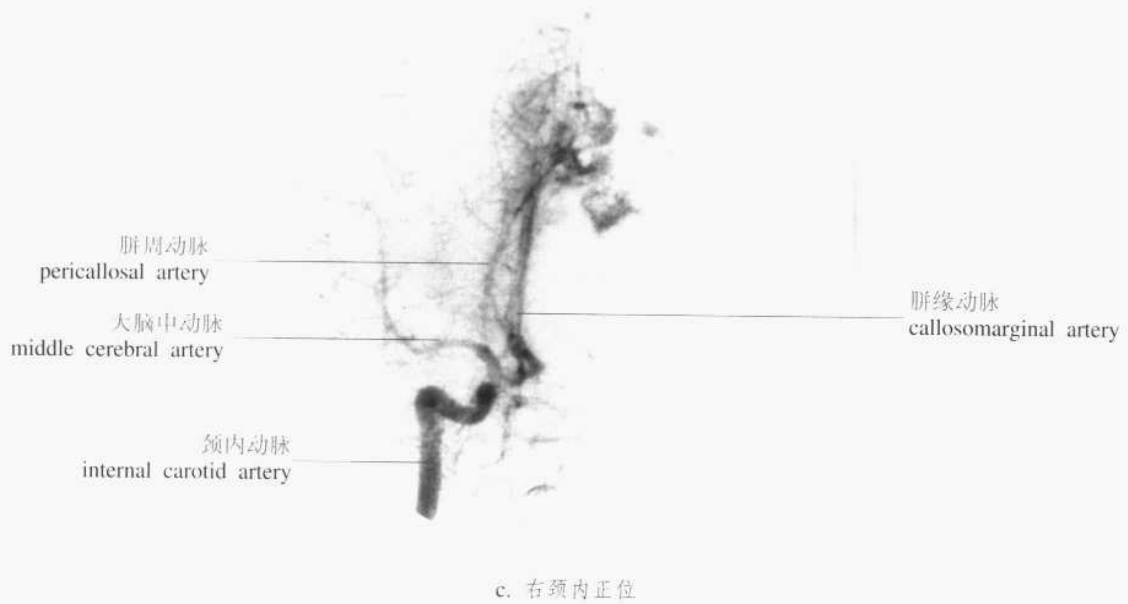
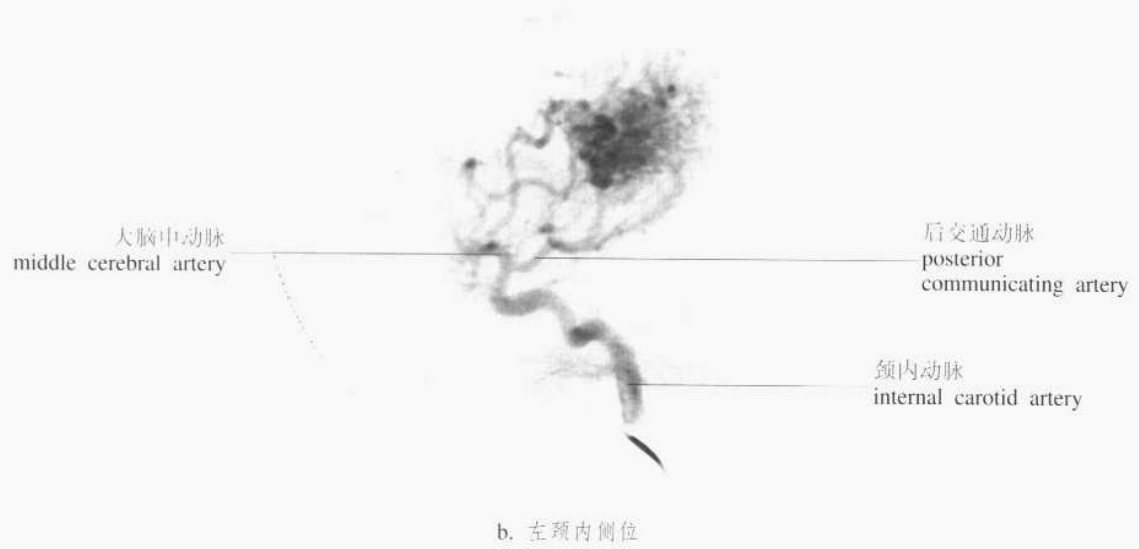


图 2-38B (续前)

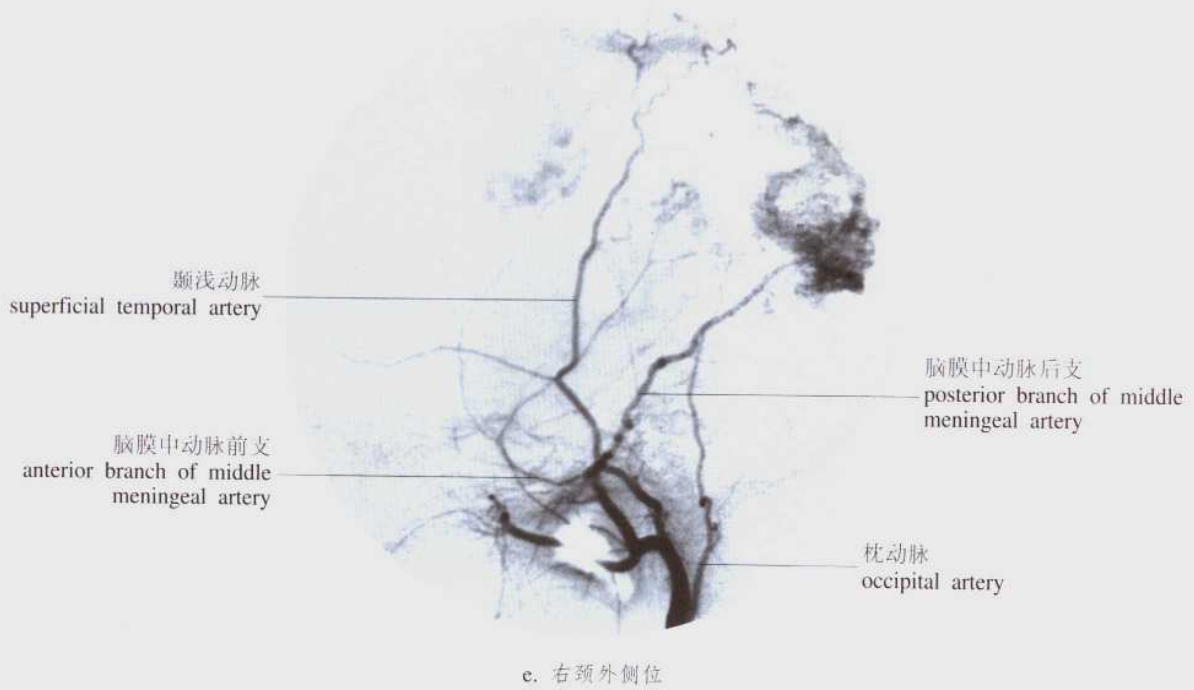
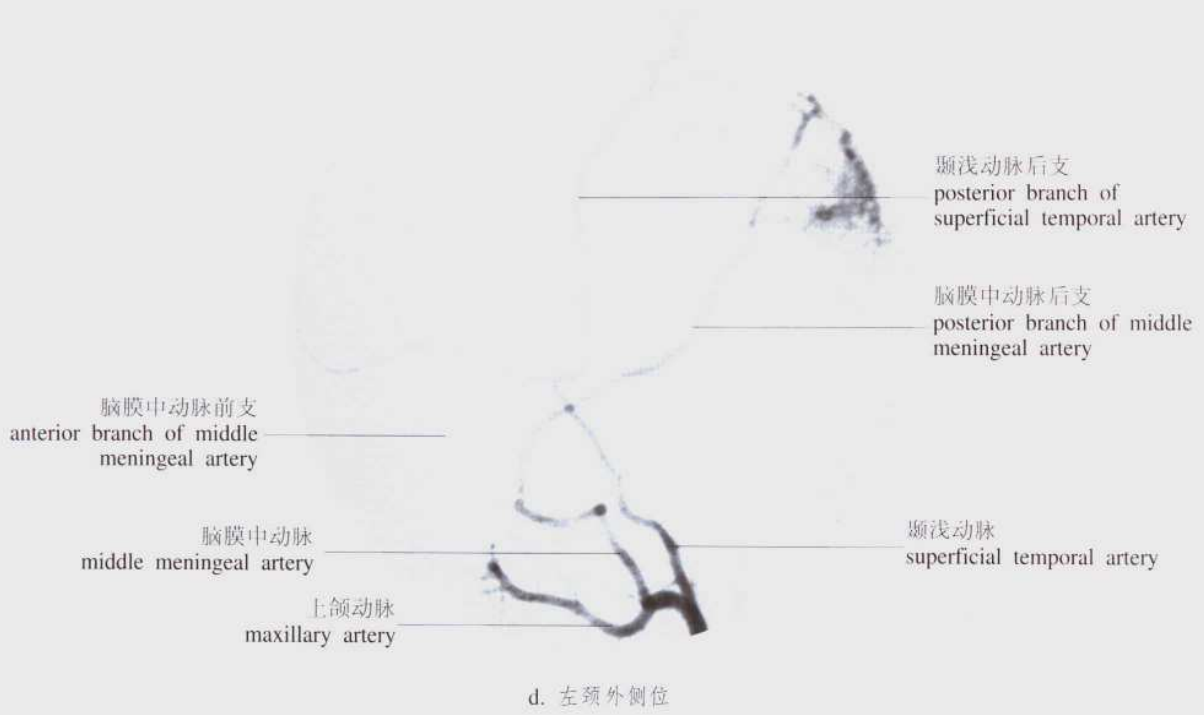


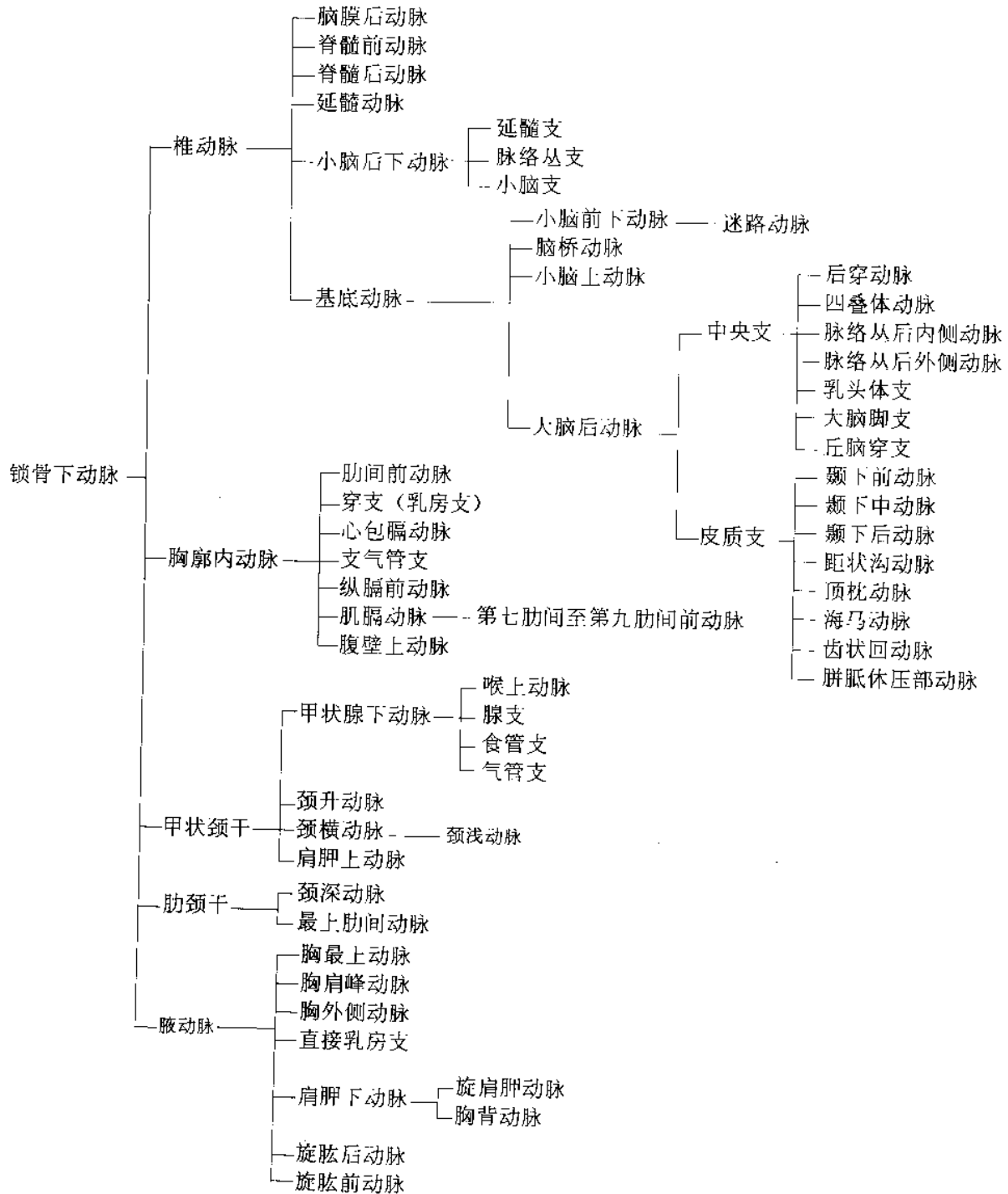
图 2-38B (续前)

(艾虹 姜在波 马壮)

第三章 锁骨下动脉及腋动脉

CHAPTER 3 SUBCLAVIAN AND AXILLARY ARTERY

锁骨下动脉、腋动脉及其分支树状结构表



第一节 锁骨下动脉

SECTION 1 SUBCLAVIAN ARTERY

一、锁骨下动脉的分支

BRANCHES OF SUBCLAVIAN ARTERY

左右锁骨下动脉的起始不同。左锁骨下动脉起始较为恒定，99.8%直接起自主动脉弓，只有0.2%与左颈总动脉合成头臂干起自主动脉弓。右锁骨下动脉多数起自头臂干（98%），少数直接起自主动脉弓（2%）。由于左锁骨下动脉直接起自主动脉弓，而右锁骨下动脉在右胸锁关节上缘的后方起自头臂干，因此，左锁骨下动脉长于右锁骨下动脉。

锁骨下动脉主要分支（图3-1）有椎动脉、胸廓内动脉、甲状腺下动脉、颈升动脉、肩胛上动脉、颈横动脉、颈深动脉和肋间最上动脉等9支。其中甲状腺下动脉、颈升动脉、肩胛上动脉和颈横动脉组成甲状颈干，颈深动脉和肋间最上动脉组成肋颈干。

椎动脉、胸廓内动脉见后述。

甲状颈干是1支短干，组成变化最多，主要分支有甲状腺下动脉、颈升动脉、肩胛上动脉、颈横动脉和颈浅动脉。

甲状腺下动脉见第二章第二节甲状腺的动脉。

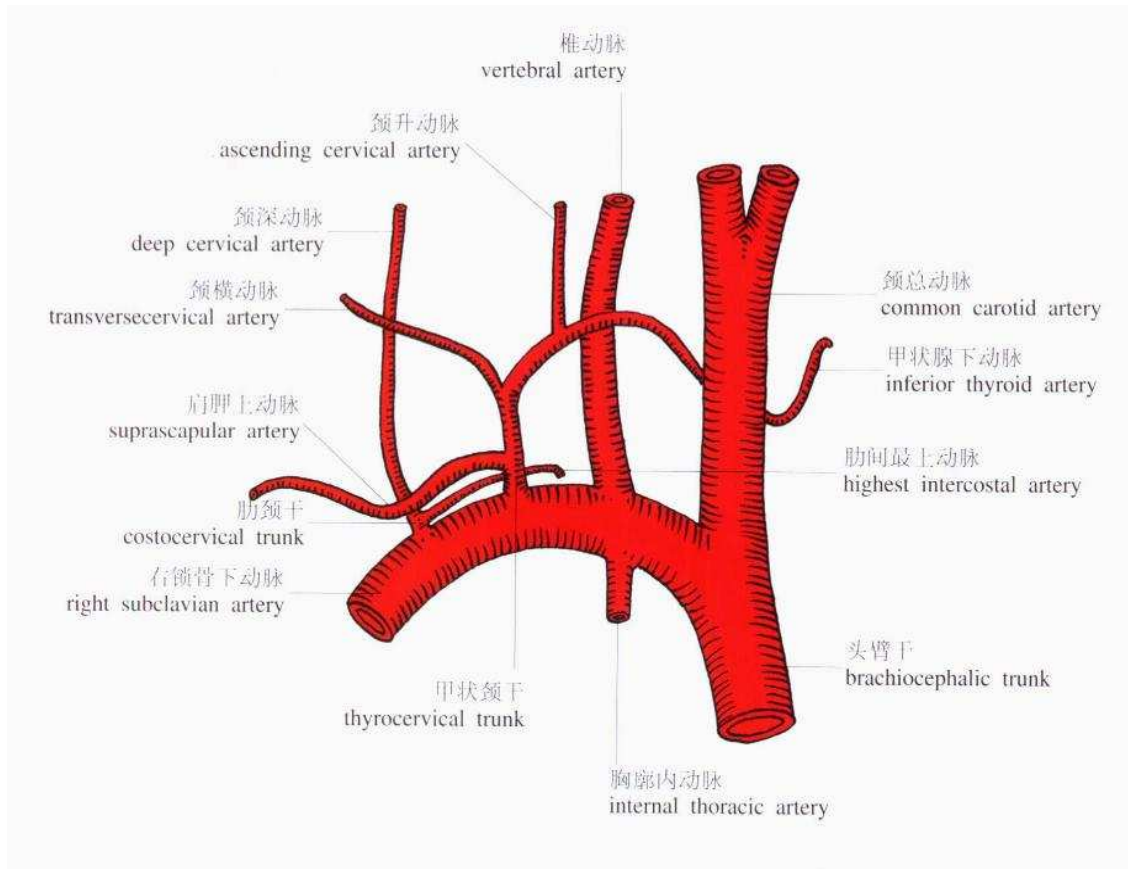


图 3-1A 右锁骨下动脉及其分支示意图

颈升动脉较小，为甲状腺下动脉转向内侧时发出，向上分布于颈深部肌肉并通过椎间孔分布于椎管内结构。

肩胛上动脉有58.2%发自甲状颈干，35.3%直接发自锁骨下动脉或与颈横动脉合干起自锁骨下动脉，偶见（6.5%）发自胸廓内动脉或腋动脉。

颈横动脉外径较粗，平均为2.1mm，颈浅动脉多数作为颈横动脉的浅支出现，又称颈横动脉浅支（或称为升支），外径平均为1.2mm。

肋颈干为1支短干，多起自锁骨下动脉，于第一肋颈处分为上行的颈深动脉和第一、二肋间最上动脉。

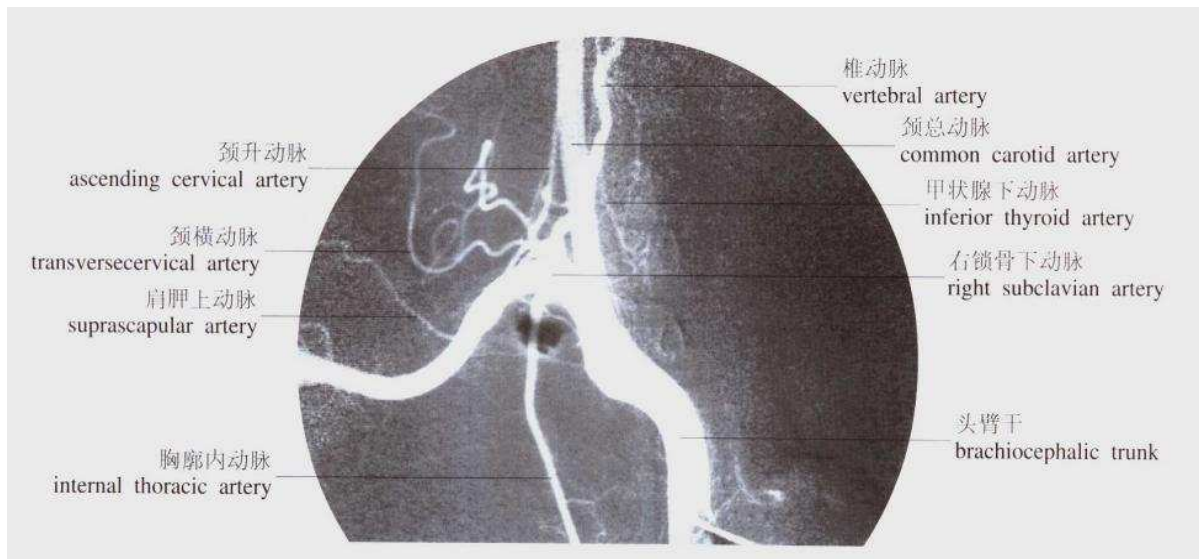


图 3-1B 锁骨下动脉造影 显示甲状颈干各分支，肋颈干显示不清

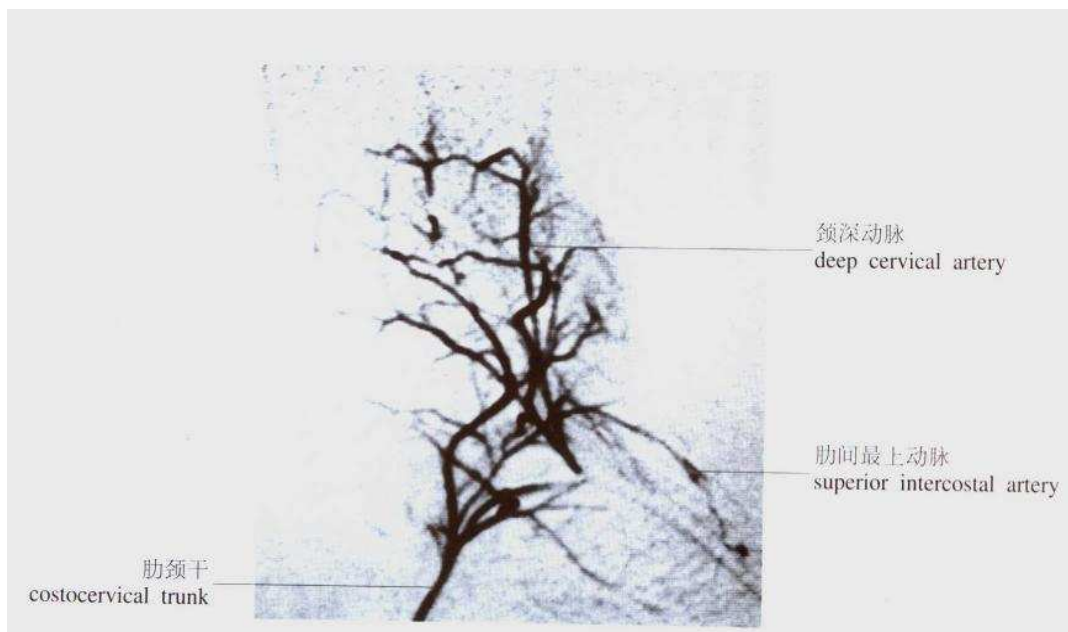
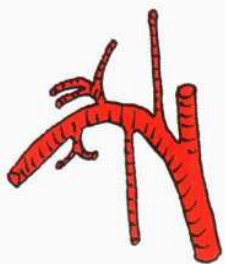


图 3-1C 左肋颈干造影 显示肋间上动脉，颈深动脉较正常短

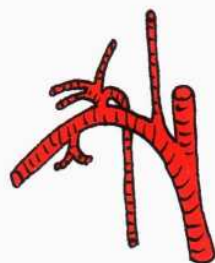
二、锁骨下动脉的分支变异

VARIATION OF BRANCHES OF SUBCLAVIAN ARTERY

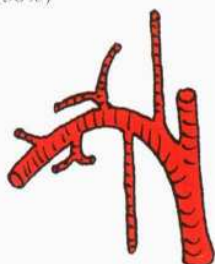
锁骨下动脉的变异包括主干的变异及分支的变异。主干的变异少见，前面亦有描述。各分支中，肋颈干的组成较为稳定，甲状颈干的组成变化很多（图3-2）。



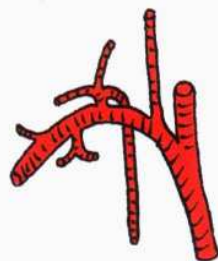
a. 常见型，甲状颈干由甲状腺下动脉、肩胛上动脉及颈横动脉组成 (30%)



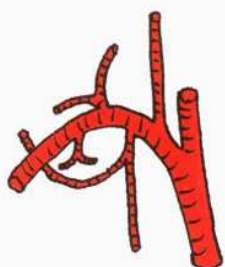
b. 胸廓内动脉从甲状颈干发出 (10%)



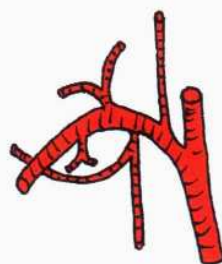
c. 甲状腺下动脉与肩胛上动脉形成甲状颈干(30%)



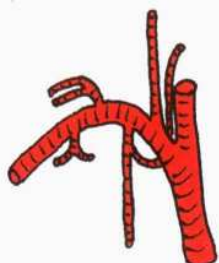
d. 甲状腺下动脉、肩胛上动脉与胸廓内动脉形成甲状颈干(8%)



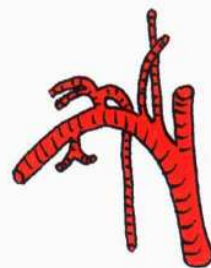
e. 肩胛上动脉与甲状腺下动脉共干，颈横动脉与胸廓内动脉共干 (1%)



f. 颈横动脉与甲状腺下动脉共干，胸廓内动脉与肩胛上动脉共干(4%)

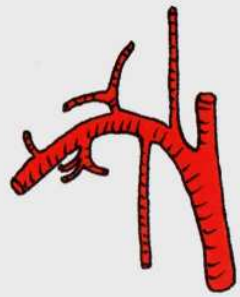


g. 胸廓内动脉与甲状腺下动脉共干，颈横动脉与肩胛上动脉共干 (1%)

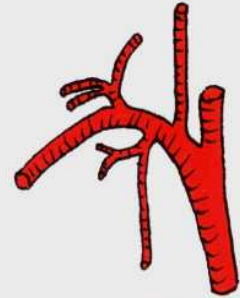


h. 肩胛上动脉与颈横动脉及胸廓内动脉共干(1%)

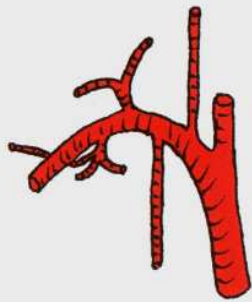
图 3-2 锁骨下动脉分支变异示意图



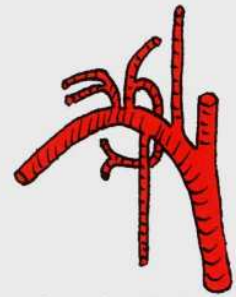
a. 颈横动脉起自肋颈干 (5%)



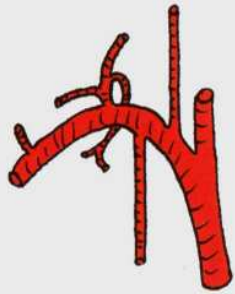
b. 肋颈干由胸廓内动脉发出(1%)



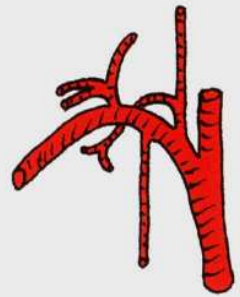
c. 肩胛上动脉起自肋颈干 (1%)



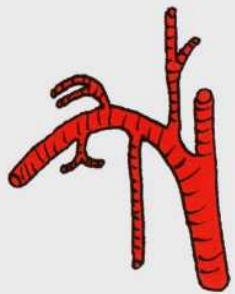
d. 肋颈干与甲状腺下动脉共干起自锁骨下动脉(1%)



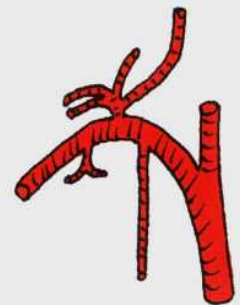
e. 肋颈干与甲状腺颈干共干 (1%)



f. 肋颈干与椎动脉共干(<1%)



g. 甲状腺下动脉起自椎动脉 (<1%)



h. 椎动脉起自甲状腺颈干 (<1%)

图 3-2 续前

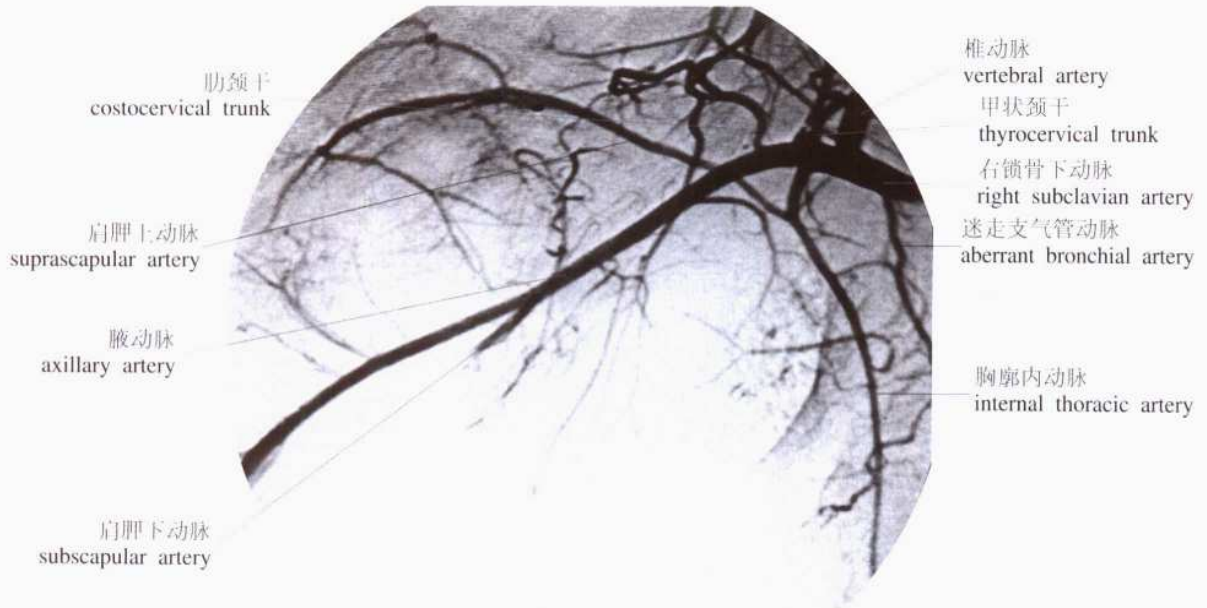


图 3-2C 右锁骨下动脉造影 显示肩胛上动脉起自胸廓内动脉

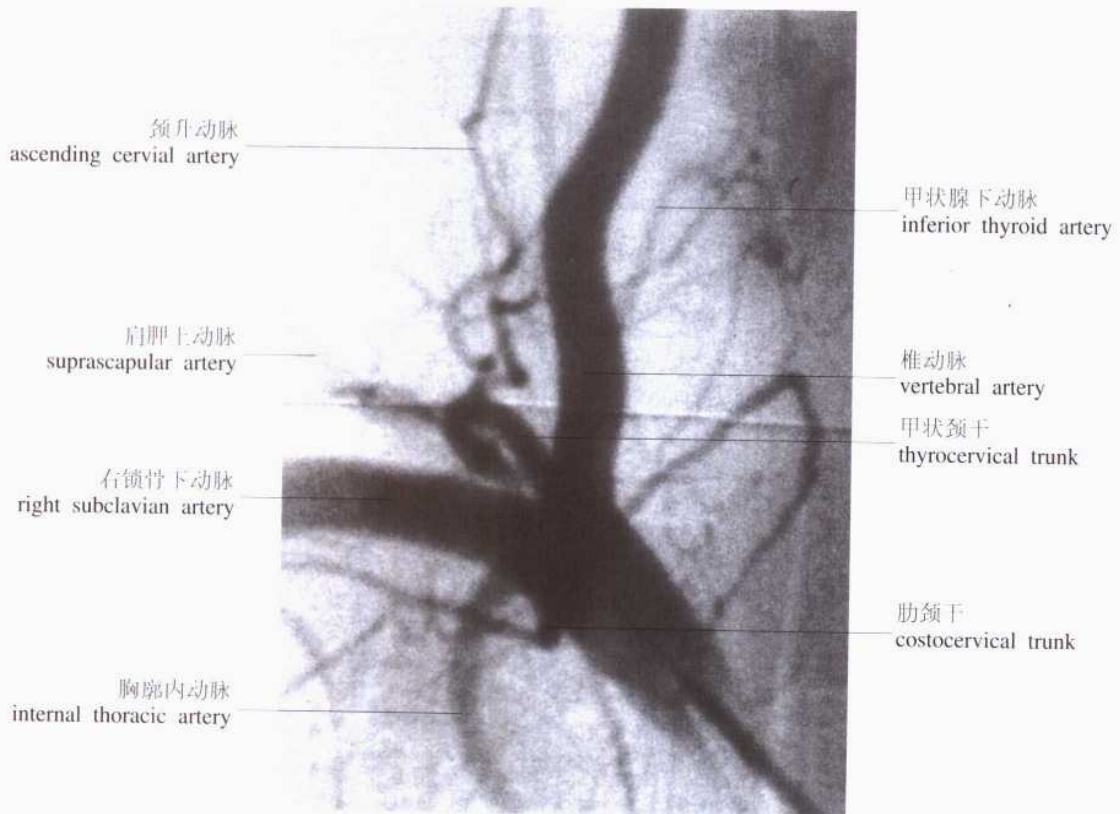


图 3-2D 右锁骨下动脉造影 显示甲状腺颈干与椎动脉共干

三、椎基底动脉的分支及分布

BRANCHES AND DISTRIBUTION OF VERTEBROBASILAR ARTERY

椎动脉为锁骨下动脉的第一分支，多起自锁骨下动脉起始段的内上后壁。起始后向上经第六颈椎横突孔向上行由枕骨大孔入颅，沿脑干腹侧面向上、前、内侧行，至桥脑延髓沟处汇合成基底动脉。椎动脉靠近基底动脉处的外径平均为3.3mm，左侧粗于右侧者占多数（45%~52%）。

椎动脉按行程可分为4段：颈段为椎动脉自锁骨下动脉发出后至进入第六颈椎横突孔段；椎骨段为椎动脉由第六颈椎横突孔向上穿过上位5~6个颈椎横突孔至寰椎横突孔段；枕段为椎动脉离开寰椎横突孔之后，弯向后内侧行至枕骨大孔段；颅内段为椎动脉由枕骨大孔进入颅腔至两侧椎动脉合并前段，此段有分支分布于小脑及脑干等处。

椎动脉颅内段的形态可分3种：两侧平直型占24%；两侧弯曲型占54%；一侧平直一侧弯曲型占22%。椎动脉的弯曲与年龄有关。

椎动脉颅内段主要分支有脑膜后动脉、脊髓前动脉、脊髓后动脉和小脑后下动脉。两侧椎动脉在桥脑延髓沟处融合为基底动脉，基底动脉的分支有小脑前下动脉、脑桥动脉、小脑上动脉和大脑后动脉（图33）。

1. **脑膜后动脉** 椎动脉在枕骨大孔高度发出1~2支脑膜支，分布于颅后窝底的硬脑膜及小脑幕。

2. **脊髓前动脉** 正常两侧脊髓前动脉从椎动脉发出后在中线吻合成一主干（74%），少数情况下（26%）脊髓前动脉可为单干型、双干不吻合型、三干型和四干型（见脊髓的动脉部分）。

3. **脊髓后动脉** 见第三章第五节脊髓的动脉部分。

4. **延髓动脉** 出现率为90%，平均每侧2支，多数从椎动脉外侧壁发出，并与小脑动脉的延髓支、基底动脉的短旋支以及脊髓前动脉的延髓支在延髓侧面吻合，造影时出现率低。

5. **小脑后下动脉** 是椎动脉最大和最后的1个分支，发自椎动脉颅内段者占77%~93%，起自椎动脉颅外段者占18%，少数可起自基底动脉。小脑后下动脉一般独自发出，少数与小脑前下动脉共干发自椎动脉或基底动脉，甚至可与对侧小脑后下动脉共干，通常只有1支，少数为2支或缺如（3%~7%），一般比小脑前下动脉粗大，外径平均1.5mm。两侧相等或左侧稍粗于右侧者占多数。

6. **基底动脉** 由两侧椎动脉在桥脑延髓沟处汇合而成。长度平均为26mm（16~31mm），平均外径在下段为4.4mm、中段为3.9mm、上段为3.8mm，可见从下向上逐渐变细。基底动脉的形态可分为平直和弯曲2类。弯曲型又可分为单弯、双弯、和三弯，与年龄和两侧椎动脉粗细不等有关。分支主要包括小脑前下动脉、脑桥动脉、小脑上动脉和大脑后动脉。

7. **小脑前下动脉** 绝大多数起自基底动脉（88%~97%），主要由其下1/3段发出；少数起自椎动脉（2.8%）。多数为1支（81%），少数为2支（18%）或缺如（1%），通常两侧对称。外径平均为1.2mm（0.2~2.1mm），左右等粗多见。

8. **脑桥动脉** 为基底动脉两侧壁和后壁发出的分支，包括长旋动脉、短旋动脉及旁正中动脉3组。管径细小，与椎动脉、小脑前下动脉及小脑后下动脉有分支吻合。

9. **小脑上动脉** 起始恒定，为基底动脉最后1对幕下分支。常在基底动脉分叉前由其上端发出（94%~95%），少数起自大脑后动脉（5%~6%），个别可起自脉络膜后内侧动脉。每侧1支者占66%~70%，一侧1支另一侧2支者占25%，每侧2支者占2%~7%，一侧2支另一侧3支者占0.5%，外径为1.5mm，多分为内侧支和外侧支。

10. **大脑后动脉**（图3-4）为基底动脉的终末支，平鞍背水平，越过小脑幕切迹，行于小脑幕上面和大脑半球底面之间，向后进入距状沟。主要分支有皮质支（颞下前动脉、颞下中动脉、颞下后动脉、距状沟动脉、顶枕动脉）和中央支（后丘脑穿支、脉络膜后内侧动脉和后外侧动脉、后胼周动脉）。其

中皮质支变异多，可互相共干。皮质支与大脑中动脉皮质支有丰富吻合。后胛周动脉与大脑前动脉的胛周动脉相吻合。

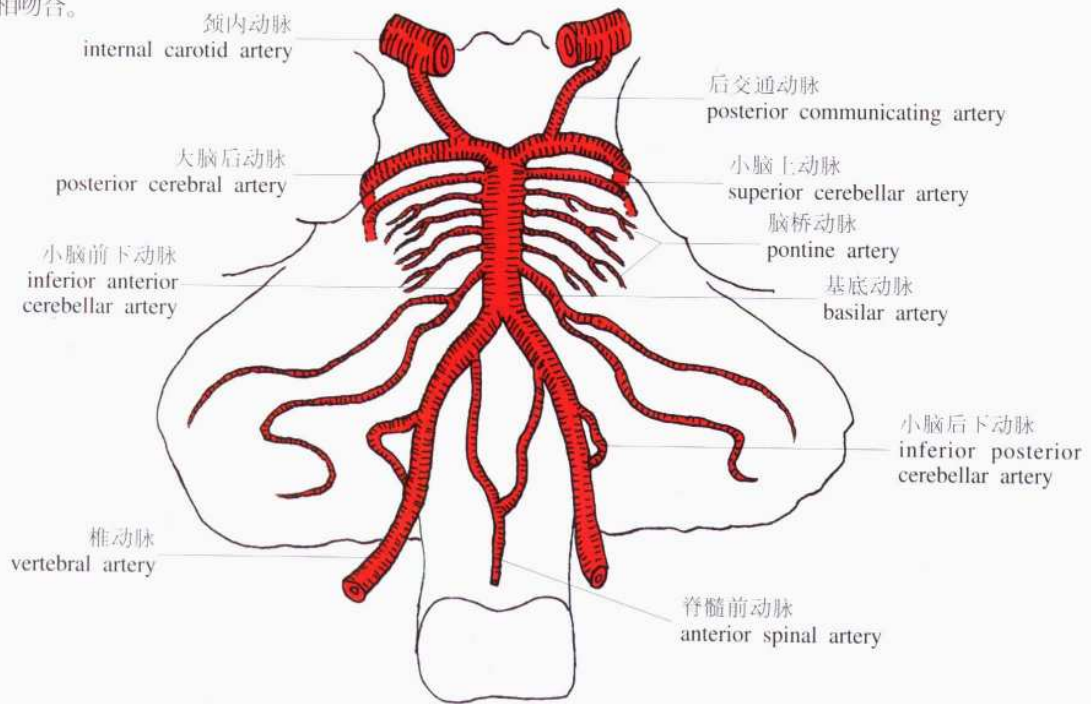


图 3-3A 椎基底动脉分支（前面）示意图

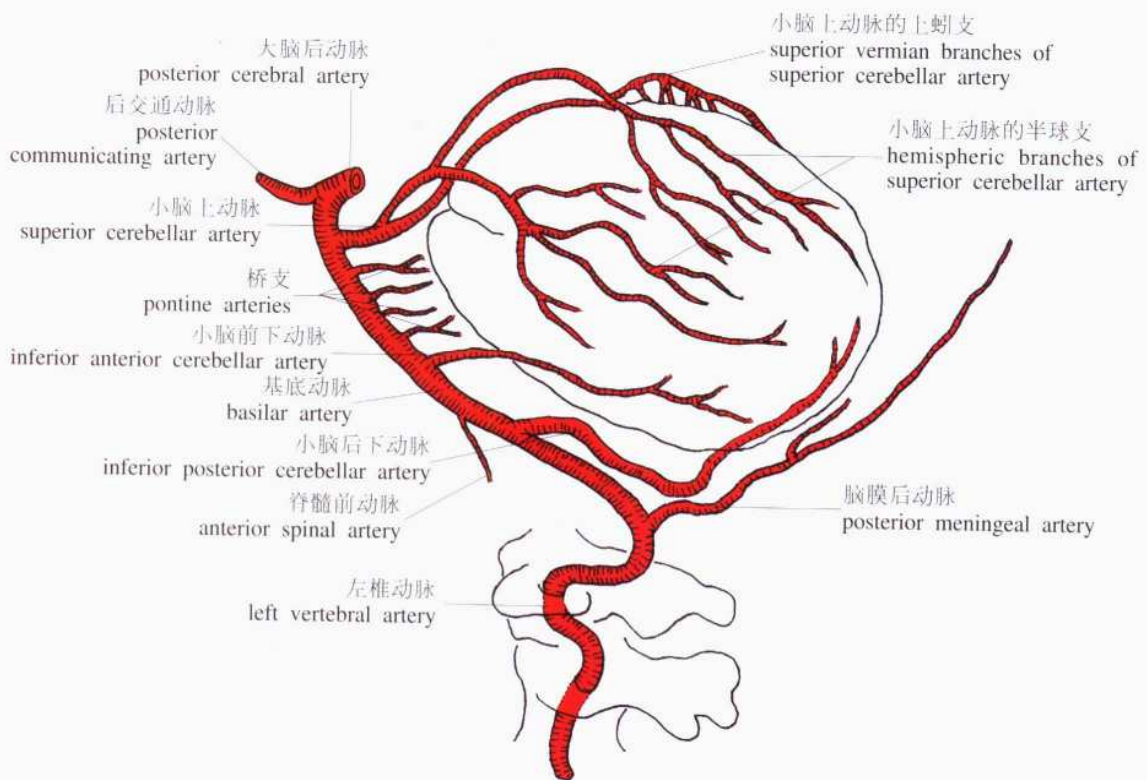


图 3-3B 椎基底动脉分支（侧面）示意图

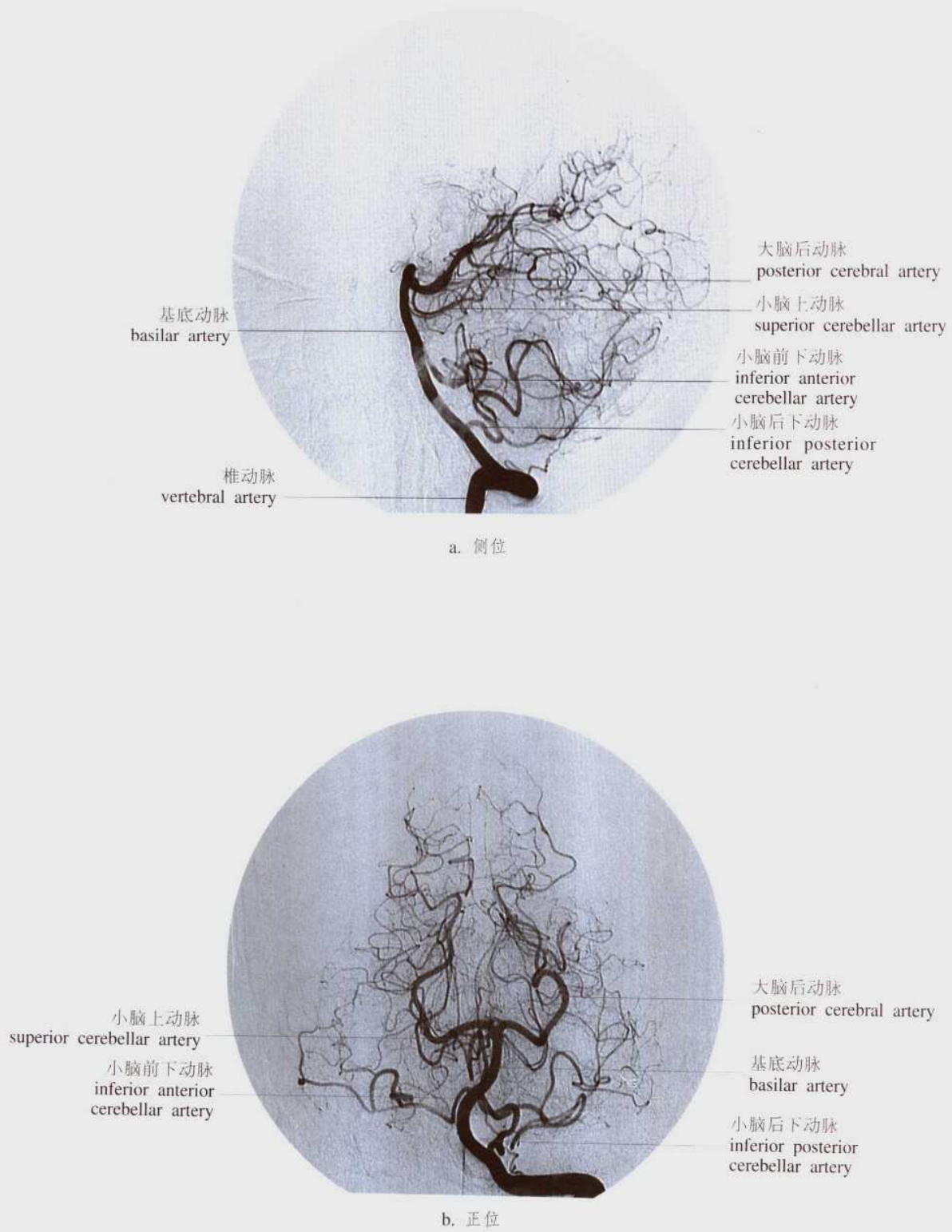


图 3-3C 左椎动脉造影 显示椎基底动脉的分支

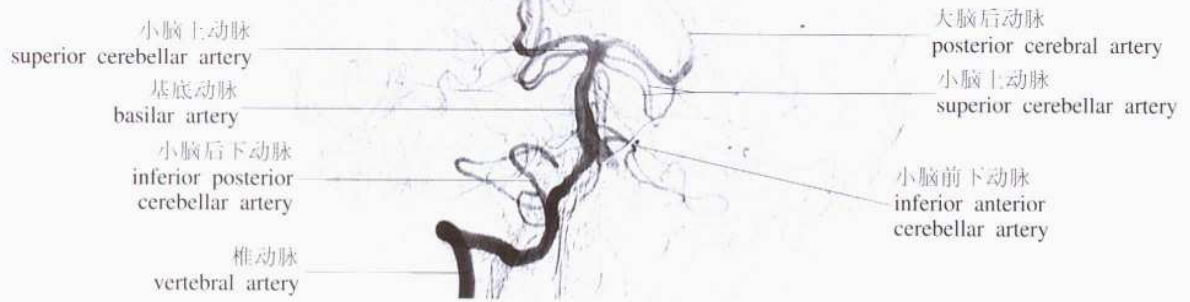


图 3-3D 右椎动脉造影 显示左右小脑上动脉变异，右侧 2 支共干，左侧 2 支分别起始

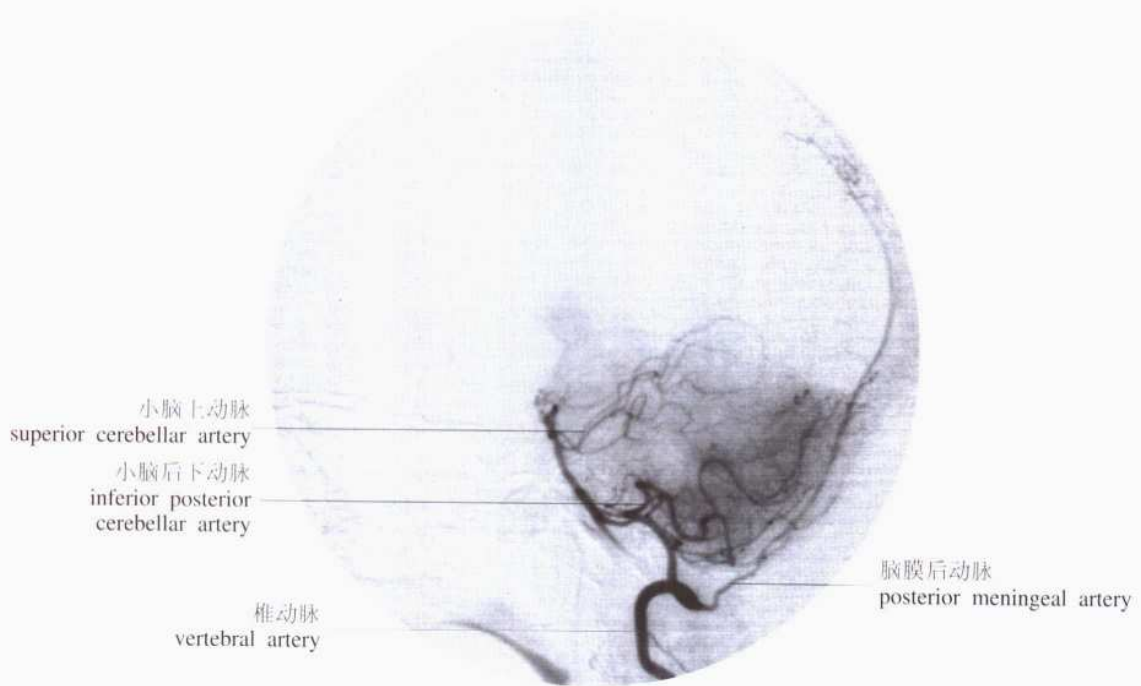
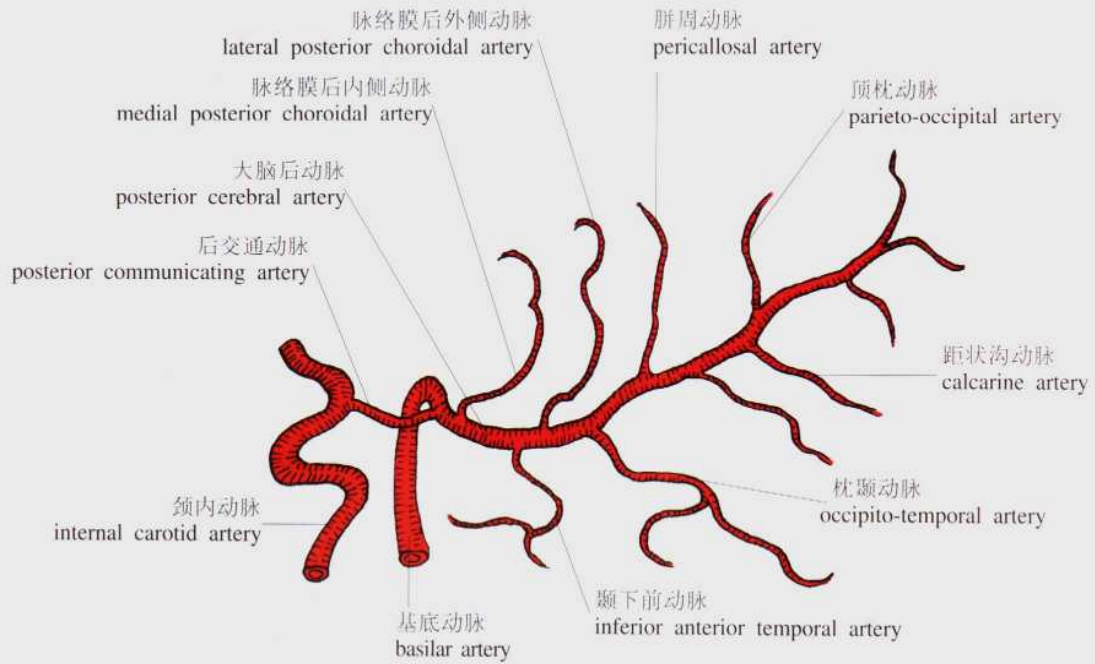
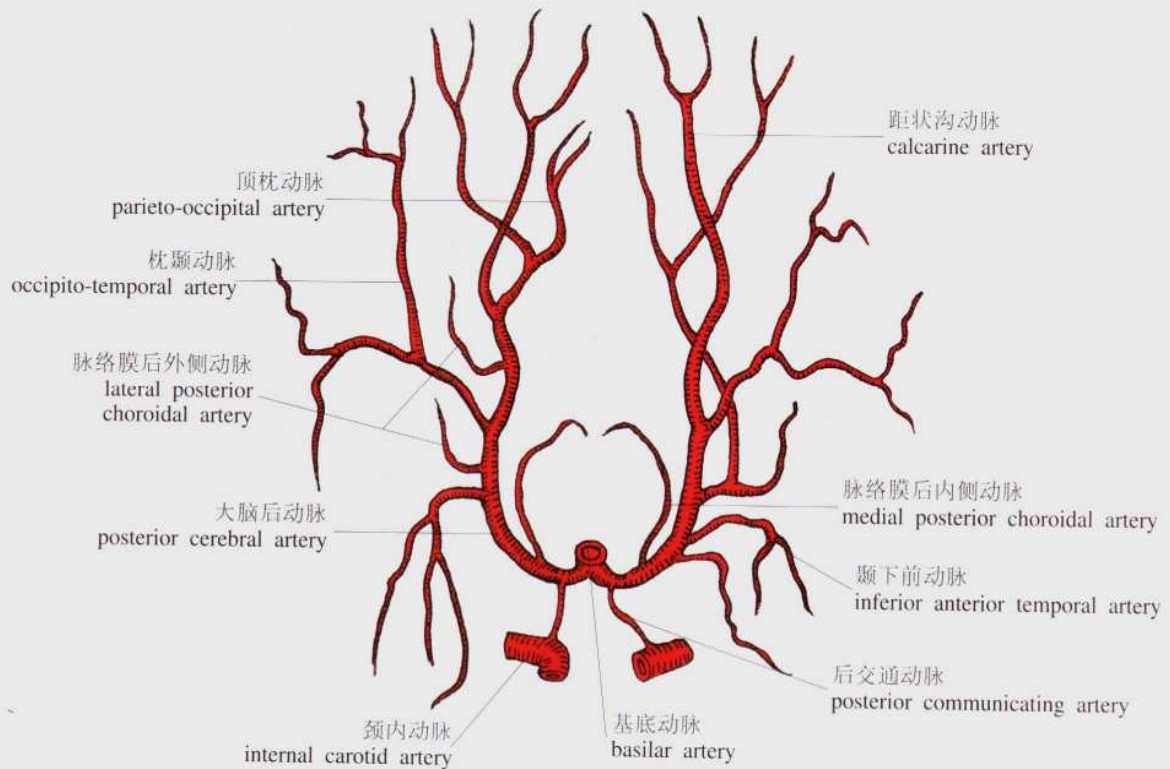


图 3-3E 椎动脉造影 显示粗大小脑后下动脉及脑膜后动脉



a. 侧位像



b. 正位像

图 3-4 大脑后动脉示意图

四、椎基底动脉的变异

VARIATION OF VERTEBROBASILAR ARTERY

椎动脉的变异包括起始部的变异(图3-5)、进入椎间孔处的变异(图3-6)及颅内段的变异(图3-7)。椎动脉多起自锁骨下动脉的起始部, 甲状颈干的近端, 偶见直接起自主动脉弓(5.7%), 极少数起自颈总动脉、颈外动脉或头臂干。起始后椎动脉进入颈椎横突孔的部位, 90.5%进入第六横突孔, 0.5%进入第三横突孔, 2.6%进入第四横突孔, 5.2%进入第五横突孔, 1.2%进入第七横突孔。椎动脉颅内段的变异多见, 包括: ①右侧发育不良占1.7%, 此时基底动脉血供主要来自一侧椎动脉; ②椎动脉穿过硬脑膜之后立即分叉, 再合成1干, 并形成“窗”; ③一侧椎动脉特别粗, 延续为基底动脉, 另一侧延续为小脑后下动脉, 发1支小支与基底动脉相连; ④椎动脉直接发1支粗支与基底动脉吻合(1.3%), 由吻合干发数小支至延髓外侧部或分出小脑前下动脉; ⑤椎动脉穿硬脑膜或发出小脑后下动脉之后变狭窄。

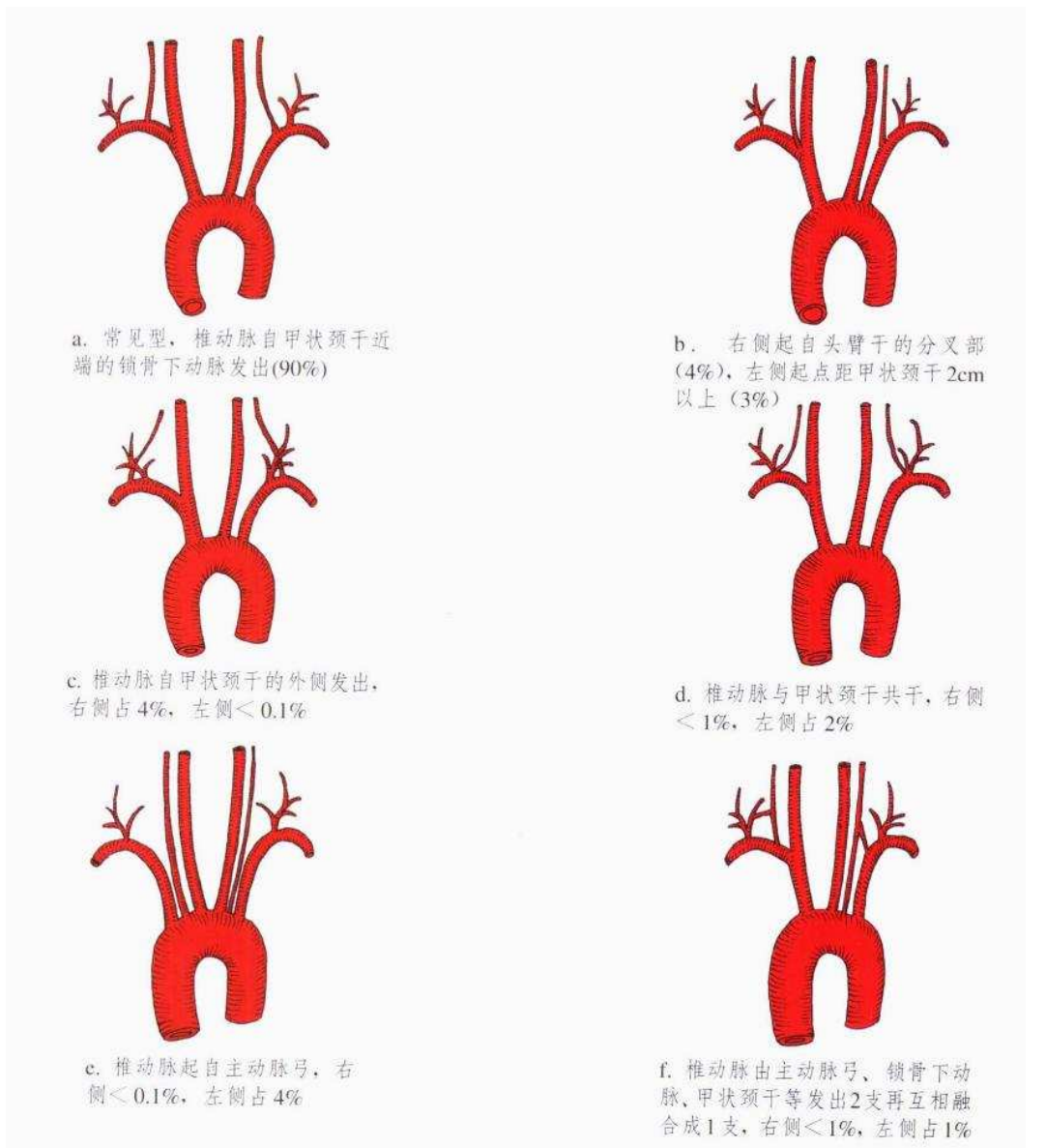


图3-5 椎动脉起始部变异示意图

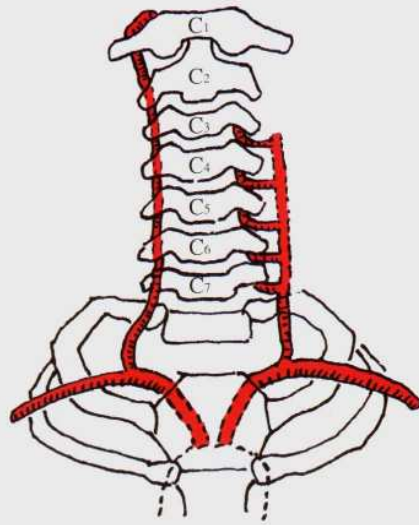


图 3-6 椎动脉进入椎间孔的部位变异示意图

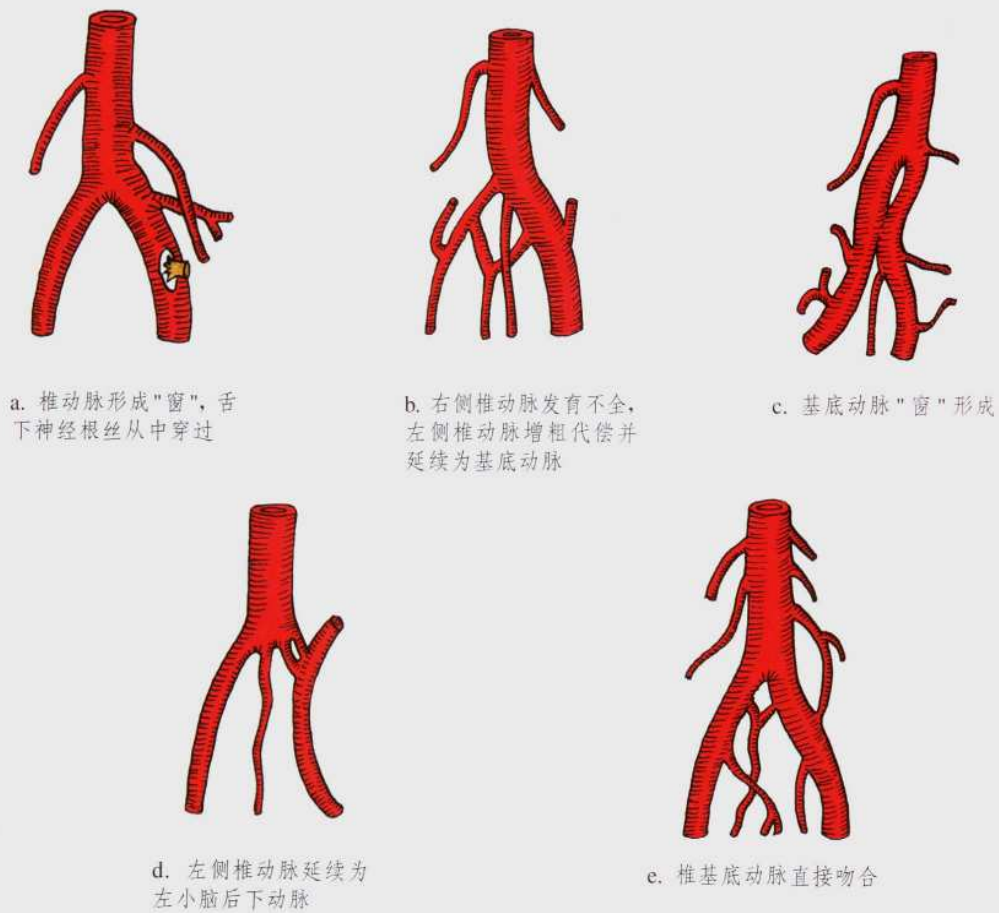


图 3-7 椎、基底动脉变异示意图

五、脊髓的动脉

SPINAL ARTERIES

脊髓表面有3条纵行动脉：1条沿前正中裂走行称脊髓前正中动脉（又称脊髓前动脉）；2条沿后外侧沟行走称脊髓后外侧动脉（又称脊髓后动脉）。这3条动脉是由颅内椎动脉和躯干部节段性动脉发出到脊髓的分支吻合而成（图3-8）。左右椎动脉经枕骨大孔入颅后，各发出1支脊髓后动脉，向下延续为左、右脊髓后外侧动脉。两侧椎动脉在合成基底动脉前又各发出1支脊髓前动脉，两侧脊髓前动脉在中线吻合成1支主干。

1. 脊髓前动脉 多数起于椎动脉末端的内侧面，发出后斜向下内侧行，通常两侧在中线吻合成1支主干（74%），沿前正中裂下降。脊髓前动脉外径平均为0.6mm，椎动脉造影时，50%可显示该动脉，较脊髓后动脉更易于显示。在脊髓不同节段，有来自椎动脉、颈升动脉、肋间后动脉、腰动脉及骶中动脉或骶内动脉的分支加入并形成脊髓前动脉网。

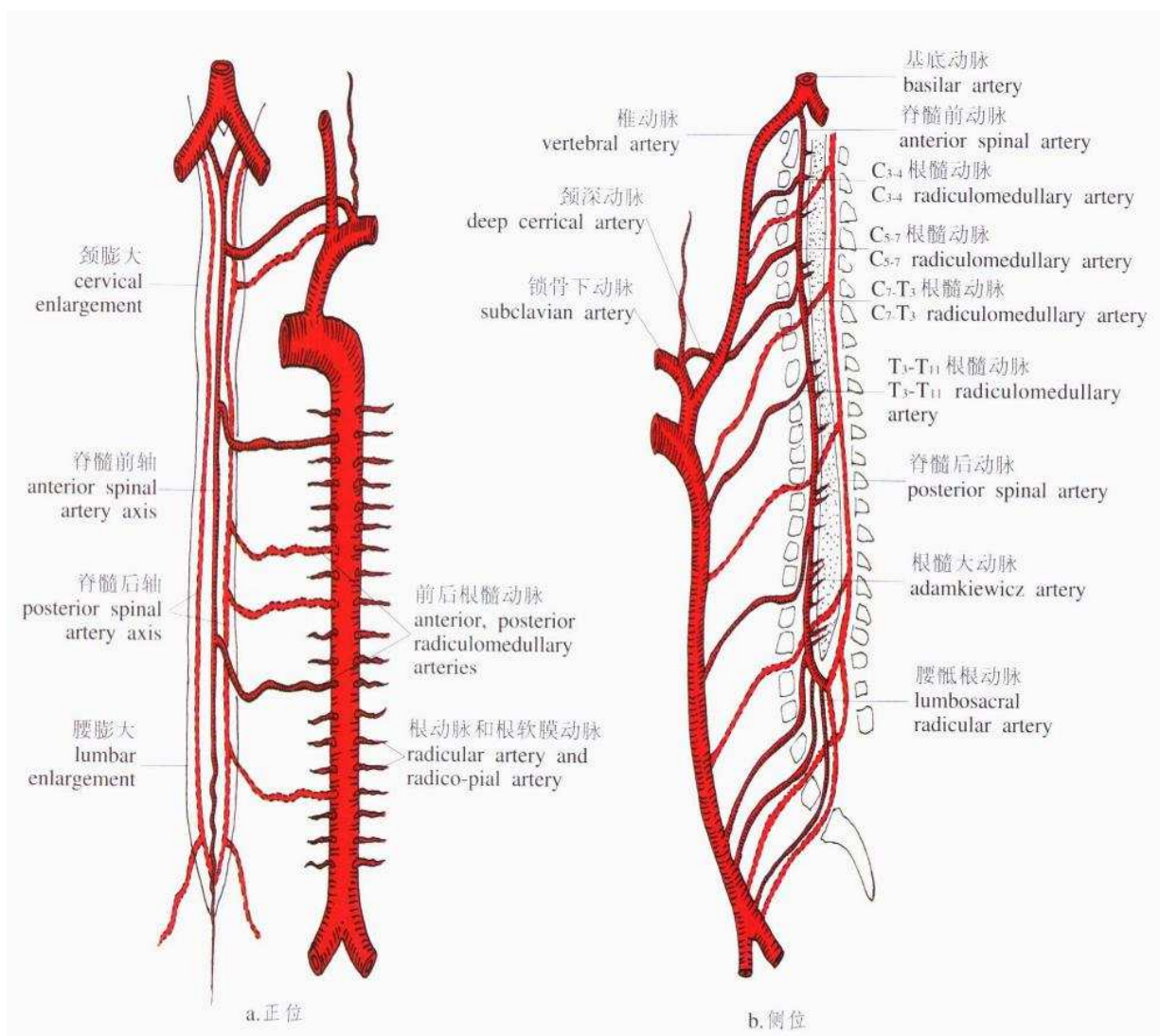


图 3-8A 脊髓前后动脉网示意图

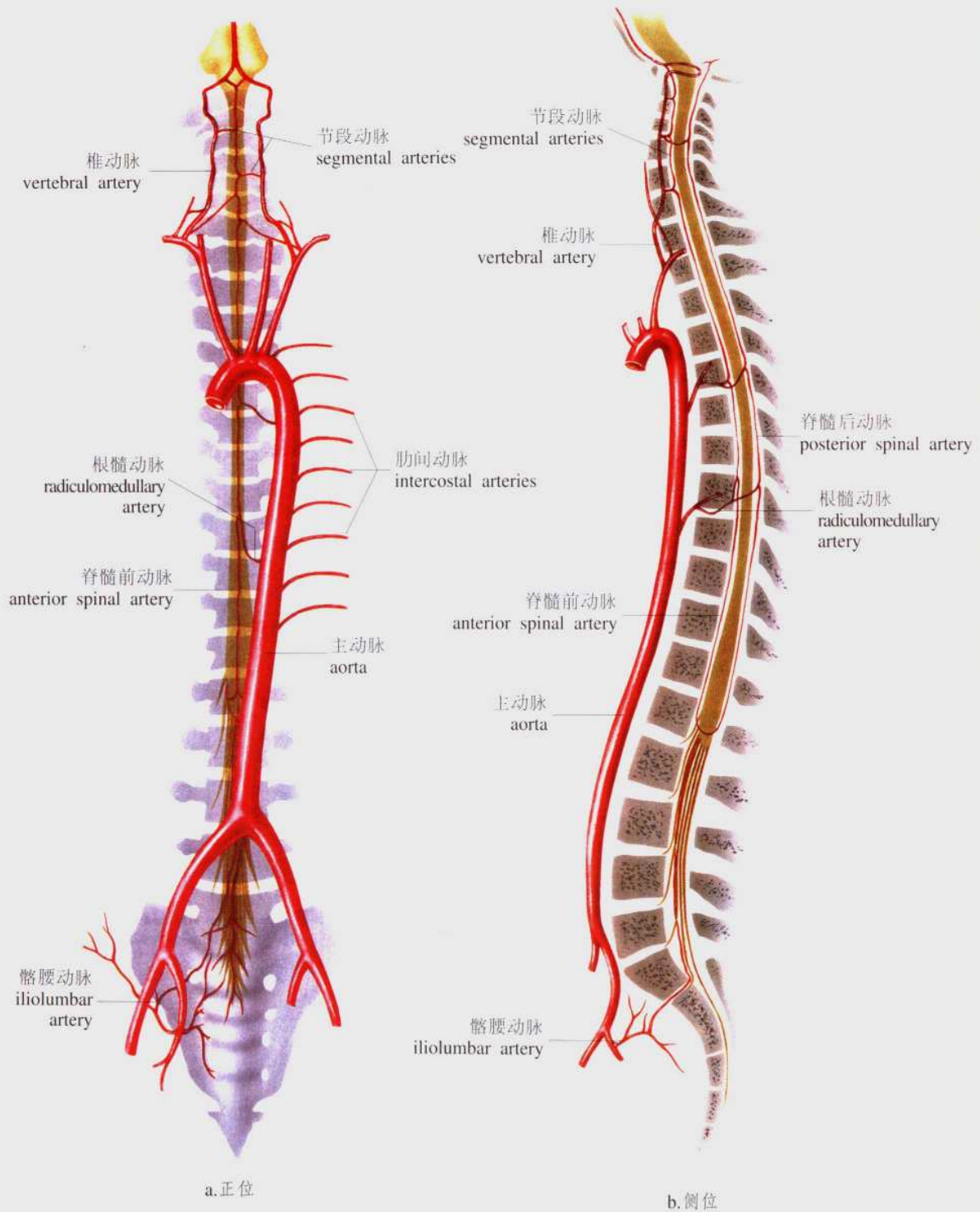


图 3-8B 脊髓动脉示意图

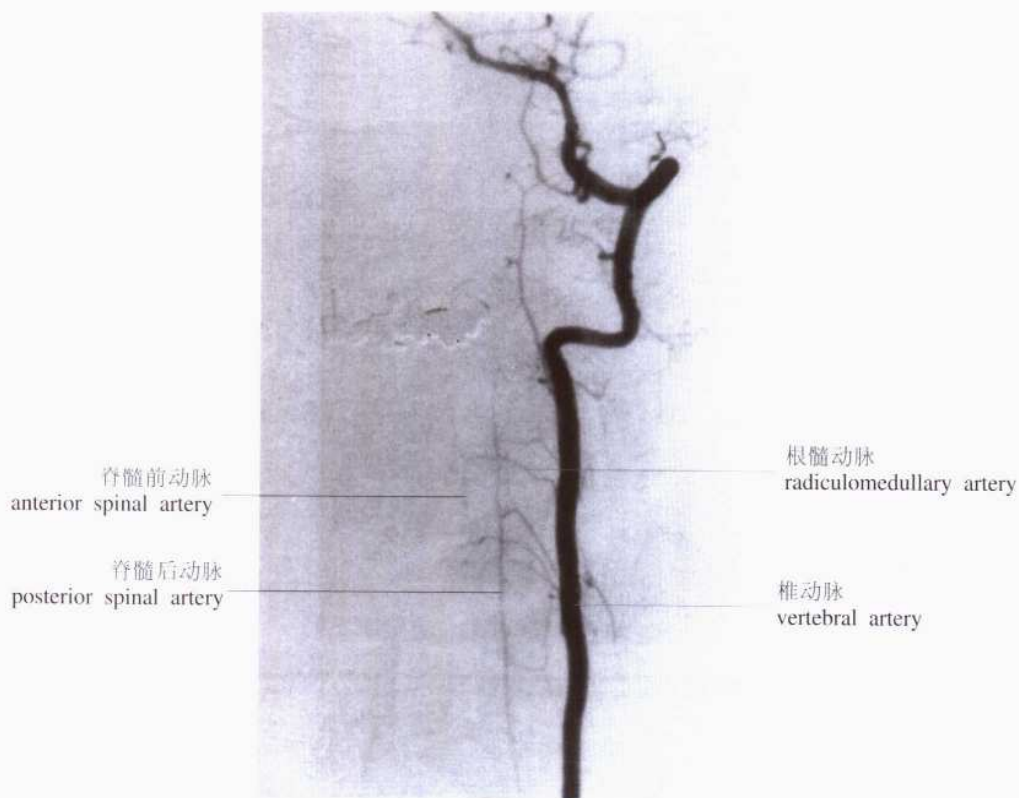


图 3-8C 左椎动脉造影 显示脊髓前动脉细小，脊髓后动脉粗大

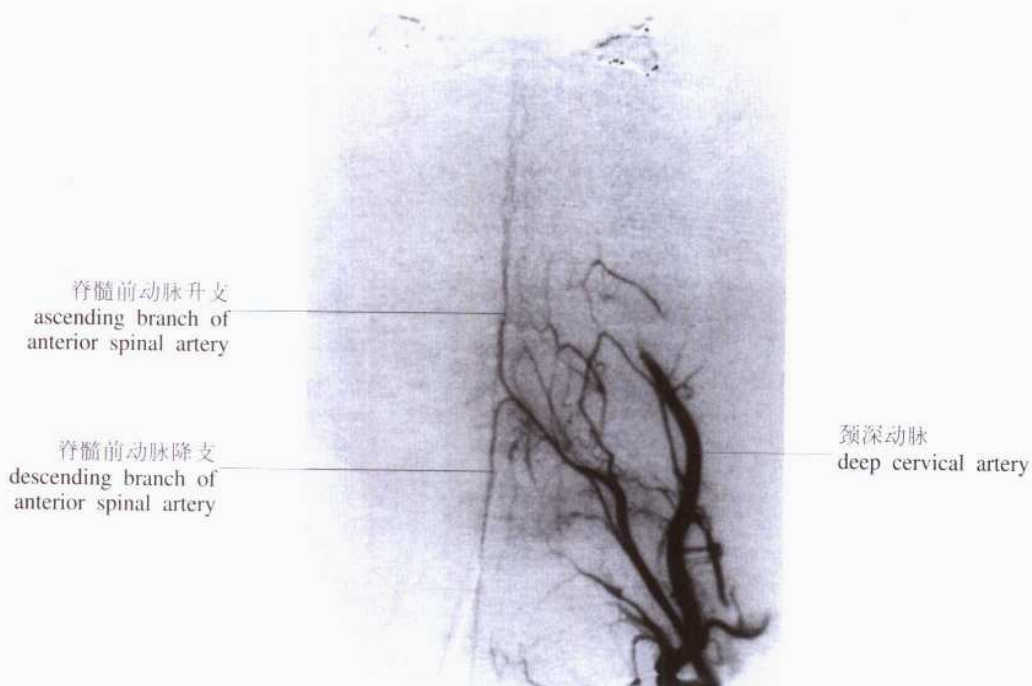


图 3-8D 颈深动脉造影 显示脊髓前动脉起自颈深动脉，其升支为双干

2. **脊髓后动脉** 多数发自椎动脉（87%），少数发自小脑后下动脉（12%），个别发自小脑前下动脉，沿延髓和脊髓后外侧向下行。外径平均为0.5mm，造影出现率约4%~38%。脊髓后动脉侧支循环良好，在脊髓不同节段，有来自椎动脉、颈升动脉、肋间后动脉、腰动脉的分支加入并形成脊髓后动脉网。

3. **躯干部节段性动脉** 在颈部为椎动脉第2段、颈升动脉和颈深动脉，在胸部为肋间后动脉和肋下动脉，在腰部为腰动脉和髂腰动脉，在盆部为骶中动脉和骶外侧动脉。这些动脉发出的脊支经椎间孔进入椎管，一般在椎间孔处分为3支：1支向前到椎体，1支向后到椎弓，中间的1支沿脊神经根行走称根动脉。根动脉又分前根动脉和后根动脉。一些节段的根动脉较大，发出后沿脊神经前根到脊髓前面与脊髓前正中动脉吻合，称脊髓前支（前根动脉或前髓动脉）；有的沿脊髓后根与脊髓后外侧动脉吻合，称脊髓后支（后根动脉或后髓动脉）（图3-9）。

节段性动脉发出的脊髓前支中，有2支较大动脉分别为腰骶膨大动脉和颈膨大动脉，前者起自第七胸椎到第三腰椎范围之内，以左侧为多。腰骶膨大动脉外径平均为1.0mm，供血给脊髓下1/4~1/2范围。后者起自第四颈椎到第四胸椎之间，外径平均为0.9mm。节段性动脉发出的脊髓后支平均为11支，外径为0.1~0.6mm。

4. **脊髓前正中动脉** 由椎动脉发出的脊髓前动脉和节段性动脉脊支发出的脊髓前支吻合而成。脊髓后外侧动脉由椎动脉发出的脊髓后动脉和节段性动脉脊支发出的脊髓后支吻合而成。在脊髓前正中动脉和脊髓后外侧动脉间，还有许多横行吻合动脉称动脉冠。在脊髓下端，脊髓前正中动脉变细，向下延续为终丝动脉，并在脊髓圆锥处向外侧方发出圆锥吻合动脉，向后连于脊髓后外侧动脉。

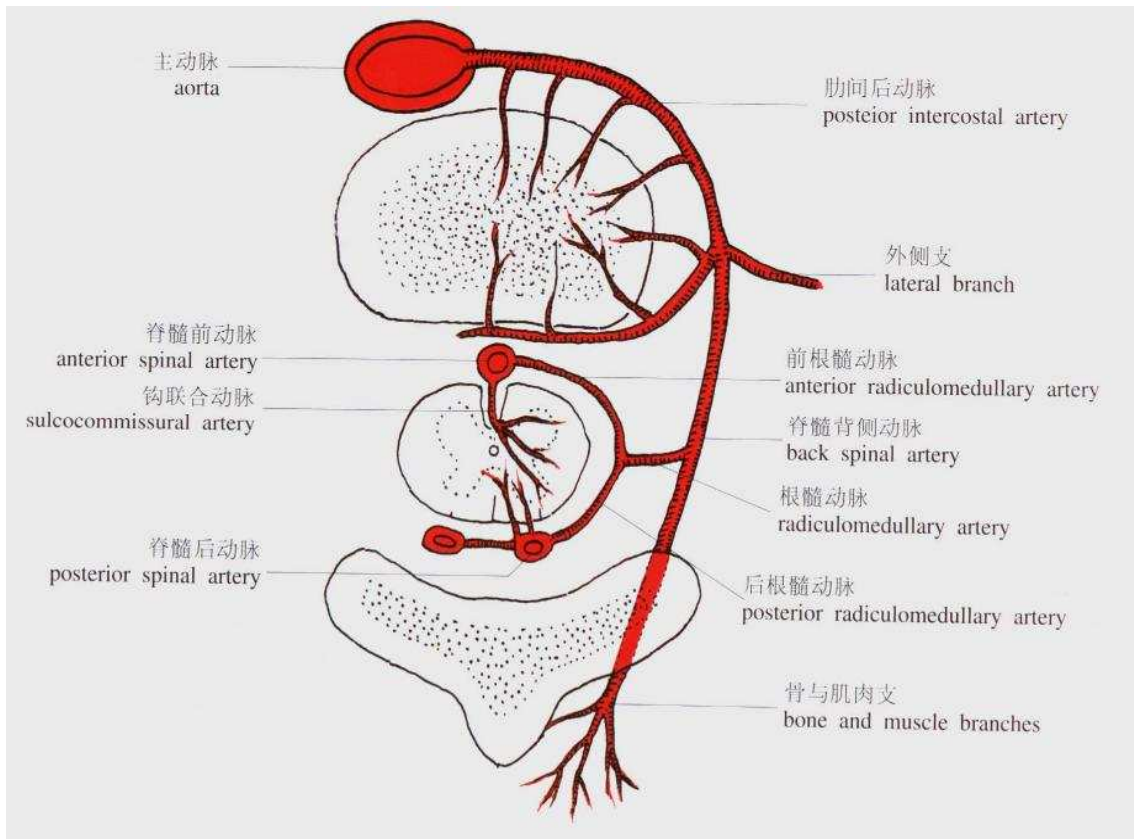


图 3-9A 肋间后动脉发出的根髓动脉示意图

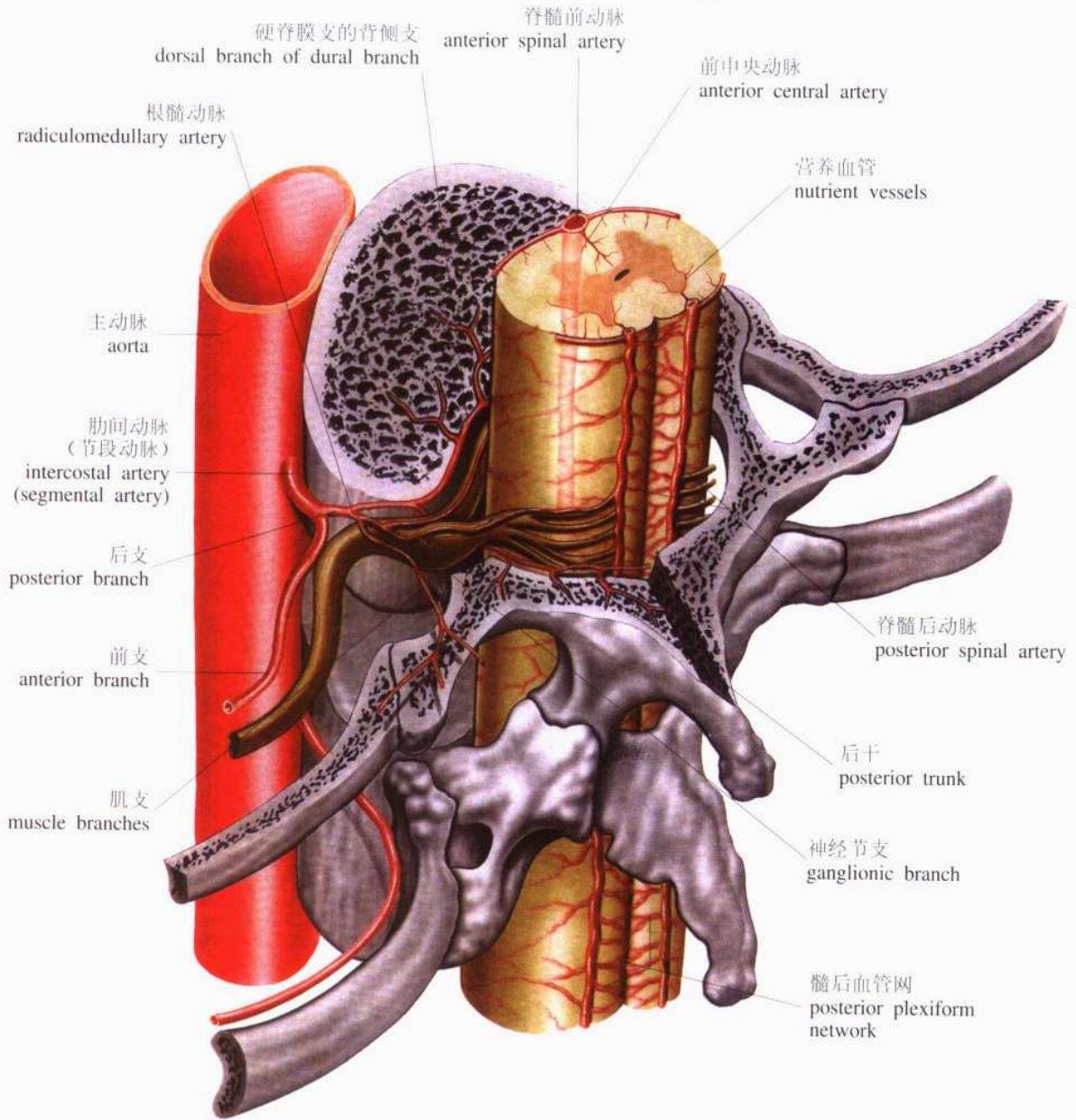
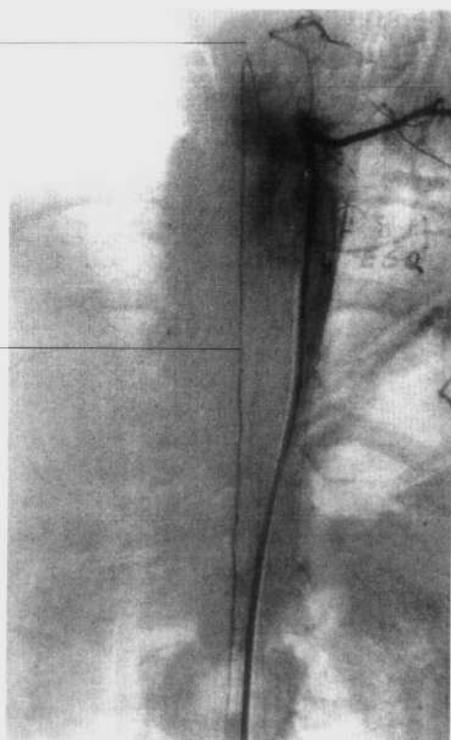


图 3-9B 根髓动脉、脊髓动脉和脊髓血管网示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

脊髓前动脉升支
ascending branch of
anterior spinal artery

脊髓前动脉降支
descending branch of
anterior spinal artery

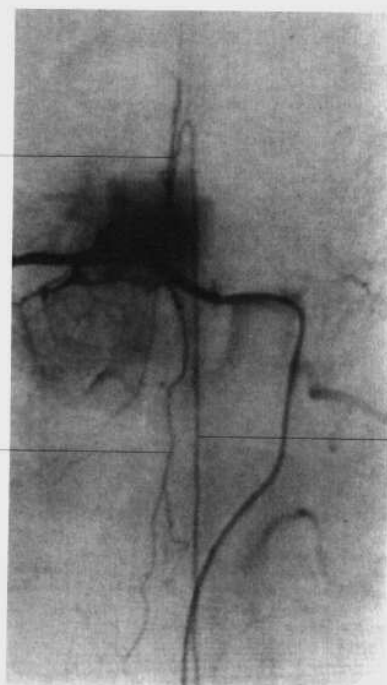


根髓动脉
radiculomedullary artery

图 3-9C 左侧第八肋间后动脉造影 显示脊髓前动脉和根髓动脉

根髓动脉
radiculomedullary artery

肌支
muscle branches



脊髓前动脉降支
descending branch of
anterior spinal artery

图 3-9D 右侧第八肋间后动脉造影 显示脊髓前动脉和根髓动脉

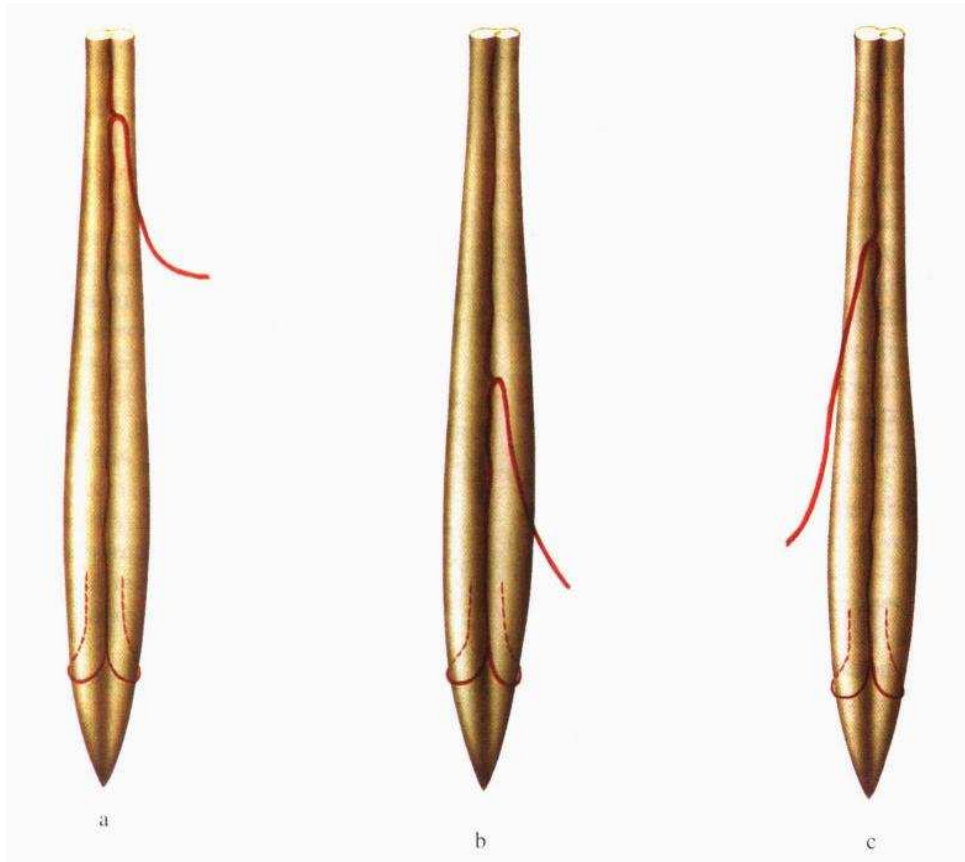


图 3-10 根髓大动脉的不同起始平面示意图 a 图为 T₅₋₈ 水平, 占 15%; b、c 图为 T₉₋₁₂、L₁₋₂ 水平, 占 85%; 其中起自左侧者占 75%, 起自右侧者占 25%

六、胸廓内动脉

INTERNAL THORACIC ARTERY

80%以上胸廓内动脉直接起自锁骨下动脉, 与椎动脉开口相对或从椎动脉开口外下方起始; 也可起自甲状颈干或颈横动脉。起始处外径平均2.6~2.8mm。起始段与锁骨下动脉内侧缘夹角平均为86.3°, 与胸骨外缘相距12~15mm, 沿胸骨两侧紧贴胸前壁第一至第六肋软骨后面下行。沿途发出穿支、肋间前动脉、心包膈动脉、纵膈前动脉、支气管支, 约在第六肋平面分为腹壁上动脉和肌膈动脉2支终支(图3-11, 3-12)。胸廓内动脉右侧稍粗于左侧。

1. 肋间前动脉 第一至第六肋间的胸廓内动脉发出肋间前动脉, 行向外后侧, 与相应肋间后动脉吻合。每个肋间隙有上、下一对肋间前动脉, 可单独或共干发出。

2. 肌膈动脉 是胸廓内动脉的终支之一, 起始后先在膈肌的胸腔面沿第七至第九肋软骨后面行向外下方, 至第九肋软骨处穿膈肌, 终止于膈的腹腔面。肌膈动脉沿途发出分支供应膈, 并分出第七至第九肋间的肋间前动脉, 最后与膈下动脉和第十、第十一肋间后动脉及旋髂深动脉的升支吻合。

3. 腹壁上动脉 是胸廓内动脉的终支之一, 于第六肋软骨后面或第六肋间隙胸骨端, 向下沿肋缘进入腹直肌鞘, 并贴腹直肌后面下行, 在脐平面以上的腹直肌内与腹壁下动脉吻合。腹壁上动脉有分支至膈, 并有小分支进入肝镰状韧带, 与肝动脉的分支吻合, 参与肝脏的供血。

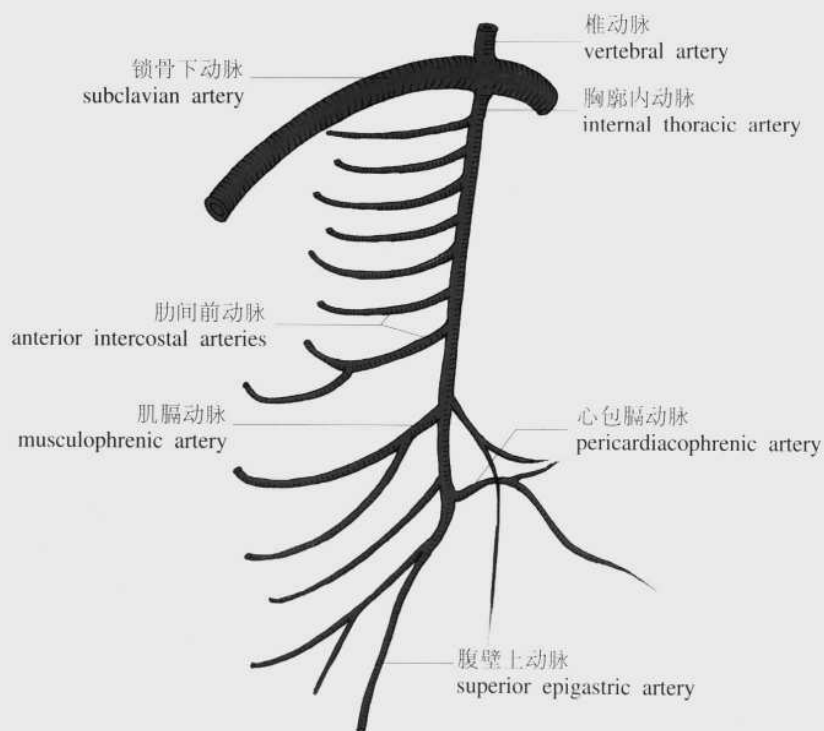


图 3-11A 胸廓内动脉分支示意图

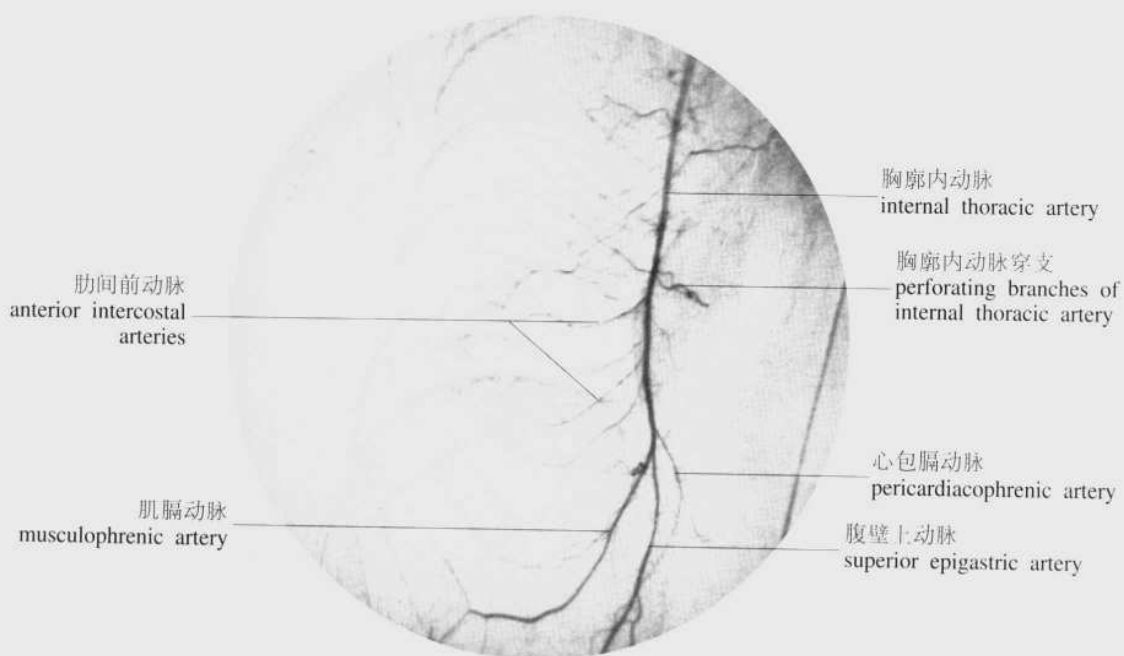


图 3-11B 右胸廓内动脉造影图

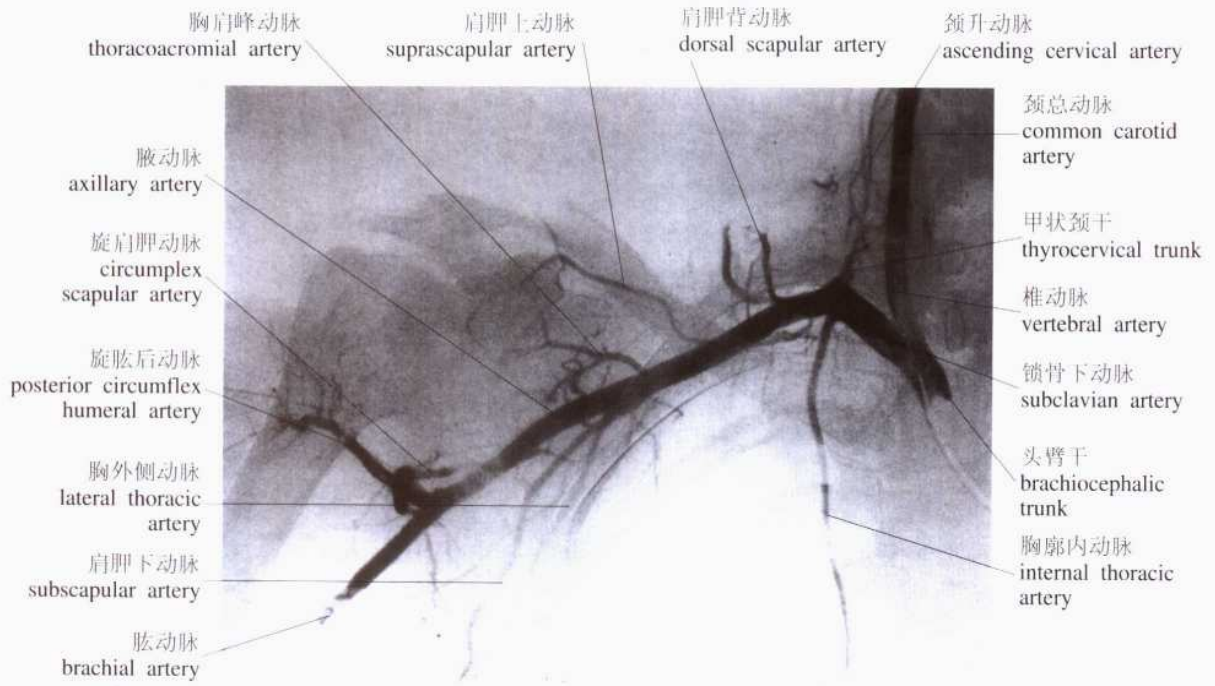


图 3-11C 右锁骨下动脉造影图

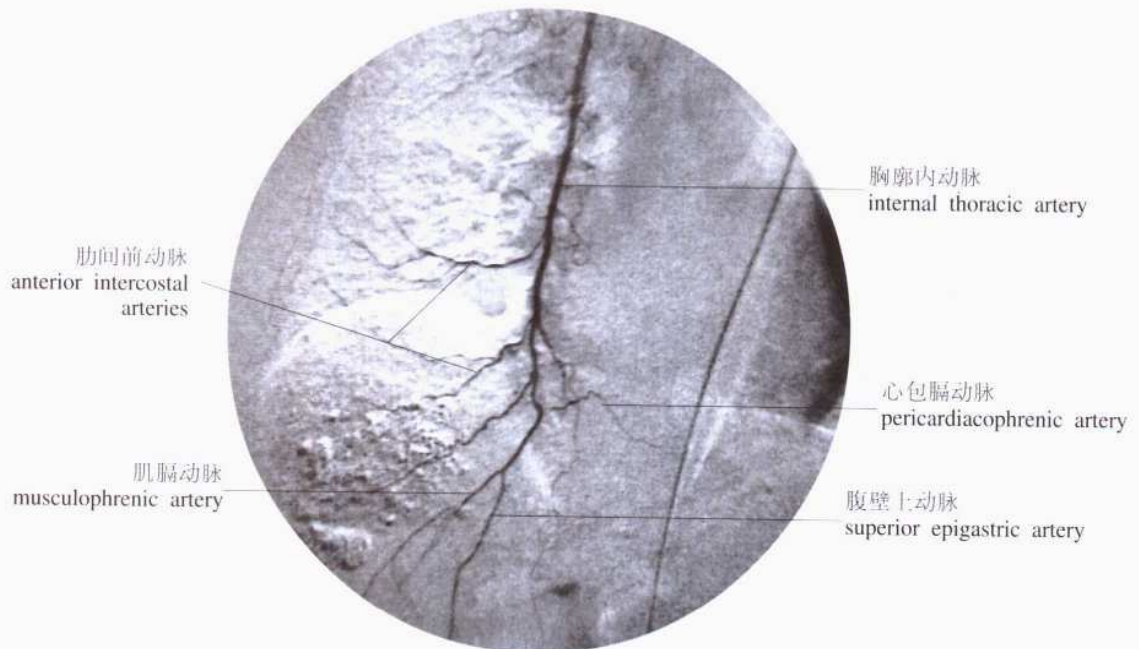


图 3-11D 右胸廓内动脉造影图

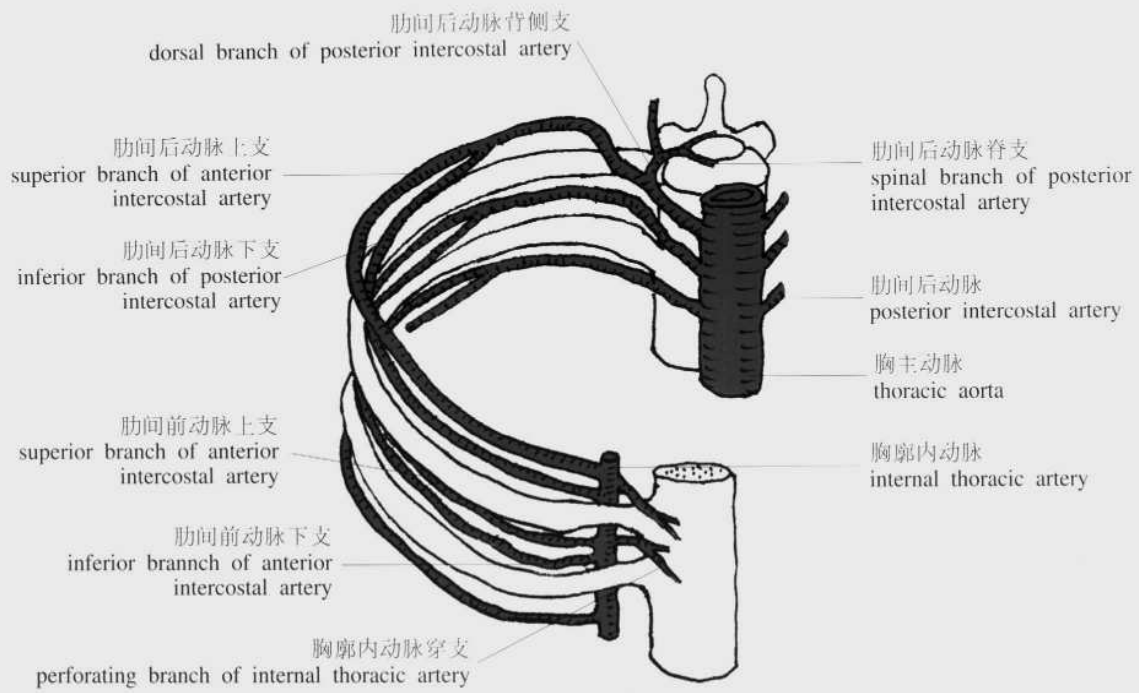


图 3-12A 胸壁的动脉分布示意图



图 3-12B 左肩胛下动脉造影 显示左肩胛下动脉分支肋间前动脉与左胸廓内动脉吻合

七、乳房的动脉

MAMMARY ARTERIES

乳房的动脉主要有3个来源：胸廓内动脉穿支、腋动脉的分支、上位肋间动脉的前穿支。

1. **胸廓内动脉穿支** 主要是上位4个肋间穿支，以第二肋间穿支最粗大，分布至乳房内侧份，出现率58%。

2. **腋动脉的分支** 包括胸肩峰动脉、胸外侧动脉、直接乳房支和胸背动脉。胸肩峰动脉分布于乳房外上份；胸外侧动脉分布于乳房外侧份；直接乳房支亦可直接起自腋动脉（出现率15%）或肱动脉（出现率37%），分布于乳房外侧份；胸背动脉是腋动脉最大属支——肩胛下动脉的分支，偶发出直接乳房支。

3. **肋间前动脉穿支** 主要来自第二至第四肋间前动脉，较细小，分布至乳房内侧份。

上述3组供血动脉中，由胸廓内动脉和胸外侧动脉供血者占50%，由胸廓内动脉和肋间动脉供血者占30%，3组共同供血者占18%。因此，胸外侧动脉是乳房的主要供血动脉，而肋间动脉对乳房的供血作用不大（图3-13）。

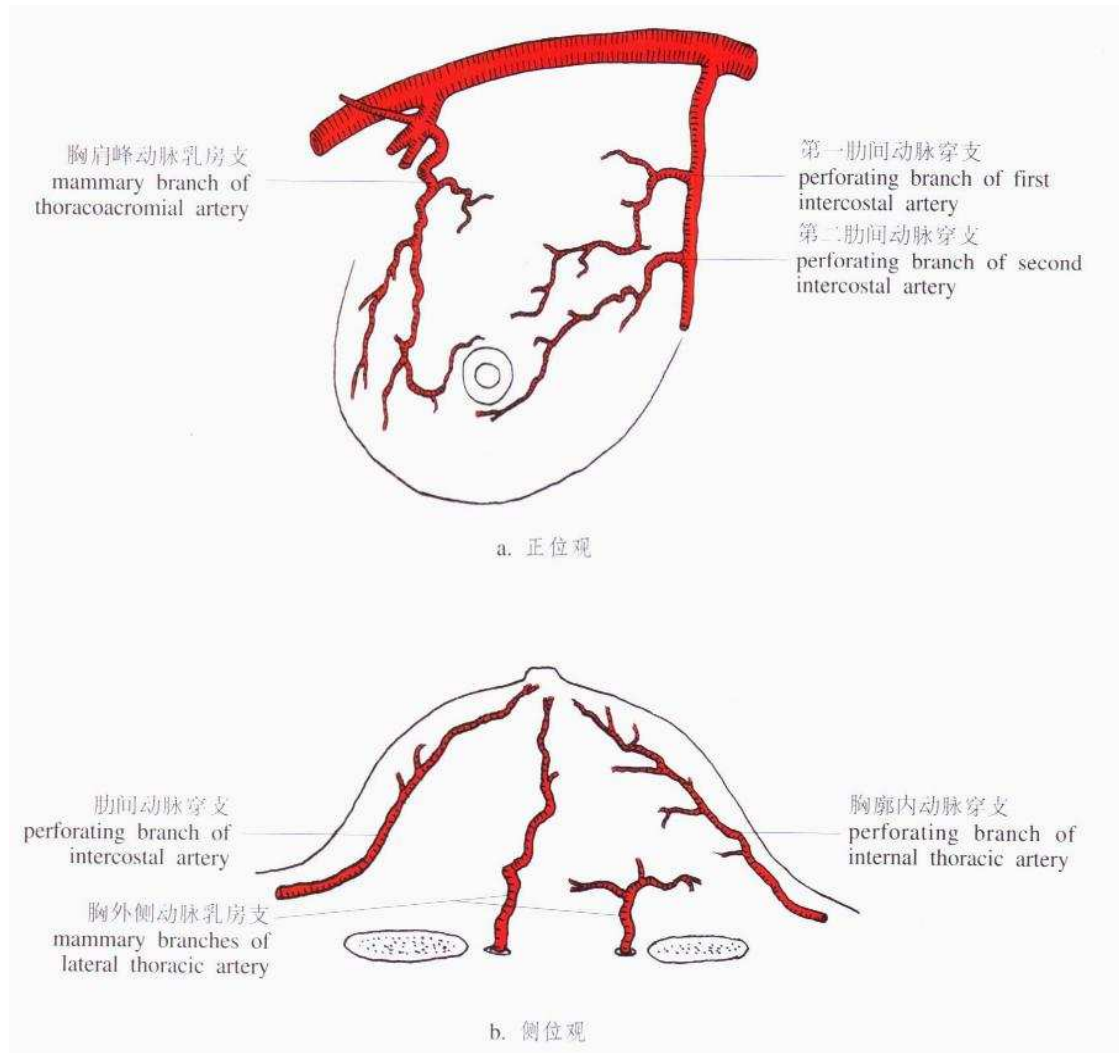


图 3-13 乳房的供血动脉示意图

(姜在波 孟晓春 马壮)

第二节 腋动脉

SECTION 2 AXILLARY ARTERY

一、腋动脉及其分支

AXILLARY ARTERY AND ITS BRANCHES

腋动脉自第一肋外缘续接锁骨下动脉，平均长10.5cm，在分出肩胛下动脉近端处外径为6.3mm（5.0~8.1mm），远端为5.5mm（4.6~6.5mm）。其分支依次为胸最上动脉、胸肩峰动脉、胸外侧动脉、肩胛下动脉（分为旋肩胛动脉和胸背动脉）、旋肱后动脉、旋肱前动脉（图3-14）。

1. **胸最上动脉** 较小，91.2%直接起自腋动脉，可与其他动脉共干，如与胸肩峰动脉共干。

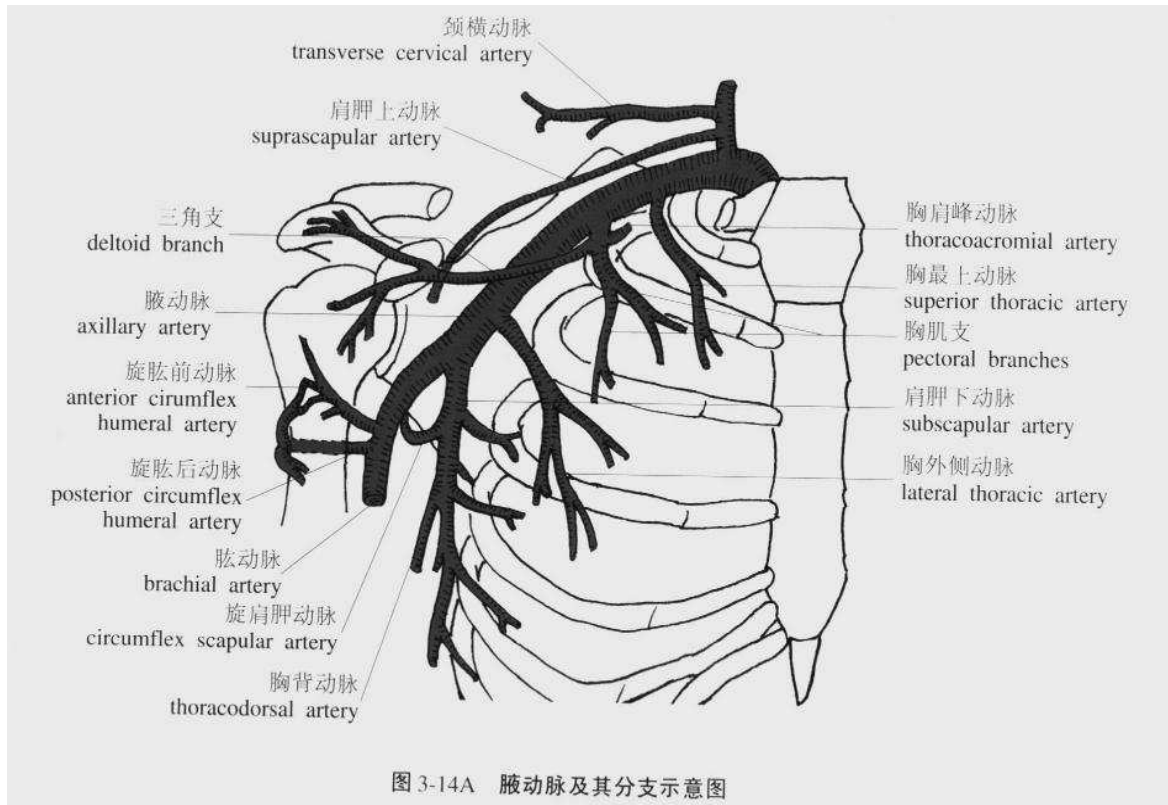
2. **胸肩峰动脉** 为1支短干，89.8%直接起自腋动脉，少数与胸最上或胸外侧动脉共干，分出锁骨支、胸肌支、肩峰支和三角肌支，其中肩峰支和三角肌支与旋肱前、后动脉相吻合。

3. **胸外侧动脉** 61.7%直接起自腋动脉，也可与肩胛下动脉或胸肩峰动脉共干。女性发1支乳房外侧支，并与肩胛下动脉和肋间动脉分支相吻合，是腋动脉起始变异较大的动脉之一。

4. **肩胛下动脉** 是腋动脉最大的分支，41.5%单独起自腋动脉，46.4%~60.7%与其他动脉共干起自腋动脉。其中与旋肱后动脉共干者多见，占25.6%。因此肩胛下动脉的起源变异较大（图3-15）。肩胛下动脉分出旋肩胛动脉和胸背动脉，旋肩胛动脉与肩胛上动脉、颈横动脉的分支吻合。

5. **旋肱后动脉** 48.1%与肩胛下动脉或旋肱前动脉共干起自腋动脉，32.5%直接起自腋动脉。与旋肱前动脉、肩胛横动脉、胸肩峰动脉和肱深动脉分支吻合。

6. **旋肱前动脉** 细小，70.3%直接起自腋动脉，也可与旋肱后动脉共干起自腋动脉，向前外环绕肱骨外科颈。



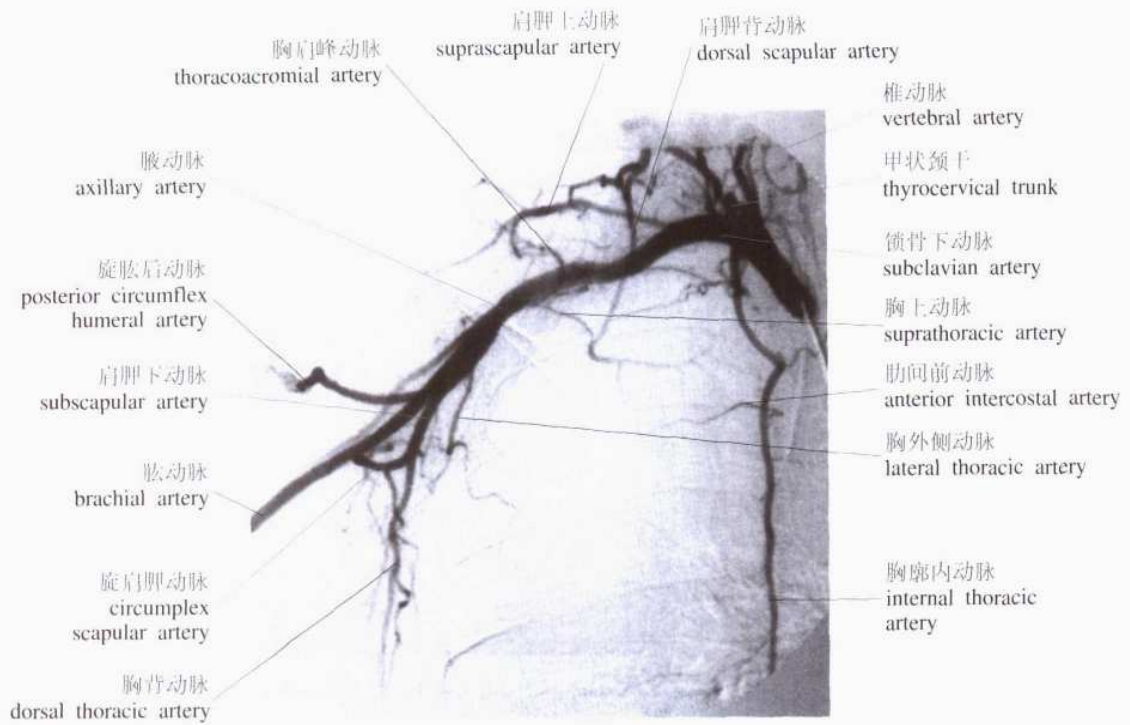


图 3-14B 右锁骨下动脉造影图

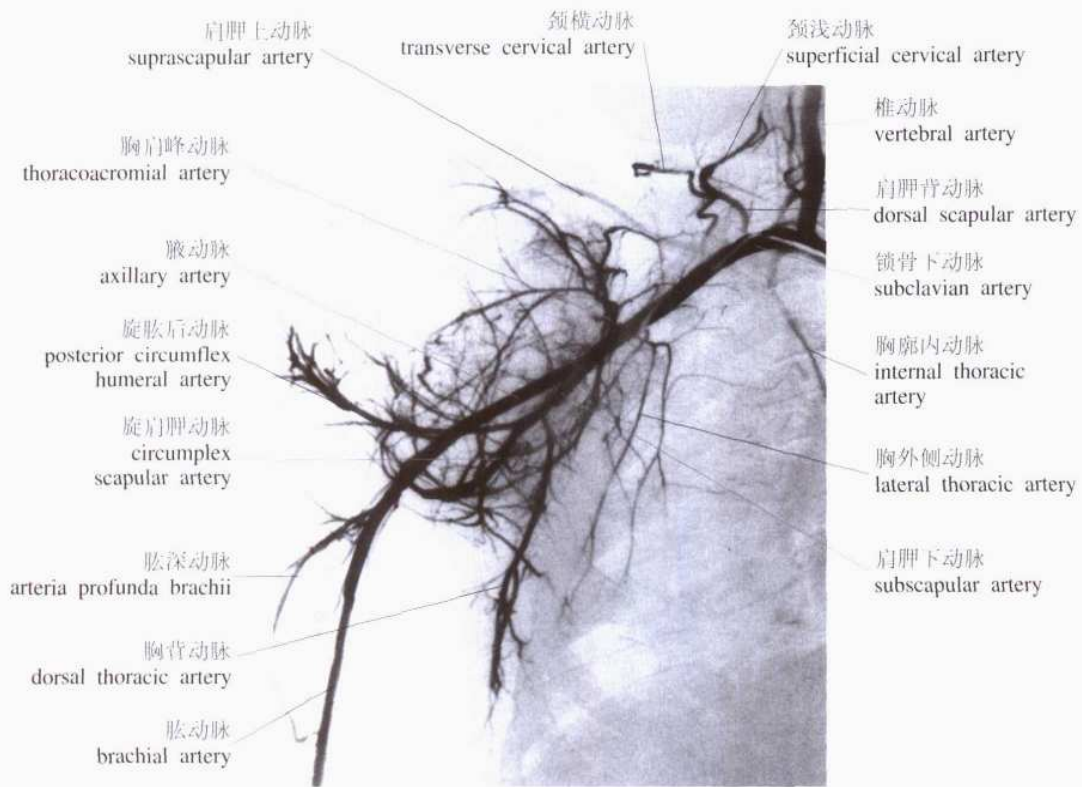
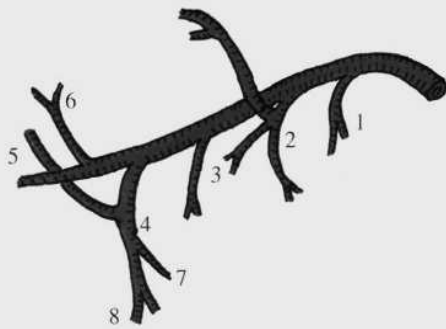


图 3-14C 右锁骨下动脉造影 显示肩胛下、旋肩胛旋肱后动脉共干

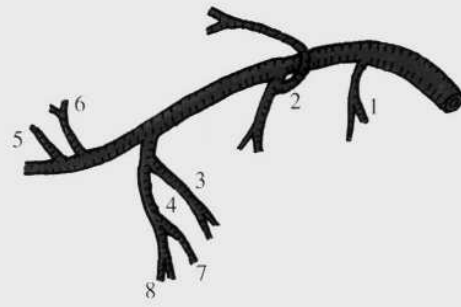
二、腋动脉分支变异

VARIATION OF AXILLARY ARTERIAL BRANCHES

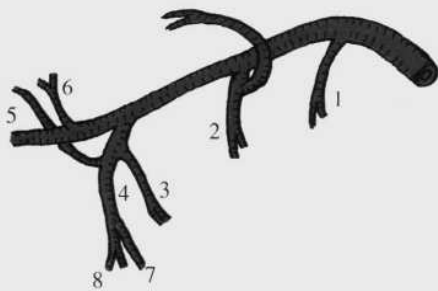
腋动脉的变异主要为各分支起点的变化及各分支间组合共干的不同，其中以肩胛下动脉的变异多见（图3-15）。



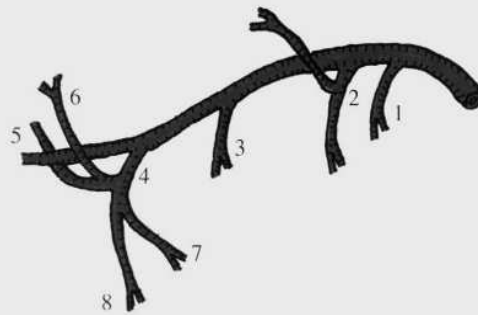
a. 与旋肱后动脉共干(25.62%)



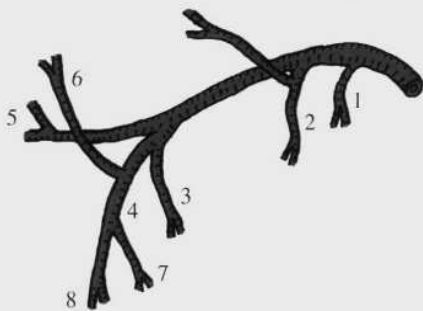
b. 与胸外侧动脉共干(13.76%)



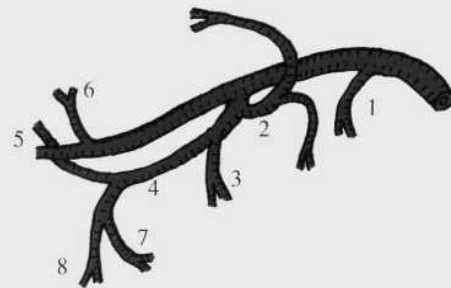
c. 与胸外侧动脉和旋肱后动脉共干(8.47%)



d. 与旋肱前、后动脉共干(1.99%)

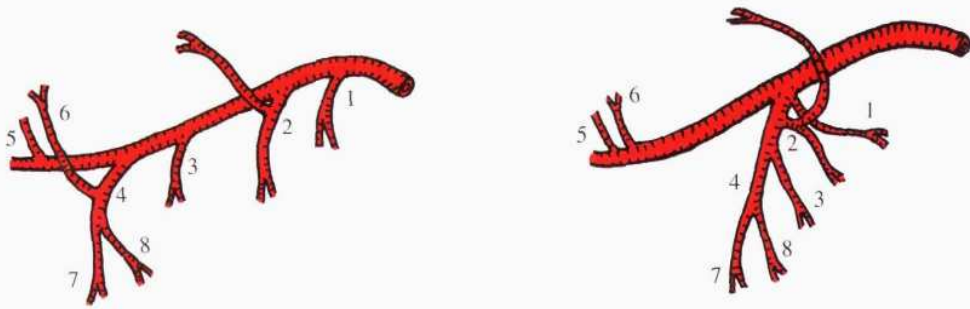


e. 与胸外侧动脉和旋肱前动脉共干(0.9%)



