

崔志潭 严加和 主编

# X线解剖学

X ray anatomy

X ray anatomy

X ray

anatomy

● 临床放射学丛书

北京

临床放射学丛书

# X 线 解 剖 学

主 编 崔志潭 严加和  
编写者 崔志潭 严加和 郑光礼  
宋世宗 杜金梁 王世青  
时惠英 李云生 翁福海  
祁 吉 董瑞昌 陈祖瑞  
审 阅 刘贻年 王云判

北京医科大学  
中国协和医科大学 联合出版社

**X线解剖学**

主编：崔志潭 严加和  
责任编辑：薛爱华 任晓黎

北京医科大学联合出版社出版  
中国协和医科大学

(社址：北京医科大学院内)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销  
北京医科大学印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16 印张：24.5 字数：581 千字  
1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷 印数：01-10000册  
ISBN7-81034-055-7/R·56 定价：10.30元

# 临床放射学丛书

编辑委员会

主 任 刘赓年

编 委 (按姓氏笔划排列)

王云钊 北京积水潭医院

兰宝森 北京同仁医院

刘玉清 北京阜外医院

刘赓年 北京医科大学第三临床医学院

李松年 北京医科大学第一临床医学院

李铁一 北京友谊医院

陆荣庆 北京天坛医院

吴恩惠 天津医学院第一附属医院

# 前 言

X线解剖学是学习X线诊断学的重要基础，要正确地掌握人体X线解剖必需具备人体解剖知识，才能准确地阅读X线片。但是X线解剖不完全等于人体解剖，而是人体局部各器官的重合影像。正常CT影像主要是人体横断面解剖。因此，随X线影像的迅速发展，学习X线解剖学更加重要。不掌握正常人体X线解剖就不能正确认识X线和CT影像。本书是在学员已有系统解剖学知识的基础上，对人体X线解剖进行比较全面地介绍。全书共五章，内容分为骨、关节、四肢、颅、脑、脊柱与脊髓、胸部和腹部X线解剖学。本书的特点是除介绍上述各部位X线解剖外，重点突出CT解剖和消化道及腹盆部血管X线解剖。为了便于学员使用本教材，特说明如下：

1. 文字内容：为了便于学员自学，力求做到文字简练、由浅入深、内容充实、实用性强，适于基层X线工作者阅读。在内容编排上首先简要地介绍人体解剖知识，然后结合人体解剖的具体内容比较全面地、重点地介绍全身各种投照部位的正常X线解剖和CT影像。此外，还介绍一些常用的发育异常、X线测量正常值及特殊检查，以便提高阅读X线片的正确性。

2. 插图：为了减轻学习负担，在X线照片基础上，绘制成线条图，帮助理解、记忆和巩固。要求学员对照图中线条找出相应的解剖部位，正确了解其影像特征，从而作出正确的X线诊断。铜版图待以后条件具备时再补充。

3. 思考题：每章末附有思考题和答案（页码）。这是本教材中的重点内容，要求学员掌握。

4. 参考书：每章末附有主要参考书，供学员选择地阅读。其中有三册是必读参考书，即：

- ① 郑思竞：人体解剖学
- ② 上海第一医学院：X线诊断学
- ③ 刘赓年等：X线征象分析

参加绘图的有刘彦章、李振海等同志。在编写过程中天津第一中心医院刘兵院长以及王滨、冯志山、姚军、赵志强等同志给予大力协助，在此一并深表谢意。

由于我们的水平有限，缺点、错误难免，诚恳希望读者批评指正。

编 者

1990年3月

# 目 录

<b>第一章 骨、关节X线解剖学 (总论和四肢部分)</b> .....	( 1 )
<b>第一节 骨X线解剖总论</b> .....	( 1 )
一、骨的数目和外形 .....	( 1 )
二、骨的构造 .....	( 2 )
三、骨的发生和发育 .....	( 7 )
(一) 骨化 .....	( 7 )
1. 膜内成骨 .....	( 7 )
2. 软骨内成骨 .....	( 7 )
3. 混合型成骨 .....	( 8 )
(二) 骨龄 .....	( 9 )
(三) 子骨和副骨 .....	( 9 )
(四) 骨岛、软骨岛、生长障碍线 .....	( 10 )
四、骨周围软组织 .....	( 11 )
五、画线和测量 .....	( 11 )
<b>第二节 关节X线解剖总论</b> .....	( 12 )
一、骨连结 .....	( 12 )
(一) 直接连结 .....	( 12 )
(二) 间接连结——关节 .....	( 12 )
二、关节X线解剖 .....	( 13 )
<b>第三节 上肢X线解剖</b> .....	( 14 )
一、上肢骨及关节X线解剖 .....	( 14 )
(一) 上肢带骨、胸锁关节、肩锁关节 .....	( 15 )
1. 锁骨 .....	( 15 )
2. 肩胛骨 .....	( 15 )
3. 胸锁关节 .....	( 16 )
4. 肩锁关节 .....	( 17 )
(二) 自由上肢骨及关节 .....	( 17 )
1. 肱骨、肩关节 .....	( 17 )
2. 前臂骨、肘关节、桡尺远侧关节 .....	( 19 )
3. 手骨、手关节 .....	( 22 )
二、上肢血管X线解剖 .....	( 26 )
(一) 上肢动脉 .....	( 26 )

(二) 上肢静脉.....	( 27 )
三、上肢肌肉.....	( 28 )
(一) 上肢带肌.....	( 28 )
(二) 臂肌.....	( 28 )
(三) 前臂肌.....	( 28 )
(四) 手肌.....	( 29 )
四、上肢神经.....	( 29 )
五、上肢 CT 解剖.....	( 29 )
(一) 肩关节 (第 2 胸椎层面) .....	( 29 )
(二) 上臂中段.....	( 31 )
(三) 上臂下端 (肱骨髁间层面) .....	( 31 )
(四) 前臂上端 (尺骨冠突层面) .....	( 31 )
(五) 前臂中段.....	( 32 )
(六) 腕部 (远侧列腕骨层面) .....	( 32 )
第四节 下肢 X 线解剖.....	( 33 )
一、下肢骨及关节 X 线解剖.....	( 33 )
(一) 下肢带骨、骨盆.....	( 33 )
1. 髌骨.....	( 33 )
2. 骨盆.....	( 34 )
(二) 自由下肢骨及关节.....	( 36 )
1. 股骨、髋关节.....	( 36 )
2. 胫骨、小腿骨、膝关节.....	( 38 )
3. 足骨、足关节.....	( 41 )
二、下肢血管 X 线解剖.....	( 44 )
(一) 下肢动脉.....	( 44 )
(二) 下肢静脉.....	( 45 )
三、下肢肌肉.....	( 46 )
(一) 髌肌.....	( 46 )
(二) 大腿肌.....	( 46 )
(三) 小腿肌.....	( 46 )
(四) 足肌.....	( 47 )
四、下肢神经.....	( 47 )
五、下肢 CT 解剖.....	( 47 )
(一) 髋关节.....	( 47 )
(二) 大腿中段.....	( 48 )
(三) 膝关节.....	( 48 )
(四) 小腿上段.....	( 49 )
(五) 小腿下段.....	( 50 )
第五节 思考题及重点.....	( 50 )

<b>第二章 颅、脑X线解剖学</b> .....	( 53 )
<b>第一节 颅骨X线解剖</b> .....	( 53 )
一、颅骨组成.....	( 53 )
二、头颅外形和大小.....	( 53 )
三、颅盖X线解剖.....	( 54 )
(一) 颅壁厚度、密度和结构.....	( 54 )
(二) 颅缝和囟.....	( 54 )
(三) 颅盖压迹.....	( 56 )
1. 脑回压迹.....	( 56 )
2. 血管压迹.....	( 56 )
3. 蛛网膜粒压迹 (颗粒小凹) .....	( 57 )
四、颅底X线解剖.....	( 57 )
(一) 颅前窝.....	( 58 )
(二) 颅中窝.....	( 58 )
1. 卵圆孔.....	( 59 )
2. 棘孔.....	( 59 )
3. 破裂孔.....	( 59 )
(三) 颅后窝.....	( 59 )
(四) 蝶鞍.....	( 59 )
1. 蝶鞍形态.....	( 60 )
2. 蝶鞍大小.....	( 60 )
3. 蝶鞍结构.....	( 60 )
五、颅内生理钙化.....	( 61 )
(一) 松果体钙化.....	( 61 )
(二) 侧脑室脉络丛钙斑.....	( 62 )
(三) 大脑镰钙化或骨化.....	( 62 )
(四) 其他正常钙化.....	( 62 )
六、新生儿颅骨X线解剖.....	( 62 )
七、眼眶X线解剖.....	( 62 )
(一) 眼眶的形状、大小和密度.....	( 62 )
(二) 眶壁.....	( 62 )
1. 眼眶顶壁.....	( 63 )
2. 眼眶外侧壁.....	( 63 )
3. 眼眶下壁.....	( 63 )
4. 眼眶内侧壁.....	( 63 )
5. 眼眶后壁.....	( 63 )
(三) 视神经管 (孔) .....	( 64 )
(四) 眼眶内容.....	( 64 )
八、鼻腔和鼻窦X线解剖.....	( 64 )



(一) 鼻腔.....	( 64 )
(二) 鼻窦.....	( 65 )
1. 额窦.....	( 66 )
2. 筛窦.....	( 66 )
3. 蝶窦.....	( 66 )
4. 上颌窦.....	( 66 )
九、耳和颞骨 X 线解剖.....	( 67 )
(一) 颞骨侧位即许 (Schüller) 氏位相.....	( 68 )
(二) 斯 (Stenvers) 氏位相.....	( 69 )
(三) 梅 (Mayer) 氏位相.....	( 70 )
(四) 额枕位 (Towne 氏位)、展开额枕位 (颞骨全景曲面体层) 相.....	( 71 )
(五) 颞顶位相.....	( 71 )
十、下颌骨和颞下颌关节 X 线解剖.....	( 71 )
(一) 下颌骨.....	( 71 )
(二) 颞下颌关节.....	( 72 )
第二节 脑 X 线解剖.....	( 73 )
一、大脑.....	( 73 )
(一) 半球外侧面.....	( 73 )
(二) 半球内侧面.....	( 74 )
(三) 半球下面.....	( 75 )
(四) 基底核.....	( 75 )
(五) 内囊、外囊和最外囊.....	( 76 )
二、间脑.....	( 76 )
三、小脑.....	( 77 )
四、脑干.....	( 77 )
第三节 脑的被膜、脑室、脑池.....	( 78 )
一、脑的被膜.....	( 78 )
(一) 硬脑膜.....	( 78 )
(二) 蛛网膜.....	( 78 )
(三) 软脑膜.....	( 78 )
二、脑室系统.....	( 78 )
(一) 侧脑室.....	( 79 )
(二) 第三脑室.....	( 80 )
(三) 第四脑室.....	( 80 )
三、脑池 (蛛网膜下池).....	( 80 )
(一) 脑池名称、部位.....	( 81 )
(二) 脑池概况.....	( 81 )
四、气脑造影、脑室造影 X 线解剖.....	( 82 )
(一) 正常脑室.....	( 82 )

1. 侧脑室·····	( 82 )
2. 第三脑室·····	( 83 )
3. 中脑水管·····	( 83 )
4. 第四脑室·····	( 83 )
(二) 蛛网膜下腔 (脑沟、脑池) ·····	( 84 )
1. 脑沟·····	( 84 )
2. 脑池·····	( 84 )
(三) 硬膜下积气·····	( 85 )
第四节 脑血管 X 线解剖·····	( 85 )
一、脑的动脉·····	( 85 )
(一) 颈内动脉·····	( 85 )
(二) 椎动脉·····	( 87 )
(三) 大脑动脉环·····	( 88 )
(四) 脑膜中动脉·····	( 88 )
二、脑的静脉·····	( 88 )
(一) 大脑浅静脉·····	( 88 )
(二) 大脑深静脉·····	( 88 )
三、静脉窦·····	( 89 )
(一) 后上组·····	( 89 )
(二) 前下组·····	( 89 )
四、脑血管造影 X 线解剖·····	( 90 )
(一) 颈内动脉造影·····	( 90 )
1. 动脉期·····	( 90 )
2. 静脉期、静脉窦期·····	( 92 )
(二) 椎动脉造影·····	( 93 )
1. 动脉期·····	( 93 )
2. 静脉期·····	( 94 )
第五节 颅脑 CT 解剖·····	( 94 )
一、概述·····	( 94 )
二、颅脑 CT 主要层面解剖·····	( 94 )
(一) 基线下方 1cm 层面·····	( 94 )
(二) 基线上方 1cm 层面 (蝶鞍层面) ·····	( 96 )
(三) 基线上方 2cm 层面 (鞍上池层面) ·····	( 97 )
1. 平扫·····	( 97 )
2. 增强扫描·····	( 97 )
(四) 基线上方 4cm 层面 (第三脑室——四叠体池层面) ·····	( 98 )
(五) 基线上方 5cm 层面 (松果体层面) ·····	( 98 )
1. 平扫·····	( 98 )
2. 增强扫描·····	( 100 )

(六) 基线上方6cm层面 (侧脑室体部层面) .....	(100)
(七) 基线上方8cm层面 (侧脑室上方层面) .....	(101)
三、颅脑 CT 增强扫描 .....	(101)
四、蝶鞍 CT 解剖 .....	(107)
五、颅脑 CT 解剖小结和名词解释 .....	(109)
(一) 正常颅脑 CT 显示的四种结构 .....	(109)
(二) 名词解释 .....	(109)
第六节 思考题及重点 .....	(111)
<b>第三章 脊柱与脊髓X线解剖学</b> .....	(114)
<b>第一节 脊柱X线解剖</b> .....	(114)
一、概述 .....	(114)
(一) 椎骨 .....	(114)
(二) 脊柱 .....	(114)
(三) 脊柱正位X线解剖 .....	(115)
(四) 脊柱侧位X线解剖 .....	(116)
二、各部椎骨X线解剖 .....	(117)
(一) 颈椎 .....	(117)
1. 颈椎正位 .....	(117)
2. 颈椎侧位 .....	(119)
3. 颈椎斜位 .....	(119)
(二) 胸椎 .....	(120)
1. 胸椎前后位 .....	(120)
2. 胸椎侧位 .....	(121)
(三) 腰椎 .....	(121)
1. 腰椎前后位 .....	(121)
2. 腰椎侧位 .....	(122)
3. 腰椎斜位 .....	(122)
(四) 骶、尾骨 .....	(122)
1. 骶、尾骨正位 .....	(122)
2. 骶、尾骨侧位 .....	(123)
<b>第二节 脊髓X线解剖</b> .....	(124)
一、脊髓解剖 .....	(124)
(一) 脊髓外形 .....	(124)
(二) 脊髓血管 .....	(125)
二、脊髓造影X线解剖 .....	(126)
(一) 脊髓造影正位相 .....	(126)
(二) 脊髓造影侧位相 .....	(127)
<b>第三节 脊柱CT解剖</b> .....	(128)
一、椎管的骨部 (段) .....	(128)

二、椎管的关节部(段) .....	(131)
第四节 思考题及重点 .....	(132)
第四章 胸部X线解剖学 .....	(133)
第一节 呼吸系统X线解剖 .....	(133)
一、胸壁X线解剖 .....	(133)
(一) 胸壁软组织的X线表现 .....	(133)
(二) 胸廓骨骼的X线表现 .....	(134)
二、纵隔X线解剖 .....	(136)
(一) 纵隔解剖 .....	(136)
1. 纵隔分区 .....	(136)
2. 纵隔淋巴结 .....	(138)
(二) 普通胸片纵隔的X线解剖 .....	(138)
(三) 纵隔CT解剖 .....	(140)
1. 主要层面X线解剖 .....	(140)
2. 纵隔间隙 .....	(149)
3. 纵隔线 .....	(152)
三、膈X线解剖 .....	(154)
(一) 横膈正位相 .....	(154)
(二) 横膈侧位相 .....	(154)
(三) 横膈的高度 .....	(155)
(四) 膈肌的运动 .....	(155)
四、胸膜、肺叶、肺野的X线解剖 .....	(155)
(一) 胸膜 .....	(155)
1. 胸膜的界限 .....	(155)
2. 正常胸膜影像 .....	(156)
(二) 肺叶 .....	(157)
1. 右肺上叶 .....	(157)
2. 右肺中叶 .....	(157)
3. 右肺下叶 .....	(157)
4. 左肺上叶 .....	(157)
5. 左肺下叶 .....	(157)
(三) 肺副叶 .....	(157)
1. 下副叶 .....	(157)
2. 后副叶 .....	(157)
3. 左中副叶 .....	(157)
4. 奇叶 .....	(157)
(四) 肺野 .....	(157)
五、呼吸道、支气管肺段及肺单位的X线解剖 .....	(158)
(一) 喉部X线解剖 .....	(159)

1. 喉 X 线平片表现·····	( 159 )
2. 喉断层·····	( 160 )
3. 喉造影·····	( 161 )
4. 喉部 CT 解剖·····	( 162 )
(二) 气管、支气管和支气管肺段的 X 线解剖·····	( 165 )
1. 气管·····	( 165 )
2. 支气管·····	( 165 )
3. 支气管肺段·····	( 173 )
4. 终末细支气管和肺单位·····	( 175 )
5. 肺段 CT 定位·····	( 176 )
六、肺血管、肺门的 X 线解剖·····	( 180 )
(一) 概述·····	( 180 )
1. 肺动脉·····	( 180 )
2. 肺静脉·····	( 181 )
3. 肺动脉和肺静脉在 X 线片上的位置关系·····	( 182 )
(二) 常规胸片肺门 X 线解剖·····	( 183 )
1. 正位肺门·····	( 183 )
2. 侧位肺门·····	( 185 )
(三) 肺门 CT 解剖·····	( 185 )
1. 右肺门·····	( 186 )
2. 左肺门·····	( 192 )
第二节 心脏 X 线解剖·····	( 193 )
一、心脏解剖概述·····	( 193 )
(一) 心脏的胚胎发生与畸形·····	( 193 )
1. 心房的分隔·····	( 194 )
2. 心室的分隔·····	( 194 )
3. 动脉球的分隔·····	( 194 )
(二) 心脏的位置和外形·····	( 195 )
(三) 心脏的各腔·····	( 195 )
(四) 心的传导系·····	( 196 )
(五) 心的血管·····	( 197 )
二、常规心脏片的 X 线解剖·····	( 197 )
(一) 心脏后前位·····	( 199 )
(二) 心脏右前斜位·····	( 201 )
(三) 心脏左前斜位·····	( 202 )
(四) 心脏左侧位·····	( 203 )
(五) 心脏大血管的测量·····	( 204 )
三、心血管造影 X 线解剖·····	( 205 )
(一) 腔静脉和右心房·····	( 205 )

(二) 右心室·····	( 206 )
(三) 左心房·····	( 206 )
(四) 左心室·····	( 207 )
(五) 胸主动脉·····	( 208 )
(六) 冠状动脉 X 线解剖·····	( 209 )
1. 左冠状动脉 X 线解剖·····	( 209 )
2. 右冠状动脉 X 线解剖·····	( 213 )
第三节 思考题及重点·····	( 214 )
<b>第五章 腹部 X 线解剖学</b> ·····	( 217 )
第一节 腹平片 X 线解剖·····	( 217 )
第二节 消化管 X 线解剖·····	( 219 )
一、消化管和腹膜腔解剖概述·····	( 219 )
二、咽部 X 线解剖·····	( 223 )
(一) 概述·····	( 223 )
(二) 咽部平片·····	( 223 )
(三) 咽部钡餐造影·····	( 224 )
1. 充盈期·····	( 224 )
2. 静止期 (松弛期)·····	( 224 )
3. 咽部钡餐造影鼓气试验 (改良瓦氏试验)·····	( 225 )
(四) 吞咽活动的电影研究·····	( 225 )
三、食管 X 线解剖·····	( 226 )
(一) 概述·····	( 226 )
1. 食管的解剖分段和 X 线解剖分段·····	( 226 )
2. 食管的走行途径·····	( 228 )
3. 食管壁的肌层和蠕动·····	( 228 )
4. 食管的粘膜皱襞·····	( 230 )
5. 膈食管膜·····	( 230 )
6. 膈 (肌) 食管裂孔·····	( 230 )
7. 贲门角 (贲门切迹、食管胃角)·····	( 231 )
(二) 食管钡餐造影 X 线解剖·····	( 231 )
1. 普通食管钡餐造影·····	( 231 )
2. 低张双对比食管造影·····	( 232 )
(三) 食管 CT 解剖·····	( 233 )
1. 颈段食管·····	( 233 )
2. 纵隔段食管·····	( 233 )
3. 腹段食管·····	( 233 )
四、胃 X 线解剖·····	( 233 )
(一) 概述·····	( 233 )
(二) 胃钡餐造影 X 线解剖·····	( 236 )

1. 胃的分部	( 236 )
2. 胃型和轮廓	( 237 )
3. 胃的粘膜皱襞	( 238 )
4. 胃的微皱襞 (胃小区)	( 238 )
5. 胃的蠕动和动力	( 239 )
(三) 胃 CT 解剖	( 240 )
五、十二指肠 X 线解剖	( 241 )
(一) 概述	( 241 )
(二) 十二指肠钡餐造影 X 线解剖	( 242 )
1. 十二指肠普通钡餐造影	( 242 )
2. 低张力十二指肠造影	( 244 )
六、空、回肠 X 线解剖	( 245 )
(一) 小肠分组	( 245 )
(二) 空、回肠的长度	( 245 )
(三) 空、回肠的宽度	( 246 )
(四) 空、回肠粘膜面	( 246 )
(五) 小肠的运动	( 247 )
(六) 空、回肠的移动度	( 247 )
(七) 低张双对比小肠造影	( 248 )
七、回盲瓣 X 线解剖	( 248 )
八、大肠 X 线解剖	( 249 )
(一) 概述	( 249 )
(二) 大肠各段 X 线解剖	( 250 )
第三节 肝、胆、胰、脾、肾上腺 X 线解剖	( 252 )
一、肝脏 X 线解剖	( 252 )
(一) 概述	( 252 )
(二) 肝脏 CT 解剖	( 254 )
1. 肝 CT 各层面表现	( 254 )
2. 肝 CT 的测量	( 261 )
二、胆囊和胆道 X 线解剖	( 264 )
(一) 概述	( 264 )
(二) 胆系 CT 解剖	( 265 )
三、胰腺和胰管 X 线解剖	( 265 )
(一) 概述	( 265 )
(二) 胰腺 CT 解剖	( 266 )
四、脾脏 X 线解剖	( 268 )
(一) 概述	( 268 )
(二) 脾脏 CT 解剖	( 268 )
五、肾上腺 X 线解剖	( 268 )

(一) 概述.....	( 268 )
(二) 肾上腺 CT 解剖.....	( 269 )
第四节 泌尿生殖系统 X 线解剖.....	( 270 )
一、肾脏 X 线解剖.....	( 270 )
(一) 腹平片 (KUB) .....	( 270 )
(二) 肾盂造影 X 线解剖.....	( 271 )
1. 排泄性 (静脉) 肾盂造影.....	( 271 )
2. 逆行肾盂造影.....	( 272 )
(三) 肾动脉造影 X 线解剖.....	( 273 )
(四) 肾脏 CT 解剖.....	( 273 )
二、输尿管造影 X 线解剖.....	( 277 )
三、膀胱造影 X 线解剖.....	( 277 )
四、尿道造影 X 线解剖.....	( 278 )
五、输精管、精囊 (腺) 造影 X 线解剖.....	( 278 )
六、子宫输卵管造影 X 线解剖.....	( 279 )
七、盆腔 CT 解剖.....	( 280 )
(一) 盆壁部分.....	( 280 )
(二) 内脏部分.....	( 280 )
1. 膀胱和输尿管.....	( 280 )
2. 男性生殖器官.....	( 280 )
3. 女性生殖器官.....	( 280 )
4. 直肠、乙状结肠.....	( 281 )
5. 盆部血管和淋巴组织.....	( 281 )
(三) 两性盆腔 CT.....	( 281 )
1. 男性盆腔.....	( 281 )
2. 女性盆腔.....	( 282 )
第五节 腹部血管造影 X 线解剖.....	( 283 )
一、腹主动脉造影的主要分支.....	( 283 )
(一) 成对分支.....	( 284 )
(二) 单分支.....	( 285 )
二、腹腔动脉造影 X 线解剖.....	( 288 )
三、肠系膜上动脉造影 X 线解剖.....	( 291 )
四、肠系膜下动脉造影 X 线解剖.....	( 292 )
五、髂动脉造影 X 线解剖.....	( 293 )
六、门静脉造影 X 线解剖.....	( 294 )
七、腹盆腔脏器的血液供应.....	( 296 )
(一) 食管.....	( 296 )
(二) 胃.....	( 266 )
(三) 十二指肠.....	( 297 )



(四) 空、回肠.....	( 297 )
(五) 大肠.....	( 297 )
(六) 肝.....	( 297 )
(七) 胆囊.....	( 297 )
(八) 胰.....	( 298 )
(九) 脾.....	( 298 )
(十) 肾.....	( 298 )
(十一) 肾上腺.....	( 298 )
(十二) 睾丸和附睾.....	( 299 )
(十三) 卵巢.....	( 299 )
(十四) 子宫.....	( 299 )
八、下腔静脉.....	( 299 )
九、腹部血管造影吻合支X线解剖.....	( 299 )
(一) 动脉弓或动脉吻合.....	( 299 )
(二) 肠系膜上动脉的异常分支与肝动脉结扎的侧支循环.....	( 301 )
(三) 静脉侧支循环.....	( 302 )
(四) 异常的上、下腔静脉.....	( 303 )
第六节 思考题及重点.....	( 303 )
附录一 常用造影剂的应用.....	( 307 )
附录二 汉英解剖学词汇选.....	( 310 )
附录三 英汉医学影像学词汇选.....	( 329 )

# 第一章 骨、关节X线解剖学

## (总论和四肢部分)

### 第一节 骨X线解剖总论

#### 一、骨的数目和外形

成人骨共有 206 块，内包含人体最大的子骨——髌骨，而不包含其他子骨和副骨。新生儿骨数目约为 270 块，青春期增加到 350 块，以后仍在继续增多，到骨发育成熟时，由于骨骺等的连结而减少到 206 块。

骨按其所在部位分为颅骨、躯干骨、上肢骨和下肢骨（图 1—1）。颅骨分为脑颅骨 8 块，面颅骨 15 块，另有听小骨 6 块。躯干骨由 24 块椎骨、1 块骶骨、1 块尾骨、1 块胸骨和 12 对肋骨组成。上肢骨 64 块，下肢骨 62 块。上、下肢骨合称四肢骨，骨块均是左右对称的。

骨按照外形分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨。长骨分布于四肢，有长管状骨和短管状骨之分，由一体（骨干）和两端（骺）所构成。骨干和（骨）骺相邻的部分称为干骺端。骨干与骨骺之间，成年前有骺软骨，成年后骺软骨骨化，骨干和骨骺便融合为一整体。短骨呈立方形，如腕骨和跗骨。扁骨呈板状，如颅盖骨、肩胛骨、肋骨、胸骨及骨盆的各骨块。不规则骨的外形不规则，如椎骨、颅底骨和上、下颌骨等。有一些不规则骨的内部具有含气的空腔，上颌骨、额骨、筛骨、蝶骨和颞骨，都属于这一类。

骨骼 X 线相，通常摄取互成直角的正位相和侧位相。有些部位加照斜位相，如手、足部及脊椎骨。组成相当复杂的头颅部，除了常规摄正、侧位相外，还常摄特殊位置 X 线相，例如头颅轴位（额顶位）相、半轴位（汤氏位）相、切线位相等。对极其复杂的颞骨，为了获得内部结构的立体影像，经常摄颞骨的侧位（如许氏位）、后前斜位（斯氏位）和轴位（如梅氏位）相。鼻窦和眼眶等也都有特定的摄片方法。总之，利用骨结构的自然对比，在 X 线相片上，尽可能对其形态予以全面的、立体的显示。加之 X 线具有穿透性，能把骨骼的内部结构，诸如骨皮质、骨小梁、骨髓腔等表现出来。同样，能从头颅 X 线相上，将颅腔内的组成部分，如蝶鞍及管、孔、裂、含气空腔等，一一分辨清楚。骨骼的 X 线解剖就是以此为基础发展起来的。

解剖学上，人体两侧上、下肢骨和其他成对的骨，在外形、大小等方面，通常总是左右对称的。颅骨和躯干骨也总是对称于中央矢状面。这种对称性，同样反映在 X 线相上，并常利用对称性作双侧对比，以判断有否病变。为此，有些骨部，常规同时摄取左右两侧的 X 线片，如乳突、视神经孔和脊柱斜位等。

骨 X 线相也同样能反映出男女性别差异。例如，女性骨发育早于男性，成年男性骨比女性骨粗长厚大，骨盆 X 线相的性别差异最为突出。

骨X线相当然也反映出年龄差异。儿童因处于生长发育阶段，不但骨骼数目、大小

与成人不同，在外形、结构方面也不一样。以长骨为例略加说明。小儿长骨干细而短，骨皮质薄，随着年龄增大，骨干变粗加长，骨皮质增厚。小儿长骨的干骺端是骨生长活跃的部分，此部较骨干略粗，常表现轻度不规则。小儿长骨的骨骺部分，多还是软骨，为X线穿透而不成影；随年龄发育渐次骨化，成为继发骨化中心。骨骺继发骨化中心，表现为一个或多个致密骨点，由小而不规则逐渐变得大而整齐，构成一定形状的骨端。到一定年龄，分开骨骺和骨干的骺软骨完全骨化，骨骺和骨干便结合成一整体，谓之干骺闭合（或干骺连结）。在骺软骨还是软骨板时，骨X线相上表现为低密度的透亮带。年龄越小，此透亮带越宽，随年龄增大逐渐变窄，最后成为致密骨线，至此表示干骺已闭合。该致密骨线称为骺线。骺线可以终生存在，也可消失不见。骨骺开始骨化的时间和干骺闭合的时间，正常人有一定规律性，且女孩比男孩早发生一年多。

到成年人，骨生长（成骨过程）和骨吸收（破骨过程）处于动态平衡状态。一方面骨继续生长，另一方面又在不断吸收，生长程度与吸收程度大致相等，因此骨的大小和外形，在相当长的时期内保持恒定不变（只能是相对的）。到老年期，破骨过程超过成骨过程，骨的大小和形状便向萎缩方面变化。例如，老年人面颅缩小，脊柱缩短（可缩短7cm），骨皮质变薄，骨小梁变细甚至吸收消失等变化，均能从老年人骨X线片上有所表现。

骨外形，即使在同一性别、同一年龄的

人，也不会完全相同，总存在个体差异，并常见一些属于正常范围的变异，对这些差异和常见变异应熟悉。

## 二、骨的构造

骨由骨质、骨膜、骨髓、血管和神经等构成。骨在发育阶段，还含有软骨和软骨膜，即使骨发育成熟了，骨的关节端还覆盖着薄薄一层关节软骨。

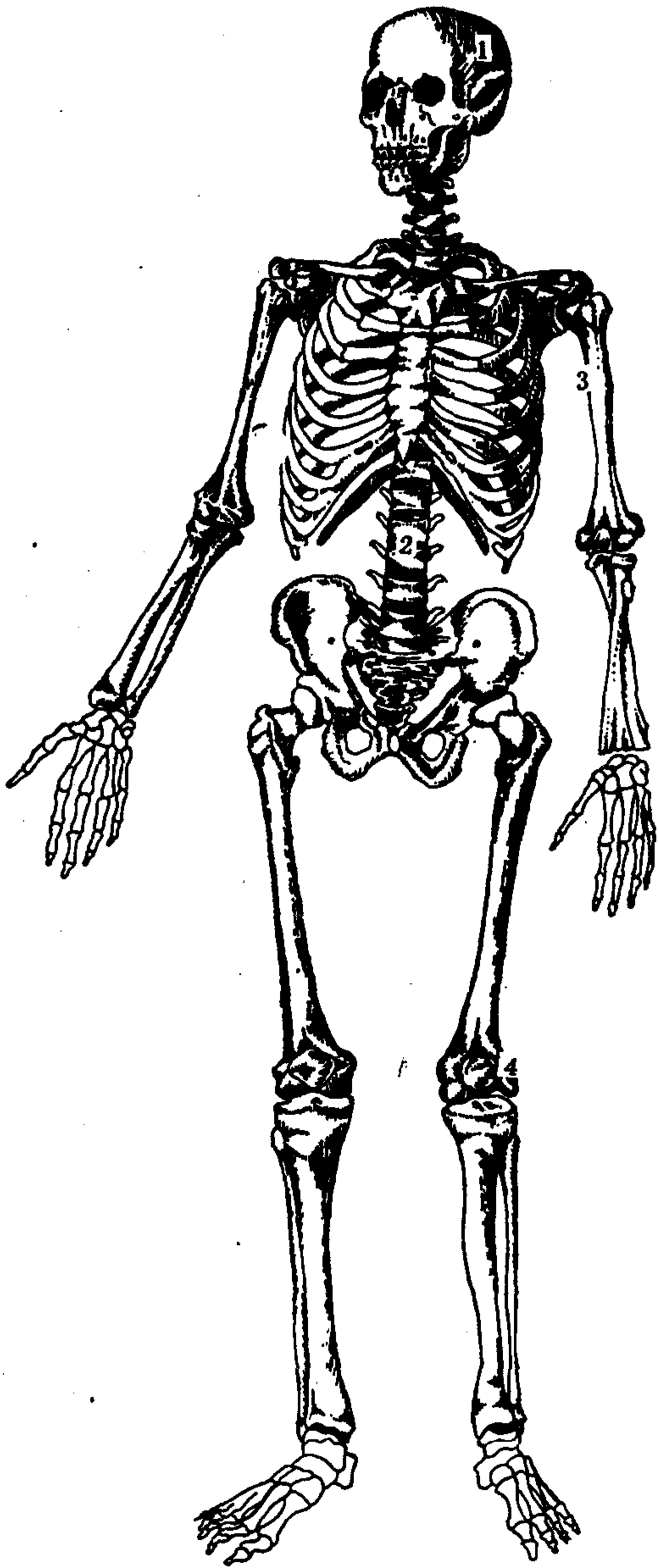


图1—1 人体骨骼正面模式图

1. 头颅骨 2. 躯干骨 3. 上肢骨 4. 下肢骨

骨质是骨的主要成分，X线相上骨质显示为一种高密度影像。骨质分为两类，即密质和松质。密质位于骨的表层，故又称为骨皮质，由哈氏系统(Haversian system)，即骨单位(osteon)系统所构成。每一骨单位含一根哈氏小管(Havers氏小管)及其同心层排列的骨板，每一哈氏系统内约含4~20个骨单位。骨皮质以长骨干的中段最厚，因含大量钙质，密实如象牙，是人体X线相上最致密的部分，也就是吸收X线最多、X线最难穿透的部分。松质位于长骨的两端和短骨内，也存在于扁骨和不规则骨内。松质的表层总是密质，即骨皮质。松质构成骨小梁，骨小梁互相交织成疏松的海绵状，故松质又名海绵骨。海绵骨比骨皮质易为X线穿透，并且密度不均匀，X线相上呈海绵状或网状影像。骨小梁的粗细和排列的方向，与受力的方向相一致。颅盖骨的松质特称为板障，其内有板障静脉通过。

骨膜(periosteum)分为骨外膜(periosteum)和骨内膜(endosteum)，通常提及的骨膜，即骨外膜。骨外膜包裹除关节以外的整个骨皮质的表面(子骨表面无骨外膜)。骨内膜衬贴于骨髓腔的壁上，故又名骨髓膜(medullary membrane)，含有丰富的血管。

骨外膜又可分为内外两层。外层为致密结缔组织，内有粗大的胶原纤维束，横穿入骨皮质，起固定骨外膜的作用。此粗大纤维束名夏贝氏纤维(Sharpy氏纤维)。外层内还有血管、淋巴管和神经。骨外膜的内层血管丰富，细胞较多，在发育期分化为成骨细胞，直接参与骨皮质的生成，对骨皮质的增厚和骨干的增粗起主要作用，这种成骨过程是膜内成骨的一种形式。小儿和青少年骨外膜较厚，富有血管，和骨皮质连合较松，易于发生骨膜分离。成年人骨外膜较薄，血管较少，但和骨皮质紧密相连，不容易发生骨膜分离。正常人骨外膜在X线相上被穿透，不形成影像。

骨髓存在于长骨干的管状骨髓腔中，也存在于一切松质骨小梁间隙中。X线相上，骨髓也被穿透，不形成影像。

骨的血管和神经，由骨表面的滋养孔进入滋养管，穿行到骨髓腔内，也可由骨外膜穿行于伏克曼氏管(Volkman氏管)进入骨内。滋养管(孔)在X线相上可以形成影像。

在X线相上，骨块外表的骨皮质，如果与X线投照方向相切，则表现出高密度的线条影像，外侧缘通常光滑锐利，内侧缘与骨松质相连，显得不够整齐。每块骨的骨皮质内方都是骨松质，只是松质多少不同而已。骨松质堆集的部位，形成网状或海绵状影像，由粗细不均、相互交叉的骨小梁构成。骨小梁之间的空隙称为骨髓间隙，内含骨髓，表现为低密度的网眼影像。通常骨髓间隙宽窄大致与邻接的骨小梁粗细相仿，骨质疏松时，骨髓间隙会增宽。常说的骨纹理就是指的骨小梁网状影像。

各骨的密质和松质的配布与该骨的功能相适应。长骨干主要由致密的骨皮质构成，X线相上显示不出骨皮质内侧的骨小梁纹理，骨干仅表现为高密度的、中空的长管状影像。骨干两侧边缘长条形致密影，代表管状骨壁的切线影像，中间低密度腔是骨髓腔和它的前后壁骨皮质相重叠的影像。骨干中段最细，但骨皮质的影像却最厚。例如股骨的正位相，中段股骨干粗仅2~3cm，而骨皮质的厚度可达到0.8~1.0cm。测量股骨中段两侧壁的骨皮质厚度，相加所得之和，与同平面骨干直径的比值，称为股骨指数，正常不小于45%。再从手的第2掌骨用同样方法测得掌骨指数，此指数正常不应小于

43%。股骨指数和掌骨指数之和，称为周围指数。周围指数如果小于88%，表示周围骨质疏松（意即四肢骨质疏松）。正常人的周围指数应不小于89%。

骨干向两端逐渐增粗，可骨皮质却逐渐变薄，相反，骨松质却在增多。X线相上代表骨皮质的边缘致密线条影像渐渐变细，代表骨松质的骨小梁纹理变得密集、范围增大。到骨端的关节面，显示为0.5~2.0 mm的细致密线。这是关节软骨下钙化带和骨板影像，称为关节软骨下骨板，表面为关节软骨覆盖，无骨膜。

长骨的干骺端和骨骺部主要由松质构成。骨松质的量与年龄、性别和局部功能活动有关。小儿和老人少，青壮年多，男多于女，局部承受力大者也多。构成骨松质的骨小梁，其数量、粗细与力作用有关系，其排列方向也与力作用方向一致。作用于骨的力有三种：（1）压力（compression）；（2）张力（tension）；（3）剪力（shear）。压力可使骨结构压缩变形，张力使骨结构分离，剪力使骨结构滑移错位。人体骨结构形成了一套以最小骨量而能最有效地拮抗这些作用力的完善系统，骨小梁在这方面起了重要作用。骨小梁借助于适当的配布和排列而起作用。

人能站立，也能坐下，可从骨结构方面阐述抗重力机理〔图1—2（1）、（2）〕。

以股骨上端正位相来分析骨结构。从图1—2（2）上可以见到两种排列形式的骨小梁纹理：（1）起自股骨颈内缘、小转子和股骨干内缘的骨皮质，向外上方呈扇形放散到股骨头、股骨颈外上缘，这部分是主群（上群），称压力曲线的支持束，还有一小部分放散到大转子，为副群（下群），称为转子束；（2）起自股骨干外侧缘骨皮质，呈凸面向上的弓形线，依次终止于大转子上缘、股骨头下部及股骨颈的内下缘，形成拮抗弯曲力和牵引力的张力曲线，又名弓状束。从图1—2（2）中也可看出压力曲线骨小梁强于张力曲线骨小梁，也看出两者以近90度角相互交织在一起，凡交织的部分使骨结构更为坚强结实；还可看到大、小转子和转子间嵴之间，也就是在主群、副群压力曲线之间，存在缺乏骨小梁的薄弱区，即图中以“·”标示的部位，称为Ward氏三角，为股骨颈骨折好发区。示意图上只显示了两种骨小梁曲线，有一重要骨结构，称为股矩的未加标示，因为常规正位相上不能见到，只在外旋30度以上的髋部正位相上才可以见到。一般认为股骨上端负重方面骨皮质和骨松质各起一半作用，而股矩为骨皮质中负重方面起主要作用的部分。股矩又称“真性股骨颈根部”，位于小转子深部、股骨颈和干连接部的内后方，为多层密质骨构成的纵行骨板。股矩后缘在股骨后外侧的投影与臀肌粗隆一致。股矩可同时加强两组骨小梁曲线，或仅加强压力小梁曲线。股矩作为股骨干后内侧骨皮质的延伸，使股骨颈实际长度大为缩短，又加强了股骨颈根部成角区，在抗衡站立时的重力方面起很大作用。人们把股骨颈比为路灯架或起重机，其中股矩是作为承受力最大的部分。总之，股骨上端的股矩和抗张力、抗压力小梁一起承担着站立时拮抗重力的作用。

在图1—2（2）上还见到髋骨的骨小梁走行示意图。由髋髌关节传来的身体重力，由髋髌臼骨小梁下传到髋臼。该小梁分为两部分，一是由髋髌关节下部，经髋骨的弓状线放散到髋臼顶部，和股骨上端压力曲线主群（支持束）相延续；另一是从髋髌关节上部向下到坐骨大切迹反折向外下方，呈扇形放散到髋臼下部，与股骨上端的张力曲线（弓状束）相延续。因为髋髌臼骨小梁最后都和股骨上端骨小梁延续成为骨小梁系统，故又称为股髌弓，站立位时起着承重作用。图1—2（2）上见到另一组骨小梁，

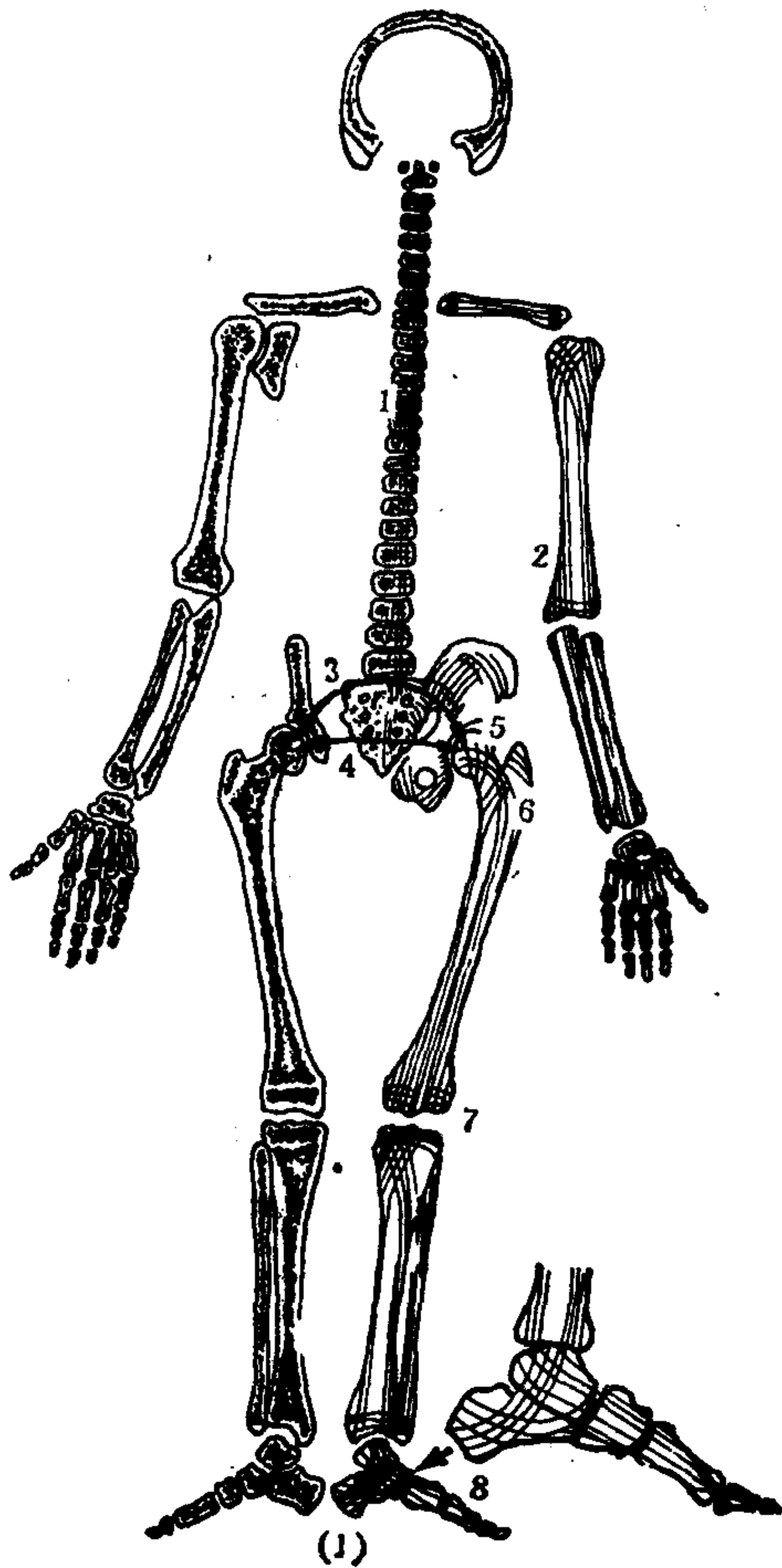


图1—2 (1) 人体骨骼骨小梁系统

1. 脊椎骨压力曲线 2. 上肢骨压力曲线和张力曲线  
 3. 骨盆承重弓 (骨盆后弓或股髌弓) 4. 骨盆联结弓 (骨盆前弓)  
 5. 股骨上端压力曲线 (主群) 6. 股骨上端张力曲线 (主群)  
 7. 膝部压力曲线和张力曲线 8. 足部压力曲线和张力曲线 (旁为放大图, 显示从踝部分散向足跟 (后组) 和跖骨 (前组) 的足部压力曲线, 以及起自跟骨结节的凸面朝下的弓形张力曲线。足部的前、后组压力曲线和张力曲线互相交织为一整体, 构成足部坚强的骨小梁系统)

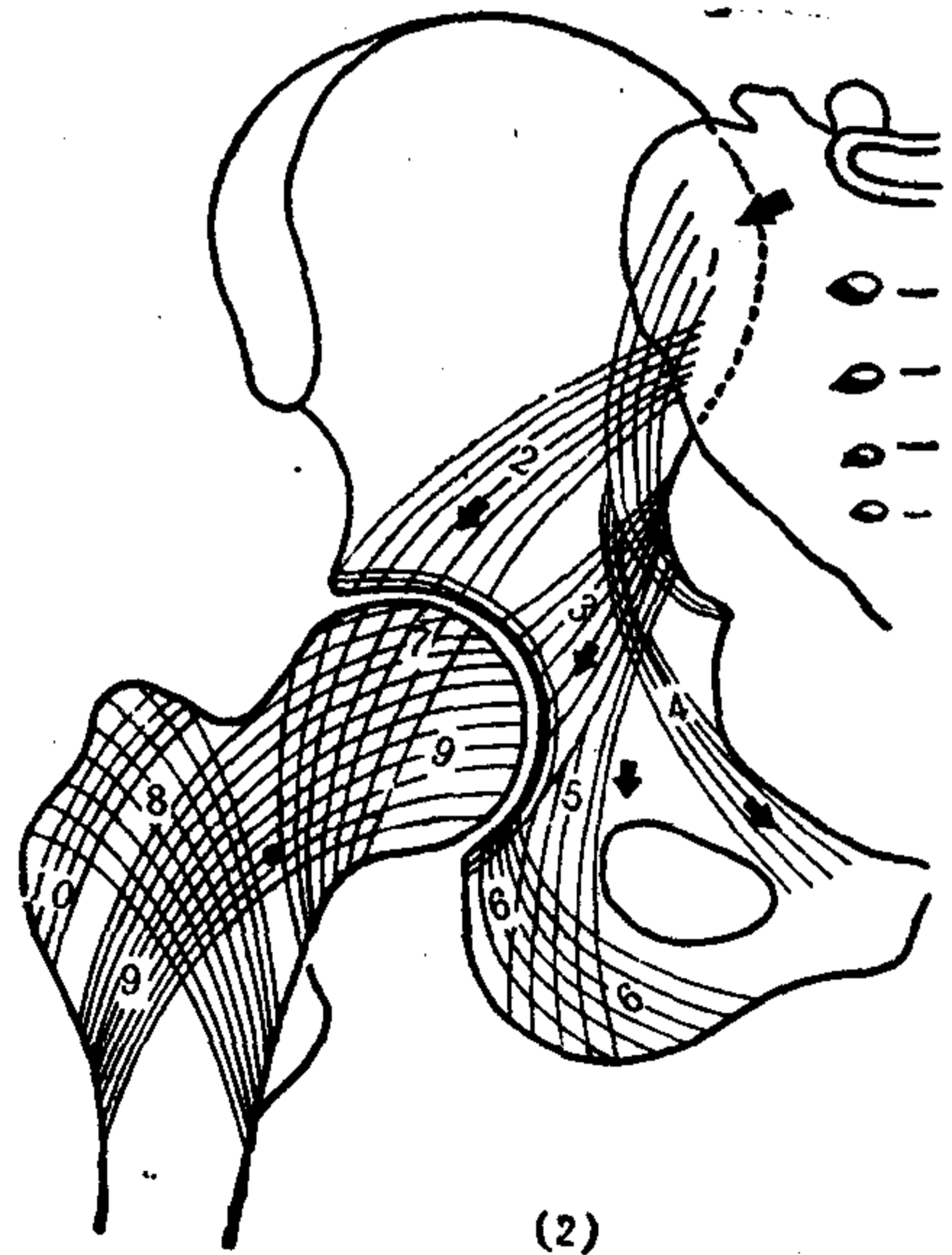


图1—2 (2) 髌骨和股骨上端骨小梁系统

(1~6属髌骨, 7~10属股骨上端)  
 1和3. 髌髌臼小梁 (与股骨弓状束相延续, 构成髌骨和股骨上端的共同张力曲线) 2. 股髌弓 (与股骨支持束相延续, 构成髌骨和股骨上端的共同压力曲线) 4. 骨盆联结弓的右半部 5. 坐髌弓 6. 坐骨结节张力曲线 (它与股骨弓状束相延续, 构成共同张力曲线) 7. 股骨上端骨小梁压力曲线 (支持束) 的主群 8. 支持束副群 9. 股骨上端骨小梁张力曲线 (弓状束) 的主群 10. 弓状束副群 “.” 股内三角 (Ward氏三角)

名为髌坐骨小梁 (坐髌弓), 起自髌髌关节, 下行达坐骨结节, 和起自髌臼下部的骨小梁相交叉。髌坐骨小梁在坐位时起着承受体重的作用。因为髌髌臼骨小梁和髌坐骨小梁都承受体重, 故称为骨盆的承重弓, 又因皆位于骨盆后部, 称为骨盆后弓。骨盆还有一组前弓, 起自两侧坐骨大切迹和髌骨的弓状线, 各发出一组骨小梁曲线, 汇聚走向前方的耻骨上支, 在耻骨联合部互相延续为骨盆前弓。由前弓把骨盆两侧的后弓联结起来, 构成完整的骨盆环 (骨盆弓), 故前弓又称为联结弓。联结弓不承重, 但在承重弓站立位下承受压力时, 靠联结弓的维系, 能防止髌臼和骨盆之间的互相挤压作用或分离作用。

当人站立时 [图1—2 (1)], 身体重心落在第2骶骨椎管处, 向两侧髌髌关节传去, 然后沿股髌弓传到双侧髌关节, 下延至股骨上端骨小梁压力曲线和张力曲线, 结

合股矩等骨皮质的共同作用，承受住重力并继续沿股骨干、膝关节、小腿骨传到两踝关节之间略前方，最后由双足的足骨支撑住。自上到下皆可显示松质骨小梁压力曲线和张力曲线的作用，而且相邻的骨块之间总是构成更为有效的骨小梁系统。股骨上端和髌骨之间是如此，到足部也是这样：胫骨下端骨小梁压力曲线与距、跟骨的相延续，距、跟骨的压力曲线、张力曲线又向前和其他足骨相延续，以达到最大的承重效果。膝关节也是类似情况。

脊柱的椎体主要也是由松质构成，侧位相可显示纵横交错的骨小梁纹理，但以承受重力的纵行骨小梁为主，自然与其主要功能有关。

为了衡量椎骨骨质容量，在第3腰椎侧位片上测量椎体中心部位的高度，再测量前缘的高度，前者与后者的比值称为腰椎指数，正常应大于80%，低于此值表示椎骨骨质疏松。腰椎指数与周围指数都属于测定骨质容量的形态学方法，腰椎指数侧重于骨松质，周围指数侧重于骨密质。

在某些长骨骨端侧位片上，由于局部骨皮质过薄而骨松质过多，可以显示为假性囊状低密度区。这种现象可见于肱骨大结节、尺骨近端侧位相、股骨小转子、胫骨粗隆的侧位相等部位。

成人颅盖骨X线相上，可显示颅骨的外板、板障和内板三层结构。小儿或50岁以上老人，板障不能显示，颅盖骨的外板和内板也随着合并为一层致密的骨影。板障为骨松质，由骨小梁构成，因有板障静脉管，骨小梁间隙较为宽大，常显示为弯曲的低密度管道影像，也可以是多根管道汇聚、吻合、交叉成星状影或分支影，均代表板障静脉通过的管腔。

骨X线相上，骨髓不能成像，只显示骨髓的所在部位：骨髓腔及骨髓间隙。长骨骨干中央的骨髓腔，表现为低密度的管腔，两侧缘是高密度的骨皮质。骨干中段的骨髓腔最狭细，向两端逐渐增宽。骨髓间隙显示于骨松质部位，为高密度的骨小梁之间的低密度间隙，两者构成黑白相间的网状或海绵状影像。正常骨髓间隙大约和邻近的骨小梁等宽。

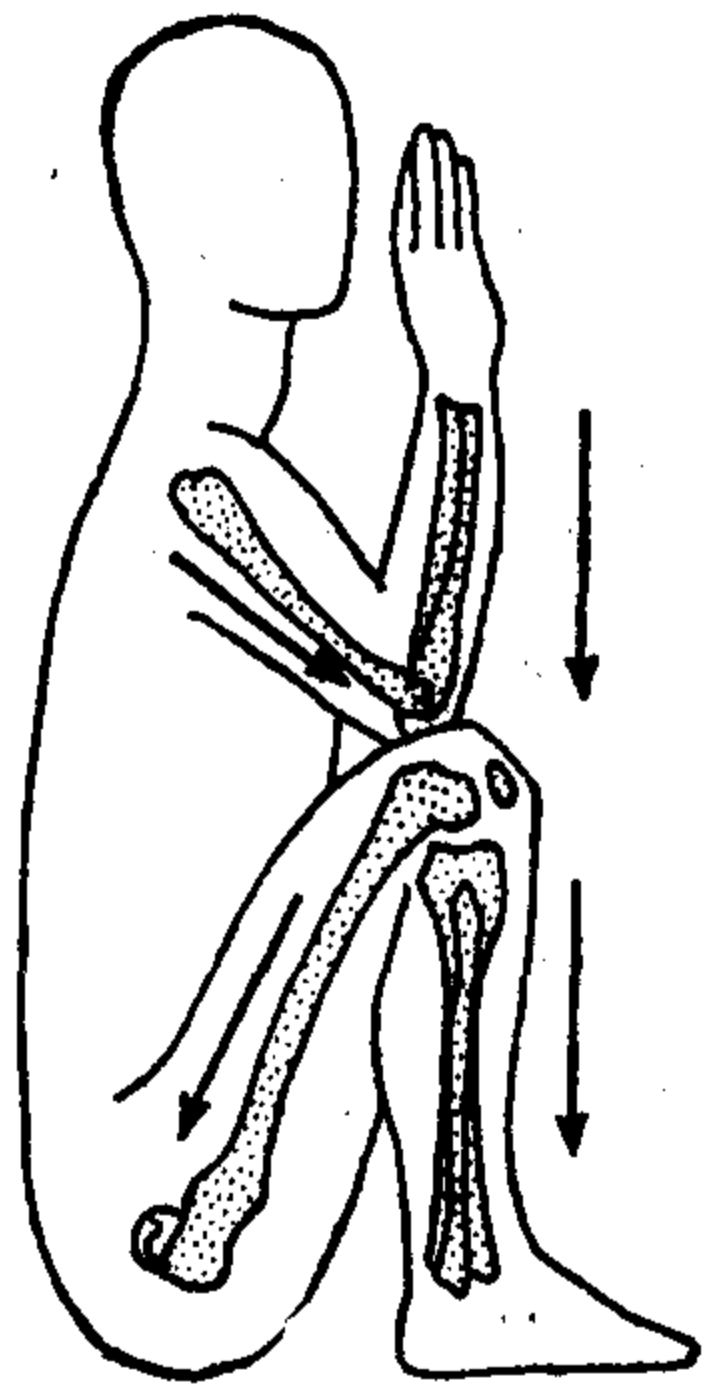


图1-3 长管状骨滋养管  
(箭号示穿行方向)

现为“Y”形透明管影。

长骨骨干靠近中段的部位，在致密的骨皮质影中，可见1~2条透明细线，粗仅1mm，光滑直行，斜穿骨皮质，通入骨髓腔，为骨滋养管影像。滋养管如果正对着X线投照方向，就表现为小圆孔影像。此种圆孔影常见于短骨，如腕骨，也见于4~6岁小儿的股骨髁间窝的中心区。

上、下肢长骨滋养管的穿行方向有一定的规律：

(1) 肱骨和前臂骨穿行于掌(前)面骨皮质，均指向肘关节进入骨髓腔；(2) 股骨和小腿骨在背(后)面骨皮质内穿行，都是背离膝关节方向；(3) 第1掌(趾)骨和全部指(趾)骨的则由近端穿向远端，第2~4掌(趾)骨的滋养管，由远端向近端，总是指向无骺端(图1-3)。

扁骨的滋养管常呈放射状，如髌骨翼部的滋养管表

椎体的滋养管表现为横向走行的透明线，多见于小儿脊柱侧位相上。幼儿椎体前缘中部可见“V”形前切迹，随着年龄增加此切迹可变小，以至消失。椎体后缘中部有后切迹，从小儿到成人都可见到，为滋养动脉和椎体静脉的出入口，普通脊柱侧位相及脊柱CT相上都可显示。

颅骨的滋养管（孔）难于显示，而脑神经、脑血管穿过颅骨的孔道、管沟等则可以显示。颅盖骨板障静脉通行的部位形成板障静脉管，沟通颅外静脉和颅内静脉或静脉窦的导静脉穿行颅骨的部位会形成导静脉管或颅骨孔，这些管、孔在X线相上也能见到，但都不是滋养动脉管。

由骨外膜动脉分支穿行于伏克曼氏管进入骨内营养骨组织，但因太微细，不能在X线相上显示出来。

进入长骨滋养管内的动脉，到骨内之后，一般立即分成上支和下支，再继续分成细支，供血给骨干和上、下干骺端。骨发育未成熟时，干骺端和骨骺之间隔以骺软骨，骺软骨内无血管，也阻隔骨干动脉支通向骨骺。骨骺的血液供给来自其他血管分支，如来自关节囊的血管分支；也可由关节内韧带提供血液（如股圆韧带内有血管分布于股骨头），关节腔内的滑液也给骨骺提供营养。当骨发育完成、干骺完全闭合后，干骺端的动脉支和骨骺部血管才互相交通。骺软骨的这种阻隔作用在病理上有意义。

### 三、骨的发生和发育

骨是由胚胎时期中胚层的间充质分化而来。骨的发生即骨化，骨的发育还包括生长和成形。骨发育成熟了，也还在不断进行新陈代谢，表现在成骨过程和破骨过程的统一上；发育期成骨过程占优势，以骨皮质增厚、骨小梁增多增粗为特征，成年期，成骨和破骨过程处于动态平衡状态；进入老年期，则破骨过程占优势，表现出骨皮质变薄、骨小梁稀疏纤细。

#### （一）骨化

分为三种形式，即膜内成骨、软骨内成骨、混合型成骨。

1. 膜内成骨：由间充质先分化成结缔组织膜，在膜内发生一个或几个骨化点（骨化中心）。骨化点向四周呈放射状扩展，产生粗大骨小梁，由这些粗大骨小梁再生成分支的网状骨小梁，未经过软骨阶段直接产生了骨质（松质）。随后继续扩大范围，一直到整块结缔组织膜完全骨化。这样骨化过程产生的骨质表面覆盖着骨膜，骨膜内层也在产生骨质，使骨增厚，并使骨表层发育为密质的骨皮质。

膜内成骨产生的骨亦称膜化骨。膜化骨见于颅盖骨、大部分面颅骨和锁骨体。

2. 软骨内成骨：软骨内成骨见于四肢骨、躯干骨、颅底骨及少数面颅骨（指下鼻甲、筛骨、听小骨及下颌骨髁状突）。以四肢长骨为例作说明如下：

间充质先形成长骨的软骨雏型，外包软骨膜。胎儿期就在软骨雏型的中央部发生软骨钙化，成为原发骨化点（初级骨化中心、一次骨化中心）。与此同时，在这钙化软骨的周围，软骨膜的内层细胞分化成骨细胞，产生薄层骨质，呈圆筒状，称为骨领。骨领为骨膜骨（膜化骨）。骨领外表的软骨膜成为骨膜。此骨膜的内层继续骨化，使骨领增厚并转化为哈氏系统构成的骨密质。在生成骨领的时候，由骨膜向深处产生成骨组织，一方面使软骨雏型中央部软骨钙化点破坏，另一方面在破坏处产生骨质（松质），这部



分骨质就是软骨内骨。由这部分软骨内骨构成实心的骨干。发育过程的继续，出现两种截然相反的过程：一方面骨领部骨密质在增加，形成骨干部较厚的骨皮质，另一方面破骨细胞使软骨内骨在破坏，结果使实心的骨干变成空心的管状骨干，管壁即为骨领产生的骨皮质，管腔即变为原始的骨髓腔。

在软骨雏型的两端（长管状骨的两端）或一端（短管状骨的一端），在胎儿出生前、后，也发生骨化点，称为继发骨化点（次级骨化中心，二次骨化中心）。继发骨化点有一个或多个，所在的部位称骨骺。随着骨的继续发育，骨骺部的软骨逐渐为继发骨化点产生的骨质所取代。这里的骨质为松质，松质表面的软骨膜变为骨膜，也产生薄层骨膜骨，成为覆盖松质的骨皮质。骨骺较为膨大，并有特定的形状。如果是关节端，则在末端保留薄层关节软骨，终生不骨化；如果不是关节端，则全部骨化。手和足的短管状骨只在一端出现继发骨化中心，而另一端由原发骨化中心完成骨化。

在骨骺和干骺端之间，骨发育阶段总是隔以软骨板（骺软骨），此软骨板是骨发育、生长的活跃部分，对骨干在长度方面的生长和长骨的成形过程起决定性作用。最后此软骨板也完全骨化，形成骺线，骨骺和骨干就结合成为一体，称为干骺闭合（或干骺连结）。

总而言之，长骨的软骨内成骨整个过程，包括骨化、长大和定形（成形）。

短骨的软骨内成骨，与长骨的骨骺部骨化过程相似，即先产生软骨内骨，形成骨松质，然后在松质的表面由骨膜骨形成骨皮质。

扁骨如肩胛骨、髌骨等，它们的软骨内成骨，和长骨的骨干部相似，与短骨的成骨次序相反，即先产生外表的骨膜骨（密质），然后在其内部产生软骨内骨（松质）。

某些短骨和扁骨的骨化，也有原发和继发骨化中心之分，软骨（骺软骨）全部骨化后，它们就融合为一体。肩胛骨、髌骨、肋骨和胸骨等都是这种情形。

椎骨是不规则骨，也是软骨内成骨，而且有原发和继发骨化中心。椎骨的原发骨化中心有3个：椎体1个，椎弓1对。生后一年椎弓骨化中心融合为一；到3岁或3岁之后，椎弓和椎体连结成整块椎骨。在6~9岁时，椎弓和椎体共出现9个继发骨化中心（图1-4）：椎弓7个突各出现1个继发骨化中心，椎体上、下终板的周缘各出现1个环状继发骨化中心。成年后，继发骨化中心即和原发骨化中心连结在一起。

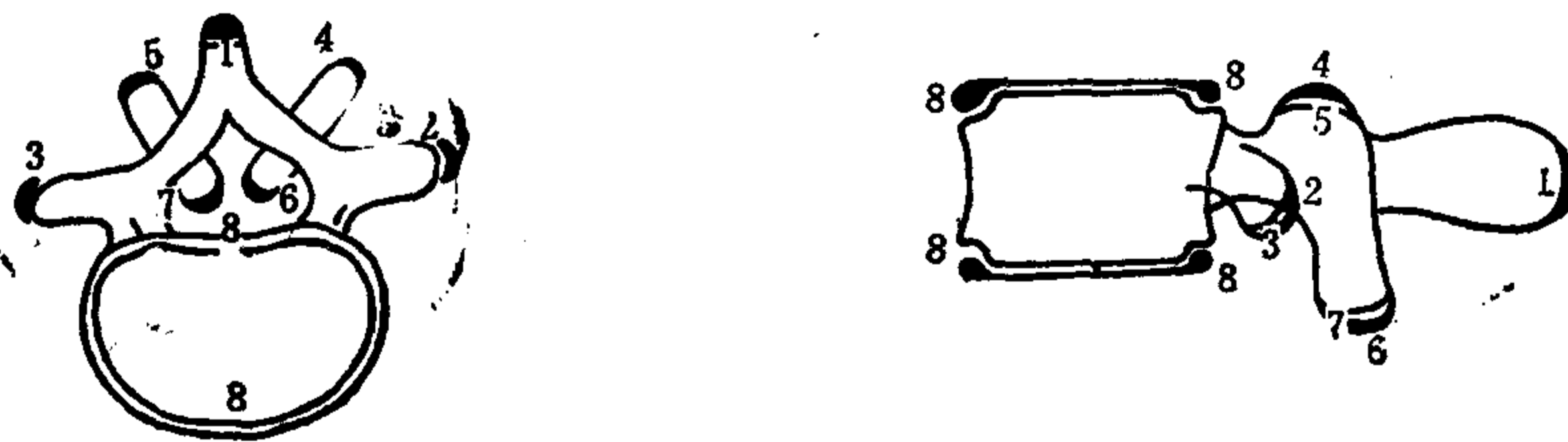


图1-4 椎骨继发骨化中心

1. 棘突 2, 3. 横突 4, 5. 上关节突 6, 7. 下关节突 8. 椎体上和下终板骨骺环

3. 混合型成骨：例如锁骨，体部和肩峰端为膜内成骨，但到16~18岁时，锁骨的胸骨端却又出现继发骨化中心，进行软骨内成骨过程，到23~25岁发生干骺闭合。下颌骨大部属膜内成骨，唯髁状突是软骨内成骨。枕骨、颞骨和蝶骨也是这种情况，这3块颅骨大部分为软骨内成骨，但枕鳞上部、颞鳞及鼓部、蝶骨的翼突内侧板和蝶甲，

却都是膜内成骨。

凡此，可划分为混合型成骨（如以主体部分骨化进行归类，那就无混合型，只分前两型）。

### (二) 骨龄

骨化中心的出现、长成或连结（包括骨化中心的连结和干骺连结），正常人有一定的时间顺序，由此而推测出的人的年龄称为骨龄，即骨发育年龄（图1—5）。骨龄并非一定和人的实际年龄相同。从骨X线相上推测出的骨龄和实际年龄作比较，能用以判断骨的发育是否正常，有否过早或过迟情况；另外在鉴别正常骨骺或骨折，估计骨骺疾病的发病时间等方面有好处；并且能由骨的发育情况进行内分泌病、代谢病、营养病等疾患的分析。

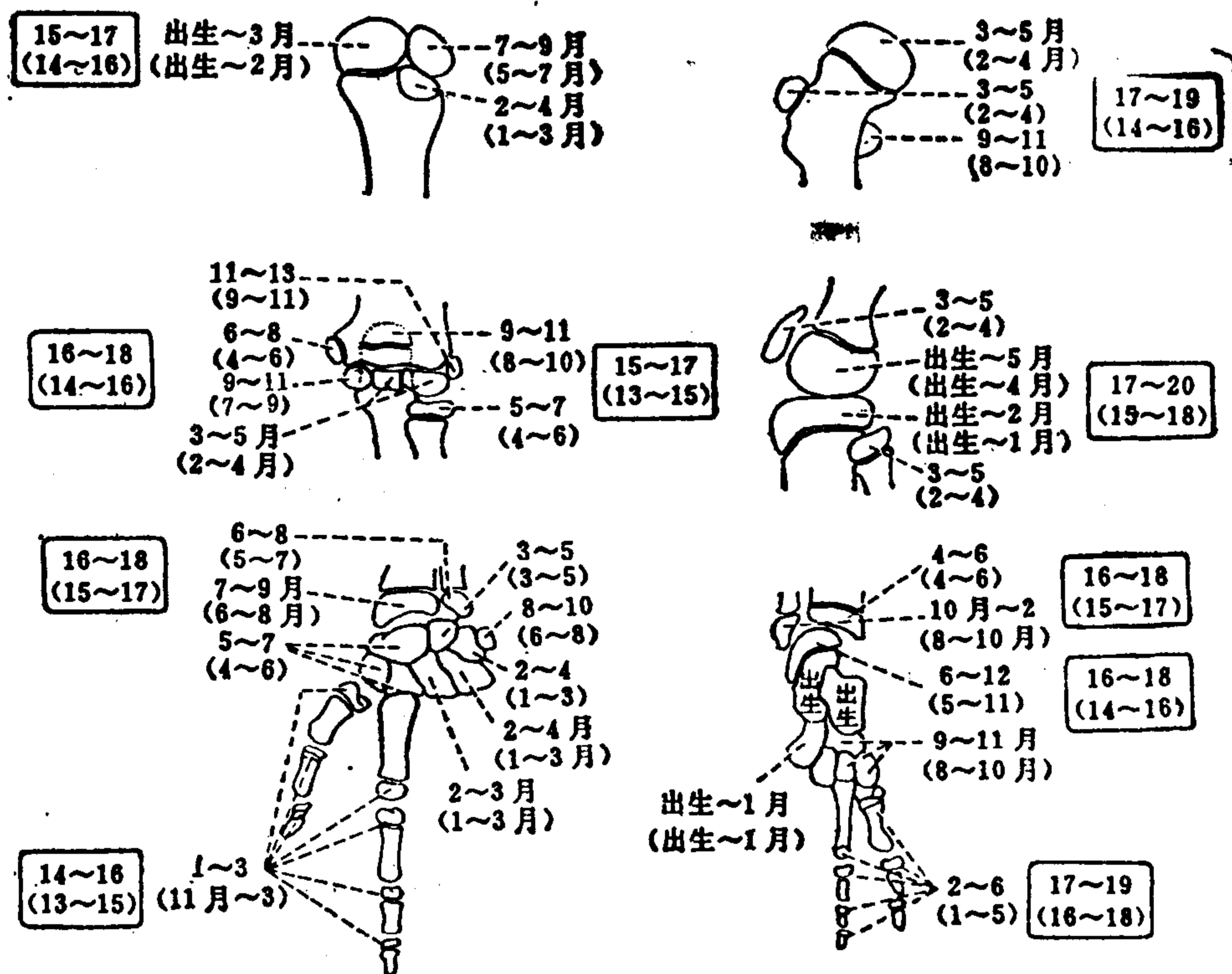


图1—5 中国人四肢骨龄标准（天津地区）

注：方格外数字为骨骺最早出现年龄到最迟出现年龄的正常范围，未加月字者为岁数，方格内数字为骨骺间及干骺间完全融合年龄的正常范围，括号内数字为女性年龄，未加括号者为男性；只有一排数字者为两性共用。（引自天津医学院张乃恕、吴恩惠资料）

测定骨龄时应尽量采用本地区的正常值。骨龄是统计学数据，有一定的正常差异。例如出生到1岁骨龄值，可以有 $\pm 3 \sim 6$ 个月的正常变动范围；7~11岁允许 $\pm 2$ 年的范围；13~14岁可以晚两年。女比男可以早1~3年。以14岁病人为例。如果已14岁了，但腕骨还未全部骨化，肯定是发育过晚；反之，如果才14岁，尺、桡骨远端干、骺已闭合，则肯定是发育过早。

### (三) 子骨和副骨〔图1—6(1)~(4)〕

子骨是关节附近的无骨膜小骨，位于肌腱或韧带内，直径一般只有几毫米，多在手掌面和足跖面的肌腱中。髌骨是人体最大的子骨，位于股四头肌腱中。

我国人手部以第1掌骨远端的子骨最为常见，多是两个；第4、5掌骨的子骨也是两个；第2、3掌骨处多为单数。拇指基底部恒有子骨。掌、指骨处的子骨总数可达10~13个。

足部子骨，第1跖骨部多见，第3跖骨部子骨少见。

副骨也多见于手足部。副骨是多个骨化中心未合并，或是额外独立骨化中心所形成。永存骨骺也是副骨。

#### (四) 骨岛、软骨岛、生长障碍线

在骨松质区有时见孤立的密质骨斑。X线片上表现为椭圆形致密影，约2~4mm大小，长轴与骨小梁平行，边缘锐利，这是骨岛，多见于腕骨、足骨及骨盆。

在股骨颈部可以见到约1cm的小环形透亮影，这是未经骨化的软骨岛。软骨岛钙

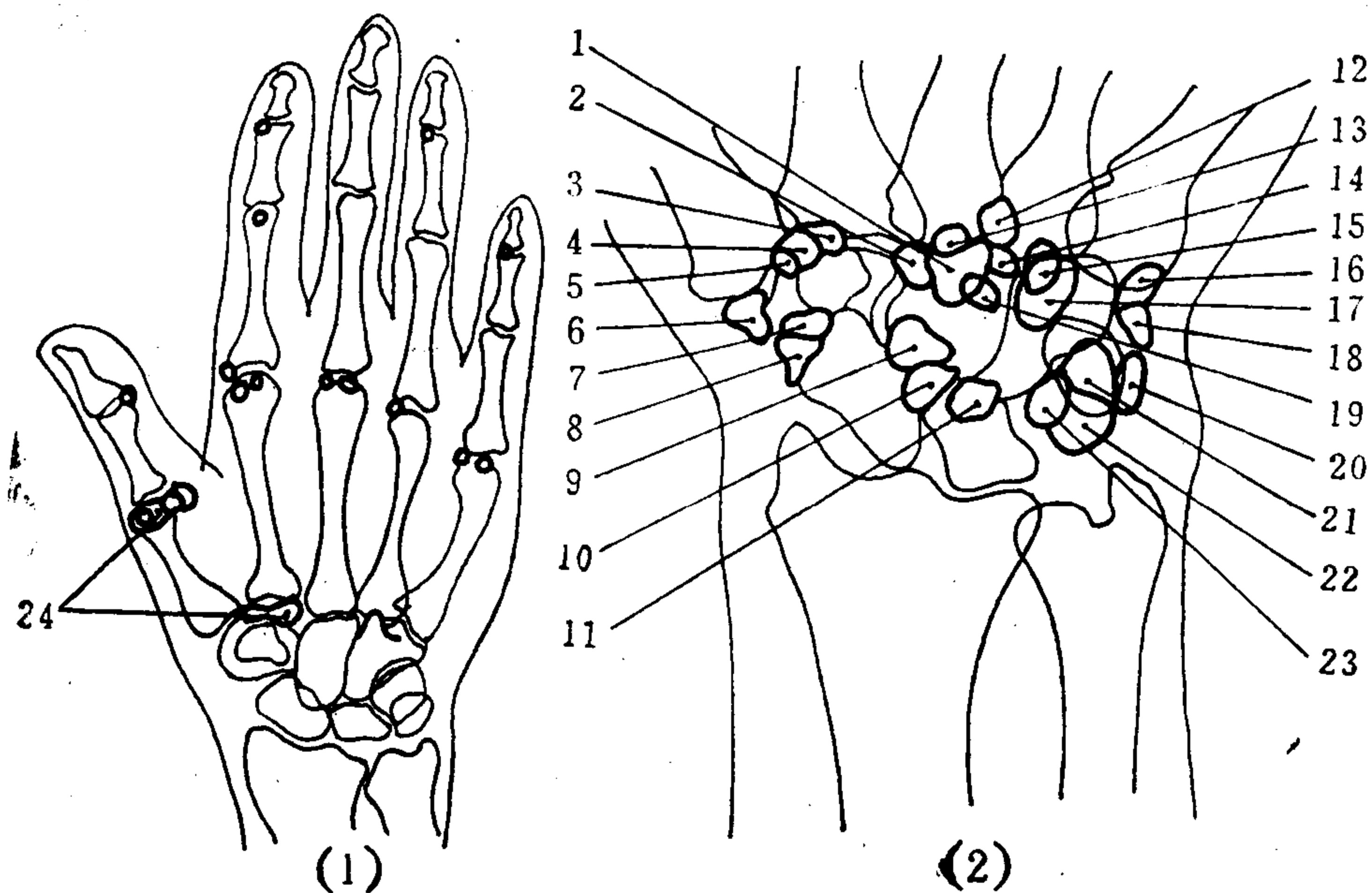


图1—6 (1)，(2)手部的子骨和副骨

图1—6 (1) 粗黑线圈未加注数字者为手的子骨

图1—6 (2) 腕部的副骨

1. 下头骨 2. 茎状骨 3. 第二小多角骨 4. 第二大多角骨 5. 前大多角骨 6. 侧大多角骨 7. 副大多角骨 8. 外桡骨 9. 中央骨 10. 下(小)月状骨 11. (外)上月状骨 12. 格鲁伯(Gruber)氏骨 13. 旁茎突骨 14. 第二头状骨 15. 固有钩骨 16. 范赛礼(Vesalius)氏子骨 17. 基底钩骨 18. 外尺骨 19. 后茎状骨 20. 固有豌豆骨 21. 尺侧三角骨 22. 内三棱骨 23. 副锥体 24. 第一掌骨头和第二掌骨底骨骺

化后也表现为边缘锐利的致密斑，但内无骨结构，区别于骨岛。

小儿股骨下部干骺端，也可见到较大的低密度区，也是软骨岛。这是由于骨生长过快，局部软骨组织来不及转变成为骨组织，而遗留下来成为软骨岛。随着继续生长，这种软骨岛可以转化为骨。

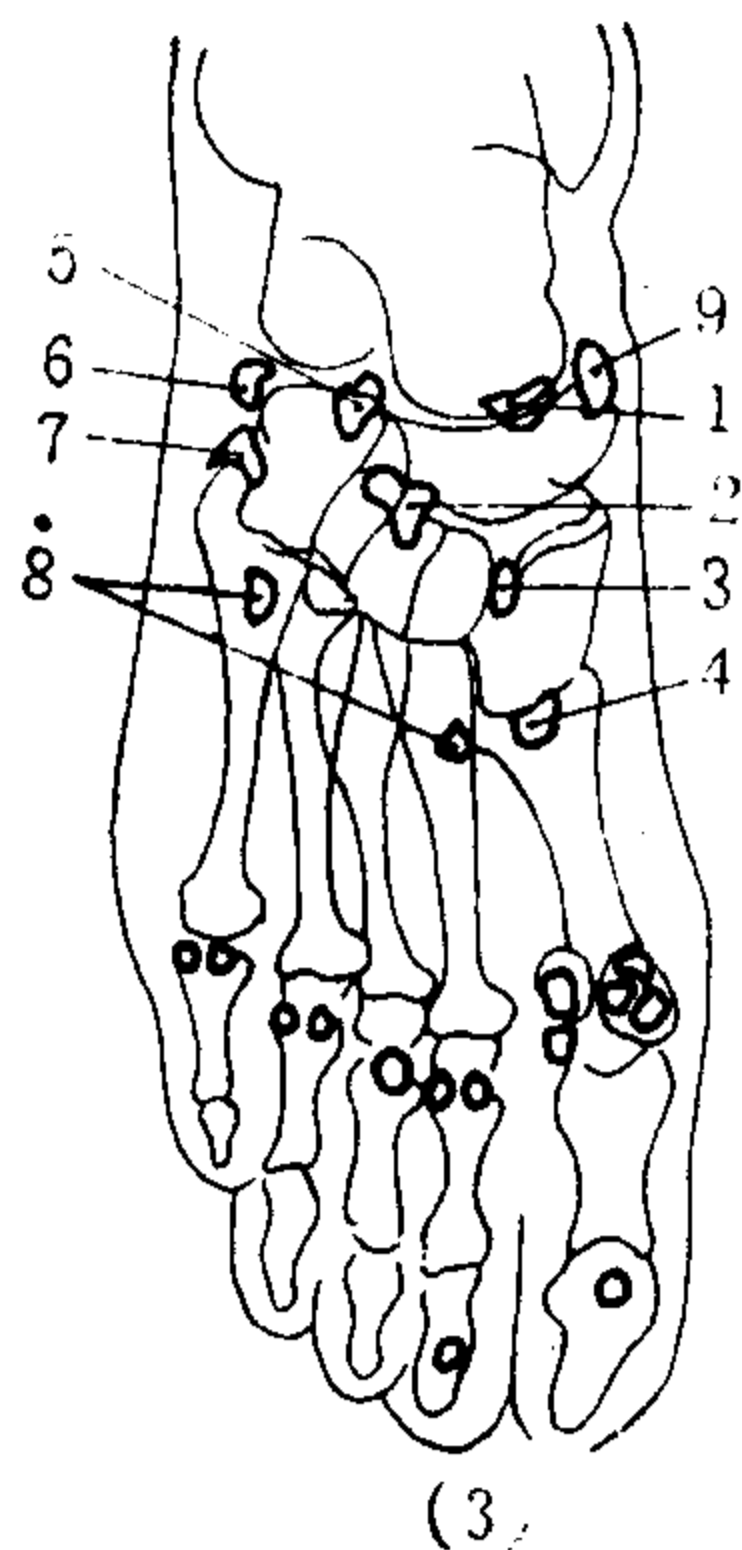


图 1—6 (3) 正位相足部子骨和副骨

1. 副舟骨 2. 钩状骨 3. 楔间骨 (内楔骨) 4. 第一跖骨腓侧副骨 5. 第二骰骨 6. 外腓骨 7. 范赛礼 (Vesalius) 氏副骨 8. 跖间骨 (内跖骨) 9. 外胫骨 (粗黑线圈未标注数字者为足的子骨)

