

# 《血管解剖学图谱》 作者名单

## 绘图

**José Falcetti**

巴西圣保罗，圣保罗大学医学系，临床医院，医学美术中心，主任

## 作者

**Carlos Jader Feldman 医学博士**

巴西Porto Alegre, RS, Hernesto Dornelles 医院放射线科主任

编写内容：下生殖道的解剖

**Luiz Maria Yordi 医学博士**

巴西Porto Alegre, RS, São Francisco医院血液动力学和心血管放射线科主任

编写内容：心和冠状动脉；心的静脉循环

**Ronie L Piske 医学博士**

巴西São Paulo, SP, Poruguesa, Beneficência 医院介入神经放射线医师

编写内容：头和颈部的动脉；头和颈部的静脉

**Francisco JB Sampaio 医学博士, 科学博士**

泌尿学和解剖学教授

巴西Rio de Janeiro 州立大学解剖教研室主任

编写内容：肾的动脉血管结构；肾的静脉引流；肾的淋巴引流；前列腺周围静脉丛

## 主编

**Renan Uflacker 医学博士**

南卡罗来纳州, 查尔斯顿, 南卡罗来纳州医学院, 放射线科, 教授

# 前言

研究和显示人体血管解剖的图像技术的发展对于现代认识和治疗大多数血管性疾病显得愈来愈重要。血管造影的应用作为血管外科和介入操作的指导是显示血管解剖的最佳方法。几种不同的现代图像显示技术,包括超声、CT、MRI、MRI血管造影的发展以空前的和无比的非侵入方法评价血管疾病。尽管这些技术的进一步改善可以减少侵入性诊断性血管造影的可能,但迄今为止,血管造影对血管的认识仍是显示血管解剖的金标准。

血管解剖知识对于血管疾病诊断的了解、认识和实施,介入的操作以及外科手术操作是必需的。血管造影的图像分析以及与常规解剖插图的结合是在无尸体解剖条件下了解正常血管解剖和认识细微解剖变异的最佳方法。

编写《血管解剖学图谱》的初衷是为了提供高质量的插图以及与正常血管造影相关的图书。《血管解剖学图谱》可为血管外科和血管放射学实践中所遇到的临床解剖问题提供参考。其基本目的是提供真实血管造影的图片和精细的彩色艺术插图,以了解血管解剖详细结构和立体关系以及遇到的一些解剖变异。

本书的编排设计是以更有利于书的使用为前提的,首先为单个主题介绍,然后紧跟相关的插图。描述性语言在对每个内容及相关插图理解程度上使用了最少的文字。

《血管解剖学图谱》对于与解剖学、血管疾病的诊断和治疗的医生是一个便捷和实用的血管解剖学参考书。血管和介入放射线医师、外科医生、心血管医生、医学生以及住院医师和进修医生是本书的合适读者。

所有的血管结构都包括在内,与临床及血管外科应用解剖有关功能和关键的解剖结构都给予了介绍。

我希望我以及编者们在本书中付出的努力能够使我们在我们的研究领域中得到小小的满足。我以及读者感激并分享出版社工作人员对此项目的热情,他们使美妙的医学美术艺术作品成为可能。José Falcetti为了高质量和完美的医学美术艺术不断地超越着自我。

Renan Uflacker 医学博士



# 译者前言

《血管解剖学图谱》原著由美国南卡罗来纳州医学院放射线科教授 Renan Uflacker 博士编写，美国 Lippincott Williams & Wilkins 出版社出版。全书共有 24 个部分，包括人体各个部分的动脉、静脉和淋巴的解剖内容。本书的每个部分的开始首先用详尽而精炼的文字介绍解剖内容，然后为精心选择的精美的彩色解剖插图，有的为人工绘制、有的为难得的灌注腐蚀标本照片，解剖插图的内容包括大体和组织学的模式图以及细微管道的扫描电镜图像。在每部分文字和解剖插图后是该部分的血管造影图像和核磁共振图像。全书共有 614 幅插图，其中包括动脉、静脉以及淋巴的图像，图像清晰，内容全面。

随着血管影像学技术突飞猛进的发展，越来越需要一本全面而详尽的《血管解剖学图谱》来指导临床实践。为了更好的借鉴和学习国外的先进经验，译者编译了这本《血管解剖学图谱》，旨在更好地指导临床工作，相信这本参考书对于从事解剖学、血管疾病的诊断和治疗以及与血管疾病相关疾病专业的教师和医生是非常实用的。血管和介入放射线医师、外科医生、心血管医生、医学生以及住院医生和进修医生是本书的最合适读者。

译者

2004 年 9 月于沈阳

# 目录

前言

译者前言

**1**

胎儿血液循环 ..... 1

**2**

头和颈部的动脉 ..... 2

颈总动脉 ..... 3

颈外动脉 ..... 3

颈内动脉 ..... 6

椎动脉 ..... 12

基底动脉 ..... 14

侧支循环 ..... 15

大脑动脉环 ..... 15

胚胎的交通 ..... 15

**3**

头颈部静脉 ..... 52

头面部外部静脉 ..... 52

颈部的静脉 ..... 52

脑和脑内静脉和硬膜静脉窦 ..... 53

**4**

头和颈部的淋巴系统 ..... 77

颈深淋巴结 ..... 77

头和颈浅部组织的淋巴引流 ..... 77

头颈部深部组织的淋巴引流 ..... 78

**5**

脊髓和脊柱动脉 ..... 81

**6**

脊髓和脊柱静脉 ..... 91

脊柱的静脉 ..... 91

脊髓的静脉 ..... 91

**7**

胸主动脉和躯干的动脉 ..... 99

胸主动脉 ..... 99

胸主动脉的节段 ..... 99

**8**

胸部的静脉 ..... 137

头臂静脉 ..... 137

胸廓内静脉 ..... 137

甲状腺下静脉 ..... 137

左肋间上静脉 ..... 137

	上腔静脉 .....	137
	心包膈静脉 .....	137
	胸腺静脉 .....	137
	奇静脉 .....	137
	半奇静脉 .....	137
	副半奇静脉 .....	137
	肋间后静脉 .....	138
	食管静脉 .....	138
	脊柱的静脉 .....	138
<b>9</b>	<b>胸部的淋巴系统 .....</b>	<b>153</b>
	胸部淋巴引流 .....	153
<b>10</b>	<b>肺的动脉循环 .....</b>	<b>159</b>
	肺动脉干 .....	159
	右肺动脉 .....	159
	左肺动脉 .....	159
	肺的微循环 .....	160
<b>11</b>	<b>肺的静脉循环 .....</b>	<b>192</b>
	肺静脉 .....	192
	异常肺静脉回流 .....	192
<b>12</b>	<b>肺与胸的淋巴系统 .....</b>	<b>202</b>
	肺和胸膜的淋巴管 .....	202
	胸导管和右淋巴导管 .....	202
	纵隔淋巴结 .....	202
<b>13</b>	<b>心和冠状动脉 .....</b>	<b>205</b>
	心腔 .....	205
	冠状动脉 .....	207
<b>14</b>	<b>心静脉 .....</b>	<b>227</b>
<b>15</b>	<b>上肢的动脉 .....</b>	<b>229</b>
	锁骨下动脉 .....	229
	腋动脉 .....	230
	肱动脉 .....	230
	手的动脉 .....	231
<b>16</b>	<b>上肢的静脉 .....</b>	<b>263</b>
	上肢的浅静脉 .....	263
	上肢的深静脉 .....	263
<b>17</b>	<b>上肢的淋巴引流 .....</b>	<b>270</b>
	深部组织的淋巴 .....	270
	浅部组织的淋巴 .....	270

	腋淋巴结 .....	270
<b>18</b>	<b>腹主动脉及其分支 .....</b>	<b>272</b>
	腹主动脉 .....	272
	背侧分支 .....	281
	末端分支 .....	282
<b>19</b>	<b>盆部的动脉 .....</b>	<b>369</b>
	髂总动脉 .....	369
	髂内动脉 .....	369
	髂外动脉 .....	370
	侧支通路 .....	371
<b>20</b>	<b>腹部及盆部的静脉 .....</b>	<b>381</b>
	盆部静脉 .....	381
	腹部静脉 .....	382
	肝静脉和门静脉系统 .....	384
<b>21</b>	<b>腹部和盆部的淋巴系统 .....</b>	<b>446</b>
	腰部淋巴结 .....	446
<b>22</b>	<b>下肢的动脉 .....</b>	<b>454</b>
	股动脉 .....	454
	腘动脉 .....	454
	胫前动脉 .....	455
	足的动脉 .....	455
	胫后动脉 .....	456
	足的动脉 .....	456
<b>23</b>	<b>下肢的静脉 .....</b>	<b>484</b>
	下肢浅静脉 .....	484
	下肢深静脉 .....	484
<b>24</b>	<b>下肢的淋巴系统 .....</b>	<b>492</b>
	浅淋巴引流 .....	492
	深淋巴引流 .....	492
	腘淋巴结 .....	492
	腹股沟深淋巴结 .....	492
	腹股沟浅淋巴结 .....	492

# 1

## 胎儿血液循环

在胎儿早期，胎儿血液通过两条脐动脉到达胎盘，再通过两条脐静脉回到胎儿体内。以后，右侧脐静脉消失，仅剩左侧的一条引流静脉。胎儿血通过与母体胎盘血液的紧密接触获得氧气和营养。脐静脉在脐部进入腹部沿镰状韧带的边缘到肝的脏面至肝的左叶，汇入门静脉的左支。在这个吻合的对侧，发出静脉导管，汇入下腔静脉的静脉导管携带来自母体胎盘含氧丰富的血液。胎儿的门静脉较细，左右侧支充当静脉导管，将高氧血转运至肝。在下腔静脉，高氧血与来自胎儿身体下半部的小量的低氧血混合。来自下腔静脉和静脉导管的血进入右心房，由下腔静脉瓣引导，通过房间隔的卵圆孔进入左心房。在左心房，高氧血与少量来自肺静脉的非氧化血混合。血液经左心房进入左心室和主动脉。小部分高氧血，不是通过卵圆孔，汇入到上腔静脉来的血液中，通过右心房后进入右心室。从上腔静脉以及少量从脐静脉来的血被转运至肺动脉供应肺。然而，这部分血

流的大部分通过动脉导管直接分流至降主动脉与来自左心室搏出的血液汇合。来自左心室高氧血的大部分被送至心和脑为这些脏器提供氧，而不是腹部和四肢，这些结构对缺氧相对不敏感。在降主动脉的血液含氧量较低，分布至下肢和腹部和盆部脏器，但大部分血经脐动脉和髂内动脉的分支回到胎盘（图1.1）。

出生后，静脉导管闭锁较快，闭锁后，成为静脉韧带，与肝圆韧带相连。肝圆韧带直至脐，脐外侧韧带，脐动脉的残余部分至髂内动脉。静脉导管和脐静脉闭锁后，肝脏的氧供应由来自腹主动脉（通过腹腔干）和门静脉。随着第一次呼吸出现，肺血管床的阻力明显降低，压力的改变导致左右心房的压力及血流的再分配。这样就无血液通过卵圆孔。继而，大多数人卵圆孔在生后1年内闭合。在成人，卵圆窝即指卵圆孔这个位置。动脉导管通过肌肉的收缩闭合并通过内膜的增生而管腔消失。闭合后的动脉导管残余部分称为动脉韧带。

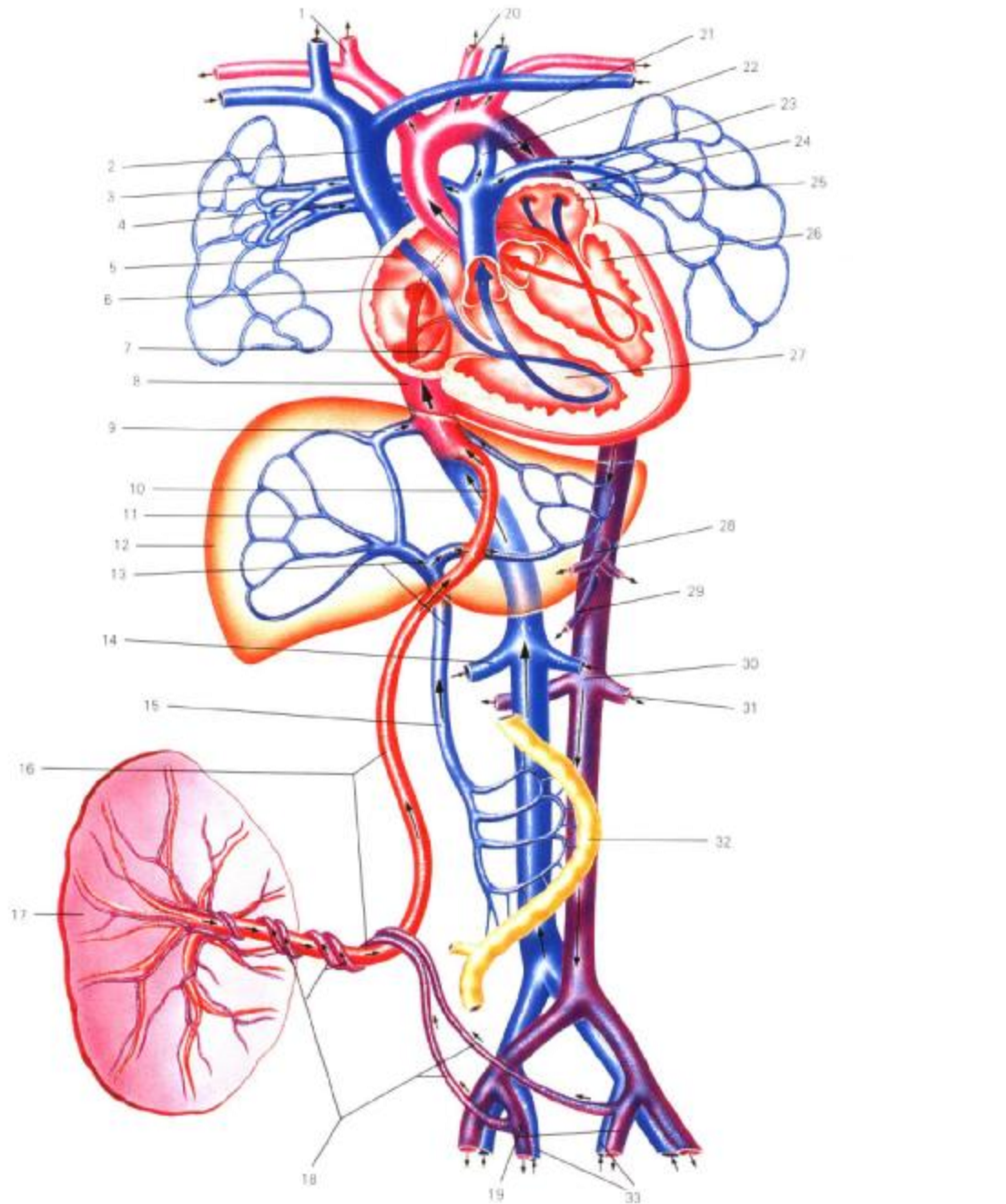


图1.1 胎儿的血液循环。胎儿通过脐静脉经胎盘接受高氧血液。这些血液的部分通过肝窦，而大部分血通过静脉导管直接进入下腔静脉。来自胎盘的高氧血与来自胎儿身体下半部分血液在下腔静脉混合。混合的血液流入右心房，通过卵圆孔进入左心房。在左心房，血液与来自肺静脉的低氧血混合通过左心室至主动脉。来自上腔静脉和来自下腔静脉的小量血液被送至肺动脉。在这里血液通过动脉导管被分流至降主动脉。混合后的血液流至腹主动脉，供应腹腔和四肢，最终通过脐动脉到达胎盘，再获得高氧血。

1. 右颈总动脉 Right Common Carotid Artery

2. 上腔静脉 Superior Vena Cava

3. 右肺动脉 Right Pulmonary Artery

4. 右肺静脉 Right Pulmonary Vein

5. 右心房 Right Atrium

6. 卵圆孔 Foramen Ovale

7. 下腔静脉瓣 Valve of Inferior Vena Cava (Valve of Eustachii)

8. 下腔静脉 Inferior Vena Cava

9. 肝静脉 Hepatic Vein

10. 静脉导管 Ductus Venosus

11. 肝循环 Liver Circulation

12. 肝 Liver

13. 肝门静脉 Portal Vein

14. 肾静脉 Renal Vein

15. 肠系膜上静脉 Superior Mesenteric Vein

16. 脐静脉 Umbilical Vein

17. 胎盘 Placenta

18. 脐动脉 Umbilical Arteries

19. 髂内动脉 Internal Iliac Artery

20. 左颈总动脉 Left Common Carotid Artery

21. 主动脉 Aorta

22. 动脉导管 Ductus Arteriosus

23. 左肺动脉 Left Pulmonary Artery

24. 左肺静脉 Left Pulmonary Vein

25. 左心房 Left Atrium

26. 左心室 Left Ventricle

27. 右心房 Right Ventricle

28. 腹腔干 Celiac Trunk

29. 肠系膜上动脉 Superior Mesenteric Artery

30. 主动脉 Aorta

31. 肾动脉 Renal Artery

32. 肠管 Gut

33. 髂内静脉 Internal Iliac Vein

## 2

# 头和颈部的动脉

头和颈部的动脉来自主动脉弓的三大分支(图2.1), 2/3的人头臂干是主动脉弓发出的第一支, 左颈总动脉第二, 左锁骨下动脉第三。右颈总动脉发自头臂干, 右椎动脉发自右锁骨下动脉, 也是头臂干的一个支。左颈总动脉直接发自主动脉弓, 而左椎动脉发自左锁骨下动脉。

1/3的人, 3种最常见的变异是: 1. 左颈总动脉与头臂干共干或发自该干的近侧部; 2. 左椎动脉直接发自左颈总动脉和左锁骨下动脉之间的主动脉弓; 3. 右锁骨下动脉发自左锁骨下动脉远侧的主动脉弓。

### 颈总动脉

颈总动脉分为胸部和颈部, 颈总动脉与迷走神经和颈内静脉一起由颈动脉鞘包绕。颈总动脉从主动脉弓发出后在气管的前方上行, 至颈部时颈总动脉向外斜行在气管两侧(图2.1, 图2.2)。左颈总动脉通常长于右侧颈总动脉, 在一些颈部较短的个体, 双侧颈总动脉的分叉部较高。

颈总动脉在胸部和颈部一般无分支。颈总动脉可发出椎骨支, 甲状腺上动脉或喉支, 咽升支, 甲状腺下动脉或枕动脉。在甲状软骨上缘的水平, 颈总动脉分叉成颈外动脉和颈内动脉(图2.3, 图2.4)。在分叉部, 血管扩张称为颈动脉窦, 它通常在颈内动脉的起始部。颈动脉体含有大量感觉神经末梢, 来自舌咽神经的纤维充当压力感受器, 控制颅内压。颈动脉体位于颈总动脉分叉水平后方, 具有化学感受器作用。

### 颈外动脉

颈外动脉发自颈内动脉的前内侧(图2.5, 图2.6), 偶尔, 在颈内动脉的外侧, 尤其是在老年人。

分支(图2.3, 图2.7)

前支

甲状腺上动脉

舌动脉

面动脉

后支

咽升动脉

枕动脉

耳后动脉

终末支

颞浅动脉

颌内动脉

甲状腺上动脉

甲状腺上动脉为颈外动脉前面的第一个分支, 恰在舌骨大角下方, 在甲状腺侧叶尖部分出终末支。甲状腺上动脉也可发自颈总动脉。

分支

前支(通过峡部与对侧的动脉吻合)

后支(与甲状腺下动脉吻合)

外侧支(不恒定)

舌骨支

胸锁乳突肌动脉

喉上动脉(与对侧的动脉和喉下动脉吻合)

环甲动脉(与对侧的动脉吻合)

舌动脉(图2.8, 图2.9)

舌动脉为颈外动脉的第二个分支, 为口底舌部肌肉和舌下腺的主要血液供应动脉。它起自颈外动脉近侧的前内侧面, 位于甲状腺上动脉的起始部和面动脉之间, 偶尔, 它与面动脉合干构成舌面干(图2.3)。舌动脉向上内斜行, 然后向下前成弧形弯成袢状, 水平向前, 最后向上在舌的浅面走行直至舌尖。

舌动脉可分为三段, 第一段在颈动脉三角; 第二段为横过舌骨上缘部分, 在舌下神经和下颌下腺下部的深面, 舌下神经将动脉与舌下神经和它的伴行静脉分开。第三段也称为舌深动脉, 它由舌神经伴行紧贴着舌走行。在舌尖部与对侧的动脉吻合。

分支

舌骨上支(细, 与对侧的动脉吻合)

舌背动脉 (供应舌最大的动脉)

舌下动脉 (供应舌下腺, 邻近肌肉和口及牙龈的黏膜。与发自面动脉的颌下动脉吻合。腭内侧动脉供应下颌骨体的前外侧面。舌动脉根据该区域的血液动力学平衡要求, 通过吻合支控制舌下腺和下颌骨及有时部分颌下的区域的血液供应) (图 2.9, 图 2.10)。

面动脉 (图 2.5, 图 2.10, 图 2.11)

面动脉发自颈外动脉的前面, 是第三个分支, 恰在舌动脉和舌骨大角上方, 在颈动脉三角内, 沿下颌骨支内侧走行, 在下颌下腺的后面形成一条沟。然后, 它行向下前至下颌骨的下缘, 逐渐浅行至皮下组织。面动脉主干的走行有两种类型, 即偏向后外侧和偏向前内侧 (图 2.11)。面动脉向上转至鼻, 终止在眼睑接合处, 供应泪囊, 并与眼动脉的鼻背动脉吻合。

面动脉供应面部肌肉和组织, 下颌下腺, 扁桃体和软腭。其分支可分为颈部分支和面部分支。面动脉有丰富的吻合, 它不仅与对侧的血管分支有吻合, 而且在颈部与舌动脉的舌下分支及与上颌动脉的腭支吻合。在面部与下齿槽动脉的颌支, 颞浅动脉的面横动脉, 上颌动脉的眶下支和眼动脉的鼻背动脉吻合。

分支

颈部分支 (图 2.11, 图 2.14)

腭升动脉 (紧贴面动脉的起始处发出, 在咽侧向上行) 分成两支: 一支至腭帆提肌和软腭 (图 2.15), 与腭降动脉的分支吻合。另一支穿过咽上缩肌供应扁桃体和咽鼓管 (与扁桃体的动脉, 副脑膜动脉, 咽升动脉以及对侧的同名动脉吻合)。腭升动脉或软腭动脉可直接起自颈外动脉 (图 2.14), 咽升动脉 (图 2.15) 或副脑膜动脉。

扁桃体动脉 (供应扁桃体和舌根)。

下颌下腺支 (3 或 4 支供应下颌下腺, 淋巴结和邻近的肌肉和皮肤) (图 2.11)。

颌下动脉 (最粗的颈部分支。供应下颌部的肌肉皮肤及下腭, 与舌动脉的舌下支及下齿槽动脉的下颌舌骨支吻合。最后分成浅支和深支) (图 2.9, 图 2.10)。当面动脉发育不良时, 颌下动脉有时可取代面动脉。

面部分支 (图 2.9~图 2.13)

下唇动脉 (发自口角, 在下唇边缘附近走行在肌肉和黏膜间, 与对侧同名动脉及颌下动脉的颌支吻合)。

上唇动脉 (在上唇边缘附近走行在肌肉和黏膜间, 与对侧同名动脉吻合)。它发出隔支至鼻中隔的下部和额部以及鼻翼支。

鼻外侧支 (沿鼻的侧面上升, 发出鼻翼动脉和鼻背动脉弓, 与对侧同名动脉, 上唇动脉的隔支和鼻翼支, 眼

动脉的鼻背侧支和上颌动脉的眶下支吻合)。

咬肌下动脉 (在通过下颌骨的下方后发自面动脉, 与咬肌中动脉和咬肌上动脉吻合)。

颞干。它包括两个不同的功能单位。

1. 颊咬肌系统或颊支。它与面动脉, 翼腭窝上部的上颌动脉吻合。它供应深部的黏膜和肌肉, 构成两个系统之间的主要侧支循环通路。

2. 颞后动脉。它连接下颌骨下缘与眶下管的外口浅行, 与眶下动脉, 上齿槽动脉和颞前支及颞中支吻合。

颞中动脉 (起自下颌骨体外侧面中部上行)。

颞前动脉 (供应颞区前部, 与颞后动脉及颞中动脉吻合)。

颌内动脉 (图 2.7)

颌内动脉是颈外动脉的较大分支, 起自下颌骨颈部的后面的, 几乎被埋在腮腺内, 继而紧贴翼外肌的下头通过, 在远侧进入翼外肌两头间翼腭窝的深部。颌内动脉分成三段: 下颌段、翼段和翼腭段。

下颌段 (位于下颌骨颈部的后面)

下颌段的分支

耳深动脉 (细, 可以是鼓室前动脉的分支, 供应骨膜的外面和颞下颌关节)。

鼓室前动脉 (供应骨膜的内侧面, 与茎乳突动脉的鼓室后动脉吻合)。

脑膜中动脉 (最大的脑膜动脉) (图 2.16, 2.17, 2.18), 它通过蝶骨的棘孔进入颅腔, 在颞骨沟内向前外侧走行, 供应幕上脑膜的大部分区域与其他脑膜动脉的分支及眼动脉吻合。脑膜中动脉也可发出泪腺支和肌支 (图 2.19)。

额支 (前支)

顶枕支 (后支)

岩鳞干

脑膜副动脉 (图 2.18) (可以是上颌动脉的分支 (图 2.19) 或脑膜中动脉的分支 (图 2.16), 通过卵圆孔进入颅内。一条颅外支在咽鼓管水平进入耳腔, 另一颅内支与颌内动脉、眼动脉和脑膜中动脉的分支吻合)。

下齿槽动脉 (图 2.12, 图 2.16) (发自颌内动脉的近侧段, 然后下降。下齿槽动脉在下颌骨的内侧面与神经和伴行静脉一起进入下颌管, 与颌下动脉, 面动脉的分支吻合)。

翼段 (位于颞窝部的翼外侧肌的浅面或深面)

翼段的分支

颞深动脉 (图 2.16, 图 2.20, 分为前、中、后三支, 供应颞肌。这些血管的特点是行程直, 其行程在颅



底部无变化。前支经过颧骨和蝶骨与迷路动脉吻合)。

翼肌支(供应翼肌)。

咬肌动脉(图2.16,图2.12,供应咬肌),咬肌由四组血管供应:咬肌上动脉,咬肌中动脉,咬肌下动脉和咬肌深动脉。

颊动脉(图2.16)(沿颊神经走行,供应颊肌,与面动脉和眶下动脉吻合。吻合支构成上颌与面部的重要联系。颊动脉起自上颌动脉的远侧部在上颌结节的后面垂直下降)。

#### 翼腭段

该段进入翼腭窝,出翼腭窝后分成数支。

翼腭段的分支(图2.12,图2.16)

上齿槽动脉(发出数支,一些进入齿槽管,一些至齿槽突供应牙龈)。

眶下动脉(图2.16,这支动脉是上颌动脉的最前支,它构成上颌窦的上界和眶部最下部分,它进入眶下裂,然后通过眶下孔在面部随眶下神经穿出。眶下动脉在面部有许多与面部动脉的终末支,眼动脉的鼻背支,面横动脉和颊动脉的吻合)。

腭大动脉(图2.16,走行在腭大管,发出2、3支腭小动脉至软腭和扁桃体,与腭升动脉及蝶腭动脉的分支吻合)。

咽支(非常细,分布至鼻、咽蝶窦和咽鼓管)。

翼管动脉(腭大动脉的分支,供应咽上部,咽鼓管和鼓室)。

蝶腭动脉(图2.16,上颌动脉的终末部,通过上鼻道的后部进入鼻。这些分支为鼻后外侧支,与筛动脉和腭大动脉的鼻支吻合。蝶腭动脉的鼻中隔后支终止于鼻中隔与筛动脉、腭大动脉的升支和唇上动脉的鼻中隔支吻合)。

咽升动脉(图2.15,图2.21,图2.22)

咽升动脉紧贴颈外动脉的根部发出,垂直向上走在颈内动脉和咽部的侧面之间至颅底。它分成前部和后部。前部发出咽支(上、中、下)(图2.15)和鼓室下动脉(图2.21),鼓室下支可以是一支。后部发出颈支(进入颈静脉孔,供应第9、10、11颅神经)和舌下神经支(进入舌下神经管,供应舌下神经,至颅后窝的脑膜)(图2.15)。舌下神经支可形成钩状的弓,供应齿突附近的脑膜。

后部的两支与颈内动脉发出的脑膜垂体的斜坡支吻合(图2.22)。后部的另一支是肌脊髓动脉向下后走行,供应第11颅神经和上交感神经节,咽升动脉可起自颈外动脉与枕动脉共干或发自颈内动脉(图2.24)。咽升动脉在第2、3颈椎水平与椎动脉(图2.15,图

2.22)和颈内动脉吻合(图2.21)。

枕动脉(图2.23,图2.25)

枕动脉是颈外动脉后面发出的分支(图2.3)。在面动脉发出部位相反的方向发出,向后上跨过颈内动脉,颈内静脉,舌下神经,迷走神经和副神经,至寰椎横突和颞骨的乳突之间,然后在颞骨的枕动脉沟行走,位于乳突和胸锁乳突肌和其他肌肉的内侧。在远侧枕动脉转向上分成若干小支。

#### 分支

胸锁乳突肌支(分为上、下支,供应该肌肉)。

乳突支(通常较细,有时阙如,通过乳突孔进入供应乳突小房和小脑桥脑角水平的硬脊膜,与脑膜中动脉吻合)

耳支(供应耳背,与耳后动脉吻合)

肌支。有若干支无名肌支,其中最重要的走行于椎间隙中。在每个后间隙,旁矢支发出一后根支和一外侧支。肌支在上3个颈椎间隙与椎动脉吻合(图2.25)。

脑膜支。两支供给后颅窝的脑膜:①小脑镰动脉(图2.23),这支动脉发自第1颈间隙的吻合。②乳突支。

#### 耳后动脉

这是一支小动脉,直接发自颈外动脉后方(图2.3)。它供给肌肉,腮腺,并有二条主要分支,且与枕动脉和颞浅动脉形成血液动力平衡(图2.20)。

#### 分支

茎乳突动脉(图2.27)。茎乳突动脉进入茎乳突孔,供应鼓室、乳突窦、乳突小室和半规管。在儿童,鼓室后动脉形成一血管环围绕着鼓膜。

耳支(供给耳后肌)

枕支(与枕动脉相吻合)

#### 颞浅动脉(图2.5)

这是颈外动脉终末支之一。它从紧贴腮腺的下颌骨颈部后发出,有前、后两支(图2.20),供给腮腺、颞下颌关节、咬肌、耳廓、表皮和头皮。

#### 分支

面横动脉(图2.27)发自腮腺内的面动脉,分成数支进入腮腺、导管、咬肌和皮肤并与面部、咬肌的、泪的、泪的和眶下动脉相吻合。

耳前支(供给小叶、耳廓的前部和外耳道)

颞颥动脉(它有时是颞中动脉的分支。供给轮匝肌并与眼动脉、泪动脉和睑动脉相吻合)

颞中动脉(与上颌动脉颞深支相吻合)

颞(前)支(向上、向前走行于额骨之上,形态弯

曲，与对侧动脉吻合)

顶(后)支(向上、向后走行于头侧，与耳后动脉和枕动脉吻合)

## 颈内动脉

颈内动脉发自颈总动脉的分叉部，在成人，大多数在第4颈椎水平或甲状腺软骨上缘。它通常位于颈外动脉的后外侧(图2.1, 图2.2)。它也可位于颈外动脉的前内侧。在大约50%，颈内动脉在起始处呈现出梭形扩张，叫做颈动脉窦。在颈动脉窦远端颈内动脉的管径变得均匀(图2.26)。

颈内动脉主要有三段：颈段、岩段和颅内段。

### 颈段

在颈段，颈内动脉从起始处到颅底颈动脉管几乎是垂直的。它与颈静脉和位于这两条血管后的迷走神经，形成一神经血管束。它有两部分，下部位于胸锁乳突区，上部位于茎突后区。颈段增长、环绕、迂曲常见于老年患者，并因颈屈曲而明显，颈伸展而变直。

### 岩段

岩段分垂直和水平两部分。垂直段穿过岩骨内部约1cm，然后转向中内侧。水平部分向前内侧在岩骨内穿过，在尖部穿出。

### 颅内段

颈内动脉的颅内部分可被分成三段。海绵窦前段、海绵窦段和上床突段。

在进入海绵窦前，海绵窦前段向上、向前、向内从颞骨岩部尖端走到鞍隔的下后。它也被称为神经节段，因为它与神经节接触，它位于颈内动脉的外侧。

海绵窦段位于海绵窦中，鞍隔下后面外侧上升一段。在颈动脉沟处，它在鞍的下外侧向前穿行，然后向上弯曲，再向内侧到前床突。在海绵窦中，第6颅神经位于动脉的外侧。第3、第4、眼神经(第5)和第6颅神经紧贴海绵窦的外侧壁。

上床突段向上走行，在越过硬脑膜后，再向内到达前床突，向后外侧到达分叉部。视神经位于这一段下部的内侧(图2.27)。

### 分支

下颌动脉

颈动脉鼓支

脑膜垂体干

幕基底支

垂体下动脉

斜坡支

下外侧干

幕缘支

半月神经节支，第4、5、6颅神经和海绵窦壁支

眶支

垂体上支

眼动脉

交通后动脉

脉络膜前动脉

小脑前动脉(颈内动脉终末支)

小脑中动脉(颈内动脉终末支)

### 下颌动脉

它起始于破裂孔或颈动脉管水平部分的岩段。

### 颈动脉鼓支

颈动脉鼓支发自颈内动脉岩段远侧垂直部后面。这支小分支穿透鼓室与咽升动脉的鼓室下支(图2.21)、上颌动脉鼓室前支和茎乳突动脉吻合。

### 脑膜垂体干(图2.27, 图2.28, 图2.29)

脑膜垂体干的分支发自颈内动脉的后方。幕支、垂体动脉和斜坡支发自背侧主干。

### 分支

幕基底支(图2.28)在岩骨尖端的前方进入和接近于岩骨(幕基底)幕附着处的幕内延续，供给邻近的幕，或在幕的游离边缘。

斜坡支(图2.27)供给背鞍和斜坡的硬脑膜，与对侧对应动脉相吻合。

垂体下动脉(图2.27~图2.29)供给垂体后叶。

### 下外侧干(图2.27)

下外侧干发自颈内动脉外下前方。在第6颅神经外侧向下走行，在第5颅神经外侧或下方继续向下走行。它也向半月神经节、第4、5、6颅神经和海绵窦壁发出分支。主干供给颅中窝底处的硬脑膜并与脑膜中动脉和副脑膜动脉的分支相吻合，而其他的小分支则向前走行，穿过眶上裂或直接穿过蝶骨大翼到达眼眶，在此处与眼动脉的分支相吻合。

### 垂体上动脉

这些是颈内动脉在床上突段或后交通动脉水平的分支。它们供给垂体蒂和垂体前叶。

### 眼动脉

眼动脉(图2.13)直接发自海绵窦上缘上方，它是颈内动脉最主要的分支。眼动脉的起始有83%位于颈内动脉走出海绵窦并穿过硬脑膜水平的硬膜下隙(图2.2)，而有6.5%是稍稍偏离此处1cm左右；7.5%的可能是在硬膜外，发自颈内动脉的海绵窦内部分(图2.29)；2%的可能是在硬脑膜的水平。

### 眼动脉的其他起始部位和吻合

眼动脉的异常起始取决于在整个胎儿时期这条动脉与邻近血管的胚胎发育。胚胎排列的几种可能性之一起到了先导作用，替代了流向眼动脉床的血流。供给眶的侧支血管在大约90%的病例中有效地防止了颈内动脉和眼动脉闭合后引起的永久性失明。

从机能和胚胎学方面来看，存在两组眼动脉。一组供给视神经和眼，起始于小脑前动脉和颈内动脉（眼背动脉）。另一组供给其眶结构，如肌、眼睑、泪腺、脑脊膜，发自颞骨系，也发出脑膜中动脉和上颌内动脉（眼前动脉）。从这种交替的胚胎学进程来看，两种解剖学排列可能会有进展，眼动脉分支的一组或两组可能起始于不同的位置。

起始于脑膜中动脉（图2.19）。这是眼动脉最常见的异常起始，占1%。由于眼背动脉的胚胎学发育不良，部分或全部眼动脉起始于脑膜中动脉。

起始于颈内动脉的海绵窦内段（图2.29）。由于脑膜泪囊段和眼背动脉的退化，眼动脉和通过眶上裂的颈内动脉吻合之间发育异常。

起始于咽升动脉。叫作咽-脑膜-泪囊动脉

眼动脉的行程（图2.13）

颅内行程

小管内行程

眶内行程

颅内和小管内行程：可以分为五个不同的部分

1. 短臂
2. A角（ $90^{\circ} \sim 135^{\circ}$ ）
3. 长臂
4. B角（ $90^{\circ} \sim 210^{\circ}$ ）
5. 远侧部（至眶尖）

眶内行程。沿视神经向下外侧走行，直到在视神经附近继续向内侧走行，可细分为三部分（图2.18）。

1. 第一段：第一段与第二段的角在 $20^{\circ} \sim 135^{\circ}$ 之间。
2. 第二段：跨过视神经（82.6%）或在视神经下（17.4%）。第二段与第三段之间的弯曲部。
3. 第三段：视神经内侧

眼动脉终末段

眼动脉终止于眶孔的上内侧角。

眼动脉的分支

从眼动脉发出的动脉有三组。

眼组

视网膜中央动脉

睫前动脉

眼球的脉络丛

眶组

泪囊动脉

肌动脉

眶骨膜和蜂窝组织动脉

眶外组

筛骨后动脉

筛骨前动脉

眶上动脉

睑内侧动脉

鼻背动脉（终末支）

滑车上动脉（终末支）

交通后动脉

人类交通后动脉连接大脑后动脉和颈内动脉，代表颈动脉系统的胚胎发育尾侧部分。交通后动脉从颈内动脉发出（图2.30）、在动眼神经之上向后走行，与大脑后动脉相吻合（图2.1）。交通后动脉的管径间接地与基底动脉上同侧大脑后动脉增粗相适应（图2.31）。它经常一侧比另一侧粗。交通后动脉的后半部发出几支小中央支穿过后穿质供给丘脑内侧表面和第三脑室壁。交通后动脉和颈内动脉接合处将会有轻微的扩张，若小于3mm，它会被看作是漏斗；若大于3mm，它会被认为是一个动脉瘤。交通后动脉和颈动脉构成了Willis环的后部。

脉络膜前动脉

脉络膜前动脉通常发自颈内动脉后方、交通后动脉起始处之上 $2 \sim 4\text{mm}$ ，颈内动脉分叉前约 $5\text{mm}$ （图2.22和图2.30）。它也可能发自交通后动脉、大脑中动脉或交通后动脉之前（图2.32）。这支动脉在视束下方后下侧，然后向内侧走行。它然后向后外侧走行，从内侧到外侧跨过视束。这段血管位于钩内后面的脑室脚内，继续向外走行，穿过周围池翼进入脉络膜裂口并在颞骨上角或膝部的正后方汇入脉络丛（图2.38）。

脉络膜前动脉有两段：池段和丛段。

池段有3~10个分支。近侧支是小穿支，它们供给视束的后 $2/3$ 、穿质、苍白球和内囊膝（图2.37）。外下支直接供给梨状皮层和颞叶钩部（图2.32）。内侧支直接进入中脑供给包含皮质脊髓纤维的大脑脚的中 $1/3$ 。分支的远侧组供给内囊后肢的下半部、内囊豆状核后纤维和外侧膝状体门。这些远侧分支与来自大脑后动脉的脉络膜外支的分支相吻合。

丛段起始于血管进入颞角的上角隐窝处，仅供给颞角内的血管丛，但偶尔可以供给颞角和前房的全部血管丛（图2.40）。分布的范围与延伸和同侧大脑后动脉的

脉络膜后支相同。脉络膜后动脉的几条分支可能发白较大的脉络膜前动脉(图2.34)。小脑后动脉的分支可能发白脉络膜前动脉,并供给此区域(图2.34,图2.35)。

### 大脑前动脉

大脑前动脉复合体是由大脑前动脉、前交通动脉、胼胝体旁动脉及其眶、额极和胼胝体额上回分支所组成。大脑前动脉的水平部分为前发白颈内动脉两终末支中较小的分支(图2.36)。它走行于半球间裂的前内侧,跨过视神经、视交叉的上方和内侧嗅纹的下方。在半球间裂,通过前交通动脉汇入对侧的大脑前动脉(图2.1,图2.2)。大脑前动脉可能发育不良,在这种情况下,对侧大脑前动脉通过前交通动脉供给双侧胼胝体旁动脉。水平段和A1段可能是两条。

大脑前动脉发出两组小动脉:下组 and 上组。下组细而小,分支供给视神经的上面、视交叉;上组分支由内侧纹状体动脉形成,包括Heubner返动脉。有5~10支小动脉供给下丘脑前部,透明隔、前连合内侧部和穹窿柱和纹状体下前部。Heubner返动脉(图2.36)起始于大脑前动脉的水平段或A2段的起始部,靠近前交通动脉。它在前穿质内与水平段相平行,供给一定范围的基底核。当发育较好时,它可以到达大脑中动脉区域并接收发白大脑中动脉的分支,因此被称为副大脑中动脉。前交通动脉(图2.1)

前交通动脉非常短(长度为1~2毫米),并与半球间裂内的两支大脑前动脉相交通(图2.36)。它构成了Willis环的前部。前交通动脉通常为单支,但也可以是2支或3支。它呈现出发育不良状或呈现动脉瘤状。

数条小分支可能发白前交通动脉,到达漏斗部、视交叉和下丘脑的视前区。有时,也可遇到大脑前中动脉或胼胝体中动脉。

### 胼胝体周围动脉

它是位于前交通动脉远侧的小脑前动脉的一部分。它于终板前向上走行、沿纵裂的两半球之间,在胼胝体周围池内围绕胼胝体膝构成一弧形(图2.2,图2.36,图2.37)。

#### 动脉段

胼胝体下段。在终板前上行,至胼胝体膝水平。

胼胝体前段。围绕胼胝体膝部的动脉弯曲部。

胼胝体上段。位于胼胝体周围池内,通常沿胼胝体上表面向后走行到达压部处。

胼胝体周围动脉的后部长度取决于胼胝体额上回动脉和大脑后动脉的胼胝体周围动脉后支的粗细。有时胼胝体周围动脉后支可能是胼胝体周围动脉的终末部,因此,它不是发白大脑后动脉。几支粗大皮质支发白胼胝

体周围动脉的凸面,供给眶回内侧的白质、脑直回、嗅球和嗅束和内面和额叶与顶骨叶外表面的带状区。多数小分支发白胼胝体周围动脉的凹面,供给胼胝体、透明小隔和穹窿柱(图2.2)。小脑前动脉的分布是不确定的,有时难以精确定义从其发出的一支孤立的动脉。

胼胝体周围动脉的分支(图2.37)

眶动脉(额基底动脉)。胼胝体周围动脉的第一支。通常发白胼胝体周围动脉的胼胝体下段或发出额极动脉的总干。眶动脉的前段位于额叶的下内侧面,供给额叶的内基底区,包括脑直回、内侧回内部和嗅球及嗅束。

额极动脉。通常为胼胝体周围动脉的第二支,发白胼胝体下段。它可能作为额基底动脉的总干发出,或发白胼胝体边缘动脉。这支动脉沿脑半球内表面向前方走行,形成一缓和曲线延伸向额极并供给额上回内外侧面的前部。

胼胝体边缘动脉。它可能是—支单独的血管或是发白胼胝体周围动脉的一组向上走行的血管。这支动脉在带状沟回处经过。当这支分支呈单独干时,它与胼胝体周围动脉的分支大致平行。胼胝体周围动脉的分支在半球内侧面向上走行,然后继续向凸面外走行约2cm,供给运动前区、运动区和感觉区。

#### 分支

额前内动脉  
额中内动脉  
额后内动脉  
旁中央动脉

### 小脑前动脉的皮质支

关于大脑前动脉的皮质支,由血管供给的八个区域现已明确(图2.2)。

眶额(OF)  
额极(IPol)  
额叶前内(AIF)  
额叶中内(MIF)  
额叶后内(PIF)  
旁中央(PC)  
顶叶上内(SIP)  
顶叶下内(IIP)

大脑前动脉皮质支的分布涉及大脑半球内侧面解剖。由大脑前动脉供给的内侧面被几个沟和裂所分割。

这些沟和裂位于额叶下(额极动脉);带状沟(胼胝体额上回动脉);带状沟边缘肢(旁中央动脉和/或顶叶上内动脉);旁中央沟(额后内动脉);中央沟(旁中央动脉分支);顶叶下沟和顶枕裂。

额叶下沟是恒定不变的并且位于额上回的下限。脑直回位于额下沟下。额下沟之上为大额上回,它被许多

不恒定和无名的沟所细分。旁中央沟是额上回的后界以及它和旁中央小叶的界限。旁中央小叶的大小不恒定,它被自上由半球外侧过来的中央沟所分开。带状沟的边缘界限将旁中央小叶与前楔叶或四边叶分开,四边叶在下界为顶下沟,后界为顶枕裂。

皮质动脉发自胼胝体周围动脉或胼胝体周围动脉的边缘干。胼胝体周围动脉的粗细与胼胝体额上回动脉不同。皮质动脉是根据它们供应的区域而命名的。

眶额动脉 (OF) (图 2.33)

这是大脑前动脉的第一皮质支,绝大部分是独立发自胼胝体周围动脉,它可能与额极动脉共干,也可能与 2~3 支其他的皮质支一样是胼胝体额上回干的分支。眶额动脉供给脑直回和额叶下面的内侧半。在 H 形沟区域存在与大脑中动脉眶额支的吻合。在血管造影的侧位像,这个分支位于眼动脉或其以下。

额极动脉 (FPol)

额极动脉发自胼胝体周围动脉或胼胝体膝对侧的胼胝体额上回干,在额下沟内沿此向前走行。在不到半数的情况中,额极动脉可能与眶额动脉和额前内、额中内动脉发自同一处。一般均为一支单独的动脉发出两主要的分支,供给额上回的下部。

额前内动脉 (AIF)

40% 直接发自胼胝体周围动脉,与任一其他皮质支发自同一处,但不包括顶叶内动脉。可能与额极动脉和额中内动脉发自同一处。在大脑半球中的 3/4 的情况为一直单独动脉分成两支或更多支,供给额上回内面的前 1/3。

额中内动脉 (MIF)

额中内动脉通常发自胼胝体周围动脉,极少与其他颅内动脉结合发自胼胝体额上回干,供给额上回内面的中 1/3。

额后内动脉 (PIF)

额后内动脉 50% 以上是胼胝体边缘下的分支,经常与额叶中内和旁中央动脉相结合。半数以下,它是胼胝体周围动脉的分支。额叶后内动脉在走出半球的内侧面之前发出一位于旁中央沟的分支,供应额上回内侧的后 1/3。

旁中央动脉 (PC)

旁中央动脉管径较小,但常见。50% 发自胼胝体周围动脉,也可与额叶后内、顶叶上内动脉或两支共干,走行于带状沟的边缘肢内,但偶尔也走行于旁中央沟,供给旁中央小叶并在中央沟内的内侧面发出一分支。

顶叶上内动脉 (SIP)

这通常为大脑前动脉最大的皮质支。75% 的情况直接发自胼胝体周围动脉,剩下 25% 与额后内、旁中央和

顶叶下内动脉共干,流经带状沟的边缘肢,供给前楔叶的上 2/3。这个区域向后延伸包括大约 80% 的前楔叶,并与小脑后动脉的顶枕支吻合。

顶叶下内动脉 (IIP)

这是大脑前动脉最后的皮质支,发自胼胝体周围动脉环绕胼胝体压部前的某一点上,可能是两支,供给前楔叶下 1/3,并与顶叶上内动脉一起向后延伸。

大脑中动脉 (图 2.1 和图 2.38)

大脑中动脉发自颈内动脉的分支。大脑中动脉约比大脑前动脉粗 20% (图 2.27),并且位于大脑外侧裂内侧终端前穿透质内侧的下方。3% 的人存在副大脑中动脉,位于颈内动脉分叉的下方;而副大脑中动脉发自大脑前动脉是非常罕见的。脉络膜前动脉很少发自大脑中动脉。

大脑中动脉被分成三段:水平段、Sylvian 段和皮质段。水平段 (图 2.1) 供给基底神经节、额叶的眶面和颞极。Sylvian 段供给脑岛。皮质段供给大脑外侧凸面。

大脑中动脉的水平段

小脑中动脉的水平段或 M1 段发自颈内动脉分叉,在大脑外侧裂内向外行走,终止于 Sylvian 裂。水平段不总是水平的,在进入 Sylvian 裂前也可以向上或向下走行。水平段末端与脑岛起始段之间的交接处是大脑中动脉的“膝”。大多数病人大脑中动脉的水平段在近脑岛 (图 2.27) 处分成两叉或三叉,提前分叉并不少见 (图 2.36)。

M1 段有三组主要分支。

豆状核纹状体支 (图 2.27 和图 2.33)

眶额支

额前动脉

豆状核纹状体支 (图 2.39)

6 到 12 支动脉通常发自大脑中动脉水平段的后上面,并进入前穿透质。它们可分为发自 M1 和 A1 近段的外侧组和内侧组。它们偶尔发自大脑中动脉的前面的分支。豆状核纹状体动脉供给大部分尾状核的头、大部分豆状核、苍白球的外 1/3 和内囊前肢的上 1/2。Heubner 返动脉是纹状体动脉较粗的一支。在极少的情况下,Heubner 返动脉可以发出眶支,供应额叶部分。眶额支

眶额支发自大脑中动脉水平段的前面,向前、向上、向外走行,供应额叶的下外侧面。这支动脉的粗细与胼胝体周围动脉额极支成反比。

额前动脉

额前动脉发自水平段的前面,与豆状核纹状体动脉

相对, 经过颞叶, 它与眶额动脉或颞后动脉共干。

它通常有两个分支。一支小分支向下前供给颞极; 一支返支在 Sylvian 裂内或颞叶外侧走向外后侧。这些分支的管径与颞后动脉相当。

#### 大脑中动脉的 Sylvian 段

脑岛是大脑皮质的三角区域, 位于大脑侧裂底, 被岛盖所遮盖 (图 2.38), 以大脑中动脉的分支 (升支或额升动脉组) 穿出大脑侧裂之前为界, 供给大脑凸面以上的皮质。额升动脉组包括额盖、枝形组和中央沟的动脉。外侧观, 脑岛内的动脉呈三角形。三角形的下点由大脑中动脉的水平段形成; 前上点由脑岛内最前面的动脉所形成, 向下形成袢状走出大脑外侧裂; 后上点由最后面的动脉所形成, 向下形成袢状走出脑岛。后上点也被称为大脑外侧裂近点。

在额面观, 大脑中动脉的脑岛支微向外弯曲, 直到它们到达上限沟 (图 2.27 和图 2.33)。脑岛的前部位于后部的内侧。

枝形组在它的近侧对称地分成 2 支或 3 支, 这些动脉供给旁嗅区。后支供给运动前区。

中央沟动脉有 1 支或 2 支, 50% 有副动脉发自额盖支供应运动带。中央沟内的动脉可能发自额升动脉组的分离部或大脑外侧裂的其他干。当通过大脑外侧裂时, 大脑中动脉的数条分支供应脑岛皮质。

大脑中动脉的皮质支 (图 2.28, 图 2.33, 图 2.40, 图 2.41 和图 2.42)

大脑中动脉供给额、颞、顶和枕叶大脑半球的全部外侧浅面。已证实大脑中动脉有 12 支。这些分支分别发自大脑中动脉干或 1 支、2 支或 3 支主干, 分支有时为 2 支、有时为 3 支。

#### 分支

眶额动脉  
额前动脉  
中央前动脉  
中央动脉  
顶前动脉  
顶后动脉  
角动脉 (终末动脉)  
顶枕动脉  
颞后动脉  
颞中动脉  
颞前动脉  
颞极动脉

#### 眶额动脉

直接发自大脑中动脉的水平段或与额前动脉共干。如大脑中动脉较早分成 2 支或 3 支, 眶额动脉发自大脑

中动脉的前干, 供给额中下回的眶面, 有时供给额下回眶部的下部。

#### 额前动脉

额前动脉构成额盖或枝形组的前部, 供给 Sylvian 三角前部额叶的外侧, 包括额下回的缘部, 眶部和盖部。它可能与眶额动脉或中央前动脉共干。它从额下回眶部水平大脑外侧裂穿出。血管造影外侧面观, 它越过大脑外侧裂前部向前上走行, 分成两支, 然后再进一步分成四支、六支, 供应额中、下回。

#### 中央前动脉

当大脑中动脉分叉时, 中央前动脉发自前干; 当大脑中动脉分成三叉时, 它发自前干或中干。中央前动脉和额前动脉可能发自单干。它从额下回盖部或其后面的大脑外侧裂处穿出, 走行为垂直方向。它是大脑中动脉的最垂直的分支。两条主要的分支主要走行于中央前沟内, 供给额下回的盖部和中央前回的下 2/3。

#### 中央动脉

中央动脉的起始处不恒定, 它取决于大脑中动脉的分支类型。当大脑中动脉为单一血管时, 它与顶叶前动脉共干; 当大脑中动脉分成两叉时, 它发自前干; 当大脑中动脉分成三叉时, 它发自中干。66.6% 的中央动脉可能是 1 支, 33.3% 的可能是 2 支, 当 2 支环绕着盖时, 其走行于中央裂附近, 供给中央前、后回, 从中央裂走出后, 其行程稍向后上。

#### 顶叶动脉

顶叶动脉有 2 支: 前支和后支。顶叶前动脉的起始处不恒定, 它可能起自中央动脉或顶叶后动脉, 在顶叶升回基底处大脑外侧裂的后 1/3, 向上经中央后沟的后部, 供给顶叶升回、中央沟上部和前两个顶叶回的前部。顶叶后动脉位于大脑中动脉升支的最后, 粗细和起始处均不恒定。它可能发自大脑中动脉的前干或后干, 如为 3 支, 还可发自中干。它从大脑外侧裂顶盖水平穿出, 在顶叶后部处向上后走行, 供应第一或第二顶回和缘上回的后部。

#### 角动脉

它是大脑中动脉的终末支和最粗的分支。如大脑中动脉为两支, 它发自后干; 大脑中动脉是 3 支时, 它发自中干或后干, 从大脑外侧裂末端穿过, 跨过颞上回。血管造影外侧面观, 这是大脑中动脉的最水平的一支, 也是血管造影大脑外侧视像中大脑外侧裂的最后一支。它供给颞上回的后部、缘上回、角回和前面两个枕回。

#### 额枕动脉

额枕动脉与角动脉可能共干, 有时被认为是角动脉的分支。这支动脉的粗细与颞后动脉成反比, 供应区通常是由颞后动脉供给区的后上部。它从大脑外侧裂走出

后弯曲向后下走行。

#### 颞后动脉

颞后动脉如为2支或3支，颞后动脉发自大脑中动脉的后干。大部分情况下，它是单干通过后部走出大脑外侧裂，跨过颞上回的外面。颞后动脉途经颞上沟，跨过颞中回，终止于对侧的枕前裂，供应颞上回的中后部、颞中回的后1/3和颞下回的后端。

#### 颞中动脉

它通常为小动脉，走出大脑外侧裂后走向额下回盖部的对侧或稍后方，方向与颞后动脉类似，供应区域是颞后动脉供给区之前的颞回。

#### 颞前动脉

颞前动脉供应颞叶前部的余下部分。血管划定了额盖边界。在颞回上方，颞极动脉正后方向后下降，终止于额中沟水平。它可能发自M1段。

#### 颞极动脉

颞极动脉通常较为恒定，朝颞叶尖端前下方向前走行，供应颞上回、颞中回、颞下回的前部。

### 大脑后动脉 (图2.1和图2.2)

大脑后动脉通常收集由基底动脉供给的血液。它们位于幕上方，最初(胚胎学上)收集来自颈内动脉的血液。大脑后动脉在胚胎学发展的最后阶段起始处由颈动脉转到基底系，最终发自脚间窝的基底动脉叉。但是这种分型并不是固定的，而在有些胚胎学分型中却是固定的。约10.4%，胎儿型(图2.32)在右侧，9.5%在左侧，7.7%是在两侧。在胎儿型中，大脑后动脉发自颈内动脉。

大脑后动脉在通过交通后动脉与颈内动脉相联系；在穿过交通基底段或P1段与基底动脉相联系(图2.31)。这些动脉的管径不等，由发育不全(图2.43和图2.44)到和大脑后动脉一样。在流入大脑后动脉的血管中，两者的粗细和重要性相当。

大脑后动脉在中脑周围池内向后走行，环绕中脑。终末皮质支供给枕极、枕叶内下部和颞叶内部。大脑后动脉的近侧干分成脚段、周围段和四联段，与血管穿过的池一致(图2.45)。

#### 脚段

这是大脑后动脉的近侧段，发自基底动脉，并与中脑脚前中部邻近。交通后动脉连接脚段的中部。脚段的近侧部与动眼神经邻近。脚段通常是水平的，但当基底动脉很短并有低位分叉时，脚段直接向上呈“V”字形。随着基底动脉的延长，脚段向前下走行到达脚的表面，其中50%是不对称的。

#### 周围段

这是大脑后动脉的第二池段。它于中脑和海马回之间的海马裂内向后走行。它与基底静脉平行，基底静脉位于滑车神经上方、幕的游离缘。大脑上动脉位于周围段下侧。这段与幕游离缘的位置关系是可变的。如大脑后动脉起始较低，周围段从下方跨过幕缘的边界；如位置较高，周围段在幕上海马裂内向后走行。

#### 四联段

这是在四联池外侧面内大脑后动脉的延续部分。在此水平四联段互相靠近，在胼胝体压部下方向后延续，终止于皮质支。

分支(图2.45、图2.46和图2.47)

#### 中脑和丘脑支

##### 中脑支

脚间穿支

细脚支

中脑旋支

丘脑支(图2.46B)

丘脑前穿动脉

丘脑后穿动脉

丘脑脚间穿支

丘脑膝穿支

脉络膜后支(图2.47和2.34)

脉络膜内后动脉

脉络膜外后动脉

海马支

脑膜支

胼胝体周后动脉

皮质支

颞前动脉

颞后动脉

顶枕动脉

距状动脉

#### 中脑和丘脑支

##### 中脑支

脚间穿支发自大脑后动脉起始处的后面。有3~6支穿支通过后穿质穿过脚间窝的底，供给动眼和滑车神经核、中脑正中网状结构，前顶盖和第四脑室底。

细脚支发自大脑后动脉，穿透大脑脚，供应皮质脊髓和皮质延髓通路、黑质、红核和大脑脚盖的其他结构(动眼神经)。

中脑旋支是由几支长度可变的血管组成的，发自大脑后动脉的脚段，环绕中脑，供应小脑脚和黑质，以及后盖结构。

##### 丘脑支

所谓的丘脑穿动脉分前群和后群。

丘脑前穿透动脉是由7~10支动脉组成的群,发自后交通动脉的外侧,供给后交叉部、视束、下后丘脑和部分大脑脚。

丘脑后穿动脉包括两组动脉。

丘脑脚间穿支发自大脑后动脉的近侧脚段,经山后穿质的旁正中穿过丘脑。

丘脑膝穿支发自大脑后动脉的周围段。3~6支小动脉穿透丘脑基底部和膝状体。

### 脉络膜后支

#### 脉络膜后内侧动脉

它通常发自大脑后动脉的近侧段。它与大脑后动脉平行,介于动脉与中脑之间,并向中脑发出小分支,进入四联池的外部,供给四联板和松果腺,接近中线,在大脑内动脉邻近的第三脑室顶内向前走行。这支动脉的许多小分支到达空间孔水平,供应第三脑室的脉络膜丛和丘脑内侧和背侧核。

#### 脉络膜后外侧动脉

脉络膜后外侧动脉发自大脑后动脉的周围段,起始不恒定。50%发自单干,其余发自多干。前支供给室颞角脉络膜丛的前部,后支供给外脑室和三角区的脉络丛。脉络膜外动脉也供给脚、联合体、穹窿和丘脑的前柱。这支血管的粗细通常与脉络膜前动脉的粗细成反比。这支动脉的分支与脉络膜后内侧、前动脉的分支相吻合。

### 海马支

这支到达海马的动脉发自脉络膜外侧动脉起始处附近的大脑后动脉干,每侧有1~4支。

### 脑膜支

脑膜支较细,发自大脑后动脉的脚段,它们环绕中脑走行,供给脑幕与脑镰交叉处对侧幕下面的中间区。

### 胼胝体周围后动脉(图2.46B)

胼胝体周围后动脉(通常发自大脑后动脉顶枕支,四联池水平,也可以发自大脑后动脉、脉络膜外动脉或颞后动脉。它通常为细丛状,而不是单一的血管。这支动脉环绕压部,在胼胝体上池内向前走行,并与胼胝体周围前动脉的远侧分支吻合。

### 皮质支(图2.34A和图2.46)

大脑后动脉有四条主要的皮质支。

#### 颞前动脉

颞前动脉以单干或多支的形式发自大脑后动脉的近侧周围段。在海马回下向前下方走行,供给颞叶前部的下面,与大脑中动脉的颞前支相吻合。

#### 颞后动脉

80%以单干发自大脑后动脉的周围段中部,可能发出一颞前支,沿海马回向后外走行。这支动脉沿颞后叶

和近枕叶的下面发出几条小分支。远侧血管可能与距状裂后1/3内的距状动脉支相吻合,25%供给视觉皮质。

顶枕动脉在周围池水平单独起自大脑后动脉,也可以与距状动脉一起发自距状裂近侧1/3处的大脑后动脉干的分叉。这支动脉22%发自四联段,40%发自更远侧,95%发自单干。分支包括脉络膜后外侧动脉,海马分支,丘脑后结节,内、外膝状体,35%供给视皮质。顶枕动脉的主干通常分成一组皮质支供给顶枕叶的内部、前楔叶和顶枕裂的深部。在血管造影的外侧像,顶枕支是大脑后动脉3支后皮质支中最上支,向后上走行。在颞面投影中,近侧顶枕动脉通常是3支后皮质支中最内侧的一支,环绕顶枕叶的内侧面。

#### 距状动脉

发自距状沟向嘴侧1/3处大脑后动脉下的分叉处,它的起始处正好位于顶枕支的外侧,之后它向距状裂深处弯曲向后走行。距状动脉的数量和它的干数的起始处均不同。一支占40%,两支占60%;供应部分视皮质。

## 椎动脉(图2.1和图2.2)

80%椎动脉发自锁骨下动脉第一段后侧的上方,是这支动脉最大、最近侧的分支(图2.48)。最常见的起始变异是在近侧。在左侧,2.4%~5.8%椎动脉起自左颈总动脉和左锁骨下动脉之间的动脉弓,此比例中,椎动脉进入第5颈椎的横突孔,而不像通常那样进入第6颈椎。椎动脉起源的其他变异是在左锁骨下动脉远侧、左颈总动脉或颈外动脉,这些是非常罕见的。右椎动脉起自右颈总动脉或主动脉弓,这种情况小于1%。椎动脉的两支起源也不常见。椎动脉的粗细不尽相同,但左侧动脉较粗较常见。

### 椎动脉的分段

椎动脉的第一段是从起始延伸到它进入第6颈椎横突孔入口处(占87.5%),在此段后上走行。它被颈交感神经丛环绕,前面与椎静脉、颈静脉和甲状腺下动脉相邻。甲状腺下动脉(图2.49)和颈肋干很少发自椎动脉近端。

第二段向颅侧走行,穿过横突孔直到枢椎的横突。这支动脉在内侧与椎体的钩突、在后侧与颈神经的前支密切相关。在这段中,它被椎静脉丛所包绕。

第三段从枢椎走出后侧进入椎管,走出枢椎的横突孔后,它向后外走行,穿过寰椎的横突孔。在穿过寰椎横突孔后,动脉在寰椎后弓的上面水平沟处向后内侧走行。当它接近中线,它转向头侧,穿过寰枕膜,进入椎



管。胚胎学上前寰椎节间动脉的存在可导致在颈内、外动脉和椎骨动脉间少见的、但丰富的联系。枕动脉偶尔可作为椎骨动脉第三段的分支。

椎动脉的第四段穿透硬脑膜,通过枕大孔向前内侧走行。在此水平,动脉位于延髓髓质的前方,汇入对侧形成基底动脉的椎骨动脉。0.2%一侧的椎动脉没有汇入基底动脉,因此终止于小脑后下动脉(图2.50)。

#### 分支

肌支

脑膜支

脊髓支

根支

正寰椎节间动脉

小脑后下动脉

#### 肌支

在每颈椎间隙内,椎动脉发出一根支,沿腹侧(前面)和背侧(后面)的神经根,肌支与颈深动脉、枕动脉(后面)、颈升动脉和咽升动脉(前面)的肌支吻合成网状。吻合由三条垂直血管网形成了一个纵向的血管轴(在前面由颈升动脉和咽升动脉形成;内侧由椎动脉形成;后面由颈深动脉和枕动脉形成)。一些分支与肌支和根支一起向脑膜附近发出分支。一些根支向根髓发出分支(前面或后面)。

#### 脑膜支

脑膜后支

发自枕大孔下方寰椎弓水平之上,供应颅后窝硬脑膜内侧和脑镰(图2.50),它向头侧延伸供给脑幕和脑镰。它极少作为一支发自小脑后下动脉,它可能发自咽升动脉(神经脑膜干)(图2.15)的后支或枕动脉(图2.23)。

脑膜前支

发自椎动脉第二段的远侧部,走向内侧和头侧,进入椎管,供给枕骨大孔水平的髓质。

齿样动脉弓(图2.15,图2.22,图2.43)

每一支椎动脉通过动脉弓供应齿突的后侧脑膜。齿状动脉弓可能发自咽升动脉或与其有吻合。

#### 脊髓支

脊髓前动脉(图2.1)

脊髓前动脉在它们交汇处的附近形成了基底动脉,从每支椎动脉分支的起始处有一个分支的起始,朝向尾侧和内侧的。这些分支在中线处汇集,通常于距起始处2cm汇合而形成脊髓前动脉。脊髓前动脉与脊髓等长,与前正中裂关系密切,不同脊髓节段,脊髓前动脉粗细不同。

脊髓后外侧动脉

脊髓后动脉可能发自小脑后下动脉或椎动脉的硬膜内部分,它于髓质和脊髓的后外方向尾侧走行。

#### 根支

数条细动脉和后根动脉经由神经孔进入椎管,与脊髓动脉相吻合。在前面有1~6支动脉,在后面有0~8支动脉。

正寰椎节间动脉

这是少有的从胚胎学上延续到成人阶段的原始颈段动脉,当它存在时,椎动脉的近侧段可能是闭锁的,它通常将颈内动脉或颈外动脉与椎动脉远侧吻合。

小脑后下动脉(图2.50)

小脑后下动脉(PICA)是椎动脉的最粗和最远侧支。大多数情况下(57%),小脑后下动脉在枕骨大孔上发出;4%是在枕骨大孔水平;18%是在枕骨大孔之下。它偶尔缺失(近20%),小脑后下动脉区域被小脑前下动脉(AICA)所供应(图2.31)。两支动脉的吻合是常见的。小脑前下动脉和小脑后下动脉均可为单干(图2.44)。

在小脑后下动脉的走行中有许多变异,它经常分成许多段。这些段与它所供给的邻近结构有着非常密切的联系,包括髓质、第四脑室的下部、下蚓部、扁桃体和半球的下部(前髓段、外髓段、后髓段、扁桃体上段和分支)。

髓前段

小脑后下动脉在髓池内向后走行,然后转向围绕延髓橄榄体的下端,这是髓前段,也被称为近侧池段。

髓外侧段

小脑后下动脉在髓质外侧周围的小脑髓质裂中继续向后走行,被称为髓外侧段,相当于尾侧袢。

髓后段

当小脑后下动脉到达延髓的后缘时,它沿第9和第10颅神经根后侧向上走行,到达髓后帆后扁桃体上极的前方,它被称作髓后段,也叫髓段。

扁桃体上段

小脑后下动脉作为扁桃体上段继续在扁桃体上极上面的后面走行,被称为颅袢或脉络膜弓。

分支

穿透支

由许多发自小脑后下动脉前、外、后髓段的小动脉分支,它们供给延髓的后外方。当小脑后下动脉发育不良或缺失时,这些延髓分支发自椎动脉。小脑后下动脉的小分支可能向外上延伸到达扁桃体,供给小脑齿状核。

终末支

大多数情况下,小脑后下动脉走行不远便分成两条

终末支，远至颅底的尖端：扁桃体半球支（外侧）和蚓支（内侧）。

#### 扁桃体半球支

沿扁桃体内侧后缘向下走行，分成扁桃体支向前延伸，半球支向下和向后外走行。通常情况下，半球支与小脑前下动脉或小脑上动脉之间会存在吻合。当小脑后下动脉没有半球支发出时，半球支可能发自小脑前下动脉或小脑上动脉。

#### 蚓支

这些分支经过下蚓部和小脑半球之间谷沟内下蚓部的下面。在此点，这些分支形成了一个凸向下外的袢。在有些情况下，全部蚓支均发自小脑后下动脉。

#### 脑膜支

脑膜后支偶尔发自小脑后下动脉，而不是椎动脉。

## 基底动脉（图 2.1 和 2.2）

基底动脉在脑桥延髓沟水平由两支椎动脉汇合而成。它沿与脑桥前面紧邻的浅沟上行。这支动脉存在于斜坡后方的前脑桥池中。动脉远侧部通常向后弯曲，在通过两支动眼神经间隙之后分成两支小脑后动脉。有时，基底动脉的走行是弯曲的，并偏离中线。

### 分支

#### 脑桥支

##### 正中支

##### 横支

#### 小脑前下动脉（AICA）

#### 小脑上动脉（SCA）

#### 脑桥支（图 2.31）

到达脑桥和中脑的基底支是发自主要血管外后侧的一些小动脉。它们可能分成正中支、旁正中支和横支、周围支。

#### 正中支

正中支是发自基底动脉后部的许多小动脉，进入位于正中沟的脑桥。这些动脉穿过脑桥深部，到达第四脑室底。

#### 横支

横支通常有 4~6 对。横支发自基底动脉的外侧，并环绕脑干的前外侧缘。这些动脉发出数条小穿透支，与发出的动脉一起在直角处穿过脑桥。

#### 小脑前下动脉（AICA）（图 2.44）

小脑前下动脉发自基底动脉的近侧或中 1/3 段。这支动脉分成主干、返动脉，并进一步分成两支、外侧支和内侧支。听内动脉大多数是小脑前下动脉近侧的小

支。小脑前下动脉的粗细与小脑后下动脉成反比。当一支阙如或发育不全时，另一支同侧动脉增大，并代之供给正常的营养区。

小脑前下动脉的主干向外下走行，与展神经的背侧或腹侧相邻。在小脑脑桥角池内，动脉干近侧通常位于面神经、中间神经和听神经根的腹侧和内侧。这些神经位置非常接近，可被认为是与小脑前下动脉相关的一组结构。小脑前下动脉的主干发支供应脑桥和脑桥中 1/3 到延髓上部 1/3。

小脑前下动脉的返动脉发自内耳道，向内走行到达小脑脑桥角，并延伸到达小脑背侧。

外侧支向外侧走行，转向围绕球并于小脑上、下半月叶之间的水平裂内走行。这支动脉发出半球支到达上、下半月叶和发出远侧半球支，并与小脑上动脉和小脑后下动脉的分支相吻合。

小脑前下动脉的内侧支向内下走行到达小脑内前缘。此分支也与小脑后下动脉相吻合。

95% 的听内动脉发自小脑前下动脉的近侧段，也可以发自小脑前下动脉起始处之上的基底动脉。它供给耳道内的结构，包括神经根和内耳。

#### 小脑上动脉（SCA）

这支动脉发自基底动脉，在小脑后动脉的起始处近侧，它也可以发自小脑后动脉。小脑上动脉的近侧干在环绕脑桥上部和中脑下部的中脑周池内向后走行，供给部分中脑、小脑半球的上面、上蚓部和小脑核。

小脑上动脉干近侧（中脑周的）或池段分成三段。脑桥前段、周围段和四联段。它包括皮质支和穿支。

#### 脑桥前段

这是小脑上动脉的近侧段，在脑桥前面向外侧走行，形成一弧形。它位于动眼神经根之下，与小脑后动脉的近侧段分开。这段可能是 2 支或 3 支，并发出边缘支和上蚓支。

#### 周围段

这是小脑上动脉的第二部分，起始于脑桥的外侧缘，在中脑脚臂或小脑基体的上方转向后侧，在周围池幕下部向后走行。这段与滑车神经相平行。

#### 四联段

这是小脑上动脉的远侧段，位于四联池的外面。这些动脉在近中线相互靠近，发出吻合支。

#### 皮质支

外侧（边缘）支。边缘支是小脑上动脉最大的分支，发自周围池内小脑上动脉的第二部分，极少的发自脑桥前段。这支动脉到达小脑的前外缘，在水平裂区域向后外走行。它将小脑上、下叶分开。半球支发自小脑上动

脉的边缘支。

半球支。这些分支有2~3支,当动脉绕脑干的后面行走时,它们发自小脑上动脉的周围段或第二段的边缘支起始处远端。这些分支向上走行,到达小脑的上面,它们在此处沿水平裂早放射状分布。它们供给齿状核;在皮质区供给四联体内侧、上半月叶和蚓部上段。

上蚓支(图2.45)。这是小脑上动脉的终末支,发自第三段或四联段。每侧有1~2支蚓支。当这些分支间在四联池内,分支与小脑后下动脉下蚓支间位置很近时,就会有吻合。它们在近中线处通过蚓部上面。

穿支。许多小分支发自小脑上动脉主干,穿过脑干。这些分支在脚间区和四联区内很常见。这些到达脑桥和中脑的分支发自小脑上动脉的脑桥前段。发自小脑上动脉周围段仅有的几支分支为穿支,供给脑干的外侧部。下丘脑由发自小脑上动脉四联区的小分支所供应。发自小脑上动脉周围段远侧的几支大分支供给齿状核,并沿小脑脚上方向下走行。

## 侧支循环

当脑血管闭塞后,如果侧支循环发育得很好的话,脑受影响区的血供可被充分地补偿。脑的侧支循环可来自颅外、颈外动脉到颈内动脉、蛛网膜下隙和软脑膜内吻合的颅内血管。颅内蛛网膜下侧支循环通过大脑动脉环、大脑动脉终末支和基底动脉与颈动脉间连接而形成。

颅内大部分的侧支循环通路是Willis环,在前由小脑前动脉的A1段、颈内动脉的上床段和前交通动脉所构成;在外侧由后交通动脉构成;在后面由大脑后动脉的P1段构成。当大脑动脉环内主要动脉之一闭塞时,正常血压下的血流向低压区域流动,减轻缺血的程度。不幸的是,大脑动脉环在大多数病例中是不完全的或是异常的。

当Willis环发育不完全、颈内动脉闭塞时,颅外动脉可以向颅内供血。通过颈外动脉和吻合的正常返流,在眼动脉处正常返流可以在颈外动脉远侧回到血流中。额外的血流也可由脑表面从脑膜动脉到皮质动脉组成的

网所供应。当椎动脉系统闭塞时,后交通动脉发育不全的病例中,椎动脉的肌支的血流增加注入远侧椎动脉。

在脑表面大脑前、中、后动脉皮质支之间存在幕上皮质吻合。同样,在幕下区域,小脑表面小脑后下、前下和上动脉之间存在皮质吻合。发自这个血管网的深穿髓动脉相互间并不吻合,因此,这些血管的闭塞可导致梗死形成。

## 大脑动脉环(Willis动脉环)(图2.1)

大脑的大部分区域由两支颈内动脉供给;而被称为Willis环的两支颈动脉间的中央吻合连接颈内动脉与椎基底动脉系,供给大脑的余下部分。Willis环是多边形的,位于脚间池,环绕视交叉、垂体腺的神经漏斗干和脚间窝的其他神经结构。在前面大脑前动脉由前交通动脉连接。在后方,基底动脉分成并发出两支小脑动脉,每支动脉均通过交通后动脉与同侧的颈内动脉相汇。上述所描述的,仅仅是指一小部分。Willis环管径的粗细是不同的,且经常发育不良,甚至阙如。60%表现为变异或异常。小脑动脉和前交通动脉或后交通动脉可能是阙如、发育不全,2支或3支。然而在90%的情况下,发现在颈内动脉间和小脑前后动脉间存在完好的动脉,但是在一些情况下,管腔非常小或窄,这减弱了循环。最大的变异之处为交通前动脉的长度和交通后动脉的管径。血液动力学平衡经常被交通动脉管径的变异所破坏。小脑后动脉的第一段变异尤其明显,它在此处可能减少或缺失。当大脑后动脉与同侧的大交通后动脉相连时,它经常由颈内动脉所灌注。在前面,大脑前动脉第一段的发育不全或阙如比前交通动脉的异常更为常见。

## 胚胎的交通

颈内动脉和基底动脉之间最常见的胚胎交通是三叉神经动脉(图2.30)。这支胚胎来源的血管和与基底动脉关系密切的颈内动脉海绵窦前段相沟通。舌下动脉在经过舌下神经管后将颈内动脉的颈段基底动脉近段连接。正寰椎节间动脉通过第一(I型)或第二(II型)颈椎间隙将颈内动脉或枕动脉与椎动脉相连接。

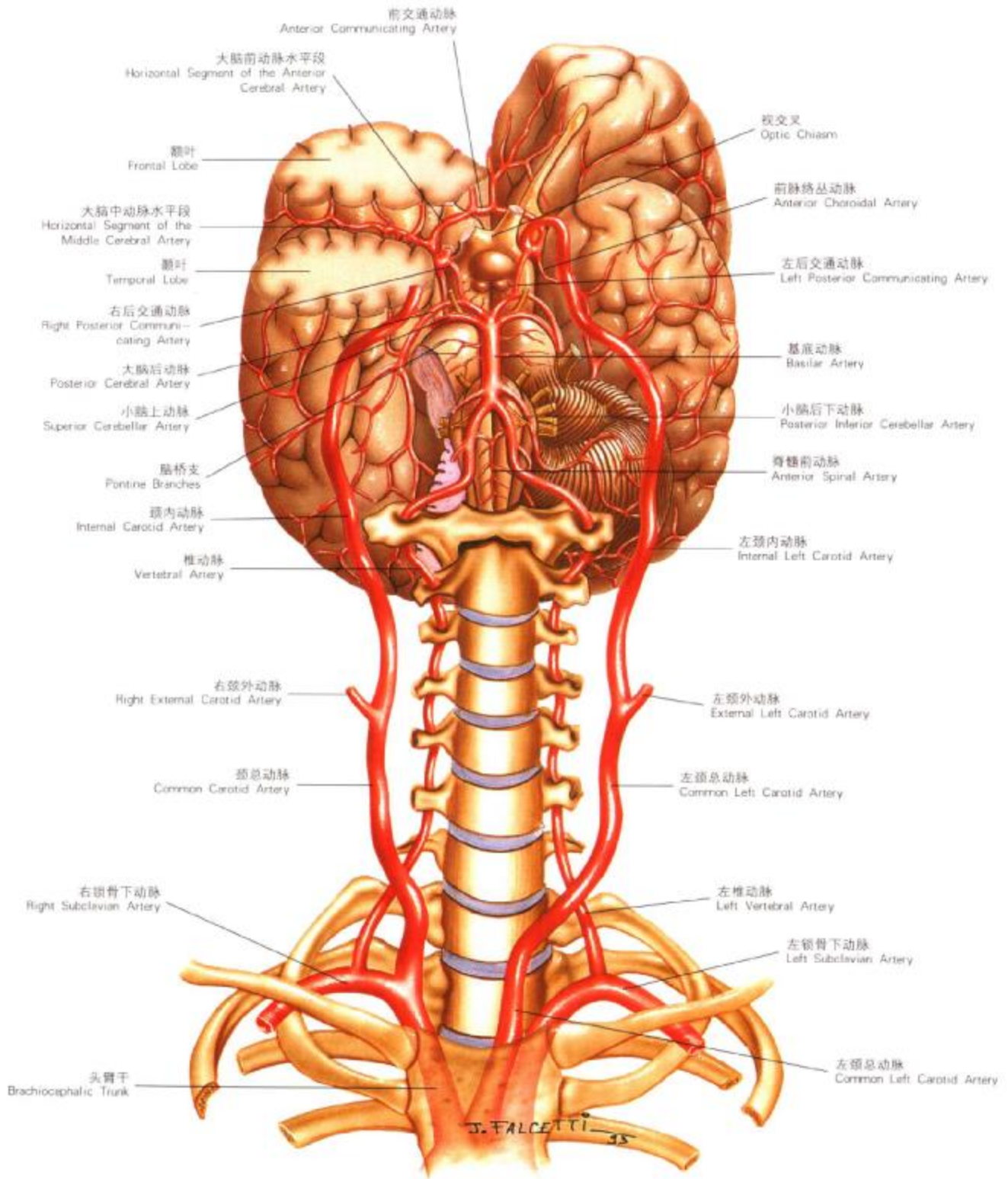


图 2.1 颈总动脉、椎动脉和颅内血管以及与脑关系的模式图（额面观）。



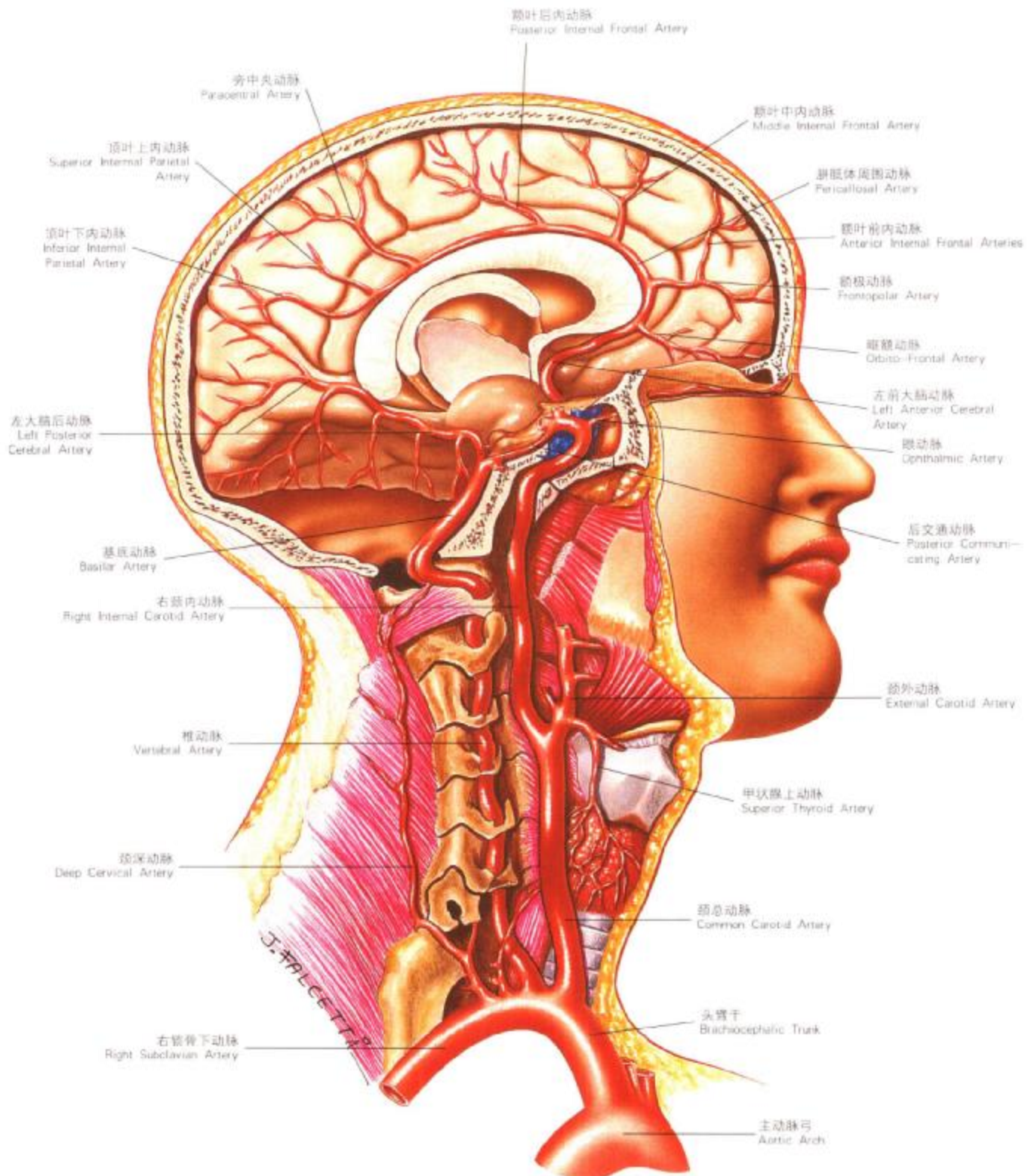


图 2.2 颈总动脉、椎动脉和颅内血管以及在头颈和颈部关系的模式图 (侧面观)。

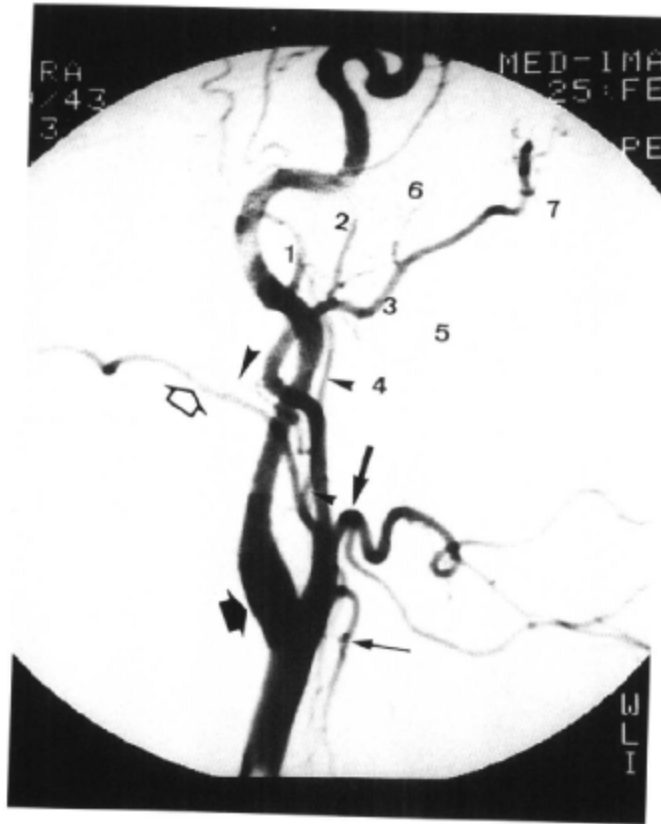


图2,3 颈总动脉(侧面观)。颈动脉窦(大的短箭头)。颈外动脉分支:枕动脉(空心箭)。咽升动脉(小箭头)起自枕动脉。耳后动脉(大箭头)。甲状腺上动脉(小箭)。舌面干(大箭)。1. 颞浅动脉。2. 颞中动脉。3. 颌内动脉。4. 下齿槽动脉。5. 面横动脉。6. 颞中深动脉。7. 腭升动脉。



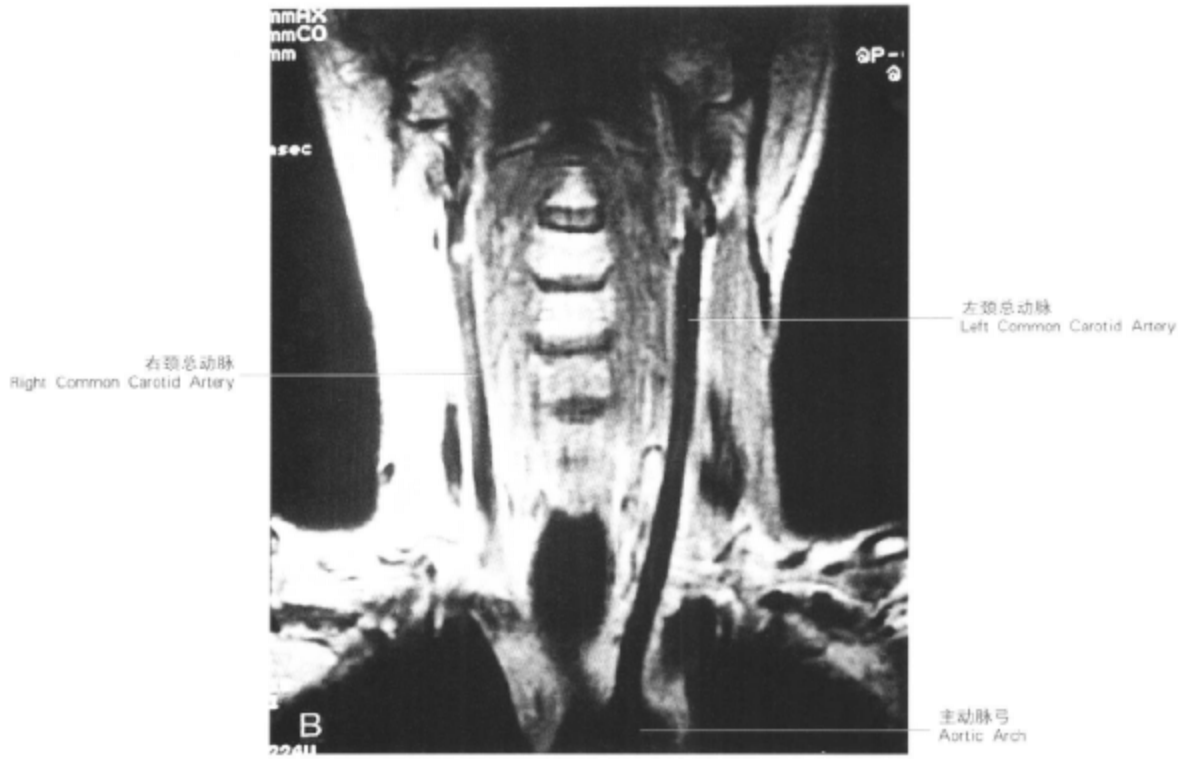
右颈总动脉  
Right Common Carotid Artery

左颈总动脉  
Left Common Carotid Artery

头臂干  
Brachiocephalic Trunk

左锁骨下动脉  
Left Subclavian Artery

左头臂静脉  
Left Brachiocephalic Vein



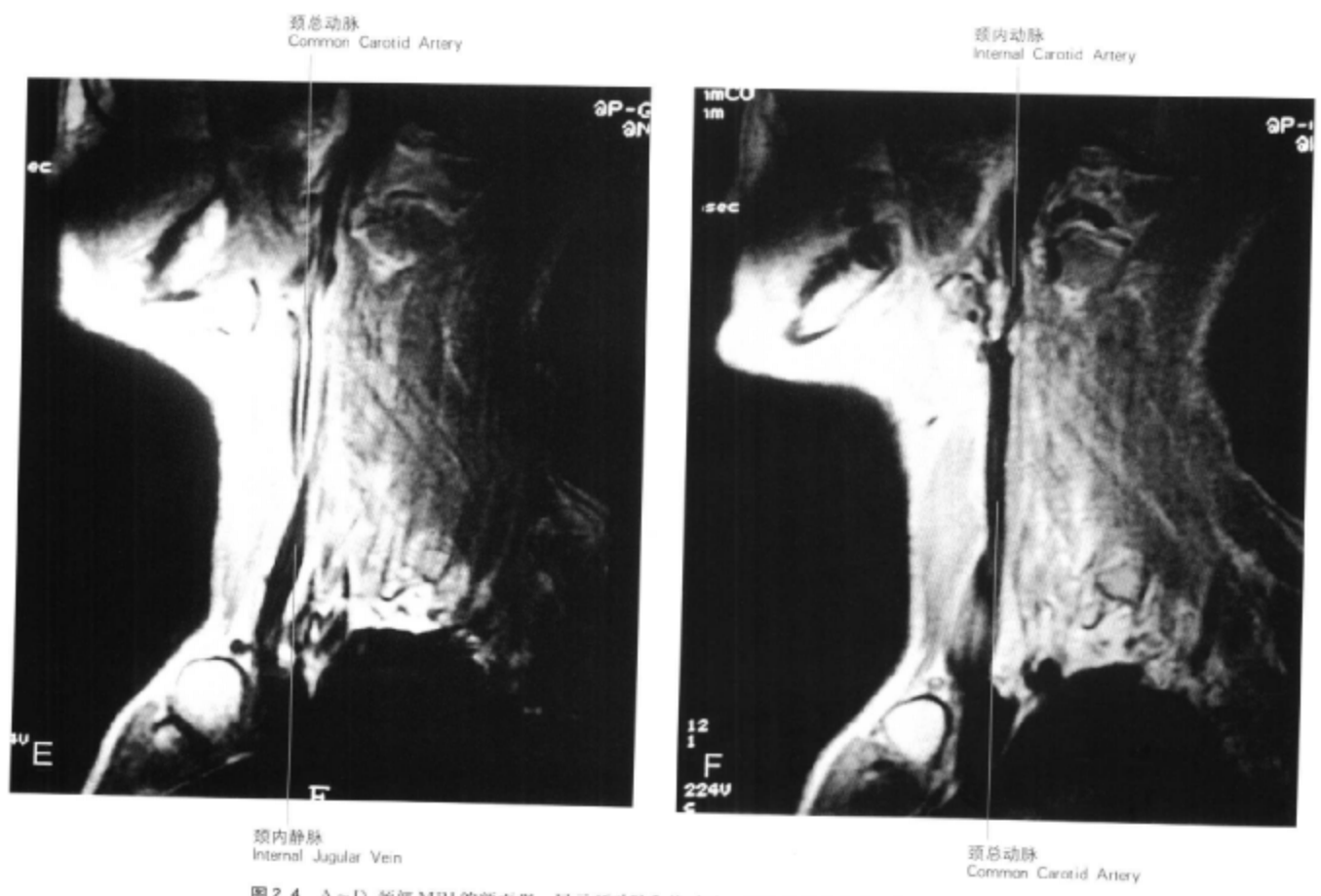
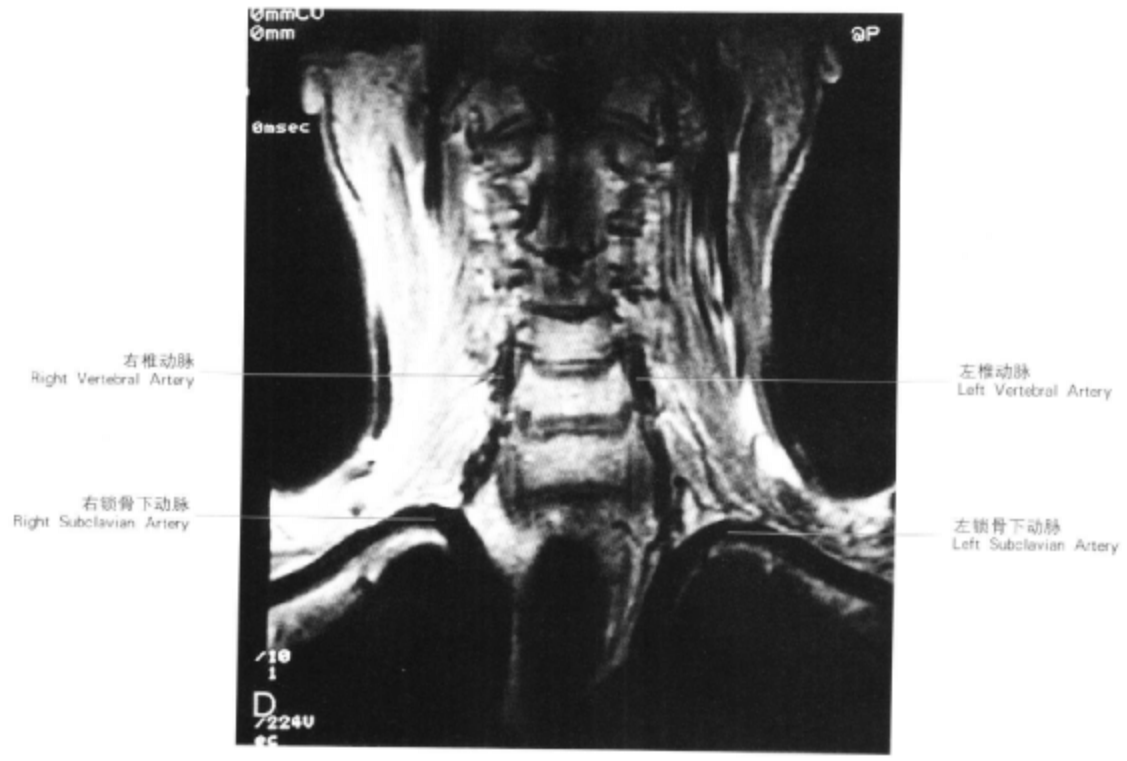


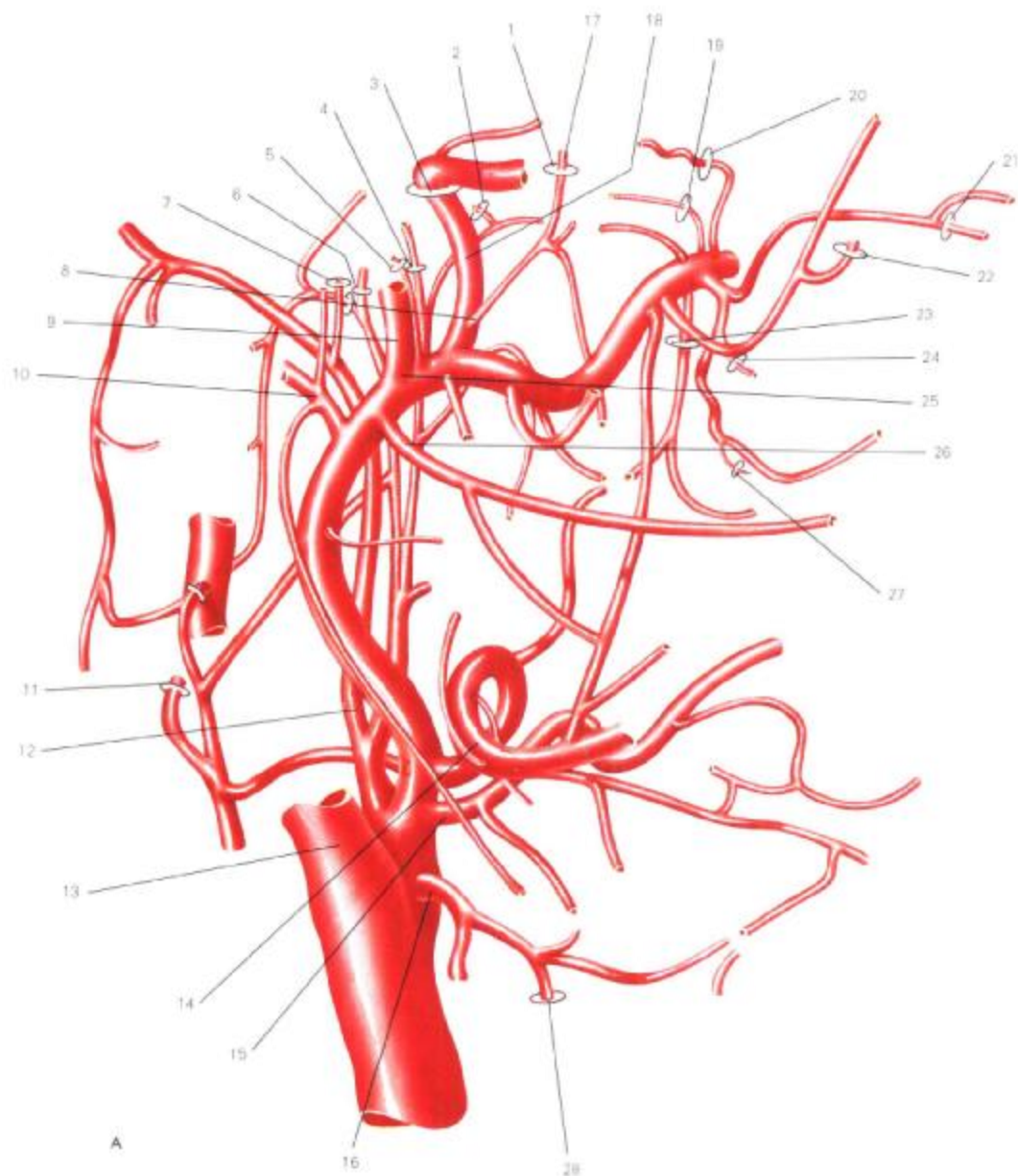
图 2.4 A~D 颈部MRI的额面观，显示颈动脉和椎动脉，以及这些血管在颈部与软组织的关系。  
E和F：颈部MRI的侧面观，显示颈部的颈动脉。







图 2.6 颈外动脉及其分支的血管造影 (侧面观)。



- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>1. 卵圆孔 Foramen Oval<br/>                 2. 破裂孔 Foramen Lacerum<br/>                 3. 棘孔 Foramen Spinosum<br/>                 4. Jacobson 管 Jacobson's Canal<br/>                 5. 鼓前管 Anterior Tympanic Canal<br/>                 6. 颈静脉孔 Jugular Foramen<br/>                 7. 茎乳突孔 Stylomastoid Foramen<br/>                 8. 舌下神经支 Hypoglossal Branch<br/>                 9. 颞浅动脉 Superficial Temporal Artery<br/>                 10. 耳后动脉 Posterior Auricular Artery</p> | <p>11. 第4颈动脉孔 Foramen Transversarium (Fourth Cervical Artery)<br/>                 12. 枕动脉 Occipital Artery<br/>                 13. 颈内动脉 Internal Carotid Artery<br/>                 14. 面动脉 Facial Artery<br/>                 15. 舌动脉 Lingual Artery<br/>                 16. 甲状腺上动脉 Superior Thyroidal Artery<br/>                 17. 海绵窦支 Cavernous Branch<br/>                 18. 脑膜中动脉 Middle Meningeal Artery<br/>                 19. 翼管 Vidian Canal</p> | <p>20. 圆孔 Foramen Rotundum<br/>                 21. 眶下管 Infraorbital Canal<br/>                 22. 颧骨孔 Malar Bone Foramen<br/>                 23. 腭后管 Posterior Palatine Canal<br/>                 24. 翼孔 Arterial Foramen<br/>                 25. 颌内动脉 Internal Maxillary Artery<br/>                 26. 面横动脉 Transverse Facial Artery<br/>                 27. 上齿槽动脉 Superior Alveolar (Dental) Canal<br/>                 28. 甲状腺舌膜的孔 Foramen of the Thyrohyoidian Membrane</p> |
|--|---|---|



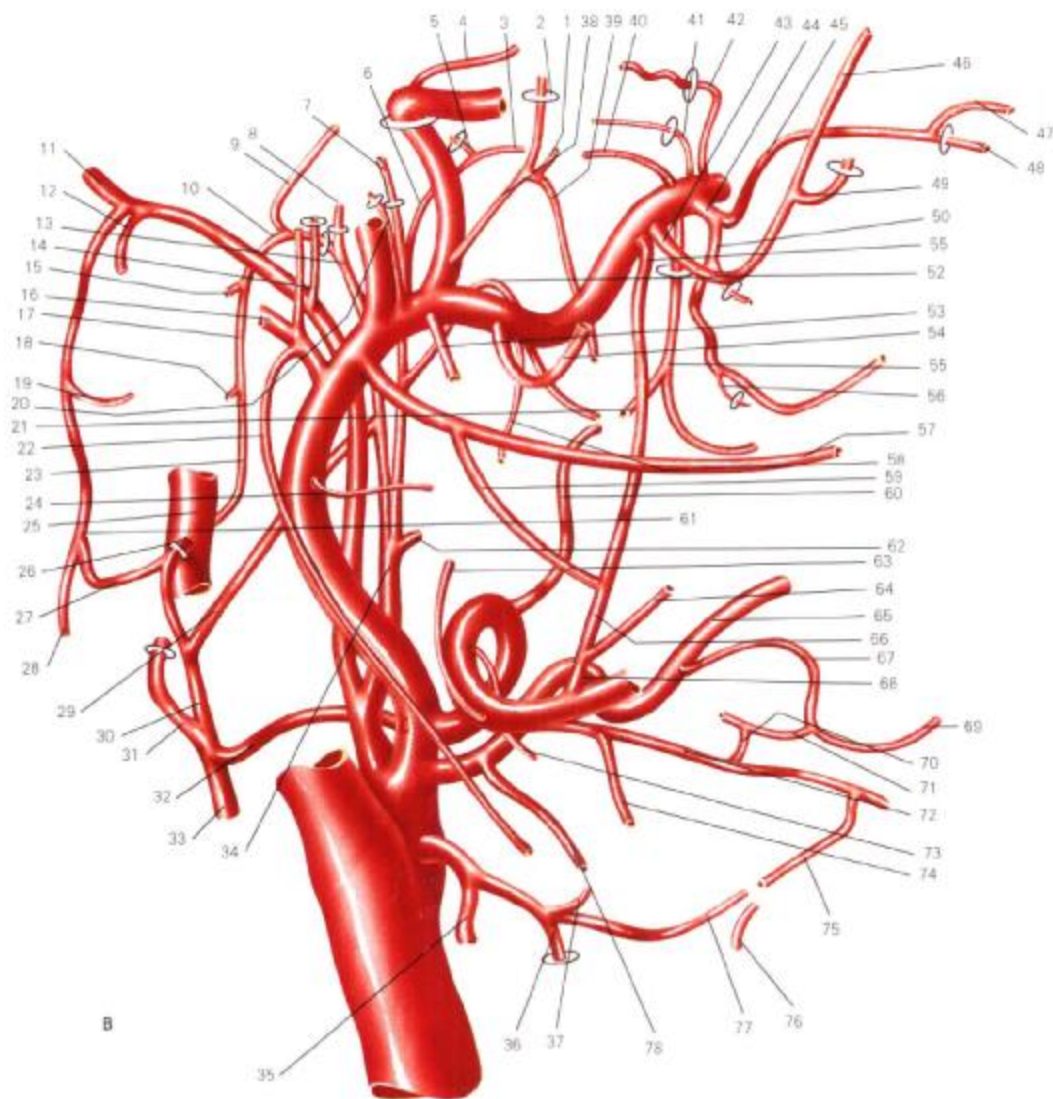


图 2.7 A, B: 颈外动脉的分支及其与各孔的关系。

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. 欧斯塔齐管支 Eustachian Tube Branch                     | 26 Foramen Transversarium (Third Cervical Space)    | 52. 咽中支 Middle Pharyngeal Branch             |
| 2. 卵圆孔 Foramen Oval                                  | 27 后吻合动脉 (C3) Posterior Anastomotic Artery (C3)     | 53. 下齿槽动脉 Inferior Dental Artery             |
| 3. 欧斯塔齐管下动脉 Inferior Eustachian Tube Artery          | 28 颈深动脉 Deep Cervical Artery                        | 54. 颞深中动脉 Middle Deep Temporal Artery        |
| 4. 海绵窦支 Cavernous Branch                             | 29 肌脊支 Musculo Spinal Branch                        | 55. 颞大动脉 Greater Palatine Artery             |
| 5. 下颌动脉吻合 Mandibular Anastomosis                     | 30 前吻合动脉 (C3) Anterior Anastomotic Artery (C3)      | 56. 齿槽支 Alveolar Branch                      |
| 6. 咽上动脉 Superior Pharyngeal Branch                   | 31 前吻合动脉 (C4) Anterior Anastomotic Artery (C4)      | 57. 颞支 Jugal Branch                          |
| 7. 下鼓室动脉 Inferior Tympanic Artery                    | 32 C4 侧支 C4 Collateral                              | 58. 咬肌深动脉 Deep Masseteric Artery             |
| 8. 颞支 Jugal Branch                                   | 33 颈升动脉 Ascending Cervical Artery                   | 59. 咬肌上动脉 Superior Masseteric Artery         |
| 9. 斜坡支 Clival Branch                                 | 34 咽升动脉 Ascending Pharyngeal Artery                 | 60. 腭升动脉 Ascending Palatine Artery           |
| 10. 舌下神经支 Hypoglossal Branch                         | 35 后支 Posterior Branch (Glandular)                  | 61. 后纵向吻合 Posterior Longitudinal Anastomosis |
| 11. 皮支 Cutaneous Branch                              | 36 喉上动脉 Superior Laryngeal Artery                   | 62. 咽下支 Inferior Pharyngeal Branch           |
| 12. 枕动脉-椎动脉吻合 (C1) C1 Occipito Vertebral Anastomosis | 37 舌骨支 Hyoidian Branch                              | 63. 咬肌下动脉 Inferior Masseteric Artery         |
| 13. 神经脑膜干 Neuro-Meningeal Trunk                      | 38 副脑膜动脉 Accessory Meningeal Artery                 | 64. 颞后动脉 Posterior Jugal Artery              |
| 14. 茎乳突动脉 Stylo-Mastoid Artery                       | 39 腭支 Palatine Branch                               | 65. 舌远侧动脉 Distal Lingual Artery              |
| 15. 硬脑膜外支 Epidural Branch (C1)                       | 40. 翼鞘动脉 Pterygo Vaginal Artery                     | 66. 颊动脉 Buccal Artery                        |
| 16. 皮支 Cutaneous Branch                              | 41. 圆孔的动脉 Artery of the Foramen Rotundum            | 67. 舌下动脉 Sub-Lingual Artery                  |
| 17. 齿状动脉弓系统 Odontoid Arterial Arch System            | 42. 翼管动脉 Vidian Artery                              | 68. 颊颌干 Bucco-Jugal Trunk                    |
| 18. 硬脑膜外支 Epidural Branch [2]                        | 43. 颞深前动脉 Anterior Deep Temporal Artery             | 69. 下颌内动脉 Medial Mandibular Artery           |
| 19. 枕动脉-椎动脉吻合 (C2) C2 Occipito Vertebral Anastomosis | 44. 眶下-上齿槽动脉干 Infra Orbital/Superior Alveolar Trunk | 70. 舌下吻合 Sub-Lingual Anastomosis             |
| 20. 前鼓室动脉 Anterior Tympanic Artery                   | 45. 眶下动脉 Infra Orbital Artery                       | 71. 舌下吻合 Sub-Lingual Anastomosis             |
| 21. 翼状支 Pterygoid Branch                             | 46. 肌皮支 Musculo-Cutaneous Branch                    | 72. 颞下动脉 Sub-Mental Artery                   |
| 22. 茎突肌支 Stylo-Muscular Artery                       | 47. 眶支 Orbital Branch                               | 73. 下颌动脉 Sub-Mandibular Artery               |
| 23. 齿状动脉弓系统 Odontoid Arterial Arch System            | 48. 颞支 Jugal Branch                                 | 74. 舌骨后支 Posterior Hyoidian Branch           |
| 24. 咬肌中动脉 Middle Masseteric Artery                   | 49. 眶支 Orbital Branch                               | 75. 舌骨前支 Anterior Hyoidian Branch            |
| 25. 椎动脉 Vertebral Artery                             | 50. 寰支 Ansal Branch                                 | 76. 甲状舌骨支 Thyro-Hyoidian Branch              |
|  | 51. 颊支 Buccal Artery                                | 77. 前吻合支 Anterior Anastomotic Branch         |
|  |   | 78. 舌骨支 Hyoidian Branch                      |

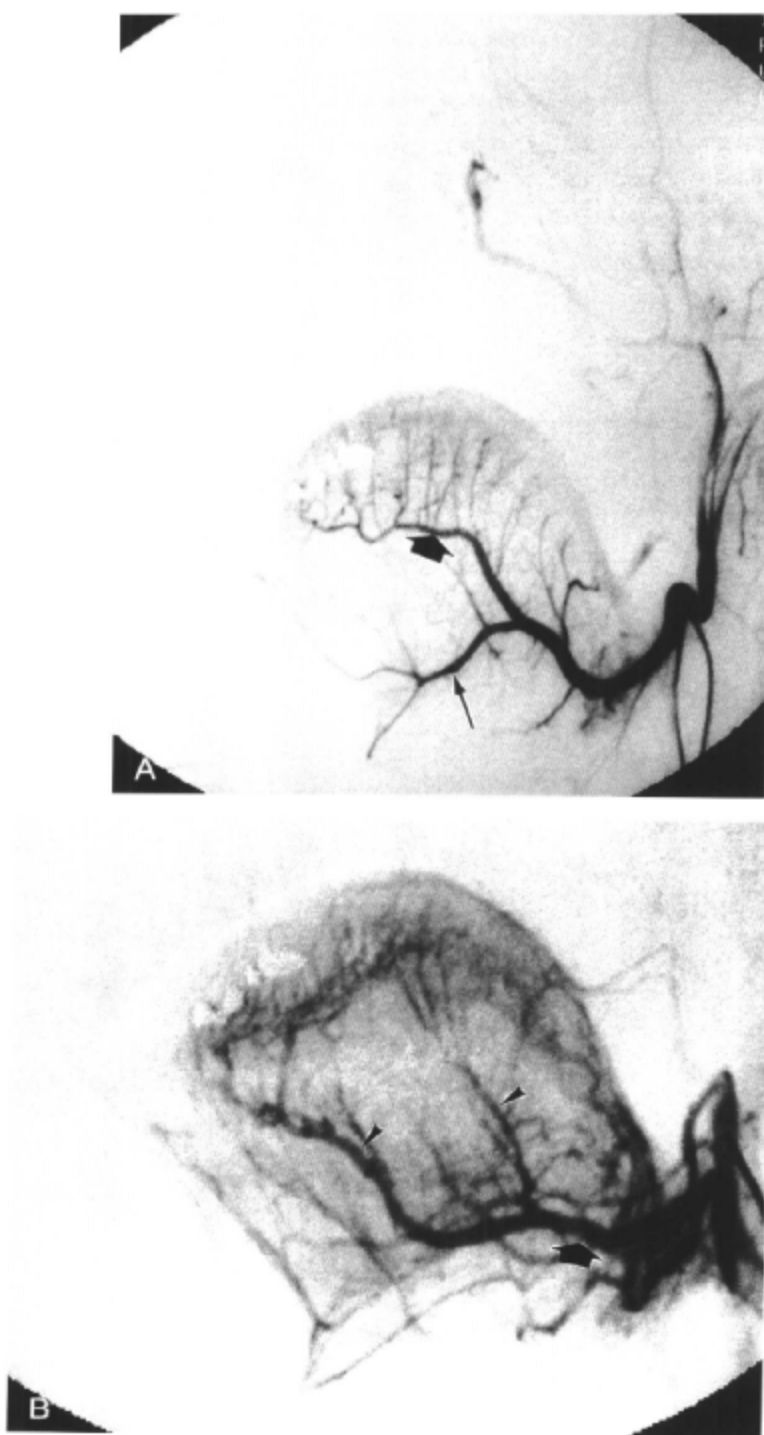


图2.8 舌动脉，动脉期(A)和静脉期(B)。A，舌背动脉(大箭)和多个肌支。舌下动脉(长箭)。B，两支舌背静脉(箭头)汇入舌静脉(大箭)。



图 2.9 舌动脉，侧面观。显示典型的肌支（箭）。颌动脉较粗（短的大箭），起自舌动脉。



图 2.10 面动脉，侧面观。腺支（长箭）。颌支缺如（+）。唇下动脉（单箭头）和唇上动脉（双箭头）。面动脉远侧发育不良（空心箭）。

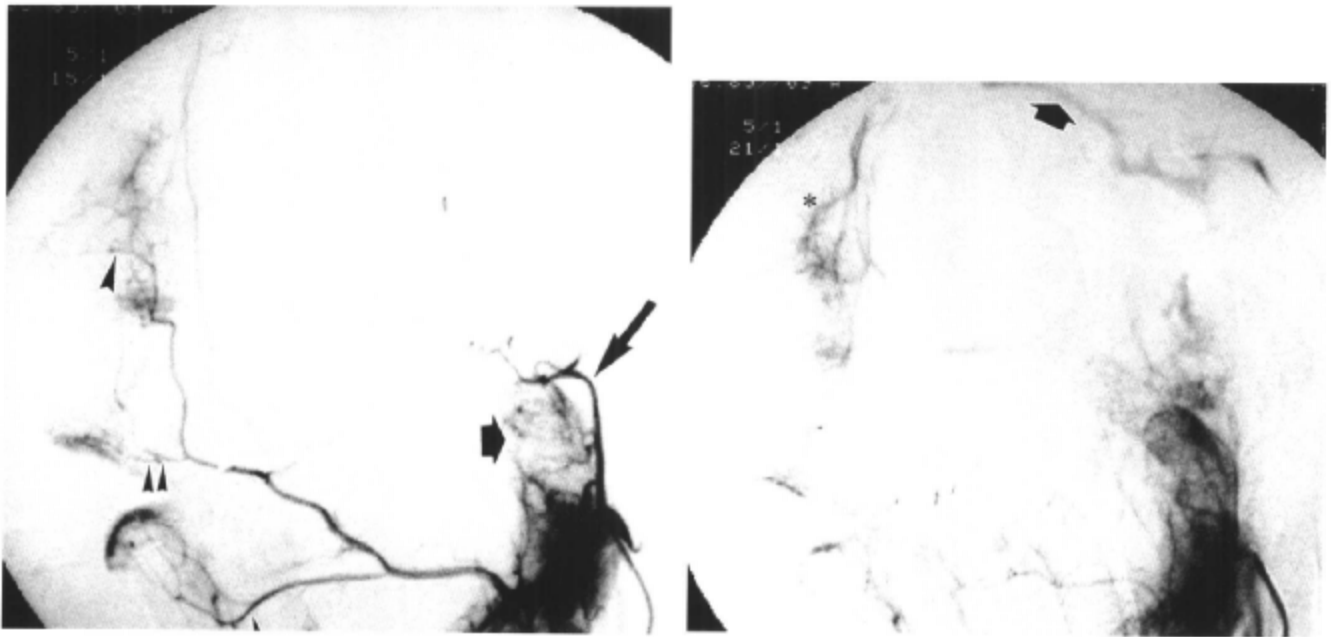


图2.11 面动脉的侧面观，动脉期(A)和静脉期(B)。A. 咽升动脉起自面动脉(大箭)。腮扁桃体(宽箭)和至颌下腺的分支(大箭)。颌下动脉(\*)。唇下动脉(小箭头)和唇上动脉(双箭头)。翼状动脉(大箭头)。B. 鼻静脉和眶静脉(\*)汇入眼上静脉(大箭)。唇和颜区的静脉汇入下颌后静脉(箭)。

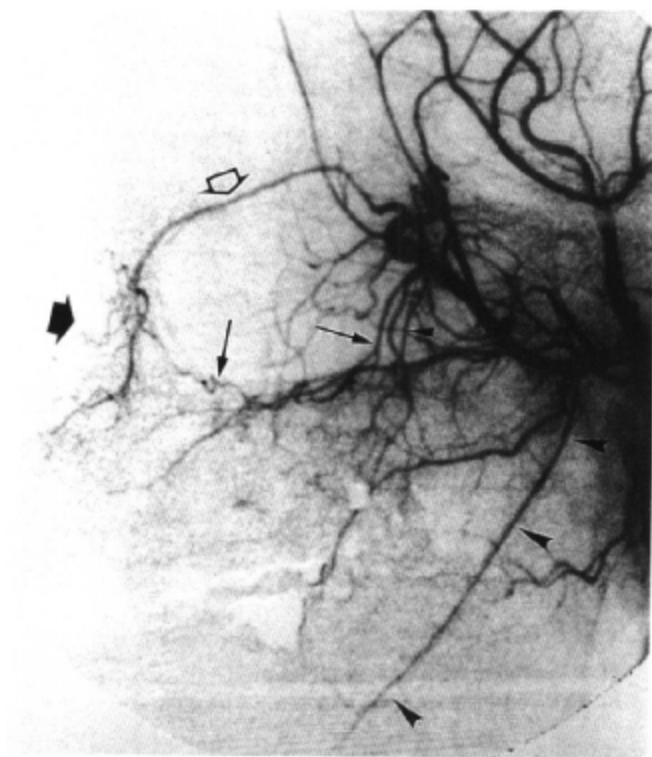


图2.12 颈内动脉。上颌的皮肤区域(大的短箭)由眶下动脉(空心箭)供应。下齿槽动脉(大箭头)。上齿槽动脉(小箭头)。腭降动脉(箭)。

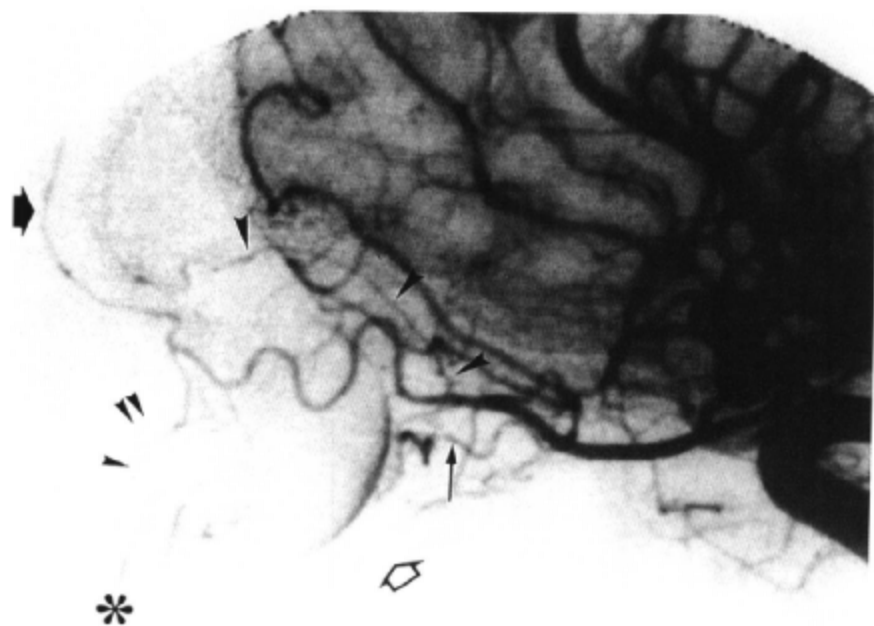


图2.13 颈内动脉(侧面观)。内眦动脉(小箭头), 分布至上颌上部区域(\*)。眼动脉的额支(大箭)。视网膜的中央动脉(小箭)和脉络膜丛。筛前动脉(大箭头)。肌下支(空心箭头)。鼻背动脉(双箭头)。



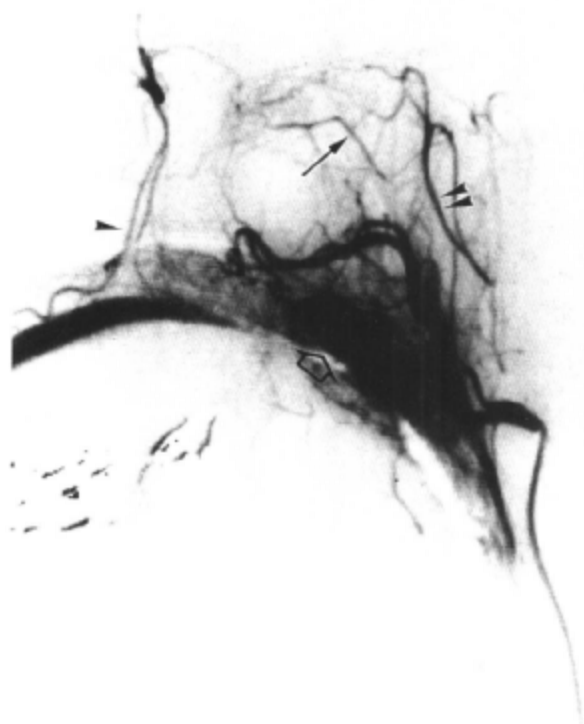


图 2.14 软腭的动脉 (腭升动脉, 侧面观)。软腭丰富的血供 (空心箭), 腭升动脉 (箭头) 和咽升动脉 (双箭头) 吻合。副脑膜动脉 (箭)。



图 2.15 咽升动脉 (侧面观)。咽上支 (小箭头) 发出软腭动脉 (大箭头), 它与翼腭动脉吻合 (双箭)。后支 (小箭) 发出小脑窝的脑膜动脉 (大箭) 和乙状窦周围的动脉 (小的双箭头)。舌状动脉弓 (大箭) 与椎动脉 (大的空心箭头) 在第 1 和第 2 颈椎间隙吻合。

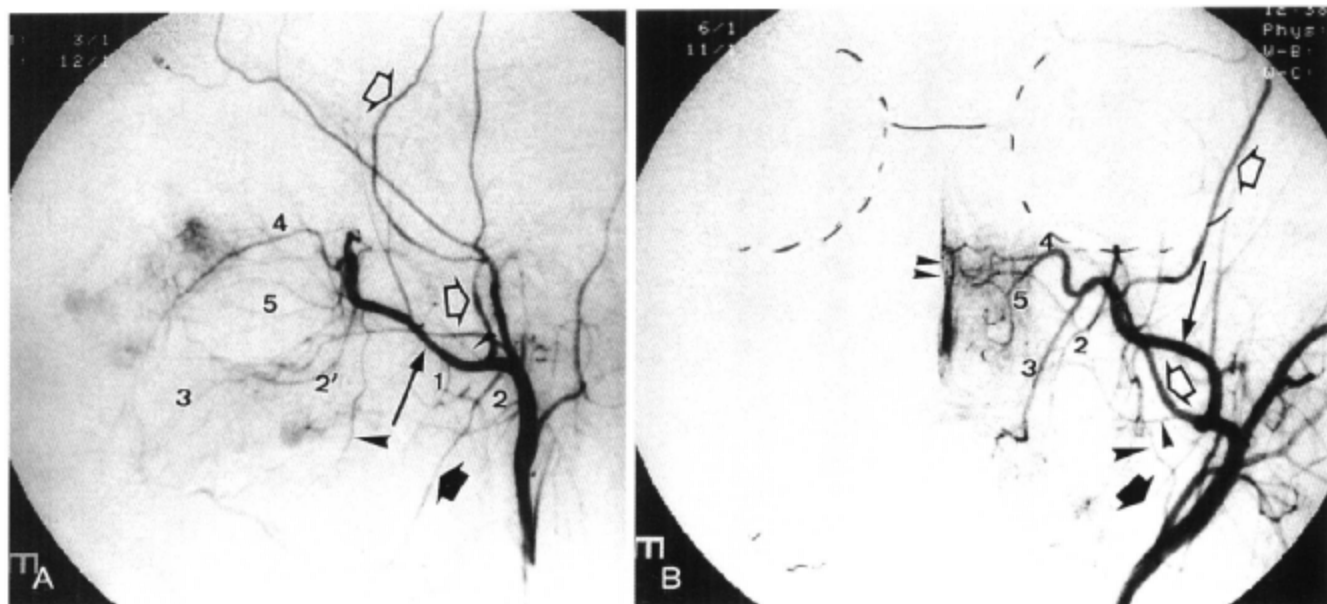


图 2.16 远侧的颈外动脉 (侧面观, A 和额面观, B)。颅内动脉的分支 (长箭)。下齿槽动脉 (大箭)。脑膜中动脉 (空心箭)。副脑膜动脉 (小箭头) 起自脑膜中动脉。咬肌深动脉 (1)。咬肌中动脉 (2)。颞降动脉 (大箭头)。上齿槽动脉 (2')。腭降动脉 (3)。眶下动脉 (4)。隔支 (双箭头)。蝶腭动脉和分支 (5)。

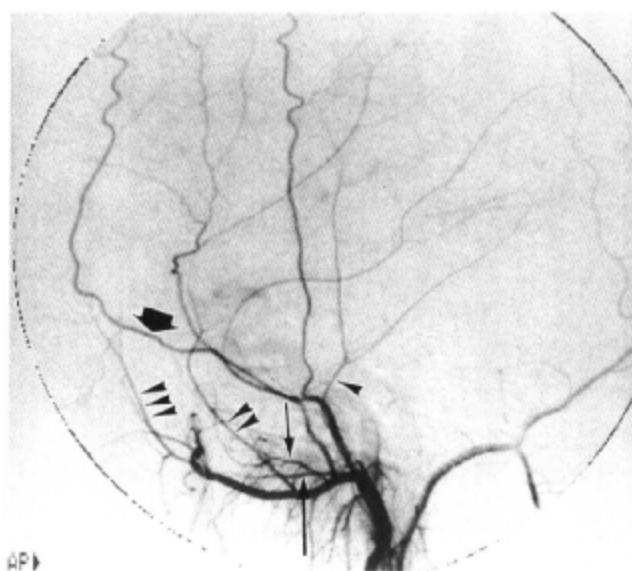


图 2.17 颈外动脉的分支。颞深动脉, 后支 (小箭头), 中支 (双箭头), 前支 (三箭头)。颞动脉的颞眶动脉, 浅支 (大箭)。脑膜副动脉 (小箭) 起自颅内动脉。面横动脉 (长箭)。显示迂曲的颞浅动脉和直的脑膜中动脉。

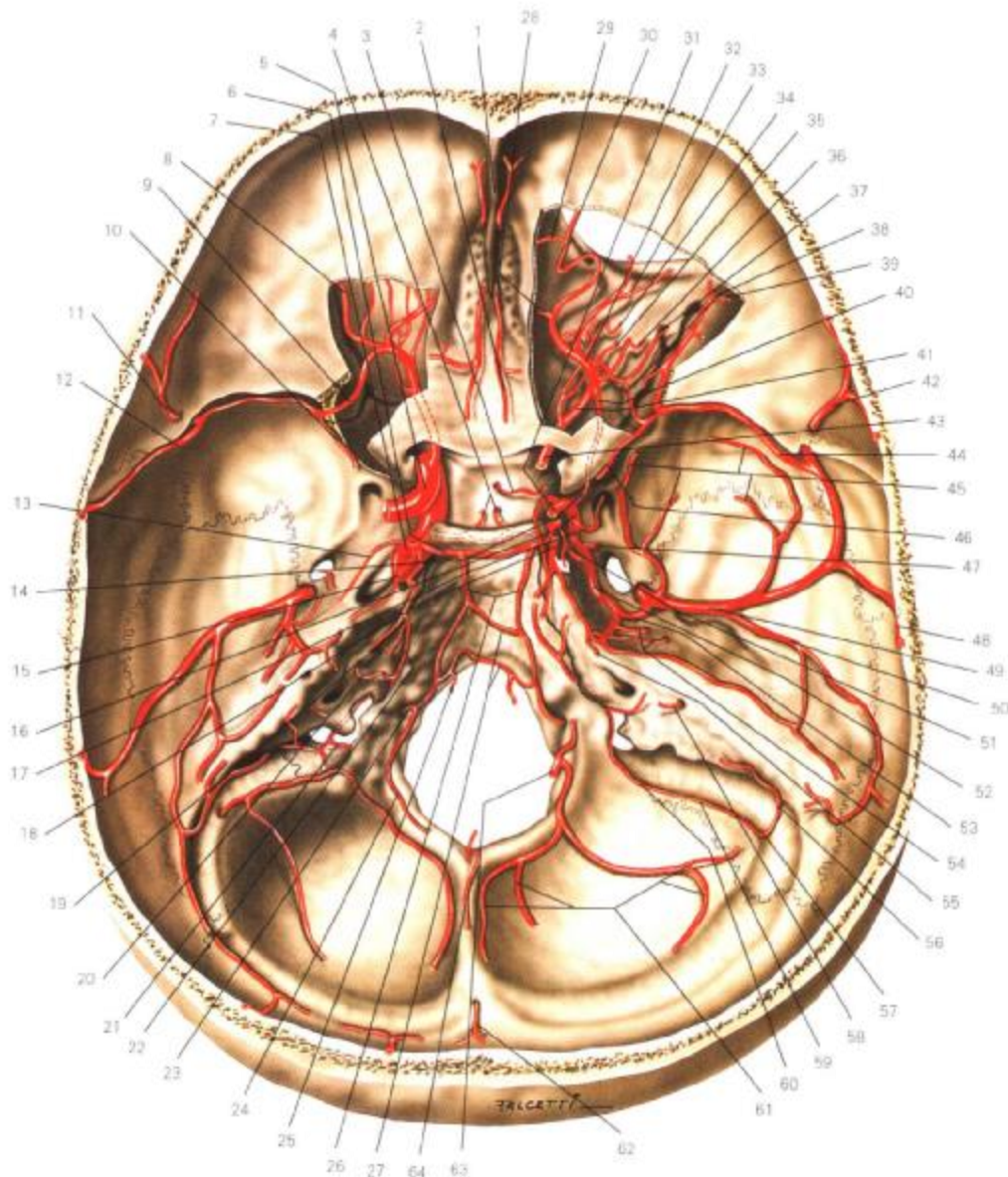


图 2.18 颅底轴面观的模式图。显示颈外动脉的分支与颈内动脉一些分支的关系。

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>1. 大腭颌前动脉 Anterior Falcine Artery</p> <p>2. 蝶隆分支 Jugum Sphenoidal Branch</p> <p>3. 被膜支 Capsulae Artery</p> <p>4. 垂体后下支 Postero Inferior Hypophysial Sitary</p> <p>5. 颈内动脉 Internal Carotid Artery</p> <p>6. 斜坡内动脉 Medial Clival Artery</p> <p>7. 脑垂体干 Meningo Hypophysial Trunk</p> <p>8. 泪囊动脉 Lacrymal Artery</p> <p>9. 脑膜返动脉 Recurrent Meningeal Artery</p> <p>10. 幕返动脉 Recurrent Tentorial Artery</p> <p>11. 脑膜前额支 Anterior Frontal Meningeal Branch</p> <p>12. 脑膜横脊支 Meningeal Branch for the Sphenoid Ridge</p> <p>13. 幕缘支 Marginal Tentorial Artery</p> <p>14. 前内侧支 Antero Medial Branch</p> <p>15. 斜坡外动脉 Lateral Clival Artery(Lateral Branch)</p> <p>16. 后支 Posterior Branch</p> <p>17. 前外侧支 Antero Lateral Branch</p> | <p>18. 破裂孔返动脉 Recurrent Artery of the Foramen Lacerum</p> <p>19. 斜坡外侧支(内侧支) Lateral Clival Artery(Medial Branch)</p> <p>20. 小脑桥脑角支 (APA)Cerebello Pontine</p> <p>21. 颈静脉支 (APA)Jugular Branch</p> <p>22. 岩下支 (APA)Inferior Petrosal Branch</p> <p>23. 舌下神经支 (APA)Hypoglossal Branch</p> <p>24. 枕大孔支 (APA)Foramen Magnum Branch</p> <p>25. 齿状动脉弓系统 (APA)Odontoid Arterial Arterial Arch System</p> <p>26. 斜坡支 (APA)Clival Branch</p> <p>27. 中线吻合 Midline Anastomosis</p> <p>28. 筛后动脉 Posterior Ethmoidal Artery</p> <p>29. 筛前动脉 Anterior Ethmoidal Artery</p> <p>30. 眶内第3部 Intraorbital Portion 3</p> <p>31. 下外侧干 Infero Lateral Trunk</p> <p>32. 眶内第2部 Intraorbital Portion 2</p> <p>33. 眶上动脉 Supra Orbital Artery</p> <p>34. 睫内侧动脉 Medial Ciliary Artery</p> | <p>35. 视网膜中央动脉 Central Retinal Artery</p> <p>36. 睫外侧动脉 Lateral Ciliary Artery</p> <p>37. 肌外侧动脉 Lateral Muscular Artery</p> <p>38. 脑膜眼动脉 Meningo Ophthalmic Artery</p> <p>39. 脑膜泪囊动脉 Meningo Lacrymal Artery</p> <p>40. 眼深返动脉 Deep Recurrent Ophthalmic Artery</p> <p>41. 眶内第1部 Intraorbital Portion 1</p> <p>42. 额支 Frontal Branch</p> <p>43. 眼动脉 Ophthalmic Artery</p> <p>44. 蝶支 Sphenoidal Branch</p> <p>45. 颅中窝支 Middle Cranial Fossa Branch</p> <p>46. 蝶支 Tentorial Branch</p> <p>47. 副脑膜动脉海绵窦支 Cavernous Branch of the Accessory Meningeal Artery</p> <p>48. 顶枕支 Parieto Occipital Branch</p> <p>49. 脑膜中动脉 Middle Meningeal Artery</p> | <p>50. 岩鳞支 Petro Squamosal Branch</p> <p>51. 颈动脉支 (APA)Carotid Branch</p> <p>52. 海绵窦支 Cavernous Branch</p> <p>53. 鼻基底支 Basal Tentorial Branch</p> <p>54. 岩支 Petrous Branch</p> <p>55. 后窝支 Posterior Fossa Branch</p> <p>56. 小脑桥脑角支 (OA)Cerebello Pontine Angle Branch</p> <p>57. 乳突支 (OA)Mastoid Branch</p> <p>58. 弓下动脉 (VA)Subarcuate Artery</p> <p>59. 小脑窝支 (OA)Cerebellar Fossa Branch</p> <p>60. 小脑窝支 (APA)Cerebellar Fossa Branch</p> <p>61. 小脑窝支 (VA)Cerebellar Fossa Branch</p> <p>62. 寰汇支 (OA)Toricular Branch</p> <p>63. 脑膜后动脉 (VA)Posterior Meningeal Artery</p> <p>64. 小脑镰动脉 (VA)Artery of the Falx Cerebelli</p> |
|---|---|---|--|

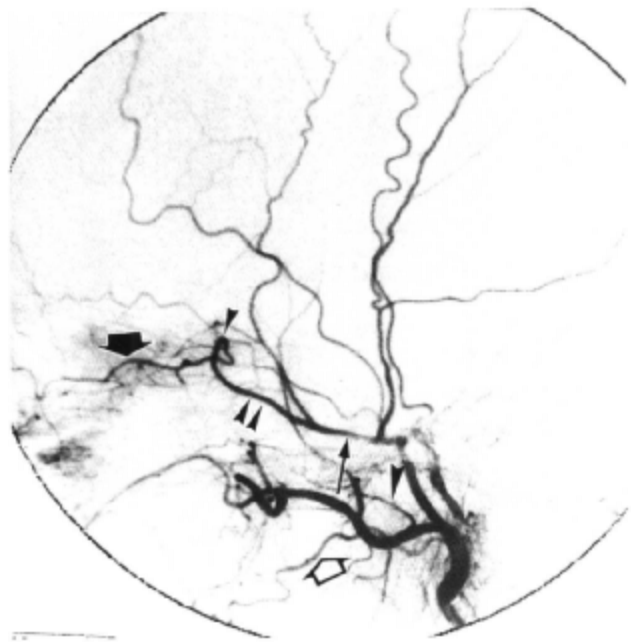


图2.19 右侧的颈外动脉（侧面观）。眼动脉（大箭）起自脑膜中动脉，围绕视神经（小箭头）。副脑膜动脉（大箭头）起自颈内动脉。脑膜中动脉的额支与脑膜泪腺动脉（双箭头）一起通过眶上裂到达眶部。而横动脉（大的空心箭）。

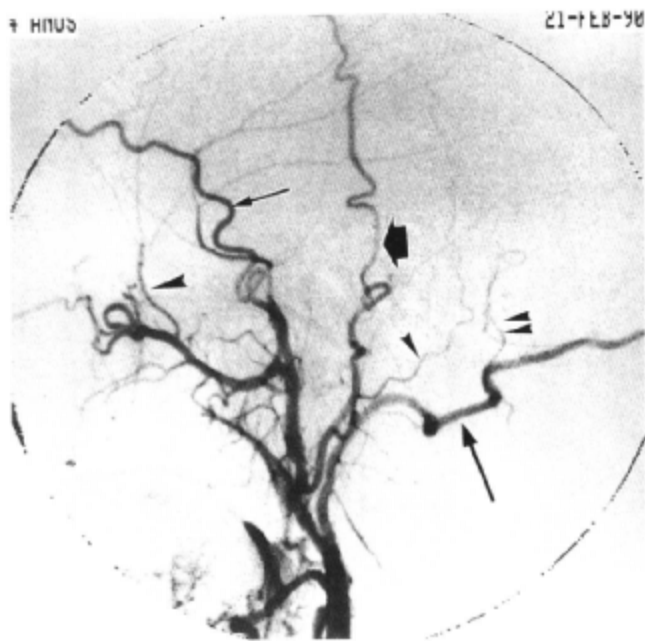


图2.20 颈外动脉。颞浅动脉的两个起始。额支（小箭）。顶支（大箭）起自颈外动脉，与耳后动脉（小箭头）共干。颞深动脉和三个分支（大箭头）。枕动脉（长箭）和脑膜支（双箭头）。

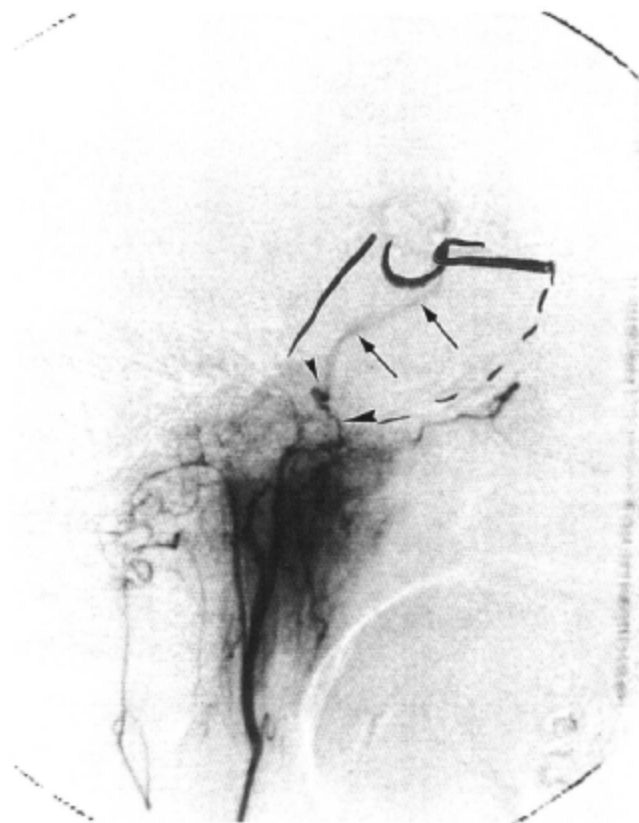


图2.21 咽升动脉（侧面观）。咽升动脉与颈内动脉。鼓室下动脉（大箭头）咽升动脉的前支并且与颈动脉的鼓室动脉（小箭头）吻合，颈内动脉的岩段的分支（长箭）。这个吻合称颈内动脉的迂走段。

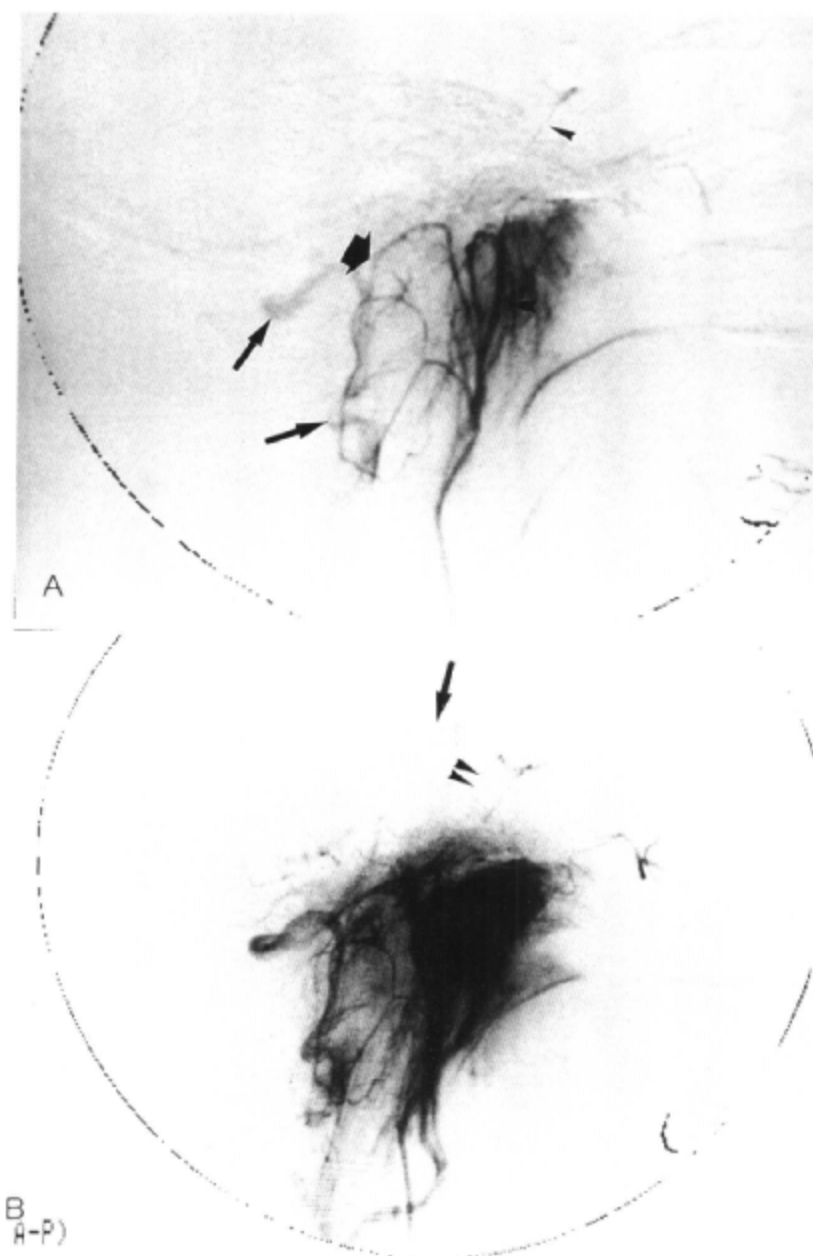


图2.22 咽升动脉。A. 早期动脉造影片。前支（大箭头），破裂孔的运动脉（小箭头）。后支与齿状动脉孔及椎动脉吻合（大箭）。B. 晚期动脉造影片。斜坡动脉（双箭头）是舌下动脉的分支，它与脑膜垂体干以及幕游离缘动脉吻合。

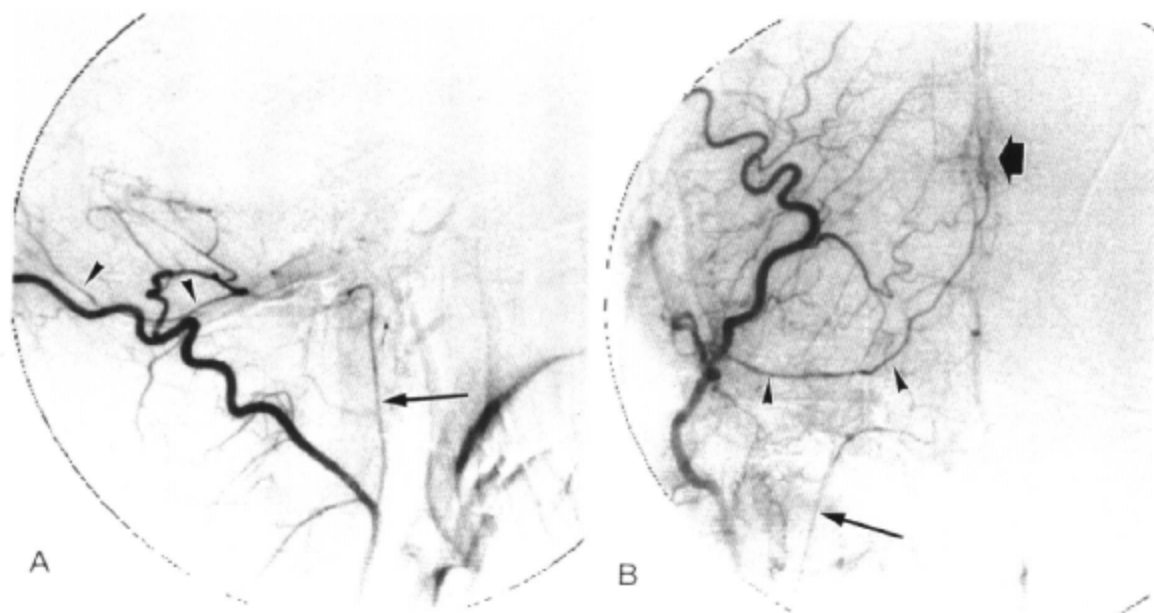


图2.23 枕动脉。A. 枕动脉的侧面观。小脑高的脑膜支(箭头)到达窦汇 (B中的大箭)。B. 枕动脉的Towne面观。咽升动脉的后支 (A和B中长箭) 起自枕动脉。

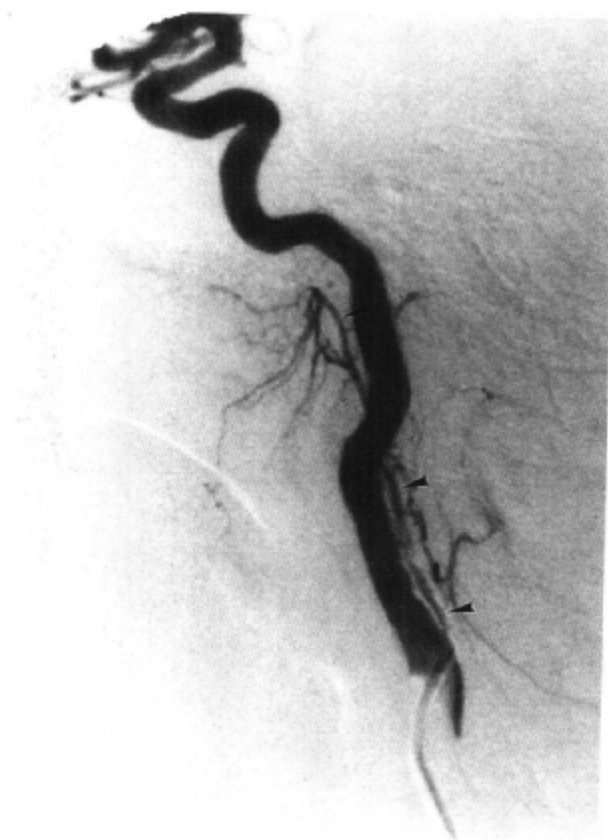


图2.24 咽升动脉 (箭头) 起自颈内动脉。



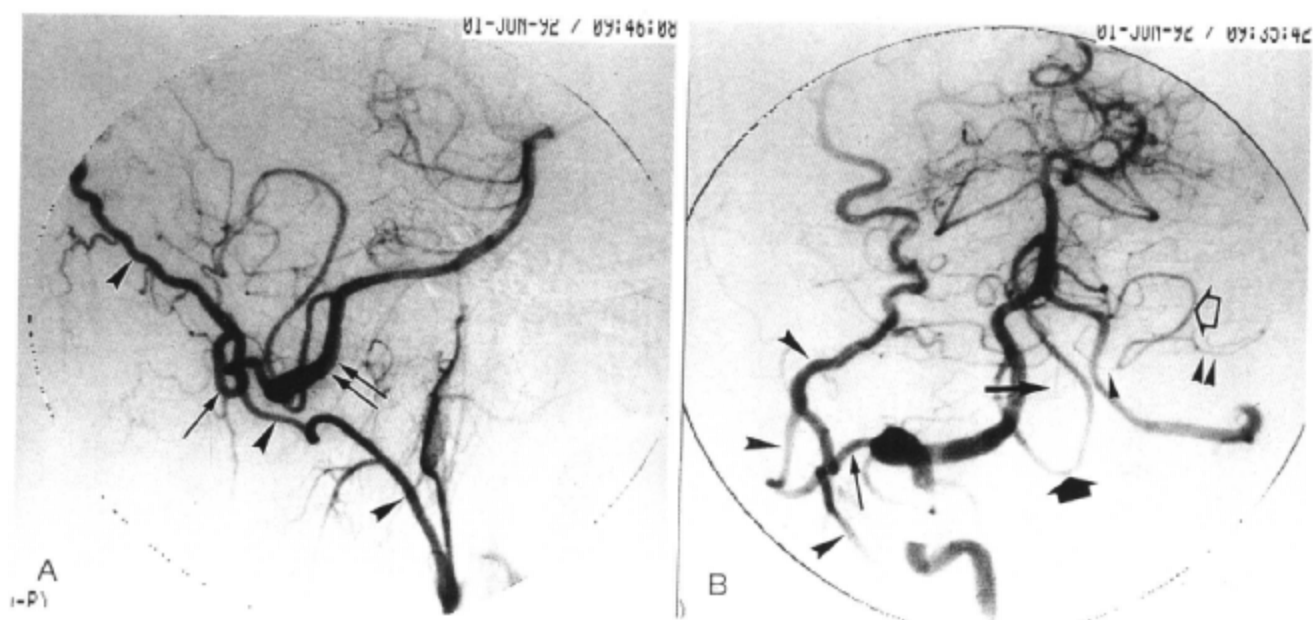
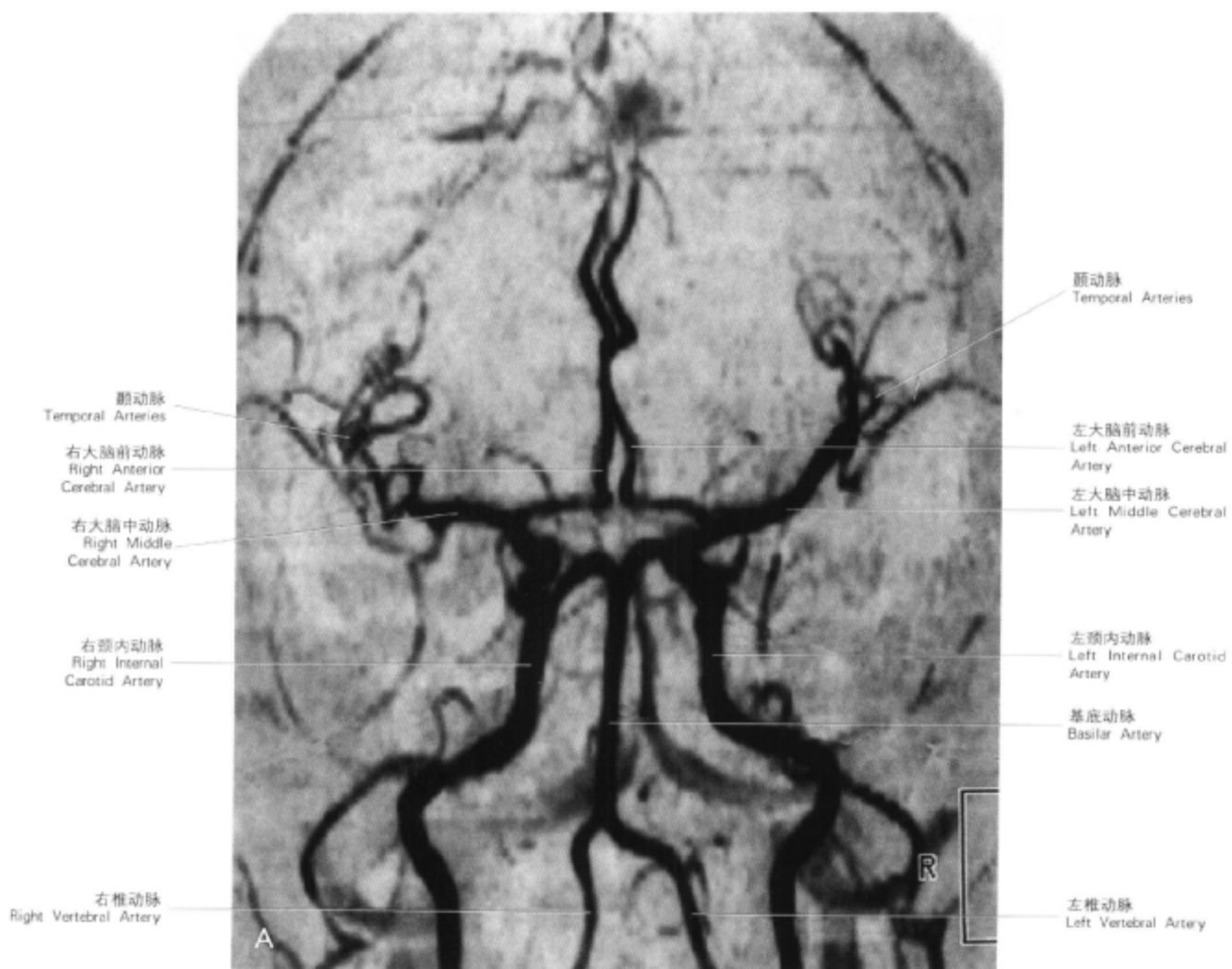


图2.25 枕动脉(侧面观)。A: 枕动脉(箭头)在第1颈椎间隙(箭)与椎动脉(双箭)有吻合。B: 右椎动脉(侧面观), 右椎动脉与枕动脉(大箭)吻合(小箭)。左小脑后动脉(空心箭)起自小脑前动脉, 蚓支和半球支(双小箭头), 脊髓前动脉(大箭)。





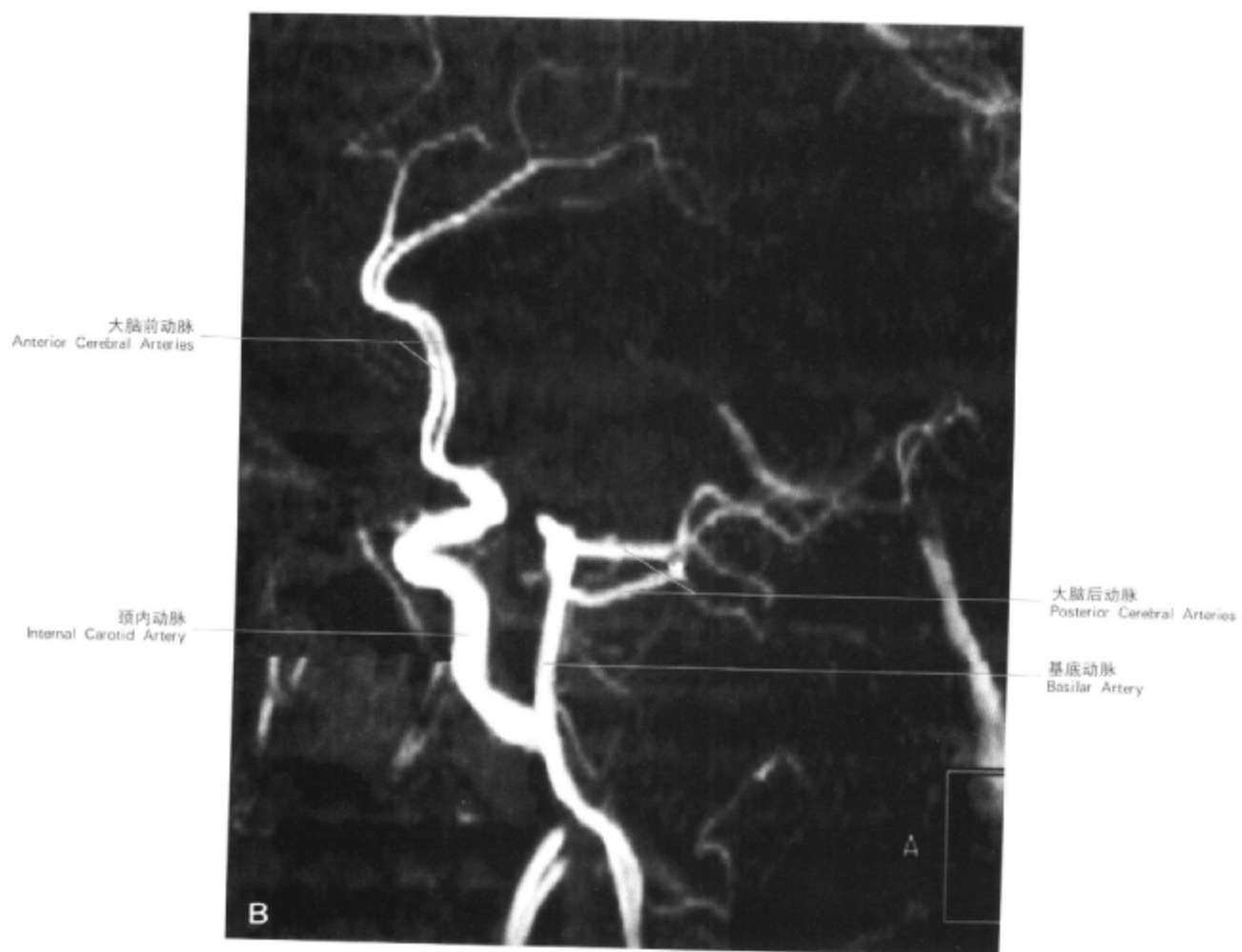


图 2.26 A. 颅内血管MRI的额面观。B. 颅内血管MRI的侧面观。

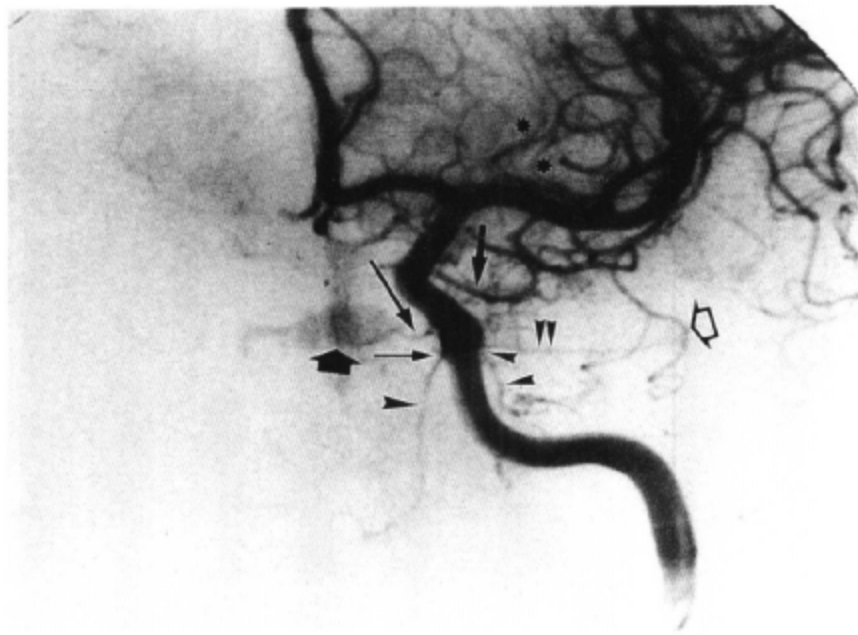


图 2.27 左颈内动脉(前面观)。脑垂体正常(大的短箭头)。脑膜垂体干(小箭)。斜坡动脉(大的箭头)。垂体后下动脉(长箭)。下外侧干(小箭头)。幕基底支(双箭头)。眼动脉(长粗箭)。大脑中动脉的颞极支(空心箭)。反“S”形的豆状核纹状体支(\*)。

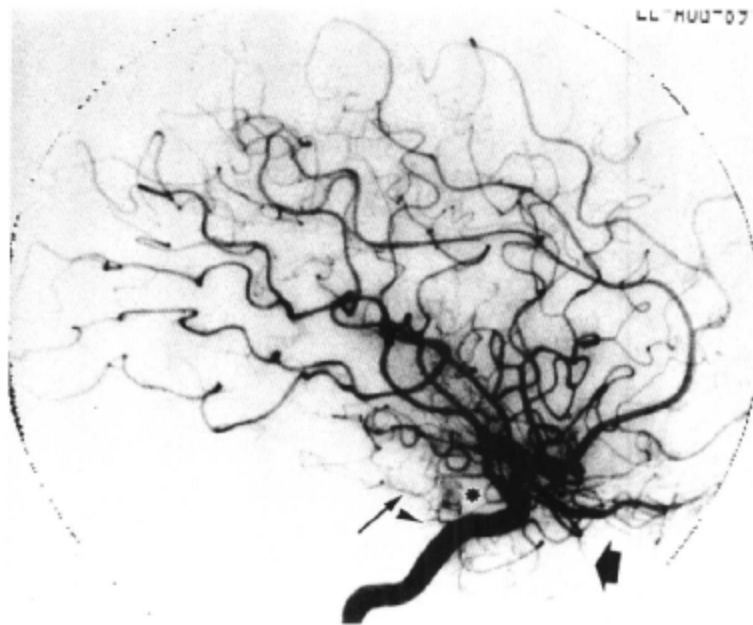


图 2.28 左颈内动脉(侧面观)。脑膜垂体干与斜坡支(箭头)和幕游离缘动脉。脑垂体(\*)。脑膜中动脉的分支的起点不同。无主干。显示脑膜中动脉的颞极支(大的短箭)。

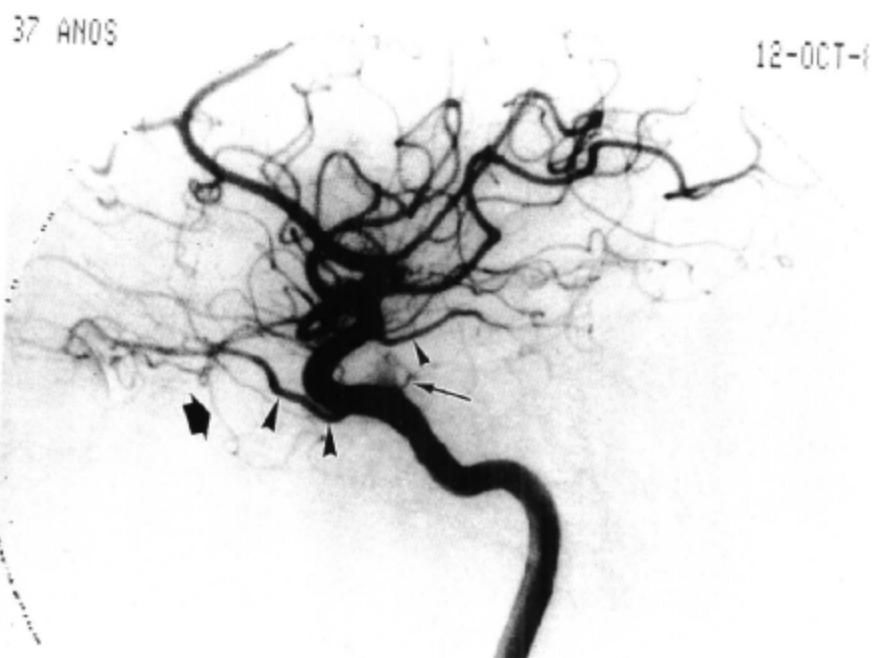


图 2.29 颈内动脉。眼动脉的海绵窦支（大箭头）。脑膜垂体干和脑垂体（小箭）。后交通动脉，前交通动脉。脉络从前动脉和远侧颈内动脉的穿支（小箭头）。脑膜中动脉（大箭）的额极支。

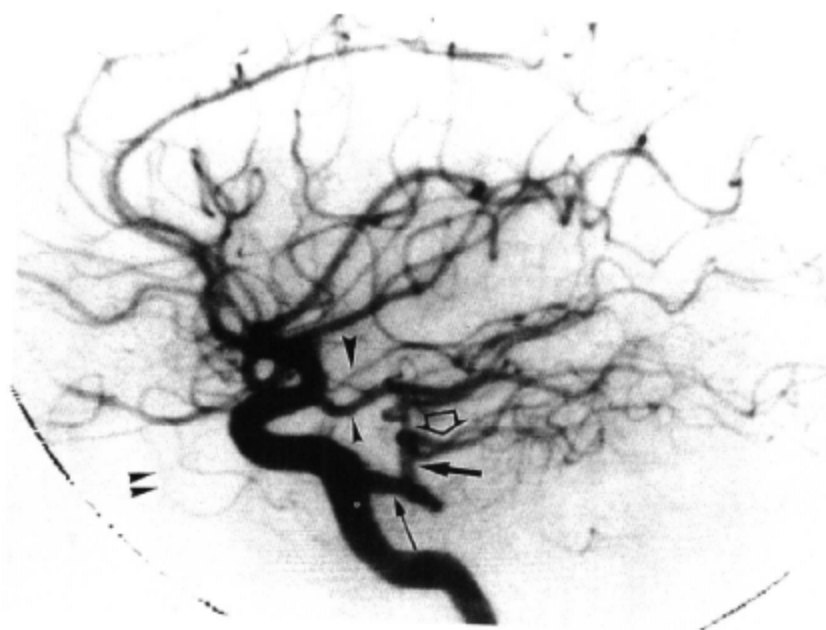


图 2.30 左颈内动脉（侧面观）。恒定的三叉神经动脉（箭）与基底动脉的上1/3相交通。后交通动脉（小箭头）和脉络从前动脉（大箭头）。小脑上动脉（空心箭）。脑膜中动脉的额极支（双箭头）。

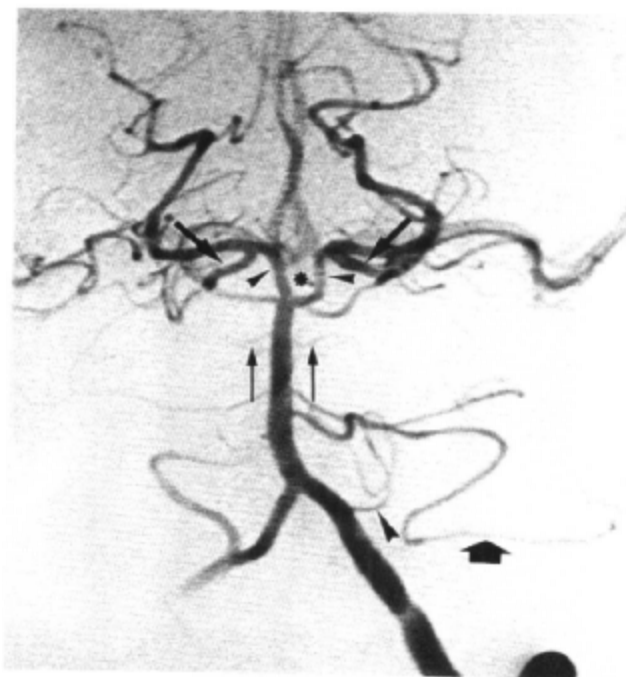


图2.31 左椎动脉(额面观)。基底动脉的分叉较低(+). P1段(箭头), 交通后动脉(大箭)。在左侧, 有两支小脑下前动脉, 一支供应小脑下后动脉(大箭)的半球区域。左侧的小脑下后动脉不发达(大箭头)。两个脑桥的动脉(小箭)。



A-P)

图2.32 颈内动脉(侧面观)。脉络从前动脉(箭头)起自交通后动脉的下方(大箭)。弯曲的钩回动脉(小箭)。大脑后动脉(大的短箭头)为胎儿型, 起自颈内动脉, 直径与后交通动脉相同。

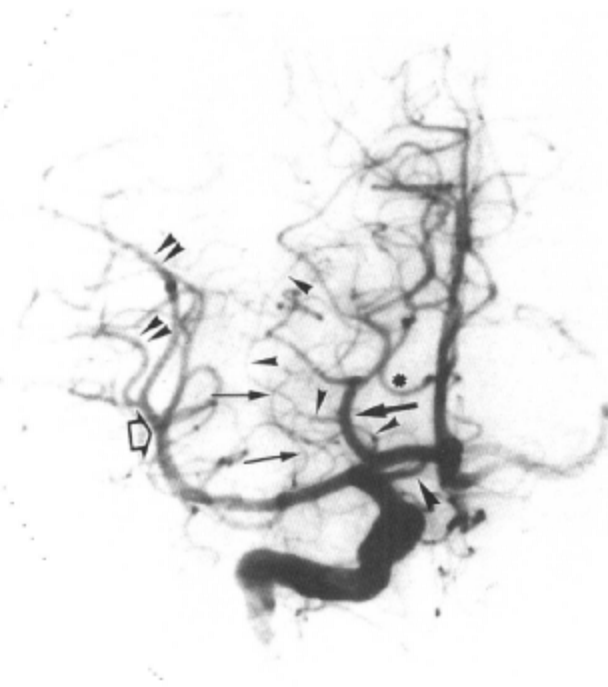


图 2.33 右颈内动脉 (Towne 观)。脉络丛前动脉 (小箭头) 跨过大脑后动脉和远侧的豆状核纹状体支 (小箭)。后交通动脉 (大箭头) 在脉络丛前动脉的内侧。大脑前动脉的眼支 (\*)。Sylvius 裂内的脑膜中动脉的分叉部 (大箭)。起自 Sylvius 裂内的脑膜中动脉的分支 (双箭头) 较前。

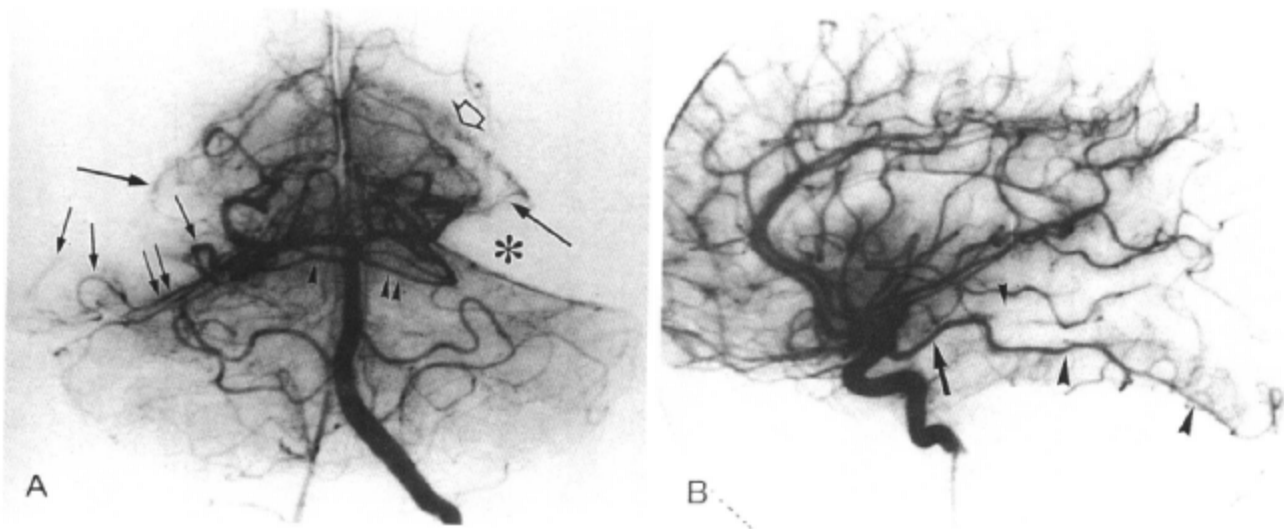


图 2.34 起自大脑后动脉的脉络丛前动脉的颞支。A, 左椎动脉, 右颈支 (大箭)。颞沟内的颞支形成袢 (小箭) 及其沟顶部的直段 (双箭), 与小脑上动脉 (边缘动脉) 的半球支, 二者由小脑幕分开。在左侧无大脑后动脉 (\*) 的颞支。在左侧小脑上动脉为两支 (小的双箭头), 而右侧则分支。脉络丛后外侧动脉 (大箭) 及其脉络丛充满造影剂 (空心箭)。左侧的脉络丛后外侧动脉为粗。B, 左颈内动脉。脉络丛前动脉 (大箭头) 较粗, 起自大脑后动脉的颞支 (颞叶的内侧面)。脉络丛前动脉的分支 (小箭头) 发育不良。

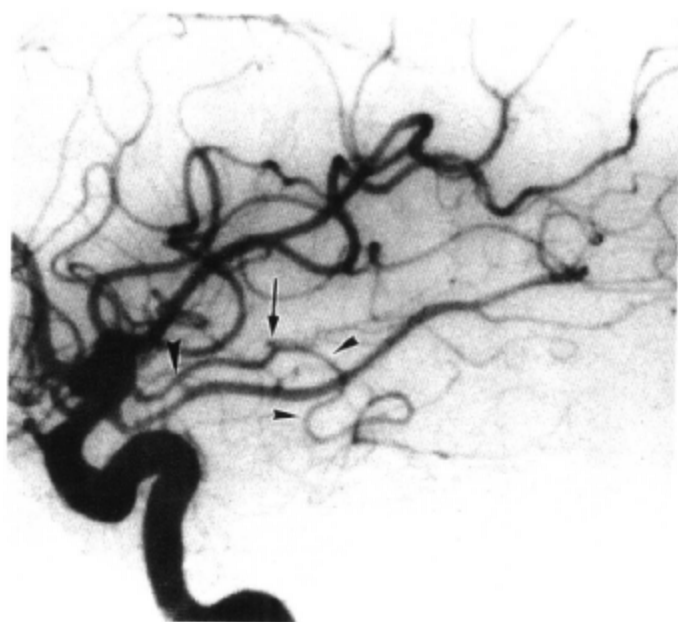


图 2.35 颈内动脉（外侧面观）。脉络从前动脉（大箭头）发出颞支（小箭头），脑桥脉络丛支（箭）。

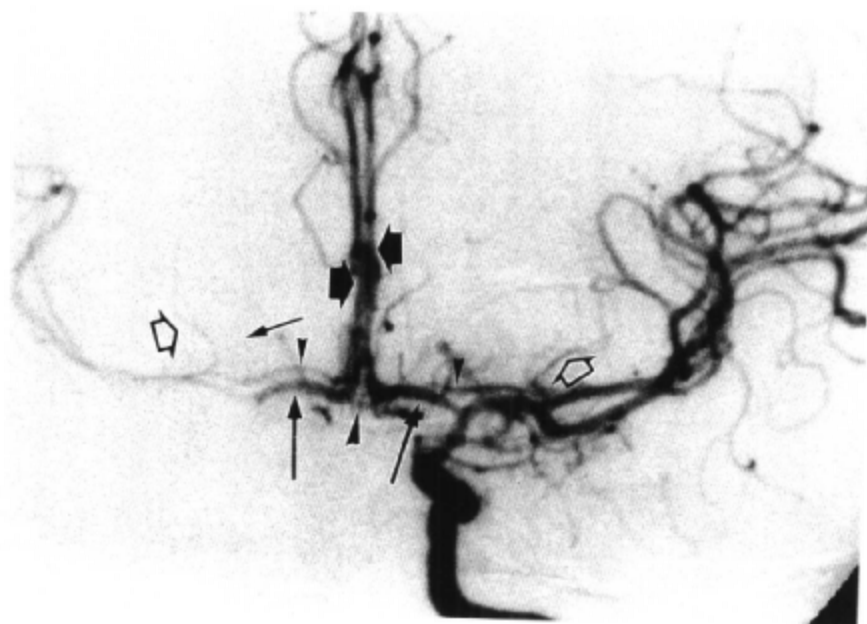


图 2.36 左颈内动脉（额面观）。A1 段（长箭），A2 段（粗箭）和前交通动脉（大箭头）。双侧均可见 Heubner 运动脉（小箭头），并可见至基底核的较大分支（大的空心箭）。在右侧，豆状核纹状体内侧动脉（小箭头）起自 A1 段。左大脑中动脉在 M1 段较前部发出分支。

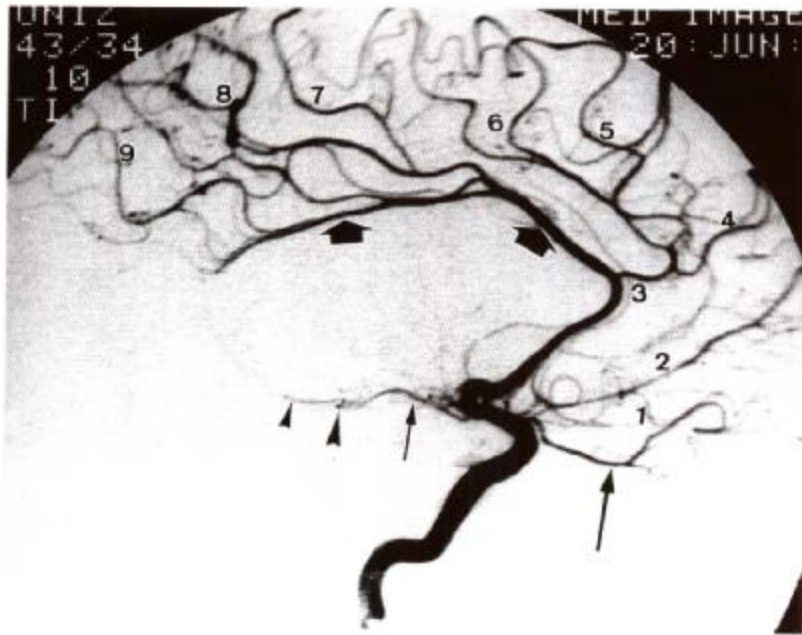


图 2.37 颈内动脉(侧面观)。大脑中动脉的阻塞。脉络丛前动脉(小箭)。脑桥脉络丛支(大箭头)和丛支(小箭头)。胼胝体动脉及其分支: 1. 眶额动脉(额基底动脉)。眼动脉(大箭)。2. 额极动脉。3. 额内侧动脉的总干, 它有3支分别为前支(4), 中支(5), 后支(6)。7. 中央旁动脉。8. 顶上内侧动脉。9. 顶下内侧动脉。胼胝体周围动脉(大的短箭)。

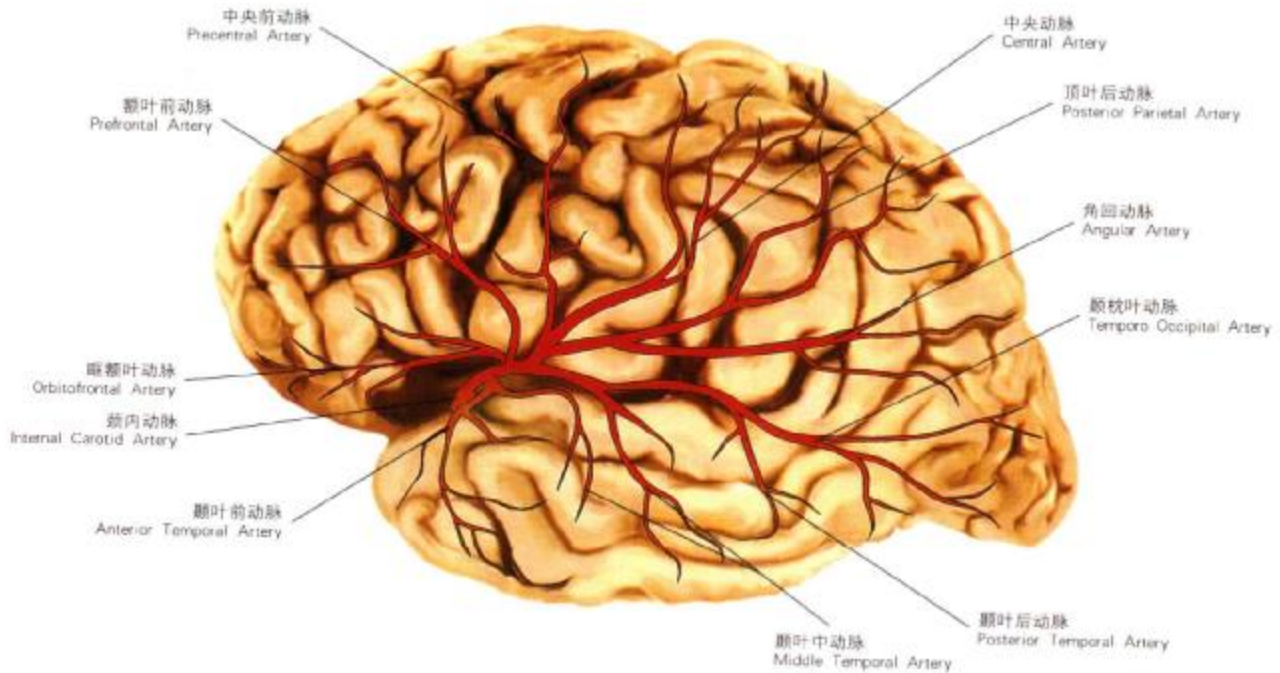


图 2.38 脑膜中动脉的周围支的分布及其区域的模式图。





图 2.39 左颈内动脉（额面观）。豆状核纹状体和脑膜中动脉的分叉部。大脑前动脉的 A1 段发育不良。

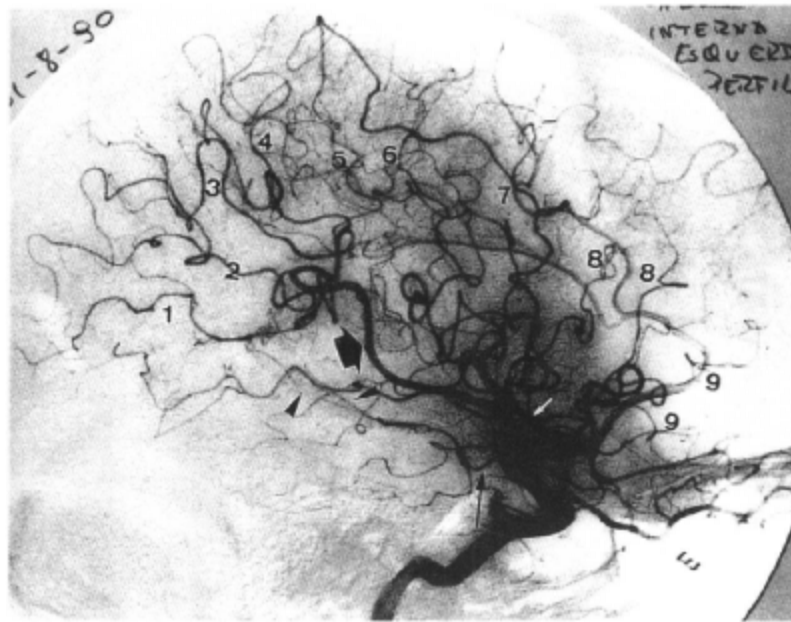


图 2.40 左颈内动脉。脉络从前动脉（小箭）及其分支（箭头）。脑膜中动脉的后支发出额枕支（1），角回动脉（2），顶叶上动脉（4），顶叶下动脉（3），中央后动脉（5）起自顶叶上、下动脉的合干。中央动脉（6）起自脑膜中动脉的分支（白箭头），中央前动脉（7）和额叶前动脉（8），眶额动脉（9）。



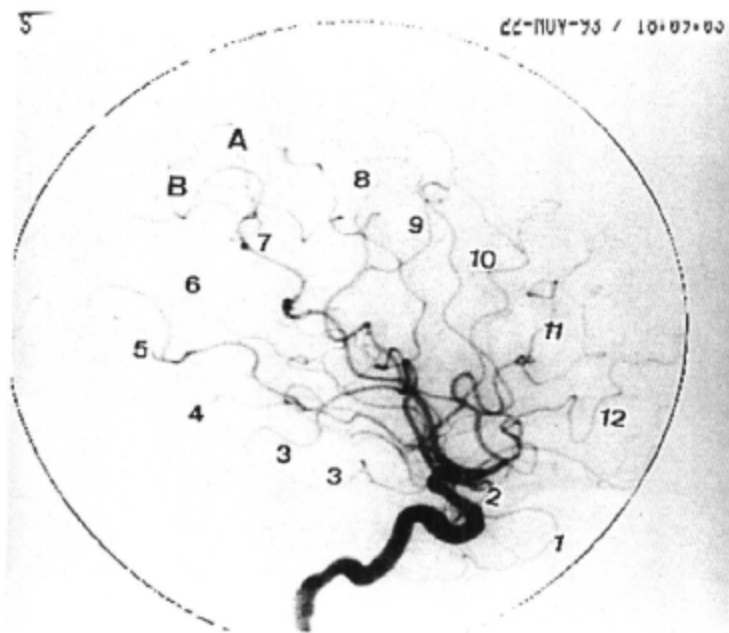


图2.41 颈内动脉（侧面观）。脑膜中动脉的分支。1. 额极动脉。2. 额前叶动脉。3. 额叶中动脉。4. 额叶后动脉。5. 额枕动脉。6. 角回动脉。7. 顶叶后动脉。8. 顶叶前动脉。9. 中央动脉。10. 中央前动脉。11. 额叶前动脉。12. 眶额动脉。

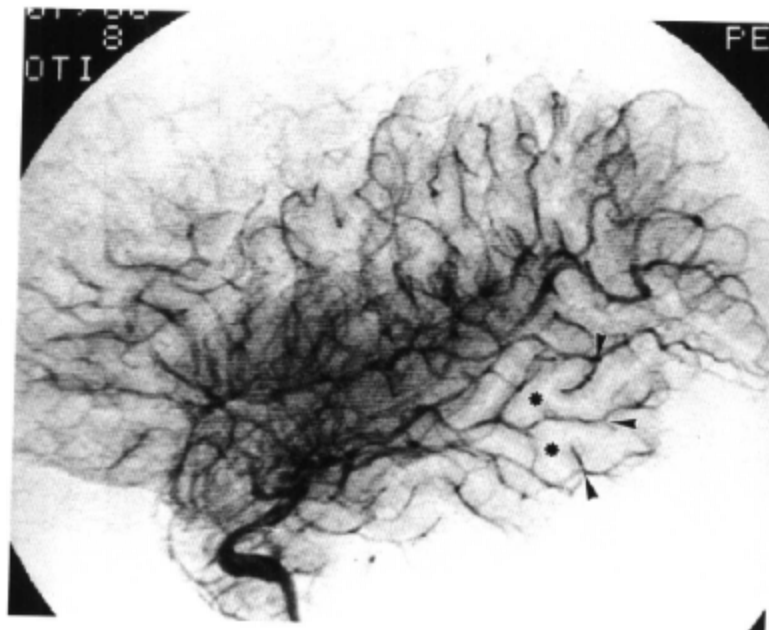


图2.42 颈内动脉造影的晚期像（侧面观）。脑沟内的毛细血管（小箭头）的充盈更加致密，衬托出额叶的回（+）。



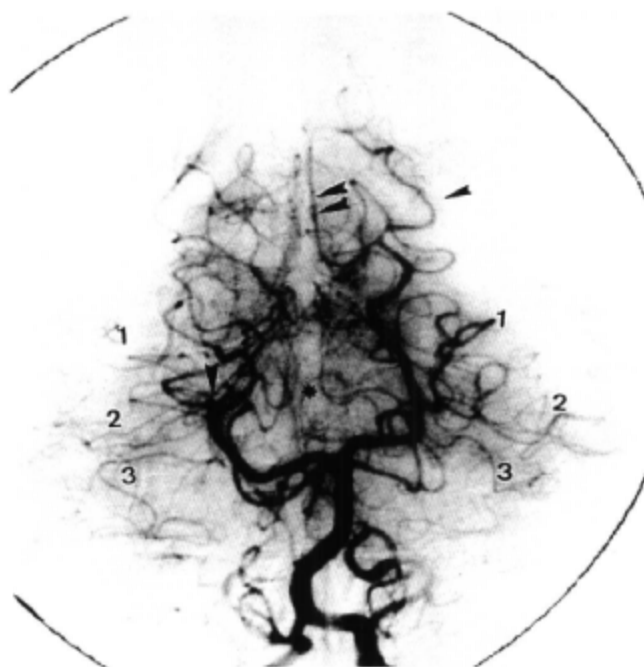


图2.45 椎动脉 (Towne 位观)。大脑后动脉不对称。右大脑后动脉分支较早 (大箭头)。1. 颞叶后支。2. 颞叶中间支。3. 颞叶前支。距状沟动脉 (小箭头), 顶枕动脉 (双箭头), 小脑后上动脉分支 (\*)。

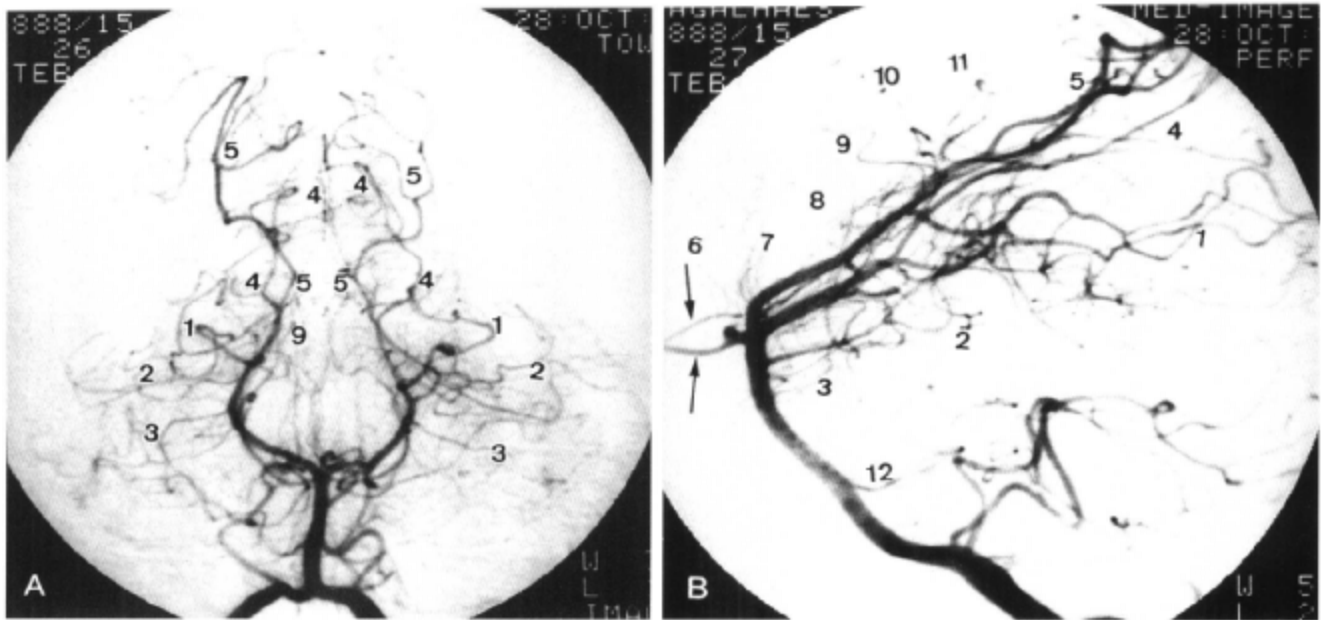


图2.46 椎动脉, A: Towne位观, B: 侧面观。A: 1. 颞叶后支。2. 颞叶中间支。3. 颞叶前支。4. 距状沟动脉。5. 顶枕动脉。B: 后交通动脉(箭)。6. 丘脑前穿动脉。7. 丘脑中间穿动脉。8. 丘脑后穿动脉。9. 脉络丛后内侧动脉。10. 脉络丛后外侧动脉。11. 胼胝体周围后动脉。12. 小脑下前动脉。

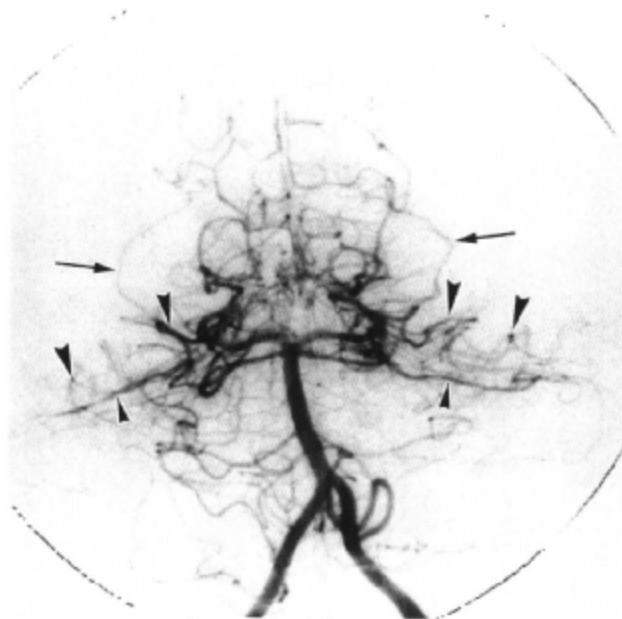


图2.47 椎动脉(前面观), 小脑幕上的大脑后动脉的颞叶支(大的箭头), 小脑幕下的小脑上动脉的缘支(小的箭头)。脉络丛后外侧动脉(箭)。

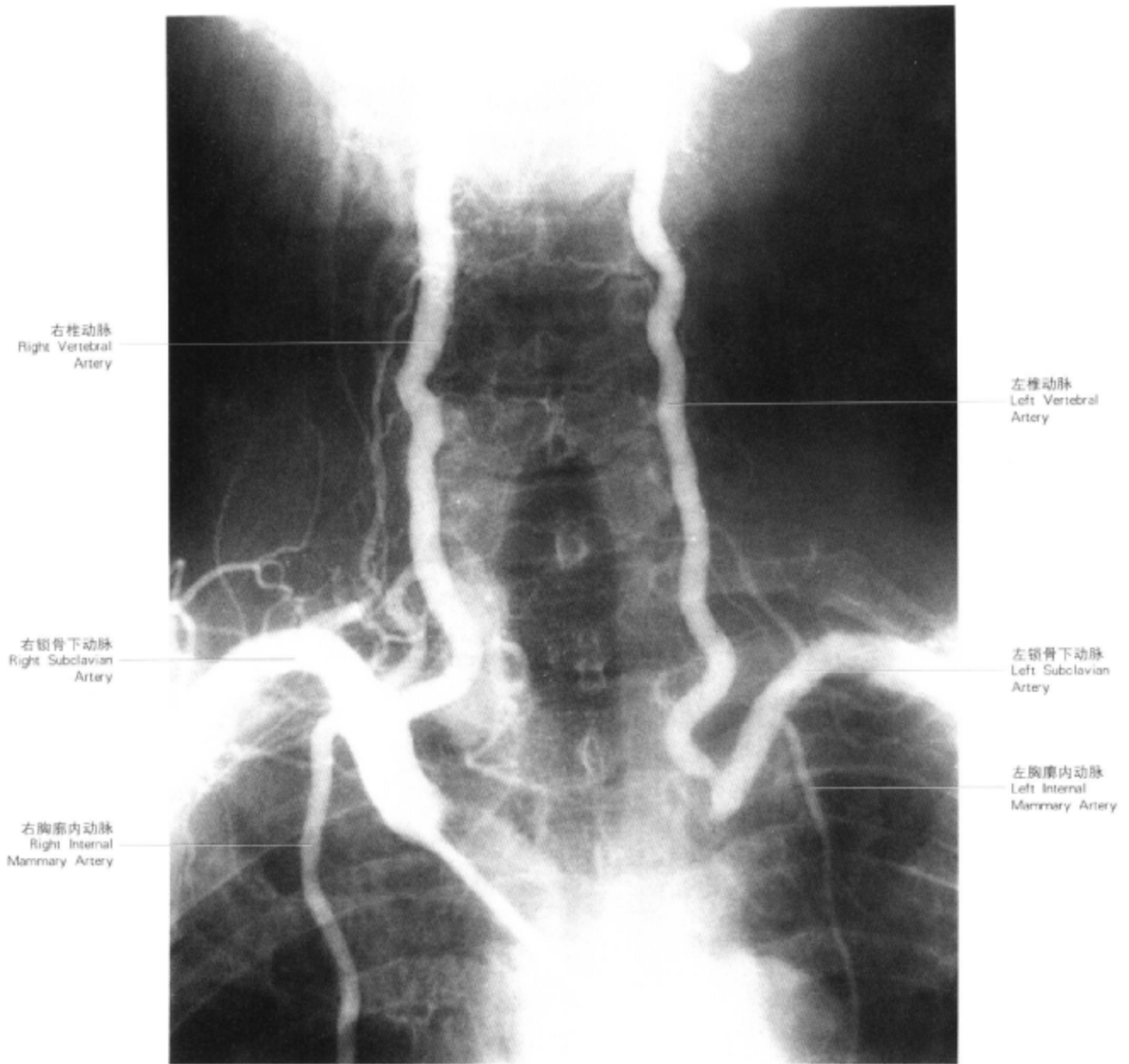


图 2.48 椎动脉（额面观）。由于左锁骨下动脉的梗阻，由右锁骨下动脉注射的造影剂反流至左椎动脉。

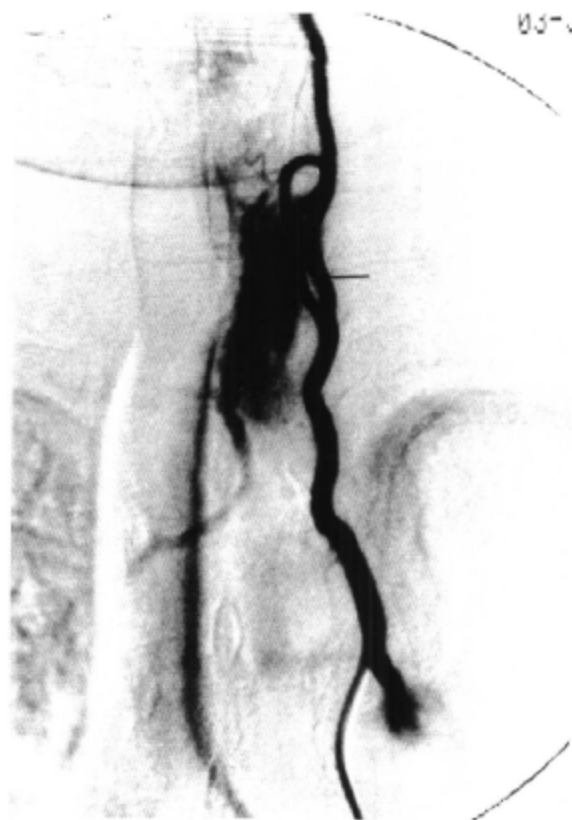


图 2.49 左椎动脉（额面观）。甲状腺下动脉（箭）起自椎动脉。甲状腺的充盈正常。

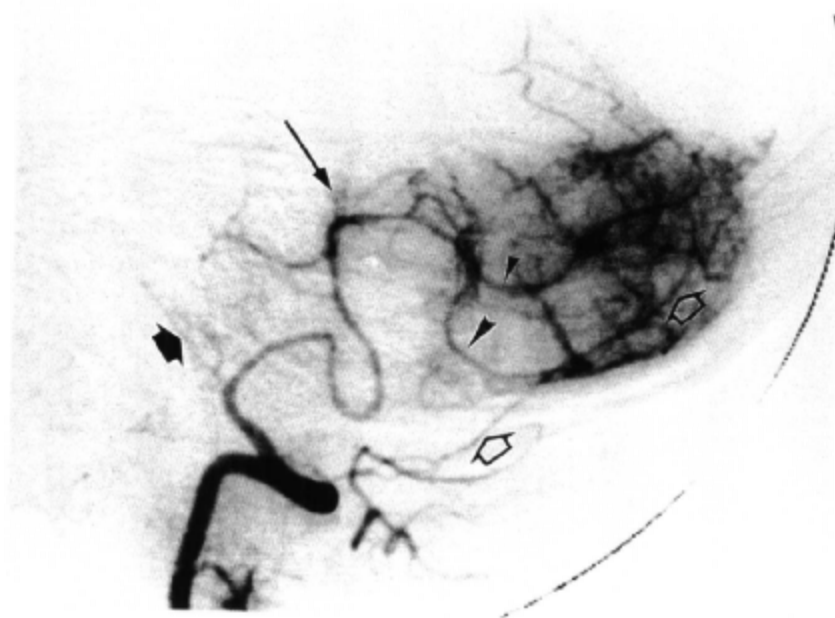


图2.50 椎动脉（侧面观）。椎动脉（大的短箭）较细。小脑后下动脉的翻支（小的箭头）和半球支（大的箭头）。第四脑室的脉络丛充盈（长箭）。小脑镰的动脉（空心箭）为典型类型，其投射区域比小脑后下动脉的半球支更加向前。

# 3

## 头颈部静脉

### 头面部外部静脉

头颈部的浅静脉在数量和位置均有变异,静脉分布的最常见类型如下(图3.1)。

#### 滑车上静脉

滑车上静脉发白头的前部,恰位于头皮静脉网的接合部,该静脉网与颞浅静脉的属支吻合(图3.2)。滑车上静脉靠近和平行与中线下降至鼻的表面,在这里鼻弓的静脉和眶上静脉汇入滑车上静脉。这些静脉相互吻合再分开形成面静脉。眶上静脉向外侧分开在近眼睑内眦处形成面静脉。

#### 眶上静脉

眶上静脉发白额骨颧突附近,至滑车上静脉前在眼眶上方向内侧走行,在内眦附近形成面静脉,通过眶上切迹的分支与眶上静脉吻合(图3.3,图3.4)。

#### 面静脉

面静脉由眶上静脉和滑车上静脉汇合而成。在鼻的侧方斜行向下,然后在眼眶下方转向后外侧,在面动脉后面向下后走行,直至下颌角,在此处与下颌后静脉汇合(图3.3,图3.4)。面静脉在近舌骨大角处汇入颈内静脉。面静脉通过眶上静脉或眶上静脉的属支(图3.3,图3.4),或通过至翼丛的面深静脉与海绵窦相通。面部的的主要属支为眶上静脉(图3.3,图3.4),来自翼丛的面深静脉、眼睑下静脉、唇上下静脉。下颌骨下的主要属支为颌下静脉,扁桃体静脉,腭外静脉和下颌下静脉。下颌下神经的伴行静脉和咽静脉及甲状腺上静脉也是下颌骨以下水平的属支。

#### 颞浅静脉(图3.2,图3.4)

颞浅静脉发白头皮静脉网。滑车上静脉,眶上静脉,耳后静脉及枕静脉收集该静脉网血。前后的属支在颞骨上方汇合,形成颞浅静脉,并且收集颞中静脉。颞浅静脉汇入上颌静脉形成下颌后静脉。主要的属支是腮

腺静脉,颞上颌关节支,耳前静脉,面横静脉和眶静脉。

#### 翼静脉丛

主要的属支为蝶腭静脉,颞深静脉,翼静脉,咬肌静脉,颊静脉,齿静脉,腭大静脉,脑膜中静脉及眼下静脉的属支。翼丛通过面深静脉与面静脉相连,通过蝶导孔,卵圆孔和破裂孔与海绵窦相通(图3.4,图3.5,图3.6)。

#### 上颌静脉

上颌静脉较短,与上颌动脉第一部相伴(图3.3,图3.4)。

#### 下颌后静脉

下颌后静脉在腮腺内、颈外动脉和面神经之间。它的前支向前汇入面静脉,后支向后汇入耳后静脉形成颈外静脉。

#### 耳后静脉

耳后静脉在顶枕静脉网处形成,也引流枕静脉和颞浅静脉,它在耳后向下汇入下颌后静脉的后支。它接受来自耳部和茎乳突静脉的属支。

#### 枕静脉

枕静脉发白头皮后部静脉网,通过吻合汇入颈深静脉和椎静脉,它也是颈内静脉的属支。

### 颈部的静脉

颈部静脉有深、浅两部分。但它们并不是完全独立的,在不同的水平它们相互吻合(图3.1)。

#### 颈外静脉

颈外静脉主要引流头皮和面部以及深部组织的静脉血。它由下颌后静脉的后支和下颌角附近的耳后静脉汇合而成,向下浅行,由颈阔肌、浅筋膜和皮肤覆盖,最



后汇入锁骨下静脉。它的主要属支是颈外后静脉,颈横静脉,肩胛上静脉和颈前静脉。

#### 颈外后静脉

颈外后静脉起自枕部头皮和引流皮肤和肌肉的血,汇入颈外静脉的中部。

#### 颈前静脉

颈前静脉在舌骨附近发自下颌浅静脉的汇合部。它沿正中平行下行,在远侧,它转向外侧和深部,汇入颈外静脉的末端。它接受咽部静脉和甲状腺的小静脉。颈前静脉通常在远侧通过颈静脉弓与对侧同名静脉吻合,收纳甲状腺的静脉血。但有时两侧的静脉可由正中线的静脉干代替。

#### 颈内静脉

颈内静脉引流头颅,脑和面颈部的深、浅部的大部分静脉血。它起自颅底的颈静脉孔,与乙状窦相连接。静脉的开始部分膨大,称为上球。颈内静脉在颈动脉鞘内沿颈部下降,在锁骨的胸骨端后面汇入锁骨下静脉,形成头臂静脉。该静脉的末端也膨大,称为下球(图3.7)。颈内静脉位于颈总动脉前外侧。颈内静脉的远侧部标志是胸锁乳突肌两头分叉处的尖部(图3.8)。由胸锁乳突肌两头形成的三角是颈静脉经皮穿刺的部位。这个解剖学知识对于颈静脉穿刺和插管是非常重要的。颈内静脉的主要属支是岩下窦,面静脉,舌静脉,咽静脉和甲状腺上、中静脉(图3.9)。在左侧,胸导管在左锁骨下动脉和颈内静脉汇合处开口。右淋巴导管在右侧相同部位汇入。

#### 岩下窦

岩下窦通过静脉孔的前部离开颅骨汇入上球(图3.10,图3.11)。

#### 舌静脉

舌静脉有两支(图2.8B)。舌背静脉引流舌侧方和背部的血,然后汇入舌静脉,舌静脉与舌动脉伴行。舌静脉是颈内静脉的属支。

舌深静脉开始于舌尖部,沿舌下面向后走行。在舌底部,由唾液腺来的舌下静脉与舌深静脉汇合,形成舌下神经伴行静脉,直到其汇入面静脉,颈内静脉或舌静脉。

#### 咽静脉

咽静脉开始于咽外侧的咽丛。这些静脉接受脑膜静脉和翼管内的静脉。咽静脉汇入颈内静脉,但有时可汇入面静脉,舌静脉或甲状腺静脉。

#### 甲状腺上静脉

甲状腺上静脉与甲状腺上动脉的分支走行一致。它由深部和浅部属支形成。喉上静脉和环甲静脉汇入甲状腺上静脉。甲状腺上静脉也是颈内静脉和面静脉的属支(图3.7,图3.9)。

#### 甲状腺中静脉

甲状腺中静脉引流甲状腺的下部血,接受喉及气管的一些静脉。它跨过颈总动脉,是颈内静脉远侧部的属支(图3.7,图3.9)。

#### 甲状腺下静脉

甲状腺下静脉起自与甲状腺上、中静脉相沟通的静脉网,向尾侧引流甲状腺的静脉血。这些静脉在气管前方形成一个丛。左侧静脉起自该静脉丛,汇入左头臂静脉。而右侧的下降至右侧,汇入与上腔静脉相交处的右头臂静脉。多数,总干开口于上腔静脉和头臂静脉(图3.7,图3.9)。

#### 椎静脉

椎静脉由来自椎内静脉丛的许多小属支形成,椎内静脉丛起自寰椎后弓以上的椎管。它与肌肉中的许多小静脉有吻合。他们汇合成一支静脉,由寰椎的横突孔进入,然后以丛的形式围绕着椎动脉下降。该静脉丛再汇合成一支静脉,即椎静脉,由第6颈椎横突孔穿出,在椎动脉的后面下降,开口于头臂静脉的后面。其主要的属支为枕静脉的属支、肌静脉和椎内外静脉丛的静脉,还有椎前和颈深静脉。有时第1肋间静脉也开口于椎静脉。

#### 椎前静脉

椎前静脉发自上部颈椎的横突孔的周围的静脉丛。它与颈升动脉平行下降,汇入椎静脉的末段。

#### 颈深静脉

颈深静脉发自枕下区的枕静脉的交通支和颈部后面深部肌肉的小静脉。它接受形成颈椎周围静脉丛的属支,终止于椎静脉的下部。

### 脑和脑内静脉和硬膜静脉窦

#### 板障静脉和脑膜静脉

板障静脉(图3.1)

这些静脉通过颅骨的一些板障隧道,不存在静脉瓣。板障静脉较粗并呈阶段性膨大。这些静脉的壁较薄,由内皮及外面弹性组织构成。这些静脉与脑膜静

脉、硬膜窦及脑周围静脉有吻合。主要的板障静脉为额板障静脉, 颞前板障静脉, 颞后板障静脉, 枕板障静脉以及上矢状窦的板障静脉属支。

#### 脑膜静脉

脑膜静脉由硬膜的静脉丛形成、汇入硬膜外层的静脉, 该静脉进而与上矢状窦, 其他脑硬膜窦及板障静脉相连。

#### 幕上静脉系统 (图 3.11)

小脑幕上静脉通常分为两组, 即浅静脉系统和深静脉系统。这两系统的解剖知识对于评价静脉阻塞是重要的。

**浅静脉系统 (图 3.5, 图 3.6, 图 3.10, 图 3.12, 图 3.13, 图 3.14)**

在小脑外侧裂以上, 脑的外侧凸面的静脉由额前、中央及顶静脉引流。这些静脉在进入上矢状窦前还引流从大脑半球裂开始的脑内侧面的静脉血。引流至上矢状窦的最大静脉称为 Trolard 静脉 (图 3.13), 通常位于顶区, 小脑外侧裂以上。

大脑中浅静脉 (图 3.6) 引流近大脑外侧裂的大脑外侧静脉血。大脑中浅静脉向后引流至横窦, 但向前引流至大脑中深静脉。

在大脑外侧裂以下脑的浅部, 额叶和枕叶的下面直接引流至横窦。在大脑外侧裂以下外侧最大的静脉称为 Labbé 静脉 (图 3.12)。

#### 深静脉系统

脑的深静脉系统由大脑内静脉、Rosenthal 基底静脉和丘脑静脉形成。这个静脉系统的引流由 Galen 静脉, 然后至直窦。

两支大脑内静脉大约在距离正中线 2cm 平行走行。大脑内静脉通过内、外侧室管膜下静脉引流外侧脑室体及额角周围深部白质静脉血。

丘脑和纹状体静脉 (图 3.15, 3.16) 勾勒出外侧脑室体的下外侧壁。额面观, 从丘脑和纹状体静脉上外侧静脉的上外侧角至大脑内静脉的距离相当于外侧脑室体的宽度, 在正常情况下不应大于 2cm。外侧面观, 丘脑和纹状体静脉在尾状核的头和丘脑之间的沟向前下引流静脉血。由丘脑和纹状体静脉引流至大脑内静脉形成的角度称静脉角。当丘脑和纹状体静脉较细或缺如时, 假静脉角可能出现 (图 3.17)。在这种情况下, 丘脑和纹状体静脉由距它 0.5~1cm 的静脉代替。前间隔静脉是内侧室管膜下静脉, 该静脉引流脑室额角周围的白质和胼胝体静脉血。外侧面观, 间隔静脉似乎是大脑内静脉向前的沿伸 (图 3.15)。外侧脑室的体和腔由内、外侧室管膜下静脉引流 (图 3.16)。髓质静脉 (图 3.15) 较

细, 引流至室管膜下静脉。如能探测到, 可见髓质静脉是沿着外侧脑室的上面走行。

在大脑外侧裂的内侧部分收纳大脑中深静脉后形成 Rosenthal 基底静脉 (图 3.18), 它是脑岛来的外侧支, 上支来自前穿质, 前支来自额叶的下面。内侧支来自大脑半球裂。Rosenthal 基底静脉离开大脑外侧裂, 然后在沟的上面周围走行, 在中脑周围池后面通过, 引流至 Galen 静脉。Rosenthal 基底静脉还通过脑室下静脉引流脑室下部 (图 3.25), 丘脑和海马。Rosenthal 基底静脉通常向下后引流至 Galen 大静脉, 但当该静脉的中脑部分无明显的节段性时, 它可能在前而引流蝶顶窦或上岩窦, 向下引流至中脑外侧静脉或桥脑中脑静脉, 或桥脑中脑前静脉或向内侧通过后交通静脉引流至对侧 Rosenthal 基底静脉 (图 3.5)。

Galen 静脉收纳大脑内侧静脉, Rosenthal 基底静脉, 胼胝体周围静脉和引流颞后窝上面的静脉。Galen 静脉在胼胝体压部下面走行, 然后与直窦相通。胼胝体周围后静脉提示胼胝体压部的位置。

#### 硬膜窦 (图 3.10)

上矢状窦较长呈三角形, 位于与大脑镰交汇处的硬膜内, 大致在中线投影。上矢状窦外侧与腔隙静脉相通, 蛛网膜颗粒引流至腔隙静脉。上矢状窦通常从盲孔延至窦汇。有些没有达到前面的冠状缝。在前上矢状窦缺如时, 额叶静脉平行于正中线向后走行。窦汇是颅内脑静脉引流的较大连接。窦汇收纳上矢状窦, 直窦和枕窦 (图 3.19), 然后, 引流至横窦。最常见的变异是当直窦引流至左侧横窦时, 上矢状窦转至右侧横窦。

海绵窦 (图 3.5, 图 3.10, 图 3.20) 构成鞍膈的外侧界, 包含动眼神经、滑车神经、眼神经和外展神经以及颈内动脉。在前面, 眼上、下静脉引流至海绵窦, 通过内眦静脉将面静脉和海绵窦连接。在前外侧, 海绵窦收纳蝶顶窦。Sylvian 浅静脉和钩突静脉 (图 3.5) 偶尔引流至海绵窦。海绵窦向后引流至岩上窦 (图 3.20), 岩上窦位于大脑镰附着于岩锥体处, 将海绵窦与横窦和乙状窦连接。后下方, 海绵窦引流至岩下窦, 它沿锥体的下缘朝颈静脉孔的腹内侧走行, 进入颈内静脉, 恰在颅底下面通过颈静脉孔的神经部 (图 3.11, 图 3.21)。在下面, 海绵窦通过静脉孔、卵圆孔、圆孔和破裂孔引流至翼丛 (图 3.22)。

左、右侧海绵窦由其中间的窦所连接 (图 3.21, 图 3.22)。海绵向前窦位于垂体前叶前面和鞍缘之间, 在鞍膈内或恰在鞍膈下, 约占 76%~85%。大多数情况, 海绵向后窦比海绵向前窦大。海绵向后窦位于垂体后叶的后面和后床突板的前面, 约占 32%。

脑垂体的引流是复杂的 (图 3.23)。血液经许多垂

体小静脉离开垂体的前叶,进入腺垂体外侧静脉,然后汇合至垂体上面的垂体静脉。然后,这些静脉向外侧走行,汇入同侧海绵窦(图3.23)。海绵窦位于垂体窝的外面。

#### 静脉引流的顺序

静脉造影显示引流的顺序是恒定的。静脉引流顺序的评价对于探寻静脉阻塞或早期静脉引流是重要的。

浅静脉系统由前至后按顺序首先充盈枕叶静脉和大脑中静脉。额叶静脉充盈后顶叶静脉充盈,然后,枕叶静脉和Labbé静脉充盈。最后充盈的静脉是Trolard静脉。

深静脉系统较浅静脉系统充盈晚,由于血流较慢,充盈的时间较长。丘脑纹状体静脉、大脑内静脉和Rosenthal基底静脉通常与顶叶静脉同时充盈。最后充盈的静脉是间隔静脉。

#### 颅后窝静脉系统(图3.20,图3.24,图3.25)

颅后窝的浅血管对于理解脑干前缘,小脑桥脑角,(小脑的)蚓体及小脑半球的轮廓是有用的。

从侧面观,脑桥和中脑的前缘是以脑桥中脑前静脉为界,上蚓体是以蚓上动、静脉为界,小脑蚓体是以蚓下动、静脉为界。脑干与蚓体和小脑半球的分界为上面的小脑旁中央静脉和下面的小脑下后动脉髓质后段。

从前后面观,中脑的前外侧面的界限为中脑后静脉,而较粗略的界限为小脑上静脉。脑桥的前面和小脑桥脑角的界限为脑桥横静脉和岩窦。中线可近似为小脑

下后动脉。

在颅后窝有三组静脉,可根据它们的血流方向而确定。

上组引流至Galen静脉。

前组引流至岩窦。

后组引流至窦汇和横窦。

#### 上组

小脑中央旁静脉(图3.25)起自小脑旁正中裂。它将颅后窝分为前、后间隔。

中脑后静脉引流后穿质和大脑脚的血。这些静脉紧邻大脑脚,在额面观,可见将其围拢。脑桥后静脉正对Galen静脉而不是Rosenthal基底静脉。

蚓上静脉引流蚓体的上面及邻近的小脑。这些静脉为蚓体的上面界限。

#### 前组

脑桥前静脉(图3.25)引流脚间窝和脑桥及小脑的前面的血。它是脑桥上面的界限,位于基底动脉的后面。脑桥中脑前静脉通过脑桥横静脉引流至岩静脉。

岩静脉(图3.20)位于脑桥角,紧邻弓状核。岩静脉收纳来自不同方向的属支,呈放射状。主要属支为脑桥横静脉,大脑半球上静脉,大水平裂静脉和大脑半球下静脉(大脑半球的外侧支),及来自小脑旁正中裂翼的上内侧支和来自外侧隐窝的大脑半球静脉的下支。

#### 后组

蚓下静脉由扁桃体后上、下分支形成。它为蚓体的下面的界限。

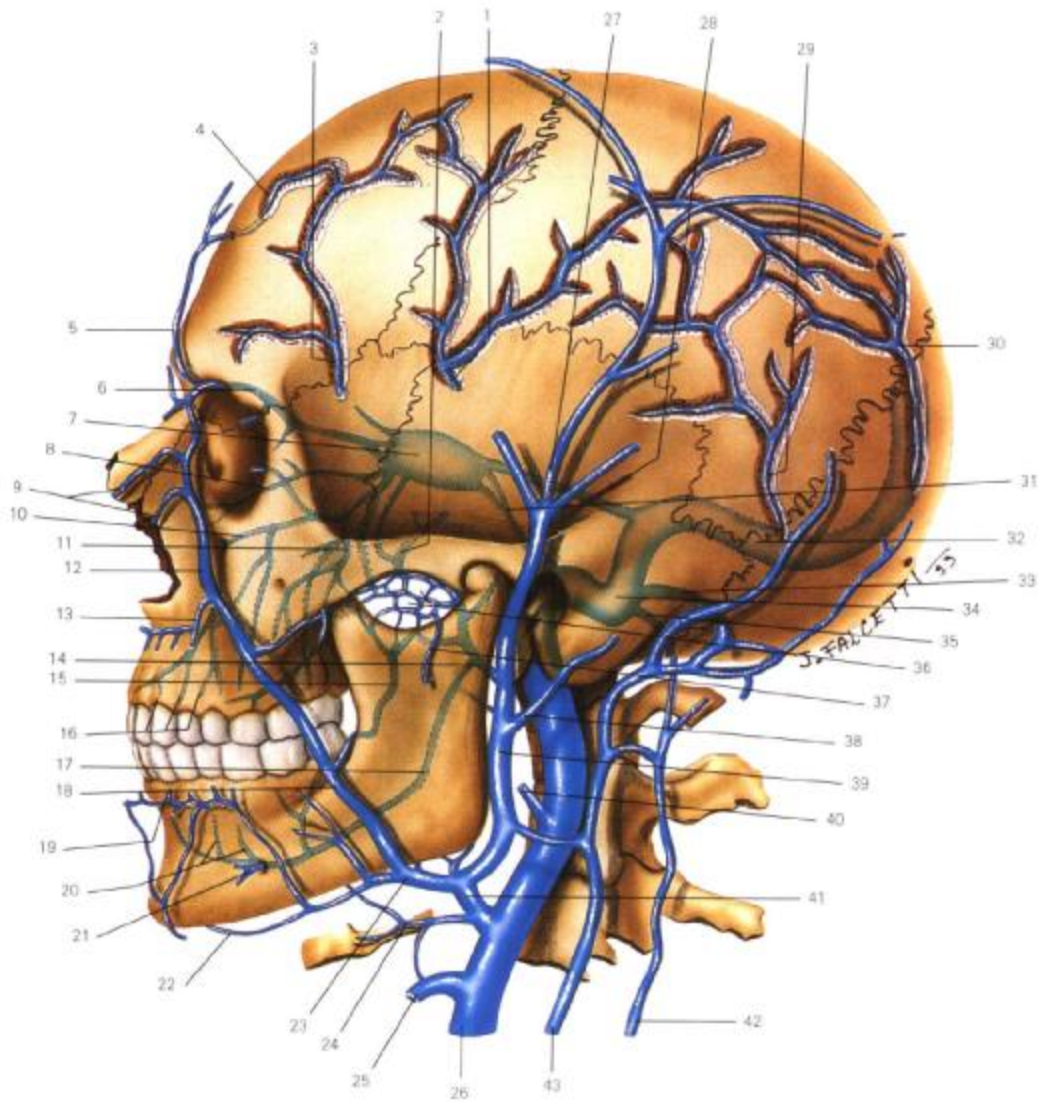


图 3.1 头、颈部浅部静脉的模式图。

- 1. 颞中板障静脉 Middle Temporal Diploic Vein
- 2. 脑膜中静脉 Middle Meningeal Vein
- 3. 颞前板障静脉 Anterior Temporal Diploic Vein
- 4. 额板障静脉 Frontal Diploic Vein
- 5. 滑车上静脉 Supratrochlear Vein
- 6. 眼上静脉 Superior Ophthalmic Vein
- 7. 海绵窦 Cavernous Sinus
- 8. 眼下静脉 Inferior Ophthalmic Vein
- 9. 鼻外静脉 External Nasal Veins
- 10. 眶下静脉 Infraorbital Vein
- 11. 腭降静脉 Descending Palatine Vein
- 12. 内眦动脉 Angular Vein
- 13. 唇上静脉 Superior Labial Vein
- 14. 上颌静脉 Maxillary Vein

- 15. 颊静脉 Buccal Vein
- 16. 齿上支 Superior Dental Branches
- 17. 下齿槽静脉 Inferior Alveolar Vein
- 18. 面静脉 Facial Vein
- 19. 唇下静脉 Inferior Labial Vein
- 20. 齿下支 Inferior Dental Branches
- 21. 颌静脉 Mental Vein
- 22. 颌下静脉 Submental Vein
- 23. 面总静脉 Common Facial Vein
- 24. 舌下神经的伴行静脉 Vena Comitans Of Hypoglossal Nerve
- 25. 甲状腺上静脉 Superior Thyroid Vein
- 26. 颈内静脉 Internal Jugular Vein
- 27. 颞浅静脉 Superficial Temporal Vein
- 28. 右颈静脉 Superior Petrosal Sinus
- 29. 颞后板障静脉 Posterior Temporal Diploic Vein

- 30. 枕板障静脉 Occipital Diploic Vein
- 31. 岩下窦 Inferior Petrosal Sinus
- 32. 横窦 Transverse Sinus
- 33. 乳突导静脉 Mastoid Emissary Vein
- 34. 乙状窦 Sigmoid Sinus
- 35. 翼静脉丛 Pterygoid Venous Plexus
- 36. 翼静脉丛 Pterygoid Venous Plexus
- 37. 咬肌静脉 Masseteric Vein
- 38. 耳后静脉 Posterior Auricular Vein
- 39. 下颌后静脉 Retromandibular Vein
- 40. 咽升静脉 Ascending Pharyngeal Vein
- 41. 面、下颌后静脉和舌静脉共干 Common Trunk for Facial, Retromandibular and Lingual Veins
- 42. 颈深静脉 Deep Cervical Vein
- 43. 颈外静脉 External Jugular Vein



图 3.2 头皮静脉 (侧面观)。经颈外动脉注射的晚期像。颞浅静脉 (大的短箭)。颞浅静脉的额支 (箭)。

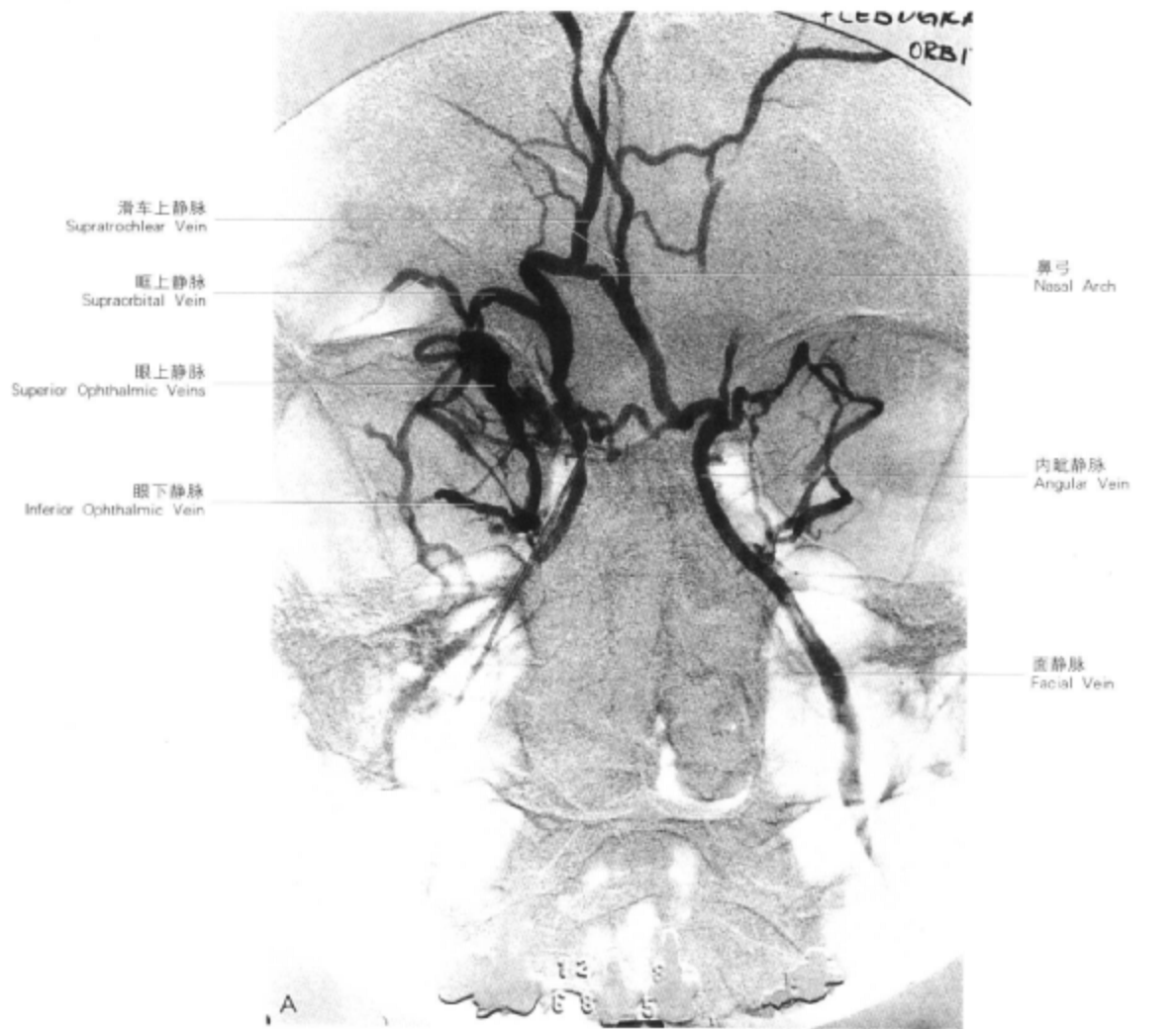


图3.3 A: 眶静脉造影(额面观)。 B: 眶静脉造影(侧面观)。

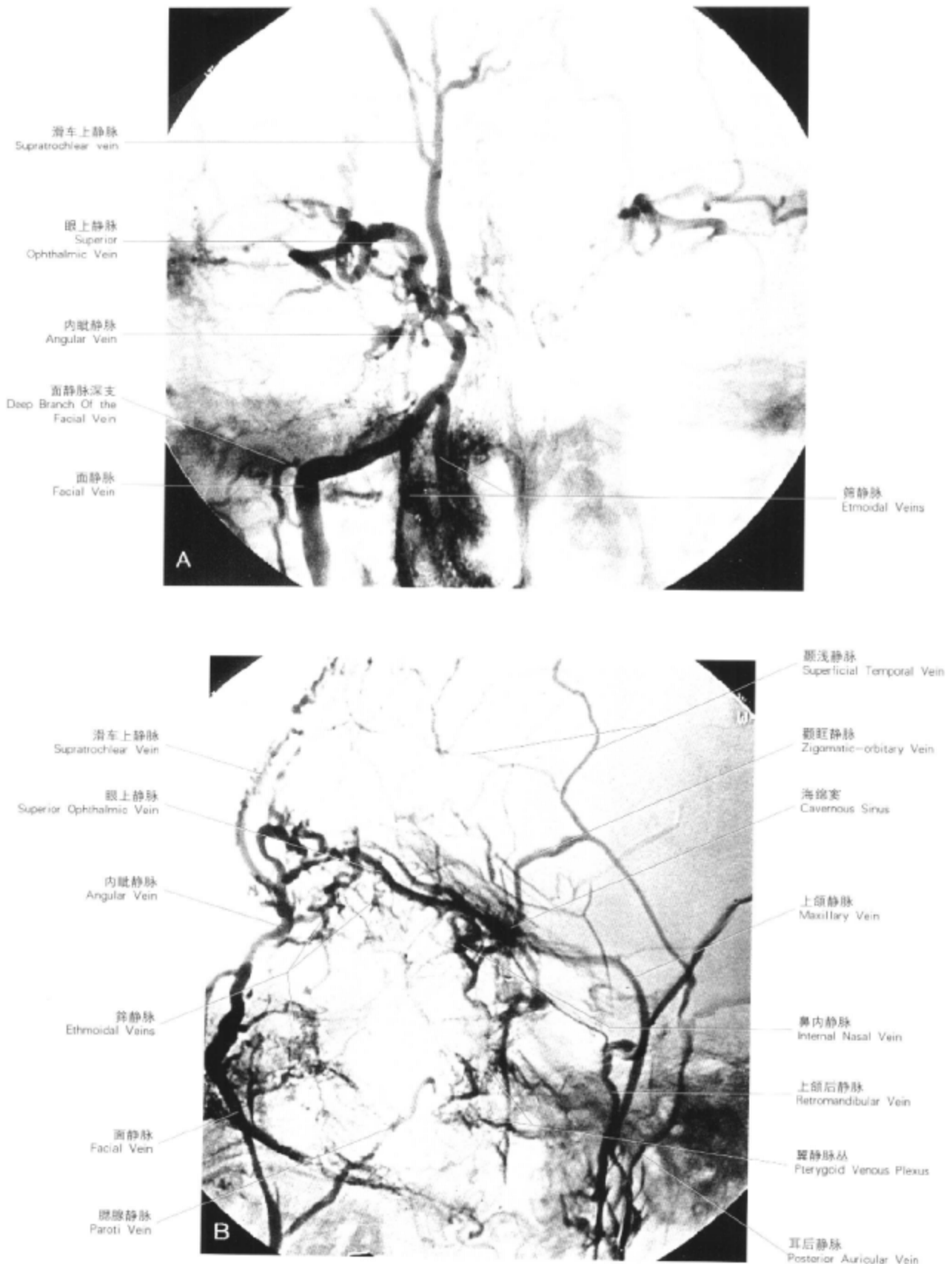


图3.4 A: 眶静脉造影(正面观)。B: 眶静脉造影(侧面观)。





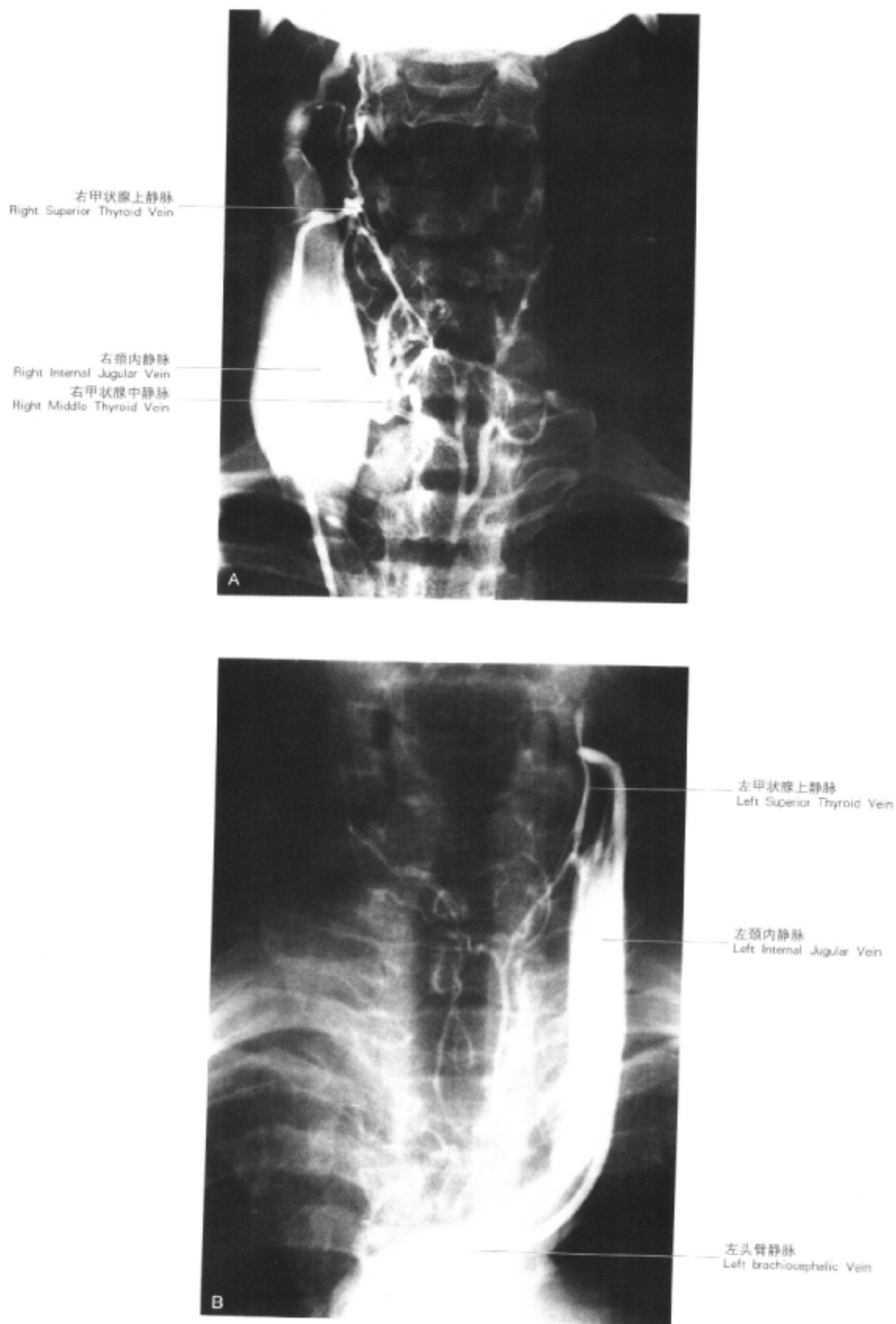


图 3.7 A: 右颈内静脉造影。显示下球扩张, 插管选择性进入甲状腺下静脉。 B: 右颈内静脉造影。显示甲状腺上静脉和颈内静脉属支。

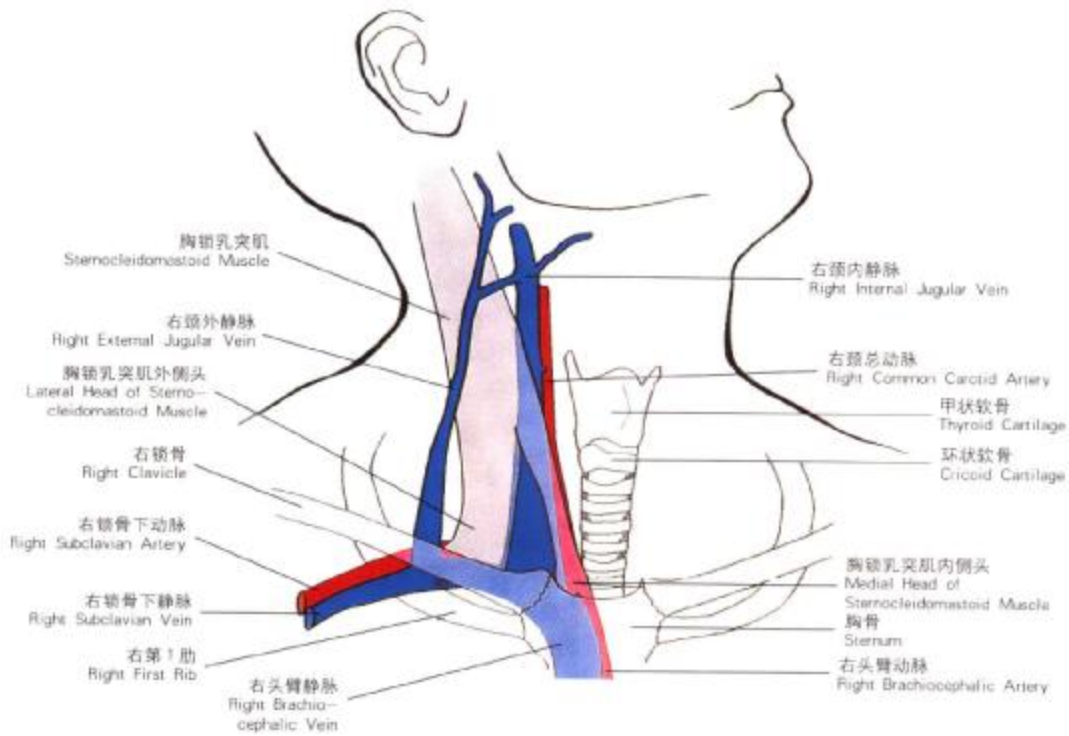


图3.8 颈部的颈内静脉和锁骨下静脉（前相面观）。显示出胸锁乳突肌内外侧头形成的三角。该三角可作为颈内静脉穿刺和插管的入口。颈内静脉在颈总动脉的外前侧。

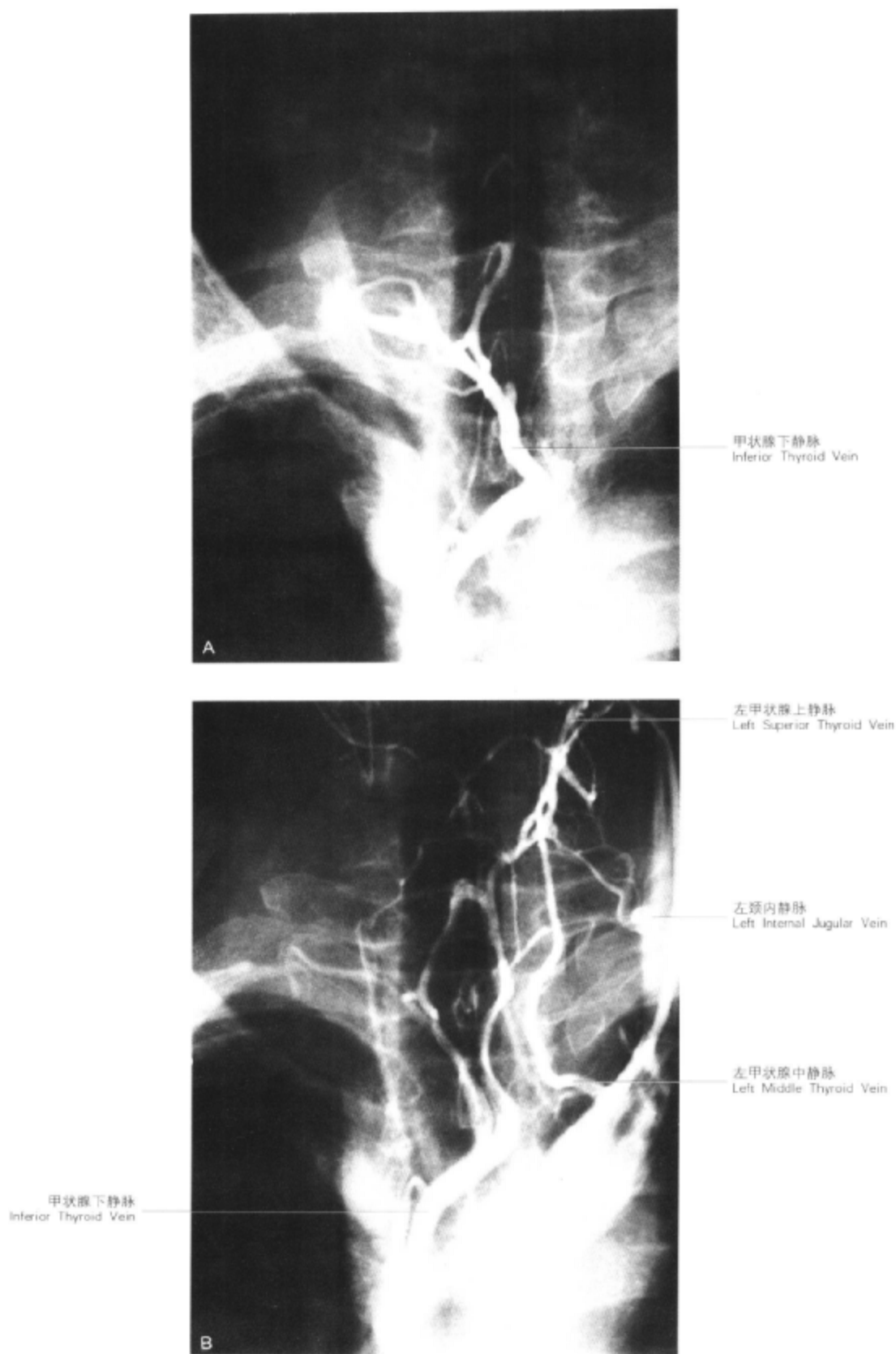


图3.9 A: 选择性甲状腺下静脉注射, 部分造影剂逆行进入右甲状腺中静脉。B: 选择性左甲状腺上静脉注射, 造影剂充满甲状腺中静脉和甲状腺下静脉。

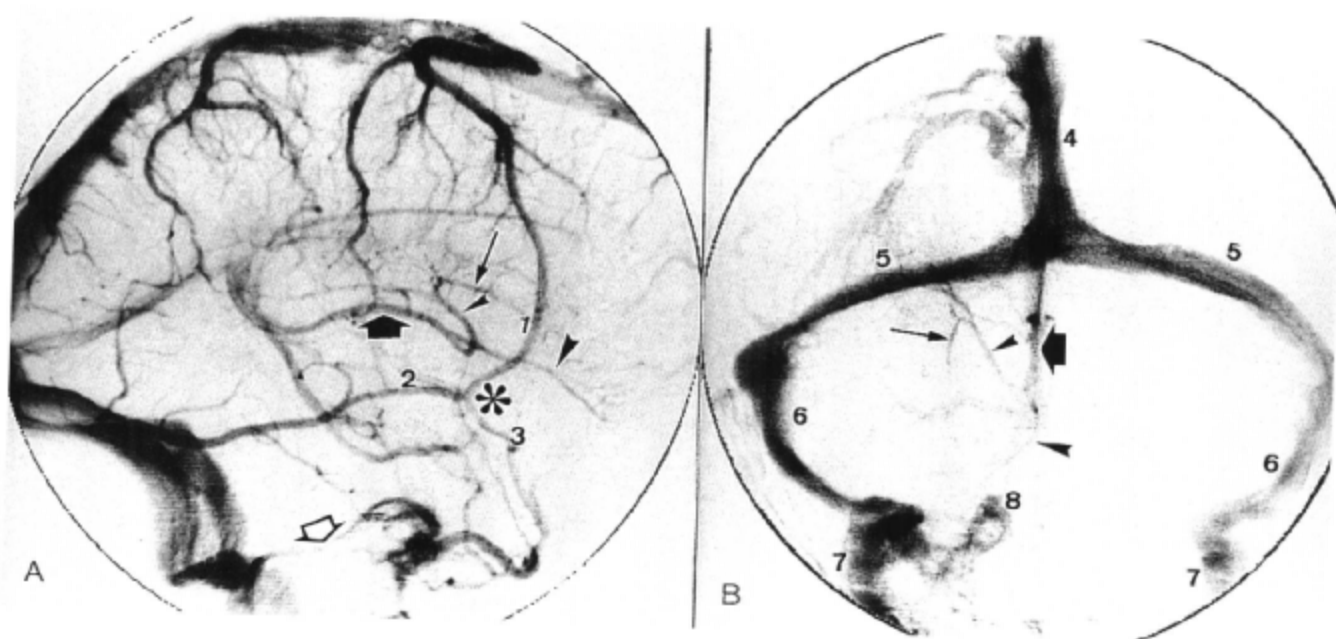


图3.10 颈内动脉的晚期像 (A, 侧面观, B, 前面观)。大脑内静脉 (大的短箭)。间隔静脉 (大箭头)。丘脑和纹状体下静脉 (小箭头)。纵行尾静脉 (箭)。A: 额叶静脉 (1), 颞叶静脉 (2) 和 sylvian 浅静脉 (3) 之间的吻合。岩下窦 (空心箭)。B: 上矢状窦 (4), 横窦 (5), 乙状窦 (6), 颈内静脉 (7) 和海绵窦 (8)。