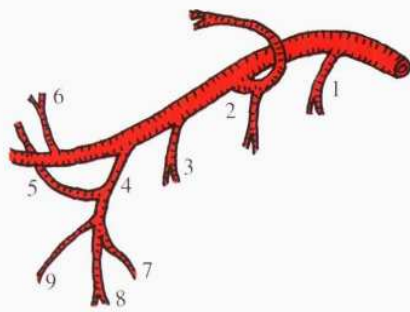
f. 与胸外侧动脉、胸肩峰动脉和旋肱后动脉共干(0.7%)

图 3-15A 肩胛下动脉变异示意图

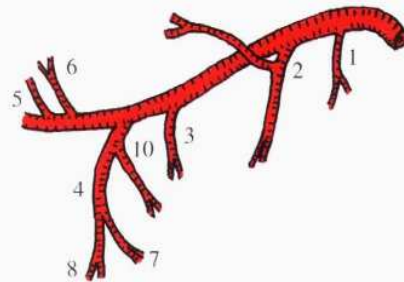


a. 与旋肱前动脉共干(0.7%)

b. 与胸最上动脉、胸肩峰动脉及胸外侧动脉共干(0.6%)



c. 与旋肱后动脉和肱深动脉共干(0.2%)



d. 与上肩胛下动脉共干(1.3%)

- | | | |
|--------------------------------------|---|---|
| 1. 胸最上动脉
superior thoracic artery | 5. 旋肱后动脉
posterior circumflex humeral artery | 8. 胸背动脉
thoracodorsal artery |
| 2. 胸肩峰动脉
thoracoacromial artery | 6. 旋肱前动脉
anterior circumflex humeral artery | 9. 肱深动脉
profunding brachial artery |
| 3. 胸外侧动脉
lateral thoracic artery | 7. 旋肩胛动脉
circumplex scapular artery | 10. 上肩胛下动脉
superior subscapular artery |
| 4. 肩胛下动脉
subscapular artery | | |

图 3-15A 续前

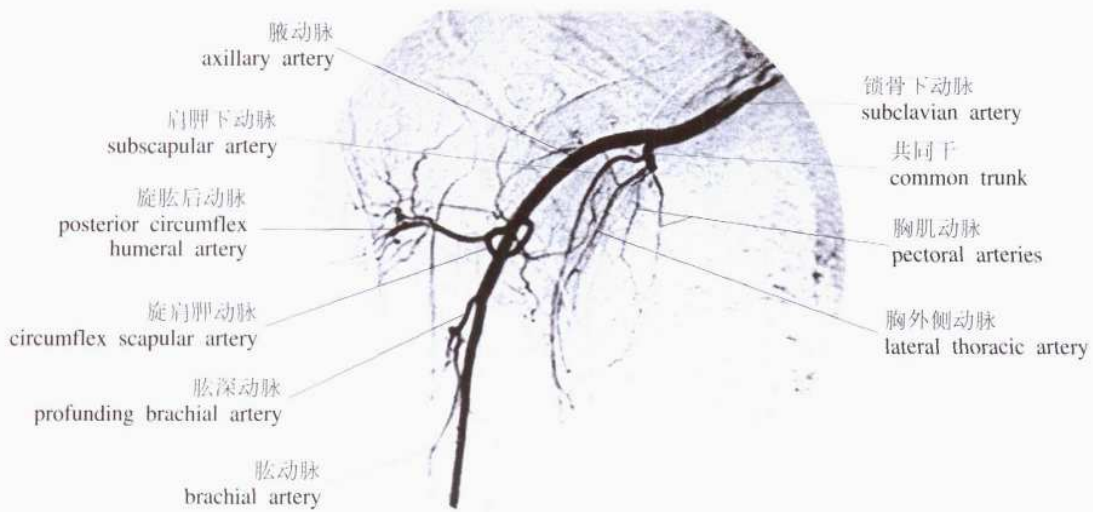


图 3-15B 右锁骨下动脉造影 显示胸肌动脉、胸外侧动脉和肩胛下动脉共干

三、肩胛动脉网

SCAPULAR ARTERIAL RETE

肩胛部血供丰富，供血动脉互相吻合成网，在腋动脉阻塞或血流不畅的情况下，对其远侧肢体的血供有重要影响。一共有3组动脉血管吻合网：①肩胛上动脉、肩胛背动脉（即颈横动脉的降支）和旋肩胛动脉，3条动脉的分支间彼此吻合，当腋动脉某段血供受阻时，该网可保证上肢的血运；②肩胛下动脉的分支与胸廓内动脉的肋间动脉和胸外侧动脉吻合；③肩胛下动脉、胸肩峰动脉以及旋肱前、后动脉和肱深动脉的分支吻合（图3-16）。

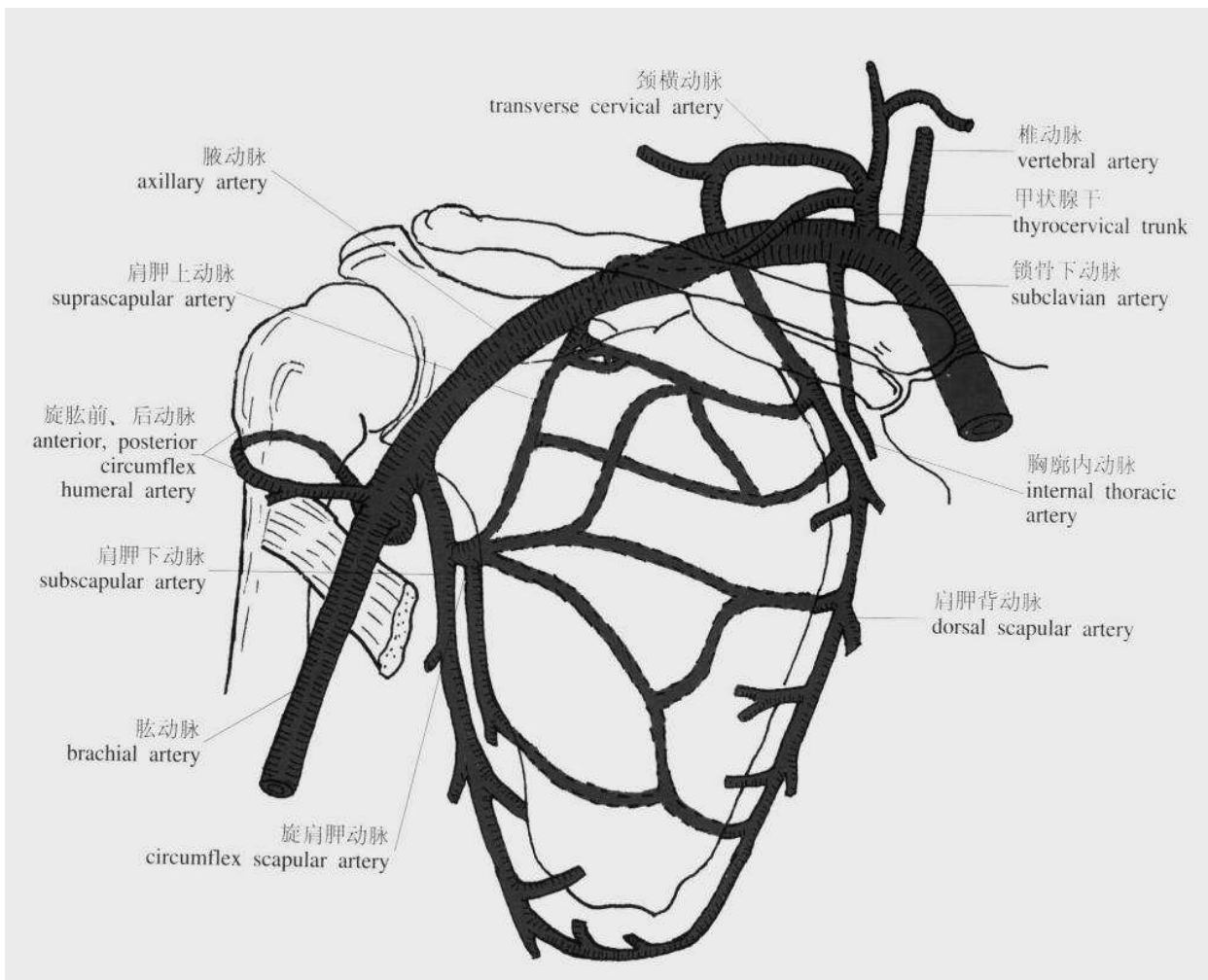


图 3-16A 肩胛动脉网示意图

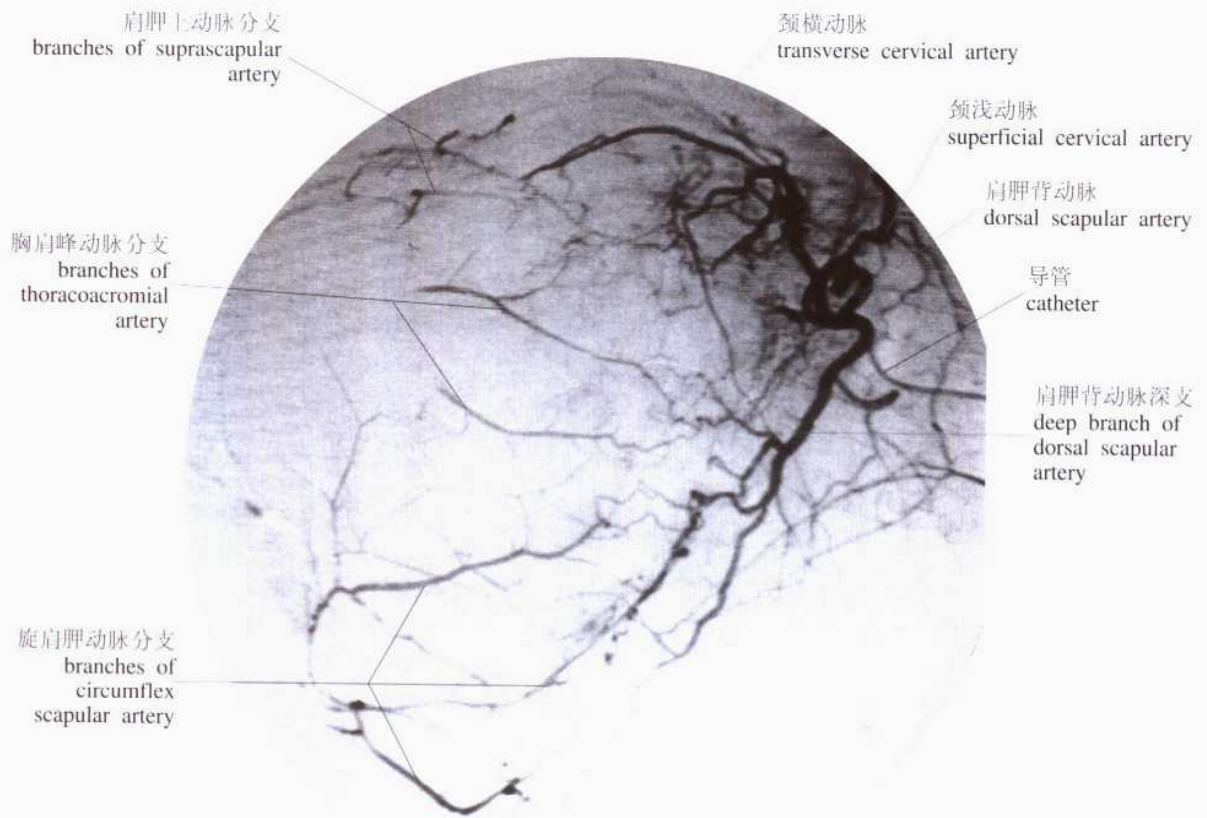


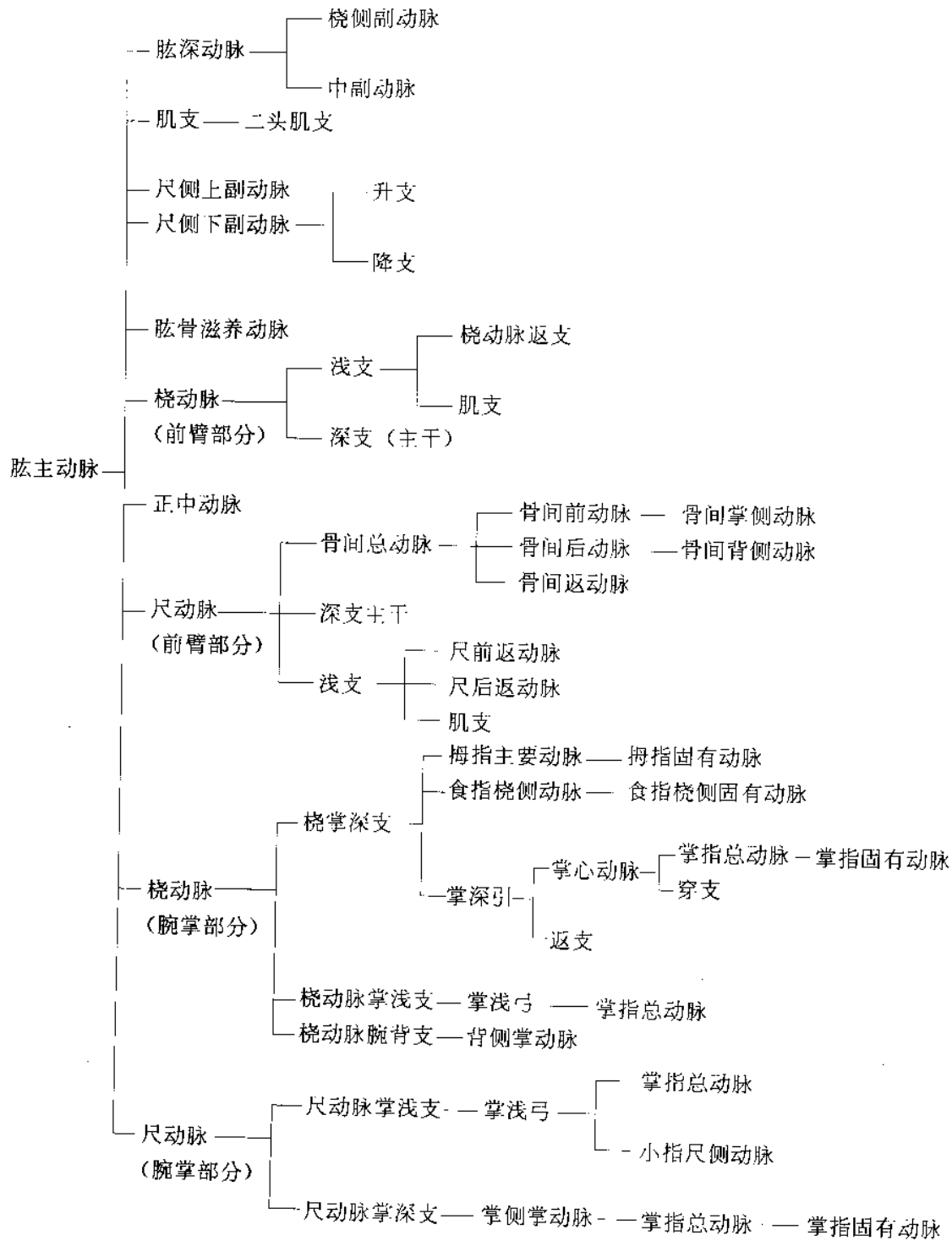
图 3-16B 肩胛背动脉造影 显示肩胛动脉网（腋动脉阻塞）

（姜在波 马壮 黄湘荣）

第四章 上肢动脉

CHAPTER 4 UPPER LIMB ARTERY

上肢动脉分支树状结构表



第一节 肱动脉

SECTION 1 BRACHIAL ARTERY

一、肱动脉及其分支

BRACHIAL ARTERY AND ITS BRANCHES

1. **肱动脉** 在大圆肌下缘续自腋动脉，向下行至桡骨颈处分为桡、尺动脉而终。肱动脉与肱骨的伴行关系为上段在肱骨的内侧，下段位于肱骨的前面。其主要分支有肱深动脉、尺侧上副动脉和尺侧下副动脉（图 4-1、4-2）。肱动脉在分出肱深动脉前外径平均为 4.9mm，分出肱深动脉后平均为 4.2mm。

2. **肱深动脉** 起自肱动脉的后内侧壁，外径平均为 2.4mm，分出前支（桡侧副动脉）与后支（中副动脉或内侧副动脉），分别与桡返动脉、骨间返动脉吻合。

3. **尺侧上副动脉** 相当于臂中点上方起自肱动脉，约 16% 与肱深动脉共干，与尺后返动脉及尺侧下副动脉相吻合。

4. **尺侧下副动脉** 于肘关节上方的肱动脉发出，向内行并分出升支和降支，与尺侧上副动脉、尺前返动脉及尺后返动脉吻合。

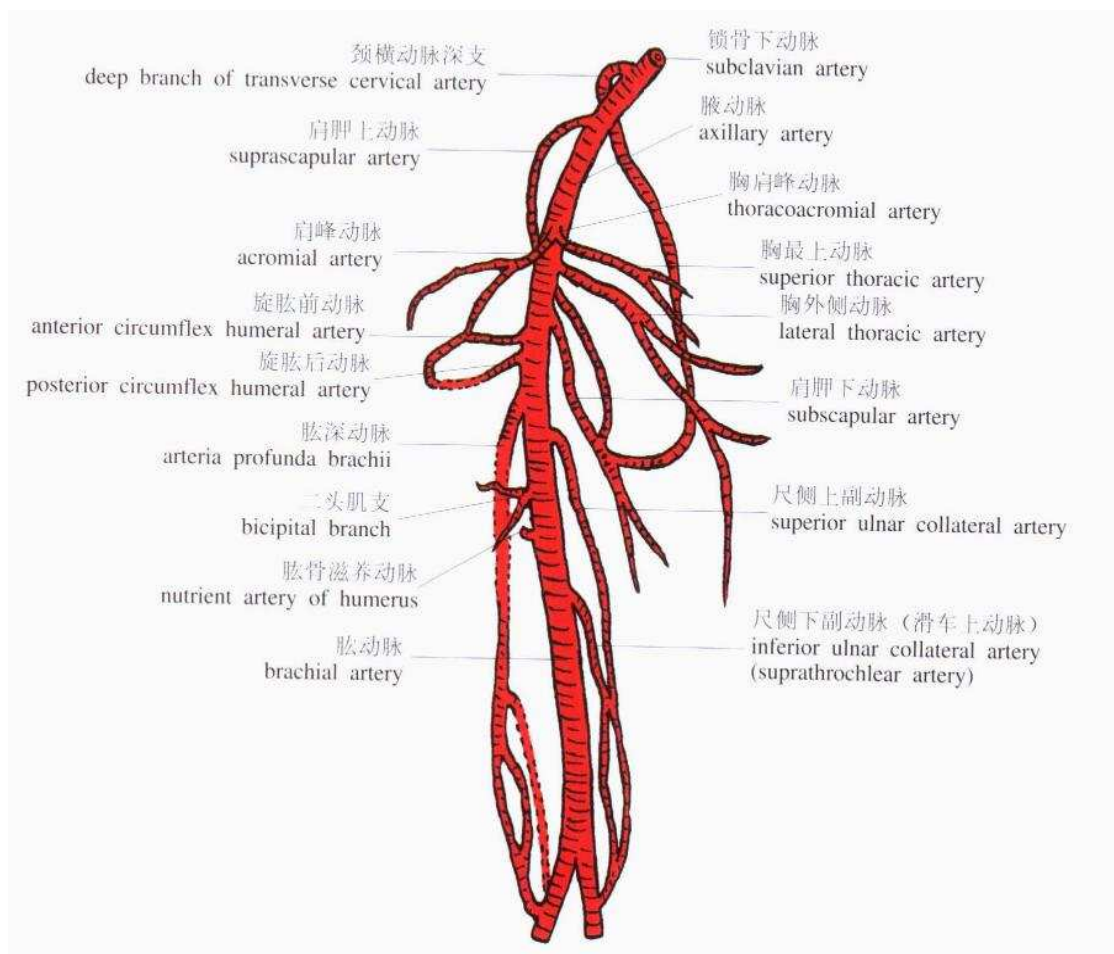


图 4-1A 上肢动脉示意图

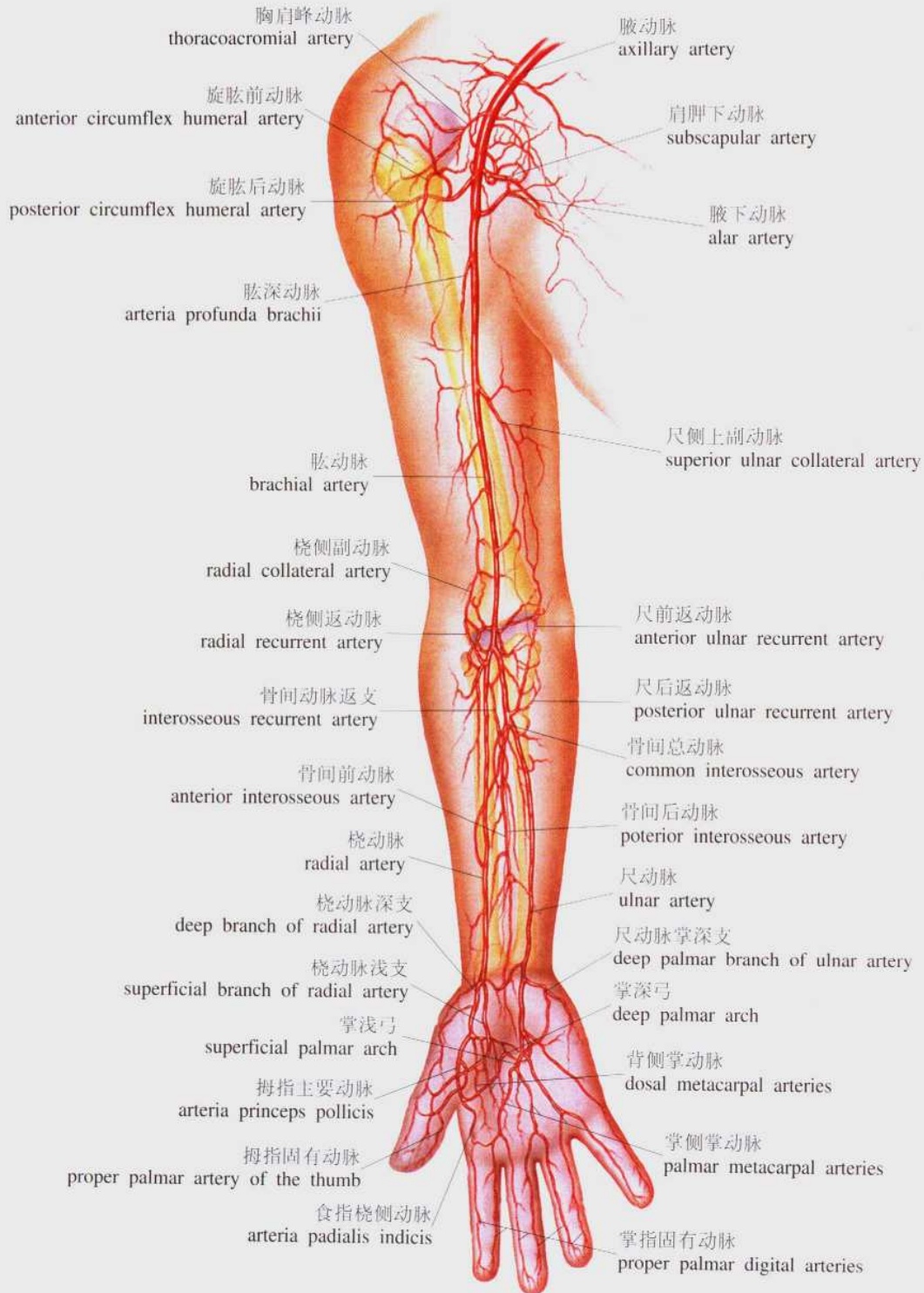


图 4-1B 上肢动脉示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

胸肩峰动脉
 thoracoacromial artery

 旋肱后动脉
 posterior circumflex humeral artery

 肱深动脉
 arteria profunda brachii

 肱动脉
 brachial artery

 桡侧副动脉
 radial collateral artery

 桡侧返动脉
 radial recurrent artery

 骨间动脉返支
 interosseous recurrent artery

 桡动脉
 radial artery

 桡动脉深支
 deep branch of radial artery

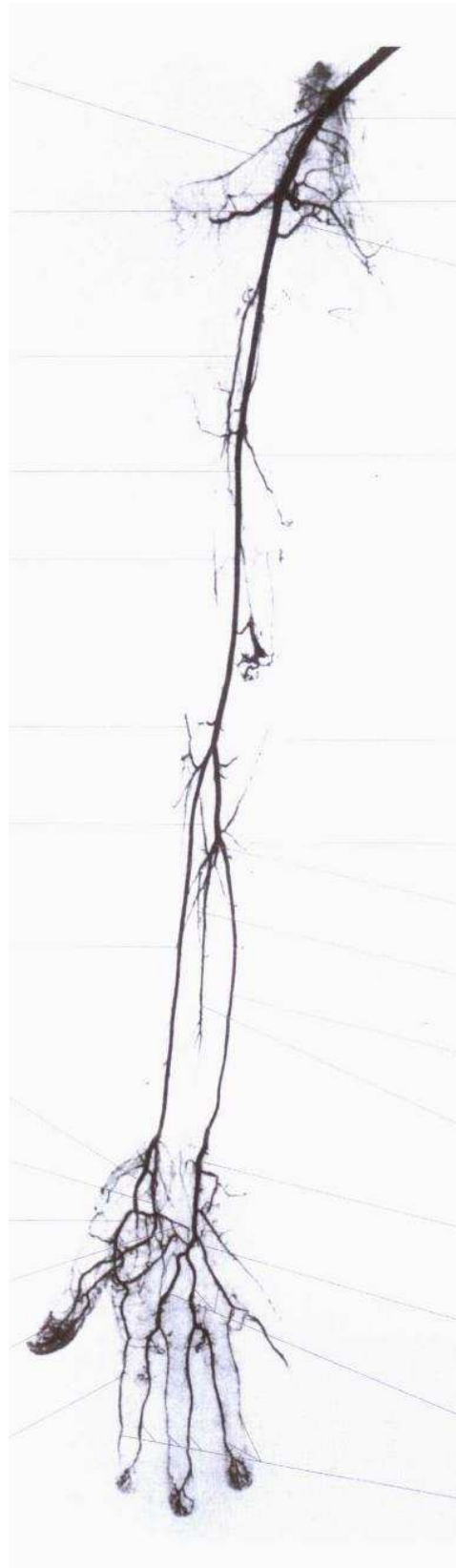
 桡动脉浅支
 superficial branch of radial artery

 拇指主要动脉
 arteria princeps pollicis

 掌深弓
 deep palmar arch

 拇指固有动脉
 proper palmar artery of the thumb

 食指桡侧动脉
 arteria padialis indicis



腋动脉
 axillary artery

 肩胛下动脉
 subscapular artery

 腋下动脉
 alar artery

 尺侧上副动脉
 superior ulnar collateral artery

 尺前返动脉
 anterior ulnar recurrent artery

 尺后返动脉
 posterior ulnar recurrent artery

 骨间总动脉
 common interosseous artery

 骨间后动脉
 posterior interosseous artery

 尺动脉
 ulnar artery

 骨间前动脉
 anterior interosseous artery

 尺动脉掌深支
 deep palmar branch
 of ulnar artery

 不完整掌浅弓
 incomplete superficial
 palmar arch

 掌侧掌动脉
 palmar metacarpal arteries

 固有掌指动脉
 proper palmar digital arteries

图 4-1C 右腋动脉造影 显示上支动脉分支

二、肘关节动脉网

ELBOW ARTERIAL RETE

肘关节动脉网由肱动脉、尺动脉及桡动脉的9条分支组成，在肘关节前后吻合。它们是：①尺侧下副动脉前支与尺侧返动脉前支吻合；②尺侧下副动脉后支、尺侧上副动脉与尺侧返动脉后支吻合；③桡侧副动脉与桡侧返动脉吻合；④中副动脉与骨间后动脉分支的骨间返动脉吻合。上述吻合构成了肘关节周围丰富的侧支循环途径（图4-2）。

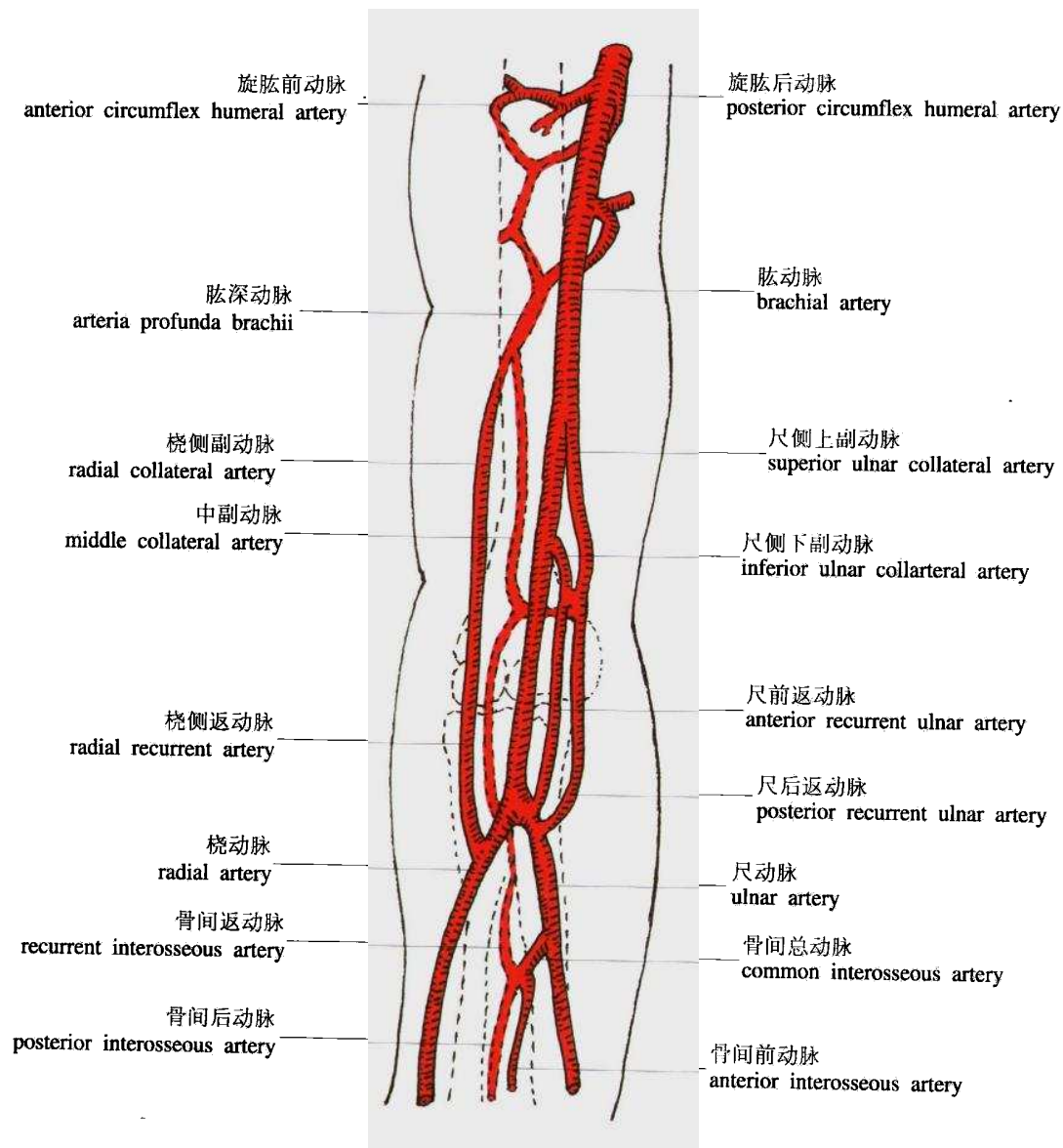
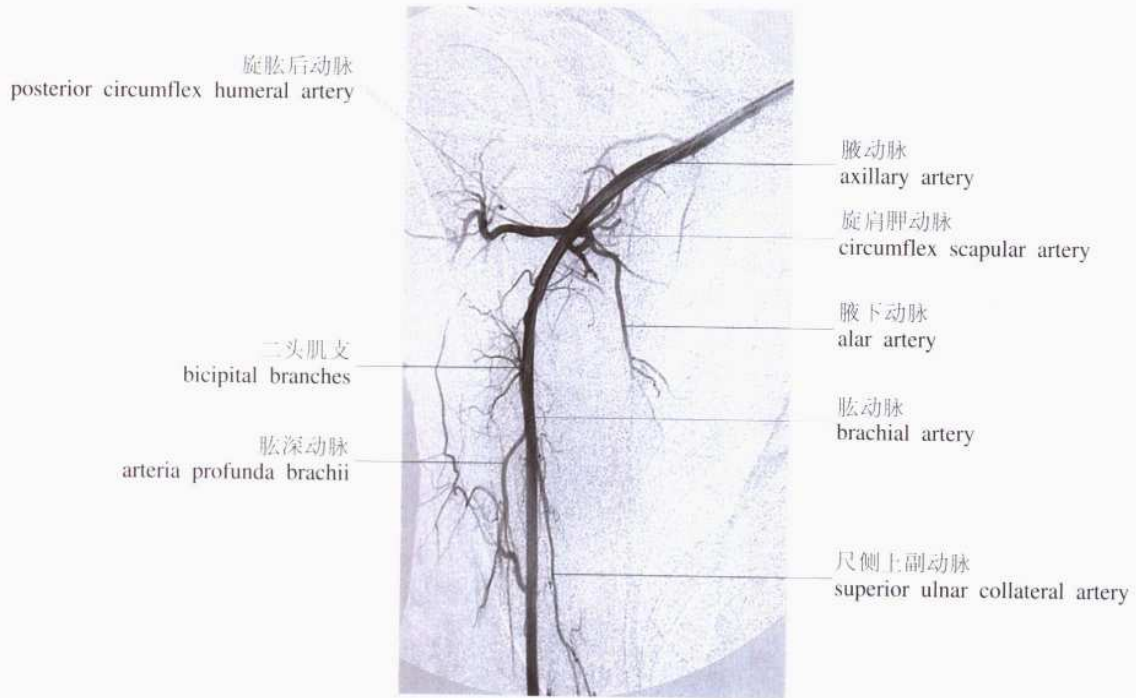
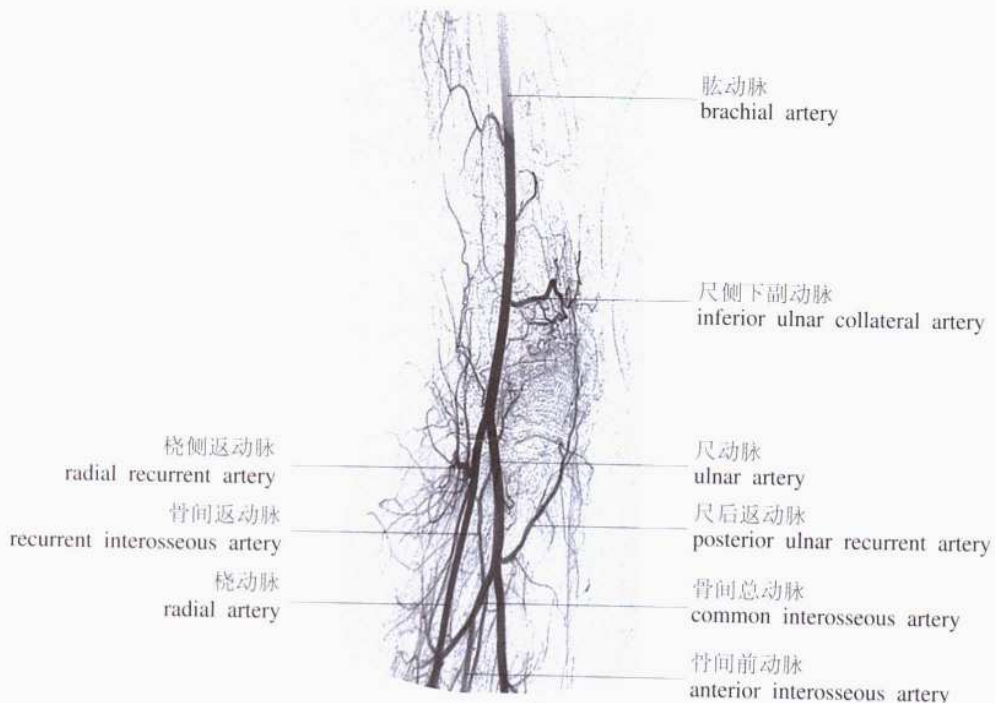


图 4-2A 肱动脉分支及肘关节动脉网示意图



a



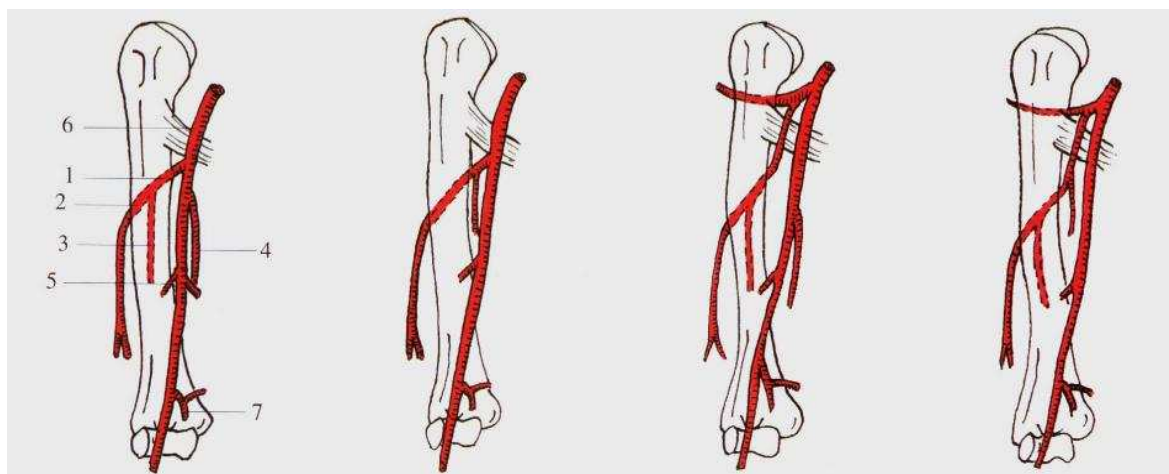
b

图 4-2B 肱动脉造影 a. 肱动脉上段, b. 肘关节段

三、肱动脉及其分支变异

VARIATION OF BRACHIAL ARTERY AND ITS BRANCHES

肱动脉的变异出现率约有18.5%，表现在分出的终支位置的变化及肱浅动脉。终支位置的变化主要为肱深动脉的变异(图4-3)。另外肱动脉与正中神经的关系变异较大(图4-4)，当肱动脉位于正中神经的浅面时，成为肱浅动脉。肱浅动脉有2种情况：①肱动脉单干，动脉位于神经浅面；②肱动脉双干，其中一干位于神经浅面。肱浅动脉常由上臂的近侧发出，由于它常经二头肌腱膜前部走向前臂，易被误认为是静脉。

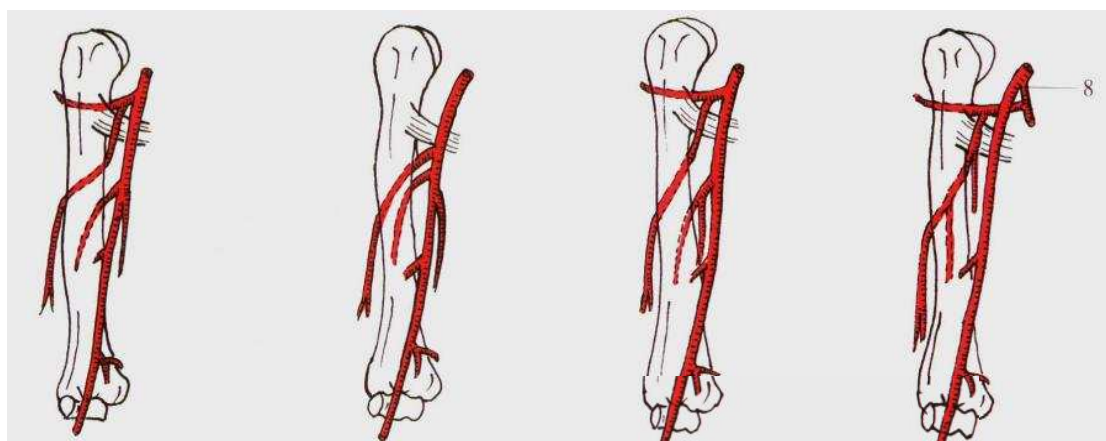


a. 常见型 (47.88%)

b. 肱深动脉与尺侧上副动脉共干 (16.36%)

c. 肱深动脉与旋肱后动脉共干 (10.91%)

d. 肱深动脉与旋肱后动脉及尺侧上副动脉共干 (7.88%)



e. 肱深动脉与旋肱后动脉及桡侧副动脉共干 (5.15%)

f. 肱深动脉缺如，中副动脉、桡侧副动脉单独起始 (4.55%)

g. 旋肱后动脉与桡侧副动脉共干，尺侧上副动脉与中副动脉共干 (4.55%)

h. 肩胛下动脉、旋肱后动脉、肱深动脉共干 (2.5%)

- 1. 肱深动脉
profundus brachii artery
- 2. 桡侧副动脉
radial collateral artery
- 3. 中副动脉
middle collateral artery

- 4. 尺侧上动脉
superior ulnar collateral artery
- 5. 桡骨滋养动脉
nutrient artery of humerus
- 6. 尺侧下动脉
inferior ulnar collateral artery

- 7. 旋肱后动脉
posterior circumflex humeral artery
- 8. 肩胛下动脉
subscapular artery

图 4-3A 肱深动脉起始变异示意图

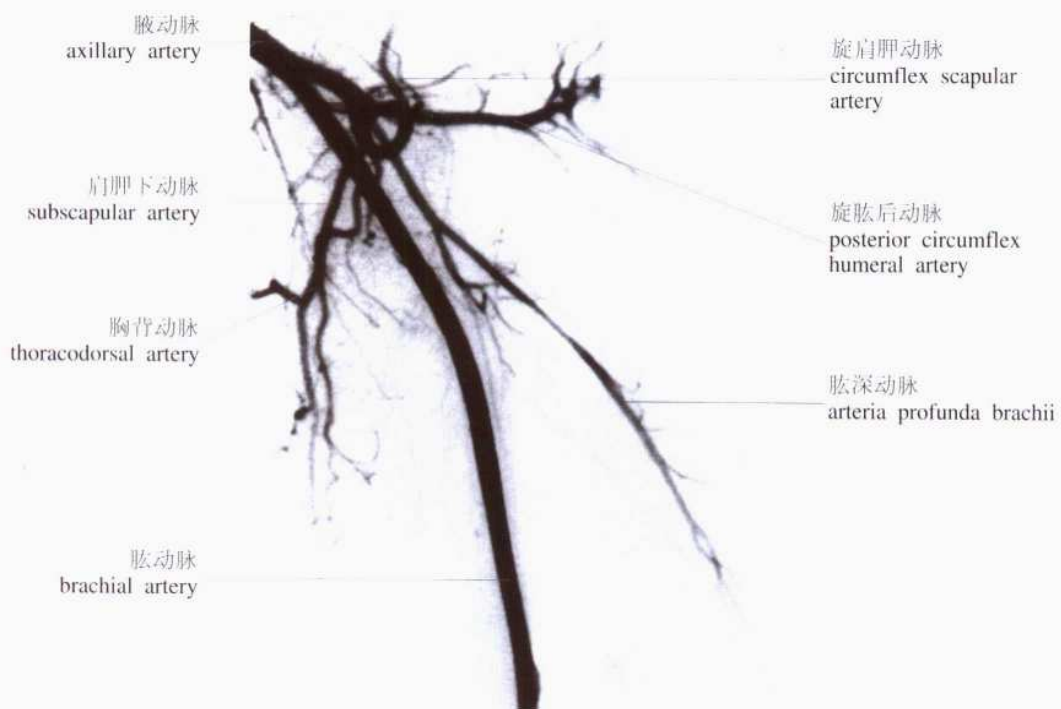


图 4-3B 左腋动脉造影 显示肱深动脉、肩胛下动脉、旋肱后动脉和旋肩胛动脉共干

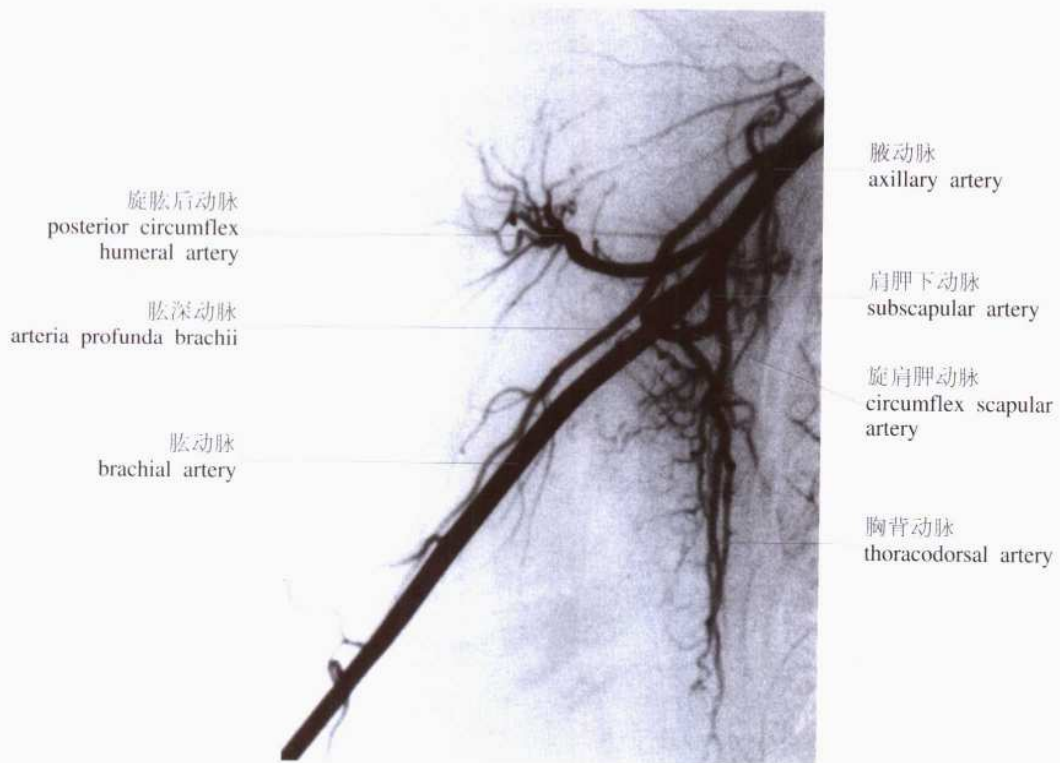
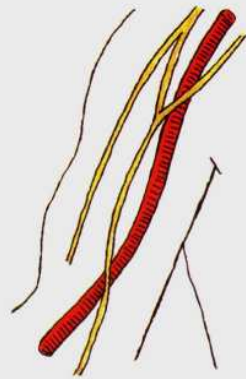
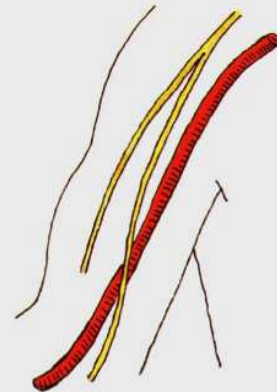


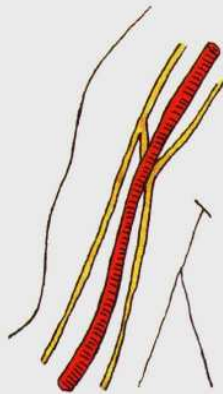
图 4-3C 右腋动脉造影 显示肱深动脉高位起自腋动脉



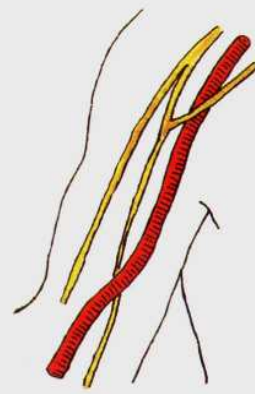
a. 常见型, 肱动脉走行于正中神经背侧, 在上臂由其下方穿过(75%)



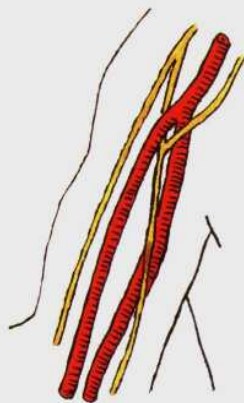
b. 在腋窝部, 正中神经分出非典型的分支, 而肱动脉则正常地横穿神经下方(3%)



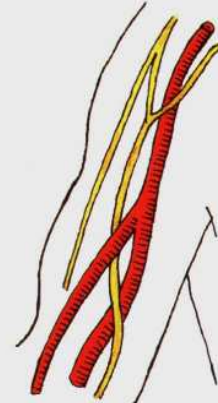
c. 肱浅动脉, 肱动脉单干型(3%)



d. 肱浅动脉, 肱动脉单干型。肱动脉在上端位于神经的背面, 在前臂位于其浅面(6%)



e. 肱动脉双干, 1条位于神经的浅面(5%)



f. 肱动脉高位分为桡、尺动脉, 其中1条位于神经的浅面, 为浅动脉(8%)

图4-4 肱动脉与正中神经关系变化示意图

(马壮 姜在波 朱康顺)

第二节 桡动脉和尺动脉

SECTION 2 RADIAL AND ULNAR ARTERIES

一、桡、尺动脉的分支分布

BRANCHES AND DISTRIBUTION OF RADIAL AND ULNAR ARTERIES

肱动脉平桡骨颈处分为桡动脉和尺动脉（图4-5）。

1. **桡动脉** 是肱动脉两终支中较小者，起端外径3.0mm（2.0~4.0mm）。向下外行至桡骨下端绕桡骨茎突至手背，分为掌深支和掌浅支。掌深支是桡动脉的延续，进入掌深部，分出拇指主要动脉后，其末端与尺动脉掌深支吻合，形成掌深弓。掌浅支转向手掌处，与尺动脉浅支吻合形成掌浅弓。

2. **尺动脉** 较桡动脉粗大，呈弓形向下内行，至豌豆骨分为深、浅2支终支。尺动脉起端外径4.0mm（3.0~5.0mm），主要分支有骨间总动脉。骨间总动脉为1支短干，平桡骨粗隆高度自尺动脉发出后分为骨间前动脉和骨间后动脉。骨间前动脉和骨间后动脉的末端分支参与腕背动脉网。掌浅支是尺动脉的延续，与桡动脉掌浅支吻合形成掌浅弓。掌深支在豌豆骨的远侧自尺动脉发出，至掌深部与桡动脉掌深支吻合形成掌深弓。

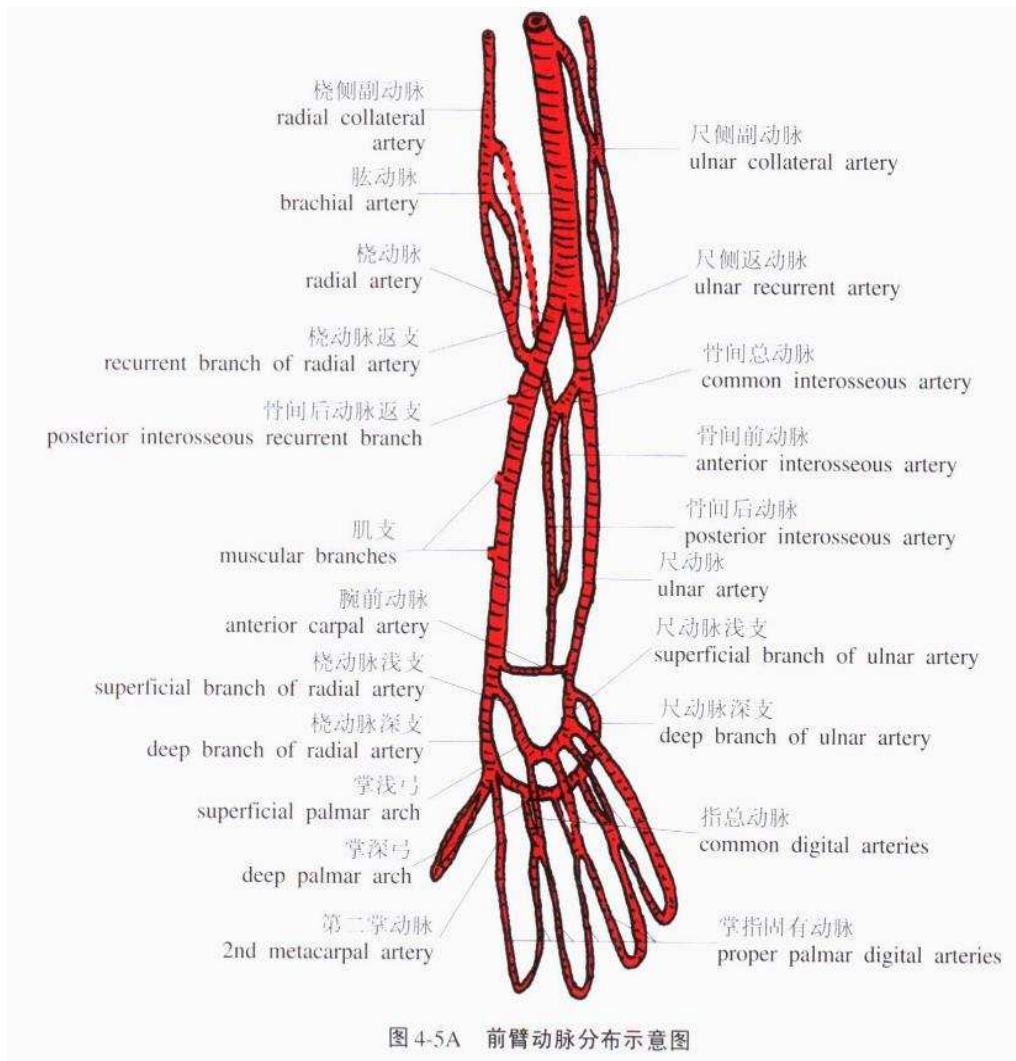


图4-5A 前臂动脉分布示意图

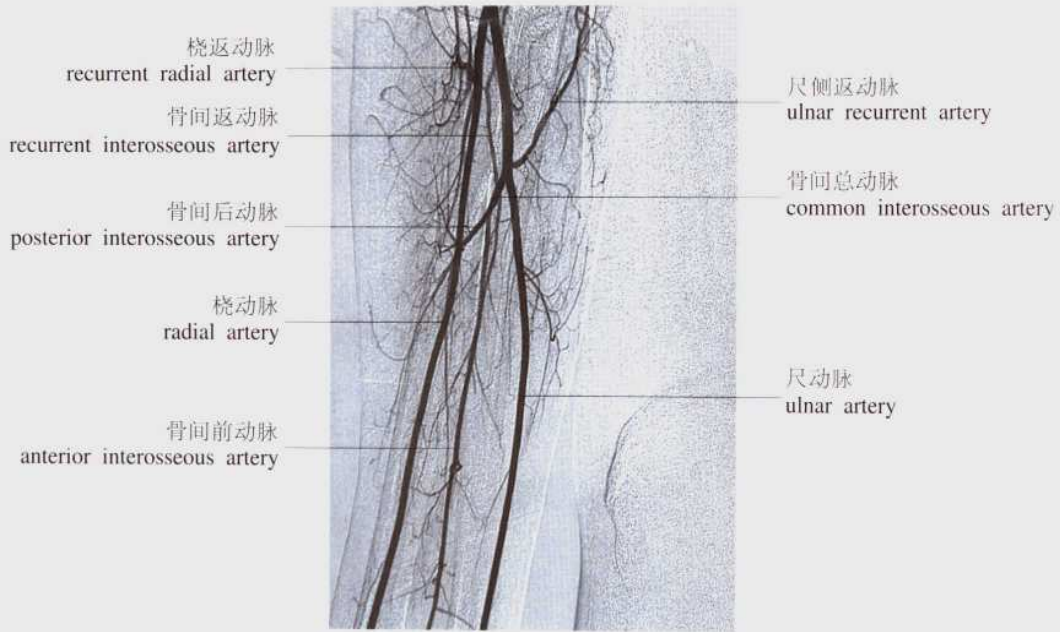


图 4-5B 肱动脉造影 显示典型桡、尺动脉分叉形态

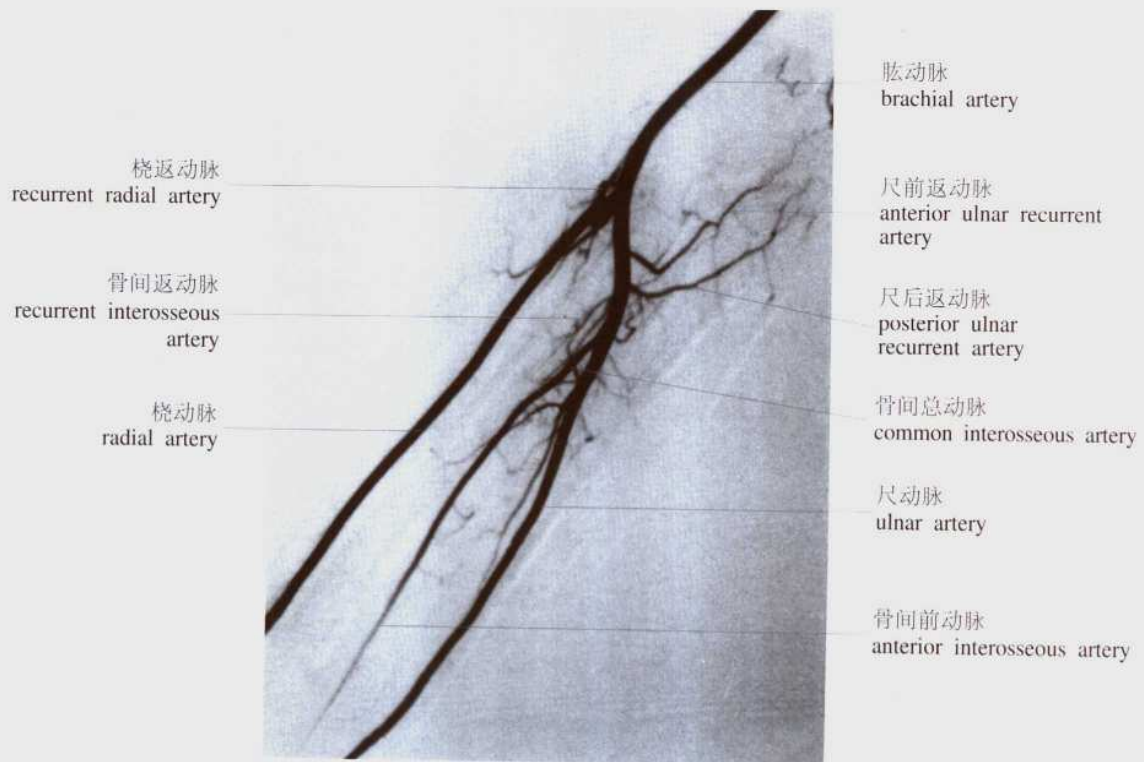


图 4-5C 肱动脉造影 显示典型桡、尺动脉分叉形态

二、前臂动脉的变异

VARIATION OF FOREARM ARTERIES

1. **高位分支的桡动脉** 出现率为6.16%，分出点变异大，可在髁间线以上，大多数在臂中点以上。另一情况是桡动脉远侧段行程变异，表现为桡动脉在桡骨茎突上方4.5~12.0cm处，即延至手背，出现率约1.8%，易被误认为静脉（图4-6）。

2. **高位分支的尺动脉** 主要为尺浅动脉，占4.3%。可分为：①高位尺浅动脉（2.5%），可起自腋动脉或肱动脉，表现为口径小，在前臂行程位置浅。正常由尺动脉发出的骨间总动脉，此时由桡动脉起始；②低位尺浅动脉（1.8%），起点位于髁间线下方，位置浅。前臂浅动脉通常延续自肱浅动脉，也有从上臂动脉发出，由于位置浅，易被误认为静脉。前臂浅动脉主要为尺浅动脉，偶见桡浅动脉。

3. **上臂动脉干的变异** 可以是单侧或双侧桡尺动脉干的变异，左侧者占10.5%，右侧者占18.7%，双侧者占3.6%。

4. **正中动脉** 为胚胎时期的残留，有时粗大，多起自尺动脉，有时起自骨间动脉或桡动脉等（图4-7）。

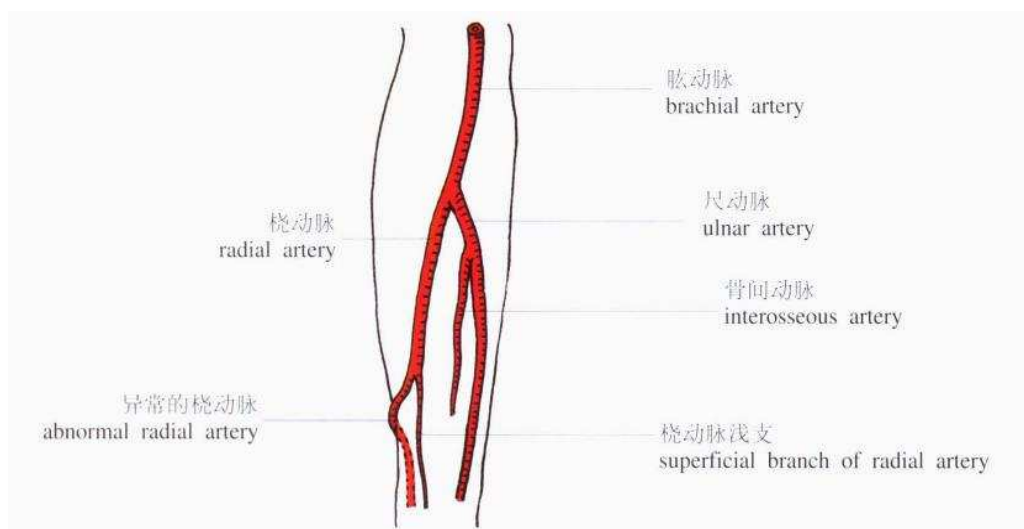
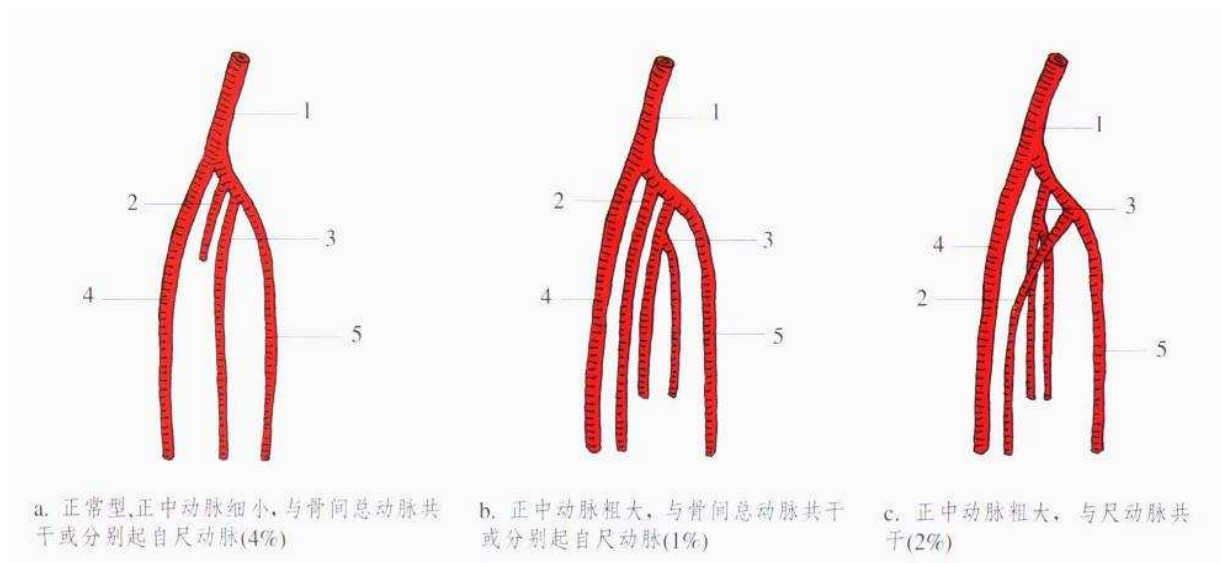
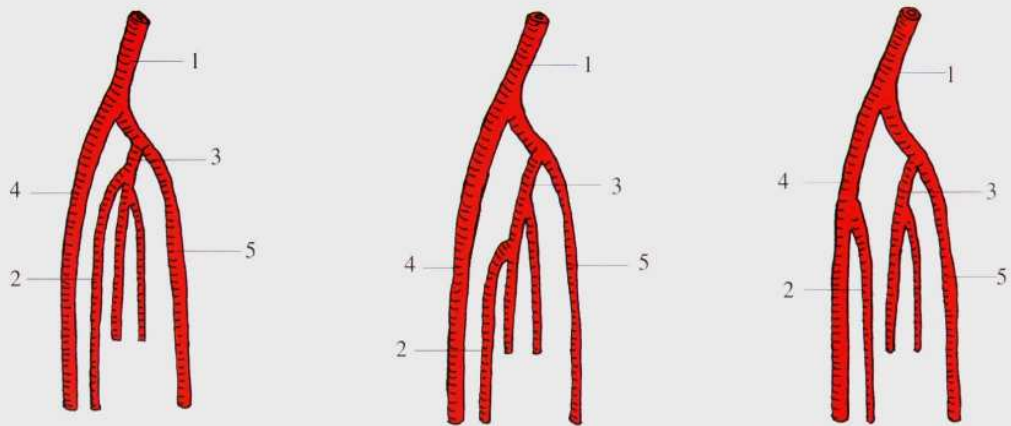


图4-6 桡动脉高位变异示意图 桡动脉在桡骨茎突上方4.5~12cm转至前臂背面桡侧下行





d. 正中动脉由骨间总动脉发出(1%)

e. 由骨间前动脉发出(<1%)

f. 由桡动脉发出(0.1%)

1. 肱动脉
brachial artery

2. 正中动脉
median artery

3. 骨间动脉
interosseous artery

4. 桡动脉
radial artery

5. 尺动脉
ulnar artery

图 4-7A 正中动脉变异示意图

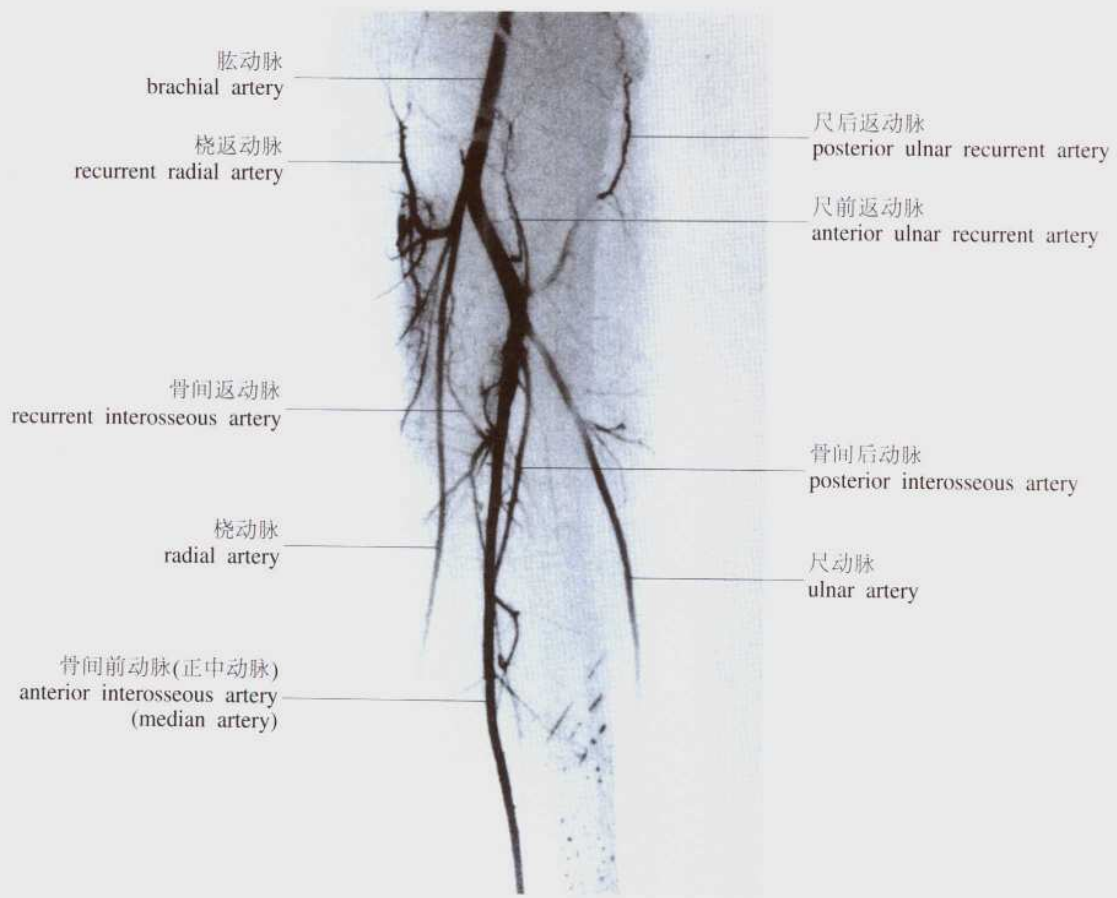


图 4-7B 肱动脉造影 显示粗大骨间前动脉或正中动脉

(马壮 姜在波 单鸿)

第三节 手部动脉

SECTION 3 HAND ARTERIES

手部动脉的血供主要来自尺动脉和桡动脉的终末分支。辅助动脉有骨间掌侧动脉、骨间背侧动脉以及较细小的正中动脉（有时出现粗大正中动脉）。这些血管的共同特点是互相形成动脉网或动脉弓，即腕掌侧血管网、背侧血管网、掌浅动脉弓和掌深动脉弓，彼此吻合丰富（图4-8）。

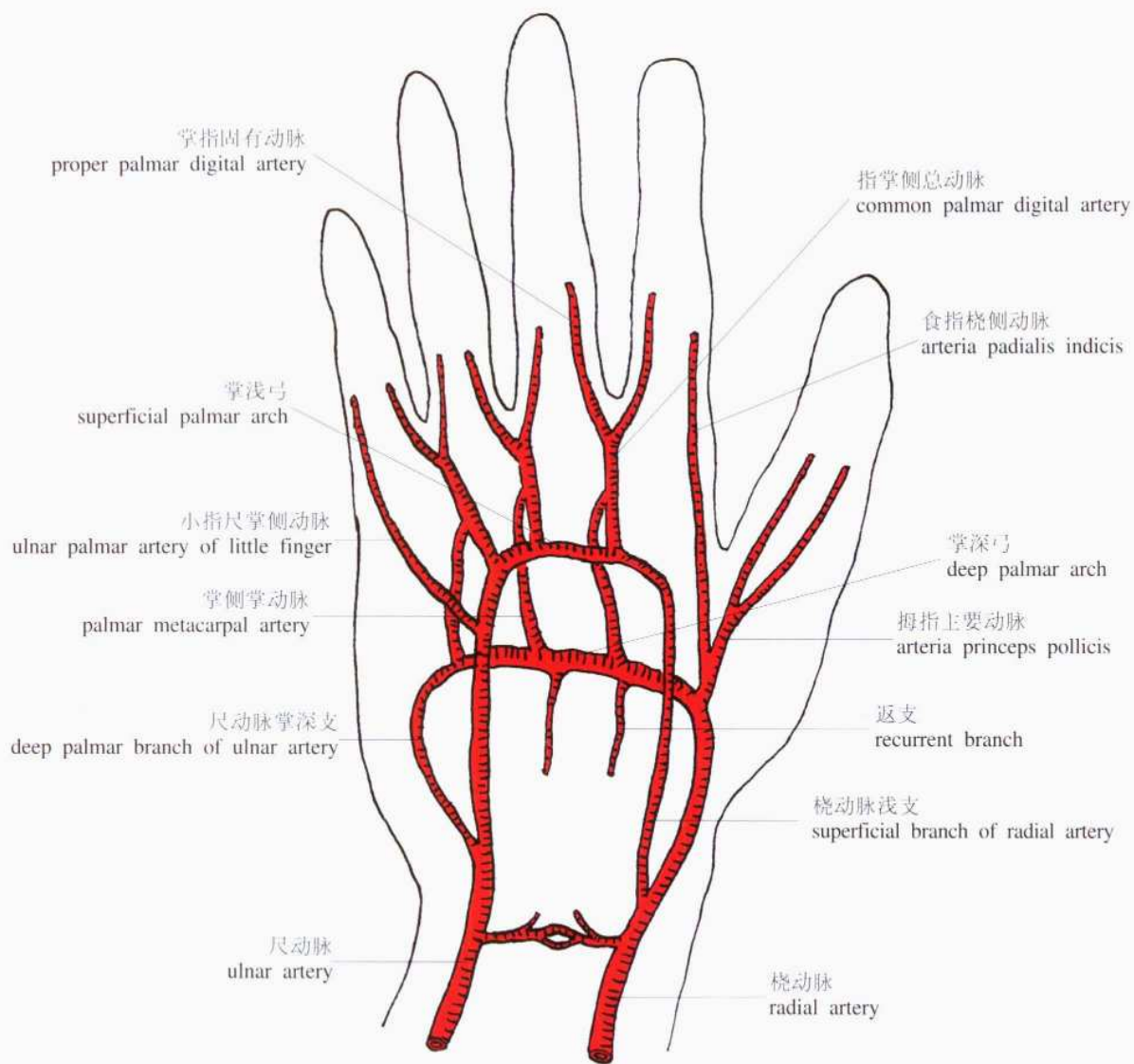


图4-8A 手部动脉弓示意图



图 4-8B 手部动脉分布示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

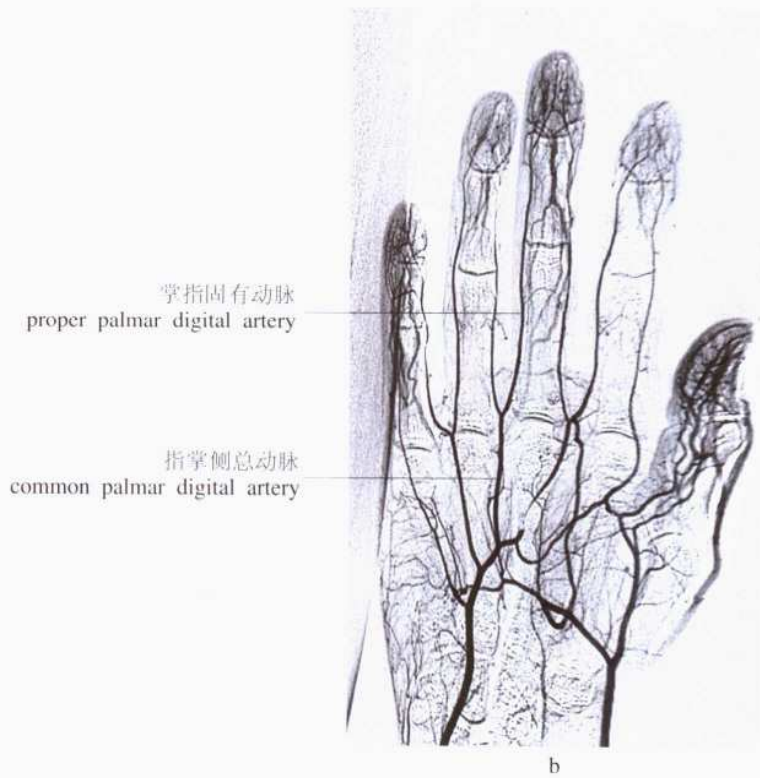
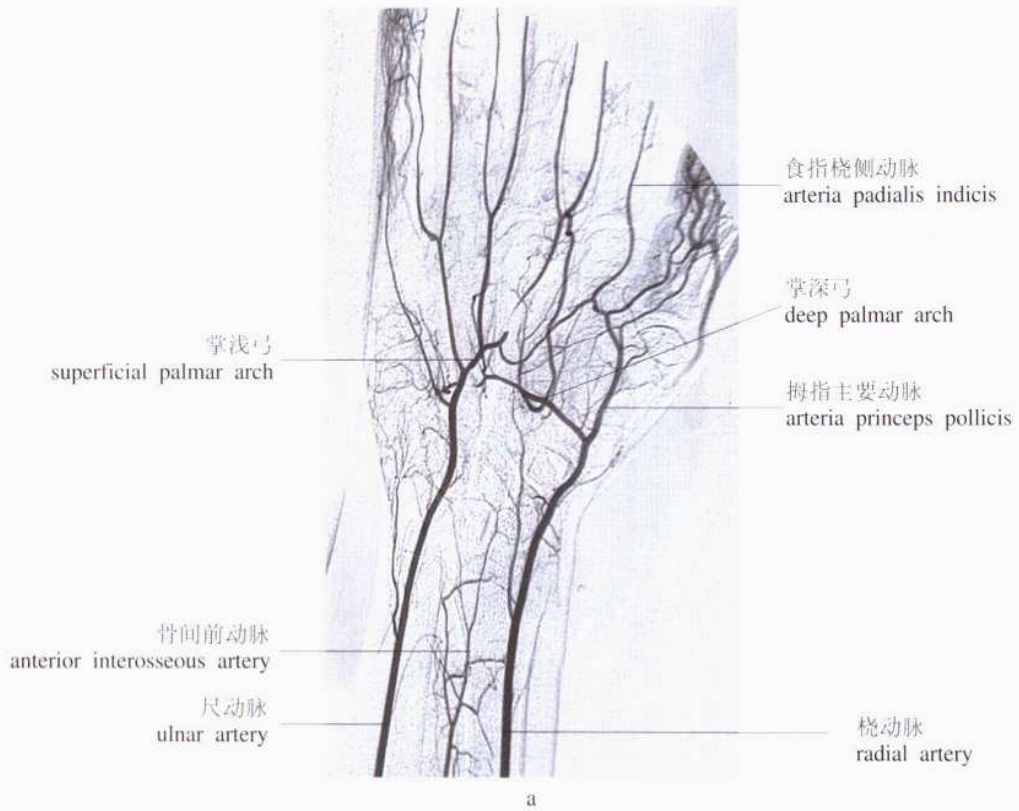


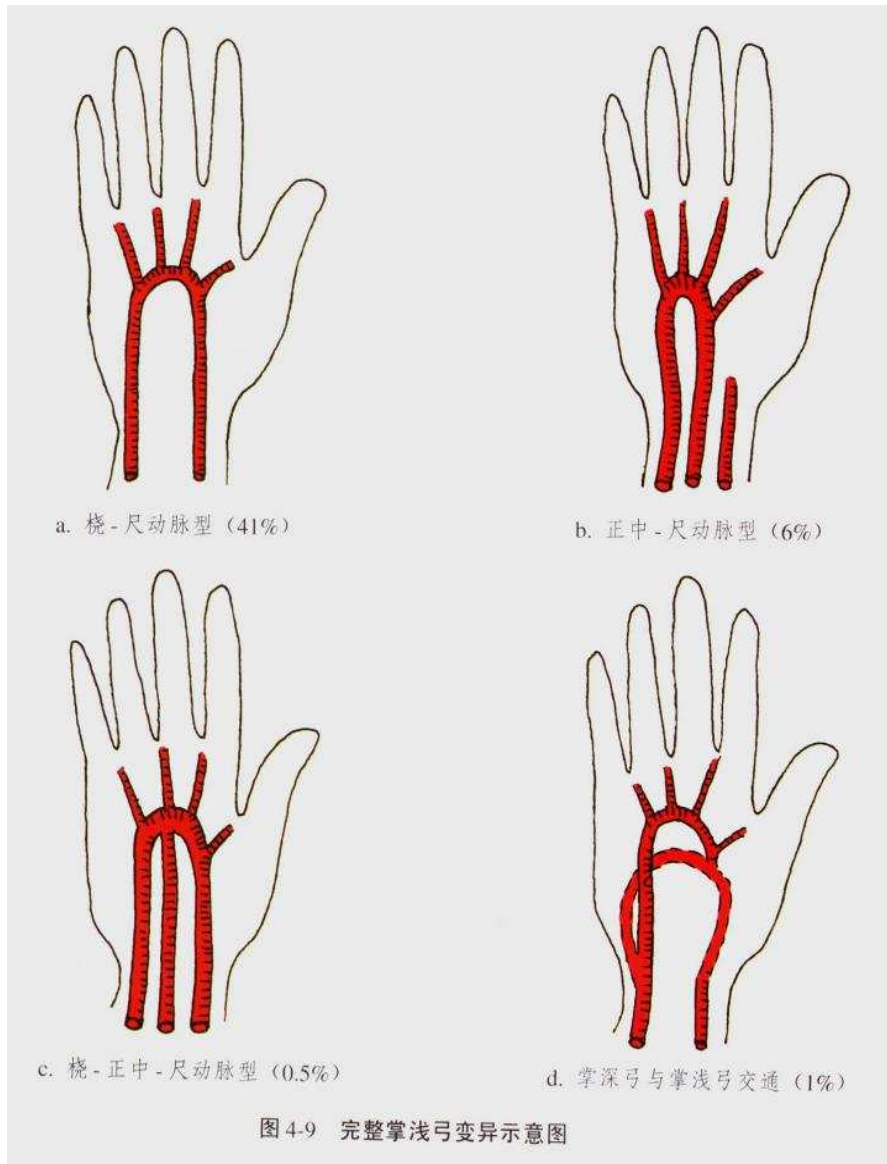
图 4-8C 桡、尺动脉造影 显示完整掌动脉弓

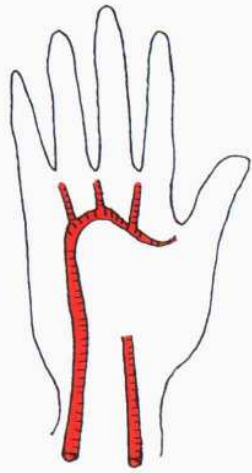
一、掌浅弓及其变异

SUPERFICIAL PALMAR ARCH AND ITS VARIATION

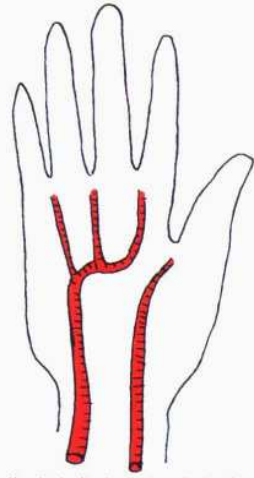
是手部血供主要来源之一，由尺动脉浅支与桡动脉浅支共同组成。尺动脉分支前外径平均为3.0mm (2.0~4.0mm)，分出浅支和深支后，浅支外径平均为2.0mm (1.0~3.0mm)，为尺动脉的延续，与桡动脉浅支或与示指桡侧动脉、拇指主要动脉以及发育良好的正中动脉形成掌浅弓。掌浅弓由尺侧至桡侧依次分出小指尺侧动脉和3支指掌侧总动脉。指掌侧总动脉再分为2条指掌侧固有动脉，分别供应第二至第五指的相对缘，另一支供应小指尺侧缘。

掌浅弓的组成变异较多(图4-9, 4-10)，有以下4种基本类型：①尺动脉型，占46%~63%，主要为尺动脉浅支所构成；②桡尺动脉型，占41%，由桡、尺动脉的掌浅支之间形成的弓形吻合；③正中尺动脉型，占6%，正中动脉特别粗大，与尺动脉浅支共同组成；④桡正中尺动脉型，少见，占0.5%，桡动脉浅支、正中动脉及尺动脉浅支均呈直干并行入掌，三者间借细支相连，似栅栏状。另外，桡动脉浅支与正中动脉吻合成弓，由尺动脉浅支单独入掌供应尺侧2个半手指。

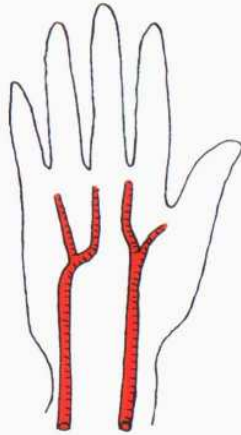




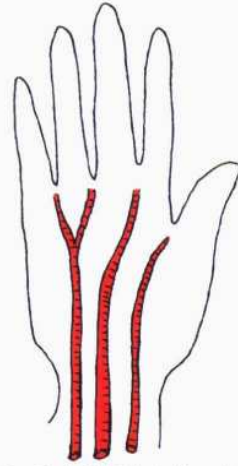
a. 指掌侧总动脉起自尺动脉浅支 (37%)



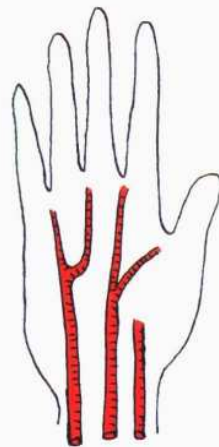
b. 桡动脉浅支发出1条指掌侧总动脉, 其余起自尺动脉浅支 (13%)



c. 桡、尺动脉浅支各发出2条指掌侧总动脉 (1%)

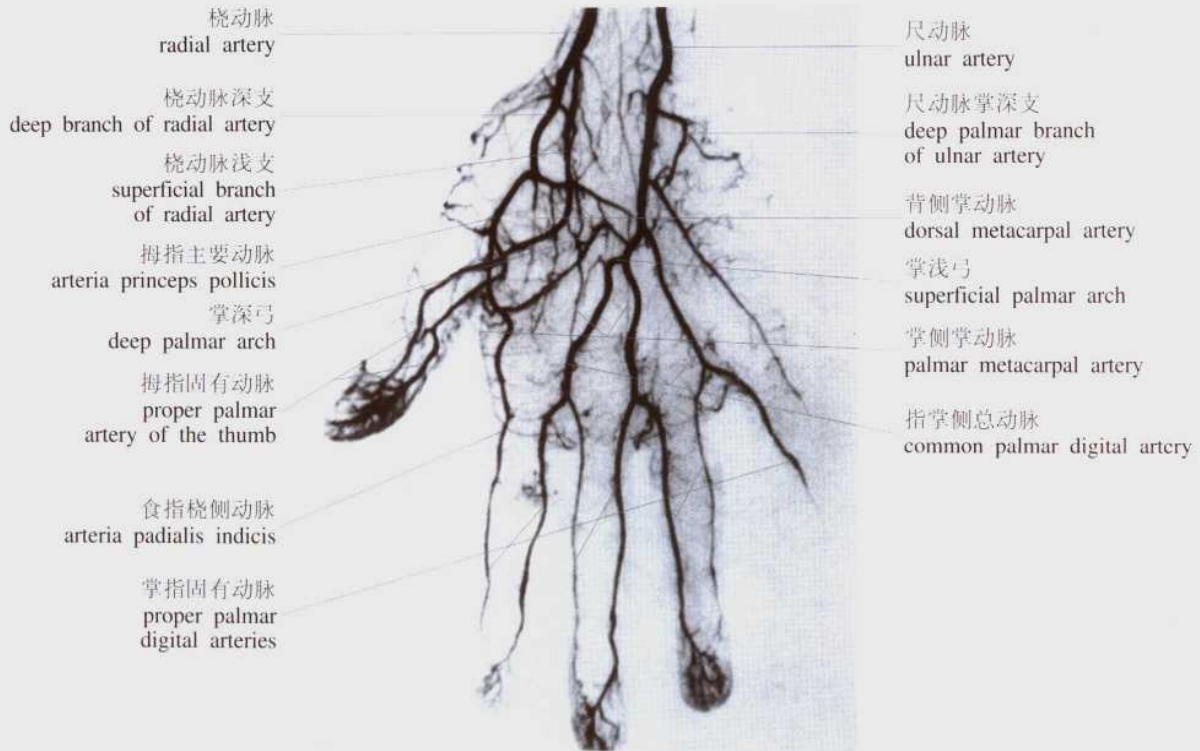


d. 正中动脉发出第2条指掌侧总动脉 (< 1%)

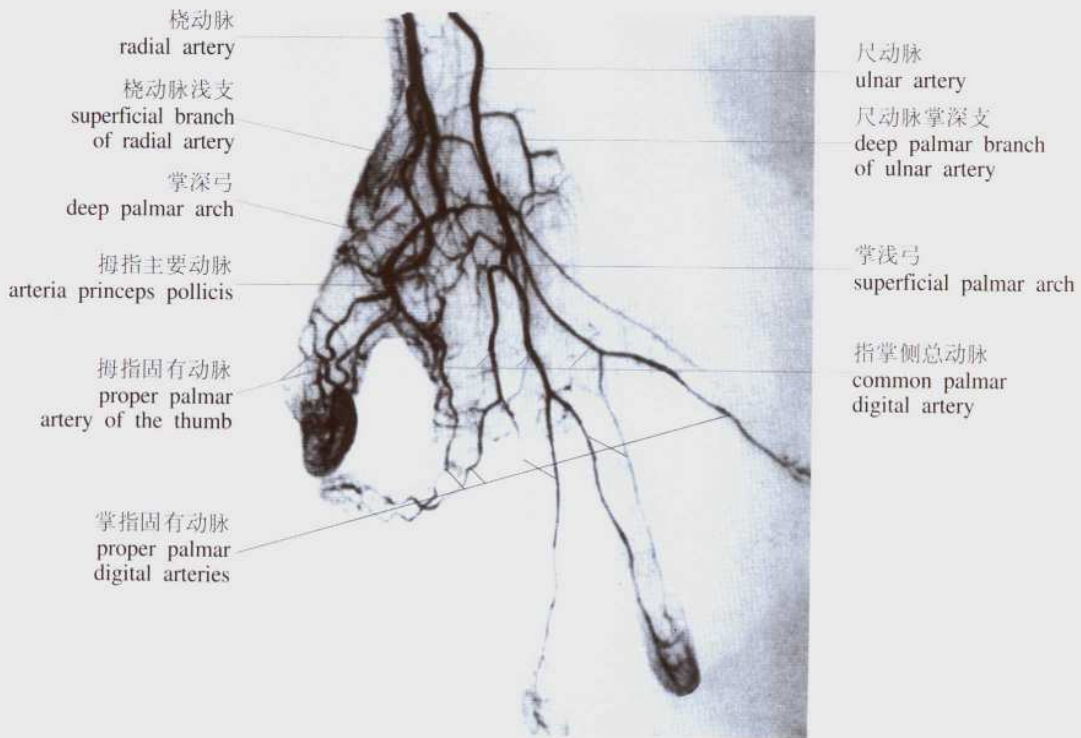


e. 正中动脉和尺动脉浅支各发出2条指掌侧总动脉 (< 1%)

图 4-10A 不完整掌浅动脉弓变异示意图



a



b

图 4-10B 桡、尺动脉造影 显示不完整掌浅动脉弓

二、掌深弓及其变异

DEEP PALMAR ARCH AND ITS VARIATION

由桡动脉终支——掌深支和尺动脉深支构成，其凸缘比掌浅弓近1.2~1.8cm。由掌深弓发出较恒定的Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ掌心动脉——掌侧掌动脉，向远端至掌指关节处与指掌侧总动脉相吻合，并在掌骨间隙处分出穿动脉与腕背侧动脉交通。在掌深弓的凹面，发出支数不定的返支，向近侧参与腕掌侧动脉网。桡动脉深支的第一分支为拇指主要动脉，在形成掌深弓之前发出，并分为3支，分布于拇指两侧缘和示指桡侧缘。掌深弓的组成相对稳定，由桡尺动脉深支所形成的完整型占96.1%，不完整型占3.45%，全由尺动脉深支形成者仅占0.54%（图4-11）。

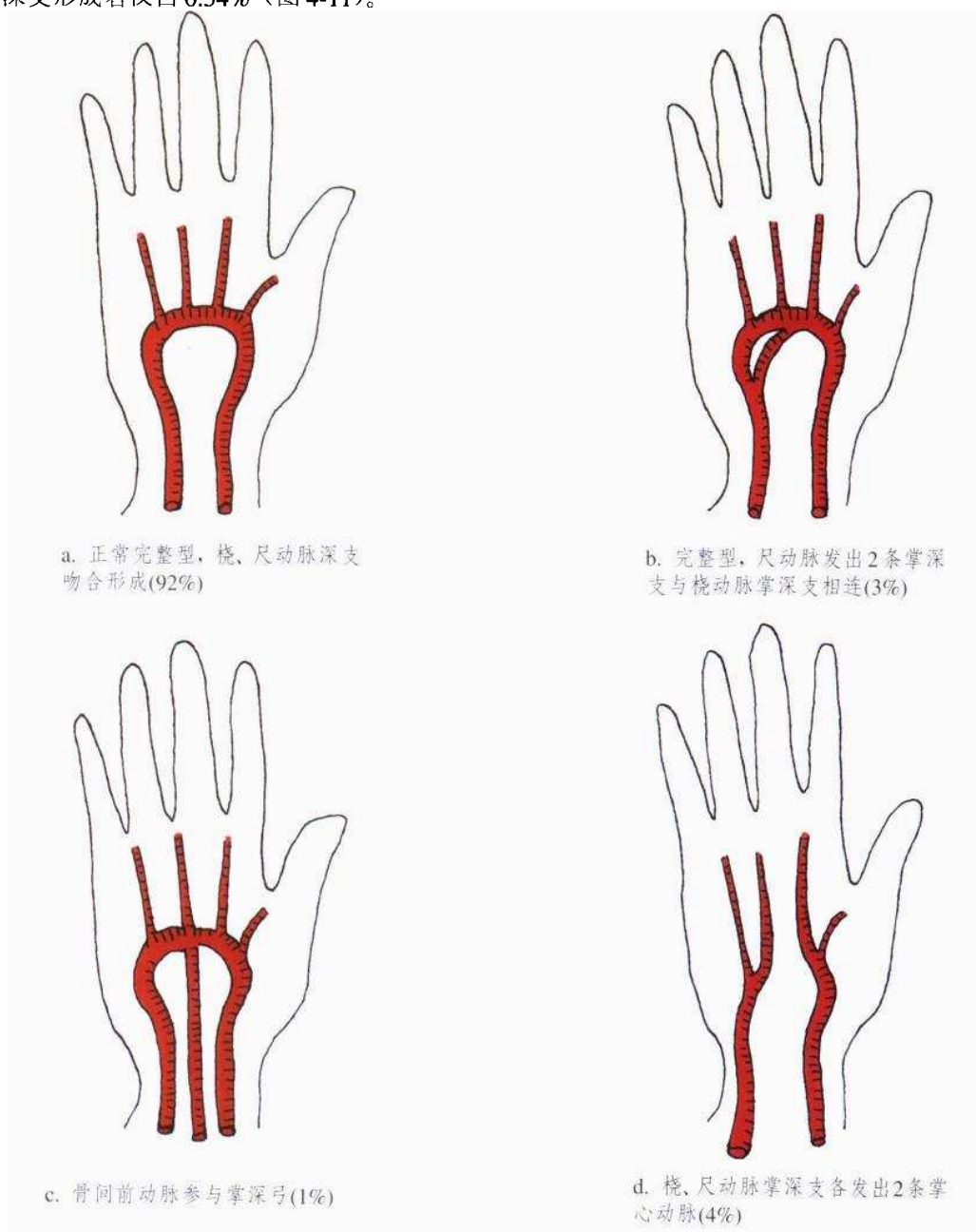


图4-11A 掌深弓变异示意图

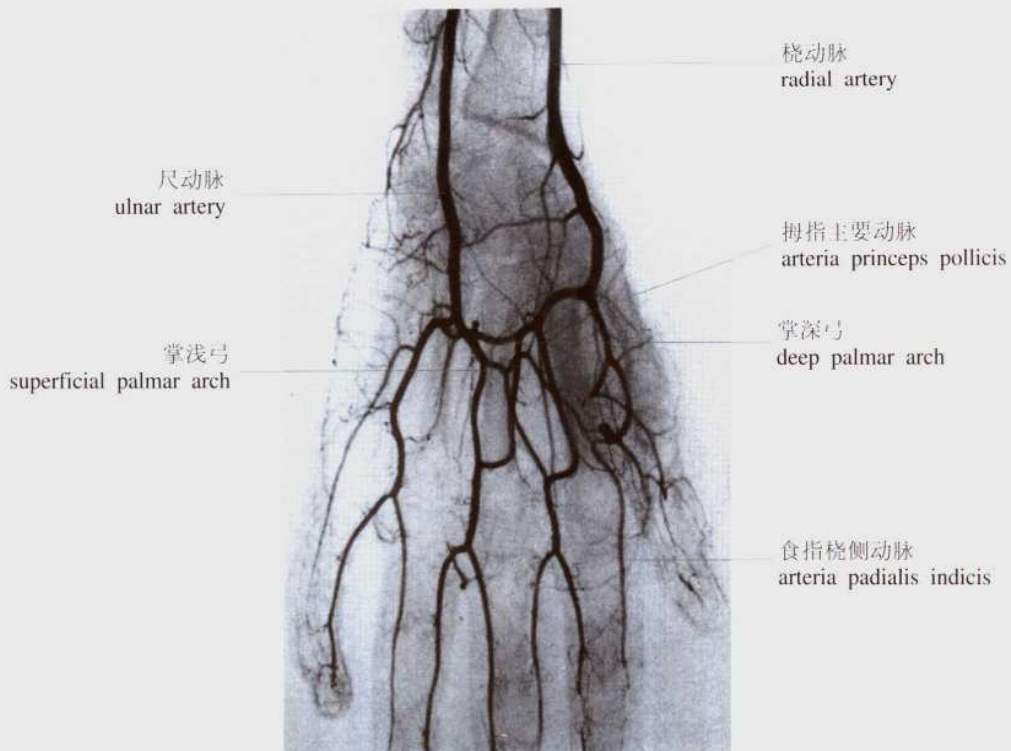


图 4-11B 桡、尺动脉造影 显示完整掌深浅动脉弓

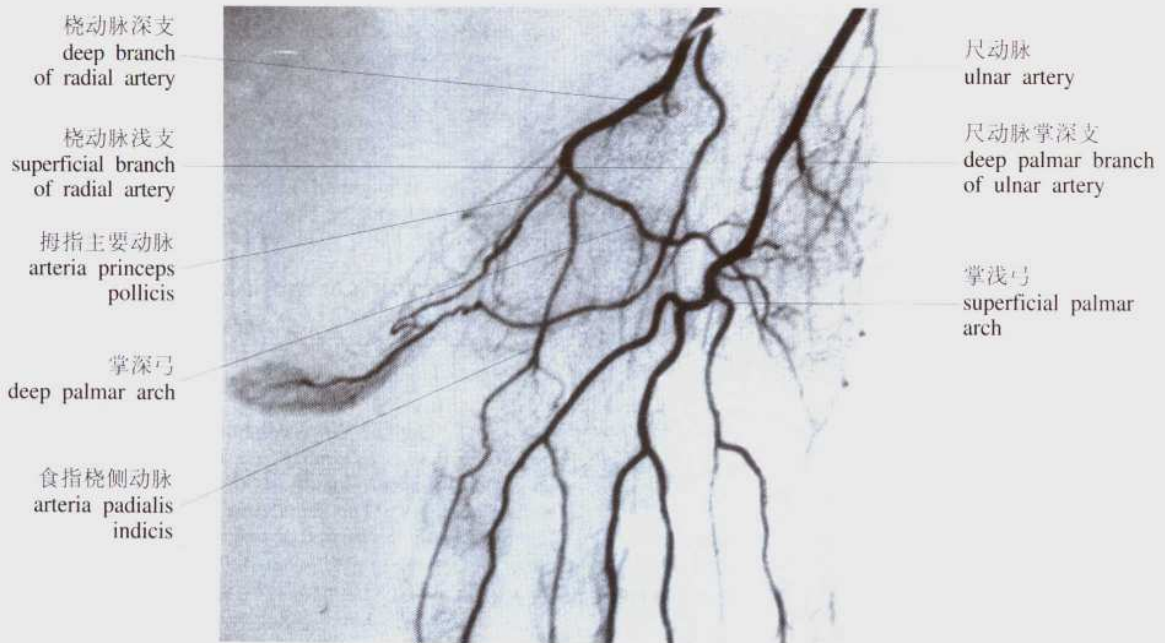


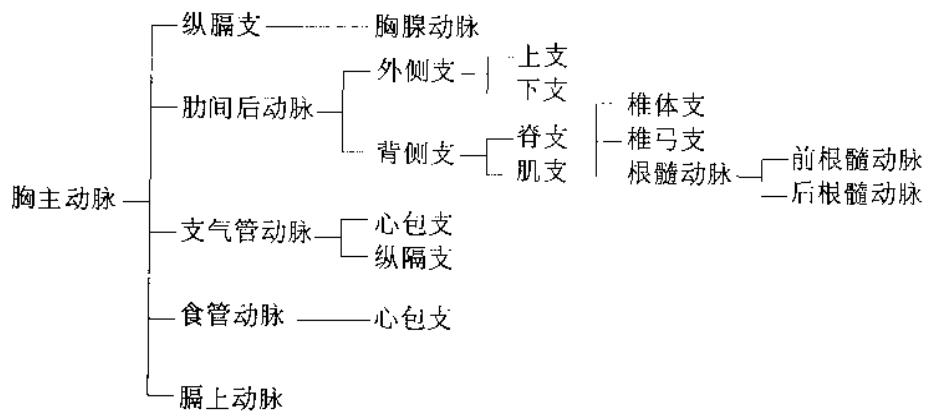
图 4-11C 桡、尺动脉造影 显示不完整掌深浅动脉弓

(姜在波 马壮 孟晓春)

第五章 胸主动脉

CHAPTER 5 THORACIC AORTA

胸主动脉分支树状结构表



胸主动脉自第四胸椎下缘左侧续主动脉弓，沿脊柱左侧向下行并逐渐移向其前方，在第十二胸椎下缘穿膈肌主动脉裂孔，移行为腹主动脉。主要分支有脏支和壁支2种。脏支较小，有支气管动脉、食管动脉，以及分布到心包后面的心包支和分布到后纵膈淋巴结和结缔组织的纵膈支。壁支即第3~11对肋间后动脉、1对肋下动脉和分布到膈上面后份的膈上动脉（图5-1）。

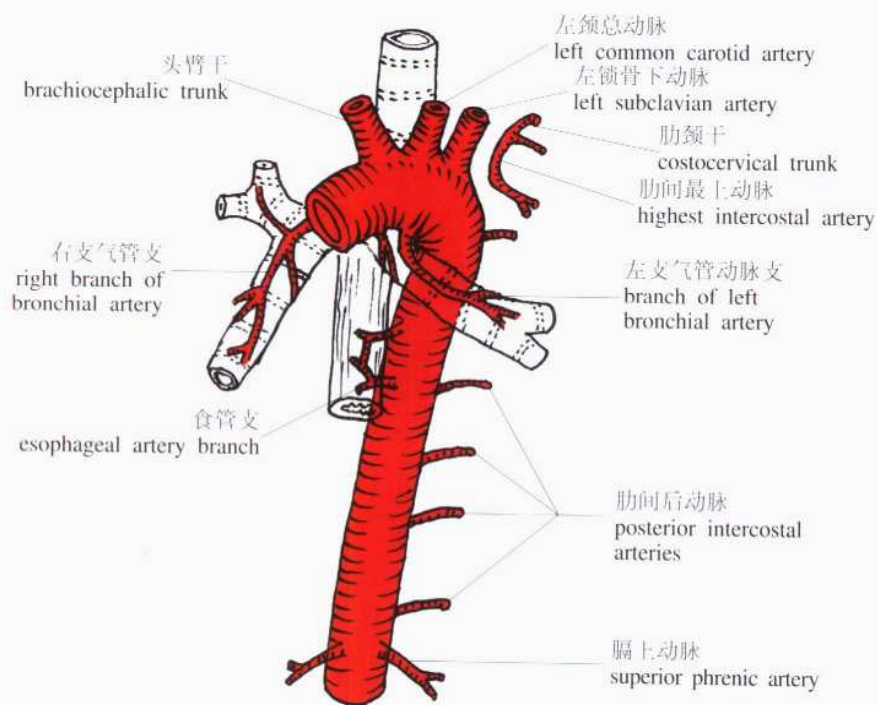


图 5-1A 胸主动脉及其分支示意图

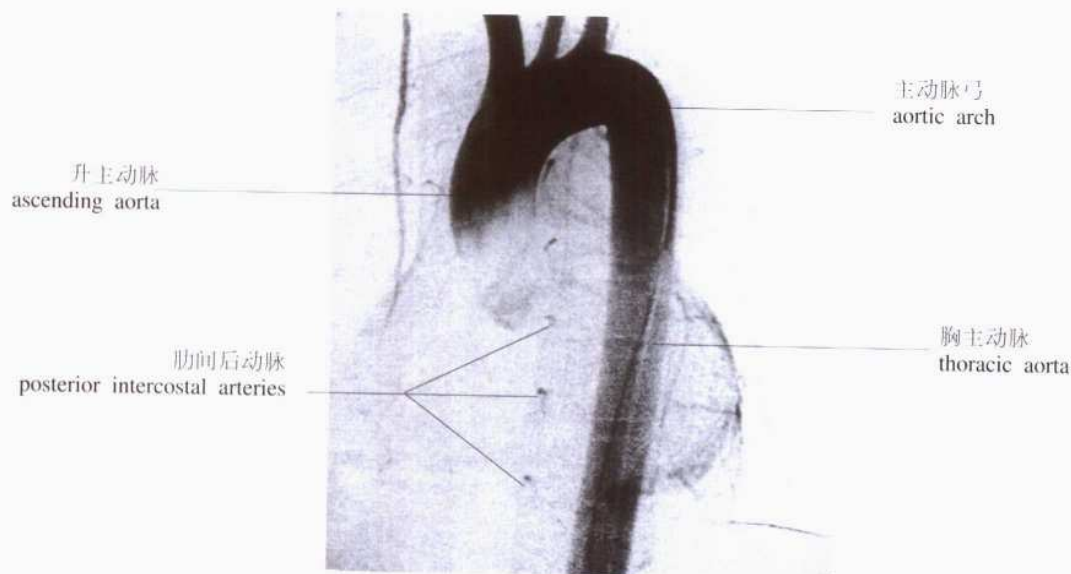


图 5-1B 胸主动脉造影

第一节 肋间动脉

SECTION 1 INTERCOSTAL ARTERIES

一、肋间动脉分布

DISTRIBUTION OF INTERCOSTAL ARTERIES

每一肋间隙有3条动脉。这3条动脉包括1条粗大的肋间后动脉和1对细小的肋间前动脉。

1. 肋间后动脉 (图5-2) 一般是每个肋间隙1支, 第一、二肋间隙的肋间后动脉发自锁骨下动脉的最上肋间动脉, 其余9个肋间隙的肋间后动脉则单独或共干起自胸主动脉后壁。第12对动脉沿肋下缘走行称肋下动脉。肋间后动脉起始处管径自上而下递增, 上位动脉外径平均为1.3~1.5mm, 下位动脉外径平均为2.3~2.7mm。左右肋间后动脉在肋骨小头下缘各分为前后2支, 后支供应背部组织及脊髓, 前支为肋间后动脉主干延续。前支向外至肋角处又分为上、下2支, 上支为主干的延续, 下支细小。上支于上位肋骨的肋沟内, 下支沿下位肋骨上缘, 平行向前外行, 在肋间隙前1/3处与胸廓内动脉分支的相应肋间前动脉支吻合 (图5-3)。下3对肋间后动脉常不分上、下支。左右肋下动脉沿第十二肋下缘前行, 在腹前外侧壁同腹壁上动脉、下位肋间后动脉和腰动脉吻合。

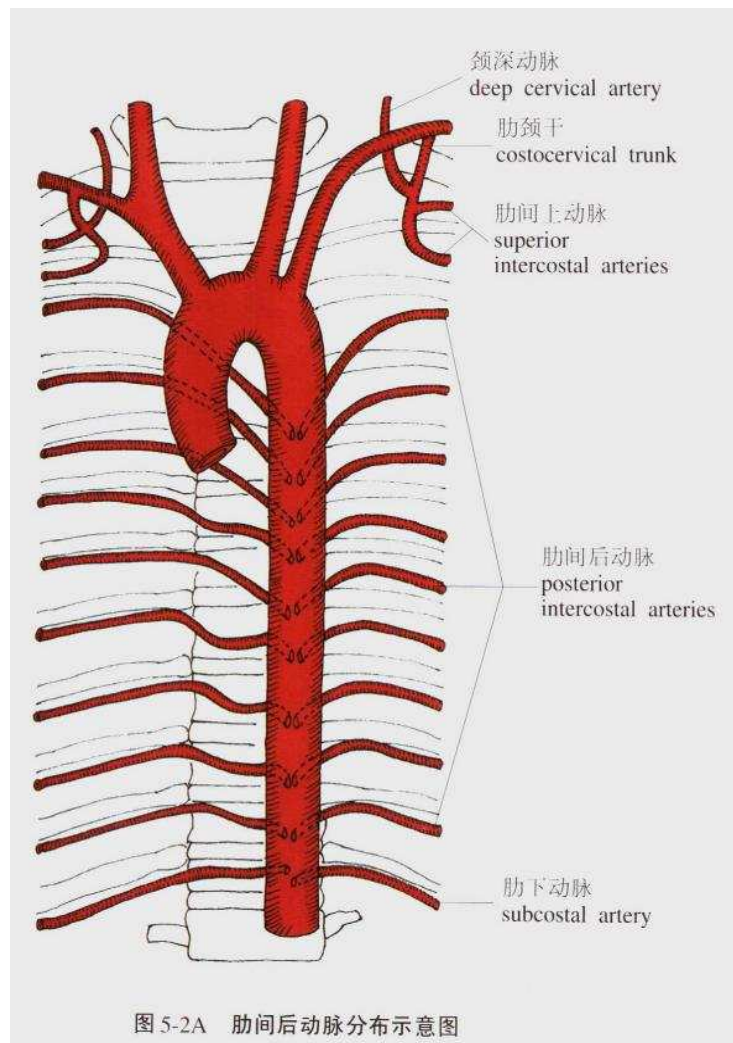


图 5-2A 肋间后动脉分布示意图

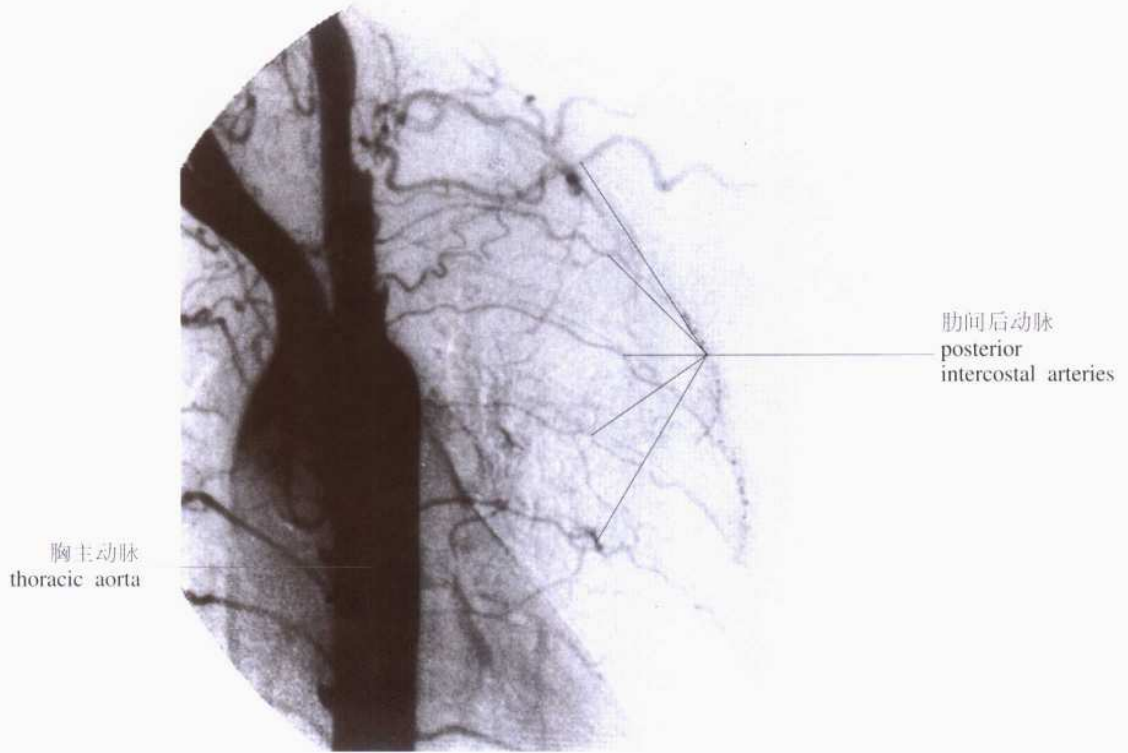


图 5-2B 胸主动脉造影 左锁骨下动脉闭塞，显示增粗的肋间后动脉

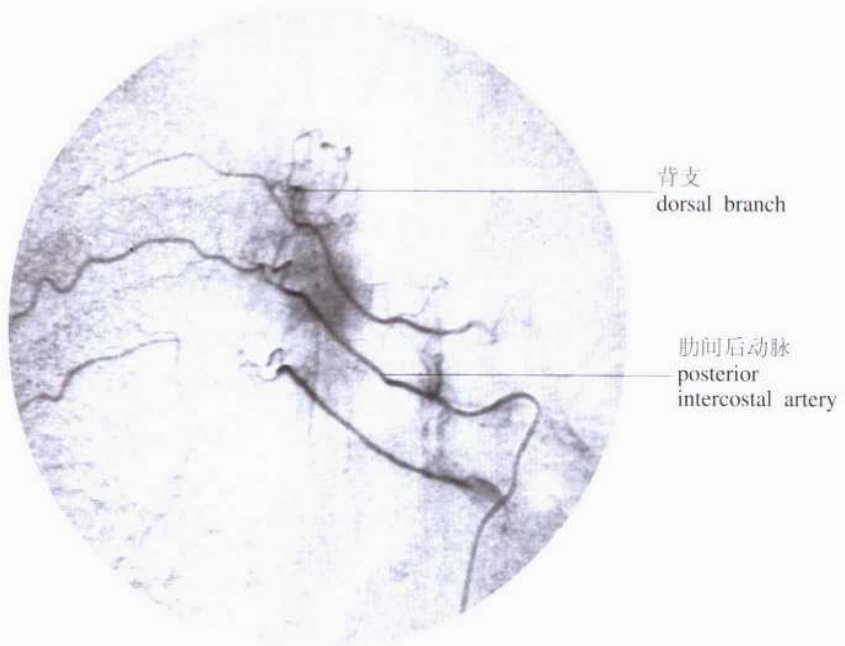


图 5-2C 肋间后动脉造影

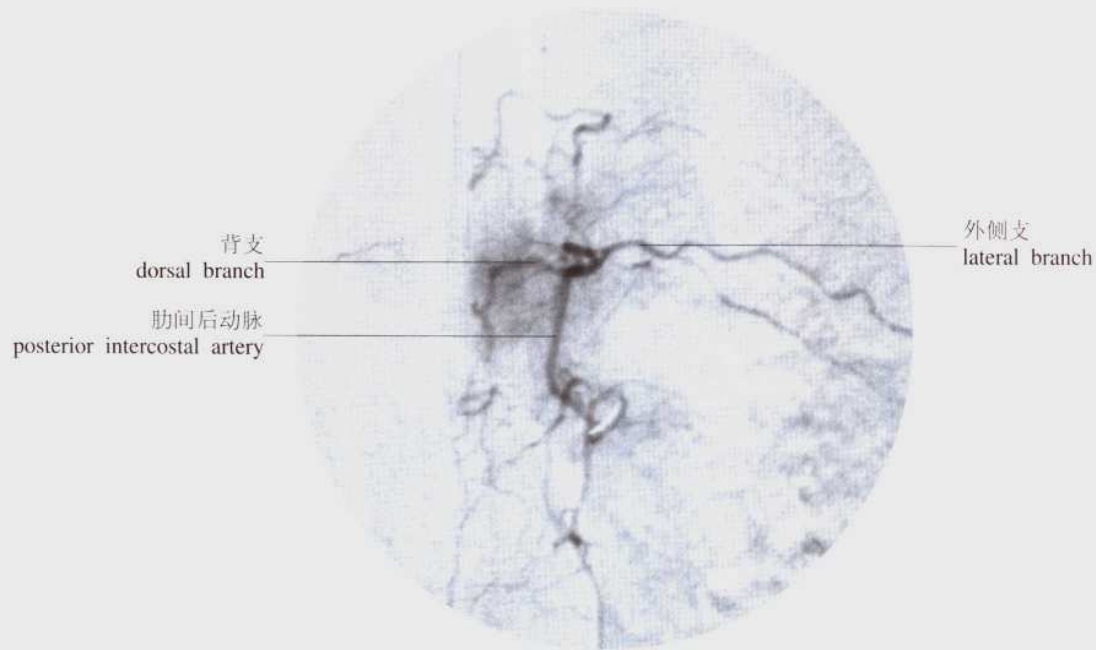


图 5-2D 肋间后动脉造影 显示丰富的动脉网

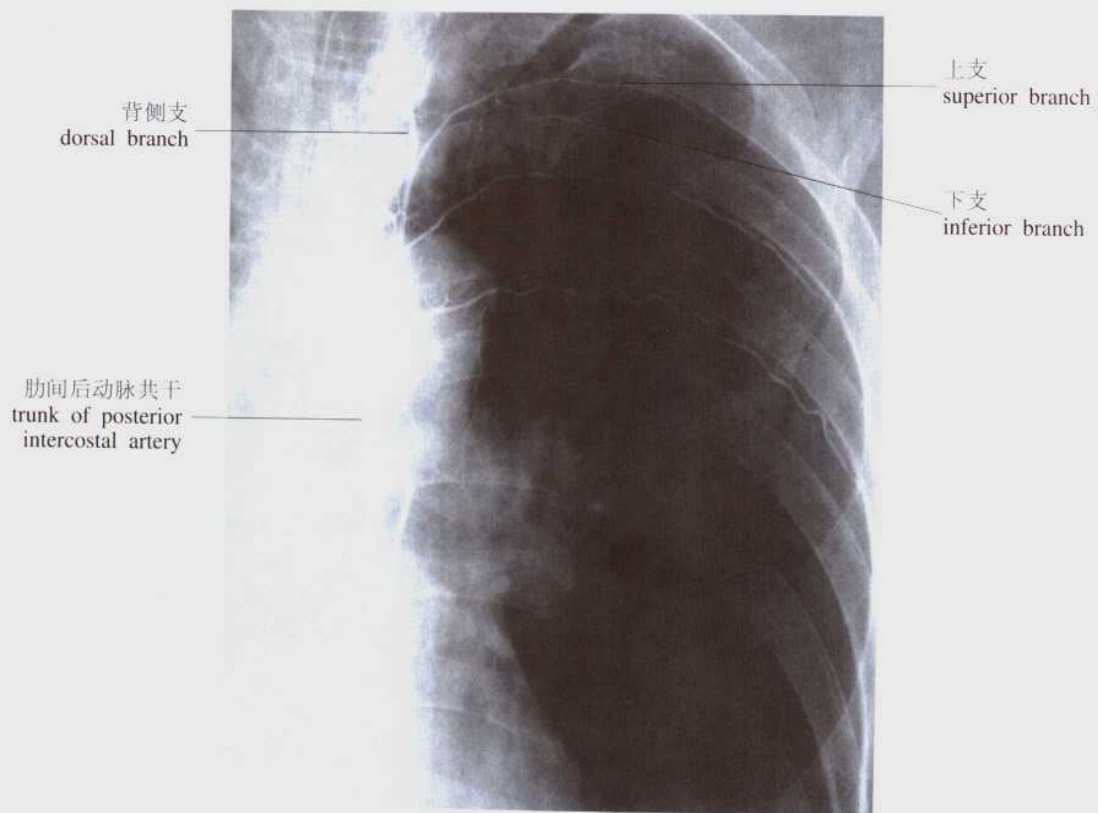


图 5-2E 左肋间后动脉造影 显示左第三至第五肋间后动脉共干

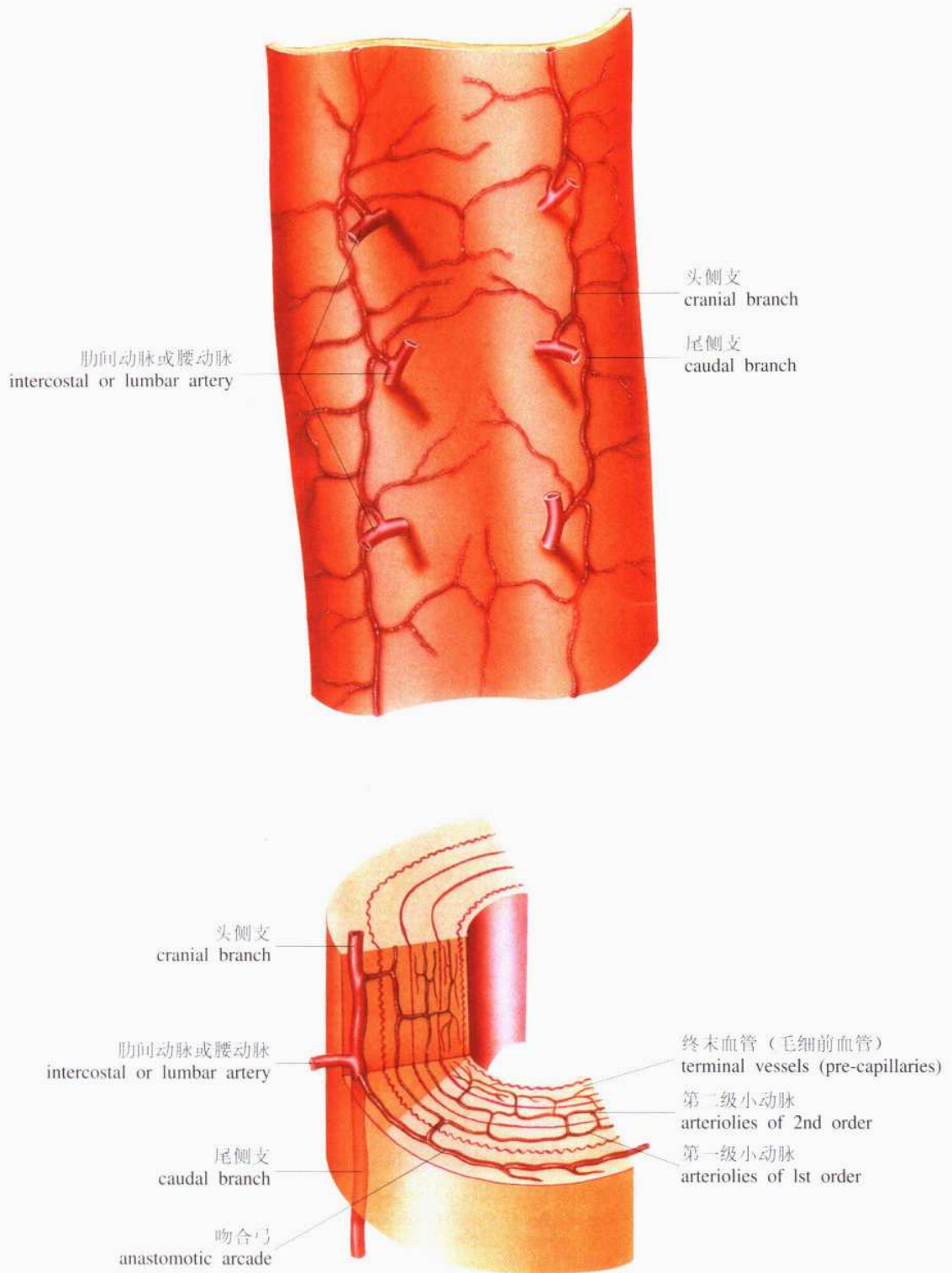


图 5-2F 主动脉壁血管网示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

2. 肋间前动脉 第一至第六肋间隙内的肋间前动脉起自胸廓内动脉，第七至第九肋间隙内的肋间前动脉为肌膈动脉的分支，第十、十一肋间隙无肋间前动脉。每对肋间前动脉分别沿上位肋骨的下缘和下位肋骨的上缘行向外后，分别与肋间后动脉的上支和下支吻合。肋间前动脉除供应前部肋间隙组织的血液外，还发出分支至胸肌、乳房与邻近皮肤（图5-3）。