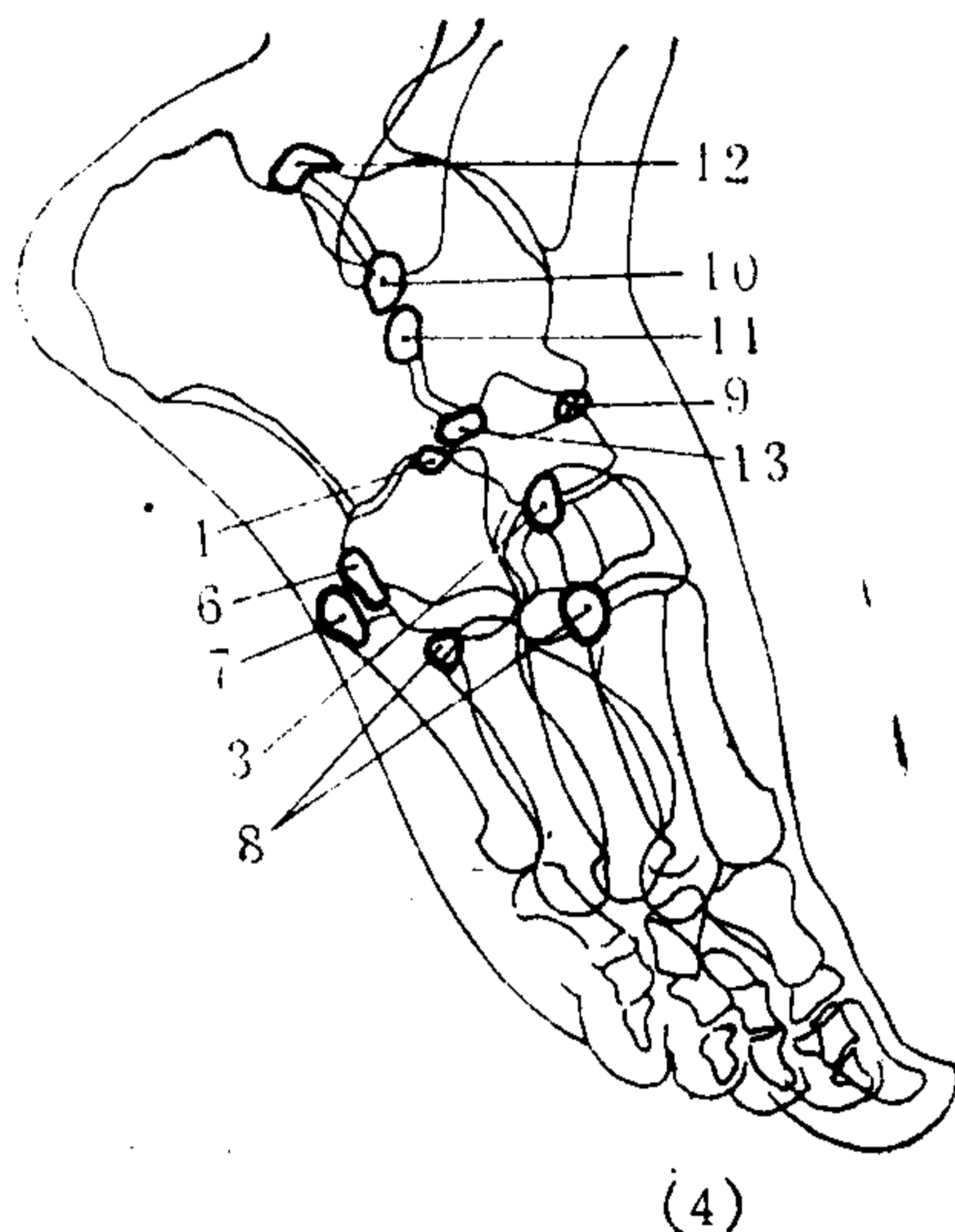


图 1—6 (4) 斜位相足的副骨

1. 外胫骨 [3、6、7、8 同图 1—6 (3)] 9. 副舟骨 10. 副距骨 11. 载距骨 12. 三角骨 13. 第二跟骨 (最常见的副骨是 1、6、7、9 和 12)

有时在长骨干骺端见到一条或数条与骺线平行的致密线，叫生长障碍线，起因说法不一。

#### 四、骨周围软组织

骨表面及周围都有软组织阴影，颅骨还重叠脑组织、躯干骨还重叠着内脏等阴影。有些属于软组织的阴影，由于重叠在骨上，会妨碍对骨结构的分析，甚至误认为是骨异常。反之，熟悉各种软组织阴影，也有利于判断骨是否正常。

皮肤呈中密度影，皮下脂肪为低密度影，肌肉为中密度，筋膜又为低密度，骨密度最高。在投照合适的 X 线片上，正常情况下这些密度有差异的组织能够区分开来。腰椎两侧的腰大肌影可以识别，因为内侧是高密度的腰椎，外侧以低密度的筋膜和腰方肌分开。正常情况下两侧是对称的。如果一侧腰大肌影边缘模糊并且肿胀，有利于诊断腰椎疾病。

关节囊周围结构与骨周围结构类似。

#### 五、画线和测量

骨 X 线解剖学中，画线和测量占有一定的比重。这种简而明的形态学方法，可以表示出骨的正常曲度、骨质的定量、关节部位骨的定位等。已经在径线和角度方面积累了大量统计学数据，将摘要介绍于各论。

凡进行画线和测量者，X 线片的投照必须标准。

## 第二节 关节X线解剖总论

### 一、骨连结

骨与骨之间的连结称为骨连结。骨连结分为直接连接和间接连接两大类。

#### (一) 直接连接

两骨之间借结缔组织直接相连，无滑膜，不活动或仅有少许活动，如骨缝、椎间盘等。

#### (二) 间接连接——关节

间接连接称关节。关节是由两块或两块以上的骨构成，内有滑膜及关节腔，可活动。关节的三个基本特征是：关节面、关节囊和关节腔。由相对的骨面形成关节面，覆盖有关节软骨，外有关节囊包围，内有关节腔。关节的辅助结构有韧带、关节盘、滑液囊等。位于关节囊外的韧带称囊外韧带，位于关节囊内的韧带称囊内韧带。关节盘是介于两关节面之间的软骨板，膝关节内的软骨板呈半月形，称半月板。滑液囊是由关节囊内层向外作囊状膨出，与囊外的粘液囊相通形成。〔图1—7(1)、(2)，图1—8(1)~(3)〕。

关节与骨一样，成对的关节也具对称性。

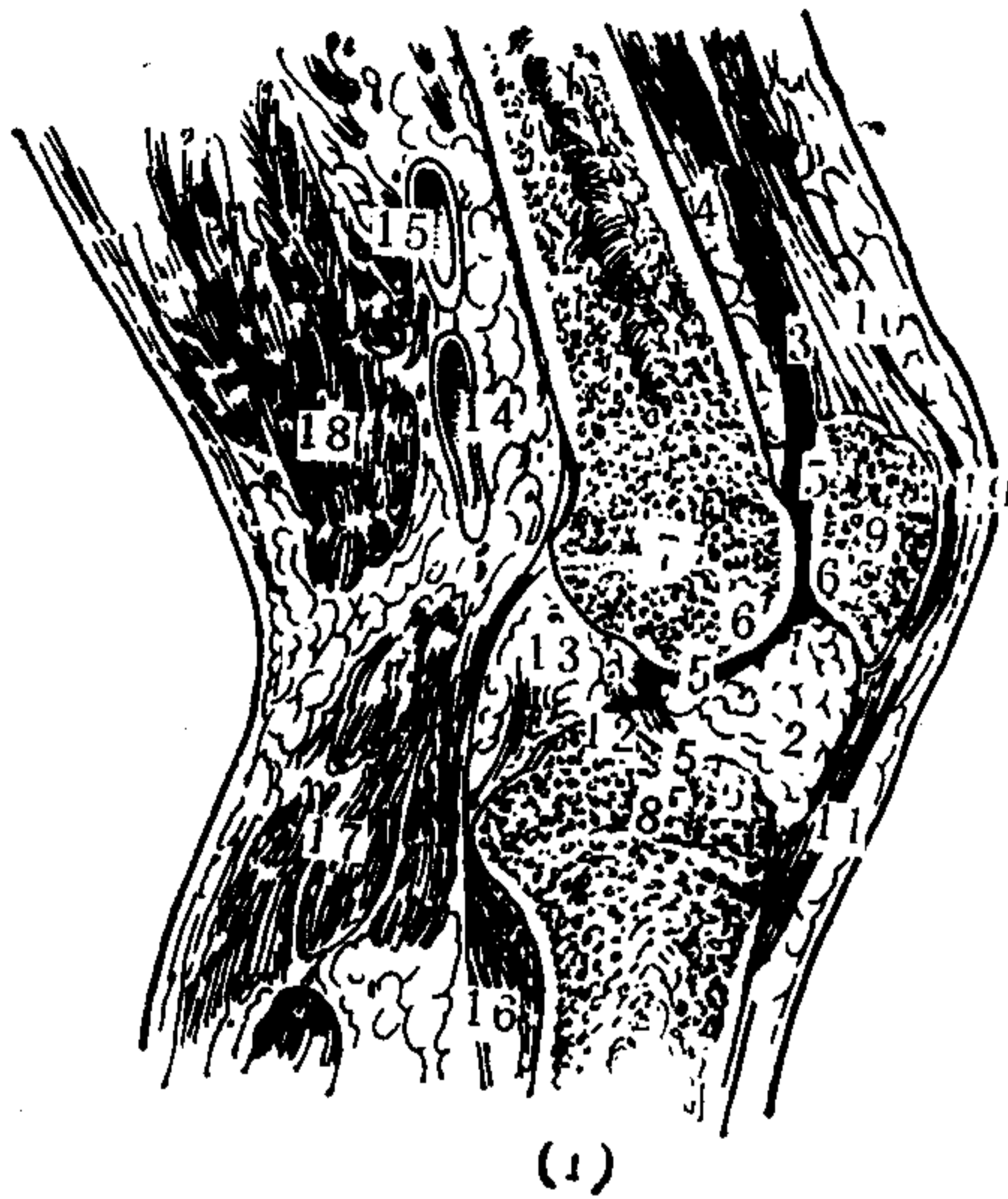


图1—7(1) 膝关节矢状剖面图

1. 膝关节腔 2. 膝下脂肪垫和翼状襞 3. 膝上滑液囊 4. 膝上脂肪垫 5. 关节软骨 6. 关节(骨)皮质(关节软骨下骨皮质) 7. 股骨髁 8. 胫骨 9. 髌骨 10. 股四头肌腱 11. 髌韧带 12. 前交叉韧带 13. 后交叉韧带 14. 腘动脉 15. 腘静脉 16. 腓肠肌 17. 腓肠肌 18. 半膜肌 19. 膝前粘液囊

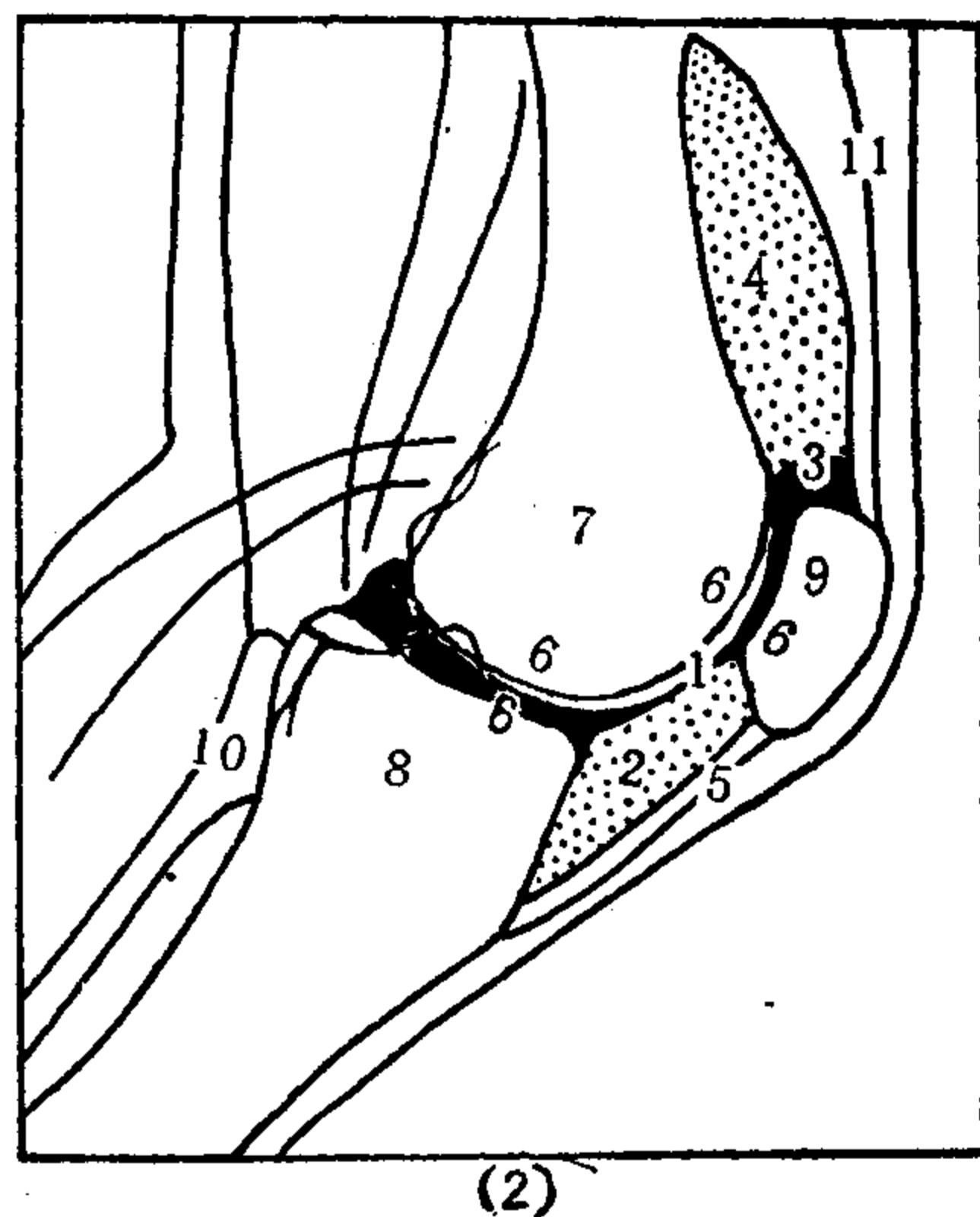


图1—7(2) 膝关节侧位X线相

1. 膝关节腔 2. 膝下脂肪垫和翼状襞 3. 膝上滑液囊 4. 膝上脂肪垫 5. 髌韧带 6. 关节(骨)皮质 7. 股骨髁 8. 胫骨髁 9. 髌骨(髌骨和股骨髁面之间的关节称为髌股关节) 10. 腓骨 11. 股四头肌腱

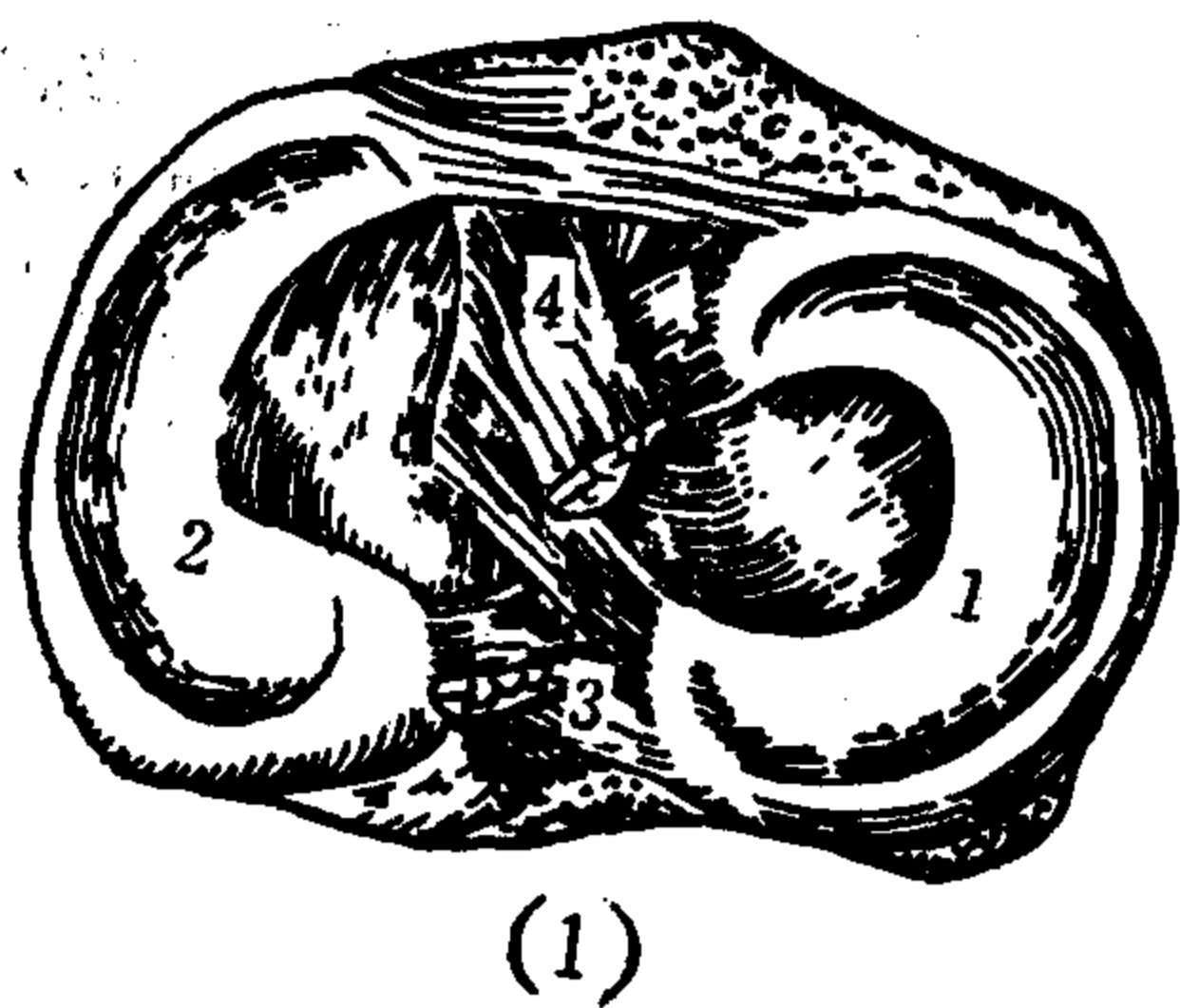


图1—8 (1) 膝关节半月板上面观  
1. 外侧半月板 2. 内侧半月板 3. 后交叉韧带  
4. 前交叉韧带

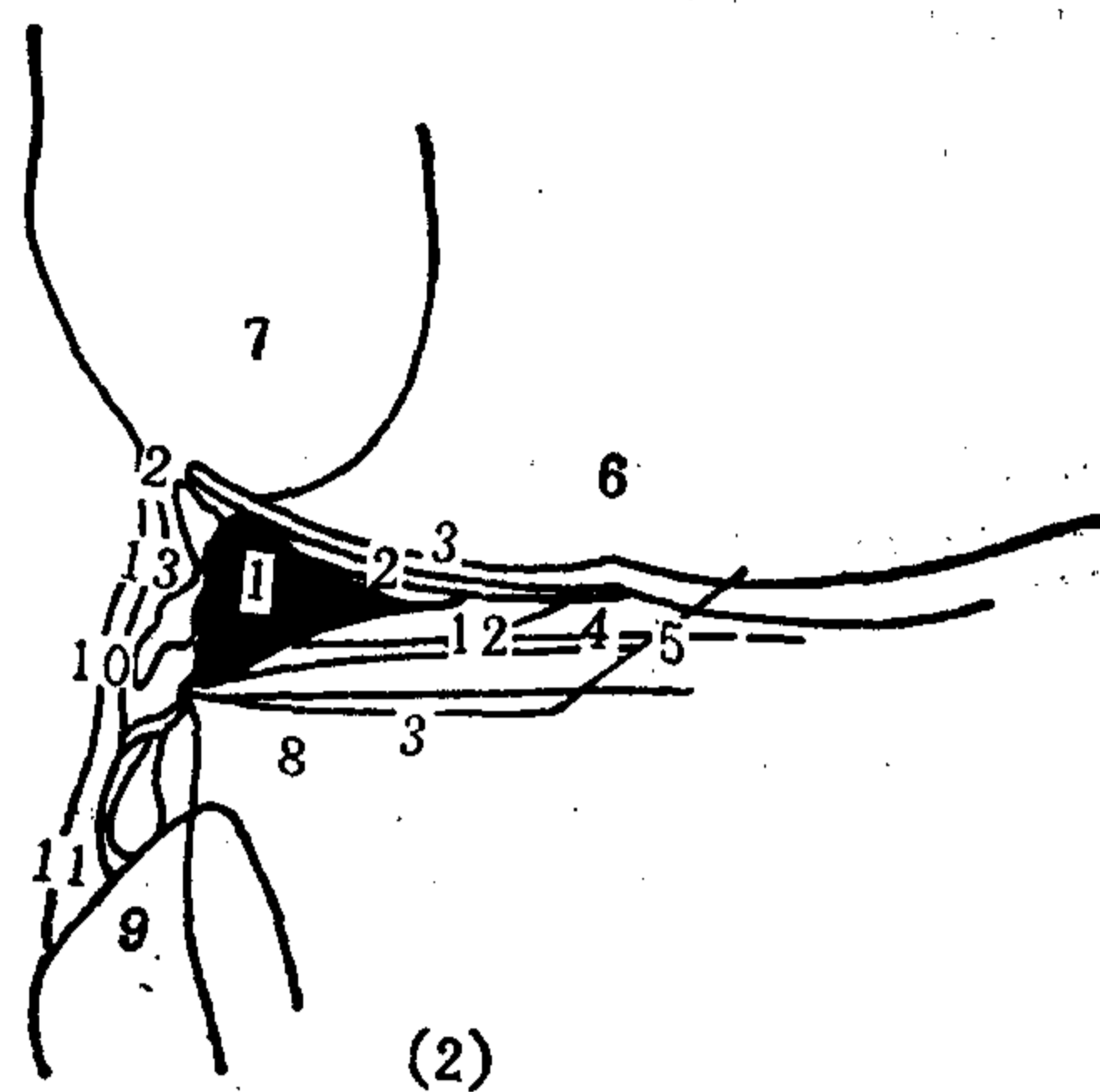


图1—8 (2) • 膝关节充气造影示外侧半月板  
1. 外侧半月板 2. 关节腔 3. 关节软骨 4, 5. 胫骨髁间结节  
6. 股骨髁间窝 7. 股骨外髁 8. 胫骨外髁  
9. 髌骨头 10. 髌囊 11. 膝关节囊和股外侧支持带  
12. 腓肌腱滑液囊鞘 13. 腓肌腱

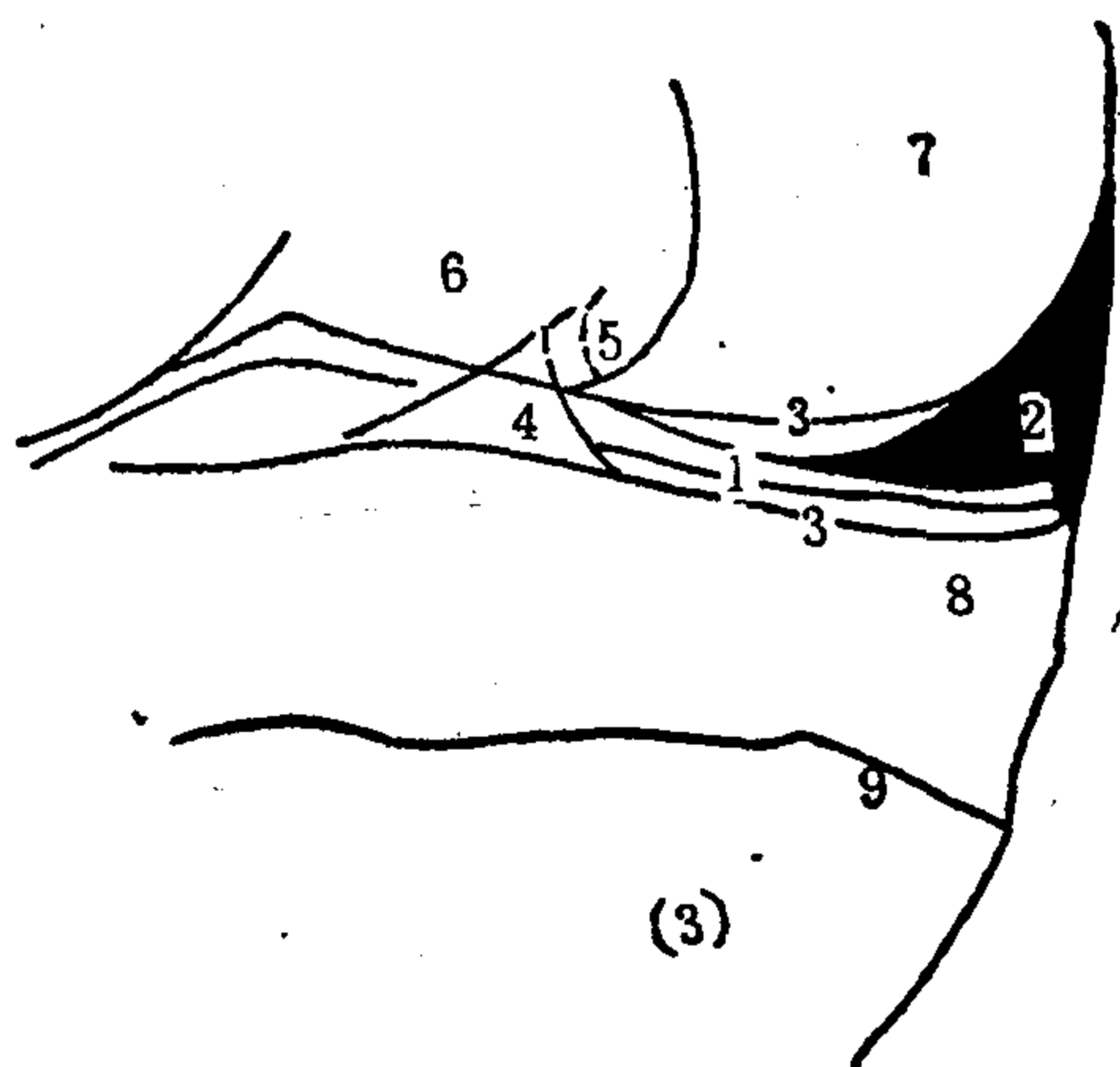


图1—8 (3) 膝关节充气造影示内侧半月板  
1. 关节腔 2. 内侧半月板 3. 关节软骨 4, 5. 胫骨髁间结节 6. 股骨髁间窝  
7. 股骨内髁 8. 胫骨内髁 9. 胫骨近侧端骨骺线

图1—8 (1) ~ (3) 膝关节半月板

## 二、关节 X 线解剖

关节X线相，常规投照正、侧位，有的加照特殊位置。

关节面：解剖学上的关节面指的是骨端关节软骨面，而关节软骨在一般X线片上不显影，X线片上的关节面则是关节软骨下很菲薄的一层骨皮质，称关节皮质，厚度多不足0.5mm，照片上呈纤细光滑的致密线。关节软骨板平片不显示。关节造影片上可以见到〔图1—8 (2)、(3)〕。

关节面上如果见到小凹陷，表示囊内韧带的附着处，例如股骨头上的股骨头凹。股骨下端的深大髁间窝，是膝关节前、后交叉韧带近侧端附着处。但尺骨半月切迹表面若

见到小切迹，是正常变异。

关节间隙：X线学上的关节间隙不等于解剖学上的关节腔。关节间隙主要由关节软骨厚度决定，而关节腔仅仅是关节软骨之间的细窄缝隙。小儿关节软骨厚，关节间隙宽。随着年龄增长，关节间隙逐渐变小，到成年时关节间隙宽度趋于恒定。一般大关节的间隙大，小关节的间隙小，有关节软骨盘的关节间隙也大。老年人关节软骨萎缩，关节间隙变窄。正常成年人关节间隙宽度见表1。

表1 X线摄影关节间隙正常宽度

关节名称	正常宽度 (mm)
颞颌关节	2.0
椎体间隙	2.0~6.0
脊椎关节突关节	1.5~2.0
胸锁关节	3.0~5.0
肩关节	4.0
肘关节	3.0
桡腕关节	2.0~2.5
腕骨间关节	1.5~2.0
掌指关节	1.5
髌髁关节	3.0
耻骨联合	4.0~6.0
髌关节	4.0~5.0
膝关节	4.0~8.0
踝关节	3.0~4.0
跗骨间、跗跖、跖趾关节	2.0~2.5
跗跖趾间关节	2.0
2~5趾间关节	1.5

关节囊：X线片上关节囊外缘大多不显影。某些关节囊外有脂肪层，或可对比出关节囊的边缘。例如髌关节囊外的脂肪层，在股骨颈的内、外缘各形成一条低密度线，平行于股骨颈边缘，此低密度线的内方即为髌关节囊的外缘。

关节囊的滑膜也不显影。某些关节内存在含多量脂肪的滑膜皱襞，如膝关节的翼状皱襞、髌下脂肪垫，或有滑液囊，如髌上囊，都为低密度影，能在膝关节侧位片上分别显示于髌骨的上、下方（图1—7（2））。肘关节侧位片，见肘前脂肪垫低密度影，呈三角形，最宽处达6~3mm；肱骨的鹰嘴窝脂肪垫正常不显影，或呈1mm的透亮线。

小儿髌关节正位片上，在髌耻线边缘显示2~8mm宽的闭孔内肌影。臀肌及髂腰肌因有脂肪分隔也可显示，分别位于股骨颈上、下缘。

关节囊的滑膜皱襞、滑液囊或邻近肌肉的影像，如有膨隆、变形、移位或模糊，均提示关节异常。

### 第三节 上肢X线解剖

#### 一、上肢骨及关节X线解剖

上肢骨区分为上肢带骨和自由上肢骨两部分。上肢带骨包括锁骨和肩胛骨，自由上

肢骨包括肱骨、桡骨、尺骨、腕骨、掌骨和指骨。

上肢关节包括胸锁关节、肩锁关节、肩关节、肘关节、桡尺远侧关节和手关节（桡腕关节、腕掌关节、掌指关节和手指间关节）。

### （一）上肢带骨、胸锁关节、肩锁关节

1. 锁骨：全骨呈“S”形弯曲，横位于胸廓前上方，其内侧2/3凸向前，外侧1/3凸向后。两弯曲的相邻部是锁骨最易发生骨折的部位。锁骨的内侧端称胸骨端，与胸骨柄构成胸锁关节，外侧端称肩峰端，与肩胛骨的肩峰构成肩锁关节。

锁骨体为膜内成骨，在胚胎5~6周时已开始骨化，但其胸骨端在17岁时出现一个继发骨化中心，于25岁时与体结合。故锁骨骨化为混合型。

在后前位X线片上，长管状的锁骨，重叠在肺尖部，把胸骨和肩胛骨联接起来。在上下方向切线投照的片上，显示锁骨的“S”形弯曲。

后前位片上，锁骨上缘平滑，下缘粗糙。内1/3段下缘见一粗面或凹陷，名为菱形窝（肋粗隆），可达1.0~1.5cm大小。外1/3下缘总能见到一锥形突起，叫喙突粗隆，与肩胛骨喙突相对峙，其间的喙锁韧带，X线片上不显影，偶尔两者形成关节，则能显示关节面。

无论是肩锁关节还是胸锁关节，锁骨两端关节面上缘总是高出相对侧的关节面的上缘，肩峰端的1/3在肩峰之上，胸骨端的1/2在胸骨柄之上（颈静脉切迹的形成与此有关）。而且，两关节间隙都投影成“V”形，肩锁关节隙2~5mm，胸锁关节隙3~5mm。

锁骨中段偶尔见小圆形透亮区，名锁骨中孔，为一变异。喙锁韧带内可有子骨。

2. 肩胛骨：是三角形的扁骨，位于胸廓后上方，第2到第7肋之间。肩胛骨可分为前、后两个面，上、内、外三个缘和内、外、下三个角。在后面有一横行的骨嵴称肩胛冈，把后面分为上、下两个窝，即冈上窝和冈下窝。肩胛冈的外侧端是肩部的最高点称肩峰，朝向外后下方，与锁骨肩峰端构成肩锁关节。肩胛骨的内侧缘靠近脊柱，又称脊柱缘。上缘靠近外侧角处有一个弯向前外下方的突起称喙突。肩胛骨的外侧角肥厚，具有一个面向外侧的浅窝称关节盂，呈上窄下宽的梨形，与肱骨头构成肩关节。盂的内方较细的部分为肩胛颈。

在胚胎8周时，肩胛骨的中部出现一个原发骨化中心，到出生时，肩胛骨的主体已形成。1岁时，喙突出现一个继发骨化中心，10岁时，在喙突根部和关节盂又出现一个骨化中心，这些骨化中心在15岁时与肩胛骨结合。在青春期，肩峰、脊柱缘和下角各出现一个骨化点，到20岁左右分别与肩胛骨体结合。肩胛骨为软骨内成骨。

肩胛骨常规摄前后位及侧位片〔图1-9（1）、（2）〕。

前后位片上，肩胛骨体部呈倒置的三角形，覆盖于第2到第7后肋区。透过锁骨、肋骨和肺野见其脊柱缘垂直下行，呈线状致密影平行于胸椎，连接内侧角和下角。脊柱缘外侧相当于冈下窝，骨小梁稀疏，甚至成为见不到骨小梁的透亮区，易误为骨破坏区。肩胛骨下角圆钝致密，平第7后肋。腋缘由下角向外上方延伸，呈宽厚致密影，终止于肩胛颈下方。肩胛颈很短，外方为略宽关节盂。关节盂的前后缘骨皮质呈浅弧形致密线，后缘偏外，前缘偏内，连成长椭圆形关节面。肩胛骨位置改变时，关节盂影的形状随之变化：当肩向前时，关节面正对X线，近似椭圆形影；当肩向后时，关节面与X



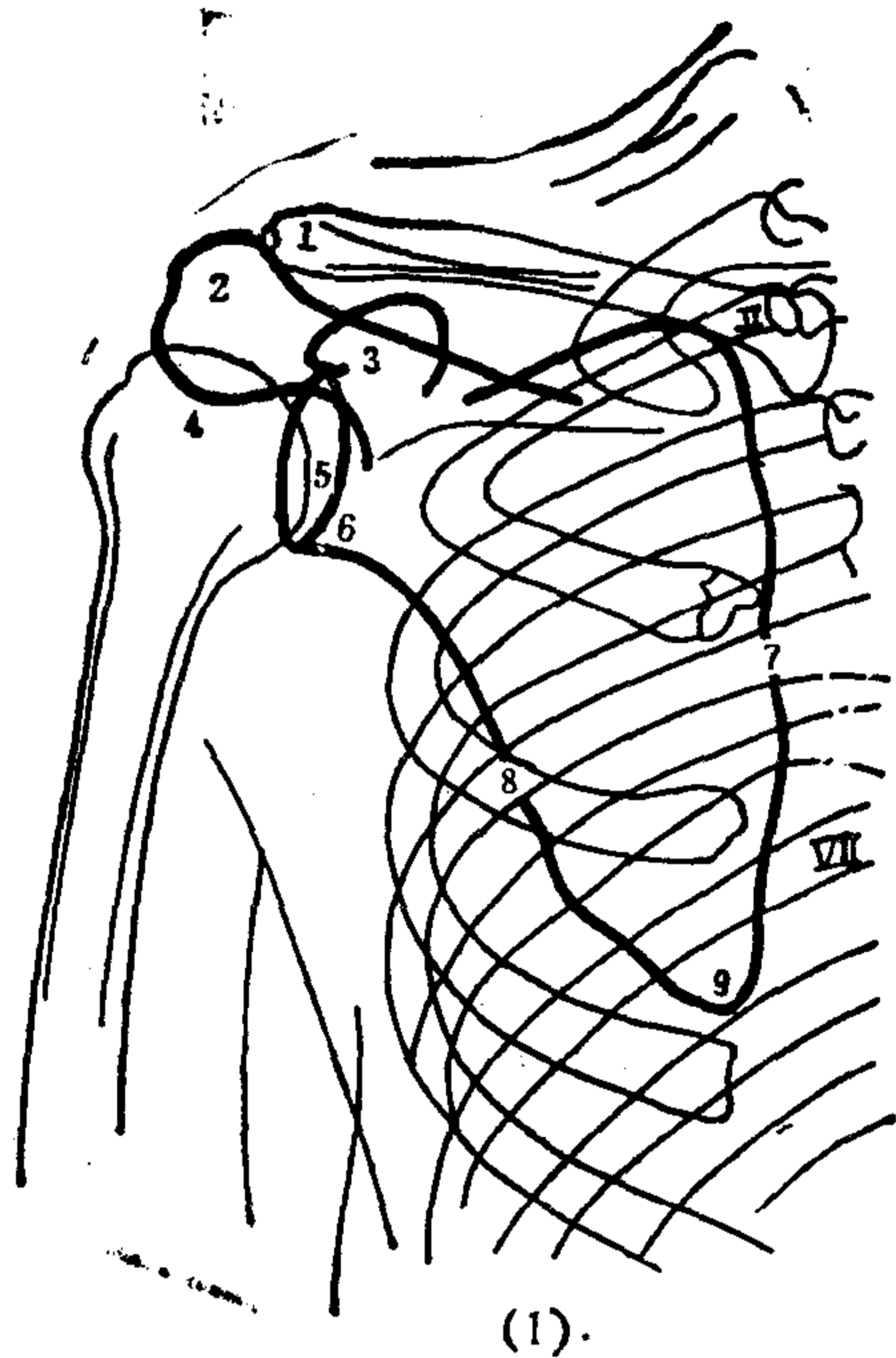


图1—9 (1) 肩胛骨前后位 (正位) 相  
1. 锁骨 2. 肩峰 3. 喙突 4. 肱骨头 5. 肩关节  
6. 关节孟 7. 脊柱缘 8. 腋缘 9. 肩胛骨下角

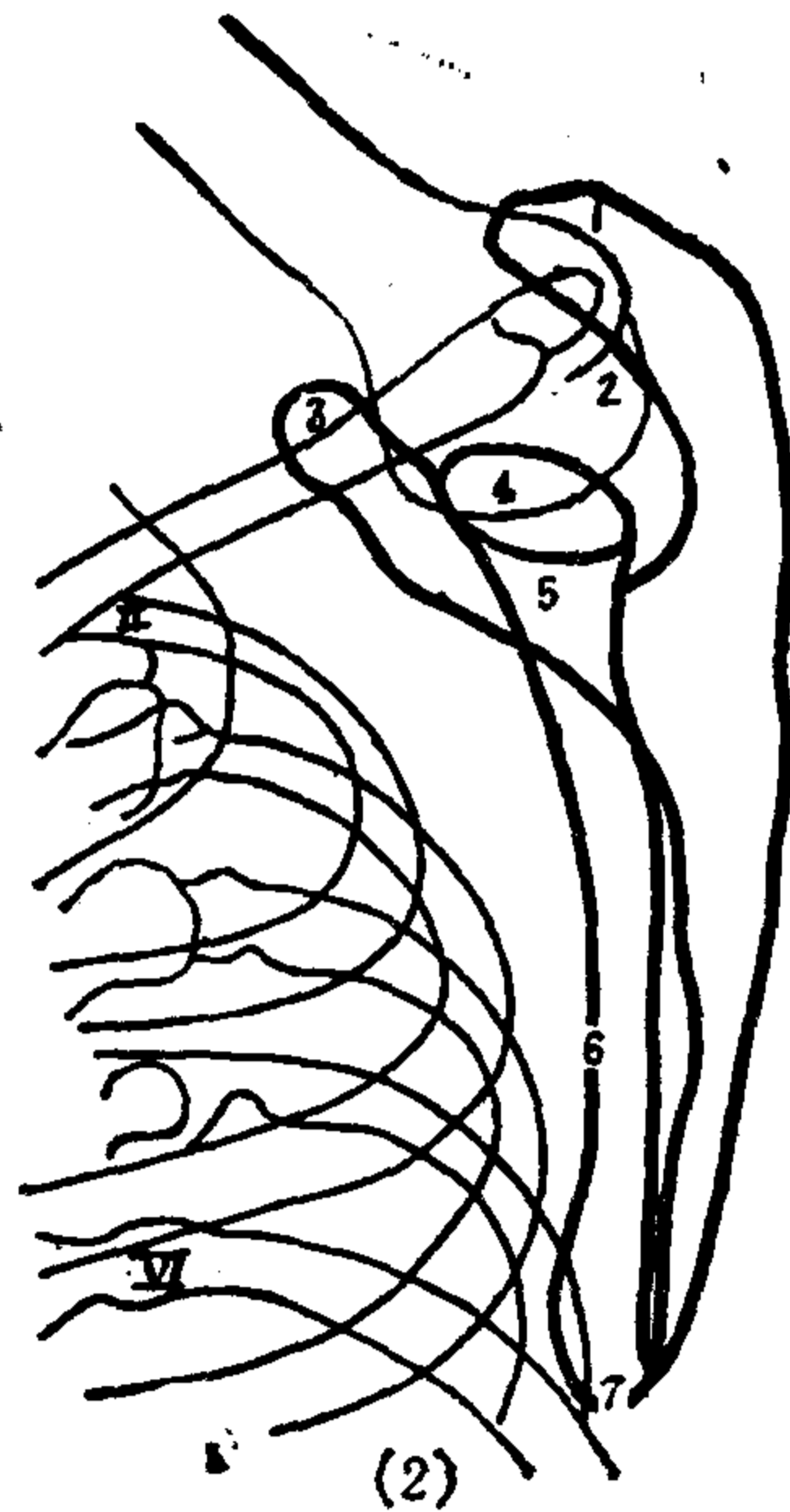


图1—9 (2) 肩胛骨侧位相  
1. 肩峰 2. 肱骨头 3. 喙突 4. 肩关节隙 5.  
肩关节孟 6. (肩胛骨) 腋缘 7. 下角

线相切, 则关节缘的骨皮质可以重合为单一浅弧线, 此时肩关节间隙清晰显示。如果关节孟的关节面不和X线相切, 肱骨头内缘总是和关节孟后缘相重叠, 呈双凸透镜影像。

肩胛颈的内上方显示钩状骨性突起或卵圆形环状致密影, 为喙突。喙突尖部的骨皮质呈环形影, 直径约1cm。起于喙突基底部的横向走行的长致密线, 是肩胛冈下缘的骨皮质阴影, 此线形影在离脊柱缘约1cm处消失。由肩胛冈向外, 重叠于喙突上并且凌驾于肱骨头上的突起, 是肩峰。肩峰末端宽而扁平, 内上缘有小关节面, 为肩峰的肩锁关节面。

肩胛骨上缘只显示其内侧部分, 呈略上斜的致密线横行到内角。此致密线与肋骨等重叠。

肩胛骨侧位片上, 肩胛骨体阴影与其肥厚的腋缘重叠。体部的前面投影线微凹, 与肋骨外缘相配合, 体部的后面投影线略凸。腋缘厚度可达2cm, 能分出前后缘, 分别连于肩胛颈的前后缘。

侧位相上关节孟呈小椭圆形, 和膨大的肱骨头相对, 构成肩关节。肩关节隙居中, 夹在喙突和肩峰之间: 喙突在其前方偏上, 肩峰在其后上方, 两者内缘的连线呈深凹窝状, 很像张开的虎口, 肩关节含于其内。

3. 胸锁关节: 是上肢与躯干连结的唯一关节, 主要由锁骨的胸骨端和胸骨的锁骨切迹构成。关节囊内有关节盘, 将关节腔分为内、外两部分。后前位X线片, 胸锁关节与纵隔及胸椎影相重, 显示不清, 需照斜位片: 右前斜位显示右侧胸锁关节, 左前斜位查左侧。

胸锁关节也常进行断层检查。

4. 肩锁关节：由锁骨的肩峰端与肩胛骨的肩峰构成，关节活动度小。在肩胛骨喙突与锁骨喙突粗隆之间有坚强的喙锁韧带，加强二骨的联结。有时锁骨的喙突粗隆显著突出，与肩胛骨的喙突构成喙锁关节，约占 1%。

## (二) 自由上肢骨及关节

### 1. 肱骨、肩关节

(1) 肱骨：是位于上臂的长管状骨，中间为肱骨体，上端有肱骨头与肩胛骨的关节盂构成肩关节。肱骨头的周围稍窄称解剖颈。颈的外侧和前方各有一个隆起。外侧的一个较大，称大结节，前方的一个较小，称小结节。由大、小结节向下延伸的骨嵴分别称为大结节嵴和小结节嵴。大、小结节嵴之间和上端的大、小结节之间有一条纵行的结节间沟。肱骨上端与体交界处稍缩细的部分称外科颈，是骨折的易发部位。肱骨体中部的的外侧大结节嵴下端处有三角肌粗隆，为三角肌附着处。肱骨体的后面有自内上向外下斜行的桡神经沟。肱骨体中部有滋养孔。肱骨下端膨大，前后扁平略向前卷曲。它的末端有两个关节面，外侧的称肱骨小头，与桡骨构成关节；内侧的称肱骨滑车，与尺骨构成关节。在肱骨下端的内、外两侧各有一个突起，分别称内上髁和外上髁。内上髁的后方有尺神经沟。肱骨下端的前面有两个小凹，其中位于肱骨滑车上方的称冠突窝，位于肱骨小头上方的称桡骨窝，在屈肘时，分别容纳尺骨的冠突和桡骨小头。肱骨下端的后面有鹰嘴窝，在伸肘时容纳尺骨鹰嘴。冠突窝与鹰嘴窝前后相对，仅隔以薄骨板，有时相通形成滑车上孔。肱骨呈一定的扭转状态，上端的肱骨头关节面偏向内方，而下端的关节面则向前后方。肱骨滋养动脉经肱骨干前面的滋养孔斜穿向肘关节方向进入骨髓腔后，分为升支和降支。

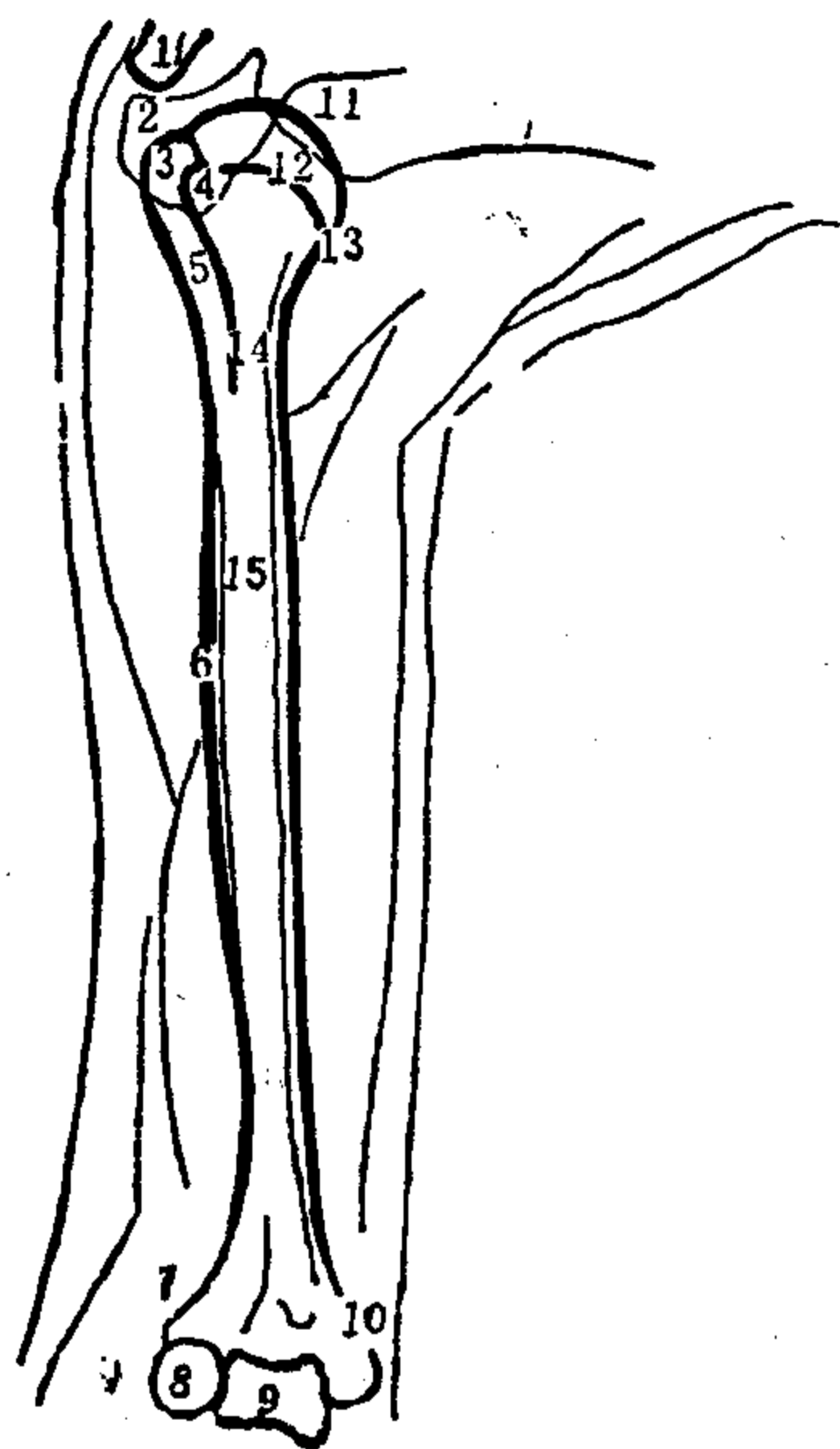


图 1—10 肱骨前后位相

1. 锁骨 2. 肩峰 3. 大结节 4. 小结节  
5. 结节间沟 6. 三角肌粗隆 7. 外上髁  
8. 肱骨小头 9. 肱骨滑车 10. 桡骨头  
11. 肩胛骨 12. 肱骨头 13. 解剖颈  
14. 外科颈 15. 肱骨干

在胚胎第 8 周时，肱骨干软骨雏型中央部出现原发骨化中心。在肱骨上端有三个继发骨化中心：肱骨头的骨化中心出现在出生至生后 2 (女)~3 (男) 个月。大结节骨化中心的出现，男 7~9 个月、女 5~7 个月。小结节骨化中心的出现，男 2~4 个月、女 1~3 个月。上端的三个骨化中心结合成一个骺的时间，男 5~8 岁，女 4~7 岁。干、骺结合的时间男 15~17 岁，女 14~16 岁。骺线位于肱骨外科颈的上方。肱骨下端有四个继发骨化中心：肱骨小头及滑车外侧部骨化中心的出现，男 3~5 个月，女 2~4 个月；滑车内侧部骨化中心的出现，男 9~11 岁、女 7~9 岁；内上髁男 6~8 岁、女 4~6 岁，外上髁男 11~13 岁、女 9~11 岁。到青春期各下端骨化中心先结合成一个骺。干骺结合时间，男 16~18 岁，女 14~16 岁。

肱骨常规 X 线片是前后位 (图 1—10) 及侧位。肱骨上端 X 线片必须包括肩关节，下端必须包括肘关节。

肱骨头下方边缘稍向内凹，代表环绕肱骨头的解

剖颈。解剖颈下方外侧缘骨性突起是肱骨大结节，骨皮质较薄，骨松质为主，侧位片上有时显示为密度减低区。小结节重叠在肱骨上端，显示不清。两结节之间上部显示一小切迹，两边有纵行致密线（大、小结节嵴）向下延伸，其间为结节间沟。两结节下方稍变细的部位是外科颈，骨皮质影较薄。

肱骨干中段最细，骨皮质变厚达5~8mm。中段的前内侧缘有滋养管透亮线，由近侧向肘部方向斜穿骨皮质，长达5cm。

肱骨干中、上部外侧缘骨皮质增厚隆起，表面不整齐，为三角肌粗隆。其下缘有时见一浅切迹，代表桡神经沟的投影。

肱骨下端向两侧明显增宽，除见内、外上髁外，内侧见肱骨滑车，投影成线轴状，表面光滑，中部微凹；外侧见半球形的肱骨小头。正位片上肱尺关节隙因尺骨半月切迹（滑车切迹）重叠而显示不亮，但肱桡关节隙很清晰。肱骨下端中央密度减低，呈卵圆形透亮区，为冠突窝和鹰嘴窝重叠所致。如果见到的是无骨结构的透亮环，则为滑车上孔。伸肘正位片，由于尺骨鹰嘴重叠，两窝低密度影的下半部表现密度增大，可以见到方形鹰嘴阴影。肱骨内上髁后下方有尺神经沟。

肱骨下端侧位片，内、外上髁重叠，但微微内旋时，则见内上髁投影到肱骨后缘的后方，其下部较隆突，上部移行于肱骨后部骨皮质。外上髁和肱骨滑车圆环影重叠，肱骨小头成影于肱骨滑车的前上方。肱骨干下端与肱骨滑车相连部分，呈狭颈状致密阴影，为冠突窝和鹰嘴窝之间的薄层骨板的侧位相。

屈肘侧位片上，清晰显示肱尺关节间隙，呈半环形透亮影，上为肱骨滑车，下为尺骨滑车切迹。

肱骨头中轴线与肱骨干纵轴线向内方成角约 $130^{\circ}\sim 140^{\circ}$ ，叫肱骨颈干角。

肱骨干纵轴线与肱骨滑车轴线在外侧成角约 $80^{\circ}$ ，称肱骨角。

肱骨滑车轴线与肘关节面轴线平行，但与髁间线在内方成角 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ，叫肱骨髁间角。

以上角度测量均为肱骨正位片上的画线测量。在肱骨下端侧位片上，肱骨干纵轴线与肱骨小头中轴线在前下方夹角 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，叫肱骨小头前倾角。

(2) 肩关节：由肩胛骨的关节盂与肱骨头构成。肱骨头的关节面为半球形且较大，关节盂呈椭圆形，浅而小，仅及肱骨头的 $1/4\sim 1/3$ 。关节囊薄而松，囊内有肱二头肌腱通过。肩关节的特点是：肱骨头大、关节盂小、关节囊松。因此，肩关节的运动很灵活。由于关节囊的前下部薄弱，所以肩关节脱位，以前脱位为多见。

正位片上〔图1—9(1)〕，关节盂前缘偏内，后缘偏外，呈纵向椭圆环。此环状影的外缘（即关节盂后缘），和肱骨头内侧缘有部分性重叠，重叠成纺锤形阴影。为了获得不重叠的肩关节切线相，需投照前后 $45^{\circ}$ 斜位相。斜位相上，关节盂前后缘重合成一条弧线，关节隙清晰显示，可进行某些测量。正常成年人肩关节间隙宽约4mm，不应大于6mm。肩峰肱骨头间距为6~14mm，若小于5mm，说明有肩袖损伤（肩袖由肩胛下肌、冈上肌、冈下肌和小圆肌的肌腱构成）。

肩关节轴位相上，肩胛骨腋缘和肱骨颈干下缘连线应为光滑单一的弧线，谓之肩肱曲线。

肩关节正位片上可见到肩峰副骨、关节盂小骨及喙锁韧带子骨等正常变异。

## 2. 前臂骨、肘关节、桡尺远侧关节

(1) 前臂骨：前臂骨有两块，即桡骨和尺骨。当前臂旋后即手背朝后时，桡、尺两骨并列，桡骨在外侧而尺骨在内侧。两骨相对缘为骨间缘（嵴），有坚韧的前臂骨间膜相连，骨间膜的纤维方向主要是从桡骨斜向下内达尺骨。当前臂处于旋前、旋后的中间位时，桡、尺二骨骨间缘的距离最大，这也是骨间膜的最大宽度。因此，前臂骨折时，应将前臂固定于中间位，防止骨间膜挛缩，影响前臂的旋转功能。

① 桡骨：桡骨上端细小，下端粗大。桡骨上端的顶端稍膨大称桡骨头，头的上面有关节凹与肱骨小头构成关节。桡骨头的周缘有环状关节面与尺骨相关节。头的下方略细称桡骨颈。颈下方的内后侧有桡骨粗隆。桡骨体的内侧缘是薄锐的骨间缘。桡骨体的前面中部稍上有滋养孔。桡骨体背面的远端部分有许多供腱通过和韧带附着的小沟，呈参差不齐的外观。桡骨下端的内侧面有关节面称尺切迹与尺骨头构成桡尺远侧关节。下端的外侧部向下突出称茎突，易发生骨折。桡骨下面有腕关节面参与构成桡腕关节。

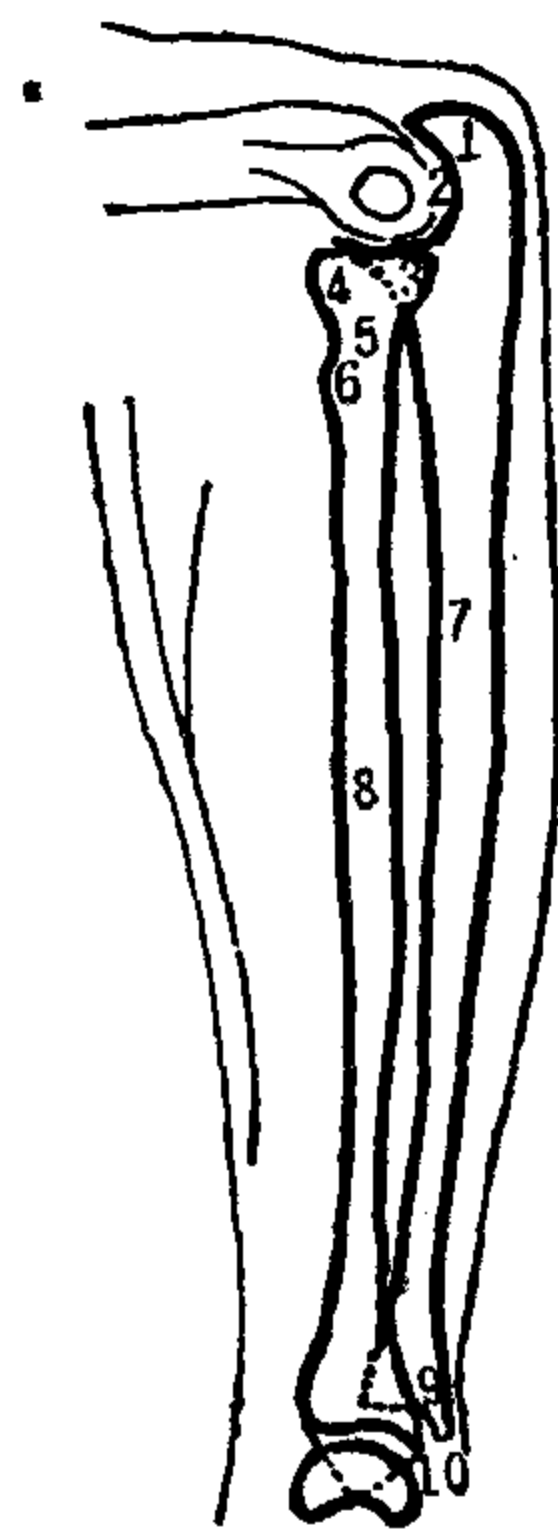
桡骨有三个骨化中心。在胚胎8周时在桡骨体软骨中出现原发骨化中心。继发骨化中心位于上下两端。桡骨上端骨化中心的出现，男5~7岁，女4~6岁；男到15~17岁，女到13~15岁与骨干结合。桡骨下端骨化中心的出现，男7~9个月，女6~8个月，男到16~18岁，女到15~17岁与骨干结合。在18岁以前，由于下端与骨干尚未结合，受外伤时，常发生桡骨下端骨骺分离。



(1)

图1-11 (1) 前臂骨正位(前后位)相

1. 肱骨 2. 内上髁 3. 鹰嘴  
4. 滑车 5. 尺骨冠突 6. 外上髁  
7. 桡骨头 8. 桡骨颈  
9. 桡骨粗隆 10. 桡骨体  
11. 尺骨茎突 12. 桡骨茎突



(2)

图1-11 (2) 前臂骨侧位相

1. 鹰嘴 2. 肘关节  
3. 尺骨冠突 4. 桡骨头  
5. 桡骨颈 6. 桡骨粗隆  
7. 尺骨体  
8. 桡骨体 9. 尺骨茎突  
10. 桡骨茎突

② 尺骨：尺骨上端粗大，下端细小。上端有两个突起，前下方的一个称冠突，后上方的一个称鹰嘴。两突起之间的半月形关节面称滑车切迹，与肱骨滑车构成肱尺关节。位于冠突外侧的关节面称桡切迹，与桡骨小头构成关节。尺骨体的外侧缘锐利称骨间缘，与桡骨骨间缘相对。二者间有前臂骨间膜连结。尺骨中部稍上的前面有滋养孔。尺骨下端称尺骨头，其前外面有环状关节面与桡骨尺切迹构成关节。尺骨头的后内侧有向下的突起称尺骨茎突。在正常情况下，桡骨茎突比尺骨茎突低1cm。尺骨头下面光滑，借关节盘与腕骨隔开。

尺骨有三个骨化中心。在胚胎8周时，在尺骨体软骨内出现原发骨化中心。继发骨化中心位于上、下两端。鹰嘴骨化中心的出现男9~11岁，女8~10岁；男到15~17岁，女到13~15岁与骨干结合。尺骨头骨化中心的出现男

6~8岁,女5~7岁;男到16~18岁,女到15~17岁与骨干结合。

前臂骨常规摄前后位、侧位片〔图1—11(1)、(2)〕。

前后位片上,两骨并行,尺骨在内侧,桡骨在外侧(如果肘关节位置不变,照前臂的后前位片,则两骨骨干相互交叉,尺、桡骨下端的位置交换,成为旋前位)。

桡骨上端的桡骨头呈圆盘状,关节面微凹和肱骨小头构成肱桡关节。桡骨头内缘和尺骨冠突外缘的桡切迹构成桡尺近侧关节。略窄的桡骨颈下方的内侧缘显示三角形隆起,为桡骨粗隆影。桡骨干微弯,凹面朝向尺骨,此缘见到类似骨膜增生的骨间嵴(缘)影。桡骨下端膨大,有腕关节面,其外侧部尖突为桡骨茎突。

尺骨上端大而不规则,主要参与构成肘关节。尺骨下端变细,但末端略膨大呈球状的尺骨头,其内后侧有尺骨茎突影。

尺、桡骨之间,在近侧和远侧各构成一关节,分别称桡尺近侧关节和桡尺远侧关节。近侧关节隙不清楚,远侧有时清晰,宽度为0.5~2.5mm(国外统计为1.5~2.0mm)。

尺骨下端和腕关节隔以三角形关节软骨盘,不参与腕关节构成。

前臂侧位片,尺、桡骨上、下两端都显示部分性重叠,但骨干分开,总的看,桡骨居前,尺骨居后。上端清楚显示肱尺关节隙,尺骨冠突和桡骨头后部相重。下端的尺骨头重叠于桡骨下端的后部。尺骨茎突偏后。桡骨茎突和月骨重叠。桡骨干后缘和尺骨干前缘之间显示长梭形空白区,无骨结构影像,内为透亮的骨间膜占据。

国人桡骨茎突长8~18mm(平均12.88mm),尺骨茎突长2~8mm(平均4.9mm)。国外统计两茎突长度差为15~20mm,国人多小于此值。两茎突端连线与手屈轴线在内方成角 $10^{\circ}$ ~ $15^{\circ}$ 。

桡骨下端腕关节面为双向斜面,内倾角国人为 $20^{\circ}$ ~ $35^{\circ}$ ;前倾角为 $9^{\circ}$ ~ $20^{\circ}$ (国外统计为 $12^{\circ}$ ~ $15^{\circ}$ )。

(2) 肘关节:由三个关节组成。即:

① 肱尺关节:由肱骨滑车和尺骨滑车切迹构成。

② 肱桡关节:由肱骨小头和桡骨头关节凹构成。

③ 桡尺近侧关节:由桡骨头环状关节面和尺骨冠突的桡切迹构成。

以上三个关节同包在一个关节囊内。关节囊的前后壁松弛薄弱,尤以后部更著。因此,肘关节脱位时最常发生的是后脱位。关节囊的两侧壁因有桡侧副韧带和尺侧副韧带加强而变厚。在关节囊的外层(纤维层)与内层(滑膜层)之间,有三个脂肪垫,分别位于鹰嘴窝、冠突窝和桡骨窝上方。在关节囊的下部有桡骨环状韧带,包绕桡骨头的外侧面及前后面,终止于尺骨的桡切迹,有阻止桡骨头脱离尺骨桡切迹的作用。桡骨头半脱位多发生在4岁以下儿童,这是因为桡骨头尚在发育之中,桡骨环状韧带松弛,当肘关节在伸直位前臂被牵拉时,桡骨头被环状韧带卡住而呈半脱位。肘关节运动以屈伸为主。由于肱骨滑车的关节面斜向下内,因此,在屈前臂时,前臂与上臂并不重叠,而是抵达胸前对侧肩部;在伸前臂时,前臂与上臂也不成一直线,前臂与上臂中轴之间形成一个约 $15^{\circ}$ 左右的提携角。

肘关节常规X线片包括伸肘前后位及屈肘 $90^{\circ}$ 的侧位〔图1—12(1)、(2)〕。

正位相肱桡关节间隙清晰,呈下凹的浅弧形,肱尺关节间隙则呈上凹的弧形,两关

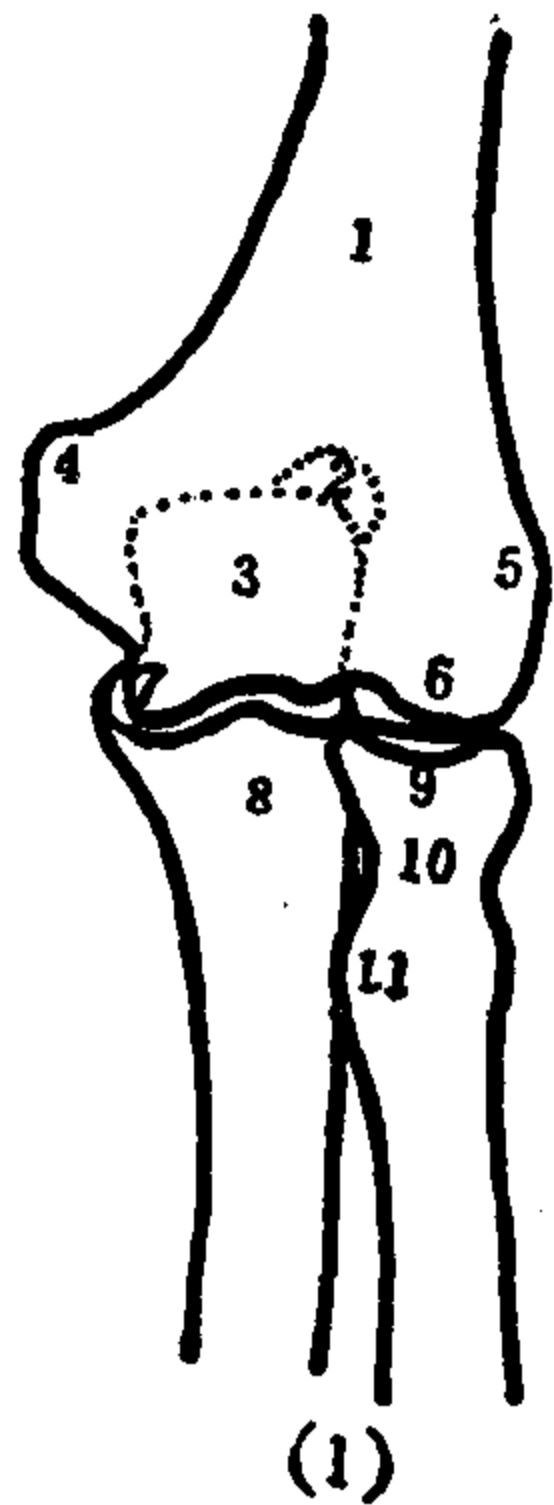


图 1—12 (1) 肘关节正位 (前后位) 相

1. 肱骨 2. 鹰嘴窝 3. 鹰嘴 4. 肱骨内上髁  
5. 肱骨外上髁 6. 肱骨小头 7. 肱骨滑车  
8. 尺骨冠突 9. 桡骨头 10. 桡骨颈 11. 桡骨粗隆

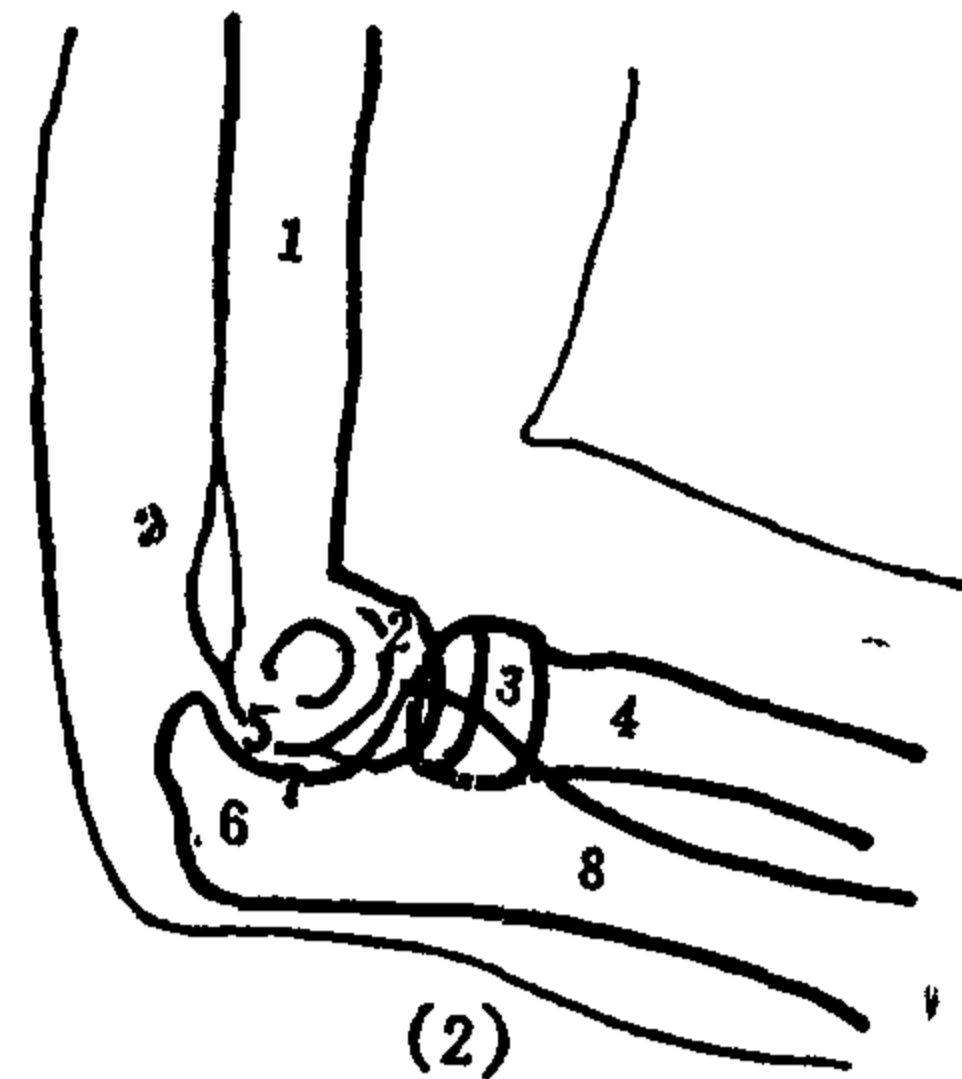


图 1—12 肘关节屈肘侧位相

1. 肱骨 2. 肱骨小头 3. 桡骨头 4. 桡骨  
5. 肱骨滑车 6. 鹰嘴 7. 滑车切迹 8. 尺骨

节之间又有一下凹的弧形。故而正位片上肘关节隙呈波浪状，上、下关节面随之弯曲但平行，常在正位片上测肘关节间隙的宽度。肱桡关节间隙更透明，不像肱尺关节有尺骨滑车切迹重叠而变暗。尺骨滑车切迹中央并不平坦，而是有骨性隆起，呈半环形，为沿切迹走行的弧线形骨嵴，以配合肱骨滑车中部凹入的关节面，这就是引起肱尺关节间隙发生上凹的原因。同理肱骨小头关节面隆突，桡骨头上关节面微凹，引起肱桡关节间隙呈下凹的弧线。肱骨外上髁扁平，有时见致密骨皮质线，此为外侧髁上嵴 (supracondylar ridge)。内上髁隆突，位置偏高些，上方内缘移行内侧髁上嵴，下方偏内有尺神经切迹，通过后面的尺神经沟。

屈肘侧位片，肱尺关节间隙清晰，呈半环形，环口朝掌侧，前为冠突，后为鹰嘴。肱桡关节掌侧清晰，背侧部分和尺骨冠突相重叠。画桡骨纵轴线的延长线必定穿过肱骨小头中心。

伸肘正位片上，肱骨纵轴线与尺骨纵轴线在外方成角  $165^{\circ} \sim 170^{\circ}$ ，在女性多为  $165^{\circ}$ ，男性多为  $170^{\circ}$ ，此为生理性前臂外翻角。如果是  $180^{\circ}$  叫直肘，大于  $190^{\circ}$  叫肘内翻，小于  $165^{\circ} \sim 170^{\circ}$  叫肘外翻，均属异常表现。肱骨纵轴与尺骨纵轴在内下方的夹角谓之提携角，正常范围  $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$  之间，女大于男。

肘关节侧位片上，于肱骨下端相当于冠突窝的前上部，显示一近似三角形的透亮区，最宽部可达  $6 \sim 7 \text{ mm}$ ，是肱骨前脂肪垫影。尺骨滑车切迹表面缺口或肘髌骨等变异偶可见到。

肘关节部继发骨化中心的出现和连结时序恒定，也经常用以进行骨龄测定。图 1—5 中已包含此部分 (是天津地区统计资料)。为便于记忆，试编顺口溜如下：“3 月肱骨小头滑车外，5 岁桡头 6 岁内上来，9 岁鹰嘴滑内都存在，11 肱骨外上也出台，15、16 干骺闭合成一块，上限加 2、减 1 减 2 为女孩。”北医的统计略有差别，刘、朱二氏

著作中已写出：“肱骨小头一岁多，桡（骨）头、（肱骨）内上（髁）五岁过，鹰嘴滑车11岁，12岁出肱骨外上髁。”

(3) 桡尺远侧关节：由桡骨的尺切迹和尺骨头构成。在尺骨头的下方有一三角形关节盘，将尺骨头与下方的腕骨隔开。桡尺远侧关节与桡尺近侧关节共同运动时，使前臂作旋前和旋后运动。此时，桡骨头在原位转动，桡骨下端围绕尺骨头旋转，尺骨基本不动，当前臂旋前时，桡骨下端转向尺骨前内方，桡、尺二骨交叉，当前臂旋后时，桡骨转向尺骨外侧。

### 3. 手骨、手关节：

#### (1) 手骨：包括腕骨、掌骨和指骨。

① 腕骨：共8块短骨，排成两列，每列4块。从桡侧向尺侧，近侧列依次为手舟骨、月骨、三角骨和豌豆骨；远侧列依次为大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨。手舟骨的掌侧面有突出的舟骨结节。钩骨的掌侧面有突出的钩骨钩。8块腕骨互相连接形成腕骨间关节。每块腕骨有6个面，至少包含2~4个关节面，豌豆骨例外，只有一个关节面和三角骨单独构成关节。在排列上，8块腕骨不在一个平面上，而是背侧面隆突，掌侧面凹陷，形成纵行腕骨沟。腕横韧带横架于腕骨沟上，构成腕管，有屈肌腱和正中神经通过。由手舟骨、月骨和三角骨共同构成一椭圆形关节面，与桡骨及关节盘构成桡腕关节。大多角骨与第一掌骨构成关节，关节面呈鞍状，关节腔独立，不与腕关节腔交通。

每块腕骨都只有一个骨化中心。头状骨最先骨化，豌豆骨最后骨化。其出现顺序，如果从手背面观察左手，则自头状骨开始，按逆时针方向转一圈半而止于豌豆骨，即头、钩、三、月、舟、大、小（角）、（腕）豆。1岁出两个，10岁出全。即1岁时头状骨和钩骨骨化，而三角骨在3岁，月骨在4岁，手舟骨在5岁，大、小多角骨在6~7岁，豌豆骨在10岁左右，依次骨化。女比男时间要早1~3岁（图1—13）。

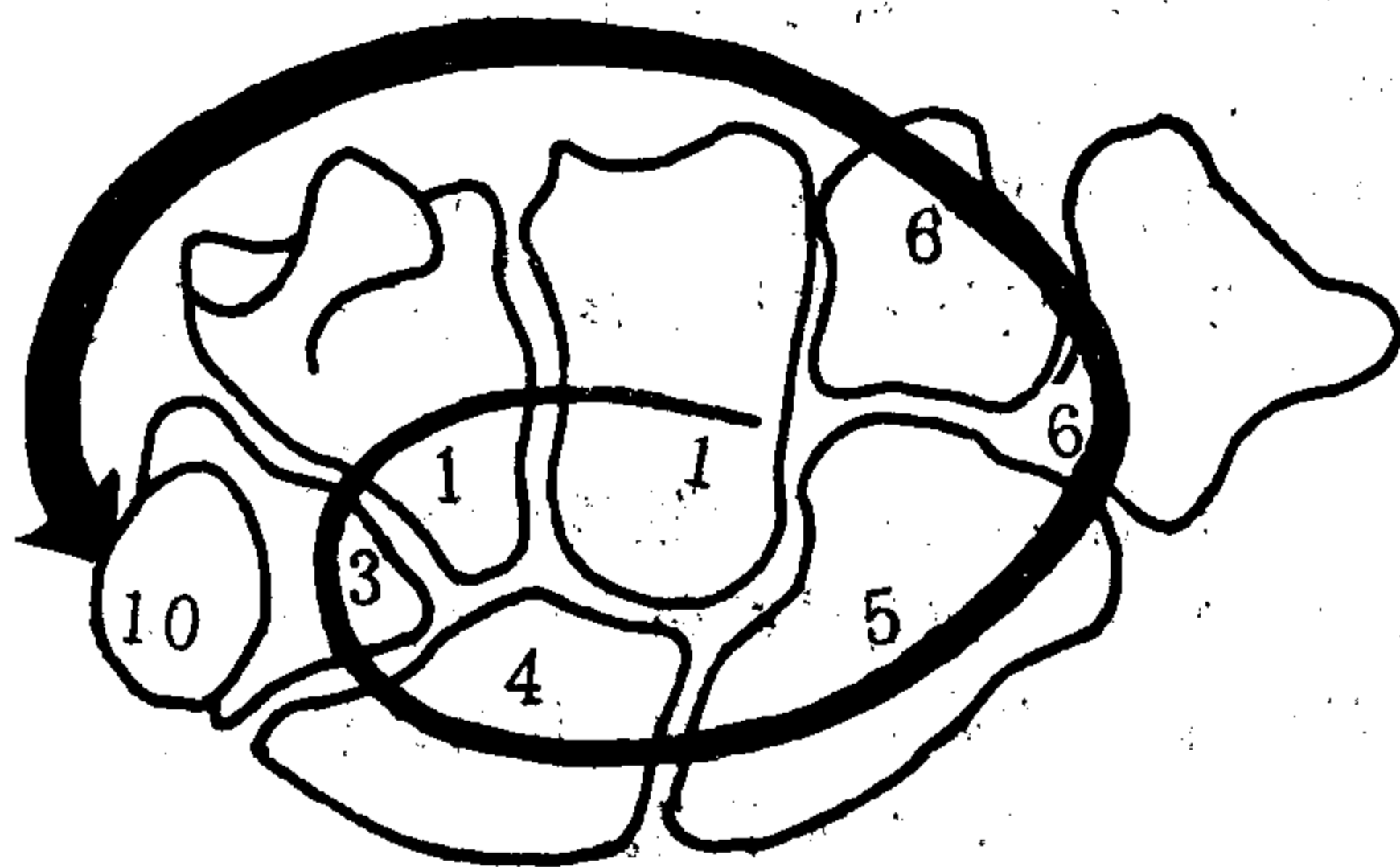


图1—13 腕骨骨化顺序示意图（左腕后前位）

头状骨和钩骨为1岁，三角骨3岁，月骨4岁，舟骨5岁，大、小多角骨6岁，豌豆骨10岁。  
（箭头方向示骨化先后顺序骨内数字为骨化年龄）

② 掌骨：共5块小型长管状骨，从桡侧向尺侧依次为第1~5掌骨。每一块掌骨都可分为底、体、头三部分。掌骨底接腕骨，第4、5掌骨底共同和钩骨组成关节，第1~3掌骨底各和一块腕骨构成关节。掌骨头接指骨。第1掌骨短粗，其底有鞍状关节面和

大多角骨构成关节。

每块掌骨都有两个骨化中心，原发骨化中心都在掌骨体，继发骨化中心则不一致：第1掌骨在底，其余在头。在胚胎第3个月时，在体的中部出现原发骨化中心。继发骨化中心的出现，男1~3岁，女11个月~3岁；男到14~16岁，女到13~15岁与体结合。

③ 指骨：共14块，也是小型长管状骨。除拇指为二节外，余都是三节。由近侧至远侧依次为近节指骨、中节指骨和远节指骨。每节指骨分为底、体、指骨滑车（头）三部分。指骨的骨皮质，越向头部越厚，向底部逐渐变薄。中节指骨骨皮质外缘粗糙，或呈浅表的波浪状。远节指骨的末端掌侧面有远节指骨粗隆（甲粗隆）。

每块指骨都有两个骨化中心。原发骨化中心都在指骨体，继发骨化中心都在指骨底。骨化中心的出现和结合时间同掌骨。

(2) 手关节：包括(桡)腕关节、腕骨间关节、腕掌关节、掌指关节和手指间关节。

① (桡)腕关节：又称腕关节，由桡骨下端腕关节面与尺骨头下方的关节盘和手舟骨、月骨、三角骨构成。

② 腕骨间关节：由相邻各腕骨之间彼此构成的关节，也包括近侧列腕骨为一侧、远侧列腕骨为另一侧的腕骨间关节（中腕关节）。

③ 腕掌关节：由远侧列腕骨与掌骨底构成，共有5个。其中拇指腕掌关节为鞍状关节，能做对掌运动。对掌运动是使拇指指腹和其他各指指腹相对的运动，以完成抓握。这是人类用手进行握持和精细操作时所需要的主要动作。