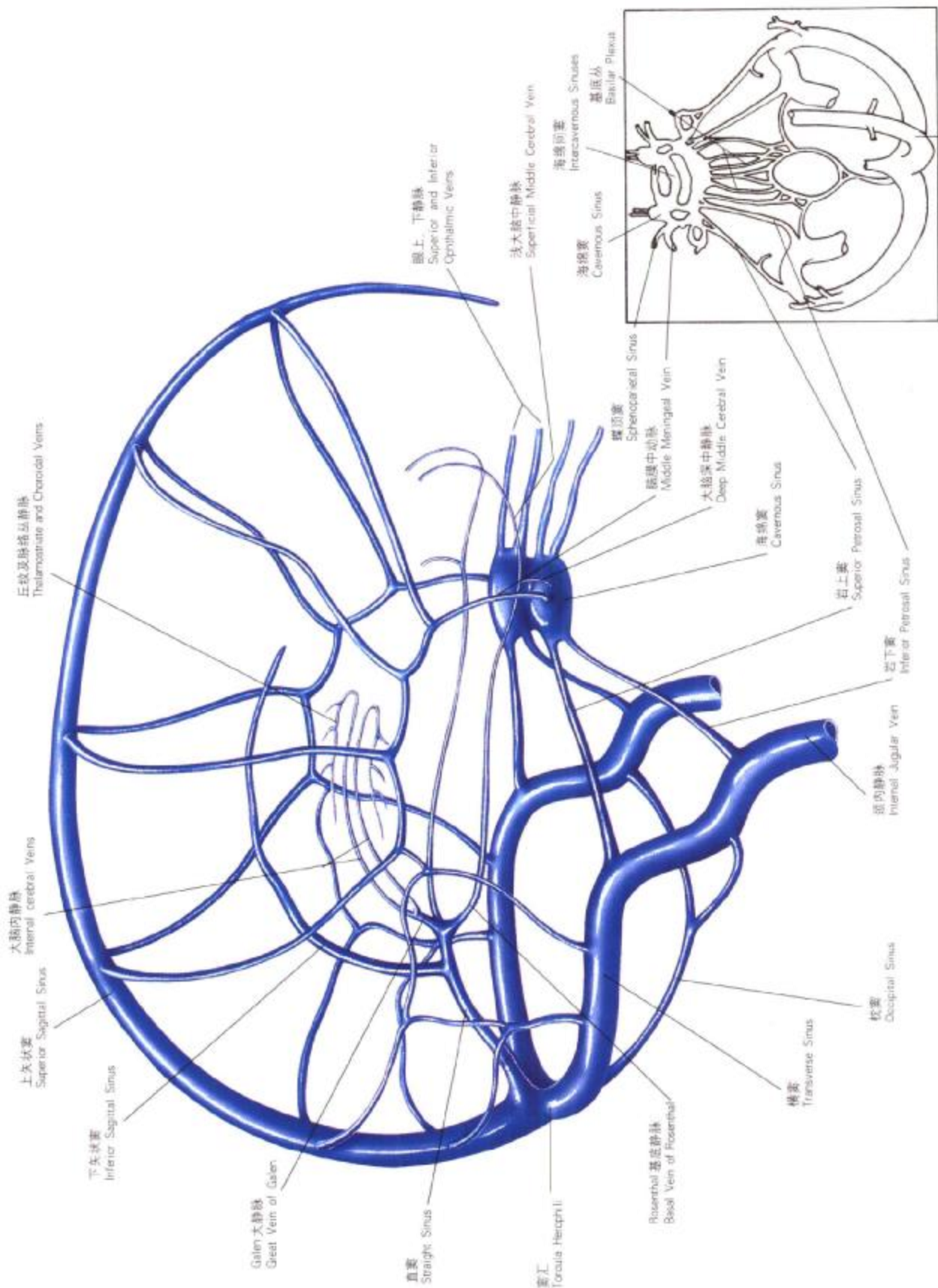


图 3.11 颅内静脉系统的模式图。

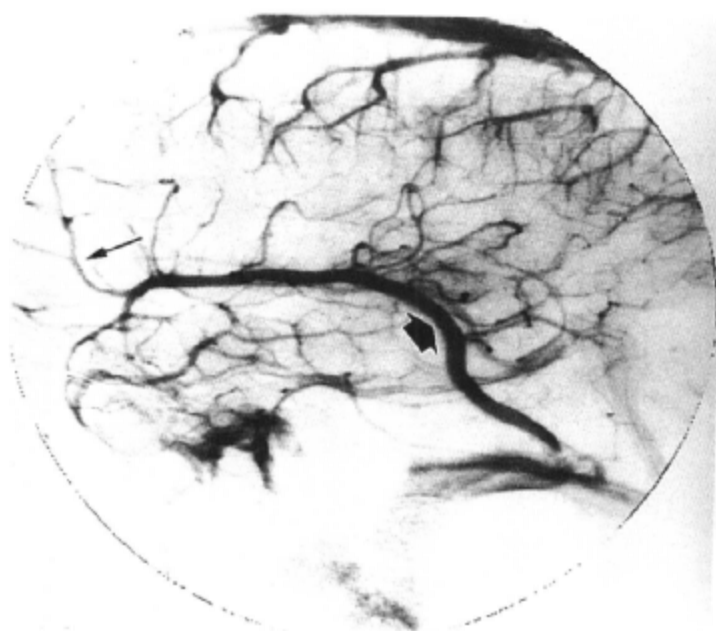


图 3.12 颈内动脉造影的晚期像（外侧面观）。浅部的静脉引流主要由 Labbe 静脉（大的短箭），额叶的静脉引流至 Labbe 静脉。

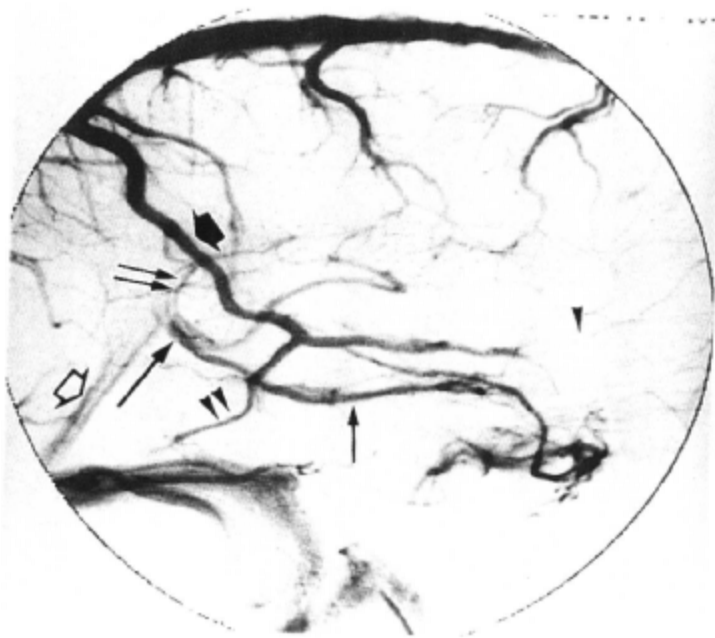


图 3.13 颈内动脉造影的晚期像（外侧面观）。大脑浅部的静脉主要由 Trolard 型静脉（大的短箭）引流，引流额叶（箭头）和额叶（双箭头）。Rosenthal 基底静脉完整（短箭），颞肌周围后静脉（双箭），Galen 静脉（长箭），直窦（空心箭）。



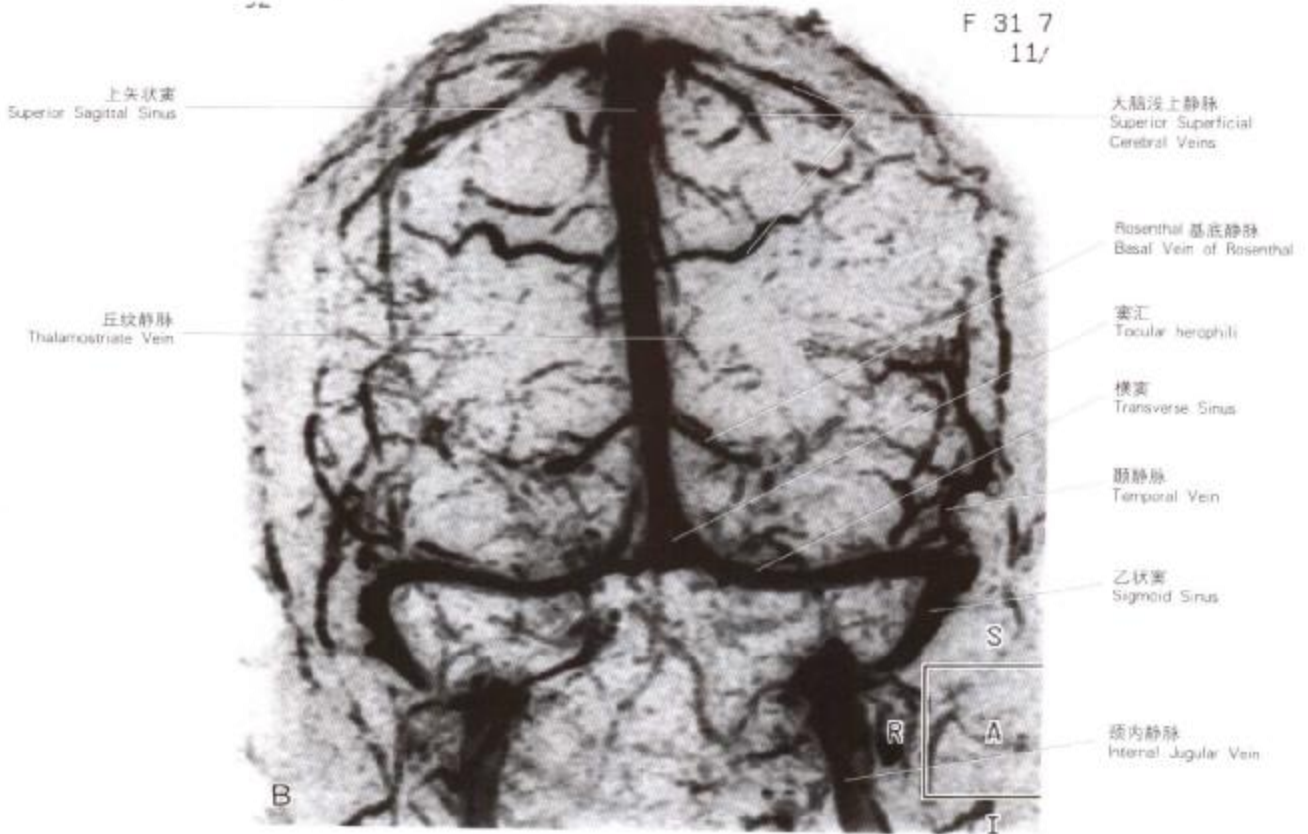
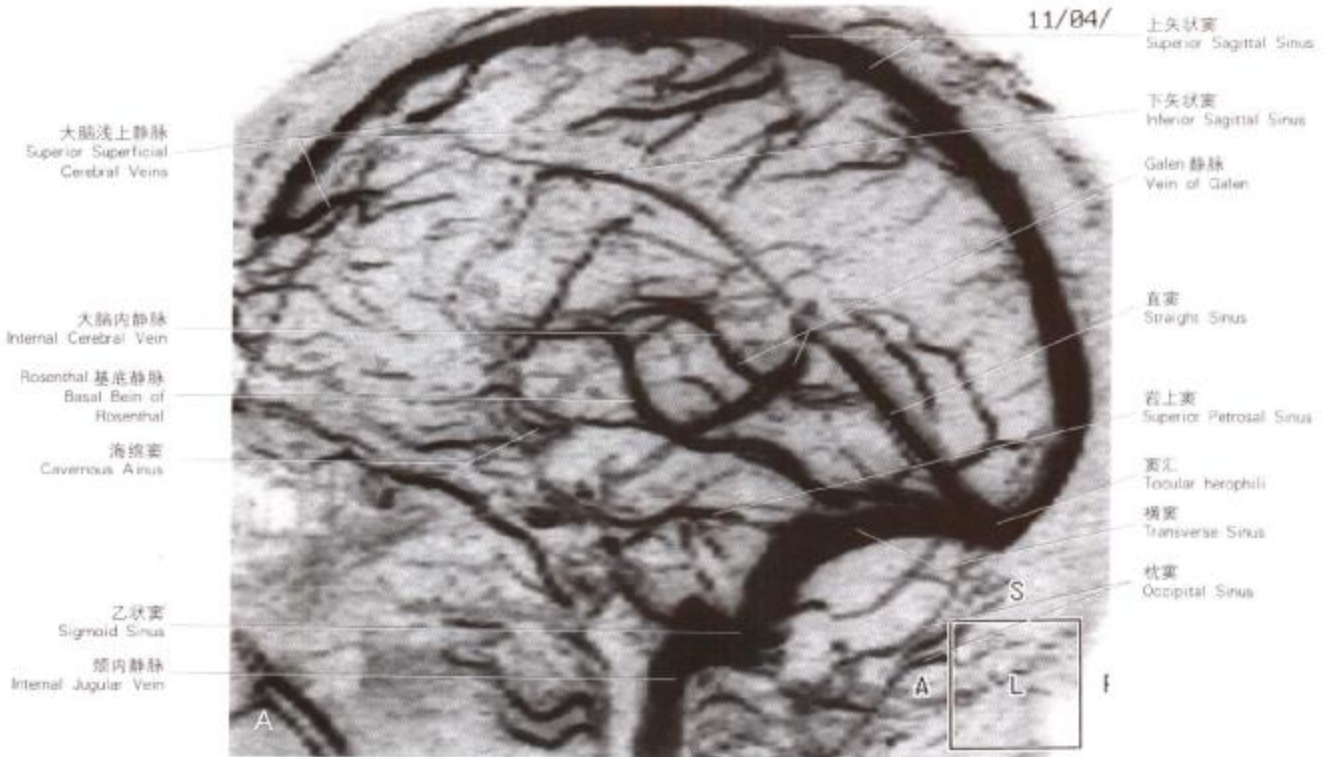


图 3.14 A: 头部静脉的 MRI (侧面观)。B: 头部静脉的 MRI (额面观)。

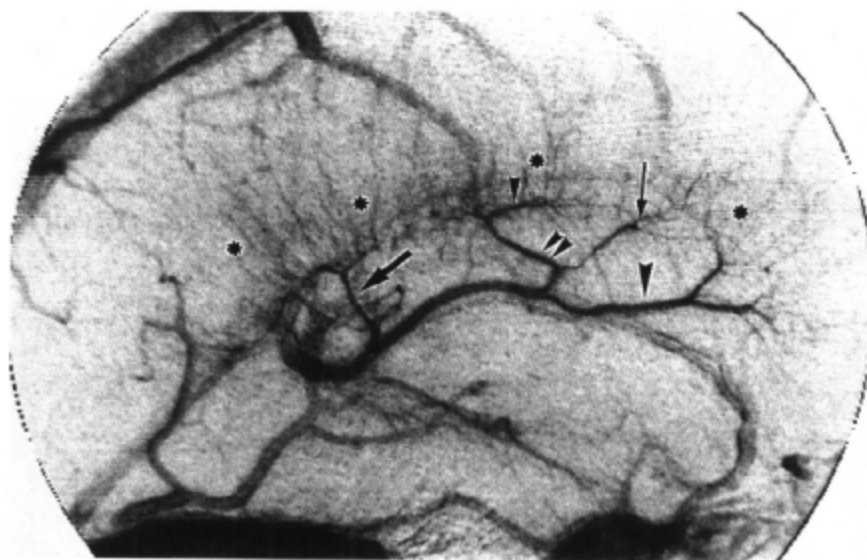


图 3.15 髓静脉，间隔静脉有两分支（大箭头）。尾后静脉（小箭头）和尾前静脉（箭）引流至丘纹静脉（双箭头）。脑室中静脉（大箭）。

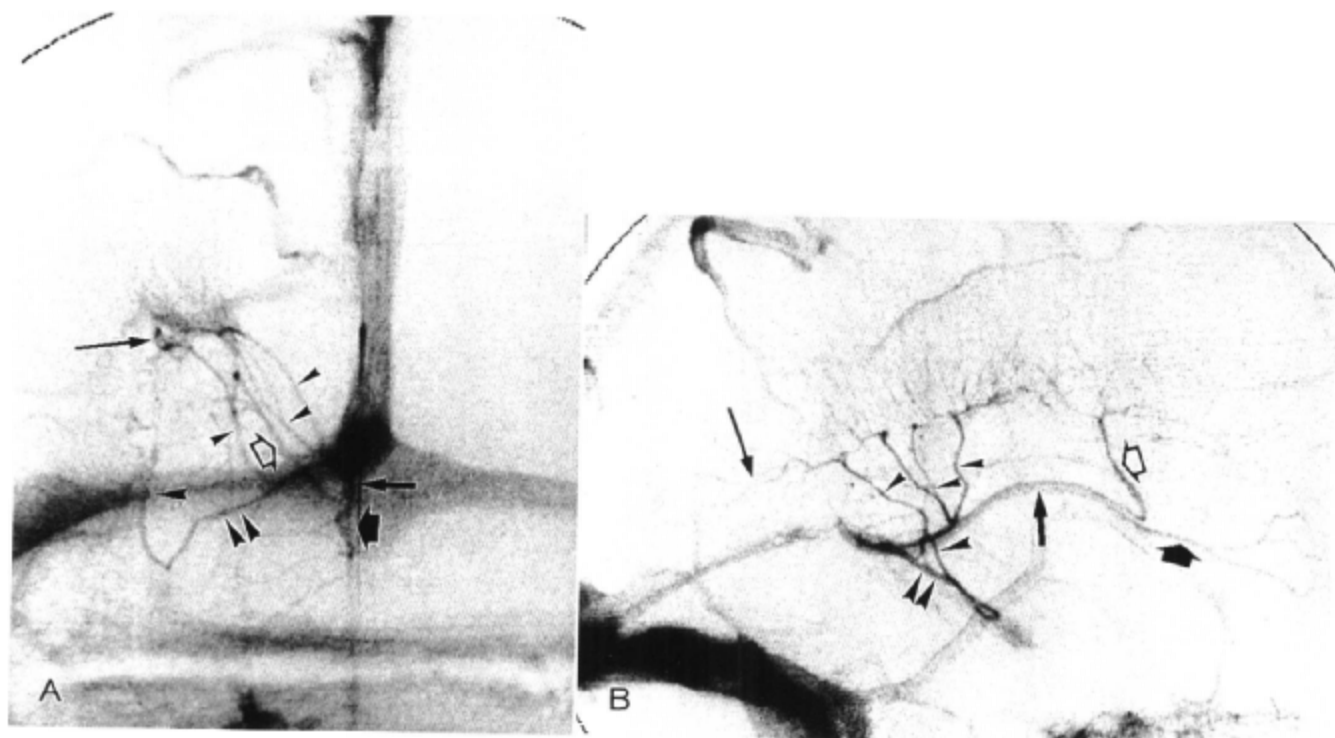


图 3.16 颈内动脉造影的晚期像的额面观 (A) 和侧面观 (B)。深部静脉系统。间隔静脉 (大的短箭)。丘纹静脉 (空心箭)。大脑内静脉 (大箭)。枕叶角的静脉 (长箭)。脑室外侧静脉 (大箭头) 引流至 Rosenthal 基底静脉 (双箭头)。脑室内侧静脉 (小箭头)。



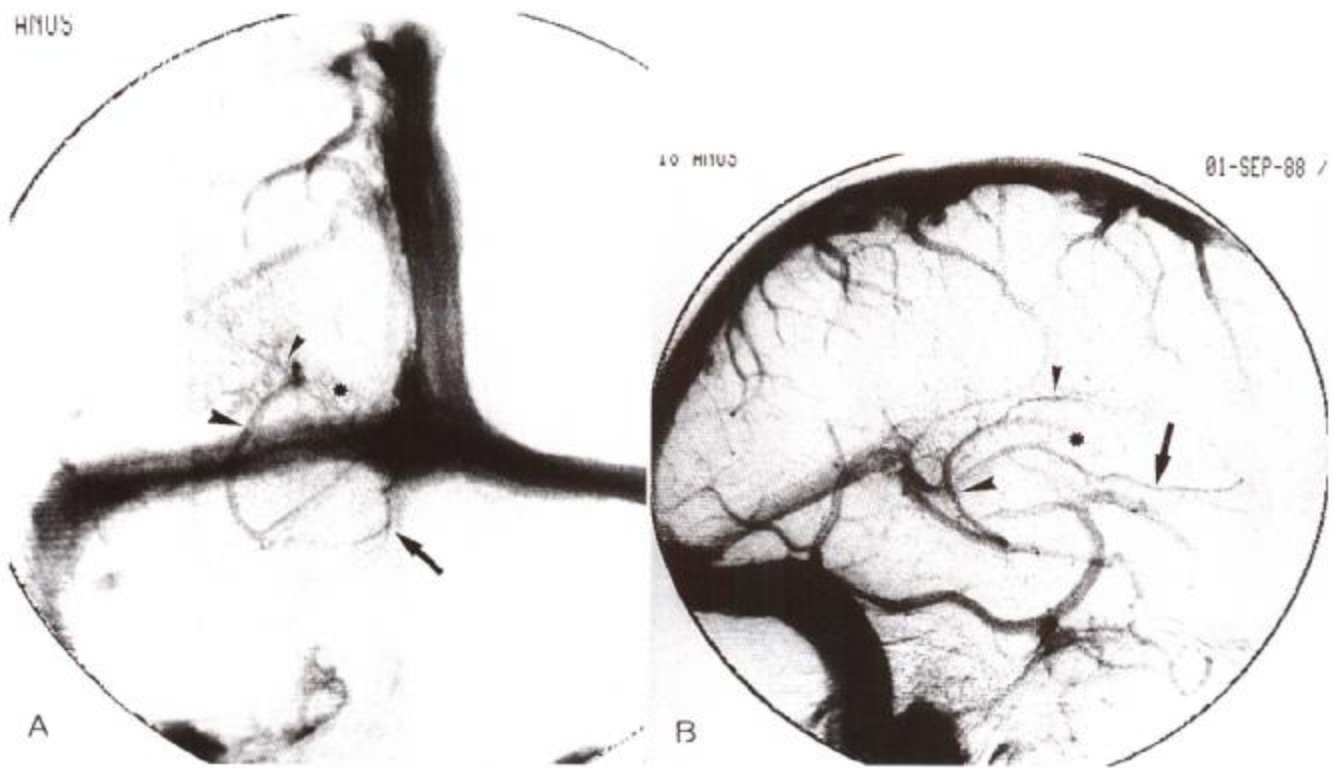


图 3.17 颈内动脉造影晚期像的额面观 (A) 和侧面观 (B)。前和后纵行尾静脉 (箭头) 引流至脑室下静脉 (大箭头)。丘纹静脉网如 (\*), 隔静脉 (箭)。

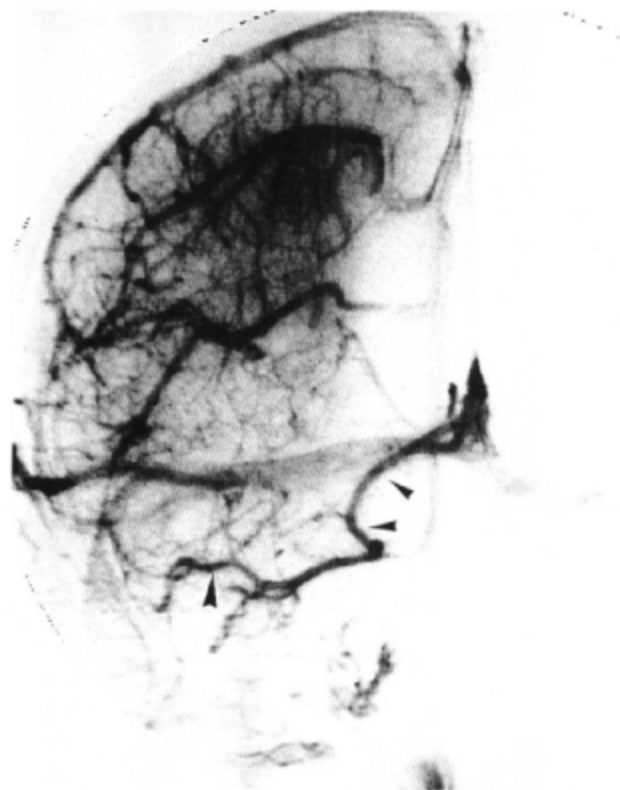


图3.18 颈内动脉造影晚期像 (Towne 观)。典型的 Rosenthal 基底静脉表现, 这个静脉绕脑干呈弧形 (小箭头)。深 Sylvian 静脉 (大箭头)。

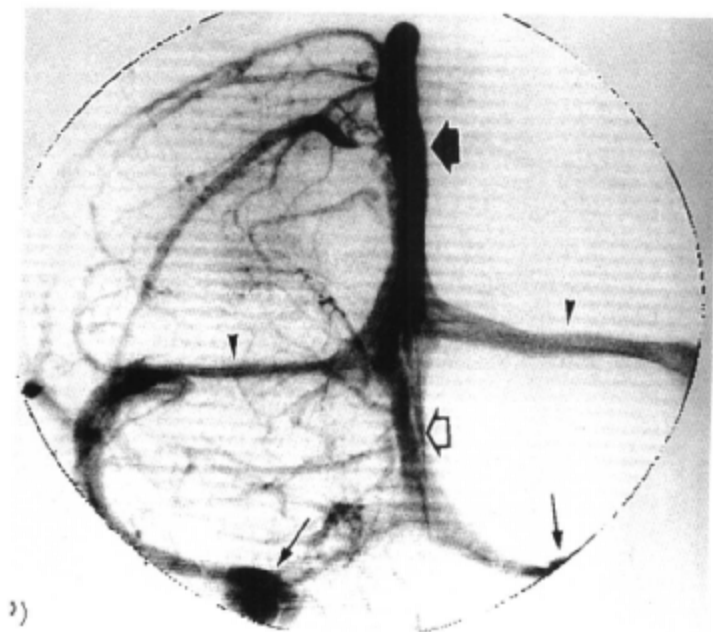
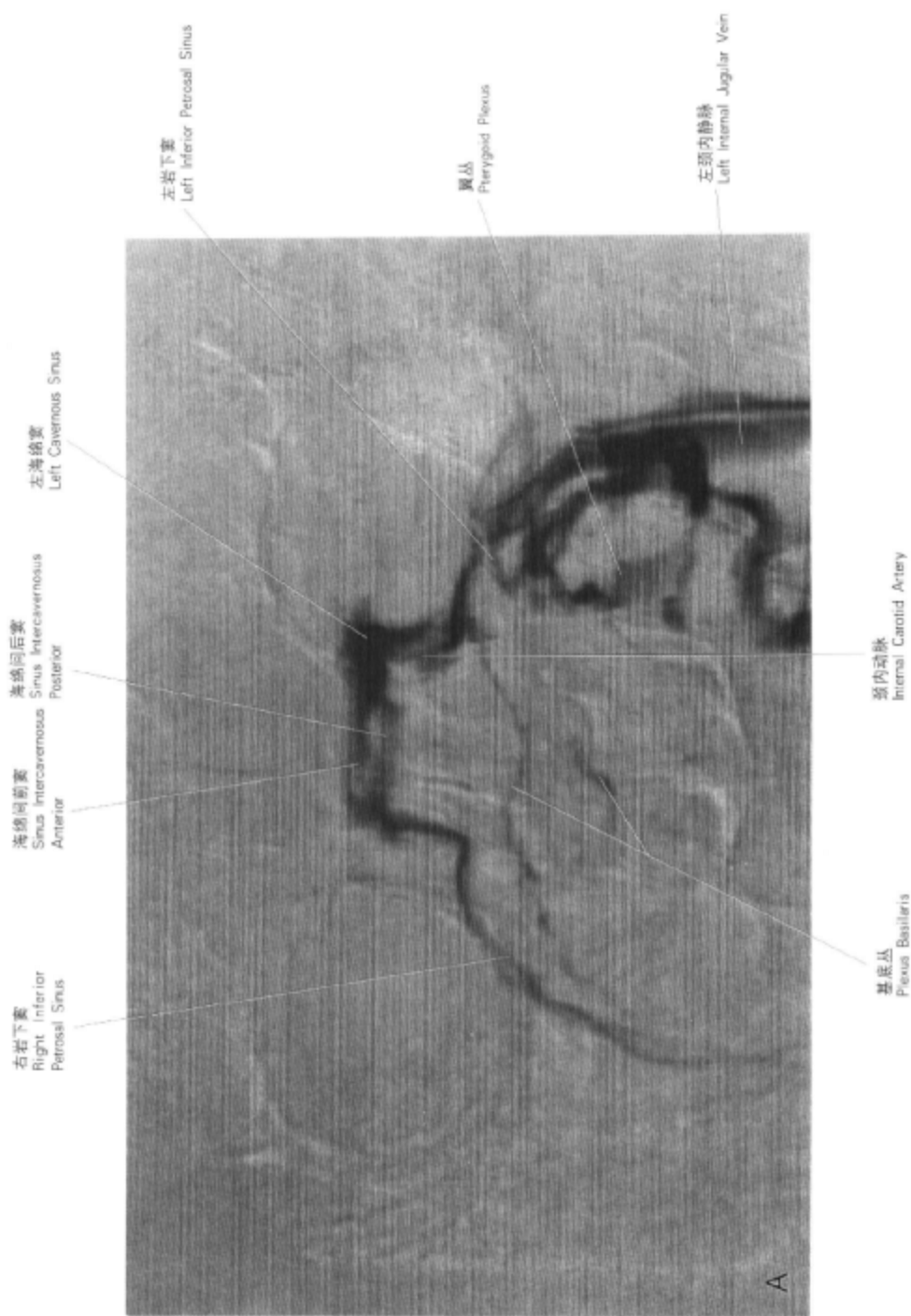
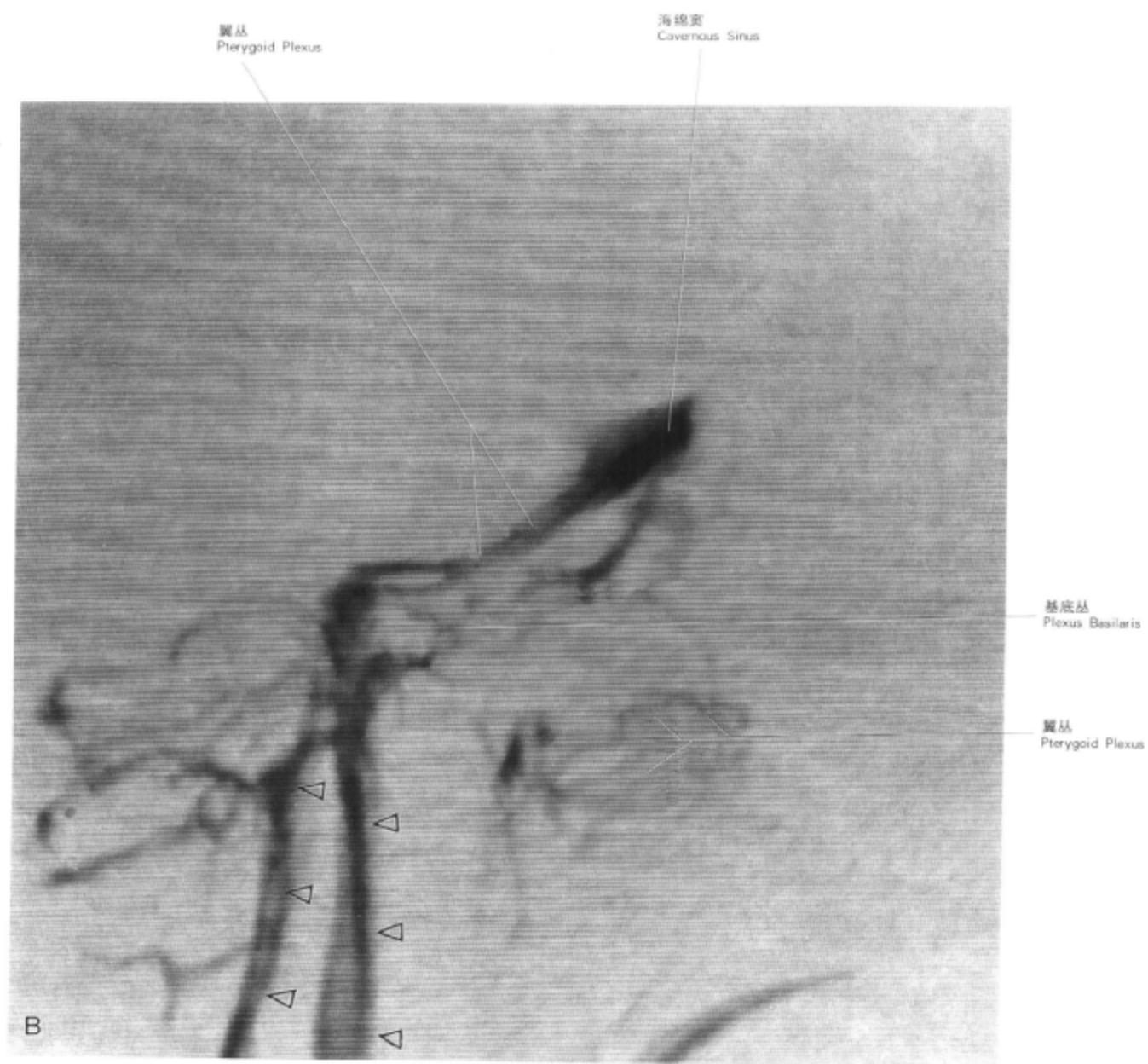


图3.19 脑的静脉系统。右颈内动脉造影晚期像 (前面观)。枕窦 (空心箭) 引流至颈内静脉 (箭)。横窦 (箭窝), 左侧的较右侧的高和粗。上矢状窦 (大箭)。







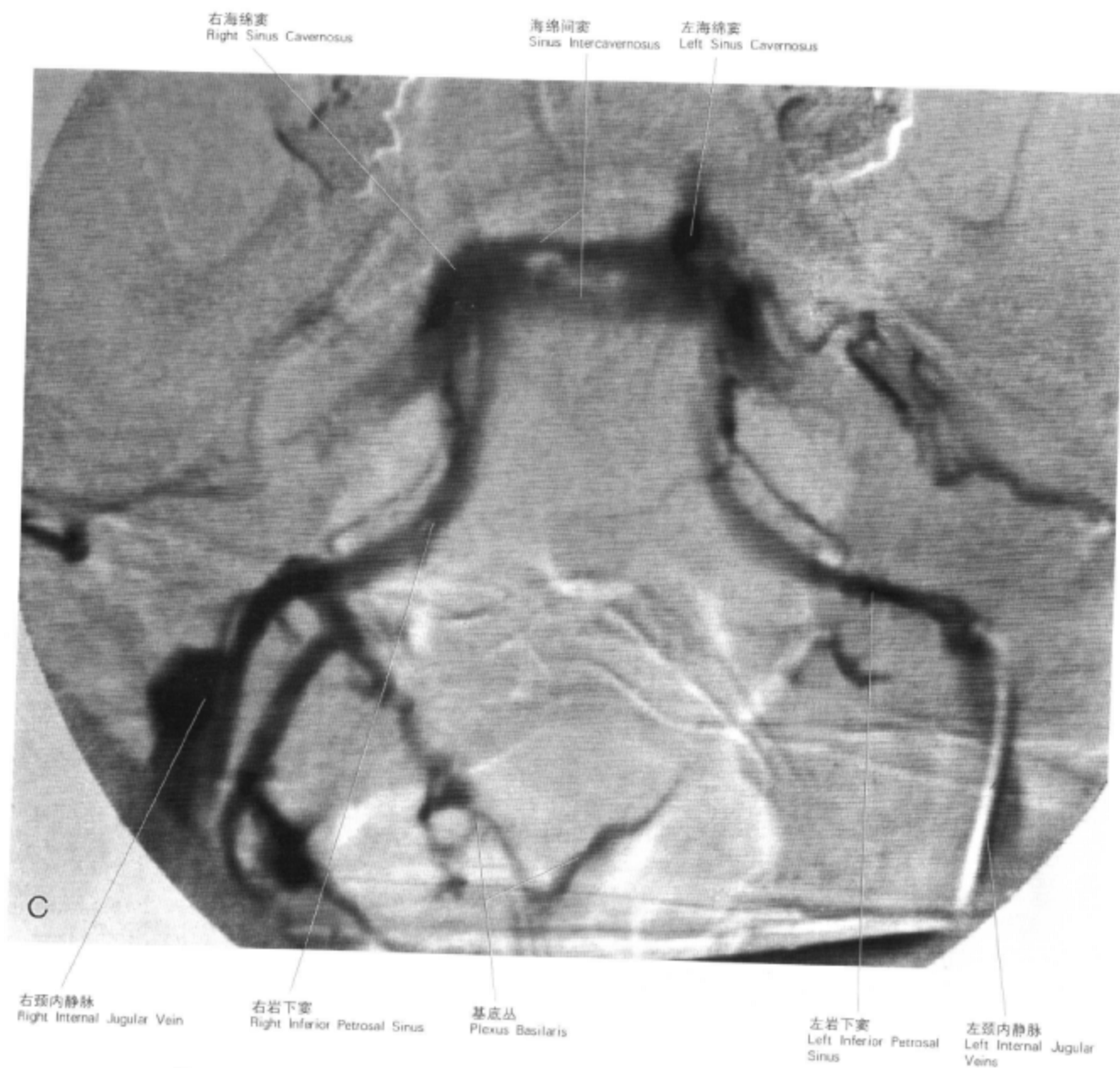


图 3.22 选择性岩下窦造影，造影剂逆流入海绵间窦和翼丛。A：额面观。B：侧面观。C：Towne 位观。

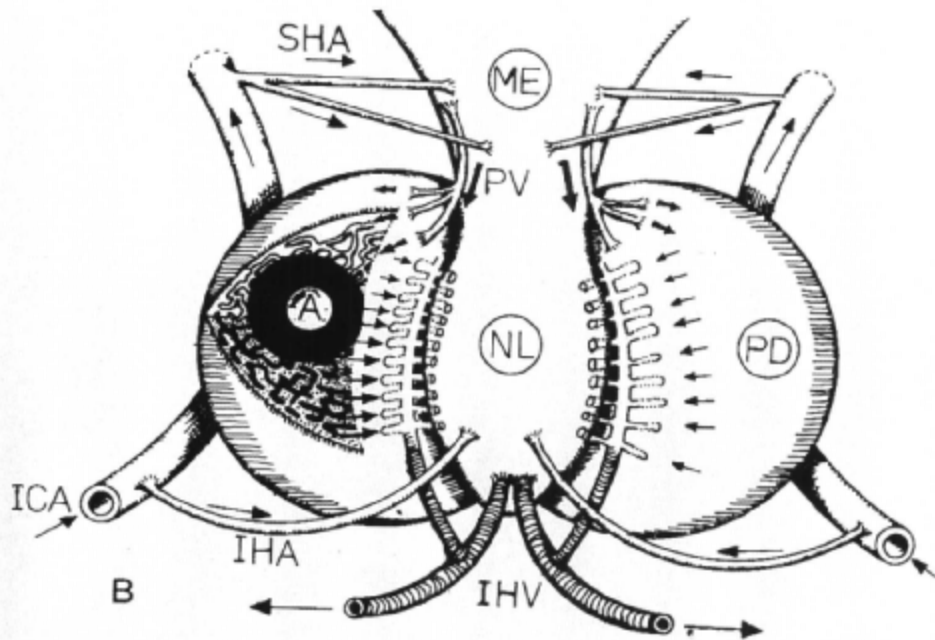
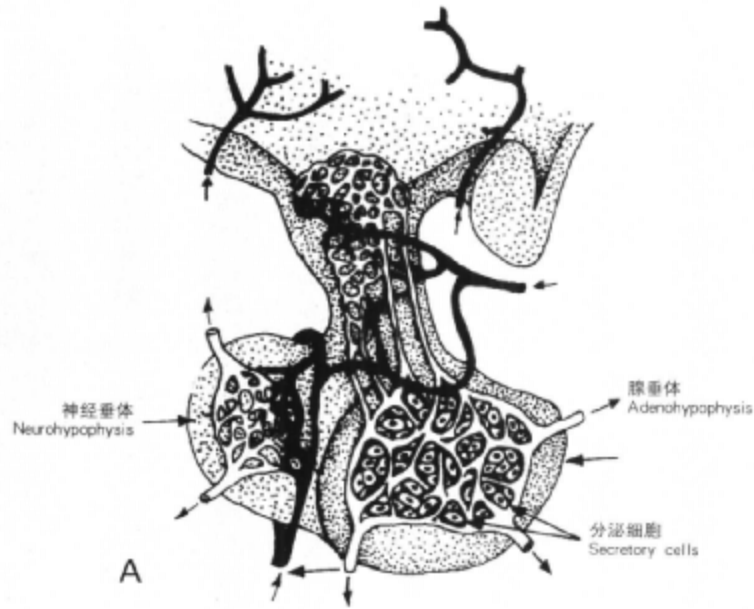


图 3.23 脑垂体的血液供应的模式图。血液通过垂体上动脉 (SHA) 进入正中隆起 (ME) 和通过垂体下动脉 (IHA) 进入神经叶 (NL)、垂体下动脉 (IHA) 起自颈内动脉 (ICA)。由垂体上动脉来的血液通过远侧部 (PD) 的毛细血管网。垂体下静脉 (IHV) 引流神经垂体和腺垂体的血液至左、右海绵窦。

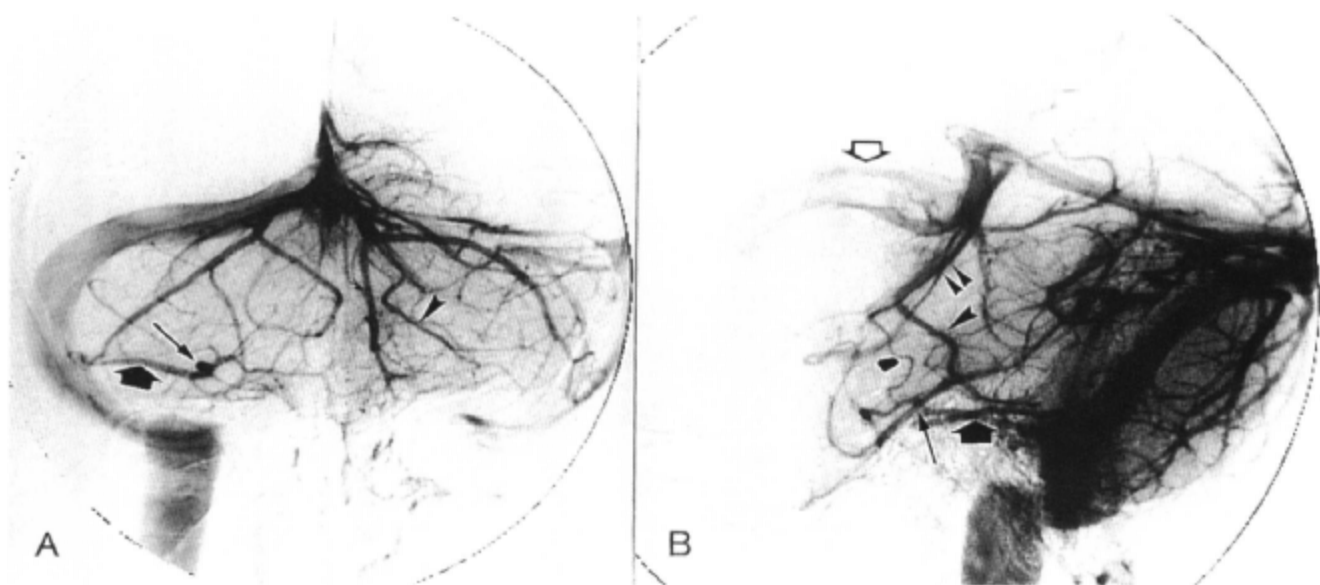


图3.24 椎动脉造影的晚期像(A: 前面观; B: 侧面观)。岩静脉(箭)。岩上静脉(大的短箭)。中脑外侧静脉(大的短箭)。脉络丛静脉(空心箭)。中脑后静脉(双小箭头)。

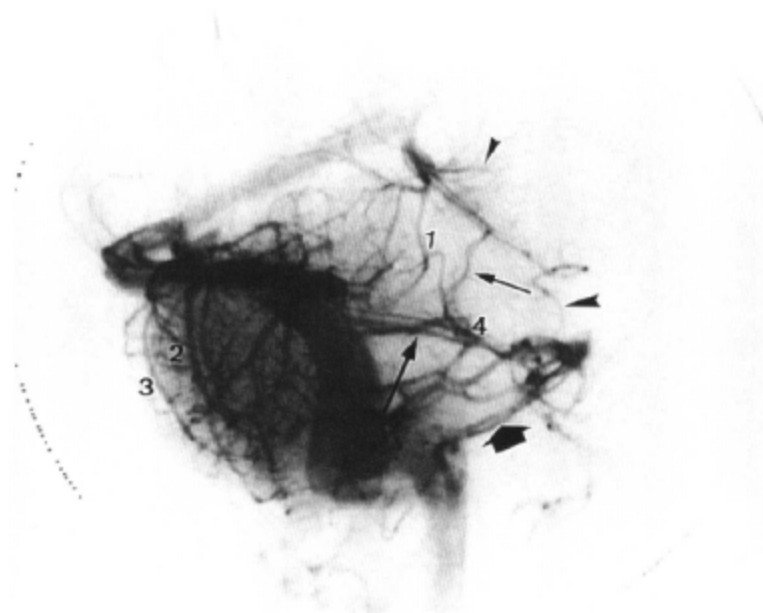


图3.25 椎动脉造影的晚期像(侧面观)。脑桥中脑前静脉(大箭头)。丘脑后静脉(小箭头)。中脑外侧静脉(箭)。大脑中央前裂静脉(1)。颞下静脉(2)。脑半球静脉(3)。岩静脉(4)。岩上静脉(长箭)。岩下窦(大的短箭)。



# 4

## 头和颈部的淋巴系统

头和颈部的淋巴结有一个终末群和一些中间群。终末群与颈动脉鞘有关称颈深淋巴群。所有头和颈部的淋巴管直接和间接地引流至该群。由颈深淋巴结发出的输出管称颈静脉干。

### 颈深淋巴结

颈深淋巴结沿颈动脉鞘分布。它分为上群和下群。

#### 颈深上淋巴结

这些淋巴结引流至颈内静脉的上部。该群的淋巴输出管行至颈深下淋巴结，直接至颈静脉干。颈静脉二腹肌淋巴结群与舌的淋巴引流有关。

#### 颈深下淋巴结

颈深下淋巴结部分位于胸锁乳突肌下部的深面，然后伸展至锁骨下动脉三角。这群淋巴结的颈静脉肩胛舌骨淋巴结引流舌。颈深下淋巴结输出管汇入颈静脉干。

### 头和颈浅部组织的淋巴引流

有数群淋巴结与头和颈浅部组织的淋巴引流有关。大多数浅部组织的淋巴引流至邻近的淋巴结，这些输出管引流至颈深淋巴结。

局部的淋巴结群如下(图4.1)

#### 头部

- 枕淋巴结
- 耳后淋巴结
- 腮腺淋巴结
- 颊淋巴结

#### 颈部

- 颌下淋巴结
- 颌下淋巴结
- 颈前淋巴结
- 颈浅淋巴结

### 头皮和耳的淋巴引流(图4.2)

来自额部、颞区和耳外表面和上部外耳道前部的淋巴管通过腮腺浅淋巴结引流。这些淋巴结位于耳屏前方或腮腺筋膜表面，还引流眼睑颧骨表面的皮肤。输出淋巴管引流至颈上深淋巴管。

耳后面及颅骨外侧面的头皮引流至颈上深淋巴结，其中部分引流至耳后淋巴结。

耳后淋巴结位于胸锁乳突肌附着乳突处的表面，引流至颈上深淋巴结。

耳、外耳道和下颌骨表面的皮肤的淋巴引流至颈浅淋巴结或颈上深淋巴结。

颈浅淋巴结沿颈外静脉分布，在胸锁乳突肌的浅面。该群淋巴结的一部分输出管汇入颈上深淋巴结，部分汇入颈下深淋巴结。

枕区部分引流至枕区淋巴结，部分引流至胸锁乳突肌后缘的淋巴干，然后至颈深下淋巴结。

### 面部的淋巴引流(图4.2)

面部存在一个淋巴丛，包括额部的头皮，上、下眼睑，结膜和泪阜，引流部分淋巴液至腮腺浅淋巴结和腮腺深淋巴结。内侧的淋巴管沿面静脉走行，终止于下颌淋巴结。

下颌淋巴结位于颌下腺区域的颈深筋膜的下面。它接受颌下、颊和舌的淋巴结的输入管。输出管引流至颈深上、下淋巴结。

外鼻，颊，上唇和下唇的外侧部引流至下颌淋巴结。

下唇的中央部，口底和舌尖引流至颌下淋巴结。这组淋巴结位于二腹肌前腹之间的下颌舌骨肌的表面，接受两侧的输入管，输出管引流至下颌下和颈静脉下颌舌骨肌淋巴结。

### 颈部浅部组织的淋巴引流

引流颈部浅部组织的许多淋巴管到达颈深上、下淋巴结。部分淋巴管引流至颈浅淋巴结和枕淋巴结。

## 头颈部深部组织的淋巴引流

头颈部深部的淋巴组织直接或间接地通过上面提到的淋巴结之一引流至颈深淋巴结。与深部组织引流有关的其它淋巴结，包括咽后淋巴结，气管旁淋巴结，舌淋巴结，舌骨下淋巴结，喉前淋巴结和气管前淋巴结。

### 鼻腔、鼻咽和中耳的淋巴引流

鼻腔前部的淋巴引流是通过引流鼻至下颌淋巴结表面皮肤淋巴管完成。其余的鼻腔鼻旁组织，鼻咽和咽鼓管的咽端直接地或通过咽后淋巴结引流至颈上深淋巴结。

### 喉、气管和甲状腺的淋巴引流

在喉部由声带分为上、下两组淋巴管。两组在咽的后壁吻合。

气管壁内有致密的淋巴管网。颈段的淋巴引流至气

管前和气管旁淋巴结或直接到颈深下淋巴结。

甲状腺淋巴主要引流至气管丛。在外侧，甲状腺被引流至颈深淋巴结。一些淋巴管直接进入胸导管。

### 口、牙、扁桃体和舌的淋巴引流

口的淋巴管引流至下颌淋巴结、颈上深淋巴结和咽后淋巴结。

牙引流至下颌下和颈深淋巴结。扁桃体淋巴管引流至颈上深淋巴管。舌有较广分布的淋巴管，但主要引流至前部和中部的下颌淋巴结，还有颈静脉肩胛舌骨肌淋巴结和颈静脉二腹肌淋巴结。

### 咽部和食管颈段的淋巴引流

咽部和食管颈段淋巴通过咽后淋巴结和气管旁淋巴结直接或间接地引流至颈深淋巴结。从会厌部开始淋巴管引流至舌骨下淋巴结。

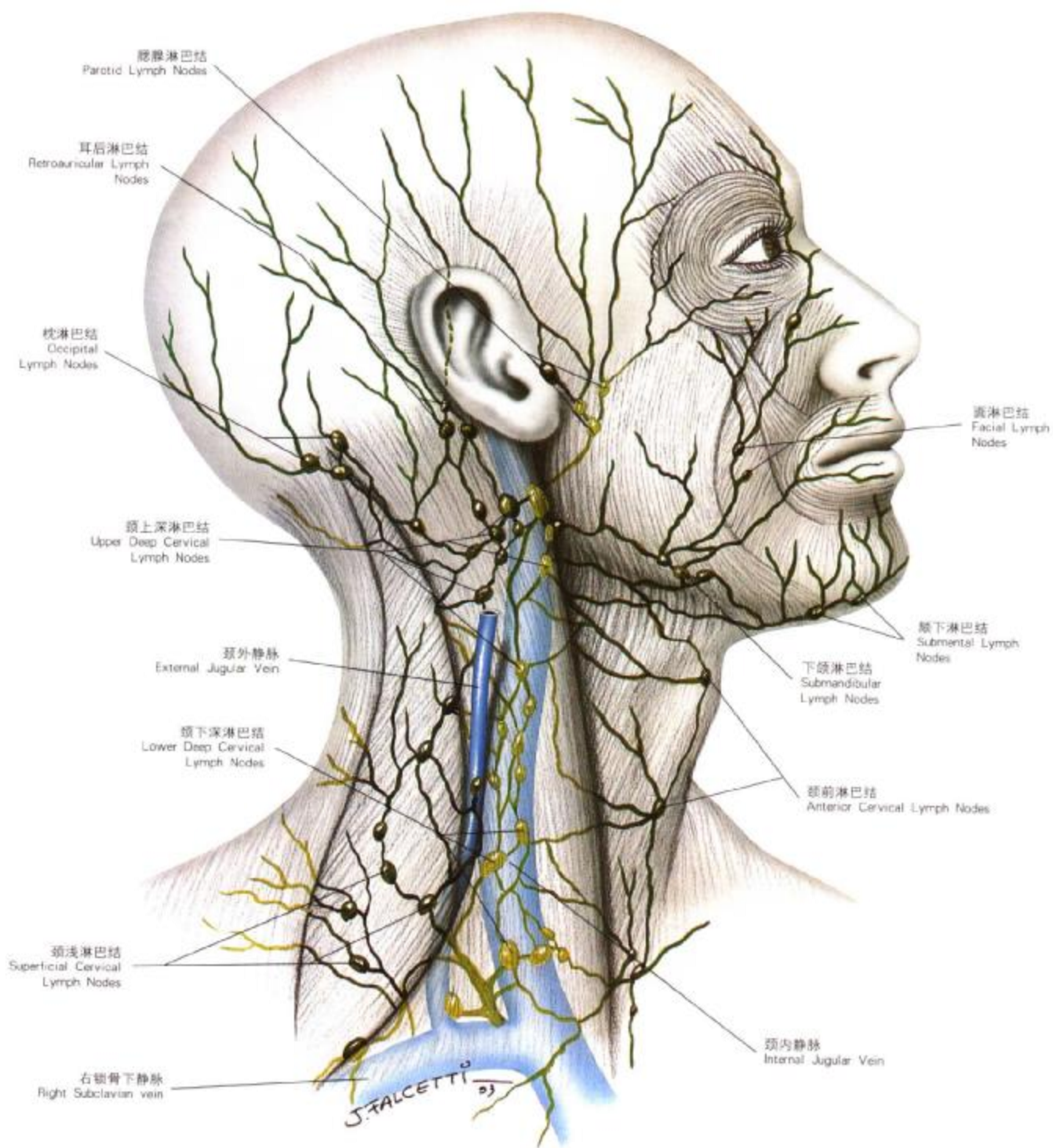


图 4.1 头和颈部的淋巴管及淋巴结。

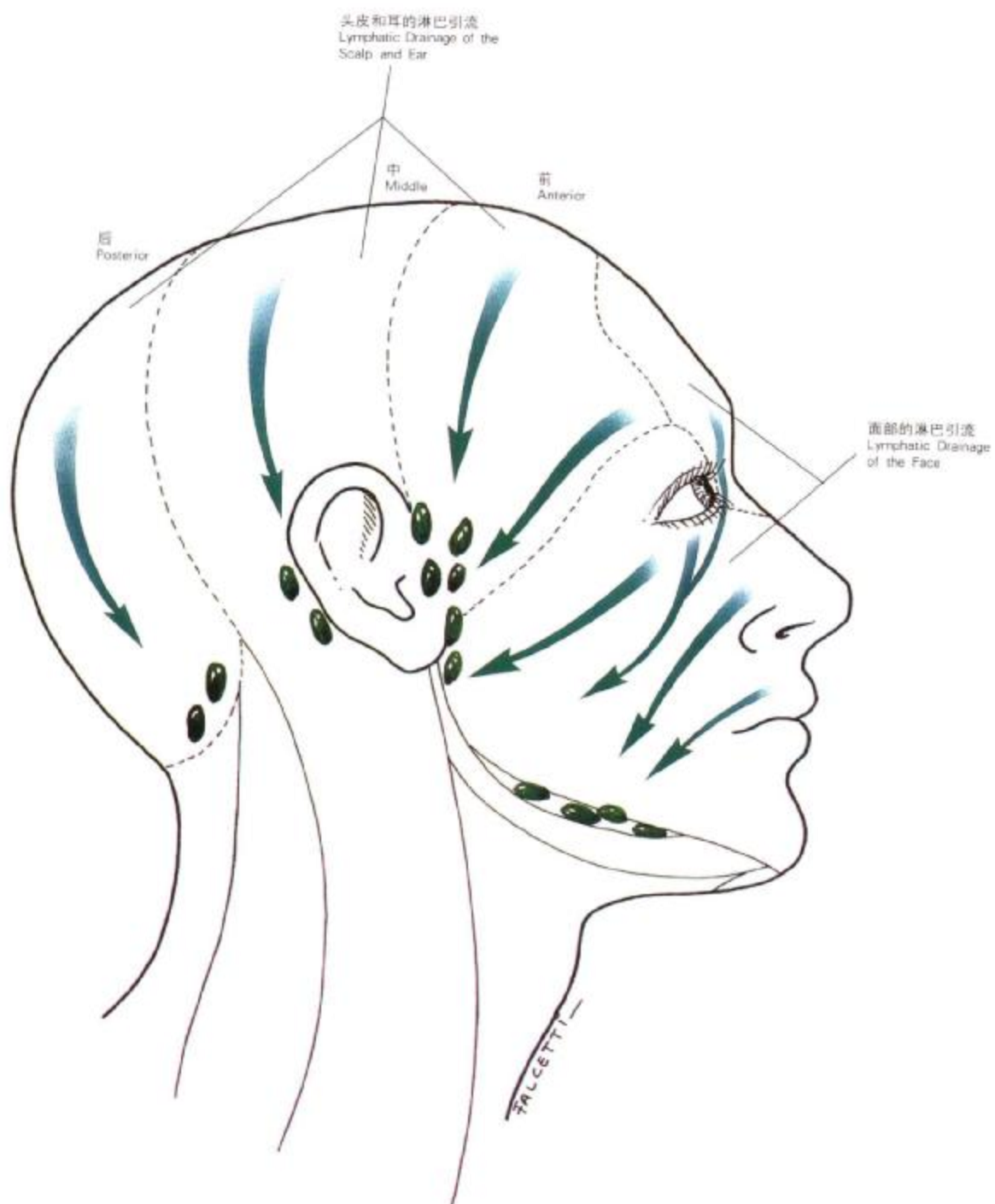


图 4.2 头皮、耳及面部的主要淋巴引流区。

# 5

## 脊髓和脊柱动脉

脊髓的动脉而供来自锁骨下动脉(图5.1、图5.2)、椎动脉(图5.3)、颈深动脉(图5.4)和颈外动脉的几个分支,胸腰段为由胸腹主动脉分支肋间动脉和腰动脉供血的,偶尔来自髂动脉和骶动脉。脊髓有两个几乎独立的动脉系统或纵行的吻合链,即前链和后链。

在颈上部,脊髓前动脉起自椎动脉硬膜内段的结合处,恰位于基底动脉下方(图5.5)。在其他各段,动脉跨过椎间孔到达鞘内平面,这些动脉称为节段动脉(肋间动脉和腰动脉),节段动脉分为一个前支(沿肋沟而行)和一个后支至脊柱,后支发出一些肌支和一支内侧根髓动脉,根动脉进而分成两支(背侧和腹侧椎支),作为根动脉的延续,发出神经节支,并分成脊髓前根动脉和脊髓后根动脉,循脊髓前后根而行,在一些平面,这些动脉较粗,形成了脊髓前、后根髓动脉,根动脉并于脊髓表面前后纵行吻合链(图5.6)。

在脊髓腹侧面脊髓前动脉位于中线上,即脊髓前正中裂,它由来自枕骨大孔平面椎动脉末段的两支汇合而成。脊髓前动脉作为一个主干下降于脊髓腹侧面全长,直达脊髓圆锥,它有连续的脊髓小分支参与,这些脊髓小分支在颈段平面来自椎动脉,在颈4~颈6平面来自颈升动脉的较大分支而增粗,在颈髓下2/3段(颈6~胸1)分段分支来自颈深动脉,肋间上动脉也发一支到脊髓动脉。脊髓前动脉持续下行到脊髓圆锥,并有来自胸、腹主动脉的分支参与,动脉沿马尾下行在终丝变成一纤细动脉,在该平面与来自髂腰动脉的分支有一些吻合。与脊髓前动脉相连的前根动脉在大小、数目和位置上有很大变化。数目有3~15支,平均7支,颈髓平均接受3支,胸髓平均有3~4支,腰骶平均有1支。大前根动脉(也称Adamkiewicz动脉)胸8~腰3平面有变异(图5.8、图5.9、图5.10),在下胸髓和腰骶髓腹侧,仅由它们供血(图5.11)。大前根动脉的粗细由下位颈

髓到中、下位胸髓常逐渐变细,有些该动脉在上位胸髓也很细小,与前根动脉的吻合点,脊髓前动脉常膨大。在骶髓下端,大小保持恒定,并发出一些到脊髓后动脉的交通支(称十字支),之后变成一纤细动脉,并与髂腰动脉的分支有吻合。

脊髓后外侧动脉起自椎动脉后支,偶尔起自小脑后动脉,它们沿脊髓后外侧而下行,靠近后根入脊髓处的后方,从后根动脉接受额外的血供。后根动脉与对侧相应血管有吻合,在两个脊髓后动脉间形成一动脉网,有些分支跨越脊髓外侧面与脊髓前动脉分支形成纤细吻合,脊髓后动脉常是纤细的血管,比前面的稍细小,在脊髓下端,脊髓后动脉与脊髓前动脉借十字形分支相交通(图5.9)。

了解分布到脊髓、股神经和坐骨神经的盆部血管的知识对栓塞形成过程很重要,上下骶外侧动脉为髓内动脉后支的分支,它们发出脊髓动脉通过骶前孔入脊髓。臀下动脉常是髓内动脉后干的一个分支,通过坐骨神经动脉供应坐骨神经。坐骨神经动脉是一小血管,由臀下动脉降支发出,髂腰动脉是髓内动脉后干另一分支,它发出髂支穿过髂肌跨过髂骨翼时,供应该区的股神经。

脊髓前后动脉发出的环形分支在软膜形成动脉丛,构成了软膜动脉网,软膜动脉丛的小分支穿入脊髓实质,供应邻近的白质和后灰质(图5.6)。

脊髓基底血管分为中央动脉系和周围动脉系,中央动脉来自脊髓前动脉,血流是离心的,周围动脉系来自脊髓后动脉,通过软膜丛入脊髓,血流是向心的。

脊髓灰质有一致密的毛细血管网,灰质前角和外侧角的血管网最为发达,白质的血供微弱,毛细血管形成网眼,沿神经纤维纵向延伸。





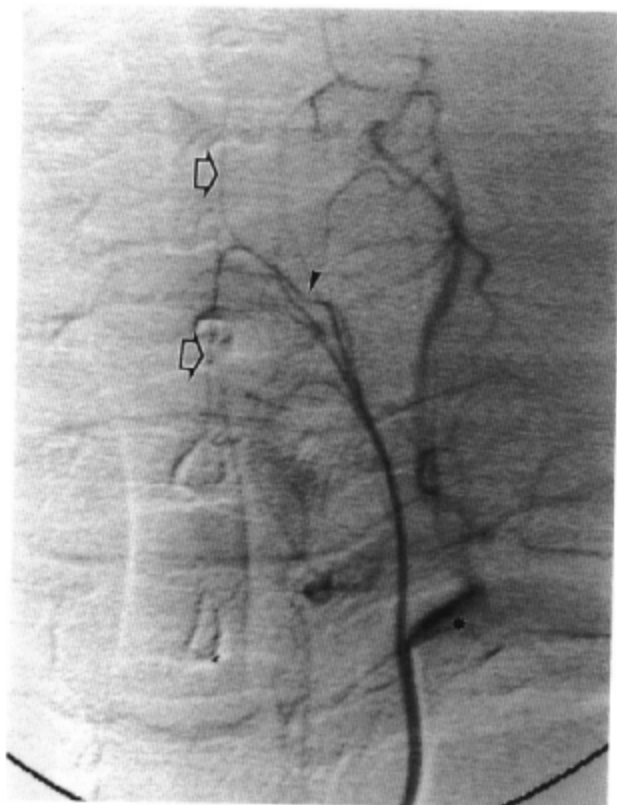


图5.2 颈部下段的脊髓动脉(空心箭)起自左锁骨下动脉(\*)。显示根髓动脉(箭头)进入硬膜处的狭窄。

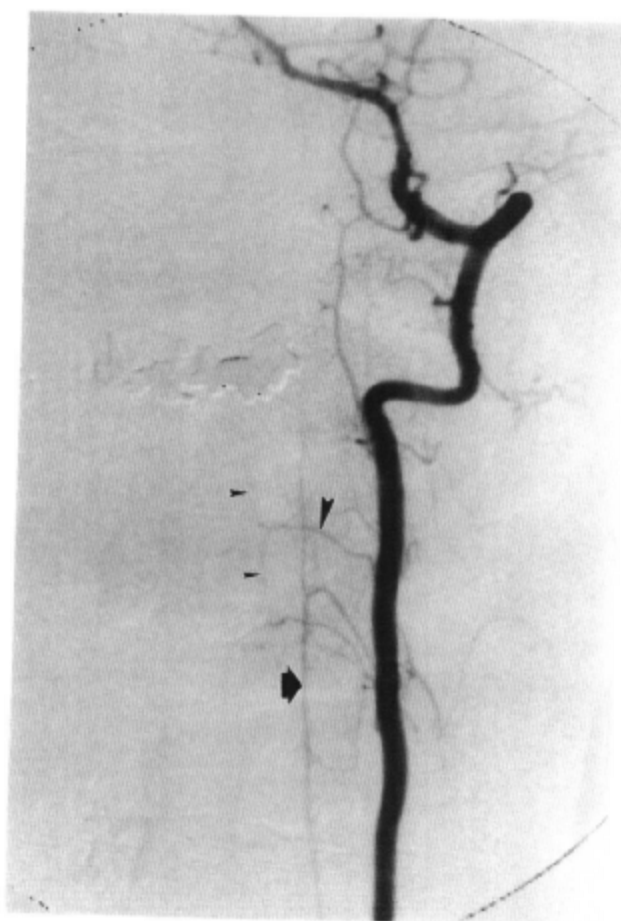


图5.3 椎动脉造影显示颈段的脊髓前、后动脉。脊髓前动脉(小箭头)较细,根髓动脉起自左椎动脉(箭头)。左脊髓后动脉(箭)较粗,并且与左椎动脉相连。可见多支肌动脉。

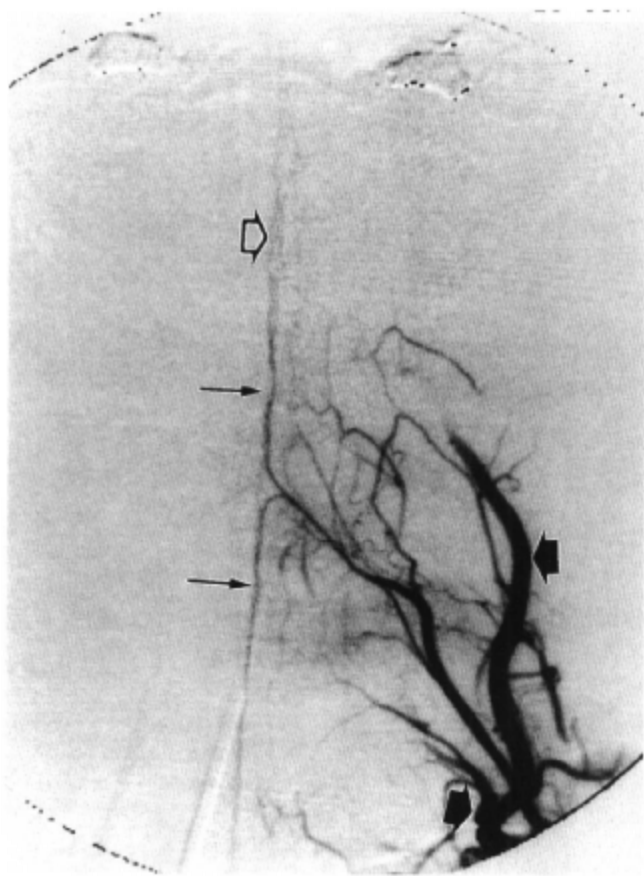


图 5.4 颈段脊髓前动脉 (颈膨大) (箭) 发自颈深动脉 (大的短箭)。升支为两支 (空心箭)。

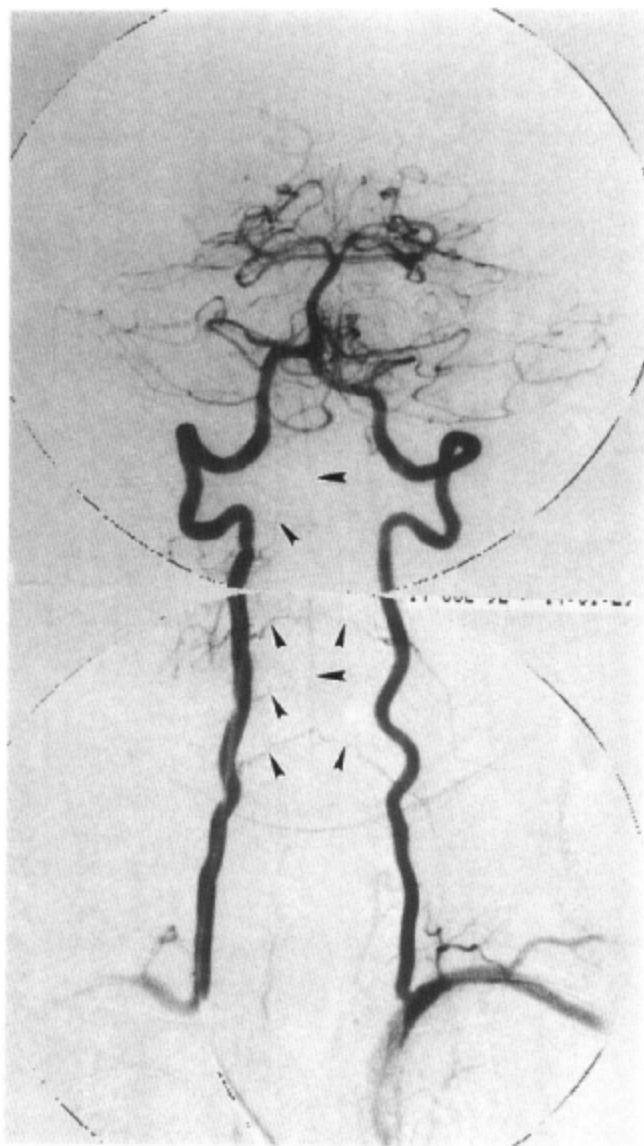


图 5.5 椎动脉造影的前后面观。脊髓前动脉 (大的箭头) 在基底动脉下与椎动脉系统相连以及与脊髓动脉 (小箭头) 相连。



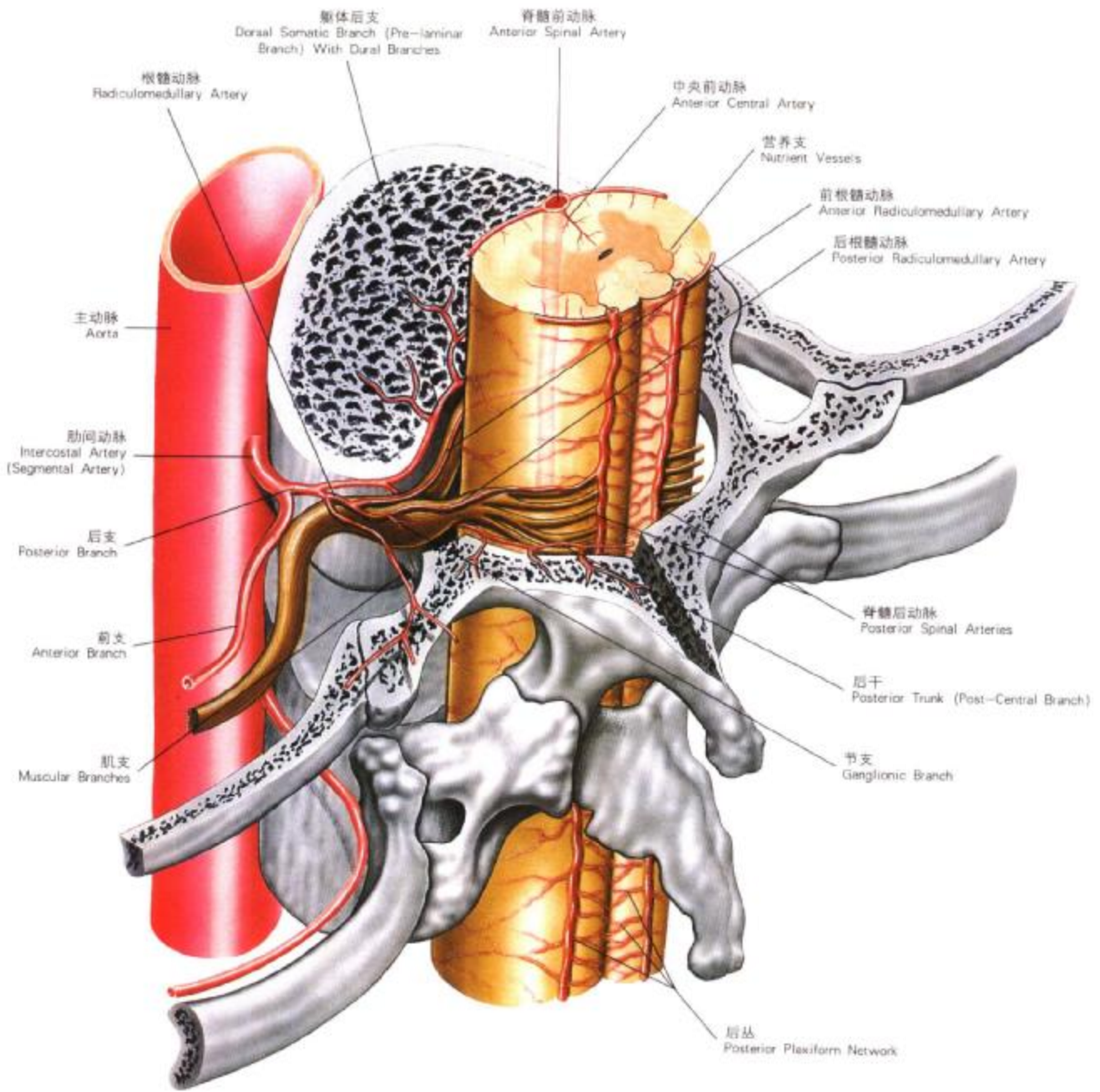


图 5.6 根髓动脉, 脊髓动脉和血管网

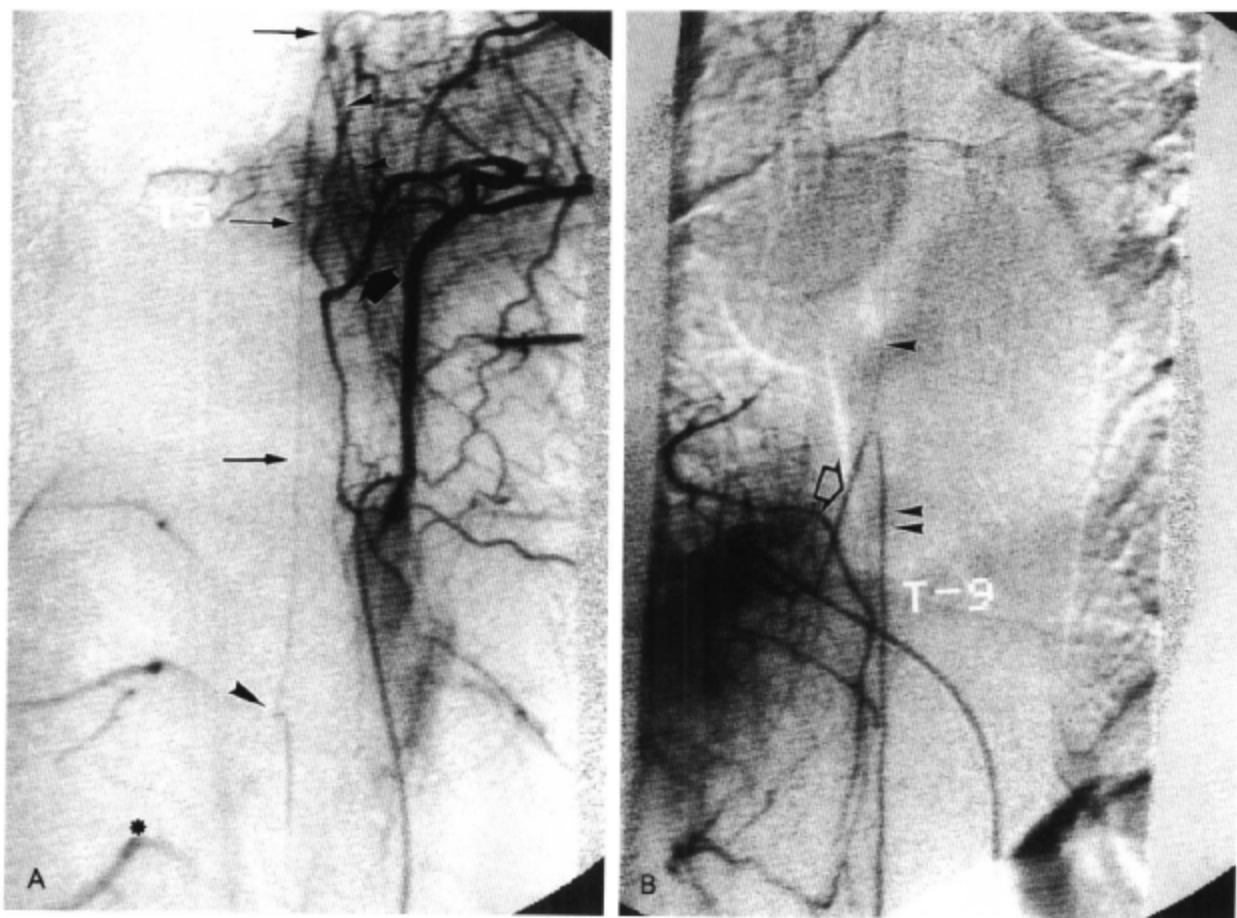


图 5.7 A: 经右第 5 肋间后动脉造影显示后根动脉 (箭), 在胸部较高的区域与脊髓前动脉吻合 (Adamkiewicz 动脉, 大箭头)。B: 经第 9 右肋间后动脉 (\*) 造影。脊髓前动脉 (Adamkiewicz 动脉, 空心箭), 有升支 (箭头) 和降支 (双箭头)。

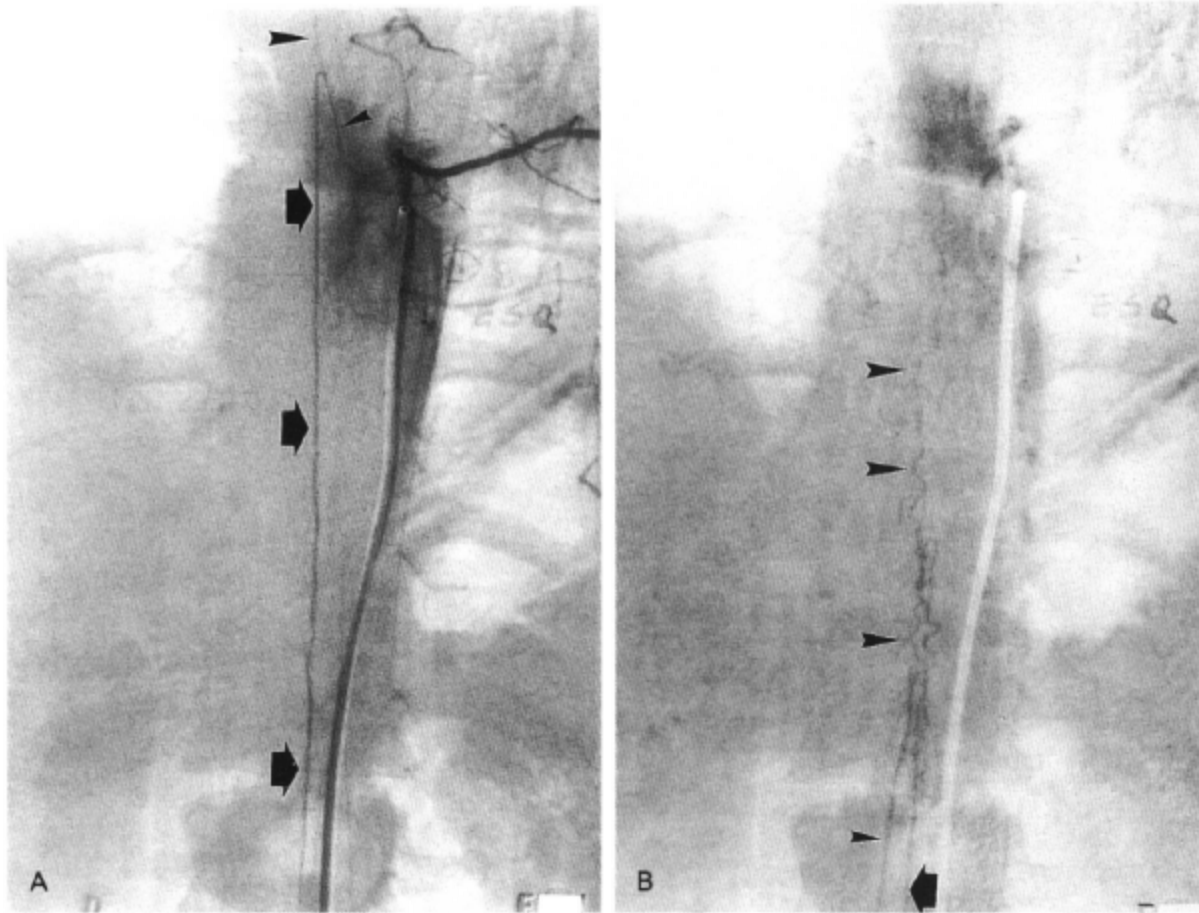


图5.8 左侧第8肋间动脉(前面观)。在胸腰段脊髓前动脉。动脉期(A)和静脉期(B)。A: 前根髓动脉(小箭头), 伴有典型的上升的弯曲。脊髓前分支(大箭头)和降支(大箭)。B: 脊髓前静脉呈典型的迂曲样, 并沿着胸腰髓分布。直的根本髓静脉(小箭头)沿神经根出硬膜。终丝静脉(大箭头)。

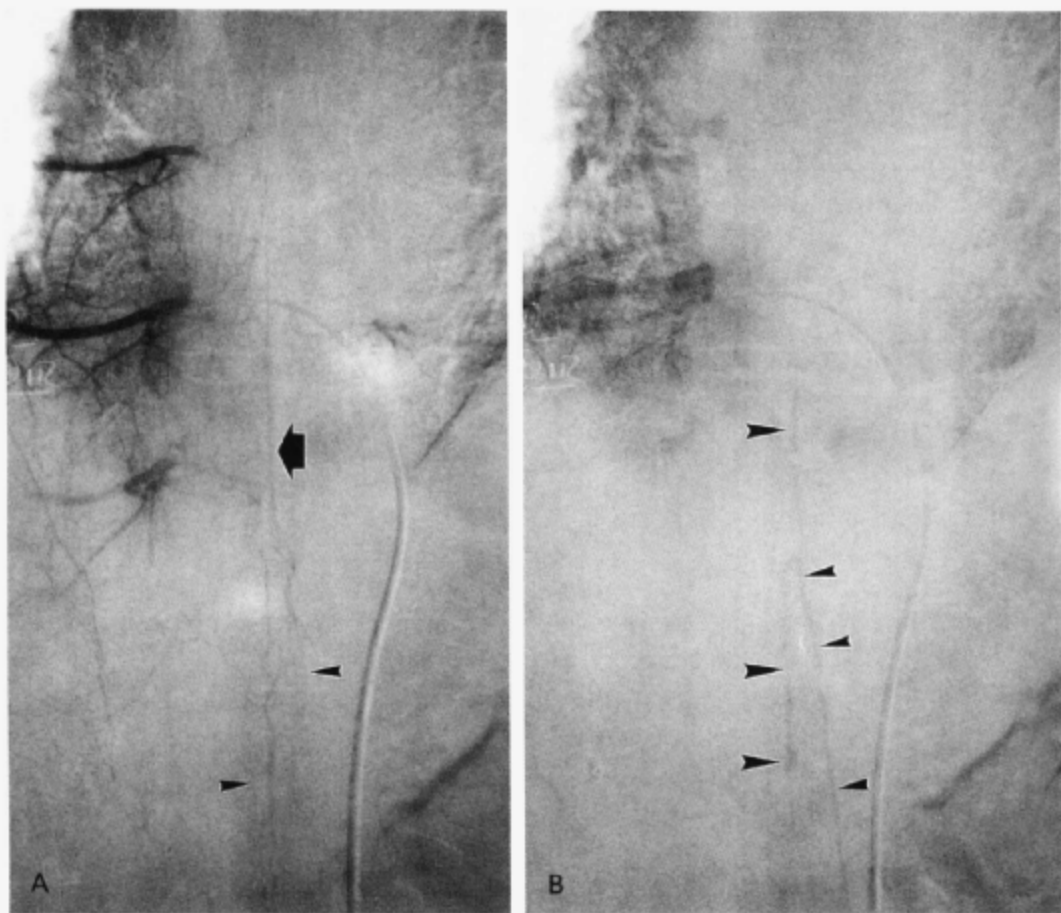


图5.9 右侧第9肋间动脉(前后观)。胸腰段的脊髓前动脉。A: 动脉期, 在圆锥的脊髓前动脉(大箭)发出分支形成动脉网(小箭头)。B: 静脉期, 脊髓前静脉(大箭头)为一支, 较粗, 与一支长和直的根降静脉(小箭头)伴行, 它沿着神经根走行, 逐渐远离中线。

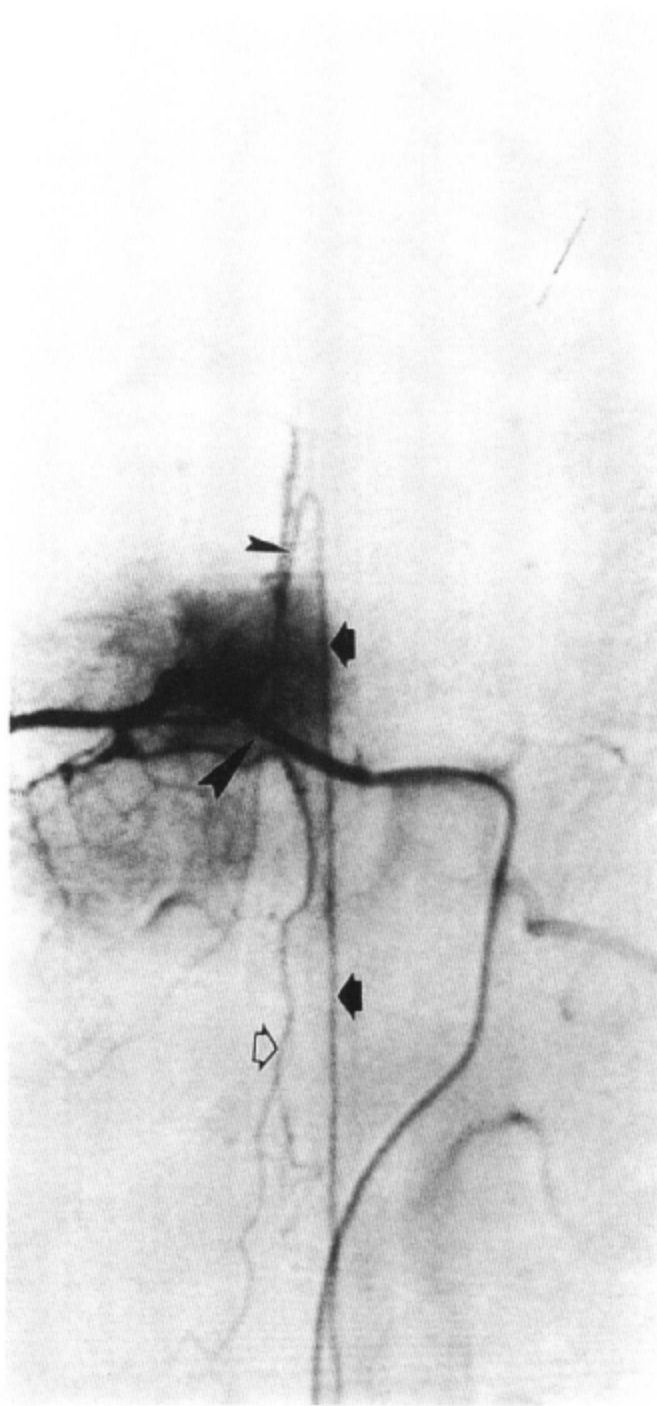


图5.10 右侧第8肋间动脉(大箭头)(前面观)。可见在胸腰段的脊髓前动脉,根髓前动脉(小箭头)呈典型的向上的弓形。脊髓前分支显示不清,但脊髓前降支(大箭)较粗且长。



T5~T8 水平占 15%  
Level of T5~T8 15%



T9~T12, L1~L2 水平占 85%  
Level of T9~T12, L1~L2 85%

左侧占 75%  
Left 75%



右侧占 25%  
Right 25%

图 5.11 脊髓前动脉不同的发出部位。

# 6

## 脊髓和脊柱静脉

### 脊柱的静脉

在椎管内侧和外侧,沿脊髓全长,有若干彼此自由吻合的静脉丛,并与椎间静脉相连接,在椎管外侧形成前后两组静脉丛。前组位于椎体前方,接受来自其他椎体的静脉属支,并与椎基底静脉和椎间静脉相交通,在颈段最发达。后组主要在椎管内形成一静脉丛网,具有三个相通的无瓣的静脉网,对椎体和椎间盘起稳定的支撑作用(图6.1),还有骨内的椎静脉、硬膜外静脉丛和椎旁静脉。

#### 骨内椎静脉

这些静脉引流每一椎体的血液,它们在每一椎体的滋养孔处,从后方汇入静脉窦(椎基底静脉)。这个静脉在每一平面与第二个静脉网(硬膜外丛)相连接。

#### 硬膜外静脉丛

此丛由两个垂直的血管组成,即椎内前静脉,它环绕椎体和椎间盘背面,居骨和硬膜中间,行于脊髓全长,左右椎内管静脉均有内侧部和外侧部,外侧部是一单个管道,内侧部变化不定,是一不规则的血管群。椎内前静脉的内侧部在腰椎平面可以紧贴着外侧部,但在腰5~骶1平面例外。在此平面,内侧椎内前静脉与外侧椎内前静脉分开而贴近中线。椎内前静脉居椎弓根内侧,当跨过椎间隙时向外膨出。椎内前静脉与椎基底静脉借营养孔相通。椎内静脉丛在每个椎体形成静脉环与在腰椎水平的引流至腰升静脉的椎间静脉相通。椎间静脉为无瓣膜静脉,偶尔有血液返流,这是盆腔部位的肿瘤当腹腔压力增高或姿势改变转移至椎体的原因。

颈段的静脉丛的前组最为发达(图6.6)。在枕大孔周围,硬膜外丛形成致密的血管网,与脊椎的静脉、枕和乙状窦、基底丛和舌下神经管的静脉丛以及髂导静脉相连。

每一平面的硬膜外静脉丛和椎旁静脉丛之间有着节

段联系。每一椎间平面,每侧有两个连接静脉各为上、下根静脉(图6.2,图6.3,图6.4,图6.5)。还有一椎内后静脉丛,小而不发达,它与椎内前静脉丛借外侧横支相吻合,它位于每侧椎弓和黄韧带的前方,借通行静脉和韧带间静脉与椎外后静脉丛吻合。

#### 椎旁静脉

椎旁静脉在颈部称为椎静脉,在胸部称为奇静脉和半奇静脉(图6.7),在腹部称为腰升静脉(图6.3),在盆部称为髂内静脉,骶前静脉汇入髂内静脉,通过骶孔至硬膜外静脉。在任何水平,椎旁静脉系统与腔静脉及其属支相通(图6.1,图6.3,图6.4)。

### 脊髓的静脉

脊髓静脉细,为一迂曲的静脉丛,有两个主要的脊髓静脉系,即髓内静脉系和髓外静脉系。

#### 髓内静脉系

由三个系统构成:

1. 静脉毛细血管网:在横断面大部吻合,连接着沟静脉和中轴静脉,在胸腰区和胸区,虽然腹、背侧网稍占优势,但此网在几乎均等的范围扩延。
2. 垂直吻合,循白质或灰质纤维垂直而行。
3. 贯穿髓质的吻合静脉。

#### 髓外静脉系

由3个已知的部分构成:

1. 软膜网。
2. 纵集合管。
3. 根静脉。

#### 软膜网

集合了髓内的分支,此网是围绕脊髓表面的一个大吻合系统。

### 纵集合管

以两个大系统为代表主要为外侧节间桥,连接着两个相邻的根静脉的集合管,这两个纵集合管行经于脊髓背腹侧。在颈椎和腰椎平面的中线上见到一单个收集管系统,而在胸部,纵集合管系统可能为三个。

### 根静脉

这些根静脉在离开脊髓时,不与动脉伴行,静脉引

流在背、腹静脉之间呈均等分布。一个大的静脉常见于胸腰膨大处。60%的人,根静脉伴神经根而行,与伴行的神经结构在同一水平离开硬膜。40%的人,能见到一清晰的出孔。

脊髓静脉系通过根静脉引流到硬膜外静脉丛,与椎管骨结构的静脉引流相连,靠近枕骨大孔,硬膜外静脉丛连接于小脑下静脉或岩下窦。



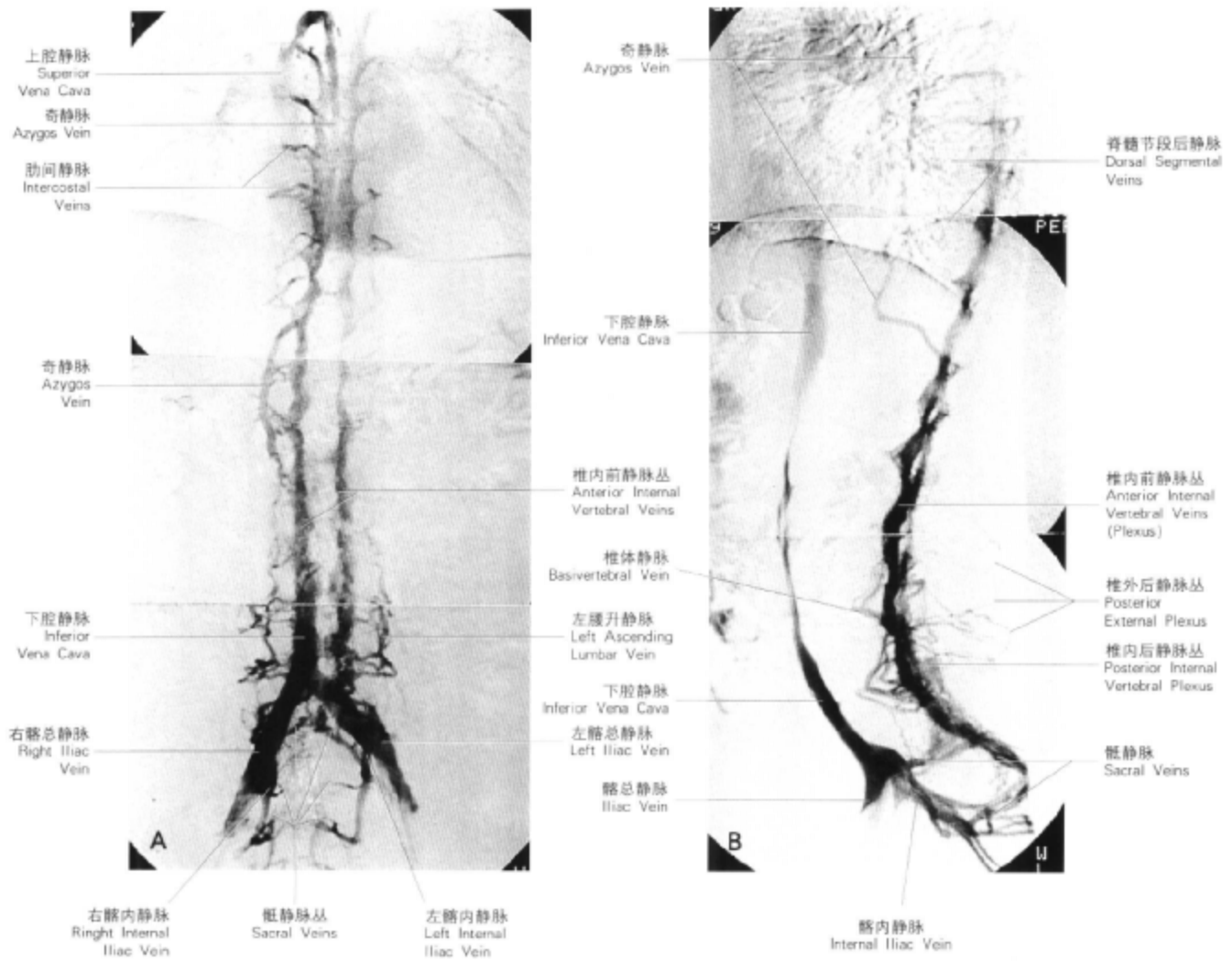


图 6.1 A: 脊髓静脉网造影的前面观, 显示脊髓静脉引流的三个水平, 骶段, 腰段和胸段。B: 硬膜外静脉的血管造影, 显示椎内前静脉丛及椎内后静脉丛和椎外后静脉丛, 下腔静脉由于病理性狭窄而显示的较淡。

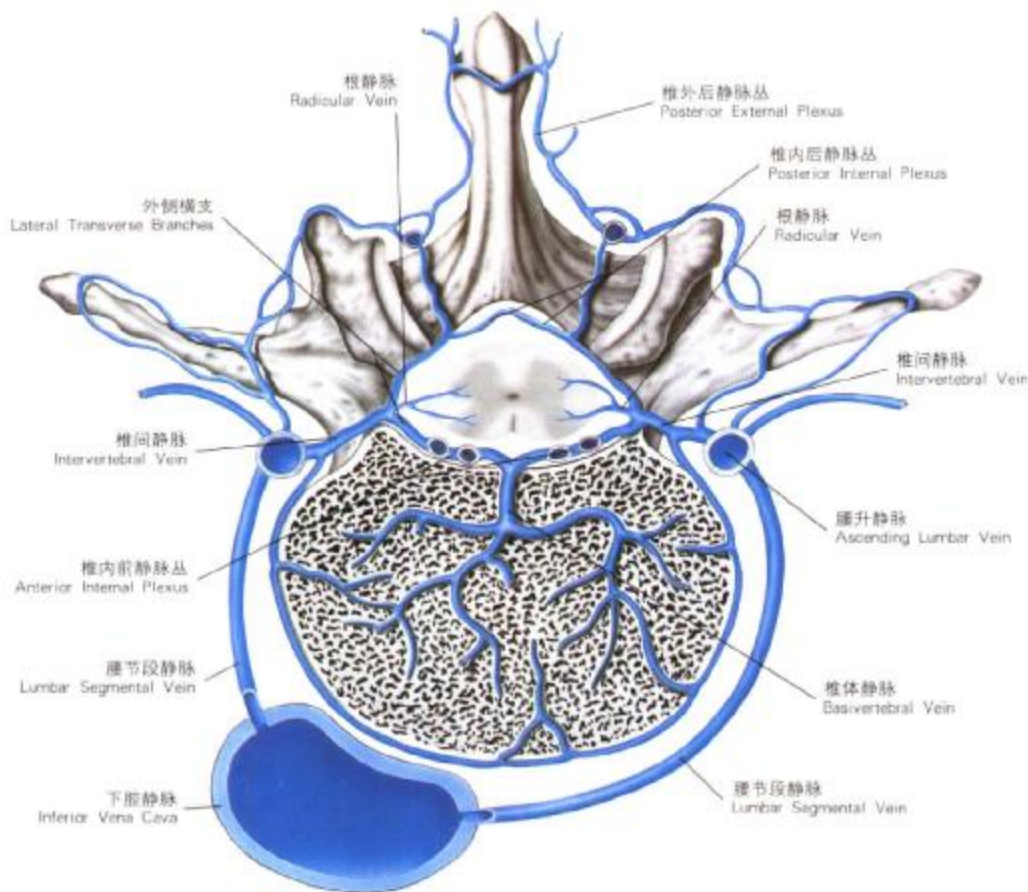


图 6.2 脊椎的静脉显示椎内前静脉丛与脊椎后面的紧密关系。

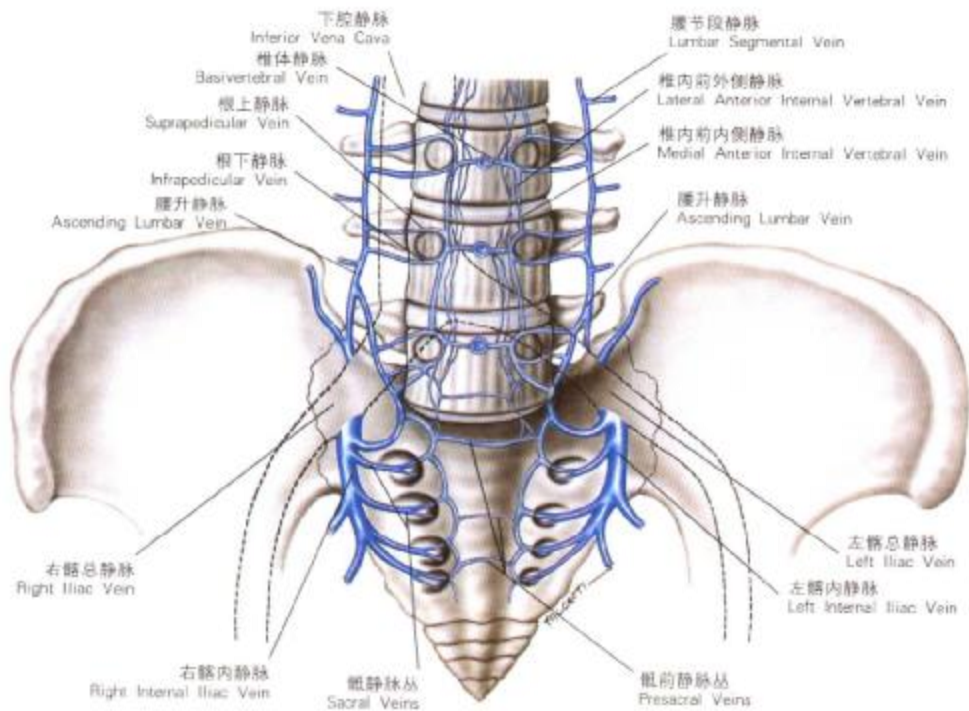


图 6.3 硬膜外静脉丛以及与椎旁静脉的联系。

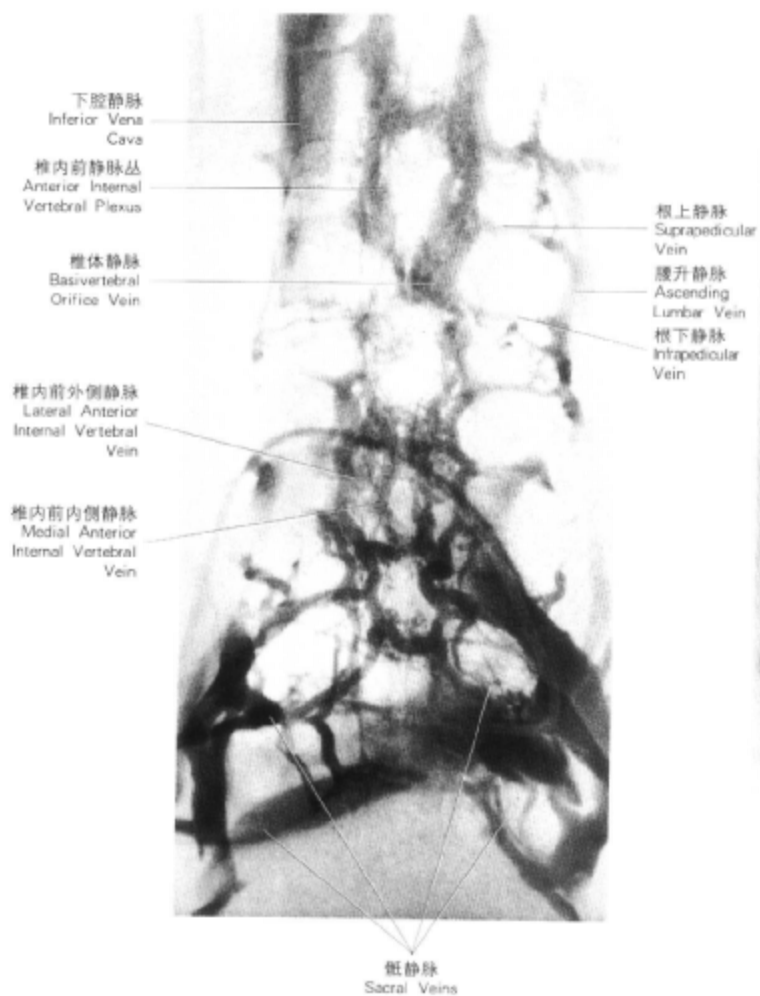


图6.4 硬膜外静脉造影, 椎内前内侧静脉呈不规则状的丛状。椎内前外侧静脉为较粗的单一血管。在L5-S1水平, 这些血管逐渐靠近中线。

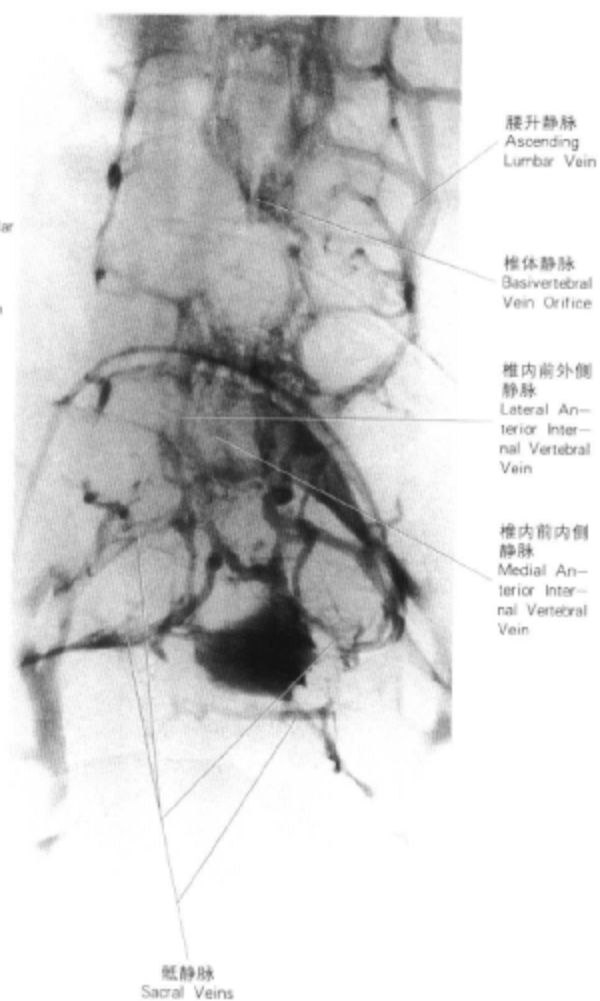


图6.5 硬膜外静脉造影 (前面观), 显示椎内前内、外侧静脉。在L4-L5处由于腰间盘突出静脉充盈不良。

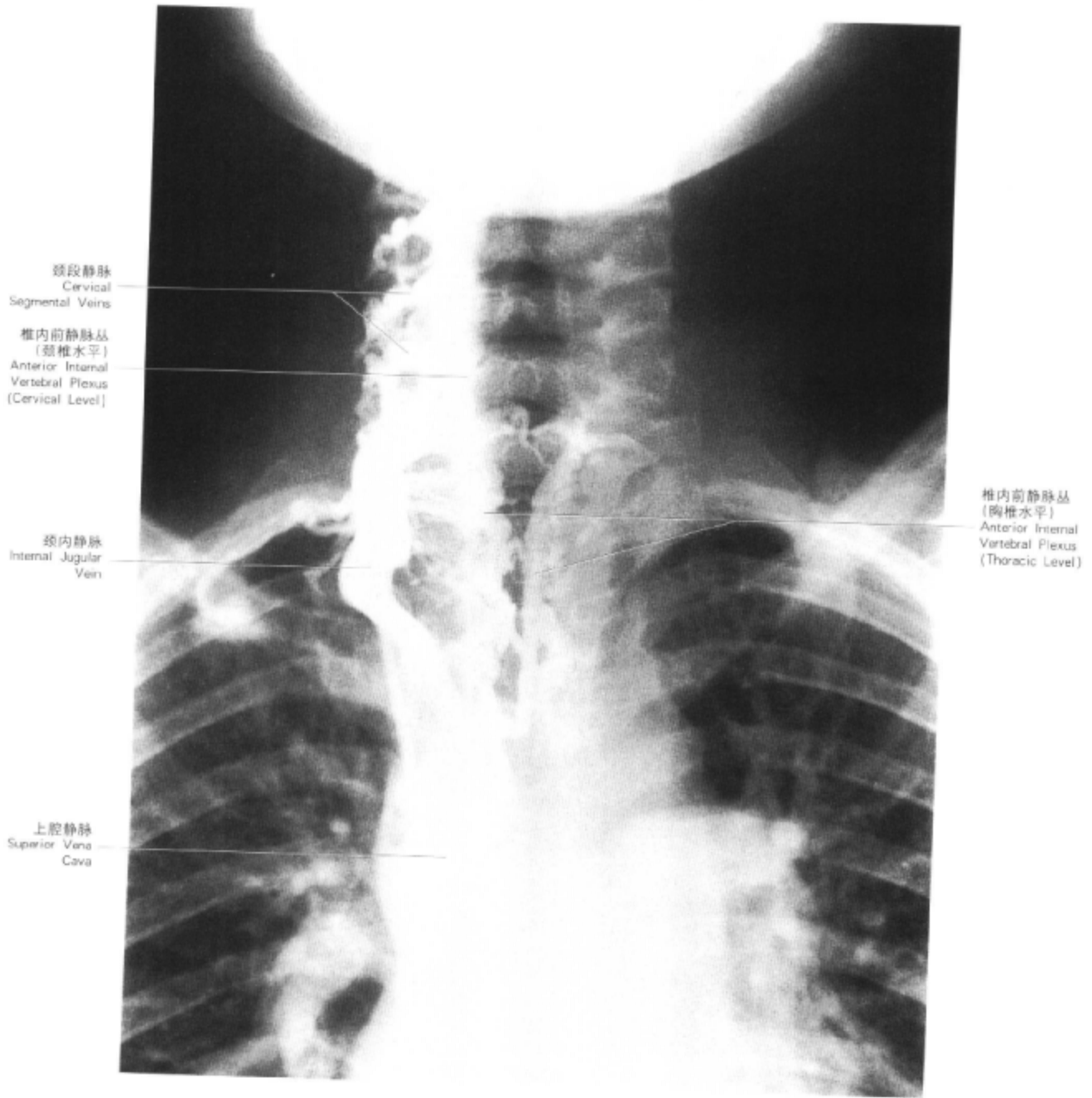


图 6.6 颈椎静脉造影 (前面观)。颈段前组静脉从较腰段明显。从第 7 颈椎向上, 椎管较宽, 椎内前静脉不明显。从第 7 颈椎向下可见到椎内前静脉。

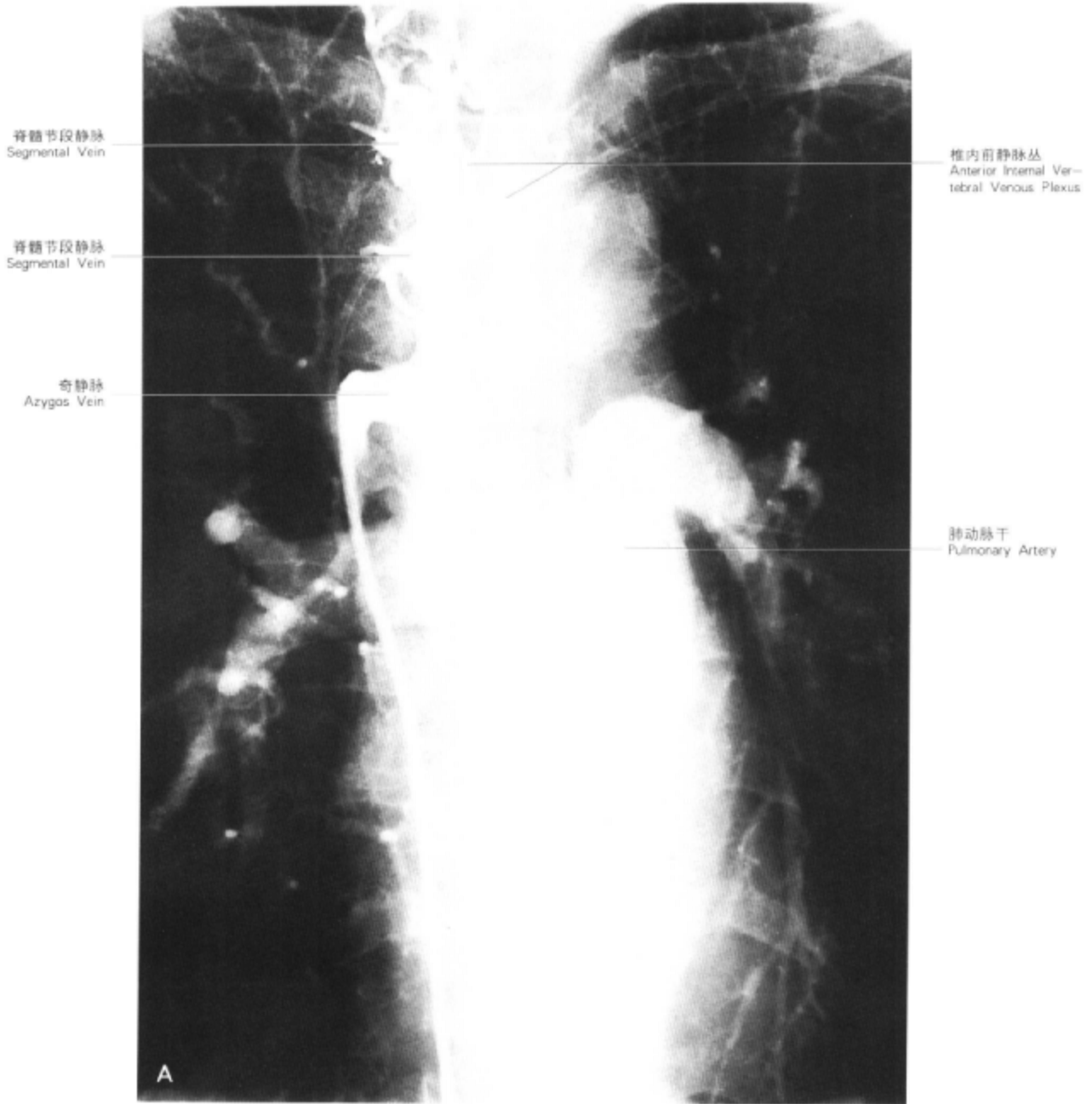




图6.7 A: 奇静脉造影, 显示椎旁静脉逆行充盈及椎内前静脉丛部分充盈。B: 奇静脉的侧面观显示节段静脉及部分椎内前静脉丛。

# 胸主动脉和躯干的动脉

## 胸主动脉

胸主动脉通常分成三段：升主动脉，主动脉弓和降主动脉，降主动脉再分为胸段和腹段（图7.1）。升主动脉发自左心室，该处由主动脉瓣关闭。升主动脉长约5cm（图7.2），主动脉沿胸部右侧向前向上走行，向背侧弯曲跨过纵隔，至后纵隔和脊柱的左侧（图7.3），称为主动脉弓。降主动脉至正中平面，终止在脊柱前，然后通过膈肌的主动脉裂孔（图7.4）。

胸主动脉和腹主动脉壁由滋养血管供应。滋养血管系统由至其他大血管壁的小营养血管形成。这些血管是血管的血管，它将血液运至大血管内的毛细血管网。然而，仅部分血管壁由滋养血管供应。其他部分血管壁由通过血管内皮的营养物质渗透供应，称做生理内膜。血管有一个关键深度，它根据不同血管和种属而变化。在胸主动脉，乏血管区约厚 $500\mu\text{m}$ ，腹主动脉约厚 $700\mu\text{m}$ 。内膜和中膜的内 $1/3$ 直接从血液中接受来自主要动脉壁管腔内营养物质的弥散，而中膜外 $2/3$ 和外膜由滋养血管供应（图7.5，7.6）。

滋养血管起自胸主动脉处的肋间动脉和腹主动脉处的腰动脉。滋养血管起自于动脉外膜水平处，直径大约 $350\mu\text{m}$ 。最初的干部在腹侧方向长约4mm，在动脉外膜处，直径约为 $150\mu\text{m}$ 的滋养血管分成两条直径均等的分支。这两条分支和主动脉的主轴平行，分别向头侧部和尾侧走行。从这些分支发出的小分支网分布于腹侧和外侧，并且与一些对侧血管吻合，在主动脉壁上形成血管弓。滋养血管的分布呈网状多边形分布。滋养血管网状结构形成丰富的吻合丛，这些吻合丛是由直径 $200\mu\text{m}$ 到 $100\mu\text{m}$ 之间的一级小动脉组成。滋养血管的微循环是由直径在 $200\mu\text{m}$ 以下的血管组成（图7.5）。

### 主动脉的微循环

- 一级小动脉—— $200\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$
- 二级小动脉—— $100\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$
- 前毛细血管或末梢小动脉—— $30\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$

- 毛细血管—— $3\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$
- 毛细血管后小静脉—— $10\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$
- 二级小静脉—— $30\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$
- 一级小静脉—— $100\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$

直径在 $100\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 之间的二级小动脉也称为弓形小动脉。这些血管延续把主动脉的环分成 $90^\circ \sim 220^\circ$ 大小不等的扇形，但平均为 $120^\circ$ 。前毛细血管或末梢小动脉起自弓形小动脉，分布于中膜和中膜外 $1/3$ 的连接处，终端分支的末梢部达不到中膜的内 $1/3$ ，并且呈上部为平顶的树状（图7.5，图7.6）。

动脉滋养血管有与之相反流向的静脉滋养血管伴行。形态上，两静脉结构与动脉结构在前毛细血管和弓形小动脉是一致的。

## 胸主动脉的节段

### 升主动脉

在升主动脉的起始部，正好在主动脉瓣尖后，有三个膨大称为主动脉窦。冠状动脉口位于主动脉窦稍上甚至高于主动脉窦（图7.2，图7.7，图7.8，图7.9）。

分支

冠状动脉的描述详见第13章。

### 主动脉弓（图7.10）

主动脉弓处有三个分支。

分支

- 头臂干（无名动脉）和右颈总动脉
- 左颈总动脉
- 左锁骨下动脉

主动脉弓的变异

- 右主动脉弓
- 双主动脉弓
- 颈部主动脉弓

头臂干

主动脉弓第一条分支，也是最大的分支。起自主动



脉弓上后方,沿右侧外后方向上走行。起初在气管前方,而后逐渐的移向右侧。在分叉处形成两分支:右锁骨下动脉和右颈总动脉。偶尔分支有甲状腺动脉、胸腺动脉和支气管动脉。右椎动脉起自右锁骨下动脉。

右锁骨下动脉为四肢提供动脉血。右颈总动脉是头臂下动脉的主要分支。颈总动脉是头和颈部的主要动脉。这些动脉在颈部上行到甲状软骨上缘水平,在此处分为两个主要分支:颈外动脉和颈内动脉。在血管分叉处,有一个膨大称为颈动脉窦。同时在这个分叉处,有两个神经纤维末梢:压力感受器和化学感受器,称为颈动脉体。两条颈总动脉的长度和起始部位不同。右颈总动脉起自头臂干,而左颈总动脉直接起自主动脉弓。

#### 左颈总动脉 (图 7.10)

主动脉弓的第二条分支,恰好起自头臂干的左后方,位于胸颈部。动脉向上走行,起初在气管前,然后逐渐的倾向左侧。

#### 左锁骨下动脉 (图 7.10)

主动脉弓的第三条分支,起自左颈总动脉的后下方。详细描述见第 15 章。左椎动脉起自左锁骨下动脉。

#### 主动脉弓分支的变异

常见类型占 65% (图 7.10, 图 7.11)。

左颈总动脉与右锁骨下动脉和右颈总动脉发自同一头臂干占 27% (图 7.12)。

四条大动脉分支相互分开,所有血管单独起始,占 2.5% (图 7.13)。

形态各异占 5.0%:右锁骨下动脉起自远端主动脉弓 (图 7.14);颈总动脉干和右锁骨下动脉起自主动脉弓后外侧壁 (图 7.15);左颈总动脉和头臂干共同起始,并且右颈总动脉起自于主动脉弓 (图 7.16)。

左右头臂干对称占 1.2%。

当主动脉弓位于右侧时,三个分支的排列相反:头臂干位于左侧,右颈总动脉和右锁骨下动脉单独起始。

#### 降主动脉

#### 心包支

这些血管起自降主动脉,为心包后部供血。

#### 支气管动脉

右支气管动脉通常和右肋间动脉 (第 3 肋间后动脉),但其他肋间动脉可能起自那个动脉干。这个动脉干称为肋间支气管干,起自降主动脉的右外侧、前外侧或背侧 (图 7.17, 图 7.18)。左支气管动脉直接起自降主动脉的前侧,或者是单独的动脉 (图 7.19),或者是总支气管干,向两侧发出分支 (图 7.21);可能起自胸 4~胸 9,但大约 90% 的支气管动脉起自胸 5~胸 6 水平。

支气管动脉主要分布于支气管以及支气管外周的结

缔组织,但也为部分气管、食管、椎前肌肉、迷走神经、脏层胸膜和心包壁层供血。它们为气管旁、气管隆突、肺门部及肺内的淋巴结和主动脉和肺动脉滋养血管供血。周围支气管动脉包括:小动脉、毛细血管和静脉丛。在支气管周围有致密的血管网,这些血管网是小动脉血管网终止于支气管毛细血管和许多具有不规则形状和走行特征的支气管静脉丛。这个循环的血管成分存在于支气管壁和支气管外周结缔组织。随着口径和数量的逐渐减少,这些微血管的结构可见于整个支气管树的全长一直到末端终末细支气管。肺动脉周围的结缔组织也含有和支气管壁一样的血管网。

支气管动脉除了见于支气管周围的血管系统,还可见于支气管静脉丛和周围肺泡毛细血管微静脉的直接通路。支气管动脉还可提供脏层胸膜的营养供给 (图 10.15)。

一些作者已经对主要支气管动脉的分布有所描述:

根据 Caldwell 的描述,90% 的支气管动脉解剖学结构是以下四种类型中的一种:

类型一:两条支气管动脉在左侧,一条肋间支气管干 (ICBT) 在右侧 (40.6%)。

类型二:一条支气管动脉在左侧,一条肋间支气管干在右侧 (21.3%)。

类型三:两条支气管动脉在左侧,两条在右侧,其中一条是肋间支气管干 (20.6%)。

类型四:一条支气管动脉在左侧,两条在右侧,其中有一条是肋间支气管干 (9.7%)。

在 Caldwell 分类中,没有支气管总干的描述。

根据 Botenga 的分类,有 8 种不同类型的支气管动脉分布:

类型一:一条肋间支气管干在右侧,两条支气管动脉在左侧 (27.7%)。

类型二:一条肋间支气管干在右侧,一条支气管动脉在左侧 (17.0%)。

类型三:一条肋间支气管干在右侧,一条支气管动脉在左侧,一条支气管总干的两条分支动脉:一条在右,一条在左 (17.0%)。

类型四:一条肋间支气管干和一条支气管动脉在右侧,两条支气管动脉在左侧 (10.7%)。

类型五:两条支气管动脉在右侧,一条支气管动脉在左侧 (8.5%)。

类型六:一条肋间支气管干在右侧,一条支气管总干的两条分支动脉:一条在右,一条在左 (8.5%)。

类型七:一条支气管总干 (4.3%)。

类型八:一条肋间支气管干和一条支气管动脉在右侧,三条支气管动脉在左侧 (2.1%)。

类型九：一条肋间支气管干和两条支气管动脉在右侧，一条支气管动脉在左侧（2.1%）。

类型十：一条总支气管干的两条分支动脉：一条在右，一条在左；一条支气管动脉在左侧（2.1%）。

根据Uflacker对支气管动脉解剖学结构的描述，有十种不同的类型，包括总支气管干（图7.23）：

类型一：一条肋间支气管干在右侧，一条支气管动脉在左侧（30.5%）。

类型二：一条肋间支气管干在右侧，一条总干分成两条支气管动脉：一条在右，一条在左（25.0%）。

类型三：一条肋间支气管干在右侧，两条支气管动脉在左侧（12.5%）。

类型四：一条肋间支气管干在右侧，一条支气管动脉在右侧，一条支气管动脉在左侧（11.1%）。

类型五：一条肋间支气管干在右侧，一条支气管总干，和一条左支气管动脉（8.3%）。

类型六：一条肋间支气管干在右侧，一条支气管动脉在左侧，一条总支气管干在尾部（4.2%）。

类型七：只有一条支气管总干（2.8%）。

类型八：一条肋间支气管干在右侧，其上有一条左支气管动脉起始，一条支气管动脉在左侧（2.8%）。

类型九：两条支气管总干上起始左、右支气管动脉（1.4%）。

类型十：一条肋间支气管干在右侧，一条支气管动脉在右侧，一条支气管总干上起始左、右动脉（1.4%）。

前六种类型占据了系列解剖学结构类型的近90%。

#### 支气管动脉起始部位的畸变和解剖变异

支气管动脉可能起自主动脉弓或者起始于体循环的其他动脉。它们可能很小，但是并发出血时非常重要。畸变、替代和附属的支气管动脉由机体其他动脉供血，包括：锁骨下动脉、无名动脉（头臂干）、腹主动脉、膈下动脉、甲状腺干、心包膈动脉、胸廓内动脉和腋动脉（图7.24，图7.25）。

#### 胸部动脉的吻合

胸部有许多吻合支（图7.26），它们与胸廓内动脉（乳内动脉）和胸部动脉有关（图7.27），包括横向吻合和垂直吻合的（图7.27）。在炎症和病理状态下，机体本身的吻合支可能有侧支开放（图7.29）。

58.3%的根动脉起自肋间支气管干。脊髓前动脉由根髓动脉供血，根髓动脉起自右肋间支气管干的占5%，通常在胸4~胸6水平。

#### 食管动脉

有4或5条，起自降主动脉前面，与甲状腺下动脉的食管支、下部的膈动脉和胃左动脉的分支一起交汇而

成血管网。食管动脉可能是支气管动脉的分支，或者在一些情况可能与支气管动脉一起起自于一个总干。

#### 纵隔分支

这些分支是供给纵隔淋巴结和纵隔后蜂窝组织的微动脉。

#### 膈支

这些分支起自胸主动脉下段，分布在膈肌表面，与心包膈动脉及膈肌动脉有吻合。

#### 肋间后动脉

通常有9对肋间后动脉，起自胸主动脉降支后侧，分布于肋间隙。第2或第3肋间动脉通常起自肋间上动脉（或干）。第2和第3右肋间后动脉通常和右支气管动脉一起起始，它们的总干称为肋间支气管干。左肋间后动脉较短，在椎体上向后走行；右肋间后动脉较长，由于主动脉向左偏移，故在椎体前走行，再随着椎体的曲度转向后。到达肋骨时，肋间后动脉沿着肋沟走行。肋间后静脉和神经与动脉平行。胸主动脉的最后一对分支称为肋下动脉，在第12对肋下走行（图7.28，图7.29）。

#### 分支

背支（前面）

脊支（后面）

肋间动脉侧支

肌支

未命名支

前支

肋间后动脉在相邻的肋颈间沿背侧走行。它的前支（肋间）和后支（脊支）通过椎间孔进入椎管供养给脊椎、脊髓和脊膜。

#### 脊支

肋间动脉后支起自肌分支和根髓动脉。根髓动脉发出一条神经节支后分为前根髓动脉和后根髓动脉，分别和脊髓前动脉和脊髓后动脉吻合。

#### 肋间动脉侧支

这条动脉起自靠近肋角处的肋间后动脉，向下到下位肋骨的上缘。沿肋骨上缘走行，并且与来自胸廓内动脉的肋间前支的侧支吻合。

#### 肌支

这些分支供养给肋间肌、胸肌和前锯肌。肌支发出一些外侧皮肤支和乳腺支。

#### 未命名支

肋间后动脉有一些未命名支，这些分支供养给胸膛的所有其他组织，包括骨、骨膜和壁层胸膜。

#### 肋间前动脉

这些动脉起自乳内动脉（图7.30），通常比肋间后动脉细。



图 7.1 主动脉造影, 显示升主动脉, 主动脉弓, 降主动脉及腹主动脉。可见肋间后动脉, 右胸廓内动脉。可见明显内脏的动脉。

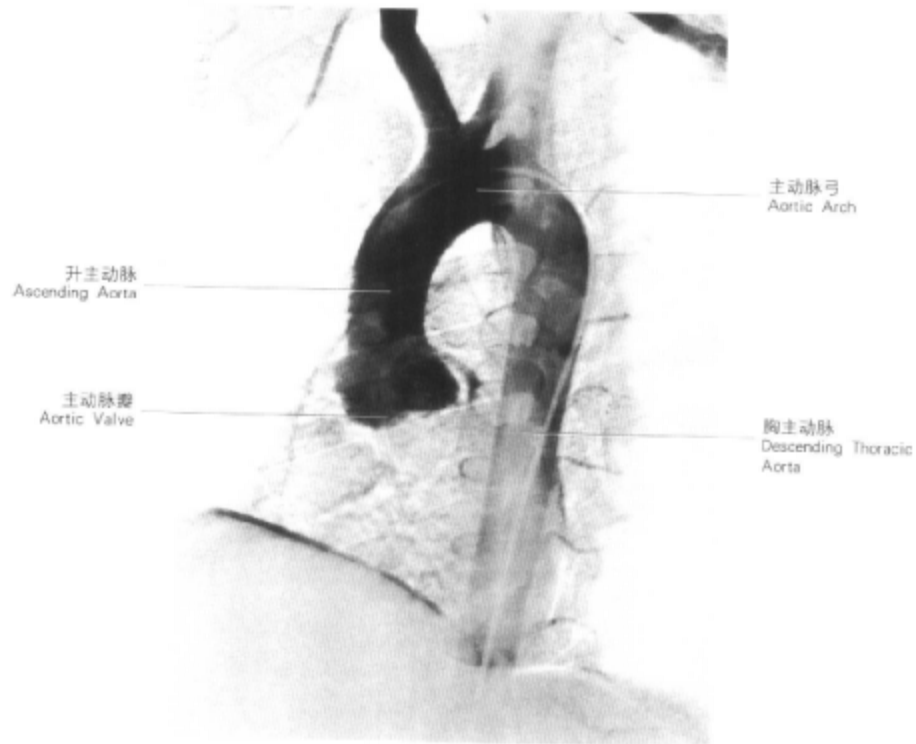


图 7.2 升主动脉造影。显示主动脉瓣及冠状动脉的起始部位, 主动脉被部分充盈。

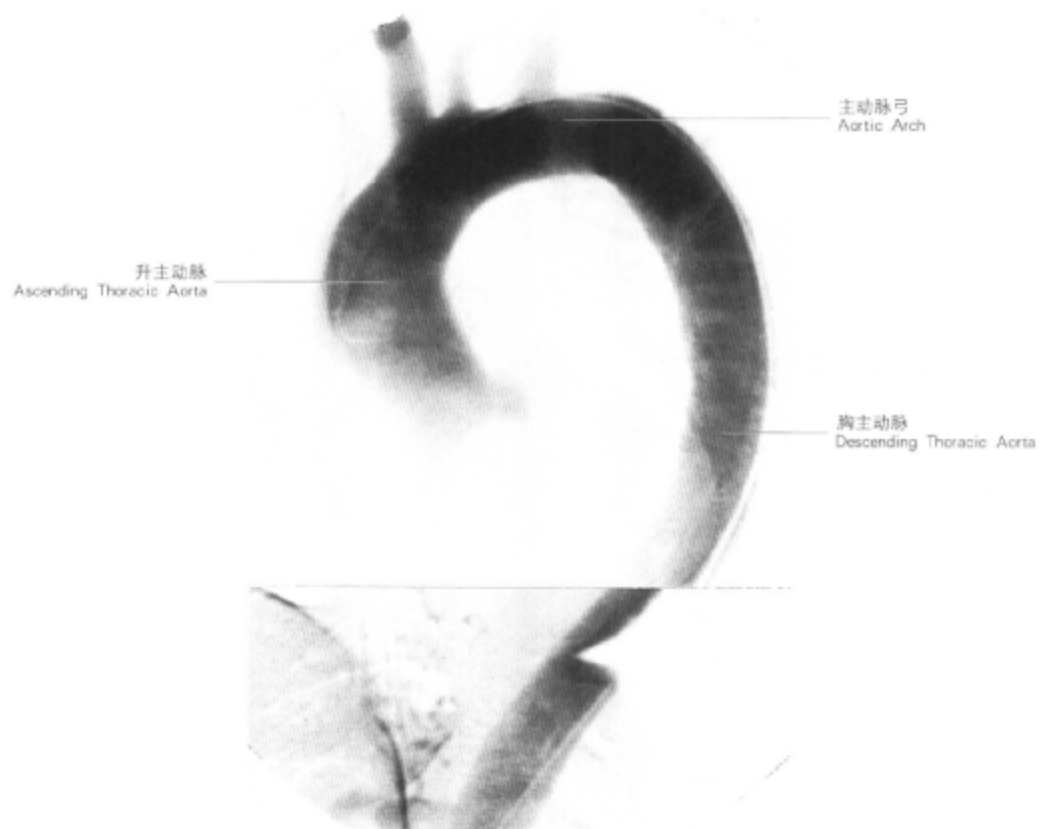


图 7.3 主动脉弓造影。主动脉弓较长。显示三个大血管的发出部位。

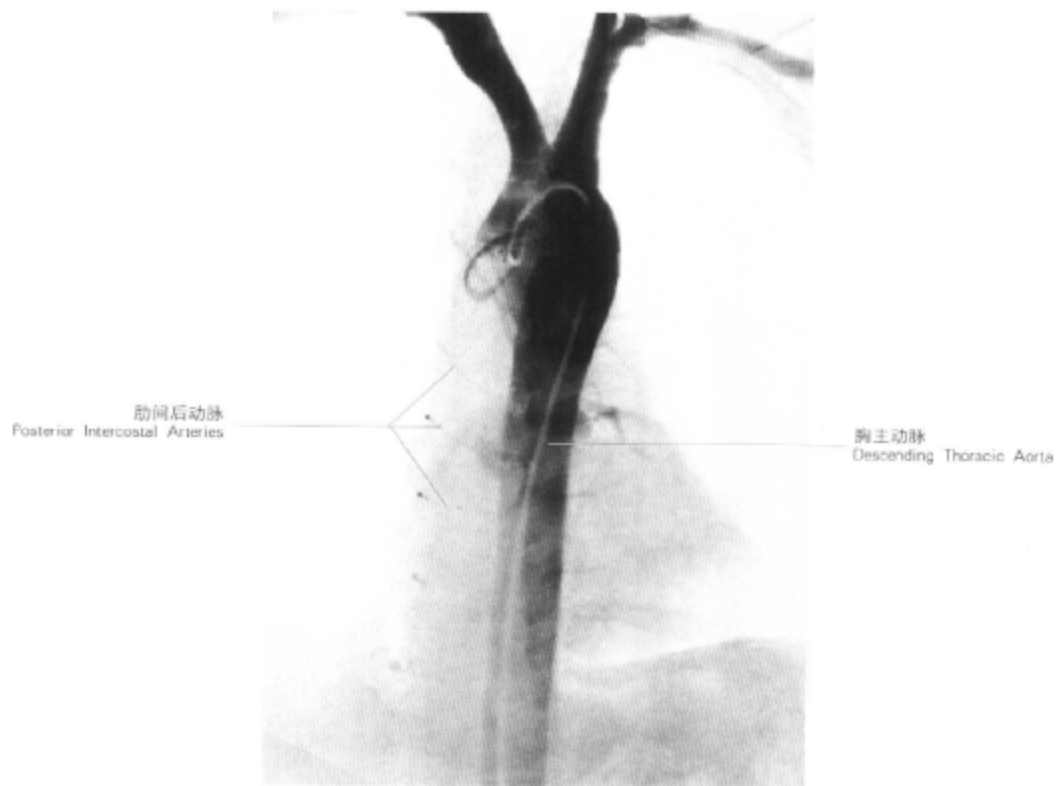


图 7.4 胸主动脉造影的前面观。

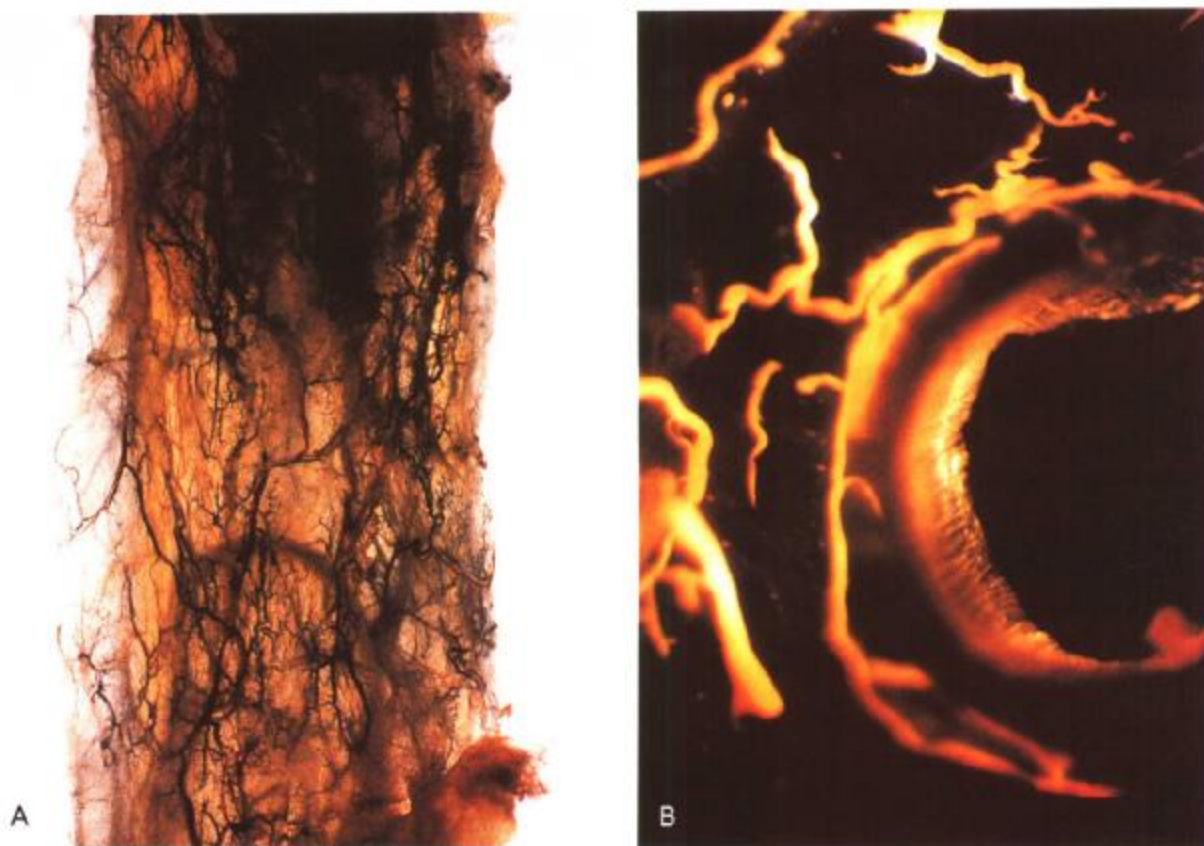


图7.5 A: 狗主动脉矢状切开后透明摄影, 显示由树脂灌注的动脉或静脉滋养血管, 呈多边形的网状, 由滋养血管的分支及与邻近滋养血管分支吻合而成。B: 狗主动脉的横断面, 显示起始于腰动脉的滋养动脉。血管为多层的。

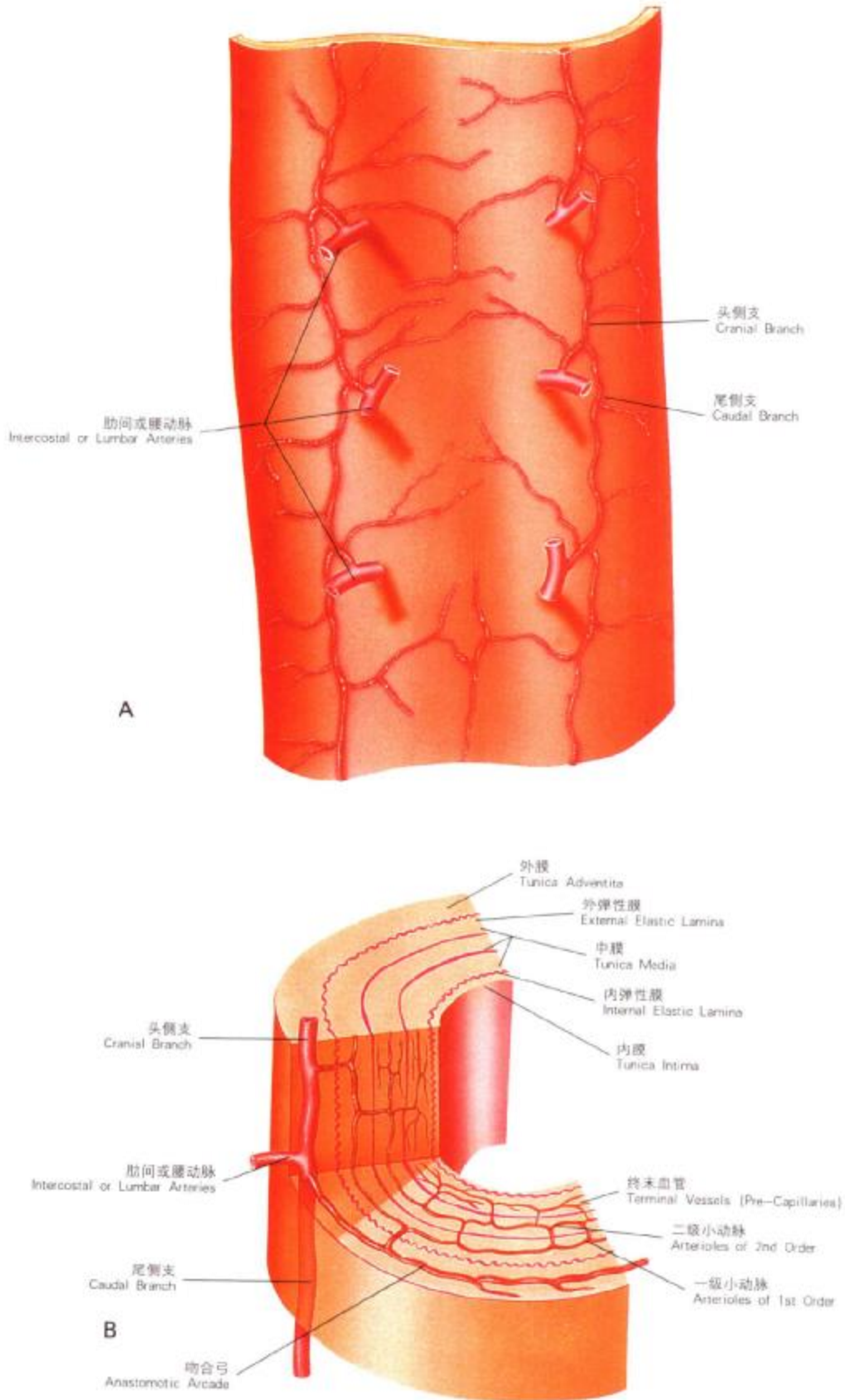
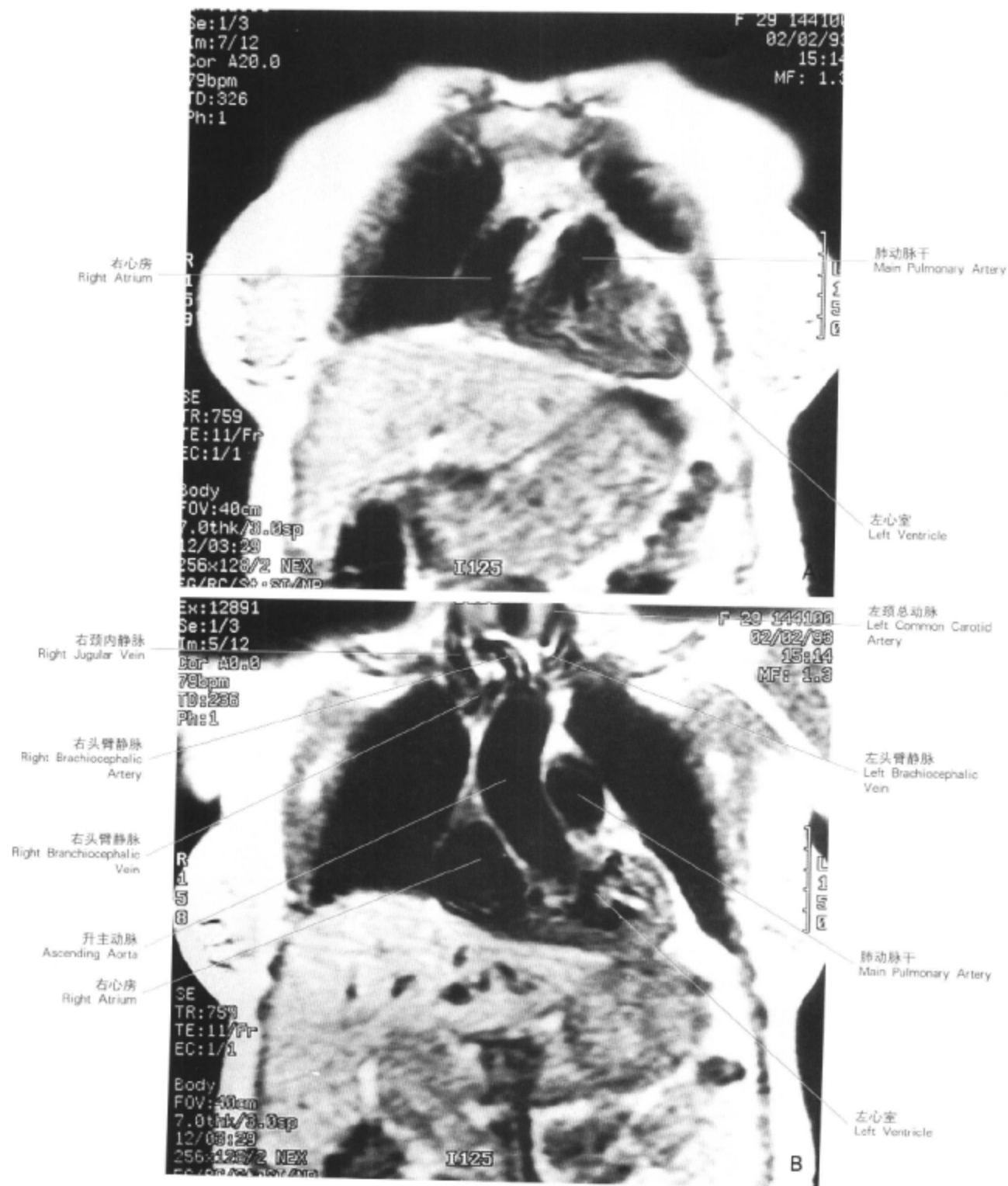


图 7.6 A: 纵行切开的主动脉, 显示主动脉壁内的多边形的滋养血管网。B: 显示主动脉壁内的多层滋养血管。





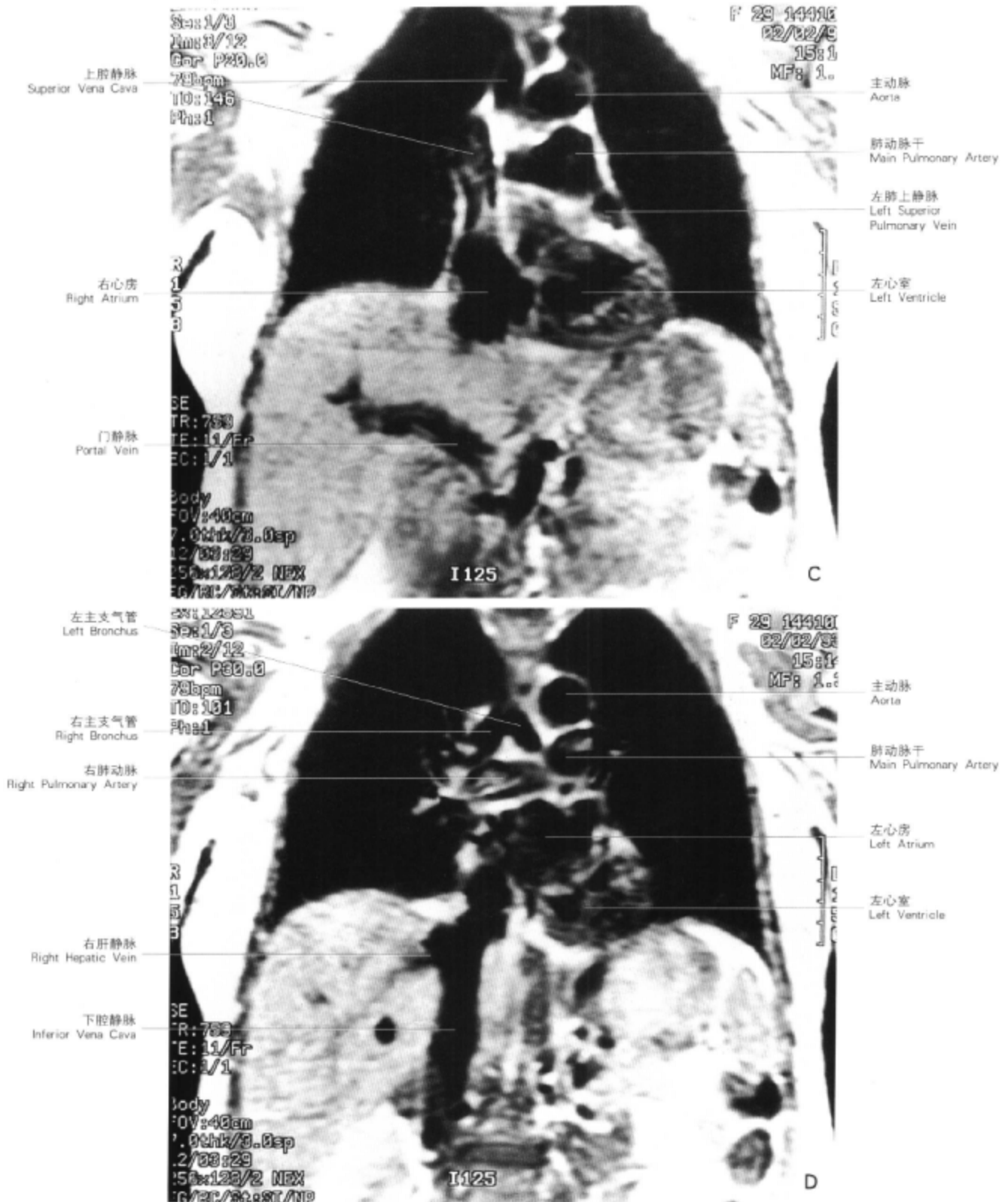
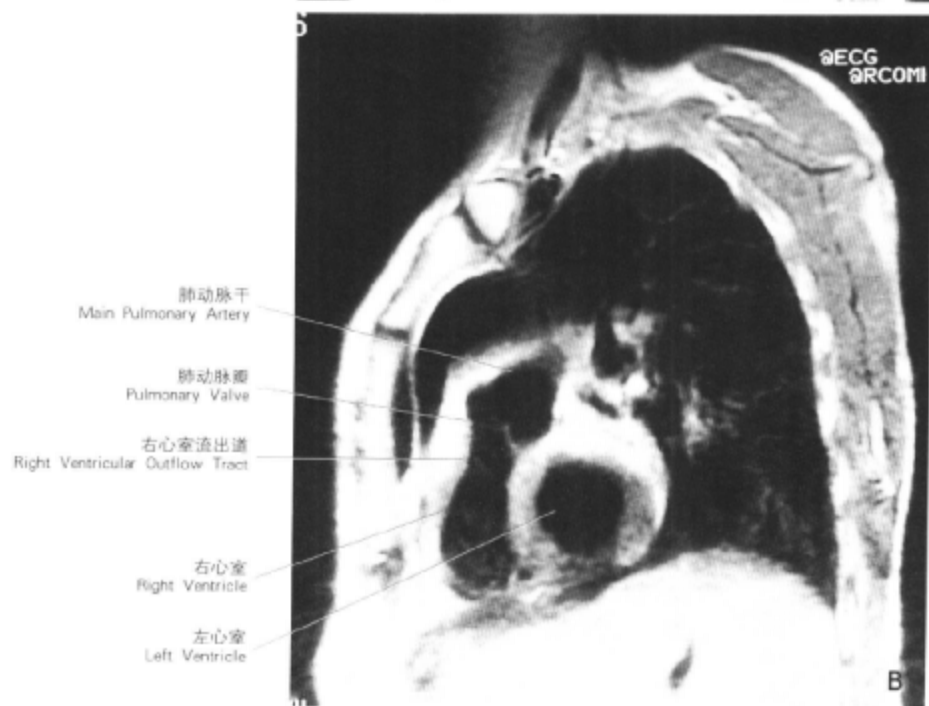
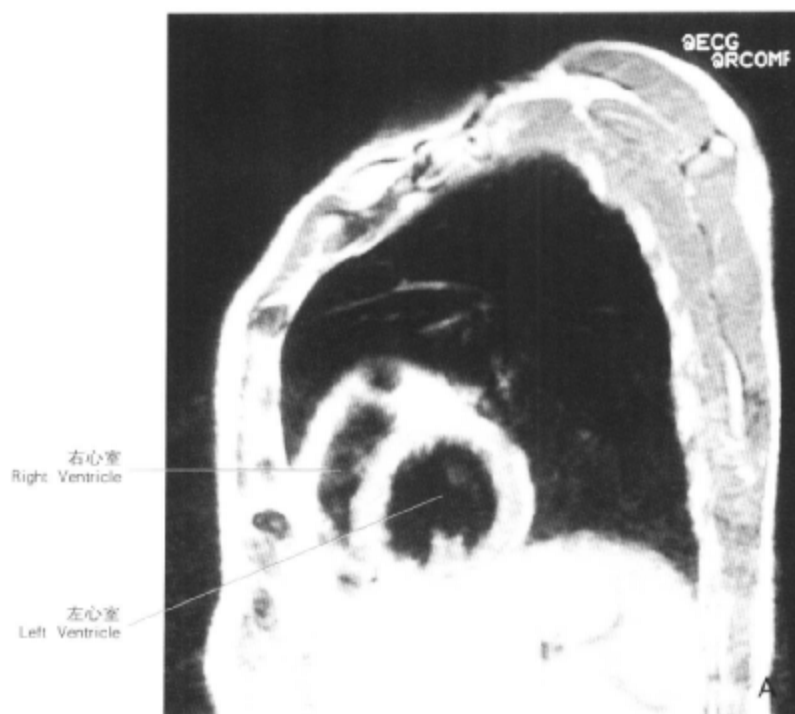
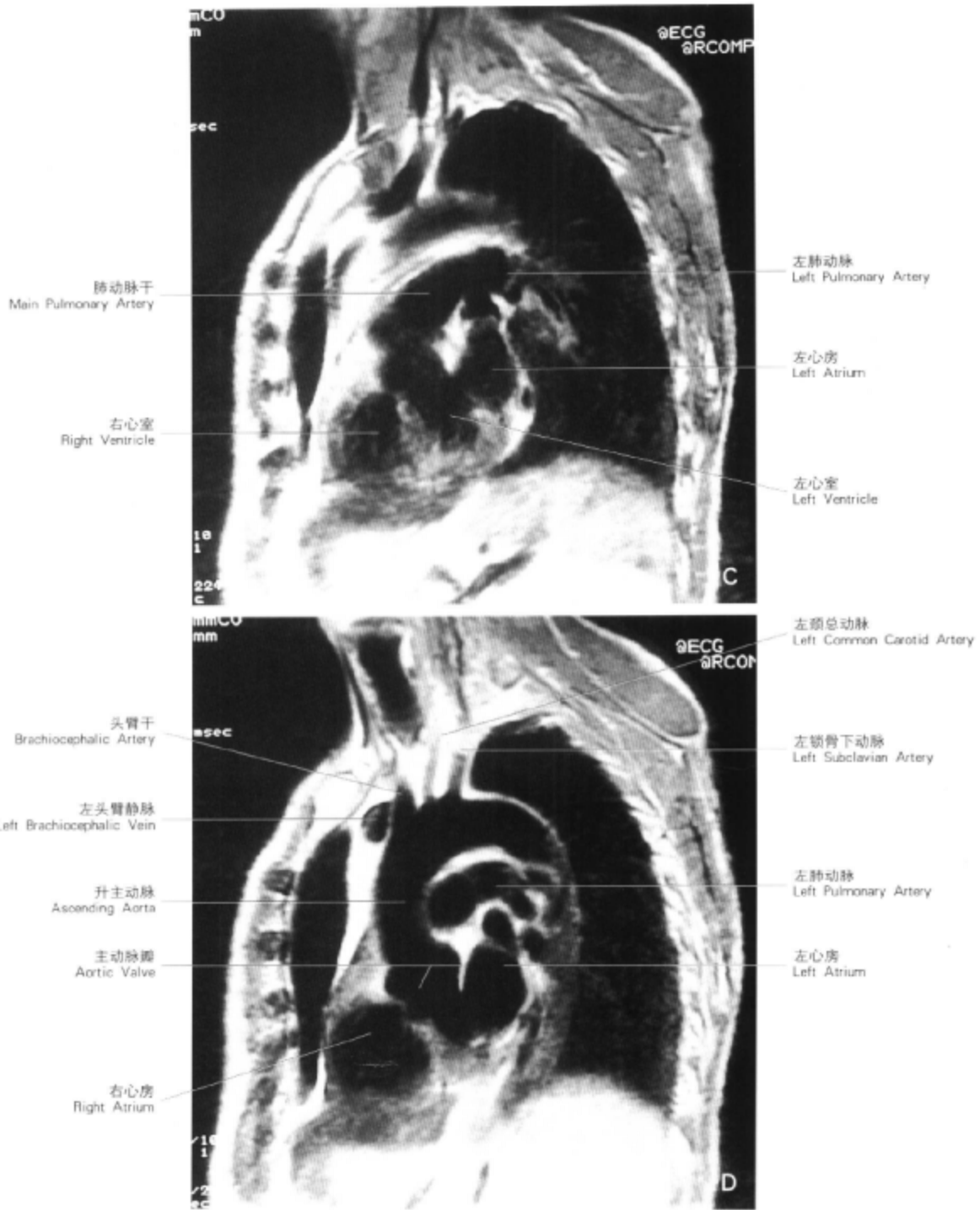


图 7.7 A-D: 胸部的 MRI 冠状断面, 显示心及大血管, 包括主动脉。





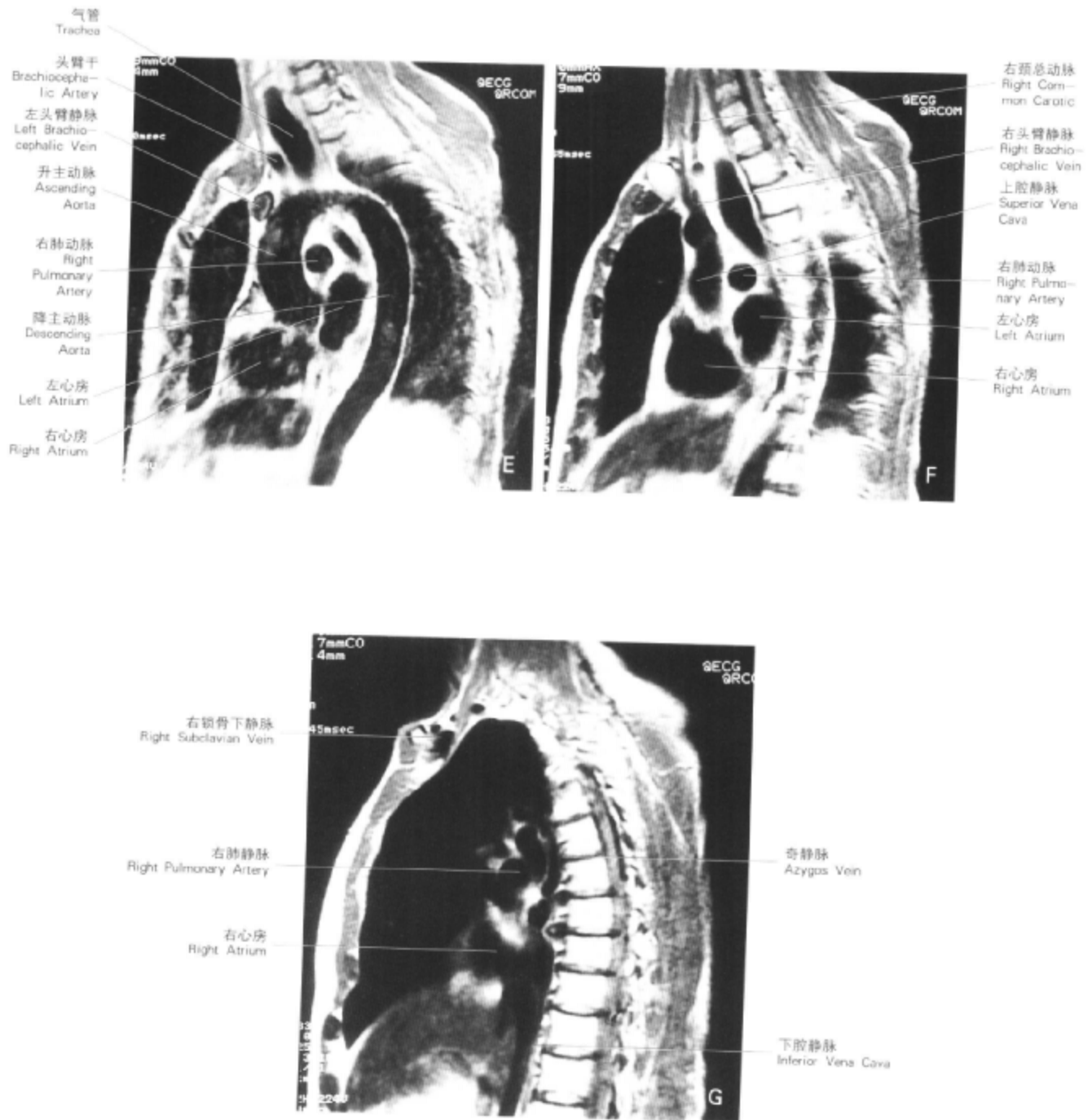
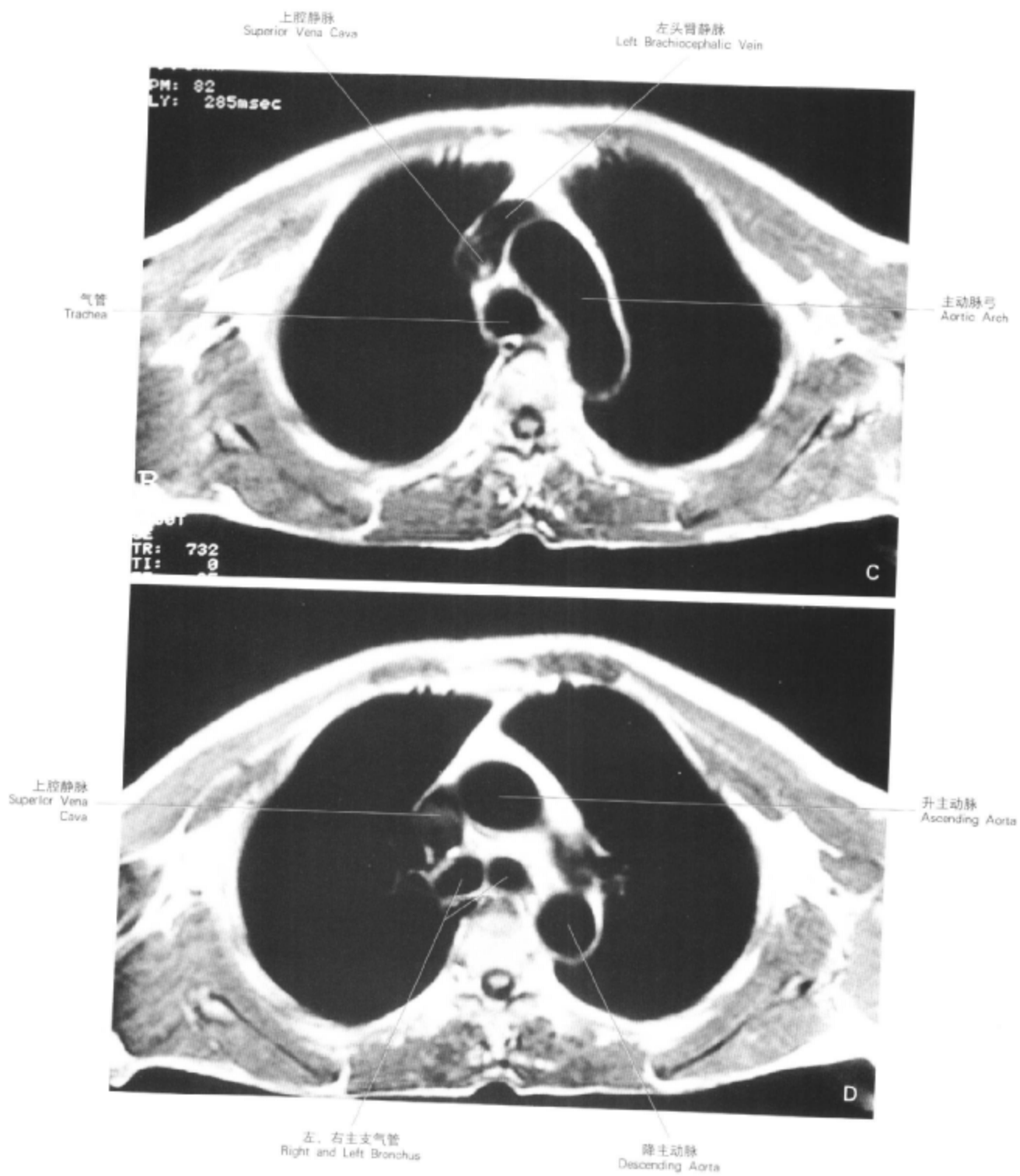
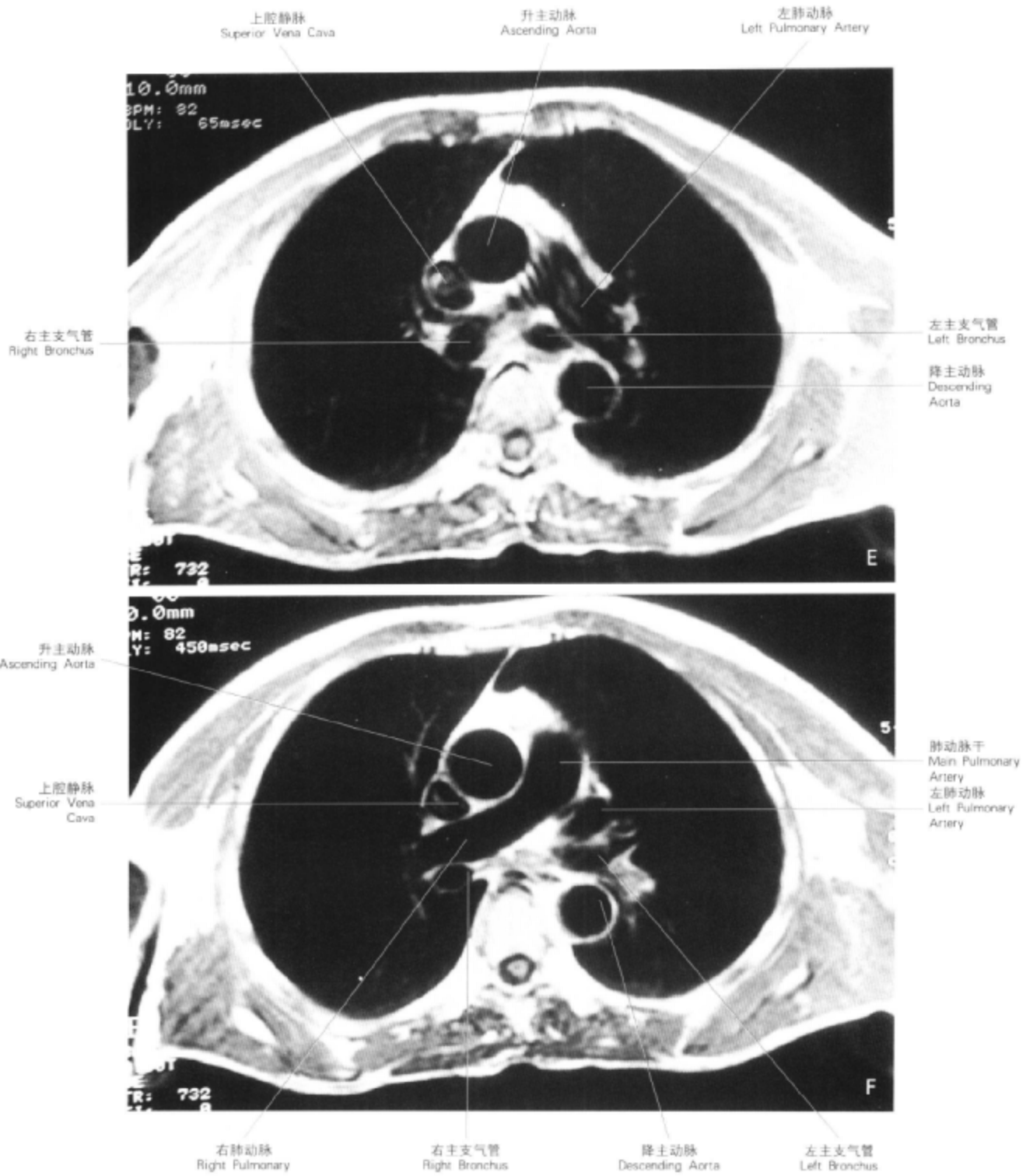


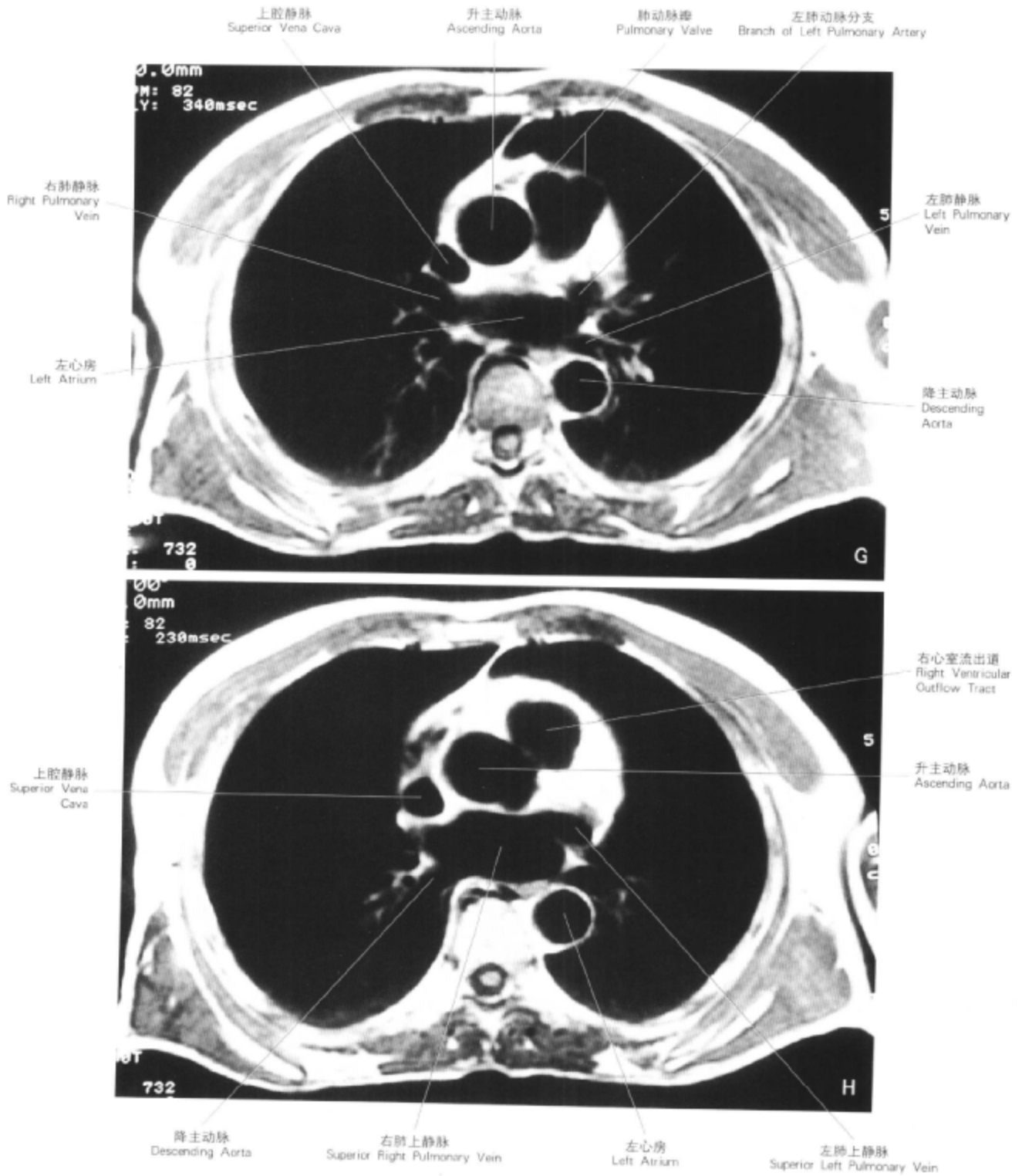
图 7.8 A-G: 胸部MRI矢状断面, 显示心, 大血管, 包括主动脉。











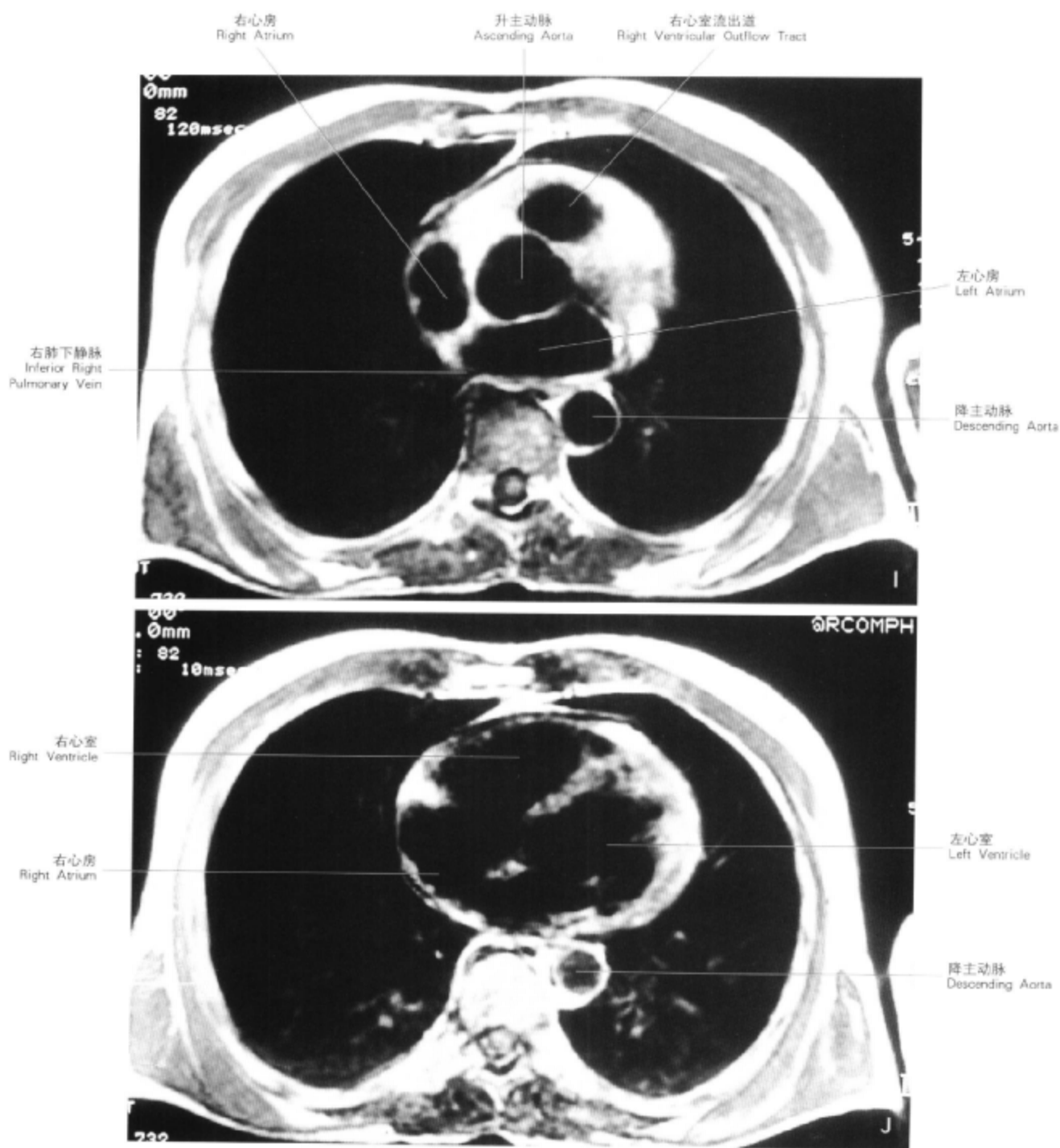


图 7.9 A-J: 胸部 MRI 横断面, 显示心, 大血管, 包括主动脉。

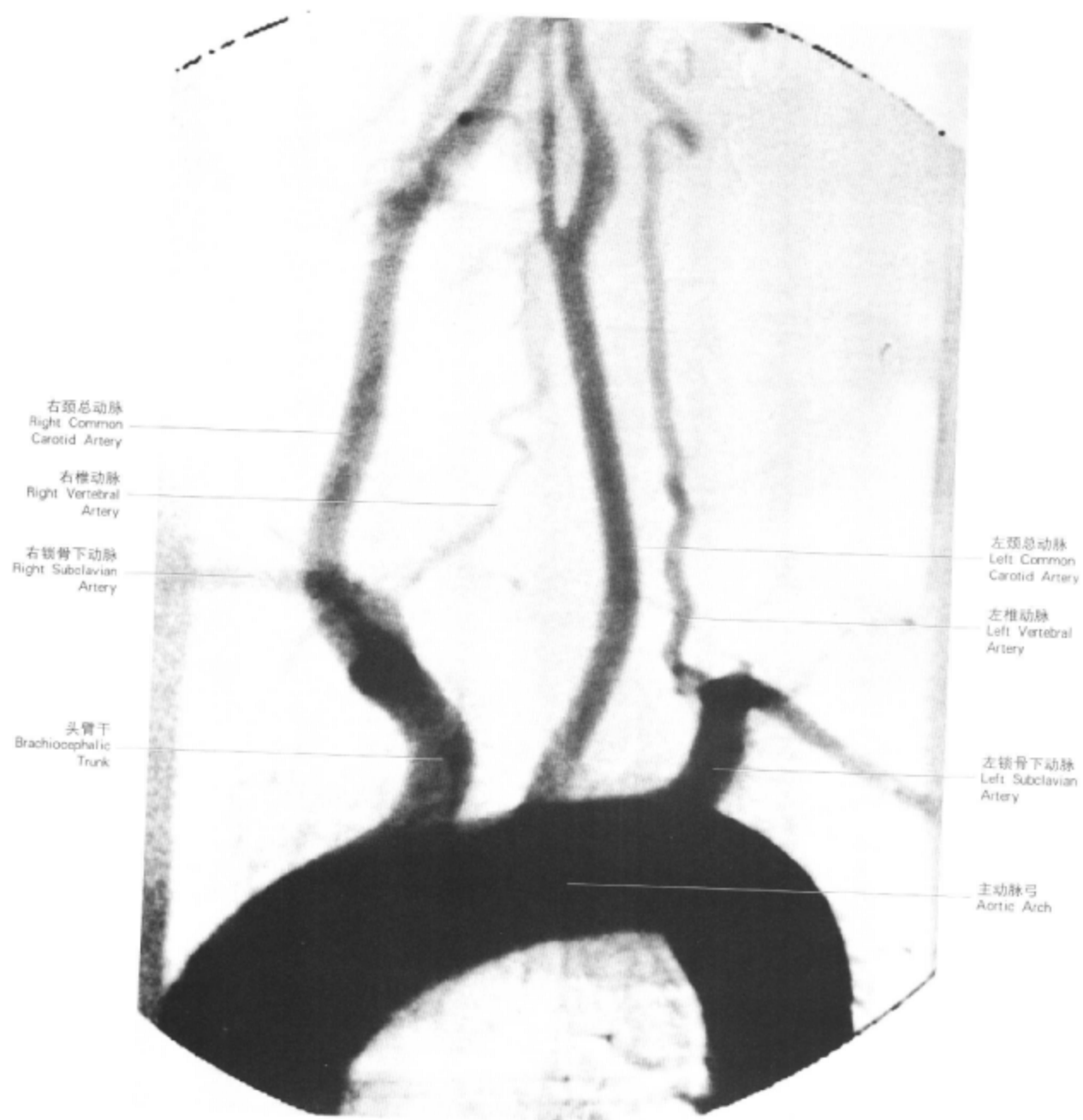


图 7.10 主动脉弓造影，显示主动脉弓三个分支发出部位及分布区域。

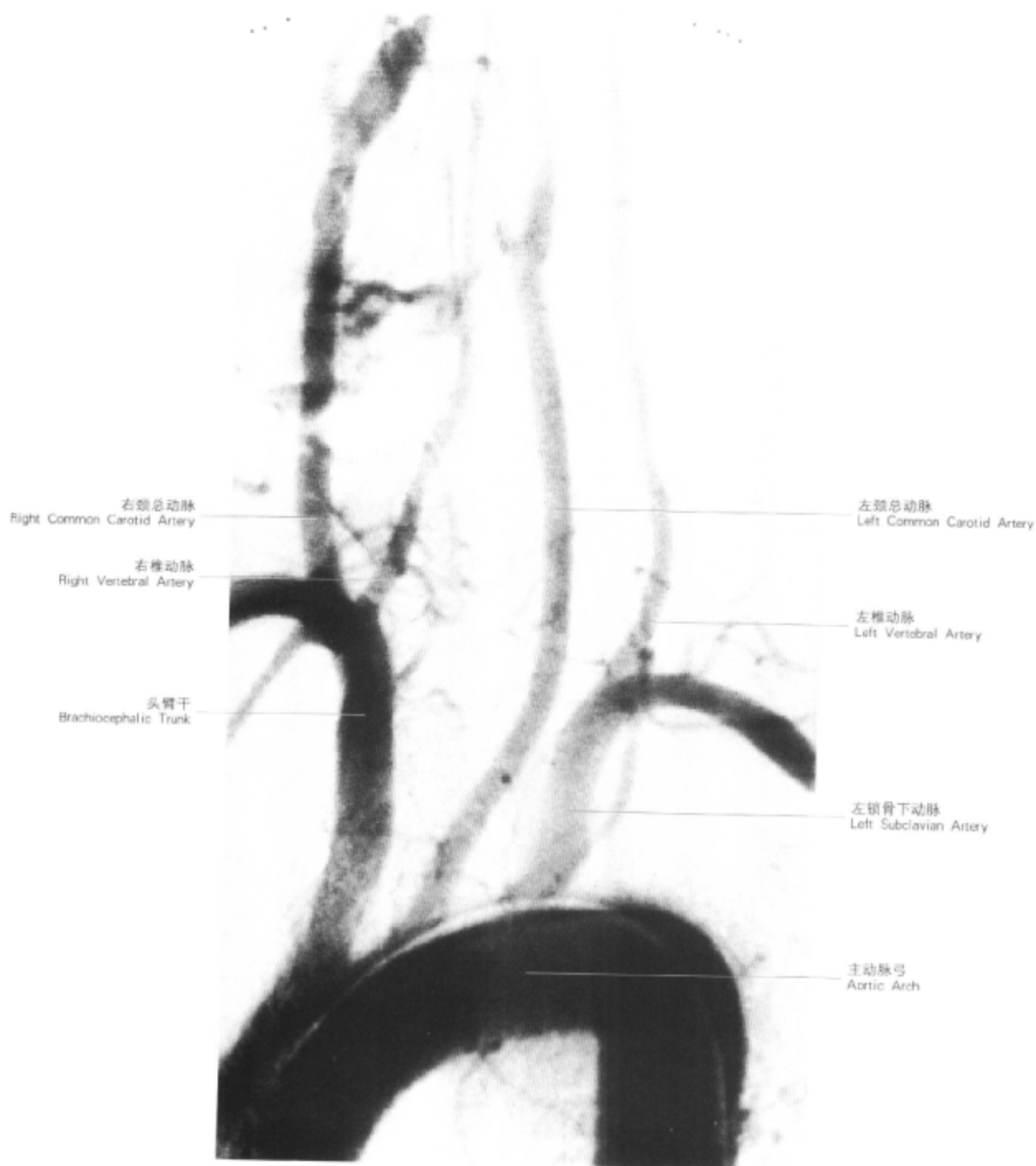


图 7.11 主动脉弓造影，显示主动脉弓三个分支的发出部位。

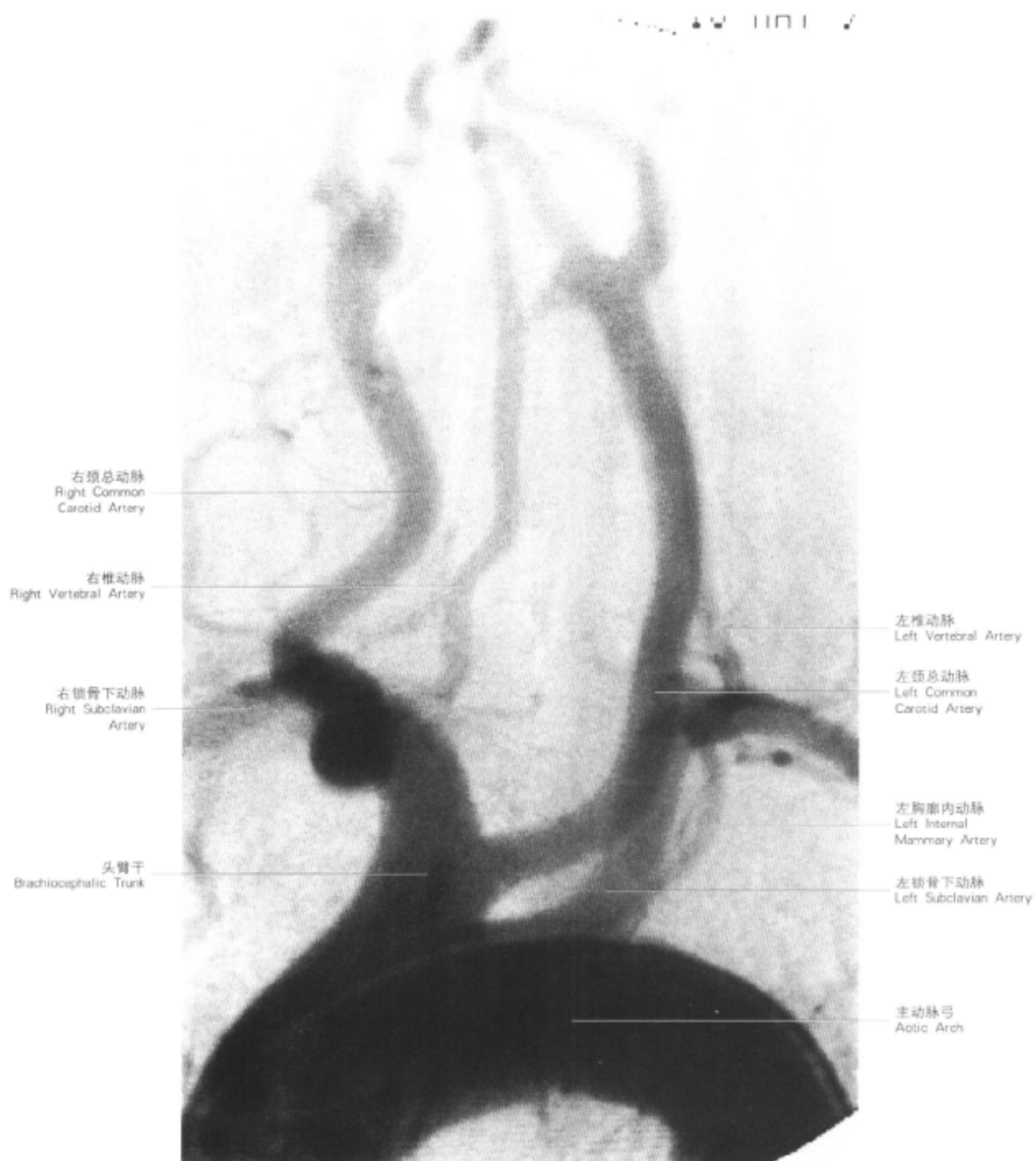


图 7.12 主动脉弓造影，显示左颈总动脉发自头臂干。

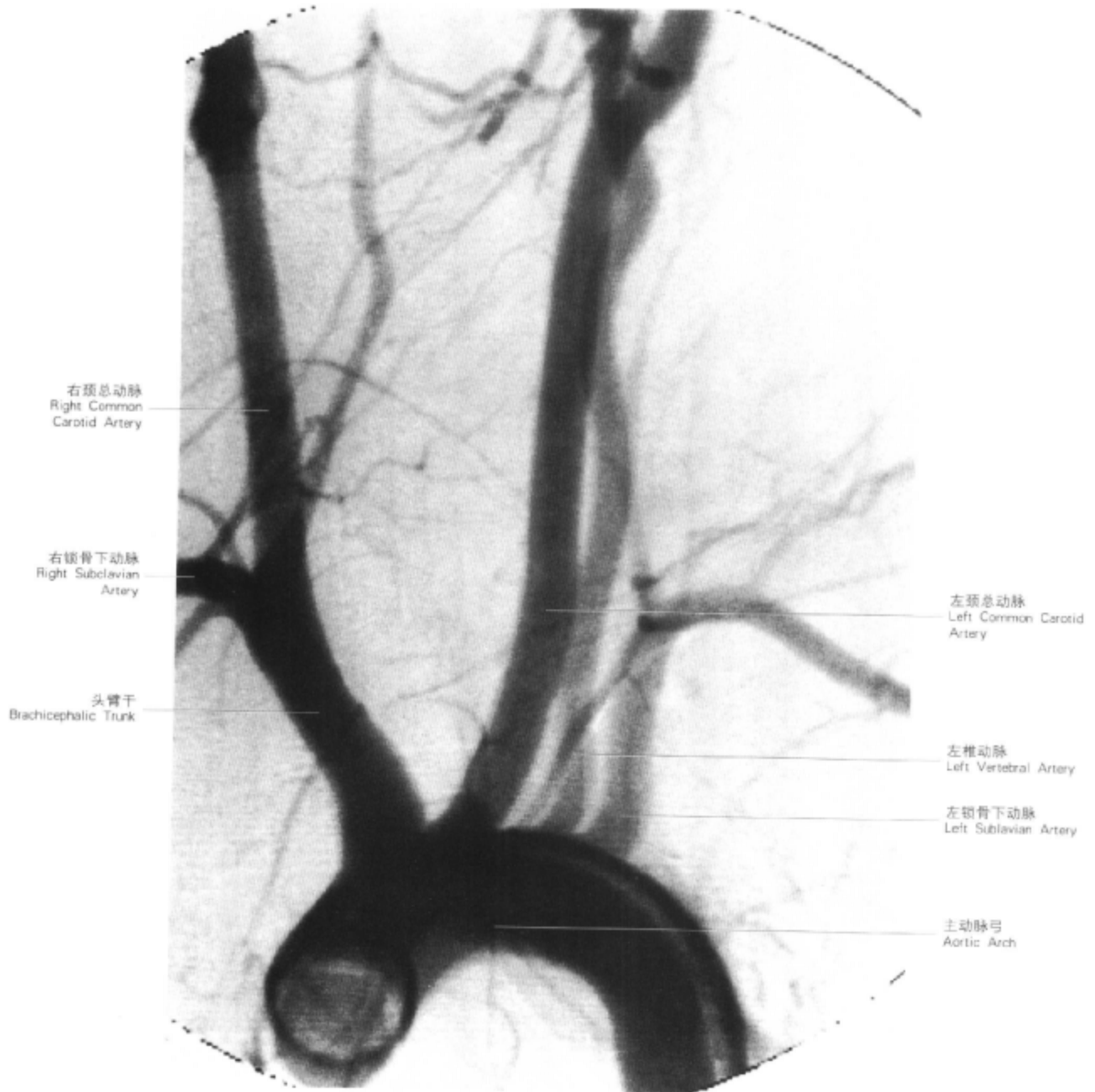


图 7.13 主动脉弓造影，显示独立的直接由主动脉弓发出的四个主要分支，左椎动脉直接发自主动脉。

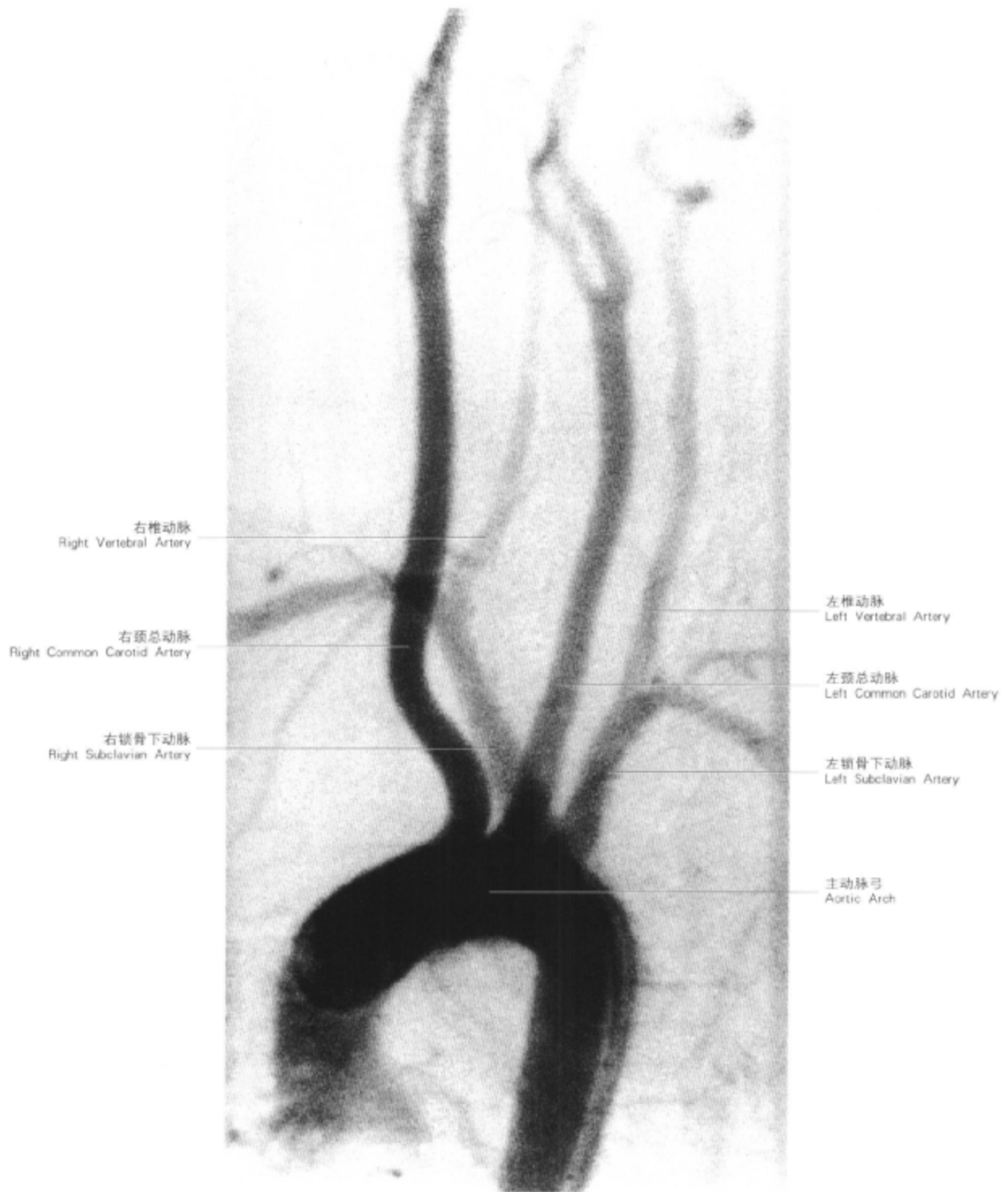
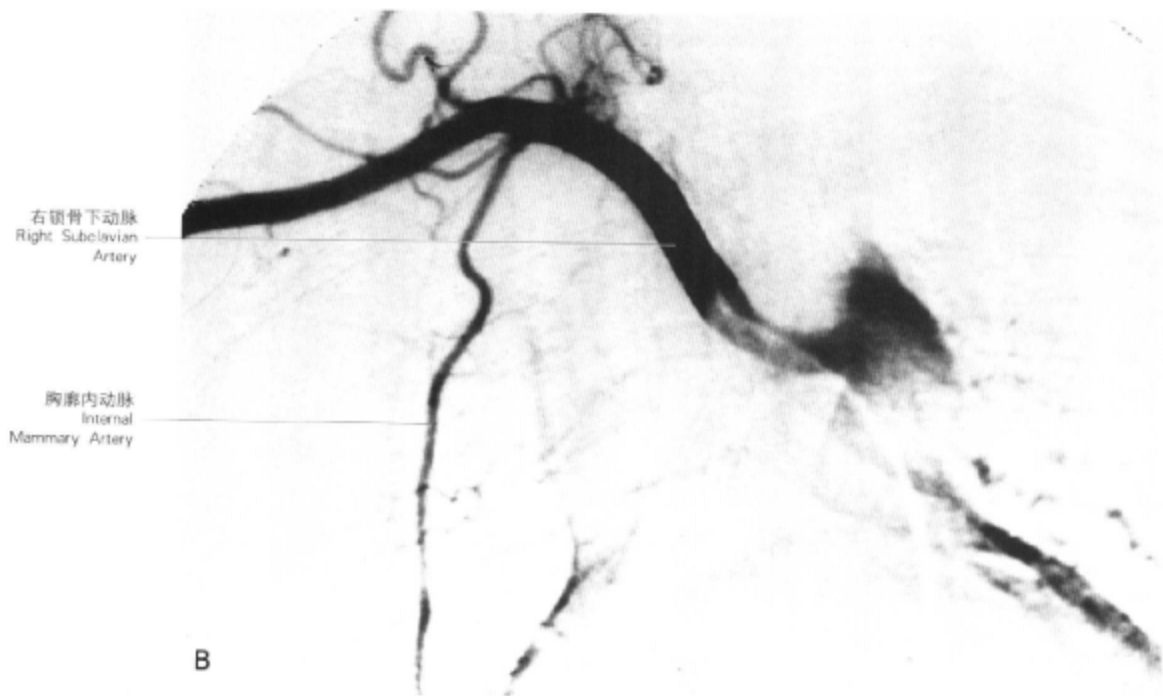


图7.14 主动脉弓造影,显示右颈总动脉、左颈总动脉和左锁骨下动脉直接起自主动脉弓,右锁骨下动脉直接起自主动脉弓的远侧段。





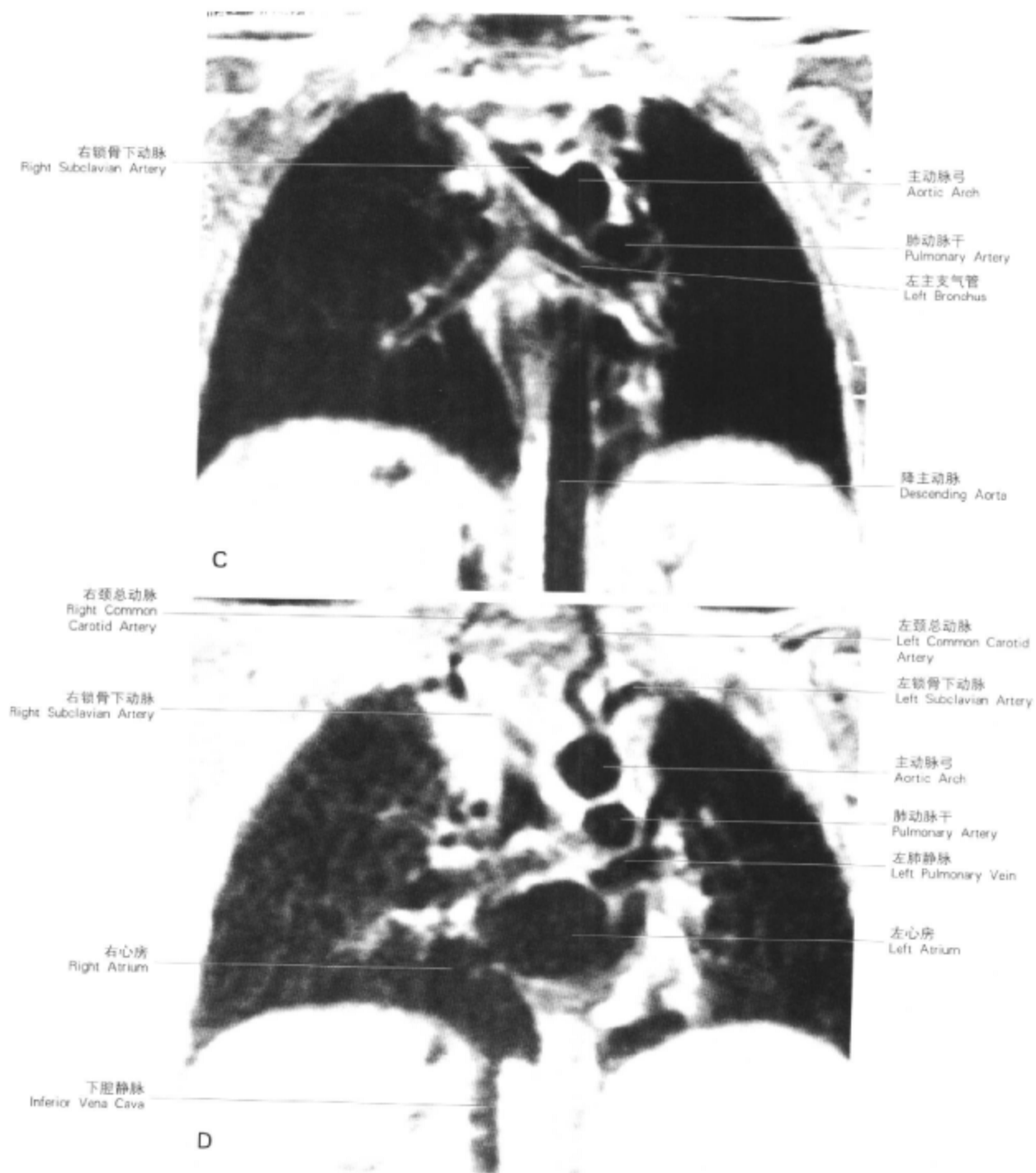


图 7.15 A~B: 主动脉弓造影, 显示解剖变异, 两侧的颈总动脉及左椎动脉起自主动脉弓, 左锁骨下动脉发出部位正常, 右锁骨下动脉起自主动脉弓后外侧。C~D: 胸部的 MRI, 显示解剖变异, 右锁骨下动脉起自主动脉弓后外侧。

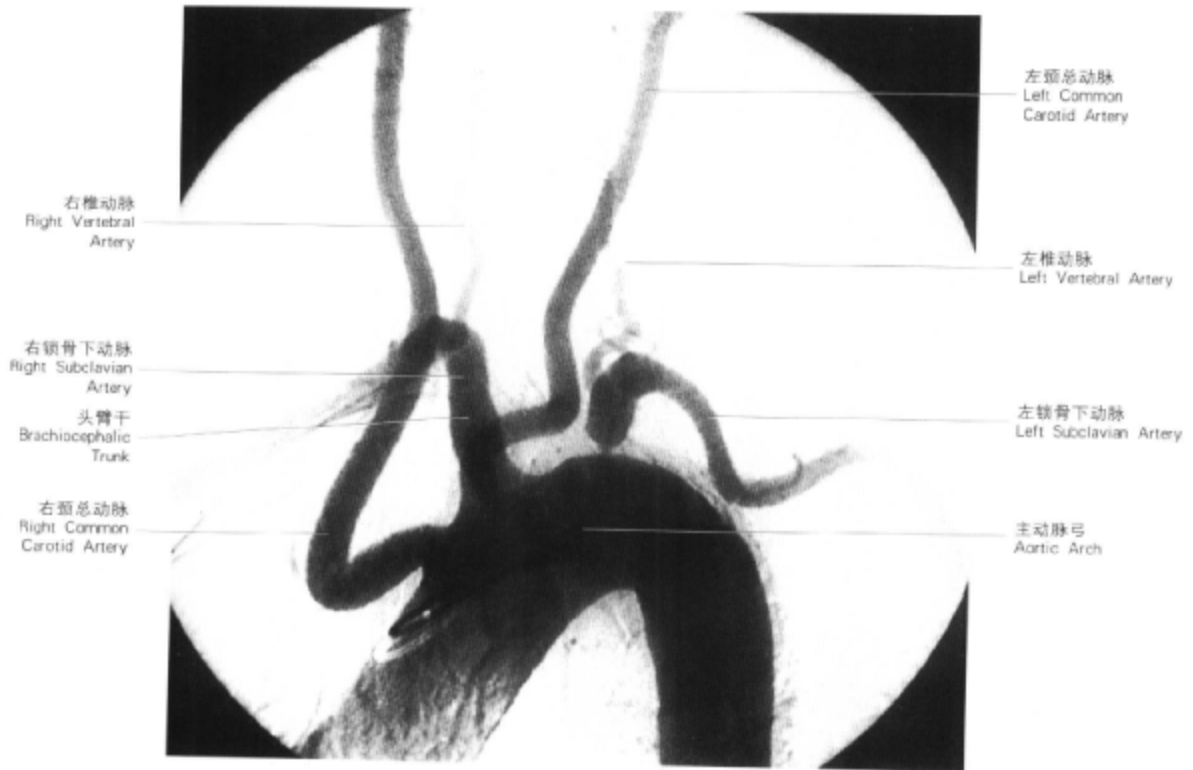


图 7.16 主动脉弓造影。显示解剖变异，头臂干发出左颈总动脉，右颈总动脉独立起自主动脉弓，作为主动脉弓的第1分支。

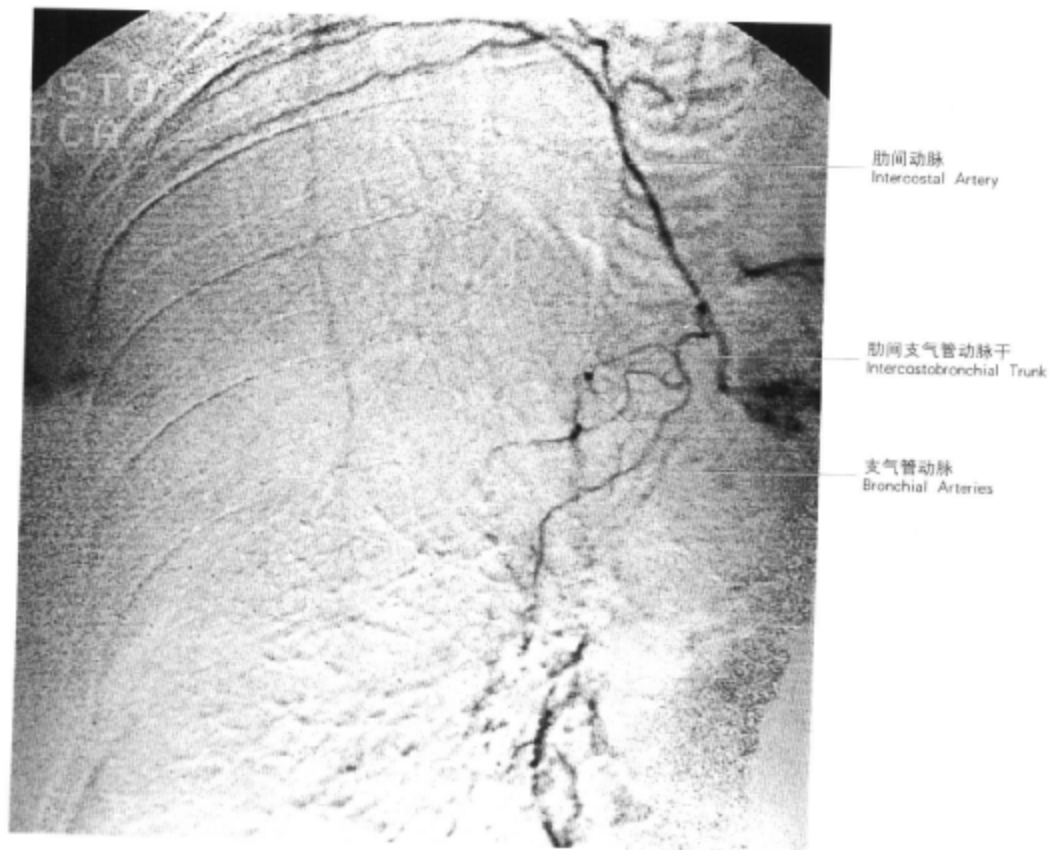


图 7.17 肋间支气管动脉干的选择性动脉造影。显示两个第1肋间动脉及右侧上、下支气管动脉同时被造影剂充盈。

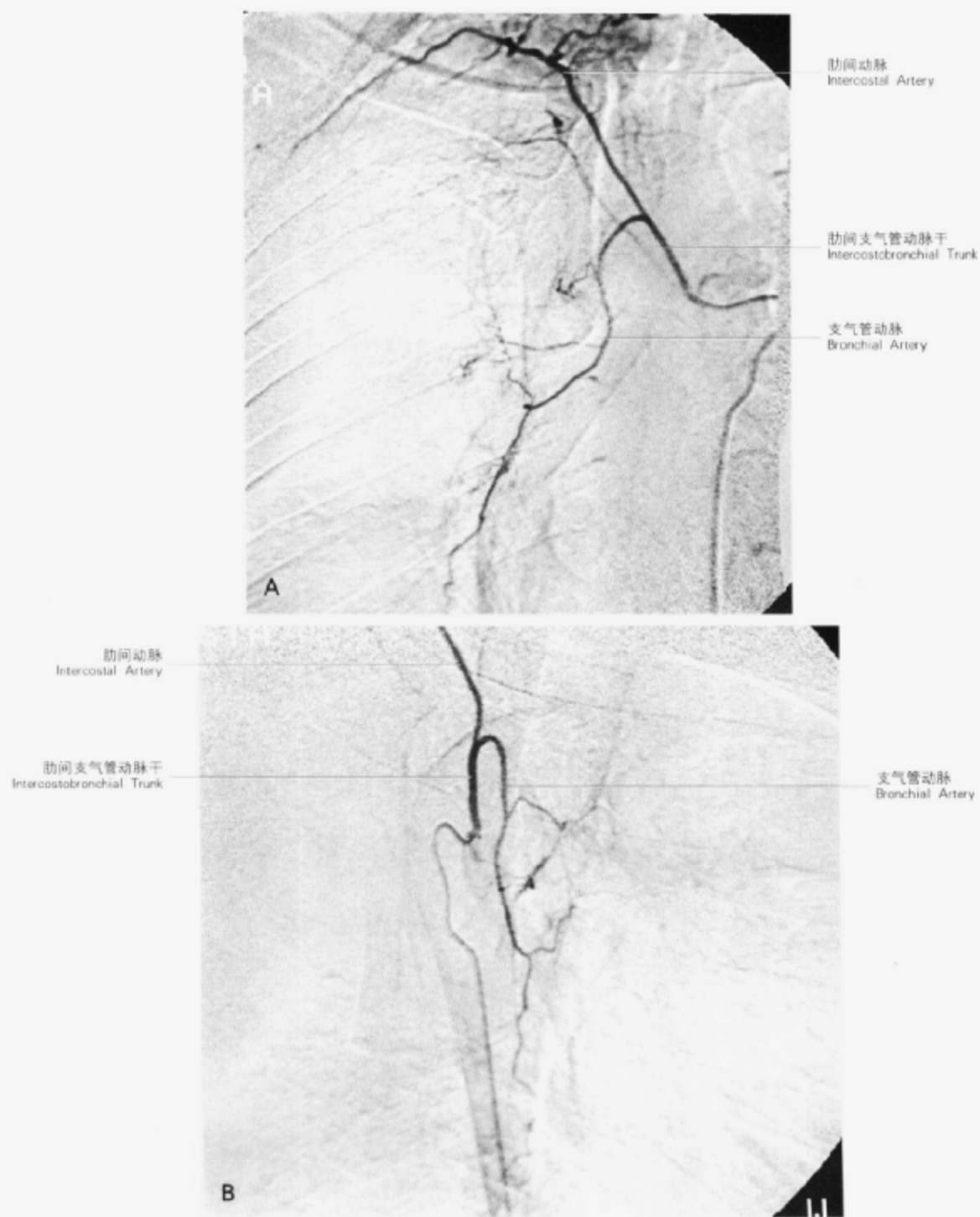


图 7.18 A: 肋间支气管动脉干的动脉造影 (前面观), 显示第2肋间支气管动脉干及右侧支气管动脉。B: 肋间支气管动脉干的动脉造影 (侧面观), 显示肋间动脉在后, 支气管动脉沿着支气管向内或前方走行。

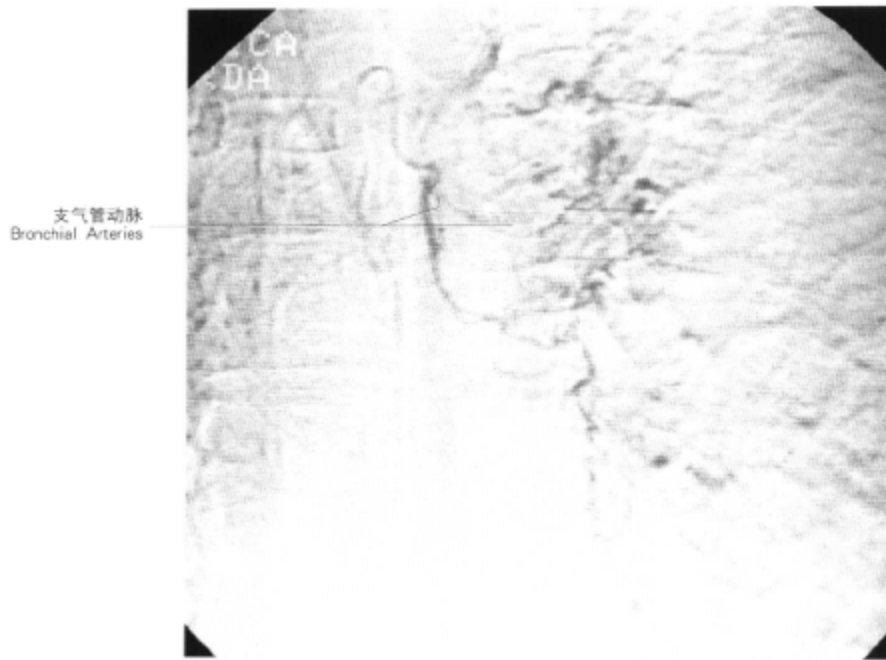


图 7.19 左支气管动脉造影。

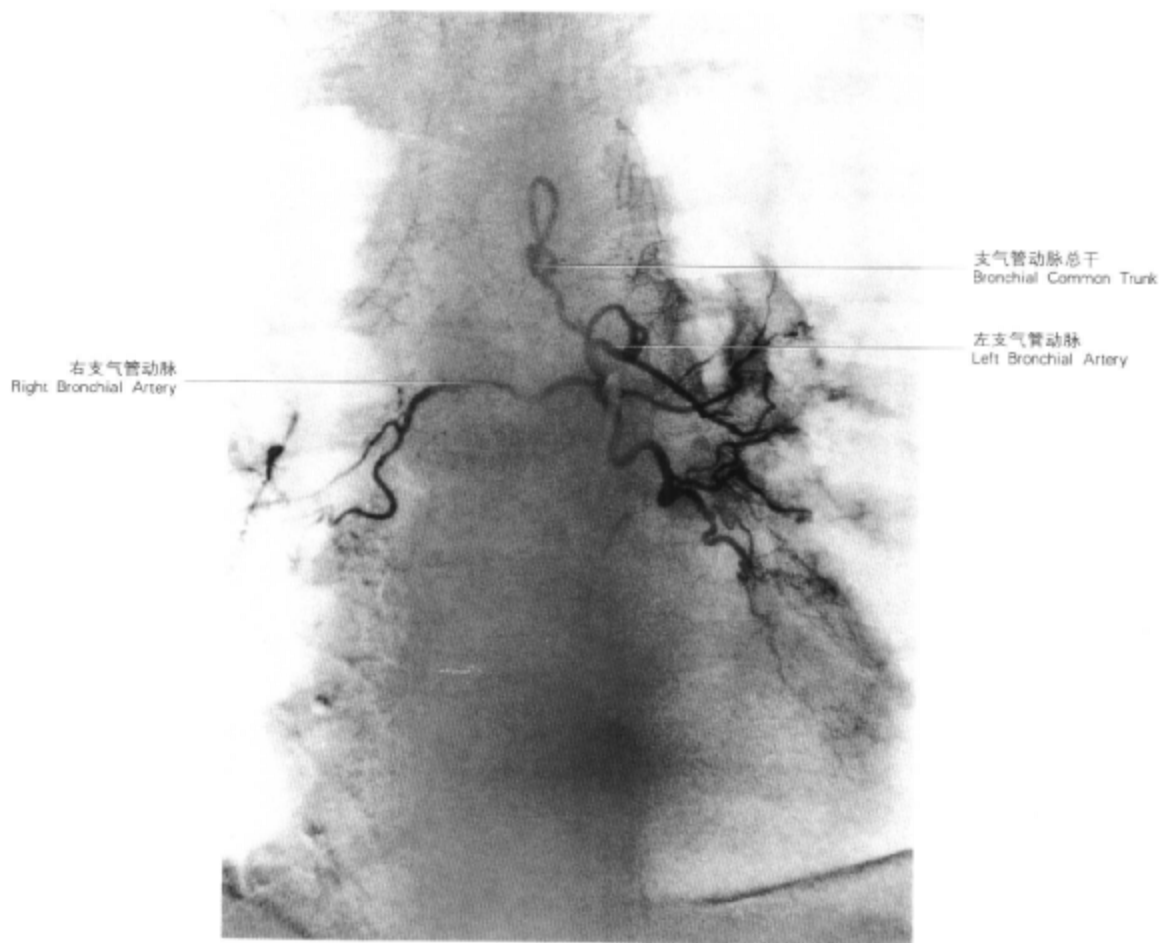
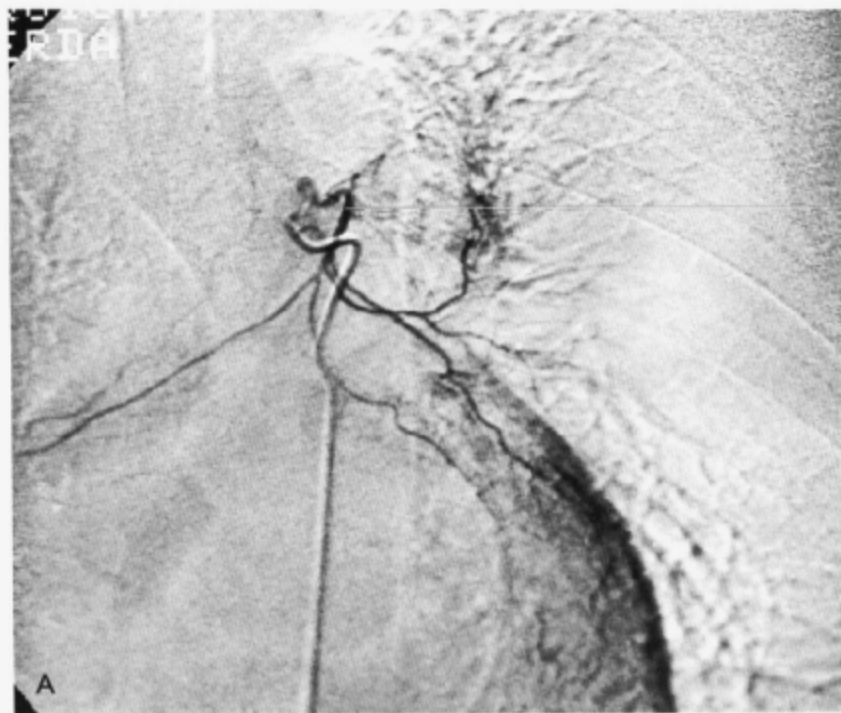


图 7.20 支气管动脉总干造影，发出右和左支气管动脉。右支气管动脉在下，在左侧有支气管上、下动脉。



支气管动脉总干  
Common Bronchial Trunk



支气管动脉总干  
Common Bronchial Trunk

图 7.21 A: 支气管动脉总干选择性动脉造影, 显示到左、右侧的分支。B: 显示右和左支气管动脉的侧面观, 它们朝向正中或向前的方向, 支气管动脉总干与主动脉壁几乎垂直。

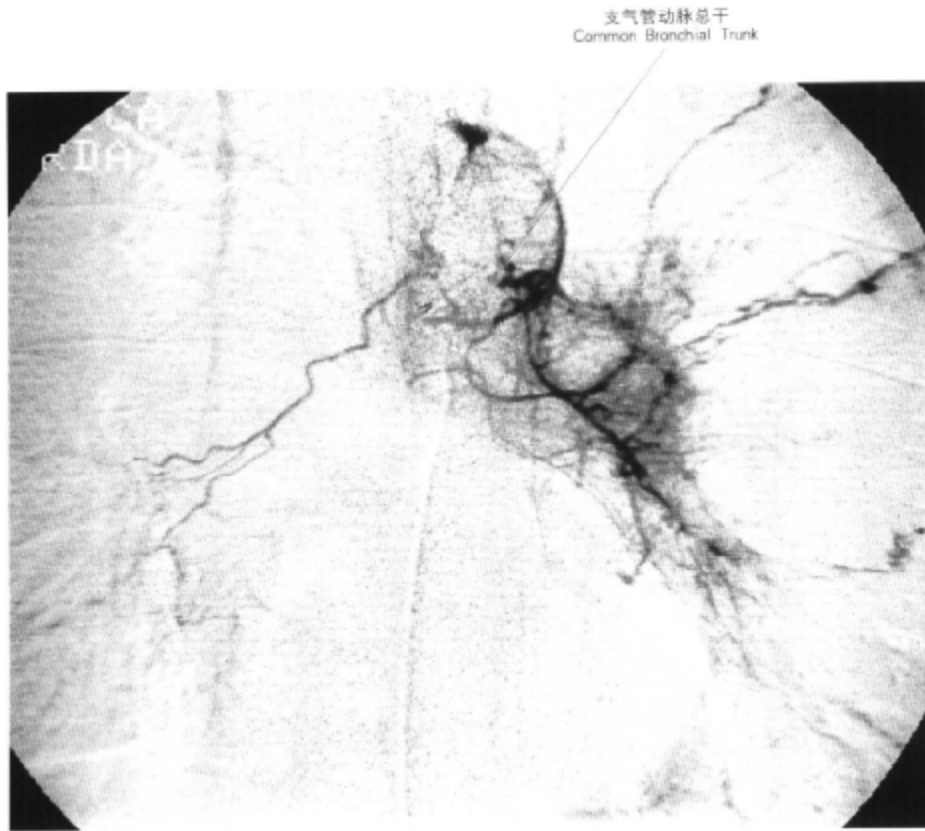


图 7.22 支气管动脉总干选择性动脉造影。显示支气管壁及支气管周围组织。由于炎症，局部血液循环增加。

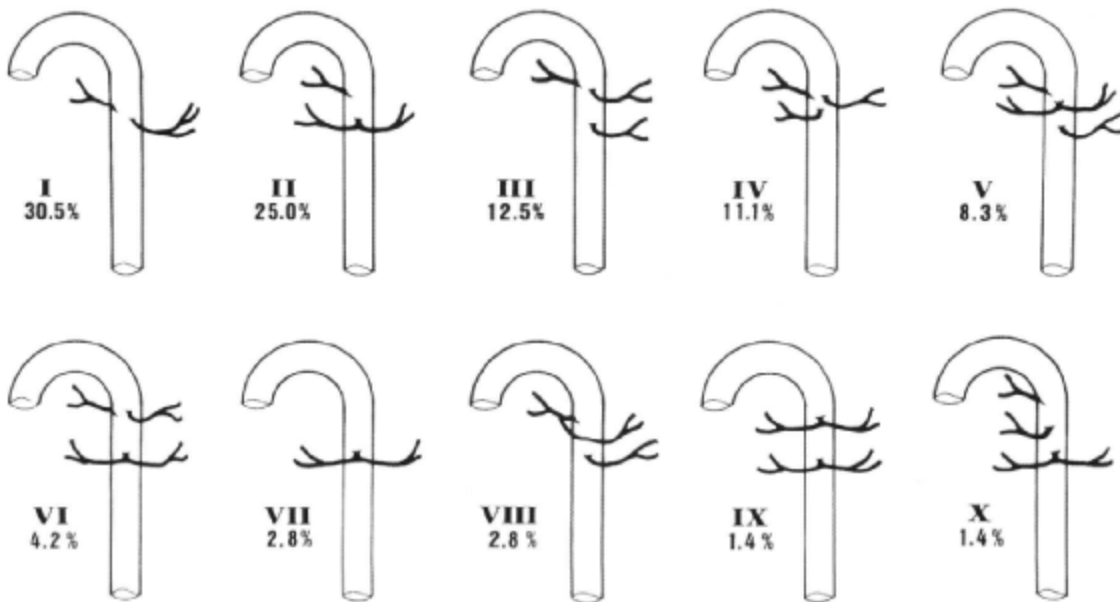


图7.23 支气管动脉的类型的腹面观(72例病人的动脉造影资料)。右肋间支气管动脉于外侧或背侧单一的支气管动脉和支气管动脉总干起自主动脉的腹侧面。



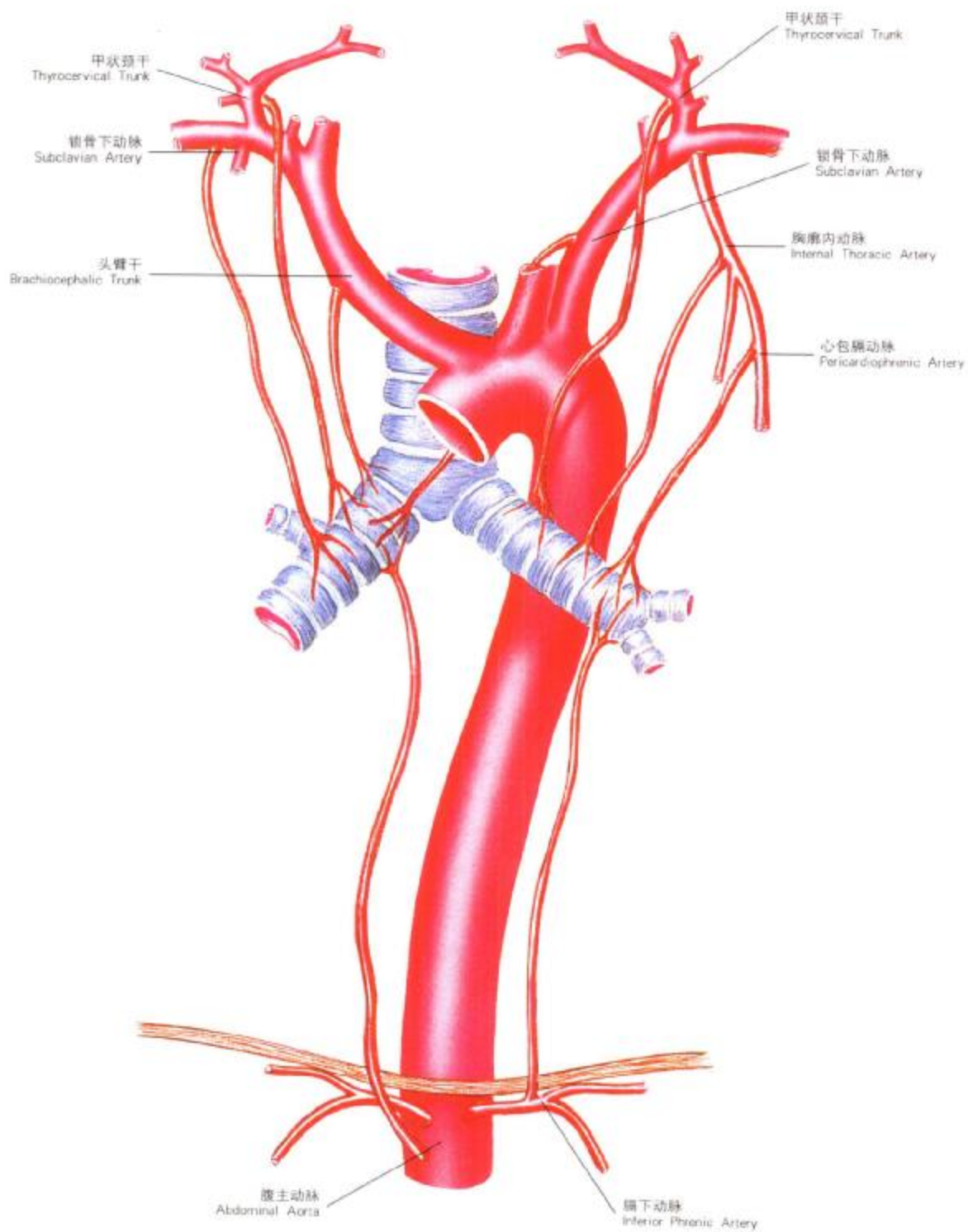
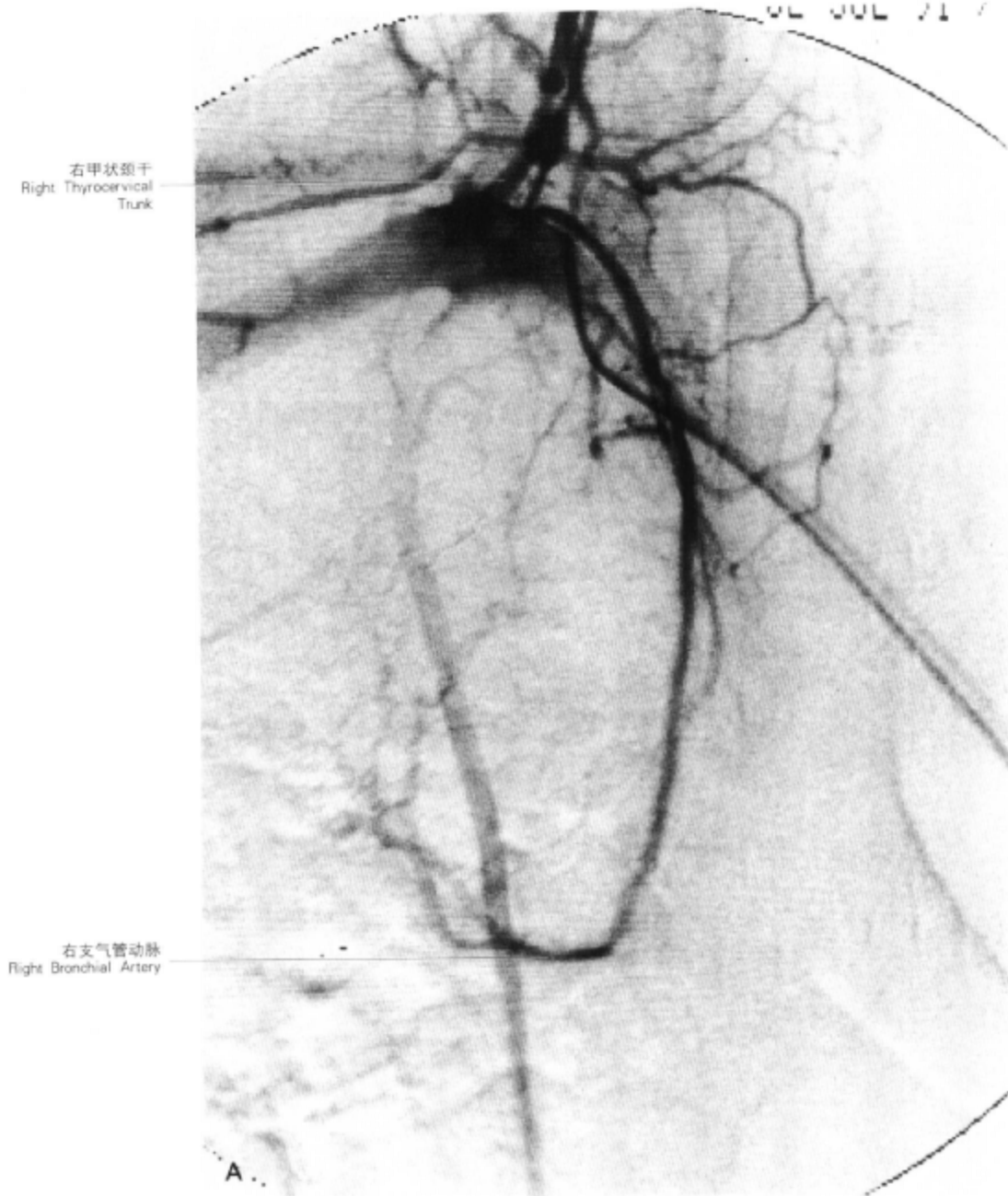