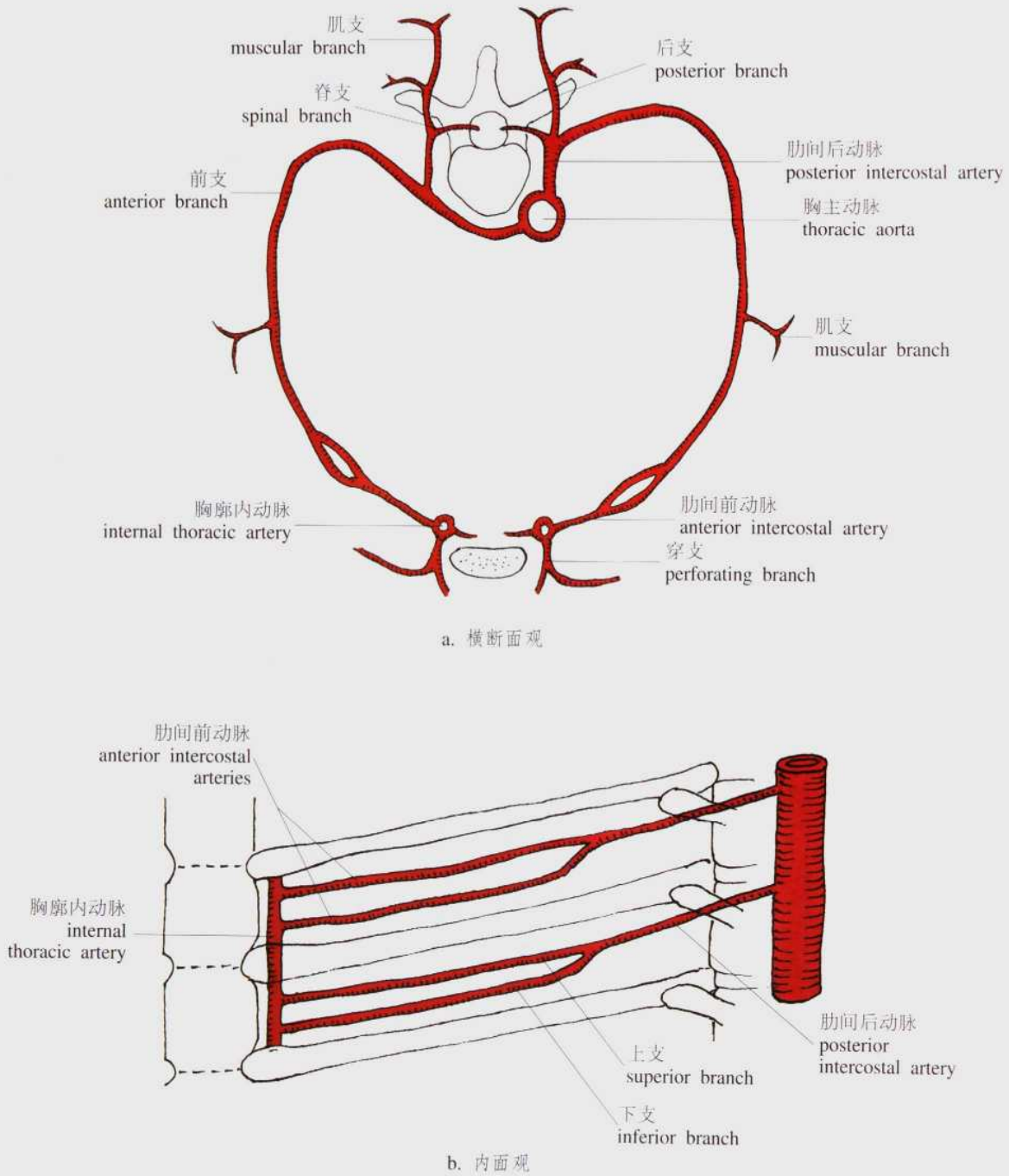


图 5-3A 肋间后、前动脉的分布及吻合示意图

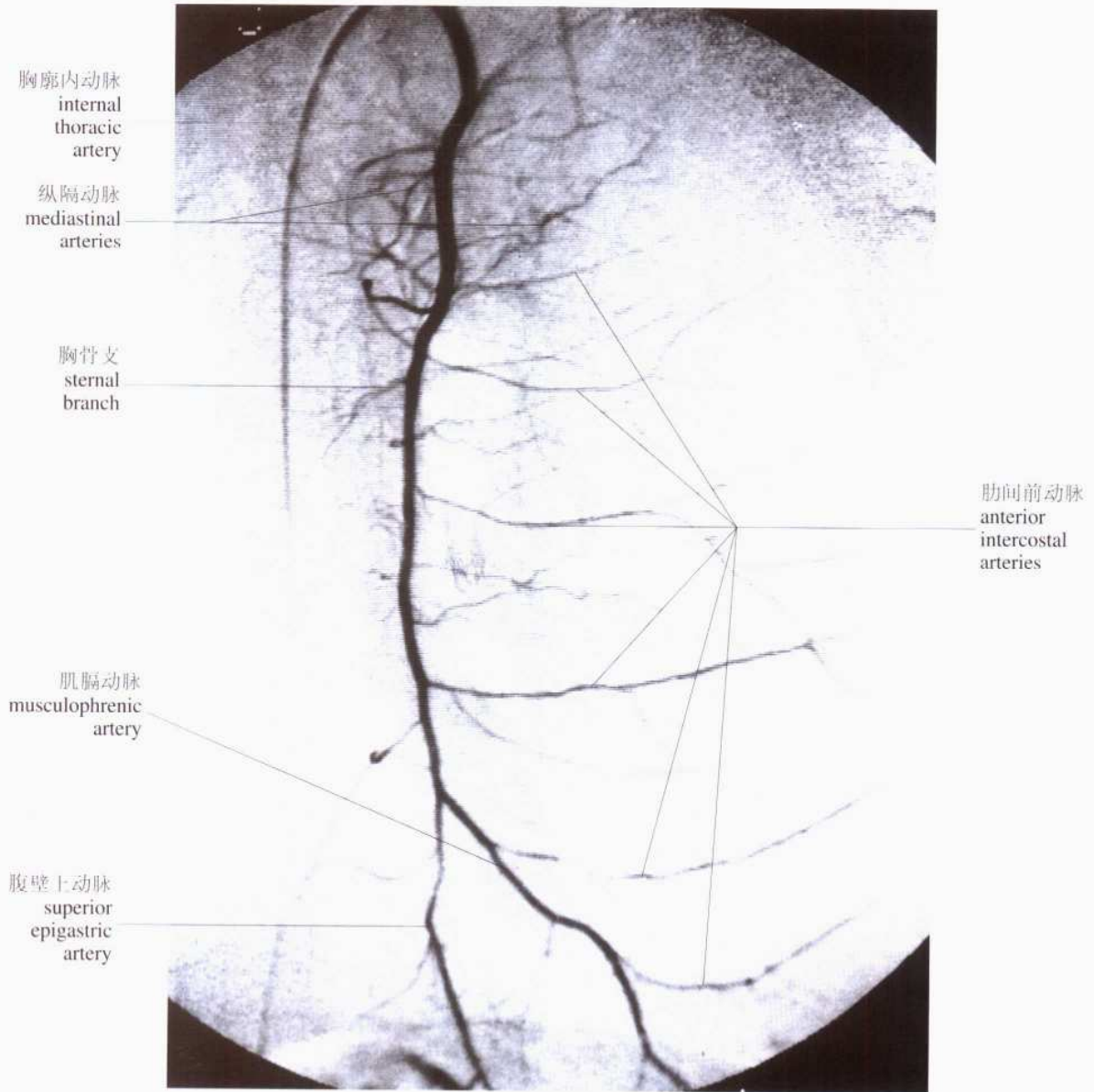


图 5-3B 左胸廓内动脉造影

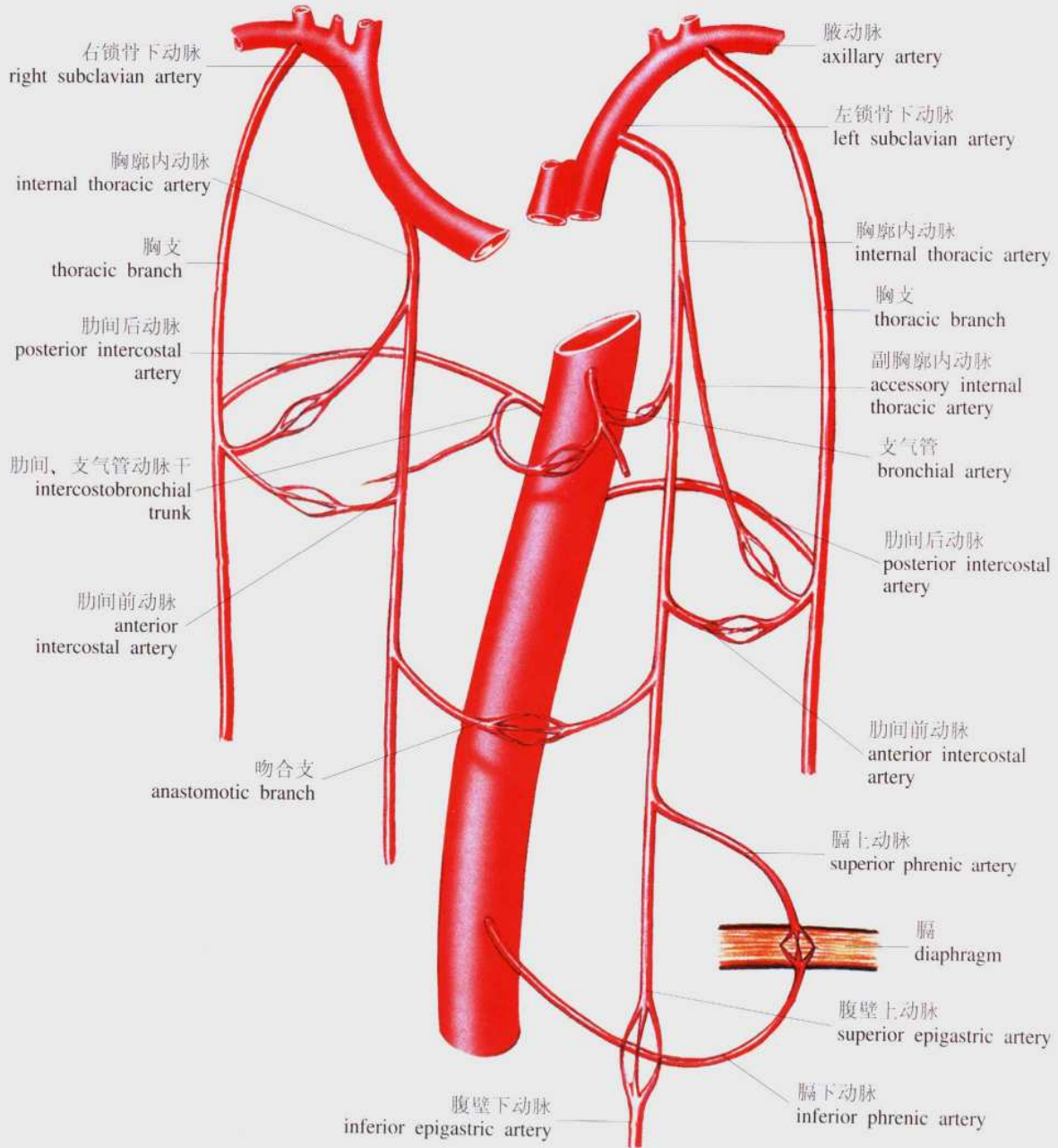


图 5-3C 胸部动脉吻合示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

二、肋间动脉的变异

VARIATION OF INTERCOSTAL ARTERIES

肋间动脉的变异多集中在上位第一至第四肋间后动脉，包括起源及分支共干的变化。据统计，只有1%~2%的第三、四肋间后动脉发自最上肋间动脉。共干的肋间后动脉中，多数为同侧相邻2~3支动脉共干，但也有与对侧肋间后动脉共干的。共干的动脉大多位于胸上部，其中以第三至第五肋间后动脉共干者多见。正常情况下肋间后动脉沿肋骨的内侧走行，但也有少数发出后，先走向背侧，再转向前侧（图5-4、5-5）。

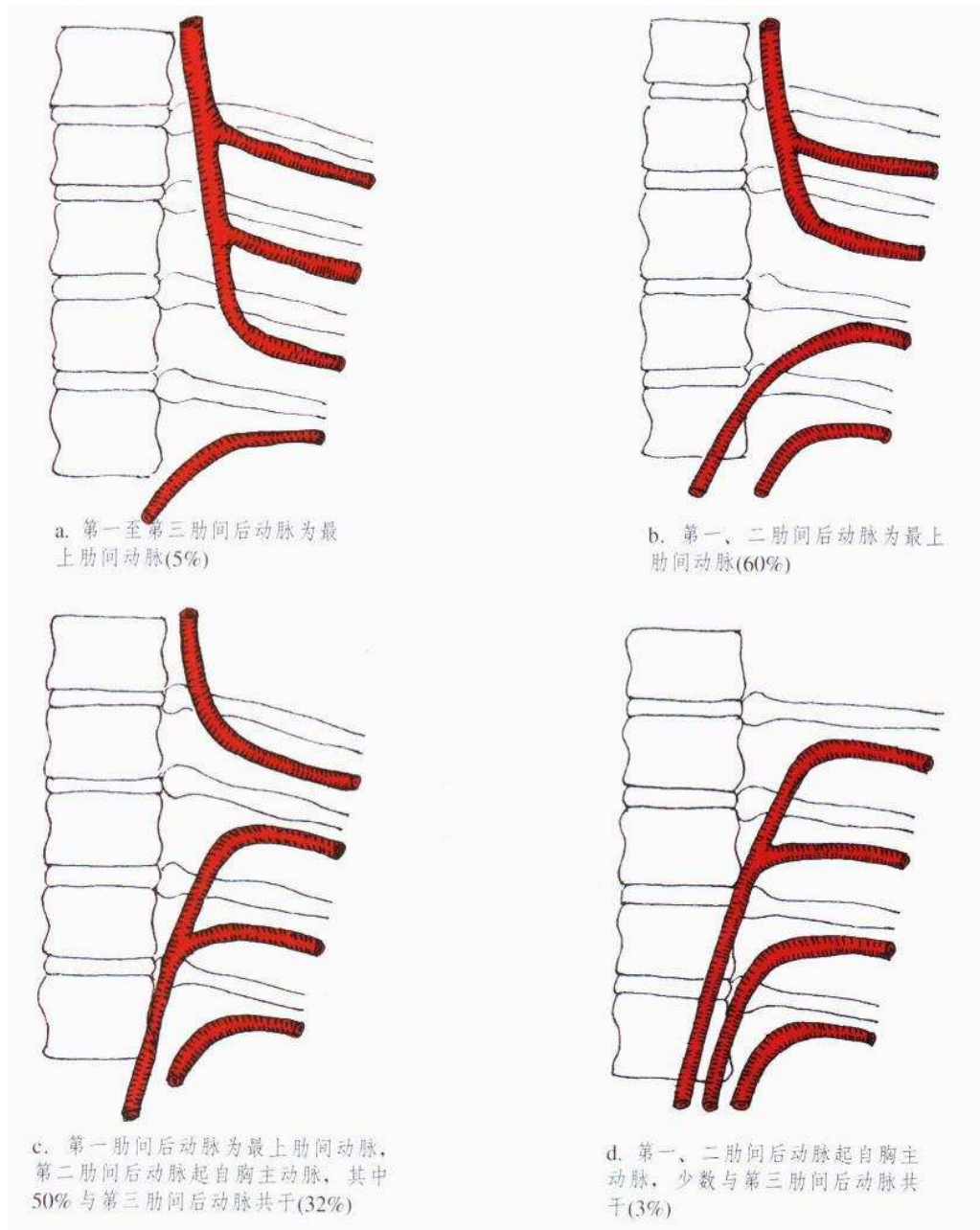


图 5-4 最上肋间动脉变异示意图

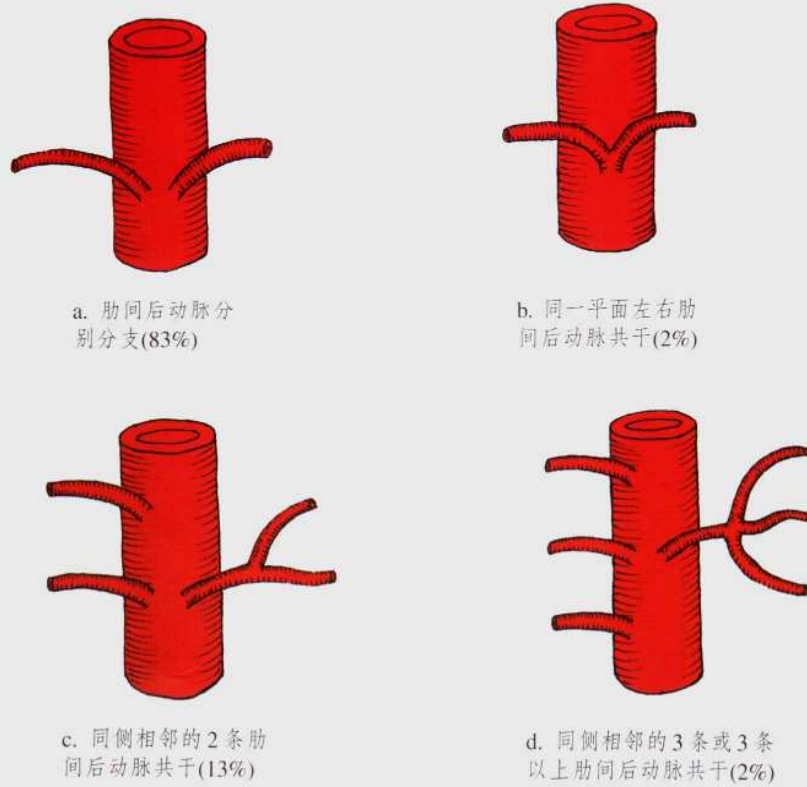


图 5-5A 第三至第九肋间后动脉与肋下动脉起始共干变异示意图

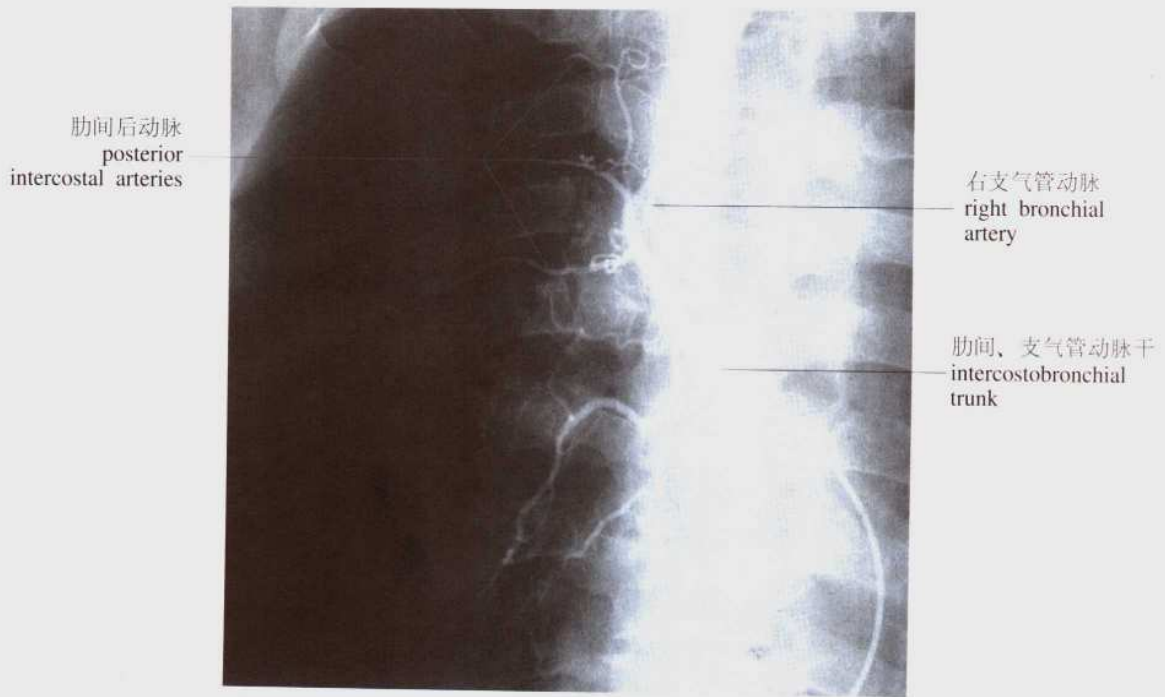


图 5-5B 右肋间后动脉造影 显示右第三至第五肋间后动脉共干并发出右支气管动脉

(姜在波 单鸿 关守海)

第二节 支气管动脉

SECTION 2 BRONCHIAL ARTERIES

一、支气管动脉起始及分布

ORIGIN AND DISTRIBUTION OF BRONCHIAL ARTERIES

当支气管动脉直接起自胸主动脉时，多起自第四至第六胸椎平面的主动脉前壁，相当于气管分叉处。当支气管动脉起自肋间后动脉时，多起自第三肋间后动脉。支气管动脉左侧以2支为多，96.3%起自胸主动脉；右侧为1支或2支的几乎相等，49.4%起自第三至第五肋间后动脉，26.5%起自左侧支气管动脉（即两者共干）。支气管动脉外径平均为1~2mm。左支气管动脉发出后沿左主支气管后壁或上壁经肺门入肺，右支气管动脉沿右主支气管后壁或下壁经肺门入肺。支气管动脉除供应各级支气管的血液外，在肺门处形成广泛的交通网，还供应气管、食管、纵膈淋巴结、肺动脉、心包、主动脉弓和胸主动脉上段管壁等组织结构的部分血液，并与脊髓前动脉交通（图5-7，5-8，5-9）。

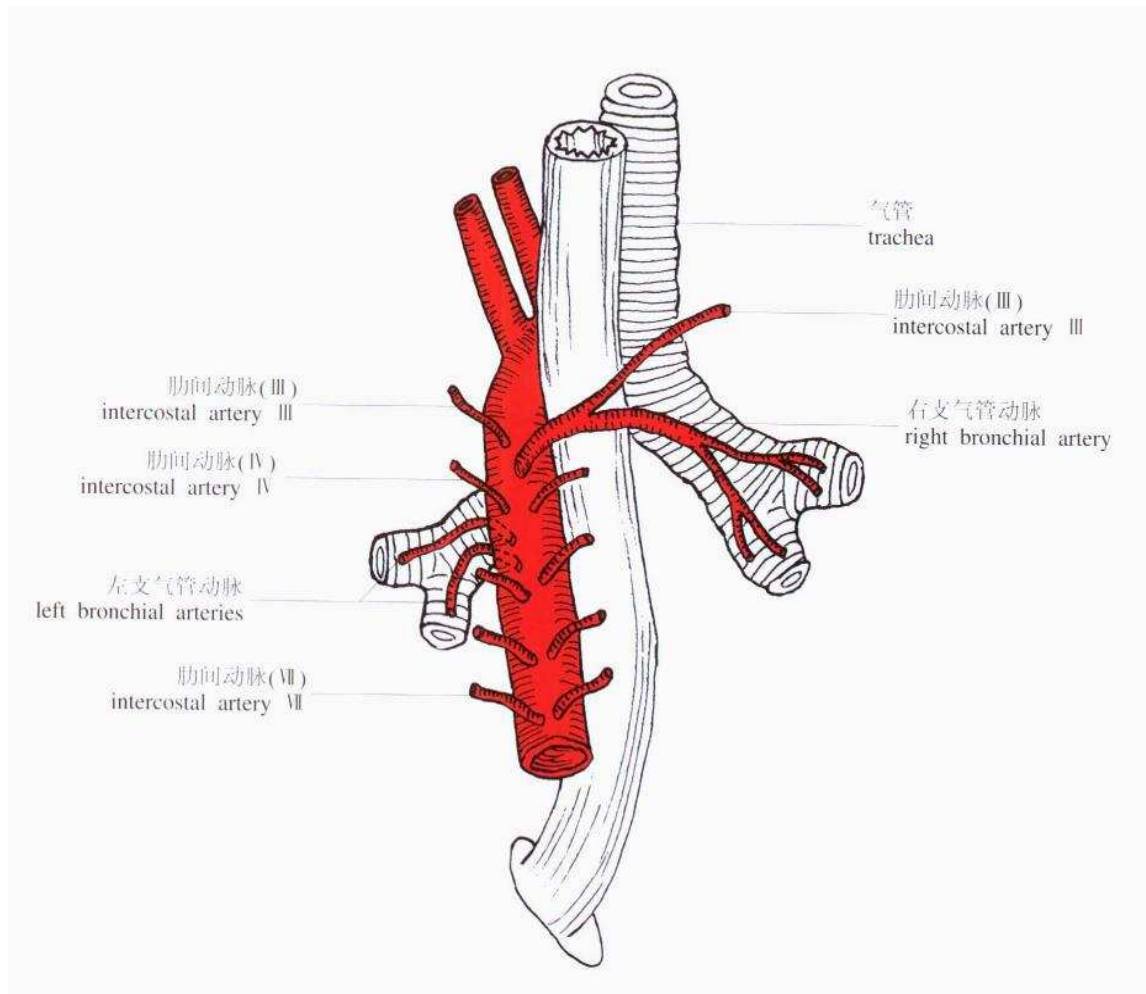


图 5-7A 支气管动脉分支分布示意图（后面观）

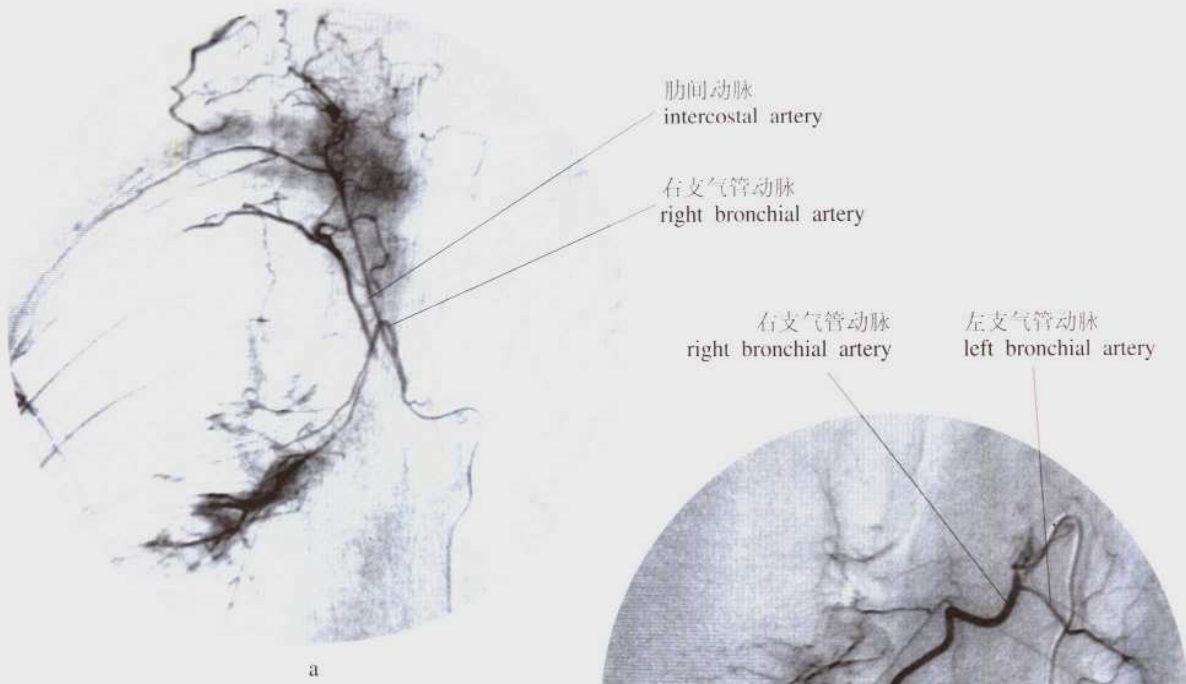


图 5-7B 右支气管动脉造影 右支气管动脉 2 支, a. 显示右支气管动脉上支与第一至三肋间后动脉共干, b. 显示下支与左支气管动脉共干

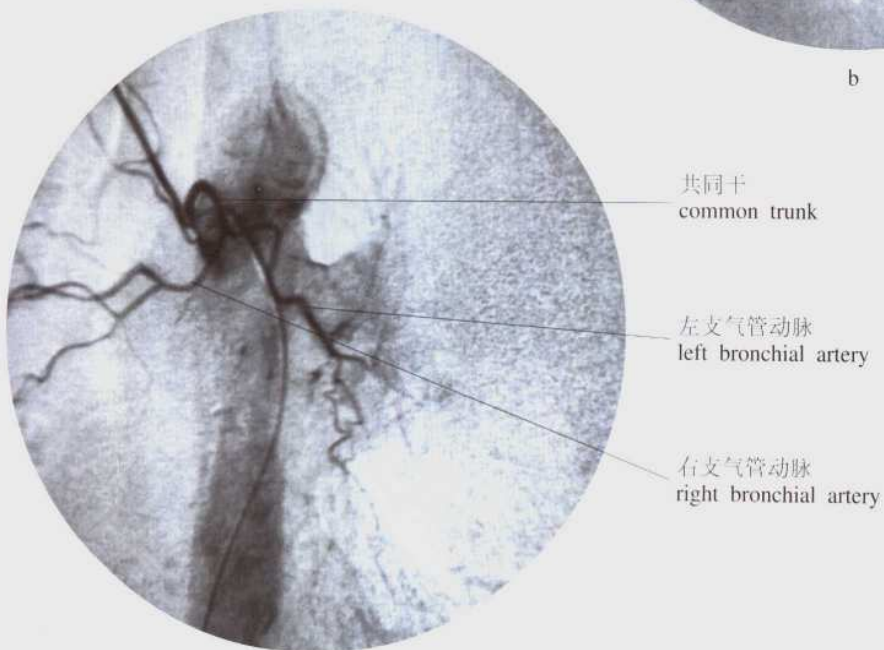


图 5-7C 支气管动脉造影 显示左右支气管动脉共干

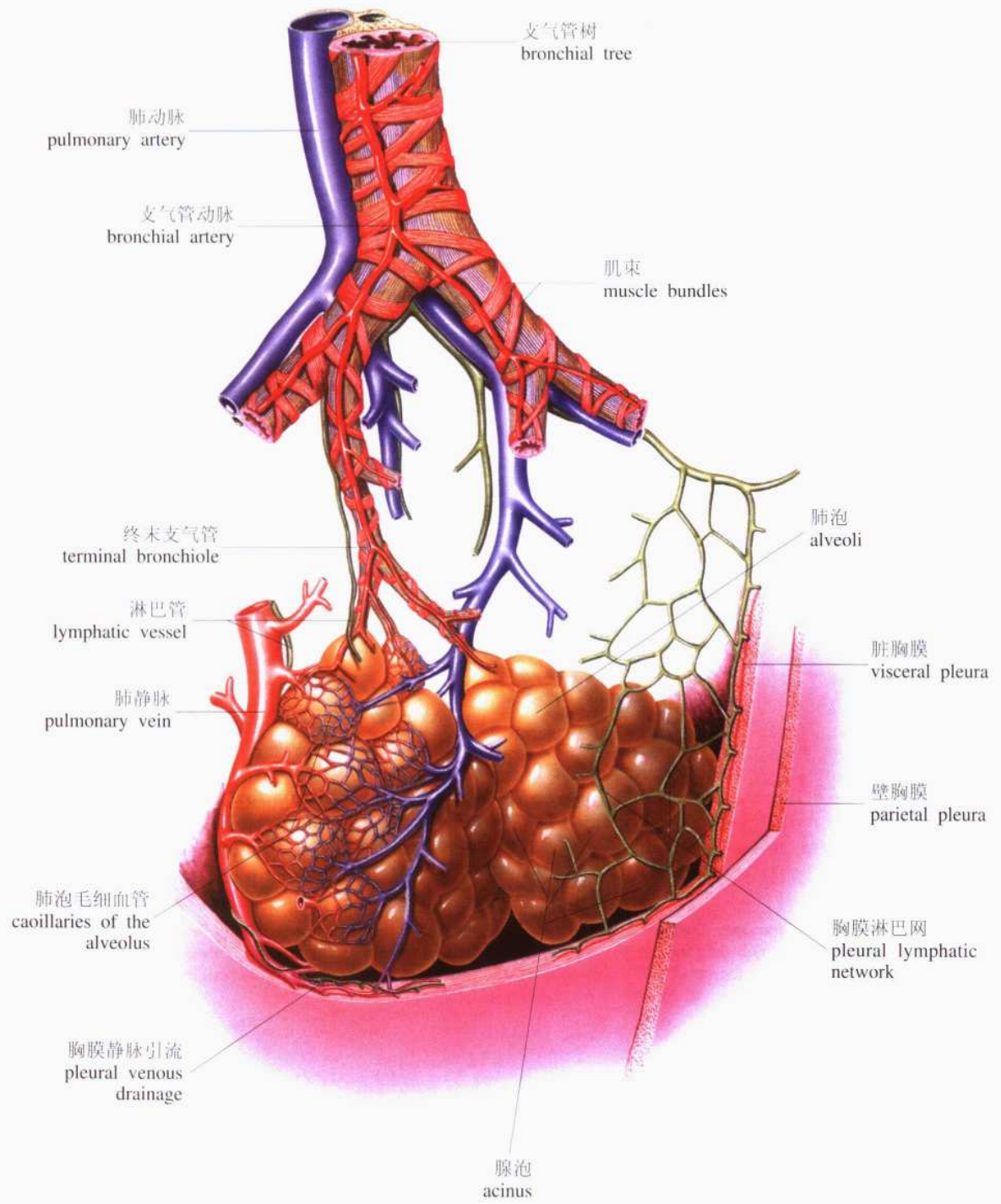
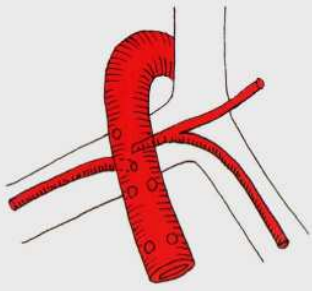
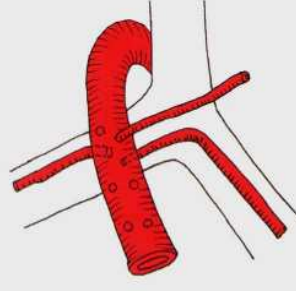


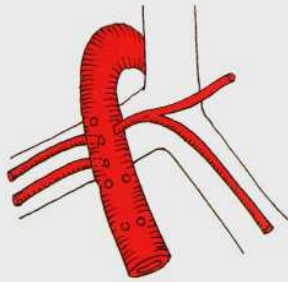
图 5-8 肺微循环示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)



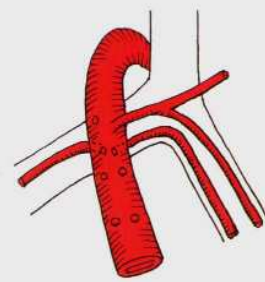
a. 右支气管动脉起自第三肋间后动脉, 左支气管动脉起自胸主动脉(31%)



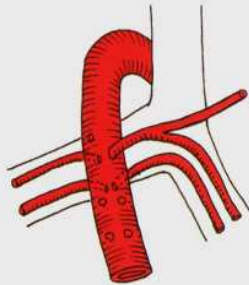
b. 两侧支气管动脉起自胸主动脉, 可共干(7%)



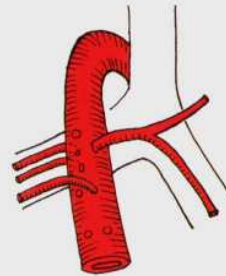
c. 左侧2条起自胸主动脉, 有时起自第三、四肋间后动脉(39%)



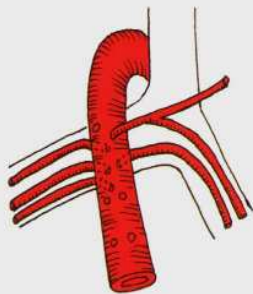
d. 右侧2条起自胸主动脉或肋间后动脉(5%)



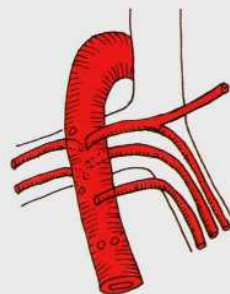
e. 左右均有2条支气管动脉(12%)



f. 左侧3条支气管动脉, 其中1条起自肋间后动脉(4%)



g. 右侧2条, 左侧3条或3条以上(1%)



h. 右侧3条, 左侧2条或2条以上(<1%)

图 5-9A 支气管动脉支数变异示意图



图 5-9B 右支气管动脉造影 显示右支气管动脉与第二肋间后动脉共干，并显示肋间后动脉的分支

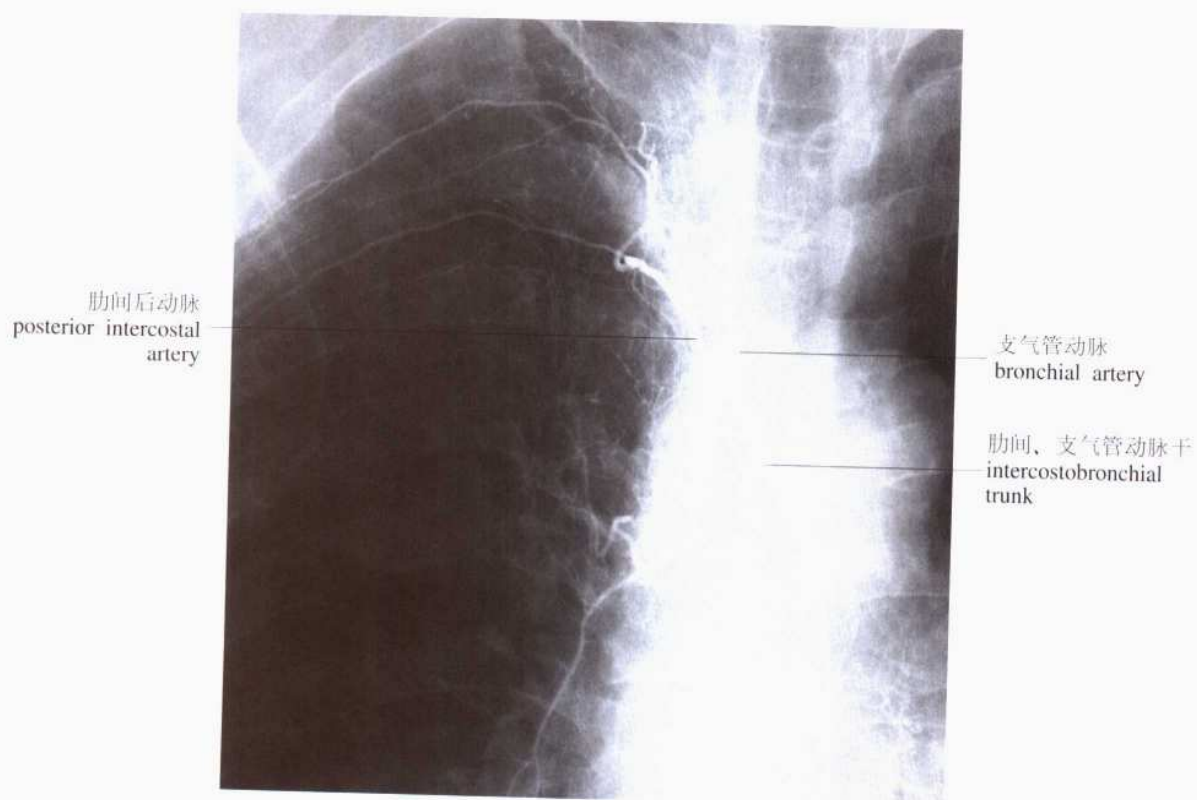


图 5-9C 右支气管动脉造影 显示右支气管动脉与第三、四肋间后动脉共干

二、迷走支气管动脉

ABERRANT BRONCHIAL ARTERIES

迷走支气管动脉的起源较广，可起自甲状腺颈干、胸廓内动脉、锁骨下动脉、头臂干、心包膈动脉、膈下动脉、腹主动脉等(图5-10)。冠状动脉窃血综合征经常是由于支气管动脉起自冠状动脉引起的。

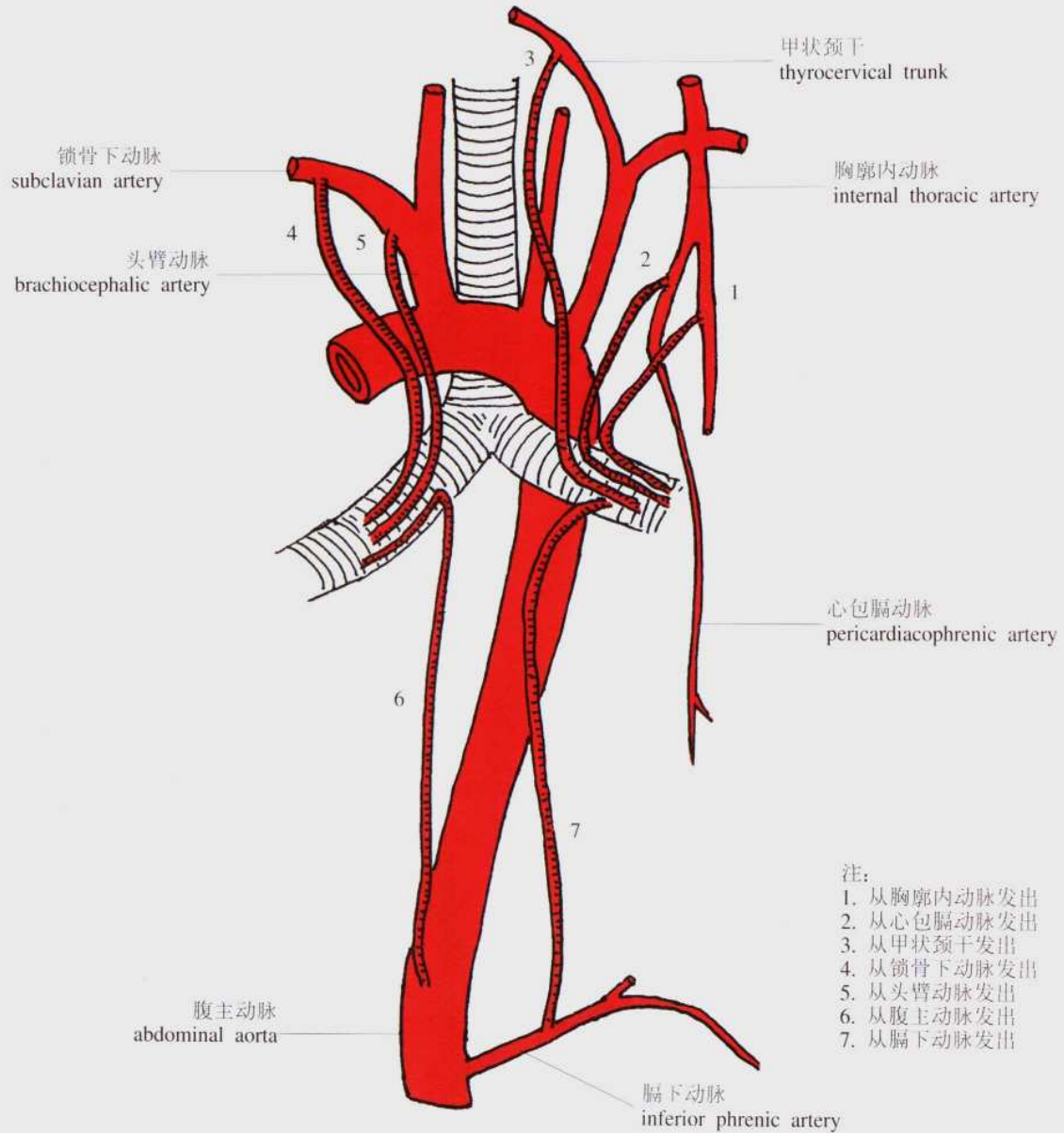


图 5-10A 迷走支气管动脉起源变异示意图

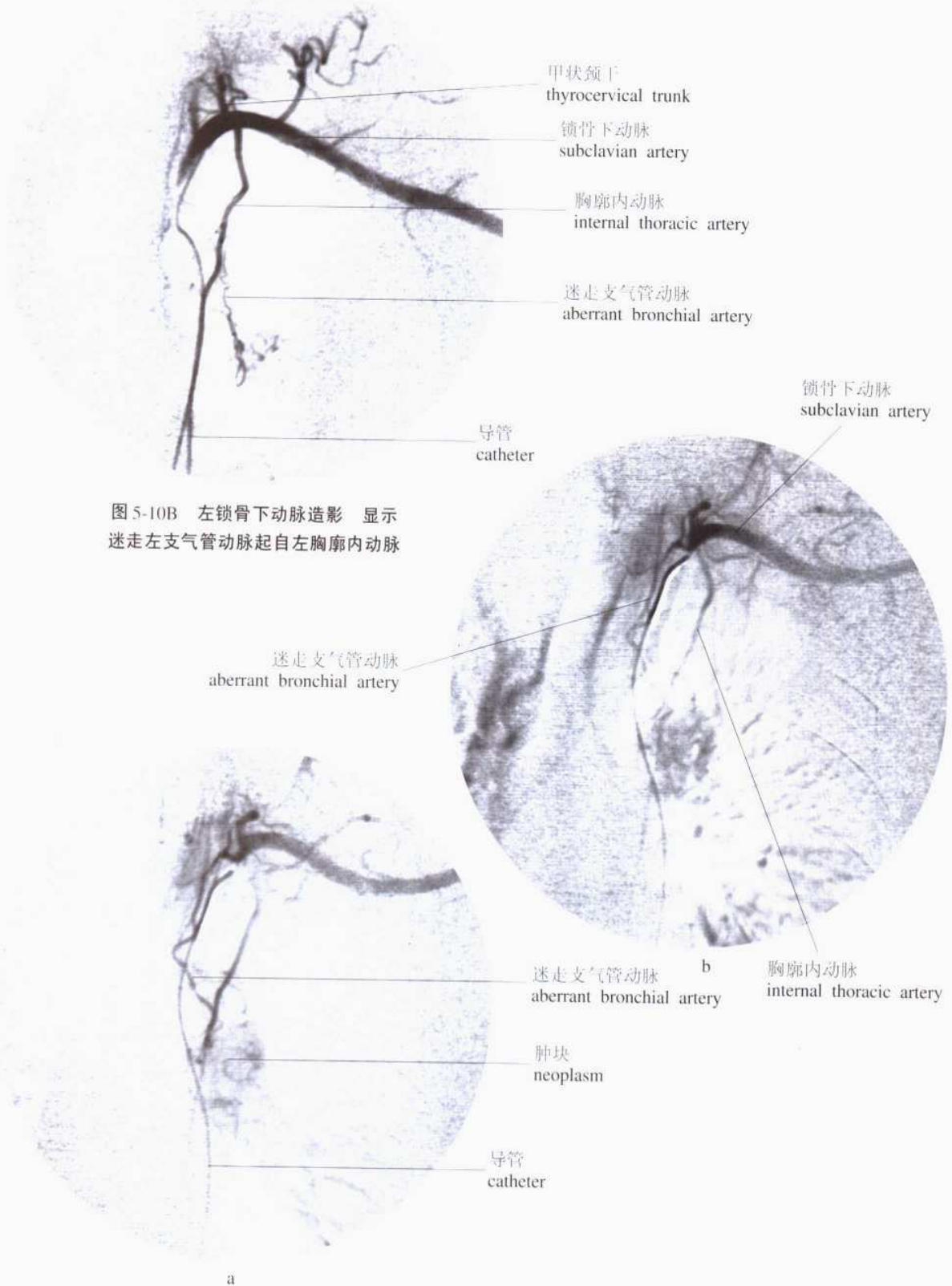


图 5-10B 左锁骨下动脉造影 显示迷走左支气管动脉起自左胸廓内动脉

图 5-10C 左锁骨下动脉造影 显示左支气管动脉起自左锁骨下动脉

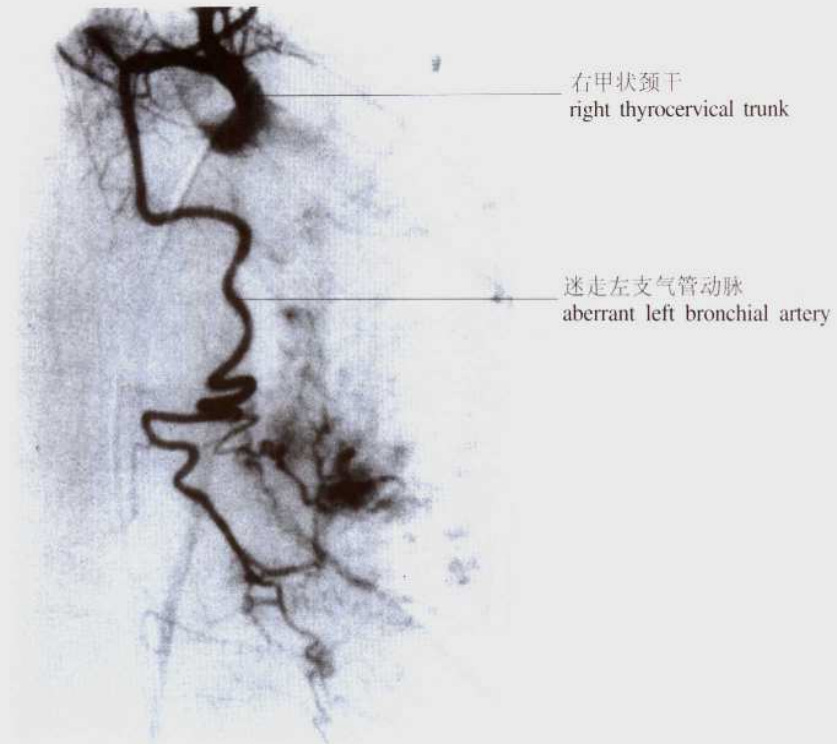


图 5-10D 右甲状腺颈干造影 显示左支气管动脉起自右甲状腺颈干

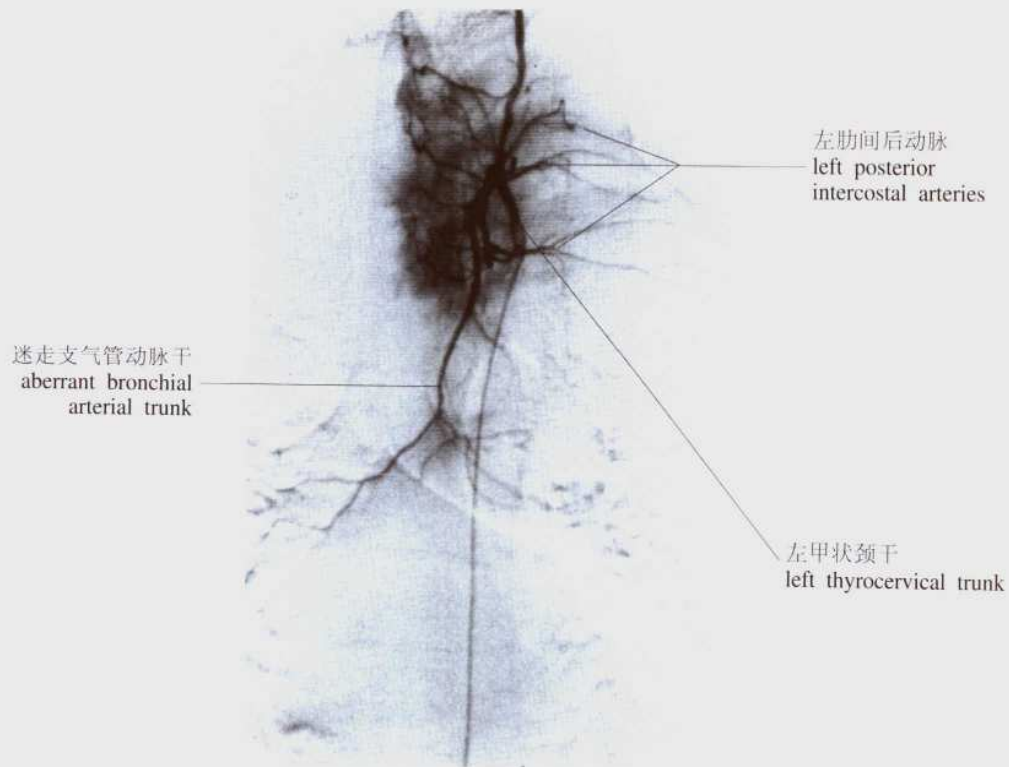


图 5-10E 右甲状腺颈干造影 显示左右支气管动脉共干，并见肋间后动脉显影

(姜在波 单鸿 关守海)

第三节 食管的动脉

SECTION 3 ESOPHAGEAL ARTERIES

食管的动脉来源变化较大,按供血范围分为颈段、胸上段、胸下段和腹段共4段食管动脉。相邻段的食管动脉可互相吻合成网,保证食管良好的血供(图5-11)。

一、颈段食管的动脉

CERVICAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES

来源较多,主要由甲状腺下动脉供血,尤其是在食管上端较为恒定。另外,甲状腺上动脉的腺支发出2~4支供血给邻近甲状腺的一段食管。下端的动脉来自锁骨下动脉和甲状腺干,以两侧各为2支的多见,占30%;其次为左侧2支、右侧3支,占20%。所有动脉的分支在食管侧壁和前壁分布至食管后互相吻合成网,并有分支向下与食管上胸段的动脉吻合(图5-12)。

二、胸部上段食管(气管叉以上)的动脉

SUPERIOR THORACAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES (UP TRACHEAL BIFURCATION)

右侧主要来自第二或第三肋间动脉的右支气管动脉,左侧来自主动脉弓和胸主动脉的左支气管动脉。来自支气管动脉的食管支,左侧占31.23%~37.03%,右侧占28.71%~34.57%,而来自主动脉弓的食管支占7.70%~11.22%。此外,锁骨下动脉、甲状腺下动脉、肋颈干等动脉也发食管支到胸上段食管。这些血管有些是颈部食管动脉分支的下行延续。胸上段食管动脉的支数变动在1~8支之间,5支者较为常见。作为胸上段食管主要供血的左、右支气管动脉食管支,其外径为0.6~2mm(图5-13)。

三、胸部下段食管(气管叉至膈)的动脉

INFERIOR THORACAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES (BETWEEN TRACHEAL BIFURCATION AND DIAPHRAGM)

主要有2个来源,一是来自胸主动脉的食管支,出现率约85%,二是来自右侧第三至第七肋间后动脉的食管支,出现率为13.36%~18.60%。胸主动脉食管支的起始平面,绝大多数在第四至第九胸椎平面,其中以发自第七胸椎平面者最多,约占32%。右肋间后动脉食管支的起始部位,以发自第五肋间后动脉者最多。胸下段食管动脉的支数变动在1~6支内,1支占37.07%~46.93%,2支占27.34%~37.66%。作为胸下段食管主要供血者——胸主动脉食管支,外径为0.5~3.4mm。胸上下段食管动脉常有吻合存在(图5-13)。

四、腹段食管的动脉

ABDOMINAL SEGMENTAL ESOPHAGEAL ARTERIES

腹段食管的前后面常有1~4支动脉,前面为1支者占34.19%,2支者占51.61%,后面1支者占50.39%,2支者占42.52%。这些食管支主要起自胃左动脉和左膈下动脉,也可发自迷走肝动脉、脾动脉、左肾上腺动脉、腹腔动脉和腹主动脉等。腹段食管前面的动脉较恒定,80.37%由胃左动脉发出,19.63%由迷走肝左动脉发出。食管后面的动脉变化较多,53.34%发自左膈下动脉,30.00%发自胃左动脉,其余由其他动脉发出。前面的动脉多向上与食管胸段相吻合,而后面的食管动脉只有少数与胸部下段食管动脉相吻合(图5-14)。

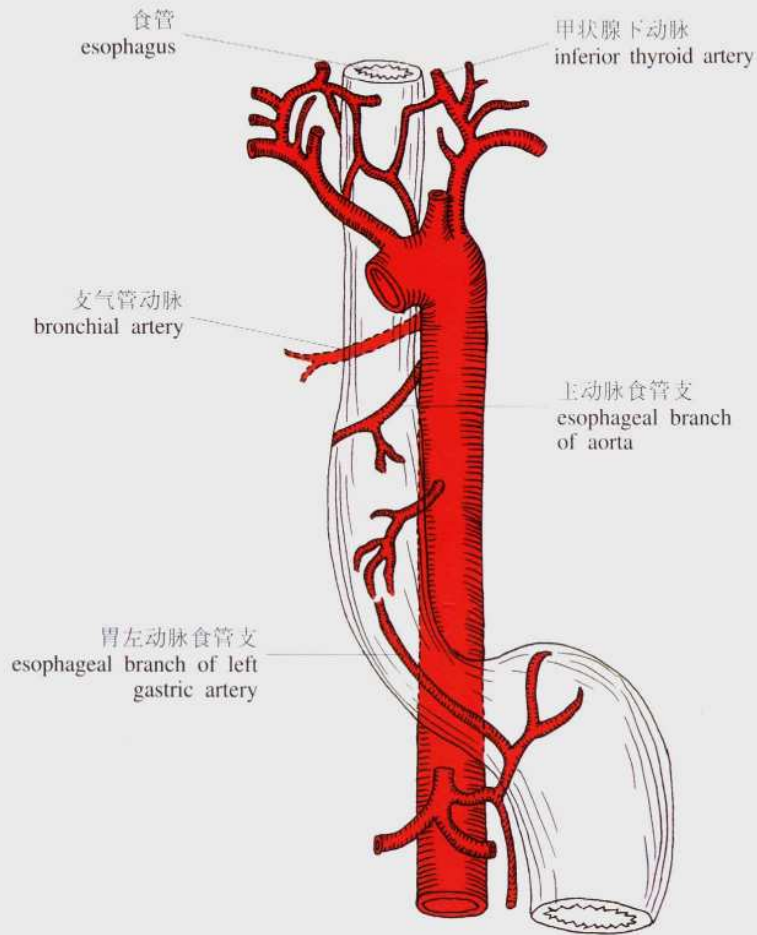


图 5-11 食管的动脉分布示意图

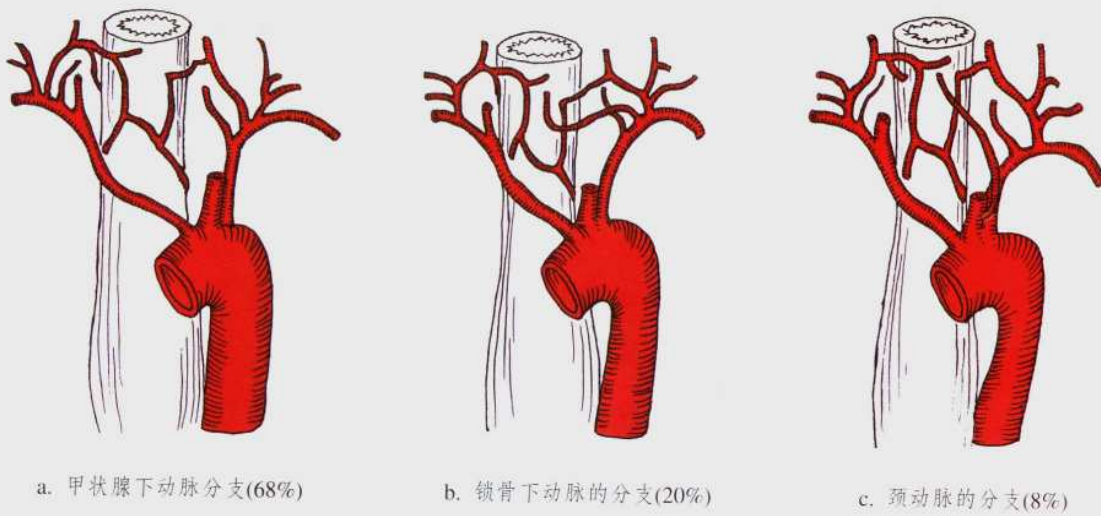
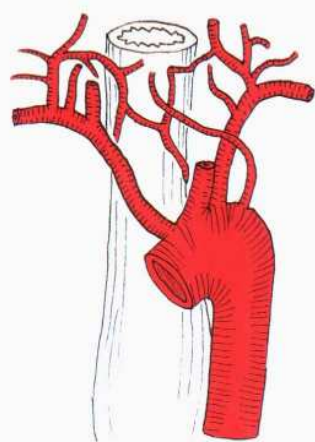
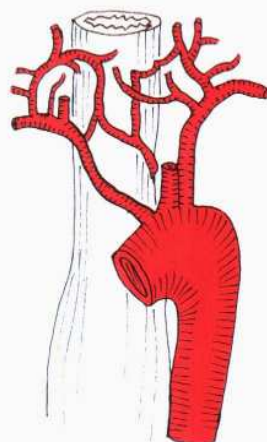


图 5-12A 颈段食管动脉起源分布示意图



d. 主动脉弓的分支(8%)



e. 椎动脉分支(2%)

图 5-12A (续前)

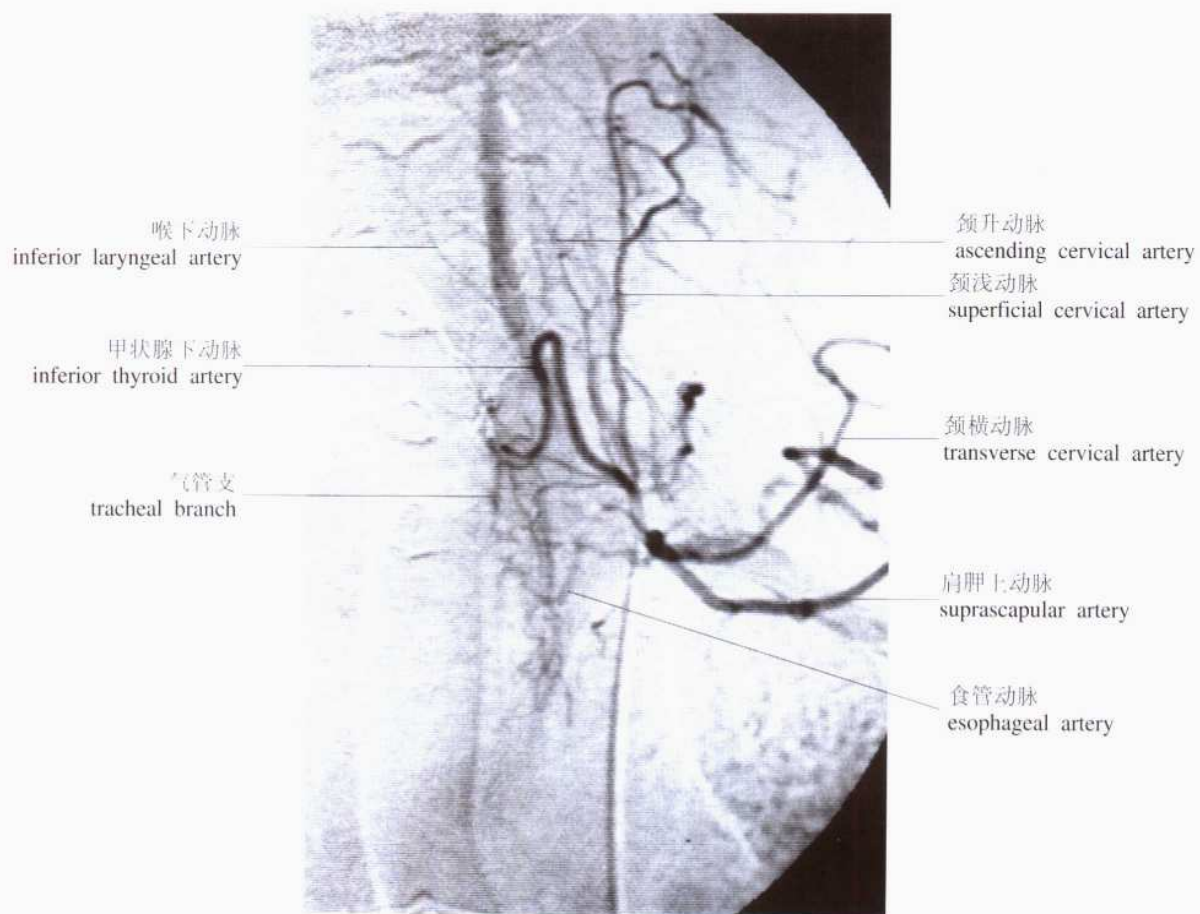


图 5-12B 左甲状腺颈干造影 显示颈段食管、气管动脉

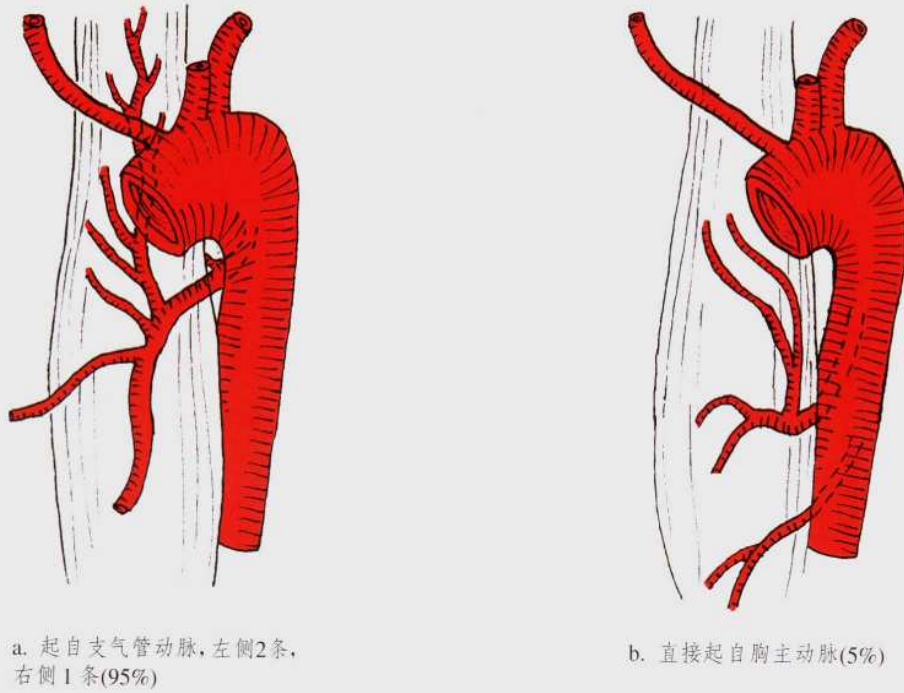


图 5-13 胸段食管动脉起源分布示意图

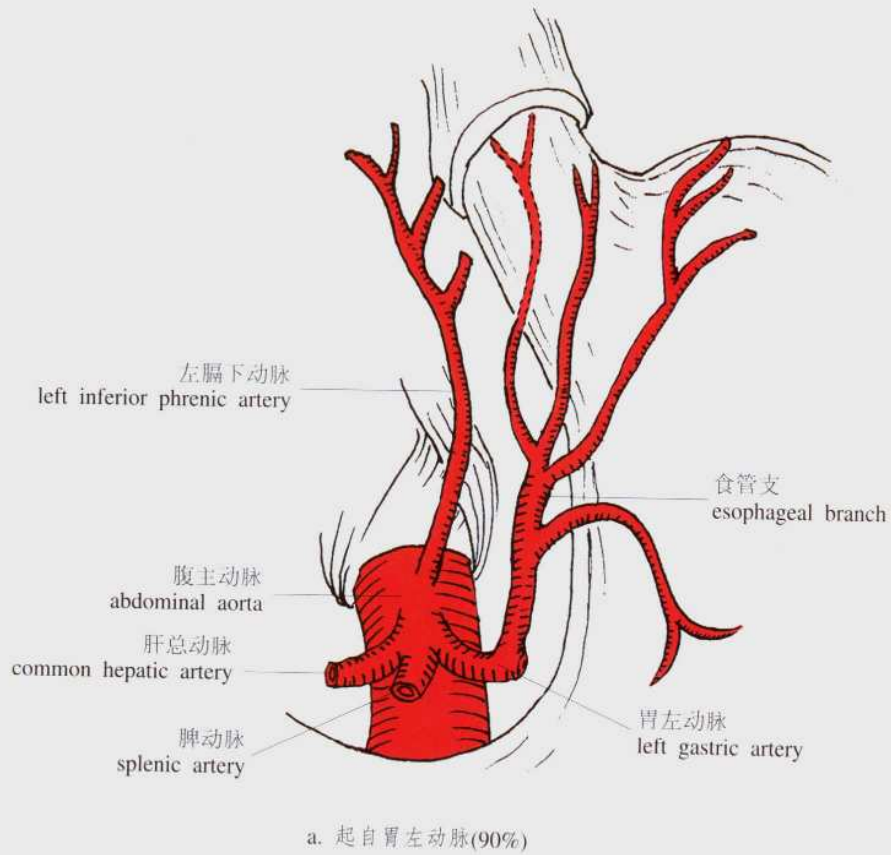
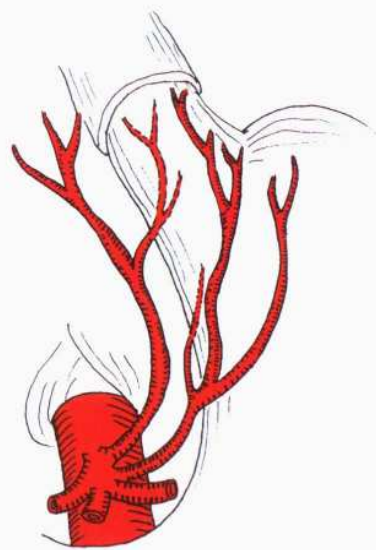
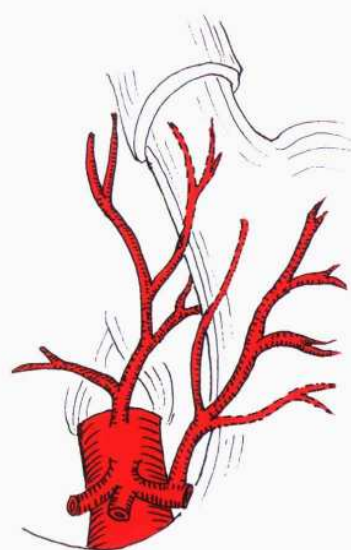


图 5-14A 腹段食管动脉起源分布示意图



b. 起自左膈下动脉和腹腔动脉的分支(16%)

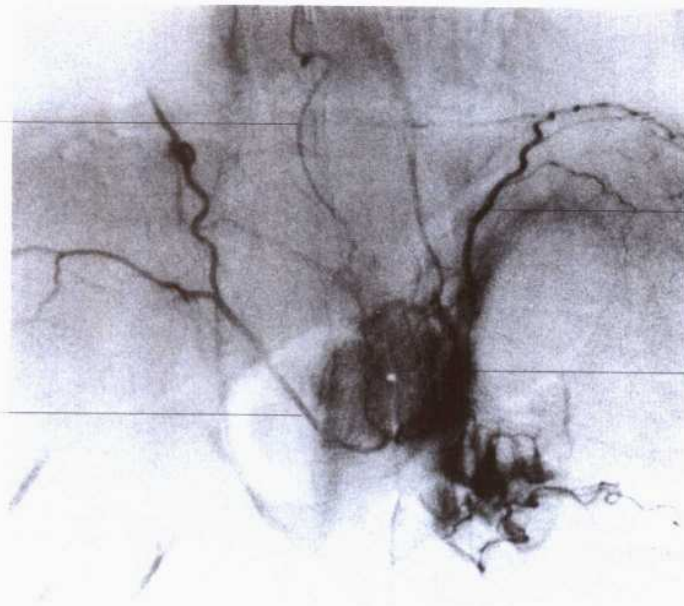


c. 起自左膈下动脉和胃左动脉的分支(55%)

图 5-14A (续前)

食管支
esophageal branch

右膈下动脉
right inferior
phrenic artery



左膈下动脉
left inferior
phrenic artery

左肾上腺染色
left adrenal blush

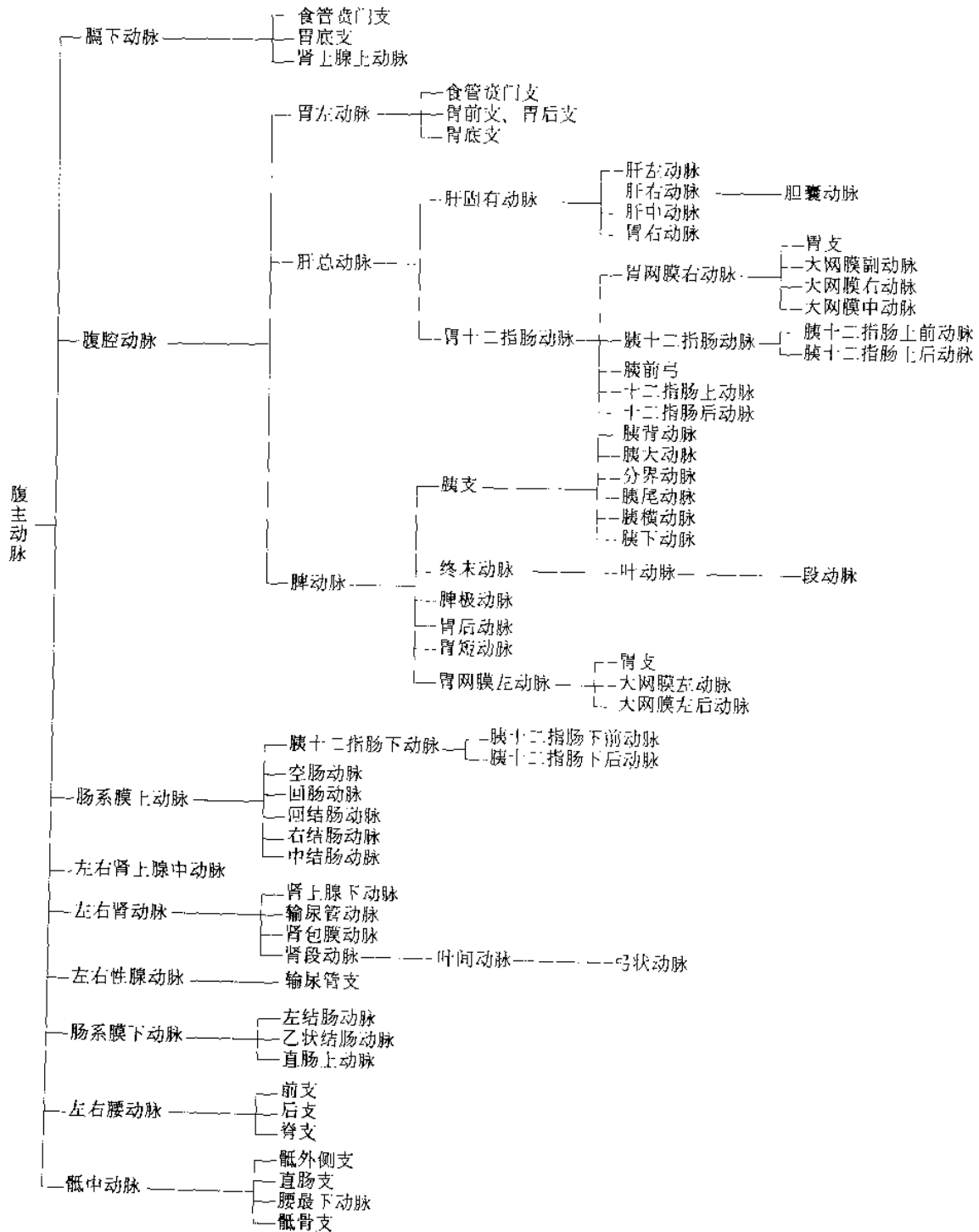
图 5-14B 膈下动脉造影 显示腹段食管动脉及左肾上腺部分染色

(姜在波 马壮 单鸿)

第六章 腹主动脉

CHAPTER 6 ABDOMINAL AORTA

腹主动脉分支树状结构表



腹主动脉自膈的主动脉裂孔处续胸主动脉，沿脊柱前方下降至第四腰椎体下缘处分为左右髂总动脉。腹主动脉平均长13.8cm，其中点处的外径平均为15mm，末端外径为17mm。腹主动脉的分支按供血器官不同可分为脏支和壁支2组。壁支有膈下动脉、腰动脉、骶中动脉；成对脏支有肾上腺中动脉、肾动脉、性腺动脉；不成对脏支有腹腔动脉、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉（图6-1）。

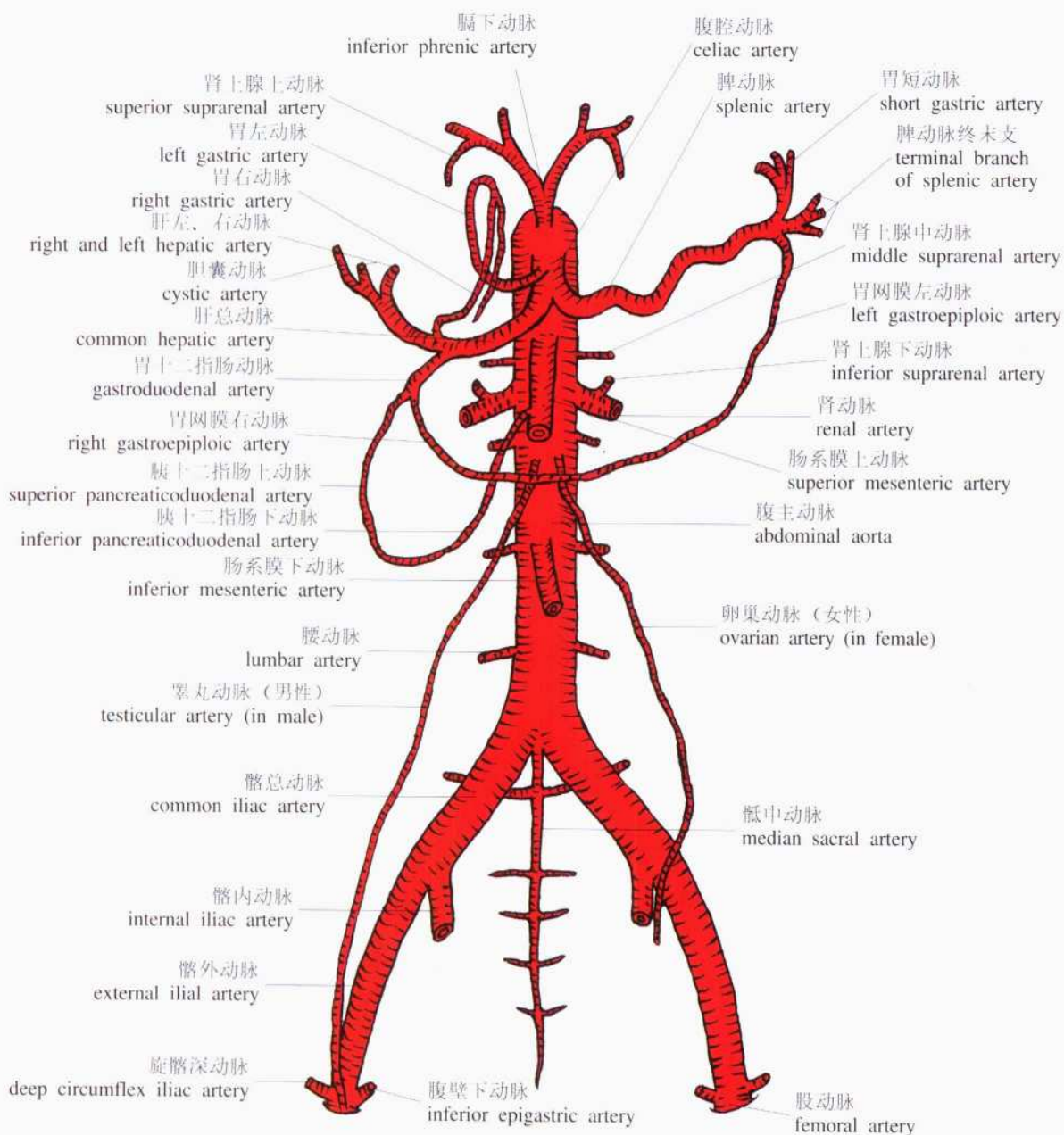


图 6-1A 腹主动脉分支示意图

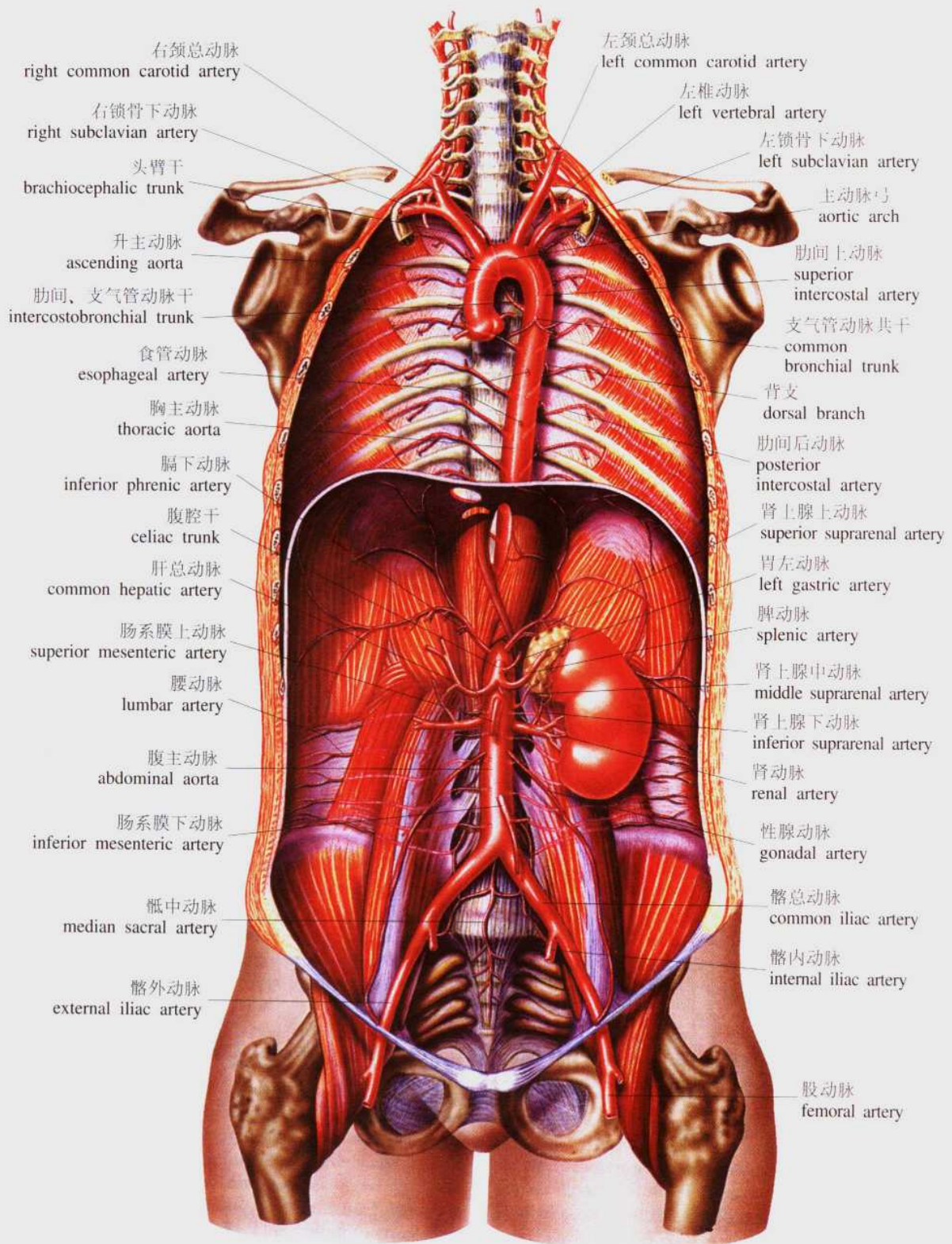
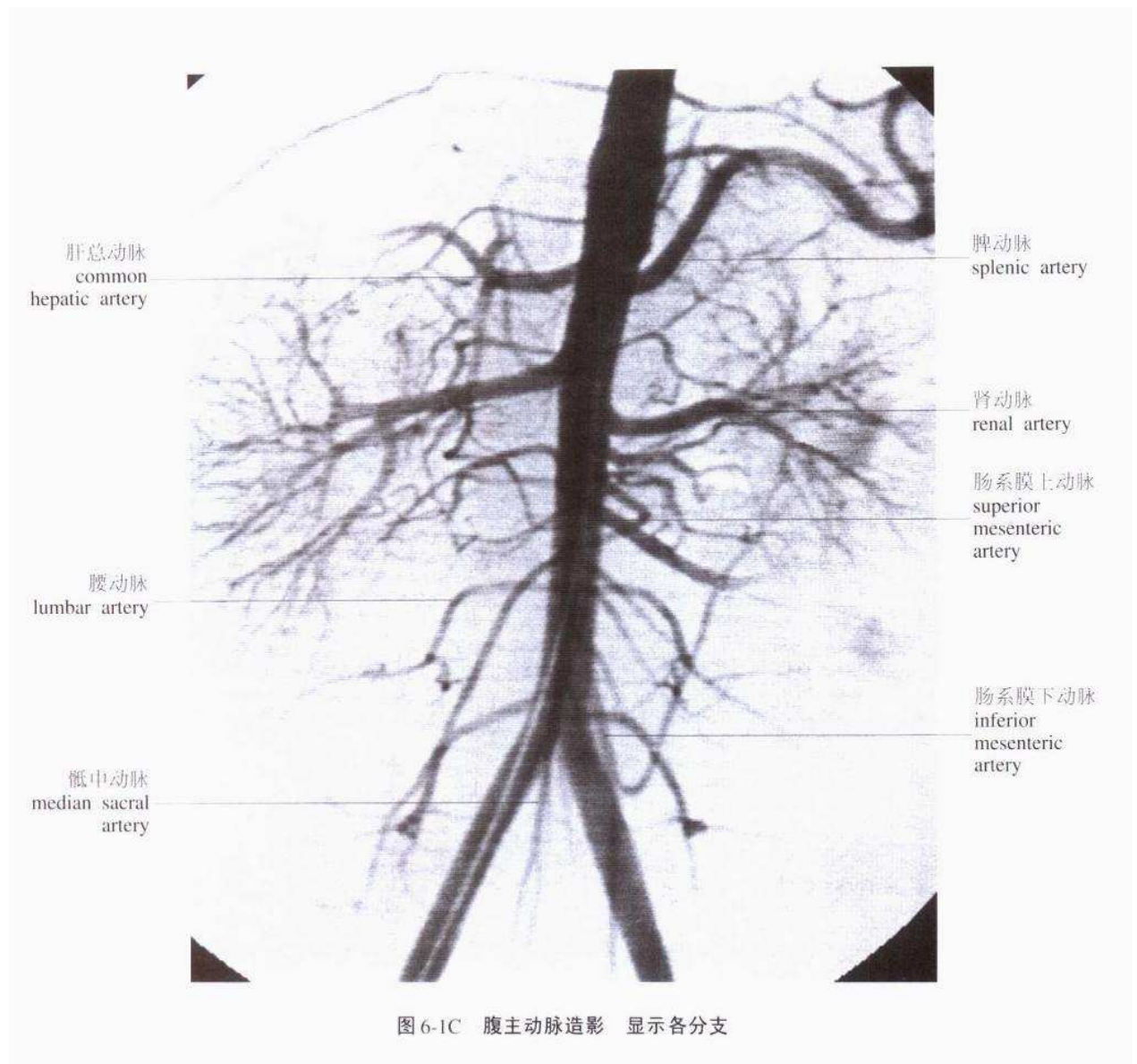


图 6-1B 腹主动脉分支示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)



第一节 腹腔动脉

SECTION 1 CELIAC ARTERY

一、腹腔动脉及其分支

CELIAC ARTERY AND ITS BRANCHES

腹腔动脉又称腹腔干，长约1.2~2.5cm，外径8~9mm。平第十二胸椎水平从腹主动脉左前壁发出者最多，占66%，从前壁正中发出者占33%，极少数从右前壁左侧发出。腹腔动脉三大分支为：胃左动脉、肝总动脉和脾动脉（图6-2）。上述三者外径从小到大依次为胃左动脉、肝总动脉、脾动脉。

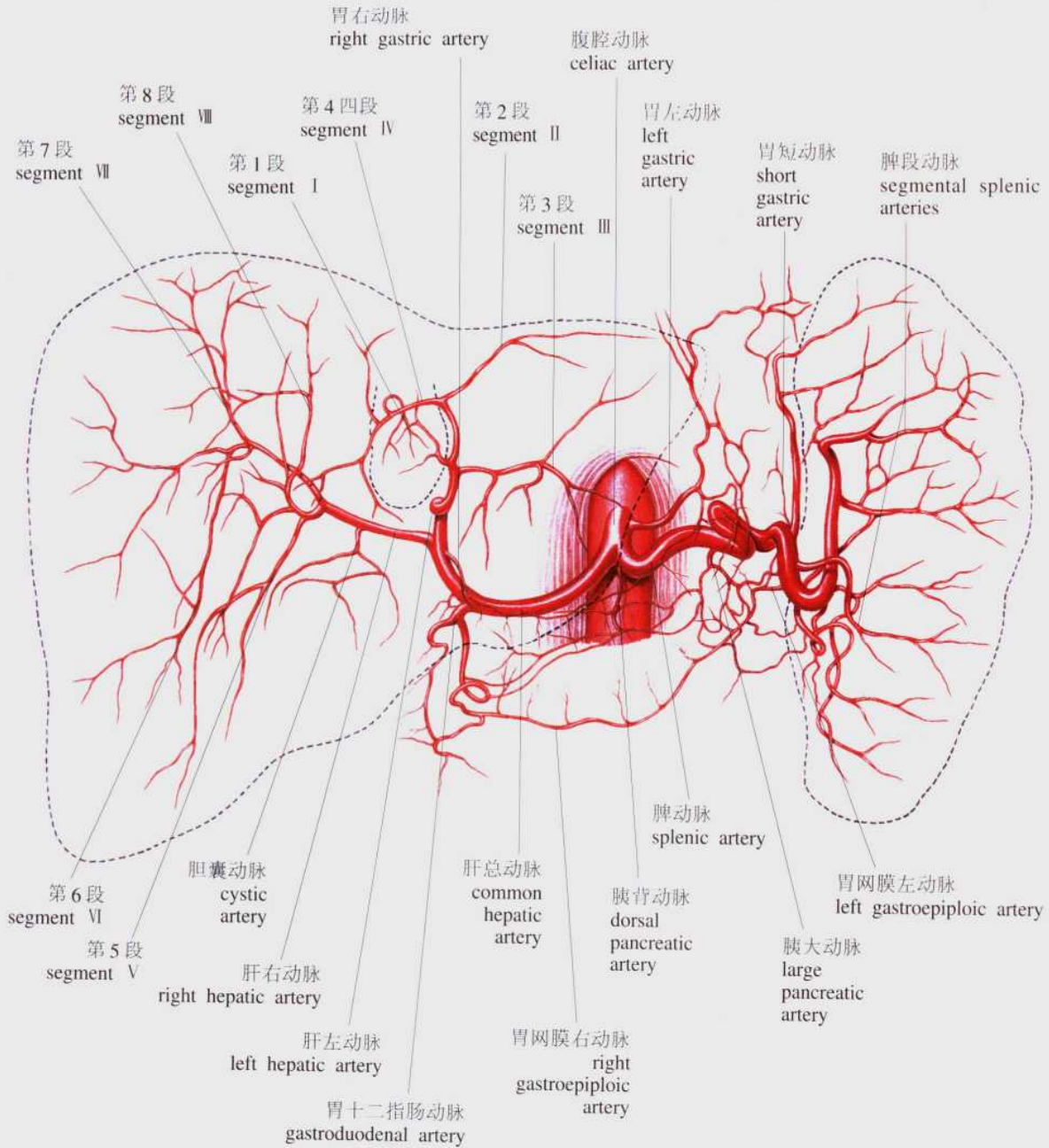


图 6-2A 腹腔动脉分支示意图

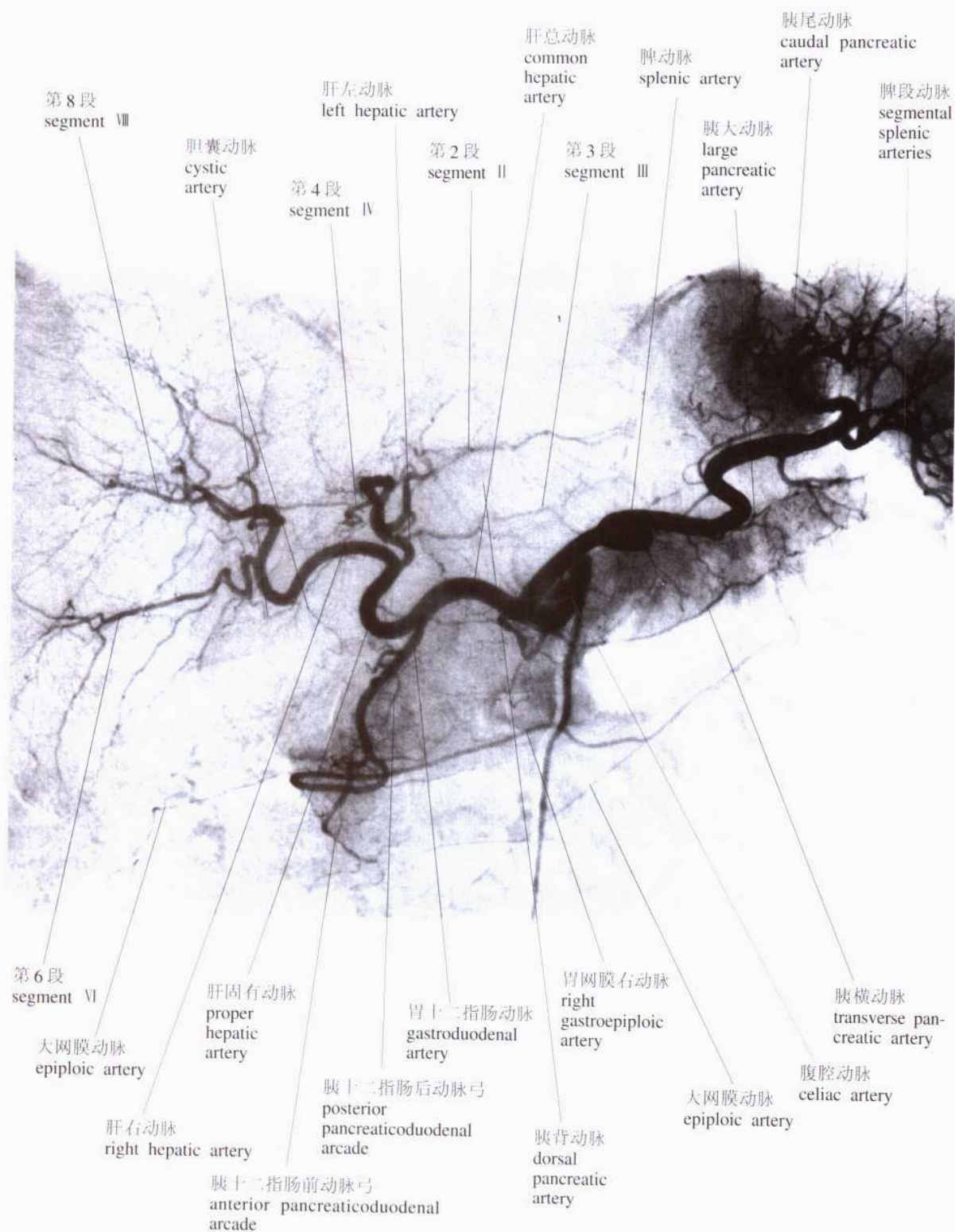


图 6-2B 腹腔动脉造影

二、腹腔动脉的分型

CELIAC ARTERIAL TYPES

根据腹腔动脉三大分支的组合共干情况，将其分为多种类型，通常有七分型法和四分型法2种。

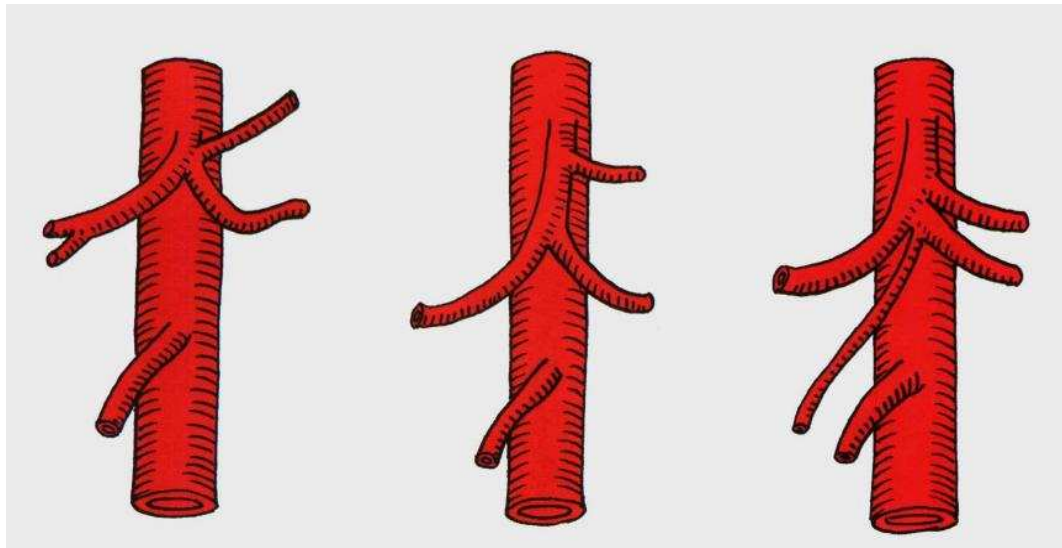
七分型法：

- I型 胃左动脉、肝总动脉及脾动脉组成胃肝脾干，为常见型。
- II型 肝总动脉与脾动脉共干组成肝脾干，胃左动脉由腹主动脉发出。
- III型 肝总动脉、脾动脉与肠系膜上动脉共干组成肝脾肠系膜干，胃左动脉由腹主动脉发出。
- IV型 胃左动脉与肝总动脉共干组成胃肝干，脾动脉由肠系膜上动脉发出。
- V型 胃左动脉与脾动脉共干，组成胃脾干，肝动脉由肠系膜上动脉发出。
- VI型 胃左动脉、肝动脉、脾动脉和肠系膜上动脉共干组成胃肝脾肠系膜干。
- VII型 除胃左动脉、肝总动脉、脾动脉外，另外1条动脉支（肠系膜上动脉除外）为腹腔动脉的第四分支（如胰背动脉）组成的共干。

四分型法：

- I型为三支型 占85%，为胃肝脾干型。
- II型为二支型 占7.3%，为肝脾干、胃肝干和胃脾干。
- III型为无干型 占0.4%，为2条脏支单独起自腹主动脉或肠系膜上动脉。
- IV型 上述3型有附加动脉参加，列为各型的亚型，占6.3%。

在上述分型的基础上，现将腹腔动脉按完整型腹腔干、不完整型腹腔干及肠系膜上动脉参与共干的3种情况作图说明（图6-3，6-4，6-5）。



a. 腹腔干的3条分支——胃左动脉、肝总动脉、脾动脉同时发出，形成典型的Halleri三脚(25%)

b. 腹腔干先发出胃左动脉，再分出肝总动脉和脾动脉，为常见类型(49%)

c. 腹腔动脉由胃左动脉、肝总动脉、脾动脉及胰背动脉4条分支组成(10%)

图6-3 完整型腹腔干示意图

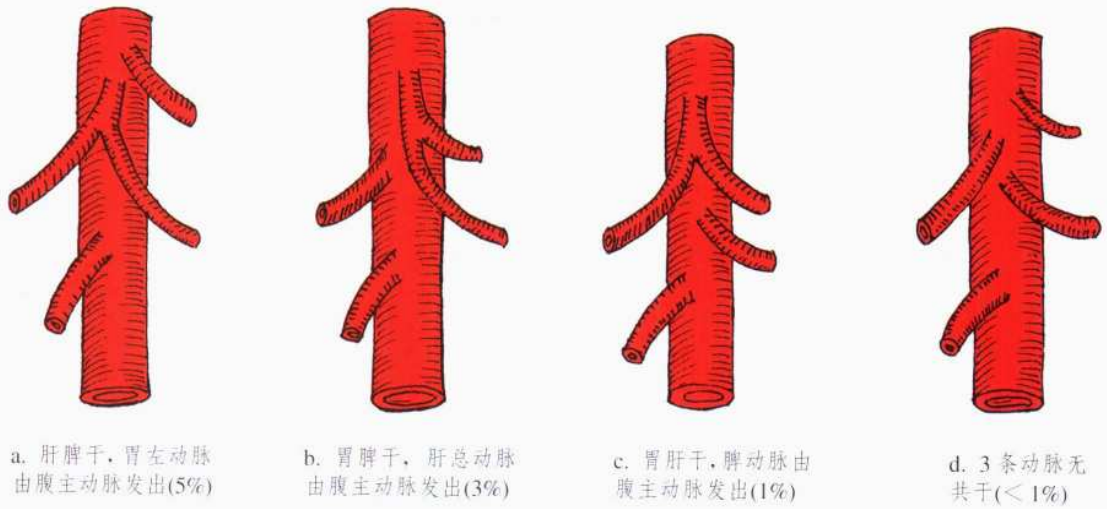


图 6-4A 不完整型腹腔干示意图

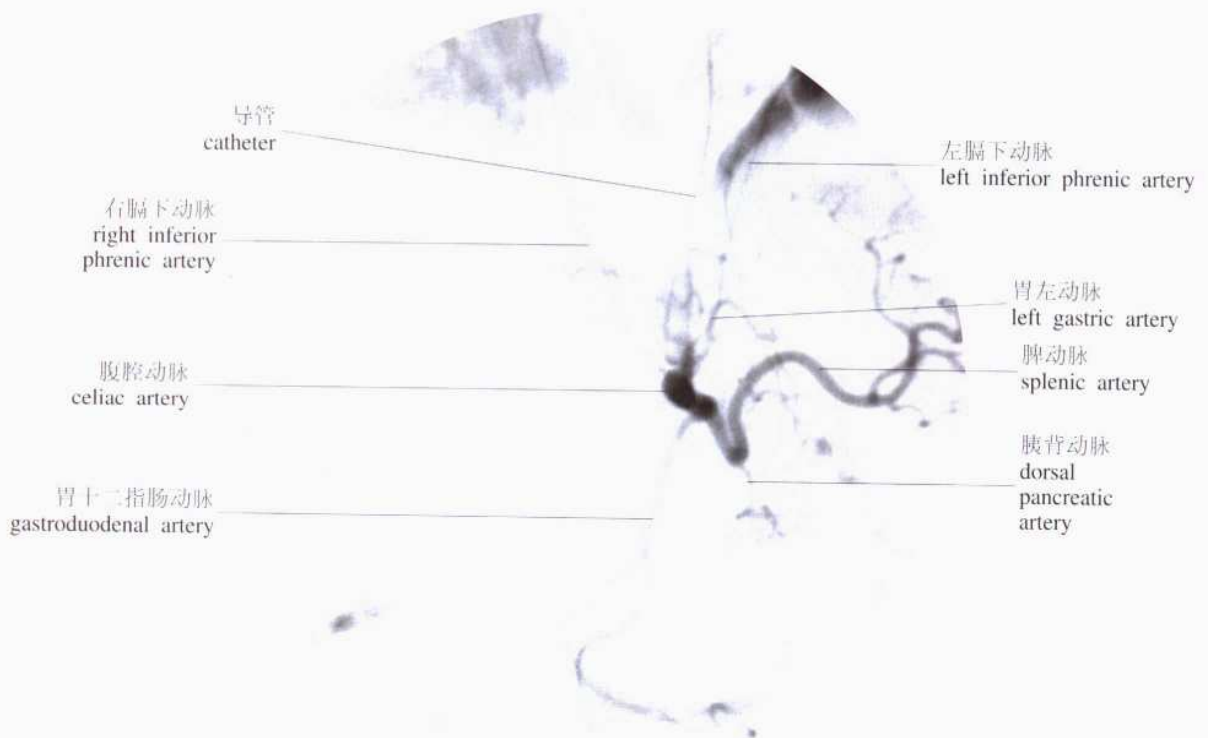


图 6-4B 腹腔动脉造影 显示胃脾干, 两侧膈下动脉共干起自腹腔动脉

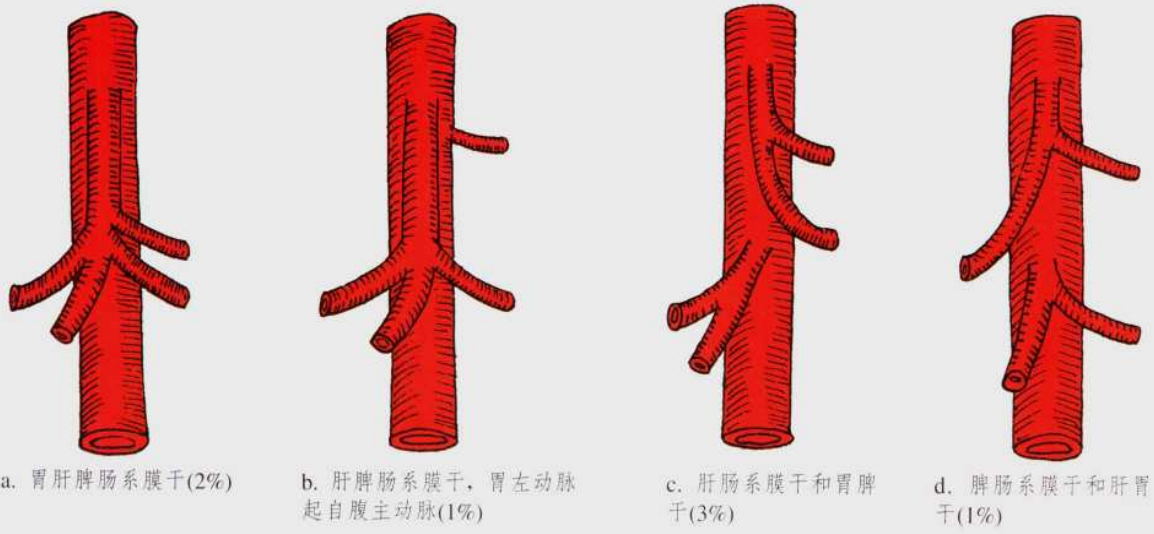
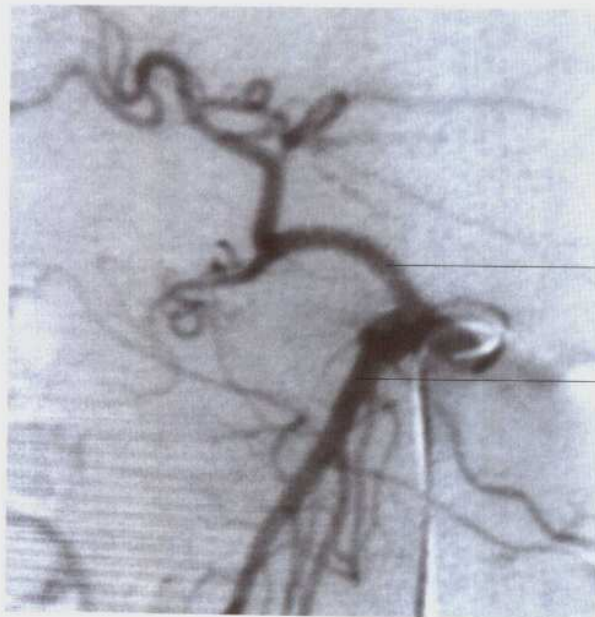


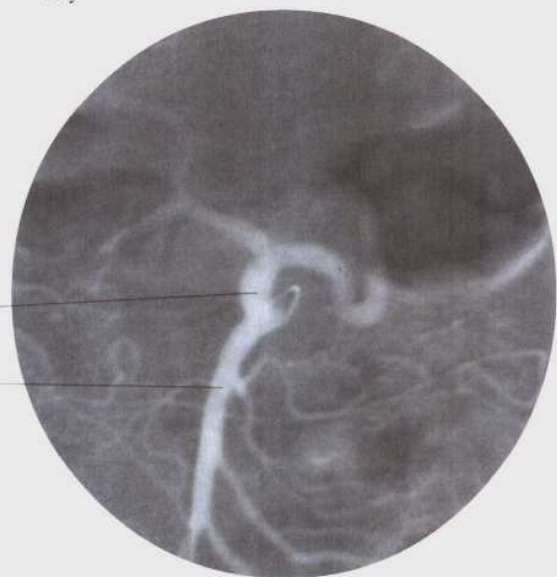
图 6-5A 腹腔动脉分支与肠系膜上动脉形成共干示意图



肝总动脉
common hepatic artery

肠系膜上动脉
superior mesenteric artery

图 6-5B 肠系膜上动脉造影 显示肝肠系膜干



腹腔干
celiac trunk
肠系膜上动脉
superior mesenteric artery

图6-5C 腹腔动脉造影 显示肠系膜肝脾干

三、肝动脉

HEPATIC ARTERY

1. **肝总动脉** 是腹腔动脉3条分支之一，比胃左动脉粗大，比脾动脉细小（图6-6）。大多起自腹腔动脉（96.1%），少数起自肠系膜上动脉（3.9%），起自腹主动脉者罕见。肝总动脉分为肝固有动脉和胃十二指肠动脉者占78.8%，而无肝固有动脉者占21.2%。肝总动脉由其起始处到分出肝固有动脉和胃十二指肠动脉处的长度在1.5~4.0cm，外径4~13mm，平均6mm。

2. **肝固有动脉** 多数分为肝左、肝右和肝中动脉3条。肝固有动脉缺如者约占20%，此时肝左右动脉直接起自肝总动脉。肝固有动脉长度在0.6~4.0cm，平均1.8cm，外径4~9mm，平均5.8mm。起自肝固有动脉以外的肝动脉叫迷走肝动脉，有2种情况：一种是作为肝左、右动脉之一而存在，代替肝左、右动脉，叫迷走替代性肝动脉；另一种是作为肝左、右动脉的附加支而出现的，这就是迷走副肝动脉。肝左、肝右动脉由肝固有动脉以2支发出者，占63.39%~77%；肝固有动脉呈三支型，终末为肝左、肝中及肝右动脉者占2%~5.7%（图6-7）。

3. **肝左动脉** 经左肝管左侧及门静脉左支横部、角部和矢部的前面或两侧入肝。叶、段分支大多在第一肝门外分出，于横沟左侧进入肝门。自肝左动脉近侧段发出的尾状叶左动脉，向后上方入肝并分布于尾状叶左侧段。肝左动脉起自肝固有动脉者，约占70.54%~90%，起自肝总动脉者占10%~18.75%。左半肝由肝固有动脉供血者占87%，由迷走肝动脉供血者占13%。

肝左动脉的肝内分支变异很多，可分为外叶（上、下段）动脉和内叶（上、下段）动脉，到达左外侧叶和左内侧叶（34.85%）。也可以分成外上段动脉和外下段动脉，分布于左外侧叶，而左内侧叶由肝中动脉供血。前一种分支形式中，左内侧叶可兼有发自肝右动脉的小支供血，或内叶动脉有小支至左外侧叶下段。如果肝固有动脉先发1支左外叶动脉，而后肝固有动脉主干终末为内叶动脉和肝右动脉（27.27%），则无肝左动脉。另一种分支形式是，肝左动脉先发左外上段动脉，主干终末为左外下段动脉和左内叶动脉（9.09%）。肝左动脉缺如，以迷走肝左动脉等其他形式代替者占28.79%。

外叶动脉相当于肝左动脉的终末段，可先分出尾状叶左动脉，而后分成外上段动脉和外下段动脉，分布于左外侧叶上段和下段。内叶动脉在第一肝门外分出者称肝中动脉，亦可自外叶动脉的外上段动脉或外下段动脉分出，分为2支内上段动脉和2支内下段动脉，还可发尾状叶支至尾状叶左侧段。内叶动脉多为1~2支，起自肝左动脉者占半数，其余的发自肝右动脉、肝固有动脉、肝总动脉、外上段动脉或外下段动脉。左内叶动脉（肝中动脉）为1支的占94%，其中起自肝左动脉分出者占27%，起自肝固有动脉起始的占11%，同左外下段动脉共干起自肝左动脉的占8%，与左外下段动脉共干发自肝固有动脉的占11%，另外有36%的左内叶动脉发自肝右动脉。无外叶动脉者多为左外下段动脉同左内叶动脉合干发自肝左动脉或肝固有动脉，同时左外上段动脉独立起自肝左动脉、肝固有动脉或迷走肝左动脉。

迷走替代性肝左动脉的出现率为10.71%~14%，迷走副肝左动脉者为10%~25%。2种动脉均以胃左动脉发起的为最多，前一种占5.36%~10%，后一种占8%~13.4%。其他起始动脉包括胃右动脉、肝右动脉、胃十二指肠动脉及腹腔动脉等。迷走肝左动脉起始后或独立入肝分布至全部或部分左内侧叶与左外侧叶，或不独立入肝而是同肝左动脉、左外叶动脉和左外上段动脉等吻合。肝左动脉同胃左动脉、肝固有动脉、肝右动脉之间有吻合，起着肝外侧支循环的重要作用。肝左动脉入肝前可有分支至胃右动脉、肝中动脉、胆囊动脉、副胃左动脉以及膈下动脉（图6-7，6-8，6-9，6-10，6-11）。

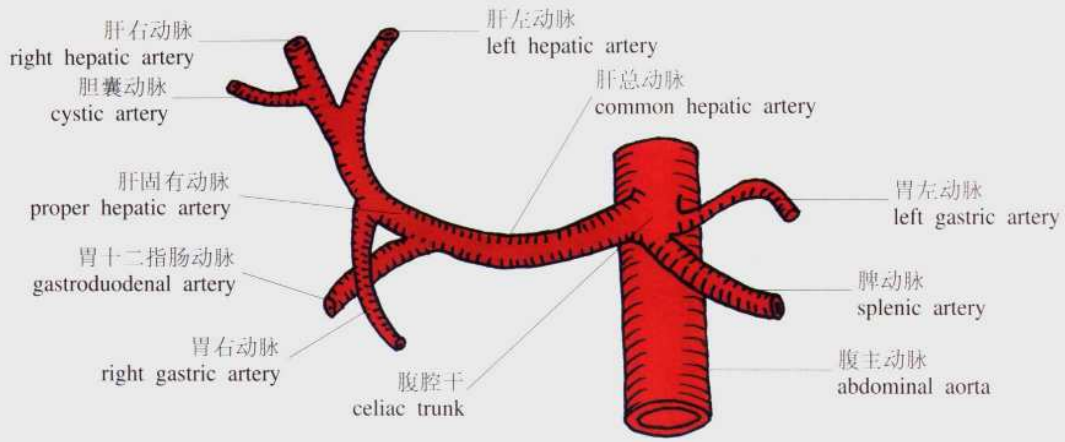


图 6-6A 腹腔动脉分支示意图

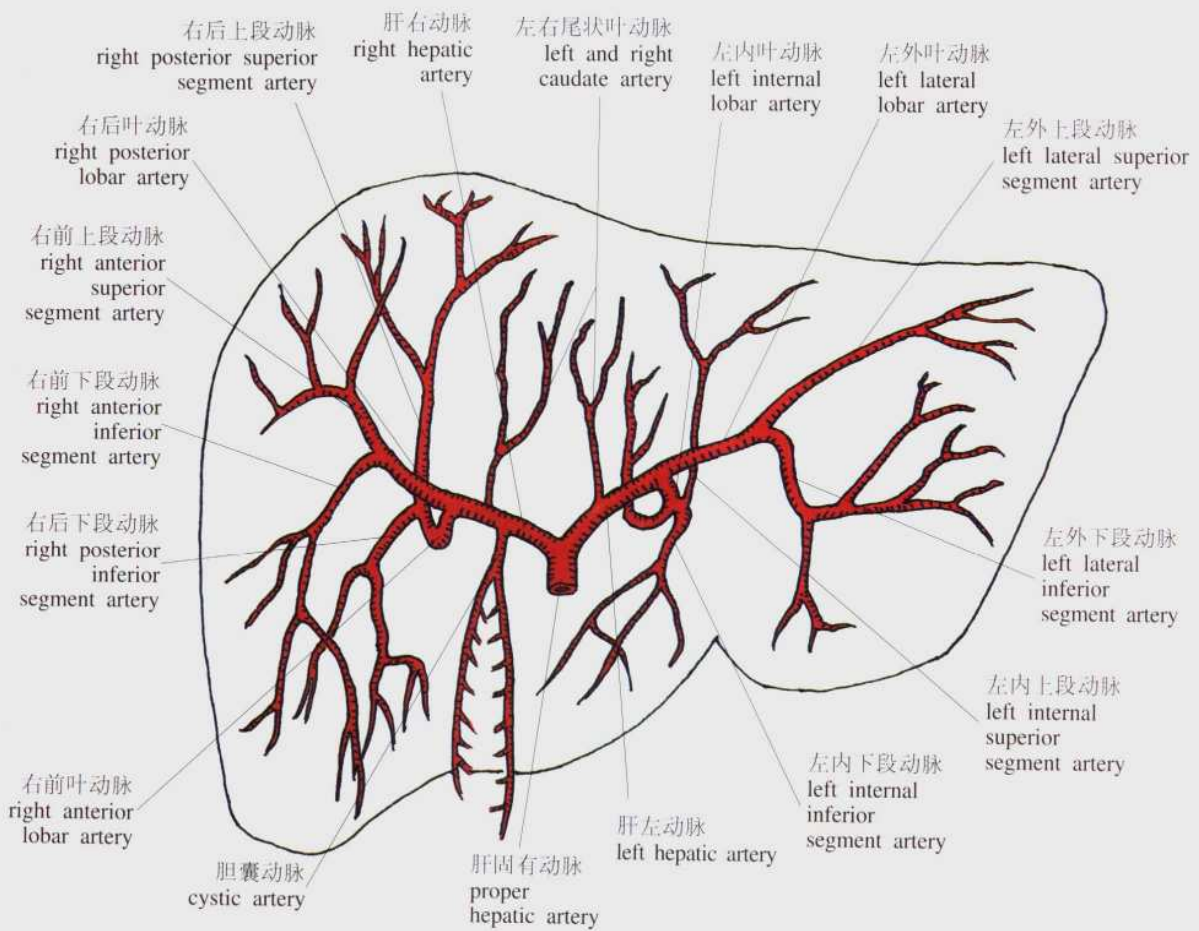
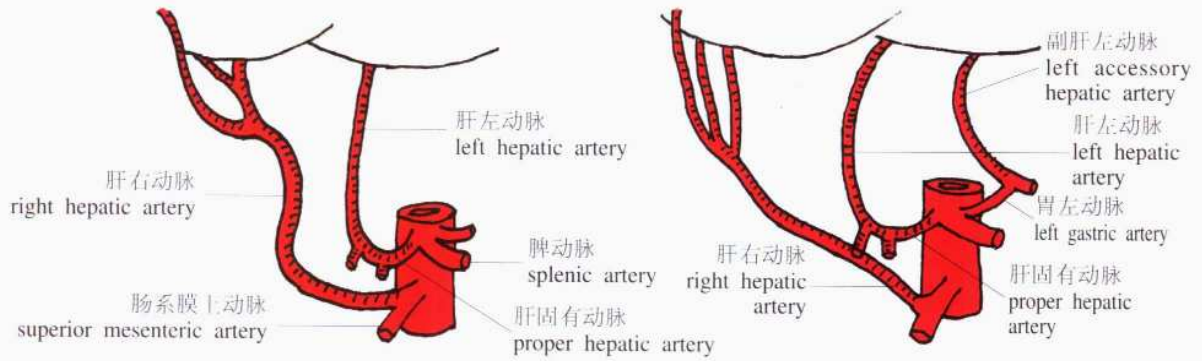
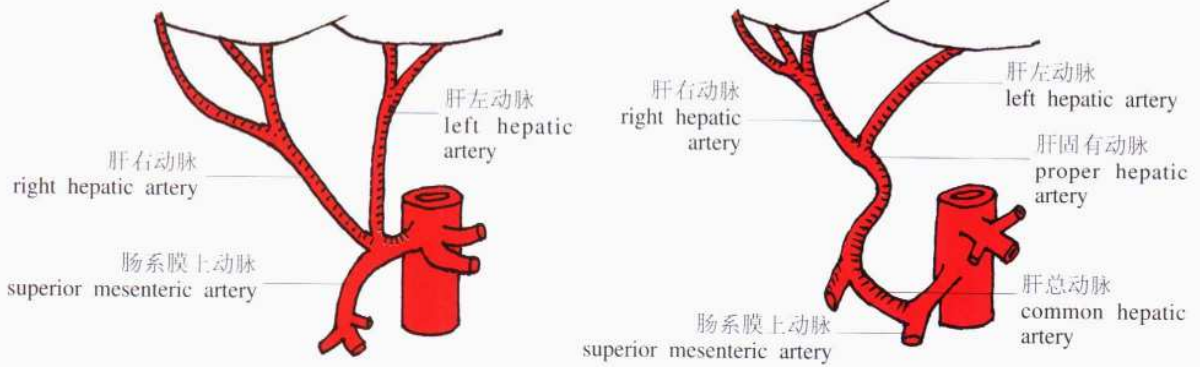


图 6-6B 肝动脉肝内分支示意图



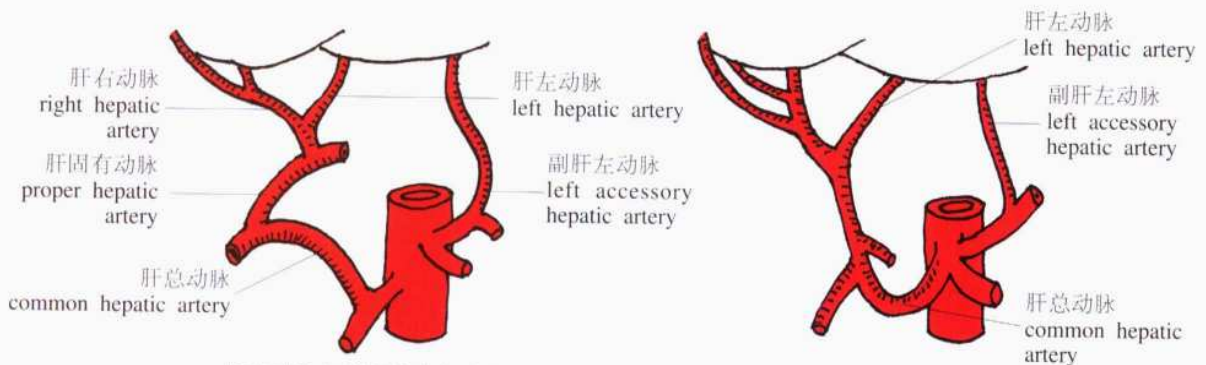
a. 肝总动脉发出肝左动脉，替代性肝右动脉起自肠系膜上动脉，无肝固有动脉

b. 肝总动脉发出肝左动脉，副肝左动脉起自胃左动脉，替代性肝右动脉起自肠系膜上动脉，无肝固有动脉



c. 替代性肝左动脉和肝右动脉起自肠系膜上动脉，无肝固有动脉

d. 肝总动脉起自肠系膜上动脉



e. 肝总动脉起自肠系膜上动脉，副肝左动脉起自胃左动脉

f. 副肝左动脉起自胃左动脉

图 6-7A 肝总、肝固有动脉变异示意图

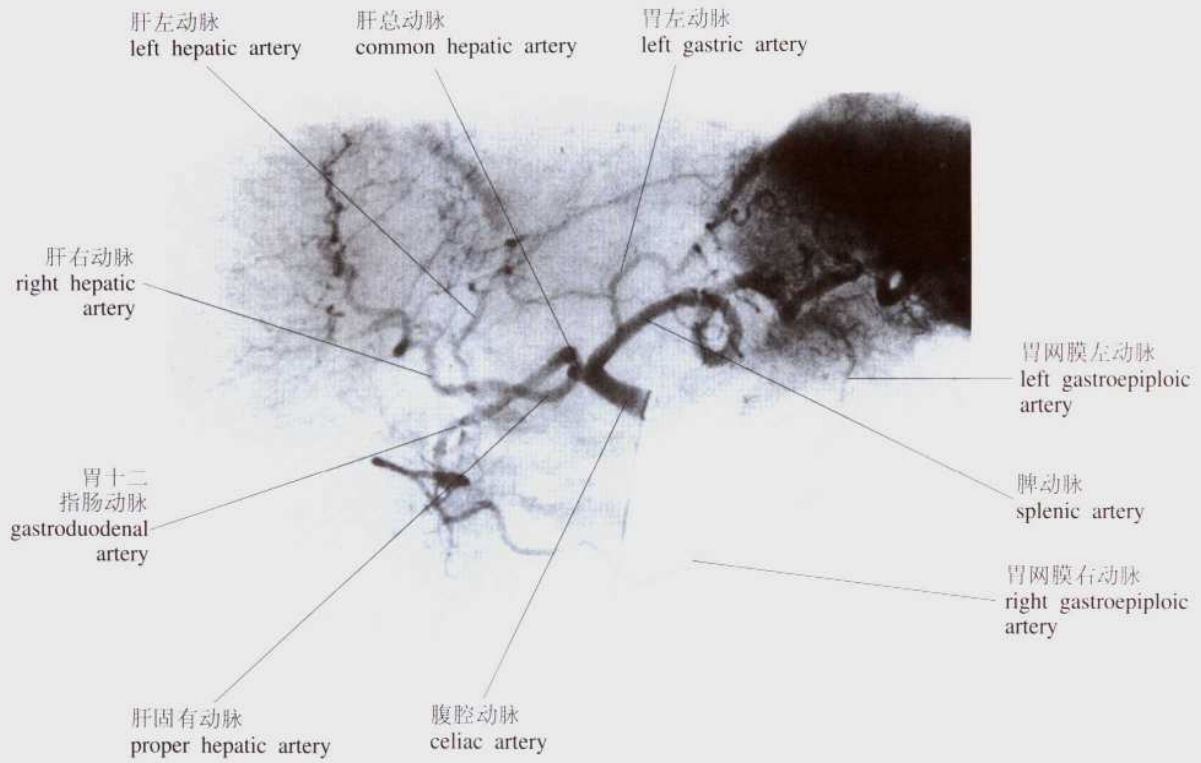


图 6-7B 腹腔动脉造影 显示肝总动脉缺如，胃十二指肠动脉直接从腹腔干分叉处发出

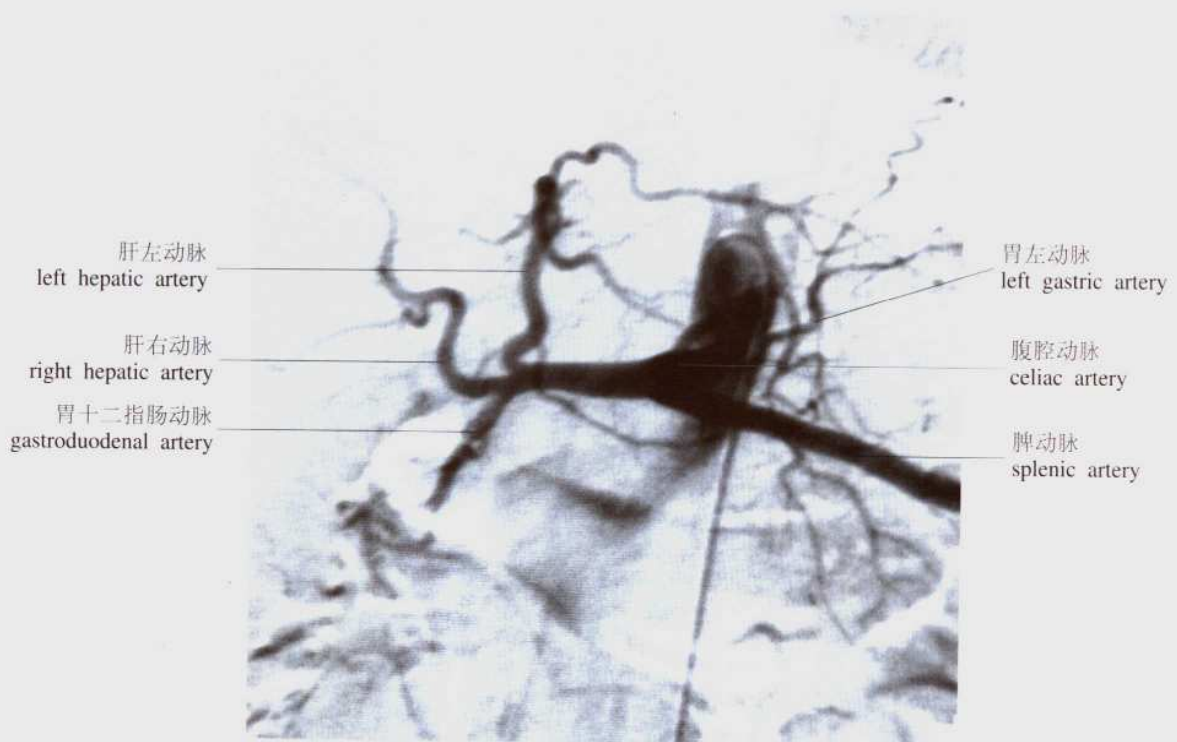
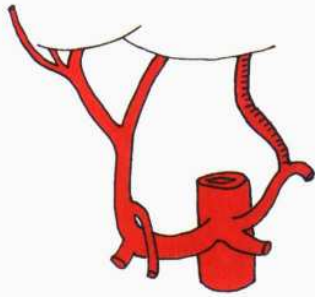
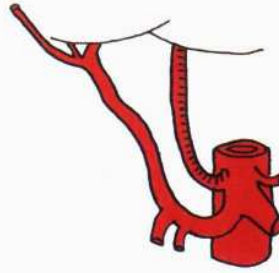