④ 掌指关节：由掌骨头和近节指骨底构成的关节，共5个。当握拳时显露于手背的骨节是掌骨头，头的前方是掌指关节。

⑤ 手指间关节：由各节指骨构成，共有9个。当屈指时显露于手指背面的骨节是指骨滑车，滑车的前方是手指间关节。

(3) 手骨、手关节的X线解剖：

① 腕部：常规X线片包括腕部后前位及侧位片〔图1—14(1)、(2)〕。为了检查手舟骨，可照腕部背屈尺偏相；为了显示腕管部骨骼，可照腕部轴位相。

手舟骨：标准后前位，由于它的长轴远端向掌侧倾斜，与X线片不平行，因此，显示缩短。照腕部背屈尺偏相，可以显示其实际长度。手舟骨长而弯，凸面在近侧及桡侧，凹面朝向头状骨，远端与大多角骨，近侧内端与月骨构成关节。伸腕侧位片，舟骨远端斜向掌侧，略膨大，为舟骨结节（头），中部略窄像腰，为舟骨颈部，近侧的体与月骨等相重。侧位片上舟骨头的远侧是大多角骨，关节间隙清晰。

月骨：后前位片上月骨呈不等边四边形。侧位片上才显示半月形：凹面在远侧与头状骨相关节，凸面在近侧与桡骨腕关节面相关节，画桡骨轴线的延长线，应通过月骨和头状骨。后前位片上，月骨近端的外侧部分及手舟骨共同与桡骨腕关节面构成桡腕关节；月骨近端的外侧部分与关节盘关节，因关节盘不显影，呈一透亮的三角间隙。月骨还和三角骨、钩骨相关节。月骨共和5块骨有关节。

三角骨：后前位片上呈楔形，尖指向远侧。它和月骨、钩骨及关节盘相关节。侧位片上此骨靠背侧，掌侧面与豌豆骨构成独立的腕骨间关节。

豌豆骨：后前位片它重叠于三角骨影内，呈致密小环，侧位片偏于掌侧有扁平关节



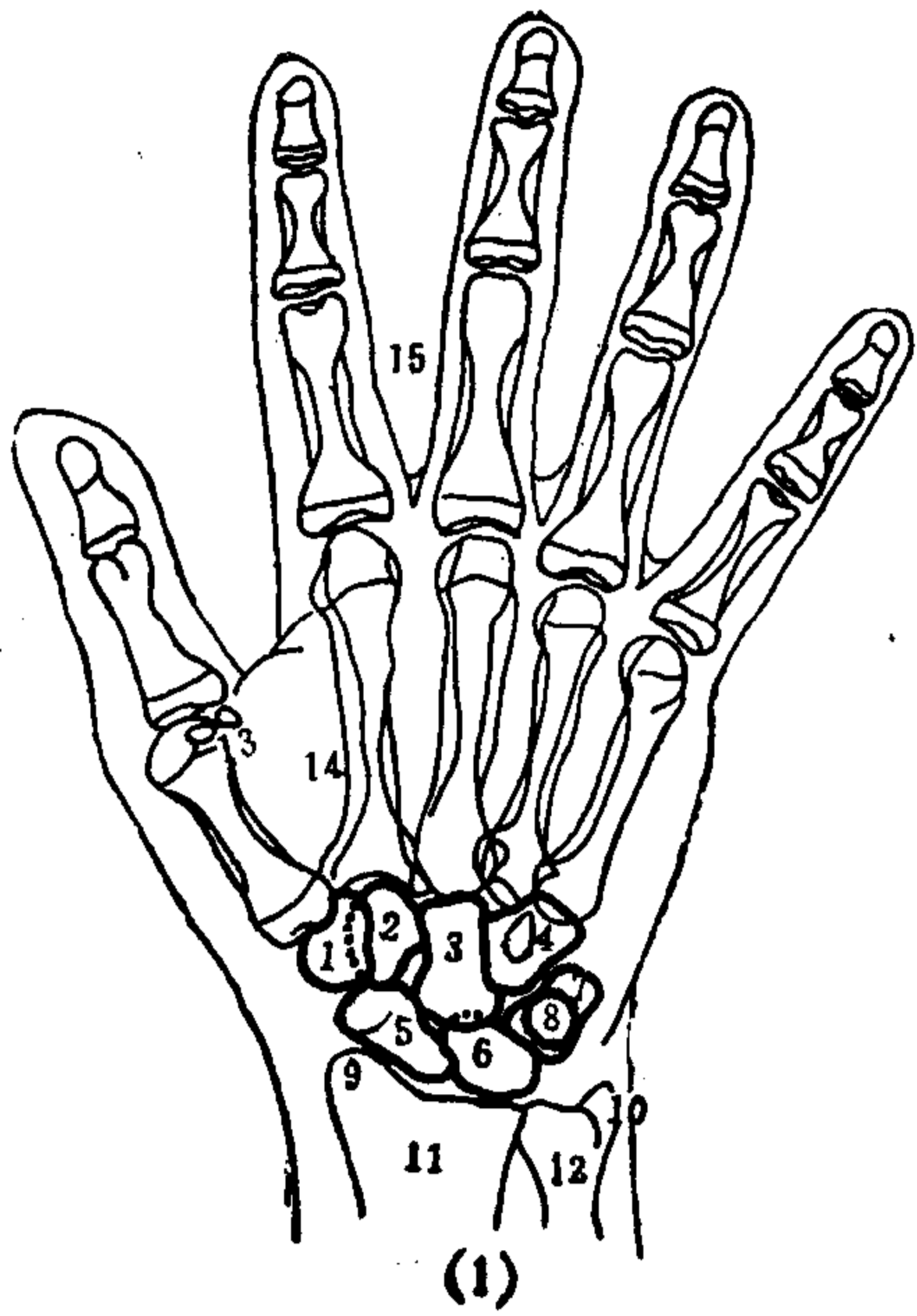


图1—14 (1) 手部后前位相

- 1.大多角骨 2.小多角骨 3.头状骨 4.钩骨  
5.手舟骨 6.月骨 7.三角骨 8.豌豆骨 9.  
桡骨茎突 10.尺骨茎突 11.桡骨 12.尺骨  
13.子骨 14.掌骨 (5块) 15.指骨 (14块)



图1—14 (2) 腕部侧位相

- 1.手舟骨 (及豌豆骨) 2.月骨 3.大多角骨  
4.小多角骨 (及钩骨钩) 5.头状骨 6.第一  
掌骨

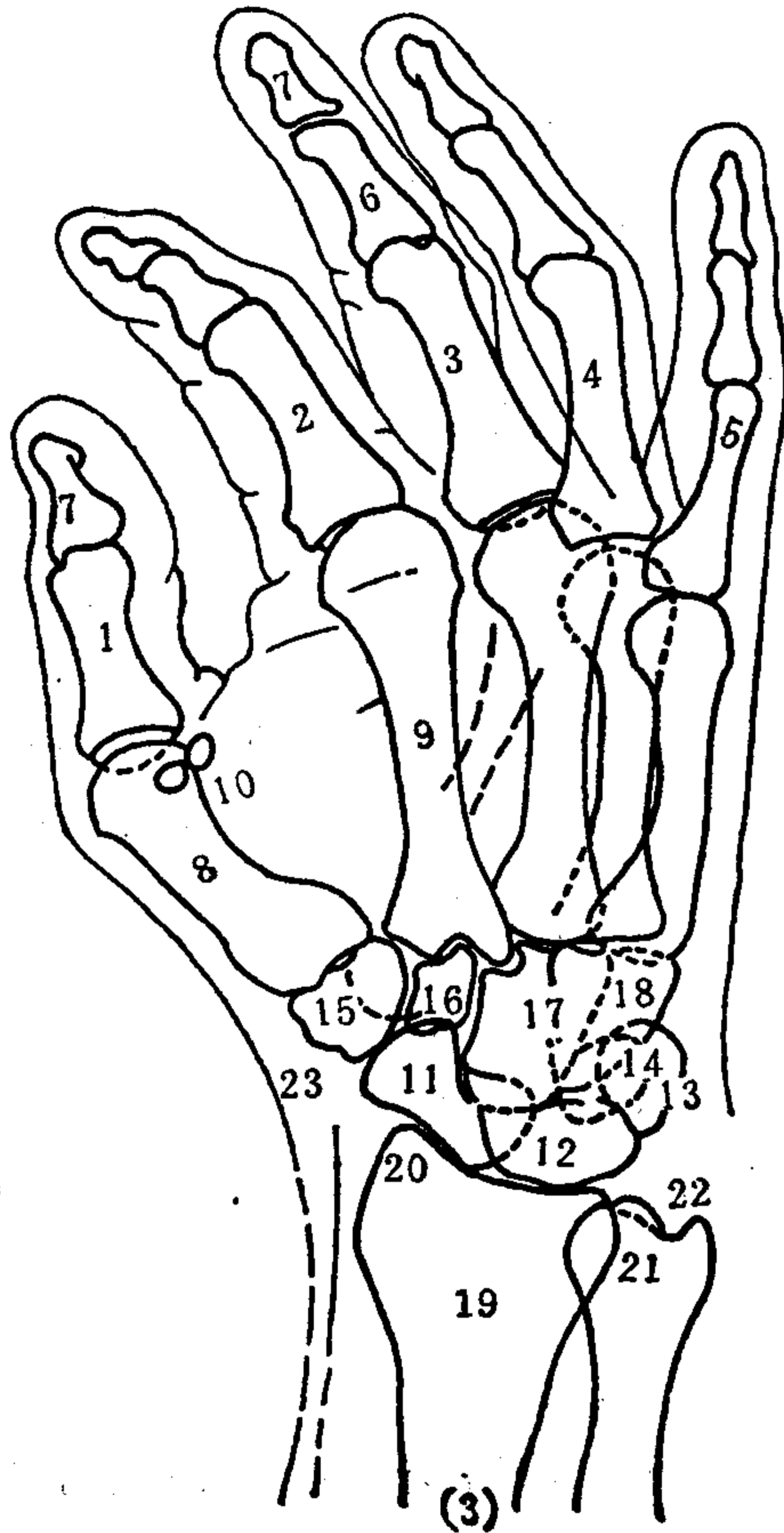


图1—14 (3) 手斜位相

- 1.拇指近节指骨 2.~5.第2~5指  
近节指骨 6.中节指骨 7.远节指骨  
8.第1掌骨 9.第2掌骨 10.子骨  
11.手舟骨 12.月骨 13.三角骨  
14.豌豆骨 15.16.大、小多角骨  
17.头状骨 18.钩骨 19.桡骨远端  
20.桡骨茎突 21.尺骨头 22.尺骨  
茎突 23.腕部皮肤

面与三角骨相关节。豌豆骨是腕骨中唯一的一块只有一个关节面的小骨，而且关节腔是独立的。

大、小多角骨：均为不规则骰状骨块，在后前位片上两者部分性重叠。大多角骨和第1掌骨底构成另一独立的关节腔，关节面呈鞍状，间隙略大。侧位片上大多角骨偏向掌侧，与钩骨的钩突相重。小多角骨与第2掌骨底构成腕掌关节，还和头状骨关节。

头状骨：后前位及侧位片均能显示，它和7块骨相关节，即小多角骨、手舟骨、月骨、钩骨及第2、3、4掌骨底。

钩骨：后前位片上呈三角形，底朝掌骨，和第4、5掌骨底相关节。另外和头状骨等三块腕骨有关节。钩骨的特征是其掌面有钩突，正位片上为卵圆环状影与钩骨本身重叠，侧位片显示钩突在远端的掌侧，和大多角骨相重。

八块腕骨中近侧列的三块(手舟骨、月骨和三角骨)，与桡骨下端的腕关节面及尺骨头下端的关节盘构成近侧腕关节(桡腕关节或腕关节)。远侧列三块(小多角骨、头状骨和钩骨)和第2~5掌骨底构成腕掌关节(远侧腕关节)。两列腕骨之间，形成横“S”形腕骨间关节(中腕关节，mid-carpal joint)，大多角骨近端参与此关节构成。大多角骨远端参与构成的拇指腕掌关节及豌豆骨、三角骨间关节，是与腕关节腔不通连的关节。桡尺远侧关节及尺骨下端也与腕关节腔隔离，但在分析腕部X线片时，必须涉及它们。

腕部复杂，但能把桡腕关节和中腕关节作为一个合成关节(手关节)看待，可把近列腕骨看成骨性半月板：其特征，一是无肌腱附着，二是远、近侧腕关节运动时，这一列腕骨可固定不动(距骨也有此特征)。腕关节的屈、伸(背屈)、收(尺屈)、展(桡屈)，以及旋转运动，都是由这两处关节共同参加完成的。X线片上可以测定各种形式的运动范围或角度，但更应了解的是腕部处于不同姿势时，可以改变腕骨的形状和位置。例如，在标准后前位片上，头状骨轴线是居中的，钩骨长轴外斜，当腕关节桡屈(展)时，头状骨轴线倾斜，钩骨长轴变直，手舟骨极度缩短，三角间隙扩大；当腕关节尺屈(收)时，头状骨也倾斜，钩骨更斜，手舟骨变长，位置外移，月骨几乎完全和桡骨下端相关节，三角间隙变窄。因此作骨关节的测量必须以标准片为准，特殊情况应加注明。

腕部后前位片上可以画线测量腕部各关节间隙的宽度，尺、桡骨茎突长度差，两茎突连线与手屈轴线的夹角，桡尺远侧关节间隙宽度，桡骨腕关节面内倾角，还可作月骨画线以及测量腕骨角，后两者还未述及，说明如下：

月骨边缘线，正常为不等边四边形，若为三角形，表示月骨脱位。

腕骨角：画一条手舟骨和月骨近侧关节面的切线，再画另一条月骨、三角骨近侧缘的切线，两线的远侧夹角即腕骨角，正常平均为 $130^\circ$ ，称为腕骨征阴性。如果腕骨角小于 $117^\circ$ ，称为腕骨征阳性，见于马德隆(Madelung)氏畸形。

腕部侧位片上可测桡骨腕关节面的前倾角等。

② 掌骨、指骨及其关节：常规摄后前位、后前斜位片〔图1—14(1)、(3)〕。指骨还可照侧位片。

掌骨：掌骨头都是圆形，关节面偏向掌侧，与第1节指骨底构成掌指关节。掌骨体稍变细，骨皮质边缘整齐，第2掌骨体用以测掌骨指数，正常值不小于43%。掌骨底较

宽大，和腕骨构成腕掌关节。掌骨底的形状各不相同，第1、5掌骨底为鞍状关节面，活动度大，保证了对掌运动。第2掌骨底的尺侧缘有长嵴，除了和大、小多角骨及头状骨关节外，还和第3掌骨底侧缘相关节。第3掌骨底有一长棘（茎突）和第2掌骨底的长嵴相重，但侧位片显示茎突位于背面而能分开。第3掌骨底和头状骨相关节。第4掌骨底小而圆，和第5掌骨底共同与钩骨形成关节。第5掌骨底也和第3、5掌骨底相互形成关节。

指骨：近节指骨较长较粗些，底关节面为一浅凹，与各掌骨头构成掌指关节，而头呈滑车状，与中节指骨底的双凹关节面（中间隔以微嵴），构成近侧指间关节。中节指骨体向背侧微弯，骨皮质边缘粗糙。中节指骨头也呈滑车状，与远节指骨底相应关节面构成远侧指间关节。远节指骨短小，但末端膨大呈簇状，为甲粗隆，边缘不光滑，侧位片见其偏于掌侧端。

拇指指骨较粗大，与其他指的近节、远节指骨形状相似。

掌骨和指骨测量方面，除测掌骨指数外，还测第4掌骨的长度，正常应等于该指近节、远节指骨长度之和，误差不超过2mm，若两节指骨之和超过掌骨长度2mm，谓之指骨优势。另外，沿第4、5掌骨头画一切线，应在第3掌骨头远侧通过，不应相交，若相交谓之掌骨征阳性。指骨优势和掌骨征阳性均见于性染色体畸变。

## 二、上肢血管X线解剖

上肢血管和下肢血管一样，需作血管造影方能显示。

### （一）上肢动脉（图1—15）

正常肢体动脉的主干和分支的行走途径、分布位置以及数目，均较恒定。动脉造影显示动脉边缘光滑整齐，走行连续，由粗到细，主干较直，分支细而稀疏，分布均匀，没有或仅有极少的侧支循环。

上肢动脉主干有腋动脉、肱动脉、桡动脉和尺动脉。

1. 锁骨下动脉：左锁骨下动脉直接起自主动脉弓，右锁骨下动脉起自头臂干。左、右锁骨下动脉出胸廓上口到达颈根部，向外呈凸向上方的弓状弯曲，最凸处一般在锁骨上方1.5cm。在颈根部，上越胸膜顶的前面，经第1肋的上面，穿过斜角肌间隙，至第1肋外缘处改称腋动脉。

2. 腋动脉：腋动脉位于腋窝深部，穿过胸小肌的深面，紧邻臂丛，至背阔肌下缘改称肱动脉。

3. 肱动脉：肱动脉是上臂的动脉主干，与正中神经伴行于肱骨内侧，下行逐渐转至肱骨前方，到肘窝深部，分为桡动脉和尺动脉。肱动脉可用于作动脉插管和血管造影。肱动脉的分支肱深动脉，伴随桡神经向后外绕行于肱骨后面的桡神经沟内至肘关节处。肱骨中段骨折易损伤肱深动脉和桡神经。

4. 桡动脉和尺动脉：桡动脉和尺动脉是肱动脉的二终支。桡动脉行于前臂的外侧，尺动脉行于前臂的内侧。尺动脉在前臂上端发出骨间总动脉，向下分成骨间掌侧动脉和骨间背侧动脉，下行于骨间膜的前后面，分支营养前臂肌肉。桡动脉和尺动脉下行至手掌，互相吻合，形成掌浅弓和掌深弓。两弓是互相交通的两个动脉弓，由此二弓分支至手指，保证手指的血液供给。

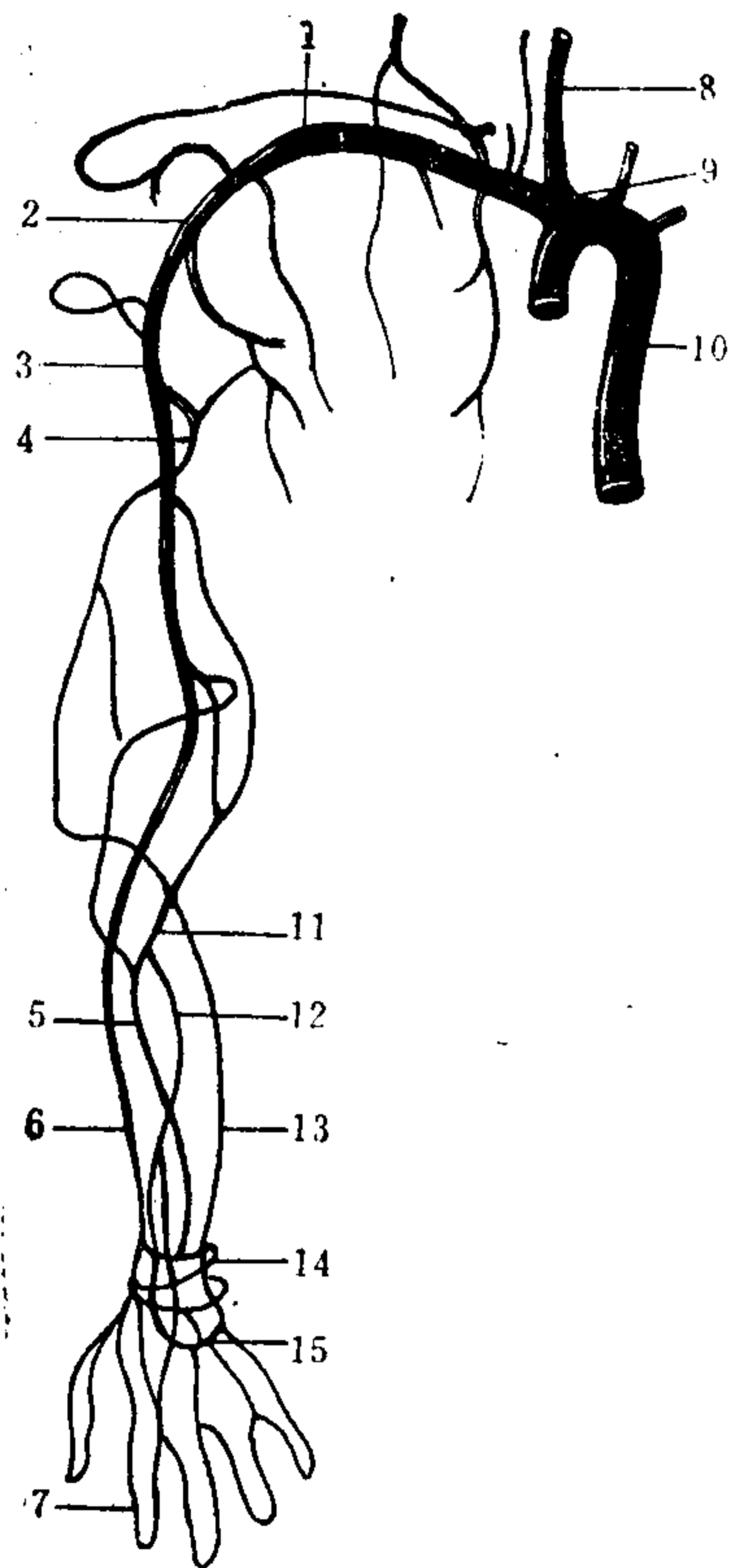


图 1—15 上肢动脉

1. 锁骨下动脉 2. 腋动脉 3. 肱动脉  
4. 肱深动脉 5. 骨间掌侧动脉 6. 桡  
动脉 7. 指动脉 8. 颈总动脉 9. 头  
臂干 (无名动脉) 10. 主动脉 11. 骨  
间总动脉 12. 骨间背侧动脉 13. 尺  
动脉 14. 掌深弓 15. 掌浅弓

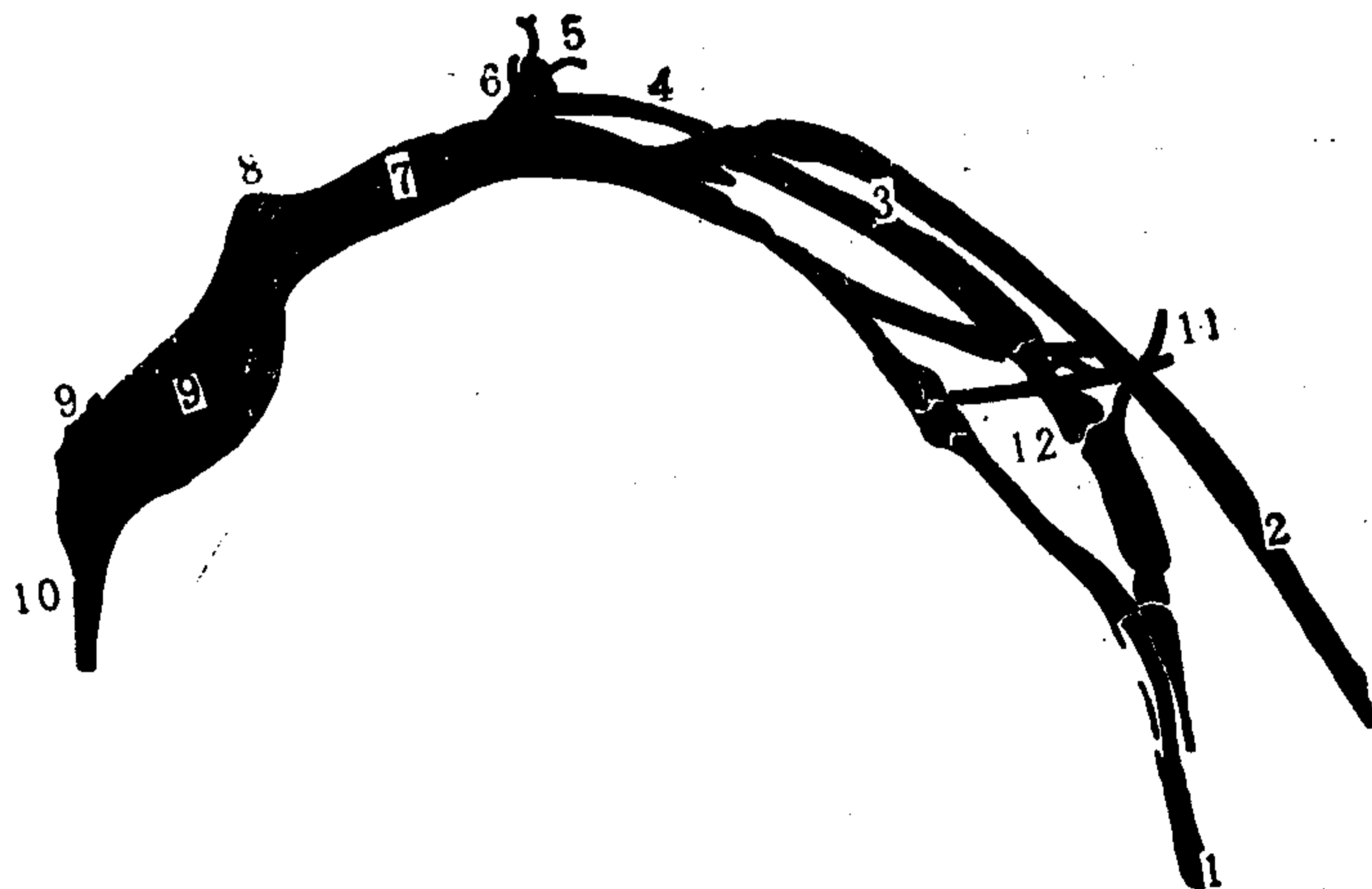


图 1—16 上肢静脉造影示意图

1. 贵要静脉和腋静脉 2. 头静脉 3. 腋静脉 4. 肩胛上静  
脉 5. 颈横静脉 6. 颈外静脉 7. 锁骨下静脉 8. 左颈内  
静脉 9. 左、右头臂静脉 (无名静脉) 10. 上腔静脉起  
始部 11. 旋肱静脉 12. 静脉瓣

5. 上肢的动脉网：上肢的动脉分支互相吻合形成动脉网；如位于肩部的肩胛动脉网，位于肘部的肘关节网和位于腕部的腕关节周围的动脉网。在某种情况下，需要结扎某一动脉主干时，这些动脉网对上肢某部的侧副循环的建立有重要意义。

### (二) 上肢静脉 (图 1—16)

正常肢体静脉的走行方向和分支情况较不恒定，但都是分为深浅两组。深组静脉通常与同名动脉伴行，某些部位还是双支伴行。浅组静脉大分支的走行途径一般也有一定的规律。静脉的腔径由肢体的远侧向近侧渐渐增粗。在静脉 X 线造影相上显示出静脉的主要特征是能见到静脉瓣，常为二瓣型，瓣叶呈透明弧线影，瓣叶游离缘凸向肢体近侧（静脉的回流方向或静脉的远侧）。静脉瓣所在部位，腔径表现出局部性扩张，从而使静脉影像呈竹节状。深组静脉的静脉瓣多于浅组，下肢静脉的静脉瓣又多于上肢静脉。静脉瓣的功能是保证血液只能从肢体的远侧流向近侧，防止血液倒流。浅组静脉最终流向深组静脉，走行途径中并可有交通支沟通深、浅组静脉，但交通支静脉瓣的方向朝向深组，因此沿途血液也只能是从浅组到深组，而不能反向流动。另外，由于静脉血流慢，造影剂有可能和血液未混合均匀，引起静脉腔显影不全现象，别误为血栓形成或狭窄。静脉管径粗于同水平的动脉，数目也多于同部位的动脉分支。

上肢的深静脉与同名上肢动脉伴行，如掌浅弓、掌深弓伴行的静脉，以及桡静脉、尺静脉和肱静脉均为二条。

上肢的浅静脉较丰富，在手背常形成手背静脉网。上肢和手背的静脉常用来作静脉穿刺和插入心血管造影导管。上肢较常见的浅静脉有头静脉、贵要静脉和肘正中静脉。头静脉位于桡侧，贵要静脉位于尺侧，肘正中静脉位于肘窝内，是连接头静脉与贵要静脉的一条短干。

### 三、上肢肌肉

上肢肌可分为上肢带肌、臂肌、前臂肌和手肌。普通X线相上不能分辨清楚。

#### (一) 上肢带肌

位于肩关节周围，起于上肢带骨，止于肱骨、运动肩关节。上肢带肌有六块，它们的名称和位置是：

1. 三角肌：从前、外、后三面包裹肩关节，止于肱骨的三角肌粗隆。

其余的五块肌肉均位于三角肌的深面，即：

2. 肩胛下肌：位于肩胛骨的前面。

3. 冈上肌：位于冈上窝。

4. 冈下肌：位于冈下窝。

5. 小圆肌：位于冈下肌的下方（2、3、4、5四块肌肉的肌腱在肩部形成肩袖）。

6. 大圆肌：位于小圆肌的下方。

#### (二) 臂肌：

位于上臂，分前、后两群，前群为屈肌，后群为伸肌。

1. 前群：有三块，分浅、深两层。浅层为肱二头肌，起点有长、短两个头，长头通过肩关节腔，两头相合止于桡骨粗隆。深层有喙肱肌，位于肱二头肌上半的深面，靠内侧。肱肌位于肱二头肌下半的深面。

2. 后群：只有一块肱三头肌，起点有三个头，即长头、外侧头和内侧头，三头合为一个肌腹，止于尺骨鹰嘴。

#### (三) 前臂肌

分前、后两群。

1. 前群：位于前臂的前面，分浅、中、深三层排列。

(1) 浅层：由桡侧向尺侧依次为肱桡肌、旋前圆肌，桡侧腕屈肌、掌长肌和尺侧腕屈肌。

(2) 中层：只有一块指浅屈肌，向下分四条肌腱，止于第2~5指。

(3) 深层：有三块。在桡骨前面有拇长屈肌，在尺骨前面有指深屈肌，向下也分为四条肌腱，止于第2~5指。在桡、尺骨下端的前面，指深屈肌腱的深面有旋前方肌。

2. 后群：位于前臂的后面，分浅、深两层排列。

(1) 浅层：有五块，从桡侧向尺侧依次为桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌，指总伸肌、小指固有伸肌和尺侧腕伸肌。指总伸肌向下分为四条肌腱，止于第2~5指。

(2) 深层：也有五块，从外上向内下依次为旋后肌、拇长展肌、拇短伸肌、拇长伸肌和食指固有伸肌。

#### (四) 手肌

主要位于手的掌面，为一些短小的肌肉，可分为外侧群、内侧群和中间群。

### 四、上肢神经

上肢的神经来自臂丛，主要的分支有腋神经、肌皮神经、正中神经、尺神经和桡神经。

#### (一) 腋神经

自臂丛发出后，绕肱骨外科颈，分出肌支支配三角肌和小圆肌。

#### (二) 肌皮神经

自臂丛发出后向外下，斜穿喙肱肌，经肱二头肌和肱肌之间下降，发出肌支支配此三肌。

#### (三) 正中神经

自臂丛发出，随肱动脉下行至肘窝，穿旋前圆肌，继行于前臂正中，指浅、深屈肌之间，向下进入腕管，在掌腱膜深面到达手掌，分成终支。肌支支配前臂前群大部分肌肉。

#### (四) 尺神经

自臂丛发出，随肱动脉下行至上臂中段，随即离开肱动脉，向后经肱骨内上髁后方的尺神经沟至前臂前内侧，在尺侧腕屈肌深面与尺动脉伴行，经腕部入手掌。肌支支配前臂前群小部分肌肉和手的大部分肌肉。

#### (五) 桡神经

自臂丛发出，斜向后外，伴肱深动脉绕经肱骨桡神经沟向外下，进入前臂伸肌之间。肌支支配上臂和前臂后群全部肌肉。

### 五、上肢 CT 解剖

上肢骨、关节一般X线检查，不能照横断面相，骨影和它周围软组织影总是相互重叠。再者这些软组织之间（包括关节内软组织及关节软骨），由于密度相似，对比度小，它们的影像很难显示清楚。CT检查正好弥补了这两方面的不足，扩展了X线解剖学的内容。

骨和软组织的CT值差别很大，一张CT片不能同时兼顾，需照两套片。骨CT片窗位要高到200~300亨氏单位(HU)，也有介绍用500~800HU；窗宽为2,000HU(1,000~4,000HU)。软组织CT片窗位降低到50HU(20~50HU)，窗宽为500HU(300~500HU)。检查时，通常总是两侧肢体同时扫描。

肥胖的人软组织CT像分辨更为清晰，小儿和老年体瘦的人，软组织像分辨率差。

#### (一) 肩关节(第2胸椎层面)〔图1—19(1)〕

肩关节横断面上，显示膨大的肱骨头影偏于外方，和较小的关节盂构成肩关节间隙。盂稍偏后，肩关节间隙也就由前稍向后斜。喙突在内侧，突向前方，与关节盂之间连以肩胛颈。喙突和肱骨头的间隙内有肱二头肌腱。

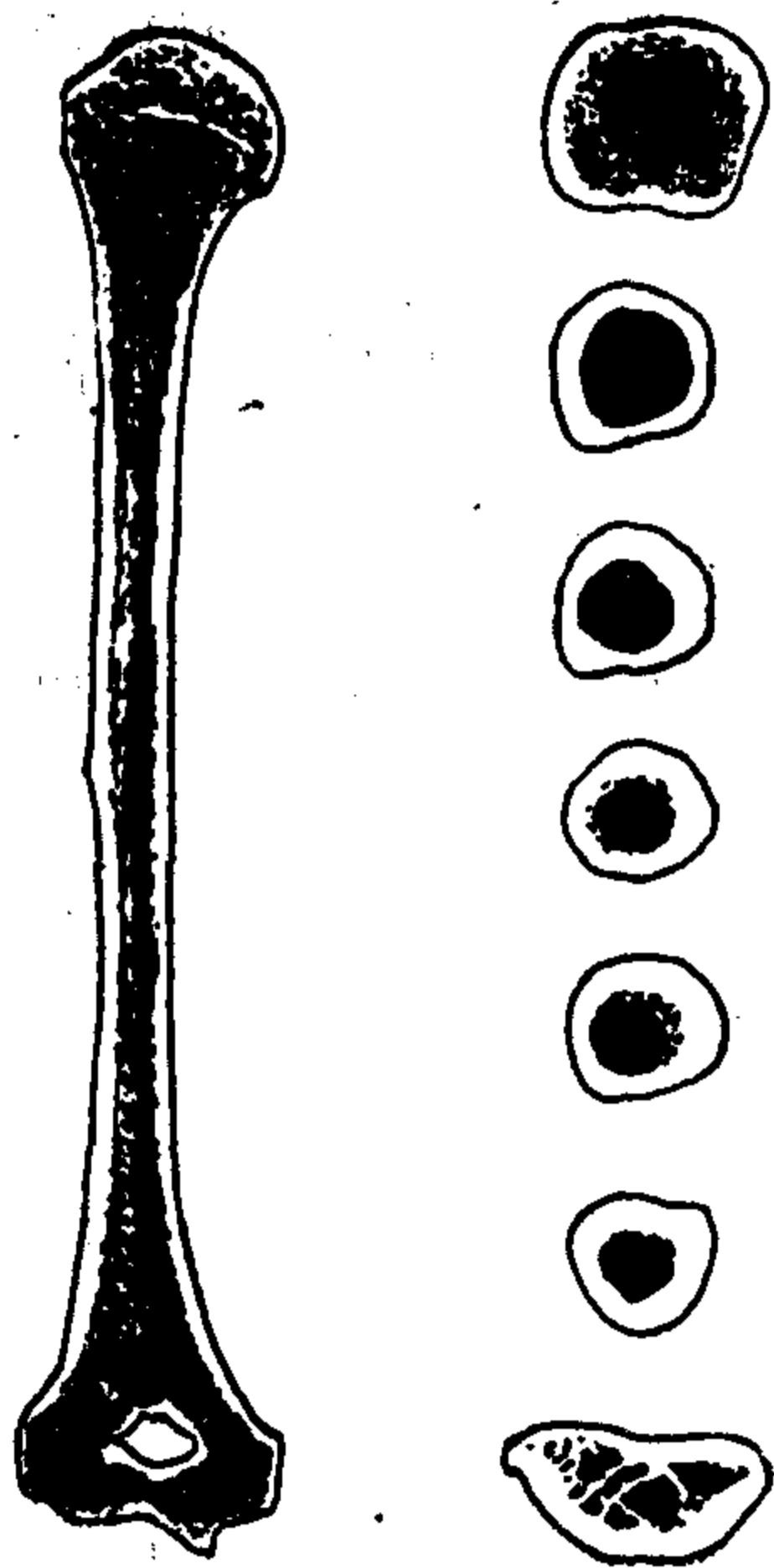


图1—17 肱骨纵、横断面解剖图  
(示意肱骨CT骨窗影像解剖)

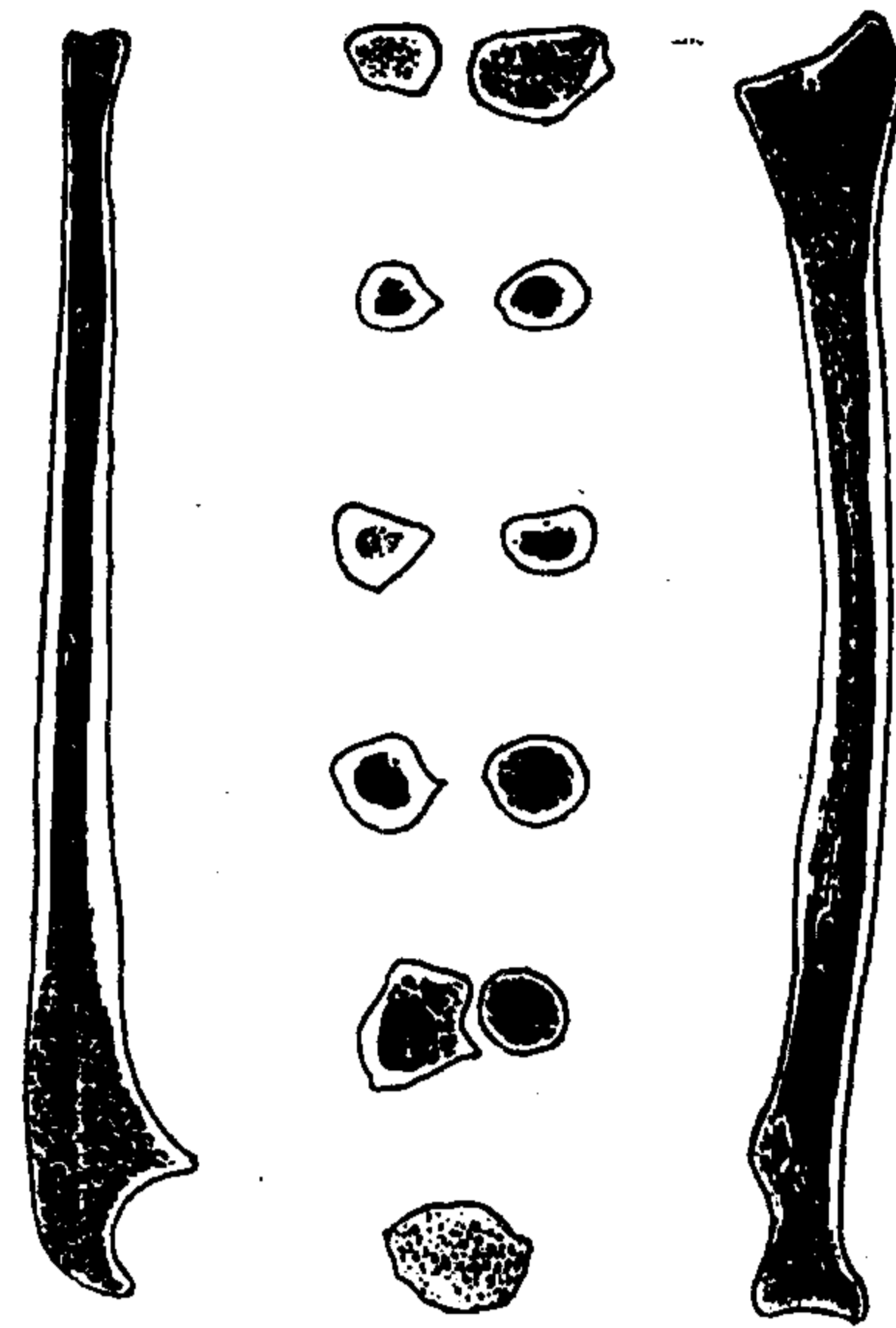


图1—18 桡、尺骨纵、横断面解剖图  
(示意前臂骨CT骨窗影像解剖)

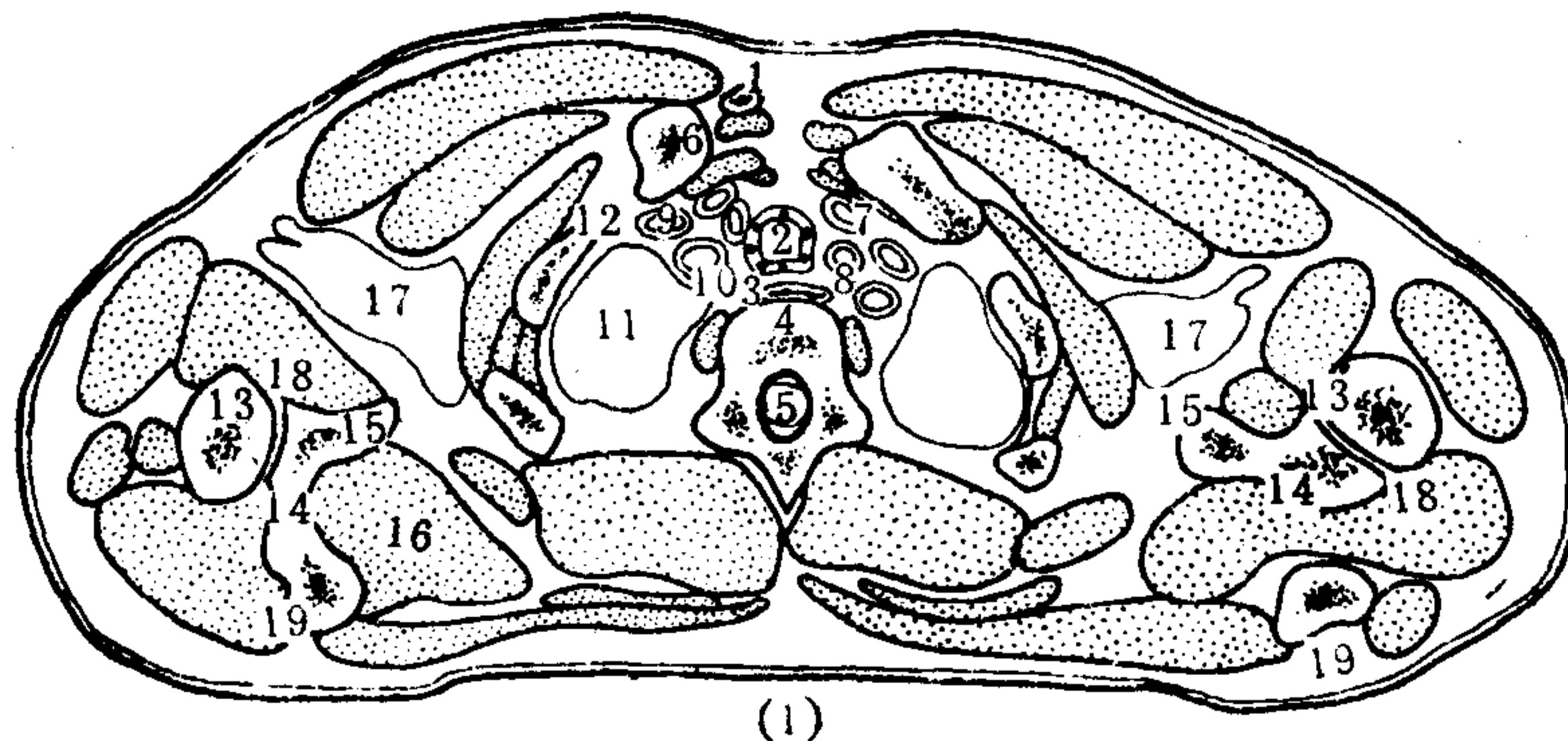


图1—19 (1) 肩部CT图

1.胸骨柄 2.气管 3.食管 4.第二胸椎 5.脊髓 6.锁骨 7.左颈内静脉 8.左颈总动脉 9.右锁骨下静脉 10.右锁骨下动脉 11.右肺尖 12.第一肋 13.肱骨头 14.肩胛骨 15.喙突 16.冈上肌 17.血管神经束(内有腋动、静脉,臂丛和腋淋巴结) 18.肩关节腔 19.肩峰

肱骨头的前外方覆以宽大的三角肌。肱骨头和肩胛骨的后方有冈上肌、冈下肌。肩胛骨前方有肩胛下肌。

这一层面上已扫描到肺尖部。肺外缘前方见锁骨和第1肋的斜切面影,后方见第2肋及第2胸椎切面像。肋间肌及其外方的前锯肌、脊椎骨旁的骶棘肌也都显示。胸大肌、胸小肌在最前方把肩部和锁骨的胸骨端连于胸壁。

在前锯肌的外方、肩胛骨和肩胛下肌的前内方,以及胸大肌的后方,围成一个三角形的间隙(腋窝),内有臂丛和腋动、静脉。在肺尖的前内方有锁骨下动、静脉及颈动、静脉。

## (二) 上臂中段〔图 1—19 (2)〕

上臂中段肱骨横面，呈椭圆形的环形影，骨壁厚而致密，骨髓腔呈椭圆形的低密度影。肱骨前面有肱二头肌和肱肌。肱肌紧贴肱骨的前外缘。在肱肌前内方和肱二头肌后内缘之间见到肱动、静脉，其前方为正中神经，后内方有尺神经。在肱肌后外缘处见桡神经及肱深动、静脉。

此层面稍偏上，在肱二头肌后外方为三角肌，后内方为喙肱肌。肱肌在三角肌之后，贴在肱骨外缘。肱动脉等则在肱二头肌的后内方、喙肱肌的内侧和肱三头肌内侧头的前方。

此层面若偏下，三角肌和喙肱肌都已见不到，但在肱肌外方偏后能扫描到肱桡肌。肱三头肌居肱骨后方，可以显示它的内、外侧头及长头。

## (三) 上臂下端 (肱骨髁间层面)〔图 1—19 (3)〕

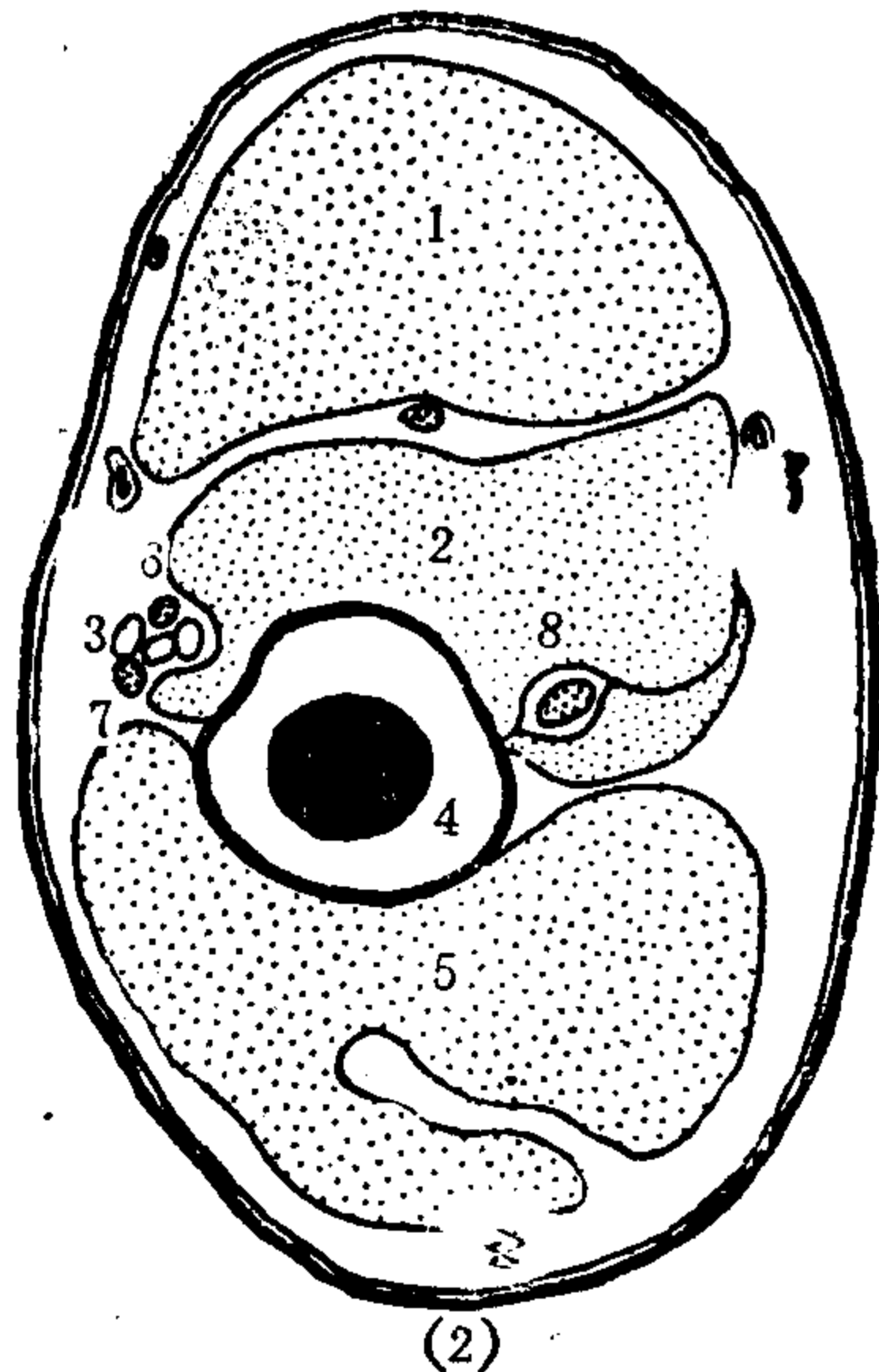


图 1—19 (2) 上臂中段CT图

1. 肱二头肌 2. 肱肌 3. 肱动、静脉 4. 肱骨干  
5. 肱三头肌 6. 正中神经 7. 尺神经 8. 桡神经

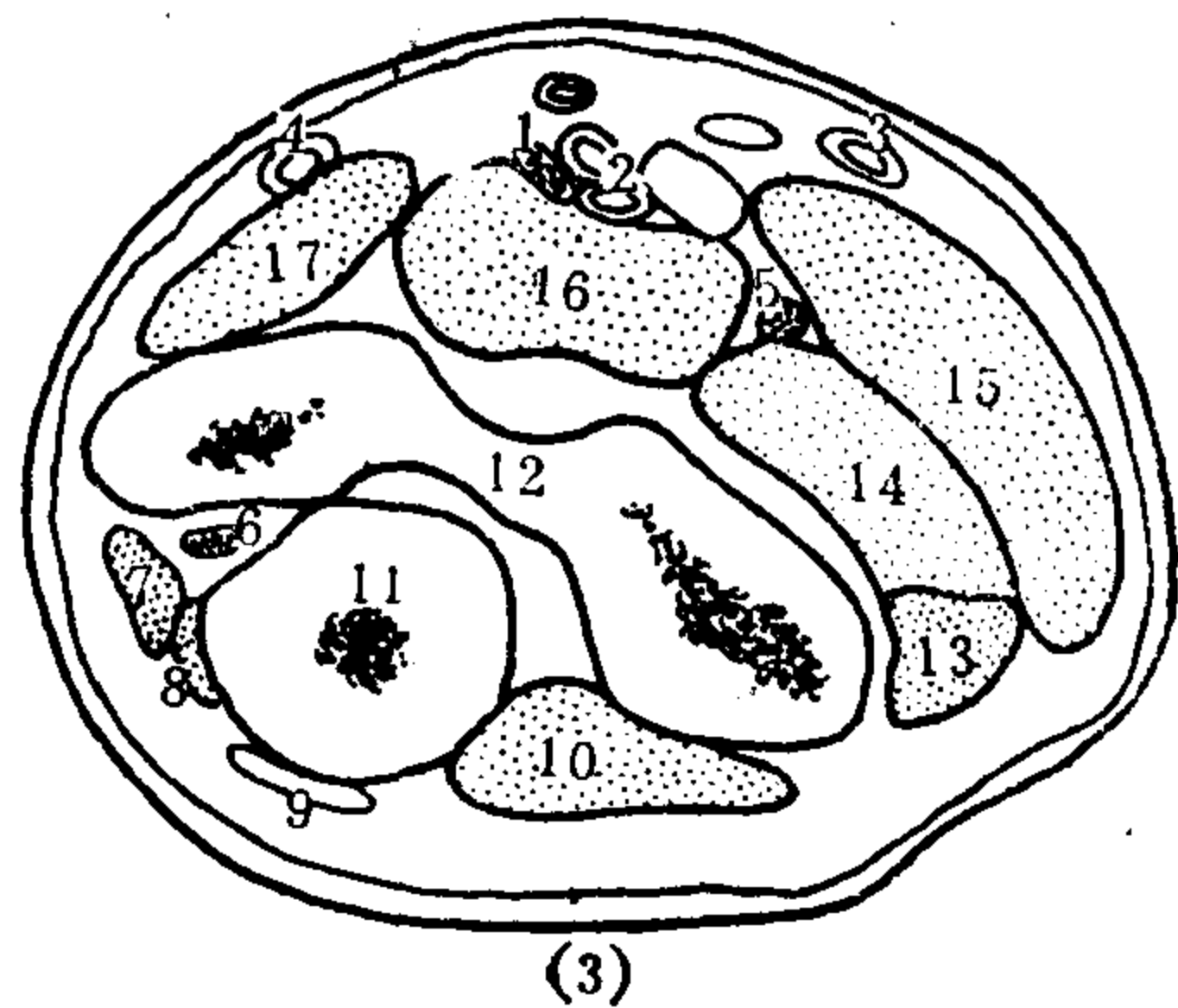


图 1—19 (3) 上臂下端髁间层面CT图

1. 正中神经 2. 肱动、静脉 3. 头静脉 4. 贵要静脉  
5. 桡神经 6. 尺神经 7. 尺侧腕屈肌 8. 指深屈肌  
9. 鹰嘴滑液囊 10. 肱三头肌 11. 鹰嘴 12. 肱骨髁间部  
13. 桡侧腕短伸肌 14. 桡侧腕长伸肌 15. 肘  
16. 肱肌 17. 旋前圆肌

肱骨下端前后变扁，向两侧增宽。后缘偏内侧，边缘微凹，代表肱骨滑车后关节面，它和其后的尺骨鹰嘴前面的关节面构成关节间隙。在鹰嘴的后缘显示肱三头肌腱。

肱骨前面覆以肱肌。肱肌前为肱二头肌，内侧为旋前圆肌。三块肌肉间隙内见肱动、静脉及正中神经。肱肌的外侧为肱桡肌，两肌间隙中有桡神经。肱骨下端外侧有桡侧腕长、短伸肌。肱骨下端内侧后缘见尺神经。

## (四) 前臂上端 (尺骨冠突层面)〔图 1—19 (4)〕

尺骨冠突断面呈不规则形，外缘浅弧形凹面为桡切迹，它和圆形的桡骨头内缘之间有关节间隙。桡骨头外围以桡骨环状韧带，韧带的两头附于冠突桡切迹的前、后缘。桡尺近侧关节的后面是肱三头肌，其外侧为桡侧腕长伸肌，后者的前方是肱桡肌。肱肌位于桡、尺骨的前面。肱肌和肱桡肌之间有桡神经。肱肌前内方是旋前圆肌。肱肌前面是肱动、静脉和正中神经。冠突的内侧有指浅屈肌和尺侧腕屈肌，它们和尺骨之间有尺神经。



在旋前圆肌前内侧是桡侧腕屈肌。

**(五) 前臂中段〔图 1—19 (5)〕**

前臂中段尺、桡骨的断面都是三角形，骨皮质厚，中间是骨髓腔。两骨三角形断面的尖端相对，中间连以骨间膜，尺骨偏前，桡骨偏后，骨间膜影也因之由前内斜向后外。

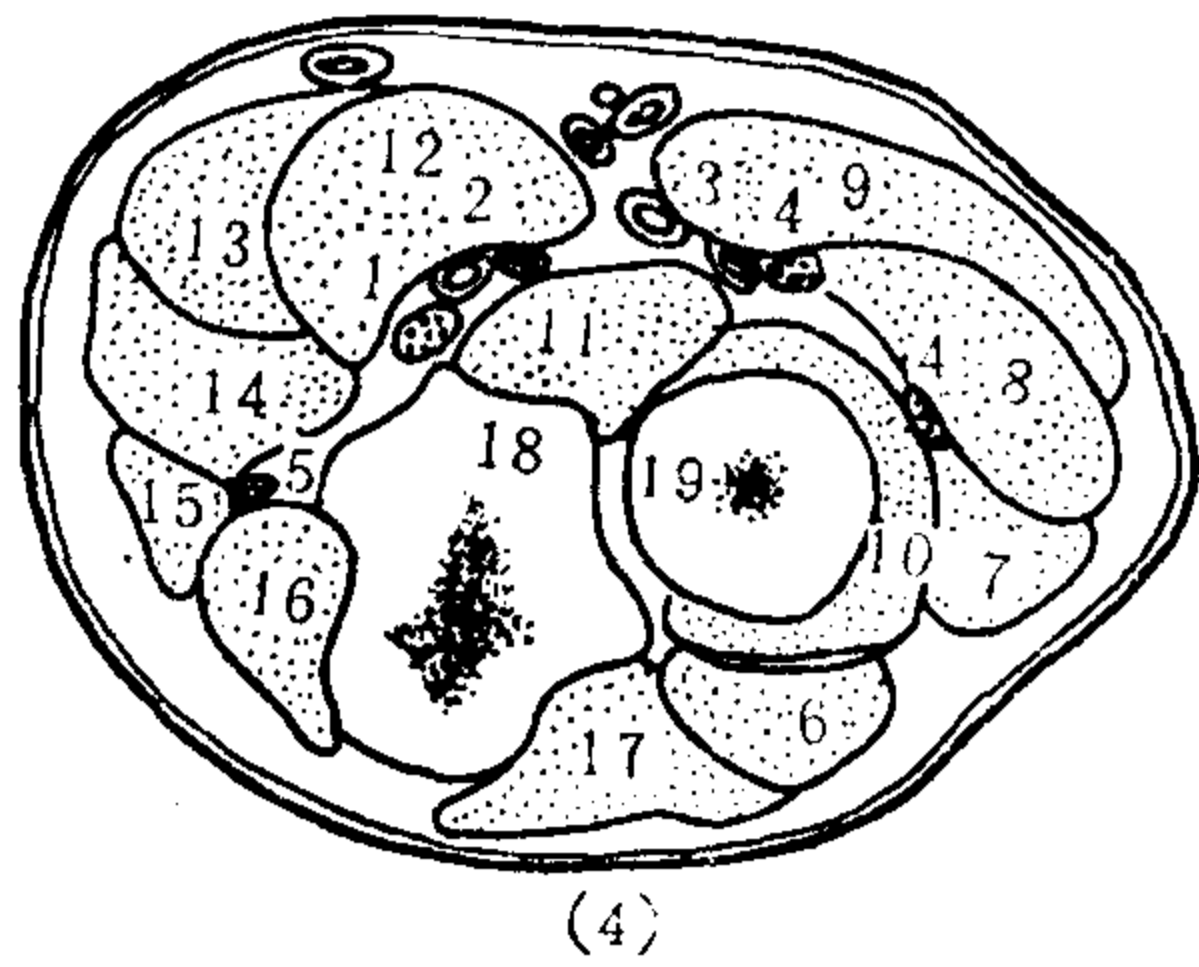


图 1—19 (4) 前臂上端CT图

- 1. 正中神经 2. 尺动、静脉 3. 桡动、静脉 4. 桡神经深、浅支 5. 尺神经 6. 尺侧腕伸肌 7. 指总伸肌 8. 桡侧腕长、短伸肌 9. 肱桡肌 10. 旋后肌 11. 肱肌 12. 旋前圆肌 13. 桡侧腕屈肌 14. 指浅屈肌 15. 尺侧腕屈肌 16. 指深屈肌 17. 肱三头肌 18. 尺骨 19. 桡骨

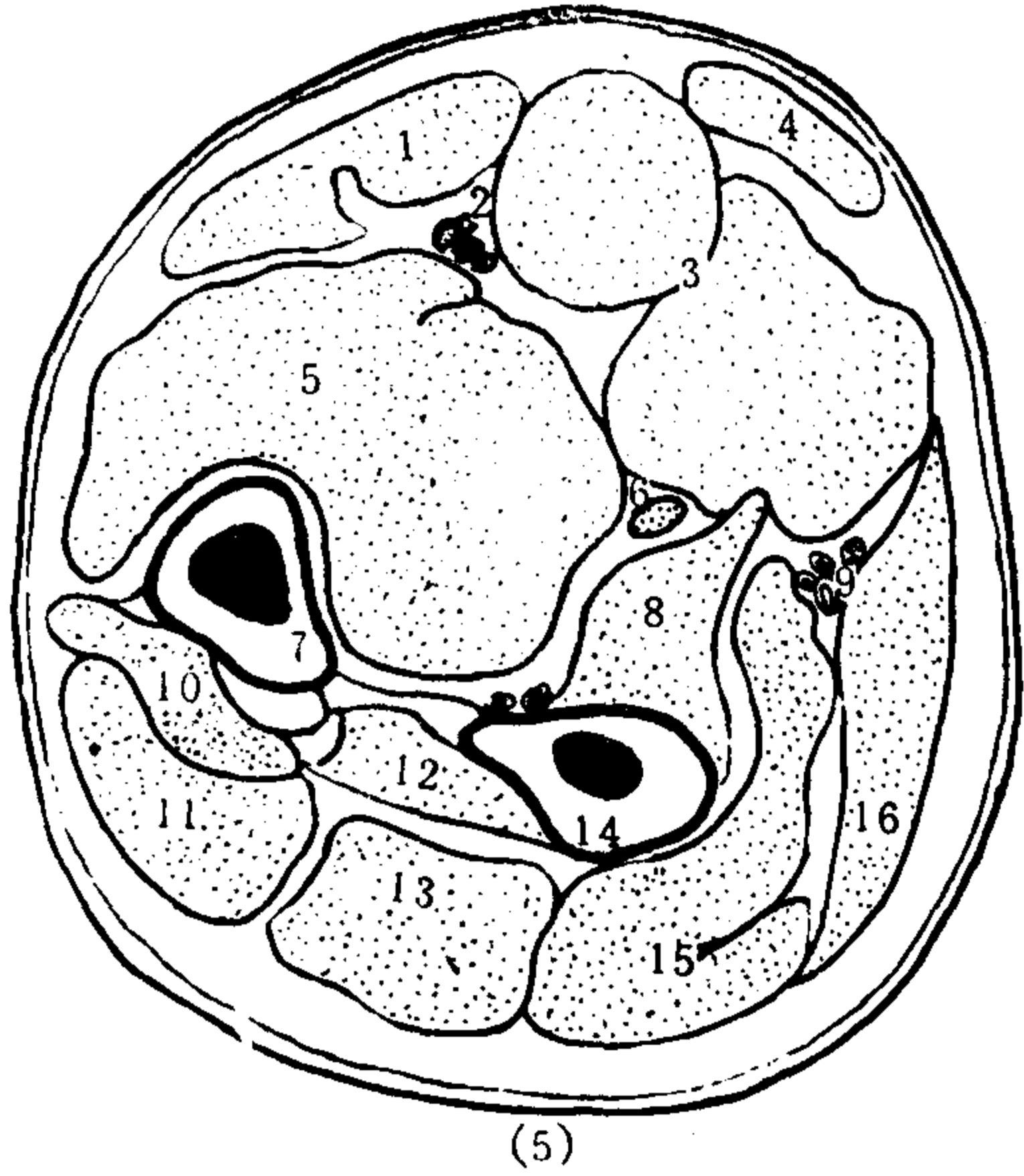


图 1—19 (5) 前臂中段CT图

- 1. 掌长肌 2. 尺动、静脉及尺神经 3. 指浅屈肌 4. 肱桡肌 5. 指深屈肌 6. 正中神经 7. 尺骨干 8. 桡侧腕短伸肌 9. 桡动、静脉及桡神经 10. 尺侧腕屈肌 11. 尺侧腕伸肌 12. 拇长展肌 13. 小指伸肌 14. 桡骨 15. 拇长、短伸肌 16. 桡侧腕长、短伸肌

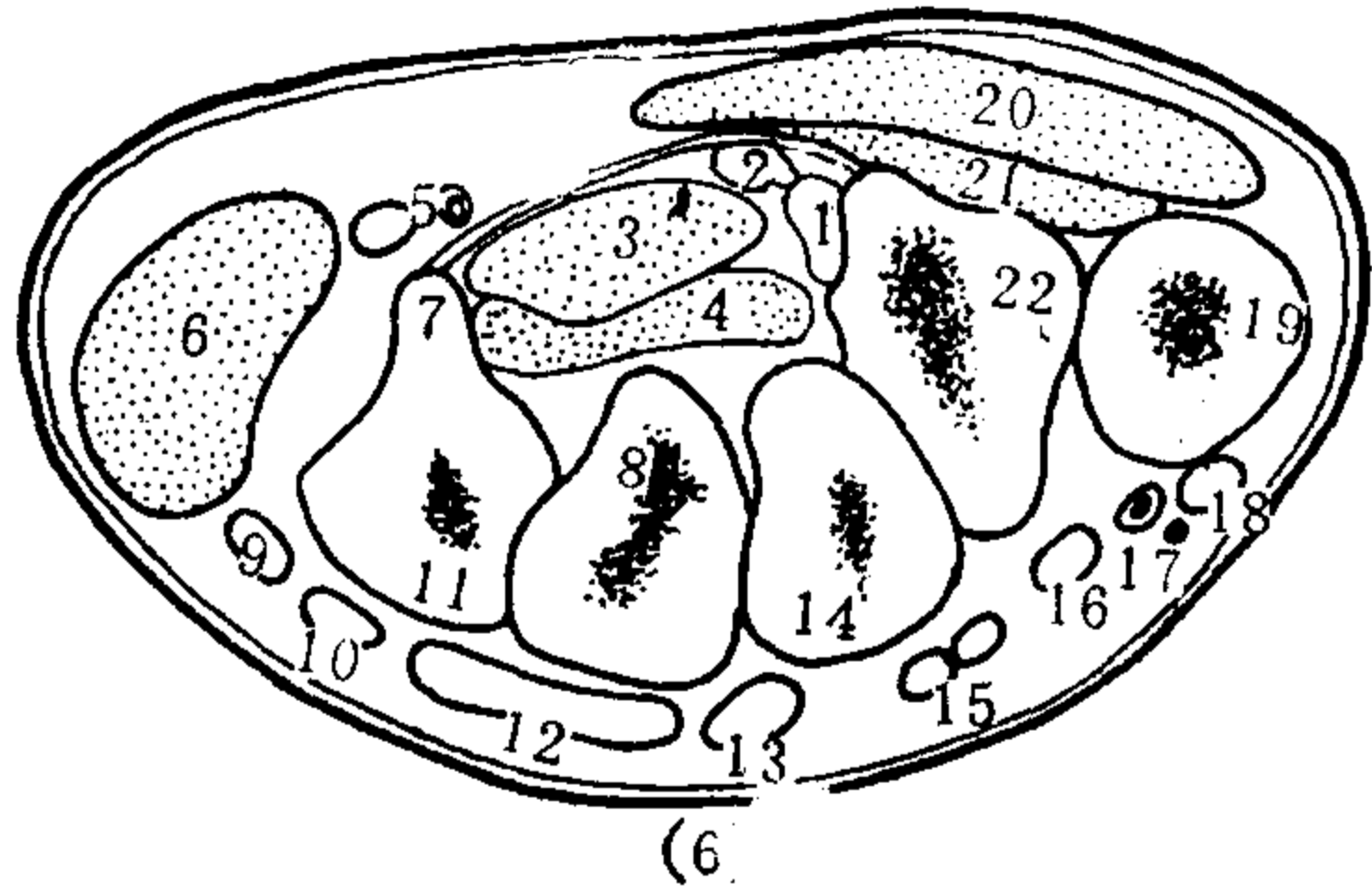


图 1—19 (6) 腕部CT图 (远侧列腕骨层面)

- 1. 拇长屈肌腱 2. 正中神经 3. 指浅屈肌腱 4. 指深屈肌腱 5. 尺动脉、尺神经掌支 6. 小指短展肌 7. 钩骨钩 8. 头状骨 9. 尺侧腕伸肌腱 10. 小指伸肌 11. 钩骨 12. 指总伸肌腱 13. 食指深肌腱 14. 小多角骨 15. 桡侧腕长、短伸肌腱 16. 拇长伸肌腱 17. 桡动脉、桡神经浅支 18. 拇短伸肌腱 19. 第一掌骨 20. 拇短展肌 21. 拇对掌肌 22. 大多角骨

等，它们的外侧是指总伸肌等。

**(六) 腕部 (远侧列腕骨层面)〔图 1—19 (6)〕**

在骨间膜和尺骨前方的大块肌肉是指深屈肌，其外侧居桡骨前面的是拇长屈肌。两肌之间、骨间膜前面有骨间前动、静脉和神经。拇长屈肌前缘偏内方有正中神经。指深屈肌前面是尺动、静脉及尺神经。尺神经的前内方是掌长肌，尺神经的前外方和正中神经的前方是指浅屈肌及肱桡肌。

桡骨的外侧为旋前圆肌腱、旋后肌及拇长、短伸肌，最外侧是桡侧腕短伸肌，它们和指浅屈肌的间隙中有桡动、静脉及桡神经。

骨间膜的后面有拇长展肌，再后是小指固有伸肌。它们的内侧是尺侧腕伸肌

可见大、小多角骨,头状骨及钩骨,沿着手腕背侧面由桡侧向尺侧排列,连成一凹向掌侧的弧线,大多角骨和钩骨钩相对,中间的空隙主要为腕管的断面。腕管内有指浅、深屈肌腱和拇长屈肌腱共9条,正中神经居其前部。在腕管和大多角骨前面覆以拇指对掌肌及拇短展肌。腕管正前方是掌腱膜。腕管和钩骨钩的前方是尺动、静脉和尺神经,最内方是小指短展肌及小指对掌肌。

大多角骨和拇指对掌肌之间有拇长屈肌腱。

手腕背侧,由桡侧向尺侧依次见到:拇短及拇长伸肌腱,后者深部见桡动、静脉及桡神经浅支;小多角骨背侧有桡侧腕长、短伸肌(腱)。在头、钩骨背面表浅腱滑液鞘中有5条指总伸肌腱横排成一行(内也含有食指固有伸肌腱),到钩骨的背侧内方是小指固有伸肌腱和尺侧腕伸肌腱。

## 第四节· 下肢X线解剖

### 一、下肢骨及关节X线解剖

下肢骨可区分为下肢带骨和自由下肢骨两部分。下肢带骨左右各一块,即左右髌骨。自由下肢骨包括股骨、髌骨、胫骨、腓骨、跗骨、跖骨和趾骨。

下肢关节包括骨盆、髋关节、膝关节、胫腓关节,踝关节和足关节(跗骨间关节、跗跖关节、跖趾关节和足趾间关节)。

#### (一) 下肢带骨、骨盆

1. 髌骨:左右各一块,位于盆部,属于不规则骨。髌骨为髌、坐、耻三骨由体部结合而成。它的上部是髌骨,后下部是坐骨,前下部是耻骨,三骨会合于髌臼。在11~12岁以前,合成髌臼的三骨借“Y”形软骨互相连结,到青春期,软骨骨化,三骨逐渐结合成一块髌骨。髌骨体构成髌臼的上2/5,坐骨体构成髌臼的后下2/5,耻骨体构成髌臼的前下1/5。

(1) 髌骨:髌骨分为髌骨体和髌骨翼两部分。髌骨翼的上缘称髌嵴。髌嵴的前、后端各有上、下两个突起,分别称髌前上棘、髌前下棘和髌后上棘、髌后下棘。髌骨翼的后部有耳状面与髌骨的耳状面构成髌髌关节。髌骨翼的内面有宽大浅窝称髌窝。窝的下界为弓状线(髌耻线)。

(2) 坐骨:分为坐骨体和坐骨支。坐骨体的下端为坐骨结节。坐骨结节的后上方有坐骨棘。坐骨棘的上、下方各有一切迹,分别称为坐骨大切迹和坐骨小切迹。坐骨支的前端与耻骨下支相连。

(3) 耻骨:分为耻骨体、耻骨上支和耻骨下支。耻骨体与髌骨体结合处为髌耻隆起。耻骨上支的上缘称耻骨梳,与弓状线相连续。耻骨上支的后面有闭孔切迹。耻骨下支与坐骨支相连。在耻骨上、下支相接处有耻骨联合面。

(4) 髌臼:由髌、坐、耻三骨的体结合成的半球形深窝,约占球面的 $170^{\circ}\sim 175^{\circ}$ ,直径约3.5cm,位于髌前上棘和坐骨结节连线的中间,或髌前上棘和耻骨联合连线中点下方2.5cm。窝内有半月形的关节面,称为月状面,窝的中央非关节部称为髌臼窝。髌臼缘朝前下外方,髌臼窝邻小骨盆侧壁,将髌骨分为前后两部。髌臼前方的髌骨向前内

方,后方的髌骨向后方。髌臼月状面的上部偏外,占髌臼的  $2/5$ ,由髌骨体构成,坚厚结实,为站立位传送和支持体重的主要髌臼部分,称髌臼顶。髌臼后侧壁由坐骨体构成,也占髌臼的  $2/5$ ,这一部分到坐骨结节的骨结构,成为坐位时传送和支撑体重的主要骨部。坐骨体的髌臼窝的内侧方就是小骨盆腔,因此髌臼窝骨壁的内侧面就是小骨盆的侧壁,有闭孔内肌覆盖着。髌臼窝在这里的骨壁非薄,而股骨头的中心却正对着此部分。髌臼的前内侧壁由耻骨体构成,耻骨体也参与构成一小部分髌臼窝,这部分仅为髌臼的  $1/5$ ,占的比例少,骨结构也较薄弱,不属于承重部分。髌臼缘缺少下壁,以髌臼切迹代之。从髌臼顶向后下及前下形成缺口朝下的马蹄形关节面,上有关节软骨及滑膜,称为月状面。月状面下方的缺口即髌臼切迹。髌臼切迹的后界称为后坐骨部,前界称为前耻骨部,皆为月状面的游离骨端,为圆隆光滑的骨性突起。髌臼切迹本身为中央部,与内上方的髌臼窝移行为一体,构成髌关节内的髌臼非关节部,表面无关节软骨和滑膜,只有粗涩的骨面,上附髌臼横韧带,该韧带横连髌臼切迹。股骨头韧带一端连于髌臼横韧带,另一端连于股骨头凹。非关节部的髌臼底称为髌臼窝。髌臼切迹的内侧界(前耻骨部)的圆隆骨端,在正位X线相上形成下凸的短弧形线,向上方分为外脚延续向髌臼窝,以及内脚延续到骨盆侧壁,构成“U”形的泪滴样影像,称为Köhler氏泪滴线。泪滴线的下方短弧形线平股骨头最下部,故泪滴线的下缘大致抵达沈通(Shenton)氏线,或闭孔上缘。两侧泪滴线的形状、位置应对称。泪滴线内、外脚之间的宽度代表髌臼窝的厚度,在幼童一般为3 mm。先天性髌脱位,髌臼窝增厚,此值也随着加大。在髌关节X线相上,其实也显示髌臼切迹的后坐骨部的圆隆骨端,呈指甲盖或贝壳状致密影,与股骨头总是相重叠。此影和泪滴线之间的部分,代表髌臼切迹。另外,构成髌臼关节窝的非骨性部分(关节孟缘),加深了关节窝的深度,能把整个股骨头套入大于半个球面的髌关节窝内。关节孟缘是完整的环状软骨唇,X线相上不成影。正位髌关节相上能显示髌臼后缘、前缘和髌臼窝三条致密线。后缘清晰,最偏外,横越股骨头基底,大致像髌臼半圆形窝的直径。前缘较模糊并偏内,像弓形线的弦。髌臼窝即泪滴线的外脚,像弓背线,为髌臼最深部位的致密线。

(5) 闭孔和闭膜管:闭孔由耻骨和坐骨共同围成,有闭孔膜附着。在闭孔膜的上部与闭孔切迹及闭孔内肌之间有闭膜管,通过闭孔血管和神经。

(6) 耻骨联合:左、右两侧耻骨联合面借软骨相连接,称耻骨联合。与两侧坐骨支和耻骨下支连成耻骨弓。耻骨弓的夹角称耻骨下角。

(7) 髌骨的骨化:髌骨三个原发骨化中心分别出现在髌、坐、耻三骨,至青春,三骨在髌臼处结合。继发骨化中心分别位于髌嵴、髌前上棘、坐骨棘、坐骨结节、耻骨联合等处。它们出现在青春期,至25岁时与髌骨主体结合。

2. 骨盆:骨盆是由左、右两侧的髌骨和后面的骶、尾骨构成。髌骨和骶骨形成骶髌关节,分居骶骨两旁。前为耻骨联合。骨盆一般投照前后位(图1—20(1))。检查骶、尾骨时加照侧位,检查骶髌关节时,加照 $45^\circ$ 斜位。产科骨盆测量另有其特殊投照方法。

骨盆前后位相上〔图1—20(1)〕,骶骨中线应通过耻骨联合。骶髌关节左右对称,关节间隙下半部分可以显示,上半部因关节面是斜面而不清晰,常投影出模糊双线影;关节隙前部构成外侧线,后部构成内侧线。从骶髌关节下端向外下绕到耻骨联合的

弧形致密线，称为髂耻线（弓状线）。两侧髂耻线加上髌骨岬前缘及耻骨联合上缘，围成一类似卵圆形（女性）或鸡心形（男性）的环，此即小骨盆（真骨盆）的入口。以此为界，其上为大骨盆，其下为小骨盆。

大骨盆在髌髌关节外方见髌骨翼，其上缘髌嵴连线正好通过第4、5腰椎间隙。由髌嵴外端向下见髌前上、下棘。由髌前下棘到股骨颈外上缘的连线为髌关节的髌颈线，是用以测定髌关节是否正常的人为画线。髌骨翼后缘，正位片因髌骨重叠常显示不清。第五腰椎也参与构成大骨盆。

正位片上，坐骨棘显示为髌耻线中部向内方的三角形突起。髌耻线的外侧是髌关节，下方为椭圆形闭孔。闭孔上围以耻骨上支，下为耻、坐骨下支。闭孔外下为坐骨结节，两侧闭孔之间界以耻骨联合。两侧耻、坐骨下缘经过耻骨联合下缘的连线叫耻骨弓，耻骨弓的夹角叫耻骨角（耻骨下角），男性为锐角，女性为钝角。骨盆出口的前界即耻骨弓。两侧坐骨结节间距为出口横径，正常女性为11.8cm。两侧坐骨棘连线为中骨盆横径，正常女性为10.5cm。小骨盆入口最远点连线为入口横径，正常女性为12.3cm。耻骨联合宽度为4~6mm。

骨盆侧位片上〔图1—20(2)〕，后方为髌、尾骨，前缘为凹面，可显示髌尾关节。髌关节、坐骨棘，以及坐骨大、小切迹和坐骨结节都是两侧重叠影。在髌关节前上方显示耻骨联合断面像，呈双凸透镜样。前部有髌骨影，也是两侧的重叠像。

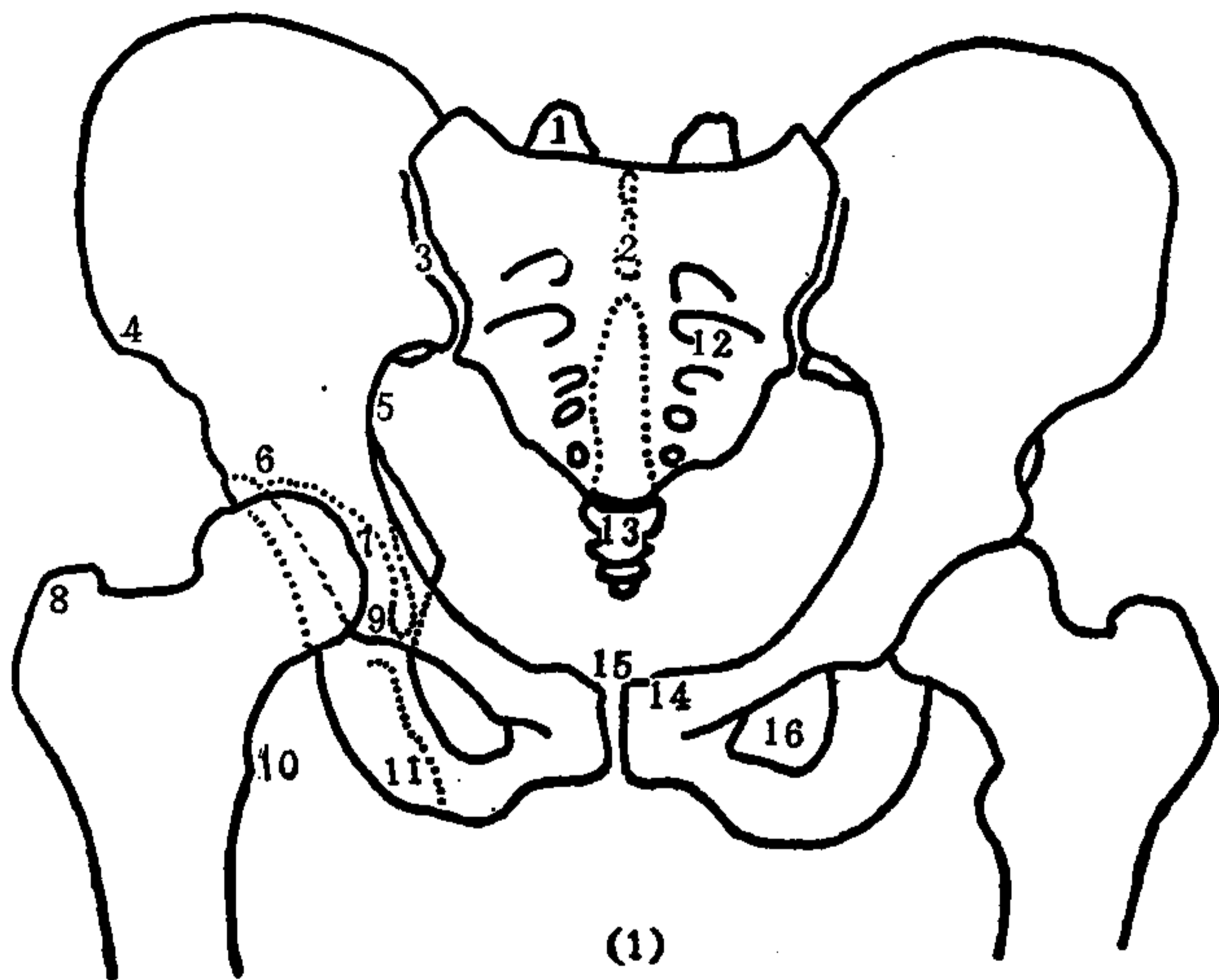


图1—20(1) 骨盆正位(前后位)相

1. 髌骨上关节突 2. 髌正中嵴 3. 髌髌关节 4. 髌前上棘
5. 髌耻线(弓状线) 6. 髌白缘 7. 股骨头凹 8. 大转子
9. 泪滴线 10. 小转子 11. 坐骨结节 12. 髌前孔 13. 尾骨
14. 耻骨上支 15. 耻骨联合 16. 闭孔