图 7.24 支气管动脉的异常发出部位及解剖变异。



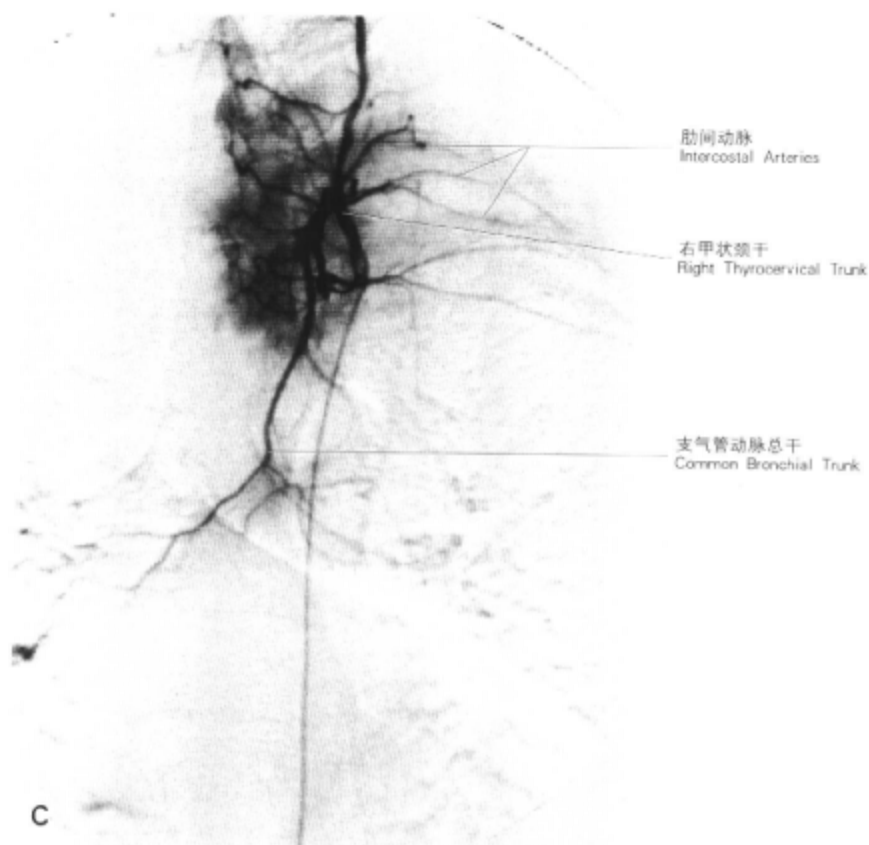
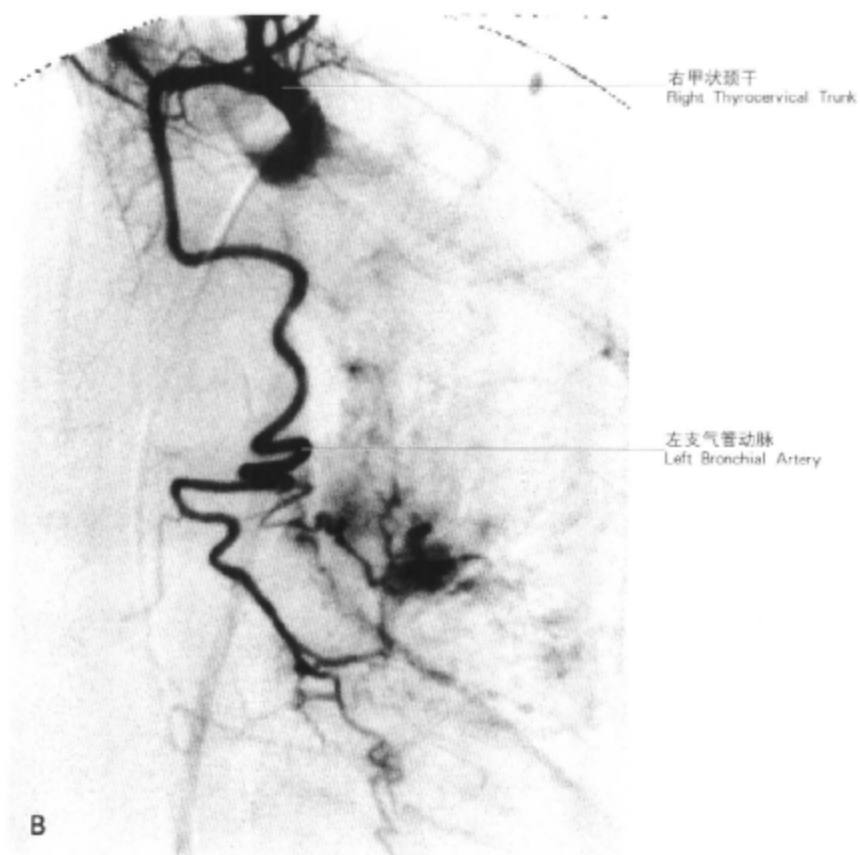


图 7.25 A: 动脉造影显示发自右甲状腺干的右支气管动脉的异常发出部位。B: 动脉造影显示发自左甲状腺干的左支气管动脉的异常发出部位。C: 支气管动脉总干起自左甲状腺干下部异常。

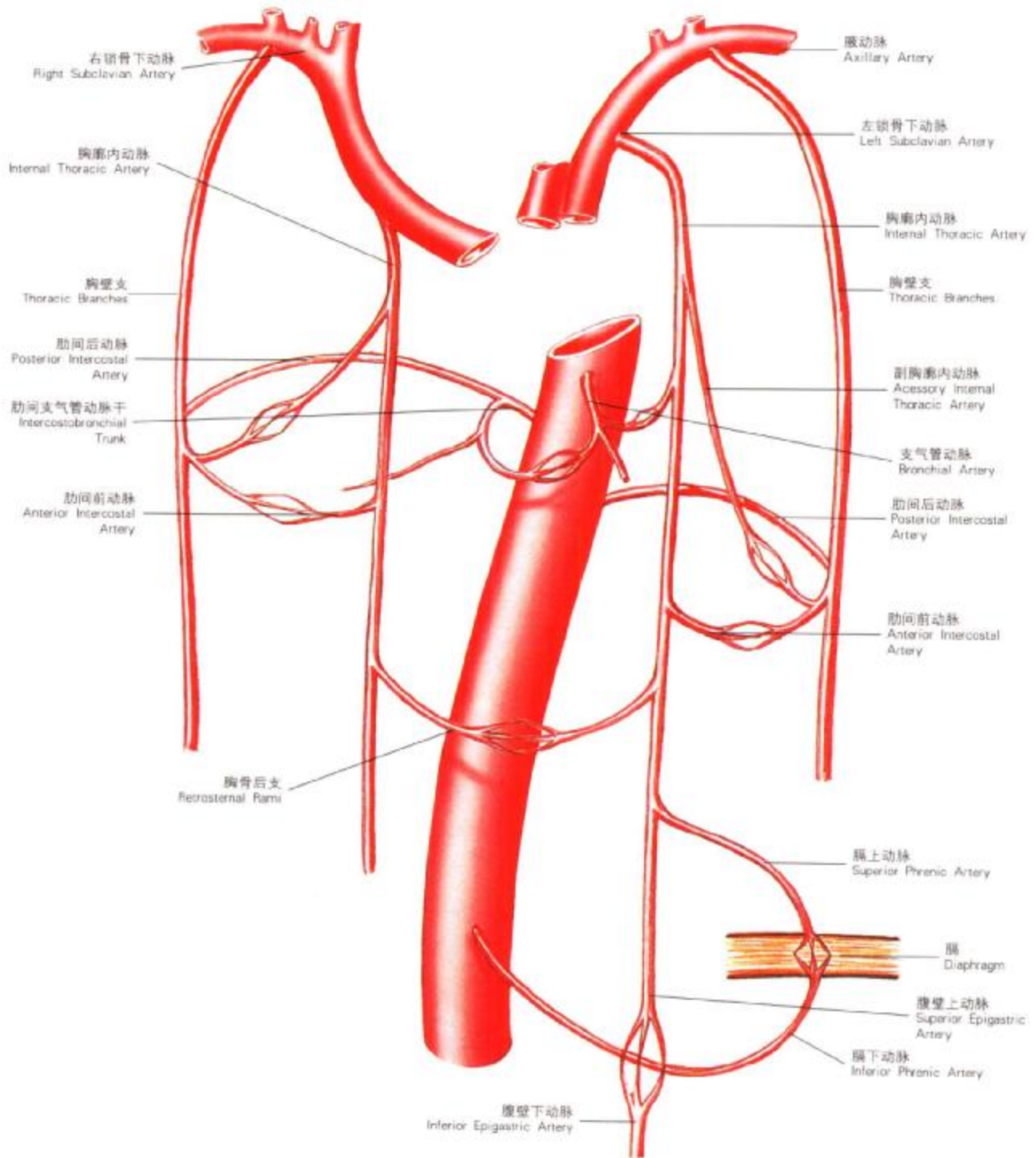


图 7.26 胸部动脉的吻合。

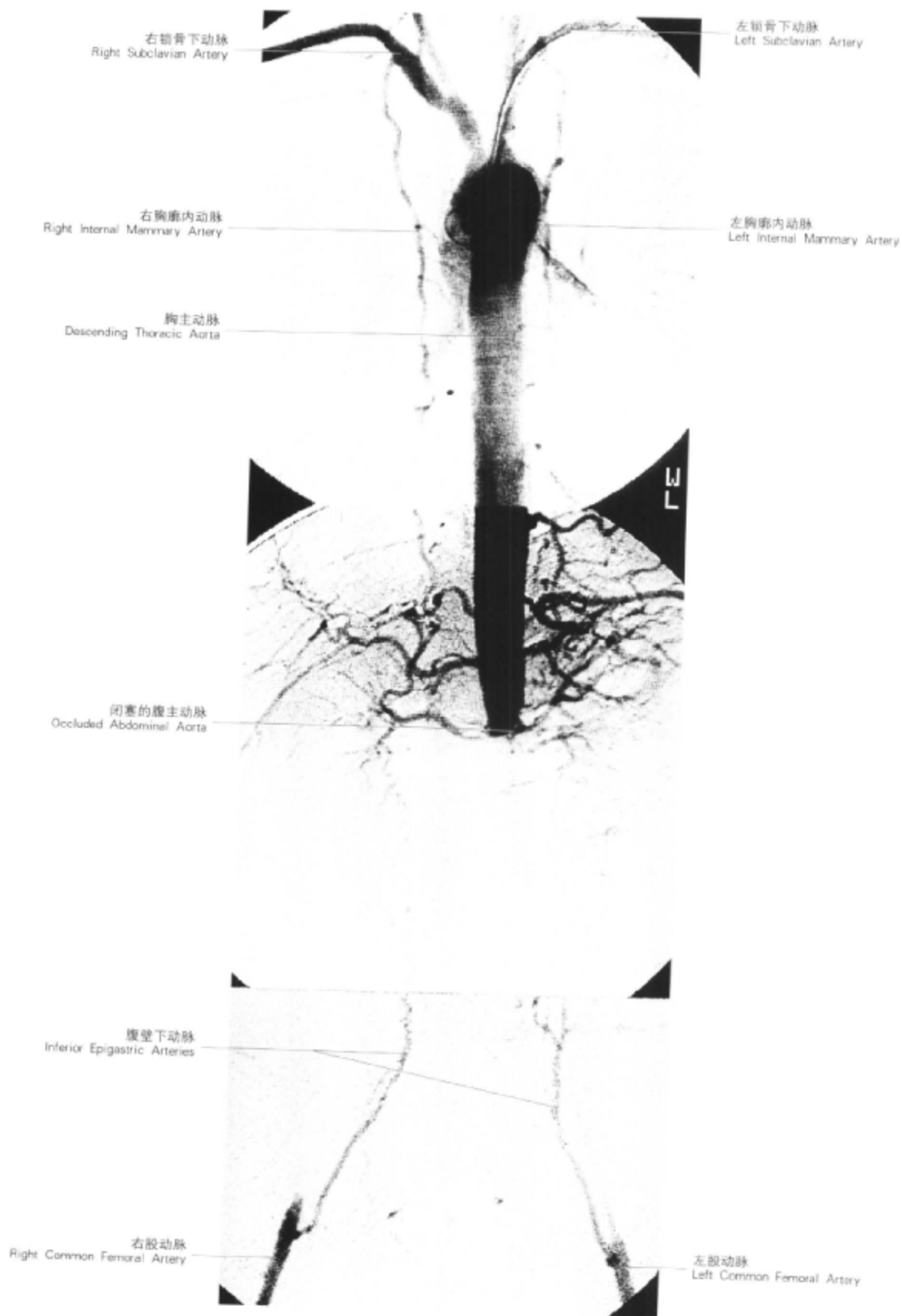


图 7.27 动脉造影显示通过胸廓内动脉的胸腹部动脉吻合的重要性，通过与腹壁下动脉的吻合使得通过股动脉的血运可以重建。

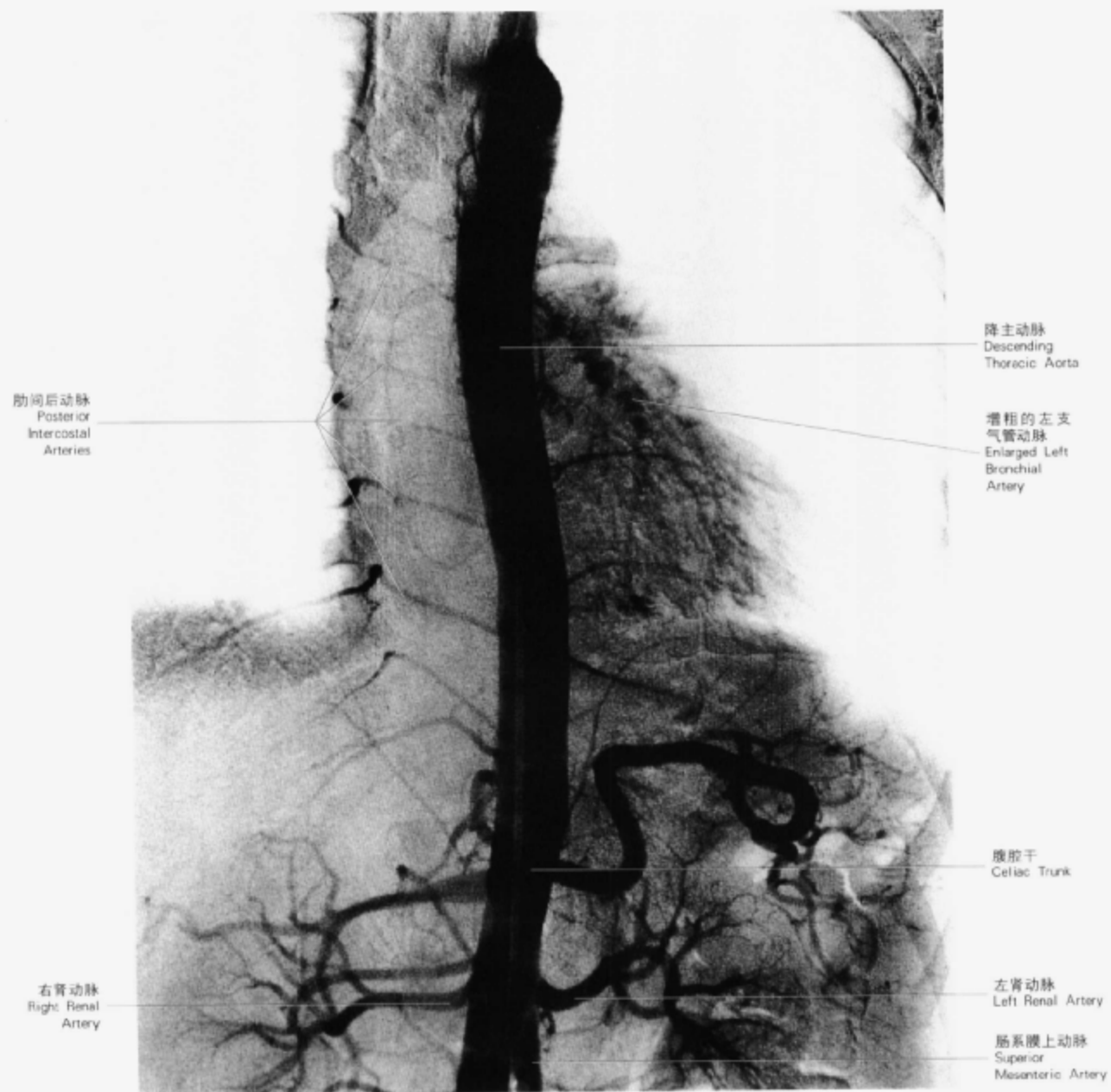


图 7.28 降主动脉的动脉造影，显示肋间后动脉和较粗的支气管动脉，可见内脏的动脉。

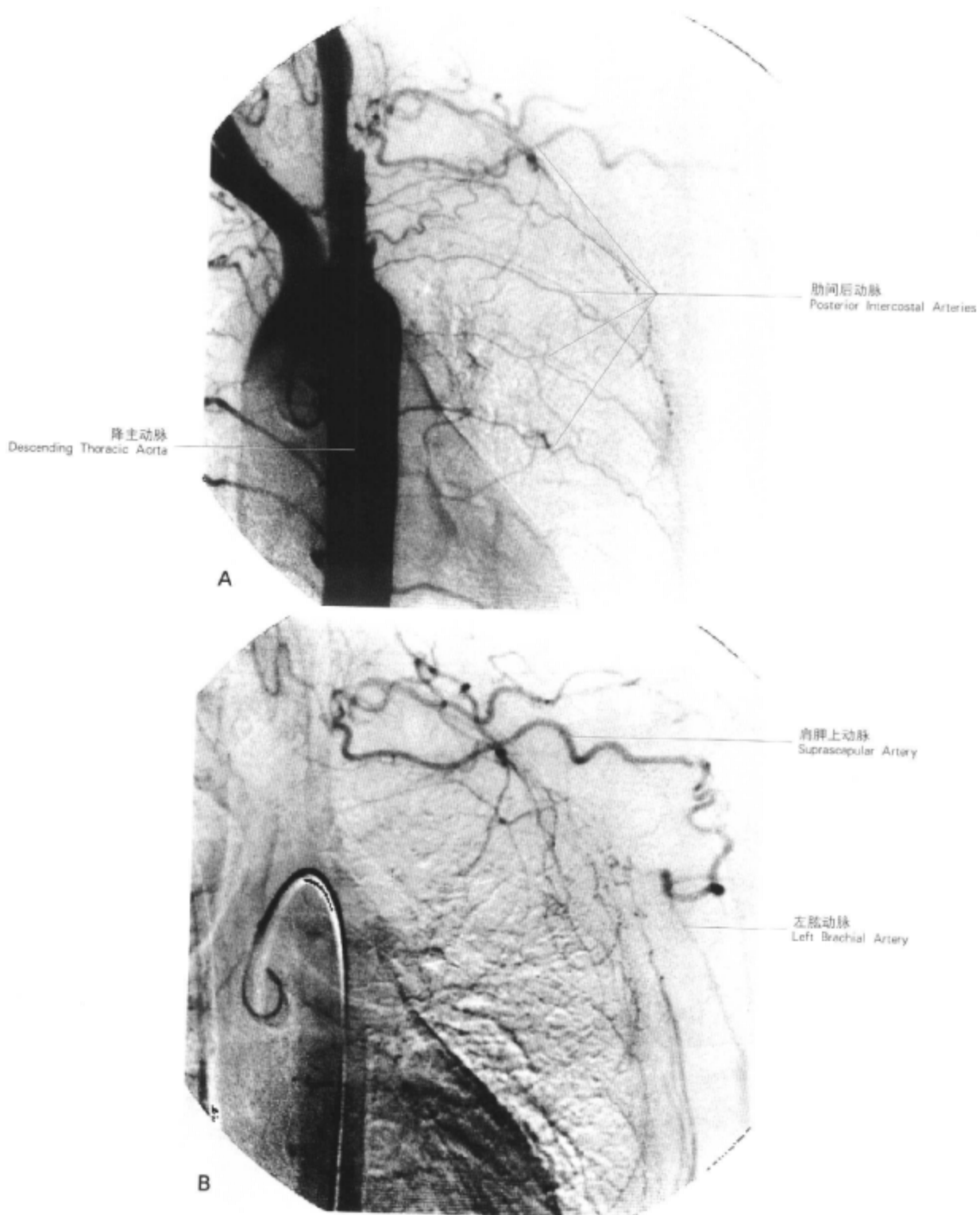
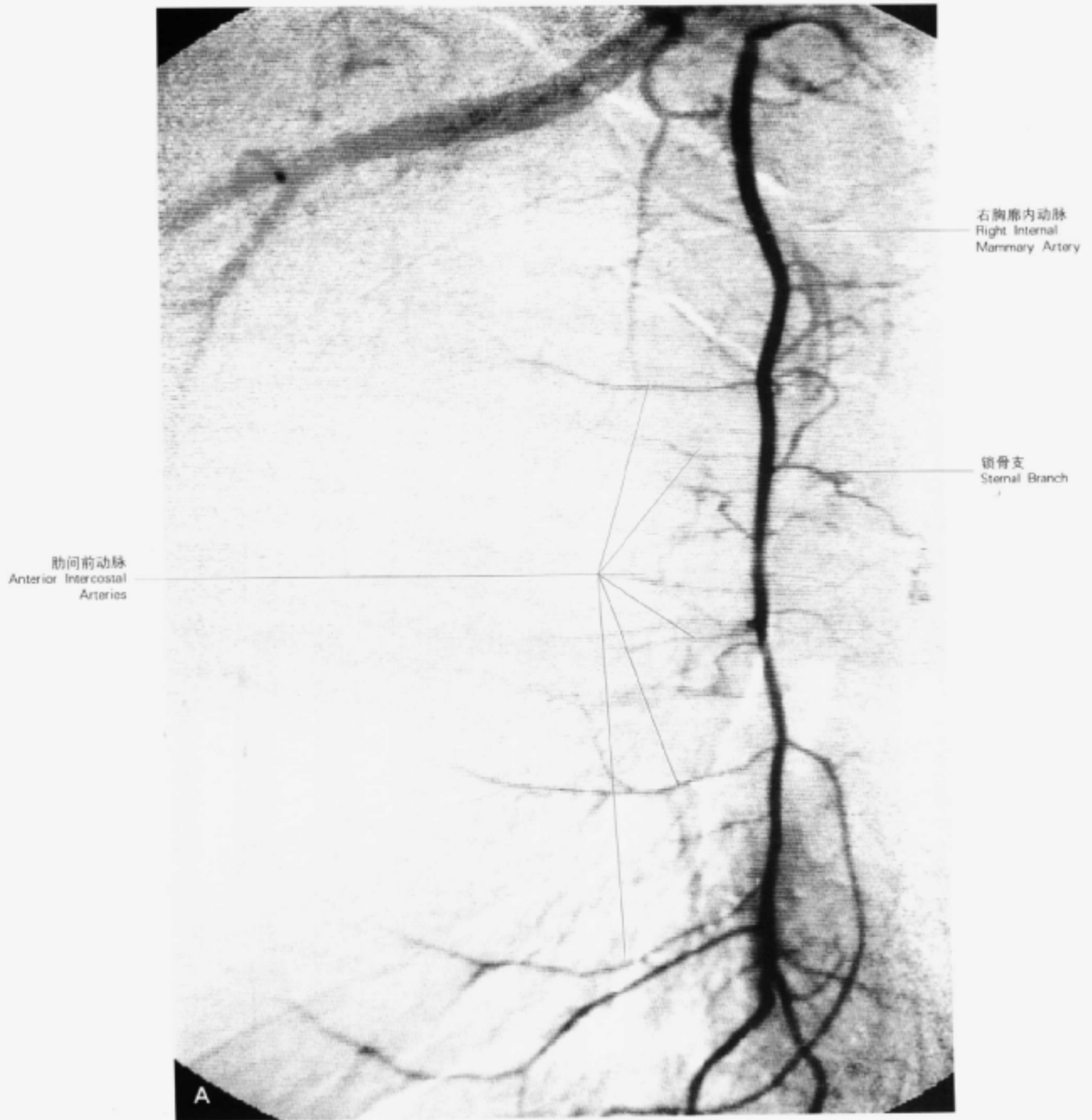


图 7.29 A: 胸主动脉造影, 显示由于左锁骨下动脉的闭塞增粗的肋间后动脉, 试图重建左桡动脉。B: 动脉造影的侧位像, 显示肩胛上动脉闭塞





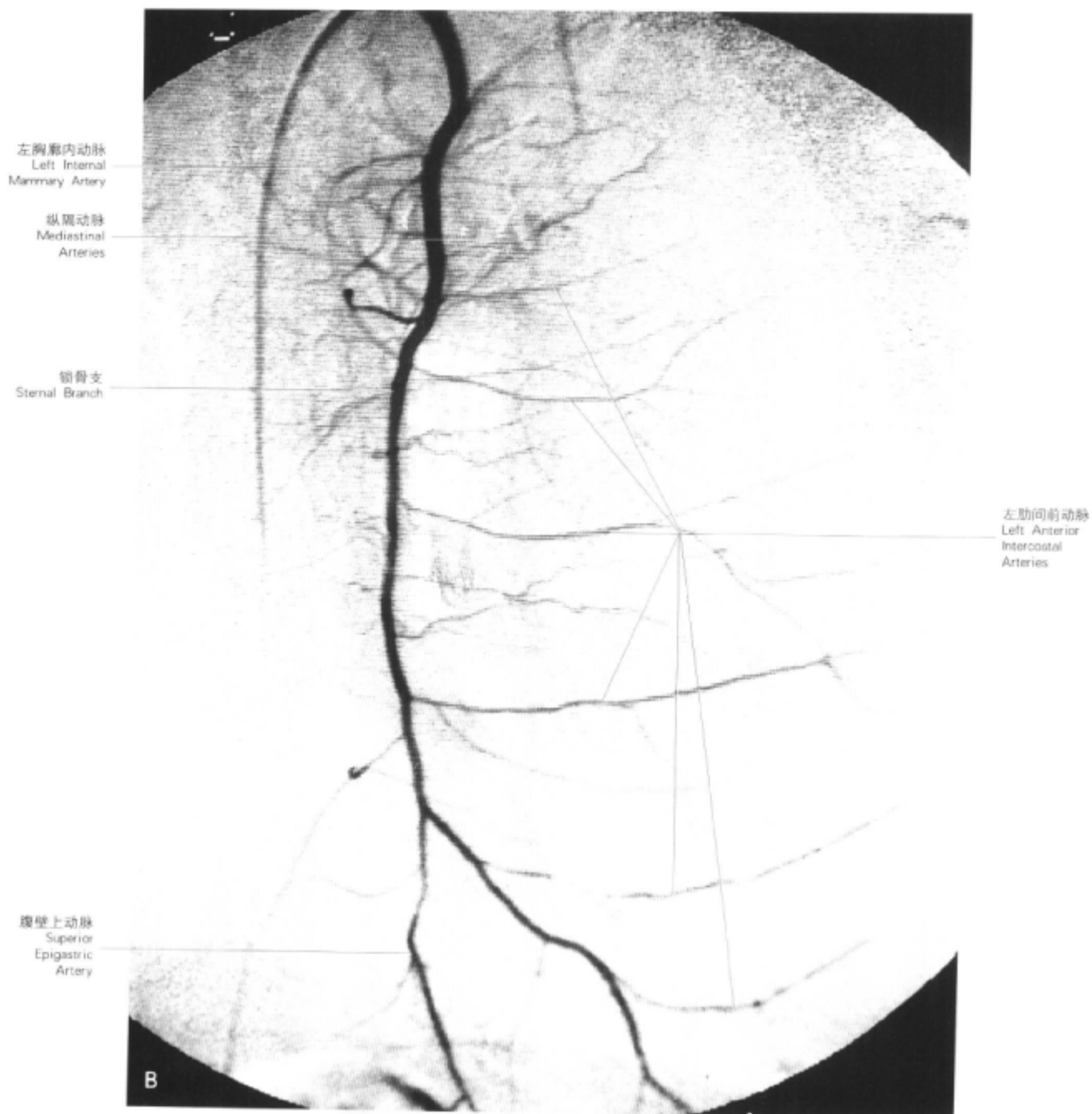


图 7.30 A: 右胸廓内动脉的选择性动脉造影, 显示肋间前动脉。肋间前动脉明显小于肋间后动脉。B: 左胸廓内动脉的选择性动脉造影。

# 8

## 胸部的静脉

### 头臂静脉

头臂静脉，也称无名静脉，是上胸部的大静脉，由颈内静脉和锁骨下静脉汇合后形成，静脉内无静脉瓣（图 8.1，图 8.2，图 8.3）。

右头臂静脉长约 2.5cm，几乎为垂直方向，在头臂干的前方与左头臂静脉汇合形成上腔静脉。其属支为右椎静脉，胸廓内静脉，甲状腺下静脉，偶尔有右第 1 肋间静脉（图 8.4）。

左头臂静脉长约 6cm 斜向右侧，汇入右头臂静脉构成上腔静脉。它位于左锁骨下动脉和左颈总动脉的前方。其属支为右椎静脉，胸廓内静脉，甲状腺下静脉，肋间上静脉，胸腺静脉和心包膈静脉。头臂静脉的变异包括：单独汇入右心房和成为左上腔静脉。

### 胸廓内静脉（图 8.5）

胸廓内静脉是胸廓内动脉的伴行静脉，汇入相应的头臂静脉，其属支为肋间静脉和心包膈静脉。

### 甲状腺下静脉（图 8.6）

甲状腺下静脉起自甲状腺静脉丛，与甲状腺中静脉和甲状腺上静脉有连接。在气管前静脉丛，左甲状腺下静脉下降汇入左头臂静脉，右甲状腺下静脉汇入右头臂静脉。

### 左肋间上静脉（图 8.1）

左肋间上静脉引流左第 2、第 3 肋间后静脉，直接汇入左头臂静脉。

### 上腔静脉（图 8.8）

上腔静脉是引流身体上部静脉的主要静脉。它长约

7cm 由两侧的头臂静脉汇合而成，无静脉瓣，终止于右心房。上腔静脉与右肺，胸膜，气管，右肺门和主动脉相毗邻，属支为奇静脉以及纵隔的小静脉。

### 心包膈静脉（图 8.8）

心包膈静脉是膈肌和心包的主要引流静脉，这些静脉与心包、胸膜相毗邻。

### 胸腺静脉（图 8.9，图 8.10，图 8.11）

胸腺静脉在成人较小，除非在腺体肿大时。

### 奇静脉

奇静脉由腰升静脉和肋下静脉汇合而成，它在后纵隔上升至第 4 腰椎水平，在肺门上方呈弓形向前，汇入上腔静脉。其属支为肋间后静脉，半奇静脉，副半奇静脉，食管静脉，纵隔静脉，心包静脉。右支气管静脉在肺门附近也引流至奇静脉。如果存在，由肋下和腰升静脉形成的血管于是主要的属支。奇静脉在外侧起始于椎体，当其接近下腔静脉时转向胸椎的前方（图 8.12，图 8.13，图 8.14，图 8.15，图 8.16，图 8.17）。

### 半奇静脉

半奇静脉起始于左侧，在脊柱前方上行，跨过脊柱至奇静脉。属支为下 3 个后肋间静脉和由腰升静脉及肋下静脉形成的共干（图 8.12，图 8.13，图 8.14，图 8.15，图 8.17）。

### 副半奇静脉

副半奇静脉由数支后肋间静脉汇合而成，沿胸椎外侧下降，至奇静脉，也可汇入半奇静脉（图 8.12，8.14）。

## 肋间后静脉

有 11 对肋间后静脉，他们是沿肋沟走行的肋间后动脉的伴行支。在右侧，第 2、第 3、第 4 肋间后静脉形成右上肋间静脉（图 8.12、图 8.18）。

肋间前静脉为胸廓内静脉和肌膈静脉的属支，但较细。

在两侧还可见到支气管静脉引流较大肺门结构及支气管树的血液。右侧支气管静脉汇入奇静脉，左侧的汇入左肋间上静脉或半奇静脉。

## 食管静脉

食管静脉沿食管走行，引流至奇静脉。更远侧的静脉通过胃左静脉引流至门静脉系统（图 8.19）。

## 脊柱的静脉（见第 6 章）

脊柱周围有粗大和复杂的静脉丛。也称作 Batson 静脉丛。该静脉丛在位于椎管的内外侧（图 8.8、图 20.33）。

椎外静脉丛

椎外前静脉丛

椎外后静脉丛

椎内静脉丛

椎内前静脉丛

椎内后静脉丛

椎体静脉

椎间静脉

脊髓静脉

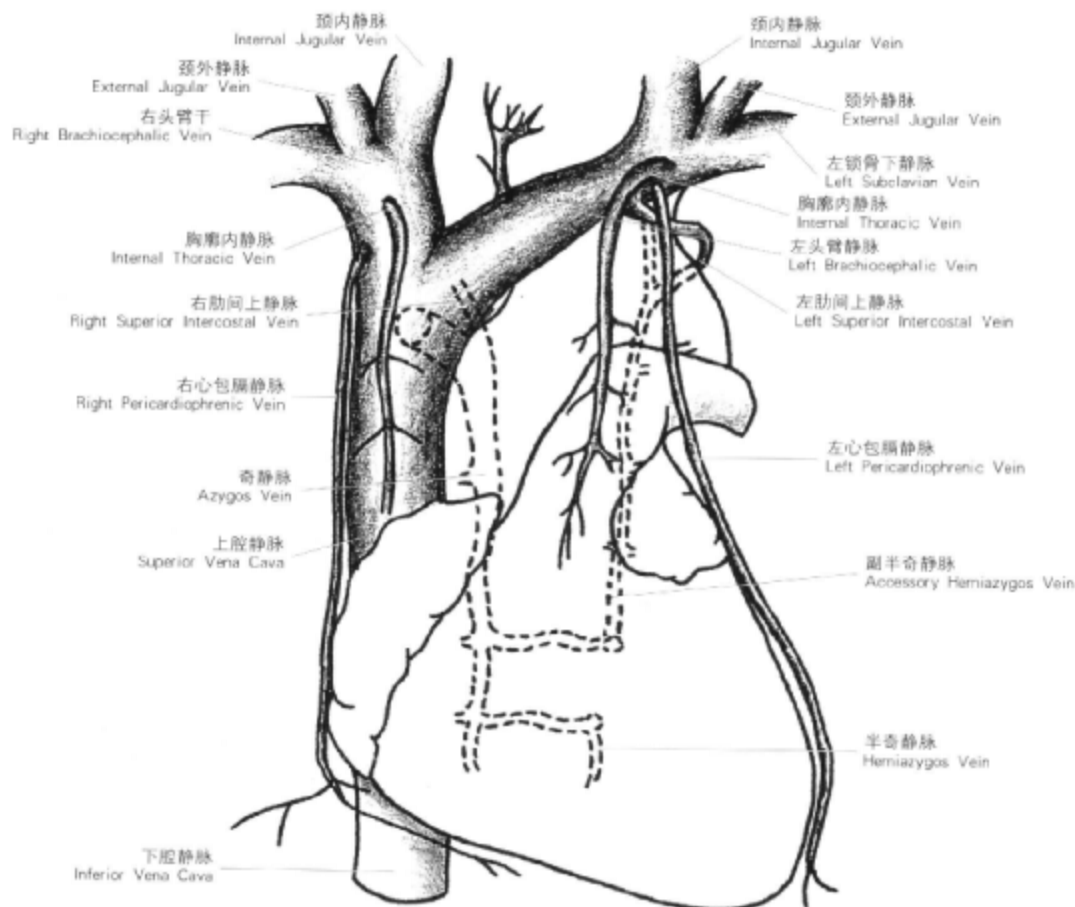


图 8.1 胸部静脉的前面观。右胸廓内静脉汇入头臂静脉的部位较左侧更加靠近近侧，左心包膈静脉汇入左头臂静脉，它也可以汇入胸廓内静脉或肋间上静脉。

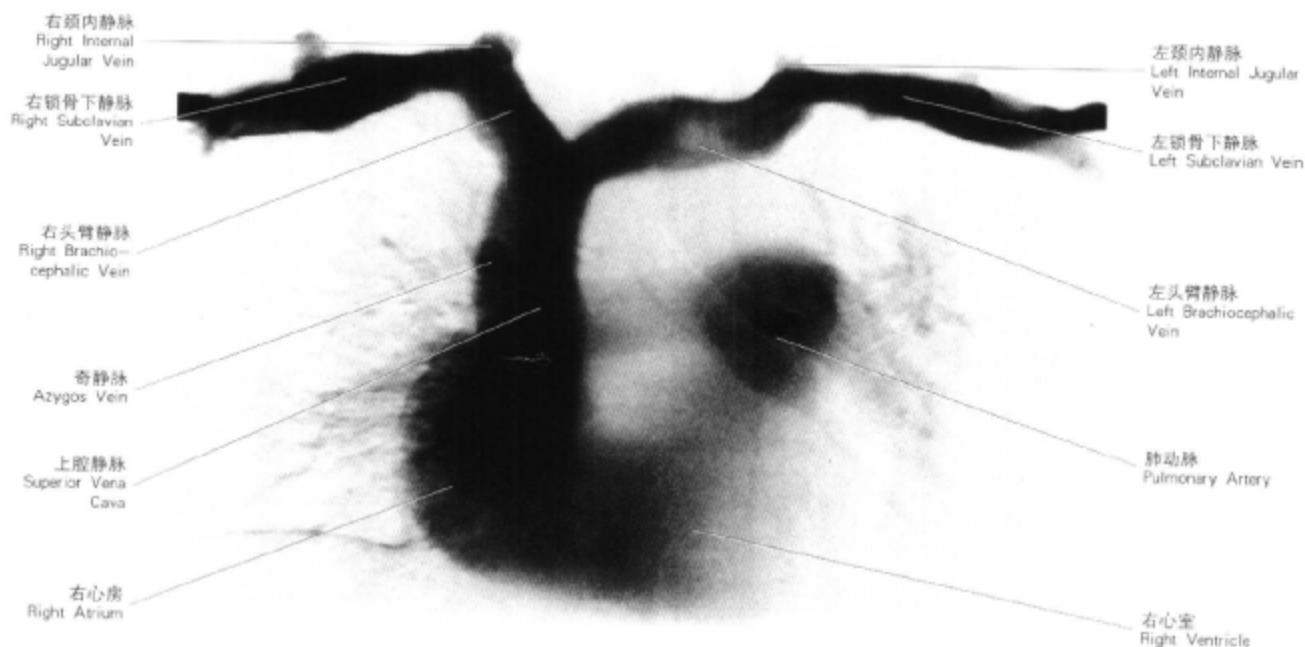


图 8.2 胸部大静脉的血管造影 (前面观)。显示垂直走行的右头臂静脉和水平走行的左头臂静脉。

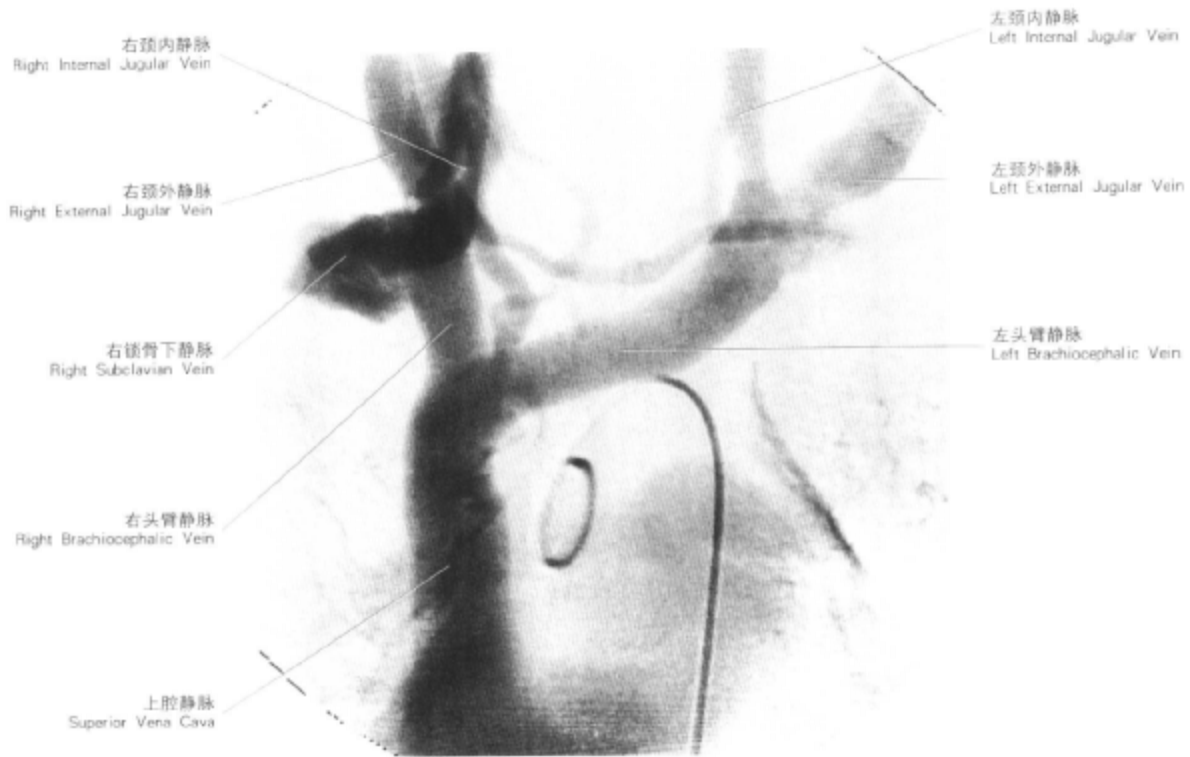


图 8.3 胸部大静脉的血管造影 (前面观)。显示上腔静脉和头臂静脉的一些属支。

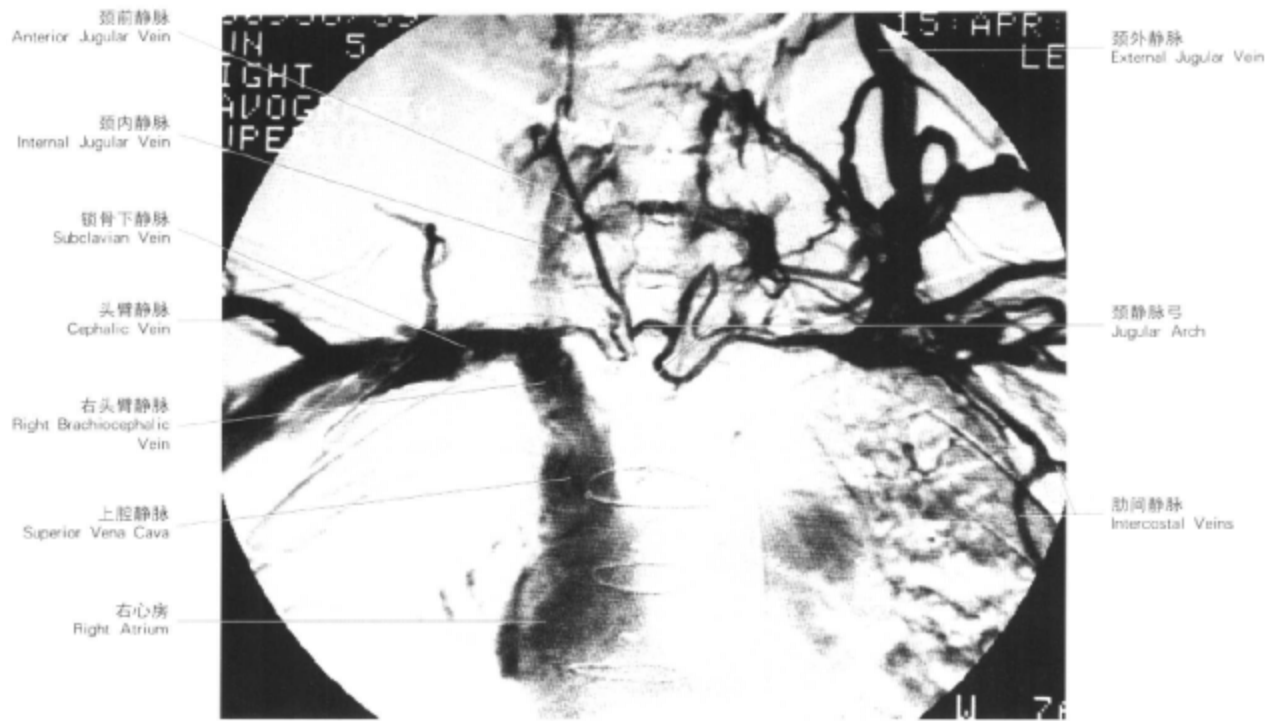


图 8.4 胸部大静脉的血管造影 (前面观)。由于左头臂静脉的闭塞, 在颈部和上胸部周围有明显的侧支循环形成。

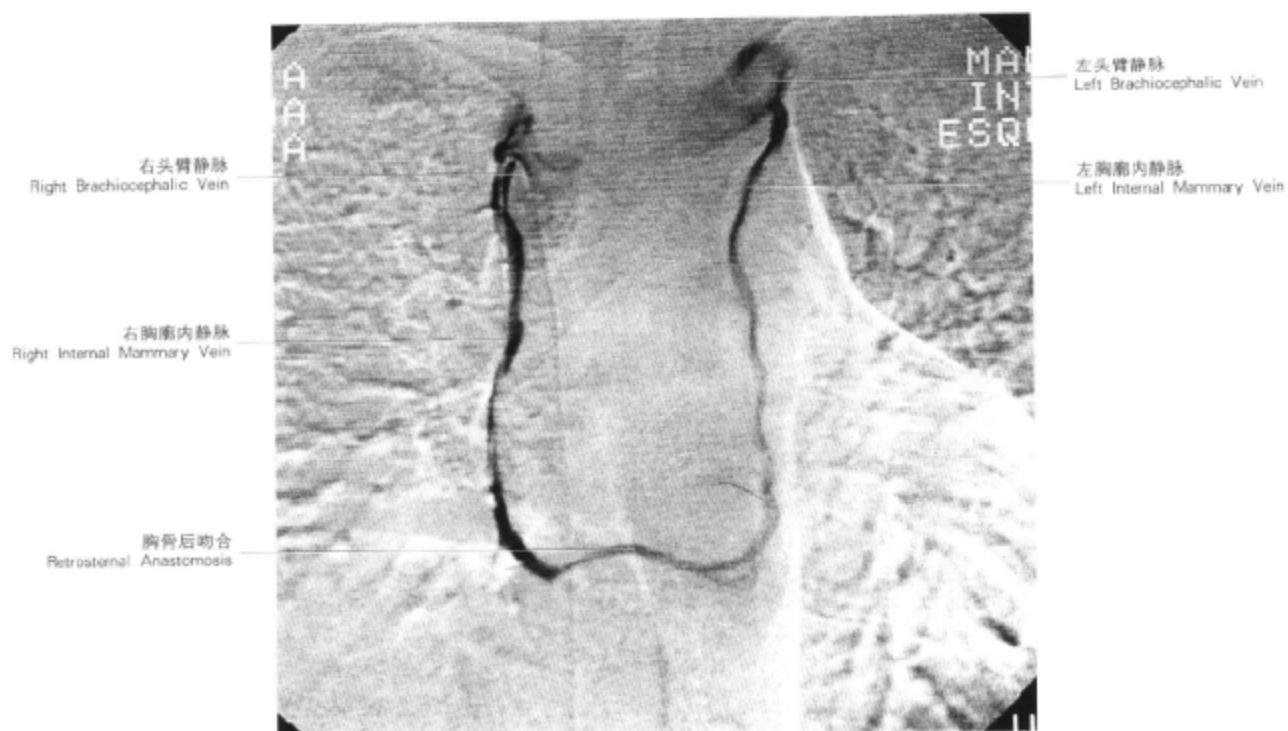
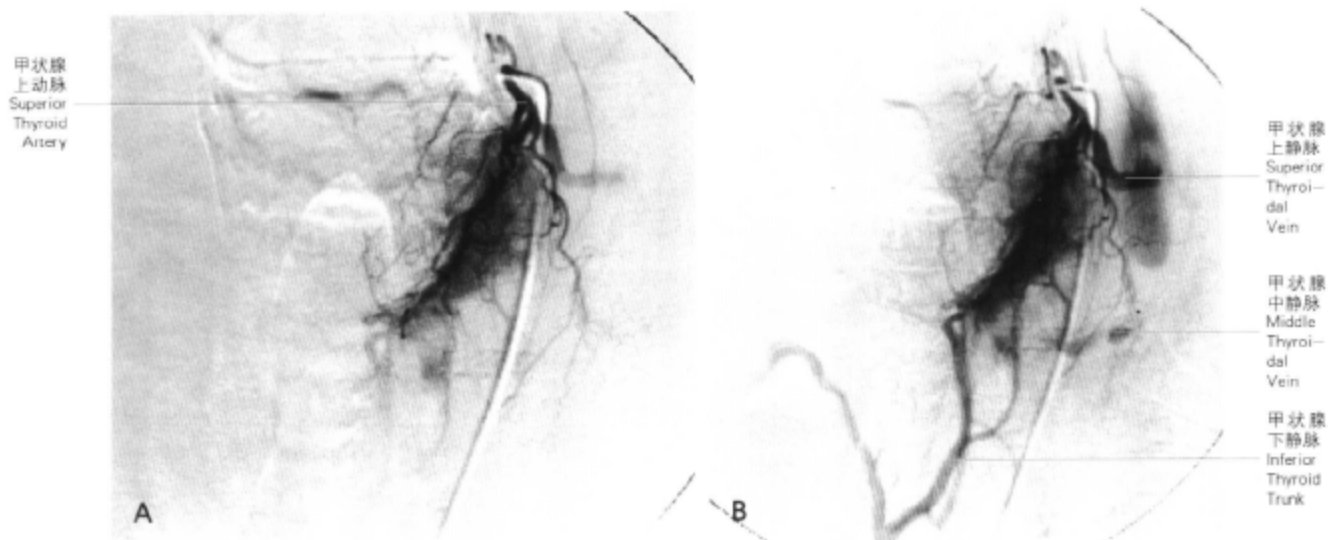


图 8.5 经右胸廓内静脉注射的选择性血管造影（前面观）。可见返流至对侧左胸廓内静脉及胸骨后吻合。





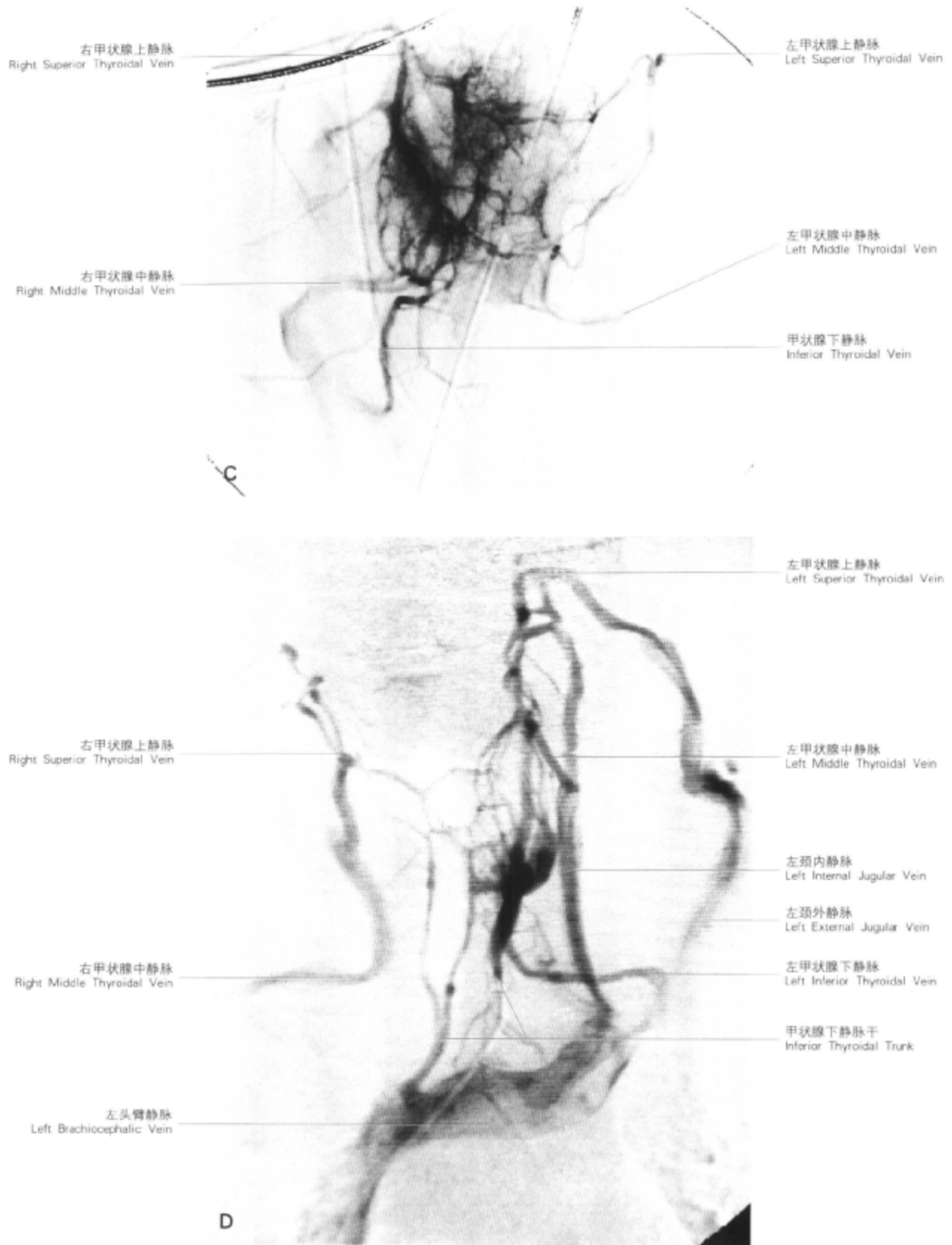


图8.6 A: 经左甲状腺上静脉注射的选择性血管造影, 显示上下部引流静脉的较早充盈。B: 血管造影的晚期像, 显示甲状腺静脉的引流。C: 经右侧动脉注射, 显示静脉引流。D: 选择性甲状腺下静脉的造影, 显示甲状腺静脉丛。

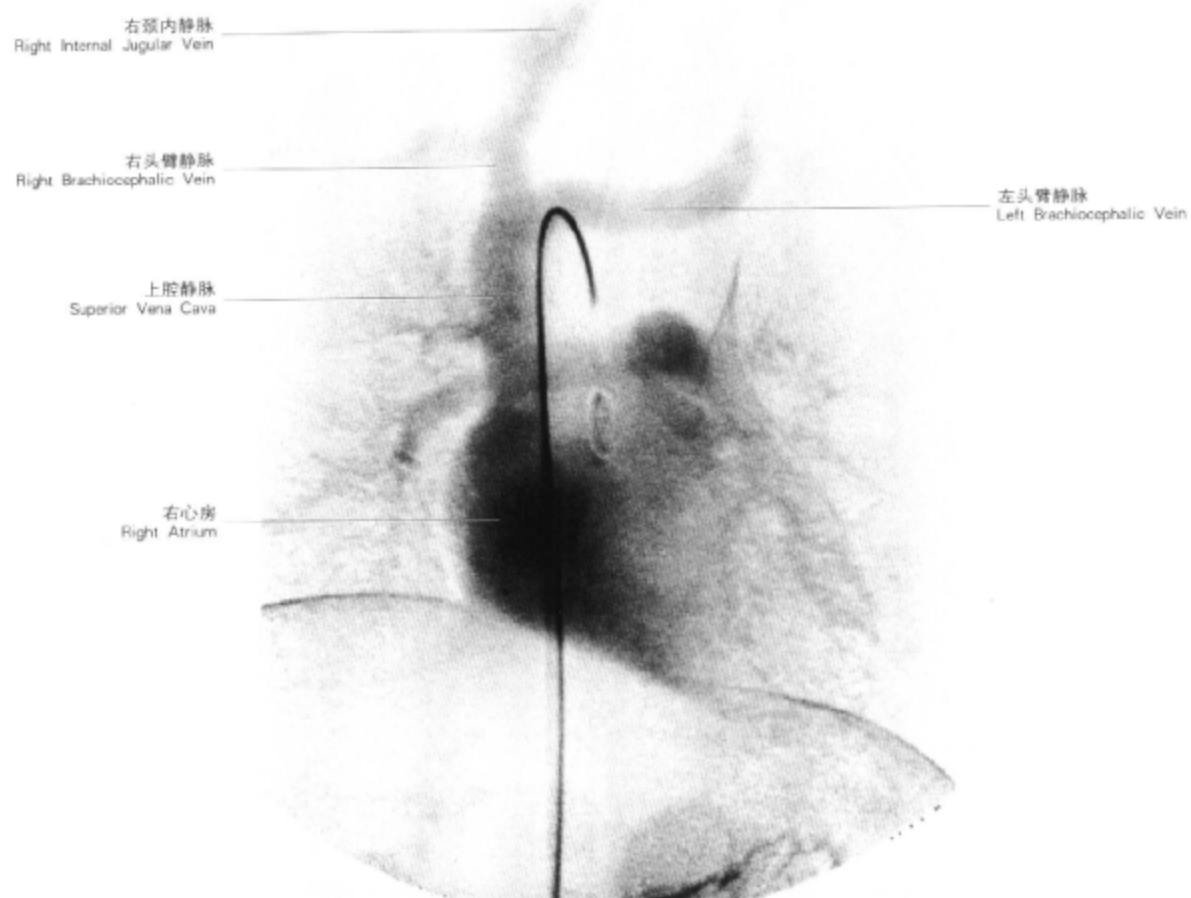


图 8.7 胸部大静脉的血管造影（前面观）。显示头臂静脉，上腔静脉，右心房和右心室。

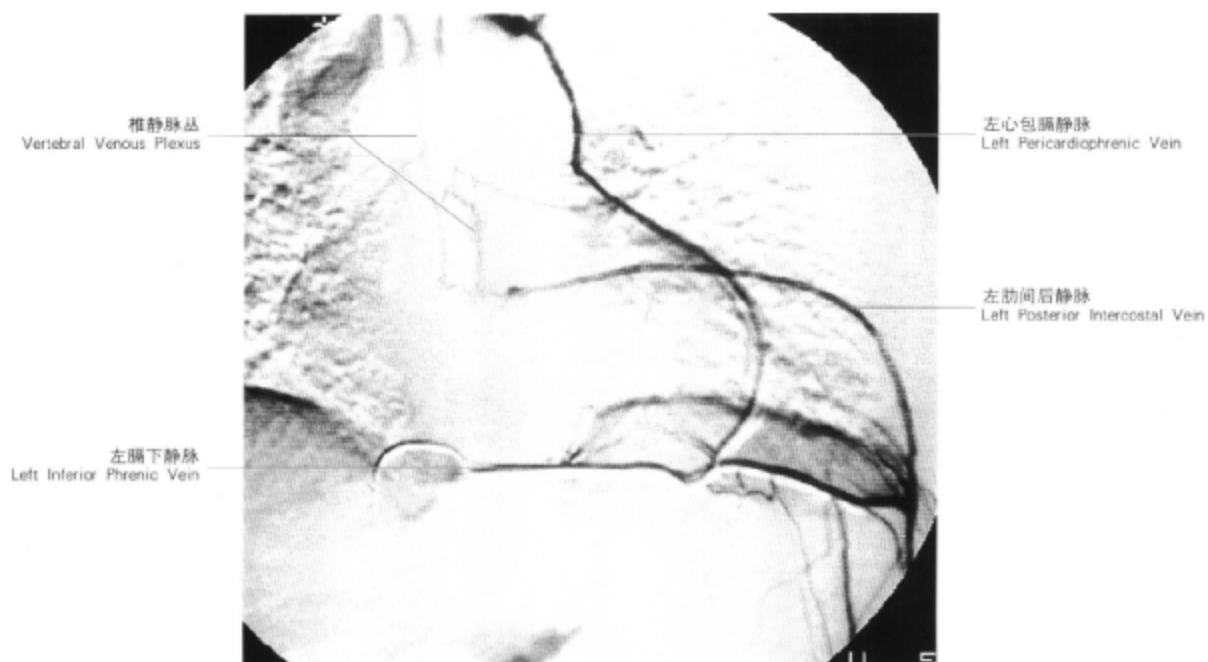


图 8.8 血管造影（前面观，由下腔静脉插管）。显示心包膈静脉，肋间后静脉及其与膈下静脉和椎体周围静脉丛的交通。

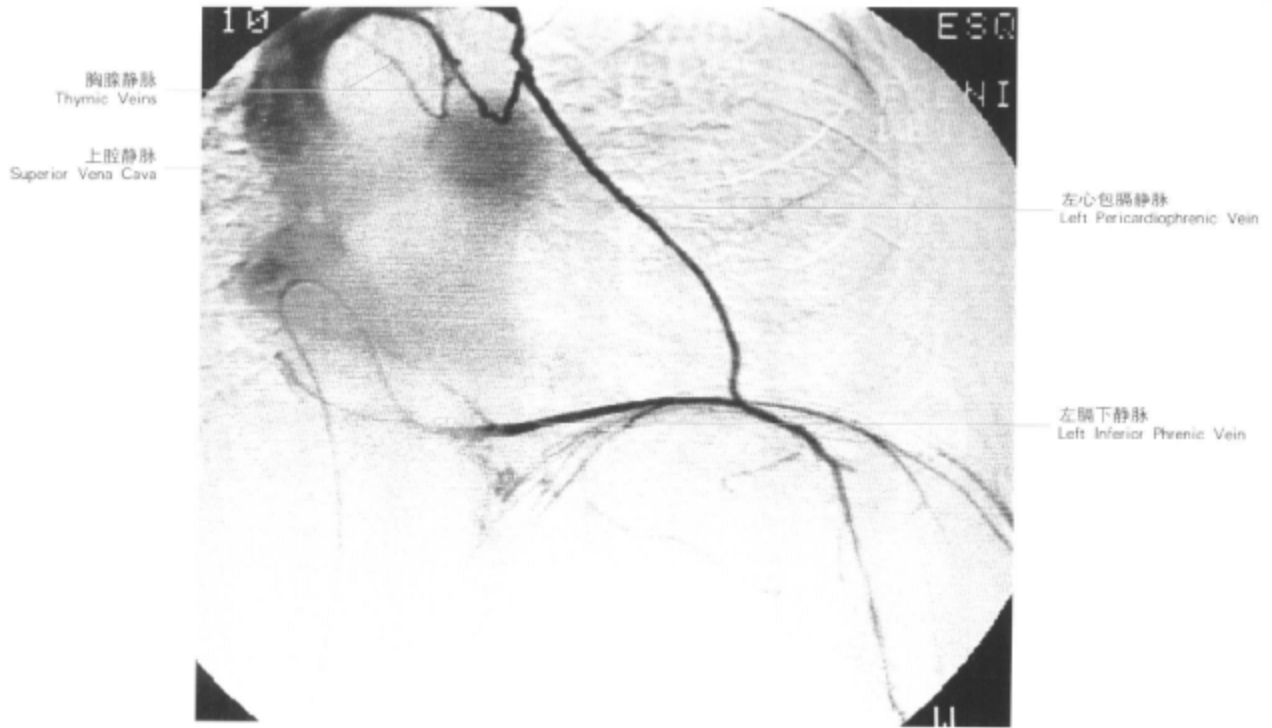


图 8.9 膈下静脉的选择性造影。显示心包膈静脉和胸腺静脉与上纵隔的静脉引流相交通。

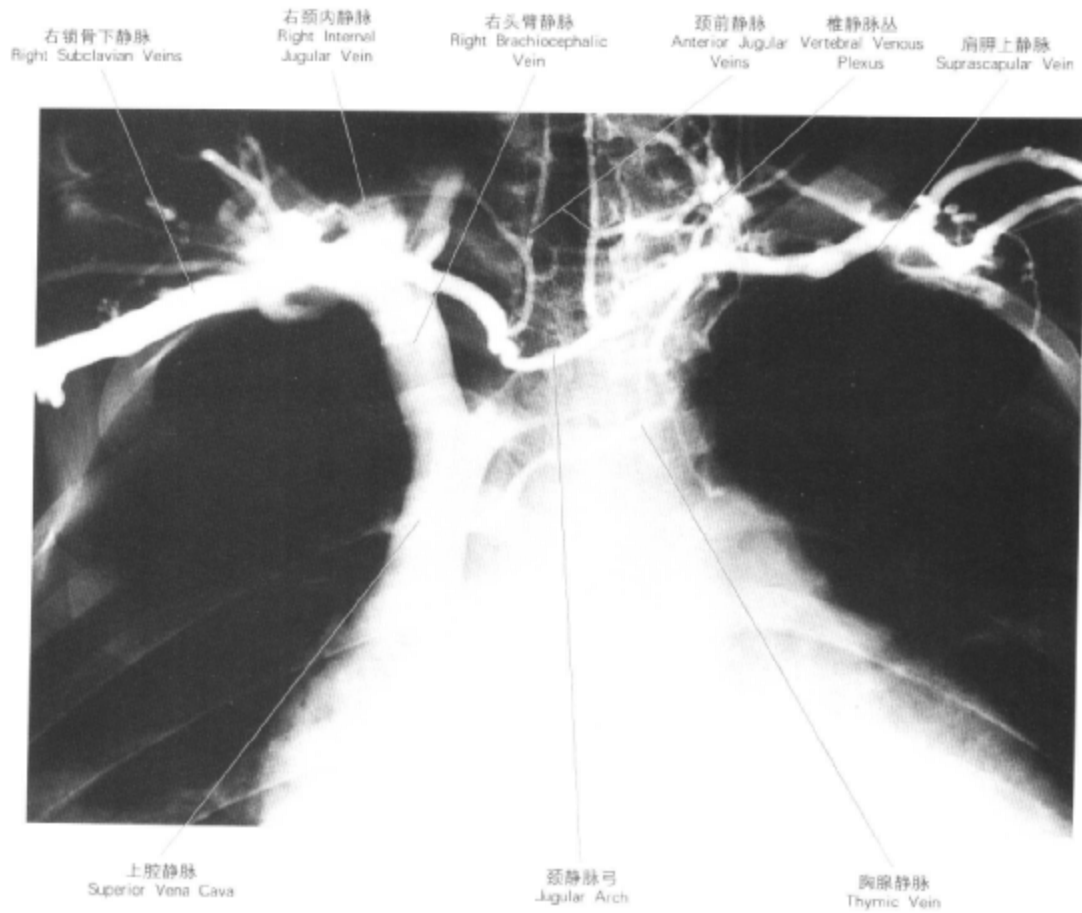
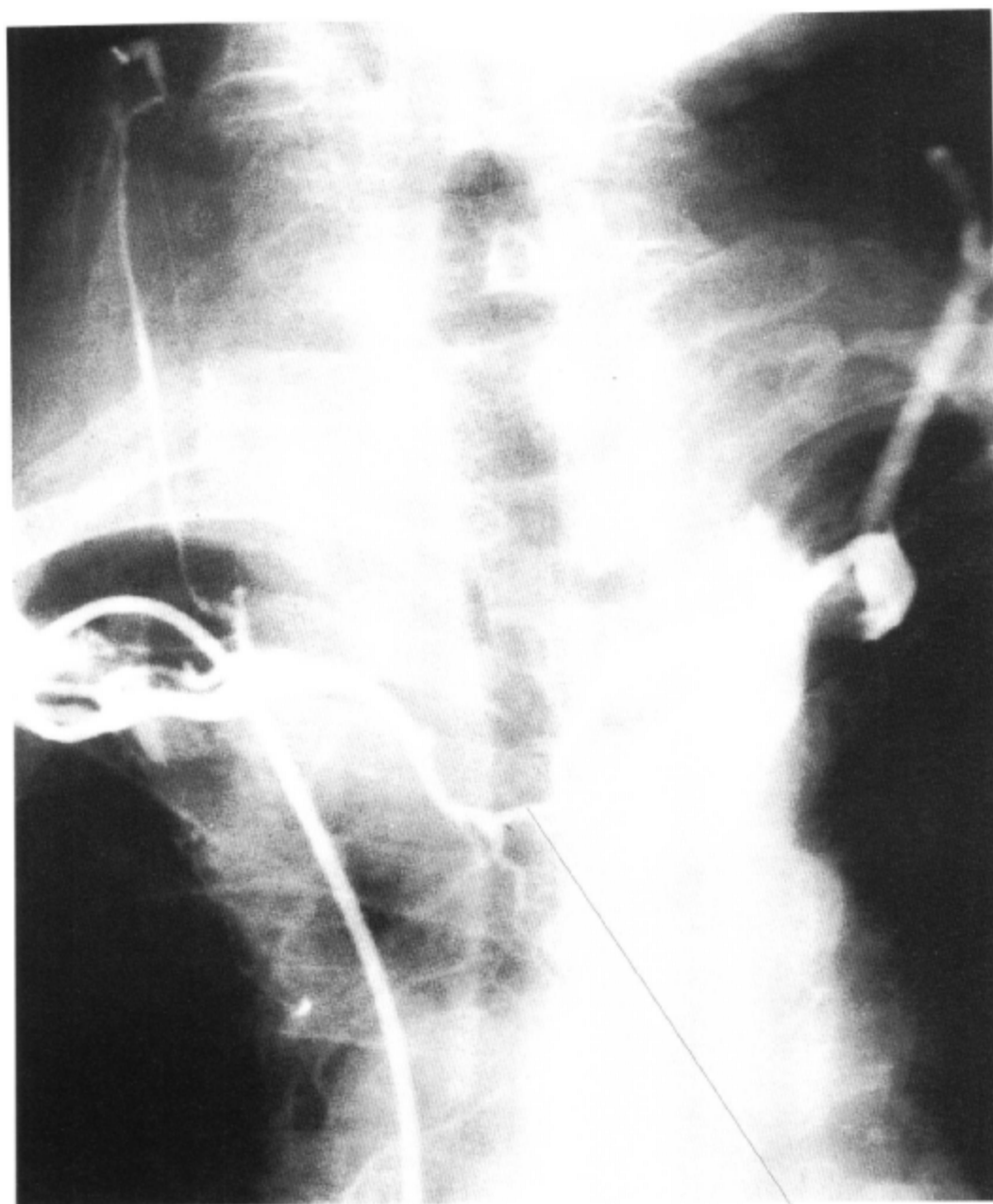


图 8.10 胸部大静脉的血管造影。显示左头臂静脉闭塞和颈及胸部的侧支循环的建立。



颈静脉弓  
Jugular Arch

图8.11 颈静脉弓的选择性血管造影。

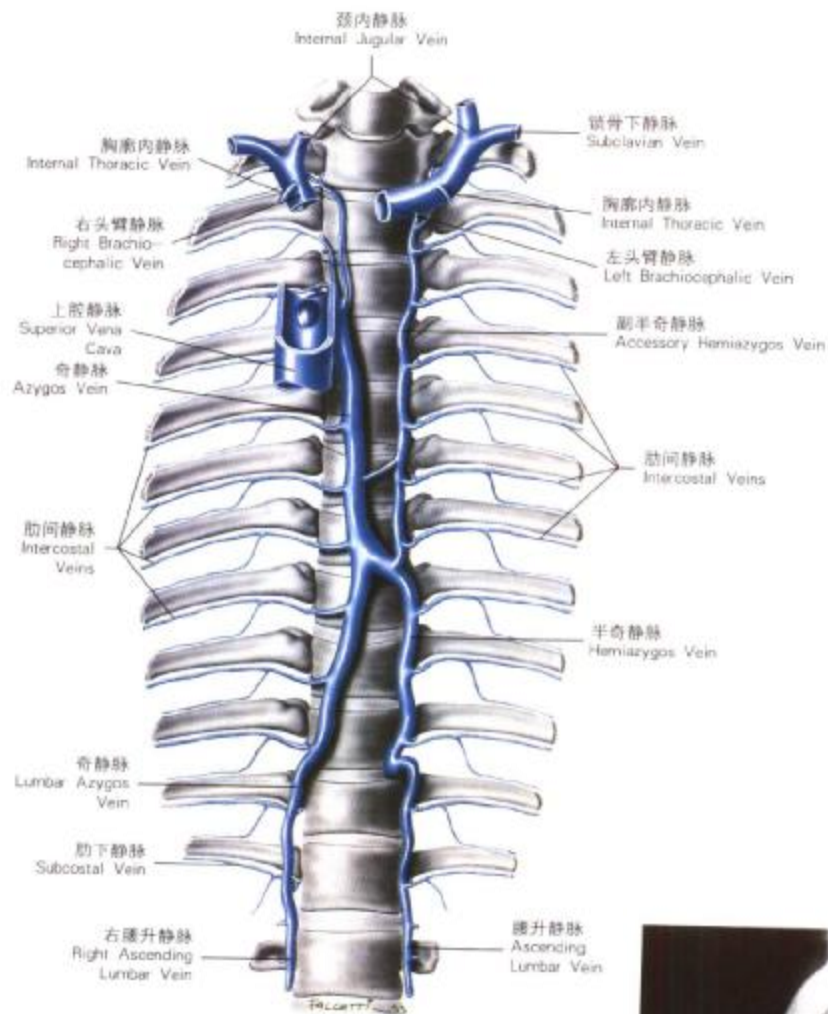


图 8.12 胸部静脉循环 (前面观)。



图 8.13 奇静脉的选择性血管造影 (前面观)。

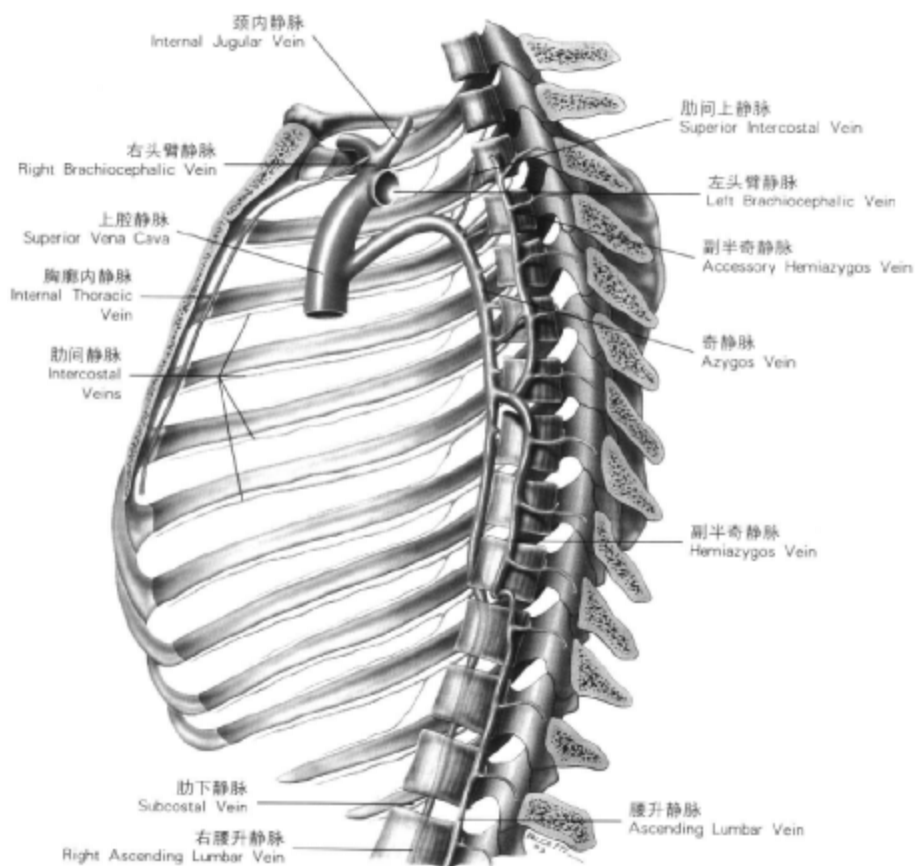


图 8.14 胸部静脉循环 (特别是奇静脉, 侧面观)。

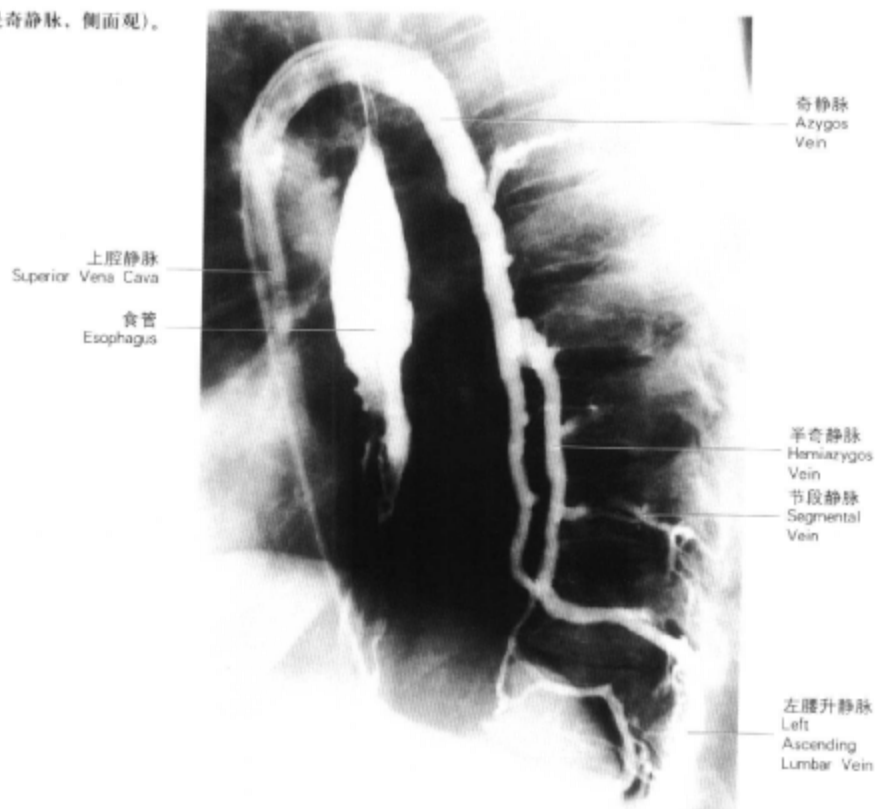
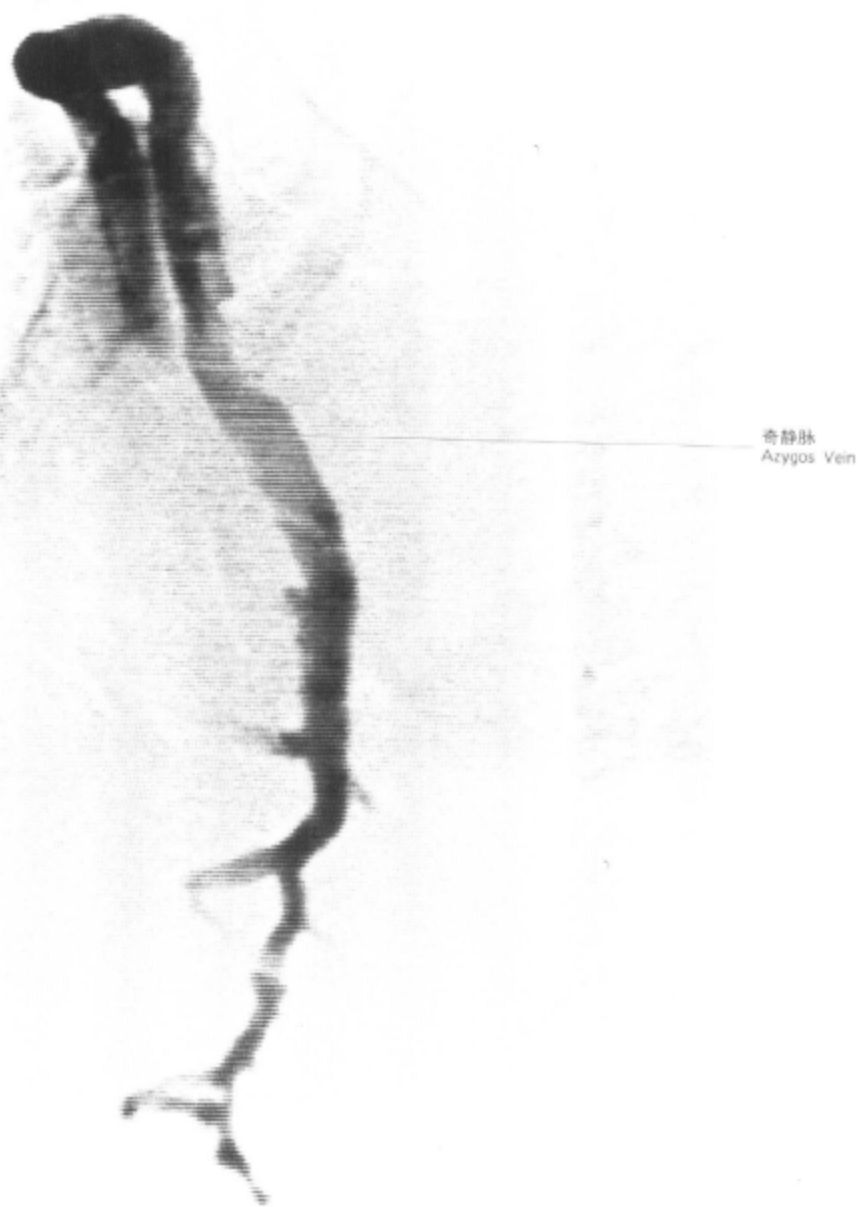


图 8.15 奇静脉的选择性血管造影 (侧面观)。



奇静脉  
Azygos Vein

图 8.16 奇静脉的选择性血管造影 (前面观)。

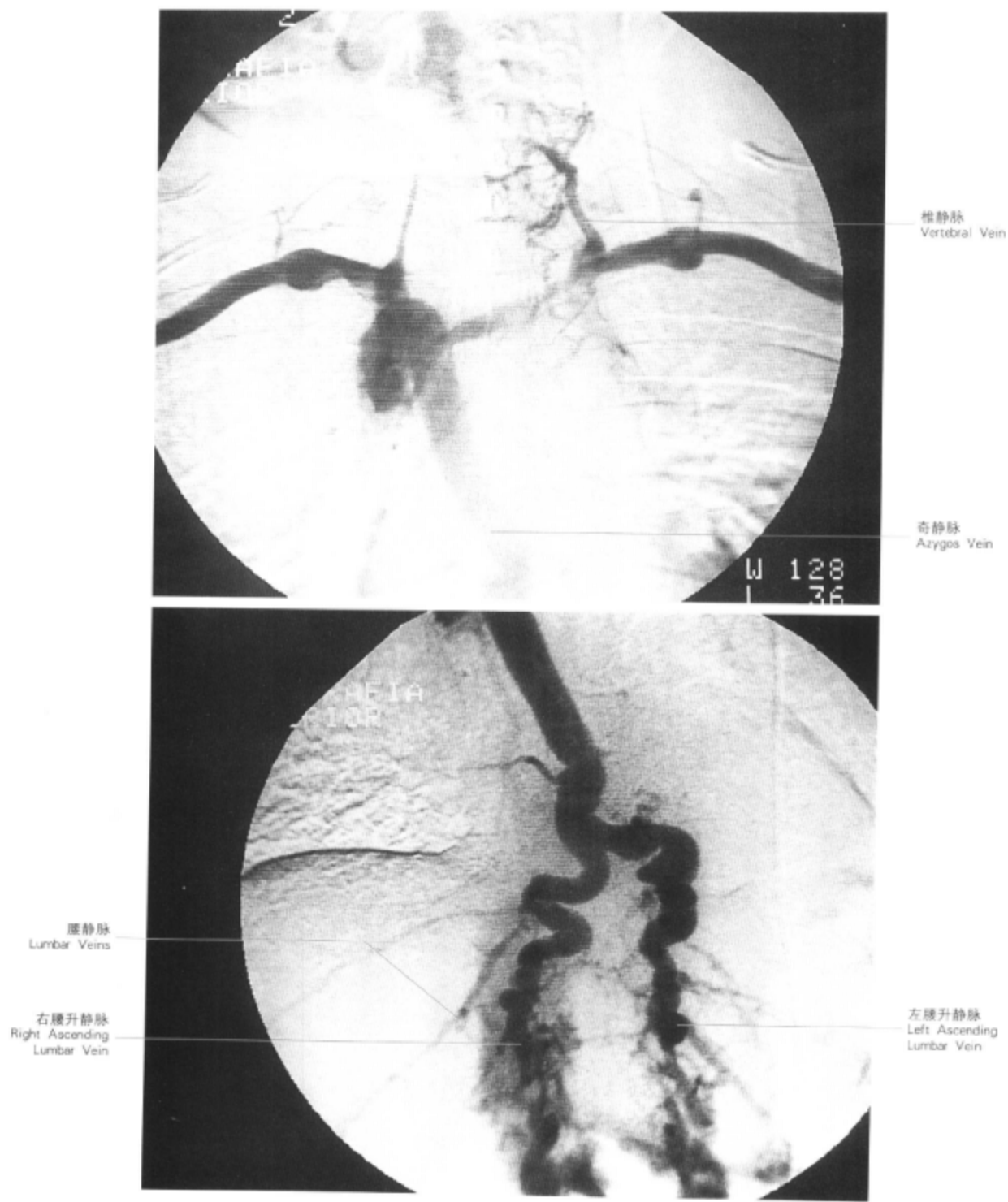
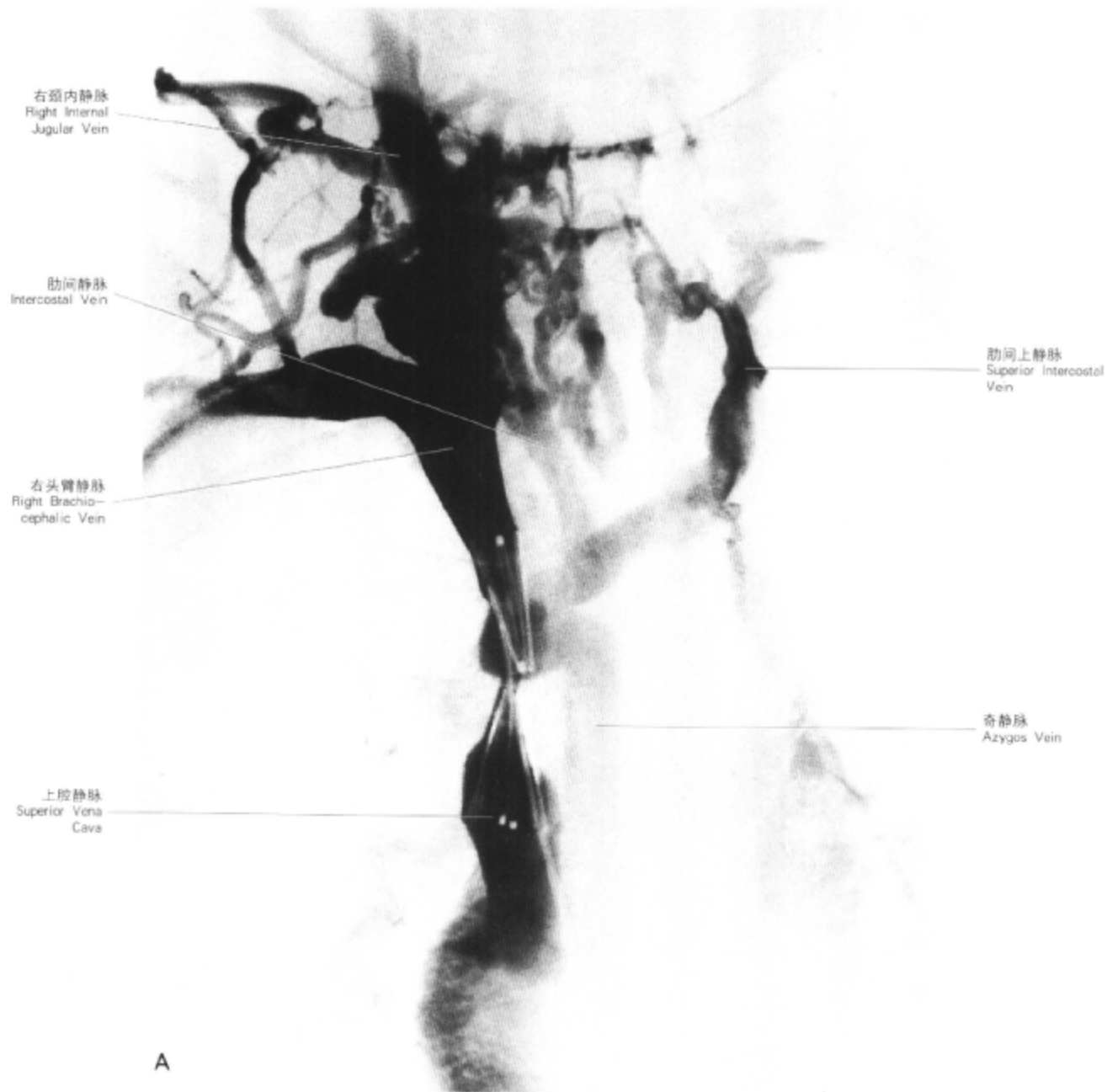


图 8.17 奇静脉的血管造影（前面观）。一上腔静脉阻塞病例，通过奇静脉系统和下腔静脉引流胸部的静脉血。





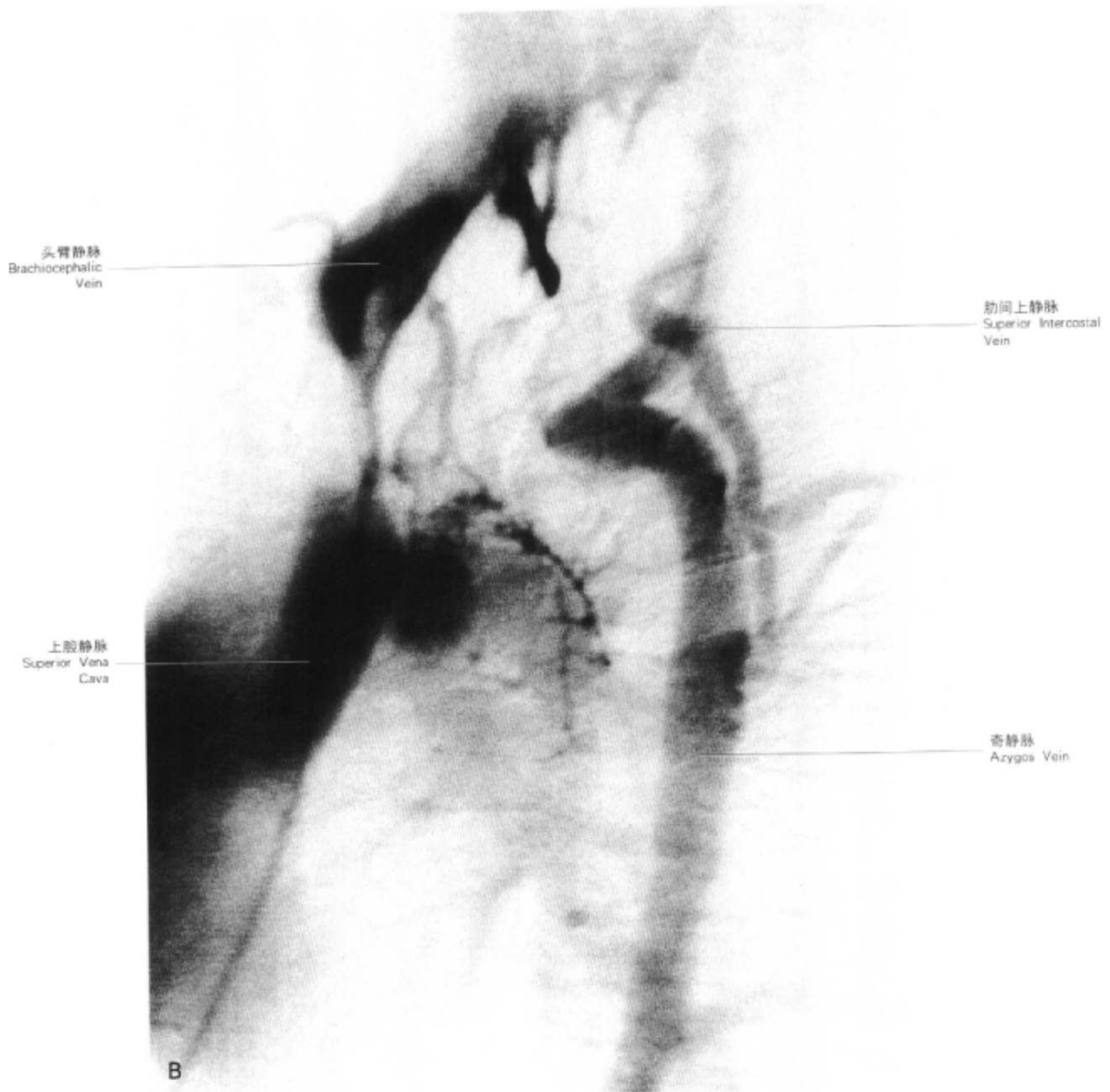


图 6.18 A: 胸部大静脉的造影, 一上腔静脉梗阻病例, 上腔静脉由支架治疗, 未完全开放, 侧支及包括肋间后静脉的奇静脉属支增粗。B: 同一病例, 置入支架之前, 显示奇静脉、上腔静脉闭塞以及侧枝循环。

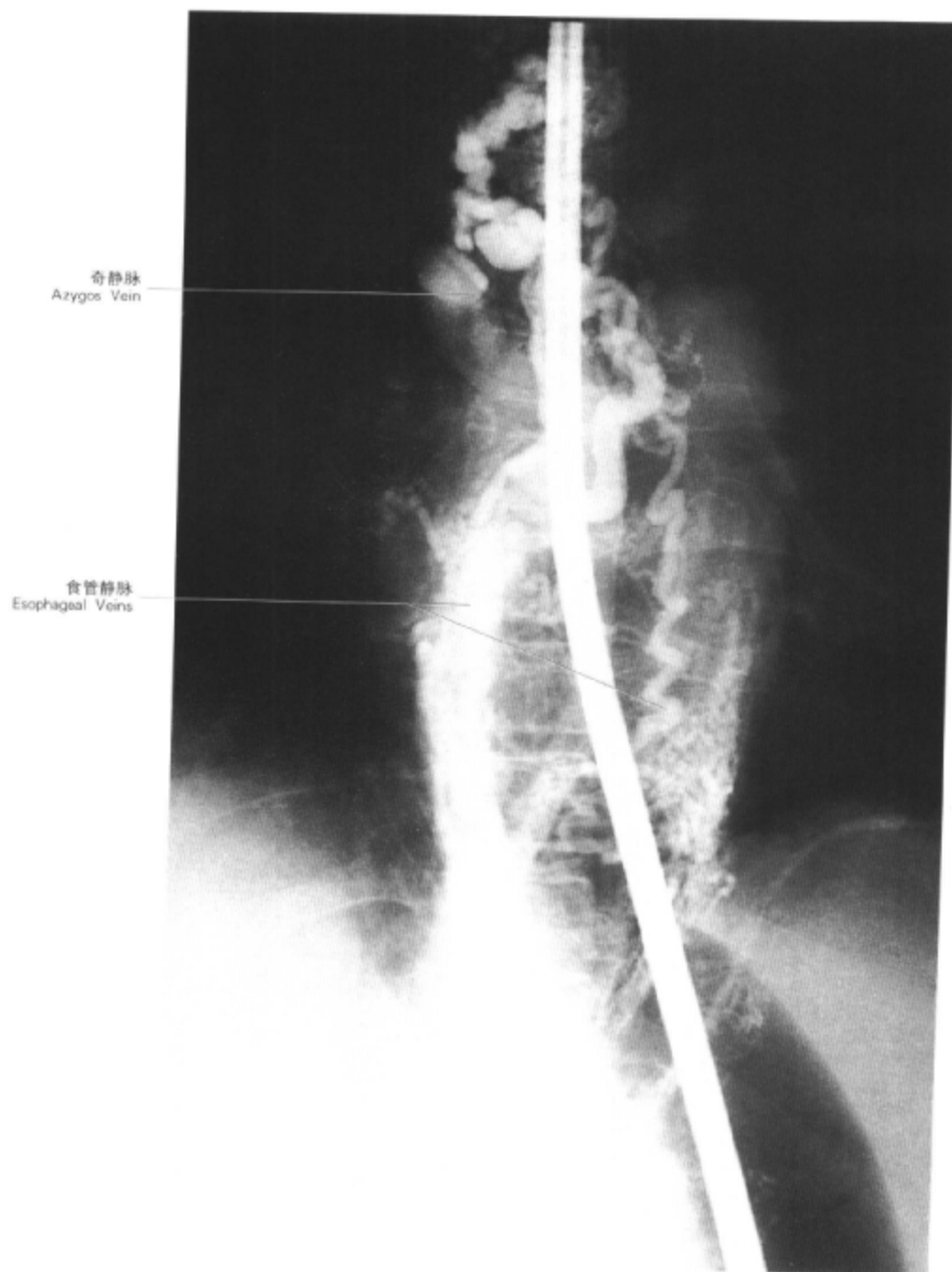


图8.19 一患门静脉高压症病例的食管静脉选择性造影，显示食管静脉的血液引流至奇静脉。

# 9

## 胸部的淋巴系统

### 胸部淋巴引流

通过左右淋巴静脉门周围淋巴引流至静脉循环,淋巴静脉门位于颈内静脉和锁骨下静脉的汇合处附近。在右侧,有3条主要淋巴干;在左侧,可见4条主要淋巴干,3条与右侧的一致,另一条为胸导管,它是体内最大的淋巴干(图9.1,图9.2,图9.3)。淋巴静脉门解剖有变异。80%的个体中,右淋巴干颈内静脉和锁骨下静脉结合处独立开口。而有20%的人是短右淋巴干。

#### 淋巴静脉门

##### 右侧

有三支主要的淋巴干交汇于右颈内静脉与右锁骨下静脉。①右颈静脉干,沿颈内静脉的腹外侧方向流动,输送来自右半侧头颈的全部淋巴;②由右腋窝尖淋巴结发出的右锁骨下淋巴干,沿腋静脉及锁骨下静脉走行,输送来自右上肢及右胸与腹壁浅表组织的淋巴;③右支气管纵隔淋巴干,沿气管走行,输送来自右肺、横隔膜、支气管和气管的淋巴。

##### 左侧

左侧淋巴静脉门接收来自全身除右淋巴干区域外的淋巴。有四支主要的淋巴干交汇于左淋巴静脉门:①左颈静脉淋巴干,沿颈内静脉的腹外侧方向流动,输送来自左半侧头颈的淋巴;②左锁骨下淋巴干运送来自左上肢淋巴及左胸与腹壁浅表组织的淋巴;③左支气管纵隔淋巴干,除了输送来自肺、支气管、气管以外的淋巴,还输送来自心脏与食道的大部分淋巴。④胸导管,输送身体其他部分的淋巴,它是由通向乳糜池的淋巴干在腹部汇合所形成的。

#### 胸导管

胸导管大约长38~45cm,成年人的胸导管从腹部延伸到颈部,穿过横膈,靠身体中线右侧,走行于降主动脉、奇静脉和椎骨前侧之间。胸导管开始较宽,有些人形成一个叫作“乳糜池”的陷凹,然后口径变窄上升

到颈部,之后又向左前外侧弯曲,接着向左颈内静脉和左锁骨下静脉的交汇处方向下降,通过一个静脉瓣开口于静脉。在终末,胸导管数量可能增加,并可能开口于左侧任一支大静脉。胸导管是由4支主要的腹部淋巴干交汇而成的(图9.1、图9.2)。

#### 胸导管的属支

##### 腹部淋巴干的融合

腰淋巴干

肠淋巴干

两侧下行的淋巴干

两侧上行的淋巴干

上肋间淋巴干

纵隔淋巴干

左锁骨下淋巴干

左颈静脉淋巴干

左支气管纵隔淋巴干

#### 胸壁淋巴引流

##### 淋巴管

胸壁的浅表淋巴管交汇于腋窝淋巴结、肩胛下淋巴结、胸淋巴结和胸骨旁淋巴(图9.4)。较深的胸壁淋巴管主要走行于胸骨旁、肋间和横膈的淋巴结(图9.1)。胸骨旁淋巴结

沿着胸廓内侧动、静脉,每侧有4个或5个淋巴结,位于肋间隙末端的前侧,走行于胸壁和乳腺的内前侧。它们的输出管形成了支气管纵隔淋巴干和气管支气管与头臂淋巴结(图9.5)。

##### 肋间淋巴结

肋间淋巴结位于肋骨的头颈处,并接收来自于胸腺和乳腺后外侧的淋巴管,下方4~7个肋间隙联合形成降支,汇入胸导管或淋巴干的腹部汇合处(图9.1、图9.4)。

##### 横膈淋巴结

在横膈的胸部侧表面存在前部、左右外侧、后侧的

膈淋巴结群。

### 胸内的淋巴引流

胸内的淋巴在进入胸导管或右淋巴导管前要经过胸部三组淋巴结之一：头臂、后纵隔或气管支气管淋巴结。

#### 头臂淋巴结

头臂淋巴结位于纵隔之上，头臂静脉和大动脉干前。它们接收来自胸腺、甲状腺、心包、心脏和外侧横膈淋巴结的淋巴，这些淋巴在汇入从气管支气管结的输出淋巴管后到达右侧和左侧的支气管纵隔干。

#### 后纵隔淋巴结

后纵隔淋巴结位于心包后面，接近于食道和降主动脉。它们接收来自食道、心包后和横膈的输入淋巴管，有时也接收来自肝左叶的输入淋巴管，他们大都与胸导

管相连。

#### 气管支气管淋巴结（见12章图12.2）

有五个最重要的气管支气管淋巴结群。

1. 气管旁的淋巴结
2. 气管支气管上淋巴结
3. 气管支气管下的淋巴结（隆凸淋巴结）
4. 支气管肺淋巴结（肺门结）
5. 肺淋巴结

这些组淋巴结是连续的，并没有明确的区分。输入管流经肺实质、胸膜、支气管、胸部的气管和心脏，并与一些后纵隔淋巴结连结。输出管上升至气管并结合胸骨旁淋巴结和头臂淋巴结一起形成右侧和左侧支气管纵隔淋巴干。在右侧，这条淋巴干可以汇入一支右淋巴导管或另一个淋巴干。在左侧，淋巴干可以汇入胸导管，但通常是独立开口于颈静脉与锁骨下静脉的交汇处。

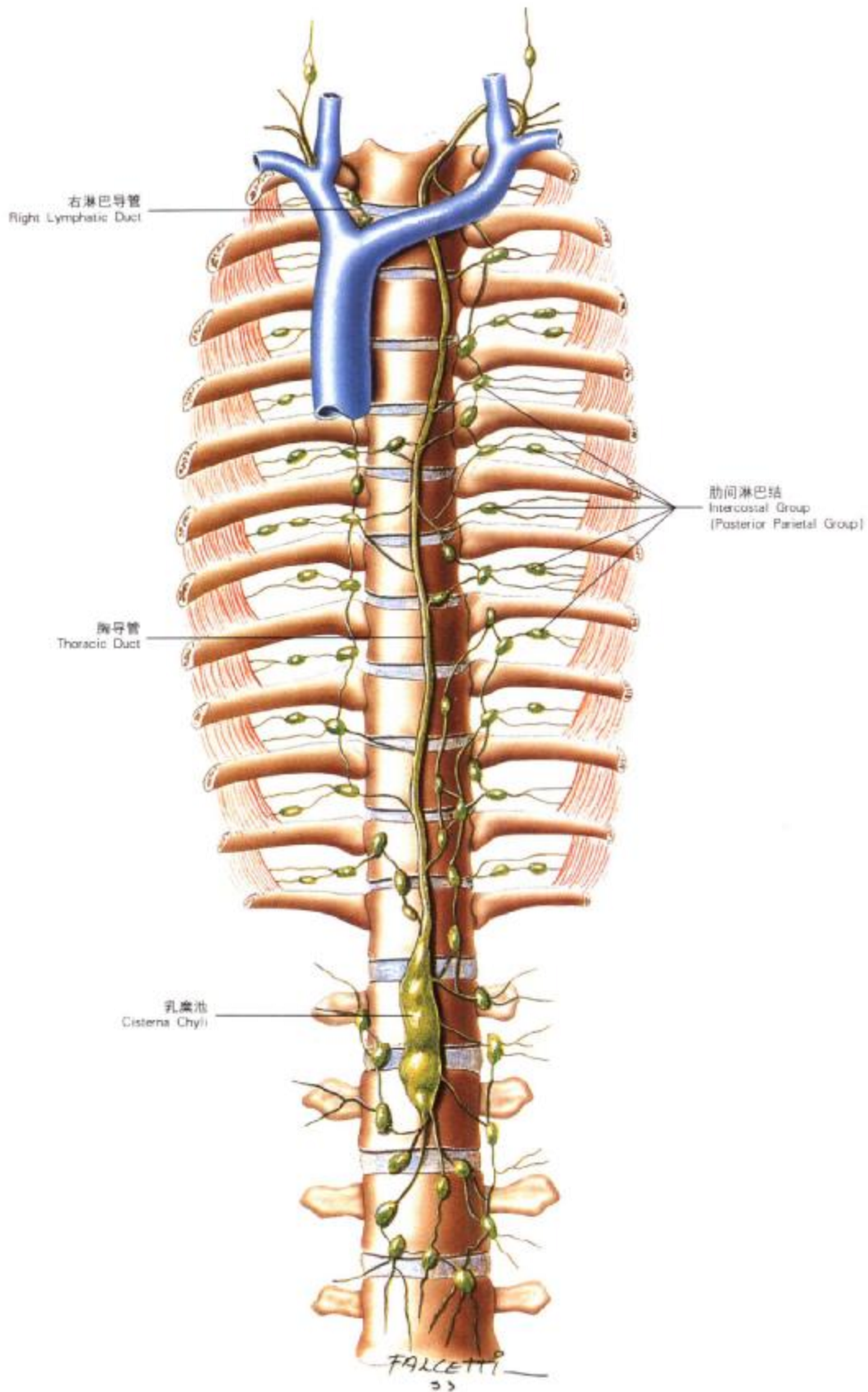


图 9.1 后纵隔淋巴系统，胸导管、肋间淋巴结和乳糜池。右淋巴导管入右锁骨下静脉。



图9.2 淋巴造影显示胸导管。

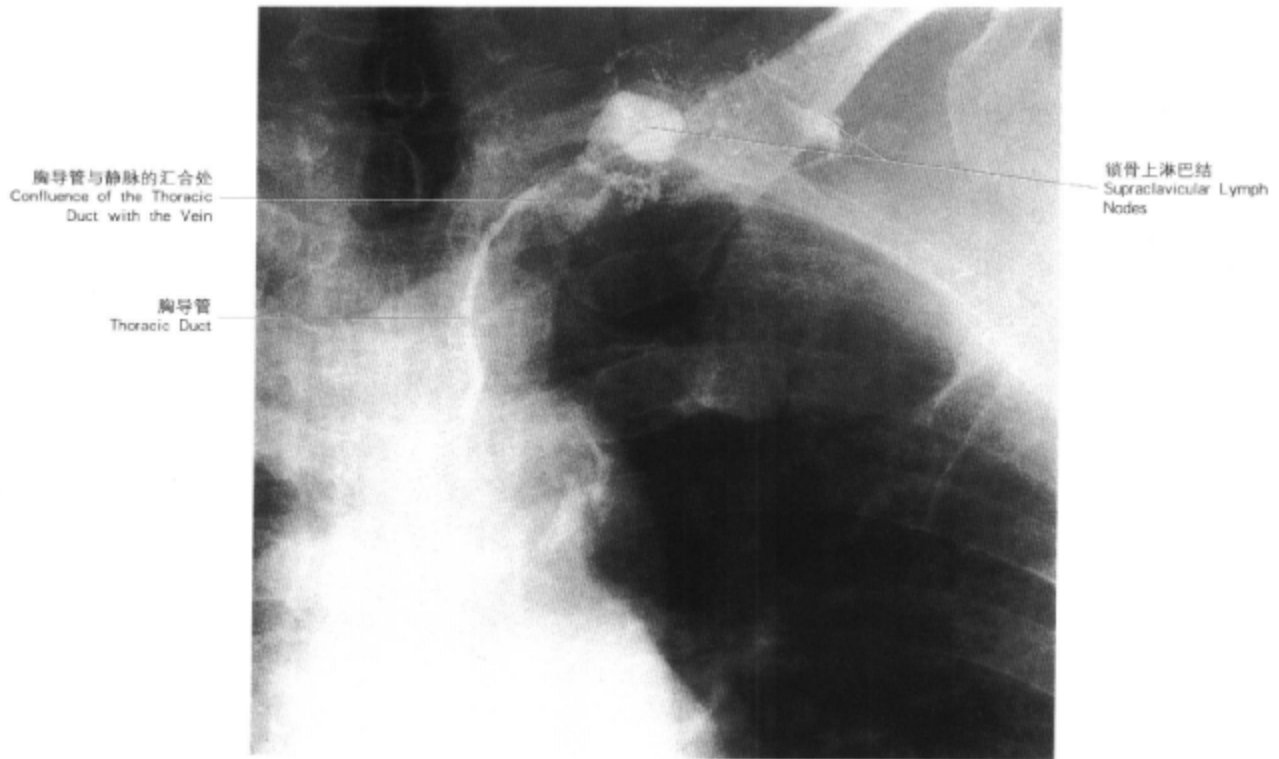


图 9.3 淋巴造影，显示胸导管汇入左锁骨下静脉和右颈内静脉汇合处，可见淋巴结。

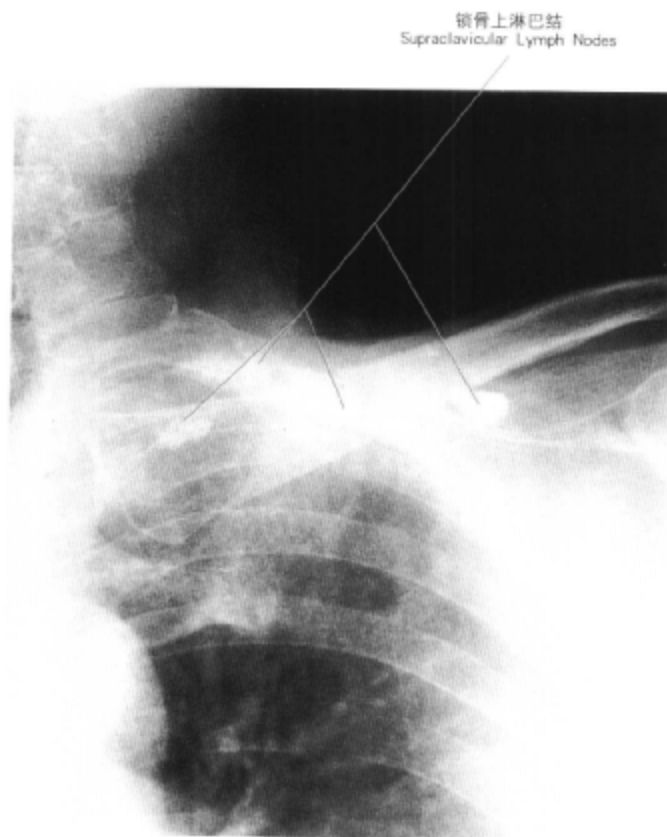


图 9.4 淋巴造影后 24 小时的锁骨上淋巴结。



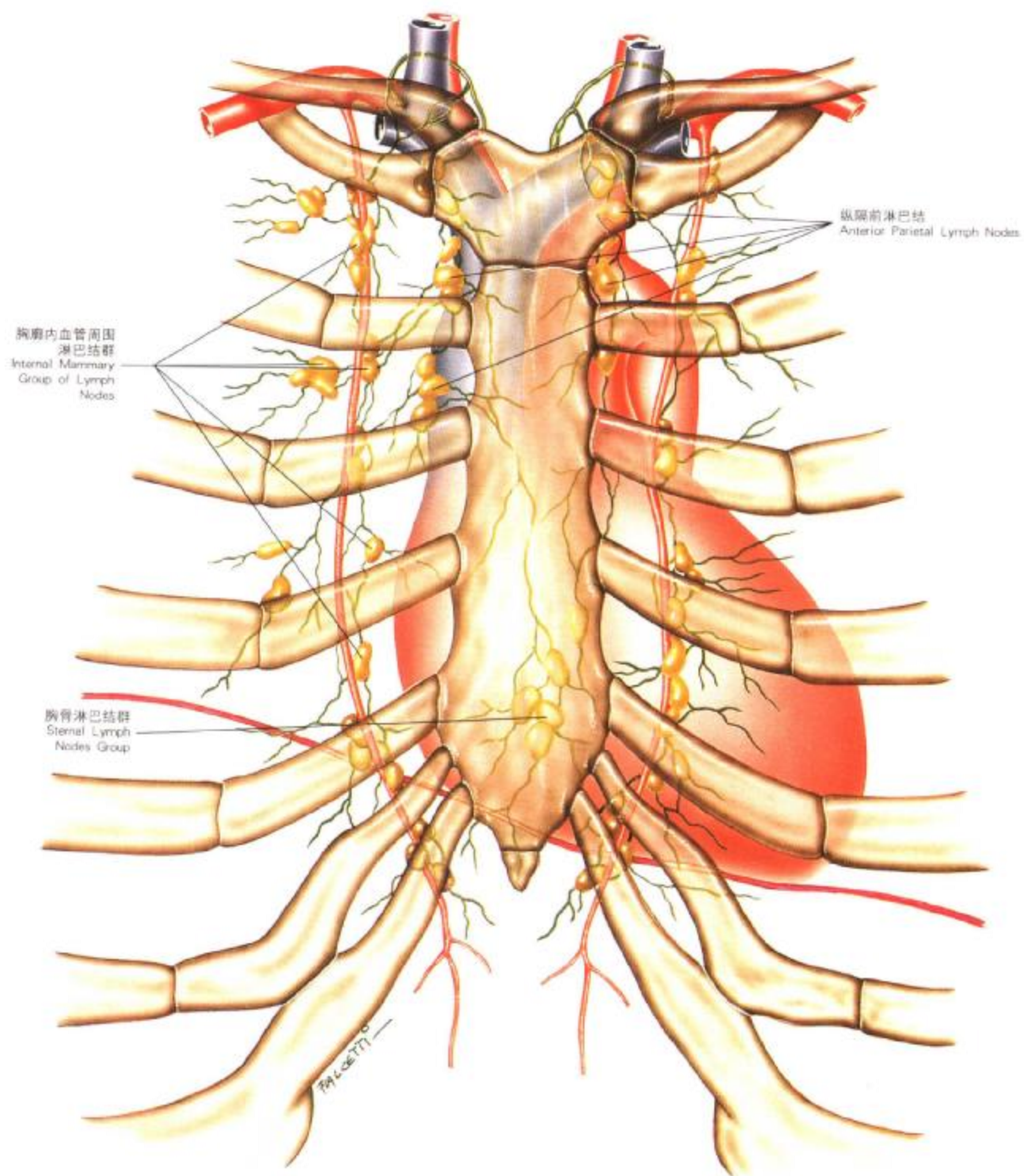


图 9.5 胸骨旁淋巴结，胸廓内血管周围淋巴结，纵隔前淋巴结，胸骨后淋巴结。

# 10

## 肺的动脉循环

在解剖学上,肺动脉具有弹性,至第5、6级血管壁内几乎不含肌性结构。在周围,肺动脉壁内的平滑肌的量增加。直径为0.1~1mm的分支主要为肌性的。小于0.1mm的分支为非肌性的,主要为缺乏支持的由内皮细胞构成的管,含有极其丰富的吻合和肺泡毛细血管网—呼吸膜壁内的主要结构成分。肺循环是低阻力和低压力的,较高的扩张性和不受血管活性因子的控制。肺动脉阻力大约是大循环的1/6,压力平均为22/8mmHg(平均压力:13mmHg)。由于正常肺动脉的高度扩张,在肺动脉压力没有明显增加的情况下,肺动脉血流可增加3倍。肺动脉可以输送30%的肺内血液,而毛细血管约可携带肺内20%的血。

### 肺动脉干

肺动脉干携带低氧血从右心室至肺循环,长约5cm,直径约3cm,起自室上嵴左上的右心室。它是一个起自肺动脉瓣处右心室肺动脉圆锥的一个较短血管,方向为向上、后,在升主动脉的左前方(图10.1),肺动脉干完全位于心包内。它分为左、右肺动脉,粗细相等。肺动脉的分支有变异,角度在 $100^{\circ}\sim 180^{\circ}$ (图10.2)。右肺动脉的直径为17~30mm(平均为23.4mm)。肺动脉约20~30mm(平均为26.4mm)。左右主要分支的和大于肺动脉干的直径。

### 右肺动脉

在肺动脉造影上,右肺动脉的管径稍细于肺动脉干。右肺动脉水平走行,有时稍向下,前面观右肺动脉跨过心脏至右肺门,在此处分为主、下两支。右肺动脉位于升主动脉和上腔静脉的后面,气管分叉和食管的前面(图10.3)。

右肺动脉在右肺门处分成两支:升支,至右上叶和降支,至右中叶和右下叶(图10.4,图10.5,图10.6)。

右肺动脉的升支供应右上叶,向上走行一段分为3支。尖段动脉、后段动脉和前段动脉。

尖段动脉分成两支,尖段支和后段支,供应右肺上叶的尖段。

后段动脉通常起自三叉处,与尖段动脉和后段动脉一起供应右上叶的后段。后段动脉有两个分支,即后支和外侧支。

右肺动脉的降支供应右中、下叶。它起自右肺动脉的分叉处且朝向尾侧。第一分支是中叶动脉和右下叶的上段动脉。以后的分支分别为基底段动脉和前基底段动脉。上一级血管分开后形成后基底段动脉和外侧基底段动脉。各支供应右肺相应同名的支气管肺段。

中叶动脉在上段动脉起始的对侧起自右肺动脉的降支。朝向前下方向走行,分成外侧段动脉和内侧段动脉,供应右中叶的相应的支气管肺段(图10.5)。

右下叶的上段动脉向后上和外侧走行,供应右下叶的上部。右下叶的内侧基底段动脉为右肺动脉第三个主要分支,恰好起自上段动脉起始处的远侧。右肺下叶前基底段动脉起自右肺动脉降支的前内侧面,在内侧基底段动脉起始处的稍远侧。右下叶的后基底段动脉与外侧基底段动脉为右肺动脉降支的分支,至右叶的大部和独立部分。右肺下叶基底段动脉与后基底段动脉共同起始,是右肺动脉的一个分支,供应外侧基底段(图10.7)。

### 左肺动脉

左肺动脉是肺动脉主干的一段延续,向上走行至后面、偏左,它位于降主动脉的前面,主动脉弓的下面,通过动脉韧带与主动脉弓相连。

左肺动脉相对较短,在左肺门处分成升支和降支,分别供应左上、下叶(图10.8,图10.9,图10.10)。

左肺动脉的升支距其起始处2~4cm发出,向上走行,分成两个段动脉至左上叶:尖后段动脉和前段动脉。左上叶的尖后段动脉较短,分成两个主支:尖段和后段支供应左上叶尖后段。尖段支在内侧,后段支在外侧。左上叶的前段动脉为左肺动脉升支的下支,向前走行,它分为前支和外侧支,供应左上叶的前段。

左肺动脉降支为左肺动脉的延续,该支向下走行进

入肺内发出舌叶动脉,上段动脉和左下叶的基底段动脉(图10.12、图10.13、图10.14)。

舌叶动脉发自距左肺动脉升支起始处远侧的2cm处,向外立即发出两个段动脉。即上舌段动脉和下舌段动脉。

至左下叶的段动脉与对侧下叶的段动脉相似,但通常为三支。上段动脉位于后面,起自舌叶动脉的远侧。前基底段动脉和内侧基底段动脉合为一个干,称前内侧基底段。合为一个干的动脉比前基底段动脉和内侧基底段动脉粗。后基底段动脉与外侧基底段动脉为左肺动脉降支的分支,向下、后至后基底段。外侧基底段动脉向下、外供应外侧基底段。

肺循环在动静脉之间起到血液屏障的作用。大于75 $\mu\text{m}$ 的颗粒停留在肺内微动脉。肺内微动脉可迅速地缩小管径(从100~50 $\mu\text{m}$ )。毛细血管的直径约8~9 $\mu\text{m}$ ,长约6~18 $\mu\text{m}$ 。根据重力和人体的位置毛细血管的直径可发生明显改变。在实验中,大于300 $\mu\text{m}$ 的颗粒可以回到肺循环的静脉侧,提示肺动脉和肺静脉之间的毛细血管前旁路的存在(图10.15)。

在成人,周围肺动脉和肺泡毛细血管网为70~90 $\text{m}^2$ 血管床,使得肺泡内空气中的氧与血液紧密接触。 $\text{O}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 的交换过程是由于气体浓度梯度存在通过肺泡和毛细血管膜气体的弥散来完成的。

肺毛细血管成为一个包围在肺泡壁内的致密的血管网。这个血管网的基本成分,毛细血管段是一个短的筒状管,两端由邻近的血管段连接,形成六角形的血管网。

尽管肺动脉高流量和流速,但不具营养。供应肺的支气管结缔组织的血运是体循环的一部分。在肺与支气

管体循环之间的毛细血管存在自由的交通,这些毛细血管床可能通过奇静脉引流至体循环静脉或通过肺静脉引流至左心房。毛细血管水平的两种循环的关系提供了潜在的旁路,它可以阻止毛细血管静水压力的增加。当肺动脉血液受阻时,支气管血管能够提供至肺的侧支循环。

支气管动脉从肺门处朝两个不同方向走行。它们沿着支气管树和脏层胸膜走行。支气管动脉对于终末细支气管非常重要,肺动脉循环在此接收营养。支气管动脉的微动脉分支可能延伸到肺泡管,偶尔甚至进入肺泡囊周围的肺实质。支气管动脉遍布于支气管的管壁、肌肉、腺体和软骨。支气管动脉为肺动脉壁提供血供,也为神经提供血供。

支气管动脉特殊,因为它们有双重静脉回流。支气管动脉内的血液回流入体静脉、支气管静脉、奇静脉或上腔静脉的支流。从2级或3级支气管开始,支气管动脉内的血液回流入前毛细血管、毛细血管、后毛细血管处的肺泡毛细血管网,随后流入肺静脉。支气管周围密集的毛细血管网是微动脉网,终止于支气管毛细血管和数不清的支气管静脉丛。支气管毛细血管和支气管静脉丛之间有连接,这些血管结构存在于支气管壁或支气管外周结缔组织中。这些微血管结构可见于整个支气管树的全长直到末梢终末细支气管,但随着支气管和细支气管口径变小,微血管结构的数目比率减少。肺动脉周围结缔组织含有相似的血管网,但含有较少的血管。近胸膜支气管动脉内的血液主要流入肺毛细血管网。纵隔胸膜内存在纤细的血管网,胸膜内的支气管静脉丛和肺静脉分支相连通。在支气管动脉循环和肺动脉循环之间有吻合。肺静脉周围的支气管血管与肺静脉的小分支也有连通。因此气道和血管周围的整个支气管静脉系统与肺静脉通过小分支相连。支气管静脉丛和周围肺泡毛细血管通过细微静脉直接相连,并且可见于支气管和细支气管。

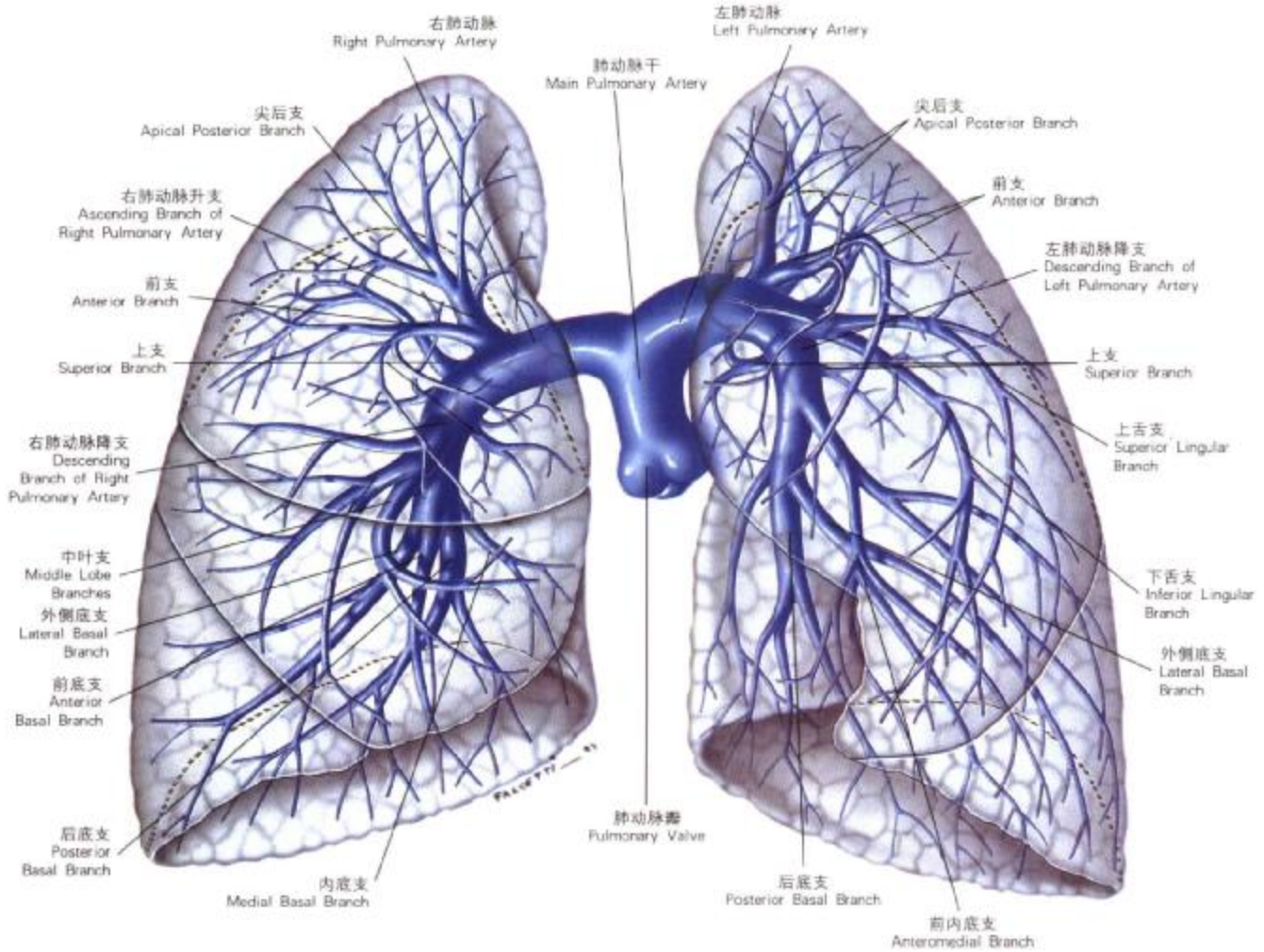
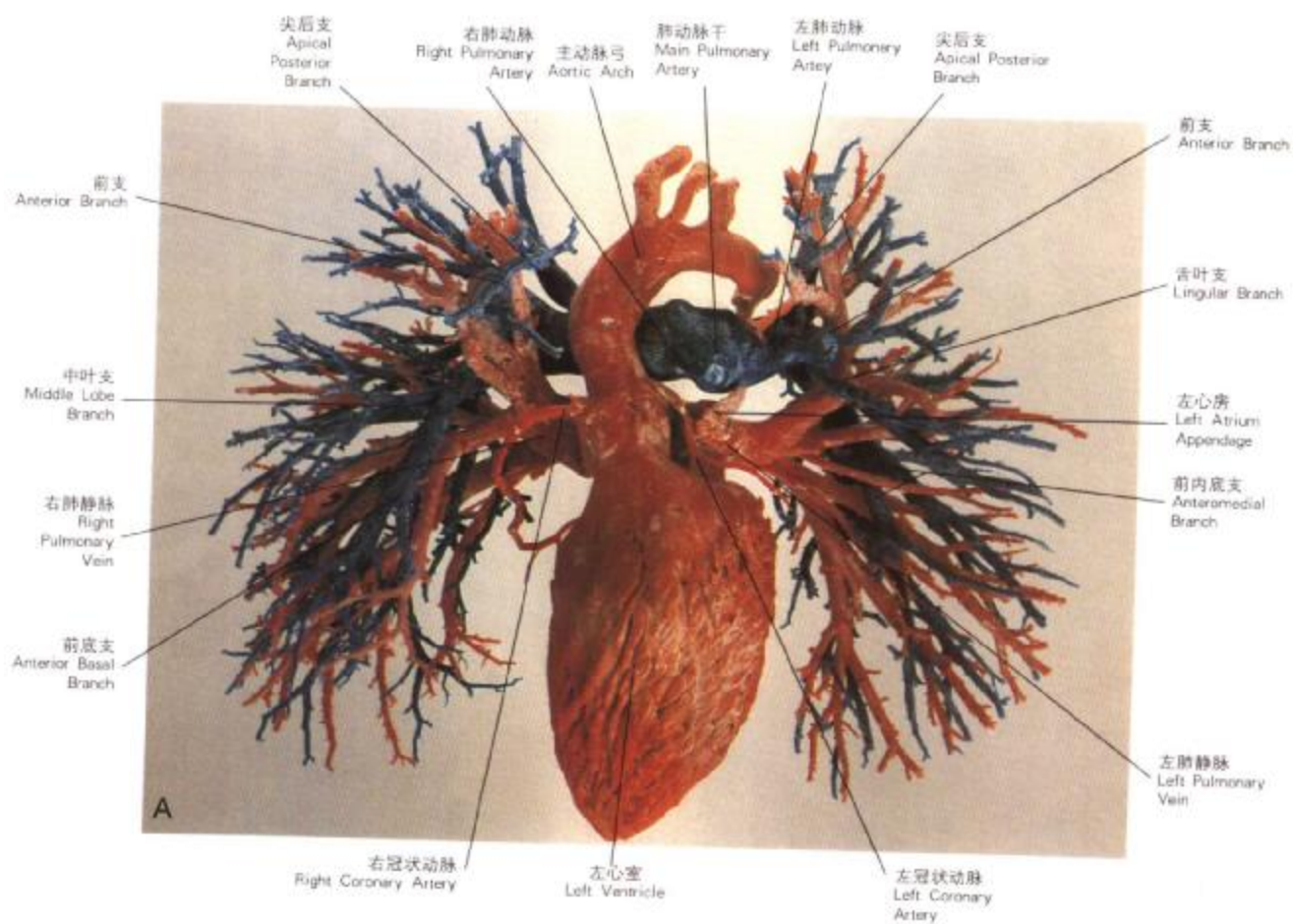


图 10.1 双肺动脉的分布。





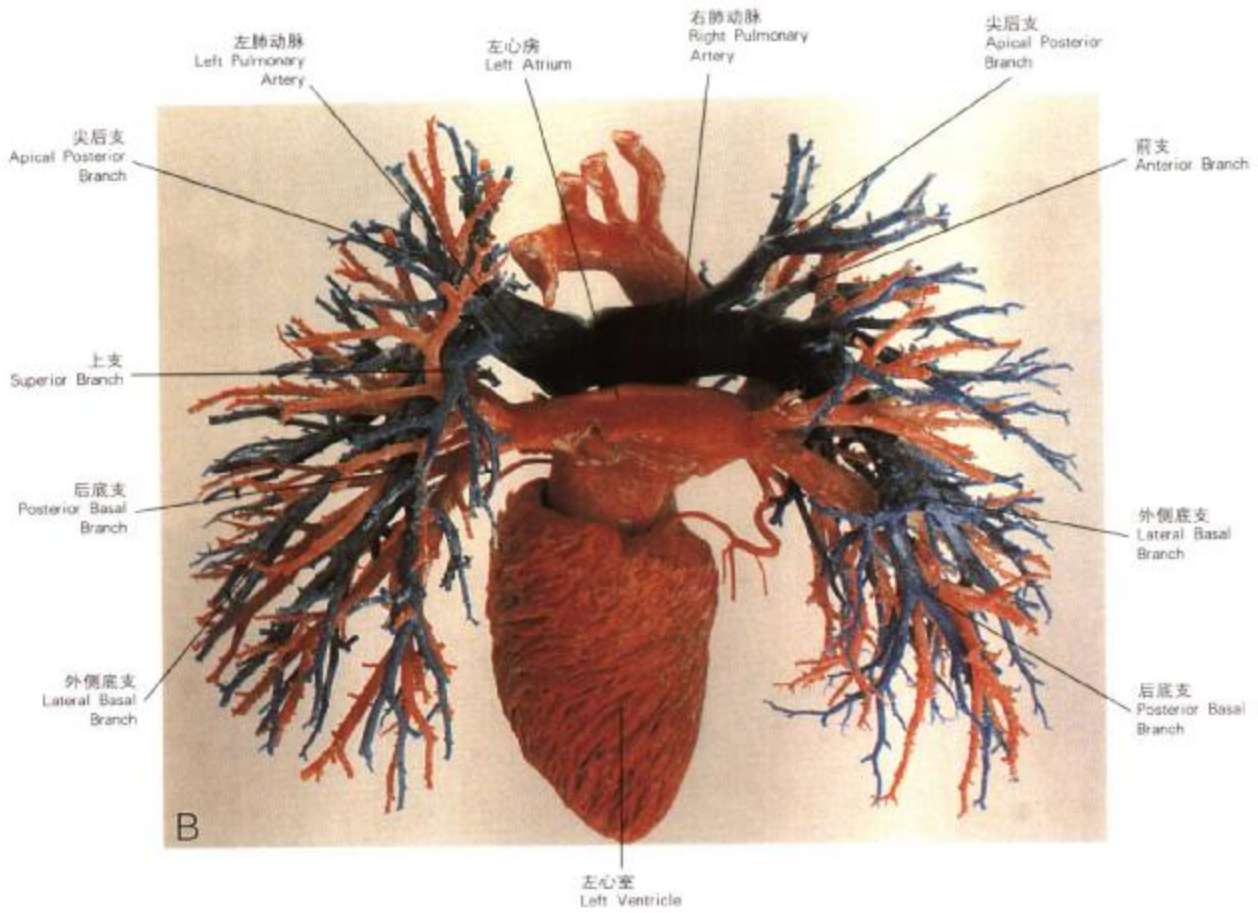


图 10.2 A: 肺动脉, 肺静脉, 左心室和主动脉弓灌注腐蚀标本 (前面观)。B: 肺动脉灌注腐蚀标本 (后面观)。



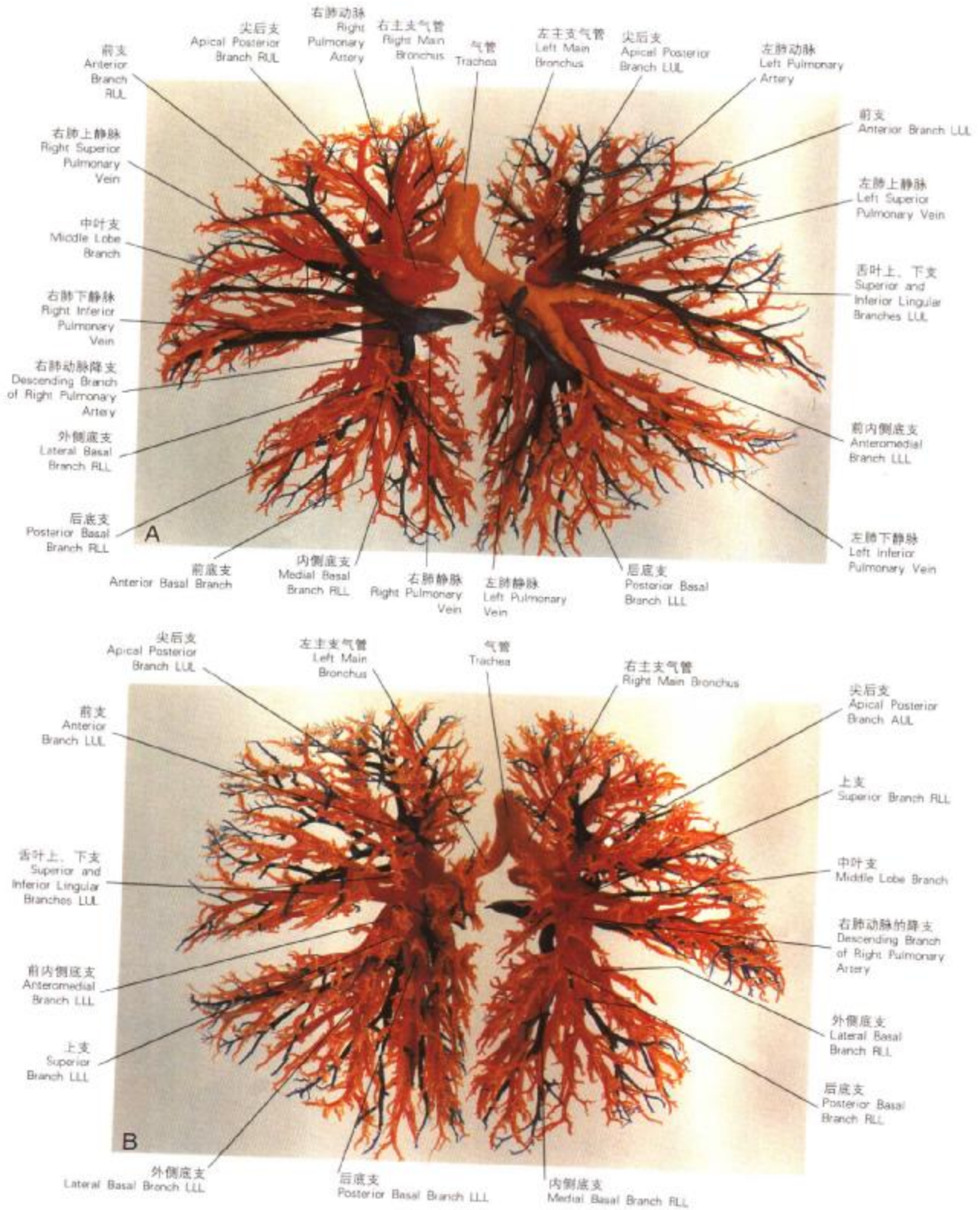
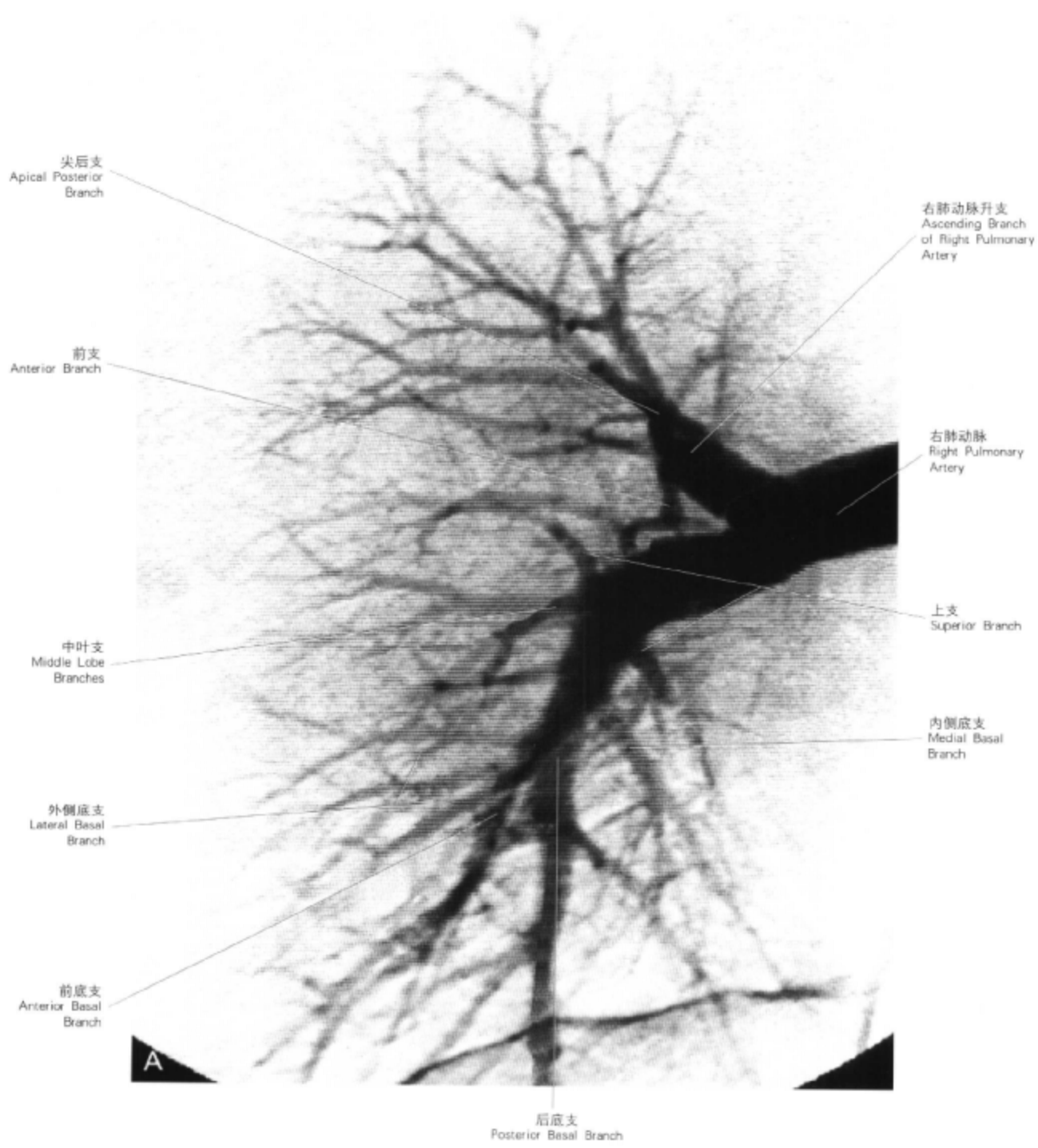


图 10.3 A: 肺动脉, 肺静脉, 左心室和气管支气管树灌注腐蚀标本 (前面观)。B: 灌注腐蚀标本 (后面观)。





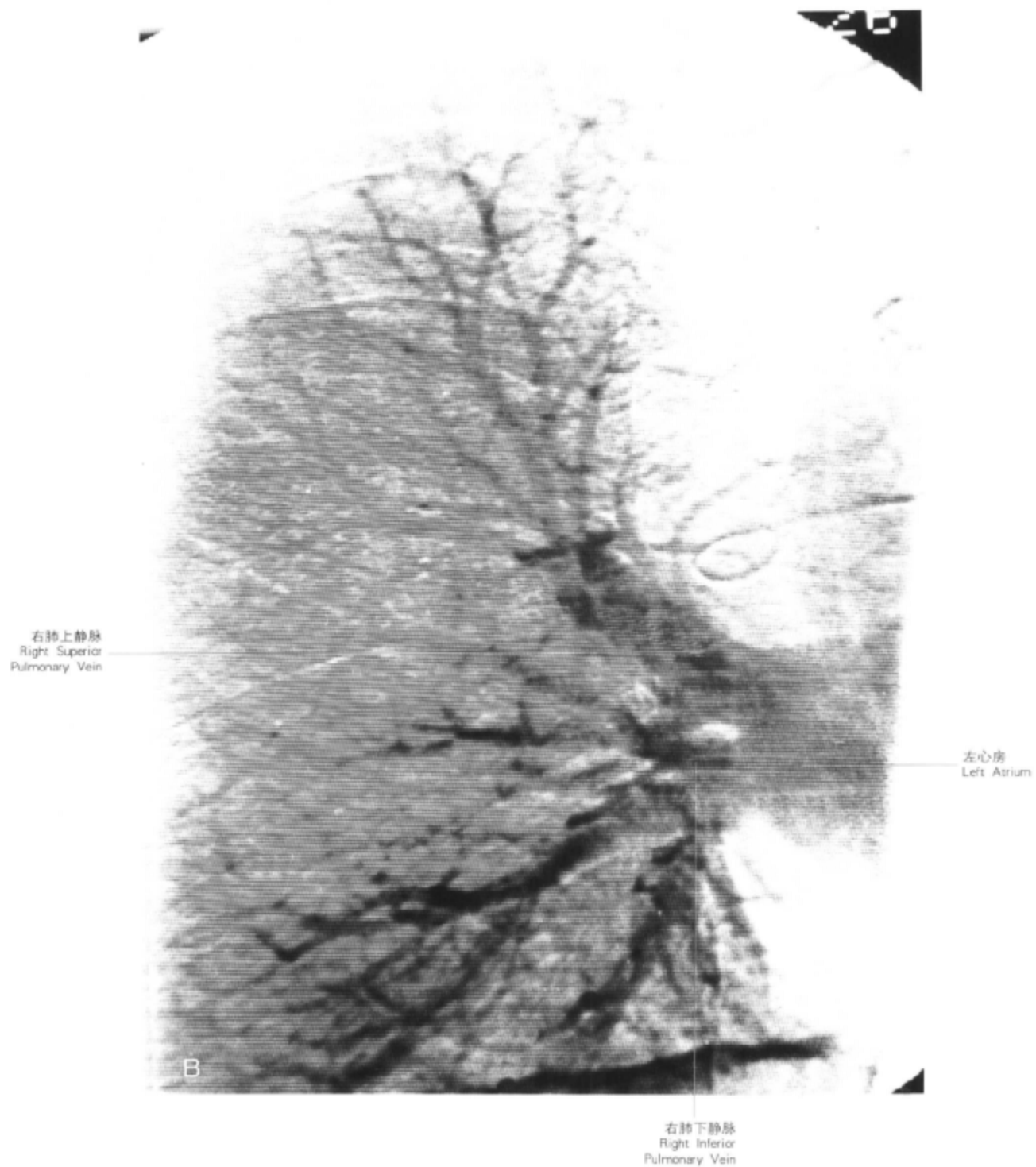


图 10.4 A: 右肺动脉血管造影 (前面观)。B: 血管造影晚期像显示右肺静脉。

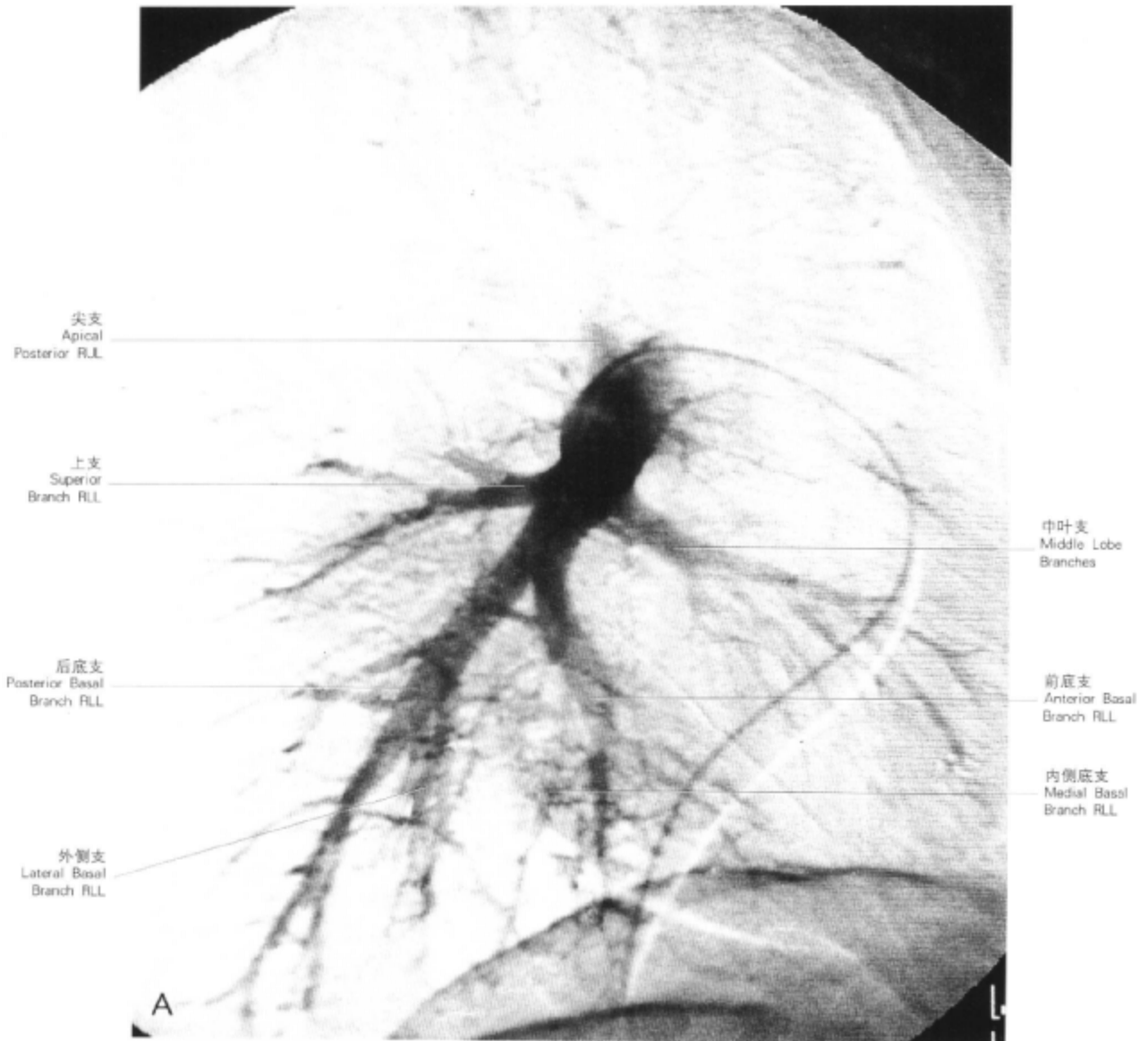








图10.5 A: 右肺动脉造影(前面观)。B: 血管造影晚期像显示右肺静脉。C: 右肺动脉造影(右斜位观)。D: 血管造影晚期像显示右肺静脉(右斜位观)。



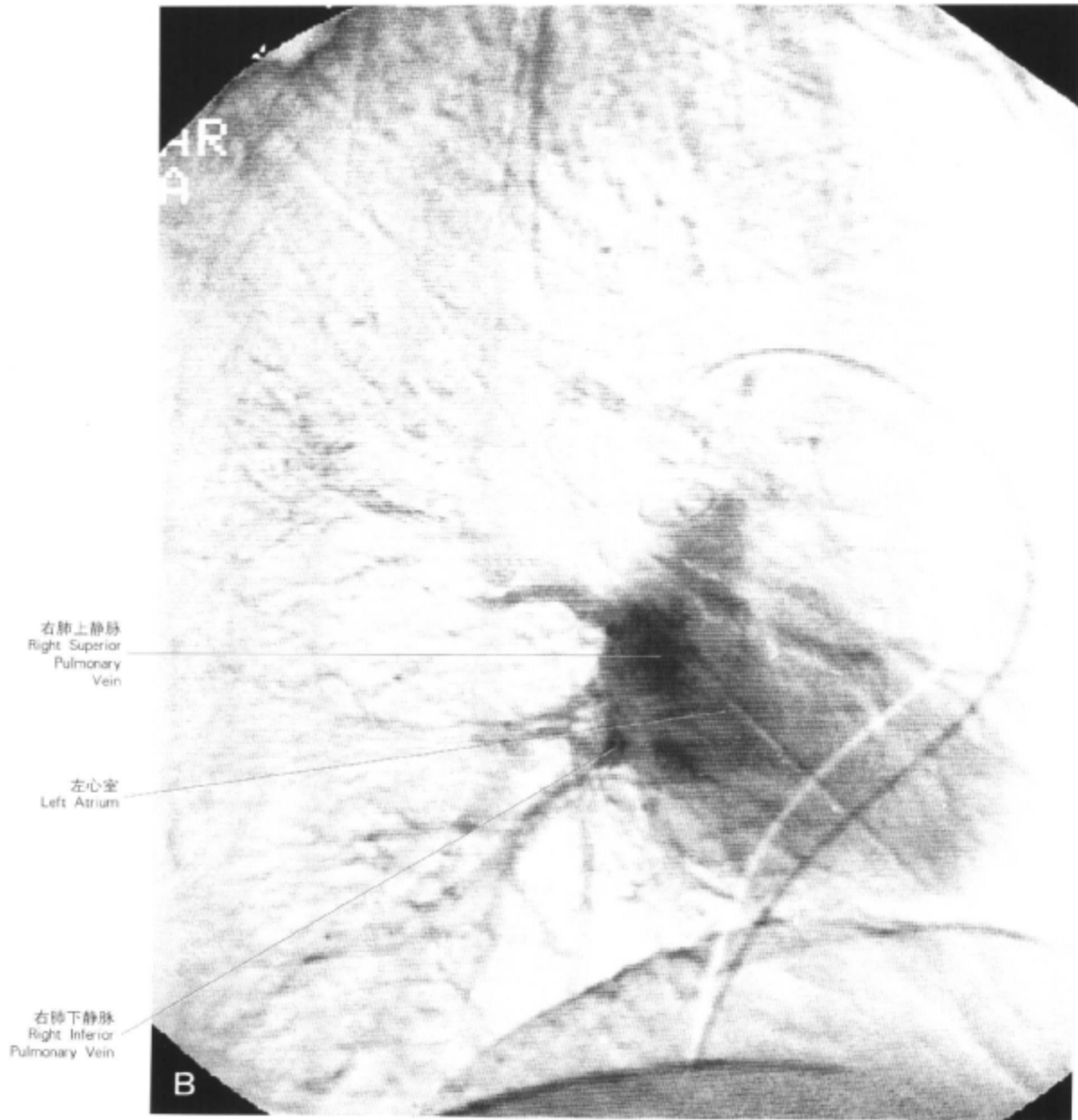
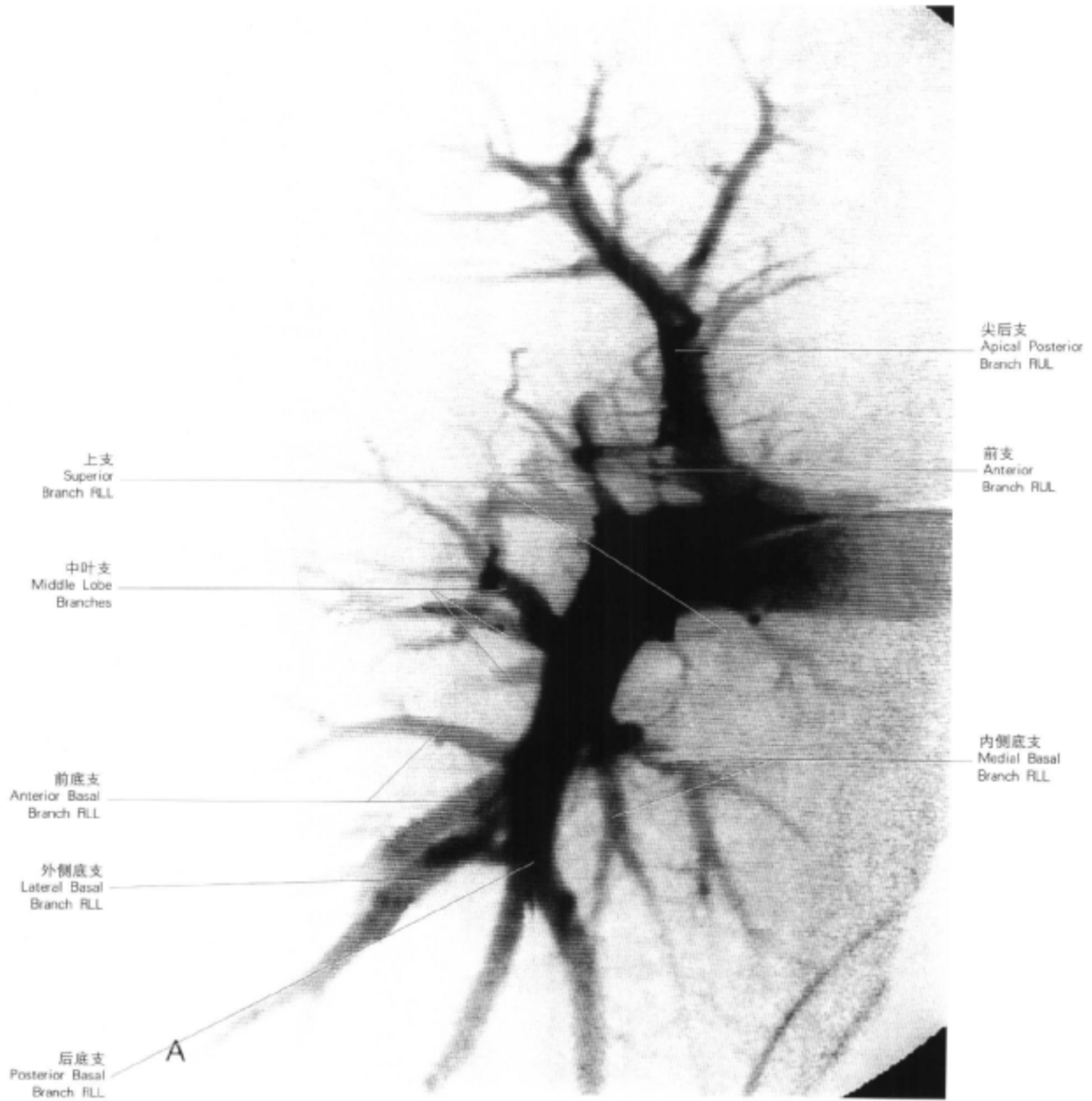
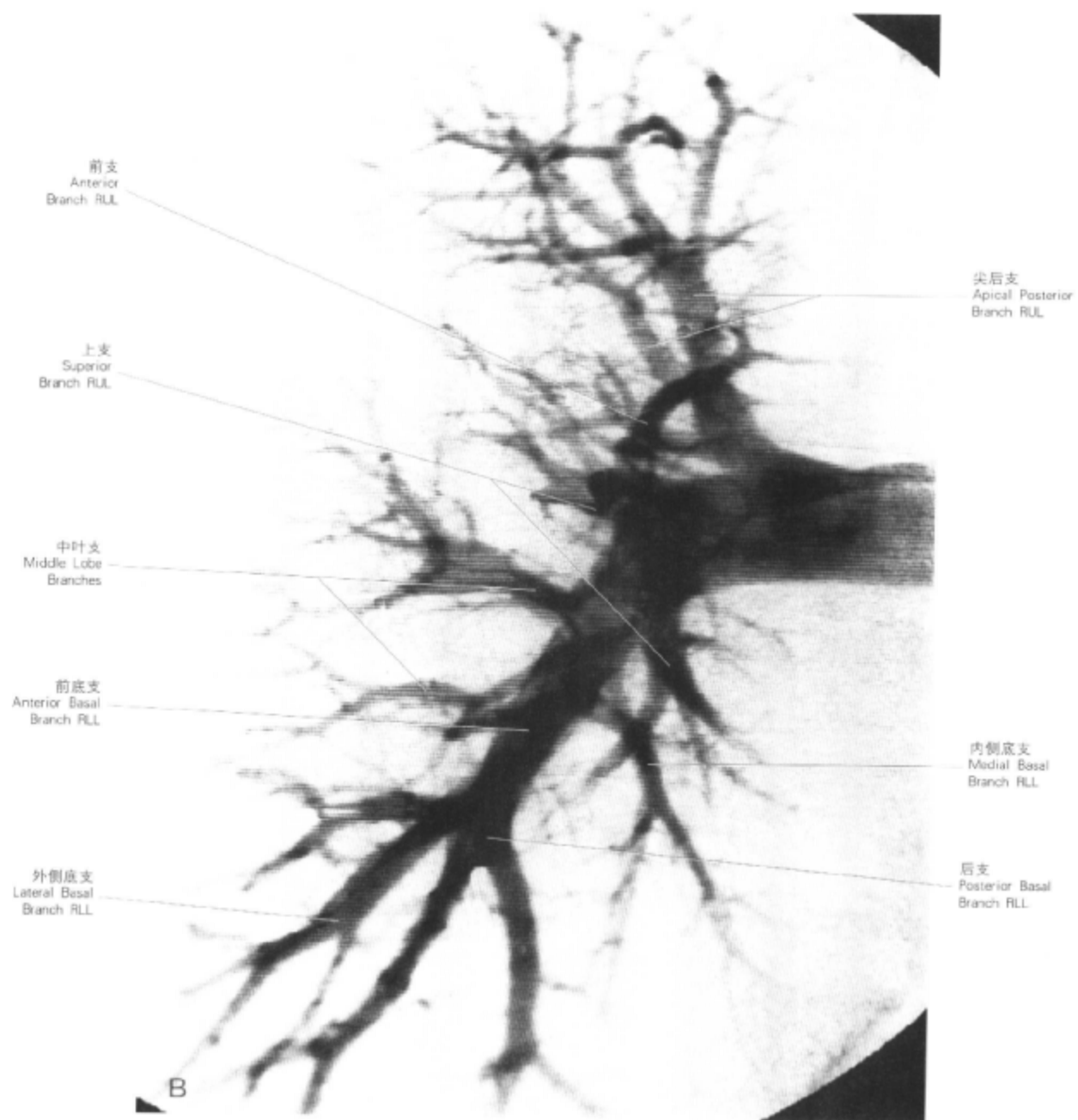


图 10.6 A: 右肺动脉造影 (前面观)。B: 血管造影晚期像显示右肺静脉。







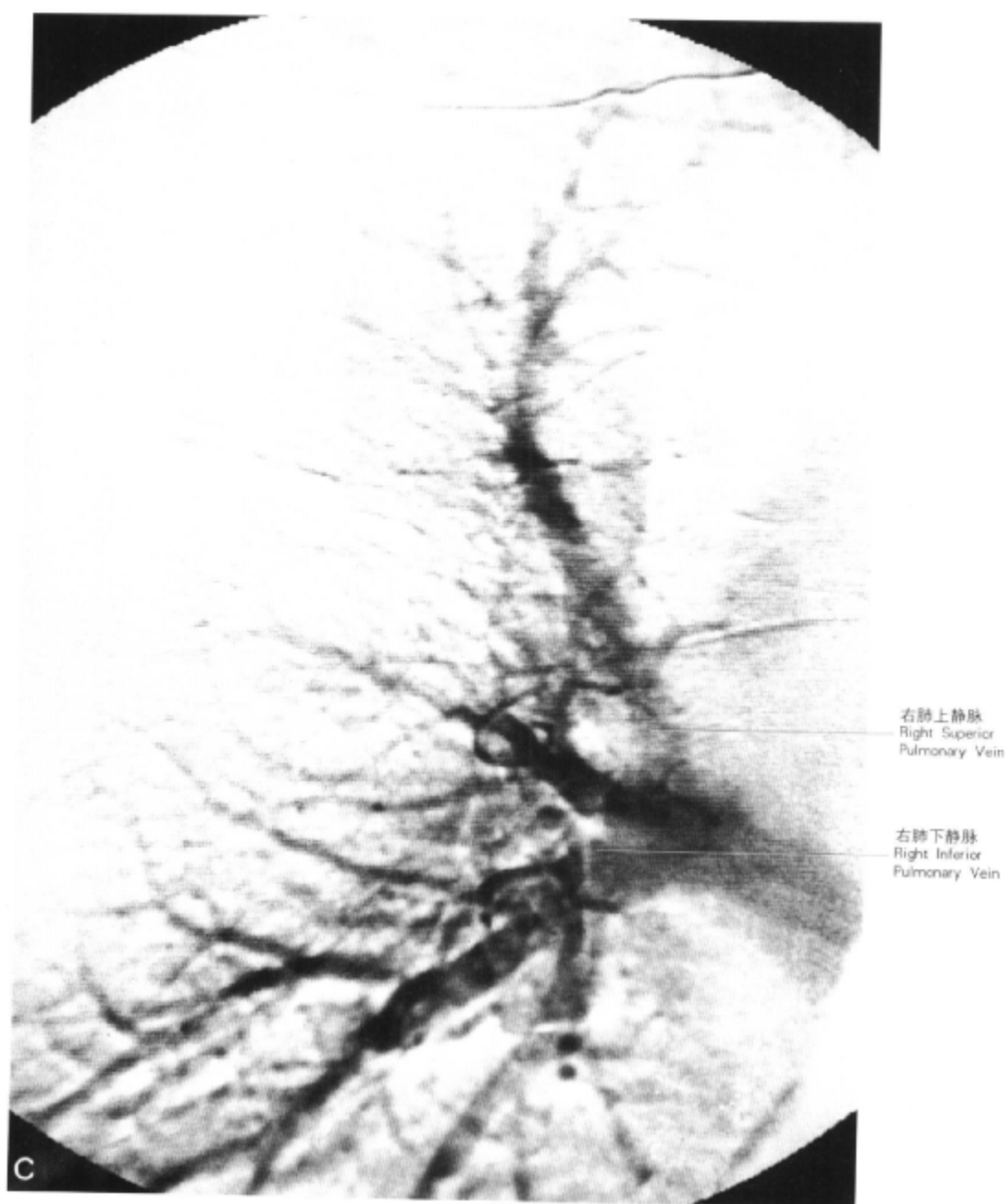
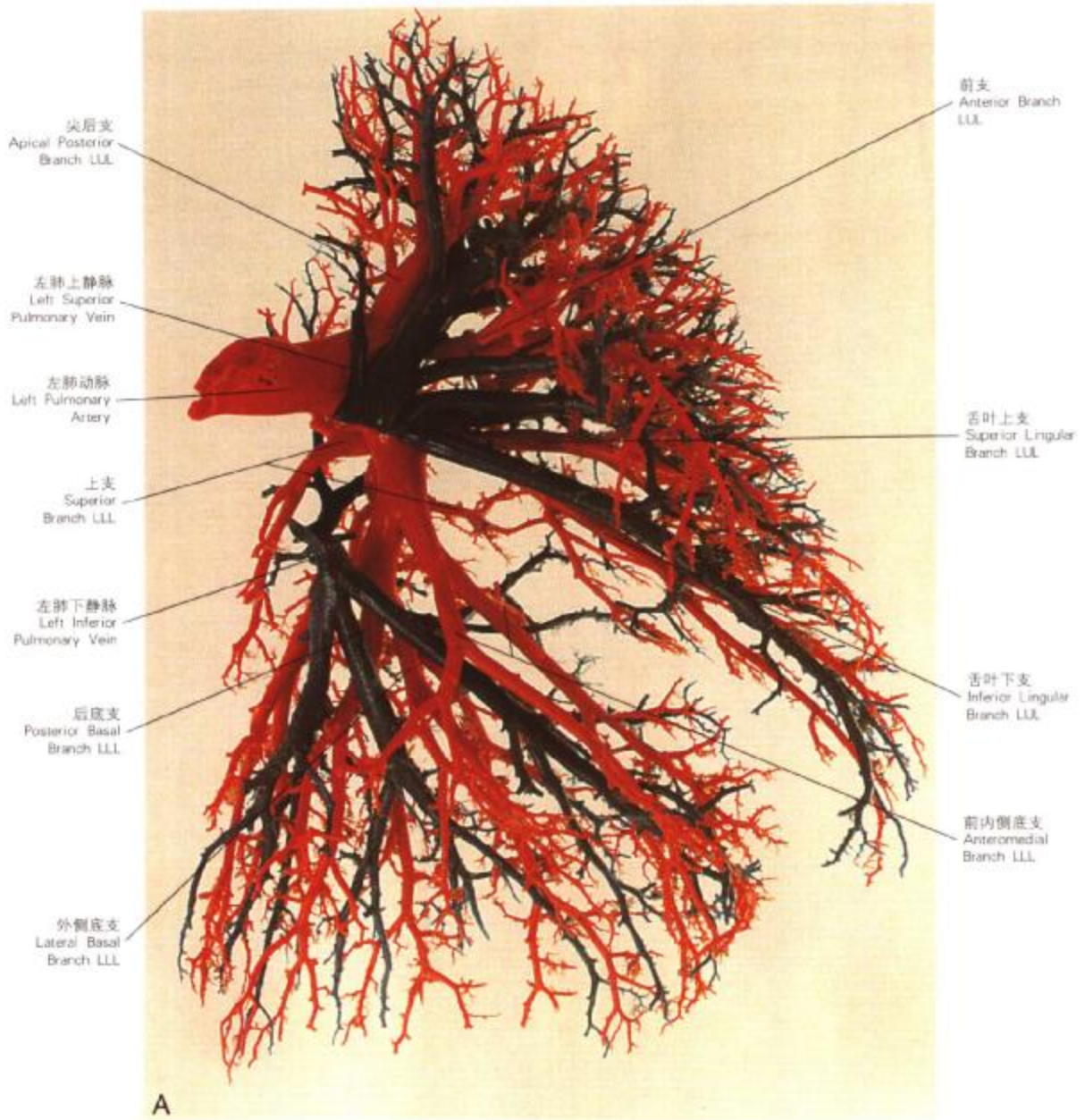


图 10.7 A: 右肺动脉造影的早期像 (前面观)。B: 右肺动脉造影的晚期像。C: 右肺动脉造影的晚期像显示肺静脉。





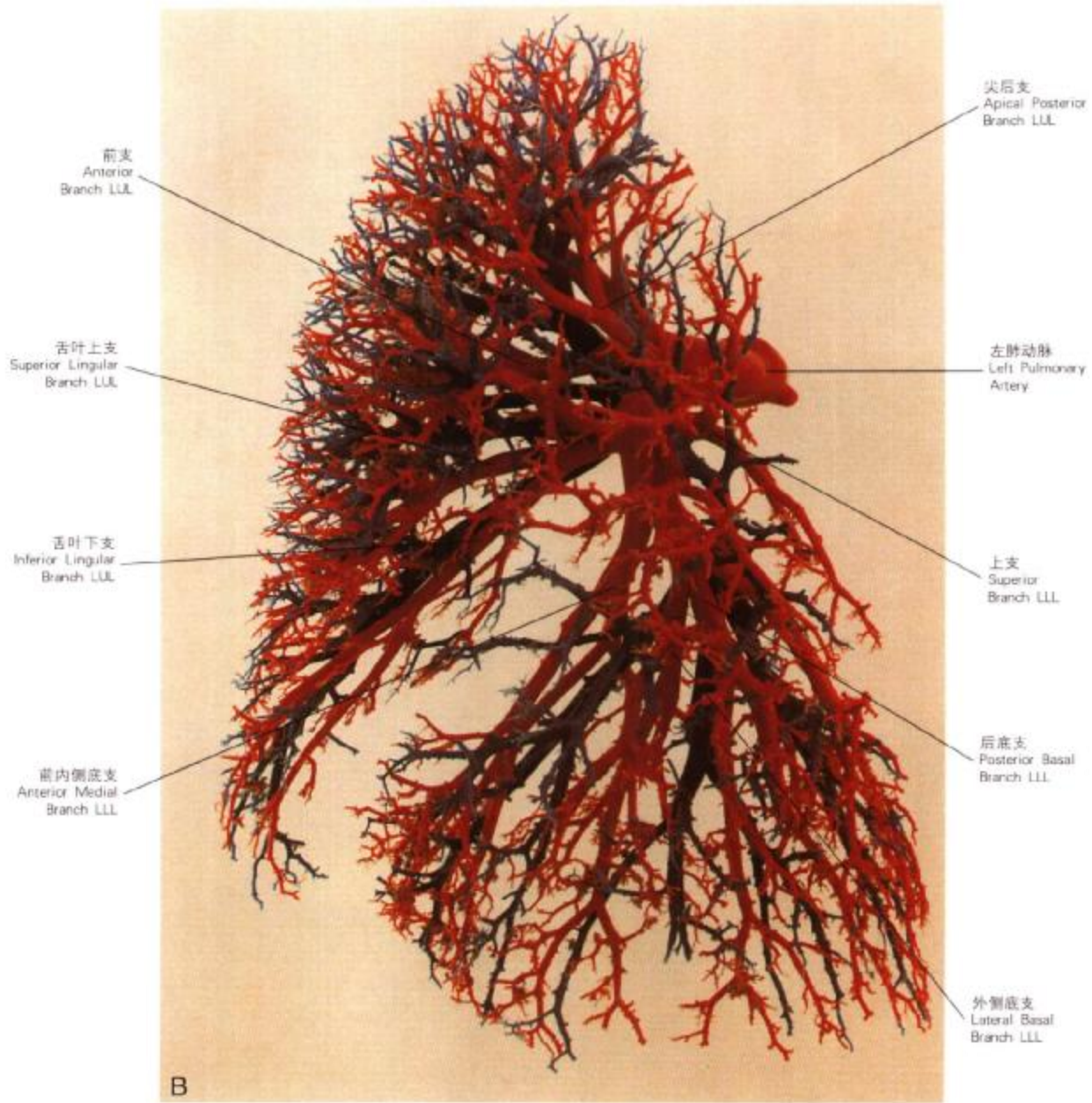


图 10.8 A: 左肺动脉和左肺静脉的灌注腐蚀标本 (前面观)。B: 灌注腐蚀标本 (后外侧观)。

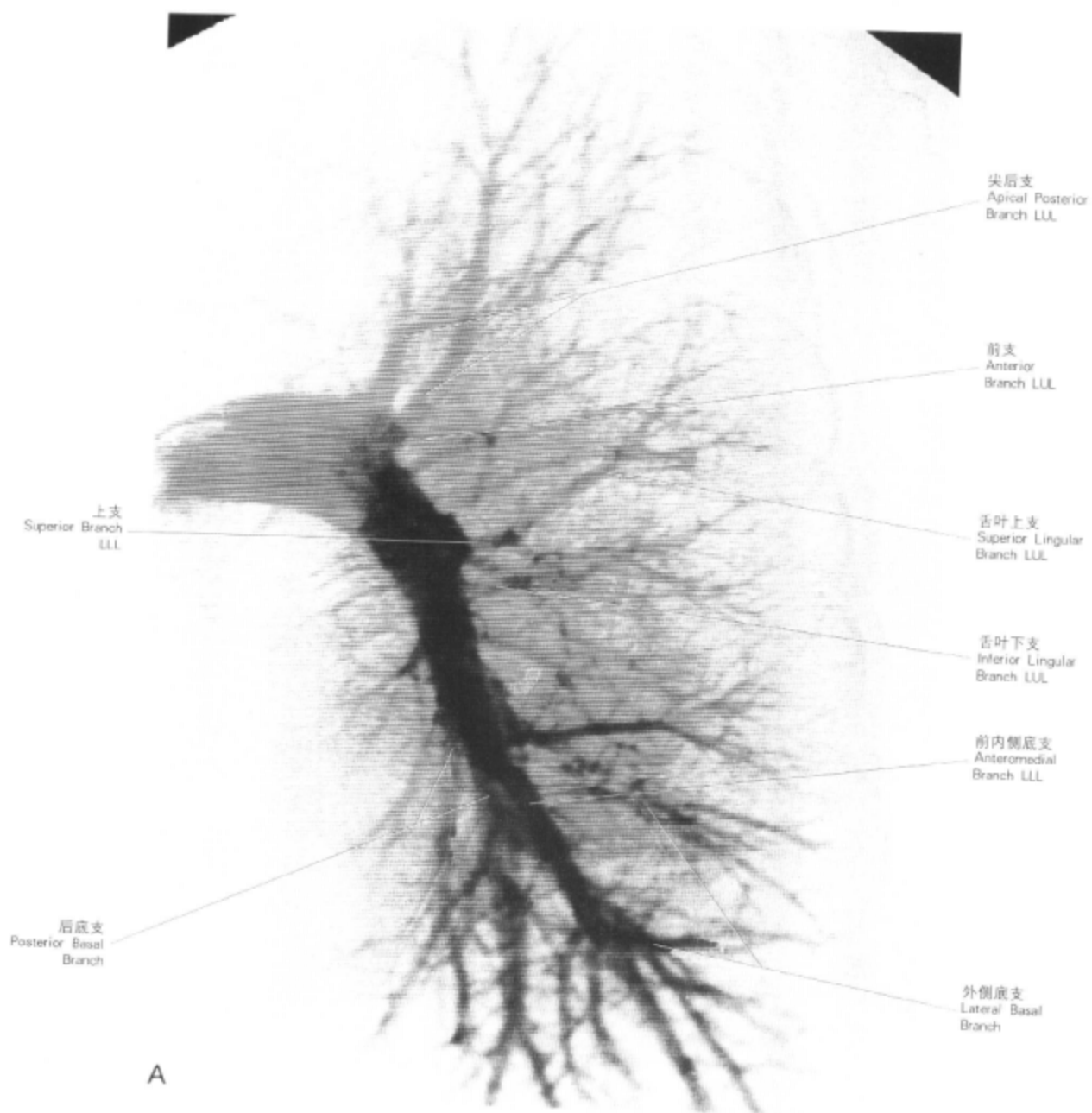




图 10.9 A: 左肺动脉造影的早期像 (前面观)。B: 左肺动脉造影的晚期像显示肺静脉。



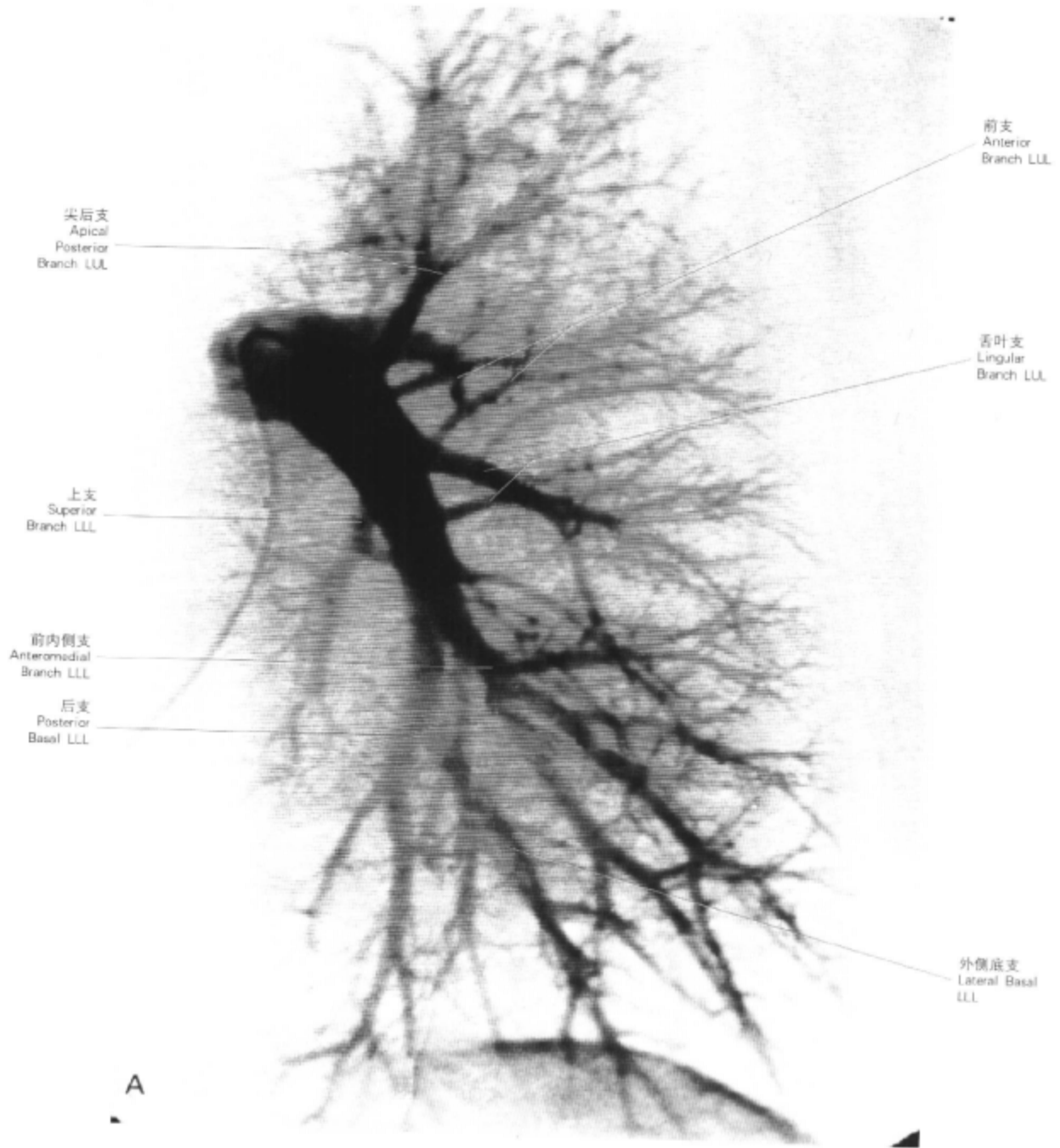




图 10.10 A: 左肺动脉造影 (左斜位观)。B: 左肺动脉造影晚期像显示左肺静脉。

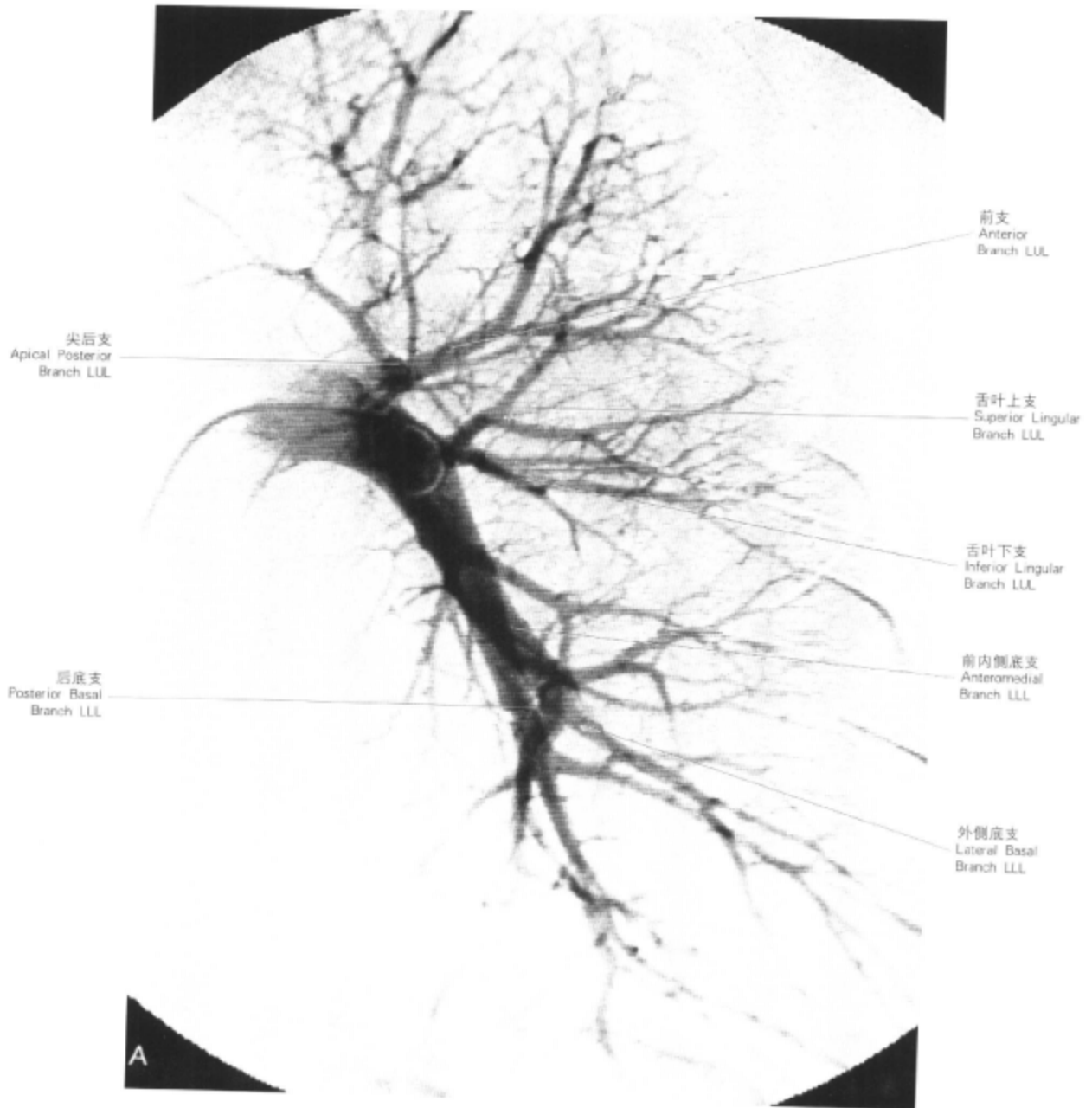




图 10.11 A: 左肺动脉造影 (左斜位观), B: 左肺动脉造影晚期像显示左肺静脉。



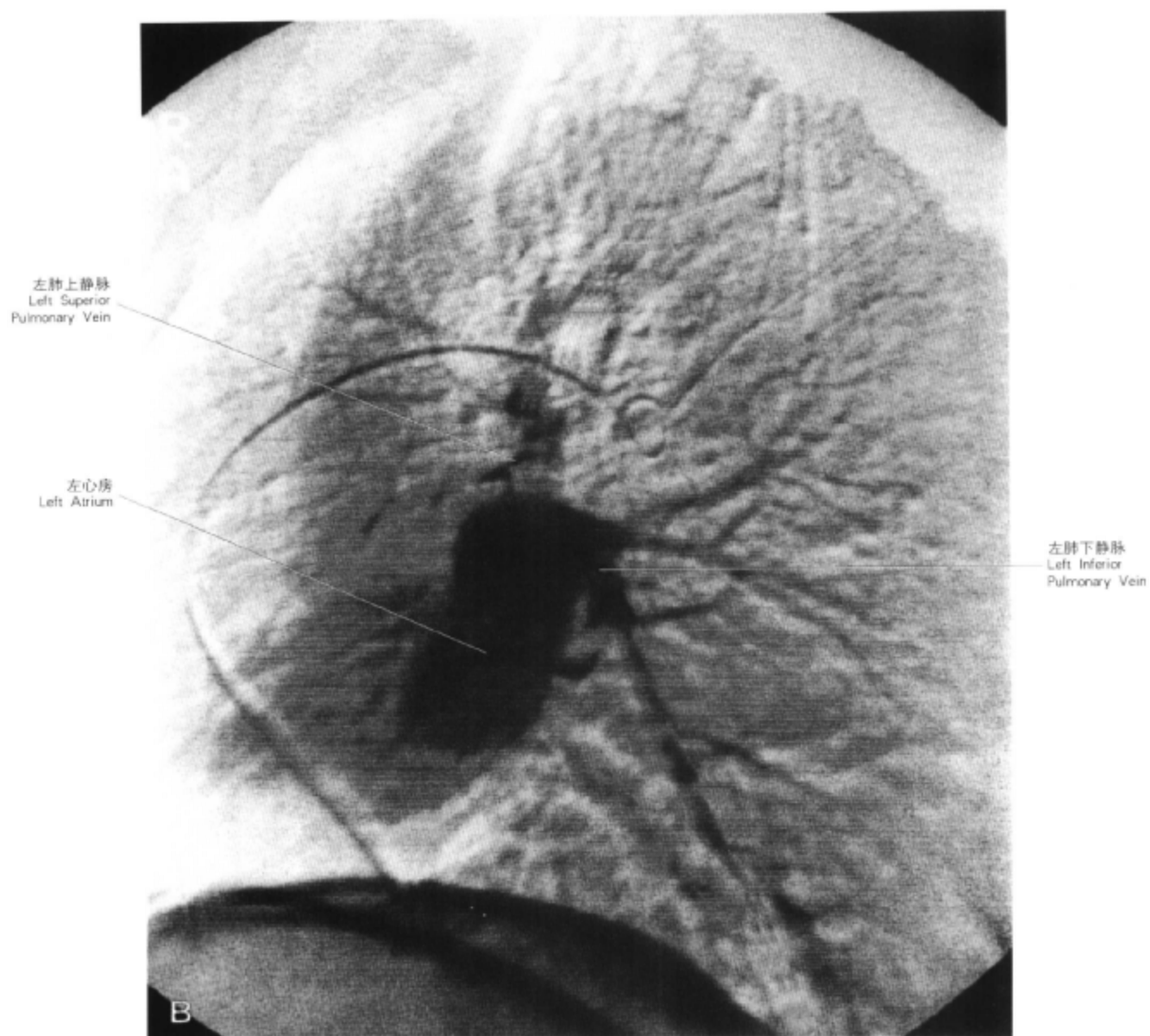
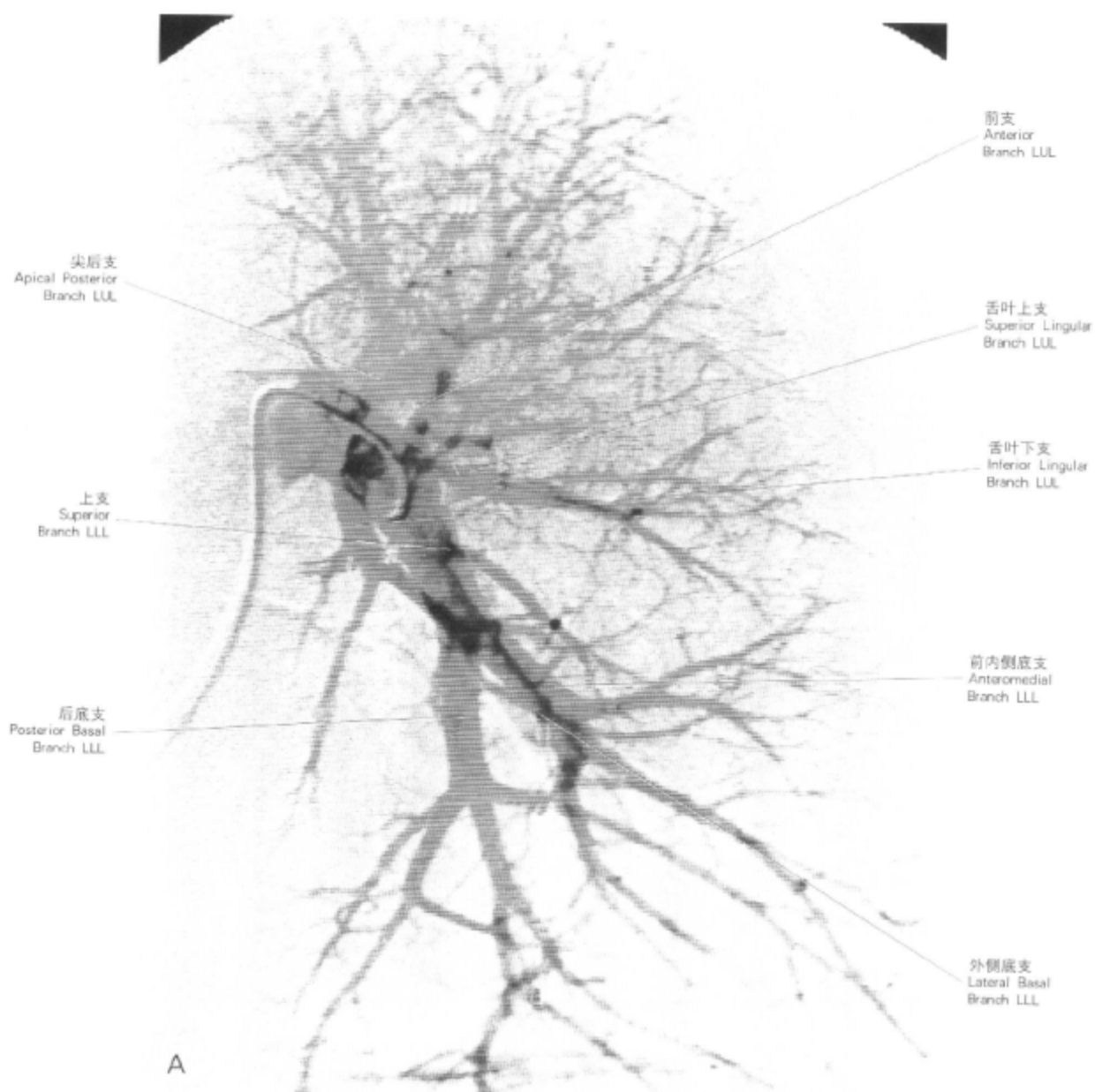


图 10.12 A: 左肺动脉造影 (左斜位观)。B: 左肺动脉造影晚期像显示左肺静脉。





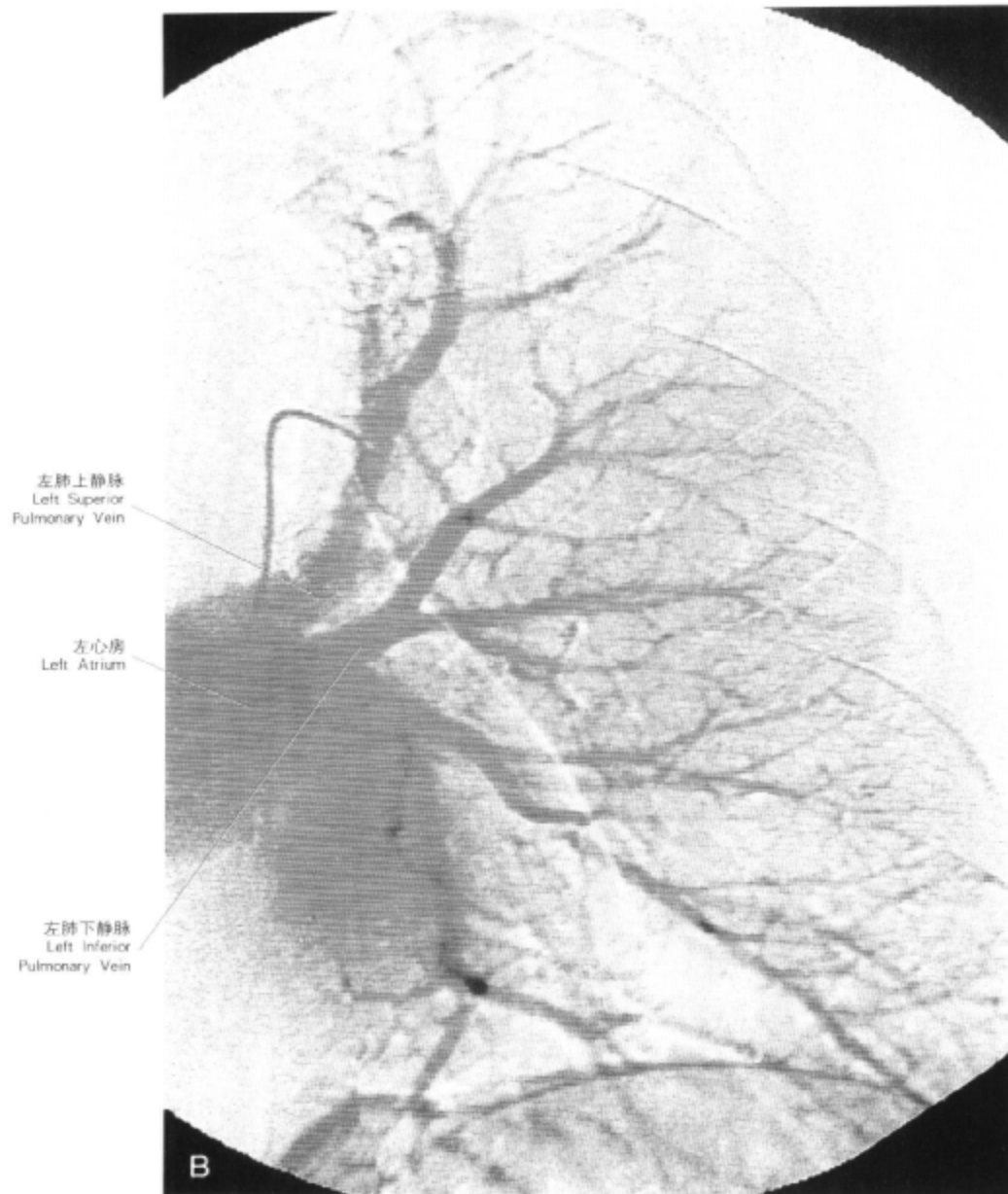


图 10.13 A: 左肺动脉造影 (前面观)。B: 左肺动脉造影晚期像显示左肺静脉。



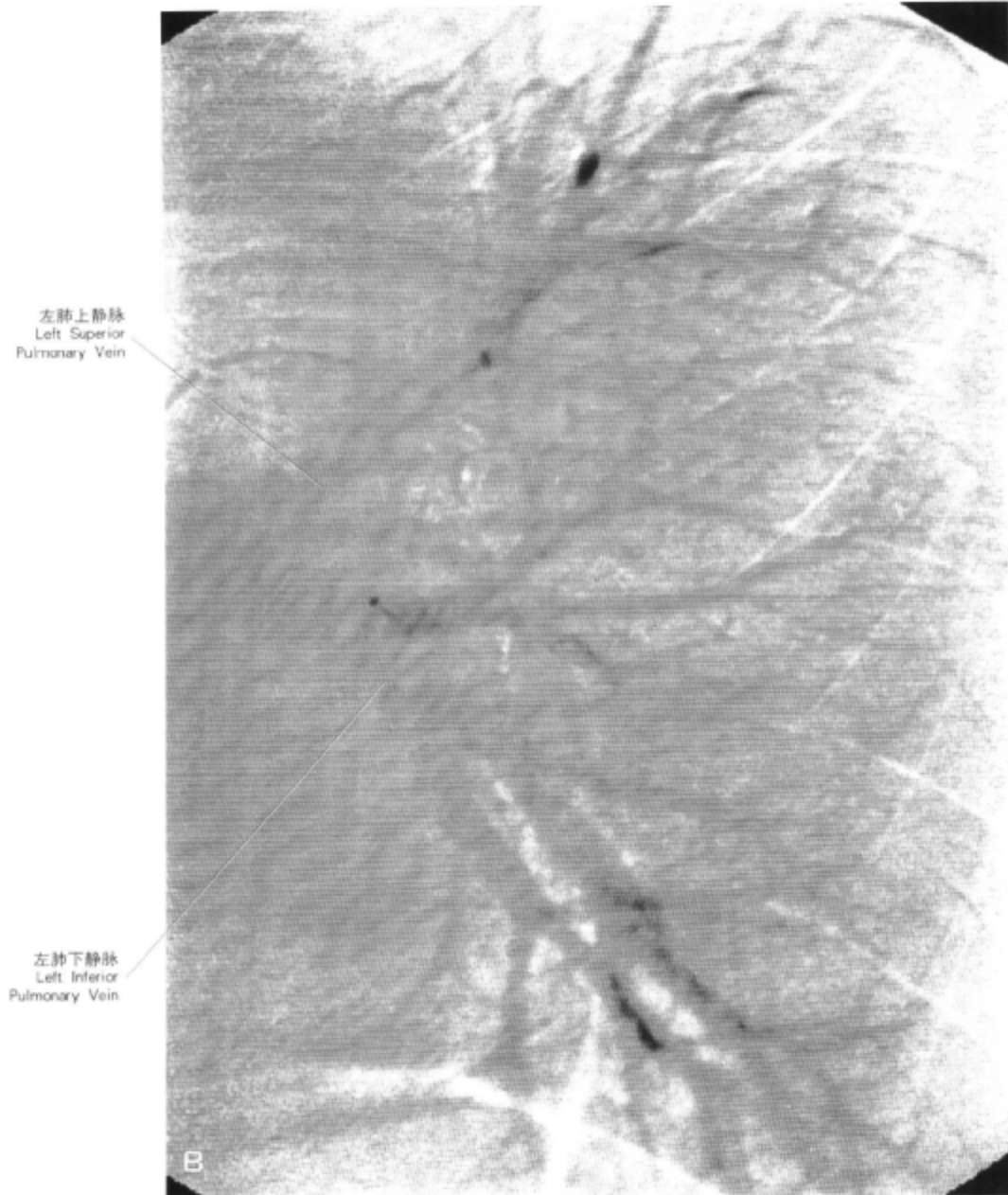




图10.14 A: 左肺动脉造影(前面观)。B: 左肺动脉造影晚期像显示左肺静脉。C: 左肺动脉造影(斜位观)

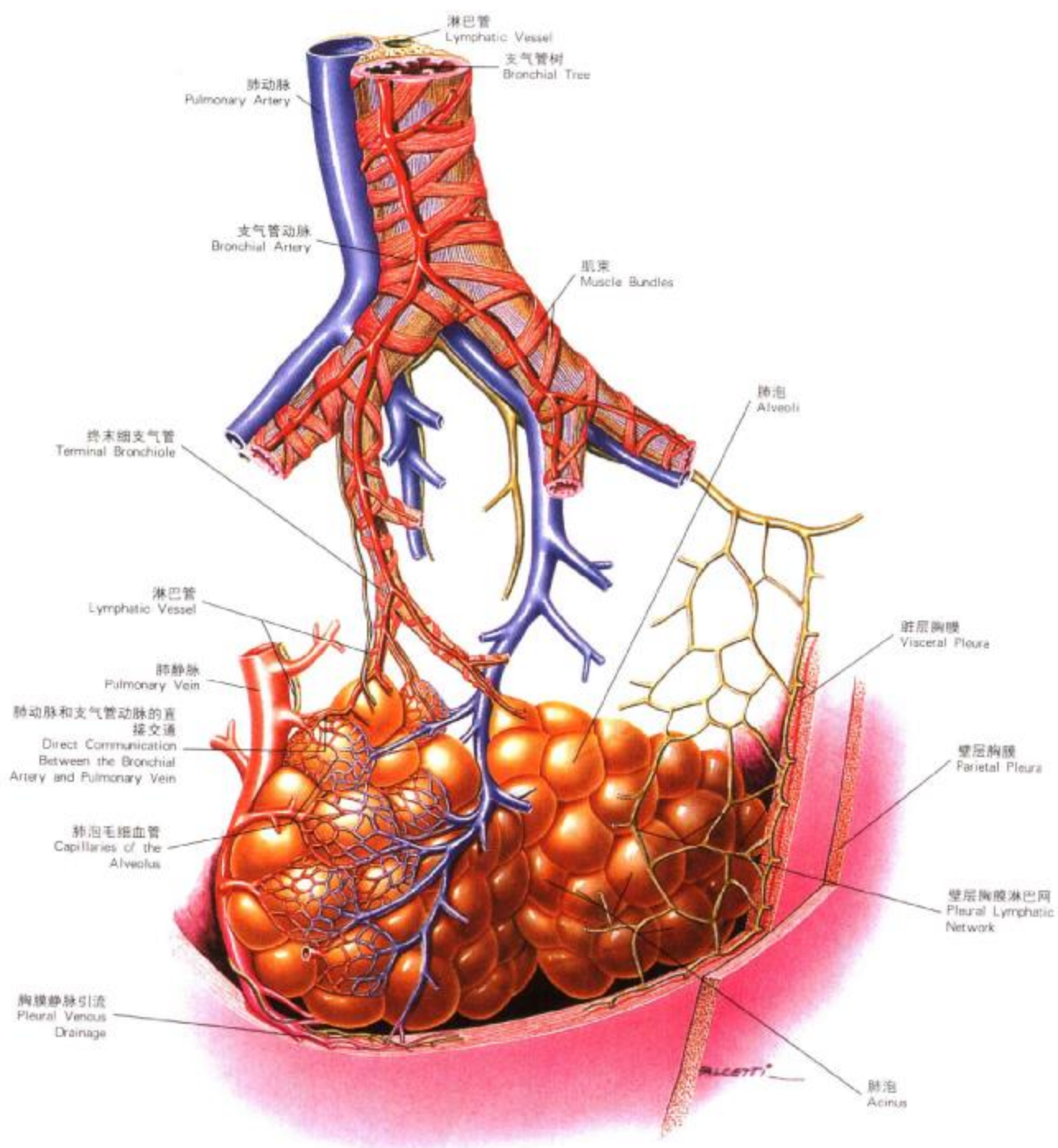


图 10.15 肺的微循环, 显示肺动脉, 支气管动脉, 肺泡毛细血管, 肺静脉和淋巴网的关系。

# 11

## 肺的静脉循环

### 肺静脉

肺静脉形成于肺泡网和胸膜的毛细血管。较大的支流经小叶中隔并与肺支气管动脉通路相分离。从组织学来讲，较小的肺静脉等同于微动脉。由于静脉管径的增加，平滑肌细胞和弹性组织层相融合，当管径达到60~100 $\mu\text{m}$ 时，它们为静脉进入小叶中隔（图10.15）。

在支气管周围存在密集的血管网，它们为终止于支气管毛细血管的微动脉网和许多特异形状的支气管静脉丛。支气管毛细血管和支气管静脉丛之间也有联系：支气管静脉丛与较小的肺静脉支有沟通。

主要的肺静脉通常包括两条上支和两条下支，上支运送右肺中、上叶和左肺上叶的血液。下支运送左下肺叶的血液（图11.1）。肺静脉将肺部氧合血液运送到左心房，但偶尔由于异常原因，肺静脉血液直接流入上腔

静脉和右心房。

右侧静脉注入肺动脉于下腔和上腔静脉后侧的肺门。通常进入左心房的是两支独立的静脉。左侧静脉跨过降主动脉前侧可能在右侧分别进入左心房，或者在心包腔内融合成为静脉共干进入心房（图11.2、图11.3、图11.4、图11.5）。肺静脉系统供给肺内大约50%的血液。

### 异常肺静脉回流

如果部分异常肺静脉回流存在，它通常涉及部分肺或全肺。在大多数病例中，供应异常肺段回流的肺动脉都较细（图11.6）。其他异常的肺静脉回流与肺分离有关，比如Halasz综合征或足底异常。Halasz综合征指右位心、右肺动脉发育不全和半月形肺静脉回流。半月形静脉中的静脉回流通过下腔静脉，而很少通过奇静脉，但就异常静脉回流来说，可以到上腔静脉或头臂静脉。



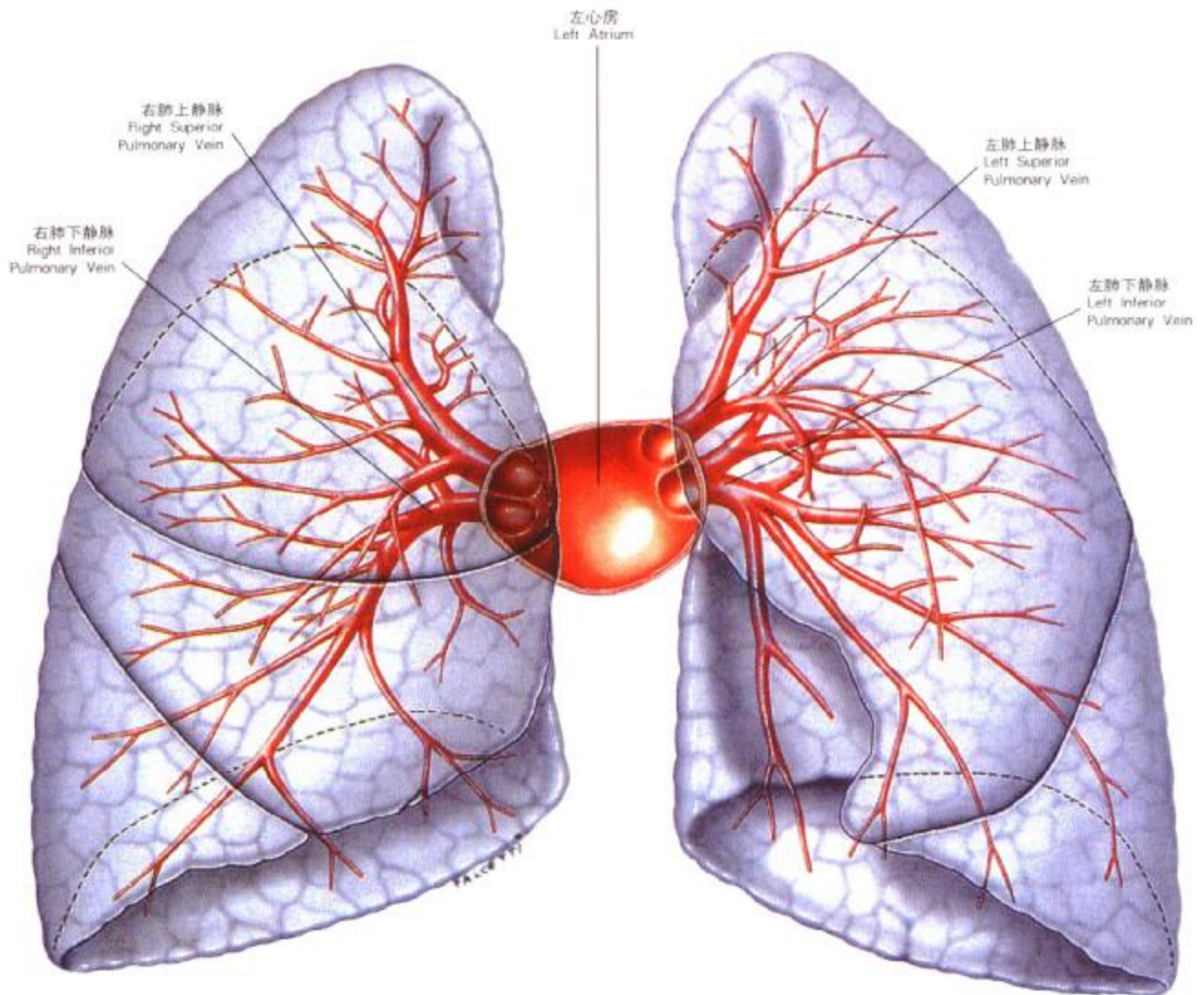


图 11.1 肺静脉和左心房的模式图。显示两肺上静脉和两肺下静脉。



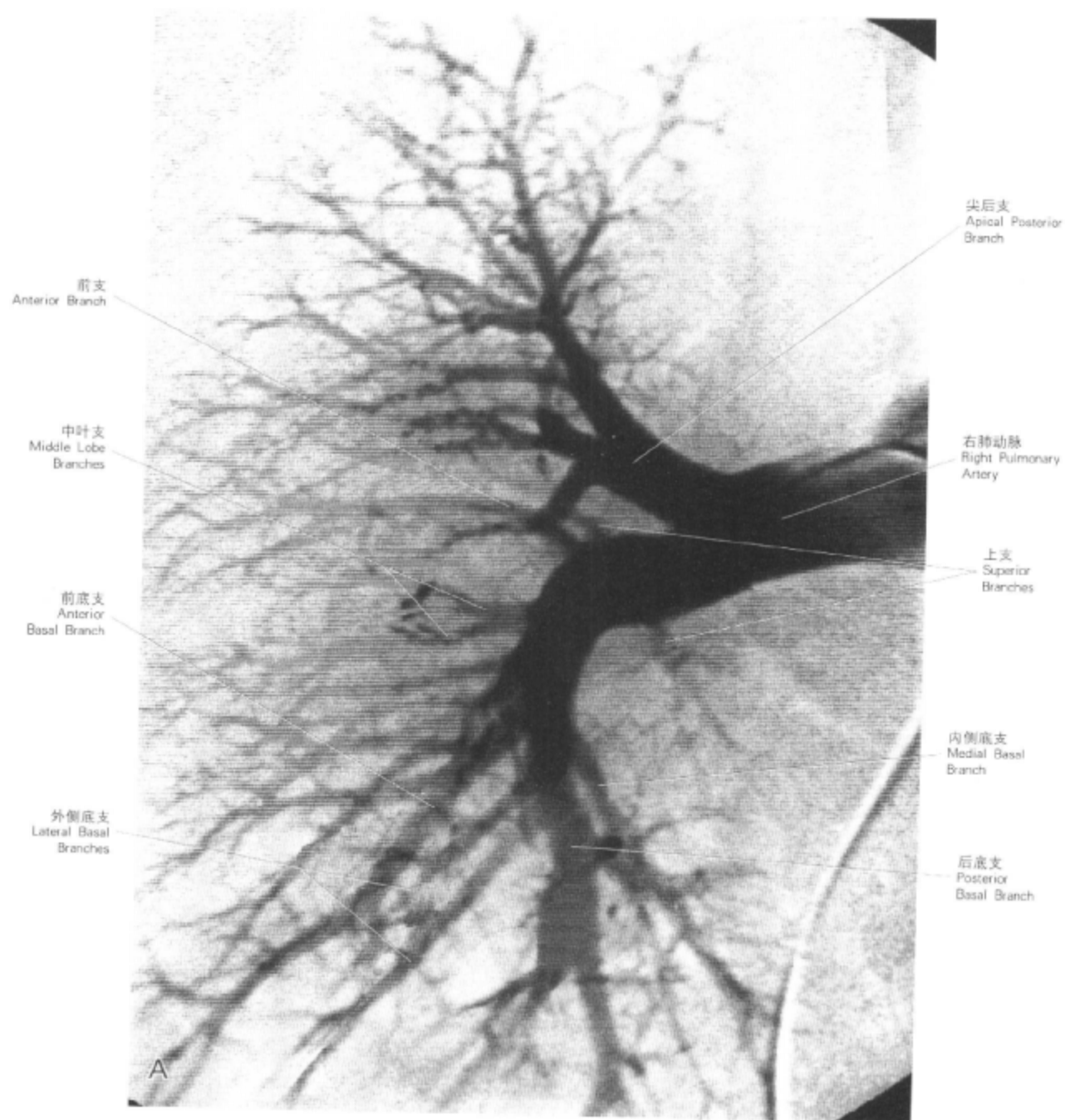
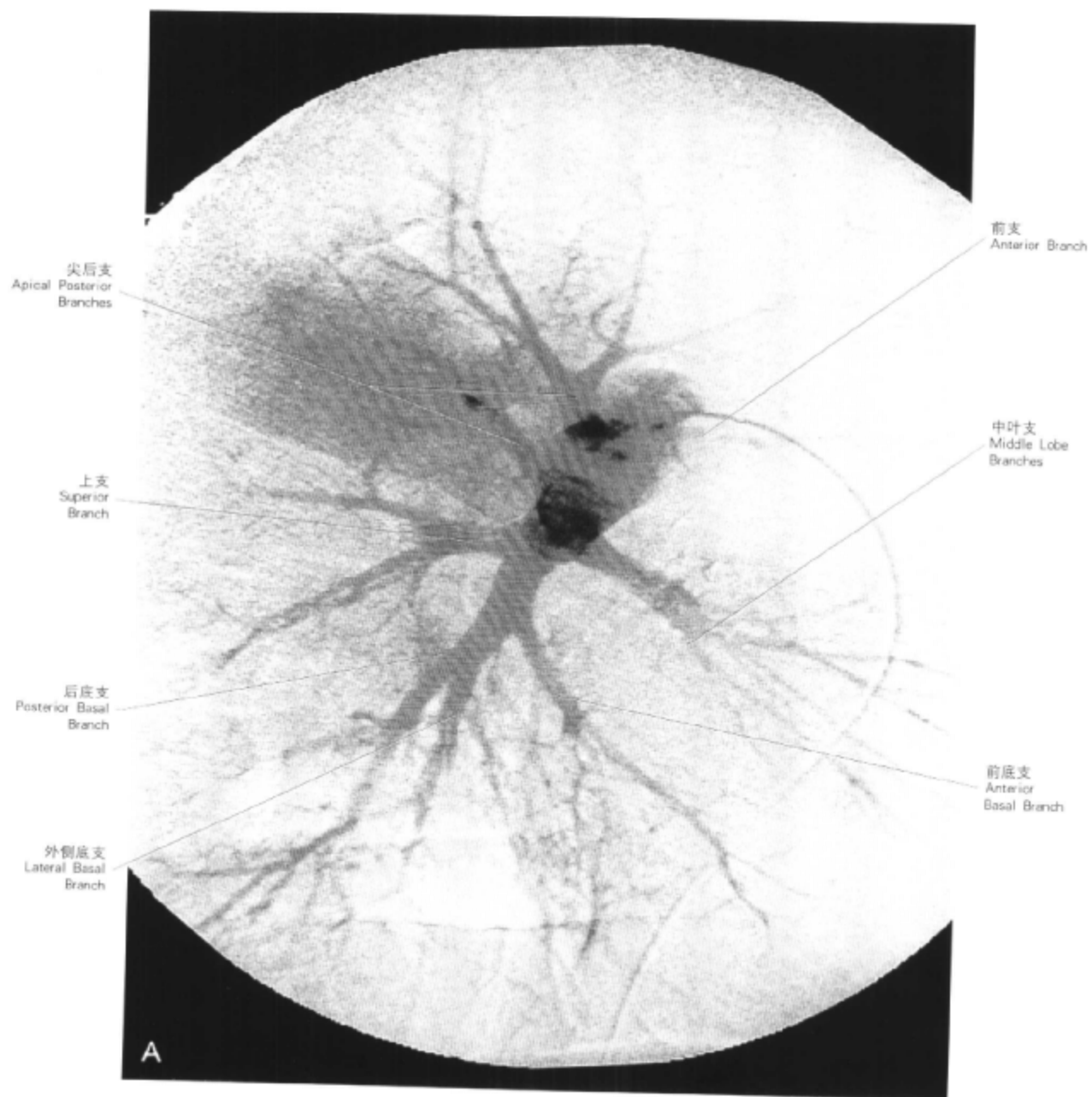




图11.2 A: 右肺动脉造影显示肺上叶, 中叶和下叶动脉。B: 造影晚期像显示通过肺上静脉和肺下静脉的右肺的静脉引流, 可见左心房和升主动脉弓。



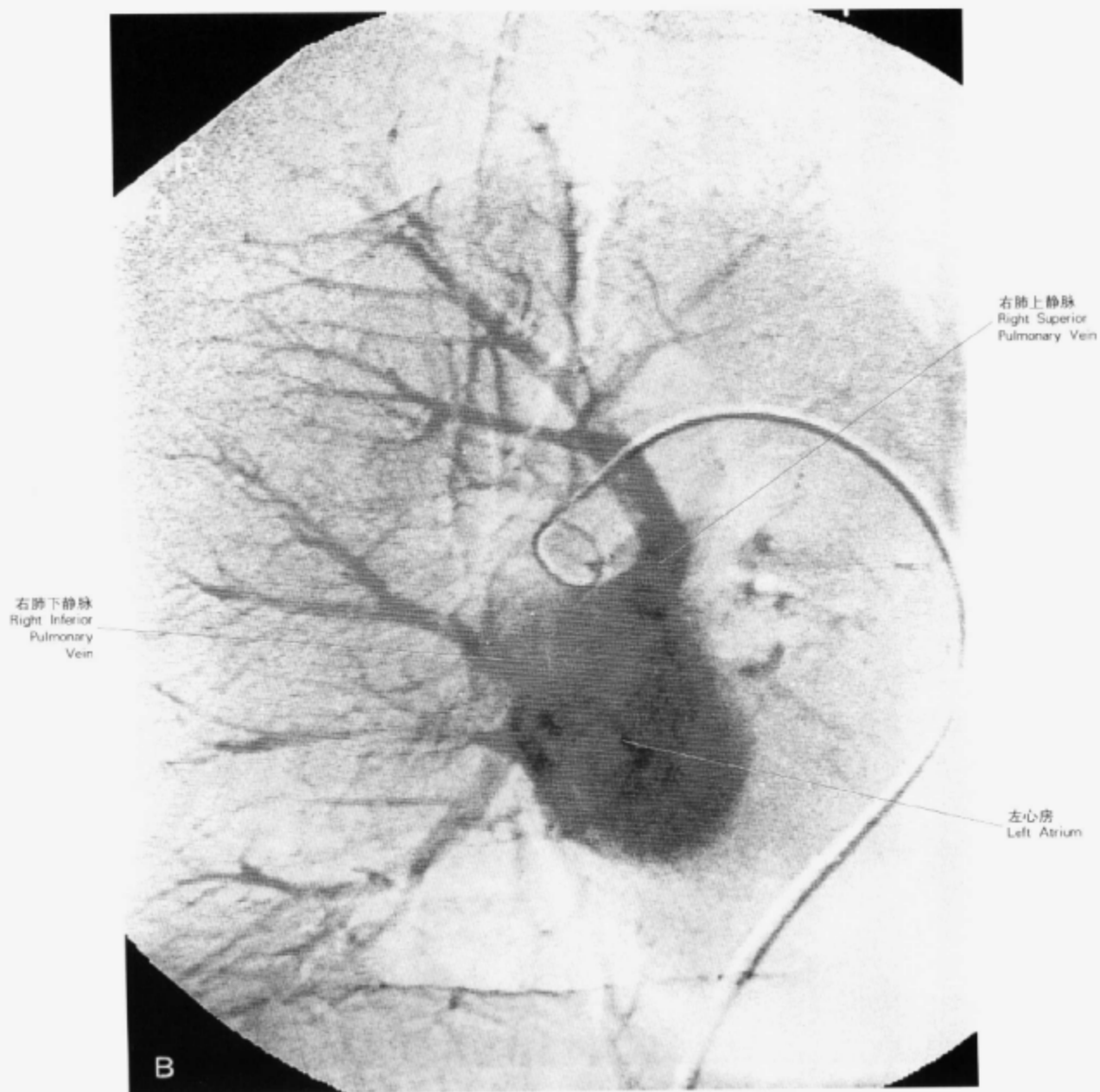


图 11.3 A: 右肺动脉造影显示右肺上、中和下叶的肺段 (侧面观)。B: 晚期像显示肺上、下静脉的静脉引流, 可见左心房。

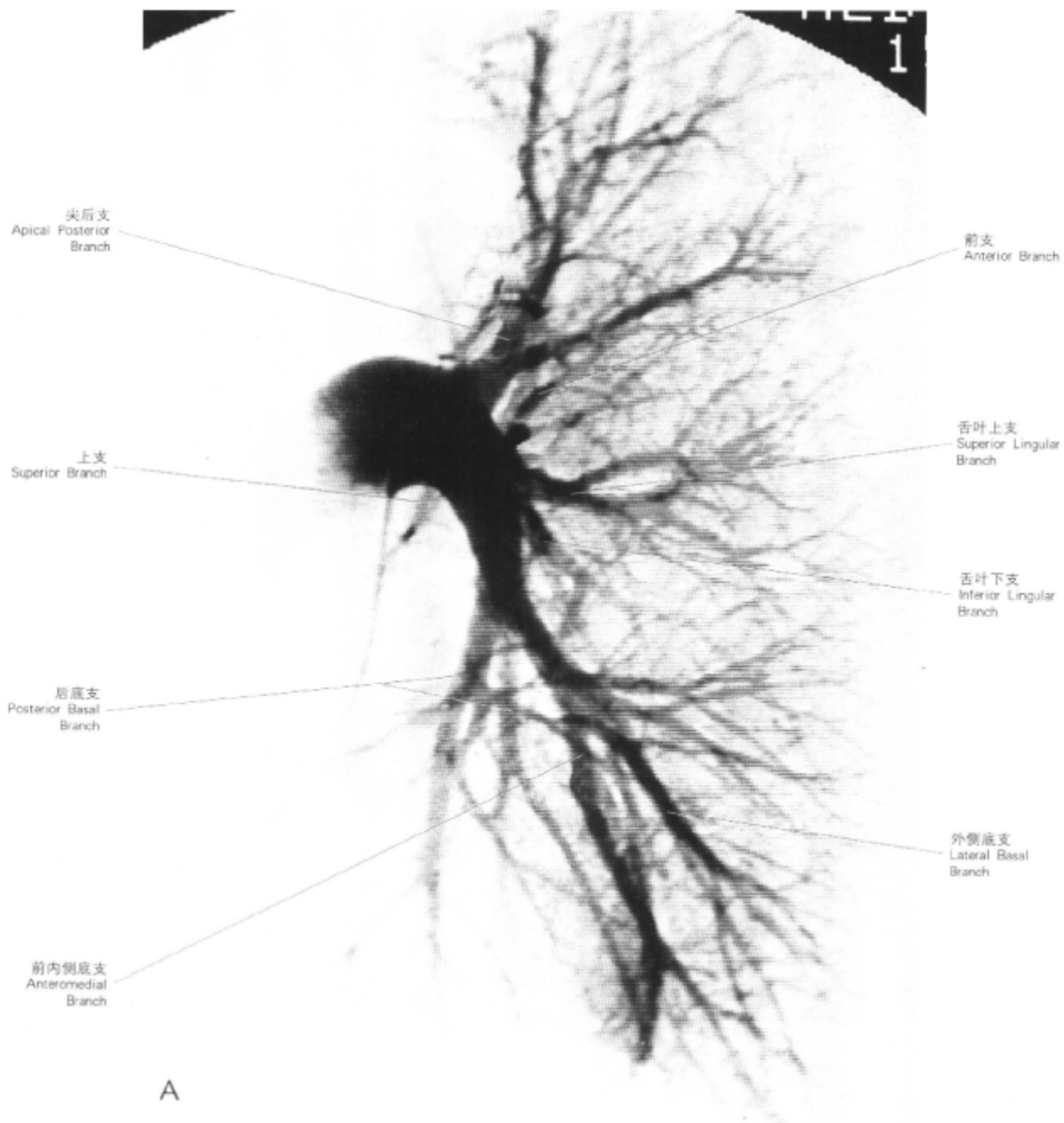




图 11.4 A: 左肺动脉造影显示左肺上和下叶的肺段 (前面观)。B: 晚期像显示由肺上、下静脉的静脉引流, 可见部分左心房。

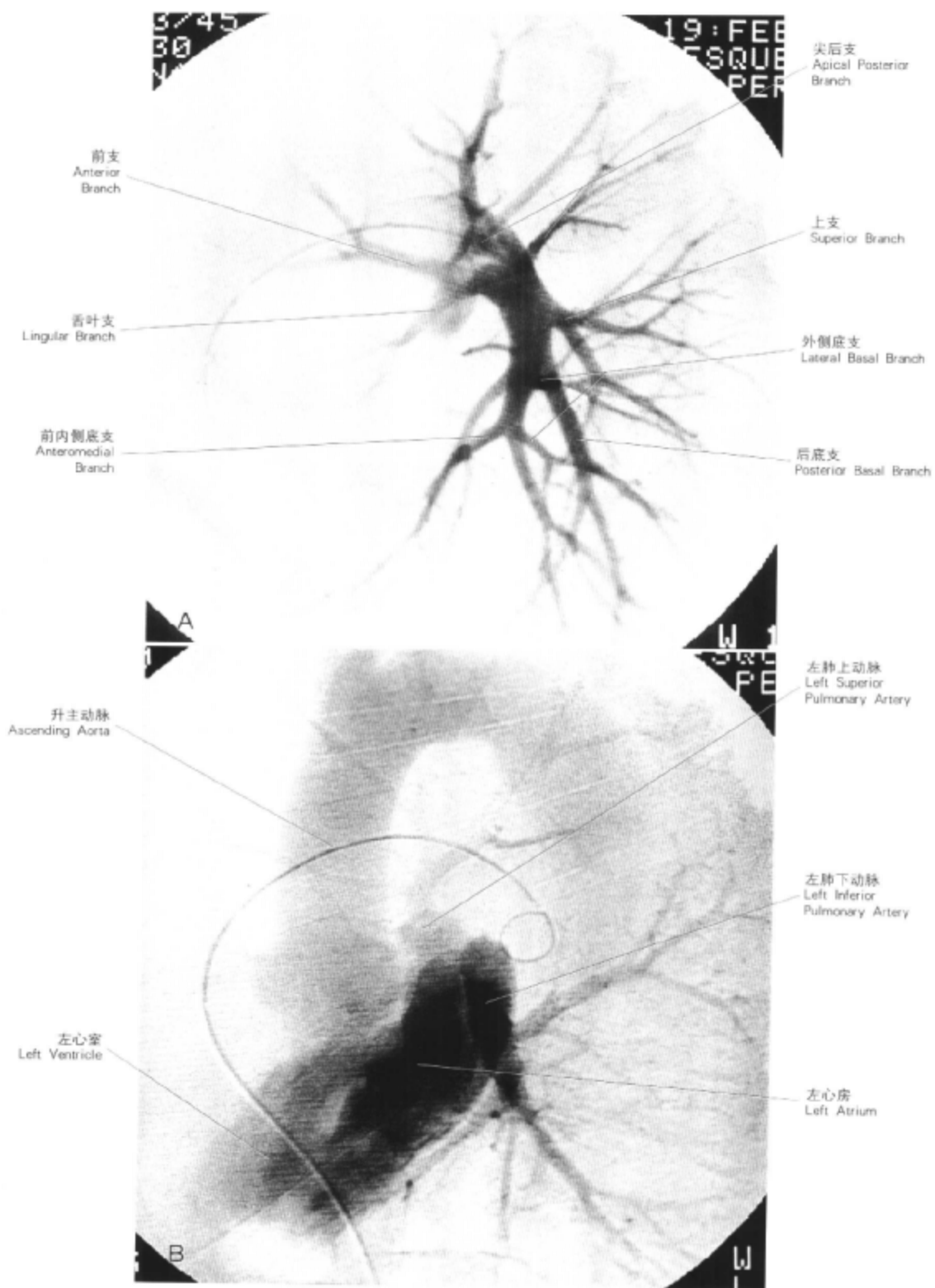


图11.5 A: 左肺动脉造影显示左肺上、下叶的肺段(侧面观)。B: 晚期像显示静脉引流, 肺上静脉显示不清, 可见左心房和左心室。



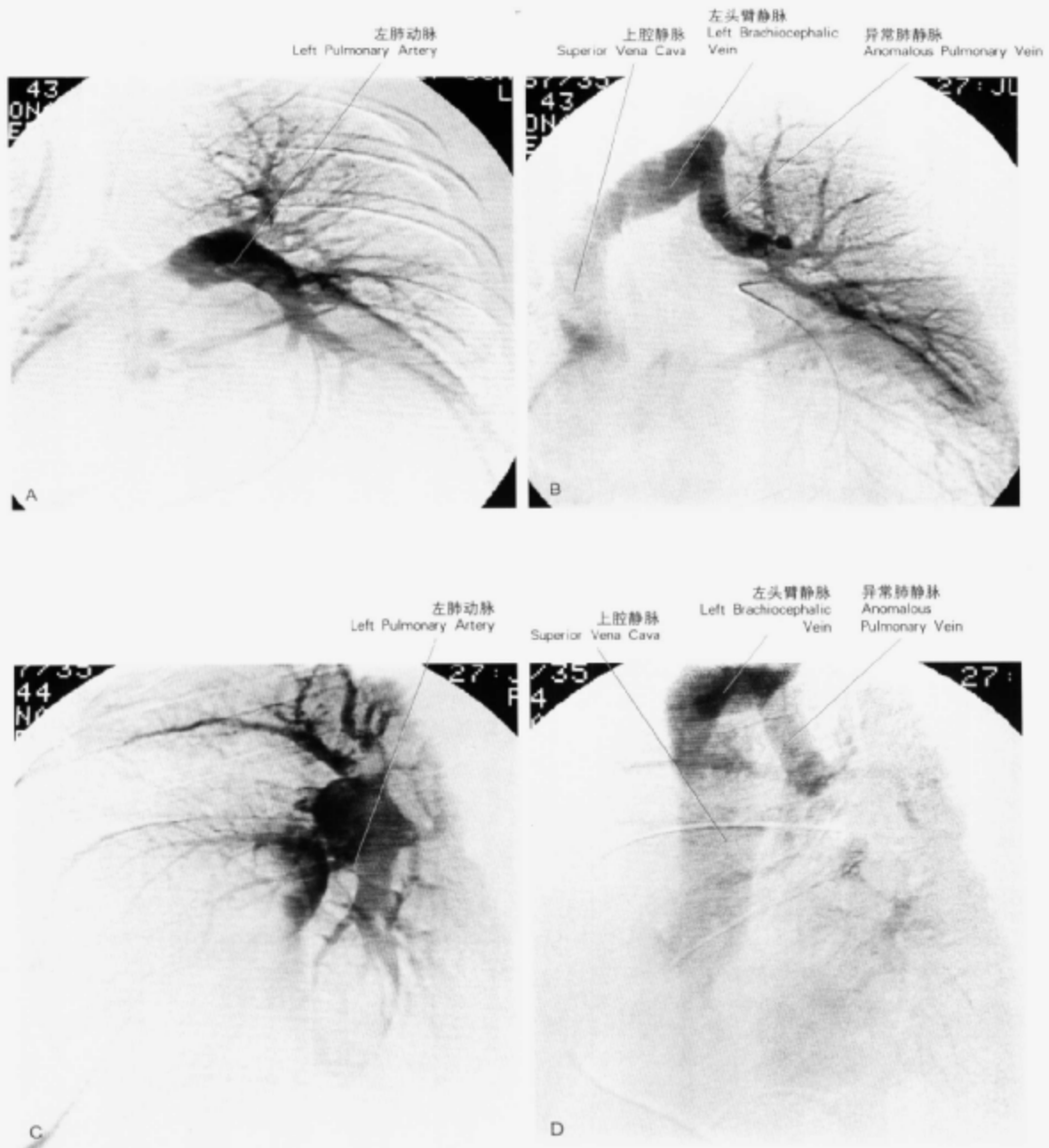


图 11.6 异常肺静脉的引流。A：肺动脉造影（前面观）。B：肺动脉造影晚期像显示异常肺静脉直接引流至左头臂静脉。C：肺动脉造影显示肺和肺动脉后移位（侧面观）。D：肺动脉造影晚期像显示异常静脉引流至左头臂静脉。

## 肺与胸的淋巴系统

### 肺和胸膜的淋巴管

胸膜的淋巴管在大小、数目和分布上都不相同。他们以丛的形式分布，较为广泛，肺内吻合丰富。肺上部的淋巴管网比下面的更明显。胸膜淋巴管在肺门附近流向肺的内侧面，并在此处与肺实质的淋巴丛相吻合。

在肺内，淋巴管形成两支主要通道：一支存在于支气管动脉中，另一支存在于小叶间的结缔组织中。在这两个系统中，淋巴流向肺门到达支气管和纵隔淋巴结。小叶间静脉周围与支气管动脉壁之间存在着丰富的淋巴管吻合，也存在于支气管动脉和胸膜丛间。支气管动脉淋巴管起始于远侧呼吸细支气管（图 12.1）。

肺分为三个主要的淋巴回流区：上部，中部和下部，与肺叶不对应。在右肺，上部区域直接回流到气管旁和支气管肺上淋巴结。中部区域回流到支气管旁分叉和支气管肺淋巴结的中心部。下部区域回流到支气管肺下、叉淋巴结和后纵隔链。因此，右淋巴导管是右肺主要的回流系统。在左肺，前区域、在前纵隔淋巴结和左气管旁淋巴结的前部血管网中回流。中部区域通过气管分叉和支气管肺淋巴结中央部回流，也直接通过气管旁组。下部区域回流到叉和下支气管肺淋巴结与后纵隔组。因此，左肺将淋巴从上部和中部分区域运送到左气管旁淋巴结和胸导管。左肺其余淋巴回流到右淋巴导管（图 12.3）。

### 胸导管和右淋巴导管

右淋巴导管引流来自双肺的绝大部分淋巴，而胸导管引流左肺尖部的淋巴（图 12.3）。

胸导管起始于 T12-L2 脊柱前方的乳糜池，由腰淋巴干交汇而成。胸导管穿过横膈的主动脉裂孔进入后纵隔。胸导管在主动脉右方向头侧上升，大约在中线或稍偏右。胸导管上升入胸部并向左侧，在食管和左锁骨下动脉之间离开胸部，汇入后方的左锁骨下静脉。胸导管的直径是 1~7mm，大多数中都会发现瓣膜。

右淋巴导管很少被提及，它是不恒定的管腔，它可能是由许多微小的管腔和小导管网所组成，而不是单一的管腔。

### 纵隔淋巴结

胸内淋巴结是由胸壁和内脏两部分所组成。胸壁淋巴结位于纵隔外组织壁胸膜的外部，它们在此运送胸壁和其他胸腔外结构的淋巴。内脏淋巴结位于胸膜向纵隔内，并与运送胸内结构淋巴有关（9章，图 9.1，图 9.5）。

#### 胸壁淋巴结

##### 前胸壁淋巴结

前胸壁淋巴结位于内乳内动脉的内侧或外侧。它们引流来自前上腹壁、前胸壁、横膈前部和乳房中部的输入淋巴管的淋巴，它们与前纵隔淋巴结和颈淋巴结有关。主要的输出管是右淋巴导管和胸导管（参见图 9.5）。

##### 后胸壁淋巴结（肋间结和椎骨旁结）

后胸壁淋巴结运送肋间隙、壁胸膜和脊柱的淋巴，并与后纵隔淋巴结有关。输出管向上直到胸导管，向下到乳糜池（参见图 9.1）。

##### 横膈淋巴结

横膈淋巴结通横膈和肝前上部。

#### 内脏淋巴结

##### 纵隔前上淋巴结

纵隔前上淋巴结位于上腔静脉、左右无名静脉和升主动脉前侧。它们引流前纵隔的大部分结构，包括心包、胸腺、甲状腺、横膈、纵隔、部分心脏和肺门前部。输出管通向右淋巴导管和胸导管。

##### 后纵隔淋巴结

##### 食管旁淋巴结

这些淋巴结位于食管的周围。

##### 主动脉旁淋巴结

主动脉淋巴结位于降主动脉前外侧。它们与气管支气管组，尤其是锁骨下组相关，它们主要通向胸导管。

### 气管支气管淋巴结组

#### 气管旁淋巴结

气管旁淋巴结位于气管的前部和左右侧,偶尔也能见到气管后淋巴结。奇静脉淋巴结是较大的气管旁下淋巴结之一,位于奇静脉弓内侧。气管旁淋巴结接收来自支气管肺淋巴结和气管叉淋巴结的输入管,它们也接收来自气管、食管、左右肺的输入管。输出管是右淋巴导管和胸导管。

#### 气管叉淋巴结

这些淋巴结位于隆突上和下,左右主要支气管周围。在左侧,左肺动脉和主动脉弓之间存在着主动脉肺窗淋巴结。它们接收来自支气管肺、前后纵隔、心脏、食管、心包和肺的输入管,输出管通向气管周围群。

#### 支气管肺淋巴结

支气管肺淋巴结位于支气管和血管周围,尤其在分叉处更明显。它们接收来自肺叶的淋巴管。输出管通向隆突和气管旁淋巴结(图12.3)。

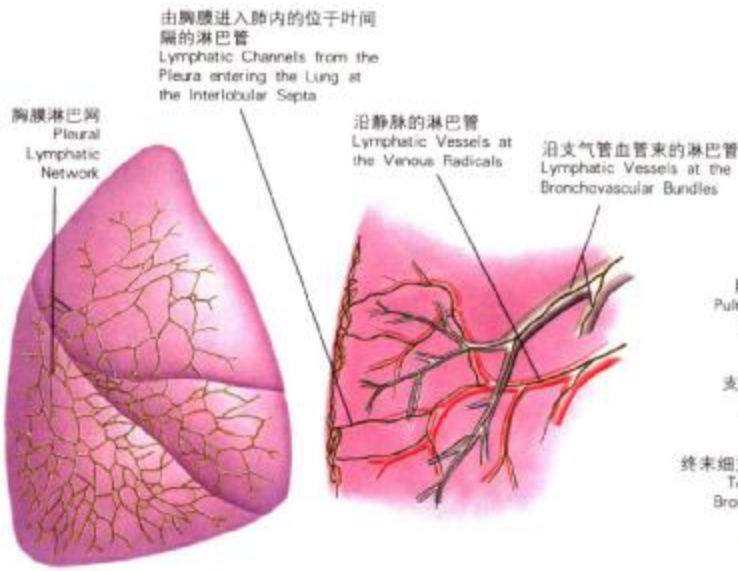


图 12.1 胸膜的淋巴引流。右肺侧面观显示胸膜淋巴网，肺下部的淋巴网较上部的密。肺的淋巴引流形成两条主要的通路，第一条在支气管动脉束，另一条在叶间间隔的结缔组织。在这两个系统内，淋巴引流至肺门，至支气管肺门淋巴结和纵隔淋巴结。

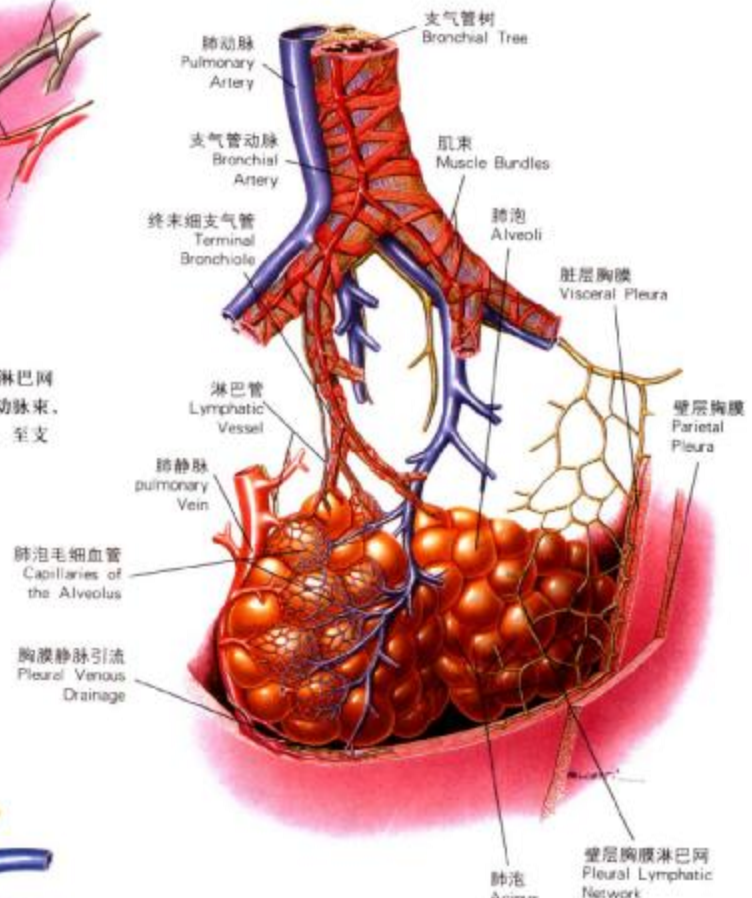


图 12.2 肺的微循环，显示肺动脉，支气管动脉，肺泡毛细血管，肺静脉和淋巴网的关系。

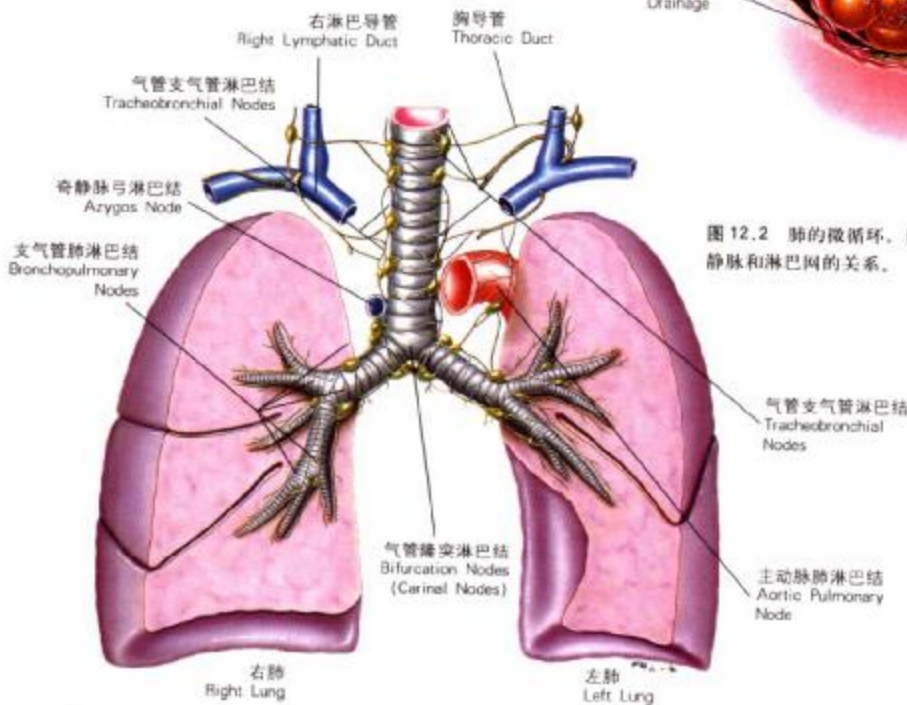


图 12.3 肺的淋巴引流。右淋巴导管引流双肺的绝大部分淋巴，而左肺的尖部主要引流至左侧胸导管。

# 13

## 心和冠状动脉

心位于纵隔内。心中胚层衍生的结构保护，即心包，它包括两层结构：外层或者称作壁层为纤维层；内层或者称脏层为浆膜层，紧贴心肌。

心位于下纵隔中部，外侧为肺的内侧面，前面为胸壁，后面为脊柱。在大多数情况，心脏大部位于胸部左侧半，部分被左肺的舌叶所覆盖（图 13.1，图 13.2）。

在人类，心脏是个双瓣的泵，生理状态下不停的工作。上、下腔静脉引流体循环的血入右心房，它通过三尖瓣与右心室相连。右心室通过肺动脉瓣将血泵入肺动脉，从肺脏返回的动脉血通过左、右肺静脉。二尖瓣附着处的房室环将左心房和左心室隔开，左心室通过主动脉瓣将血泵入主动脉（图 13.3）。