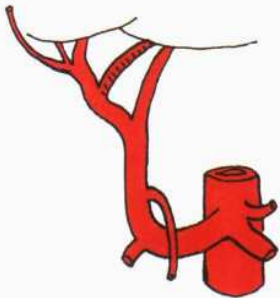
图 6-7C 腹腔动脉造影 显示肝总动脉直接发出肝左、肝右及胃十二指肠动脉



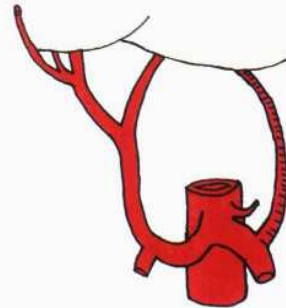
a. 迷走副肝左动脉起自胃左动脉



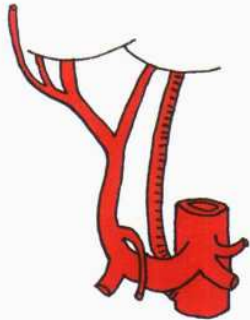
b. 迷走替代性肝左动脉起自腹腔动脉



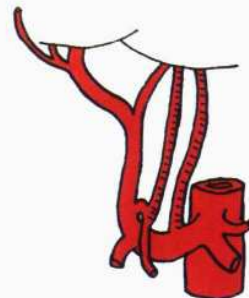
c. 迷走副肝左动脉起自肝右动脉



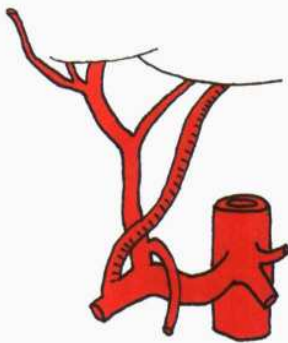
d. 迷走副肝左动脉起自脾动脉



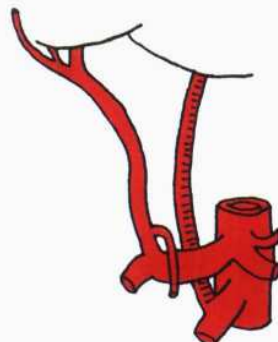
e. 迷走替代性肝左动脉起自肠系膜上动脉



f. 2条迷走副肝左动脉分别起自胃右动脉和肝总动脉



g. 迷走副肝左动脉起自胃十二指肠动脉



h. 迷走副肝左动脉起自腹主动脉

图 6-8A 迷走肝左动脉变异示意图

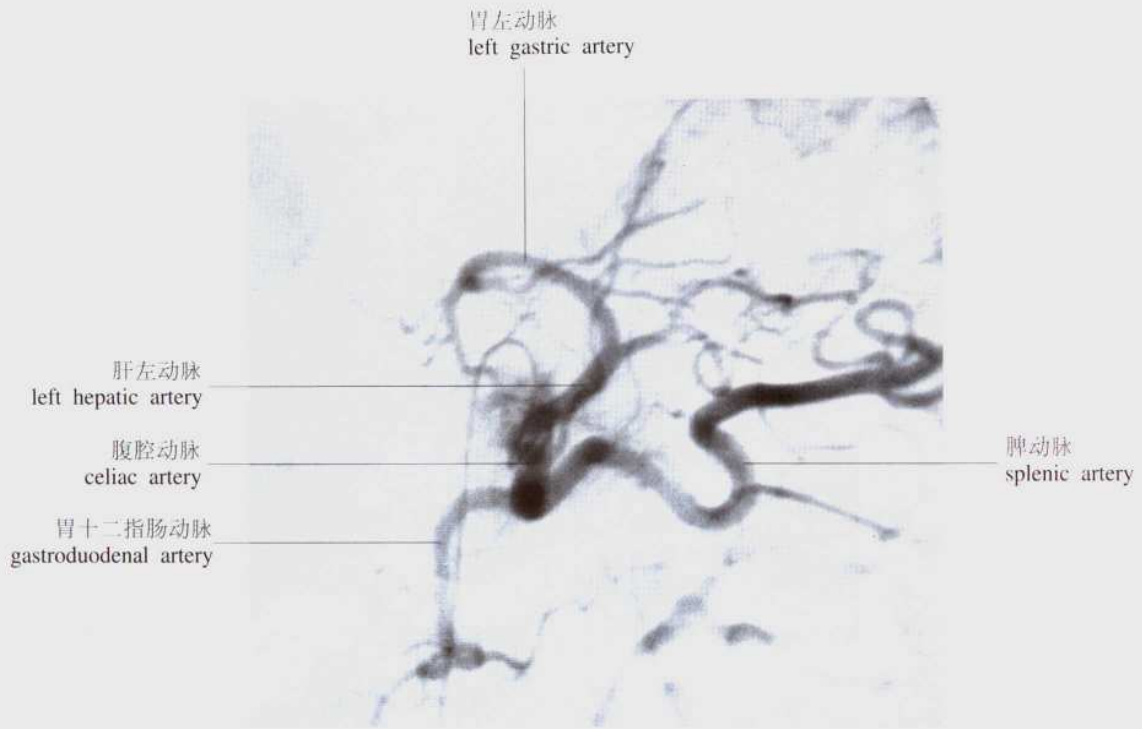


图 6-8B 腹腔动脉造影 显示胃脾干，迷走肝左动脉起自胃左动脉

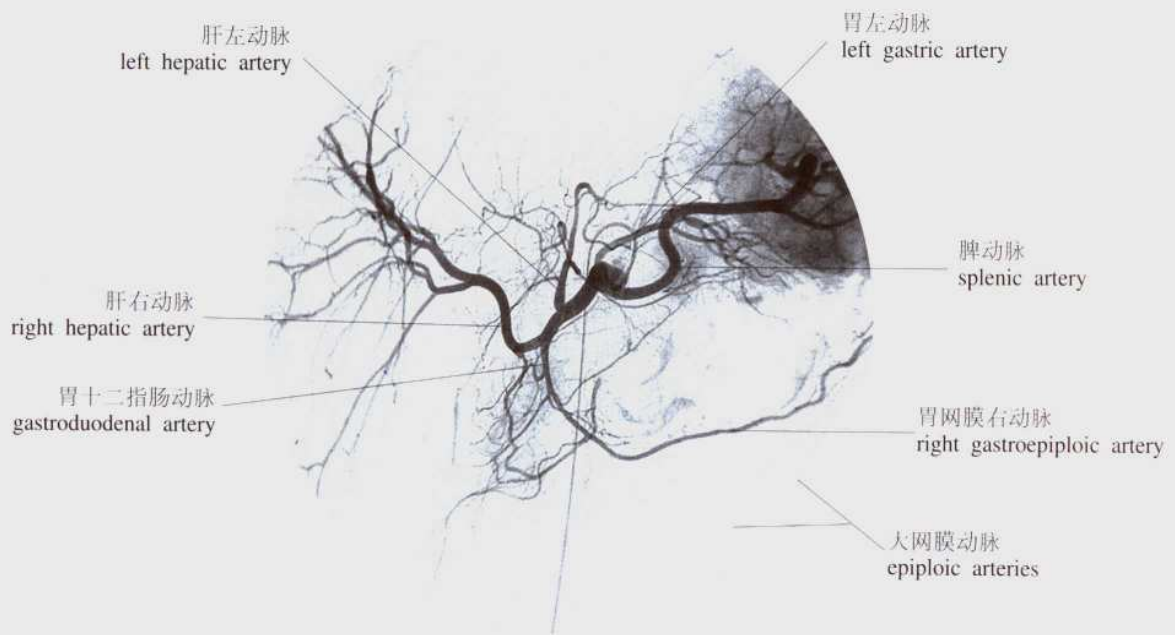
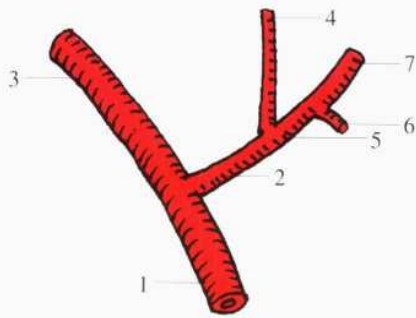
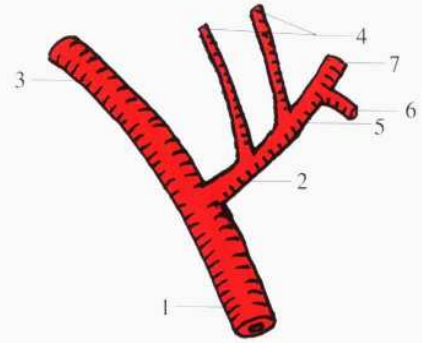


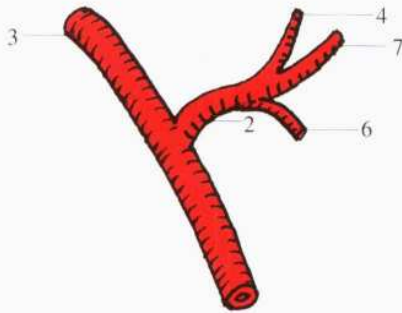
图 6-8C 腹腔动脉造影 显示肝左动脉起自肝总动脉



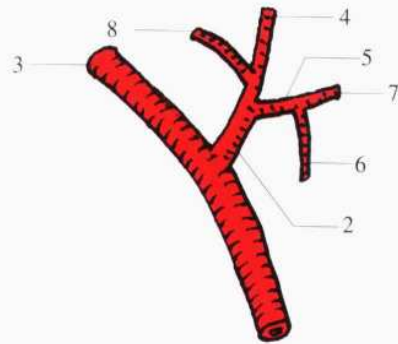
a. 肝左动脉分为左内侧叶和左外侧叶动脉为常见型



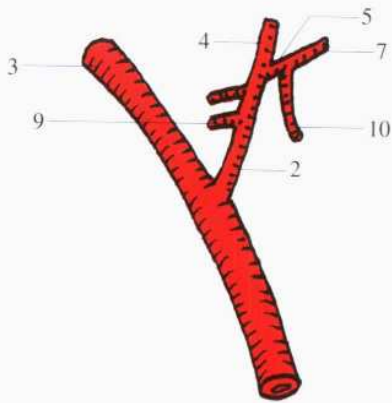
b. 肝左动脉分出2条左侧内侧面叶动脉



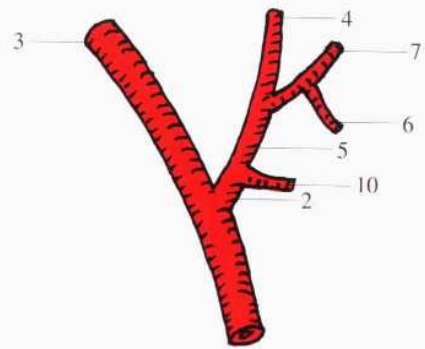
c. 左内侧叶动脉与左外侧下段动脉共干起自肝左动脉



d. 右后叶动脉与左内侧叶动脉共干起自肝左动脉



e. 胃十二指肠动脉起自肝左动脉



f. 肝左动脉发出胃右动脉

- 1. 肝固有动脉
proper hepatic artery
- 2. 肝左动脉
left hepatic artery
- 3. 肝右动脉
right hepatic artery
- 4. 左内侧面叶动脉
left internal lobar artery

- 5. 左外侧面叶动脉
left lateral lobar artery
- 6. 左外下段动脉
left lateral inferior segment artery
- 7. 左外上段动脉
left lateral superior segment artery

- 8. 右后侧面叶动脉
right posterior lobar artery
- 9. 胃十二指肠动脉
gastroduodenal artery
- 10. 胃右动脉
right gastric artery

图 6-9 有肝左动脉主干的肝内分支变异示意图

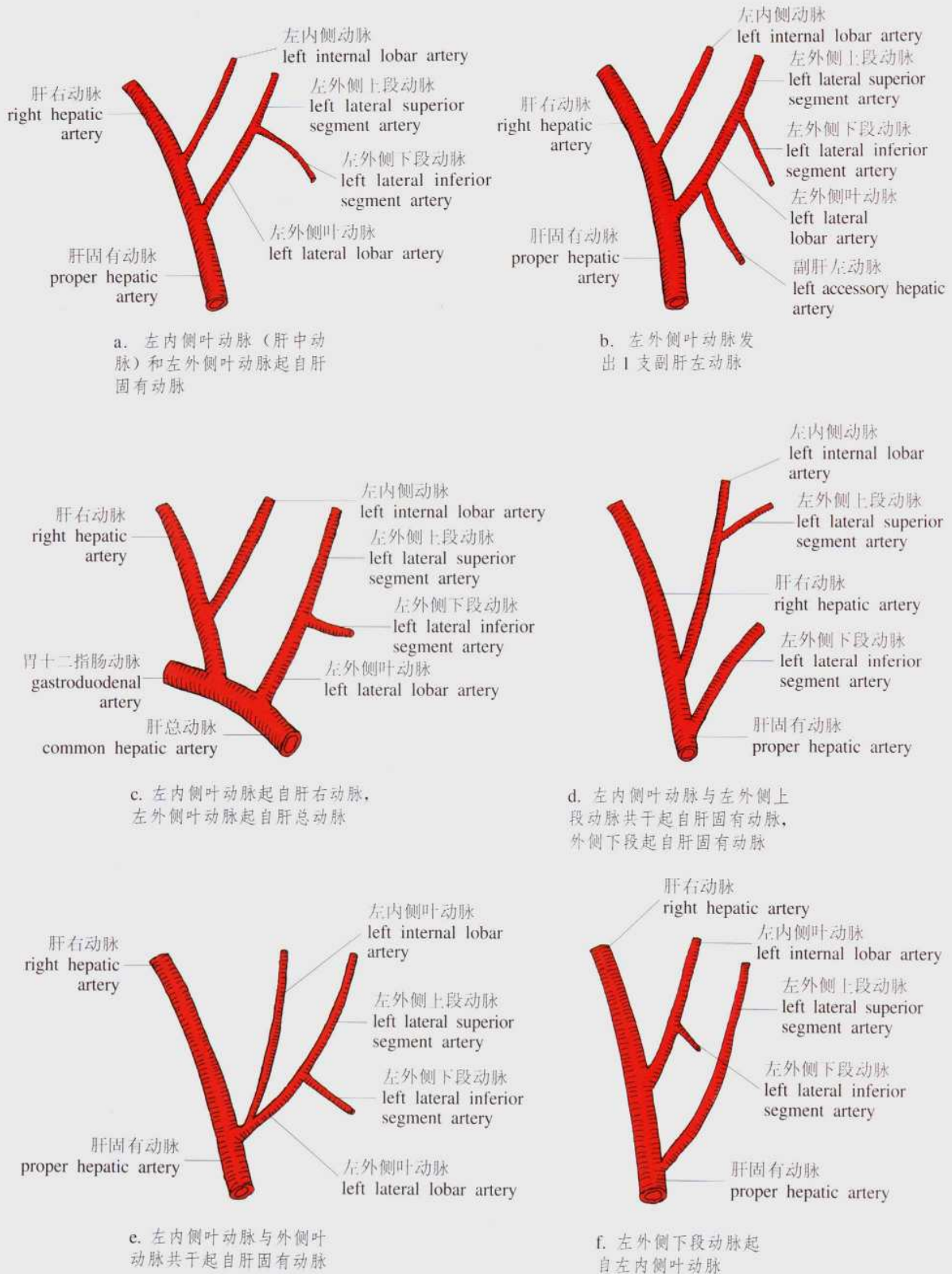


图 6-10 无肝左动脉主干的肝内分支变异示意图

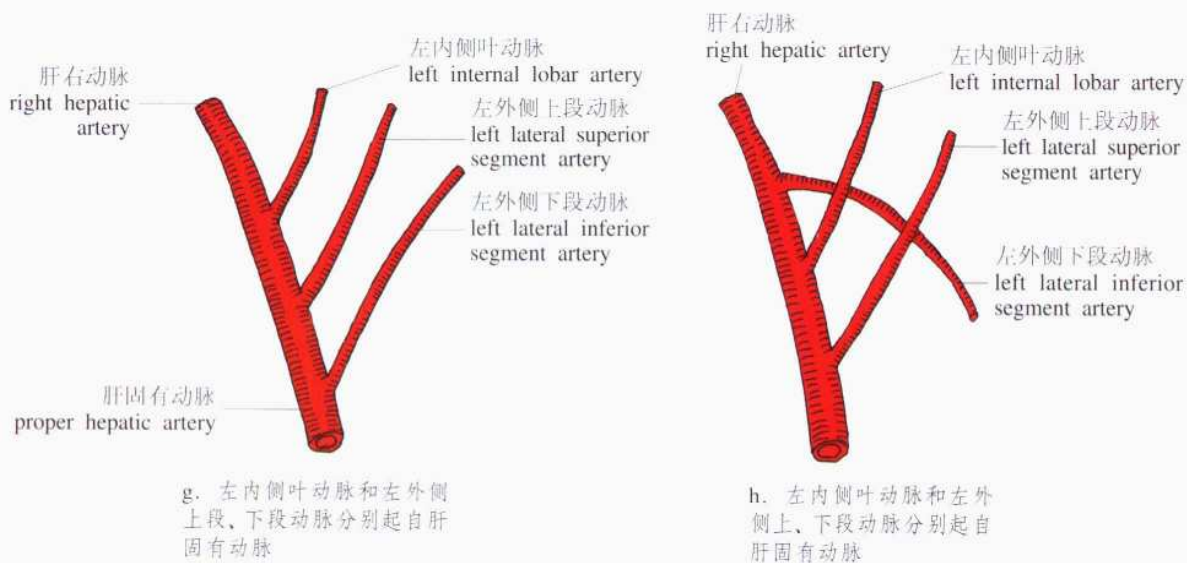


图 6-10 (续前)

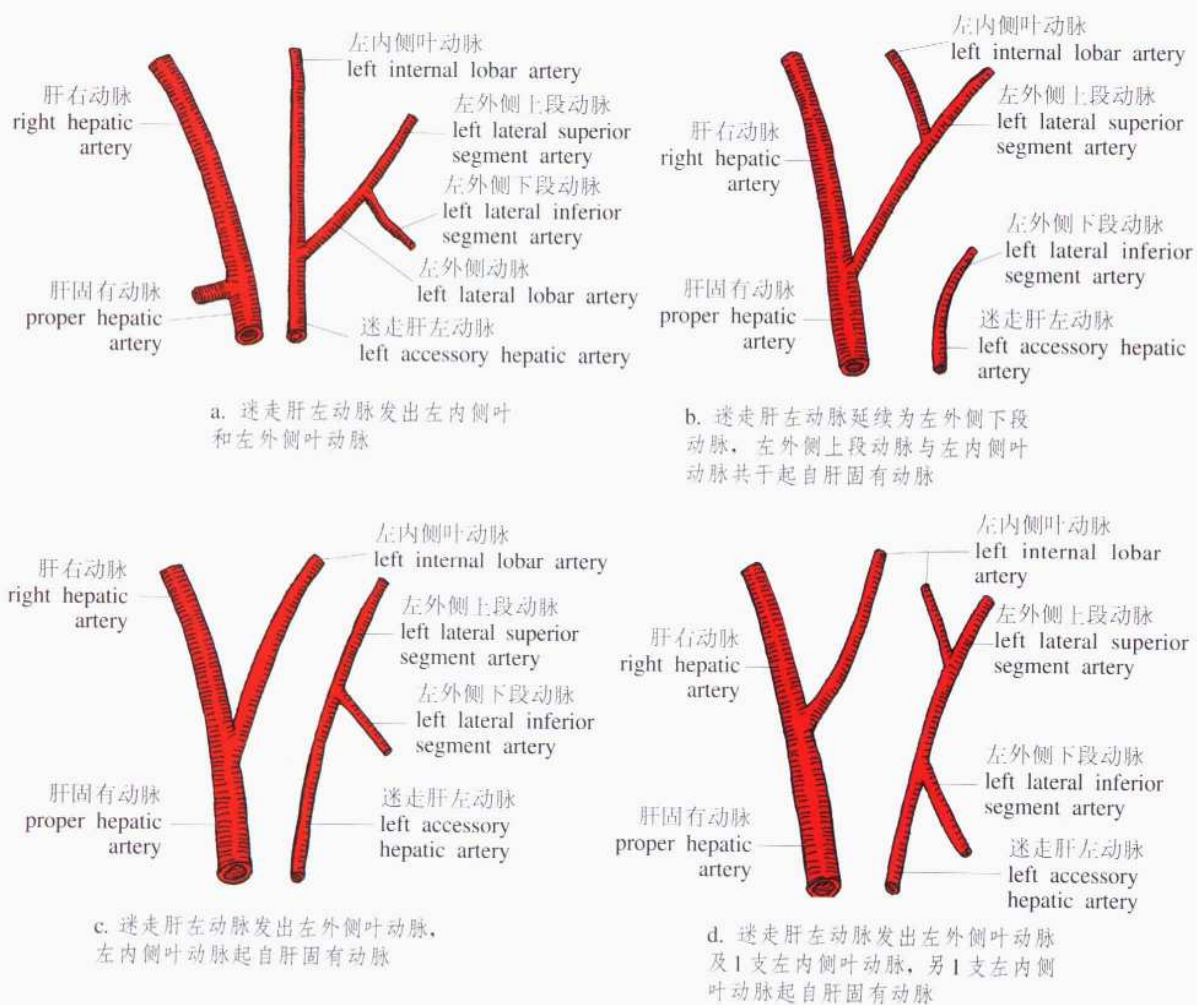


图 6-11 迷走肝左动脉的肝内分支变异示意图

4. 肝中动脉 出现率约为57.6%~86.6%，以发自肝左动脉的稍多（13%~60%），依次为肝右动脉（4%~39.2%）、肝固有动脉、肝总动脉、胃十二指肠动脉、腹腔动脉及胃左动脉等。肝中动脉多为1支，双支者约占2%~6.25%。肝中动脉也可自迷走替代性肝左动脉发出。肝中动脉供血左内侧叶，有分支至左外侧叶和尾状叶，并同肝左、肝右动脉有吻合。也有分支经镰状韧带至腹前壁与腹壁动脉吻合（图6-12）。

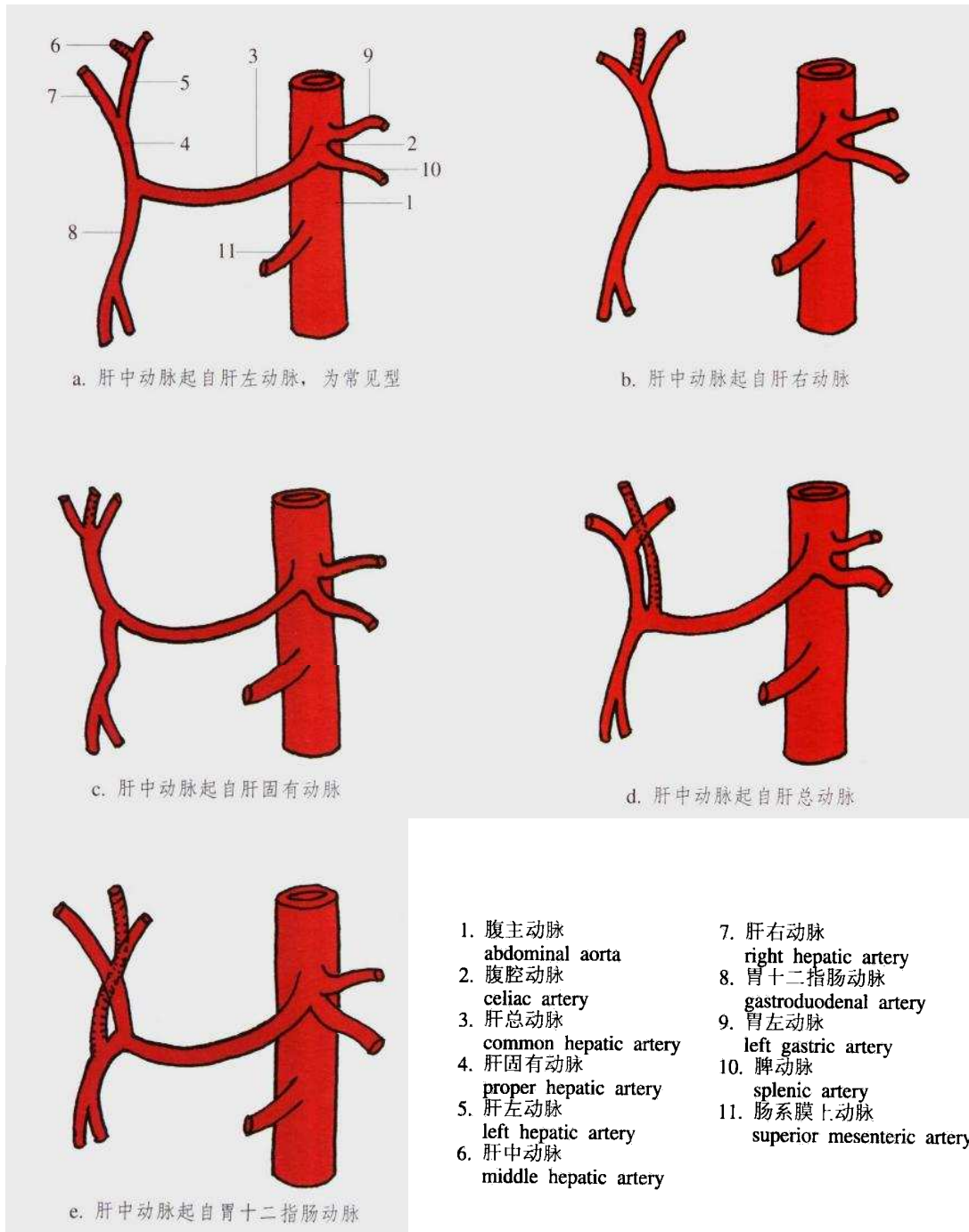


图 6-12 肝中动脉的起始变异示意图

5. 肝右动脉 多数经肝总管或门静脉之间行向右上方，少数为通过门静脉后方或左肝管前方入肝，直径为3~4.2mm。肝右动脉为肝固有动脉分支者占70.54%~92%，发自肝总动脉的占3%~16.96%，起自其他动脉的迷走肝右动脉占8%~20.5%，包括迷走替代性肝右动脉和迷走副肝右动脉。前者占10%~15.8%，后者占4%~8.93%。可见在迷走肝右动脉中，替代性肝右动脉远较副肝右动脉多。迷走替代性肝右动脉半数以上由肠系膜上动脉发出，其余的可自胃十二指肠动脉、腹腔动脉、胰十二指肠上后动脉、腹主动脉或胆囊动脉发出。迷走副肝右动脉的起始多为肝左动脉和胃十二指肠动脉（图6-13）。

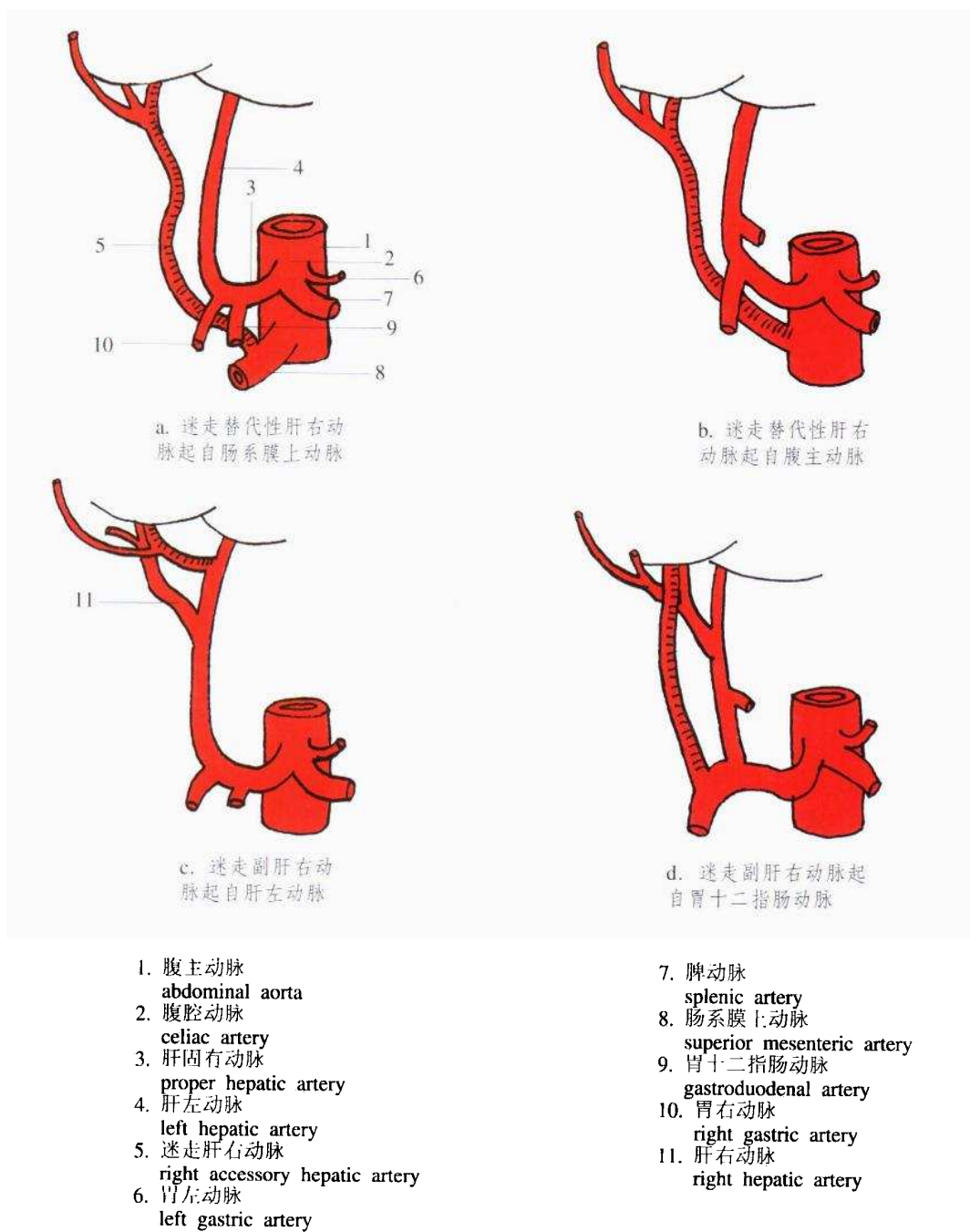


图6-13A 迷走肝右动脉变异示意图

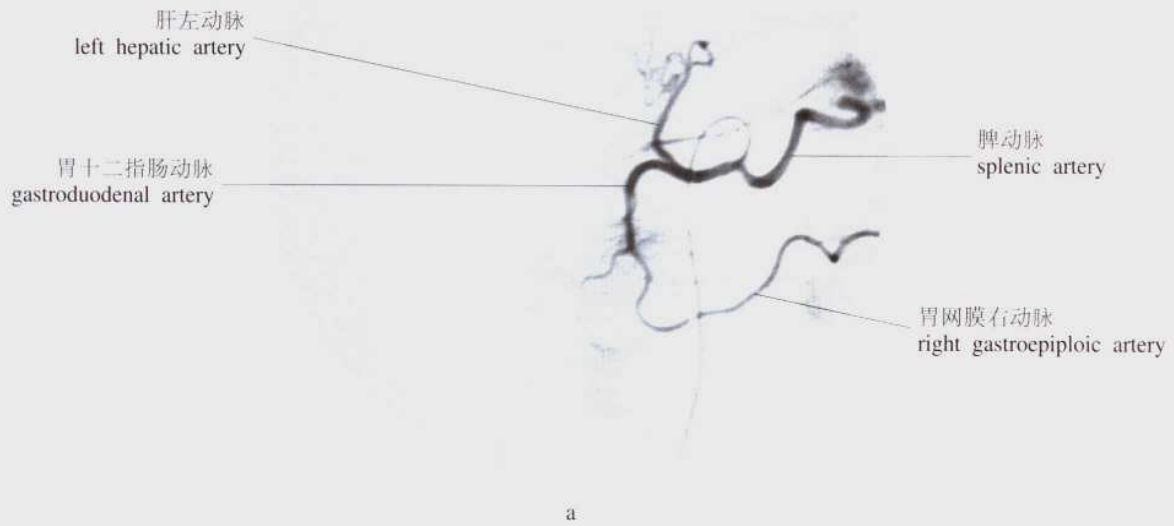


图 6-13B a. 腹腔动脉造影, b. 肠系膜上动脉造影 显示腹腔干发出肝左动脉和脾动脉, 迷走替代性肝右动脉起自肠系膜上动脉

肝右动脉入肝前多数发出1~2支胆囊动脉走向胆囊颈,发出尾状叶右动脉至尾状叶右侧段,终末支为前叶动脉及后叶动脉(图6-7)。前叶动脉最初走在后叶动脉下方,行程弯曲,再分为右前叶上段动脉和右前叶下段动脉。后叶动脉分为右后叶上段动脉和右后叶下段动脉。在异常情况下,供应右前叶某一肝段的动脉,可自后叶动脉发出,或供应右后叶某一肝段的动脉,自前叶动脉分出。前上段动脉有10%起自后叶动脉,前下段动脉有14%起自后叶动脉的分支。后上段动脉有12%起自于前叶动脉,2%起自肝右动脉;后下段动脉有20%起自前叶动脉,3%起在肝右动脉。尾状叶右动脉自肝右动脉分出后,向后上方进入尾状叶右侧段及尾状叶突。尾状叶右动脉亦可发白右后叶动脉或其上下段支、前叶动脉和肝固有动脉等。

肝右动脉肝内分支的变异有:①肝右动脉终末为3支,其中2支至右前叶而1支至右后叶者占12.42%;②先发1支右后下段支,再终末为右前叶动脉和右后上段动脉的占6.67%,此型无右后段动脉干;③先发右后上段动脉,而后终末为右前叶动脉及右后下段动脉者占7.1%;④其余20.91%的肝右动脉形式多样,或有迷走肝右动脉。

右前叶动脉单独起自肝右动脉者占81%,右前叶动脉和右后上段动脉共干发自肝右动脉者占10%,4%为同右后下段动脉共干起自肝右动脉,3%则单独发白肝固有动脉,2%为同后上段动脉共干起自肝固有动脉。

右后叶动脉出现率约84%,其中81%为肝右动脉的分支,3%是迷走肝右动脉的分支。右后叶动脉缺如者占16%,其中多数(12%)为右后下段动脉单独起白肝右动脉,或发白迷走肝右动脉;少数(4%)由右后上段动脉单独白肝右动脉发出(图6-14)。

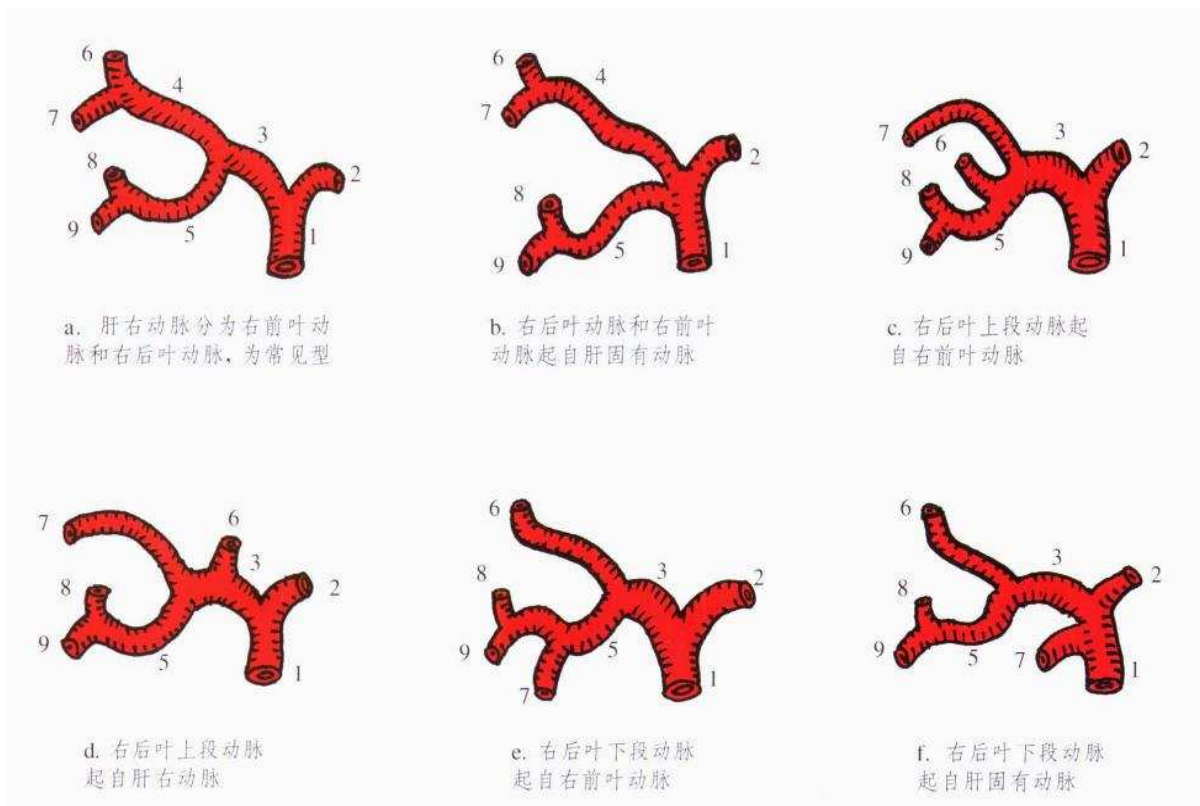
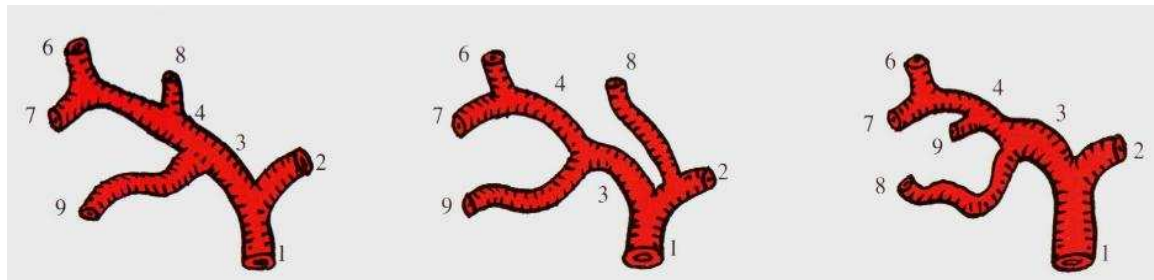


图 6-14 肝右动脉的肝内分支变异示意图



g. 右前叶上段动脉起自右后叶动脉

h. 右前叶上段动脉起自肝左动脉

i. 右前叶下段动脉起自右后叶动脉

- | | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 1. 肝固有动脉
proper hepatic artery | 4. 右后叶动脉
right posterior lobar artery | 7. 右后下段动脉
right posterior inferior segment artery |
| 2. 肝左动脉
left hepatic artery | 5. 右前叶动脉
right anterior lobar artery | 8. 右前上段动脉
right anterior superior segment artery |
| 3. 肝右动脉
right hepatic artery | 6. 右后上段动脉
right posterior superior segment artery | 9. 右前下段动脉
right anterior inferior segment artery |

图 6-14 (续前)

6. 肝的侧支 在肝总动脉、肝固有动脉、脾动脉、肠系膜上动脉及胃左动脉之间有丰富的侧支吻合。如肝固有动脉或肝总动脉分出的胃右动脉同胃左动脉的吻合，起自肝总动脉的胃十二指肠动脉分出的胰十二指肠上前、上后动脉同肠系膜上动脉干或其空肠支发出的胰十二指肠下前、下后动脉之间的吻合，胃十二指肠动脉的分支胃网膜右动脉同脾动脉的分支胃网膜左动脉之间的吻合等。在肝总、肝固有动脉阻塞以后，这些吻合在很大程度上向肝提供侧支血流，但如在胃右动脉起点以后阻塞肝固有动脉，则上述吻合均为无效（图6-15）。

7. 肝的交通支 除上述肝的侧支途径以外，在肝门及其附近，各肝动脉之间、肝动脉同迷走肝动脉之间，以及肝动脉同胃十二指肠动脉、胰十二指肠动脉之间，约有25%存在着大小不等的交通支。而且在肝包膜内和肝包膜下的动脉也有分支通过镰状韧带、冠状韧带和三角韧带同膈动脉、腰动脉、胸廓内动脉的终末支——腹壁上动脉、肌膈动脉等相交通。这些交通支在特定条件下可迅速扩张，成为主要的侧支循环通路。

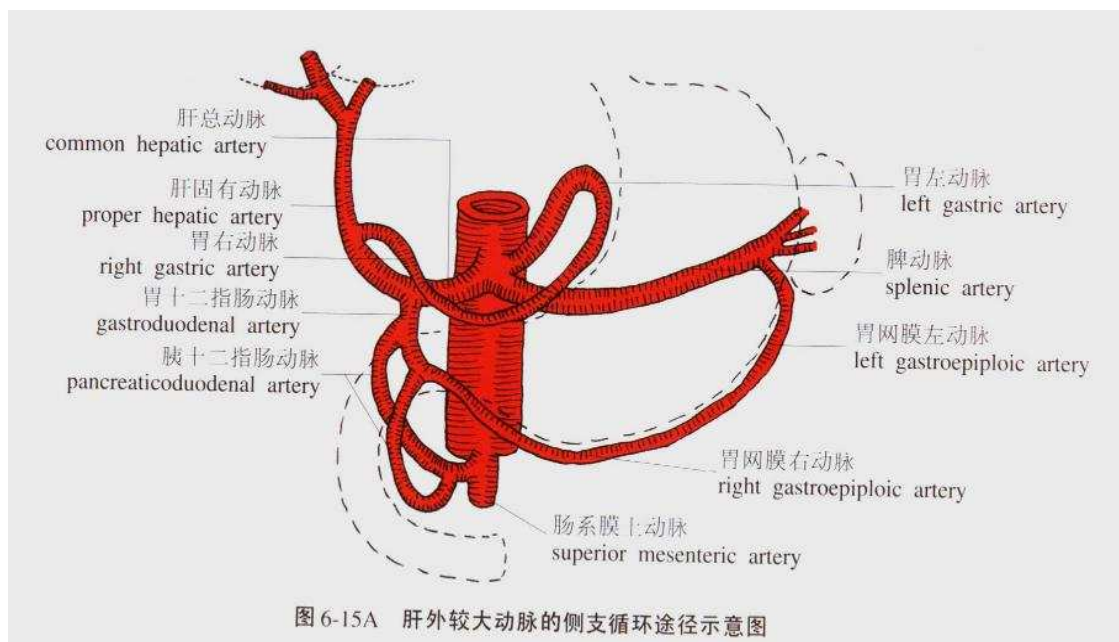


图 6-15A 肝外较大动脉的侧支循环途径示意图

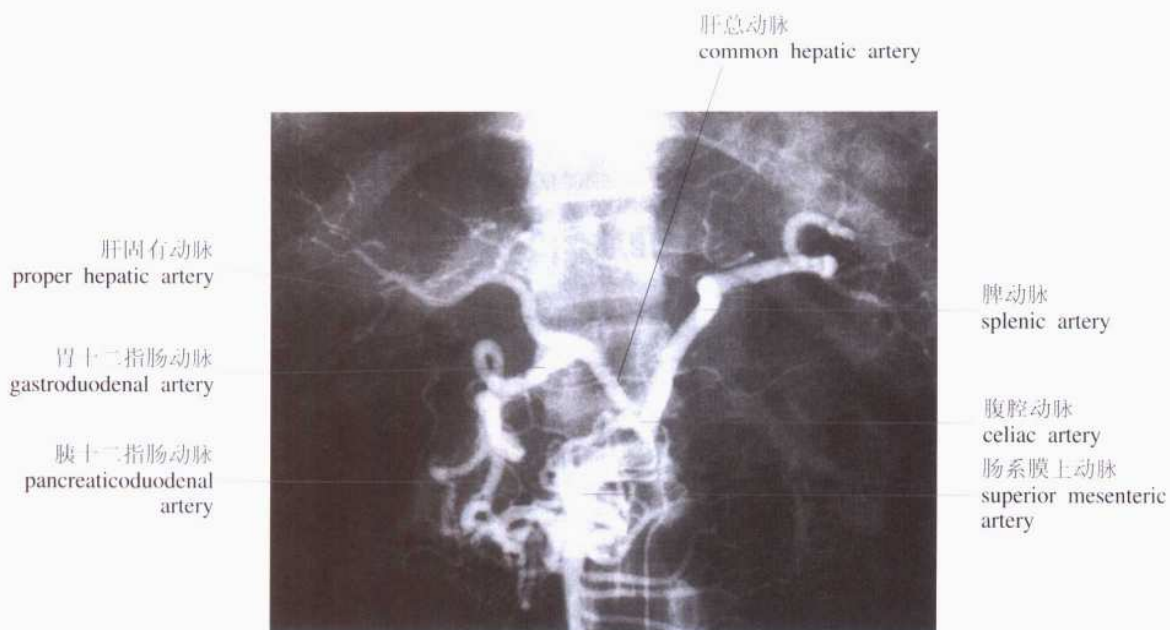


图 6-15B 肠系膜上动脉造影 显示通过胰十二指肠动脉，肠系膜上动脉与腹腔动脉交通，腹腔干开口闭塞

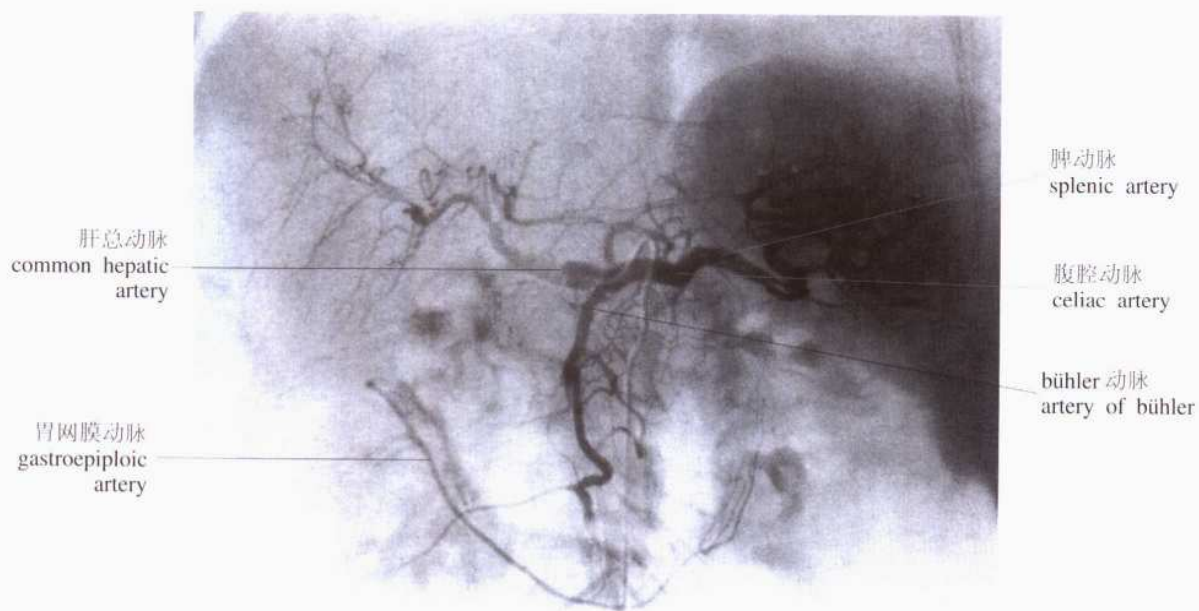
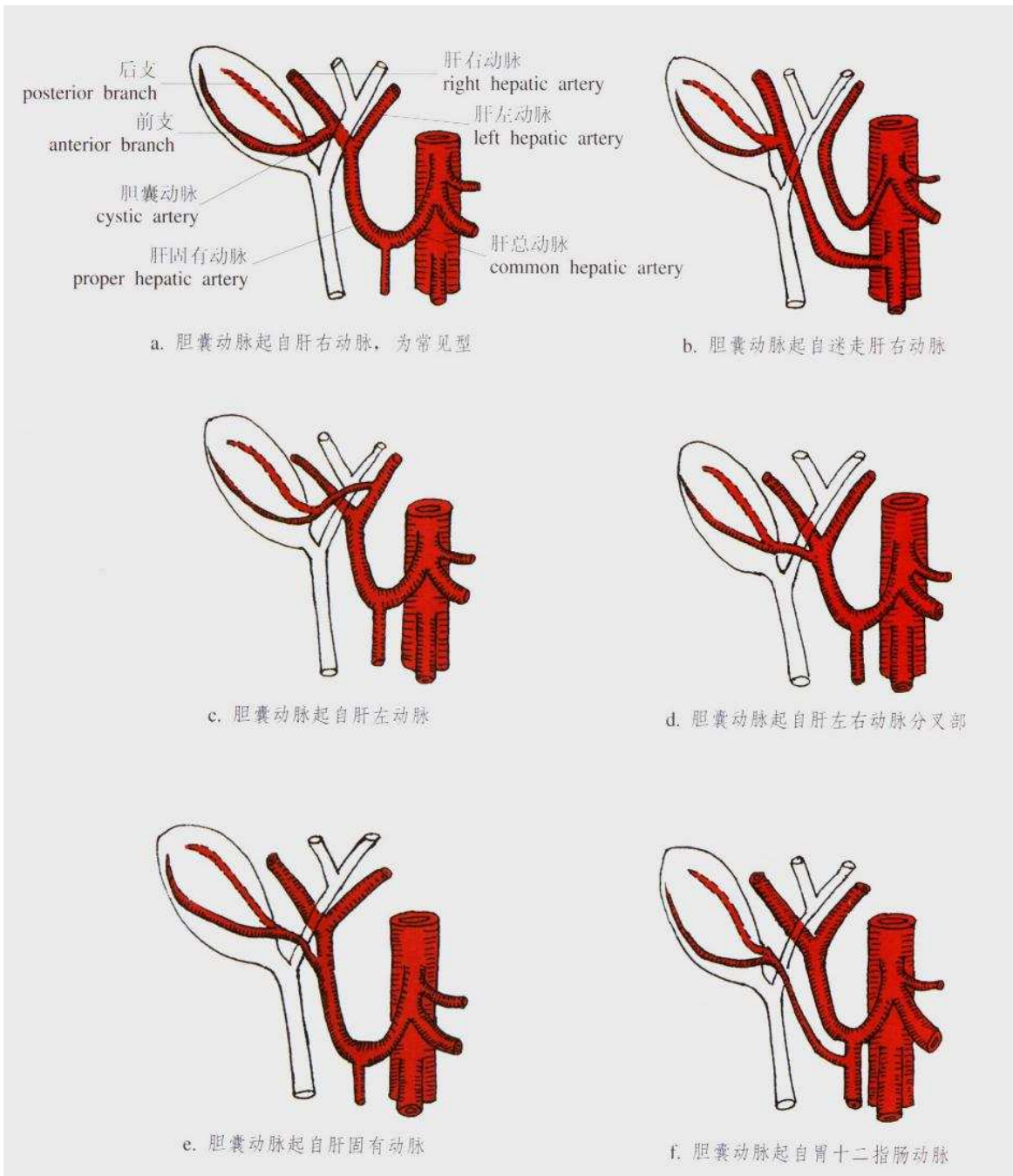


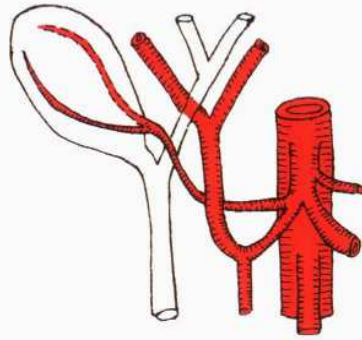
图 6-15C 腹腔动脉造影 显示 Buhler 动脉弓，并与肠系膜上动脉交通

四、胆囊及胆管的动脉

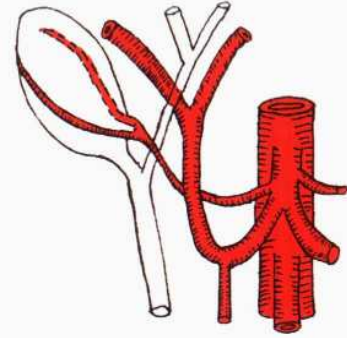
CYST AND BILE DUCT ARTERIES

胆囊动脉由肝右动脉或它的分支发出，一般为1条（70.20%），分深浅2支，2条者占29.35%，偶见3条者，占0.45%。单支胆囊动脉起自肝右动脉或迷走肝右动脉者占84%，而起于其他动脉的仅为16%（其中起自肝固有动脉占6.93%、肝中动脉占2.67%、肝左动脉占3.48%、肝总动脉占0.3%、胃十二指肠动脉占1.84%、肠系膜上动脉占0.63%、腹腔动脉占0.15%）（图6-16, 6-17）。

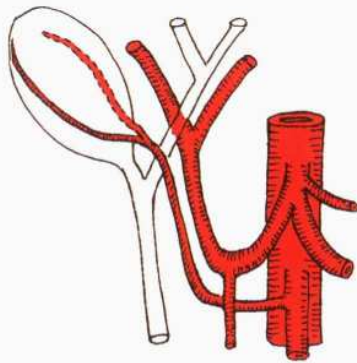




g. 胆囊动脉起自肝总动脉



h. 胆囊动脉起自腹腔动脉



i. 胆囊动脉起自肠系膜上动脉

图 6-16A 1 条胆囊动脉变异示意图

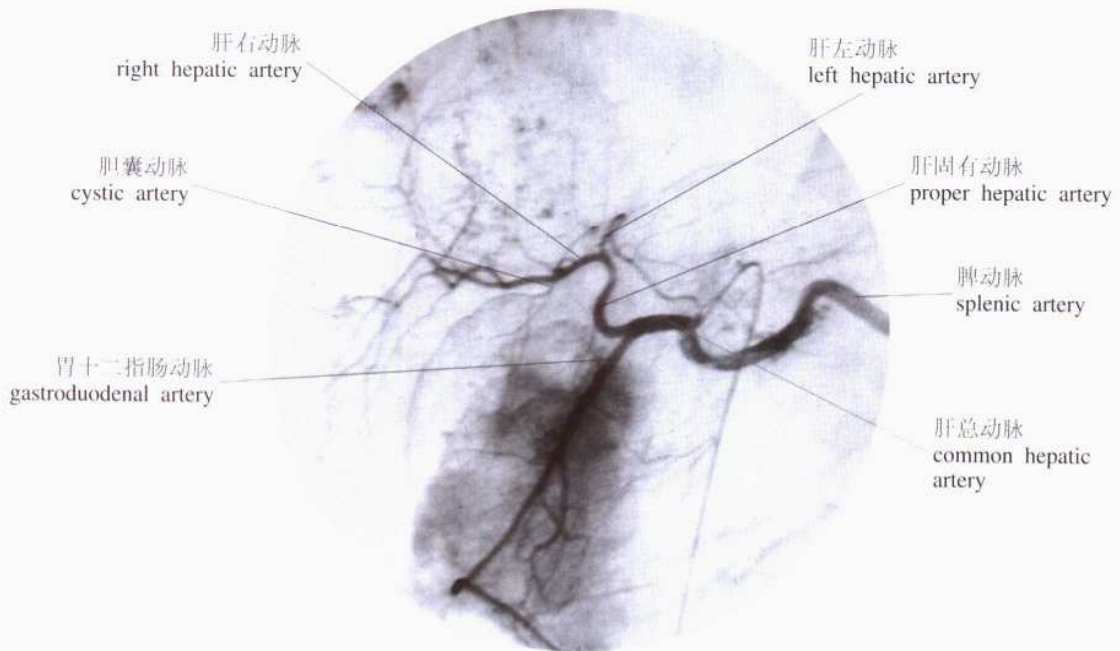
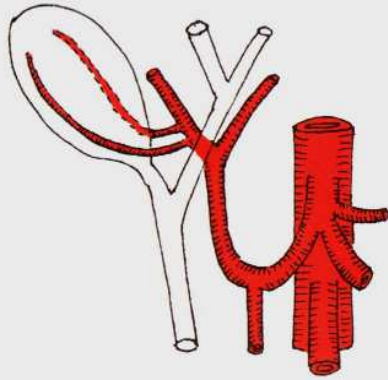
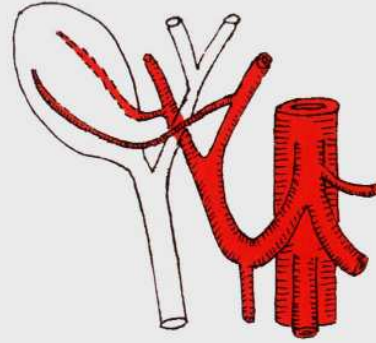


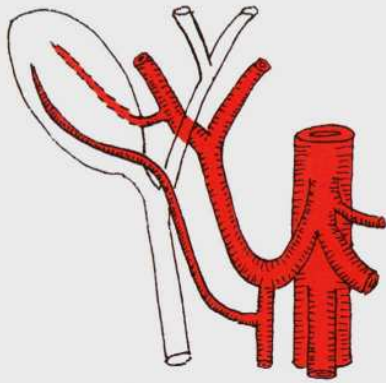
图 6-16B 腹腔动脉造影 显示胆囊动脉起自肝右动脉



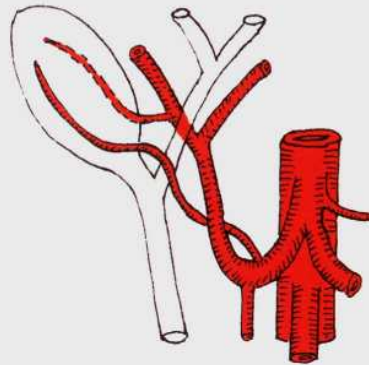
a. 2条胆囊动脉都起自肝右动脉



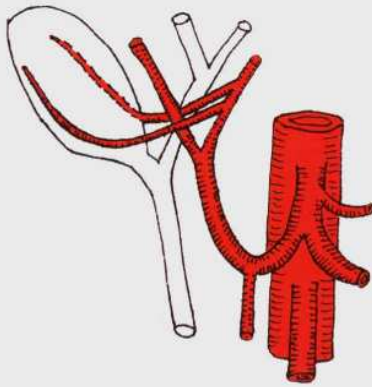
b. 分别起自肝左、右动脉



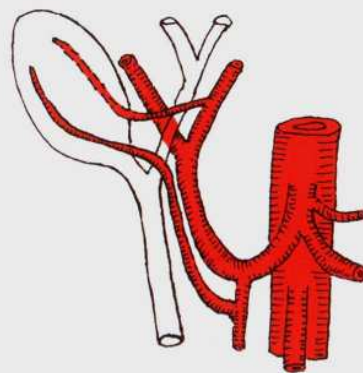
c. 分别起自肝右动脉和胃十二指肠动脉



d. 分别起自肝右动脉和肝总动脉



e. 都起自肝左动脉



f. 分别起自肝左动脉和胃十二指肠动脉

图 6-17 2条胆囊动脉变异示意图

供应肝管及胆总管的动脉细小，主要来自胰十二指肠后上动脉及胆囊动脉。当胰十二指肠后上动脉经过胆总管时，常发出3~5支小动脉供应胆总管的十二指肠后段，其中1支可上行成为胆囊副动脉。此外，肝右动脉也有分支到胆总管的中上段。胆囊动脉也常发分支到胆总管的上段及肝管，左、右肝动脉也有分支至左、右肝管的肝外部分。这些分支在胆总管周围互相吻合，形成细小的动脉丛（图6-18）

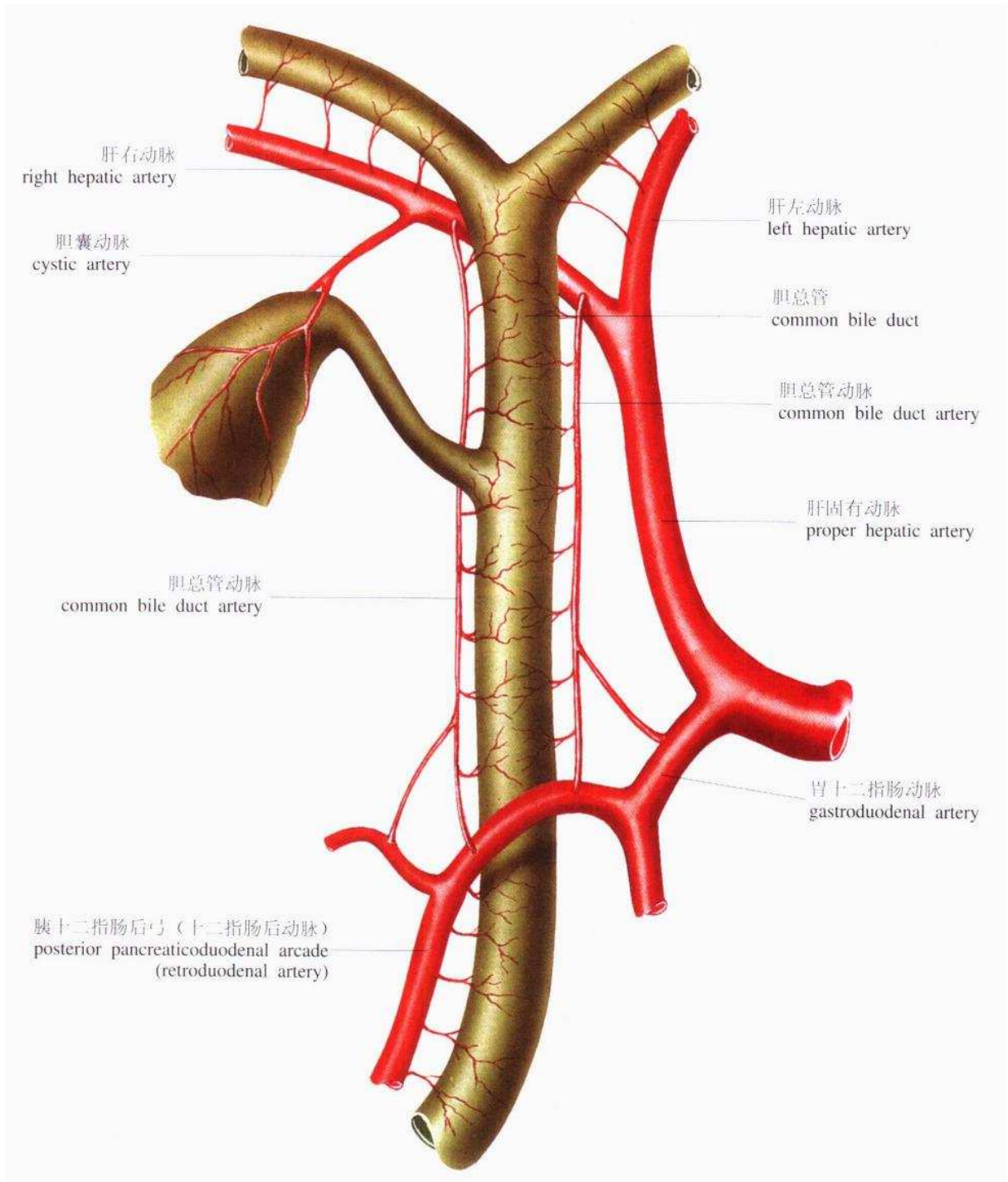


图 6-18A 胆总管的动脉血供示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

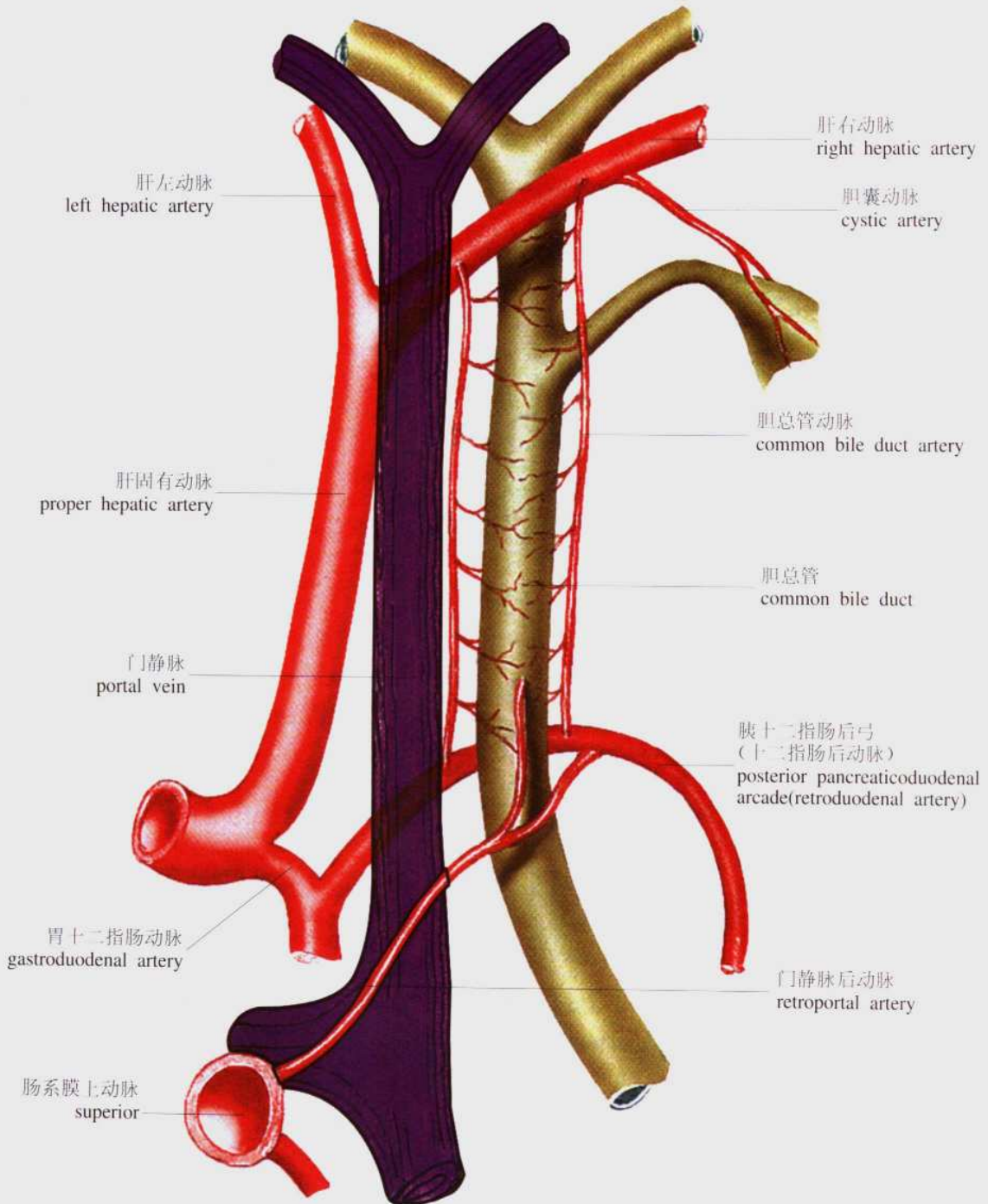


图 6-18B 胆总管的动脉血供示意图(后面观)

五、脾动脉

SPLenic ARTERY

1. 脾动脉及其分支 98.98%的脾动脉起自腹腔干，是腹腔动脉3支中最大的1支。偶尔起自肠系膜上动脉（0.65%）、腹主动脉（0.28%）、中结肠动脉、胃左动脉、肝左动脉或肝总动脉。脾动脉平均长度为10cm，外径为6.5mm。随年龄的增加，脾动脉由平直变扭曲（图6-19）。脾动脉偶尔可有2支，较细的1支称为第二脾动脉或副脾动脉。脾动脉远侧段在脾肾韧带内发出它的第2级终末支（终动脉干或脾叶动脉），再继续分为2级或3级终末支，最后1级终末支经脾门或脾小凹进入脾内。根据脾动脉行程与胰腺的关系，可将脾动脉分为4段，即胰上段、胰段、胰前段和门前段。胰上段可发出左膈下动脉、胰背动脉、脾上极动脉、胃后动脉、副肝动脉或肠系膜下动脉。胰段可发出胰大动脉、脾上极动脉、胃网膜左动脉、胃后动脉、胃短动脉及胃左动脉。胰前段和门前段脾动脉多支分为终动脉干或脾叶动脉，发出上、下2个终动脉干者占87.3%，发出上、中、下3个终动脉干者占11.2%，单干者占1.5%（图6-20）。每支脾叶动脉可再分为1条至数条脾段动脉（2级分支）。每条脾段动脉的分布区，称为1个脾段。脾段动脉可直接进入脾脏，亦可再分为3级或4级分支再进入脾脏。因此脾实质内的脾动脉包括发自脾动脉的终动脉干、脾叶动脉和脾段动脉，以及单独分布于脾的上、下极动脉。入脾的动脉支数变化在7~18支之间，平均为11支。支数的多少与脾的大小无关，每支的粗细与脾的大小成正比。脾叶或脾段动脉间无吻合。

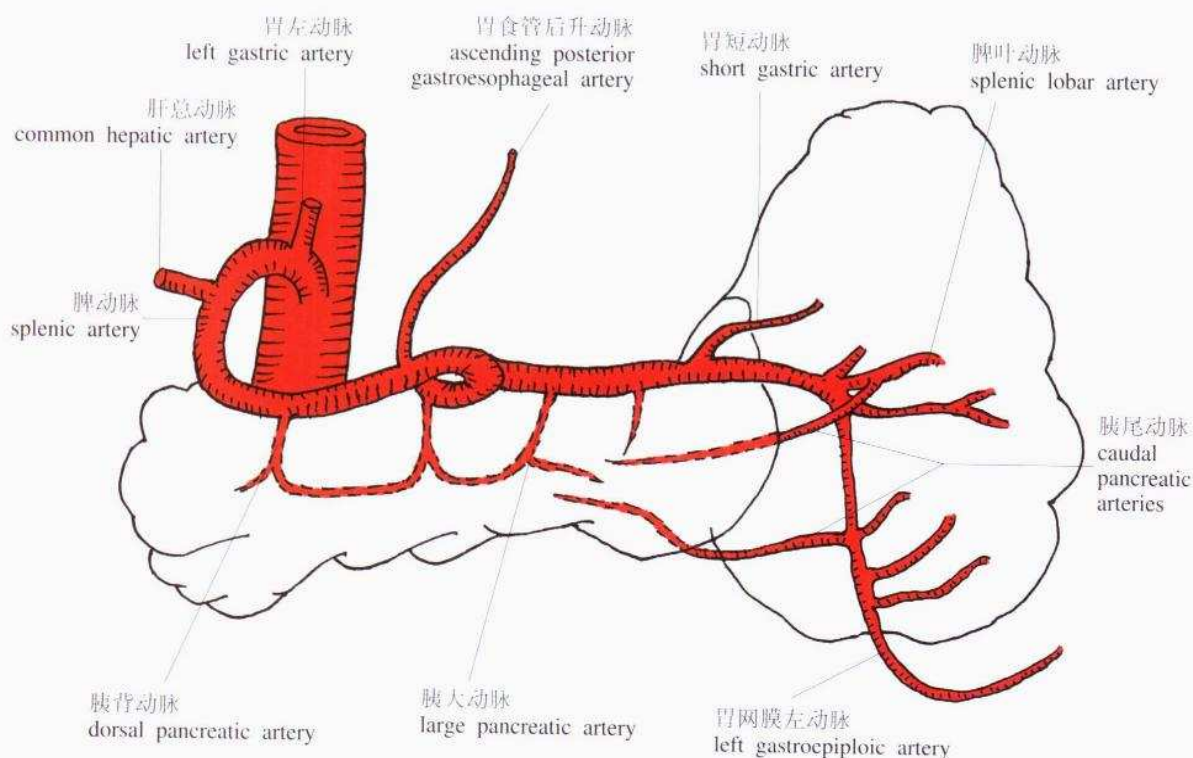


图 6-19 脾动脉及其分支示意图

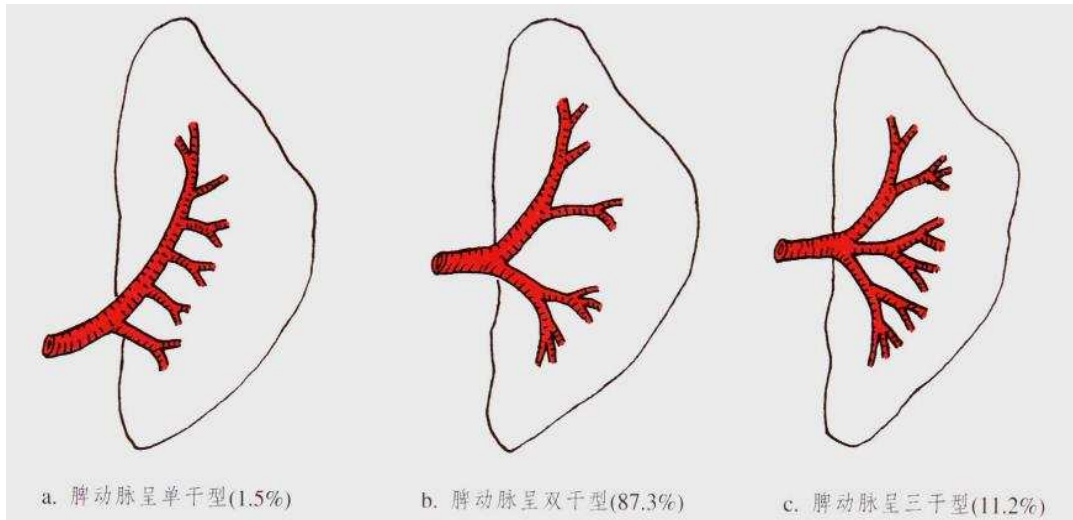


图 6-20 脾叶动脉的类型示意图

2. **脾极动脉** 出现率为63.9%~66.7%。上极动脉出现率为52%，支数在2~13支，可起白脾动脉各段、上终动脉干或腹腔动脉；下极动脉出现率为67%，有1~5支，可起白下终动脉干、脾动脉干、上终动脉干或胃网膜左动脉（图6-21）。上、下极动脉在脾的上端或下端进入脾脏，其外径为1~2mm，分布于脾上端或下端的1段。如果其外径<1mm，则只分布于脾上极或下极的一部分区域。

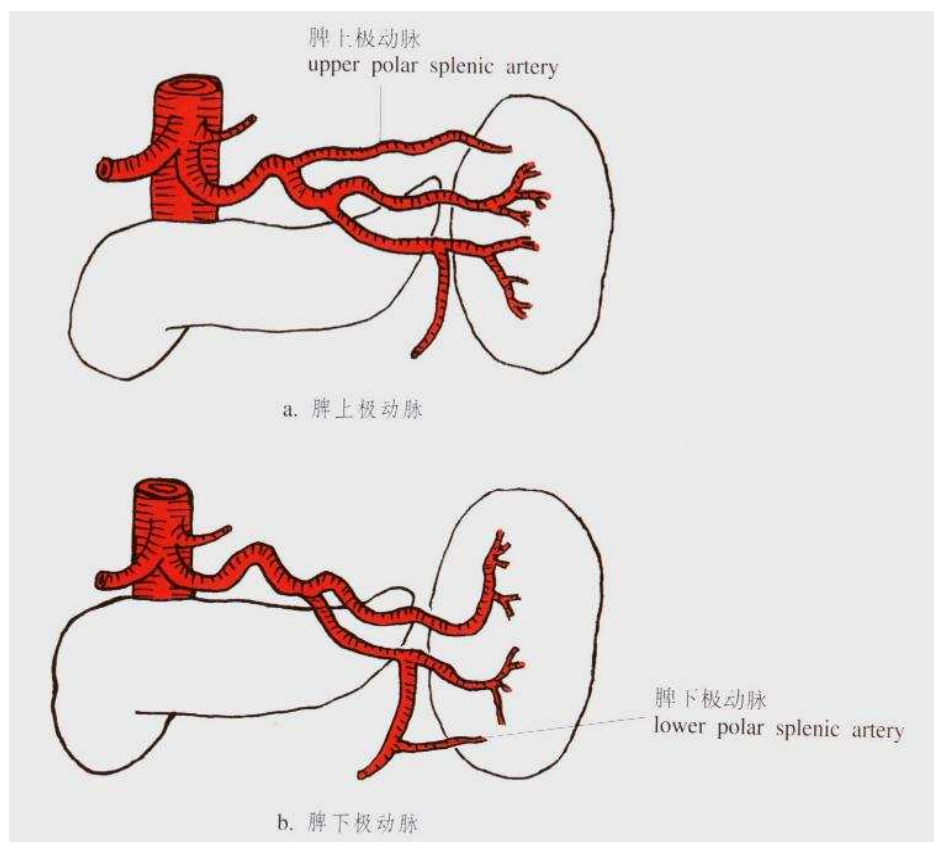


图 6-21A 脾极动脉的类型示意图

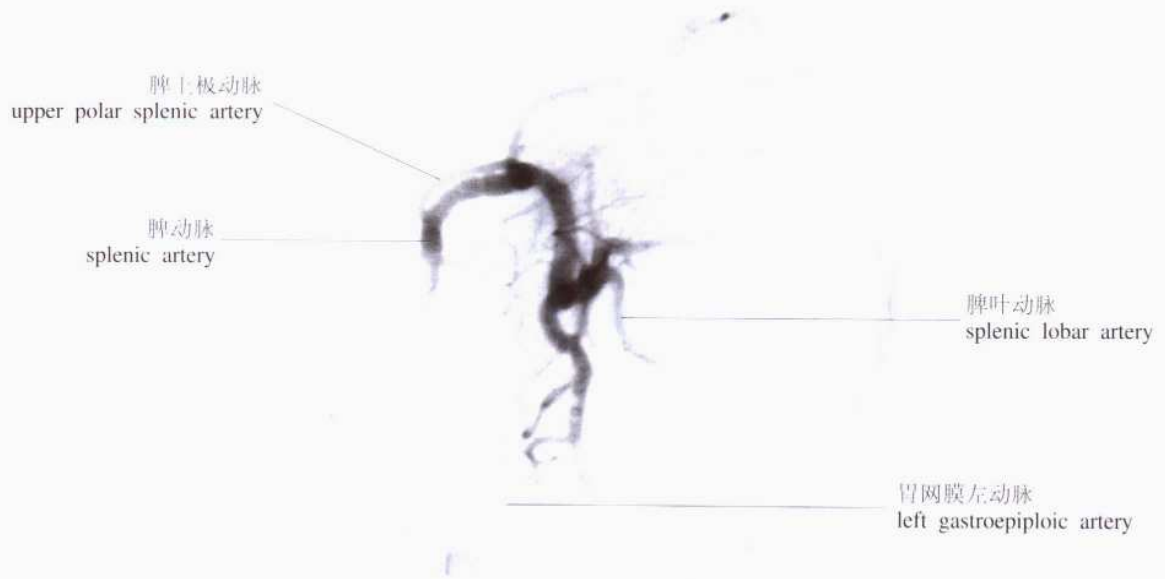


图 6-21B 脾动脉造影 显示脾上极动脉

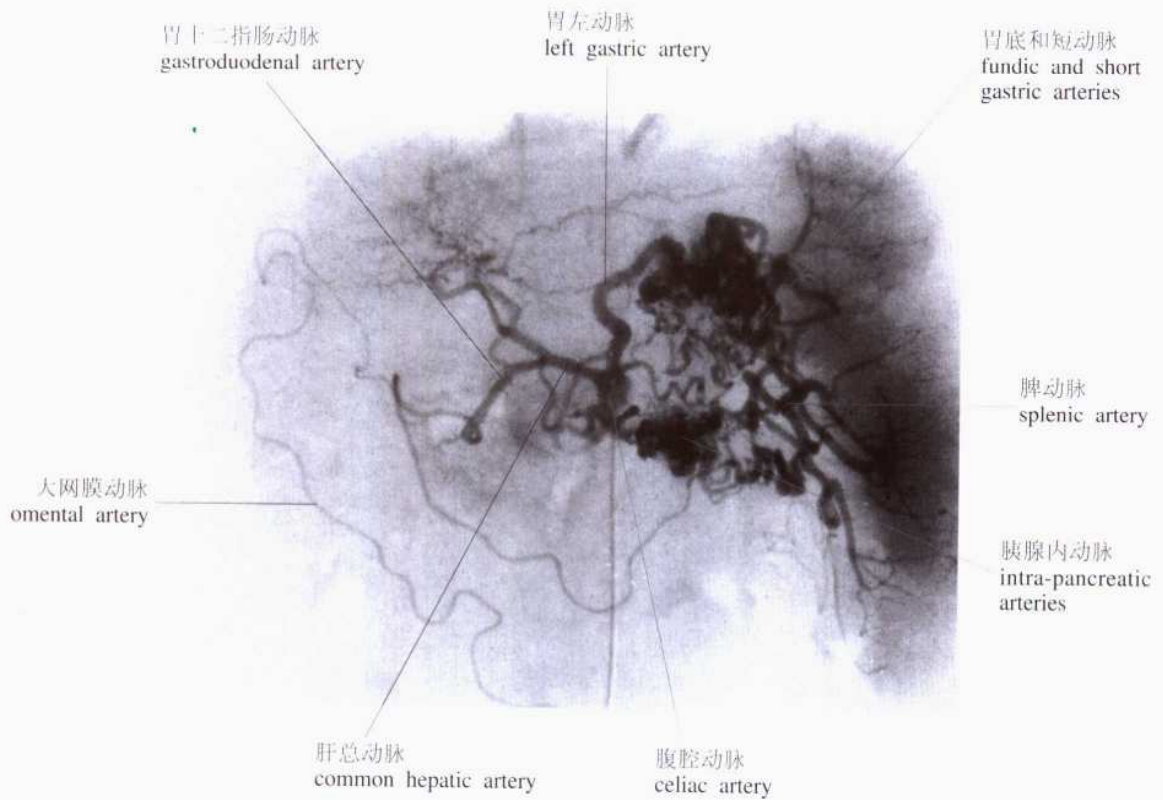


图 6-21C 腹腔动脉造影 显示脾动脉闭塞，通过胃左动脉、胃底动脉、胃短动脉形成侧支循环，使脾门处脾动脉显影，亦通过胰背动脉形成侧支

3. 脾脏分型 根据脾段动脉的支数及分布区, 脾脏可分为三段型、四段型与五段型。每型再根据脾极动脉有无及数目, 再分为几个亚型。三段型占31.9%, 单纯上、中、下段占4.2%, 具脾上极段、下极段或同时有上下极段占27.8%; 四段型占55.6%, 分上段、中上段、中下段、下段, 其中无极段者为29.2%, 具上极段、下极段或同时有上、下极段为26.4%; 五段型占12.5%, 分为上段、中上段、中段、中下段及下段, 其中无极段占11.1%, 具有上、下极段占1.4% (图6-22)。

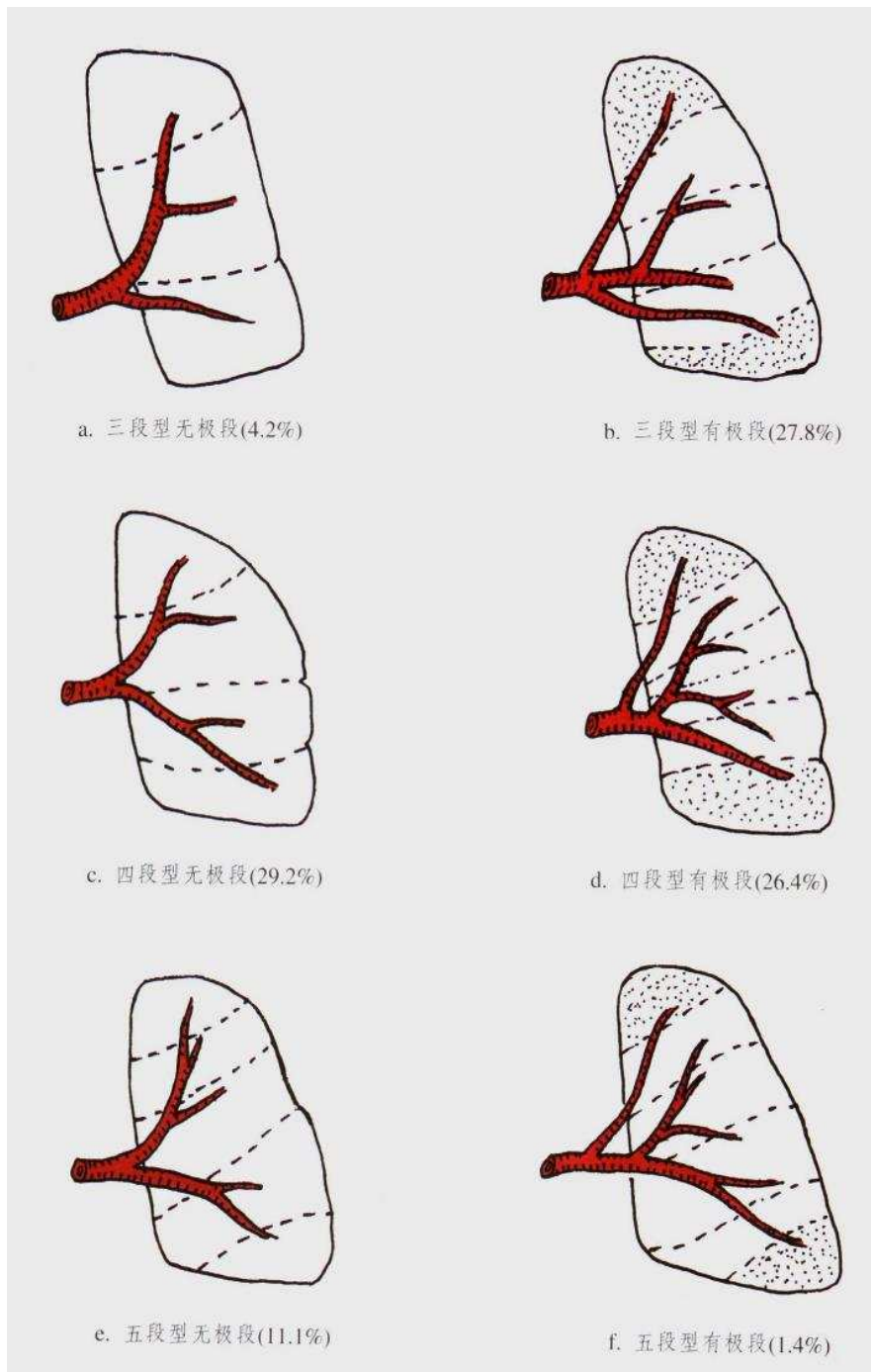


图 6-22 脾段动脉及脾段示意图

六、胃的动脉

GASTRIC ARTERIES

胃的动脉血供极为丰富，血流量在消化道中居首位。其供血动脉主要来自腹腔动脉的分支——胃左动脉、胃右动脉、胃网膜左动脉和胃网膜右动脉。上述动脉分支分布于胃壁，并在胃小弯和胃大弯处吻合成小弯动脉弓和大弯动脉弓。因此，整个胃是由腹腔动脉供血的（图6-23）。

1. 胃左动脉 绝大多数（95.7%）起自腹腔干，而且一般是腹腔干的第一分支；小部分起自腹主动脉（2.86%）和肝左动脉（1.43%）。胃左动脉的直径平均为3.6mm（2~5mm），是腹腔动脉的最小分支。胃左动脉在接近胃壁处分为前后2支供胃壁，前支分布于胃的前上壁；后支续胃左动脉干，向右分布于胃的前上壁和后下壁，并且多数同胃右动脉吻合，形成胃小弯动脉弓（胃上动脉弓），出现率为78.18%。胃左、右动脉吻合部位多在角切迹附近，可为单支或双支吻合，有21.82%无吻合。胃左动脉的分支可有食管支、胃支、迷走肝左动脉和左膈下动脉。食管支（或称食管贲门支）出现率约95%，多数1~3支，平均外径为1.99mm。该支在腹段食管及贲门处与脾动脉的分支吻合，继续上行与胸主动脉分出的食管动脉相吻合。食管支供应食管下段、贲门及其附近胃壁。额外胃左动脉又称副胃左动脉，出现率约5.83%~20%，可为1~2支，可起自肝左动脉、脾动脉、肠系膜上动脉、肝总动脉、肝固有动脉或腹腔动脉等，主要分布于胃底区和贲门区，也到达胃后下壁。

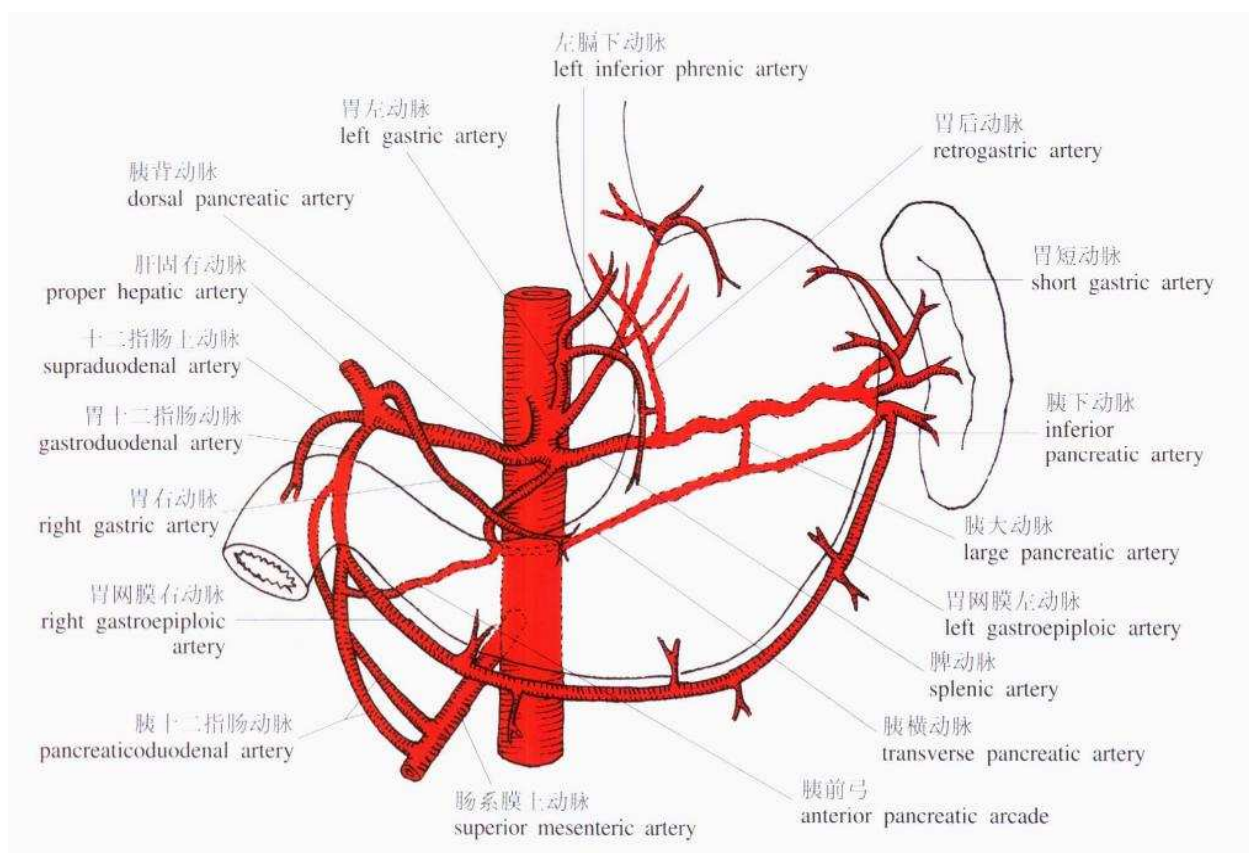


图 6-23 胃的动脉分布示意图

胃左动脉分支类型 一般为一千型，极少数为二千型（占1.3%，其中1支来自腹腔动脉的分支）。一千型中的一千3支（食管支、胃前支和胃后支）占70.7%，一千4支（食管支、胃底支、胃前支和胃后支）占9.3%；一千2支（食管支、胃体支）占8%。罕见胃左动脉缺如，如有，则由迷走胃左动脉代替。胃左动脉发出副肝左动脉占13.4%，替代性肝左动脉占5.4%，左膈下动脉占3.0%，右膈下动脉占1.9%（图6-24, 6-25）。

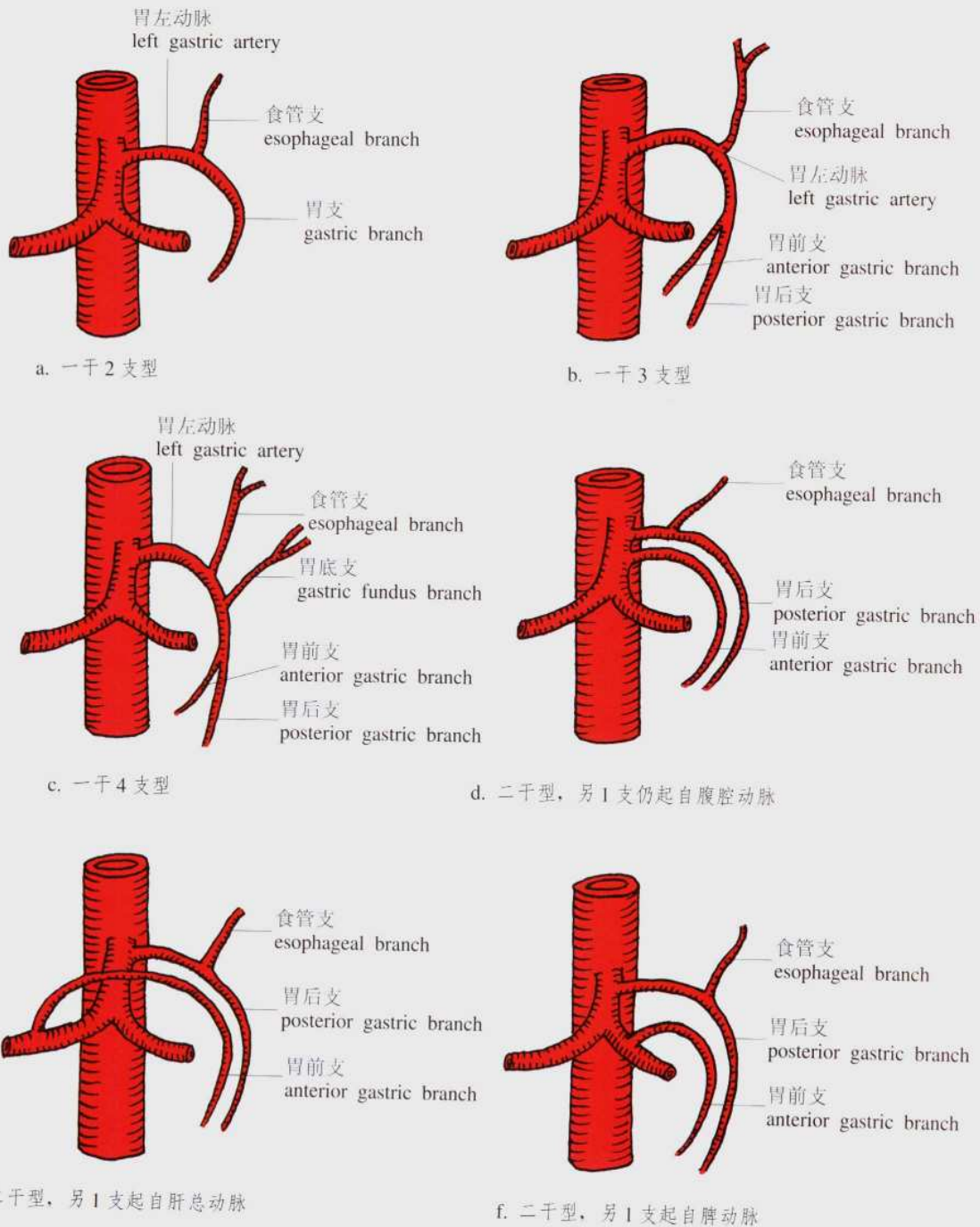


图 6-24A 胃左动脉分支类型示意图



图 6-24B 胃左动脉造影 显示胃体、胃底及食管支，并通胃右动脉使肝左动脉充盈

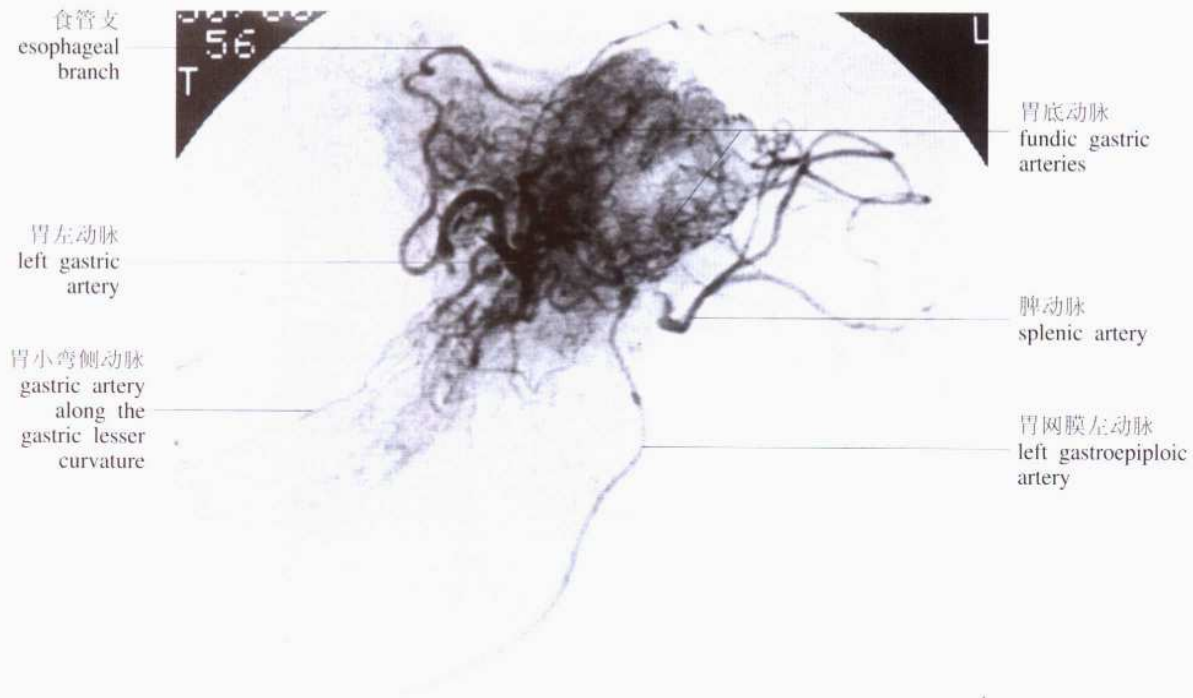


图 6-24C 胃左动脉造影 显示胃体、胃底及食管支，脾动脉及胃网膜左动脉亦充盈

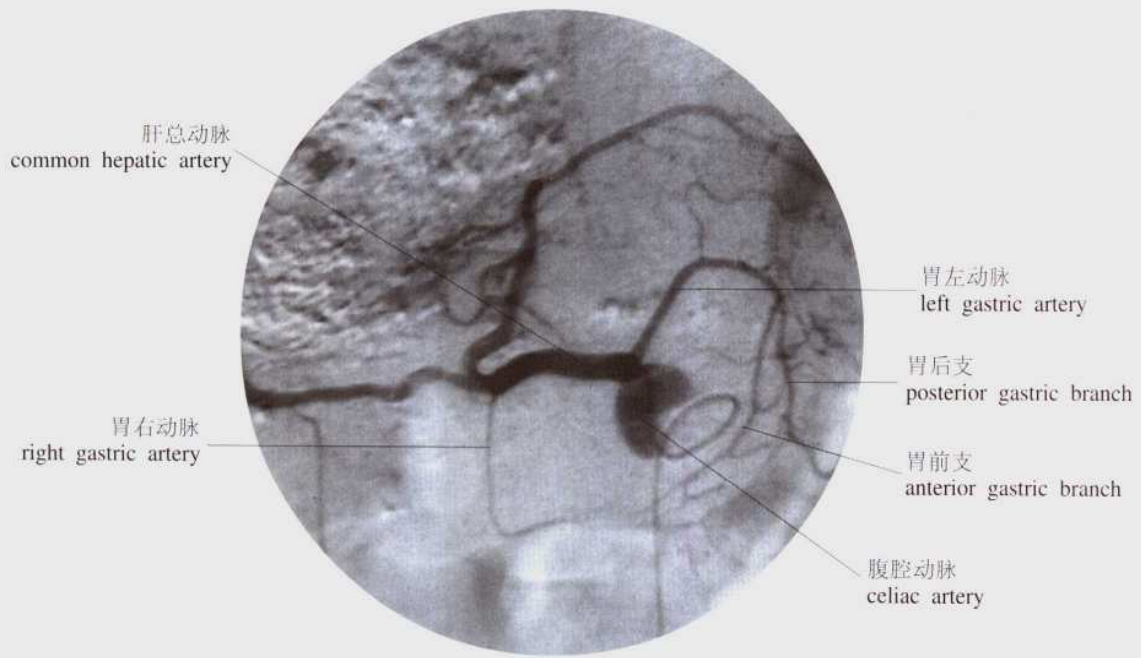
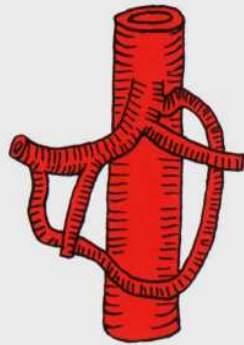
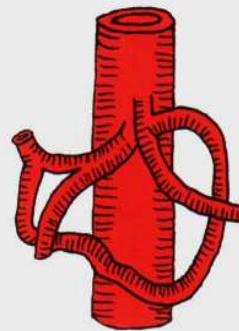


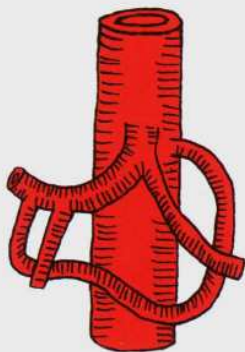
图 6-24D 腹腔动脉造影 显示胃左、右动脉起自肝总动脉，胃左动脉分前后 2 支，并与胃右动脉吻合



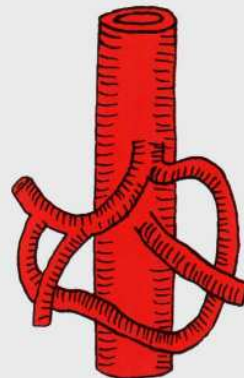
a. 胃左动脉由腹腔干发出，为常见型



c. 胃左动脉起自脾动脉



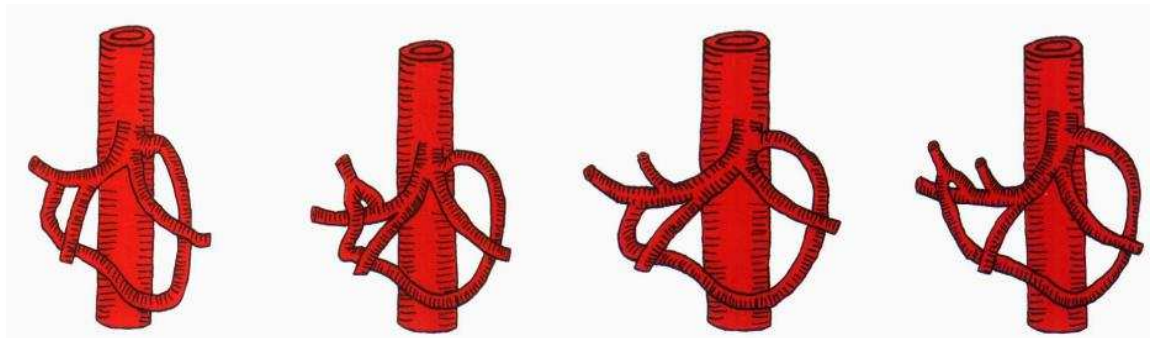
d. 胃左动脉起自腹主动脉



e. 胃左动脉与肝动脉组成肝胃干

图 6-25 胃左动脉的起始变异示意图

2. 胃右动脉（又称幽门动脉） 起点不恒定，一般发自肝固有动脉（31%~40%）或肝总动脉（24%），也可由肝左动脉、胃十二指肠动脉、肝右动脉、十二指肠后动脉、胰上动脉及起自肠系膜上动脉的肝固有动脉发出，外径平均约2mm。胃右动脉除同胃左动脉后有吻合外，与十二指肠后动脉的降支和十二指肠上动脉也有吻合，在幽门和十二指肠之间形成了1个血管吻合弓。胃右动脉供应胃幽门及胃体小弯侧血液，较胃左动脉供血范围小。副胃右动脉的出现率约2.86%，起自肝中动脉或肝固有动脉。约1.6%的胃右动脉缺如（图6-26）。



a. 胃右动脉起自肝固有动脉 b. 胃右动脉起自肝左动脉 c. 胃右动脉起自肝右动脉 d. 胃右动脉起自肝中动脉

图 6-26A 胃右动脉的起始变异示意图

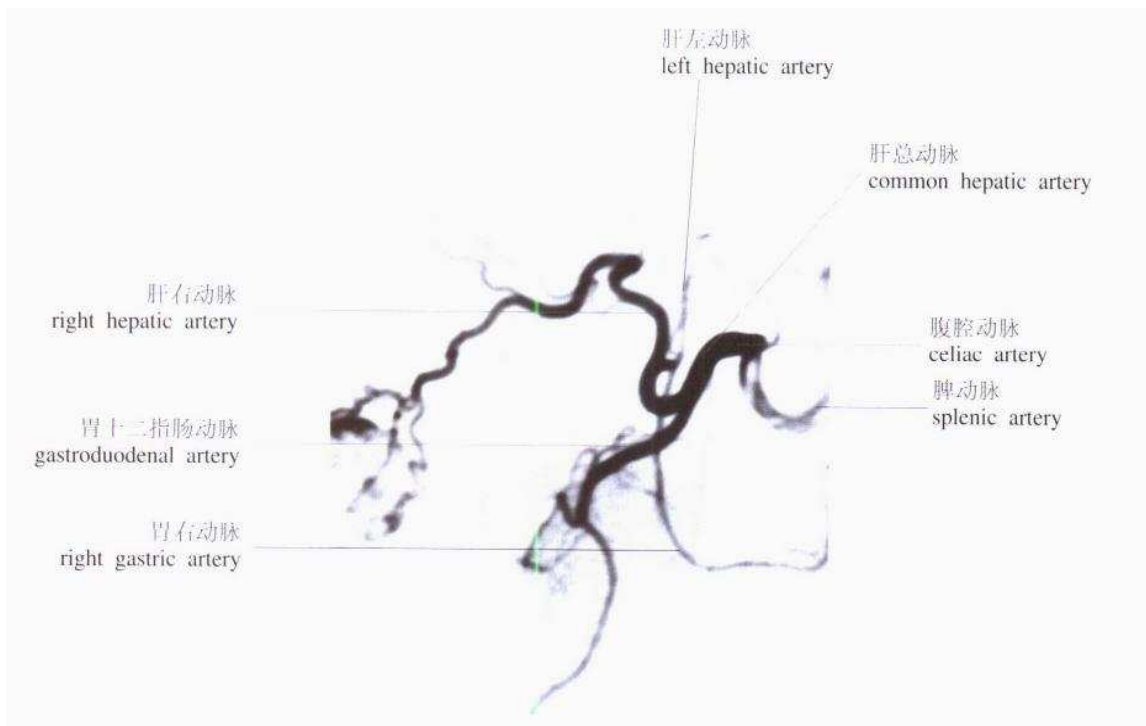


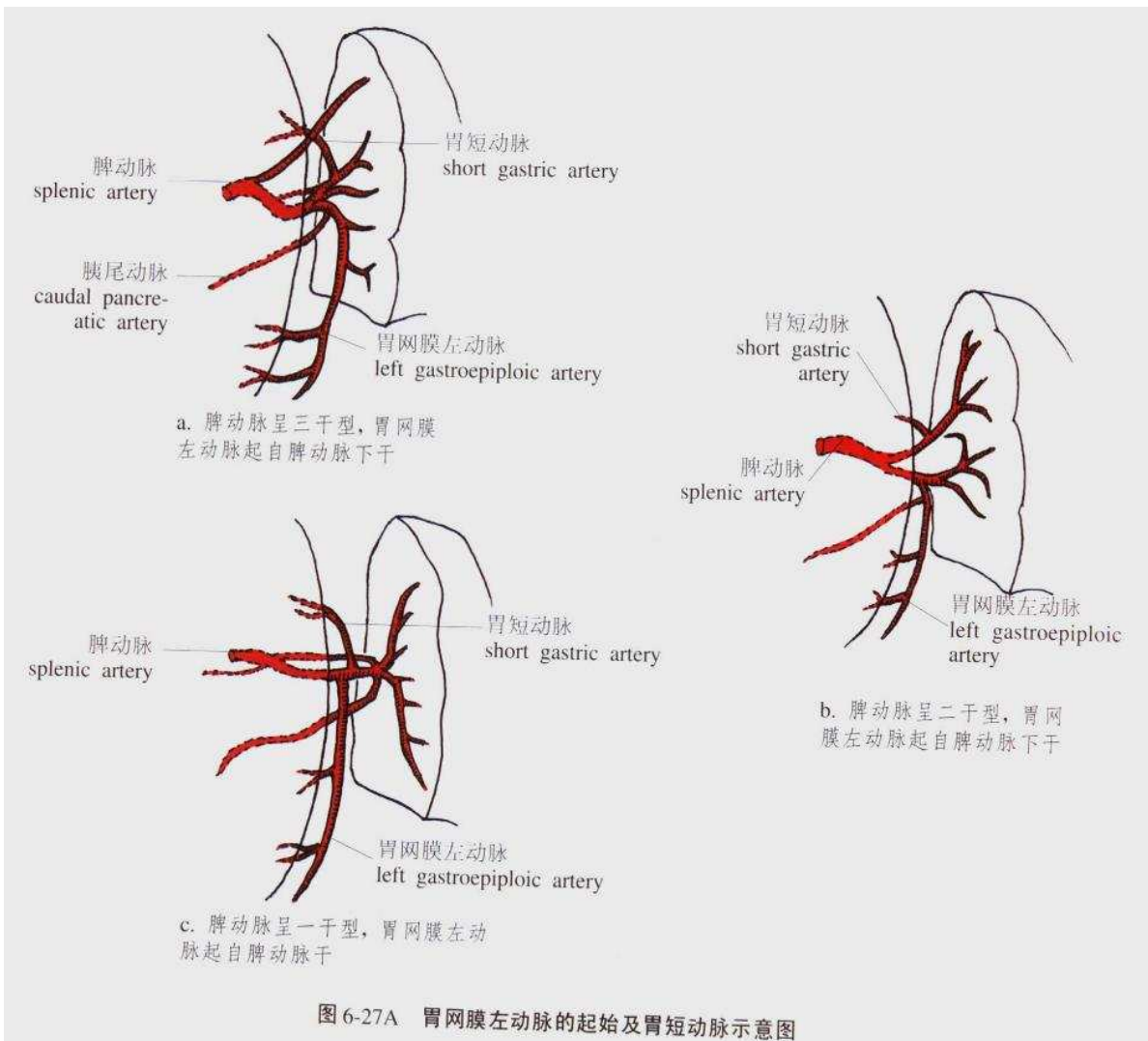
图 6-26B 肝总动脉造影 显示胃右动脉起自肝左动脉

3. **胃短动脉（又称胃底动脉）** 有2~5支，可多至8支，管径细小，外径平均为1.4mm（1~2.5mm）。胃短动脉起点变化较大，如起自脾动脉的第1级分支、脾动脉主干、或胃网膜左动脉，还有起自腹腔动脉、左膈下动脉等，供血给胃底外侧的前上壁和后下壁。胃短动脉在胃内和胃左动脉、胃网膜左动脉及左膈下动脉的分支有吻合（图6-27）。

4. **胃后动脉** 出现率约66.7%~82.3%，为1支（84.3%）或2支（15.7%）。50%~67%发自脾动脉或脾上极动脉，供应胃体后下壁上份偏小弯侧的血液，也分布于胃底偏大弯侧之后下壁上份。胃后动脉外径平均为1.53mm（图6-28）。

5. **左膈下动脉返支（胃底支）** 左膈下动脉于贲门上方发出1支或数支返支，行向右下方，分布至腹段食管及贲门左侧的小三角区胃壁，或贲门与其左侧的胃底内侧部分胃壁，出现率约38.5%（图6-22, 4-17b, 4-17c）。

6. **胃网膜左动脉** 是脾动脉系的最大分支，72.86%起自脾干，22.86%起自脾叶或脾下极动脉，多为1支，外径平均为2.2mm，在近脾门处分出，分布于胃大弯左半侧的下份，与胃网膜右动脉吻合形成胃大弯动脉弓（胃下动脉弓）。胃网膜左动脉的分支有胃支、网膜支、胰尾动脉和脾下极动脉等。胃网膜左动脉的胃支可长达8~10cm，供血大弯侧上1/3的胃体前上壁和后下壁，偶有分支至胃底（1.43%）（图6-27）。



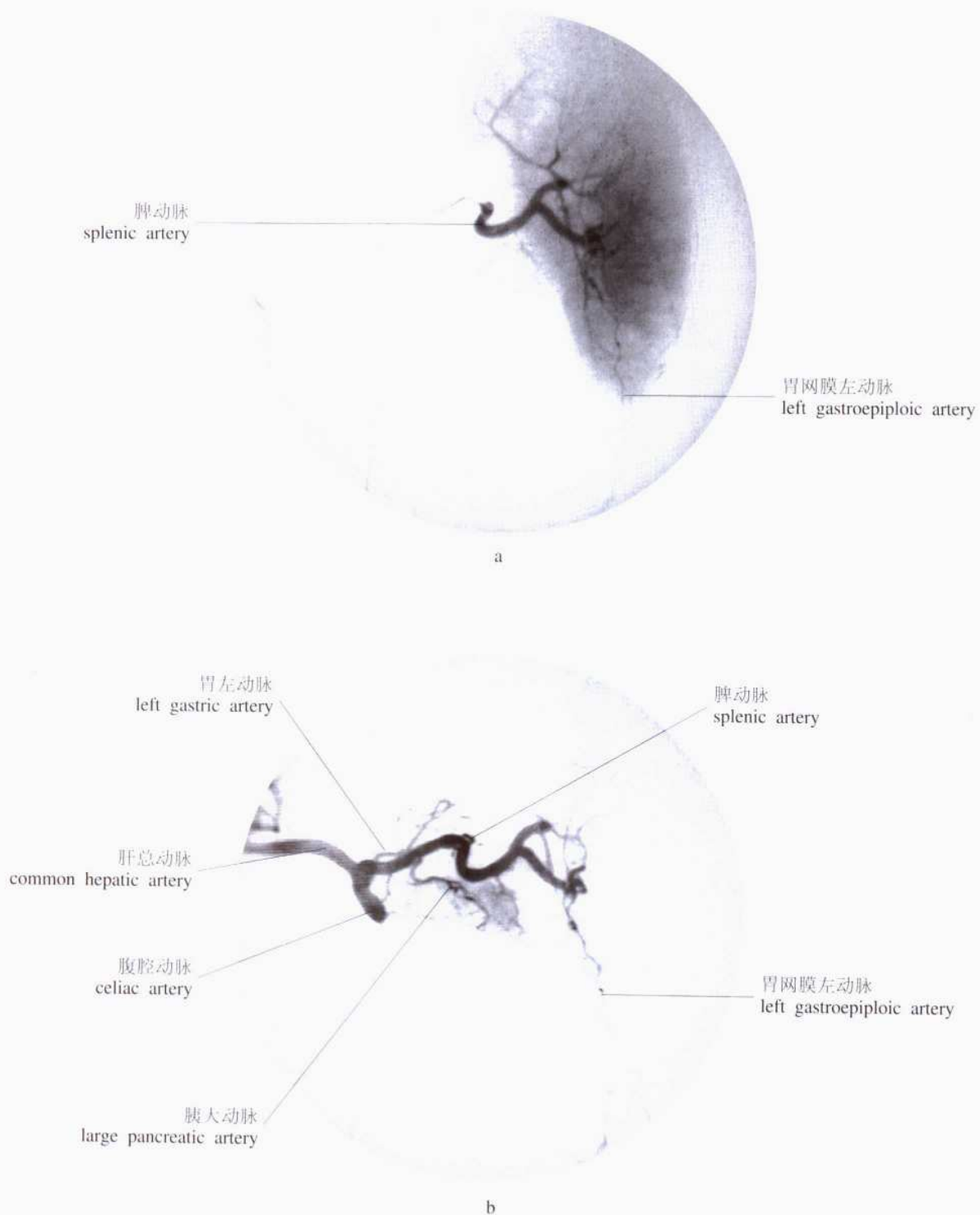


图 6-27B 腹腔动脉造影 显示胃网膜左动脉，其中 a. 为脾动脉栓塞前未显示胰腺动脉，
b. 为栓塞后因压力的变化，显示胰腺动脉（导管位置未变）

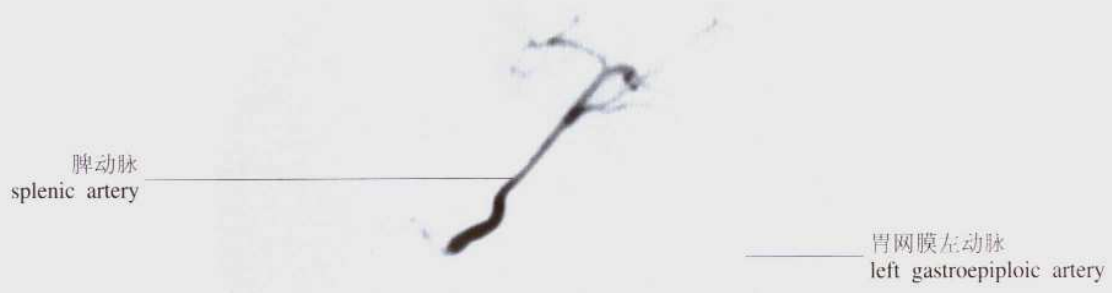


图 6-27C 脾动脉造影 显示胃网膜左动脉起自脾动脉干

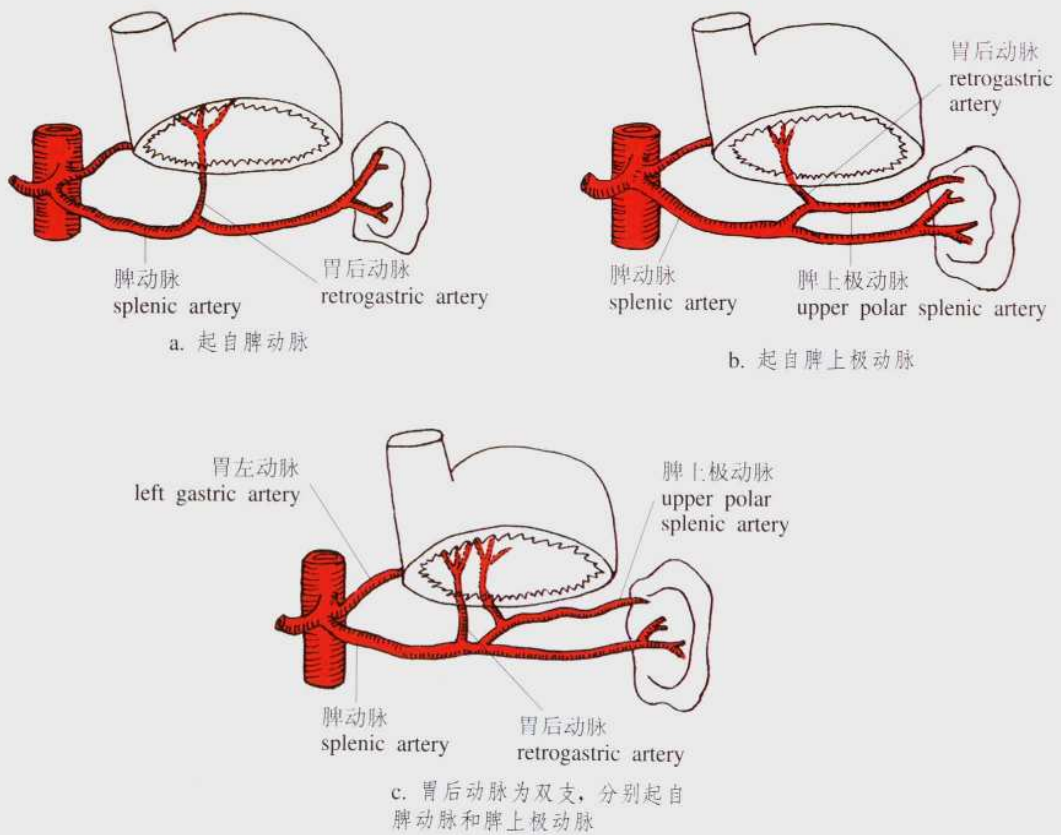
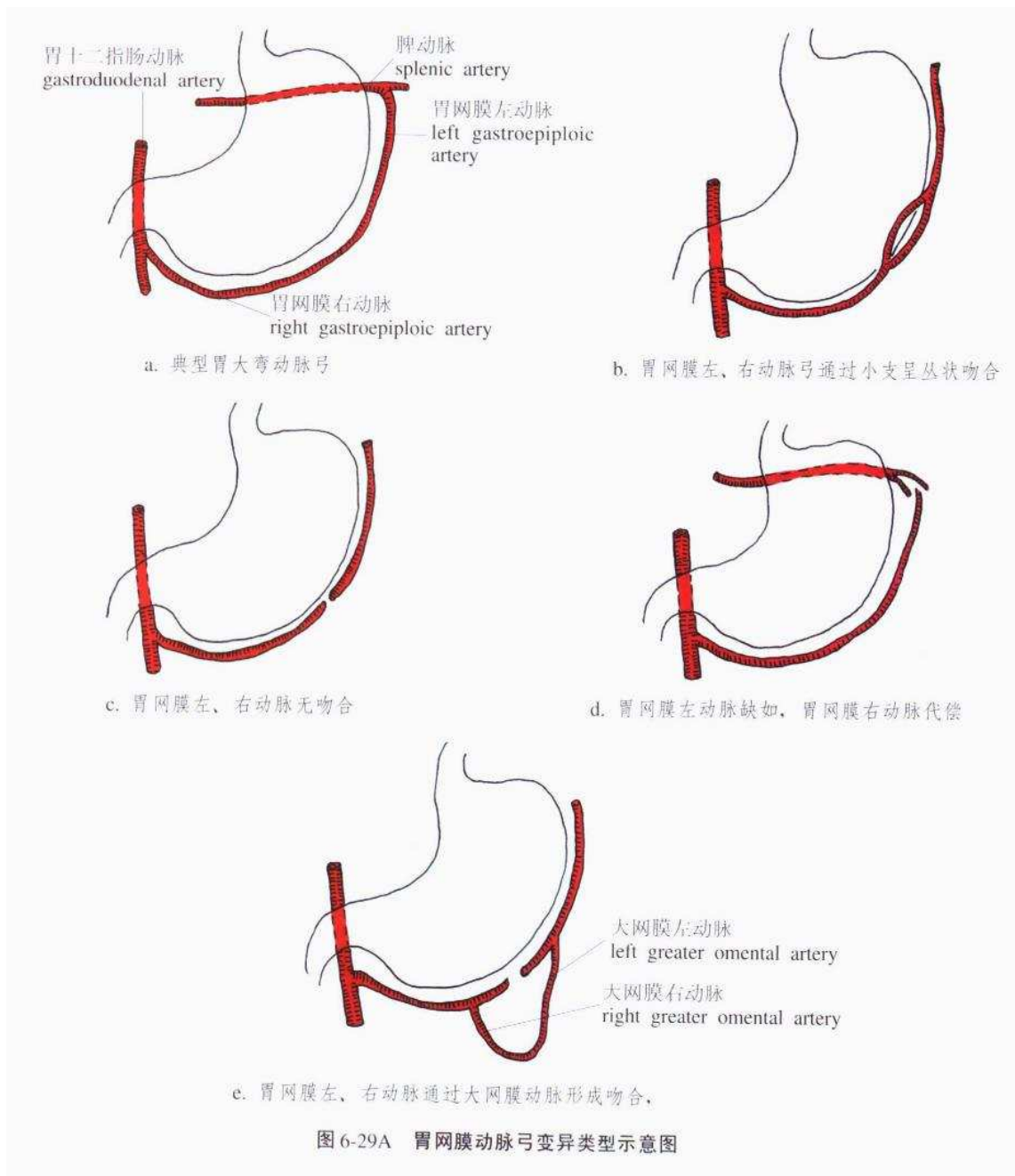