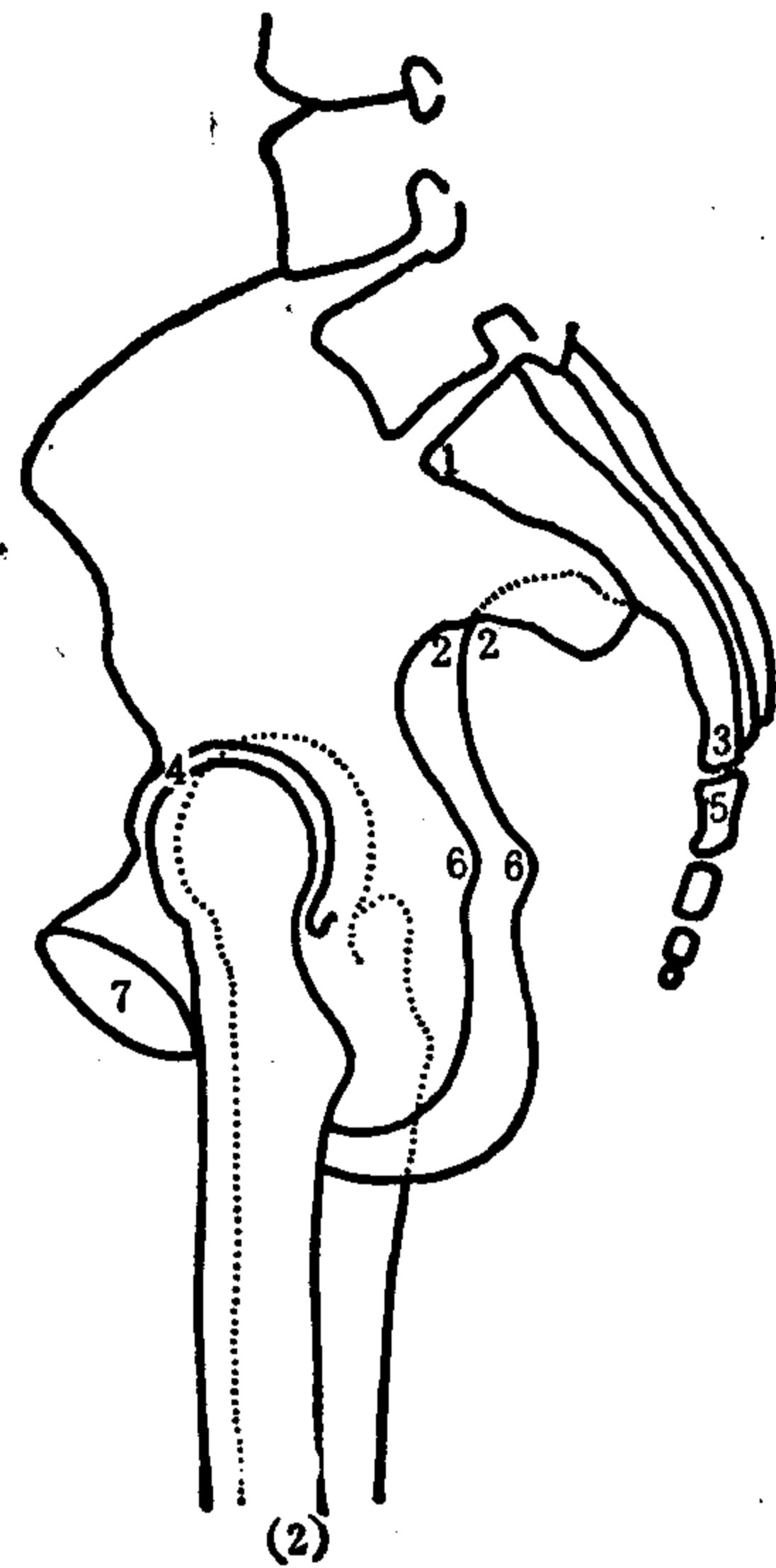


图1—20(2) 骨盆侧位相

1. 髌岬 2. 坐骨大切迹 3. 髌骨尖
4. 髌关节 5. 尾骨 6. 坐骨棘 7. 耻骨联合

侧位片用于测量女性骨盆前后径。耻骨联合后缘上端到骶骨岬连线为小骨盆入口前后径，正常 11.6cm。耻骨联合后缘下端和坐骨棘中点的连线延长到骶骨的前缘，此线全长为中骨盆前后径，正常 12.2cm。耻骨联合后下缘到骶尾关节的连线，为小骨盆出口前后径，正常 11.8cm。

## (二) 自由下肢骨及关节

### 1. 股骨、髌关节：

(1) 股骨是人体最大最重最长的管状骨，长度约为身高的 1/4。上端构成髌关节，下端构成膝关节，中间是骨干。常规 X 线片包括前后位及侧位〔图 1—21(1)~(3)〕。

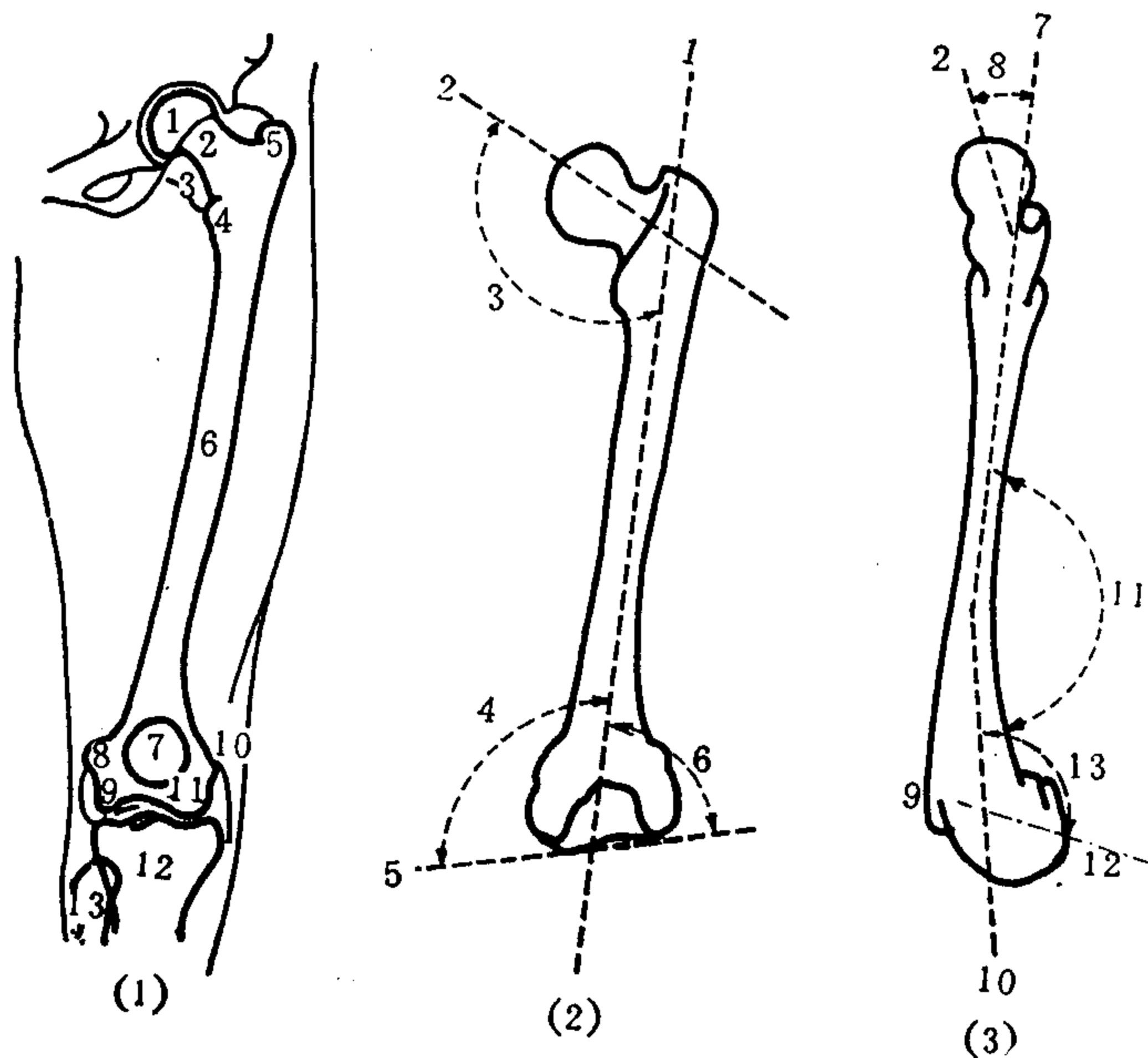


图 1—21 (1) 股骨正位相

1. 股骨头 2. 股骨颈 3. 髌关节囊 4. 小转子 5. 大转子 6. 股骨干 7. 髌骨 8. 内上髌  
9. 内髌髌 10. 外上髌 11. 外髌髌 12. 胫骨 13. 腓骨

图 1—21 (2) 股骨正位相轴线关系

1. 股骨干轴线 2. 股骨颈轴线 3. 颈干角 4. 膝外翻角 5. 膝关节面切线 6. 股骨角

图 1—21 (3) 股骨侧位相轴线关系

2. 股骨颈轴线 7. 上中段股骨干轴线 8. 侧位颈干角 (前倾角) 9. 髌面 10. 下段股骨干轴线  
11. 股骨干前凸角 12. 股骨髌轴线 13. 髌干角

股骨头及股骨颈的 2/3 在髌关节囊内。正位片上，股骨颈外上缘短，连于大转子，内下缘稍长，连于小转子。侧位片上，股骨颈后缘短，连于大转子，前缘长，连于小转子。侧位片上大、小转子的大部分与股骨颈相重。未成年时大、小转子基部均有透光的髌板，男 17~19 岁、女 14~16 岁，髌板完全骨化，大转子影像上或可见髌线，小转子的髌线显示不清。

转子间线连于股骨干髌端，越向中部股骨干变得越细，但骨皮质变得越厚，骨髓腔越窄。反之，越向干髌端，骨髓腔越宽，骨皮质越薄，骨松质越多。骨松质中骨小梁的

排列有一定方向，以股骨上端的压力曲线及张力曲线最具有代表性（参阅总论）。

正位片骨干边缘骨皮质光滑，侧位片前缘也光滑，后缘因有肌肉附着而显得粗糙不平，有的甚至误为骨膜反应而当作骨肉瘤治疗者。熟知者如股骨下端后方常见局限性骨质隆起或呈锯齿状边缘，为腓肠肌腱附着处的骨嵴，不应误诊为皮质旁骨肉瘤。1979年，国内学者通过临床实践及标本研究，首次提出一个新的正常变异：臀肌粗隆线。表现为股骨上段侧位片上，在股骨后外侧臀肌粗隆处，可显示极不规则的酷似骨膜反应的改变。此为凸起型臀肌粗隆引起，少见，属于正常现象，如不认识也会误诊为恶性肿瘤产生的骨膜反应〔图1—22(2)〕。

股骨干下端膨大，见到内、外侧髁及上方的内、外上髁。前后位片上，显示股骨内、外髁关节面和胫骨上端相对关节面之间的关节间隙，因有半月板显得宽大。髌骨呈倒三角形的模糊影，与股骨下端重叠。髌间窝相当于两髁中间低密度区。侧位片上，股骨两髁重合，大而低者为内侧髁。整个股骨下端向后下倾斜。在股骨下端的前方，清晰显示髌骨的侧位像，呈前后扁平的四边形，后缘光滑为其关节面。髌骨上方的低密度区为髌上囊，下方低密度区为髌下脂肪垫等，由其衬托出前面的髌韧带阴影。股骨的下端骨化中心，出生时即可显示，最晚在生后5个月（女4个月）应出现。17~20岁（女15~18岁）干骺结合。

纵观股骨全长并非笔直，除股骨颈的颈干角和前倾角表示颈和干不成直线并且不在一个平面上外，股骨干本身，正位相虽成一直线，但侧位相显示稍微前弓，上中段纵轴线与下1/3段纵轴线在股骨干后方成角 $170^\circ$ 。而股骨干下段纵轴线与股骨髁（纵）轴线在后方成角 $90^\circ\sim 110^\circ$ ，谓之股骨髁干角。另外在正位片上，股骨纵轴线与两髁关节面的切线并不垂直，而是在外侧成角 $80^\circ$ ，称股骨角。所有这些轴线测量表示股骨长而不直；正位片上有一个弯曲，侧位相上存在三个弯度。这是人类进化过程中适应直立功能的结果。

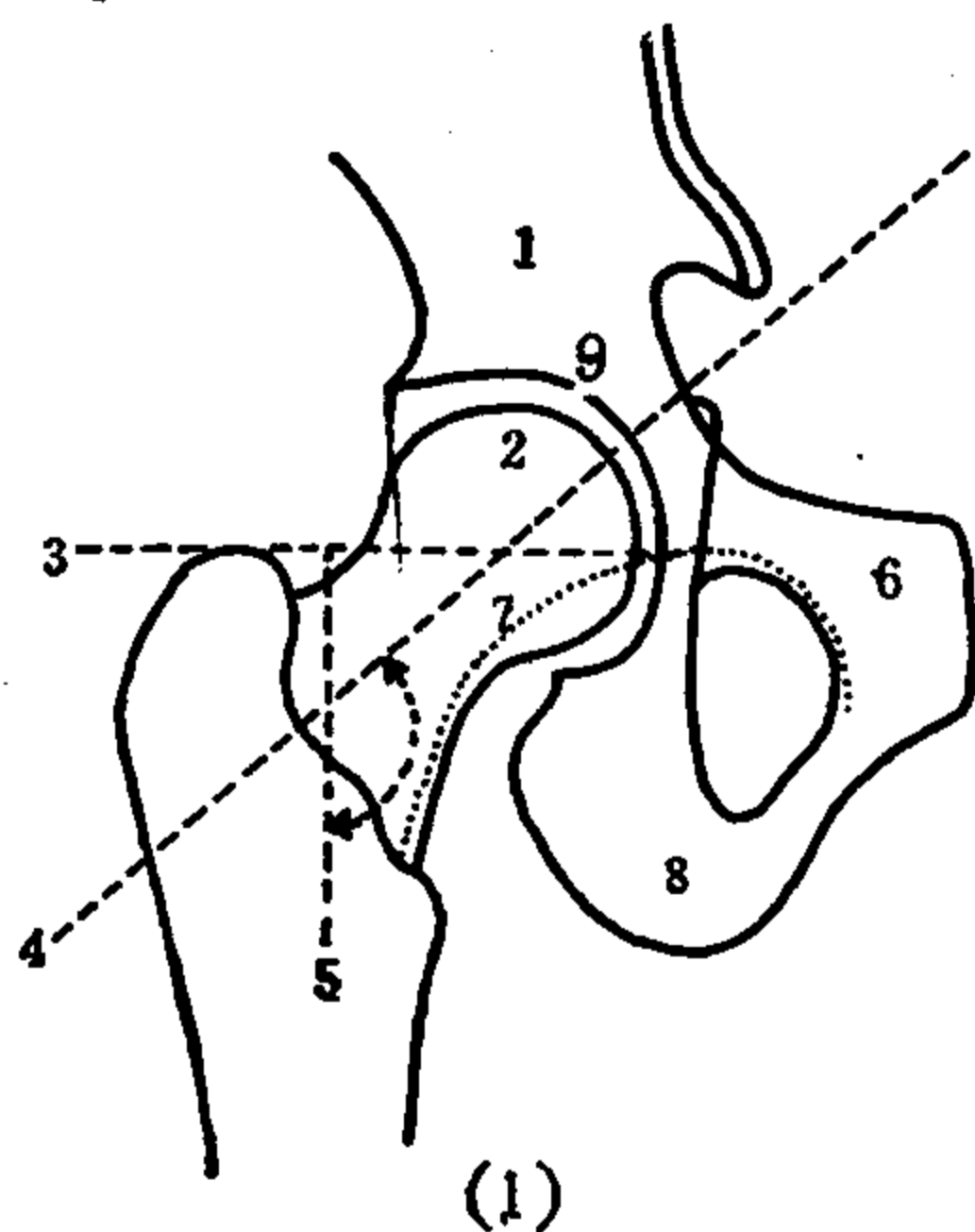


图1—22(1) 髋关节正位(前后位)相

1. 髌骨 2. 股骨头 3. Skinner (司肯纳) 氏线  
4. 股骨颈轴线 5. 股骨干轴线 6. 耻骨 7.  
Shenton (沈温) 氏线 8. 坐骨结节 9. 髌骨

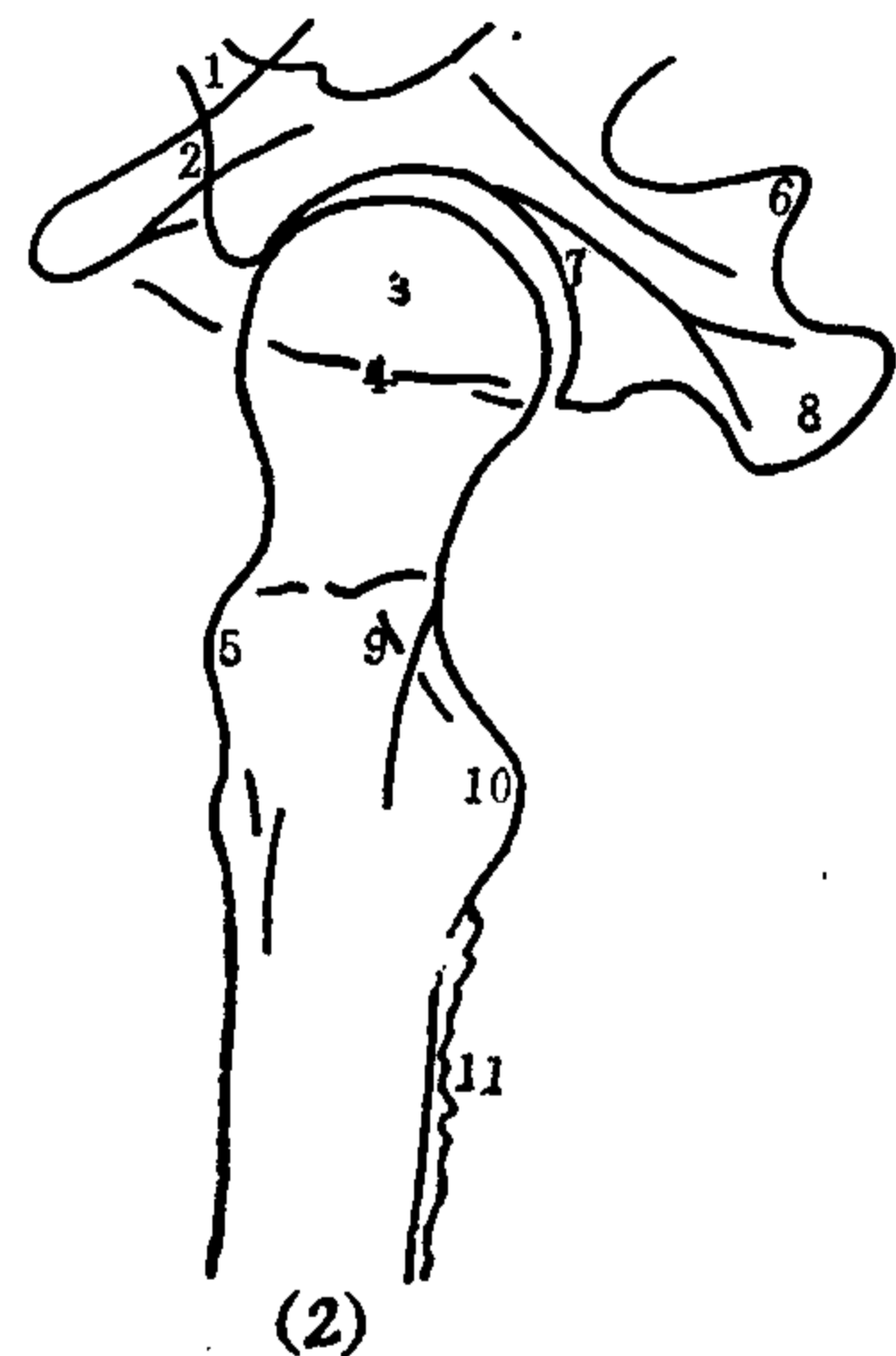


图1—22(2) 髋关节侧位(轴位)相

1. 耻骨 2. 耻骨联合 3. 股骨头 4. 髌臼后缘  
5. 大转子 6. 坐骨棘 7. 髌臼窝 8. 坐骨结节  
9. 转子间线 10. 小转子 11. 臀肌粗隆线

(2) 髋关节：髋关节由髋臼、股骨头及关节囊构成。

髋臼由髌、坐、耻三骨的体部结合而成，上为髌骨体，后下为坐骨体，前下为耻骨体，后者占的比例最少。在 11~12 岁以前，髋臼三骨之间连以“Y”形软骨，正位 X 线片上显示髋臼中部骨影不连续，表现为横行带状透亮影。年龄越小此透亮带越宽，随着年龄增长，透亮带变窄，最迟到 17 岁，透亮带消失，三骨成为骨性结合的一个整体，称为髋骨。

正位 X 线片〔图 1—22(1)〕，髋臼呈半圆形凹窝，口朝外下方。髋臼中心对着小骨盆的髌耻线，此部髋臼骨壁很薄。在小儿沿髌耻线能见到闭孔内肌影，宽约 2~3 mm。髋臼内下缘阴影延续到闭孔顶部。髋臼底前下部正面投影像泪滴，谓之泪滴线 (Kohler's tear drop)，代表髋关节内侧界限。两侧泪滴线的形状和大小应对称。髋臼的后缘投影成一条致密线，横过股骨头。髋臼前缘投影浅淡，位于后缘阴影的内方。髋臼顶外侧有时有一游离的小骨块，称为髋臼小骨 (泪滴线方面参阅髋骨部分)。

侧位髋关节 X 线片上〔图 1—22(2)〕，中央的凹窝是髋臼，也呈半圆形的致密弧形线，髋臼前方连于耻骨支，后方延续到坐骨结节，上为髌骨。

组成髋关节的股骨头，呈膨大的球形，大半部套在髋臼内。股骨头表面光滑，显示为致密的细弧线。头的中心偏后下部有一小凹陷，是股骨头凹。有时此凹不是正好在边缘，投影到股骨头弧线内侧，则显示为小环形透亮圈。

股骨头连于股骨颈，股骨颈的大部 (约 2/3) 在髋关节囊内，参与髋关节的构成。髋关节囊外有脂肪，在股骨颈内外缘显示低密度透亮线，平行于股骨颈边缘，凭此推知髋关节囊的边缘。

髋关节正位片上，股骨颈与股骨干在内方构成颈干角，正常约 125°。侧位片上，股骨颈与股骨干构成另一颈干角，特称股骨颈前倾角，正常约 15°~20°。可见股骨颈在冠状面和矢状面上都和股骨干不在一条直线上。在正位髋关节片上，用于髋关节的画线和测量方法还有：

白盖角：髋臼上缘切线与“Y”形软骨联线的夹角。正常新生儿小于 34°，1 岁后不超过 25°。

髌颈线 (又称上弧线或 Calve 氏线)：髌前下棘下方髌骨外缘与股骨颈外缘的连线，正常时为一反抛物线，不连续为异常。

耻颈线 (又称下弧线或 Shenton 氏线)：闭孔上缘与股骨颈内缘的连线，正常时为一抛物线，不连续为异常。

Skinner 氏线：自股骨大转子顶端向股骨干轴线引的垂线，正常时此线通过股骨头凹或其下方。

Perkin 氏方格：自髋臼顶外端向“Y”形软骨联线引一垂线，正常时股骨头应位于内下象限中。

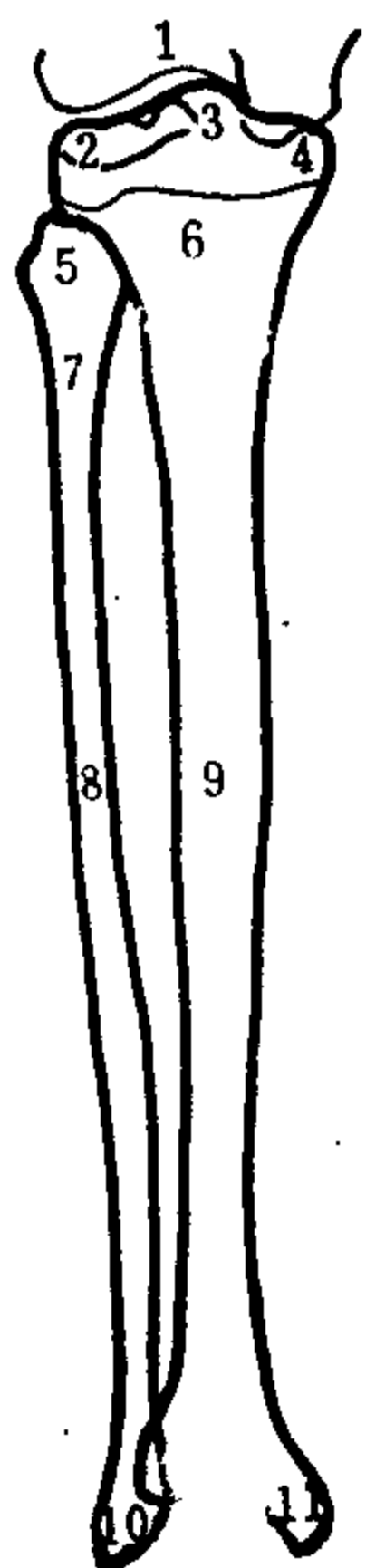
## 2. 髌骨、小腿骨、膝关节：

(1) 髌骨：是人体最大的子骨，位于股四头肌腱内。正位相呈三角形，尖端向下，后面有关节面与股骨髌面相关节。髌骨有数个骨化中心，男 3~5 岁、女 2~4 岁出现。这些骨化中心很快即相互结合。如不结合则形成二分髌骨或三分髌骨。

检查髌骨，常投照膝部后前位、侧位及轴位 X 线片，是人体中少有的能从三个方位检

查的骨块。正位相（后前位）显示髌骨为倒三角形，下方的尖端距膝关节隙约1.5cm。侧位相髌骨近似前后扁的四边形，前缘略凸，后缘关节面光滑，关节间隙宽度约3.0cm。轴位相（上下观），后缘关节面中央部隆突，像羽翼状延伸到两侧缘，和微凹的滑车形的股骨髌面相配合。

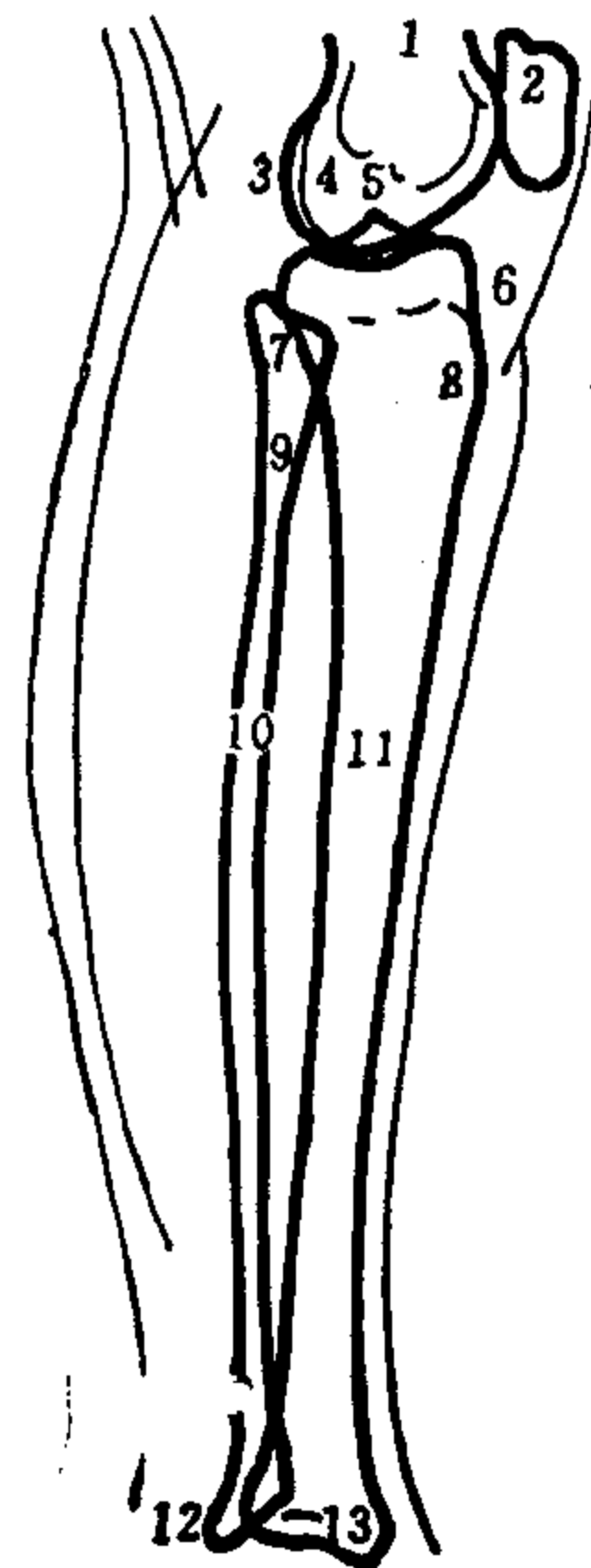
（2）小腿骨，包括胫、腓骨。胫骨上端参加构成膝关节，两骨下端参加构成踝关节，它们近端之间还构成关节。常规摄前后位及侧位X线片〔图1—23（1）、（2）〕。



(1)

图1—23（1） 小腿骨正位（前后位）相

1. 股骨髁间窝 2. 胫骨外侧髁 3. 髁间隆起  
4. 胫骨内侧髁 5. 腓骨头 6. 胫骨粗隆 7.  
腓骨颈 8. 腓骨干 9. 胫骨干 10. 外踝  
11. 内踝



(2)

图1—23（2） 小腿骨侧位相

1. 股骨 2. 髌骨 3. 股骨内侧髁 4. 股骨外侧髁  
5. 胫骨髁间隆起 6. 髌下脂肪垫 7. 腓骨头 8.  
胫骨粗隆 9. 腓骨颈 10. 腓骨干 11. 胫骨干  
12. 外踝 13. 内踝

胫骨上端膨大，两髁关节面平坦并微凹（又称胫骨平台）。中间为髁间隆起，分为内、外侧髁间结节。在外侧髁的外缘偏后有腓关节面，与腓骨小头构成胫腓关节，关节隙在前后位片上因骨重叠而不能显示，在膝关节内翻位片上有时能显示。

胫骨髁下方能见到致密骺线。胫骨上端骨化中心，出生时就可以显示，17~20岁（女15~18岁），干、骺结合。结合前的骺板前部可以伸向前下方，侧位片上显示骺板透亮带的后部横行，前部折向下方，其前上方骨部呈舌状突起，成为胫骨粗隆。有时此舌状突起，可以有独立的骨化中心，甚至是多数分节的，如果与骨干不连结，就成为胫骨粗隆（结节）独立小骨。

正常胫骨粗隆是内、外侧髁在前面下部相连形成的骨性隆起，以侧位X线片观察最清楚。

胫骨干中部较细，粗约2~3cm。骨皮质厚，前缘骨皮质厚达10mm，后缘只5mm。另于其外缘骨皮质显示不规则，为骨间膜附着部。若前后位相有轻度外旋时，胫骨前缘重叠在外侧骨皮质部，酷似局部皮质增厚，体位摆正后，此局部增厚现象即消失。



胫骨下端又膨大，内侧下端的突起为内踝，胫骨下关节面及内踝关节面，和距骨相应部分，参于构成踝关节。另外胫骨下端外缘有腓骨切迹与腓骨下端借韧带连结在一起。胫骨、腓骨和距骨构成踝关节。

腓骨长度和胫骨相同，但细窄，位置偏下并偏后。正位片上胫腓骨并行，于上端和下端，相互间部分重叠，于骨干部则分开。侧位片上清楚显示腓骨偏后。腓骨上端叫腓骨小头，参与构成胫腓关节。腓骨下端称外踝，比内踝低下，其内侧面有外踝关节面参与踝关节构成。

(3) 膝关节：膝关节由股骨下端内、外侧髁关节面和胫骨内、外侧髁关节面，股骨髁面和髌骨关节面，在一宽大关节囊中构成。常规摄前后位、侧位及轴位X线片〔图1—24(1)~(3)〕。

髌骨在股四头肌腱中，无骨膜，但关节软骨较厚。股骨髁面为滑车关节面，髌骨关节面中部稍隆突，两者相配合构成髌股关节。髌骨上方有髌上滑液囊，髌骨下方有髌下

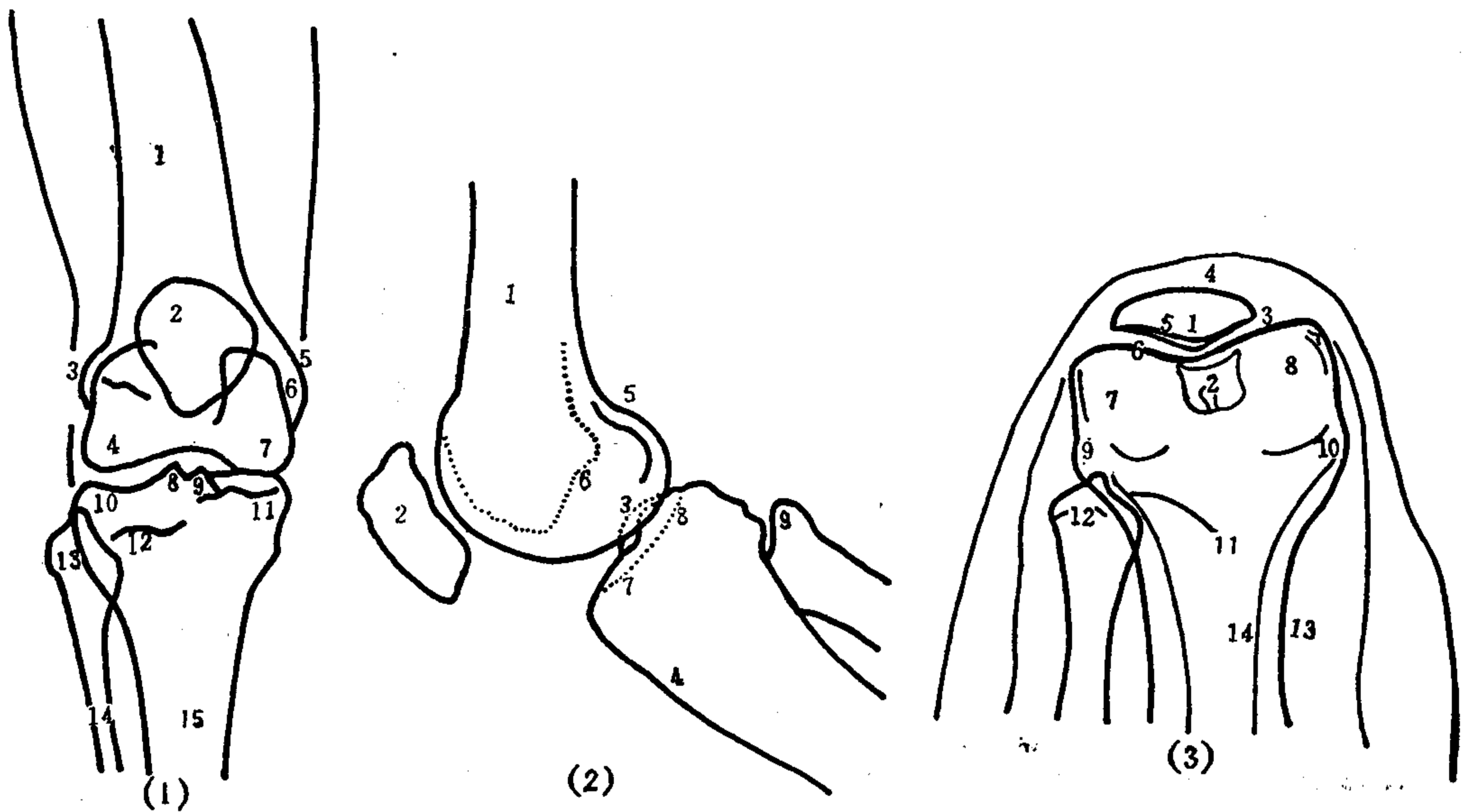


图1—24(1) 膝关节正位(前后位)相

图1—24(2) 膝关节侧位相

图1—24(3) 膝关节轴位相

1. 股骨 2. 髌骨 3. 股骨外上髁 4. 股骨外侧面 5. 内收肌结节 6. 股骨内上髁 7. 股骨内侧面 8. 外侧髁间隆起 9. 内侧面隆起 10. 胫骨外侧面 11. 胫骨内侧面 12. 胫骨近侧断线 13. 腓骨头 14. 腓骨体 15. 胫骨体

1. 股骨 2. 髌骨 3. 髁间隆起 4. 胫骨粗隆 5. 股骨内侧面切迹 6. 股骨髁间窝 7. 胫骨髁间前窝 8. 胫骨髁间后窝 9. 腓骨头

1. 髌骨关节面及内、外侧小面间嵴 2. 股骨髁面滑车凹(前方)及股骨髁间窝(后方) 3. 股骨内侧面髌骨面及髌关节隙 4. 髌骨前缘 5. 髌骨关节面的外侧小面(比内侧小面宽而深) 6. 股骨外侧面髌骨面及髌关节隙 7. 股骨外侧面 8. 股骨内侧面 9. 外上髁 10. 内上髁 11. 胫骨粗隆重叠影 12. 腓骨头 13. 股骨干 14. 胫骨干重叠影

脂肪垫及髌滑膜皱襞(翼状襞)。它们构成髌骨上、下低密度透亮区，以侧位片显示较清楚。髌韧带亦能在侧位片上显影，这与其后方的髌下脂肪组织陪衬有关。

膝关节囊内有内、外侧半月板覆盖于胫骨内、外髁关节面的边缘部，还有膝交叉韧带在关节囊内。前交叉韧带起自股骨髁间窝外侧壁，止于胫骨髁间前窝，后交叉韧带起自股骨髁间窝的内侧壁，止于胫骨髁间后窝。半月板和交叉韧带在X线平片上均不显

影，但半月板使关节间隙增宽。成人膝关节间隙为 4~8mm。如为 8mm，则为人体 X 线片上最大的关节间隙了（参阅总论部分）。

膝关节后方腓肠肌外侧头肌腱内常见一枚小子骨，称为腓肠小骨（fabella）。正位相与股骨外侧髁重叠，侧位相显示在膝关节后方。

股骨内、外侧髁关节面切线和胫骨相应关节面的切线相互平行，和胫骨纵轴线垂直，但和股骨纵轴线在外方成 80° 角。因此，股骨和胫骨不在一条轴线上，形成膝关节生理性轻度膝外翻。

### 3. 足骨、足关节：

#### (1) 足骨：

足骨组成：由跗骨、跖骨及趾骨组成

① 跗骨：包括七块骨，即距骨、跟骨、足舟骨、骰骨及第 1 楔骨、第 2 楔骨、第 3 楔骨。常规摄前后位、斜位及侧位相等〔图 1—25(1)~(5)〕。

距骨上面构成踝关节。距骨下面和跟骨构成前、后距跟关节，其间有一不规则腔隙，叫跗骨窦。距骨后突（距骨体后端）处常见一副骨，称三角副骨。距骨头和足舟骨构成距舟关节。以上解剖学所见均能显示于足部侧位 X 线片〔图 1—25(3)〕。

跟骨在距骨下方，两者形成关节。跟骨头和骰骨形成跟骰关节，此关节在斜位相上显示清楚。跟骨还常摄轴位，以显示跟骨体、跟结节、跟结节内侧突、跟结节外侧突、载距突、滑车突、距跟关节隙以及拇长屈肌腱沟和腓骨长肌腱沟。轴位片上可测跟骨轴角，正常为 17°〔图 1—

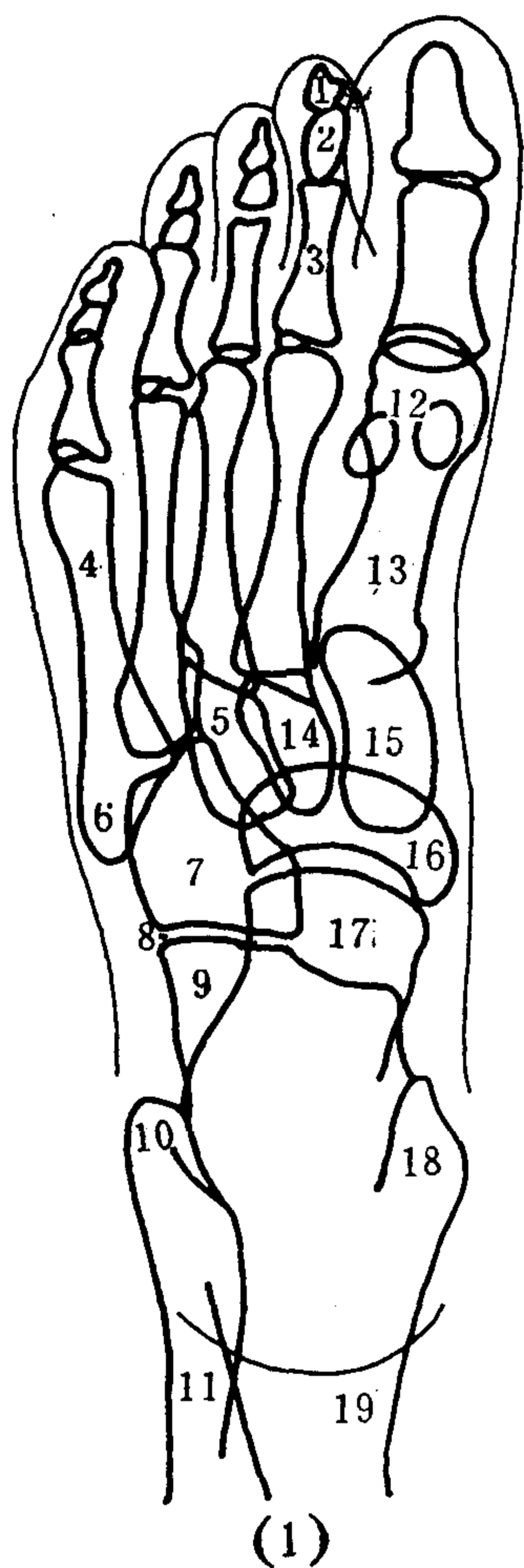


图 1—25 (1) 足部前后位相

- 1. 远节趾骨 2. 中节趾骨 3. 近节趾骨
- 4. 第五跖骨 5. 第三楔骨 6. 第五跖骨粗隆
- 7. 骰骨 8. 跟骰关节 9. 跟骨头
- 10. 外踝 11. 腓骨 12. 子骨 13. 第一跖骨
- 14. 第二楔骨 15. 第一楔骨 16. 趾骨
- 17. 距骨头 18. 内踝 19. 胫骨

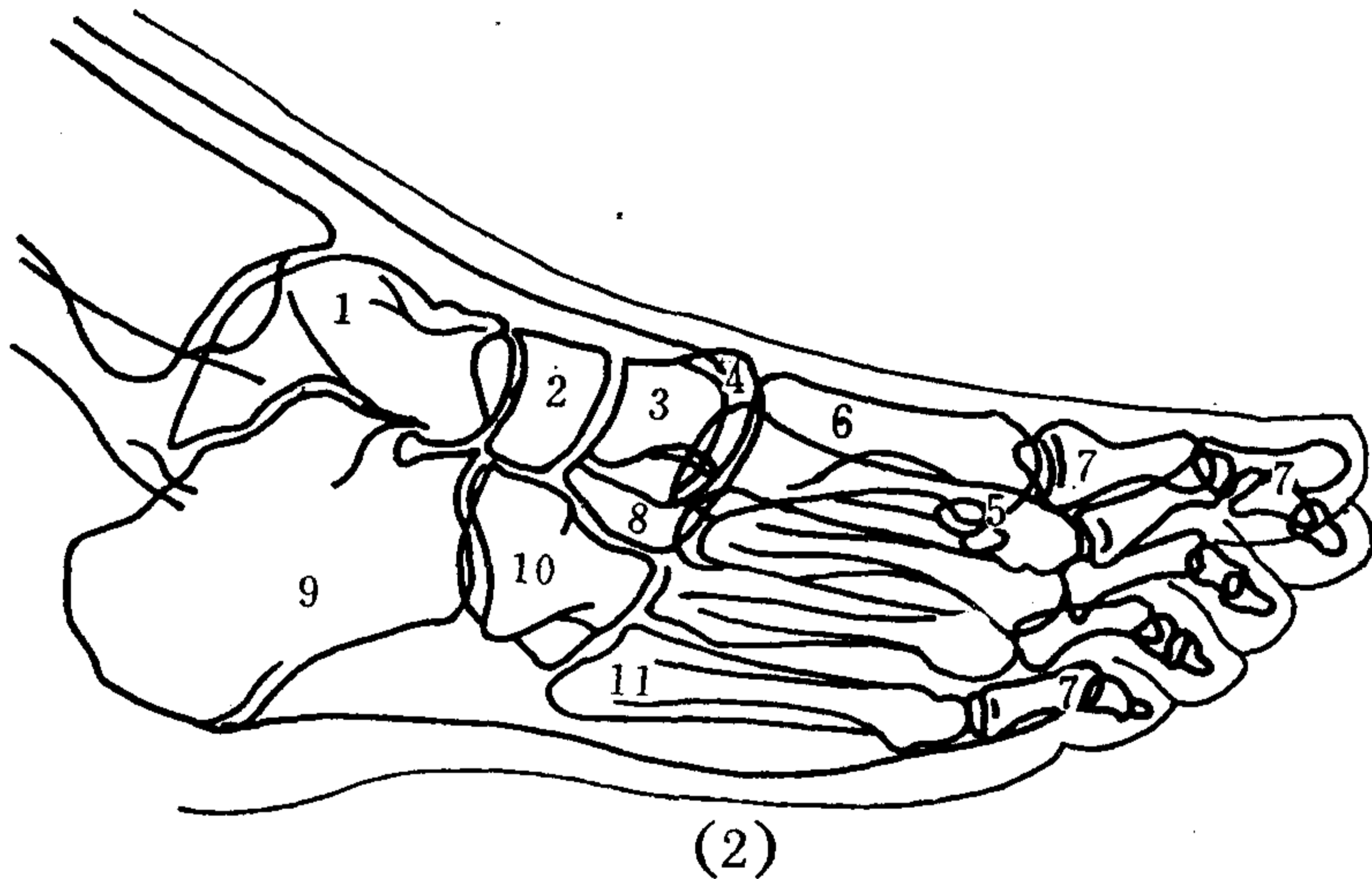


图 1—25 (2) 足部斜位相

- 1. 距骨 2. 足舟骨 3. 第二楔骨 4. 第一楔骨
- 5. 子骨 6. 第一跖骨 7. 趾骨 8. 第三楔骨
- 9. 跟骨 10. 骰骨 11. 第五跖骨底(粗隆)

25(4))。跟骨角 (Boehler 氏角)，在足侧位相上测量：从跟骨的距跟关节后上缘到跟骨前突的上缘画一直线，再从距跟关节后上缘到跟骨后上缘画另一条线，两线夹角国外统计为 $28^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，国内统计为 $25^{\circ}\sim 42^{\circ}$ 。跟骨骨折时，跟骨角变小，而跟骨轴角加大。跟骨侧位片上可以分析骨小梁排列，能分出压力曲线及张力曲线。

足舟骨前关节面和三块楔骨构成楔舟关节，后关节面与距骨头构成距舟关节，后外缘还和骰骨构成舟骰关节。

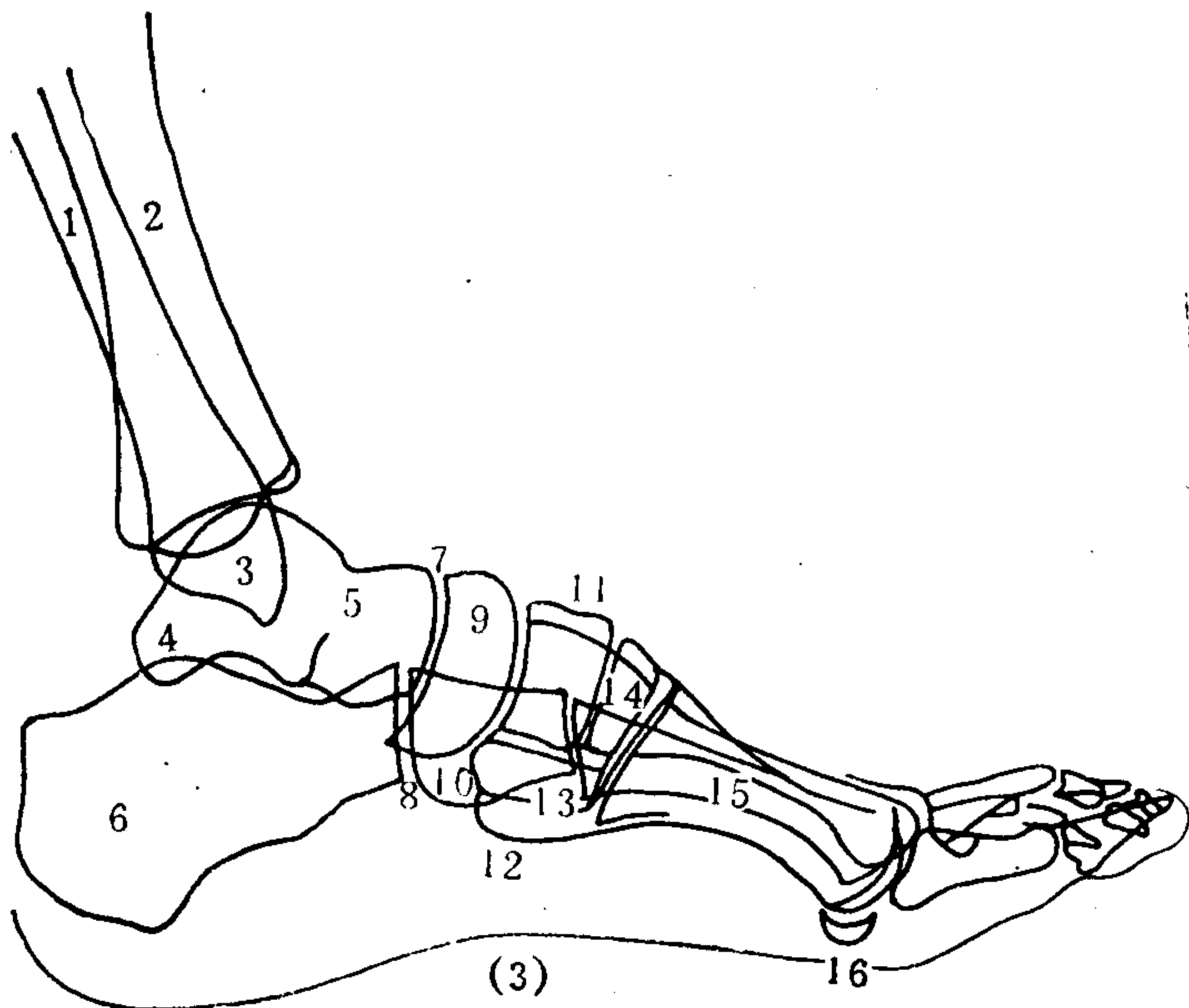


图 1—25 (3) 足部侧位相

1. 腓骨 2. 胫骨 3. 外踝 4. 距骨后突 5. 距骨 6. 跟骨  
7. 距舟关节 8. 跟骰关节 9. 足舟骨 10. 骰骨 11. 第二楔骨 12. 第五跖骨底 (粗隆) 13. 第一楔骨 14. 第三楔骨 15. 跖骨体 16. 足部子骨 (跟骨和距骨之间的空隙称跗骨窝，内有距跟骨间韧带、脂肪垫和距跟关节滑液囊)

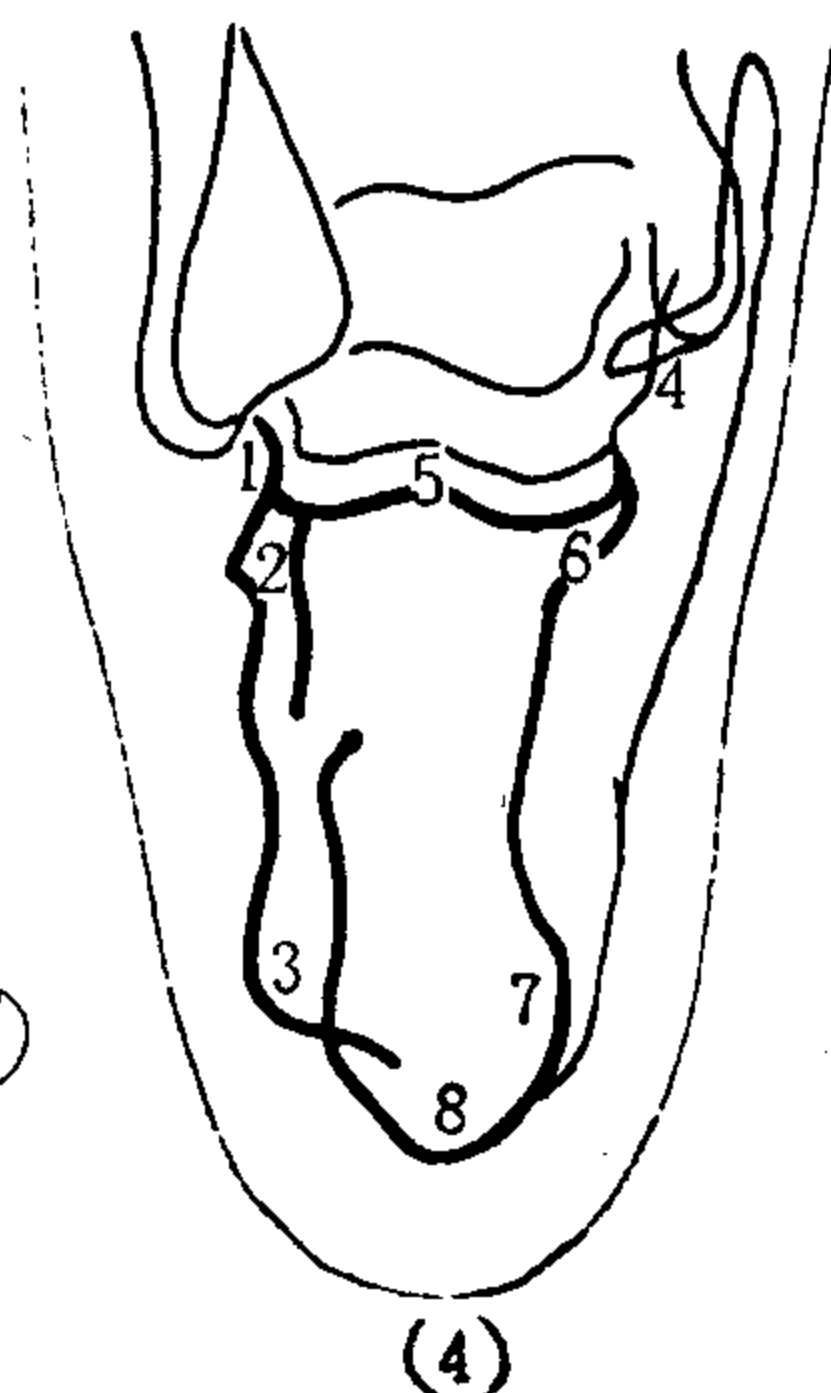


图 1—25 (4) 跟骨轴位相

1. 腓骨长肌腱沟 2. 滑车突  
3. 跟结节外侧突 4. 腓长屈肌腱沟 5. 距跟关节 6. 载距突 7. 跟结节内侧突 8. 跟结节

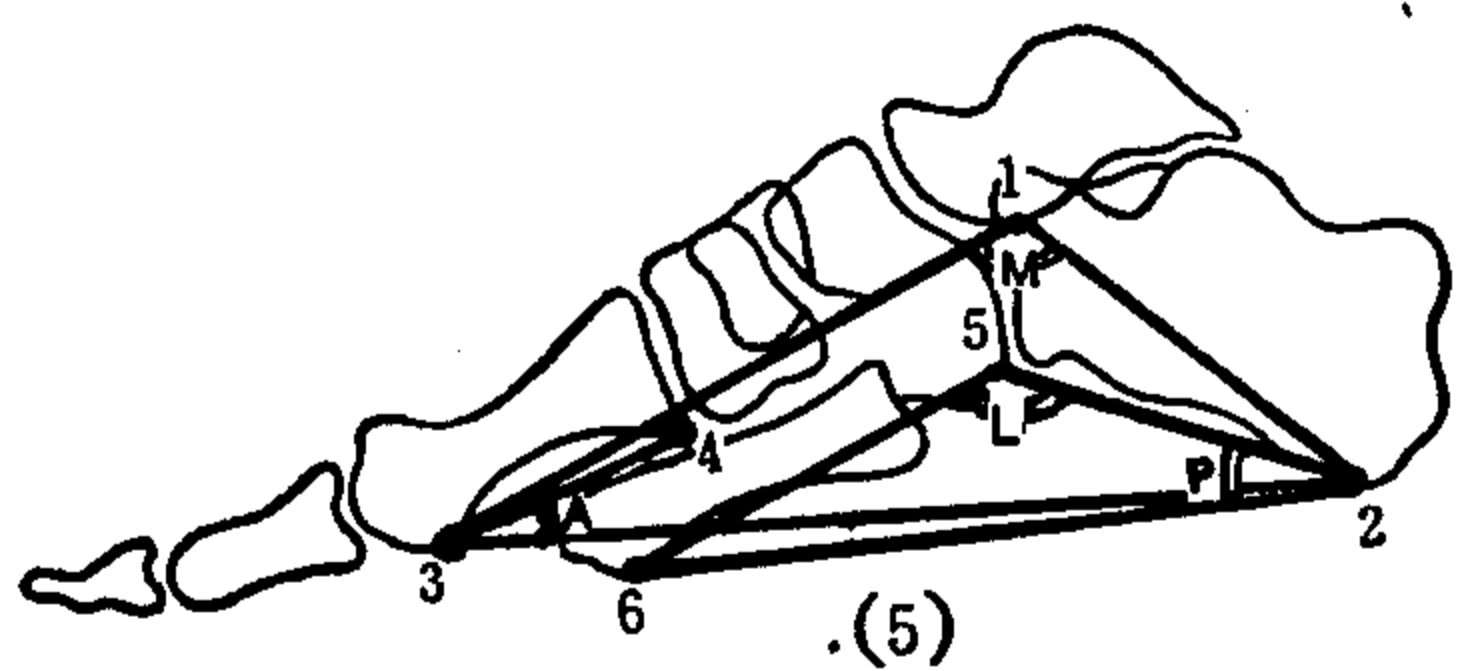


图 1—25 (5) 足弓侧位示意图

1. 距骨头最低点 2. 跟骨与水平面接触的最低点  
3. 第 1 跖骨接触水平面的最低点 4. 第 1 跗跖关节最低点 5. 跟骰关节最低点 6. 第 5 跖骨头与水平面接触的最低点 角M：内弓 ( $113^{\circ}\sim 130^{\circ}$ )  
角L：外弓 ( $130^{\circ}\sim 150^{\circ}$ ) 角A：前弓 (大于  $13^{\circ}$ ) 角P：后弓 (大于  $16^{\circ}$ )

跗骨与跖骨共同构成足弓，站立足部侧位片上，可进行足弓测量。

从解剖上看，足骨借关节、韧带和肌肉紧密相连，在纵、横方向上都形成凸向上方

第 1、2、3 楔骨分别和第 1、2、3 跖骨底构成关节，骰骨和第 4、5 跖骨底构成关节，总称跗跖关节。

② 跖骨：共有 5 块。基底部呈楔状，头呈半球形，称滑车。底参与构成跗跖关节，头与近节趾骨底构成跖趾关节。中间为跖骨体。

在足正位片上，距骨纵轴延长线应与第 1 跖骨纵轴线一致，跟骨纵轴延长线应通过第 4 跖骨纵轴。先天性畸形足，跗跖关节脱位，此种 X 线解剖关系破坏。

的弓形，称足弓。足弓可分为内侧纵弓，弓的最高点在距骨头；外侧纵弓，弓的最高点在骰骨；横弓，弓的最高点在中间楔骨。当维持足弓的软组织受到损伤或骨折时，都可导致足弓塌陷，形成扁平足。足侧位X线片上〔图1—25(5)〕，常测量以下四个角度，用以判断足弓状态：

内弓：跟骨与水平面接触最低点、距骨头最低点、第一跖骨接触水平面最低点，三点连线于第二点所形成的夹角称为内弓。正常值 $113^{\circ}\sim 130^{\circ}$ 。

外弓：跟骨与水平面接触最低点、跟骰关节最低点、第五跖骨头与水平面接触最低点，三点连线在第二点所形成的夹角为外弓，正常值为 $130^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 。

前弓：第一跖跗关节最低点、第一跖骨头与水平面接触最低点，跟骨接触水平面最低点，三点连线在第二点所形成的夹角为前弓。正常值大于 $13^{\circ}$ 。

后弓：骰骨的跟骰关节最低点、跟骨与水平面接触最低点、第五跖骨头与水平面接触最低点，三点连线在第二点所形成的夹角为后弓。正常值大于 $16^{\circ}$ 。

外弓可以反映足外缘下降程度，内弓反映中部纵弓变平的程度，扁平足时角度均增大。前弓反映跖骨前横弓下降程度，后弓反映跟骨下降程度，扁平足时，角度均减少。

③ 趾骨：第一趾骨有两节趾骨，余均三节。但第5趾的中节和远节趾骨有时骨性连结。每节趾骨也分为底、体、头三部分，末节趾骨头跖侧显示甲粗隆。趾间关节与手部相似。

第一跖骨纵轴线和第一趾近节趾骨纵轴线并不在一条直线上，而是夹角 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}$ ，此为生理性跖外翻。

## (2) 足骨的骨化：

① 跗骨：距骨有1个骨化中心，出生时即已出现。跟骨有2个骨化中心，位于跟骨中部和跟骨结节。跟骨中部骨化中心出生时即已出现，跟骨结节骨化中心男 $6\sim 12$ 岁、女 $5\sim 11$ 岁时出现，结合时间男 $16\sim 18$ 岁、女 $14\sim 16$ 岁。足舟骨有1个骨化中心，男 $9\sim 11$ 个月、女 $8\sim 10$ 个月出现。第1、2、3楔骨各有1个骨化中心，男 $9\sim 11$ 个月、女 $8\sim 10$ 个月出现。骰骨有1个骨化中心，男、女均在出生 $\sim 1$ 个月出现。

② 跖骨：每块跖骨均有2个骨化中心。在胚胎第9周，跖骨体出现原发骨化中心。继发骨化中心，男 $2\sim 6$ 岁、女 $1\sim 5$ 岁，出现在第1跖骨底和第2 $\sim 5$ 跖骨头。骰与体结合时间男 $17\sim 19$ 岁、女 $16\sim 18$ 岁。

③ 趾骨：每块趾骨均有2个骨化中心，在胚胎9 $\sim 15$ 周，趾骨体出现原发骨化中心。继发骨化中心男 $2\sim 6$ 岁、女 $1\sim 5$ 岁出现在趾骨底。底与体结合时间男 $17\sim 19$ 岁、女 $16\sim 18$ 岁。

(3) 踝关节：踝关节是由胫、腓骨下端关节面与距骨上关节面构成。常规摄前后位及侧位X线片〔图1—26(1)、(2)〕。

前后位片上，踝关节间隙显示清晰，呈八字或鞍形，顶部横行，中部微凹，为胫骨下关节面与距骨（滑车）上关节面构成。两侧斜行部，分别为内、外踝关节间隙。整个关节间隙相连不中断，对应关节面相互平行，关节间隙宽度均为 $3\sim 4\text{mm}$ 。画胫骨纵轴线应与踝关节横轴线垂直，并与距骨纵轴线成一条直线。画两侧踝关节轴线，应与踝关节横轴线在侧方构成 $80^{\circ}$ 角。

踝关节侧位相上，关节间隙呈前后走行并向上凸的弧形线。内、外踝与距骨阴影重

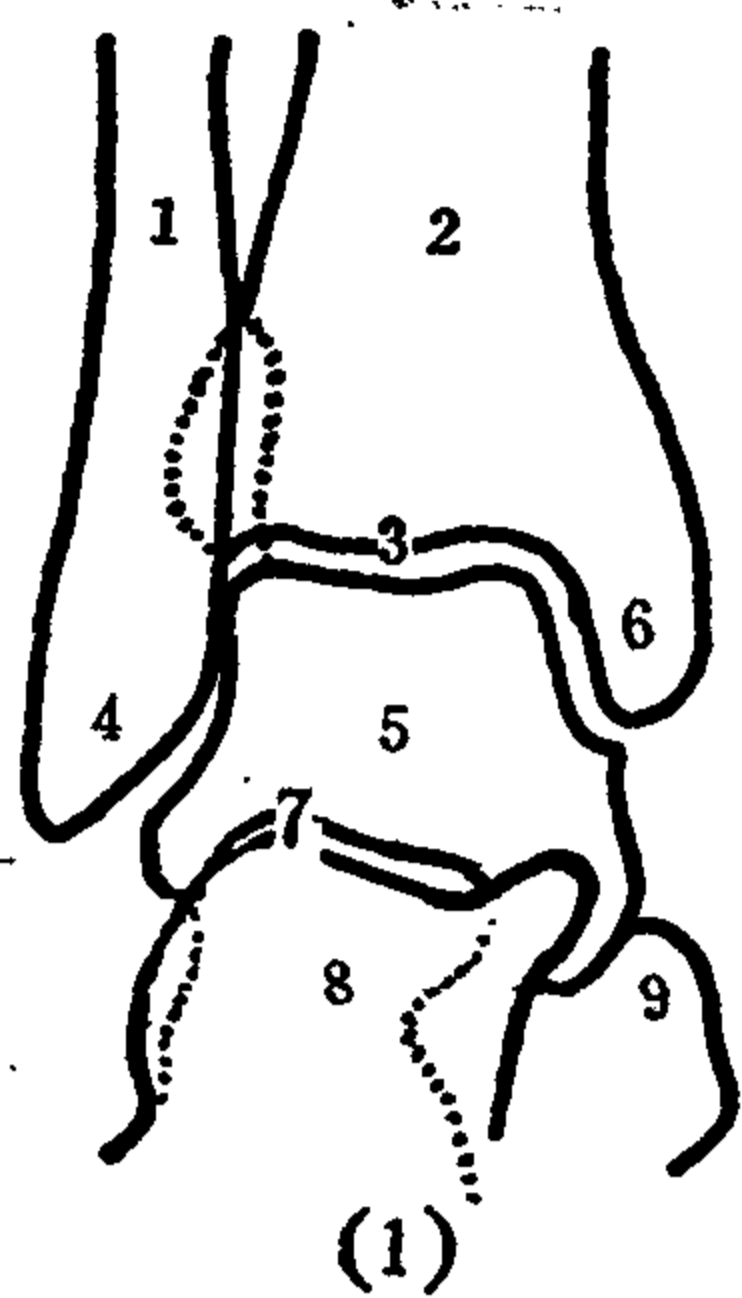


图 1—26 (1) 踝关节正位前后位相

1. 腓骨 2. 胫骨 3. 踝关节  
4. 外踝 5. 距骨 6. 内踝  
7. 距跟关节 8. 跟骨 9. 足舟骨

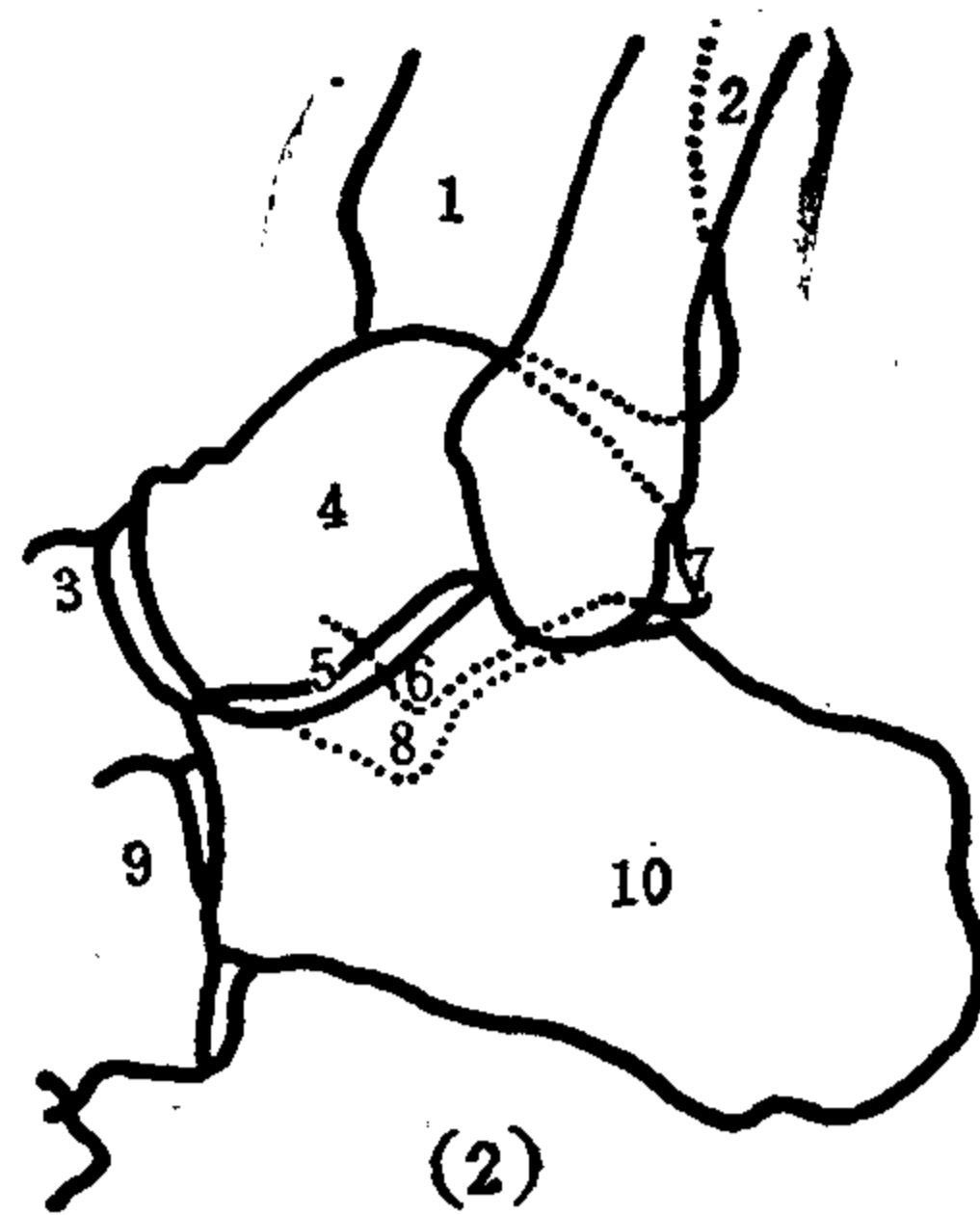


图 1—26 (2) 踝关节侧位相

1. 胫骨 2. 腓骨 3. 足舟骨 4. 距骨  
5. 距跟关节 6. 距骨外侧突 7. 距骨  
后突 8. 载距突 9. 骰骨 10. 跟骨

叠而显示不清。距骨（滑车）上关节面的前后长度远大于胫骨下关节面。当踝关节处于中立位时，距骨上关节面的后部完全游离在胫骨的后方。当踝关节背屈时（最大 $15^\circ$ ），后部游离得更多些，而在跖屈时（最大 $50^\circ$ ），距骨（滑车）上关节面后部完全与胫骨下端关节面相对，前部成为游离的关节面。距骨也属于骨性半月板。

## 二、下肢血管X线解剖

### (一) 下肢动脉 (图 1—27)

下肢动脉主干有股动脉、腘动脉、胫前动脉、胫后动脉和足背动脉，造影表现同 upper limb arteries.