心脏的长轴大多数朝向前下和左侧，如果朝向右侧，则称为右位心。如果长轴为矢状面，心脏位于中纵隔，则称为系膜心脏（图 13.4）。

当心脏前面观的时候，右缘为右心房外侧壁。左侧缘的头侧为左心房，尾侧由左心室的侧壁构成。右心房和右心室在左心房的腹侧（图 13.1，图 13.5A）。左心室位于背侧（图 13.1，图 13.5B）。

心脏像个倒放的金字塔，底由左、右心房及大血管根部构成。金字塔的尖为左心室的尖，位于左半胸腔，朝向膈。心脏的前面或胸肋面与胸壁的前面相贴。下面靠在膈肌、外侧或肺侧面，被左肺的舌叶覆盖（图 13.4，图 13.6）。胸骨和肋膈面与下面或膈面的汇合处为锐缘。在左侧，左侧面与膈肌面汇合处为钝缘（图 13.7）。外面观，可见分割心脏的四个心腔沟。心房和心室之间，左右侧均有房室沟，心室之间的标志为室间沟。房室沟与室间沟汇合处形成十字形。

### 心 腔

在血管造影，为确认心脏结构采用轴位像。这些投射可见到房室间隔以及心脏周围结构，比传统的额面观和外侧面观更详细。

常规的心脏造影包括三种投射像：

长轴像：30° 倾斜的头尾图像增强片和 60° 左前斜位片

长右前斜位像：30° 倾斜的头尾图像增强片和 30° 右前斜位片

四腔室像：30° 倾斜的头尾图像增强片和 30° 左前斜位片。

在特殊情况下，其他的观测方法也是必需的。在一些复杂的心脏缺损疾病，额面观和侧面观对室间隔的观察是必需的。肺动脉干和其分支在病人仰卧采用坐位，图像增强器向头侧旋转 30°，拍照更容易看到。

### 右心房

#### 解剖

形成心脏右表面的右心房类似一个四角形的腔，它表现为两个主要部分：光滑的后壁称为静脉窦，带有小梁的前壁称为固有心房和心耳。在右心房侧壁的界嵴是光滑的肌嵴，将静脉窦与心房分开。右心房前部的小梁壁与心房或右心房的附件向前延伸，而右心房或右心房的附件是一个在升主动脉根前方扩大的圆锥形陷凹。右心房的左壁相当于房间隔，将这个腔与左心房分离。房间隔的右表面呈现一处凹陷称为卵圆凹，它被一凸出缘所包围：即卵圆凹缘。在房间隔的最下部靠近房室环处形成房室环，由房室间隔形成（图 13.8）。

#### 血管造影

##### 长轴像

从此面观察，右心房的左缘相当于房间隔的前部，上缘由右心房的上壁所形成，侧缘为上、下腔静脉间的一条连续的线条。右心房的下缘是三尖瓣膜，并与下静脉腔交叉处重叠。前壁和右心房看不到（图 13.9）。

##### 长右前斜位像

上、下腔静脉被右心房右后壁所形成的一条直线所分隔，在此剖面所见的三尖瓣位于心房间的左下侧。在下腔静脉与三尖瓣环之间有一处靠下方的轮廓，在这面投影上是冠状窦的入口处，其中一部分由房室间隔所形成。右心房的左上方相当于右心房附件或右心耳

(图 13.10)。

#### 四心腔像

从此投影来看,右心房呈球形,与长轴像中观察的十分相似。左缘相当于心房间隔的后部,右缘则与心房前外侧壁有关。心房附件和腔静脉与右心房轮廓重叠。尽管三尖瓣形成左下缘,但从这侧投影上三尖瓣也不能很好地被描述。

### 右心室

#### 解剖

右心室是一个三角形的腔,位于心脏前面。右心室的基底部向右朝向颅侧,尖端是尾侧,并凸向左侧。基底在右侧由房室环和三尖瓣的小叶所形成。肺动脉瓣位于左侧更偏颅侧。两个瓣膜被光滑而凸出称作心室漏斗囊的右心室壁肌的反折所分隔。其余的右心室,包括尖端,呈现小梁状(图 13.12, 图 13.13)。右心室分成三部分:入口、出口和小梁区(图 13.14)。入口区包括三尖瓣及其延伸到乳头肌植入线。出口区或动脉圆锥是一束柱状肌结构,肺动脉瓣膜位于其上端。小梁区从乳头肌的附着部延伸到尖端。右心室以三个壁为界:前或游离壁,下壁和间隔壁,就相当于室间隔。室间隔由两部分形成:膜隔和肌隔。膜隔是一纤维结构,被中隔三尖瓣小叶的附着部分成两部分:上部是房室部分,下部是室间部分。房室部分位于三尖瓣环之上,从右心房处将左心室分离出来;室间部分与两心室都有关。肌肉成分,也就是室间隔最大部分,分成三部分:入口部分,将心室入口分开;漏斗部分,将心室出口分开;小梁部分位于尖端。右心室的出口或动脉圆锥在前方以前游离室壁为界,后壁为室漏斗囊,是一将三尖瓣与肺瓣相分隔的肌肉结构。动脉圆锥的第三个壁是室间漏斗或出口部分。正常心脏,分隔三尖瓣与肺动脉瓣的肌肉结构被称为室上嵴,大部分由室漏斗囊形成,小部分是出口隔。室间隔肌部的右侧,有一明显的肌肉带称为隔缘小梁,它有两股环绕着室上嵴体。这三部分结构:室漏斗囊、出口间隔和隔缘小梁代表了正常右心室的特点(图 13.15)。

三尖瓣由被纤维环包围的房室口所组成:三尖瓣、各种索腱和乳头肌。尖为前尖、中尖和后尖。前尖最大,位于房室环和动脉圆锥之间。中尖附着于室间隔的膜部。后尖附着在三尖瓣环的下部。右心室的乳头肌是:在基底的前侧,起始于前外侧室壁,与隔缘小梁相一致;后侧比前侧小,起始于间隔下部,乳头肌起始于漏斗隔壁。

肺动脉瓣位于动脉圆锥顶,它包括三个半月形的部分或称附于纤维环的尖,两尖在前(左和右),第三尖在后。

#### 血管造影

##### 长轴视像

从此面观察,右心室呈三角形,基底部在上。在上层,三尖瓣在右,肺动脉瓣在左。右轮廓相当于游离的前壁。上左缘由室间隔前部形成,后部是朝向尖端的直线。右心室的流出道以右侧的室上嵴和左侧部分隔缘小梁为界,看起来像较宽的管,肺动脉瓣位于其上。三尖瓣的影像位于右心室的右上缘。从上面可以看到前叶和三尖瓣环的右侧。间隔小叶靠近并平行于室间隔。后部叶和壁小叶不在视野内(图 13.16)。

##### 长右前斜位像

侧位像所见的三尖瓣膜位于后缘靠右。流出道在上靠左,后缘以室上嵴为界,前缘以右心室的自由壁为界(图 13.17)。

##### 四心腔像

此投影上右心室的形态与长轴视像类似,但见不到流出道,而三尖瓣位置更居内。

### 左心房

#### 解剖

动脉血通过位于左心房两侧的肺静脉由肺向左心回流。这是最背侧的心腔,位于脊柱和食管前方,它通过二尖瓣与左心室相交通。左心房呈四角形,有一光滑后壁,4支肺静脉汇集于此。在右侧是房间隔,左侧是带小梁窝的窝,小梁壁环绕肺动脉的左侧,称为左心房或左房附属器。左房附属器是一指状结构,通过一狭管与左心房联系,它与右附属器不同,右附属器与右心房的通路宽且呈三角形。左心房下壁相当于二尖瓣(图 13.18)。

#### 血管造影

##### 长轴位像

左心房的右缘由房间隔前部形成。右上角是右肺上静脉入口。左肺静脉和左前房附属器不可见。左心房地底是二尖瓣(图 13.19)。

##### 长右前斜位像

从此面观察,最明显的结构是左房附属器,它构成了左心房的前及外侧缘。这是一个不规则且较长的指状结构,在上壁和二尖瓣间突向左侧。右肺上静脉入口位于右侧与左心房顶交通(图 13.20, 图 13.21)。

##### 四心腔像

此像与长轴所描绘的情况相类似,但是前房小隔在后部见不到(图 13.22)。

### 左心室

#### 解剖面

在心脏中,左心室的室壁最厚,位于左侧和右心室

的后侧(图13.23)。它为长三角形,底部向上,二尖瓣和主动脉瓣也位于此。尖端朝向左下方。左心室分成三部分:带二尖瓣的入口,是比右心室的粗小梁少并支持主动脉瓣的流出通道的小梁区。不像右心室,在左心室里,入口和出口通道没有被分化良好的动脉圆锥和主动脉所分隔开,二尖瓣环是连续的。左心室有一游离外侧壁,一下壁或膈壁和室间隔壁,这是无小梁壁,从主动脉环延伸到心尖(图13.19,图13.24~图13.26)。

二尖瓣是由附着在一纤维环上的两片小叶或尖所形成,前外侧和后侧的腱索和两乳头肌与其相连。尖或小叶位于前或室间隔和后或顶部,被两切迹所分隔:前外侧和后中侧联合。前尖比后尖长且窄,但两者大约处于同样位置。

在左心室顶部的出口通道位于主动脉瓣,它包括附着于主动脉环的三个尖,两个位于右后面和左后面,第三个位于前面。前尖在上方与右冠状动脉相邻,在下方与室间隔的膜部相邻,称为右冠状动脉尖或室间隔尖。左后尖与左冠状动脉相连,称为左冠状动脉尖。右后尖是非冠状动脉尖。

#### 血管造影

##### 长轴像

从此投影观察,左心室的右侧轮廓相当于室间隔的小梁部分。室间隔头侧的一小部分是由位于主动脉瓣正下方的出口室间隔所形成的。左心室的出口前和右侧界为室间隔的出口部分,后界为二尖瓣的前界。左心室的游离壁相当于后外侧轮廓,并从二尖瓣延伸至心尖。二尖瓣在左心室的上和外侧轮廓里呈现负像。乳头肌在左心室中部也呈现负像(图13.27)。

##### 长右前倾斜位像

从此视像观察,流出道的前和左侧以右冠状动脉尖下一条垂直线状的漏斗隔为界,右后侧是以从非冠状动脉尖延伸到房室交叉的光滑轮廓为界,它代表了室间隔的房室部分。左心室的前游离壁从漏斗隔延伸到心尖,下壁相当于从房室交叉到尖端的轮廓。二尖瓣在此像中不易被观察到。主动脉瓣位于流出道的最上方,冠状尖在左侧相互覆盖。非冠状动脉尖位于右侧(图13.28)。

##### 四心腔像

从此视像观察,左心室呈现半椭圆形,左侧观较圆,右侧为一条直线,心尖位于下且朝向右侧。左轮廓相当于前外侧游离壁,而右界上半部为室间隔的房室部分,它将左心室与右心房分开。二尖瓣位于靠近室间隔这部分的外侧。右侧轮廓的下半部分由室间隔后部分所形成。在室间隔上可见主动脉瓣。右冠状动脉和非冠状动脉尖在右侧相互覆盖。左冠状动脉尖位于左侧。二尖瓣口完全暴露,房室间隔小叶附着部分在全长都可见。

房室间隔小叶见不到,乳头肌呈现两处缺损:前外侧和后内侧。他们位于二尖瓣联合处(图13.29)。在血管造影面左心室通常呈现光滑的小梁轮廓,区别于右心室的粗小梁所形成的轮廓(图13.12,图13.24)。

## 冠状动脉

冠状动脉是向心肌运送动脉血的动脉。它们分成左右冠状动脉,分别发自主动脉根的左(后)、右(前)冠状窦(图13.30~图13.34)。

左冠状动脉长度可变,直径从5cm~10cm不等。大约1%的心脏无左冠状动脉和在左冠状窦处发现两个口,左前降支和旋支分别发自不同处。左冠状动脉分成两支:左前降支(LAD),流经前室间沟,旋支与左房室沟相关。在少数个案中,左冠状动脉分出第三支:中间动脉,也叫对角动脉,位于前降支和旋支之间,供应左心室的游离侧壁(图13.45)。

左前降支向下延伸至心尖、或心尖的近、远侧。在最后一情况下,左前降支在室间沟内向下走行,其长度因此而有很大的不同,它主要的分支是对角支或房室间隔支。对角支数目和大小都不尽相同。这些血管发自左前降支呈锐角,并供应左心室的前外侧壁。大多数情况下会存在一支主要的动脉,就是第一对角支。房室间隔支有4~6支,或更多,发自左前降支,呈直角,经过室间隔右侧的心内膜,与来自后降支的房室间隔支相吻合。大多数心脏中,可以确定存在间隔支称为第一间隔动脉发自左前降支的近侧。在一些心脏中,左前降支的变异罕见:它短且分成两平行支称为“双”左前降支(图13.48)。一支流经室间沟并发出房室间隔支,另一支位于左前室壁,发出对角支(图13.35~图13.39)。

旋支是发自左冠状动脉的另一支主要血管,呈锐角或直角,在它的近侧被左房附器所覆盖,位于左房室沟处。旋支可能终止于左心室的钝缘的近侧,位于房室交叉的前、后或正中的位置。旋支的主要分支是缘动脉和左房支。在40%的心脏中,窦状结动脉发自旋支。缘动脉数目不定,但通常为3支。最明显的缘动脉沿心脏的钝缘并向远侧延伸至心尖附近。当旋支到达房室交叉便发出后降支和房室结动脉(图13.33~图13.39,图13.49)。

右冠状动脉发自右冠状动脉窦。通常会存在一小支发自单独开口的主动脉窦,供应右心室漏斗,称为动脉圆锥,与来自左冠状动脉的一圆锥支相吻合形成维厄桑(Vicussens)动脉环。在它发出处附近,60%心脏的右冠状动脉发出窦房结动脉。右冠状动脉走行在右房室沟中,它们的形态和终止位置都不相同。如果动脉较短,它将作为一支小分支终止于右心室锐缘和房室交叉之间



(左侧较粗)。当存在一支较粗的右冠状动脉,它从房室交叉处延伸得更远,由不同数目的后外侧分支供应左心室的后外侧壁。在心脏的锐缘附近,右冠状动脉发出右缘动脉或锐缘动脉来供应右心室的游离前壁。左旋支越短,右冠状动脉的后外侧终末支就越长。在房室交叉处,右冠状动脉发出后降支进入后室间沟,并通过不同数目的房室间隔支供应室间隔的下部。部分小室间隔支与来自前降支的室间隔支相吻合。在房室交叉的远侧,右冠状动脉形成一个反“U”字形的转弯,发出房室结动脉(图13.40)。心脏这部位的冠状动脉解剖存在不同的构型:可能有两支平行的后降支;心脏的膈面由来自右冠状动脉或旋支或二者供应(图13.39~图13.45)。

### 血管造影

能直观地看到冠状动脉各段及其分支、解剖变异和偶尔存在的吻合是很重要的。病变的细节和它们位置应当被准确表现。为了达到这些目的,多种血管造影手段

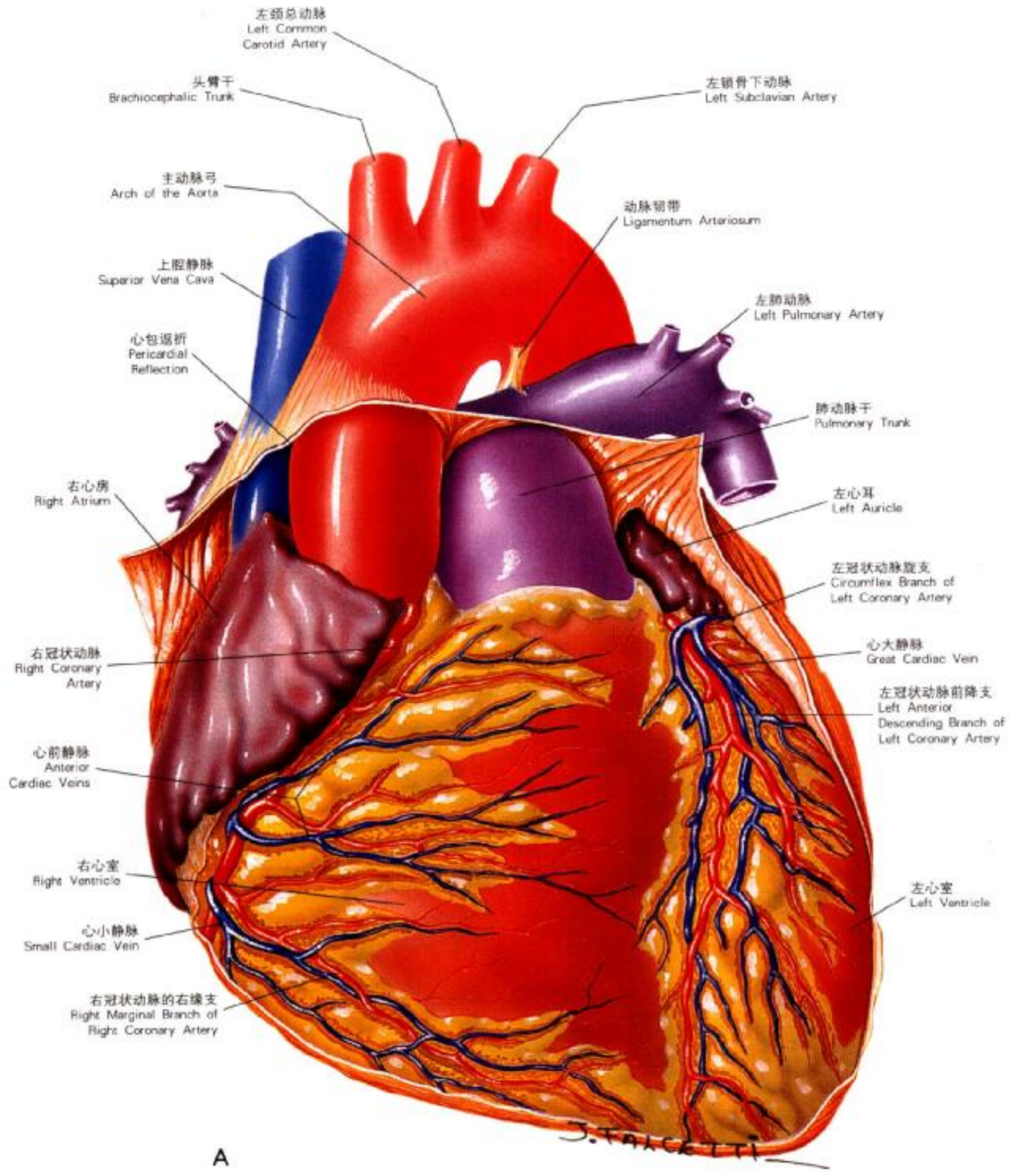
已经被应用。

因为冠状动脉的解剖形态各异,许多特定角度X射线的合适投影已被应用在每个不同的个体。所有主要的管腔必须在至少两处正交的投影中被观察到。

延伸的或颅侧左斜位的视像显示了左主冠状动脉、左前降支和对角支(图13.37)。尾侧左斜位投影显示了左主冠状动脉,它的分叉和旋支近侧(图13.46)。无论间隔支和对角支,还是颅侧支和尾侧支的右倾位像,都可以观察到左前降支。旋支及其缘支已在延长的左斜位投影和尾侧右前位投影中被很好地显示(图13.46~图13.49)。

前后像是研究左主冠状动脉及其分叉的极好投影。在一些病例中,尾侧前后或外侧位像可以帮助我们看到左前降支和旋支的邻近部分。

在常规的左右斜位投影中,大多数例证的右冠状动脉都能被很清楚地观察到(图13.50,图13.51)。后降支和后外侧支的发起端我们已在尾侧左前斜位像中明确了。



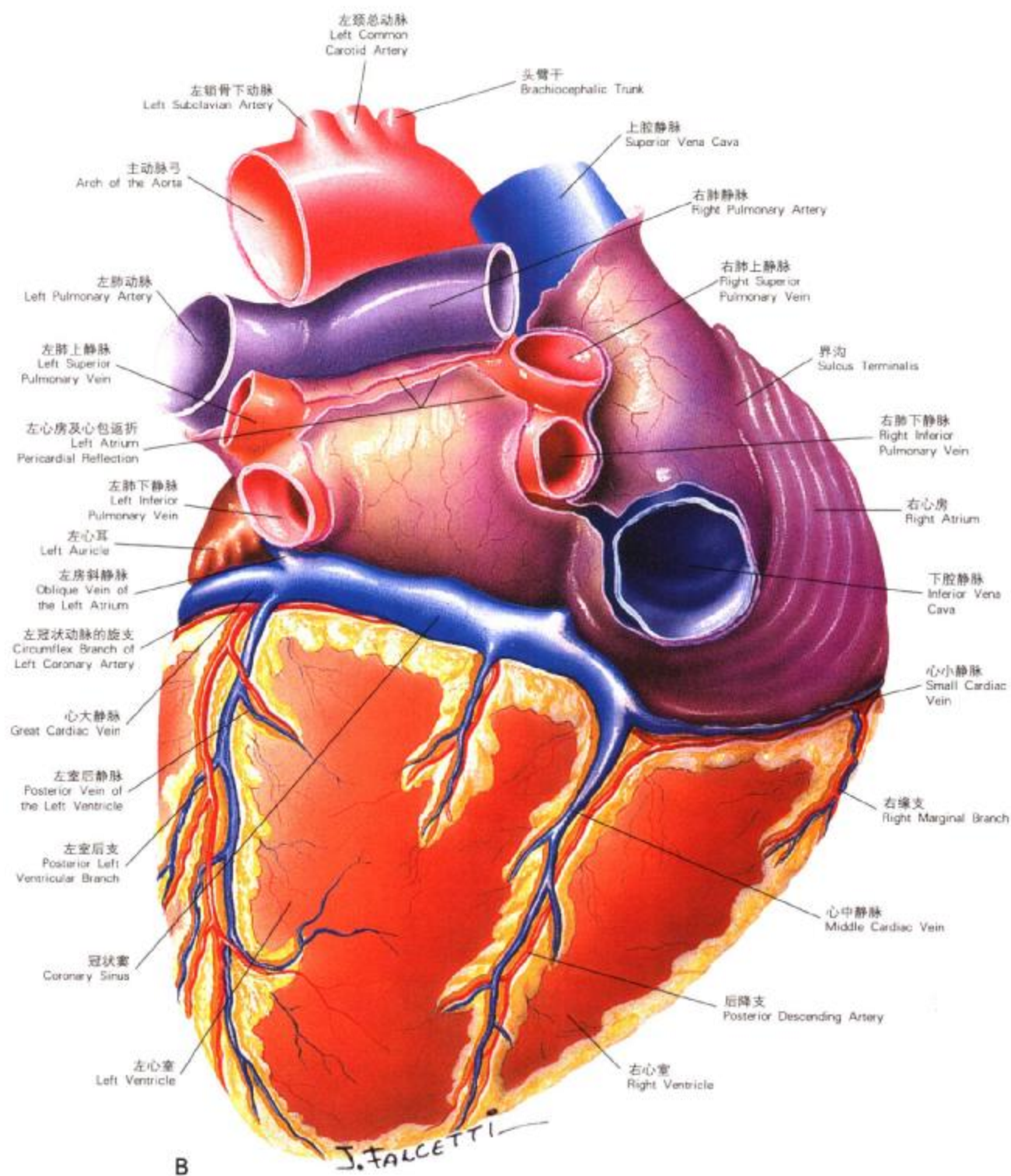


图 13.1 A: 心的前面观, 显示大血管和心室的关系。B: 心的后面观, 显示左心房, 肺静脉和冠状窦之间的关系。



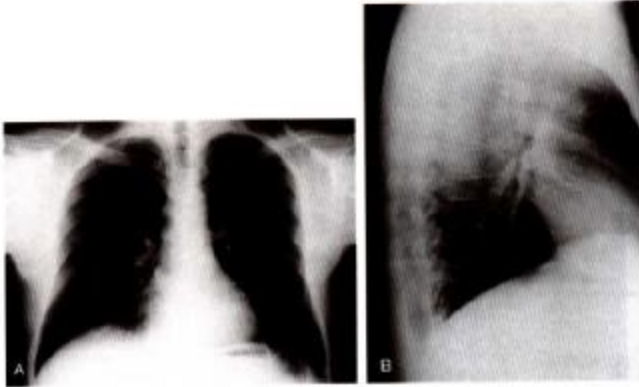


图 13.2 A: 胸部X像(后前位), 心位于下纵隔中部, 心尖位于胸部的左半侧。B: 胸部X像(侧位)。心的前面为胸前壁, 后面为脊柱。

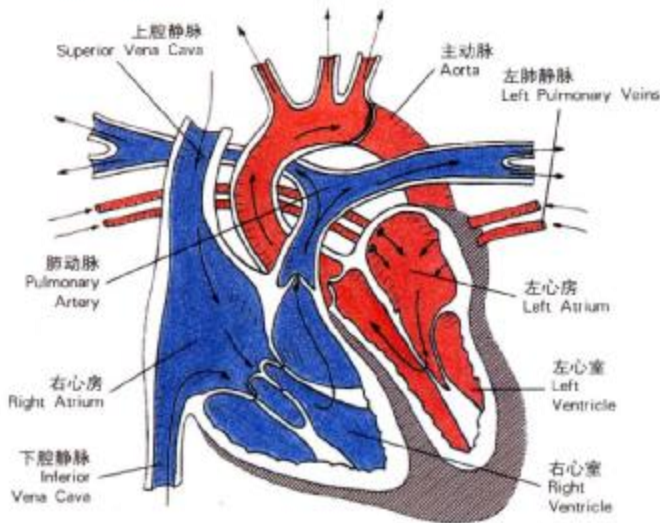


图 13.3 心内的血液循环。蓝色为静脉血, 红色为动脉血, 箭头表示血液循环方向。

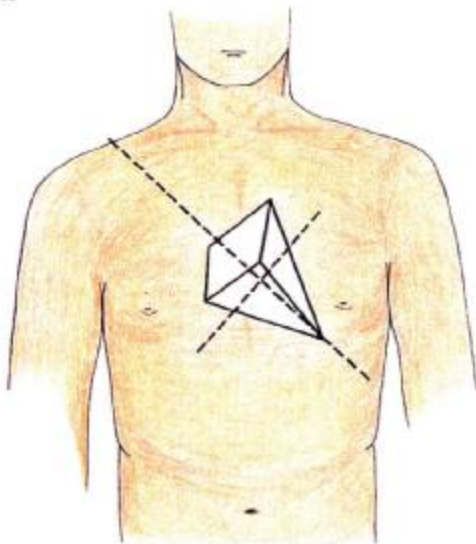


图 13.4 心脏像一个倒下的金字塔, 长轴朝向左下方。虚线表示方向。

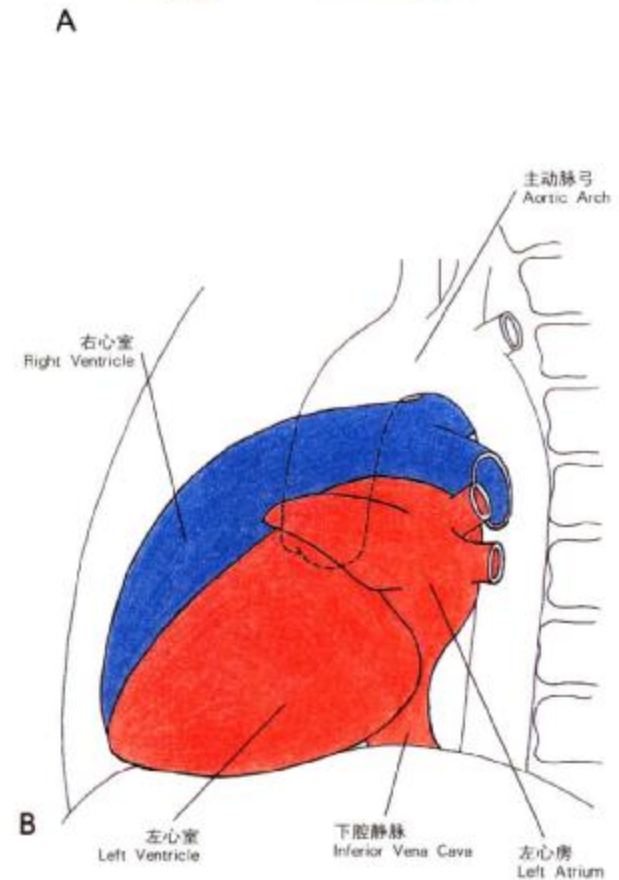
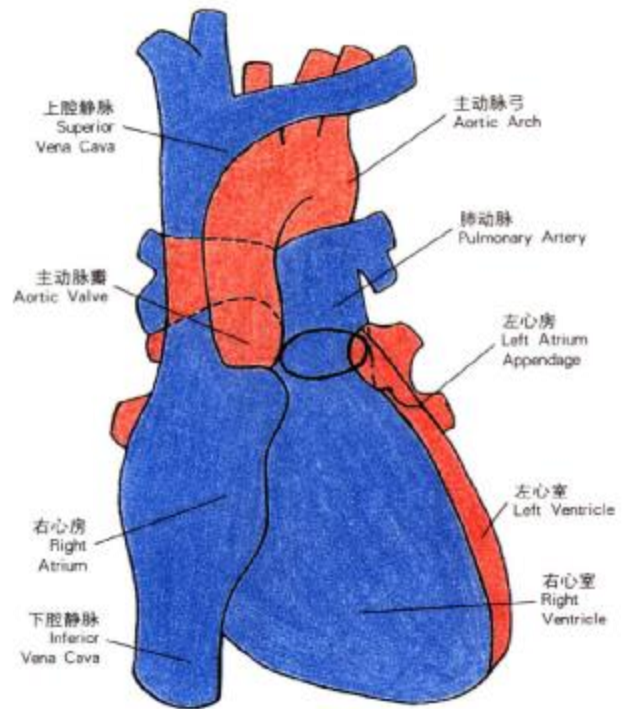


图 13.5 A: 心的前面观。心右侧用蓝色表示, 心左侧和主动脉用红色表示。B: 心的侧面观。前界为右心室的前壁, 后界为左心房和下腔静脉。

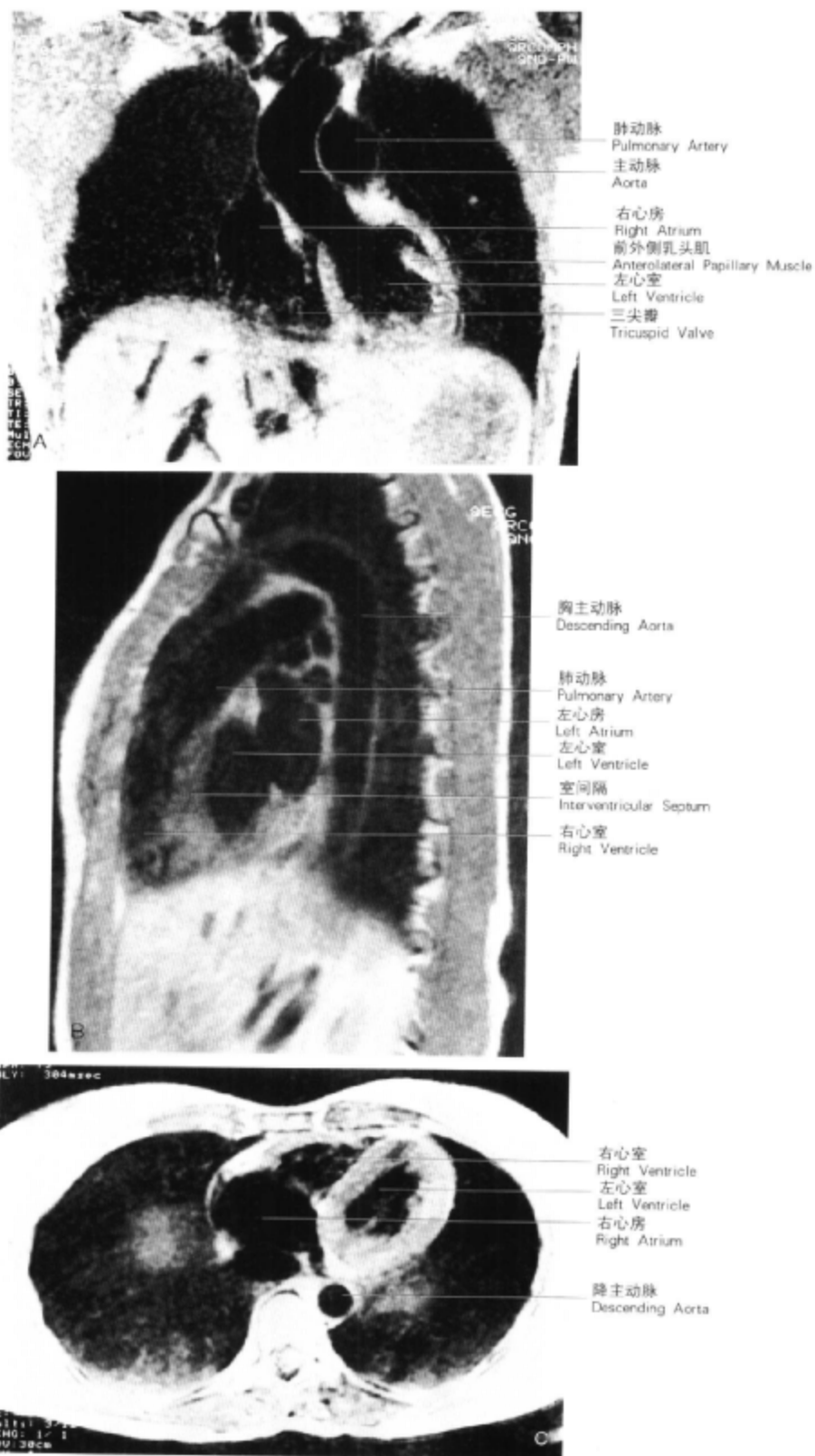


图 13.6 A: 心和纵隔的 MRI (冠状断面)。B: 心和纵隔的 MRI (矢状断面)。C: 心和纵隔的 MRI (水平断面)。

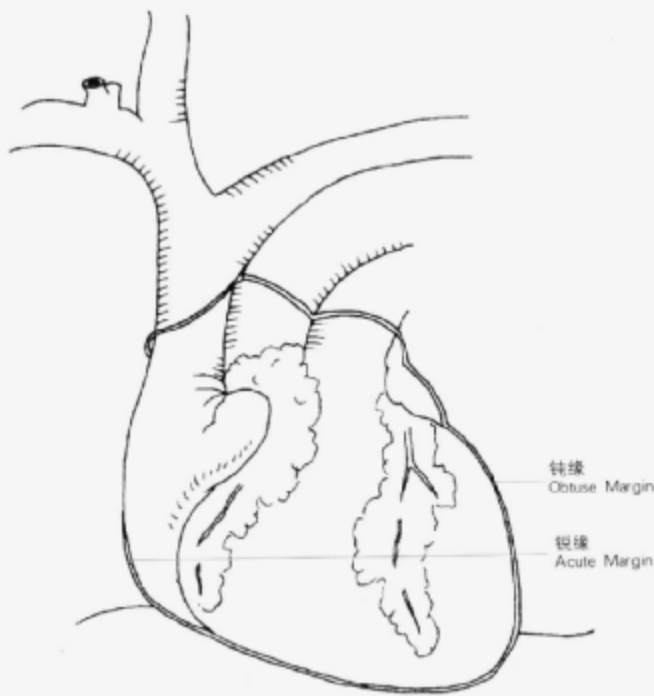
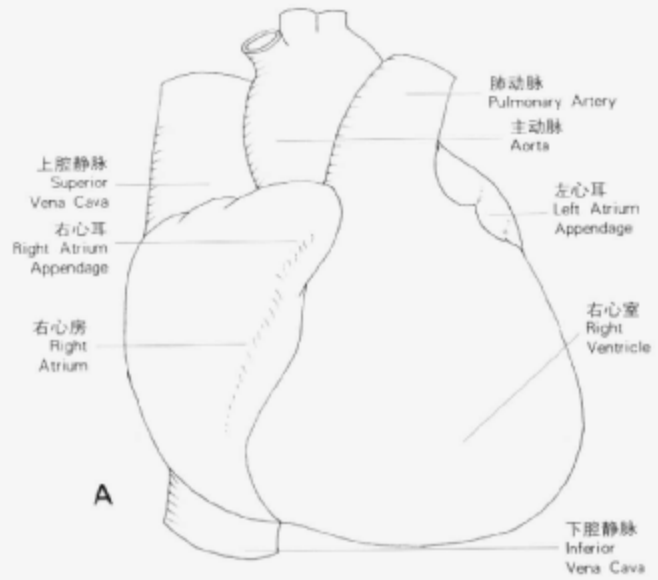


图 13.7 心的锐缘主要由右心室构成。钝缘主要由左心室构成。



A

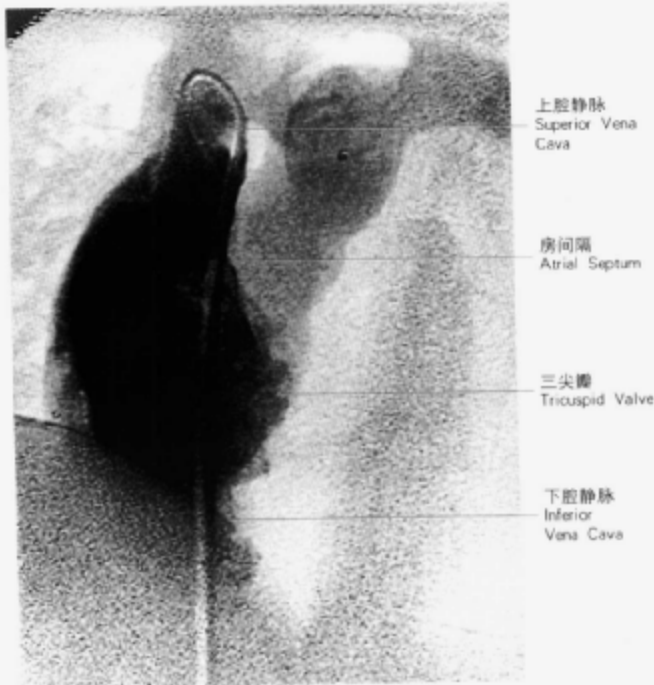
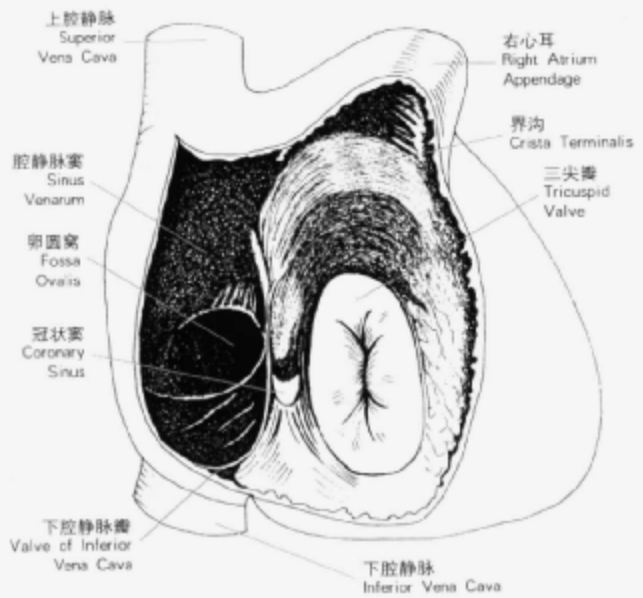


图 13.9 右心房造影。左上缘与房间隔的前部大部分一致。本片见不到左心耳。三尖瓣位于左下方。这是长轴面观。



B

图 13.8 A: 右心房的外部特征。心的外缘大部分由右心房的外侧壁构成。B: 右心房的内部特征。房间隔中心部有一环状凹陷, 即卵圆窝。

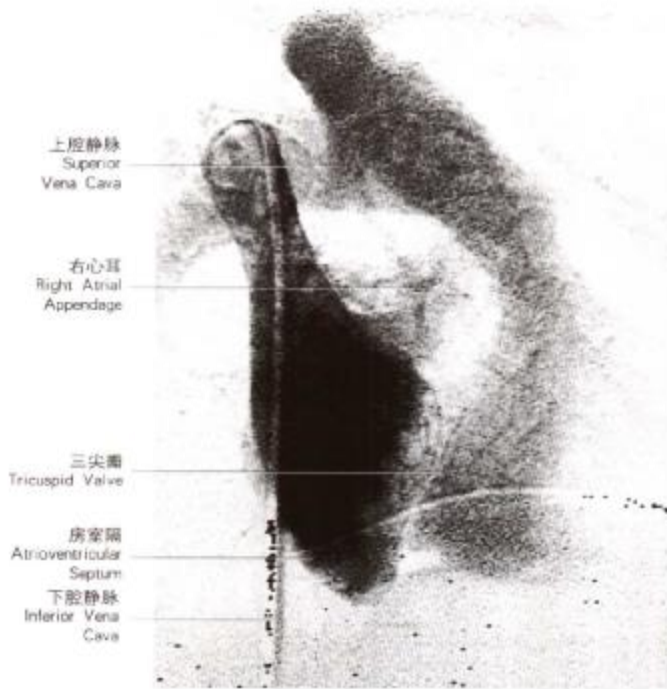


图 13.10 左心房造影 (右前斜面观)。在右缘可见后壁与上、下腔静脉相延续。右心耳位于左上方。房室间隔在下腔静脉和三尖瓣环之间。



图 13.11 右心房造影。右心耳被遮盖。



图 13.12 右心房、右心室内铸型标本 (前面观)。

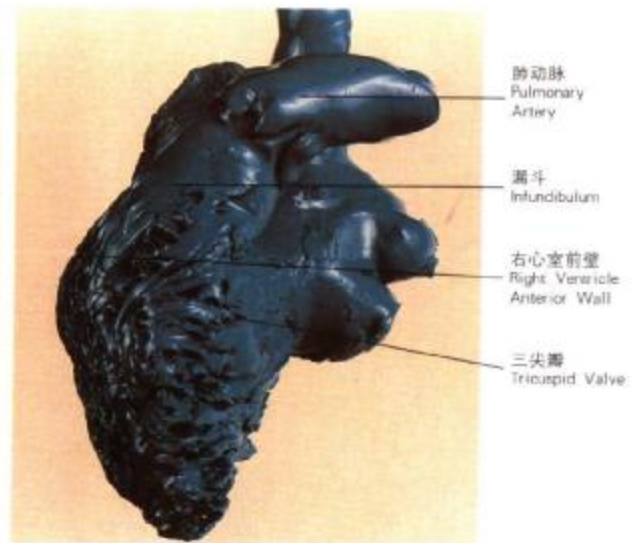


图 13.13 右心室内铸型标本 (侧面观)。





图 13.14 右心室的三部分。

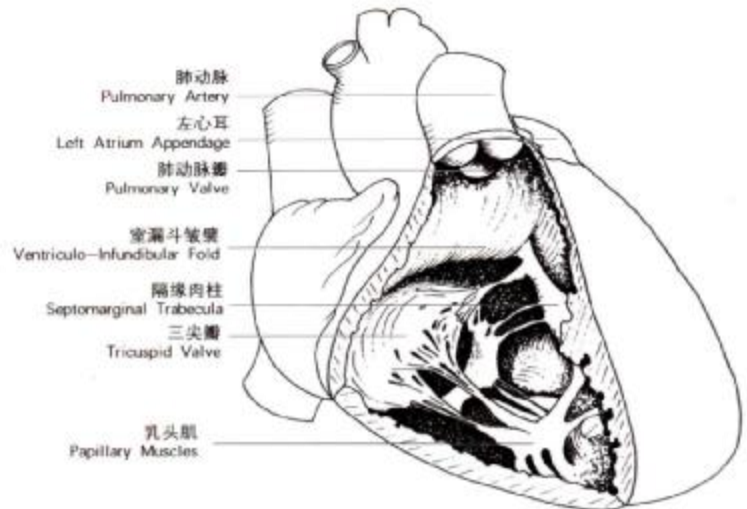


图 13.15 右心室的内部特征。

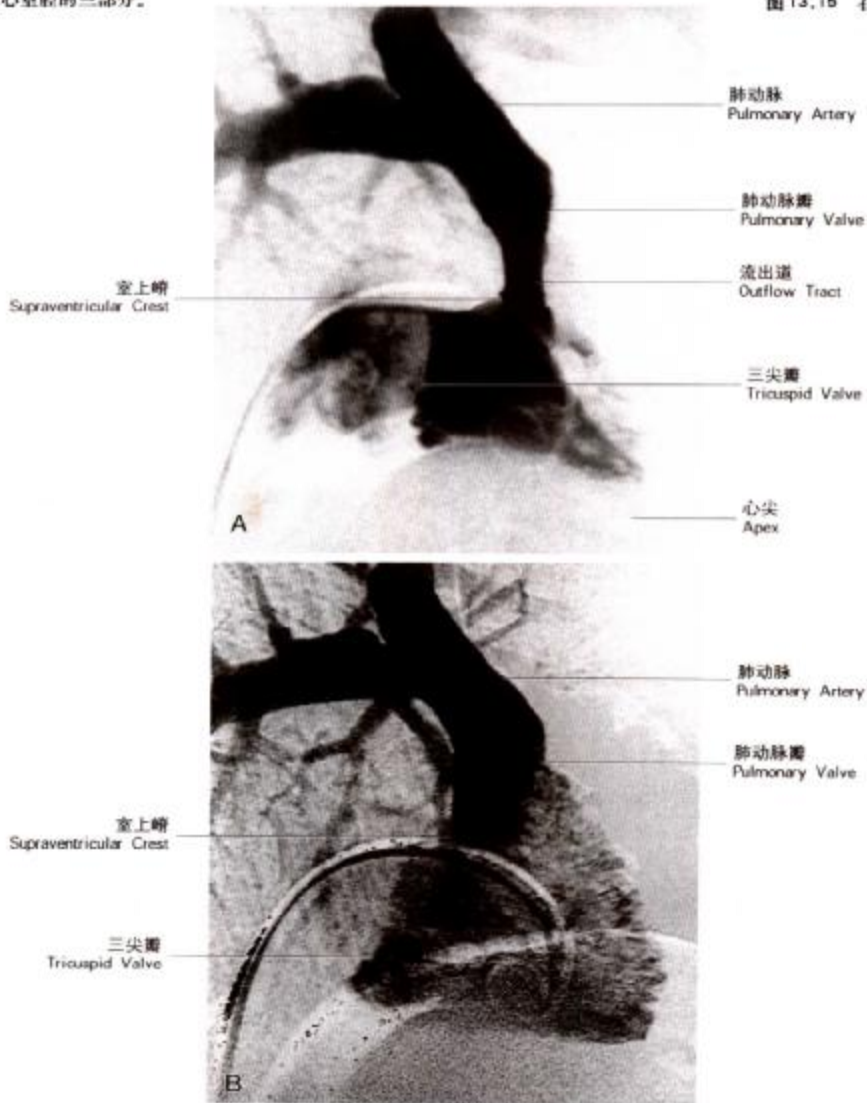
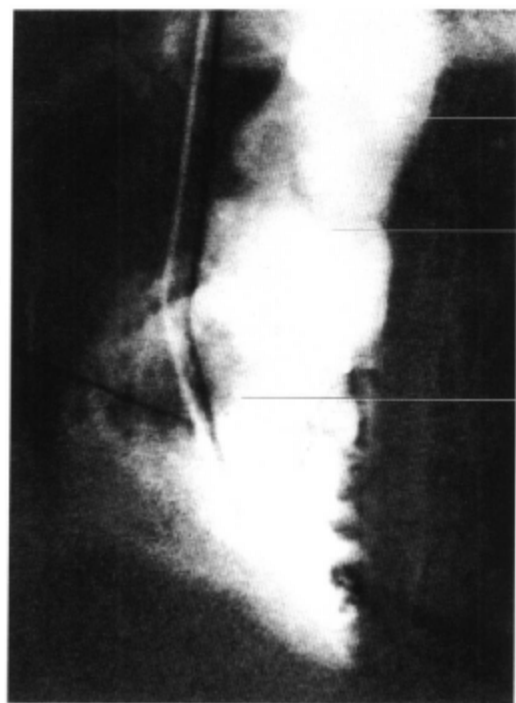
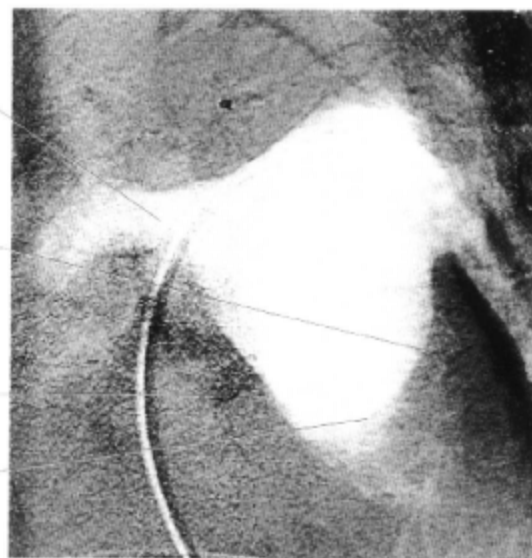


图 13.16 A: 右心室的长右前斜位观, 处于收缩期。B: 右心室的长右前斜位观, 处于舒张期。



肺动脉  
Pulmonary Artery  
肺动脉瓣  
Pulmonary Valve  
三尖瓣  
Tricuspid Valve



右肺上静脉  
Right Superior Pulmonary Vein  
后壁  
Posterior Wall  
房间隔  
Atrial Septum  
二尖瓣  
Mitral Valve

图 13.19 左心房造影 (长轴观)。左肺静脉和左心耳在此片看不到。

图 13.17 右心室的四室观。由于长轴观流出道不清楚。

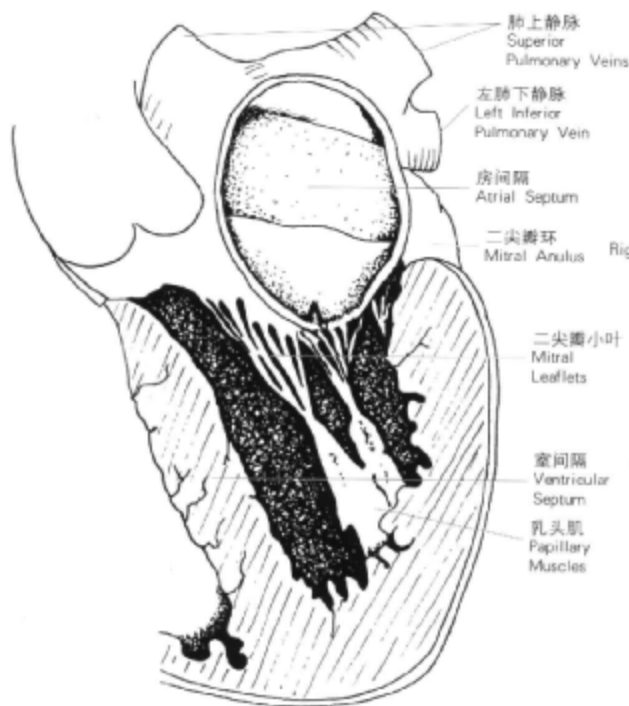


图 13.18 左心房及心室的内部特征。

肺上静脉  
Superior Pulmonary Veins  
左肺下静脉  
Left Inferior Pulmonary Vein  
房间隔  
Atrial Septum  
二尖瓣环  
Mitral Annulus  
二尖瓣小叶  
Mitral Leaflets  
室间隔  
Ventricular Septum  
乳头肌  
Papillary Muscles

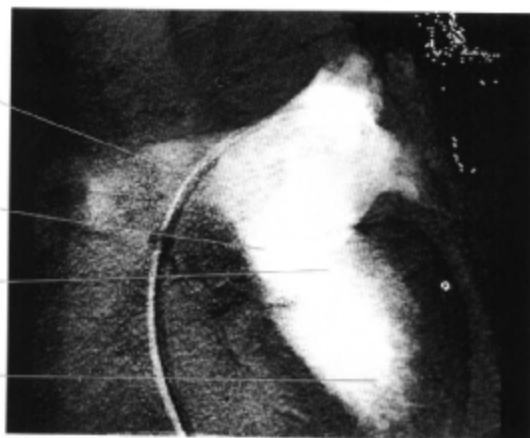


图 13.20 左心房的长轴观。房间隔左侧前部位于左心房的右壁。左心耳在这个位置见不到。



左肺上静脉  
Left Superior  
Pulmonary Vein  
房间隔  
Atrial Septum  
房间隔的后部  
Posterior Portion of  
the Atrial Septum  
二尖瓣  
Mitral Valve

图 13.21 左心房的四室观。房间隔的后部为左心房的右壁。



二尖瓣  
Mitral Valve

图 13.22 左心房的四室观。

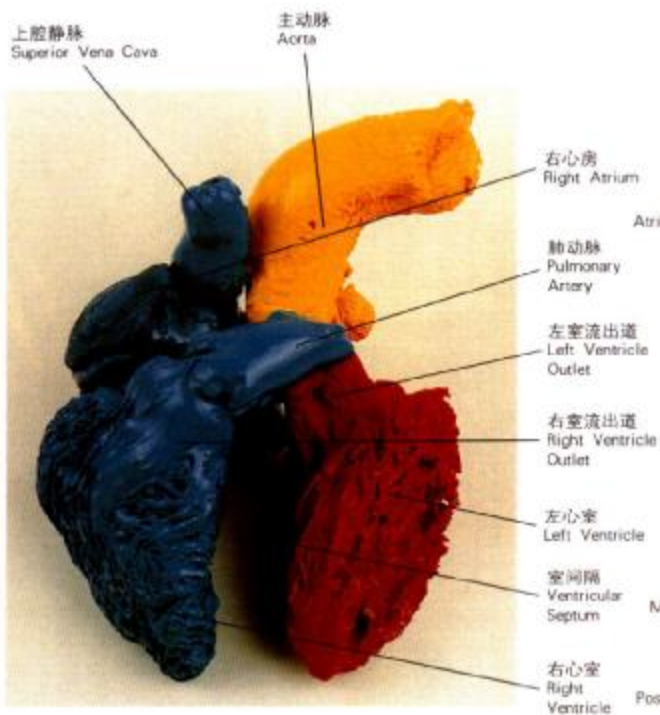


图 13.23 心的铸型标本，显示心室的立体关系。左心室为红色，主动脉为黄色，右心室，右心房，上腔静脉和肺动脉为蓝色。

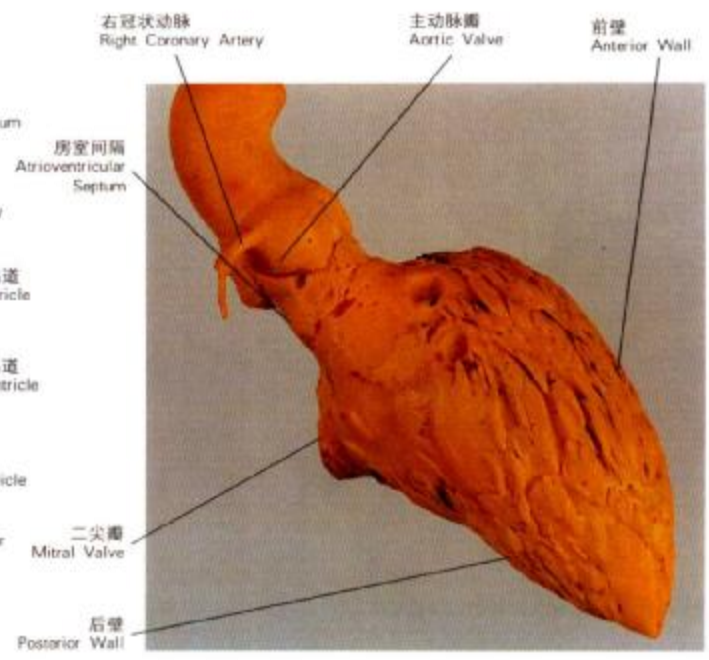


图 13.24 左心室和主动脉的铸型标本（额面观）。



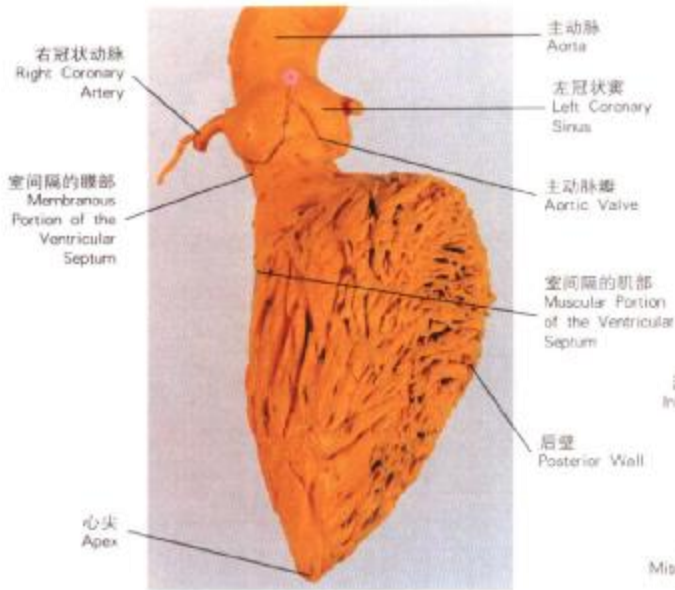


图 13.25 左心室和主动脉的铸型标本 (侧面观)。

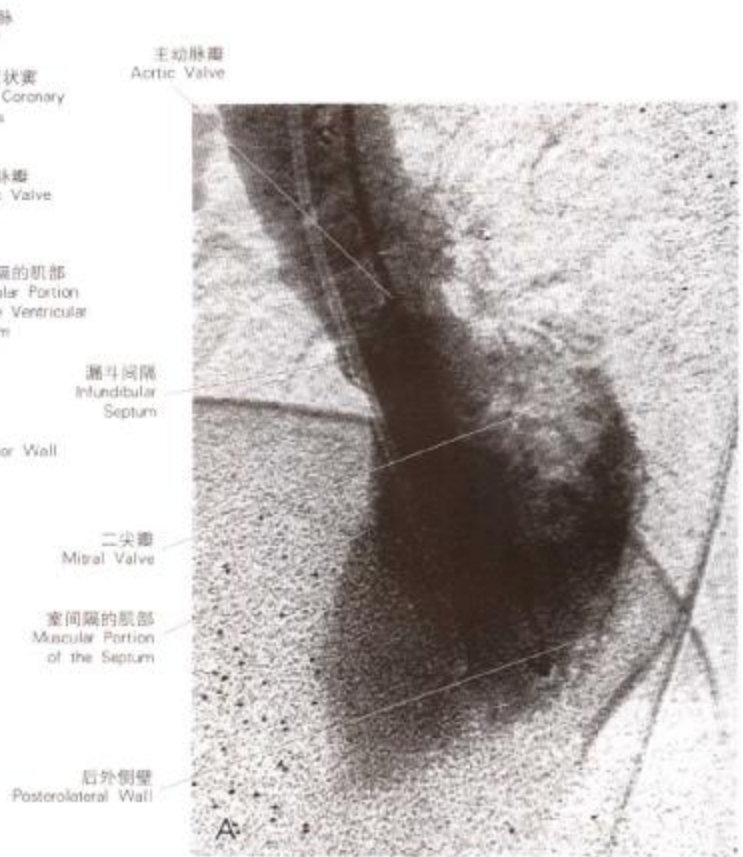


图 13.27 A: 左心室造影 (长轴观), 舒张期; B: 左心室造影 (长轴观), 收缩期。室间隔的上部由主动脉瓣下方的漏斗间隔形成。

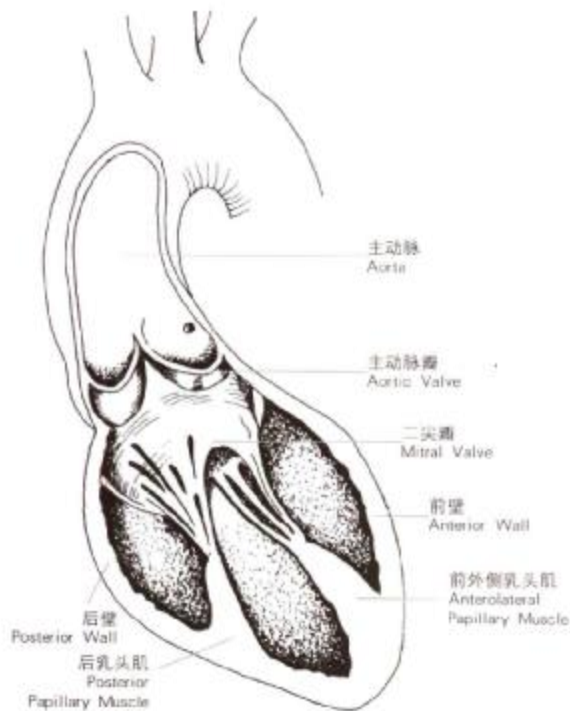


图 13.26 左心室的内部特征。

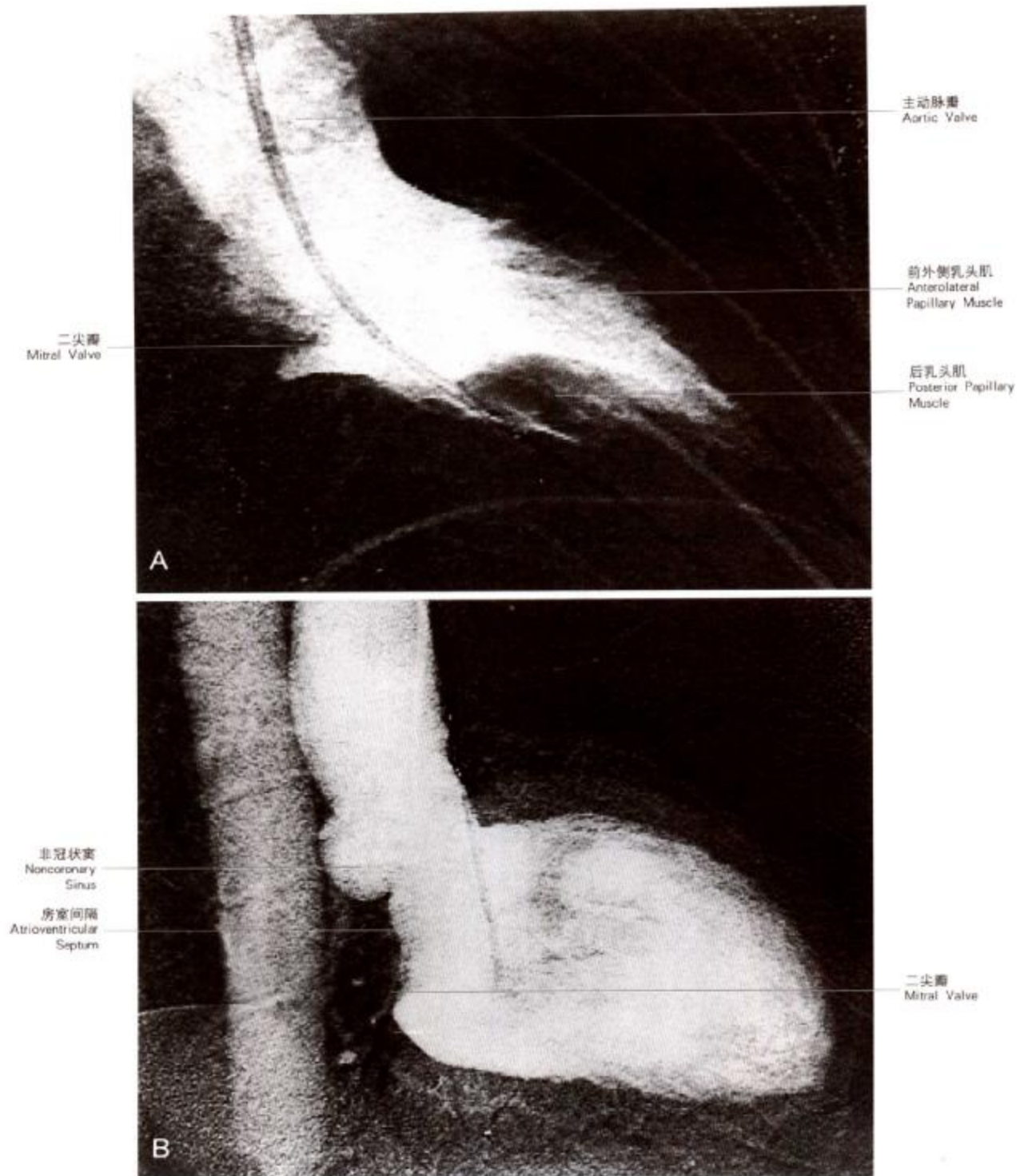


图 13.28 A: 左心室造影 (右前面观), 收缩期。B: 左心室造影 (右前面观), 舒张期。

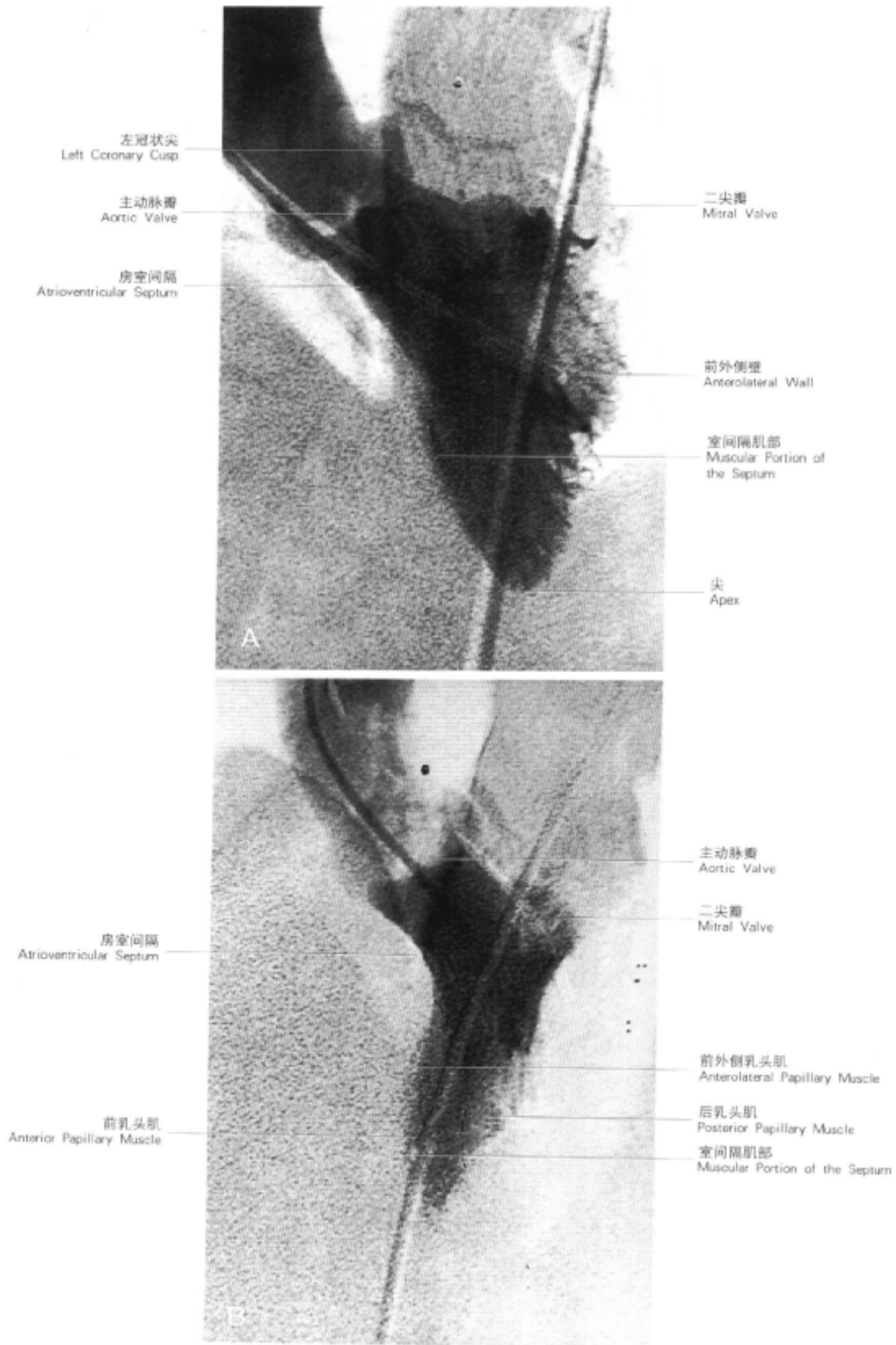


图 13-29 A: 左心室造影 (四室观), 舒张期。室间隔的房室部将左心室与右房分开。B: 左心室造影 (四室观), 收缩期。两个乳头肌似乎充填左心室壁的缺损。



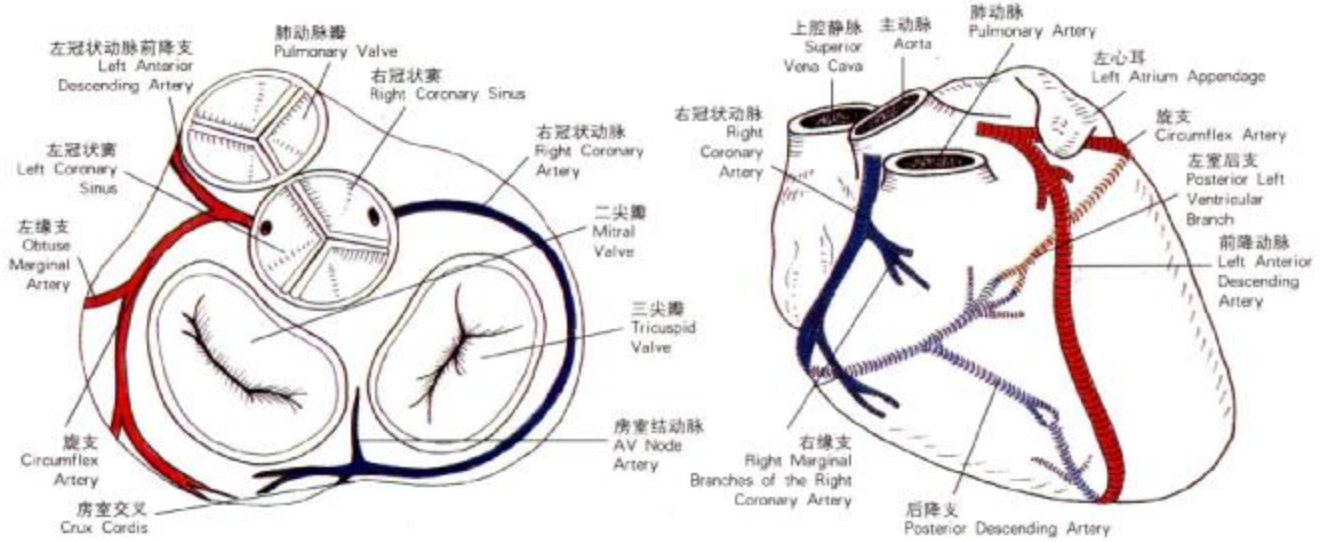


图 13.30 A: 围绕心的冠状动脉。左冠状动脉为红色, 右冠状动脉为蓝色。B: 右冠状动脉和旋支形成一个环围绕房室沟。左前降支和后降支形成一个半环围绕室间沟。



图 13.31 冠状动脉腐蚀标本(下面观)。右冠状动脉(蓝色)供应心的下壁全部和部分左外侧壁。主动脉(黄色), 左冠状动脉(红色)。

图 13.32 冠状动脉腐蚀标本(侧面观)。右冠状动脉(蓝色)。左冠状动脉(红色)供应心的左外侧壁前部。



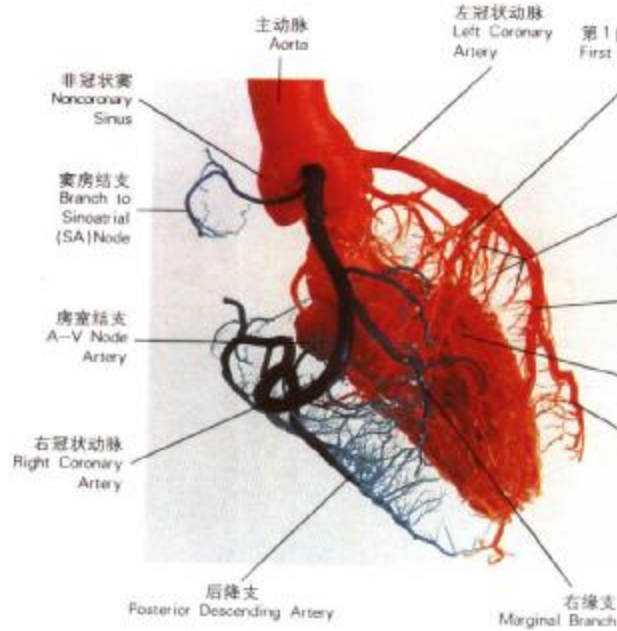


图 13.33 冠状动脉铸型标本（右斜位观）以及冠状动脉与左心室的关系。右冠状动脉（蓝色）发出后降支。后降支沿心尖走行接近左前降支（红色）的远侧部。

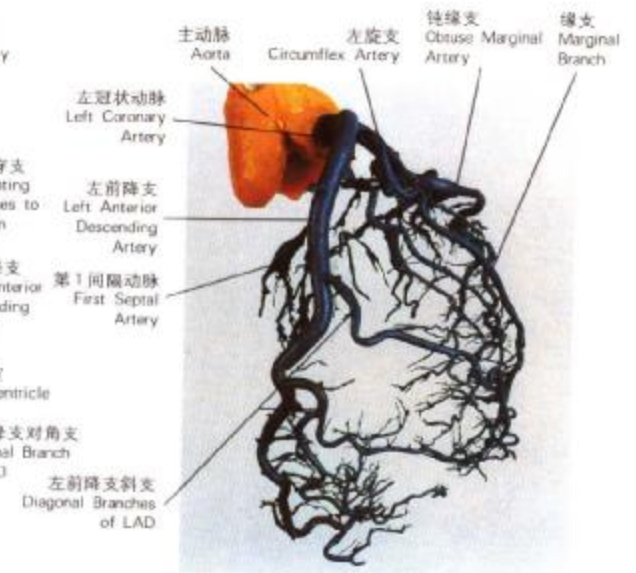


图 13.35 左冠状动脉铸型标本（左斜位观）。左冠状动脉为红色。主动脉为黄色。

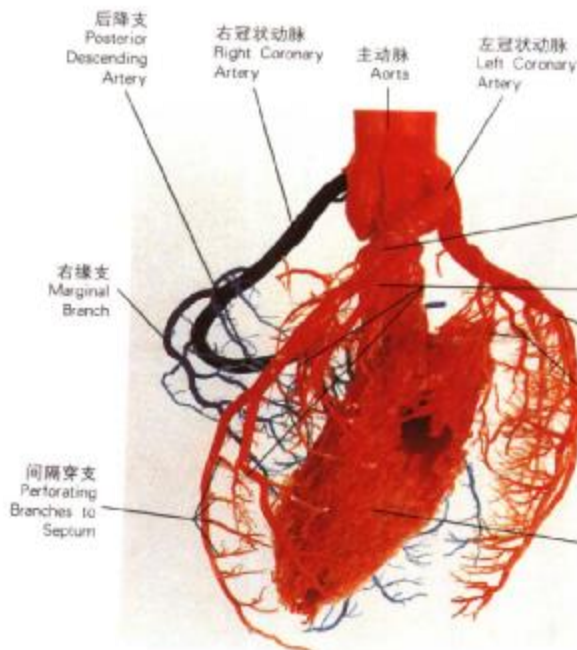


图 13.34 冠状动脉铸型标本（左斜位观）以及冠状动脉与左心室的关系。左冠状动脉及其分支为红色。右冠状动脉为蓝色。

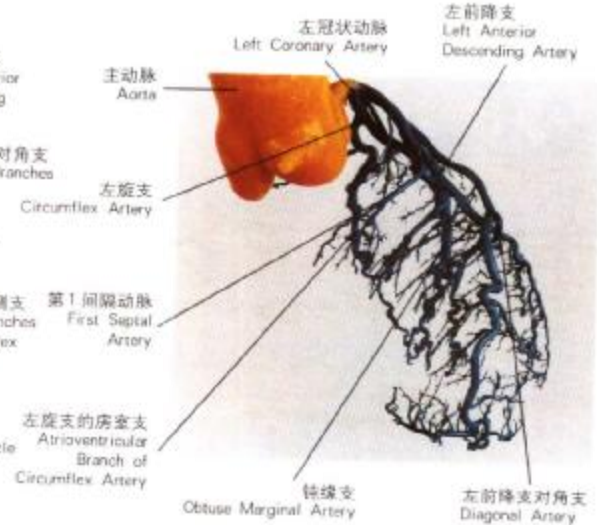


图 13.36 左冠状动脉铸型标本（左斜位观）。左冠状动脉为红色。主动脉为黄色。

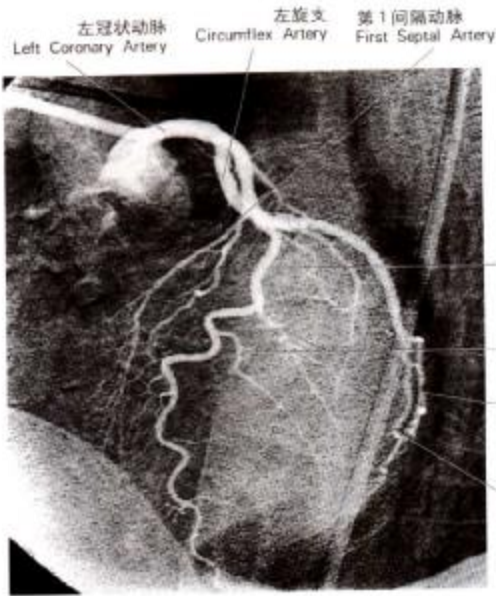


图 13.37 左冠状动脉造影 (头侧左前斜位)。

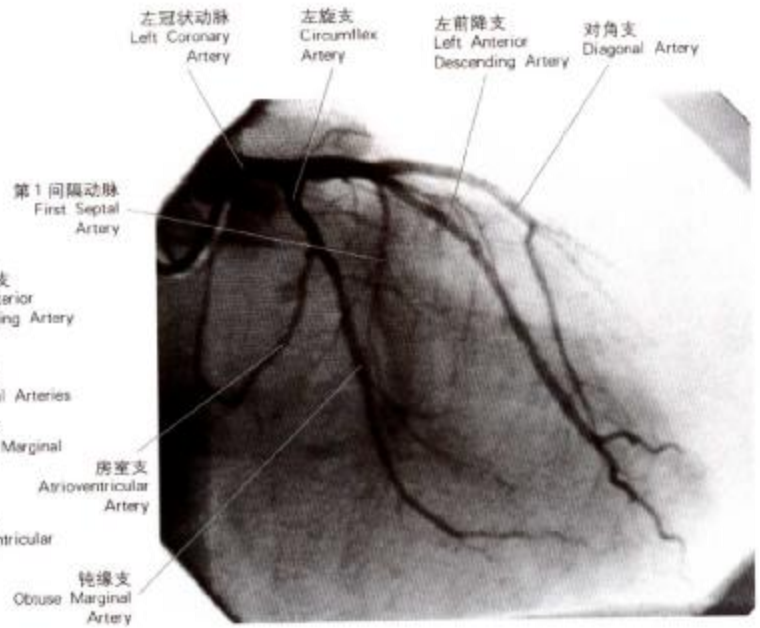


图 13.39 左冠状动脉造影 (右前斜位)。

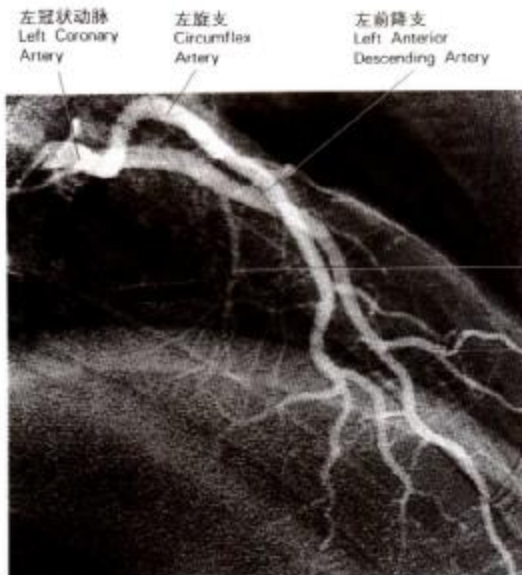


图 13.38 左冠状动脉造影 (头侧右前斜位)。在这个位置间隔动脉和对角支的发出部位可显示清楚。

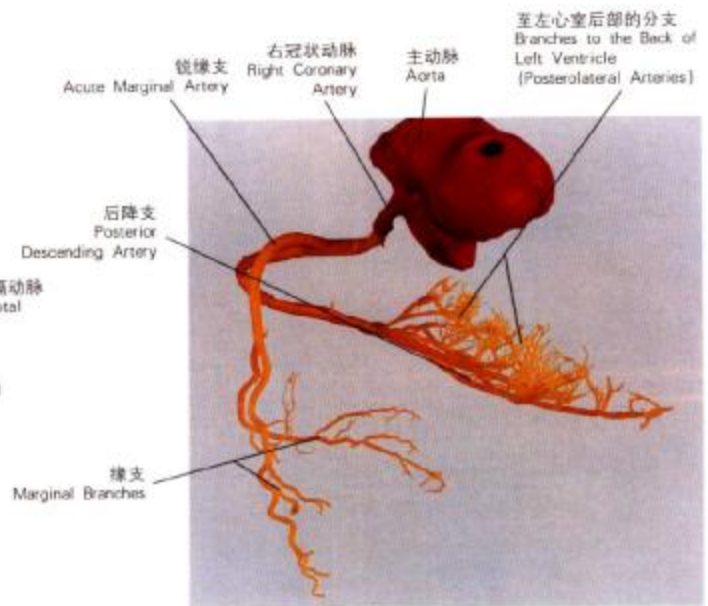


图 13.40 右冠状动脉造影 (左斜位)。



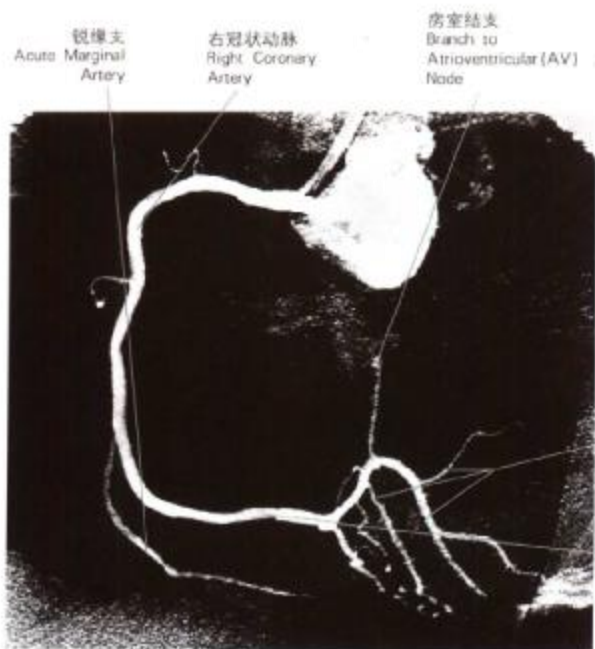


图 13.41 左冠状动脉造影 (左前斜位)。房室结支发自倒“U”字形动脉。

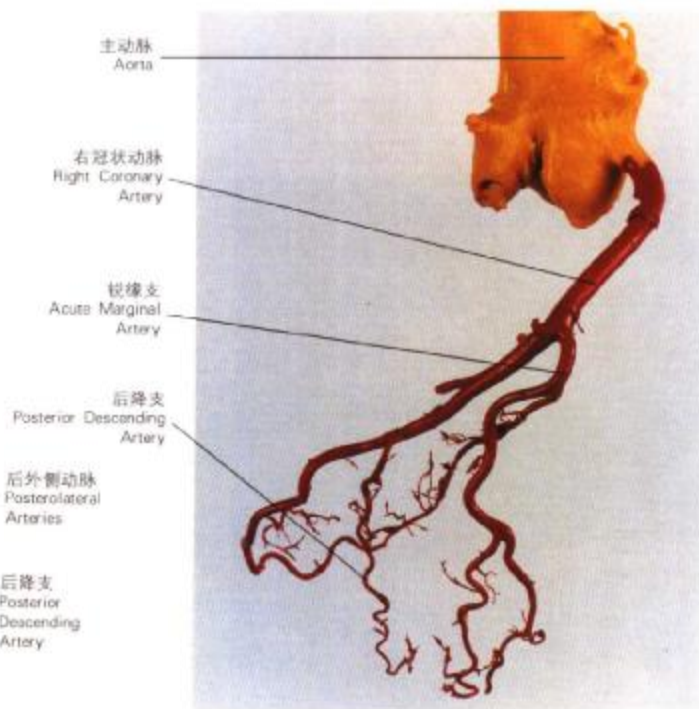


图 13.43 右冠状动脉造影 (右前斜位)。后降支为终末支, 无后外侧动脉。

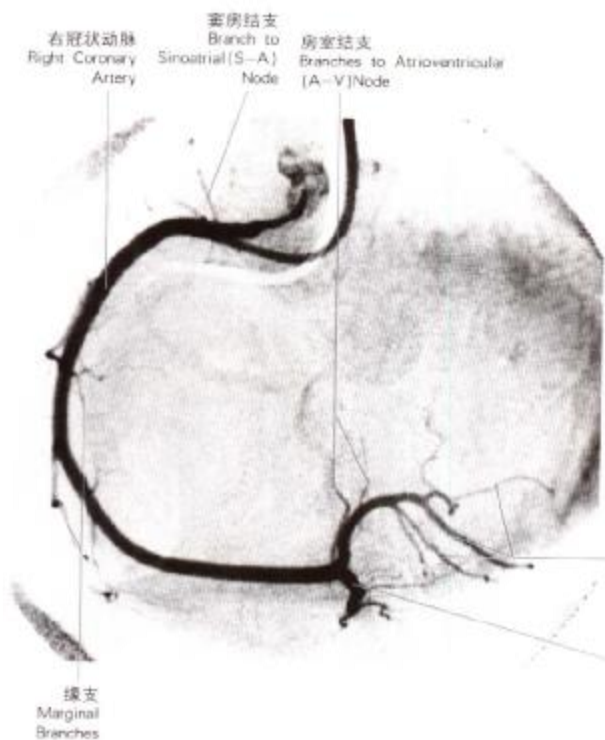


图 13.42 右冠状动脉造影 (左前斜位)。房室结支为多支。



图 13.44 右冠状动脉造影 (右前斜位)。

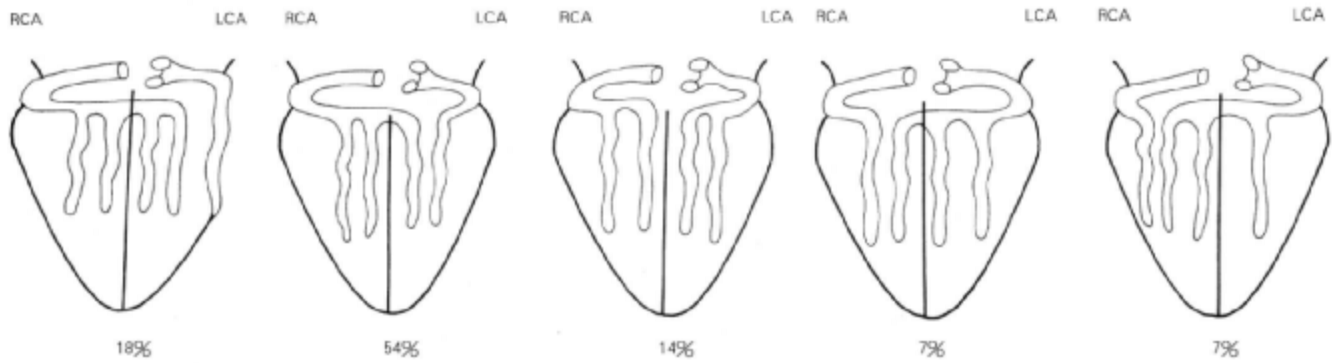


图 13.45 心后面的冠状动脉分支的分布。RCA：右冠状动脉；LCA：左冠状动脉。



图 13.46 左冠状动脉造影（尾侧左前斜位），显示左前降支的起始，旋支和对角支。

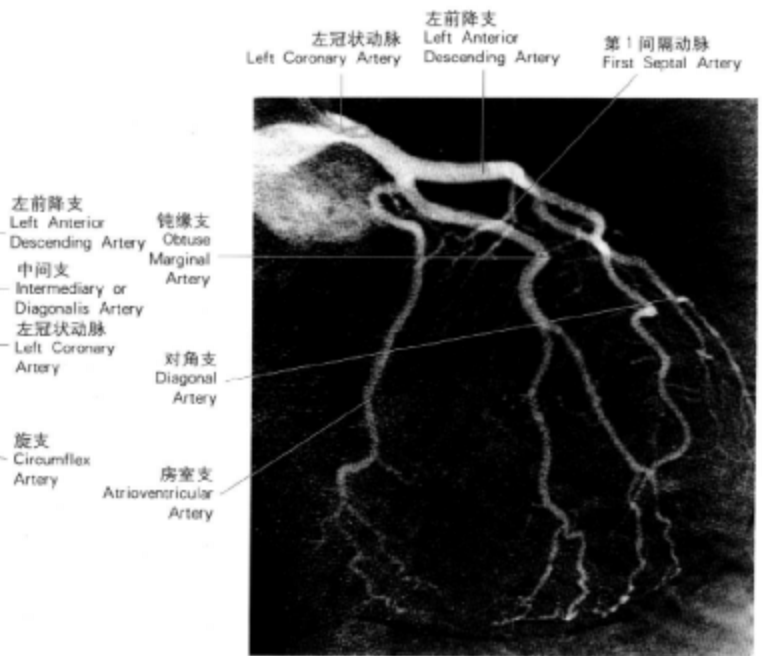


图 13.47 左冠状动脉造影（尾侧右前斜位）。旋支很短，分成钝缘支和房室支。

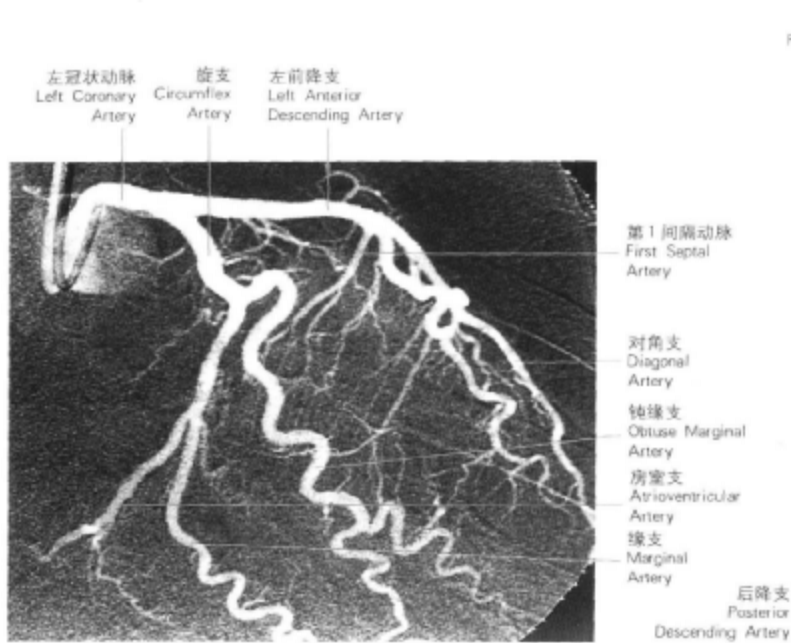


图 13.48 左冠状动脉造影 (尾侧右前斜位)。左前降支短, 分成两条平行的动脉。一条走在室间沟上供应室间隔, 另一条走在左心室前壁, 发出对角支, 也称作双左前降支。

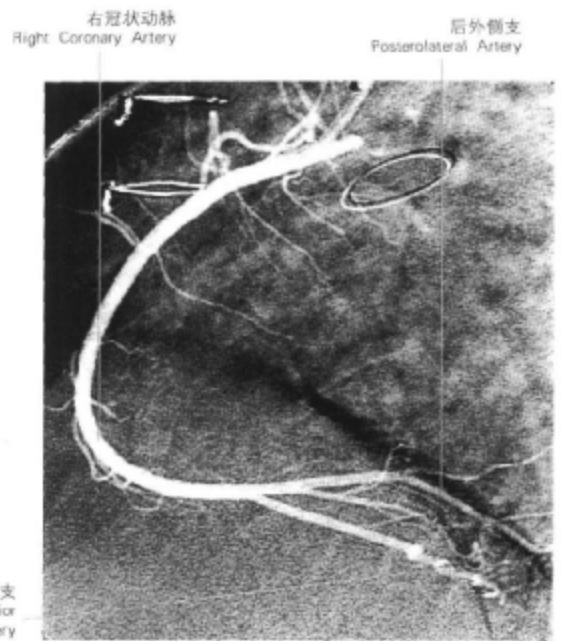


图 13.50 右冠状动脉占优势的血管造影 (左前斜位)。后降支起自右冠状动脉。

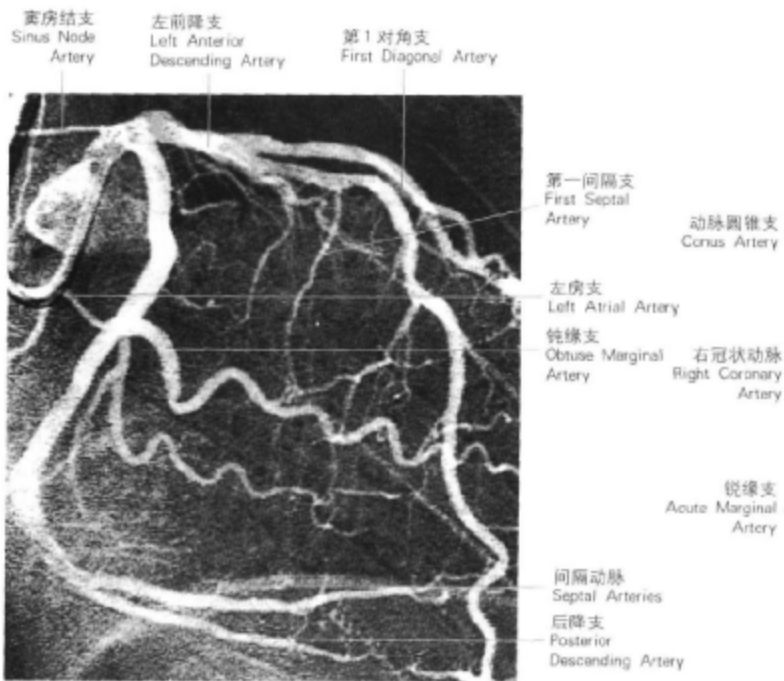


图 13.49 左冠状动脉占优势的血管造影 (头侧右前斜位): 后降支起自旋支的远侧。窦房结支起自旋支的近侧。

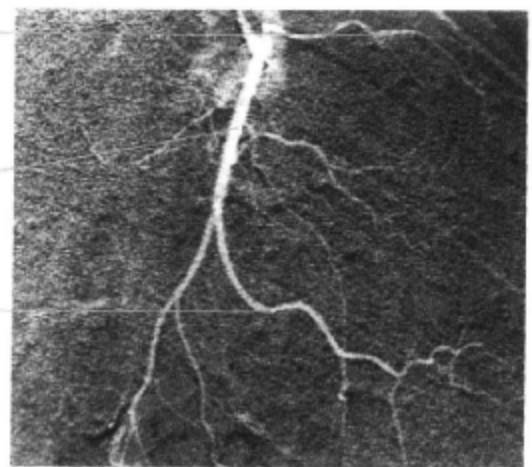


图 13.51 非右冠状动脉占优势的血管造影 (右前斜位)。

# 14

## 心的静脉

人的心脏有三个静脉系统：左心室、右心室和心最小静脉循环，他们彼此分开，但是相互交通的系统。

左心室系统收纳左心室静脉血的大部，由前室间静脉、后室静脉、左缘静脉、心中静脉和右缘静脉构成。前室间静脉与左前降支平行，进入左房室沟，在此处成为心大静脉，延续为冠状窦，中止于右心房（图14.1）。

后室静脉或心中静脉沿后室间沟走行引流至右心房或冠状窦。左缘静脉引流至心大静脉。右缘静脉止于冠状窦或右心房（图14.1）。

右心室静脉称为心前静脉，为2~4支，较长，横跨右心室前面，引流至右心房。

心最小静脉引流至右心房和右心室。

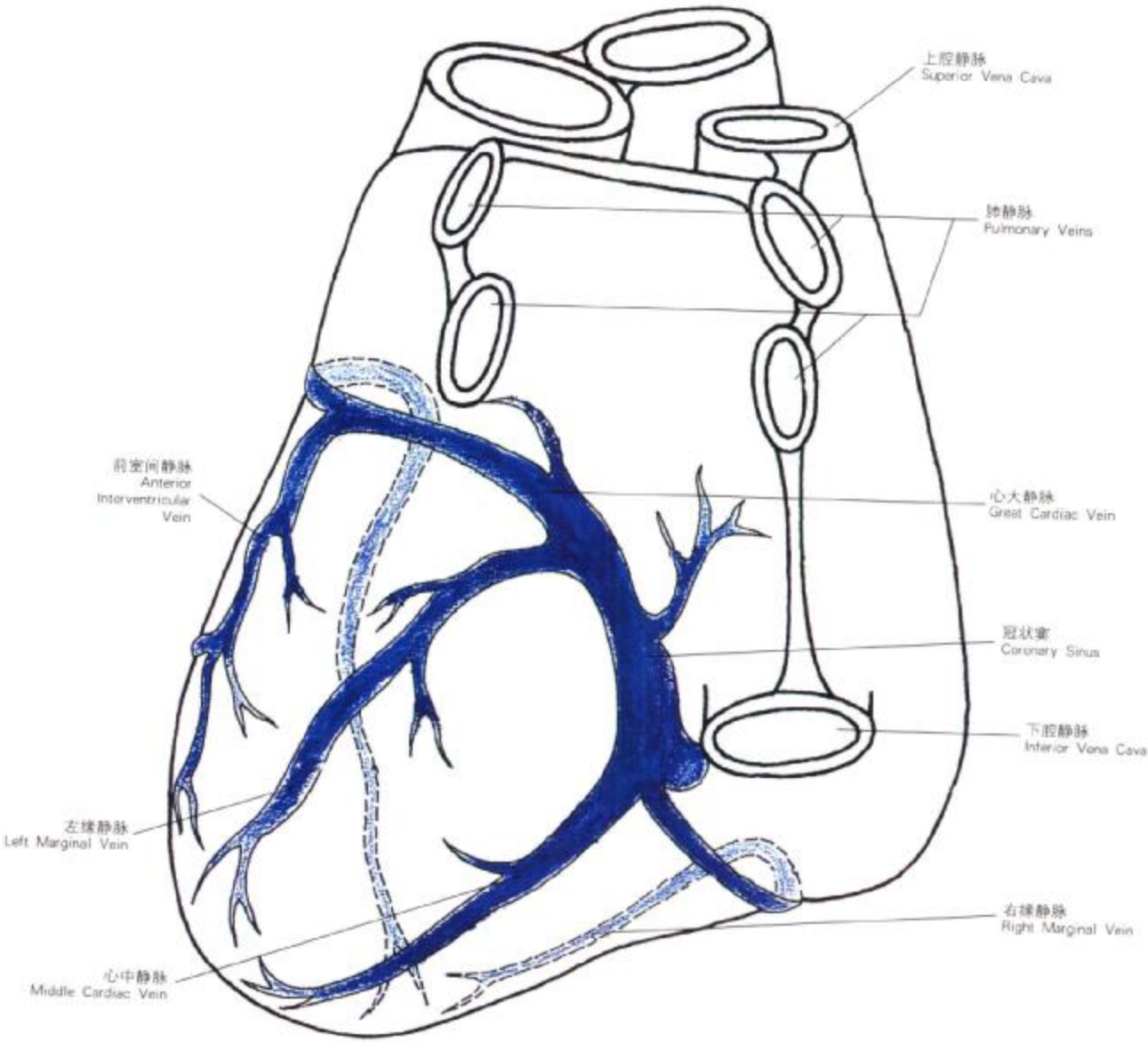


图 14.1 心的静脉分布。



# 15

## 上肢的动脉

### 锁骨下动脉

右锁骨下动脉起自右头臂干，是头臂干的分支，位于胸锁关节的后方，向上走行通过前斜角肌的后方，然后水平稍向下至第1肋的外缘，约胸廓上动脉起始处的附近（图15.1，图15.2）。

左锁骨下动脉起自主动脉弓，在第3、4胸椎水平，左颈总动脉起始处的后面，沿颈部方向上升，弯向外侧，跨过左前斜角肌的后方，之后走行同右锁骨下动脉。

#### 分支

- 椎动脉
- 胸廓内动脉
- 甲状颈干
- 肋颈干
- 肩胛背动脉

#### 椎动脉

该动脉已在第2章的头颈部描述。

#### 胸廓内动脉

胸廓内动脉起自距锁骨下动脉起始处2cm范围内，它在上位肋骨的后方向前下走行，在第6肋间隙分为肌膈动脉和腹壁上动脉（图15.3，图15.4，图15.5）。

#### 分支

- 心包膈动脉
- 纵隔动脉
- 心包支
- 肋间支
- 穿支
- 肌膈动脉
- 腹壁上动脉

#### 甲状颈干

甲状颈干起自锁骨下动脉的第一段，分为3支

（图15.2）。

### 甲状腺下动脉

#### 分支

- 肌支
- 颈升动脉
- 喉下动脉
- 咽支
- 气管支
- 食管支
- 腺大动脉
- 升支
- 降支

变异：支气管动脉可起自甲状颈干（图15.8）。

肩胛上动脉（图15.9，图15.10，图15.11）

#### 分支

- 胸骨上支
- 肩峰支
- 关节支
- 锁骨营养支
- 肩胛骨营养支

颈浅动脉（图15.12）

颈浅动脉与枕动脉降支的浅支吻合。

#### 颈肋干

在右侧肋颈干起自锁骨下动脉第2段背侧，但在左侧起自锁骨下动脉第1段（图15.13）。

#### 肋间上动脉

肋间上动脉与第3肋间后动脉吻合。

#### 颈深动脉

大多数情况下颈深动脉起自肋颈干，但也可能是锁骨下动脉的分支。

肩胛背动脉（图15.14，图15.15）

肩胛背动脉起自锁骨下动脉的第2、3段。

### 腋动脉

(图 15.1, 图 15.2, 图 15.3, 图 15.16)

腋动脉是锁骨下动脉的延续。

近侧端：第1肋的外缘。

远侧端：大圆肌腱的下缘。

#### 分支

- 胸上动脉
- 胸肩峰动脉
  - 胸肌支
  - 肩峰支
  - 锁骨支
  - 三角肌支
- 胸外侧支
- 肩胛下动脉
- 旋肱前动脉
- 旋肱后动脉

#### 胸廓上动脉

胸廓上动脉是一支小动脉，起自腋动脉的第1段。它也可起自胸肩峰动脉。

胸肩峰动脉 (图 15.17, 图 15.18)

#### 分支

- 胸肌支
- 肩峰支
- 锁骨支
- 三角肌支

#### 胸外侧动脉

胸外侧动脉与胸廓内动脉，肩胛下动脉，肋间动脉和胸肩峰动脉的胸肌支吻合。在女性，较粗大，发出乳腺外侧动脉至乳房。

#### 肩胛下动脉

肩胛下动脉是腋动脉的最粗的分支，与胸外侧动脉、肋间动脉和颈横动脉的深支吻合，供应胸壁肌肉。

#### 分支

- 旋肩胛动脉
- 肩胛下动脉
- 胸背动脉
- 肌支

#### 旋肱前动脉

旋肱前动脉是条细支，位于肱骨外科颈的前面。它供应肱骨头和肩关节，有时与旋肱后动脉有共同起始。

旋肱后动脉 (图 15.2, 图 15.3, 图 15.16)

旋肱后动脉比旋肱前动脉粗，起自腋动脉的第3段，围绕肱骨外科颈，发出分支至肩关节、三角肌、大圆肌和小圆肌以及三角肌的长头和外侧头。降支与腋深动脉的三角肌支吻合，也与旋肱前动脉、肩胛上动脉和胸肩峰动脉的肩峰支吻合。

翼胸动脉 (变异图 15.21)

肩胛下动脉、旋肱动脉和腋深动脉发自同一干 (图 15.20)。肱动脉可分为桡动脉和尺动脉或发出骨间前动脉。桡动脉可起自肱动脉的远侧 (图 15.19)。腋深动脉起自腋动脉 (图 15.21A)。肩胛下动脉，胸外侧动脉和胸前动脉可以是共干 (图 15.21B)。

### 肱动脉

肱动脉是腋动脉的延续。它在大圆肌肌腱下缘开始，中止于肘下1cm，分为桡动脉和尺动脉。它沿上臂下行，在肱骨的内侧，逐渐移至肱骨的前方 (图 15.21, 图 15.22, 图 15.23, 图 15.24, 图 15.25, 图 15.26)。

#### 分支

- 肱深动脉 (图 15.21, 图 15.22)
- 肱骨营养动脉 (图 15.24)
- 肌支 (图 15.24)
- 尺侧上副动脉 (图 15.25)
- 尺侧下副动脉 (图 15.26)
- 桡动脉 (图 15.26)
- 尺动脉 (图 15.26)

#### 肱深动脉

#### 分支

- 肱骨营养动脉
- 三角肌动脉 (升支与肱骨后动脉吻合)
- 中副动脉 (后降支) 与骨间返动脉吻合
- 桡侧副动脉，为肱深动脉的延续
- 肌支

#### 主要营养动脉

沿主要营养管道向下走行。

#### 肌支

数量为3、4支，肱桡肌支，肱二头肌支和肱肌支

### 尺侧上副动脉

该动脉较细,在内上髁和鹰嘴之间下行,与尺侧后返动脉和尺侧下副动脉吻合。

### 尺侧下副动脉

尺侧下副动脉与中副动脉吻合,在鹰嘴窝上方形成动脉弓。

### 桡动脉(图 15.19, 图 15.26, 图 15.27)

桡动脉是肱动脉的直接延续,起自肘前横纹下1cm,沿桡骨走行,至手部。桡动脉可分为三部:前臂部、腕部和手部。

#### 变异

桡动脉可起自腋动脉和肱动脉的上部(图 15.19)。前臂和腕部的分支(图 15.27)

桡侧返动脉(与桡侧副动脉吻合)

肌支

腕掌侧支(与尺动脉的腕掌侧支吻合)

### 尺动脉(图 15.27)

尺动脉是肱动脉两个主要分支之一。它起始在桡骨颈水平,向前内侧下行,至前臂的尺侧。当该动脉至腕部时,在豌豆状骨的外侧跨过,发出深支至掌部成为掌浅支。

前臂和腕部的分支(图 15.22, 图 15.28)

尺侧前返动脉

尺侧后返动脉

骨间总动脉

骨间前动脉

骨间后动脉

肌支

腕掌支

## 手的动脉

手的动脉是桡动脉和尺动脉远侧分支,与骨间前、后动脉吻合(图 15.29, 图 15.30)。

### 手的桡侧分支

#### 掌浅支

掌浅支位于鱼际处,与尺动脉的终末部吻合,构成掌浅弓。

#### 腕背侧支

桡动脉的腕背侧支与尺动脉的腕背侧支和骨间前、

后动脉吻合形成掌背动脉。掌背动脉沿第2、3、4骨间背侧肌下行,分成指背侧支至手指。指背侧支与至掌浅弓的指掌侧支在吻合。腕背侧动脉通过近侧穿动脉与掌深弓吻合,以及在接近分支点与指掌浅动脉吻合,通过指穿动脉与掌浅弓的分支吻合。

### 拇主要动脉(图 15.31, 图 15.32, 图 15.33)

拇主要动脉是拇指的主要动脉。当桡动脉向内转至于掌时,拇主要动脉起自桡动脉。它分成两支,沿拇指的两侧走行。

### 示指桡侧动脉

示指桡侧动脉起自掌深弓,多数起自拇主要动脉。它沿第2指的外侧缘走行。

### 掌深弓(图 15.29, 图 15.31, 图 15.32, 图 15.33)

掌深弓由桡动脉的终末部与尺动脉的掌深支吻合而成。

#### 分支

3支掌心动脉,发自掌深弓的凸面(与掌浅弓的指总动脉吻合)

3支穿动脉,与掌背动脉吻合

返动脉,与腕掌弓吻合

### 手部的尺侧支

#### 腕掌侧支

腕掌支与桡动脉的腕掌支吻合,接受来自骨间前动脉的分支,在腕部形成腕掌弓。

#### 腕背侧支

掌背支起自豌豆骨的上方,与桡动脉的掌背侧支吻合。

#### 掌深支

掌深支通常为两支,与桡动脉吻合形成掌深弓。

#### 掌浅弓

掌浅弓是以尺动脉为主的动脉弓,1/3的掌浅弓仅有尺动脉形成。1/3的掌浅弓由桡动脉的掌浅支构成。其余1/3由指桡侧动脉、拇主要动脉或正中动脉形成。

#### 3支指掌侧总动脉

3支动脉起自掌浅弓的凸面,其远侧由相应的腕心动脉汇入,再分成一对指掌侧固有动脉。

#### 变异

恒定的正中动脉可能是进入手部的最大动脉(图 15.35),该弓完整的占78.5%,不完整的占21.5%(图 15.36, 图 15.37)。

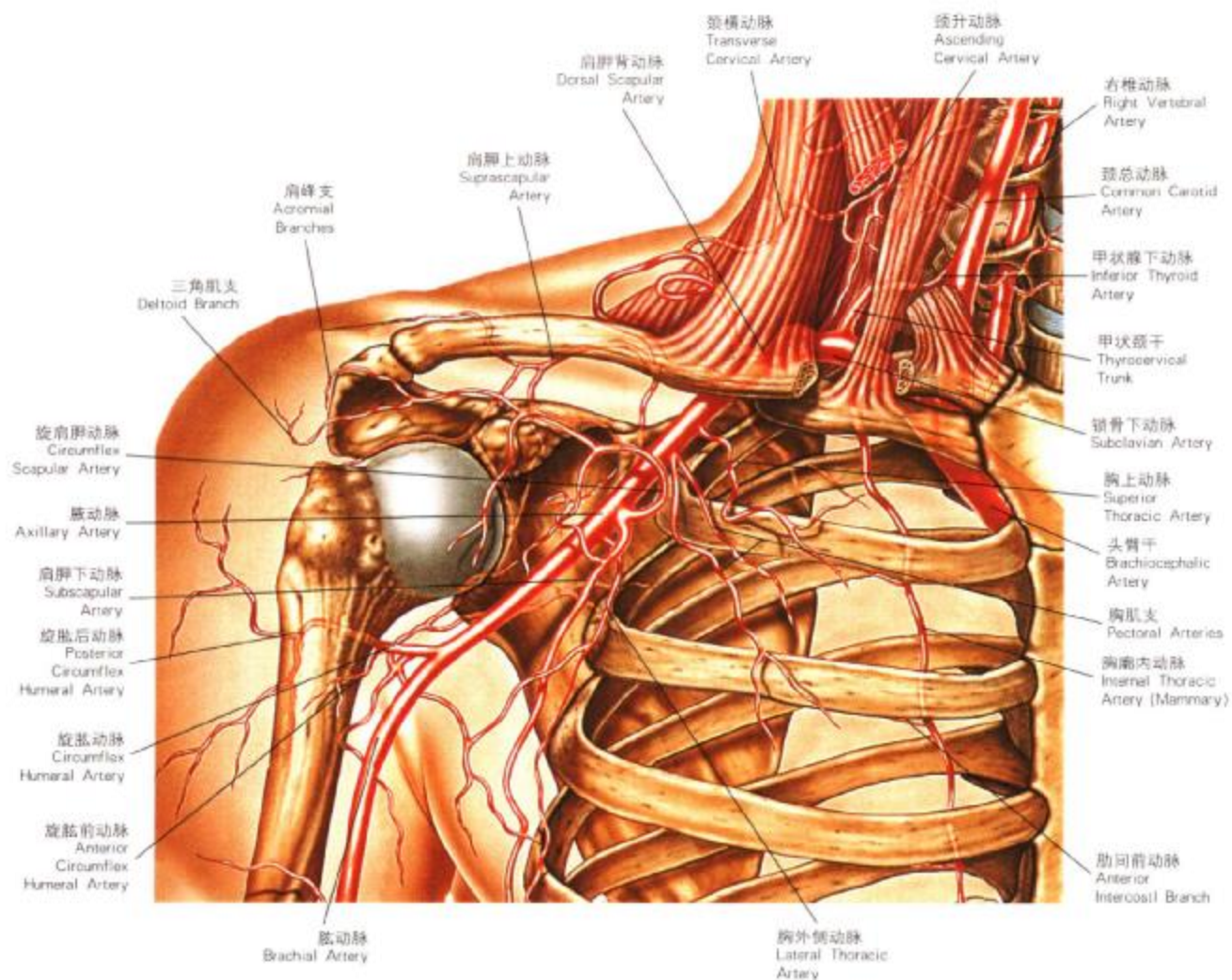


图 15.1 右肩部的血管结构。显示锁骨下动脉与锁骨，第 1 肋和前斜角肌的关系。锁骨部分被切除。该图基于实际血管造影所绘。

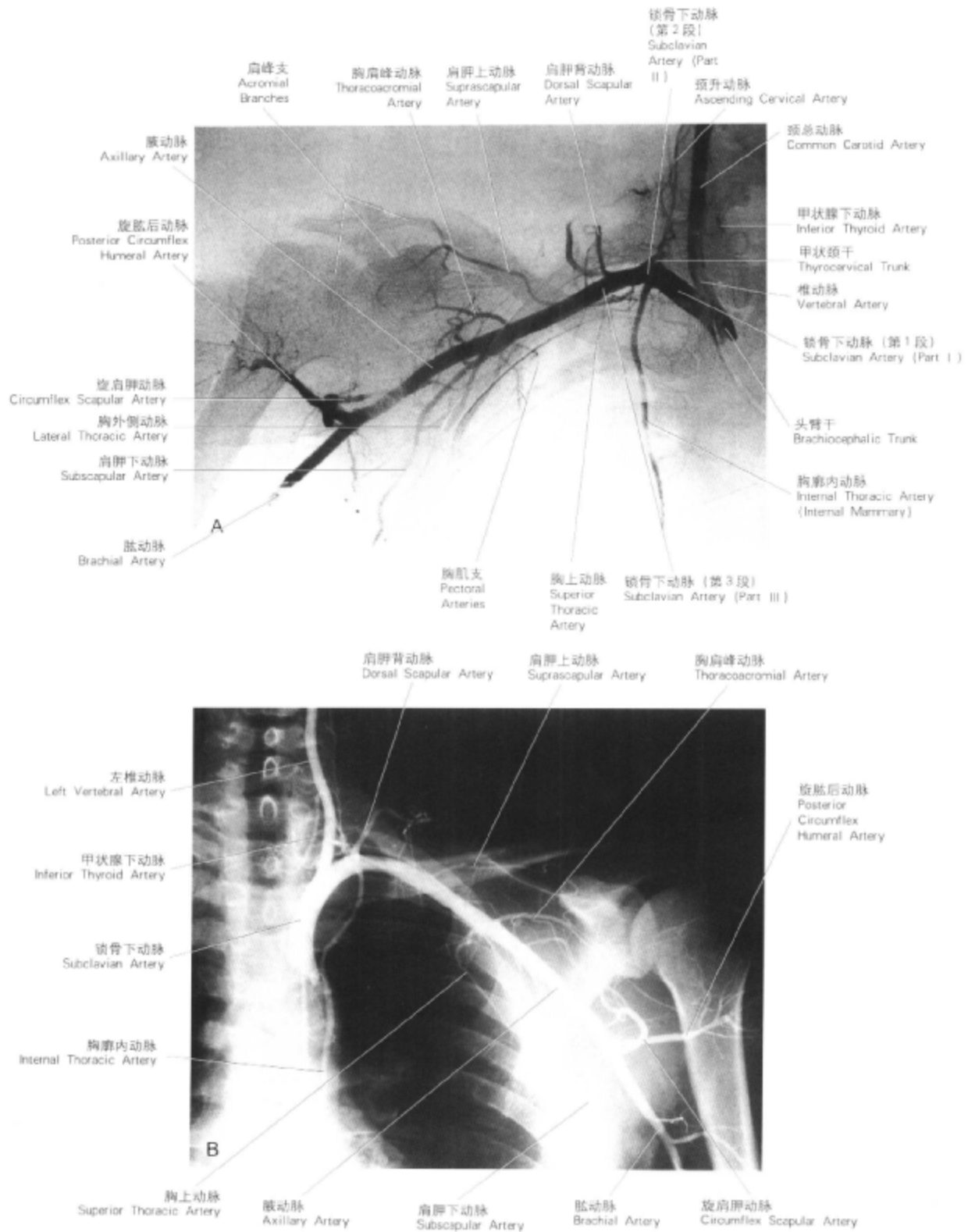


图 15.2 A: 右锁骨下动脉、腋动脉、肱动脉及其分支的血管造影。B: 左锁骨下动脉的造影, 显示椎动脉发自锁骨下动脉的第二部。

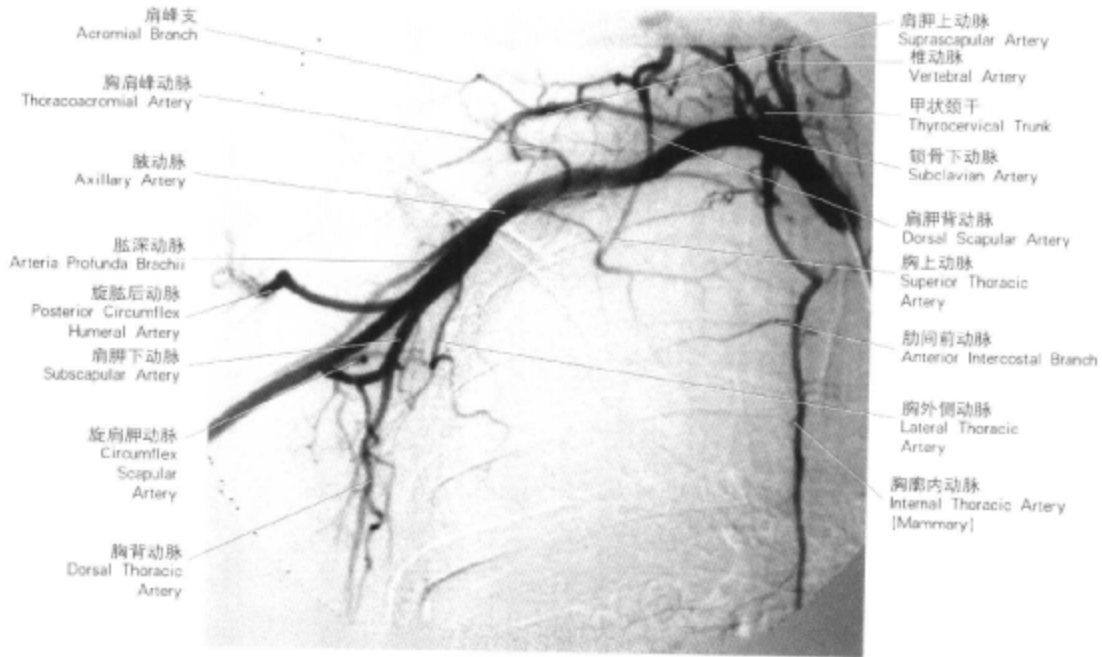


图 15.3 右锁骨下动脉和椎动脉的数字减影动脉造影。

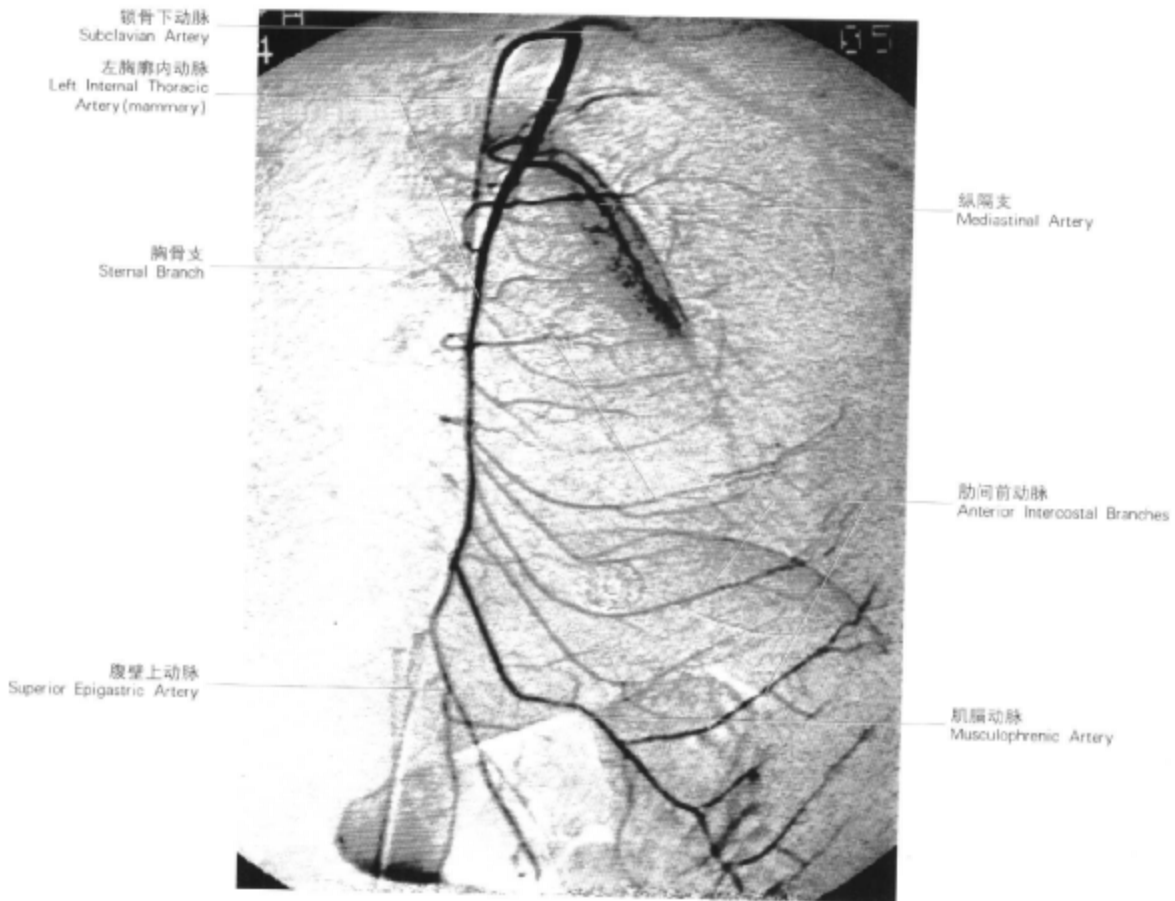


图 15.4 左胸廓内动脉及其主要分支。

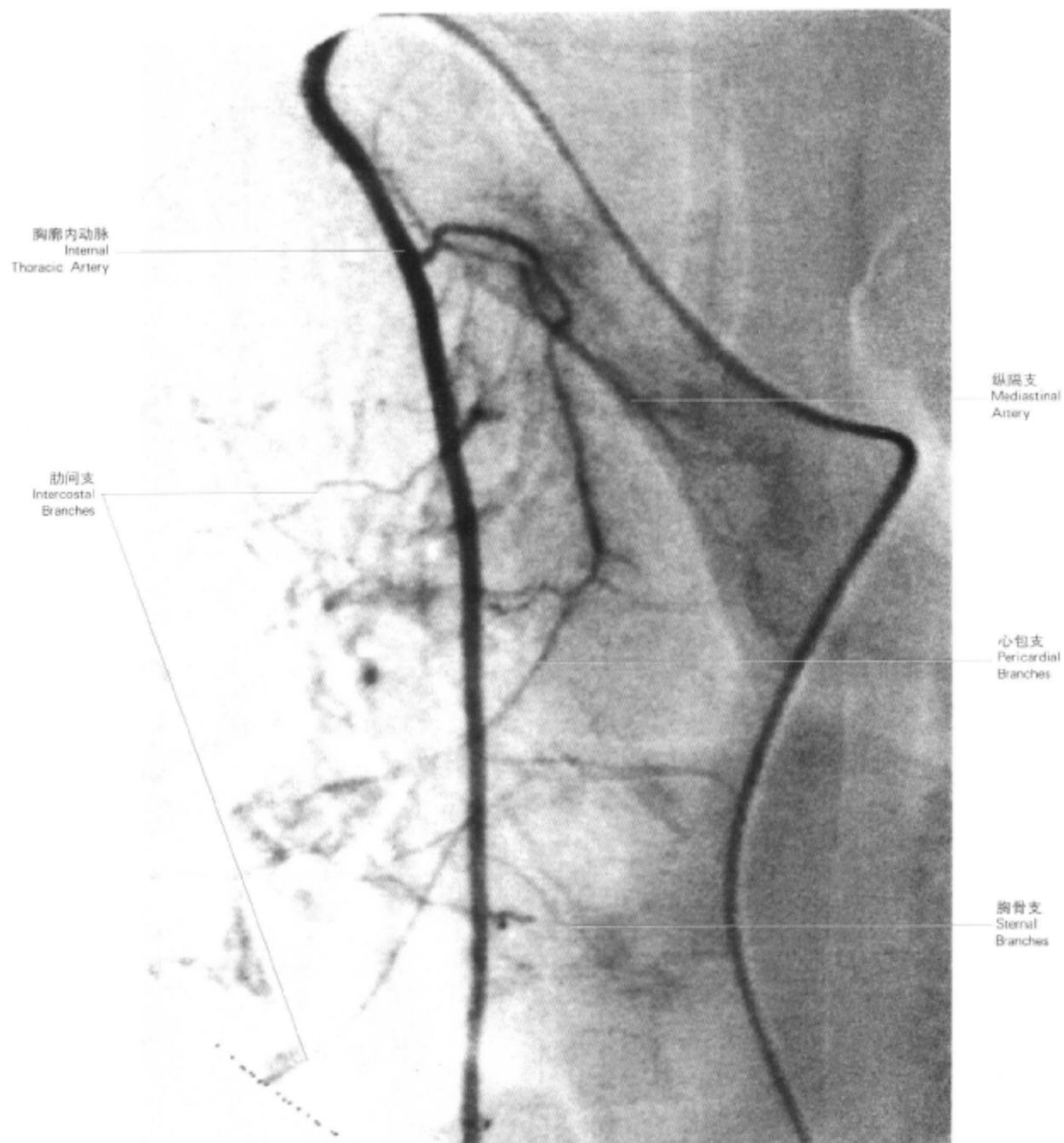


图 15.5 右胸廓内动脉及纵隔支和心包支。



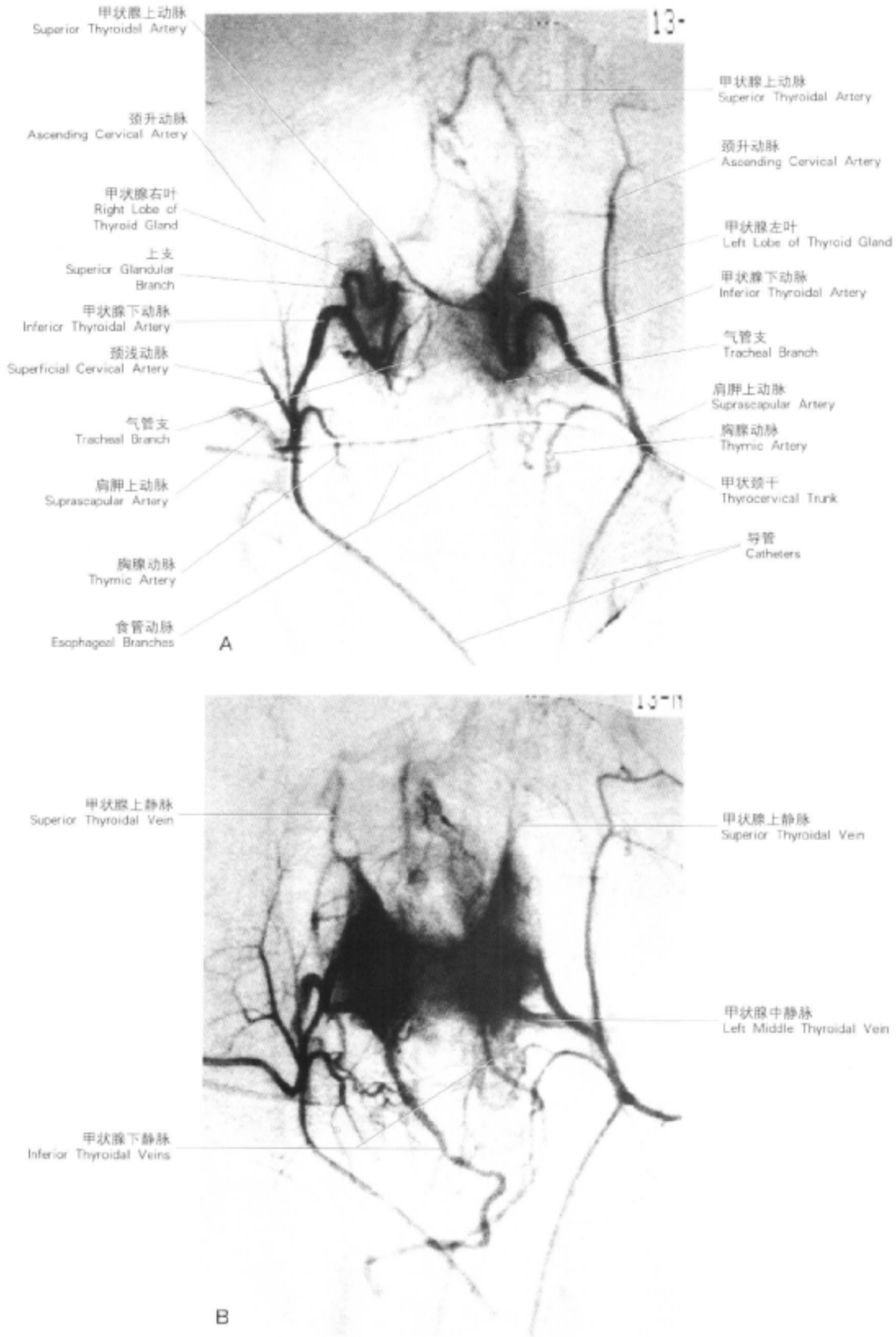
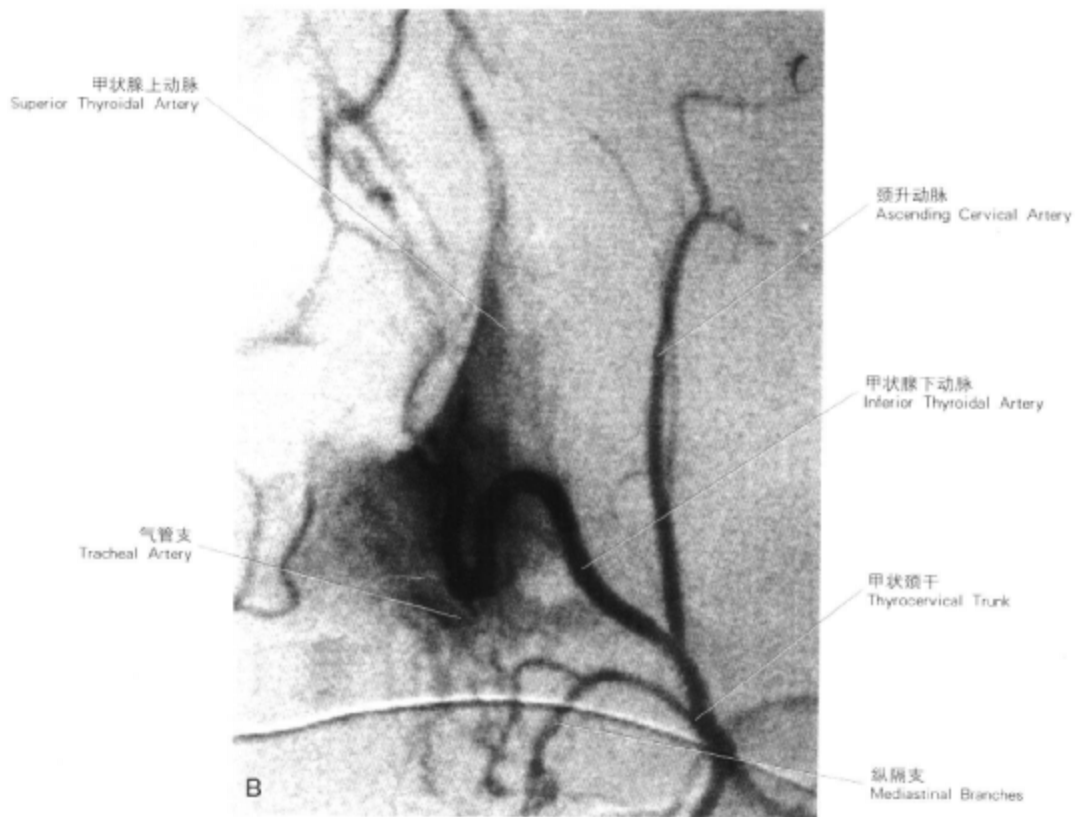
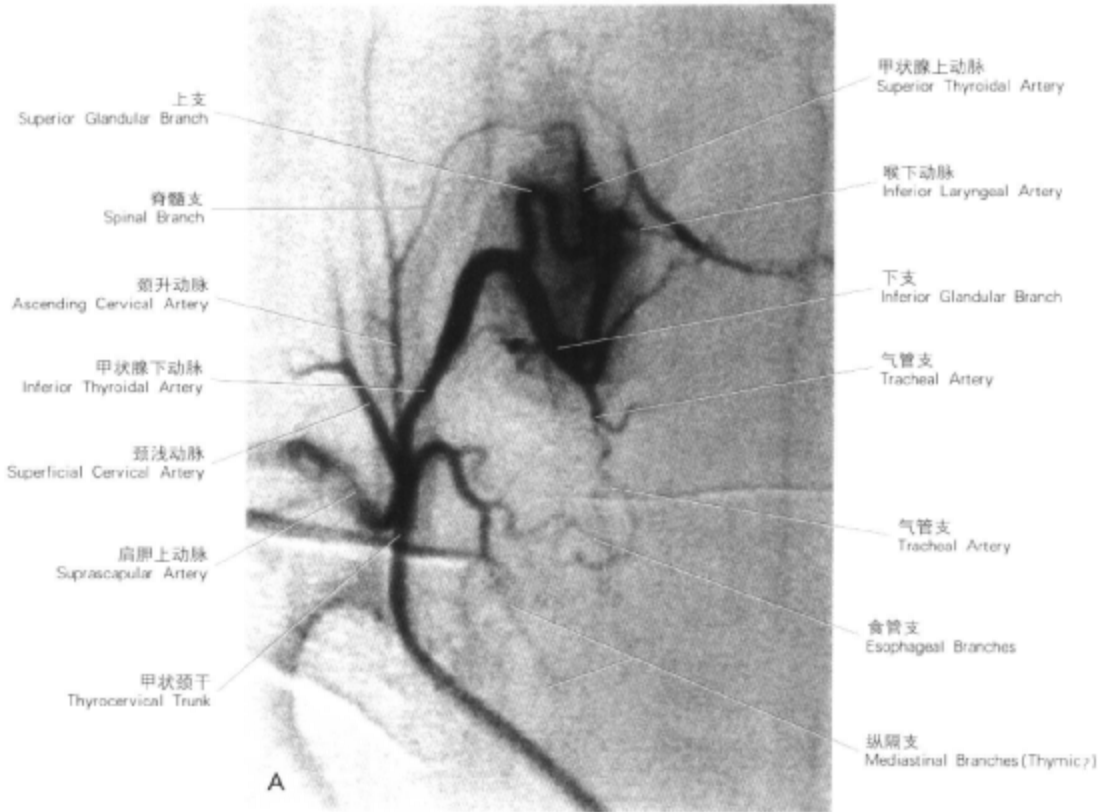


图 15.6 左、右侧甲状腺干血管造影。显示甲状腺充盈及其动脉和静脉 (B)。



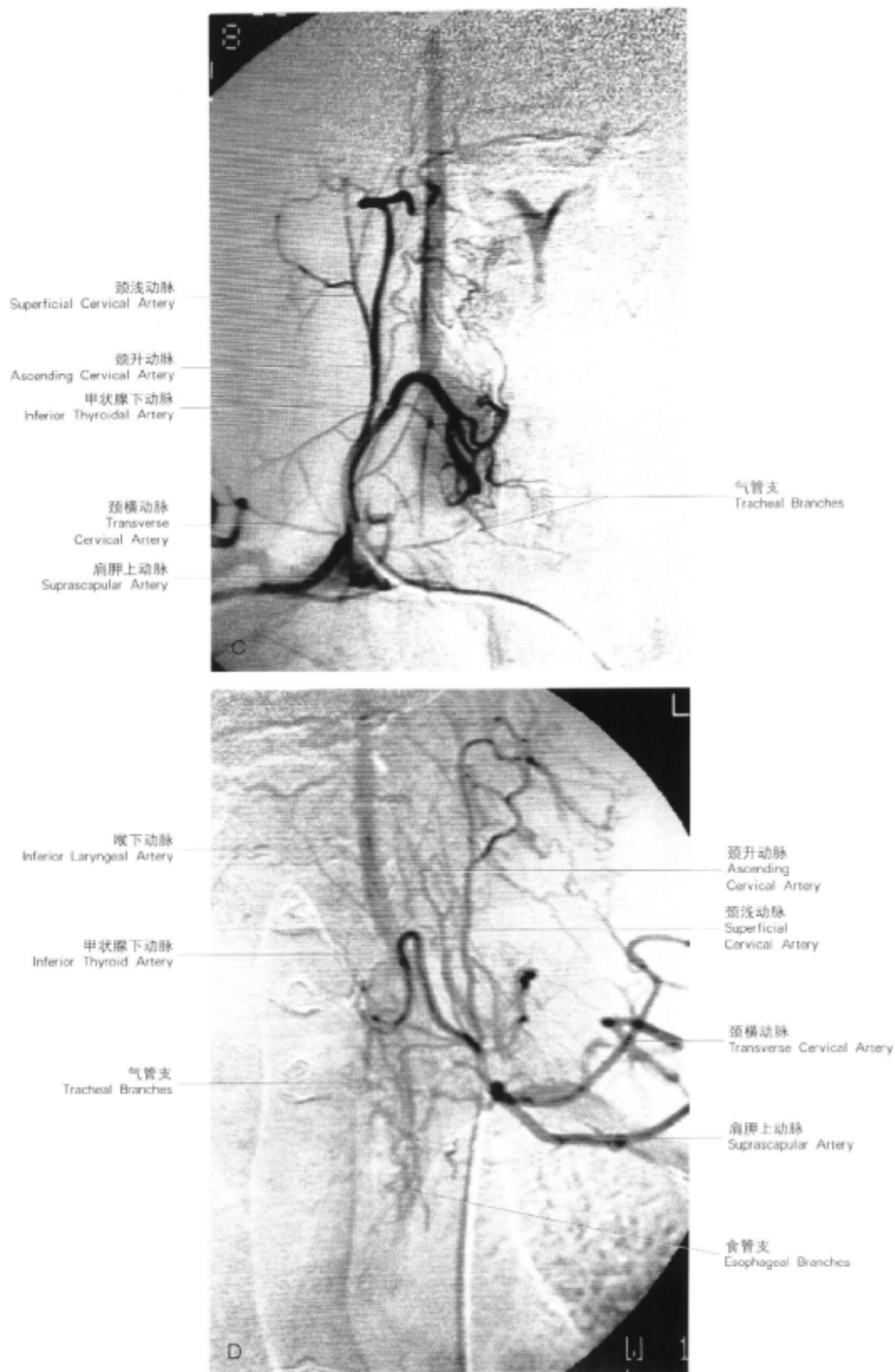


图 15.7 A: 右甲状腺血管特写。B: 左甲状腺血管特写。C: 右甲状腺干选择性造影。D: 左甲状腺干选择性造影。

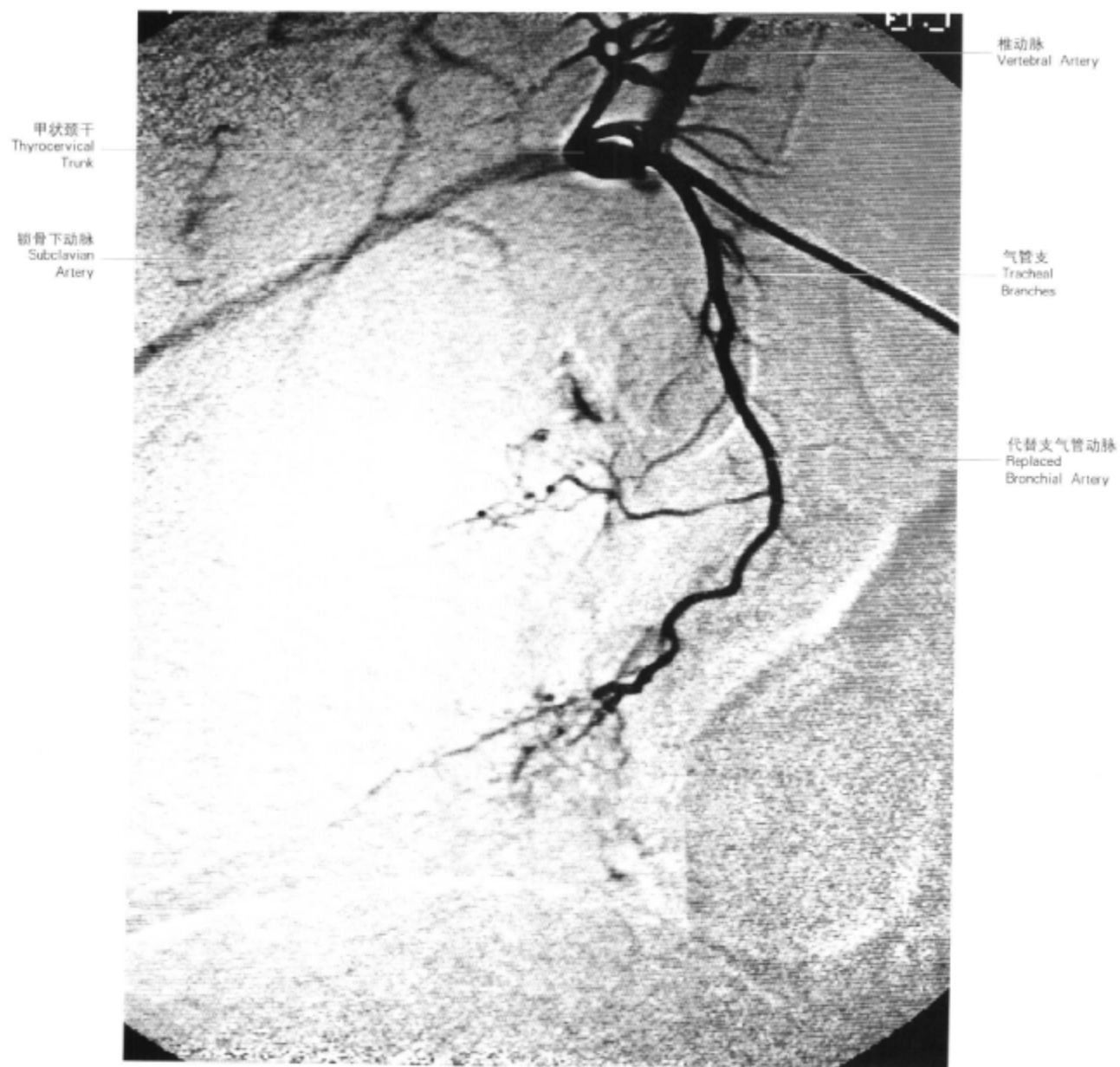


图 15.8 右支气管动脉起自右甲状腺干。正常解剖的变异。

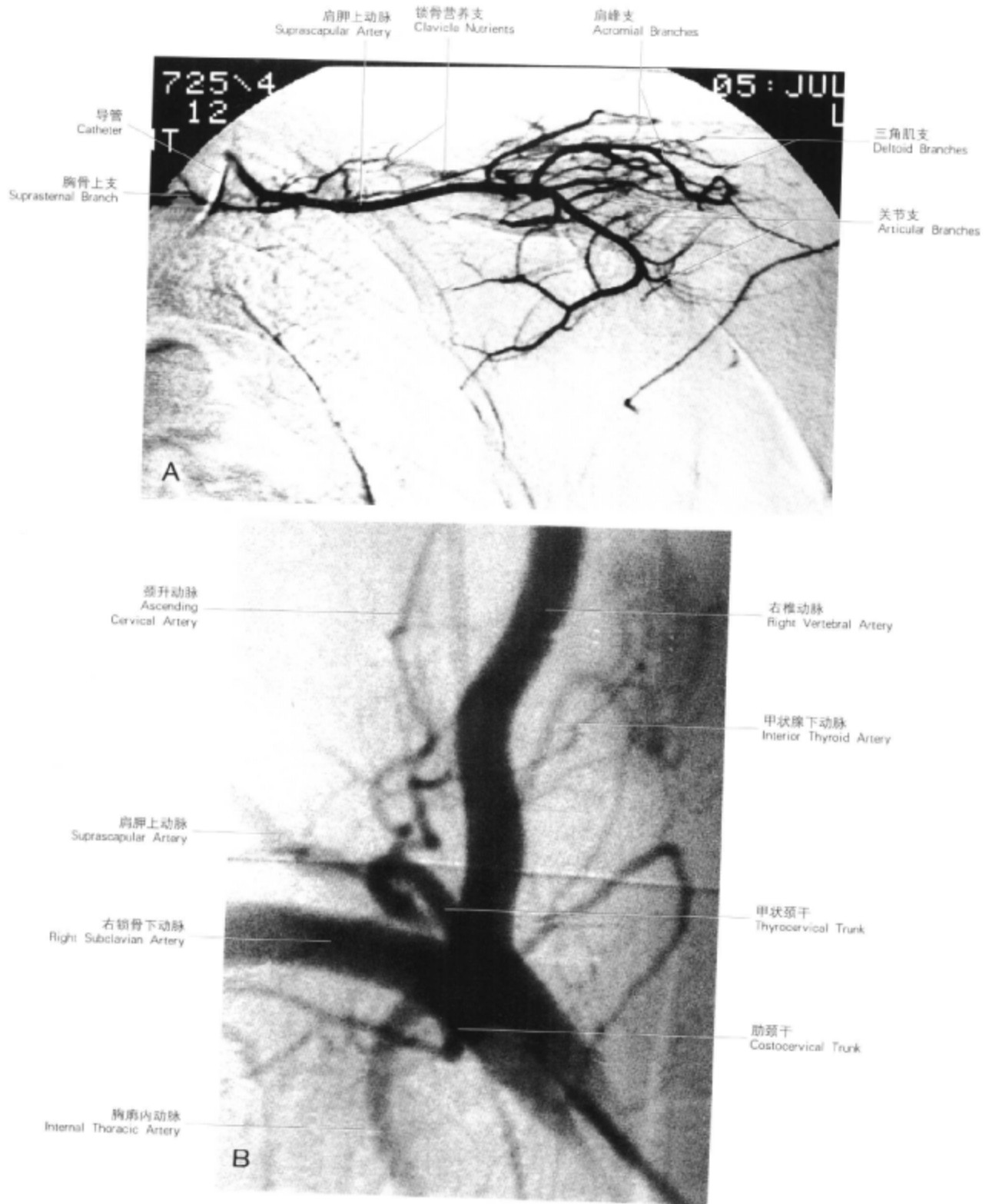


图 15.9 A: 左肩胛上动脉及其分支选择性血管造影。B: 右锁骨下动脉及其分支的选择性血管造影。

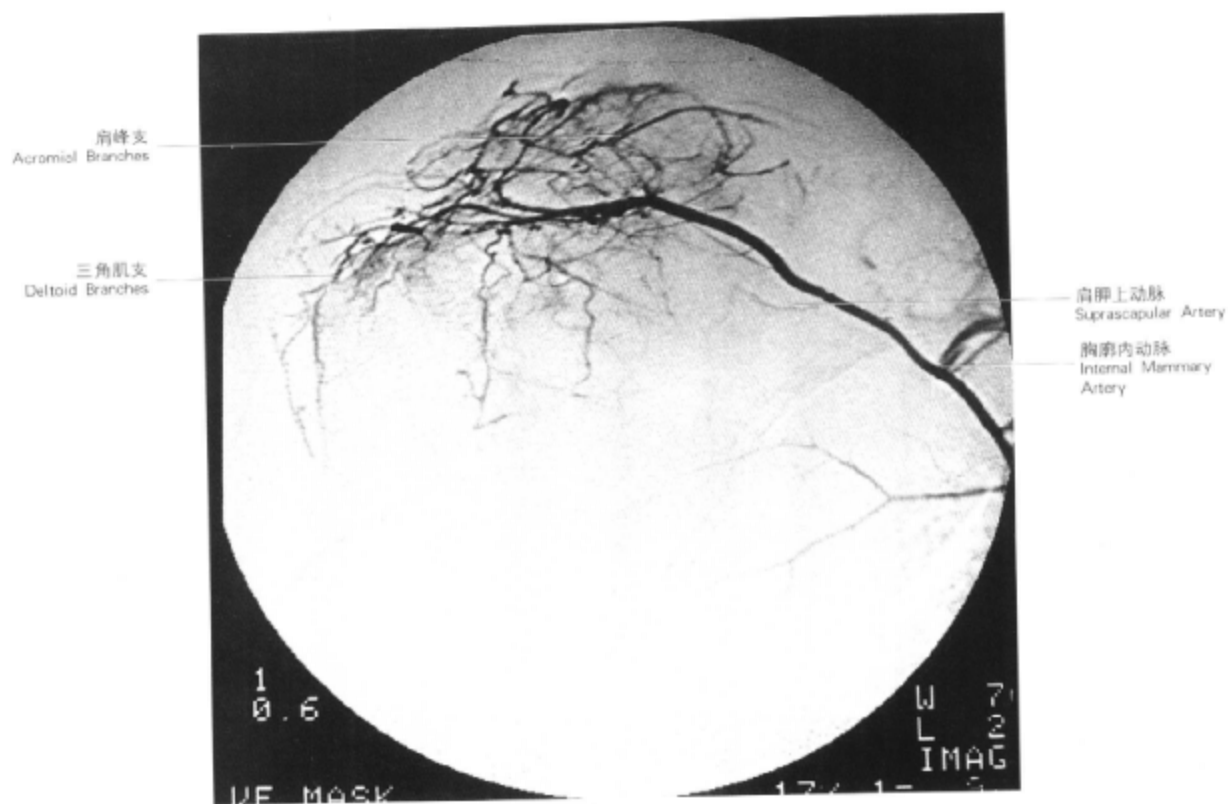


图 15.10 右肩胛上动脉及其分支选择性血管造影。显示解剖变异。肩胛上动脉发自右胸廓内动脉。

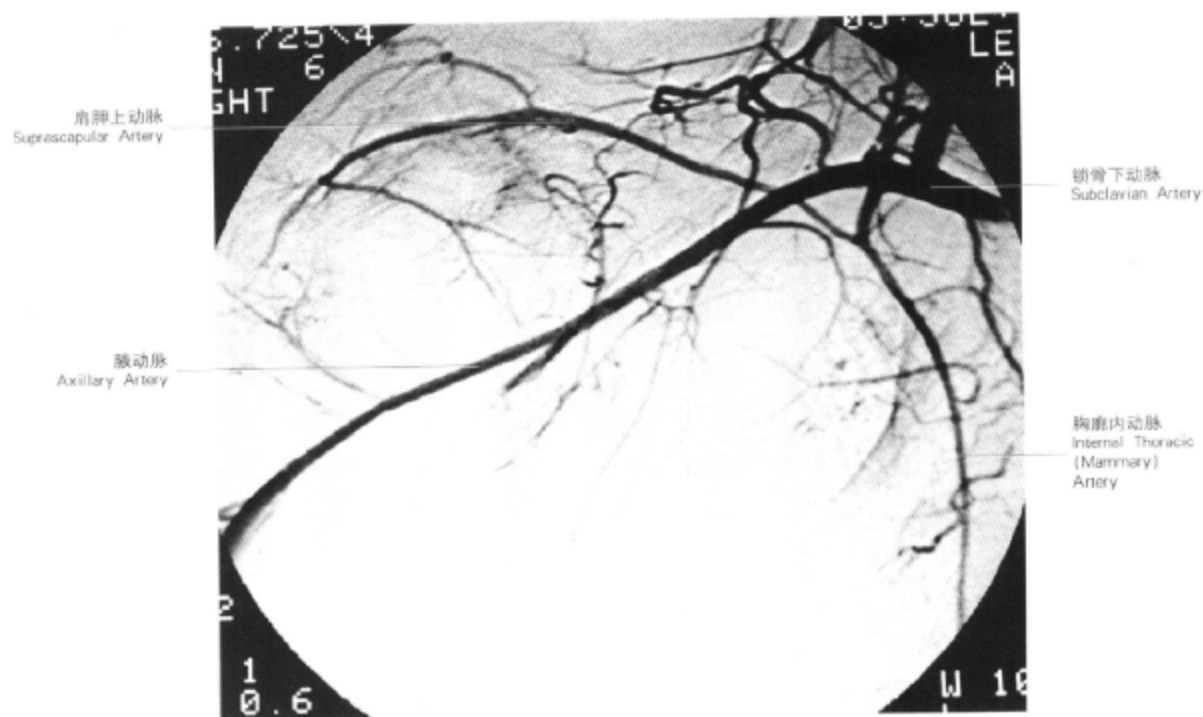


图 15.11 肩胛上动脉发自胸廓内动脉。显示其与锁骨下动脉的关系。

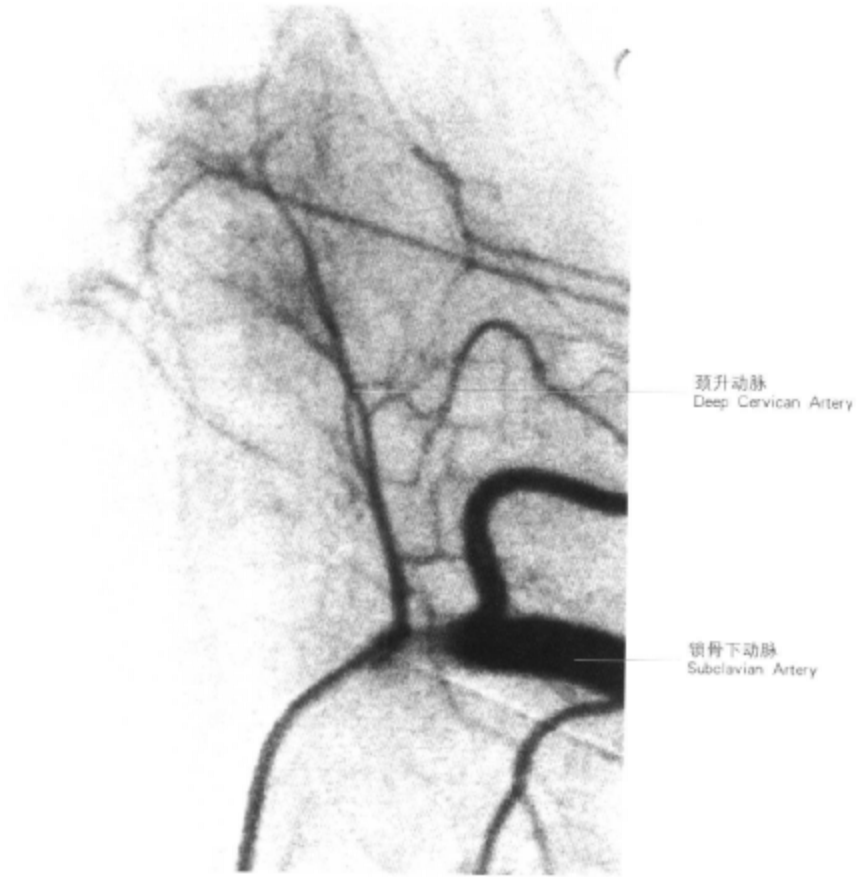


图 15.12 颈升动脉发自胸廓内动脉。显示其与锁骨下动脉的关系。

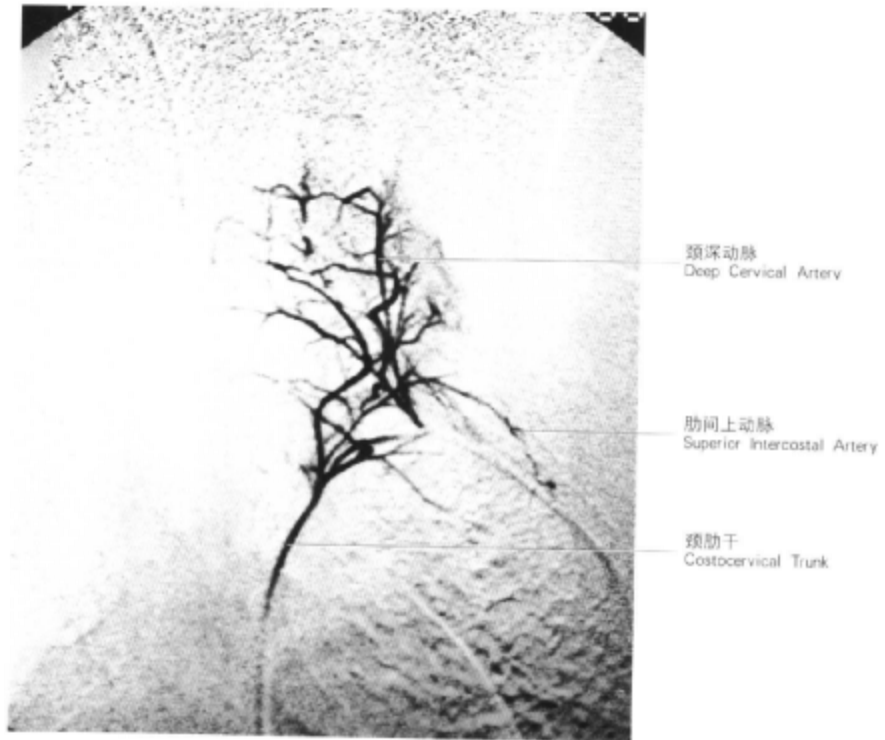


图 15.13 颈深动脉，较正常短。显示肌支和肋间动脉的吻合。颈深动脉发自肋肋干。



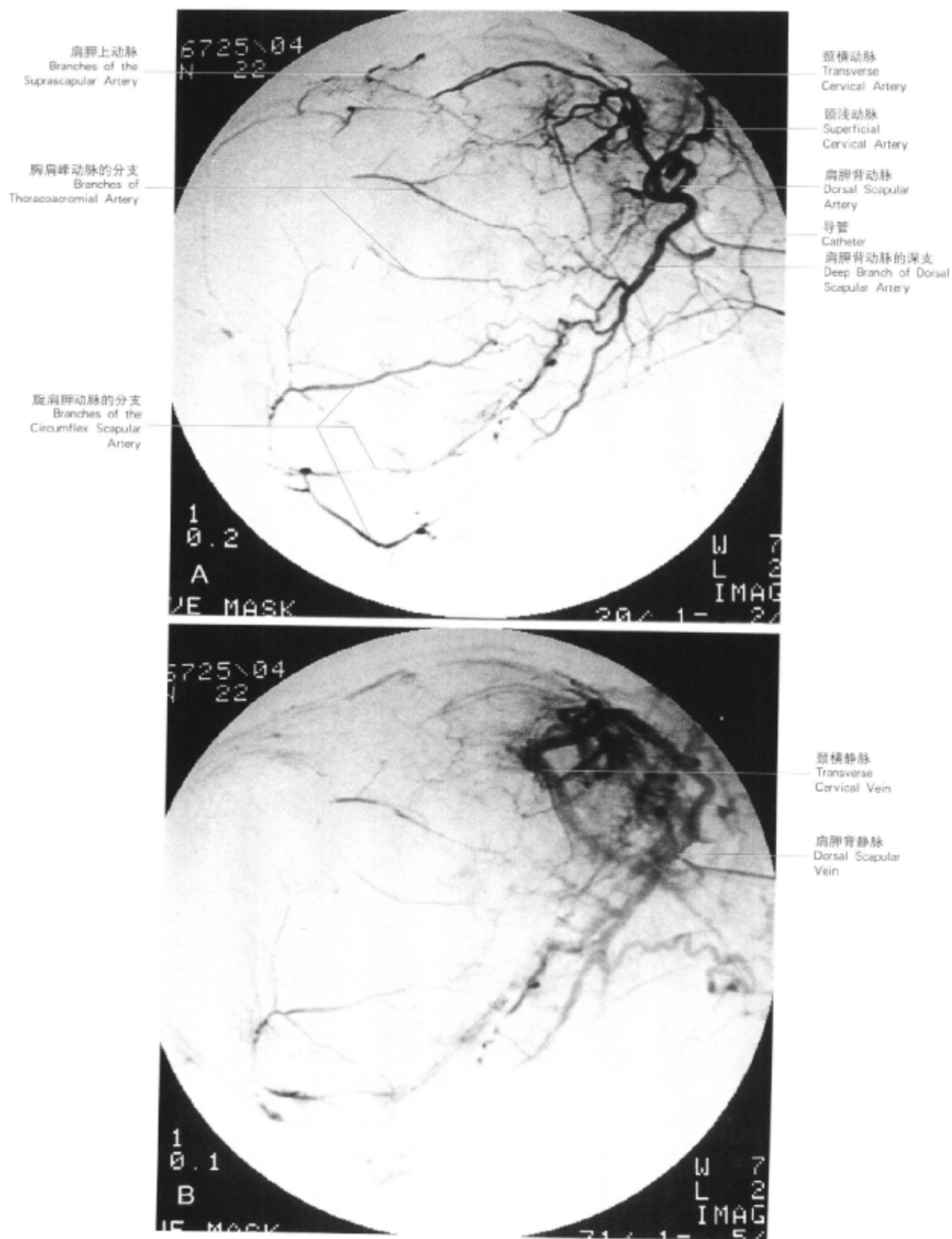


图 15.14 A: 肩胛部血管吻合。肩胛背动脉及其主要分支的选择性血管造影。由于其他动脉的栓塞, 可见远侧的吻合。B: 血管造影晚期像显示静脉。

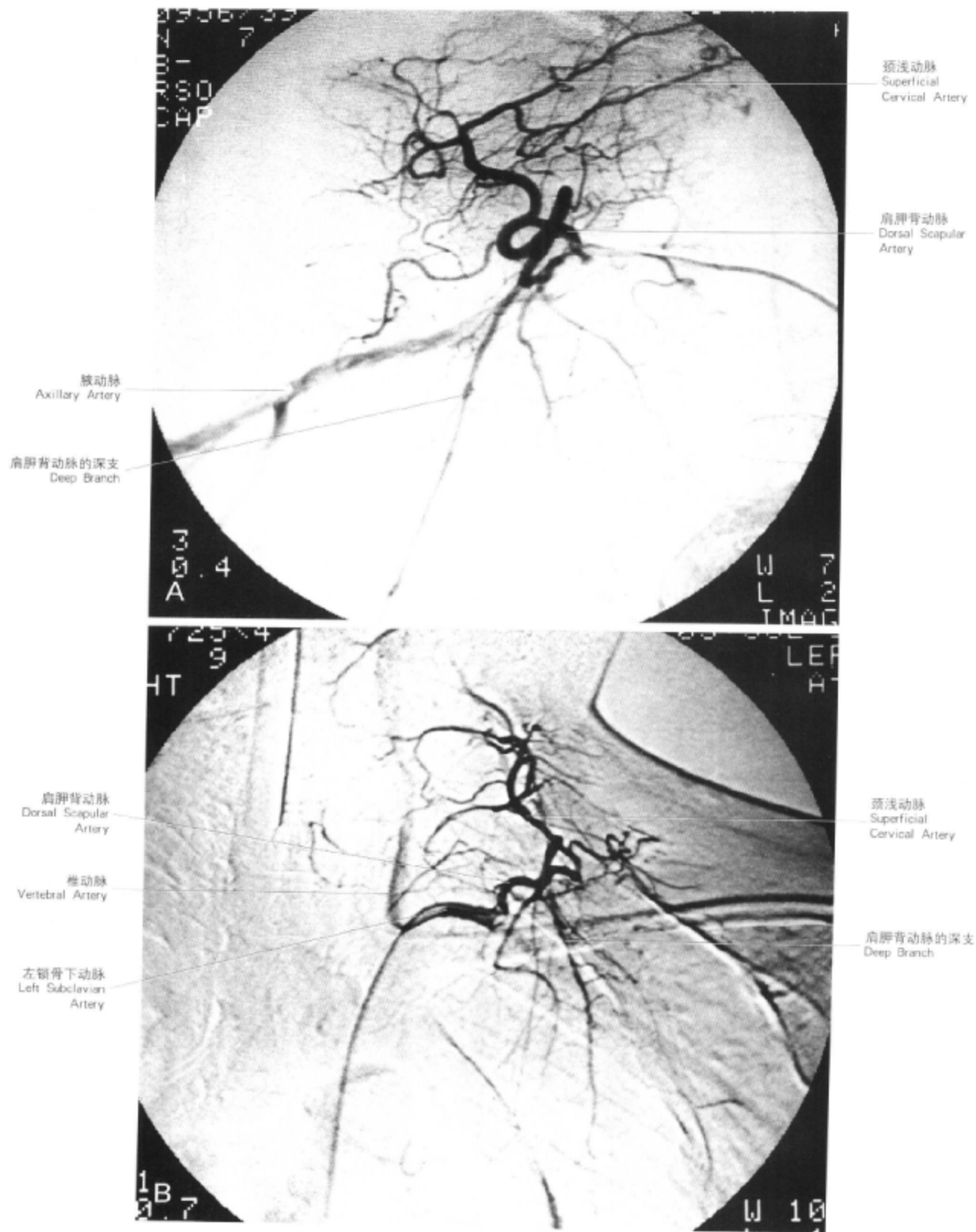


图 15.15 A: 右肩胛背动脉的血管造影。B: 左肩胛背动脉的选择性血管造影, 显示颈浅动脉及肩胛背动脉的深支。

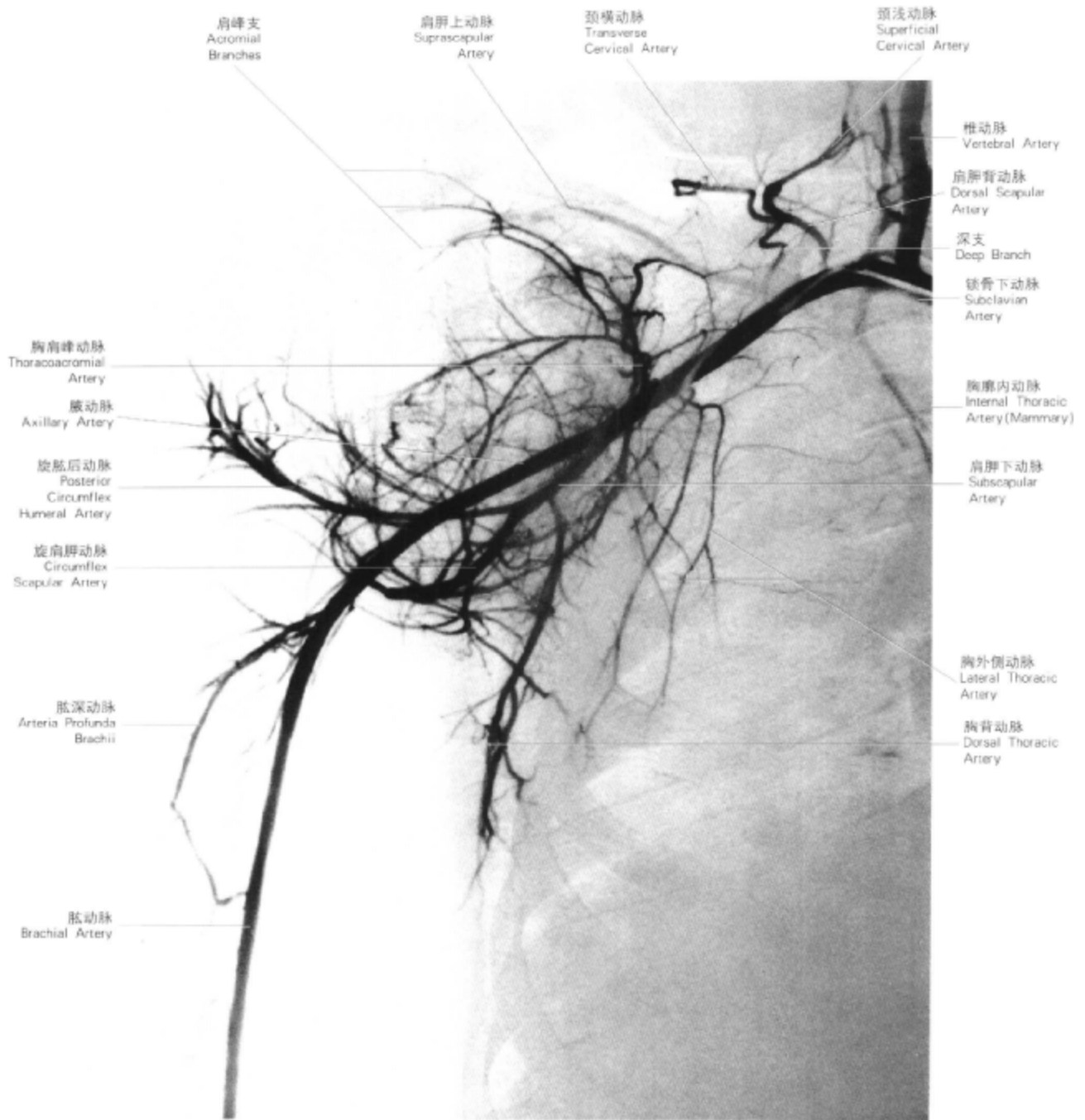


图 15.16 右锁骨下动脉、腋动脉和肱动脉的血管造影。显示肩胛下动脉、旋肩胛动脉和旋肩胛后动脉共干。

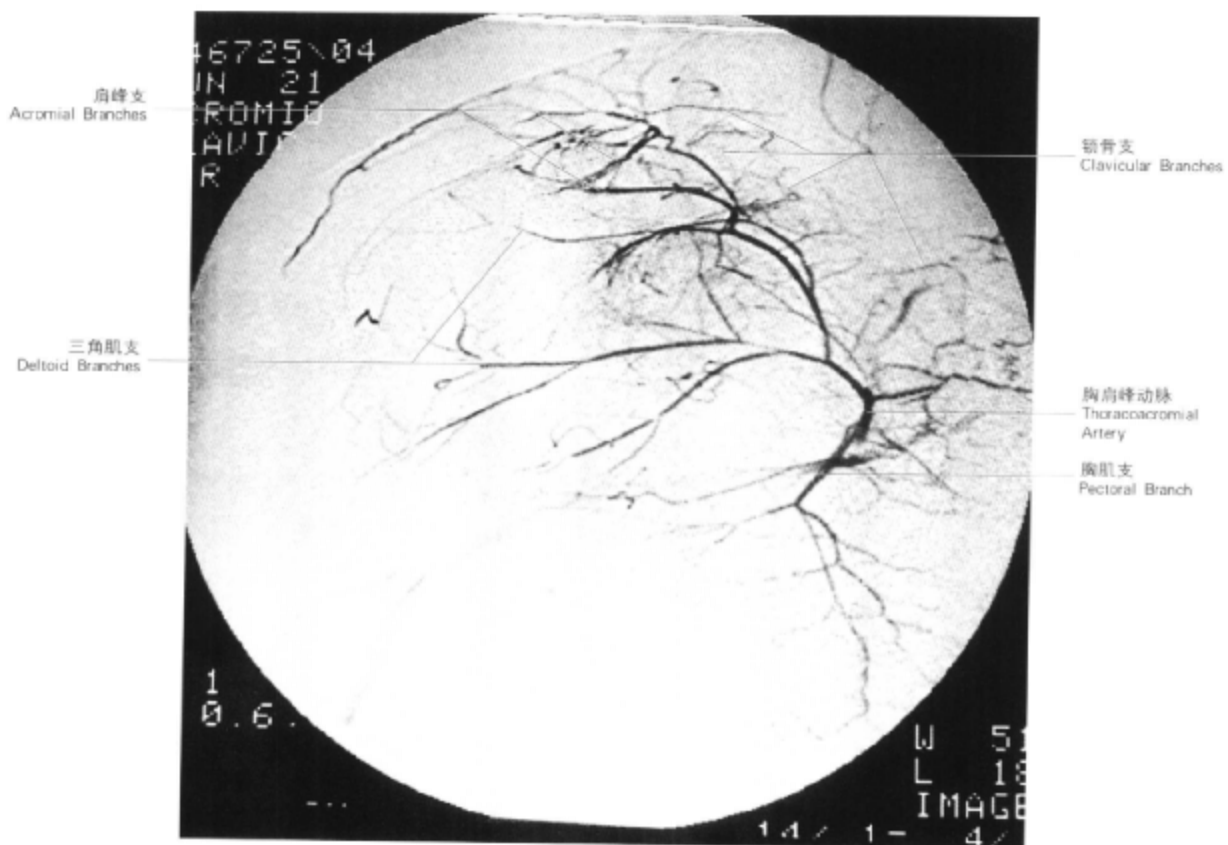


图 15.17 右胸肩峰动脉和主要分支。

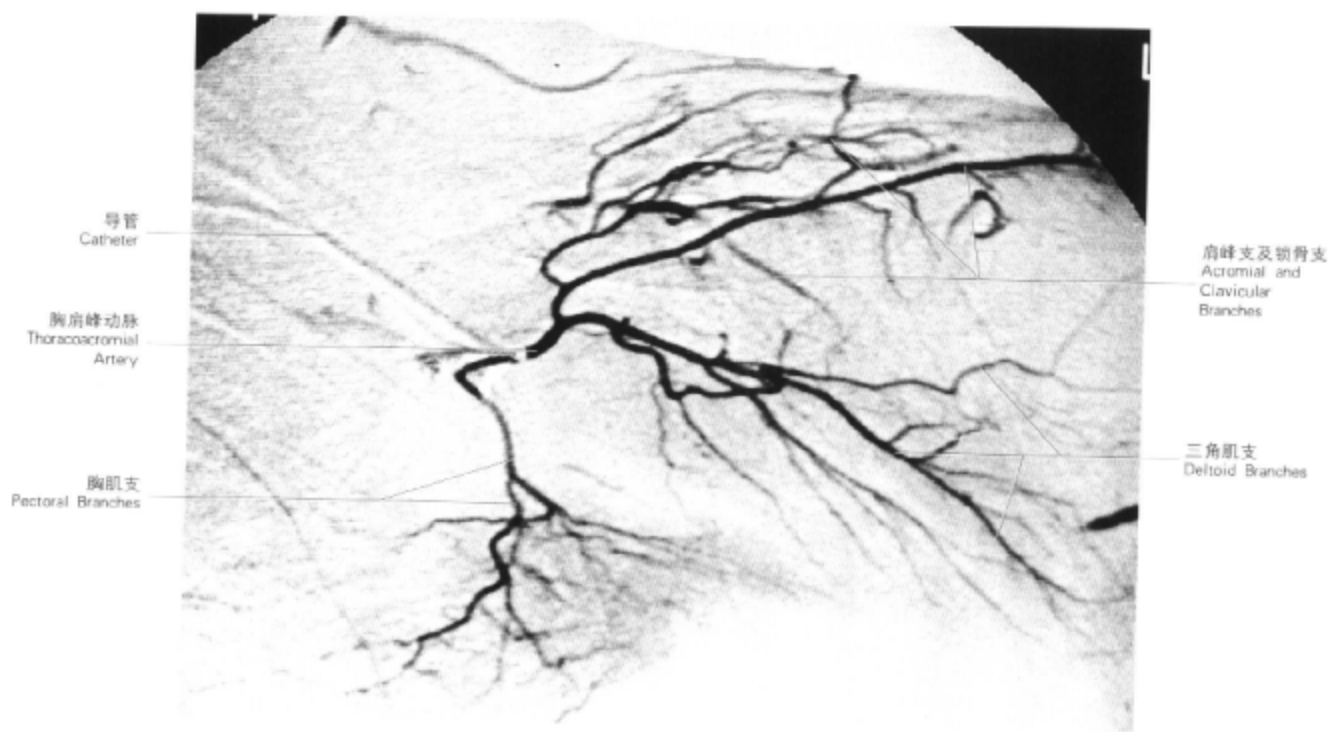


图 15.18 左胸肩峰动脉和主要分支。

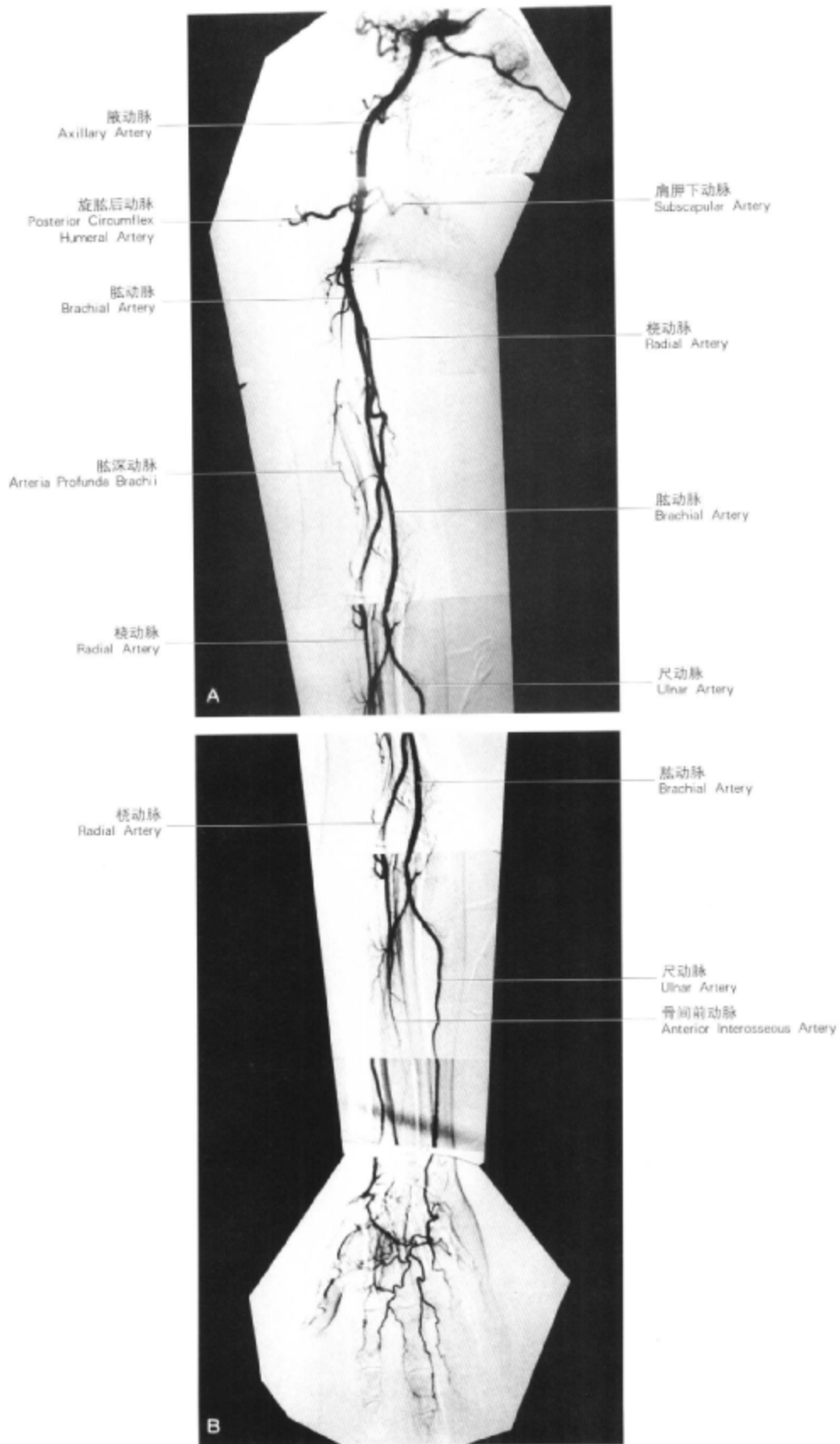


图 15.19 A: 右腋动脉选择性血管造影。显示桡动脉发出肱动脉的部位较高。B: 远侧部显示桡动脉至腕部。

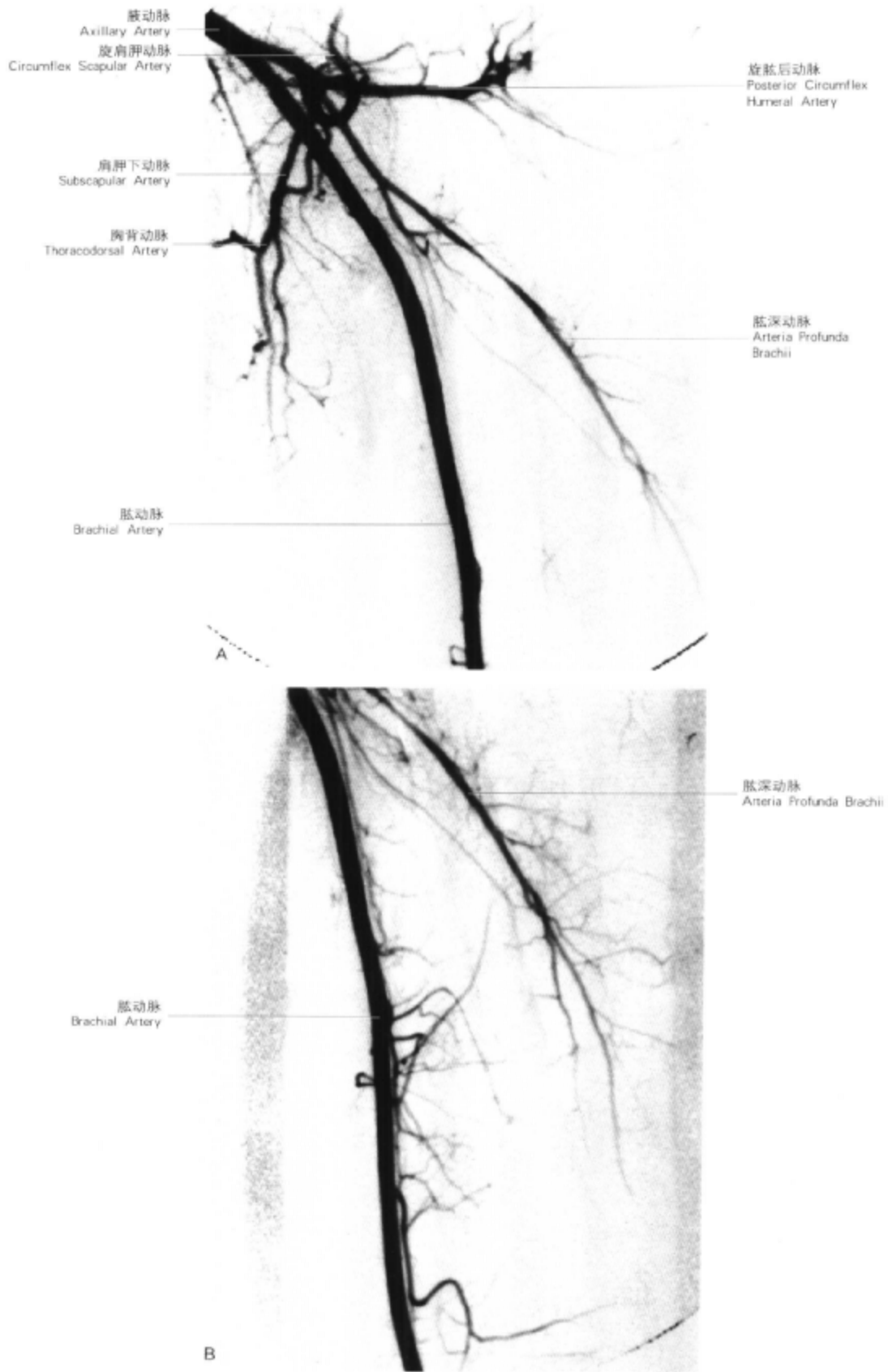


图 15.20 左腋动脉及主要分支。显示腋深动脉与肩胛下动脉、旋肱后动脉和旋肩胛动脉共干。

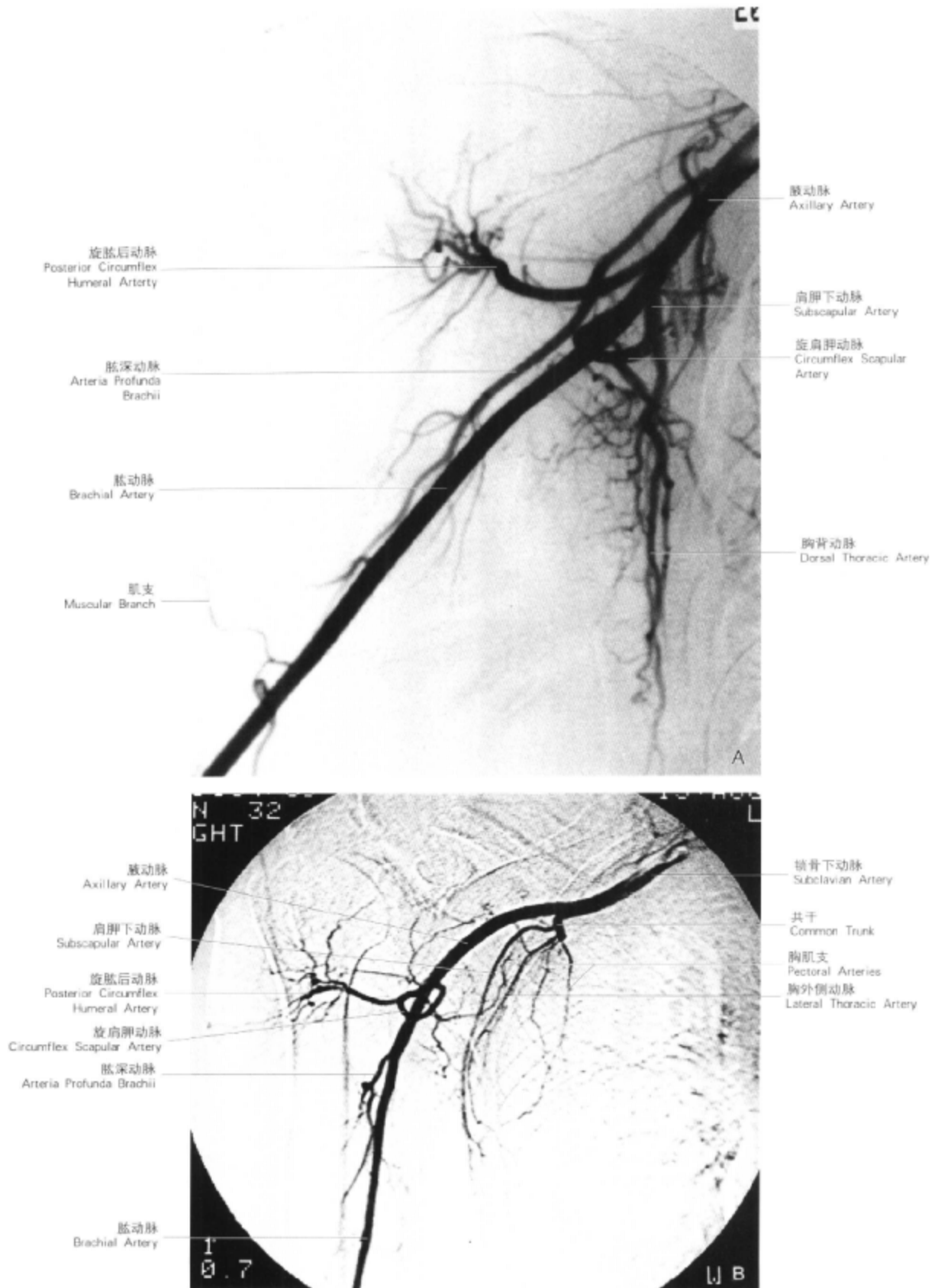


图 15.21 A: 腋深动脉起自腋动脉处较高。B: 胸肌支、胸外侧动脉和肩胛下动脉共干。





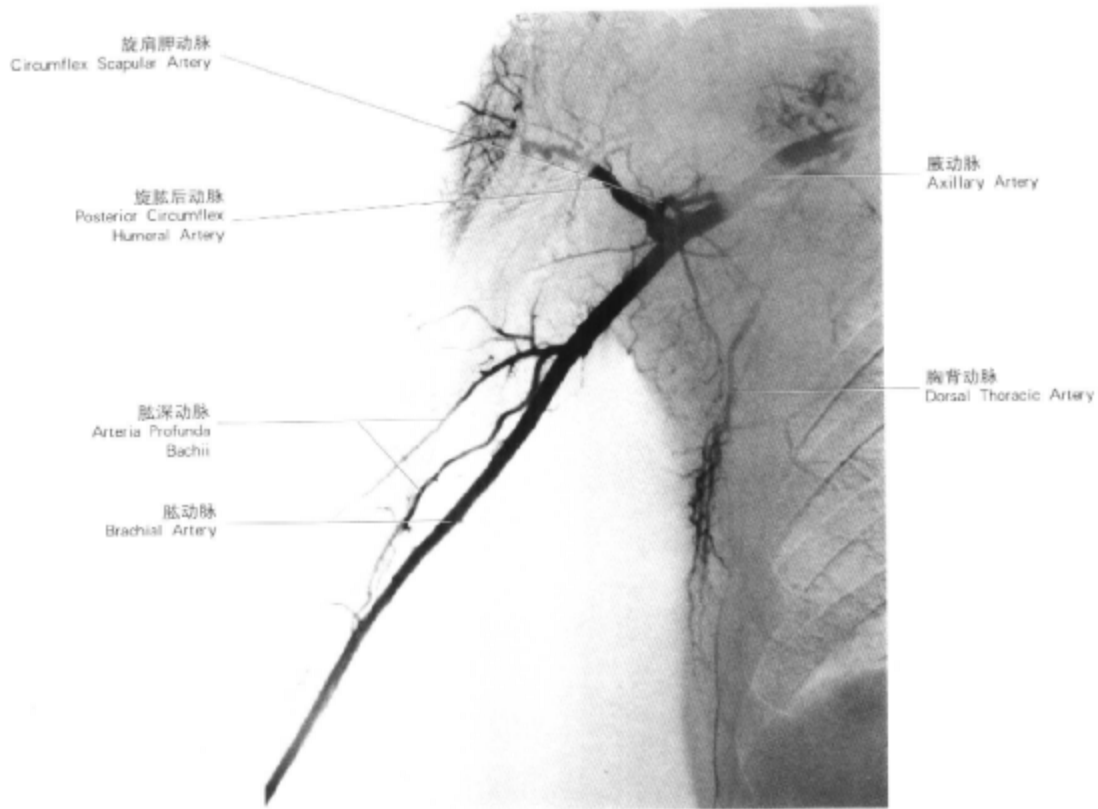


图 15.24 腋动脉、肱动脉及其主要分支数字减影。

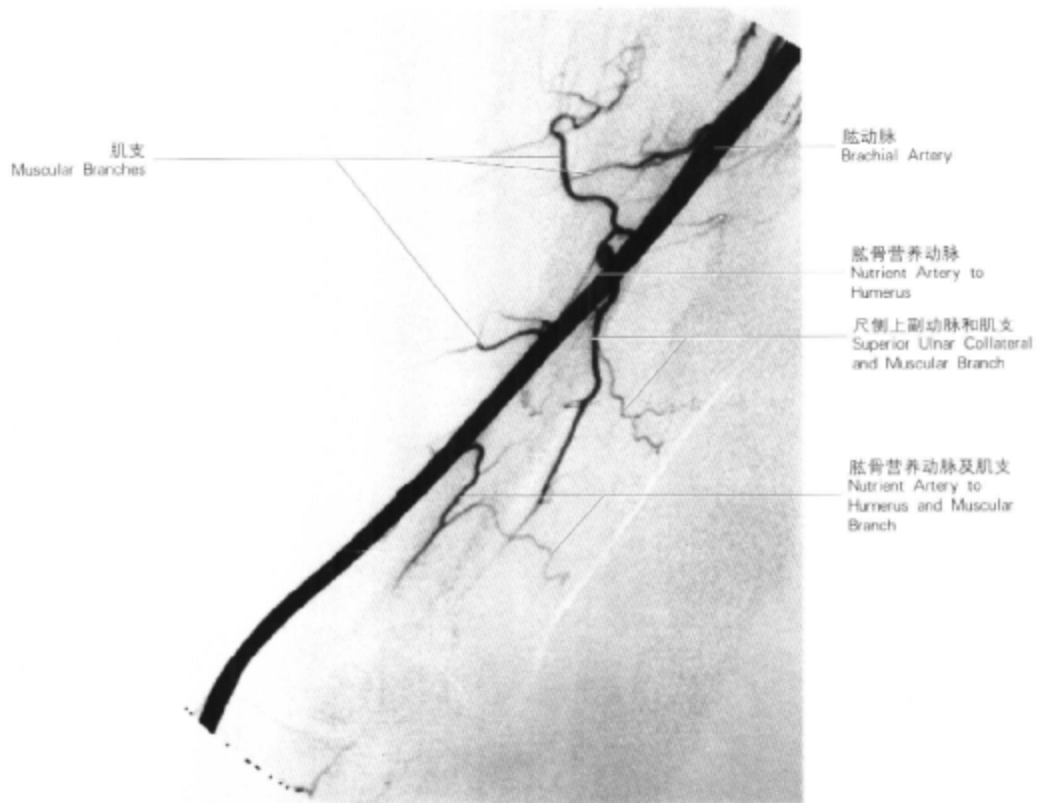


图 15.25 肱动脉及其分支。

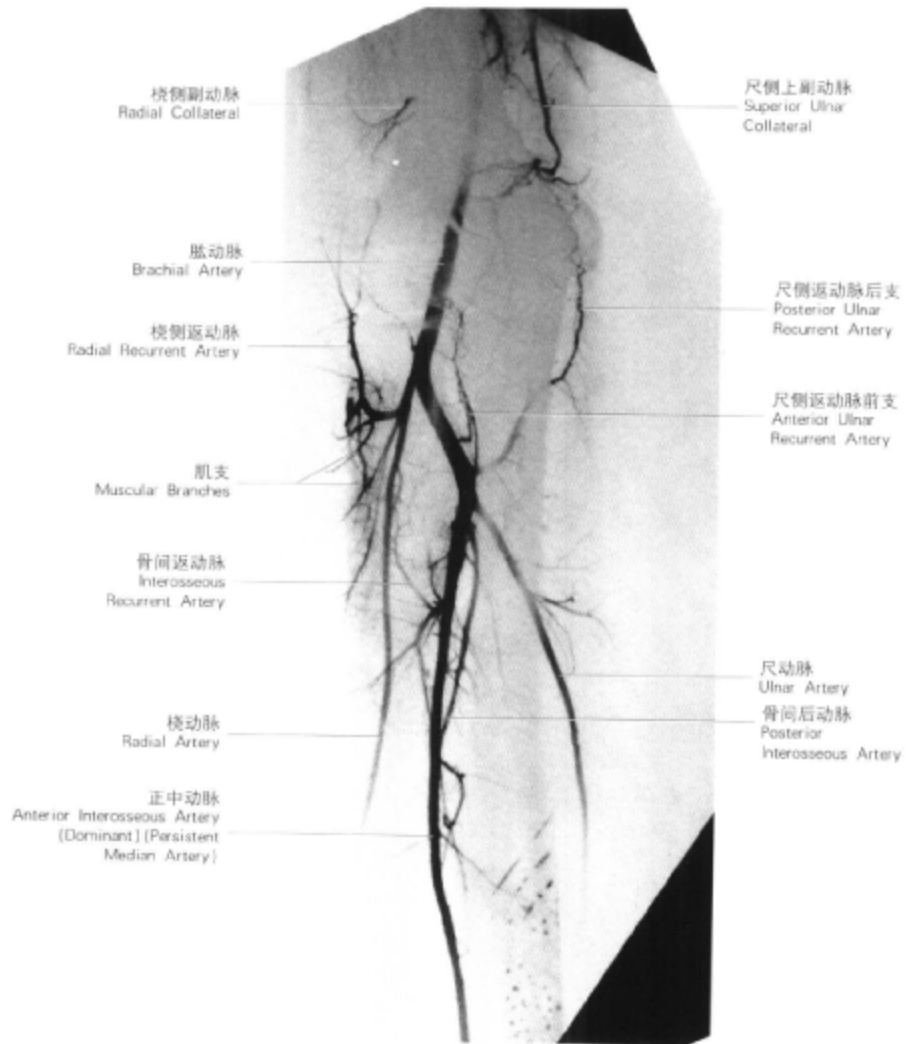


图 15.26 肱动脉的分支。显示恒定的占优势的正中动脉。

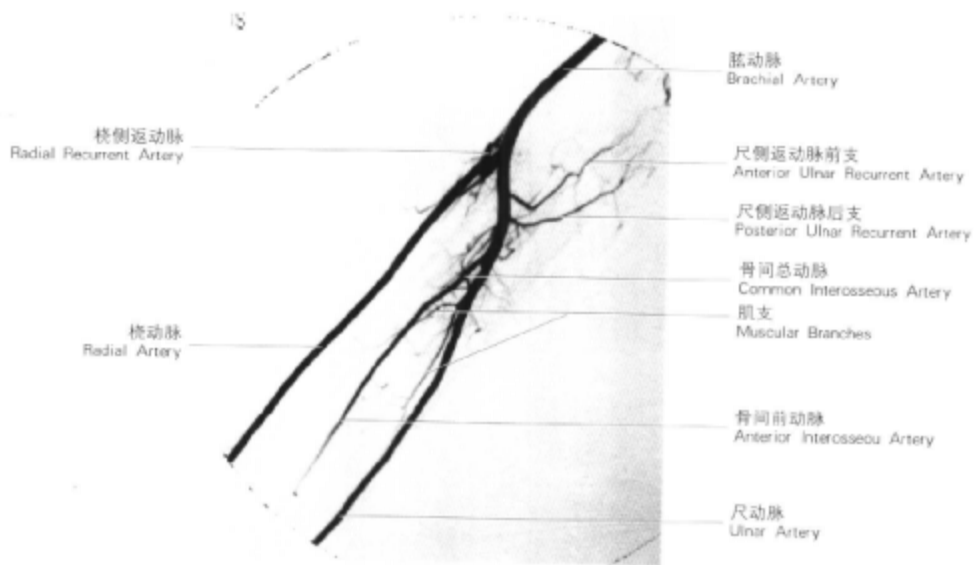


图 15.27 肱动脉的正常分支。

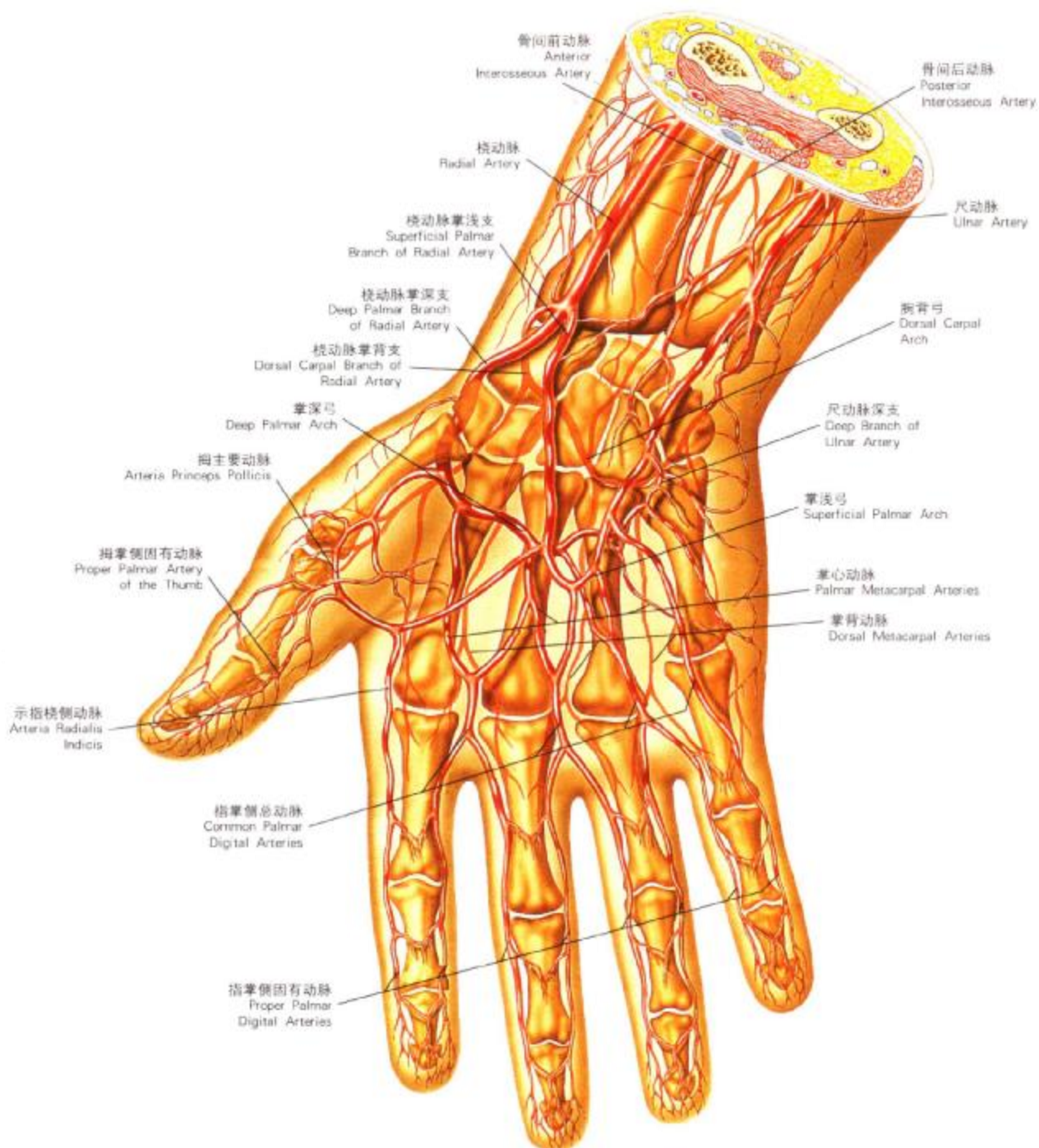


图 15.28 右手。桡、尺动脉分支。手为解剖位掌面在前。该图基于实际血管造影所绘。

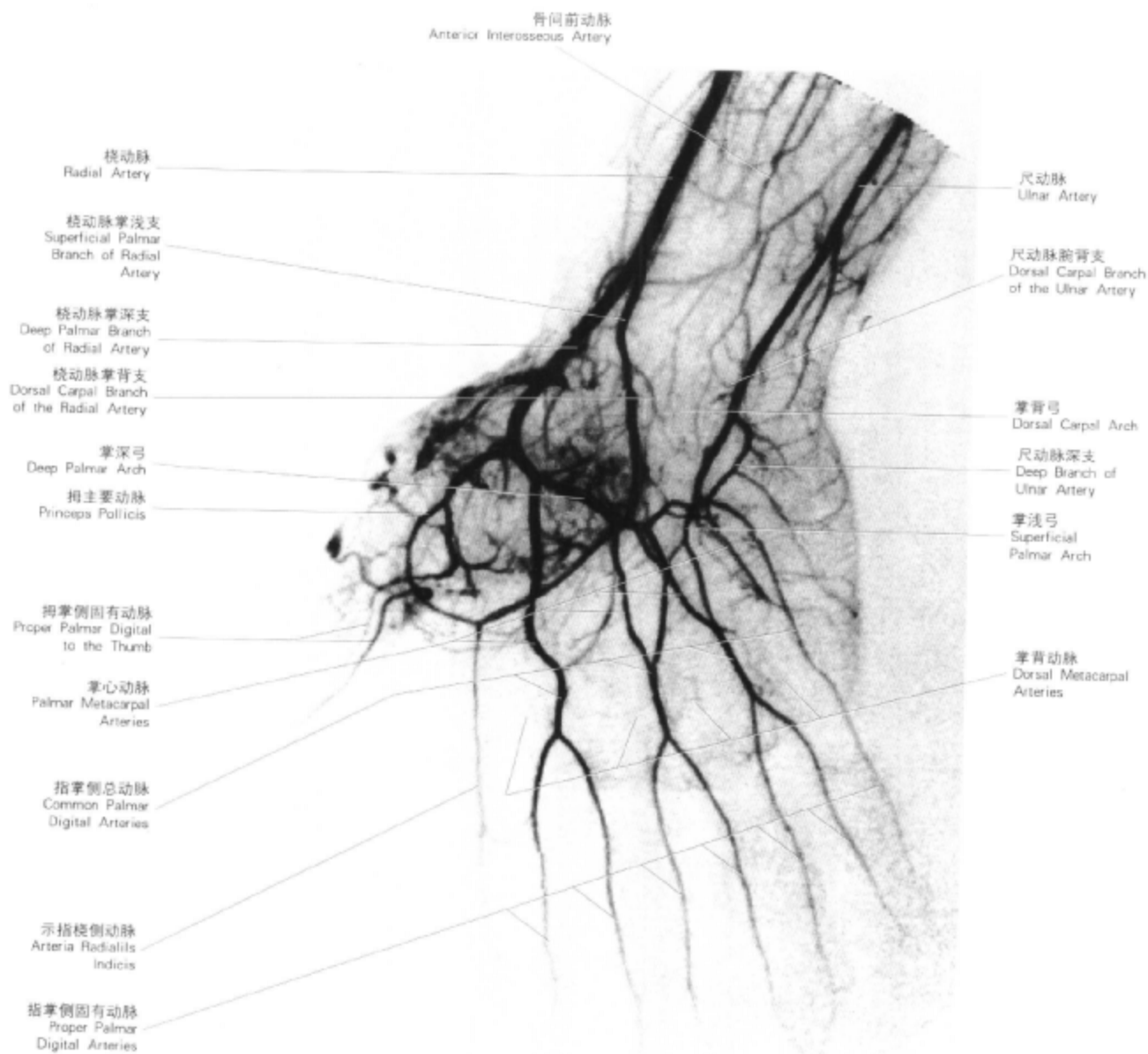


图 15.20 右手主要血管的造影。显示鱼际区动、静脉畸形。掌深弓和掌浅弓完整。



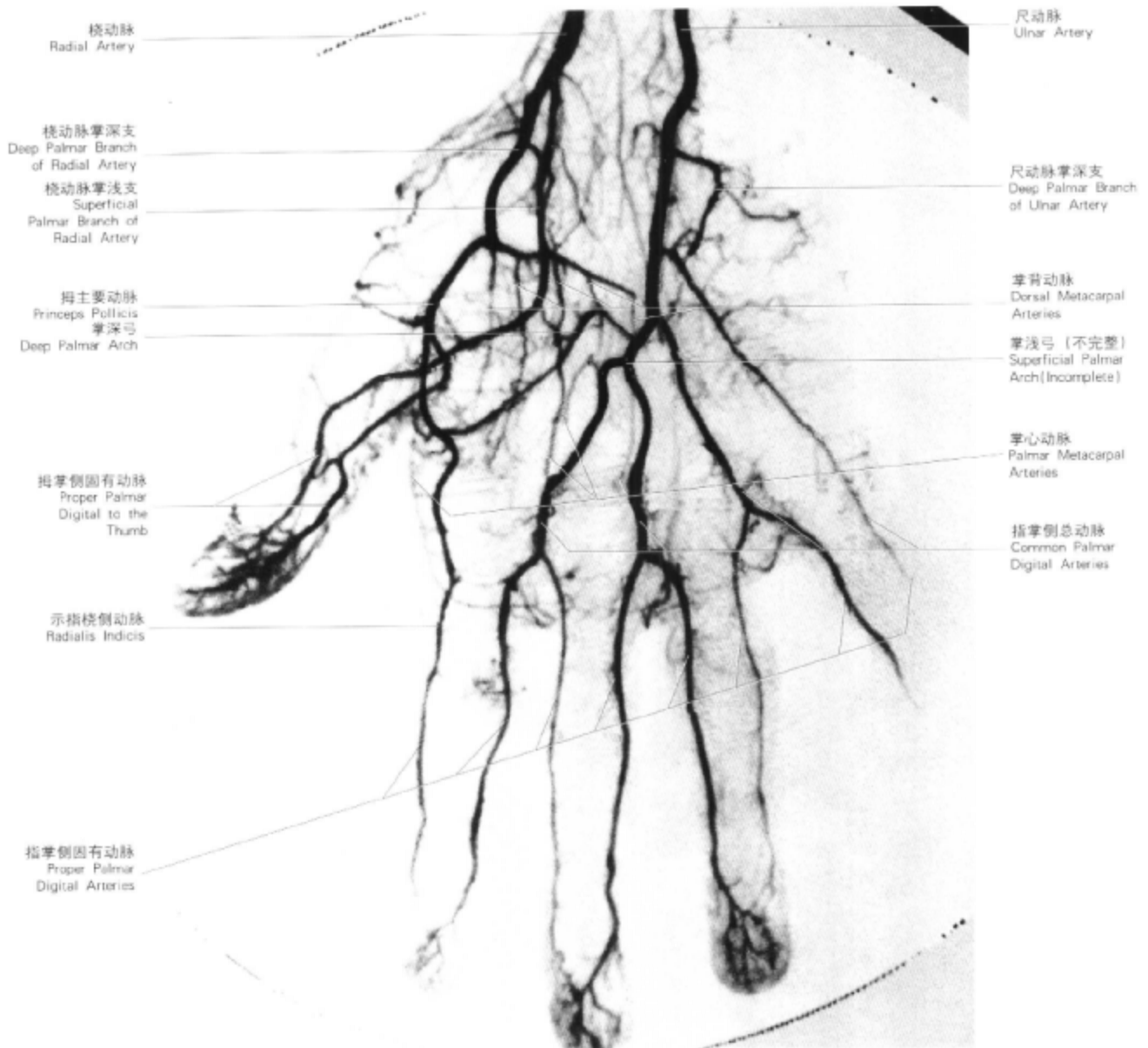


图 15.30 右手不完全掌浅弓和主要分支。

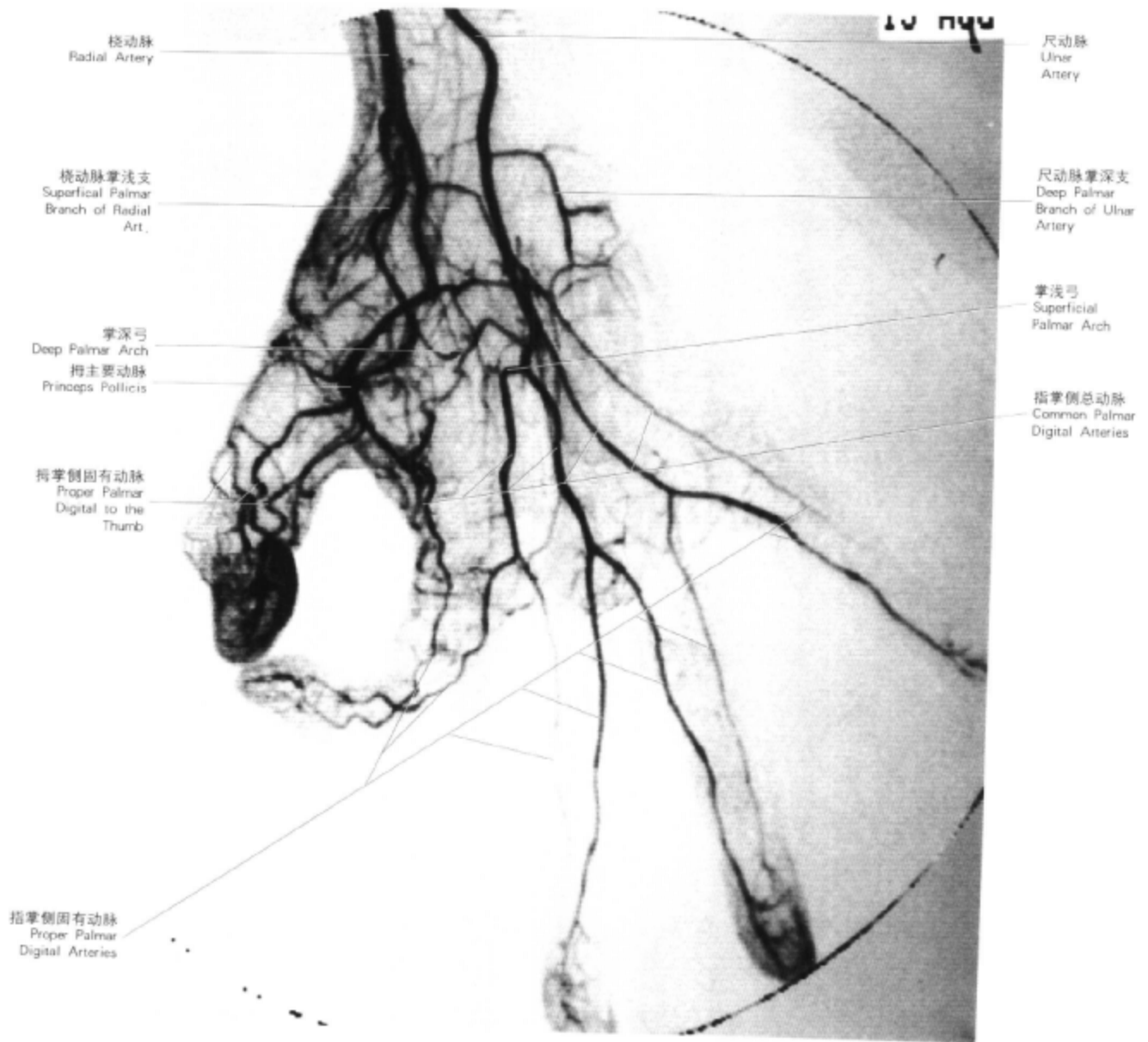


图 15.31 右手血管造影(斜位观)。与图 15.29 为同一手。



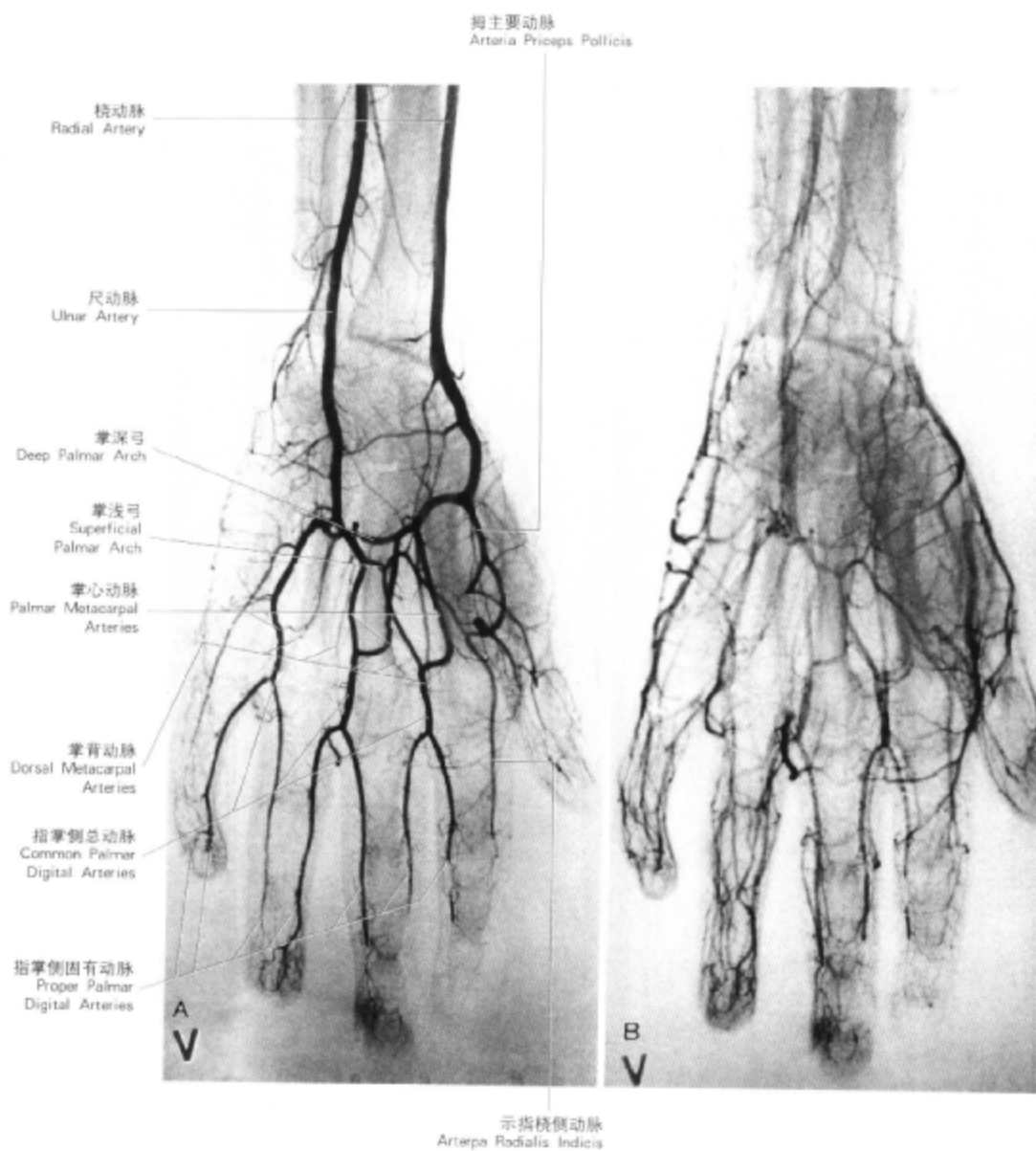


图 15.32 A: 左手血管造影 (前倾位), 显示完整的掌浅弓。B: 血管造影的晚期像, 显示静脉引流, 提示指掌侧固有动脉远侧阻塞。

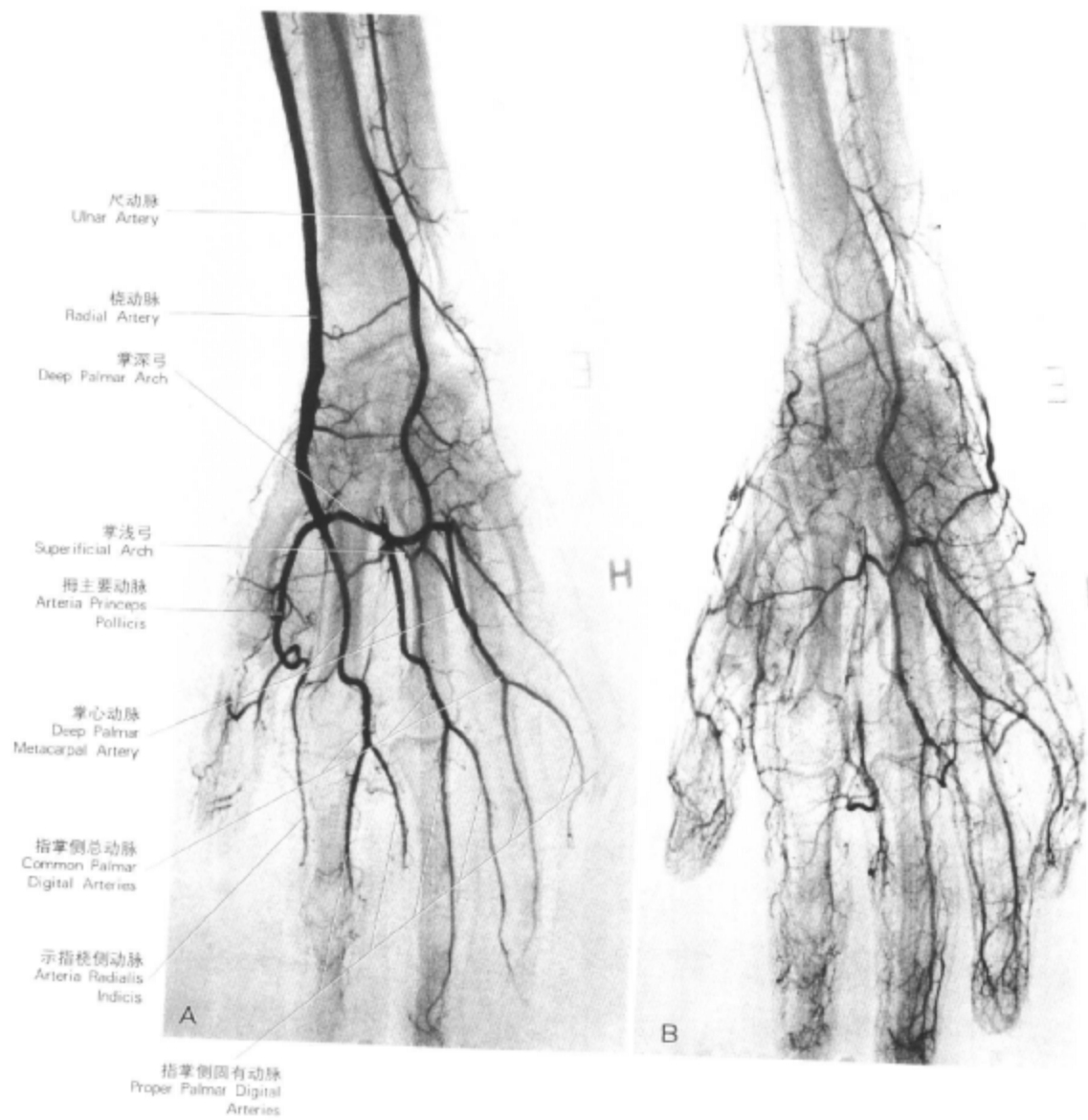


图15.33 A: 右手血管造影(前倾位), 显示完整的掌浅弓。B: 血管造影的晚期像, 显示远侧动脉和静脉引流的开始。提示指掌侧固有动脉远侧阻塞。

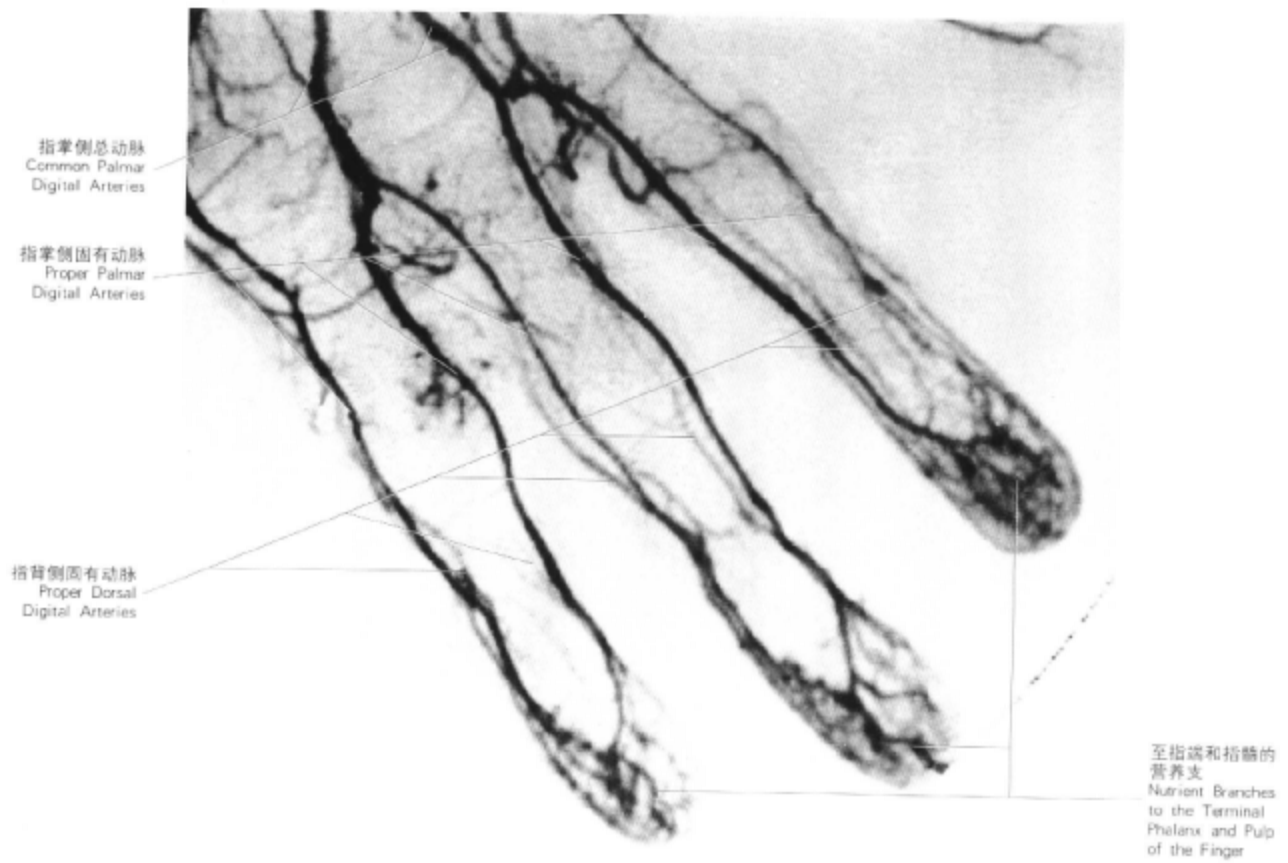


图 15.34 右手第 2、3、4 指尖的特写。显示远侧循环的丰富吻合的血管床和致密血管网，可见指背侧固有动脉和掌侧固有动脉、背侧的动脉变细。

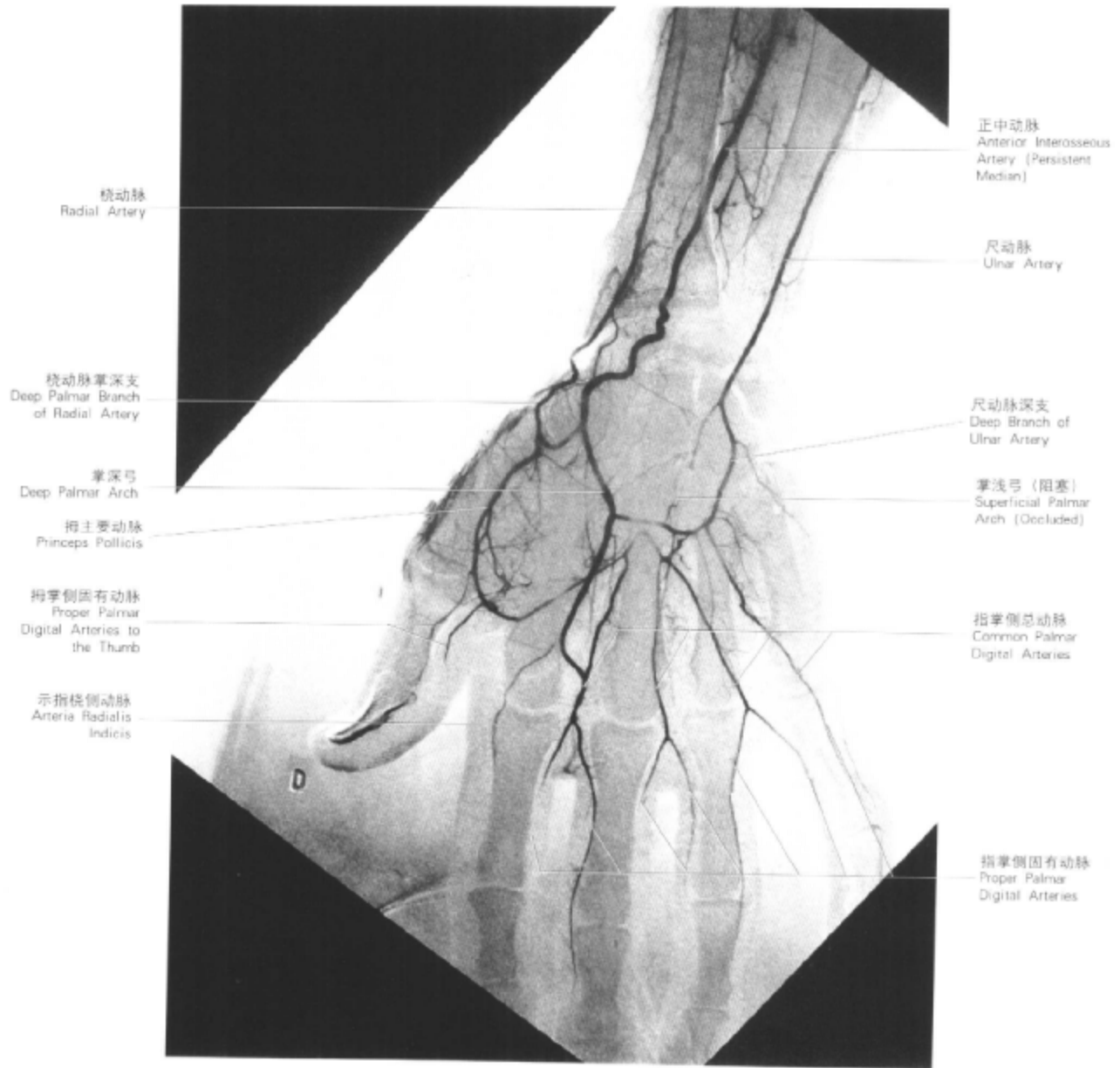


图 15.35 数字减影显示阻塞的掌浅弓。提示正中动脉充当部分掌浅弓。

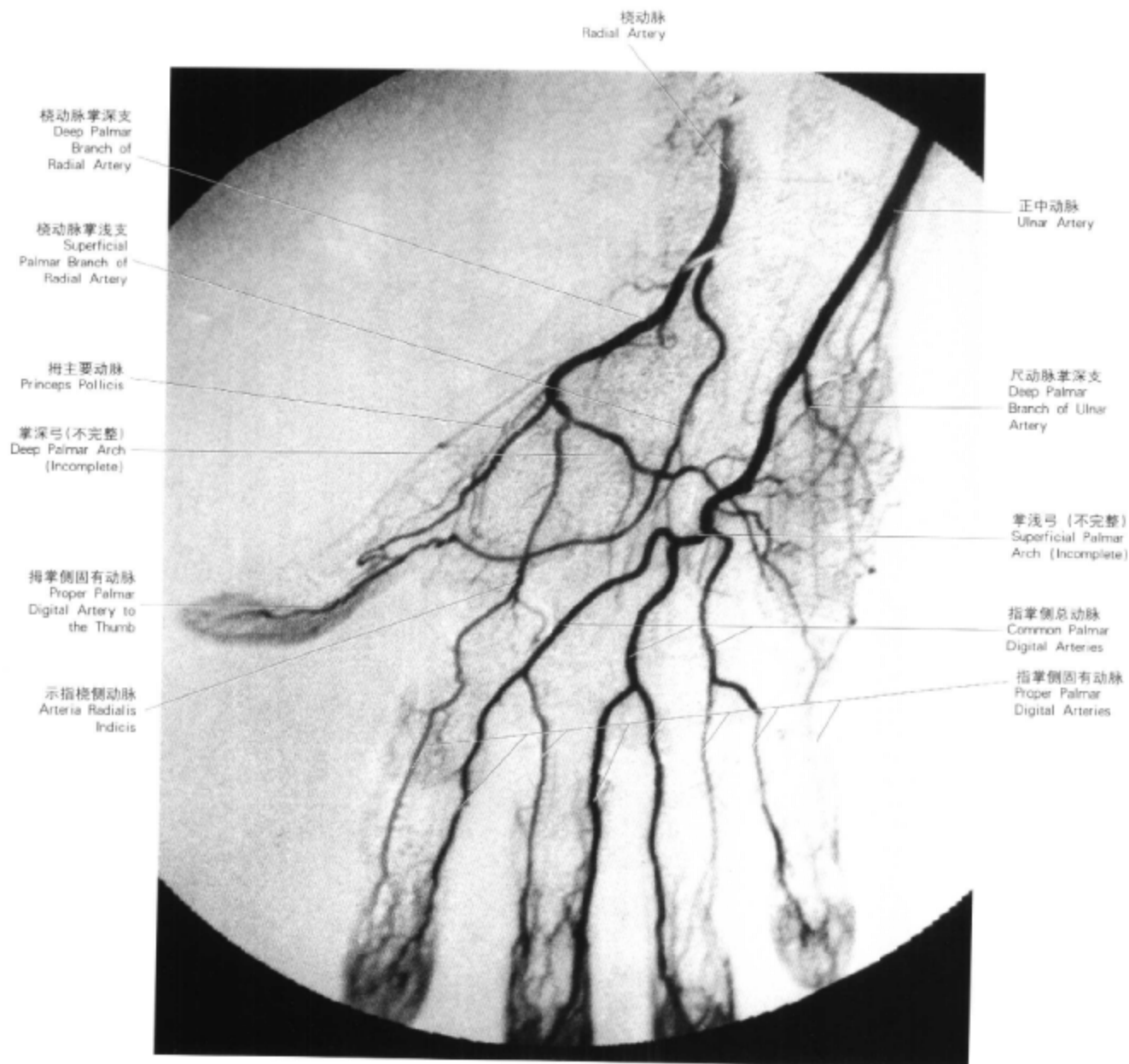
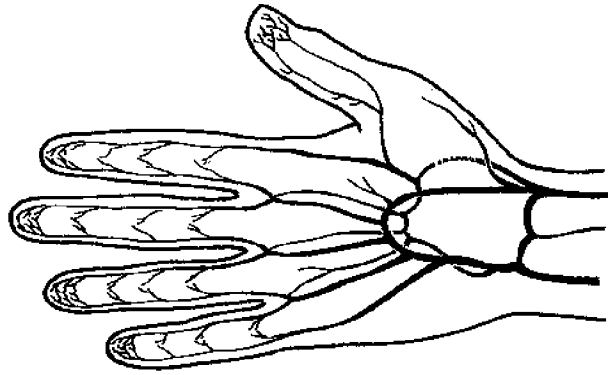
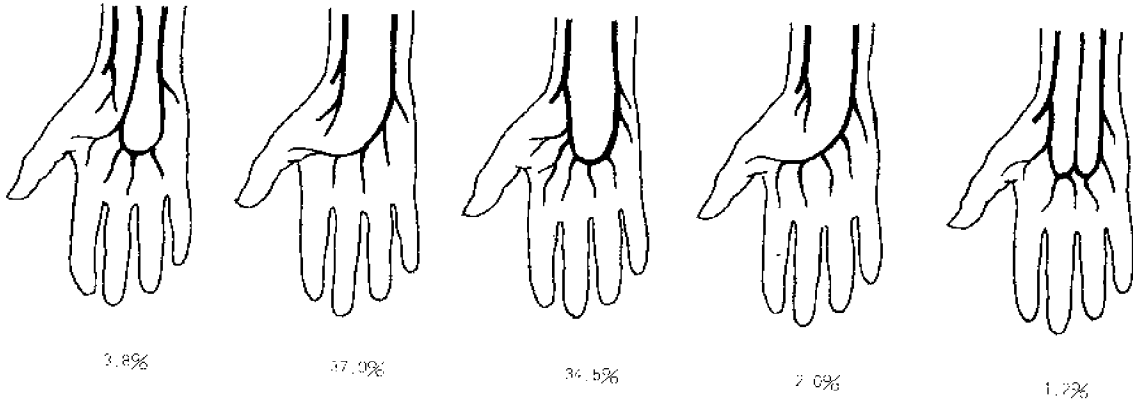


图 15.36 右手血管造影显示掌深、浅弓及远侧动脉。



完整弓



不完全弓

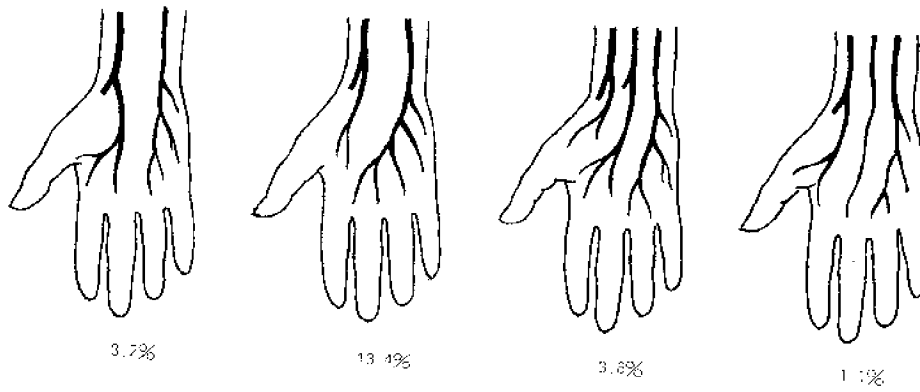


图 15.37 手的完整弓和变异的模式图。

# 16

## 上肢的静脉

上肢有两组静脉，浅静脉系统和深静脉系统。二者之间无吻合。浅静脉位于浅筋膜内，深静脉与动脉伴行。

### 上肢的浅静脉

上肢的浅静脉有头静脉、贵要静脉、前臂正中静脉和它们的属支（图 16.1）。

手部（图 16.2、图 16.3、图 16.4）

指背静脉  
3 支掌背静脉  
背侧静脉网

在外侧，背侧静脉网有来自示指桡侧的指背静脉和拇指两支指背静脉汇入，向近侧延伸为头静脉。

在内侧，该静脉网收纳第 5 指尺侧的指背静脉，向上延续为贵要静脉。

指掌侧静脉，通过掌骨头向静脉与背侧静脉系统相连。掌侧静脉网，引流至前臂正中静脉。

前臂正中静脉，与贵要静脉相通。

前臂（图 16.1）

头静脉（图 16.5，图 16.6，图 16.7）

头静脉起自背侧静脉网，沿前臂桡侧走行。肘正中静脉位于肘部，接受来自前臂深部的静脉交通支，向内侧走行与贵要静脉相通。头静脉在肱二头肌外侧皮下上行，在锁骨水平下面汇入锁骨下窝的腋静脉。有时存在副头静脉。