图 6-28 胃后动脉的起始变异示意图

7. 胃网膜右动脉 是胃十二指肠动脉2支终末支中较大者(图6-22), 多为1支, 偶见2支。胃网膜右动脉较胃网膜左动脉粗, 起点处外径平均为2.7mm, 末端外径平均为1.7mm, 长22.5~30cm, 供血范围仅次于胃左动脉。胃网膜右动脉分支较多, 有幽门下支、胃支、网膜支和胰支等。胃网膜右动脉除与胃网膜左动脉有吻合外, 还通过其胃支与胃左、胃右动脉的胃支吻合。约3%的胃网膜右动脉发出胰下动脉供血胰颈和胰体。胃网膜右动脉很少变异, 异位起始者源于肠系膜上动脉, 与中结肠动脉、或胰十二指肠下动脉共干发出。

胃大弯动脉弓有5种类型: ①发育良好的端-端连续性弓, 占34.5%; ②胃网膜左、右动脉终端接近, 通过细小支呈丛状吻合者占15%; ③2条动脉终端相隔一段距离, 无吻合者占44.5%; ④胃网膜左动脉缺如, 或仅为几支纤细动脉; ⑤2条动脉经由网膜动脉间接吻合者(如Barkow弓)占6%(图6-29)。



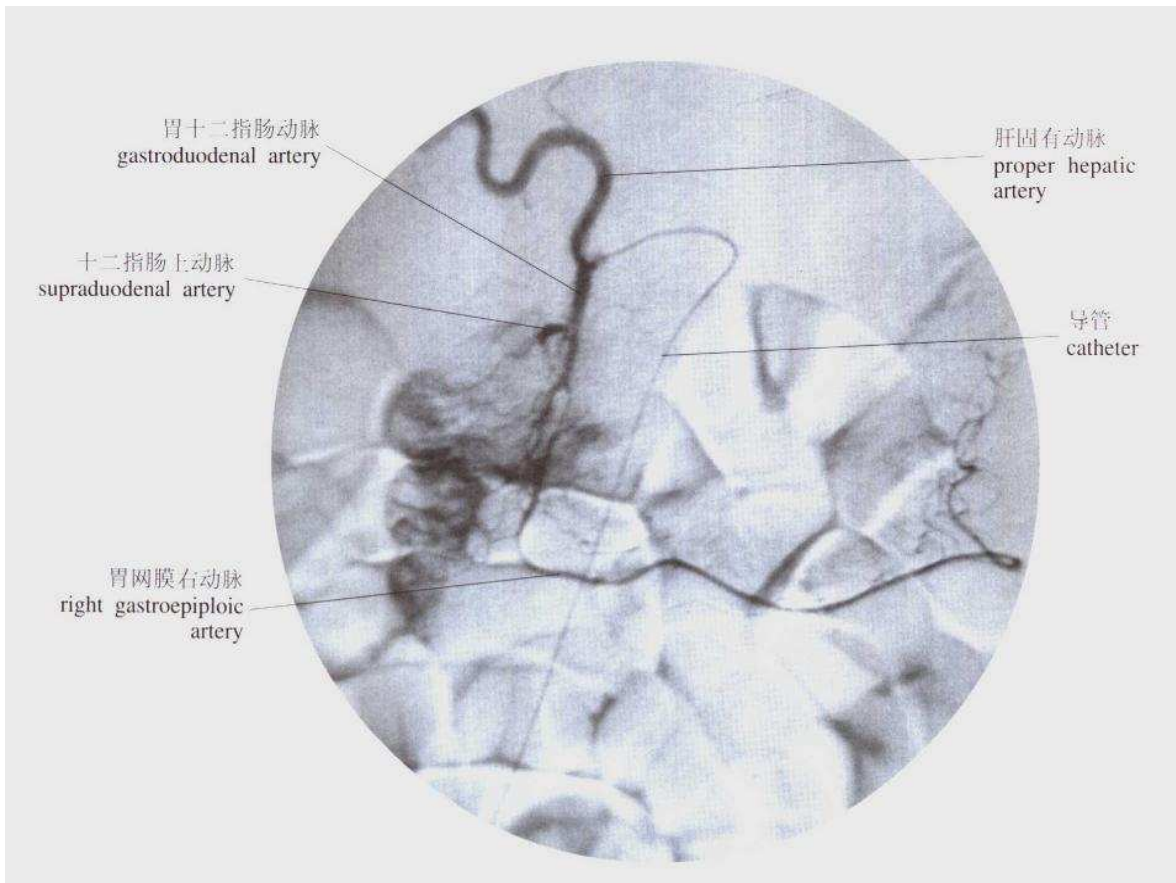
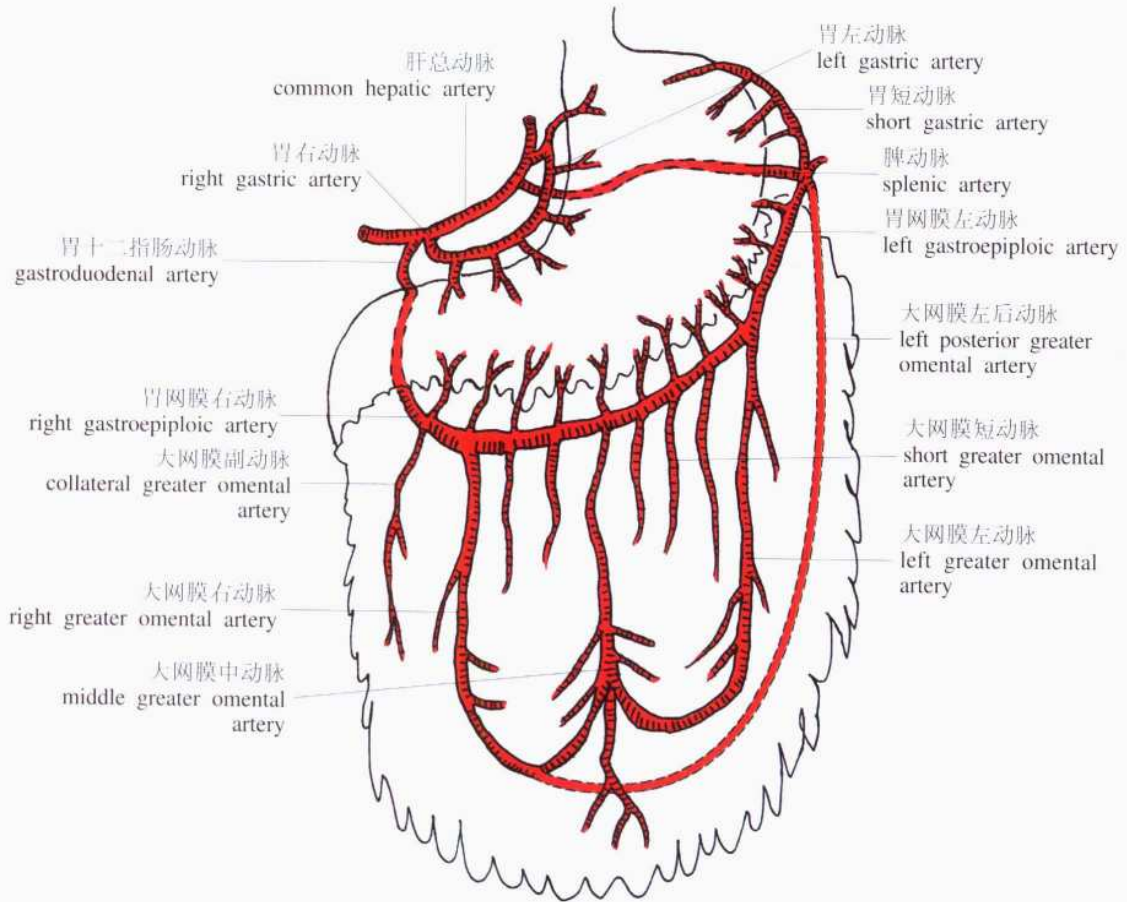


图 6-29B 胃十二指肠动脉造影 显示粗大的胃网膜右动脉

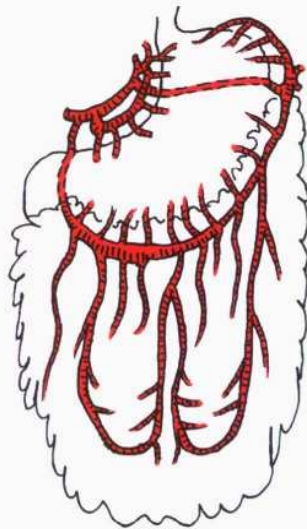
七、大网膜动脉

OMENTAL ARTERIES

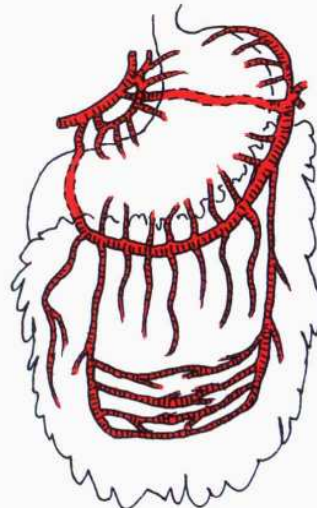
供应大网膜血液的动脉，除来自胰横动脉、胰背动脉、胰大动脉和中结肠动脉等的小支外，主要是来自胃网膜左动脉和胃网膜右动脉的网膜支。胃网膜左、右动脉向下发出7~13条长短不等的网膜支（大网膜前动脉），供应大网膜的血液（图6-30）。网膜支中较固定者有4支，分别为大网膜右动脉、大网膜中动脉、大网膜左动脉和大网膜左后动脉，上述动脉有广泛的吻合。前三者在大网膜裙下缘附近吻合形成大网膜动脉弓。而大网膜左后动脉同其他大网膜动脉的分支吻合形成大网膜后动脉弓（Barkow弓）。在大网膜右动脉的右侧，有从胃网膜右动脉发出的1支长网膜支，名大网膜副动脉，出现率为40%~62.26%。因此，大网膜内有3个主要的动脉弓，一是邻近胃大弯的胃网膜动脉弓，另2个是邻近大网膜裙下缘，即分别处于大网膜前2层和后2层腹膜之间的大网膜动脉弓及Barkow弓，它们构成完整的大网膜动脉弓。



a. 典型大网膜动脉分布，大网膜中动脉低位分支同大网膜左、右动脉吻合成动脉弓



b. 大网膜中动脉高位分支同大网膜左、右动脉吻合成动脉弓



c. 大网膜中动脉缺如，大网膜左右动脉吻合形成动脉弓

图 6-30A 大网膜动脉分布及大网膜动脉弓类型示意图

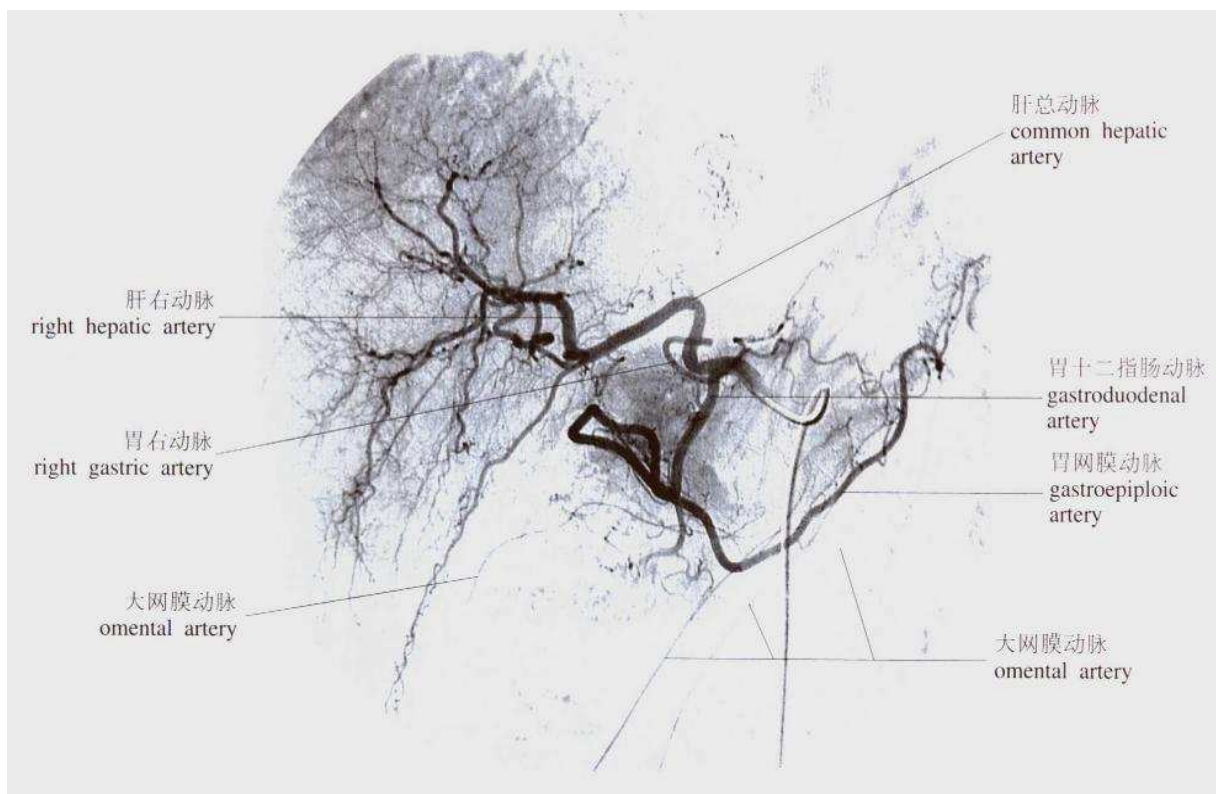


图 6-30B 肝总动脉造影 显示大网膜动脉

八、十二指肠的动脉

DUODENAL ARTERIES

十二指肠由腹腔动脉和肠系膜上动脉的分支供血，同胰头关系密切的十二指肠部分与胰头有共同的动脉供血。独立于胰头的十二指肠上部，有独立的供血动脉。向十二指肠供血的腹腔动脉分支有胃右动脉、胃十二指肠动脉和胃网膜右动脉等。来自肠系膜上动脉的分支，通常经胰十二指肠下动脉发出。第一空肠动脉则供血给不定范围的十二指肠空肠曲。所有主要的动脉都由十二指肠曲的凹侧到达十二指肠（图6-31）。

1. **十二指肠上部的动脉** 多为发自肝固有动脉和胃十二指肠动脉的成束小支，按部位分成十二指肠上动脉和十二指肠后动脉。十二指肠上动脉细小且不恒定，可有1~3支，约60%起自胃十二指肠动脉，部分来自肝固有动脉或肝左右动脉（25%）、胃右动脉（12%）、胰十二指肠动脉、肝总动脉或胆囊动脉，分布于十二指肠上部近半侧。十二指肠上动脉缺如者约占30%~60%，则由肝固有动脉、胃十二指肠动脉、胰十二指肠上动脉或胃右动脉等分支供血。十二指肠后动脉由来自胃十二指肠动脉及其分支的胰十二指肠上动脉、胃网膜右动脉的细小分支组成（图6-32，6-33）。

2. **十二指肠降部、水平部和升部的动脉** 十二指肠降部、水平部和升部主要由胰十二指肠前、后动脉弓供血（图6-34）。第一空肠动脉供应十二指肠升部的小部分和十二指肠空肠曲的血液。胰十二指肠前、后弓相当恒定，分别由胰十二指肠前上、前下动脉和胰十二指肠后上、后下动脉吻合形成，2个动脉弓之间彼此吻合，发出胰支和十二指肠支。偶尔胰十二指肠后上动脉或后下动脉缺如，则动脉弓不完整。胰十二指肠后上动脉、前上动脉分别起自胃十二指肠动脉者占多数。胰十二指肠前下动脉、后下动脉共干发自肠系膜上动脉者占70%。在这些动脉中，除胰十二指肠后上动脉的起始有变异外，其余

均较恒定。通常胰十二指肠后上动脉总是胃十二指肠动脉的第一分支，可发出分支至胆囊、胆总管或胆囊管。变异时，胰十二指肠后上动脉可起自肝动脉（2.7%）、胆囊动脉（6%）、肠系膜上动脉的迷走肝右动脉（3.4%）、胰背动脉或脾动脉（图6-35）。

胰十二指肠前下、后下动脉独立发起的占少数，多数两者共干，由肠系膜上动脉（46%）、第一空肠动脉（20%~26%）或中结肠动脉（12%~14%）发出。2条动脉独立发起者，胰十二指肠前下动脉（99%）直接起自肠系膜上动脉或其某一空肠动脉。胰十二指肠后下动脉可来自肠系膜上动脉、上位空肠动脉、胰背动脉，或由肠系膜上动脉的迷走肝右动脉发出（图6-36）。

3. 胰十二指肠动脉弓 见本章胰腺的动脉部分。

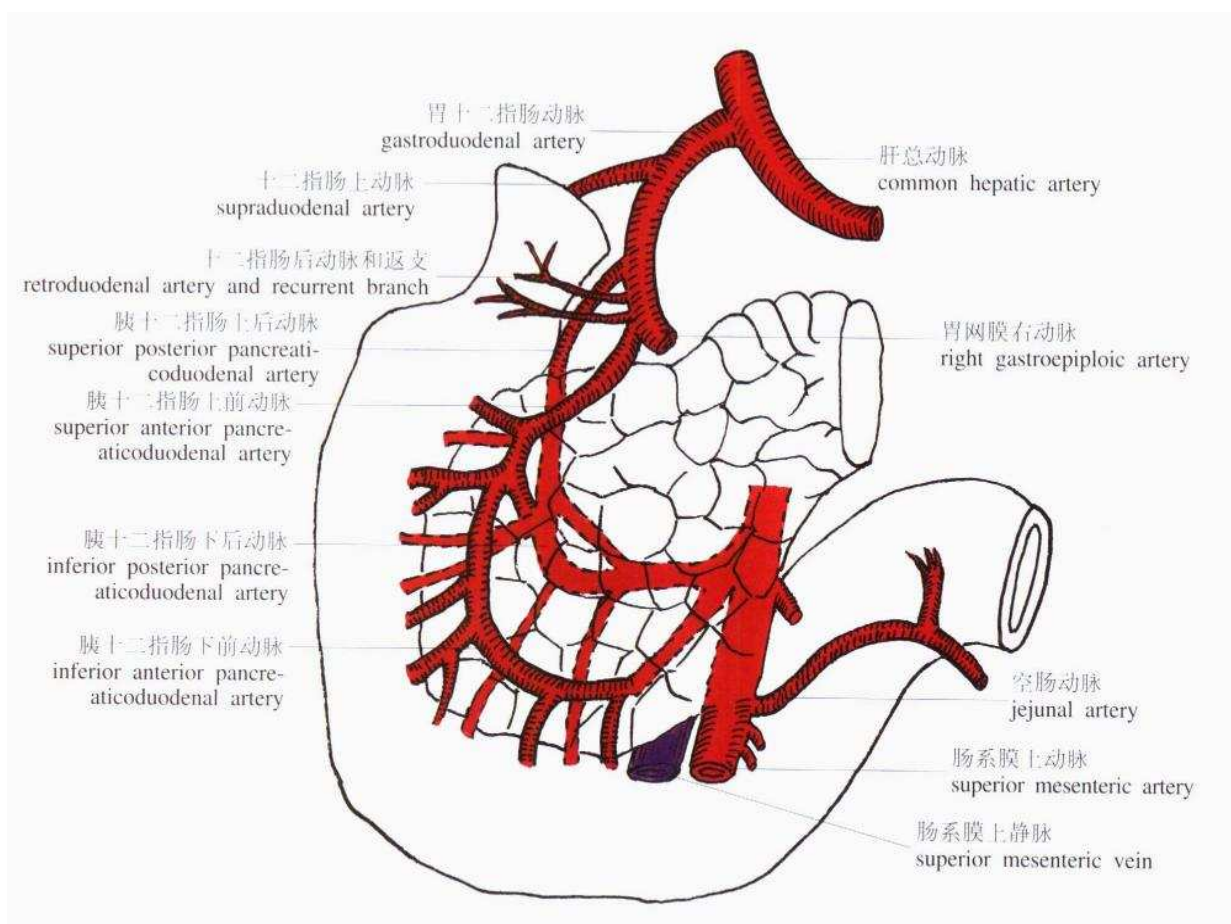


图 6-31A 十二指肠的主要供血动脉分布示意图

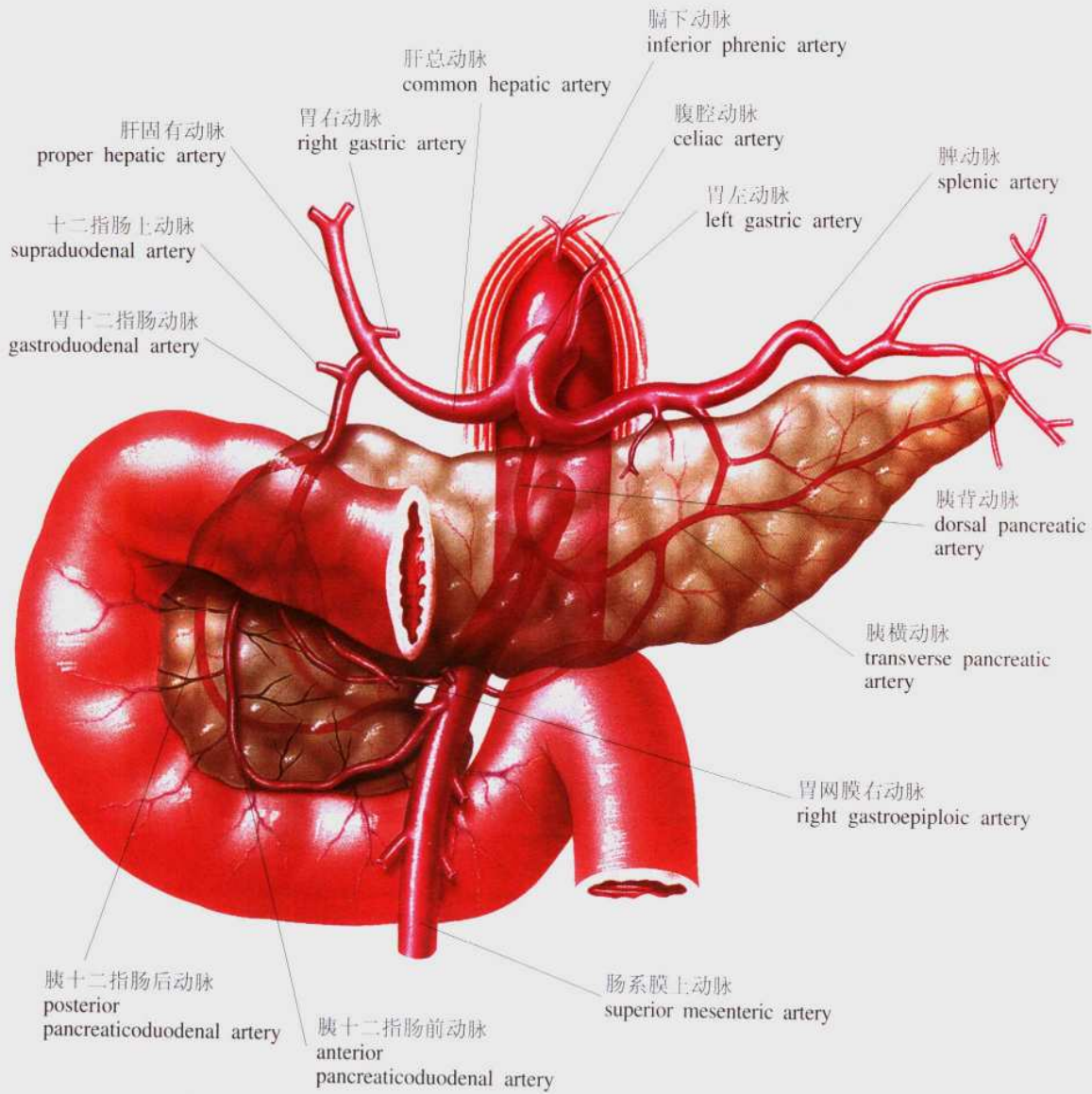


图 6-31B 十二指肠的主要供血动脉分布示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

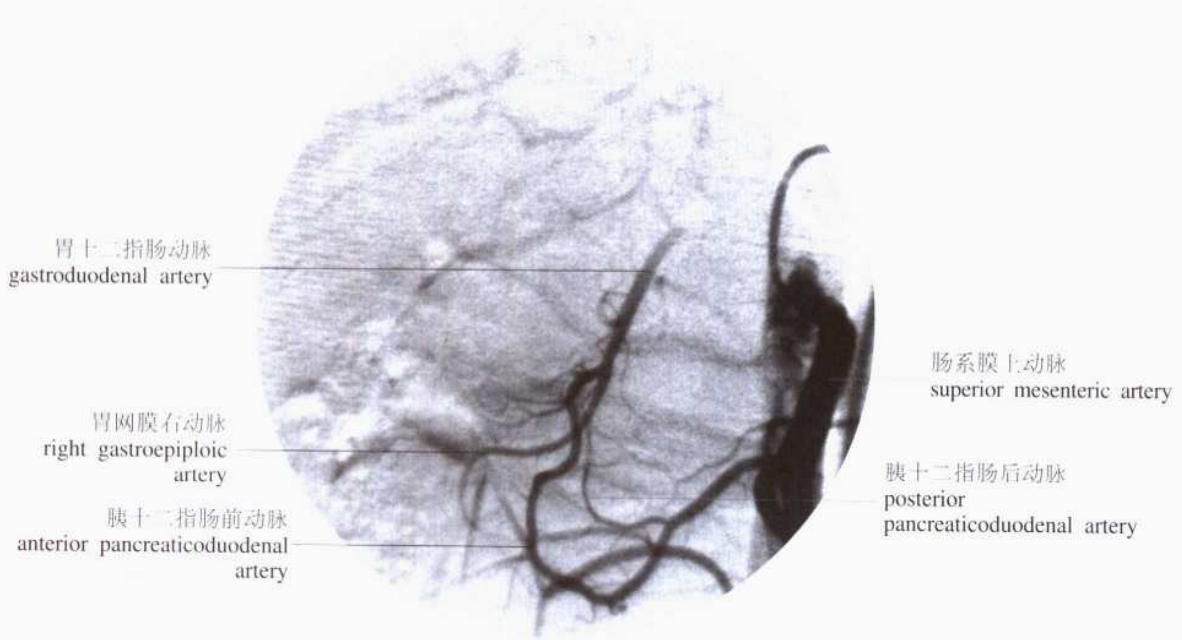
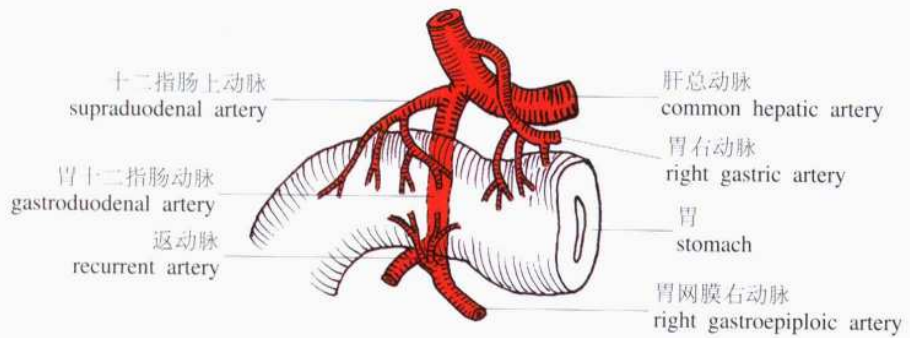
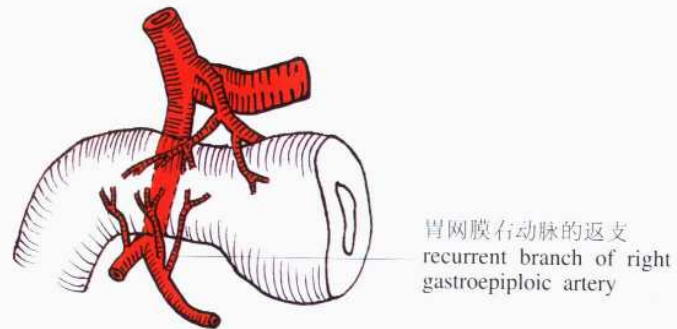


图 6-31C 肠系膜上动脉造影 显示胰十二指肠前后动脉弓



a. 十二指肠上动脉起自胃十二指肠动脉



b. 十二指肠上动脉部分缺如, 由胃右动脉分支供应十二指肠上壁, 胰十二指肠上动脉和胃网膜右动脉的返支代偿

图 6-32A 十二指肠上动脉的变异及分布示意图

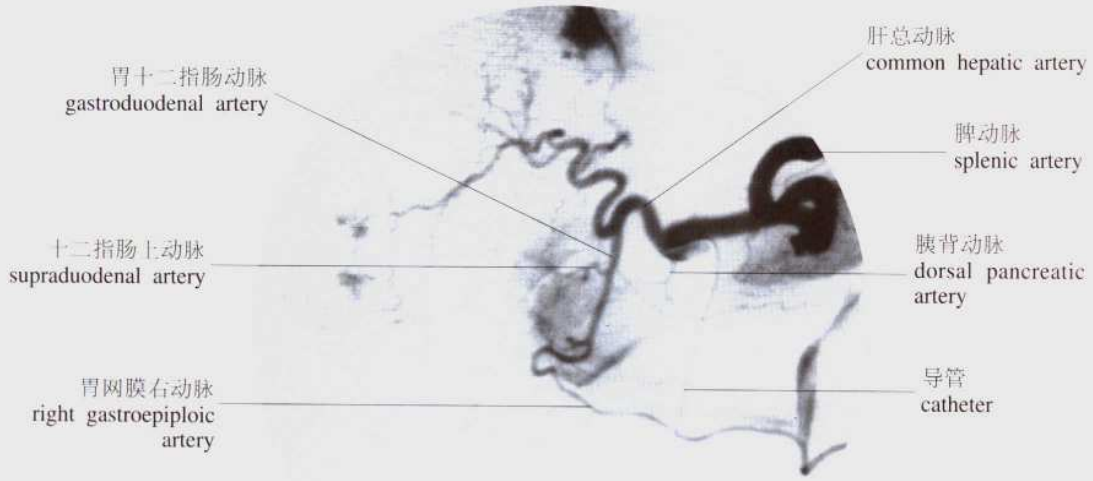


图 6-32B 腹腔动脉造影 显示十二指肠上动脉, 并见胃右动脉起自肝固有动脉, 胰背动脉起自腹腔动脉

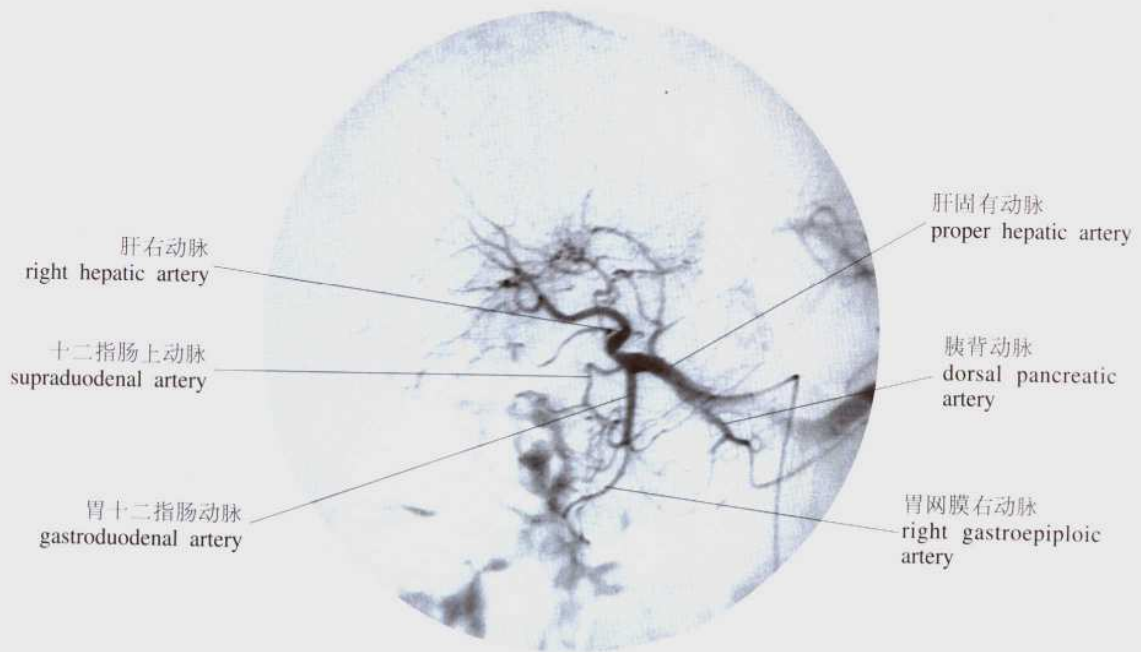


图 6-32C 肝总动脉造影 显示十二指肠上动脉起自肝右动脉, 胰背动脉起自肝总动脉

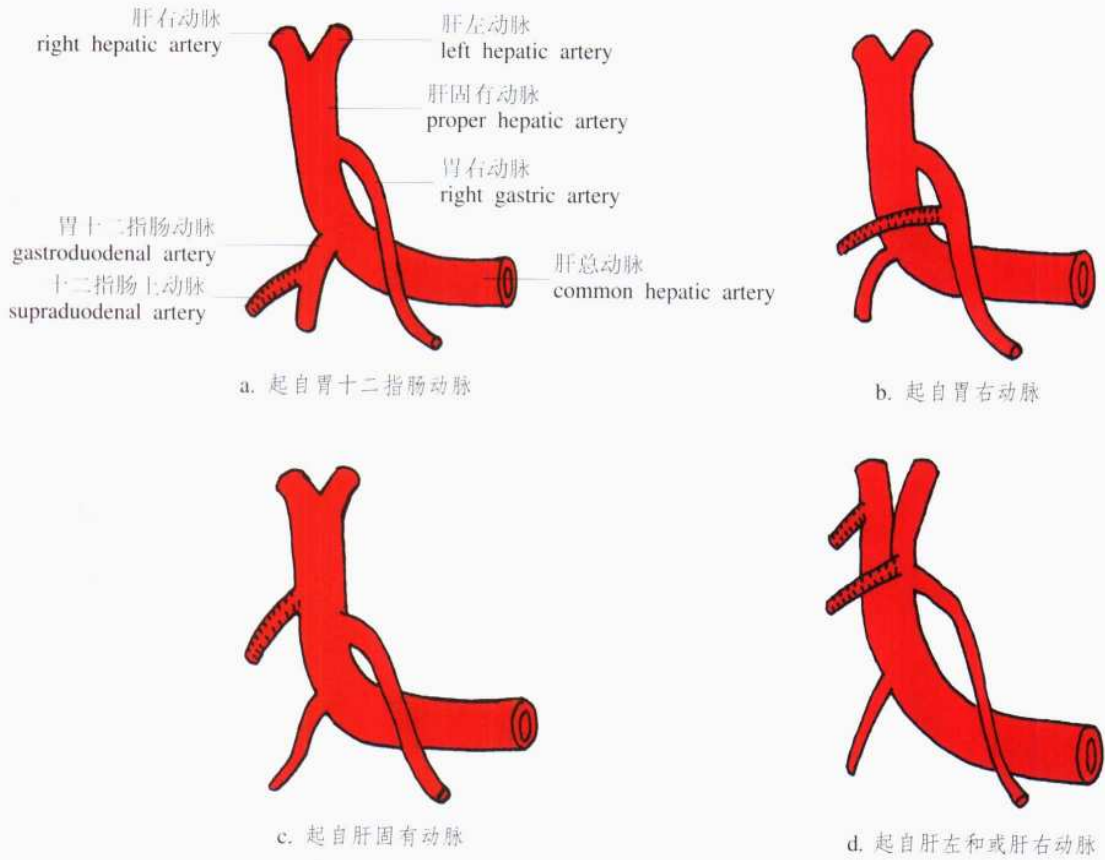


图 6-33 十二指肠上动脉的起源变异示意图

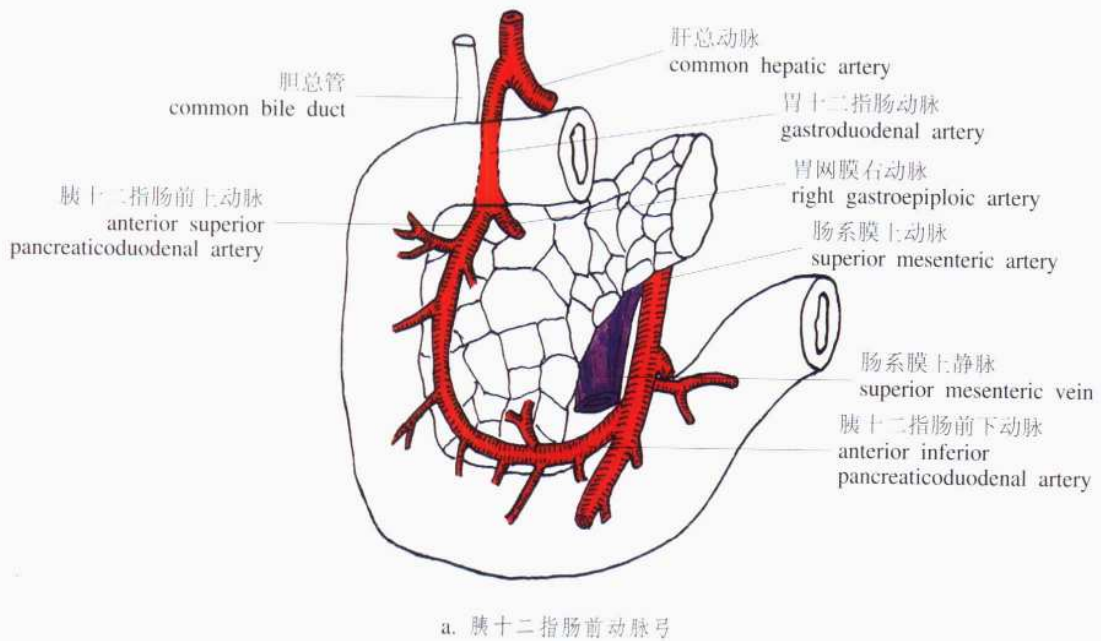
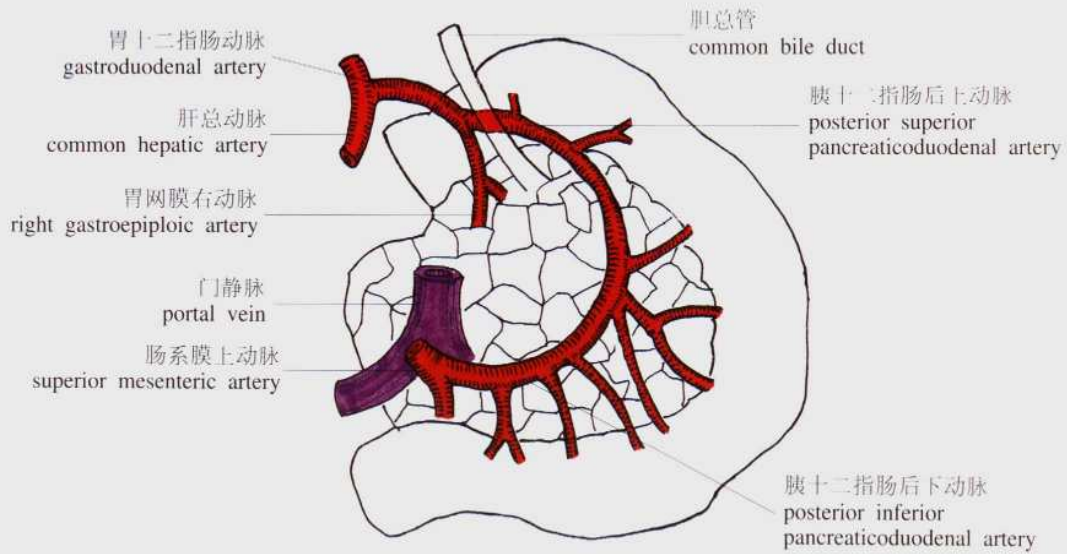


图 6-34 胰十二指肠前、后动脉弓示意图



b. 胰十二指肠后动脉弓

图 6-34 (续前)

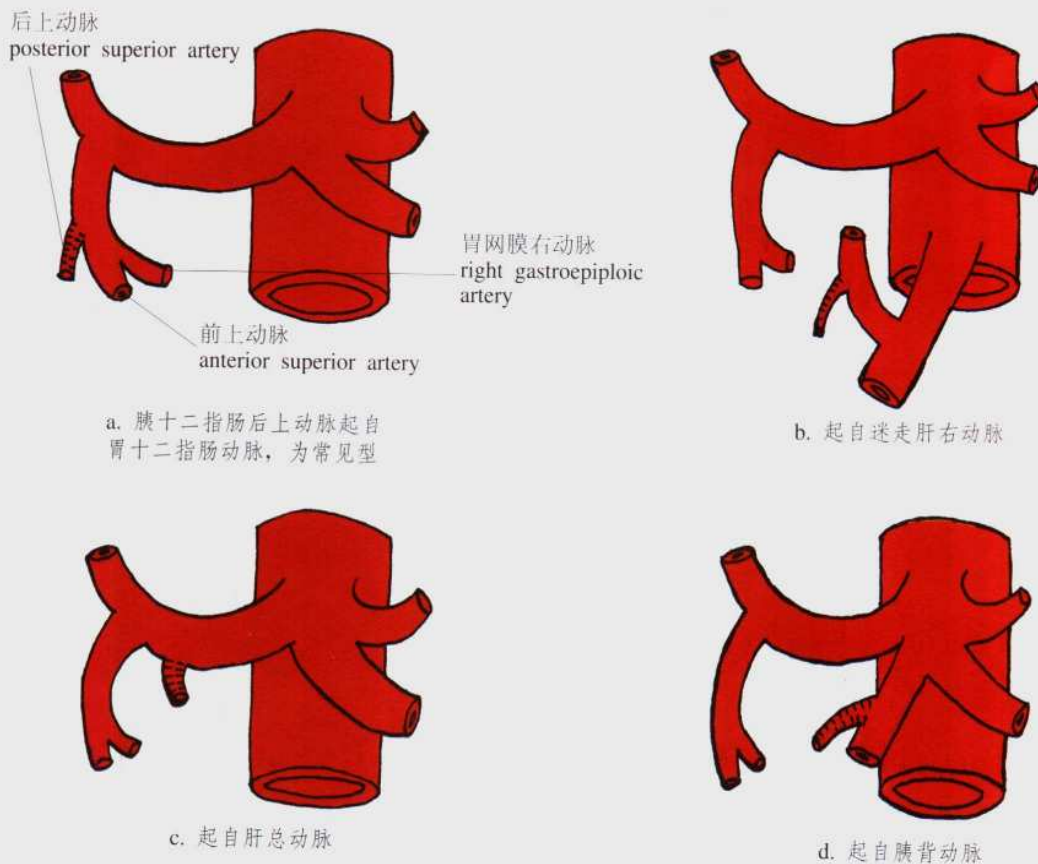


图 6-35 胰十二指肠后上动脉的起源变异示意图

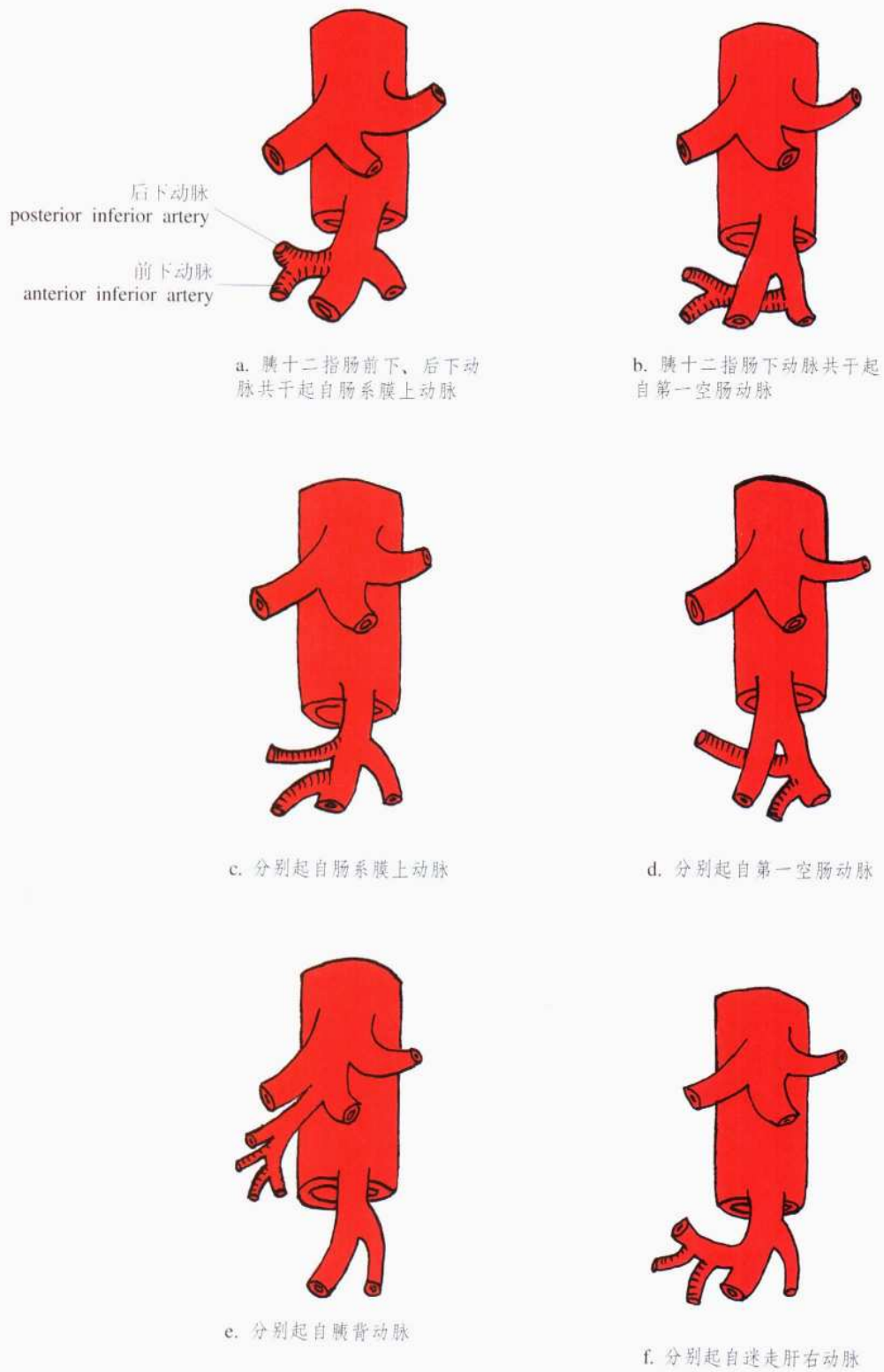


图 6-36 胰十二指肠前下、后下动脉的起源变异示意图

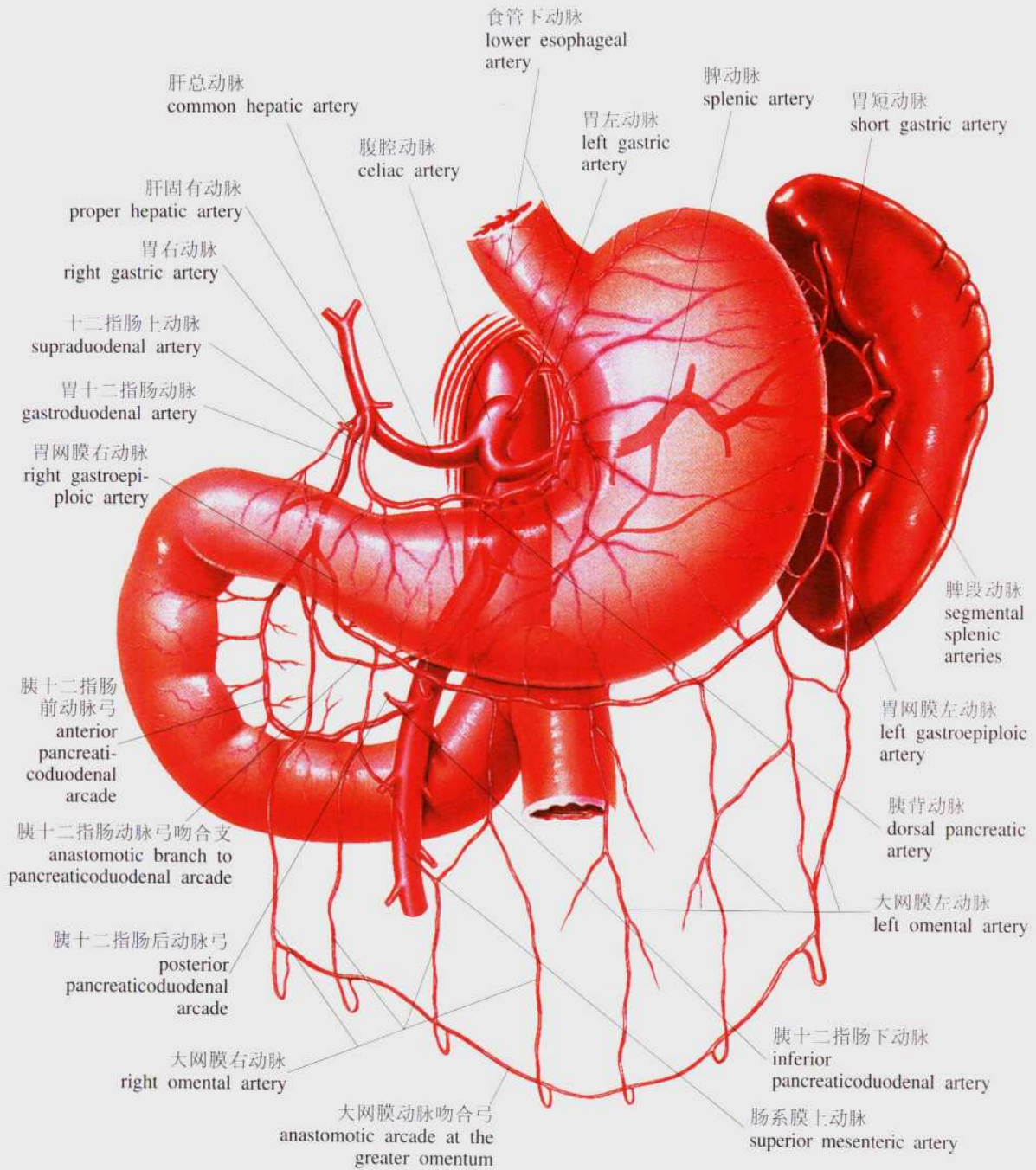


图 6-37 十二指肠、胃、脾和大网膜的动脉吻合示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

九、胰腺的动脉

PANCREATIC ARTERIES

胰腺的动脉来自胃十二指肠动脉、肠系膜上动脉和脾动脉等。胃十二指肠动脉分出胰十二指肠前上动脉、胰十二指肠后上动脉和胰十二指肠中动脉。肠系膜上动脉分出胰十二指肠下动脉。脾动脉分出胰背动脉、胰横动脉、胰大动脉、分界动脉和胰尾动脉(图6-38)。此外肝动脉行经胰腺上缘时,也可分支供血胰腺。起自肠系膜上动脉的迷走肝动脉,行经胰腺后方,也分支供血胰腺。

1. 胰十二指肠动脉 胰十二指肠前上动脉的出现率为96%~100%,起自胃十二指肠动脉末端者占52.5%,与胰十二指肠后上动脉共干者占40%,与胰横动脉共干者占7.5%。胰十二指肠后上动脉出现率为100%,起自胃十二指肠动脉主干者占47.5%~95.3%,与胰十二指肠前上动脉共干并起自胃十二指肠动脉者占40%,与胆囊动脉共干并起自胃十二指肠动脉者占5%,起于肠系膜上动脉者占2.5%,起自第一空肠动脉及肝固有动脉者各占2.3%,起自迷走肝右动脉者占6.3%。有2支胰十二指肠后上动脉者占5%,其中1支起于胃十二指肠动脉,另1支起于肠系膜上动脉。

胰十二指肠前下动脉的出现率为100%,起自肠系膜上动脉者占42.2%~42.5%,与胰十二指肠后下动脉共干占35%,与第一空肠动脉共干者占12.5%~55.6%,与第二空肠动脉共干者占10%,起自肝总动脉者占2.2%,偶也有起自胃网膜右动脉者。胰十二指肠后下动脉的出现率为97.5%~100%,起自肠系膜上动脉者占41.9%~56.4%,与胰十二指肠前下动脉共干并起自肠系膜上动脉者占36.1%~97.1%,与第一空肠动脉共干并起自肠系膜上动脉者占5.2%~87.5%,偶有起自胰背动脉或肝右动脉。有时出现2支胰十二指肠后下动脉,均起自肠系膜上动脉,约占2.6%。

胰十二指肠中动脉出现率约70%,起自胃十二指肠动脉,在胰十二指肠前上、后上2条动脉之间走向胰的上缘,分支与前上、后上动脉吻合。

供应胰头部的动脉之间互相吻合形成动脉弓,对于维持胰头部、腹腔动脉与肠系膜上动脉系脏器的血液循环有重要意义(图6-39, 6-40, 6-41, 6-42)。

胰前弓相当恒定,出现率为92%~93.3%,为1个横行的动脉弓,代表胃十二指肠动脉与脾动脉之间的吻合系统,分布于胰头中部的一个狭窄区域。弓的右端起自胰十二指肠前上动脉者占72%,起自胃网膜右动脉者占14%,起自胃十二指肠动脉者占6%。弓的左端主要起自胰背动脉。

前动脉弓为胰十二指肠前上与前下动脉合成,多数位于胰与十二指肠间的沟中,弓的上部位置较浅,下部居胰腺钩突深部。

后动脉弓为胰十二指肠后上与后下动脉合成,出现率为97.5%,弓的后面盖有薄层胰腺组织,弓的上部均位于胰与十二指肠间的沟中,弓的下部位置多数在十二指肠上部与水平部间。前、后动脉弓供应胰头、钩突以及除上部外的十二指肠的血液。

2. 胰背动脉 外径平均为2.2mm,常起自脾动脉的第一段,出现率为77.5%~96%。胰背动脉的起点变化较大,起自脾动脉者占32.3%~45.8%,起自肝总动脉者占25.8%,起自肠系膜上动脉者占22.6%,起自腹腔动脉者占16.1%,起自胃左动脉者占3.2%,也可起自胃十二指肠动脉或胃网膜右动脉(图6-43)。缺如者占14%,由胰横动脉代替。胰背动脉经胰体在胰腺下缘分为左、右2支。右支短小,穿出胰头前面与胰十二指肠前动脉弓吻合的占93.3%;左支较大,即胰横动脉。有5%的胰背动脉也可发出1支中结肠动脉或副中结肠动脉供血结肠。

3. 胰横动脉 较粗,是胰腺的第2条大供血动脉,在胰体和胰尾背面下缘或陷于背面内向左行,故又称胰下动脉,出现率为96%~100%。胰横动脉起自胰背动脉左支的占70%~90%,起自胃十二指肠动脉者占22.5%,起自脾动脉中段者占2.5%,也可起自胰十二指肠前上或前下动脉、肠系膜上动脉或胰大动脉(图6-44)。有2支胰横动脉时,其中1支起自胃十二指肠动脉,另1支起自肠系膜上动脉,占2.5%;

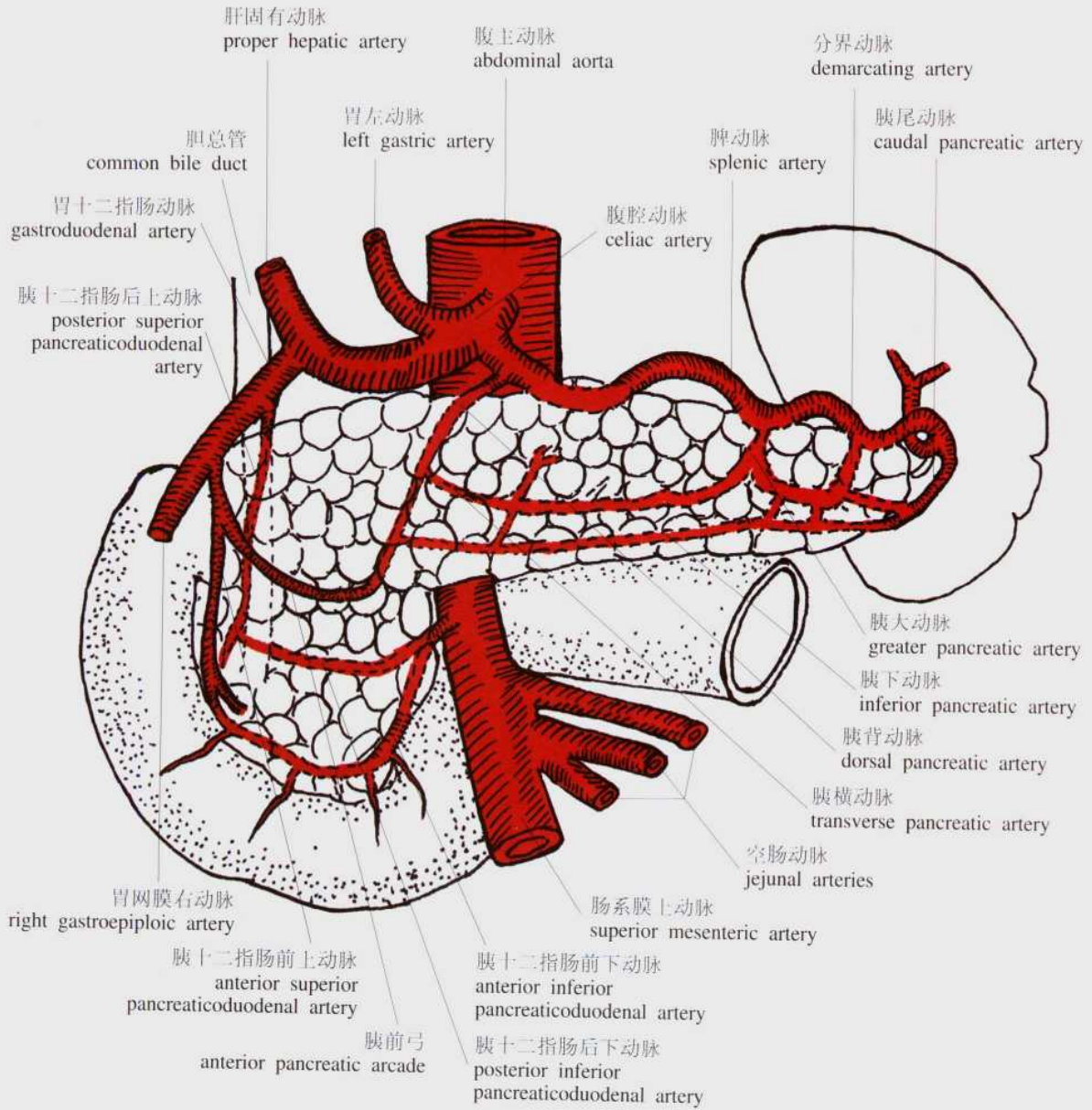


图 6-38A 胰腺的动脉分布示意图

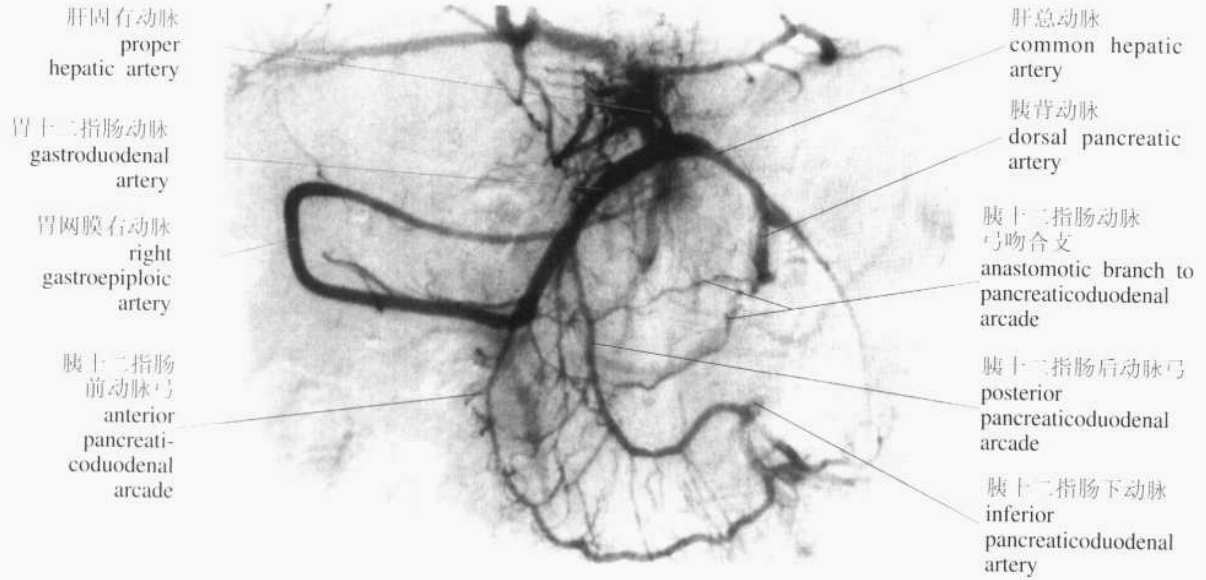


图 6-38B 胃十二指肠动脉造影 显示十二指肠和胰头部分支，胰背动脉起自肝总动脉

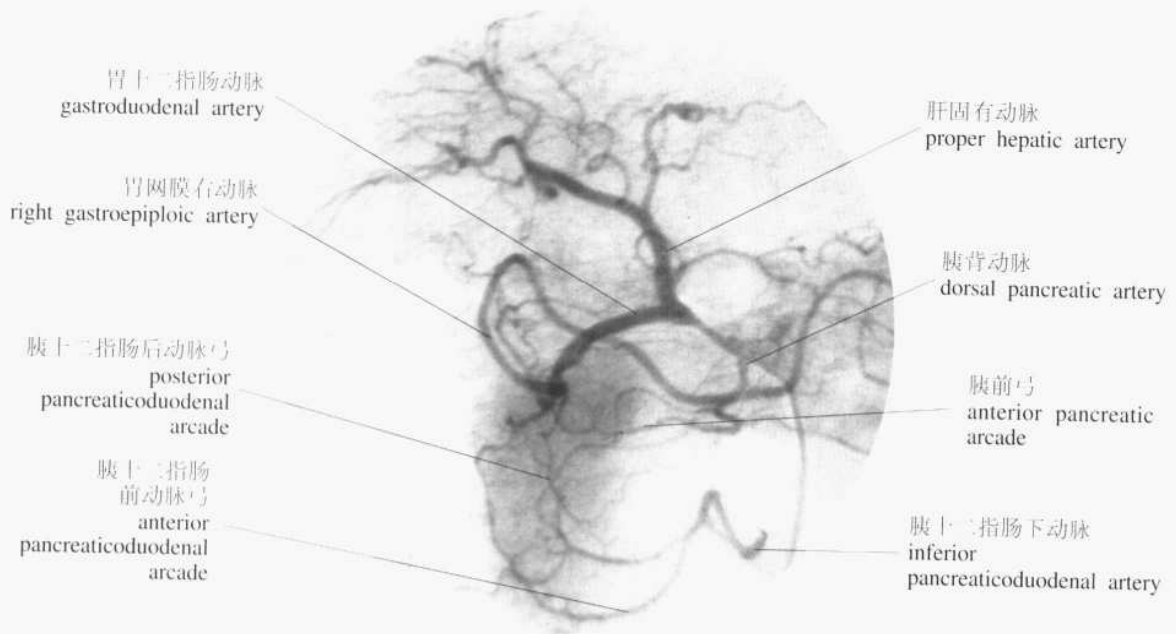


图 6-38C 肝总动脉造影 显示胰十二指肠前后动脉弓，胰背动脉起自肝总动脉



图 6-38D 肝总动脉造影 显示胰十二指肠前后动脉弓、胰前弓、胰背动脉及胰横动脉，胰背动脉起自肝总动脉，肠系膜上动脉逆行显影

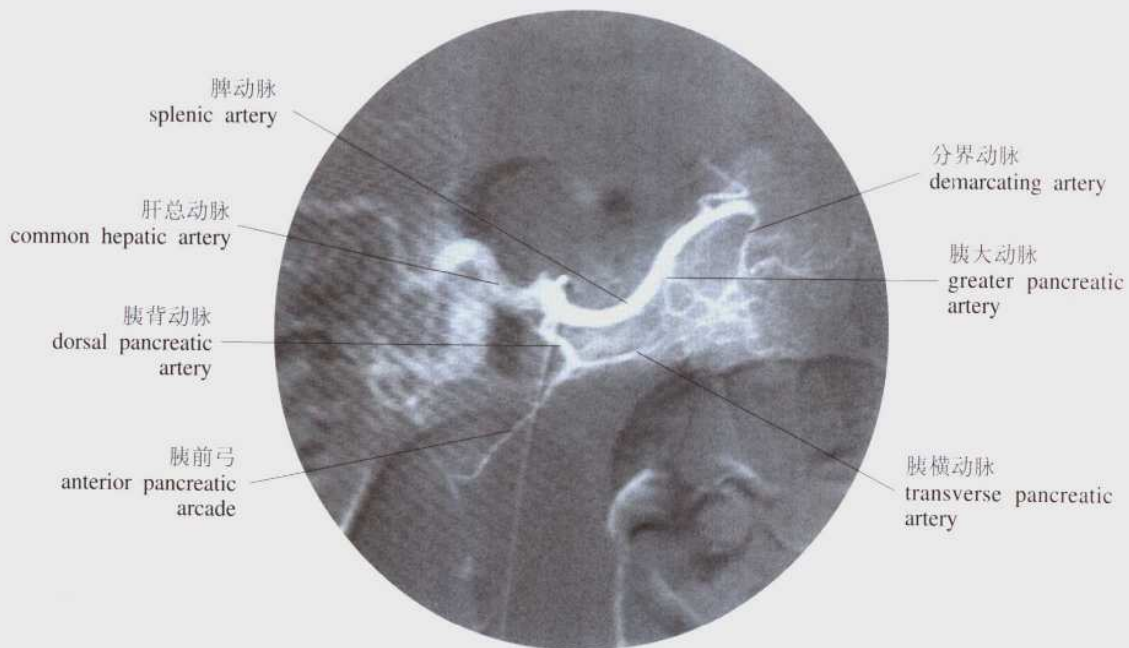


图 6-38E 腹腔动脉造影 显示胰背动脉、胰大动脉、胰横动脉及胃后动脉(脾动脉末端已栓塞)

或1支起自胰背动脉，另1支起自肠系膜上动脉，占2.5%。胰横动脉与脾动脉的分支有吻合，并可发出2~5支横结肠动脉。

4. 胰大动脉 是脾动脉分支供应胰腺的较大动脉，外径平均为1.9mm，出现率为64.7%~100%。起自脾动脉第2段的占14%，起自脾动脉第3段的占28%，起自脾动脉第4段的占8%。胰大动脉进入胰腺的中1/3与尾1/3交界处，分为左、右2支，右支与胰背动脉吻合，左支与脾门处的动脉吻合。当胰大动脉分布到整个胰尾时，则缺少胰尾动脉。

5. 分界动脉 起自胰体、胰尾交界处的脾动脉小分支，称为分界动脉，出现率为87%，分界动脉既短又粗，外径为3~4mm。分界动脉是供应胰尾血液的主要动脉之一。

6. 胰尾动脉 由脾动脉主干发出，出现率为92%~100%。1支者占40%~46%，可起自脾动脉的第3段、第4段、下干或胃网膜左动脉；2支者占36%~38%，其中1支起自脾动脉，另1支起自胃网膜左动脉，也可2支均起自脾动脉；3支占10%~16%；4支占2%~4%；胰尾动脉缺如者占8%，可由胰大动脉或胰横动脉替代。胰尾动脉进入胰尾后与胰大动脉、胰横动脉吻合。胰的动脉来源多，且吻合丰富，胰头内动脉网最密，胰体次之，胰尾部最稀。

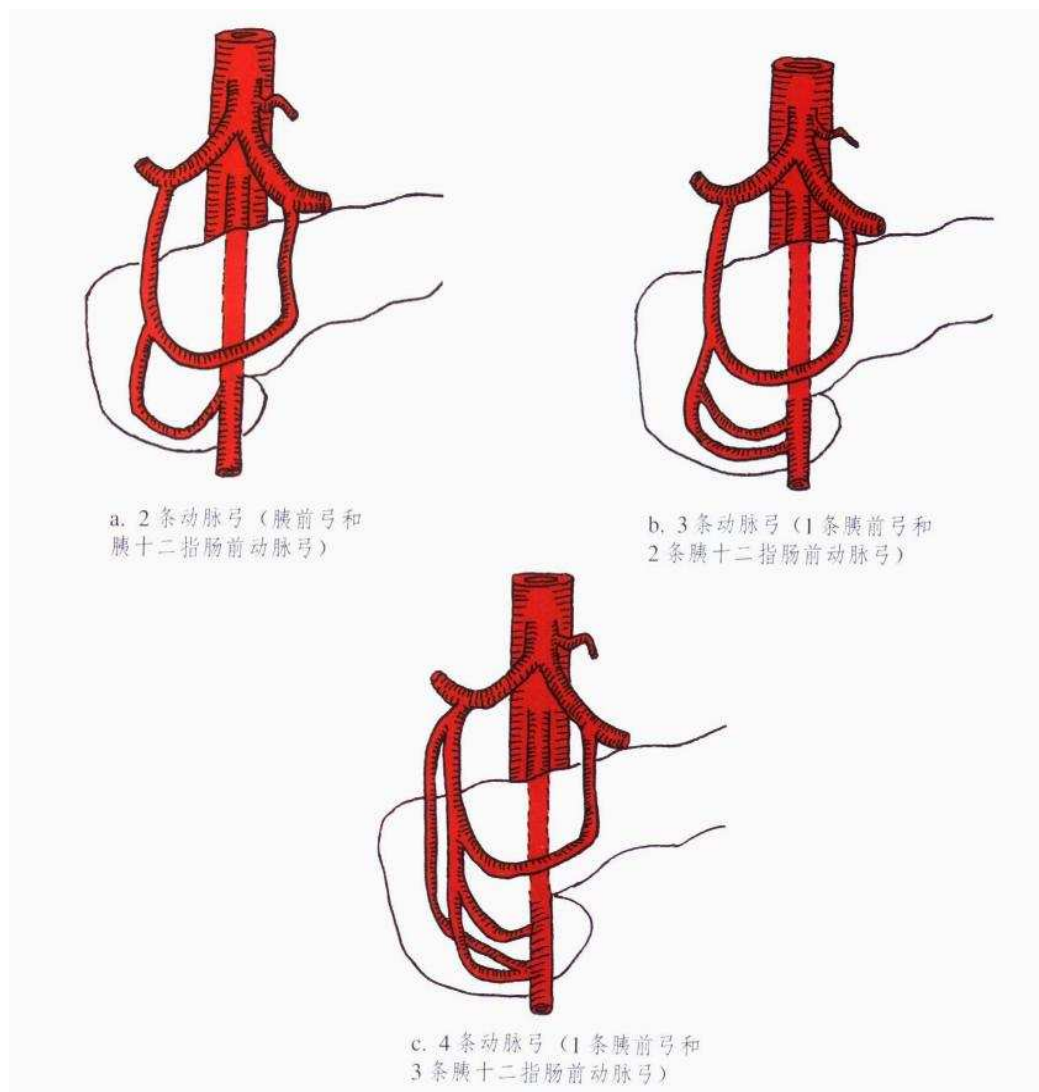


图6-39A 胰头前部的动脉弓变异示意图

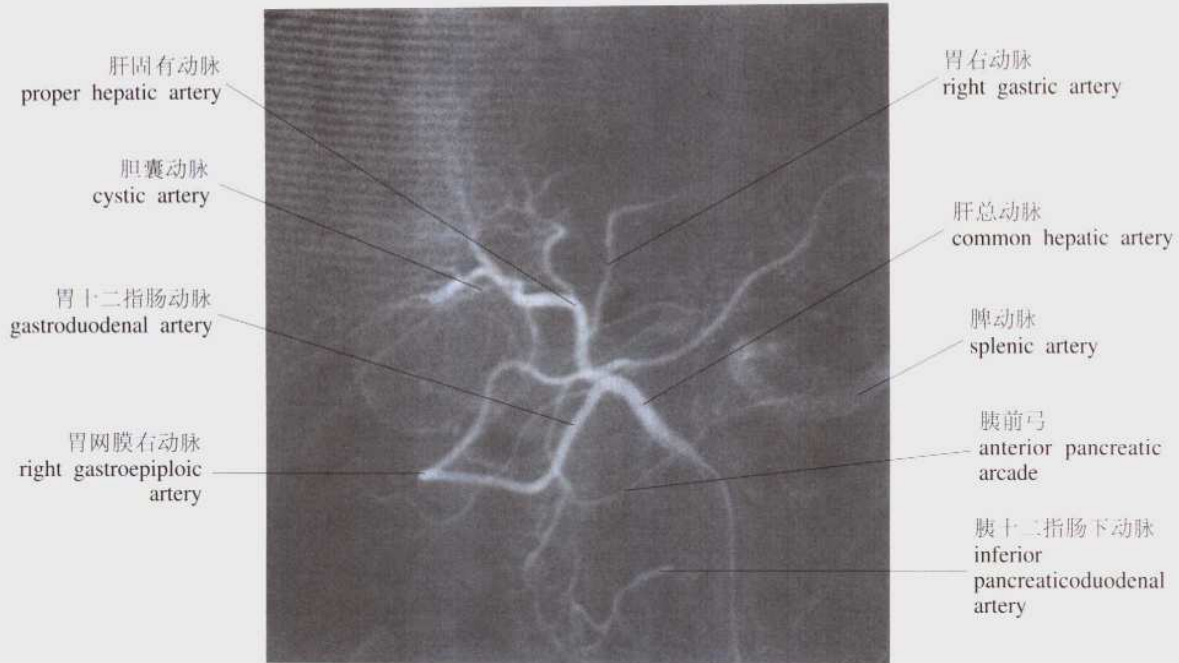
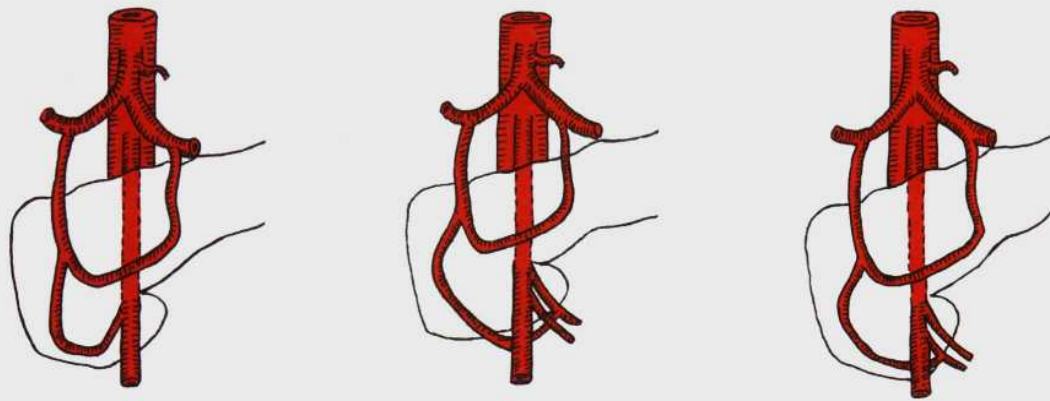


图 6-39B 肝总动脉造影 显示胰前弓，并通过胰背动脉使脾动脉逆行显影，可见胆囊动脉显影



a. 胰十二指肠前下动脉起自肠系膜上动脉的右侧

b. 胰十二指肠前下动脉起自第一空肠动脉

c. 胰十二指肠前下动脉起自第二空肠动脉

图 6-40A 胰十二指肠前动脉弓的下端变异示意图

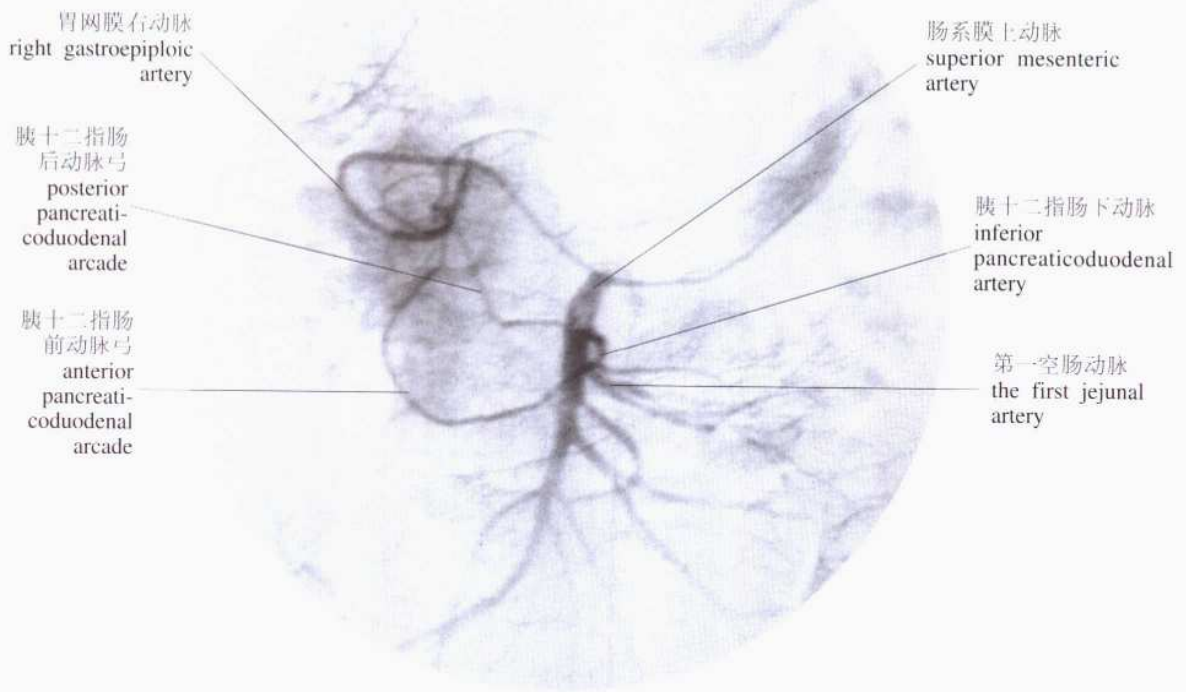


图 6-40B 肠系膜上动脉造影 显示胰十二指肠下动脉起自第一空肠动脉

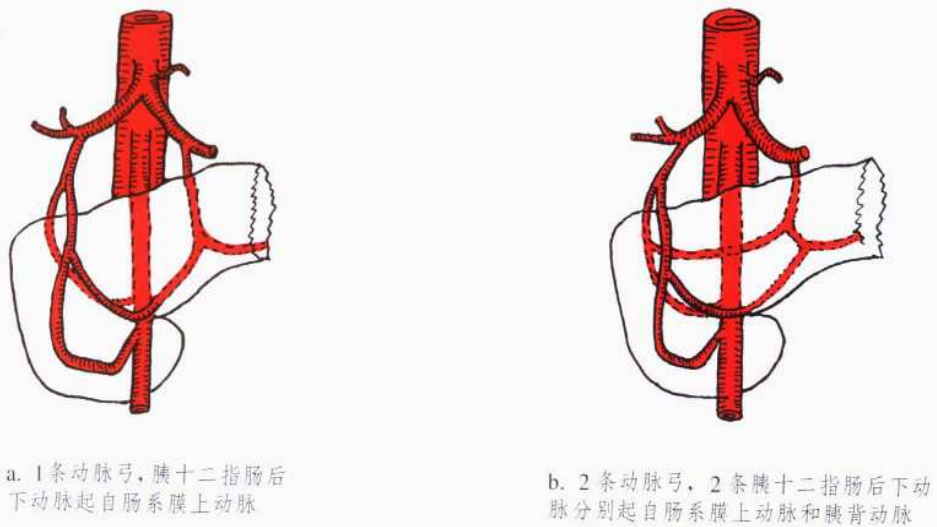
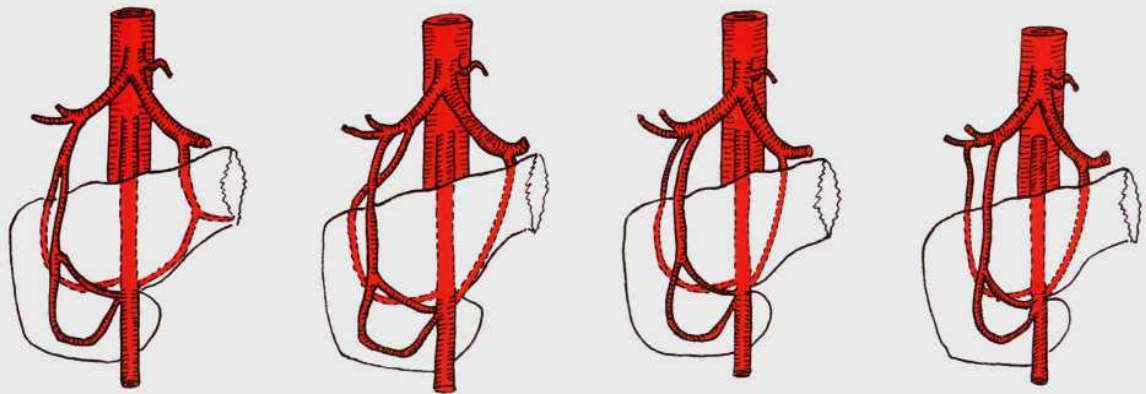


图 6-41 胰背部动脉弓的变异示意图



a. 胰十二指肠后上动脉起自胃十二指肠动脉

b. 胰十二指肠后上动脉起自肝总动脉

c. 胰十二指肠后上动脉起自肝固有动脉

d. 胰十二指肠后上动脉起自肝右动脉

图 6-42A 胰十二指肠后动脉弓的上端变异示意图

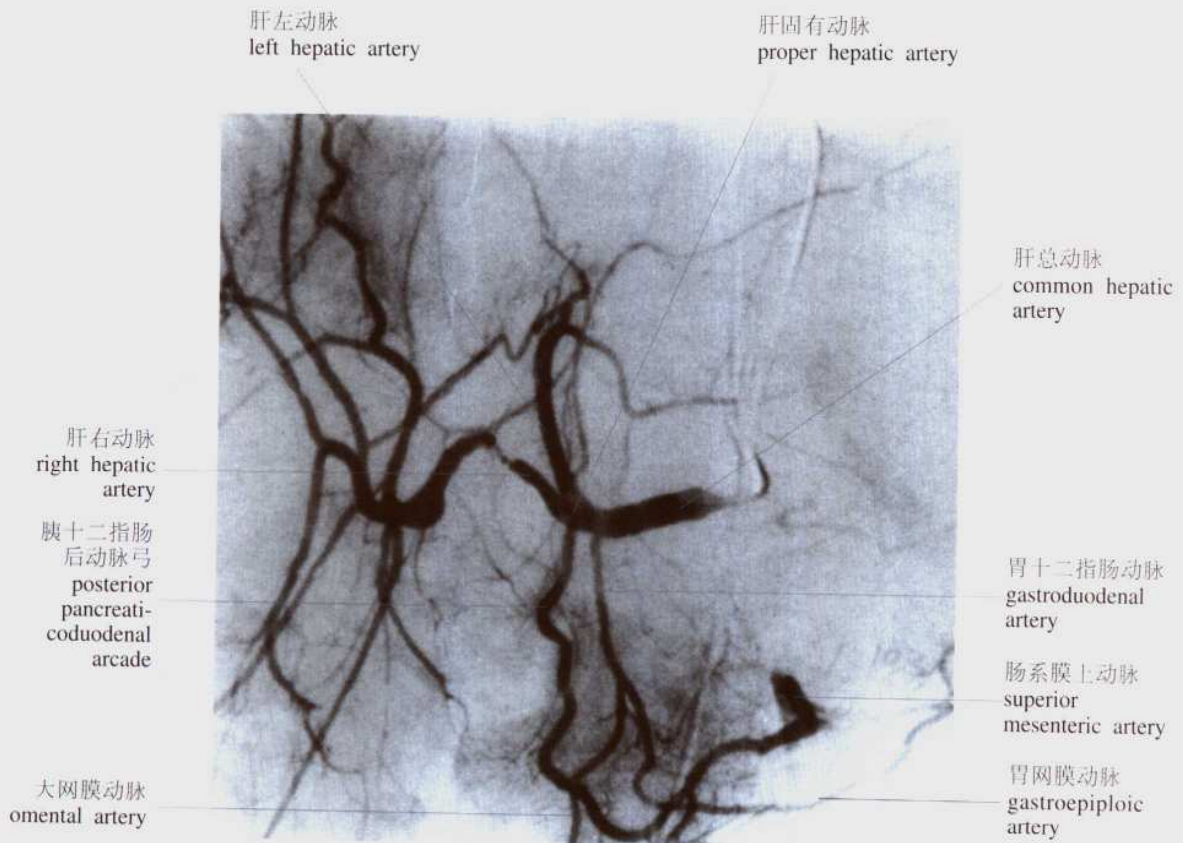
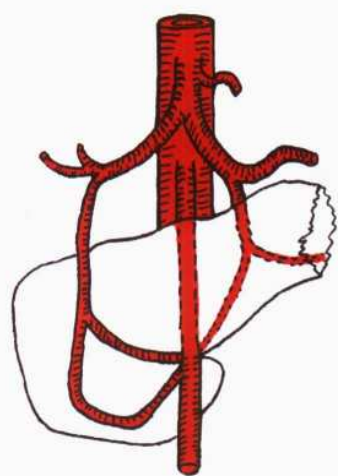
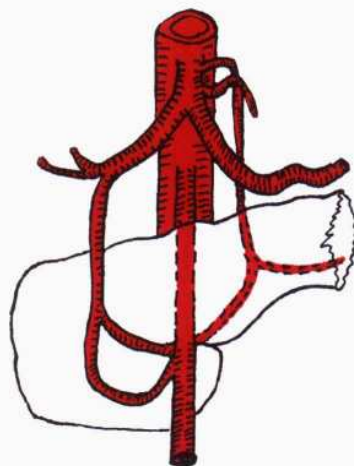


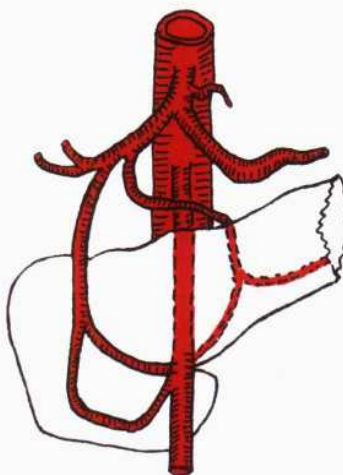
图 6-42B 肝总动脉造影 显示胰十二指肠后上动脉起自肝总动脉



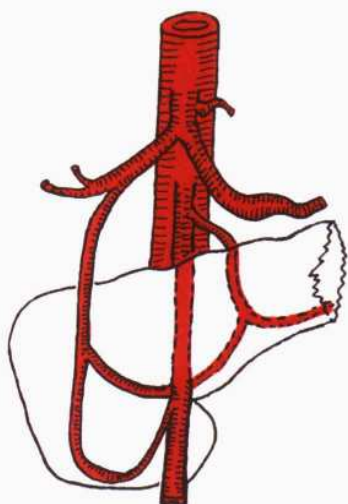
a. 起自脾动脉



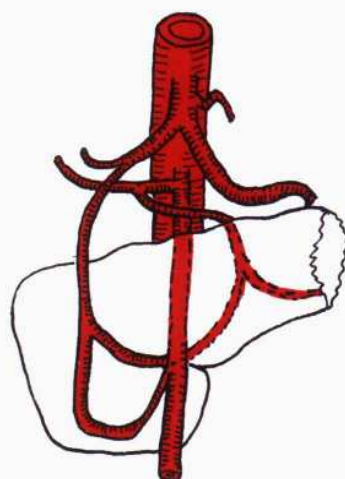
b. 起自腹腔动脉



c. 起自肝总动脉



d. 起自肠系膜上动脉



e. 起自迷走肝右动脉

图 6-43A 胰背动脉的起点变异示意图

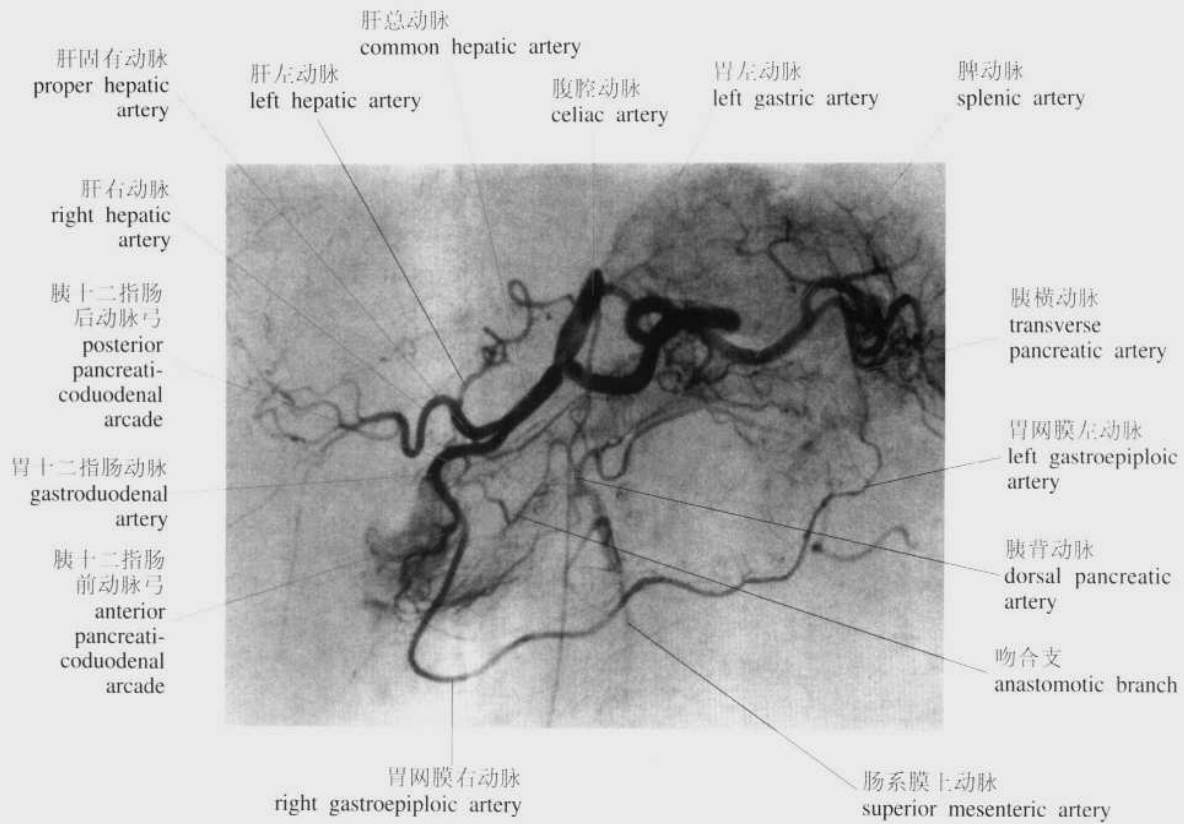


图 6-43B 腹腔动脉造影 显示肠系膜上动脉逆行充盈，胰背动脉起自肠系膜上动脉

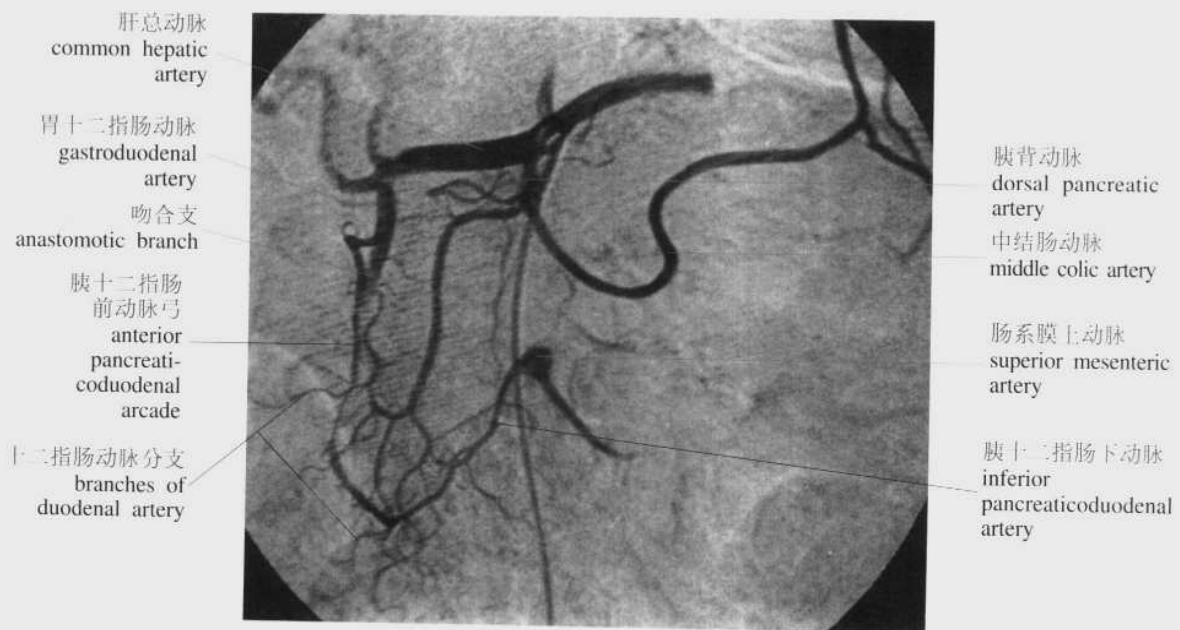


图 6-43C 肝总动脉造影 显示胰背动脉起自肝总动脉，并与胰十二指肠动脉弓吻合，胰背动脉发出中结肠动脉

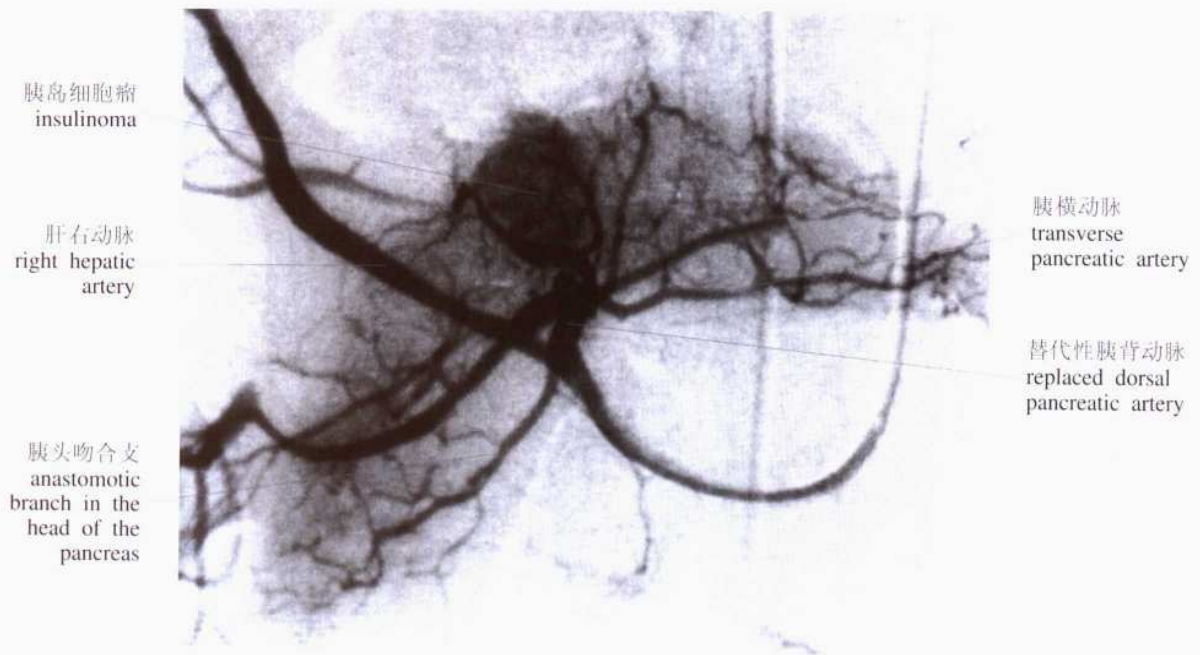


图 6-43D 超选择性胰背动脉造影 胰背动脉起自肠系膜上动脉，肝右动脉起自胰背动脉，发现胰岛细胞瘤

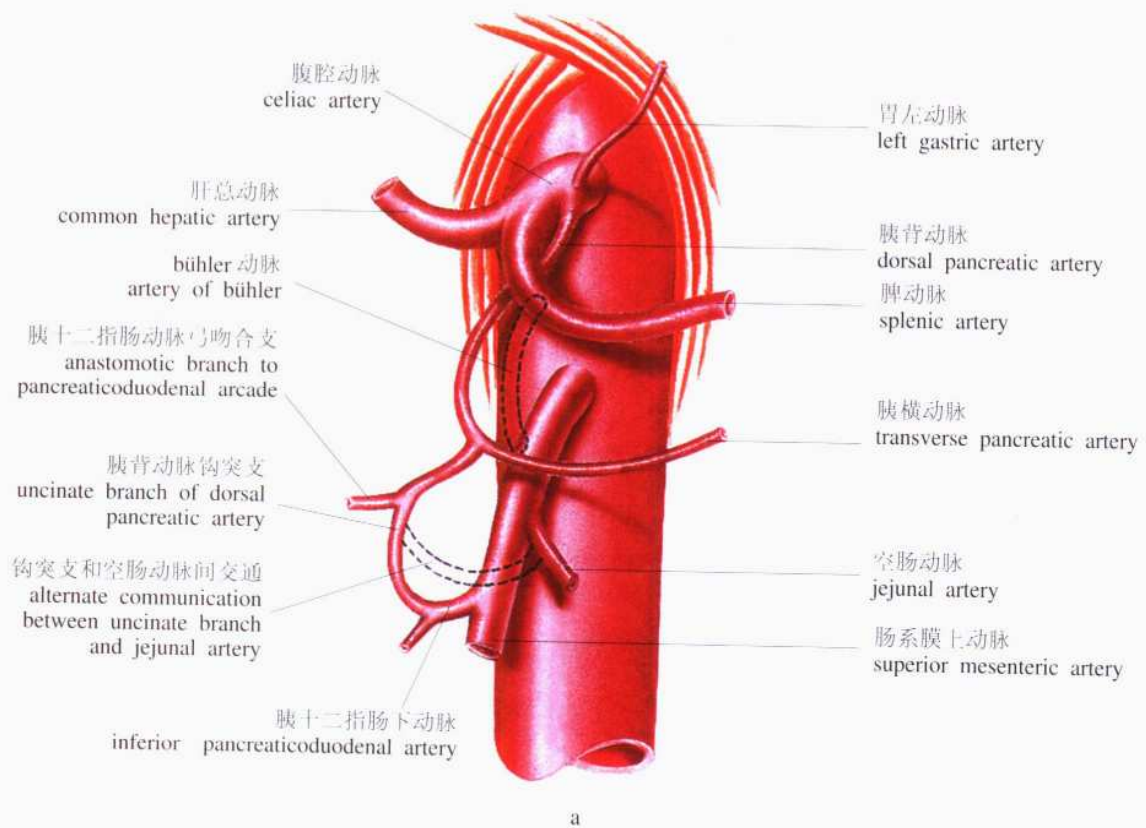


图 6-43E 腹腔干和肠系膜上动脉通过胰背动脉的吻合变异示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

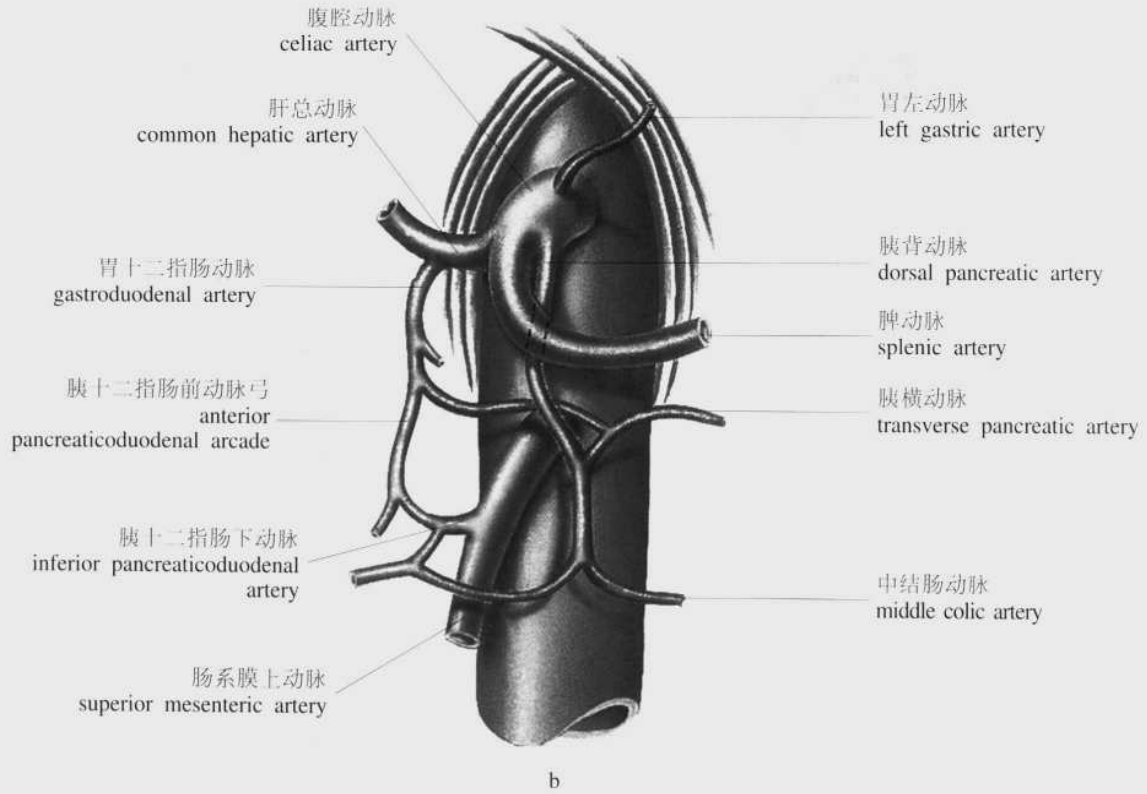


图 6-43E (续前)

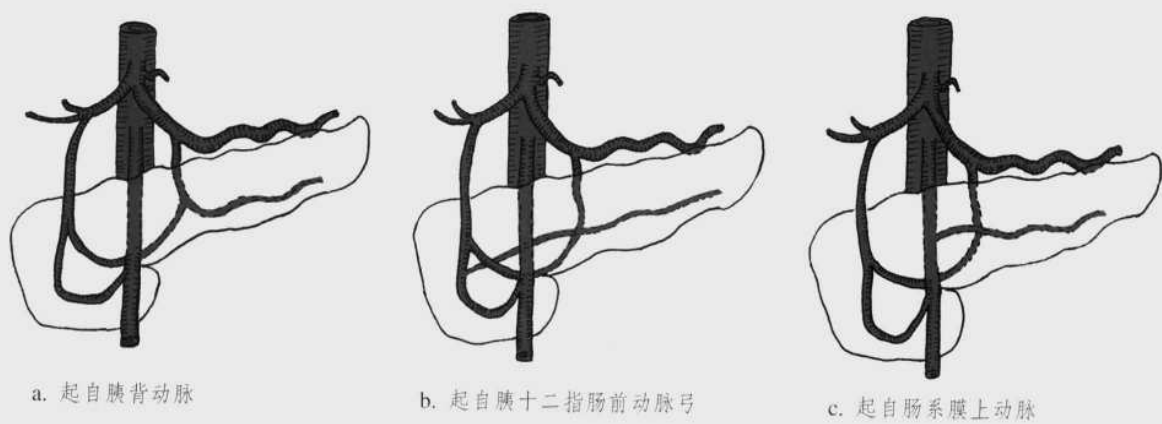


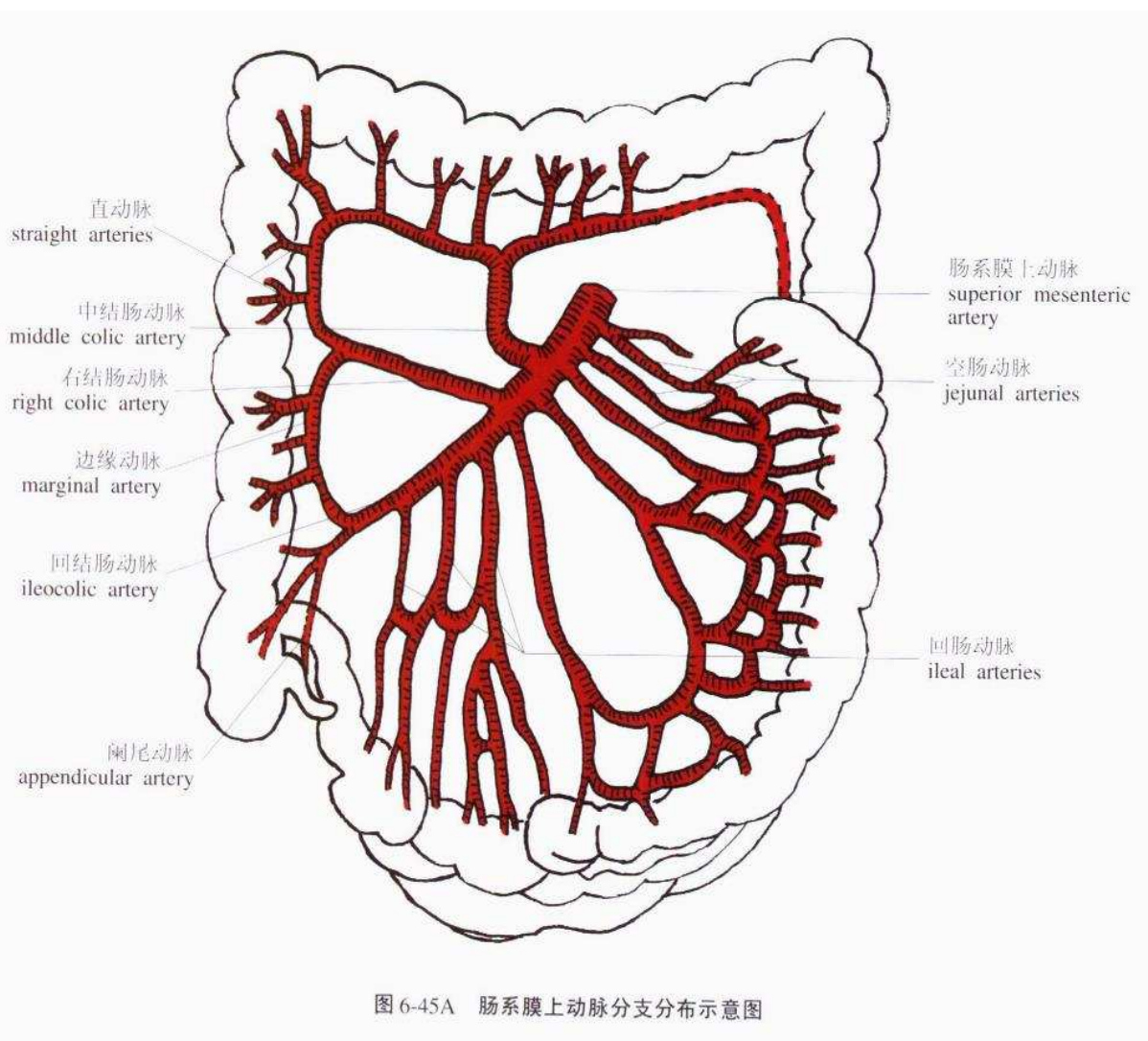
图 6-44 胰横动脉的起点变异示意图

(姜在波 马壮 单鸿)

第二节 肠系膜上动脉

SECTION 2 SUPERIOR MESENTERIC ARTERY

肠系膜上动脉在第一腰椎的中1/3平面起自腹主动脉的前壁，外径平均为6.5mm。起始段类型包括：①独立干，起自腹主动脉前壁，占83.5%~97%；②与肝右动脉共干，占11%；③与肝总动脉共干，占1.6%；④与腹腔动脉共干，占0.7%~3%；⑤与肝动脉及脾动脉共干，占2.4%。肠系膜上动脉进入小肠系膜根之前，常从其右壁或前壁发出胰十二指肠动脉和中结肠动脉，有时还发出副中结肠动脉。进入小肠系膜根后即指向右下，自其右壁发出右结肠动脉和回结肠动脉，其左壁发出若干空肠动脉和回肠动脉。起源于肠系膜上动脉的变异动脉有脾动脉（占0.6%）、胃十二指肠动脉（占0.5%）、肝动脉（占12.6%）等（图6-45）。



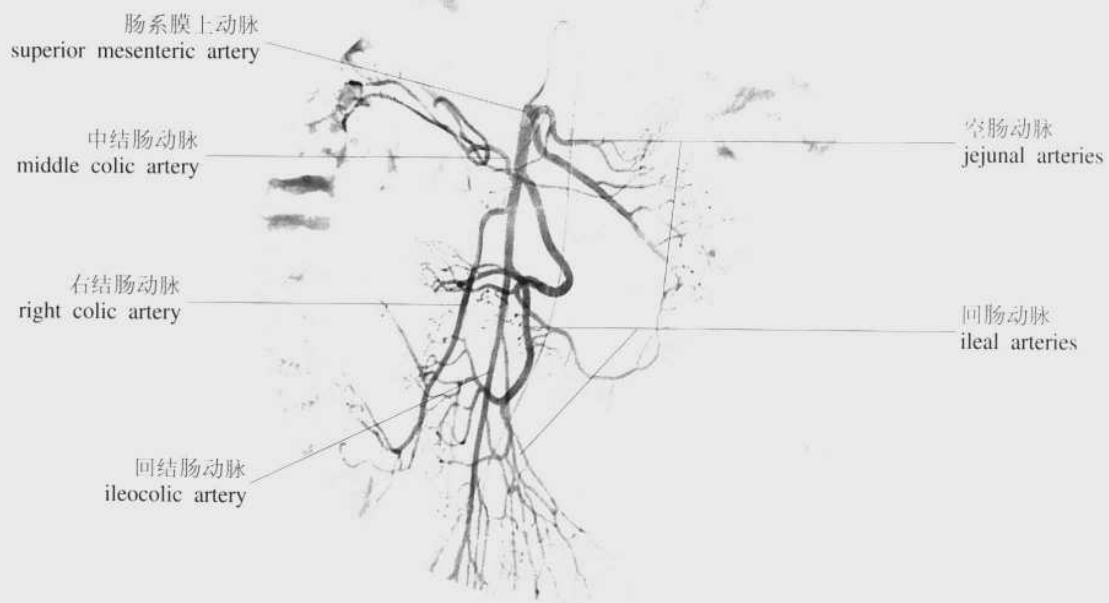


图 6-45B 肠系膜上动脉造影

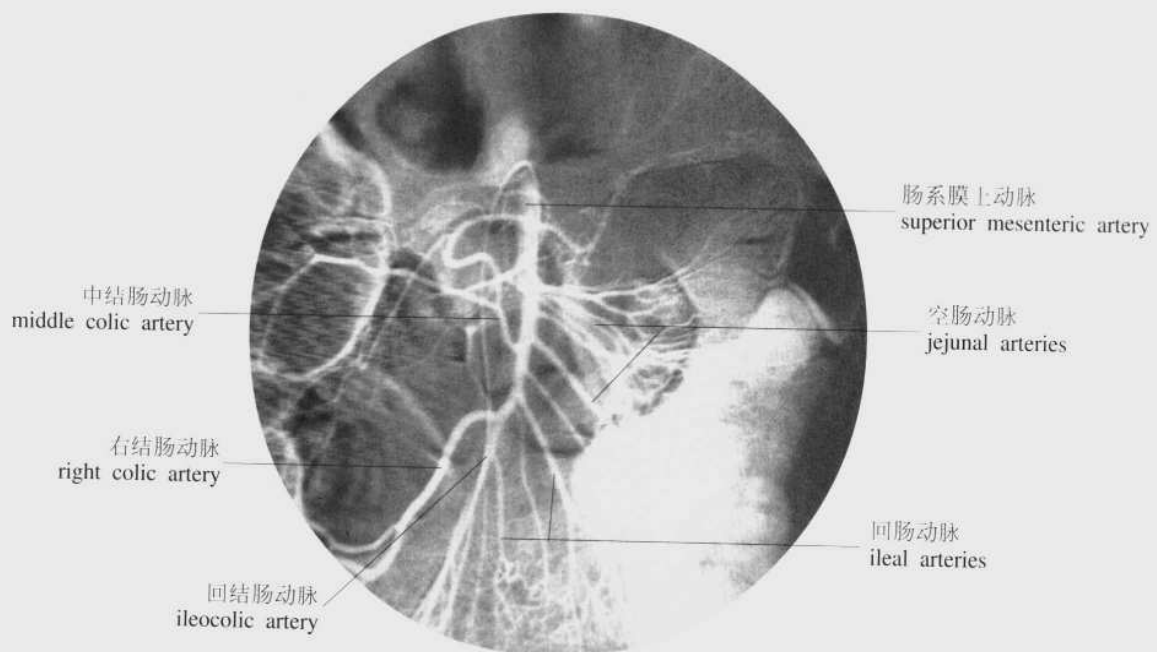


图 6-45C 肠系膜上动脉造影

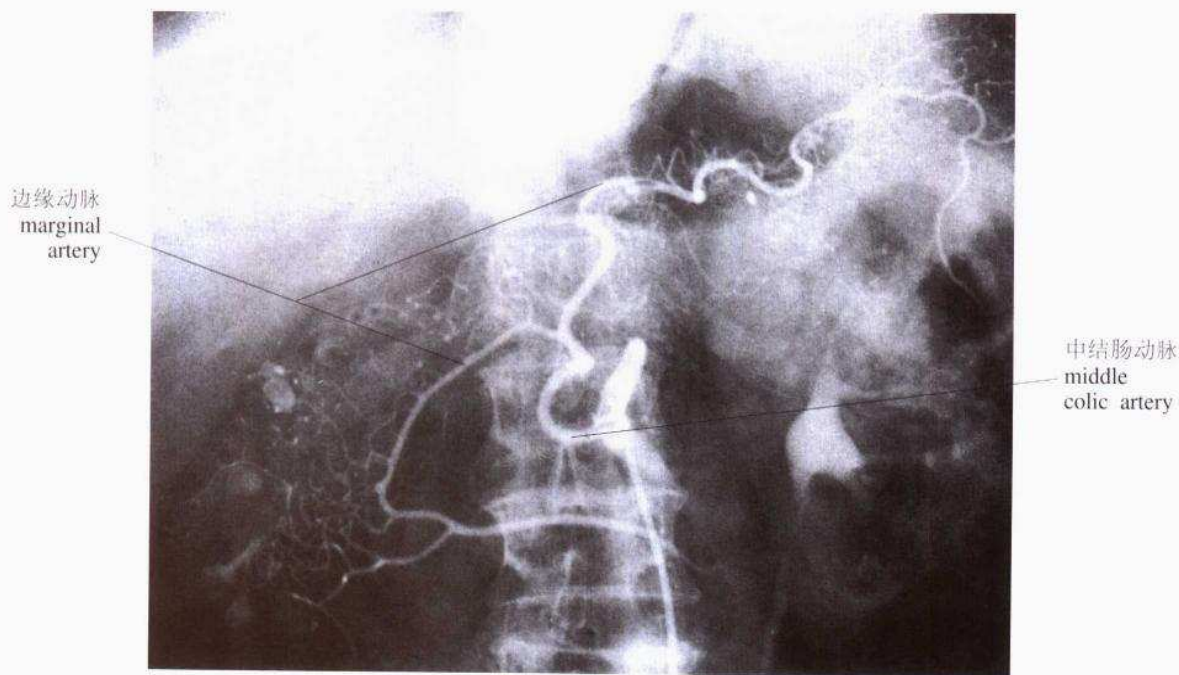


图 6-45D 中结肠动脉造影

一、空、回肠动脉

JEJUNO-ILEAL ARTERY

数目不定，在8~28支之间，常见12~17支。一般空肠动脉比回肠动脉稍粗。每支肠动脉均分为2支，1支为升支，另1支为降支。升降2支与邻近肠动脉的升降支吻合形成第1级动脉弓。1级弓可再发出分支，互相吻合成第2级动脉弓，直至形成3~5级动脉弓。空回肠上1/4段以2级弓为多，占86.6%；中上1/4段以3级弓为多，占80%；中下1/4段也以3级弓为多，占84%；下1/4段以2级弓为多，占76%。

二、回、结肠动脉

ILEO-COLIC ARTERY

由肠系膜上动脉干的右凹侧中部发出者占80%，与右结肠动脉共干发出者占20%。发出后在小肠系膜内向右下斜行至回盲处稍上方分为升支和降支，升支为结肠支，降支又分为回肠支与盲肠支和阑尾动脉。回结肠动脉分为7型，常见以下4型：I型占31%，分为结肠支（上）和回肠支与盲肠支（下）；V型占15%，分为2支，又互相吻合成单支或几个不规则动脉环，从此发出结肠支、盲肠支和回肠支；VI型占23%，分为上、下2支，上支发出结肠支和盲肠支，下支发出回肠支；VII型占15%，分上、中、下3支，分别发出结肠支、盲肠支和回肠支。

三、中结肠动脉

MIDDLE COLIC ARTERY

90%以上起自肠系膜上动脉，也可起自腹腔动脉、肠系膜下动脉或腹主动脉。1支者占30.4%~89%，

2支者占9%~44%，3支者占1.7%~20.6%，4支者占2.9%，缺如者占1.6%~2.8%，由左结肠动脉分支代替（图6-52）。单支中结肠动脉起点处外径为2mm。中结肠动脉与右结肠动脉、回结肠动脉结肠支、左结肠动脉、副中结肠动脉存在良好的吻合。

四、副中结肠动脉

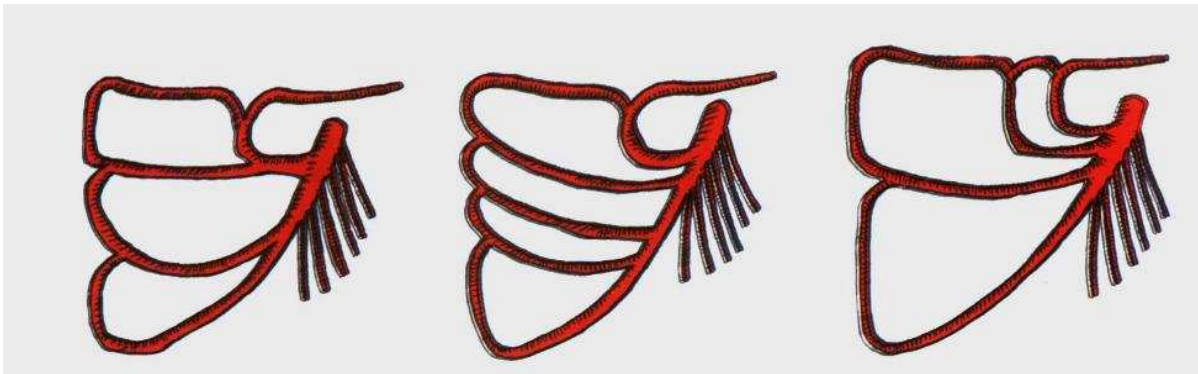
ACCESSORY MIDDLE COLIC ARTERY

额外的中结肠动脉称副中结肠动脉，出现率为9%~67%，以1支起自肠系膜上动脉者占68%，与右结肠动脉共干者占32%，起点处外径为1.3mm。副中结肠动脉与中结肠动脉左支和左结肠动脉有吻合（图6-46）。

五、右结肠动脉

RIGHT COLIC ARTERY

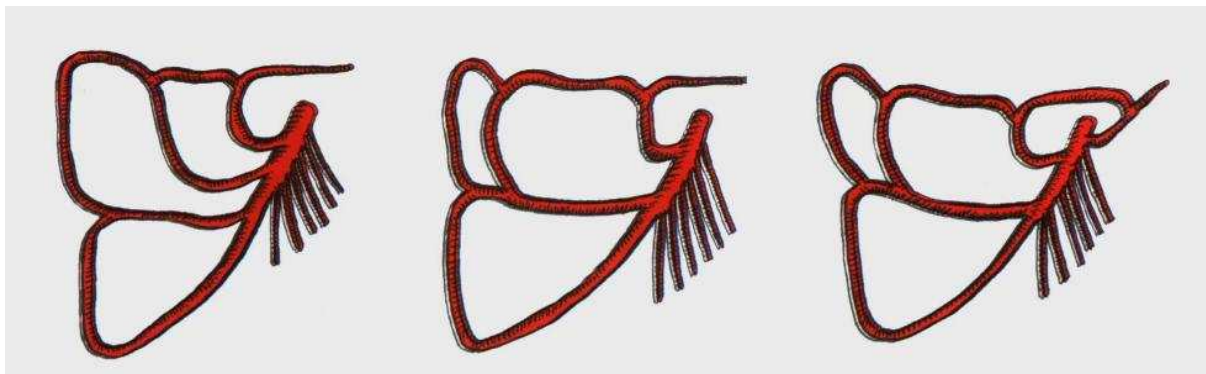
1支者占82.7%，独立起自肠系膜上动脉者占20%~44.8%，与中结肠动脉共干者占15.5%~31.5%，与回结肠动脉共干者占7.9%~19.6%；2支者占5.4%；缺如者有11.8%（图6-47、6-48）。



a. 2支右结肠动脉，1支与中结肠动脉共干，另1支与回结肠动脉共干（6%）

b. 3条右结肠动脉

c. 2条中结肠动脉分别起自肠系膜上动脉，右结肠动脉与回结肠动脉亦分别起自肠系膜上动脉



d. 右结肠动脉与回结肠动脉共干，2条中结肠动脉分别起自肠系膜上动脉

e. 右结肠动脉发出1支中结肠动脉

f. 3条中结肠动脉，其中1支起自右结肠动脉，1支起自肠系膜上动脉左侧壁

图6-46A 副中结肠动脉变异示意图



图 6-46B 肝总动脉造影 显示中结肠动脉起自肝总动脉



图 6-47 肠系膜上动脉发出 3 条结肠动脉变异示意图

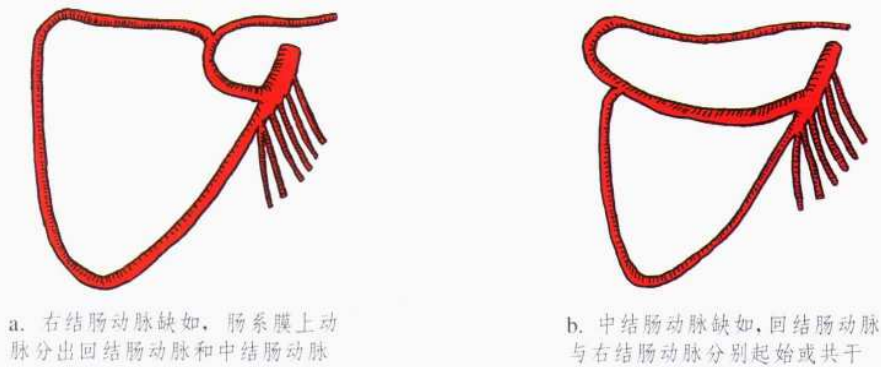


图 6-48 肠系膜上动脉发出 2 条结肠动脉变异示意图

六、阑尾的动脉

APPENDICULAR ARTERY

阑尾动脉的起源有多种方式(图6-49),以单支、双支为多见,3~5支者少见。大多数起自回结肠动脉的回肠支,或直接起自回结肠动脉干,行于回肠末端的后面,进入阑尾系膜游离缘,直至阑尾末端。单支阑尾动脉的外径平均为0.87mm(0.5~1.6mm)。

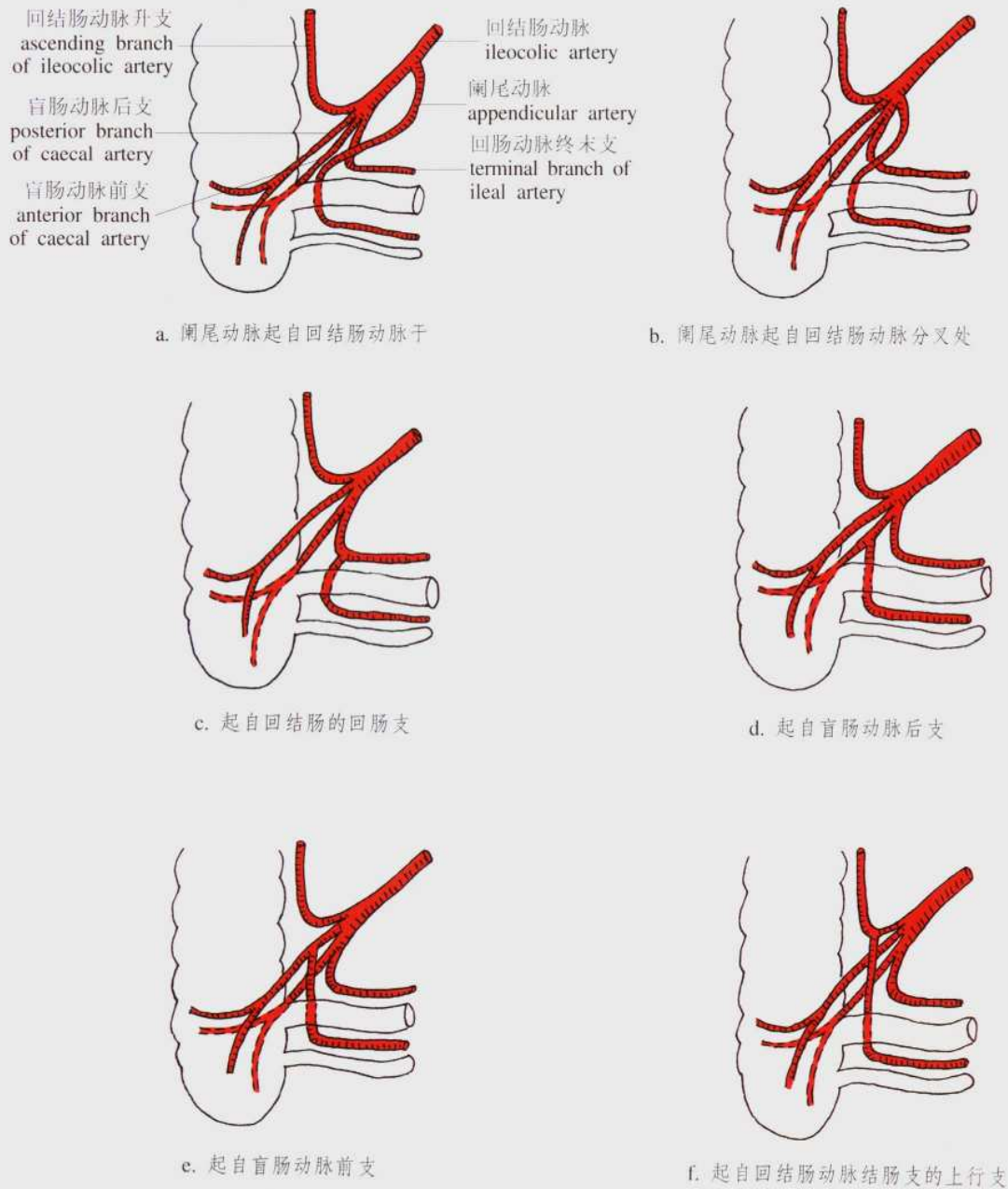


图 6-49 阑尾动脉变异示意图

(姜在波、黄明声、朱康顺)