1. 髂外动脉：腹主动脉平第4腰椎水平分出左、右髂总动脉。髂总动脉向下至髋髂关节处分为髂内和髂外动脉。髂外动脉下降，经腹股沟韧带中点深方到大腿，改称股动脉。

2. 股动脉：在股三角内，位于其内侧的股静脉和外侧的股神经之间，向下穿大收肌腱由大腿前方转向大腿后方，进入腘窝，改称腘动脉。股动脉的最大分支为股深动脉，在腹股沟韧带下方 $3\sim 4\text{cm}$ 处，自股动脉分出，分支营养髋关节和大腿后面。

3. 腘动脉：行于腘窝正中，位置较深，分支营养膝关节及其周围的肌肉。腘动脉在腘窝下部，分为胫前和胫后动脉。

4. 胫前动脉和胫后动脉：胫前动脉穿小腿骨间膜到小腿前部，在小腿前群肌肉之间，经踝关节前方下降到足背，改称足背动脉。足背动脉的分支再分布于足背、足趾等处。胫后动脉在小腿后部浅、深两层肌肉之间下降，经内踝的后方到足底，分为足底内侧动脉及足底外侧动脉。足底外侧动脉和足背动脉的分支吻合，形成足底动脉弓，由弓发出分支至足趾，保证足趾的血液供应。胫后动脉的主要分支有腓动脉，起自胫后动脉上部，沿腓骨的内侧下降至外踝附近。胫前、后动脉的分支营养整个小腿及足，二动脉间有丰富的吻合。



图 1—27 下肢动脉

1. 髂外动脉 2. 股动脉 3. 股深动脉 4. 旋股内侧动脉 5. 旋股外侧动脉 6. 穿动脉 7. 肌支 8. 膝降动脉 9. 腘动脉 10. 胫前动脉 11. 胫后动脉 12. 腓动脉 13. 足背动脉 14. 足底外侧动脉 15. 足底内侧动脉

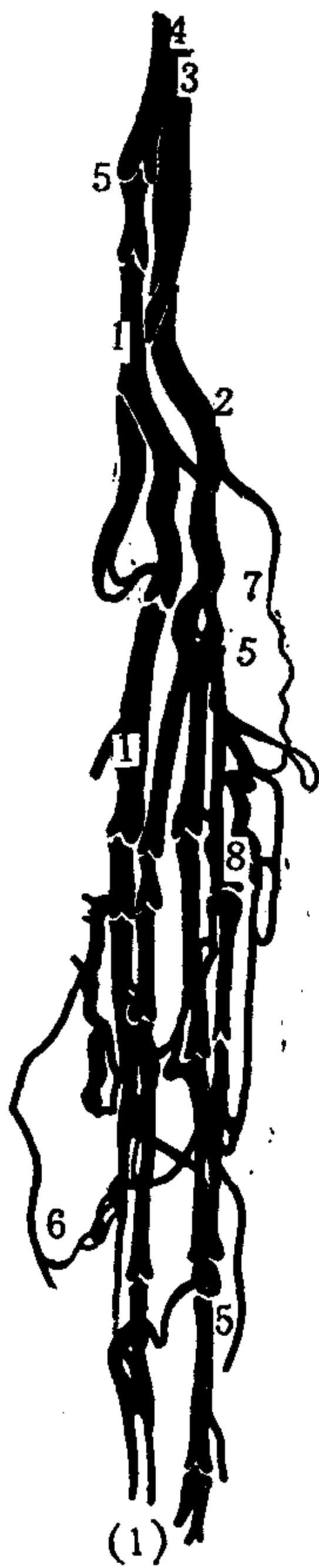


图 1—28 (1) 下肢静脉  
造影示意图 (小腿深部静脉)

1. 胫前静脉 2. 胫后静脉 3. 胫前、后静脉汇合部 4. 腘静脉 5. 静脉瓣 6. 浅、深静脉交通支 7. 肌支 8. 腓静脉

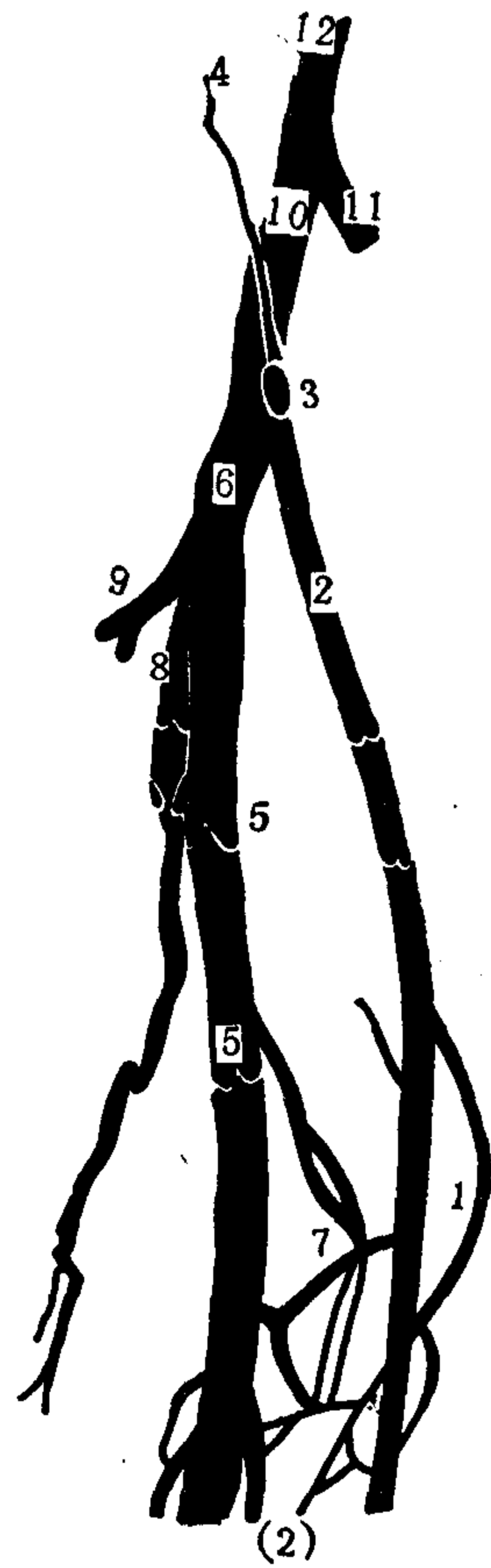


图 1—28 (2) 下肢静脉造影示  
意图 (大腿及盆部静脉)

1. 大隐静脉分支 2. 大隐静脉主干 3. 大隐静脉汇入股静脉的部位 4. 旋髂浅静脉 5. 股静脉瓣 6. 股静脉 7. 浅、深静脉间交通支 8. 股深静脉 9. 旋股外侧静脉 10. 髂外静脉 11. 髂内静脉 12. 髂总静脉

5. 下肢的动脉网：下肢的动脉分支互相吻合形成动脉网：如位于臀部的十字吻合，位于膝部的膝关节网和位于内、外踝的内、外踝网。在某种情况下，需要结扎某一动脉主干时，这些动脉网对下肢某部侧副循环的建立有重要意义。

(二) 下肢静脉 [图 1—28(1)、(2)]

下肢静脉造影基本表现与上肢静脉相似，惟静脉瓣较多，造影过程中常进行下肢静脉瓣功能检查（包括交通支静脉瓣功能检查在内）。

下肢深静脉大约每隔4~5cm就有一对静脉瓣。下肢浅静脉中的大隐静脉的静脉瓣约有4~15对（平均8对），小隐静脉瓣较少。大隐静脉和小隐静脉之间，以及它们和深静脉之间，有许多交通支，尤以足部和小腿部最多。大腿部静脉交通支较少。交通支也有静脉瓣，只允许血液流向深组静脉。在静脉瓣中，以大隐静脉远端的静脉瓣较坚强，可阻止股静脉内血液向大隐静脉倒流。

下肢的深静脉与同名动脉伴行，在小腿以下的动脉有两条同名静脉伴行，最后汇合成股静脉，经腹股沟韧带的深方续于髂外静脉。

下肢的浅静脉有两条主干，即大隐静脉和小隐静脉。大隐静脉在足背内侧缘起自足背静脉网，经内踝前方，沿小腿和大腿的内侧面上升，在腹股沟韧带下方注入股静脉。小隐静脉在足背外侧缘起自足背静脉网，经外踝后方，沿小腿后面正中线上升至腘窝，注入腘静脉。下肢的浅静脉内具有较多的静脉瓣，并与深静脉之间有许多交通支，引导浅静脉血流入深静脉。当下肢浅静脉的静脉瓣功能不全时，可引起下肢静脉曲张。

### 三、下肢肌肉

下肢肌肉可分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌。

#### （一）髋肌

位于髋关节的周围，分为前、后两群。各肌大部起自骨盆内、外面，止于股骨。

1. 前群：位于大腿前部，有髂腰肌（在内侧）和阔筋膜张肌（在外侧）。髂腰肌由髂肌和腰大肌组成。

2. 后群：位于臀部，分层排列，浅层有强厚的臀大肌，其深面为臀中肌。臀中肌的深面有臀小肌。臀中肌的下方还有梨状肌等小肌肉。

#### （二）大腿肌

大腿肌位于股骨周围，可分为前群、后群和内侧群。

1. 前群：有缝匠肌和股四头肌。股四头肌有四个头，四头相合，形成强大的股四头肌腱，包绕髌骨，止于胫骨粗隆。

2. 后群：又称屈肌群，共有3块肌肉。两块在内侧，浅面为半腱肌，深面为半膜肌，一块在外侧，称股二头肌。

3. 内侧群：又称内收肌群，共有5块肌肉，分层排列。浅层自外侧向内侧有耻骨肌、长收肌和股薄肌。在中层有短收肌。在深层有大收肌。

#### （三）小腿肌

小腿肌从前、外、后三面包围小腿骨，故可分为前群、外侧群和后群。

1. 前群：共有3块肌肉。内侧为胫骨前肌，外侧为趾长伸肌，二肌之间下半部有拇长伸肌。

2. 外侧群：有两块。位于腓骨的外侧，浅面为腓骨长肌，深面为腓骨短肌。

3. 后群：分浅、深两层。

浅层：有小腿三头肌，它由浅面的腓肠肌和深面的比目鱼肌合成。

深层：有三块，外侧为拇长屈肌，内侧为趾长屈肌，二者之间为胫骨后肌。

#### (四) 足肌

足肌与手肌相似，亦分为外侧群、内侧群和中间群。

### 四、下肢神经

下肢神经来自腰丛和骶丛。来自腰丛的主要分支有股神经、闭孔神经。来自骶丛的主要分支有坐骨神经。

#### (一) 股神经

股神经自腰丛发出，经腹股沟韧带中点稍外，在股动脉外侧到达大腿前面。肌支支配大腿肌前群。它的皮支隐神经伴大隐静脉沿小腿内侧面下降到达足内侧缘。

#### (二) 闭孔神经

闭孔神经自腰丛发出，经闭膜管至大腿内侧，肌支支配大腿肌内侧群。

#### (三) 坐骨神经

坐骨神经自骶丛发出。是全身最粗大的神经，出骨盆后，在臀大肌的深面下行至大腿后部。在股二头肌深面下降至腘窝上角处分为胫神经和腓总神经。坐骨神经本干的肌支支配大腿肌后群。

1. 胫神经：沿腘窝正中垂直下降，经比目鱼肌深面，伴胫后动脉下行，经内踝后方进入足底。肌支支配小腿肌后群和足底肌。

2. 腓总神经：在腘窝外侧，沿股二头肌内缘向外下行，绕腓骨头下方，分为腓浅神经和腓深神经。腓浅神经支配小腿肌外侧群。腓深神经支配小腿肌前群。

### 五、下肢CT解剖

#### (一) 髋关节 [图 1—29(1)]

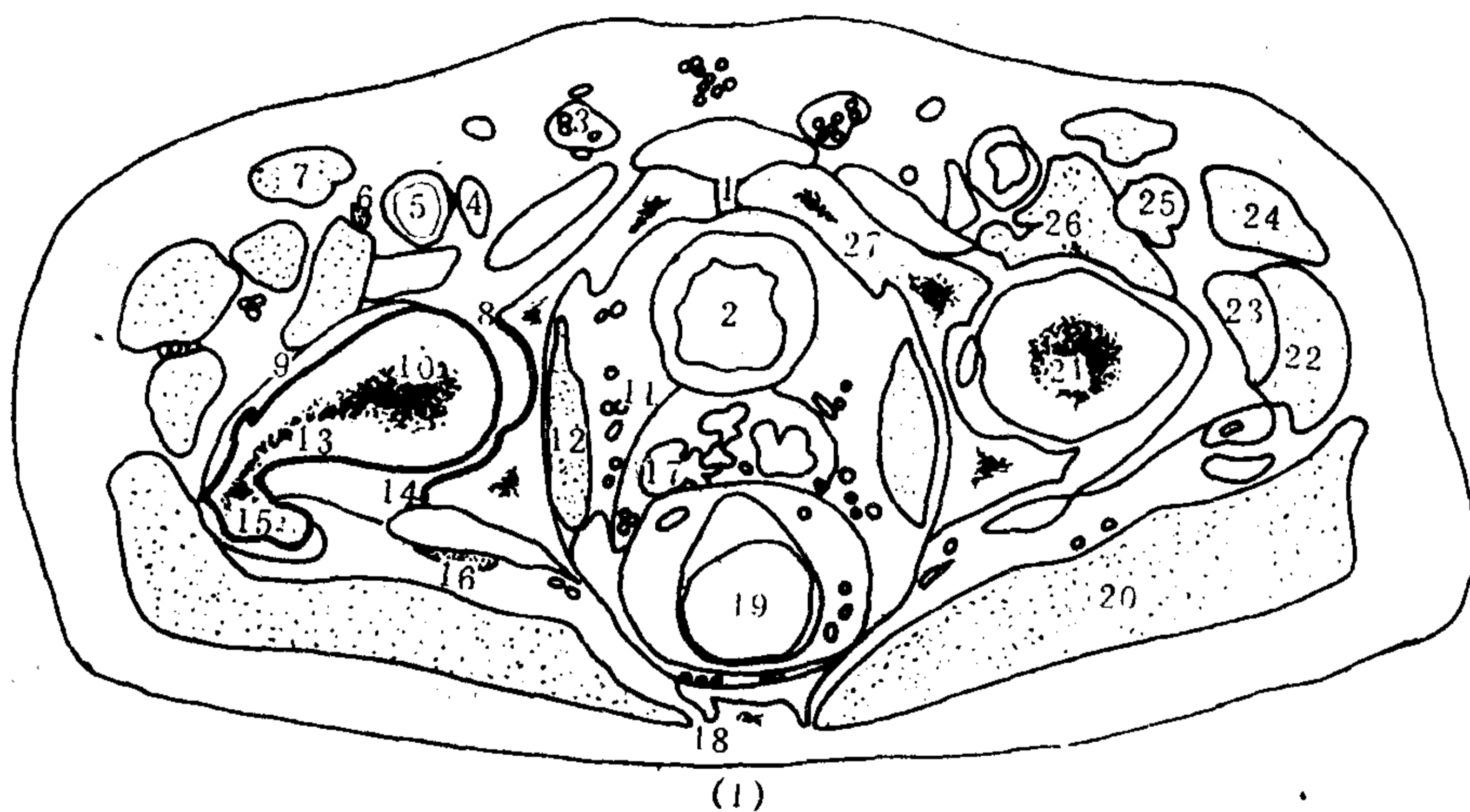


图 1—29 (1) 髋关节 CT 相

1. 耻骨联合 2. 膀胱 3. 精索 4. 股静脉 5. 股动脉 6. 股神经 7. 缝匠肌 8. 髌白前唇  
9. 关节囊 10. 股骨头 11. 阴部内血管 12. 闭孔内肌 13. 股骨颈 14. 髌白后唇 15. 大转子  
16. 坐骨神经 17. 精囊腺 18. 尾骨 19. 直肠 20. 臀大肌 21. 股骨头 22. 臀中肌  
23. 臀小肌 24. 阔筋膜张肌 25. 股直肌 26. 髂腰肌 27. 耻骨上支及闭孔沟



通过髌臼中心的层面上，膨大呈球形的股骨头套在口朝外的半圆形髌臼内。股骨颈从头部前后缘移行向外后并连于大转子，连接部的股骨颈前后径显示窄小。股骨颈前后缘见关节囊影，呈厚 2~3mm 的线条影，内侧分别附于髌臼的前唇和后唇。大转子在关节囊外。

股骨头边缘光滑，可见股骨头凹，在凹的四周骨小梁粗大分散呈星芒状，叫星芒征。髌臼中部表面凹陷，为髌臼窝。髌臼窝的对面是小骨盆腔，两者之间隔以薄层骨壁。

髌臼的前部和后部断面呈宽厚的三角形，后部更大，后唇更外突，包裹更多的股骨头后缘。髌臼前部移行到耻骨上支前缘，延伸到耻骨联合。髌臼的骨盆缘覆以梭形闭孔内肌影。闭孔内肌的前外缘和耻骨后缘之间，见到闭孔神经和血管，此部为闭膜管断面。闭膜管处的耻骨上支后缘的切迹是耻骨闭孔沟。

髌关节后方能见到坐骨神经的断面，再往后是宽大的臀大肌影。

髌关节前外侧有臀中肌、阔筋膜张肌、缝匠肌及紧贴关节的深层肌肉（髂腰肌、股直肌）。髌关节前内方见到股神经、股动脉和股静脉。

### (二) 大腿中段〔图 1—29(2)〕

股骨干呈厚壁环形影。环壁呈高密度均匀一致阴影，测 CT 值达 +1.000HU。环内圆形低密度影为骨髓腔。

股骨干居大腿中央稍偏前。周围能显示的肌群有：

前群：均为伸肌，主要为强大的股四头肌。股中间肌紧围在股骨干前缘及内、外缘。它的前外方为股外侧肌，前内方为股直肌、股内侧肌和缝匠肌。

内侧群：主要是大收肌，还有长、短收肌及耻骨肌。

后群：最强大的是后外侧的股二头肌，后内侧有半腱肌、半膜肌。

在股内侧肌之后、长收肌之前、大收肌之内侧加上大腿内缘的缝匠肌，围成一空隙为收肌管，内有股动脉、股静脉和隐神经。

在大收肌之后，后群肌之前，见股深动脉、闭孔动脉和坐骨神经。

### (三) 膝关节

#### 1. 髌骨下缘伸膝层面〔图 1—29(3)〕：

股骨的内、外侧髌在前部相连呈马蹄形。后面有大而深的凹窝为髌间窝。髌间窝内的外侧髌内面有前交叉韧带断面，内侧髌的外面见后交叉韧带的断面，均呈新月形贴附于各自的骨面。外侧髌的外缘有腓侧副韧带，内侧髌的内缘有胫侧副韧带。

股骨髌的后方中央部稍偏外有腓动、静脉及胫神经，依次由前向后排列。它们的两

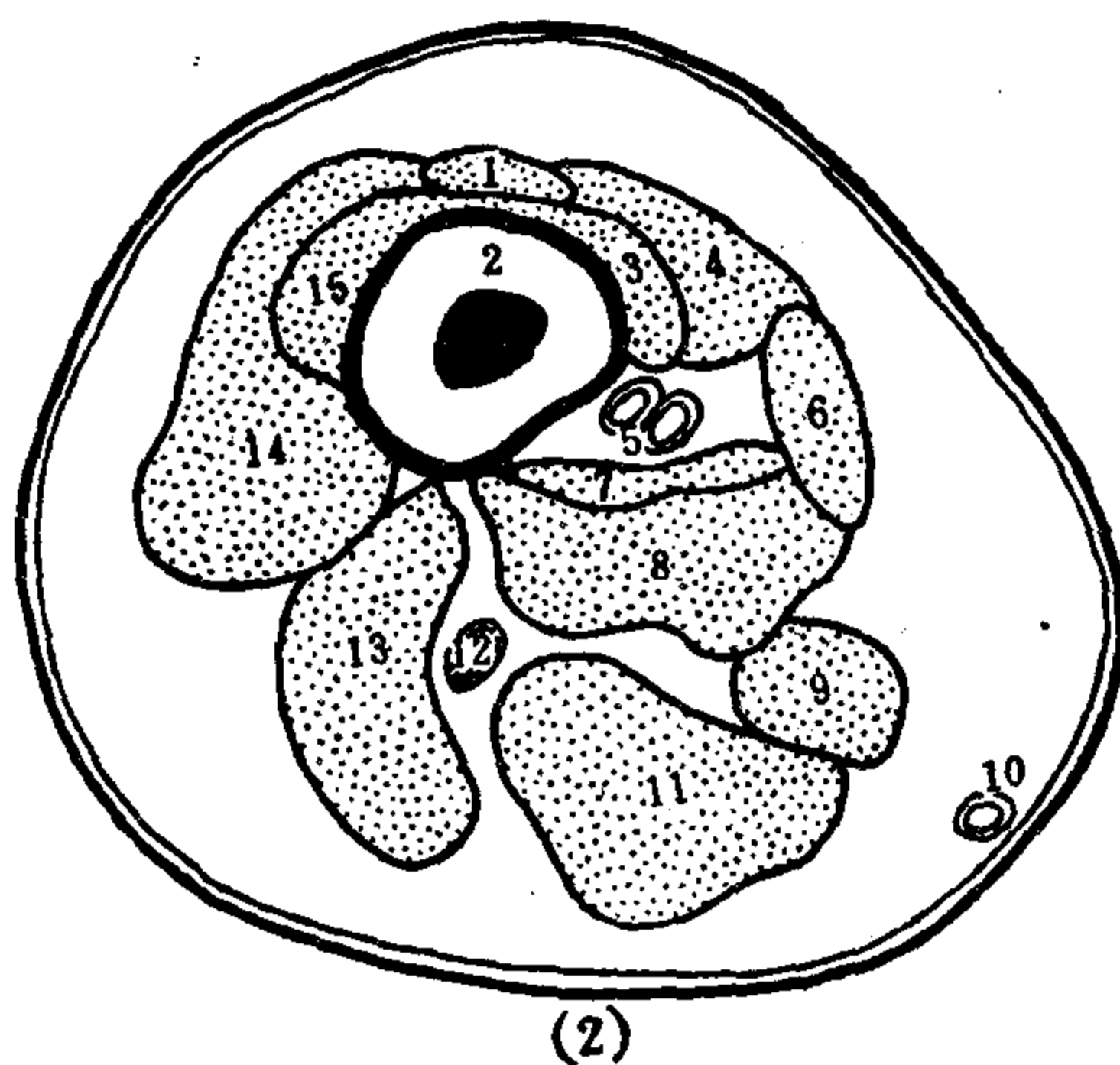


图 1—29 (2) 大腿中段 CT 相

1. 股直肌 2. 股骨干 3. 股中间肌 4. 股内肌 5. 股动、静脉 6. 缝匠肌 7. 长收肌 8. 大收肌 9. 股薄肌 10. 大隐静脉 11. 半腱肌、半膜肌 12. 坐骨神经 13. 股二头肌 14. 股外肌 15. 股中间肌

旁为腓肠肌内、外侧头。外侧髌后缘是跖肌。跖肌及其后的腓肠肌外侧头的外方、股二头肌的内方有腓总神经。内侧髌后方有半腱肌、半膜肌、缝匠肌，皮下见大隐静脉的断面相。

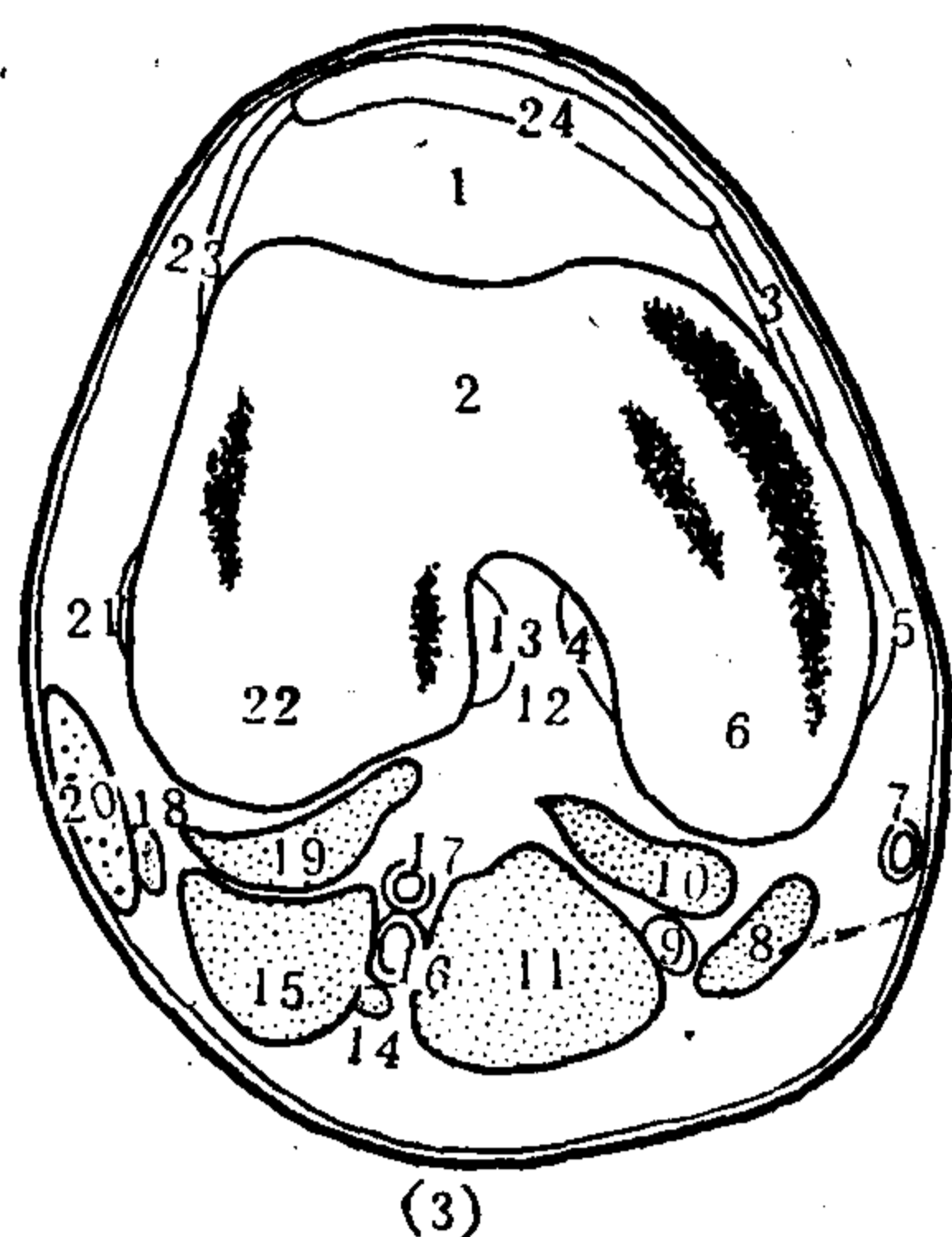


图 1—29 (3) 膝关节 (髌骨下缘伸膝位) CT相

1. 髌下脂肪垫 2. 股骨 3. 髌内侧支持带 4. 后交叉韧带 5. 胫侧副韧带 6. 内侧髌 7. 大隐静脉 8. 缝匠肌 9. 半腱肌腱 10. 半膜肌 11. 腓肠肌内侧头 12. 髌间窝 13. 前交叉韧带 14. 胫神经 15. 腓肠肌外侧头 16. 腓静脉 17. 腓动脉 18. 腓总神经 19. 跖肌 20. 股二头肌 21. 腓侧副韧带 22. 外侧髌 23. 髌外侧支持带 24. 髌韧带

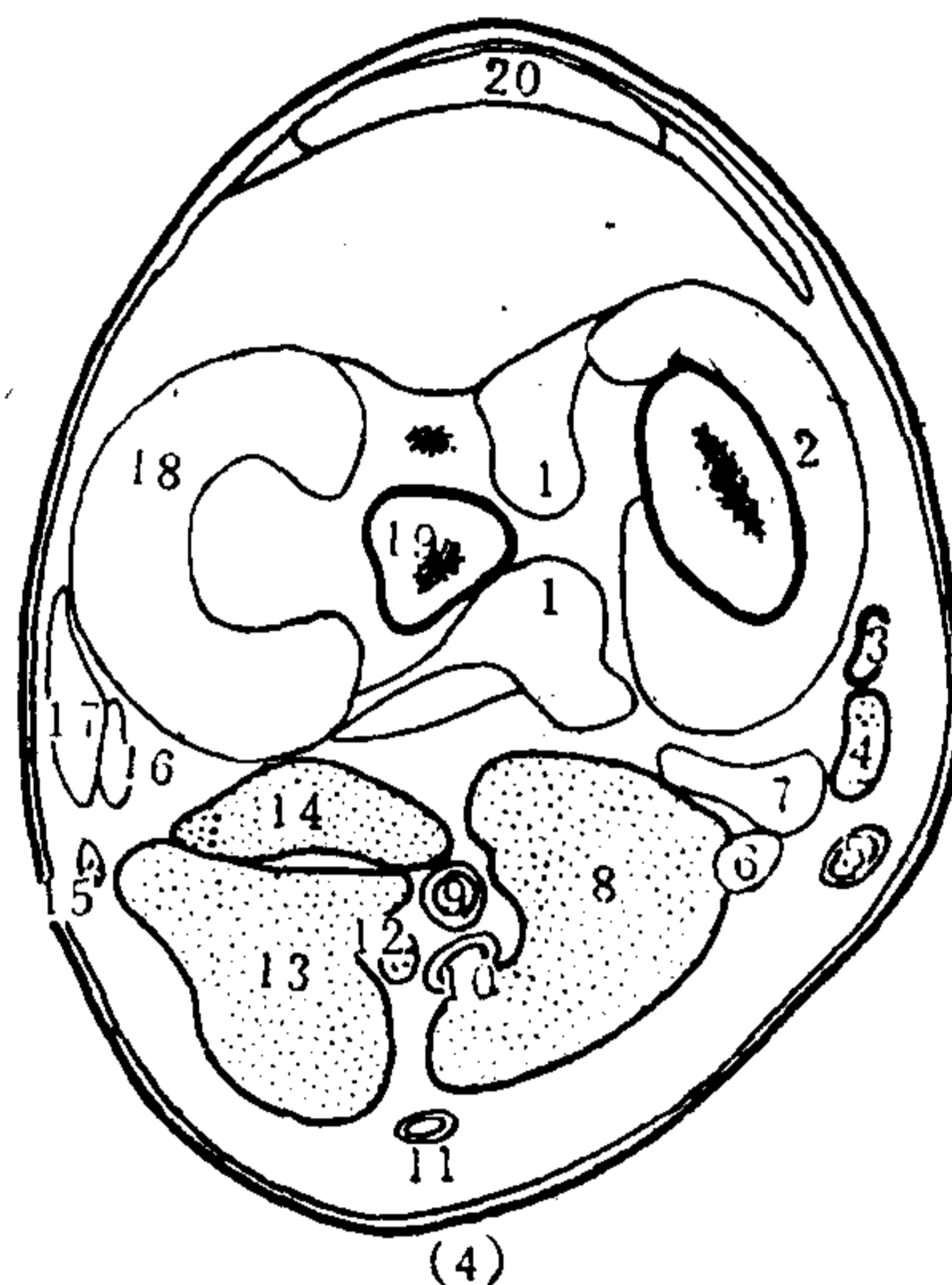


图 1—29 (4) 膝关节中部CT (伸膝位) 相

1. 胫骨髌间结节 2. 内侧半月板 3. 胫侧副韧带 4. 缝匠肌 5. 大隐静脉 6. 半腱肌腱 7. 半膜肌腱 8. 腓肠肌内侧头 9. 腓动脉 10. 腓静脉 11. 小隐静脉 12. 胫神经 13. 腓肠肌外侧头 14. 跖肌 15. 腓总神经 16. 腓侧副韧带 17. 股二头肌腱 18. 外侧半月板 19. 髌间隆起 20. 髌韧带

股骨髌前方是低密度的髌下脂肪垫，最前面是髌韧带。髌韧带分别以髌内、外侧支持带连于股骨髌前部的内外缘。

## 2. 膝关节中部伸膝位层面〔图 1—29(4)〕。

最前方仍是髌韧带、髌下脂肪垫。其后为胫骨髌关节面上的内、外侧半月板。在两半月板之间，靠近内侧半月板的是前、后髌间结节，靠近外侧半月板的是髌间隆起的断面。内侧半月板环绕着股骨内侧髌关节面的断面。内侧半月板的内侧见胫侧副韧带。外侧半月板的外侧有腓侧副韧带及股二头肌腱。

内侧半月板的后方有半膜肌腱、半腱肌腱及缝匠肌。皮下见大隐静脉。

外侧半月板后方是跖肌。

最后方为腓肠肌内、外侧头，两头之间是腓动、静脉，血管外侧为胫神经。在腓肠肌外侧头的前缘外方有腓总神经。

## (四) 小腿上段〔图 1—29(5)〕

在胫骨粗隆层面上，前为宽大的胫骨断面，像尖朝前的五边形，后缘宽大。腓骨断面呈方形，但四周边缘稍圆隆。腓骨紧邻胫骨的后外缘。两骨断面骨皮质薄，主要显示骨松质。

胫骨前附薄片状的髌韧带。胫骨后为腓肌。腓肌后方见到腓动、静脉及胫神经。

腓骨后为比目鱼肌，跖肌位于其内方。最后方为肥厚的腓肠肌内、外侧头。小腿内侧皮下脂肪中有大隐静脉，后侧则有小隐静脉。

(五) 小腿下段〔图 1—29(6)〕

前方为胫骨，比上段胫骨稍细，但骨皮质厚一些。腓骨呈环形，位于胫骨后外方。两骨之间连以骨间膜。骨间膜前有胫前动、静脉及腓深神经。在它们的前方围以胫骨前肌、趾长、踇长伸肌和腓骨长、短肌。骨间膜后方有趾长屈肌、胫骨后肌及踇长屈肌。它们和比目鱼肌的肌间隙中有胫后动、静脉和胫神经，并有腓动、静脉。比目鱼肌后面是腓肠肌内、外侧头。

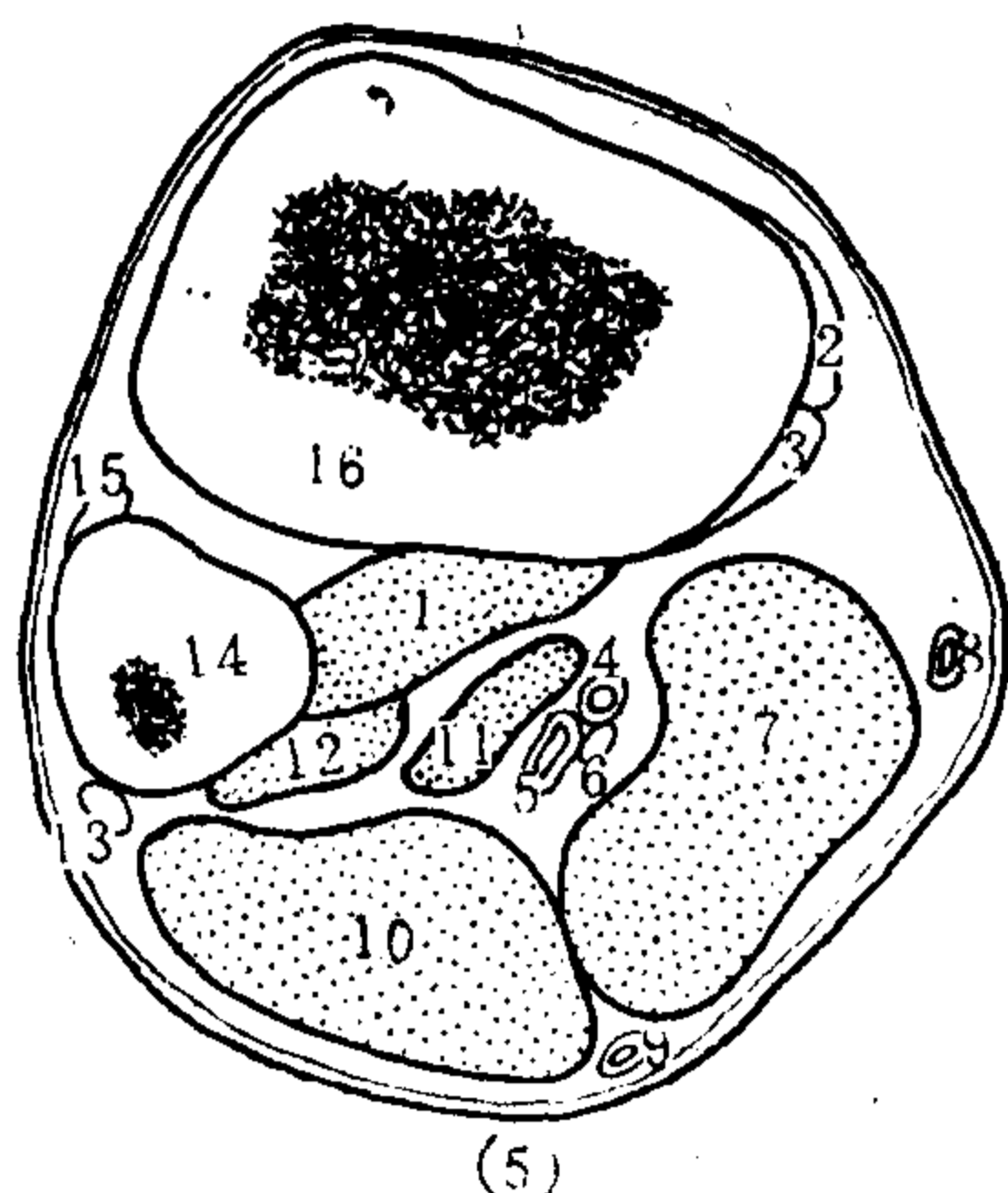


图 1—29 (5) 小腿上段CT相

1. 腓肌 2. 半腱肌腱 3. 缝匠肌腱 4. 腓动脉 5. 腓静脉 6. 胫神经 7. 腓肠肌内侧头 8. 大隐静脉 9. 小隐静脉 10. 腓肠肌外侧头 11. 跖肌 12. 比目鱼肌 13. 腓总神经 14. 腓骨 15. 股二头肌腱 16. 胫骨

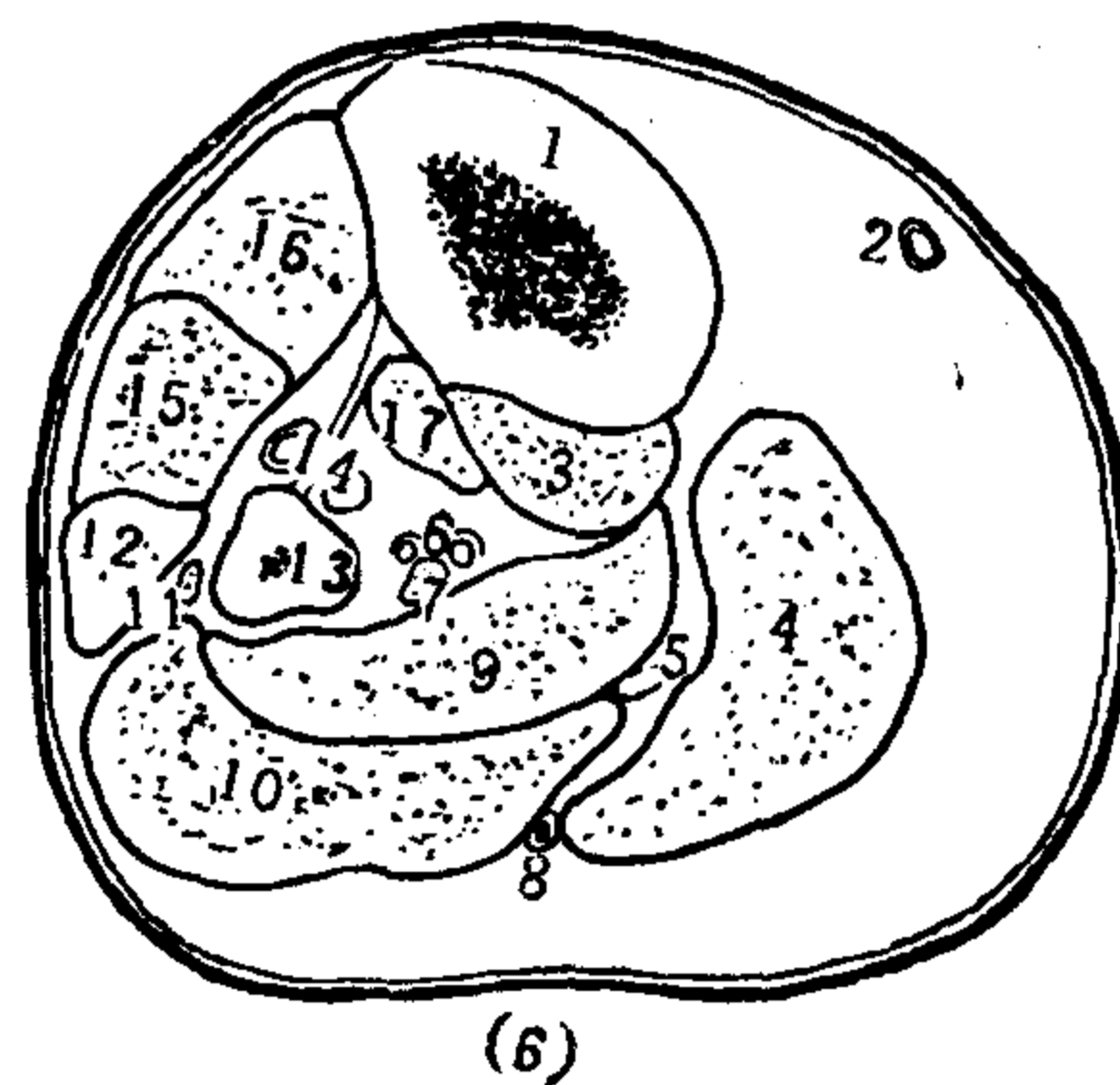


图 1—29 (6) 小腿下段CT相

1. 胫骨 2. 大隐静脉 3. 腓肌 4. 腓肠肌内侧头 5. 跖肌腱 6. 胫后动、静脉 7. 胫神经 8. 小隐静脉 9. 比目鱼肌 10. 腓肠肌外侧头 11. 腓深神经 12. 腓骨长、短肌 13. 腓骨 14. 胫前动、静脉 15. 趾长伸肌和踇长伸肌 16. 胫骨前肌 17. 胫骨后肌

## 第五节 思考题及重点

1. 人体骨骼数目、分类和骨名。
2. 骨主要结构及X线表现。
3. 骨化的分类及基本过程。以长骨为例说明骨的发育和生长。
4. 何谓骨龄？骨龄在医学上的用处是什么？并写出中国人肘部和腕骨的骨龄。
5. 四肢骨滋养管穿行方向有何规律？
6. 关节的基本X线解剖。以膝关节为例予以说明。并写出人体关节间隙正常值(X线相)。
7. 肩关节的构成和基本X线解剖。
8. 肩关节CT解剖。
9. 肱骨的基本X线解剖。
10. 肘关节的构成和基本X线解剖(包括画线测量)。

11. 腕骨和腕关节的基本X线解剖（包括画线测量）。
12. 上肢动脉和静脉的主要分支，并说明四肢动脉和静脉X线造影相的特点。
13. 上肢肌肉和上肢神经主要分支的名称。
14. 骨盆的构成。女性骨盆测量数据。
15. 髋关节的构成和基本X线解剖（包括画线测量）。
16. 股骨的X线解剖（包括画线测量）。
17. 膝关节的构成和基本X线解剖（包括画线测量）。
18. 膝关节的CT解剖。
19. 踝关节的构成和基本X线解剖。
20. 足部主要X线测量。
21. 下肢动脉和静脉的主要分支。
22. 下肢肌肉和主要神经分支名称。
23. 写出四肢骨关节X线解剖学方面的15个角和15条线的名称，并说明如何画线测量及角的正常值。
24. 名词解释：①子骨。②副骨。③生长障碍线。④骨岛。⑤软骨岛。⑥骨连结。⑦肋粗隆。⑧肩袖。⑨桡尺远侧关节。⑩桡骨粗隆。⑪提携角。⑫前臂外翻角。⑬指骨滑车。⑭指骨粗隆。⑮骨性半月板。⑯肱骨角。⑰腕骨征阴性。⑱腰椎指数。⑲周围指数。⑳指骨优势。㉑掌骨征阳性。㉒HU。㉓骨窗。㉔软组织窗。㉕髌臼切迹。㉖泪滴线。㉗闭孔切迹。㉘闭膜管。㉙Perkin氏方格。㉚胫骨粗隆。
25. 试述人体站立及坐位时，人体重力线的传导和骨小梁系统抗重力的机制（重点阐述骨盆部和股骨上端骨小梁压力曲线及张力曲线）。

### 参 考 文 献

1. 上海第一医学院《X线诊断学》编写组. X线诊断学. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
2. 孔庆德, 贾雨辰主编. X线诊断测量图谱. 北京: 战士出版社, 1982.
3. 北京医学院附属人民医院外科骨科组, 放射科. 骨科临床及X线检查的基本知识和方法. 北京: 人民卫生出版社, 1976.
4. 刘赓年, 朱绍同主编. X线征象分析. 北京: 人民卫生出版社, 1985.
5. 朱绍同, 刘赓年. 臀肌粗隆线. 中华放射学杂志 1979; 13: 106.
6. 朱宪彝主编. 代谢性骨病X线诊断学. 天津: 天津科学技术出版社, 1985.
7. 李景学, 孙鼎元主编. 骨关节X线诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1982.
8. 李果珍, 主编. 临床体部CT诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1986.
9. 齐忠政主编. 人体X线图谱. 北京: 科学出版社, 1984.
10. 巫北海主编. X线解剖图谱 正常、变异. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1985.
11. 河北新医大《人体解剖学》编写组. 人体解剖学(上册). 北京: 人民卫生出版社, 1977.
12. 陈咨夔主编. 解剖学及组织胚胎学. 北京: 人民卫生出版社, 1986.

13. 郑思竞主编. 人体解剖学. 第2版 北京: 人民卫生出版社, 1983.
14. 郭世绂. 临床骨科解剖学. 天津: 天津科学技术出版社, 1988.
15. 郭庆林主编. CT 的临床应用. 北京: 人民军医出版社, 1985.
16. 曹来宾主编. 骨与关节X线诊断学. 济南: 山东科学技术出版社, 1981.
17. 高士濂主编. 实用解剖图谱 四肢分册 (上肢). 上海: 上海科学技术出版社, 1980.
18. 高士濂主编. 实用解剖图谱 四肢分册 (下肢). 上海: 上海科学技术出版社, 1985.
19. 高桥信次. Computed Tomography. 东京都: 秀润社, 1985.
20. Abrams HL. Angiography. Vol. 2. Boston: Little Brown, 1971.
21. Grainger RG, et al. Diagnostic Radiology. Vol. 2. Boston: Churchill Livingstone, 1986.
22. Haaga JR, et al. Computed tomography of the whole body. Vol. 2. Toronto: Mosby, 1983.
23. Ledley RS, et al. Cross-sectional anatomy—An atlas for computerized tomography. Baltimore: Williams and Wilkins, 1977.
24. Meschan I. An atlas of anatomy basic to radiology. Vol. 1, 2. Philadelphia: Saunders, 1975.
25. Meschan I. Synopsis of roentgen signs. Philadelphia: Saunders, 1962.
26. Shanks SC, et al. A text-book of x-ray diagnosis. Vol. 4. ed3. Philadelphia: Saunders, 1970.
27. Simon G, et al. X-ray anatomy. London: Butterworths, 1978.
28. Snell RS, et al. Atlas of normal radiographic anatomy. Boston: Little Brown, 1976.
29. Weir J, et al. An atlas of radiological anatomy. Kent: Pitman Medical, 1978.
30. Wicke L. Atlas of radiologic anatomy. Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1978.

## 第二章 颅、脑 X 线解剖学

### 第一节 颅骨 X 线解剖

#### 一、颅骨组成

颅骨由 23 块骨组成，可分为脑颅骨和面颅骨两部分。脑颅骨围成颅腔，容纳、支持和保护脑。面颅骨构成眼眶、鼻腔和口腔的骨性支架。脑颅骨分为颅盖和颅底，由前部一块额骨，后方一块枕骨，上方两块顶骨，两侧各有一块颞骨，颅底前部中央的一块筛骨和颅底中部的一块蝶骨，共八块骨组成。面颅骨共十五块。在口腔上方，鼻腔两侧，左右各有一块上颌骨。上颌骨上部内侧有一对长方形的鼻骨，上部后方左右各有一块小而成方形的泪骨，外上方左右各有一块高起的颧骨，后方接左、右腭骨，内侧左右各有一块伸入鼻腔的下鼻甲。在鼻腔的正中有一块四边形的骨板为犁骨，构成骨性鼻中隔的下部。在上颌骨下方有一块下颌骨。下颌骨下方有一块舌骨。

八块脑颅骨的组成：

额骨：一块，分为三部，①额鳞（垂直部），②眶部（水平部），③鼻部。

筛骨：一块，分为三部，①筛板，②垂直板，③筛骨迷路。

顶骨：两块。

枕骨：一块，分为三部，①枕鳞，②外侧部，③底部。

颞骨：两块，分为三部，①颞鳞，②鼓部，③岩部（岩乳突部）。

蝶骨：一块，分为四部，①蝶骨体，②蝶骨小翼，③蝶骨大翼，④翼突。

颅盖骨是膜内化骨，各骨间借缝直接相连。颅底骨是软骨内化骨，各骨间借软骨或骨直接相连。颅骨分外板、板障及内板三层，板障由松质骨构成，内含骨髓及粗大迂曲的板障静脉。颅骨越厚，板障越厚；颅骨薄的部分可无板障。颅骨内板上可有动脉沟、颗粒小凹及脑回压迹。

#### 二、头颅外形及大小

头颅外形及大小与年龄有关，也与性别、种族有关。一般到 20 岁（男 21 岁、女 20

表 2-1 头颅各径的平均值 (cm)

	男	女	平均值
头颅前后径	21.5	20.3	20.9
头颅横径	17.4	16.6	17.0
头颅高径	15.5	14.7	14.9

岁)之后,头颅大小才趋向定型。

头颅的形态以它的前后径(眉间与枕骨最远点间的最大距离)、横径(两侧鳞状缝上缘之间的距离)和高径(枕骨大孔前缘中点到颅顶最高点的距离)测定值来表示。我国统计数如表2-1,扩大率19%。

头颅指数是最大(内)横径和(内)前后径百分比。

头型分为短头、中头和长头三型,以头颅指数划分。头颅指数不足70%的为长头,70~80%的为中头,大于80%的为短头。中国人80%属于短头型,中头型占20%,长头型极少见。女性比男性短头型更多见,12岁以下的儿童也以短头型为主,几乎占90%。

同一年龄组,男性头颅各径大于女性,男性头颅三径平均值(18.1cm)也大于女性(17.2cm)。

### 三、颅盖X线解剖

#### (一) 颅壁的厚度、密度和结构

颅壁的厚度、密度和结构因人以及部位、性别与年龄而有差异。

颅壁厚度在小儿较薄,6岁以下只显示一层,不能区分出内、外板和板障,颅壁密度低。老人颅壁厚而平坦,但密度也低。一般成人颅壁厚,密度高,可以区分三层骨结构。成年人枕外隆凸和顶结节厚度达1.0cm;额鳞、颞鳞和枕鳞较薄,厚度为0.2~0.3cm,密度低,无板障影像。冠状缝、矢状缝、人字缝相交处以及额骨的眉弓等较厚。但矢状缝两旁显示对称的低密度区,顶骨后部也有同样表现,不能显示板障结构。颅骨外板厚约1.5mm,内板为0.5mm。板障各部厚薄不一,薄处不能分辨,厚处呈粗颗粒影。一般凡在颅壁厚的部位,板障也厚。板障内有骨岛时,可见圆形高密度影;板障局限性骨化不足时,可见圆形透亮区。

#### (二) 颅缝和囟〔图2-1(1)、(2)〕

颅盖部各骨之间于发育阶段隔以结缔组织,窄细者为缝,宽大者为囟。新生儿头颅有六个囟分居顶骨四角,即前囟(额囟)、后囟(枕囟)、前外侧囟(蝶囟)、后外侧囟(乳突囟)。前两囟为单个的,余均成对。除此之外,在矢状缝处还有眉间囟、额间囟、顶囟、小脑囟等副囟。囟在X线片上表现为边界整齐的透亮区。囟随年龄增长而封闭。后囟于生后2个月、前外侧囟于生后3个月闭合;前囟及后外侧囟于2岁时闭合〔图2-1(1)〕。

颅骨缝在X线片上表现为带状或线状透亮影〔图2-1(2)〕。1岁小儿颅骨缝宽

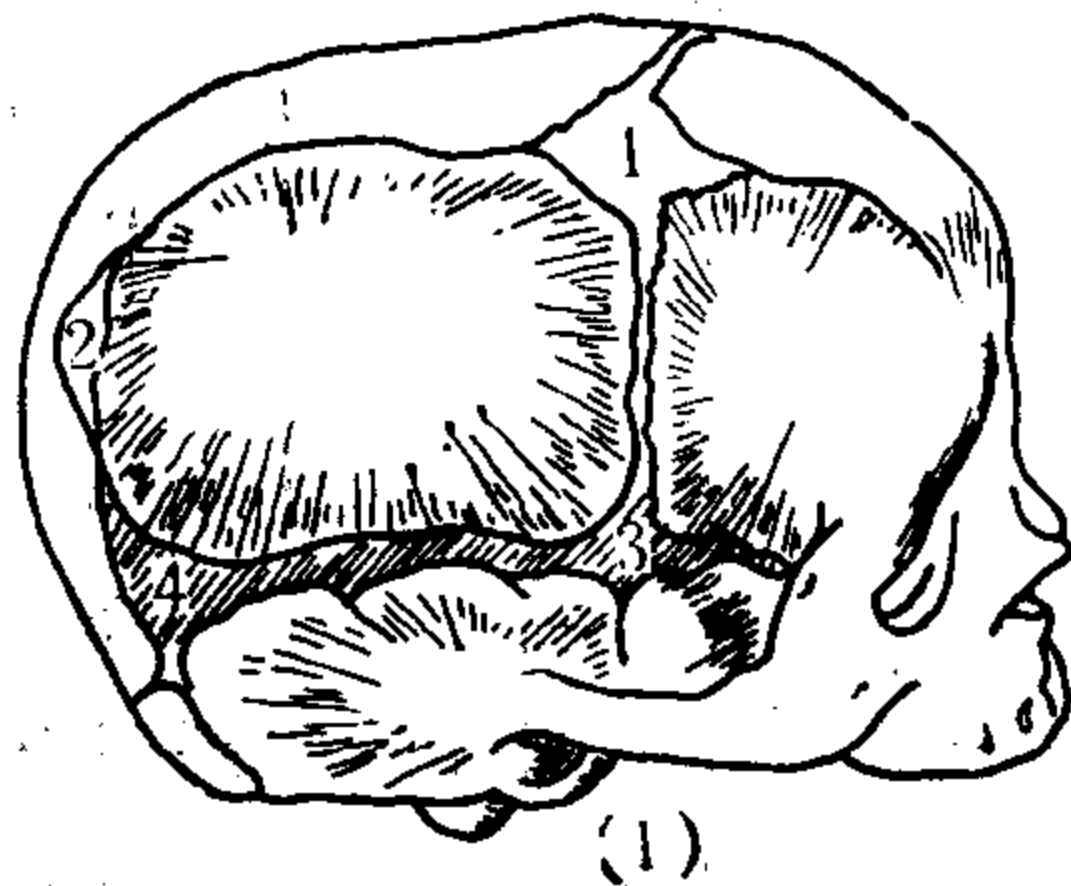


图2-1(1) 颅 囟

1.前囟 2.后囟 3.蝶囟 4.乳突囟

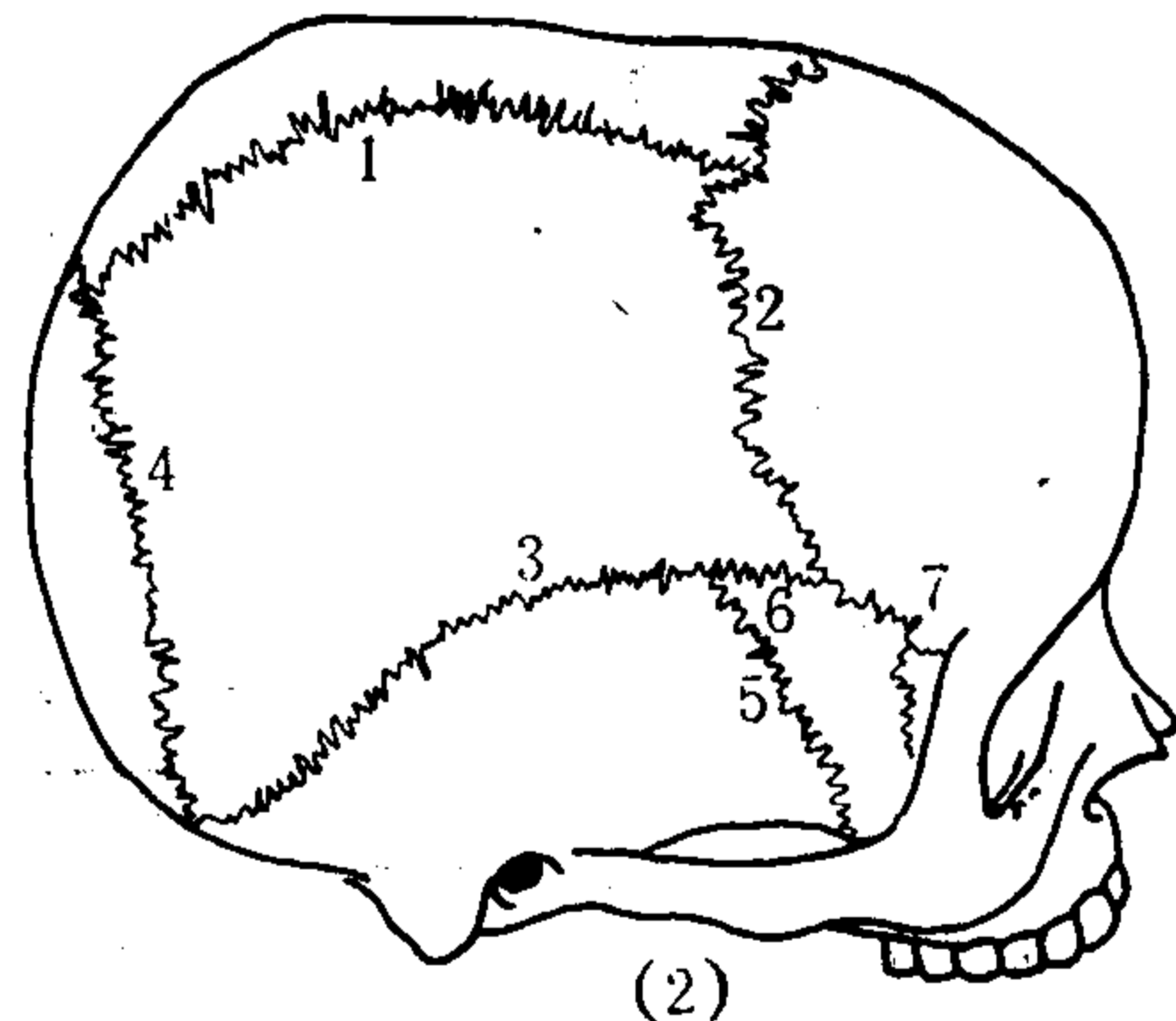


图2-1(2) 颅 缝

1.矢状缝 2.冠状缝 3. lambda suture 4.人字缝  
5.蝶状缝 6.乳突缝 7.枕状缝

1 mm, 边缘锐利, 3岁时在外板处出现锯齿影, 但在内板处颅骨缝仍呈直线状, 锯齿影和直线影可以重合在一起, 也可以分离不在一条线上。颅骨缝约在30岁开始闭合, 有晚至50岁才闭合的, 闭合程度与年龄无关。颅盖部按矢状缝、冠状缝、人字缝顺序先后闭合。闭合从板障开始, 再内板, 最后是外板闭合。颅骨缝终生不闭合者也常见。

后前位头颅片上(图2-2), 矢状缝居颅骨中线, 人字缝由其下(后)端向外下方行走, 宛如“人”字形。冠状缝没有人字缝那样清楚的锯齿影, 呈较平滑的弧线影, 走行于人字缝的外围。颞鳞缝则由外上切向下内方, 为短直线样缝隙。

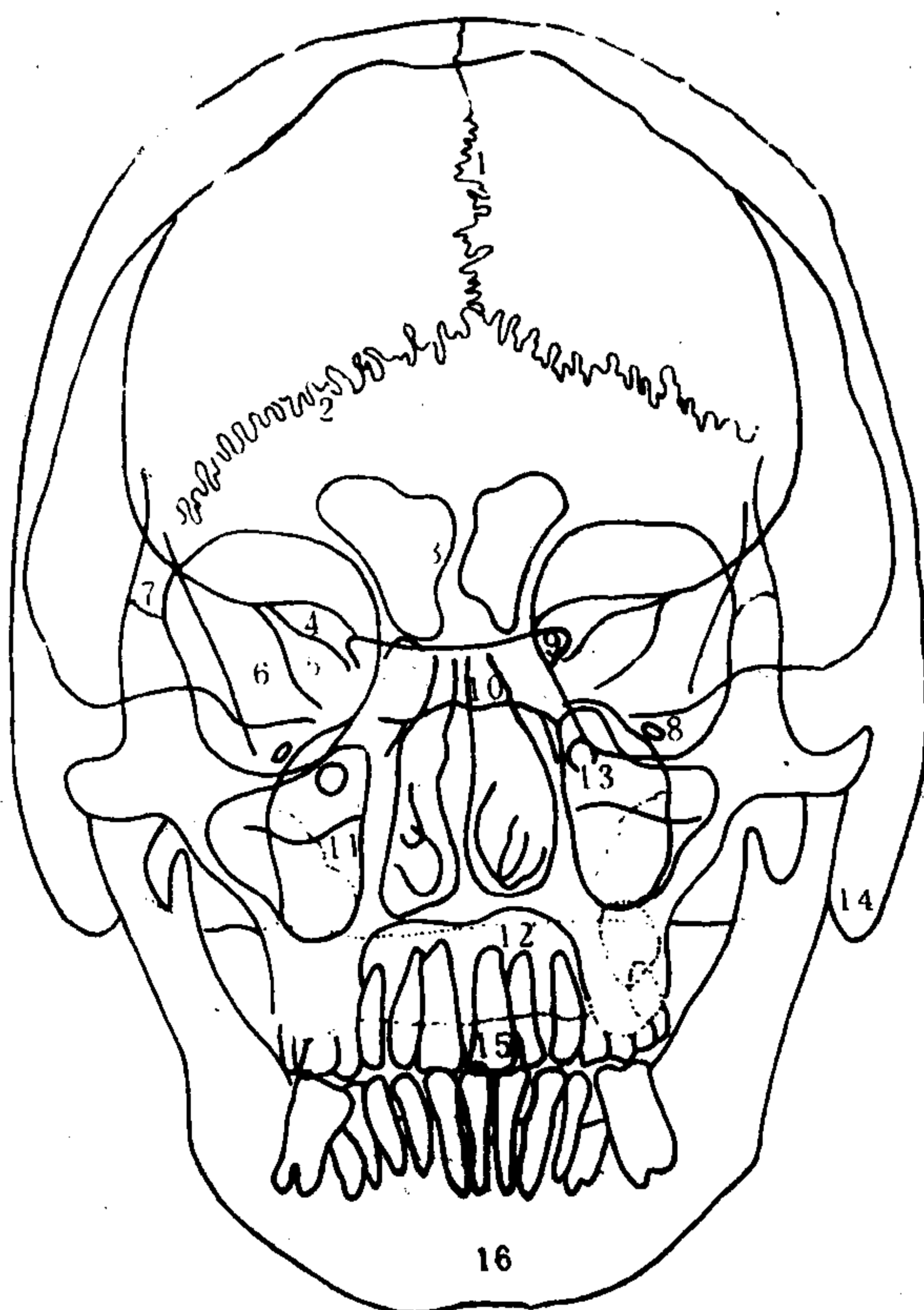


图2-2 头颅后前位相

1.矢状缝 2.人字缝 3.额窦 4.蝶骨小翼 5.眶上裂 6.蝶骨大翼 7.颞额缝 8.岩嵴 9.前床突  
10.垂体窝底 11.翼突外侧板 12.颅底 13.圆孔 14.乳突尖 15.上颌中切牙 16.下颌骨

侧位头颅片(图2-3), 显示冠状缝、人字缝均从颅顶向下。冠状缝在顶骨前缘垂直下行, 人字缝在顶骨后缘斜行向前下方, 都呈锯齿影。枕乳缝是人字缝向下的延续, 顶乳缝是人字缝下端向前的线状影, 均无明显的锯齿影像。

除常见的颅骨缝之外, 有时见额缝, 为纵行线, 把额骨一分为二, 一般在2~3岁时消失, 永存者占5%。枕骨假缝及上、下纵裂, 见于生后数周内的小儿, 位于枕鳞两侧缘及上、下缘中线部位, 呈线形裂隙。枕骨假缝及纵裂成年人罕见。

在颅骨缝间可见缝间骨, 边缘呈锯齿状。小儿头颅片上可以见到。常见于后囟和人字缝处, 数目不定。缝间骨是一种正常的范围内变异。居顶、枕骨之间的叫顶枕骨。鳞状缝处有翼间骨。



### (三) 颅盖压迹

1. 脑回压迹: 脑回压迹也叫指压迹, 系脑回长期压迫于颅骨内板引起的局部颅骨变薄区, 压迹之间界以隆起的骨嵴(脑回间嵴或大脑轭)。脑回压迹与脑回形态相对应, 脑回间嵴与脑沟位置相一致。脑回压迹多见于额骨、颞鳞、顶骨下部和枕骨上部, 与大脑半球所在部位相符。小脑半球无大脑半球那样的脑回, 故在颅后窝无此种压迹。

X线片上典型脑回压迹表现为圆形或卵圆形低密度影, 数目不定; 压迹之间为密度增高的骨嵴影。脑回压迹的数目和深浅, 与性别及年龄有关。同龄女性比男性明显, 老年人不如青少年明显。2岁前, 颅骨前囟未闭合, 脑回压迹浅或无。2岁后, 前囟闭合, 脑发育快于颅骨生长速度, 特别在10~20岁期间, 脑回压迹又多又深。成年人脑停止发育, 脑回压迹少而浅。老年人脑萎缩, 多不能显示脑回压迹。

#### 2. 血管压迹:

(1) 脑膜中动脉沟: 脑膜中动脉沟影像只显示于颅骨侧位片(图2-3)。此沟从颅中窝迂曲上行, 在冠状缝后分为两大直支, 即前支和后支压迹。前支压迹大而清楚。走向后上方, 并能显示其细分支压迹, 在顶骨上中部压迹影像消失。后支压迹细小而浅, 显示不清。

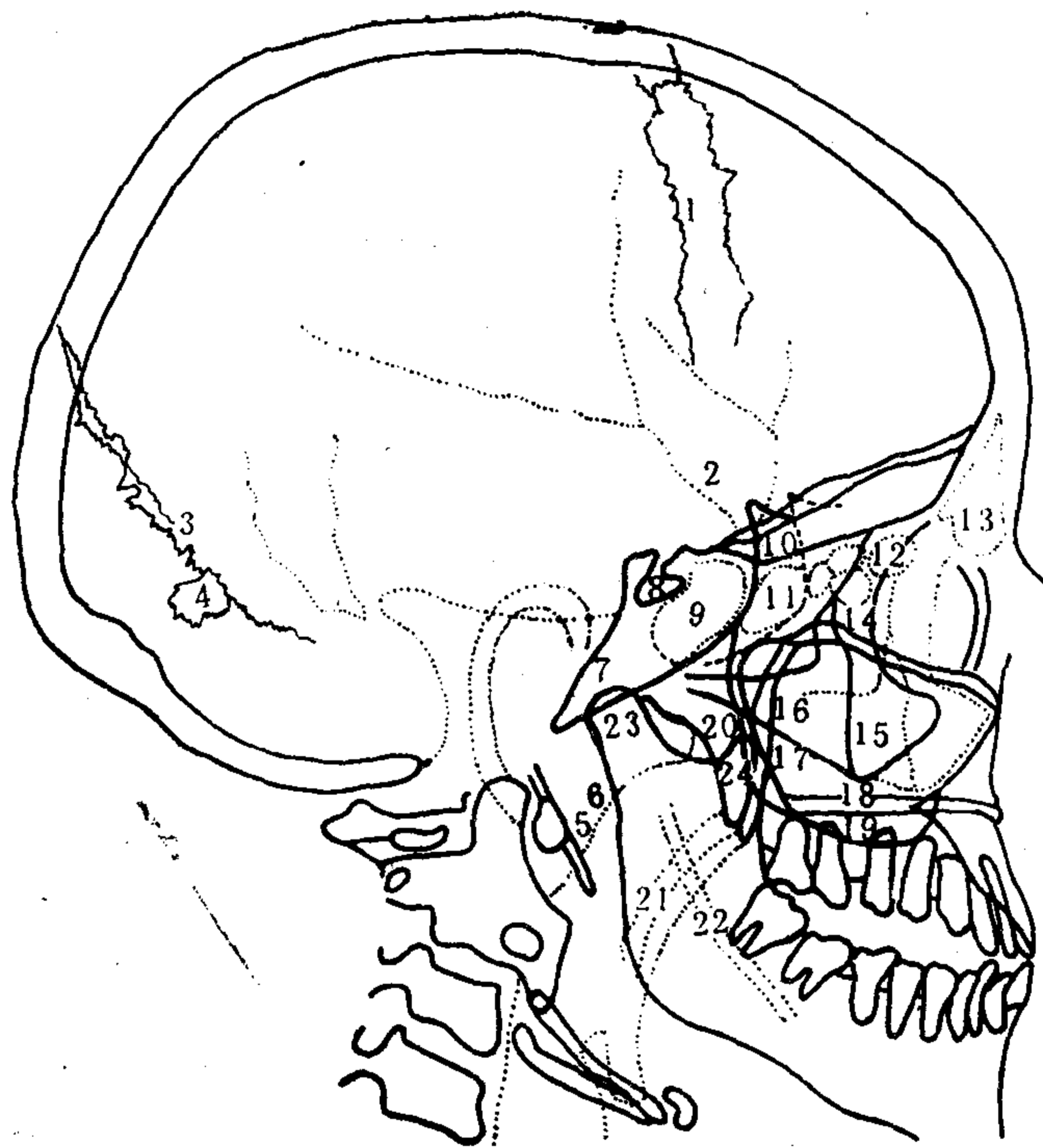


图2-3 头颅侧位相

1. 冠状缝 2. 脑膜中动脉沟 3. 人字缝 4. 缝间骨 5. 茎突 6. 鼻咽腔后壁 7. 斜坡
8. 垂体窝 9. 蝶窦 10. 蝶骨大翼 11. 后组筛窦 12. 前组筛窦 13. 额窦 14. 颞骨
- 额突 15. 上颌骨额突 16. 颞弓 17. 上颌窦后界 18. 硬腭 19. 上颌骨牙槽突
20. 翼板 21. 软腭及悬雍垂 22. 下颌管 23. 下颌骨髁突 24. 冠突

脑膜中动脉沟是颅骨内板长期受到该动脉搏动性压迫所形成。X线片上表现具有特征性，常为树枝样低密度线条影，边缘骨影致密而锐利。此沟影的清晰度与颅壁厚度有关，颅壁厚的部位更为清晰。

脑膜中动脉沟的出现与年龄有关。1岁前无此沟影，2~3岁只有半数人出现，成年人的颅骨侧位片上恒能显示。

两侧脑膜中动脉沟正常应对称。因正位片不能显示，无法观察其对称性。侧位片上可同时显示双侧沟影，其形态、走行方向及分支情况相仿，近片侧的更清楚，与远片侧的稍错开。

(2) 板障静脉沟和池：此种影像是由板障静脉在板障内压迫颅骨内、外板所形成。板障静脉位于板障内，较粗大，借贯穿颅骨的导血管连接颅内静脉窦和头皮静脉，它们也部分地参与脑血量的调节。板障静脉管径粗者可达6mm，而且互相吻合成网状或树枝状，可超越颅骨缝向各方延伸。在X线片上表现为弯曲、不规则、粗细不匀、边界模糊的低密度条纹。吻合处呈网状或星芒状，宽大的部分形成板障静脉池。

板障静脉沟在顶骨部多见，其次是额骨和枕骨。两侧常不对称。2~3岁时开始出现，10岁后逐渐增多。

(3) 静脉窦与脑静脉压迹：头颅X线片上显示最清楚的静脉窦压迹是横(侧)窦沟，呈宽带状低密度影，边缘锐利致密，起于枕内隆凸附近的窦汇，向前外方行走至乳突后方，再向下弯成乙状窦沟。此沟在侧位及额枕位即汤(Towne)氏位片上均可显示。

上矢状窦沟小而浅，仅显示于后前位颅骨片上，在颅顶中线内板处呈现小凹陷影像。

脑膜中静脉沟，一般都细而浅，但也可很粗大。在头颅侧位片上，位于冠状缝后方，脑膜中静脉沟垂直下行呈粗细均匀的透明带，没有分支，一直到蝶骨小翼平面。连向海绵窦，海绵窦不形成压迹。脑膜中静脉沟，两侧可以不对称。

脑静脉通向上矢状窦处可以压迫颅骨内板构成压迹，表现在颅骨正位片上，于上矢状窦压迹两旁存在小卵圆形低密度影。

(4) 导静脉管(孔)：导静脉是贯穿颅骨的血管，连接颅内静脉窦和颅外静脉。导静脉的部位有骨性管道，常见的为乳突导静脉管，显示于颅骨侧位片，呈短小、弯曲自然的透明带，宽约2~3mm，横向连于乙状窦沟后壁。另于顶结节内侧、矢状缝两旁的顶骨孔，正常1mm(可以扩大)，也是导静脉孔。

3. 蛛网膜粒压迹(颗粒小凹)：蛛网膜粒是吸收脑脊液到静脉窦的一种结构，它压迫颅骨内板构成许多小颗粒状凹陷，甚至贯穿颅骨引起局限性骨缺损。

X线片上表现为边缘不规则但较锐利的颗粒状透亮斑点，直径0.5~1.0cm，以矢状缝两侧2~3cm处的额、顶骨部为最清楚，常两侧对称，偶见大至2~3cm。蛛网膜粒压迹，12岁以下小儿少见，老年人明显，压迹在大小，数目和深浅方面差异大。

#### 四、颅底X线解剖

在头颅侧位片上，可以观察颅前窝、颅中窝和颅后窝的底部，它们顺序由前向后呈阶梯状渐次低下(图2-3)。颞顶位是头颅轴位，又叫颅底位片(图2-4)，可以认为是颅底的正面像，是颅底X线解剖必不可少的照片。

## (一) 颅前窝

颅前窝从额鳞后下缘开始，止于蝶骨小翼的后缘。包括额骨眶部和筛骨的筛板，蝶骨小翼及蝶骨体的一部分。

后前位片上，颅前窝底中部由筛板和蝶骨体平面构成低凹的影像，中央有鸡冠耸立呈杏仁状。两侧部相当于眶顶上缘，是额骨眶部，上有浅弧形致密影，为额叶下面形成的脑回压迹及脑回间嵴（大脑轭）。

侧位片上，颅前窝底密度大而不平，由三条致密线构成：①两侧眶顶上面重叠影位置稍高且微微上凸，表面有脑回压迹和脑回间嵴，显示浅波浪状；②眶顶下面呈较平直的致密线；③蝶骨平面和筛板形成的致密线位置略低。在颅前窝底蝶骨小翼前方常有一近似三角形、角尖向上的高密度区，为蝶骨小翼与额骨相连接的部分。蝶骨小翼后缘是大脑外侧沟前部，由此分隔大脑额叶和颞叶。

颞顶位片上颅前窝由于其他结构，如鼻腔、鼻窦、下颌骨、牙齿及眼眶等重叠而不清晰。

## (二) 颅中窝

颅中窝结构在颞顶位片上显示最清楚，其次为侧位片。颅中窝底有一些重要结构还需另外特殊检查技术方能显示，如蝶鞍、颞骨等

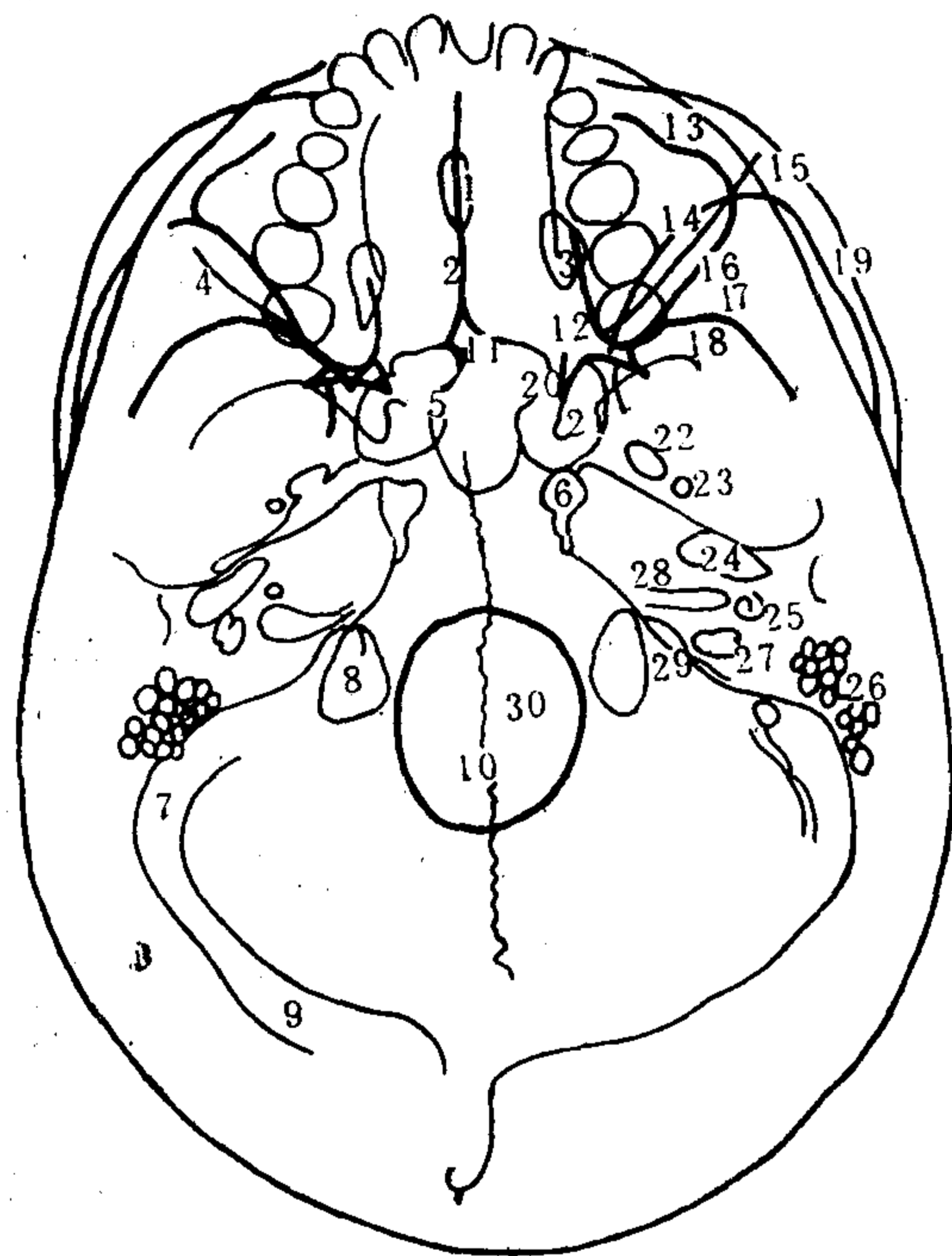


图 2—4 头颅骨标本轴位(颞顶位)相

- 1.鸡冠 2.鼻中隔 3.筛窦 4.眶外侧壁 5.蝶窦 6.破裂孔 7.乙状窦沟 8.枕骨髁 9.横窦沟  
10.矢状缝 11.鼻后棘 12.翼突 13.上颌窦前壁 14.眶下裂 15.颞骨 16.上颌窦后外侧壁  
17.颅中窝前缘 18.蝶骨小翼 19.颞弓 20.翼突内侧板 21.前床突 22.卵圆孔 23.棘孔  
24.鼓室及肌咽鼓管 25.耳蜗 26.乳突小房 27.颈静脉孔(静脉部) 28.内耳道 29.颈静脉孔  
(神经部) 30.枕骨大孔(去除下颌骨等)

颅中窝居颅前窝的后下方，自蝶骨小翼、颞骨眶部后缘和蝶鞍向后，到颞骨岩嵴和鞍背上。中间部蝶鞍内有垂体，两侧深窝内有大脑颞叶，颞叶和蝶鞍之间的海绵窦中有颈内动脉、大脑中动脉和第Ⅱ到第Ⅵ对脑神经等通过。蝶鞍将另节说明。

侧位片上，除了显示蝶鞍外，见颅中窝底呈凹面向上的大弧度曲线，前起蝶骨小翼后缘和蝶鞍，沿蝶骨大翼凹面向后止于颞骨的岩嵴和鞍背。窝底骨壁较薄，呈粗线状致密影。颅中窝底弧形线的最低点比蝶鞍底平均要低14mm。

颞顶位轴位片能清晰显示颅中窝各部骨结构。其前侧壁、蝶骨大翼及岩尖，在两侧呈对称排列。卵圆孔、棘孔和破裂孔均可显示于颞顶位，但视神经孔、圆孔和眶上裂则显示于其它位置的片上。

1. 卵圆孔：位于蝶骨大翼后外部，内通过三叉神经的第3支（下颌支）和脑膜副动脉。在颞顶位片上此孔两侧常不对称，大小和形状变异也大，孔的前外缘清晰，后内缘模糊，平均横径4.2mm，长径9.1mm。

2. 棘孔：位于卵圆孔的后外方，较小，但边缘锐利清晰。长径平均2.9mm（1~6mm），横径平均2.3mm（1~4mm），两侧相差一般不超过0.5~1.0mm。棘孔内有脑膜中动脉通过。

3. 破裂孔：位于颞骨岩尖的前内侧，形状不规则，两侧壁最狭窄处宽度平均为6.4mm（5.5~7.0mm），左右两孔大致对称。破裂孔边缘骨结构应完整，颈动脉管内口位于此处，另外经翼管可通翼腭窝，由肌咽鼓管可通向鼓室。破裂孔的底面有纤维软骨填充封闭，因X线片上软骨不成影，表现为透亮的裂孔影像。

### （三）颅后窝

颅后窝前界是颞骨岩嵴和鞍背，与颅中窝分开。后界是枕内隆凸（枕内嵴的上界），及两旁的横窦沟，内有小脑和脑干。

侧位片上可以显示颅后窝的前后壁：前壁为鞍背和枕骨斜坡，是脑干所在部位，后壁叫枕骨窝，小脑居此。斜坡由蝶骨体和枕骨体连成，成人为一体，儿童可见透亮线分隔，此线为蝶枕缝。

颞顶位片上，颅后窝中央的枕骨大孔，大小为30×35mm，呈长椭圆形。孔的前部见枢椎齿突致密骨影，其前有寰椎前弓。枕骨大孔两旁见寰椎侧块及横突孔，后方重叠着寰椎后弓影。枕骨大孔侧方的颈静脉孔需摄特殊体位X线片方能显示，舌下神经孔在颞骨斯氏位（Stenvers氏位）片上可能见到。

颞顶位片上，于颞骨岩部后内缘能见到内耳道低密度管状影，近于横行穿入岩部，与鼓室及漏斗形外耳道大致位于一条横线上。鼓室内有听小骨。咽鼓管骨性部分由岩尖破裂孔处通入鼓室。

颞枕位即汤（Towne）氏位（图2—5），可显示颅后窝正位像，枕骨大孔居中，上方连以枕内嵴，向上延续于矢状缝。枕内嵴顶部向两旁有横窦沟。枕骨大孔内显露出蝶鞍正位像，向外方延伸的致密骨影为颞骨岩部，能见到内耳道、耳蜗、半规管、鼓室等结构位于其中。

颞枕位片上可以测量内耳道，成人内耳道宽径平均5.5mm，最大不超过10mm，两侧对称 相差小于0.5mm。

### （四）蝶鞍

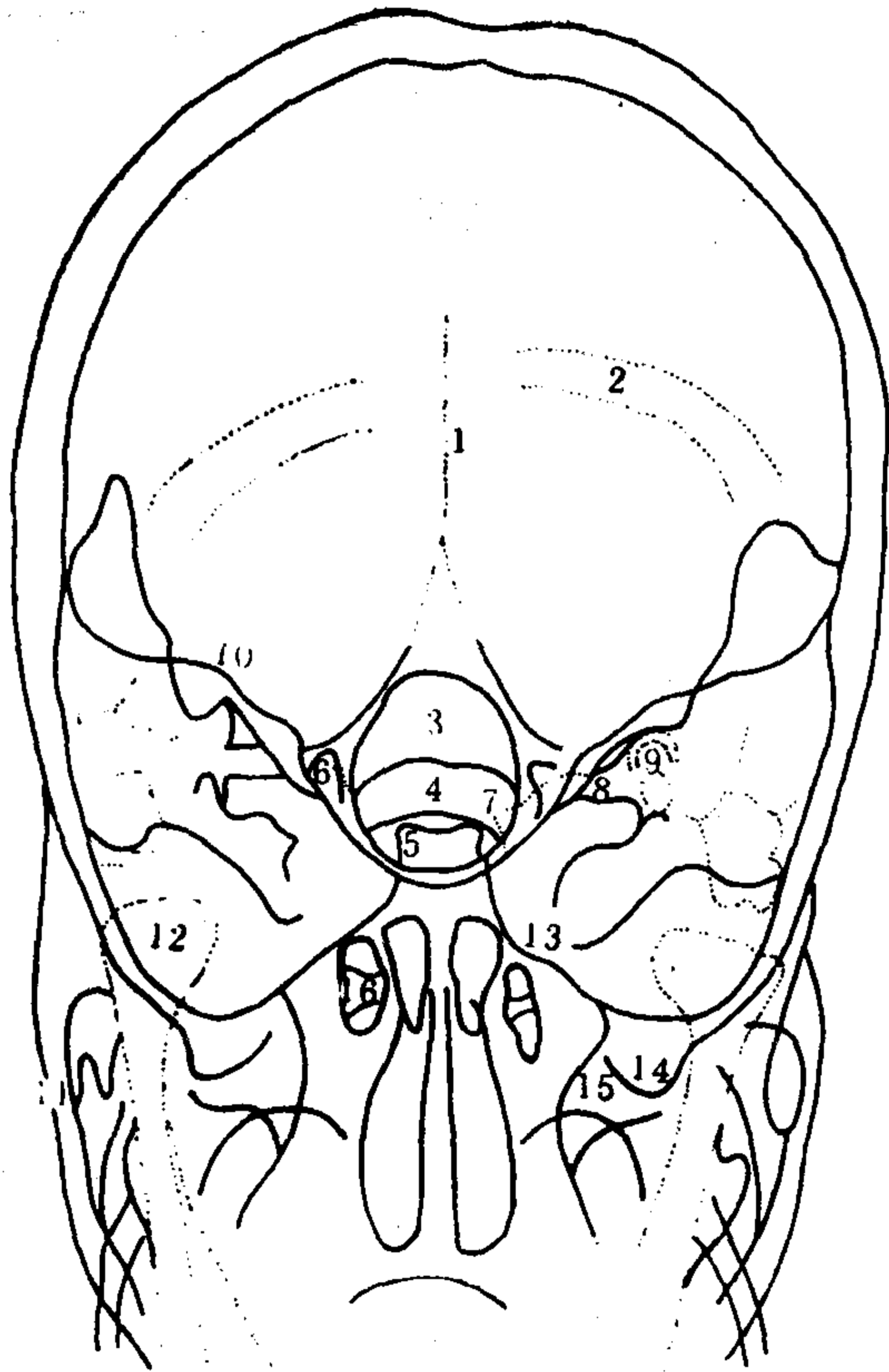


图 2—5 头颅Towne氏位 (额枕位) 相

1. 枕内嵴 2. 横窦沟 3. 枕骨大孔 4. 寰椎后弓 5. 后床突 6. 枕骨髁 7. 前床突 8. 内耳道  
9. 内耳 10. 颞骨岩部弓状隆突 (起) 11. 颞弓 12. 下颌骨髁突 13. 颅中窝底 14. 蝶骨大翼颞下嵴  
15. 眶下裂 16. 筛窦

蝶鞍位于颅底中央, 属于颅中窝的中间部。

1. 蝶鞍形态: 在侧位片上, 蝶鞍可分为椭圆形、扁平形和圆形。成人以椭圆形为多见, 小儿以圆形居多。蝶鞍形态变异多〔图 2—6 (1)〕。

2. 蝶鞍大小〔图 2—6 (2)〕:

(1) 前后径 (前后最大水平径): 平均为 11.7mm (7~16mm)。

(2) 深径 (前、后床突连线到鞍底最低点的距离): 平均 9.5mm (7~14mm)。

蝶鞍径线测量必须在标准侧位片上测量。正常人蝶鞍大小差异大, 但大部分人接近这些径线的平均值。

3. 蝶鞍结构: 蝶鞍前界是鞍结节, 后界为鞍背, 中央凹陷部为垂体窝, 即鞍底。

鞍结节前方是交叉沟, 交叉沟前缘为蝶嵴, 蝶嵴前方是蝶骨平面 (蝶骨体前部的上面)。蝶骨平面向两旁向后延伸成蝶骨小翼的后缘, 其后内缘尖突, 指向垂体窝, 形成前床突。前床突和鞍结节之间有颈内动脉虹吸部通过。前床突内下方由蝶骨小翼的两根围成视神经孔。两侧前床突对称于颅骨中线, 因距中线稍远, 并不构成鞍顶。

鞍背为一方形的骨板, 骨板厚度由蝶窦气化程度决定: 气化差的鞍背薄, 且向前方倾斜, 鞍背后缘延续于斜坡; 气化良好的鞍背厚而直立。鞍背上端两侧各见一骨性突起, 即后床突。后床突和前方的前床突相对, 但后床突间距比前床突的要小, 也对称于颅

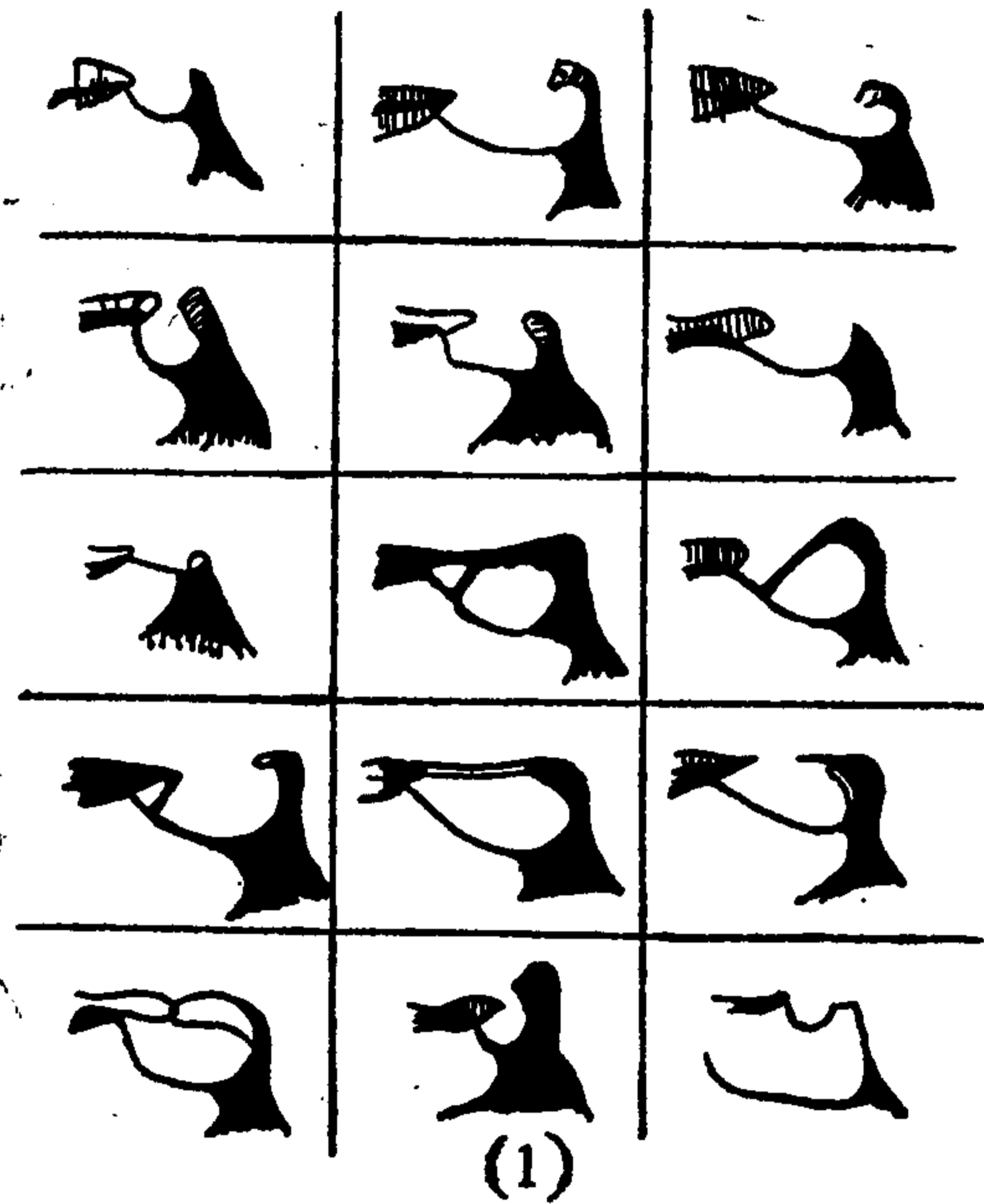


图 2—6 (1) 蝶鞍形态 (侧位)