贵要静脉（图 16.5，图 16.6）

贵要静脉起自手部静脉网的桡侧面，沿前臂背侧的皮下走行，然后转至前面，收纳肘正中静脉。它在肱二头肌和旋前圆肌之间上行，在肩部水平，该静脉穿深筋膜延续为腋静脉。

前臂正中静脉（图 16.5）

前臂正中静脉由掌侧浅静脉网形成，止于贵要静脉和肘正中静脉。

### 上肢的深静脉

这些静脉是动脉的伴行静脉，通常为 1 对，他们沿同名动脉走行。深部静脉通常较细。

手部

浅部及掌侧的动脉弓有伴行静脉，即浅部及掌侧静脉弓。指掌侧总静脉汇入掌浅静脉弓。掌心静脉汇入掌深静脉弓。

前臂（图 16.8）

桡动脉和尺动脉的伴行静脉在肘部汇入腋静脉。

腋静脉（图 16.1）

腋静脉有成对的伴行静脉，并接受一些属支。它们汇入腋静脉，偶尔汇入贵要静脉。

腋静脉（图 16.9）

该静脉在大圆肌的下缘的开始，是贵要静脉的延续，至第 1 肋的外缘。它在腋动脉的内侧。主要属支为头静脉。

锁骨下静脉（图 16.9）

该静脉是腋静脉的延续，从肋骨的外缘延伸至前斜角肌的内侧缘，在该处有颈内静脉汇入形成头臂静脉。头臂静脉位于锁骨下动脉的前下方。

主要属支：为颈外静脉和肩胛背静脉，在与颈静脉结合处的角部，在左侧接受胸导管，在右侧接受右淋巴导管。





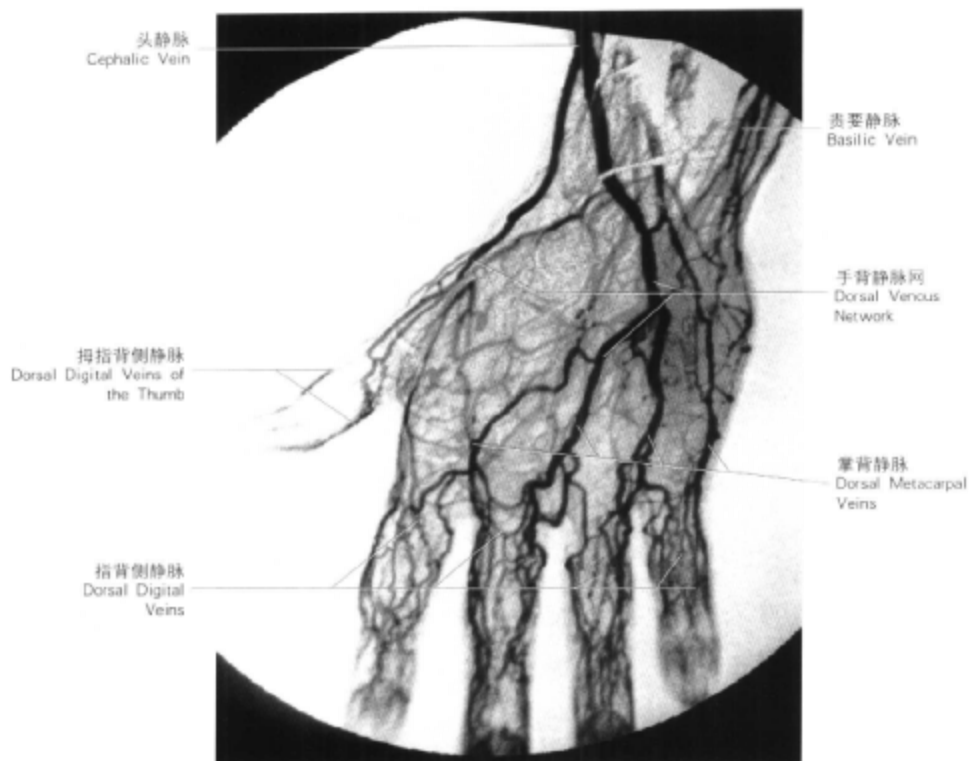


图 16.2 右手血管造影的静脉期。显示较粗的背侧静脉网。

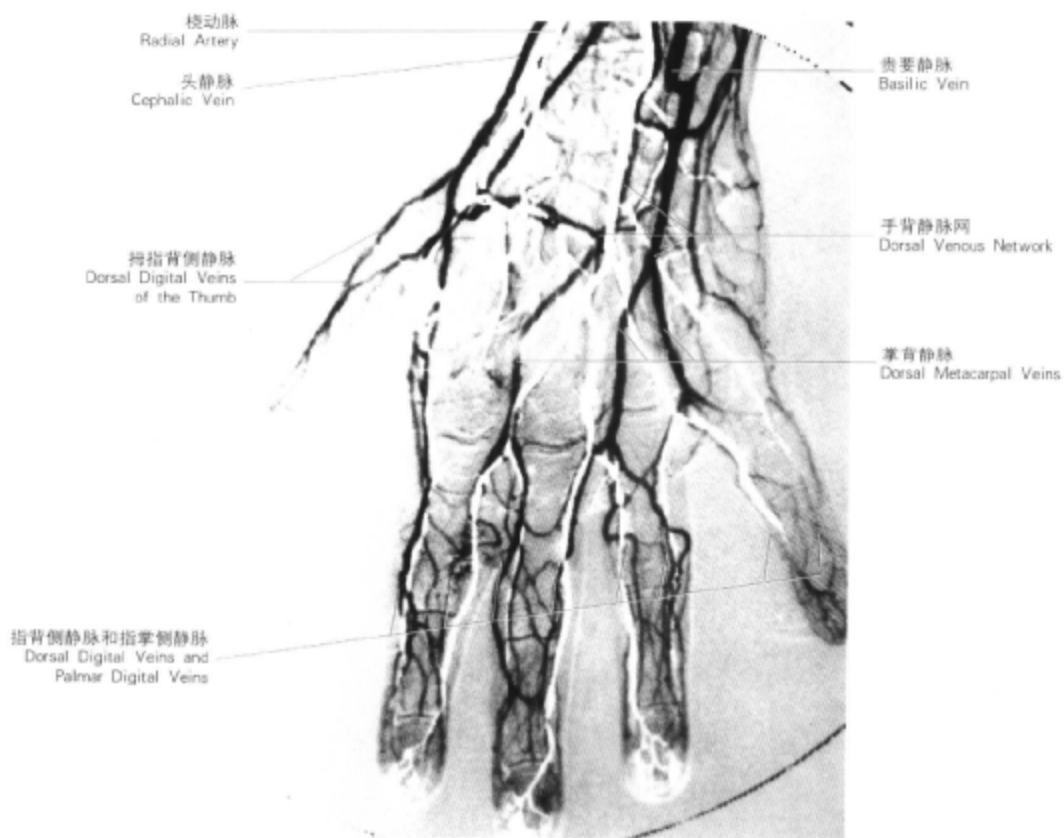


图 16.3 右手静脉造影与数字减影胶片动脉重叠。

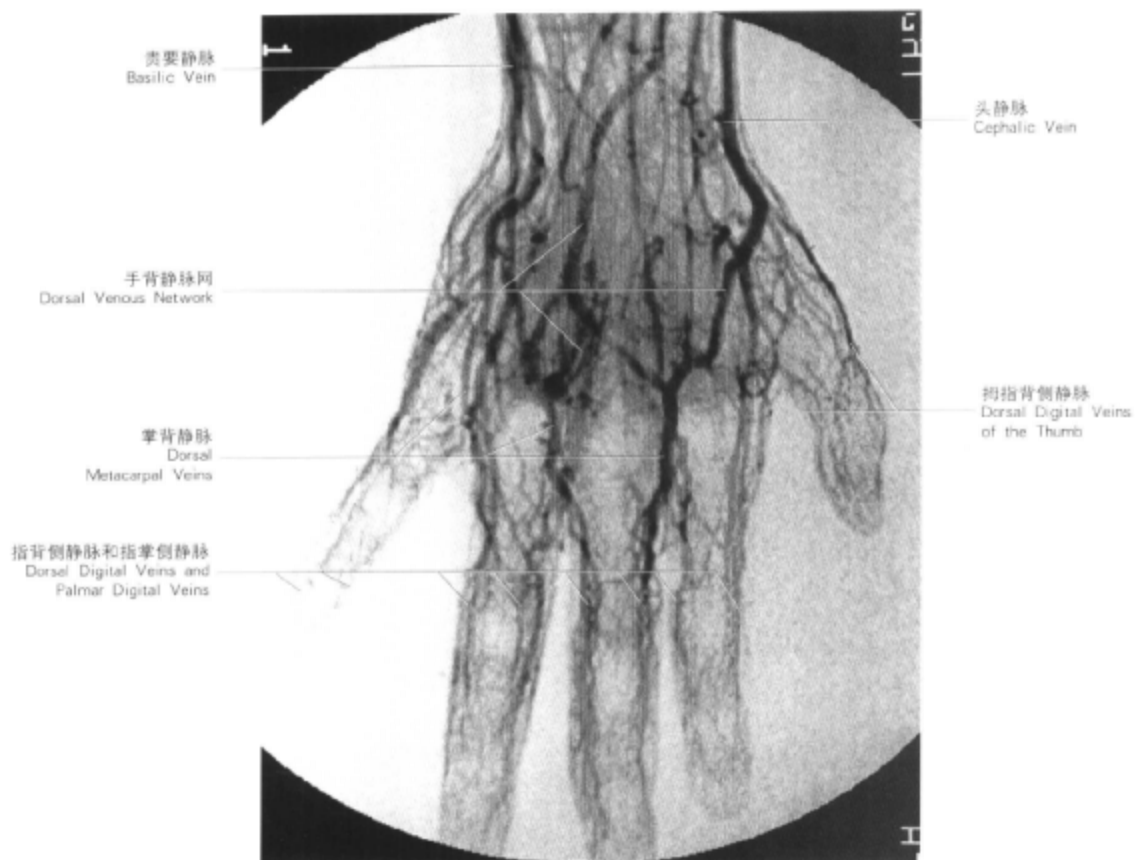


图 16.4 右手血管造影的晚期像, 显示右手的静脉解剖 (前倾位)。



图 16.5 右前臂的静脉解剖。



图 16.6 右肘区的静脉解剖。

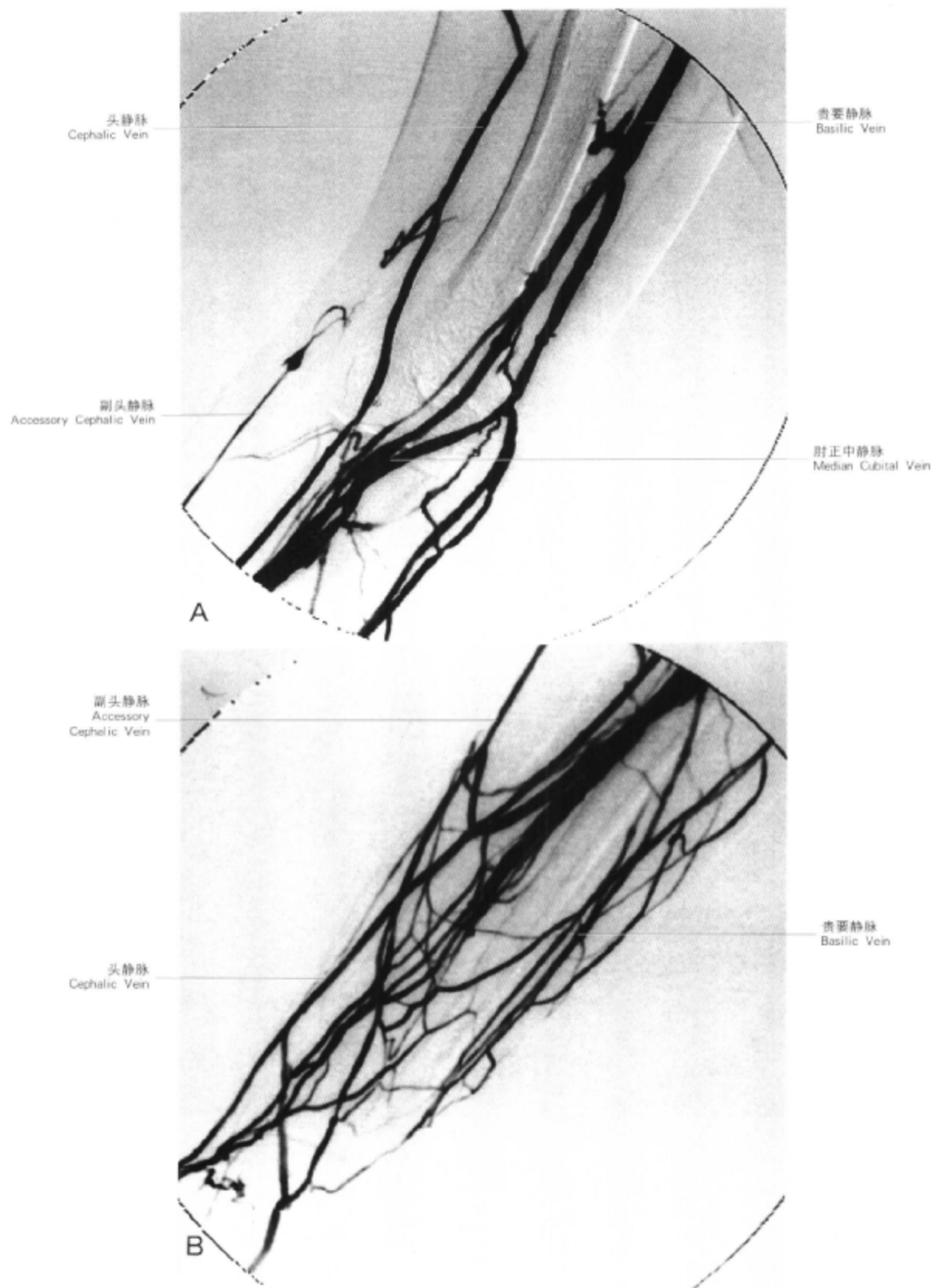


图 16.7 右上肢静脉造影。A：前臂。B：肘区。

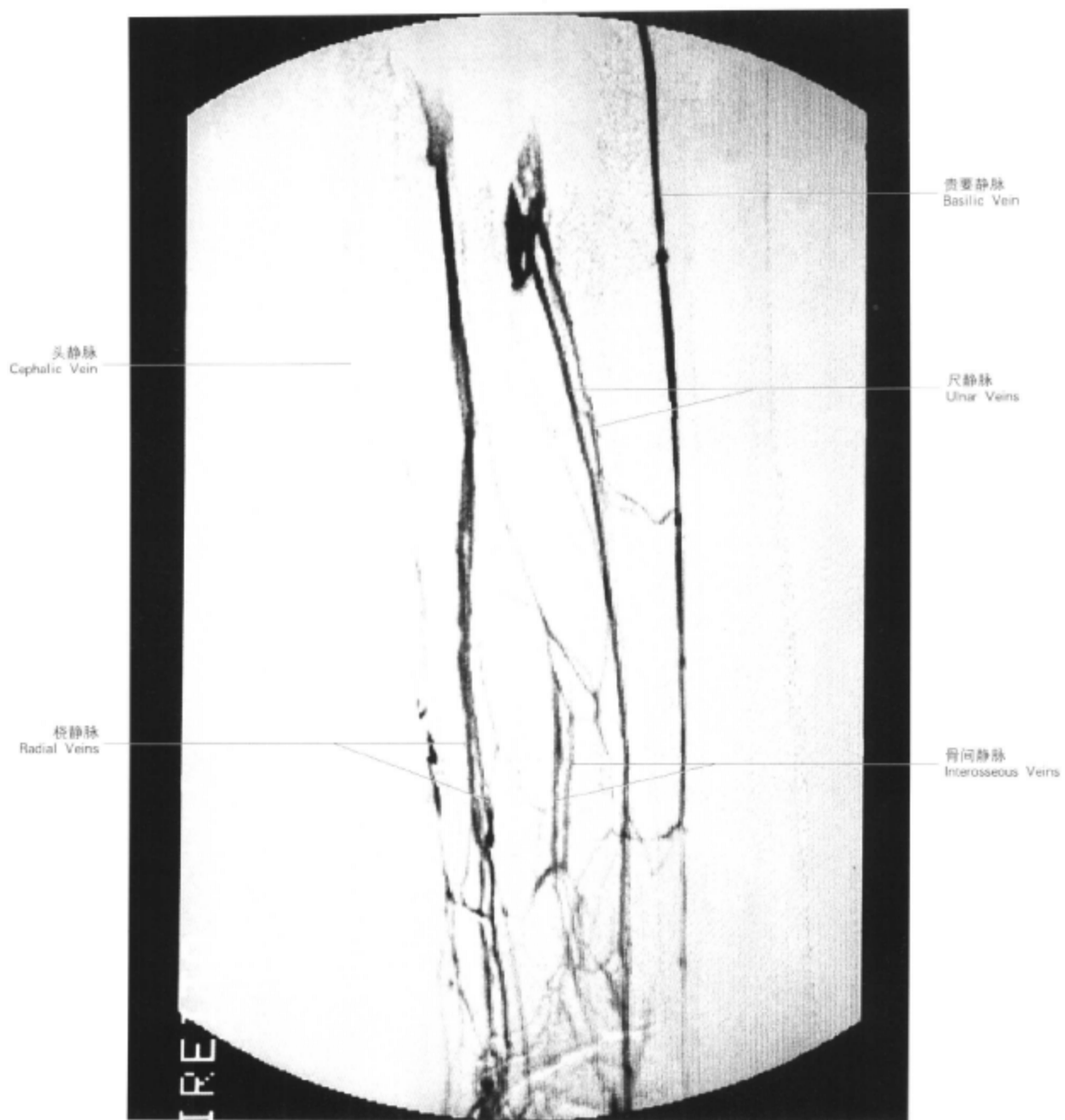


图 16.8 前臂深静脉系统。

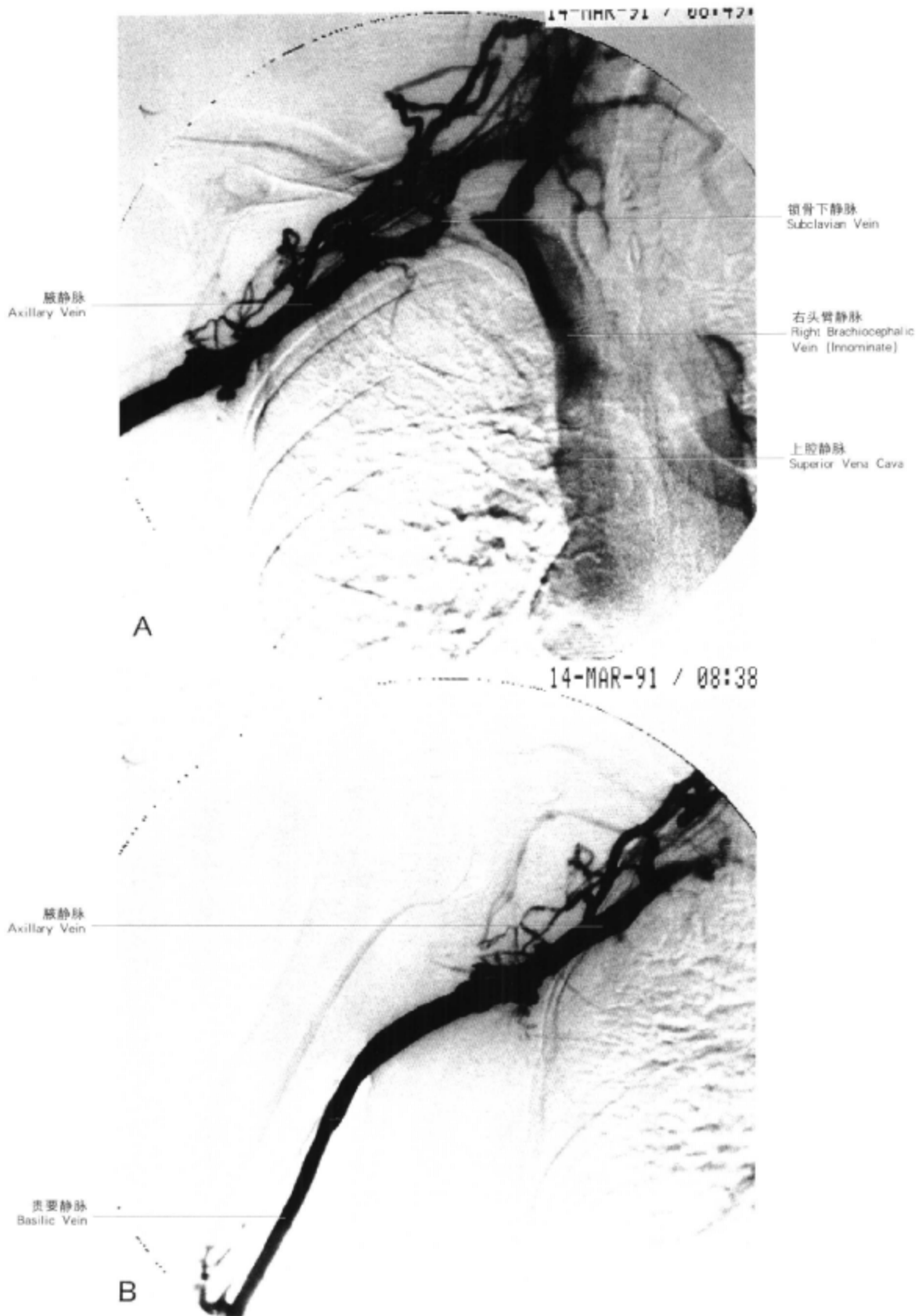


图 16.9 右锁骨下静脉。显示病理性阻塞和侧支循环的建立。

# 17

## 上肢的淋巴引流

### 深部组织的淋巴

上肢深部组织的淋巴引流是沿主要神经血管束走行,中止于腋外侧淋巴结。引流深部组织的淋巴管在深筋膜的深面(图17.1)。

### 浅部组织的淋巴

浅部组织的淋巴开始于皮肤的淋巴丛,向浅静脉方向汇集。最后汇入腋淋巴结的终末组(图17.1)。

#### 手部

掌部的淋巴丛较背部的淋巴丛稀疏。指部的淋巴管沿指缘走行在掌部汇入较粗的淋巴管沿手的背侧面走行。掌部的淋巴管朝腕部走行,沿手的尺侧缘走行汇入淋巴管,在外侧,汇入拇指淋巴管。

#### 前臂及臂部

在前臂及臂部淋巴管与浅静脉伴行。前臂及臂部的腹侧面有大量的淋巴管,因为这些淋巴管由前臂的背面转向前面,汇入腹侧较粗淋巴管,在肘上臂部汇集沿臂部内侧面走行,止于腋淋巴结外侧组。在桡动脉、尺动脉和骨间血管,肘窝和臂部以及肱动脉的内侧有一些游离的小淋巴结。

### 腋淋巴结

腋淋巴结是上肢终末淋巴结,约20~30个,分成5组(图17.1,图17.2)。

#### 外侧组

在腋静脉的后内侧。引流上肢大部淋巴,与中央组和尖组和颈深下淋巴结相通。

#### 前或胸肌组

位于胸小肌下缘,接受来自皮肤,躯干前外侧壁肌肉和乳腺中央和外侧部的淋巴。

#### 后或肩胛下组

位于腋后襞的下缘,与肩胛下血管走行一致,接受躯干后面和颈下部的淋巴。

#### 中央组

在腋窝脂肪内,接受上述各组的淋巴。

#### 尖组

位于腋窝尖,沿腋静脉内侧分布,接受所有组的淋巴,由尖组的淋巴汇入形成锁骨下干,开口于颈内静脉和锁骨下静脉汇合处,在左侧中止于胸导管。

#### 上肢的其他淋巴结

滑车上淋巴结

锁骨下淋巴结

游离淋巴结



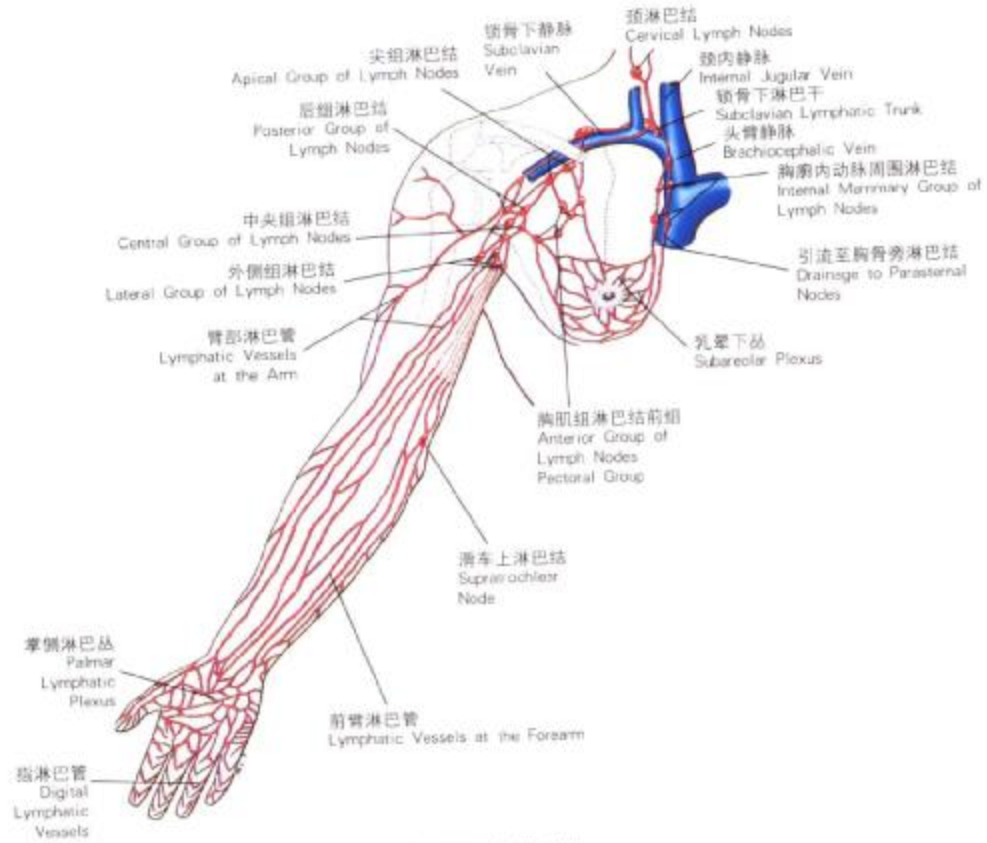


图 17.1 上肢的淋巴引流模式图。



图 17.2 上肢淋巴造影的晚期像，显示腋淋巴结。

# 18

## 腹主动脉及其分支

### 腹主动脉

腹主动脉起始于膈肌主动脉裂孔第12胸椎下部水平前面，紧贴椎体稍偏于中线下行，止于第4腰椎。然后，分成两支髂总动脉，其夹角约为 $37^\circ$ 。由于腹主动脉发出的分支较粗而且数量较多，因此其远侧直径明显变细（图18.1，图18.2）。

腹主动脉最前面为腹腔丛和网膜囊，稍后为胰体及附在其后面的脾静脉。左肾静脉位于胰腺后，在肠系膜上动脉和腹主动脉之间并紧贴于腹主动脉前壁。十二指肠水平部位于胰腺下方，稍远一些。腹主动脉被壁层腹膜覆盖，并且被斜行附着的肠系膜跨过。乳糜池、胸导管、奇静脉及右膈脚均位于腹主动脉右侧，将其与下腔静脉分开。在第2腰椎以下水平，腹主动脉同下腔静脉一直紧贴下行。在腹主动脉左侧，有左膈脚及腹腔节。在第2腰椎水平，腹主动脉前方有十二指肠空肠曲、交感干、十二指肠升部及肠系膜下血管。腹主动脉分叉部的体表投影相当于脐的水平（图18.3~图18.8）。

#### 腹主动脉分支

##### 腹 侧

腹腔干

肠系膜上动脉

肠系膜下动脉

##### 两 侧

膈下动脉

肾上腺中动脉

肾动脉

睾丸或卵巢动脉（生殖腺）

##### 背 侧

腰 椎

骶 骨

##### 终 末

髂总动脉

##### 腹腔干

腹腔干是腹主动脉发出的第一只较粗的腹侧血管，长约1.5cm，恰好在膈肌主动脉裂孔下发出（图18.9，

图18.10）。通常呈水平向前发出，但也可以向着尾侧或颅侧（图18.11~18.15）。在胃左动脉起始前面发出膈下动脉。在将近50%的人群中，腹腔干为水平方向。

#### 分 支

胃左动脉

肝动脉

肝总动脉

胃十二指肠动脉

胰十二指肠血管弓

胃网膜右动脉

肝固有动脉

胃右动脉

胆囊动脉

肝脏动脉

段支

肝脏显微结构

肝终末动脉

肝动脉侧支

肝动脉变异

#### 脾动脉

胰腺动脉

胰十二指肠动脉弓

胰背动脉

胰大动脉

胰尾动脉

胃短动脉

胃后动脉

胃网膜左动脉

脾动脉终末支

脾动脉段支

腹腔干变异支

#### 胃左动脉

胃左动脉是腹腔干最小的分支，起始可在腹主动脉、紧贴于腹腔干，或起自腹腔干颅侧，甚至和腹主动脉、腹腔干形成一三叉形。胃左动脉发出后在网膜囊后面面向头侧向左上升，到达胃的上端，在发出高位食管支

及到胃底的分支后,转向前下进入胃胰囊,沿着胃小弯行走,到达幽门,供应胃前后壁,最终同胃右动脉吻合(图18.16,图18.17)。胃左动脉可起自肝左动脉,有时有副胃左动脉(图18.18~图18.20)。在胃底胃左动脉通过胃短动脉与脾动脉吻合。

### 肝总动脉

在成人,肝动脉较脾动脉细,但比胃左动脉粗。肝动脉起自腹腔干的分叉部,向前向右,折向肝门,在肝门部分成左右分支进入肝叶(图18.10)。肝动脉可分为肝总动脉及肝固有动脉,从腹腔干至十二指肠动脉起始部为肝总动脉,从十二指肠起始至分成左右支进入肝叶前称为肝固有动脉(图18.12)。肝总动脉可以相当短或不存在(图18.15)。肝固有动脉也可以不存在(图18.11)或是肝总动脉三个分支中的一支。肝动脉也可起自肠系膜上血管(代替肝动脉)。肝左、右支可分别起自胃左动脉和肠系膜上动脉。参见本节末的肝动脉变异。

### 肝总动脉

**胃十二指肠动脉** 胃十二指肠动脉起自肝动脉,是肝固有动脉的起始标志(图18.22,18.23)。该血管短而粗,在十二指肠和胰颈之间下行。它可位于胆管的侧方或前方。胃十二指肠动脉有三个固定分支:胰十二指肠前后血管弓,终末支及胃网膜右动脉(图18.24,18.25)。胃十二指肠动脉可以有两支,或胰十二指肠动脉弓可起自肝总动脉(图18.26)。

**胰十二指肠后血管弓** 此动脉距胃十二指肠动脉起点1~2cm发出,也被称作十二指肠后动脉或胰十二指肠后上动脉。由该血管发出分支至十二指肠(向右)及胰头(向左)。胰头分支与胰头部动脉、胰十二指肠前血管网及胰背动脉广泛吻合(图18.24,图18.25)。此血管弓常常发出2、3、4级分支。胆管下段血管主要由此血管弓供应。

**胰十二指肠前血管弓** 同胃网膜右动脉一样,胰十二指肠前血管弓是胃十二指肠动脉的终末分支,也被称作十二指肠上或胰十二指肠上前动脉,并且发出分支至幽门及同肠系膜上动脉或胰十二指肠下动脉吻合。胰十二指肠前后血管弓之间,以及与胰背动脉、胰横动脉之间都有广泛吻合(图18.24,图18.25,图28.27)。中结肠动脉也可与前血管弓吻合。

**胃网膜右动脉** 胃网膜右动脉属十二指肠动脉终末分支,是供给胃的主要血管(图18.28,图18.29)。胃网膜右动脉沿着胃大弯呈弧形行走,发出幽门升支及其他胃支,与胃左右动脉降支吻合。一些网膜支也起自胃网膜右动脉。左右网膜支在大网膜形成广泛吻合,并且与来自横结肠系膜后层网膜分支形成吻合。胃网膜右动

脉与胃网膜左动脉吻合(图18.30~图18.33)。

其他分支 一些不太固定的分支包括胃右动脉、胰横动脉、副胆囊动脉及十二指肠上动脉。

**胃右动脉** 胃右动脉可起自肝动脉上任何位置,在胃十二指肠前或后,并且与胃左动脉形成吻合。(图18.34)

**胆囊动脉** 胆囊动脉起自肝右动脉,分成深、浅两支。胆囊动脉也可起自肝动脉或胃十二指肠动脉。亦常见副胆囊动脉(图18.35,图18.36)。

## 肝的动脉

### 肝段解剖

肝内动脉在肝内的分布有一定的节段性(图18.37,18.38)。肝脏按肝裂、血管及胆管分布划分为段。三支主要肝静脉将肝脏分为四部分,每一部分接受一支门静脉。裂隙中只有脐裂表面可见,其余三裂隙同三支肝静脉相关,但在肝表面上并未显现。

### 右裂

右肝裂始于下腔静脉右侧缘,从右冠状韧带上层与下层交接处沿着该韧带附着处行走3~4cm,然后转向前至胆囊窝与肝右缘的中点。后面观,右肝裂与胆囊窝平行,越过尾突到达下腔静脉右侧。此斜面近冠状位,内含右肝静脉,发出分支向前至V、VIII段,向后至VI和VII段(图18.37,图18.38)。

### 正中裂(门静脉裂,也称作Cantlie线)

此肝裂从胆囊窝开始至下腔静脉右界。

后下观,正中裂从胆囊窝开始至肝蒂分叉处,然后至肝后下腔静脉(图18.37,图18.38)。

### 左裂

左裂由下腔静脉左侧至肝左面背侧1/3与腹侧2/3的连线上,左裂将左半肝分成两个区:前区和后区,即III段和II段。左裂并不是脐裂。下面,左裂伸至静脉韧带起始部(图18.37,图18.38)。

### 脐裂

脐裂的表面标志为镰状韧带,下缘处含有肝圆韧带。脐裂同右裂相比倾斜度小,与肝下界约呈50°夹角。

肝脏正中裂(肝中静脉在肝表面投影)将肝脏分成左、右半肝。正中裂从下腔静脉中点处延至胆囊床中点。肝右叶、左叶分别由肝右、左动脉供血。肝叶进一步可划分为段。肝右叶可分为前叶和后叶(也称作前内侧叶和后外侧叶)。左叶由镰状韧带和脐裂(弯曲脐静脉部分投影,又称圆韧带)分为外侧叶(左)和内侧叶(右)(图18.37,图18.38,图18.39)。

### 肝段

尾状叶是一独立的段,由肝右及肝左动脉及门静

脉提供血供,为I段,静脉直接汇入下腔静脉,也被称作 Spiegel 小叶。外科临床上常把它看作是肝左叶部分。尾状叶通过肝门后被称之为尾状突起的狭窄桥与右肝叶相连。在其左下,存在小而圆的乳头突起,有时完全覆盖了下腔静脉,将尾状叶与肝右叶连接(图 18.40a—d)。

肝左叶可进一步分为三段。左外叶通过门静脉左裂(肝左静脉在肝左叶表面投影)分为II、III段。II段位于后上,III段位于前下(图 18.41,图 18.42)。左内叶为IV段。IV段呈楔形,基底向前,它进一步可分为头侧部和尾侧部,分别称为IVa和IVb,IVa段也被称为肝方叶(图 18.41,图 18.43)。

肝右叶分为四段。右前叶分为VIII段和V段,VIII段在上而V段在下(图 18.44,图 18.45)。右后叶分为VI段和VII段,VI段位于下方而VII段位于上方。右后叶位于右前叶后外侧(图 18.46,图 18.47)。

肝脏分段,无论是肝右叶或肝左叶,都是顺时针分布。肝动脉、胆管及门静脉行走在肝段中央,而肝静脉行走于肝段之间的间隙中。除了脐裂由于镰状韧带及阔韧带能在肝表面看到外,其余肝裂均不能在肝表面看到(图 18.37,图 18.38,图 18.39)。

#### 肝脏显微结构

经典肝小叶呈多面体结构(在组织切片上呈六角形),直径约1mm,以中央静脉为中心,四周被 Glisson 系统的三件包围。每一肝三件包括一支门静脉、肝动脉、淋巴管及小叶间胆管。肝三件被称作门静脉或血管周围纤维鞘的结缔组织覆盖,四周被界板围绕。在人类,由于肝小叶并未被广泛接受,已有人提出了功能单位。功能单位是门静脉小叶,包括至少三个相邻部分经典小叶,相邻三个相邻经典小叶胆汁汇入门脉管的胆管中。而且,切片显示门静脉小叶呈多角形,以肝三件为中心,以穿过相邻中央静脉连线为边界。门静脉腺泡的概念对代谢组织十分有用。门静脉腺泡以前终末微动脉为中心,并且包括由它供应的肝组织,以其他腺泡及两个相邻中央静脉为界(图 18.48)。腺泡划分为三个区:1区(环门静脉区)、2区及3区(靠近中央静脉引流)。3区(位于循环的周围,靠近中央静脉)最易受损,而形成桥接坏死。1区靠近输入血管存活较长,并可激发肝脏再生(图 18.49)。

#### 肝脏终末动脉

肝动脉伴行门静脉和胆管分支,微小动脉进入小叶间质在小叶不同水平上终止,通过同小静脉入口形成吻合向腺泡1区供血(图 18.50)。与支气管动脉在肺中提

供支气管循环及肺动脉吻合一样,在肝脏,主要的动脉血流供应至门静脉周围区,胆管周围丛和胆管。在一定程度上,此动脉通过微小动脉与细小门静脉吻合,为腺泡及肝脏实质提供营养。事实上,由于肝动脉对于胆管的重要性,肝动脉应被称作胆道动脉。

Lunderquist 认为存在四种动脉门静脉交通:①胆道周围丛;②与肝窦相通的动脉门静脉吻合;③门静脉壁上的动脉门静脉吻合;④直接的动脉门静脉交通。流向门静脉壁的血运由来自肝动脉小分支供血。在较粗胆管有两层环形血管构成了胆道周围丛。内层是位于黏膜下层的毛细血管,汇入外层静脉丛(图 18.51)。肝内胆管由形成胆道周围丛的肝动脉分支供血,而肝外胆管接受供血渠道较多,但最常来自胃十二指肠动脉分支。

Ekataksin 认为,不同于门静脉广泛供血于肝窦,肝动脉供血于5个区域:①胆管周围丛;②汇管区间质;③门静脉滋养血管;④ Glisson 纤维鞘;⑤中央亚小叶肝静脉滋养血管,通过此血管血流通过小叶或直接流入肝静脉。

在汇管区,动脉床形成了独特的收集血管,形成一门脉系统,这个被称为肝动脉衍生的门脉系统,同微静脉形成吻合,或沿着或汇入微静脉而开口于小叶末梢。

在汇管区外,肝动脉离开三件鞘犹如孤立动脉直接流入两处区域:Glisson 鞘及中央亚小叶—肝静脉滋养血管。最终流入附近小叶的鞘膜动脉可能被误解为肝动脉是肝窦主要供血者。肝静脉滋养血管直接注入各自肝静脉,而未经过肝窦,这一现象常未被认识到,但有时被疑为一不寻常路径,即“旁路动脉”。

为了有助于说明,胆道被划分为三个区,分别命名为肝门部(右和左胆管),十二指肠上部(肝总管和胆总管上部)以及胰腺后部(胆总管下部)。

肝门部胆管(右和左)血供由直接来自于左右肝动脉的大量小分支在胆管表面形成的丰富血管网提供,并且这些血管网与胆管上部周围血管相连续(图 18.52)。

胆管上部血供实质是轴向的,大部分动脉起源于有名动脉。这些血管沿着胆管侧面行经。这些血管被命名为3点钟和9点钟动脉,并且大多数起源于胰十二指肠后血管弓和胃十二指肠动脉。大约60%供应十二指肠上胆管血管来自下面,向上走行,而38%来自右肝和其它动脉血流向下走行。仅有2%血供是非轴向的,来自于肝总或肝固有动脉。3点钟和9点钟处的动脉发出分支至胆管而形成胆总管周围丛(图 18.32,图 18.52~图 18.55)。

另一条供应十二指肠上部胆管血管是门静脉后动脉,该动脉来自腹腔干或肠系膜上动脉,并且紧邻其腹主动脉上起点发出。该动脉在门静脉后右行至胰头后面,到达十二指肠上胆管发出小分支至胆管后面(1

型)。在1/3标本中,门静脉后动脉经过十二指肠上部胆管后部到达肝右动脉(B型)。门静脉后动脉沿途发出分支加入胆囊周围丛(图18.53)。

胰后胆管由来自胰十二指肠后动脉或胃十二指肠动脉的小分支供血,形成一壁内血管丛(图18.52)。

### 肝动脉侧支

共有26种已知的潜在侧支为肝供血。它们可分为肝内侧支(图18.56)和肝外侧支(图18.57)。

#### 肝内侧支(图18.56)

- 血管外周
- 小叶间或段间血管
- 小叶内或段内血管
- 门静脉和肝静脉滋养血管
- 胆管周围丛

#### 肝外侧支(图18.57)

- 胰十二指肠血管弓
  - 胰十二指肠下动脉
  - 胰背动脉
  - Bühler弓(图18.58)
- 门静脉周围通路
  - 胆总管侧支
  - 十二指肠后或十二指肠上动脉
  - 胆囊动脉
  - 胰背动脉右支
  - 肝门部无名分支
- 胃左动脉途径
  - 胃左动脉与胃右动脉吻合
  - 胃左动脉通过小网膜囊与肝右吻合
- 膈下动脉途径
  - 右膈下动脉
  - 左膈下动脉
- 右结肠旁沟路径
  - 中结肠或右结肠动脉分支
  - 至肝曲分支
- 网膜支
- 乳内和腹壁上动脉
- 肋间和腰动脉
- 右肾动脉的被膜支

### 肝动脉变异

超过40%标本,肝动脉起源和路径存在变异(图18.59)。两个定义必须明确:“代替”动脉起自不同的血管,根据标准定义,代替了典型血管,“副”动脉按照标准定义是多了一条血管。

### I型

第1种类型是代替了肝总动脉,起自肠系膜上动脉。替换的肝总动脉穿过或在胰头后行走(图18.59,图18.60)。

### II型

第2种类型是短的肝总动脉分成左、右肝动脉。左、右肝动脉可分别自腹腔干发出。胃十二指肠动脉起自肝右动脉(图18.59)。

### III型

第3种类型是代替的肝右动脉起自肠系膜上动脉,而肝左动脉自腹腔干发出(图18.59,图18.61)。

### IV型

第4种类型是代替的肝左动脉起自胃左动脉,而肝右动脉自腹腔干发出(图18.59,图18.61)。

### V型

第5种类型肝左和肝右动脉起自腹腔干,但同时有副肝右动脉从肠系膜上动脉发出。副肝右动脉穿过或在胰头后行走(图18.59)。

### VI型

第6种类型是副肝左动脉起自胃左动脉(图18.59)。

### VII型

第7种类型是副肝左动脉起自右肝动脉(图18.59)。

### VIII型

第8种类型肝右动脉在前面经过肝总动脉,而非在后面经过(图18.59)。

### 脾动脉

脾动脉发出分支至胰、胃和脾。在80%的标本中脾动脉起自腹腔干。大多数滋养胰体和胰尾的血管起自脾动脉(图18.62,图18.63,图18.64)。

### 胰的动脉

胰腺并不像其他腹腔脏器一样有门,它位于腹腔干和肠系膜上动脉之间,接受起自几个重要血管动脉的血供(图18.65)。胰头的动脉起自胃十二指肠、腹腔干或肝总动脉。

#### 胰十二指肠动脉弓

胰头被两套动脉弓环绕,胰十二指肠前和后动脉弓,均为胃十二指肠动脉分支。后弓位于胃十二指肠动脉近端,而前弓和胃网膜右动脉一样,为胃十二指肠动脉终末支。胰十二指肠前动脉弓在胰头后方与后弓相连,形成一个总干,称为胰十二指肠下动脉(或干),最后与肠系膜上动脉第1空肠动脉吻合。在一些标本中,此并非一真正的弓,而是至胰头的一条终末动脉(图18.24~图18.27)。

### 胰背动脉

至胰颈及大部分体部的血管是胰背动脉(图18.22, 图18.65)。胰背动脉大多数源自脾动脉开始段,但也经常起自腹腔干分叉(图18.66)或肝总动脉(图18.67)。偶尔也起自肠系膜上动脉或其分支(图18.23,图18.68,图18.69)。胰背动脉通常在右面与胰十二指肠动脉前弓或其他胃十二指肠动脉分支通过一条吻合支(胰前弓)相连接,并在左面发出胰横动脉贯穿整个胰腺体部和尾部(图18.65,图18.66)。胰背动脉也可上升成为网膜支及真正的或副中结肠动脉(图18.70)。

### 胰大动脉

胰体部由胰大动脉供血(图18.71)。胰大动脉可以是单支,但通常是一组梳状分支,同脾动脉垂直。胰大动脉与胰横动脉吻合。

### 胰尾动脉

胰尾部由起自脾动脉胃网膜右动脉或脾动脉支的多条分支供血(图18.72)。这些分支同胰横动脉和胰大动脉的分支相吻合。

### 胃短动脉

胃短动脉起自脾动脉及其分支,脾的上、下极动脉(图18.21,图18.28)。胃短动脉提供胃大弯头侧血供(图18.17),数目可有1~4条,甚至有9条动脉。并同其他血管分支吻合。

### 胃后动脉

胃后动脉起自脾动脉,供应胃底后面,通过脾胃韧带,并可发出分支至脾上极。

### 胃网膜左动脉

该动脉通常为脾动脉的分支,常与脾动脉下面的分支共干,也可单独起源于脾动脉。胃网膜左动脉到达胃大弯中部后最终与胃网膜右动脉吻合(图18.73)。网膜左动脉是胃网膜左动脉的一条主要分支,在相当多标本中可形成明显的血管弓。其他发出的分支有网膜动脉和沿胃体和幽门分布的胃短血管(图18.21,图18.28,图18.64)。

### 脾动脉终末支

脾动脉在分成5支或更多支后进入脾门(图18.74,图18.75)。脾动脉循环包含多个独立的段,脾段相邻,但动脉互不相通。在脾脏里,细小微动脉分支穿出小梁后其外膜被动脉周围鞘替代。这些鞘膜同脾淋巴滤泡一起构成了白髓。微动脉进一步分成一系列直血管即穿支动脉,这些动脉穿过白髓边缘区后,鞘膜增厚,同时有

巨噬细胞和纤维细胞聚集,形成新月体。穿过新月体,每一血管继续分成微小动脉或分成两支,最终,血液进入红髓和静脉窦,微静脉和小静脉,小静脉形成较大静脉,离开脾门。

### 脾段分支

在超过80%标本中,仅有两个脾段:上段和下段。超过65%标本中上段较下段大和重。在少数标本中,存在3个和4个脾动脉(上、中、下段动脉)。

### 腹腔干变异

在55%~65%标本中,腹腔干分成三支:胃左动脉、脾动脉及肝总动脉。在超过55%标本中,胰下动脉也以单干或单独起自腹腔干。其余标本中在起始处有一条或多条代替动脉。腹腔干也可缺乏,三条动脉可独立起自腹主动脉(图18.76)。Couinaud描述了下面八种不同的腹腔干变异:

#### I型 经典腹腔干:肝胃脾干

此为经典腹腔干结构,肝动脉、胃左动脉、脾动脉以共干起自腹主动脉(图18.77)。有三种亚型:①肝脾共干而胃左动脉从该干发出(图18.74);②肝胃脾动脉同时发出,形成三叉(图18.77);③胃脾共干,脾动脉较粗而肝动脉在脾干上发出(图18.18,图18.78)。

#### II型 肝脾共干

肝动脉和脾动脉共干,而胃左动脉从腹主动脉发出(图18.16)。

#### III型 肝胃共干

肝动脉和胃左动脉共干,而脾动脉直接从腹主动脉上发出(图18.63)或从肠系膜上动脉发出,称为脾肠系膜干。

#### IV型 肝脾肠系膜干

胃左动脉直接从腹主动脉发出,而肝、脾动脉及肠系膜动脉形成一干(图18.79,图18.80)。

#### V型 胃脾干

该型最复杂。胃左动脉和脾动脉形成一干。肝中动脉若出现,可从腹主动脉或肠系膜上动脉发出。肝若中动脉不存在,可被肝右或肝左或两者同时代替。

#### VI型 腹腔肠系膜干

肠系膜上动脉从腹腔干发出。

#### VII型 腹腔结肠干

左结肠动脉或中结肠动脉起自腹腔干。

#### VIII型 腹腔干阙如

3支重要动脉直接起自腹主动脉。

### 肠系膜上动脉

肠系膜上动脉是腹主动脉腹侧第二分支,供应所有

小肠、右半结肠、大部分横结肠(图18.81,图18.82)。肠系膜上动脉起点大约在胰后面腹腔干起点下1cm,脾静脉在其前面越过。左肾静脉恰好在肠系膜上动脉后面第一厘米处跨过,紧接着是胰腺钩突和十二指肠水平部。

#### 分支

胰十二指肠下动脉

前支

后支

空肠和回肠支

直血管

回结肠动脉

上支

下支

升结肠动脉

盲肠前、后动脉

阑尾动脉

回肠支

右结肠动脉

升支

降支

中结肠动脉

右支

左支

其他代替或副动脉

不同起始的肠系膜上动脉

终末动脉和小肠绒毛

#### 胰十二指肠下动脉

这是肠系膜上动脉右侧第一条分支,也可起源于第一空肠支,分为前支和后支。前支在胰头前穿过汇入胰十二指肠前弓。后支在胰头后穿过,并同胰十二指肠后弓相吻合(图18.83)。

#### 空回肠动脉

空回肠动脉起自肠系膜上动脉左面,数目在12~15条左右。这些动脉为空回肠供血,除了末端回肠,形成一系列3~4级弓和吻合。直动脉和短动脉起自第4或第5级弓,为小肠壁和黏膜供血。

#### 回结肠动脉

回结肠动脉是肠系膜上动脉右侧的最后分支,它起自壁层腹膜后,为末端回肠、右半结肠及阑尾供血(图18.85,图18.96)。有四条主要分支:升支至右半结肠(与右结肠动脉吻合),盲肠支(前和后)至盲肠,回盲支至回肠,同肠系膜上动脉终末支及阑尾动脉相

吻合。

#### 右结肠动脉

右结肠动脉起自肠系膜上动脉中部。有时与回结肠动脉有共同起始。它在壁腹膜后走行,至升结肠,有两个分支,升支和降支。降支与回结肠动脉动脉吻合,升支与结肠中动脉吻合(图18.87~图18.91)。

#### 结肠中动脉

结肠中动脉起自肠系膜上动脉刚出胰腺处,在横结肠系膜中行走,有左、右两条分支,右支与右结肠动脉相吻合,左支与左结肠动脉吻合,左结肠动脉为肠系膜下动脉的一条分支,结肠中动脉可被替代而从胰背动脉或腹腔干发出(图18.92~图18.95)。

#### 其他代替动脉和副支

肝总动脉、胃十二指肠、副肝右动脉,副胰动脉或脾动脉均可起自肠系膜上动脉。胰背动脉起自肠系膜上动脉者占14%(图18.33,图18.68)。代替肝动脉或副肝动脉在胰头后紧贴胰腺组织行走,有时被胰腺实质包裹(图18.96)。Bühler弓是在腹腔干和肠系膜上动脉之间一条不多见的通路(图18.58)。

#### 肠系膜上动脉的不同起源

肠系膜上动脉大多起自腹主动脉,但也可作为腹腔干系膜干,也可与脾动脉干共同起始(图18.76)。

#### 终末动脉及小肠绒毛

小肠壁层血管起自直血管和短血管而形成肌外丛(图18.97)。在穿过肌肉后,形成丰富的黏膜下血管丛,同时发出返支进入肌肉汇入肌肉外丛。黏膜下丛存在于小肠全长,以近似直角分布,由黏膜下血管丛发出垂直动脉到绒毛及黏膜。在小肠也可有黏膜血管丛存在(图18.98)。

绒毛的血液循环由起源于黏膜下血管丛的单个微动脉供应,直径约20 $\mu$ m,它走行至绒毛口,随即毛细血管化,失去平滑肌包绕。在绒毛的尖端,微动脉呈树枝状,并被分成细微的上皮下管道系统,这个系统完全回流入一个中心静脉。同时还存在中心淋巴通道。绒毛的动脉静脉袢很接近,绒毛内有营养物质及氧的交换,在小肠缺血血流缓慢时交换减少(图18.99)。

有证据表明肠壁黏膜下血管丛存在动静脉吻合,而血流进入肠的调节因素是复杂和相互依存的,从而保证血液能均匀流动,并且能克服来自其他局部和中心的阻力(图18.100)。



### 肠系膜下动脉

肠系膜下动脉供应横结肠的左侧1/3、降结肠、乙状结肠及部分直肠。它的发出处高出主动脉分叉部数厘米,并且直径比肠系膜上动脉小很多。肠系膜下动脉在腹膜后走行,发出左结肠分支,进入乙状结肠并发出直肠上动脉。

#### 分支

##### 左结肠动脉

升支

降支

##### 乙状结肠动脉 (左下结肠动脉)

##### 直肠上动脉 (痔上动脉)

右支

左支

#### 左结肠动脉

此动脉走行于腹膜后,分成升支和降支。升支到达横结肠系膜,与中结肠动脉吻合。来自深层的血管弓为横结肠远侧及降结肠提供血供。降支与最高位乙状结肠动脉吻合。从这些动脉吻合发出结肠壁旁连续的边缘动脉,它们被称为Drummond边缘动脉(图18.104,图18.105)。与左结肠动脉升支和结肠中动脉左支吻合的边缘动脉的吻合通常由一个称作Riolan弓完成。当Riolan弓发育不良时,将在吻合处出现临界区域,称为Griffith点,它位于结肠脾曲,当肠系膜血管一支闭塞时,可导致左半结肠缺血的发生。

#### 乙状结肠动脉

在乙状结肠系膜中有2~3条乙状结肠动脉,分支供应降结肠及乙状结肠。它与左结肠动脉降支形成高位吻合,与直肠动脉形成低位吻合(图18.105,图18.106)。

#### 直肠上动脉

此动脉在乙状结肠系膜内降至骨盆,到达直肠时分为两侧支:左支及右支,进一步分成小分支到达肛门括约肌,形成动脉环环绕低位直肠(图18.107)。结肠中动脉(髓内动脉分支)和直肠下动脉(阴部内动脉的分支)之间存在交通(图18.108)。

#### 腹主动脉的侧支

#### 膈下动脉

膈下动脉可以以干的形式或在腹腔干的起始部以独立的血管发出(图18.1,图18.4),这些动脉沿膈肌脚上行(图18.109)。每条动脉分成中间支和侧支(图18.110),

中间支弯曲向前而侧支到达胸壁与肋间与膈肌动脉形成吻合(图18.111)。每条动脉发出细小的肾上腺支供应肾上腺上部(图18.112,图18.113)。膈下动脉通过与三角韧带内裸区的血管吻合供应肝脏的Glisson系统(图18.115)。

#### 肾上腺中动脉

这些小动脉在主动脉侧方约相当于肠系膜上动脉的起始部,到达肾上腺与膈上动脉吻合,肾上腺下动脉起始于肾动脉(图18.1,图18.4)。右肾上腺中动脉走行于下腔静脉的后面。

#### 肾上腺动脉

肾上腺是血运丰富的器官,由三组动脉供应(图18.116):肾上腺上动脉(图18.114),肾上腺中动脉(图18.117)及肾上腺下动脉。它们起始于膈下动脉、主动脉和肾动脉。

被膜动脉在进入腺体前广泛分叉形成被膜下丛,进入球状带形成窦状隙。窦状隙延续进入束状带,在细胞束间形成皮质窦状隙,随即在网状带形成深丛,在网状带的内部有肌纤维,扮演着皮层髓质阀门的角色限制或开放血流。

一些稍大的微动脉通过已知的路径,将髓质毛细血管与被膜动脉连接。髓质毛细血管丛连接髓质静脉,髓质静脉从肾门发出形成肾上腺静脉,右侧注入下腔静脉,左侧注入肾静脉。

#### 肾脏的动脉

#### 肾外动脉

肾动脉一般为单个血管,在第1、2腰椎之间,两侧肠系膜上动脉下(1~2cm)发出。肾动脉通常稍向尾侧倾斜,靠近肾窝。肾动脉发出肾上腺下动脉后,分成前后两支。左肾动脉起始部高于右肾动脉,但并不是恒定的。

肾血供常存在解剖学变异。肾动脉变异的发生较肾静脉普遍,也较相同大小的其他器官的动脉常见。

#### 调查材料

肾蒂(266例)从133例经福尔马林浸泡过的成年人尸体获得,两种性别都有,经诊断死于非肾脏疾病。所见

图18.119,图18.120,图18.121描述了每种肾动脉血供类型的发生率。现行及由此用来命名肾动脉的专门术语如下:

#### 肾门动脉

主动脉分支,在肾门起始部进入肾脏(图18.119a)。

### 肾门外动脉

肾动脉分支，在肾门外进入肾脏（图18.119b）。

### 上极动脉

主动脉分支，在上极进入肾脏（图18.119d）。

### 下极动脉

主动脉或髂总动脉分支，在下极进入肾脏（图18.120a）。

### 少见的分支

肾动脉主干分支前的长度小于1cm（图18.120c）。

当肾动脉存在变异时，这些血管应该称为多重动脉。

肾门外上极支血管的存在不能被认为是解剖变异，因为它是肾动脉主干的分支（图18.119b、d）。在266肾蒂中有81例存在肾动脉血供变异。肾动脉的变异在左、右肾无明显差异。在12例（4.5%）中有5例（1.9%）双侧变异相同，变异中1例存在双侧变异。

有报道黑人多支肾动脉变异的发生率较低（0.17%），也有个别报道黑人多支肾动脉变异的发生率比白人高（图18.121）。

### 异位肾

异位肾比较少见，在人群中约为0.1%，通常认为尾侧存在多支动脉变异，但也不是绝对的，最常见融合型为马蹄肾，但有很多种异位肾存在，如十字肾，骶骨前融合肾及骨盆内肾。对这些畸形的血供很难判断。从主动脉低位或盆腔动脉发出的多重动脉通常供应异位肾脏（图18.122，图18.123）。

### 肾内动脉

肾动脉在分出肾上腺下动脉后分成前、后两支。后支（肾盂后动脉）作为后段动脉供应同名段，不再分支。肾动脉前支分出3~4支段动脉。肾动脉分支为终末血管，在段动脉之间无吻合。这些段动脉穿入肾实质进入小叶间动脉（漏斗动脉），与肾盂漏斗和肾小盏相邻，进入肾椎体间的肾柱（图18.124，图18.125，图18.126）。

随着小叶间动脉的向前走行，它们发出弓状动脉（图18.124，图18.125，图18.126）。弓状动脉发出小叶间动脉，沿肾周围走行，发出肾入球小动脉。入球小动脉进入肾小囊（Bowman囊），形成肾小球，出球小动脉由此离开（图18.127），这些由肾小球在一起的复合体即为肾小体（Malpighi）。在肾小体中，可以发现血管极，出球与入球动脉位于此。在对侧有尿极，此处肾小囊变细为管（图18.127）。

由于肾动脉分支及这些血管的肾内分布存在变异，故对这些单独血管的研究实用价值是有限的，而对肾内动脉及肾集合系统之间的关系及这些特殊肾组成部分之间关系的研究才是有用的。并且，动脉和集合系统之间

的解剖学关系在肾不同的部分有相当固定模式，而且这些关系不依赖于动脉段的数目和组成上。

### 调查材料

调查了82例带有肾内动脉的三维灌注腐蚀肾脏集合系统，标本取自41具新鲜尸体，两种性别都有，均死于非肾脏性疾病。

依照已知的比例和技术，将黄色聚酯注入输尿管来填充肾集合系统，红色聚酯注入肾动脉主干充填肾动脉分支。只有那些是一条肾动脉的肾脏才能应用于此研究。

为了研究肾内动脉与集合系统的关系，将肾动脉树最大充盈以保持与活体时一样的空间。由于黄色聚酯粘度低及穿透力持久，聚酯能进入叶间动脉、入球动脉、肾小球、出球动脉甚至直血管。因此，经过腐蚀和清洗，标本变得像海绵（图18.128），犹如肾小球充满了聚酯。如果我们在放大镜下观察标本，就会很容易看到肾脏的微循环（图18.129，图18.130）。微血管和肾小球可用针移去，这样就可清楚看见要观察的动脉和集合系统了。

### 所见

根据以上结果可以认定肾盂肾盏系统与肾脏的特殊区域。

### 上极

上段动脉（尖）可有不同的起源，但通常由前上段动脉发出，定位于内侧中线，走行于上极最上层。这条动脉通常起源于近端，远离漏斗走行到达上段（图18.132a，图18.133），并且与集合系统无关。

在86.6%的标本中（82例中的71例），上部肾盏的血液供应来自两条动脉：一条起源于肾动脉前支，另一条起源于肾动脉后支。两条动脉干包绕上极部肾盏，沿着肾盏漏斗的前后表面走行（图18.132a、b）。在其余的13.4%中，这两条动脉只起源于肾动脉的前支或后支。

### 中区（肾门）

在所有样本，肾中部前表面中区的血液供应均来自肾动脉前支。有两种可能：64.6%的标本（82例中的53例）有一条动脉水平走行于肾中部（图18.134a，图18.135）。肾中部接受来自起源于其他区域的分支。肾盏与前支的关系有很多变异并且依赖于肾盏的变异，它在肾中部的特征性较为明显。通过静脉内肾盂造影可显示肾中部动脉血管分布：如果中部肾盏独立于上部及下部肾盏，肾中部通常有动脉；相反，如果它依赖于上部及下部肾盏，肾中部通常接受来自其他区域动脉的2级分支（图18.14）。

### 下极

在下极，可发现两种动脉分布。62.2%标本（82例

中的51例)下极动脉供应,不管是前或后,都来源于下段动脉(图18.137,图18.138)。这条血管来自肾动脉主干的前支,走行在肾盂输尿管交接处的前面,进入下级后分出前支及后支。前支与下漏斗的前面相关联(图18.137a)。后支走行于下肾盏颈之下,到达肾的后部(图18.137a,b)。在这些标本中,后段动脉不到达下漏斗,其后面没有动脉。在这种情况下,下极的前部和后部均有单一的前支供应(下段动脉)。

在其余37.8%的标本(82例中的31例),前支由下段动脉发出,而后支是后段动脉的直接延续(肾盂后动脉)(图18.139a,b,图18.140)。在这些标本中,下极的前部由前支供应而后部由后支供应。

#### 肾背侧

肾背侧由下段动脉供应(肾盂后动脉),它是肾动脉主干后分支的直接延续。在肾实质中,肾盂后动脉通常被描述为一个弧形,其凸面发现3个固有分支(上、中、下,图18.141,图18.142)。上支与上漏斗的后面邻近。很多时候,后段动脉分出2条甚至3条与上极背侧有关的上支(图18.141)。中支供应后段的中部并与肾中部前支相互交错。下支是肾盂动脉后本身的延续(图18.141)。如前所述的走行及排列依赖于下部的血管分布(图18.137,图18.139)。

后段动脉本身与上漏斗有密切的联系,在57.3%的标本,后段动脉与肾盂输尿管连接部(图18.143a)关系密切。在这种情况下,这条动脉通常被描述为连接上漏斗的一条弧(图18.143b)。在其余42.7%的标本,后段动脉走行于肾盏的中后面(图18.143c)。

#### 与输尿管肾盂连接处的关系

在53.7%的标本(82例中的44例),发现下段动脉经过这部分进入下极时与肾盂输尿管连接(UPJ)的前面有密切的关系(图18.144a),在这些标本中,有一条前动脉和一条后动脉同时通向UPJ(图18.145),其余的46.35标本中(82例中38例),UPJ与动脉无论在前面和后面都没有关系(图18.144b,图18.146,图18.147)。

#### 动脉段分析

对一个器官(段)区域独立性划分可以不同的结构为基准,并且依据它们独特的重要功能。在肾脏,动脉之间没有吻合。肾动脉的一些1、2级分支被称为段动脉,而这些动脉所供血的区域被称为肾段。由于肾内静脉没有形成段,并且随意地吻合,所以肾的分段主要以动脉供应为基础。

为了研究动脉段分布,也可采用聚酯树脂内灌注肾动脉血管后,经过计算能从肾表面判断每段所占表面积来研究。

#### 调查材料

对从33例新鲜尸体得到的49个肾内动脉树的灌注标本进行了研究,标本中两种性别都有(均死于非肾脏性疾患)。其中16例,双侧肾都进行了研究,而另外17例,只研究了单侧。在此研究中,只分析了那些只有单一肾动脉的标本。

我们将能被确认在肾门外由表肾动脉发出的一级或二级分支定义为肾段动脉。我们把后段动脉(肾盂后动脉)看作是肾动脉的后分支,而不把肾实质内的亚分支(分支)看作是段动脉。

如前述那样将聚酯(容积从2.6~6.0ml)注入各个段动脉。每段动脉注入不同颜色的树脂,具体如下:

后段:红色

上段:褐色

上前段:蓝色

下前段:白色

下段:黄色

两种其他可能存在:首先,当到达肾上端(上段)的肾动脉为后段动脉(肾盂后动脉)一分支时,上段被染成与后段相同的颜色(红色),因为在这些标本中,无论是在解剖学还是功能上,肾上端的动脉血供都是由后段动脉提供的。第二,当肾中部只有一条段动脉时,上前段和下前段将融合成前段(这段被注入蓝色树脂)。

肾段可能的分布情况列于图18.148和图18.149。

在灌注之后,将它们水平放置并对前、后部造影(图18.150)。在造影时放置一个B-100半透明Weibel格于每一肾段的表面,利用点计数理论来估计(图18.150)每一段的表面积。B-100格呈现100个点,每一个都为正方形几何中心(图18.150c)。如果将一个B-100格与一个灌注照片相叠加,就可估算与投影表面相对应的点的数目(图18.150d)。因为每个肾段都注入了不同的颜色,所以就可能将对应于每一肾段的点数求出来。利用这项技术并对结果处理,我们能推算出每个动脉段在整个肾所占的比例。

在这项工作中,对百分比的绝对值处理后,也就是说,计算了投影中每个面(前面和后面)的点数。结果处理后得到一点占整个肾(100%)的百分比。之后,依同一标准估计每一段两面上的点数,这样就得到了每一段的百分比例。

例如:全肾(前面和后面)占85点,下段(前后表面)占27点。

因此:

85点(全肾) = 100.0%

27点(下段) = X

$X = 27 \div 85 = 31.8\%$  (下段)

结论: 在所有单一肾动脉的肾脏中, 肾动脉主干分支为一前支和一后支。前支直径通常大于后支。

在61.2%的人(49例中的30例), 肾为5段动脉(图18.151a,b); 而在38.8%的人(49例中的19例) 肾动脉4段(图18.151c,d)。

#### 上段

上段动脉通常有肾门外起点。在73.5%的标本(49例中的36例), 这条动脉由肾动脉主干的前支发出而26.5%的标本由后支(后动脉段)发出。当到达肾上端(上段)的主要动脉为后段动脉(肾后动脉)的分支时, 我们认为上段不是独立的而是包含了后段(图18.151)。当后段独立存在时(图18.151), 它占全肾的比例从1.84%~27.03%不等(平均13.02%)。

#### 上前段

在61.2%的标本(49例中的30例)发现了上前段(图18.151a,b)。它占全肾的比例从5.17%~34.22%不等(平均21.36%)。

#### 下前段

下前段占61.2%(49例中的30例)(图18.151a,b), 它占全肾的比例从1.29%~25.8%不等(平均17.18%)。

#### 前段

在38.8%的人(49例中的19例), 肾中部只有一条段动脉, 上前及下前段融合为前段(图18.151c,d)。当前段存在时, 它占全肾的比例从16.5%~42.9%不等(平均28.44%)。

#### 下段

在100%的标本都可发现下段(图18.151)。它占全肾的比例从7.42%~38.18%不等(平均22.65%)。

#### 后段

像下段一样, 100%的标本都有后段(图18.152)。它占全肾的比例为14.5%~52.93%(平均33.76%)。

后段由后段动脉(称为肾盂后动脉)供应, 它占全肾比例平均为33.76%, 其占肾比例的最大值为52.93%(图18.152b)。这一点非常重要, 因为它代表了后段动脉的重要性。

### 被膜及肾周侧支循环

肾被膜动脉系统由三条组成: 上、中、下被膜动脉(图18.153, 图18.154)。这些血管通常为肾上腺血管或由其发出, 也可由肾动脉主干或生殖腺动脉发出。

上被膜动脉通常由肾上腺下动脉发出, 或由肾动脉主干及其分支发出, 也可由膈下动脉, 主动脉或上极动脉发出。

中被膜动脉由肾动脉或其肾门主要分支发出。

下被膜动脉通常被忽视, 但通常起自辜丸(卵巢)动脉和下极动脉。

有一些被膜穿动脉由弓形及叶间动脉发出, 将被膜动脉与肾内循环连接起来。这些被膜穿动脉通常很小, 只有上一级通路和动脉阻断时才扩张。

肾盂动脉非常细, 在血管造影和解剖时都很难找到。在肾动脉阻塞性疾病时, 它们才扩张成扭曲的小血管。输尿管及肾盂输尿管动脉也很细, 由肾动脉主干或其主要分支发出, 它也可由辜丸动脉或卵巢动脉发出。

### 辜丸动脉及卵巢动脉

辜丸动脉及卵巢动脉由腹主动脉向前分出下行(图18.1), 在下腔静脉前与性腺静脉伴行。在右侧走行于输尿管的前方, 在左侧则起始部走行于左性腺静脉的后方, 之后位于左输尿管前方(图18.153, 图18.155)。性腺动脉可由肾下极动脉发出(图18.156), 并可分支供应输尿管。两侧的辜丸动脉均通过腹股沟深环进入精索, 沿腹股沟管进入阴囊。在辜丸的后上部, 在它的内及外表面有两条分支, 分叉后形成血管膜(图18.157)。输尿管、肾周脂肪、髂淋巴结及提辜肌由辜丸动脉提供血供。卵巢动脉与辜丸动脉相对应, 但在盆部有不同的径路, 它供应卵巢, 到达子宫阔韧带。卵巢动脉的一些分支供应输尿管、子宫颈并与子宫动脉存在吻合。

### 腰动脉

每侧通常有四条腰动脉, 由腹主动脉的后发出。第5对细小动脉可由骶中动脉发出, 但骶髂动脉的腰支通常占据这个位置。这些动脉在腰椎后面走行至后腹壁(图18.158), 它们相互吻合(图18.158), 并且与肋间、肋下、髂腰、旋髂深及腹壁下动脉相吻合(图18.159, 图18.160, 图18.161)。

#### 背支

#### 脊髓支

#### 肌支

腰动脉的背支供应腰部肌肉、关节及皮肤(图18.159, 图18.160)。腰动脉脊髓支进入椎间隙供应其结构及椎体连接。它们与来自上面、下面动脉相吻合, 并越过中线。第1腰动脉的脊髓支供应脊髓, 其余的供应马尾、脊膜和椎管。

背支的肌支供应附近的肌肉、筋膜、骨、红骨髓、韧带和关节(图18.161)。

### 骶正中动脉

它是腹主动脉后部的细小分支,由腹主动脉分叉上分出,沿中线下行,行于腰4、5椎体,骶骨,尾骨的前面,与直肠、髂腰动脉的腰支及骶动脉外侧支均有吻合(图18.160)。

### 末端分支

#### 髂总动脉

腹主动脉分叉位于第4腰椎水平,分成两条动脉,

称为左、右髂总动脉,供应盆腔及下肢。髂总动脉分成沿髂总动脉方向走行的髂外动脉及向内后走行的髂内动脉。

除了末端分支,髂总动脉分支供应周围组织、腹膜、腰大肌、输尿管及神经。偶尔分出髂腰和附属肾动脉供应正常的和异位肾。

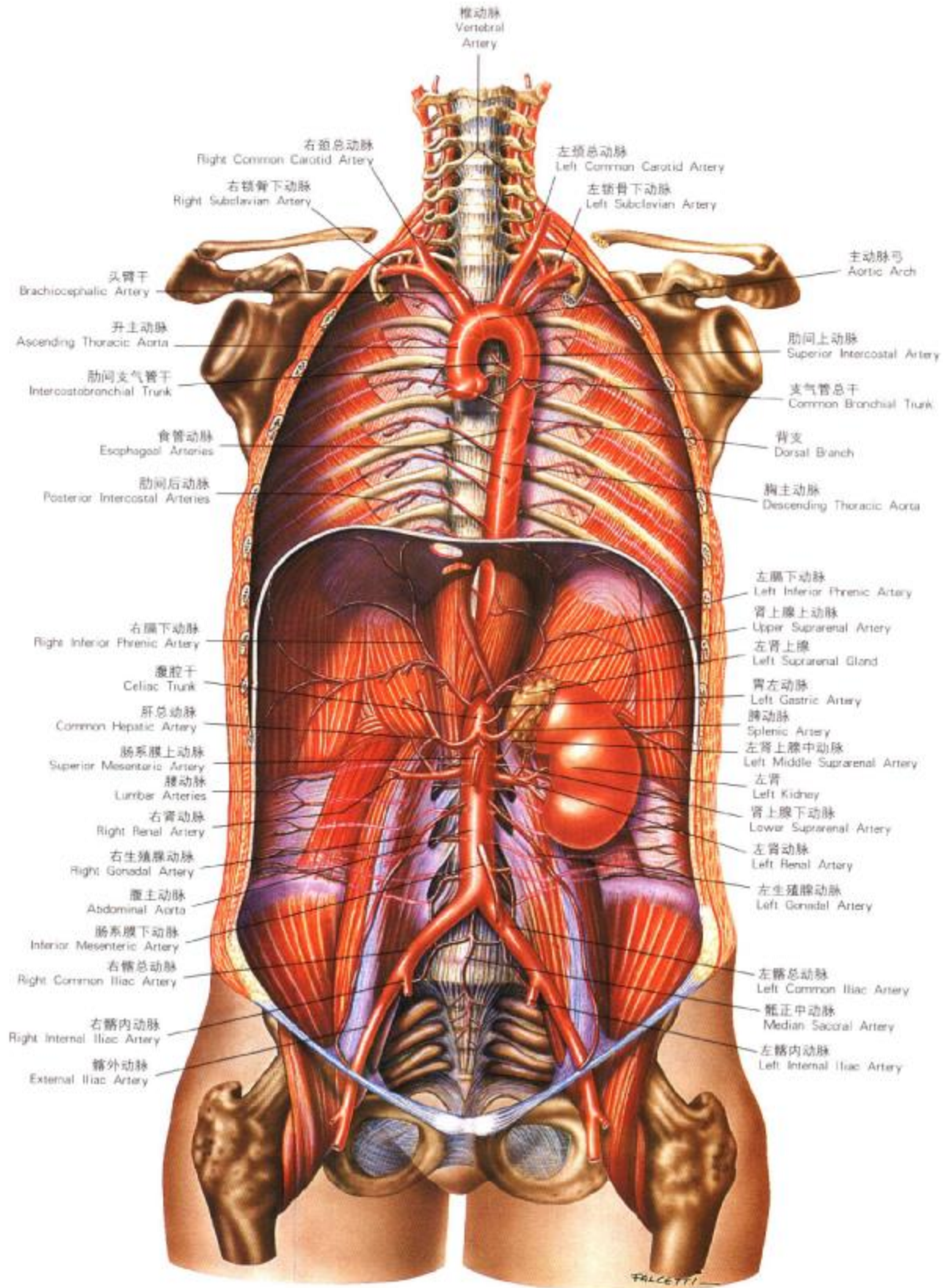


图 18.1 胸主动脉和腹主动脉及其分支的模式图。

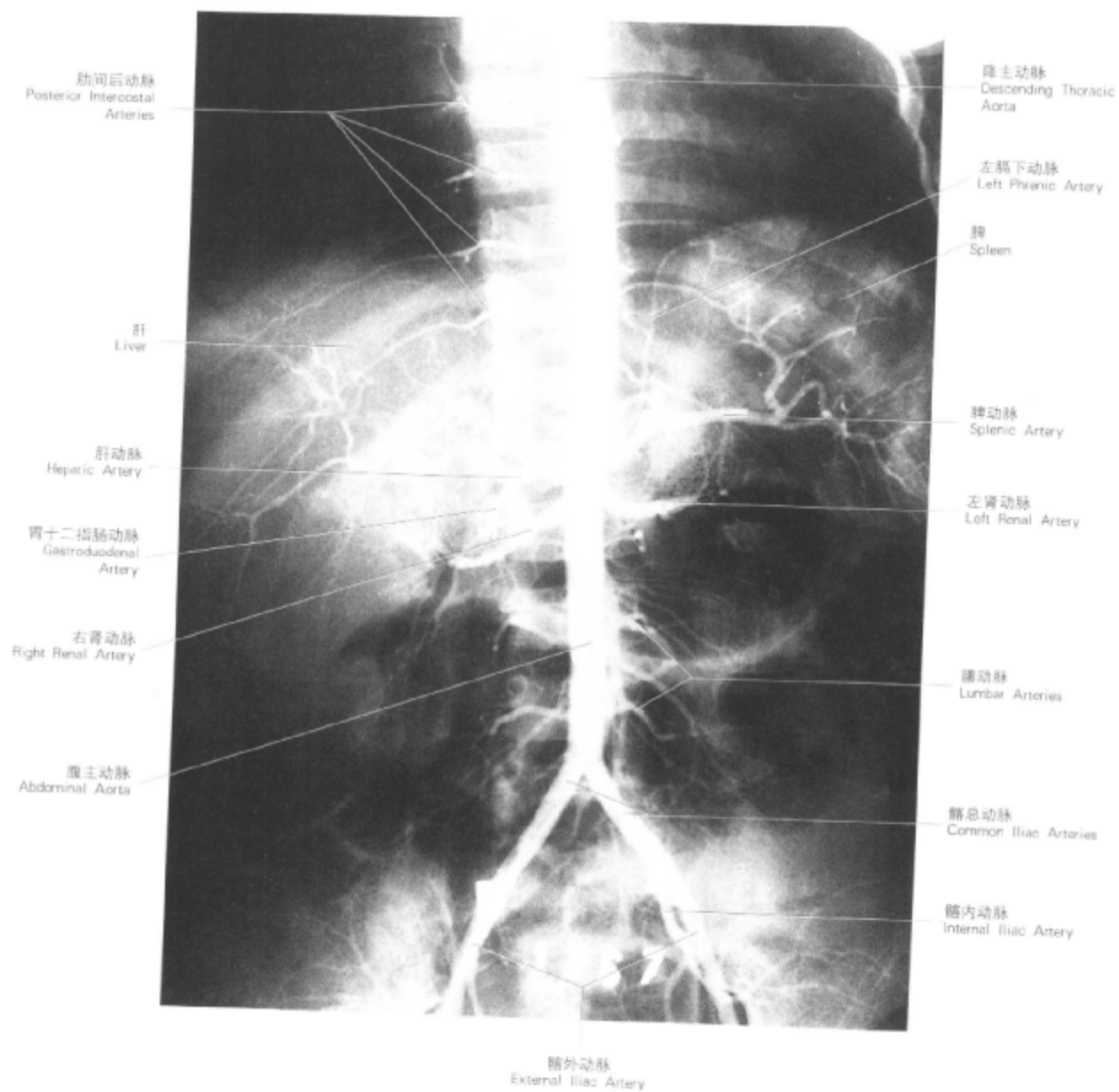


图 18.2 胸主动脉和腹主动脉及其分支血管造影。



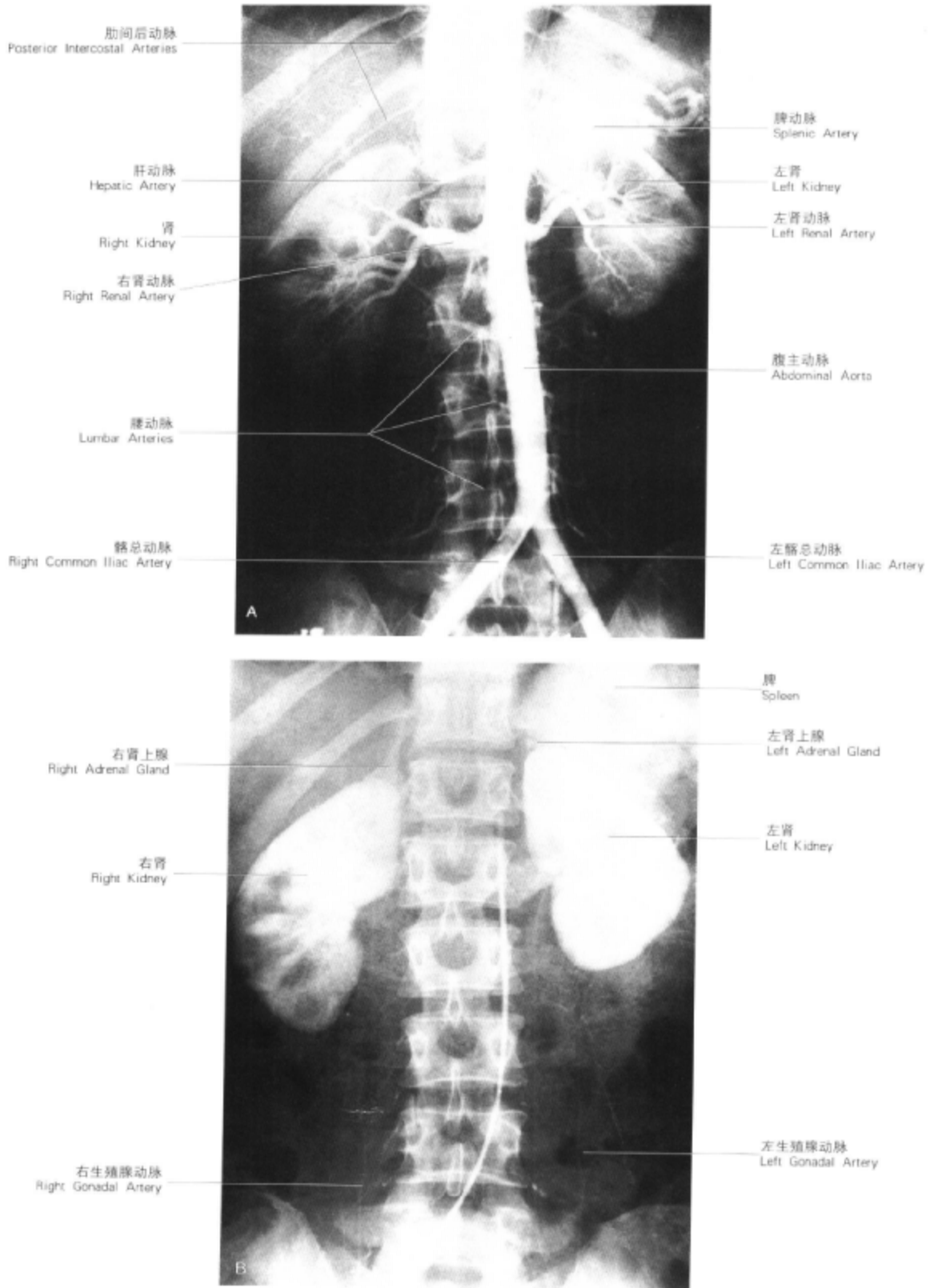


图 18.3 A: 腹主动脉及其分支血管造影。B: 腹主动脉血管造影晚期像。显示双侧肾脏和肾上腺对比增强。

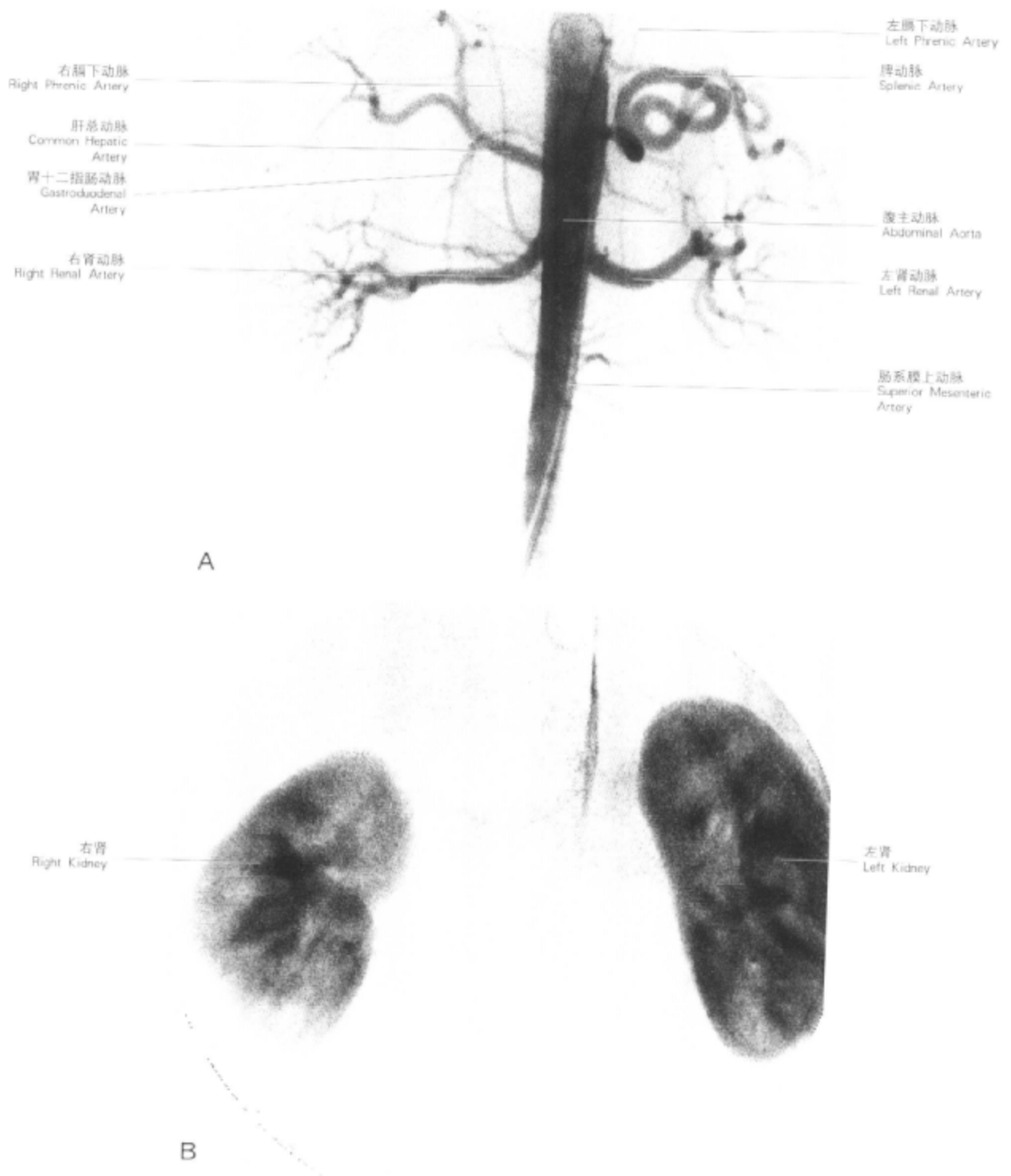


图 18.4 A: 腹主动脉数字减影。显示肾动脉、腹腔干起始和肠系膜上动脉间的关系。B: 主动脉造影的晚期像显示双侧肾脏。

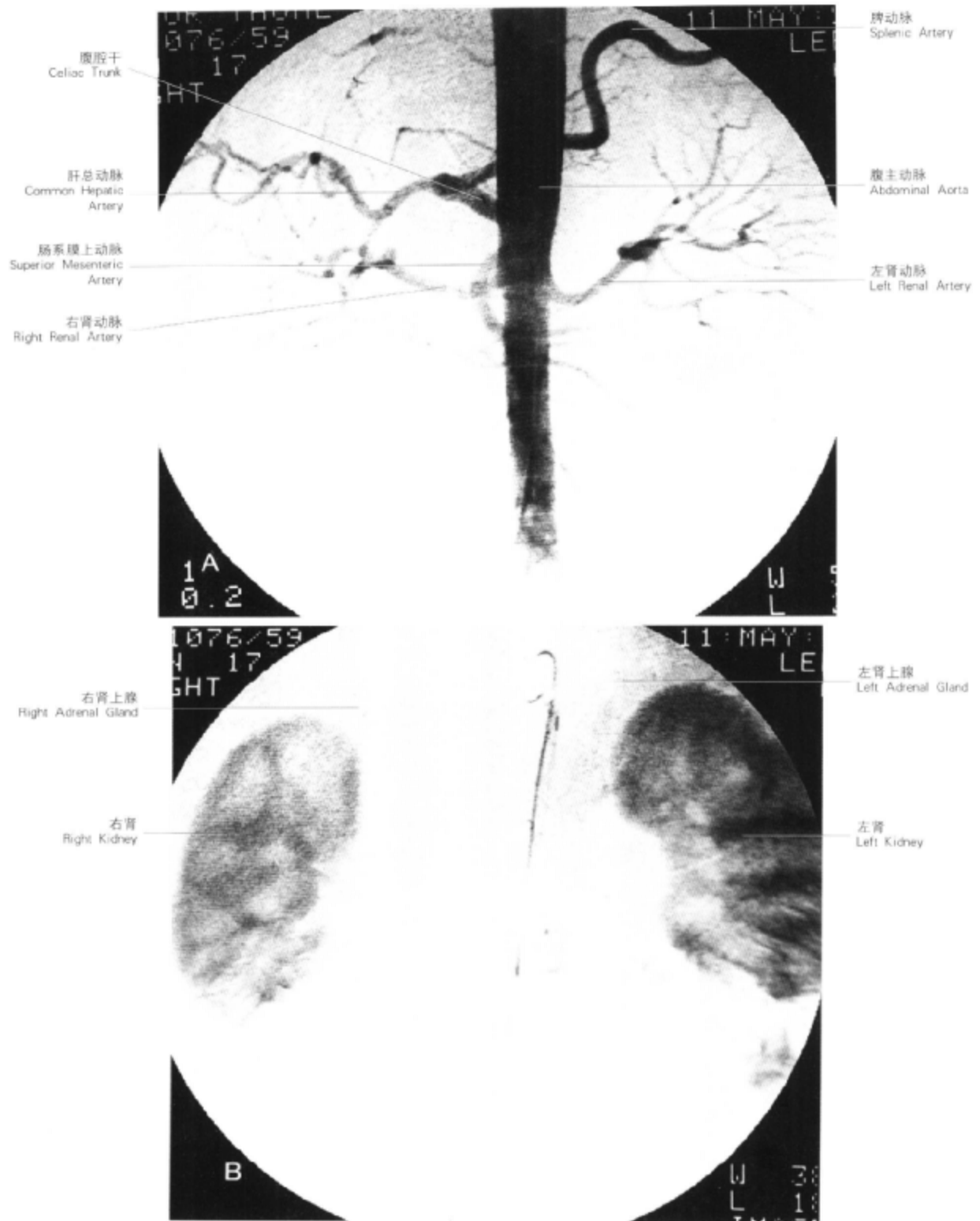


图18.5 A: 腹主动脉数字减影。B: 腹主动脉血管造影晚期像, 显示双侧肾脏。



图 18.6 腹主动脉造影。

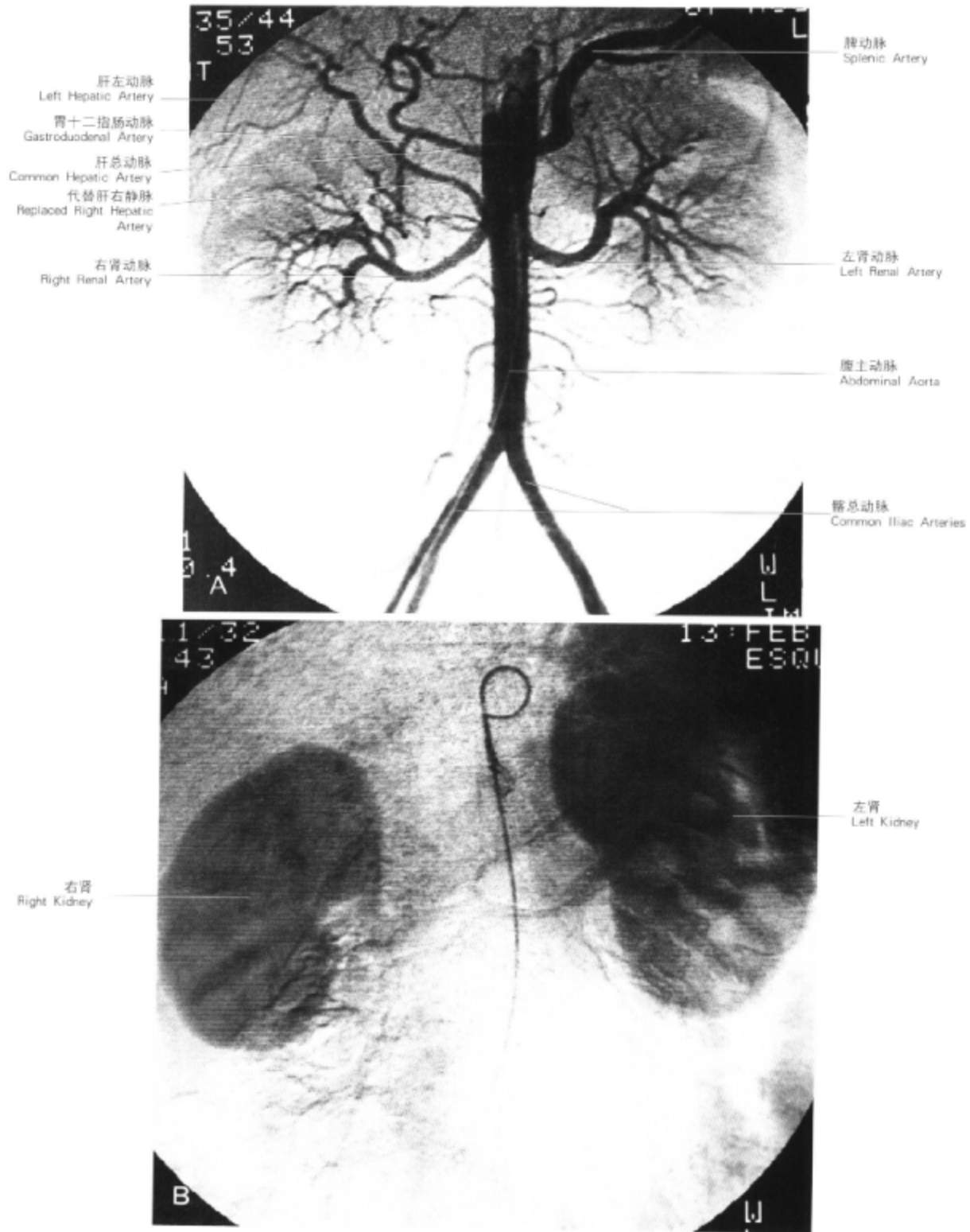


图 18.7 A: 腹主动脉造影。B: 腹主动脉血管造影晚期像, 显示双侧肾脏。

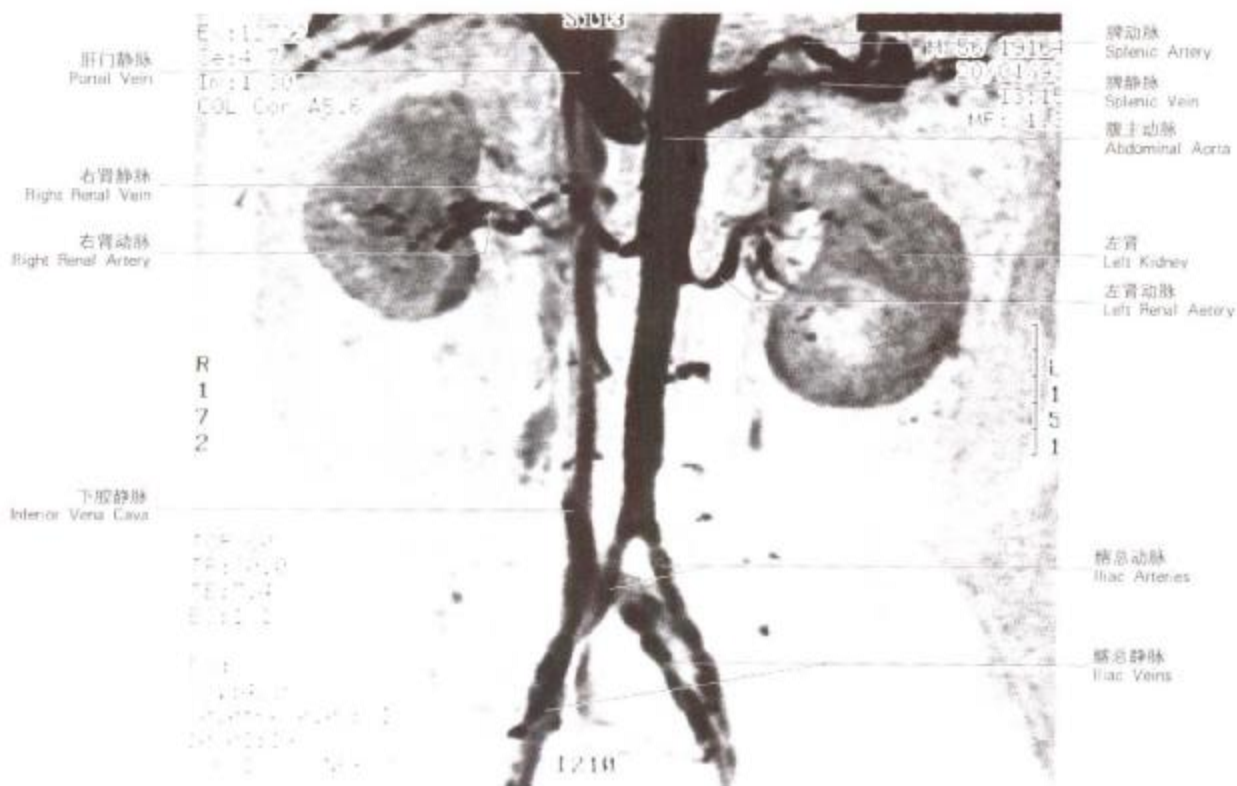


图 18.8 MRI 显示腹主动脉、下腔静脉、门静脉和脾静脉。

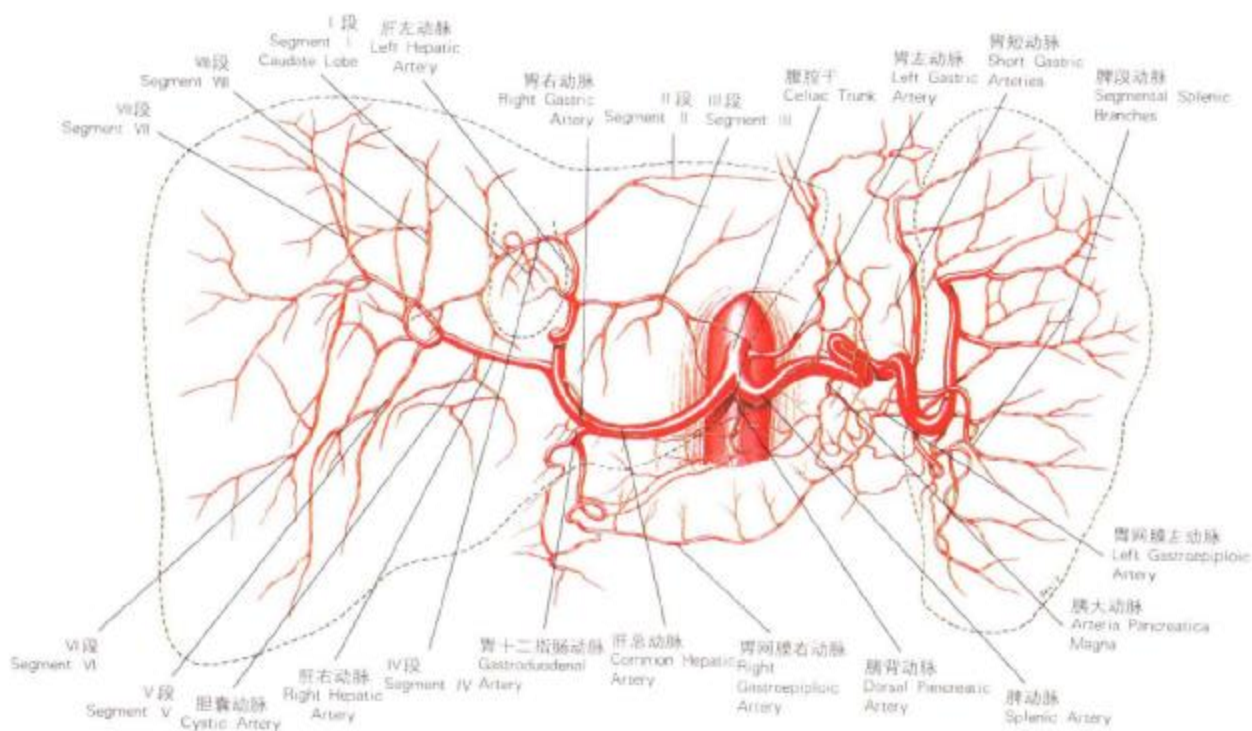


图 18.9 腹腔干的模式图。显示肝动脉、肝段 (Couinaud) 胃和脾循环, 基于实际的血管造影。

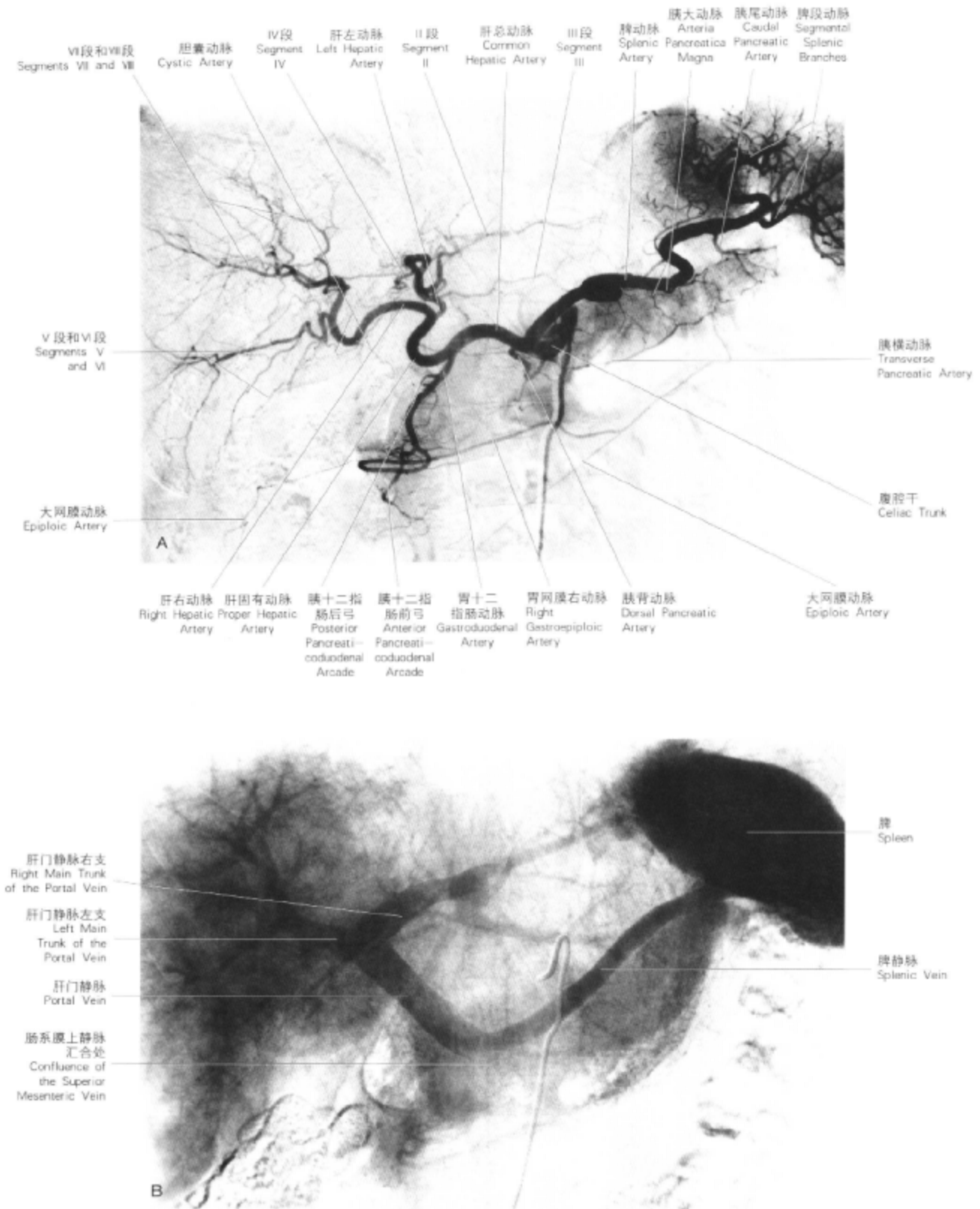


图 18.10 A: 腹腔干选择性血管造影, 显示肝循环、胃和脾的循环, 该类型最常见, 占 40%~50%。B: 血管造影的晚期像, 显示脾和肝门静脉及脾和肝的充盈。



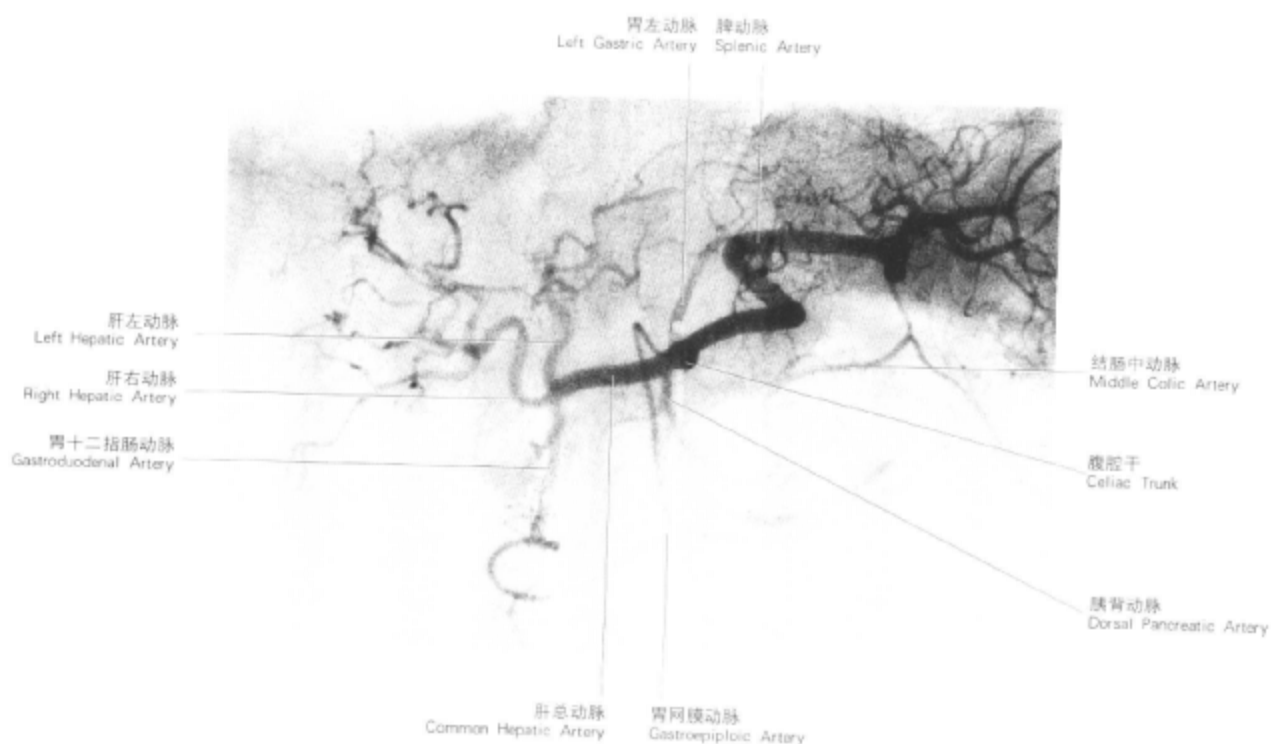


图 18.11 腹腔干的选择性血管造影。显示由于肝总动脉发出肝右动脉，肝左动脉和胃十二指肠动脉，肝固有动脉缺如，胰背动脉发出结肠中动脉。

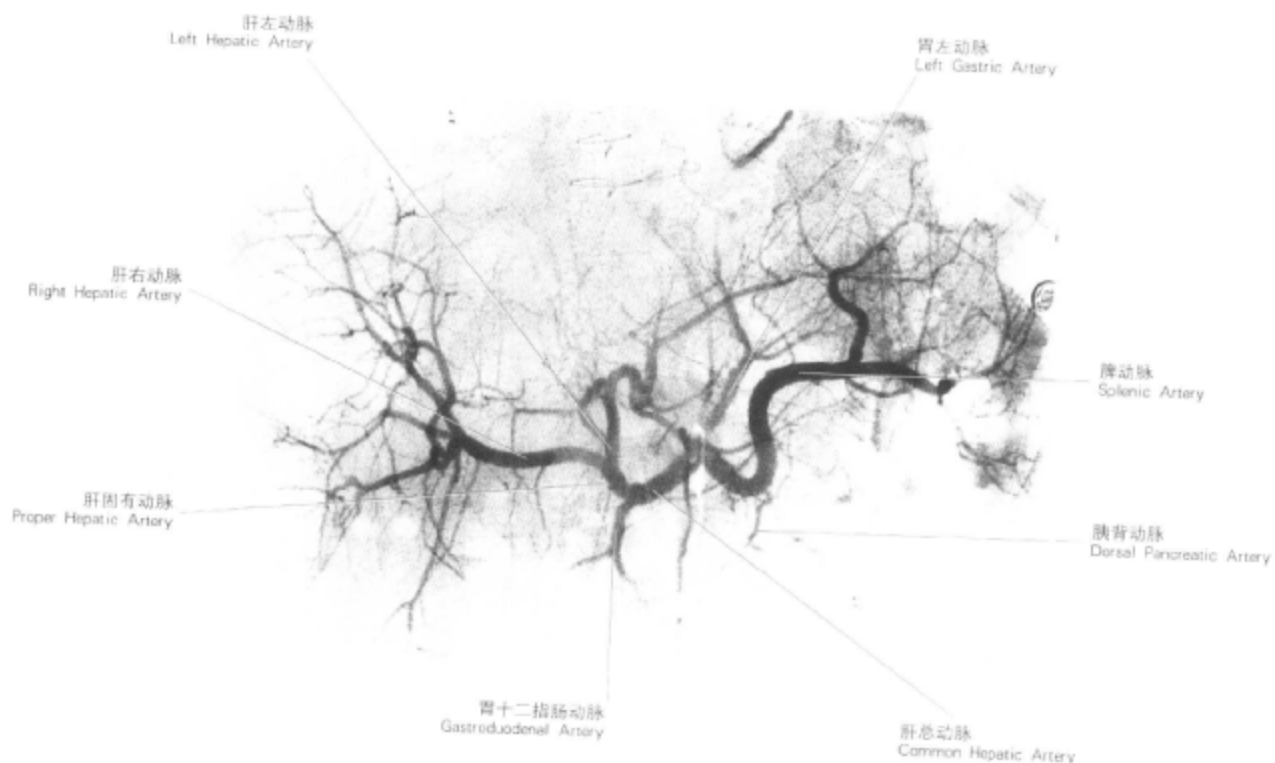


图 18.12 腹腔干选择性造影。显示肝动脉和脾动脉的正常分布。这是一个水平的腹腔干。

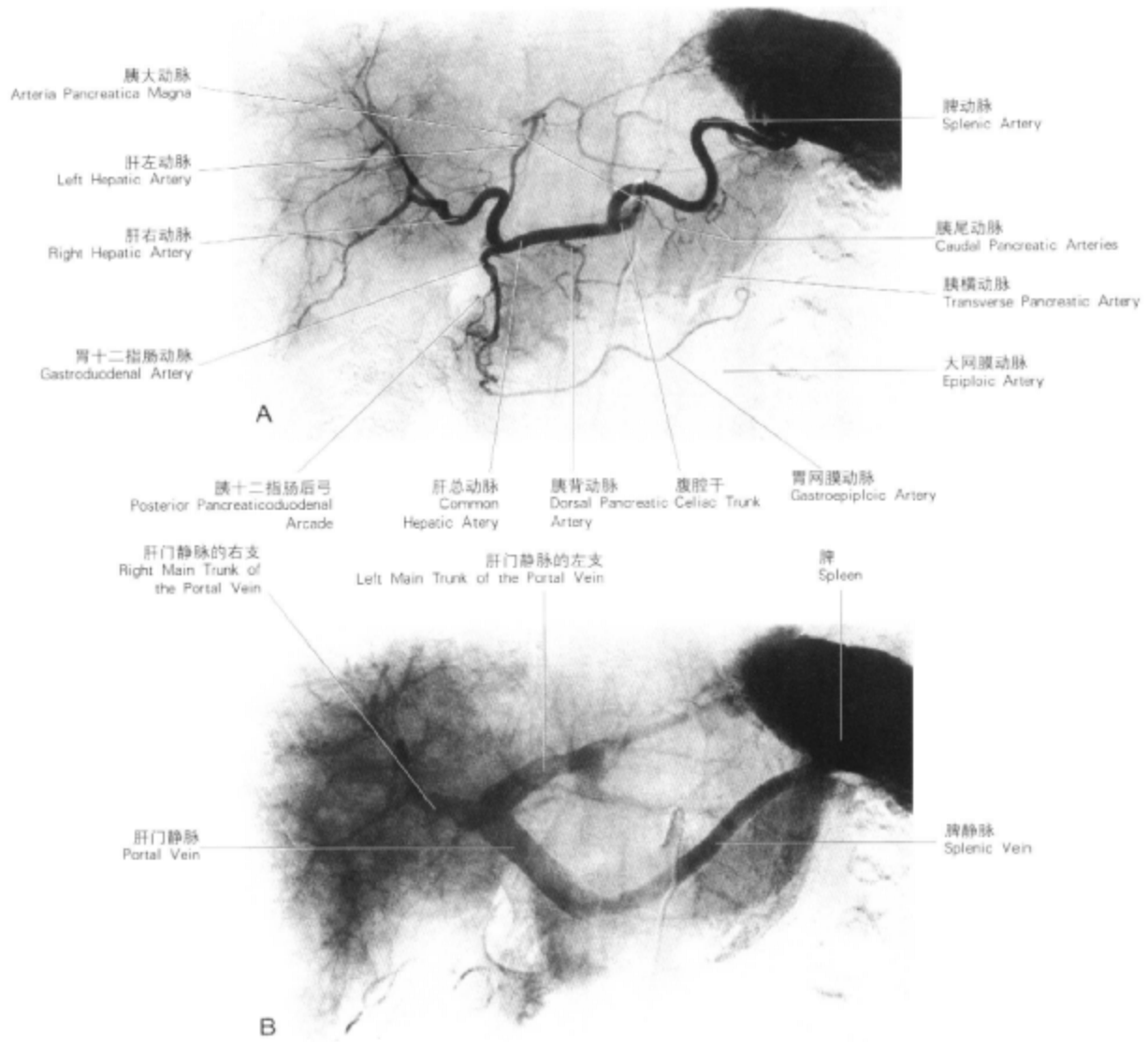


图 18.13 A: 腹腔干选择性造影, 显示动脉的正常分布。腹腔干朝向尾侧。B: 正常脾静脉和肝门静脉。



图 18.14 腹腔干选择性造影。腹腔干朝向头侧。这是最常见的类型。

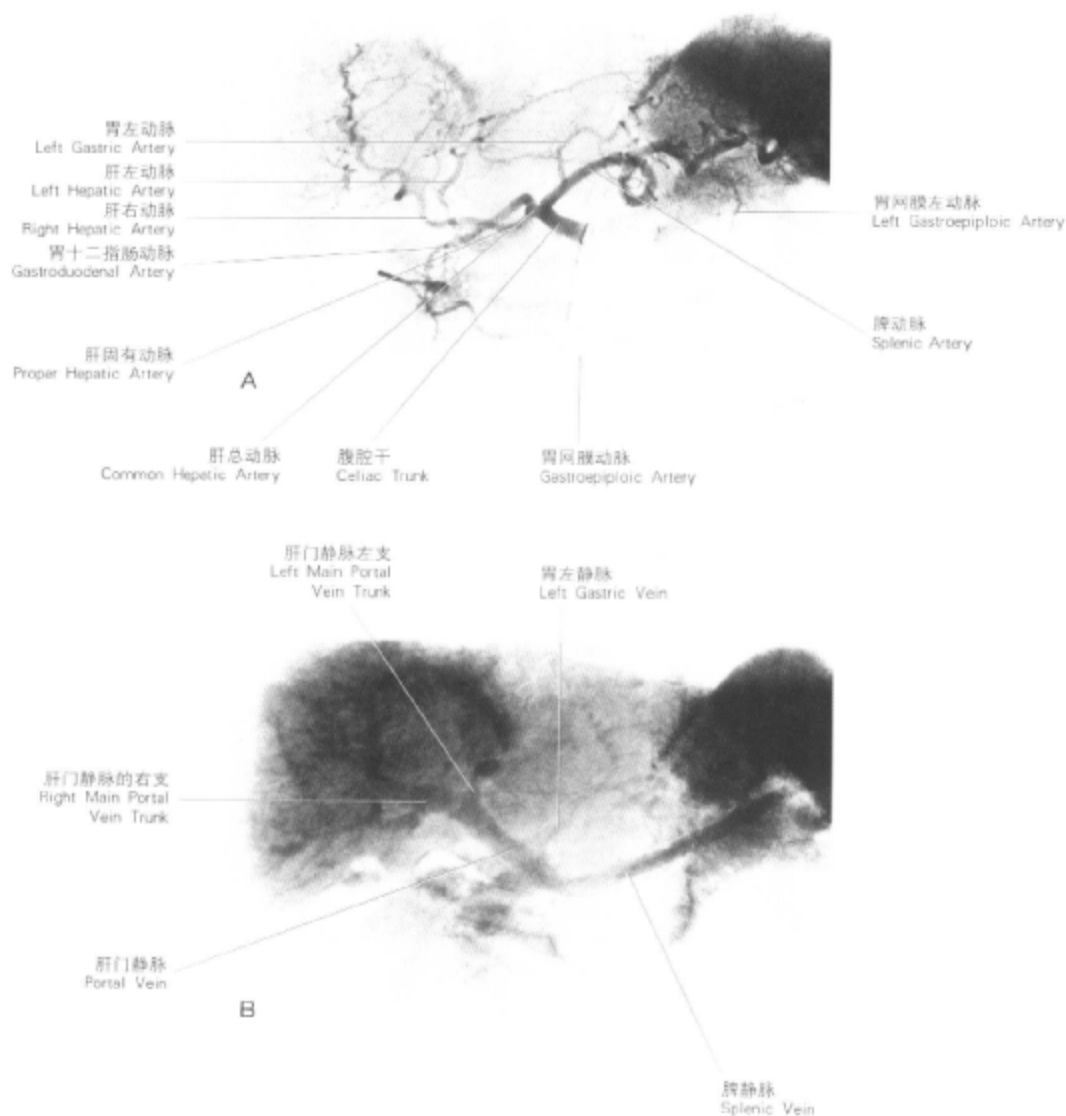


图 18.15 A: 腹腔干造影, 显示肝总动脉很短, 胃十二指肠动脉直接起自腹腔干的分叉。肝固有动脉分为肝右动脉和肝左动脉。B: 血管造影的晚期像显示正常脾静脉和肝静脉。

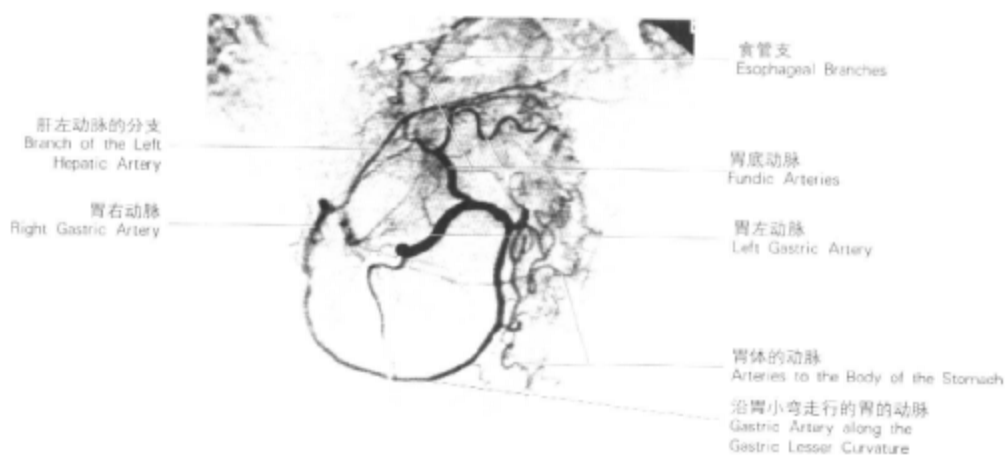


图 18.16 胃左动脉的选择性造影。显示胃底和胃体的动脉。胃左动脉与胃右动脉吻合, 沿胃小弯走行。可见肝左动脉也有部分充盈。

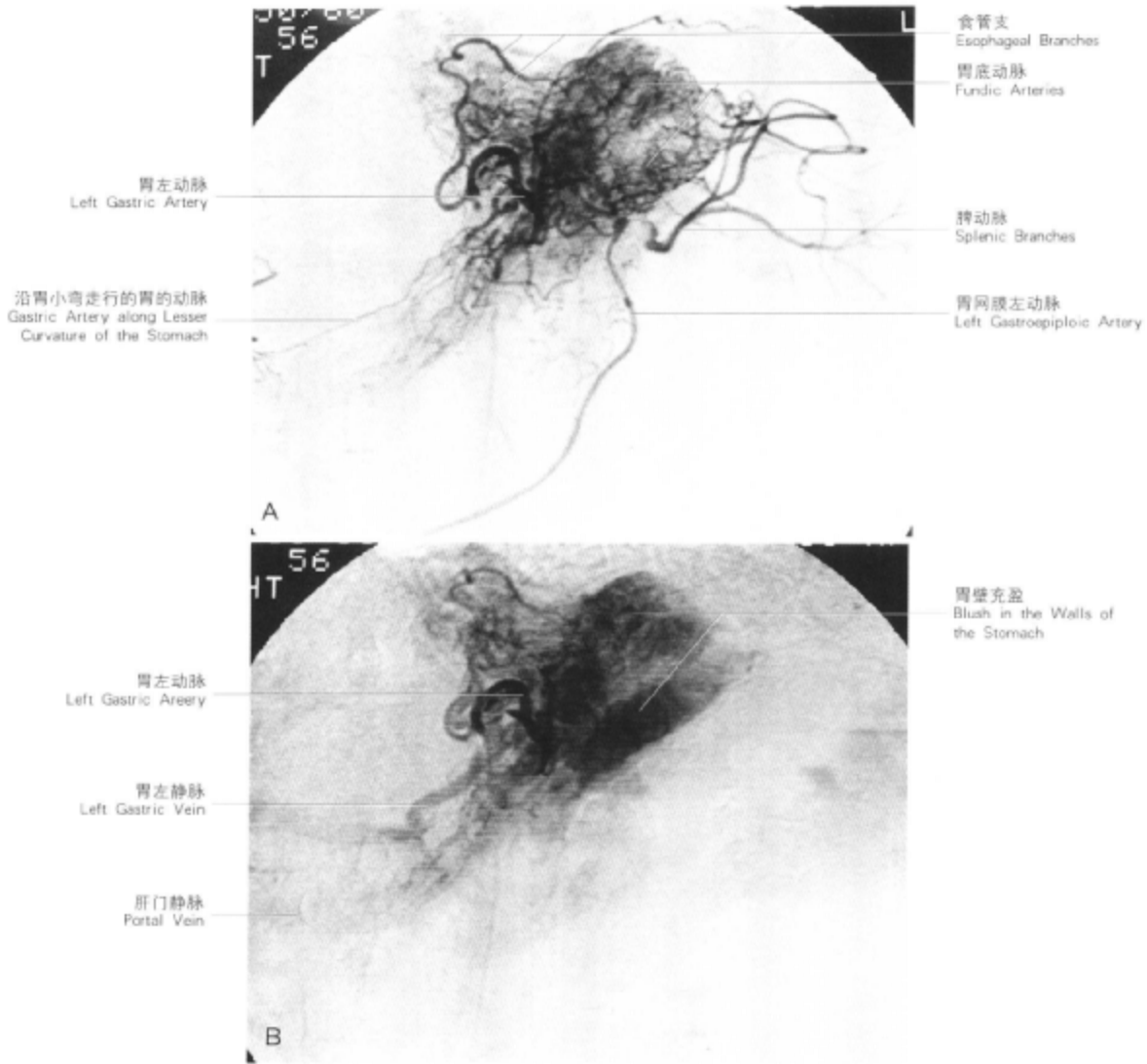


图 18.17 A: 胃左动脉的选择性造影。显示胃底的动脉和脾动脉的吻合, 以及胃网膜左动脉的充盈。B: 胃左动脉的选择性造影的晚期像, 显示充盈胃壁和静脉, 尤其是胃左静脉。

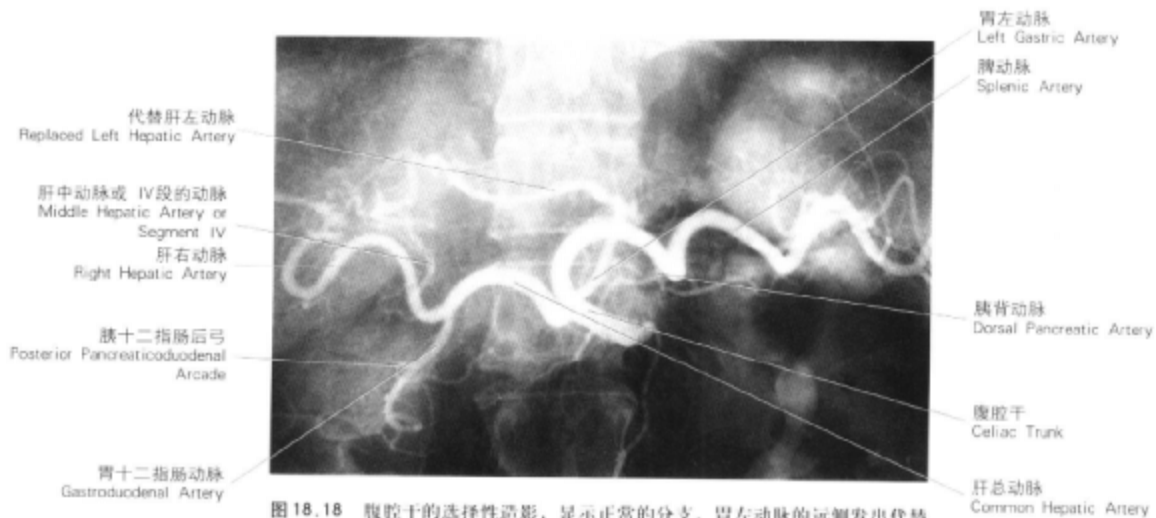


图 18.18 腹腔干的选择性造影, 显示正常的分支, 胃左动脉的远侧发出代替肝左动脉。肝中动脉或 IV 段的动脉发自肝右动脉的近侧。脾动脉长且迂曲。可见胰背动脉, 胰体和胰尾的血液主要由胰大动脉供应。

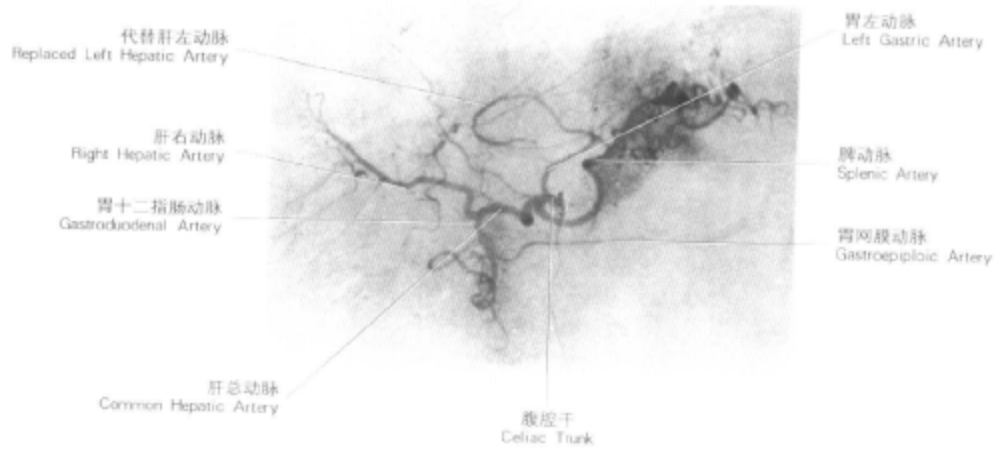


图 18.19 腹腔干造影。显示正常的分支，但粗的胃左动脉发出代替肝左动脉。IV段的动脉起自肝右动脉。脾动脉长且迂曲。胰尾可见充盈。

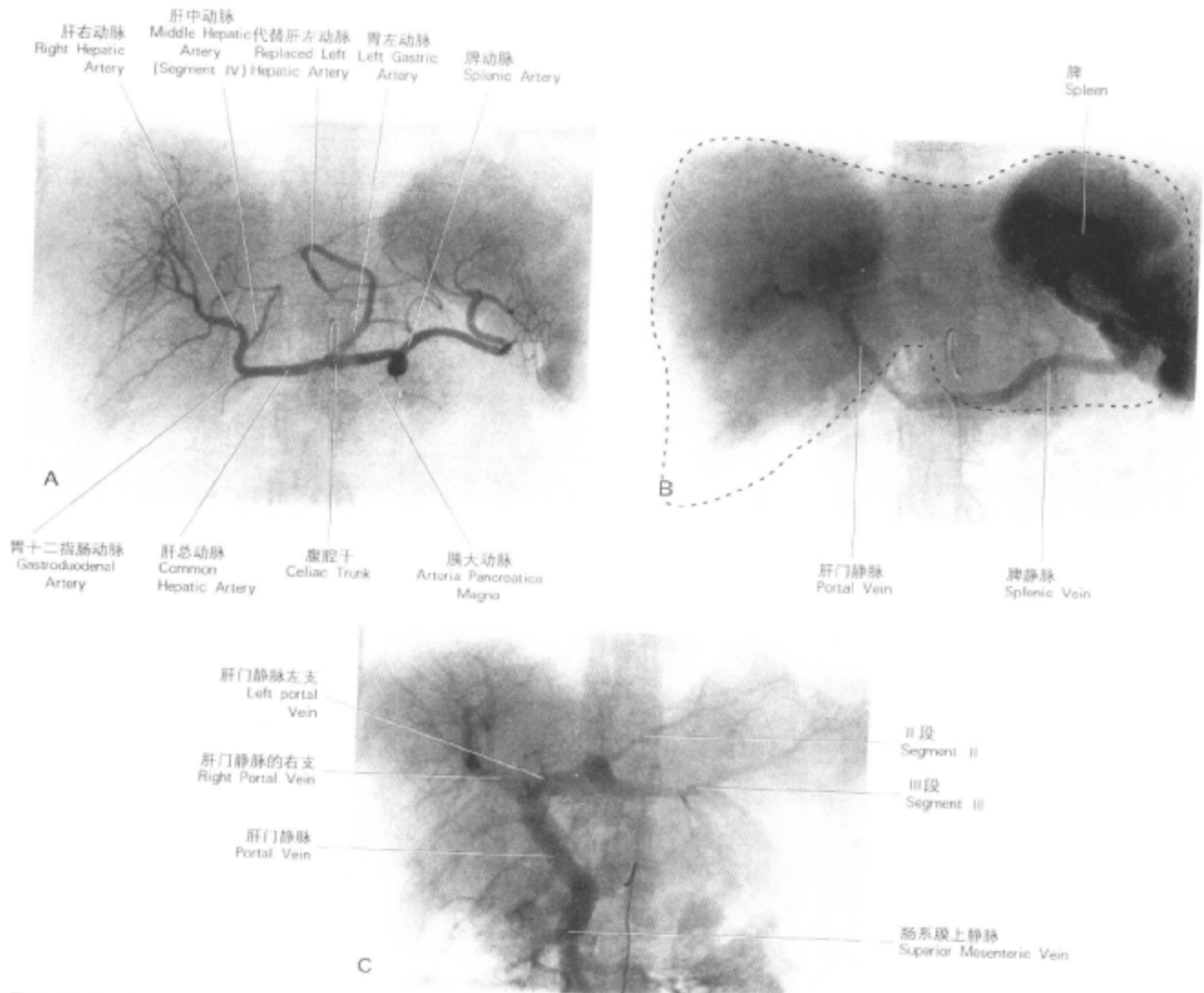


图 18.20 A: 腹腔干造影，显示水平的腹腔干，肝左动脉起自胃左动脉。IV段的动脉发自肝右动脉。B: 腹腔干造影的晚期像，显示较粗的脾静脉和肝门静脉，提示脾静脉血以层流形式入肝门静脉。C: 肠系膜上动脉造影，肠系膜上静脉的晚期像，显示肝内门静脉。可见独立的肝段。V段有来自肝门静脉的分支。

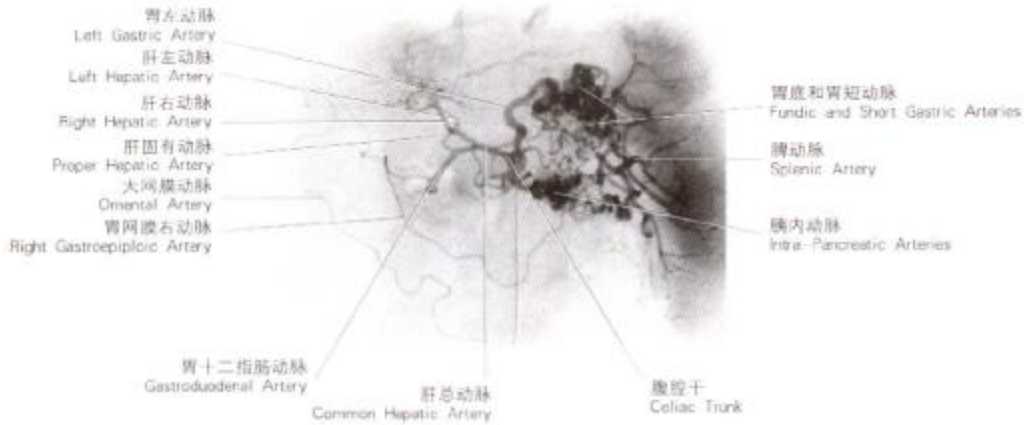


图 18.21 腹腔干造影，显示脾动脉阻塞和通过胃左动脉、胃底动脉、胃短动脉的侧支循环的建立及脾门处脾动脉的充盈，通过胰体和胰尾的动脉和胰背动脉也有些侧支循环。

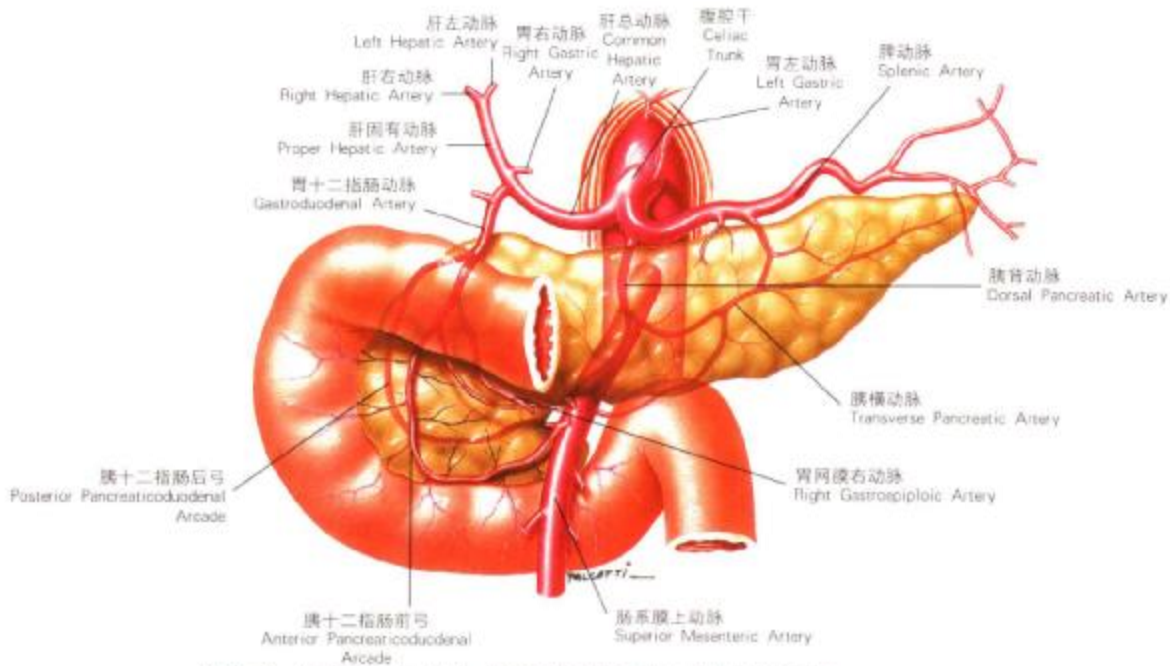


图 18.22 腹腔干和十二指肠。胰腺分支和与肠系膜上动脉相通的模式图。

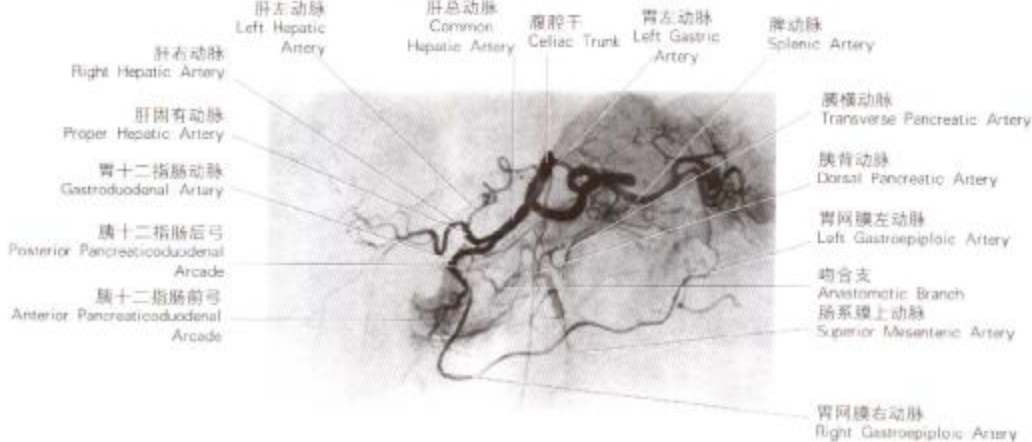


图 18.23 腹腔干造影，显示主要分支及胰、胃和十二指肠分支的正常分布。

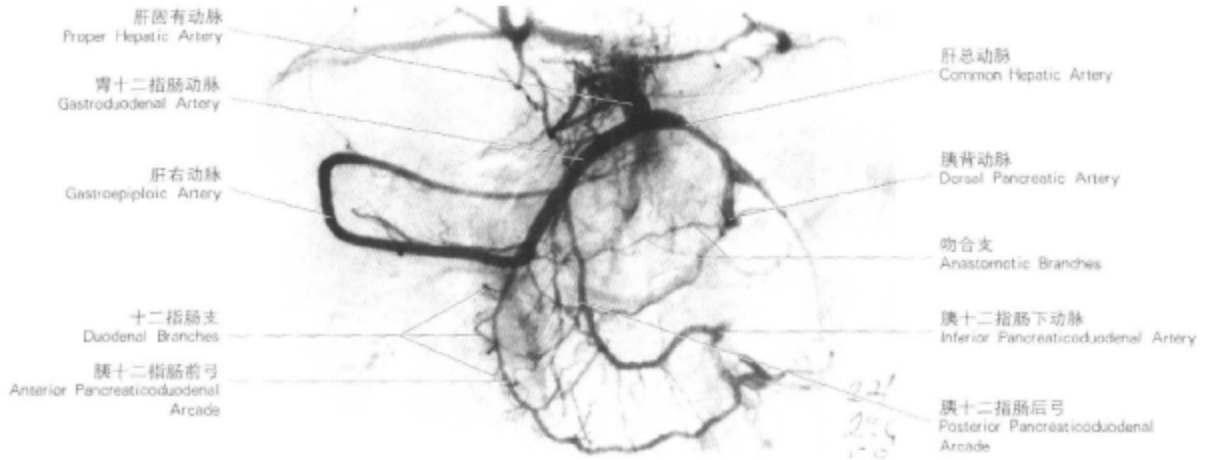


图 18.24 胃十二指肠动脉选择性造影，显示十二指肠和胰头的分支。肝固有动脉阻塞。胰背动脉为肝总动脉的分支，且被逆行充盈。

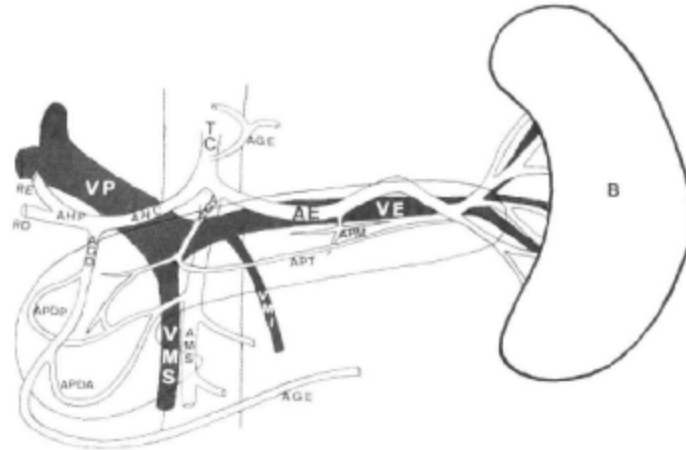


图 18.25 腹股干及其胰的分支的模式图。TC: 腹股干; VP: 肝门静脉; AE: 脾动脉; VE: 脾静脉; AGE: 胃网膜动脉; RE: 肝右动脉; RD: 肝左动脉; AHP: 肝固有动脉; AHC: 肝总动脉; ADP: 胰背动脉; APM: 胰大动脉; AGD: 胃十二指肠动脉; APT: 胰横动脉; APDP: 胰十二指肠后弓; APDA: 胰十二指肠前弓; VMS: 肠系膜上静脉; AMS: 肠系膜上动脉; VMI: 肠系膜下静脉; B: 脾。

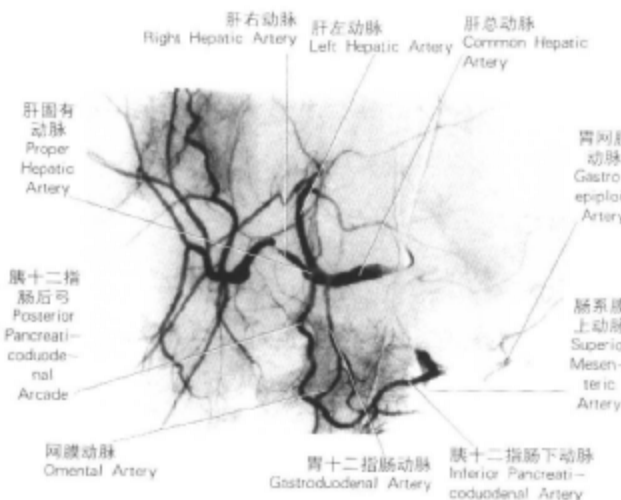


图 18.26 肝固有动脉选择性造影。显示发自直接起自肝总动脉的胰十二指肠弓的胃十二指肠动脉。肝右动脉有明显的痉挛。肠下动脉及小部分肠系膜上动脉也有充盈。



图 18.27 胃十二指肠动脉选择性造影。显示胰十二指肠弓和与胰背动脉的吻合及肠下动脉的充盈。



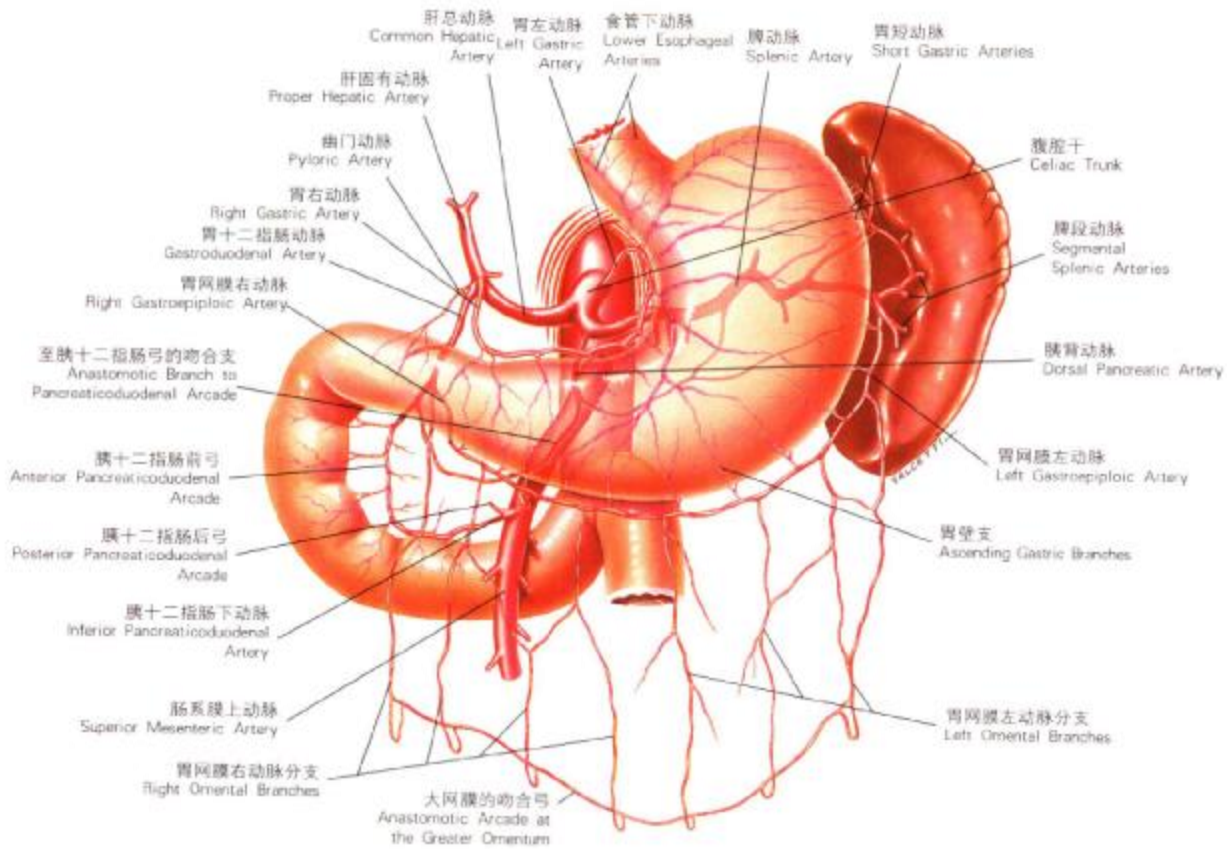


图 18.28 十二指肠、胃、脾和大网膜的动脉以及吻合的侧支循环。



图 18.29 腹腔干选择性造影, 显示正常分支的分布。胰背动脉发自腹腔干的分支。大部分胰的动脉供应来自脾动脉, 在胰头部仅见一个主要动脉。

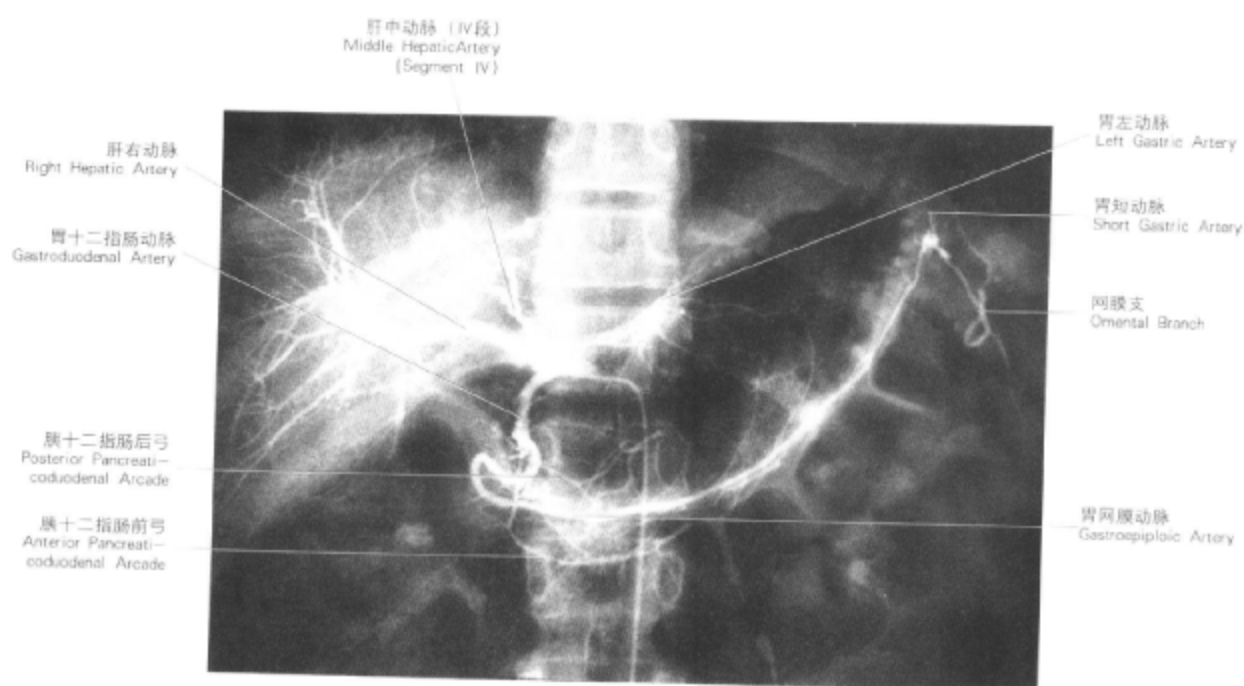


图18.30 胃十二指肠动脉的选择性血管造影。显示胃左动脉和胃右动脉以及胃网膜动脉和肝动脉。胃网膜左动脉分支和与脾动脉的吻合。

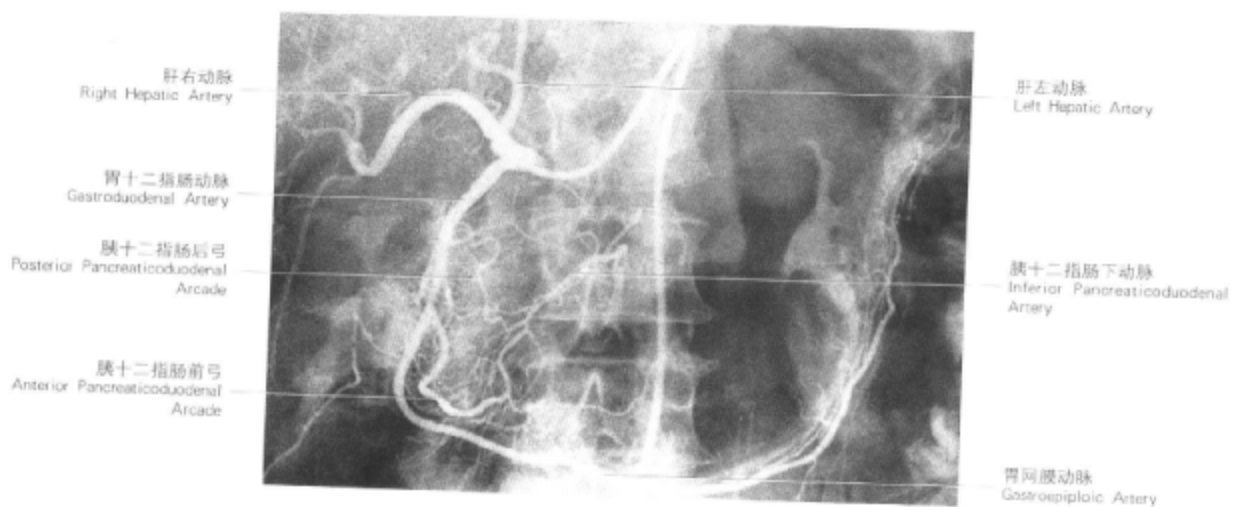


图18.31 胃十二指肠动脉的选择性血管造影。显示胰十二指肠后弓和胃网膜动脉。其中前弓较粗。

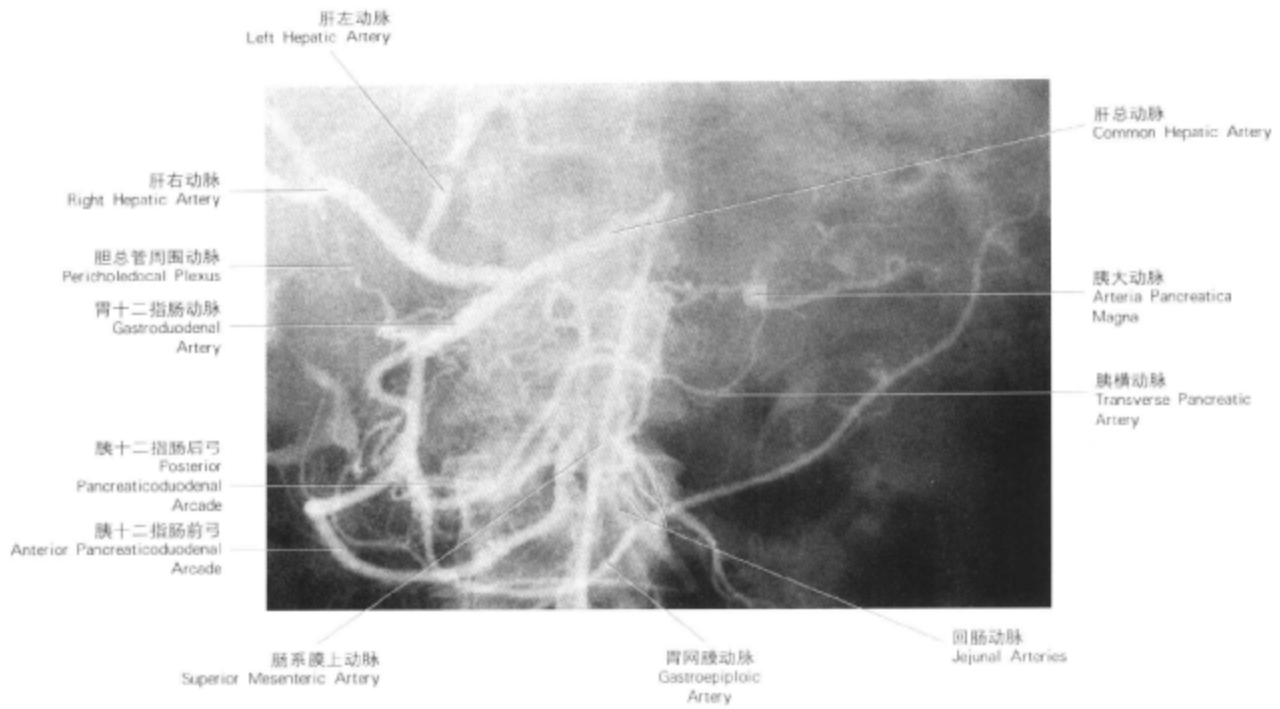


图 18.32 胃十二指肠动脉的选择性血管造影。显示胰头和胰内吻合的动脉。可见胰大动脉及胃网膜动脉充盈。

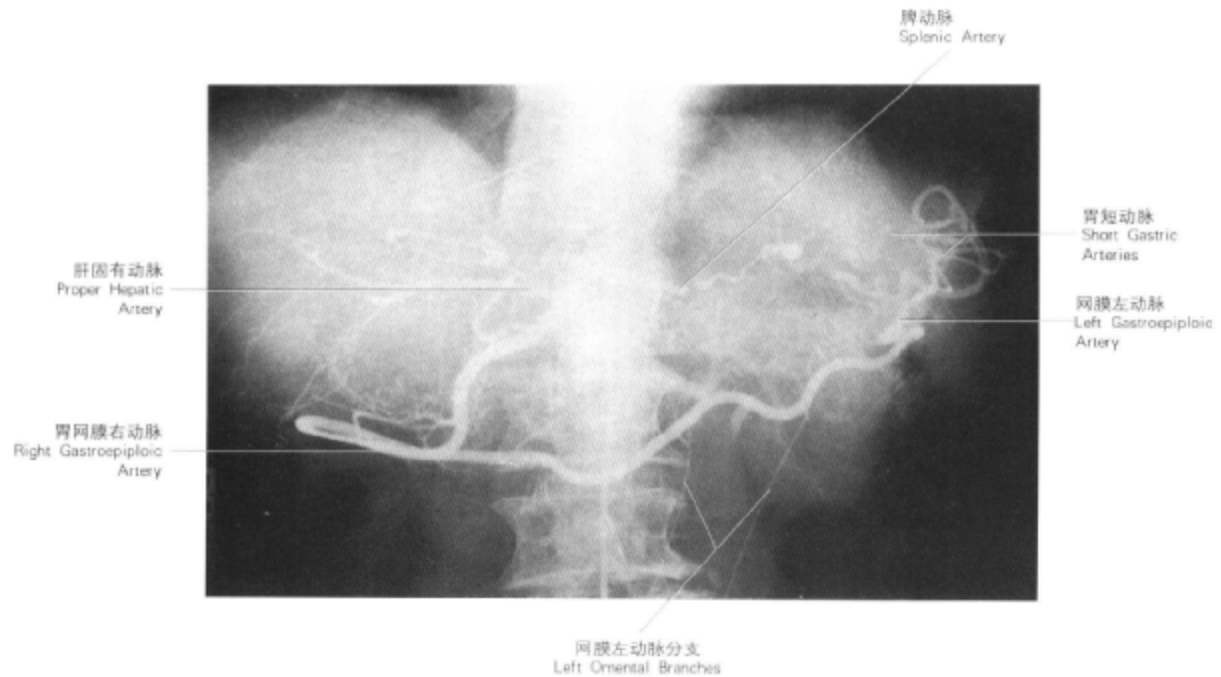


图 18.33 腹腔干的选择性血管造影。由于胰肿瘤所至脾动脉部分阻塞，胃网膜动脉及与脾动脉的吻合增粗。

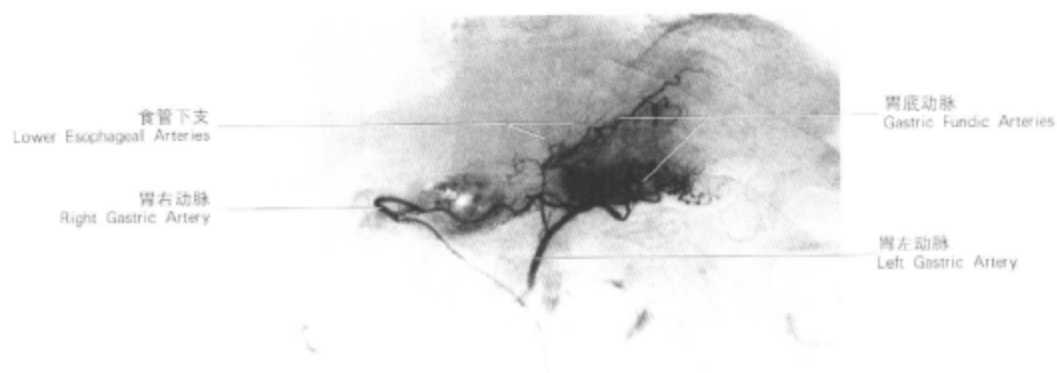


图18.34 胃右动脉的选择性血管造影,显示胃右动脉与胃左动脉的吻合及在胃底的充盈。

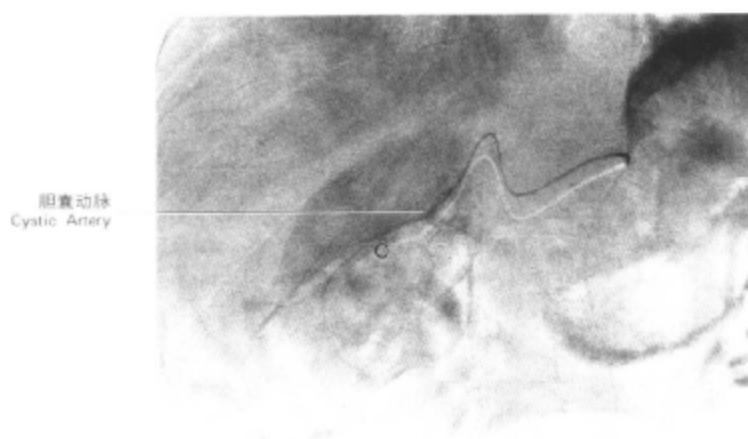


图18.35 胆囊动脉的选择性血管造影,显示细小动脉及胆囊周围的动脉。

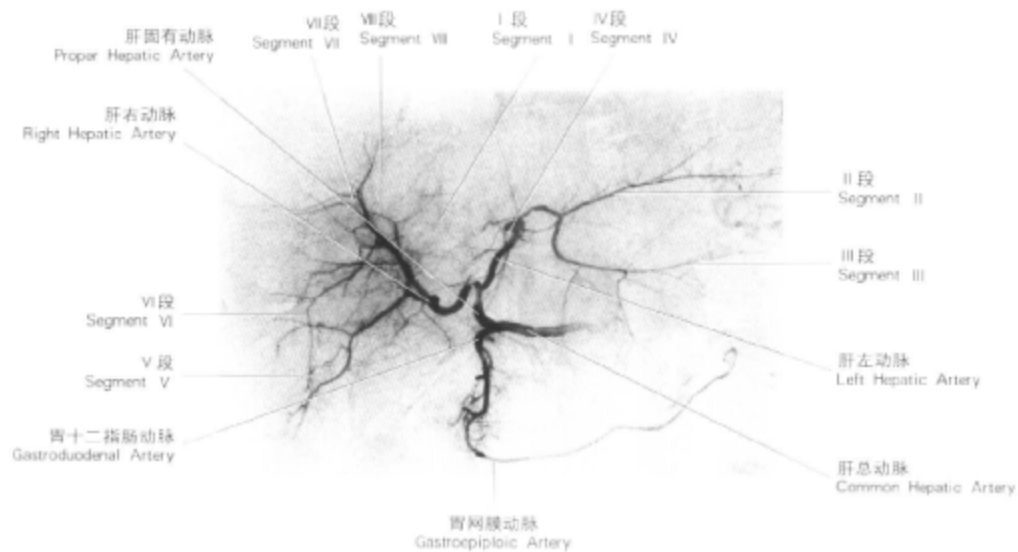


图18.36 肝固有动脉的选择性血管造影。显示肝内循环,胃十二指肠动脉及胃网膜动脉。肝左叶增大。肝动脉分叉处狭窄。



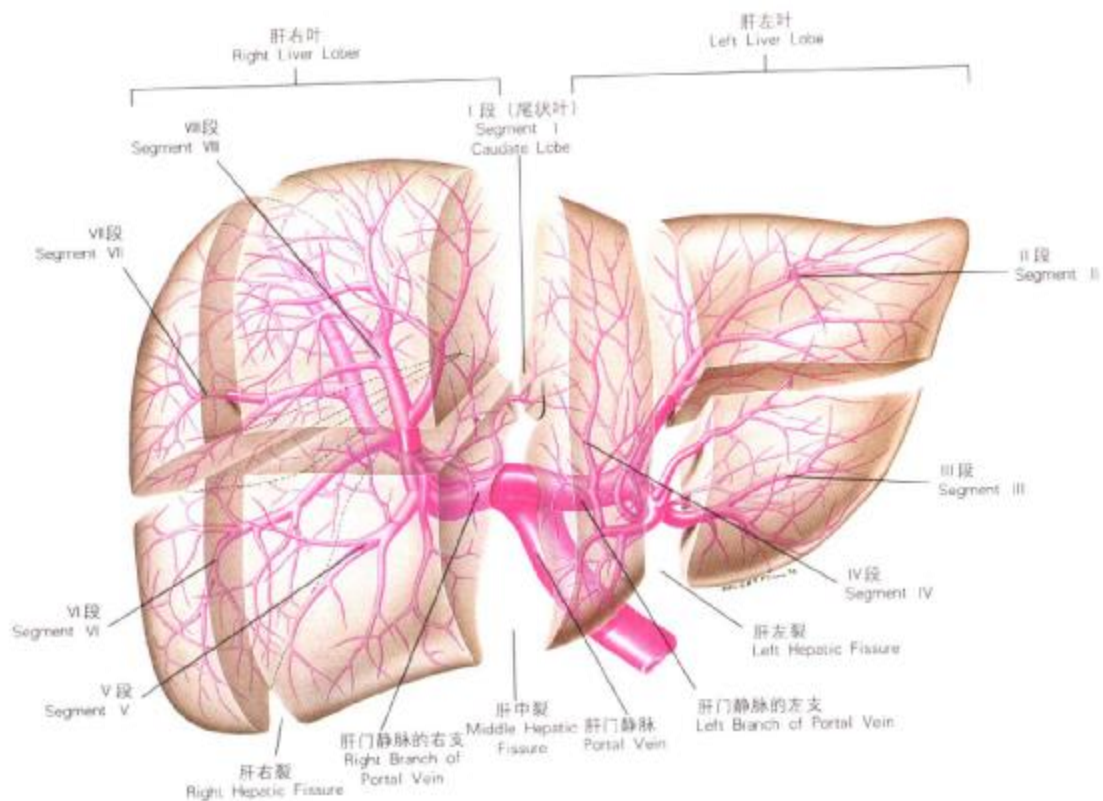


图 18.37 Couinaud 肝段，显示肝门静脉的分布，肝叶分段及肝裂。

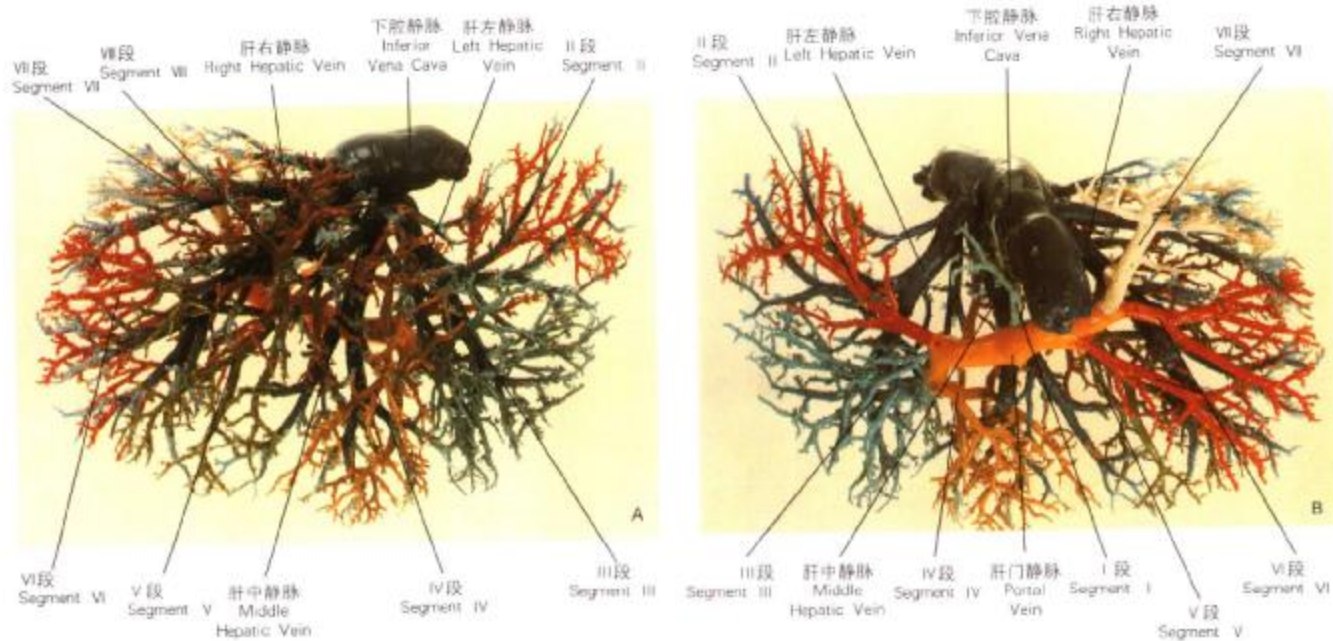


图 18.38 经门静脉和肝静脉灌注腐蚀标本的前面观 (A) 和后面观 (B)。用不同颜色显示肝段，海军蓝是下腔静脉和肝静脉，浅蓝色为尾状叶或 I 段，红色为 II 段，深蓝色为 III 段，绿色为 V 段，浅红色为 VI 段，白色为 VII 段，棕色为 IV 段。

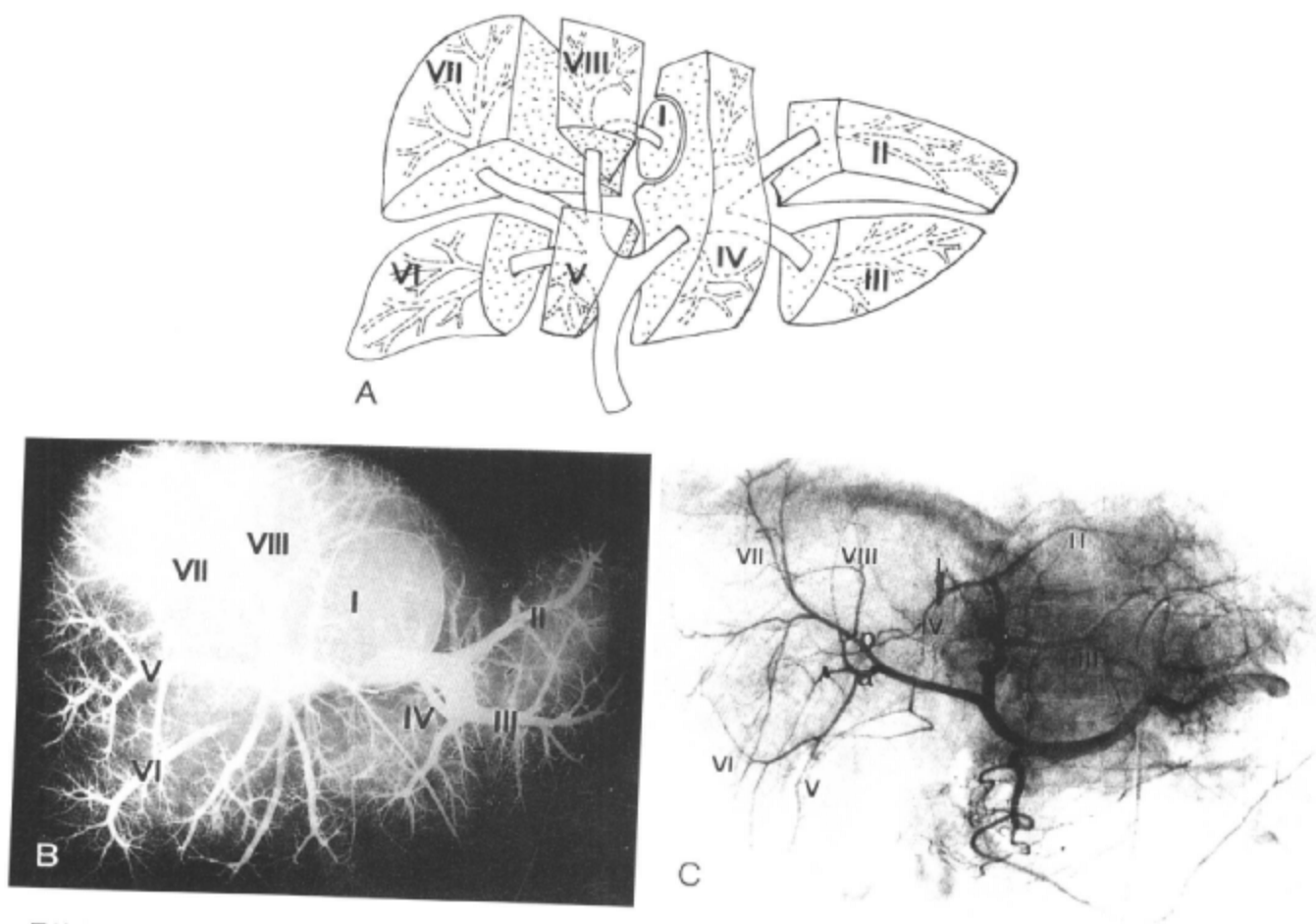


图 18.39 A: Couinaud 肝段的模式图。B: 肝门静脉的造影显示 I 段至 III 段。C: 肝动脉造影显示肝动脉分支及肝段。提示肝的左叶有巨大肿瘤存在。

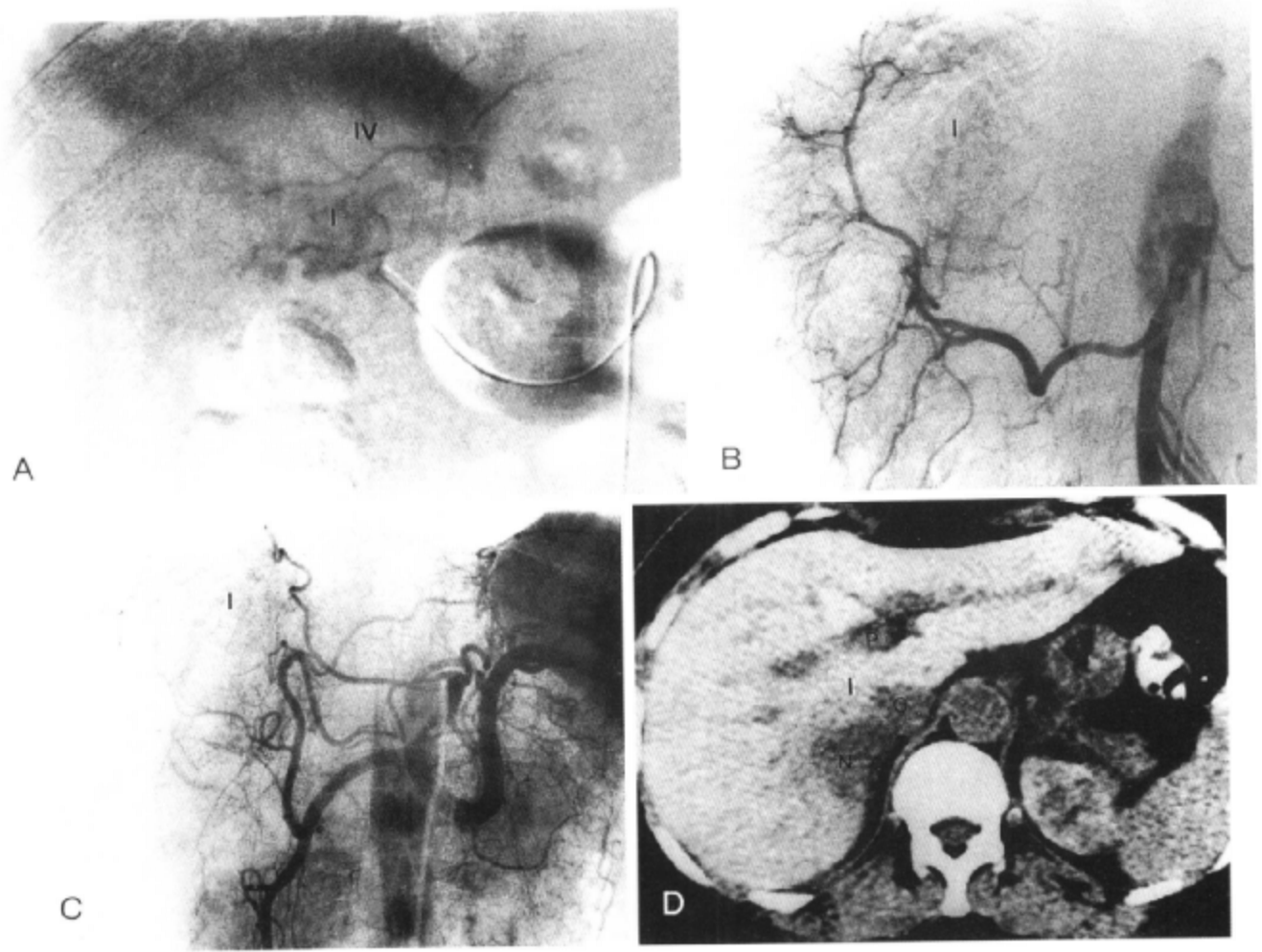


图 18.40 A: 肝动脉造影。I 段的选择性造影, 同时IV段显现出来。B: 代替肝右动脉, 显示用动脉推进器从肝右动脉给药, I 段有轻度显影。C: 与B为同一病人, 显示动脉推进器从肝左动脉给药 I 段显影。D: 肝的 CT, 显示 I 段的邻近下腔静脉的转移肿瘤。



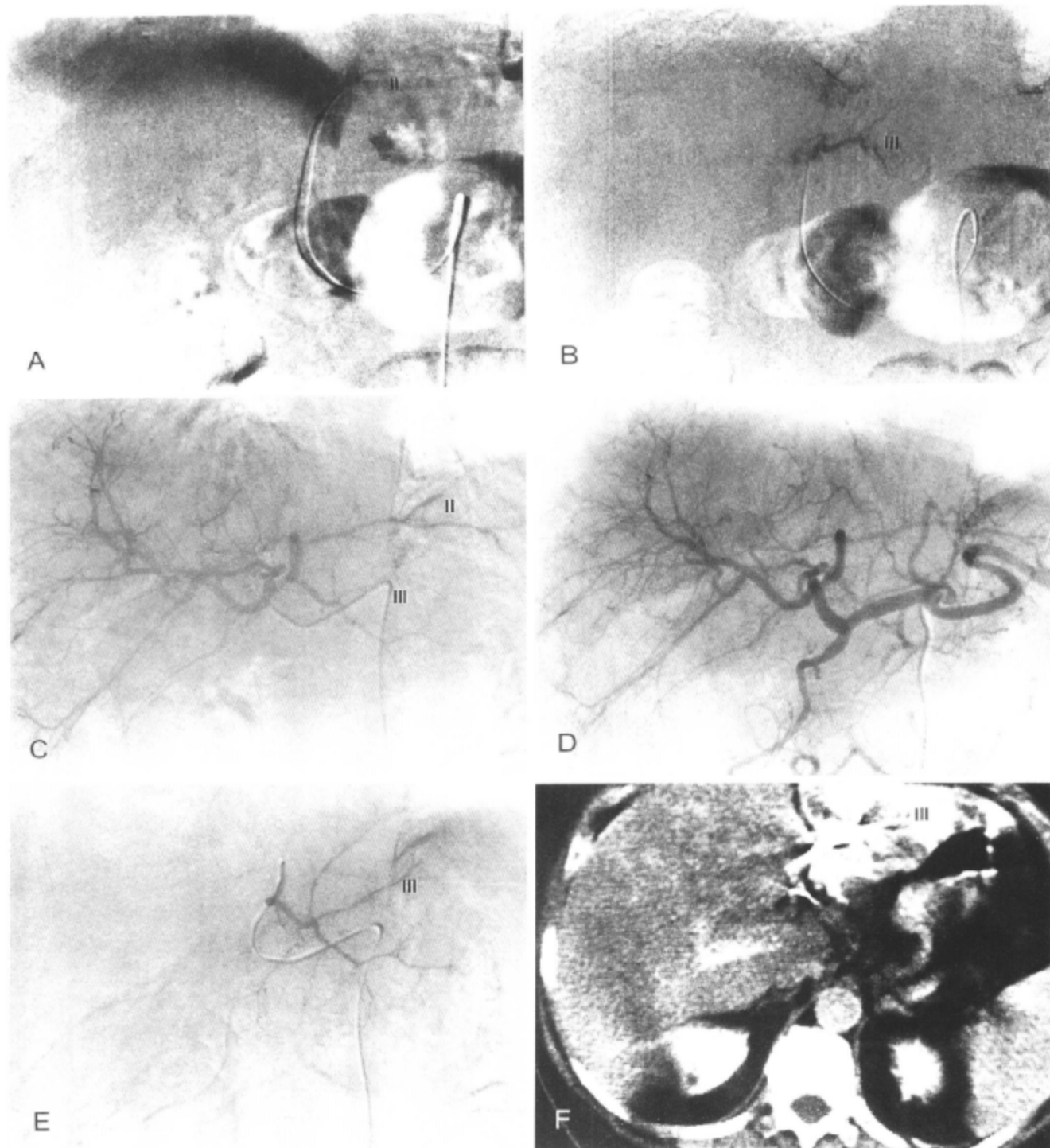


图 18.41 A: II 段超选择性血管造影。B: III 段超选择性血管造影。C: 显示肝段的腹腔干造影。D: 超选择性血管造影, 显示 II 和 III 段。E: III 段超选择性血管造影。F: 肝的 CT, 显示 III 段。可见 III 段的内侧界镰状韧带。

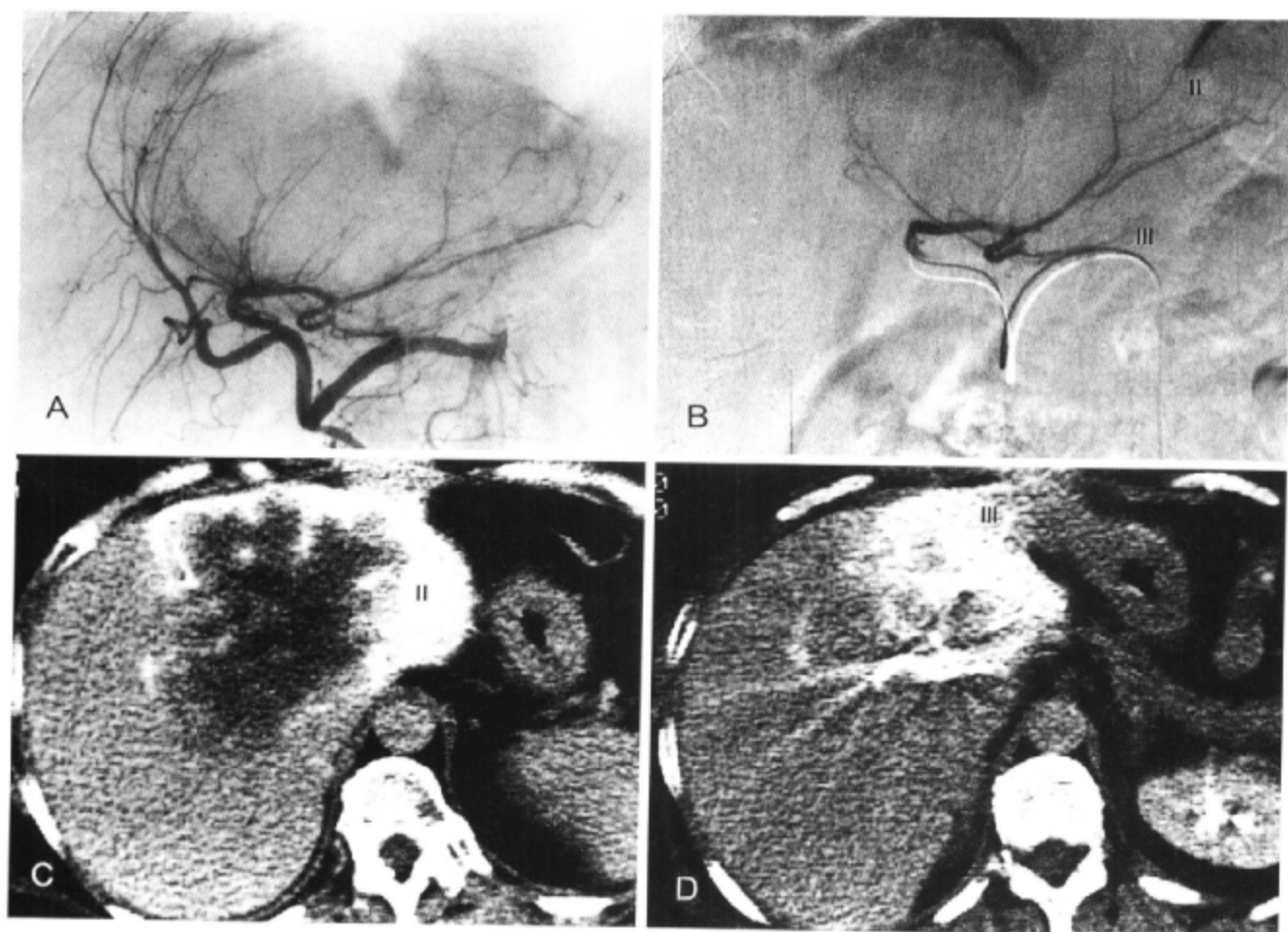


图18.42 A: 肝血管造影, 显示增大的肝左叶, 转移病变挤占动脉的位置, 但可见II段和III段。B: 肝左动脉的选择性造影, 显示II段和III段。C: 肝的CT, 显示选择性增强的II段。D: 肝的CT, 显示选择性增强的III段。

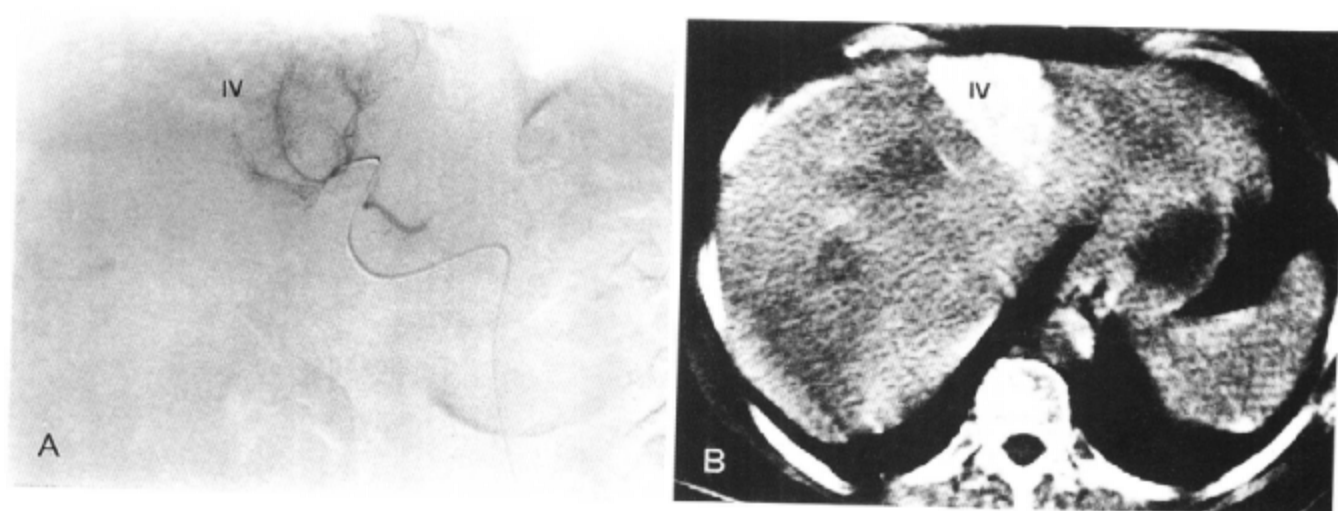


图18.43 A: IV段超选择性血管造影。B: 肝的CT, 显示IV段, 具有典型的底朝向腹侧的楔形形态。

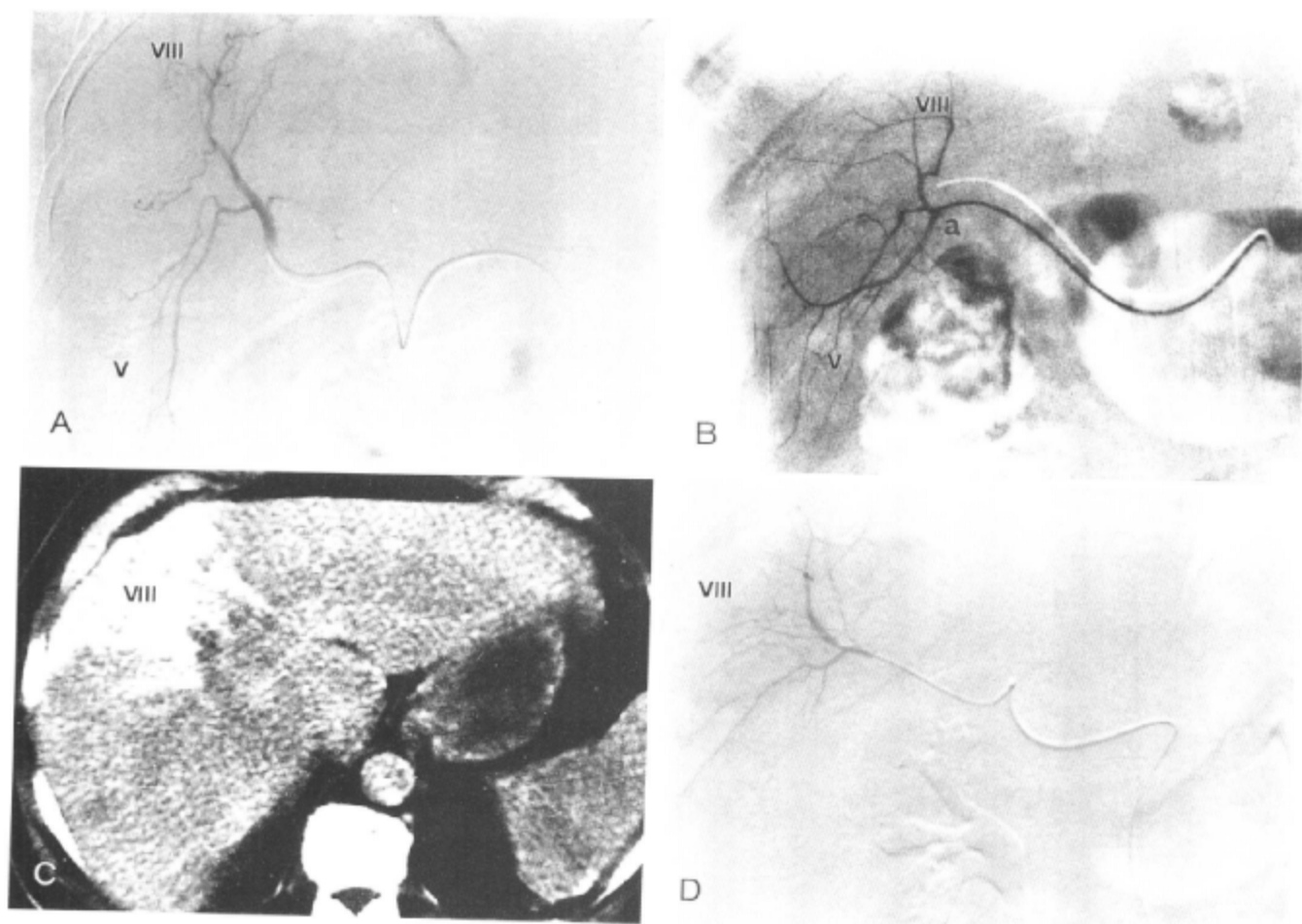


图 18.44 A: V和Ⅷ段的超选择性血管造影(肝右叶的前内侧部)。B: 另一病人的V和Ⅷ段的超选择性血管造影。C: 肝的CT, 显示由于选择性注射, Ⅷ段明显增强。D: 肝的Ⅷ段超选择性血管造影, 被用作图C中CT。

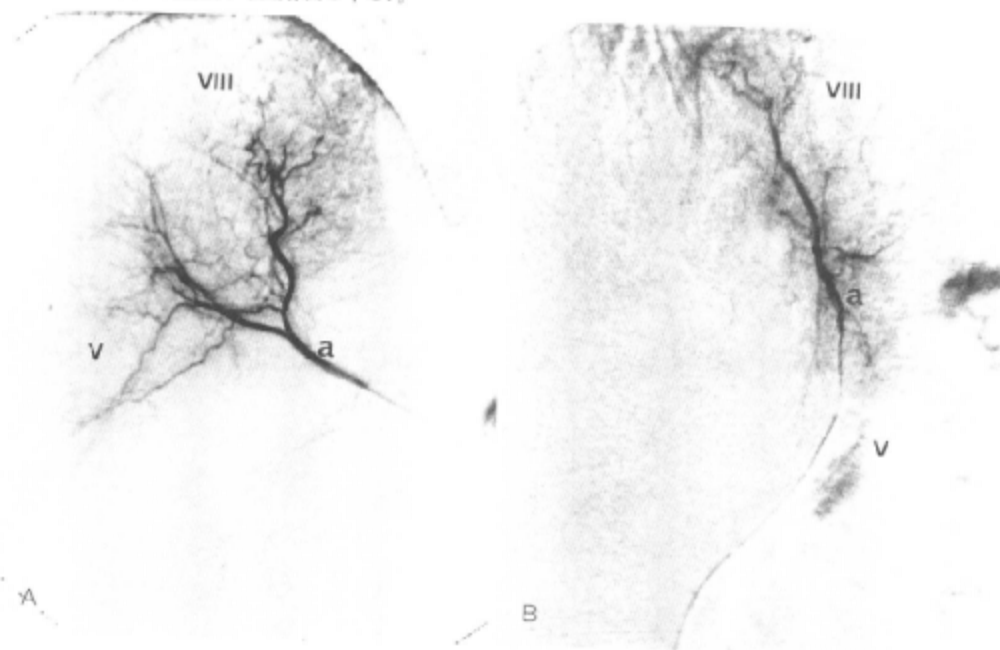


图 18.45 A: 右肝动脉的前支的选择性造影的前面观, 显示V和Ⅷ段。B: 右肝动脉的前支的选择性造影的侧面观, 显示V和Ⅷ段。

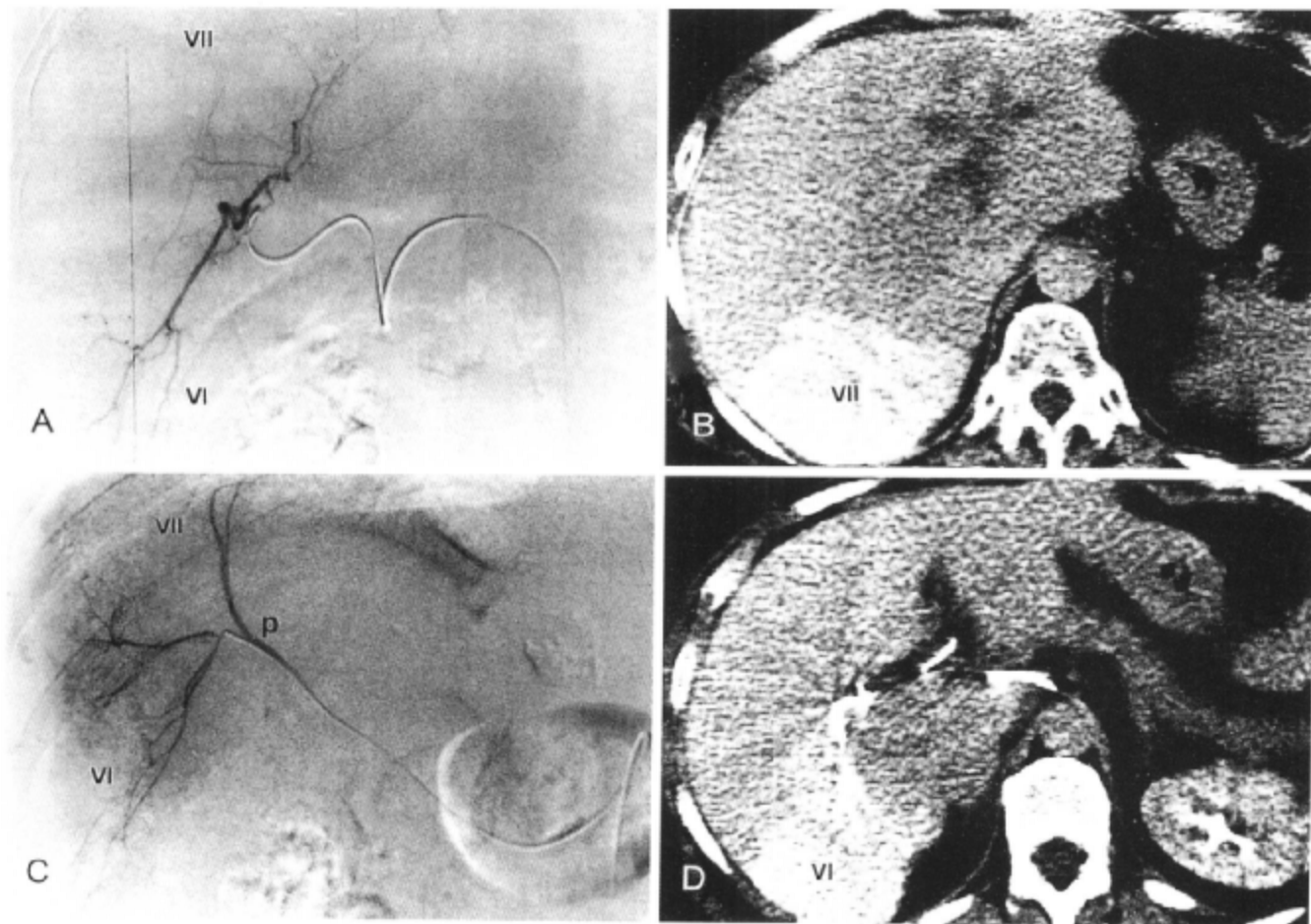


图 18.46 A: 右肝动脉的后支的选择性造影的前面观, 显示VI和VII段(肝右叶的后外侧部)。B: 肝的CT, 显示VII段。C: 右肝动脉的后支的选择性造影, 显示VI和VII段。D: 肝的CT, 显示VI段。

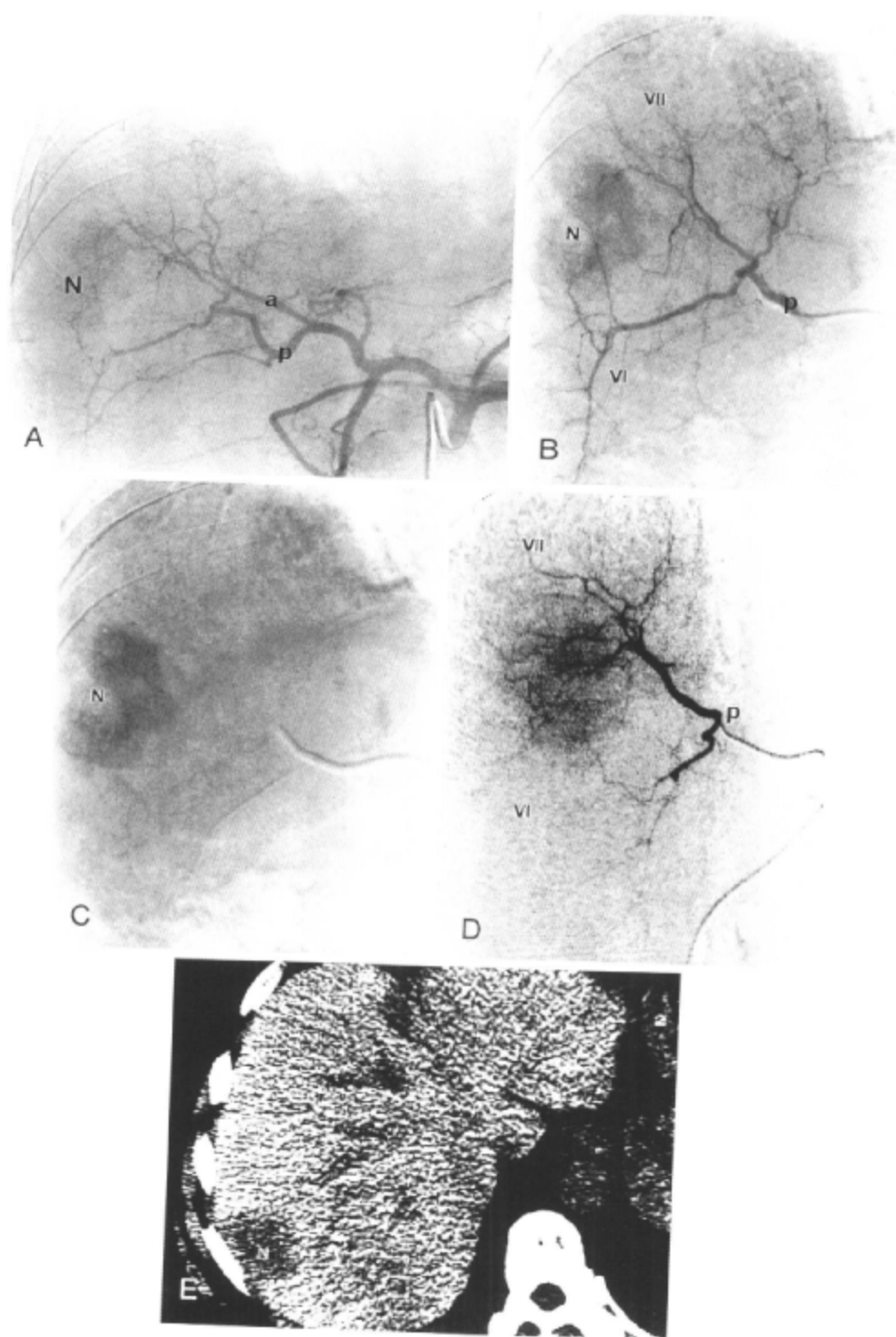


图 18.47 A: 腹腔干造影显示腹腔干的分叉及肝右动脉的前叶支和后叶支。N 代表肿瘤结节。B: 肝动脉的右后叶支的超选择性血管造影, VI 和 VII 段清晰可见。N 代表肿瘤结节, 其营养动脉来自 VI 和 VII 段。C: 血管造影的晚期像, 显示肿瘤结节 (N)。D: 肝右动脉的右后叶支的超选择性血管造影 (侧面观), 显示 VI 和 VII 段。可见肿瘤结节显影。与在图 18.45 中 A、B 的肝右动脉的前叶支的选择性造影为同一病人。E: 肝的 CT, 显示 VI 和 VII 段之间的病变 (位于肝右叶后外侧部)。





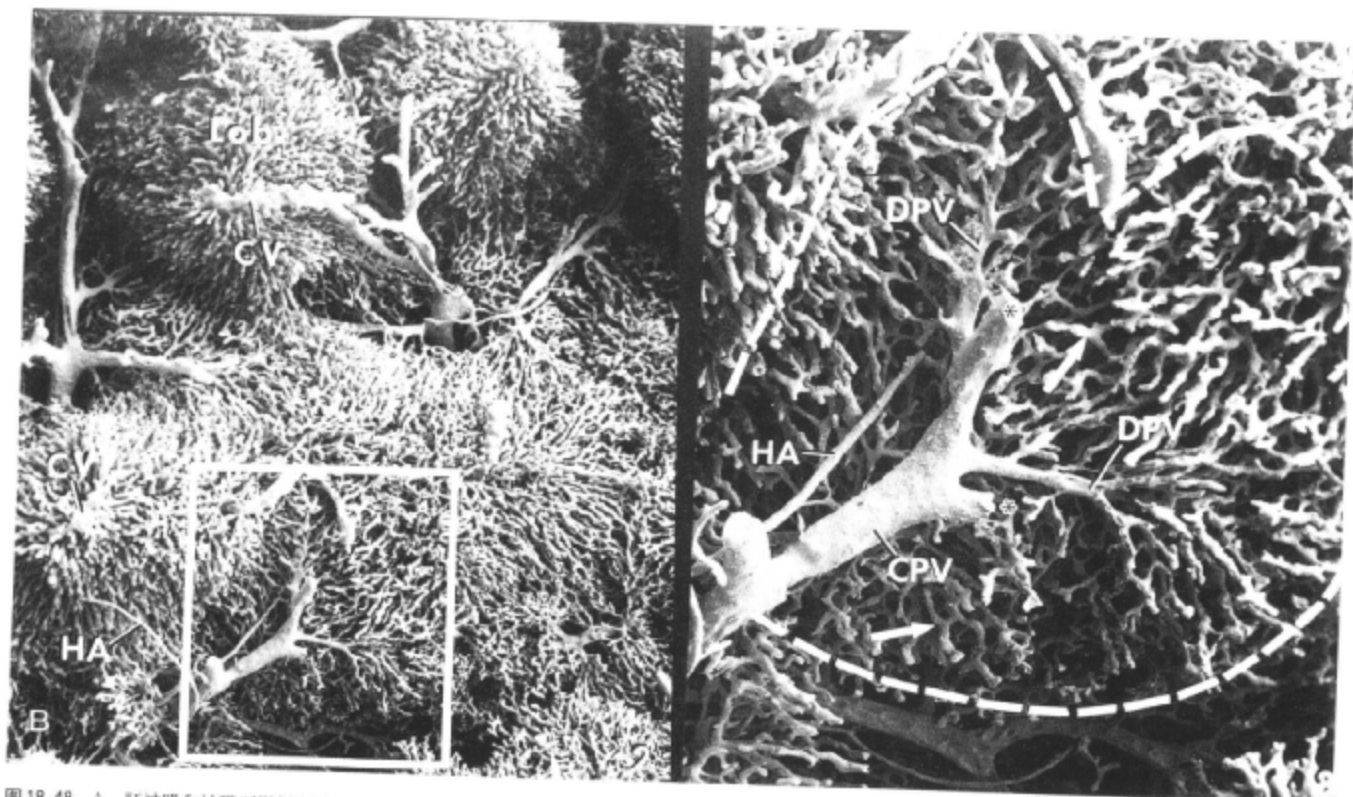


图 18.48 A: 肝被膜和被膜下微循环铸型标本的扫描电镜图像 ( $\times 65$ ), 图的右上方显示被膜的表面, 邻近区域是在这个平面以下, 邻近区域还包括。B: 左侧图为图 18.48A 的下部的放大照片 ( $\times 75$ ), 右侧图为左图方框的放大 ( $\times 200$ )。CAPS: 被膜; Lob: 肝小叶; CPV: 引导门静脉; DPV: 分布门静脉; HA: 肝小动脉; \* 未充盈的门静脉区域; CV: 集合小静脉; 箭头: 肝窦。



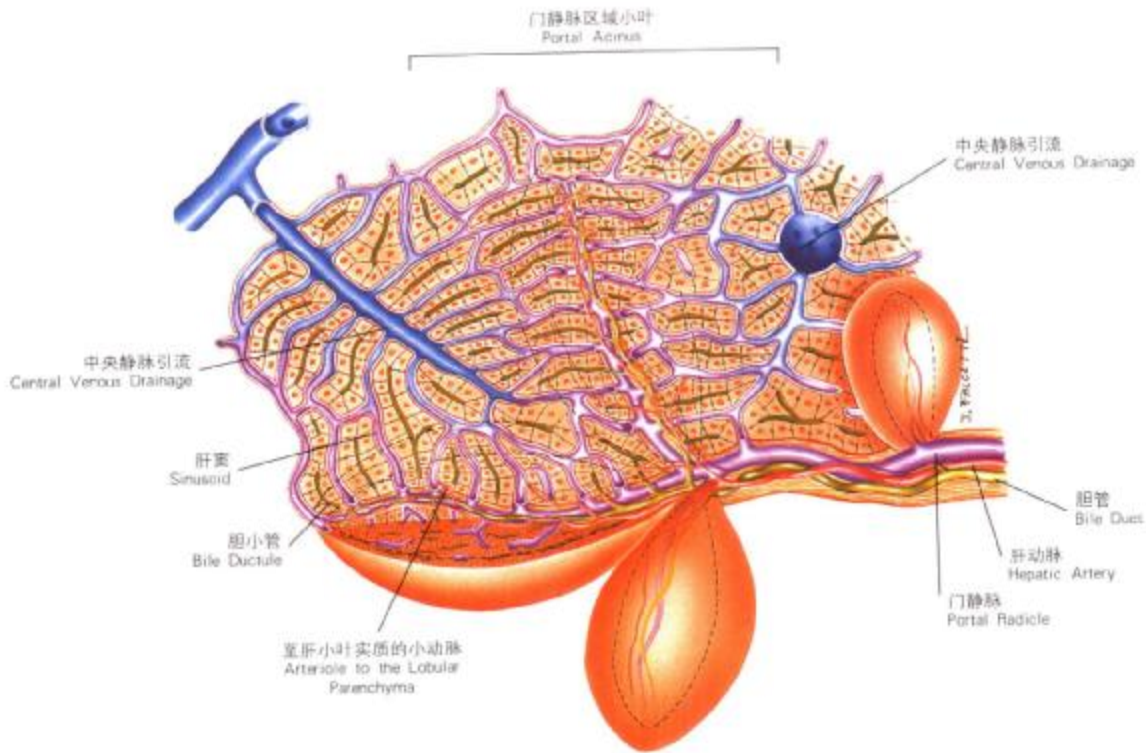


图 18.49 肝的微循环的模式图。功能性肝小叶1区、2区和3区用虚线表示。三维的肝小叶显示为梨样结构。3区代表至引流静脉的围绕2区的肝实质的所有结构。动脉、门静脉和胆管在小叶的中央被肝窦围绕。

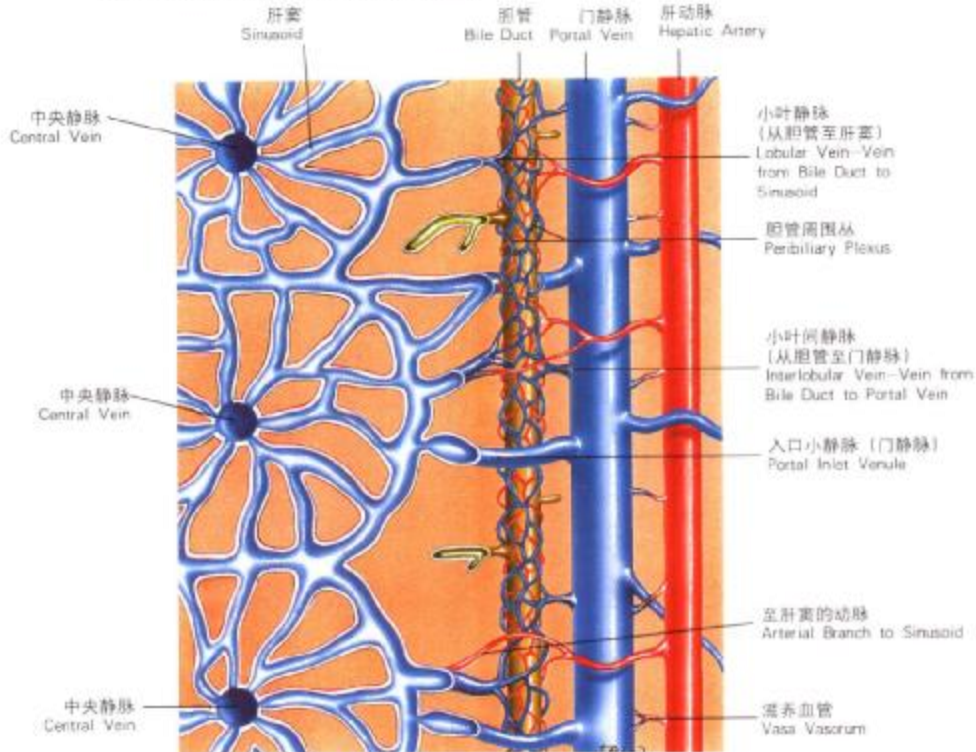


图 18.50 血管从胆管周围静脉引流的模式图。肝动脉分支至肝窦，胆管和门静脉。胆管静脉丛（胆管周围的蓝色血管）通过小叶间静脉引流至门静脉和通过小叶静脉引流至肝窦。动脉-门静脉交通有四种形式：1. 胆管周围丛。2. 动脉-门静脉终末吻合。3. 门静脉壁周围血管丛。4. 动脉-门静脉直接相连。

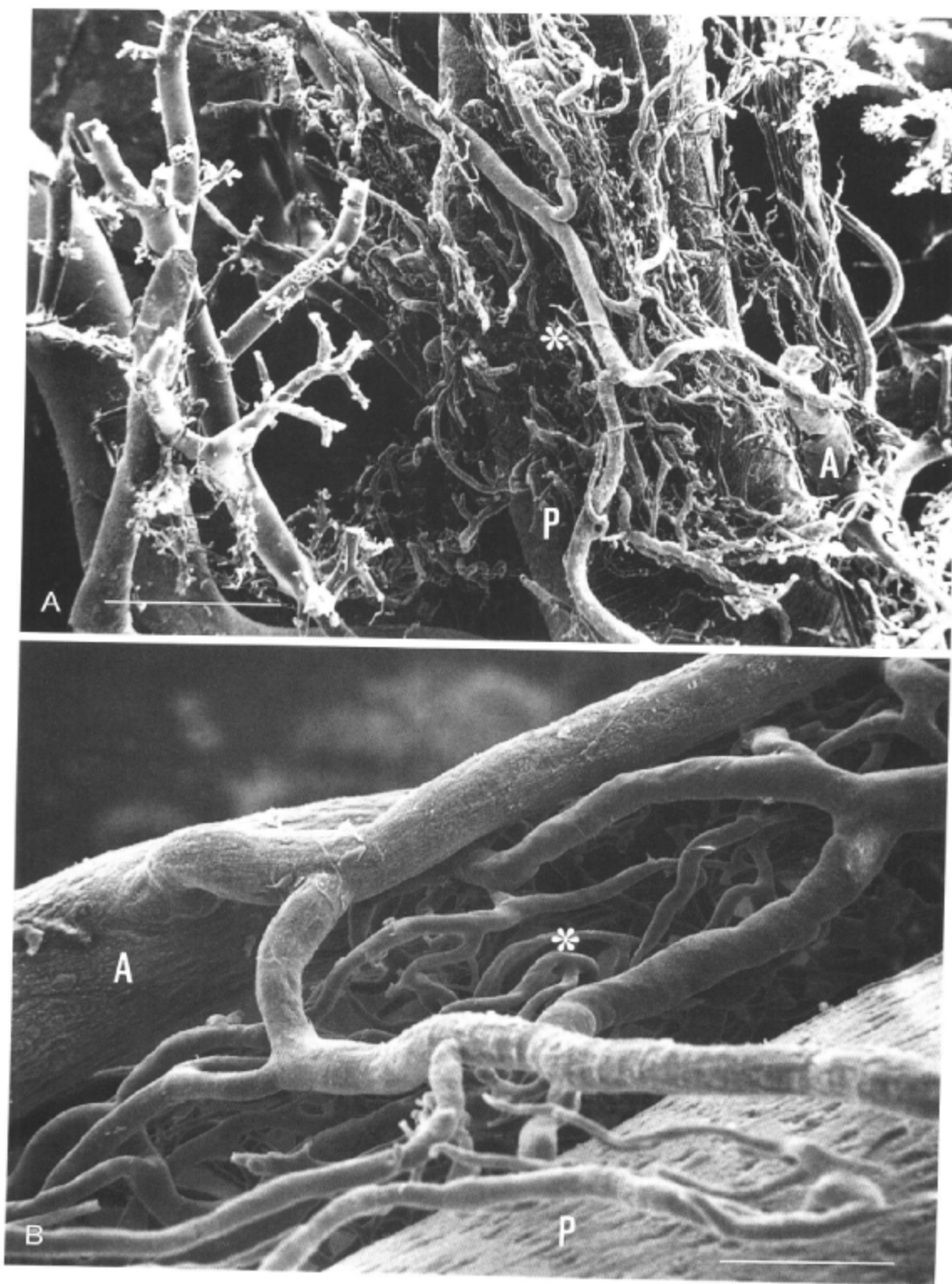


图 18.51 A: 用 Gelform 颗粒经肝动脉栓塞 3 小时后的肝内微血管的扫描电镜显微照片。肝动脉 (A) 的直径约 290 $\mu$ m, 被阻塞。胆管周围丛 (\*) 被充满了铸型介质。门静脉 (P)。棒 =1000 $\mu$ m。B: 正常大鼠的肝内血管扫描电镜显微照片, 胆管周围丛包括两层。肝动脉 (A) 供应胆管周围丛 (\*), 棒 =100 $\mu$ m。

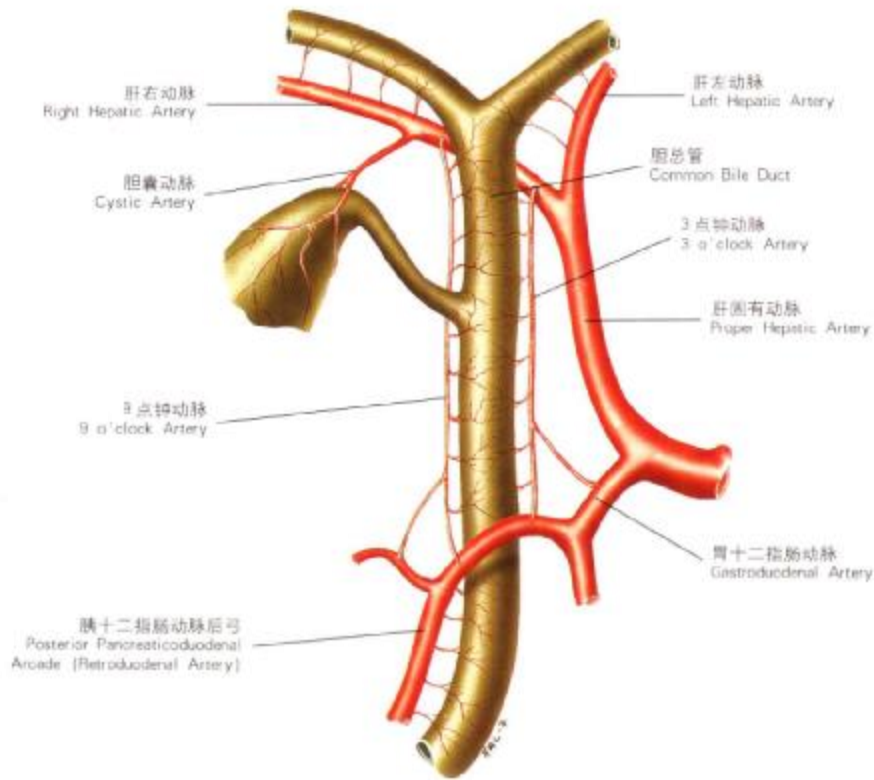


图 18.52 主要胆管的动脉供应的模式图。胆右管由肝右动脉发出的细支供应，而胆左管由肝左动脉发出的细支供应。胆总管（十二指肠上段）由 9 点钟和 3 点钟动脉供应。胆总管（十二指肠下段）直接由胰十二指肠动脉弓的细支供应。

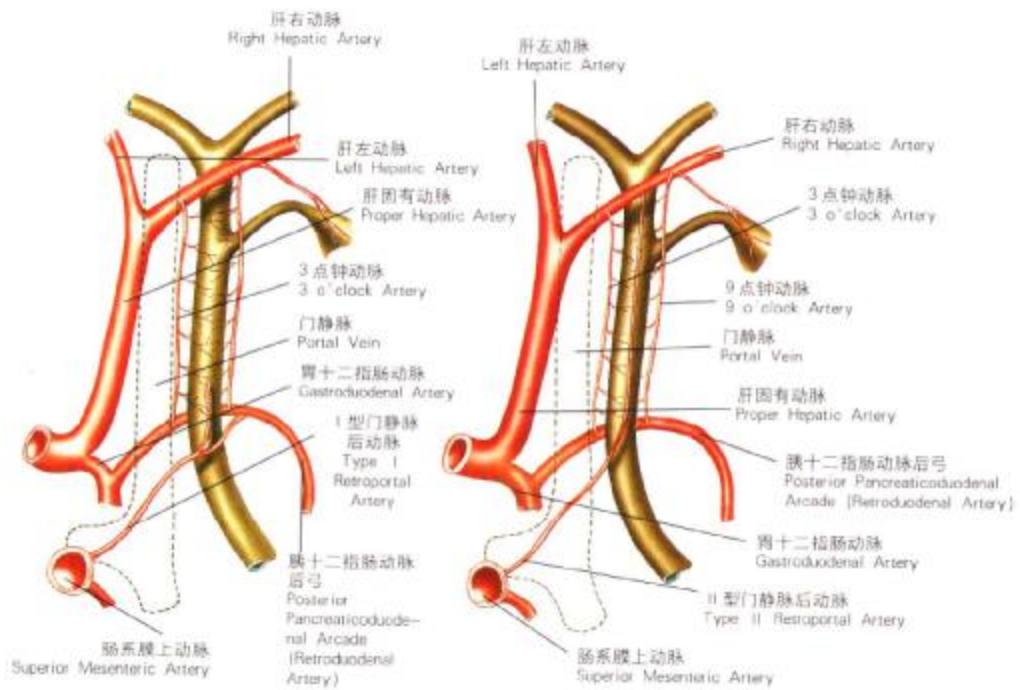


图 18.53 胆总管动脉供应的后面观。显示门静脉后动脉的 I 和 II 型，II 型门静脉后动脉可增加胆总管血液供应。

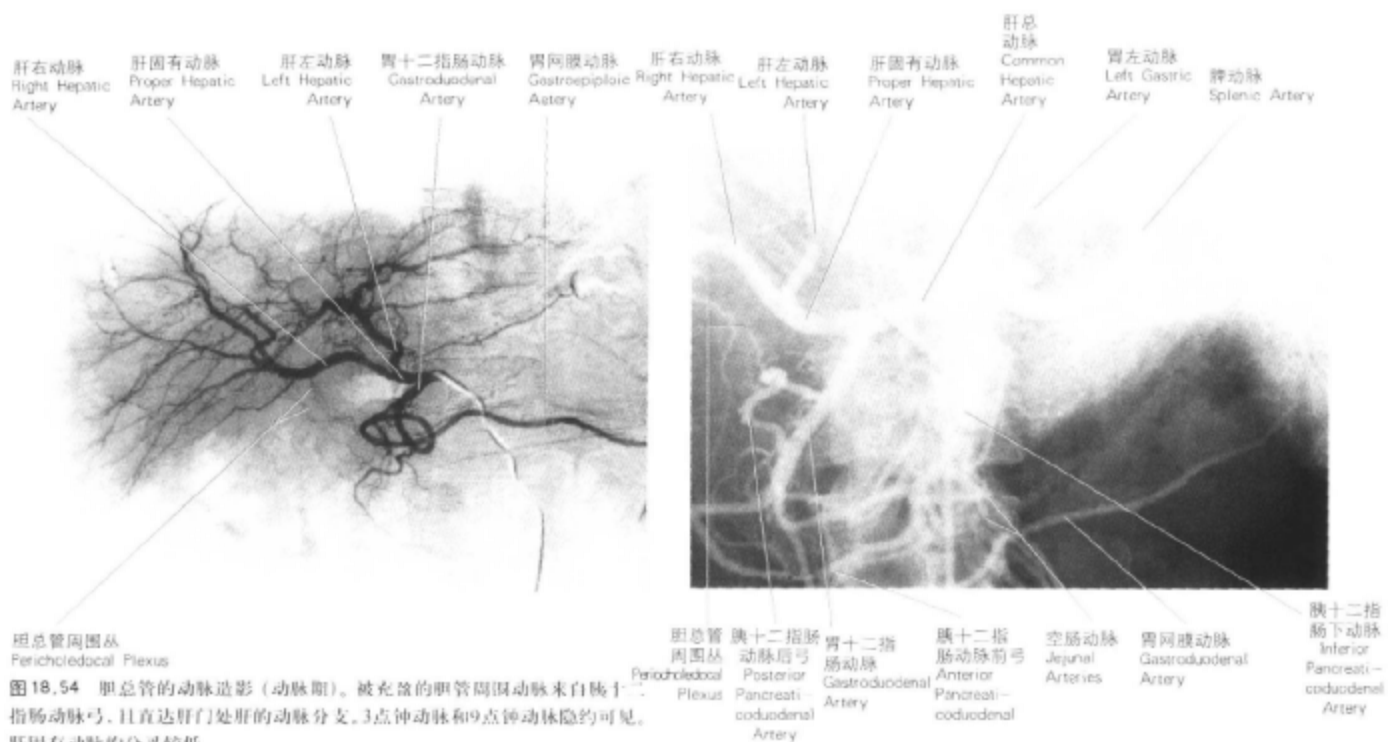
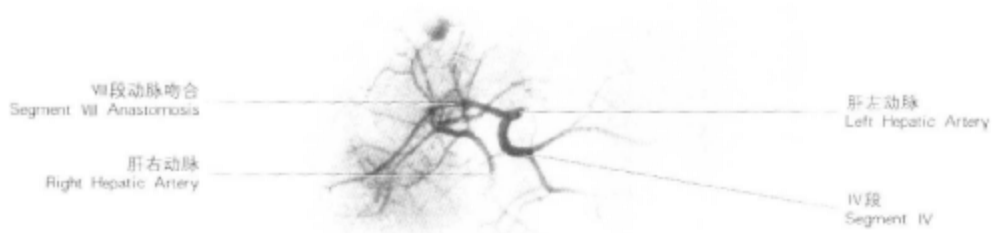
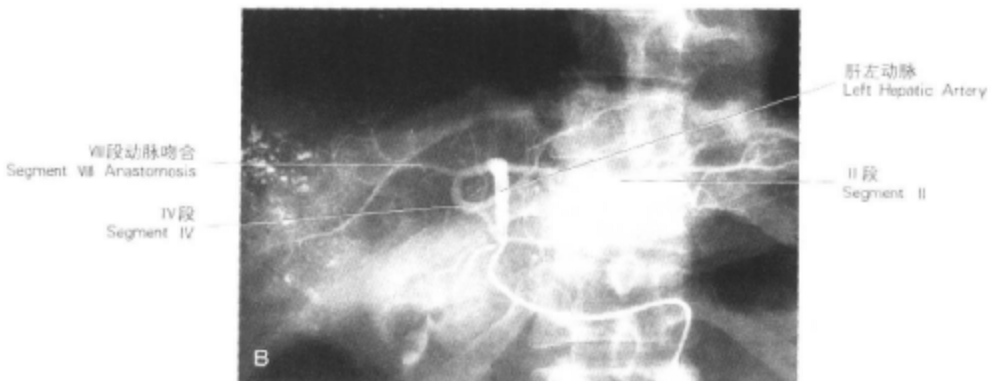


图 18.54 胆总管的动脉造影（动脉期）。被充盈的胆管周围动脉来自胰十二指肠动脉弓，且直达肝门处肝的动脉分支。3点钟动脉和9点钟动脉隐约可见。肝固有动脉的分叉较低。

图 18.55 腹主动脉选择性造影。显示胆管周围动脉平行于胆管，这些动脉起自胰十二指肠动脉弓。



A



B

图 18.56 A：肝叶间的肝内动脉分支循环。肝右动脉的选择性血管造影，显示肝左动脉同时显示IV段和III段。B：肝左动脉的选择性血管造影，未见肝右动脉充盈。



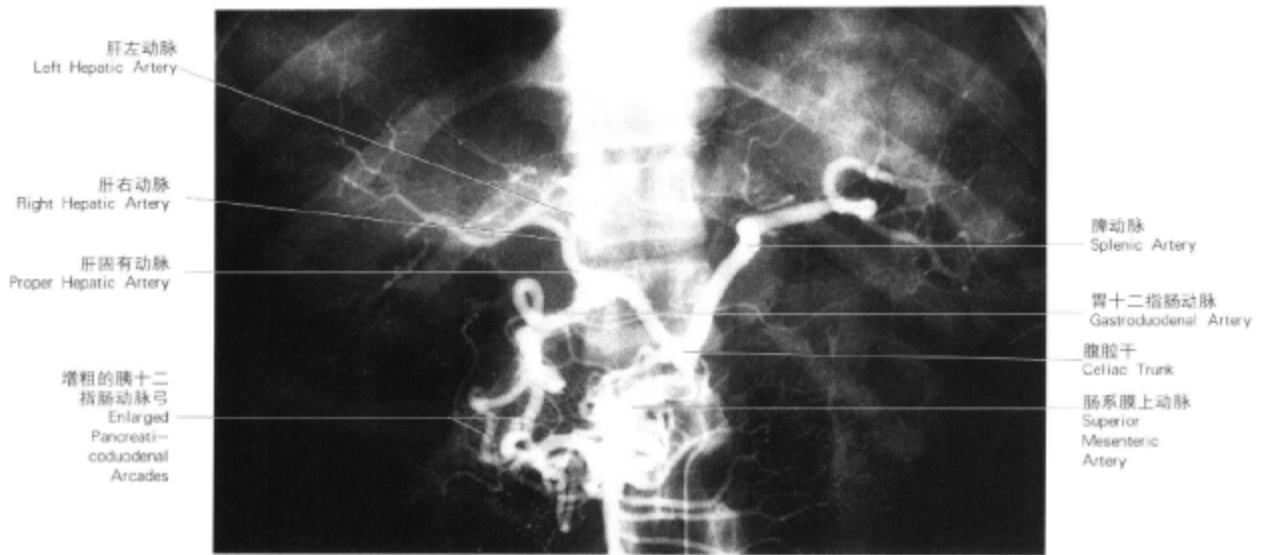
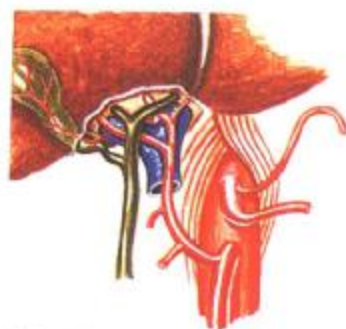


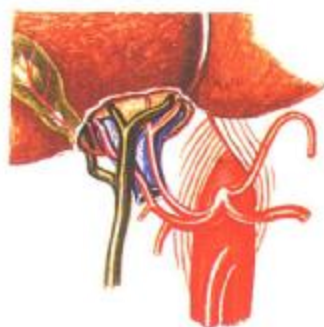
图 18.57 肝内动脉侧支循环。肠系膜上动脉造影显示通过胰十二指肠动脉弓的侧支循环建立。在腹腔干起始处有阻塞。



图 18.58 肝内动脉侧支循环。腹腔干造影显示 Böhler 弓与肠系膜上动脉相连。



代替肝总动脉  
Type 1  
Total Replacement of CHA



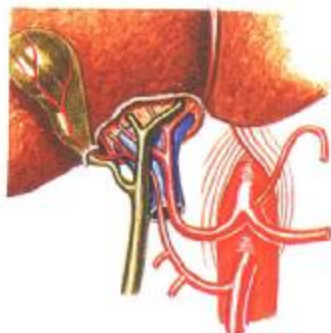
肝总动脉较早分支  
Type 2  
Early Bifurcation of CHA



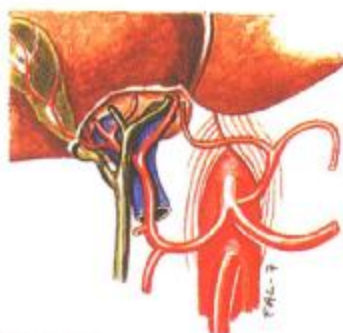
代替肝右动脉  
Type 3  
Replaced Right HA



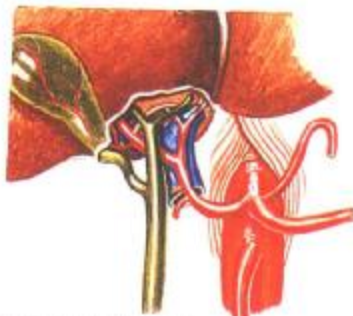
代替肝左动脉  
Type 4  
Replaced Left HA



肝右动脉和肝左动脉发自腹总干。副肝右动脉  
Type 5  
Right and Left HA from CT Accessory Right HA



副肝左动脉发自胃左动脉  
Type 6  
Accessory Left HA from Left Gastric Artery



副肝左动脉发自肝右动脉  
Type 7  
Accessory Left HA from Right HA



肝右动脉走在胆总管的前面  
Type 8  
Right HA Passes Anteriorly to the Common Bile Duct

图 18.59 肝动脉的变异。最常见的变异是代替肝总动脉。肝动脉的变异率约为 40%。

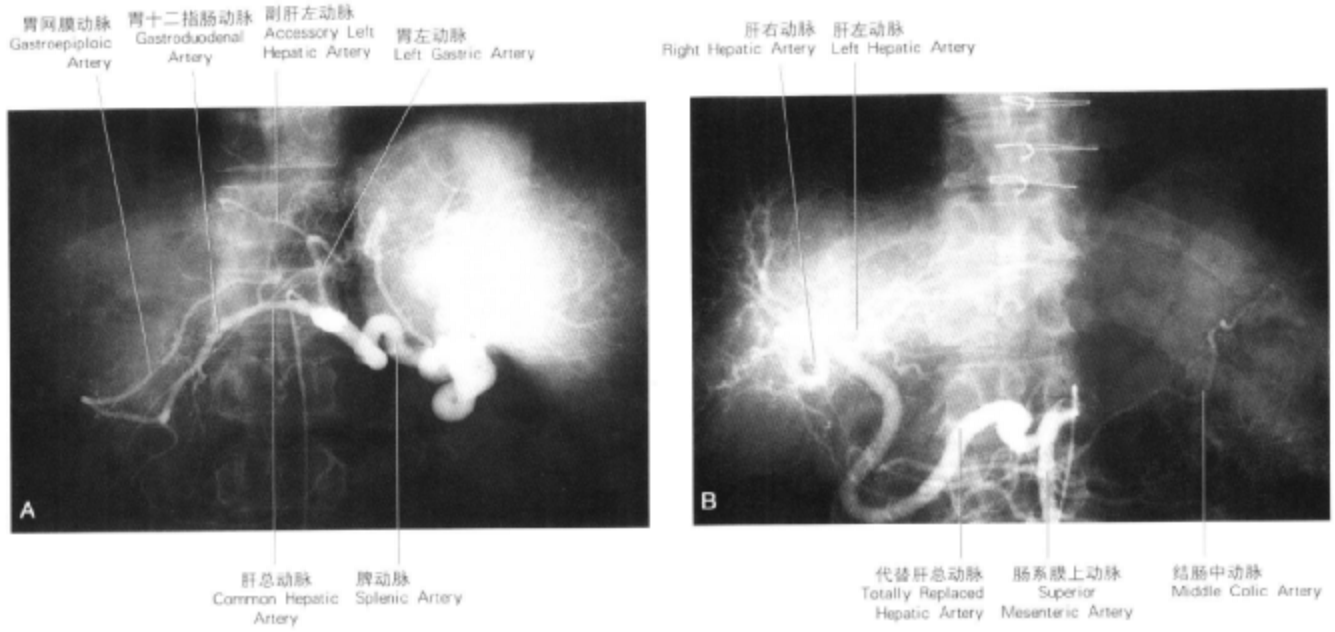


图 18.60 肝动脉的变异。1 型：代替肝总动脉。A：腹腔干造影仅显示胃十二指肠动脉、胃左动脉和脾动脉。这个病人可能有非常细的副肝左动脉，它起自胃左动脉。B：肠系膜上动脉造影显示代替肝总动脉。

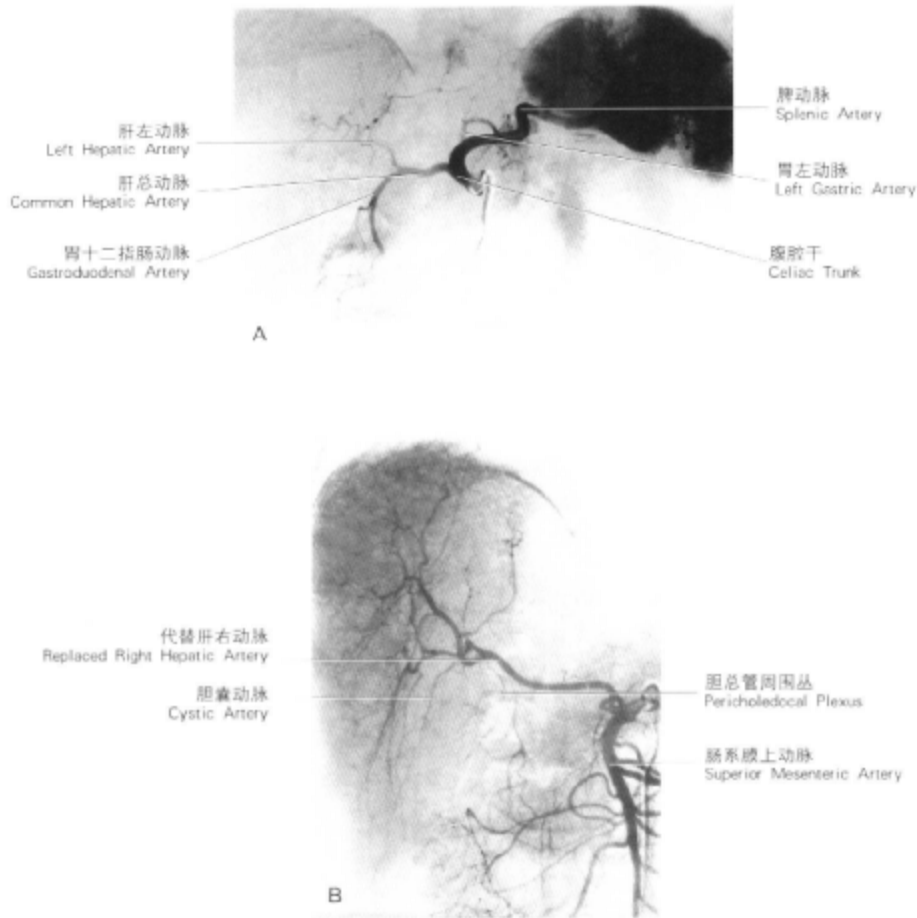


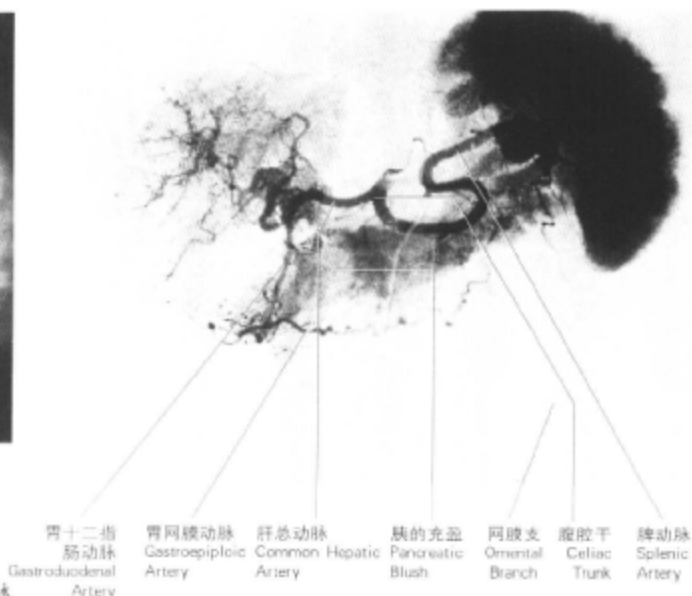
图 18.61 肝动脉的变异。3 型：代替肝右动脉。A：腹腔干造影显示胃左动脉发自肝总动脉。B：肠系膜上动脉造影显示发出代替肝右动脉。





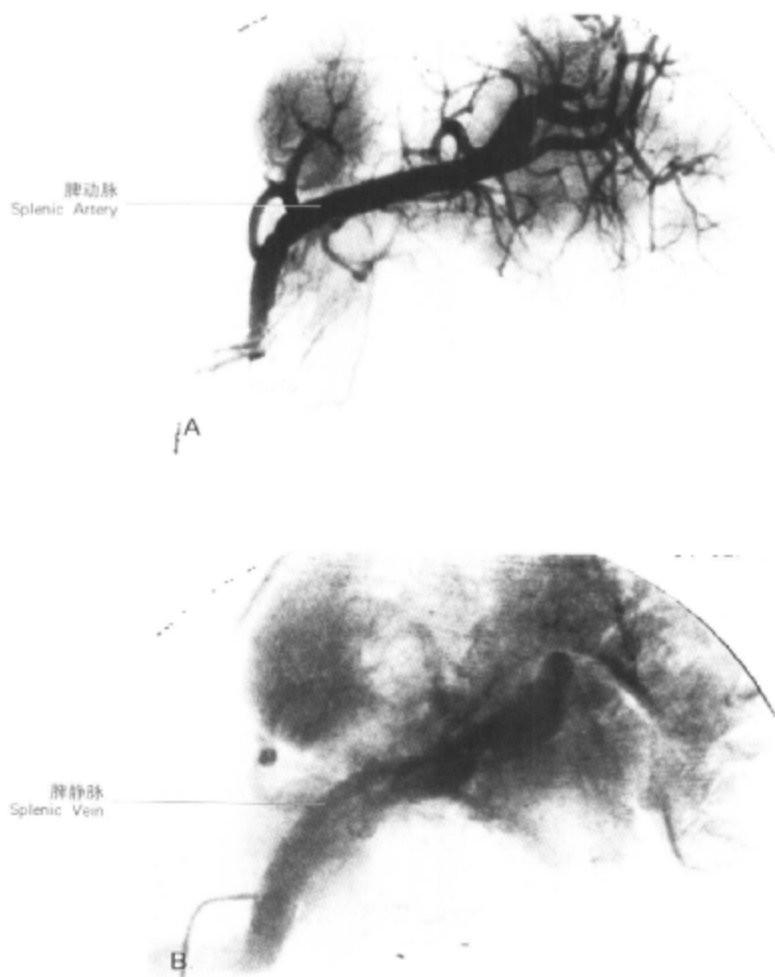
肝总动脉 Hepatic Artery  
 肠系膜上动脉 Superior Mesenteric Artery  
 腹腔干 Celiac Trunk  
 脾动脉 Splenic Artery

图 18.62 腹腔干造影显示粗而迂曲脾动脉。可见数条分支及在脾门脾动脉的分支。



胃十二指肠动脉 Gastroduodenal Artery  
 胃网膜动脉 Gastroepiploic Artery  
 肝总动脉 Common Hepatic Artery  
 胰的充盈 Pancreatic Blush  
 网膜支 Omental Branch  
 腹腔干 Celiac Trunk  
 脾动脉 Splenic Artery