第三节 肠系膜下动脉

SECTION 3 INFERIOR MESENTERIC ARTERY

肠系膜下动脉起自腹主动脉的前壁，平第三腰椎及第三腰椎间盘高度，外径平均为4mm。分支有左结肠动脉、乙状结肠动脉和直肠上动脉，供应降结肠、乙状结肠及直肠上段的血液（图6-50）。肠系膜下动脉分支变异比较少见（图6-51，6-52），主干的变异罕见，包括主干起自肠系膜上动脉、左结肠动脉和单独起自腹主动脉（图6-53）。

一、左结肠动脉

LEFT COLIC ARTERY

一般为1支，外径平均为2.7mm，从肠系膜下动脉发出者占56.7%~98.4%，自肠系膜上动脉发出者占1.6%（图6-54），与乙状结肠共干者占33.3%~62.4%。左结肠动脉重复者有6.7%，由副中结肠动脉左支替代者占2.3%，由乙状结肠动脉升支代替者占2.3%。左结肠动脉分别与中结肠动脉及乙状结肠动脉有吻合。

二、乙状结肠动脉

SIGMOID COLIC ARTERY

一般为1~3支，1支者占21.4%~42.4%，2支者占45.6%~72.8%，3支者占2.5%~23.2%。起自肠系膜下动脉者有36%，起自肠系膜下动脉和左结肠动脉者有4.4%，起自左结肠动脉者有28%（图6-51），起自中结肠动脉者有1.6%。另有直肠乙状结肠动脉，多于骶岬平面以下发自直肠上动脉，分布至乙状结肠下份和直肠上份，约0~4支。

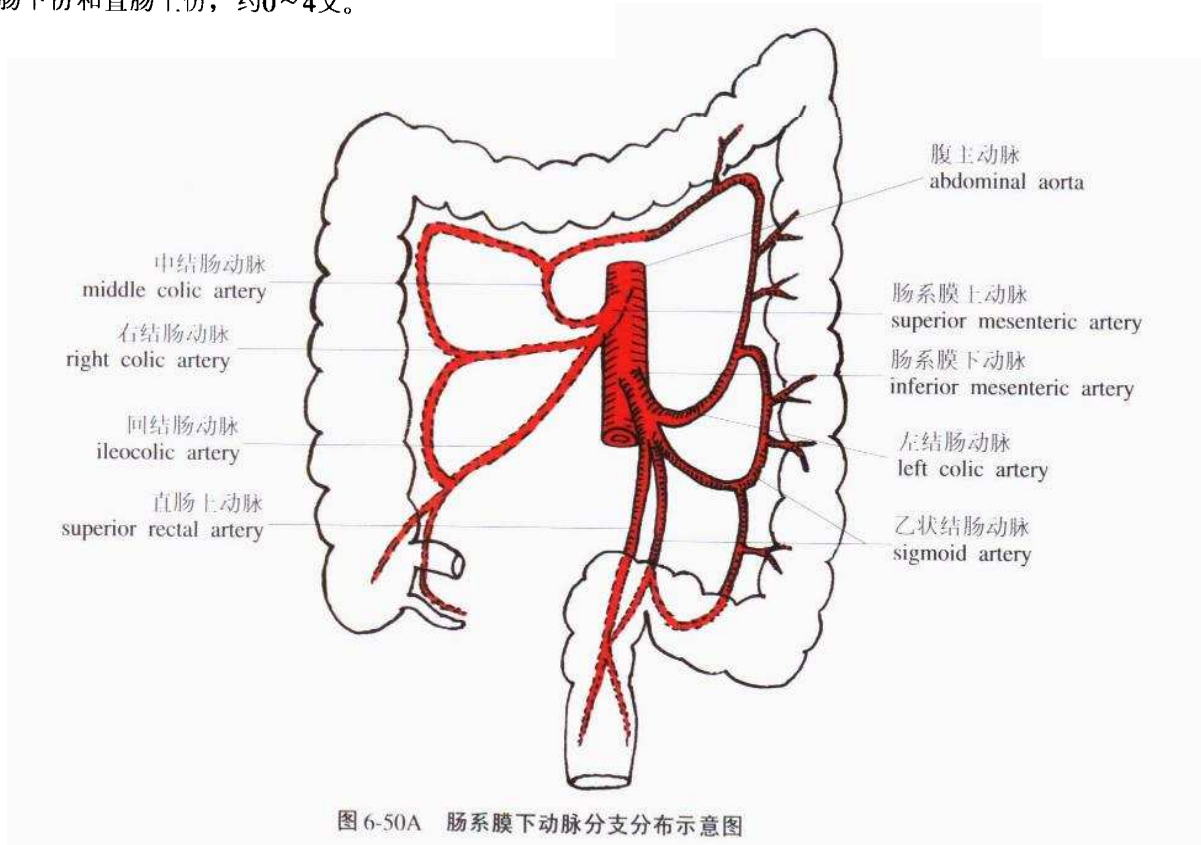


图 6-50A 肠系膜下动脉分支分布示意图

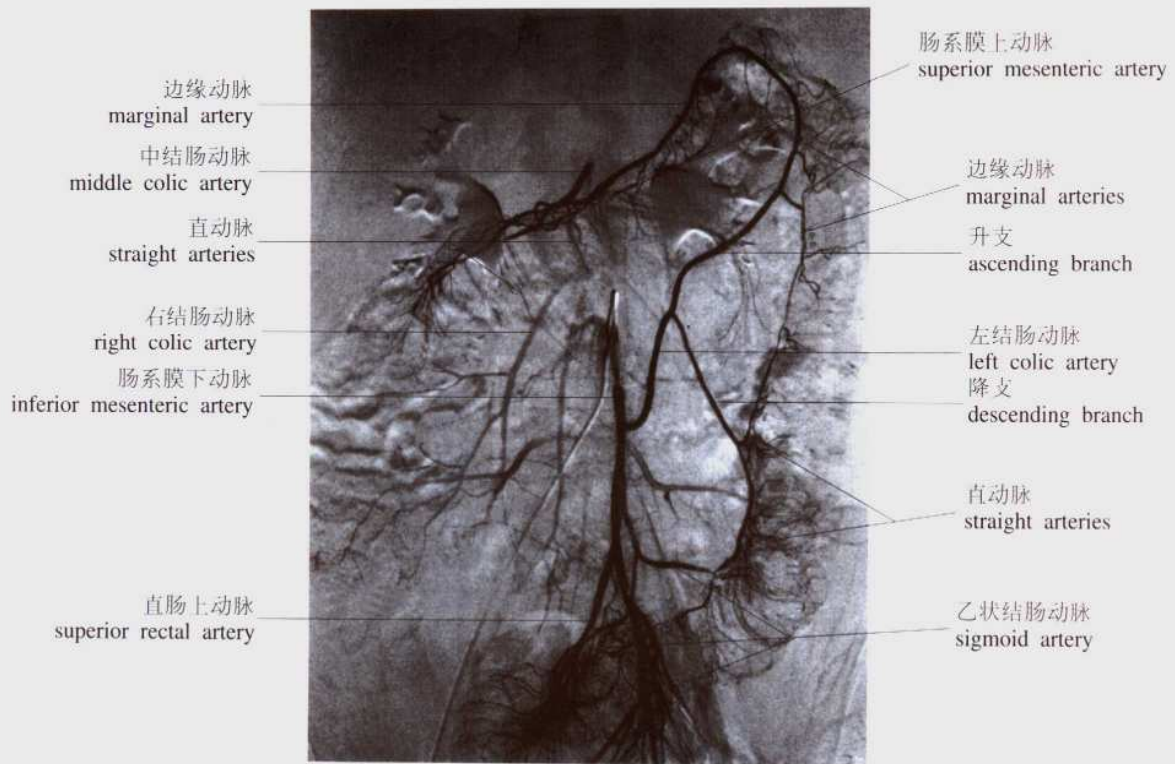


图 6-50B 肠系膜下动脉造影 显示肠系膜下动脉各分支, 左结肠动脉与中结肠动脉交通

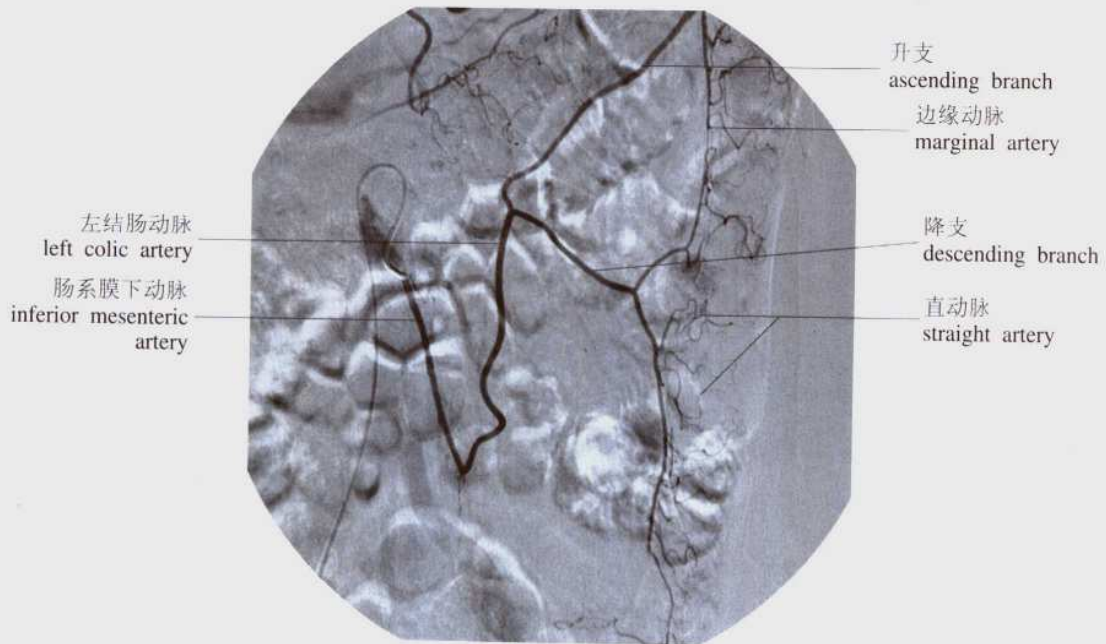


图 6-50C 肠系膜下动脉造影 显示左结肠动脉

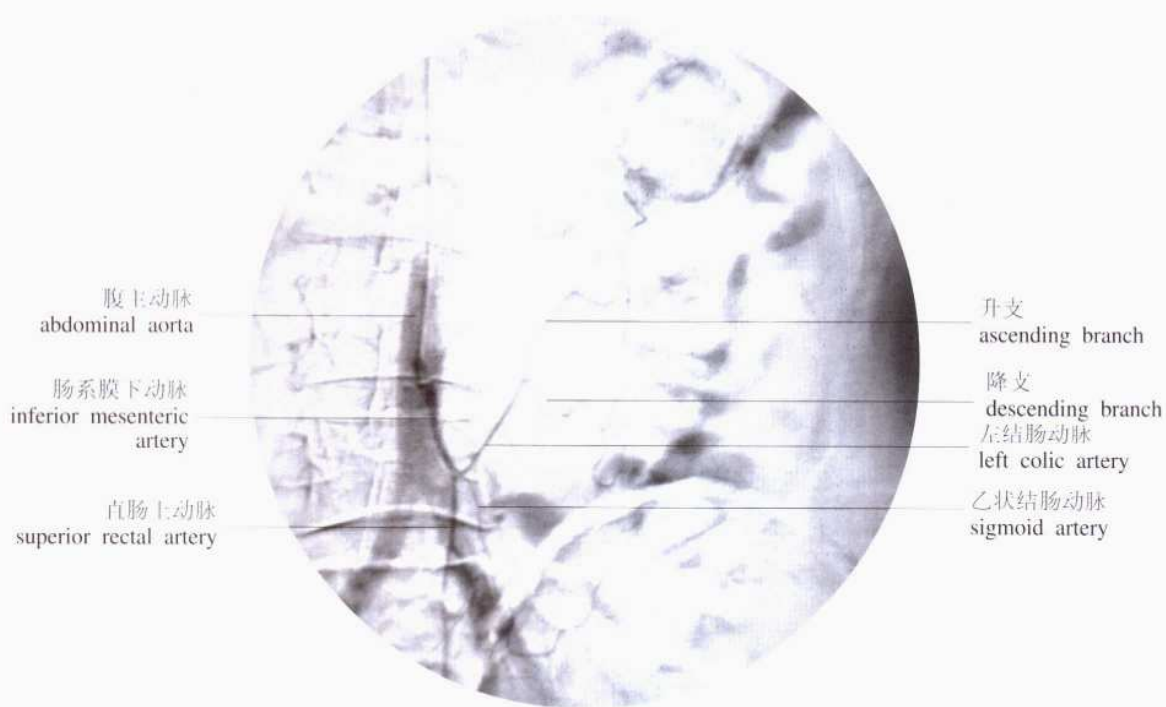
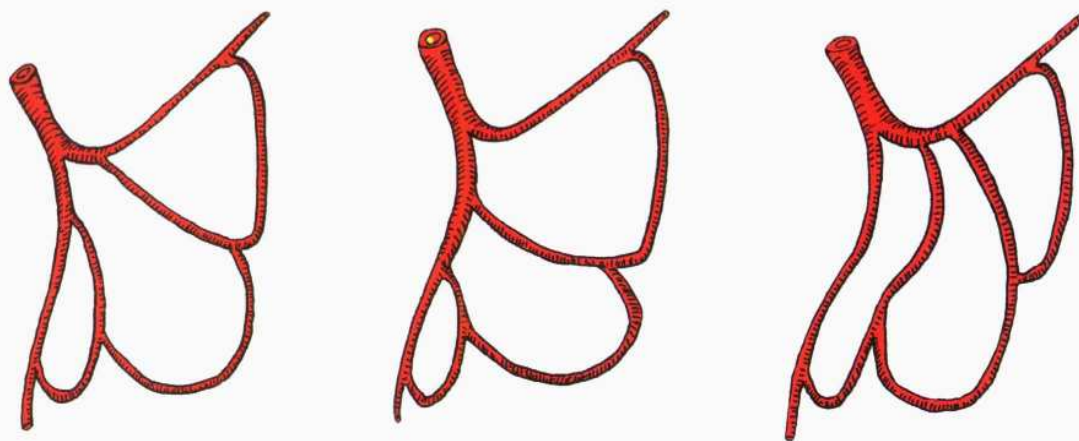


图 6-50D 左结肠动脉造影 显示左结肠动脉分支

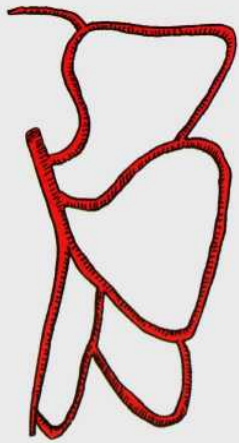


a. 肠系膜下动脉分为左结肠动脉和直肠上动脉, 每支各发出 1 支乙状结肠动脉(< 30%)

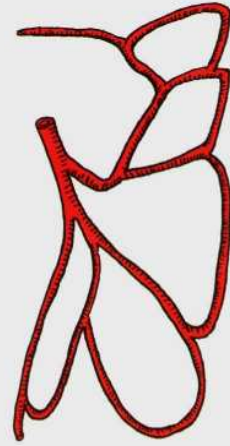
b. 肠系膜下动脉分为左结肠动脉和直肠上动脉, 乙状结肠动脉起自直肠上动脉(< 25%)

c. 肠系膜下动脉分为左结肠动脉和直肠上动脉, 乙状结肠动脉起自左结肠动脉(< 9%)

图 6-51 肠系膜下动脉分支变异示意图

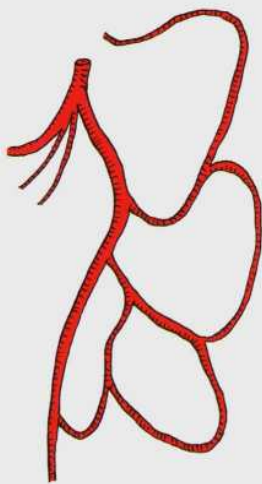


a. 中结肠动脉或副中结肠动脉起自肠系膜下动脉主干 (5%)

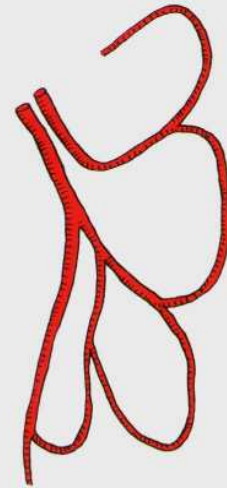


b. 中结肠动脉或副中结肠动脉起自左结肠动脉 (5%)

图 6-52 肠系膜下动脉分出中结肠动脉或副中结肠动脉变异示意图

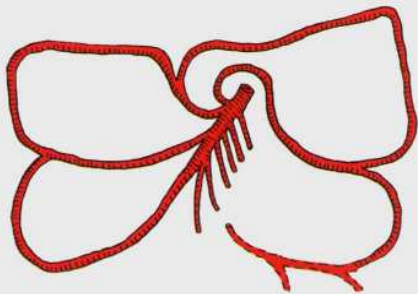


a. 肠系膜下动脉起自肠系膜上动脉

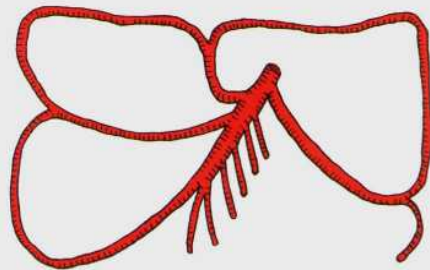


b. 肠系膜下动脉和左结肠动脉分别起自腹主动脉

图 6-53 肠系膜下动脉罕见变异示意图



a. 左副结肠动脉起自肠系膜上动脉或中结肠动脉



b. 左结肠动脉起自肠系膜上动脉

图 6-54 左结肠动脉起自肠系膜上动脉变异示意图

三、Riolan 弓

RIOLAN'S ARCH

中结肠动脉或副中结肠动脉发出1支分支，于腹膜后沿十二指肠空肠曲左侧附近向左下方行，与左结肠动脉的1支分支吻合，形成Riolan动脉弓，出现率为5.5%~11.4%（图6-55）。

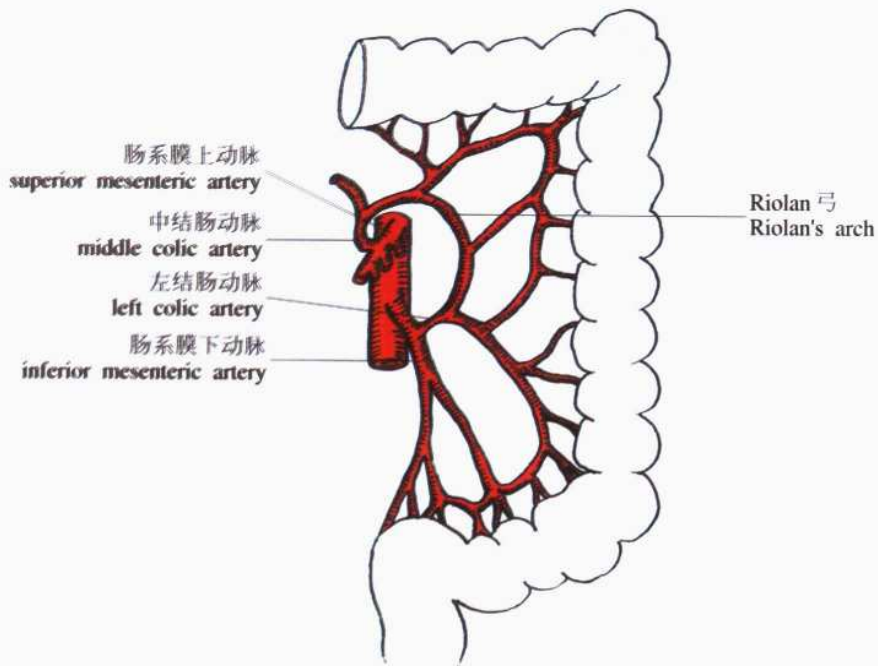


图 6-55A Riolan 弓示意图

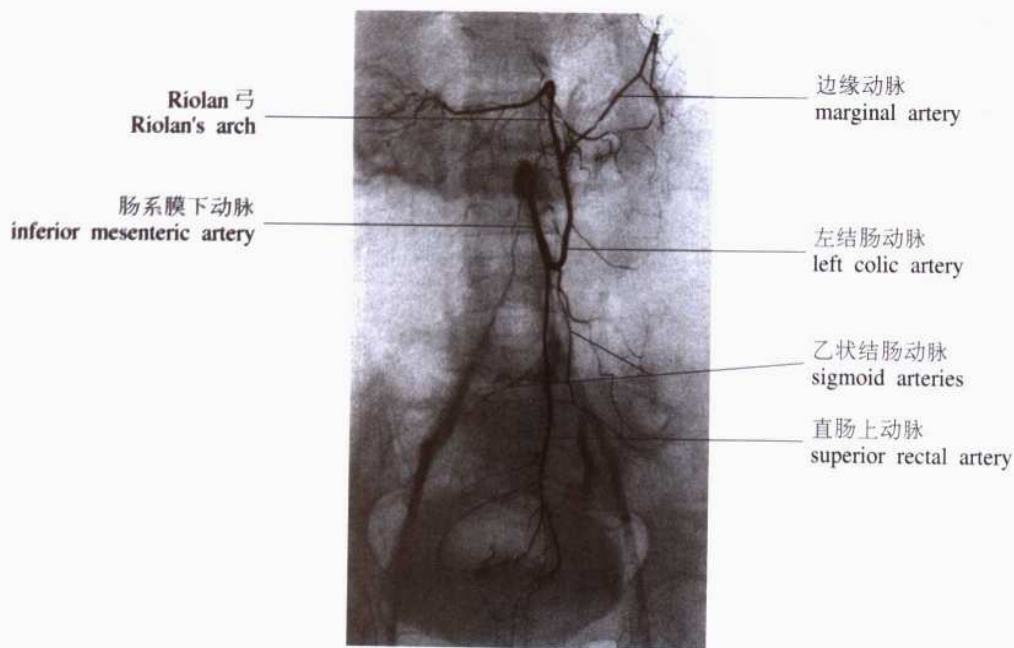


图 6-55B 肠系膜下动脉造影 显示 Riolan 弓

四、腹腔脏器供血动脉的吻合

ANASTOMOSES OF ABDOMINAL VISCERA ARTERIAL SUPPLIES

腹主动脉的三大分支（腹腔动脉、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉）之间存在着广泛的侧支循环，对于维持腹腔脏器的血供有重要意义，同时在临床上行相关治疗时应考虑到各种交通支存在的情况（图6-56）。

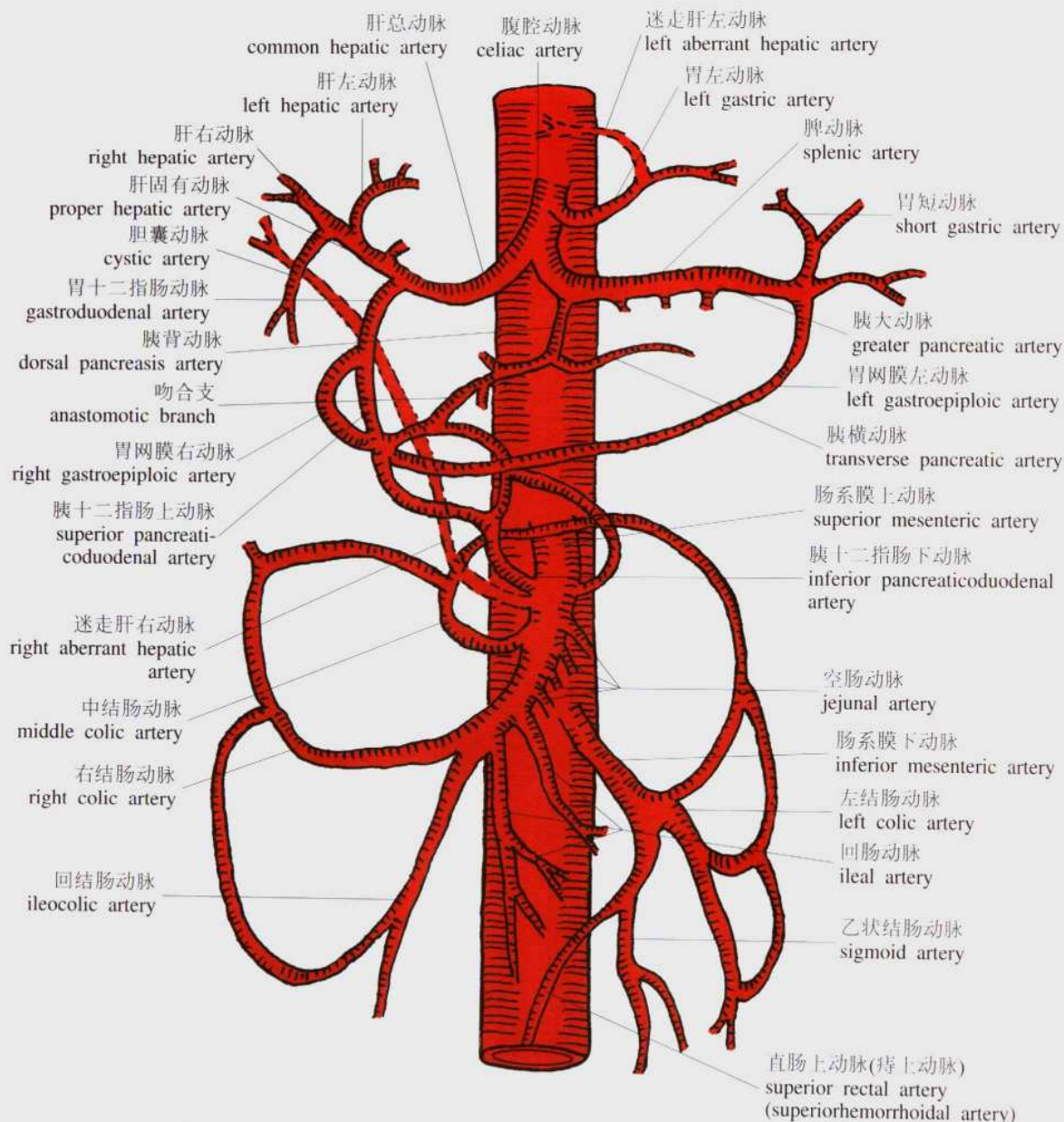


图 6-56A 腹腔动脉、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉的分支及吻合示意图

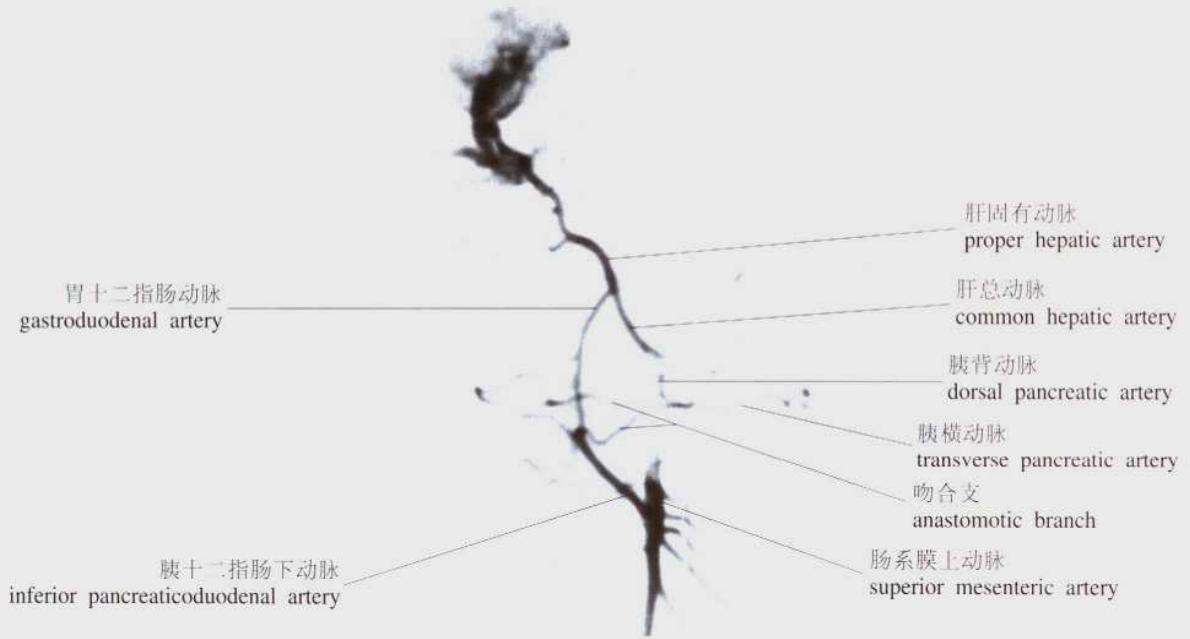


图 6-56B 肝总动脉造影 显示肝动脉与肠系膜上动脉的交通

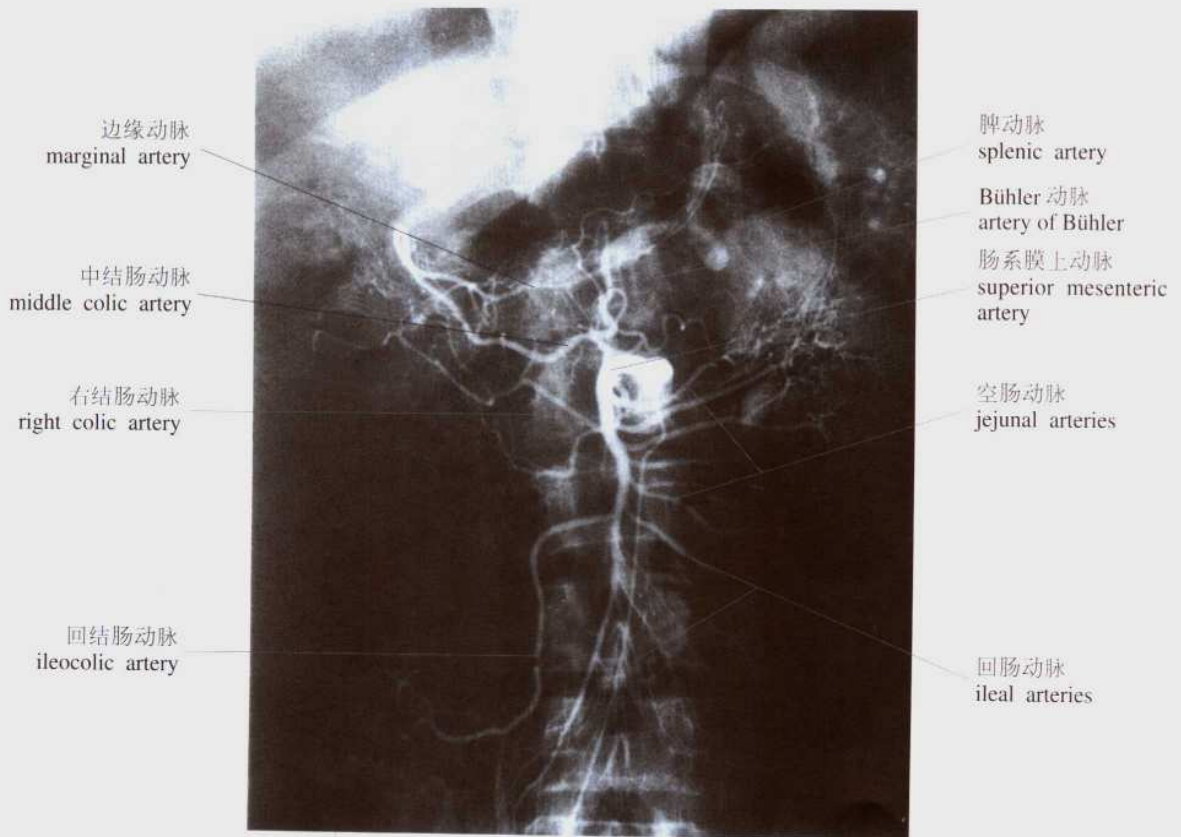


图 6-56C 肠系膜上动脉造影 显示中结肠动脉通过 Bühler 动脉与脾动脉交通

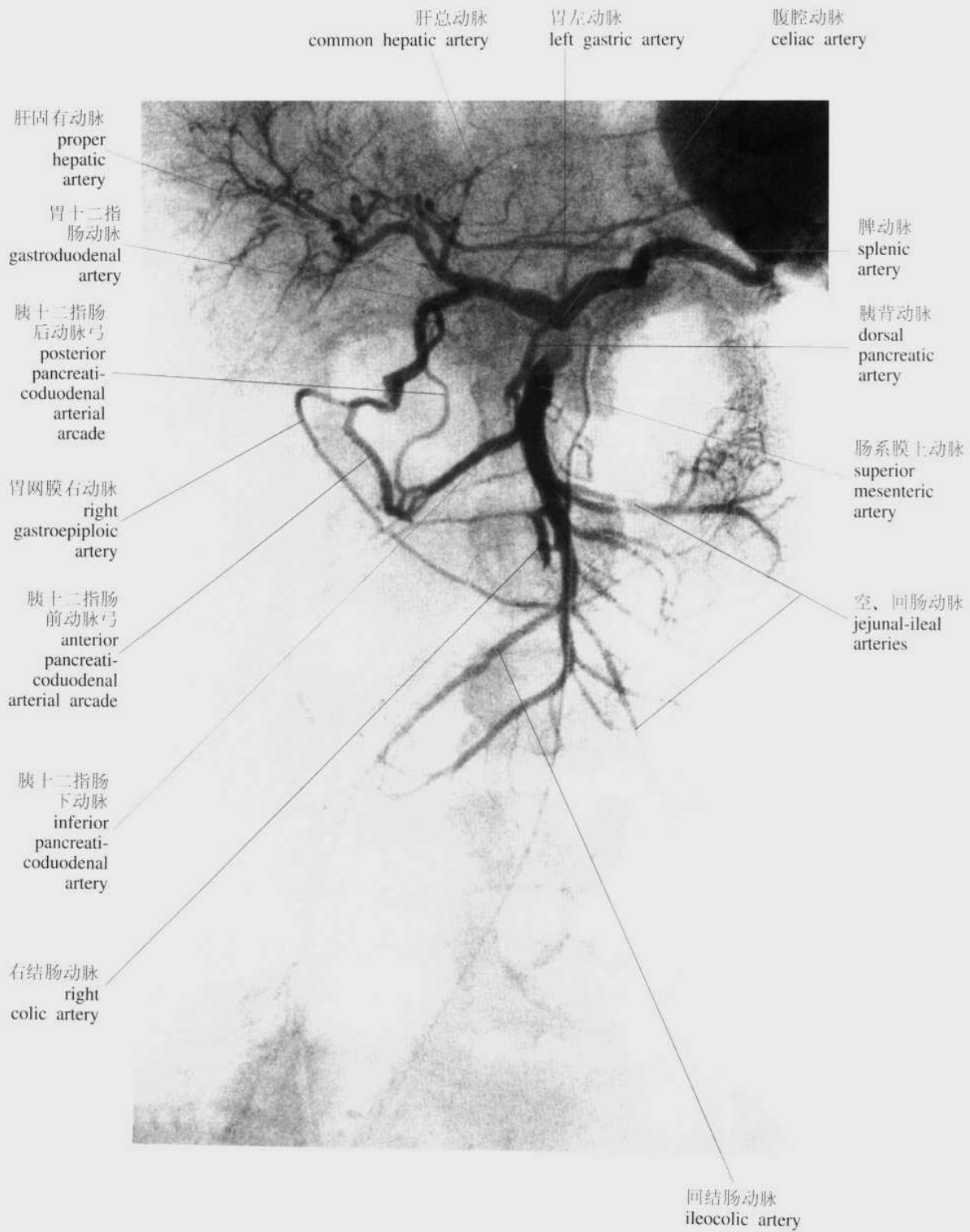


图 6-56D 肠系膜上动脉造影 显示胰十二指肠前动脉弓粗大，
肠系膜上动脉通过胰十二指肠下动脉和胃十二指肠动脉与肝总动脉交通

五、直肠和肛管的动脉

RECTAL AND ANAL CANAL ARTERIES

直肠和肛管的动脉来自肠系膜下动脉的终末支——直肠上动脉及髂内动脉的各级分支和骶中动脉的分支（图6-57）。

1. **直肠上动脉** 又称痔上动脉，是肠系膜下动脉主干向下的延续，发出1~4支乙状结肠直肠动脉，分布于直肠上2/3段和乙状结肠末端。直肠上动脉终末分为左、右2支，贴肠管两侧下行分布至直肠壶腹部，另有7.9%的直肠上动脉分为3条终支，除分出左右终支外，还发出1支背侧支，贴直肠后壁下行，分布于直肠壶腹部并稍偏右。

2. **直肠下动脉** 又称痔中动脉，是髂内动脉的2级分支，出现率约80%以上，直肠下动脉从阴部内动脉的前干、膀胱下动脉、膀胱上动脉、闭孔动脉、骶外侧动脉、子宫动脉、阴道动脉发出。每侧1~3支不等，与直肠上动脉的左右终支和骶中动脉的直肠支吻合，主要供应直肠壶腹部的前下方及两侧部的肠壁肌层血液。

3. **肛门动脉** 又称痔下动脉，左右各2~3条，是阴部内动脉分支。阴部内动脉在坐骨直肠窝内自上而下相继发出上、中、下3支肛门动脉，供应肛管、肛提肌及肛门周围组织的血液。两侧的肛门动脉之间与直肠下和直肠上动脉之间形成吻合。肛门动脉亦有来自臀下动脉或闭孔动脉的分支。

4. **骶中动脉** 发出0~3支脏支向前下方至直肠下1/3段后部，与直肠上动脉、两侧直肠下动脉和肛门动脉相吻合。

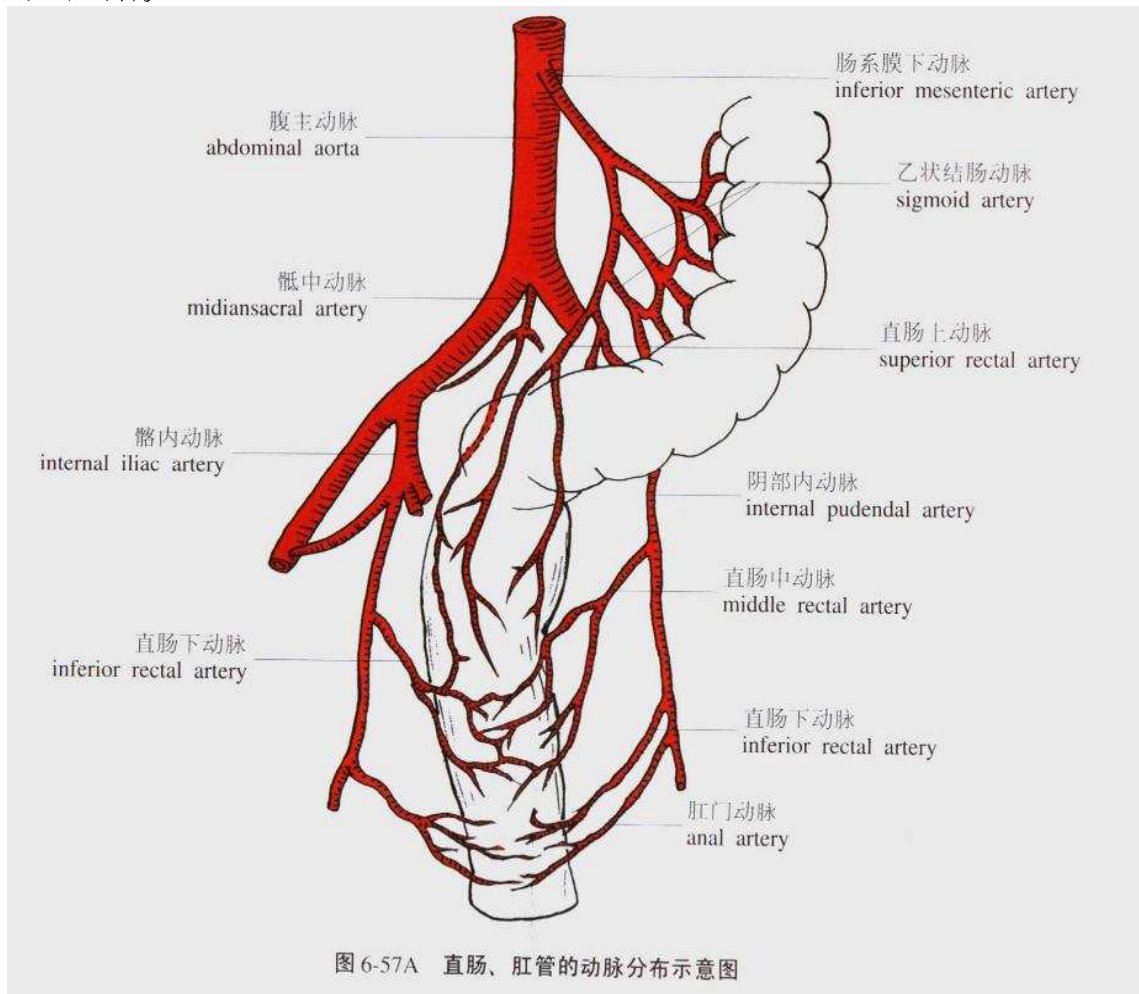


图 6-57A 直肠、肛管的动脉分布示意图

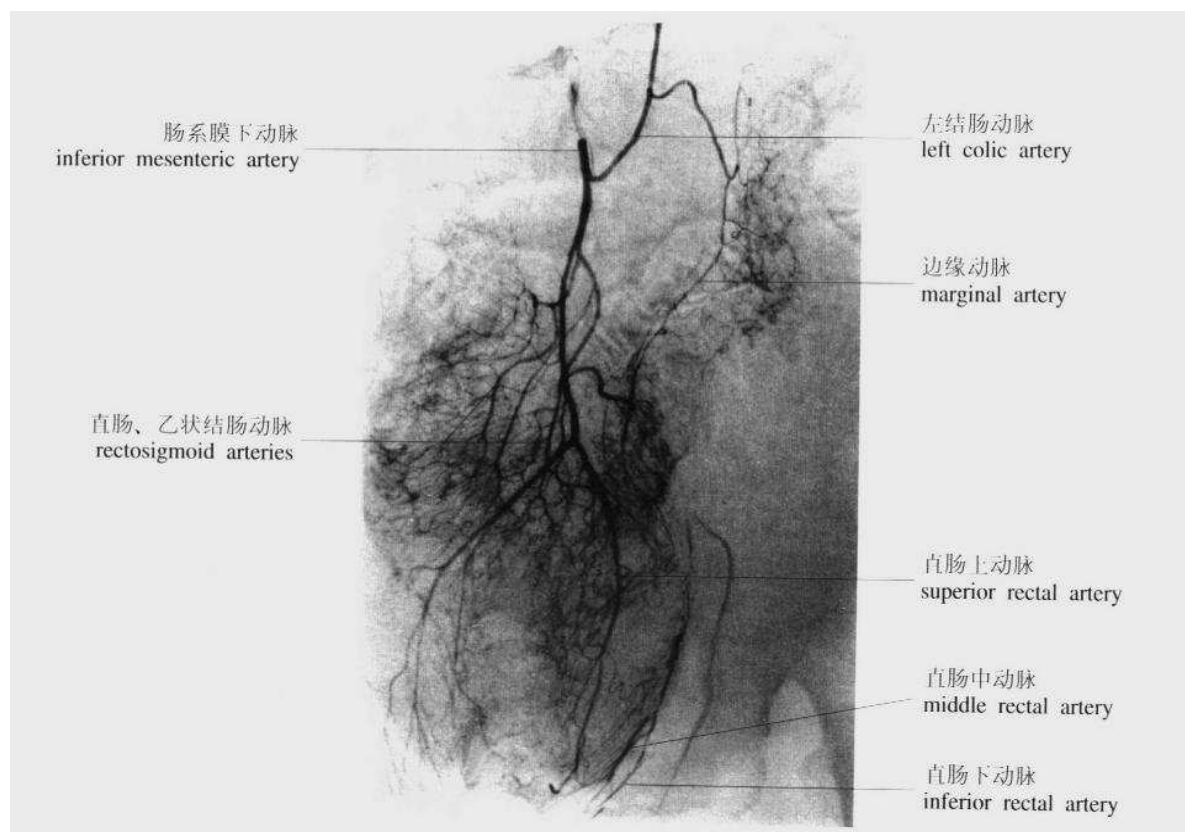


图 6-57B 肠系膜下动脉造影 显示直肠的动脉分布

(马壮、李征然 黄湘荣)

第四节 肾动脉

SECTION 4 RENAL ARTERY

一、肾动脉及其分支

RENAL ARTERY AND ITS BRANCHES

肾动脉大多数平第一腰椎平面起自腹主动脉侧壁，肠系膜上动脉之下。一般右肾动脉起点较左肾动脉起点高，右侧高于左侧者占49.2%，左右等高者占29.3%，左侧高于右侧者占21.5%。右肾动脉长于左肾动脉。左肾动脉外径约为5~8mm，右肾动脉外径约为6~8mm。肾动脉支数多在1~3支之间，以每侧1支肾动脉多见。左侧1支者有87.5%，2支者有12.5%。右侧1支者有77.5%，2支者有20.0%，3支者有2.5%。当有多条肾动脉时，可有起自腹主动脉的分支如第二腰动脉、髂总动脉、肠系膜下动脉、肝迷走动脉等，并可于肠系膜上动脉共干起始。肾动脉1级分支的起点以在肾动脉中点远侧（近肾门侧）为多见，占60%；在肾窦内次之，占24%；在肾动脉中点近侧（近腹主动脉侧）少见，占16%。单条肾动脉，其1级分支以二支型多见，占86.3%，三支型占11.0%，四支型占1.9%，五支型占0.8%。肾动脉的肾内分支呈节段性，大多数分为5支肾段动脉。肾动脉主干为1支者，其1级分支多呈前、后分布。前支分为上段动脉、上前段动脉、下前段动脉、下段动脉，后支分为后段动脉（图6-58）。少数呈上、下分布，上支分为上段动脉、上前段动脉、下前段动脉及后段动脉，下支分为下段动脉。肾段动脉之间无或很少有吻合支存在。

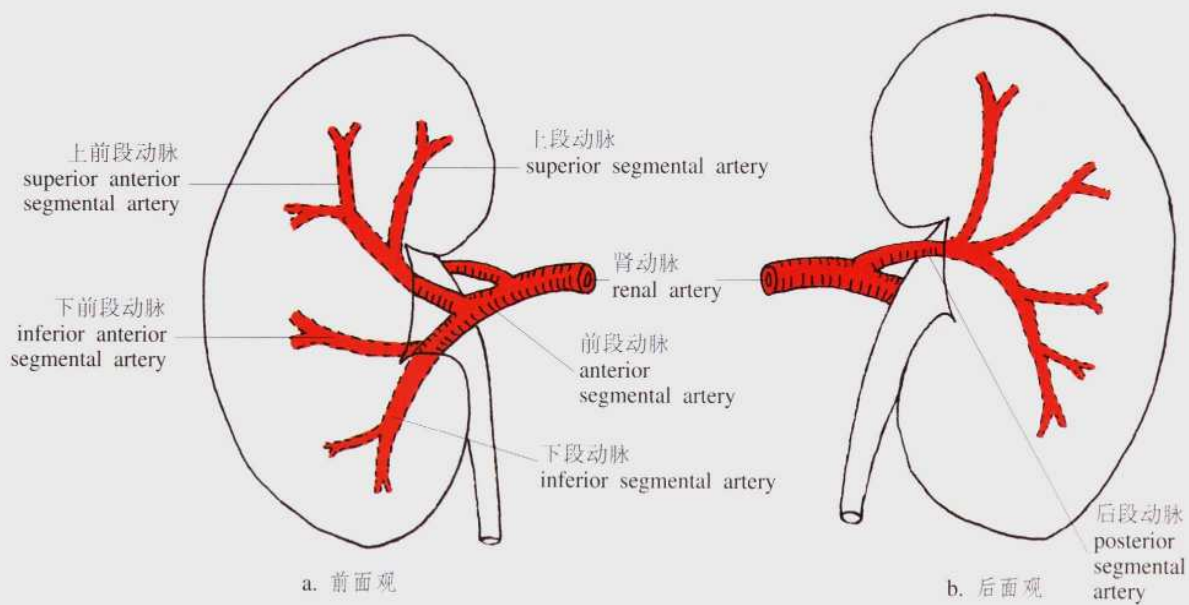


图 6-58A 肾段动脉分布示意图

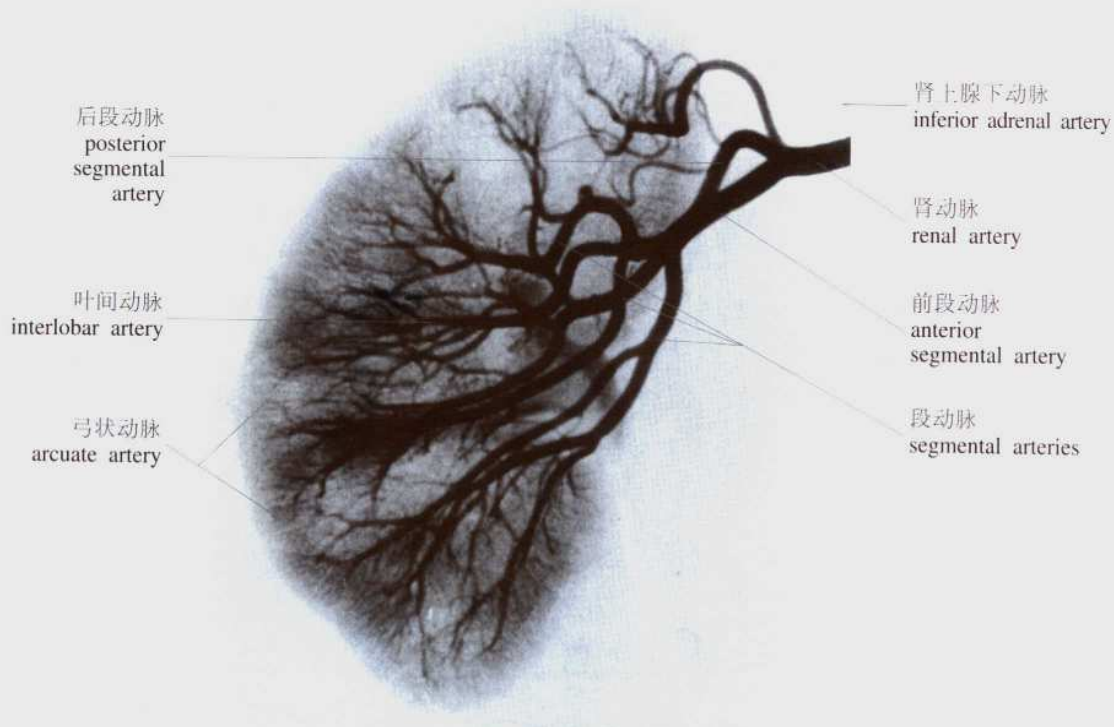


图 6-58B 右肾动脉造影 显示各级分支

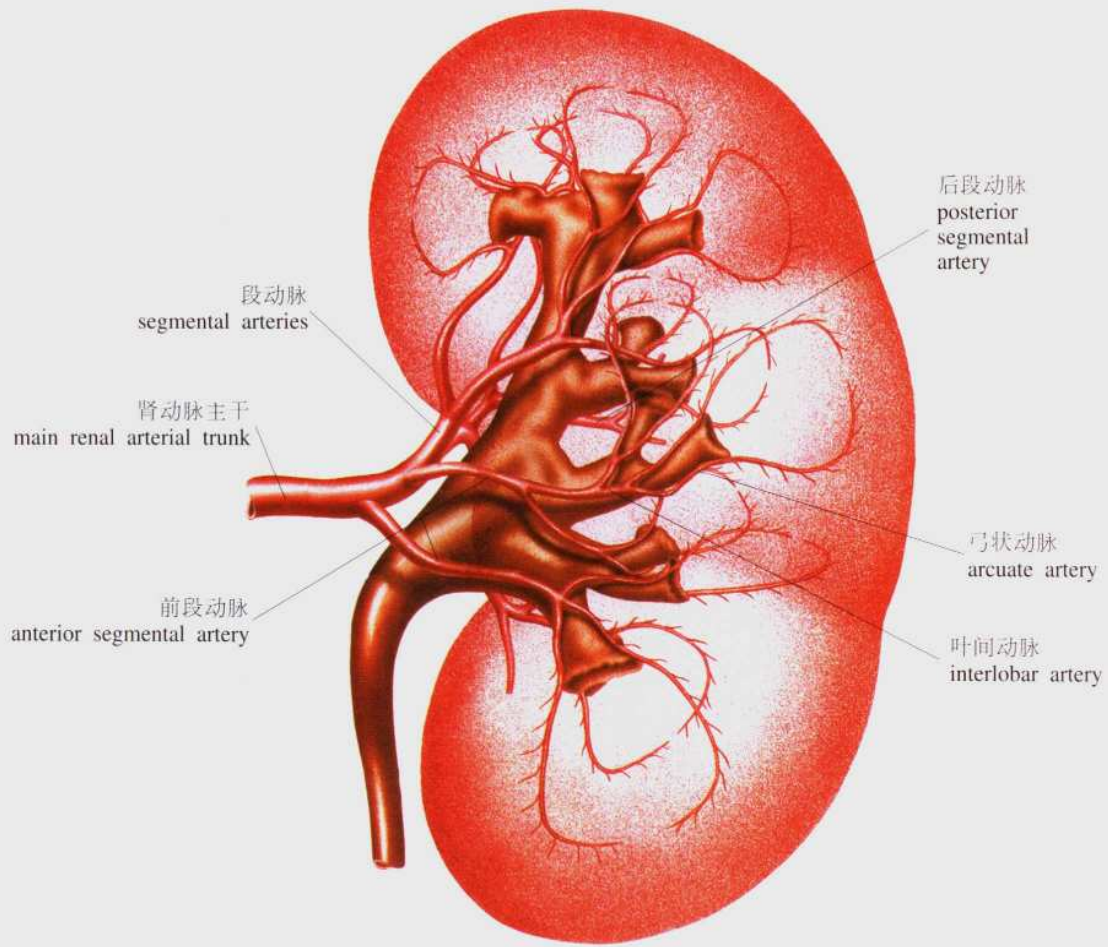


图 6-58C 肾动脉分支结构示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

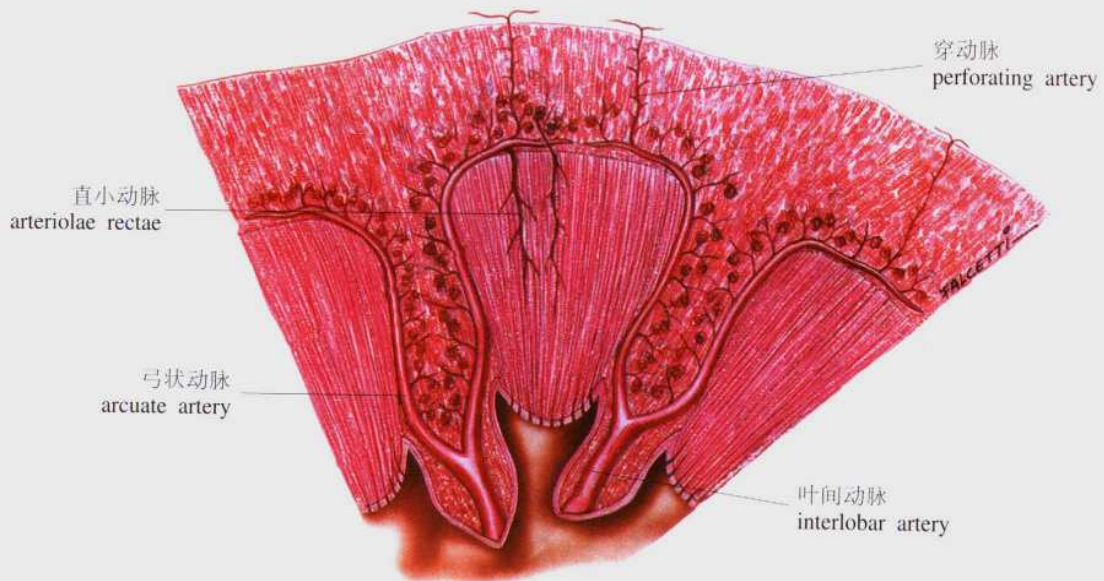


图 6-58D 肾叶间动脉分布示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

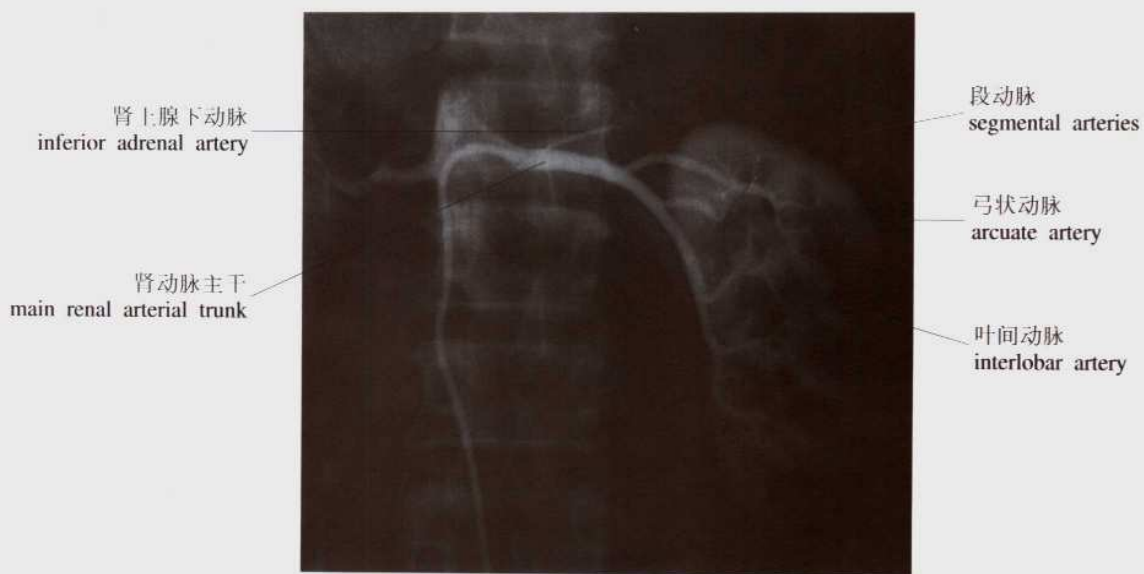


图 6-58E 右肾动脉造影显示肾动脉分支

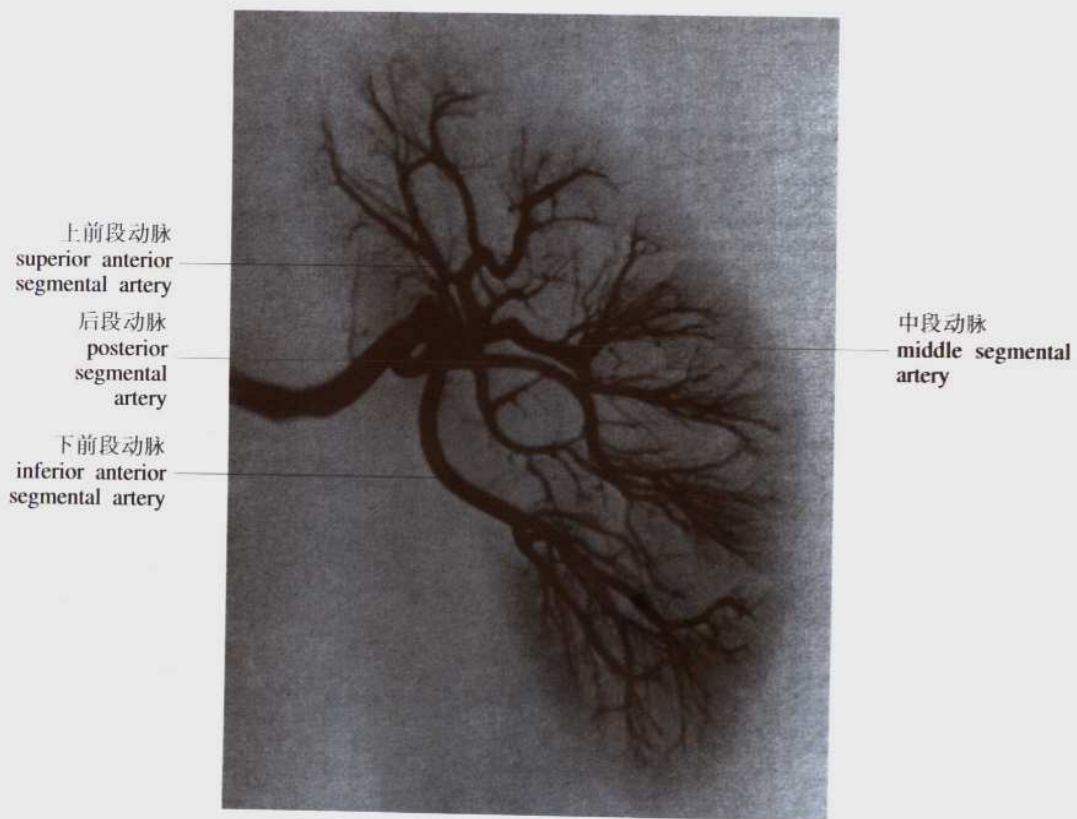


图 6-58F 右肾动脉造影 显示肾动脉分支

二、副肾动脉

ACCESSORY RENAL ARTERY

不经肾门入肾的额外动脉，称为副肾动脉（图6-59）。副肾动脉的出现率较高，约56.9%，以1支者最多，2支者次之，3支者较少，极少数为5支，也可以1干起始，然后分数支入肾。肾副动脉多起源于肾动脉主干及其分支，次为腹主动脉，少数起自肾上腺下动脉、膈下动脉、精索内动脉、肾上腺中动脉、左右髂总动脉分歧部、肠系膜上下动脉、腰动脉及肾包膜动脉。由肾上极及下极入肾的副肾动脉又称肾上极动脉和肾下极动脉，以上极动脉多见，下极动脉较少，但上极动脉口径较细，下极动脉口径较粗。

副肾动脉在肾内的分支及分布情况与正常的肾段动脉（或肾段动脉的分支）相同，故副肾动脉实质上就是肾段动脉。肾副动脉的分支与肾动脉的分支之间在肾内无吻合。

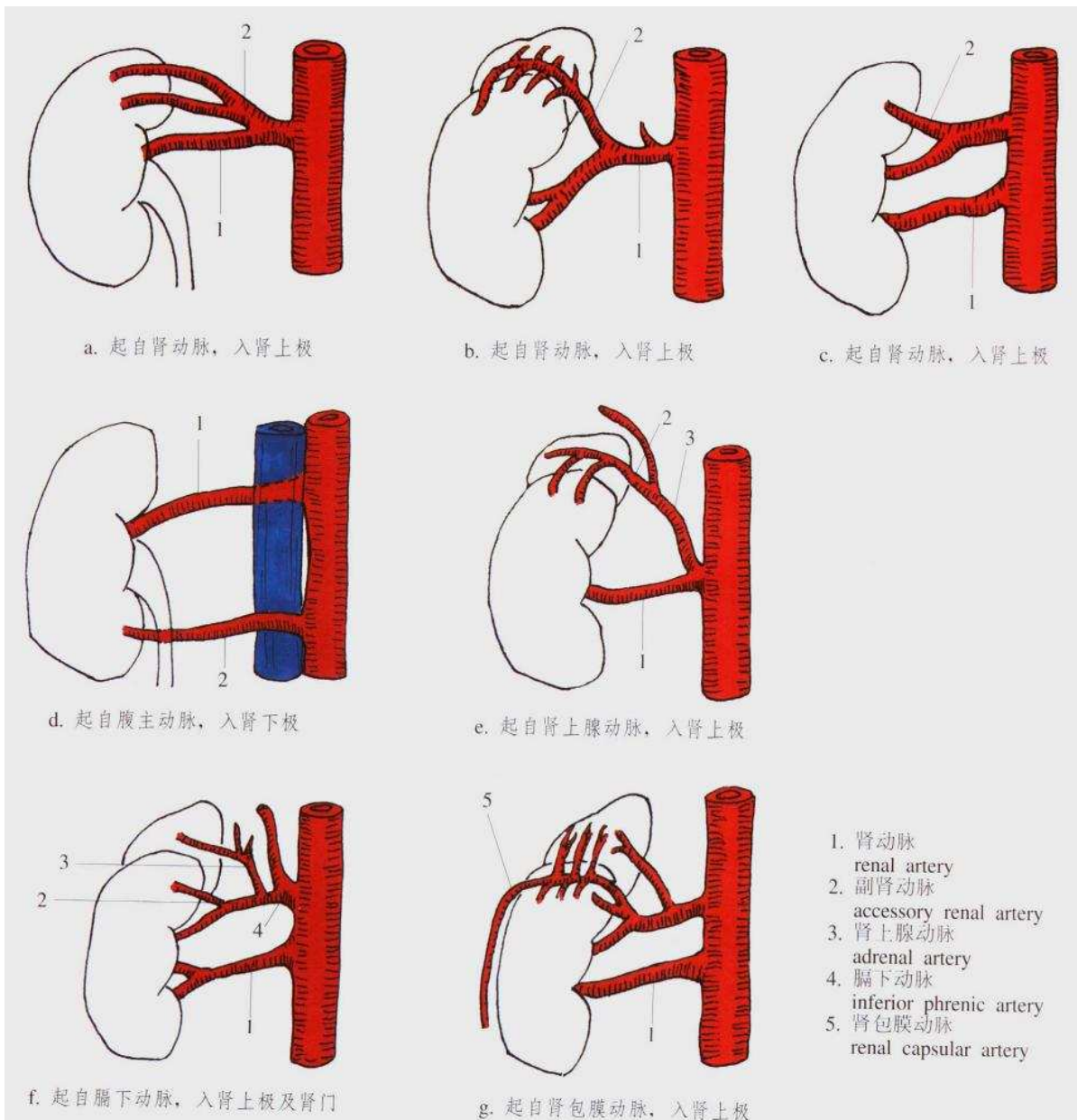


图 6-59A 副肾动脉的起源变异示意图

肾上极动脉
superior polar
renal artery

肾动脉主干
main renal
arterial trunk



图 6-59B 左肾动脉造影 显示左肾上极动脉

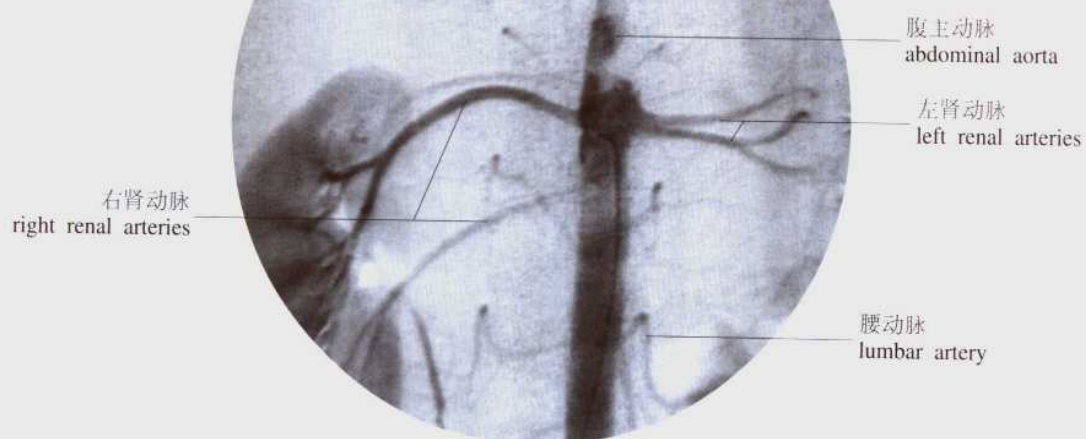


图 6-59C 腹主动脉造影 显示右肾动脉双支分别起自腹主动脉, 左肾动脉双支共干起自腹主动脉

三、肾动脉的侧支

COLLATERAL BRANCHES OF RENAL ARTERY

肾动脉除分为肾段动脉进入肾实质外，还发出许多小分支，如肾上腺下动脉、输尿管动脉、肾包膜动脉及分布在附近体壁的数小支动脉，有时还发出性腺动脉和膈下动脉。肾动脉发出的这些小分支相互之间直接或间接吻合，是肾动脉建立侧支循环的潜在通道（图6-60）。

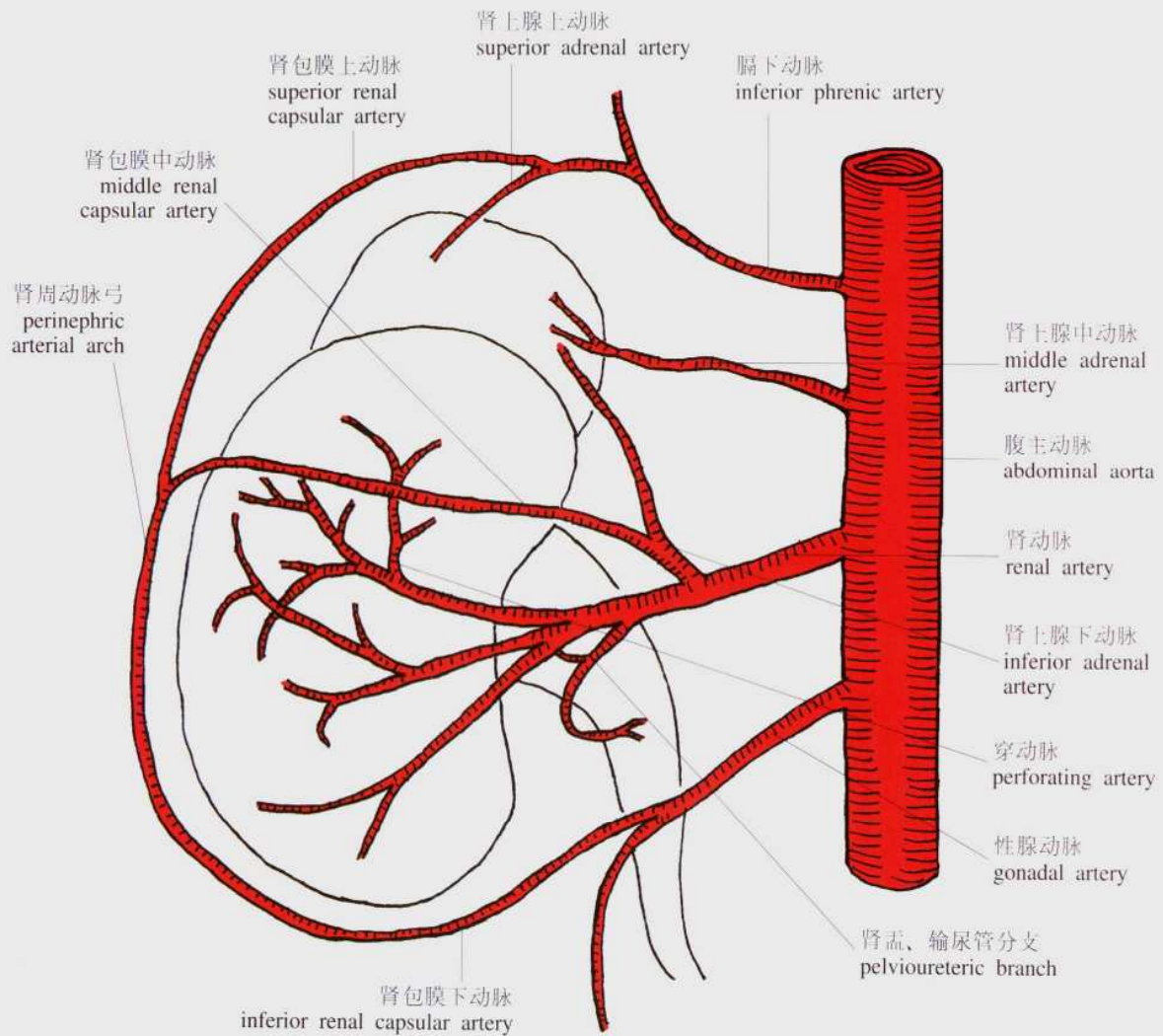


图 6-60A 肾内外的侧支吻合分布示意图

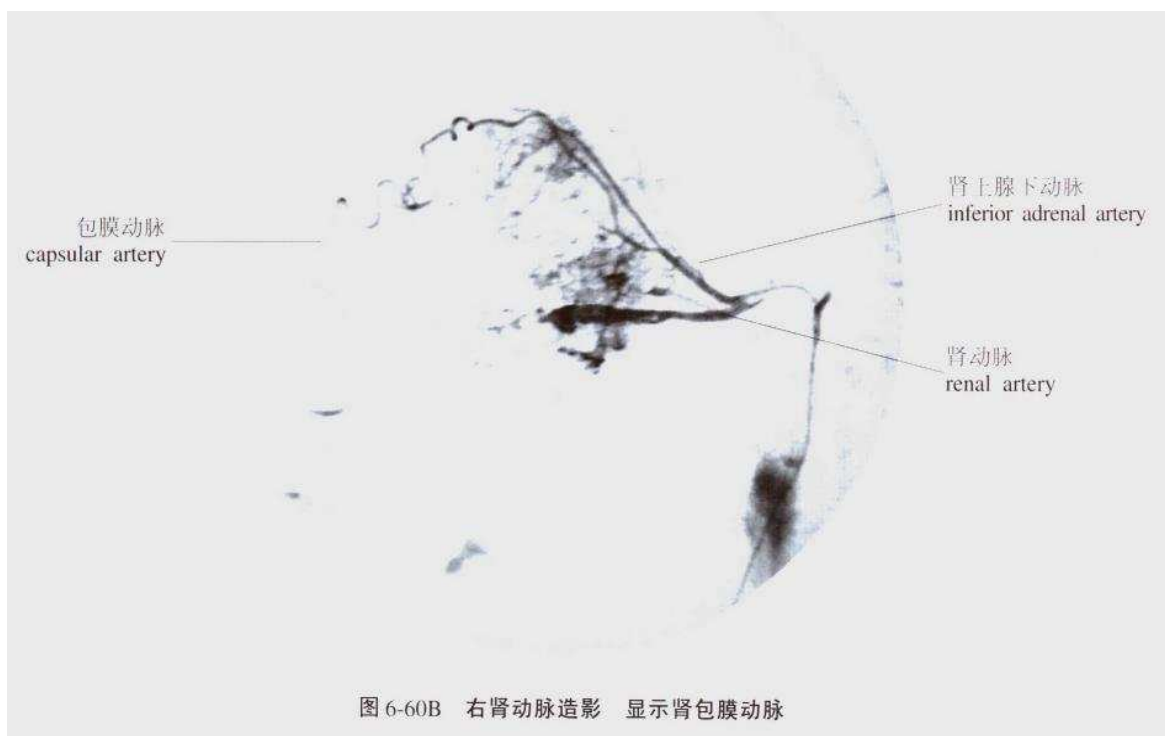


图 6-60B 右肾动脉造影 显示肾包膜动脉

四、先天性异常肾的动脉

ARTERY OF CONGENITAL ABNORMAL KIDNEY

肾的先天异常比较常见，包括数目异常、位置异常、旋转异常、形态异常、多囊肾及肾盂异常等。上述异常可2种或多种以上合并存在。对于为肾脏提供血液的肾动脉，必然会随着肾脏异常的变化而发生数目及位置的变化。例如常见的马蹄肾，其动脉常有4~6支，每个肾12支，峡的中部1~2支，供血动脉大多来自腹主动脉的分支（图5-61）；又如单纯性异位肾，可有多条供血动脉，上位肾的动脉有1条或数条，来自腹主动脉，下位肾的动脉多来自髂动脉或腹主动脉（图6-62）。



图 6-61 马蹄肾的动脉分布示意图

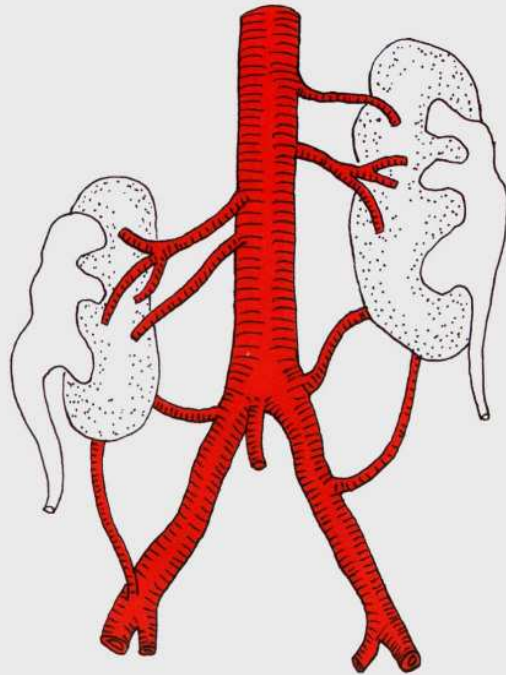


图 6-62A 单纯性异位肾的动脉分布示意图

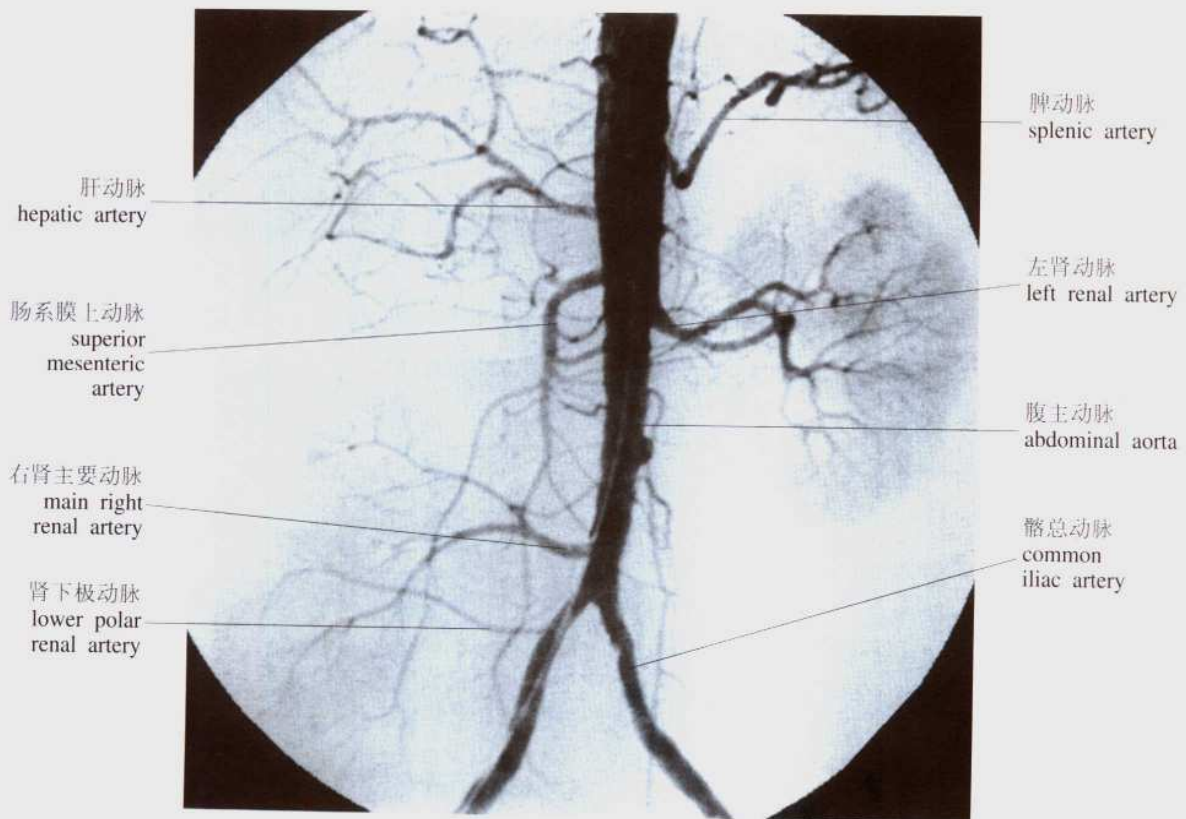


图 6-62B 腹主动脉造影 显示左肾动脉正常, 右肾低位, 右肾动脉分 2 支, 分别起自腹主动脉近分叉处和髂总动脉

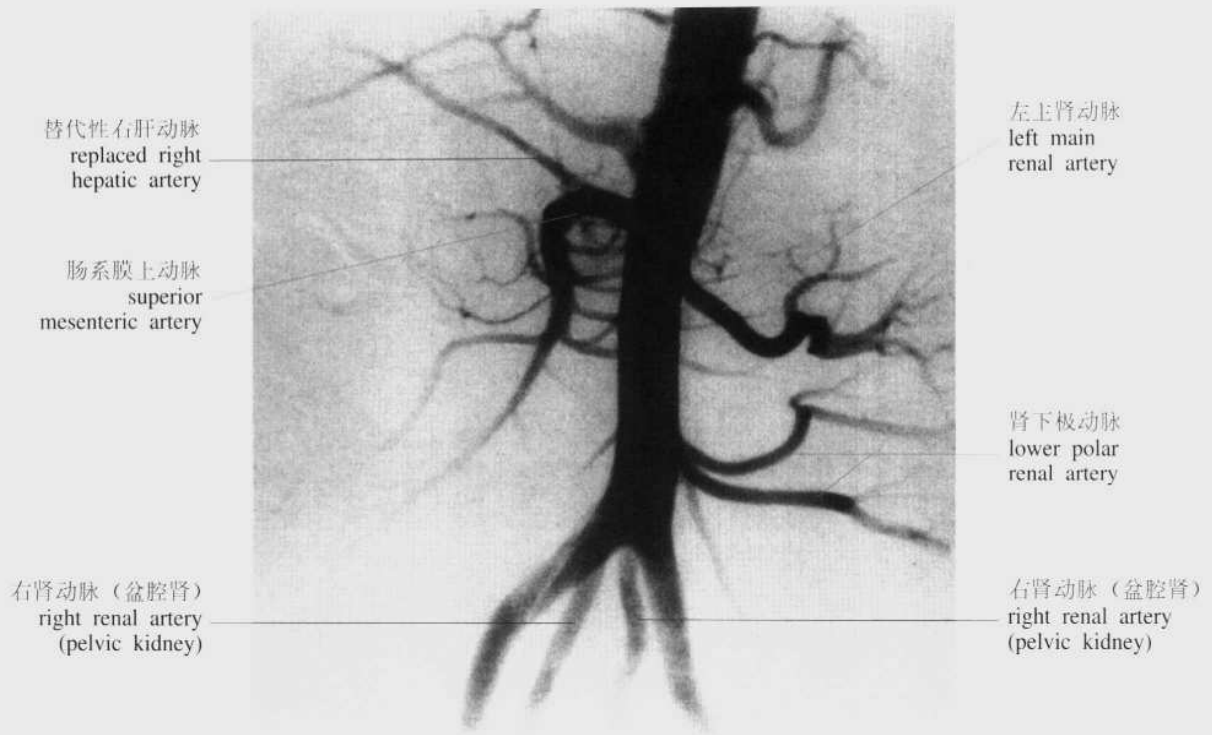


图 6-62C 腹主动脉造影 显示左肾动脉分 3 支，分别起自腹主动脉；右肾位于盆腔内，右肾动脉 2 支分别起自腹主动脉分叉处和髂总动脉



图 6-62D 腹主动脉造影 显示异位盆腔肾有 3 支动脉，2 支起自髂总动脉，1 支起自腹主动脉分叉处，发育小

五、输尿管的动脉

URETER ARTERIES

输尿管行程附近的动脉几乎均可向其供血，有肾动脉、肾包膜动脉、肾下极动脉、腹主动脉、骶中动脉、第一腰动脉、性腺动脉、髂总动脉、髂内动脉以及髂内动脉发出的除闭孔动脉之外的所有其他动脉分支，以肾动脉的发出率最高（女性则以子宫动脉的发出率最高），达95%。单侧输尿管全程接受动脉的支数为3~9支，多数接受5支。其中腹段接受的支数为1~5支，以3支为多；盆段接受支数为1~6支，以2支为多。左右侧无多大差别。供应输尿管的动脉一般可分长、短2种，短动脉供应输尿管的上、下端，上端者大多起自肾动脉，下端者起自膀胱动脉或子宫动脉；长动脉有1~2支，多至3支，主要起自腹主动脉、髂总动脉或髂内动脉，在达输尿管壁或距管壁数毫米处分为升支及降支，分别与其上方及下方的短动脉分支或另外的长动脉降支或升支吻合。输尿管动脉的管径细小，以髂内动脉、腹主动脉及髂总动脉的分支相对较粗，供血范围较大（图6-63）。

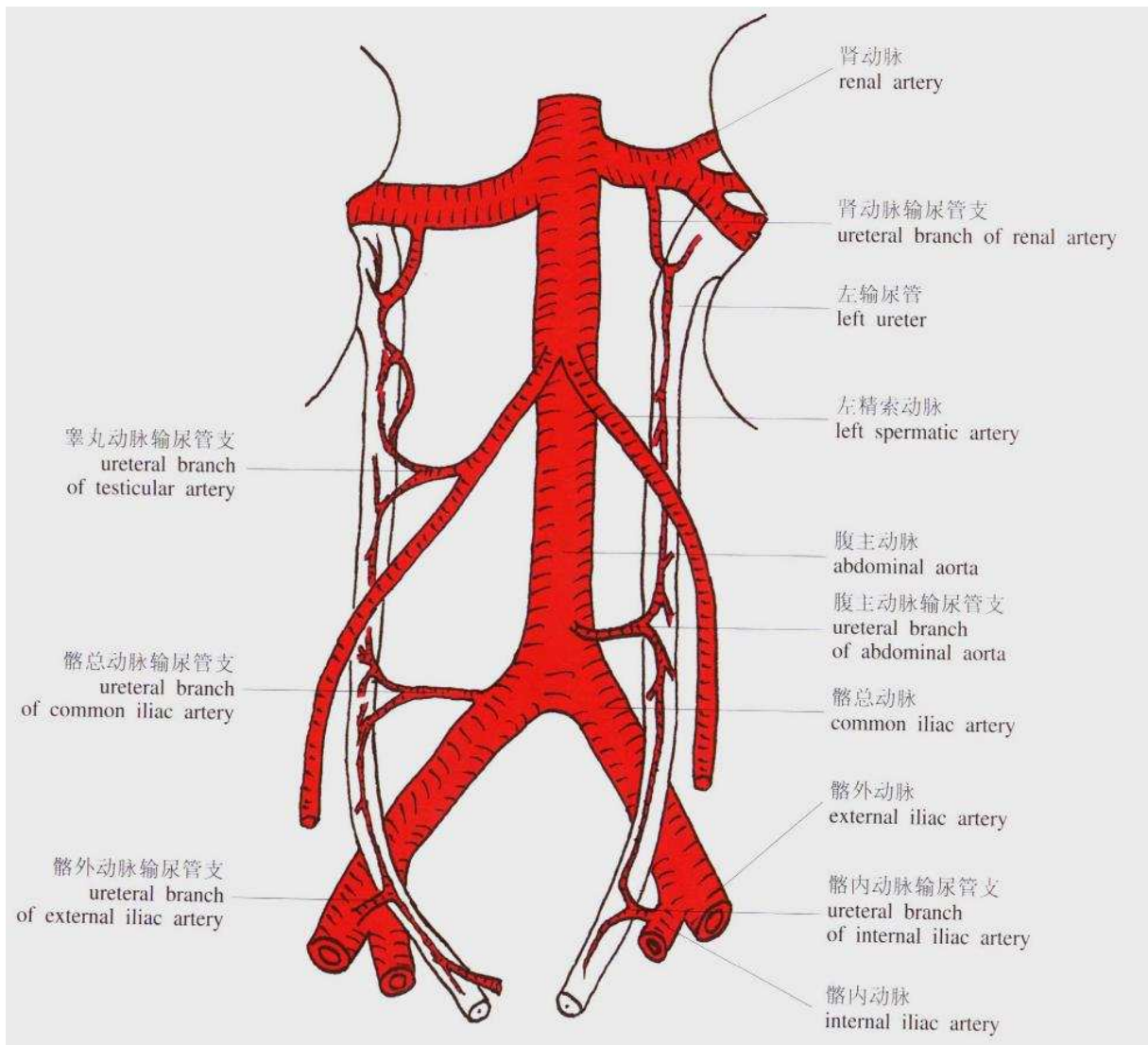


图 6-63A 输尿管的动脉分布

(姜在波 朱康顺、朱文科)

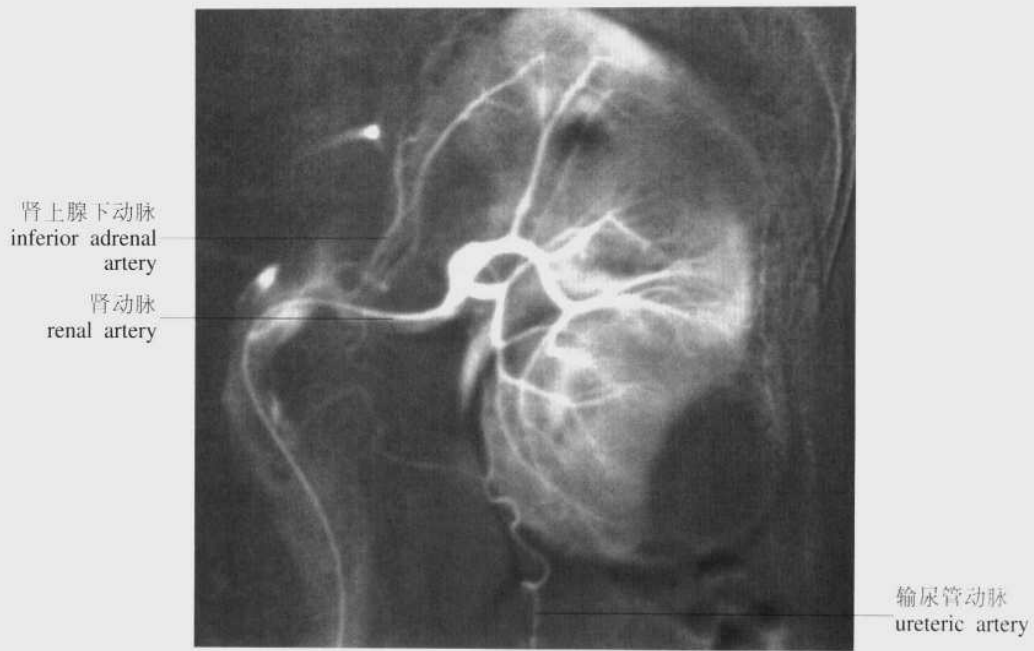


图 6-63B 左肾动脉造影 显示肾动脉输尿管支

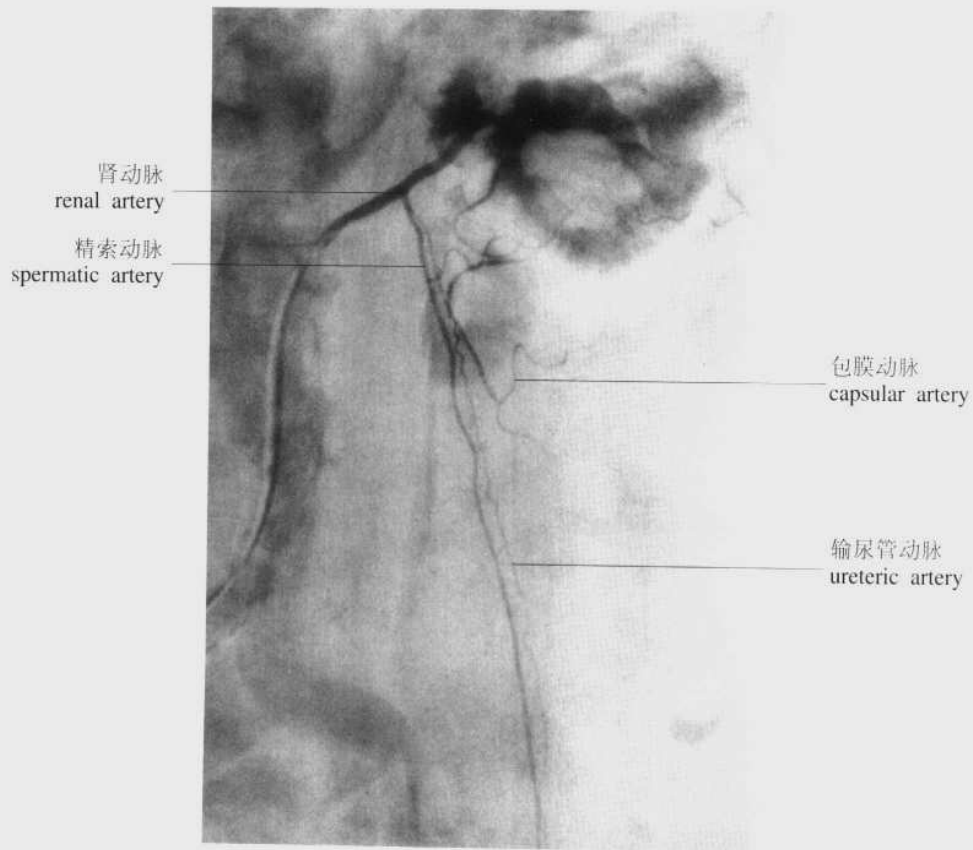


图 6-63C 左肾下极动脉造影 显示左精索动脉、输尿管动脉和肾包膜动脉

第五节 肾上腺动脉

SECTION 5 ADRENAL ARTERY

每侧肾上腺有上、中、下3条动脉，分别来自膈下动脉、腹主动脉和肾动脉（图6-64），此外有来自副肾动脉、性腺动脉、腹腔动脉、输尿管动脉、肠系膜上动脉、肾包膜动脉和肝总动脉等的分支。肾上腺上、中、下动脉大多数各有1个来源，但也可以分别有2个或3个来源。肾上腺上动脉有2个来源时，1个来源于膈下动脉，另1个来源于肾包膜动脉、腹腔动脉或腹主动脉；肾上腺上动脉有3个来源时，1个为膈下动脉，另2个可以为腹腔动脉和肾包膜动脉。肾上腺中动脉有2个来源时，1个来源于腹主动脉，另1个来源于膈下动脉或腹腔动脉。肾上腺下动脉有2个来源时，1个来源于肾动脉，另1个来源于肾包膜动脉或性腺动脉。3条动脉中，可以有1条缺如。肾上腺动脉的支数，右侧平均为7支，左侧平均为6.5支。这些动脉通常在进入腺体之前再分成许多细支，因此进入肾上腺实质的动脉数目每侧多达数十条。肾上腺中动脉比较恒定，起自腹主动脉前外侧壁，每侧0~2支不等，多数为1支，外径平均为1.0mm。右肾上腺中动脉起点位于第十二胸椎体至第二腰椎体中部之间，左肾上腺中动脉起点位于第十二胸椎体下缘至第二腰椎间盘之间。肾上腺上动脉和肾上腺下动脉起源和支数变化较大（图6-65，6-66）。

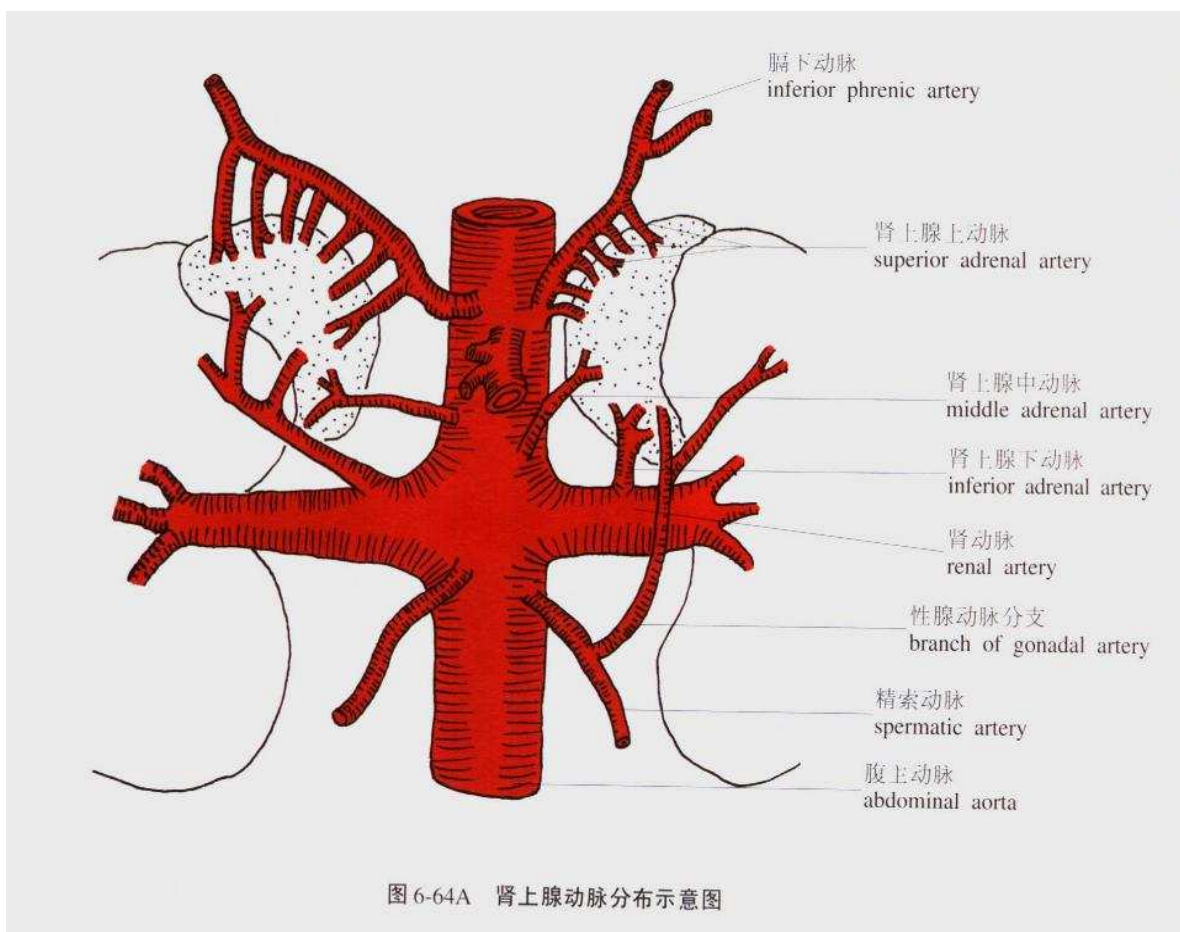


图 6-64A 肾上腺动脉分布示意图

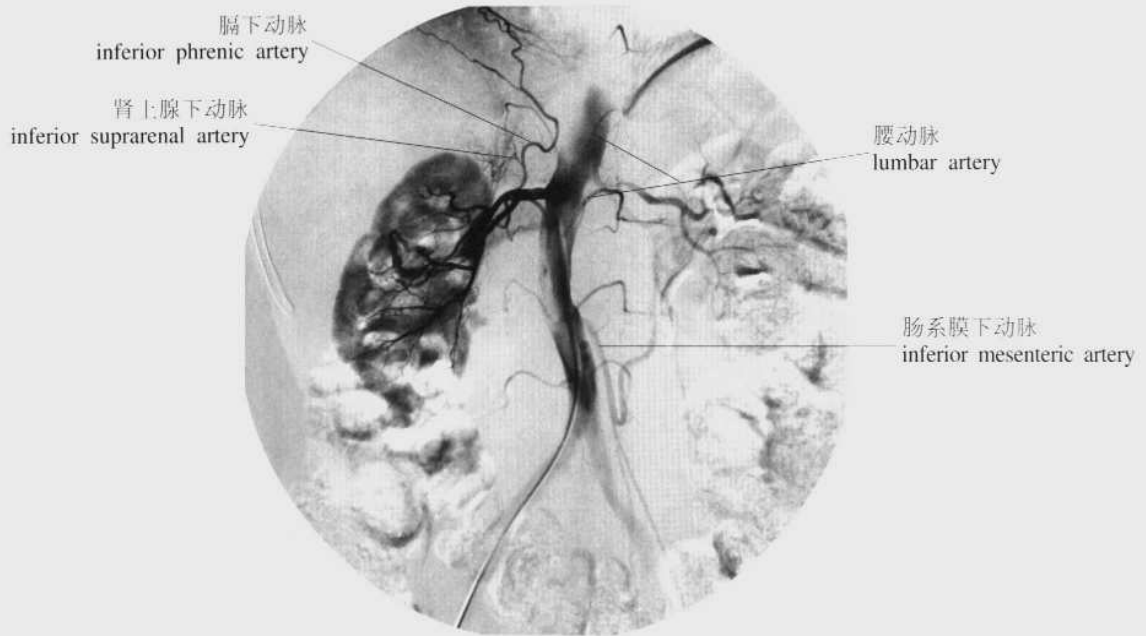


图 6-64B 腹主动脉造影 显示肾上腺下动脉起自膈下动脉

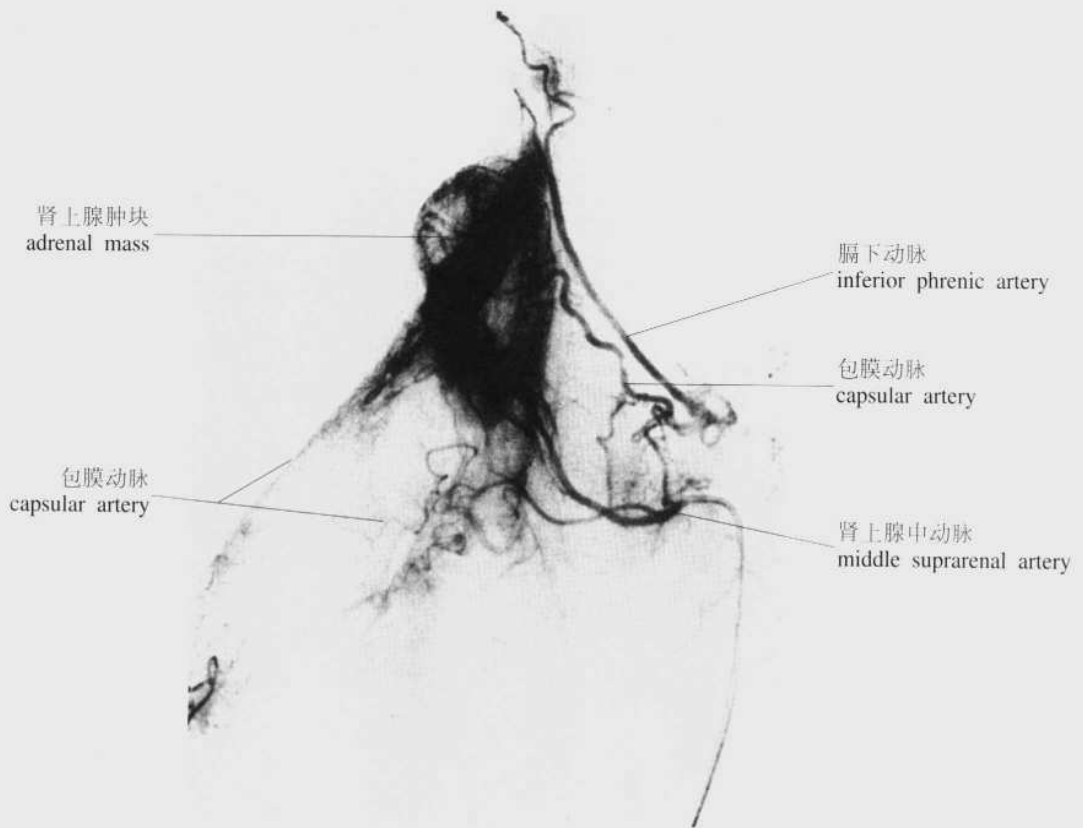


图 6-64C 肾上腺中动脉造影 显膈下动脉经肾上腺上动脉逆行充盈



图 6-65 肾上腺动脉的变异 (2 个不同的起始部) 示意图

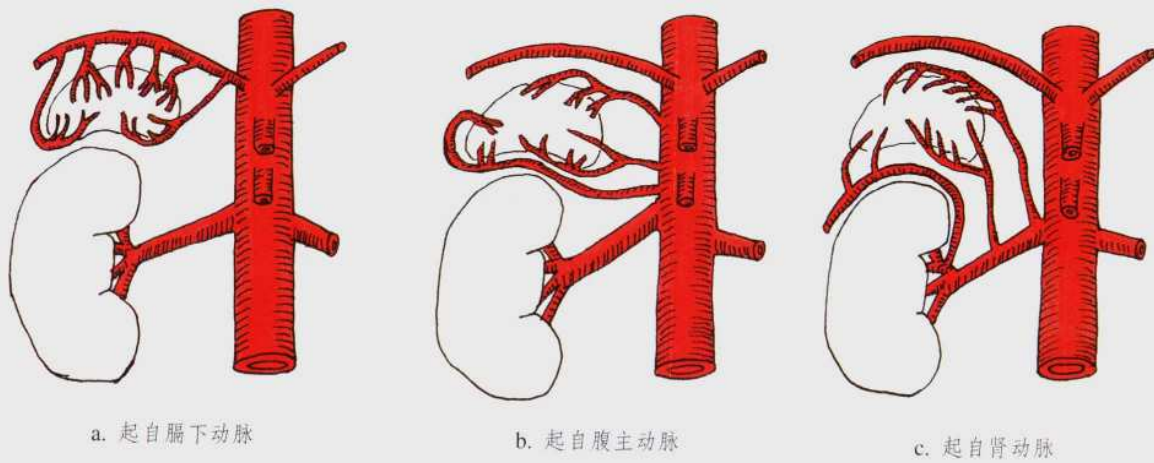


图 6-66 肾上腺动脉的变异 (1 个起始部) 示意图

(姜在波、孟晓春、朱文科)

第六节 膈的动脉

SECTION 6 PHRENIC ARTERIES

一、膈动脉的分布及起始

DISTRIBUTION AND ORIGIN OF PHRENIC ARTERY

供应膈的动脉有膈下动脉、肌膈动脉、心包膈动脉，以及胸主动脉直接发出的膈上动脉和下位肋间动脉发出的膈支，其中以膈下动脉为主。这些动脉在膈肌内互相吻合。

1. **肌膈动脉** 为胸廓内动脉终末支，分布于膈前部以及邻接第七至第九肋和肋间隙的周边部分膈的胸腔面，并穿过膈肌分布于它的腹腔面。

2. **心包膈动脉** 起自胸廓内动脉，分布于膈前小部分。

3. **膈上动脉** 起自胸主动脉下端，分布于膈的后部。

4. **膈下动脉** 左右各有1条（图6-67），左侧外径平均为2.0mm，右侧为2.1mm。多数于第十二胸椎上缘至第一腰椎中部水平起自腹腔动脉或腹主动脉。膈下动脉发出后，经膈脚前方上行至中心腱附近，分为前支、外侧支、后支和膈脚支，分布于膈的相应部分。左右膈下动脉在起始后不远处常各发出1支肾上腺上动脉，有时也发出至肾上极的副肾动脉，并发小支上行至心包后壁和外侧壁下份。左侧膈下动脉还常发出1~2支胃底支，分布于食管腹段和胃的贲门部，出现率为60.9%，外径约1.2mm，68%分布至胃底后壁，19.7%分布至贲门后壁，11.3%分布至食管腹段。

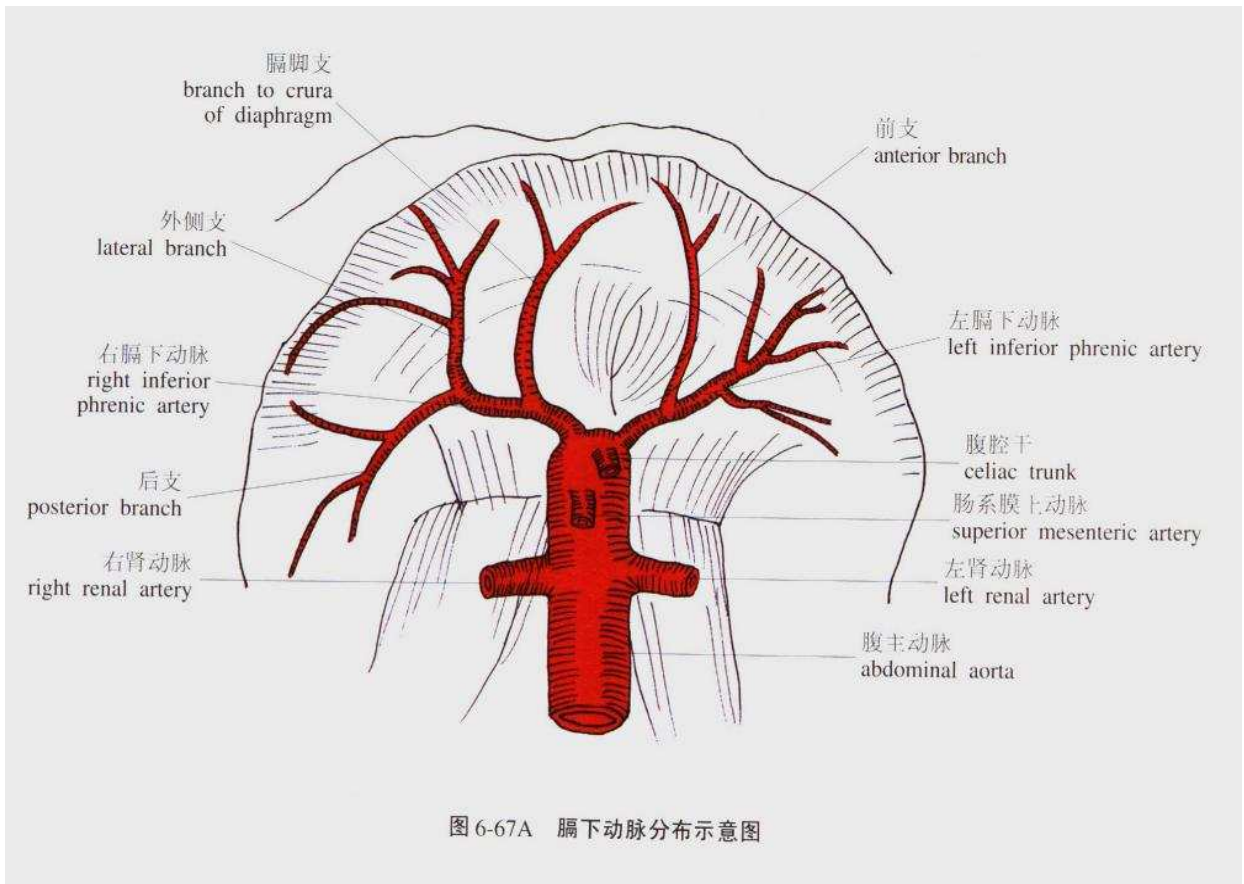


图 6-67A 膈下动脉分布示意图

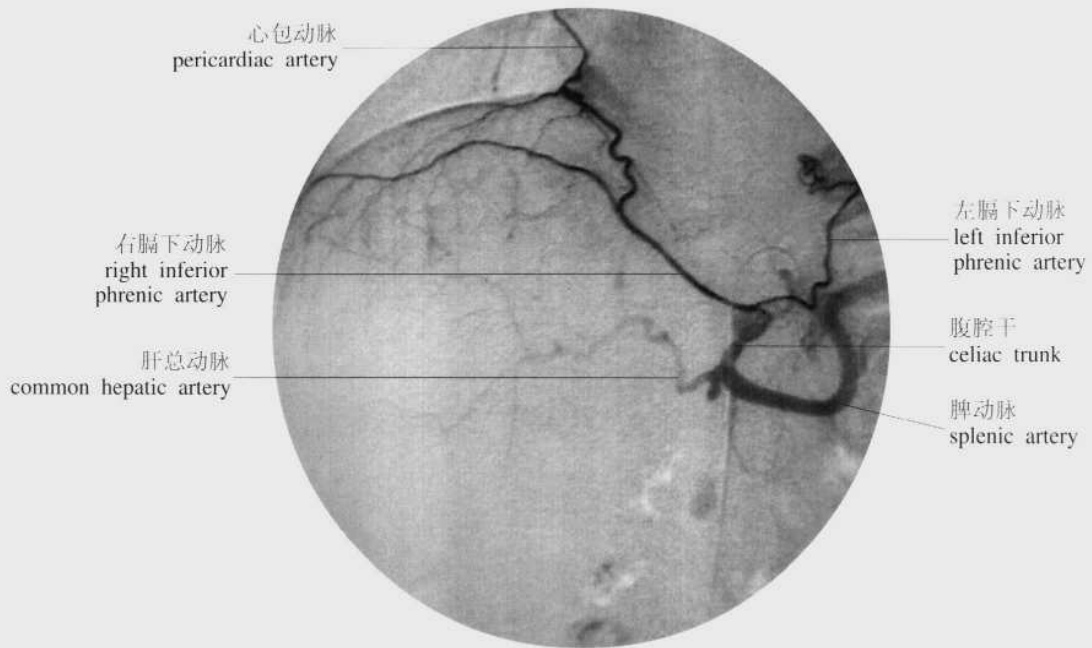


图 6-67B 腹腔动脉造影 显示双膈下动脉共干起自腹腔动脉，右膈下动脉发出心包支

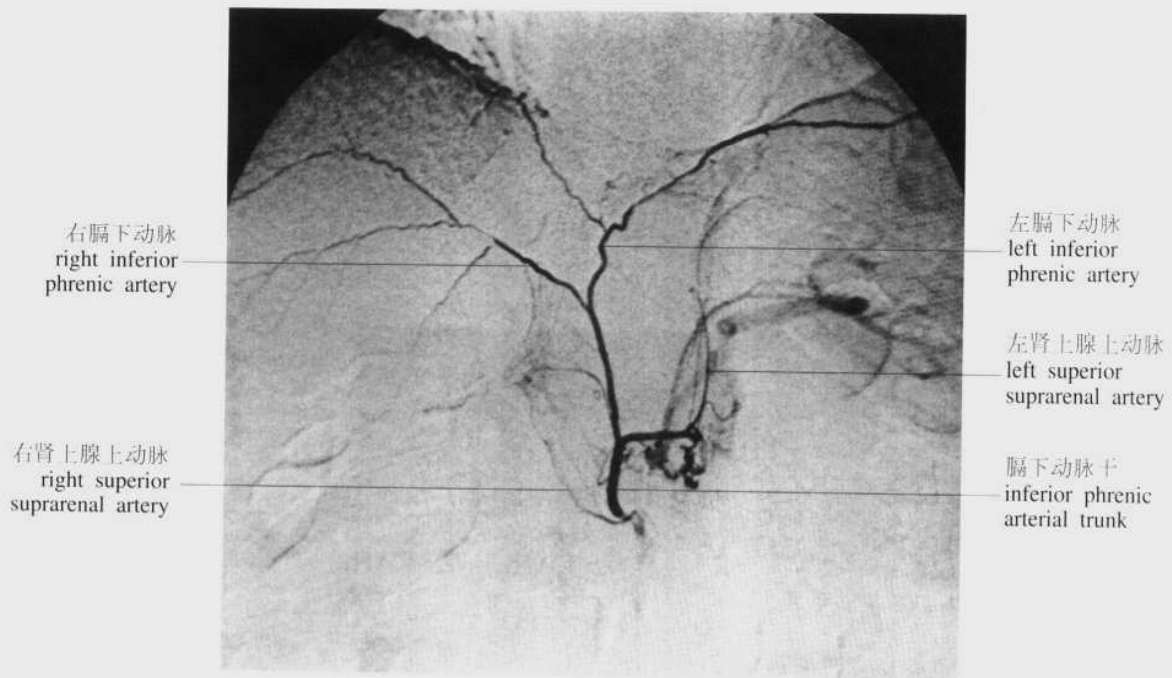


图 6-67C 选择性膈下动脉造影 显示双膈下动脉共干并发出肾上腺上动脉

二、膈下动脉的变异

VARIATION OF INFERIOR PHRENIC ARTERY

膈下动脉的变异有数目及起始部位的变化。膈下动脉一般每侧1条，具有双支者只占3%。起自腹腔动脉者占46.5%，起自腹主动脉者占42.7%，有少数起自肾动脉（7%）或胃左动脉（2.5%）。也有报道起自肝总动脉、肠系膜上动脉、腰动脉、脾动脉或肠系膜下动脉者。两侧膈下动脉对称地起自同一动脉者占28.4%，两侧共干起始者占26.9%（图6-68，6-69）。



图 6-68 左右膈下动脉共干示意图

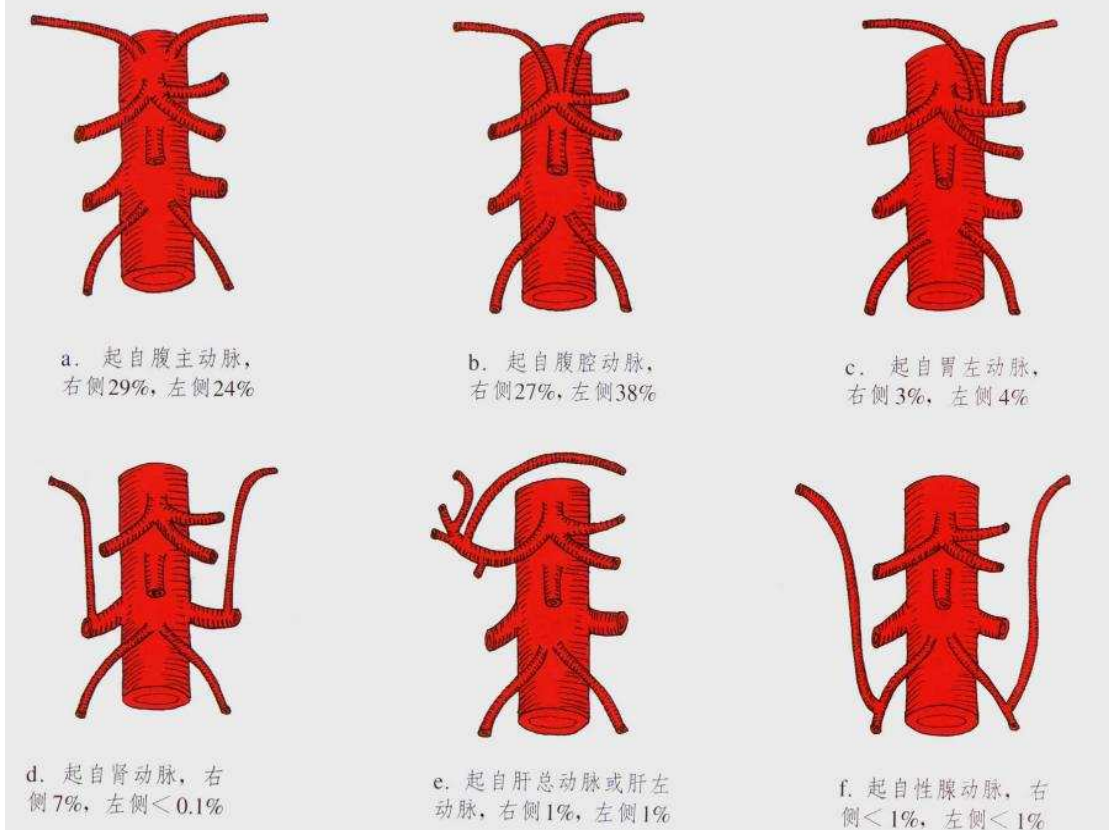


图 6-69A 膈下动脉的起源变异示意图

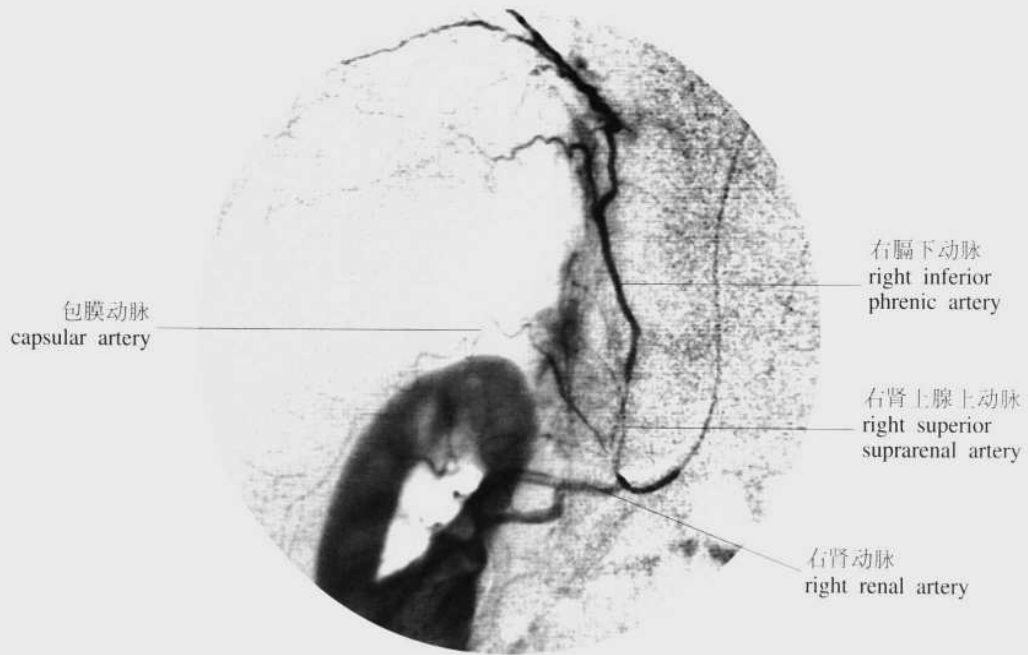


图 6-69B 右肾动脉造影 显示右膈下动脉与肾包膜动脉及肾上腺下动脉共干起自右肾动脉

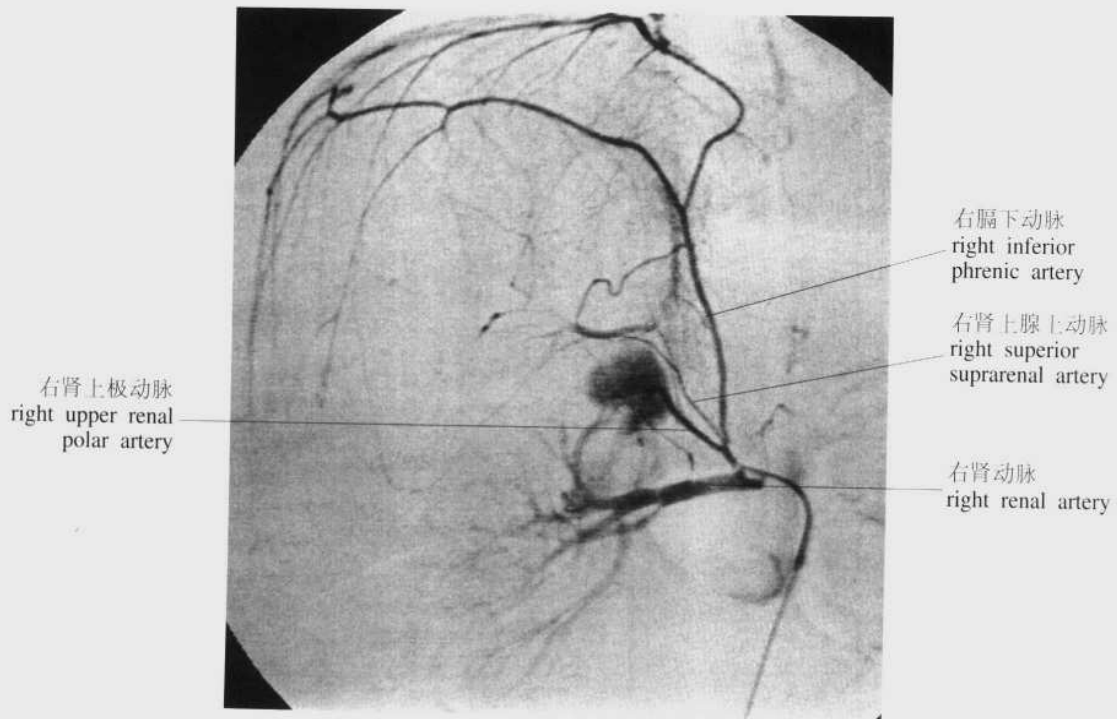


图 6-69C 右膈下动脉造影 显示右膈下动脉与肾上腺下动脉共干起自右肾上极动脉

(马壮、李征然、黄明声)

第七节 性腺动脉

SECTION 7 GONAD ARTERY

一、性腺动脉的起始及走行

ORIGIN AND DISTRIBUTION OF GONAD ARTERY

精索动脉（睾丸动脉）和卵巢动脉统称性腺动脉，一般在腹主动脉发出肾动脉下方2.5~5cm处，起自腹主动脉前外侧壁，相当于第十二胸椎和第一腰椎间盘至第三、四腰椎间盘平面之间，起始后斜行向下或先弓形向上，而后向外下（图6-70）。性腺动脉起端外径平均为1.1mm。精索动脉近睾丸处称睾丸动脉，睾丸动脉末端分支与腹壁下动脉分支的提睾肌动脉分支有吻合，而卵巢动脉与子宫动脉分支吻合。