示各种形态蝶鞍侧位相，可分为封闭型（桥型）和非封闭型（普通型），每一型蝶鞍大致又分为椭圆形、圆形和扁平形三类（中头型多为椭圆形，长头型多为扁平形，短头型多为圆形）。

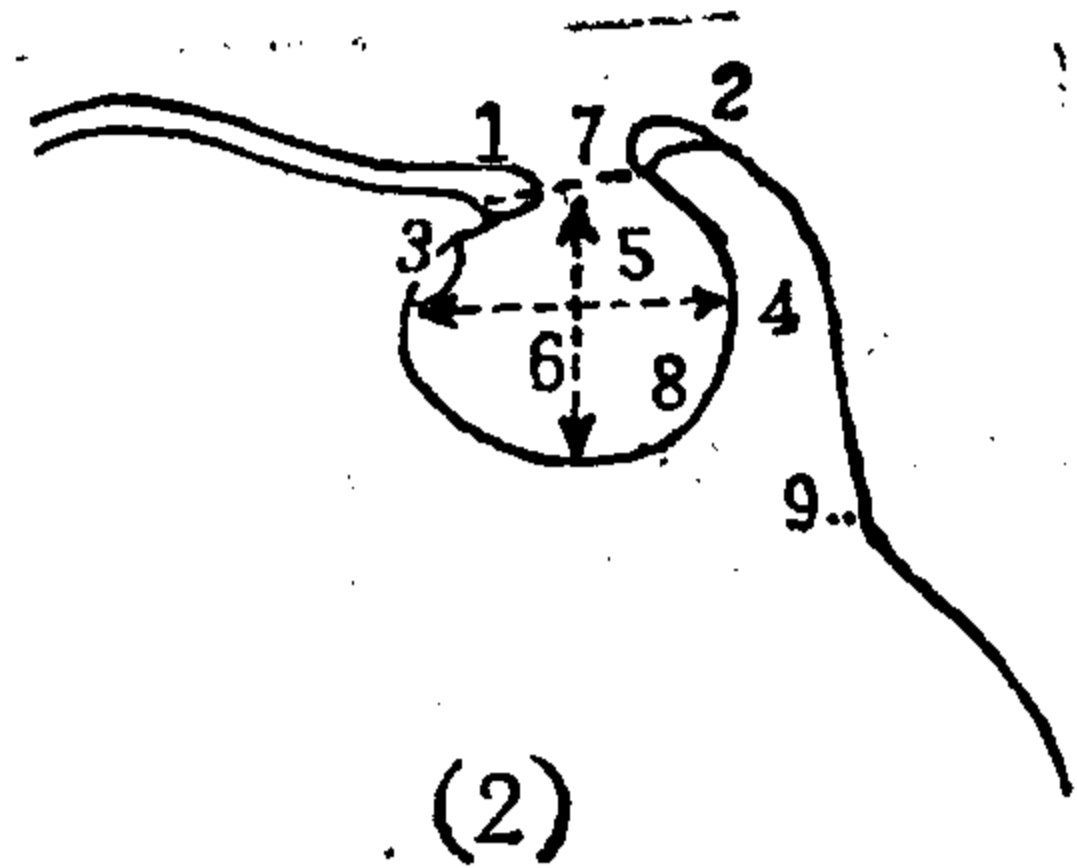


图 2—6 (2) 蝶鞍测量法 (侧位)

1.前床突 2.后床突 3.鞍结节 4.鞍背  
5.蝶鞍前后径 6.蝶鞍深径 7.前后床突连线  
8.鞍底 9.斜坡（前后径为蝶鞍前、后壁最大水平距离，深径为前、后床突连线到鞍底最低点的距离）

骨中线。鞍背前缘微凹，成为鞍底的后壁。

鞍底在标准侧位片上呈单一弧形线，蝶鞍形状实际由此弧线形状决定。鞍底下方是蝶窦。鞍底的厚度由蝶窦气化程度决定：气化良好的鞍底薄。

头颅正位片或断层片上，鞍底的轴位像（即横断面）呈马鞍形，两侧缘转向外下延续于颅中窝底部，其移行部（即转角部）略高，两侧最高点的间距为蝶鞍的横径，正常为13.8mm（9~21mm）。

蝶鞍前后床突间韧带可以钙化或骨化，构成桥型蝶鞍。

正常蝶鞍骨皮质致密锐利，年老则欠清晰。

关于蝶鞍，在颅脑CT部分还将继续讨论。

## 五、颅内生理钙化

头颅平片上可以见到一些生理性钙化斑。

### (一) 松果体钙化

10岁以下的小儿不能见到，成人显示率可达40%。松果体钙斑在侧位颅骨片上易于见到，位于鞍背顶端后上方大约各3cm处。正位片则居于颅骨中线上。钙斑多小于0.5cm，不超过1cm。多由米粒样钙点集合而成，也可呈均匀一致的一类圆形致密斑。

松果体钙斑位置恒定，属脑中线结构，常根据它移位情况来估计颅内占位性病变。

### (二) 侧脑室脉络丛钙斑

多发生于侧脑室三角区内，正常总是对称出现，发生率低，不足0.5%。

正位头颅片上，此钙斑位于眶顶上方距中线2.5cm处，对称于头颅中线。侧位片上位于松果体钙斑的后下方1~2cm处。钙斑大小在0.5~1.5cm之间。

### (三) 大脑镰钙化或骨化

发生率可达10%，部分或全部钙化，多在前部见到。侧位片不能显示。正位片呈垂直线条状钙化影，位于颅骨中线上。

### (四) 其他正常钙化

1. 小脑幕钙化，位于颞骨岩部上方的片状钙化影。
2. 鞍隔和床突间韧带钙化形成桥型蝶鞍。
3. 岩床突韧带钙化见于斜坡后方，呈条状。
4. 蛛网膜粒钙化，位于矢状窦两旁的蛛网膜粒压迹内，呈颗粒状钙化影。
5. 上矢状窦壁钙化，位于矢状缝处，呈条片状。
6. 基底节钙化：苍白球、尾状核可以钙化，但少见。
7. 小脑齿状核钙化，罕见。

## 六、新生儿颅骨X线解剖

出生时脑颅骨与面颅骨比例悬殊，约为8比1(18岁为2:1)。面颅骨无鼻窦影像可见，无牙齿。颅盖骨分离，颅缝宽，有颅凶。额骨由额缝分为两部。额窦未发育。顶骨边缘围以宽大的颅缝和颅凶。枕骨由颅缝分成四部分，即枕鳞，枕骨大孔两旁的外侧部，枕骨大孔前方的基底部。枕鳞有横行假缝，上下缘正中部有纵裂。蝶骨分离成五块，即中央部一，侧部及蝶甲各二。蝶窦未发育，蝶鞍浅而扁(鞍背软骨还未全部骨化)。颞骨除鼓室外，乳突小房未发育，骨性外耳道未形成。筛骨迷路内有小窦腔，但其垂直板和筛板尚未完全骨化。上颌骨小，上颌窦仅为裂隙，位于眶下。腭骨垂直板短大，鼻低平，鼻腔几乎完全夹在眼眶之间。眼眶大而圆。颞联合未骨化，下颌骨为两块。

新生儿颅盖骨壁薄而光滑，X线片只显示一层薄骨影像，无板障，无血管和脑回压迹，颅内无生理性钙斑。

## 七、眼眶X线解剖

眼眶由额、筛、泪、蝶、颧、腭骨和上颌骨构成，与鼻窦和颅前窝、颅中窝邻接。眼眶呈四棱锥体形状。眶前缘为底，朝向前，眶尖指向后内方。眼眶内有眼球及其附属结构。

### (一) 眼眶的形状、大小和密度

正位片如柯(Caldwell)氏位，即鼻颌位(图2-7)，眼眶前缘呈钝圆的四边形，双侧对称。新生儿眼眶呈圆形，在青春期后即定型。测量眶上、下孔间距及眶内、外缘距离，以说明眼眶的大小，但因正常差异大，很少测量。

两侧眼眶密度均匀对称，较正常上颌窦的密度要高些。有时显示睑裂低密度影。

### (二) 眶壁

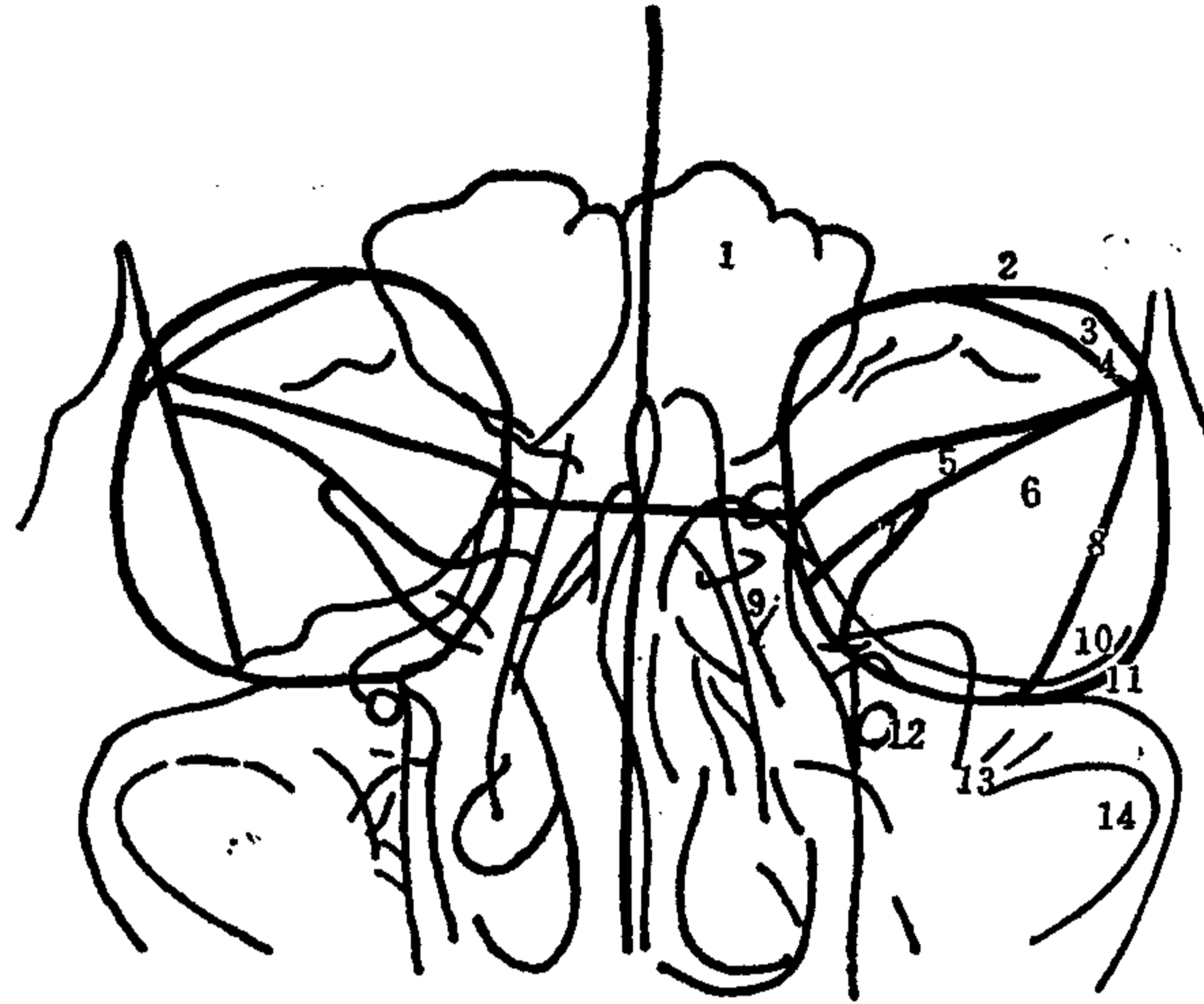


图 2—7 眼眶枕额位 (Caldwell氏位) 相

1. 额窦 2. 眶顶 3. 泪腺窝 4. 眶上缘 5. 蝶骨小翼 6. 蝶骨大翼 7. 眶上裂  
8. 眶斜线 9. 筛窦 10. 眶下缘 11. 眶底 12. 圆孔 13. 上颌窦 14. 岩部

1. 眼眶顶壁: 眼眶顶壁即颅前窝底, 前部由额鳞的眶部下面构成, 后部由蝶骨小翼构成。正位片上眶顶外上缘见新月形密度稍高区, 其上缘代表泪腺窝顶, 其下缘为眶上缘。眶下缘中内 $\frac{1}{3}$ 处见一切迹, 是眶上切迹。眶顶壁上面 (颅前窝底) 见额叶脑回压迹及脑回间嵴。额窦可以气化到眶顶外侧部。

2. 眼眶外侧壁: 外侧壁前部由额骨颧突及颧骨额突构成, 其间有颧额缝连结; 后部由蝶骨大翼构成。外侧壁因向后内倾斜, 正位像不成切线, 故影像欠清晰。于外侧壁稍内方见一条斜向下内方的致密线, 叫无名线或眶斜线, 为蝶骨大翼的外侧面 (颞面) 投影形成。

3. 眼眶下壁: 由颧骨、上颌骨及腭骨的眶板构成, 分隔眼眶和上颌窦。

眼眶下缘较厚并稍高于眶底, 呈向外下略斜的致密线, 中部见扁圆形的眶下孔影。眶底呈稍下凹的细线影。

4. 眼眶内侧壁: 前部由上颌骨额突和泪骨构成, 后部由筛骨纸板及蝶骨体构成, 为眼眶最薄弱的壁。正位片上显示两三条细致密线分开眼眶和筛窦。

5. 眼眶后壁: 大部由蝶骨构成。有眶上裂、眶下裂及视神经管等结构。

(1) 眶上裂: 在正位片上呈倒逗点形, 分开眶顶壁和外侧壁。眶上裂的内侧为蝶骨体, 上缘为蝶骨小翼, 下缘为蝶骨大翼。眶上裂的内下部较宽, 位于眶尖, 外上部狭窄, 偏于前方。颅中窝内第 3、4、6 及第 5 对脑神经眼支, 还有眼静脉、交感神经等由此裂通过。

两侧眶上裂的排列呈倒八字形, 可稍不对称。

(2) 眶下裂: 又称蝶上颌裂, 由此裂分开眼眶下壁和外侧壁。此裂通连后部的翼腭窝和前部的颞下窝, 三叉神经上颌支的眶下神经、颧神经, 眶下动脉等通过此裂。

眶下裂在眼眶正位片上显示不清, 有专查此裂的投照方法, 也可用断层检查。眶下裂在专门投照的片上表现为由上内斜向外下的透明带, 上部稍窄, 两侧可不对称。



(3) 蝶骨小翼、蝶骨大翼：蝶骨小翼在正位片上表现为眶上裂上方的三角形骨影，外端延续于额骨眶部后缘，成为颅前窝和颅中窝的分界。正常人蝶骨小翼两侧可不对称。

蝶骨大翼位于眶下裂下方，由它隔开颅中窝、眼眶和颞窝，它的颞面形成眼眶外侧壁内方的无名线。

### (三) 视神经管(孔) (图2—8)

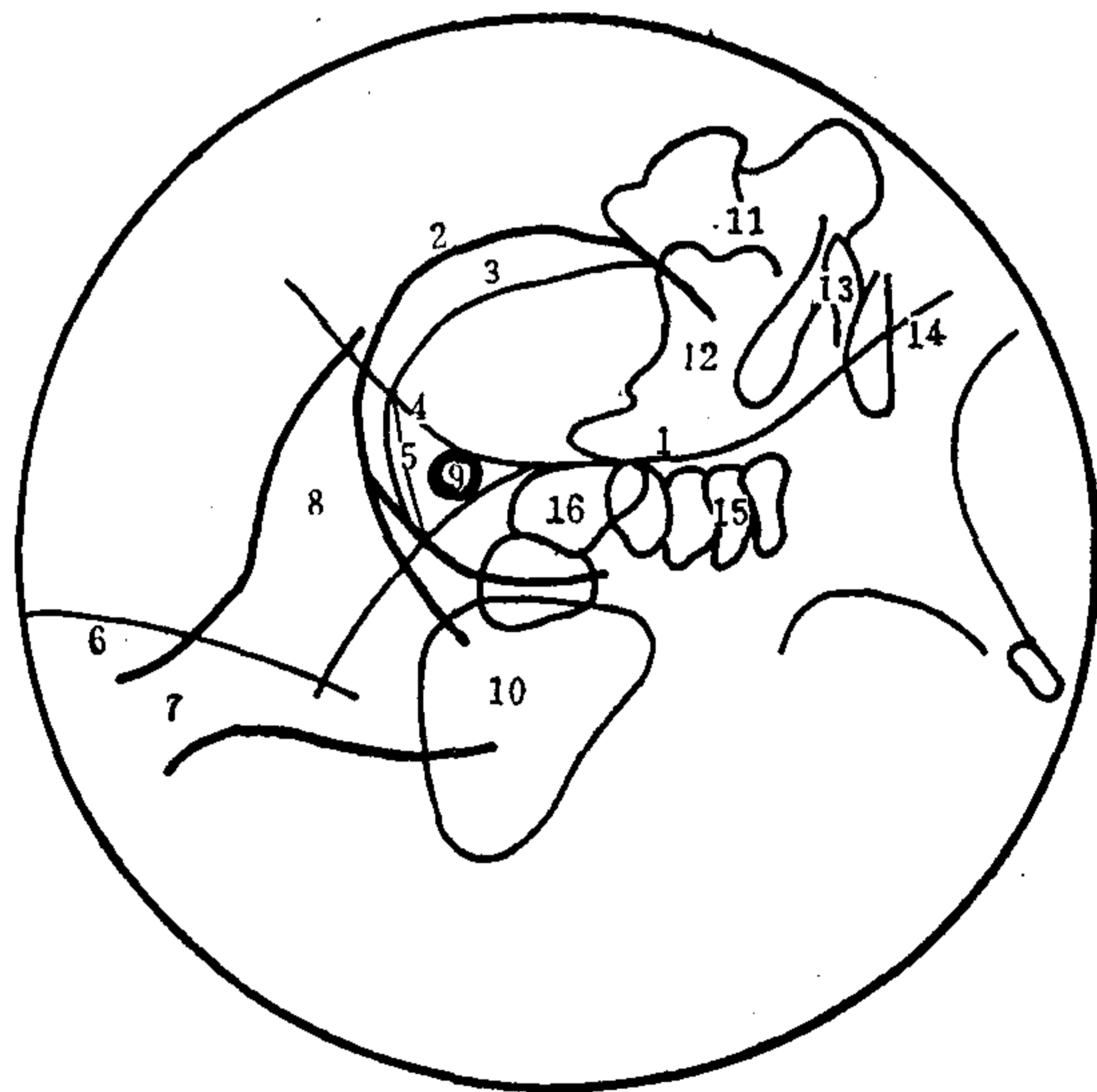


图2—8 瑞氏位(Rhese氏位)(视神经孔位)相

1.蝶平面 2.眶顶 3.眶上缘 4.右蝶骨小翼 5.眶上裂 6.岩嵴 7.颧弓 8.颧骨 9.视神经孔  
10.上颌窦 11.额窦 12.前组筛窦 13.鸡冠 14.左蝶骨小翼 15.后组筛窦 16.蝶窦

视神经管长约5~7mm，直径4~5mm，内侧壁为蝶骨体，其余部分由蝶骨小翼两根围成。其内通过视神经和眼动脉。检查视神经管专用视神经孔位即瑞(Rhese)氏位。Rhese氏位片上两眼视神经孔影像(视神经管眼眶侧端面相end-on view)应对称，大小相差不超过1mm。视神经孔投影于眼眶外下象限，外下方有眶上裂，两者隔以蝶骨小翼下根。内侧邻接蝶窦的外侧壁。视神经孔常为卵圆形，画相互交叉并垂直的甲、乙斜行径线，以测量其大小，正常范围是4.9×5.3mm(3~7mm×3~7mm)。由外上角到内下角的径线(乙斜径)恒大于另一斜径(甲斜径)。小儿视神经孔与成人无差别。男性略大于女性。

视神经孔内的眼动脉在下方可单独形成一孔，此时视神经孔即呈“8”字形。视神经孔周围骨结构可气化，乃正常变异。

### (四) 眼眶内容

有眼球及其附属结构。平片不能显示，需造影或作眶部CT检查才能显示清楚。

## 八、鼻腔和鼻窦X线解剖

### (一) 鼻腔

正位，如顶颞位即华(Waters)氏位(图2—9)，鼻腔呈尖朝上底在下的梨形

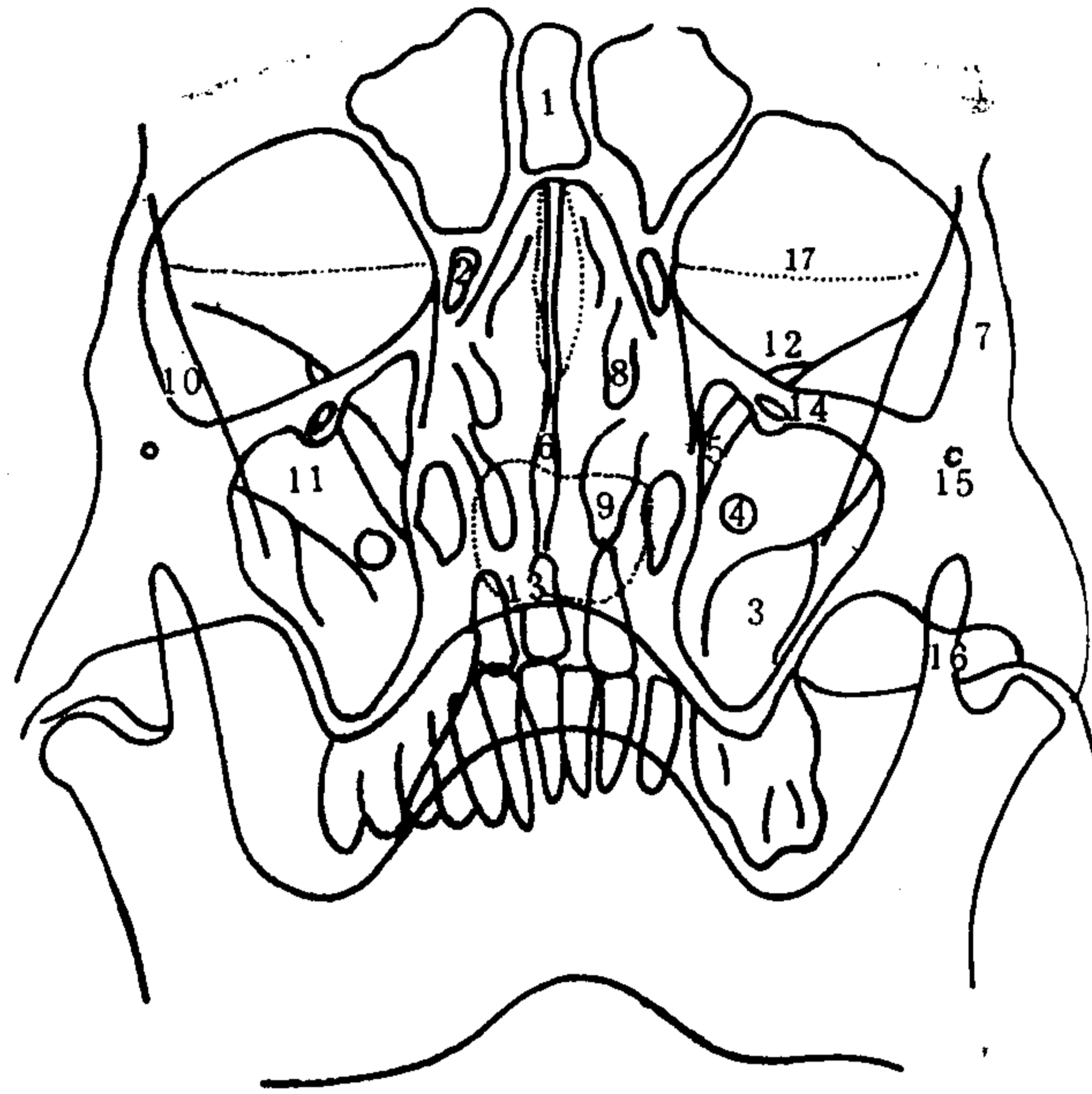


图 2—9 顶颞位 (Waters 氏位) 相

1. 额窦 2. 筛窦 3. 上颌窦 4. 圆孔 5. 眶上裂 6. 鼻中隔 7. 颧骨额突 8. 中鼻甲 9. 下鼻甲  
10. 蝶骨大翼外侧缘 11. 蝶骨大翼 12. 蝶骨小翼 13. 硬腭 14. 眶下孔 15. 颧面孔 16. 下颌骨冠突  
17. 眼睑软组织 (眼裂)

透亮影，称之梨状孔。鼻中隔从顶到底把梨状孔分为两半。鼻中隔中部向两旁微凸，由筛骨垂直板和犁骨连结部引起。鼻腔的顶部主要为筛骨的筛板构成，鼻骨、额骨鼻部及蝶骨体也参与构成。筛骨垂直板构成骨性鼻中隔的上部。筛骨迷路内侧壁构成鼻腔外侧壁的上部，表面有突起成为上鼻甲和中鼻甲。中鼻甲在X线片上可以辨识，呈下垂的瓣状。下鼻甲附于鼻腔外侧壁的下部，呈卷曲的、末端圆隆的致密影，周围有气体陪衬，影像很清晰。鼻腔的中鼻甲以上部分是上鼻道，中、下鼻甲之间的部分为中鼻道，前组鼻窦开口于此。鼻甲与鼻中隔之间的部分称总鼻道。

在侧位片上(可参阅图 2—3)，鼻腔的前上方是尖刀状的鼻骨侧位影像，其后部几乎全为鼻窦和眼眶所重叠，下方达腭部。有时在鼻腔侧位像上能见到横行向后的条状致密影，是鼻甲。下鼻甲的后端可以略膨大呈圆块状致密影突向上颌窦的后方，中鼻甲的后端可投影到蝶窦的前部。鼻甲之间密度稍低的部分是鼻道。鼻腔的后方通向鼻咽腔。

## (二) 鼻窦

鼻窦是颅骨几处不规则骨内的气腔，空气和骨壁在窦腔内形成自然对比，使窦腔、腔壁及其内的软组织在X线片上清楚显示出来。

为显示鼻窦需投照特殊位置X线片。如①顶颞位 (Waters 氏位) (图 2—9)，该位置主要显示上颌窦，兼顾额、筛窦；如果张口投照，于口腔中还见到蝶窦。②鼻颌位 (Caldwell 氏位)，主要查额窦及前组筛窦 (图 2—7)。③视神经孔位 (Rhese 氏位)，可查蝶窦和后组筛窦，靠近视神经孔影像的气腔是蝶窦，投影偏内的气腔是后组筛窦 (图 2—8)。④颞顶位能显示上颌窦、额窦、筛窦和蝶窦 (图 2—4)，但重叠影过

多。⑤侧位片可显示上颌窦、额窦及蝶窦（图2—3）。还常投照坐位各种鼻窦相，以显示气液平。

鼻窦根据其开口部位分为前、后两组。额窦、上颌窦及前组筛窦开口于中鼻道，属前组鼻窦。后组筛窦开口于上鼻道，蝶窦开口于蝶筛隐窝，属后组鼻窦。从它们的所在部位来看，也是前组居前，后组居后。

1. 额窦：额窦位于额骨内，一般在前部，气化良好的可向额鳞及额骨眶部广泛扩展。气化不良的可能终生不发育。额窦气化始于3岁，止于20岁。两侧额窦发育可以不对称。额窦主要在Caldwell氏位上显示清楚，也能在Waters氏位、侧位片上显示。正位片上多表现为扇形透亮区，顶部有许多分隔切迹。窦腔骨壁锐利，窦间隔呈致密纵行线条影，下端居中，但上部偏斜。窦腔内有完全及部分性骨间隔，把每一侧额窦又分为小的气腔。额窦透亮度高于眼眶。侧位片显示前后壁，还能显示额骨眶部内的窦腔。

2. 筛窦：筛窦在筛骨内。前、后组筛窦并无分界可见。Caldwell氏位X线片上显示筛窦位于鼻腔和眼眶之间的筛骨迷路内，由骨性间隔分成数个气房。此位置片上，前后组筛窦相互重叠。气房透亮度高于眼眶。Waters氏位片上，前、后组筛窦分开，前组表现相似于Caldwell氏位，后组筛窦位置偏低，偏外，可以投影到鼻腔上部和上颌窦的内上部。Rhees氏位片上只显示蝶窦和后组筛窦，常用以检查后组筛窦。

在侧位片上，后组筛窦居蝶窦前方，再前为前组筛窦，均呈蜂房状分隔的气腔，和眼眶等结构重叠。

3. 蝶窦：除在Rheese氏位片上可以见到斜位，常应用张口Waters氏位、侧位及颞顶位片检查。Waters氏张口位片上，蝶窦呈横卵圆形透亮圈显示于口腔内，下壁影像清晰。侧位片显示蝶窦上壁及其与蝶鞍、鼻咽腔的关系较清楚。颞顶位可以观察蝶窦的两侧壁。

4. 上颌窦：为一对最大的鼻窦，位于上颌骨内，几乎占据整个上颌骨，和上颌骨外形一致。两侧对称或稍不对称。上颌窦腔为底朝鼻腔、尖朝外上方的四棱锥体形状：锥底为窦腔的内侧壁，也是鼻腔的外侧壁，上后方有孔通向中鼻道；上颌窦的顶壁即眶底的下面；前壁、后壁为上颌骨体的前、后壁。（后壁由前外侧斜向后内方，邻接翼腭窝，翼腭窝内有许多重要结构经眶下裂通眼眶、经蝶腭孔通鼻腔、经圆孔通连颅中窝，上颌窦后壁的外方是颞下窝，经腭孔通口腔）；上颌窦底壁即下壁，是上颌骨牙槽突，此壁常低于鼻腔的底部。

检查上颌窦常采用Waters氏位，上颌窦腔表现为尖朝下的三角形透亮腔。内侧壁骨影薄而清晰，外侧壁实际为前后壁移行部的切线影，显得骨影较厚，并显示此部窦腔密度呈逐渐向外移行性增高现象。三角形的顶壁呈微微上凸的致密线，位于眶下缘之下。顶壁中部有扁圆形眶下孔影。三角形的尖即窦底壁，显得短而不清。整个上颌窦腔透亮度高于眼眶，内上部比外下部更为透亮。腔内粘膜影一般不显示。即使见到也不厚于1~2mm。正常粘膜易于在眶下孔下缘显示。上颌窦内重叠圆孔及眶上裂影像。内上角有时见后组筛窦气房。两侧鼻翼及上唇软组织影可重叠在两侧上颌窦内侧及下部。

侧位片显示上颌窦呈四方形，除见顶壁和底外，尚见到前壁和后壁。上颌窦的前上部重叠着上颌骨的颧突影，该影呈倒置的三角形。由此三角形的上缘向后，可延续到后方的颧弓的上缘；由三角形下方的尖往后为颧骨的下缘。下鼻甲呈横条影也与上颌窦

重叠。下颌骨的喙突重叠于窦腔后下部。侧位上颌窦影实际上是双侧的重叠像，这是侧位片的缺点。

颞顶位上，上颌窦分居鼻腔和筛窦的两旁，呈尖端指向后内方的三角形低密度区，可显示它的前后壁和内侧壁。眼眶和上颌窦完全相重，眼眶外侧壁较薄，略外凸，加上颌窦腔内是气体，还是易于辨认出来。

坐位Waters氏位片，可确定窦腔有无液平。

## 九、耳和颞骨X线解剖

耳由外耳、中耳和内耳三部分组成。外耳包括耳廓、外耳道和鼓膜。中耳包括鼓室、咽鼓管、乳突窦和乳突小房。内耳亦称迷路，由复杂的管道构成，埋藏在颞骨岩部的骨质内。迷路分内、外两层，外层为骨迷路，是颞骨岩部内骨性隧道。内层为膜迷路，是膜性管，套在骨迷路内。二者形态基本相似。内耳内有听觉和头部运动及位置感受器。除外耳的耳廓和外耳道软骨外，其余结构均包含在颞骨内。

外耳道的外 $\frac{1}{3}$ 为软骨部，内 $\frac{2}{3}$ 为骨部，属于颞骨。

中耳鼓室为颞骨岩部内含气的小腔，有六个壁，内有听小骨。①上壁即鼓室盖，是分隔鼓室与颅中窝的骨板。②下壁为颈静脉壁，分隔鼓室和颈内静脉。③前壁为颈动脉壁，即颈内动脉管的后壁。前壁的上部有上、下两管，即咽鼓管和鼓膜张肌管。④后壁为乳突壁，上部有鼓室入口。⑤外侧壁大部分为鼓膜封闭。鼓膜边缘附于鼓环的鼓沟部。鼓膜上方为上鼓室（鼓室上隐窝）的外侧壁，也是骨性外耳道的后上壁。⑥内侧壁为内耳的外侧壁，又称迷路壁。内侧壁的中部隆凸称（鼓）岬，是耳蜗第一圈形成的隆起。岬的后上方有卵圆窗（前庭窗），镫骨底借韧带封闭卵圆窗，岬的后下方有圆窗，由第二鼓膜封闭。

卵圆窗和圆窗之间有鼓室窦，窦上方以小桥和卵圆窗分隔，下方以脚和圆窗分隔，在后方以锥隆突和面神经分隔。鼓室窦对于耳外科方面有相当重要性。

鼓室内有三块听小骨，即锤骨、砧骨和镫骨，三骨相连成链，连接鼓膜和前庭窗：①锤骨呈鼓锤状，锤骨柄末端附着于鼓膜，锤骨头与砧骨体形成关节，位于上鼓室内；②砧骨分体和长、短二脚，砧骨长脚与镫骨头形成关节；③镫骨分头、二脚和底板，镫骨底板借韧带固定于前庭窗。

咽鼓管连通咽腔和鼓室，外 $\frac{1}{3}$ 为骨性部分，通鼓室前壁，内 $\frac{2}{3}$ 为软骨部分，开口于鼻咽腔，前者的开口叫鼓口，后者的开口叫咽口。

乳突窦是鼓室向后上方的延伸部。乳突窦向前经乳突入口与上鼓室相通，向后与乳突小房相通。

骨迷路分为耳蜗、前庭和半规管三部分，由前向后依次沿颞骨岩部长轴排列：①前庭位居骨迷路中部，前部通连耳蜗，后部与三个半规管相通；②耳蜗位于前庭前方，形似蜗牛壳；③半规管位于前庭后方，为三个半圆形的互成直角排列的小管，分别称前半规管，后半规管和外半规管，前半规管与颞骨岩部的长轴垂直，故又称上半规管，外半规管与水平面一致，故又称水平半规管，后半规管则与颞骨岩部长轴平行，上半规管的顶端恰在颞骨岩部的弓状隆凸下面。

内耳还包括内耳道。内耳道以内耳门始于颞骨岩部后面，向外侧贯穿到颞骨内。内耳道底有数个小孔：上区有一较大的孔为面神经管的入口，下区有数个小孔，为位听神经

进出口。面神经最后由颞骨的茎乳孔出颅。位听神经在内耳道中分为两支，即蜗神经与前庭神经。前庭神经末梢接受半规管中内淋巴流动信号，通过小脑，维持人体平衡。蜗神经末梢感受声音震动，声音震动从外淋巴到内淋巴，最后由考蒂氏器经蜗神经（听神经）传向大脑颞叶。

颞骨是一对不规则颅骨，位于头颅两侧居蝶骨、顶骨及后方的枕骨之间。颞骨分为鳞部、岩乳突部和鼓部。鳞部属于颅盖，余二部属于颅底。岩乳突部的前上面是颅中窝的后部，后下面是颅后窝的前部，此两面在岩部上方相遇成岩嵴。岩嵴向内前方延伸。岩尖，向外后移行于鳞部的颅骨内板。内耳、中耳乳突和外耳道骨性部分全包容于颞骨岩乳突部。颞骨的前下部有颞骨下颌窝与下颌骨髁突构成颞下颌关节。

可以把颞骨岩部看成是一个三棱锥体。锥体的尖即岩尖，底为外耳道和乳突等颅侧壁部分。锥体的长轴与头颅中央矢状面向前成角约45度。颞骨X线投照位置多种多样，但若从三棱锥体着眼，可划分为三类：①侧（斜）位是颞骨三棱锥体在其矢状面上的投影，X线穿透方向大致平行于它的长轴，如许氏（Schüller氏）、劳氏（Law氏）、伦氏（Runstrom氏位）等；②后前45度斜位（即斯 Stenvers 氏位）、前后45度斜位（反Stenvers氏位）等，是颞骨三棱锥体在其冠状面上的投影，X线大致从前后方向上垂直于它的长轴；③颞骨轴位相，如梅氏位（Mayer氏位）和欧文氏位（Owen氏位），是颞骨在其水平面上的投影，X线在上下方向上垂直于它的长轴。

颞骨能摄得它的三个相互垂直的轴面上的投照影像，已完成立体检查，再加上颅骨半轴位——Towne氏位，及颅骨轴位——颞顶位照片，能把颞骨内部复杂的、甚至微小的有关耳部的结构显示出来。

#### （一）颞骨侧位即许（Schüller）氏位相

许氏位片（图2—10）上，颞骨岩尖与下颌骨髁突相交成锐角，乳突影位于后下方，中部显示内耳道、鼓室和外耳道的重叠影像，呈大小两个相重的圆圈形透亮影，这是侧位片是否合乎标准的标志。大圆圈是外耳道轴面影像，内面的小圆圈是内耳道轴面影像，其中还能显示中耳的锤骨头及锤骨柄高密度影，形如微小的蝌蚪样。内耳其它部分和上鼓室、窦入口、乳突小房等重叠，一般不能显示。若在幼儿或硬化型乳突，能显示耳蜗影。许氏位片，乳突窦位于外耳道的后上方，是不到1cm的含气骨腔，边界不太清楚。新生儿乳突窦已形成，以后才逐渐出现乳突小房。成年人，乳突窦边缘有很多小气房环绕着，致使乳突窦边缘不很清楚。鼓室和乳突窦上方有鼓室盖，即脑板，把乳突窦与颅中窝分开。鼓室盖常投影在外耳道上缘与眶下缘联线上方5~10mm处，距离小于此者是鼓室盖低位。乙状窦前壁呈凹面向前的弧形线，位于外耳道后方10~15mm处，少于10mm时，谓之乙状窦前位。乙状窦前壁上延和鼓室盖后部相遇构成窦硬膜角（Citelli氏三角），角尖指向后上方。鼓室盖低位时，窦硬膜角及其前部脑板均凹陷。乙状窦后壁中部能见到2~3mm宽的乳突导静脉短管状透亮影。若高到乙状窦后壁的上方，叫乳突导静脉高位。这些变异均有临床意义。

许氏位等侧位片最适于观察乳突小房（蜂窝）。乳突小房主要分布于乳突窦周围及乳突部。也可能以乳突窦为中心向周围呈扇面状发展。有乳突尖、乙状窦后、乙状窦表面、面神经管后、迷路、岩部、鳞部、咽鼓管和颞骨蜂窝等九个组。常根据侧位片上乳突蜂窝的发育情况划分乳突为气化型（成人型）、板障型（婴儿型）、硬化型及混合型四类。



图 2—10 颞骨Schüller氏位(侧位)相

1. 锤骨头 2. 外耳道、内耳道及鼓室 3. 乳突窦 4. 岩嵴 5. 乙状窦沟前壁 6. 下颌窝 7. 下颌头(髁突) 8. 颧突(前根) 9. 关节结节 10. 髁鞍 11. 茎突 12. 乳突 13. 窦硬膜角 14. 鼓室盖

## (二) 斯(Stenvers)氏位相

在斯氏位片(图 2—11)上, 颞骨的岩尖投影于内上部, 乳突尖在外下方, 由颞鳞内板移行向内一直到岩尖的骨缘是岩嵴。岩嵴呈波浪状横行线, 外侧的下凹部是鼓室盖, 中间上凸部是弓状隆凸(弓状隆起)。鼓室盖下方透亮区是乳突窦。乳突窦的内下方是含听小骨的鼓室。再往下为颞下颌关节。弓状隆凸上方有枕内嵴致密弧形线延伸下来, 此为斯氏位投照角度是否标准的标志。弓状隆凸下面在致密骨影中见内耳垂直半规管内腔, 腔径细窄仅 0.8~1.0mm 宽, 但边界锐利清晰, 细窄的透亮线直立于弓状隆凸下, 很易辨认。偶尔也能见水平半规管透亮腔隙。半规管下连于前庭及耳蜗, 耳蜗的盘曲环形低密度腔隙偶尔也显示出来。由此向内上方岩尖部, 显示内耳道低密度管腔, 管壁致密。斯氏位片上也能测量内耳道的宽度, 范围在 3 到 10mm 之间, 与 Towne

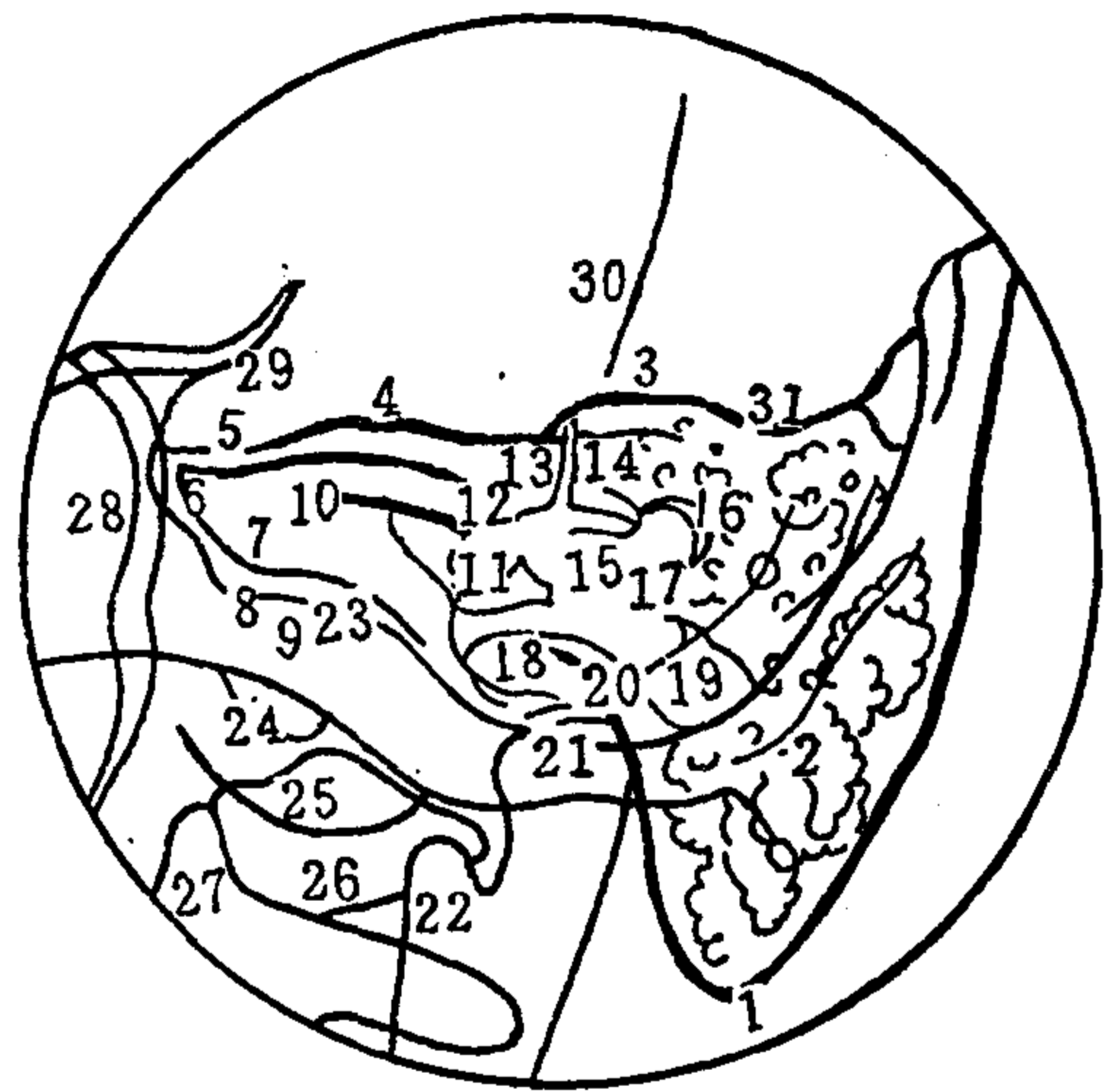


图 2—11 颞骨Stenvers氏位相

1. 乳突尖 2. 乳突小房 3. 弓状隆凸 4. 岩嵴 5. 三叉神经切迹 6. 岩尖 7, 8. 颧嵴(颞骨岩部内缘与枕骨基部骨连结缝) 9. 枕骨边缘 10. 内耳门及内耳道 11. 耳蜗 12. 面神经孔 13. 上半规管 14. 前庭 15. 外半规管 16. 乳突窦 17. 鼓室和听小骨 18. 颈静脉孔 19. 乙状窦沟 20. 颞下颌关节 21. 下颌骨髁突 22. 下颌骨髁突 23. 迷路边缘 24. 枕骨髁管 25. 枕骨髁 26. 寰椎 27. 齿突 28. 眼眶边缘 29. 蝶骨大翼 30. 枕内嵴 31. 鼓室盖

氏位相同，但平均值为5.2mm，比Towne氏位的要小0.5mm。两侧可有0.5mm之

### (三) 梅 (Mayer) 氏位相

在梅氏位片 (图2—12) 上，显示颞骨岩部长轴与下颌骨髁突的后缘几乎平行，岩尖垂直指向下方，颞鳞部投影于照片的上部。乙状窦前壁连于岩部的后缘。岩部前缘从外耳道后壁延伸到岩尖。岩尖前部有咽鼓管及颈内动脉管影。岩尖后部有内耳道影，这些都不是本片的核心。梅氏位片主要显示关键部位“三A区”。

在颞下颌关节后方见外耳道前后壁骨影，鼓室重叠于外耳道腔的下部 (内侧)，上鼓室 (Attic) 居外耳道腔的上部 (外侧)，乳突窦入口 (Aditus) 由上鼓室通向乳突窦 (Antrum)。上鼓室、窦入口和乳突窦是检查中耳乳突胆脂瘤等疾病的关键部位，叫“三A区”。梅氏位和欧文氏位最适于显示“三A区”。

照片上显示外耳道前壁重叠于上鼓室前壁，外耳道后壁 (后上壁) 呈锐利的致密线样骨影斜架于上鼓室后壁的乳突窦入口上，叫骨桥 (Bony bridge)。骨桥能否显示作为梅氏位角度是否合适的一个标志。头部旋转角度过大，乳突前缘可以遮蔽骨桥乃至上鼓室。上鼓室内能见到锤骨头和砧骨体磨牙样高密度影像。窦入口为境界不甚清楚宽而短的透亮管道。乳突窦位于上鼓室的后上方，边缘有乳突小房环绕，窦入口及乳突窦下缘与

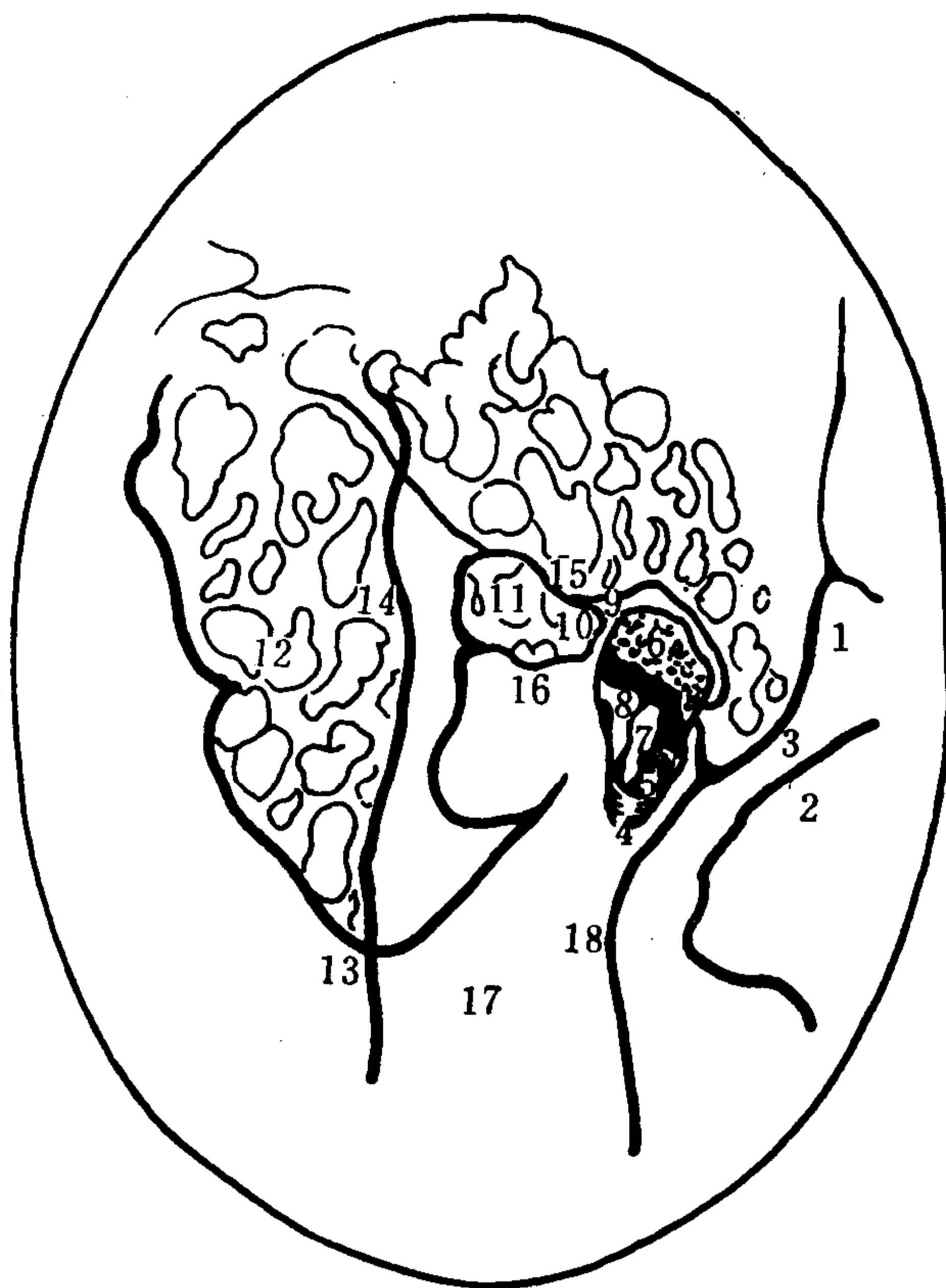


图2—12 颞骨Mayer氏位 (轴位) 相

1. 颞弓根 2. 下颌头 3. 下颌窝 4. 外耳道 5. 鼓室 6. 上鼓室 7. 锤骨 8. 砧骨 9. 骨桥 10. 窦入口  
11. 乳突窦 12. 乳突小房 13. 乳突尖 14. 乙状窦前壁 15. 鼓室盖 16. 弓状隆起 (突) 17. 岩部  
18. 岩部前缘

弓状隆突上缘相重，显得边缘较整齐锐利。弓状隆突往下呈大片致密影，为内耳结构，也重叠着乳突影像，影像太浓密，分不清结构，只能隐约见内耳道由此走向岩尖后部。

另外，从上鼓室顶部（外侧壁）能见到板障结构。由上鼓室顶到乳突窦顶隐约见一细骨线延伸向岩部后缘上方，此为鼓室盖（颅中窝脑板），有时也能见窦硬膜角、导静脉管影像。

#### （四）额枕位（Towne氏位）展开额枕位（颞骨全景曲面体层相）

这种照片相似于颅骨前后30度位X线片上影像(图2—5)，体层片(图2—13)更为清晰，主要显示内耳、乳突窦、鼓室及外耳道等，还见枕骨大孔内两侧岩尖连于蝶鞍。乳突下方是颞下颌关节。外耳道为宽大低密度管腔，横行向内连于鼓室，再向内为耳蜗前庭，垂直半规管也位于岩嵴弓状隆突下面。最内部通向岩部上缘的是内耳道。鼓室内也见听小骨。鼓室的外上部低密度区为乳突窦。显然这种图像又与斯氏位相似，可补充斯氏位。

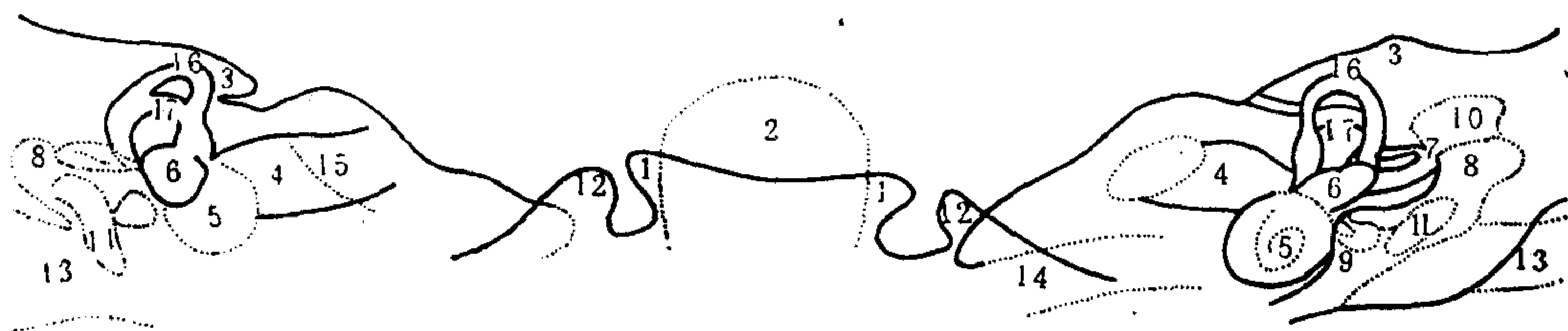


图2—13 颞骨额枕位全景断层相

- 1.后床突 2.枕骨大孔 3.弓状隆突 4.内耳道 5.耳蜗 6.前庭 7.外半规管 8.上鼓室 9.镫骨  
10.乳突窦 11.锤骨和砧骨 12.前床突 13.外耳道 14.颈内动脉管 15.内耳道后壁 16.上半规管  
17.后半规管

#### （五）颞顶位相

颞顶位(图2—4)是颅底轴位相，在颅中窝、颅后窝之间见颞骨岩部，岩部轴线与颅底纵轴的夹角清楚显示。岩尖部前有咽鼓管通入鼓室。鼓室约为1cm大小，近似四方形或圆形，内可见2~3mm大的锤骨头，和其后方的砧骨体相关节。鼓室与外耳道之间是鼓环的上缘，鼓环的下缘在内方，两缘呈相对的圆括号样影像，听小骨夹于其间。有的照片上，鼓室与外耳道间界以细线样纵行骨影，此为外耳道上壁骨棘（即上鼓室侧壁骨棘）的影像。外耳道呈喇叭状（或漏斗状）横行向外。鼓室向内为内耳结构，向内后方见内耳管状低密度影。内耳道、鼓室和宽大的外耳道几乎呈一直线排列着。鼓室的后外方见乳突窦，为低密度区。岩部后缘见乙状窦影。

颞顶位既可充实梅氏位，又是检查骨性外耳道的最佳投照位置。

## 十、下颌骨及颞下颌关节X线解剖

### （一）下颌骨

常规片包括正、侧位。正位片上整个下颌骨呈马蹄状。中间联合部即下颌体。下颌体的下缘呈凸面向下的弧形，上缘是凹缘，为下颌骨牙槽，上有牙齿。两侧后方见下颌支（升支）影像。侧位相〔图2—14(0)〕只显示一侧的下颌体和同侧升支；前部为



体，后为升支。体部的中央，相当于第2前磨牙下方见颞孔。由颞孔向后见透明管，为下颌管。下颌管止于下颌支内面的下颌孔。下颌体下缘经下颌角到升支的后缘，上缘移行于升支的前缘。升支的上缘分叉成前后两突，前为喙突，后为下颌关节突（髁突），中间连以下颌切迹。

下颌骨喙突通常位于颞弓下方约3mm处（颞弓上方4mm到下方8mm范围内）。

髁突长度20.30mm，宽度10.80mm，长宽之比为2比1。

下颌角（即体下缘和升支移行部），成人为120度，青年人为130度，新生儿为140度。

### （二）颞下颌关节

常规摄双侧侧位开、闭口位相。在闭口位相〔图2—14(1)〕，下颌关节头位于颞下颌关节窝内，关节间隙为2mm。在张口位相〔图2—14(2)〕，显示下颌关节头前移到颞骨关节结节下方。颞下颌关节，无论是开口还是闭口位，两侧应对称。

下颌关节内有关节盘，作关节造影可予以显示，参见示意图2—14(3)、(4)，从中可见关节内结构随开闭口活动情形。

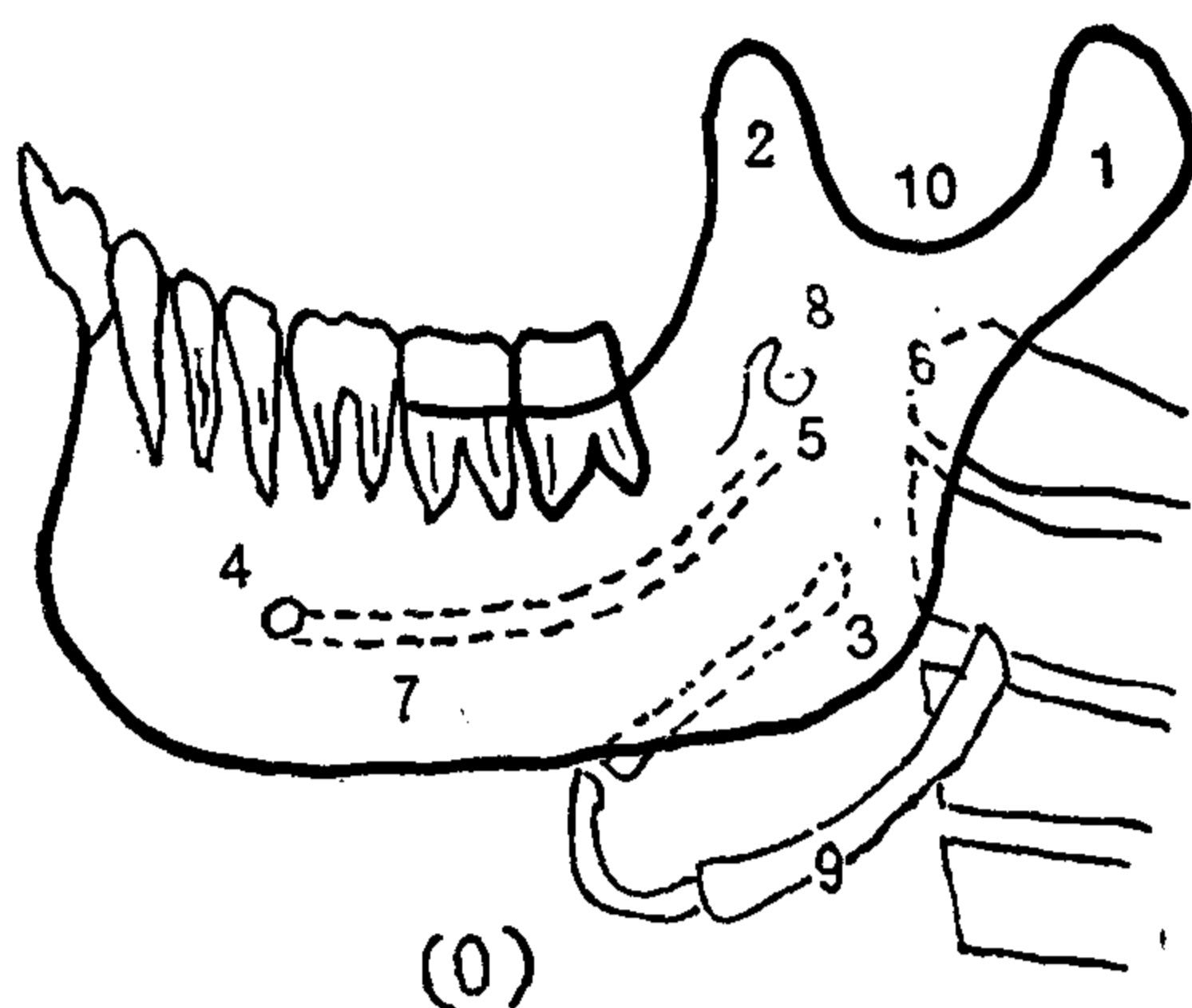


图2—14 (0) 下颌骨侧位相  
1.下颌骨髁突(关节突) 2.下颌骨喙(冠)突  
3.下颌角 4.颞孔 5.下颌管 6.下颌骨升支  
7.下颌骨体 8.下颌孔 9.舌骨 10.下颌切迹

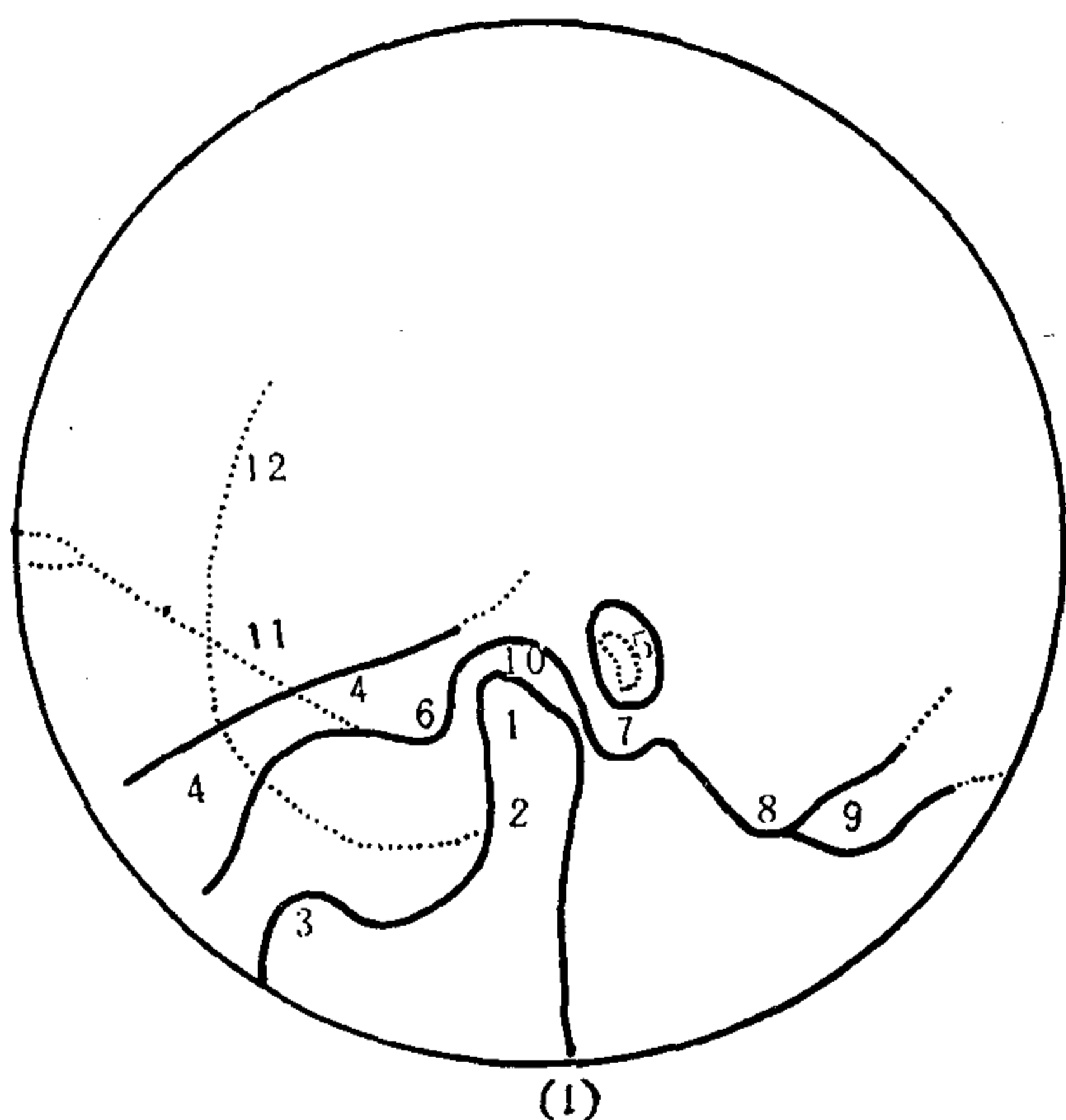


图2—14 (1) 下颌关节闭口位

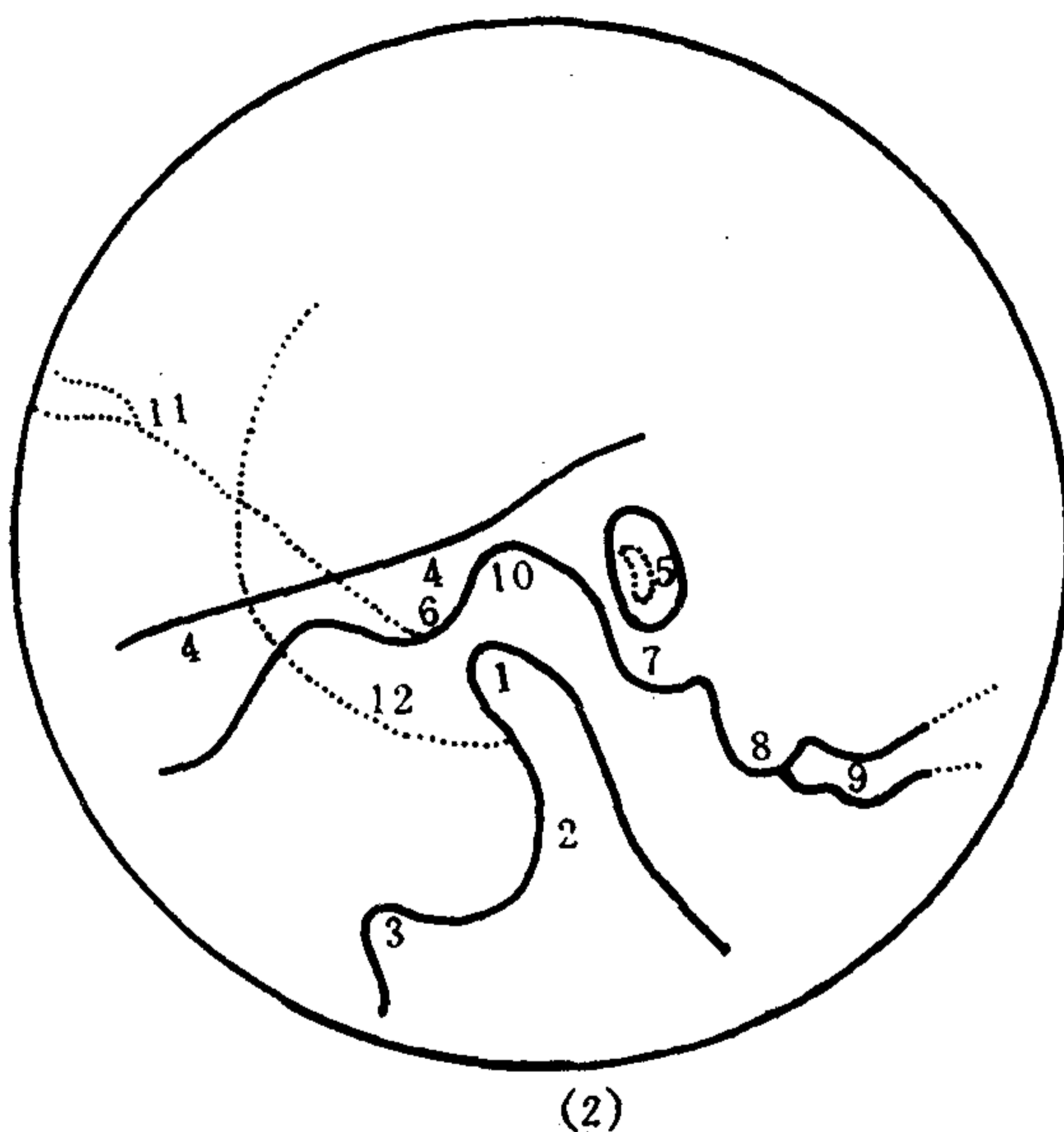


图2—14 (2) 下颌关节开口位

1.下颌头(髁突) 2.下颌颈 3.冠突 4.颞弓 5.外耳道及锤骨柄 6.关节结节  
7.鼓室盖 8.乳突 9.二腹肌后腹沟 10.下颌窝 11.蝶骨小翼 12.蝶骨大翼

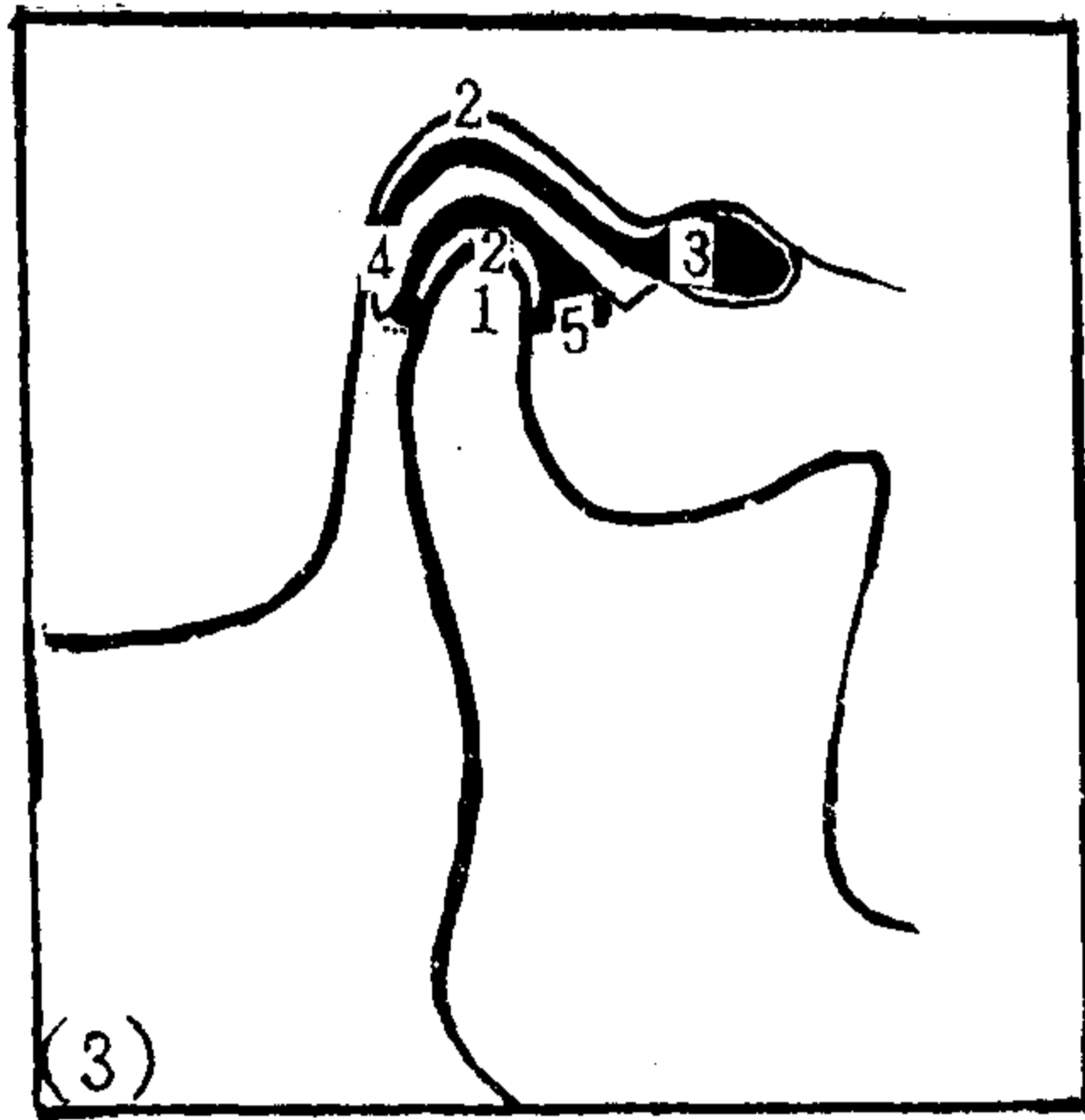


图 2—14 (3) 下颌关节气造影闭口位

图 2—14 (4) 下颌关节气造影开口位

1. 下颌骨髁突 2. 关节软骨 3. 关节腔上部 4. 关节盘 5. 关节腔下部

## 第二节 脑X线解剖

脑位于颅腔内，在枕骨大孔处连于脊髓。脑分六部分，即大脑、间脑、小脑、中脑、脑桥和延髓。通常把中脑、脑桥和延髓三部分合称脑干。

### 一、大 脑

人类大脑高度发展，由左、右大脑半球构成，笼盖在间脑、中脑和小脑的上面。左右半球间有大脑纵裂。每侧大脑半球可分为三个面，即外侧面、内侧面和下面。每侧半球还有三个极：额叶前端为额极，枕叶后端为枕极，颞叶前端为颞极。大脑半球表面布满深浅不等的脑沟，其间的隆起部分称脑回。

每个半球上都有三条主要的脑沟，即中央沟、外侧沟和顶枕沟。

中央沟起自半球上缘中点稍后，斜向前下，几达外侧沟。外侧沟起自半球的下面，转向背外侧面，自前下向后上斜行。顶枕沟位于半球内侧面的后部，自前下走向后上。由以上三个脑沟，把半球分为额叶、顶叶、枕叶和颞叶。额叶在外侧沟以上和中央沟以前。顶叶在中央沟和顶枕裂之间。枕叶在顶枕裂以后。颞叶在外侧沟以下。此外，在外侧沟底埋藏有岛叶，四周围以岛环状沟，与额、顶、颞叶分界。

#### (一) 半球外侧面 (图 2—15)

在额叶上，中央沟的前方有与它平行的中央前沟，二沟之间有中央前回，是运动区。此区转向半球的内侧面，管理身体对侧骨骼肌的随意运动，但机能定位是倒置人形，而头面部是正的。在中央前沟的前方，有前后走行的上下两条平行的额上沟和额下沟，把额叶前部分为额上回、额中回和额下回。在顶叶上，中央沟的后方有与它平行的中央后沟，二沟之间有中央后回，是感觉区，此区也转向半球内侧面，管理身体对侧的感觉，但机能

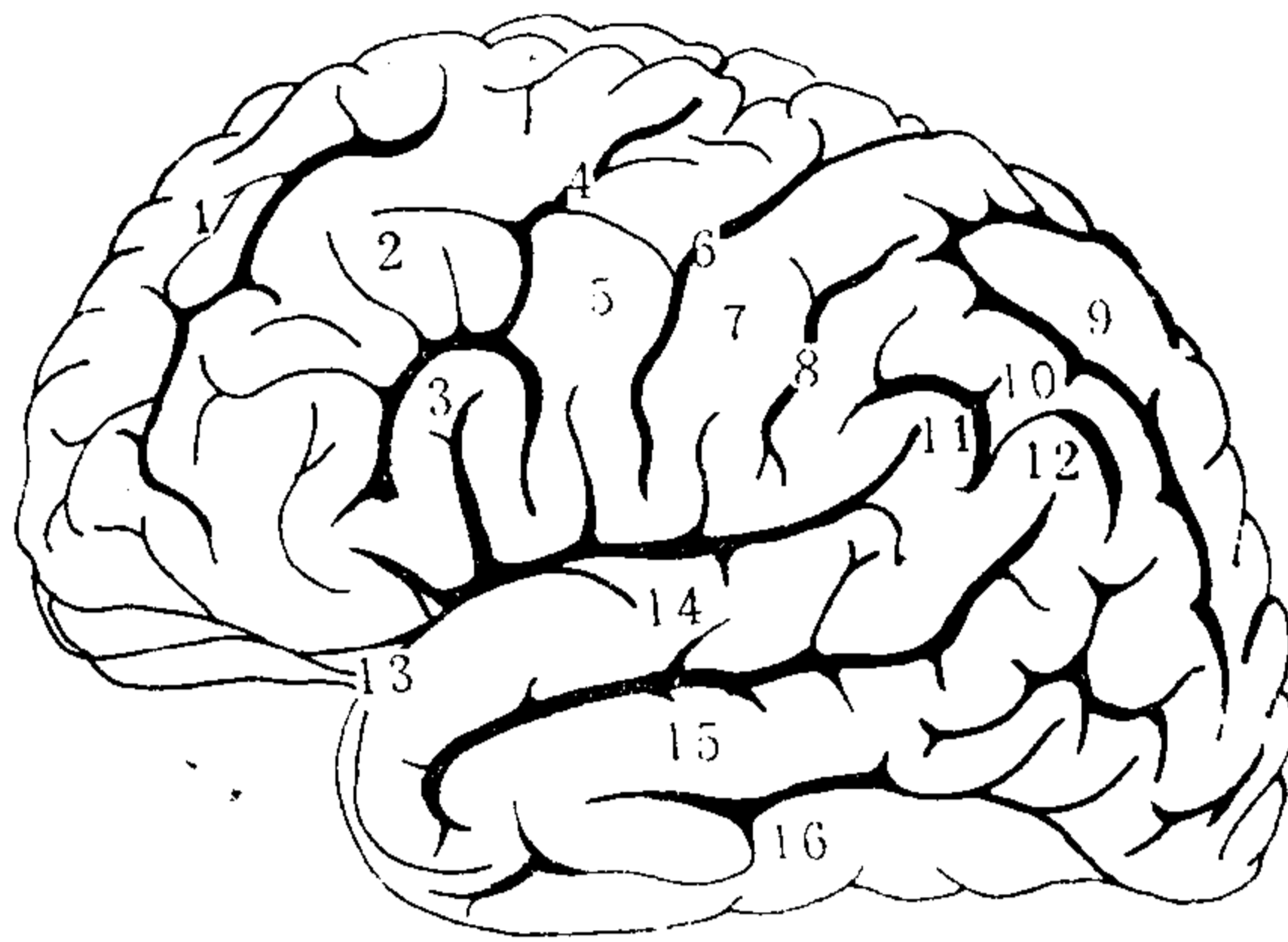


图 2—15 大脑半球外侧面

1.额上回 2.额中回 3.额下回 4.中央前沟 5.中央前回 6.中央沟 7.中央后回 8.中央后沟  
9.顶上小叶 10.顶下小叶 11.缘上回 12.角回 13.外侧沟 14.颞上回 15.颞中回 16.颞下回

定位也是倒置的人形，而头面部是正的。在中央后沟的后方，有前后走行的顶间沟，把顶叶后部分为顶上叶和顶下叶。在颞叶上，在外侧沟的下方有与之平行的、上下两条平行的颞上沟和颞下沟，把颞叶分为颞上回、颞中回和颞下回。枕叶狭小，沟回不恒定。

### (二) 半球内侧面 [图 2—16、18(3)]

上述的额、顶、颞、枕四叶都延展到半球内侧面。其中，中央前、后回延展到半球内侧面的部分称中央旁小叶，前部为运动区，后部为感觉区。在半球内侧面的额叶和顶叶的下部，可见到由连接两半球的纤维组成的胼胝体的耳轮状切面。胼胝体自前向后区分为嘴、膝、干、压四部。胼胝体沟环行于胼胝体的背面。在胼胝体的上方有与之平行的扣带沟，二者间为扣带回。在胼胝体的下方有穹窿，也是连接两半球的纤维。胼胝体与穹窿之间为透明隔，左右两隔之间有透明隔间腔。顶枕沟的下端，与距状沟相遇。距状沟起自胼胝体的后下方（压部），呈弓形走向枕极，把枕叶分为楔叶和舌回。半球内侧