图 18.64 腹腔干选择性造影，显示长而迂曲的脾动脉。可见胰的显影及与脾动脉和胰尾的密切关系。胃网膜动脉长且迂曲。可见胃网膜左动脉。



脾动脉 Splenic Artery

A

脾静脉 Splenic Vein

B

图 18.63 A：脾动脉选择性造影，显示脾内循环及发自脾动脉的胰动脉。  
 B：脾动脉选择性造影的晚期像，显示脾静脉引流，可见清晰的脾静脉。

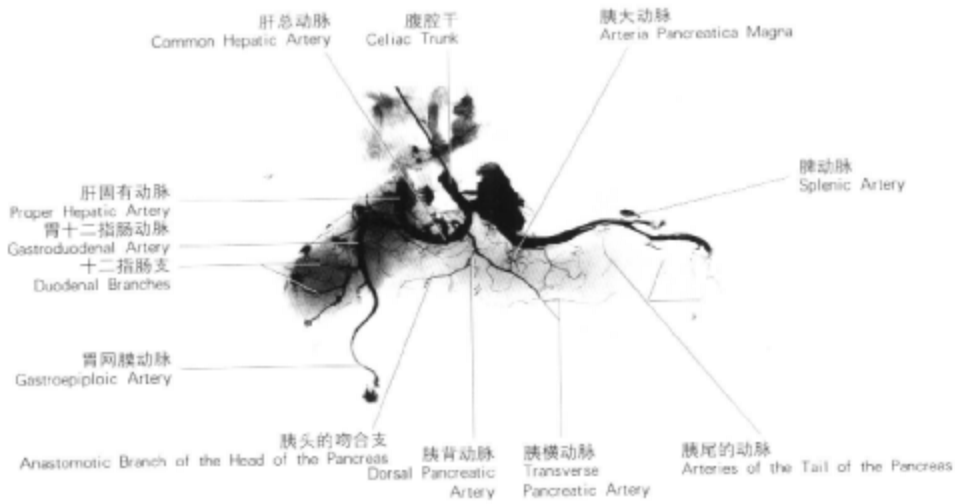


图18.65 尸检标本注射造影剂显示胰的动脉。

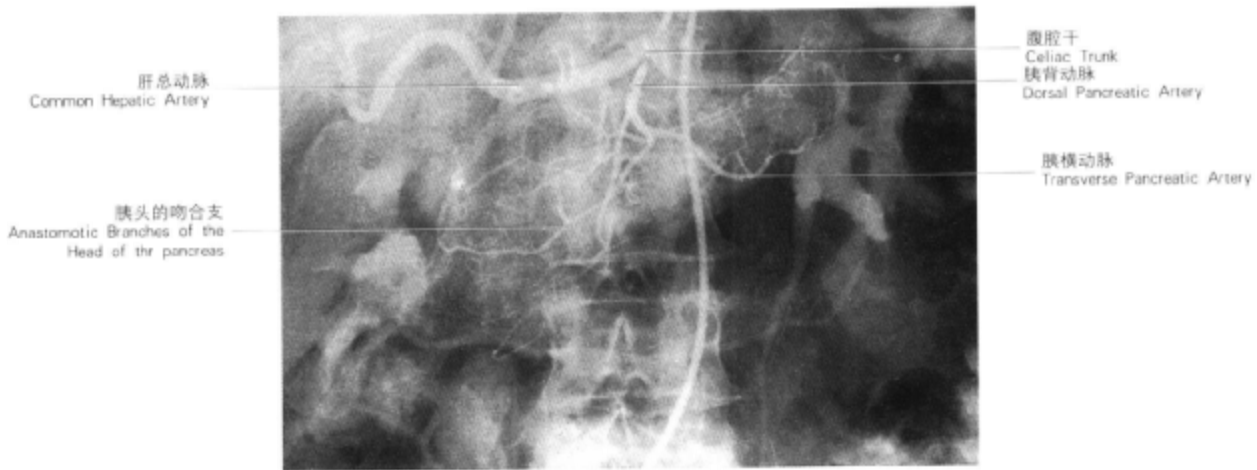


图18.66 胰背动脉的选择性造影，胰背动脉发自腹腔下的分叉处。显示它与胰十二指肠动脉弓和胰横动脉的交通。

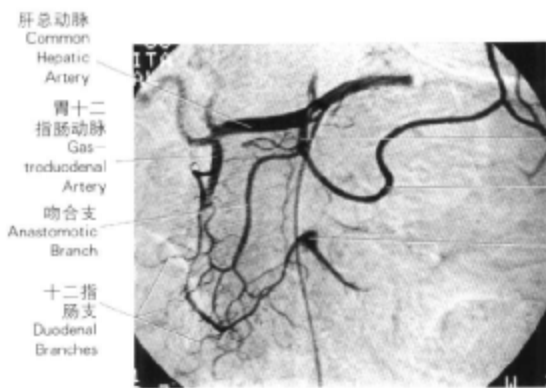


图18.67 肝总动脉的选择性造影。显示胰背动脉从肝总动脉的发出部位。在这例中，胰背动脉与胰十二指肠动脉弓吻合。结肠中动脉发自胰背动脉。

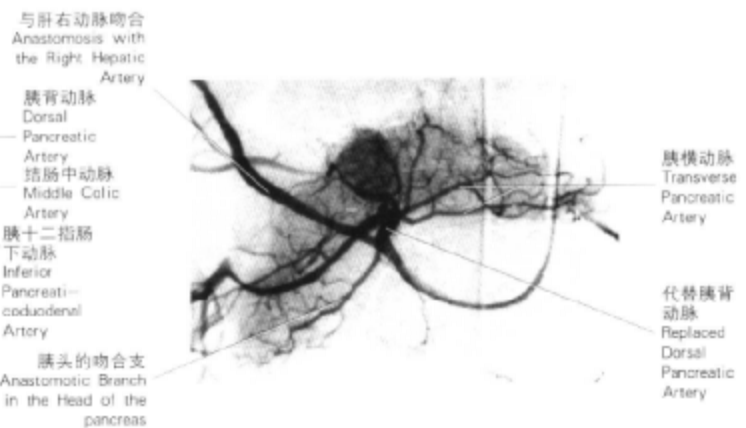


图18.68 胰背动脉发出处的变异。胰背动脉的选择性造影。在本例中发自肠系膜上动脉，可见高血管密度病变（胰岛细胞瘤）。胰背动脉与肝右动脉直接吻合。

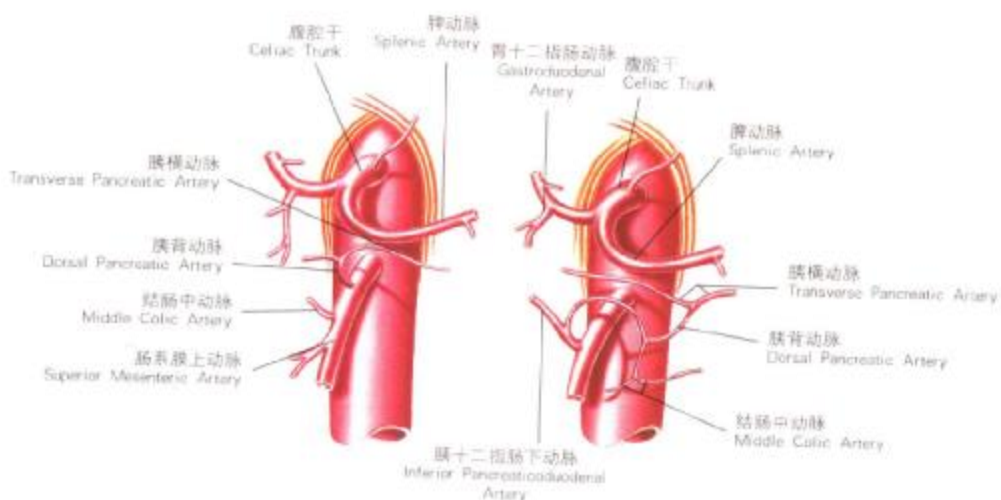


图18.69 胰背动脉发出部位的变异的模式图, 结肠中动脉和胰背动脉发自同一血管。

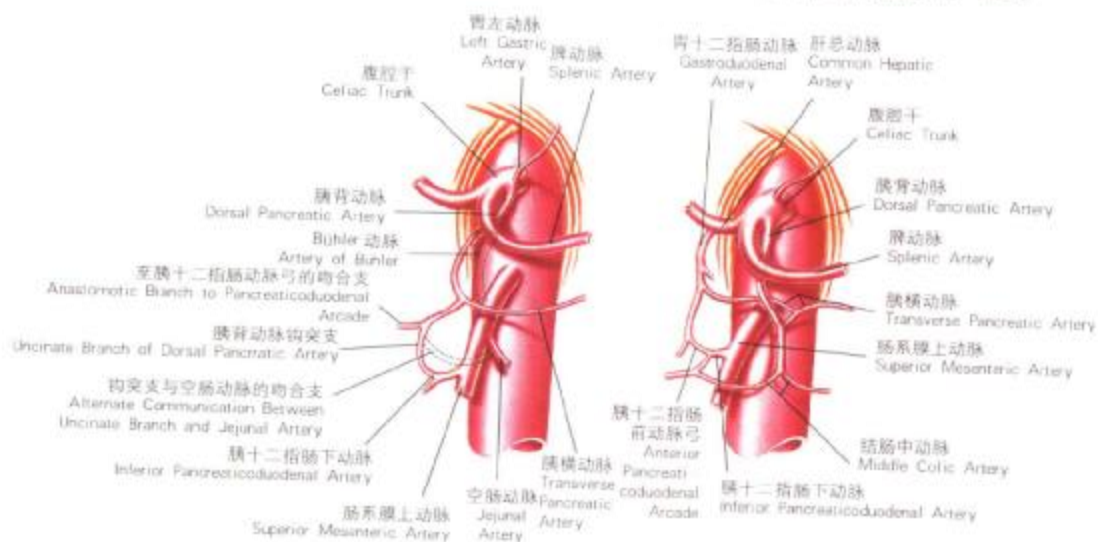


图18.70 通过胰背动脉和Buhler动脉使腹腔干和肠系膜上动脉交通的模式图。

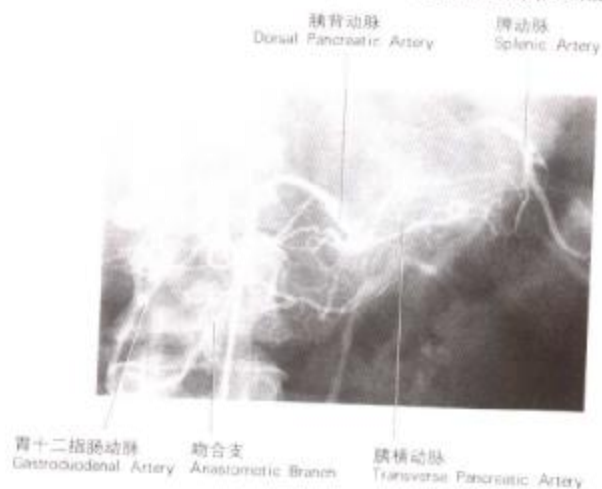


图18.71 胰人动脉选择性造影。显示与胰颈和胰头动脉的交通以及由于胰横动脉和较细分支充盈显示与胰尾的动脉的吻合。



图18.72 胰尾动脉和脾动脉分支的选择性造影。可见脾动脉及胰尾的细支的部分充盈。

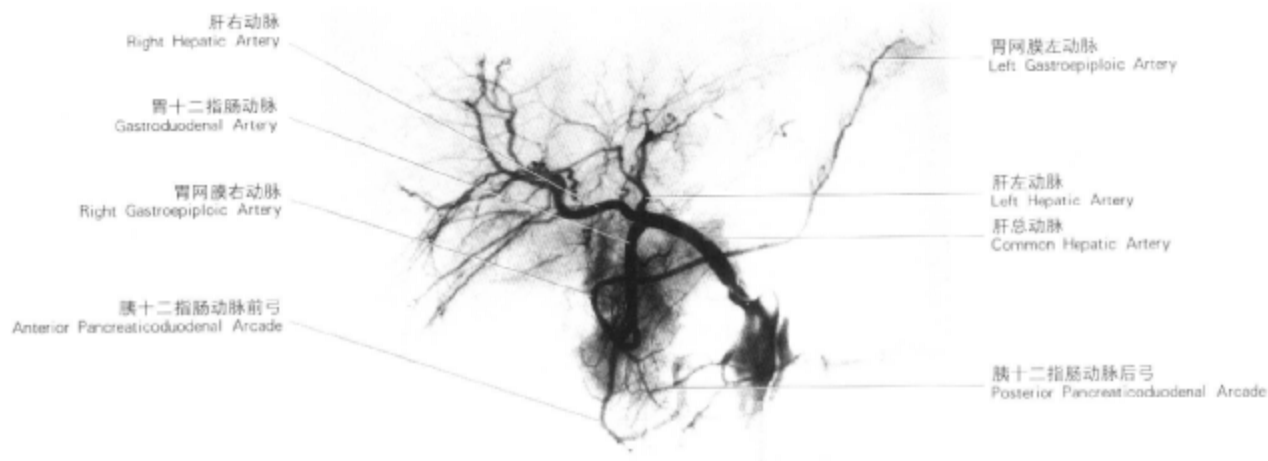


图 18.73 肝总动脉的选择性造影，显示胃十二指肠动脉、胰十二指肠动脉弓、肝内动脉和胃网膜右动脉的充盈。胃网膜右动脉与胃十二指肠动脉相连供应胃壁并发出网膜支。

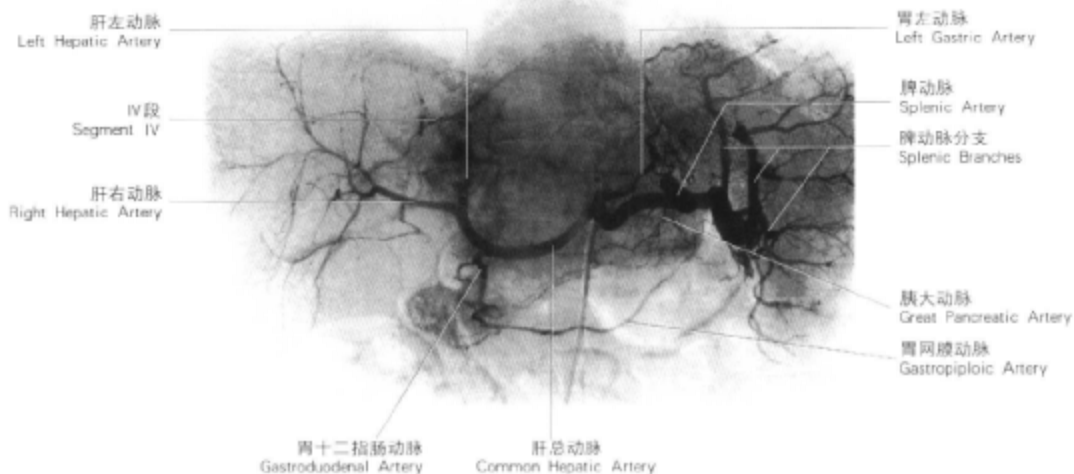


图 18.74 腹腔干造影显示粗的脾动脉及脾内循环。动脉在脾门处分支，在脾内至少形成 3 个独立的脾段。在本例中脾增大。

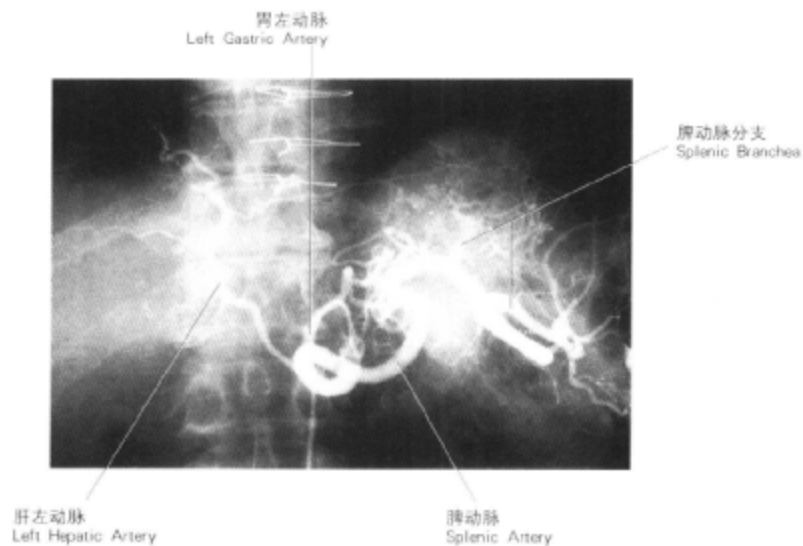


图 18.75 脾动脉造影。显示迂曲的脾动脉及分支，脾内至少分成 3 个段。

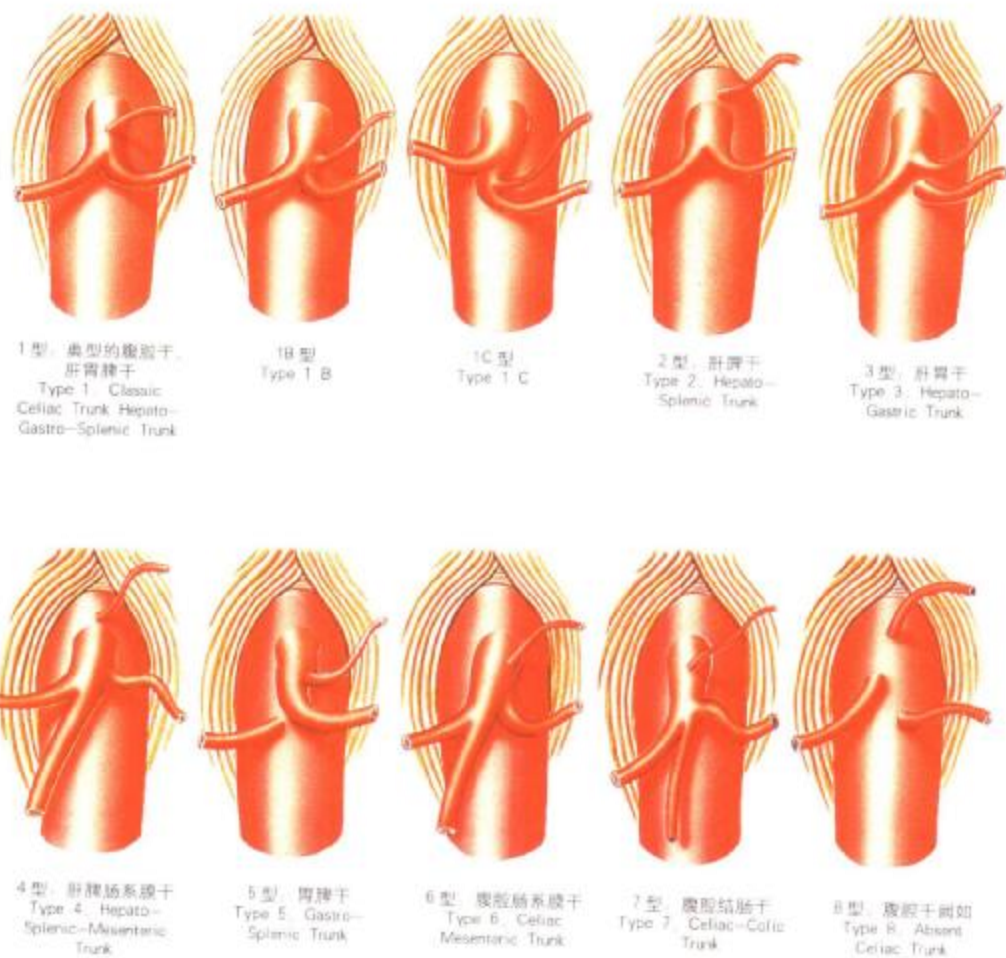


图 18.76 腹腔干变异的模式图。

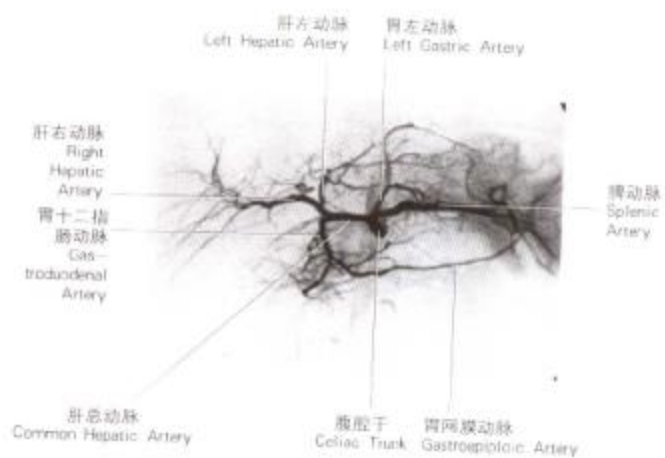


图 18.77 腹腔干造影。显示典型的腹腔干, 即 1 型, 肝胃脾干。



图 18.78 腹腔干造影。显示 1C 型腹腔干, 即胃脾干。脾动脉占优势, 肝总动脉发自脾动脉。



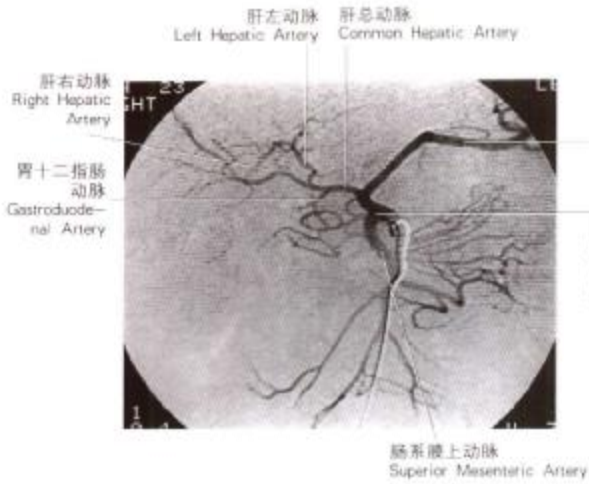


图 18.79 腹腔干造影, 显示肝脾系膜干。胃左动脉直接发自主动脉。肝总动脉、脾动脉和肠系膜上动脉起自同一动脉干。

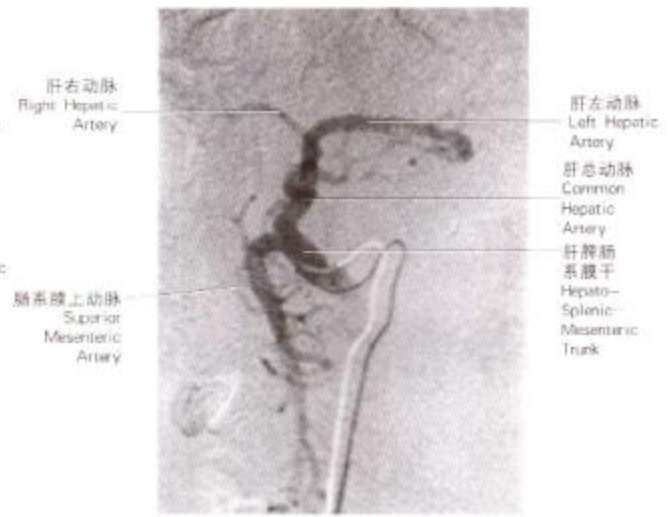


图 18.80 腹腔干造影, 显示肝脾系膜干。肝总动脉、脾动脉和肠系膜上动脉起自同一动脉干。

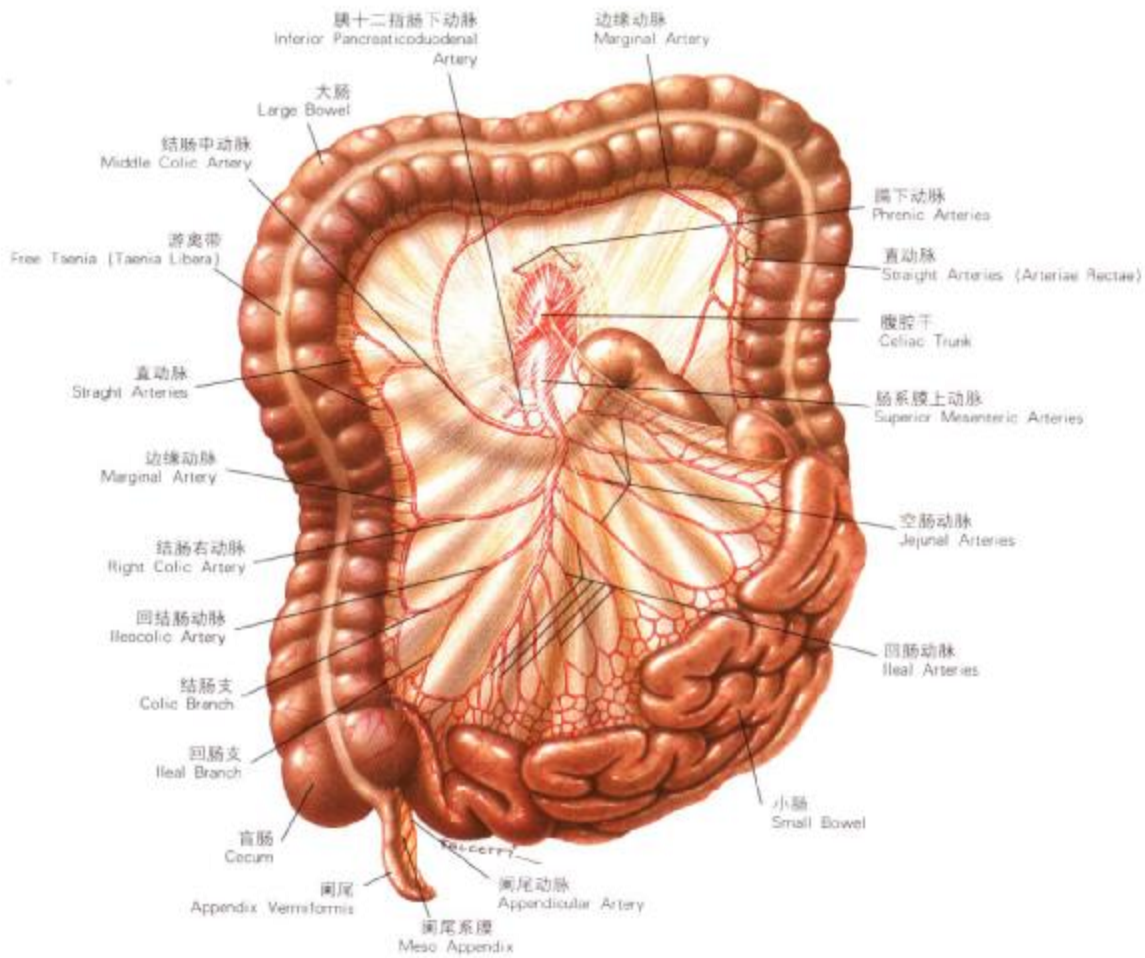


图 18.81 肠系膜上动脉及至大、小肠的主要分支的模式图。

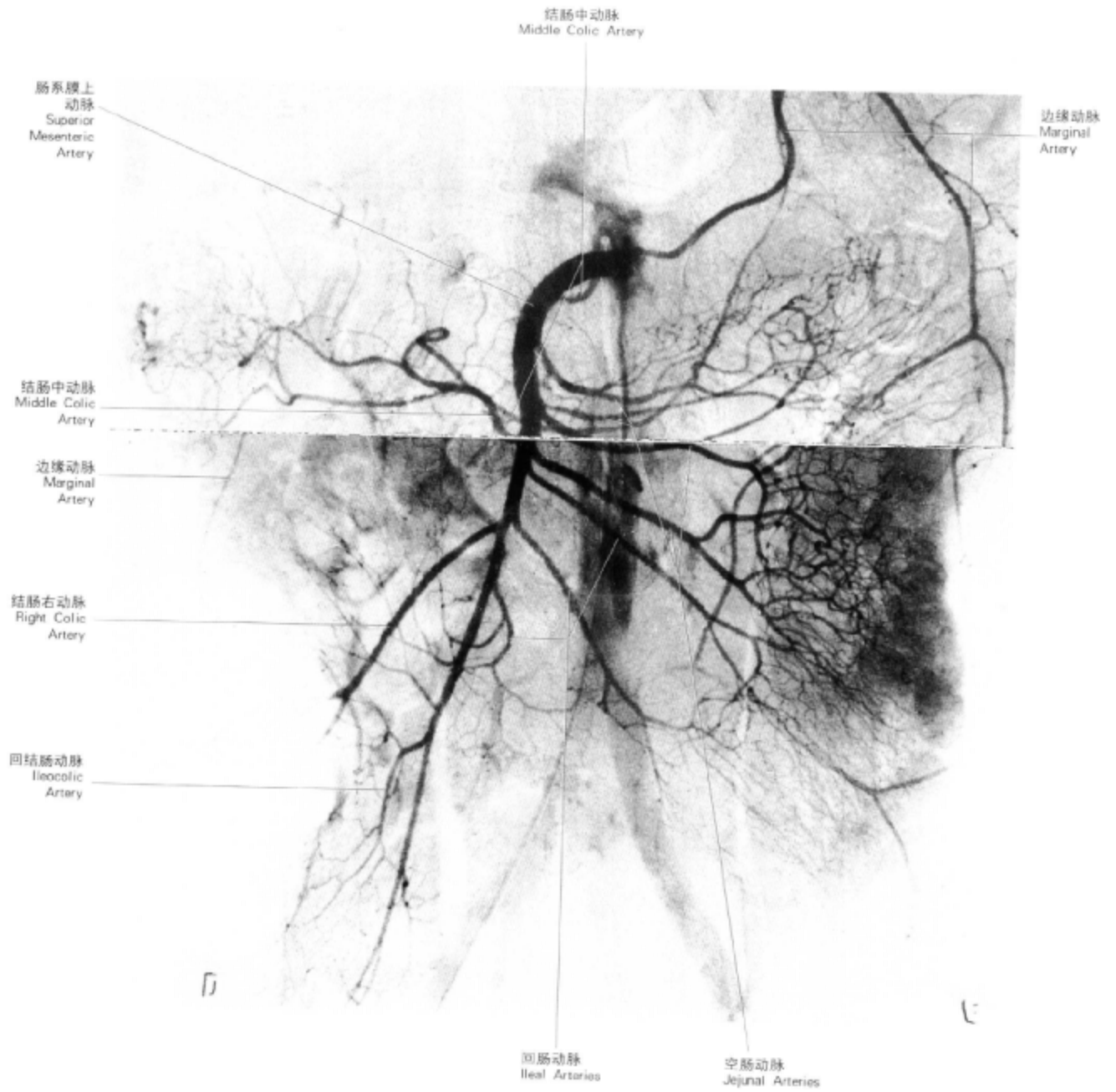
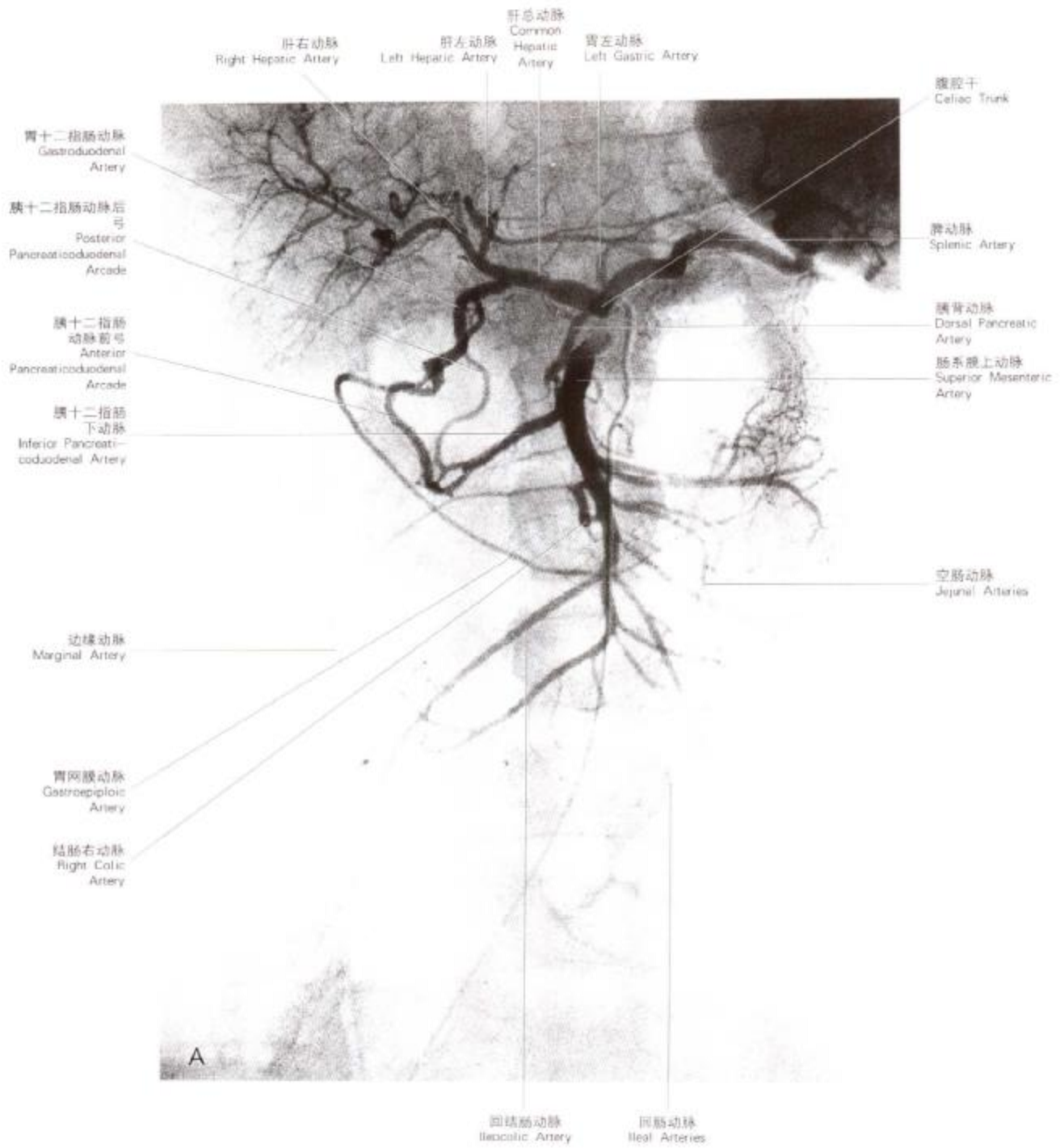


图 18.82 肠系膜上动脉造影，至大、小肠的主要分支，结肠中动脉有两个起始部位。





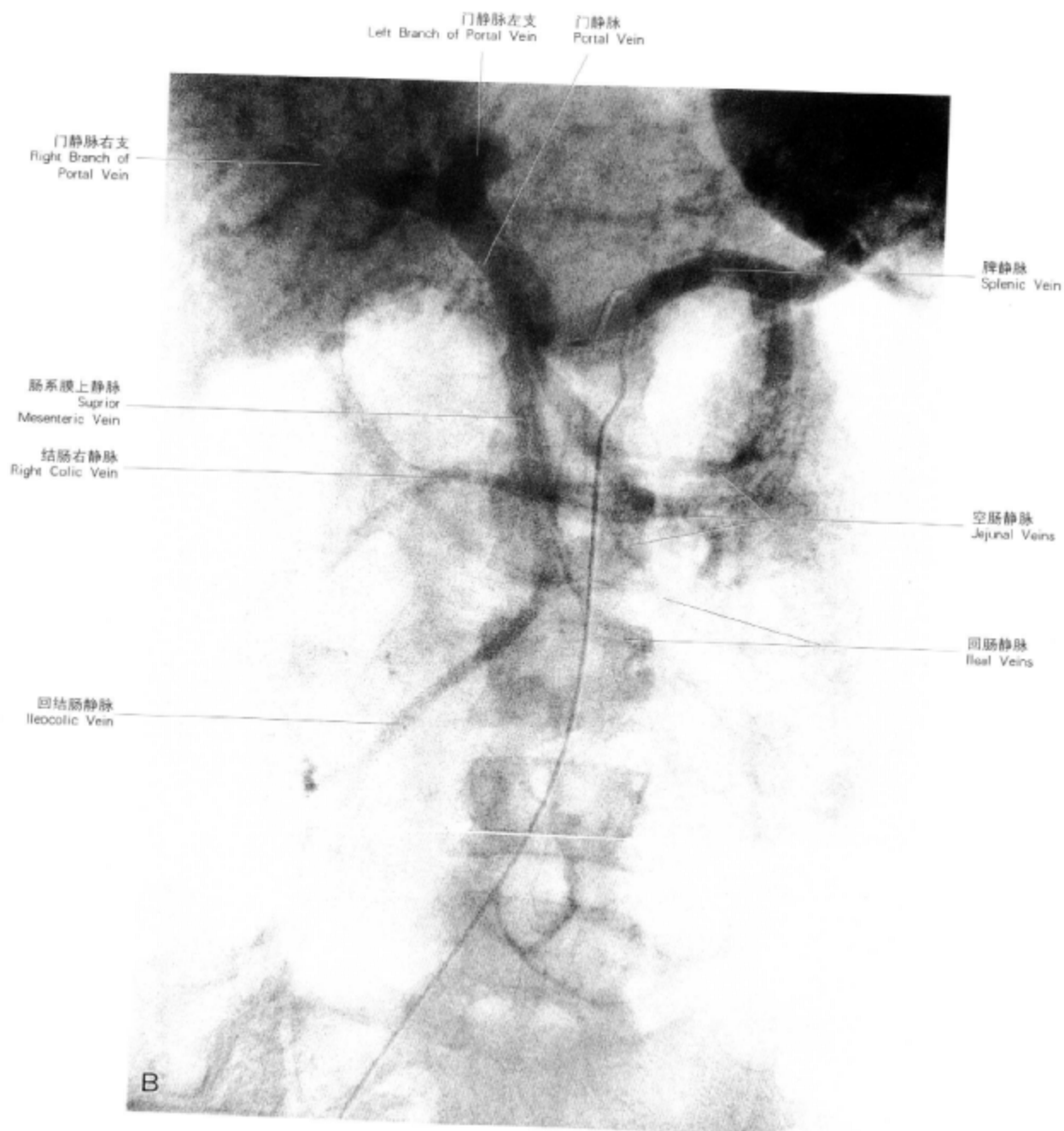


图 18.83 A: 肠系膜上动脉造影, 显示增粗的肠十二指肠动脉弓通过肠十二指肠下动脉和胃十二指肠动脉使肠系膜上动脉与肝总动脉交通, 腹腔干有明显的狭窄。B: 肠系膜上动脉造影的晚期像, 显示肠系膜上静脉、结肠静脉、空肠静脉和回肠静脉, 以及门静脉和脾静脉。

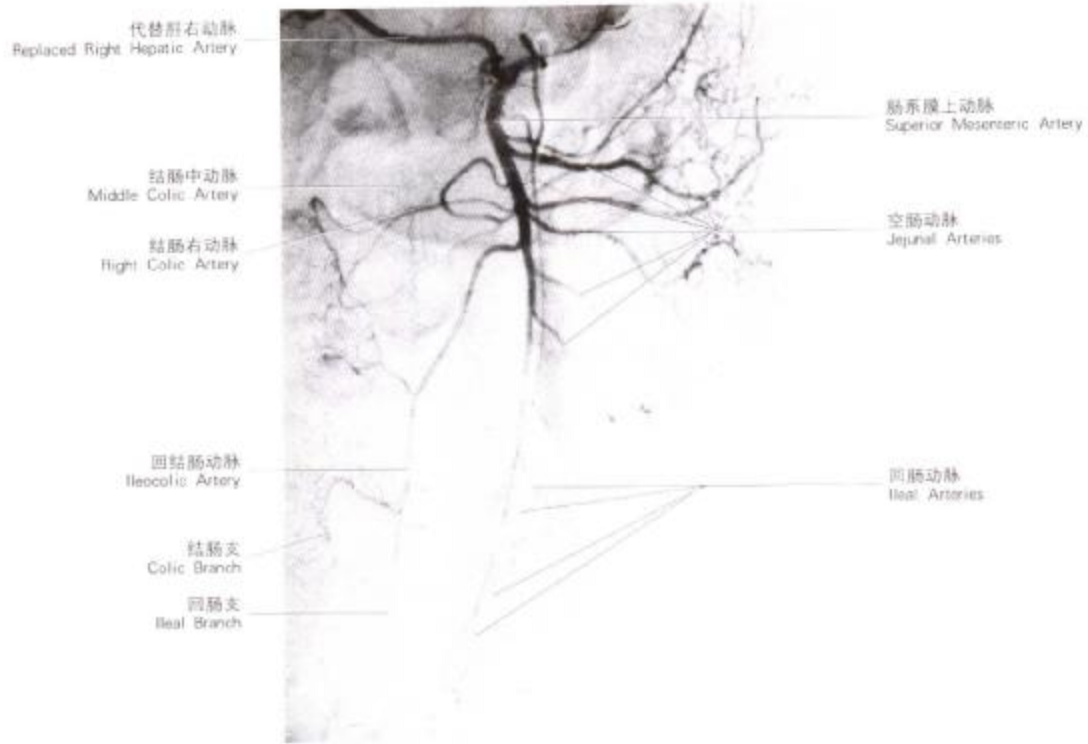


图 18.84 肠系膜上动脉，显示至大、小肠的主要分支，可见代替肝右动脉。

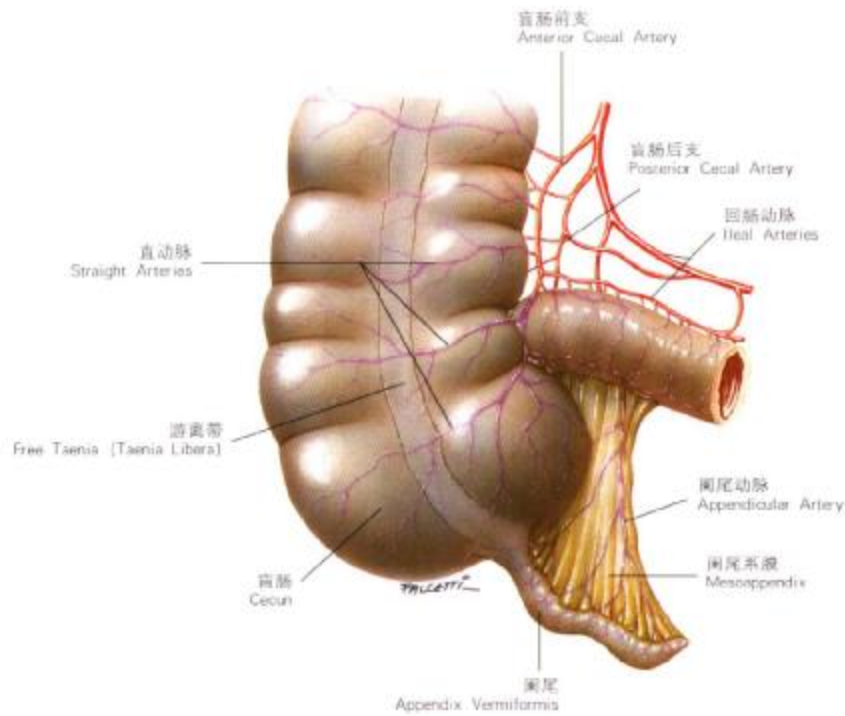


图 18.85 远侧回肠动脉和盲肠动脉及阑尾动脉局部的模式图。

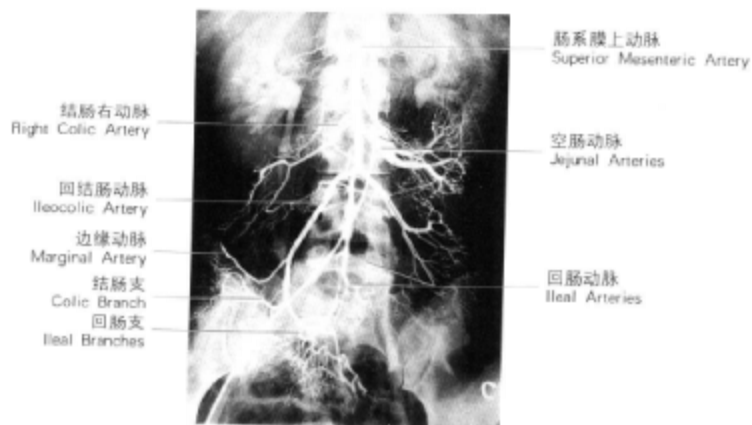


图 18.86 肠系膜上动脉造影, 显示大、小肠的分支。

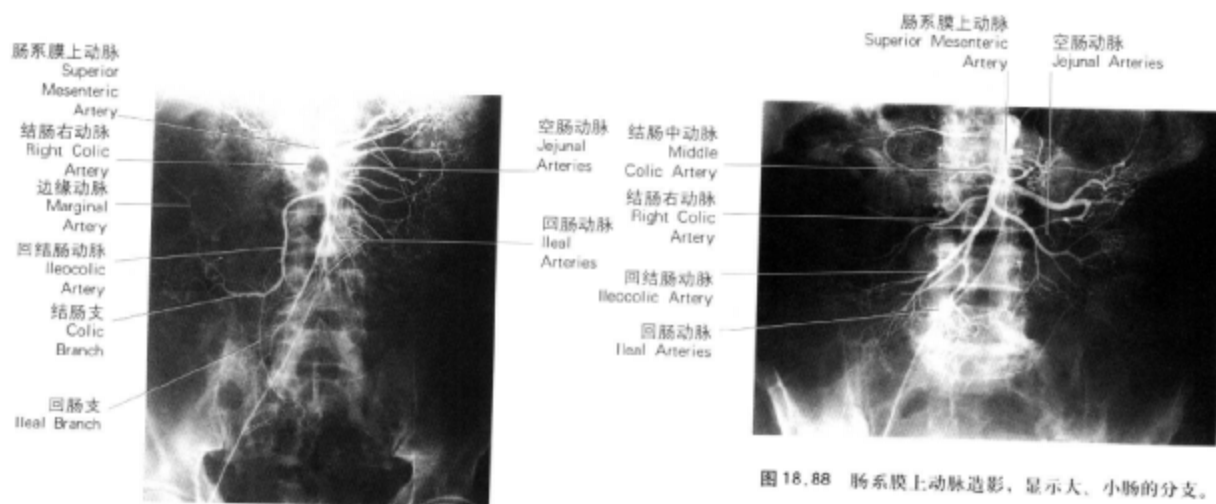


图 18.87 肠系膜上动脉造影, 显示大、小肠的分支。

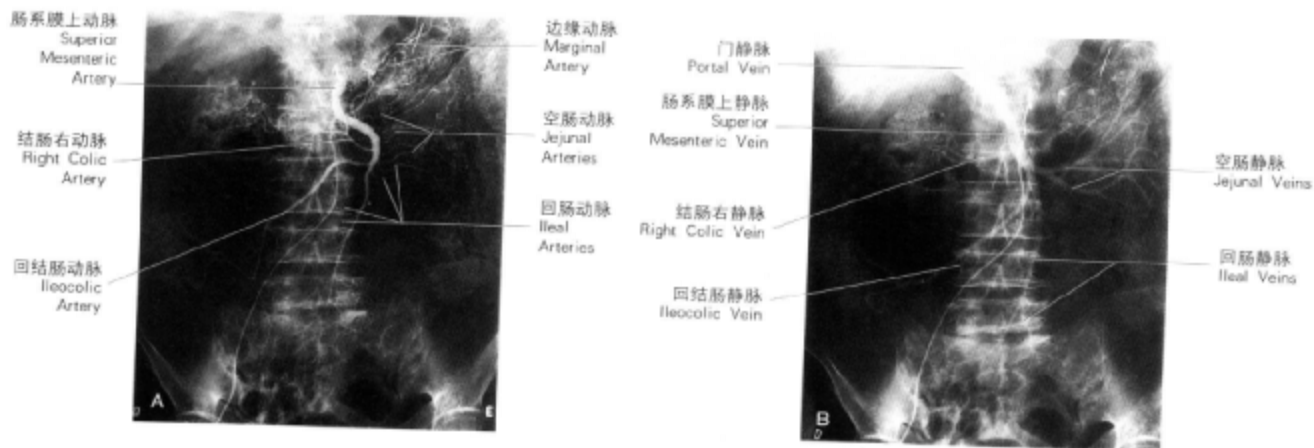


图 18.89 A: 肠系膜上静脉造影早期像, 显示大、小肠的分支。B: 肠系膜上静脉造影晚期像, 显示肠系膜上静脉、结肠的静脉和空、回肠静脉。

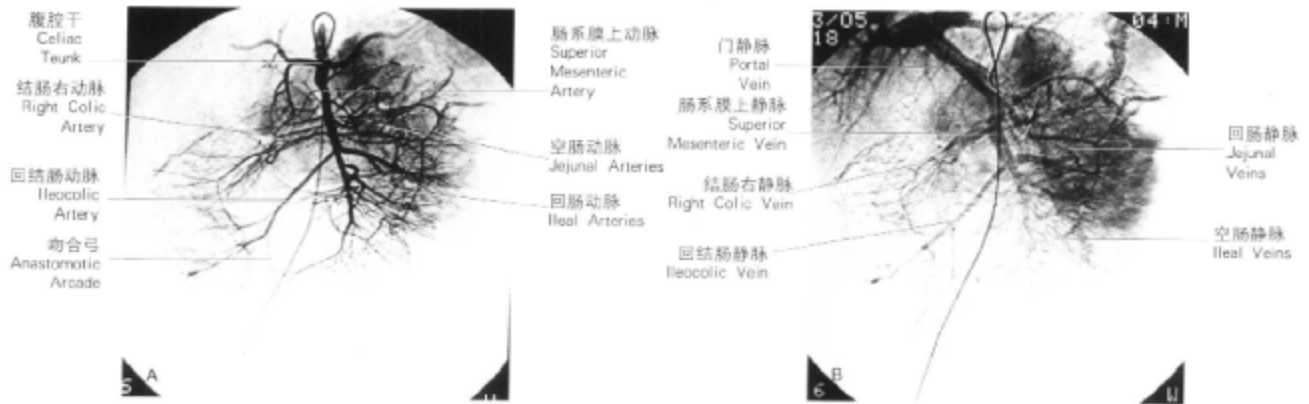


图 18.90 A: 肠系膜上动脉造影, 显示大、小肠的分支。B: 肠系膜上动脉造影晚期像, 显示肠系膜上静脉、空肠静脉和回肠静脉以及门静脉。

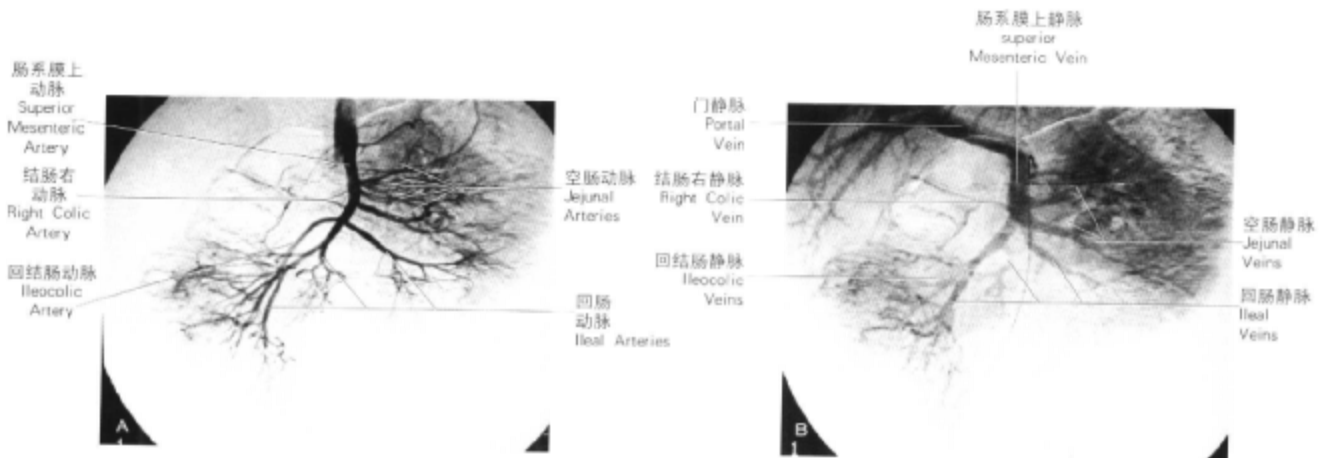


图 18.91 A: 肠系膜上动脉造影, 显示大、小肠的分支。B: 肠系膜上动脉造影晚期像, 显示空肠静脉和回肠静脉以及门静脉。

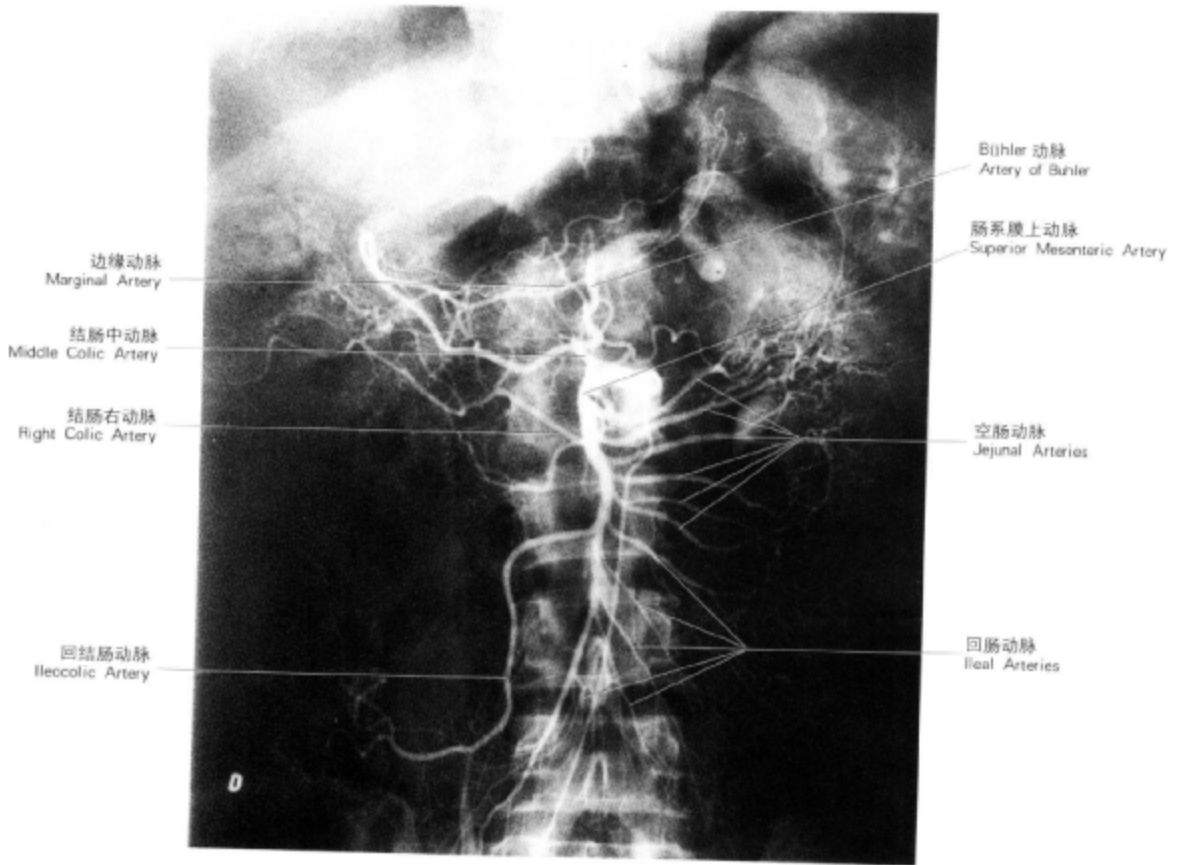


图 18.92 肠系膜上动脉造影。显示大、小肠的分支。Böhler 动脉将结肠中动脉和腹腔干相连。脾动脉显示较弱。

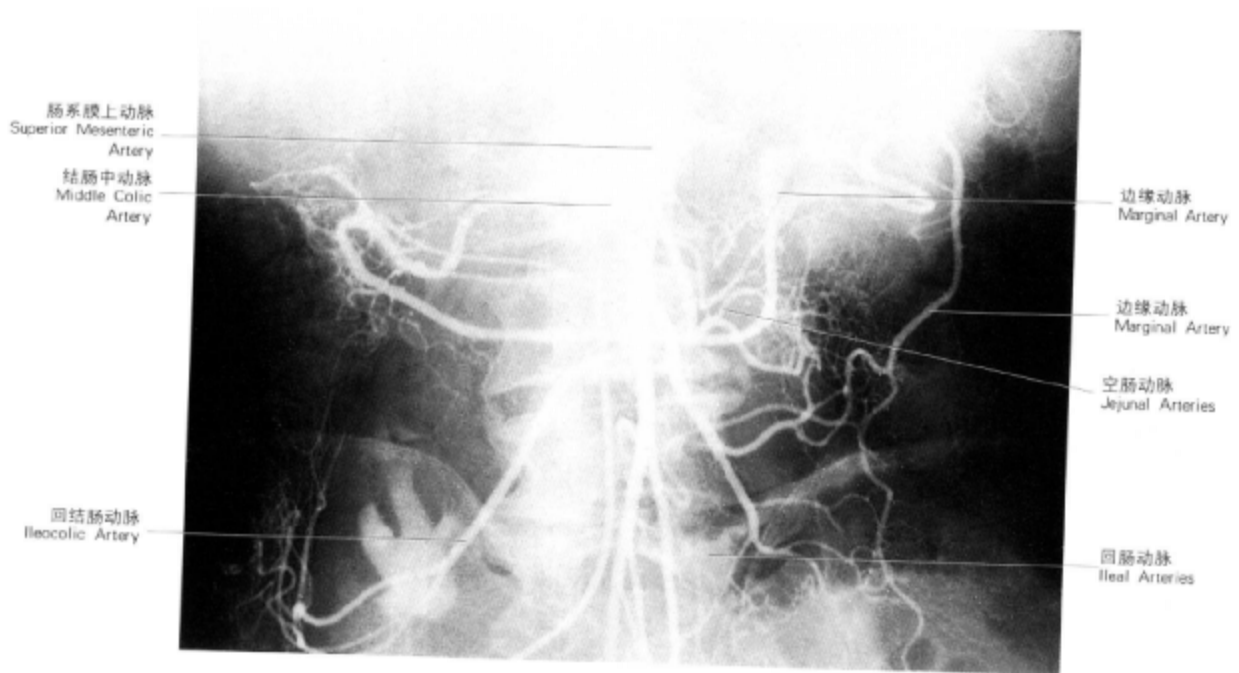


图 18.93 肠系膜上动脉造影。显示增粗的边缘动脉及结肠中动脉的分支。

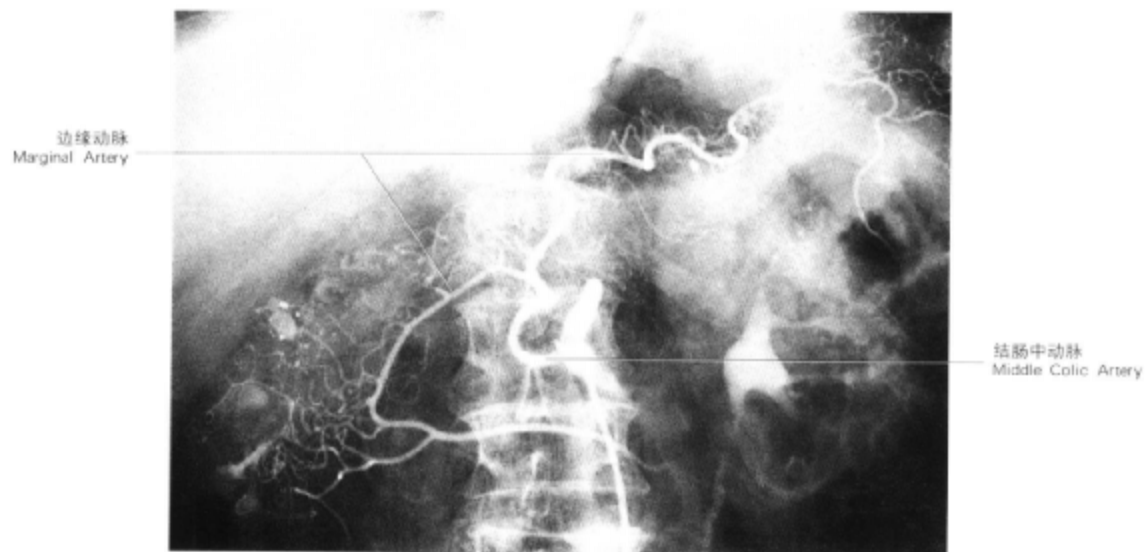


图 18.94 结肠中动脉选择性造影，显示在横结肠的边缘动脉。

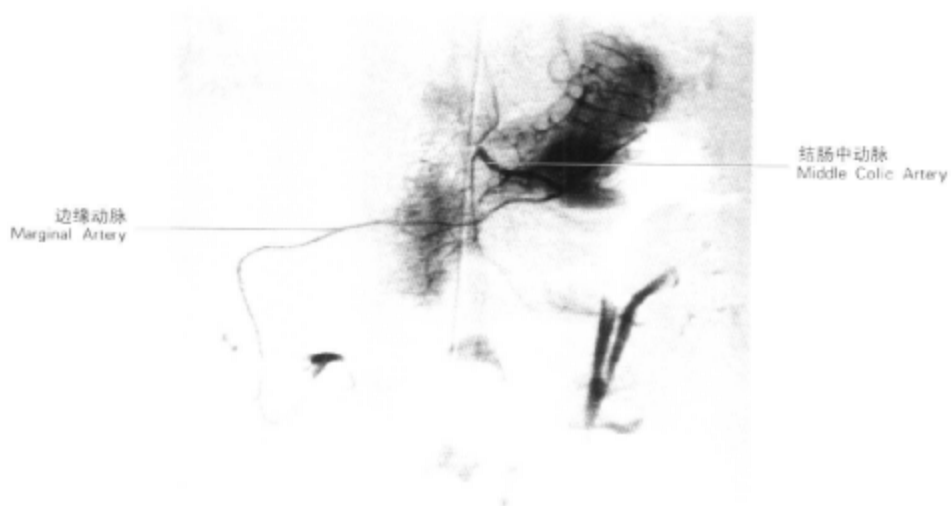


图 18.95 结肠中动脉选择性造影。

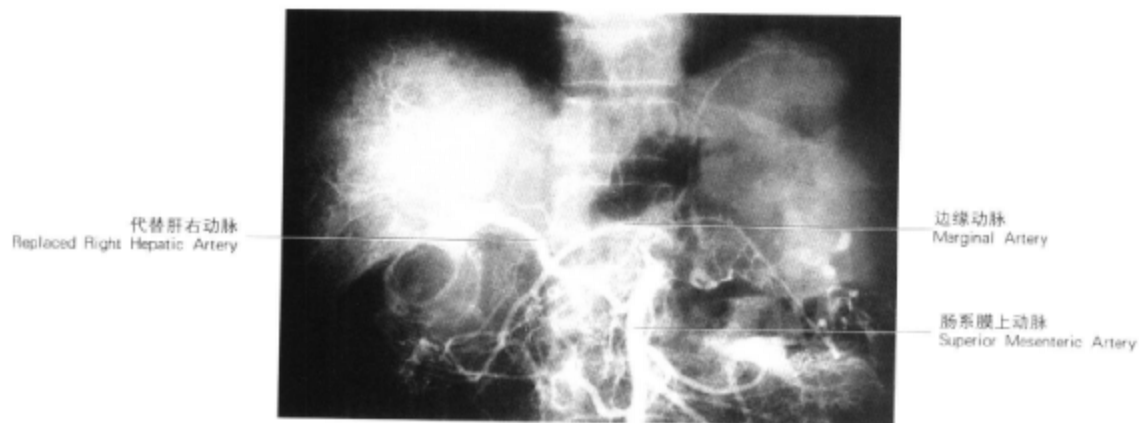


图 18.96 肠系膜上动脉的选择性造影。可见代替肝右动脉。



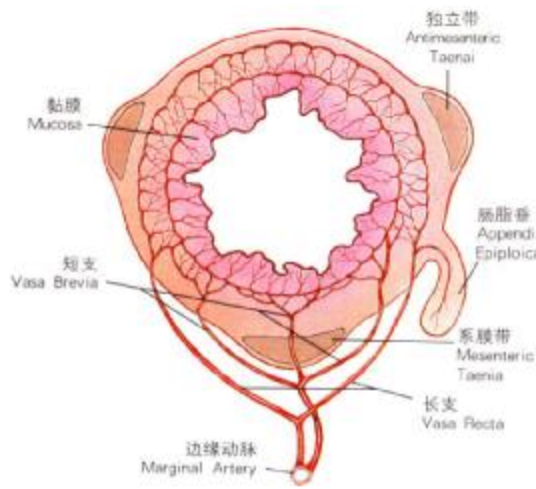


图 18.97 大肠横断面的模式图。显示黏膜动脉来自短支，肌层动脉来自长支。

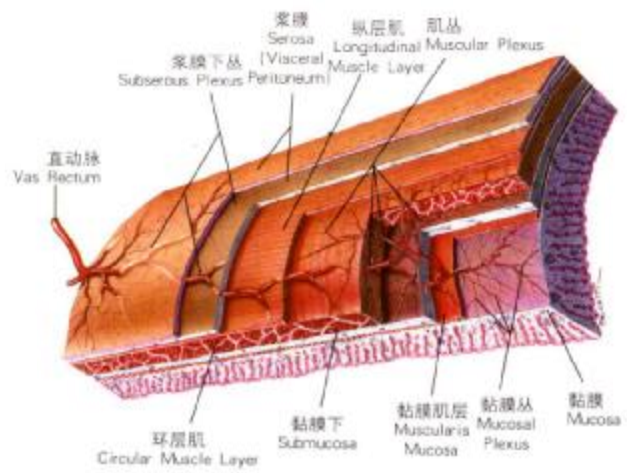


图 18.98 小肠各层的模式图。显示从浆膜至黏膜的血管分布。

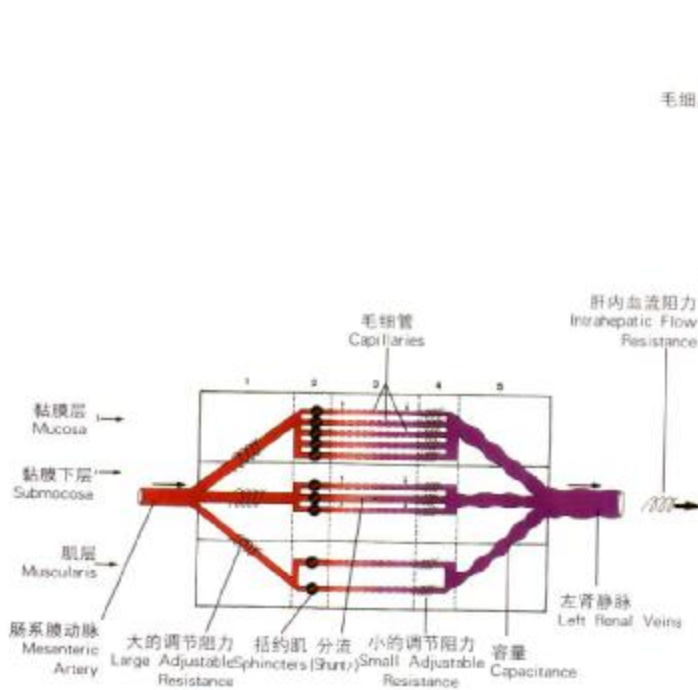


图 18.100 肠壁黏膜、黏膜下层和肌层的模式图。血流的调节由小动脉侧大阻力调节来完成，括约肌机制和小阻力调节在小静脉侧。肝内血流阻力在血流调节中也起作用。

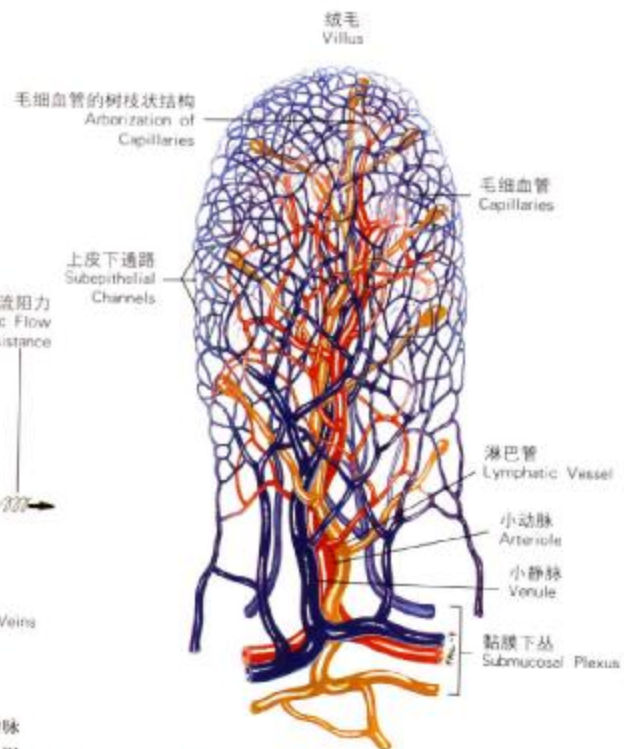


图 18.99 肠绒毛的模式图。蓝色表示小静脉，红色表示小动脉，棕色代表淋巴管。可见绒毛中心的各小管的紧密关系，由此可解释小动脉和小静脉之间的氧气交换的机制。

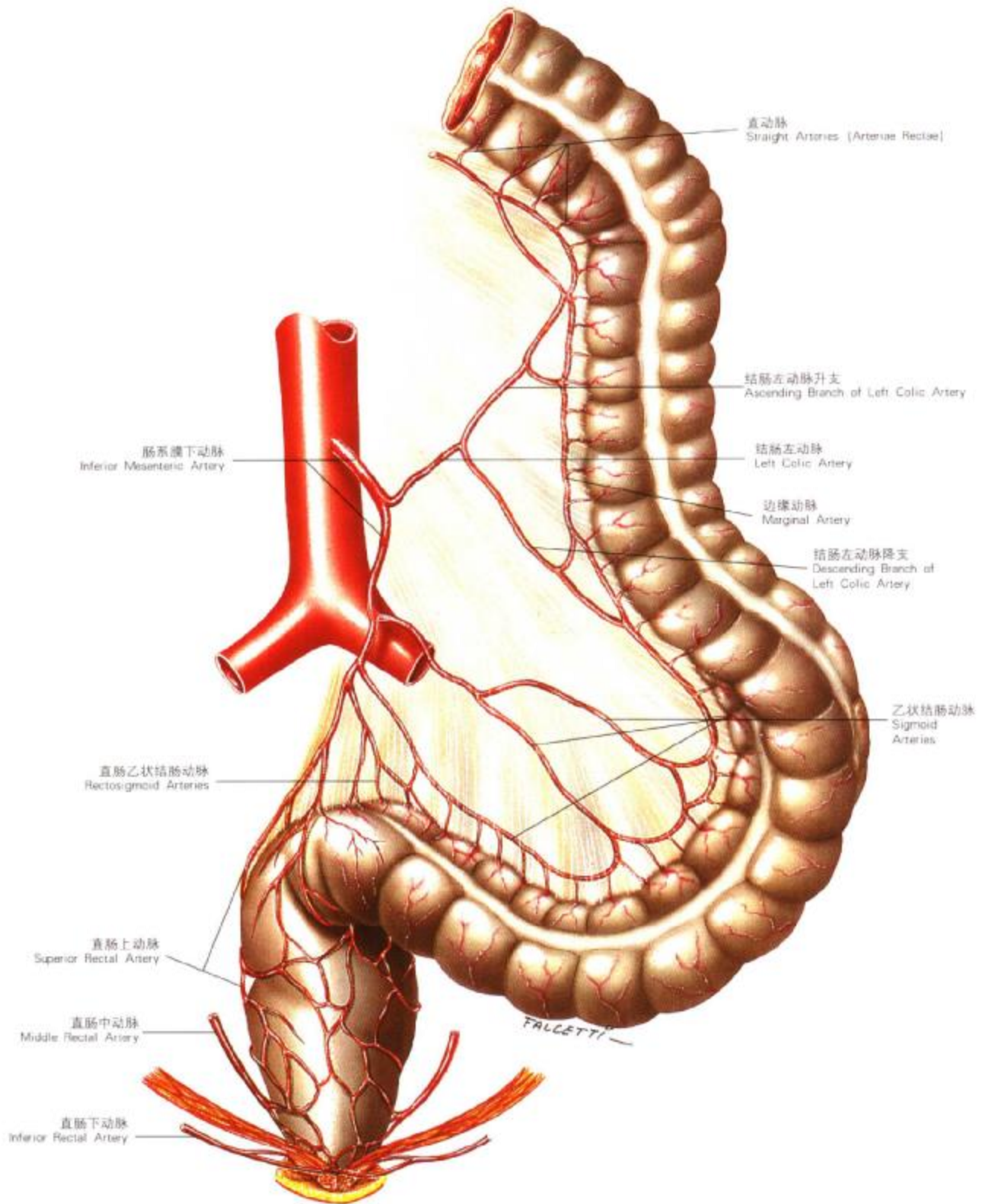
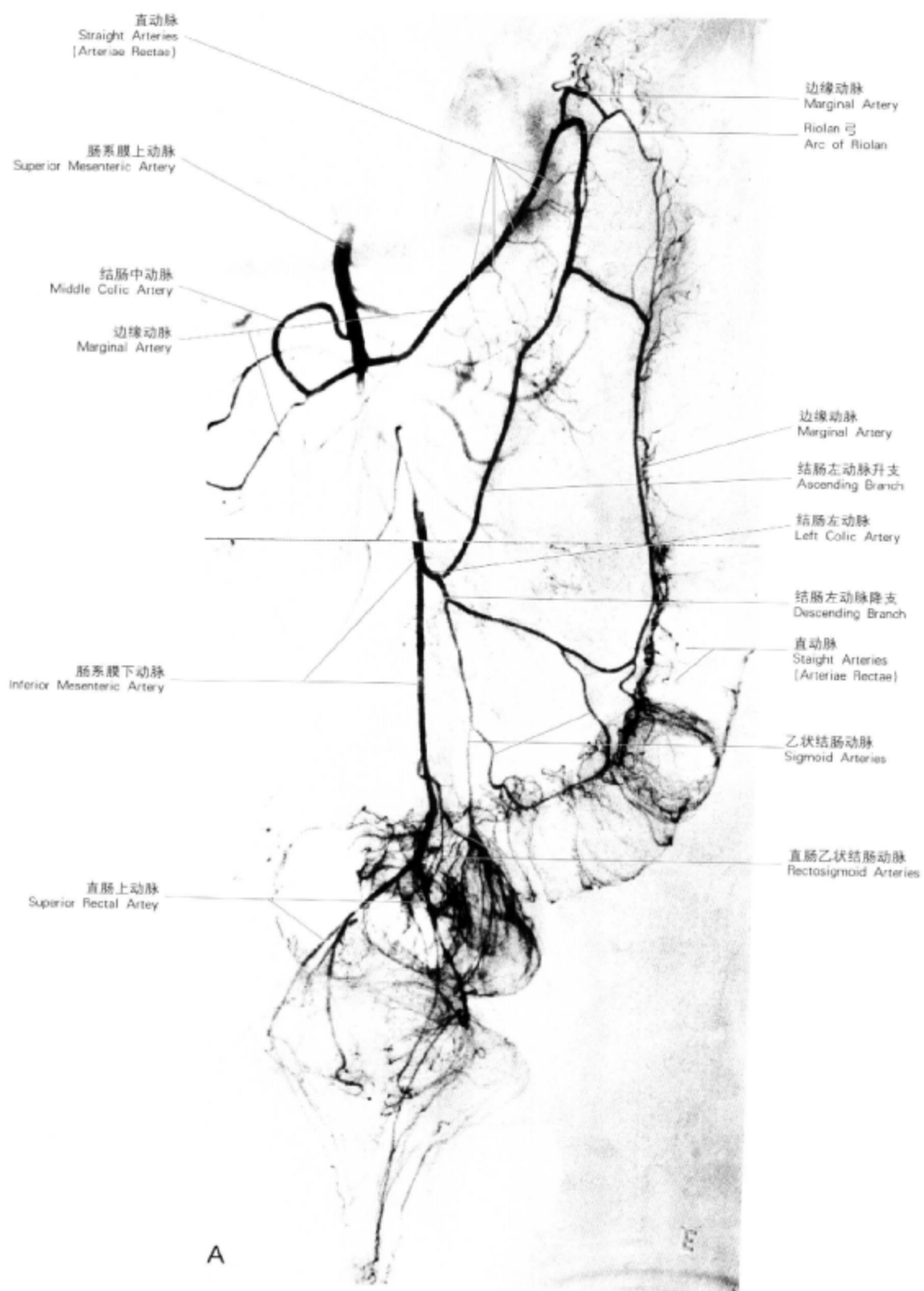


图 18.101 肠系膜下动脉的模式图。



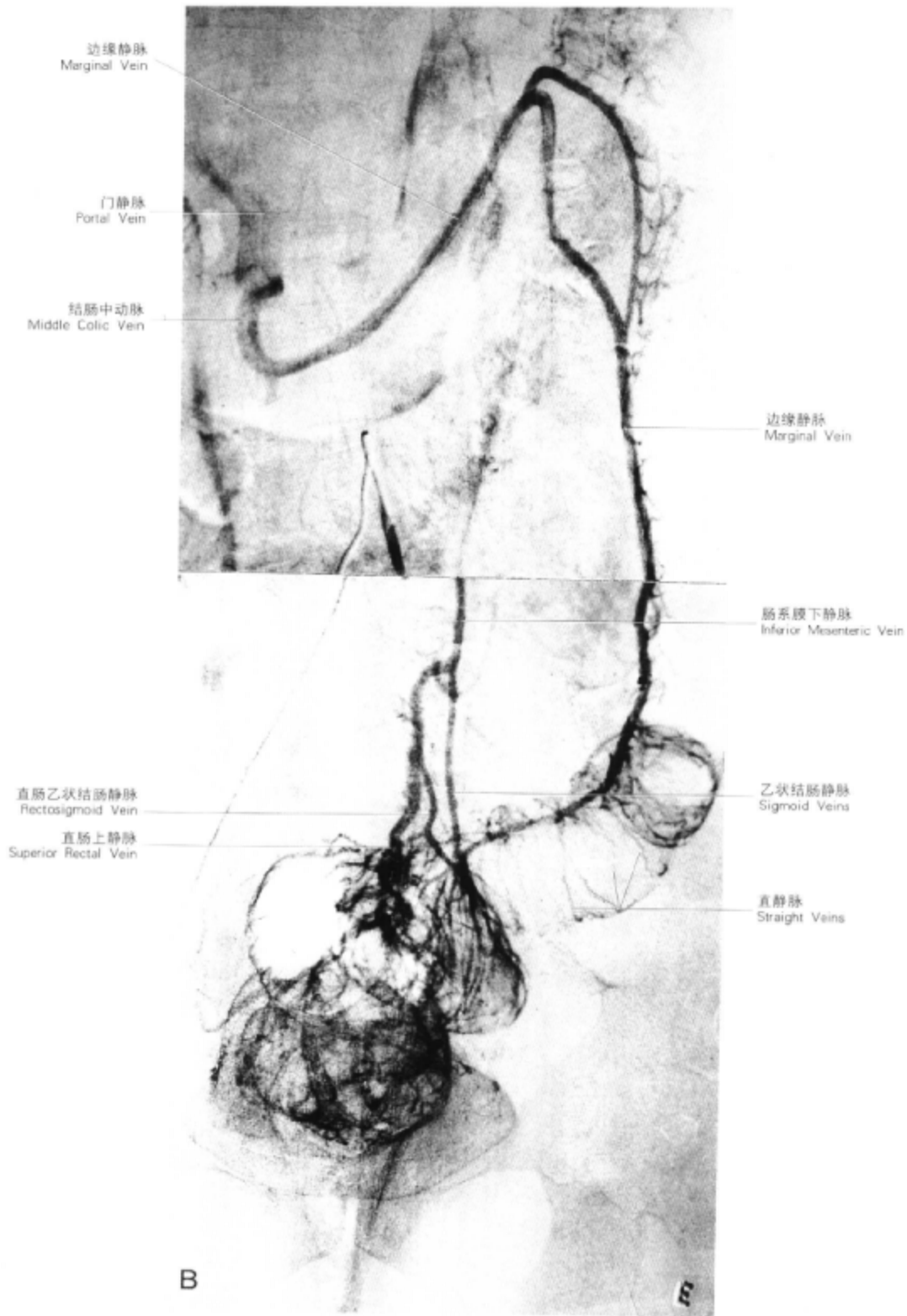


图 18.102 A: 肠系膜下动脉的选择性造影。肠系膜上动脉通过结肠中动脉而充盈。在这例中 Riolan 弓是连接结肠左动脉升支和结肠中动脉的边缘动脉的主要动脉。B: 肠系膜下动脉的选择性造影晚期像, 肠系膜下静脉较细。沿左侧结肠的边缘静脉是将肠系膜下静脉系统的血液引流至结肠中静脉的主要途径。Riolan 弓的伴行静脉也可见到。



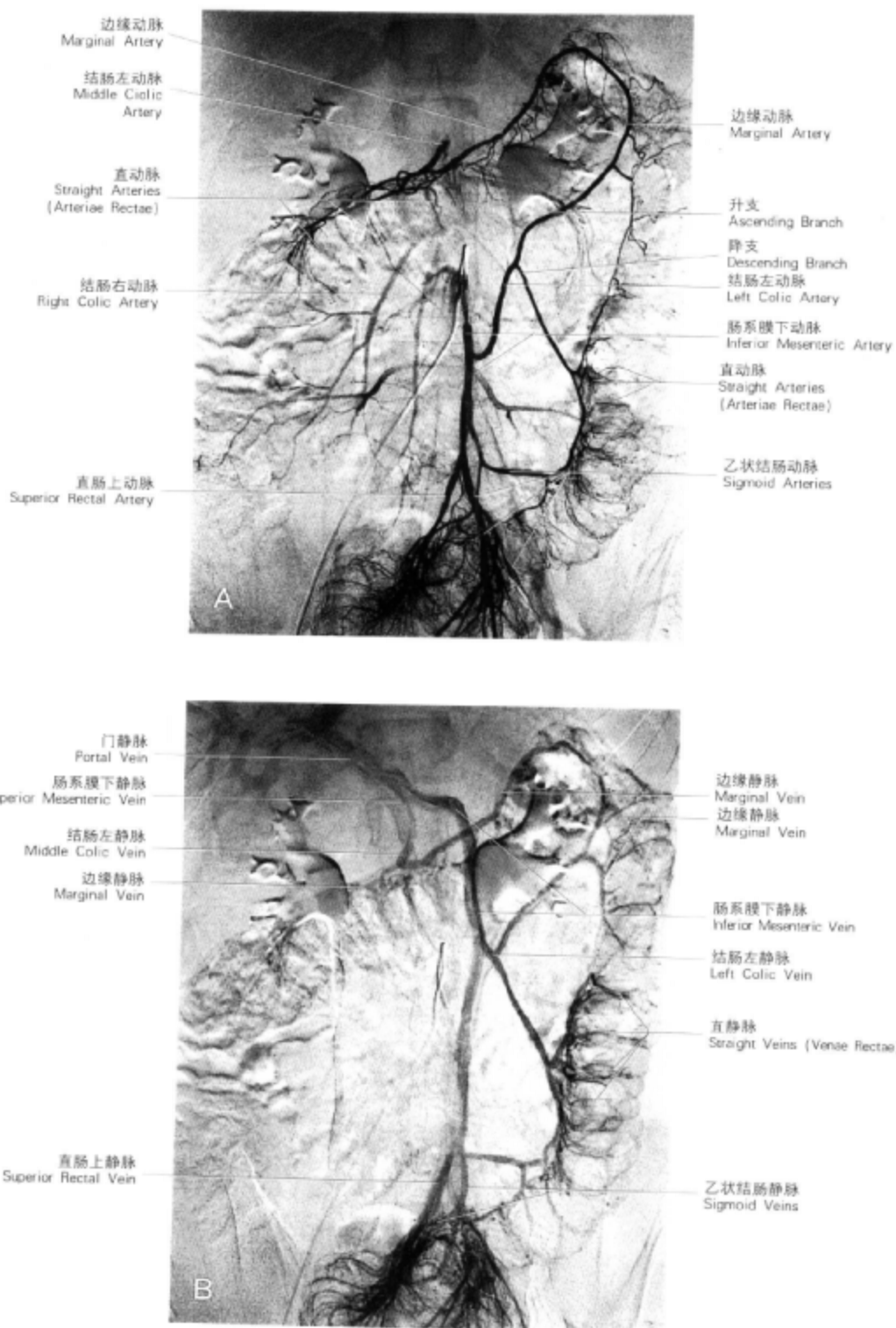


图18.103 A: 肠系膜下动脉的选择性造影, 显示直肠上动脉、乙状结肠动脉、结肠左动脉和边缘动脉。可见结肠左动脉和结肠中动脉之间的交通。B: 肠系膜下动脉的选择性造影晚期像, 左侧结肠和横结肠的静脉通过肠系膜下静脉引流至门静脉。

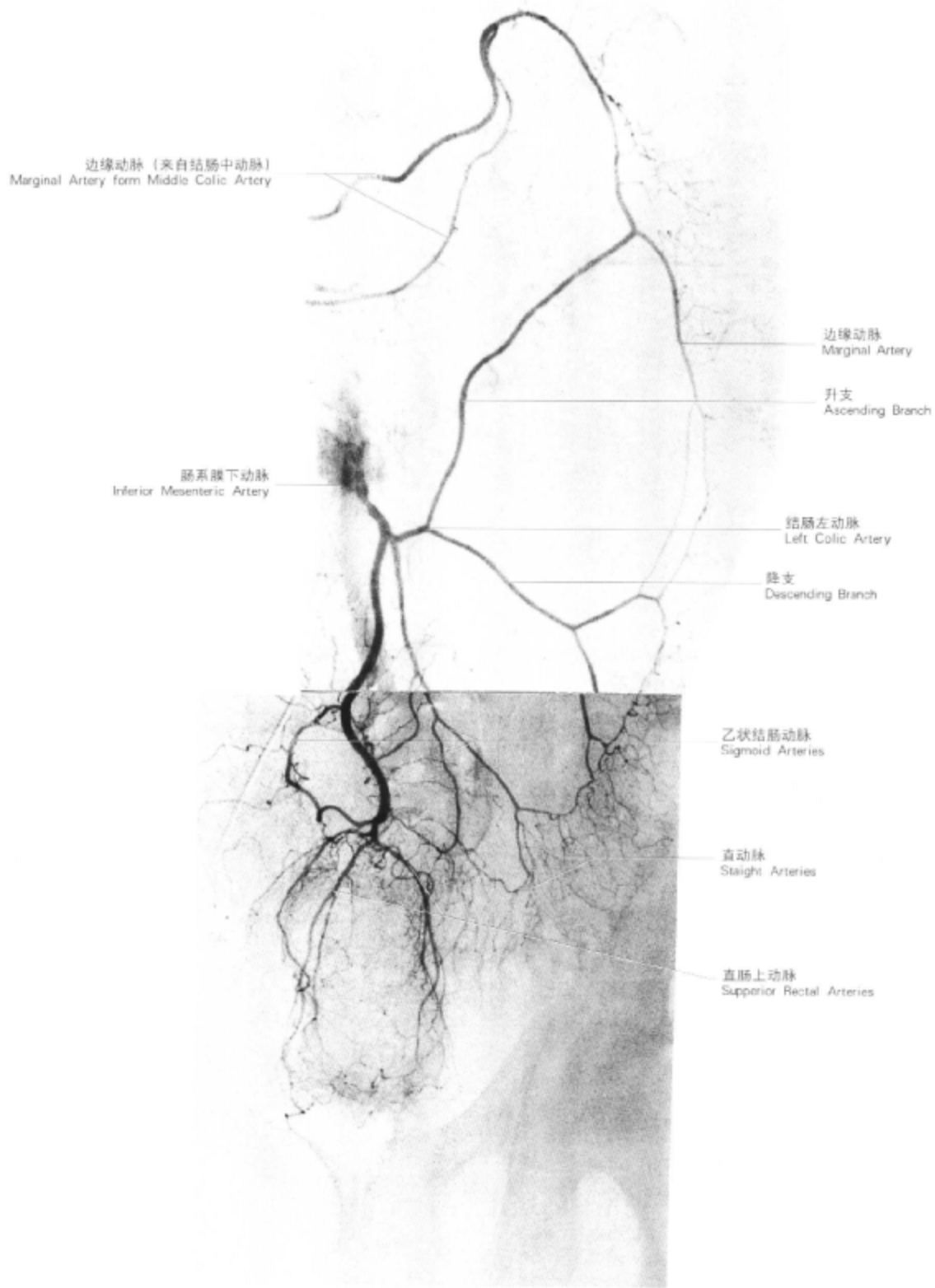


图 18.104 肠系膜下动脉选择性血管造影，显示乙状结肠、直肠及左侧结肠和横结肠的血液循环。

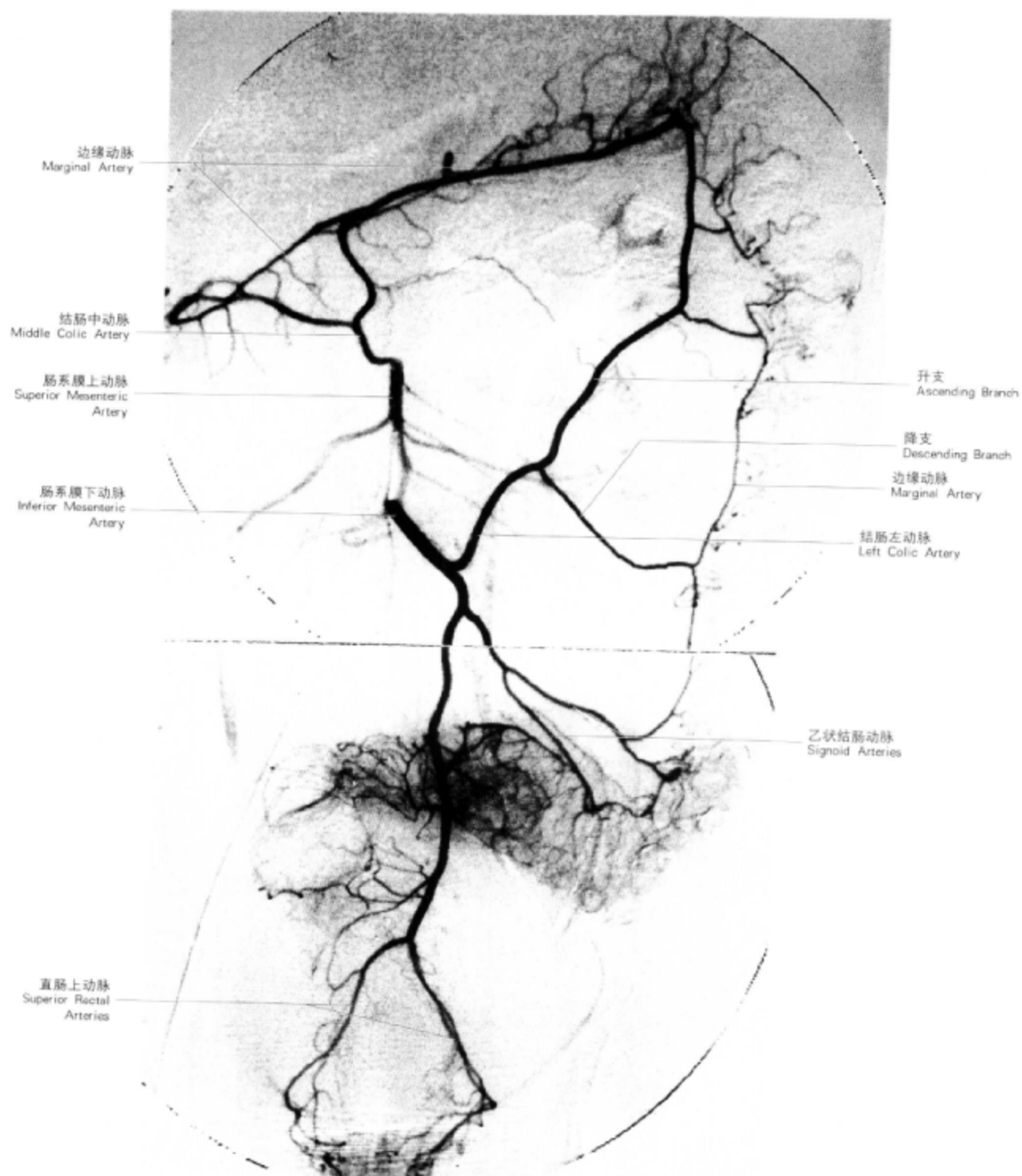


图 18.105 肠系膜下动脉选择性血管造影，显示结肠和直肠的血液循环。通过结肠中动脉的联系使肠系膜上动脉充盈。



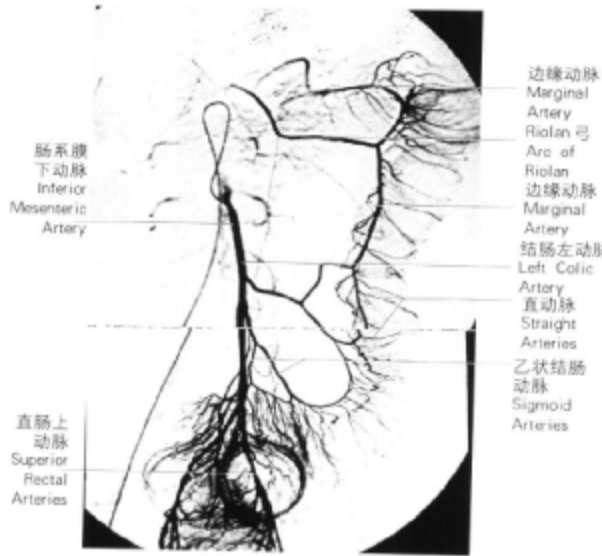


图 18.106 肠系膜下动脉选择性血管造影, 显示结肠和直肠的血液循环。Riolan弓为一较粗的侧支血管。

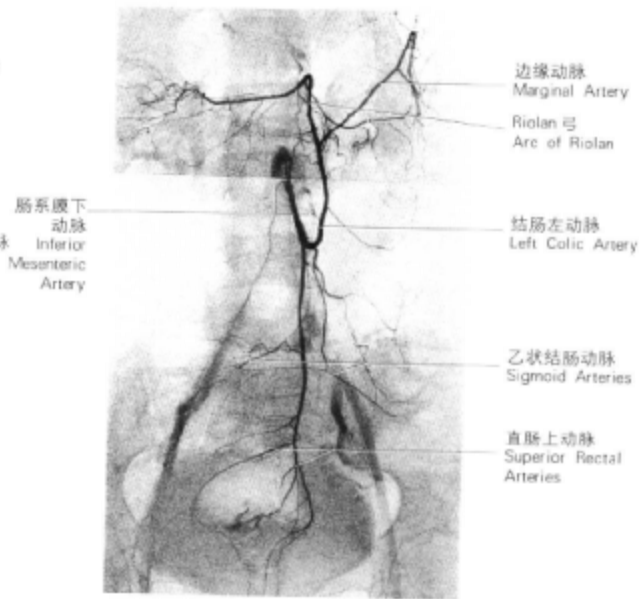


图 18.107 肠系膜下动脉选择性血管造影。

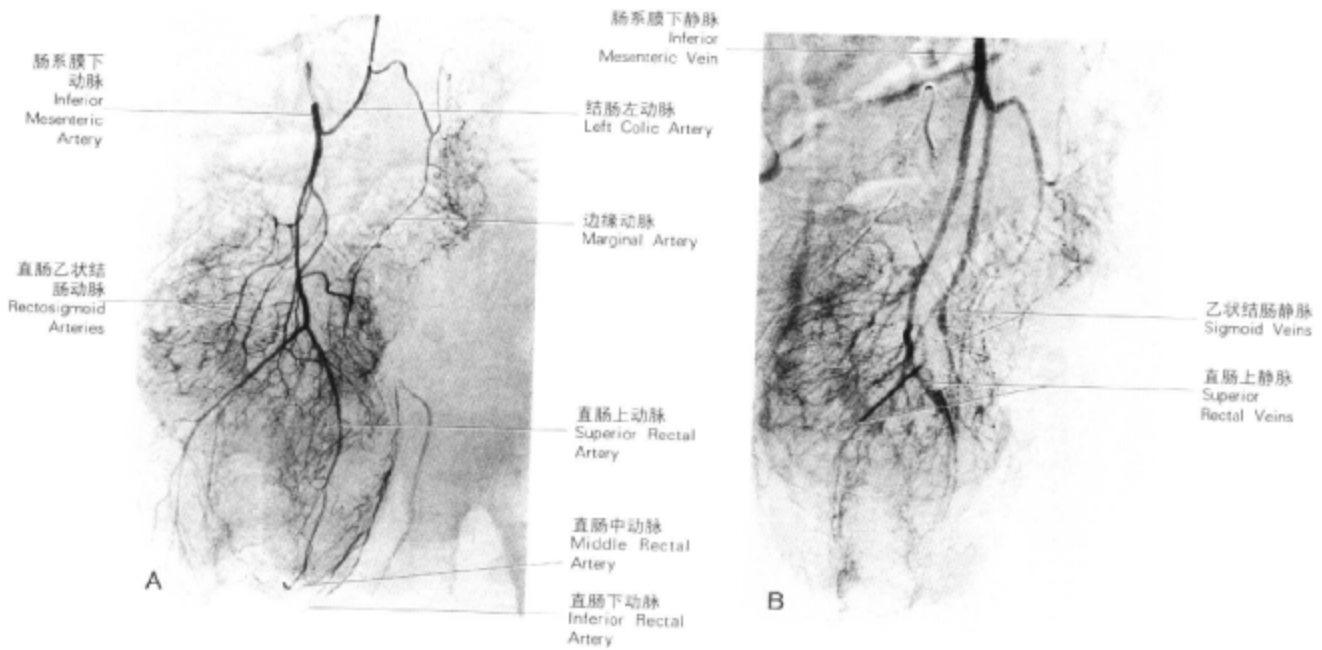


图 18.108 A: 肠系膜下动脉选择性血管造影, 显示直肠上动脉与直肠中动脉和直肠下动脉的吻合。B: 肠系膜下动脉选择性血管造影晚期像, 显示直肠的静脉引流。

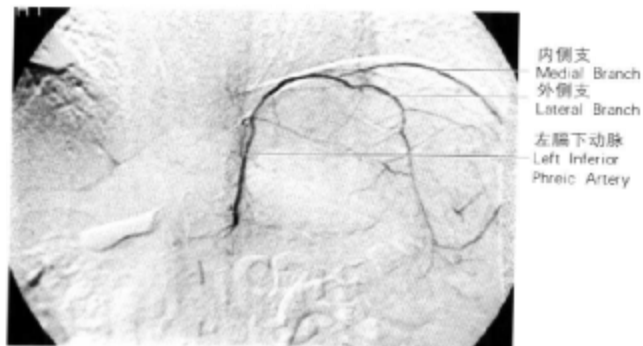


图 18.109 左膈下动脉选择性血管造影, 显示内、外侧支。

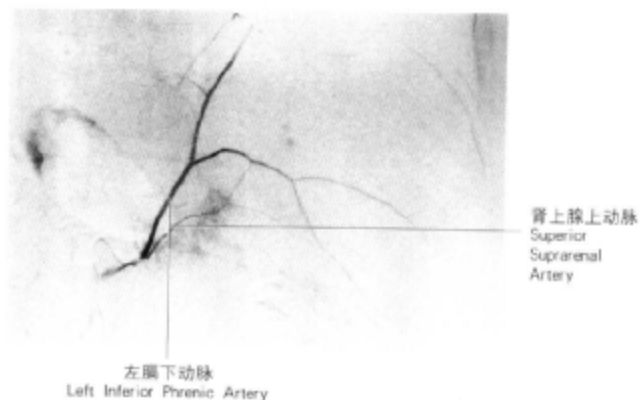


图 18.110 左膈下动脉选择性血管造影, 肾上腺上动脉为第一支, 可见肾上腺充盈。

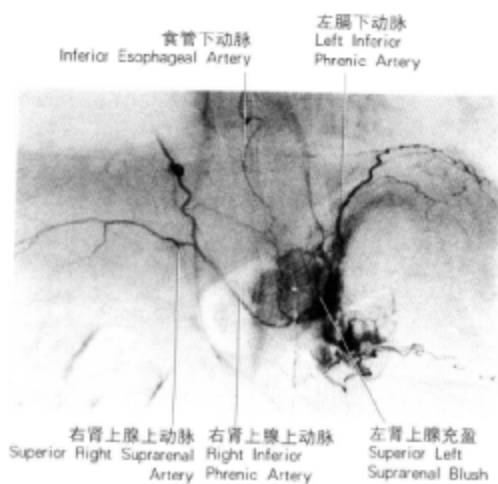


图 18.111 膈下动脉选择性血管造影, 左、右侧分支发自一个干, 肾上腺上动脉充盈, 可见左侧肾上腺充盈。一些食管下动脉也可见到。

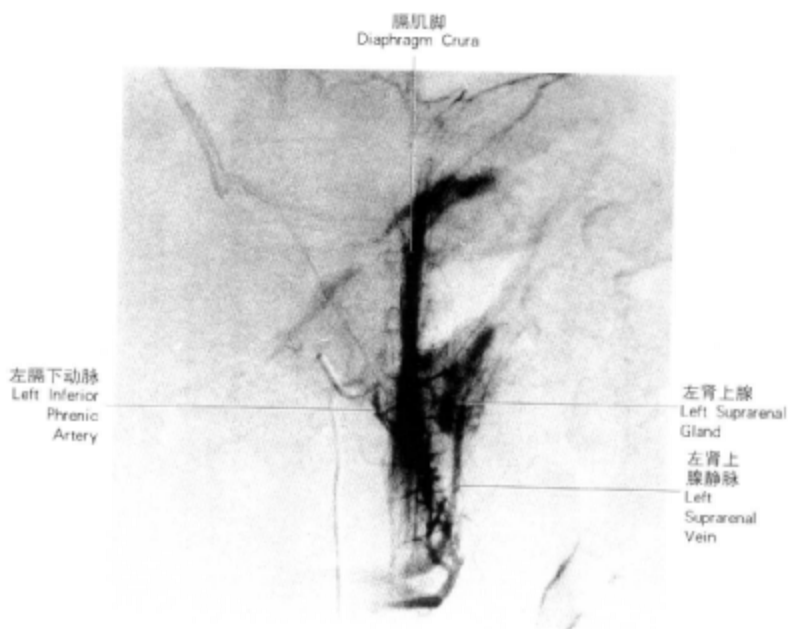


图 18.112 左膈下动脉选择性血管造影, 可见膈肌脚显影, 左肾上腺充盈以及引流至左肾静脉的左肾上腺静脉。

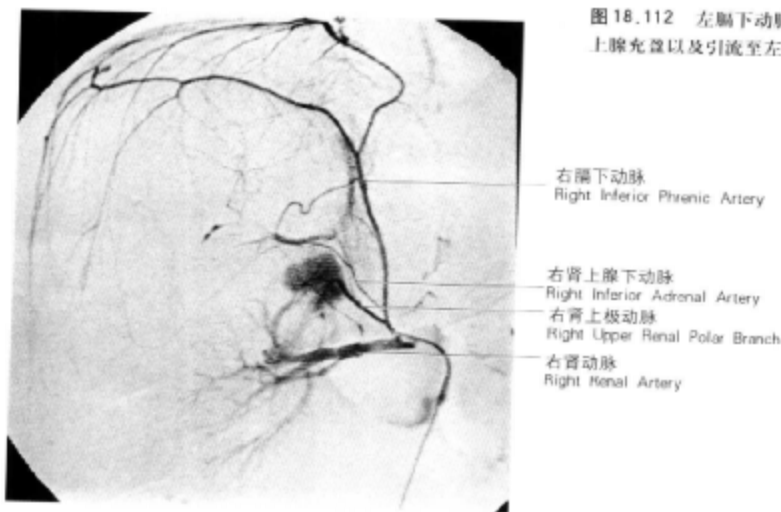


图 18.113 右膈下动脉的选择性造影, 该动脉与右肾上腺动脉及肾上腺极动脉发自同一动脉干。右肾动脉部分被充盈。右肾上腺的充盈不正常, 提示有病变。

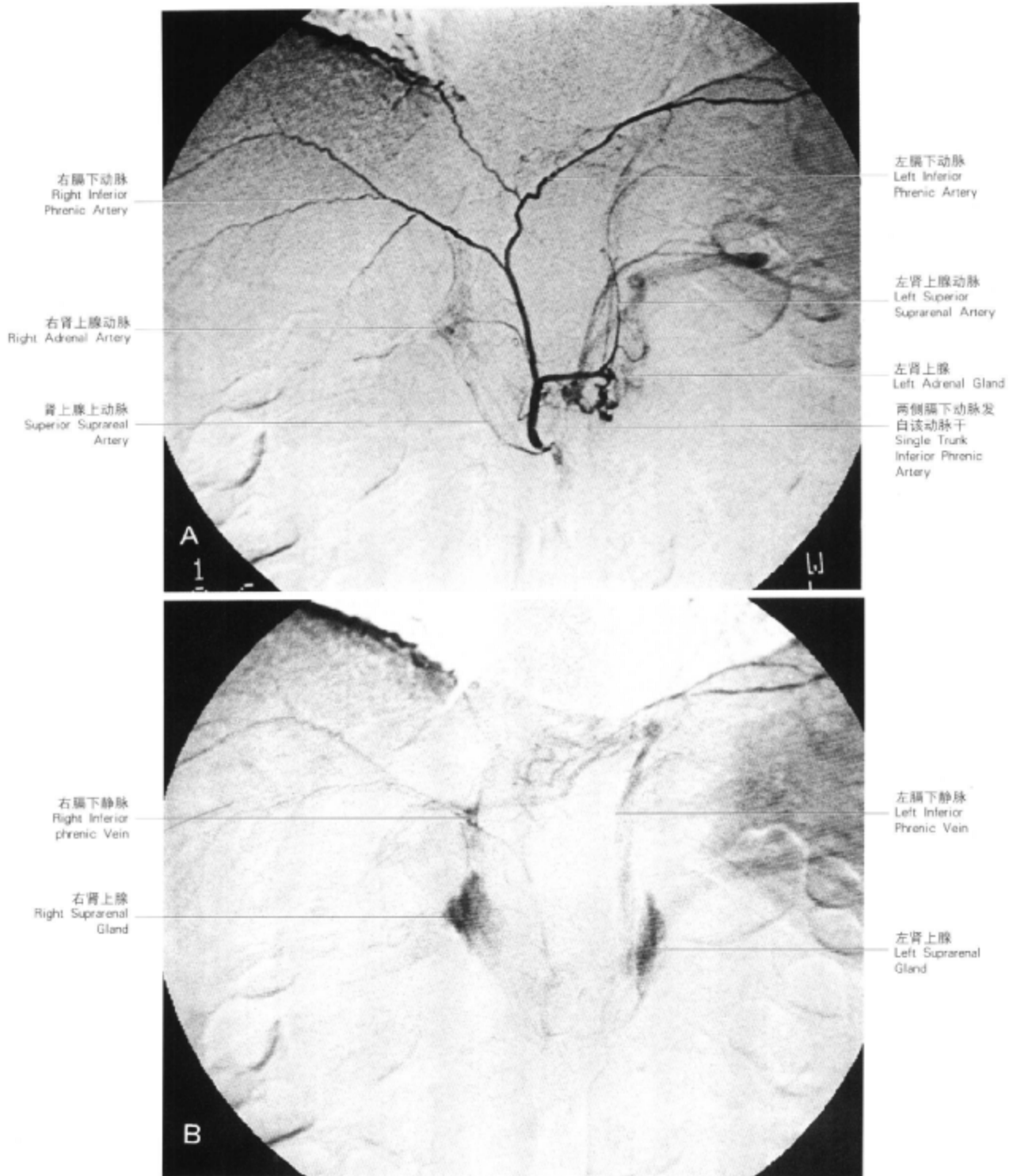


图 18.114 A: 膈下动脉的选择性造影, 左、右膈下动脉发自同一动脉干, 可见左、右肾上腺上动脉。两侧肾上腺动脉充盈不正常, 提示有病变。右肾上腺上动脉几乎见不到。B: 膈下动脉的选择性造影晚期像, 显示两侧肾上腺动脉充盈及左、右膈下静脉。

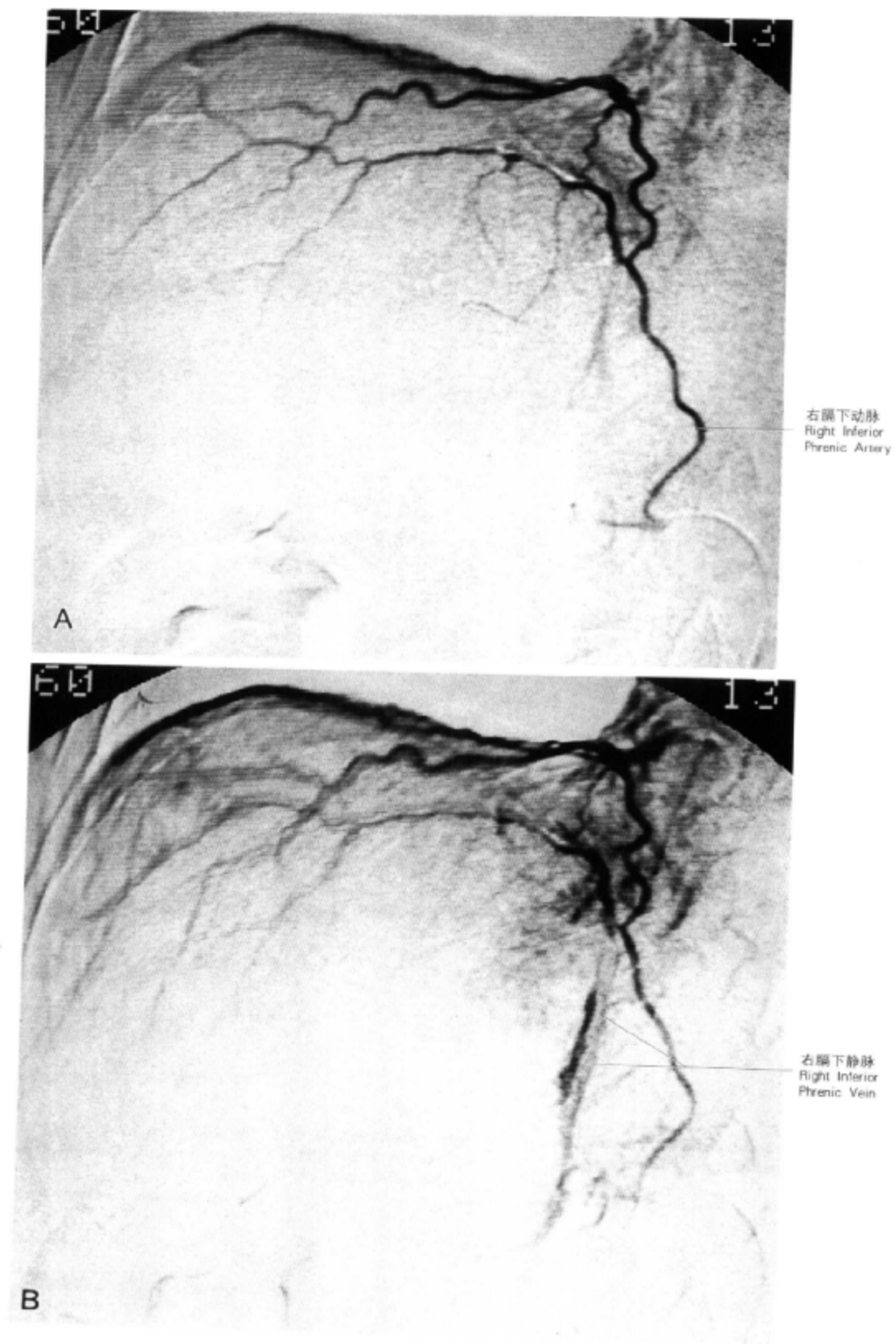


图 18.115 A: 右膈下动脉的选择性造影。B: 膈下动脉的选择性造影晚期像, 显示平行与动脉的静脉引流及右膈下静脉。



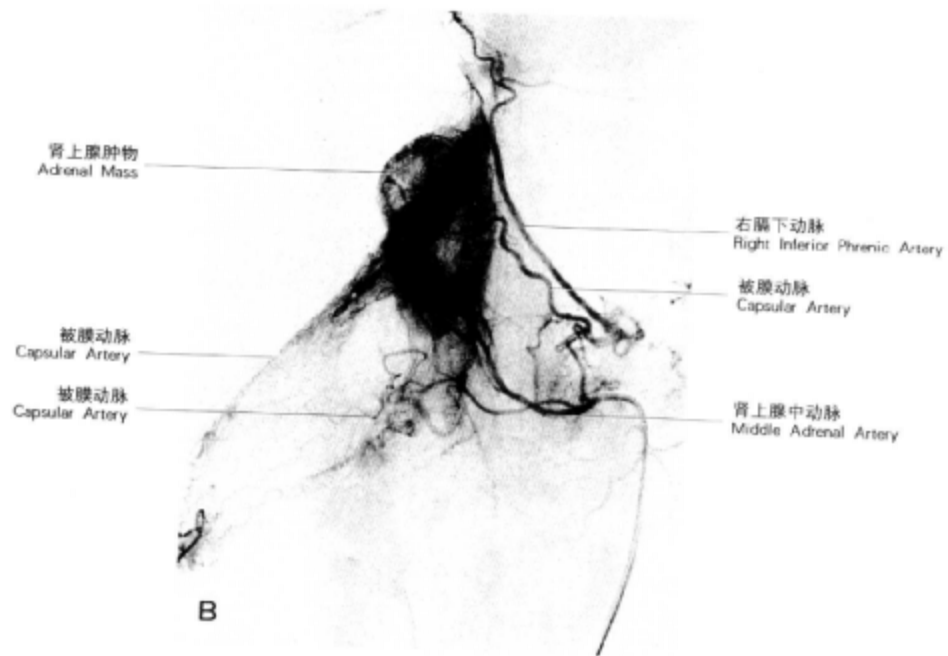
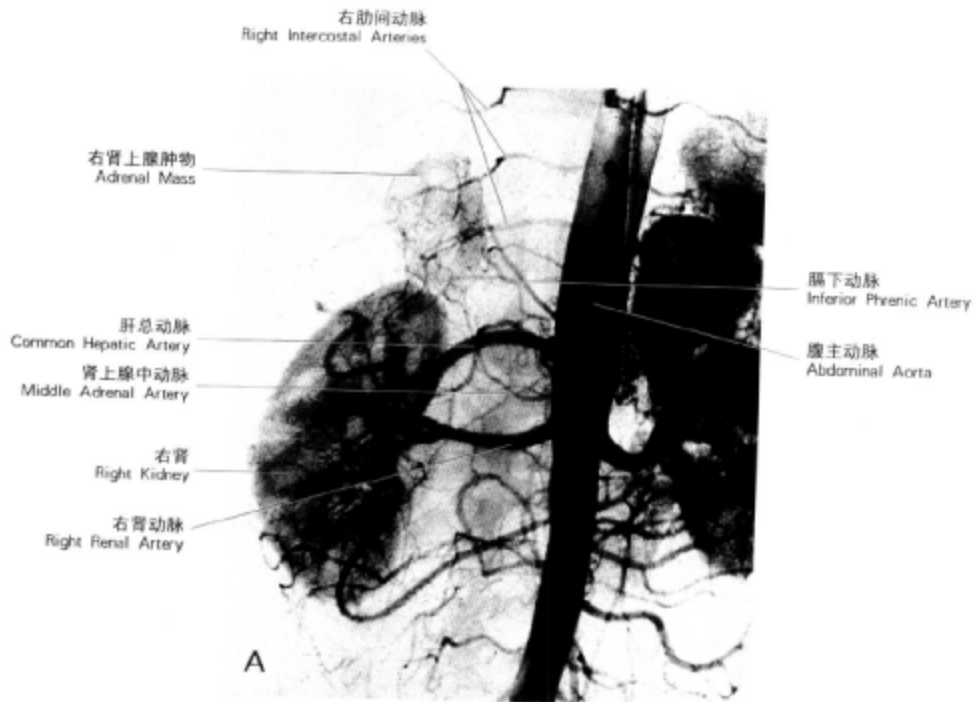


图18.117 A: 腹主动脉造影, 显示至右肾, 右肾上腺的动脉。富血管肿物(嗜铬细胞瘤)占据正常右肾上腺, B: 肾上腺中动脉选择性造影, 显示造影剂通过肾上腺动脉返流至膈下动脉。



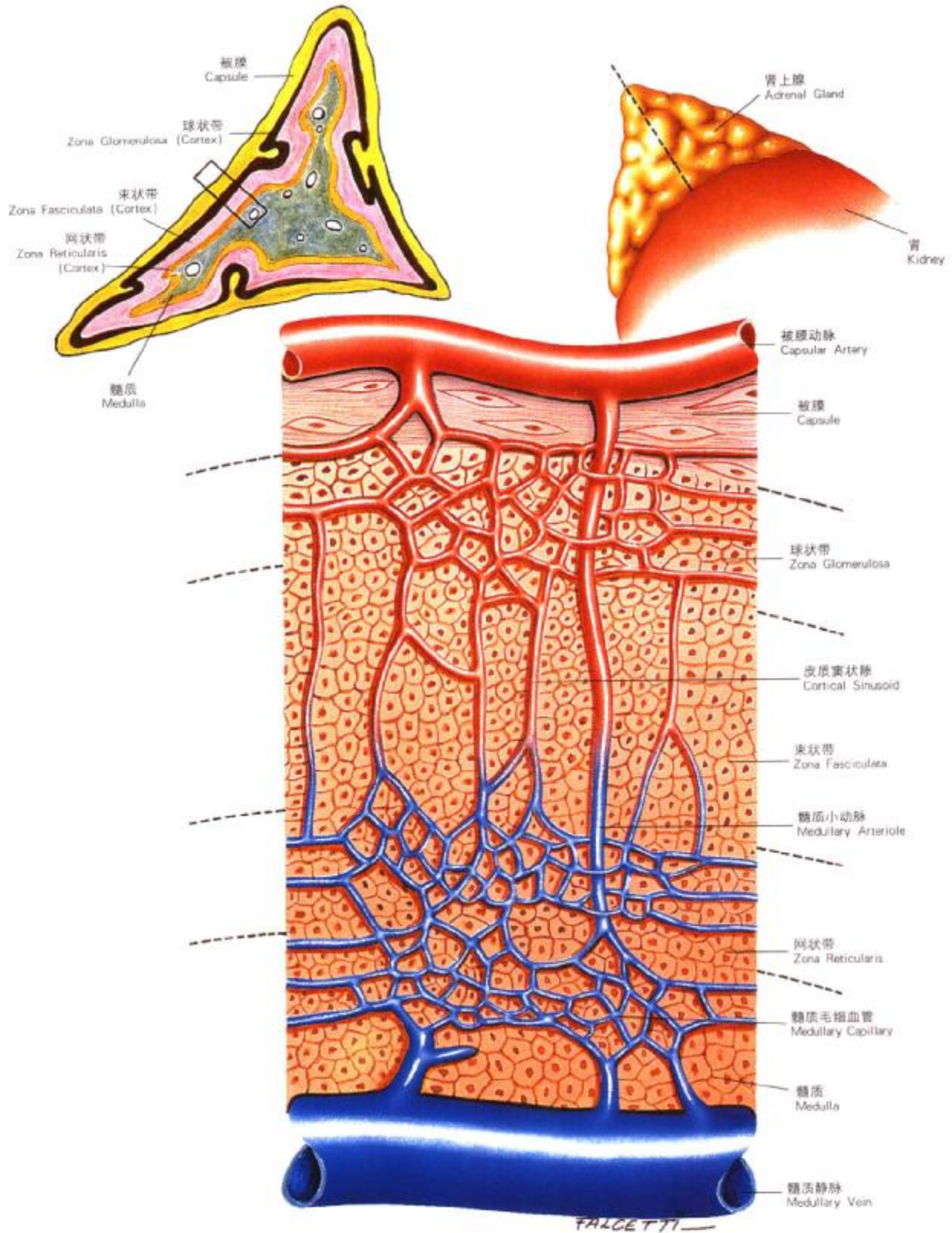


图 16.118 左肾上腺的模式图。显示肾上腺断面的显微结构。显示被膜循环及窦状隙至髓质静脉的沟通。



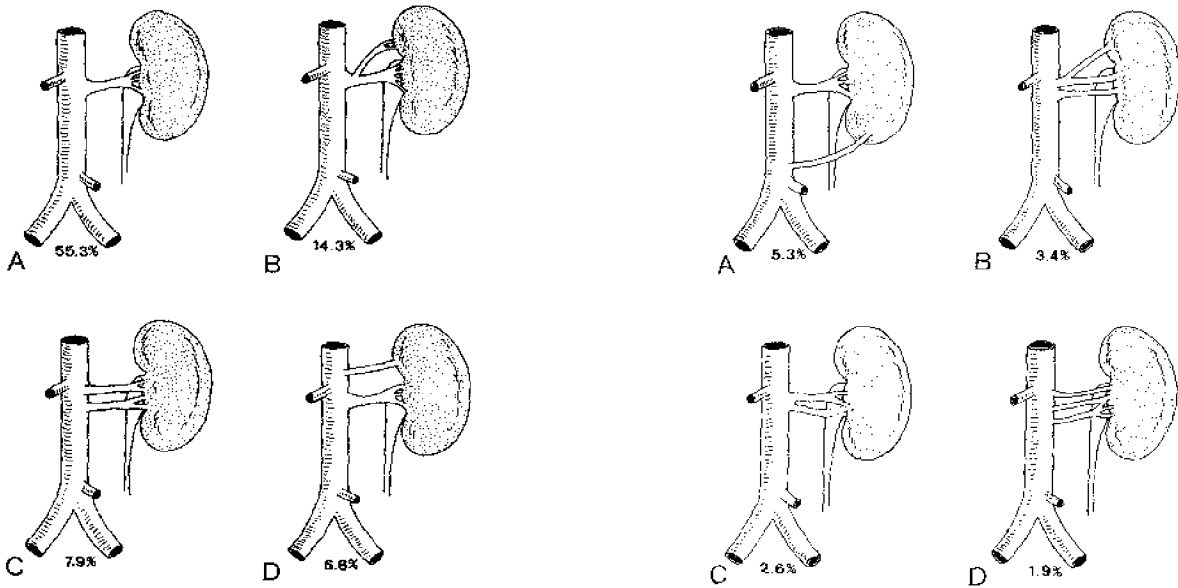


图18.119 肾动脉的类型和出现率。A: 1支肾动脉, 55.3% (147/266肾蒂)。B: 1支肾动脉伴1支上极动脉(发自肾动脉), 14.3% (38/266肾蒂)。C: 2支肾动脉, 7.9% (21/266肾蒂)。D: 1支肾动脉伴1支上极动脉(发自腹主动脉), 6.8% (18/266肾蒂)。

图18.120 肾动脉的类型和出现率。A: 1支肾动脉伴1支下极动脉, 5.3% (14/266肾蒂)。B: 2支肾动脉伴1支上极动脉(发自肾动脉), 3.4% (9/266肾蒂)。C: 1支肾动脉但分叉较早, 2.6% (7/266肾蒂)。D: 3支肾动脉1.9% (5/266肾蒂)。

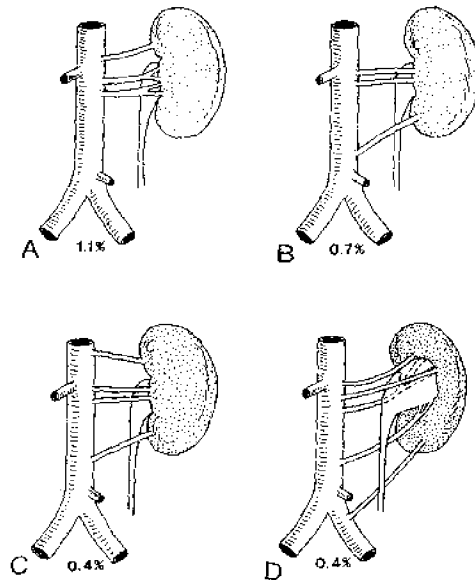


图18.121 肾动脉的类型和出现率。A: 2支肾动脉伴1支上极动脉(发自腹主动脉), 1.1% (3/266肾蒂)。B: 2支肾动脉伴1支下极动脉(发自腹主动脉), 0.7% (2/266肾蒂)。C: 2支肾动脉伴1支上极动脉和1支下极动脉(发自腹主动脉), 0.4% (1/266肾蒂)。D: 3支肾动脉伴1支上极动脉和1支下极动脉, 0.4% (1/266肾蒂)。

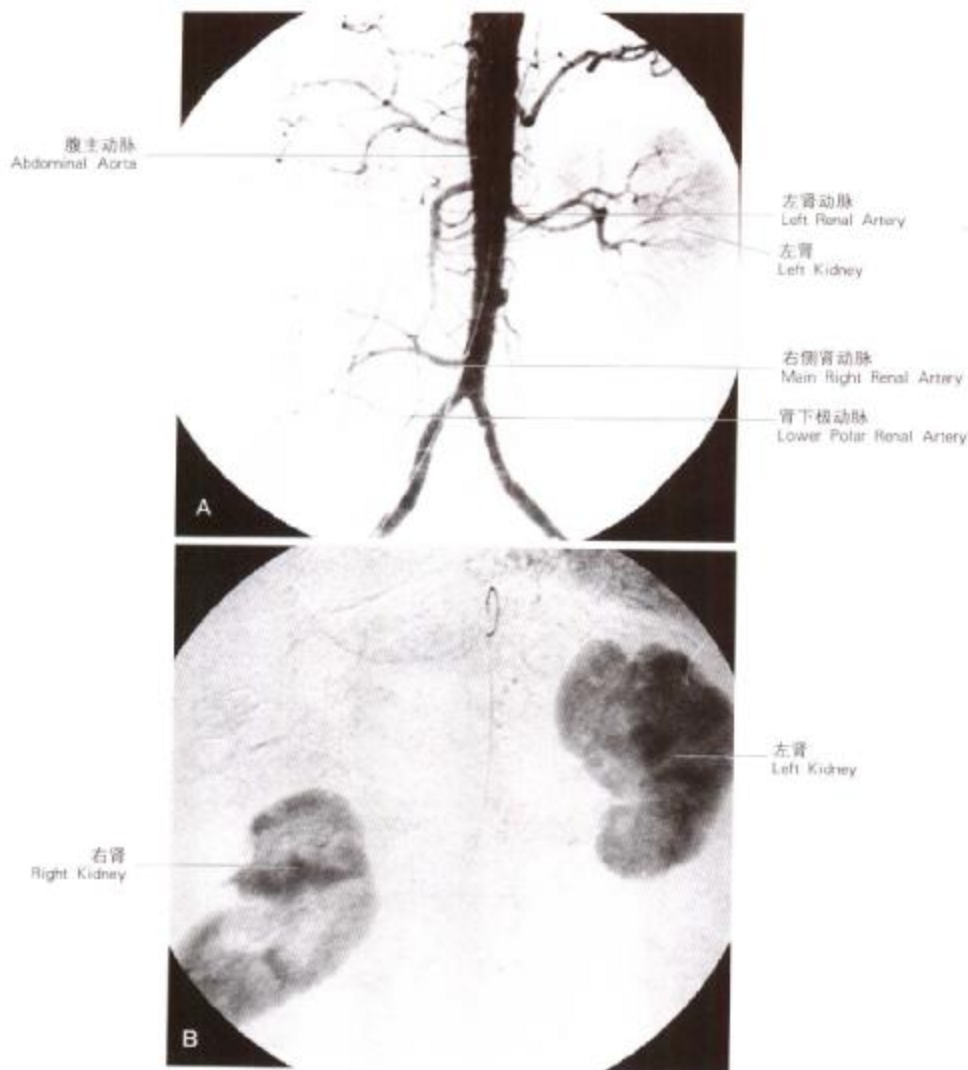


图 18.122 A: 腹主动脉造影, 显示左肾位置正常。右肾动脉发自腹主动脉的远侧, 接近分叉处。较细的肾的动脉小支发自右髂总动脉。B: 腹主动脉血管造影的晚期像显示双侧肾脏影, 显示右肾位于尾侧。



图 18.123 A: 腹主动脉造影, 显示左侧异位肾及左肾动脉发自腹主动脉。可见血管发自腹主动脉分叉处和髂总动脉。B: 肾动脉血管造影显示 3 支肾动脉供应盆内肾脏。2 支肾动脉发自髂总动脉, 而较小动脉发自腹主动脉远段。

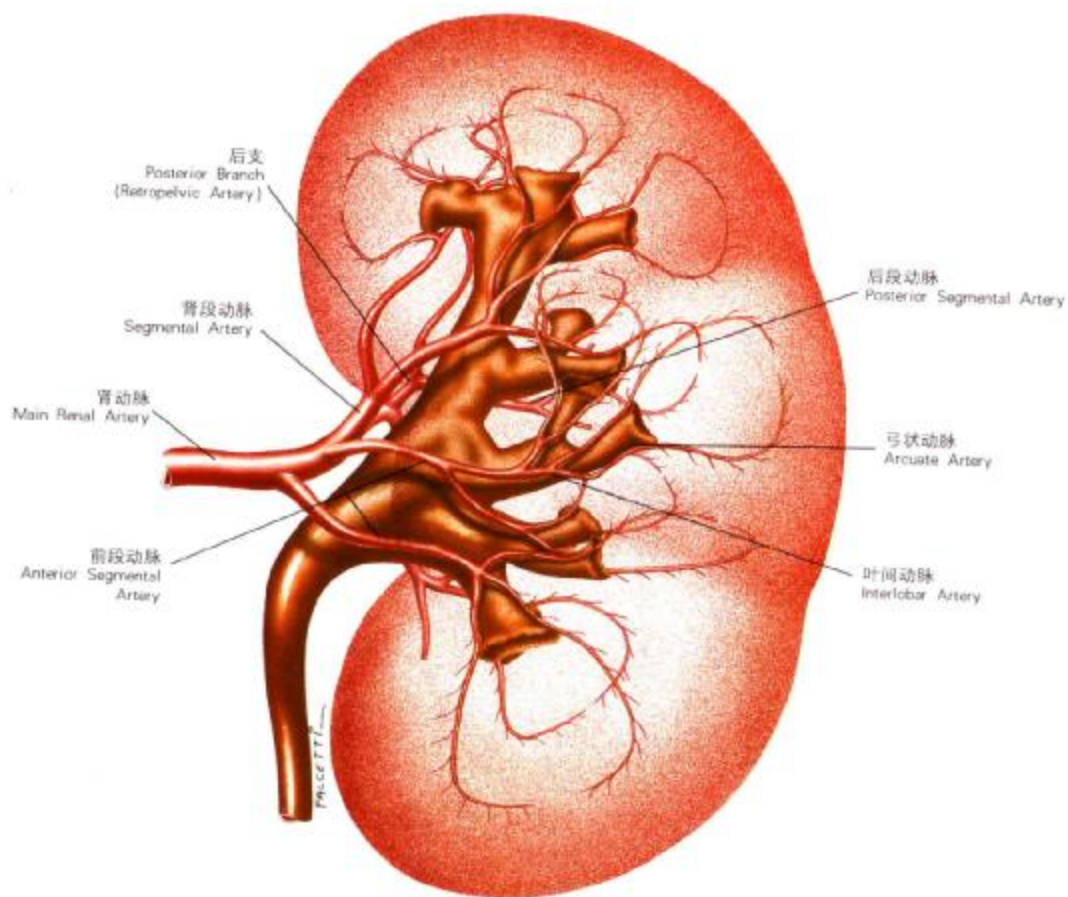


图 18.124 左肾前面观的模式图。肾动脉分支及肾区域的标准术语：肾动脉，肾段动脉，叶间动脉和弓状动脉。

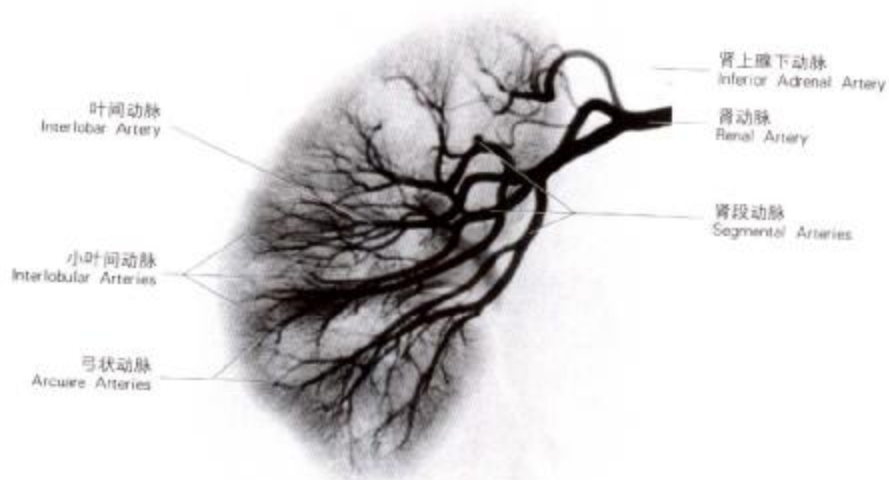


图 18.125 右肾动脉造影，肾动脉的正常分支及肾区域的标准术语。

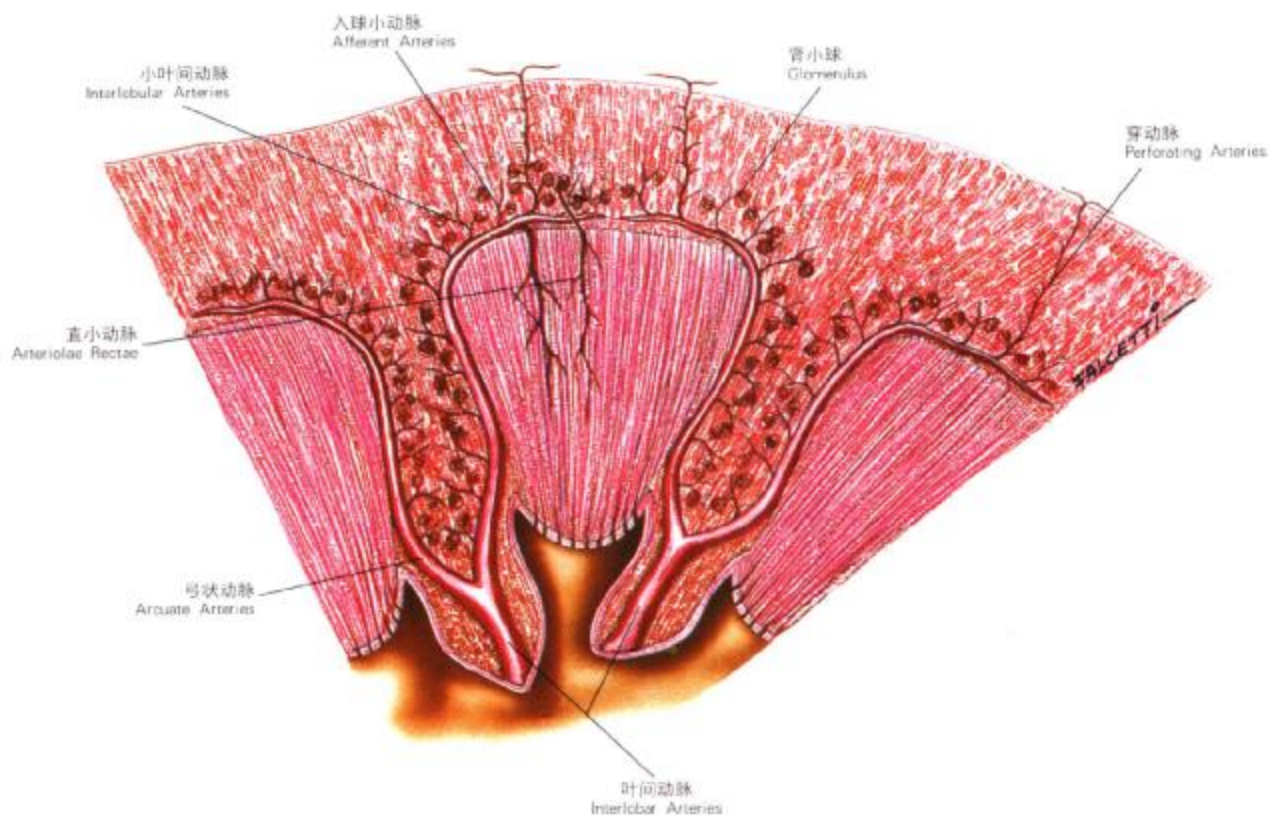


图 18.126 两个邻近髓质及肾小盏的模式图，显示从叶间动脉至肾小球水平的肾实质的血管结构。

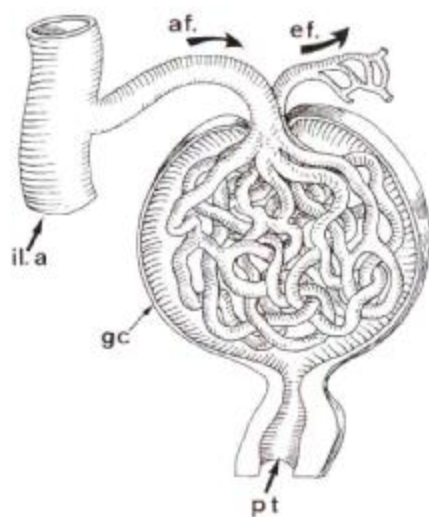


图 18.127 肾小球的模式图。il'a: 小叶间动脉; af: 入球小动脉; ef: 出球小动脉; gc: 肾小球囊; pt: 近侧肾曲小管。



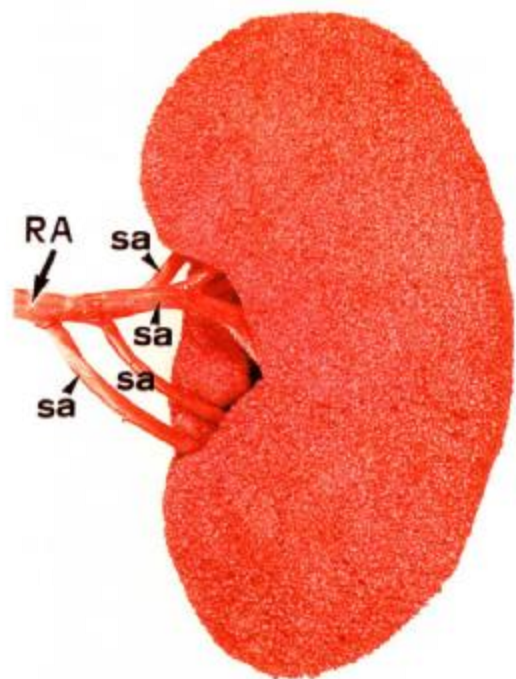


图18.128 左肾动脉血管内腔的聚酯铸型的前面观。聚酯铸型标本呈海绵样，表明聚酯充满肾小球。RA:肾动脉的主干；sa:前段的动脉。



图18.130 肾动脉血管内腔的聚酯铸型标本的扫描电镜放大照片，显示入球小动脉 (af.) 及出球小动脉 (ef.)。本图显示入球小动脉 (af.) 管腔明显大于出球小动脉 (ef.) (× 300)。

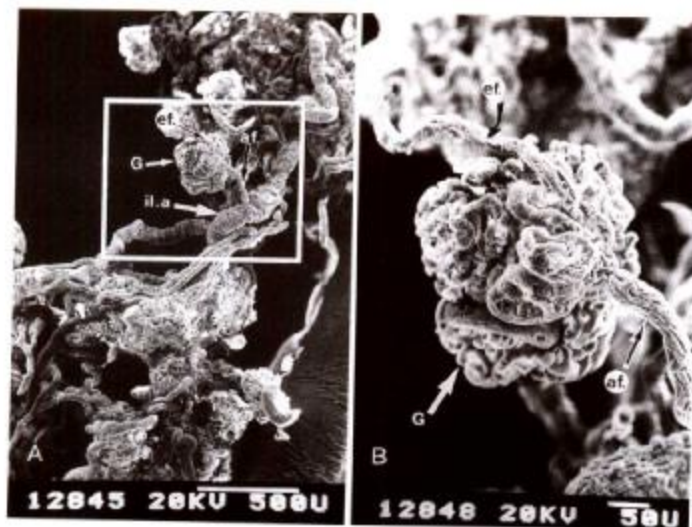


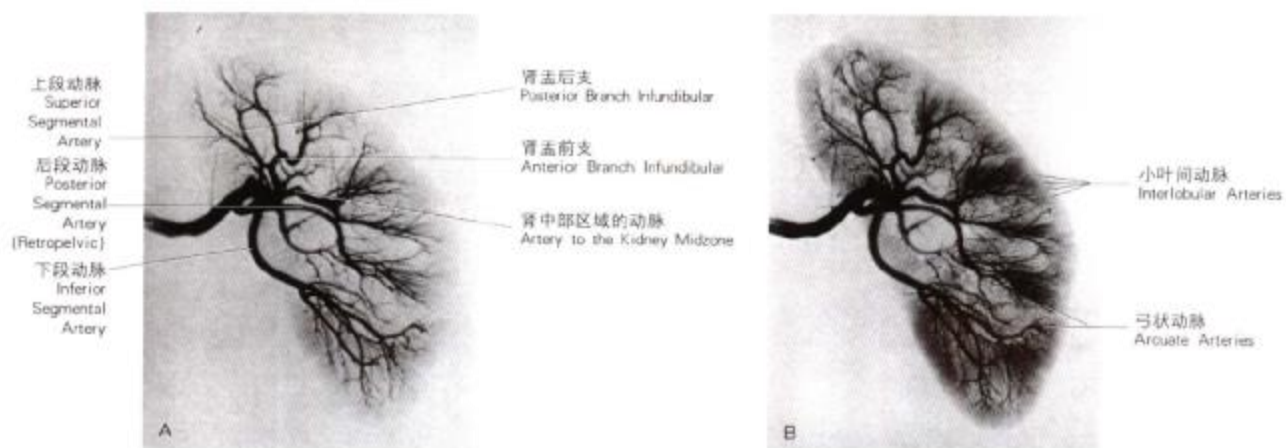
图18.129 A: 肾动脉血管内腔的聚酯铸型标本的扫描电镜照片，显示小叶间动脉 (il.a) 发出形成肾小球 (G) 的入球小动脉 (af.) 及出球小动脉 (ef.) (× 40)。聚酯铸型标本呈海绵样，表明聚酯充满肾小球。RA:肾动脉的主干；sa:前段的动脉。B: A图内方框区域放大的扫描电镜照片可见入球小动脉 (af.) 和出球小动脉 (ef.) 及肾小球 (G) 的细微结构 (× 300)。



图18.131 右肾聚酯铸型标本 (肾盂肾盏系统和动脉)，细小动脉及肾小球用针除去，以显示主要肾内血管及集合系统。



图18.132 A: 左肾聚酯铸型标本(肾盂肾盏系统和动脉), 显示上极动脉即上段动脉(空心箭), 上部肾盂前面的动脉(箭头)和上部肾盂后面的动脉(箭)。B: 同一标本的后斜位观, 显示肾盂前面的动脉(a)和后面的动脉(p)。空心箭指向上段动脉(与上部肾盂无关), 星号代表后段动脉(肾盂后动脉)。





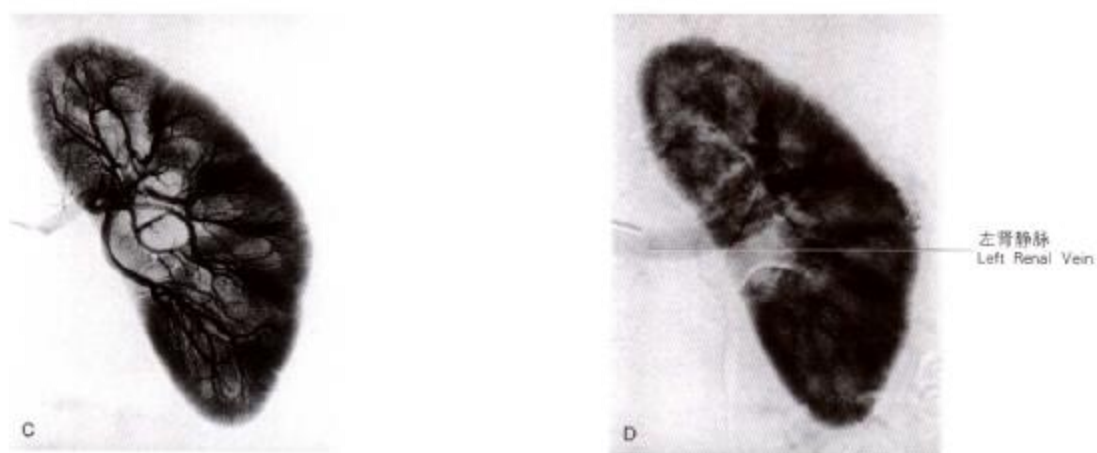


图 18.133 A: 左肾动脉造影的前面观, 显示上段动脉, 肾盂上部前面的动脉, 肾盂上部后面的动脉。B, C, D: 肾动脉造影的晚期像, 显示周围血管的逐渐充盈, 包括叶间动脉, 弓状动脉及小叶间动脉。在图 D 中肾的影像更加明显。

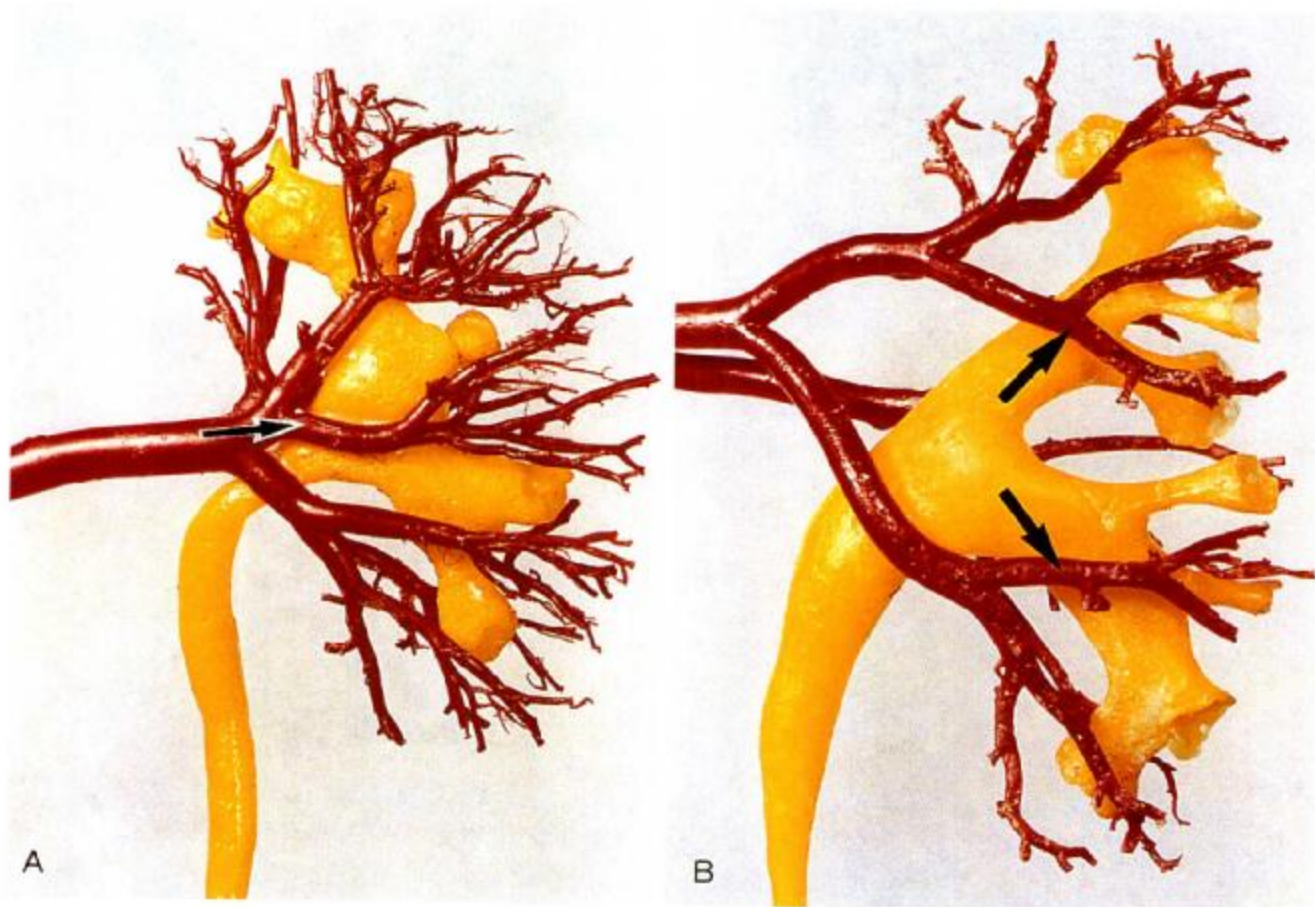


图 18.134 A: 左肾聚酯铸型标本的前面观 (肾盂肾盏系统和动脉), 显示一支水平走行在肾盂前面的动脉至肾中部区域 (箭)。B: 左肾聚酯铸型标本的前面观 (肾盂肾盏系统和动脉), 显示肾中部区域无独立的一支动脉, 而接受来自其他地区动脉的二级分支的血液供应 (箭)。



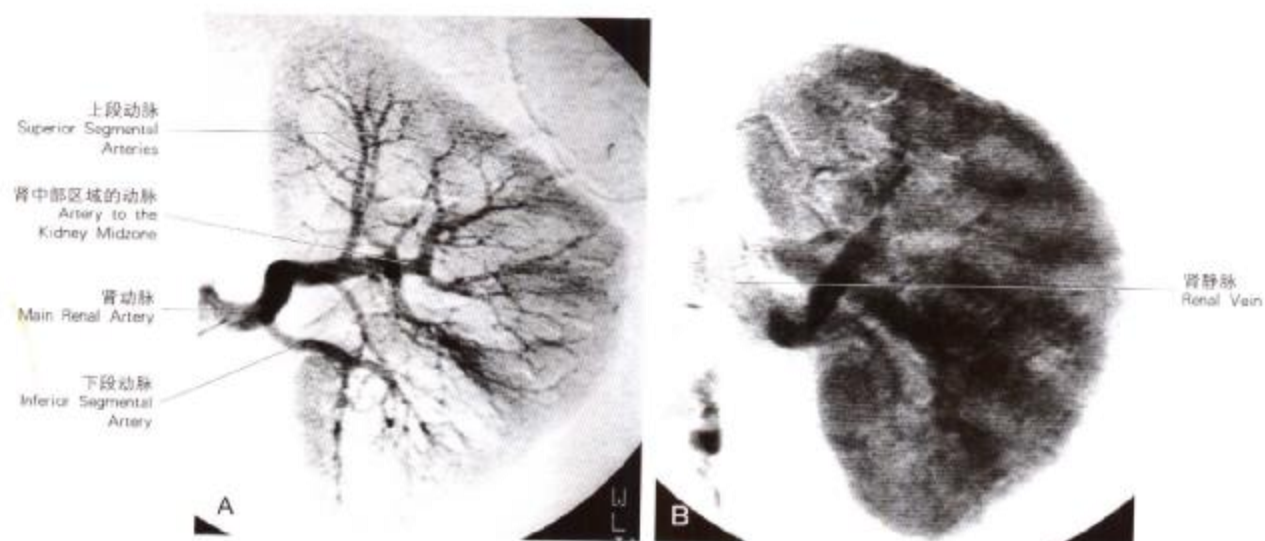


图 18.135 A: 左肾动脉造影的前面观, 显示至肾中部区域一支动脉及上、下段动脉。B: 左肾动脉造影的晚期像, 显示肾的影像及引流静脉。

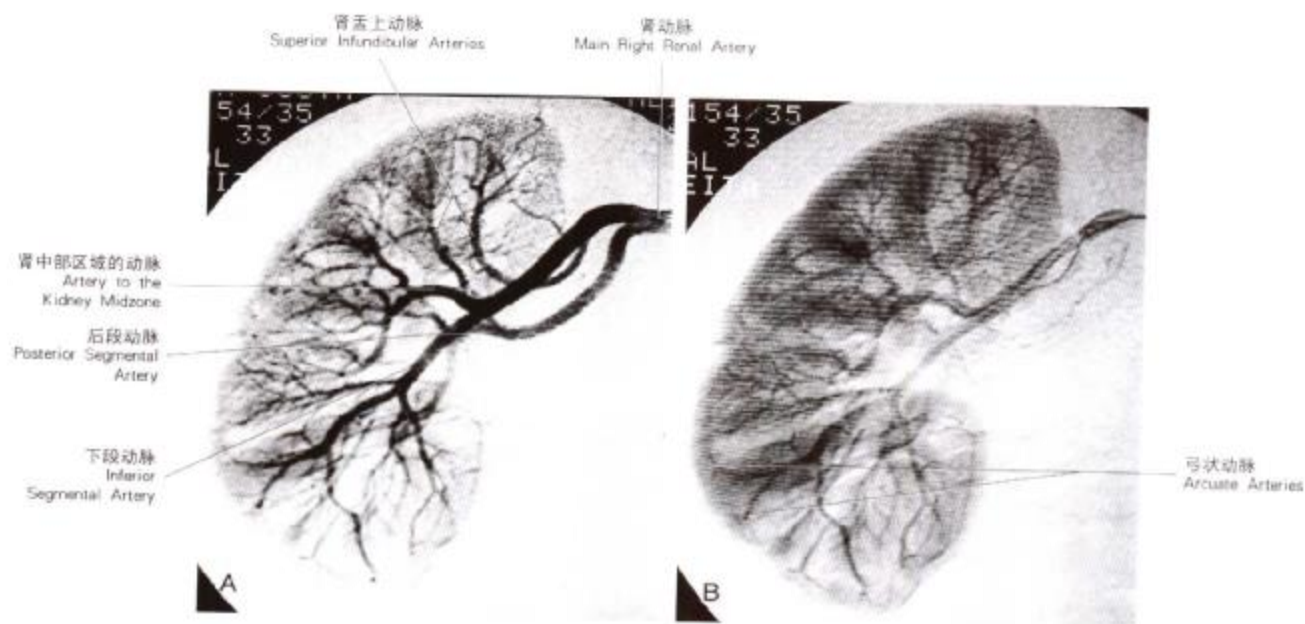


图 18.136 A: 右肾动脉造影的前面观, 显示至肾中部区域一支动脉及后段动脉和上、下段动脉。B: 右肾动脉造影的晚期像, 显示更多的周围动脉。

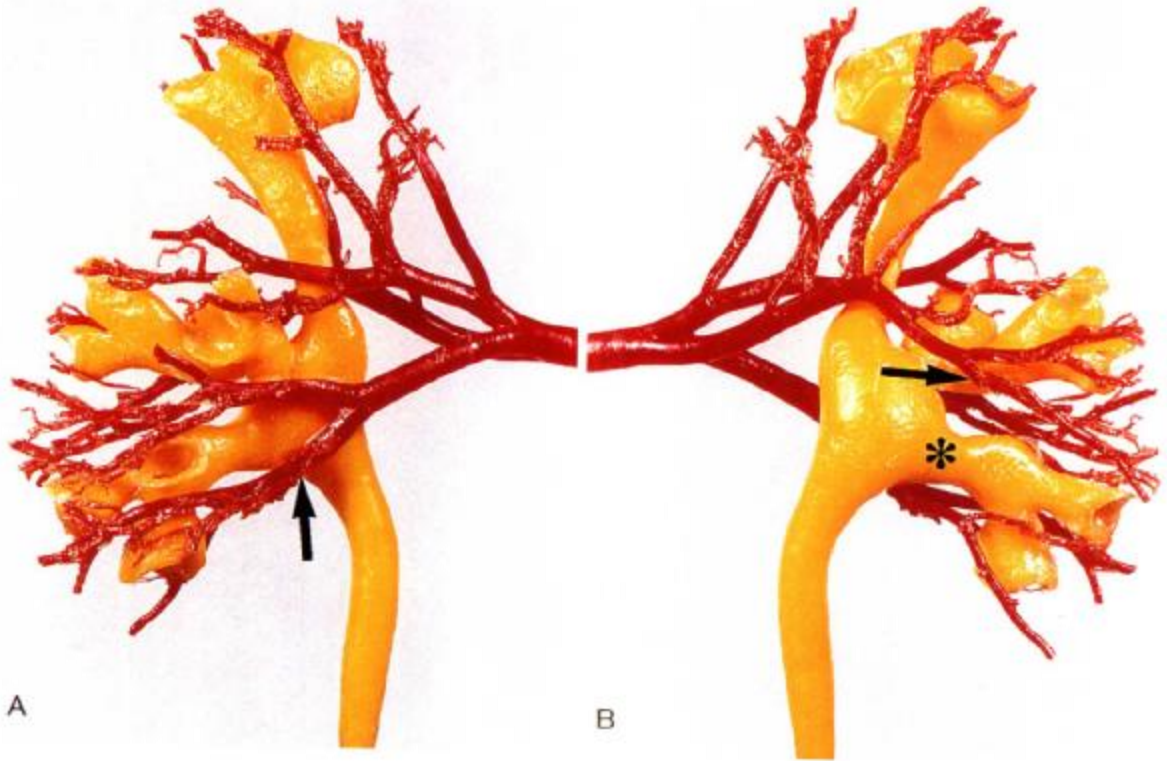


图 18.137 A: 右肾聚酯铸型标本 (肾盂肾盏系统和动脉), 显示肾盂下部的动脉, 该动脉发自下段动脉; B: 同一标本的后面观, 显示后段动脉 (肾盂后动脉) 没有到达肾盂下部 (箭), 肾盂下部无动脉 (\*).

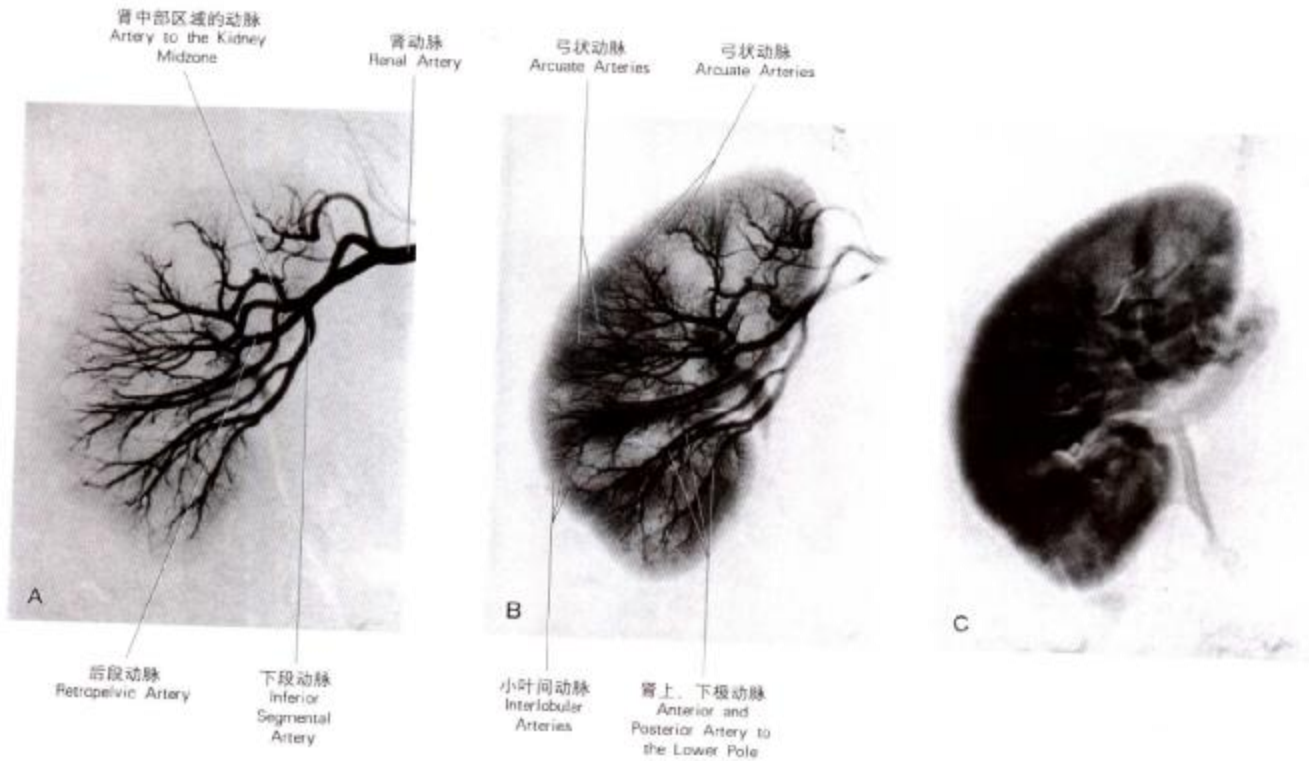


图 18.138 A: 选择性右肾动脉造影的前面观, 显示至肾中部区域一支动脉及后段动脉和上、下段动脉。也可见肾中部区域的动脉和后段动脉; B: 右肾动脉造影的晚期像, 显示叶间及小叶间动脉; C: 肾期显示肾皮质和静脉引流。





图 18.139 A: 左肾聚酯铸型标本的前面观(肾盂肾盏系统和动脉), 显示发自下段动脉至肾盂下部前面的动脉(箭)。B: 同一标本的后面观, 显示供应的肾盂下部后面的后段动脉的下支(箭)。

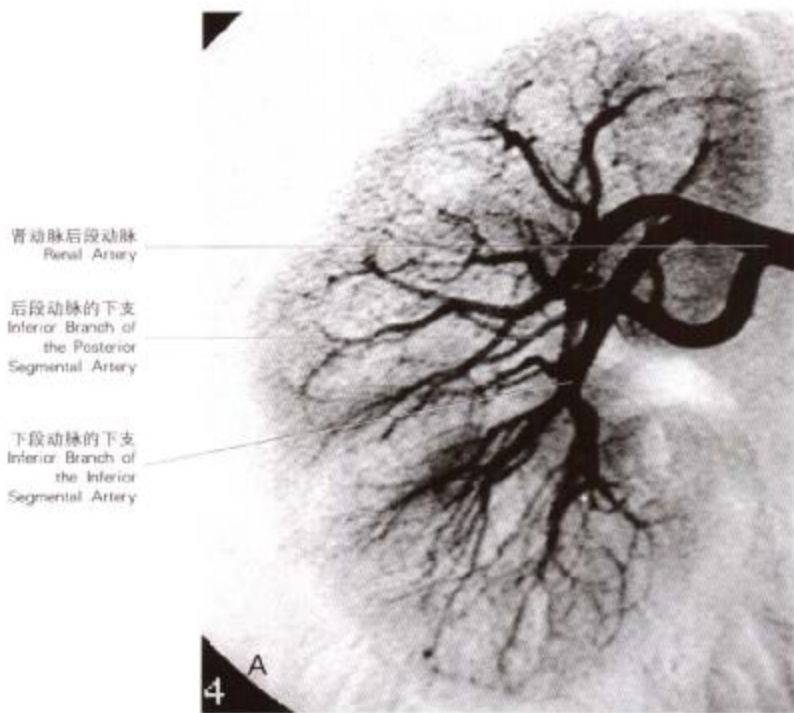


图 18.140 右肾动脉的造影前面观。显示发自下段动脉至肾盂下部前面的动脉。肾盂下部发后段动脉的下支。

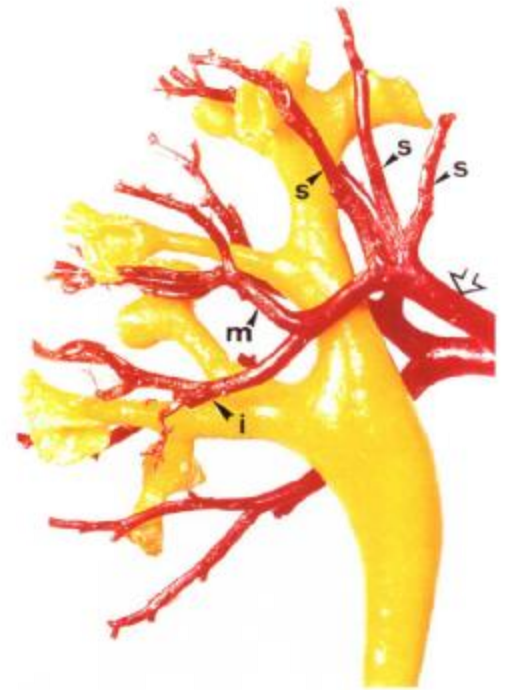


图 18.141 左肾聚酯铸型标本的后面观, 显示后段动脉(空心箭), 也可见后段动脉的分支。本例中肾盂上部后面有三个分支: s: 上支; m: 中支; i: 下支。

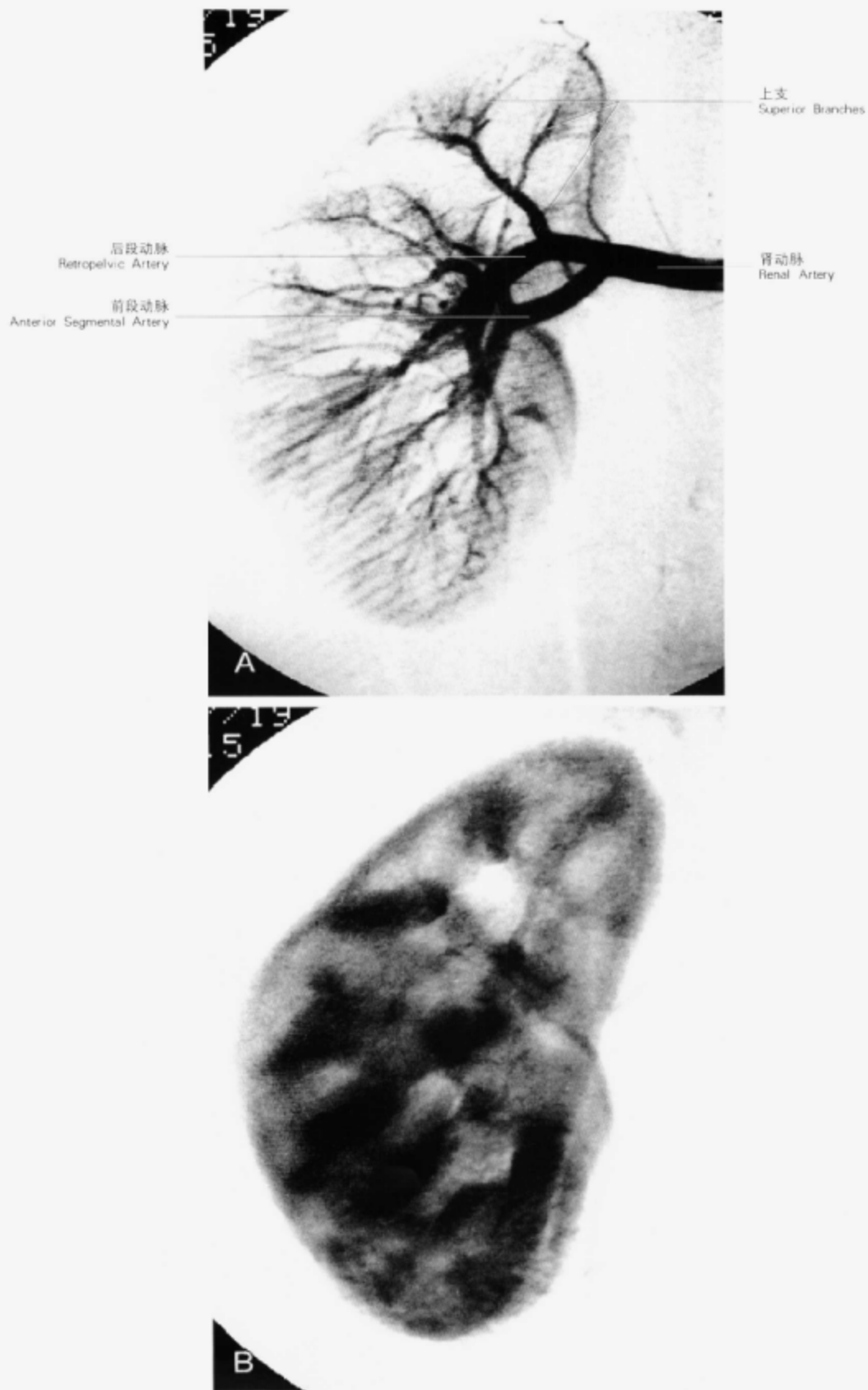


图10.142 A: 右肾动脉的造影前面观。显示后段动脉的分支。B: 肾期, 未见静脉。

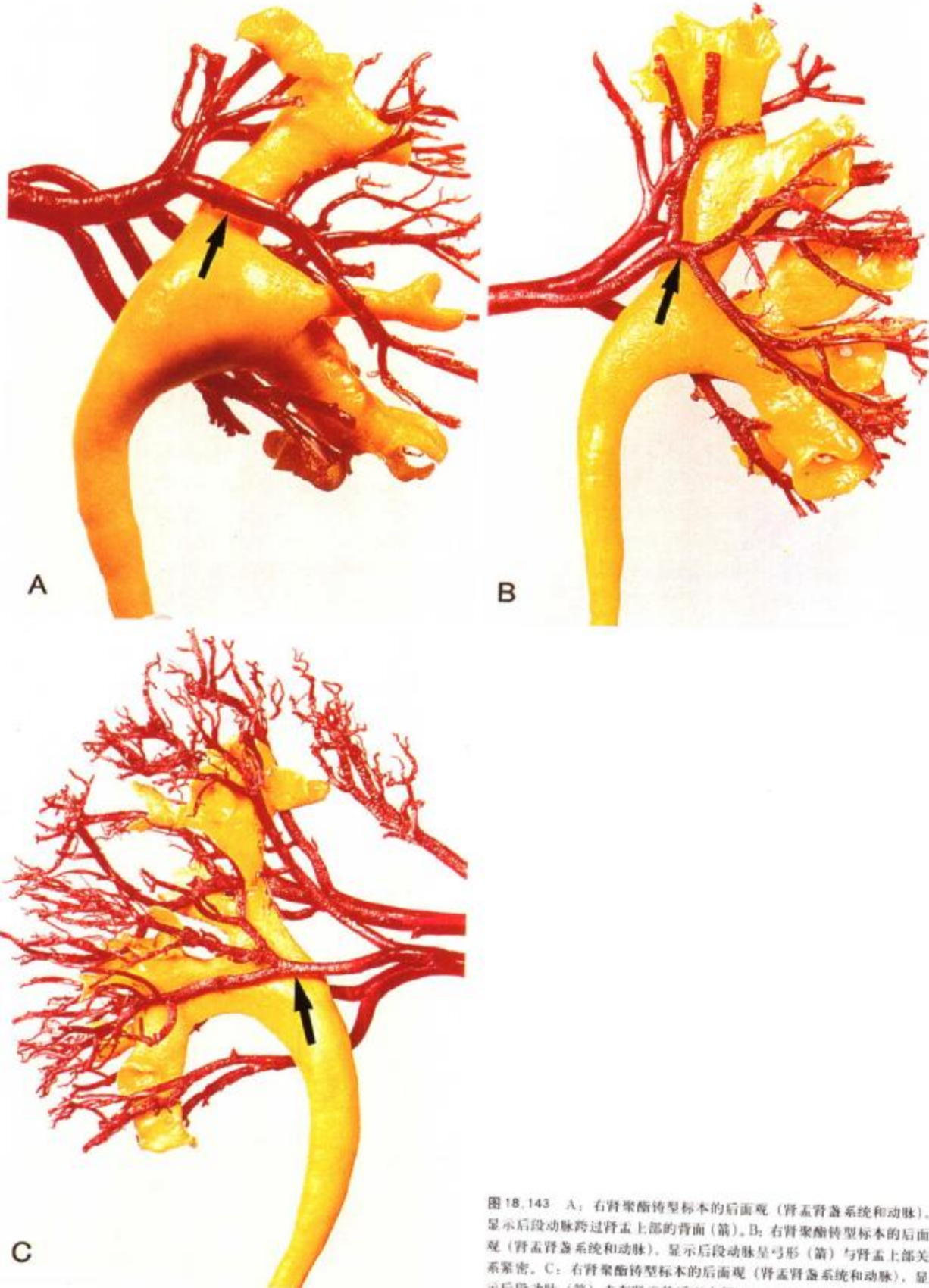


图 18.143 A: 右肾聚酯铸型标本的后面观(肾盂肾盏系统和动脉), 显示后段动脉跨过肾盂上部的背面(箭)。B: 右肾聚酯铸型标本的后面观(肾盂肾盏系统和动脉), 显示后段动脉呈弓形(箭)与肾盂上部关系紧密。C: 右肾聚酯铸型标本的后面观(肾盂肾盏系统和动脉), 显示后段动脉(箭)走在肾盂的后面中部。



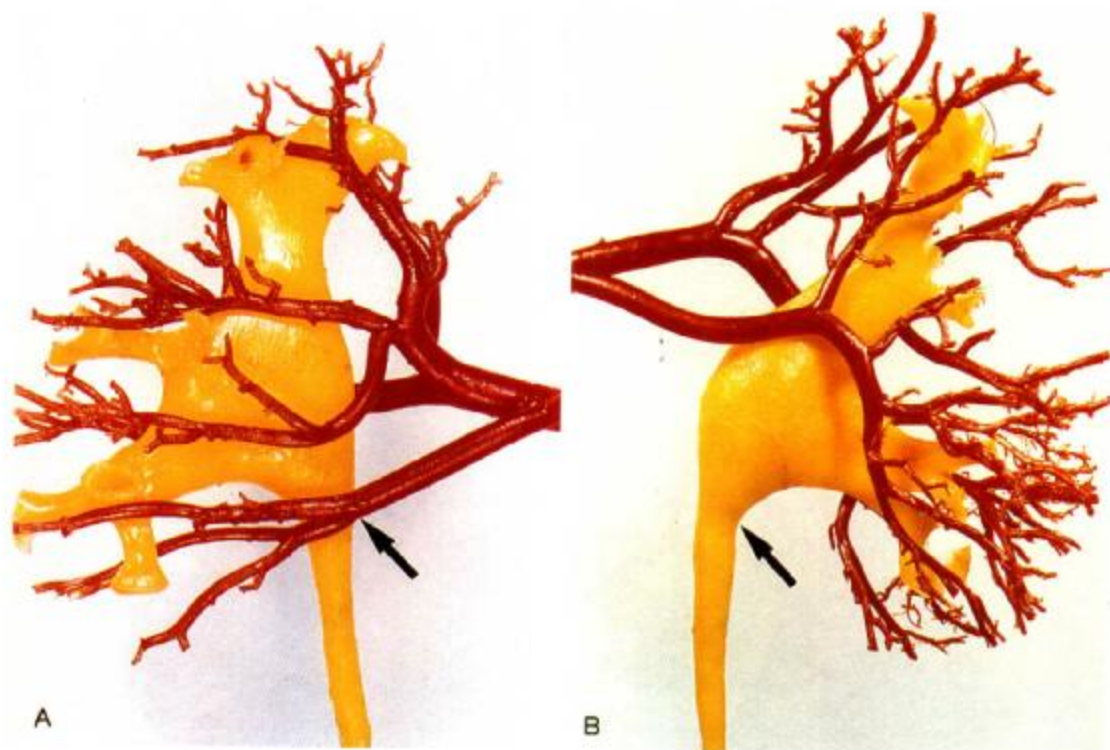


图18.144 输尿管肾盂结合部和肾动脉的解剖关系。A: 右肾聚酯铸型标本的前面观, 显示下段动脉和输尿管肾盂结合部的紧密关系(箭)。B: 右肾聚酯铸型标本的后面观, 显示输尿管肾盂结合部无血管(箭)。

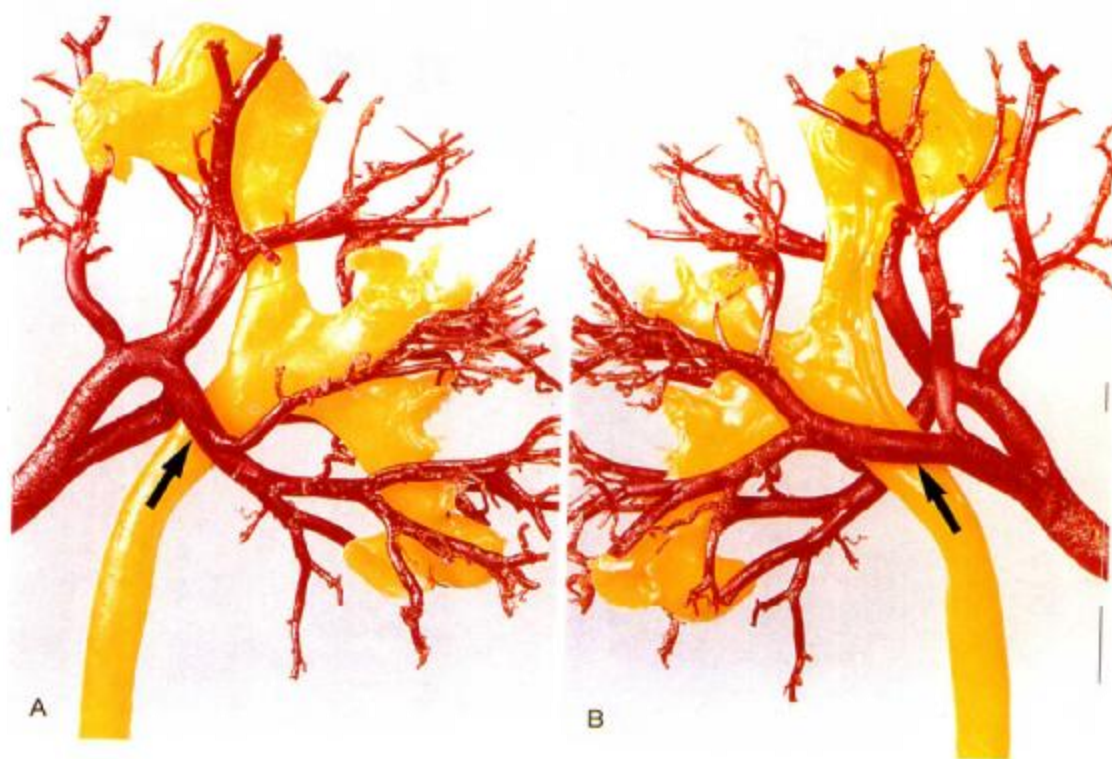


图18.145 输尿管肾盂结合部和肾动脉的解剖关系。A: 左肾聚酯铸型标本的前面观, 显示前段动脉和输尿管肾盂结合部的紧密关系(箭)。B: 右肾聚酯铸型标本的后面观, 显示输尿管肾盂结合部与后段动脉的紧密关系(箭)。



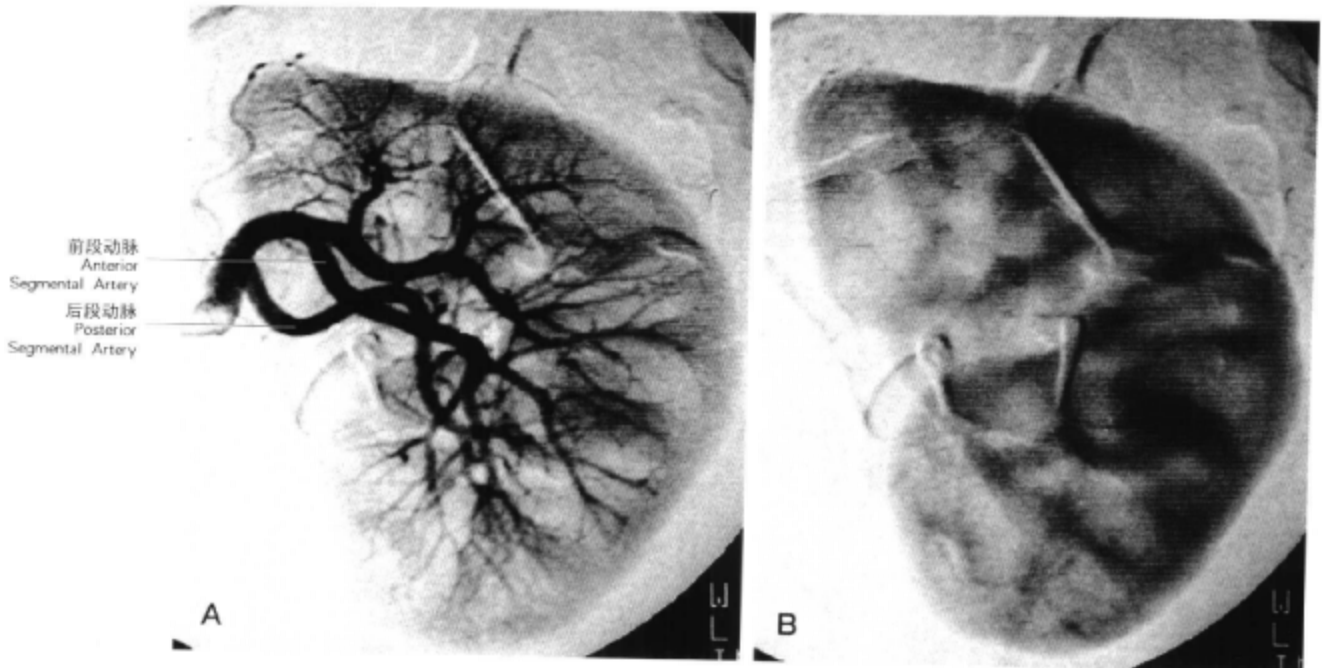


图 18.146 A: 左肾动脉造影, 显示前段动脉和输尿管肾盂结合部的关系。B: 肾期。

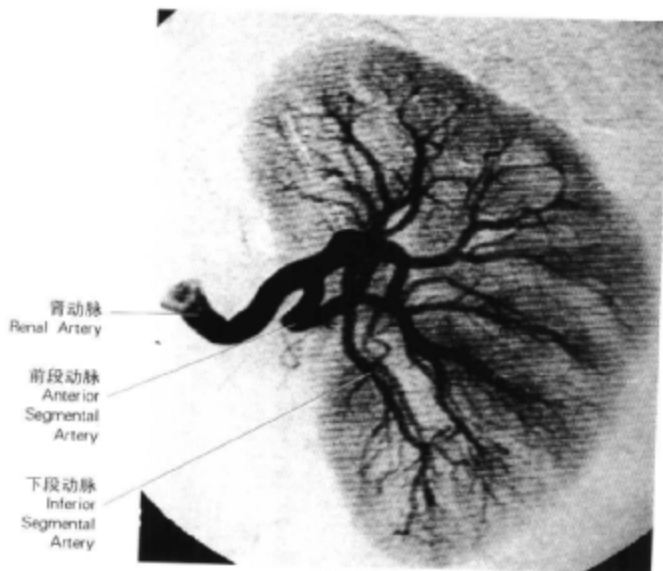


图 18.147 左肾动脉造影, 显示输尿管肾盂结合部与肾动脉的关系。

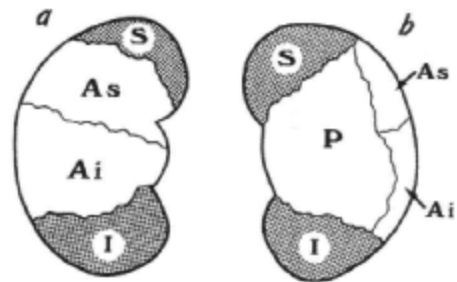


图 18.148 模式图, 显示肾段的最常见类型 (5 段), a: 前面观; b: 后面观; S: 上段; As: 上前段; Ai: 下前段; P: 后段。

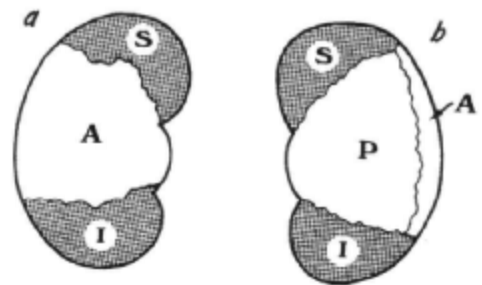


图 18.149 模式图, 显示 4 个肾段的肾。a: 前面观; b: 后面观; S: 上段; A: 上前段; I: 下前段; P: 后段。

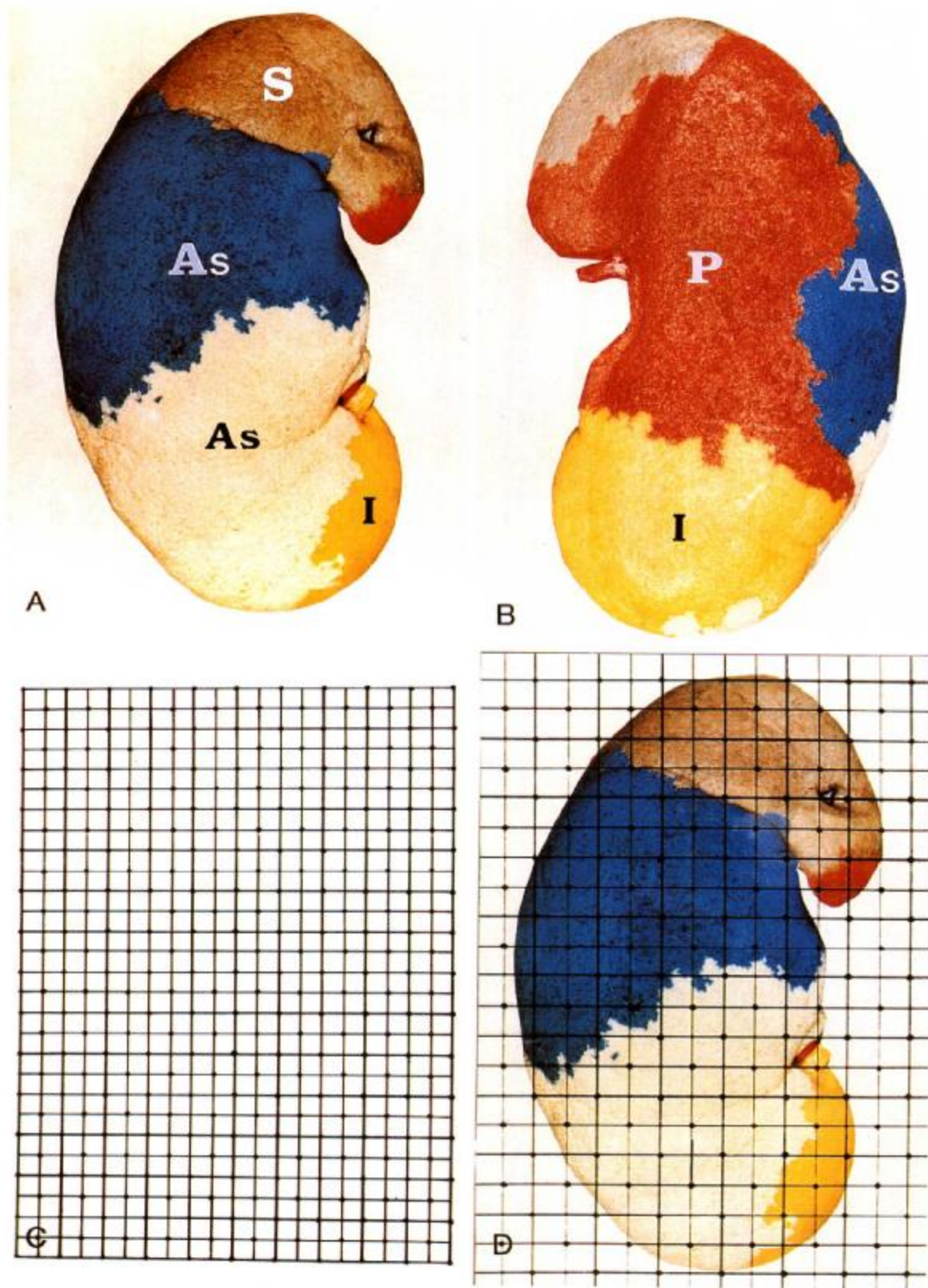


图 18.150 右肾聚酯铸型标本用点记数测面积法评价各段的表面积。A: 右肾聚酯铸型标本前面观表示注射不同颜色 5 个肾段; B: A 同一标本的后面观。S: 上段 (棕色); As: 上前段 (蓝色); Ai: 下前段 (白色); I: 下段 (黄色); P: 后段 (红色)。C: 用作点记数的 B—100 栅格; D: B—100 栅格放在图 A 标本照片上用点记数测面积法评价各段的表面积。

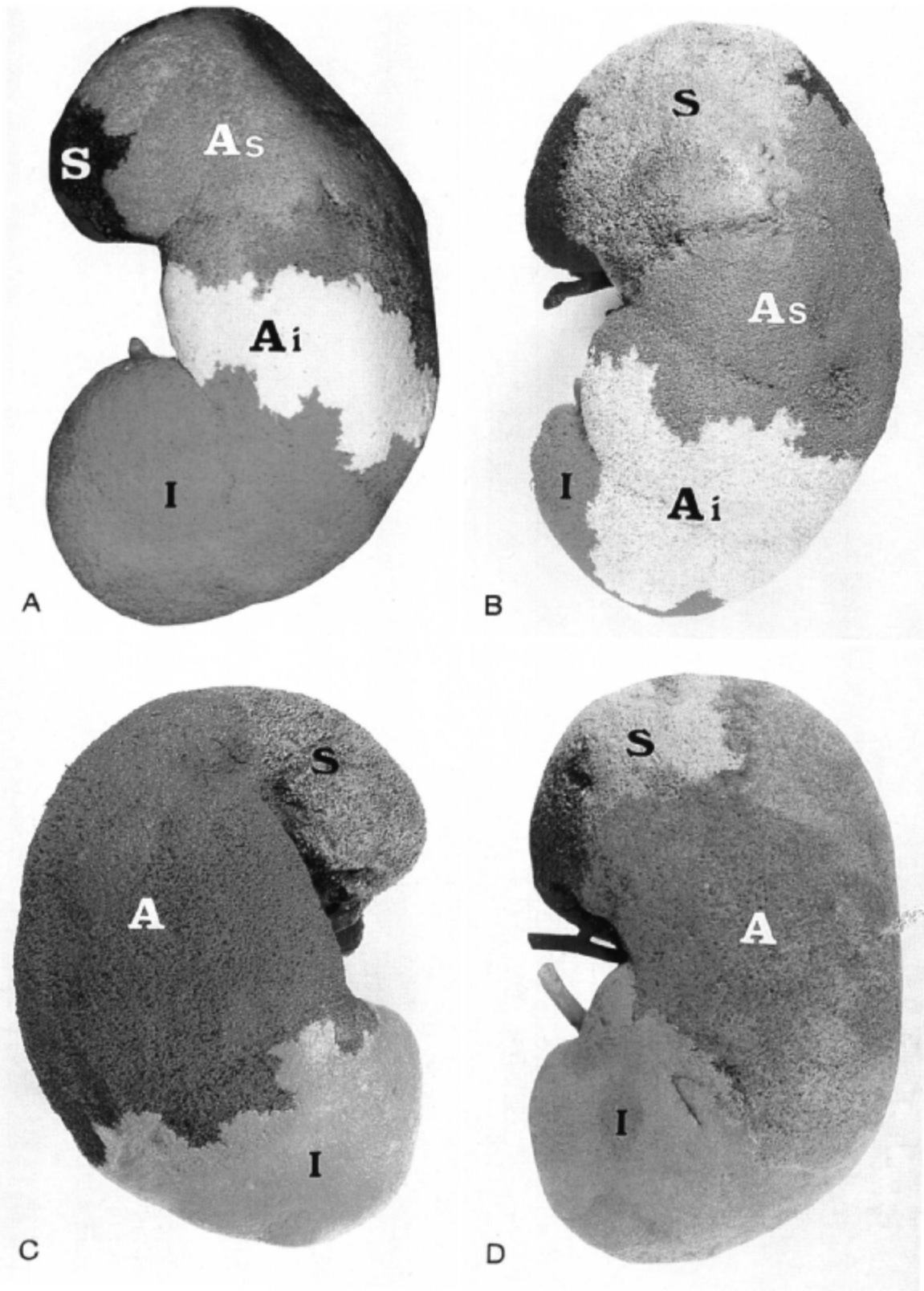


图 18.151 肾聚酯铸型展示肾段排列的不种类型 (前面观)。A: 左肾铸型标本前面观, 有 5 个肾段。上段 (S) 面积占整个肾的 1.84%, 上前段 (As) 占 28.16%, 下前段 (Ai) 占 18.95%, 下段 (I) 占 30.0%。B: 左肾铸型标本前面观, 有 5 个肾段。上段 (S) 面积占整个肾的 16.59%, 上前段 (As) 占 19.75%, 下前段 (Ai) 占 16.04%, 下段 (I) 占 16.49%。C: 右肾铸型标本前面观, 有 4 个肾段。上段 (S) 面积占整个肾的 12.20%, 前段 (A) 占 37.28%, 下段 (I) 占 23.21%。D: 左肾铸型标本前面观, 有 4 个肾段。上段 (S) 面积占整个肾的 19.71%, 前段 (A) 占 34.90%, 下段 (I) 占 27.39%。



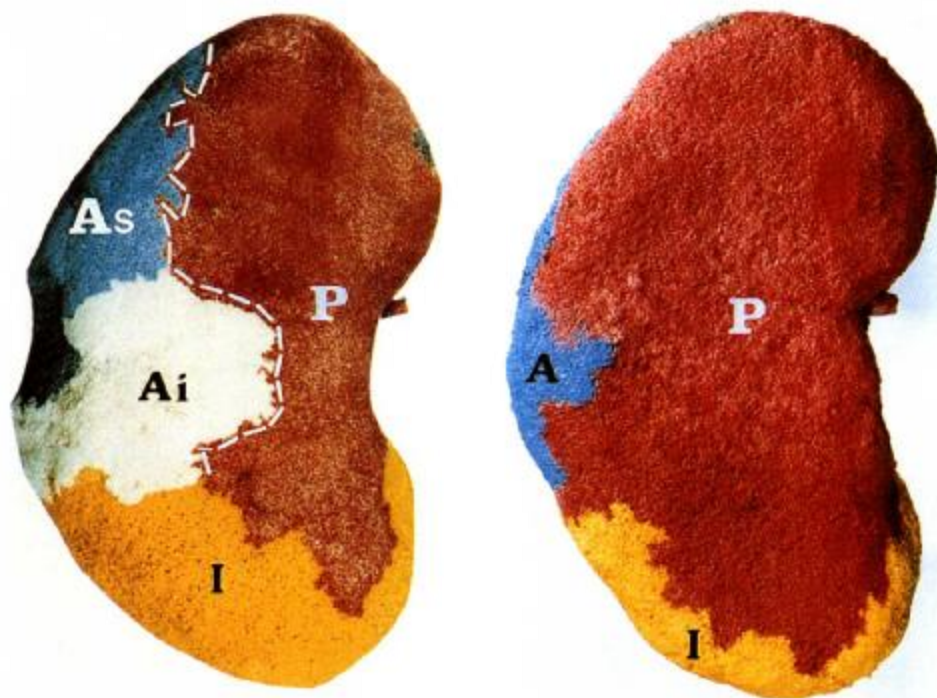


图 18.152 肾聚酯铸型显示肾后段排列的不同种类型（后面观）。A：左肾铸型标本后面观，显示后段和前段的界限，该界限远离肾外缘。B：左肾铸型标本后面观，后段为红色，占整个肾的面积49.36%。本例中，后段和前段的界限接近肾的外缘。As：上前段；Ai：下前段；A：前段；I：下段。

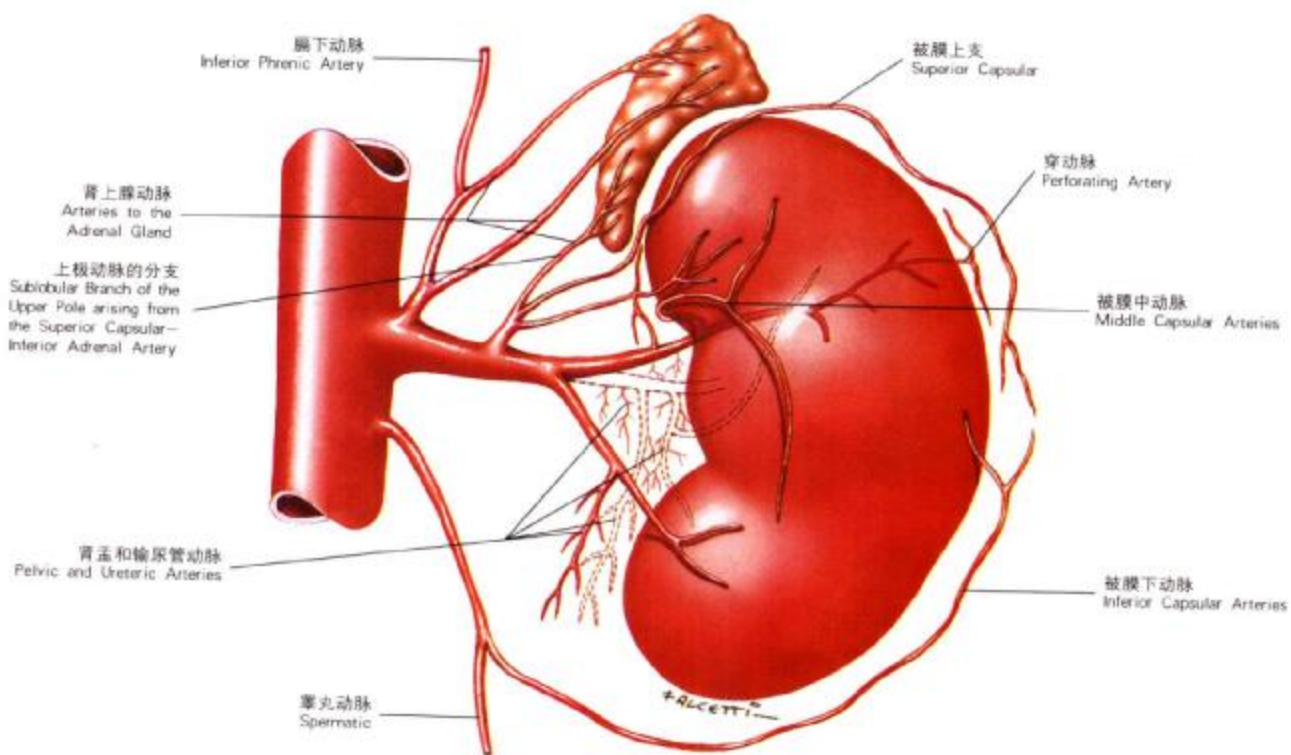


图 18.153 模式图，显示在肾围绕和肾内的潜在肾上腺被膜和肾盂的侧支动脉，它们在血管造影中经常被观察到。

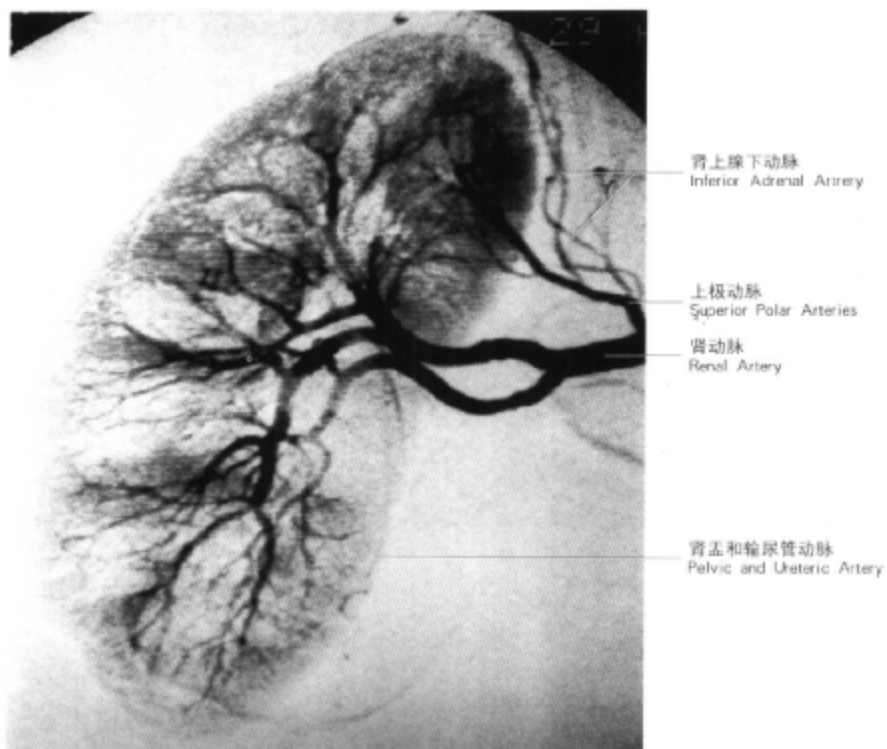


图18.154 右肾动脉造影。显示被膜上支发自肾上腺下动脉，可见肾盂和输尿管动脉。

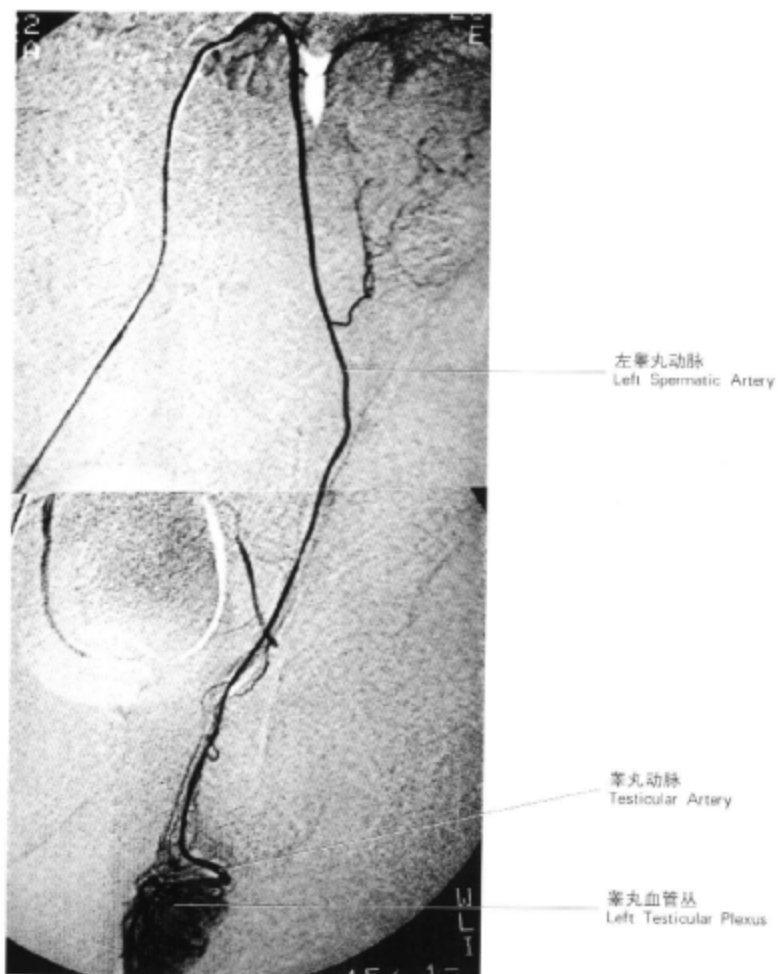


图18.155 左睾丸动脉造影。睾丸动脉发自腹主动脉，然后下降至睾丸，可见侧支循环及血管丛。

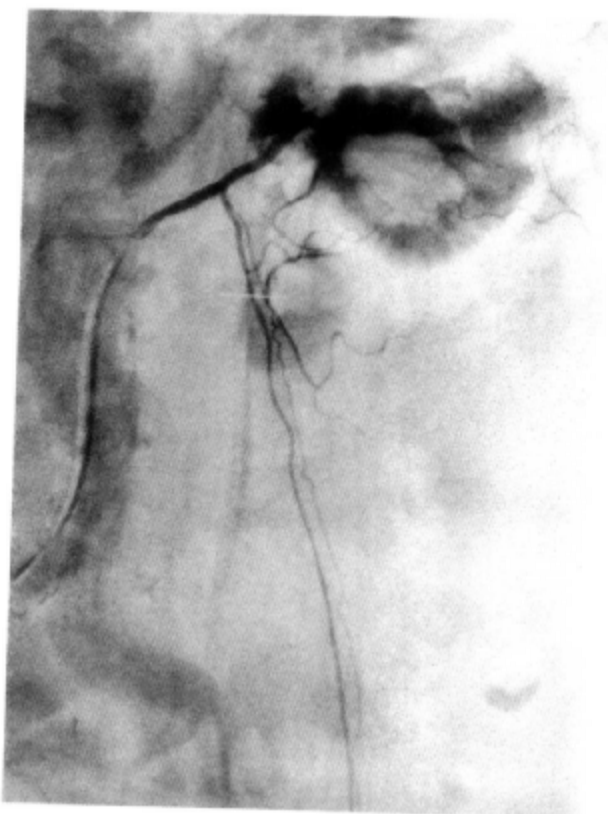


图 18.156 肾的下极动脉选择性血管造影。左睾丸动脉由下极动脉发出，可见侧支循环及与被膜动脉的吻合。

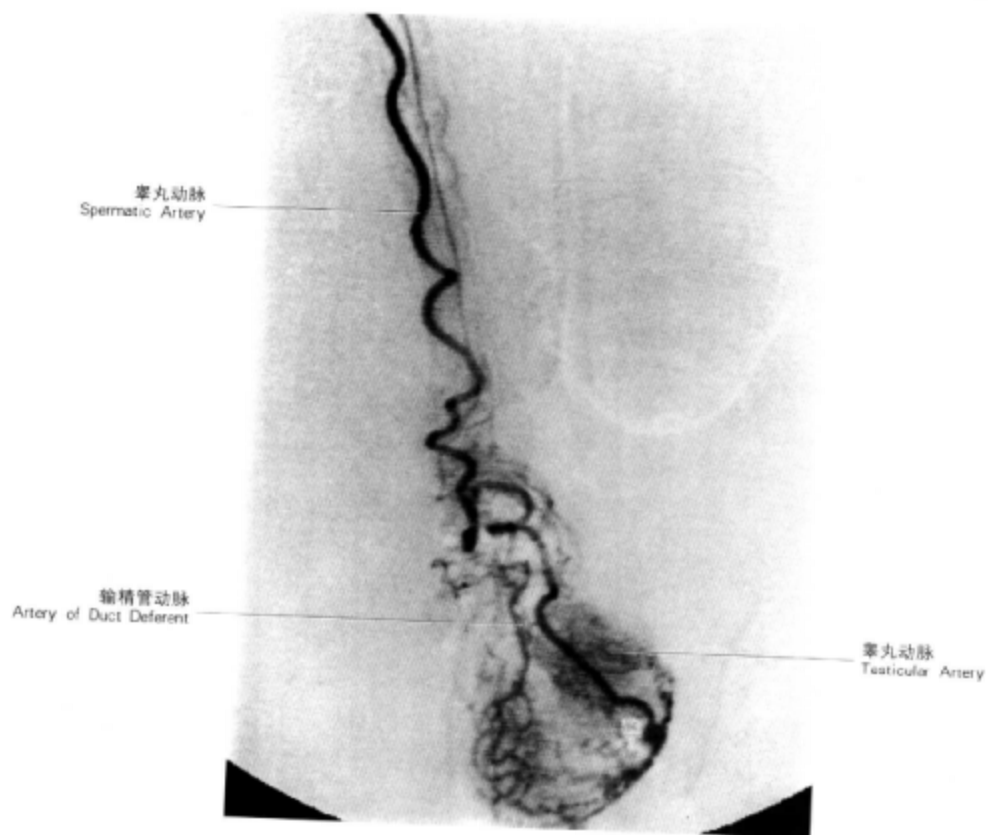


图 18.157 左睾丸放大照片。显示睾丸动脉和睾丸的血管丛。



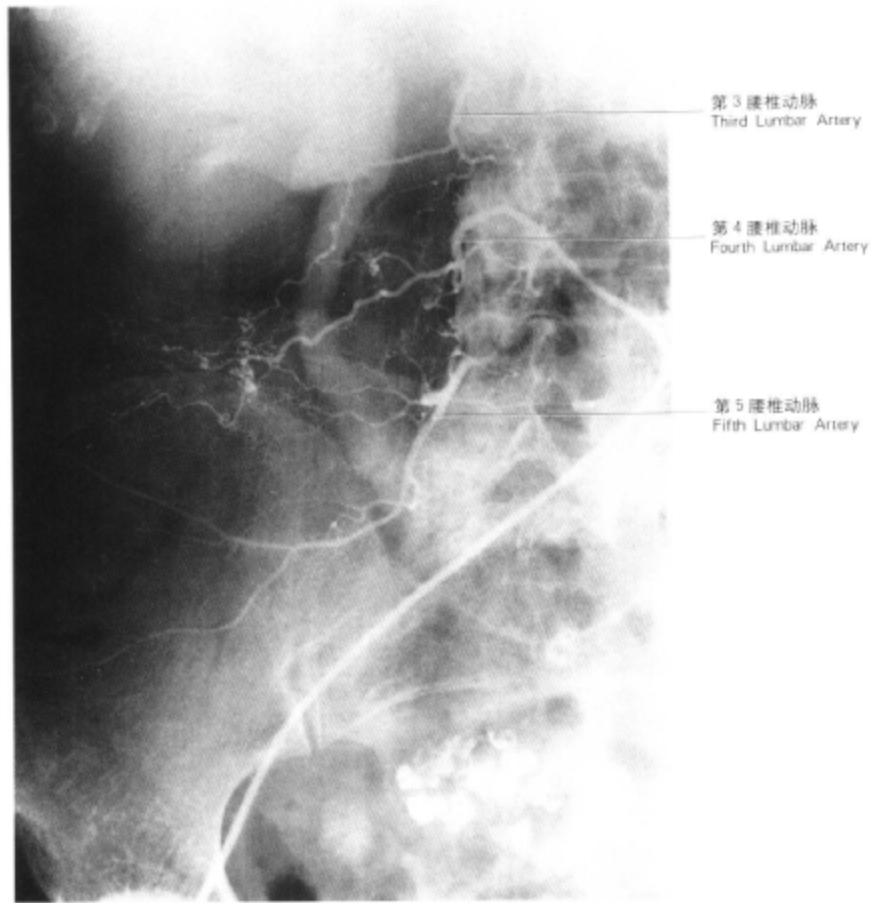


图 18.158 第4腰椎动脉的选择性血管造影。可见吻合支及第3和第5腰椎动脉逆行充盈。

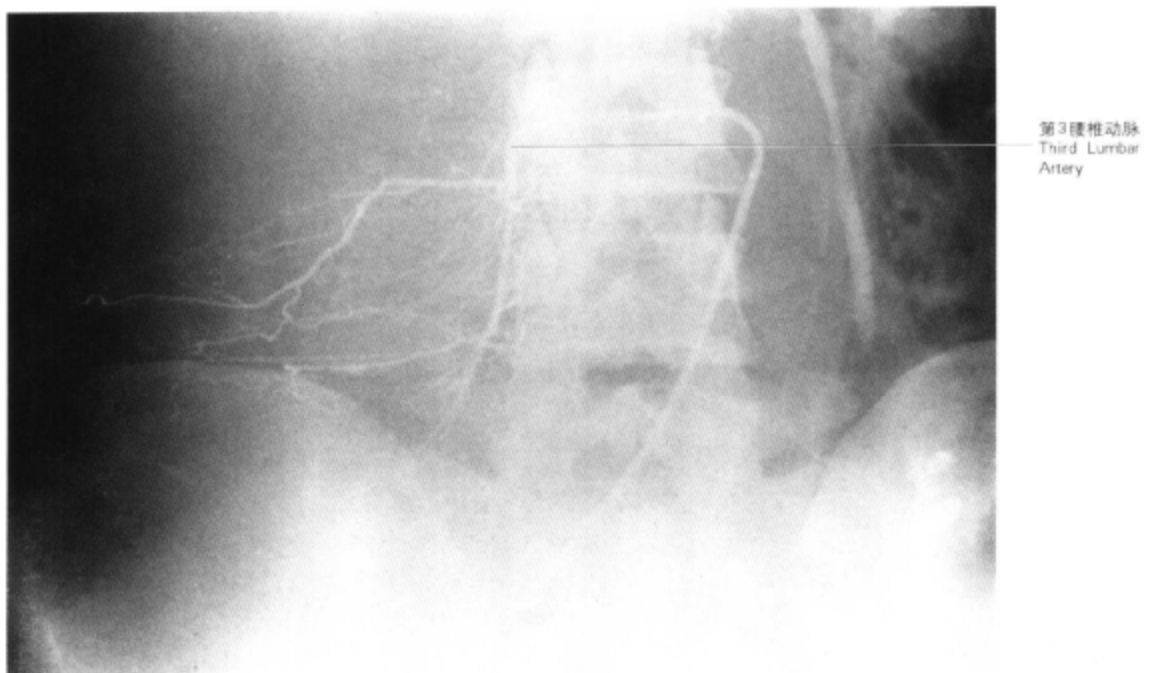


图 18.159 第3腰椎动脉和肌支及吻合支的选择性血管造影。

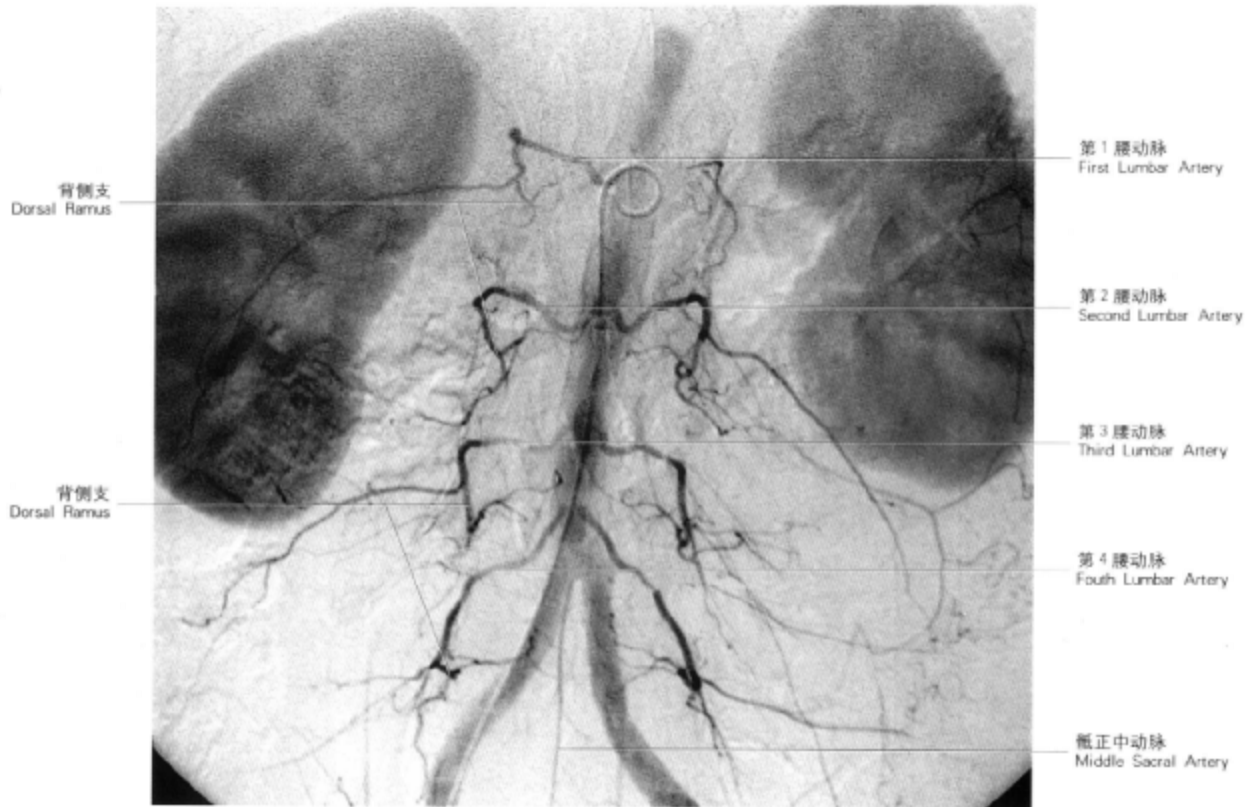


图 18.160 腹主动脉造影的晚期像，显示腰动脉和正常分支。

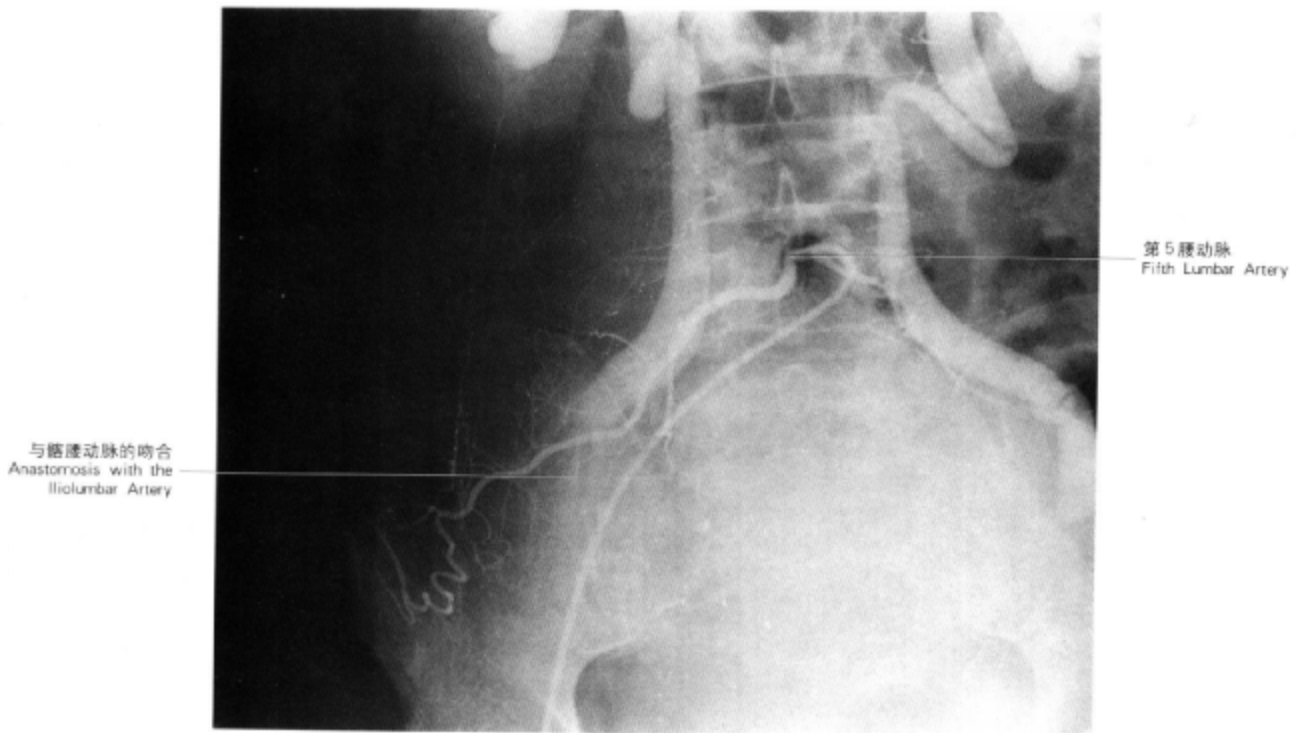


图 18.161 第5腰动脉的选择性血管造影，见与髂腰动脉的吻合。

# 19

## 盆部的动脉

### 髂总动脉

左、右髂动脉作为腹主动脉的终末支前已描述(图19.1)。

### 髂内动脉

髂内动脉长约4cm,从总髂动脉的分叉发出,分成前干和后干(图19.1,图19.2)。

#### 前干的分支

(图19.3,图19.4,图19.5,图19.6)

#### 膀胱上动脉

##### 分布

膀胱底  
输精管  
输尿管动脉

#### 膀胱下动脉

##### 分布

膀胱底  
前列腺  
精囊  
输尿管下段  
输精管

#### 直肠中动脉

与上下直肠动脉相吻合

##### 分布

直肠下段  
精囊  
前列腺  
膀胱壁

#### 子宫动脉(图19.7)

这条动脉穿过输尿管上方和阴道外穹,向外侧上升到子宫体,与卵巢动脉吻合。它与阴道动脉相吻合,形成阴道奇动脉(图19.7)。

##### 分布

输尿管  
阴道  
子宫  
子宫阔韧带  
子宫圆韧带  
输卵管

子宫中迂曲的终末支被称为螺旋状动脉。

#### 阴道动脉

阴道动脉可能是2-3支,男性则称为膀胱下动脉。

##### 分布

阴道  
膀胱底  
直肠

#### 闭孔动脉

这条动脉穿过闭膜管穿出骨盆,并分为前支和后支(图19.1,图19.4,图19.5)。

##### 分布

骨盆内  
髂支  
膀胱支  
耻骨支  
骨盆外

##### 孔周前后支

前支供给各种肌组织并与旋股内侧动脉相吻合  
后支供给各种肌组织并与臀下动脉相吻合;分出髂E1支穿过股骨头韧带供给髋臼窝和股骨头。

闭孔动脉可能被下方的腹壁下动脉耻骨支所替代,它可能是髂内动脉前后干的分支或臀上、下动脉的分支。

#### 阴部内动脉(图19.1,图19.5,图19.8,图19.9)

阴部内动脉是髂内动脉前干的细支,供给外生殖器。

##### 分布

直肠下动脉(与对侧直肠下动脉和直肠上、中动脉

相吻合)

会阴动脉 (图 19.8, 图 19.9)

横支

阴囊动脉

肌支

阴茎动脉 (图 19.8, 图 19.9, 图 19.10)

阴茎动脉位于会阴动脉的远端

阴茎球动脉 (图 19.9)

海绵体

尿道腺球

尿道动脉 (图 19.8, 图 19.9, 图 19.10)

尿道和勃起组织 (海绵体)

阴茎深动脉 (阴茎海绵体动脉) (图 19.8, 图 19.9) 是阴部内动脉两支终末支之一, 进入阴茎脚纵向横过阴茎海绵体, 供给每侧的勃起组织, 运行全程。

阴茎背侧动脉 (图 19.8, 图 19.9, 图 19.11, 图 19.12)、阴部内动脉的终末支, 于阴茎脚和耻骨前上升, 沿背部到达阴茎头, 与阴茎深动脉吻合并供给阴茎的表皮和筋膜。

勃起组织 (图 19.13)

阴茎包括海绵体、阴茎海绵体和阴茎头, 由勃起组织构成。勃起是由于通过阴部神经引起副交感神经兴奋, 平滑肌收缩使窦状隙扩大和窦状间隙相连, 并同时有静脉流出停止和动脉流入增加所引起的。

横根联系 (图 19.14, 图 19.15)

通过耻骨区域的横根联系的左右动脉环流向存在恒定的吻合, 来自于闭孔动脉或阴部内动脉的分支。

臀下动脉

髂内动脉前干最大的终末支。臀下动脉供给臀和大腿的肌肉 (图 19.4, 图 19.5, 图 19.7), 在远侧与大腿的穿动脉分支相吻合。

分支

骨盆内

肌支 (梨状肌, 尾骨肌和肛门提肌)

直肠周围脂肪

膀胱底, 精囊和前列腺

骨盆外

肌支, 与臀上, 阴部内, 闭孔和旋股内动脉相吻合。

尾骨支

坐骨神经动脉

吻合支, 汇合成交叉吻合 (穿孔动脉)

关节支

皮支

后干的分支

髂腰动脉 (图 19.1, 图 19.16)

这支动脉向前外侧上升至髋髂关节和腰骶干, 在闭孔神经和髂外血管后面, 分成腰支和髂支。

分支

腰支 (腰大肌和方肌), 与第 4 腰动脉相吻合, 并发出一脊支到达马尾。

髂支 (营养髂骨), 与臀上, 旋髂和旋股外侧动脉相吻合。

骶外侧动脉 (图 19.1, 图 19.17)

分支

骶外侧上支 (第 1 和第 2 骶骨孔) 供给骶骨, 骶管和骶骨背侧的皮肤和肌肉。

骶外侧下支, 与骶中动脉相吻合, 位于尾骨前面, 通过骶前孔进入骶管。

臀上动脉 (图 19.1, 图 19.17)

这是髂内动脉最大的分支, 也是后干的延续, 穿过梨状肌上方的坐骨大孔走出骨盆并分成浅支和深支。

分支

浅支, 供应臀肌, 与臀下动脉和髂骨外侧动脉的后支相吻合。

深支, 分成上支和下支。上支与旋髂深动脉和旋股外侧动脉的升支相吻合; 下支与旋股外侧动脉, 臀下和旋股内侧动脉的升支相吻合。

髂外动脉 (图 19.1, 图 19.2, 图 19.6)

髂外动脉是髂总动脉的自然延续。比髂内动脉粗, 它们沿腰大肌内缘外侧下降, 在后侧进入大腿到达腹股沟韧带, 成为股动脉。

分支

腹壁下动脉 (图 19.1, 图 19.2)

腹壁下动脉起始于位于腹股沟韧带正上方的髂外动脉远侧, 于腹直肌后面上升, 它与腹壁上动脉和下几对肋间后动脉相吻合。

分支

提睾肌动脉

耻骨支

肌支

皮支

旋髂深动脉 (图 19.1)

这支动脉起始于髂外动脉外侧, 与腹壁下动脉相

对。它与旋股外侧动脉、髂腰和臀上动脉相吻合，分支较粗。

### 侧支通路 (图 19.18)

在腹主动脉、髂动脉、股动脉阻塞疾病时，有许多将腹主动脉、胸主动脉与盆腔动脉相连接的侧支循环潜在通路开放。潜在的侧支循环通路是腹壁上动脉、肋间、肋下、腰、骶正中、髂总、髂外、髂腰、臀上、骶外侧、闭孔、阴部内、阴部外、旋髂深、旋髂浅、旋股内侧、旋股外侧、外侧升支、外侧降支、股深、股浅和腹壁下动脉。

了解侧支循环中的命名法是很重要的。一条流入血

管是一支起始于阻塞以上主要管腔或对侧同名血管侧支。流出血管是在梗阻之下从流出血管中收集血液并允许逆流以代替阻塞的血管。

流出血管可以让血液连续地流入流出血管，这一现象称为吻合，或通过所谓网状吻合的细小管网络连接到流出血管。吻合可以保证血液顺畅，由于存在很大压力，引导血液重新灌注到远端闭合端。网状吻合允许血液通道的流量和压力都减小。网状吻合的例证便是腰与髂腰动脉或 Winslow 氏通路的联系（例如：通过腹壁上动脉将肋间动脉、乳内动脉与髂外动脉联系起来）。

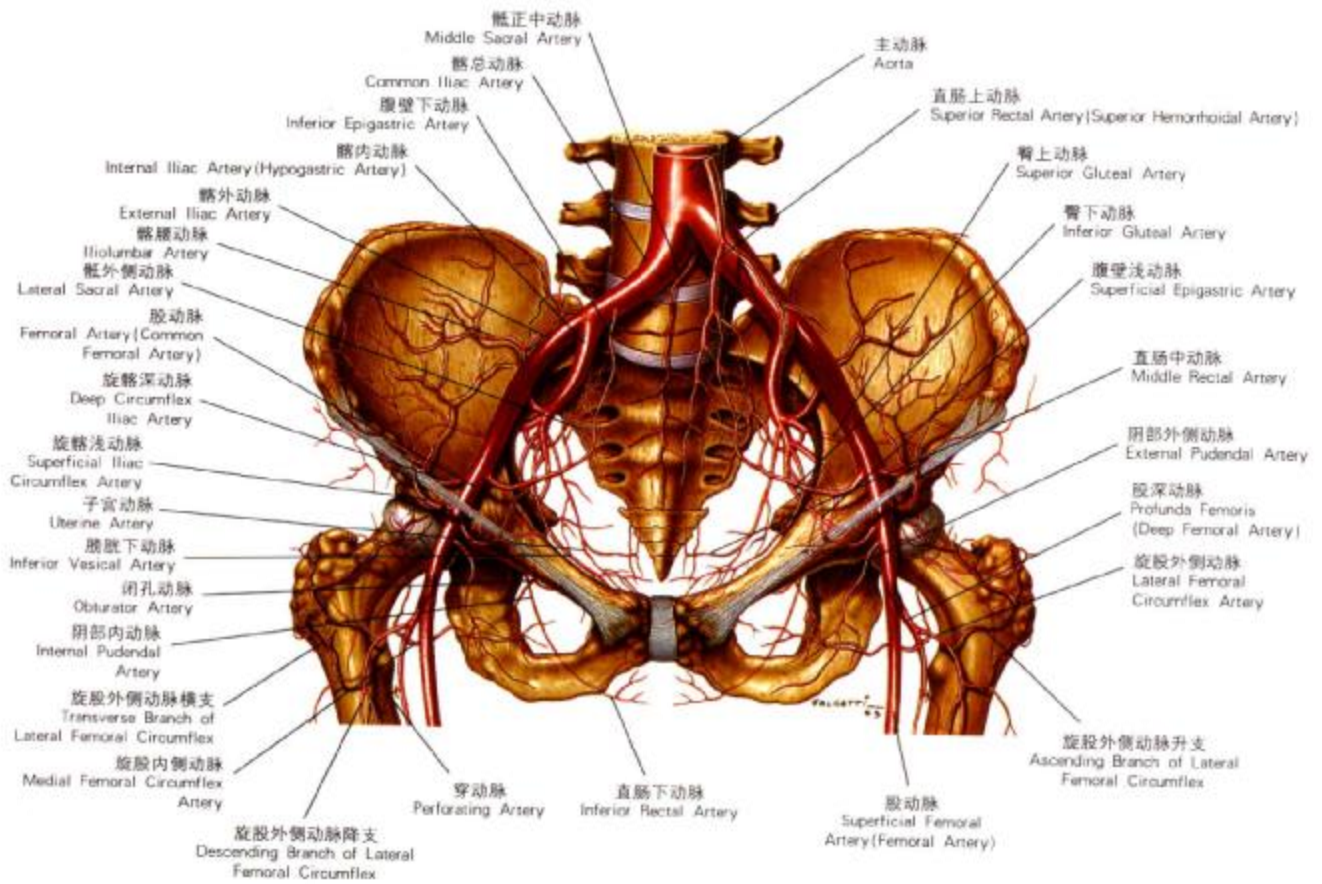


图 19.1 盆部血液循环的模式图。

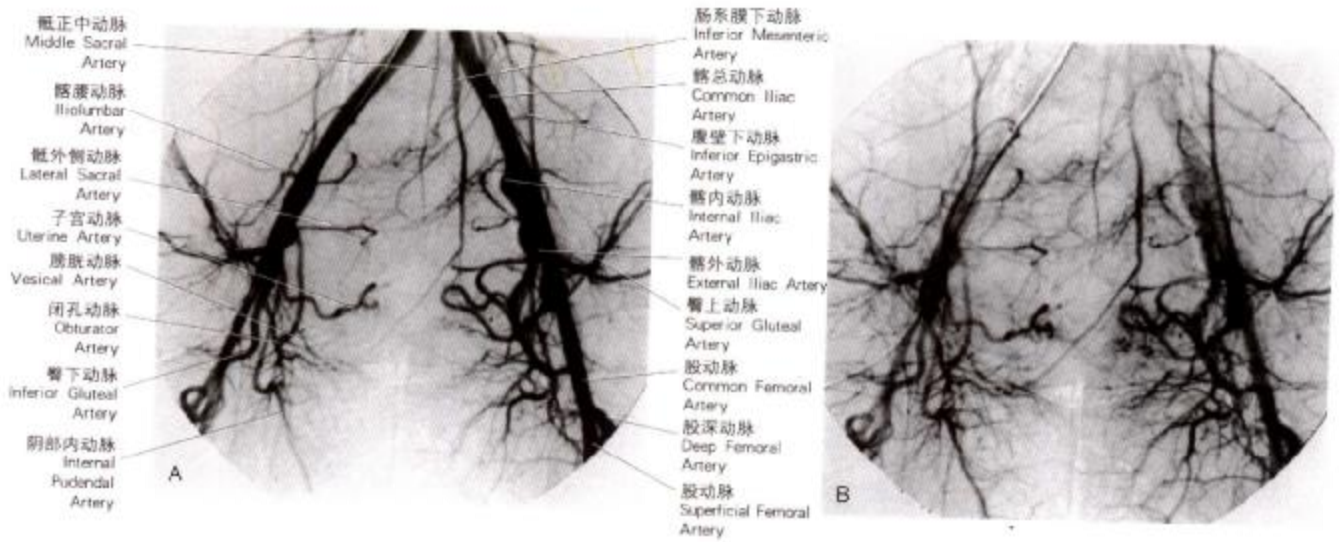


图 19.2 女性盆部的血管造影。





图 19.3 患严重血管阻塞性疾病的男性盆部的血管造影。

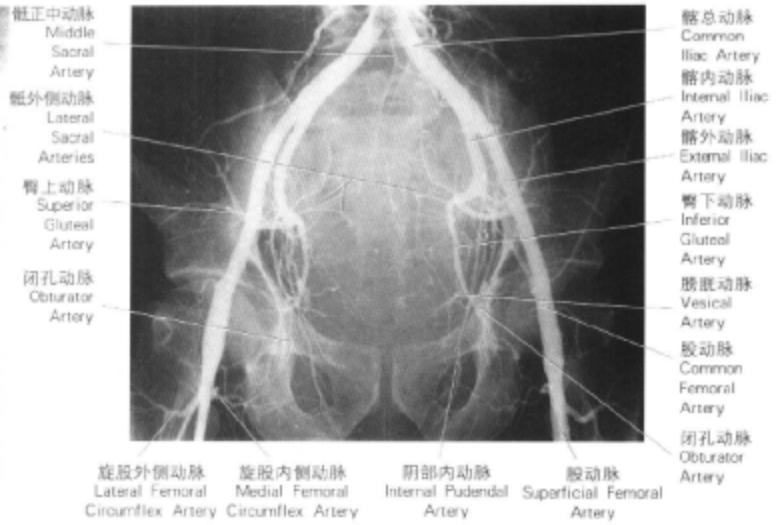


图 19.4 正常盆部的血管造影。

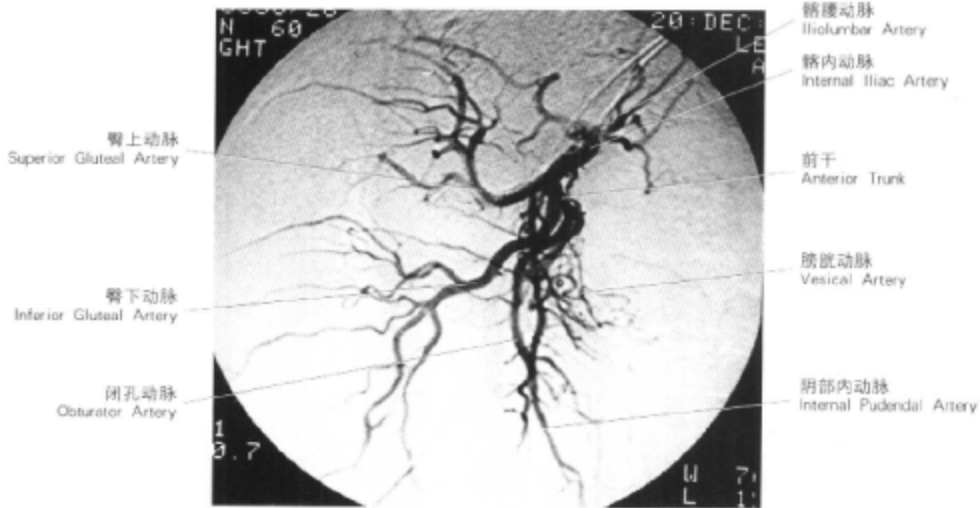


图 19.5 一老年病人的右髂内动脉的选择性血管造影，显示臀部动脉。



图 19.6 患血管阻塞性疾病的病人的盆部血管造影，显示盆部侧支循环的建立。

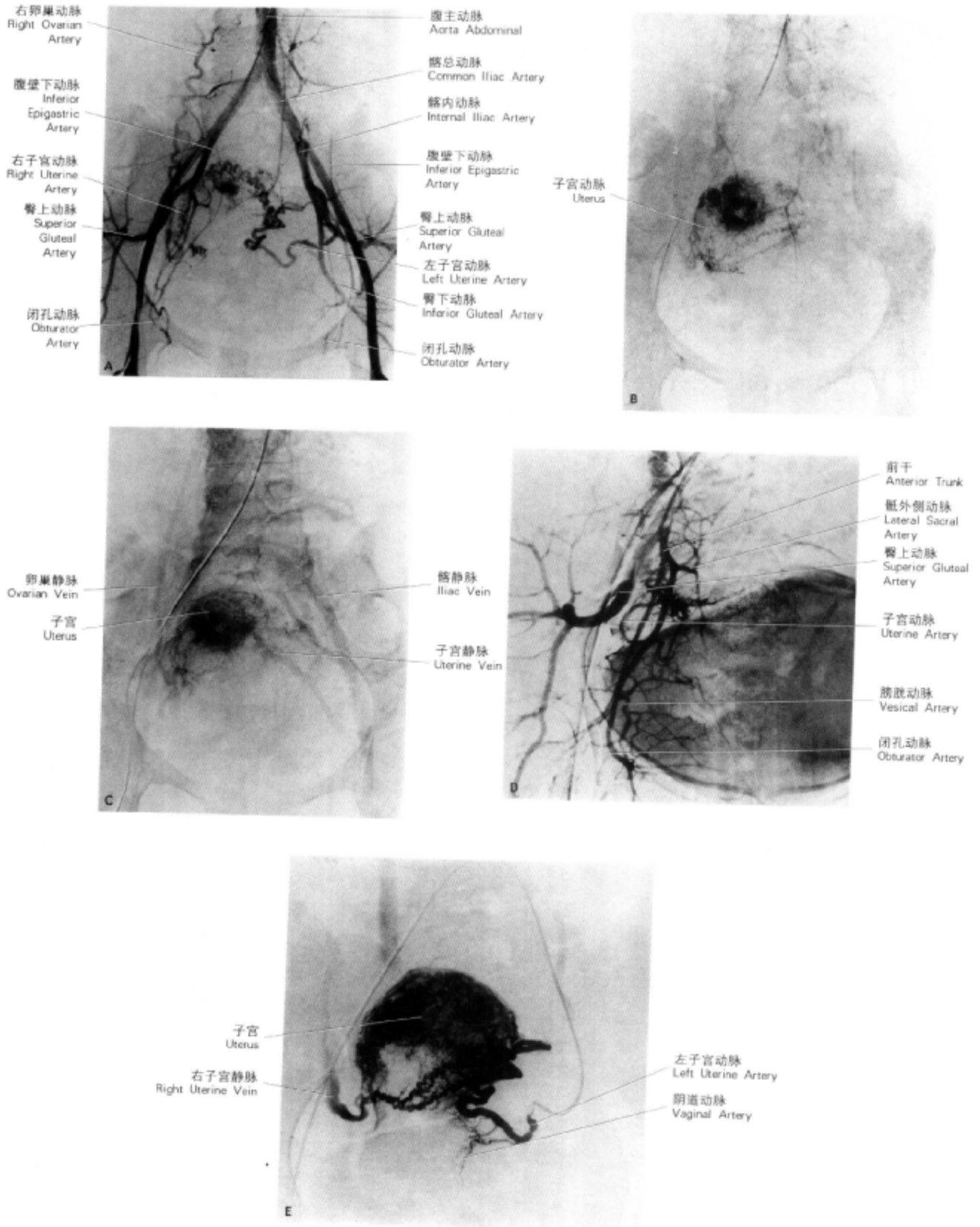


图 19.7 A: 患子宫疾病的病人的盆腔血管造影, 显示子宫动脉的增粗。B、C: 血管造影的晚期像, 显示了子宫对比增强。D: 右髂内动脉的选择性血管造影, 显示盆部血液循环, 主要是子宫动脉。E: 左子宫动脉的选择性造影, 显示增大的子宫典型血管造影。

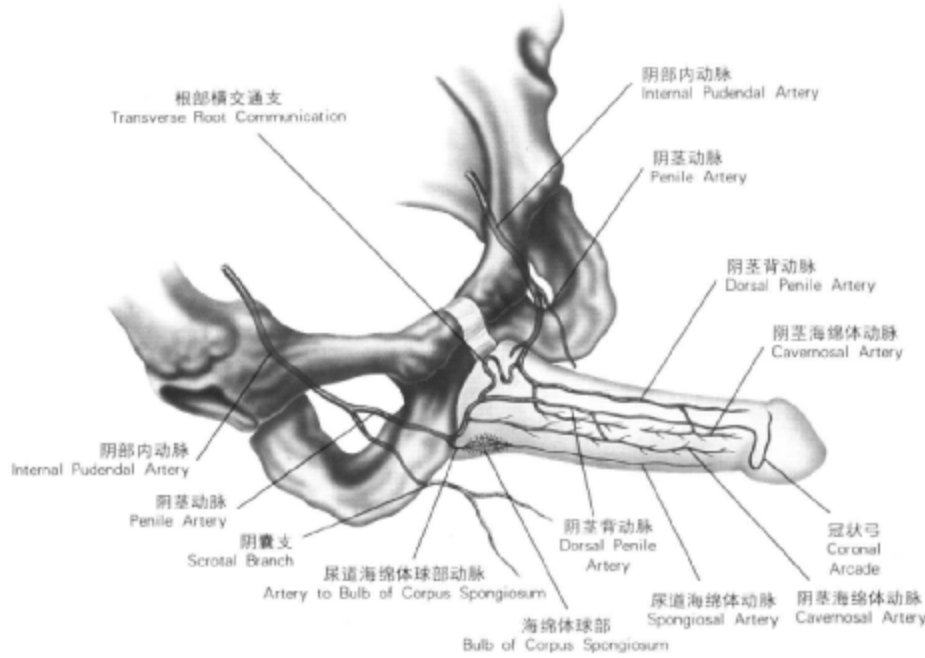


图 19.8 阴茎动脉解剖斜面观的模式图(斜位观)。阴茎海绵体动脉也称阴茎深动脉。阴茎海绵体动脉的分支是螺旋样动脉。海绵体动脉并不是总能见到。尿道海绵体球部的中断是造影的假象。有时尿道海绵体动脉发自前庭球动脉。

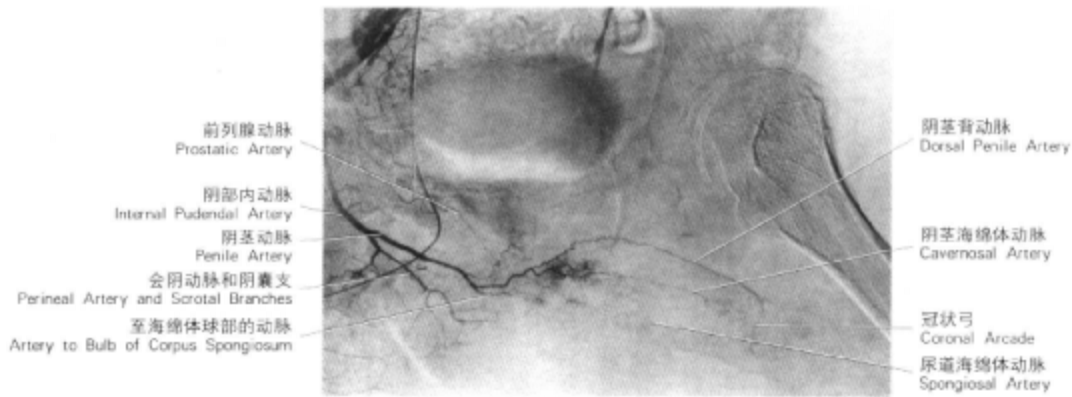


图 19.9 选择性阴部内动脉造影(左后位投射),显示阴茎的动脉解剖。阴茎动脉是阴部内动脉发出会阴动脉和阴囊支后的延续。阴茎背动脉沿阴茎背部行走较粗且长。可见冠状沟。阴茎海绵体动脉较细,在海绵体内走行。至海绵体球部的动脉是阴茎动脉的第一支。