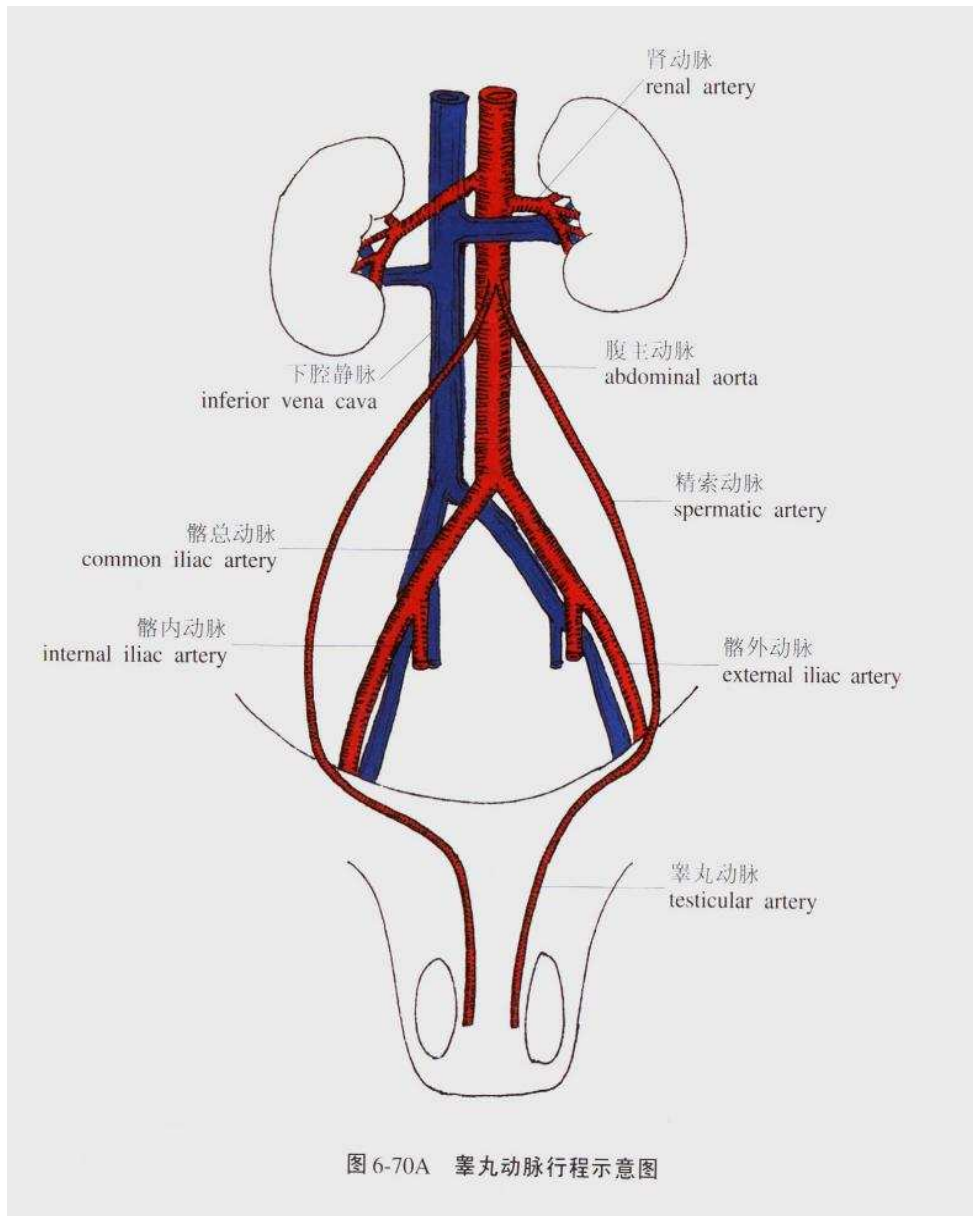
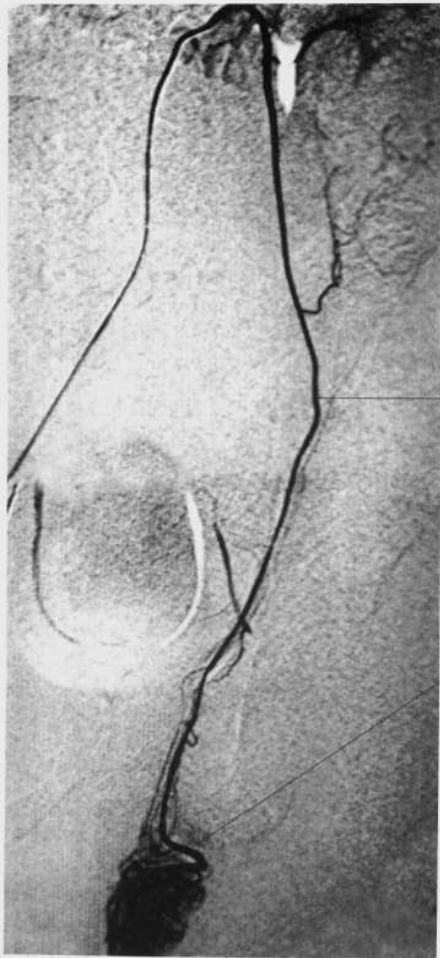


图 6-70A 睾丸动脉行程示意图

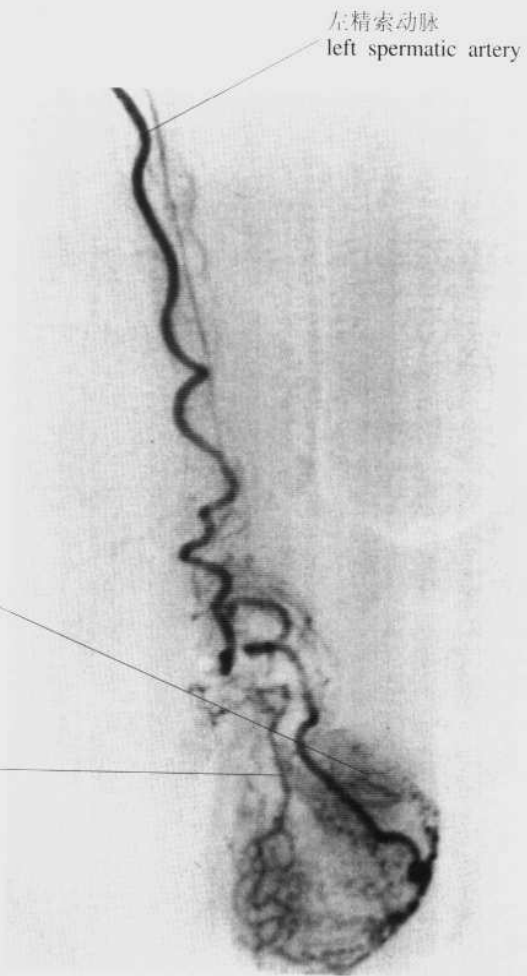


左精索动脉
left spermatic artery

左睾丸动脉
left testicular artery

左睾丸动脉丛
left testicular plexus

图 6-70B 选择性左睾丸动脉造影 显示睾丸动脉丛



左精索动脉
left spermatic artery

左睾丸动脉
left testicular artery

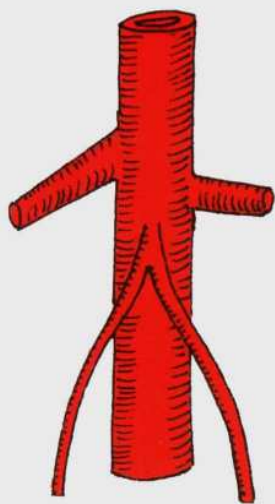
输精管动脉
artery of duct deferent

图 6-70C 选择性左睾丸动脉造影
(局部放大) 显示睾丸动脉丛

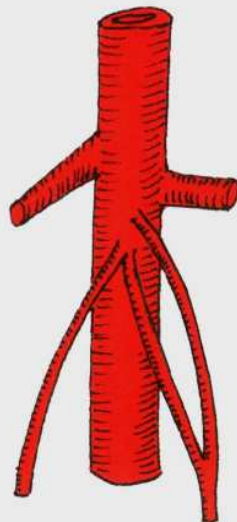
二、性腺动脉的变异

VARIATION OF GONAD ARTERY

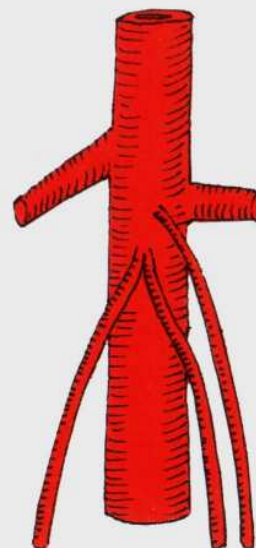
性腺动脉起自腹主动脉者占93.5%，起自肾动脉者占5.6%，起自肾上腺中动脉者占0.9%。1支者占86.6~95.1%。两侧以单支性腺动脉起始者占69.2%，两侧多支者占5.0%，一侧单支另一侧多支者占25.8%（图6-71、6-72）。



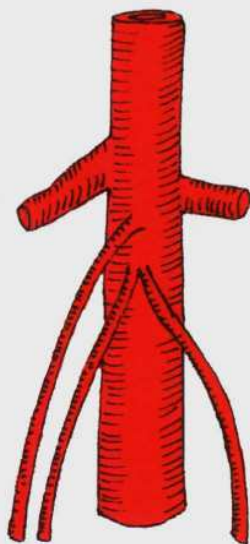
a. 两侧性腺动脉共干起自腹主动脉(<0.1%)



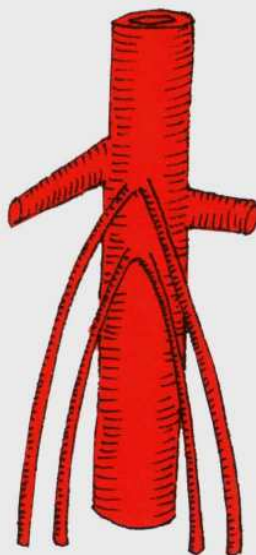
b. 一侧2条或以上的分支吻合共干(<1%)



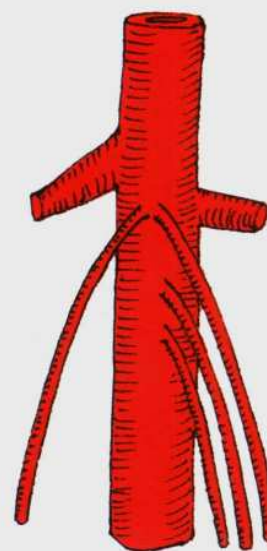
c. 左侧2条性腺动脉(8%)



d. 右侧2条性腺动脉(4%)



e. 两侧均为2条性腺动脉(2%)



f. 一侧1条，一侧3条性腺动脉，左侧比右侧出现机率大(<1%)

图6-71 腹主动脉分出的性腺动脉变异示意图



a. 右侧性腺动脉起自右侧肾动脉(6%)



b. 左侧性腺动脉起自左肾动脉(4%)



c. 两侧性腺动脉分别起自肾动脉(4%)



d. 一侧肾动脉分支与腹主动脉分支共干(<1%)



e. 3条性腺动脉中的1条起自肾动脉(<1%)



f. 右侧2条性腺动脉起自肾动脉(1%)



g. 左侧2条性腺动脉起自肾动脉(<1%)



h. 两侧各有2条性腺动脉起自肾动脉(1%)

图 6-72 肾动脉分出性腺动脉变异示意图

按性腺动脉的行程与肾静脉关系，分为3种类型。

I型 性腺动脉起始处在肾静脉平面下方，或肾静脉平面之后，其行程与肾静脉无多少隶属关系。

II型 性腺动脉起自肾静脉平面上方，经肾静脉前面下行。

III型 性腺动脉起自肾静脉平面或其下方，向上行至肾静脉之后，钩绕肾静脉上缘形成弓形袢，然后经肾静脉前下降。此型出现率占4.5%~11.5%，性腺动脉在环绕肾静脉处可能压迫肾静脉影响其血液回流，又因左性腺静脉回流入左肾静脉，故也可能间接影响左性腺静脉的血液回流，引起睾丸静脉曲张征和盆腔静脉曲张征（图6-73）。

起自腹主动脉的性腺动脉，I型占69.2%，II型占6.6%，III型占9.1%；起自肾动脉的性腺动脉，I型占5.9%，II型占6.1%，III型占2.4%。

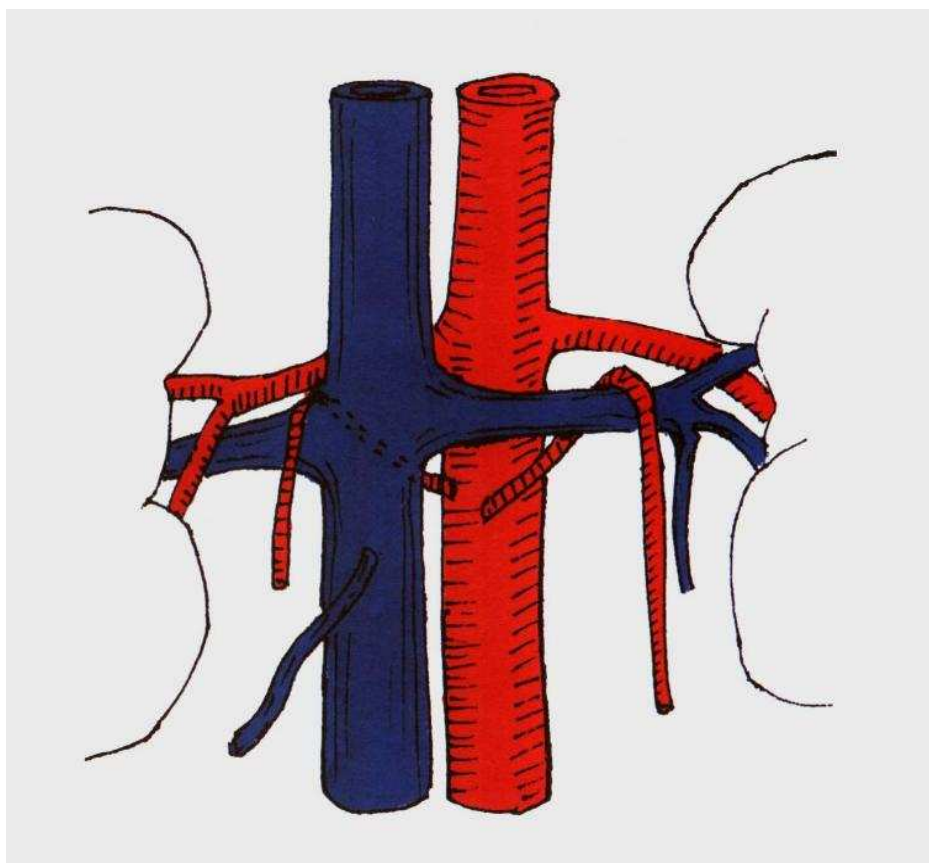


图 6-73 性腺动脉与肾静脉的关系（III型性腺动脉）示意图

（姜在波、李征然、黄明声）

第八节 腰动脉

SECTION 8 LUMBAR ARTERY

一、腰动脉分支分布

BRANCHES AND DISTRIBUTION OF LUMBAR ARTERY

腰动脉起自腹主动脉的后壁，起始后行向外、后侧，至椎间孔的前外侧分为前支、后支和脊支（图6-74）。前支为腰动脉主干的延续，沿横突向外，分支供应腰背部及腹部肌肉等组织。脊支细小，1~4支不等，经椎间孔进入椎管，分布和吻合情况与肋间后动脉脊支相同，分支供应椎骨、脊髓及其被膜，并同上下相邻和对侧的脊支相吻合。第一腰动脉脊支分支供血脊髓下段，后支供血背部肌肉组织，其管径同前支相近，甚或更粗，此与肋间后动脉相反。腰动脉（特别是第二腰动脉）的外侧支与肾血管床有广泛的吻合，是肾肿瘤最常见的转移途径之一。第1~4对腰动脉始端外径分别为1.6mm、1.9mm、2.2mm、2.1mm。

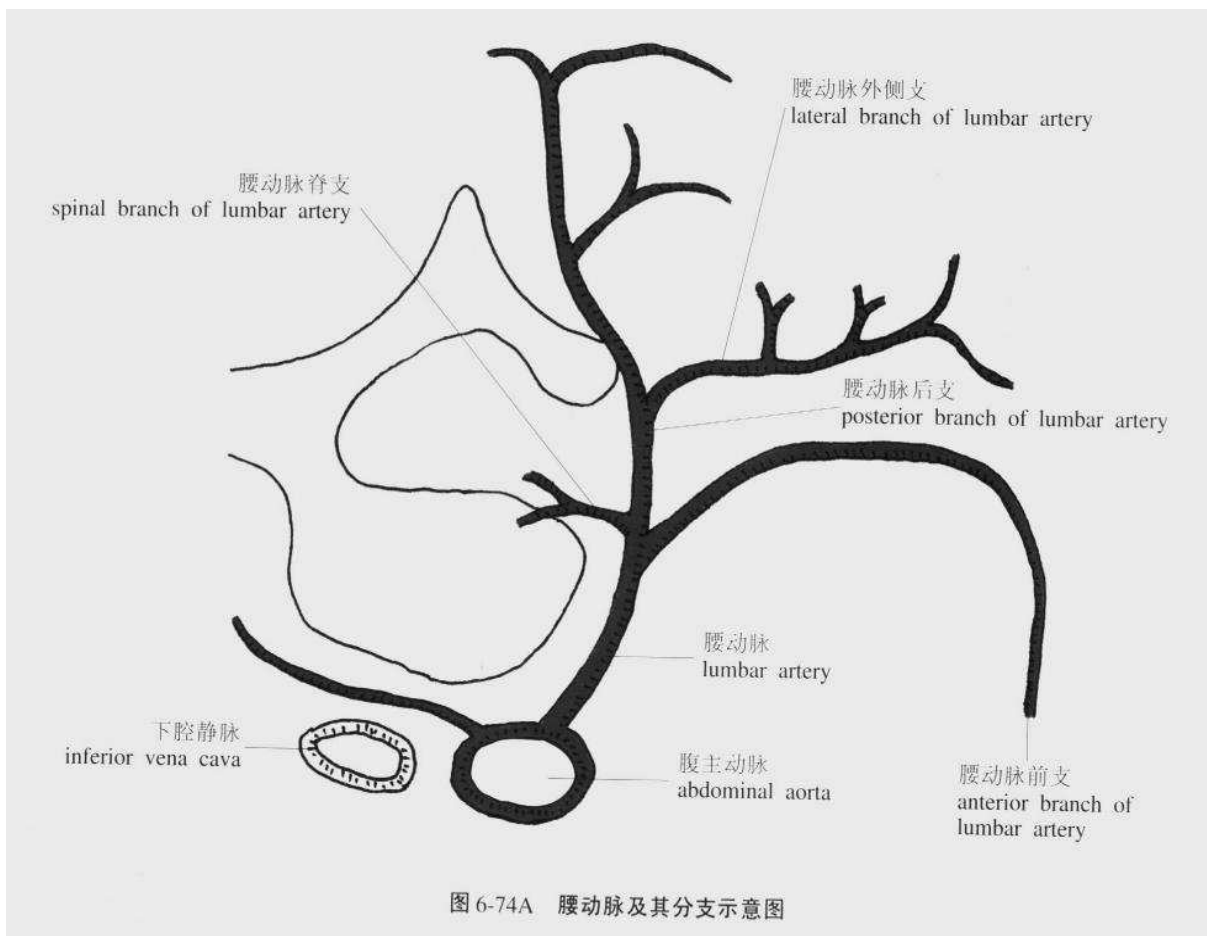


图6-74A 腰动脉及其分支示意图

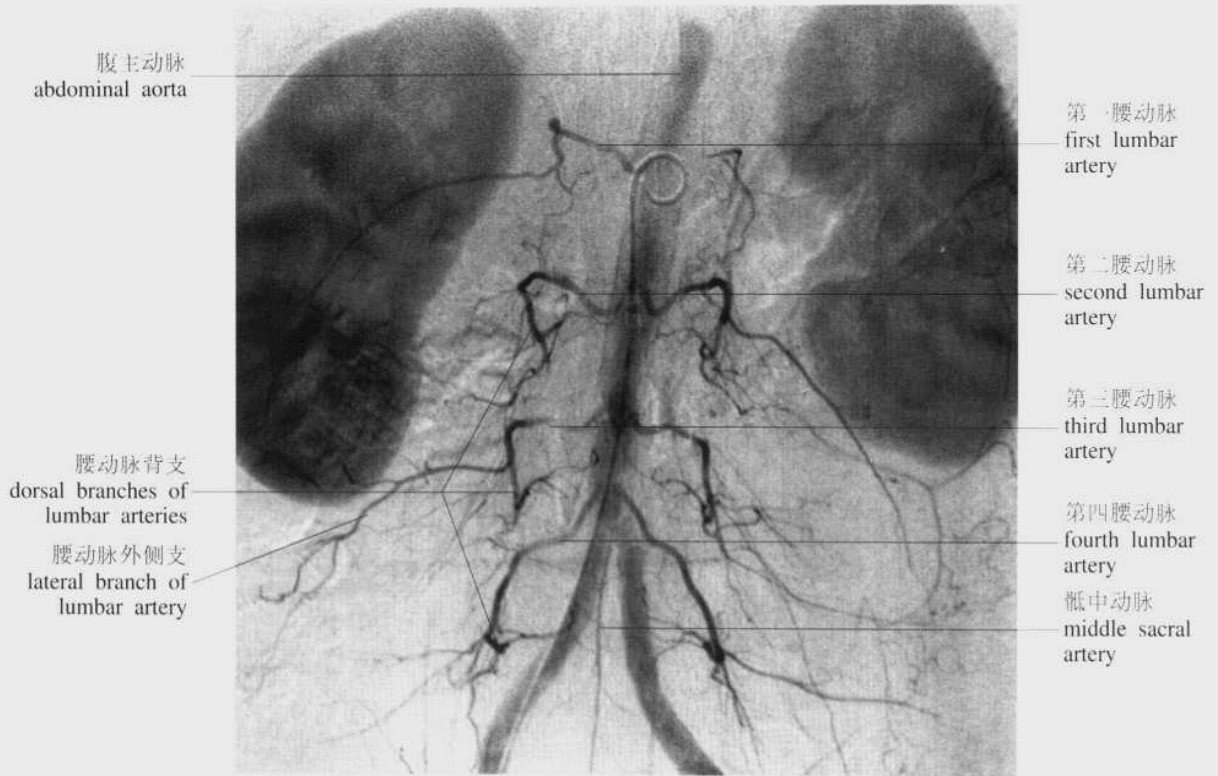


图 6-74B 腹主动脉造影 显示腰动脉分布

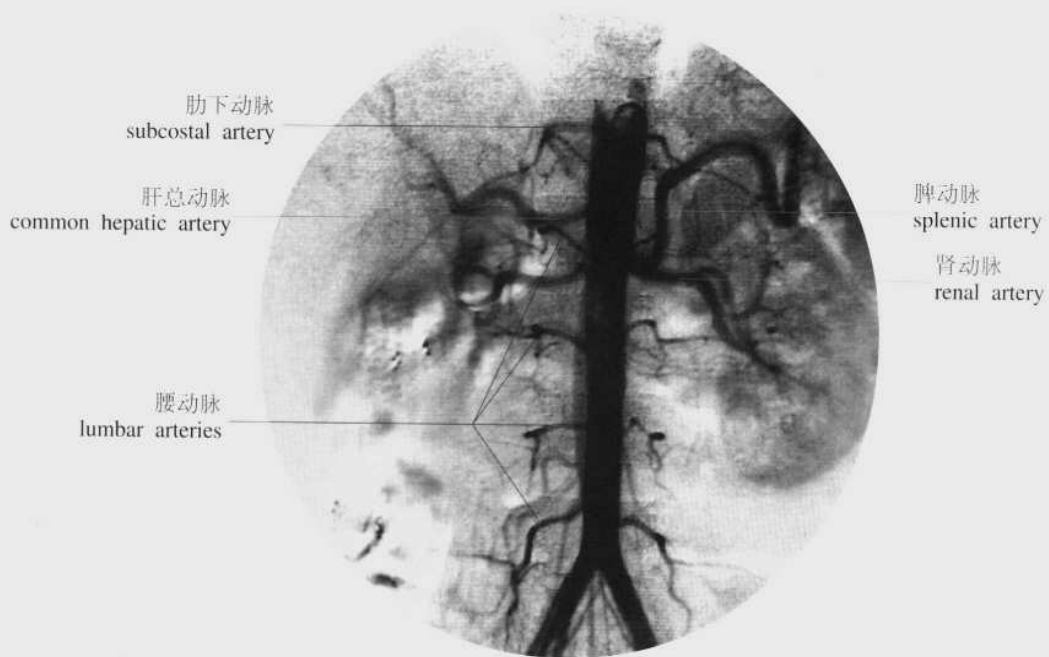


图 6-74C 腹主动脉造影 显示腰动脉分布

二、腰动脉起始变异

ORIGIN VARIATION OF LUMBAR ARTERY

腰动脉起自腹主动脉的方位不同，左侧者起自外侧壁占48.7%，后中壁占49.7%；右侧者起自右后外侧壁占79.4%。起始处正对第一至第四腰椎椎体，一般每侧4支。有时有较细小的第五腰动脉，称最下腰动脉，发自骶中动脉外侧壁，但是通常为髂腰动脉的腰支所代替。也有第五腰动脉起自腹主动脉的，并分出骶中动脉。少数左侧或右侧第四腰动脉缺如，即有3对半腰动脉，占8.0%。个别有第5或第6对腰动脉，占2%。78%的腰动脉单独起自腹主动脉，22%者两侧共干起自腹主动脉，以第4对腰动脉共干多见，占18%（图6-75）。腰动脉相互之间以及同下位肋间动脉、肋下动脉、髂腰动脉、旋髂深动脉和腹壁下动脉有吻合。腰动脉同肾动脉之间在肾脂肪囊内的吻合，是肾动脉闭塞时向肾脏提供侧支循环的重要途径。

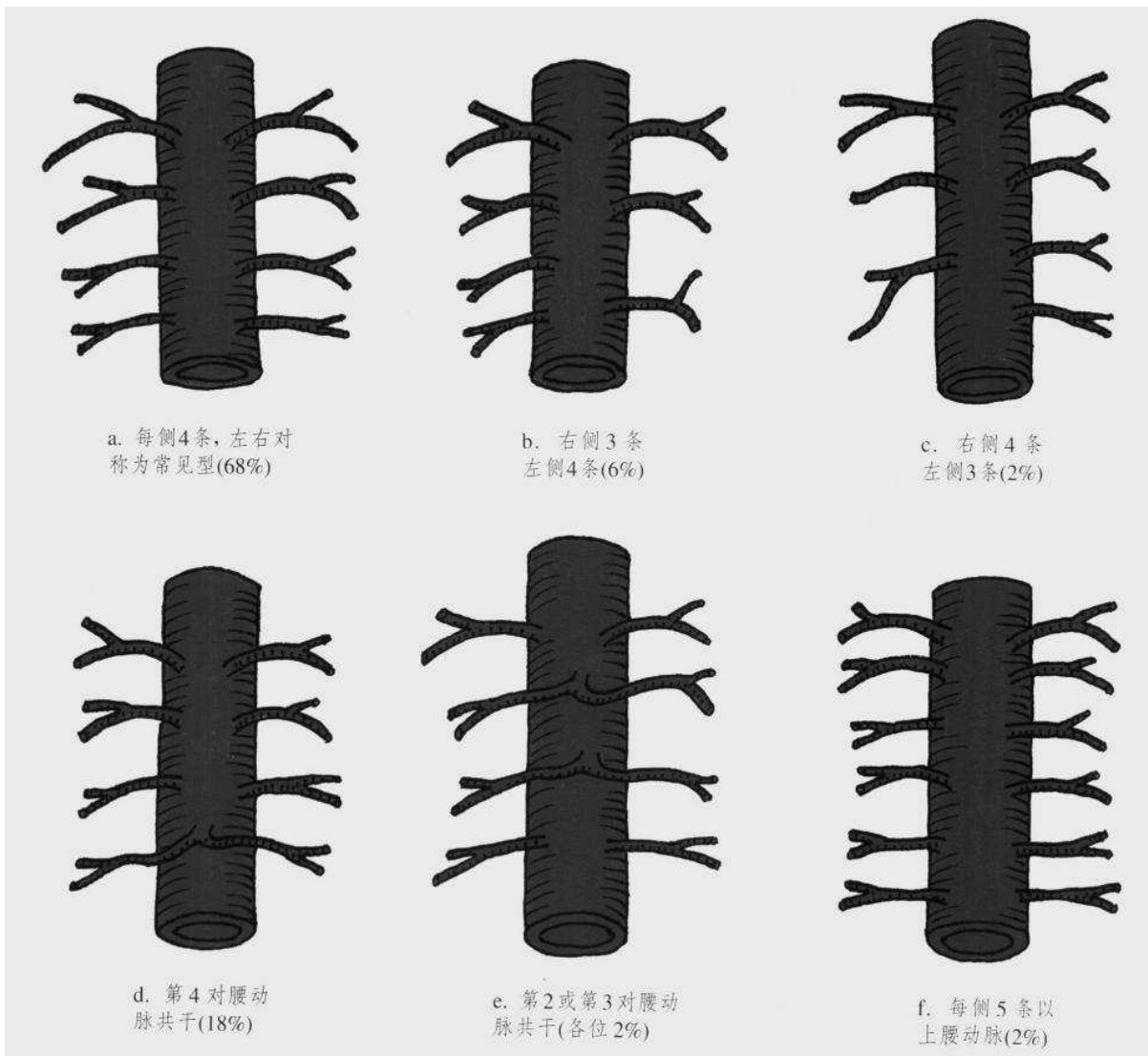


图 6-75A 腰动脉的起始类型示意图（后面观）

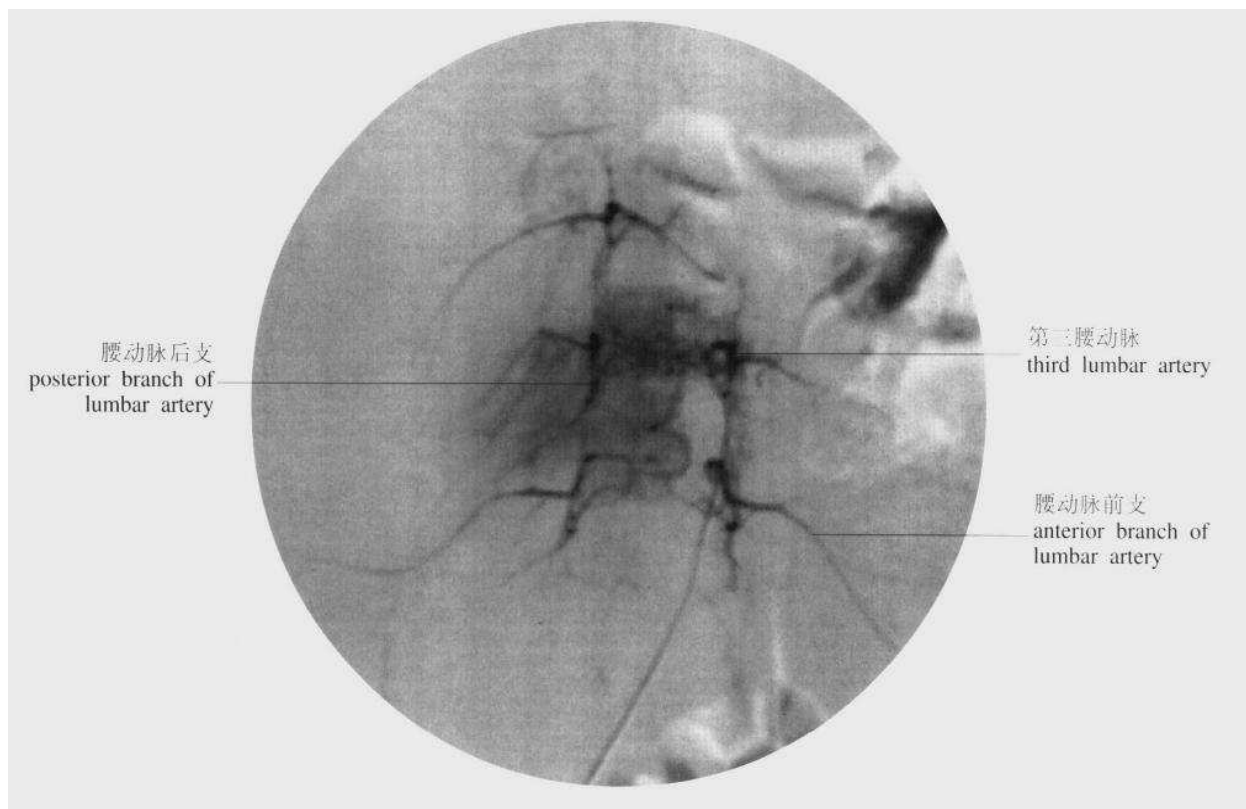


图 6-75B 右侧第二腰动脉造影 显示右侧第一至第三及左侧第二、三腰动脉显影, 说明各腰动脉之间有丰富的交通支

(姜在波、马壮、关守海)

第九节 骶中动脉

SECTION 9 MEDIAN SACRAL ARTERY

骶中动脉细小, 起端外径为1.7~1.8mm, 94.2%直接起自腹主动脉。也可起自左或右第五腰动脉。起点位于腹主动脉分叉处上方8.7mm左右, 相当于第三腰椎上份至第五腰椎上份之间, 72.4%在第四腰椎平面, 5.8%与第四腰动脉共干, 一般为1支, 也可成对出现。骶中动脉起自腹主动脉的部位, 多数为腹主动脉末端的后中壁, 占78.3%; 次为左后壁, 占14.5%; 右后壁最少, 占7.2% (图6-76)。骶中动脉主要分支有: ①骶外侧支, 约4对, 与髂内动脉发出的骶外侧动脉相吻合, 并有小的脊支由相应的骶前孔进入骶管供血马尾; ②直肠支, 1~3支, 于骶骨下部或尾骨前面起自骶中动脉, 分布至直肠下1/3, 与直肠上、下动脉在直肠后壁内吻合; ③骶骨支, 于骶、尾骨前面发出, 供血骶、尾骨; ④最下腰动脉, 由骶中动脉外侧壁发出, 向两侧及背侧走行, 与髂腰动脉分支及臀上动脉分支有吻合。

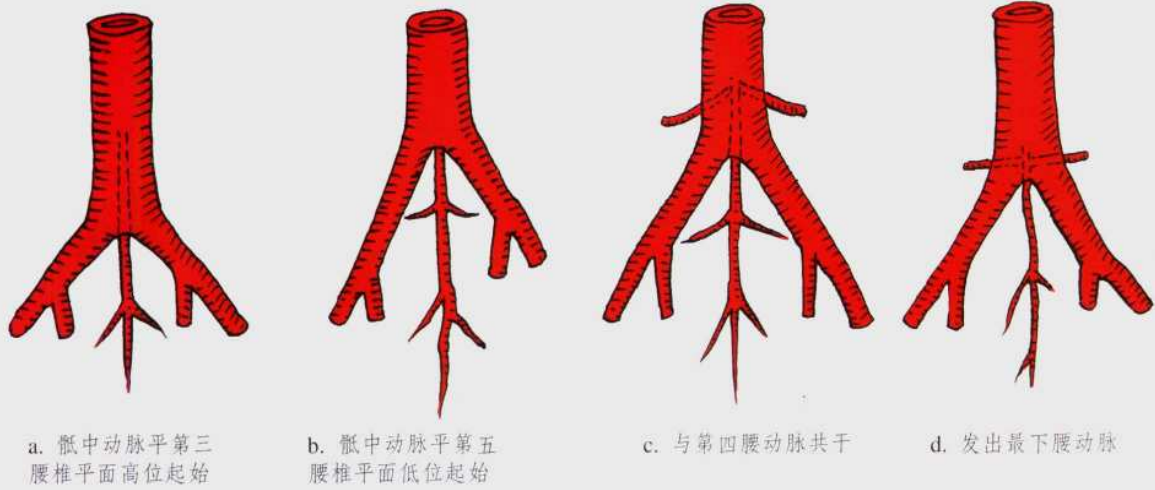


图 6-76A 骶中动脉起源类型示意图

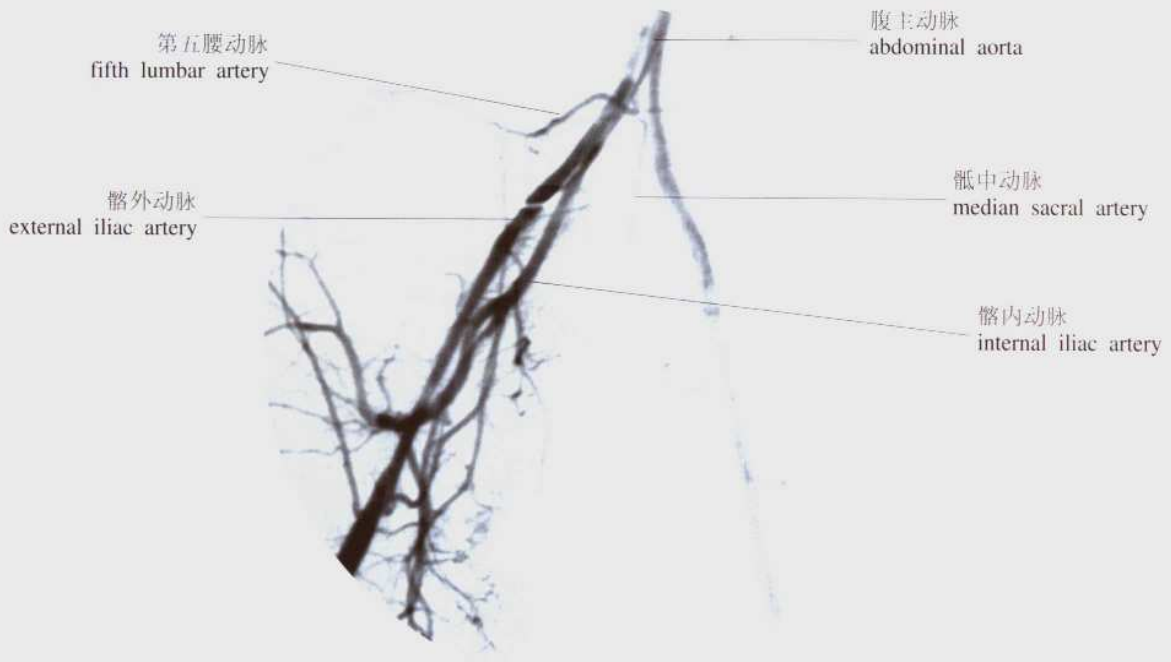


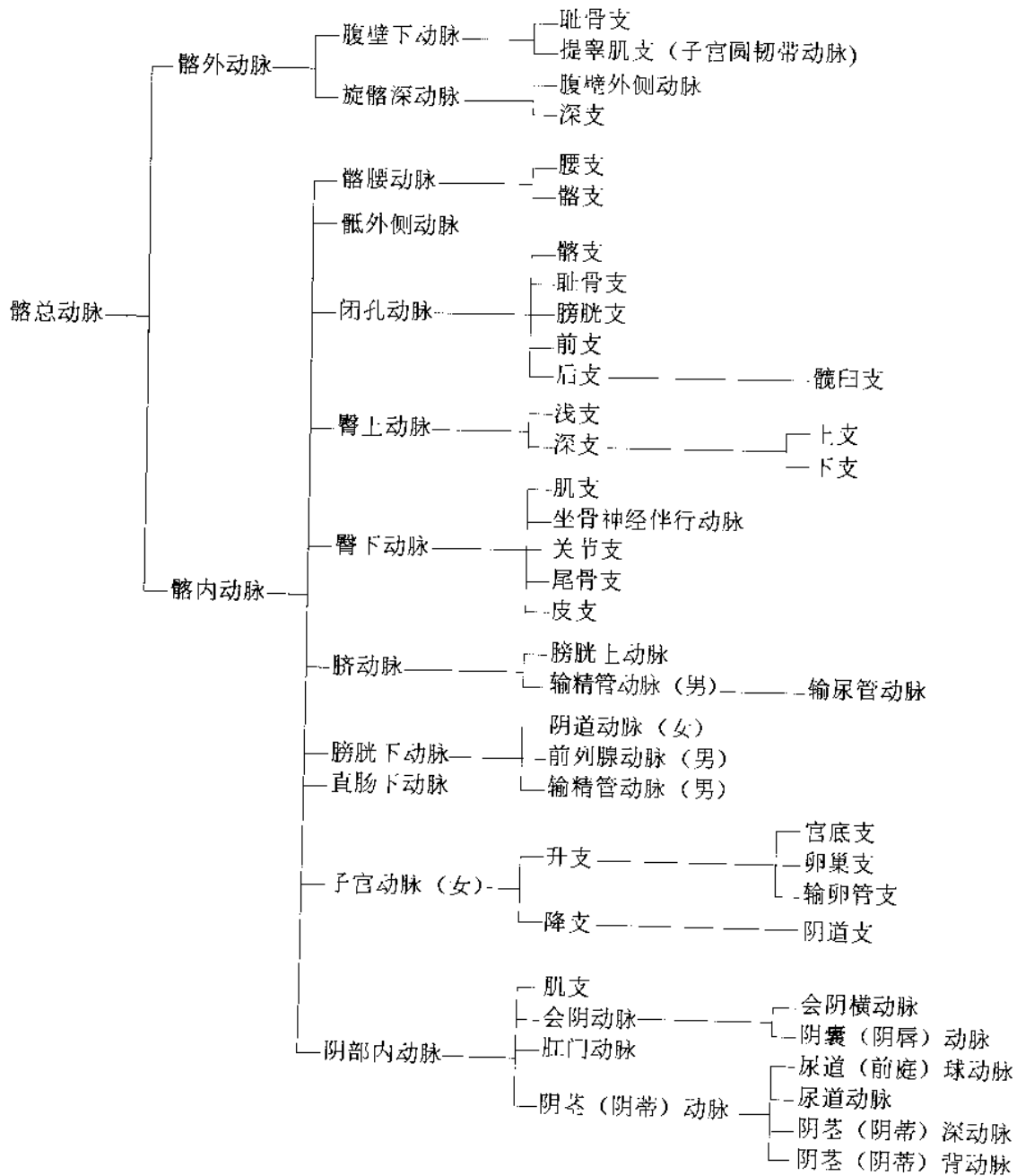
图 6-76B 髂总动脉造影 显示骶中动脉起自腹主动脉分叉处，并发出左右第五腰动脉

(姜在波、马壮 关守海)

第七章 髂总动脉

CHAPTER 7 COMMON ILIAC ARTERY

髂总动脉分支树状结构表



腹主动脉于第四腰椎中份至第五腰椎上份之间分为髂总动脉。髂总动脉于第四腰椎至第一骶椎之间分为髂内动脉和髂外动脉。髂内动脉末端于第五腰椎至第四骶椎之间分为前干和后干；髂外动脉于腹股沟韧带处延续为股动脉。两侧髂总动脉之间的夹角平均为 64.3° ，髂内外动脉之间的夹角平均为 28.2° ，髂内动脉前后干之间的夹角平均为 41.9° （图7-1）。髂总动脉的外径，右侧为10.4mm，左侧为10.3mm；髂外动脉外径，右侧为7.2mm，左侧为7.0mm；髂内动脉外径，右侧为6.6mm，左侧为4.7mm。

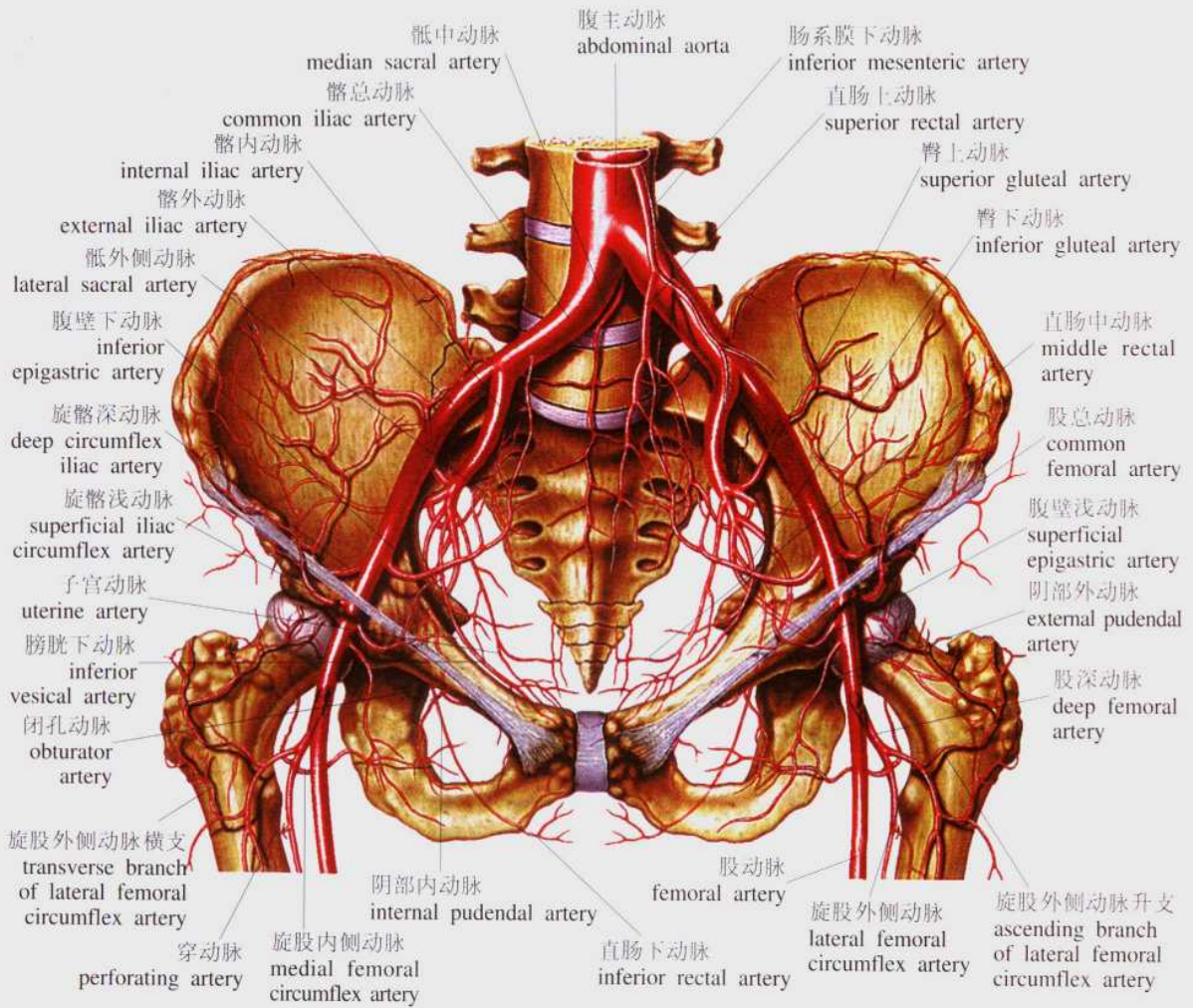


图 7-1A 盆腔动脉分布示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

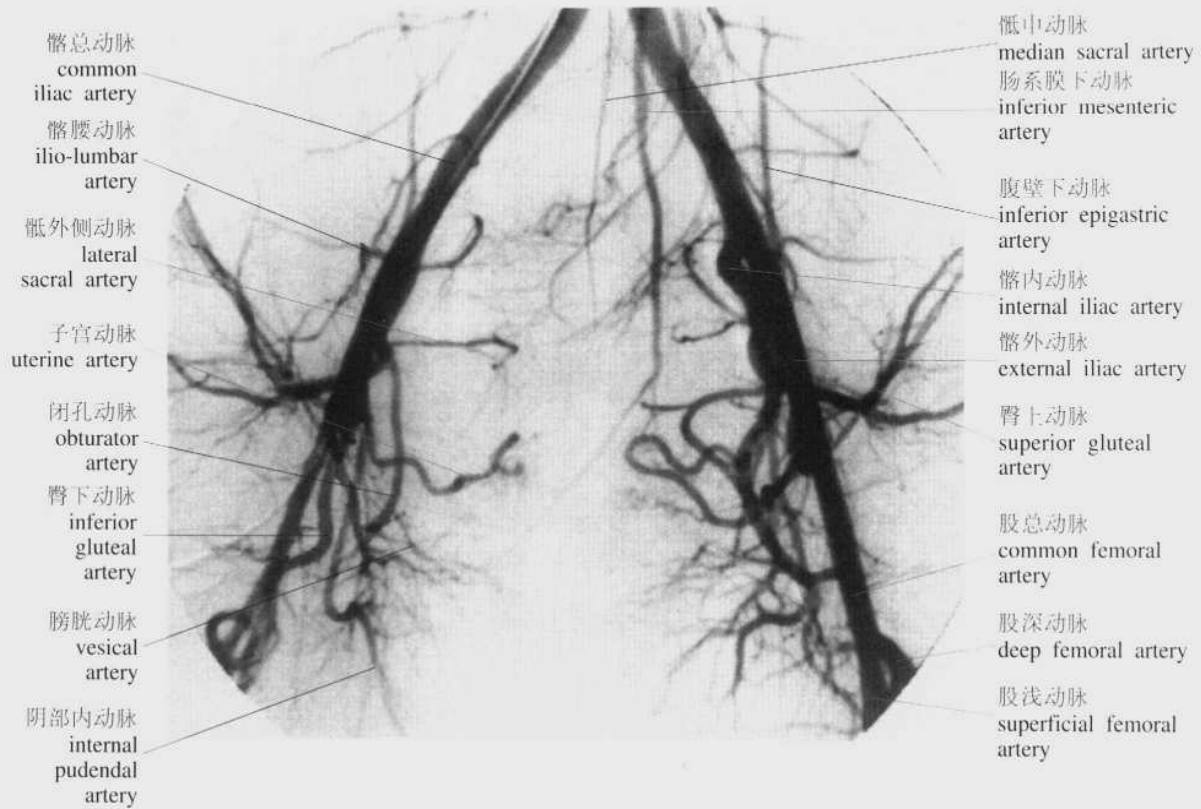


图 7-1B 腹主动脉造影 显示髂总、髂内、髂外动脉分支及分布

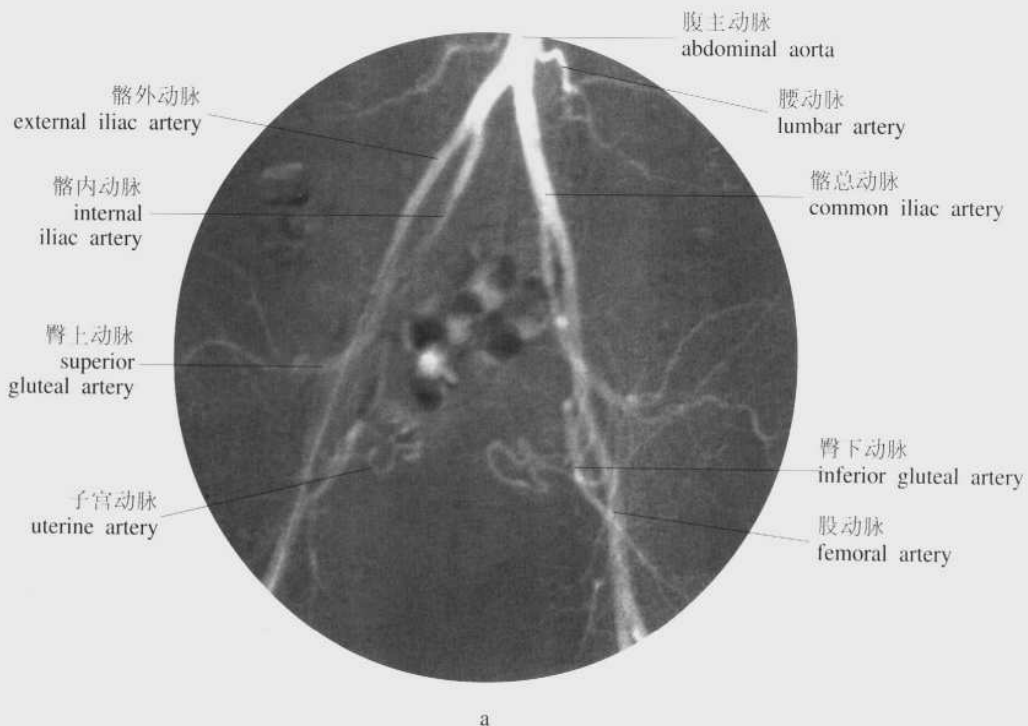


图 7-1C 腹主动脉造影 显示两侧髂内外动脉起始变化

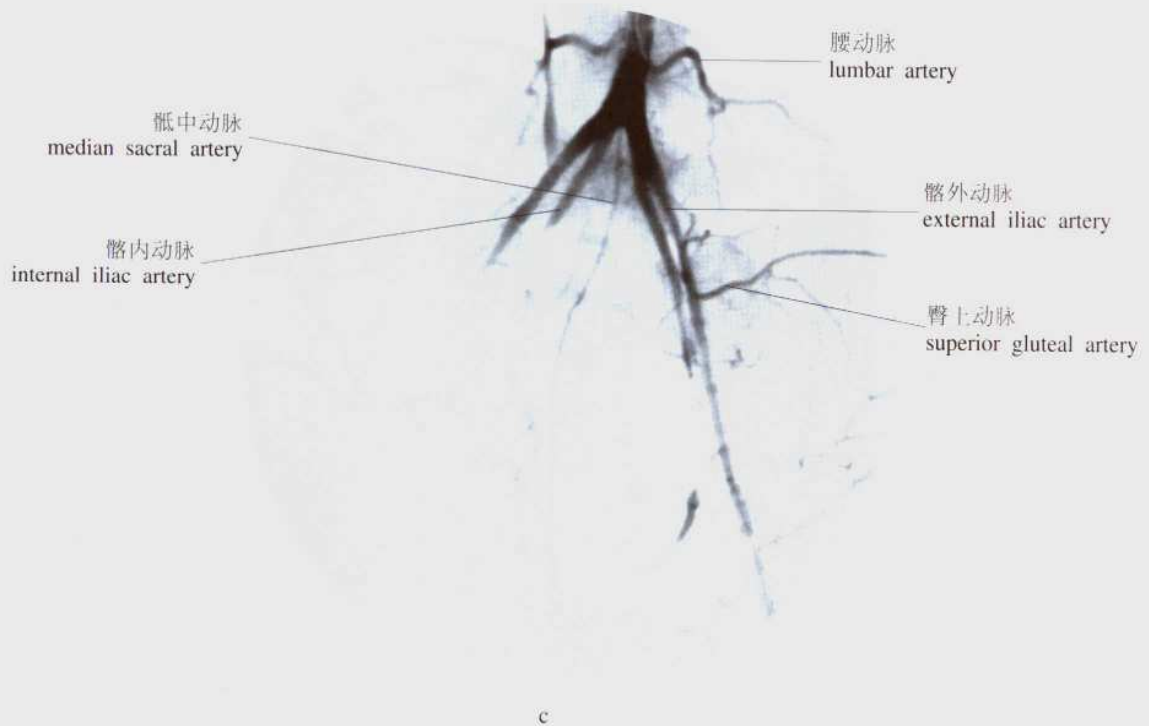
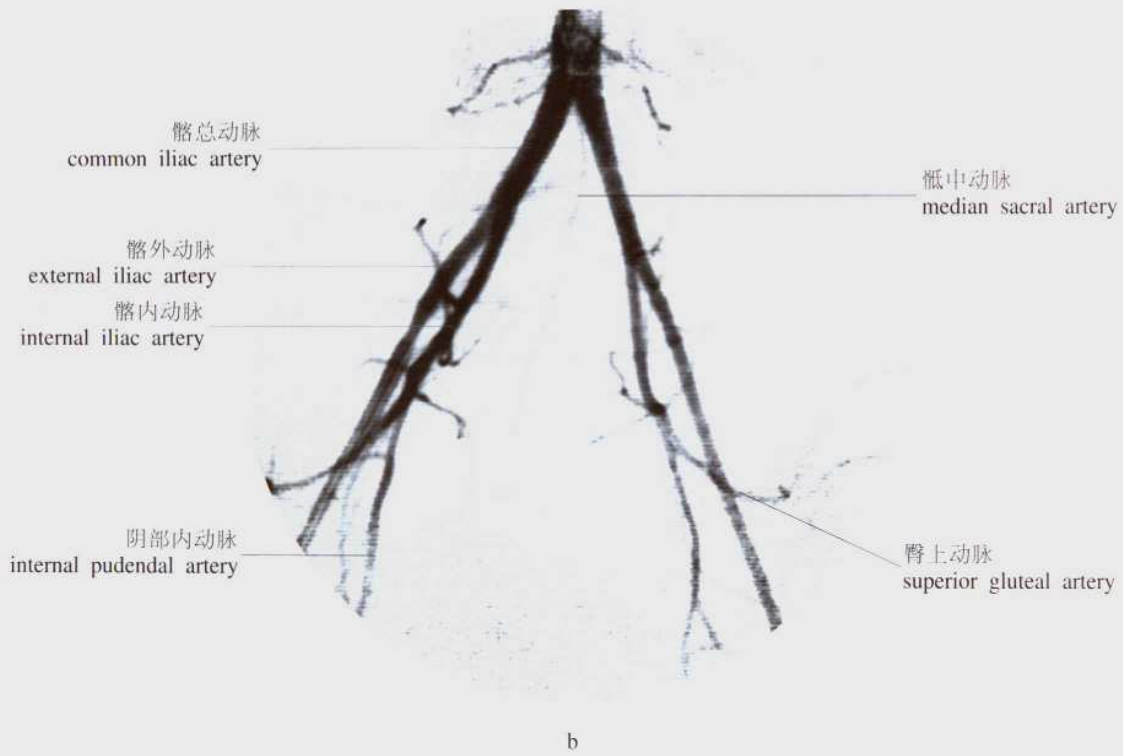


图 7-1C (续前)

第一节 髂外动脉

SECTION 1 EXTERNAL ILIAC ARTERY

一、髂外动脉及其分支

EXTERNAL ILIAC ARTERY AND ITS BRANCHES

髂外动脉于第四腰椎至第一骶椎之间续接髂总动脉，其始端外径为7.0~9.8mm，中部外径平均为5.9mm。在其末端与股动脉相接处发出2条分支——腹壁下动脉和旋髂深动脉（图7-2）。

1. 腹壁下动脉 在腹股沟韧带上方，少数在其后面和下方，多直接起自髂外动脉的前内侧壁或内侧壁，少数起自前壁及前外侧壁，外径平均为2.6mm。

腹壁下动脉起始情况有3种：单干起始的最多，占85.9%；与闭孔动脉共干起始的较少，占13.3%；偶见与旋股内侧动脉共干起始，占0.8%。腹壁下动脉起始后，走向内上方，向上与胸廓内动脉的终末支——腹壁上动脉有广泛的吻合，构成髂外动脉系与锁骨下动脉系之间的侧支循环途径。此外，还与肋下动脉有吻合，构成与降主动脉之间的侧支循环途径。

腹壁下动脉的分支有耻骨支和提睾肌支。耻骨支与来自髂内动脉的闭孔动脉耻骨支吻合，偶发出粗大的闭孔支，与髂内动脉发出的闭孔动脉同时存在，形成双闭孔动脉，或称副闭孔动脉，出现率约2.8%。当闭孔动脉不发达甚至缺如时，该支代替闭孔动脉，称异常闭孔动脉。提睾肌支细小，与睾丸动脉的分支——阴部外浅动脉阴囊支吻合。在女性此动脉称子宫圆韧带动脉，更为细小。

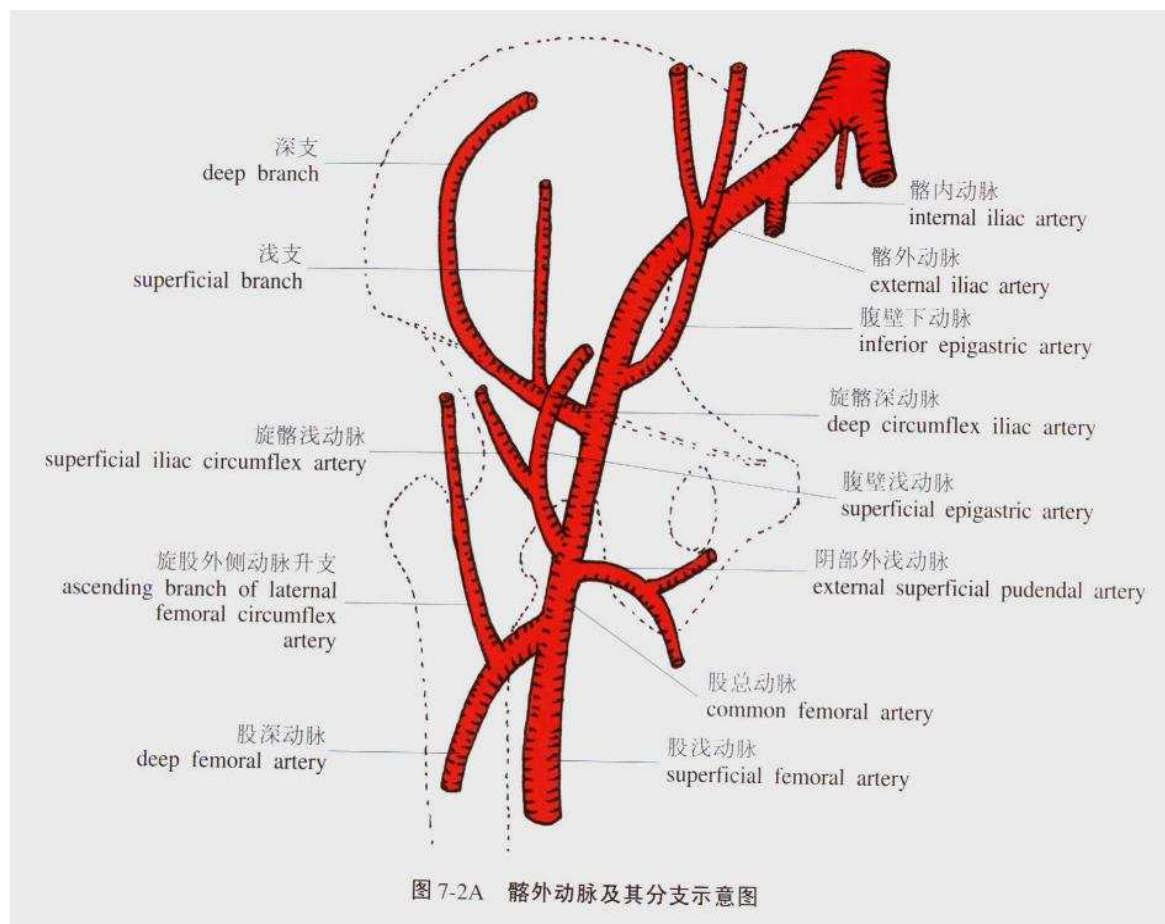


图 7-2A 髂外动脉及其分支示意图

2. 旋髂深动脉 起自髂外动脉的外侧壁或前外侧壁，在腹壁下动脉的稍下方，正对腹股沟韧带后方起始，占43.5%。还有部分在腹股沟韧带下方起自股动脉，占33.6%，始端外径平均为2.8mm。旋髂深动脉起始后沿腹股沟韧带的深面行向外侧上方，在髂前上棘稍前方处分为升支（浅支）和主干（深支）。升支又称腹壁外侧动脉，行向肋缘同腋前线的交点处，并同腰动脉与腹壁下动脉的分支吻合。主干继续上行，沿髂前上棘内侧，于诸肌肉之间走行，终末支走向髂嵴后部，同髂腰动脉、臀上动脉深支和第三、四腰动脉吻合。深、浅2支均有分支同旋髂浅动脉、旋股外侧动脉升支吻合。

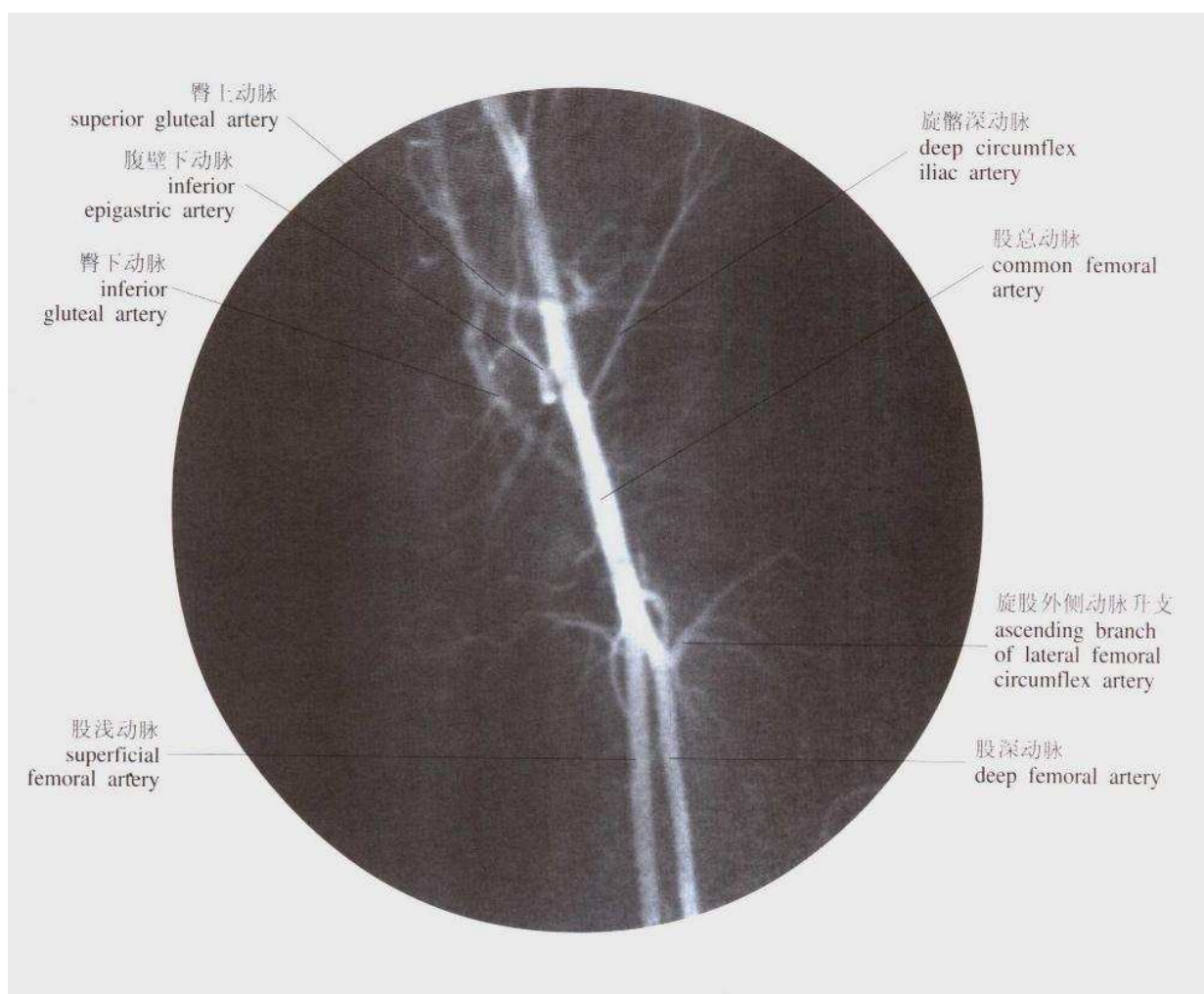


图 7-2B 髂外动脉造影 显示髂外动脉的分支及粗大的股深动脉

二、腹前外侧壁的动脉吻合

ANASTOMOSES OF ANTERIOR LATERAL ABDOMINAL ARTERY

腹前外侧壁的动脉吻合有深浅2组。浅组包括腹壁上动脉、腹壁下动脉的前皮支，肋间后动脉、肋下动脉的外侧皮支、股动脉分支的腹壁浅动脉、旋髂浅动脉和阴部外浅动脉；深组包括起自锁骨下动脉的胸廓内动脉终末支——腹壁上动脉和肌膈动脉，起自主动脉的下位肋间后动脉、肋下动脉及4对腰动脉，以及起自髂外动脉的腹壁下动脉和旋髂深动脉。这些动脉形成丰富的腹壁动脉网（图7-3）。

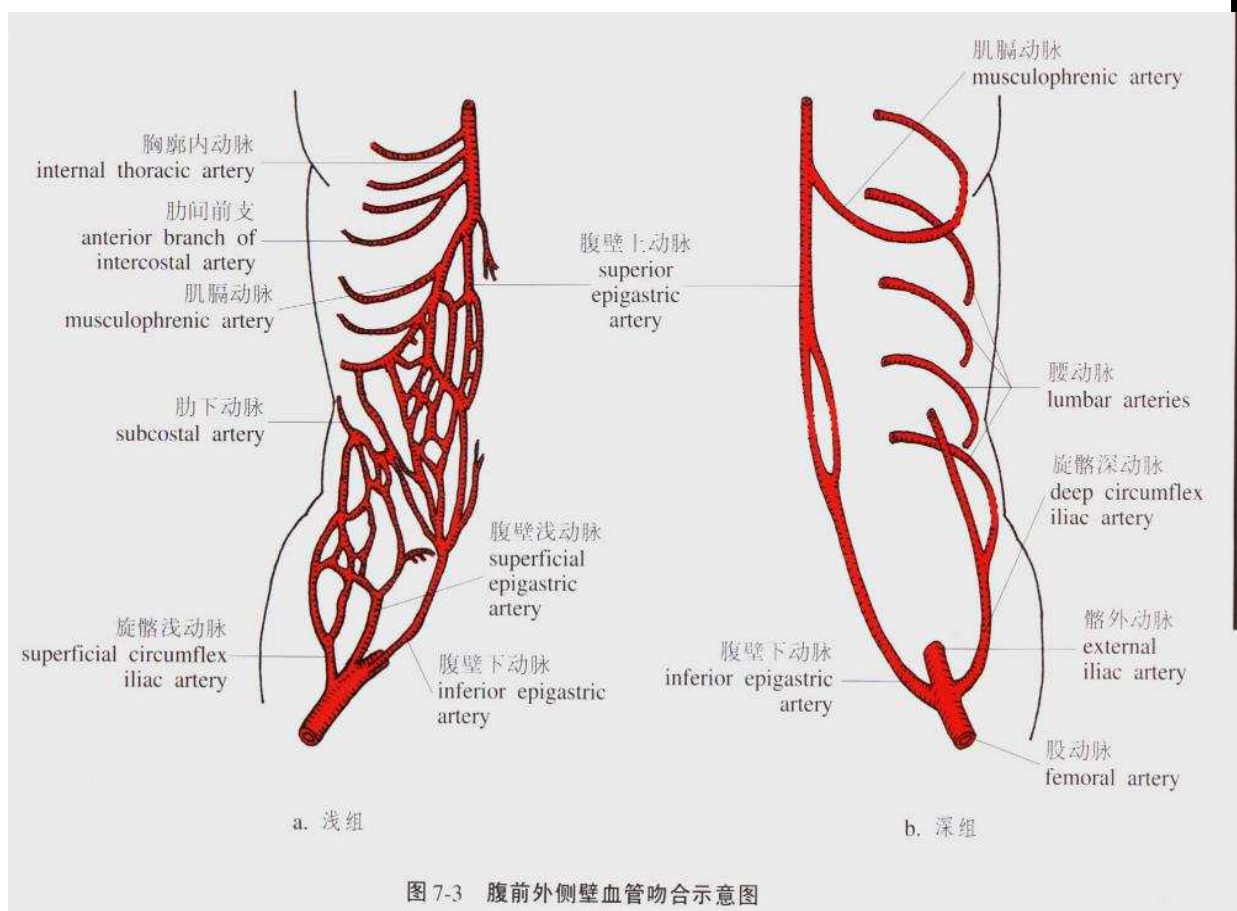


图7-3 腹前外侧壁血管吻合示意图

(姜在波、马壮、朱康顺)

第二节 髂内动脉

SECTION 2 INTERNAL ILIAC ARTERY

一、髂内动脉的分支和分型

BRANCHES AND TYPES OF INTERNAL ARTERY

髂内动脉起点变化较大，可与髂外动脉直接起自腹主动脉，亦可近腹股沟韧带处起自髂总动脉，因此，其与髂外动脉的夹角变化亦较大。髂内动脉外径为7.9~8.1mm，干长平均为4.5cm（1.5~9.3cm）。

髂内动脉的分支变异较多，一般简单地分为前干和后干。由前干分出许多内脏支，最后以臀下动脉出盆腔而终；后干发出的分支多分布于盆壁，以延续为臀上动脉出盆腔而终。髂内动脉的壁支包括髂腰动脉、骶外侧动脉、臀上动脉、臀下动脉、闭孔动脉，脏支包括脐动脉（膀胱上动脉）、膀胱下动脉、直肠下动脉（阴道动脉）、子宫动脉和阴部内动脉（图7-4）。同侧脏支和壁支间以及与对侧脏、壁支间有广泛的交通吻合，对于维持盆腔内外组织血供有重要意义。

髂内动脉分为典型的前干和后干的情况只有半数左右。依据髂内动脉的三大分支——臀上动脉、臀下动脉和阴部内动脉的组合情况，将髂内动脉分为六大类型（图7-5）。

I型 髂内动脉先发出臀上动脉，然后再发出臀下阴部干，臀上动脉相当于后干，臀下阴部干相当于前干，此为典型类型，占54.4%。

II型 髂内动脉依次发出臀上动脉、臀下动脉和阴部内动脉，占22.6%。

III型 髂内动脉先发出臀干，后发出阴部内动脉，占16.0%。

IV型 髂内动脉发出1支总干，总干再分出臀上动脉、臀下动脉和阴部内动脉，占4.5%。

V型 臀下动脉有2支，起源不一致，1支起自臀上动脉，另1支与阴部内动脉共干，占2.1%。

VI型 髂内动脉先发出臀上阴部干，后发出臀下动脉，占0.4%。

二、髂内动脉壁支

PARIETAL BRANCHES OF INTERNAL ILIAC ARTERY

1. 髂腰动脉 发自髂内动脉主干者占46.8%，臀上动脉者占31.8%，其他起始部位有闭孔动脉、臀干、髂总动脉等，起始处外径平均为2.5mm，起始后向外上方走行，在腰大肌内后方分为髂支和腰支。髂支行向上外侧方，至髂前上棘，分支同第五腰动脉、臀上动脉、旋股外侧动脉、旋髂深动脉、闭孔动脉髂支吻合。腰支沿腰大肌后方上行供血于背、腹部肌肉等组织，并与第四腰动脉吻合。腰支又分出脊支，经第五腰椎与第一骶椎之间的椎间孔进入椎管，供应马尾等，并与其他动脉脊支吻合。

2. 骶外侧动脉 主要由髂内动脉后干臀上动脉发出，分成上、下2支。供应骶骨前后组织的血液，并与骶中动脉、髂腰动脉、臀上动脉、臀下动脉及对侧骶外侧动脉的分支吻合。骶外侧动脉的分支通过骶管时均发出脊支分布于脊髓。

3. 臀上动脉 是髂内动脉后干的最大分支，外径为3.8mm，80%起自髂内动脉主干，少数与臀下动脉组成臀干，占19.5%，起始后向后下行穿梨状肌上口供应臀部 and 盆壁组织，并与旋髂深动脉、旋股外侧动脉升支、臀下动脉和旋股内侧动脉深支吻合。

4. 闭孔动脉 通常为1支，占96.8%，少数为2支，占3.1%，偶见闭孔动脉缺如（0.1%）。闭孔动脉起源变异较大，起自髂内动脉干者占33.7%，起自腹壁下动脉者占15.2%，起自臀下阴部动脉干占15%，起自臀上动脉占13.7%，起自阴部内动脉占5.5%，起自臀干占3.9%，另外还有起自脐动脉、髂外动脉干、髂腰动脉和股动脉等（图7-6）。该动脉穿闭孔出骨盆后，分为前、后2支。闭孔动脉前支和后支之间吻合形成动脉环，并与旋股内侧动脉分支相吻合；后支与臀下动脉相吻合，并发出髌臼支，分布于髌臼周围组织及股骨头。闭孔动脉在盆腔内的分支有髂支、膀胱支和耻骨支，髂支与髂腰动脉、旋髂深动脉分支吻合，耻骨支与腹壁下动脉的闭孔支吻合。

5. 臀下动脉 臀下动脉外径为2.9mm，多数与阴部内动脉共干起自髂内动脉前干，占55.3%。部分以1支单干起自髂内动脉，占25.2%，少数与臀上动脉共干，占19.5%。臀下动脉在盆腔内的分支均较细小，分布于肛门直肠周围组织、膀胱底部、精囊腺和前列腺等邻近的结构。在盆腔外的分支相对粗大，有肌支、坐骨神经伴行支、关节支、尾骨支。关节支在髌关节周围与其他血管吻合。臀下动脉与来自旋股内侧动脉、旋股外侧动脉和股深动脉的穿支互相吻合，形成所谓的“十字吻合”。

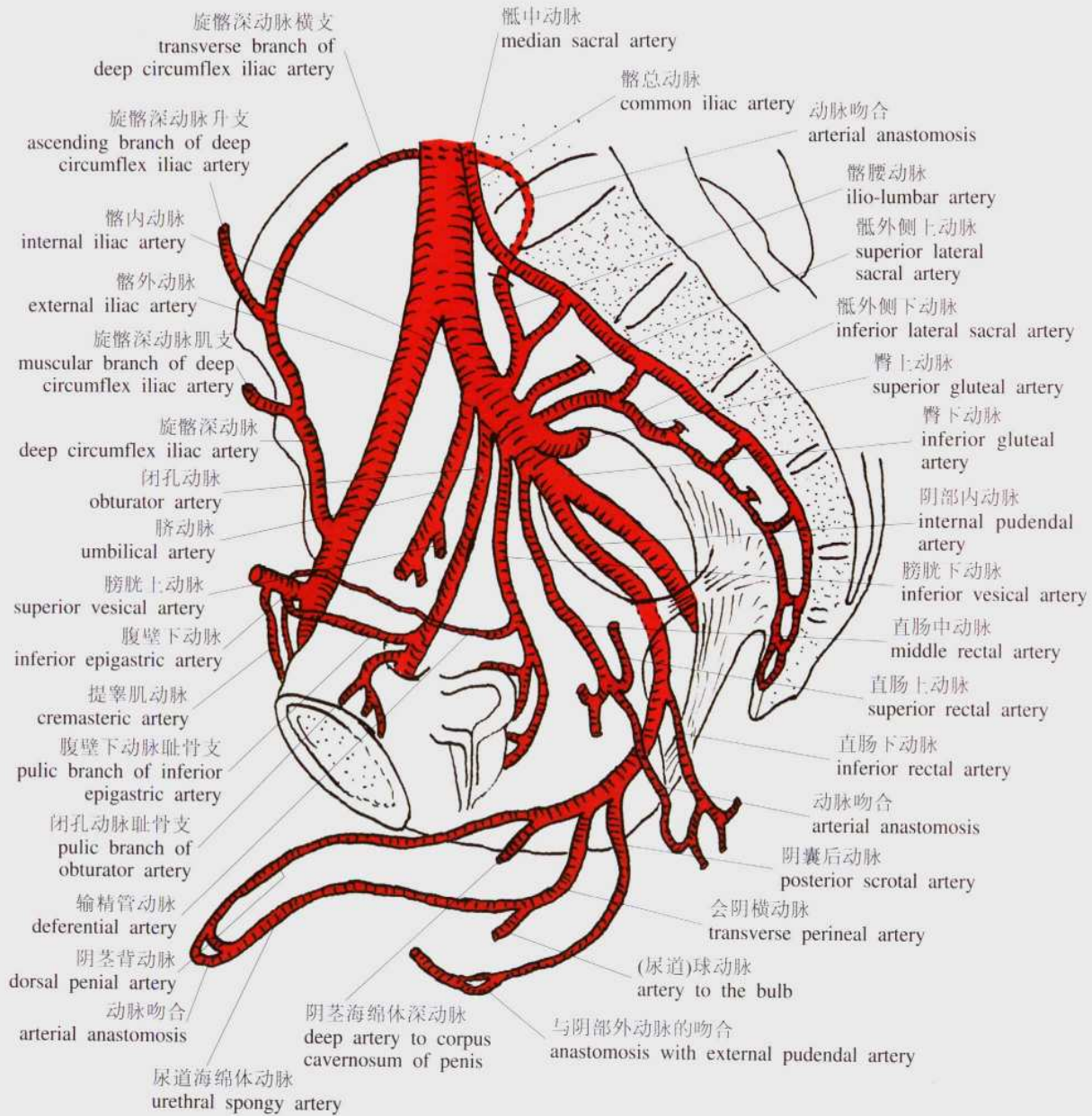


图 7-4A 髂内动脉（男性）分支示意图

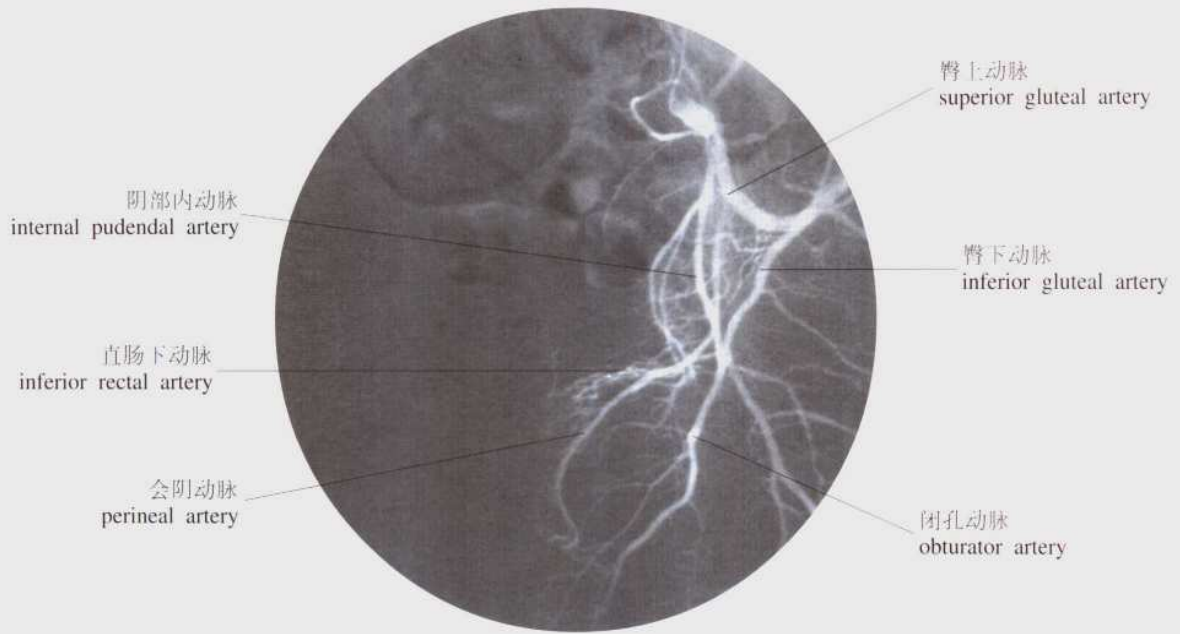


图 7-4B 左侧髂内动脉造影 显示阴部内动脉、闭孔动脉等分支

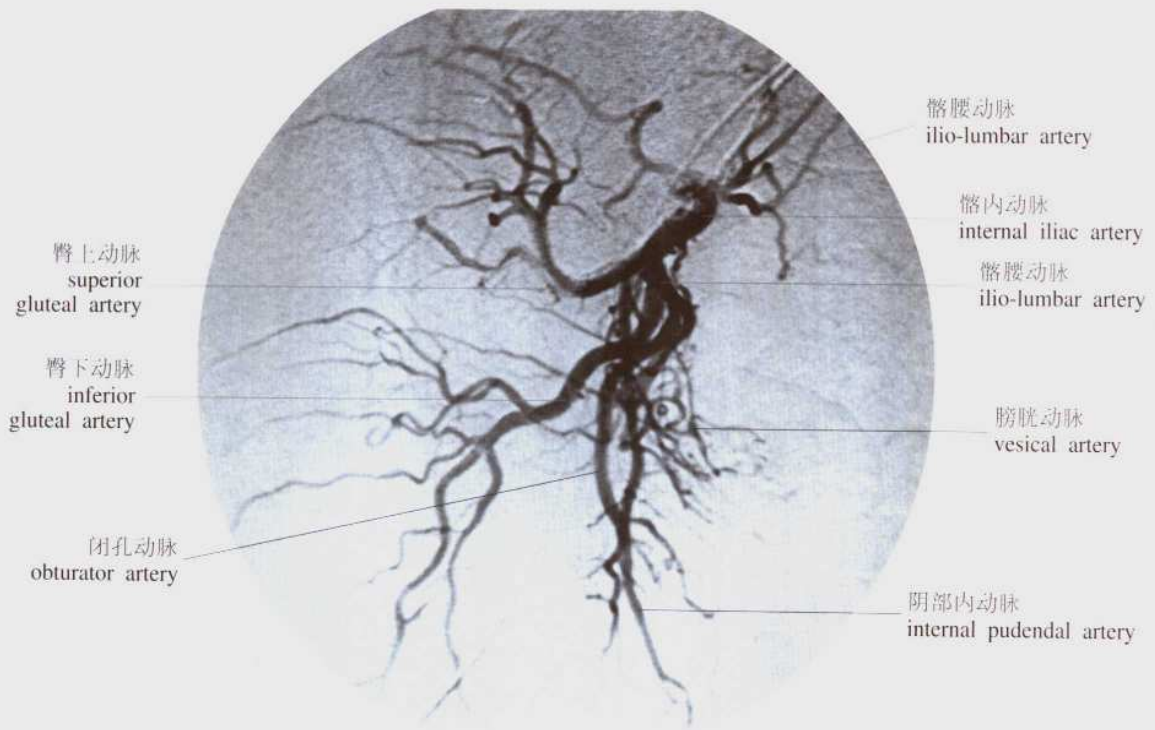


图 7-4C 右侧髂内动脉造影 显示臀上动脉、臀下动脉等分支

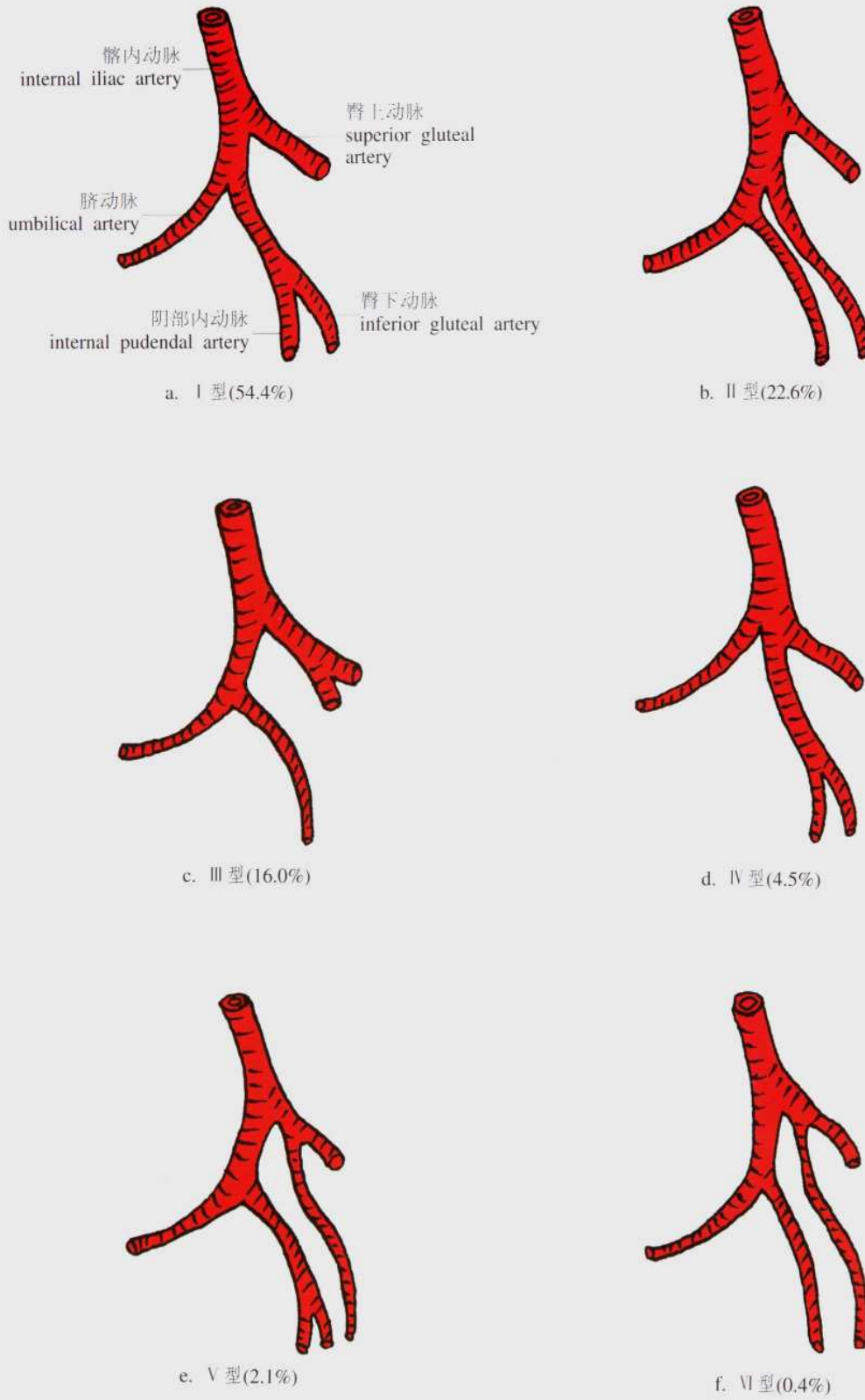
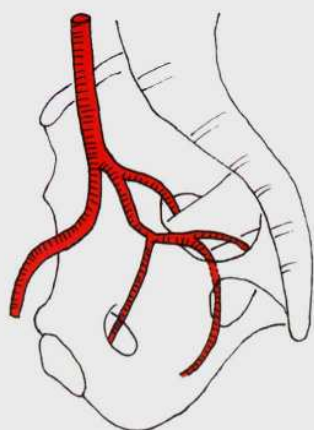
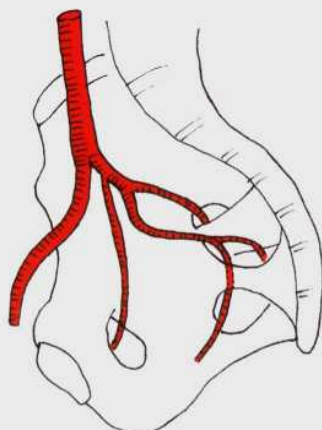


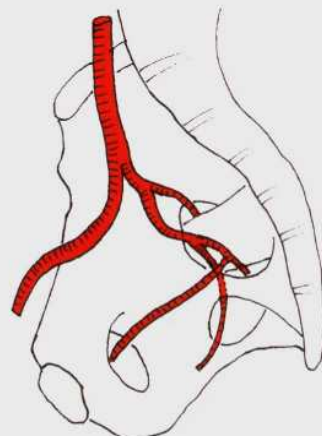
图 7-5 髂内动脉分支类型示意图



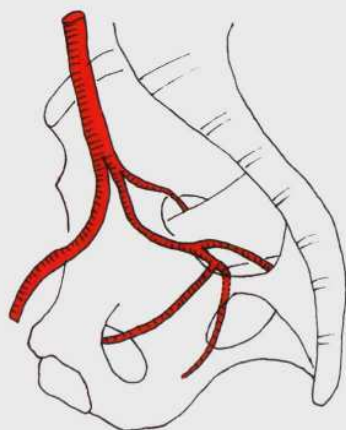
a. 起自髂内动脉前干



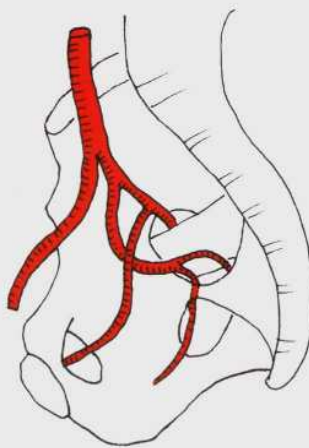
b. 起自髂内动脉主干



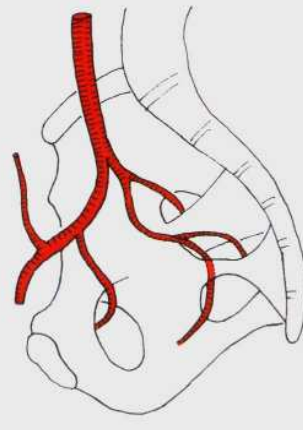
c. 起自臀下动脉



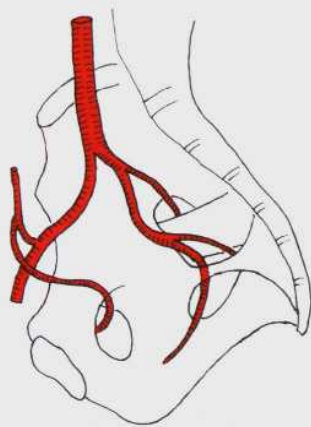
d. 起自阴部内动脉



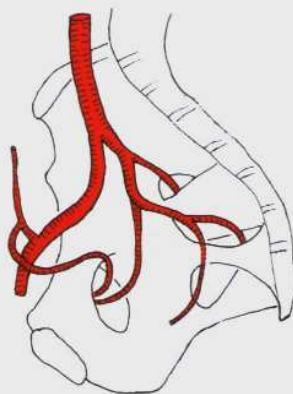
e. 起自臀上动脉



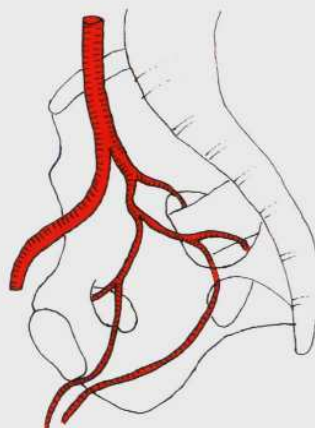
f. 起自髂外动脉



g. 起自髂外动脉的分支腹壁下动脉



h. 髂外动脉和髂内动脉各分出1条闭孔动脉



i. 闭孔动脉分出副阴部内动脉

图 7-6 闭孔动脉变异示意图

三、膀胱的动脉

VESICAL ARTERIES

供应膀胱血液的动脉主要来自髂内动脉的前干发出的分支，其次是后干发出的分支。这些血管有膀胱上动脉、膀胱输精管动脉（膀胱中动脉）、输精管动脉、膀胱下动脉、子宫动脉和阴道动脉的膀胱支，还有闭孔动脉和臀下动脉的膀胱支等（图7-7）。

1. **膀胱上动脉** 平耻骨上缘起自脐动脉近侧段没有闭锁的部分（96.8%），少数起自闭孔动脉、阴茎（阴蒂）背动脉、臀下阴部动脉或直肠下动脉。膀胱上动脉有0~6支不等，以1支或2支的较多，分别占45.2%和38.3%，罕见缺如，其外径为0.3~1.2mm。膀胱上动脉是膀胱的主要供血动脉，分布于膀胱顶部及两侧。在膀胱前面有腹壁下动脉的分支与膀胱上动脉分支吻合。

2. **膀胱下动脉** 起点变异较多，起自髂内动脉前干（臀下阴部干）和阴部内动脉者较多，分别占44.9%和36.2%，其他可起自臀下动脉、闭孔动脉、阴部副动脉、膀胱上动脉、臀上动脉和直肠下动脉等处。膀胱下动脉分布于膀胱前面的下外侧部和精囊腺及前列腺。有时膀胱下动脉与输精管动脉共干起始。在女性，阴道动脉等同于膀胱下动脉。

3. **输精管动脉** 起自脐动脉根部者占84.1%（其中49.1%直接在脐动脉根部单干发出，35.0%与膀胱上动脉共干发出），起自膀胱下动脉者占11.7%，另有起自阴部内动脉、闭孔动脉和臀下动脉者，一般为1支，少数为2支。输精管动脉发出后，除分布于输精管外，还发出1条输尿管支，供应输尿管末端及邻近膀胱壁的血。脐动脉发出的膀胱上动脉、输精管动脉与膀胱下动脉在膀胱壁形成丰富吻合。

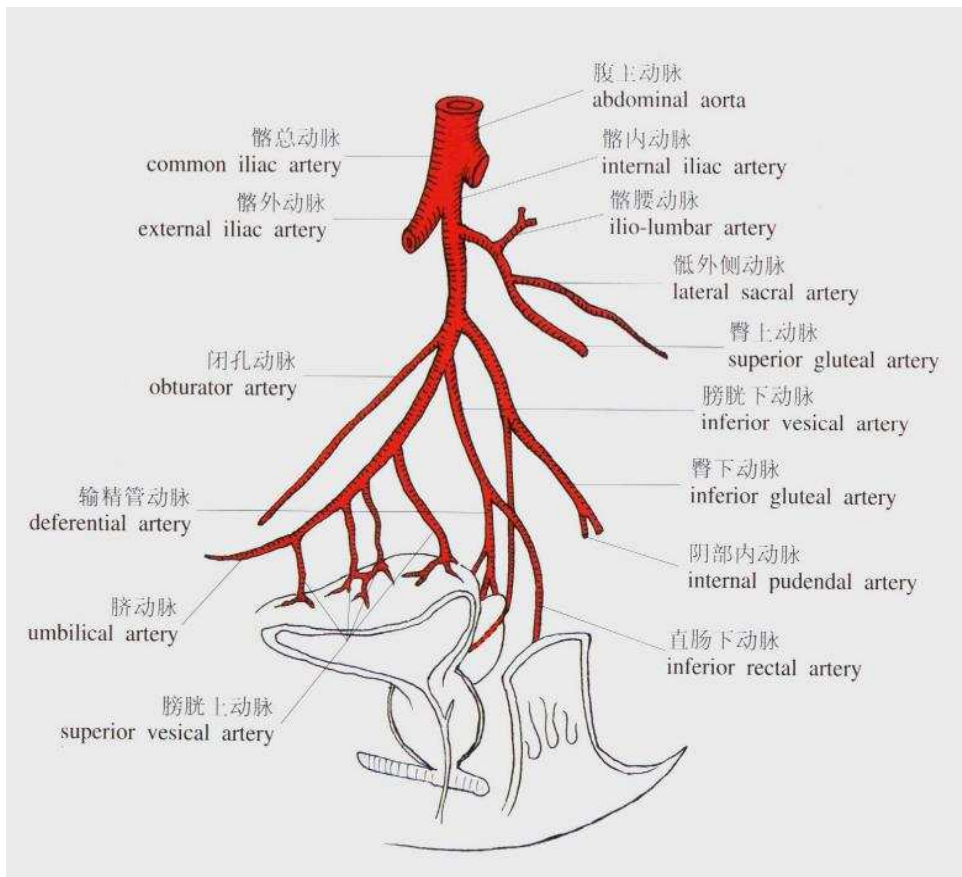


图 7-7 膀胱的动脉分布示意图

四、前列腺的动脉

PROSTATIC ARTERIES

前列腺血供主要来自阴部内动脉、直肠下动脉和膀胱下动脉分支，其中以膀胱下动脉发出的前列腺动脉为主（图7-8）。该动脉在膀胱外侧面经膀胱和前列腺交界处，分为前列腺被膜上动脉、前列腺被膜下动脉和尿道前列腺动脉。上动脉经两侧壁向上向前分布于被膜上部，下动脉由侧面进入腺体。

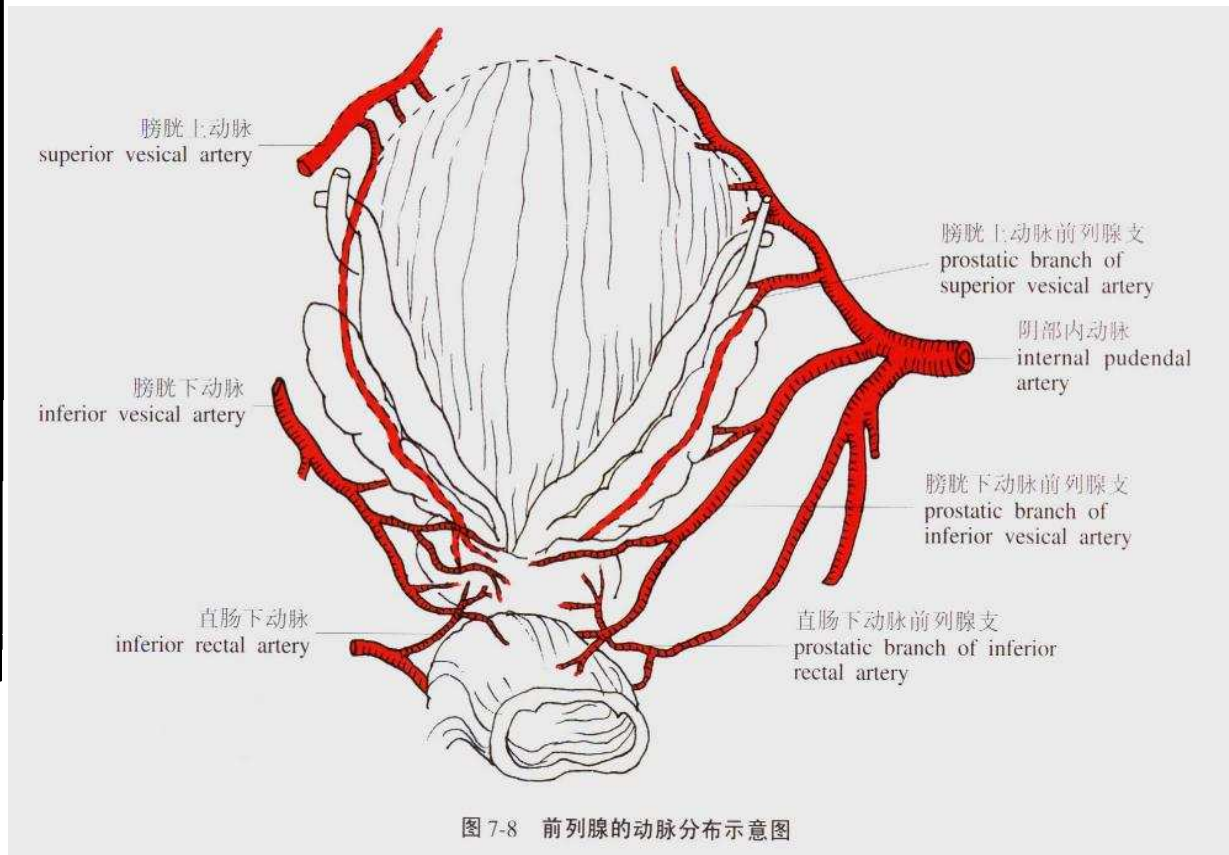


图 7-8 前列腺的动脉分布示意图

五、会阴部与阴茎的动脉

PERINEAL AND PENIS ARTERIES

会阴部的动脉主要来自阴部内动脉及其分支（图7-9）。阴部内动脉多数与臀下动脉共干起自髂内动脉前干，称臀下阴部干，占55.3%，单干起始占44.2%，偶与臀上动脉共干（0.5%）。阴部内动脉外径，男性平均为2.7mm，女性为2.2mm。其分支有肛门支、会阴动脉、阴茎（阴蒂）动脉。会阴动脉分为会阴横动脉和阴囊后动脉（阴唇后动脉），阴茎（阴蒂）动脉分为尿道（前庭）球动脉、尿道动脉、阴茎（阴蒂）背动脉和阴茎（阴蒂）深动脉。阴茎背动脉外径为1.5mm，阴茎深动脉外径为1.2mm。

阴茎的动脉主要有来自阴部外浅动脉的阴茎背浅动脉及阴部内动脉的阴茎背动脉和阴茎深动脉。阴茎背浅动脉自阴茎根附近进入阴茎背面，分布于阴茎皮肤。阴茎背动脉在骨盆横韧带下缘，进入阴茎筋膜与白膜之间，沿阴茎背侧前行，达阴茎头，分支供应阴茎海绵体，末端与对侧同名动脉构成吻合弓。阴茎深动脉经阴茎脚进入阴茎海绵体的中央，又称中央动脉，分支供应阴茎海绵体。尿道海绵体由尿道球动脉和尿道动脉供血。因此，在阴茎头部，尿道动脉、阴茎背动脉和阴茎深动脉形成致密的吻合网（图7-4）。

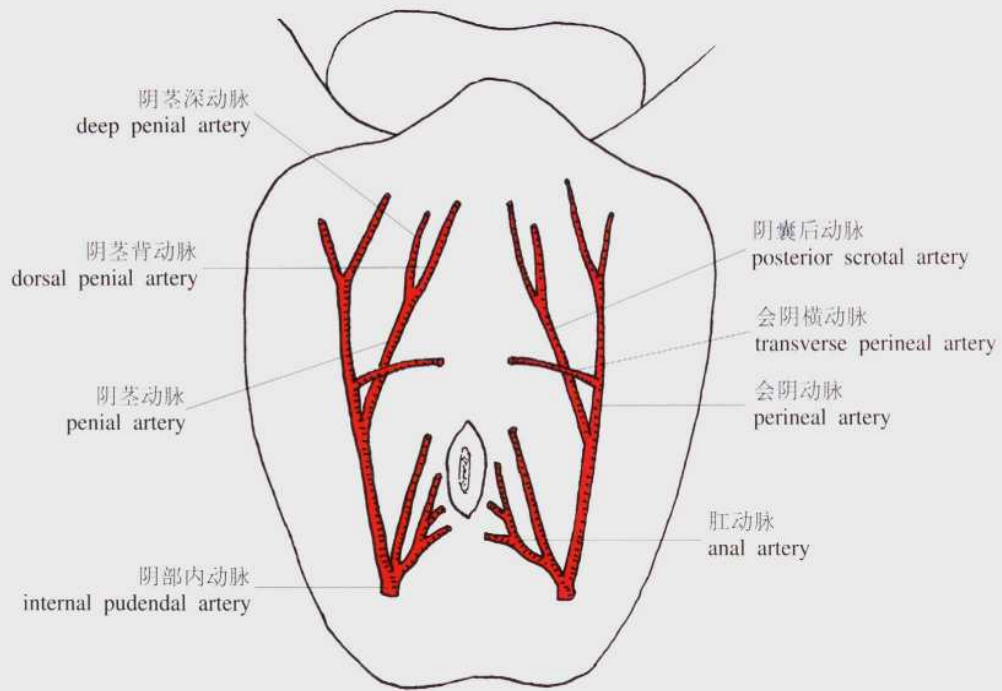


图 7-9A 会阴部的动脉分布示意图

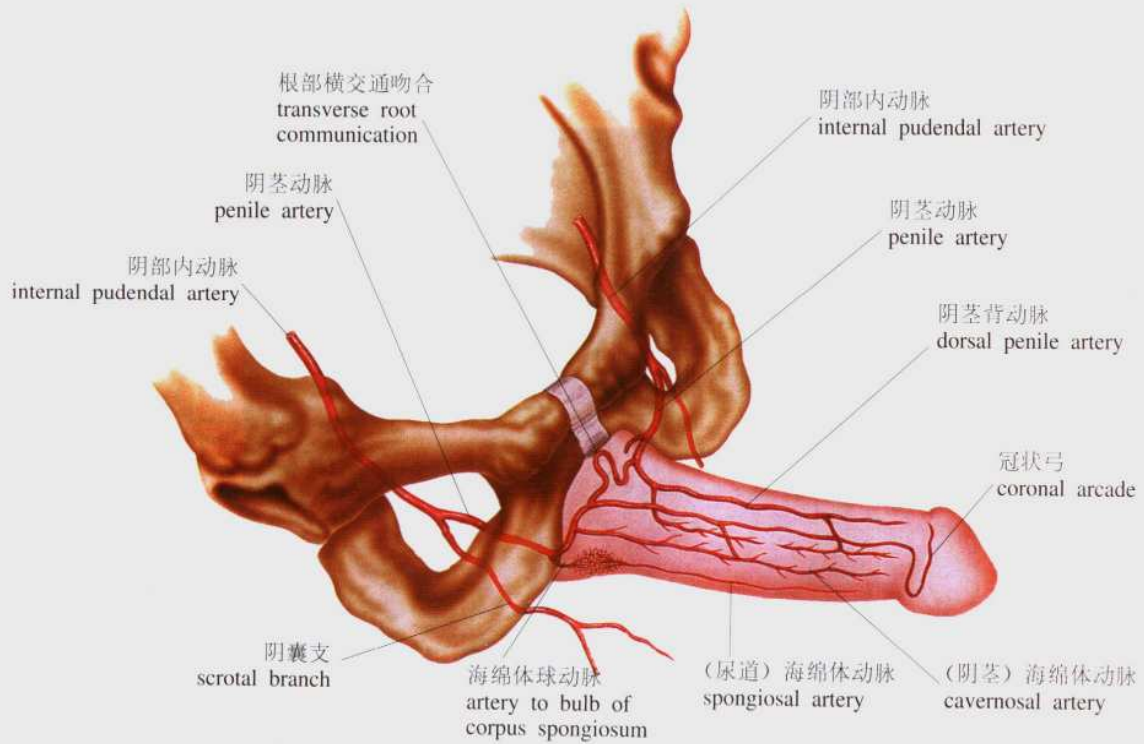
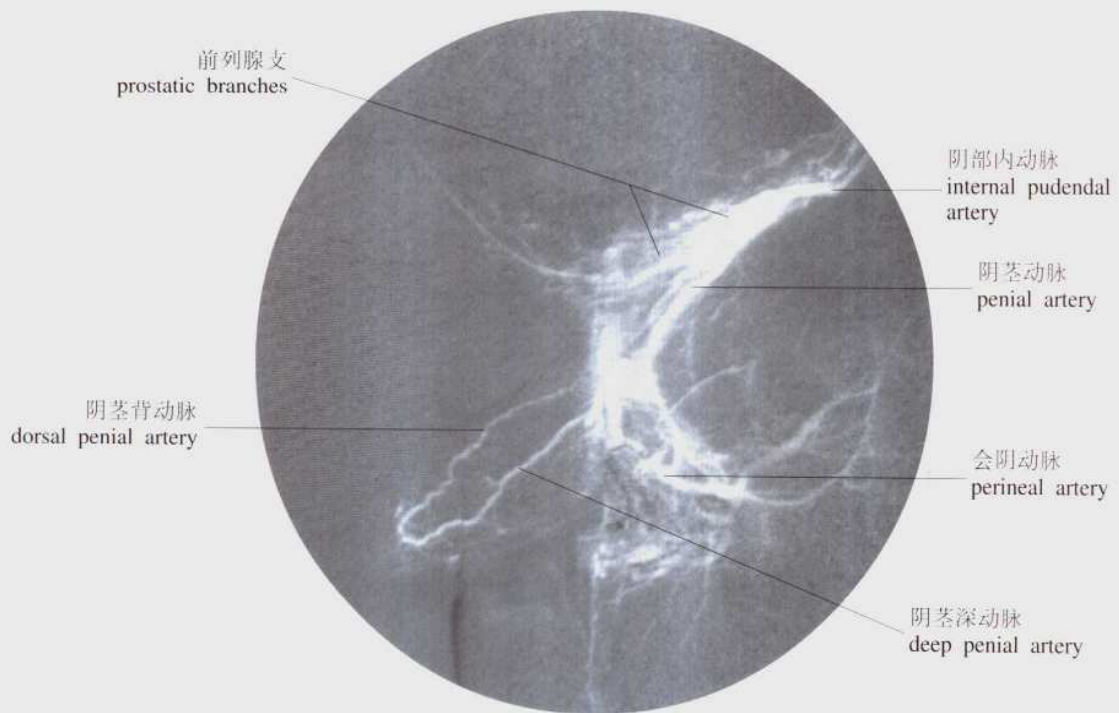
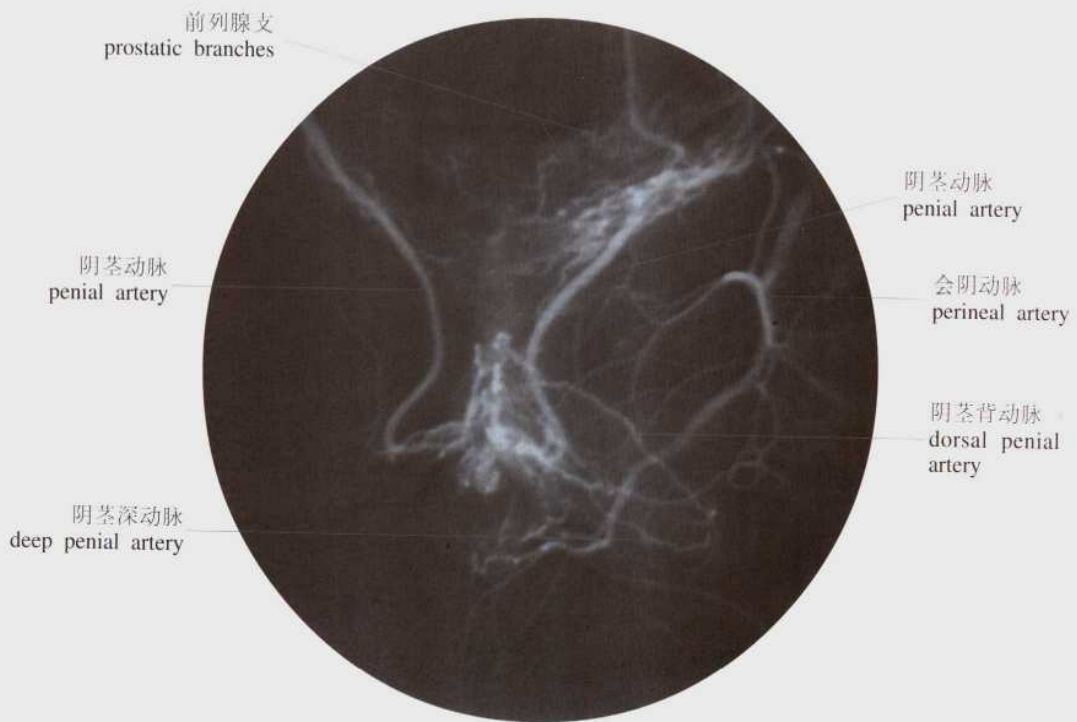


图 7-9B 阴茎的动脉分布示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)



a



b

图 7-9C 左侧阴部内动脉造影 a. 显示阴茎背动脉及阴茎深动脉, b. 右侧阴茎动脉逆行显影

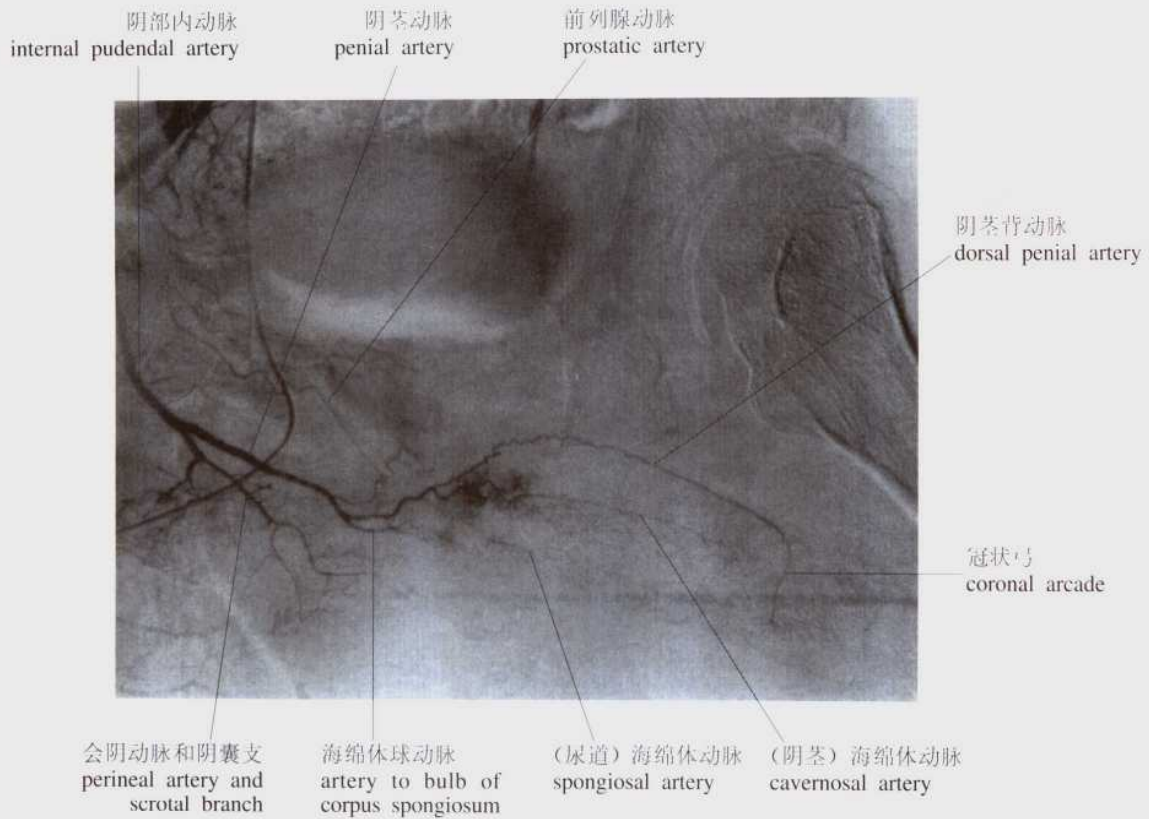


图 7-9D 右侧阴部内动脉造影 显示典型的阴茎动脉表现，阴茎背动脉粗大

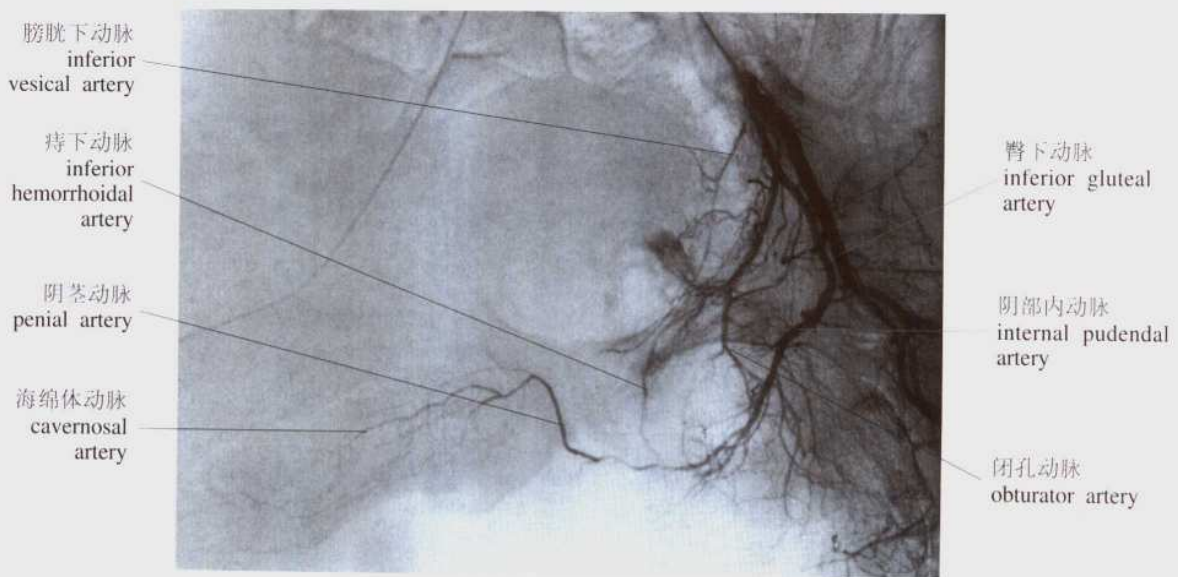


图 7-9E 左侧髂内动脉造影 显示阴茎动脉，阴茎背动脉发育不良

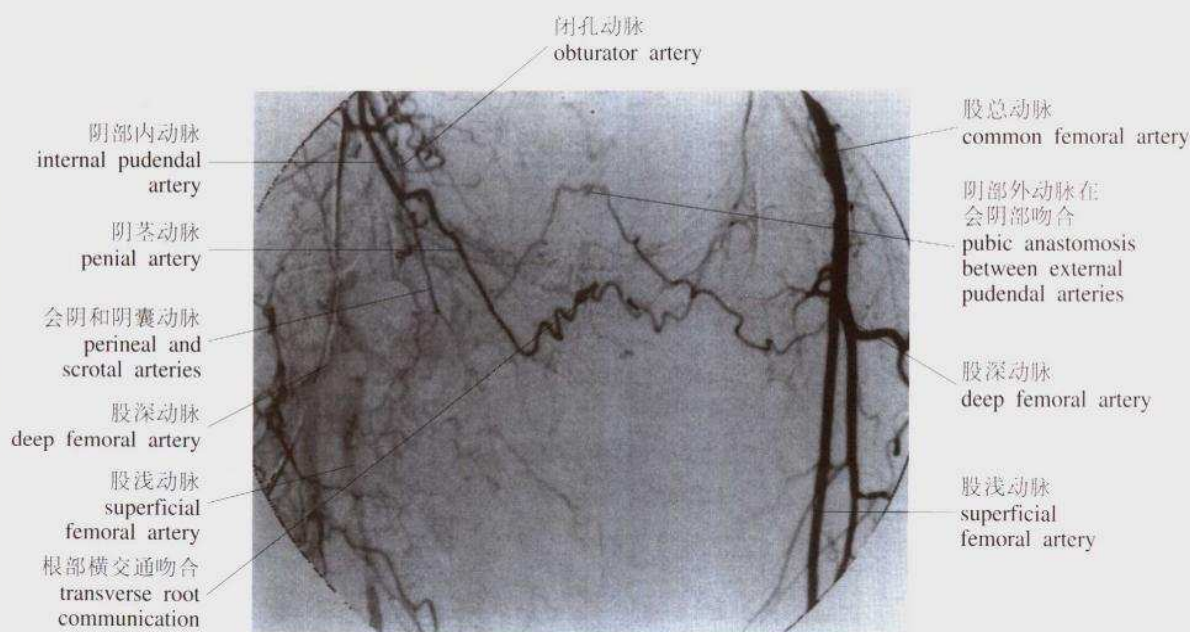


图 7-9F 盆腔动脉造影 显示左右动脉系统的分支在会阴部的交通

六、子宫、卵巢、输卵管及阴道的动脉

UTERINE, OVARIAN, TUBAL AND VAGINAL ARTERIES

子宫的供血动脉主要为子宫动脉，卵巢的供血动脉为子宫动脉卵巢支和腹主动脉发出的卵巢动脉，输卵管的供血动脉为子宫动脉输卵管支和卵巢动脉伞支（图7-10，7-11，7-12，7-13）。

1. 子宫动脉 起自脐动脉者占67.5%，起自髂内动脉前干者占30.0%，偶见起自阴部内动脉，占2.5%，外径约2~3mm。发出后沿骨盆侧壁向前内下行约4~5cm，穿过了子宫阔韧带的基底部，到了宫颈外侧约2cm处，从输尿管末端的前上方越过，在输尿管内侧呈弓形向下走行，于阔韧带两层间至阴道侧穹窿上方1.5~2cm处，分为升支和降支。降支沿子宫颈阴道上部的侧缘或偏其前面下行，至阴道而移行为终支。终支与对侧同名动脉及向下与阴道动脉分支吻合。升支较粗大，是子宫动脉主干的延续，沿子宫侧缘或偏前方在子宫阔韧带内迂曲上行，达子宫底高度，沿途发出许多小支，分布于子宫前、后面，最后在子宫角处分为宫底支、输卵管支和卵巢支。

子宫动脉升支主干为1条者占82%，少数可分为2条，占18%。2条者平行上行，在移行为卵巢支以前又合二为一。由升支发出的分支向内分布于子宫体的前后壁。升支第1级的数目以6~10支多见，占85%，11支以上的占13.7%，5支以下者占1.3%。宫底支起始部位有3种情况：①宫底支与输卵管支共干，占53.7%；②宫底支在输卵管支之前发出，占42.5%；③宫底支有2支，其中有1支与输卵管支共干，占3.8%。由宫底支发出2~4支小支，斜向内上方，分布于子宫底部。因此，分布于子宫壁内的动脉支数共有20~40条，动脉走行有直有曲，在中线互相吻合。子宫动脉的第2级分支进入子宫壁后再分支行于肌层，再由此发出分支，垂直进入子宫内膜，由于此种动脉弯曲呈螺旋状，称为螺旋动脉。螺旋动脉从基底层一直到内膜表层。子宫动脉的可塑性很大，在妊娠时或伴有子宫肌瘤时，管径显著变粗，但其始端外径变化不大。

输卵管支较卵巢支细，在输卵管系膜内侧行向外上方，接近输卵管下缘，达壶腹部的外侧端而终。卵巢支在阔韧带内走向卵巢门，与来自腹主动脉的卵巢动脉互相吻合。吻合情况分4种：①子宫动脉卵巢支与卵巢动脉主干互相吻合，占72.5%；②子宫动脉卵巢支与卵巢动脉主干均分为2支，如套状互相吻合，占13.7%；③子宫动脉卵巢支与卵巢动脉的1条小侧支吻合，占10.0%；④卵巢动脉在输卵管子宫端与子宫动脉直接吻合，占3.8%。

2. 卵巢及输卵管动脉 卵巢的主要供血动脉为卵巢动脉，在肾动脉起始处的下方由腹主动脉发出。在卵巢系膜内可与子宫动脉分支吻合。卵巢动脉在进入卵巢门之前形成几个扭曲，于入卵巢门处分支进入卵巢。输卵管的动脉来自子宫动脉的输卵管支、峡支和卵巢动脉的伞支。子宫动脉的输卵管支和峡支分布于输卵管子宫部和内侧2/3段，其余部分由卵巢动脉的伞支分布。子宫动脉和卵巢动脉之间互相吻合，发出20~30条小支分布于输卵管壁。

3. 阴道动脉 女性阴道动脉相当于男性的膀胱下动脉，也可认为是膀胱下动脉与阴道动脉的共干或膀胱下动脉发出的阴道支，分布于阴道和膀胱底。阴道动脉与子宫动脉阴道支和阴部内动脉的阴道支有丰富吻合。阴道上部由子宫动脉的阴道支分布，并分支分布于膀胱底和后部。下部由直肠下动脉和肛门动脉分支分布。以上各支在阴道壁内互相吻合。