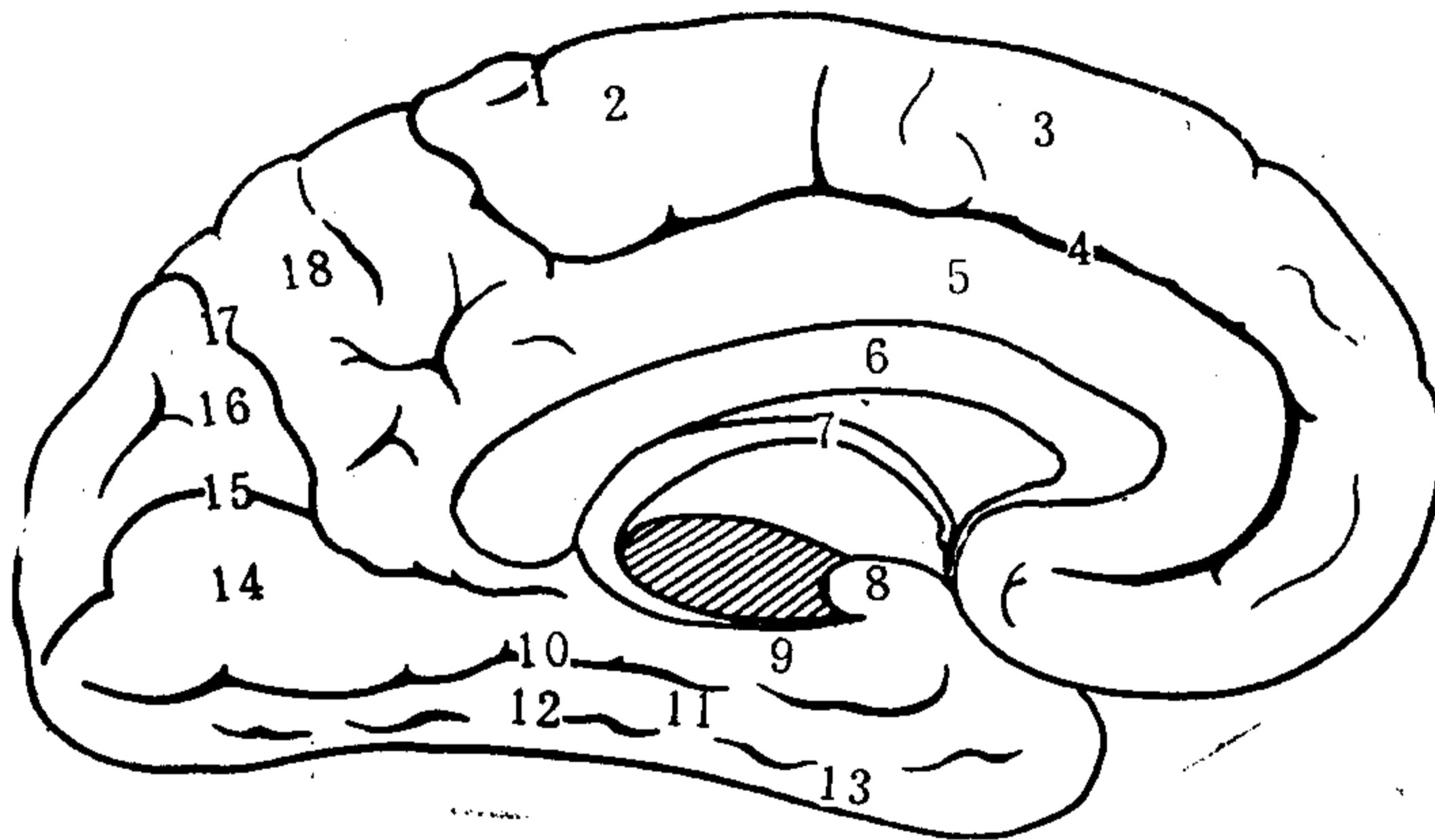


图 2—16 大脑半球内侧面

1.中央沟 2.中央旁小叶 3.额上回 4.扣带沟 5.扣带回 6.胼胝体 7.穹窿 8.钩 9.海马回  
10.侧副沟 11.枕颞内侧回 12.枕颞沟 13.枕颞外侧回 14.舌回 15.距状裂 16.楔叶 17.顶枕裂 18.楔前回

面的余部为颞叶。在距状沟的下方有自枕叶向前的侧副沟。侧副沟的上方为海马旁回，此回前内方的突起称钩。在侧副沟的下方有枕颞沟，两沟之间为枕颞内侧回。自枕颞沟向下外为枕颞外侧回。

在半球内侧面还有间脑的一部分，即背侧丘脑、下丘脑和上丘脑。背侧丘脑是两个卵圆形团块，中夹第三脑室。左右背侧丘脑借中间块连接。背侧丘脑的下方有下丘脑沟，是与下丘脑的分界线。下丘脑形成第三脑室下部的旁壁。下丘脑自前向后可见视交叉、灰结节和一对乳头体。灰结节向下为漏斗，下端与垂体相连。上丘脑位于第三脑室顶部周围，其中主要结构为松果体。松果体为一内分泌腺，成年后不断有钙盐沉着，常可在X线片上见到钙化点。

### (三) 半球下面 (图 2—17)

在半球下面可见额、颞、枕叶各一部分，在额叶下面有前后走行的嗅束。嗅束的前端膨大部称嗅球，嗅神经终于嗅球。嗅束的后方有前穿质。

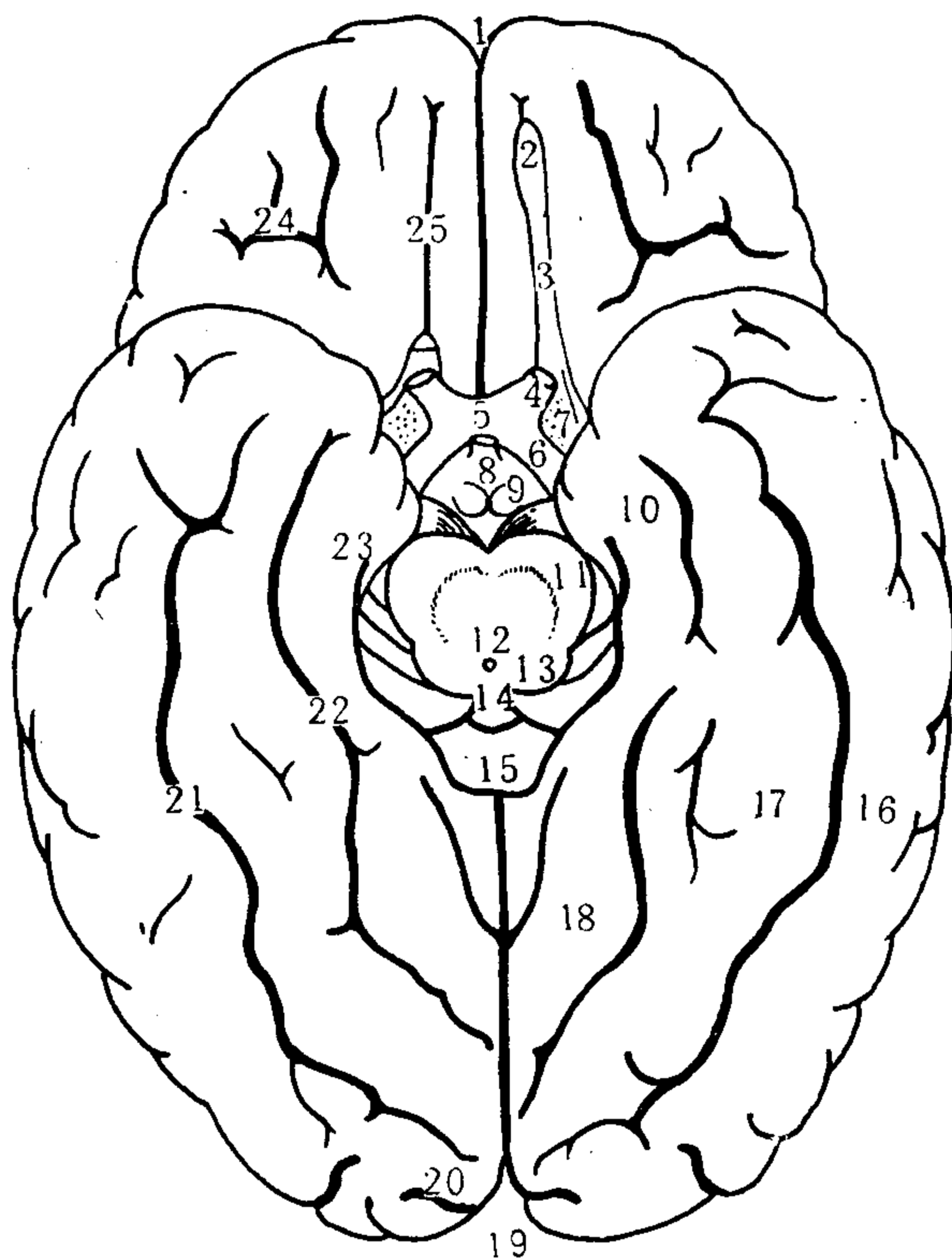


图 2—17 大脑半球下面

1. 大脑纵裂 2. 嗅球 3. 嗅束 4. 视神经 5. 视交叉 6. 视束 7. 前穿质 8. 灰结节 9. 乳头体  
10. 海马回 11. 大脑脚 12. 中脑水管 13. 上丘 14. 松果体 15. 朕胝体 16. 枕颞外侧回 17. 枕颞内侧回 18. 舌回 19. 枕极 20. 距状沟 21. 枕颞沟 22. 侧副沟 23. 海马回 24. 眶沟 25. 嗅沟

### (四) 基底核 [图 2—27(f)]

基底核又称基底神经节，是埋藏在大脑半球深部的核团，包括尾状核、豆状核、屏状核和杏仁核（杏仁体）。尾状核和豆状核合称纹状体。尾状核呈马蹄铁形，全长与侧脑室的前角、体部和下角伴行。尾状核的前端膨大部称尾状核头，背面突入侧脑室前

角。尾状核中部向后行，稍细称尾状核体。尾状核体的后部很细，弯向腹侧，在侧脑室下角的顶上前行。豆状核位于岛叶的深方，借白质分为三部，外侧部称壳，内侧二部称苍白球。屏状核位于岛叶皮质与壳之间。杏仁核位于海马旁回钩处。

**(五) 内囊、外囊和最外囊 [图 2—27(e)]**

内囊位于尾状核、(背侧)丘脑和豆状核之间，呈横V字形，尖向内侧。内囊分三部：内囊前脚(肢)位于豆状核和尾状核之间；内囊后脚(肢)位于豆状核和(背侧)丘脑之间；前、后脚汇合处为内囊膝。外囊位于豆状核和屏状核之间。最外囊位于岛叶皮质和屏状核之间。

## 二、间 脑

间脑位于大脑半球之间，下接中脑。在间脑中间有一矢状裂隙为第三脑室，向上借室间孔与侧脑室相连接，向后连接中脑水管。间脑分为(背侧)丘脑、下丘脑、上丘脑等部。(背侧)丘脑位于间脑的背侧，是一对卵圆形的灰质团块，借中间块(丘脑间粘合)相连，丘脑后端膨大称丘脑枕。(背侧)丘脑下方有下丘脑沟与下丘脑分界。下丘脑在脑底面包括有前方的视交叉。视交叉的前上方连接终板，后方有灰结节。灰结节的下方连漏斗(垂体柄)，漏斗下端连接垂体。灰结节的后方有一对乳头体。上丘脑位于第三脑室顶部周围，在后上方有松果体。松果体的前方有缰连合，后方有后连合[图 2—18(1)~(4)]。

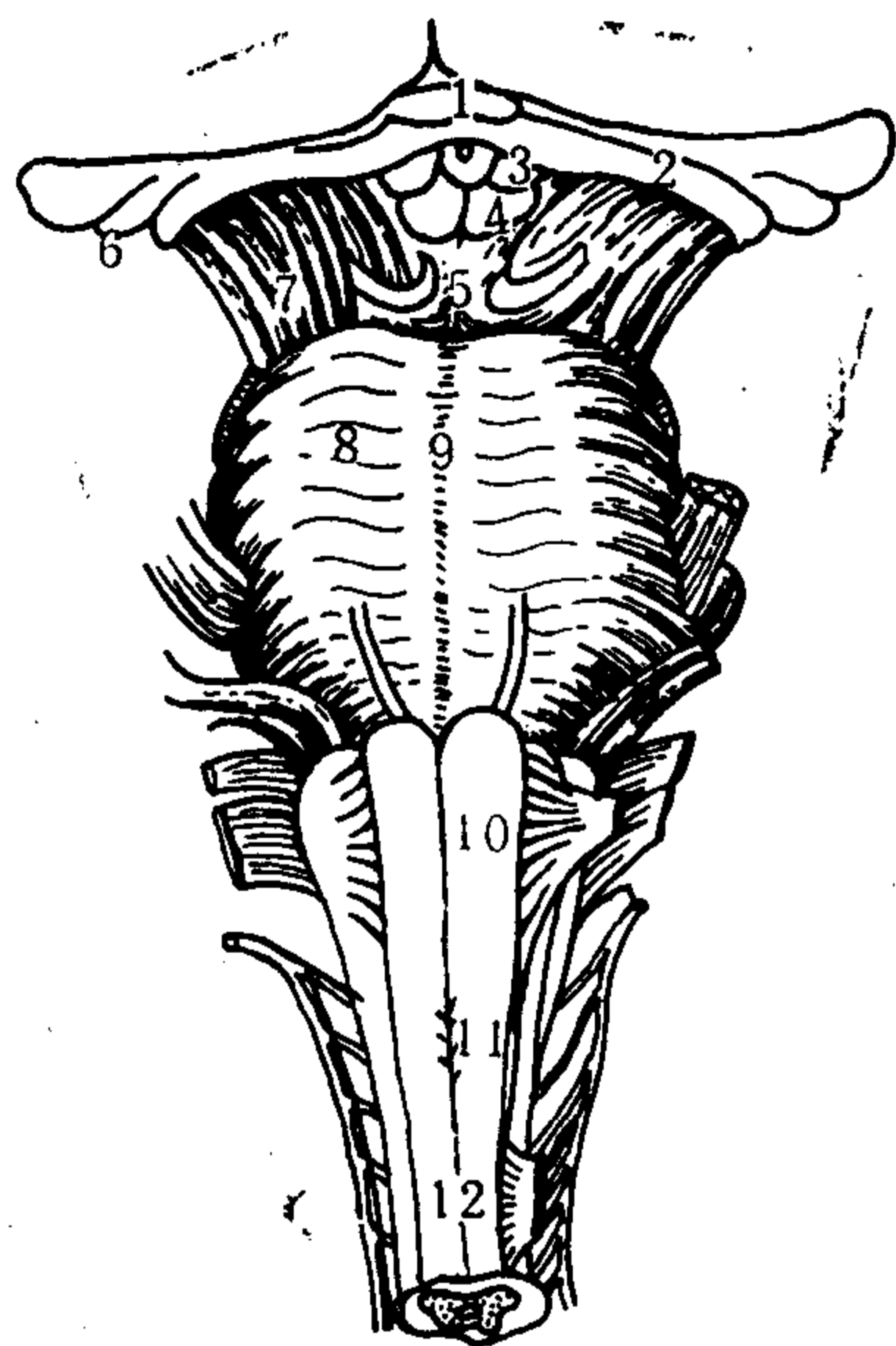


图 2—18 (1) 脑干腹面

- 1. 视交叉 2. 视束 3. 灰结节 4. 乳头体 5. 脚间窝
- 6. 外侧膝状体 7. 大脑脚 8. 脑桥 9. 基底沟
- 10. 锥体 11. 锥体交叉 12. 前正中裂

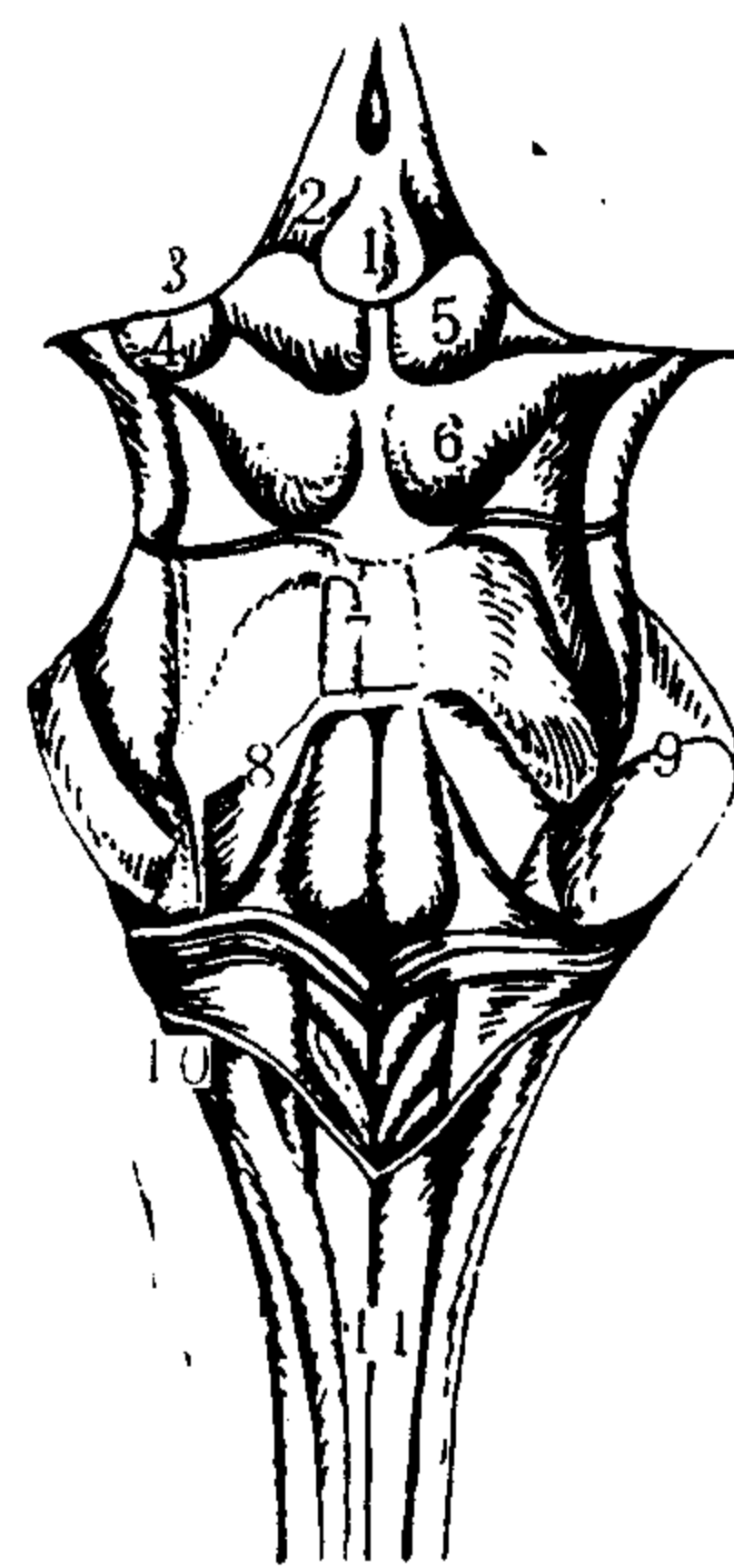
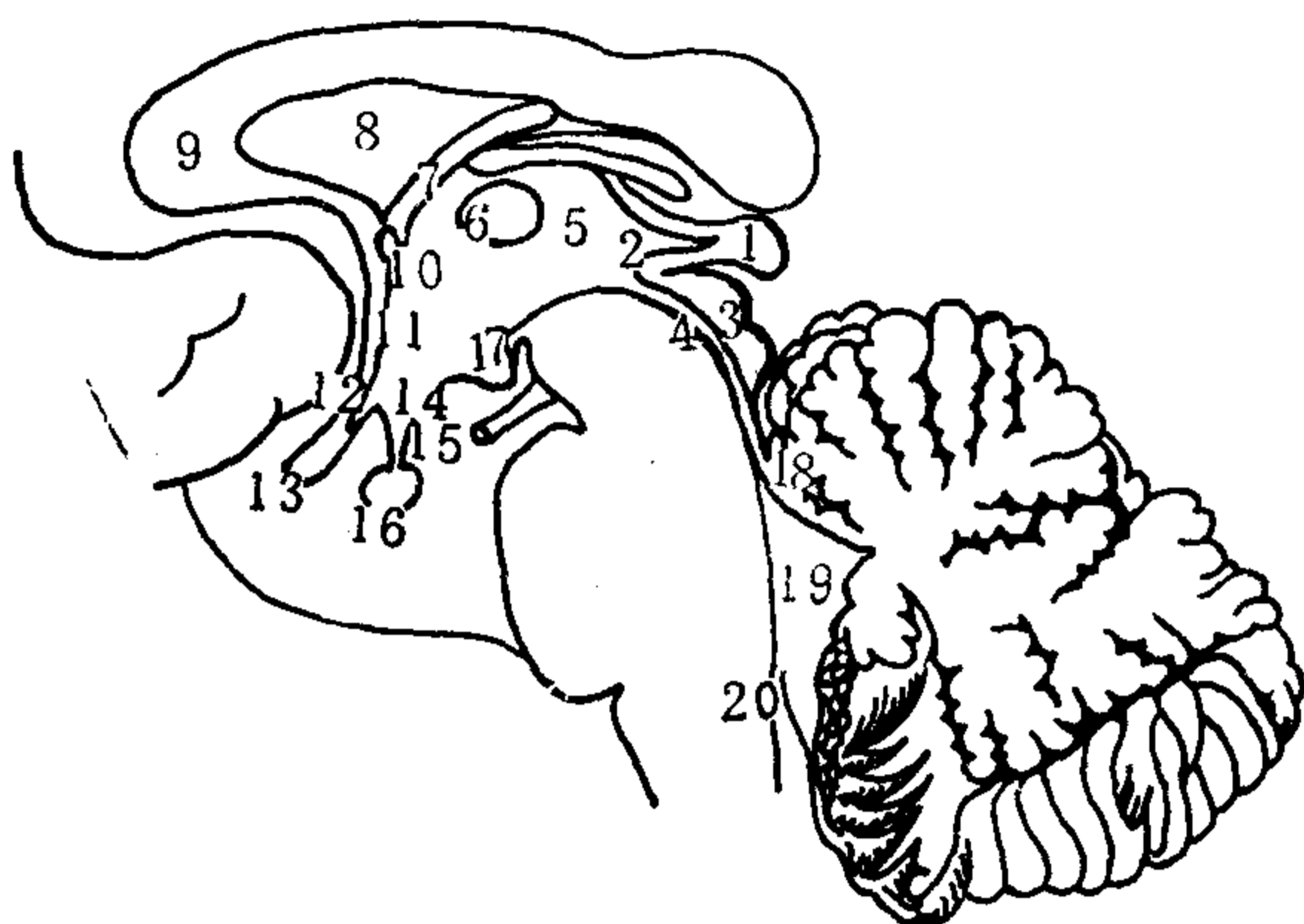


图 2—18 (2) 脑干背面

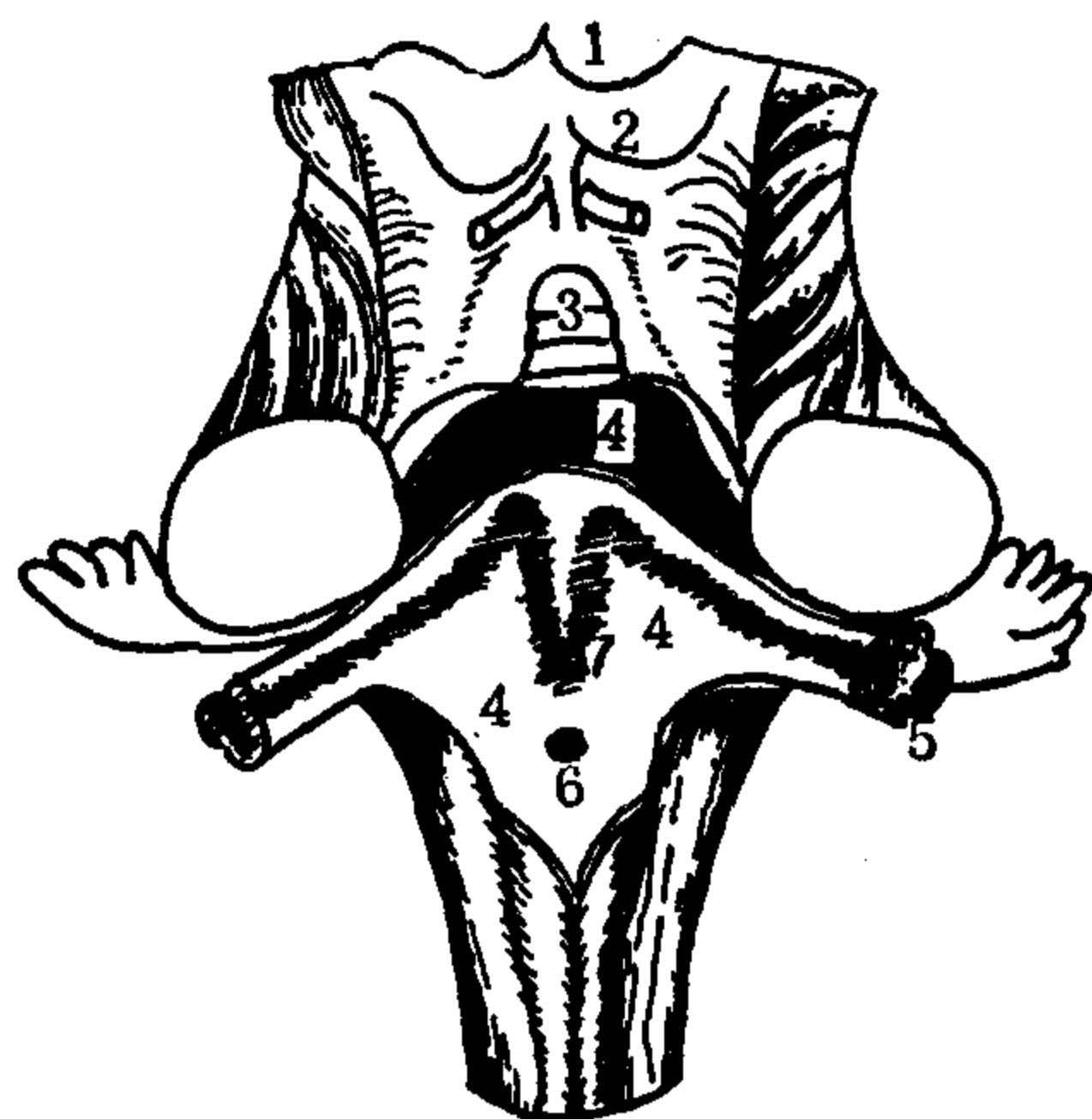
- 1. 松果体 2. 缰三角 3. 丘脑枕 4. 内侧膝状体
- 5. 上丘 6. 下丘 7. 前髓帆
- 8. 小脑上脚 9. 小脑中脚 10. 小脑下脚
- 10. 后正中沟



(3)

图 2—18 (3) 脑干正中矢状切面

1. 松果体 2. 后连合 3. 上丘、下丘 4. 中脑水管 5. 第三脑室 6. 中间块 7. 穹隆 8. 侧脑室 9. 胼胝体膝 10. 前连合 11. 终板 12. 视隐窝 13. 视交叉 14. 漏斗隐窝 15. 漏斗 16. 垂体 17. 乳头体 18. 前髓帆 19. 第四脑室 20. 第四脑室正中孔



(4)

图 2—18 (4) 第四脑室后面

1. 上丘 2. 下丘 3. 小脑舌 4. 第四脑室的上部 (前为小脑上脚, 后为前髓帆切缘, 两侧是小脑中脚) 5. 第四脑室外侧孔 6. 第四脑室正中孔 7. 第四脑室脉络丛

第三脑室是正中矢状位的裂隙, 夹在(背侧)丘脑和下丘脑之间。它的前界为终板, 后通中脑水管。第三脑室内有中间块横过。第三脑室顶由脉络组织构成, 第三脑室脉络丛呈左右两排下垂, 经室间孔向两侧连接左、右侧脑室脉络丛。第三脑室底由视交叉、漏斗、灰结节和乳头体形成。

### 三、小 脑

小脑位于颅后窝内。小脑上面平坦, 在大脑半球枕叶的下方, 下面的中间部凹陷, 形成的深窝称小脑谷, 其下方为延髓和脑桥, 其间隔以第四脑室。小脑的中间部狭窄、卷曲, 称小脑蚓, 两侧部膨隆, 称小脑半球。小脑半球下面最内侧部分的突起称小脑扁桃体。小脑借三对小脑脚和脑干相连。小脑上脚即结合臂与脑桥相连。小脑中脚即脑桥臂与脑桥相连。小脑下脚即绳状体与延髓相连〔图 2—18(2)~(4)〕。

### 四、脑 干

脑干自下而上由延髓、脑桥和中脑三部分组成。脑干上接间脑, 下连脊髓。延髓、脑桥和小脑之间的空腔为第四脑室。它向上通中脑水管, 向下连延髓和脊髓的中央管。第四脑室的底为延髓上部和脑桥的背面, 呈菱形, 称菱形窝〔图 2—18(1)~(4)〕。

中脑是间脑与脑桥之间的较缩窄的部分。中脑腹侧面的两侧有一对粗大的纵行隆起称大脑脚, 两脚之间的凹陷称脚间窝, 窝底为后穿质。中脑背侧面有上、下两对圆形隆起。上方的一对称上丘, 下方的一对称下丘。上、下丘合称四叠体。中脑内的空腔为中脑水管, 上连第三脑室, 下连第四脑室。

脑桥是延髓与中脑之间较膨大的部分。脑桥腹侧面的正中线上有一条纵行浅沟称基底沟, 容纳基底动脉。自基底沟向两侧延伸并逐渐缩窄形成的脑桥臂(小脑中脚), 连

小脑。脑桥背侧面扩大，构成第三脑室底的上半。室底上半的外侧壁为结合臂（小脑上脚），中夹薄层的前髓帆。它构成第四脑室顶的上半。

延髓是脑桥和脊髓之间的部分，形似倒置的圆锥体。延髓腹侧面紧靠中线两侧有纵行隆起称锥体。延髓背侧面的下部形似脊髓，内有中央管，上部敞开形成第四脑室底的下半。延髓上部的外侧上方稍微隆起称绳状体（小脑下脚），与小脑相连。在延髓、脑桥和小脑的交角处，临床上常称为脑桥小脑角。

第四脑室是位于延髓、脑桥和小脑之间的室腔。第四脑室底称菱形窝，由延髓上部和脑桥的背侧面形成。第四脑室顶，前部由结合臂和前髓帆形成，后部由后髓帆和第四脑室脉络组织形成。由脉络组织上的血管形成第四脑室脉络丛，突入室腔。第四脑室借脉络组织上的三个孔与蛛网膜下腔相通：第四脑室正中孔不成对，位于菱形窝下角尖部的正上方；第四脑室外侧孔成对，位于菱形窝外侧角背侧的外侧隐窝的尖端。

### 第三节 脑的被膜、脑室、脑池

#### 一、脑的被膜

脑的外面有三层被膜包裹，自外向内依次为硬脑膜、蛛网膜和软脑膜。它们具有保护和支持脑的作用〔图2—20(1)、25〕。

##### (一) 硬脑膜

硬脑膜厚而坚韧，除包在脑的最外面外，还伸入脑的裂隙内，其中主要的有大脑镰、小脑幕和鞍隔。大脑镰呈镰刀形，伸入大脑两半球之间的大脑纵裂内。小脑幕伸入大脑枕叶和小脑之间，其前缘游离，形成弧形切迹称幕切迹，围绕中脑。小脑幕把颅腔不完全地分隔成幕上和幕下两部。随着幕上脑压异常升高，在幕切迹处能发生天幕下疝（如海马钩回疝）；反之可发生天幕上疝（如小脑上蚓、脑干疝入幕上）。鞍隔形成蝶鞍的顶，中央有漏斗通过。

硬脑膜在一定部位分为两层，构成硬脑膜窦，收纳脑的静脉血。脑膜的血管亦行于两层硬脑膜之间，最主要的有脑膜中动脉。颞骨骨折时，容易损伤此动脉，可形成硬膜外血肿，和天幕切迹脑疝同属危症。

##### (二) 蛛网膜

蛛网膜位于硬脑膜的深面，为透明的薄膜。蛛网膜与其深面的软脑膜之间的间隙为蛛网膜下腔，腔内充满循环着的脑脊液。蛛网膜包被在整脑的表面不伸入脑的沟裂内，故蛛网膜下腔的宽度不一，其中有数处较扩大，总称为蛛网膜下池（脑池）。

##### (三) 软脑膜

软脑膜紧贴脑回表面，并深入脑的沟裂内。软脑膜上的血管丰富，并突入脑室内形成脉络丛，产生脑脊液。

#### 二、脑室系统

脑室是脑内的腔隙，共有四个，包括侧脑室（一对）、第三脑室和第四脑室。在脑室内充满脑脊液〔图2—19(1)~(3)〕。

### (一) 侧脑室

侧脑室位于大脑半球内，左右各一，借室间孔与第三脑室相通。侧脑室的形状与大脑半球的形状相适应，分为前（额）角、中央部（体部）、三角区、后（枕）角和下（颞）角。前角自室间孔向前，伸向额叶内，短而宽，额切面上呈三角形。中央部，位于顶叶内，在室间孔与三角区之间，是一狭窄的水平裂隙，额切面上呈三角形。前角与中央部的内侧壁为透明隔。两透明隔之间有一窄小间隙称透明隔间腔。三角区系中央部后端与后角和下角相连接部分，为侧脑室最宽之处。后角自三角区伸入枕叶，长度不定，两侧可不对称。额切面上呈圆形。下角自三角区向前下伸入颞叶，最长，向前略宽扁，额切面上呈半月形。侧脑室脉络丛位于中央部和下角，并经室间孔与第三脑室脉络丛相连。

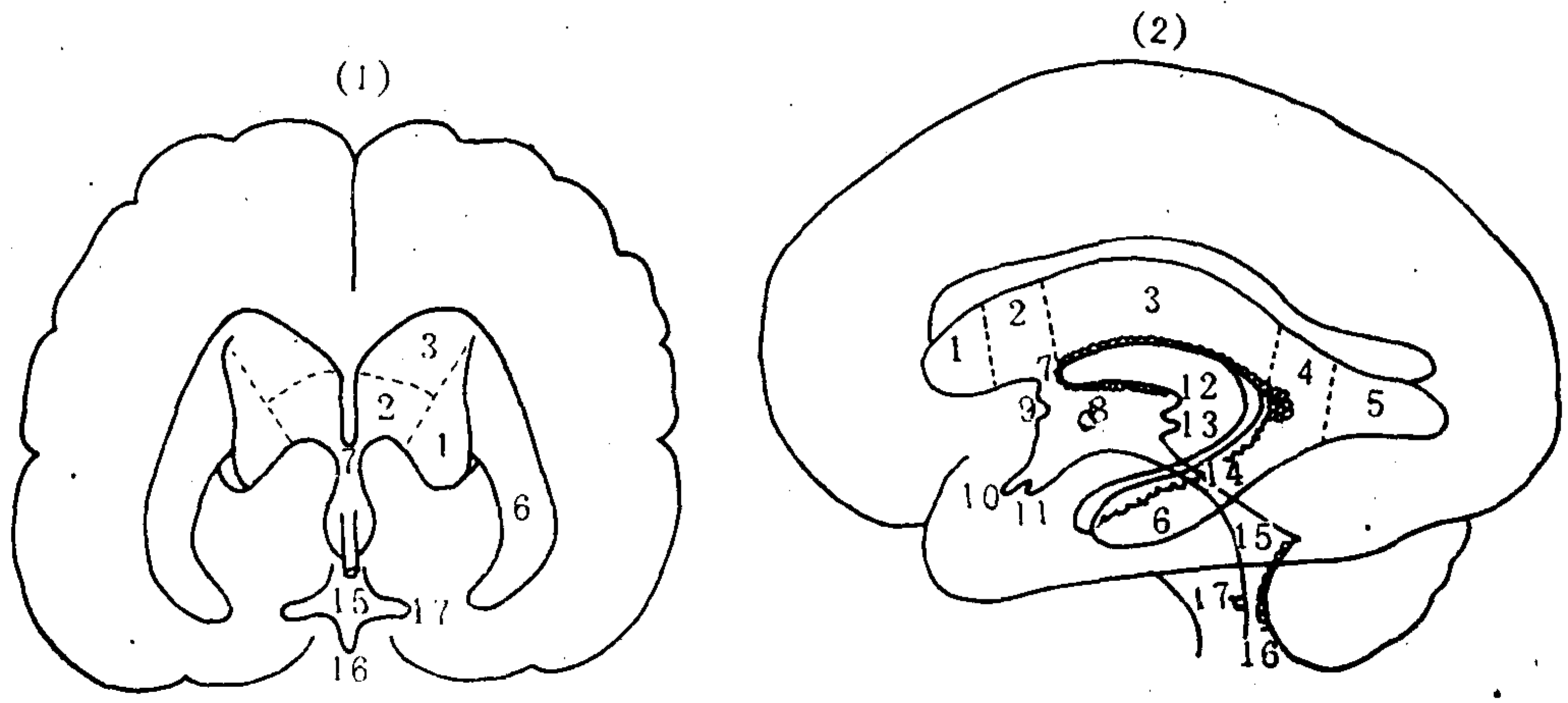


图 2—19 (1) 脑室前面观

图 2—19 (2) 脑室侧面观

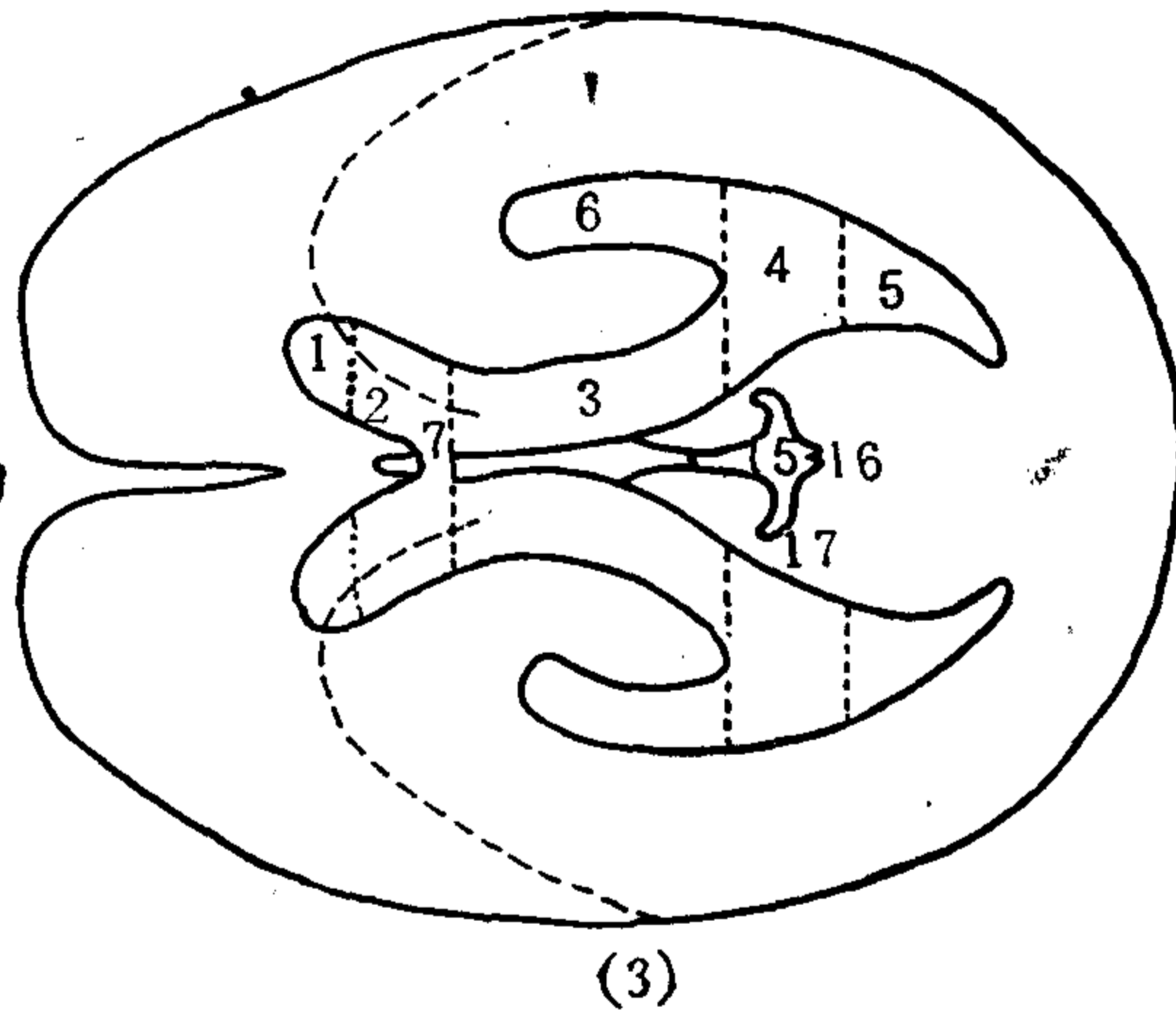


图 2—19 (3) 脑室上面观

1. 侧脑室前角 2. 侧脑室体前部 3. 侧脑室体中部 4. 侧脑室三角区 5. 侧脑室后角  
6. 侧脑室下角 7. 室间孔 8. 中间块 9. 前连合 10. 视隐窝 11. 漏斗隐窝 12. 松果体上隐窝 13. 松果体隐窝 14. 中脑水管 15. 第四脑室 16. 正中孔 17. 外侧孔



## (二) 第三脑室

位于间脑内，是两侧丘脑和下丘脑之间的一个正中矢状位的裂隙。前方借左、右室间孔与两个侧脑室相通，后方借中脑水管与第四脑室相通。第三脑室两侧壁之间借中间块（丘脑间粘合）相连。第三脑室底有两个隐窝，即视隐窝和漏斗隐窝。视隐窝伸入视交叉之上，漏斗隐窝伸入垂体柄中。在中脑水管入口的上方有松果体上隐窝和松果体隐窝。第三脑室顶有脉络丛，沿中线排成两排，前端在室间孔处与侧脑室脉络丛相连接。

## (三) 第四脑室

位于脑桥、延髓和小脑之间，上接中脑水管，下接延髓和脊髓中央管。第四脑室的顶呈幕状，由前髓帆和后髓帆在室顶以锐角相遇，朝向小脑。第四脑室底呈菱形，称菱形窝。第四脑室两侧向外扩展形成外侧隐窝。第四脑室脉络丛位于后髓帆的后下方，突入第四脑室内。第四脑室借三个孔，即一个正中孔和两个外侧孔与蛛网膜下腔相通。正中孔位于菱形窝下角的正上方。外侧孔位于外侧隐窝的尖端。第四脑室内的脑脊液借正中孔和外侧孔流入蛛网膜下腔。

## 三、脑 池

蛛网膜包被在整个脑的表面，与软脑膜之间形成蛛网膜下腔。在大脑半球背面的蛛网膜下腔相当狭窄，而在大脑底面或巨大的脑沟附近，蛛网膜下腔往往较宽。这些宽阔区常被称为脑池。脑池很多，先介绍其名称部位，然后再一一叙述〔图2—20(1)~(6)〕。

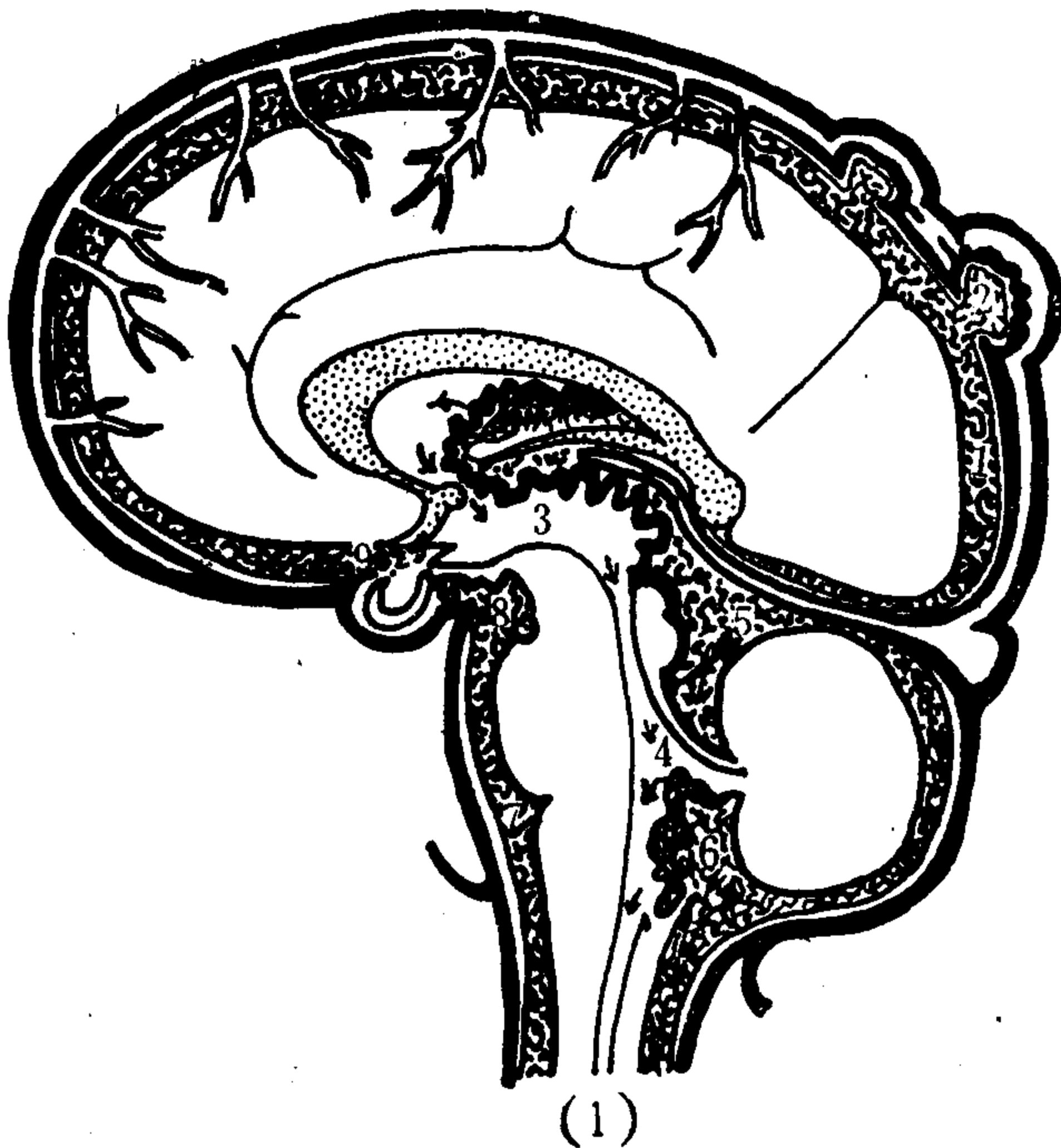


图2—20 (1) 脑室与脑池示意图 (侧面)

1. 蛛网膜下腔 2. 蛛网膜粒 3. 第三脑室  
4. 第四脑室 5. 小脑上池 6. 枕大池 7. 桥池  
8. 脚间池 9. 交叉池

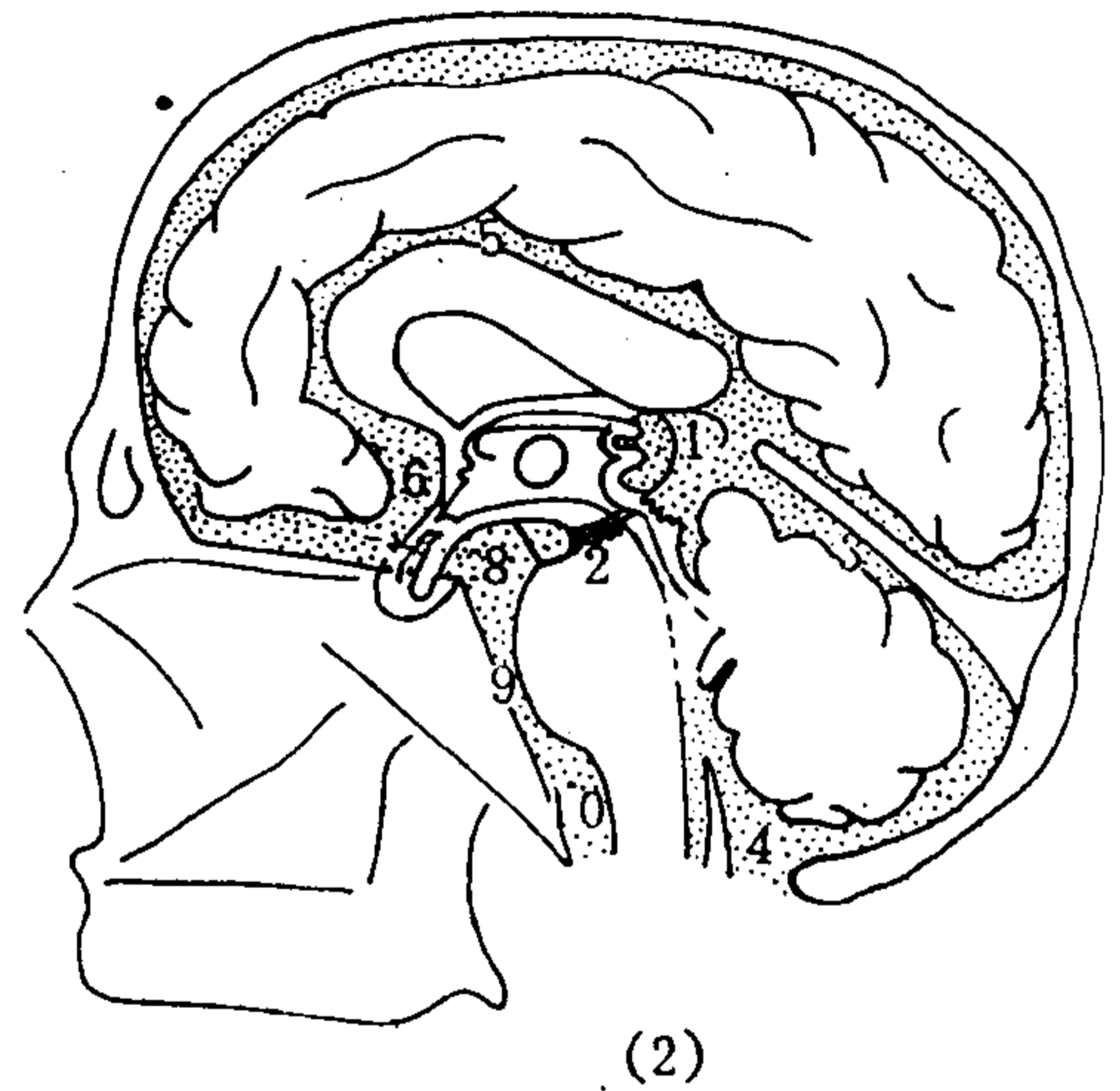
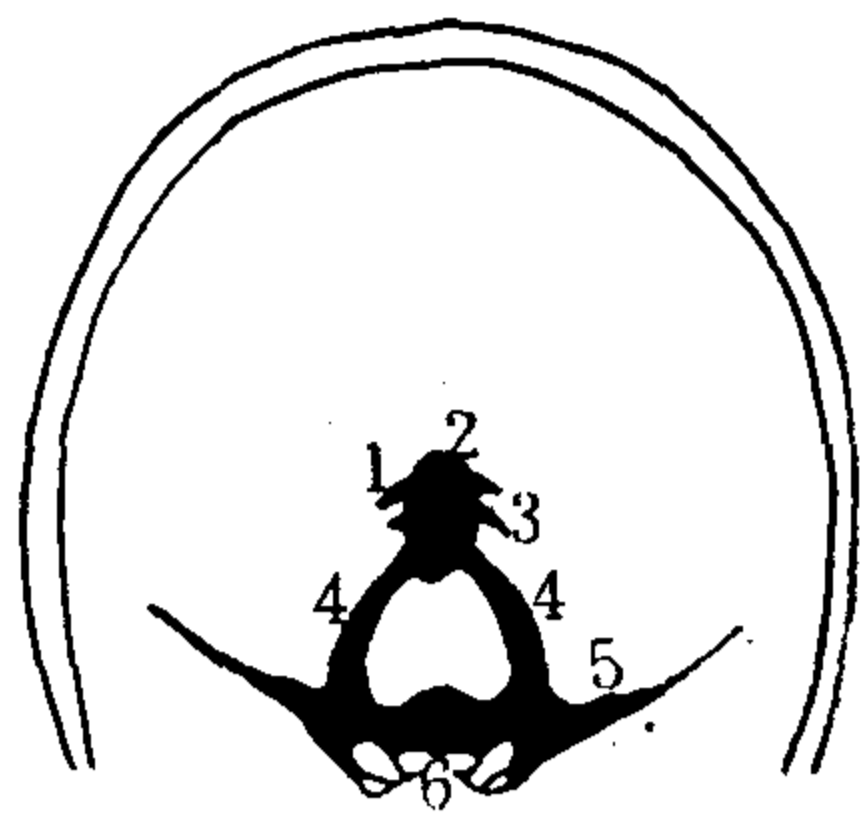


图2—20 (2) 脑池解剖示意图 (侧面)

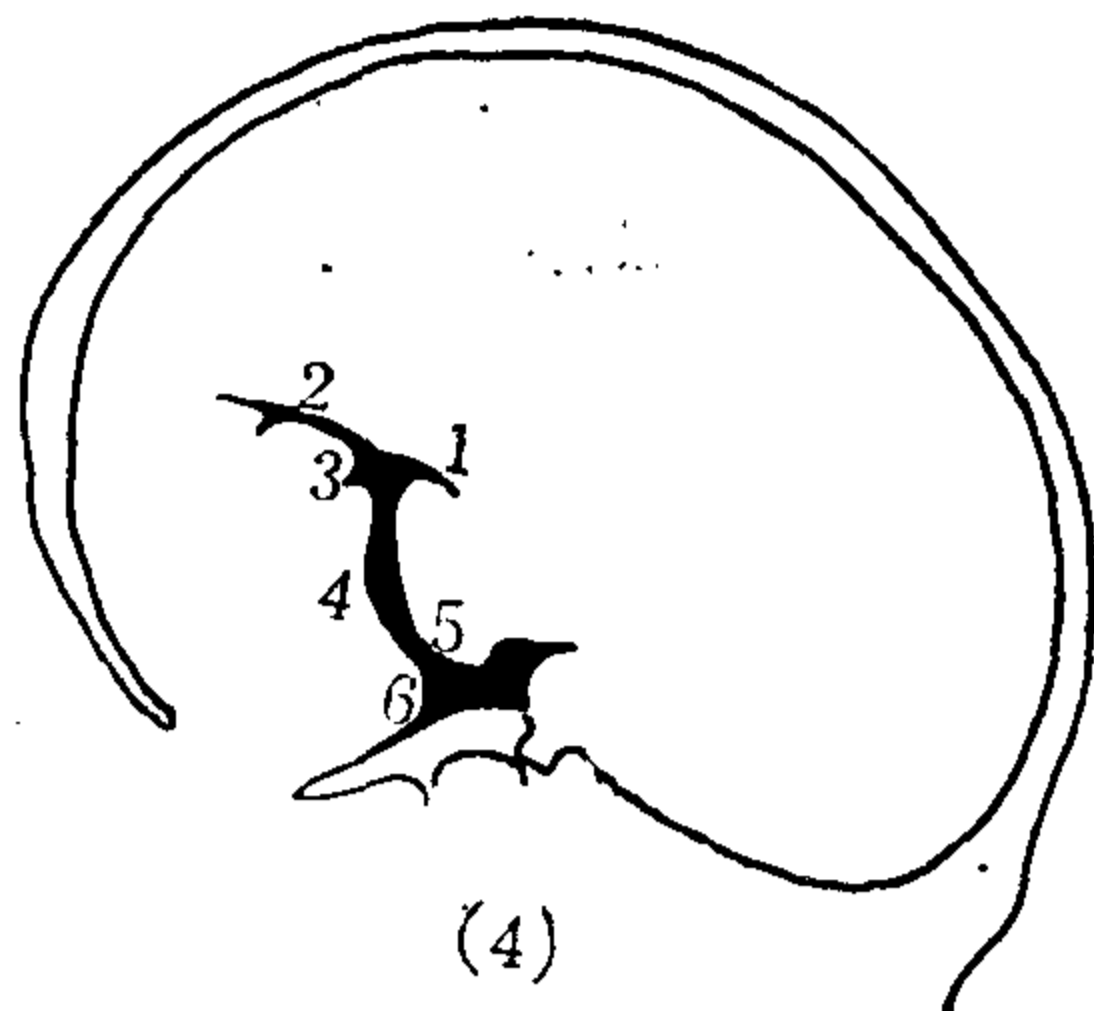
1. 四叠体池 2. 环池 3. 小脑上池(小脑幕下方)  
4. 枕大池 5. 胼胝池 6. 终板池  
7. 交叉池 8. 脚间池 9. 桥池 10. 延池



(3)

图 2—20 (3) 脑池造影正位相

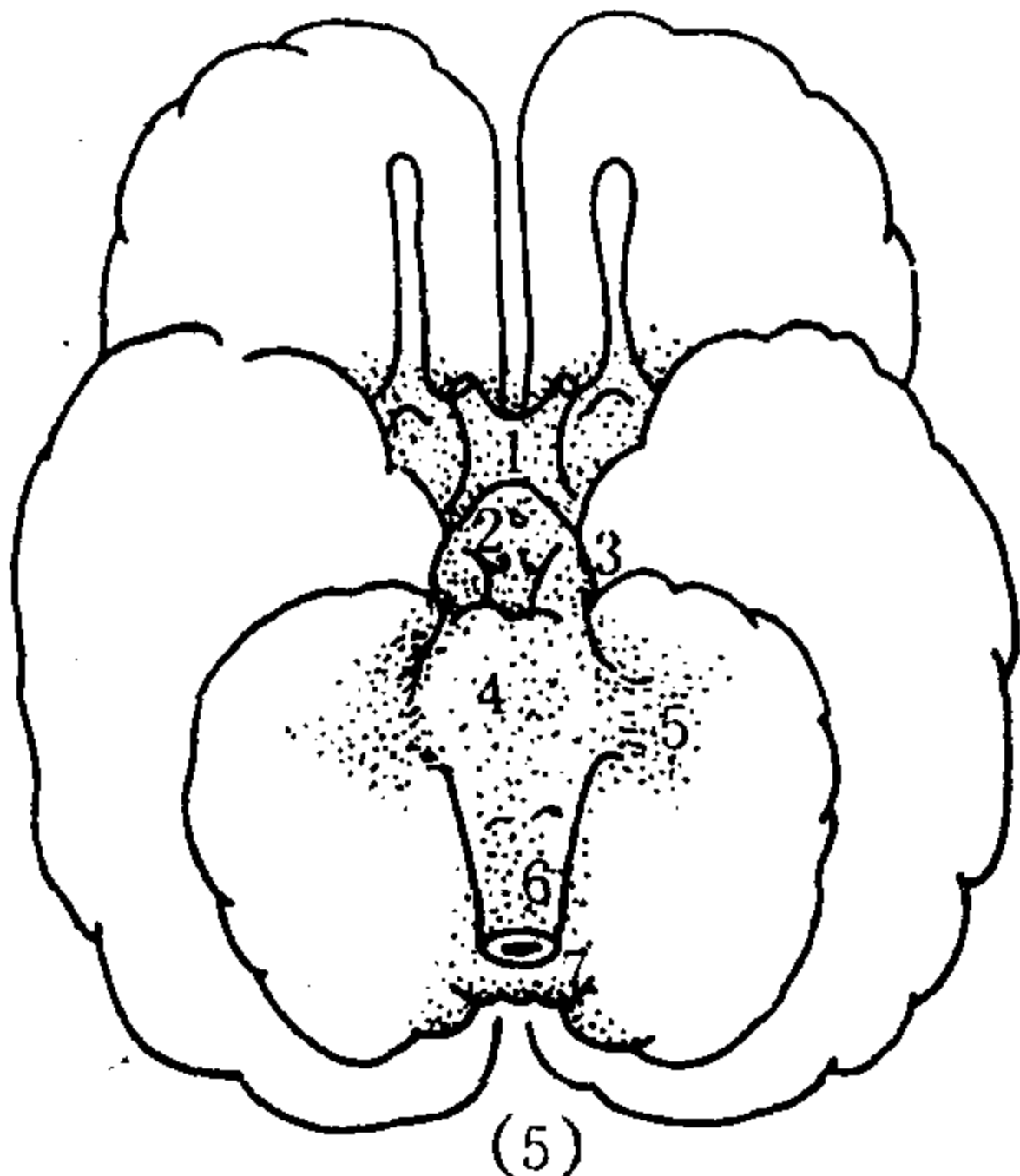
1. 小脑上池 2. 帆间池 3. 四叠体池 4. 环池  
5. 大脑脚池 6. 桥池 (上方尖突部为脚间池)



(4)

图 2—20 (4) 脑池造影侧位相

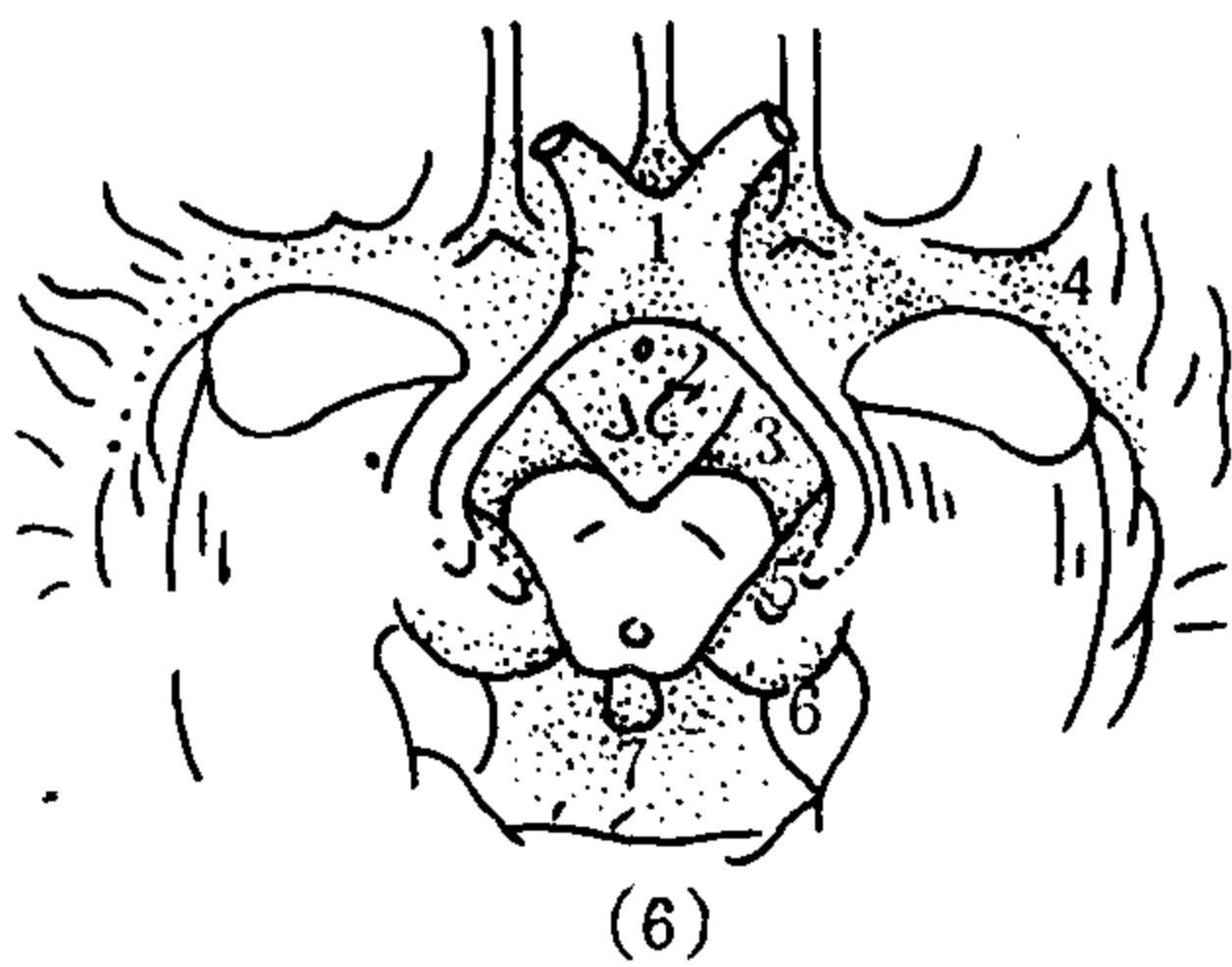
1. 帆间池 2. 小脑上池 3. 四叠体池  
4. 环池 5. 脚间池 6. 桥池



(5)

图 2—20 (5) 腹侧脑池

1. 交叉池 2. 脚间池 3. 大脑脚池 4. 桥池  
5. 脑桥小脑角池 6. 延池 7. 枕大池



(6)

图 2—20 (6) 腹侧脑池局部放大图

1. 交叉池 2. 脚间池 3. 大脑脚池 4. 侧裂池  
5. 环池 6. 环池翼部 7. 四叠体池

### (一) 脑池名称、部位

#### 腹侧脑池:

- 正中不成对脑池: 延池、桥池、脚间池、交叉池、终板池。
- 旁正中成对脑池: 脑桥小脑角池、大脑脚池、侧裂池。

#### 背侧脑池:

- 正中位脑池: 枕大池、小脑上池、四叠体池、帆间池、胼胝池、纵裂池。
- 旁正中脑池: 环池、侧裂池。

### (二) 脑池概况

- 延池: 位于延髓腹侧〔图 2—20(2)、(5)〕。
- 桥池: 位于脑桥腹侧, 内含基底动脉〔图 2—20(1)~(5)〕。
- 脑桥小脑角池 (桥池侧突): 位于脑桥小脑角处, 内有听神经通过〔图 2—20(5)〕。
- 脚间池: 位于脚间窝〔图 2—20(1)~(6)〕。
- 大脑脚池: 位于大脑脚两侧〔图 2—20(5)、(6)〕。

6. 交叉池：位于视交叉下方，外界是颈内动脉〔图2—20(1)、(2)、(5)、(6)〕。
7. 终板池：位于终板前方〔图2—20(2)〕。
8. 胼胝池（胼胝体周池）：围绕胼胝体，前连终板池，二者内含大脑前动脉〔图2—20(2)〕。
9. 四叠体池：（大脑大静脉池）：位于胼胝体压部和中脑四叠体之间，内含大脑大静脉。四叠体池向上通胼胝池，向前通帆间池，向两侧通环池，向后通小脑上池〔图2—20(2)、(3)、(4)、(6)〕。
10. 帆间池（第三脑室上池或中间帆腔）：位于第三脑室顶〔图2—20(1)~(4)〕。
11. 环池：包括环池本部和环池翼部。环池本部简称环池，围绕中脑两侧，连接于四叠体池和桥池之间。环池翼部伸向丘脑枕的后方，又称丘脑后池。环池内有大脑后动脉、小脑上动脉、脉络膜前动脉、脉络膜后动脉、基底静脉和滑车神经。由四叠体池、环池、大脑脚池、脚间池可勾画出中脑的轮廓〔图2—20(2)、(3)、(4)、(6)〕。
12. 小脑上池（沟）：位于小脑前方、中脑的背面及两侧〔图2—20(1)~(4)〕。
13. 枕大池（小脑延髓池）：位于小脑下面与延髓背面之间，向下通脊髓蛛网膜下腔。它借第四脑室正中孔和外侧孔与第四脑室相通〔图2—20(1)、(2)、(5)〕。
14. 纵裂池：位于大脑纵裂内、大脑镰的两侧（图2—17示纵裂）。
15. 侧裂池（大脑外侧窝池）：位于大脑外侧沟处，随外侧沟自脑底面转向背外侧面。内含大脑中动脉〔图2—20(6)〕。

（有关脑池方面，请参阅本节第四部分：气脑造影、脑室造影，和第五节颅脑CT部分）。

#### 四、气脑造影、脑室造影X线解剖

自从1972年颅脑CT问世，气脑及脑室造影基本放弃，但从X线解剖学出发，仍是有助于理解其他影像诊断学的表现。

##### （一）正常脑室（图2—19、2—20(1)）

##### 1. 侧脑室

（1）前后位：显示两侧侧脑室的前角、前角-体移行部和体部。它们对称地紧贴中线两旁，形如蝶翼，中间界以透明隔致密线。

1) 前角：较宽大，为四角圆钝的斜方形透亮影，两侧的前角内缘靠近。外下部重叠着软组织密度的阴影，使前角此部分变暗，为尾状核头部垫压现象。

2) 前角-体移行部：重叠于前角内方靠中线部，使前角这一部分更为透亮。

3) 体部：在移行部上方见到的四方形中最亮区，为体部轴面投影所致。

4) 透明隔：为二层薄膜相贴构成、位于中线的致密线条影，长度15~25mm，中间宽1~2mm，上端宽2~5mm，纵向隔开左、右侧脑室。

5) 下角：下角的前端可投影于眶部，呈凸面向上的新月形，两侧对称。

（2）后前位：显示两侧侧脑室后角、三角区、体的后部及下角大部分。左、右侧脑室呈对称于中线的八字形影像，间距较大。其中最透亮的部分为三角区、中部圆形亮区为后角，其上方靠近中线的部分为体的后部，最上端为体的中部，折向内下方的为前

部。后角圆形亮影的下部为下角，斜向外下方。下角最大，末端可重叠到眶部。侧脑室影的边缘光滑，上邻胼胝体的下面，下邻丘脑的上面。

(3) 侧位：显示的是离X线片较远的那一侧侧脑室，是该侧侧脑室的全貌。它的前下缘和第三脑室通以室间孔，孔前方的侧脑室为前角，显得膨大圆钝，但其下缘凹入，由尾状核软组织影凸向上方引起。前角距额骨内板约3~4cm。侧脑室体部呈弓状，上缘凸，下缘凹。后方膨大部为三角区，内可见气体衬托出来的脉络丛球，呈乳头状软组织影，大者可达2.5cm。由三角区延伸到后下的部分是后角。长度可达3cm，也可缺如。由三角区伸向前下方的指状突起是下角。下角的末端前部接近鞍背后上方。在侧脑室下缘和下角的前缘之间有第三脑室，互不重叠。

两侧侧脑室除后角外，总是对称的。

(4) 隔间腔(第五脑室)：透明隔间腔如果与脑室相通，气体可以进入而显影。侧位片上此腔重叠于侧脑室前部，前宽后窄。前后位片上，隔间腔夹在左、右脑室前角之间，上与侧脑室上界平齐，下部和第三脑室部分性重叠。隔间腔无室管膜，不是真脑室。

## 2. 第三脑室：

(1) 前后位：呈垂直的窄带状气腔，显示于透明隔下方，两者都位于中线上。当气体充盈多时，第三脑室后部也显影，和透明隔的下端及两旁的侧脑室相重叠。第三脑室中部软组织块状影，即中间块，连接两旁的丘脑。

(2) 后前位：为垂直的长圆形气腔，稍浑圆。上下端各有一亮圈，分别为松果体上隐窝和中脑水管的轴位像。气体多时，第三脑室前部也显影，呈窄带状延伸向下。

(3) 侧位：显示第三脑室位于侧脑室下方，因左右方向横径过小，视亮度低于侧脑室。第三脑室中心部位显示4~8mm大小的软组织影是中间块。整个第三脑室在侧位片上见四条边缘：

1) 前缘：光滑、偏下，由终板构成，上有室间孔通侧脑室，下部稍凹为前连合。前下部有两个向外尖突的隐窝，上为视隐窝，下为漏斗隐窝。视隐窝的下缘是视交叉。两隐窝都位于蝶鞍上方，隐窝之间的向内的最深点(交叉点)到鞍结节的距离为10~23mm。

2) 后缘：短而不规则，上止于松果体上隐窝的尖部，下达中脑水管的后壁。除松果体上隐窝外，下方还有松果体隐窝。两窝之间有松果体。在第三脑室后缘下部近中脑水管处有一凹陷，后连合居此。

3) 上缘：前起自室间孔，后止于松果体上隐窝，呈凸面向上的弓形，几乎与侧脑室体部的下缘平行，为第三脑室的顶。

4) 下缘：由漏斗隐窝到中脑水管前壁，是第三脑室的底，呈凹面向下的弓形。下面邻接视交叉、灰结节、漏斗、乳头体及大脑脚等。

3. 中脑水管：前后位片上一般不显示。后前位片上呈细条透亮影，位于中线，上端与第三脑室下部相重叠，下部扩大，连于第四脑室。

侧位片上，中脑水管起自第三脑室后下缘，呈凸面微向上弓的细管影像，向后通向第四脑室。在四叠体上、下丘间，中脑水管上缘可轻度成角。中脑水管前方是大脑脚被盖，后方为四叠体。中脑水管宽0.2~0.3cm，长1.5~2.0cm。

4. 第四脑室：前后位片不显影。后前位片上，第四脑室为菱形透亮区，居于中

线，前上以中脑水管通向第三脑室，后下端为正中孔和小脑谷。小脑谷两旁为小脑扁桃体。第四脑室两侧部稍暗，为外侧孔（正中孔和两外侧孔通枕大池）。

侧位片上，第四脑室呈尖顶幕状，底朝前下后，尖顶朝后。底略向后弓。由脑桥及延髓的上面构成（即菱形窝底）。幕顶上缘长而直，由前髓帆构成，上端邻四叠体下缘。幕顶下缘短凹，由后髓帆构成。能见第四脑室向前上通中脑水管，较为清楚。第四脑室向下通延髓中央管，但片上不显示。

## （二）蛛网膜下腔（脑沟、脑池）（图2—20）

1. 脑沟：脑沟部蛛网膜下腔呈稍深的三角形间隙，可进入气体而成影，呈弯曲线条状透亮影，与大脑沟回一致，宽2~3mm，不超过5mm。

胼胝体沟（胼胝池），正位片上居中线两旁，呈三角形透亮影。侧位片上为从前到后的条带状透亮影，围绕胼胝体，随压部向下弯曲，通入大脑大静脉池。

胼胝体沟上方可见扣带沟，也是由前向后的纵行透亮带。

小脑叶间沟一般不显影。小脑上沟（池），在后前位片上可显示于大脑大静脉池（四叠体池）两旁，呈乌贼鱼尾状。侧位片上，位于大脑大静脉池后上方，呈透亮的条纹影。

2. 脑池：脑池在颅底及脑干周围，较宽大，属于蛛网膜下腔。

（1）枕大池（小脑延髓池）：正位片上枕大池不清楚，或可见到枕大池在第四脑室附近被枕内嵴及小脑镰分隔为二。

侧位片上，枕大池位于小脑下面和延髓之间，后壁为枕骨内板，呈尖朝前的三角形透亮影。尖为小脑扁桃体和蚓部间的切迹。枕大池一般长3~4cm，前后径0.5~2.0cm。有时较大，狭窄的上端可达小脑幕，气体沿小脑幕的下缘通大脑大静脉池。下端呈漏斗状经过枕骨大孔连于脊髓蛛网膜下腔。枕大池由小脑谷经正中孔、外侧孔通第四脑室。

侧位水平投照片可见枕大池内气液平。

（2）脑桥池（桥池、脑桥前池、桥前池）和（脑）桥小脑角池（桥池侧突）：桥池在脑桥前缘，向两旁通向脑桥小脑角的部分称桥小脑角池。

后前位片上，可显示桥小脑角池，形如对称的两翼，位于脚间池的两旁，在颞骨岩部内耳门上方，其中可见三叉神经点状致密影。

侧位片上，能显示桥池，表现为鞍背后面的透亮带，宽4~8mm，凹面朝后，与脑桥前部凸面一致。池内可见基底动脉影。桥池后缘与第四脑室底之间的脑组织就是脑桥，前后径为28mm。桥池前上通脚间池，后下通枕大池。

（3）脚间池：后前位片上，脚间池呈尖朝上的三尖帽状，中央尖角为脚间池，两旁的尖角为大脑脚池，腿池相互对称。

侧位片上，脚间池在桥池上方，距鞍背上方5~15mm形状不规则。前界为灰结节、漏斗、视交叉，后界是脑桥下面，上界是大脑脚，下界为鞍背、鞍隔。前通交叉池，后上通环池，下通桥池。

（4）交叉池：侧位片上位于脚间池前方，居视交叉的下方。形状不规则。内见卵圆形视交叉，视神经呈点状，漏斗呈带状软组织影，走向前下方。

交叉池前通终板池，再经胼胝池可通连大脑大静脉池。

(5) 终板池：位于两颞叶之间、终板前方。侧位片上呈倒逗点状透亮区，紧贴于第三脑室前缘。

终板池后下方通交叉池，上通胼胝池。

基底池仅包括上述的桥池、脚间池及交叉池。

(6) 大脑大静脉池（四叠体池、第三脑室上池、压部池或上池）：

后前位片上，大脑大静脉池位于中线区，在第三脑室及中脑水管上方，对比出上、下丘隆起影，两旁向外延伸呈乌贼鱼尾样透亮影是小脑沟，上方有第三脑室上池，再向上为胼胝池。两侧向后通环池本部。

侧位片上，大脑大静脉池位于第三脑室后部偏下、中脑水管上方。如果第四脑室也充气时，可以将大脑大静脉池下部的四叠体板显示出来，同时也显示出前髓帆及小脑舌。大脑大静脉池上部有胼胝体压部，后部连通小脑上池，前通第三脑室上池（中间帆腔），下通环池翼部。

大脑大静脉在该池上部，松果体在前部，后上部为小脑幕切迹。

(7) 环池：后前位片见环池本部，上方连于大脑大静脉池，两侧走向外下部，与脚间池及桥小脑角池通连，环绕脑干。

侧位片见环池翼部，呈两条新月形弧形透亮线，跨越四叠体，在丘脑后面通大脑大静脉池。该池投影于侧脑室三角区前缘附近。

(8) 侧裂池：为唯一的蛛网膜下腔伸入脑裂所形成的脑池。在前后位片上，位于岛叶表面，两侧对称，各分为上、下支，走向内上和内下方，比附近脑沟宽大。侧位片上为由前下走向后上的透亮带。

### (三) 硬膜下积气

小脑幕下、大脑镰旁及鞍背后上方，在气脑造影时常见积气，出现率为7~10%。气体影像的边缘光滑锐利，在颅腔内面，沿颅骨内板分布，随体位变化而改变。

小脑幕下积气最多见。后前位片上呈光滑的人字形，气带透亮影宽达8~10mm，位于侧脑室下方。侧位片上位于枕骨前方，呈大片三角影，前部宽大透亮，后部狭小稍暗。

大脑镰旁积气，在后前位片上，气影在中线旁，呈垂直透亮线，可把未钙化的大脑镰对比衬托出来。

鞍背后方积气，在侧位片上呈狭窄透亮带，边缘光滑锐利。

## 第四节 脑血管X线解剖

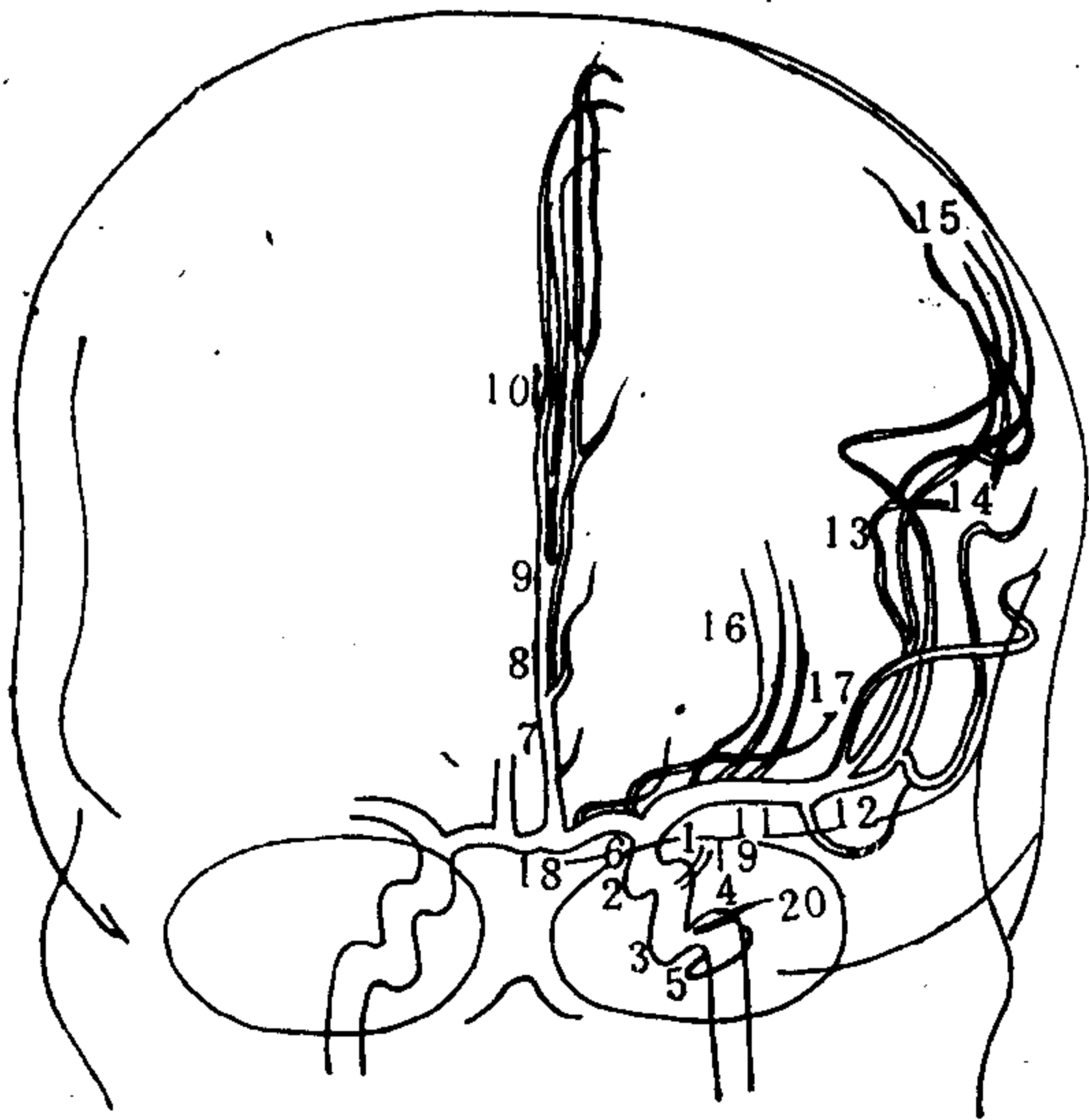
### 一、脑的动脉

供应脑的动脉有两个来源，即颈内动脉和椎动脉。

#### (一) 颈内动脉 [图2—21(1)~(4)]

颈内动脉在第四颈椎平面，起自颈总动脉，自颈部向上直达颅底，经颞骨岩部的颈内动脉管进入颅内。向前进入海绵窦，呈“S”形弯曲，穿出窦顶向后行，此段称虹吸部。颈内动脉的主要分支有：

1. 眼动脉：发自颈内动脉的虹吸部，经视神经管入眶。
2. 后交通动脉：向后行，与大脑后动脉吻合。
3. 脉络膜前动脉：向后内行，进入侧脑室脉络丛。
4. 大脑前动脉：向前内行，进入大脑纵裂，绕胼胝体向后行，分布于顶枕沟以前的半球内侧面。左、右大脑前动脉进入大脑纵裂前，在中线借前交通动脉相连。
5. 大脑中动脉：较粗，是颈内动脉的延续。进入大脑外侧沟内，分支有：
  - (1) 豆纹动脉：深入前穿质，分布于纹状体和内囊
  - (2) 额顶升动脉：分布于额叶和顶叶前部。
  - (3) 顶后动脉：分布于顶叶外侧面。
  - (4) 角回动脉：分布于角回及其邻区。



(1)

图 2—21 (1) 颈内动脉造影动脉期 (前后位)