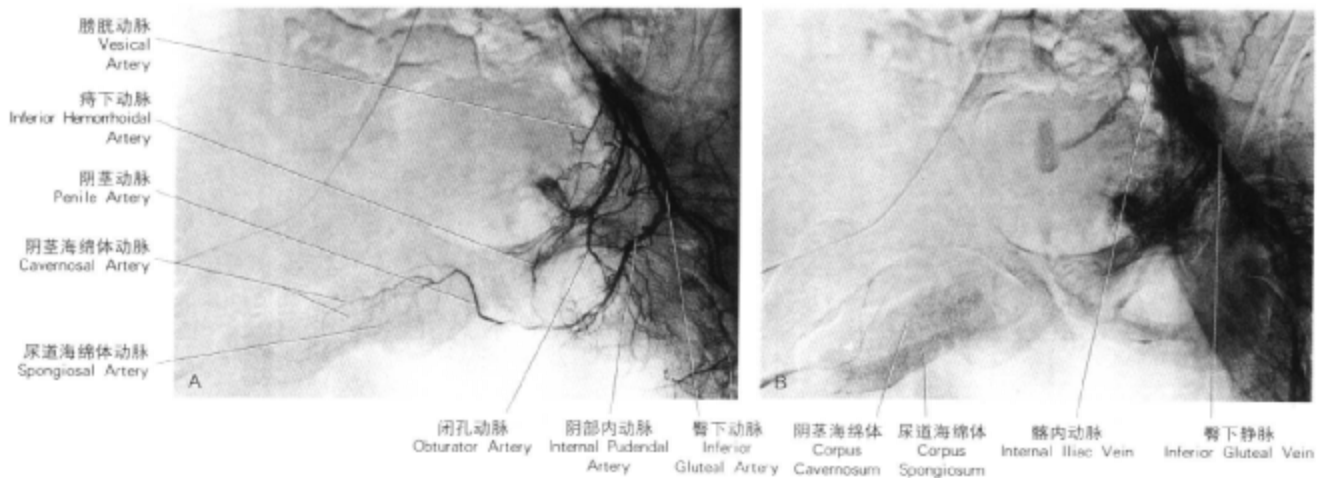


图 19.10 A: 左髂内动脉选择性造影,显示阴茎动脉的解剖(右后位投射)。在本例中,阴茎背动脉较细。阴茎海绵体动脉较粗,并与阴茎背动脉有吻合。B: 该动脉造影的晚期像显示阴茎海绵体和尿道海绵体。

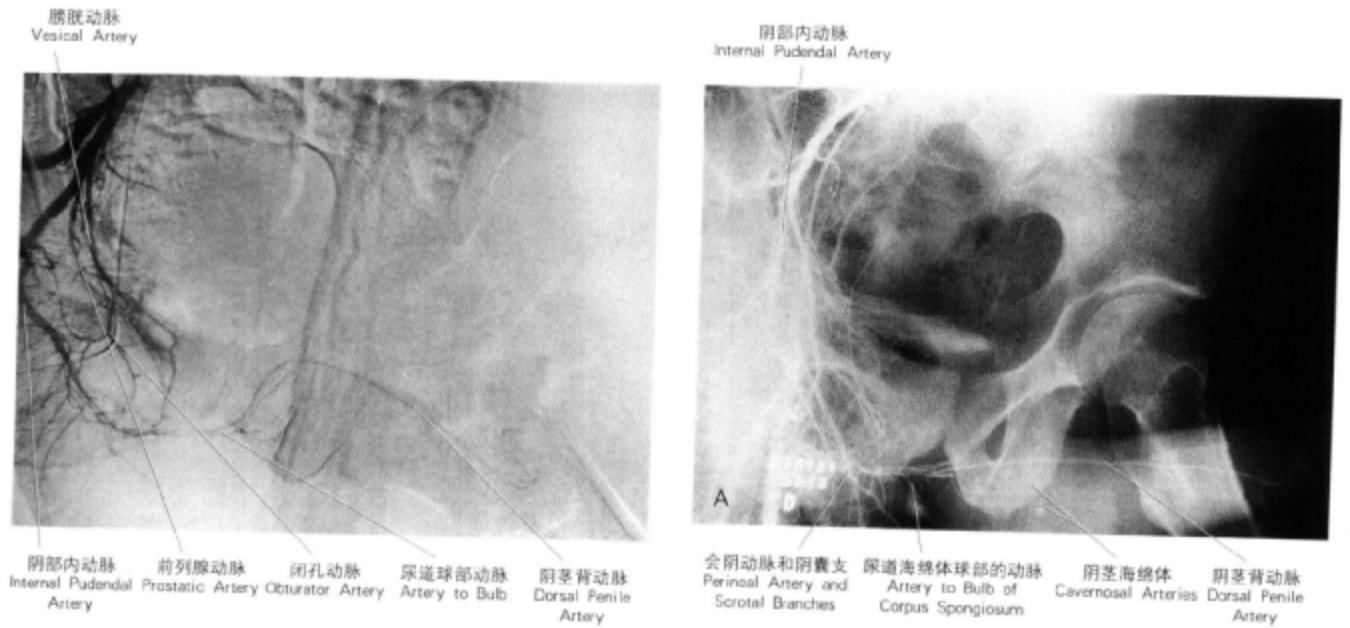


图19.11 右髂内动脉的选择性造影，显示阴茎背动脉。

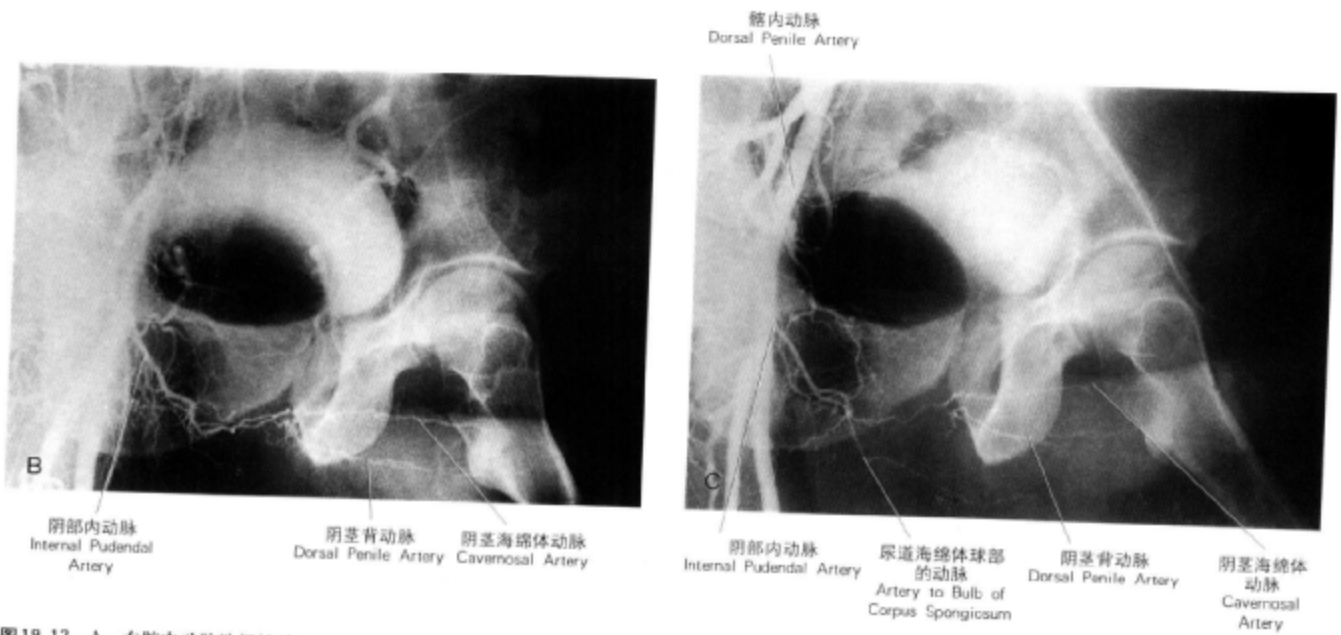


图19.12 A：右髂内动脉选择性造影，显示阴茎背动脉和左右阴茎海绵体动脉（经右侧注射），尿道球部动脉很细。B：右髂内动脉造影，显示阴茎背动脉和阴茎海绵体动脉，尿道球部动脉较细。C：右髂内动脉造影，较细的阴茎背动脉和较细的阴茎海绵体动脉以及相对粗和长的尿道海绵体动脉。

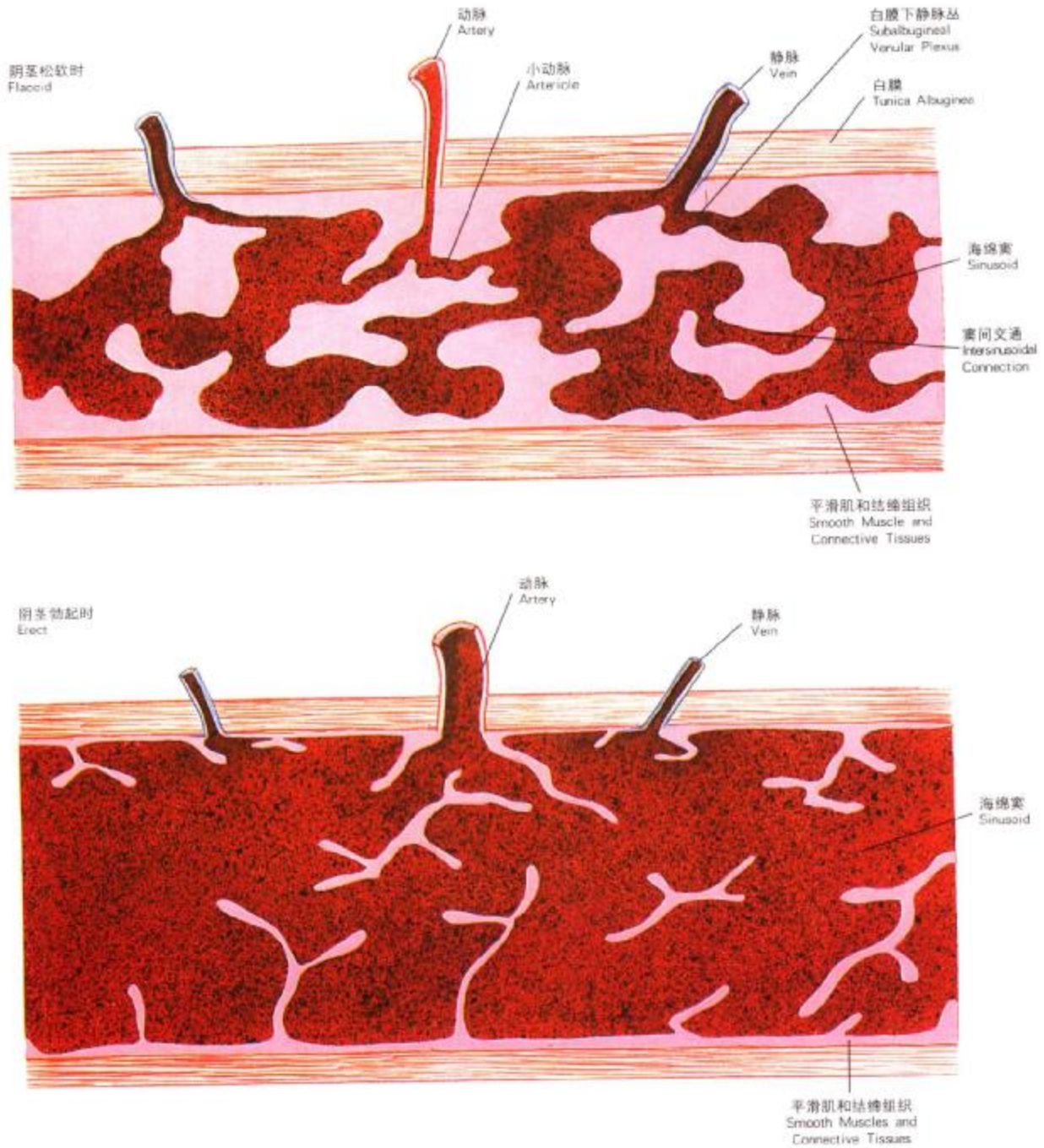


图 19.13 阴茎海绵体平滑肌和海绵窦的模式图。当阴茎松软时，海绵窦的容积缩小，平滑肌紧张，限制动脉流量，而静脉自由开放。阴茎受刺激后，海绵体的平滑肌舒张和窦扩张，动脉的阻力降低，通过将周围小静脉压迫至白膜，海绵体的压力增加，接近收缩压。





图19.14 右髂内动脉造影,显示左、右动脉系统的横根交通支。

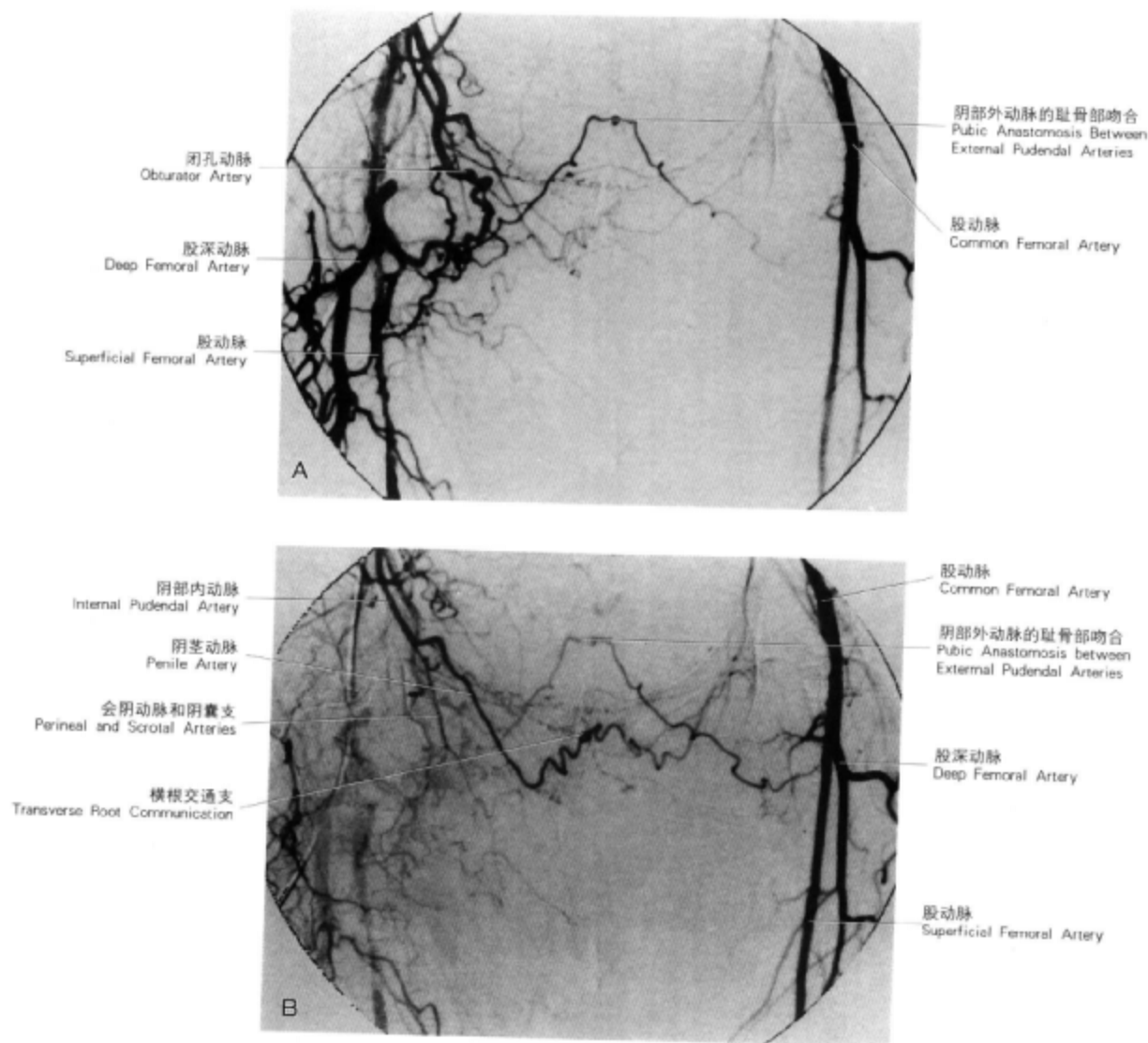


图19.15 A: 患有血管疾病病人的盆部血管造影,显示通过左、右动脉系统的横根交通支的联系。B: 股股内侧动脉或阴部外动脉之间的联系。



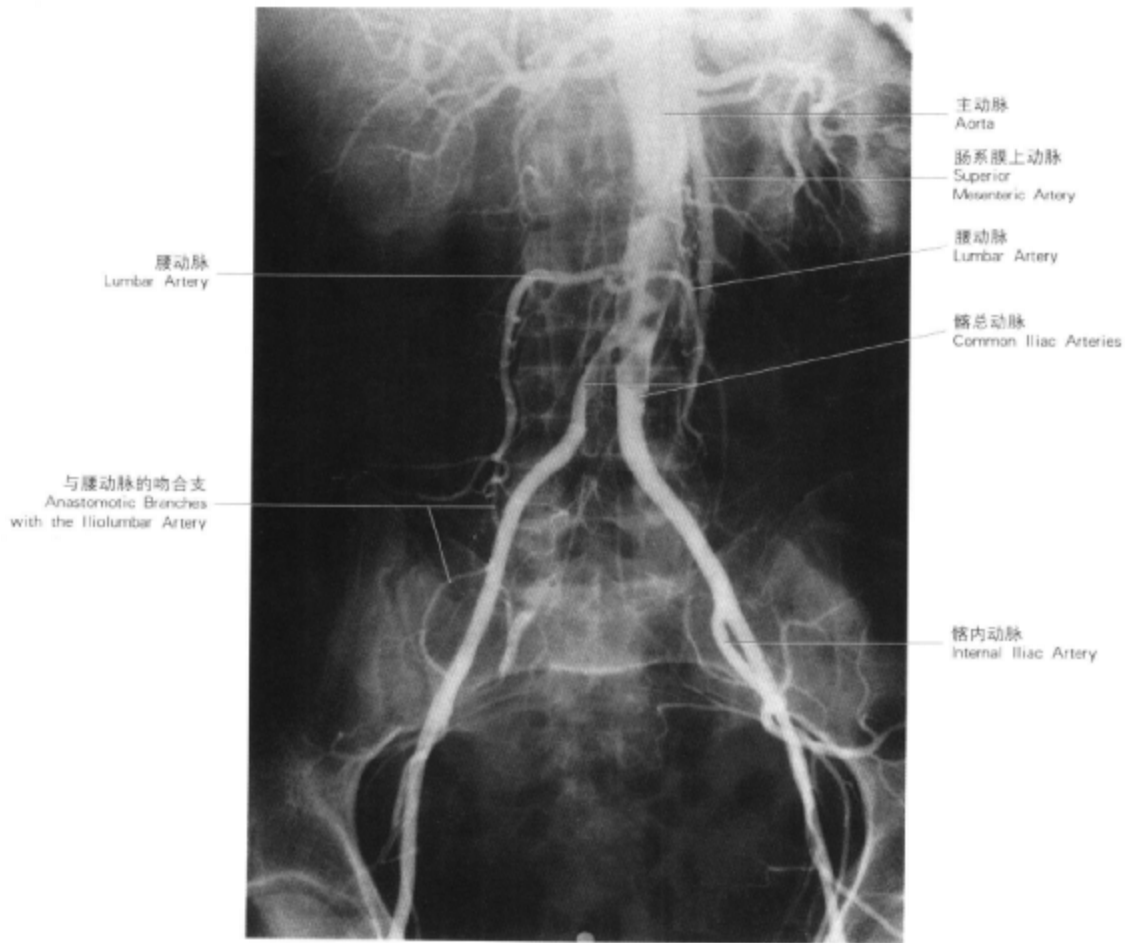


图 19.16 盆腔血管造影，由于主动脉分叉处的阻塞，腰动脉与髂内动脉之间的吻合得到建立。

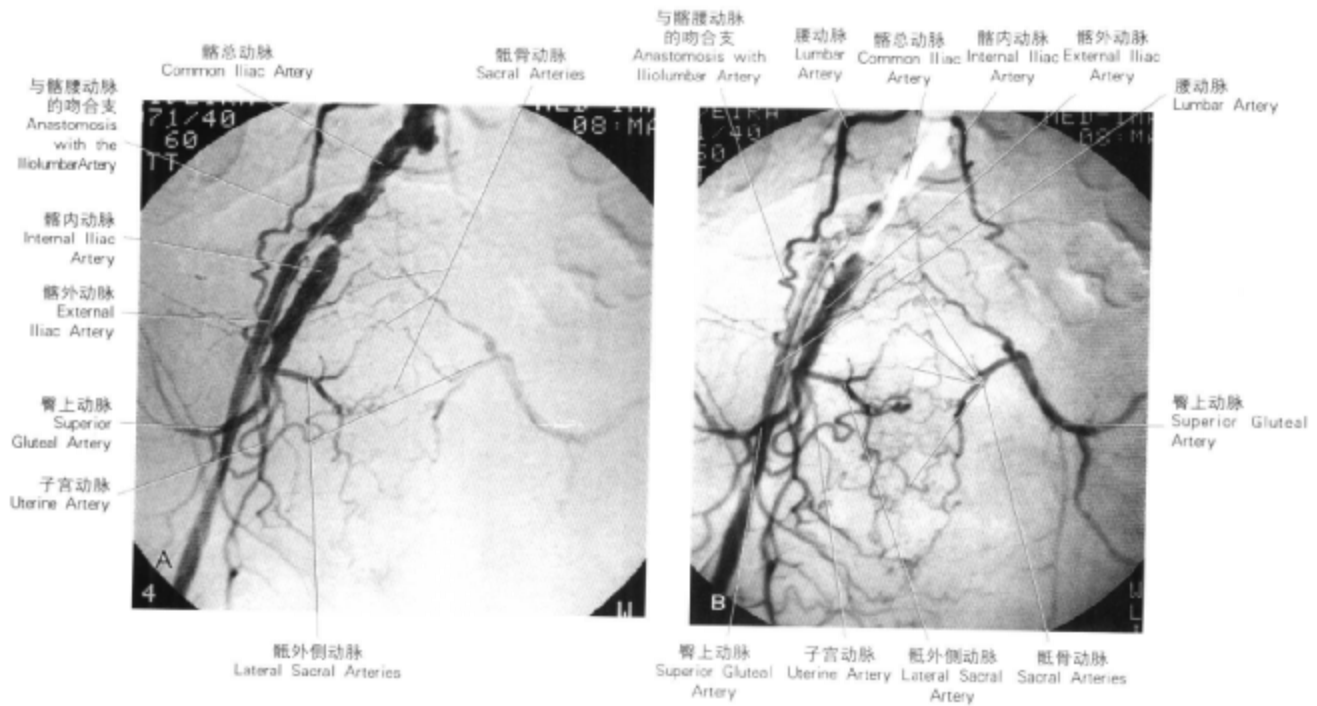


图 19.17 患有动脉阻塞患者的盆腔血管造影，显示髂外侧动脉和臀动脉的增粗。

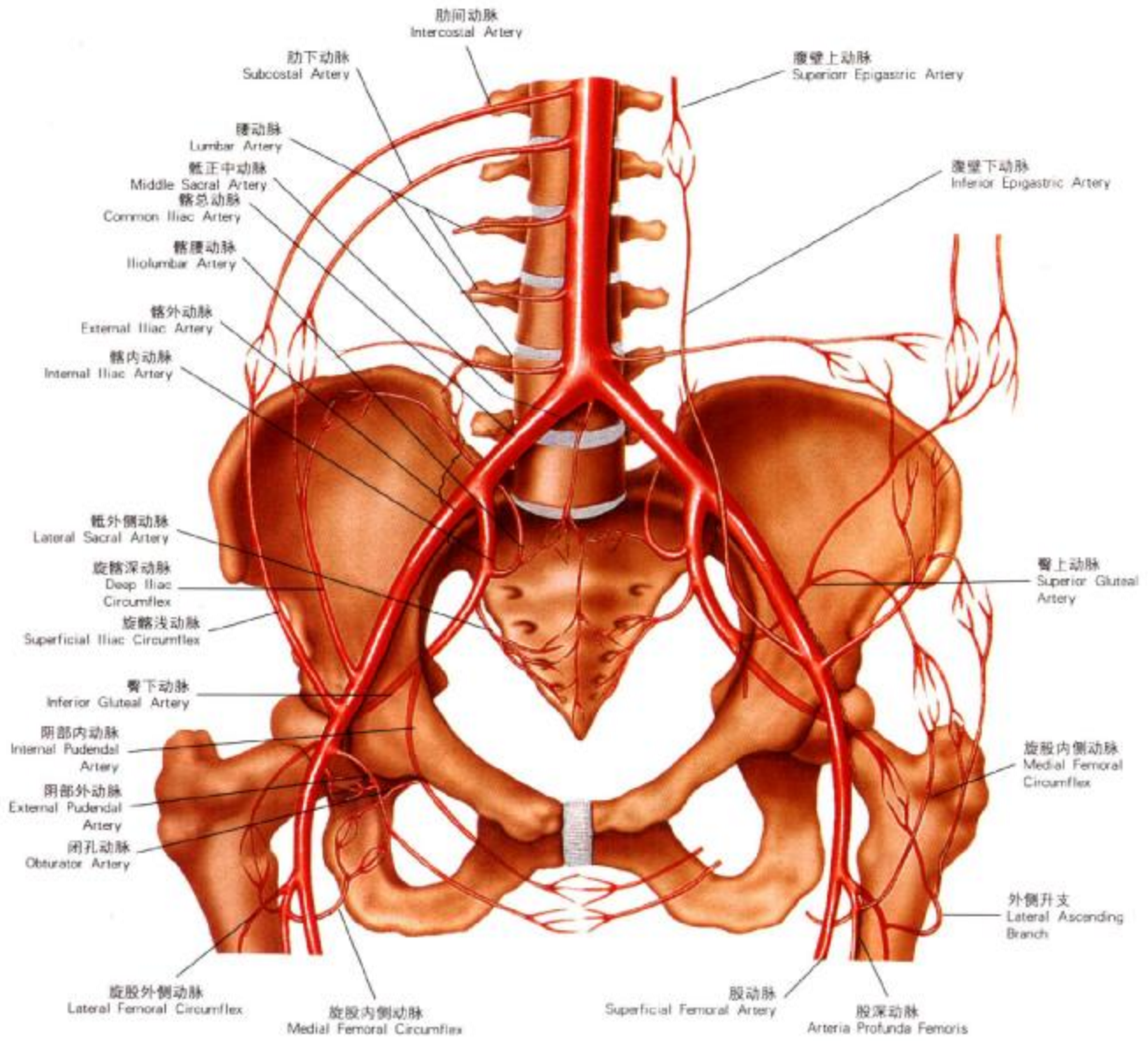


图 19.18 骨盆部水平的慢性血管阻塞疾病时的髋部主要侧支循环途径的模式图。

# 20

## 腹部及盆部的静脉

### 盆部静脉 (图 20.1, 图 20.2)

#### 髂外静脉

髂外静脉是股静脉的延续, 起始于腹股沟韧带, 与髂内静脉汇合, 从而形成髂总静脉。髂外静脉位于髂动脉内侧, 通常无瓣膜。

#### 髂外静脉的属支

- 腹壁下静脉
- 旋髂深静脉
- 耻骨静脉

#### 髂内静脉 (图 20.3)

许多静脉向上在坐骨大孔汇合形成髂内静脉, 再与髂外静脉汇合在骶髂关节前形成髂总静脉。

#### 髂内静脉的属支

源于盆部外

- 臀上静脉
- 臀下静脉
- 阴部内静脉
- 闭孔静脉

骶骨前的静脉

骶外侧静脉

源于内脏静脉丛

- 直肠中静脉
- 直肠静脉丛
- 前列腺静脉丛
- 膀胱静脉丛
- 阴茎背静脉及阴茎静脉丛
- 子宫静脉丛
- 阴道静脉丛

#### 臀上静脉 (图 20.4)

该静脉与臀上动脉伴行。通过坐骨大孔进入盆腔,

于梨状肌上方汇入髂内静脉。

#### 臀下静脉

该静脉与臀下动脉伴行。起始于大腿近段的后方, 与旋股内静脉及第1穿静脉汇合。它们进入坐骨大孔低位汇入髂内静脉, 并通过臀部穿静脉与臀部浅静脉相连。

#### 阴部内静脉 (图 20.5)

该静脉与阴部内动脉伴行, 起始于前列腺静脉丛, 进入髂内静脉。收集来自龟头和阴囊 (或阴唇) 及直肠下静脉的血流。阴茎背深静脉进入前列腺静脉丛, 并通过该静脉丛与阴部内静脉相连。

#### 闭孔静脉

该静脉起始于内收肌区近侧, 通过闭孔进入盆腔, 于腹膜后在输尿管和髂内动脉之间走行并汇入髂内静脉。

#### 骶外侧静脉 (图 20.1, 图 20.3, 图 20.4)

这些静脉与骶静脉丛相互连接, 并与骶旁动脉伴行。

#### 直肠中动脉

该静脉起源于直肠静脉丛, 收集膀胱、前列腺及精囊静脉分支的血流。

#### 直肠静脉丛 (图 18.102, 图 18.106, 图 18.107)

直肠静脉丛包绕直肠, 在男性, 前方与阴囊静脉丛相连, 在女性, 与子宫阴道静脉丛相连。它包括直肠内静脉丛和直肠外静脉丛, 前者位于直肠肛门上皮下方, 后者位于肌层外。在肛管, 直肠内静脉丛纵向扩张, 尤其在左外侧、右前外侧及右后外侧。这些静脉丛容易曲张形成内痔。直肠内静脉丛通常汇入直肠上静脉, 但是与直肠外静脉丛存在广泛的吻合支。直肠外静脉丛在下段回流到阴部内静脉的属支直肠下静脉, 在中段汇入髂内静脉的属支直肠中静脉, 直肠上静脉是肠系膜下静脉的起始部, 收集直肠外静脉丛上段的血流。直肠外静脉丛的皮下部分能形成血栓及所谓的外痔。

直肠静脉丛与髂内静脉及肠系膜下静脉之间的广泛

吻合构成了门体静脉系统的交通。

### 前列腺静脉丛

前列腺周围静脉丛由浅表及深部静脉丛组成。深部静脉丛通常叫作 Santorini 静脉丛。阴茎背深静脉在 Buck's 筋膜下离开阴茎于耻骨联合下方进入骨盆便形成前列腺周围静脉丛。进入骨盆后,这支静脉主要分成三支:浅表支和左、右深侧静脉丛(图 20.6,图 20.7)。浅表支位于耻骨前列腺韧带之间的耻骨后脂肪组织的中央部,覆盖在膀胱颈和前列腺上(图 20.8,图 20.9)。该静脉通常在膀胱上方有一些吻合支并进入盆内筋膜(图 20.8)。该血管绝大多数(80%病例)在中线为单干,20%有属支。约有 10%为 2 支或有其他解剖变异。还有 10%该血管阙如。

外侧静脉丛(深静脉丛, Santorini 静脉丛)在脏筋膜或前列腺前筋膜下(图 20.10,图 20.11,图 20.12)走行在侧后方,并通过阴部、闭孔及膀胱静脉丛和髂内静脉有广泛的吻合。切开盆内筋膜和连接前列腺及阴茎背部的左右侧束支(所谓的耻骨前列腺韧带)后,深部静脉丛(Santorini 静脉丛)即可显露(图 20.10,图 20.11,图 20.12)。

因为外侧静脉丛(深静脉丛)与盆部静脉交通广泛,所以在各种耻骨后手术中,如果这一结构出现任何破口,都会导致相当大的出血。同时,因为前列腺周围静脉丛与脊柱旁静脉网(Baston 静脉丛)广泛交通,所以前列腺癌通过脊柱旁静脉丛(图 20.33)发生的骨转移成为血行转移的最常见的形式。最常见的转移部位为:骨盆骨、腰椎、股骨、胸骨和肋骨。

### 膀胱静脉丛

在男性膀胱静脉丛覆盖膀胱下和前列腺基底部,与前列腺静脉丛相连,在女性与阴道静脉丛相连,其血流进入髂内静脉的属支膀胱静脉。

### 阴茎背静脉和阴茎静脉的解剖

阴茎有一支深背静脉和一支浅背静脉。阴茎浅背静脉收集来自包皮和皮肤的血液,沿阴茎纵向走行,回流到阴部外静脉。阴茎浅背静脉沿其走行通过旋静脉收集阴茎海绵体的血流。阴茎深背静脉位于阴茎后方中线,走行在阴茎外鞘的纤维组织下。它也通过旋静脉收集来自龟头和阴茎海绵体的血流,在进入前列腺静脉丛前分成左右两个分支。而且与阴部内静脉之间也有交通(图 20.18,图 20.19,图 20.20,图 20.21,图 20.22,图 20.23,图 20.44)。阴茎背深静脉在耻骨联合下方有一个静脉瓣。

阴茎浅表静脉系统包括背浅静脉,通过阴部外静脉和大隐静脉回流到股浅静脉(图 20.25,图 20.26,图 20.27,图 20.28)。

阴茎海绵体由血窦构成,外面包绕着平滑肌和有着高张力的结缔组织。在阴茎处于松软状态下,窦状血管空间和动脉血流都很小。静脉流出无阻碍。神经刺激或在海绵体内注射罂粟碱后,当阴茎勃起时,血窦的平滑肌松弛,扩张的血窦因白膜的抵抗作用挤压周围小静脉,使其回流受阻。同时,动脉血流增加,直到血窦内压力接近收缩压。

阴茎海绵体脚的血流回流到脚穿静脉,脚穿静脉是阴部内静脉的属支。

### 子宫静脉丛

子宫静脉丛在子宫阔韧带侧方延伸,与卵巢和阴道丛交通。子宫静脉丛回流到髂内静脉属支子宫静脉(图 20.29,图 20.30)。

### 阴道静脉丛

阴道静脉丛与子宫、膀胱、直肠静脉丛相连,经阴道静脉回流到髂内静脉。

## 髂总静脉

髂总静脉起始于髂外和髂内静脉汇合部,相当于髌关节水平。髂总静脉斜行向上在第 5 腰椎水平和对侧髂总静脉汇合组成下腔静脉。右侧髂总静脉近乎垂直,而左侧的倾斜并比对侧长。左侧髂总静脉在右侧髂总静脉后穿过,而且常常受压。髂腰静脉和髂外侧静脉汇入髂总静脉(图 20.1,图 20.2)。

### 变异

左髂总静脉可以向上到达主动脉左侧相当于左肾静脉的水平,并在此跨过主动脉的前方汇入下腔静脉。

## 髂正中静脉

髂中静脉和髂中动脉伴行,在髌骨前形成进入左髂总静脉,或进入左、右髂总静脉的汇合处(图 20.1,图 20.4)。

## 腹部静脉

### 下腔静脉

#### 属支

腰静脉  
腰升静脉  
性腺静脉  
肾静脉  
肾上腺静脉  
膈下静脉

下腔静脉(图 20.1,图 20.2,图 20.31,图 20.32)

下腔静脉收集膈肌以下所有组织和腹部脏器的血流, 由左、右髂总静脉汇合形成。下腔静脉在腰椎前, 腹主动脉右侧向上走行, 到达肝脏形成肝内下腔静脉, 肝内下腔静脉全部在肝组织内。它通过膈肌的腱性部分进入右心房。下腔静脉在右心房下后方的入口处有一个半月形瓣膜。

#### 变异

一些变异是在胚胎时期, 下腔静脉发育过程中出现的。它可能因为左、右髂总静脉未能汇合而成为2支或更多支血管, 但始终于左侧纵向走行, 成为心脏上静脉或心脏下静脉。下腔静脉也可能完全转位到腹主动脉的左侧。

#### 侧支循环

通过表浅或深部静脉网, 下腔静脉存在着丰富的侧循环静脉网, 除非这些静脉网被栓塞或阻塞。

浅表静脉系统包括: 腹壁静脉、旋髂浅静脉、胸外侧静脉、胸腹壁静脉、胸廓内静脉、肋间后静脉、阴部外静脉、腰椎吻合静脉。深部静脉系统包括: 奇静脉、半奇静脉和腰静脉。椎静脉丛、椎旁静脉丛也在侧支循环系统内。

### 静脉属支

#### 腰静脉

共有4对腰静脉, 收集腰肌和腹部皮肤的血液。腰静脉也收集椎静脉丛的血流, 并与腰升静脉相连, 左侧腰静脉较长, 在腹主动脉后走行。第1、第2腰静脉可以与下腔静脉、腰升静脉或腰奇静脉相连(图20.1, 图20.33, 图20.35)。

#### 腰升静脉

腰升静脉起源于髂总静脉, 并成为髂总静脉与髂腰静脉和腰静脉之间连接的静脉。它们在腰大肌深面腰椎横突前向上走行。向上与肋下静脉汇合转向内侧, 在右侧形成奇静脉, 在左侧形成半奇静脉(图20.35)。

生殖腺静脉(图20.36, 图20.37)

#### 睾丸静脉

这些静脉起始于睾丸的后方, 收集来自附睾的血, 形成蔓状静脉丛。它们与精索并行在输精管前方进入腹股沟深环和腹股沟管, 在腹膜后向上在腰大肌前方接近输尿管。它们往往为2支以上, 分布于睾丸动脉两侧, 并有丰富的分支和吻合支。左睾丸静脉合成一支后, 成直角汇入并开口于左肾静脉。右睾丸静脉合成一支后成锐角在右肾静脉下方汇入下腔静脉。睾丸静脉有瓣膜, 但功能不全, 可导致精索静脉曲张尤其在左侧。

#### 卵巢静脉

子宫阔韧带有一个静脉丛与子宫静脉丛相交通。两

条卵巢静脉起始于两侧的子宫阔韧带静脉丛, 并与卵巢动脉伴行。右侧卵巢静脉开口于下腔静脉, 左侧卵巢静脉开口于左肾静脉。卵巢静脉有瓣膜, 但功能不全, 可导致盆腔静脉曲张(图20.30, 图20.36, 图20.37)。

#### 肾静脉

##### 肾内静脉

与动脉相比, 静脉系统存在许多交通支, 因此静脉没有节段性。然而, 肾静脉系统却表现出特有的解剖学特点, 它相当连续, 在血管造影时可以非常清楚地看到。

##### 研究资料

从26具新鲜尸体中得到52个肾内静脉的立体肾集合系统内腔模型, 男女两性都有, 死因均非泌尿系统疾病。

蓝色聚酯树脂大约15毫升注入肾静脉主干充填肾静脉支, 黄色树脂大约5毫升注入输尿管, 填充集合系统。

##### 所见

肾内静脉的排列证实了静脉之间有着广泛的吻合支。肾皮质小静脉叫作星状静脉, 进入小叶间静脉, 后者连成一系列弓形静脉(图20.38, 图20.39)。在肾实质内这些弓形静脉排成弓形, 沿纵轴排列。通常有3个纵向吻合弓系统, 而且吻合口出现在不同水平, 即星状静脉之间(多在边缘), 弓状静脉之间(在椎体的基底部), 叶间(漏斗部)静脉之间(接近肾窦)(图20.38, 图20.39)。这些吻合支从外周到中心被称为第一级, 第二级和第三级。

在肾盂颈周围, 有粗的静脉吻合支(像衣领一样), 这些吻合支是由收集肾后半部分血的血管跨过肾小盂颈部汇入前面的主干(图20.41)而形成的。也有水平静脉弓跨过肾盂, 连接前、后静脉以及不同水平的纵向静脉系统(图20.42)。静脉弓在垂直和水平位中一个接一个相连, 形成大静脉并汇合起来构成大的主干。肾静脉就是由这些主干汇合而成的, 这些主干的血流向肾门, 在此汇合向前汇入下腔静脉。

在这一系列标本中, 发现52个标本中有28个(53.8%)是三千合一、15个是二千合一(28.8%)形成肾静脉。还有少数为四千合一(52个中有8个: 15.4%), 五千合一(52个有一个: 1.9%)。

##### 肾背面

52个标本中有36个(69.2%)有一支流经肾脏背面集合系统的肾后静脉(肾盂后静脉), 有时汇入肾静脉, 有时直接流向下腔静脉。25个标本(48.1%)中, 肾盂后静脉与上漏斗以及肾盂和上肾盂的连接处有着密切关系(图20.44a)。其中11例(21.1%)肾盂后静脉跨

过肾盂中后方的表面并与其关系密切(图20.44b)。还有16例(30.8%)在肾盂后方没有静脉,因为收集肾后方血流的血管跨向前方直接进入肾静脉的前干(图20.44c)。

#### 与肾盂输尿管汇合部的关系

我们发现40.4%(52例中的21例)的标本中,肾静脉的主要属支和肾盂输尿管汇合部的前部有着非常密切的关系(图20.45a)。在它们当中,前后各一支静脉同时汇入汇合部(图20.45a, b)。另外59.6%(31例)的标本中肾盂输尿管汇合部前后无静脉(图20.45b)。

#### 肾外静脉

大多数病例(53.8%)中,肾静脉由2支肾内静脉合成,28.8%由3支合成。少数由4支(15.4%)或5支(1.9%)汇合成肾静脉。离开肾门后双侧肾静脉汇入下腔静脉。左肾静脉比右侧长,通常在较高位置进入下腔静脉。左肾静脉在腹主动脉前经过,末端与肠系膜上动脉起始部相邻。

右肾静脉没有属支,相反,左肾静脉收集身体内很大范围的血流,通常收集左肾上腺下静脉、左膈下静脉、左性腺静脉和左侧第2腰静脉。

肾静脉的解剖变异比动脉少。如果有,多在右侧(图20.47)。左肾静脉几乎总是单干。

#### 研究资料

从44具福尔马林固定的尸体中取下88个肾,男女均有,死因与泌尿系统疾患无关,我们对这些肾的肾外静脉进行了研究。

#### 所见

44个左肾静脉是单干。在右侧,3个标本中存在2条肾静脉进入下腔静脉(占右侧肾的7.0%,所有肾的3.5%)。其中有一例2条静脉近乎有相同的管径,下面一支的直径略大。另外2例下面的血管管径比上面的小一半。

#### 肾周围被膜静脉

肾周围有着丰富的静脉血管网,收集肾被膜血液,肾内静脉系统和肾被膜静脉也有着广泛的吻合支。肾周静脉汇入性腺静脉、膈下静脉和肾上腺静脉,有一些吻合支直接与肾静脉和输尿管静脉相连(图20.1,图20.47)。

#### 肾上腺静脉(图18.116)

每一侧肾上腺门处只有一支回流静脉。右侧肾上腺静脉短、小,在明显高于右肾静脉的地方,直接水平地进入下腔静脉的侧后方(图20.48,图20.49,图20.50)。

左肾上腺静脉较长、较粗从肾上腺出来到达胰体部后方,与左膈下静脉的属支汇合,在离下腔静脉约1cm处,开口于左肾静脉(图20.50,图20.51,图20.52)。

在血管造影时,低位肝静脉可能被误认为右肾上腺静脉(图20.53)。偶尔,右肾上腺静脉可以回流到低位肝静脉的某些小静脉。

#### 膈下静脉

膈下静脉在膈肌下面和膈下动脉伴行。右膈下静脉在右肝静脉上方或与右肝静脉共同开口于下腔静脉。左膈下静脉通常是两支,一支单独或与左肝静脉共同开口于下腔静脉,另一支则汇入左肾上腺静脉或左肾静脉(图20.54,18.114, 18.115)。

## 肝静脉和门静脉系统

### 肝静脉

肝静脉的分布

肝静脉的变异

侧枝循环

### 门静脉

胃左静脉

胃右静脉

附脐静脉

胆囊静脉

### 脾静脉

胃短静脉

胃网膜左静脉

胰静脉

肠系膜下静脉

直肠上静脉

乙状结肠静脉

左结肠静脉

肠系膜上静脉

空回肠静脉

回结肠静脉

右结肠静脉

结肠中静脉

胃网膜右静脉

胰十二指肠静脉

门体静脉系统交通支

胰腺静脉系统

### 肝静脉

#### 肝静脉的分布

肝静脉收集肝实质的血,起源于小叶内静脉,引流肝小叶窦内的血液。根据传统描述,这些小叶内静脉汇入小叶下静脉,而小叶下静脉将汇入肝静脉。肝静脉无瓣膜,与肝组织直接接触。



在肝表面上方和后方有3条主要的肝静脉,肝尾状叶有一条静脉单独开口于下腔静脉(图20.55,图20.56)。这些静脉叫作上组,包括肝大、肝右、肝中、肝左静脉以及较小的尾状叶静脉,尾状叶静脉划分了四个引流区域(图20.55,图20.56,图20.57)。

肝右静脉走行于肝右裂内,肝右裂把肝右叶分为前后两部分。肝右静脉收集肝右叶前(第VIII、V段)、后(第VI、VII)两部分的血(图20.55)。

在25个肝标本中,有16个标本只有一支直径较大的肝右静脉,它收集肝右叶几个段的血(图20.58,图20.59,图20.60,图20.61,图20.62)。有2例来自第VIII肝段的静脉分支较粗大并且在邻近下腔静脉处到达肝右静脉。1例显示有2条肝右静脉,两者互相平行,管径较细。还有2例肝右静脉只有大约1cm的独立短干,但是在外周分成两个平行支。6例标本显示在尾部和末梢有副肝右静脉,但是与主静脉平行,并在门静脉分叉的后方。还有2例肝右静脉非常不发达。大约1.6%(60例标本中)的标本有3支肝右静脉,其中最前面的一支位于门静脉分叉和门静脉右干前支的前方(图20.65)。

距下腔静脉1cm远的肝右静脉前方和门静脉分叉处后方的直线距离在2.7~5.4cm之间,平均值为4.41cm。有2条肝右静脉,到内侧支的距离为1.8cm,到外侧支的距离为4.2cm。副肝右静脉和门静脉分叉的距离非常近。副肝右静脉到下腔静脉的距离为1cm,到门静脉分叉的距离为2.2~4.3cm,平均为3.1cm。

肝中静脉走行于肝中间裂中,肝中间裂将肝脏分成左右半肝,收集左肝内叶(第IV段)绝大部分的血,但通常也收集来自肝右叶一个大分支(第V段)的血,肝中静脉横跨肝左右叶。肝中静脉和肝左静脉汇合形成共干进入下腔静脉的前侧方。

研究的25例标本中,只有1支肝中静脉,有20%直接进入下腔静脉,80%与肝左静脉合成共干。

距下腔静脉1cm的肝中静脉下方至门静脉分叉处后上方及门静脉左干的直线距离,在2.4~4.5cm之间,平均为3.9cm。

肝左静脉部分走行于肝圆韧带的肝裂及第II、III肝段之间的左肝裂上,收集肝左外叶(第II、III段)的血,也收集第IV段分支的血(图20.66)。肝左静脉总是在门静脉左支的前方。

尾状叶静脉是下腔静脉的独立属支,在非常低的位置汇入下腔静脉,与3条主要肝静脉的关系密切。

低位肝静脉的血管细小而多,收集来自肝右叶和尾状叶肝组织的血直接进入下腔静脉。

#### 肝静脉的变异

可能有许多大的副肝静脉收集肝左右叶上部(膈

面)的血,在靠近下腔静脉出口处汇入主要肝静脉。一些收集不是三个主要静脉引流区的数支静脉可能是右、中、左肝静脉的属支。副肝静脉也可能于肝下面相遇,收集肝右叶组织的血,其发生率占15%。

#### 静脉侧支

当肝静脉或下腔静脉肝静脉入口上段阻塞时,会出现一些静脉侧枝通路,可分为3种类型:

1. 肝外的:通过肝被膜向腹膜后和肋间静脉产生的旁路

2. 肝内一叶间的:从静脉受阻的肝段到邻近无静脉梗阻的肝段(图20.67)

3. 不确定形式的(蜘蛛网状的):在静脉造影中发现从阻塞的静脉发出一些细小或粗大的旁路静脉网络,没有固定的流动方向。

#### 门静脉

门静脉大约7~8cm长,收集内脏血流到达肝脏,像肝动脉一样分成树枝状进入肝段,到达肝窦,血液至肝窦后再通过肝静脉进入下腔静脉。成人的门静脉无瓣膜。门静脉由脾静脉和肠系膜上静脉汇合而成,在胰头后方,下腔静脉前方通过小网膜在小网膜孔前方进入肝脏(图20.55,图20.68,图20.69,图20.70,图20.71,图20.72)。在小网膜内的肝门部,门静脉在胆管和肝动脉的后方。胆管在外侧,肝动脉在内侧,它们都与门静脉平行。

在肝门部,门静脉分成左右两支。门静脉右支收集胆囊静脉后进入肝右叶。它在肝右叶分成4段(第V、VI、VII和VIII肝段)。在一些标本中也有分支到尾状叶(第I肝段)。门静脉左支进入肝左叶,它较长而细在左叶内分成4支,进入肝左叶的4个段(第I、IV、II和III肝段)(图20.55,图20.73,图20.74)。在肝左叶,附脐静脉及肝圆韧带内的静脉(左脐静脉退化后残余的部分)汇入门静脉左支。韧带静脉(闭锁的静脉导管)可以与下腔静脉相连。

#### 门静脉分叉部的解剖

在24个肝标本中,门静脉有非常短细的右干和长的左干。几乎每一个标本中,都有可以见到进入尾叶的分支,起始于门静脉分叉处,或门静脉左支发出的1cm内。有1例标本中门静脉分叉处有不规则的变异,门静脉分成较大的左干和较小的右干。左干进一步分成真正的左干和进入肝右叶第V和第VIII肝段的分支。

有一例肝内,动脉在门静脉起始部的后方到达第V、第VIII肝段,并在进入第VI、VII肝段的门静脉分支的后上方与其伴行。在另一个肝内,肝动脉在门静脉分叉的近侧和左侧发出分支,分出一个粗的前支和一个

较细的分支,后者经过门静脉分叉的后方走行在门静脉右干的后上方。有一例标本中,在门静脉左干分出后的2cm内的后方有一个动脉分支。有9例标本,在肝右静脉分出后的第一个1cm处和门静脉分叉处之间有动脉和胆管结构(图20.58,图20.59,图20.60)。这些胆管和动脉分支向上进入第VII或第VI和第VII肝段。在这些标本中,胆管和动脉之间有着密切的关系,但是所有的胆管分支都在后面。通常,胆管和动脉结构邻近门静脉干的上方,而且常常是前上方。

#### 静脉属支

除了脾静脉和肠系膜上静脉,还有其他属支:胃右静脉、胃左静脉、附脐静脉和胆囊静脉。

#### 胃右静脉

胃右静脉沿胃小弯右侧走行,引流胃壁表面的血,最终汇入门静脉,和胃左静脉构成一个袢(图20.75)。

#### 胃左静脉(冠状静脉)

胃左静脉收集胃前后壁的血流,沿胃小弯向上走行,通过小网膜到达门静脉。通过丰富的吻合支和食道下静脉相连(图20.76,图20.77,图20.78,图20.79)。

#### 附脐静脉

这是一些小静脉,数量不定,和腹部浅表静脉相连沿肝阔韧带延伸,到达门静脉左下。因为附脐静脉连接门体静脉系统,从而形成直接潜在的门体静脉系统的交通。脐静脉的残留部(Baumgarten recess)在普通人中没有明显的腔。肝圆韧带即使是在肝硬化门脉高压的患者中也没有腔。

#### 胆囊静脉

胆囊静脉有两种类型。第一种静脉起源于胆囊表面的上方,直接进入肝实质内,或汇入胆管静脉系统。第二种非常少见,一支或两支胆囊静脉汇入门静脉右支。

#### 门静脉变异和异常

门静脉的变异往往与属支的不同排列有关。胃左静脉可以进入脾静脉和门静脉的汇合部,也可以进入脾静脉。肠系膜下静脉可以进入肠系膜上静脉,小肠高位静脉可以直接进入门静脉。门静脉的异常往往是位置异常,门静脉在胰头和十二指肠第一段的前方;门静脉汇入下腔静脉;脾静脉汇入门静脉;门静脉先天狭窄。

#### 脾静脉

脾静脉是门静脉的两大分支之一,它和肠系膜上静脉汇合形成门静脉。它较粗,直径约1cm,扩张后可以和门静脉一样粗。一般情况下这条静脉相对较直,但在门脉高压状态下却非常弯曲。20%由3条静脉汇合而成,在50例标本中有4%由4条分支合成。脾内分成许多静脉段,静脉的数量不同,但是有着独立的间隔,在

脾血管系统的腐蚀标本中可以看得非常清楚(图20.80,图20.81)。脾静脉起源于脾门,在胰尾和胰体后方从左至右走行,期间接受一些胰静脉的分支。在80.6%的病例中脾门静脉和脾门动脉在数量和走行上密切相关,有19.4%不对应。25例注射聚酯树脂的76%的病例中,脾静脉主干由2条静脉汇合而成。标本显示85%有2个静脉段,11%有3个静脉段。脾静脉段和动脉段之间也是相对应的,小梁动脉和小梁静脉对应。脾静脉在动脉或静脉循环中是完全独立的(图20.80,图20.81)。

#### 脾静脉属支

##### 胃短静脉

大约有4、5支胃短静脉,收集胃底和部分胃大弯的血,汇入脾静脉或它的一个较大的属支。这些静脉和食道下静脉相交通,当承受门脉高压回流的血流后明显增粗(图20.76,图20.82,图20.83)。

##### 胃网膜左静脉

这一静脉走行于胃大弯从右至左,收集胃壁和大网膜的血,汇入脾静脉的起始部(图20.82,图20.83)。

##### 胰腺静脉

有不同数量的胰静脉收集胰体、胰尾的血。它们可能很小,直接汇入脾静脉,或一些小属支合成较大而数量很少的静脉最终进入脾静脉。

##### 肠系膜下静脉(图20.84)

肠系膜下静脉引流直肠、乙状结肠、左半结肠的血,在肠系膜下静脉分叉部附近,胰头后方汇入脾静脉末端,偶尔,汇入肠系膜上静脉和脾静脉的汇合部,有时汇入肠系膜上静脉。

##### 肠系膜下静脉的属支

###### 直肠上静脉

###### 乙状结肠静脉

###### 左结肠静脉

肠系膜下静脉起始于直肠静脉丛的直肠上静脉,并与直肠中、下静脉相连。由腹膜后向上走行,并引流乙状结肠静脉和左结肠静脉的血。在结肠脾区,左结肠静脉与中结肠静脉汇合。

##### 肠系膜上静脉

肠系膜上静脉是门静脉最大的属支,它收集小肠、盲肠、升结肠和部分横结肠的血进入门静脉系统。通过胰头和十二指肠水平段的后方在下腔静脉前与脾静脉汇合形成门静脉。肠系膜上静脉由来自回肠末端、盲肠、阑尾的静脉分支汇合而成,同时收集沿途其它一些的血。

##### 肠系膜上静脉的属支

###### 空肠和回肠静脉

这些是肠系膜上静脉最多的属支。它们依据相应的

动脉命名,呈弓状分布,从十二指肠空肠曲到回盲部附近,沿肠系膜上静脉左侧排列,在回盲部汇入回结肠静脉。空肠静脉的第一支有时第一和第二支与胰十二指肠下静脉汇合成一支或呈分散排列(图20.88,图20.89,图20.90)。

#### 回结肠静脉

回结肠静脉由盲肠前后静脉、阑尾静脉、回肠静脉末支和结肠静脉汇合而成,最终在肠系膜上静脉的右侧汇入肠系膜上静脉,并与回肠静脉和右结肠静脉有广泛的吻合支(图20.88)。

#### 右结肠静脉

这一静脉引流右半结肠的血,由一些右半结肠肠壁的静脉弓和边缘静脉汇合而成,与回结肠静脉及结肠中静脉有广泛的吻合支。位于腹膜后,在肠系膜上静脉跨过十二指肠第三段的水平汇入肠系膜上静脉。

#### 结肠中静脉

结肠中静脉收集横结肠的血,并有左右属支。结肠中静脉右支和右结肠静脉之间有吻合支,结肠中静脉左支和左结肠静脉(肠系膜下静脉的分支)在结肠脾曲处相吻合。在多数病例中,结肠中静脉通过胃结肠干汇入肠系膜上静脉,但也有的直接汇入肠系膜上静脉。

#### 胃网膜右静脉

这支静脉收集大网膜和胃体远端及胃窦的血流,它是一支很长的静脉,从左至右沿胃大弯走行,与胃网膜左静脉之间有吻合,当脾静脉闭塞时,它是引流脾脏血的主要通路。胃网膜右静脉与结肠中静脉及胰十二指肠前静脉汇合后汇入肠系膜上静脉的属支胃结肠干。偶尔胃网膜右静脉也可直接汇入肠系膜上静脉(图20.91,图20.92)。

#### 胰十二指肠静脉

胰十二指肠静脉收集胰头和十二指肠肠壁的血流,与其相应的动脉有着相似的解剖结构。在胰十二指肠上、下静脉之间有胰十二指肠静脉后弓和前弓。胰十二指肠上后静脉汇入门静脉,上前静脉汇入胃结肠干,而胰十二指肠前、后下静脉通过空肠静脉第一支汇入肠系膜上静脉(图20.93)。

### 门腔之间吻合

门静脉受阻或因为肝病导致门脉高压时,门静脉和腔静脉之间的吻合开放,门静脉的血液进入体循环系统(图20.94)。有四组门腔静脉系统的侧支循环。

#### 第一组

保护性黏膜上皮邻近吸收性黏膜上皮处的静脉。

#### 第一组(A)

在贲门部,门静脉系统的胃左静脉和胃短静脉与腔

静脉系统的肋间静脉、膈食道静脉、奇静脉的属支相吻合,可形成食道胃底静脉曲张。

#### 第一组(B)

在肛管,肠系膜下静脉(门静脉系统)的属支直肠上静脉和下腔静脉系统的直肠中、下静脉之间存在吻合,可形成痔。

#### 第二组

镰状韧带处胎儿时期脐循环的遗迹附脐静脉。门静脉高压时,这些连接部扩大,并在脐周形成放射状的曲张静脉,“海蛇头”现象。在镰状韧带内的脐静脉残余部不能再通。

#### 第三组

腹部脏器和后腹膜组织的连接处,或和腹壁的附着处的静脉(肋间静脉,腰静脉)。包括从肝脏到膈肌的静脉(Sappey静脉),脾肾韧带和网膜内的静脉、腰静脉(Retzius静脉),以往手术后疤痕和粘连带内新生的静脉。

#### 第四组

连接门静脉和左肾静脉的静脉,可以直接连接脾静脉或通过膈肌静脉,胰腺静脉,左肾上腺静脉,生殖腺静脉或胃静脉。

### 其他侧支循环

来自食道胃侧循环,腹膜后和腹壁静脉系统的吻合支最终通过奇静脉和半奇静脉进入上腔静脉。极少数静脉未闭导管和门静脉左干相连进入下腔静脉。在肝外门静脉梗阻的病例中,新建的侧循环向肝脏发展,通过肝门部的门静脉进入肝脏。这些侧循环包括肝门部的静脉,与门静脉和肝动脉伴行的静脉,肝悬韧带中的静脉,胆囊周围未命名的静脉,膈肌和网膜静脉。

### 胰腺静脉系统

胰腺静脉的解剖大致和胰腺动脉分布相对应(图20.95)。

胰头的静脉引流和门静脉关系密切并汇入肠系膜上静脉。胰头的静脉引流由4支主要静脉组成,形成两个弓状结构,一个在前一个在后。胰头后方的血流回流到一支或几支胰十二指肠上后静脉,它们通常在距离脾静脉、肠系膜上静脉及门静脉的汇合点2cm处,直接与背侧的门静脉相连。后弓静脉汇入空肠静脉的第一支,或通过胰十二指肠下后静脉直接汇入肠系膜上静脉。这一弓状静脉在胰头后方的胰十二指肠沟内走行,收集胰腺和十二指肠的静脉分支。除了一些小静脉,胰头前方的血流回流到胰十二指肠前上静脉,直接进入胃结肠干。胃结肠干收集胃网膜右静脉和结肠中静脉的血,在距离

肠系膜上静脉、脾静脉及门静脉汇合部1~3cm处,于右前方汇入肠系膜上静脉。

胰十二指肠下前静脉收集胰头前下方的血流,汇入空肠静脉的第一支或在有些标本中直接汇入肠系膜上静脉。胰十二指肠下后静脉往往在还有几厘米就要汇入空肠静脉第一支的地方合成一支。

引流胰头前面的血流的静脉,偶尔距汇合部上3~4cm或汇合部附近的前方进入门静脉。胰大静脉收集来自胰头的血,在胰腺的表面走行而不进入胰腺组织内(图20.96,图20.97,图20.98,图20.99,图20.100,图20.101,图20.102)。

收集胰头血的静脉常常通过侧支和胰背静脉相连,后者收集部分胰头部内后侧的血流,汇入门静脉汇合部静脉壁的后侧(图20.103,图20.104,图20.105,图20.106)。

胰横静脉收集胰体部的血流,进入肠系膜下静脉或肠系膜上静脉,也可以进入脾静脉(图20.107,20.108)。胰横静脉沿胰体下缘走行,与脾静脉平行,收集来自胰体部的很多小分支,并可以和胃左静脉相连(图20.109)。许多来自胰体的小静脉进入胰十二指肠上后静脉,胃左静脉,或在汇合部附近直接进入大的静脉干(图20.107,图20.108)。

胰尾部的引流静脉小而短,常常与脾静脉的尾部相连。这些静脉是主要的胰内静脉,是和胰横静脉、脾静脉相连的丰富吻合支的一部分。一些脾下极的静脉也参与胰尾部的静脉回流(图20.110,图20.111,图20.112,图20.113)。

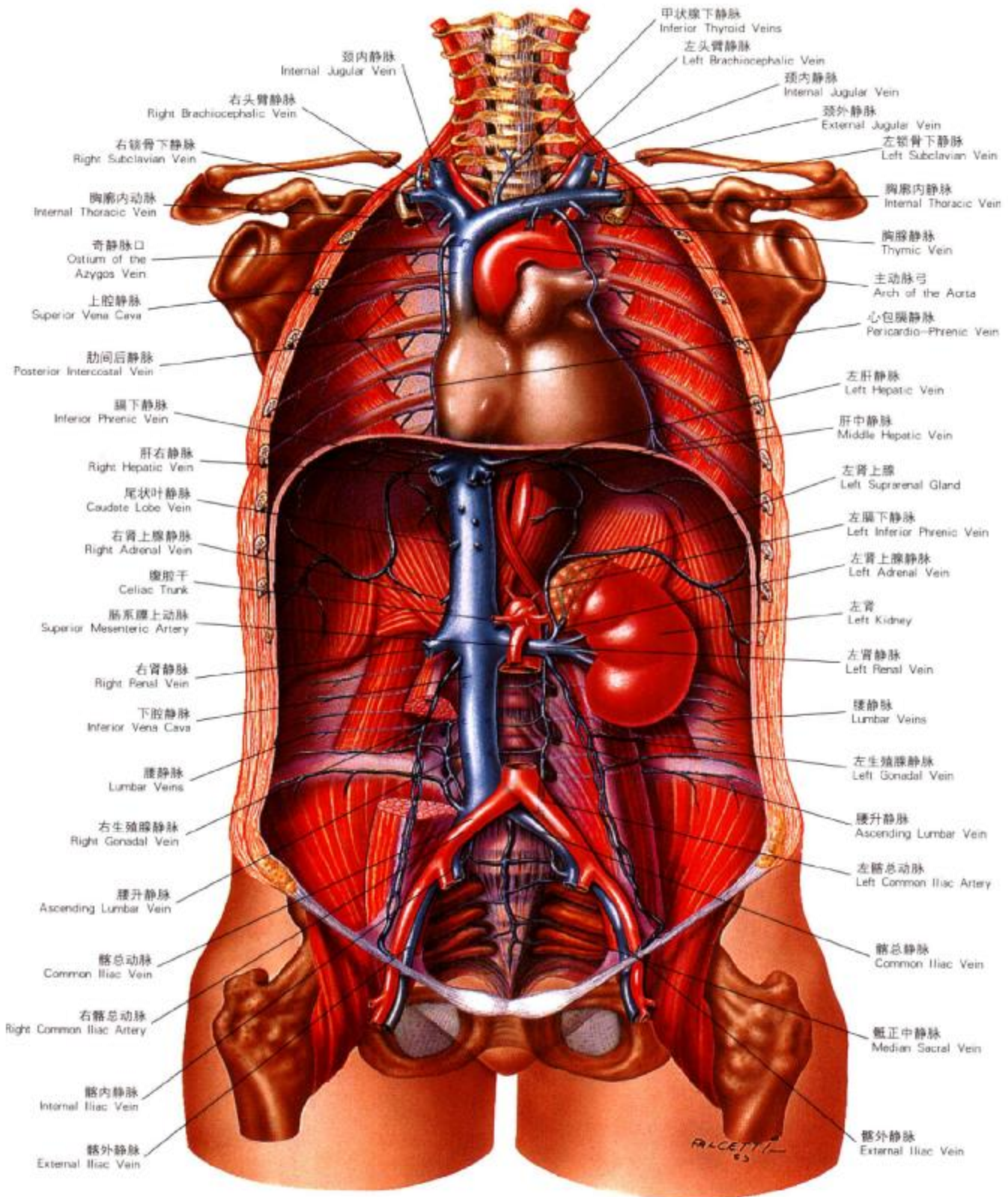


图 20.1 下腔静脉和腹部静脉属支以及上腔静脉和胸部的主要静脉属支的模式图。





图 20.3 髓内静脉充盈。可见骶外侧静脉和硬膜外丛。下腔静脉变窄，在左髂总静脉有阻塞。在左侧可见腰升静脉。

下腔静脉的肝压迹  
Liver Impression on the Cava

右肾静脉入口  
Right Renal Vein Entrance

左肾静脉入口  
Left Renal Vein Entrance

下腔静脉  
Inferior Vena Cava



右髂总静脉  
Right Iliac Vein

骶外侧静脉  
Lateral Sacral Veins

图 20.2 髂总静脉和下腔静脉的造影。由于左髂总静脉的阻塞，骶外侧静脉和髓内静脉充盈。在肾静脉和下腔静脉的汇合处未充盈。肝脏压迫使下腔静脉有狭窄。

椎弓根上、下静脉  
Supra- and Infrapediular Veins



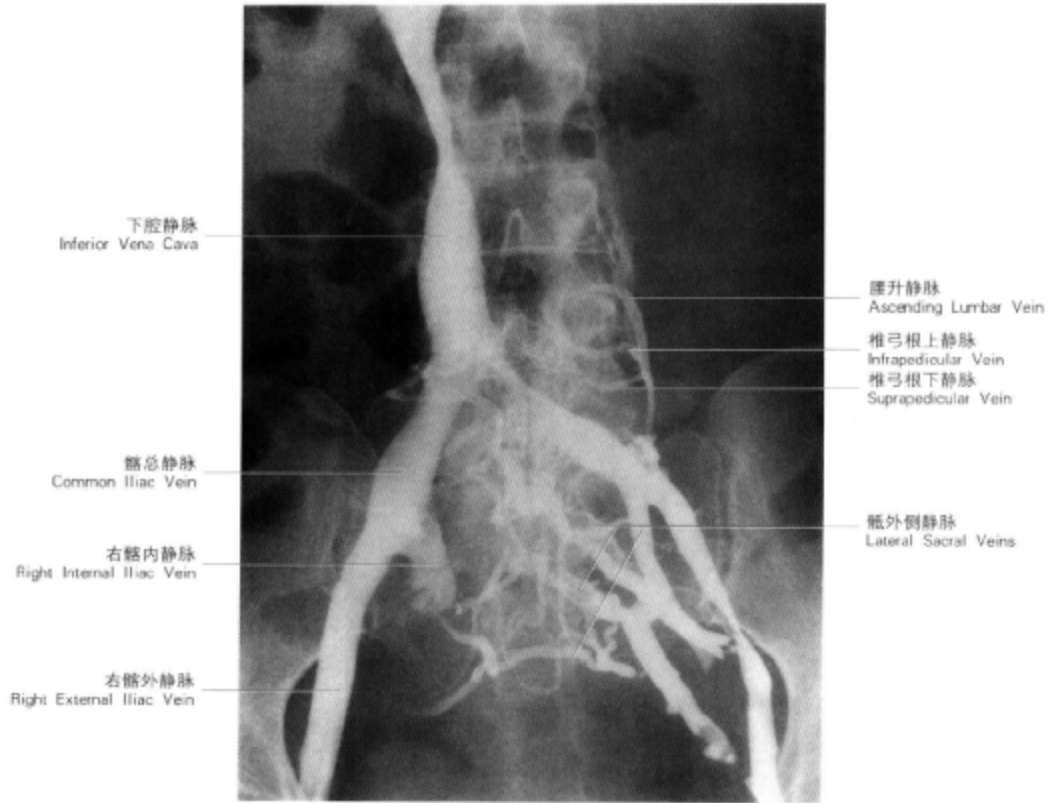


图 20.4 血管造影显示骶外侧静脉和髂内静脉。下腔静脉狭窄。可见腰升静脉



图 20.5 经皮海绵体造影。可见阴茎海绵体，前列腺静脉丛，阴部内静脉和髂内静脉。

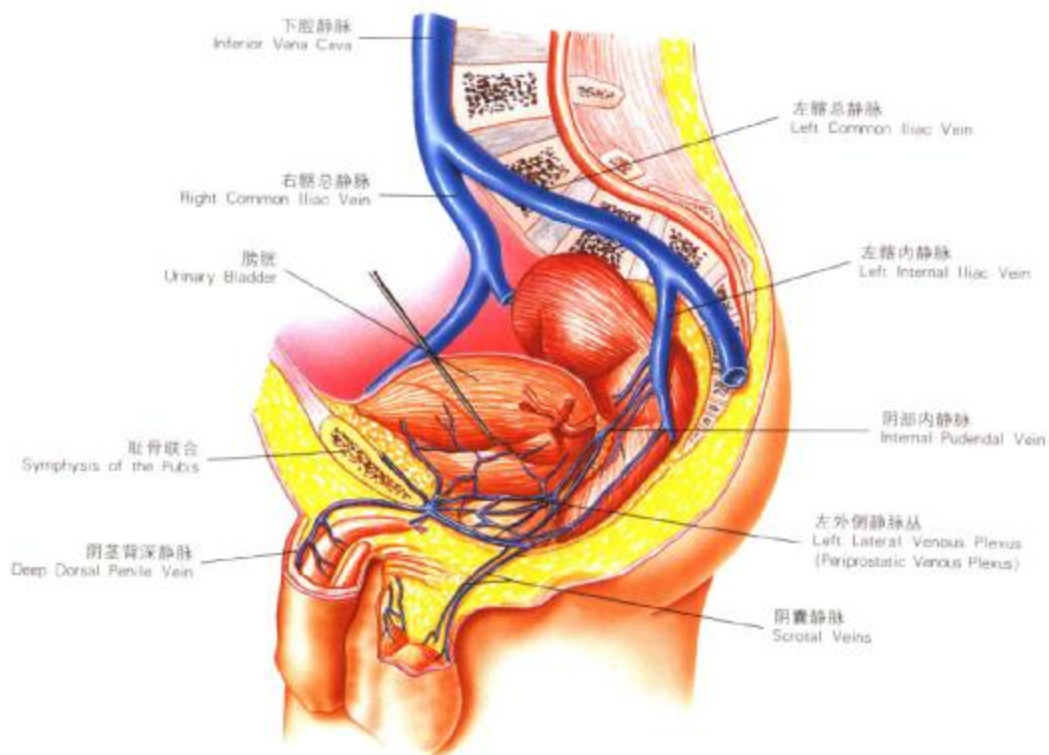


图20.6 男性盆腔模式图(外侧面观)。阴茎背深静脉在耻骨联合下穿过,也可见左外侧丛。

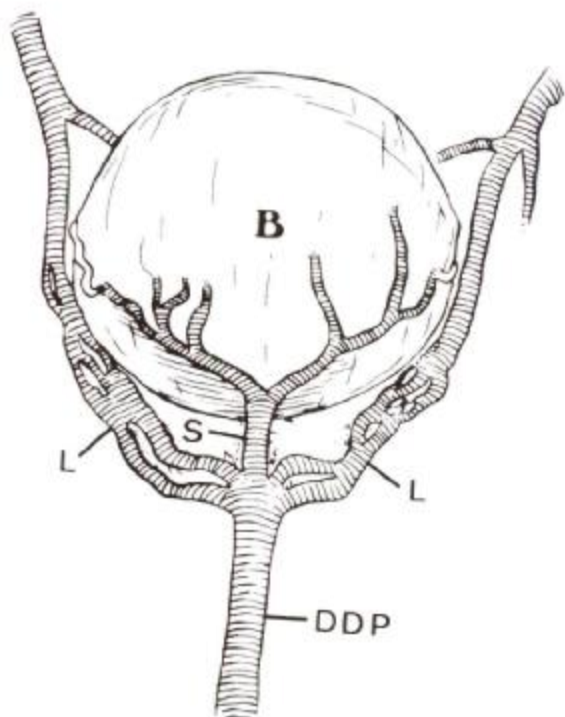


图20.7 阴茎背深静脉的模式图(上面观),阴茎背深静脉分成三个支即上支(S)和左、右外侧深丛(L)。B: 膀胱。

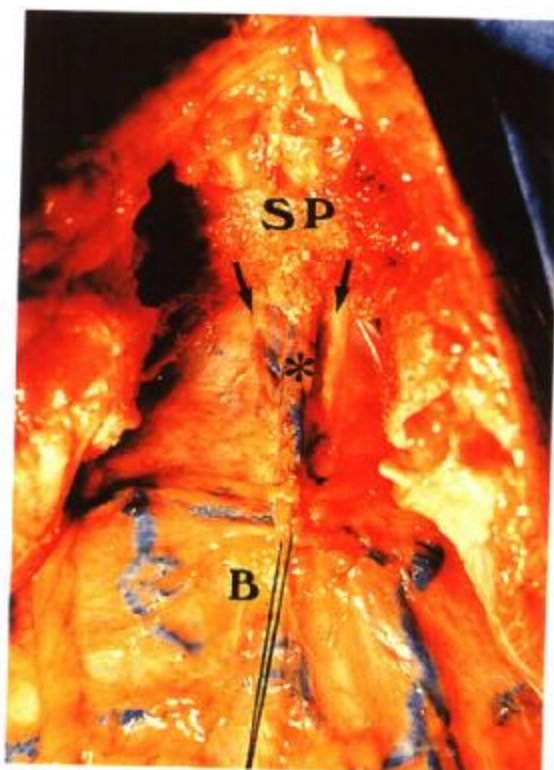


图20.8 通过阴茎背深静脉注射蓝色乳胶的标本。耻骨后间隙上面观可见左、右耻骨前列腺韧带(箭)和前列腺周围静脉丛的浅支位于中心部,在耻骨前列腺韧带间的盆内筋膜穿出。可见膀胱表面的静脉交通支,SP: 耻骨联合,B: 膀胱。





图 20.9 通过男性盆腔的横断面标本，前列腺被外侧深静脉丛包绕，前列腺、静脉丛和直肠周围白色的束为盆内筋膜。箭头指向盆内筋膜的前部，它附着于耻骨联合后面。浅支（浅丛）位于耻骨前列腺韧带向的耻骨后脂肪组织内。



图20.10 上图的同一标本。阴茎背深静脉的浅支（浅丛）发出分支。可见盆内筋膜和耻骨前列腺韧带（箭）。外侧静脉丛（深丛）位于左右两侧。盆内筋膜（前列腺前筋膜）的下面。SP：耻骨联合。

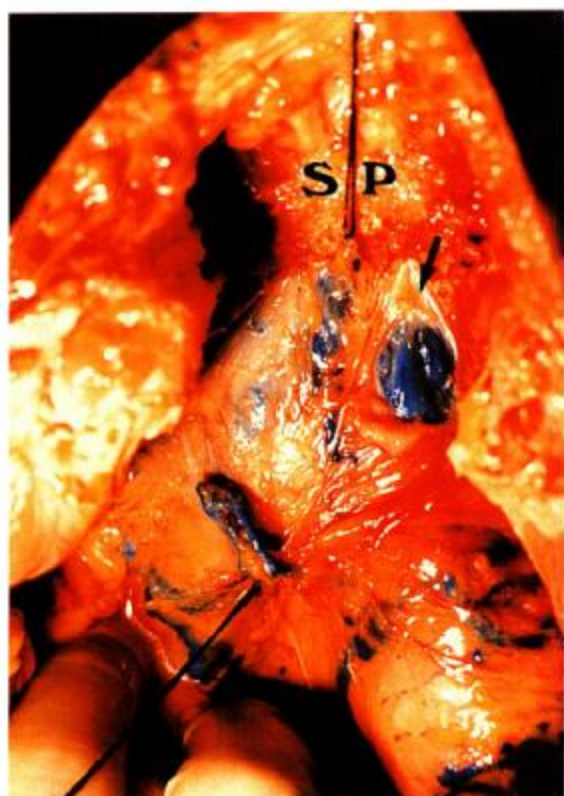


图 20.11 上图的同一标本。右耻骨前列腺韧带被分开（箭），右侧的盆内筋膜被剪开。右外侧深静脉丛从注射了蓝色的乳胶。SP：耻骨联合。

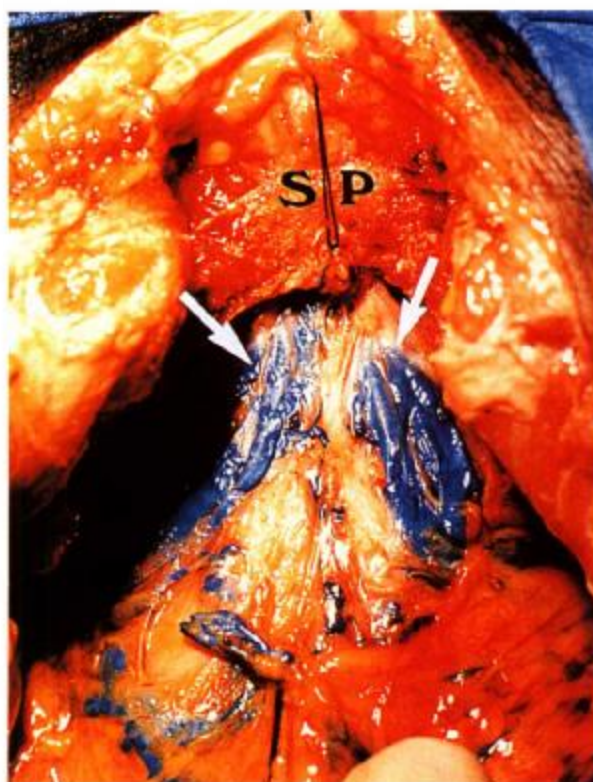


图 20.12 上图的同一标本。左耻骨前列腺韧带被分开（箭），盆内筋膜被完全剪开，显露左右深静脉丛。SP：耻骨联合。



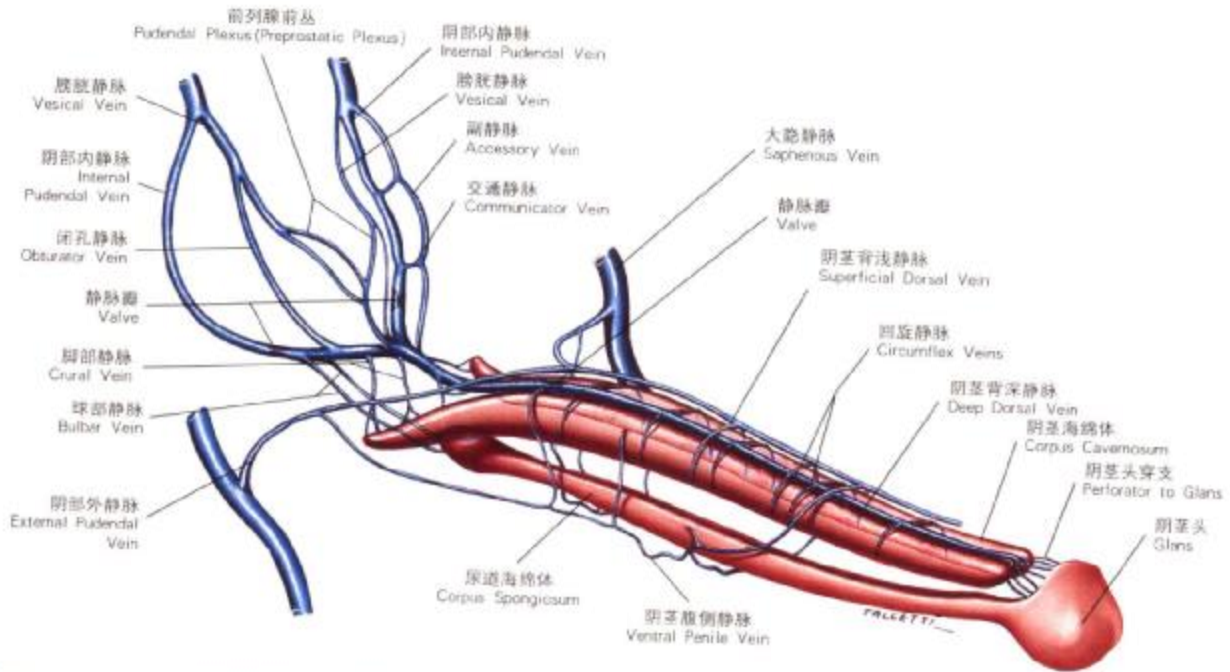


图 20.13 阴茎海绵体的静脉的解剖模式图(斜面观)。阴茎脚部的静脉引流至阴部内静脉。球部静脉血通过数支静脉引流至阴部内静脉。在阴茎背深和阴茎背浅静脉几乎无交通。阴茎头部静脉主要引流至阴茎背深静脉。在阴茎头部和阴茎海绵体之间有直接的交通支。阴茎海绵体的回旋静脉引流至阴茎背深静脉和阴茎背浅静脉。阴茎背深静脉引流至前列腺前丛和阴部内静脉。阴茎背浅静脉引流至阴部外静脉和大隐静脉。



图20.14 造影剂直接注射至阴茎头, 阴茎头、尿道海绵体和阴茎背深静脉显影。可见阴茎背深静脉与前列腺前丛和阴部外静脉交通。



图20.15 造影剂直接注射至阴茎头, 阴茎头、尿道海绵体和阴茎背深静脉显影。阴茎背深静脉汇入前列腺前丛。



图20.16 造影剂直接注射至阴茎头, 阴茎头、尿道海绵体和阴茎背深静脉显影, 可见与右阴部外静脉交通, 但未见到与前列腺前丛的交通。



图20.17 阴茎海绵体造影, 显示阴茎海绵体、阴茎背深静脉、回旋静脉及与阴部静脉丛和阴部外静脉的交通支, 以及之后的股静脉显影。

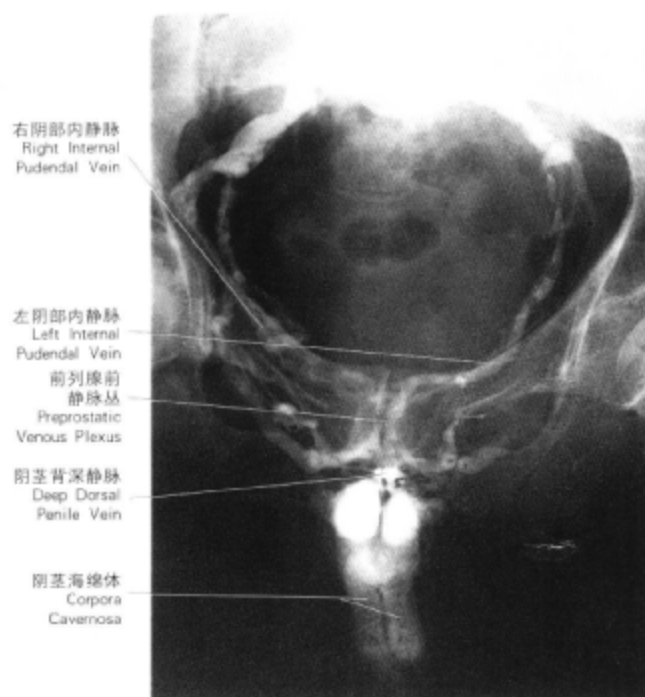


图20.18 阴茎海绵体造影, 显示阴茎海绵体、阴茎背深静脉及与前列腺前丛、阴部内静脉和髂内静脉的交通支。

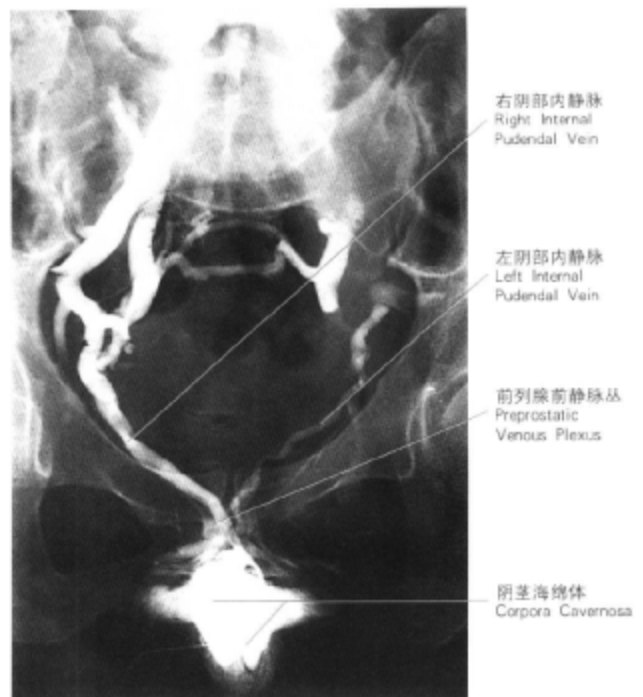


图20.19 阴茎海绵体造影, 显示阴茎海绵体、阴茎背深静脉及与阴茎海绵体脚, 通过左右支阴茎静脉引流至前列腺静脉丛, 可见与阴部内静脉和髂内静脉的交通支。

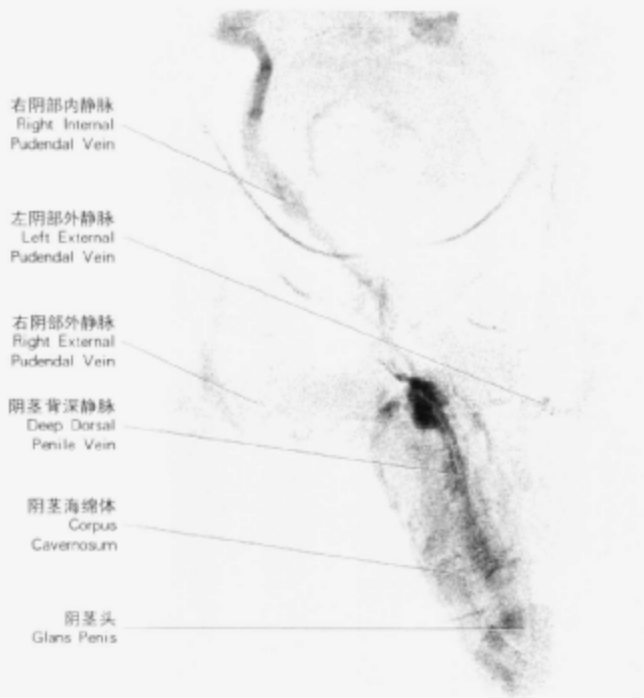


图20.20 阴茎海绵体造影的减影照片,显示阴茎海绵体和阴茎背深静脉和阴茎背浅静脉。在右侧可见引流至阴部内静脉。



图20.21 阴茎海绵体造影,显示阴茎海绵体以及通过回旋静脉引流至阴茎背深静脉。左侧阴部外静脉显影非常弱。

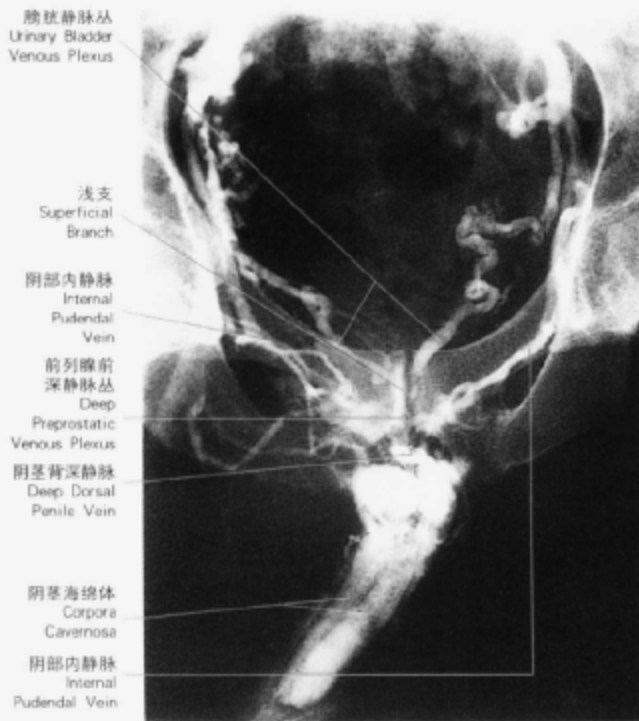


图20.22 阴茎海绵体造影,显示阴茎海绵体以及通过阴茎背深静脉和前列腺前静脉丛的静脉回流。前列腺静脉丛引流至阴部内静脉和髂内静脉。



图20.23 阴茎海绵体造影,显示阴茎海绵体以及通过阴茎背深静脉和前列腺前静脉丛的静脉回流。前列腺静脉丛引流至阴部内静脉和髂内静脉。可见深部静脉丛分成左右静脉丛。还可见阴部外静脉。





图20.24 阴茎海绵体造影。显示外侧静脉丛和与其它盆部静脉丛的交通支。可见经阴部内静脉引流及阴茎背深静脉。

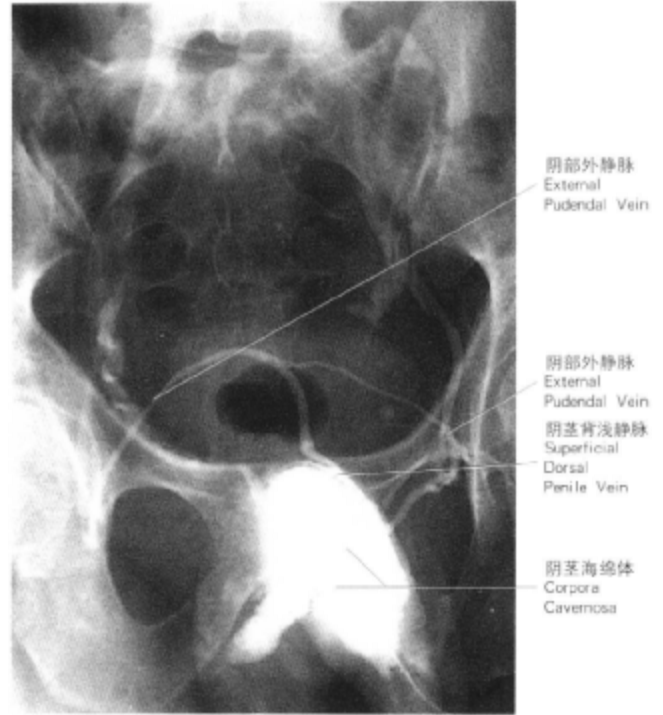


图20.25 阴茎海绵体造影。显示阴茎海绵体和阴茎背浅静脉，并引流至阴部外静脉。大隐静脉部分显影。



图20.26 阴茎海绵体造影。显示阴茎海绵体和阴茎背深静脉，并部分引流至前列腺前静脉丛和浅部静脉。并可见回旋静脉。

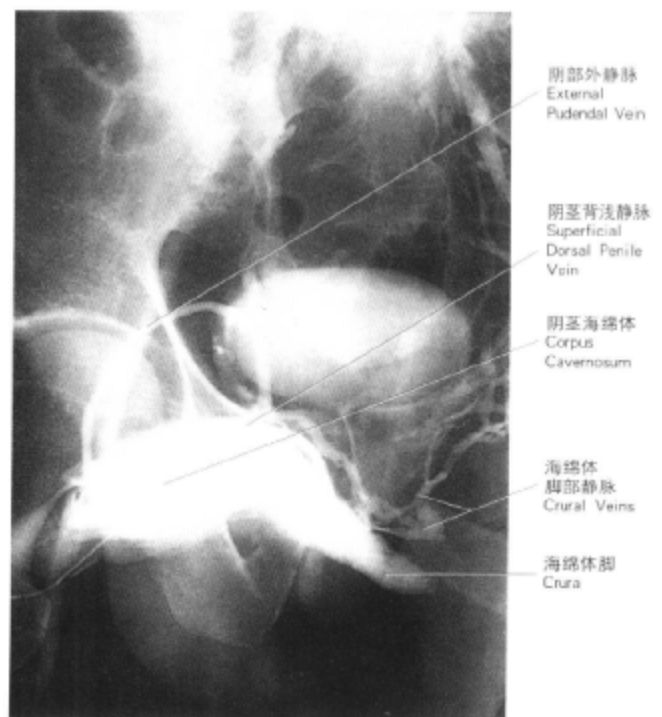
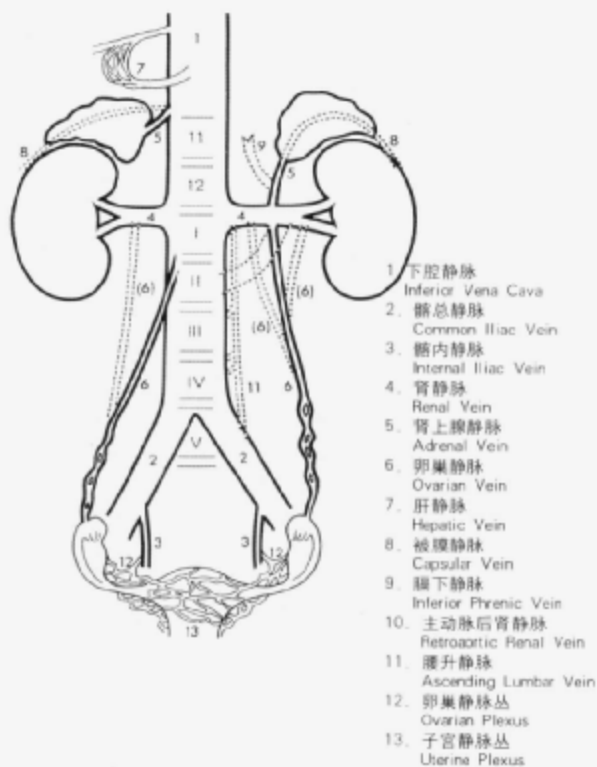


图20.27 阴茎海绵体造影斜位观。显示阴茎海绵体和通过前列腺前和膀胱丛的引流。可见右阴部外静脉。



阴部内静脉  
Internal Pudendal Vein  
阴部内静脉  
Internal Pudendal Vein  
前列腺前静脉丛  
Preprostatic Venous Plexus  
阴茎背深静脉  
Deep Dorsal Penile Vein  
阴茎海绵体  
Corpora Cavernosa

图20.28 阴茎海绵体造影。显示阴茎海绵体和通过前列腺前静脉丛和阴部外静脉的引流。



1 下腔静脉  
Inferior Vena Cava  
2 髂总静脉  
Common Iliac Vein  
3 髂内静脉  
Internal Iliac Vein  
4 肾静脉  
Renal Vein  
5 肾上腺静脉  
Adrenal Vein  
6 卵巢静脉  
Ovarian Vein  
7 肝静脉  
Hepatic Vein  
8 被膜静脉  
Capsular Vein  
9 膈下静脉  
Inferior Phrenic Vein  
10 主动脉后肾静脉  
Retroaortic Renal Vein  
11 腰升静脉  
Ascending Lumbar Vein  
12 卵巢静脉丛  
Ovarian Plexus  
13. 子宫静脉丛  
Uterine Plexus

图20.29 子宫静脉丛、卵巢和阴道静脉丛和卵巢静脉的模式图。显示卵巢静脉、肾静脉和肾上腺静脉可能的位点变异和多种可能的吻合及相互关系。



右卵巢静脉  
Right Ovarian Vein  
子宫静脉丛  
Uterine Venous Plexus  
卵巢静脉丛  
Ovarian Venous Plexus  
阴道静脉丛  
Vaginal Venous Plexus



卵巢静脉丛  
Ovarian Vein  
子宫静脉丛  
Uterine Venous Plexus  
卵巢静脉丛  
Ovarian Venous Plexus

图20.30 A: 右卵巢静脉的选择性造影。见子宫静脉丛的充盈(3个箭)。可见卵巢静脉丛和部分阴道静脉丛的充盈。右髂内静脉和髂总静脉(1个箭)。右卵巢静脉与腹膜后静脉有多条吻合支(小箭)。B: 左卵巢静脉的选择性造影, 见子宫静脉丛充盈。这个系统与髂内静脉(2条箭)和髂总静脉有较广泛的吻合, 还可见左侧的腰升静脉(3条箭)。左卵巢静脉与腹膜后静脉有多条吻合支。

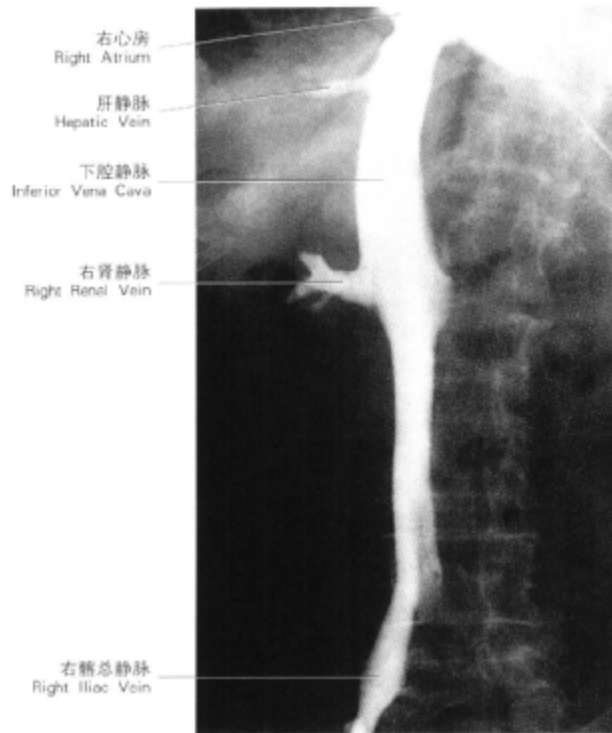


图 20.31 髂总静脉和下腔静脉的血管造影。造影剂流入右肾静脉和肝静脉。右心房也充满右心房。

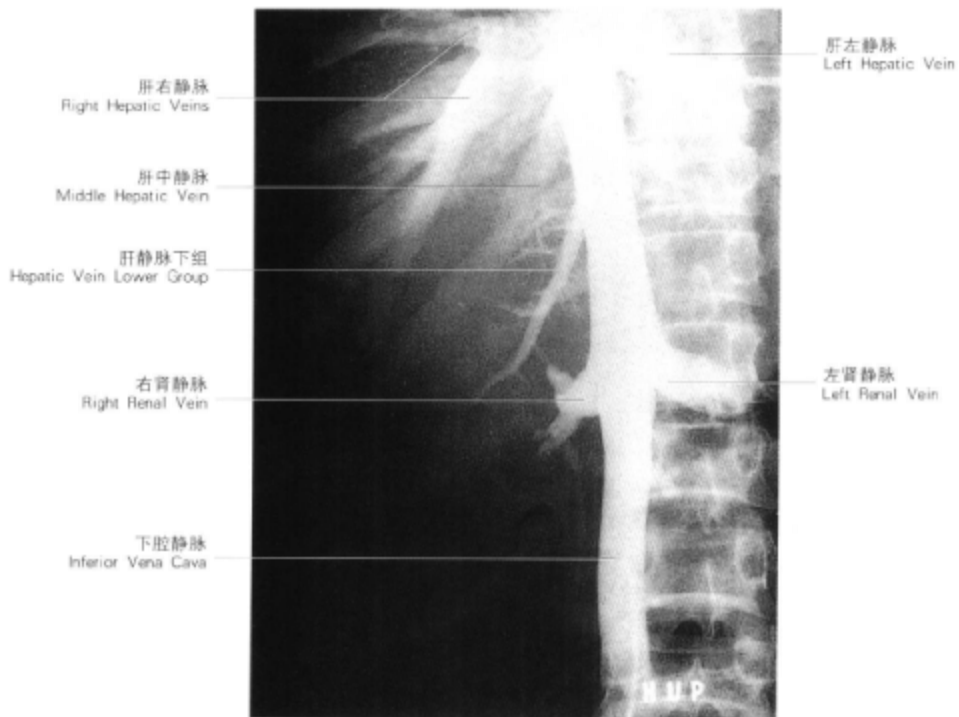


图 20.32 髂总静脉和下腔静脉的血管造影。造影剂流入右肾静脉和肝静脉。肝静脉较粗，可见下腔静脉。

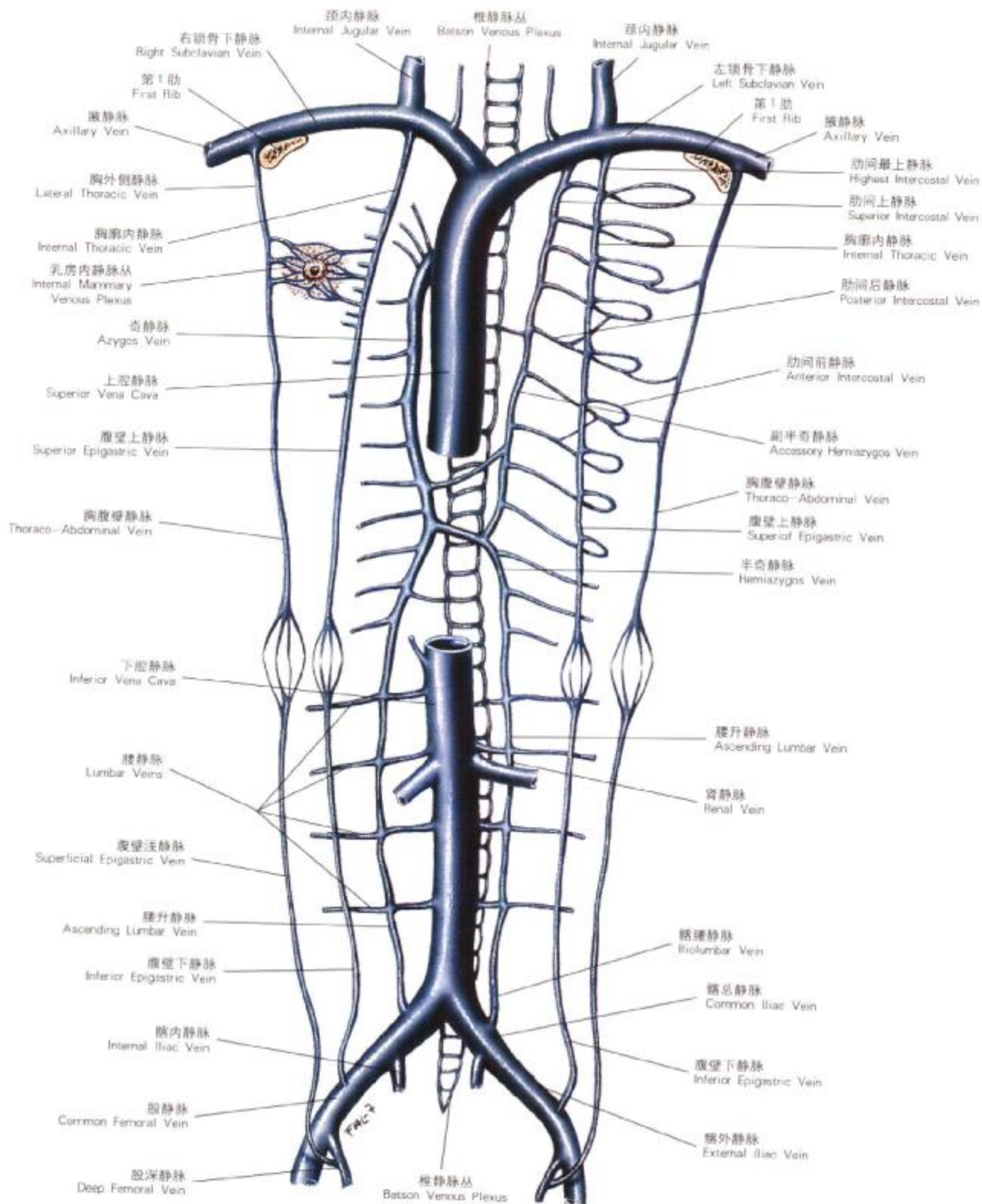


图 20.33 胸部与腹部之间的静脉分支交通的模式图。

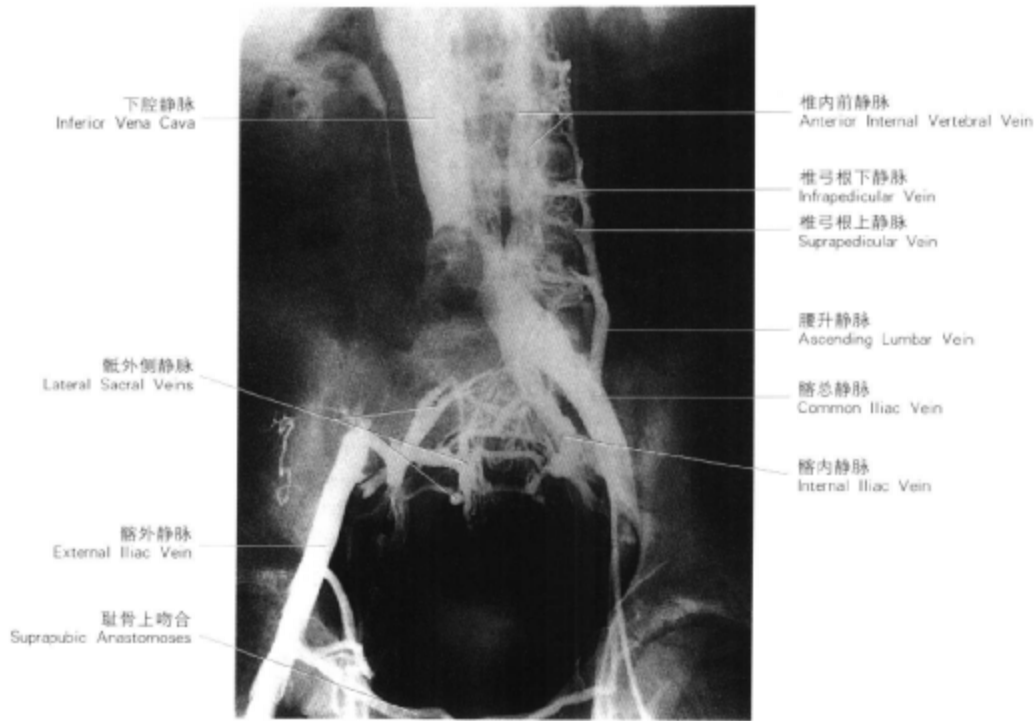


图 20.34 髂总静脉和下腔静脉的血管造影, 显示至盆部和腰周围的侧支静脉。由于右髂总静脉和下腔静脉的阻塞, 侧支循环建立。两侧髂总静脉之间通过骶外侧静脉的吻合。左腰升静脉以及椎弓根上静脉和椎弓根下静脉与硬膜外静脉丛的吻合清晰可见。椎内前外侧静脉和椎内前内侧静脉沿椎管呈丛样。

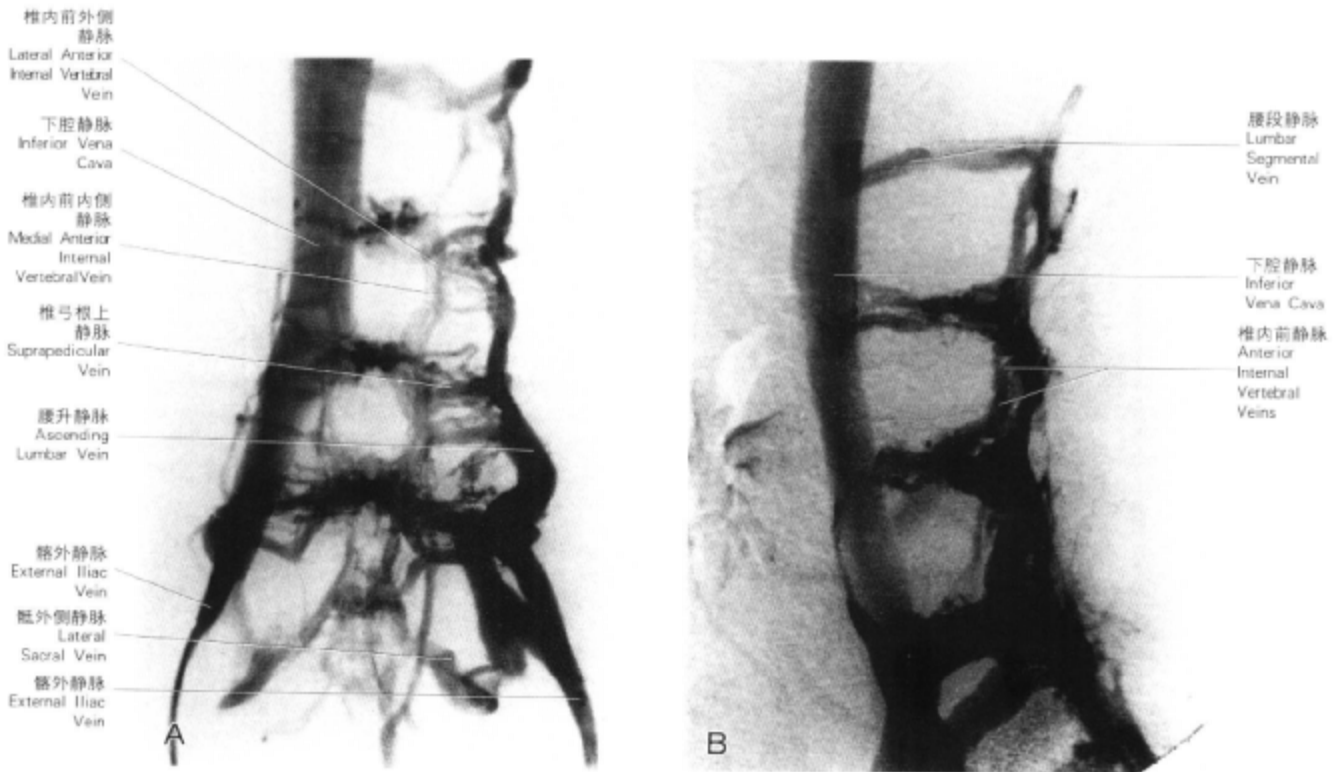


图 20.35 A: 髂总静脉和下腔静脉的血管造影 (前面观), 显示椎静脉丛。B: 髂总静脉和下腔静脉的血管造影 (侧面观), 显示下腔静脉和通过腰段静脉的交通支。可见后面的硬膜外静脉丛浓密。

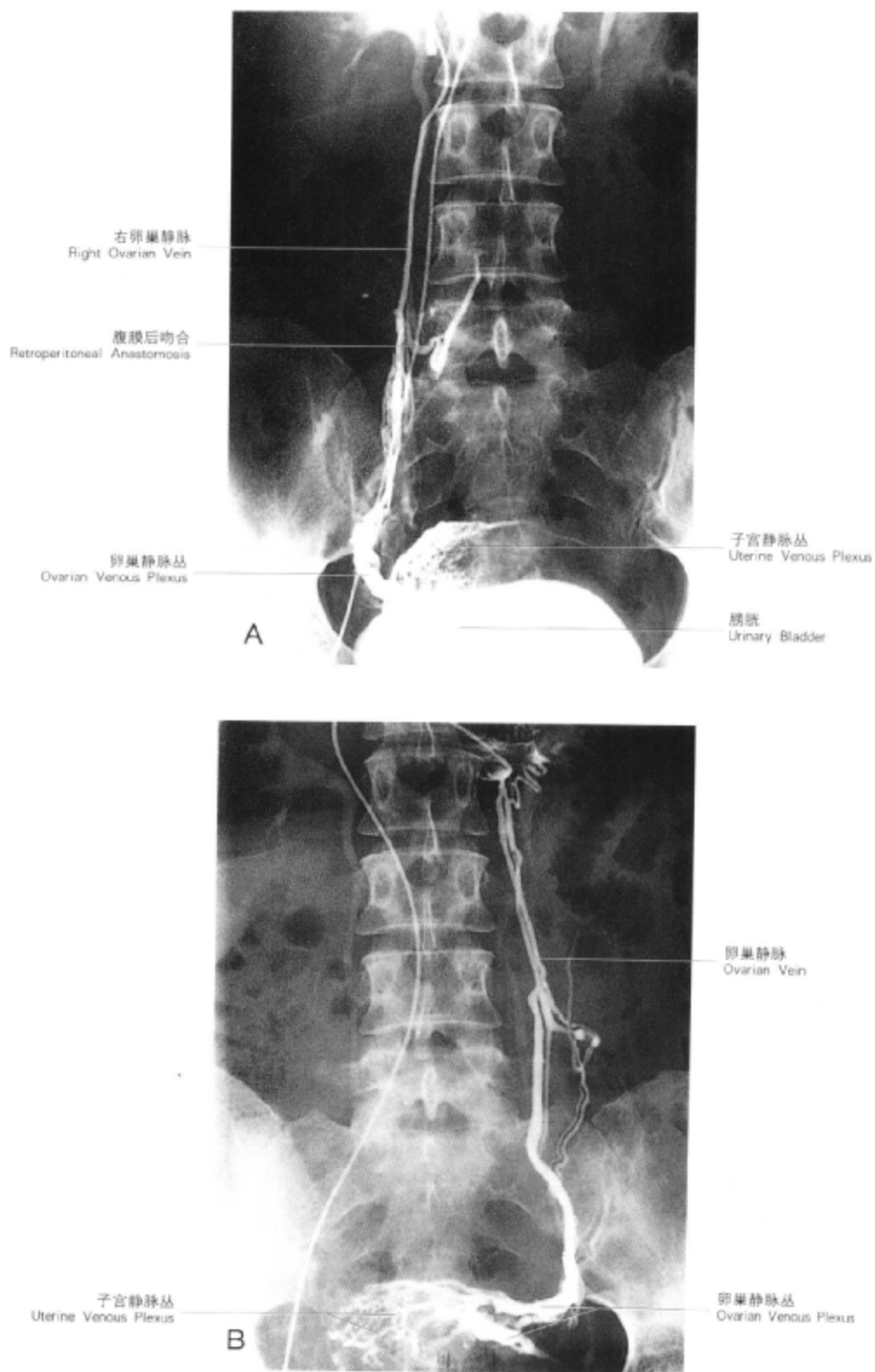


图 20.36 A: 右卵巢静脉的选择性血管造影, 显示卵巢静脉丛充盈和部分子宫静脉充盈及与腹膜后静脉的交通。B: 左卵巢静脉的选择性血管造影, 显示有两支静脉以及与腹膜后静脉的交通。



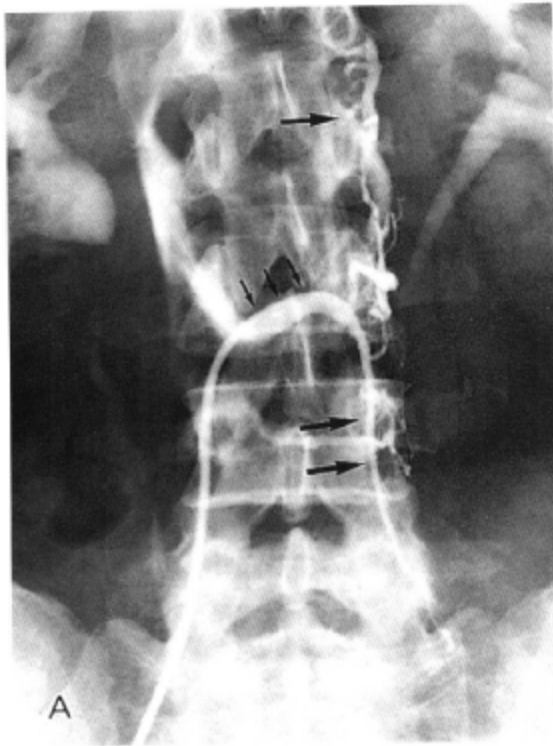


图 20.37 A: 通过腰段静脉 (3 支箭) 的选择性血管造影, 可见部分左卵巢静脉 (1 支大箭) 及部分腰升静脉 (2 支大箭) 显影。B: 左卵巢静脉 (2 支大箭) 的选择性血管造影, 左肾静脉 (3 支箭) 部分显影。左髂总静脉 (1 支箭) 也可见到。C: 左卵巢静脉的选择性血管造影, 左肾静脉部分显影。

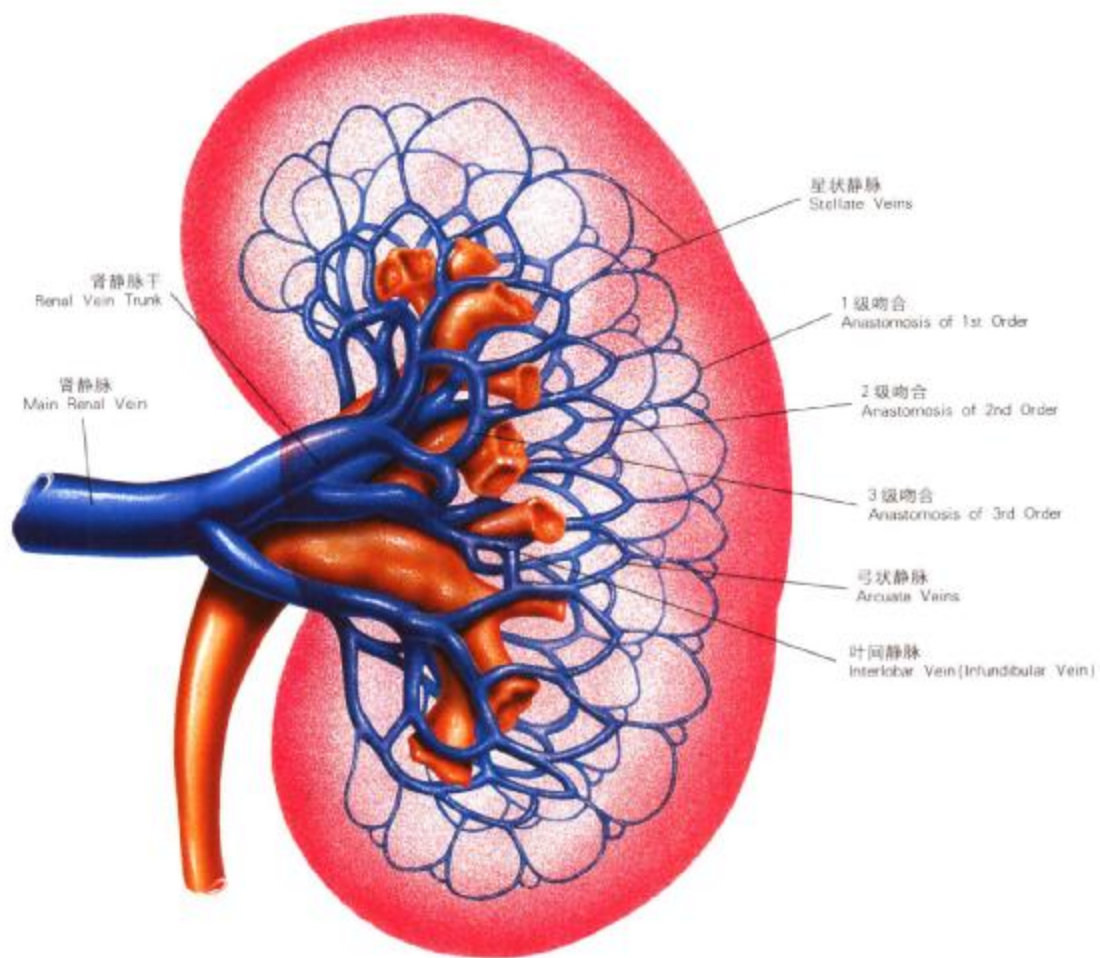


图 20.38 肾内三级静脉弓的模式图。



图 20.39 左肾肾盂和静脉树的灌注腐蚀标本。显示三级系统或纵行的吻合弓由外侧至内侧分别为：1. 星状静脉。2. 弓状静脉。3. 叶间静脉。RV：肾静脉。

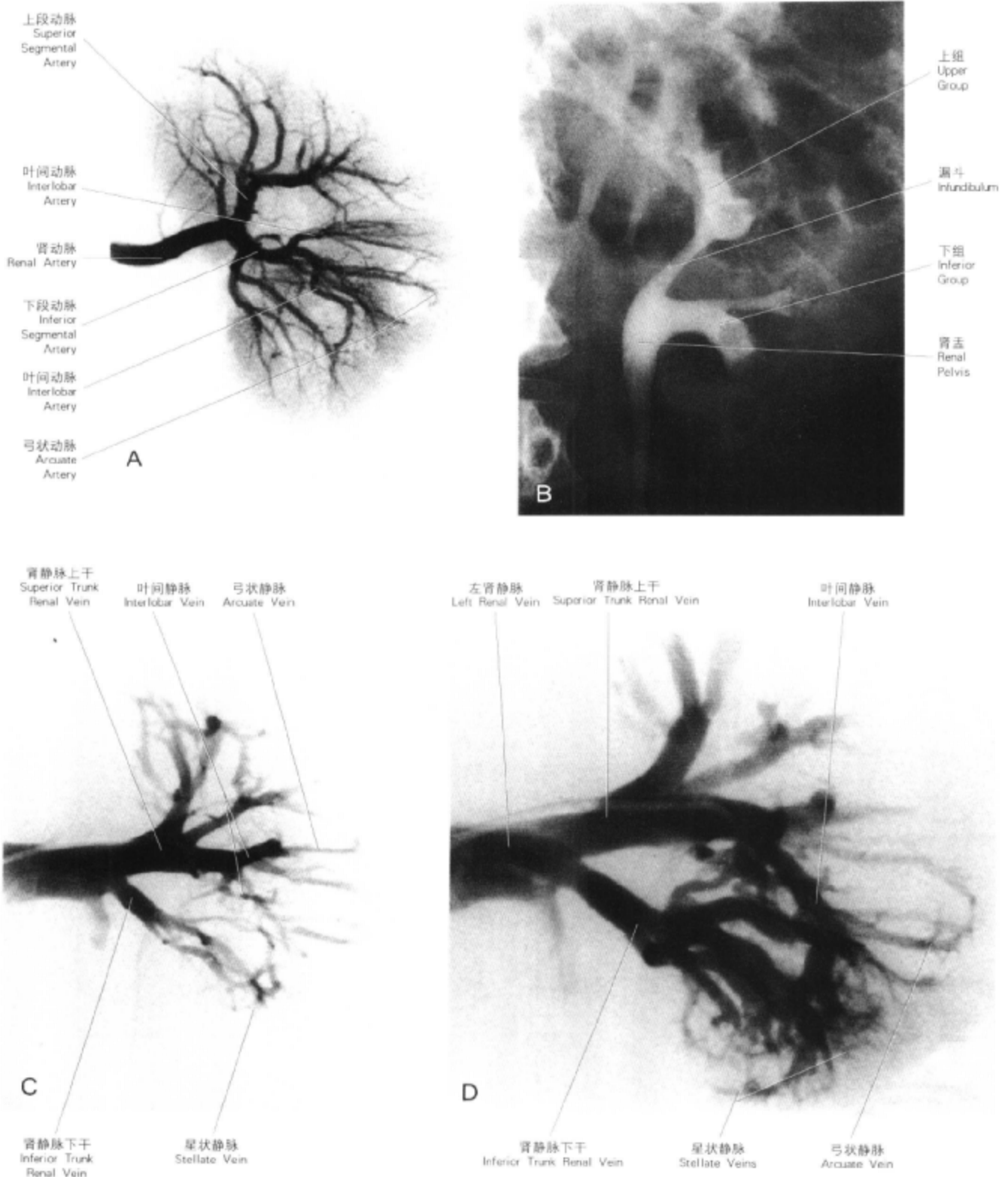


图 20.40 A: 肾动脉造影的动脉期。B: 经静脉肾盂造影, 显示肾盏肾盂。C: 肾静脉造影, 显示肾内、外静脉。D: 肾静脉造影显示肾内侧的静脉, 星状静脉和弓状静脉。





图 20.41 左肾的灌注腐蚀标本(后面观)。显示较粗的静脉吻合像领子(箭)一样围绕肾盏的颈部(C)。



图 20.42 右肾的灌注腐蚀标本(后斜面观)。显示水平的弓将前后静脉连接以及纵行静脉系统(箭)。



图 20.43 A: 左肾的灌注腐蚀标本(前面观)。显示由3支静脉干形成的肾静脉。S: 上干; M: 中干; I: 下干。B: 右肾的灌注腐蚀标本(前面观)。显示由2支静脉干形成的肾静脉。S: 上干; I: 下干。



图 20.44 A: 左肾的灌注腐蚀标本 (后面观), 显示肾盂后静脉 (箭) 和肾盂与上部肾盏接合部的紧密关系; B: 右肾的灌注腐蚀标本 (后面观), 显示粗大的肾盂后静脉 (箭), 它跨过肾盂后面的中部; C: 左肾的灌注腐蚀标本 (后面观), 显示肾盂后面没有静脉。



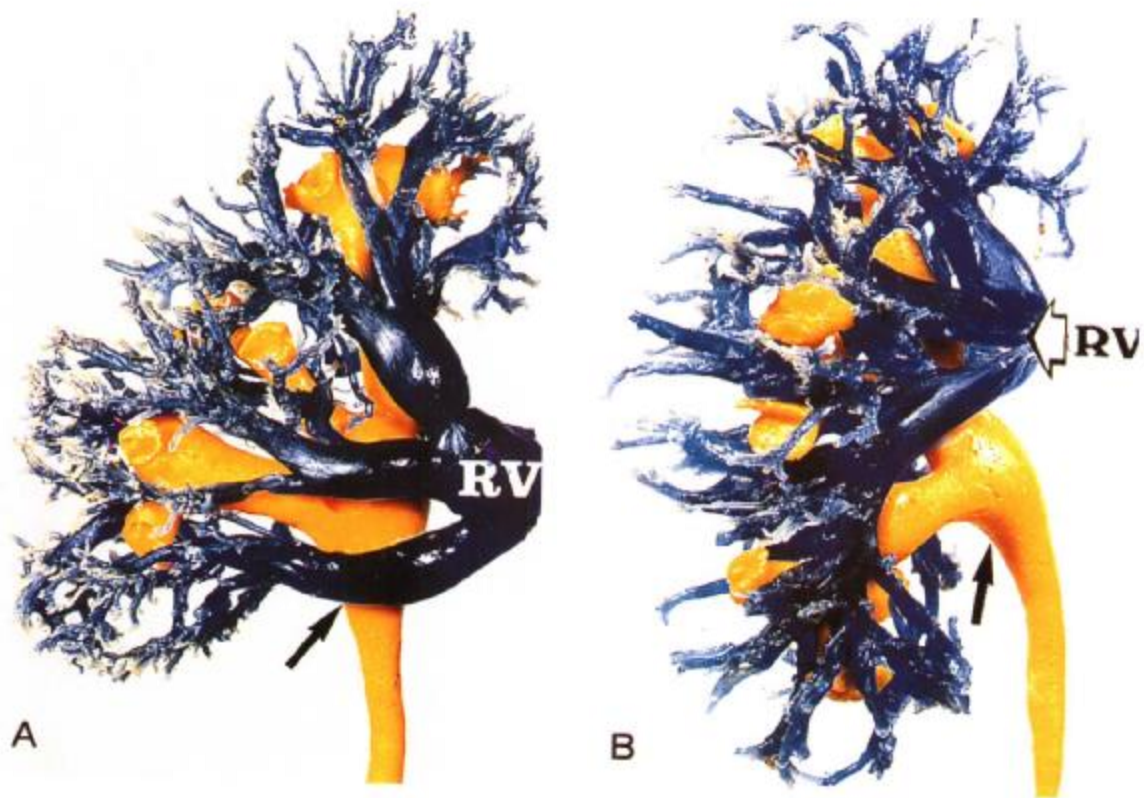


图20.45 输尿管和肾盂接合部与肾静脉之间的解剖关系。A: 右肾的灌注腐蚀标本(前面观), 显示肾静脉的下面的属支与输尿管和肾盂接合部前面的紧密关系(箭)。B: 右肾的灌注腐蚀标本(前面观), 显示输尿管和肾盂接合部周围无血管(箭)。RV: 肾静脉。

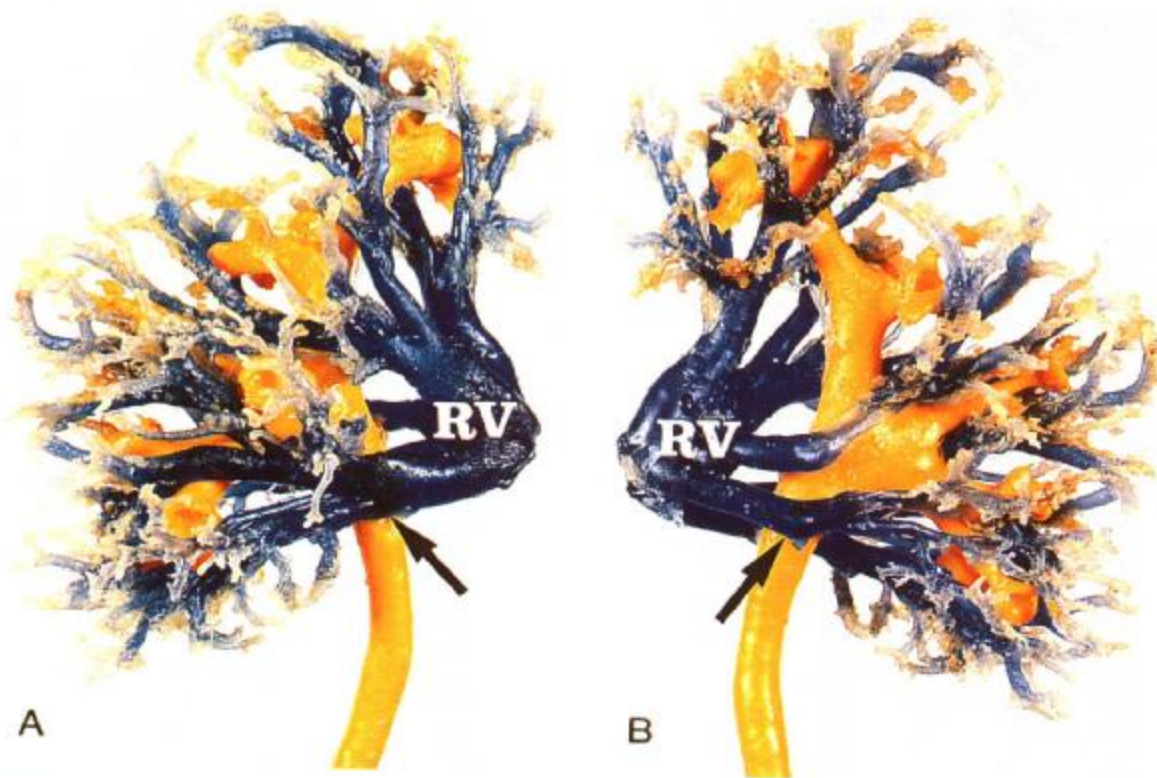
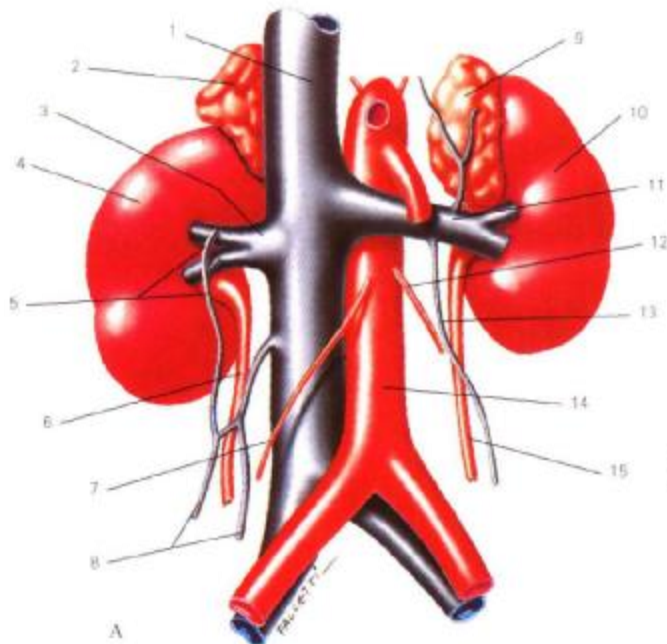


图20.46 输尿管和肾盂接合部与肾静脉之间的解剖关系。A: 右肾的灌注腐蚀标本(前面观), 显示肾静脉的前面的属支与输尿管和肾盂接合部的紧密关系(箭)。B: A图标本(前面观), 显示输尿管和肾盂接合部与肾后静脉的紧密关系(箭)。RV: 肾静脉。

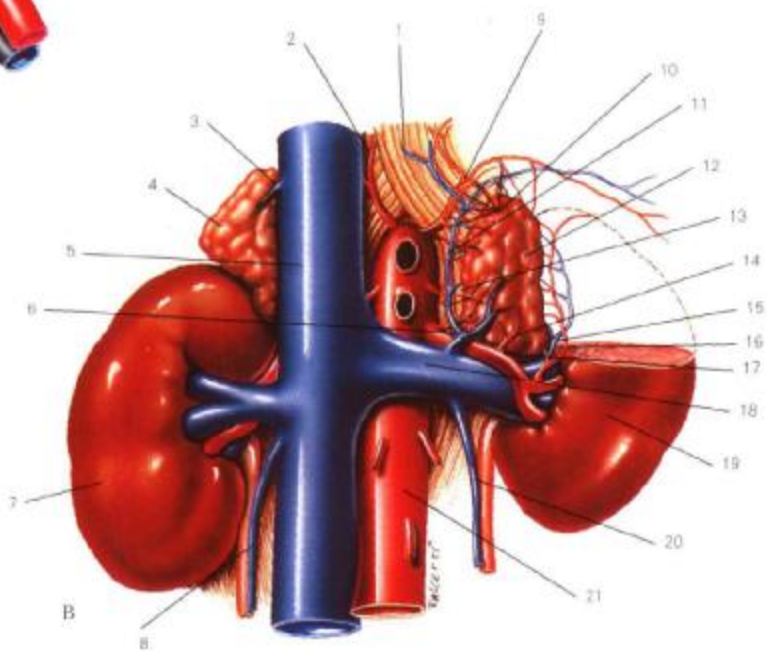




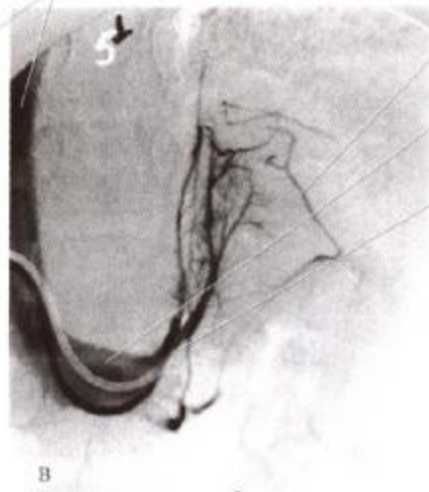
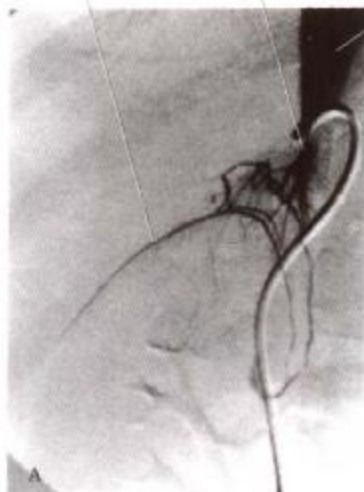
- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 下腔静脉<br>Inferior Vena Cava       | 9. 左肾上腺<br>Left Adrenal Gland     |
| 2. 右肾上腺<br>Right Adrenal Gland      | 10. 左肾<br>Left Kidney             |
| 3. 右肾静脉<br>Right Renal Vein         | 11. 左肾静脉<br>Left Renal Vein       |
| 4. 右肾<br>Right Kidney               | 12. 左生殖腺动脉<br>Left Gonadal Artery |
| 5. 骨盆/输尿管静脉<br>Pelvic/Ureteral Vein | 13. 左生殖腺静脉<br>Left Gonadal Vein   |
| 6. 右输尿管<br>Right Ureter             | 14. 腹主动脉<br>Abdominal Aorta       |
| 7. 右生殖腺动脉<br>Right Gonadal Artery   | 15. 左输尿管<br>Left Ureter           |
| 8. 右生殖腺静脉<br>Right Gonadal Vein     |                                   |

图20.47 模式图显示左右肾(A: 前面观, B: 后面观)。肾静脉和生殖腺静脉的关系及其变异。肾静脉可以是部分或完全为2支。

- |   |   |
|---|---|
| 1. 膈肌脚<br>Diaphragmatic Crura                 | 12. 左肾上腺<br>Left Adrenal Gland                |
| 2. 右膈下动脉<br>Right Phrenic Artery              | 13. 左肾上腺中动脉<br>Left Middle Adrenal Artery     |
| 3. 右肾上腺静脉<br>Right Adrenal Vein               | 14. 左肾上腺下动脉<br>Left Inferior Adrenal Arteries |
| 4. 右肾上腺<br>Right Adrenal Gland                | 15. 左肾被膜静脉<br>Left Capsular Vein              |
| 5. 下腔静脉<br>Inferior Vena Cava                 | 16. 左肾被膜动脉<br>Left Capsular Artery            |
| 6. 左肾上腺静脉<br>Left Adrenal Vein                | 17. 左肾动脉<br>Left Renal Artery                 |
| 7. 右肾<br>Right Kidney                         | 18. 左肾静脉<br>Left Renal Vein                   |
| 8. 右生殖腺静脉<br>Right Gonadal Vein               | 19. 左肾<br>Left Kidney                         |
| 9. 左膈下动脉<br>Left Phrenic Artery               | 20. 左生殖腺静脉<br>Left Gonadal Vein               |
| 10. 左肾上腺上动脉<br>Left Superior Adrenal Arteries | 21. 腹主动脉<br>Abdominal Aorta                   |
| 11. 左膈下静脉<br>Left Phrenic Vein                |   |



- |                       |                              |                            |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 被膜静脉<br>Capsular Vein | 右肾上腺静脉<br>Right Adrenal Vein | 下腔静脉<br>Inferior Vena Cava |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------|



- |                             |
|-----------------------------|
| 被膜静脉<br>Capsular Vein       |
| 左肾静脉<br>Left Renal Vein     |
| 右肾上腺静脉<br>Left Adrenal Vein |

图20.48 左右肾上腺静脉的选择性造影。右肾上腺静脉汇入下腔静脉的后外侧面, 可见与肾被膜静脉的吻合。右肾上腺小, 呈三角形。左肾上腺静脉汇入左肾静脉的上面, 可见与肾静脉和膈下静脉的吻合。左肾上腺较长, 位于肾的内侧。

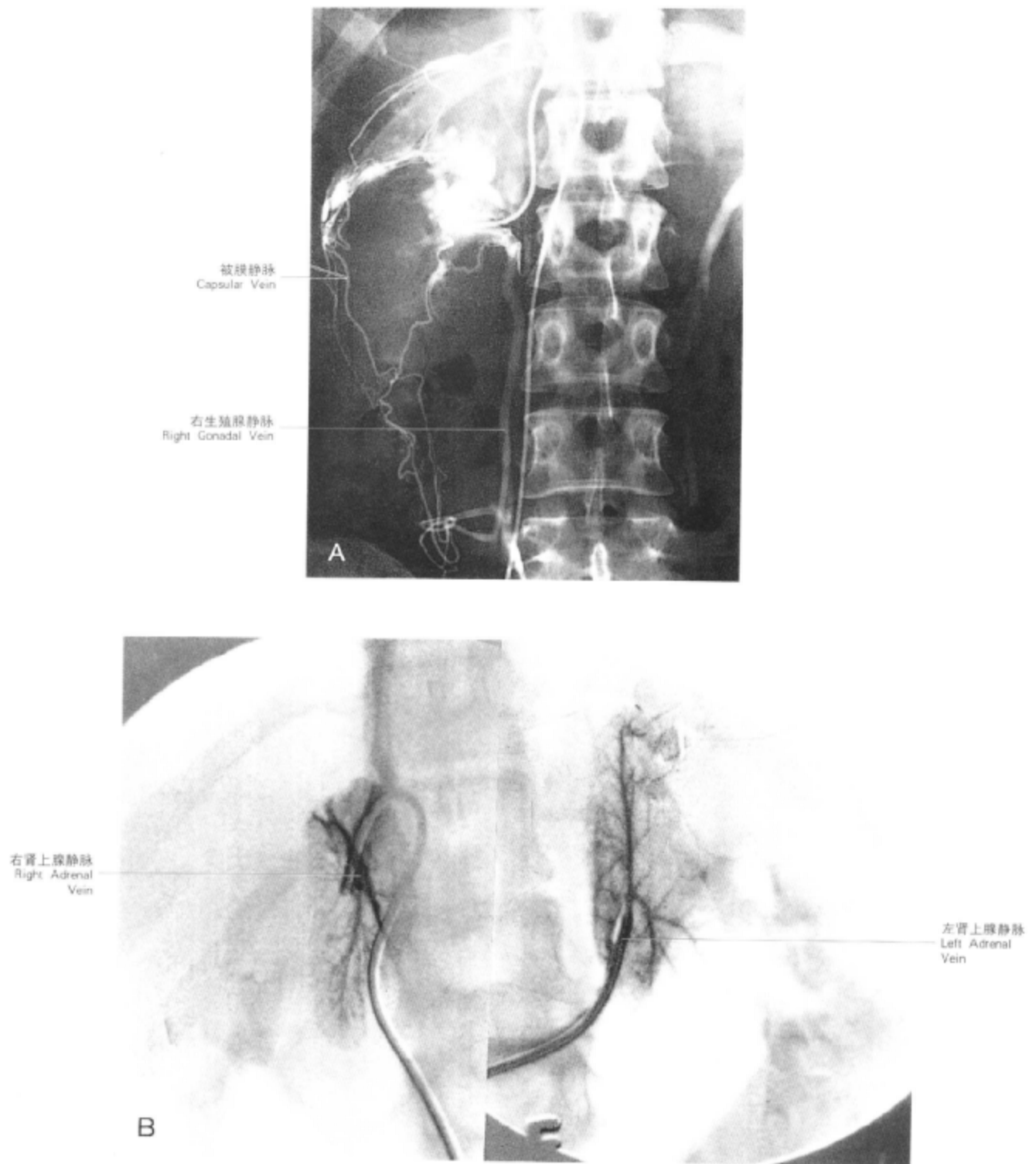


图 20.49 A: 肾被膜静脉选择性造影, 显示软组织进行充盈显影和腹膜后静脉及生殖腺静脉的充盈。B: 左、右肾上腺静脉选择性造影, 显示左、右肾上腺增大。右肾上腺静脉汇入下腔静脉, 左肾上腺静脉汇入左肾静脉。

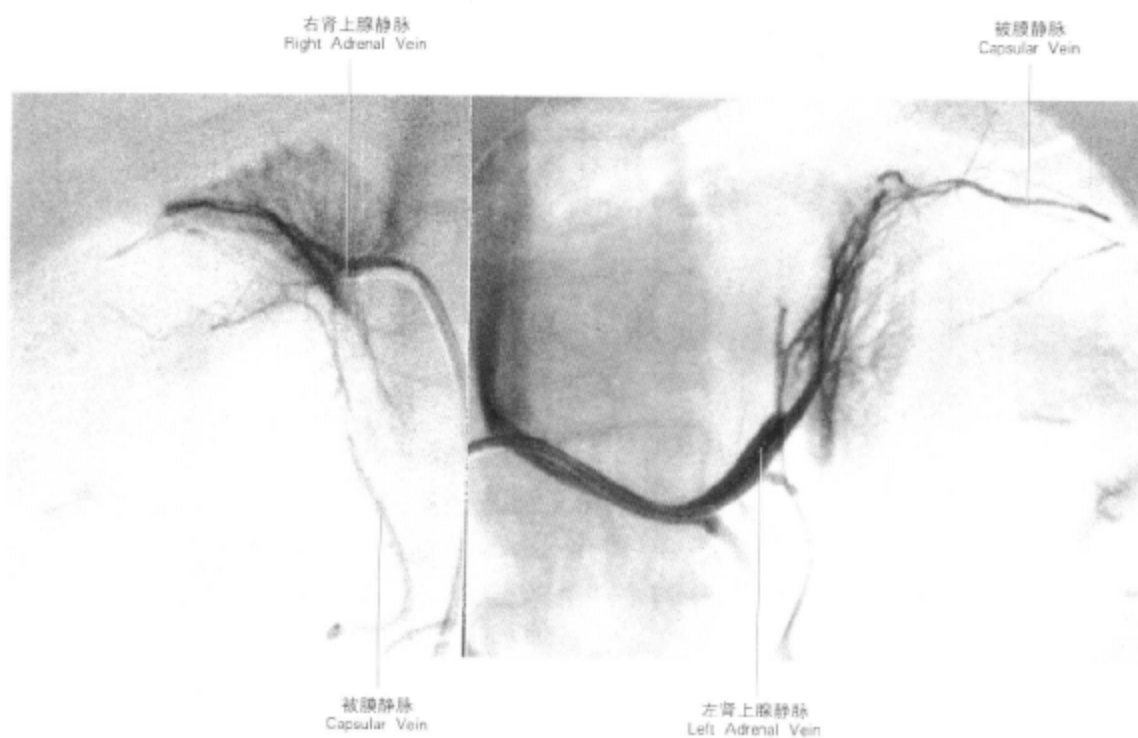


图 20.50 左、右肾上腺静脉选择性造影。显示右肾上腺较小，呈三角形，骑跨在肾上腺上极，左肾上腺较长，位于左肾的内侧，静脉引流至左肾静脉。

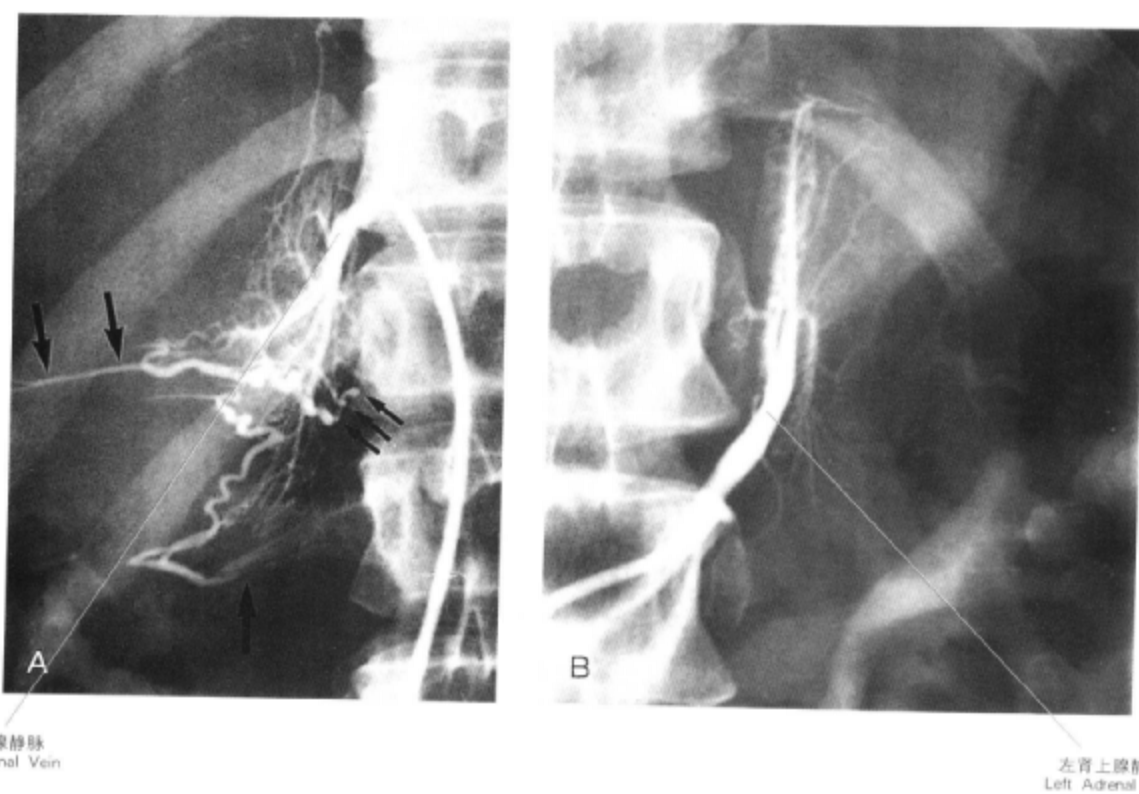


图 20.51 A：右肾上腺静脉选择性造影，显示右肾上腺较小，呈三角形，箭指向侧支循环和与被膜静脉的吻合。B：左肾上腺静脉选择性造影，左肾上腺静脉较长，位于左肾的内侧，左肾上腺静脉引流至左肾静脉。

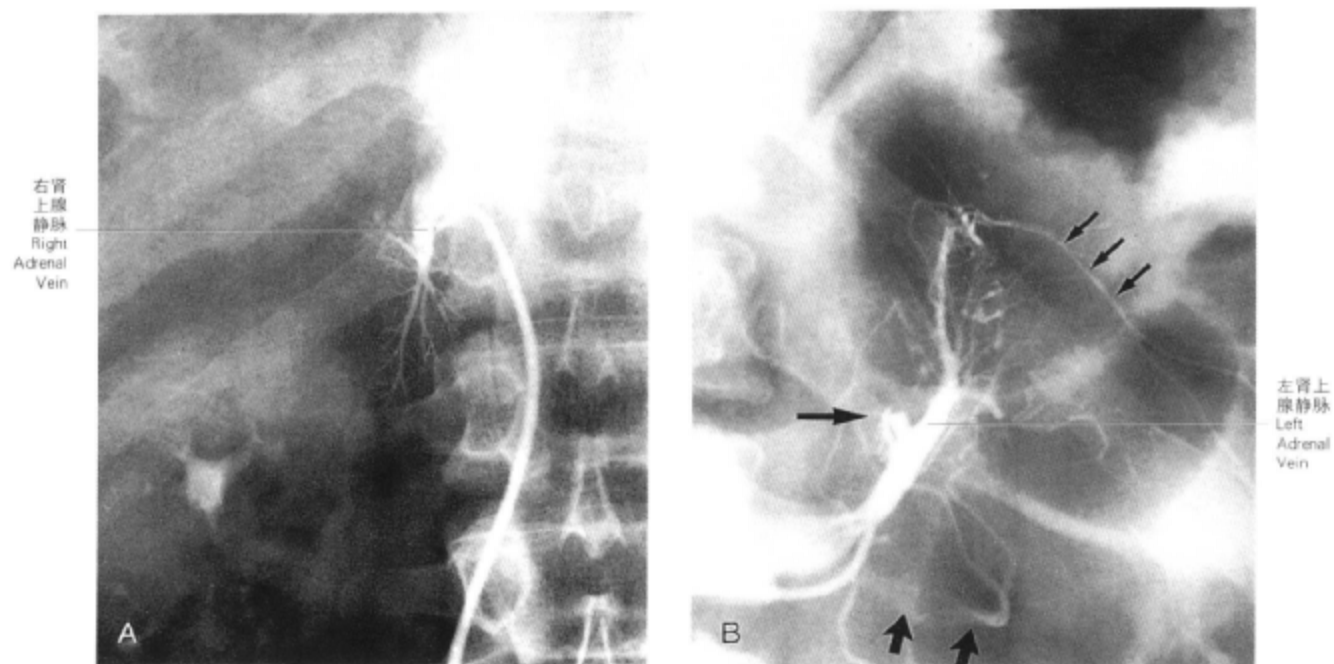


图20.52 A: 右肾上腺静脉选择性造影, 显示右肾上腺呈三角形, 右肾上腺静脉汇入下腔静脉的后外侧面。B: 左肾上腺静脉选择性造影, 大的箭指向左肾下静脉根部。3支小箭指向被膜静脉与肾上腺静脉的吻合, 2支短箭指向与肾内静脉的吻合。

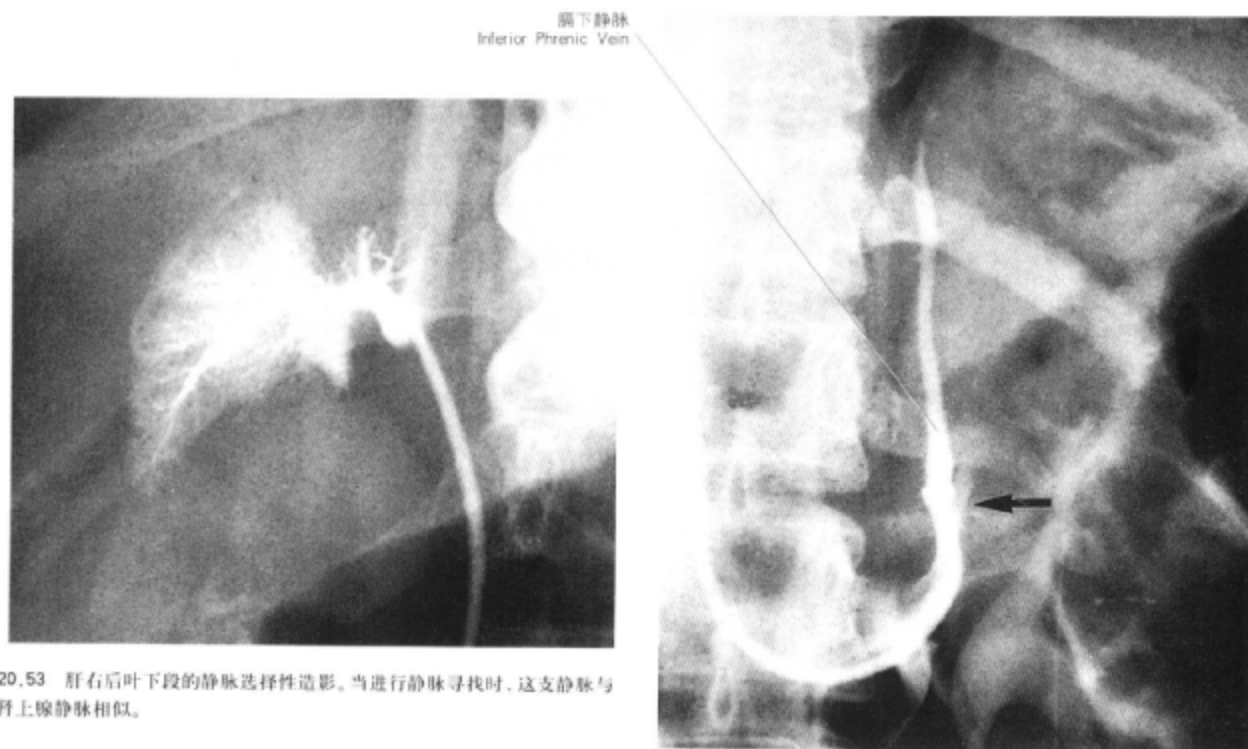


图20.53 肝右后叶下段的静脉选择性造影。当进行静脉寻找时, 这支静脉与右肾上腺静脉相似。

图20.54 左肾上腺静脉选择性造影, 仅显示左膈下静脉。箭指向真正的左肾上腺静脉。



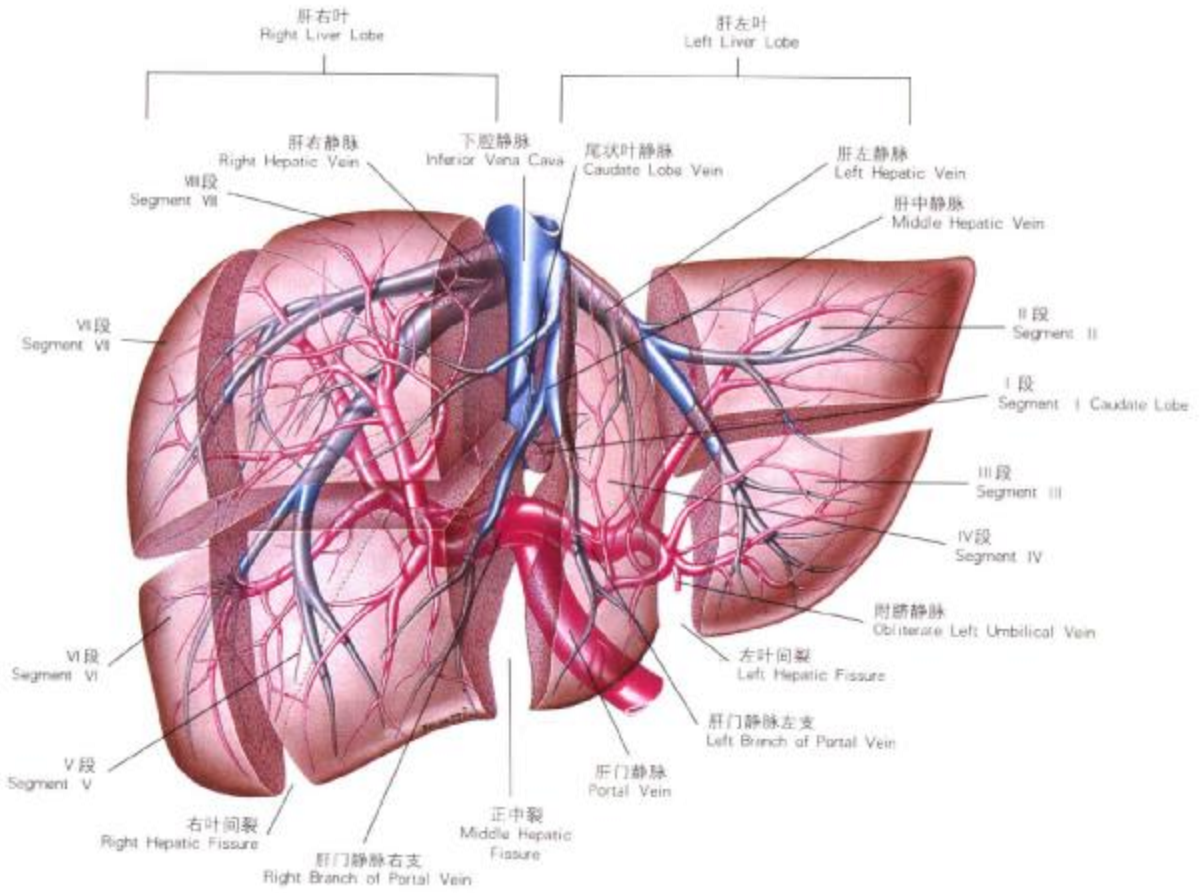


图20.55 模式图显示肝静脉、肝门静脉和Couinaud肝段的解剖。肝右静脉位于右叶间裂，而肝中静脉位于正中裂。肝中静脉的右支引流肝右叶部分静脉血。



图20.56 肝标本的血管造影。显示肝静脉的分布。导管插入尾状叶静脉。



图20.57 4支主要肝静脉的引流区域。从上面看其区域沿顺时针方向分布。

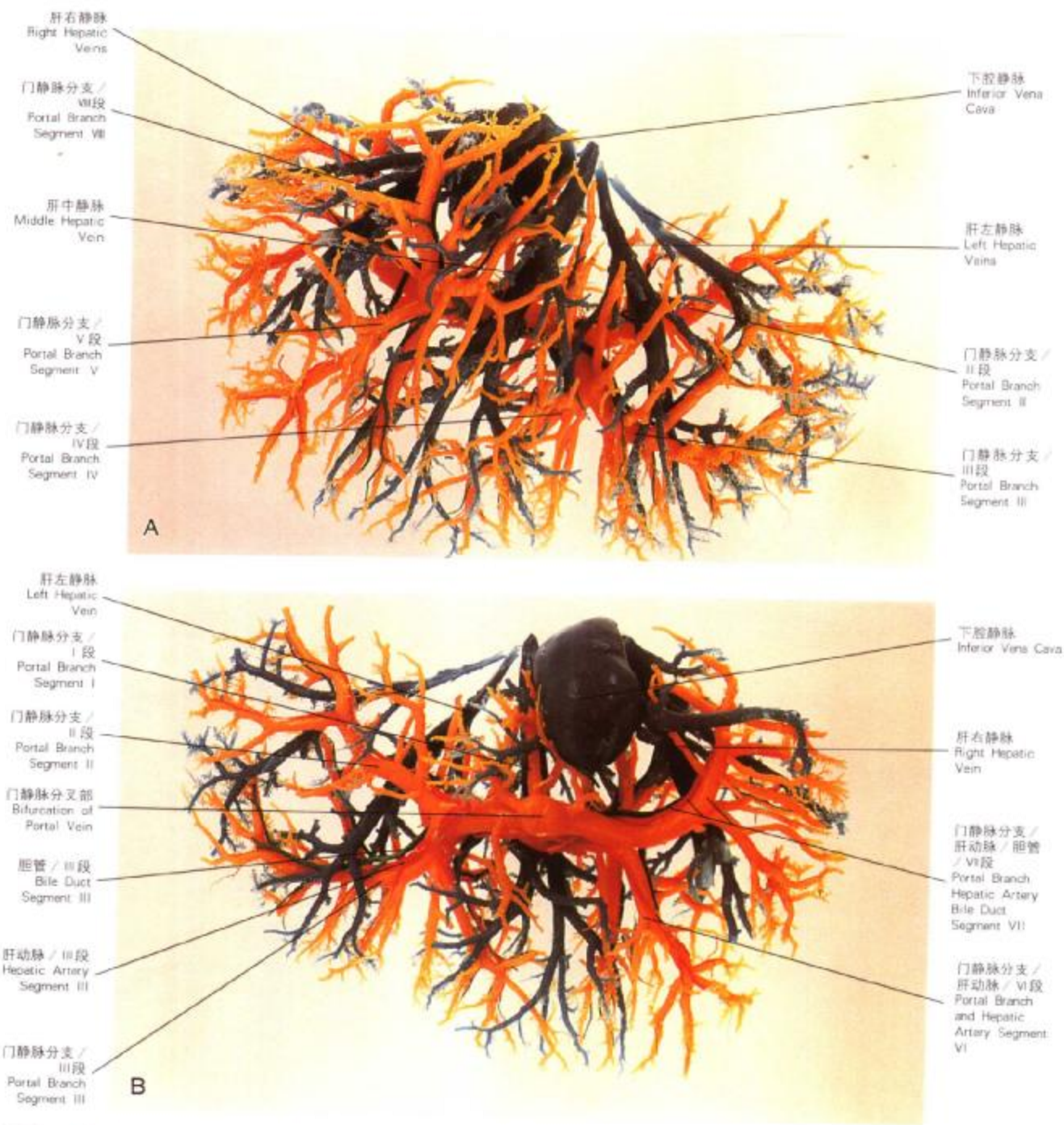


图 20.58 A: 肝灌注腐蚀标本的前面观。肝静脉和下腔静脉为蓝色, 门静脉为黄色, 肝动脉为红色, 胆管为绿色。B: 肝灌注腐蚀标本的后面观。显示肝右动脉和肝右管与门静脉右支的关系。



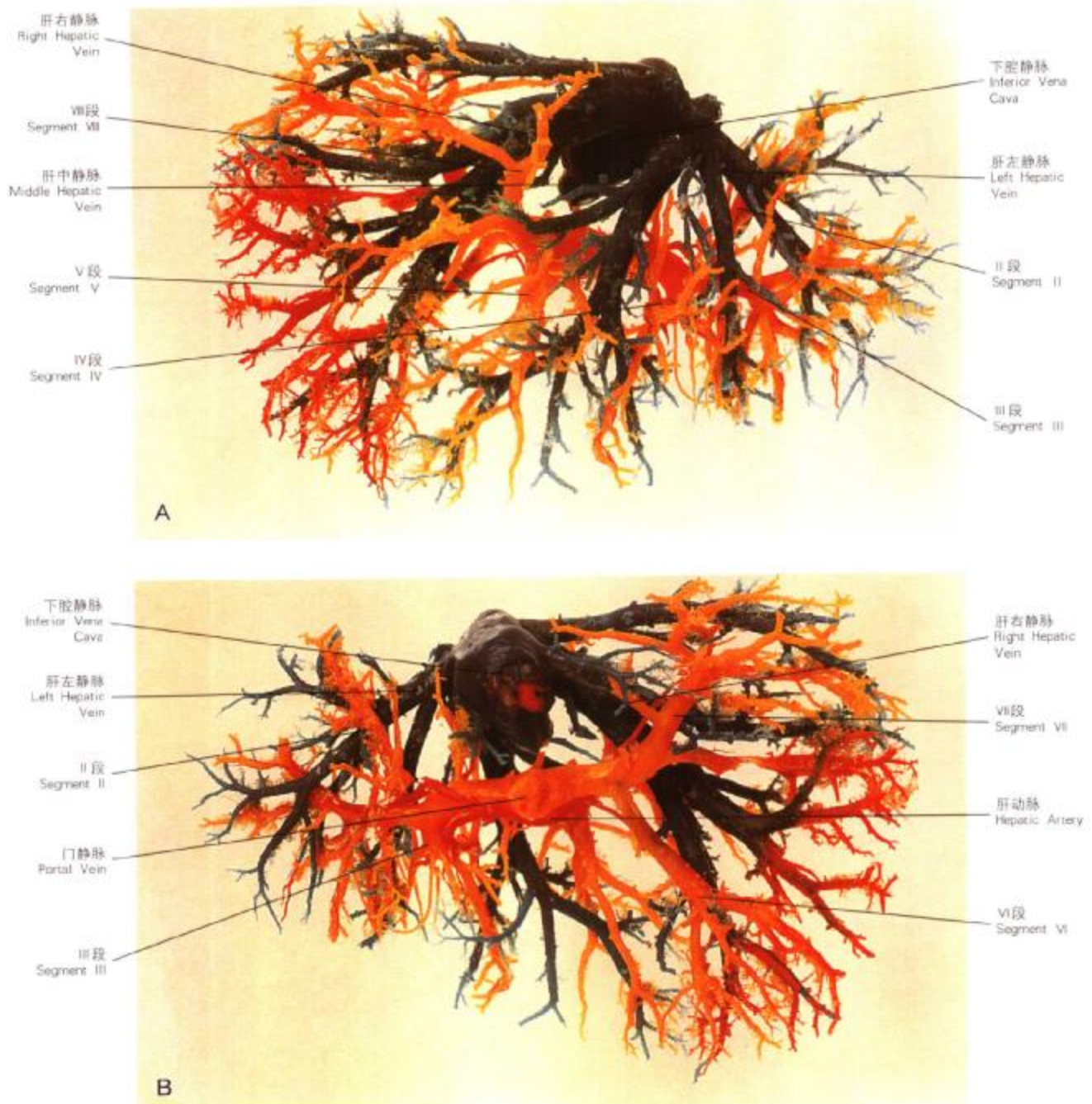


图20.59 A: 肝灌注腐蚀标本的前面观。肝静脉和下腔静脉为蓝色, 门静脉为黄色, 肝动脉为红色, 胆管为绿色。由于由门静脉注射的树脂与肝动脉注射的树脂相混合和周围门静脉的阻塞, 使在肝右叶周围的门静脉呈红色。B: 肝灌注腐蚀标本的后面观, 显示肝动脉与门静脉右支的位置关系。胆管显示不清。



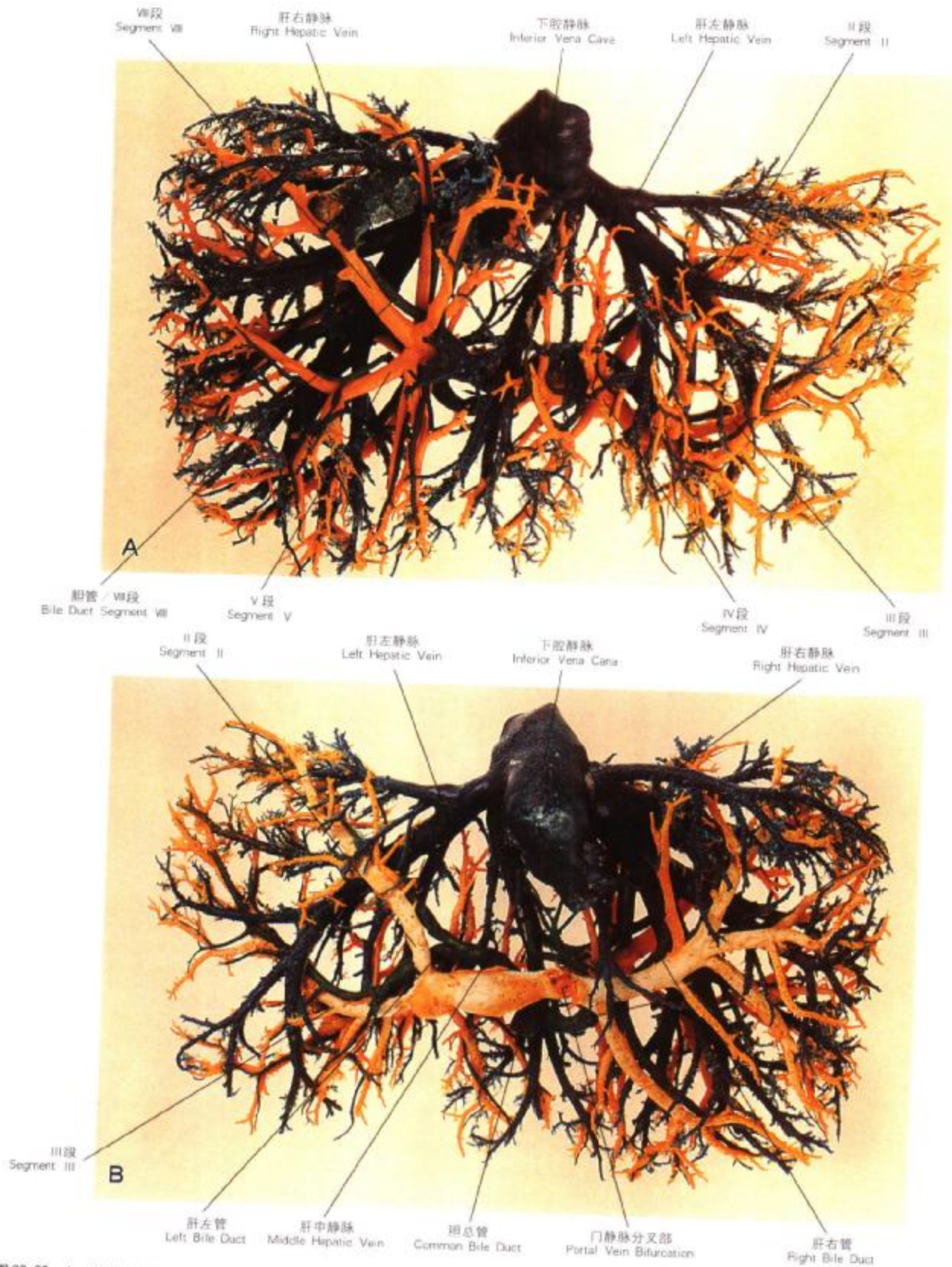


图 20.60 A: 肝灌注腐蚀标本的前面观。肝静脉和下腔静脉为蓝色, 门静脉为黄色, 肝动脉为红色, 胆管为绿色。显示胆管与门静脉右支的关系。B: 肝灌注腐蚀标本的后面观, 显示胆管与门静脉右支的关系。

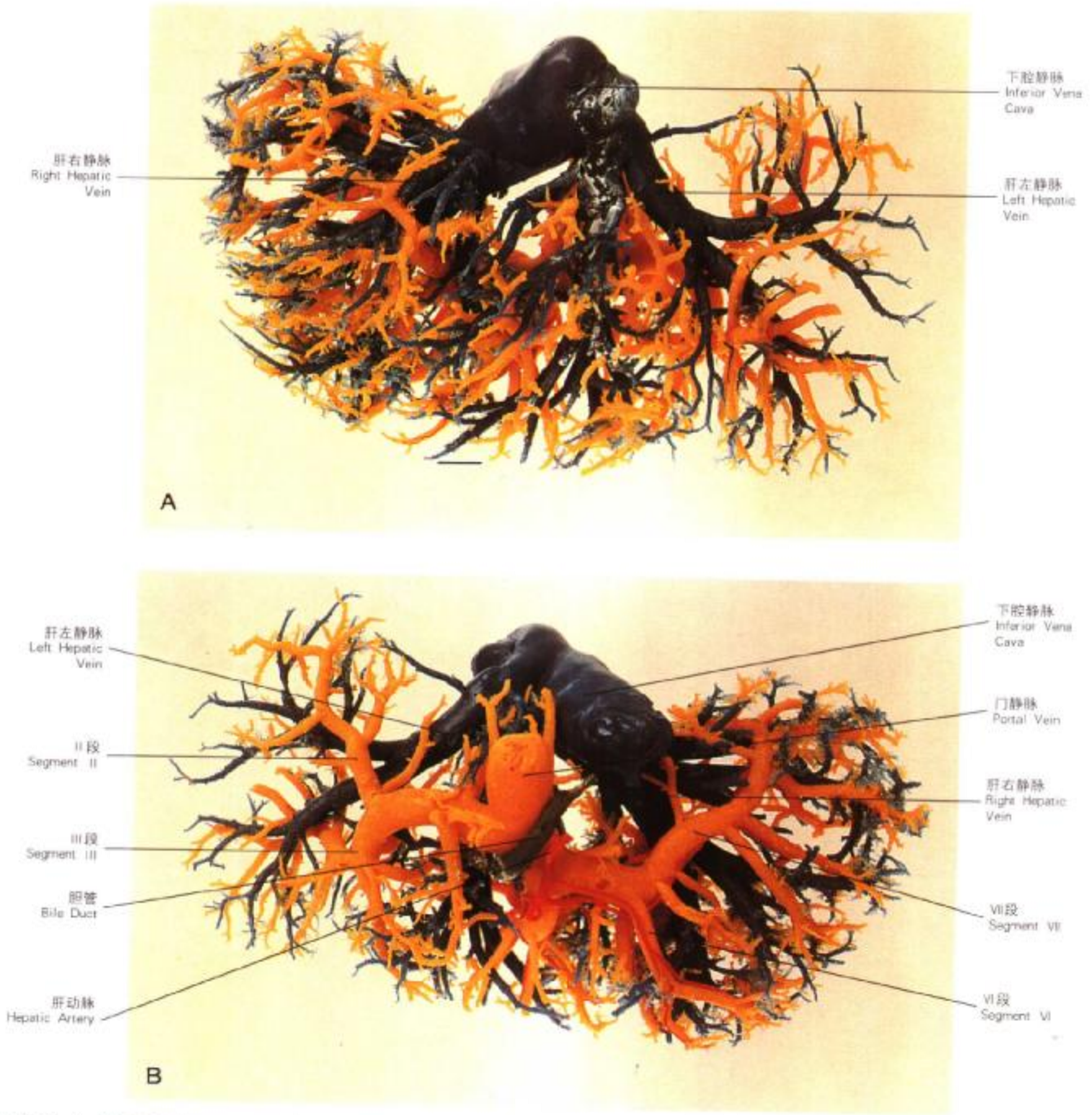


图 20.61 A: 肝灌注腐蚀标本的前面观。肝静脉和下腔静脉为蓝色, 门静脉为黄色, 胆管为绿色, 肝动脉为红色。显示肝动脉和胆管与门静脉的关系。B: 肝灌注腐蚀标本的后面观。显示肝动脉和胆管与门静脉的关系。



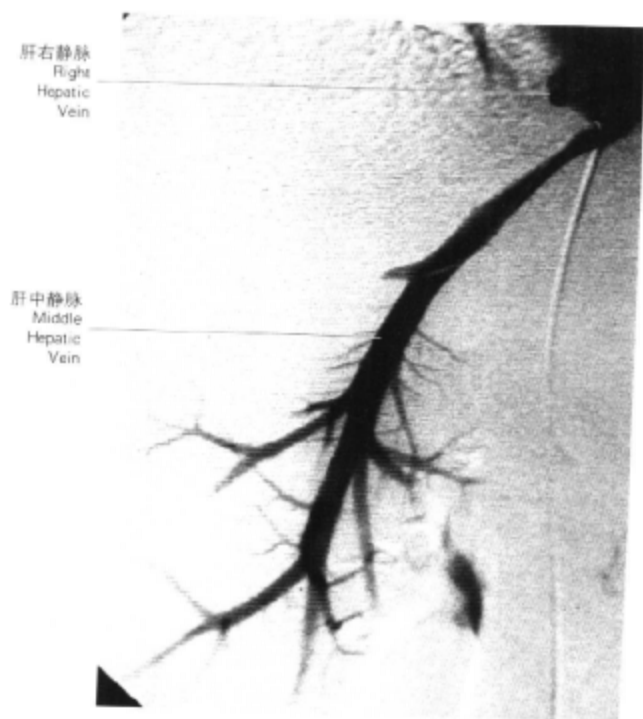


图 20.62 肝中静脉的血管造影。

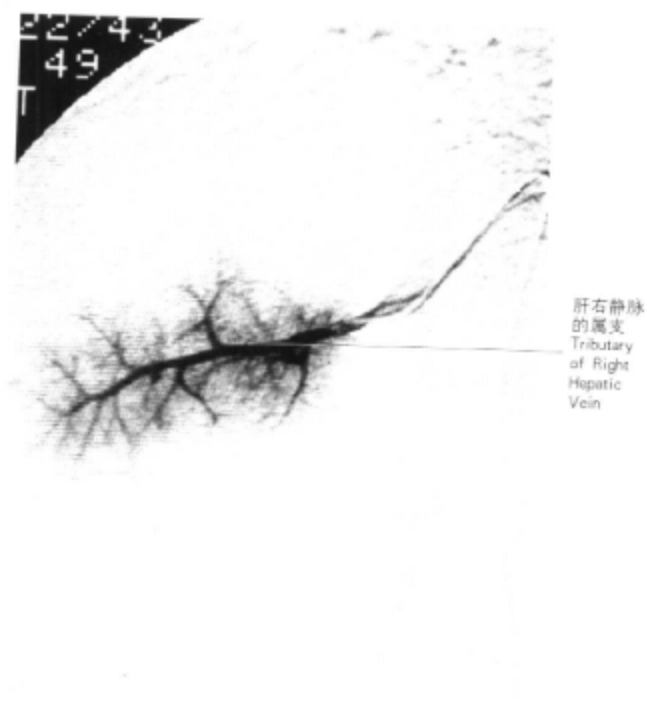


图 20.63 肝右静脉的血管造影。



图 20.64 TIPS时的血管造影，显示肝右静脉、门静脉和下腔静脉的关系。显示由穿刺导致的通道。

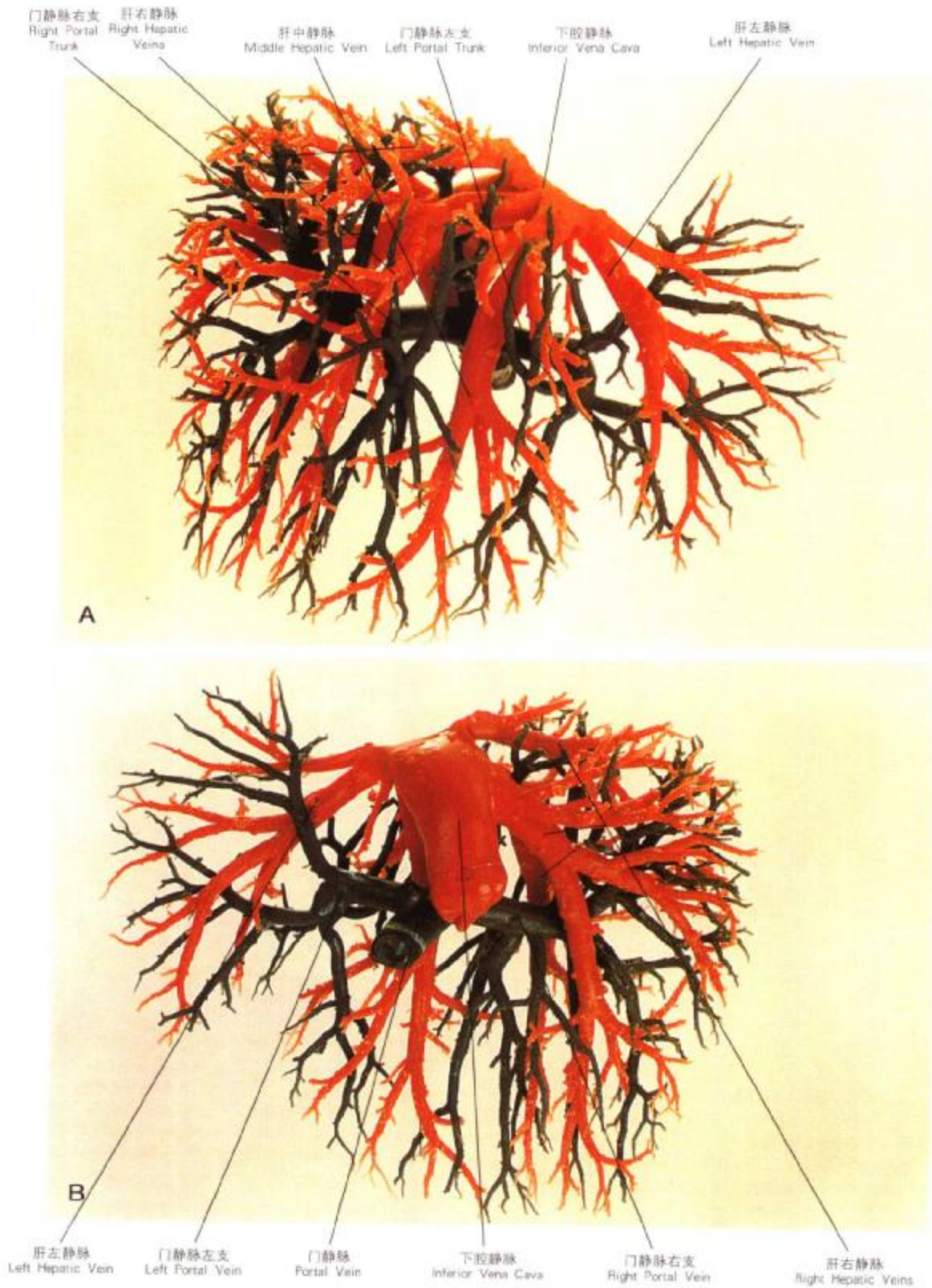


图 20.65 A: 肝灌注腐蚀标本的前面观。肝静脉和下腔静脉为蓝色, 门静脉为绿色。肝右静脉有 3 支。B: 肝灌注腐蚀标本的后面观, 显示肝静脉与门静脉的关系。

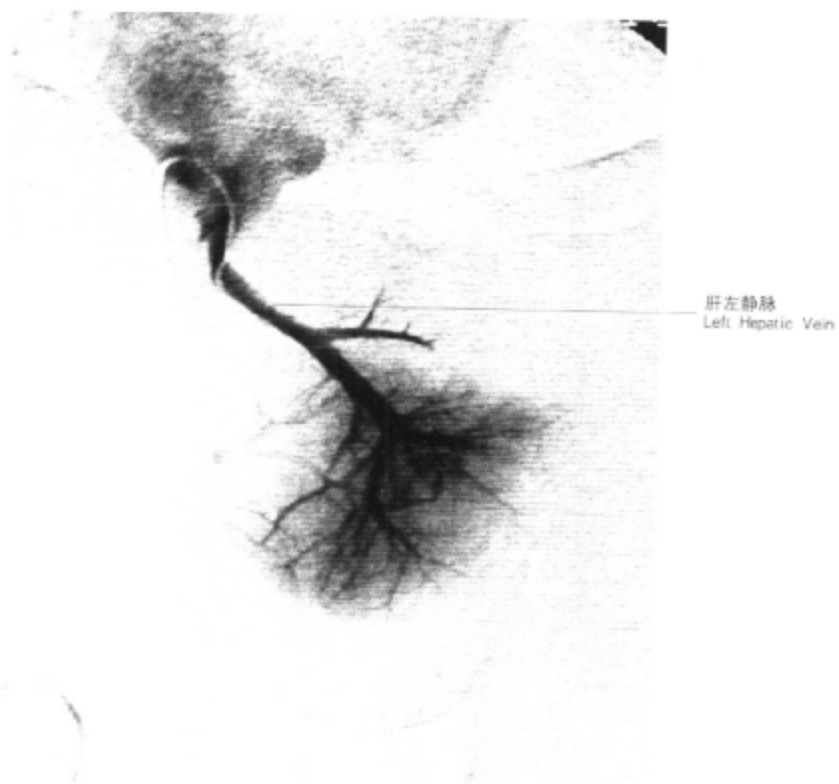


图 20.66 肝左静脉的血管造影。

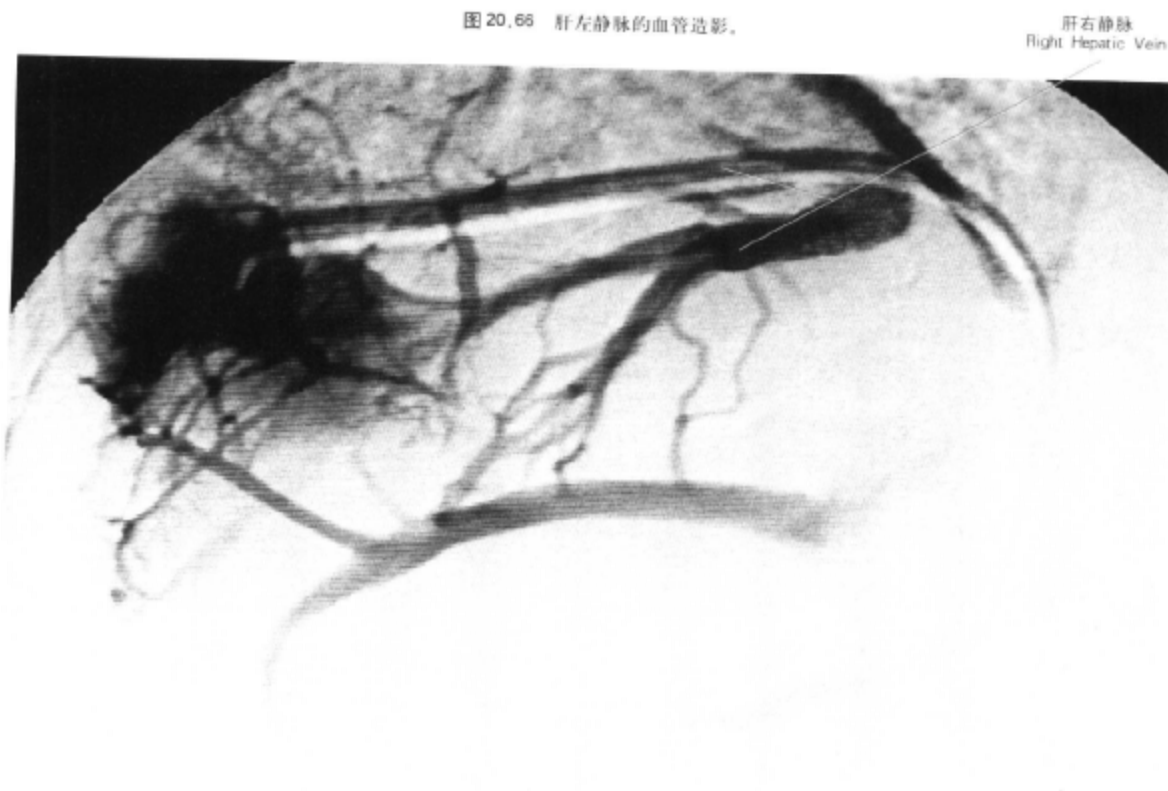


图 20.67 肝右静脉的血管造影，显示造影剂流入肝右静脉的其他属支。



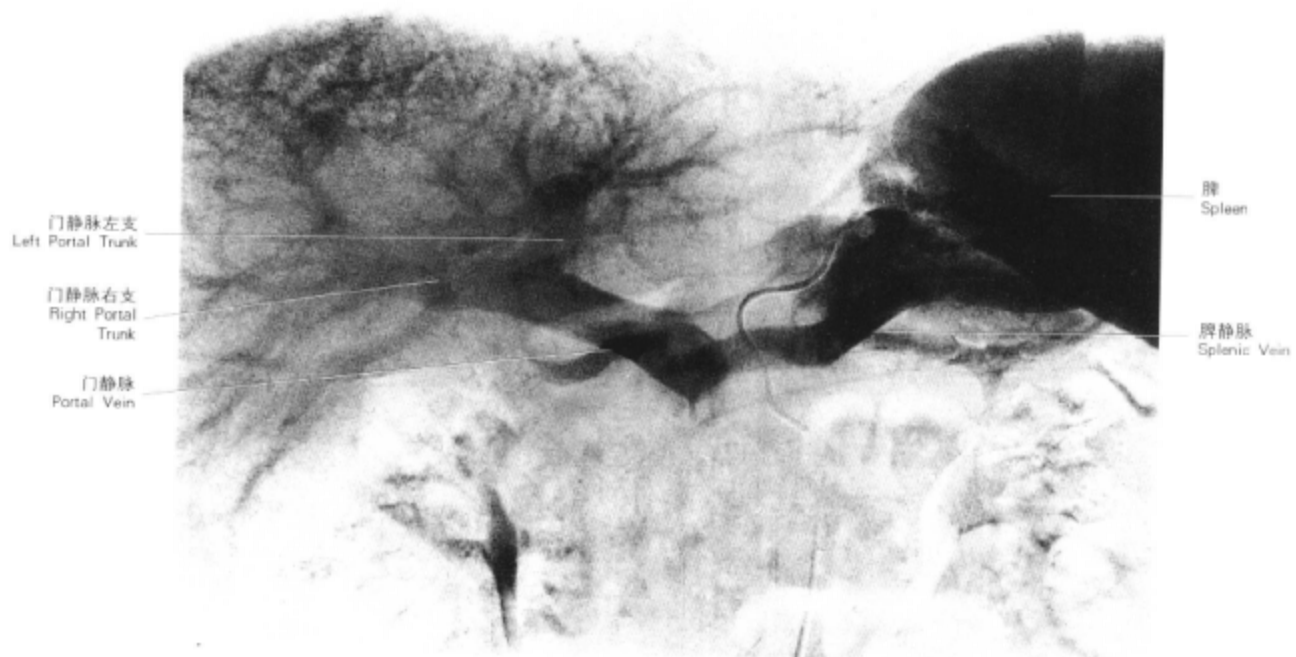


图 20.68 经动脉门静脉造影, 显示脾静脉, 门静脉和肝内的分支。

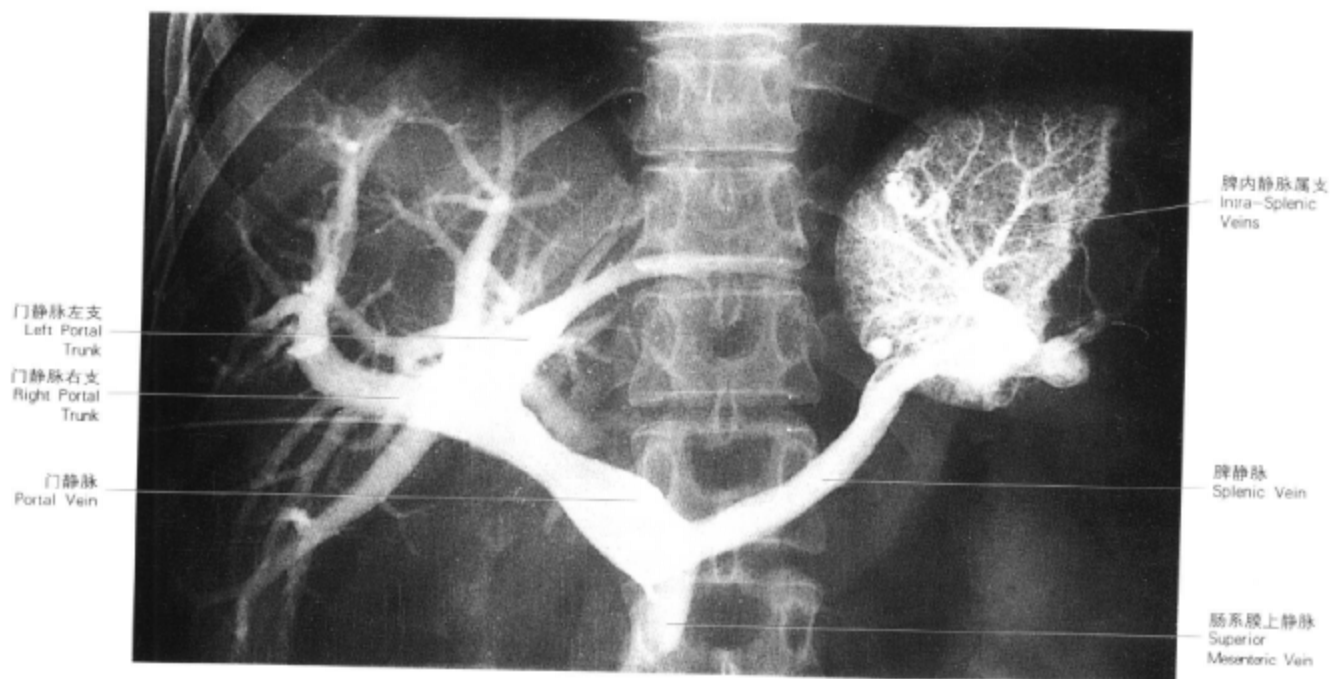


图 20.69 经肝门静脉造影, 显示脾静脉, 脾内静脉属支和门静脉以及肝内的分支。

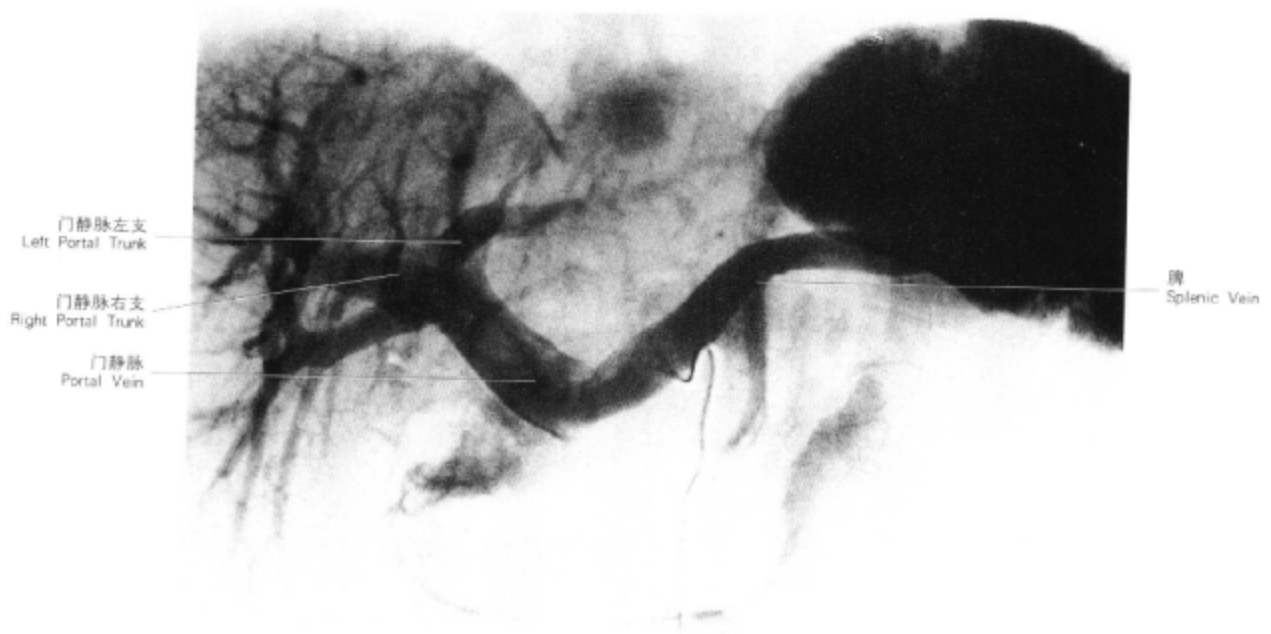


图 20.70 经动脉门静脉造影，显示脾的充盈，脾静脉和门静脉。

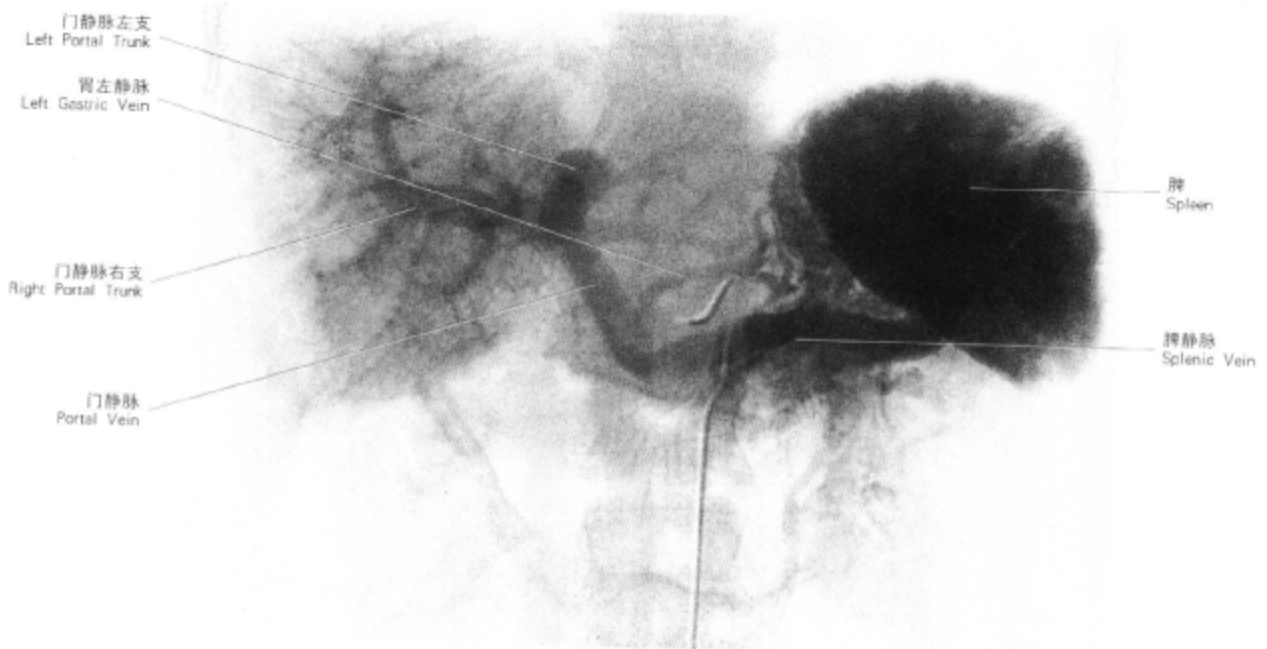


图 20.71 经动脉门静脉造影，显示脾的充盈，脾静脉和门静脉。

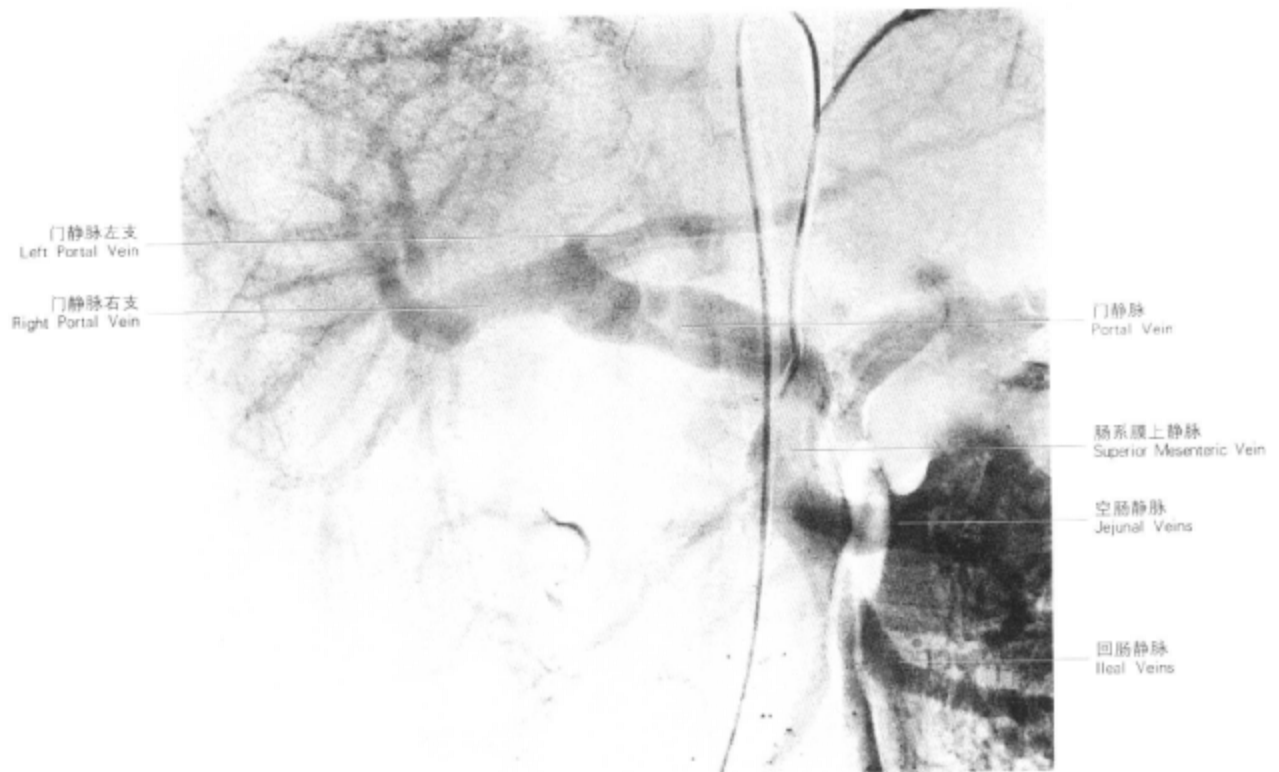


图 20.72 经肠系膜上动脉门静脉造影。显示肠系膜上动脉和门静脉。

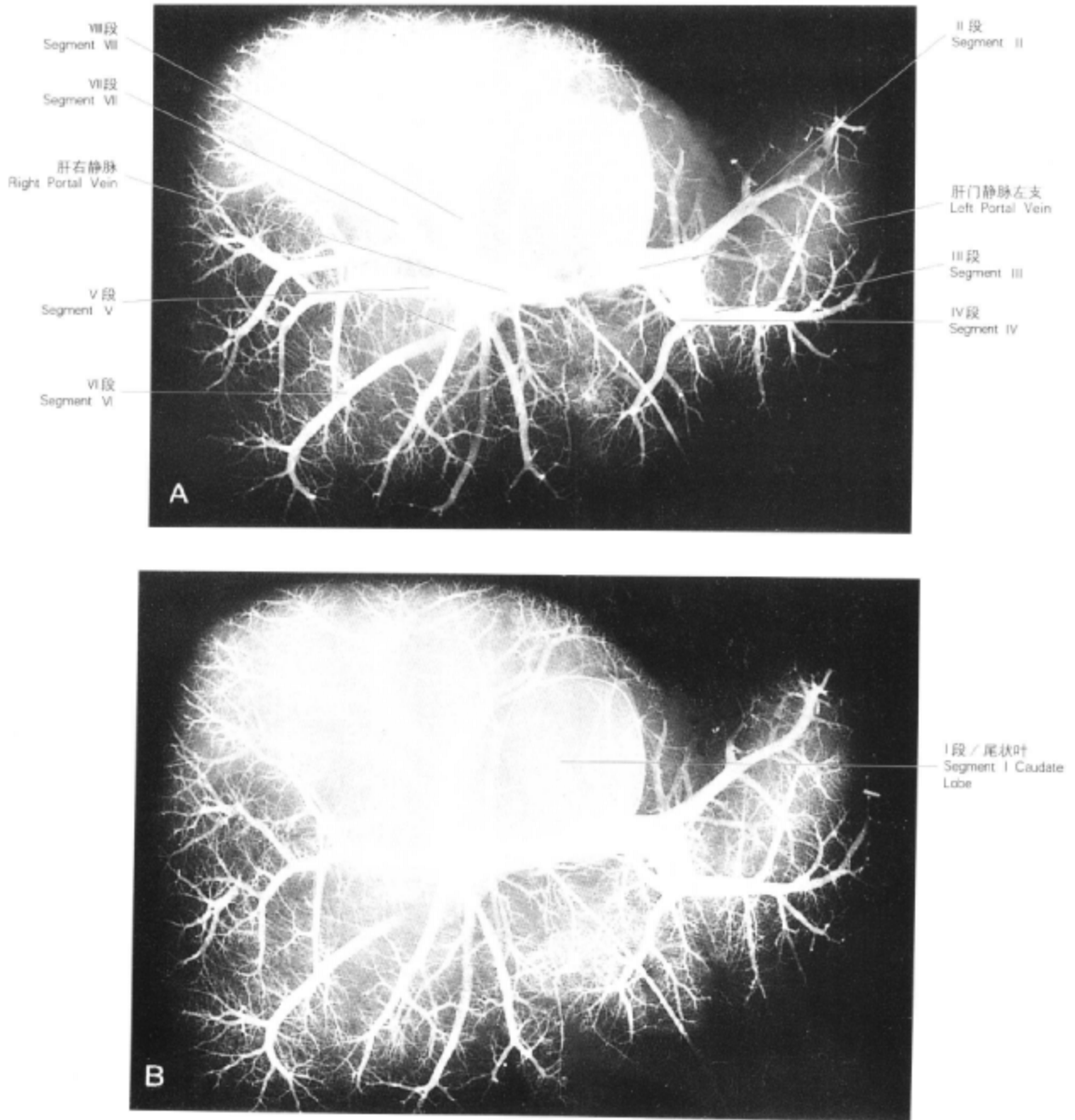


图 20.73 A: 肝门静脉造影的标本, 显示门静脉的肝段分布。B, 显示围绕肝尾状叶段的放射性不透过区域。

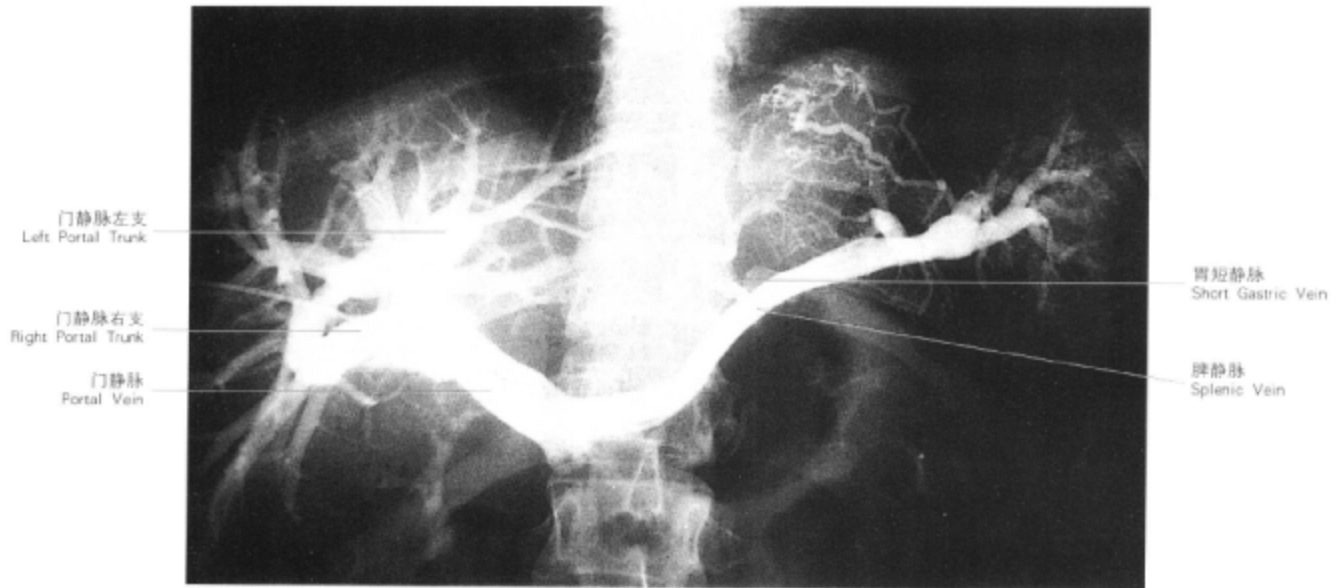


图 20.74 经肝门静脉造影，显示脾静脉和门静脉。



图 20.75 经肝胃左静脉选择性造影。显示造影剂逆行流入胃底静脉和胃小弯的静脉。可见胃右静脉与肝内门静脉的吻合。

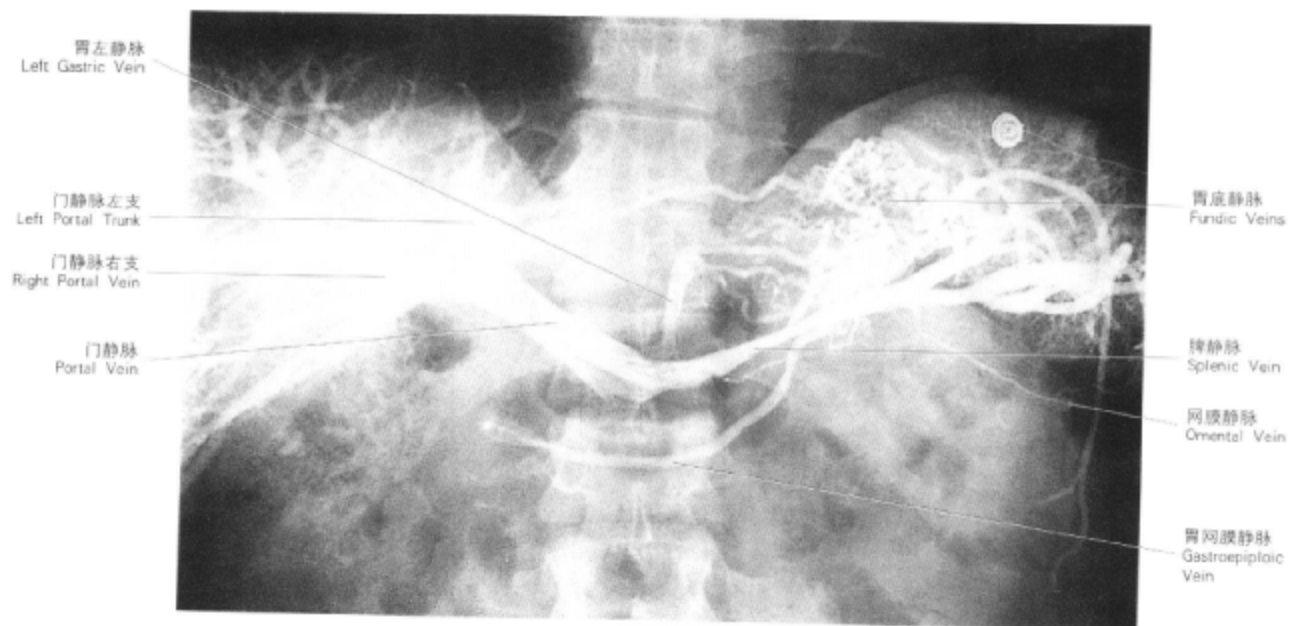


图 20.76 经肝门静脉造影。显示胃左静脉，胃短静脉和胃网膜左静脉。



图 20.77 胃左静脉选择性造影。显示胃底部的胃短静脉逆行充盈。



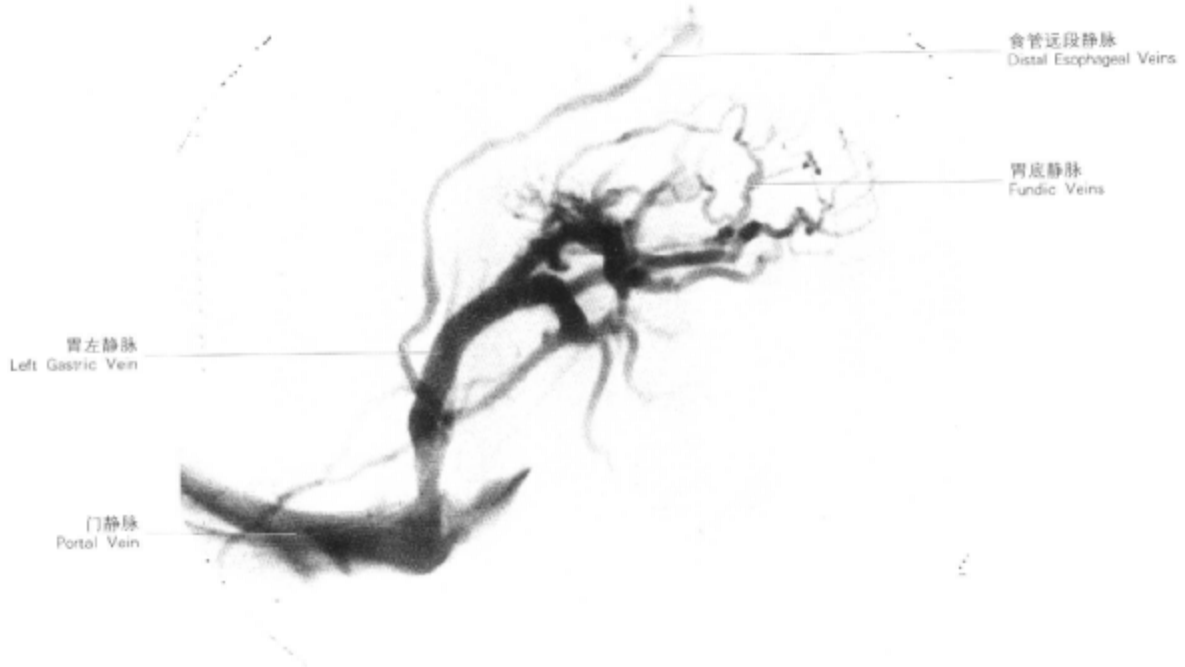


图 20.78 胃左静脉选择性造影。显示胃底静脉和食管远段静脉的充盈。

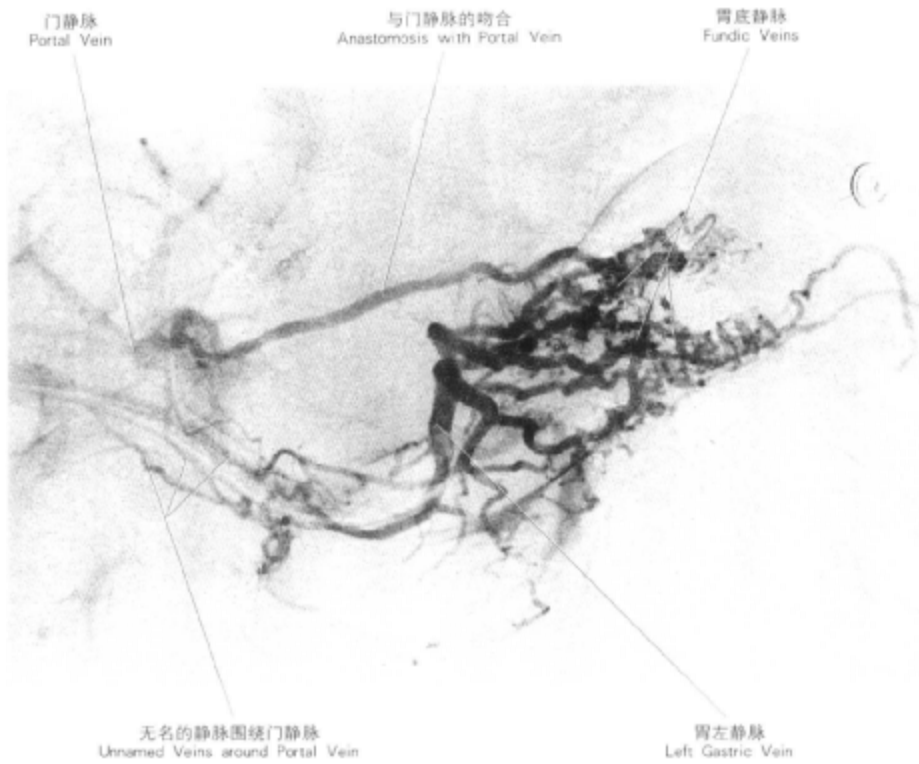


图 20.79 胃左静脉选择性造影。显示胃底静脉，多条侧支循环和胃壁内的吻合。数条无名的静脉围绕着门静脉。在胃左静脉和肝内门静脉之间也有吻合。



图 20.80 脾内静脉的灌注腐蚀标本。注射的不同颜色树脂显示静脉段。S: 静脉上段。I: 静脉下段。



图 20.81 脾内静脉的灌注腐蚀标本。注射的不同颜色树脂显示静脉段。S: 静脉上段。M: 静脉中段。I: 静脉下段。

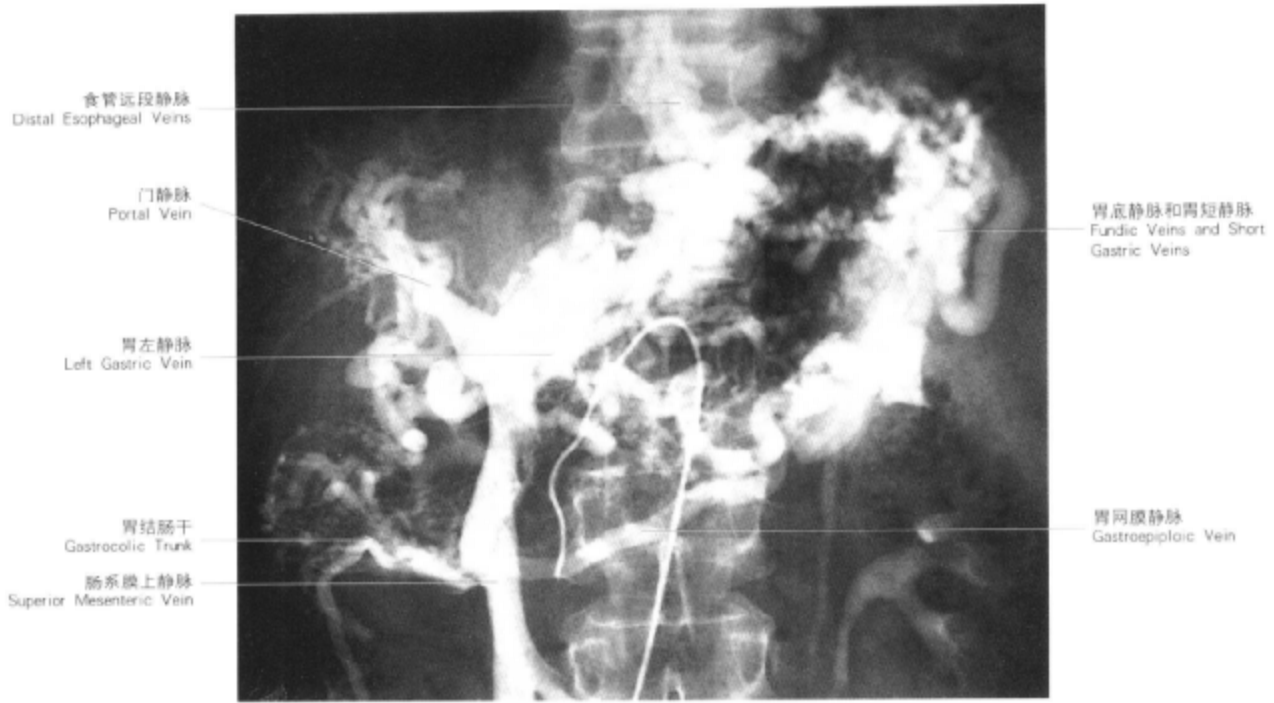


图 20.82 肠系膜上动脉造影的晚期像。显示肠系膜上静脉，门静脉，胃短静脉以及胃网膜左、右静脉。

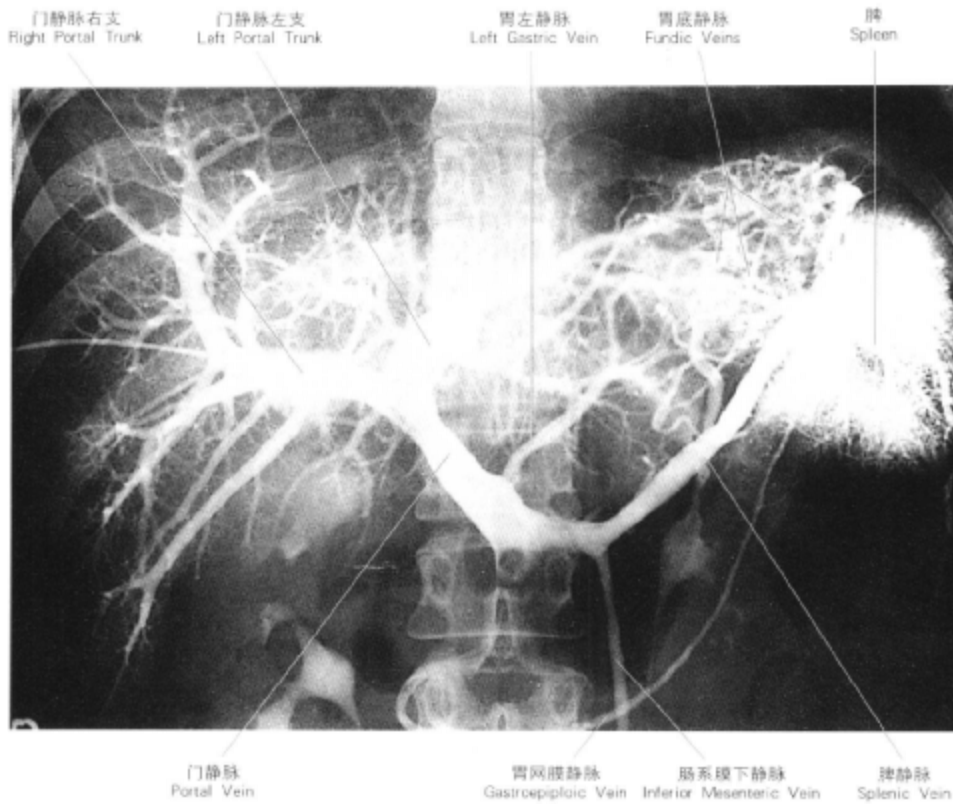


图 20.83 经肝直接门静脉造影。显示脾静脉，胃左静脉和胃短静脉和胃底静脉。门静脉充盈良好。

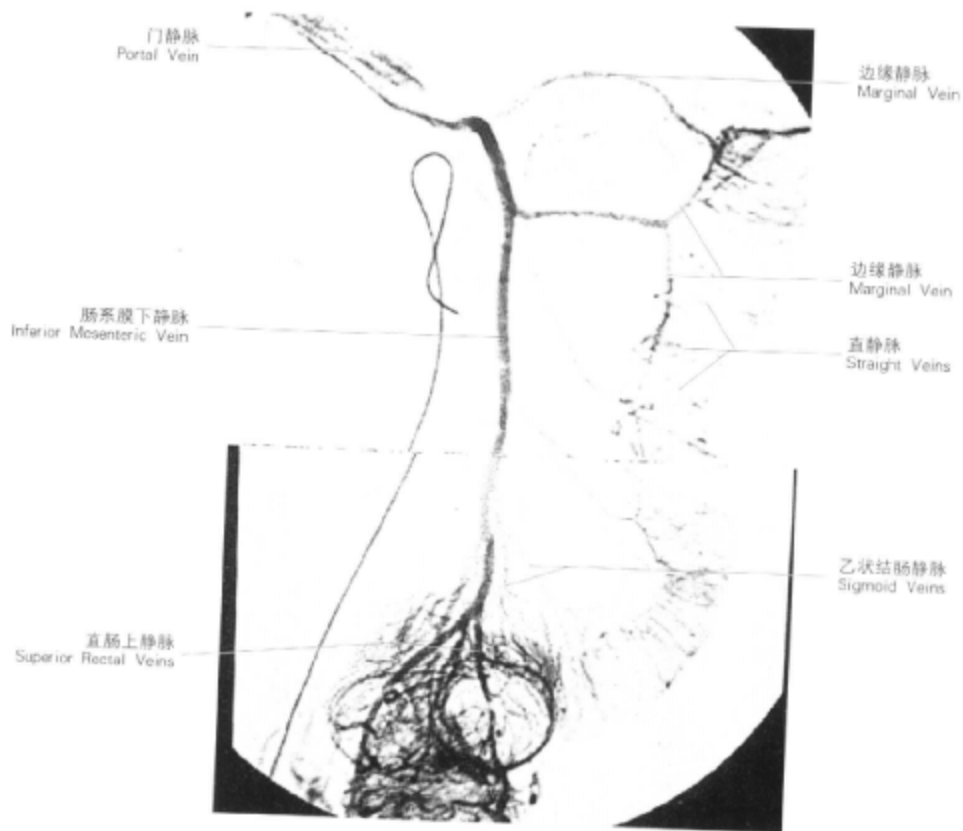


图 20.84 肠系膜下静脉造影的晚期像。显示肠系膜下静脉及其属支。可见门静脉充盈。

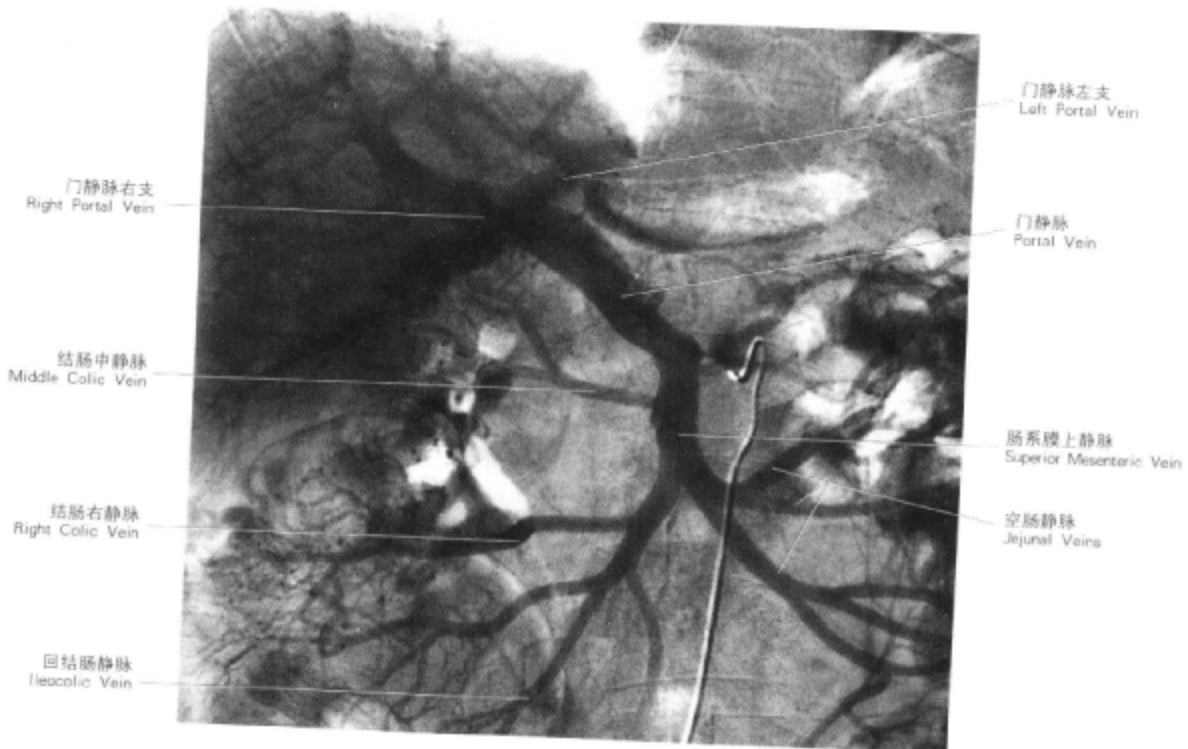


图 20.85 通过肠系膜上动脉的门静脉造影。可见肠系膜上静脉及其属支充盈良好。还可见门静脉。

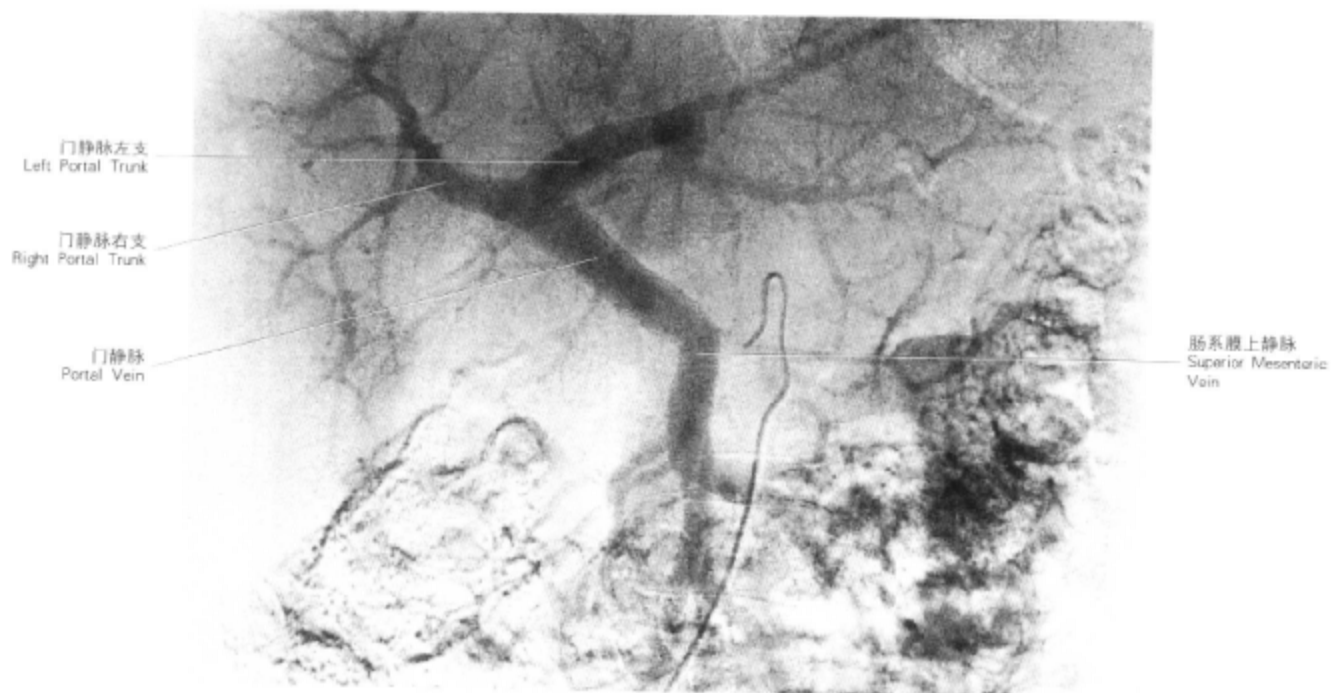


图 20.86 通过肠系膜上动脉的门静脉造影。可见肠系膜上静脉及其属支充盈。还可见门静脉。

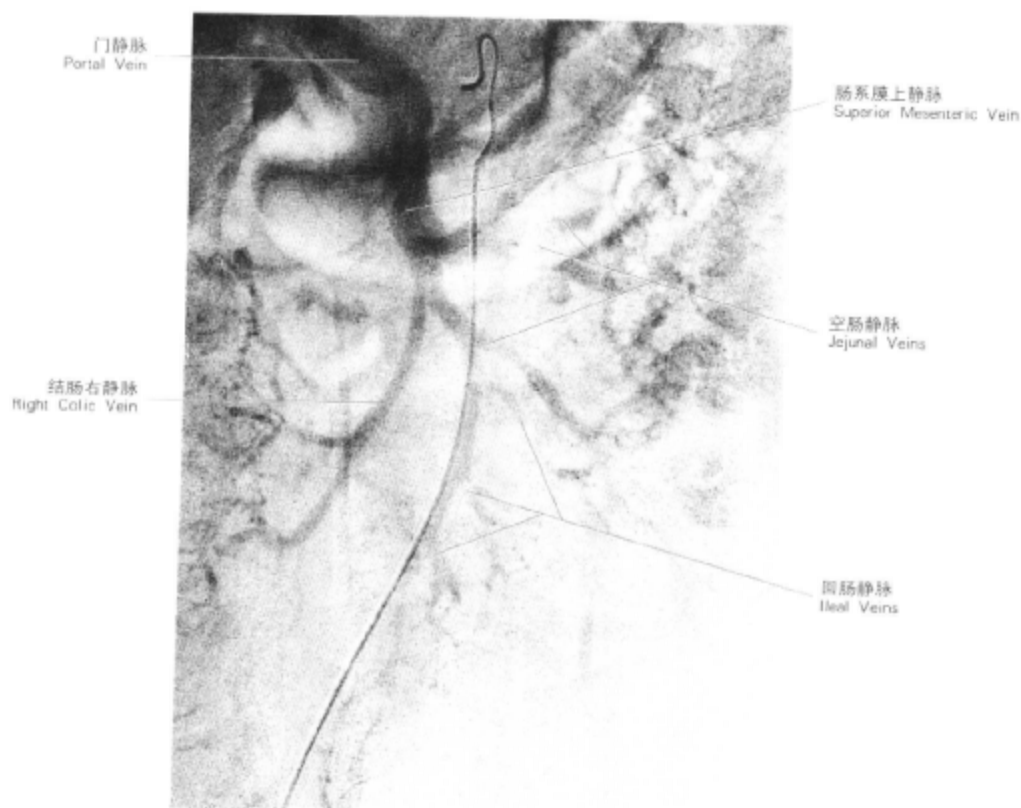


图 20.87 通过肠系膜上动脉的门静脉造影。显示肠系膜上静脉。

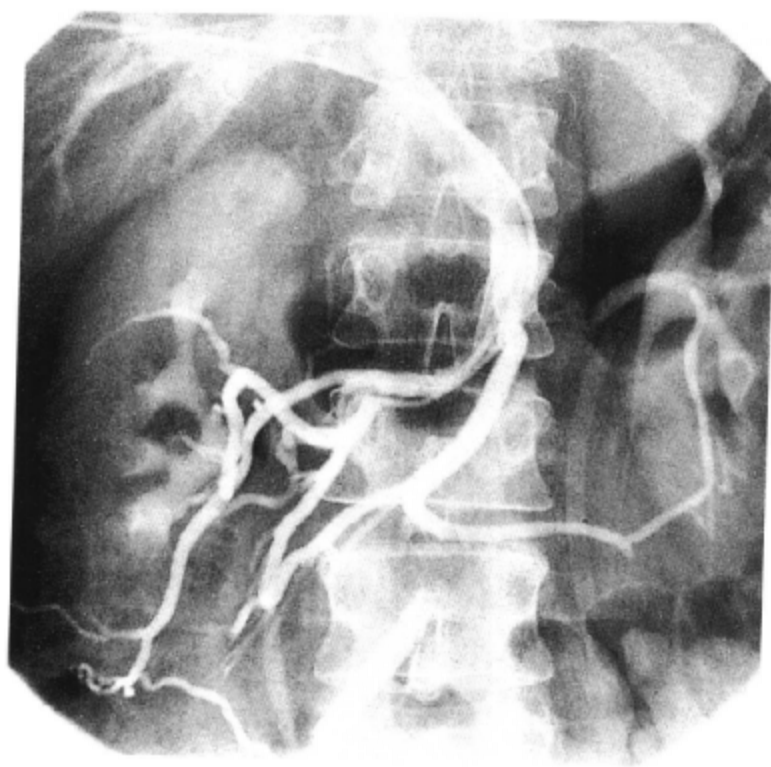


图 20.88 结肠右静脉的选择性造影。可见一些回肠静脉。



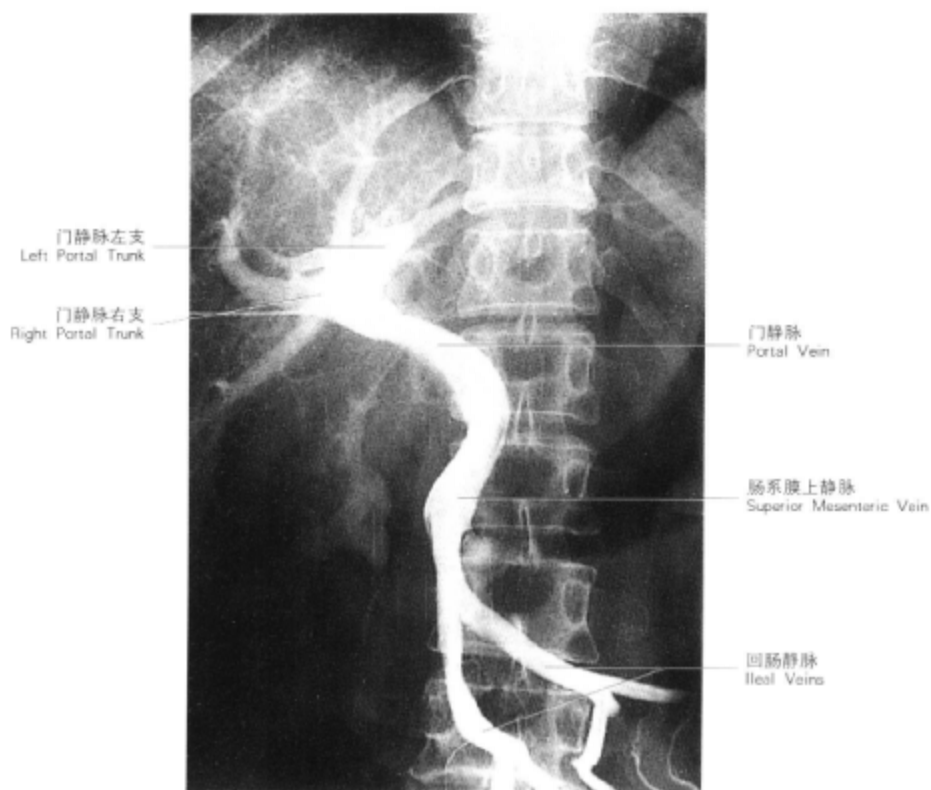


图 20.89 回肠静脉的选择性造影。

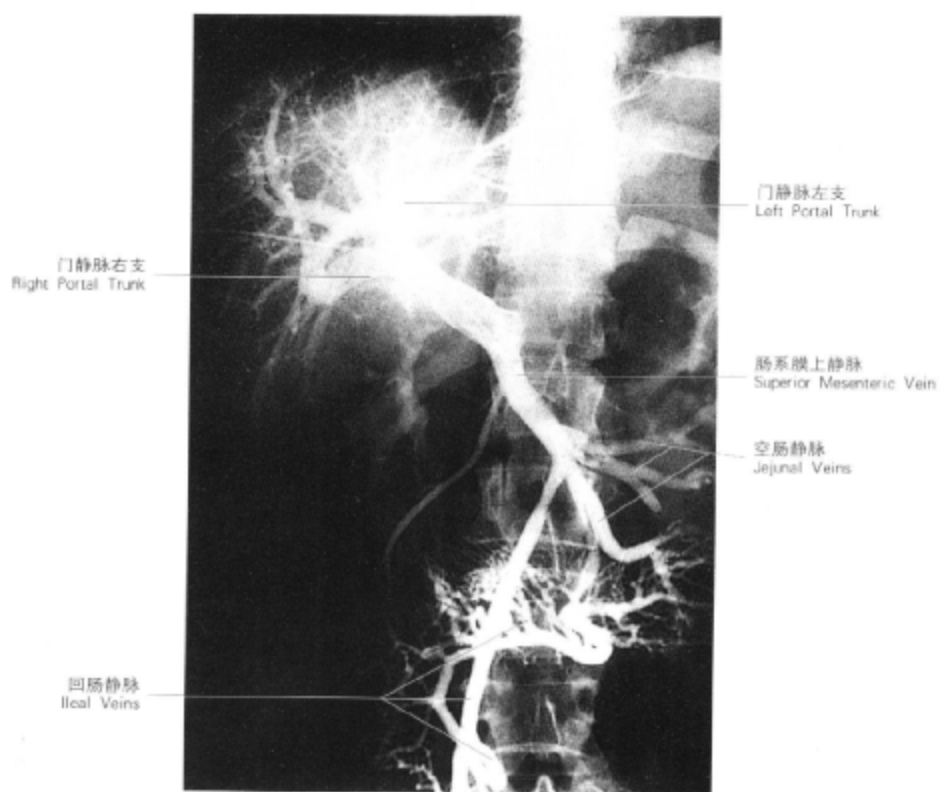


图 20.90 空、回肠静脉的选择性造影。



图 20.91 胃网膜右静脉选择性造影。显示胃壁静脉和胃左静脉（箭头），还可见门静脉。

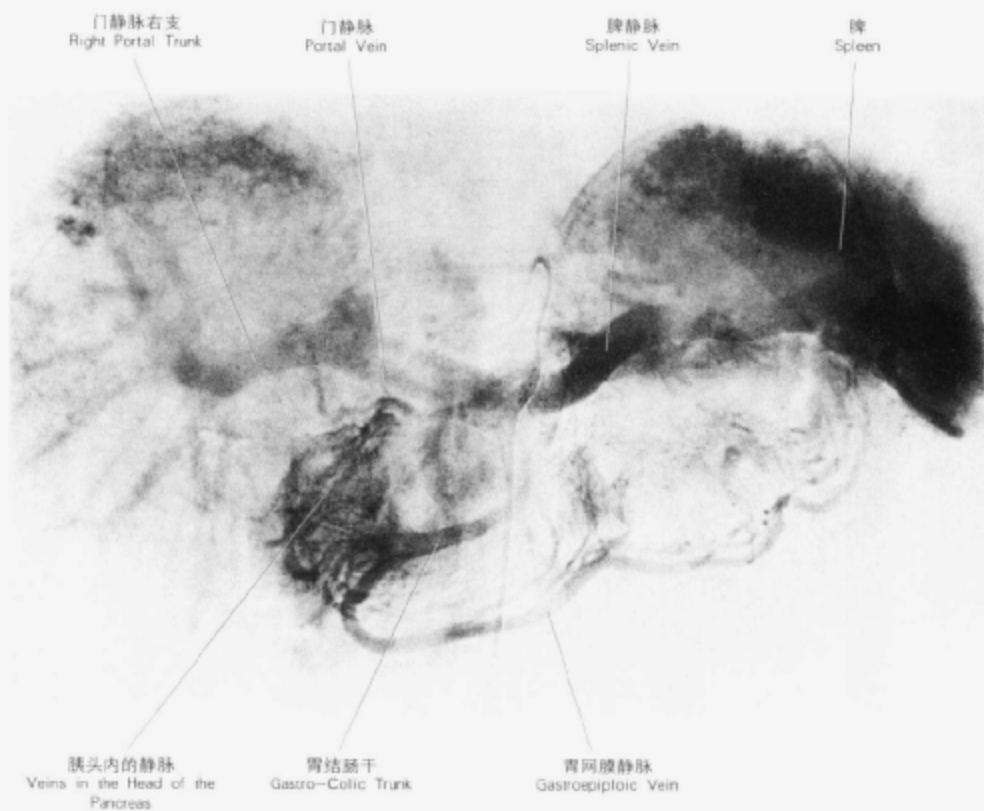


图 20.92 腹腔干选择性造影的晚期像，见胃网膜左、右静脉的充盈。胃结肠干和胰头静脉显影，门静脉后脾静脉显示良好。

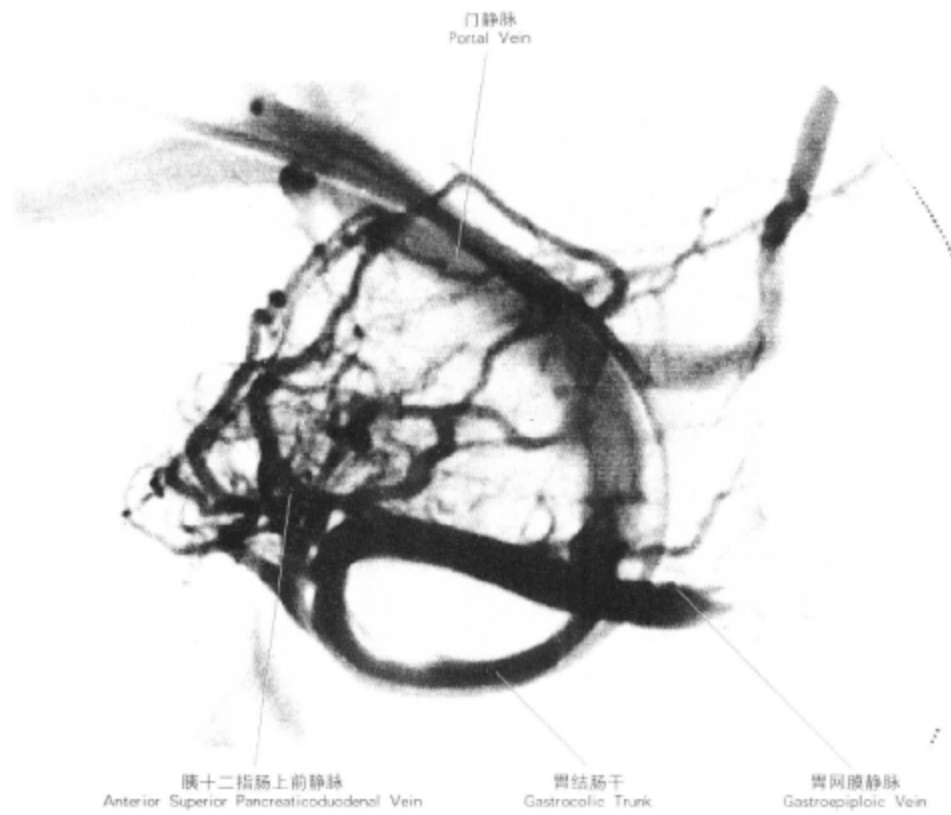
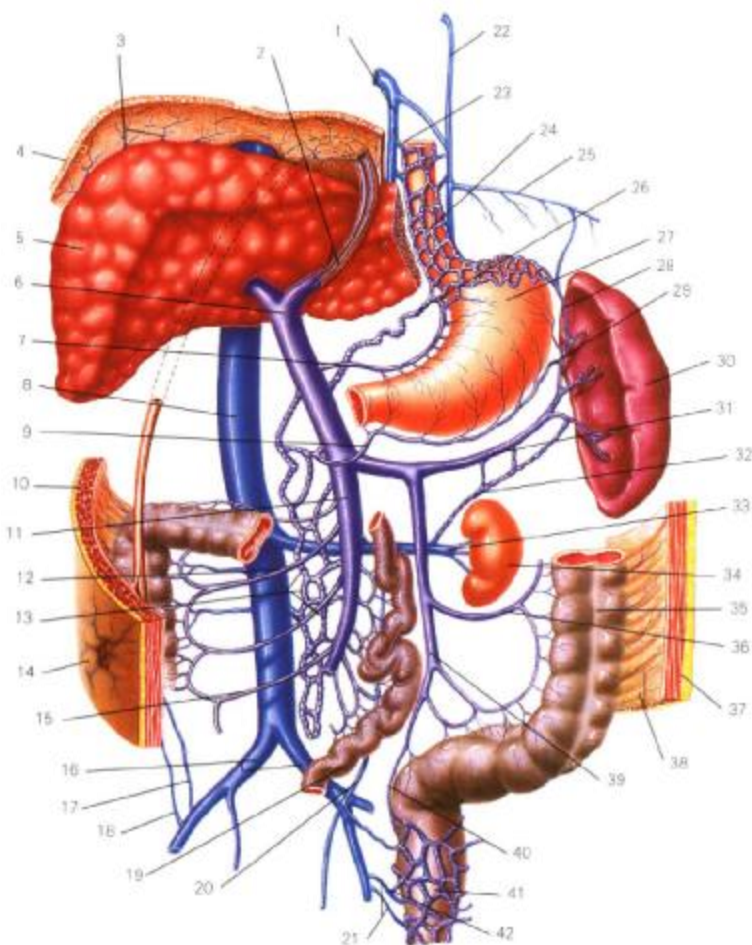