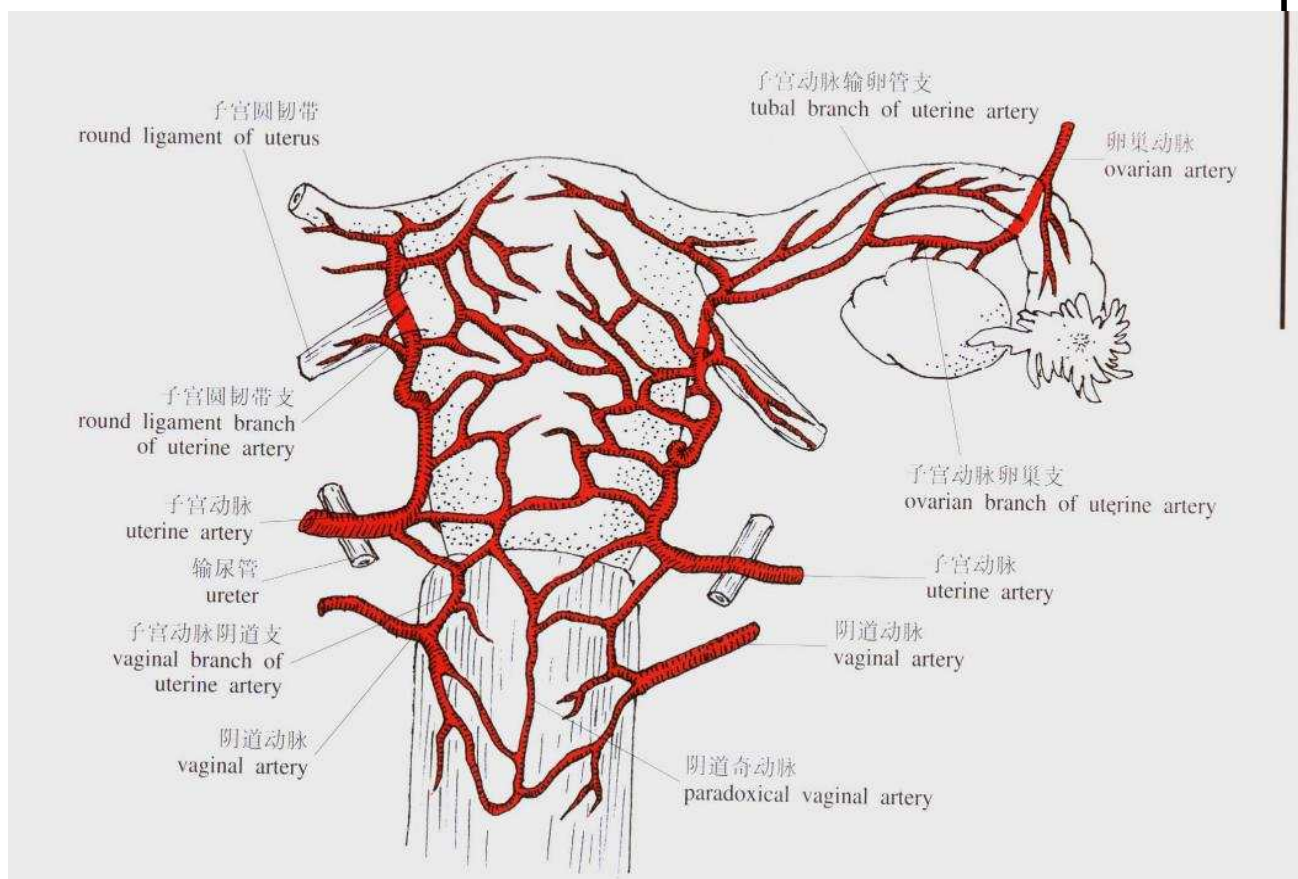


图 7-10A 子宫、阴道、卵巢及输卵管的动脉分布示意图

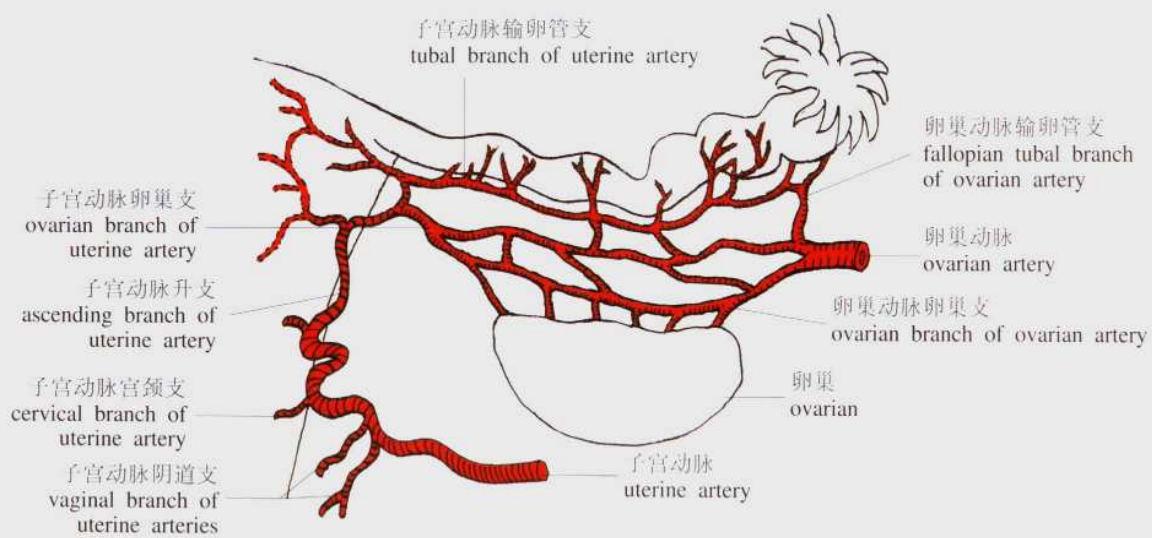


图 7-10B 卵巢及输卵管的动脉分布示意图



图 7-10C 右侧髂内动脉造影 显示子宫动脉起自右侧臀下阴部干, 起始处互相垂直

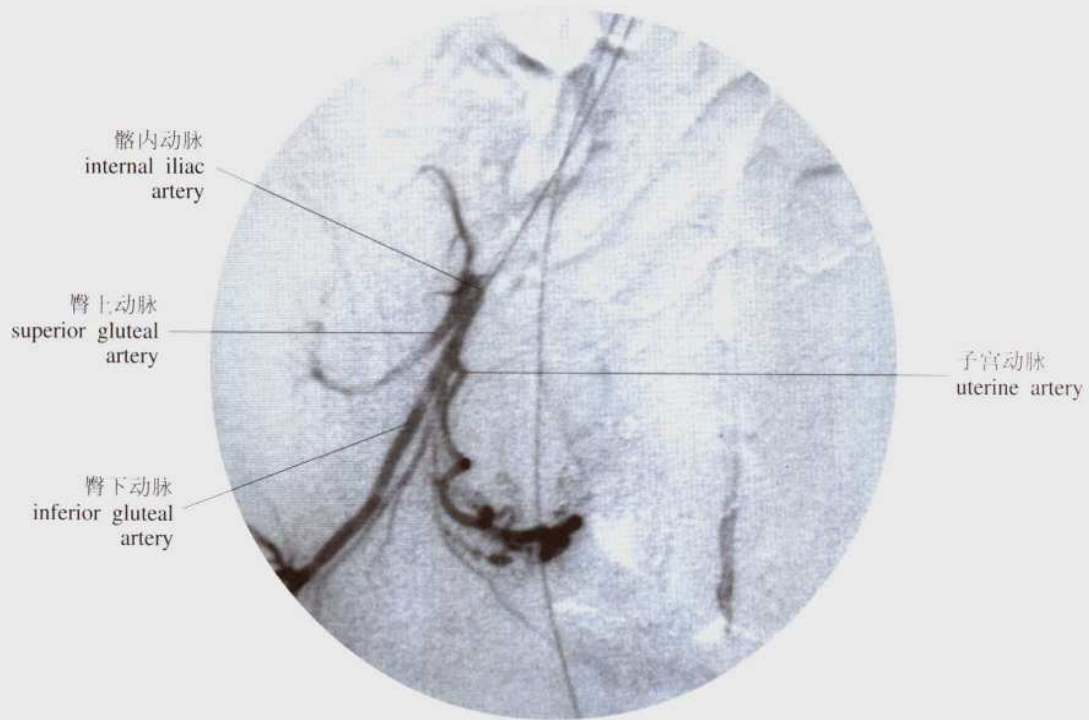


图 7-10D 右侧髂内动脉造影 显示右侧子宫动脉起自臀下动脉，起始处与臀下动脉垂直



图 7-10E 右侧髂内动脉造影 显示子宫动脉起自髂内动脉主干，起始处互相垂直

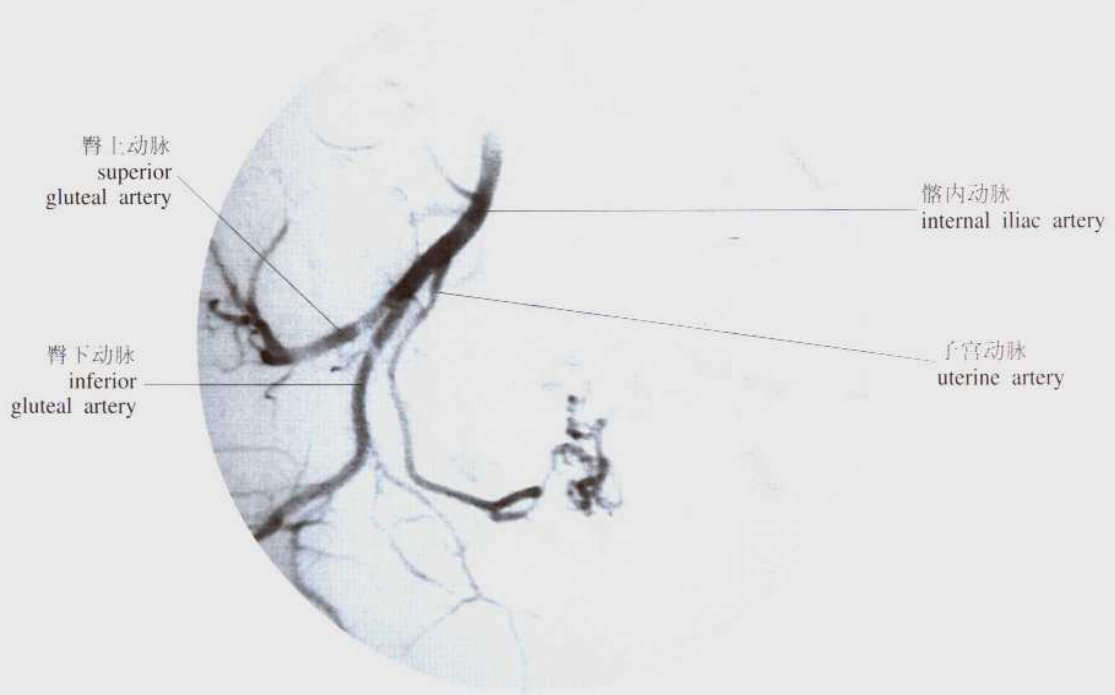


图 7-10F 右侧髂内动脉造影 显示子宫动脉起自髂内动脉主干，起始处与臀下动脉成锐角

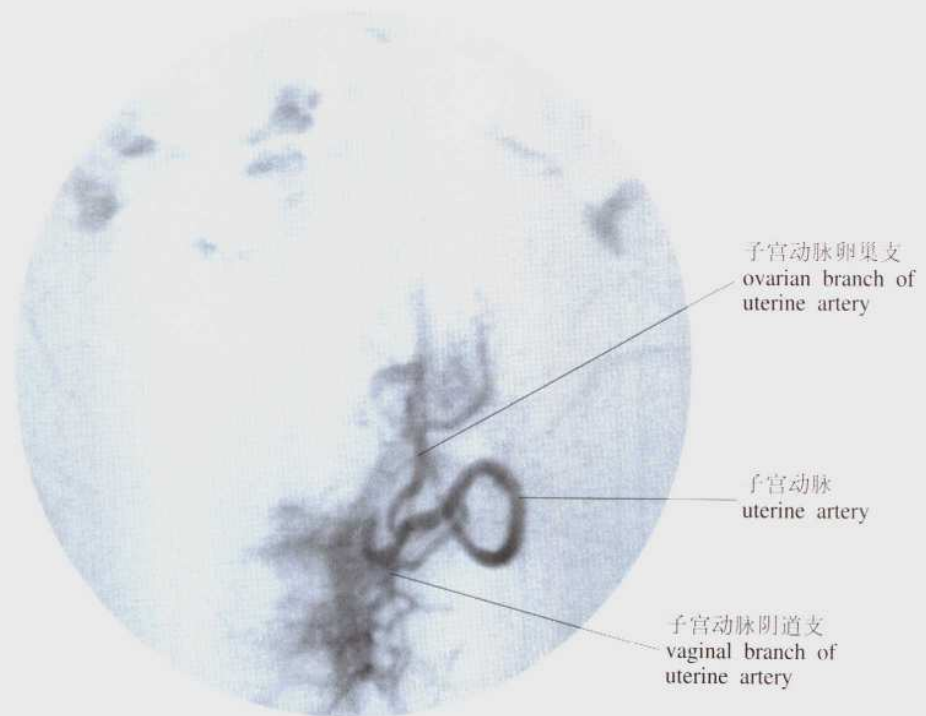


图 7-10G 左侧子宫动脉造影 显示子宫动脉卵巢支和阴道支，子宫动脉升支主干已被栓塞

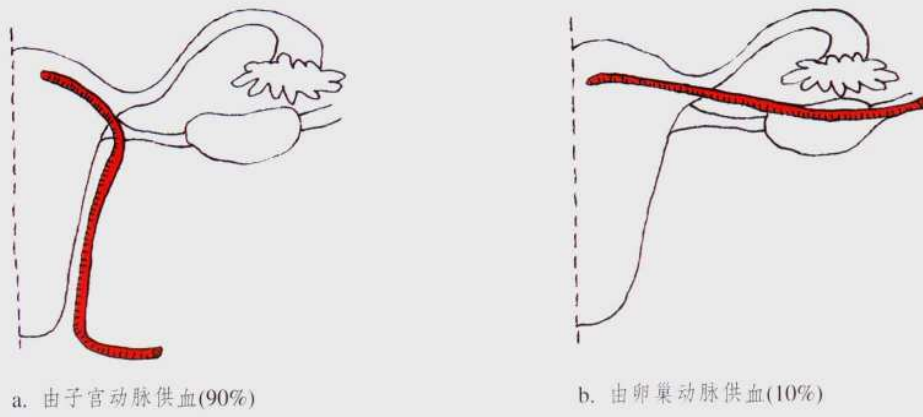


图 7-11 子宫底部动脉分布示意图

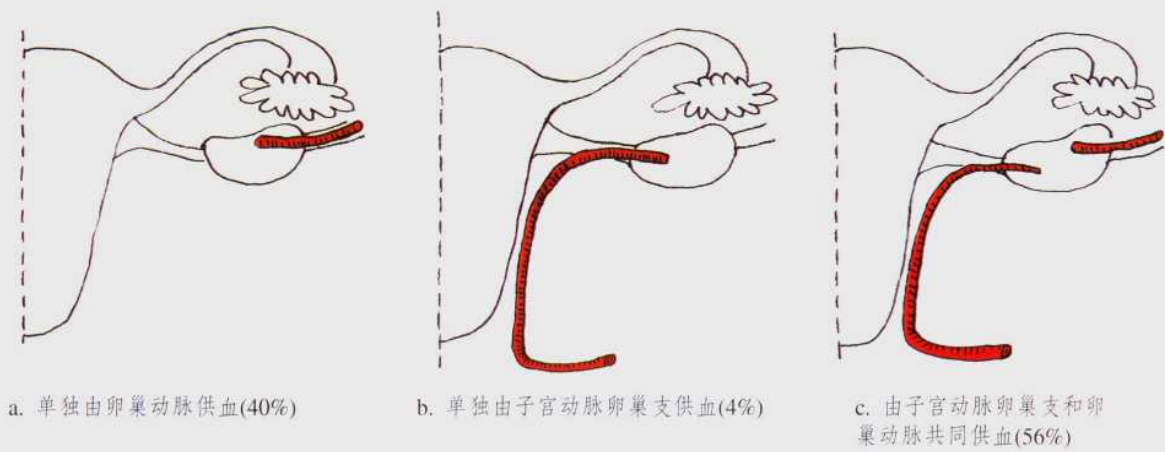


图 7-12 卵巢的动脉分布示意图

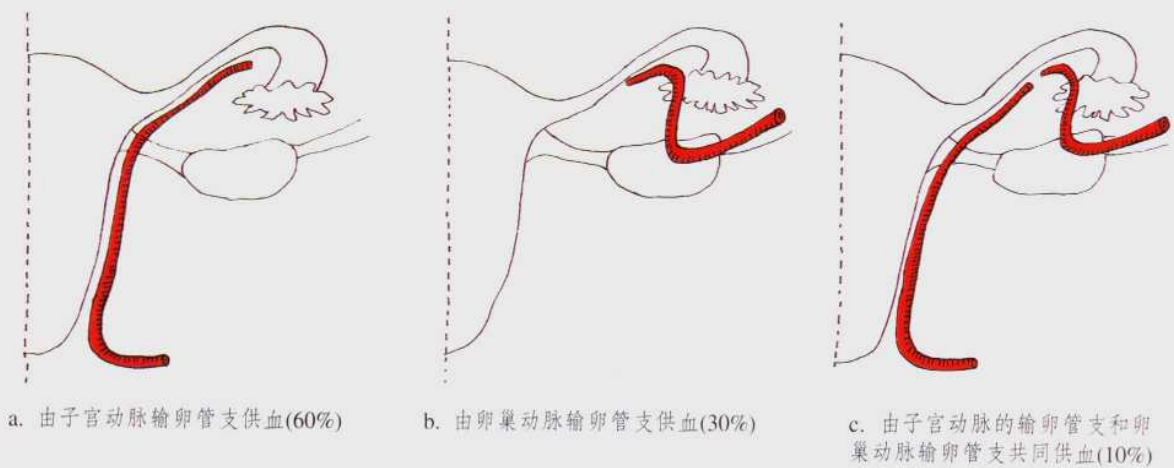


图 7-13 输卵管的动脉分布示意图

七、腹部和盆腔的动脉吻合

ANASTOMOSES OF ABDOMINAL AND PELVIC ARTERY

腹部和盆腔之间有大量的潜在性吻合支存在，当主动脉、髂动脉和股动脉某处发生阻塞时，这些吻合支会开通，起到代偿血液循环的作用。这些潜在的吻合可来自腹壁上动脉、肋间动脉、肋下动脉、腰动脉、骶中动脉、髂总动脉、髂外动脉、髂腰动脉、臀上动脉、骶外侧动脉、闭孔动脉、阴部内动脉、阴部外动脉、旋髂深动脉、旋髂浅动脉、旋股内侧动脉、旋股外侧动脉、旋股外侧动脉升支、旋股外侧动脉降支、股深动脉、股浅动脉和腹壁下动脉等（图7-14）。

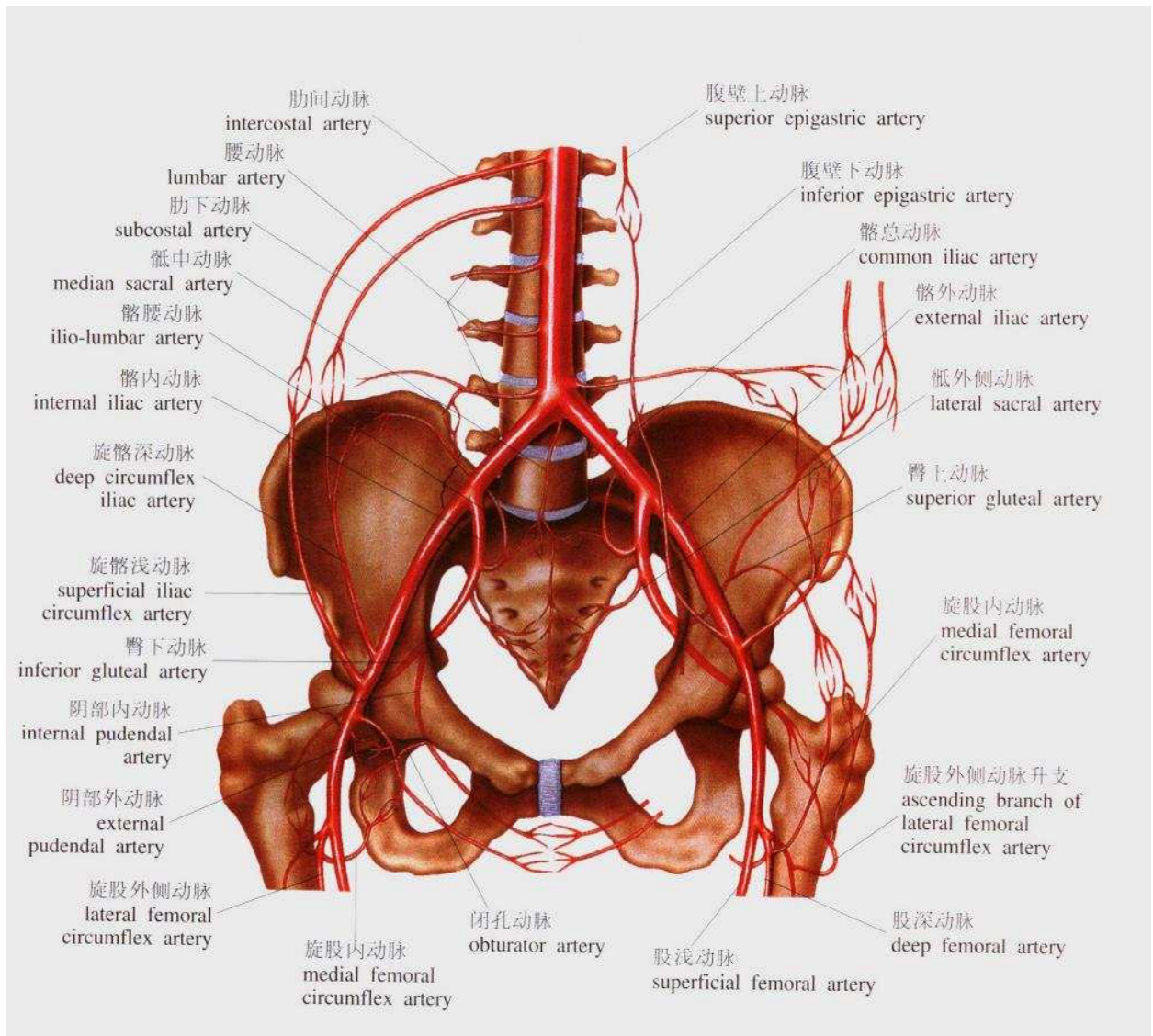


图 7-14A 腹部和盆腔的动脉交通吻合示意图（引自 Uflacker R. M. D.）

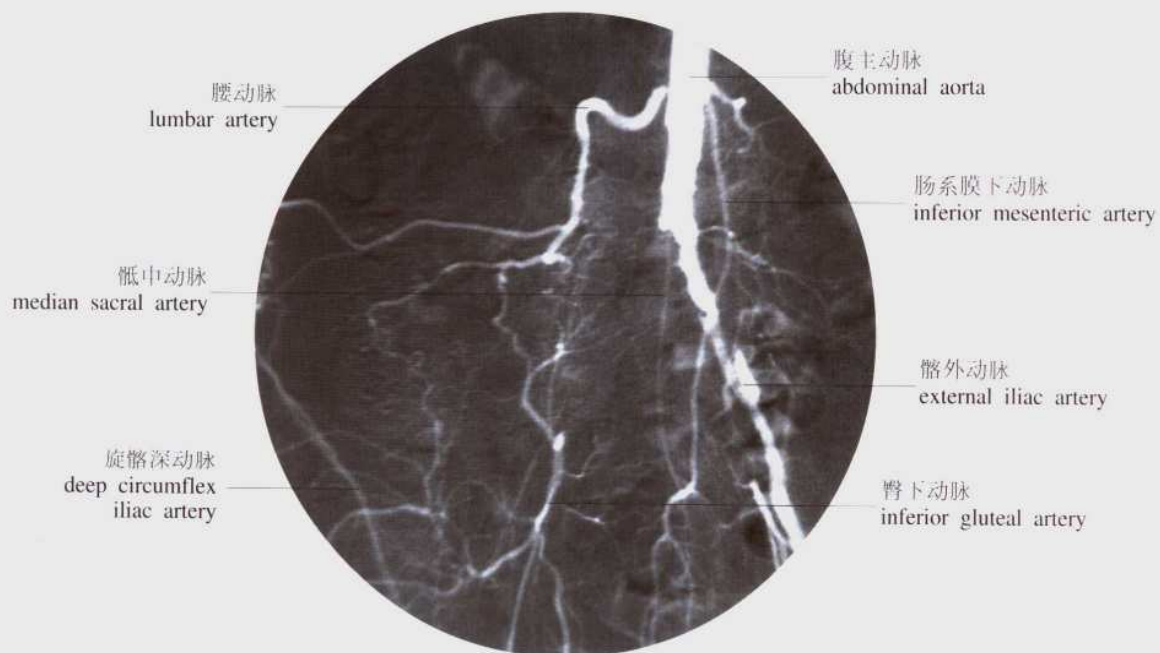


图 7-14B 腹主动脉造影 显示右侧髂股动脉闭塞，通过右侧腰动脉与旋股外侧动脉、阴部内动脉等的交通供血盆腔脏器及下肢组织

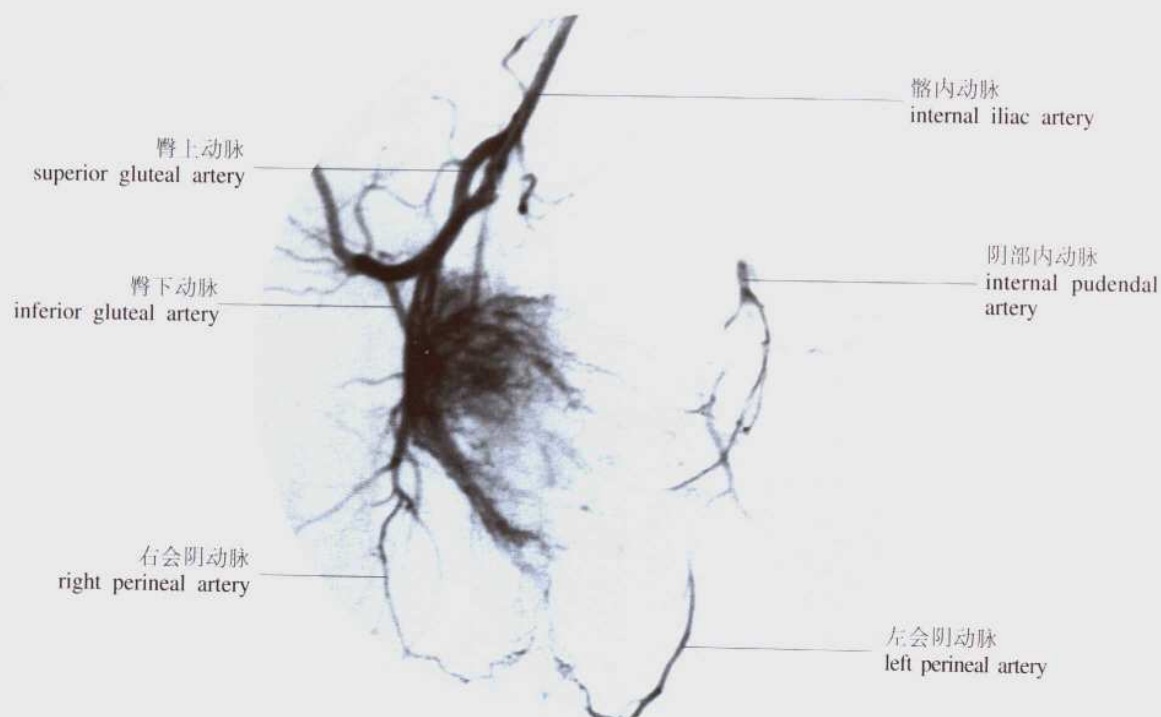


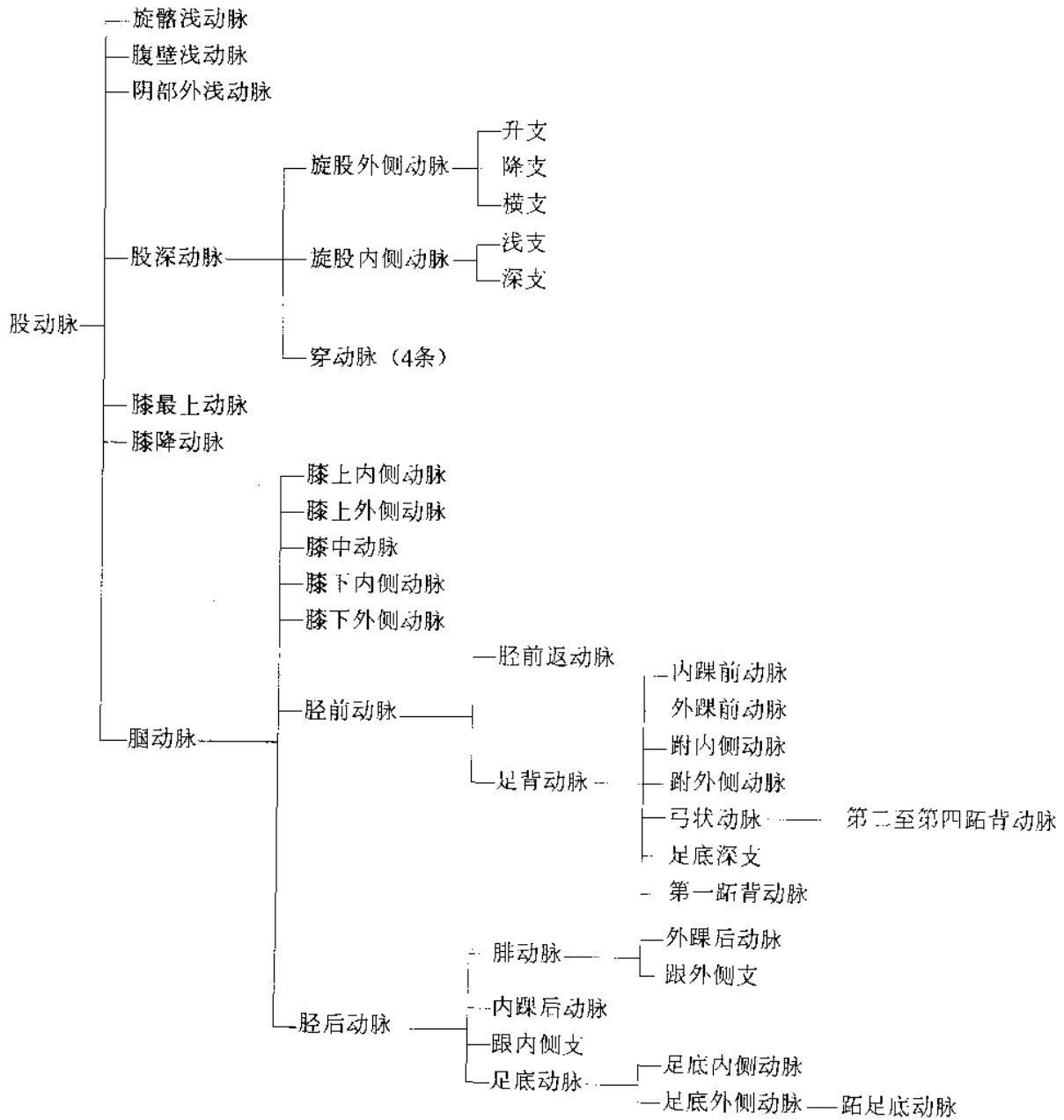
图 7-14C 右侧髂内动脉造影 显示两侧阴部内动脉的分支在会阴部的交通

(单鸿 姜在波 孟晓春)

第八章 下肢动脉

CHAPTER 8 LOWER LIMB ARTERY

下肢动脉分支树状结构表



第一节 股动脉

SECTION 1 FEMORAL ARTERY

一、股动脉及其分支

FEMORAL ARTERY AND ITS BRANCHES

股动脉包括浅部动脉和深部动脉。浅部动脉有腹壁浅动脉、旋髂浅动脉和阴部外浅动脉等；深部动脉有股深动脉、旋股外侧动脉和旋股内侧动脉等（图8-1, 7-2）。下面主要讲述深部动脉的分布及变异。

1. 股动脉 是髂外动脉的直接延续，起自腹股沟韧带中点的后面，在股骨内、后方下行，至腘窝处，移行为腘动脉。股动脉起始端外径为9.0mm，其主要分支有旋髂浅动脉、腹壁浅动脉、阴部外浅动脉、股内侧浅动脉等浅动脉和股深动脉、旋股内侧动脉、旋股外侧动脉、阴部外深动脉等深动脉及各种肌支（膝最上动脉、膝降动脉等）。其中以股深动脉、旋股外侧动脉、旋股内侧动脉为主。

2. 股深动脉 是股动脉最大的分支，于腹股沟韧带下方3~5cm处起自股动脉的后壁或后外侧壁，先向后外行，再向内弯向下，沿途发出旋股内侧动脉、旋股外侧动脉及数条穿动脉和一些肌支。

3. 旋股外侧动脉 主要起自股深动脉上端外侧壁，部分直接起自股动脉或与旋股内侧动脉共干起自股动脉。偶无旋股外侧动脉干，其分支（升支、降支）分别起自股动脉。旋股外侧动脉的分支有升支和降支，有时出现横支。升支出现率为96.2%，根部外径3.5mm；降支出现率为97.5%，根部外径3.7mm，向下参与膝关节动脉网的形成；横支出现率为20%，根部直径2.6mm。

4. 旋股内侧动脉 主要起自股深动脉上端后内侧壁，部分直接起自股动脉或与旋股外侧动脉共干起自股动脉，分支供血髌骨和股骨头。

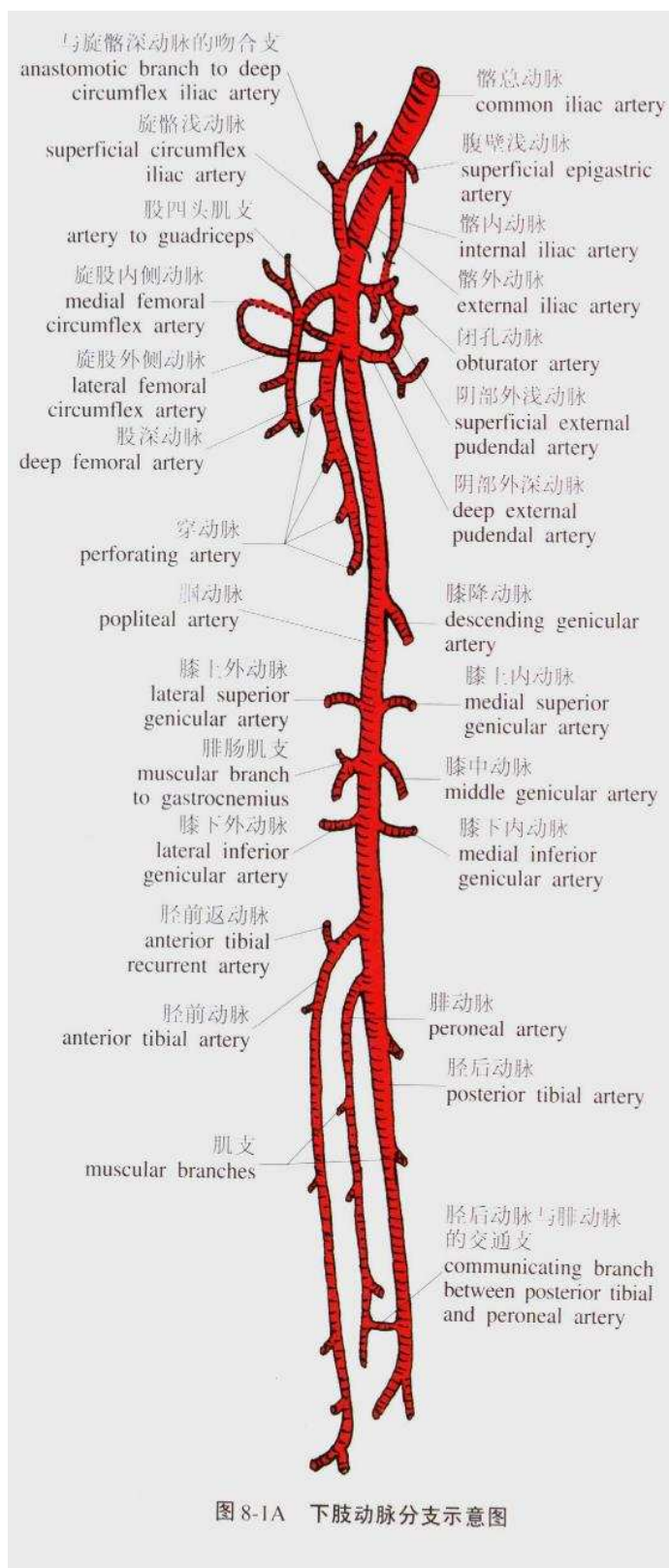


图 8-1A 下肢动脉分支示意图

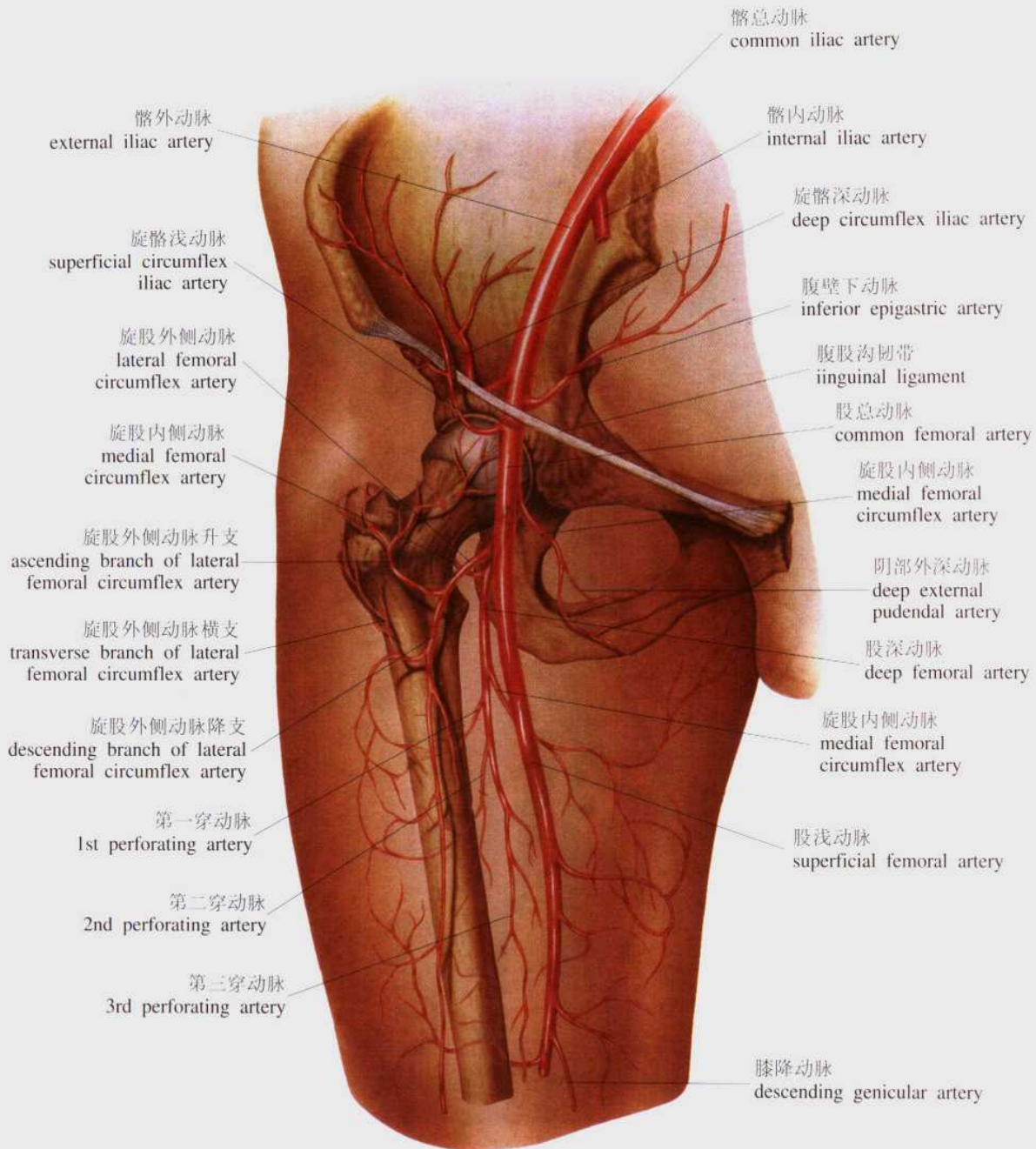


图 8-1B 股动脉及其分支示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

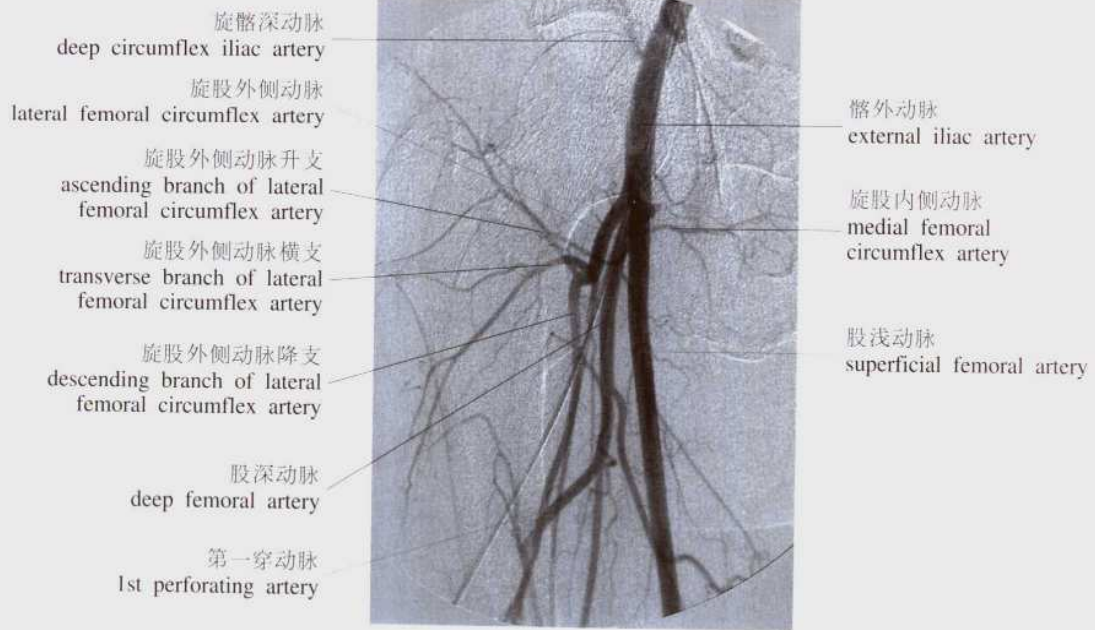


图 8-1C 股动脉造影 显示旋股外侧动脉的分支

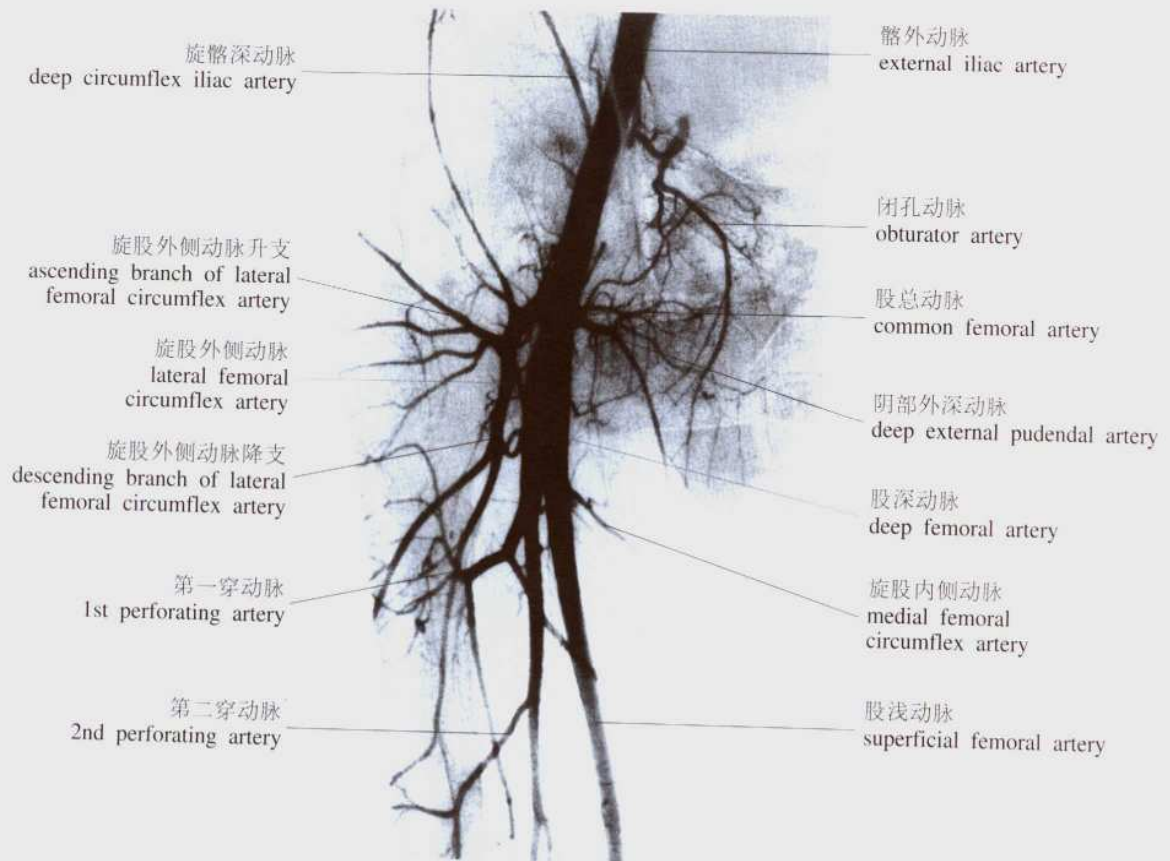


图 8-1D 股动脉造影 显示股动脉的分支

二、髋周围动脉网

SURROUNDING HIP ARTERIAL RETE

髋关节周围有髂内、髂外动脉及股动脉等的分支分布，即通常所称的“臀部十字吻合”，位于臀大肌深面，在股方肌与大转子附近。十字吻合的两侧为旋股内、外侧动脉，上部为臀上、臀下动脉，下部为第一穿动脉。其次，近髋关节的盆侧壁处还有旋髂深动脉、髂腰动脉、骶外侧动脉、骶中动脉等的吻合支。此外，盆内脏器左右侧之间的动脉吻合也较丰富，故一侧髂内动脉阻塞时，可借髋周围动脉网建立侧支循环，以代偿该侧髂内动脉分布区的血液供应（图8-2）。

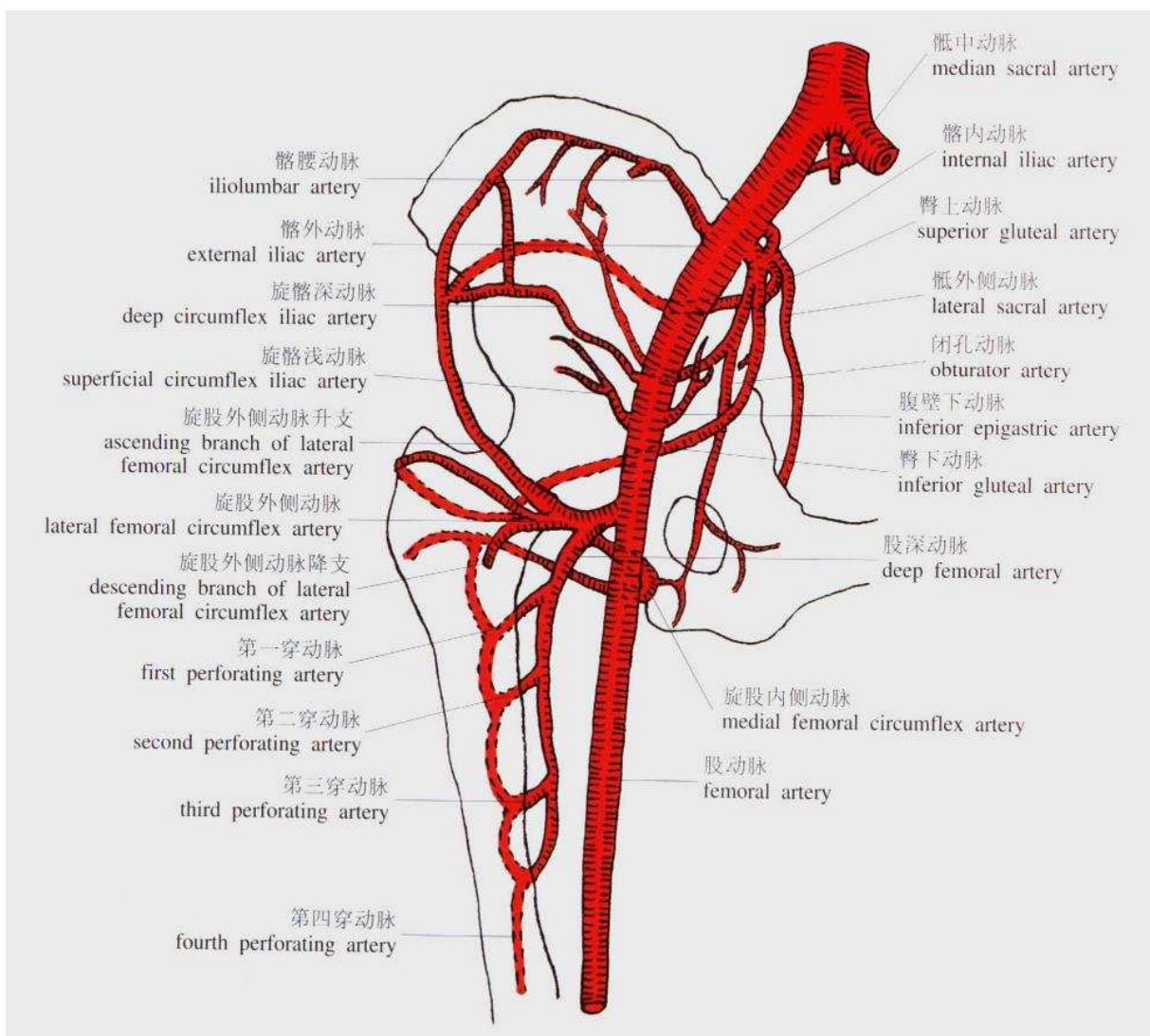


图 8-2A 髋周围动脉网示意图

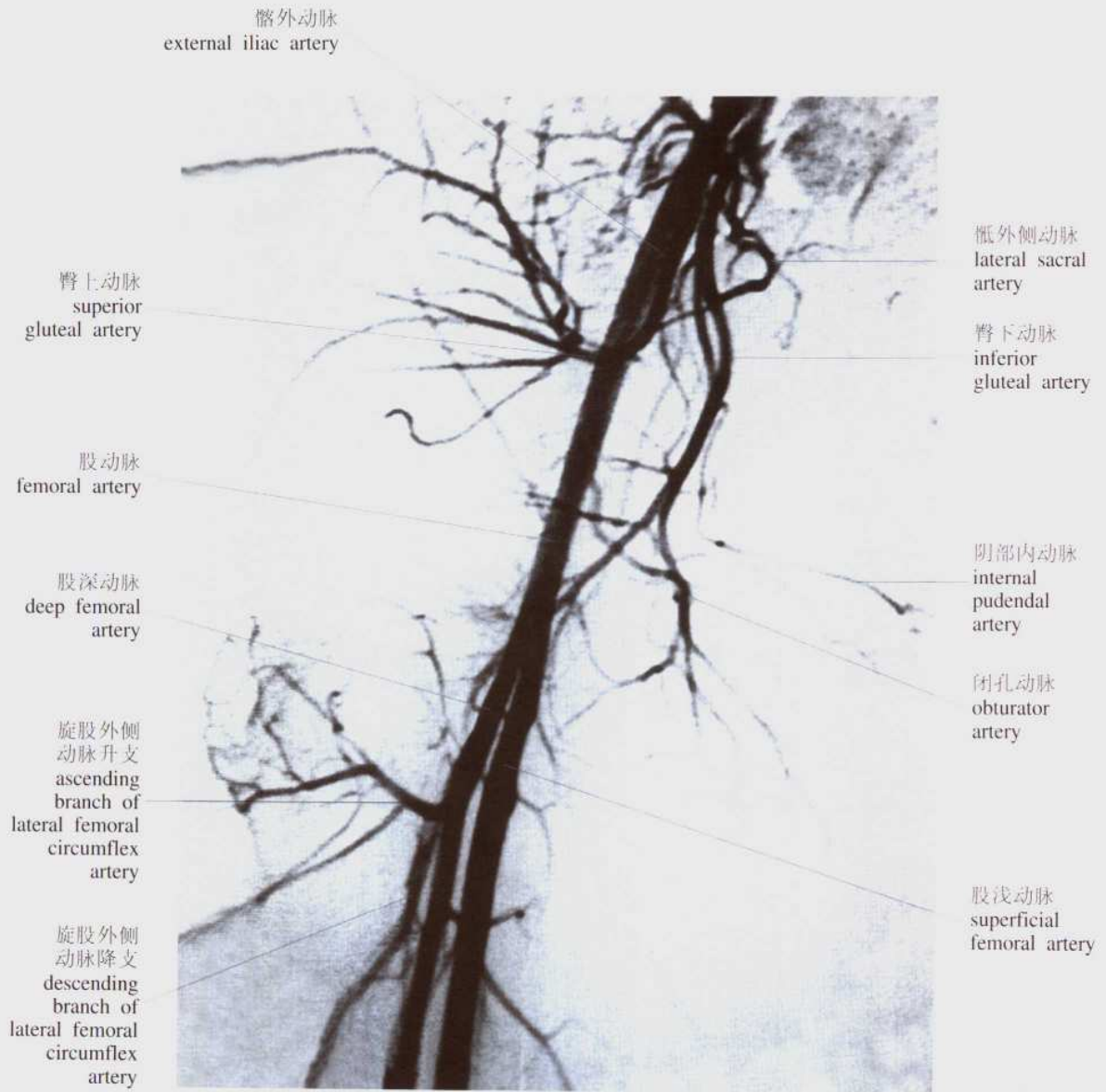


图 8-2B 髂动脉造影 显示髋周围动脉分布

三、股动脉分支的变异

VARIATION OF FEMORAL ARTERIAL BRANCHES

股动脉分支变异主要表现在股深动脉、旋股内侧动脉和旋股外侧动脉的起始组合情况及股深动脉的走行方向的变化(图8-3, 8-4)。

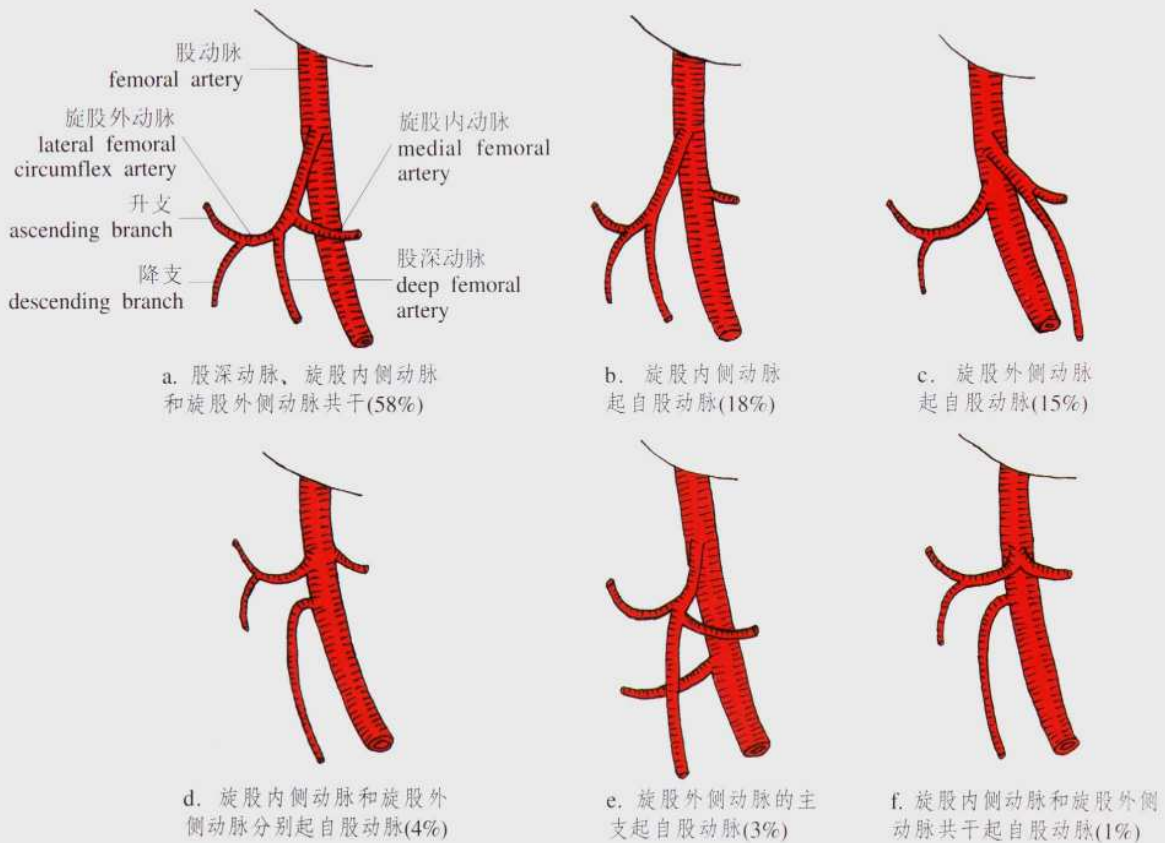


图 8-3 股深动脉起始及分支变异示意图

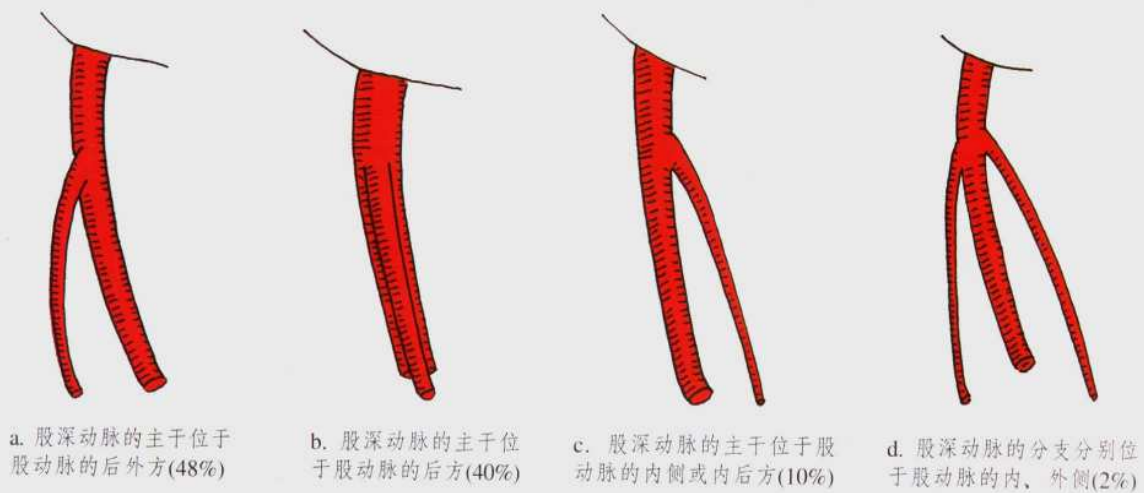


图 8-4A 股深动脉的走行变异示意图

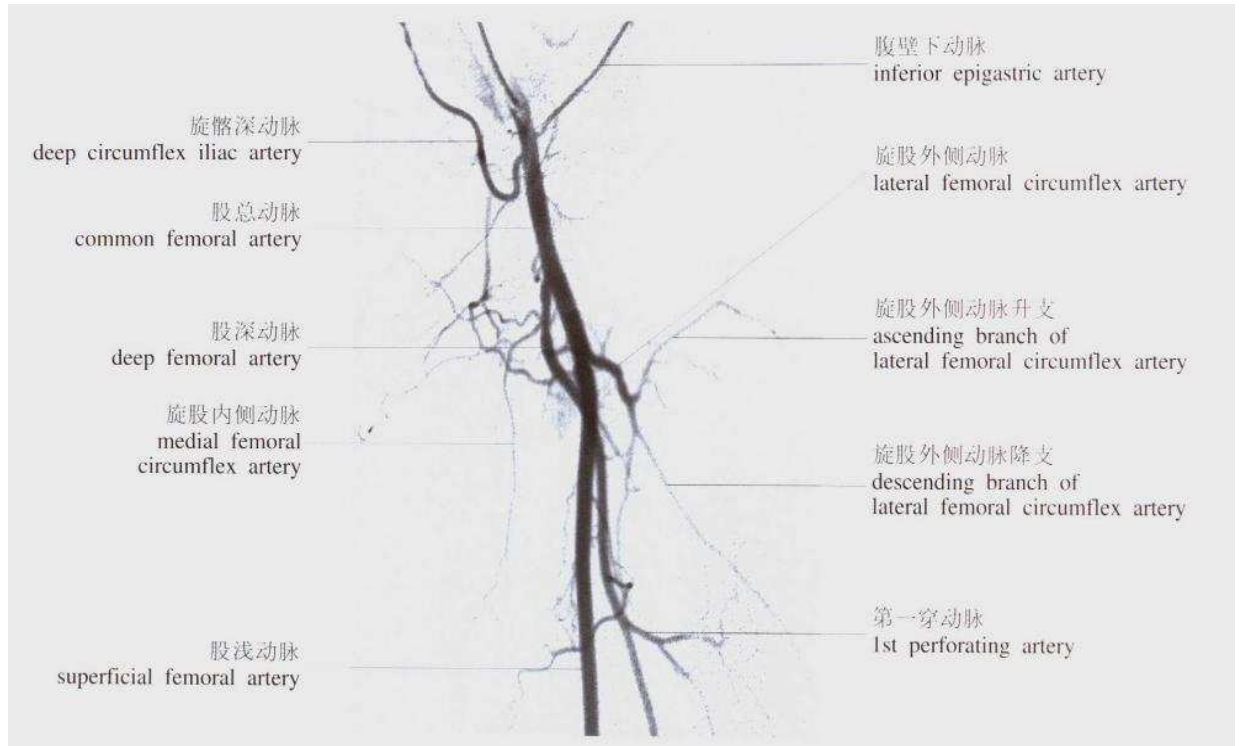


图 8-4B 左股动脉造影 显示股深动脉走行方向

(姜在波、黄明声、单鸿)

第二节 腘动脉及胫前、胫后动脉

SECTION 2 POPLITEAL ARTERY, ANTERIOR AND POSTERIOR TIBIAL ARTERY

一、腘动脉及其分支

POPLITEAL ARTERY AND ITS BRANCHES

股动脉进入腘窝后称腘动脉。腘动脉于股骨髁间窝水平居膝后中央，然后垂直向下达腓肌的下缘分为胫前和胫后动脉（图8-5）。

1. **腘动脉** 有3组分支：①从股骨内外髁水平面分出膝上内侧和外侧动脉；②在膝后关节囊韧带处发出膝中动脉；③在膝下发出膝下内侧和外侧动脉。

2. **胫前动脉** 在腓肌下缘处起自腘动脉，向前穿过小腿骨间膜上端，沿胫骨前内侧面下行至足背延续为足背动脉。胫前动脉下行至踝关节附近，发出内、外踝前动脉，分别与跗内、外侧动脉吻合，并参与踝关节动脉网的构成。

3. **胫后动脉** 为腘动脉的直接延续，沿小腿后面深部下行，经内踝后方进入足底，分为足底内侧和足底外侧动脉2条终支。

4. **腓动脉** 在胫后动脉起始部的稍下方发出，沿腓骨内侧面下行，至外踝后方终于外踝支，参与踝关节动脉网。

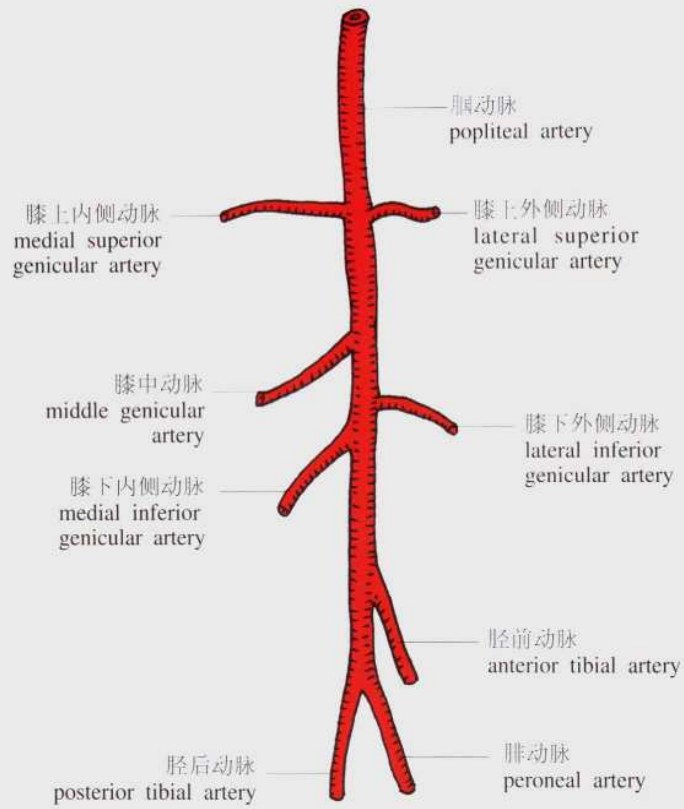


图 8-5A 腓动脉的分支示意图

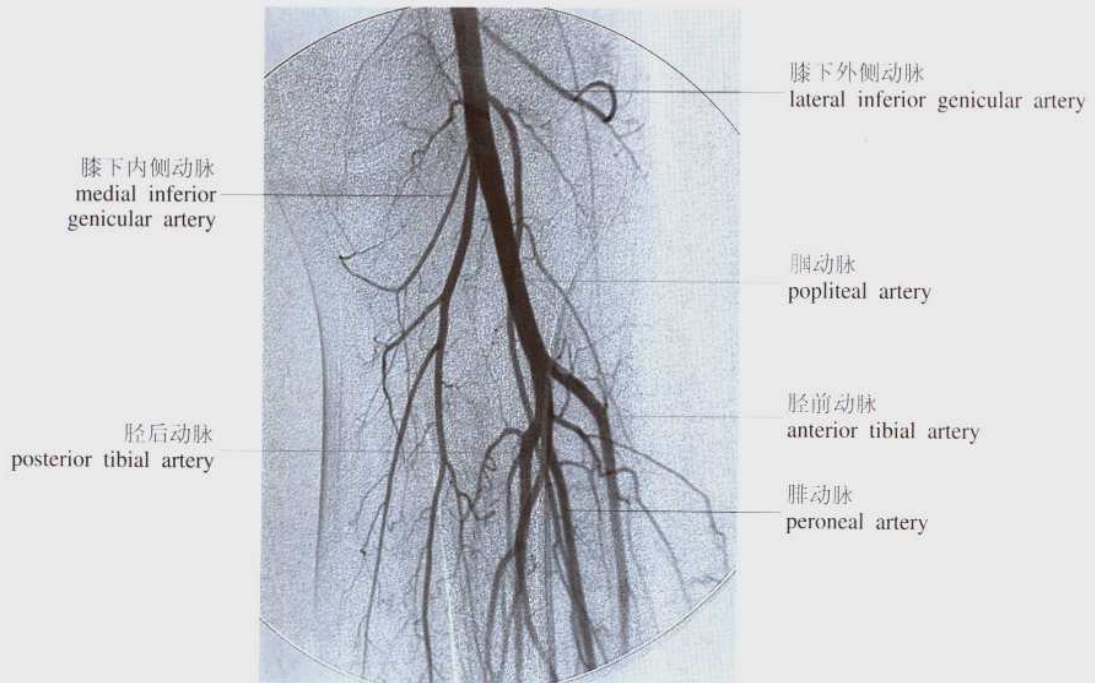


图 8-5B 腓动脉造影 显示腓动脉的分支

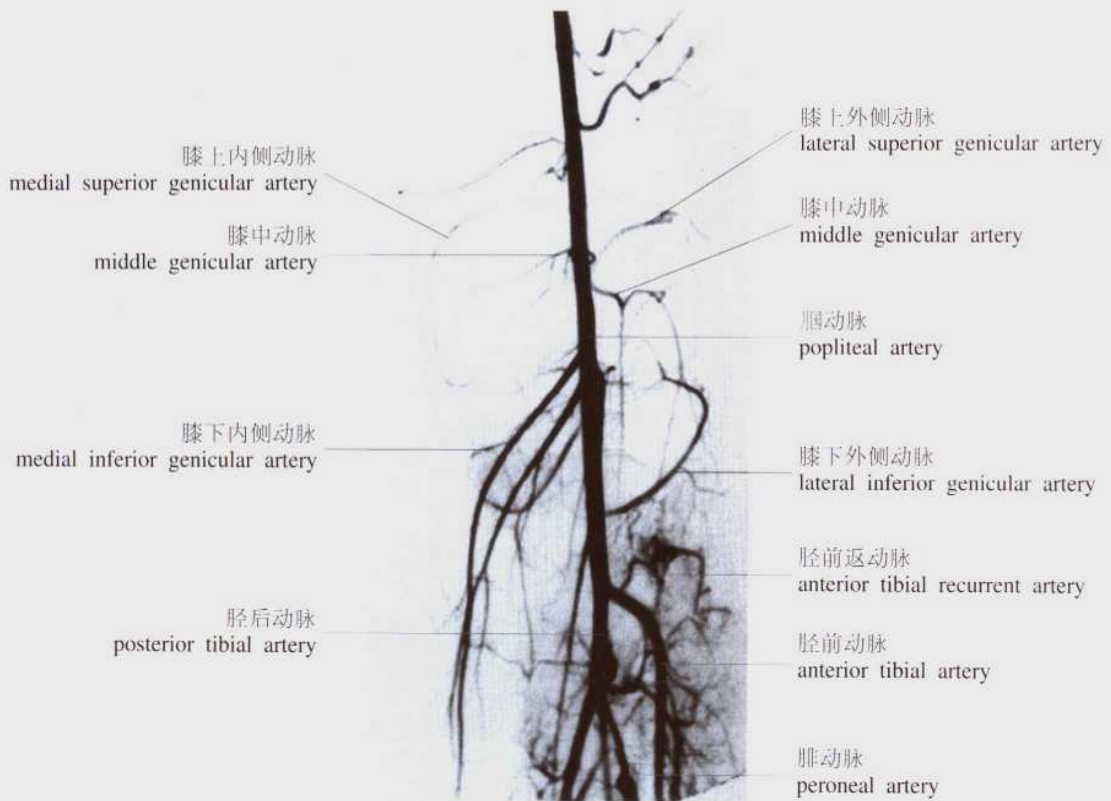


图 8-5C 腓动脉造影 显示腓动脉的分支

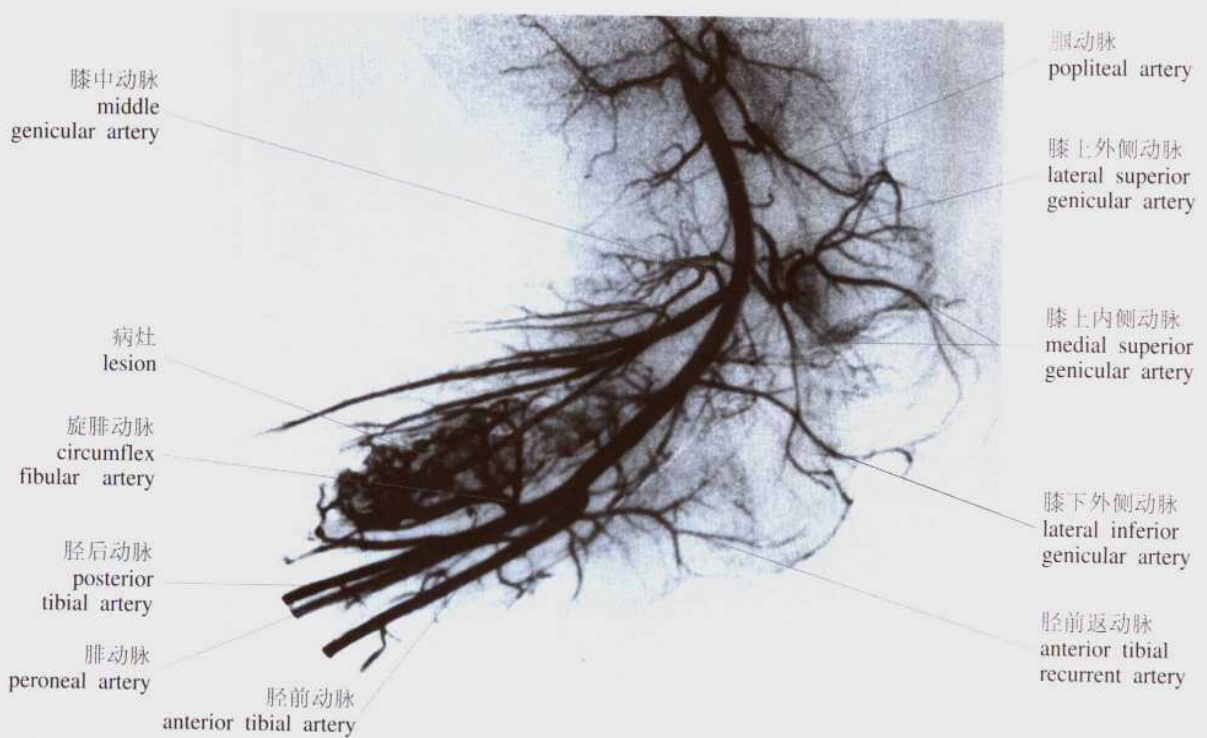


图 8-5D 腓动脉造影 显示腓动脉的分支

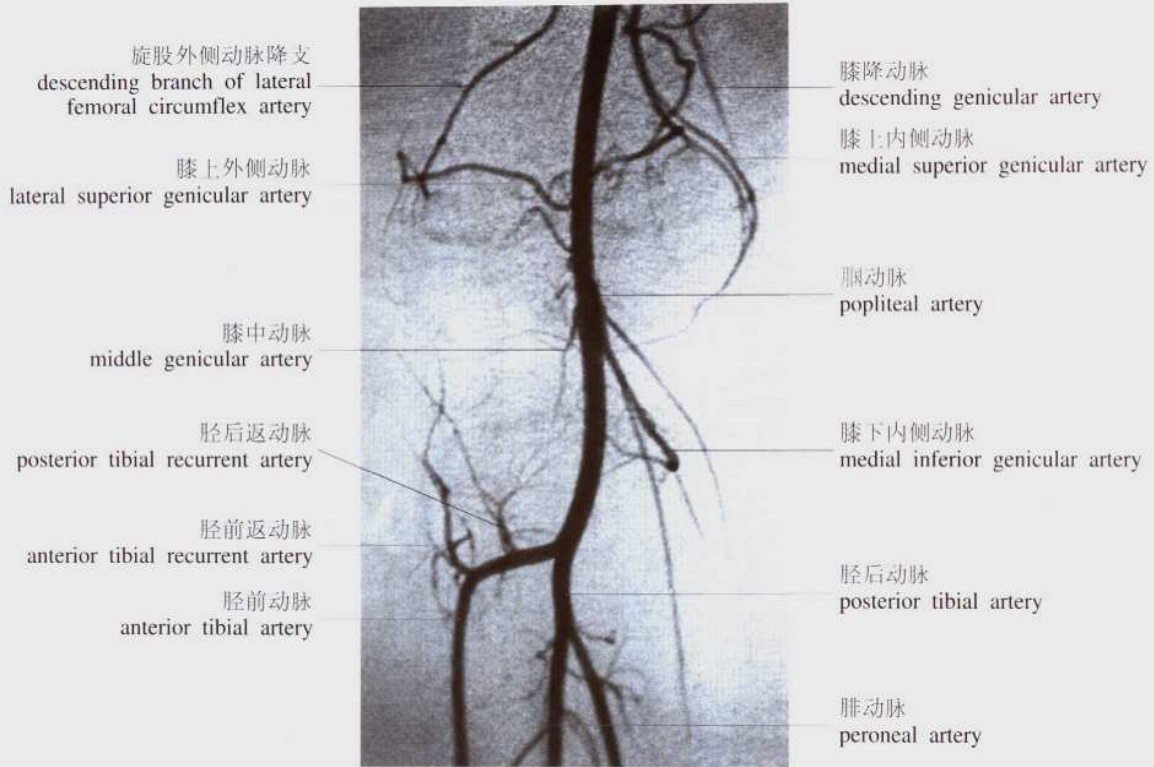


图 8-5E 腓动脉造影 显示腓动脉的分支

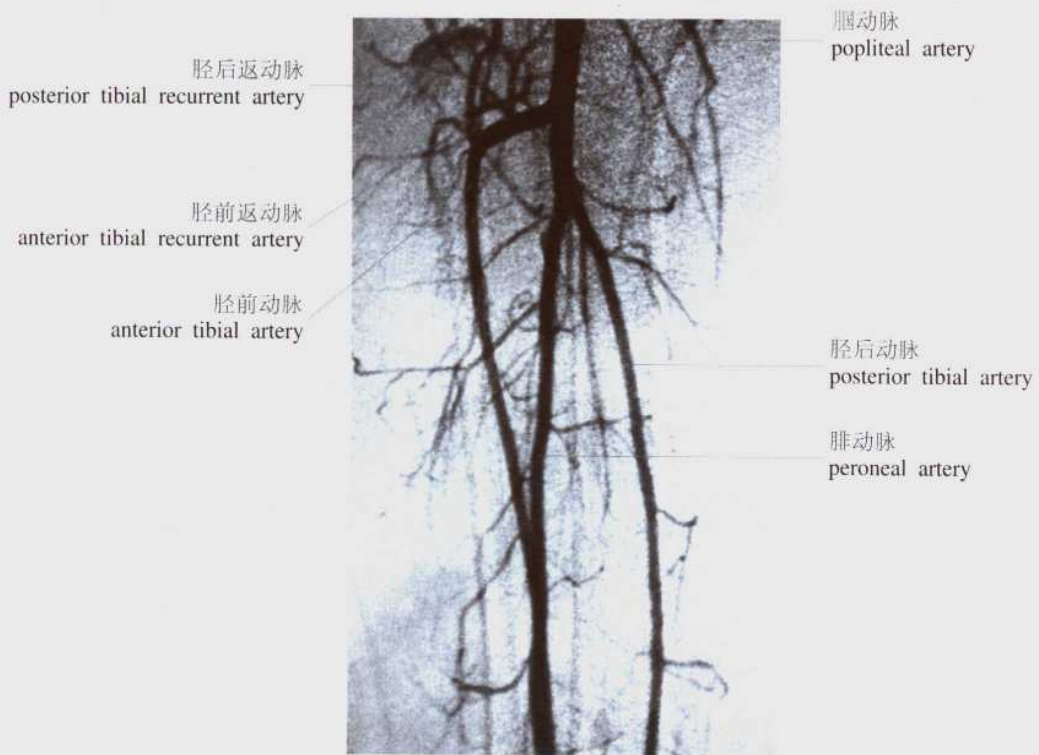


图 8-5F 腓动脉造影 显示腓动脉的分支

二、腘动脉分支变异

VARIATION OF POPLITEAL ARTERIAL BRANCHES

腘动脉的分支变异有2种情况：①膝上内外侧动脉、膝中动脉、膝下内外侧动脉的组合共干变化(图8-6)；②胫前、胫后和腓动脉起始共干的变化。

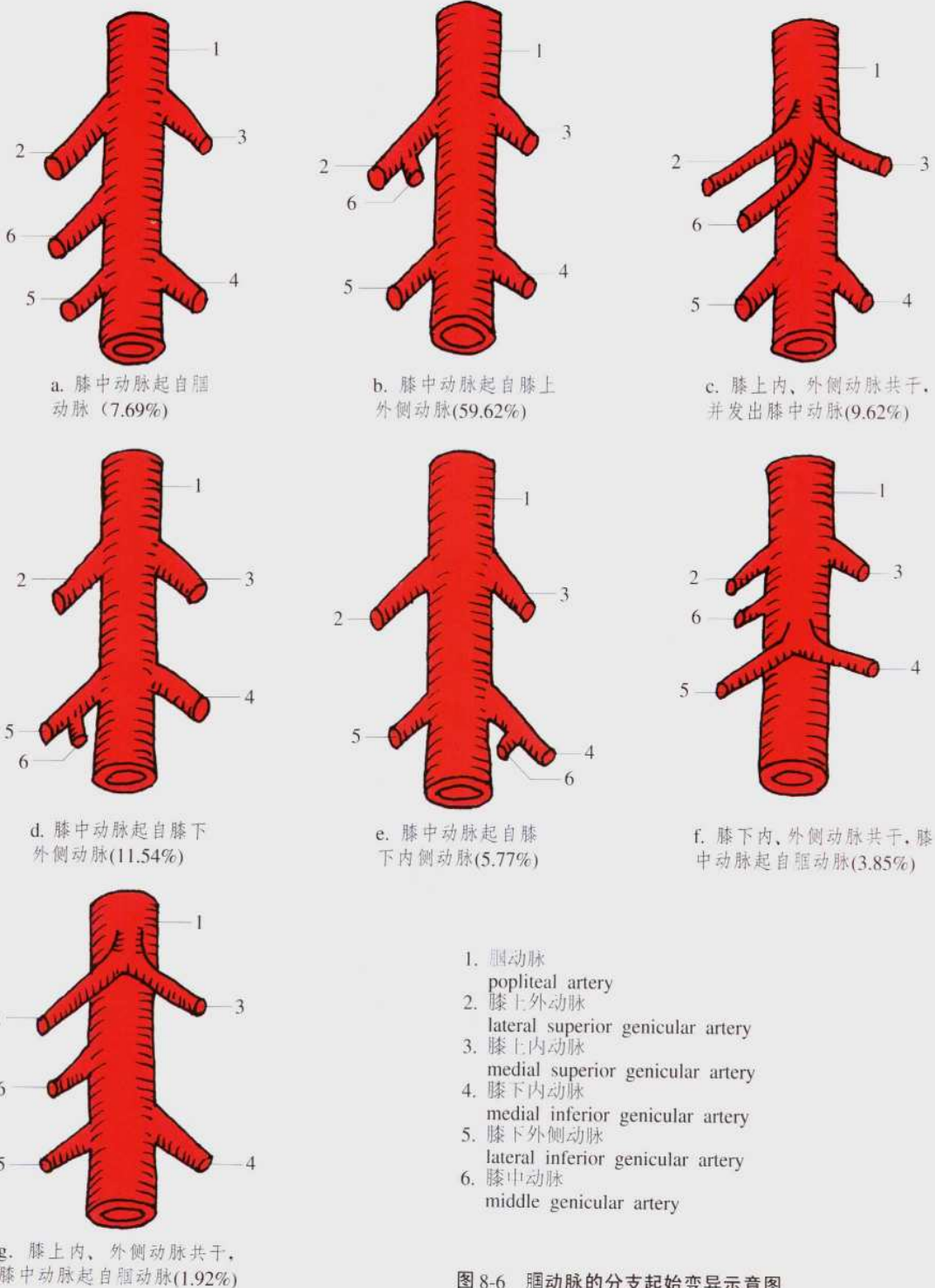


图 8-6 腘动脉的分支起始变异示意图

腘动脉终末支变异可有4种类型(图8-7): ①常见型占96.08%, 分为胫前、胫后动脉, 腓动脉起自胫后动脉; ②腘动脉分为胫前、胫后和腓动脉, 占2.29%; ③腓动脉起自腘动脉占0.33%; ④腓动脉起自胫前动脉占1.30%。

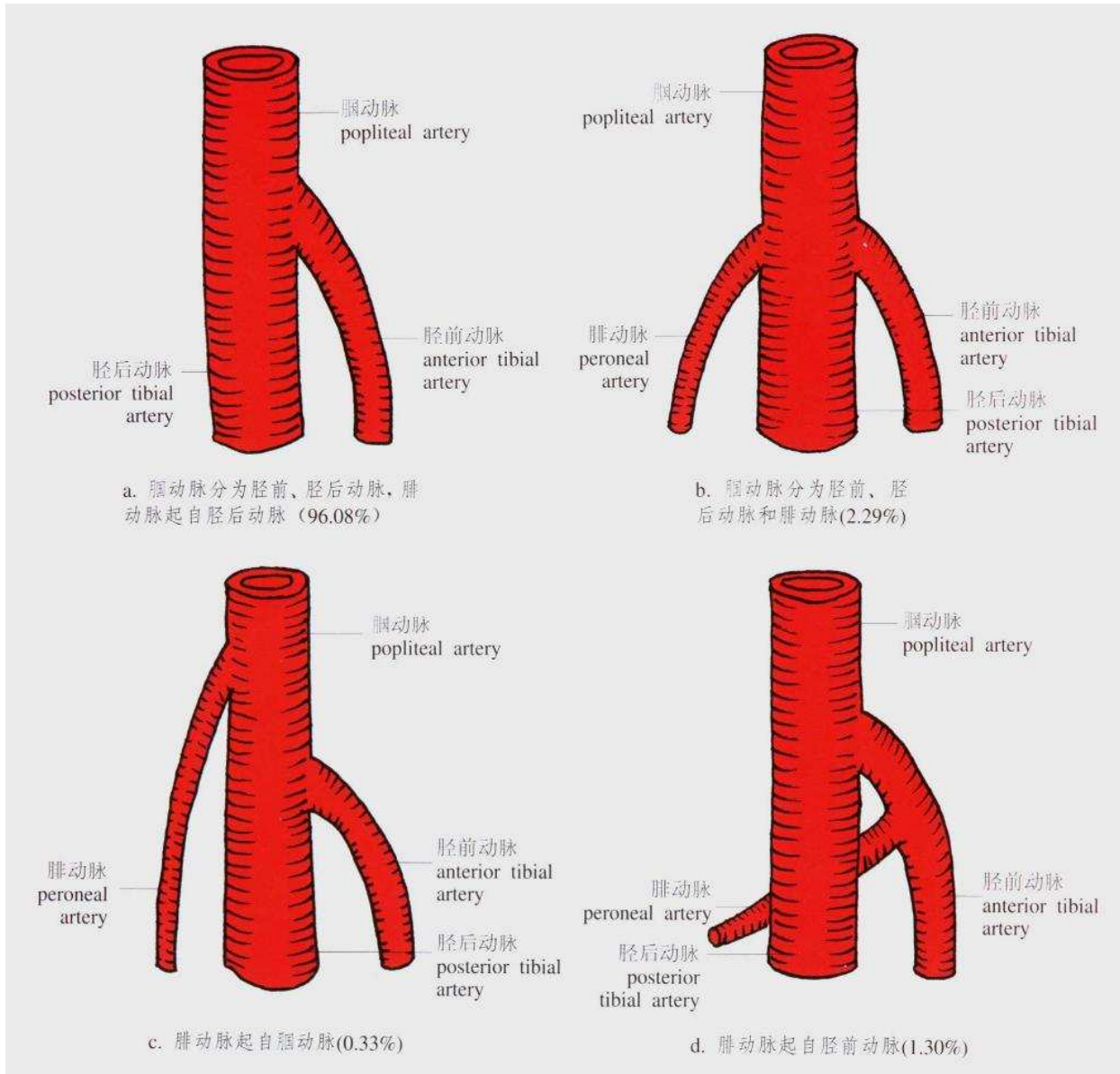


图 8-7 腘动脉末端分支类型示意图

三、膝关节动脉网

ARTERIAL RETE OF KNEE JOINT

是由腘动脉的5条关节支(膝上内侧动脉、膝上外侧动脉、膝中动脉、膝下内侧动脉、膝下外侧动脉)和股动脉的分支(膝最上动脉、膝降动脉、旋股外侧动脉的降支和股深动脉终末支)及胫前返动脉等彼此吻合而成(图8-8)。有人认为膝中动脉不参与膝血管网吻合。

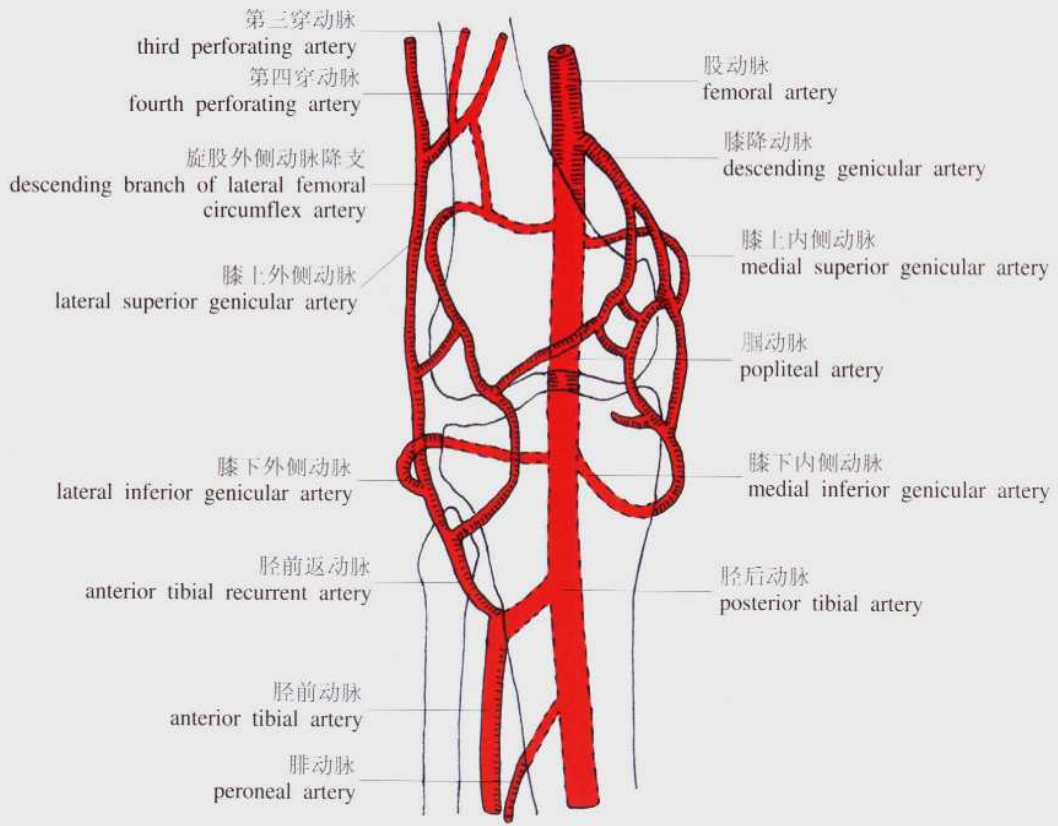


图 8-8A 膝关节动脉网示意图

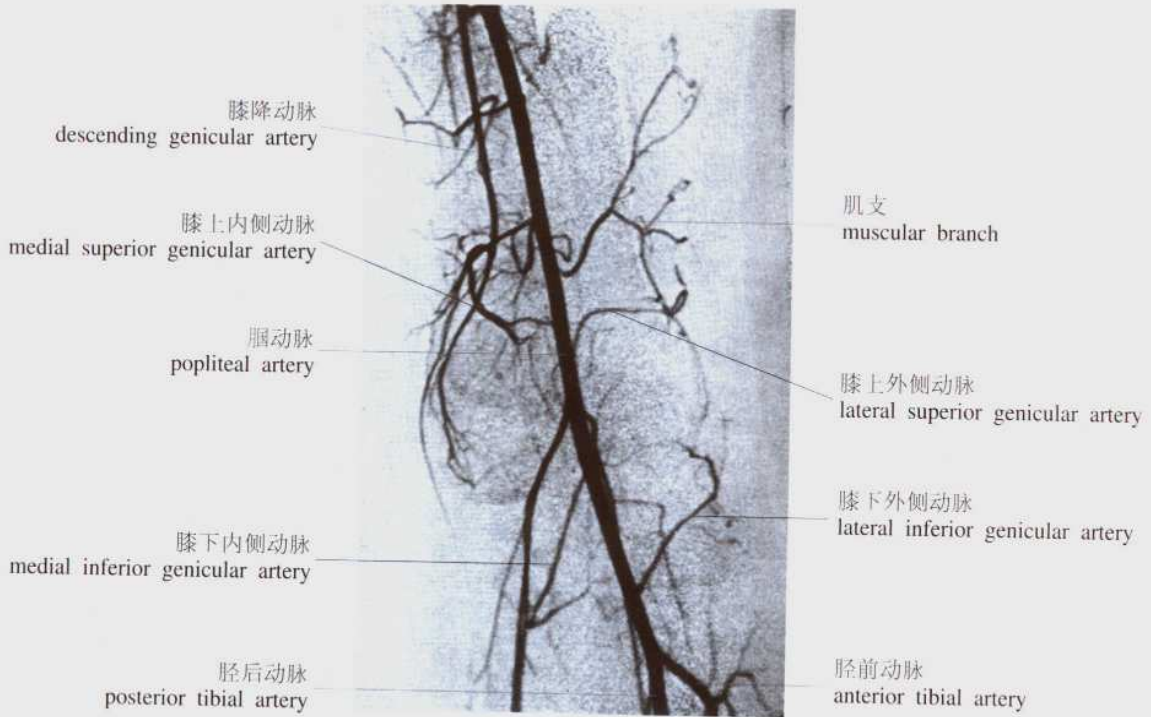


图 8-8B 腓动脉造影 显示膝关节局部动脉分布

(姜在波、黄明声、单鸿)

第三节 足部动脉

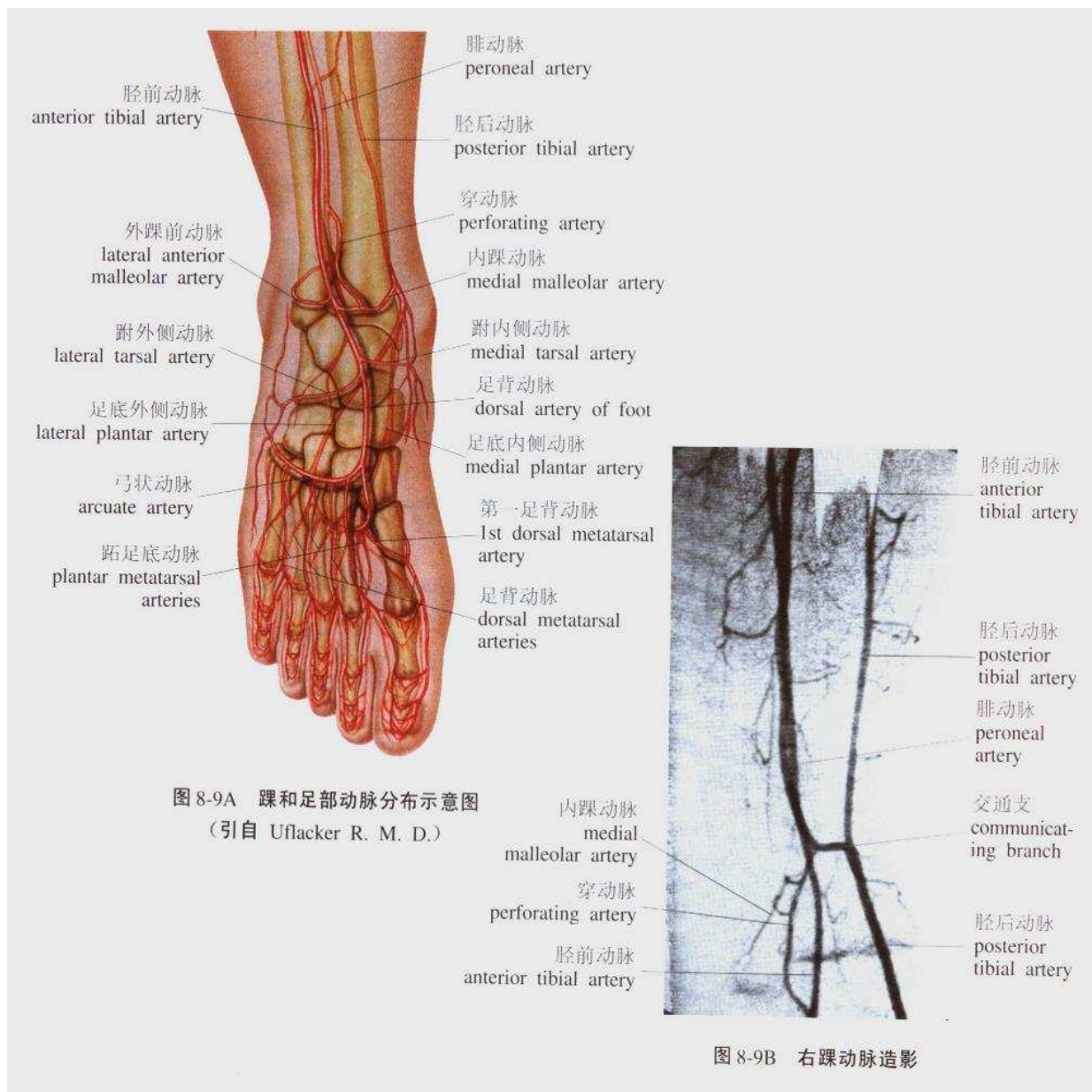
SECTION 3 FOOT ARTERY

一、足部动脉的分支分布

BRANCHES AND DISTRIBUTION OF FOOT ARTERIES

足部的动脉为胫前、胫后及腓动脉在足部的延续，主要分为足背动脉和足底动脉，两者通过足底深支相吻合。

1. **足背动脉** 在踝关节的前方续胫前动脉，其分支有跗内侧动脉、跗外侧动脉、弓状动脉，至第一跖骨间隙近侧端终末为第一跖背动脉和足底深支（图8-9, 8-10, 8-11）。弓状动脉发出第二至第四跖背动脉，约65%的跖背动脉缺如，则由跖足底动脉发出跖背动脉，分布于第二至第五趾的相对缘。



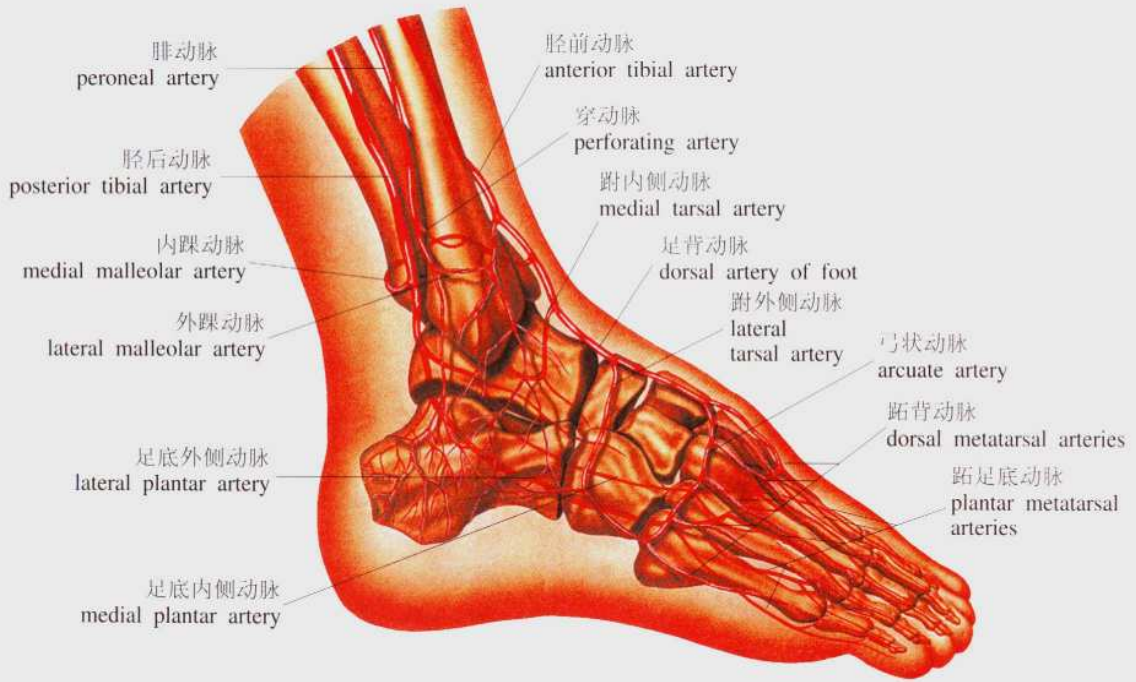


图 8-10A 足部动脉分布示意图 (引自 Uflacker R. M. D.)

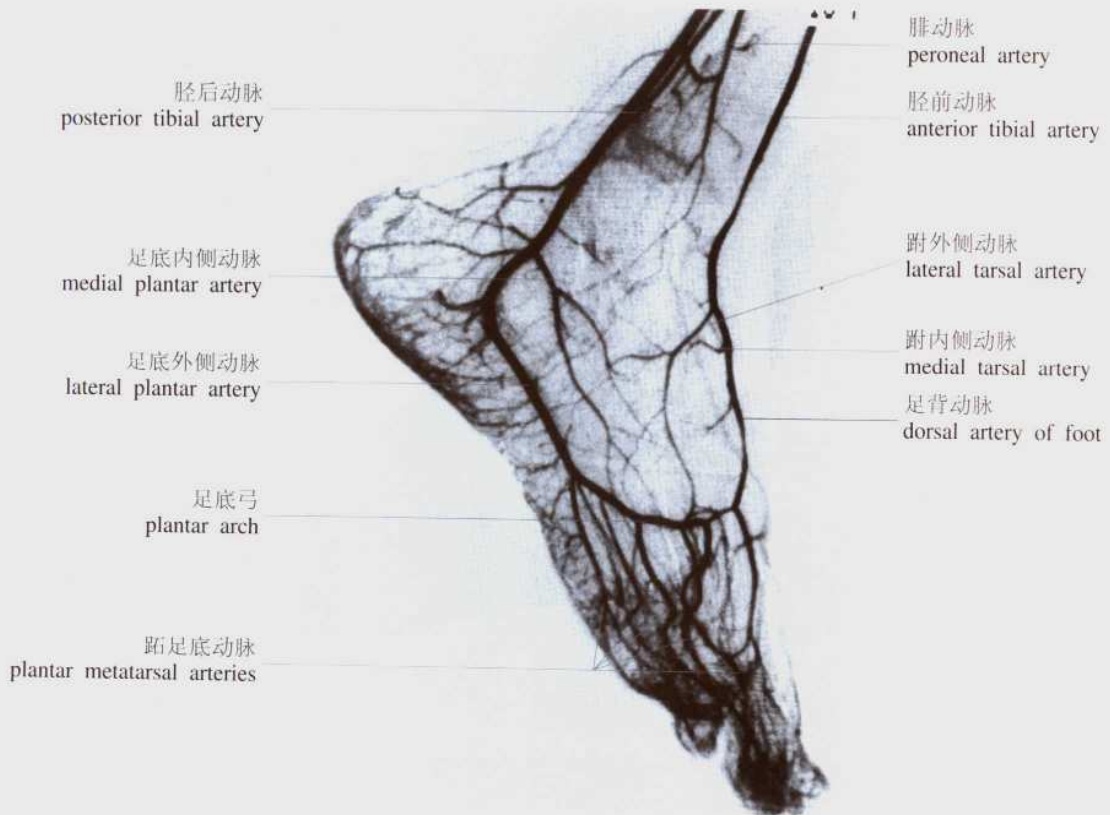


图 8-10B 足部动脉造影 (侧位)

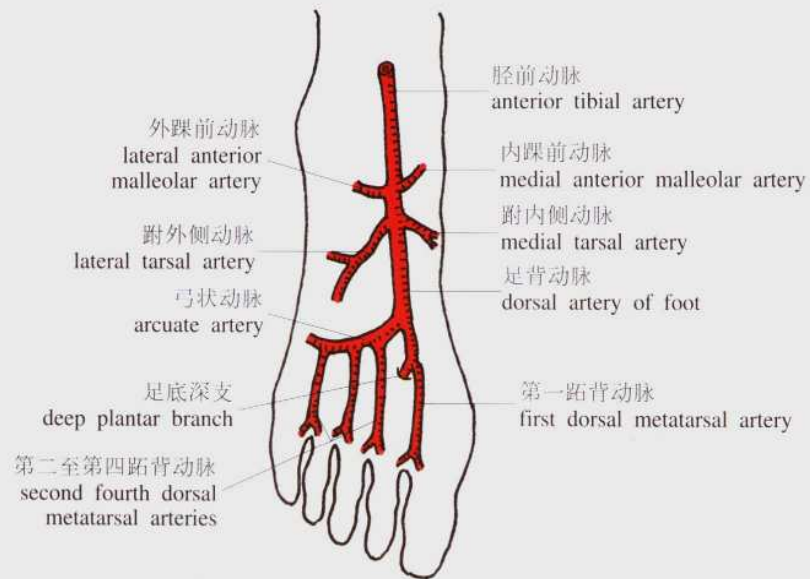


图 8-11A 足背动脉分布示意图

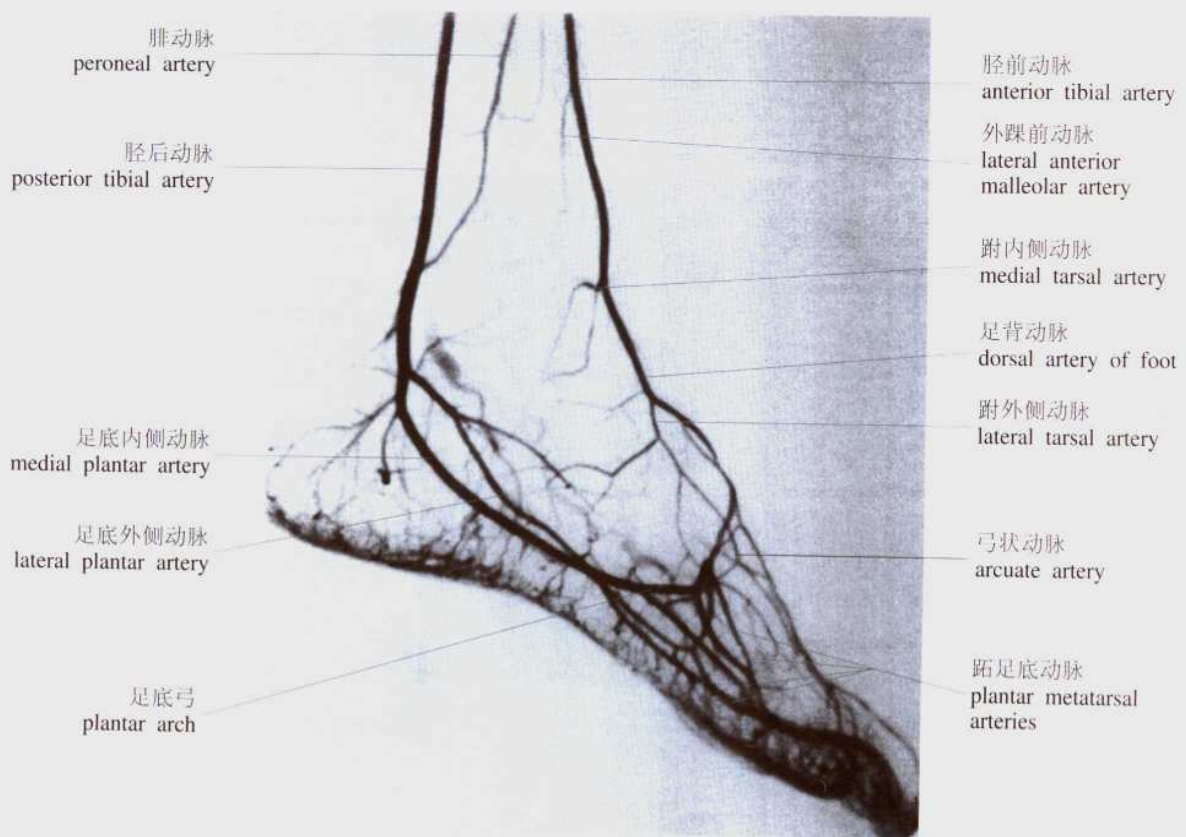


图 8-11B 足动脉造影 (侧位)

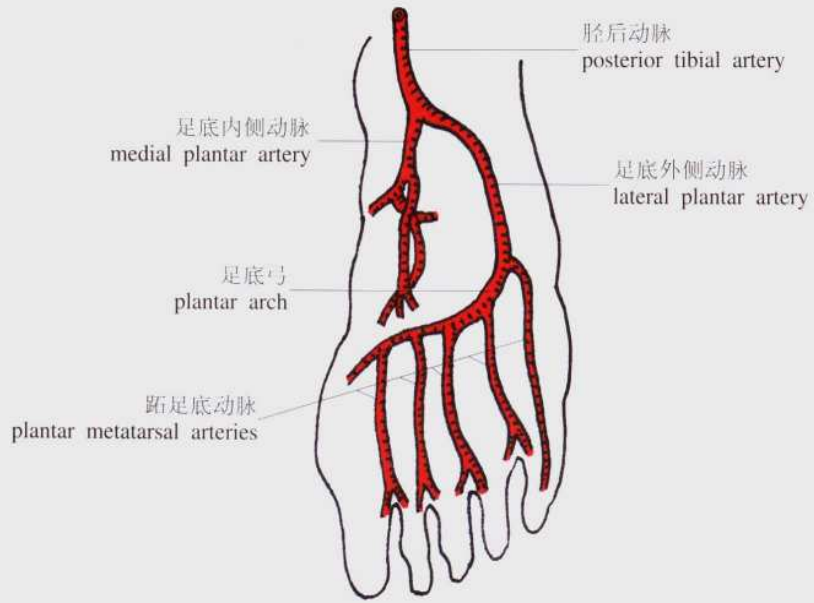


图 8-12A 足底动脉分布示意图

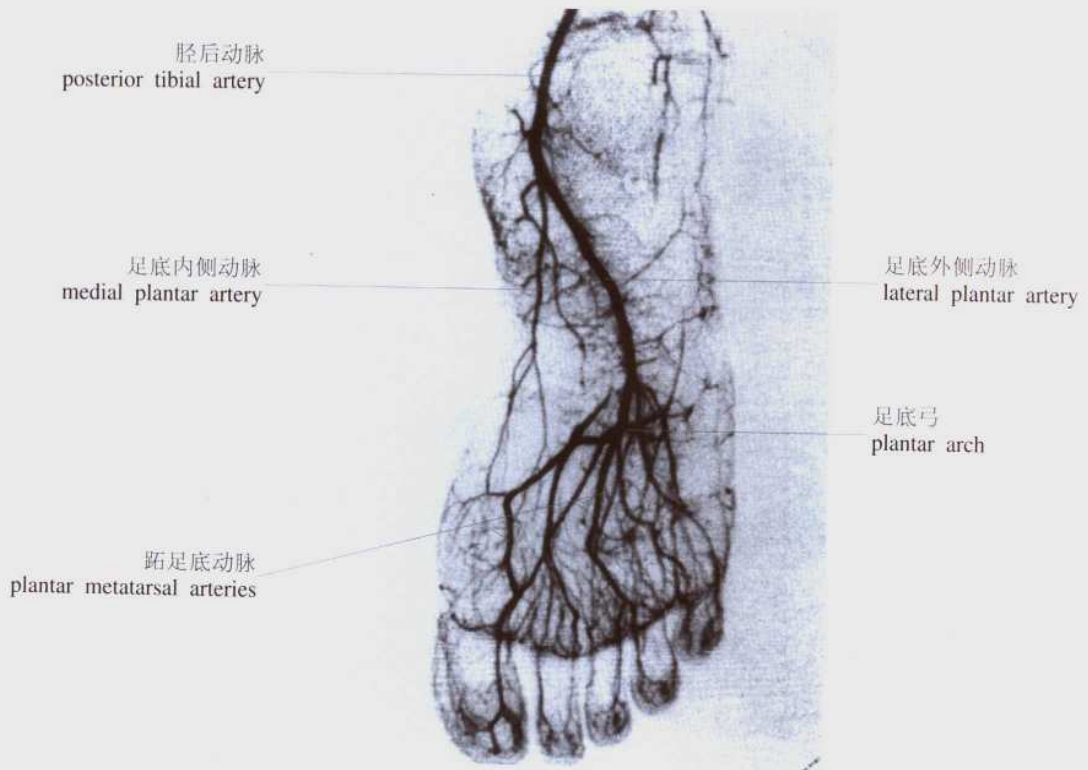


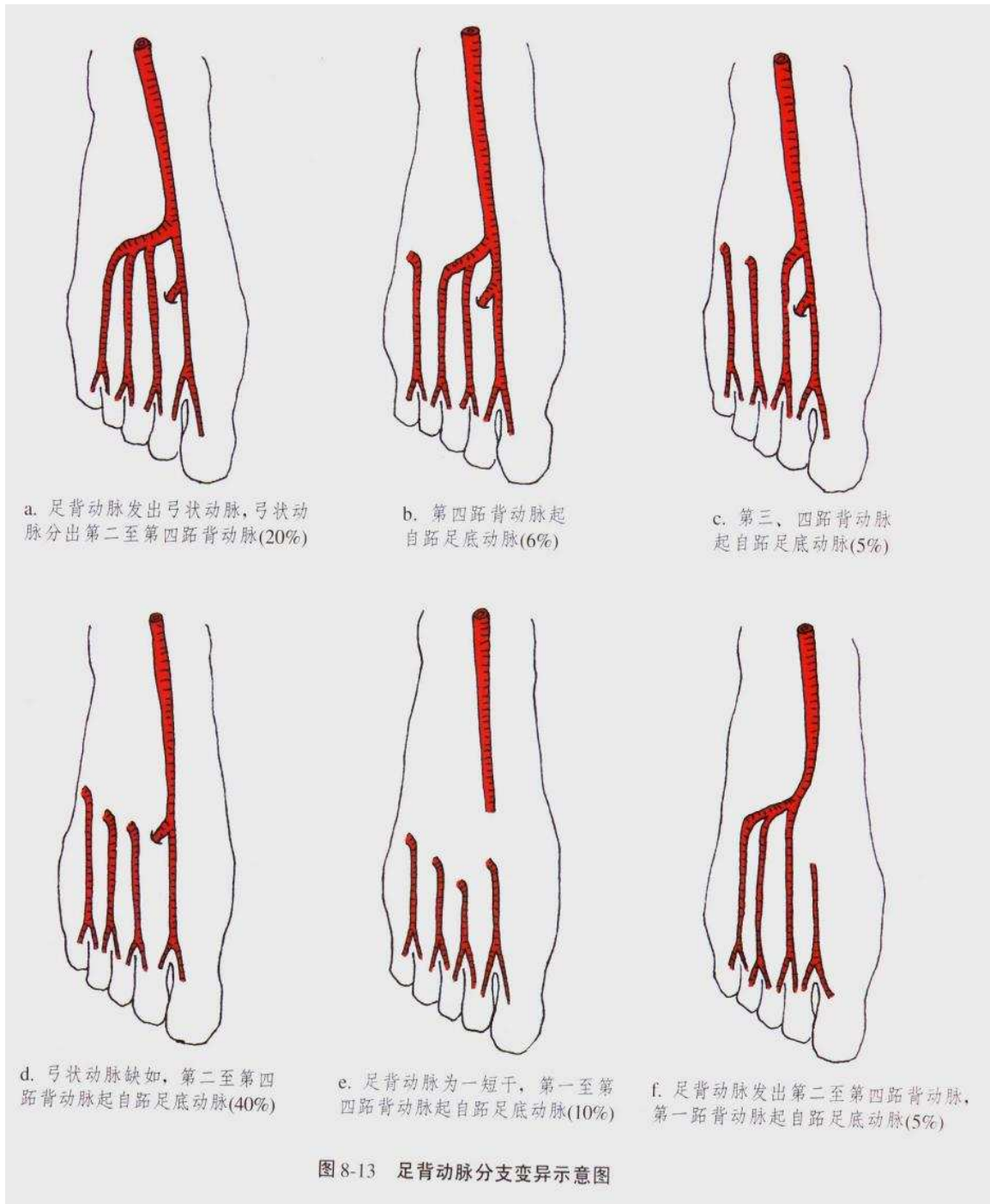
图 8-12B 选择性胫后动脉造影 (正位)

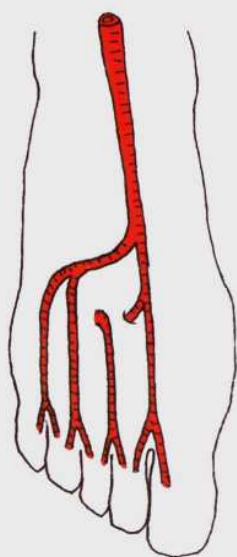
2. **足底动脉** 胫后动脉经内踝下方行向足底部分支为足底内侧动脉和足底外侧动脉。足底外侧动脉较大，至第五跖骨底附近弯向内侧至第一跖骨间隙附近，与足背动脉的足底深支吻合，形成足底弓。足底弓比较恒定，由其发出数支跖足底动脉，再分支分布于足趾。足底内侧动脉为胫后动脉的较小分支（图8-12）。

二、足部动脉的变异

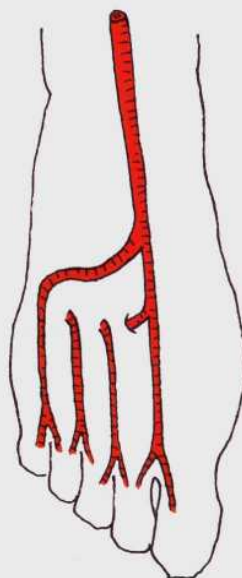
VARIATION OF FOOT ARTERIES

足部动脉的变异主要为各分支组合的变化（图8-13，8-14，8-15）

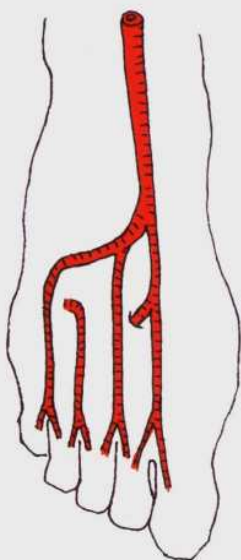




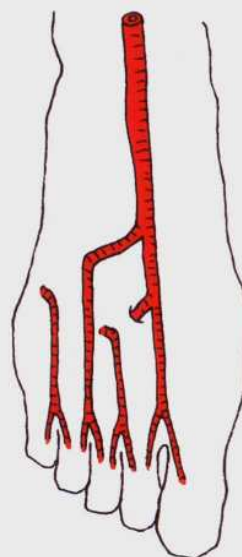
a. 第二跖背动脉起自跖足底动脉(4%)



b. 第二、三跖背动脉起自跖足底动脉(3%)

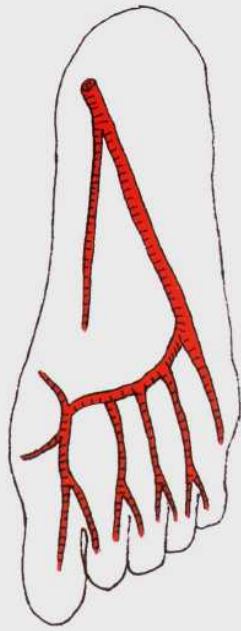


c. 第三跖背动脉起自跖足底动脉(2%)

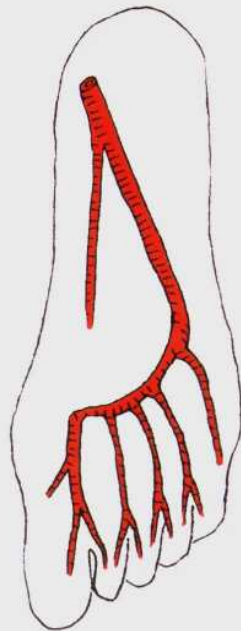


d. 第二、第四跖背动脉起自跖足底动脉(2%)

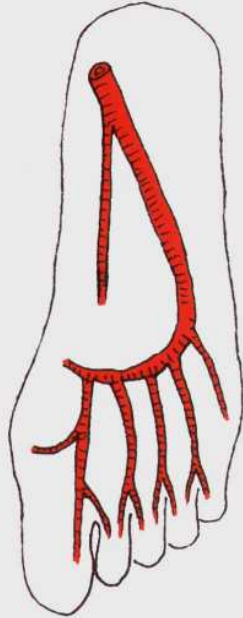
图8-14 足背动脉分支变异示意图



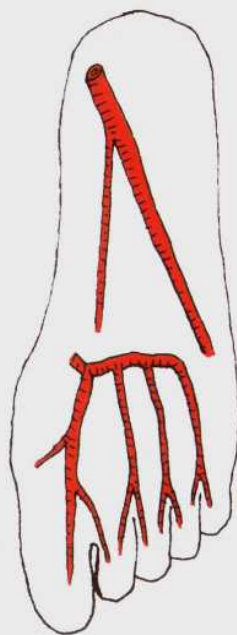
a. 4条跖足底动脉均由足底深支发出(27%)



b. 4条跖足底动脉均由足底外侧动脉发出(7%)



c. 跖足底动脉分别起自足底外侧动脉和足底深支(65%)



d. 足底弓缺如, 跖足底动脉起自足底深支(1%)

图 8-15 足底动脉分支变异示意图

(姜在波、马壮、单鸿)

附录

APPENDIXES

一、推荐读物

SUGGESTED READINGS

1. 张为龙, 钟世镇. 临床解剖学丛书·头颈部分册. 北京: 人民卫生出版社, 1988
2. 刘正津, 陈尔瑜. 临床解剖学丛书·胸部和脊柱分册. 北京: 人民卫生出版社, 1989
3. 韩永坚, 刘牧之. 临床解剖学丛书·腹、盆部分册. 北京: 人民卫生出版社, 1992
4. 王启华, 孙博. 临床解剖学丛书·四肢分册. 北京: 人民卫生出版社, 1991
5. 张年甲, 钟世镇. 腹盆部血管解剖学. 北京: 科学出版社, 1987
6. 马维义, 汪亚晴, 刘永寿. 临床实用解剖图谱·腹部分册. 北京: 世界图书出版公司北京公司, 1999
7. 凌锋, 李铁林. 介入神经放射影像学. 北京: 人民卫生出版社, 1999
8. 徐恩多. 局部解剖学. 北京: 人民卫生出版社, 1993
9. 陈星荣, 林贵, 夏宝枢等. 介入放射学. 上海: 上海医科大学出版社, 1989
10. 郑思竞. 系统解剖学. 北京: 人民卫生出版社, 1991
11. 李忠华, 原林. 人体管道铸型彩色图谱. 广东: 广东科技出版社, 2000
12. 欧阳庸. 数字减影血管造影诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 2000
13. 单鸿, 罗鹏飞, 李彦豪. 临床介入治疗学. 广东: 广东科技出版社, 1997.1
14. 张金山. 现代腹部介入放射学. 北京: 科学出版社, 2000
15. 李麟荪. 介入放射学. 北京: 中国科技出版社, 1999
16. 王建华, 王小林, 颜志平. 腹部介入放射学. 上海: 上海医科大学出版社, 1998
17. 凌锋. 介入神经放射学. 北京: 人民卫生出版社, 1991
18. 吴恩惠, 刘玉清, 贺熊树. 介入性治疗学. 北京: 人民卫生出版社, 1998
19. 郑放. 临床解剖图谱. 北京: 中国科学技术出版社, 1994
20. Uflacker R. Atlas of Vascular Anatomy an Angiographic Approach. 2000
21. Abrahams PH, Hctchings RT, Marks Jr SC. McMinn's Color Atlas of Human Anatomy. 1999

二、压力换算表

Pressure Conversion Chart

kg/cm ²	PSI	Atm
1	14.22	0.9678
0.07031	1	0.06805
1.0332	14.70	1

PSI	kg/cm ²	Atm	Atm	PSI	kg/cm ²
10	0.7	0.7	1	15	1.0
20	1.4	1.4	2	29	2.1
30	2.1	2.0	3	44	3.1
40	2.8	2.7	4	59	4.1
50	3.5	3.4	5	74	5.2
60	4.2	4.1	6	88	6.2
70	4.9	4.8	7	103	7.2
80	5.6	5.4	8	118	8.3
90	6.3	6.1	9	132	9.3
100	7.0	6.8	10	147	10.3
110	7.7	7.5	11	162	11.4
120	8.4	8.2	12	176	12.4
130	9.1	8.9	13	191	13.4
140	9.8	9.5	14	206	14.5
150	10.6	10.2	15	221	15.5
160	11.3	11.0	16	235	16.5
170	12.0	11.6	17	250	17.6
180	12.7	12.3	18	265	18.6
190	13.4	12.9	19	279	19.6
200	14.1	13.6	20	294	20.7

三、单位换算表

FRENCH SIZE CONVERSION CHART

French Size Conversion Chart			
FRENCH SIZE	INCHES	GAUGE	MM
	.004	36	.10
	.005	35	.13
	.007	34	.18
	.008	33	.20
	.009	32	.23
	.010	31	.25
	.012	30	.30
1	.013	29	.33
	.014	28	.36
	.016	27	.41
	.018	26	.46
	.020	25	.51
	.022	24	.56
	.025	23	.64
2	.026	-	.66
	.028	22	.71
	.032	21	.81
	.035	20	.89
3	.039	-	1.00
	.042	19	1.07
	.050	18	1.27
4	.053	-	1.35
	.059	17	1.50
	.065	16	1.65
5	.066	-	1.68
	.072	15	1.83
6	.079	-	2.00
	.083	14	2.11
7	.092	-	2.34
	.095	13	2.41
8	.105	-	2.67
	.109	12	2.77
9	.118	-	3.00
	.120	11	3.05
10	.131	-	3.33
	.134	10	3.40
11	.144	-	3.66
	.148	9	3.75
12	.158	-	4.00
	.165	8	4.19
13	.170	-	4.32
	.180	7	4.57
14	.184	-	4.67
	.195	-	4.95
15	.197	-	5.00
	.203	6	5.16
16	.210	-	5.33

1 INCH=25.4MM

⋄ BIRMINGHAM WIRE GAUGE