图 20.93 胃结肠干选择性造影的晚期像。见胰头静脉和胃网膜右静脉的充盈。



- |  |  |
|--|--|
| 1. 奇静脉<br>Azygos Vein                    | 23. 食管下段吻合<br>Esophageal Anastomoses             |
| 2. 脐静脉<br>Para-umbilical Veins           | 24. 食管静脉曲张<br>Esophageal Varices                 |
| 3. Sappey 静脉<br>Veins of Sappey          | 25. 肋间静脉<br>Intercostal Vein                     |
| 4. 膈<br>Diaphragm                        | 26. 胃左静脉<br>Left Gastric Vein                    |
| 5. 肝<br>Liver                            | 27. 胃<br>Stomach                                 |
| 6. 门静脉<br>Portal Vein                    | 28. 胃短静脉<br>Short Gastric Veins                  |
| 7. 胃右静脉<br>Right Gastric Vein            | 29. 胃网膜左静脉<br>Left Gastroepiploic Vein           |
| 8. 下腔静脉<br>Inferior Vena Cava            | 30. 脾<br>Spleen                                  |
| 9. 胃网膜右静脉<br>Right Gastroepiploic Vein   | 31. 脾静脉<br>Splenic Vein                          |
| 10. 腹壁<br>Abdominal Wall                 | 32. 特发性脾肾静脉分流<br>Spontaneous Splenoportal Shunt  |
| 11. 肠系膜上静脉<br>Superior Mesenteric Vein   | 33. 左肾静脉<br>Left Renal Vein                      |
| 12. 结肠右静脉<br>Right Colic Vein            | 34. 左肾<br>Left Kidney                            |
| 13. 腹直肌静脉<br>Veins of Rectus             | 35. 左侧结肠<br>Left Colon                           |
| 14. 海鞘头<br>Caput Medusae                 | 36. 结肠左静脉<br>Left Colic Vein                     |
| 15. 回结肠静脉<br>Ileocolic Vein              | 37. 腹壁<br>Abdominal Wall                         |
| 16. 髂总静脉<br>Iliac Veins                  | 38. 腹膜后吻合<br>Retroperitoneal Anastomoses         |
| 17. 腹壁下静脉<br>Epigastric Vein             | 39. 肠系膜下静脉<br>Inferior Mesenteric Vein           |
| 18. 腹壁浅静脉<br>Subcutaneous Abdominal Vein | 40. 直肠上静脉<br>Superior Rectal Vein (Hemorrhoidal) |
| 19. 小肠<br>Small Bowel                    | 41. 直肠<br>Rectum                                 |
| 20. 生殖腺静脉<br>Spermatic Vein (Gonadal)    | 42. 直肠下静脉<br>Inferior Rectal Vein (Hemorrhoidal) |
| 21. 直肠下段的吻合<br>Rectal Anastomoses        |  |
| 22. 半奇静脉<br>Left Hemiazygos Vein         |  |

图 20.94 门体静脉侧支的部位及交通。

- |  |
|--|
| 1. 胰背静脉<br>Dorsal Pancreatic Vein                        |
| 2. 门静脉<br>Portal Vein                                    |
| 3. 胰十二指肠后静脉<br>Posterior Superior Pancreatoduodenal Vein |
| 4. 胃结肠干<br>Gastrocolic Trunk                             |
| 5. 胰十二指肠前静脉<br>Anterior Superior Pancreatoduodenal Vein  |
| 6. 胰十二指肠后静脉<br>Posterior Inferior Pancreatoduodenal Vein |
| 7. 胰十二指肠前静脉<br>Anterior Inferior Pancreatoduodenal Vein  |
| 8. 肠系膜上静脉<br>Superior Mesenteric Vein                    |
| 9. 胃左静脉<br>Left Gastric Vein                             |
| 10. 脾静脉<br>Splenic Vein                                  |
| 11. 胰静脉<br>Pancreatic Veins                              |
| 12. 胰横静脉<br>Transverse Pancreatic Vein                   |
| 13. 肠系膜下静脉<br>Inferior Mesenteric Vein                   |
| 14. 胰下静脉<br>Inferior Pancreatic Vein                     |
| 15. 空肠静脉<br>Jejunum Vein                                 |

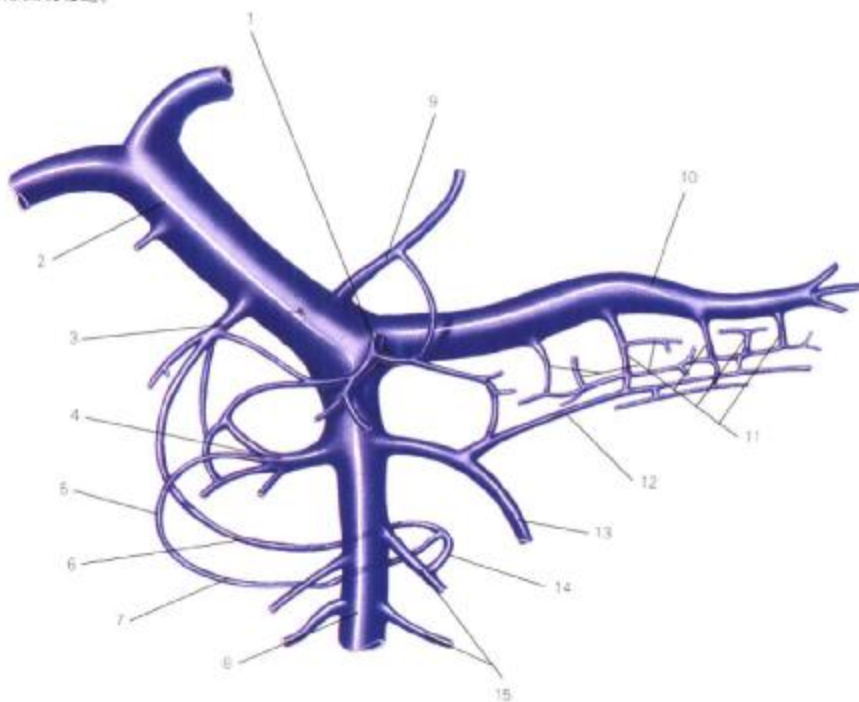


图 20.95 脾静脉引流的模式图。



图 20.96 胃结肠干的选择性造影。



图 20.97 胃结肠干的选择性造影。

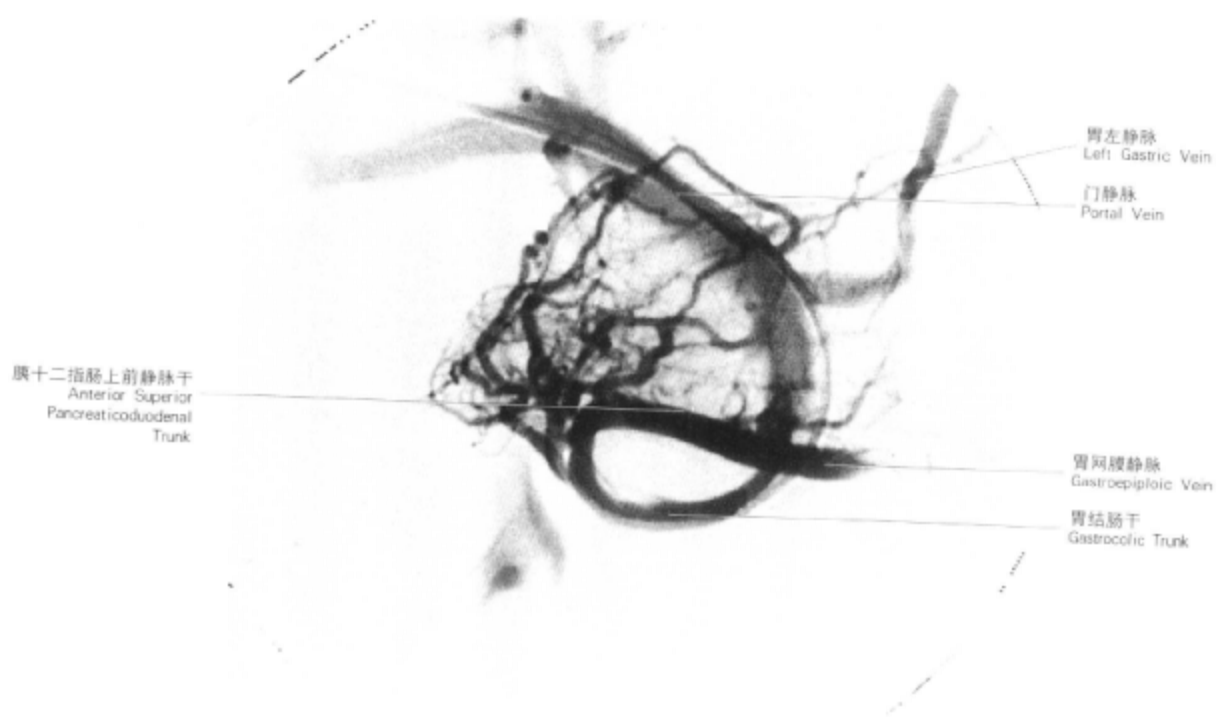


图 20.98 胃结肠干的选择性造影。

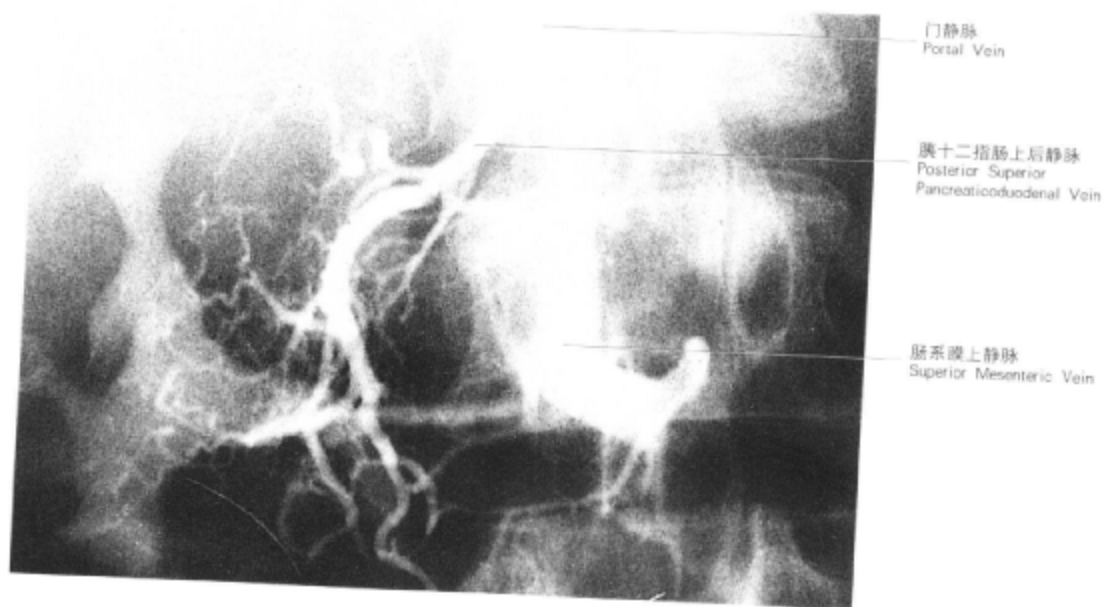


图 20.99 胰十二指肠后上静脉选择性造影。



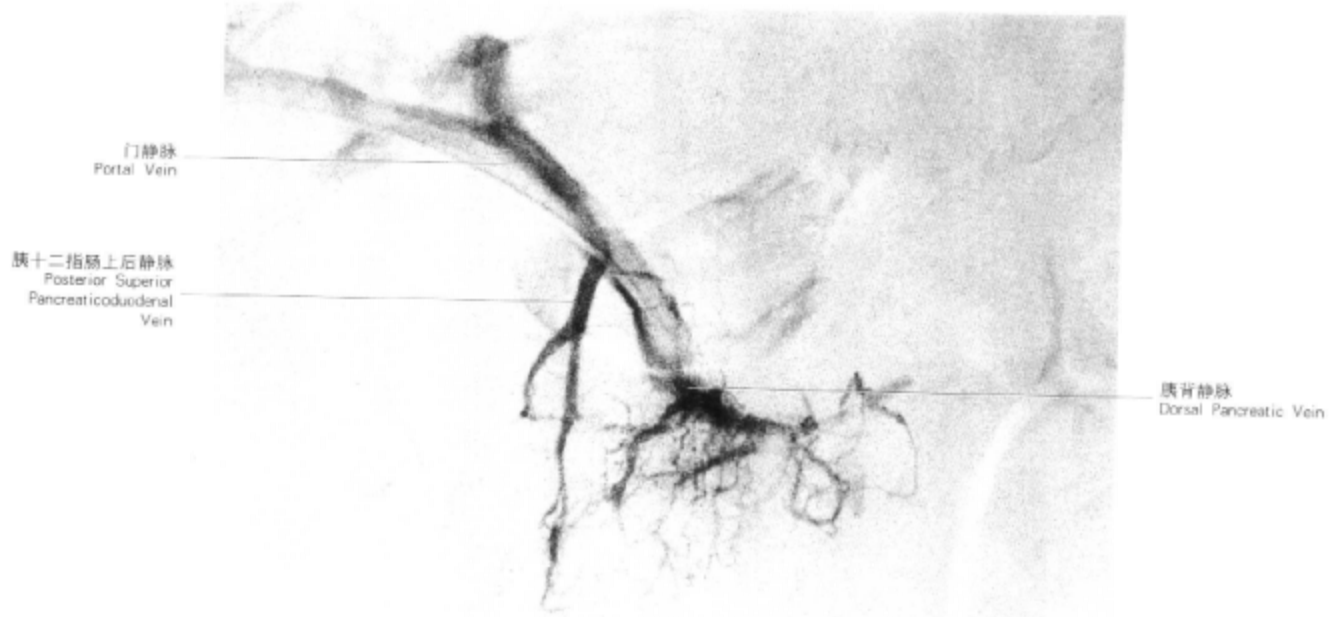


图 20.100 胰背静脉选择性造影。可见与胰十二指肠上后静脉同时显影。



图 20.101 胰十二指肠上后静脉选择性造影。

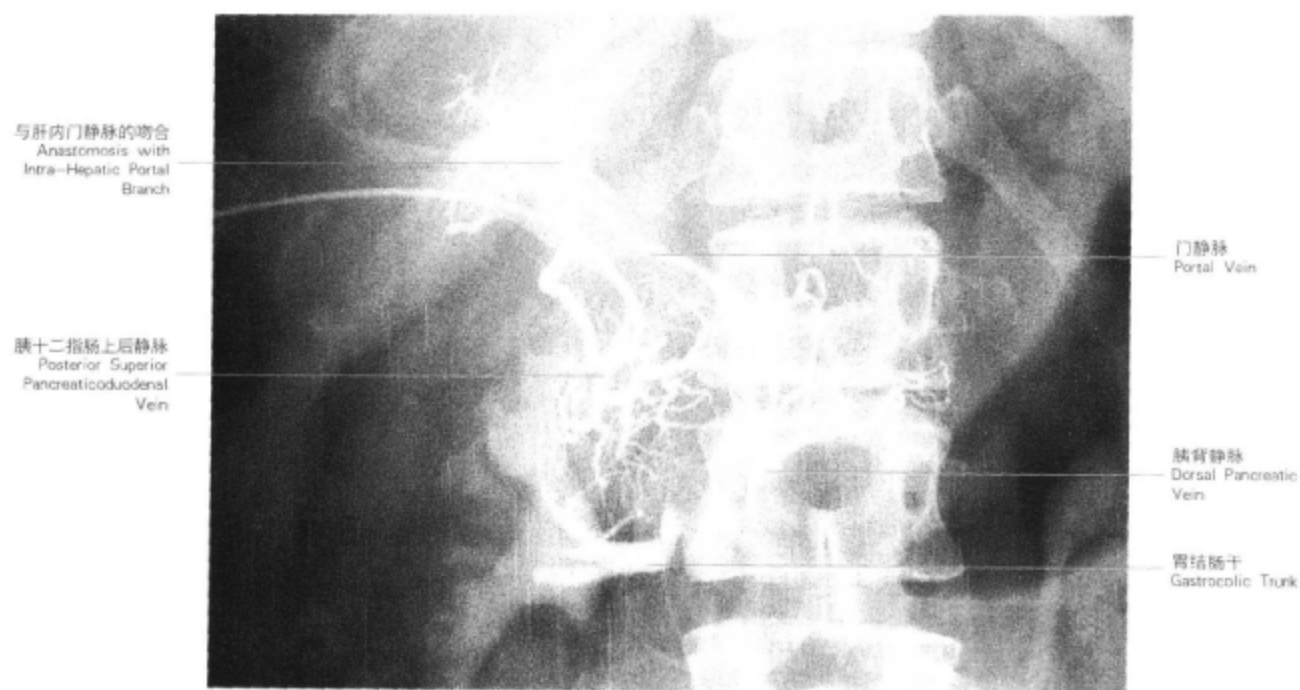


图 20.102 胰十二指肠上后静脉选择性造影。



图 20.103 胰背静脉的选择性造影。

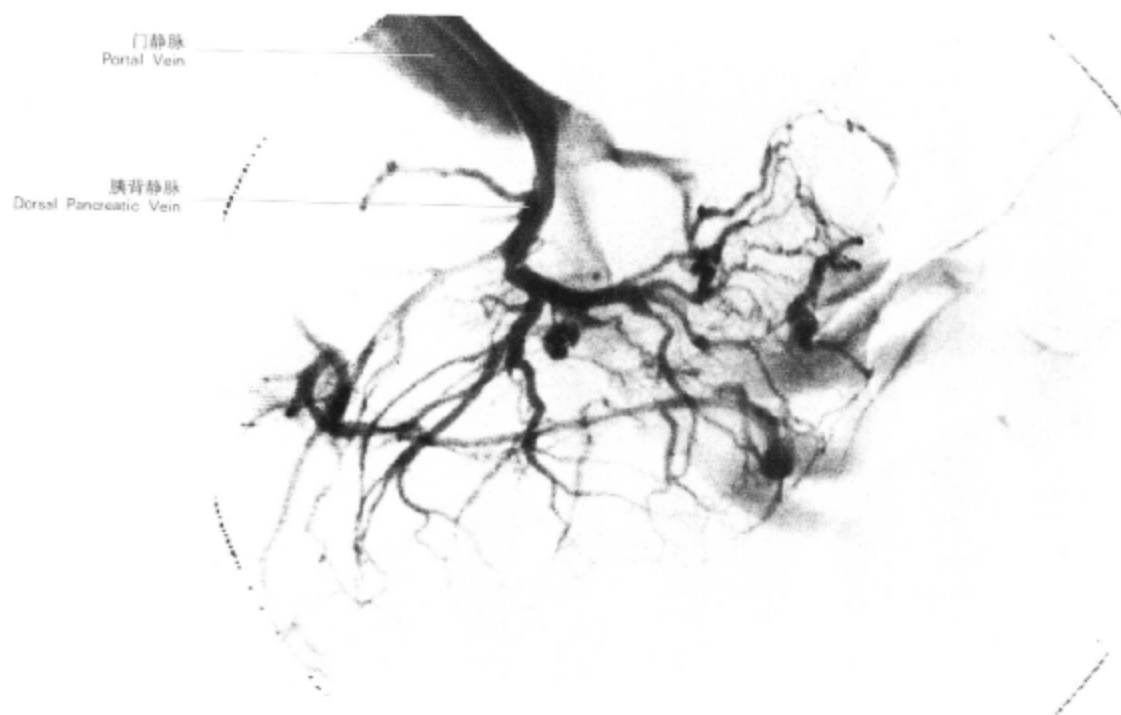


图 20.104 胰背静脉的选择性造影。该静脉较粗，与胰体和胰头部间有广泛的吻合网，可见一些静脉曲张。

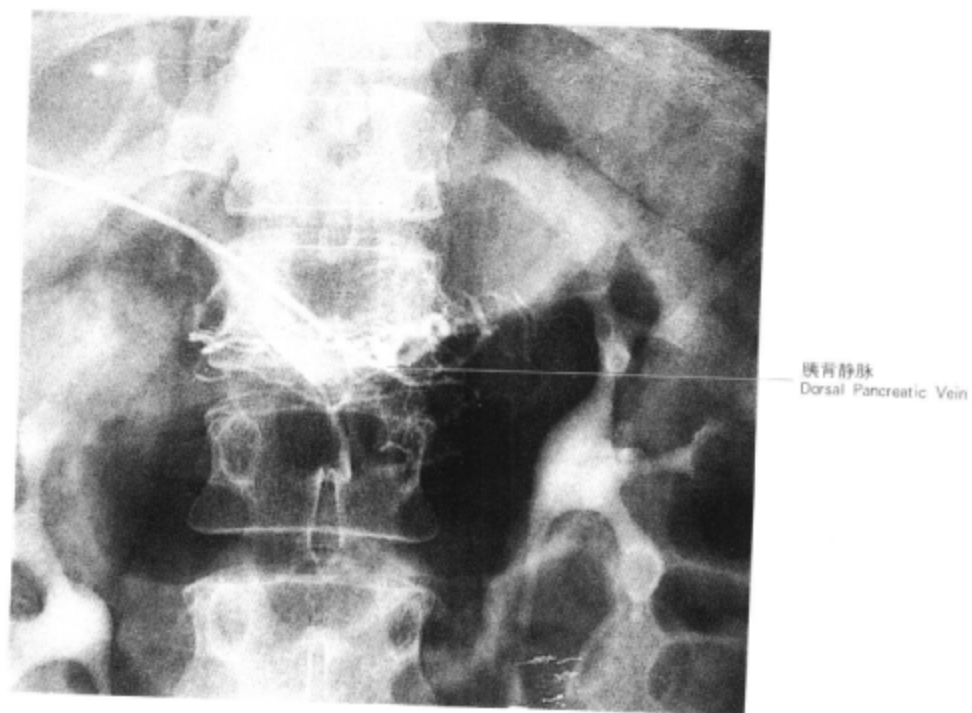


图 20.105 胰背静脉的选择性造影。该静脉较细。

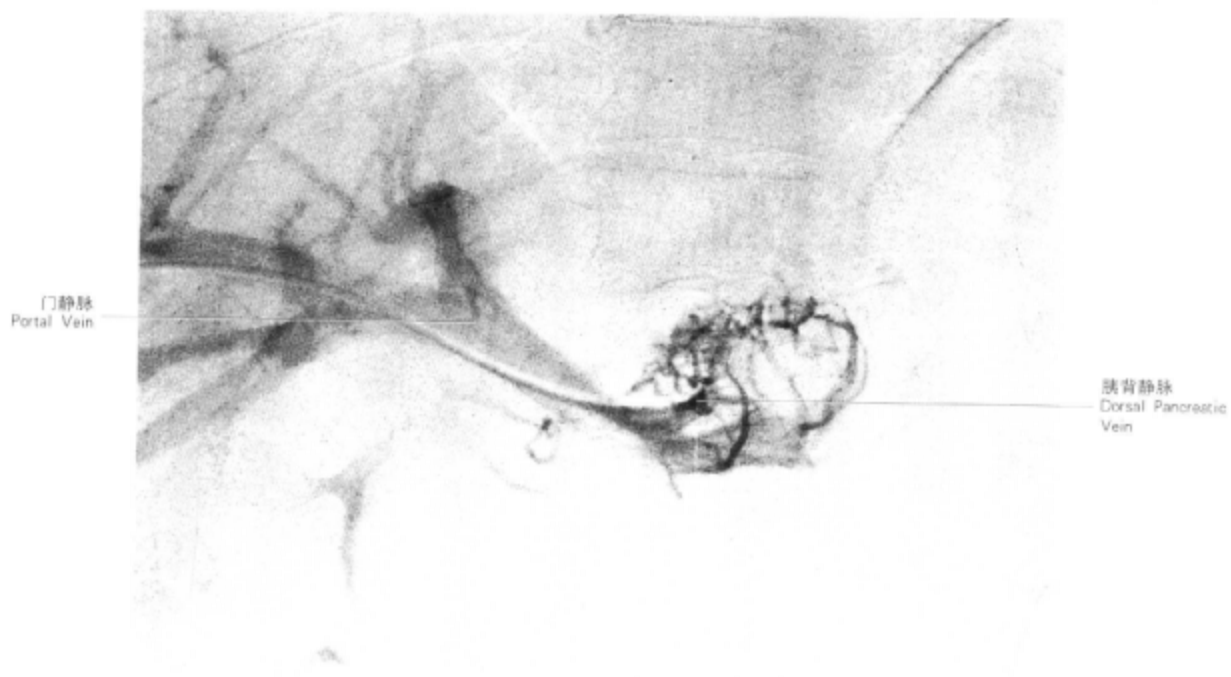


图 20.106 胰背静脉的选择性造影。

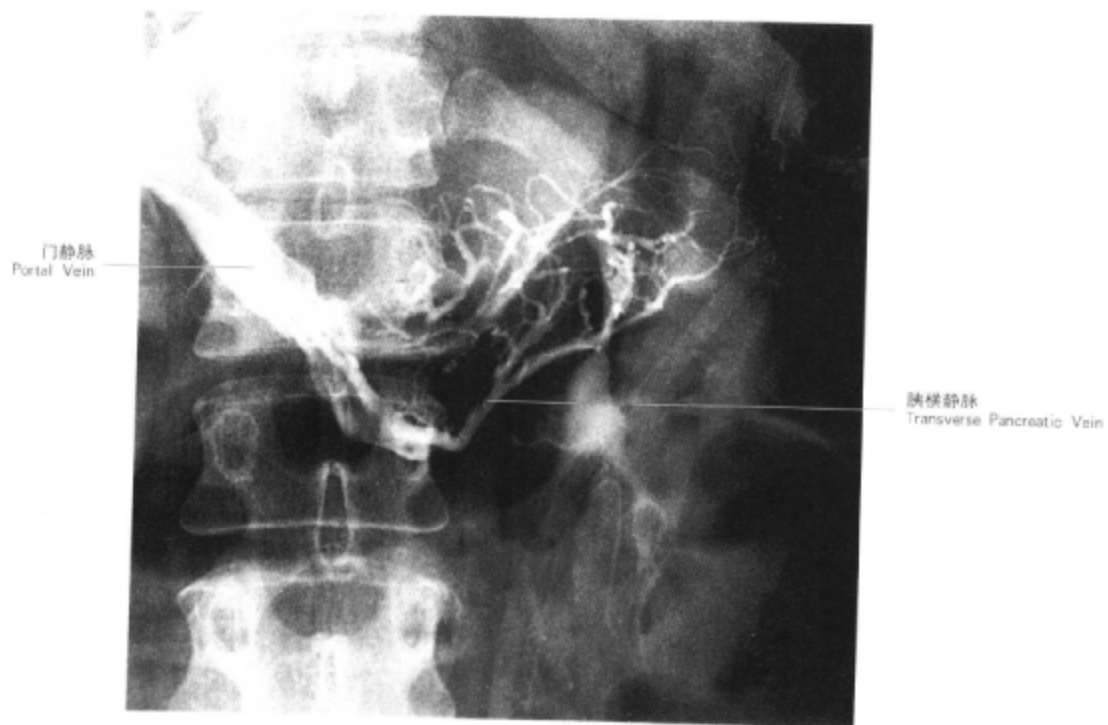


图 20.107 胰横静脉的选择性造影。

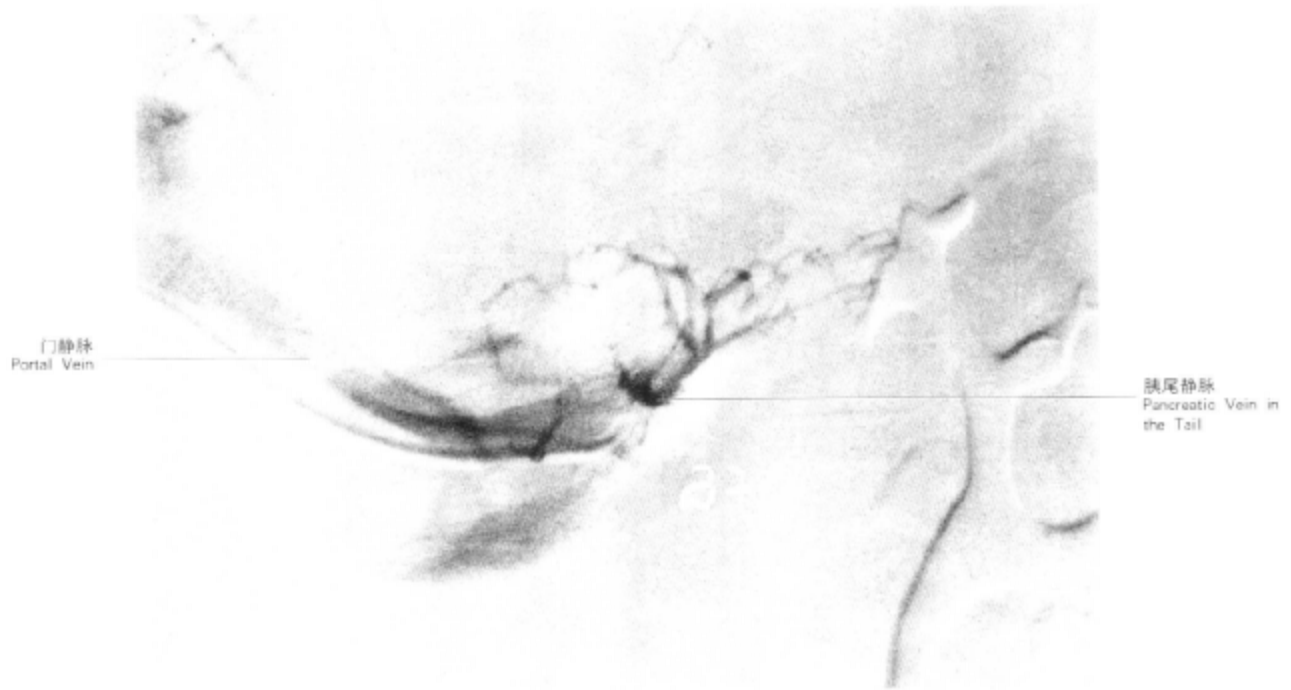


图 20.108 胰横静脉的选择性造影。

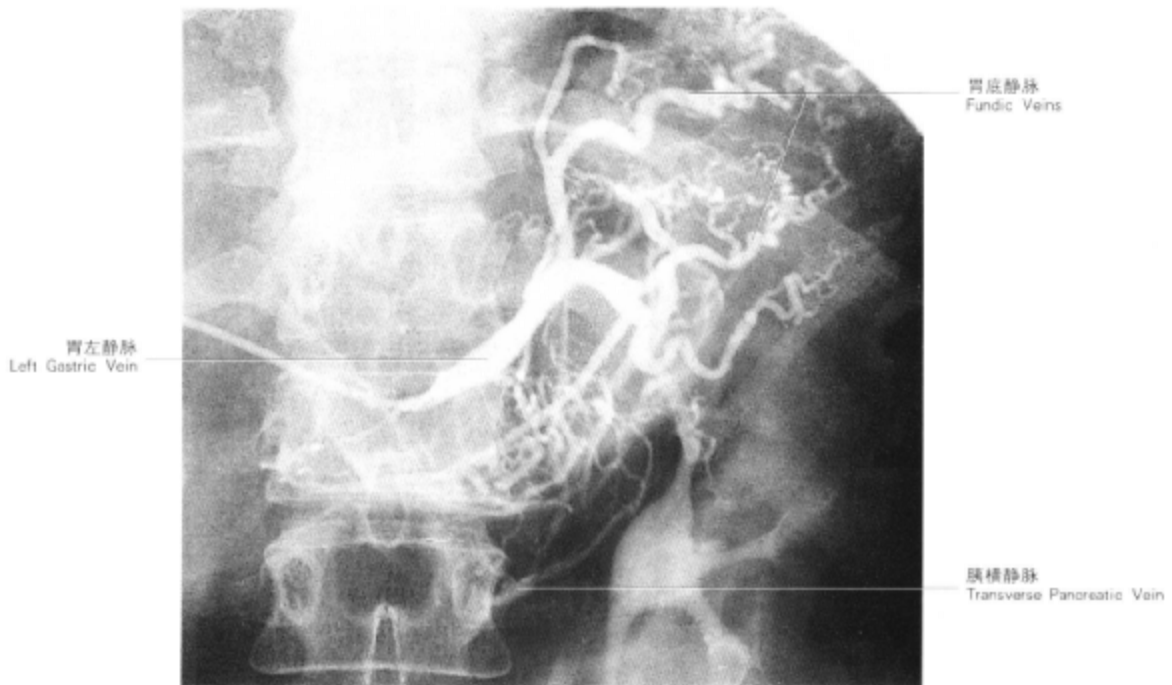


图 20.109 胃左静脉的选择性造影。可见与胃的其他静脉和胰的静脉吻合。

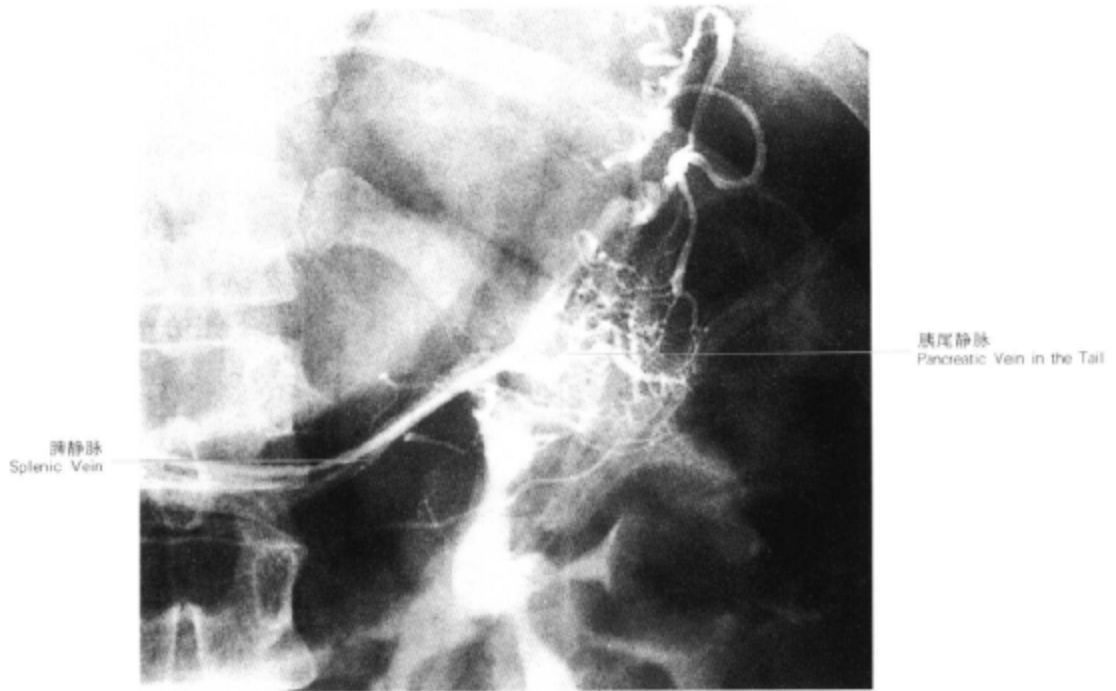


图 20.110 胰尾静脉的选择性造影。

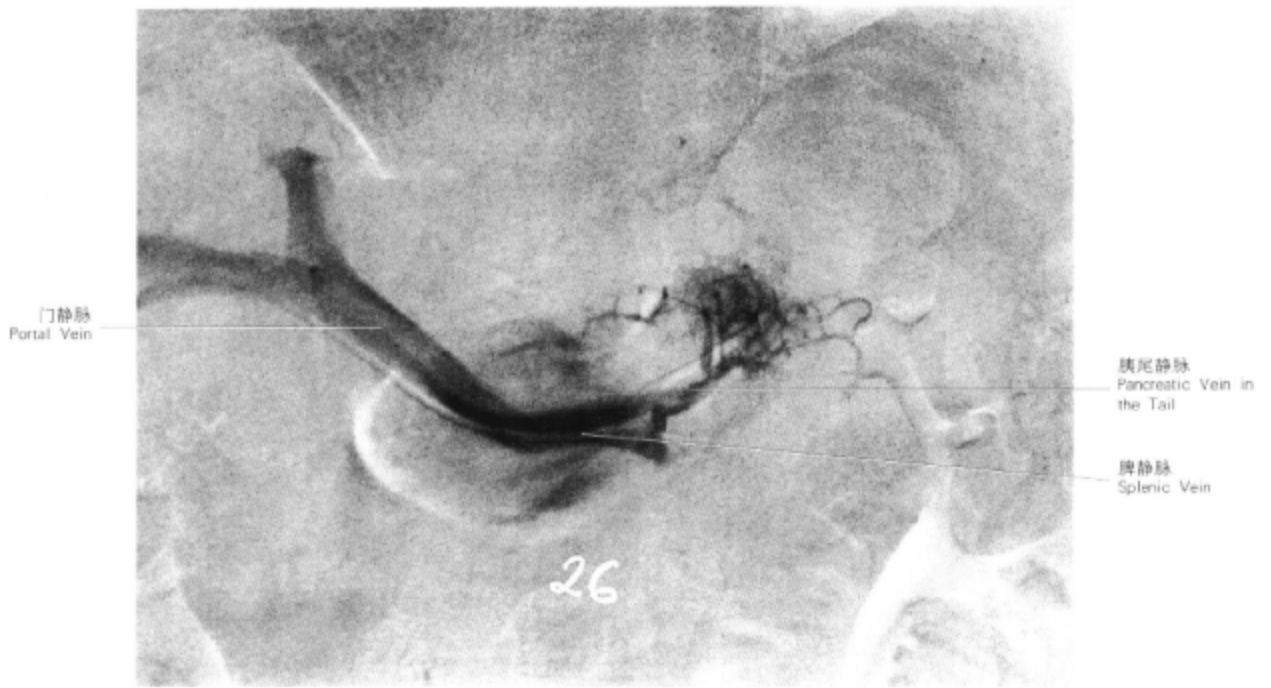


图 20.111 胰尾静脉的选择性造影。



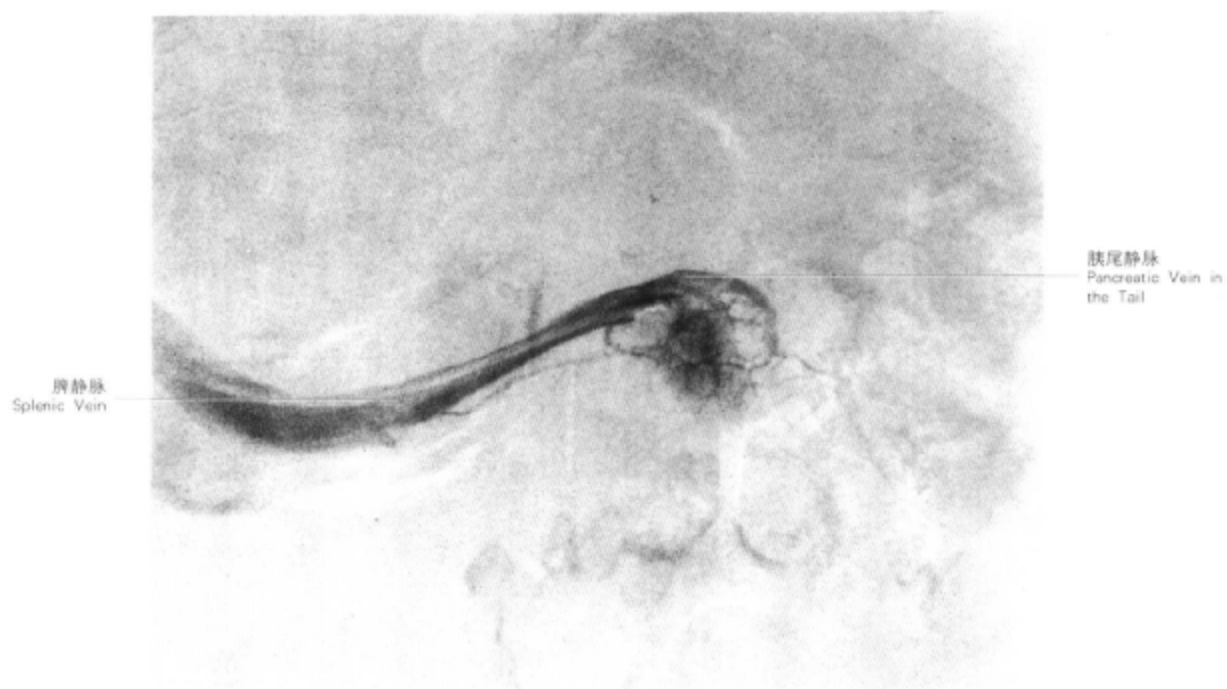


图 20.112 胰尾静脉的选择性造影。

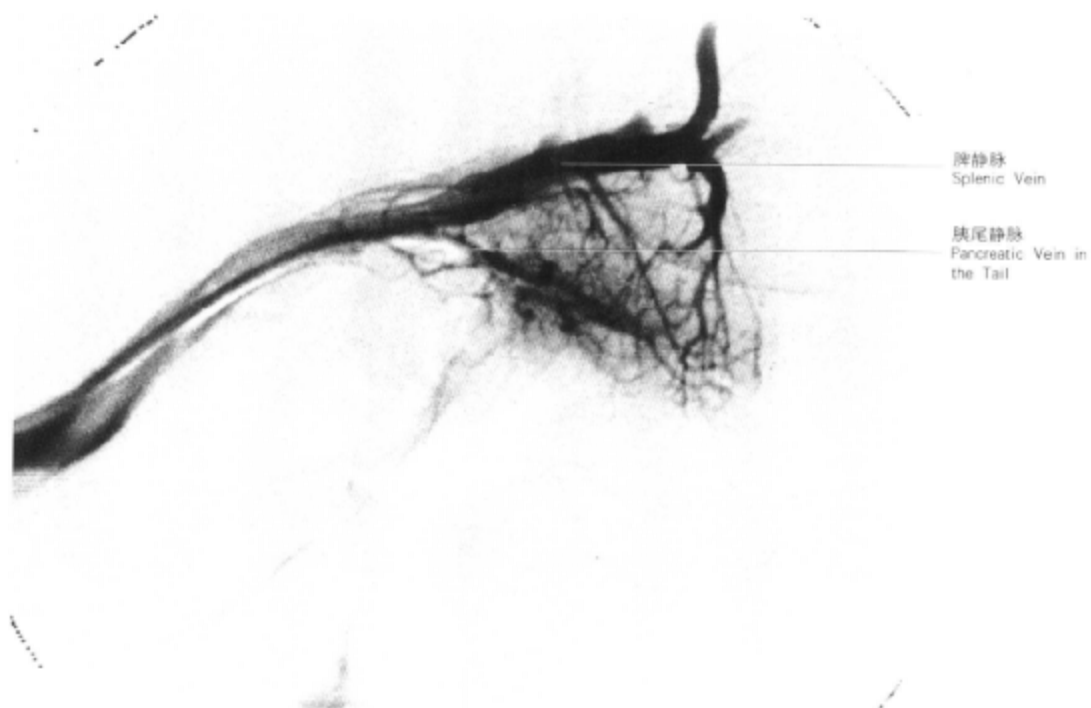


图 20.113 胰尾静脉的选择性造影。

# 21

## 腹部和盆部的淋巴系统

### 腰部淋巴结

有三组主要的腰部淋巴结：主动脉前淋巴结，主动脉旁淋巴结（左右侧），主动脉后淋巴结。主动脉前淋巴结收集内脏前侧的淋巴回流，主动脉旁淋巴结收集两侧内脏，和由背外侧躯体血管供应的内脏的淋巴回流。主动脉后淋巴结没有明确的淋巴引流区，但主要是连接其他组的淋巴管（图21.1,图21.2）。

#### 主动脉前淋巴结

腹主动脉前淋巴结由位于腹主动脉前方的淋巴结组合而成，收集来自小肠的淋巴液，根据伴随的动脉命名。有腹腔淋巴结、肠系膜上淋巴结、肠系膜下淋巴结。

有三组主要淋巴结汇入到腹腔淋巴结中：①来自胃淋巴管和淋巴结（胃左淋巴结、胃网膜右淋巴结、幽门淋巴结）（图21.3）；②来自肝淋巴管和淋巴结（胃、十二指肠、肝、胆囊、胆管和胰头的淋巴结，图21.4）；③来自脾脏的淋巴管和淋巴结（胃、脾、胰脏的淋巴结，图21.3）。

#### 肠系膜上、下淋巴结

肠系膜上、下淋巴结分布于相应的动脉周围。它们收集从十二指肠空肠曲到肛管上方的淋巴，包括肠系膜、回结肠、结肠、直肠旁的淋巴结，然后汇入腹腔淋巴结。肠系膜附近的淋巴结约有几百个。引流直肠和肛管淋巴通路有两条。直肠上半部分的淋巴液进入直肠旁淋巴结，随后到肠系膜上淋巴结，直肠下半部分和肛管的淋巴液回流到髂内淋巴结。皮肤黏膜交汇处的淋巴回流到表浅的腹股沟内侧淋巴结（图21.5）。

#### 主动脉旁淋巴结

腹主动脉和下腔静脉之间的一组淋巴结。来自肾脏、肾上腺、腹部输尿管、后腹壁、睾丸和卵巢的淋巴汇入这些淋巴结。盆腔脏器的淋巴经过髂内、髂外和髂总淋巴结汇入主动脉旁淋巴结（图21.6）。髂内淋巴结收集臀肌深部的淋巴，髂外淋巴结收集腹股沟淋巴液，

而髂总淋巴结围绕髂总动脉分布，收集髂内和髂外的淋巴引流到主动脉旁淋巴结。

#### 泌尿生殖器官的淋巴引流

来自肾脏的淋巴

肾内的淋巴引流分为浅组和深组。浅丛分布于肾被膜下和皮质淋巴相连。在病理状态下（如肾盂肾炎），这一淋巴丛可以和分布于肾周脂肪的肾外丛相交通，肾外丛汇入腰淋巴结。

深丛位于皮质下和锥体内（更深的部位）。这些深丛分布于血管周围，沿弓状血管和叶间血管走行，汇集到肾门。如果有极动脉，通常淋巴管和极血管伴行。肾门部有1~4条淋巴管，分布在肾静脉前后。这些淋巴管互相吻合，呈丛状。淋巴管通常在动脉周围，收集肾腹侧面淋巴的形成前丛，收集肾背面淋巴的形成后丛。在某些病例中，淋巴管和它们的淋巴结直接相连，不与动脉分支伴行。左右两侧的淋巴管引流在某些方面不同。

右肾淋巴管道可分为前支、后支、中间支。后支和肾动脉同行，在后方进入下腔静脉。这些淋巴液回流到肾动脉区域下方的腰淋巴结，然后，终止于腔静脉后淋巴结，主动脉-腔静脉内淋巴结（腰1~腰3），腔静脉旁淋巴结和肾动脉深面周围淋巴结。它们沿着右膈肌脚到达右腹部淋巴管。前支在血管上方走行汇入后支，后在中间走行终止在腔静脉前淋巴结。有时，它们能跨过低腔静脉到达主动脉腔静脉间上淋巴结。中间支在肾动静脉之间走行，到达前后组淋巴结（图21.7,图21.8）。

左肾淋巴管可分为前后两支。后支离开肾门后在肾血管后方走行到达膈肌脚淋巴结。前支走行在肾静脉的腹侧，回流到肾动脉上、下淋巴结，分别回收肾上下极的淋巴液。也有来自肾下极的淋巴液回流到主动脉侧面的睾丸动脉起始部的淋巴结（图21.7,图21.9）。

肾后部分（背侧）的淋巴引流直接到达膈肌脚，并和腹腔神经裂孔接触。在这儿，穿过膈肌这些淋巴液汇入到胸11~腰1的主动脉后淋巴结（纵隔淋巴结）（图21.7）。在评估肾细胞癌转移时，记住这些细节是非常重要的。

#### 来自输尿管的淋巴

回流输尿管的淋巴管起始于粘膜下层,肌层,外膜层之间相互交通的淋巴管网。来自输尿管盆腔部分的淋巴管汇入髂总、髂内、髂外淋巴结。输尿管下腹部的淋巴管直接汇入髂总淋巴结或直接进入主动脉旁淋巴结。与此同时,邻近输尿管的淋巴管汇入到肾的淋巴管。

#### 来自膀胱的淋巴

淋巴引流起源于粘膜层,肌内层和肌外层的淋巴管丛。汇集后的淋巴管终止在髂外淋巴结(图21.10)。

#### 来自尿道的淋巴

来自男性尿道前列腺部和膜部的淋巴管及女性尿道淋巴管汇入髂内淋巴结。男性前尿道淋巴管汇入腹股沟深部淋巴结。

#### 来自睾丸的淋巴

有浅丛和深丛,浅丛在睾丸鞘膜下,深丛在睾丸和附睾实质内。4~8支淋巴干在精索上和睾丸血管一起向上走行,回流到主动脉旁和主动脉前淋巴结内。卵巢淋巴回流和睾丸淋巴回流一样,由淋巴干完成,和卵巢血管一起汇入主动脉旁及主动脉前淋巴结中。

#### 来自输精管、精囊和前列腺的淋巴

来自输精管的淋巴管汇入髂外淋巴结,来自精囊的淋巴管汇入髂内及髂外淋巴结,而来自前列腺的淋巴管汇入髂内和骶骨淋巴结。

#### 来自阴囊和阴茎的淋巴

这些器官的皮肤淋巴液回流到腹股沟浅淋巴结。

#### 来自子宫和宫颈管的淋巴

来自宫颈管的淋巴液流经宫旁组织内、髂外、髂内、直肠和骶骨的淋巴结。子宫体下部分的淋巴管和来自宫颈的淋巴管,绝大多数汇入到髂外淋巴结,来自子宫体上部、宫底和输卵管的淋巴管与卵巢淋巴管及卵巢血管伴行(图21.10)。

#### 来自阴道的淋巴

来自阴道的淋巴管汇入宫颈、直肠和外阴淋巴管(图21.10)。

### 主动脉后淋巴结

主动脉后淋巴结没有一定的引流区域,它们大多数情况下被认为引流后腹壁的淋巴液,构成主动脉旁组淋巴结的周围组,参与周围组的相互连接。

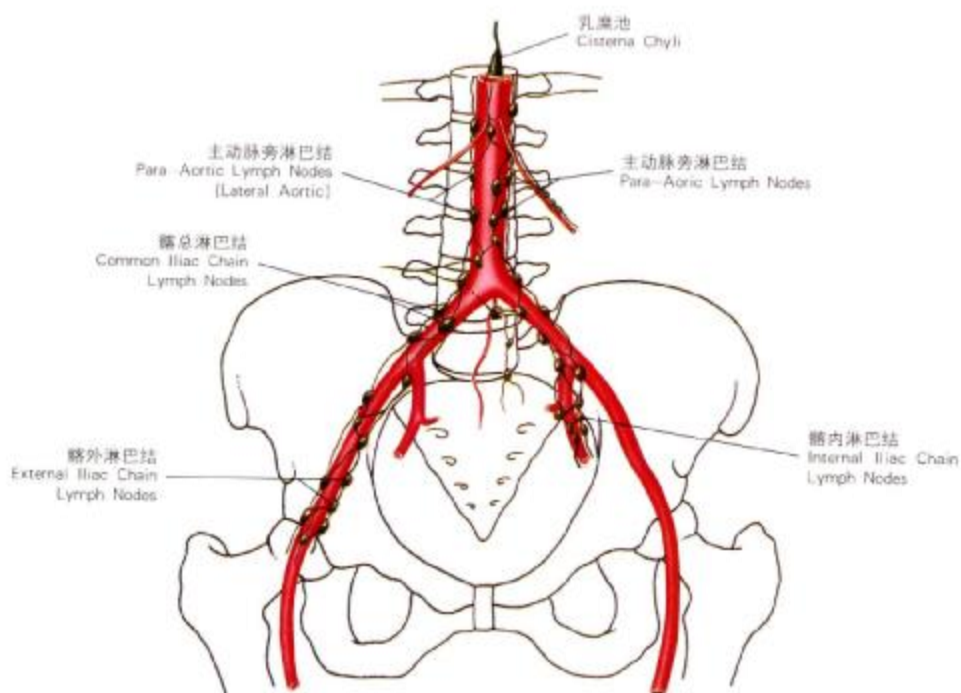


图 21.1 通过髓内淋巴结、髂外淋巴结和主动脉旁淋巴结的腹部和盆部的淋巴引流的模式图。

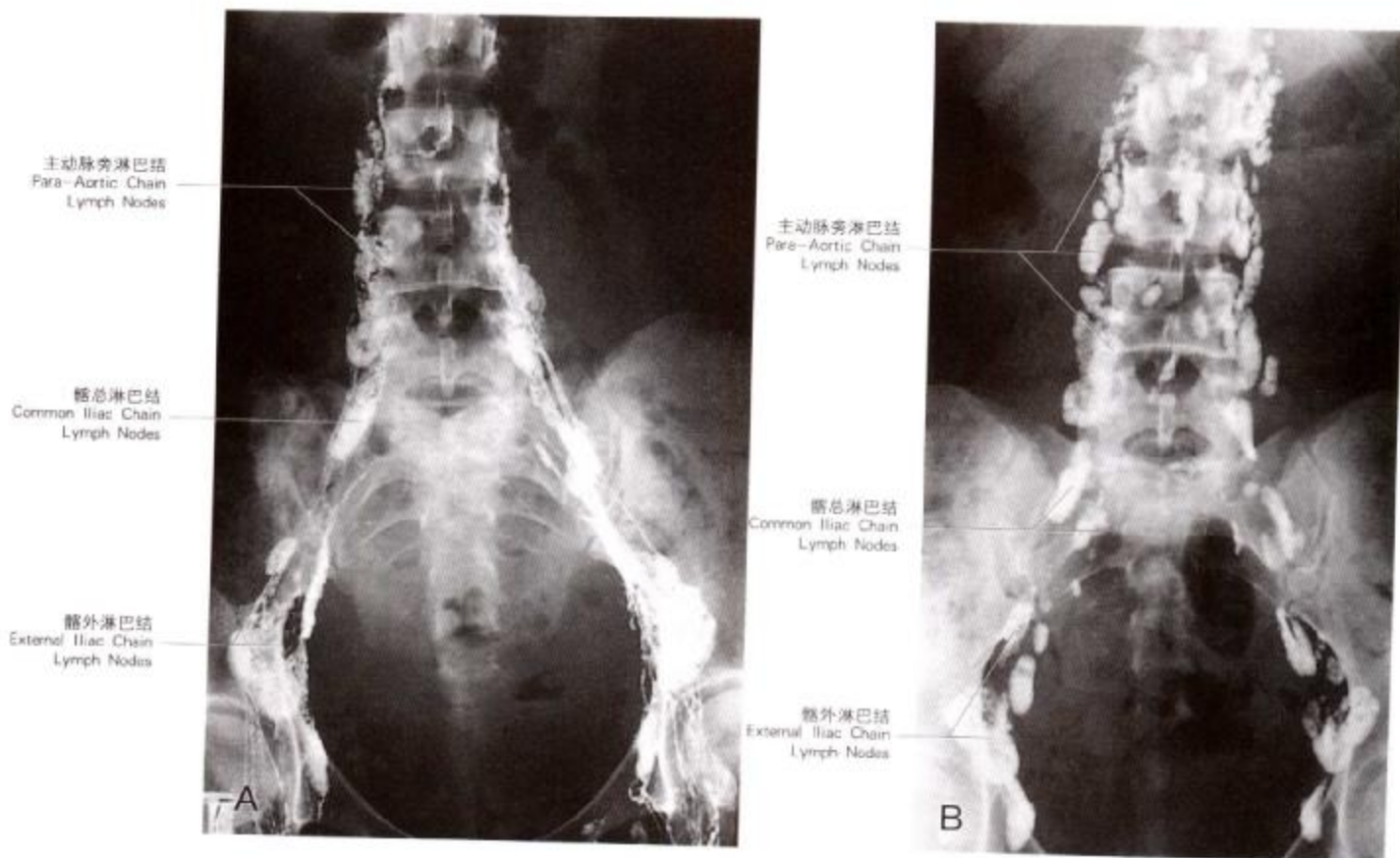


图 21.2 A: 髂外淋巴结和主动脉旁淋巴结的双侧淋巴造影的早期像。B: 髂外淋巴结和主动脉旁淋巴结的双侧淋巴造影的晚期像。

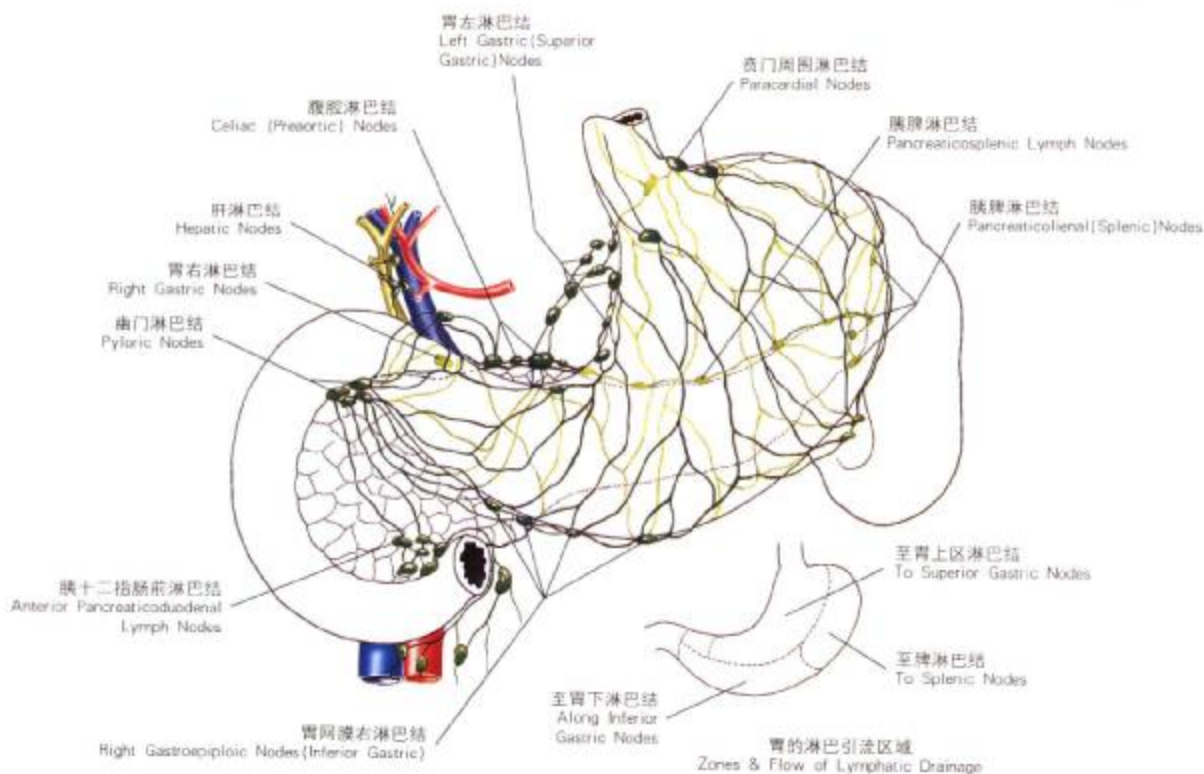


图 21.3 胃、胰、脾和十二指肠淋巴引流的模式图。小的插图表示胃的淋巴引流区域。

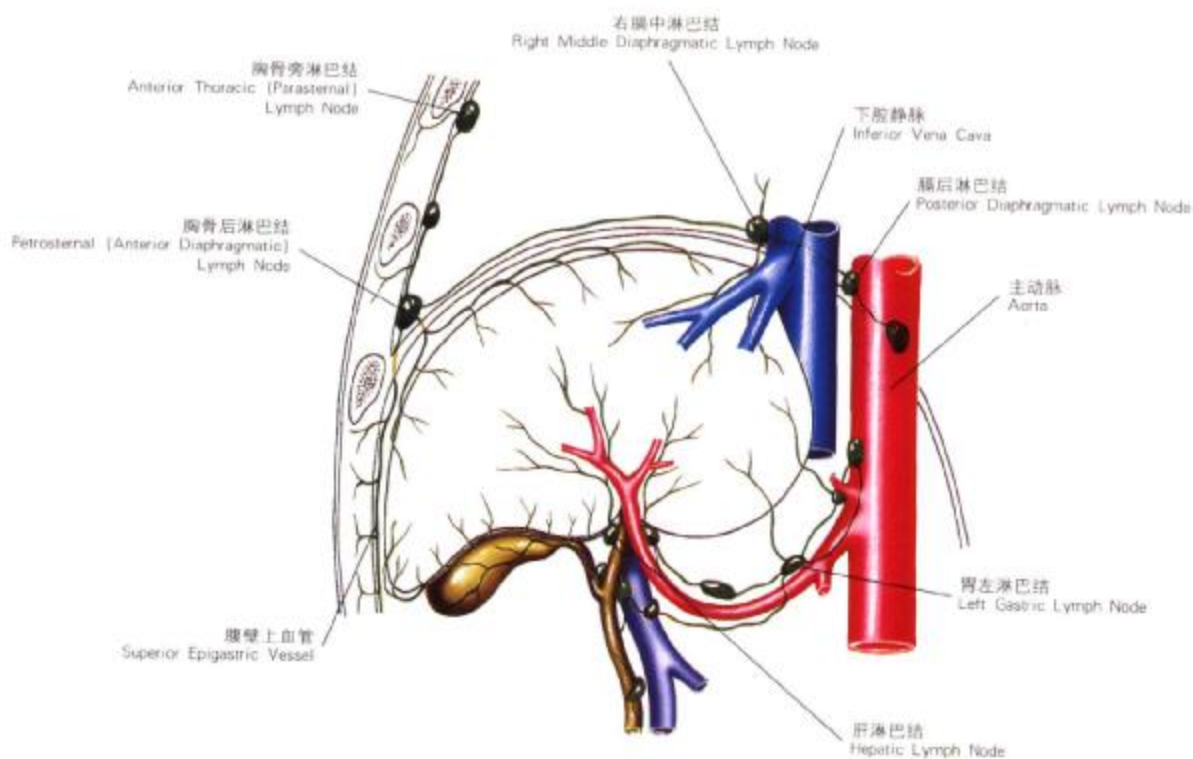


图 21.4 肝淋巴引流至腹腔淋巴结的模式图。



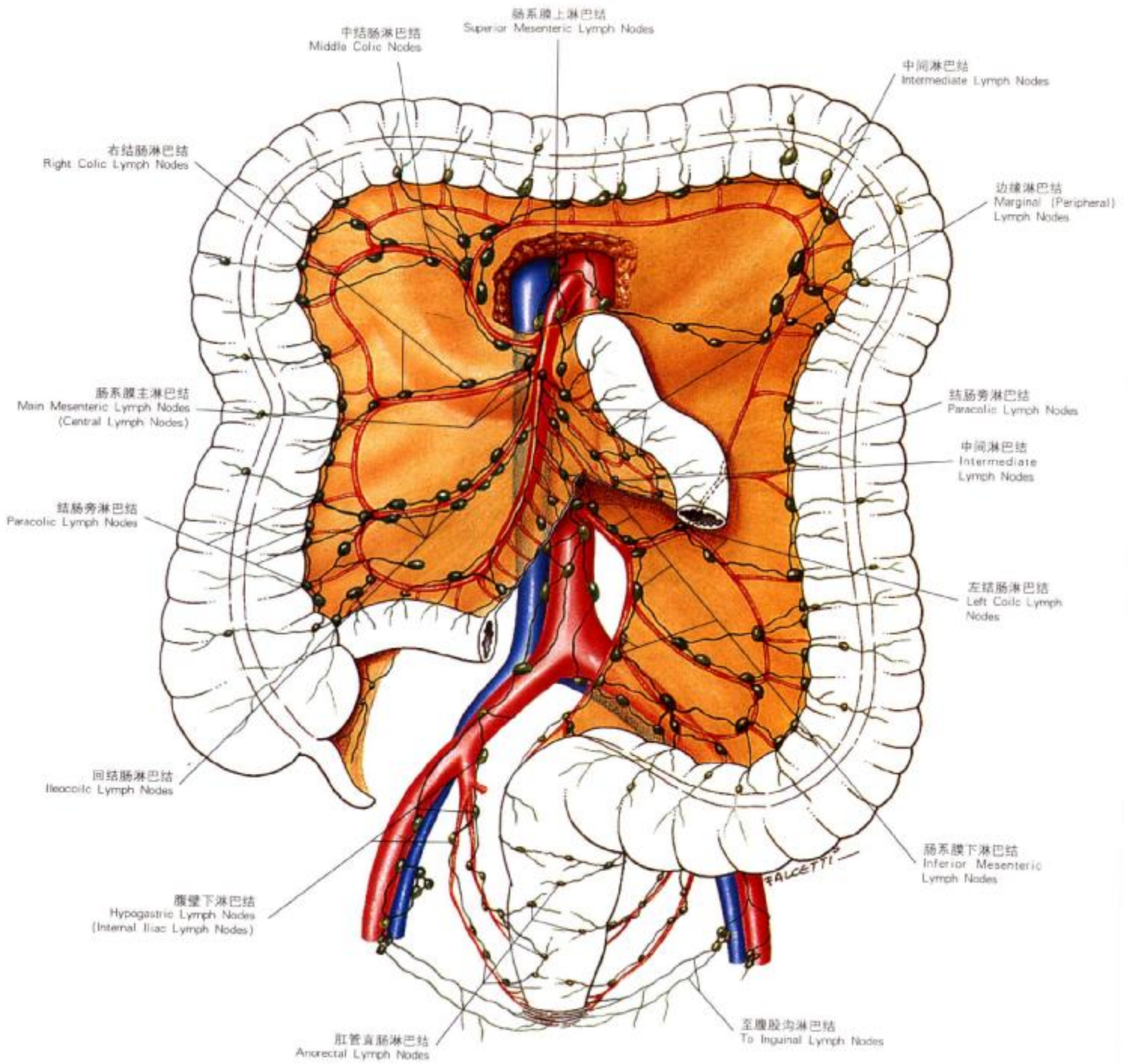


图 21.5 肠系膜上、下淋巴引流模式图。也显示直肠淋巴引流。



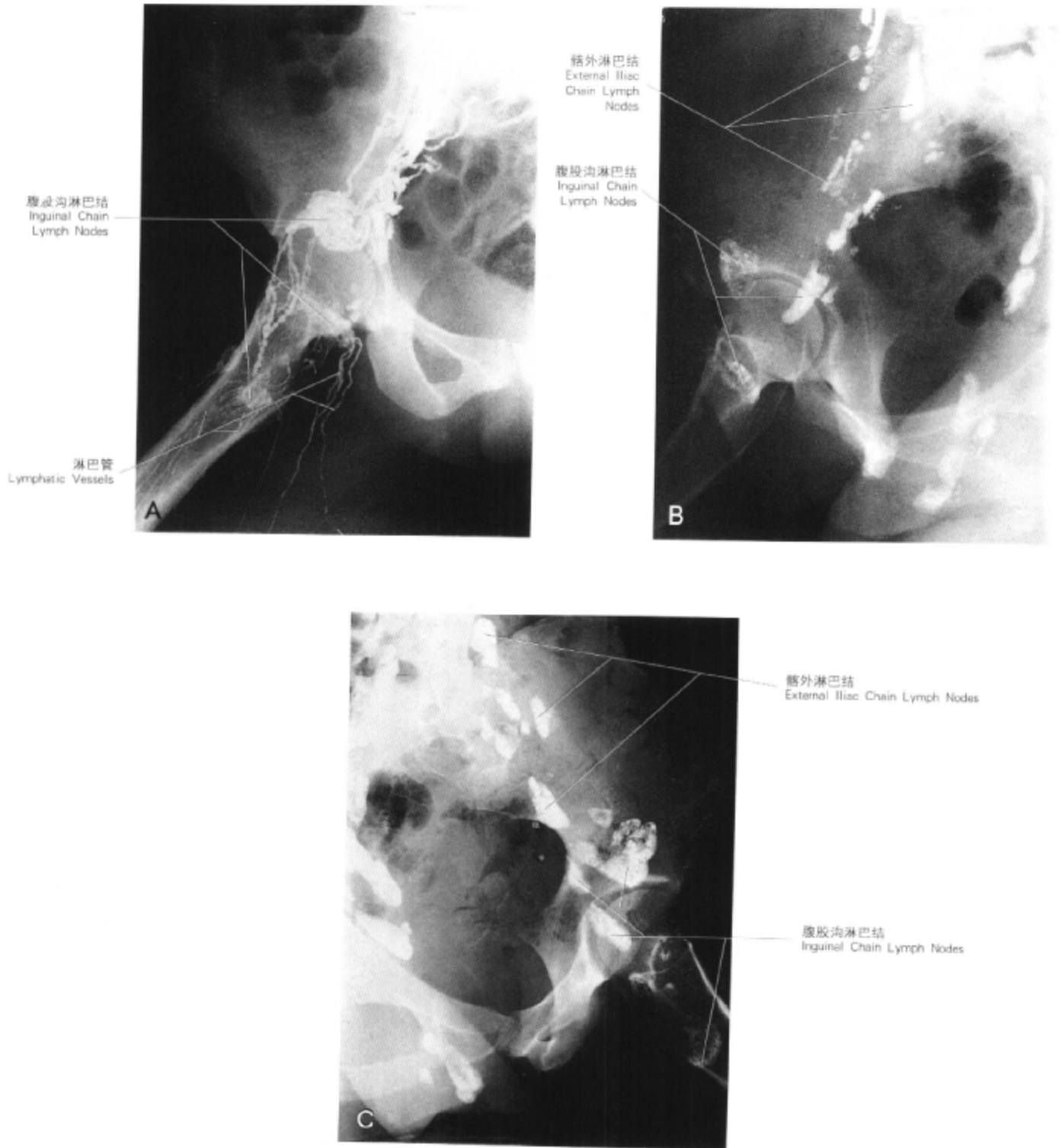


图 21.6 A: 引流至髂外淋巴结的腹股沟淋巴结的淋巴造影。B: 双侧髂外淋巴结淋巴造影的晚期像 (右斜位)。C: 双侧髂外淋巴结淋巴造影的晚期像 (左斜位)。

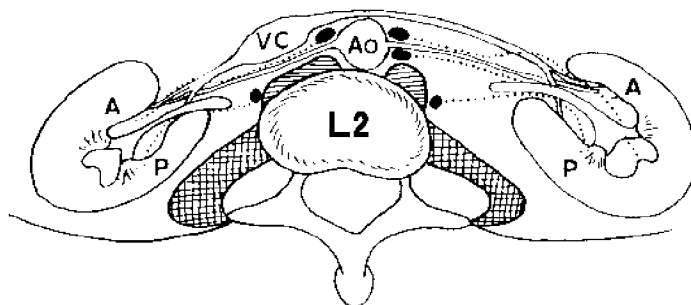


图 21.7 腹膜后隙的横断面的模式图(下面观)。引流淋巴管用虚线表示,在肾动脉周围它们汇入主动脉外侧淋巴结。腹膜后隙的淋巴流入膈肌脚,并可到达纵隔淋巴结。Ao: 腹主动脉; VC: 下腔静脉; A: 肾前区; P: 肾后区; L2: 第2腰椎。

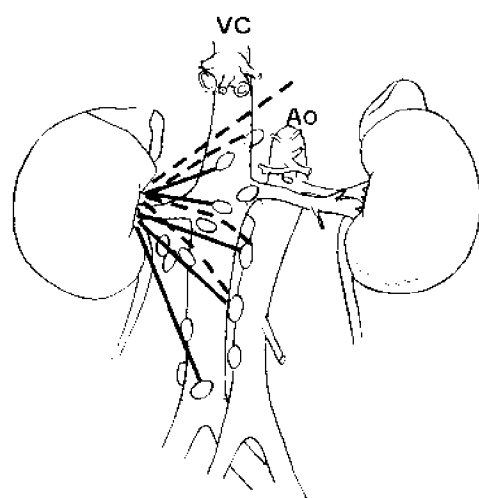


图 21.8 右肾的淋巴引流。前面淋巴管用实线表示,后部淋巴管用虚线表示。VC: 下腔静脉; Ao: 腹主动脉。

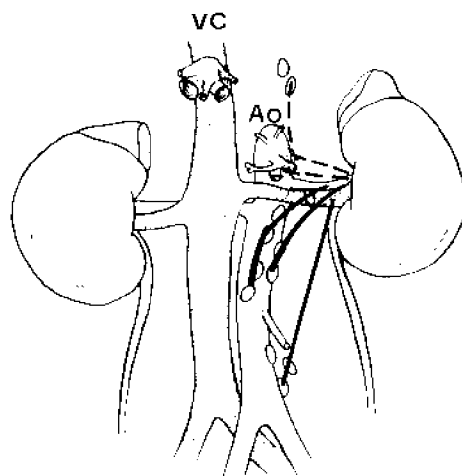


图 21.9 左肾的淋巴引流。前面淋巴管用实线表示,后部淋巴管用虚线表示。VC: 下腔静脉; Ao: 腹主动脉。

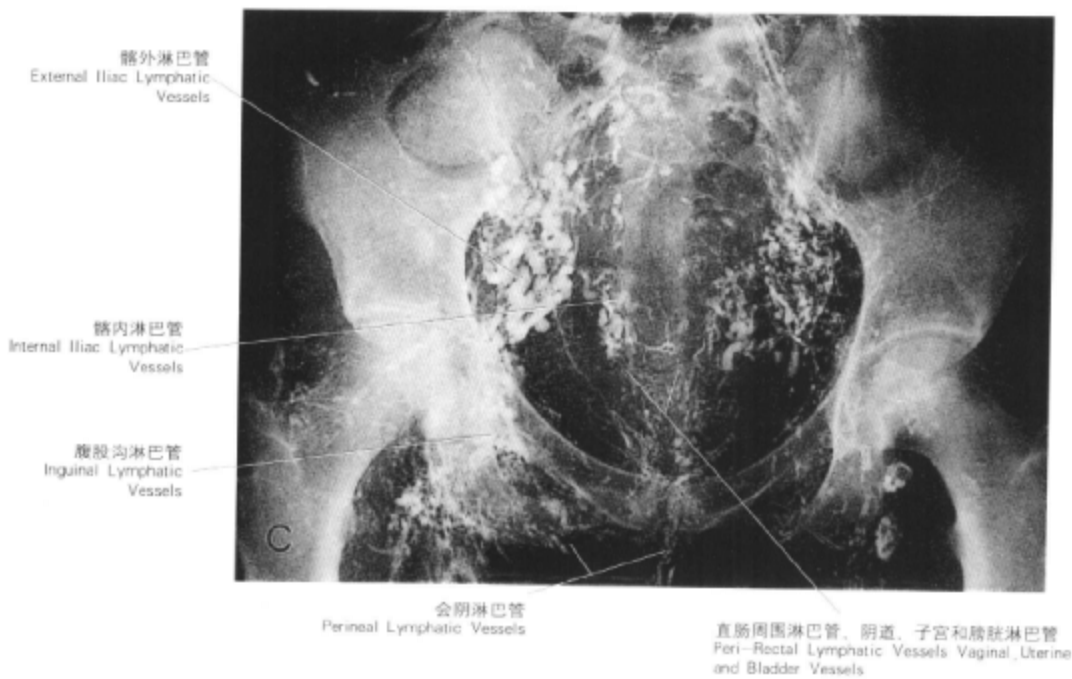


图 21.10 A: 腹部和盆部的异常淋巴造影的早期像, 显示盆腔器官和不同吻合的淋巴。  
 B: 显示盆腔淋巴结的淋巴造影的晚期像。C: 显示髂内淋巴结、髂外淋巴结和直肠肛管淋  
 巴结及子宫和阴道周围淋巴结和淋巴管。

# 22

## 下肢的动脉

### 股动脉

股动脉是髂外动脉的延续。它在腹股沟韧带后面起  
始，至入收肌管之前（图 22.1，图 22.2）。

#### 分 支

- 腹壁浅动脉
- 旋髂浅动脉
- 阴部外浅动脉
- 阴部外深动脉
- 肌支
- 股深动脉
- 膝降动脉

#### 腹壁浅动脉

腹壁浅动脉起自腹股沟韧带下 1cm 与腹壁下动脉  
及对侧血管的分支吻合（图 19.1）。

旋髂浅动脉（图 22.3）

阴部外浅动脉（图 22.3）

阴部外深动脉（图 22.3）

#### 肌支

股深动脉（图 22.4）

它是股动脉最大的分支，距腹股沟韧带 3cm 起始于  
股动脉的后外侧（图 22.5、22.6、22.7）。

#### 分 支

旋股外侧动脉

升支

降支

旋股内侧动脉

穿动脉，通常为 3 支（图 22.4）

第 1 穿动脉

第 2 穿动脉

股骨营养动脉

第 3 穿动脉

股深动脉的终末支为第 4 穿动脉，在这个水平有许多  
肌支吻合。

臀动脉与旋股内侧动脉的终末支吻合

旋股动脉与第 1 穿动脉吻合

穿动脉它们之间互相吻合

第 4 穿动脉与腘动脉的上部肌支吻合

膝降动脉（图 22.1 和图 22.8）

该动脉在收肌管前起自股浅动脉与膝上内侧动脉吻  
合。

#### 分 支

隐支：与膝下内侧动脉吻合

肌支：关节支

### 腘动脉

腘动脉是股浅动脉的延续通过收肌管下行，分出胫  
前动脉和胫后动脉（图 22.8 和图 22.9）

#### 分 支

皮支

上部肌支

腓肠动脉

膝上动脉

膝中动脉

膝下动脉

#### 皮支

上部肌支（图 22.10 和图 22.11）

2~3 支

腓肠动脉（图 22.9 和图 22.12）

通常为 2 支

膝上动脉 (图 22.8, 图 22.9, 图 22.10, 图 22.13)

#### 分支

膝上内侧动脉—与膝降动脉和膝下内侧动脉吻合

膝上外侧动脉—与旋股外侧动脉降支、膝下外侧动脉、膝降动脉和膝上内侧动脉吻合。

膝中动脉 (图 22.8, 图 22.9, 图 22.10, 图 22.13)

膝中动脉较细。

膝下动脉 (图 22.8, 图 22.9, 图 22.10, 图 22.13, 图 22.14)

#### 分支

膝下内侧动脉, 与膝下外侧动脉, 膝上内侧动脉, 胫前返动脉, 隐支和膝降动脉吻合。

膝下外侧动脉, 与膝下内侧动脉, 膝上外侧动脉, 胫前、后返动脉的腓骨旋支。

膝部动脉的吻合 (图 22.8, 图 22.14)

#### 浅部动脉网

筋膜

皮肤

脂肪

#### 深部动脉网

关节表面

骨

骨髓

关节囊

滑膜

#### 参与的动脉

膝内侧动脉

膝外侧动脉

膝降动脉

旋股外侧动脉的降支

旋腓骨动脉

胫前返动脉

胫后返动脉

腘动脉发出胫前、后动脉。胫后动脉的开始部分通常称作胫腓干 (图 22.15, 图 22.16)。腘动脉分叉处有一些变异 (图 22.17)。

## 胫前动脉

胫前动脉是腘动脉终动脉之一。它起自小腿的后部, 在胫后肌两头之间通过, 通过骨间膜上部至小腿前, 在腓骨颈的内侧, 下降至踝部, 直至足背, 在该处称足背动脉。有时, 胫前动脉在腘动脉中部较高处起始。

分支 (图 22.18, 图 22.19)

胫后返动脉

胫前返动脉

肌支

踝内侧前动脉

踝外侧前动脉

胫后返动脉 (图 22.15)

胫后返动脉的分支不恒定。

胫前返动脉 (图 22.15, 图 22.16)

胫前返动脉起自胫前动脉的前面, 然后跨过骨间膜。

肌支 (图 22.16)

肌支数目较多, 与胫后动脉和腓动脉吻合。

踝内侧前动脉 (图 22.20, 图 22.21)

该动脉与胫后动脉和趾内侧动脉吻合。

踝外侧前动脉 (图 22.21)

该动脉与腓动脉的穿支和跖外侧动脉的升支吻合。

踝水平的吻合 (图 22.18)

踝内侧网, 胫前动脉的踝前内侧支

踝水平的吻合

足背跗内侧支

胫后动脉的踝跟支

足底动脉支

踝外侧网

胫前动脉踝前外侧支

足背跖外侧支

腓总动脉的穿支和跟支以及足底外的侧动脉小分支

## 足的动脉

足的前部动脉是胫前动脉的远侧分支

胫前动脉分支 (图 22.22, 图 22.23, 图 22.24,

图 22.25、图 22.26)

**足背动脉**

足的背面，是胫前动脉延伸

**分支**

跖动脉

外侧支

内侧支

弓状动脉

与跗外侧动脉和足底外侧动脉吻合，发出第2、第3和第4级的跖背动脉。

**跖背动脉**

由足底动脉弓的近侧和远侧的穿动脉以及足底跖动脉相连。趾背动脉在远侧发出至相邻趾的背侧支。第4跖背动脉发出至第5趾的外侧支。

第1跖背动脉起自足背动脉。

**胫后动脉**

与胫前动脉分开后起自腘动脉。在发出腓动脉之前，通常称作胫腓干，位于胫腓骨之间。胫后动脉在小腿后面向下走行至足，通过内踝的后面，分成足底内、外侧动脉（图 22.16，图 22.18，图 22.19，图 22.20，图 22.22，图 22.23）

**分支**

旋腓骨动脉

腓动脉

营养动脉

肌支

交通支

踝内侧支

**旋腓骨动脉**

旋腓骨动脉发自胫前动脉。

腓动脉（图 22.15～图 22.20，图 22.27～图 22.30）

该动脉起自胫后动脉第1cm，也可直接起自腘动脉。它是胫后动脉的最大分支。

**分支**

肌支

腓骨营养动脉

穿支，外踝上5cm，与外踝前动脉吻合。

交通支（与胫后动脉吻合）

跟支（与胫后动脉的跟支和外踝前动脉吻合）

**胫骨的营养动脉**

胫骨的营养动脉是身体最大的营养动脉之一，起自胫后动脉近侧。

**肌支**

这些分支至小腿后面的肌肉。

**交通支**

它是胫骨后面横向的分支与腓动脉的分支吻合。

**踝内侧支**

踝内侧支是踝动脉网的一部分。

**足的动脉**

胫后动脉的远侧分支供应足。

足的胫后动脉分支（图 22.20，图 22.22，图 22.31～图 22.34）

**跟支**

这些支与内踝动脉腓动脉的跟支吻合。

**足底内侧动脉**

它是胫后动脉较细的足底支。它沿第1跖骨底和第1趾的内缘走行，与第1足心动脉的分支吻合。这支动脉供应趾的浅支。

**足底外侧动脉**

该动脉是胫后动脉最粗的足底终末分支。它向外侧走至第5跖骨基底部的远侧，转向内侧到第1、2跖骨底之间的区域，与足背动脉的远侧相连，构成足底弓。

**分支**

肌支

浅支

吻合支——至跗外侧动脉的弓状动脉。

跟支

**足底动脉弓****分支**

3支穿动脉，与跖背动脉吻合。

4支足心动脉，每支分成两支趾足底固有动脉，远侧穿动脉加入到跖背动脉，第1跖足底固有动脉从足的足底外侧动脉和足背动脉发出。第5趾外侧面的动脉支来自足底外侧动脉。

**足部动脉的变异**

足底部动脉有6种变异类型（图 22.35）：Ia、Ib、IIa、IIb、IIc、III。



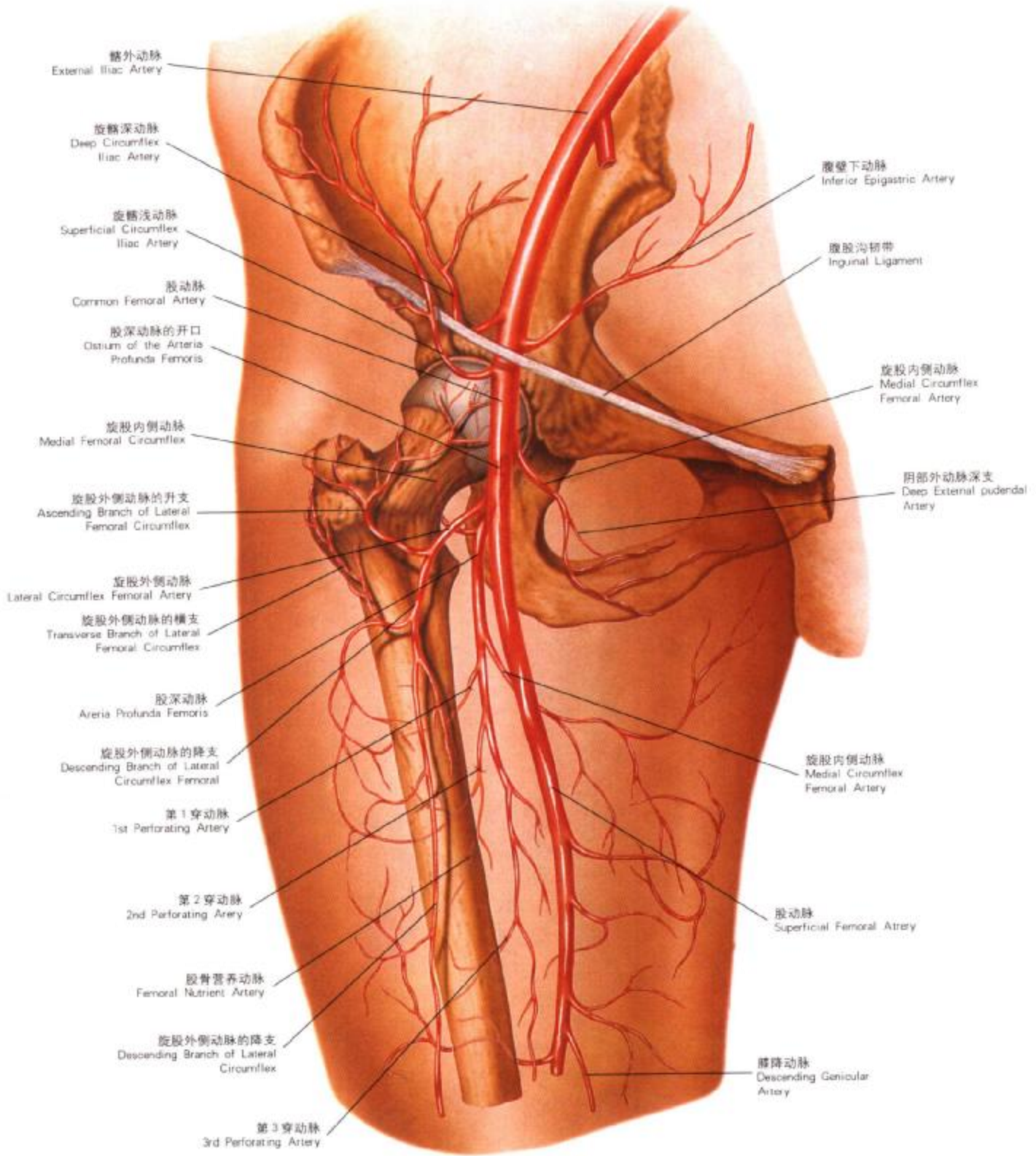


图22.1 股动脉和分支的模式图，显示穿动脉和股深动脉的分支。

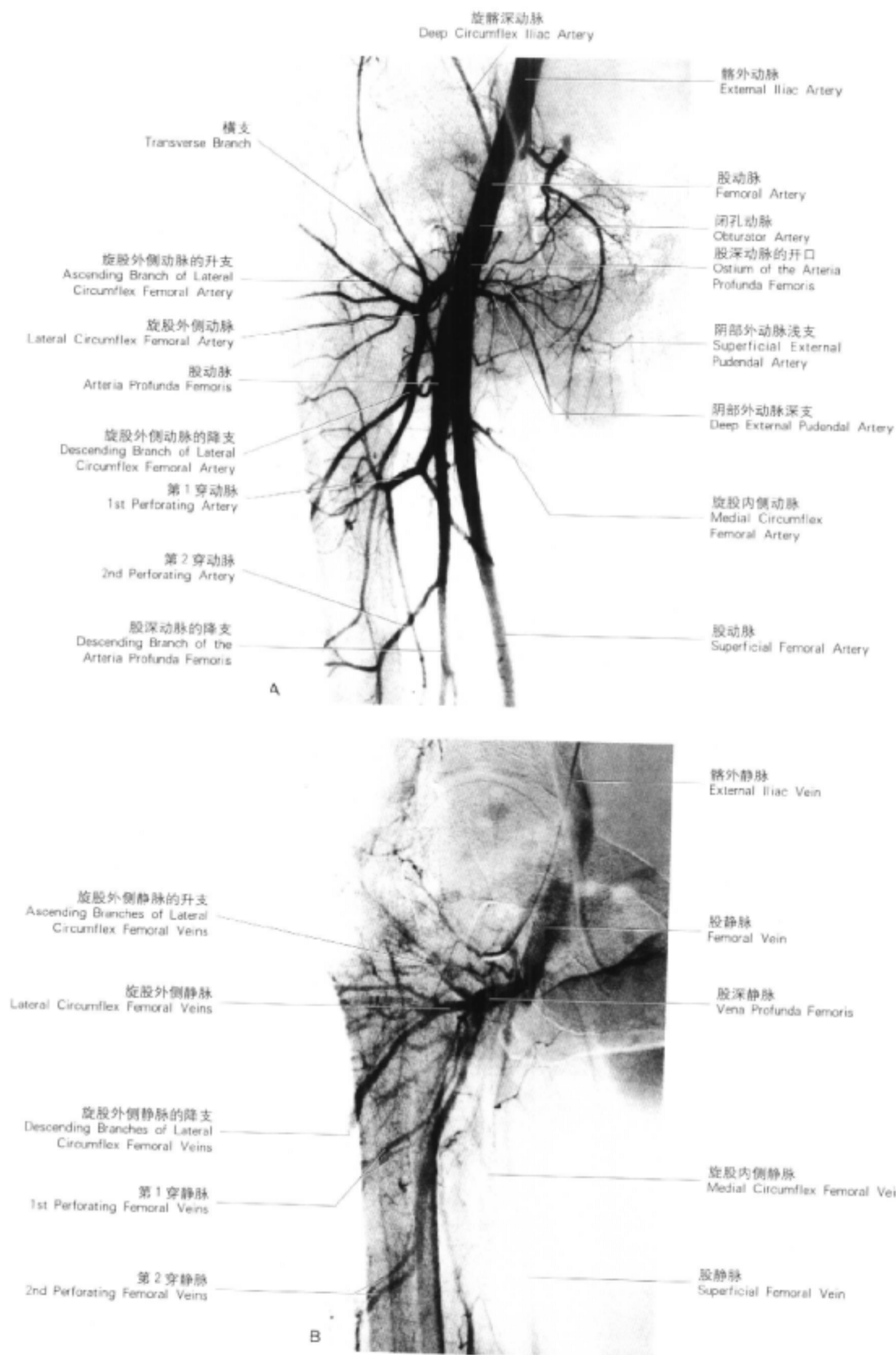


图 22.2 A: 右股动脉及其分支的造影。B: 股动脉及其分支的造影的晚期像。

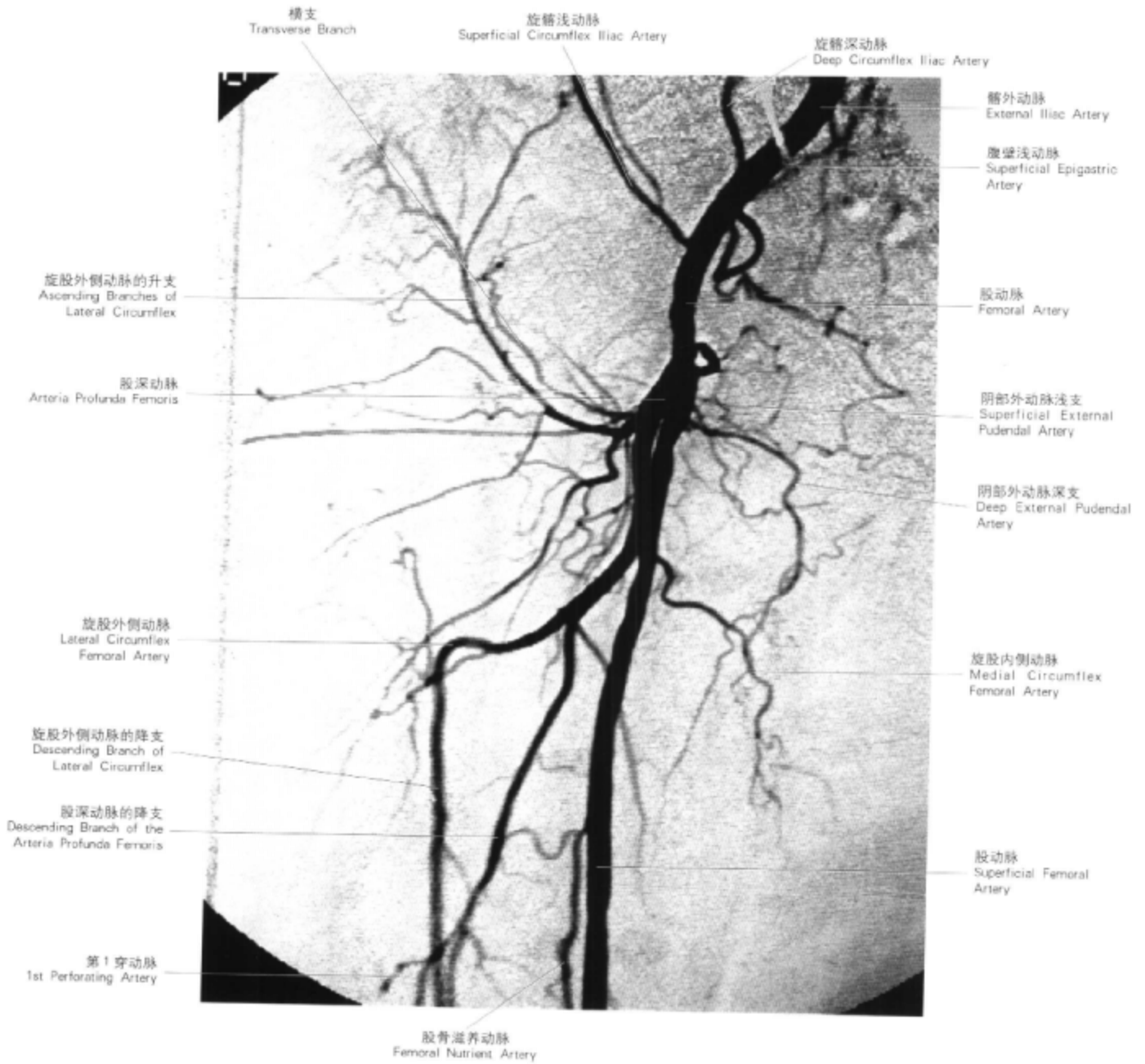


图 22.3 右股动脉及其分支的造影。

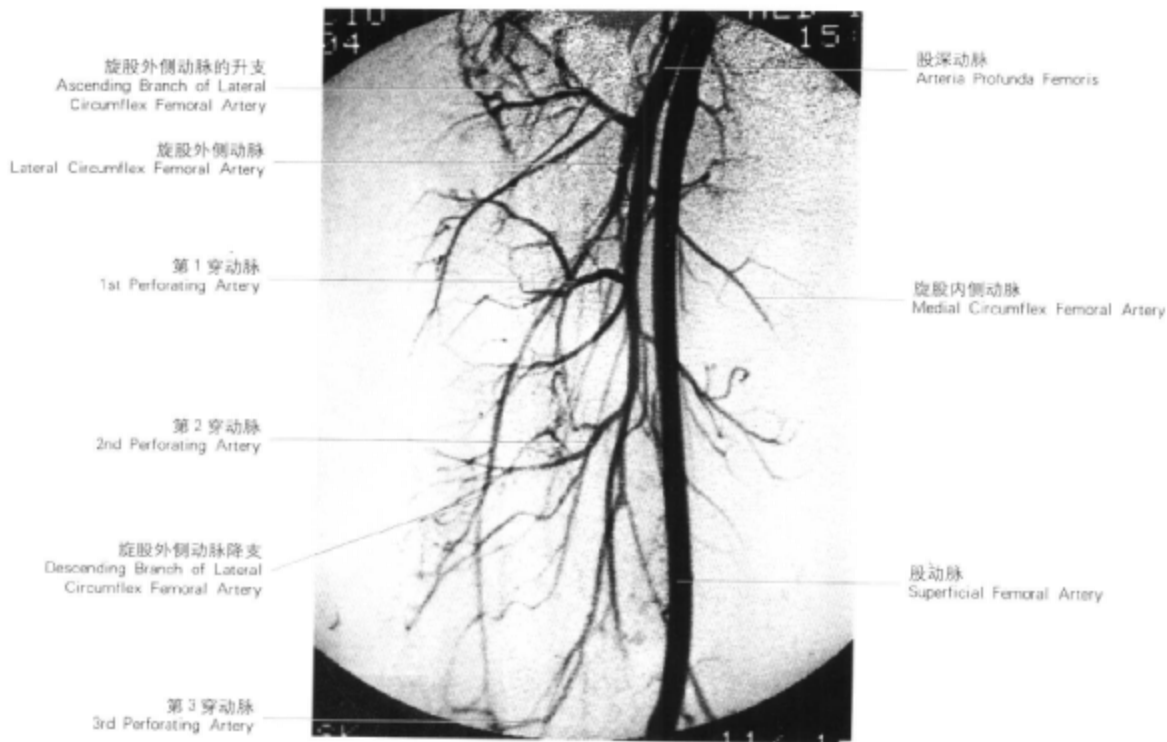


图 22.4 右股动脉及其分支的造影。

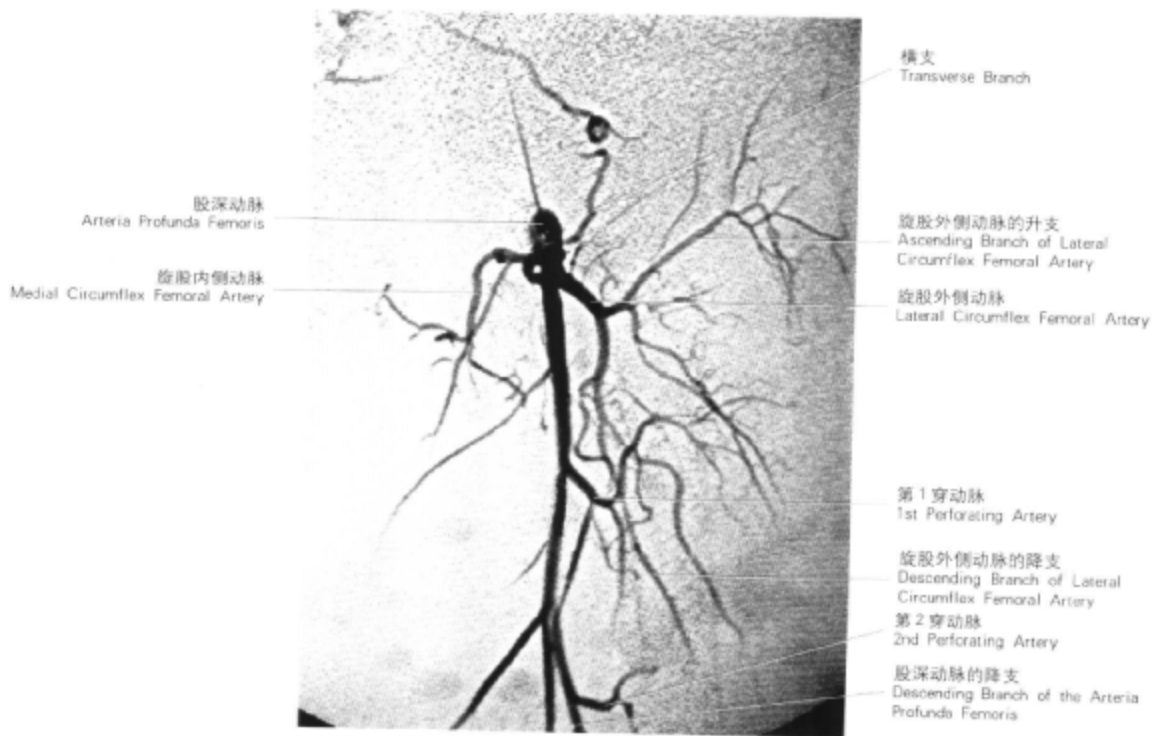


图 22.5 左股深动脉的造影。

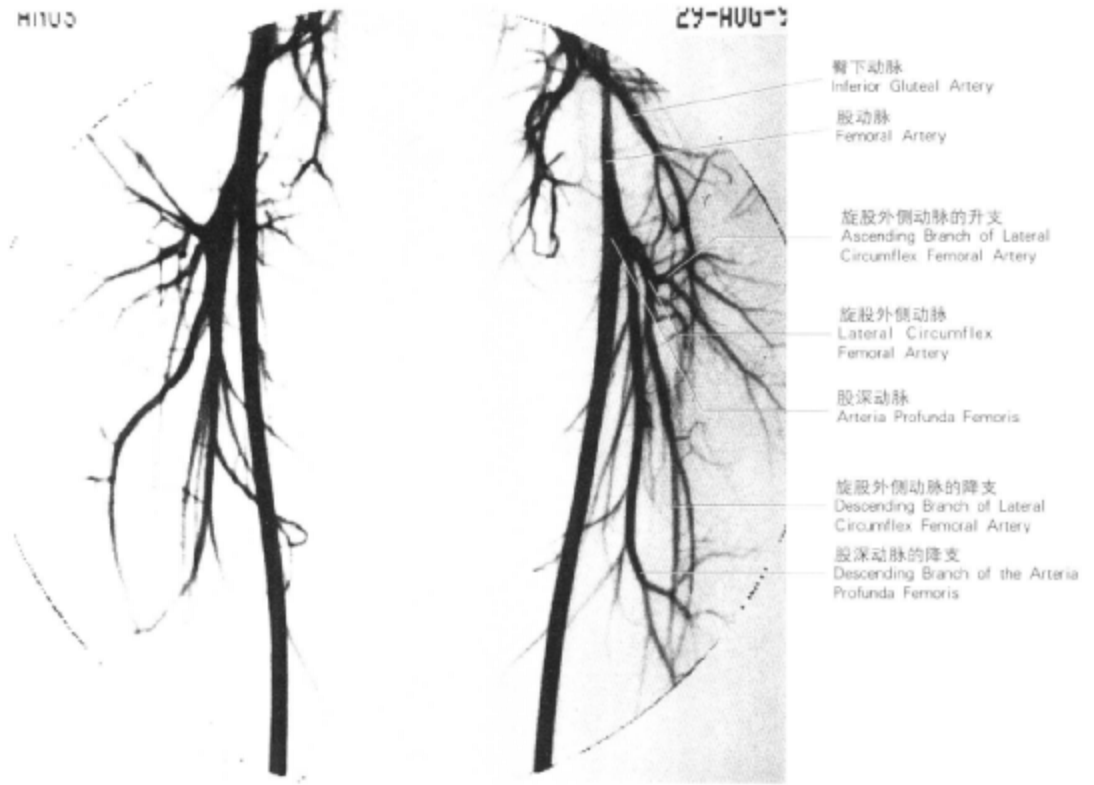


图 22.6 双侧股深动脉的造影。

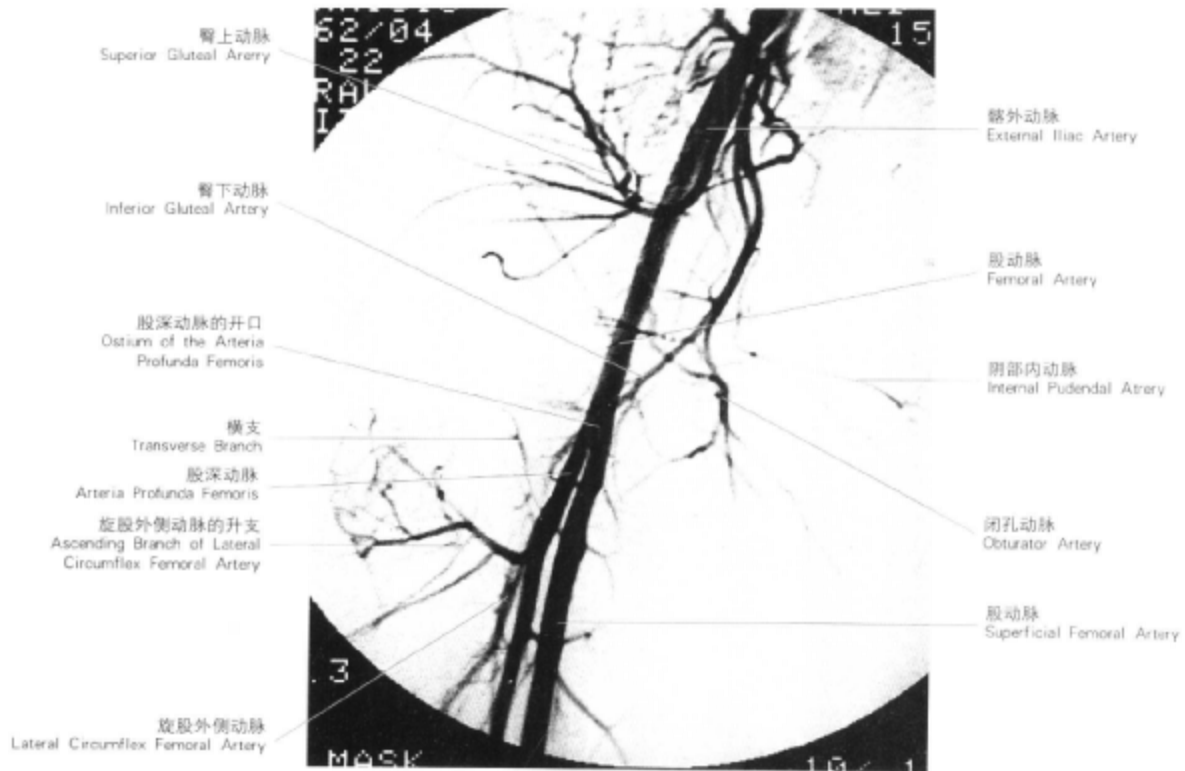


图 22.7 左股深动脉的造影。



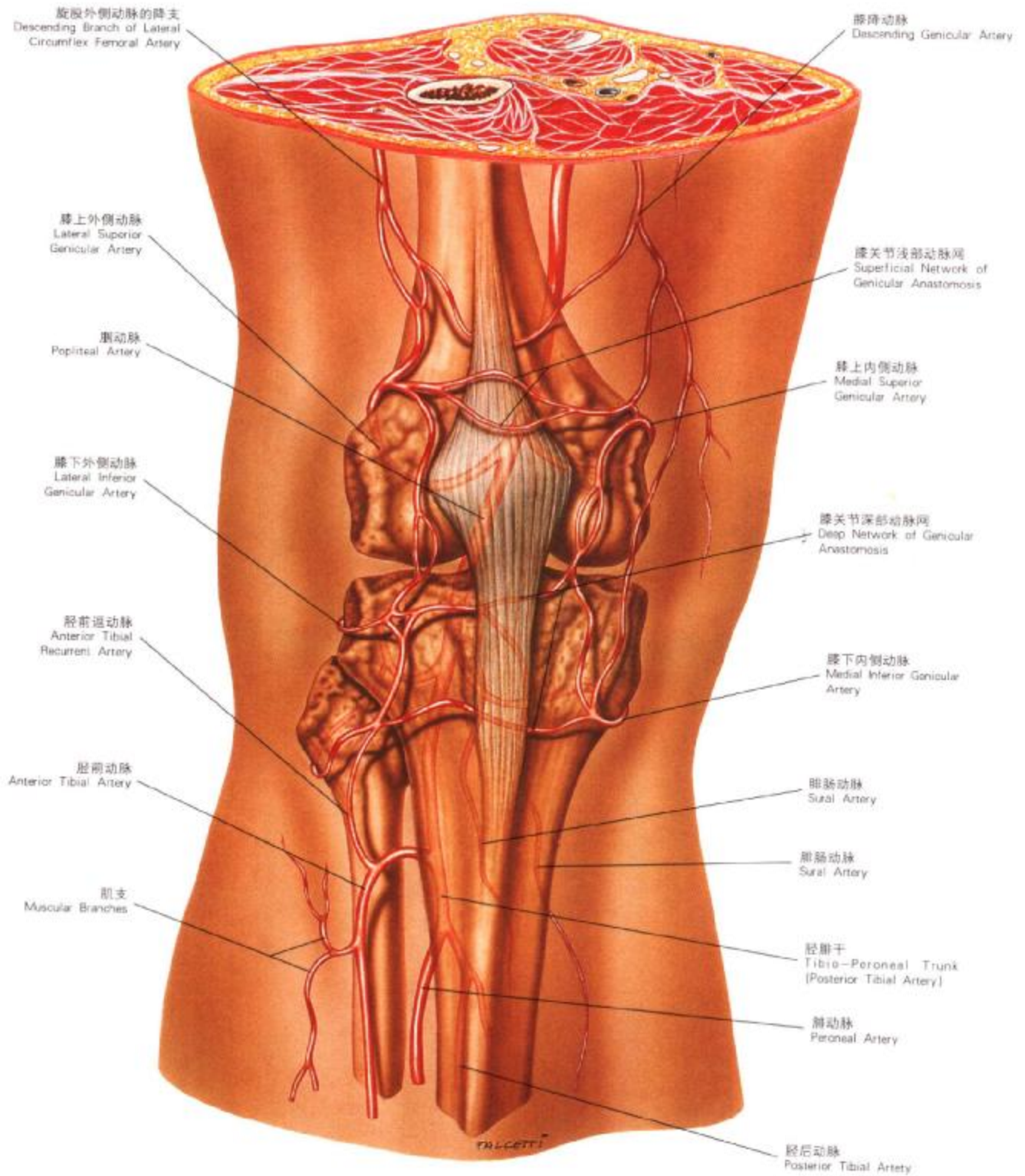
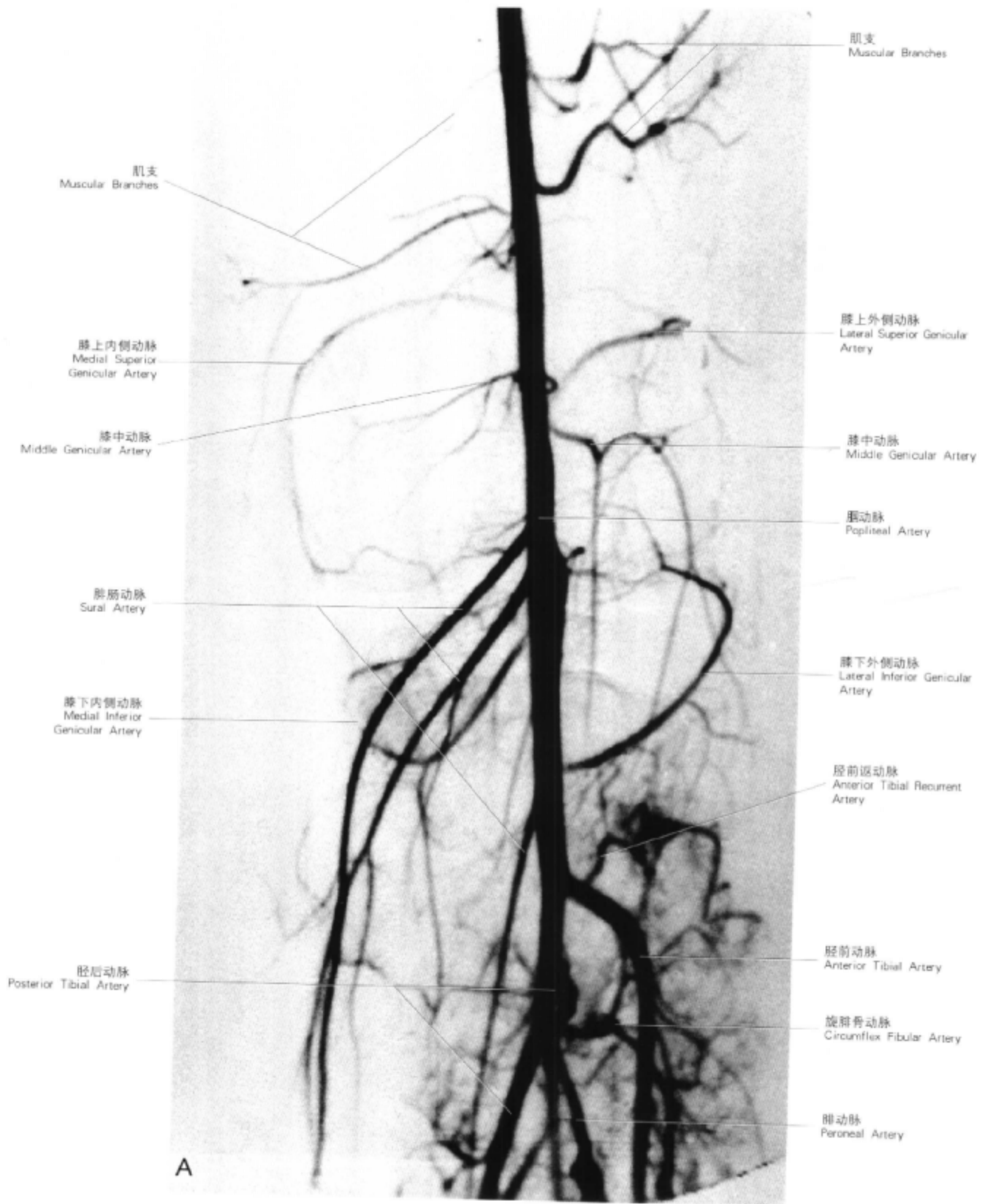


图 22.8 腓动脉及其在膝部的分支，包括膝关节动脉网。





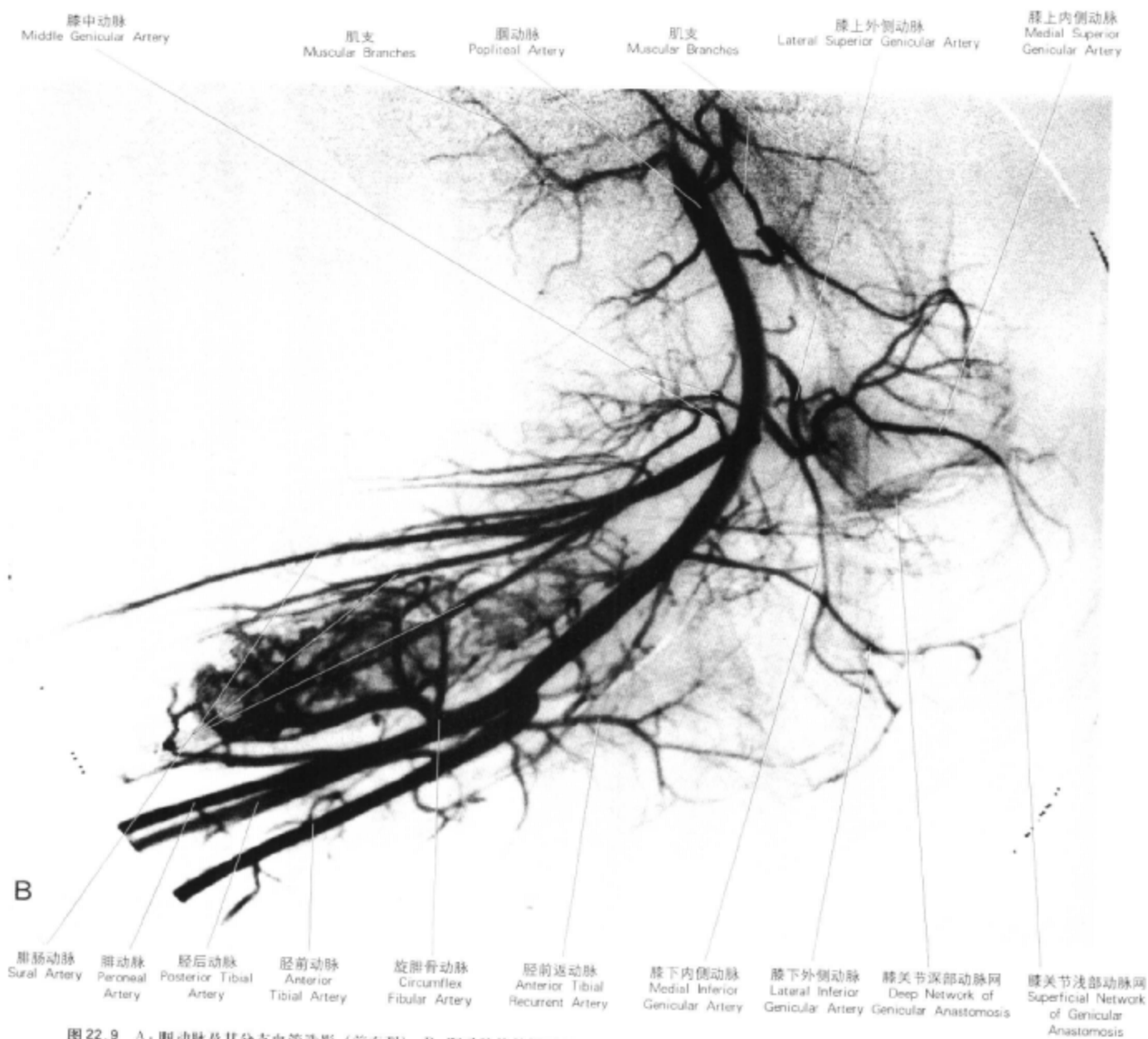


图 22.9 A: 腘动脉及其分支血管造影 (前面观)。B: 腘动脉的外侧面观, 显示主要分支, 旋腓骨动脉供应髌窝一个血管丰富区的病损。

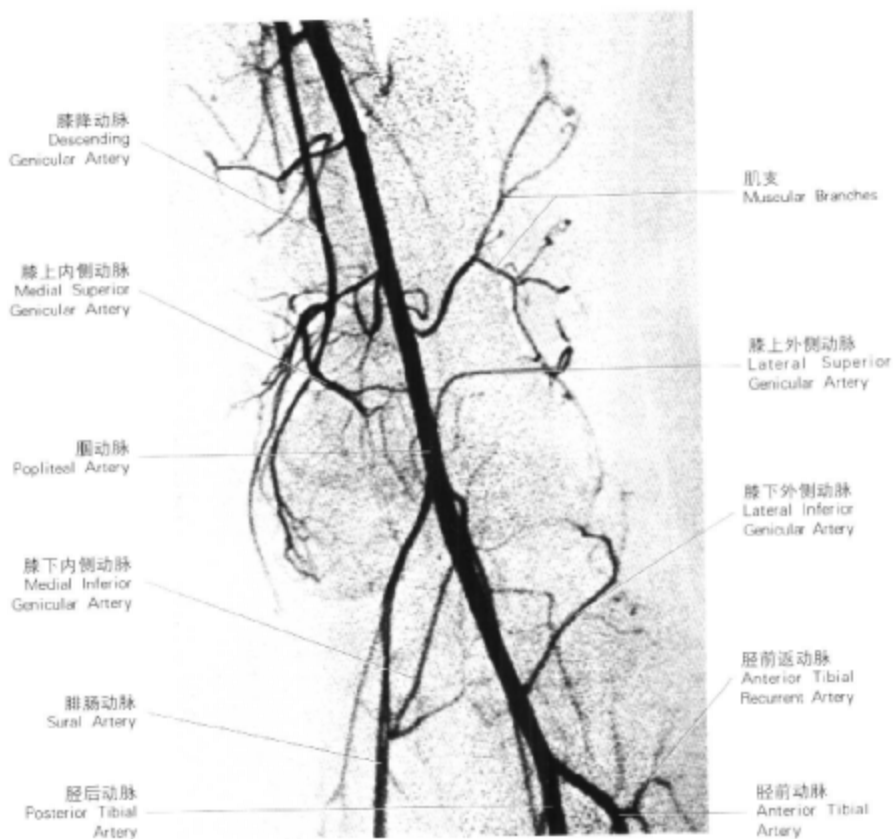


图 22.10 腘动脉及其分支血管造影 (前面观)。

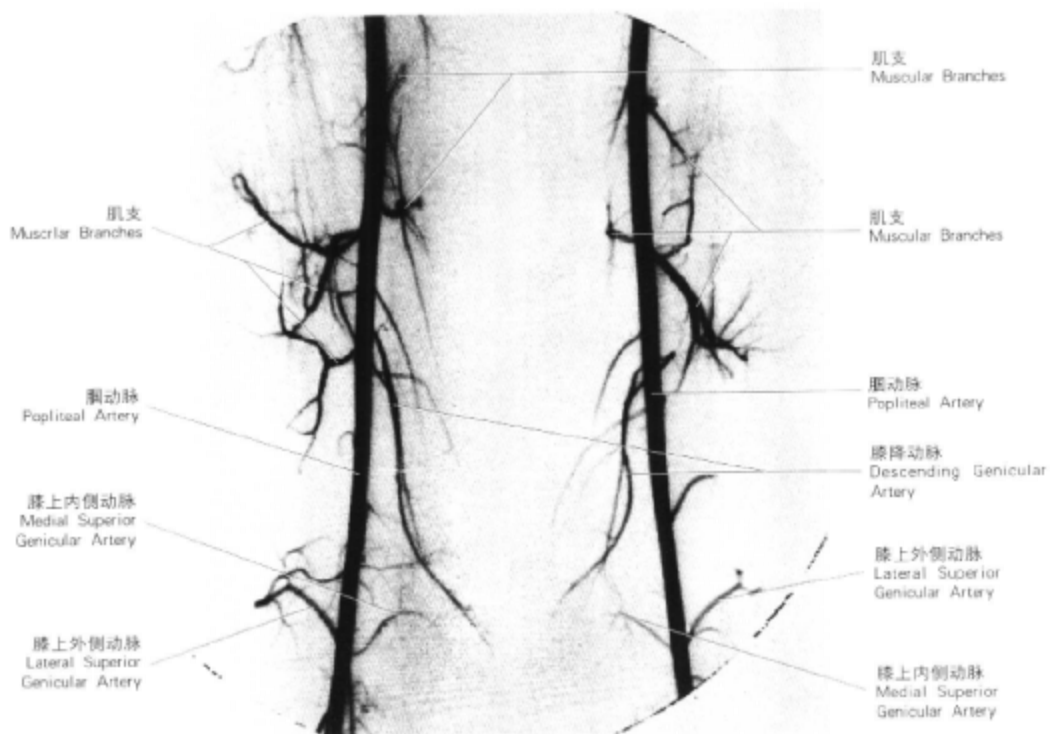


图 22.11 腘动脉及其分支血管造影 (前面观)。

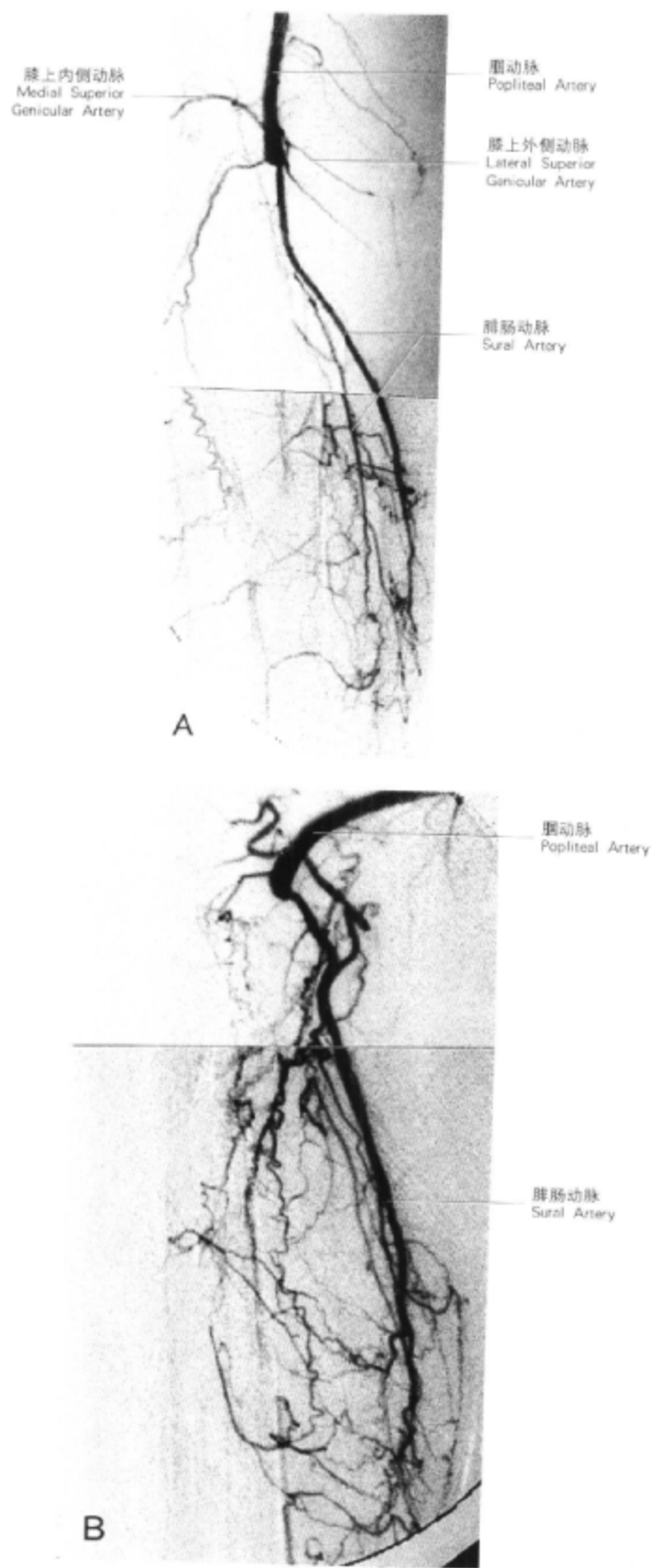


图 22.12 A: 腘动脉血管造影 (前面观), 腘动脉阻塞, 腓肠动脉增粗。B: 腘动脉血管造影 (侧面观), 腘动脉阻塞, 腓肠动脉增粗。

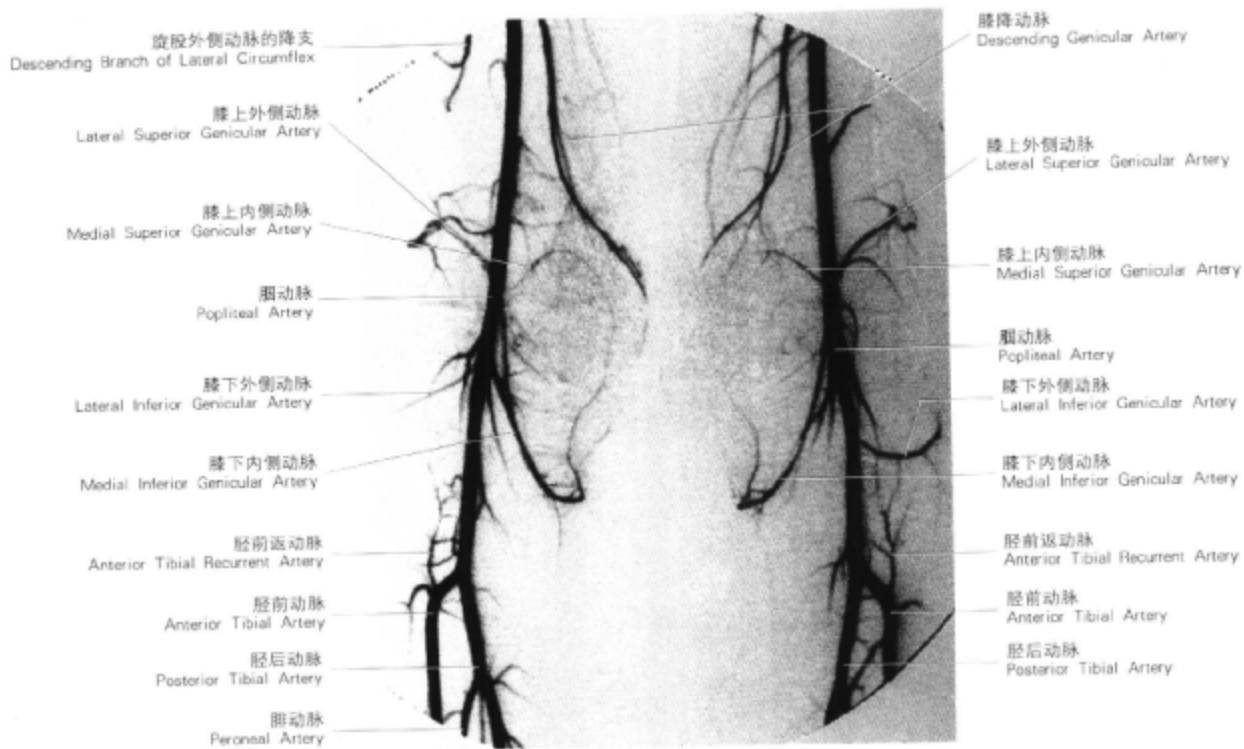


图 22.13 双侧腘动脉及其分支血管造影 (前面观)。

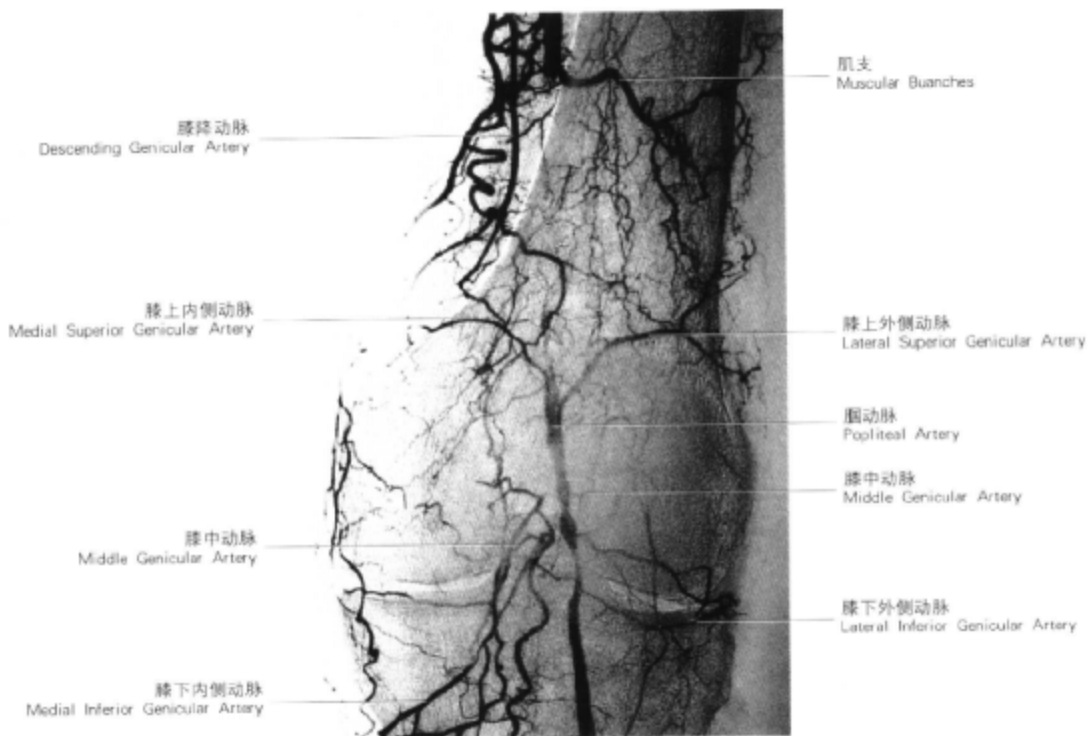


图 22.14 左侧阻塞的腘动脉血管造影 (前面观)。显示增粗的膝关节周围的动脉和吻合支。

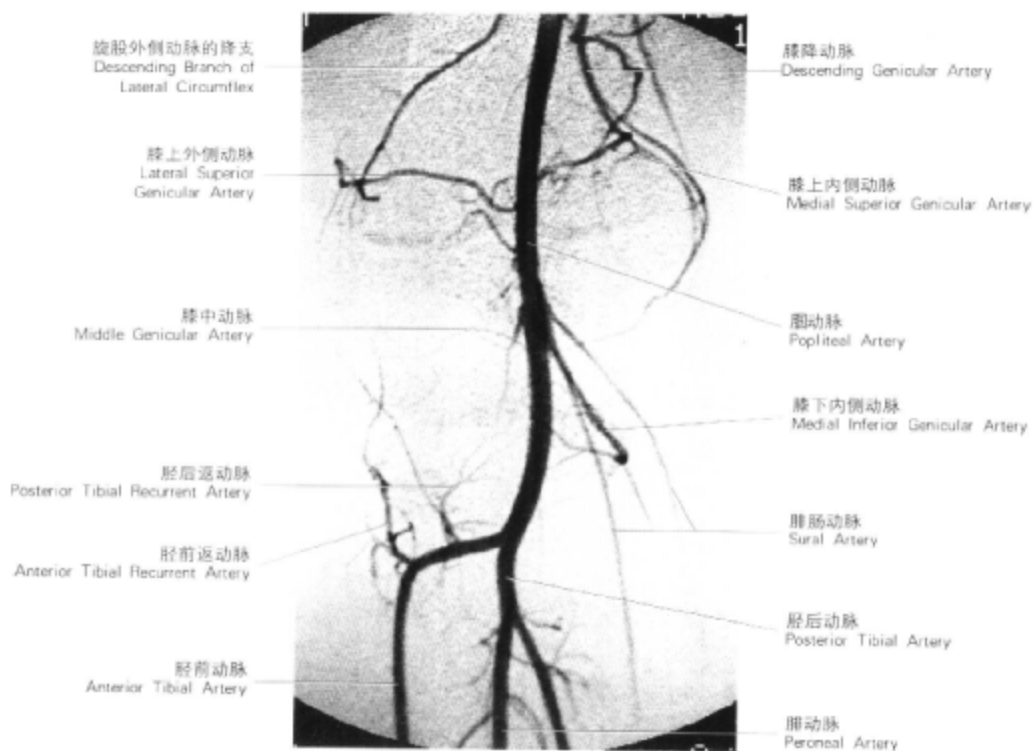


图 22.15 腓动脉及其分支的血管造影 (前面观)。

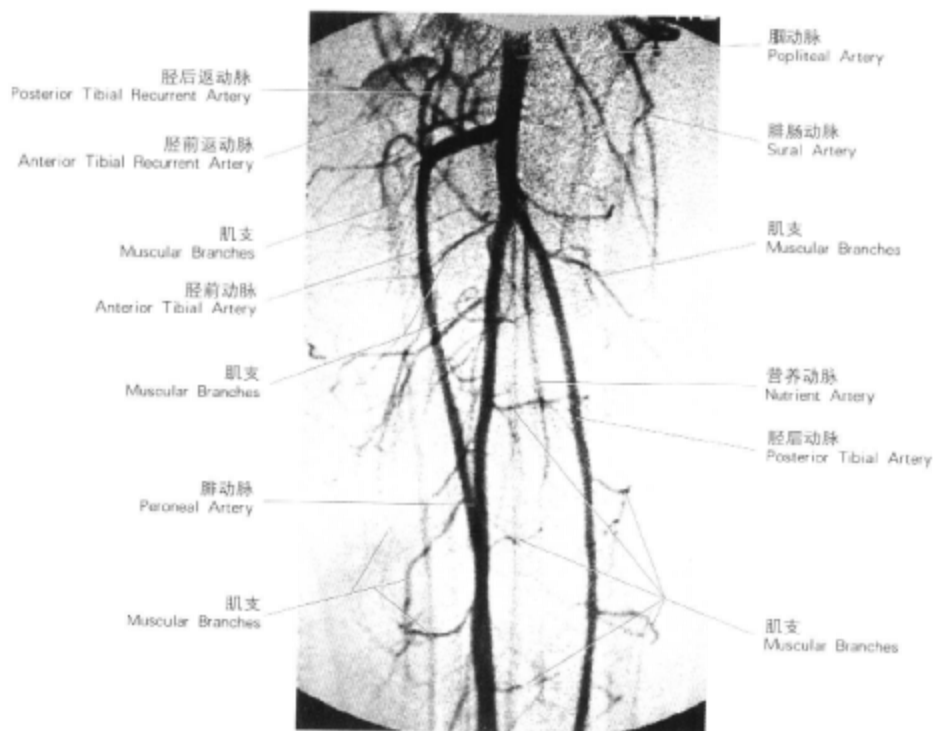


图 22.16 腓动脉及其分支的血管造影 (前面观)。显示胫前动脉、胫后动脉和腓动脉发自腓动脉。



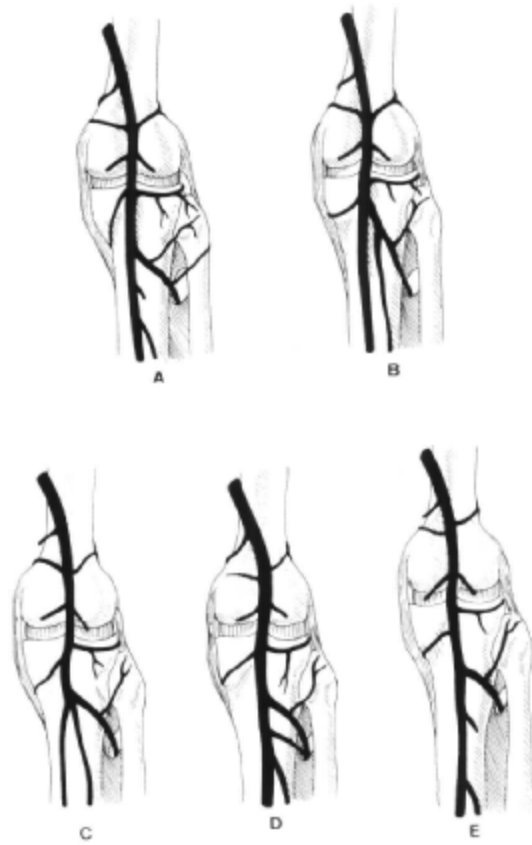


图22.17 腘动脉分叉部的变异。A:常见的3支型,B:发出胫腓干和胫前动脉。C:3个分支在同一水平发出,D:胫前动脉和胫腓干吻合,E:胫腓干较长。

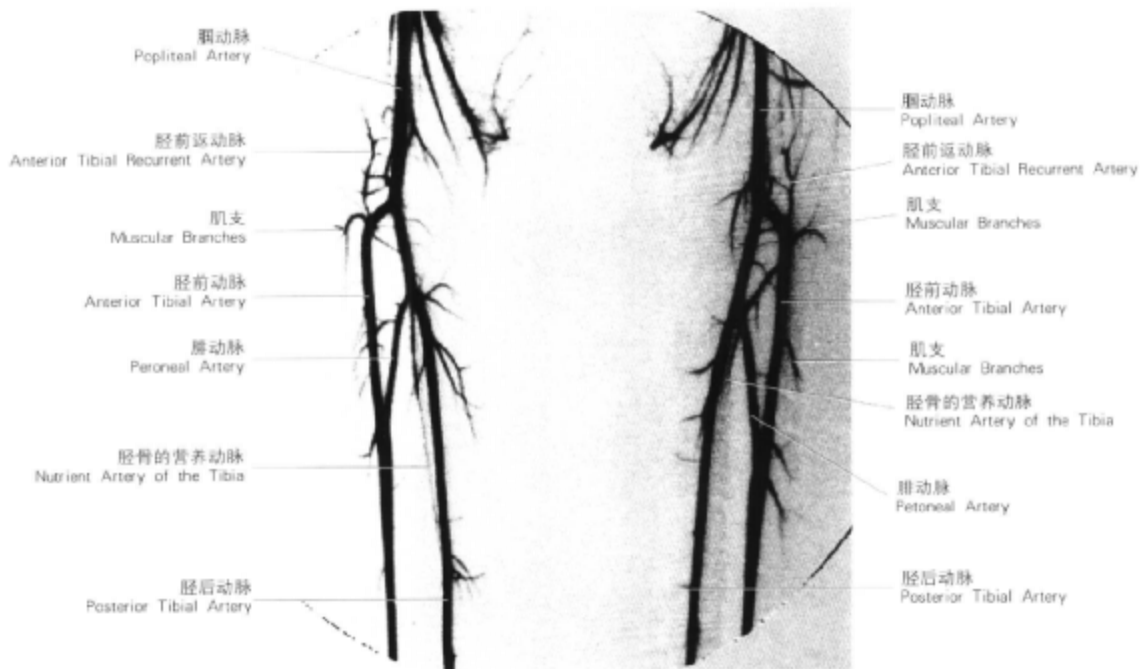


图 22.18 双侧腘动脉分叉部的血管造影。

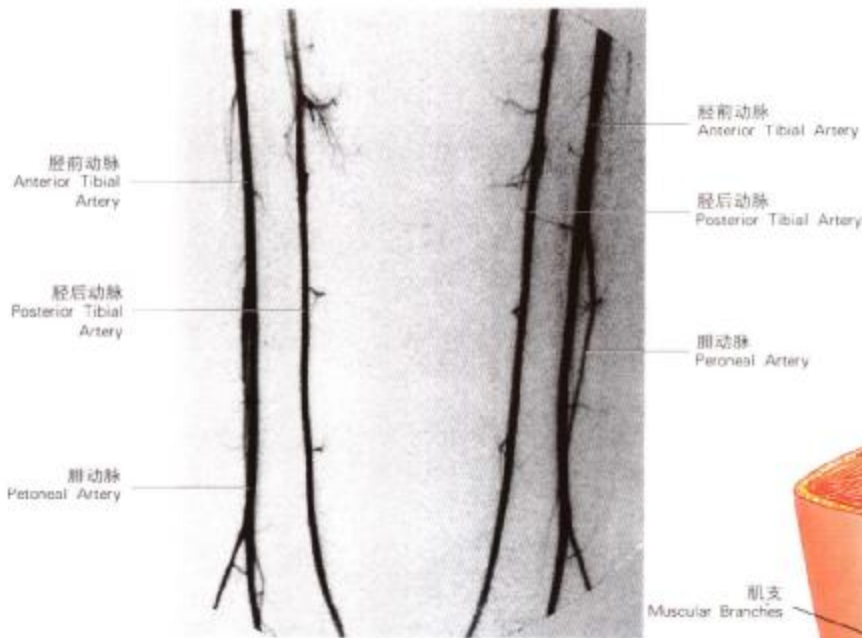


图 22.19 双侧胫动脉和腓动脉的血管造影。

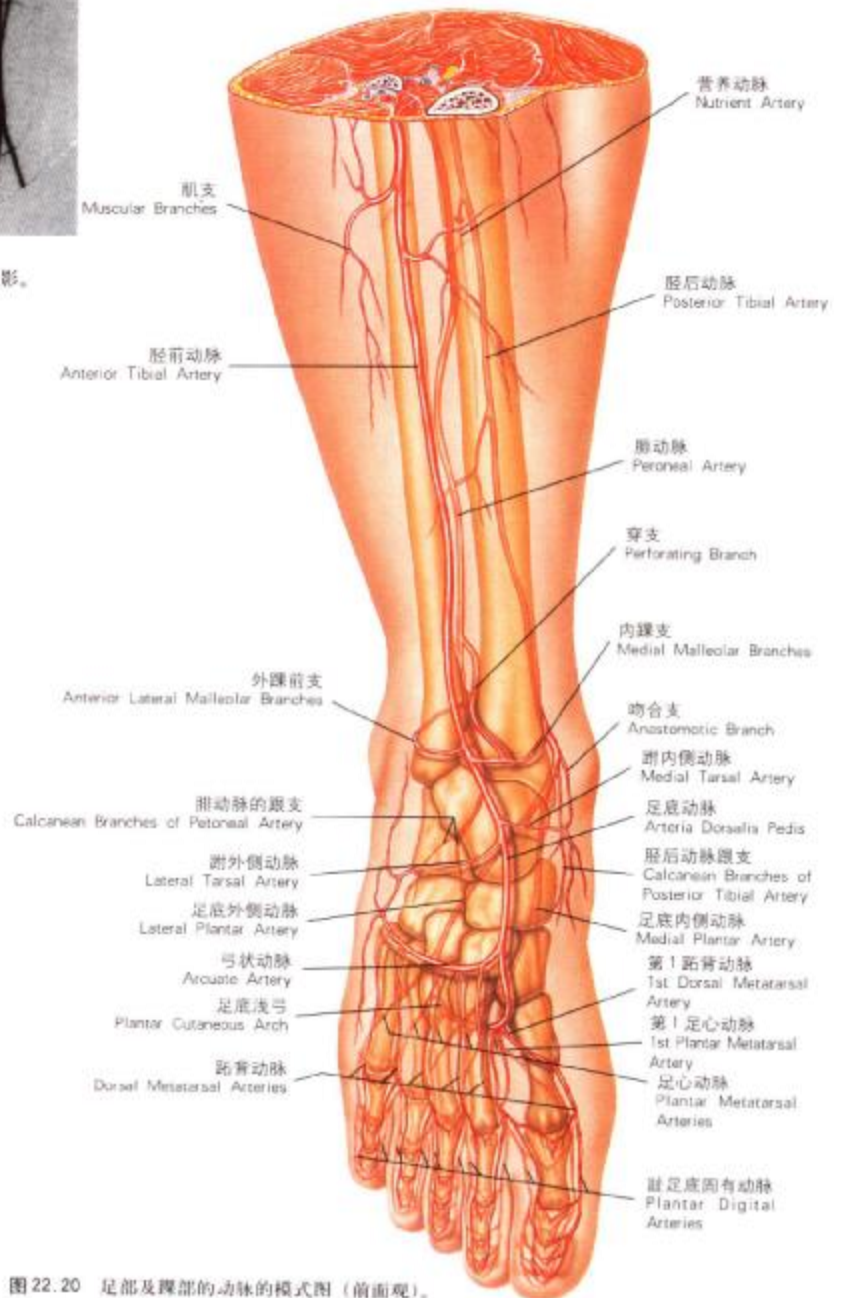


图 22.20 足部及踝部的动脉的模式图（前面观）。

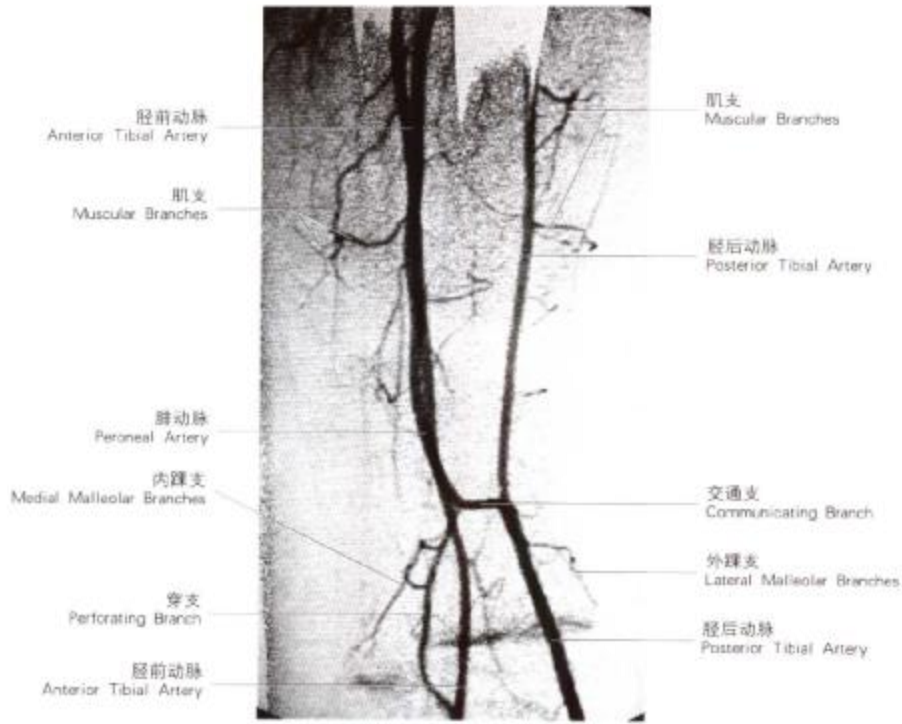


图 22.21 右踝部的血管造影 (前面观)。

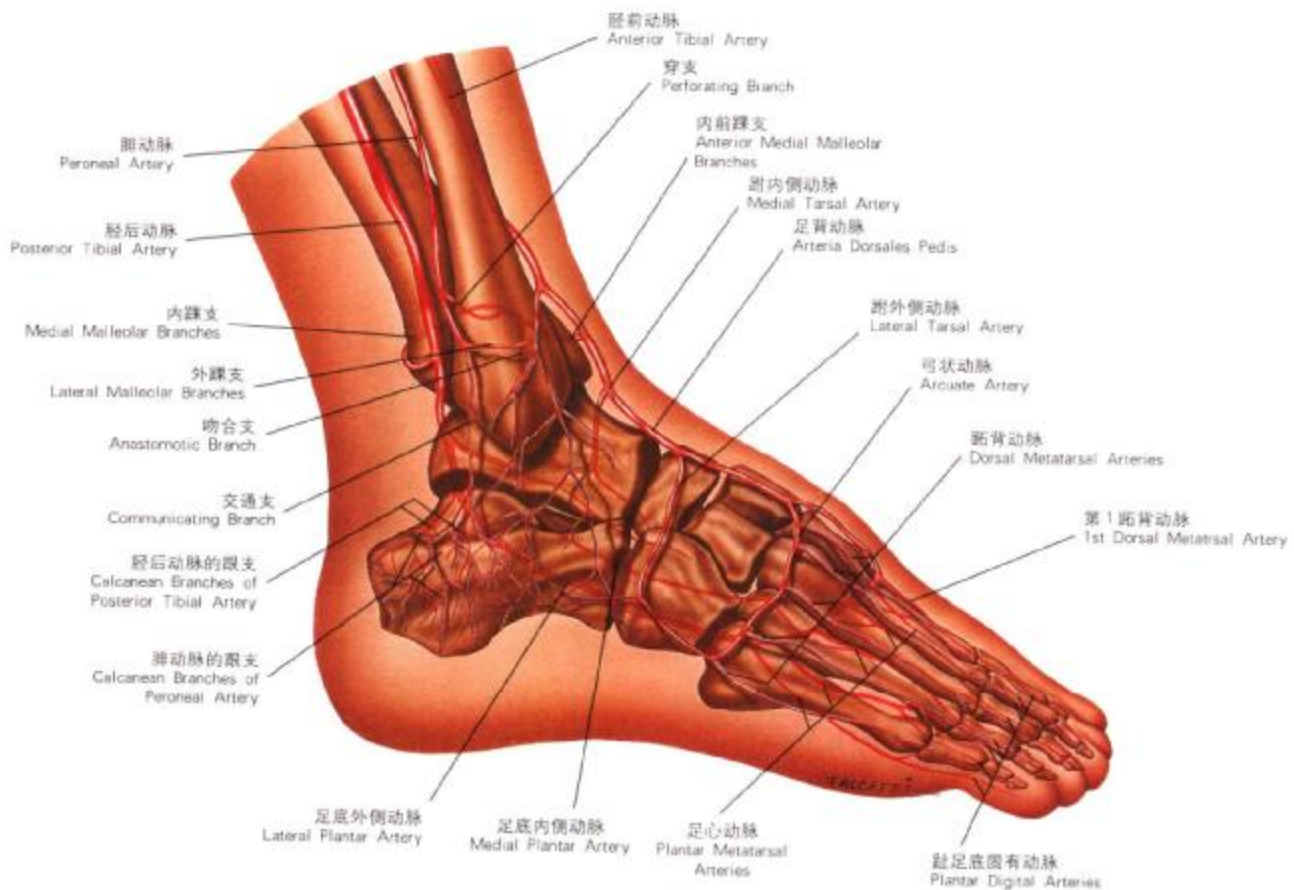
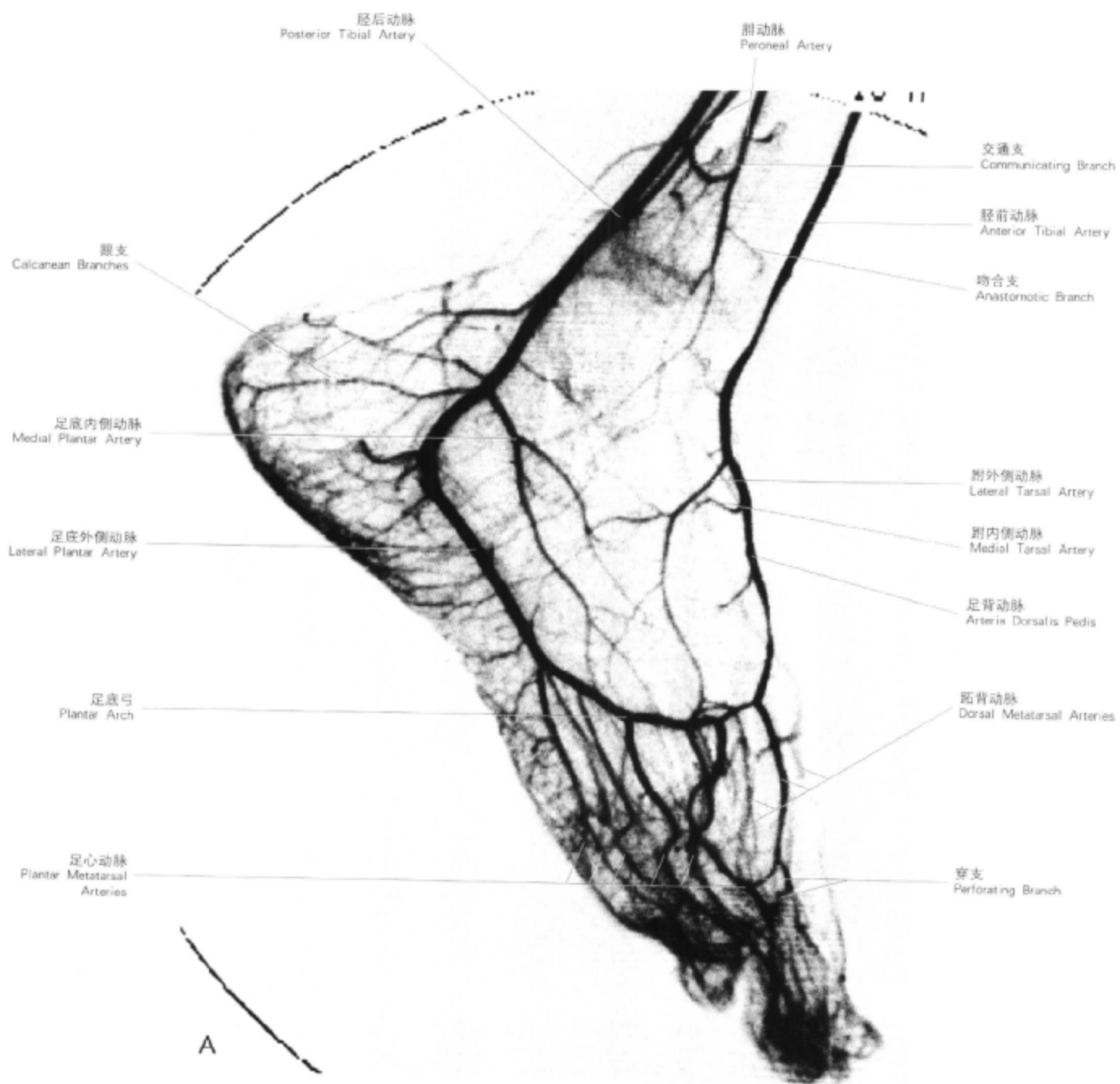


图 22.22 足部动脉的模式图 (侧面观)。



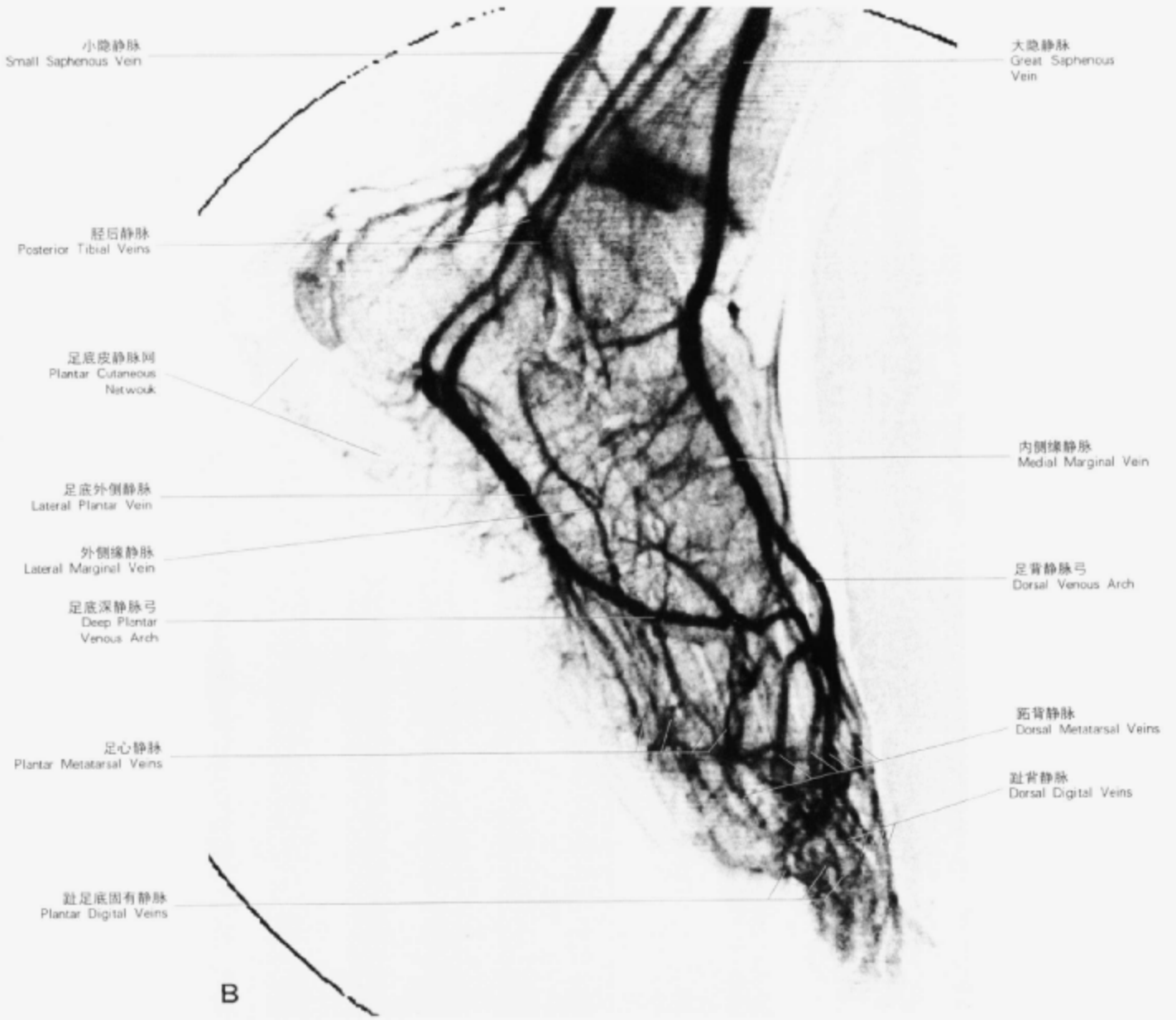


图 22.23 A: 足的血管造影的早期像 (侧面观), B: 足的血管造影的晚期像, 显示足的静脉引流。

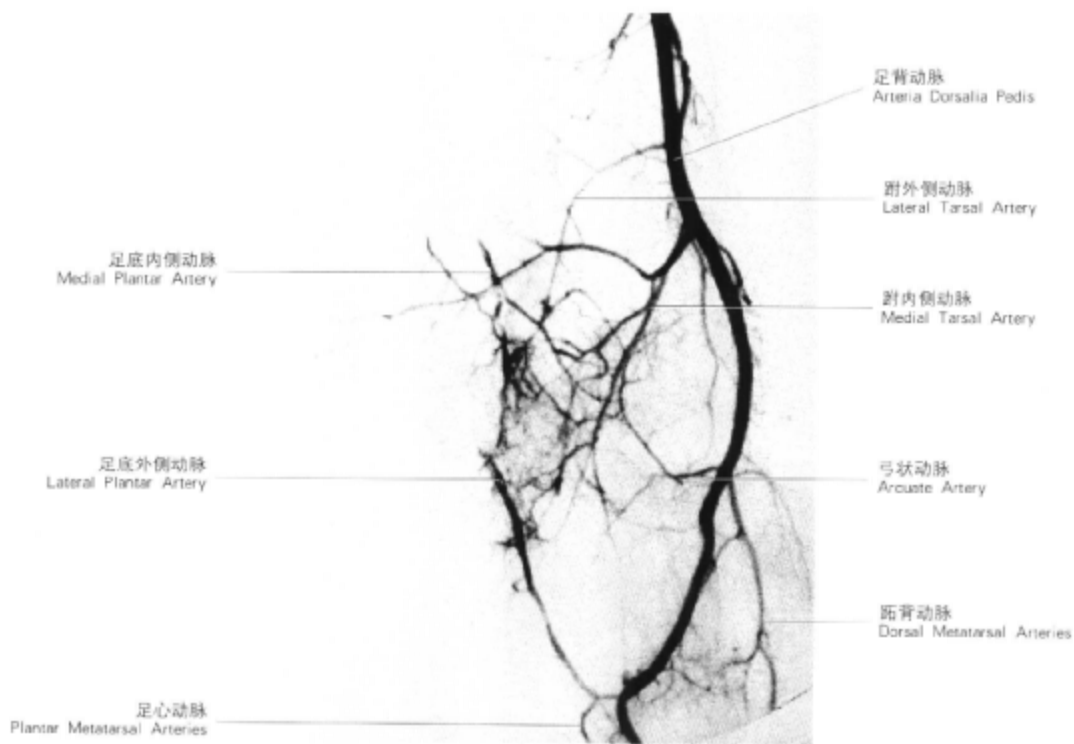


图 22.24 足背动脉及其分支的超选择性造影 (侧面观)。

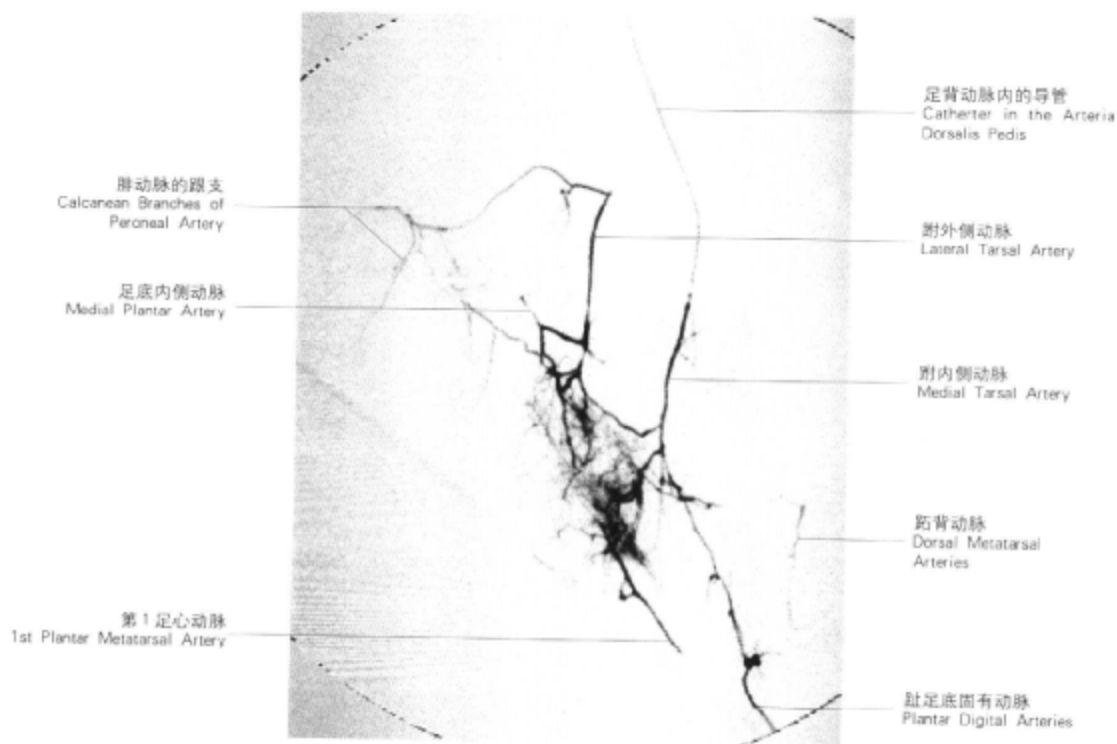


图 22.25 跗内侧动脉和足背动脉分支的超选择性造影 (侧面观)。



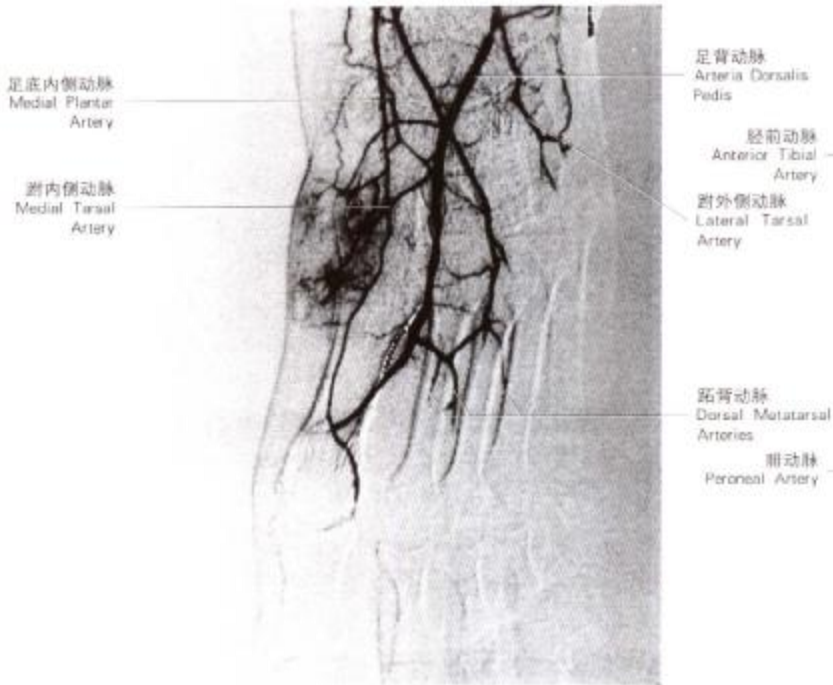


图 22.26 左足的足背动脉及其分支的超选择性血管造影 (前面观)。



图 22.27 右踝的动脉的血管造影 (前面观)。

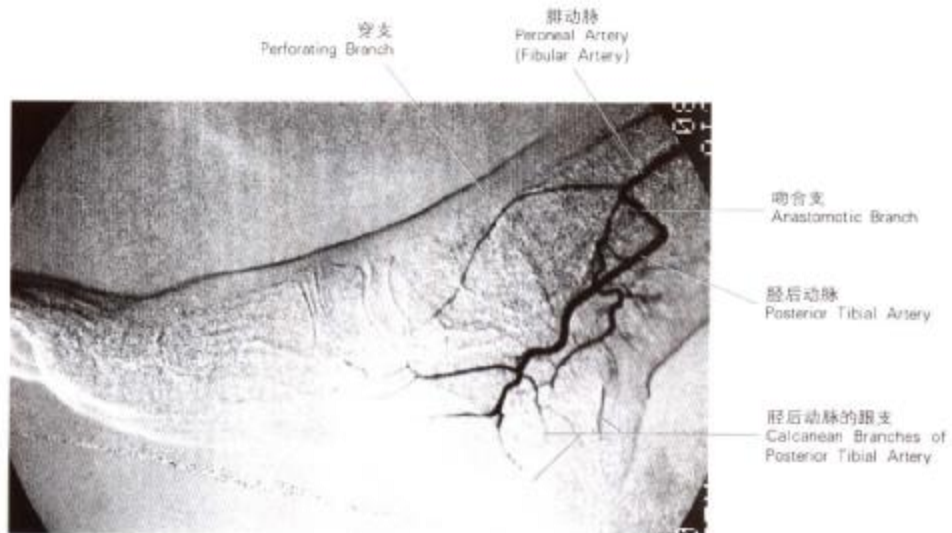


图 22.28 腓动脉及其与胫后动脉吻合支的动脉的血管造影 (侧面观)。

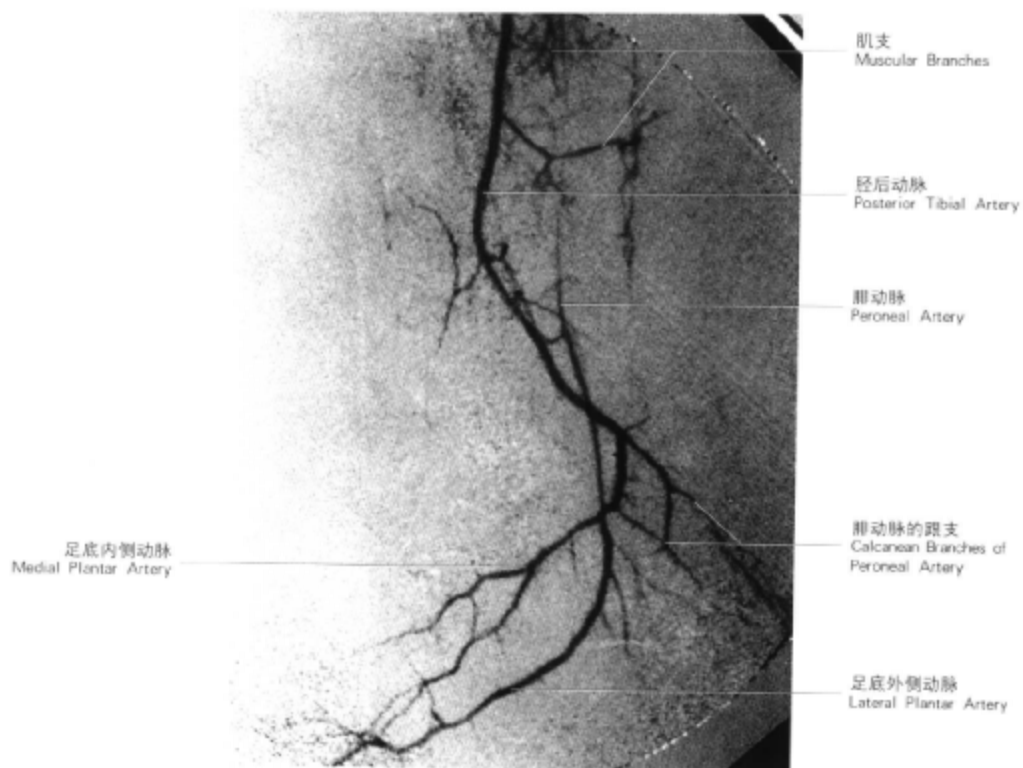


图 22.29 胫后动脉、跟支及足底动脉的血管造影（侧面观）。

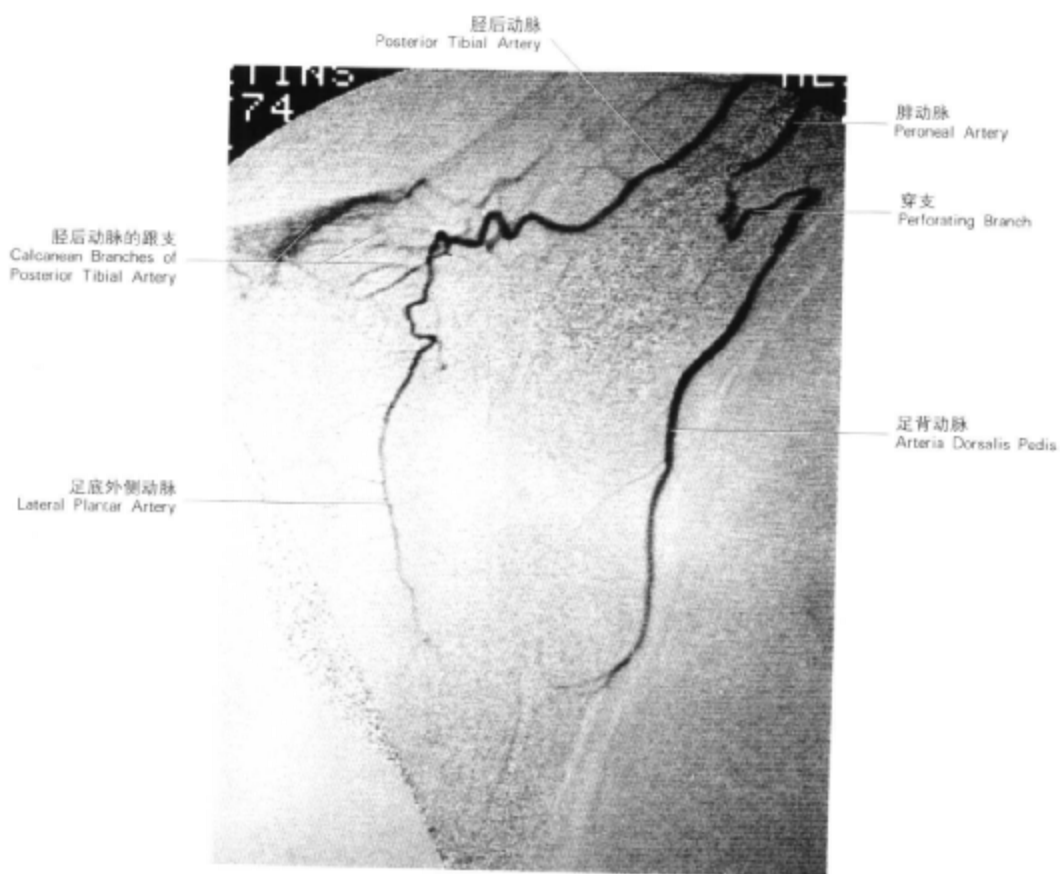
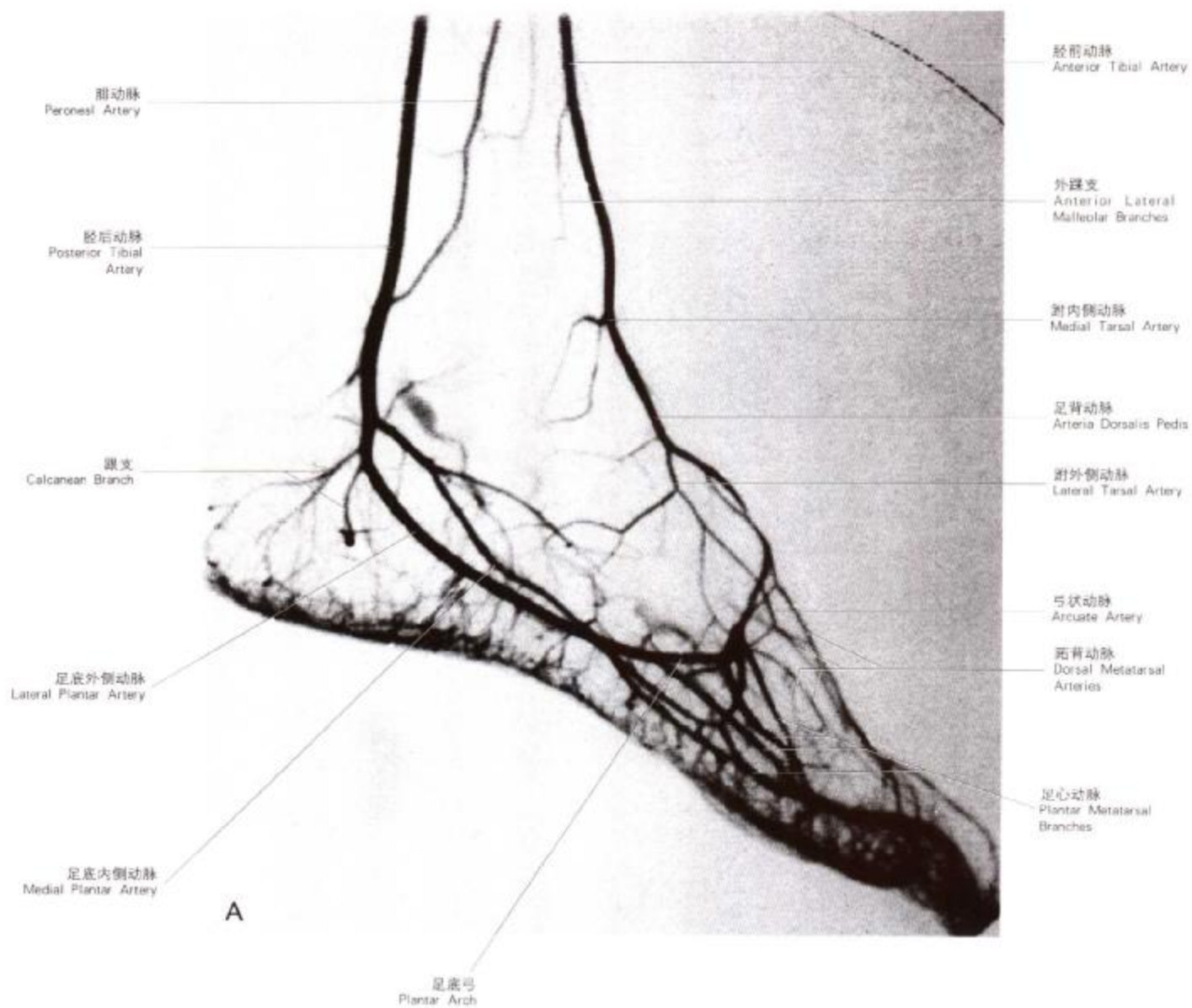


图 22.30 胫后动脉及其与胫前动脉和足背动脉的吻合支的血管造影（侧面观）。



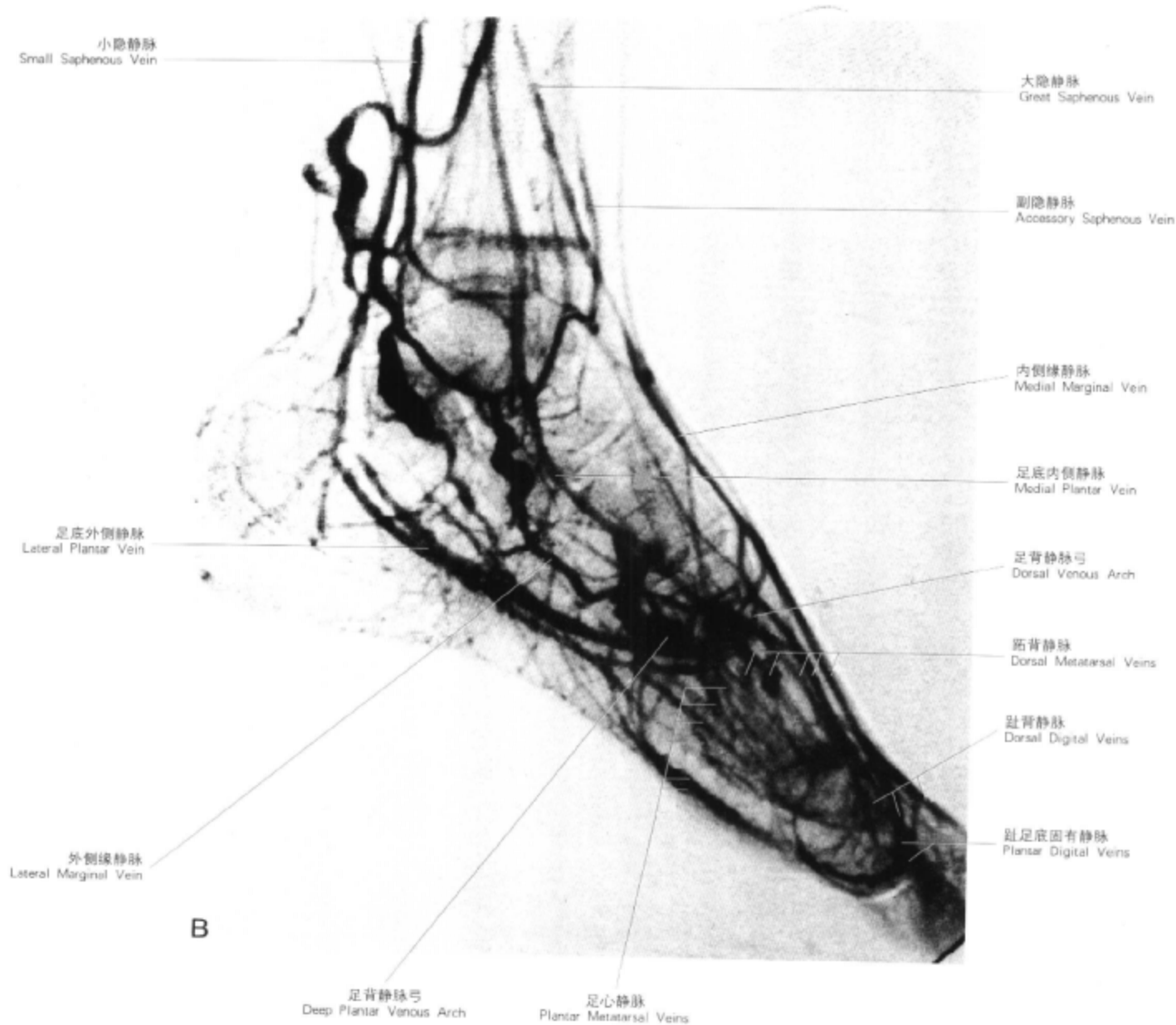
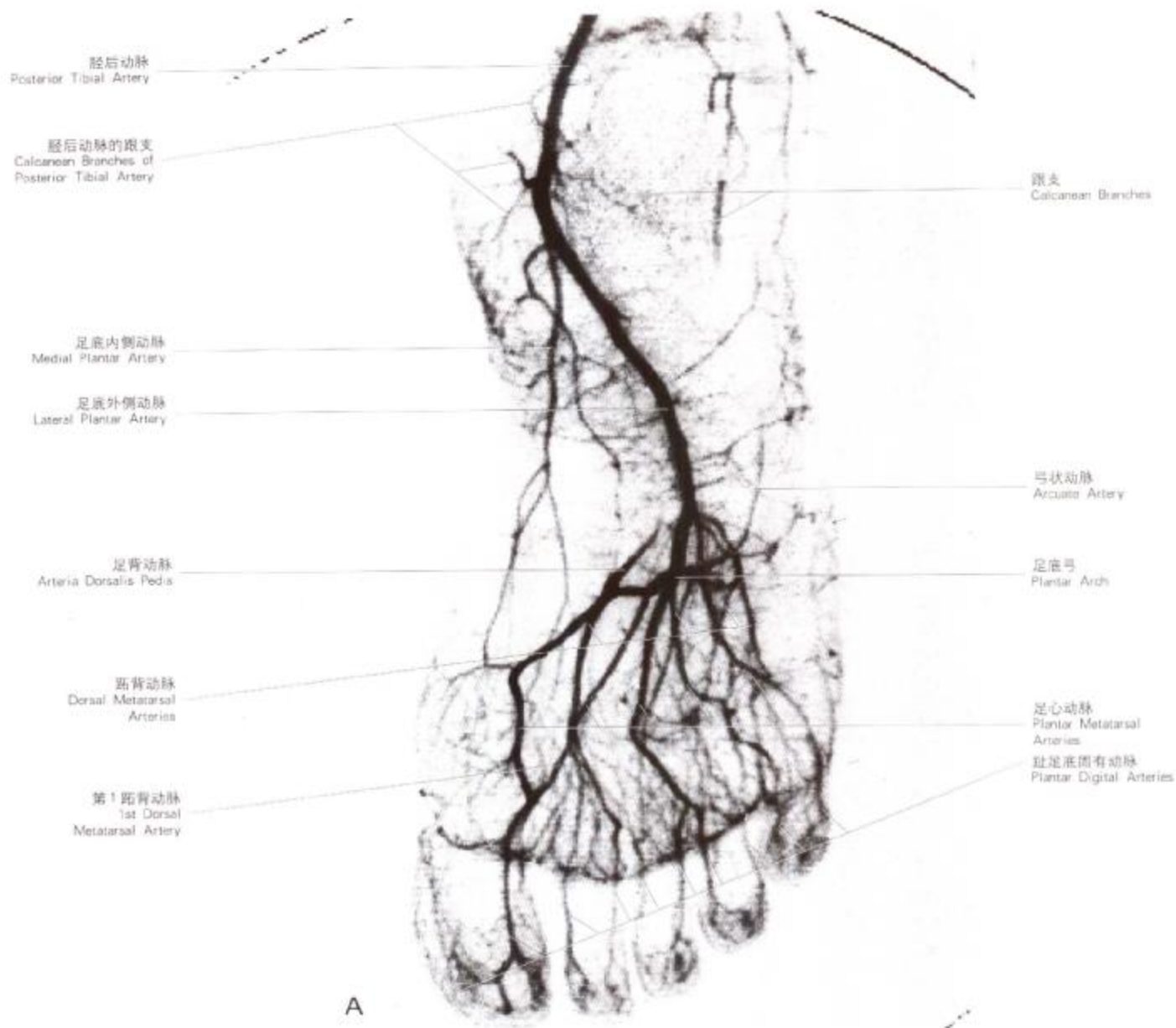
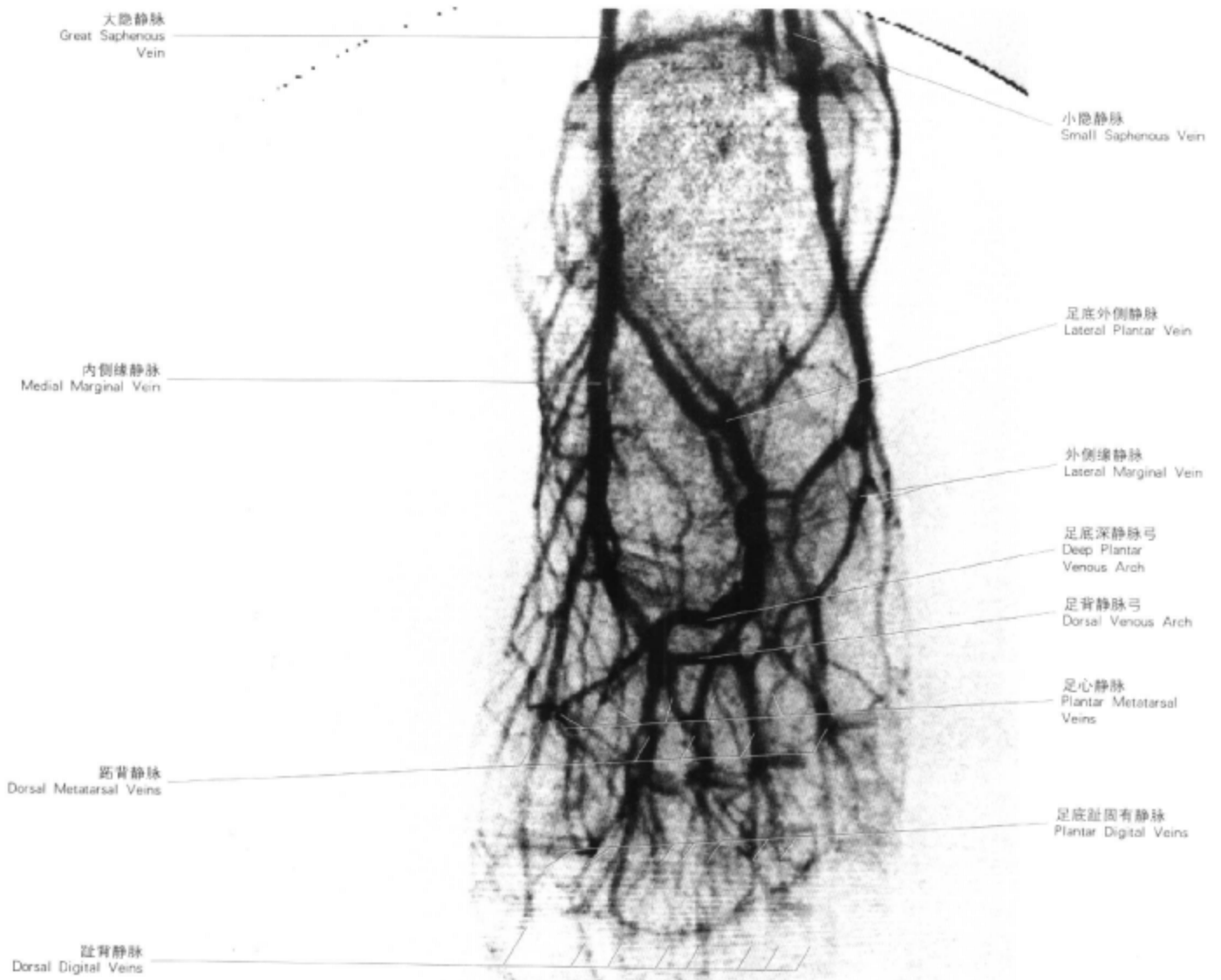


图 22.31 A: 足的血管造影的早期像 (侧面观)。B: 足的血管造影的晚期像, 显示足的静脉引流。可见足底静脉的静脉异常。





B



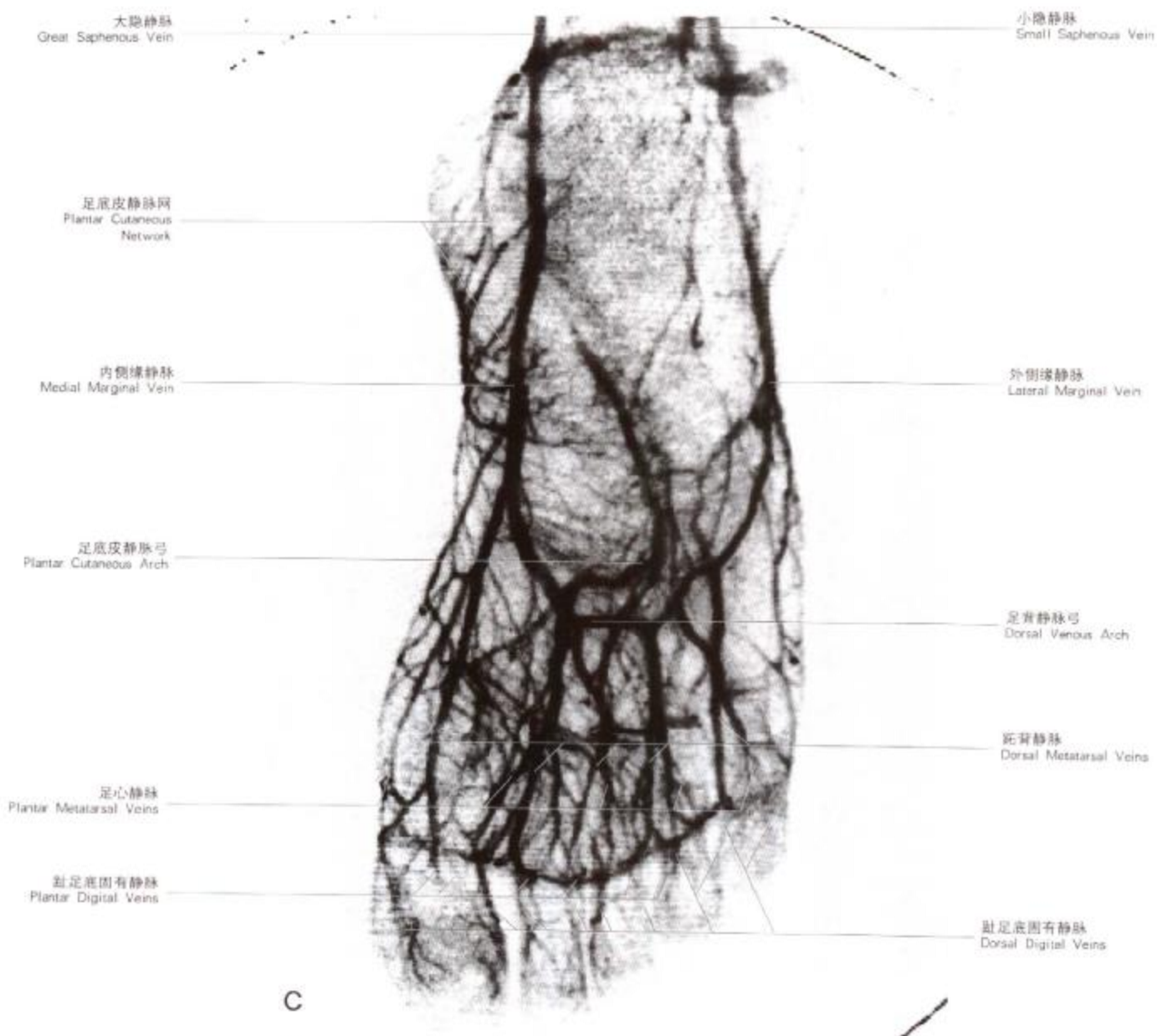


图 22.32 A: 左足腔后动脉的选择性血管造影 (前面观)。显示足底、跖背动脉以及足底弓。B: 血管造影晚期像, 显示静脉引流和足底深静脉弓。C: 血管造影晚期像, 显示足底皮静脉弓。

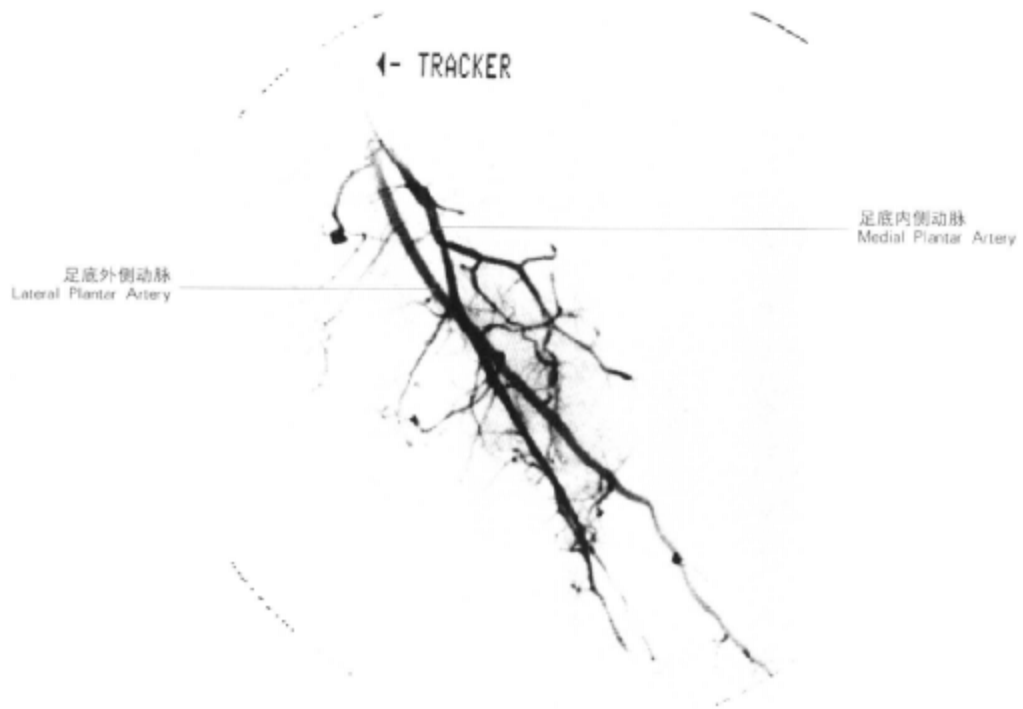


图 22.33 足底外侧动脉和内侧动脉的超选择性血管造影。

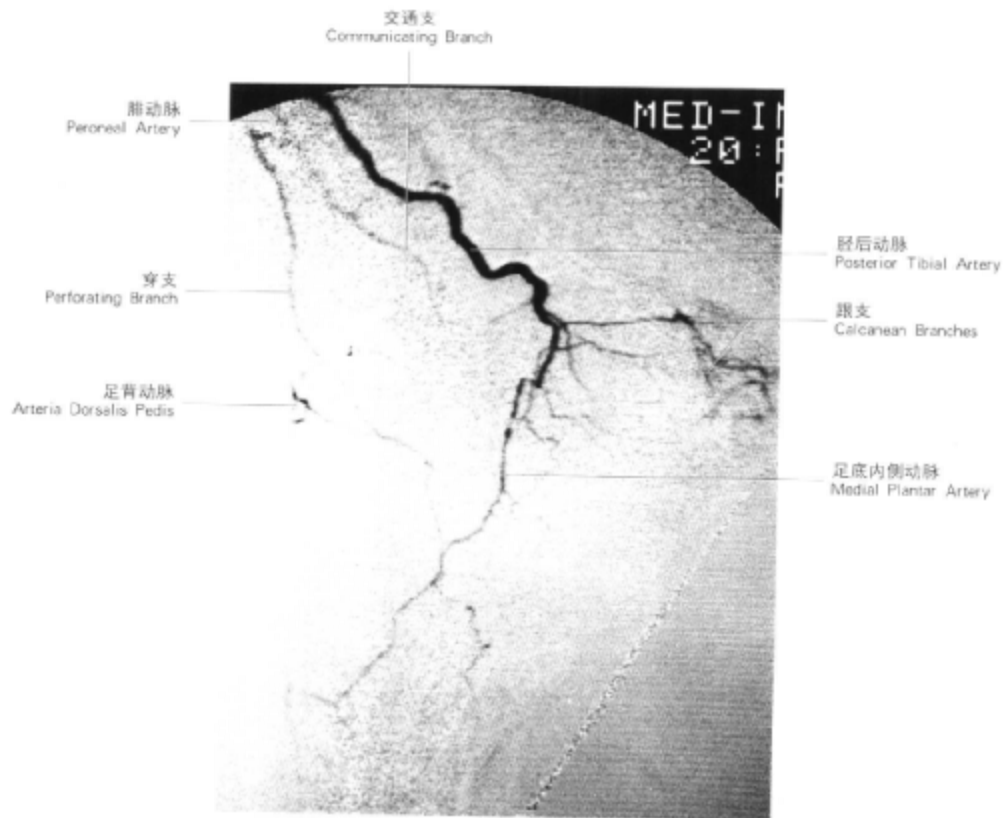


图 22.34 胫前动脉阻塞的足的血管造影。显示胫前动脉和胫后动脉分支的吻合。

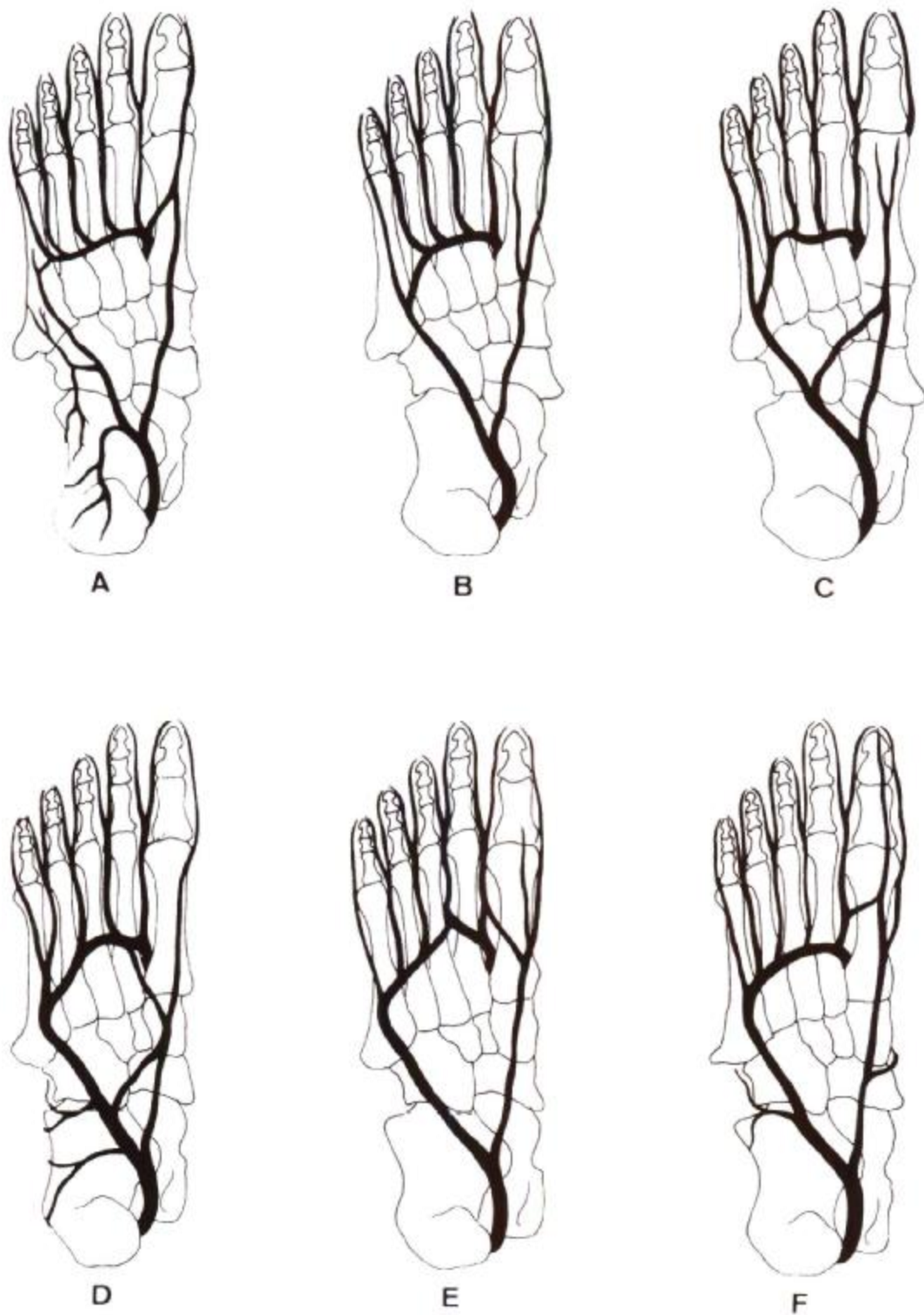


图22.35 A: Ia型,足底深动脉发自足背动脉,所有足心动脉由该动脉发出。B: Ib型,足底深动脉发自足背动脉,部分由足底外侧动脉发出。C: IIa型,足底外侧动脉发出第4足心动脉。D: IIb型,足底外侧动脉发出第4、3足心动脉。E: IIc型,足底外侧动脉发出第4、3、2足心动脉。F: III型,发出足心动脉后,足底外侧动脉走向足的背面与足背动脉吻合。

# 23

## 下肢的静脉

下肢静脉可分为两组：即深组和浅组。浅静脉位于皮下浅筋膜内。深部静脉与动脉伴行。两组静脉均有静脉瓣，深静脉组则较多。

### 下肢浅静脉

主要的浅静脉有大隐静脉和小隐静脉。而其属支则没有命名（图 23.1）。

#### 大隐静脉

大隐静脉始于足内侧静脉弓，止于腹股沟韧带下方的股静脉，在膝的下方经常为两支（图 23.1）。

##### 属支

踝部：足内缘静脉

小腿：与小隐静脉、深静脉、穿静脉、小腿前部静脉、内踝部静脉交通的静脉。

大腿部：来自内侧面和后面，可能形成副隐静脉。

##### 属支

腹壁浅静脉

旋髂浅静脉

阴部外浅静脉

胸腹壁静脉

#### 小隐静脉

小隐静脉为足外侧缘静脉的延续，在小腿背侧止于腘静脉。它接受数支来自皮肤的小静脉，与大隐静脉交通（图 23.3）。

##### 穿静脉

大、小隐静脉通过穿静脉与深部静脉相交通。穿静脉有排列规整的静脉瓣，因此正常可阻止深部静脉的血入浅静脉。在足、小腿和大腿部均可见穿静脉。在足部，有四个穿静脉，分别在内踝下 2.5cm；内踝前下 3.5cm；外踝前下 3.0cm。在小腿部有 16 个恒定的穿静脉，8 支引流至胫后静脉；4 支引流至腓静脉；4 支引流至足底静

脉。在股部有两支恒定的穿静脉。

### 下肢深静脉

这些静脉是动脉及其分支的伴行静脉。

足部（图 23.1，图 23.5，图 23.6）

趾足底静脉起自趾表面的静脉丛，与趾背静脉相交通，汇入 4 条足心静脉。足心静脉通过穿静脉与形成足底深静脉弓的足背的静脉相交通，与足底动脉弓相伴行。足底内、外侧静脉向后走行，起自足底深静脉弓，沿相应动脉走行。与大、小隐静脉相交通后，足底内、外侧静脉在内踝处汇合，形成胫后静脉。

小腿（图 23.6，图 23.7）

胫后静脉（图 23.8）

胫后静脉与胫后动脉伴行。腓静脉（与腓动脉伴行）和来自浅静脉系统的穿静脉为主要汇入静脉。

胫前静脉（图 23.8）

胫前静脉与胫前动脉和足背动脉伴行。这些静脉穿过骨间膜，汇入胫后静脉构成腘静脉。

#### 腘静脉

腘静脉通过腘窝和收肌管向上走行，称股静脉。属支为小隐静脉，腓肠静脉和肌静脉。

#### 股部

股静脉（股浅静脉，图 23.11）

股静脉为腘静脉的延续，沿股动脉走行，止于腹股沟韧带水平，然后称为髂外静脉。在腹股沟韧带处，股静脉位于同名动脉的内侧，占据股鞘中隔。属支为肌静脉、股深静脉、大隐静脉。旋股内、外侧静脉通常也是属支。股深静脉位于股深动脉的前方，接受肌肉的属支和穿静脉，与腘静脉和臀下静脉吻合。

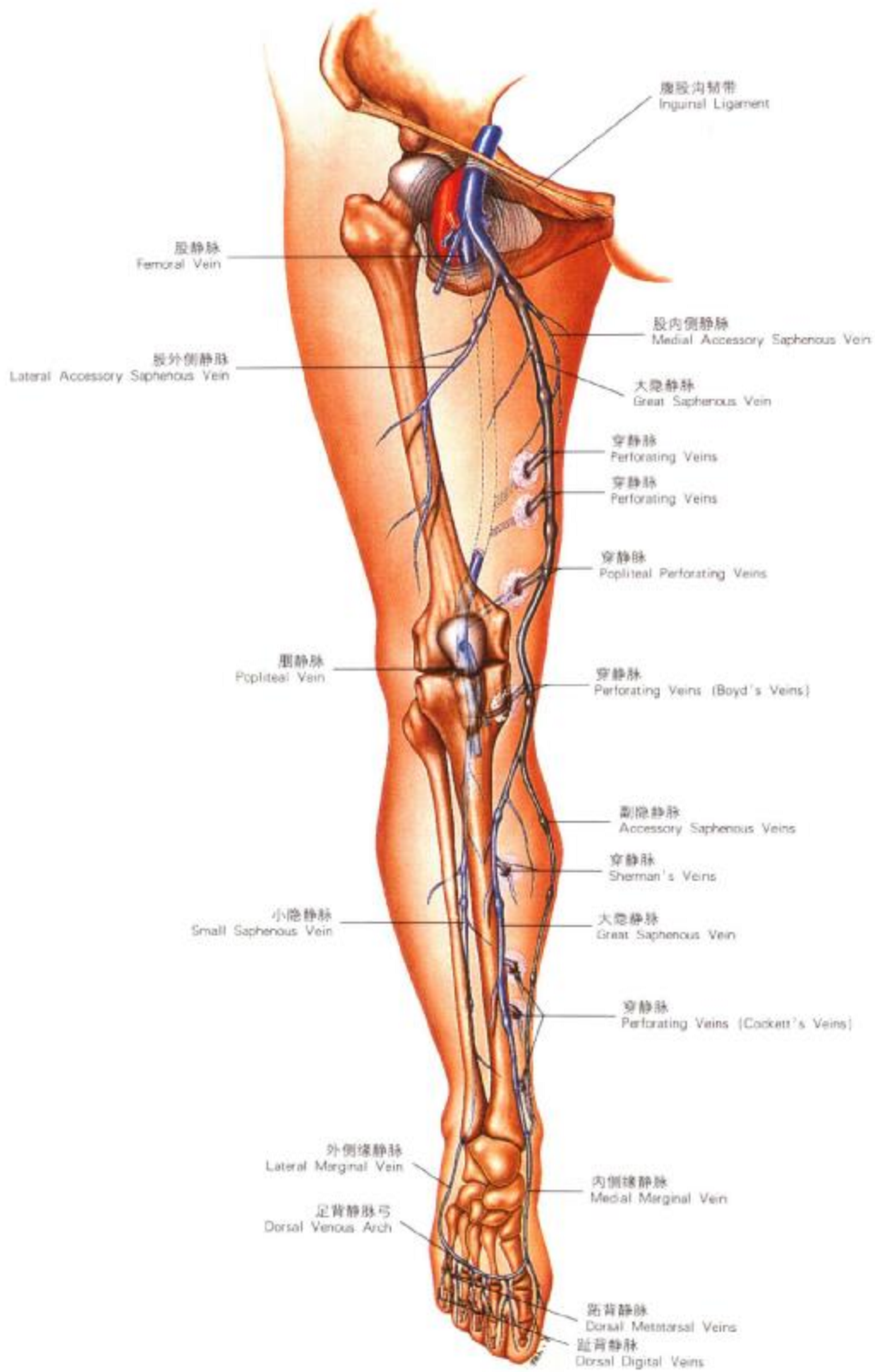


图 23.1 下肢的浅静脉系统的模式图。

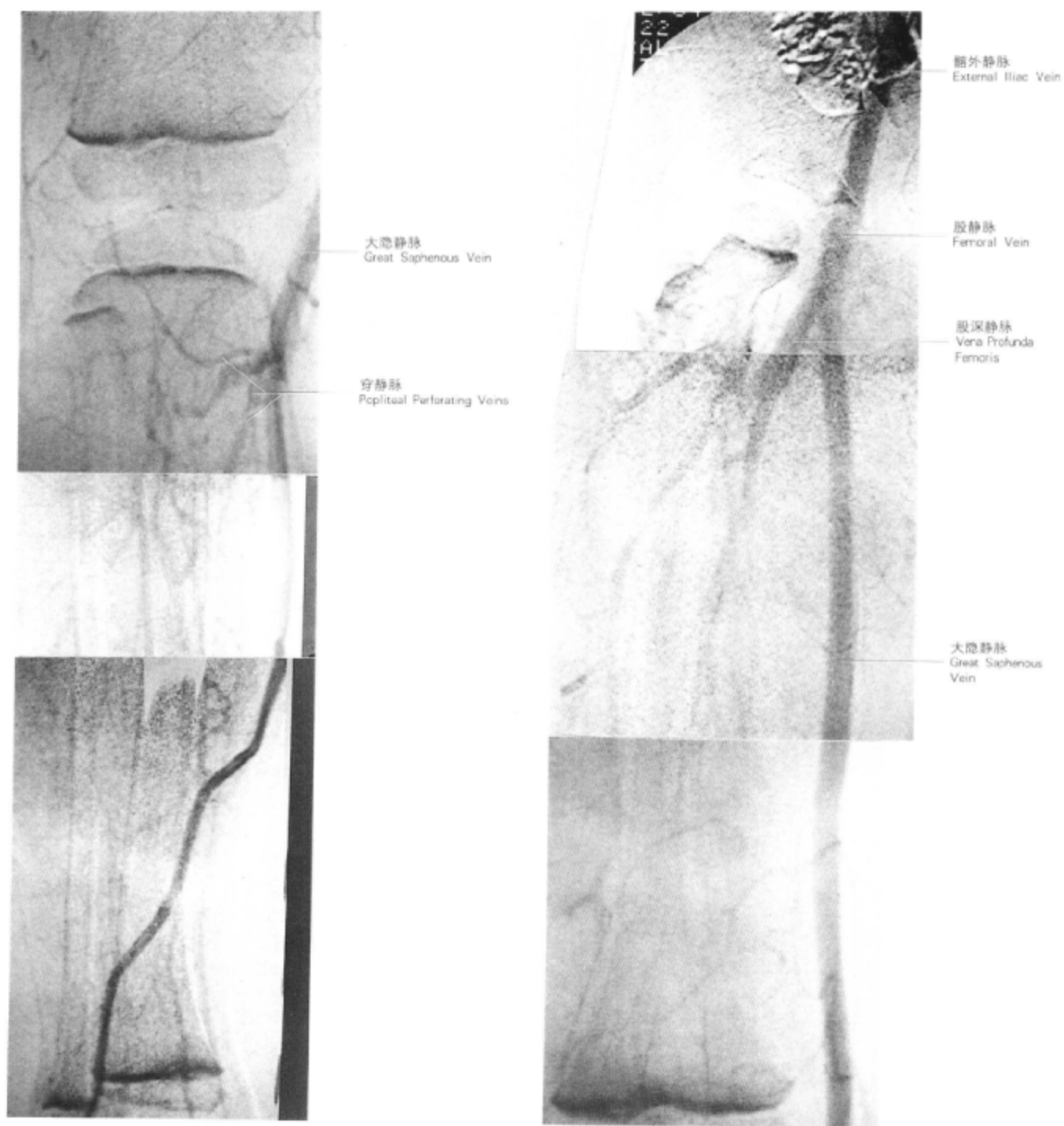


图 23.2 右下肢的静脉造影。显示大隐静脉，由于深部静脉的发育较差，因此，浅部静脉较明显。



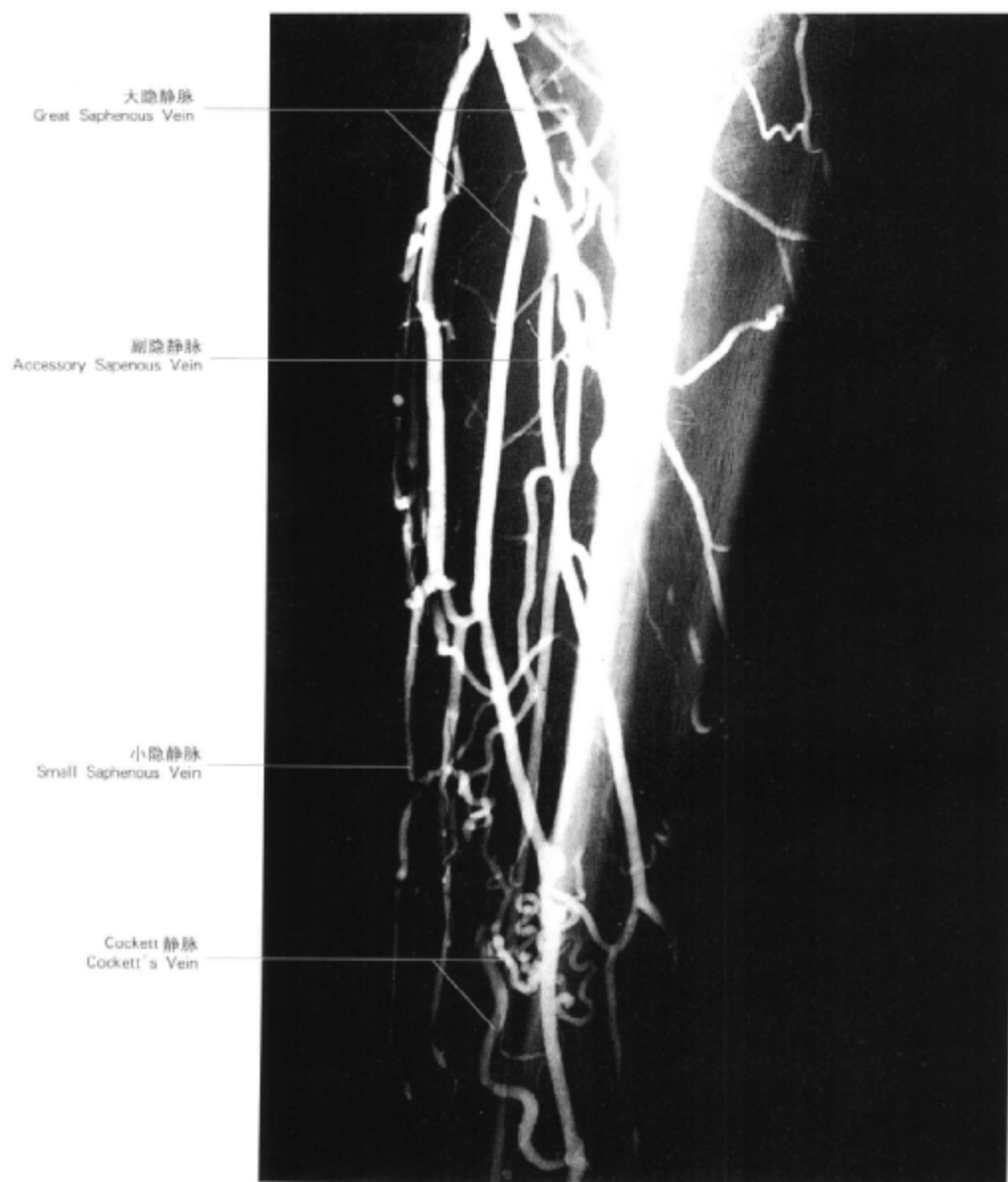


图 23.3 右下肢的浅静脉造影。显示大隐静脉，由于深部静脉的阻塞，因此，浅部静脉明显。

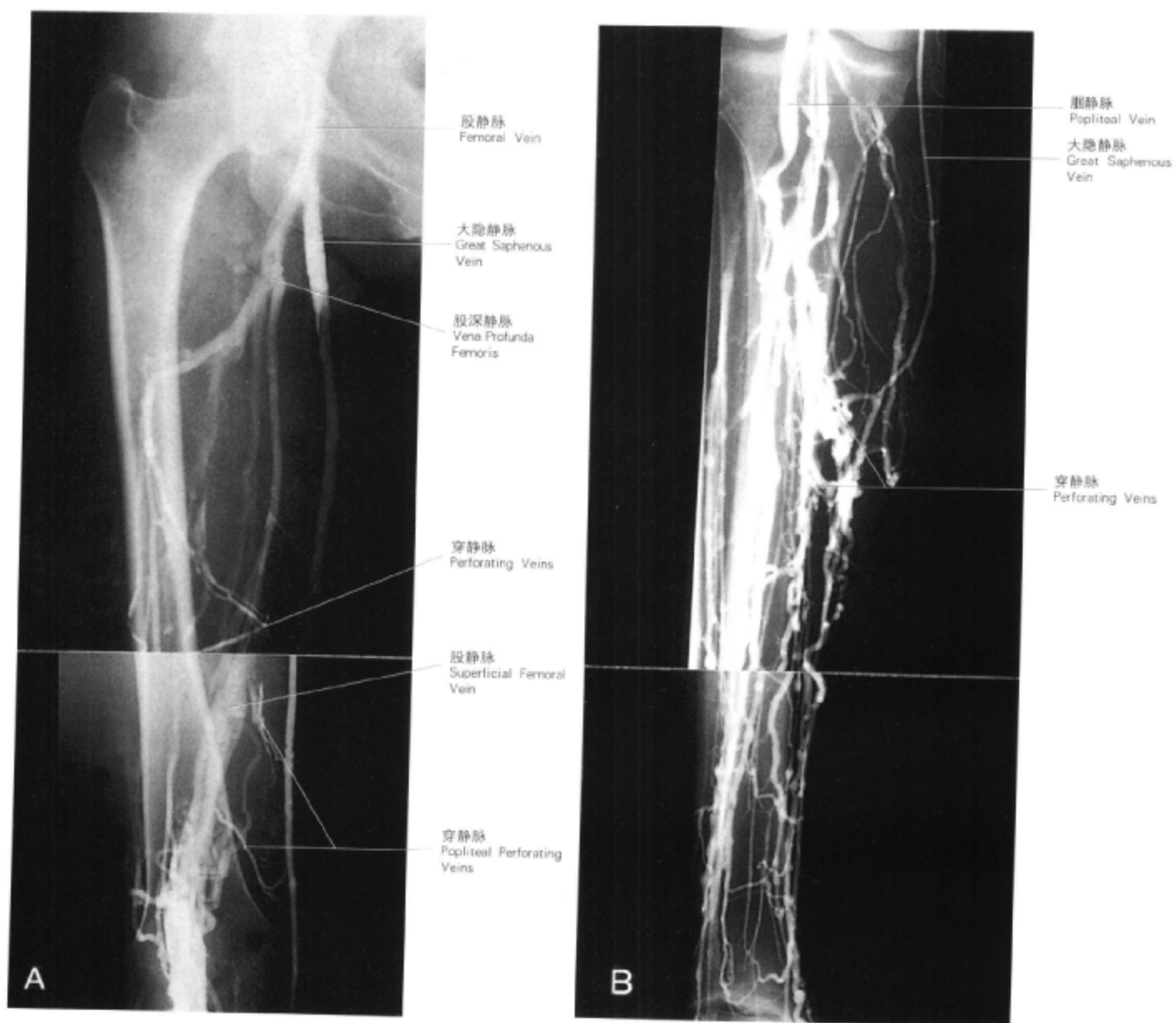


图 23.4 A、B: 右下肢的浅部和深部的静脉造影。



图 23.6 下肢的深静脉的模式图。

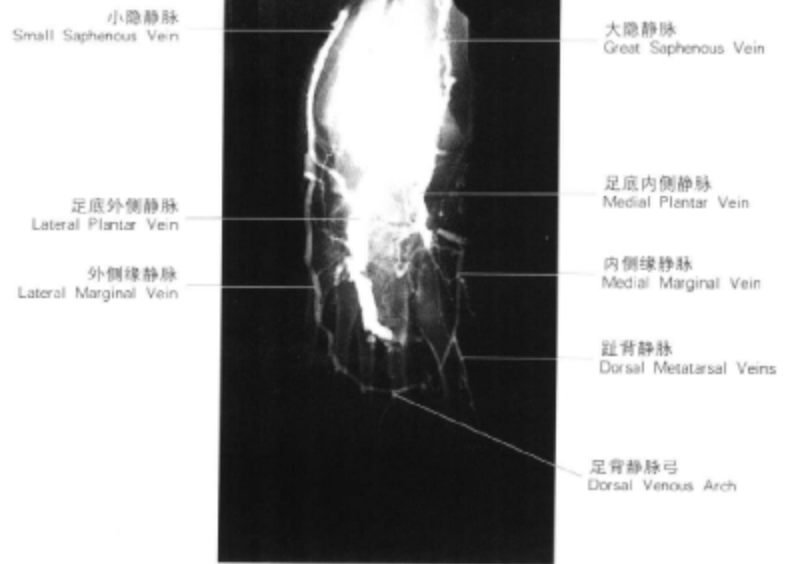


图 23.5 右足的静脉造影。

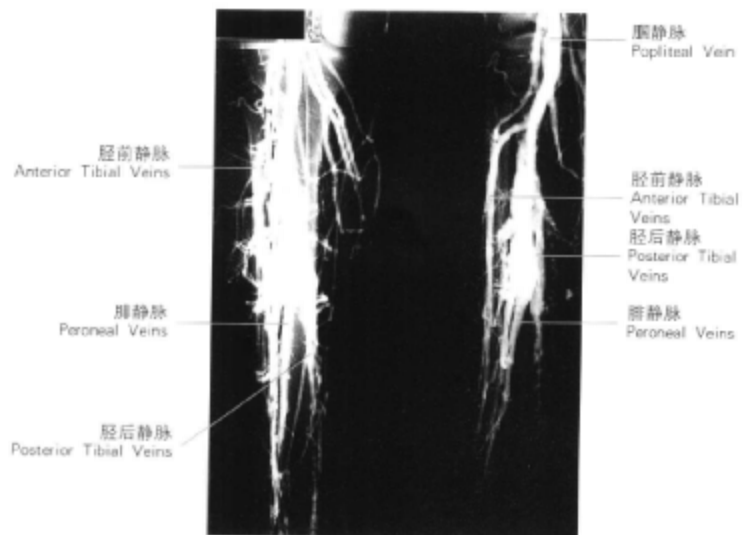


图 23.7 右下肢小腿部的深静脉的造影。

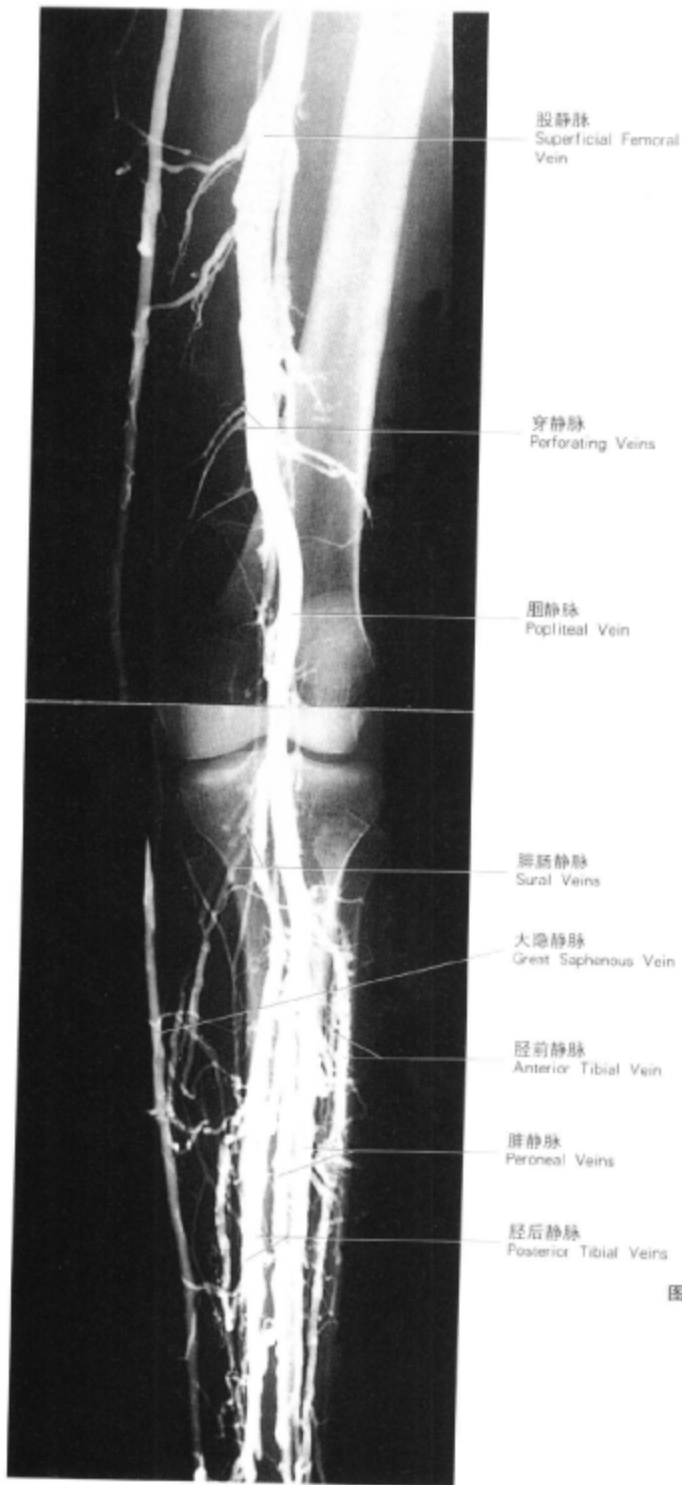


图 23.8 左下肢小腿部的深静脉的造影。

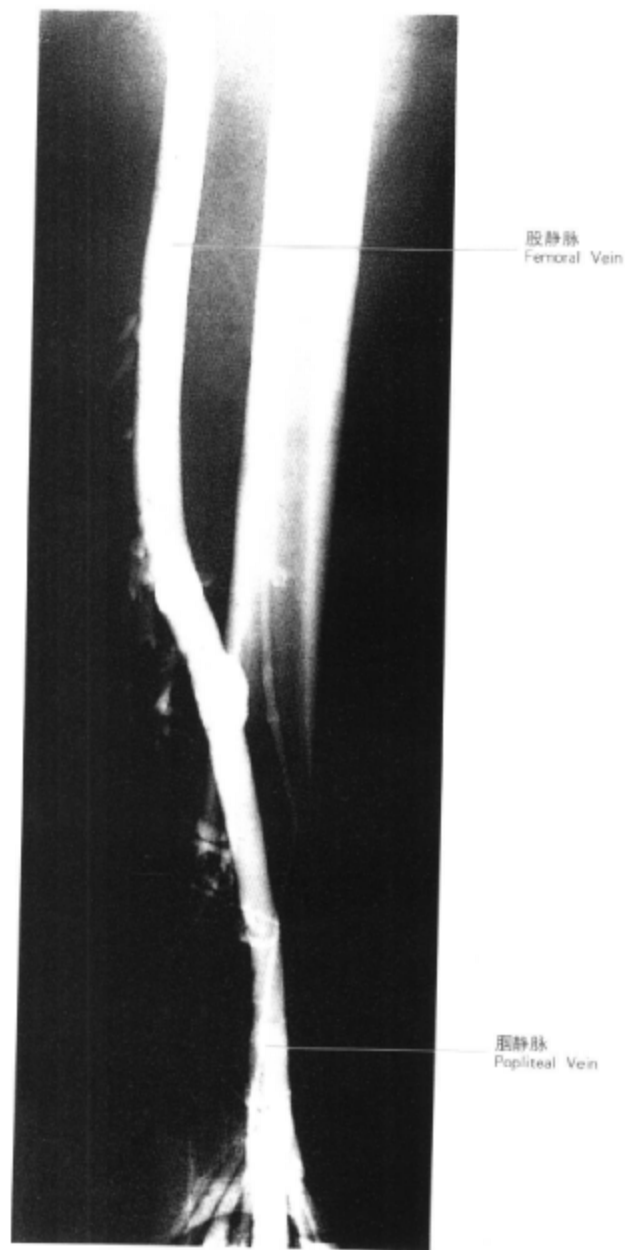


图 23.9 左下肢的深静脉的造影，显示腓静脉和股静脉。



图 23.10 左下肢的深静脉的造影。显示腓静脉和股静脉，股静脉为两支。



图 23.11 左下肢的深静脉的造影。显示股静脉和左髂总静脉。

# 24

## 下肢的淋巴系统

### 浅淋巴引流

浅淋巴管引流浅部组织，开始于皮肤下面的淋巴丛。足部由沿大隐静脉走行内侧淋巴管（较粗）和沿小隐静脉走行外侧淋巴管引流（图 24.1）。

内侧组的淋巴沿大隐静脉上升至腹股沟止于腹股沟浅淋巴结的下组。外侧组淋巴管沿小隐静脉止于腘淋巴结。然而其中的某些淋巴结跨过小腿前方汇入内侧组。臀部的淋巴引流至腹股沟浅淋巴结的上组。

### 深淋巴引流

深部淋巴引流沿主要血管，分成几组，根据伴行动静脉而命名。如：脛前、脛后、腓、腘和股淋巴结。足部及小腿部的深部淋巴管到达腘淋巴结，而股部的淋巴引流至腹股沟深部淋巴结。臀部区域的深部淋巴引流沿血管走行，并以这些血管命名。臀上淋巴引流至坐骨大孔周围淋巴结，臀下淋巴经过数个梨状肌附近的淋巴结至髂内淋巴结。

### 腘淋巴结

腘淋巴结位于腘窝内，较小，6~7个淋巴结，接受来自小隐静脉区域，膝关节和膝动脉周围区域和胫血管周围的淋巴结（图 24.1）。

### 腹股沟深淋巴结

腹股沟深淋巴结为 2~3 个，在股静脉的内侧，接受股血管组和阴茎或阴蒂的淋巴，还接受来自腹股沟浅淋巴结的淋巴，输出管引流至髂外淋巴结。

### 腹股沟浅淋巴结

腹股沟浅淋巴结有两组：上组和下组。上组在腹股沟韧带下形成一个链，在外侧接受来自臀部组织和腹壁中输入管，在内侧接受外生殖器、肛管、会阴区、子宫血管和腹壁的淋巴。下组沿大隐静脉末端形成一个链，接受来自除小腿外侧及背部的下肢淋巴（图 24.1）。腹股沟浅淋巴结的引流直接入髂外淋巴结。



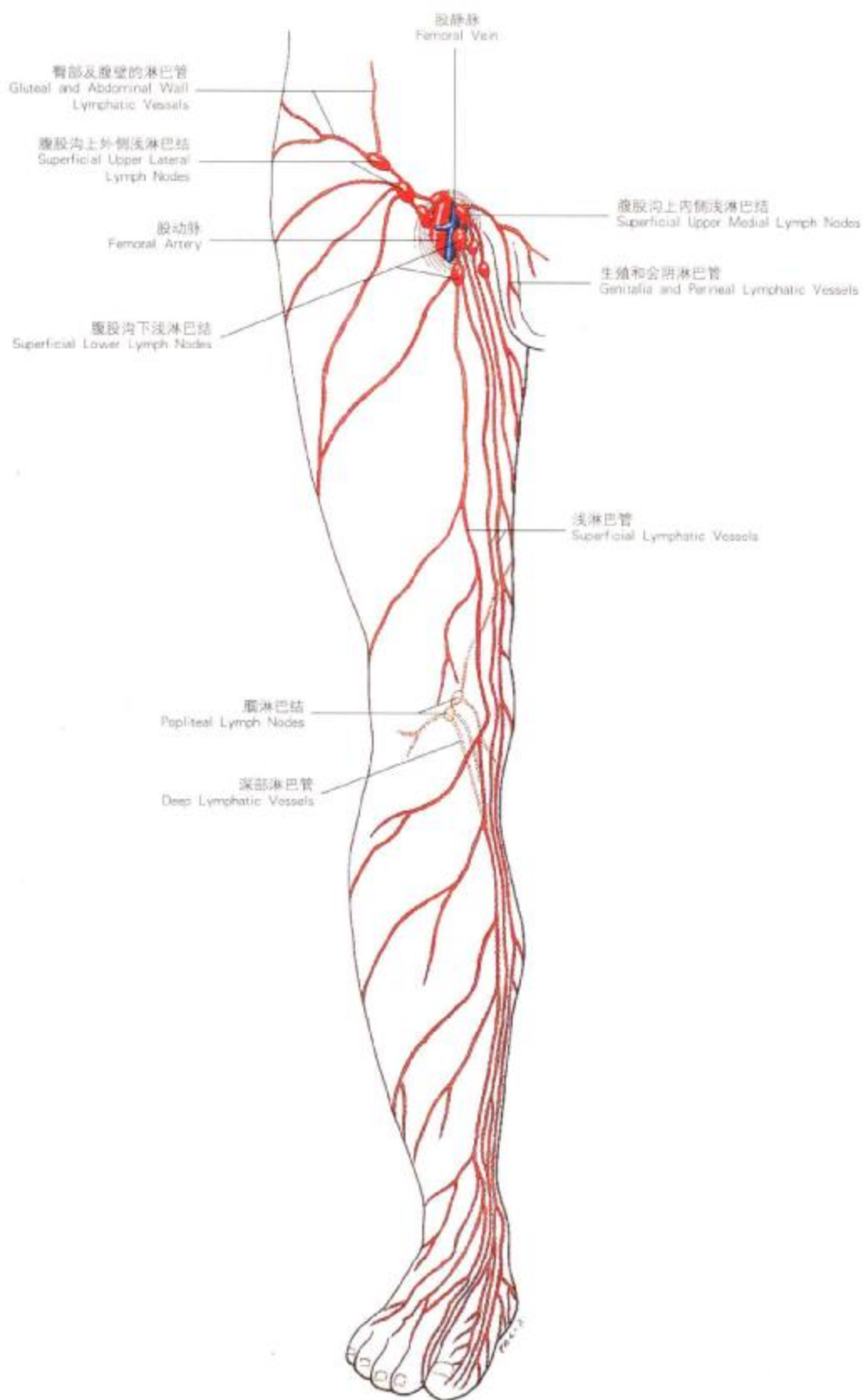


图 24.1 下肢淋巴引流的模式图。