- 1~5 顺序为颈内动脉颅内段  $C_1 \sim C_5$ ：
- $C_1$  (颈<sub>1</sub>) 后膝段 (升段)
  - $C_2$  (颈<sub>2</sub>) 交叉池段 (水平段)
  - $C_3$  (颈<sub>3</sub>) 前膝段 (虹吸曲)
  - $C_4$  (颈<sub>4</sub>) 海绵窦段
  - $C_5$  (颈<sub>5</sub>) 神经节段 (海绵窦前段)
- 6~10 顺序为大脑前动脉  $A_1 \sim A_5$ ：
- $A_1$  (前<sub>1</sub>) 视交叉上段 (水平段)
  - $A_2$  (前<sub>2</sub>) 胼胝体下段 (上行段)
  - $A_3$  (前<sub>3</sub>) 膝段
  - $A_4$  (前<sub>4</sub>) 胼周动脉额叶段
  - $A_5$  (前<sub>5</sub>) 胼周动脉顶叶段
- 11~15 顺序为大脑中动脉  $M_1 \sim M_5$ ：
- $M_1$  (中<sub>1</sub>) 眶后段 (水平段)
  - $M_2$  (中<sub>2</sub>) 岛叶段
  - $M_3$  (中<sub>3</sub>) 升动脉
  - $M_4$  (中<sub>4</sub>) 顶后动脉、颞后动脉
  - $M_5$  (中<sub>5</sub>) 角回动脉、颞后动脉
- ( $M_2$ 、 $M_4$ 、 $M_5$  合称大脑外侧裂动脉组。)
16. 豆纹动脉 17. 脉络膜前动脉 18. 前交通动脉  
19. 后交通动脉 20. 眼动脉

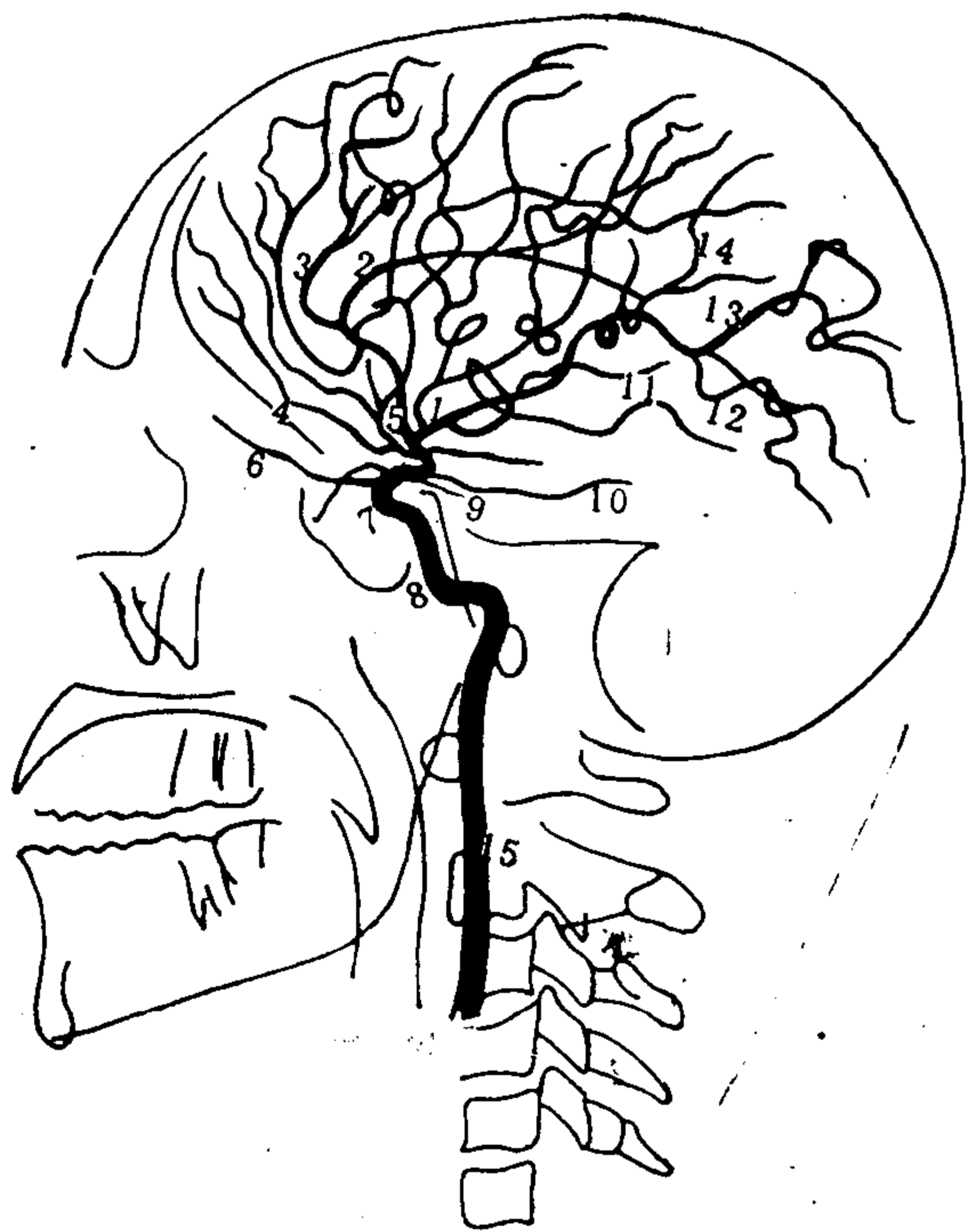


图 2—21 (2) 颈内动脉造影动脉期 (侧位)

- 1. 大脑中动脉 2. 胼周动脉 3. 胼缘动脉
- 4. 额极动脉 5. 大脑前动脉 6. 眼动脉
- 7. 颈动脉虹吸部 ( $C_2 \sim C_4$ ) 8. 颈内动脉海绵窦前段 ( $C_5$ ) 9. 后交通动脉 10. 脉络膜前动脉
- 11. 颞后动脉 12. 角回动脉 13. 缘上回动脉 14. 中央沟动脉 15. 颈内动脉颅外段 ( $C_7$ ) (颈内动脉管段为  $C_6$ )

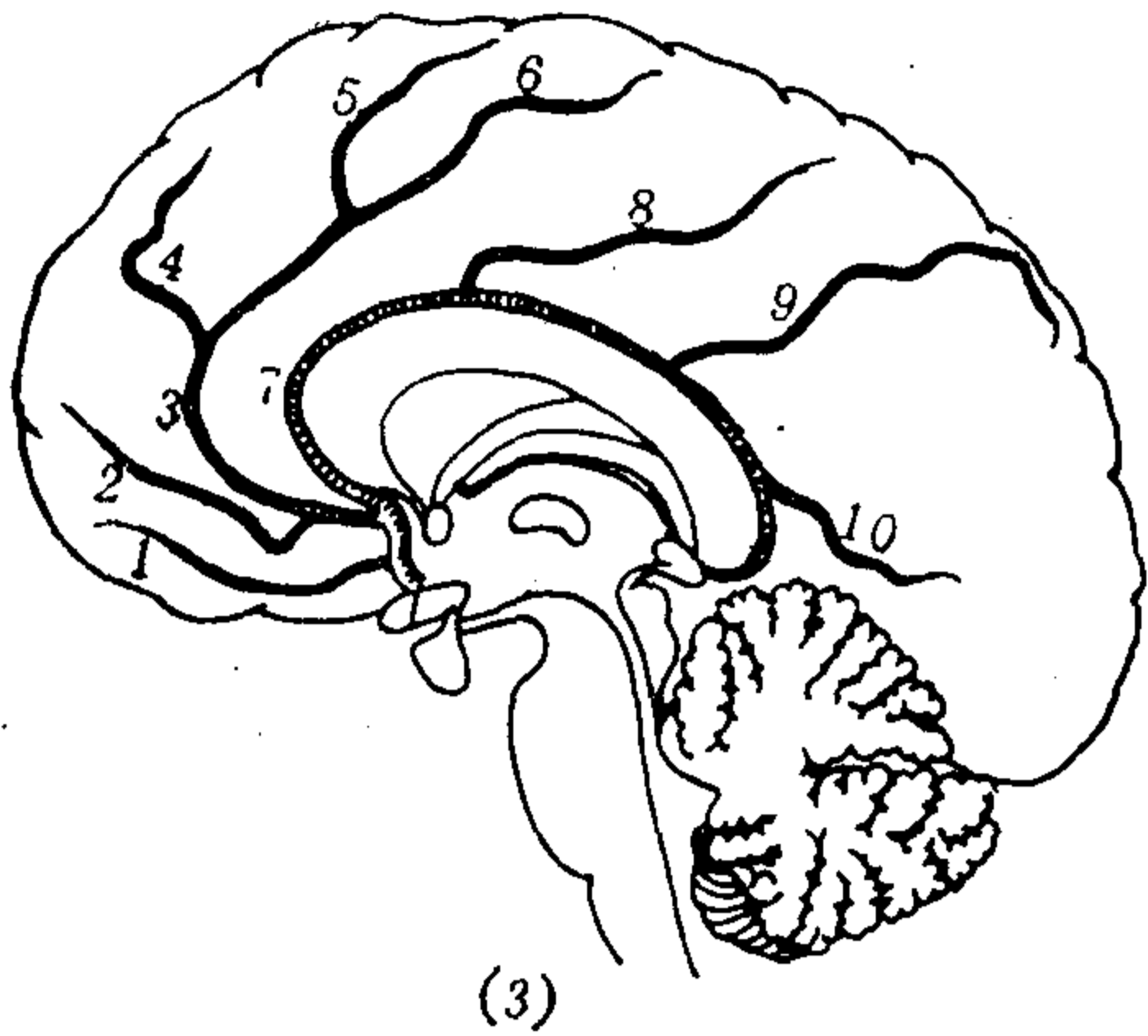


图 2—21 (3) 大脑前动脉 (侧位)

1. 眶额动脉 2. 额极动脉 3. 胼缘动脉 4. 额前内动脉 5. 额中内动脉 6. 额后内动脉 7. 胼周动脉 8. 旁中央动脉 9. 楔前动脉 10. 胼胝体后动脉 (1~6属A<sub>2</sub>; 7为A<sub>3</sub>; 8属A<sub>4</sub>; 9、10为A<sub>5</sub>)

(5) 颞后动脉: 分布于颞叶后部。

(二) 椎动脉 [图 2—22(1)、(2)]

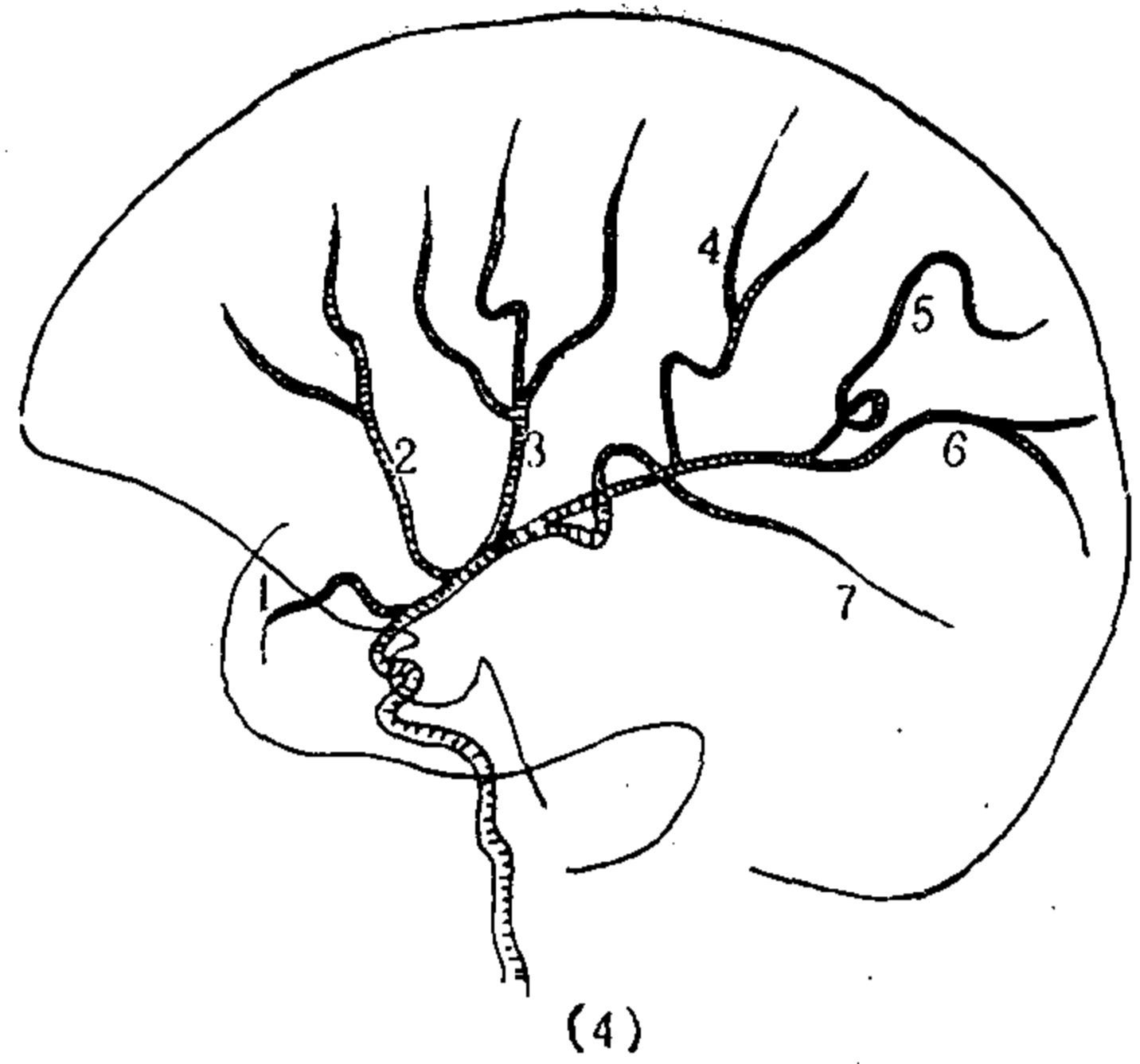


图 2—21 (4) 大脑中动脉 (侧位)

1. 颞前动脉 2. 眶额动脉 3. 额顶升动脉 4. 中央沟动脉 5. 顶后动脉 6. 角回动脉 7. 颞后动脉。 (1、2、3、4、7属M<sub>2</sub>分支; 3称为M<sub>3</sub>; 7为M<sub>4,6</sub>; 5为M<sub>5</sub>; 6为M<sub>5</sub>; 4通常属于M<sub>1</sub>, 本图属于M<sub>4</sub>)

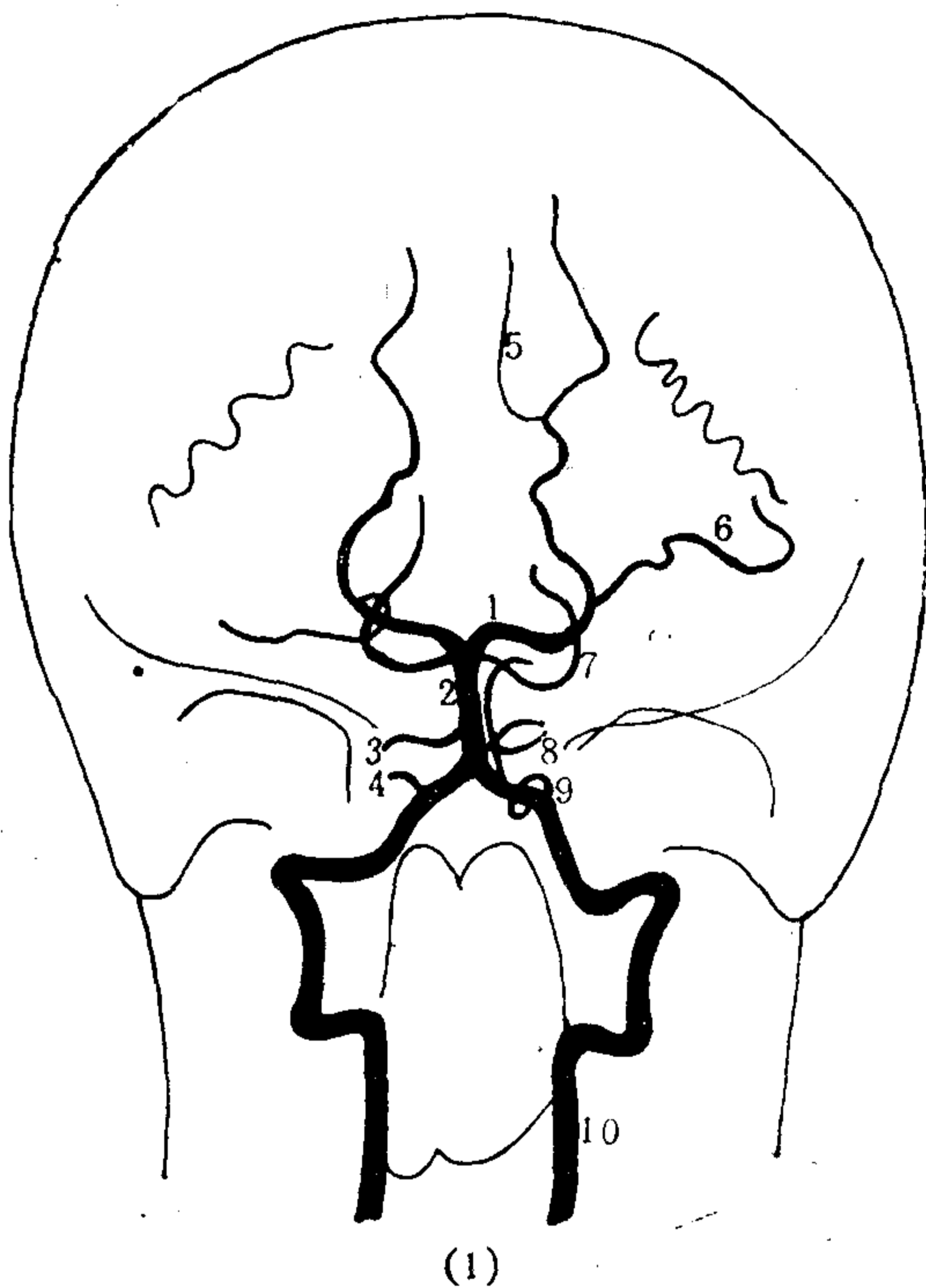


图 2—22 (1) 椎动脉造影动脉期 (Towne氏位)

1. 大脑后动脉 2. 基底动脉 3. 小脑下前动脉(右) 4. 小脑下动脉(右) 5. 胼周后动脉 6. 枕支 7. 小脑上动脉 8. 小脑下前动脉(左) 9. 小脑下后动脉(左) 10. 椎动脉(左)

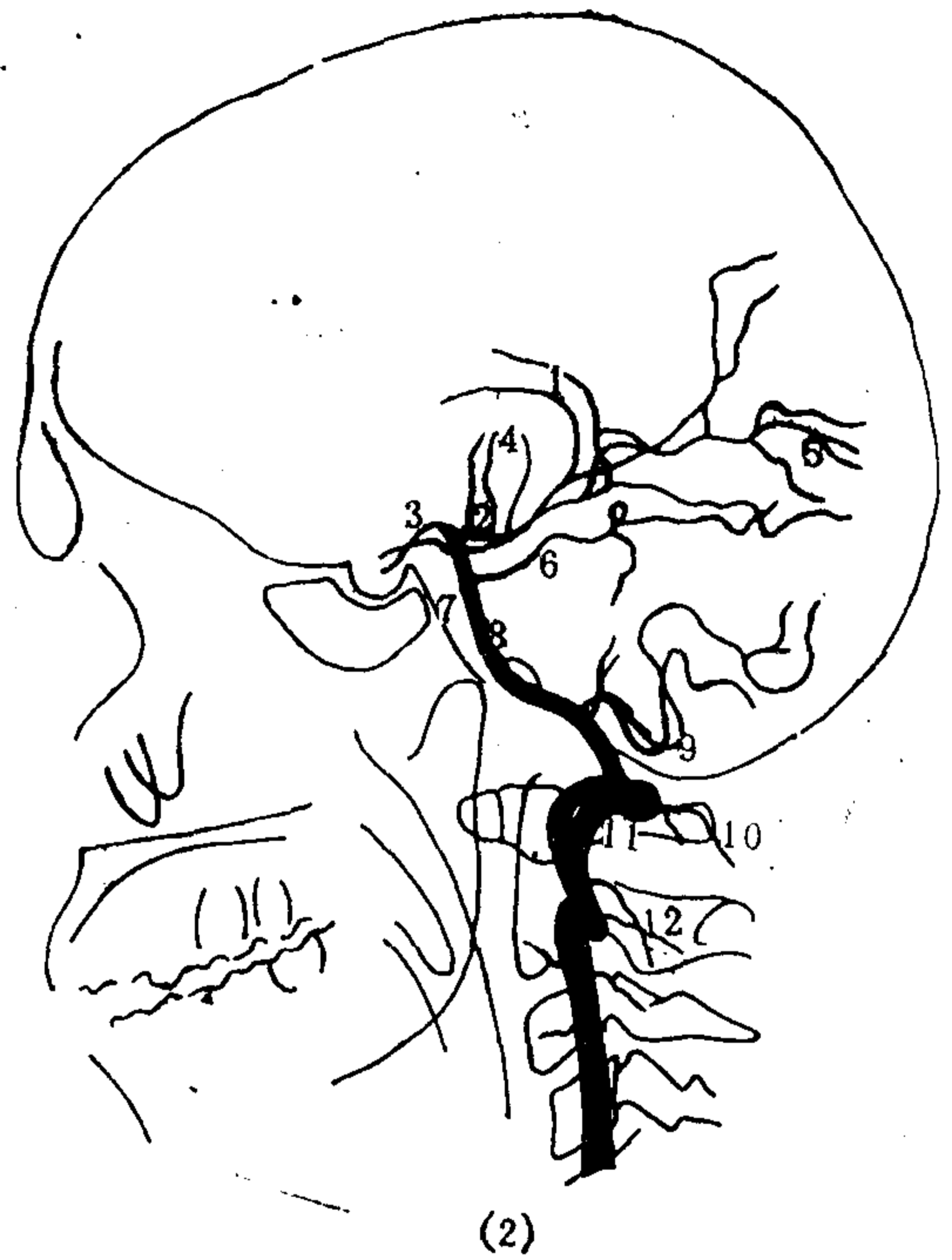


图 2—22 (2) 椎动脉造影动脉期 (侧位)

1. 脉络膜后动脉 2. 大脑后动脉 3. 后交通动脉 4. 穿动脉 5. 距状裂动脉 6. 小脑上动脉 7. 斜坡 8. 基底动脉 9. 小脑下后动脉 10. 肌支 11. 左、右椎动脉 12. 肌支



椎动脉在颈根部起自锁骨下动脉第一段,向上穿行上六个颈椎横突孔,经枕大骨孔入颅腔。椎动脉的分支有小脑下后动脉,分布于小脑半球下面的后部和延髓。左、右椎动脉向上行至脑桥下缘合成一条基底动脉。基底动脉的分支有:

1. 脑桥动脉: 为十余条细支, 分布于脑桥。
2. 小脑下前动脉: 分布于小脑下面前部。
3. 小脑上动脉: 分布于小脑上面。
4. 大脑后动脉: 是基底动脉的终支, 分布于枕叶和颞叶下面。还分出脉络膜后动脉, 进入侧脑室及第三脑室脉络丛。

**(三) 大脑动脉环 (脑底动脉环)**(图 2—23)

大脑动脉环, 又称 Willis 氏环, 位于脑底、蝶鞍上方, 围绕视交叉、灰结节及乳头体。它由大脑前、中、后动脉起始段借助前、后交通动脉相连接组成。其中前交通动脉为沟通左、右颈内动脉系的血管, 后交通动脉则为沟通颈内动脉系和椎动脉系的血管。

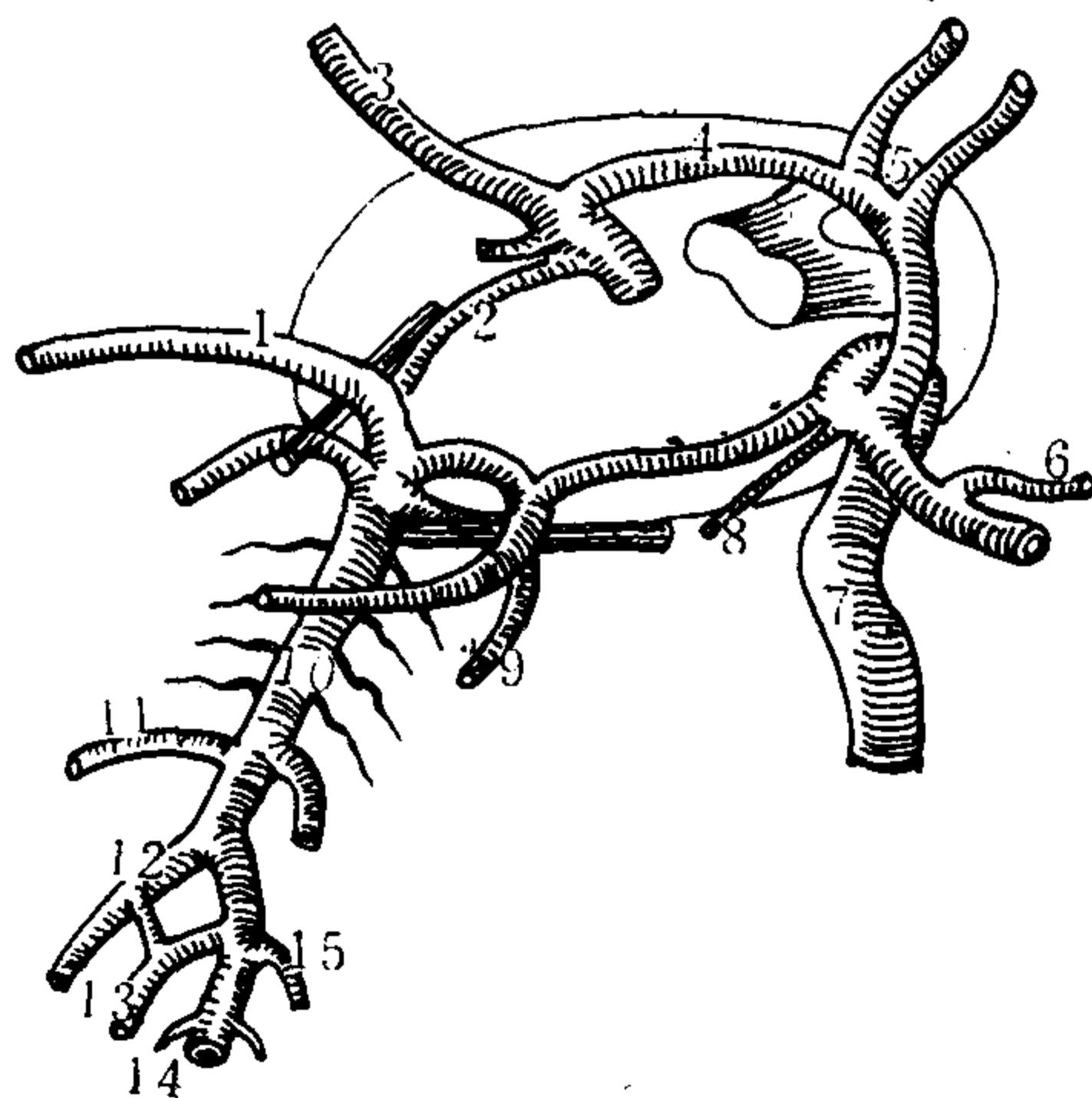


图 2—23 大脑动脉环

- |           |            |            |
|-----------|------------|------------|
| 1. 大脑后动脉  | 2. 后交通动脉   | 3. 大脑中动脉   |
| 4. 大脑前动脉  | 5. 前交通动脉   | 6. 豆纹动脉    |
| 7. 颈内动脉   | 8. 脉络膜前动脉  | 9. 小脑上动脉   |
| 10. 基底动脉  | 11. 小脑下前动脉 | 12. 椎动脉    |
| 13. 脊髓前动脉 | 14. 脊髓后动脉  | 15. 小脑下后动脉 |

**(四) 脑膜中动脉**

脑膜中动脉是颈外动脉的上颌动脉的一个分支, 穿棘孔至颅中窝, 在颞鳞前部内面的脑膜中动脉沟内向前外行, 至冠状缝后方分为前、后二支。前支较大, 向前上行于蝶骨大翼内面, 经翼点内面, 然后向后上行, 分支分布于硬脑膜。后支较小, 在颞鳞内面弓形向后, 至顶骨及枕骨范围内, 分支分布于硬脑膜后部。

翼点为顶、额、蝶、颞四骨交界区, 翼点呈H形, 其内面为脑膜中动脉前支经过处。

**二、脑的静脉**

脑的静脉不与动脉伴行, 终于静脉窦。脑的静脉分为大脑浅静脉 (收集大脑皮质血液) 和大脑深静脉 (引流大脑半球深部血液) [图 2—24(1)、(2)]。

**(一) 大脑浅静脉** [图 2—24(1)]

1. 大脑上静脉: 收集大脑半球内侧面上下部和外侧面上部的静脉血, 左右各有 7~10 条, 行向大脑纵裂, 注入上矢状窦。
2. 大脑中静脉: 收集大脑外侧沟附近的静脉血, 约 1~3 条, 注入海绵窦。大脑中静脉与大脑上、下静脉间有较多的吻合支。
3. 大脑下静脉: 收集大脑下面的静脉血, 约 2~3 条, 注入横窦或岩上窦。

**(二) 大脑深静脉** [图 2—24(2)]

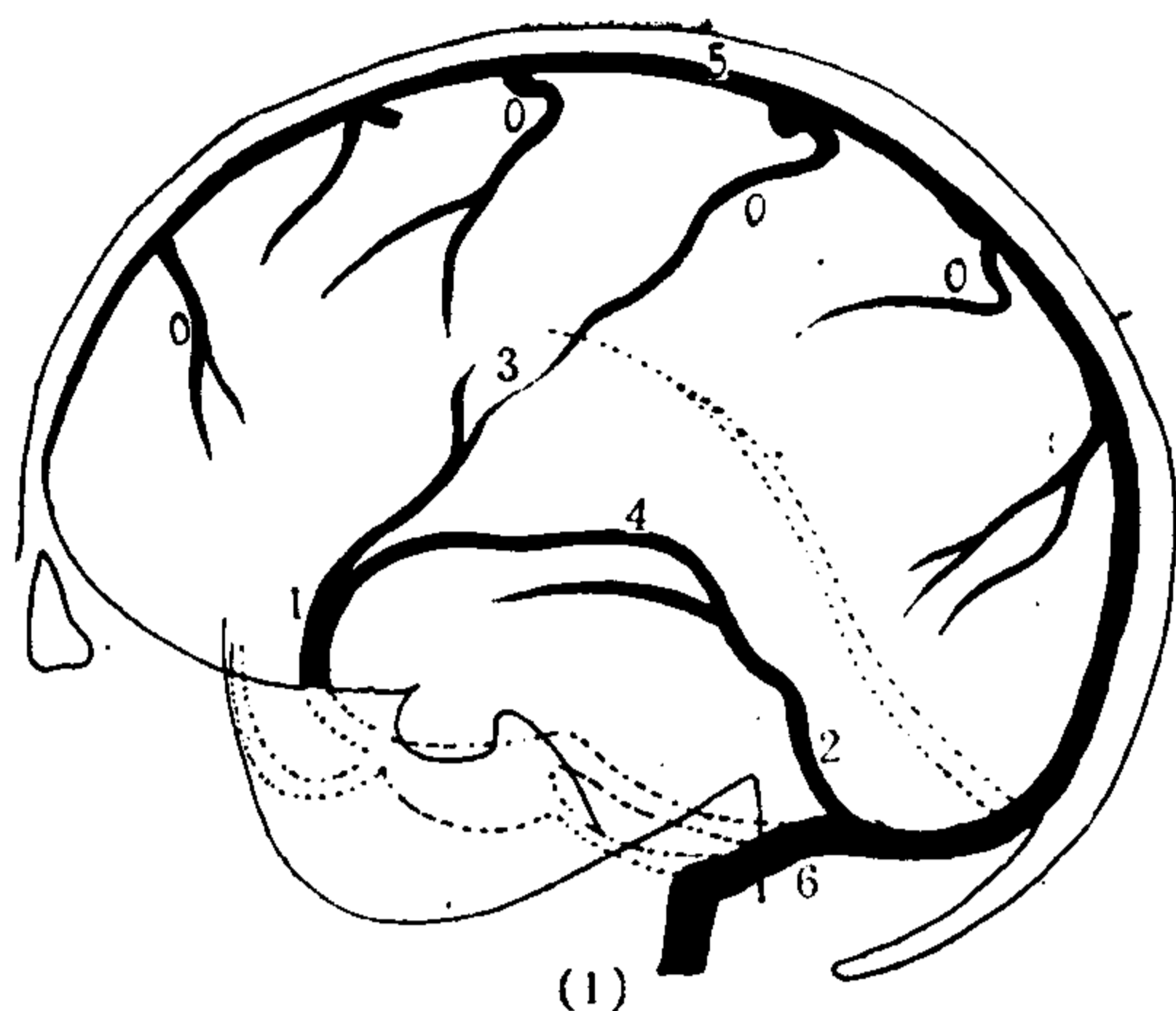


图 2—24 (1) 大脑浅静脉 (侧位)

0. 大脑上静脉 1. 大脑中静脉 2. 大脑下静脉  
3. 大脑上、中吻合静脉 (Trolard氏静脉)  
4. 大脑中、下吻合静脉 (Labbe氏静脉)  
5. 上矢状窦 6. 侧窦

1. 大脑内静脉: 收集大脑半球深部、间脑、脉络丛和基底节的静脉血, 在室间孔后方汇合形成。左、右大脑内静脉在第三脑室顶并列后行, 至松果体上方合并成大脑大静脉。

2. 基底静脉: 起自前穿质, 左右各一, 行向后上, 注入大脑大静脉。

3. 大脑大静脉: 是短粗的静脉干, 由左、右大脑内静脉合成, 向后注入直窦。

### 三、静脉窦

静脉窦位于两层硬脑膜之间, 内衬血管内皮。按其所在位置分为后上组和前下组两部 (图 2—25)。

#### (一) 后上组

1. 上矢状窦: 位于大脑镰的上缘, 向后连于横窦。

2. 下矢状窦: 位于大脑镰的下缘, 向后与大脑大静脉汇合形成直窦。

3. 直窦: 位于小脑幕与大脑镰相连处接, 向后注入上矢状窦或横窦。

4. 横窦: 位于小脑幕的附着缘。左右横窦、上矢状窦及直窦共同汇合成窦汇。横窦急转向下经乙状窦注入颈内静脉。

#### (二) 前下组

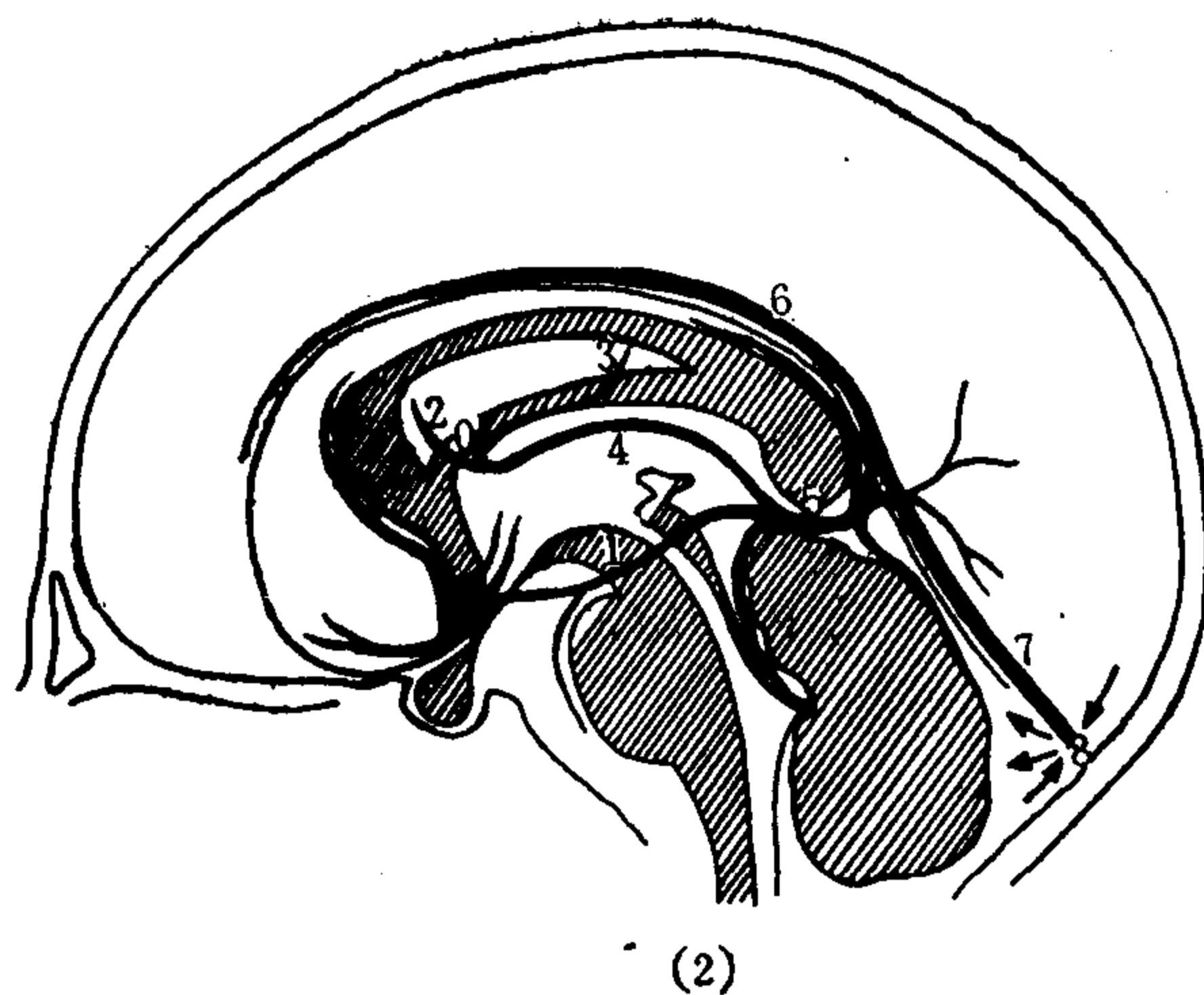


图 2—24 (2) 大脑深静脉 (侧位)

1. 静脉角 2. 基底静脉 3. 透明隔静脉 3. 丘纹静脉  
4. 大脑内静脉 5. 大脑大静脉 (Galen氏静脉)  
6. 下矢状窦 7. 直窦 8. 窦汇 (箭头)

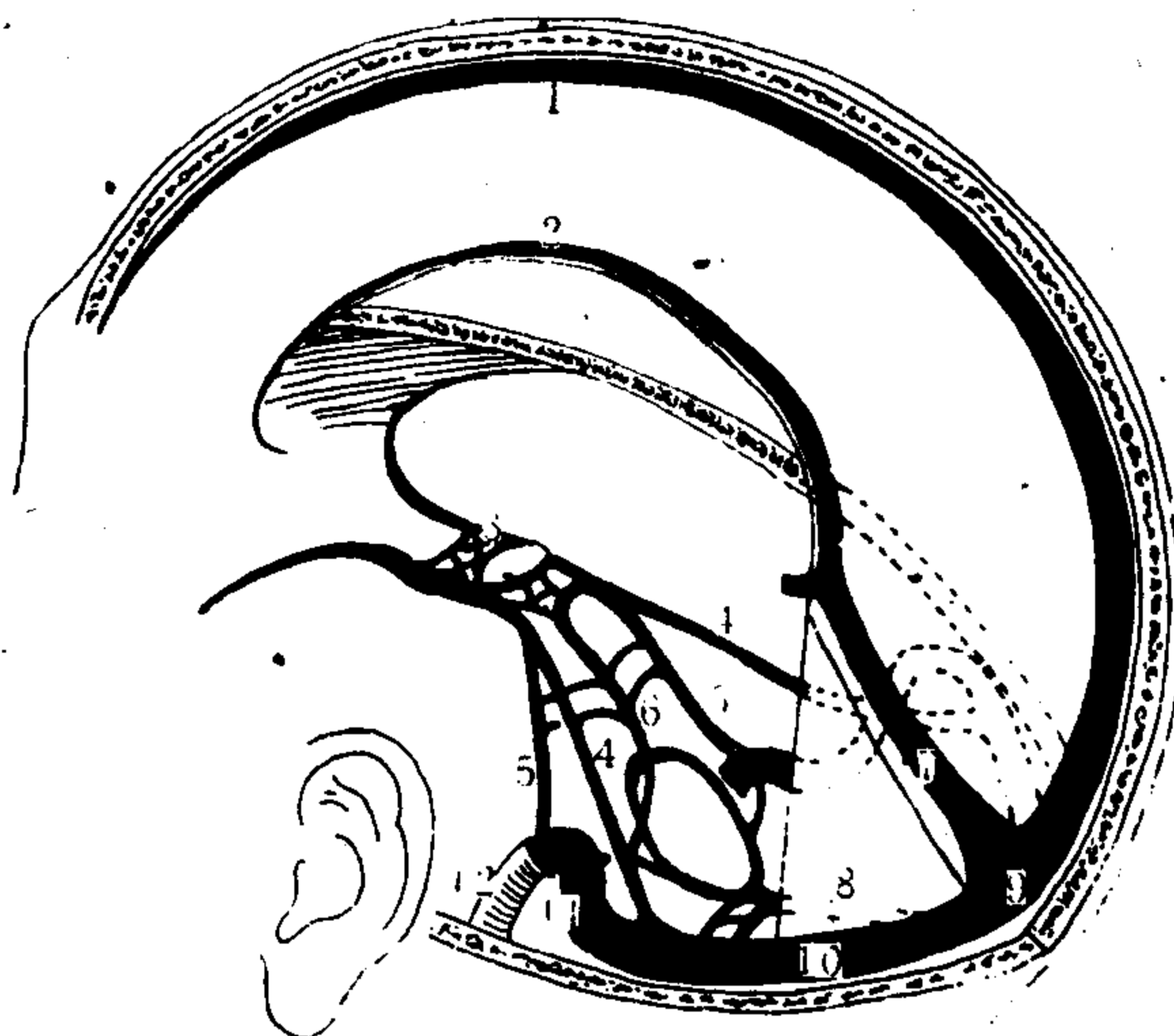


图 2—25 静脉窦 (侧位)

1. 上矢状窦 2. 下矢状窦 3. 海绵窦 4. 岩上窦  
5. 岩下窦 6. 基底窦 (丛) 7. 直窦 8. 枕窦  
9. 窦汇 10. 横窦 11. 乙状窦 12. 颈内静脉

主要有海绵窦，位于蝶鞍两侧，内有颈内动脉和脑神经通过。左右海绵窦借海绵间窦相连。海绵窦与眼静脉等交通。

#### 四、脑血管造影X线解剖

脑血管造影方法，有普通及数字减影之分。普通的有直接穿刺颈部动脉及导管法。数字减影脑血管造影又分为动脉法及静脉法，动脉法一般采用选择性，静脉法为全脑血管造影。这里仍以普通法加以分析。

##### (一) 颈内动脉造影

###### 1. 动脉期:

###### (1) 颈内动脉:

① 前后位〔图2—21(1)〕：颈内动脉颅内段投影于眼眶的内侧部，沿蝶骨体上升，成为海绵窦前段(C<sub>5</sub>)。床突下段(C<sub>4</sub>~C<sub>5</sub>)因相互重叠而分辨不清。床突上段(C<sub>1</sub>~C<sub>2</sub>)稍外偏。升段(C<sub>1</sub>)向上略外斜，由它分出终支。C<sub>1</sub>~C<sub>5</sub>代表虹吸部各段。C<sub>2</sub>~C<sub>4</sub>间的弯曲叫虹吸曲(C<sub>3</sub>)，它的最内点距中线平均约10mm。

颈内动脉升段C<sub>1</sub>与其终支大脑前动脉水平段A<sub>1</sub>及大脑中动脉水平段M<sub>1</sub>形成“T”形。水平段的外端不高于分歧点。

② 侧位〔图2—21(2)〕：颈内动脉在颈内动脉管内的一段为轴位像，不能分析，余两部投影于鞍区，显示清晰。

颈内动脉在破裂孔处穿过硬脑膜外层，沿蝶骨体侧面上升到鞍背基底平面，即为海绵窦前段C<sub>5</sub>。由此顺鞍底向前达前床突下方，为海绵窦段C<sub>4</sub>。C<sub>5</sub>、C<sub>4</sub>属床突下段。从前床突向下穿过硬脑膜内层，急转向后到达后床突附近，为水平段C<sub>2</sub>，再向上为升段C<sub>1</sub>。C<sub>2</sub>、C<sub>1</sub>属床突上段。C<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>之间有一弯曲，凸面朝前，此部为虹吸曲C<sub>3</sub>。C<sub>2</sub>、C<sub>4</sub>常平行，此类占50%；向后分开称张口型，占25%；两段靠近的称扁平型，较少见。

颈内动脉的床突上段发出眼动脉、后交通动脉和脉络膜前动脉。

###### (2) 大脑前动脉:

① 前后位〔图2—21(1)〕：在前后位片上，大脑前动脉可分为水平段(A<sub>1</sub>)、膝段及纵行段(A<sub>2</sub>~A<sub>5</sub>)。

大脑前动脉从颈内动脉“T”形分歧点水平走向中线，此为水平段A<sub>1</sub>。从中线部急转弯垂直上升，末梢可达颅顶内板，此为纵行段C<sub>2</sub>~C<sub>5</sub>。两段弯曲移行部称为膝段。大脑前动脉水平段不高于颈内动脉分歧点，纵行段应位于矢状中线旁3mm之内。从纵行段发出额极动脉、胼周动脉及胼缘动脉。这些分支在中线处受阻于大脑镰，只在造影侧中线旁10~25mm的范围内来回绕行。

② 侧位〔图2—21(3)〕：大脑前动脉围绕胼胝体走行的部分显示清楚，可分出升段(A<sub>2</sub>)胼胝体膝段(A<sub>3</sub>)和胼周段(A<sub>4</sub>、A<sub>5</sub>)，即胼周动脉。

大前前动脉的水平段A<sub>1</sub>在侧位片上为轴位像，难以分析。沿大脑半球内侧面上升的为升段A<sub>2</sub>，由其发出眶额动脉走向颅前窝底，与骨影重叠看不清。还发出额极动脉，也向前行，可以看清。升段达胼胝体嘴和膝部呈一弯曲影像，先弯向前，再弯向后上，此为胼胝体膝段A<sub>3</sub>。然后沿胼胝体上缘向后几乎呈水平走向，为胼周动脉A<sub>4</sub>、A<sub>5</sub>。由胼周动脉

的近端 (A<sub>3</sub> 或 A<sub>4</sub>) 发出胼缘动脉 1~4 支, 走行于胼周动脉上方, 几乎相互平行走向后上方。

(3) 大脑中动脉: 可分为水平段 (M<sub>1</sub>)、岛叶段 (M<sub>2</sub>)、额顶升动脉 (M<sub>3</sub>)、大脑半球的凸面 (外侧面) 分支 (M<sub>4</sub>~M<sub>5</sub>)。M<sub>2</sub>、M<sub>4</sub>、M<sub>5</sub> 合称大脑外侧裂动脉组。

① 前后位 [图 2-21(1)]: 大脑中动脉由颈内动脉分歧点水平外行, 此为水平段 M<sub>1</sub>。然后急转弯上行成为岛叶段 M<sub>2</sub>, 由 M<sub>2</sub> 发出升动脉 M<sub>3</sub>。M<sub>1</sub> 也不高于分歧点。M<sub>1</sub> 上缘可发出 2~4 支头发丝样的豆纹动脉, 相互平行向上, 再向外上, 其最内一支到中线的最短距离小于或等于颅内板到中线距离的 1/3, 平均为 24mm。

M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub> 移行段距颞骨内板约 25~35mm。M<sub>2</sub> (即岛叶段) 为 1~3 根分支, 向上弯曲行走, 凸面向外, 最内一支外凸点距离颅侧壁内板约 20~30mm。侧裂动脉组由内侧转向外方, 离开侧裂到脑的凸面。这一段同时显示凹面向上的弧形, 其内端为侧裂点, 代表侧裂的最深、最高点。侧裂点与颅侧壁内板的水平距离为 30~40mm。在 Towne 氏位片上, 侧裂点正好在颅盖内板最高点和岩部上缘连线的中点; 在标准前后位片上, 要比该中点低 10mm。侧裂动脉组的分支很多, 正位片上多呈水平走向, 由内向外, 居侧裂外方, 彼此重叠。

② 侧位 [图 2-21(4)]: 在侧位片上, 大脑中动脉水平段 M<sub>1</sub> 近于轴位, 影像缩短, 起止点无法分析。大约在颈内动脉虹吸部上方, M<sub>1</sub> 出现也向前凸的弧形弯曲, 前凸长度约 10mm (2~20mm)。在此部转入侧裂前发出大脑中动脉的最大分支——额顶升动脉 (M<sub>3</sub>)。额顶升动脉向上分成叉状细支, 几乎平行上升于大脑前动脉升段的前方或后方。此动脉又名蜡台动脉。

侧裂动脉组位于蝶鞍上方, 在侧裂内向后行走, 发出 1~3 个直支, 一般位于床顶线上方 10mm 以内。(床顶线: 前床突为一点, 枕内隆凸上方 6cm 内板处为另一点, 两点的连线叫床顶线)。小儿侧裂动脉组在床顶线上方 15mm 以内。

侧裂动脉组的分支位于脑岛表面, 呈扇形向后上方分布。这些分支出侧裂处略下弯, 形成血管转折点, 各分支的转折点位于一条直线上。此直线就是外侧裂三角的上缘。最后一根分支的转折点位于侧裂点, 为三角的顶点。最前一根分支的转折点为三角的前上角。前下角为大脑中动脉的最前端, 即 M<sub>1</sub> 的弧形前凸点。正常时, 侧裂三角的顶点朝后, 应在床顶线的中点部。

侧裂动脉组离开侧裂后分支到大脑半球凸面, 可见顶后动脉 (M<sub>4</sub>), 角回动脉 (M<sub>5</sub>) 及颞后动脉 (M<sub>4</sub> 和 M<sub>5</sub>)。各支动脉行程迂曲, 呈波浪状。

#### (4) 脉络膜前动脉:

① 前后位 [图 2-21(1)]: 脉络膜前动脉从颈内动脉末段发出, 向上再向外行走, 呈微微凸向上内方的弧度, 然后再转向上内方, 又形成一个外凸的弧度, 整个血管的行程如反“S”形, 与豆纹动脉先交叉后伴行。

② 侧位 [图 2-21(2)]: 起于床突上段 (C<sub>1</sub>) 的后壁, 起点距颈内动脉分歧点约 5mm (1~10mm), 在后交通动脉起点远侧 2mm (1~6mm)。它走向后方, 先稍下弯, 然后弯向后上方, 形成一凹面朝上的弧度。

(5) 后交通动脉 [图 2-21(1)、图 2-20(2)]: 前后位片上与颈内动脉重叠, 侧位片上此动脉在脉络膜前动脉近侧 2mm 处起于颈内动脉后壁。先向后下走行 1~

2 cm, 再后行, 连于大脑后动脉。

(6) 眼动脉〔图 2—21(1)〕: 为颈内动脉发向颅外的分支, 一般与虹吸部同时显影。在前后位片上, 此动脉为 1 mm 的细支, 位于眼眶后方, 由内向外走。侧位片上, 起于虹吸曲, 前行到眶部, 沿眶顶呈波浪状行走。在毛细血管期有 1/4 到半数的病例可见眼球脉络膜显影, 呈新月状致密影。

## 2. 静脉期、静脉窦期:

### (1) 浅静脉:

① 前后位: 仅显示大脑上静脉走向上内方, 进入上矢状窦。两侧不对称。

② 侧位〔图 2—24(1)〕:

a. 大脑上静脉 8~10 条, 在额、顶、枕区流向上矢状窦。

b. 大脑中静脉起于侧裂后部, 向前下到蝶骨小翼流入海绵窦 (蝶骨小翼的一段也称蝶顶窦)。大脑中静脉也可上行, 经 (Trolard 氏吻合静脉) 引向上矢状窦。也可经 Labbe 氏吻合静脉流入侧窦。

c. 大脑下静脉也能显示, 变异大。

### (2) 深静脉:

① 前后位:

a. 两侧丘纹静脉走向内下方, 入大脑内静脉。

b. 两侧大脑内静脉走行于第三脑室顶部, 呈轴位短带影, 在中线两旁 1~2 cm 范围内流进大脑大静脉。

c. 大脑大静脉, 呈圆形致密点, 居中线。

d. 基底静脉起自两侧内耳道上方, 向内上行走, 汇入大脑大静脉, 在此与上方的丘纹静脉组成“X”形交叉影像。

② 侧位〔图 2—24(2)〕:

a. 来自后上方的丘纹静脉及脑室脉络丛静脉, 与来自前方的透明隔静脉, 在第三脑室顶汇合成大脑内静脉。大脑内静脉前段向上凸, 后段向下凸, 呈横“S”状, 向后行走, 与来自前下方的基底静脉合并而成大脑大静脉。大脑大静脉向后上方流入直窦。

b. 丘纹静脉在侧脑室底部走向前下并向内, 在室间孔后部与透明隔静脉汇合, 成一锐角急弯向后成为大脑内静脉。此锐角称静脉角, 角尖指向前方。静脉角定位的测定: 由鞍结节引一条大脑大静脉的切线作为基线, 静脉角距基线 23~40 mm, 并在基线中点垂直前方 6.5 mm 和后方 5.0 mm 范围之内。静脉角位置恒定。

c. 大脑内静脉和基底静脉汇合成大脑大静脉处也构成一锐角, 角内有松果体。松果体在大脑大静脉最低点的前下方 6 cm 处。

d. 大脑大静脉绕过胼胝体压部, 呈凹面向上的弧度, 以 90 角度流入直窦。直窦为下矢状窦的延续, 走向后下方到窦汇。

e. 基底静脉在颞叶内侧环池内呈星形放射状, 到蝶鞍上方 1 cm 处呈直线绕过大脑脚走向后上方, 在中线部和大脑内静脉合成大脑大静脉。

(3) 静脉窦 (图 2—25): 前后位片上, 上、下矢状窦及直窦重叠于中央矢状线。横窦分居枕内隆凸两旁的横窦沟内, 和上矢状窦、直窦结合部叫窦汇。

侧位片上, 上矢状窦沿颅顶穹窿由前走向后方, 终于窦汇。下矢状窦成镰状, 凸面

向上，占据大脑镰游离缘的后 $\frac{2}{3}$ ，向后流入直窦。直窦继续前行入窦汇。窦汇沿横窦到乙状窦，最后回流进入颈内静脉。

鞍旁有海绵窦，可见其内颈内动脉形成的充盈缺损。

## (二) 椎动脉造影

1. 动脉期 (图 2—22)：椎动脉造影可以显示其颅内段，小脑下后动脉，基底动脉，小脑上动脉及大脑后动脉。

### (1) 椎动脉颅内段：

#### ① Towne氏位 [图 2—22(1)]：

椎动脉由枕骨大孔向上向内行，迂曲情形及与中线距离差异大。穿刺一侧椎动脉 (或插管入一侧椎动脉)，可使两侧显影，因为在脑桥前方它们合成一根基底动脉，造影剂反流到对侧的缘故。

② 侧位 [图 2—22(2)]：椎动脉走向前上方，连成基底动脉的部位及与基底动脉的夹角均不恒定。椎动脉向后发出小脑下后动脉。

### (2) 小脑下后动脉：

① Towne氏位片 [图 2—22(1)]：小脑下后动脉起始部与椎动脉走行一致，可在椎动脉内或外侧，呈“S”形弯曲。分为内、外二支。内支近中线，到第四脑室脉络丛；外支到小脑后面。

② 侧位 [图 2—22(2)]：由椎动脉发出，沿枕骨内板后行，先形成凹面向上的尾祥，继则上弯形成凹面向下的颅祥，小脑扁桃体大致在颅祥内。再分出蚓支及扁桃体半球支。蚓支为凹面向下较大的弯支，顺下蚓面后行。扁桃体半球支在小脑扁桃体后缘的下方，位置低一些。

### (3) 基底动脉：

① Towne氏位 (图 2—21(1))：基底动脉起自枕骨大孔上缘，居中线或稍侧偏，向上行走，两旁发出对称的分支。

② 侧位 [图 2—21(2)]：沿枕骨斜坡上行到鞍背后上方分为两条终末支，即一对大脑后动脉。基底动脉末端距鞍背约 1 cm。基底动脉沿脑桥前缘行走，故形成一个弯度，此弯度前凸。

(4) 小脑下前动脉 [图 2—21(1)]：为基底动脉的第一对分支，Towne氏位片上它们向外走行于岩部上缘，分布到小脑前面。

### (5) 小脑上动脉：

① Towne氏位 [图 2—22(1)]：为基底动脉中间一对分支，先向外、再向上行。两侧常不对称。

② 侧位 [图 2—22(2)]：基底动脉发出终支前 4~5 mm处发出小脑上动脉，走向后下方，围绕脑桥的上缘向后，成一向下的弧度，距大脑后动脉 1 cm处，两者平行向后，末梢支相互重叠。

(6) 大脑后动脉：为基底动脉的一对终支，参与构成大脑动脉环。

① Towne氏位 [图 2—22(1)]：从基底动脉末端向两侧对称发出，呈音叉形状：先向外水平走行 2 cm，此为水平段，两侧对称，再向上并稍弯向内方，对称于中线，此为纵行段。

② 侧位〔图2—22(2)〕：在鞍背后上方发自于基底动脉，先向下向后呈一弯曲部，再水平向后，发出内侧支分布于枕叶内侧面，发出外侧支到颞、枕叶的内侧面及底面，外侧支低于内侧支。

大脑后动脉起始弯曲部分，向前发出后交通动脉，为大脑中、后动脉吻合支。

大脑后动脉在起点向后3~4cm处分出脉络膜后动脉，为向上前方的弧线影，供血到侧脑室及第三脑室的脉络丛。

## 2. 静脉期：

### (1) 幕上静脉：

① 枕叶脑浅静脉入上矢状窦。

② 大脑内静脉经大脑大静脉入直窦。

### (2) 幕下静脉：

① 小脑上静脉入大脑大静脉。

② 小脑下静脉入横窦或岩窦。

## 第五节 颅脑CT解剖

### 一、概 述

CT，即计算机辅助体层摄影术（computer assisted tomography），或计算机体层摄影（computed tomography, computerized tomography）。亨氏（Hounsfield）于1969年首先设计出装置，1971年制出第一台CT扫描机，同年就检查了第一例颅脑病人。CT相显示出X线平片不能分辨的脑质、脑室、脑池、脑脊液等结构，而且是横断层面影像，不仅如此，还可测定兴趣区的X线吸收系数（CT值），并且不损伤组织。CT为X线诊断颅脑疾病作出了重大突破。此后脑血管造影减少了50%，气脑和脑室造影减少了80%以上。

CT分为普通扫描法或平扫，以及造影增强扫描法。前者指静脉内不给予造影剂的单纯扫描，后者指静脉内输入造影剂的扫描。一般先平扫，必要时进行增强扫描。

### 二、颅脑CT主要层面解剖

颅脑CT为了定位方便、迅速，常采用眶耳线（OML, orbitomeatal line）为基线，但从解剖学角度来看，还是上眶耳线（SML, supraorbitomeatal line）更合理些，理由是上眶耳线与眶耳线成15度角，大致与颅底平面一致，一方面可以减少颅底骨结构造成的伪影，另一方面有利于颅后窝结构的显示。本书采用的层面示意图，选择的的就是上眶耳线为基线、层厚10mm、层距10mm的描绘图〔图2—26(1)~(10)〕。图2—26(1)示意所选择的层面，即基线下方一层〔图2—26(2)〕，基线上方1、2、4、5、6、8cm各一层〔图2—26(2)~(8)〕以平扫为主，尽量简化，最后集中注解，以便获得初步概括性感性认识。

#### (一) 基线下方1cm层面〔图2—26(2)〕

前方两侧见眼球对称位于锥形眼窝内。眼球边缘呈圆环状，称眼环（巩膜色素环），环壁厚2~4mm，环内圆形低密度影为玻璃体。眼球后面有束状软组织条索通向眶

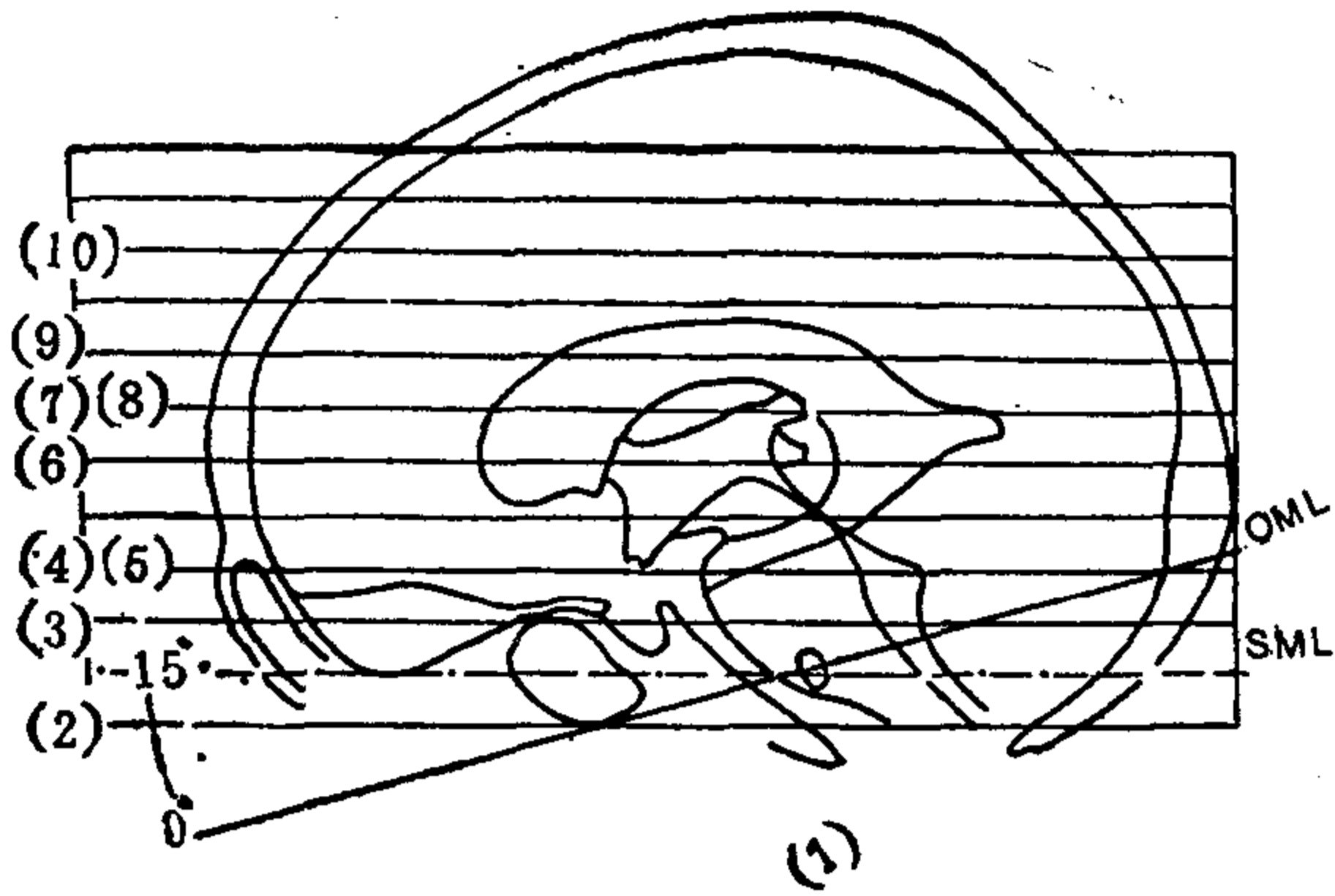


图 2—26 (1) 颅脑CT扫描层面示意图  
 0°线为眶耳线 (OML)      15°线为上眶耳线 (SML)  
 (左方括号中数字为图 2—26的分图号)

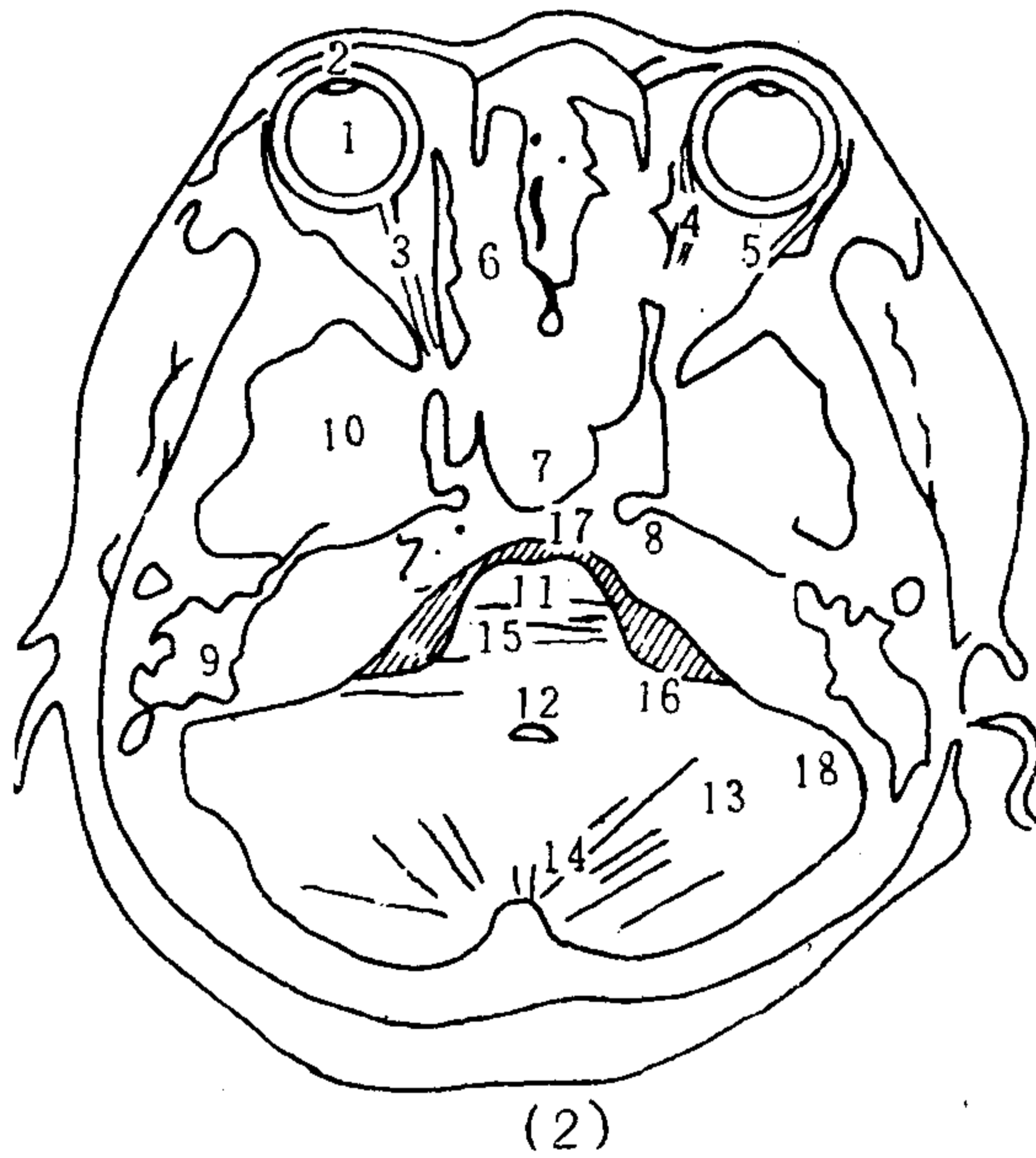


图 2—26 (2) 眼球-颅后窝层面 (SML下方1cm)

尖, 为视神经。视神经粗 3 ~ 6 mm。眶尖的视神经管以骨窗显示最清楚。眼球两旁各有一根条索影沿眶壁后行, 分别为眼内直肌和眼外直肌。视神经夹于两肌束之间, 为低密度的球后脂肪所分隔。眼球前部可见晶状体, 呈凸透镜状致密影, 介于前房和玻璃体低密度影之间。眼球前缘紧贴眼睑。眼眶外侧骨壁由颧骨及蝶骨大翼构成, 壁厚, 从前外斜向后内。眶内侧壁是筛骨纸板, 菲薄, 呈断续细骨线影, 垂直后行与外侧壁一起构成眶尖内外壁。视神经管位于眶尖。

两侧眼眶之间是筛窦, 后连蝶窦, 均为 CT 值很低的气腔。蝶窦后方是中间相连的八字形排列的骨影, 为左右颞骨岩部。岩尖前缘有破裂孔。岩部的外侧部分较宽大, 内



有乳突小房。

岩部前方颅中窝内为大脑颞叶。颞叶密度不均匀，是颅底骨伪影干扰的结果。侧脑室下角正常时不显示，扩大积水时可见，呈新月形透亮影。

岩部后方是颅后窝。两侧岩部在中央相连部分的后缘，有凹面朝后的低密度弧线，为桥池（显示率达90%）。桥池向两旁后方延伸连于较宽的桥小脑角池。该池显示率为84%。脑桥的前缘和侧缘为桥池和桥小脑角池所环绕。脑桥后方是小脑，中央以第四脑室为界。第四脑室前缘略凸、后缘略凹，腔小，CT值为脑脊液密度。第四脑室位于中线，后方是小脑蚓部。最后方见枕内嵴，产生向前方辐射状致密线条伪影（上方层面从额嵴也产生同样的伪影）。在此层面上，于两侧岩部后缘之间，总能见到横行带状低密度伪影，称亨氏暗区，横跨在脑桥影上。

在两侧岩部的内后缘，以骨窗观察能显示小凹陷，为内耳门。内耳门两侧对称，居桥小脑角池稍下方。如果扫描层面低些，可以见到两侧颈静脉结节，为骨性结节，呈八字形排列于岩部后缘。

增强扫描显示前部的眼环变得很致密，因为它血循环丰富而发生了强化。后部见乙状窦强化的致密斑。

### （二）基线上方1cm层面（蝶鞍层面）〔图2—26(3)〕

前方扫描到眼窝上部，眼球影已不完整。额骨内见额窦，其后方显示大脑额叶的下面。颅中窝前面是蝶骨小翼的后缘，由此向内后方延伸出尖突的前床突。前床突之间为鞍结节。鞍结节前邻视交叉沟，后方和鞍背之间的低密度间隙是垂体窝，内有垂体。鞍背为横行骨影，有时为“V”字形。其上的后床突可表现为两骨点。从鞍背两侧向外后方是呈正八字形排列的岩部，与前方呈倒八字形的蝶骨小翼后缘，正好在蝶鞍处呈“X”

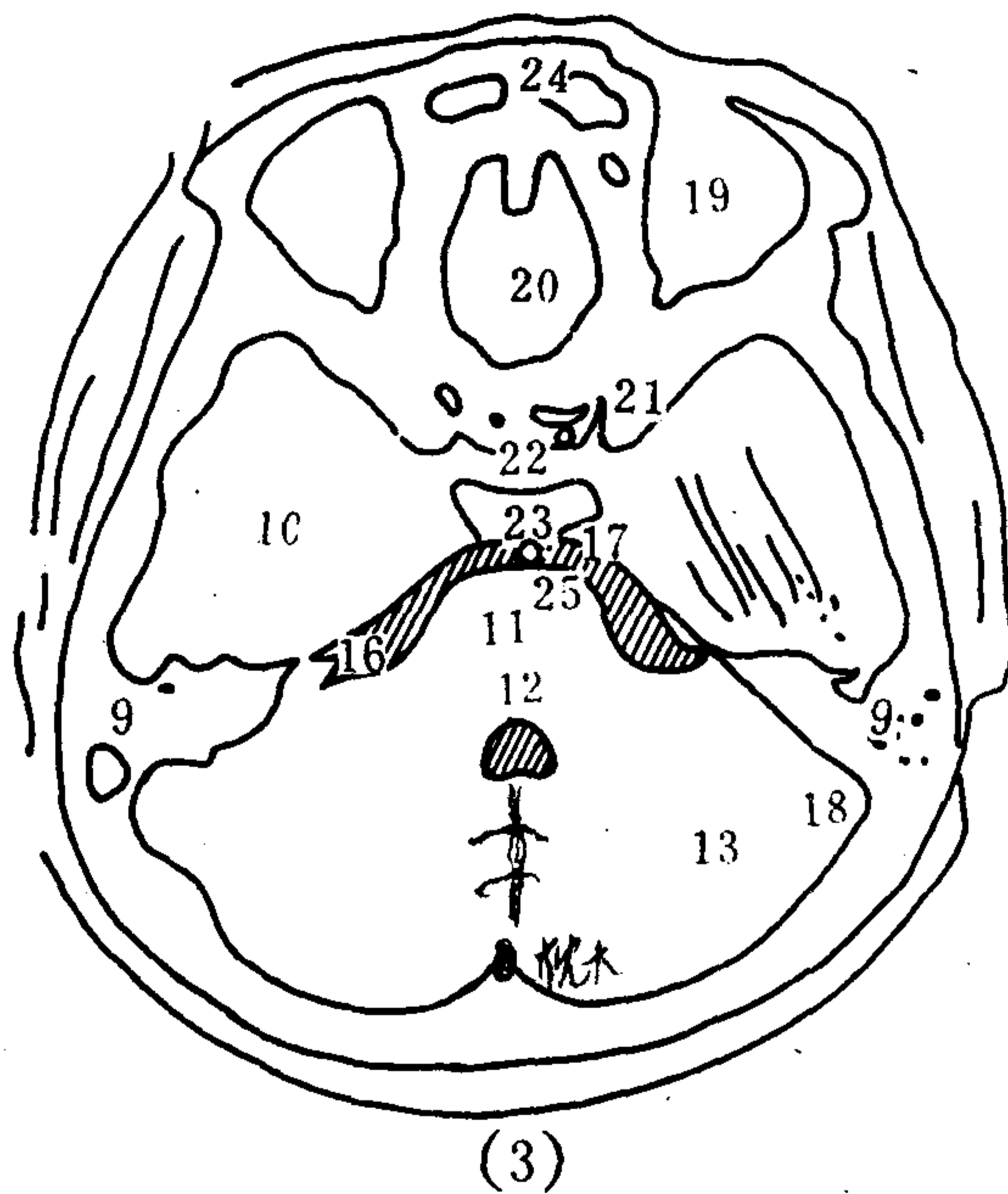


图2—26(3) 蝶鞍层面 (SML上方1cm)

形交叉。层面增高，“X”形交叉的中央部就缺如，层面越高，缺得越多，可以仅剩两旁颅壁部小骨突，乃至完全消失。头位不正，上述交叉影像就显示不对称。

在颅后窝，第四脑室显得大些，境界更加清楚，呈凹面向后的马蹄形，后面的凹陷是邻接小脑蚓小结造成。蚓小结为圆形高密度影。第四脑室后方沿中线区如果见到纵行低密度带，是小脑谷（显示率仅47%）。小脑谷两旁是密度高的小脑扁桃体。小脑谷前通第四脑室，后连枕大池。枕大池在形状、大小和范围方面变异颇大。上端可以延伸到小脑幕下，或经缺损穿通到幕上。枕大池CT显示率为40%，其中10%可以延伸到幕上。

第四脑室前方为脑桥，几乎呈圆形致密影，前缘及侧缘均有低密度的脑池陪衬。

增强扫描除见强化的乙状窦、眼环外，另外在桥池中心见到基底动脉，呈致密圆点。

### （三）基线上方2cm层面（鞍上池层面）〔图2—26（4）、（5）〕

1. 平扫〔图2—26（4）〕：前部两侧是额叶，被位于中线的大脑纵裂分开。纵裂池是大脑镰两旁的纵行低密度线，后达鞍上池的前角。

鞍上池是位于两侧颅中窝之间、蝶鞍上方的脑池（即基底池）。鞍上池CT显示率达90%，呈五角星形或六角星形〔图2—26（4）上的即为六角星形〕。其前角连于纵裂池。两前外侧角连于侧裂池。两后外侧角延续于环池。鞍上池的第六个角（后角）位于后缘中央，是脚间池。环池与脚间池显示率均为63%。

鞍上池的六条边：前面两边邻接大脑额叶后缘，隔以终板池。两条外侧边邻接颞叶海马回钩。后面两边是脚间池两侧的大脑脚。由于邻接的都是脑的凸面，鞍上池各边均稍向池内凹入些。

在头略前屈或层面稍低些，鞍上池后缘将是桥池，桥池为向后稍凹的单一弧线，这时鞍上池后缘只有一条边，鞍上池外形就成了五角星形〔图2—27（3）〕，后缘邻接的是脑桥，而非大脑脚。

鞍上池位于中线，两侧部相互对称。池内前部有时见到“V”字形视交叉，视交叉前方的两圆点为视神经，视交叉后面有一圆点，为漏斗。

鞍上池两侧是颞叶，其前方有侧裂池和额叶相隔，其后方为小脑半球，隔以小脑幕。小脑幕只能见于增强扫描，发生钙化时平扫也可见到。

此层面上的环池，由鞍上池后上环外侧角向后绕过中脑，在后方脑干背侧连成一凹向前的槽形低密度影，此为四叠体池。它加上前方鞍上池后缘的大脑脚池、脚间池就面形成一完整的低密度环。环的后部槽形影邻接中脑后上部，内可见到一对小突起致密影，这是上丘。上丘间的凹窝属于四叠体池下部（上丘池）。其前方可见中脑水管。环池的后方是小脑半球和幕切迹。

2. 增强扫描〔图2—26（5）〕：脑底动脉环和小脑幕显示强化。

脑底动脉环是鞍上池的衬边。在鞍上池前外侧角内见颈内动脉圆形高密度的斑点，大脑中动脉由此横向走入侧裂池内。大脑前动脉位于鞍上池前缘，由此向纵裂池延伸。前交通动脉沟通左右大脑前动脉。鞍上池后缘中央见基底动脉圆点，由此向两旁延伸的是一对大脑后动脉，沿鞍上池后缘进入环池。后交通动脉沿鞍上池两侧缘走行，连接大脑中、后动脉。

鞍上池内前部见漏斗及一对乳头体，均为圆点强化影，漏斗居前，乳头体分居中线两旁。

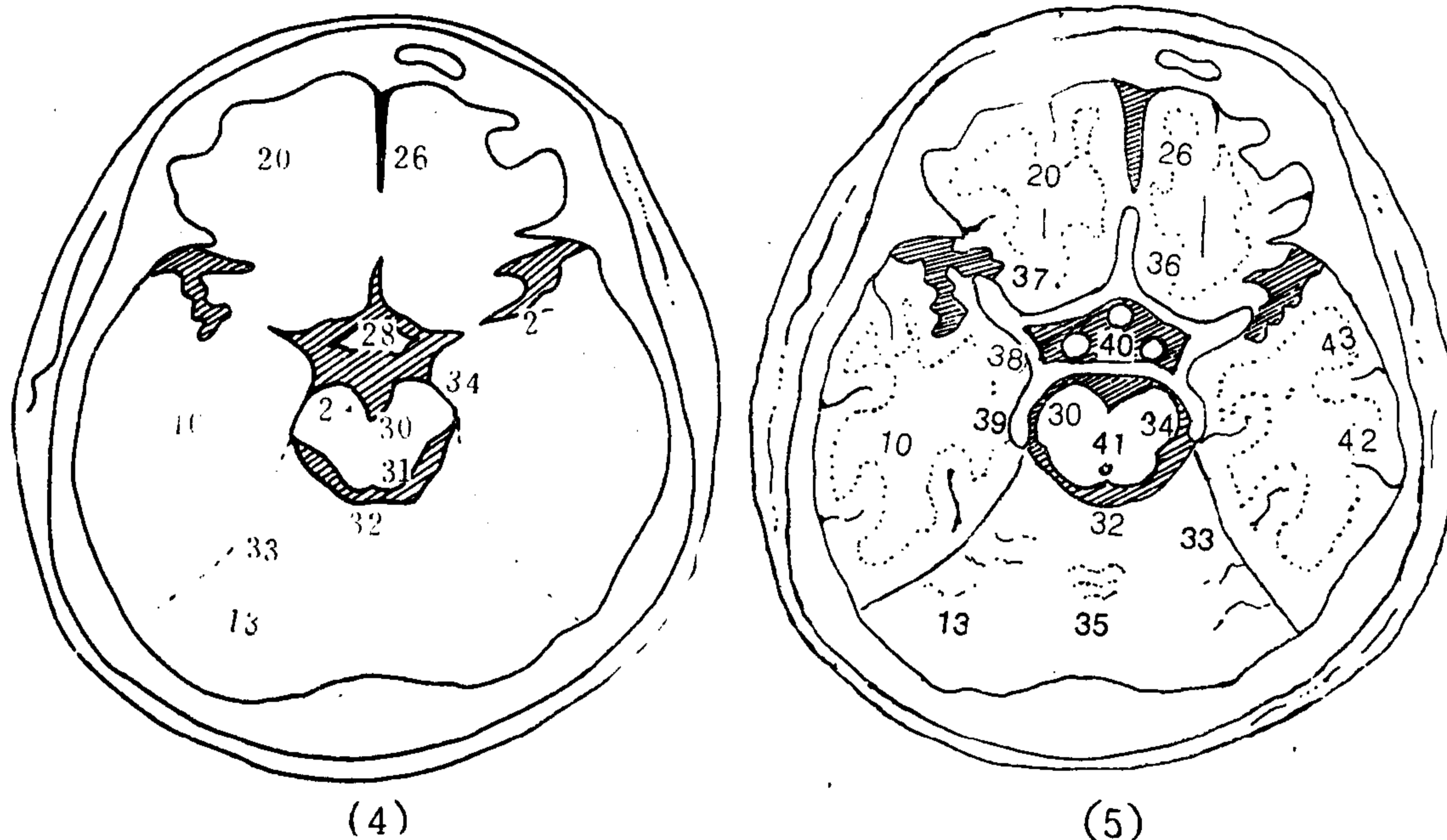


图 2—26 (4) 鞍上池层面 (SML上方 2 cm) 平扫 图 2—26 (5) 鞍上池层面 (SML上方 2 cm) 增强

#### (四) 基线上方 4cm 层面 (第三脑室-四叠体池层面) [图 2—26(6)]

前部的额叶为纵裂池分隔开。这一层面上已显示侧脑室前角的下部，呈蛾眉状低密度影分居中线两侧。前角的外侧缘内凹，邻接基底节的尾状核头。前角后方是位于中线的第三脑室，呈纵行低密度条带影，宽度 3 ~ 8 mm。第三脑室两侧邻接丘脑。连接左右丘脑的中间块位于第三脑室中部，第三脑室因之分成前后两透亮腔。丘脑内缘紧贴第三脑室侧缘，此侧缘也稍内凹。丘脑外侧缘向外方斜行，邻接内囊后肢。丘脑的前方以膝部隔开尾状核头。尾状核头的外方是内囊前肢。内囊前、后肢在内侧方连接成一弯角，称膝部。基底节的豆状核贴在整個内囊的外侧缘内。豆状核成楔形，外方与“Y”形的侧裂池相对，中间隔有屏状核和脑岛。

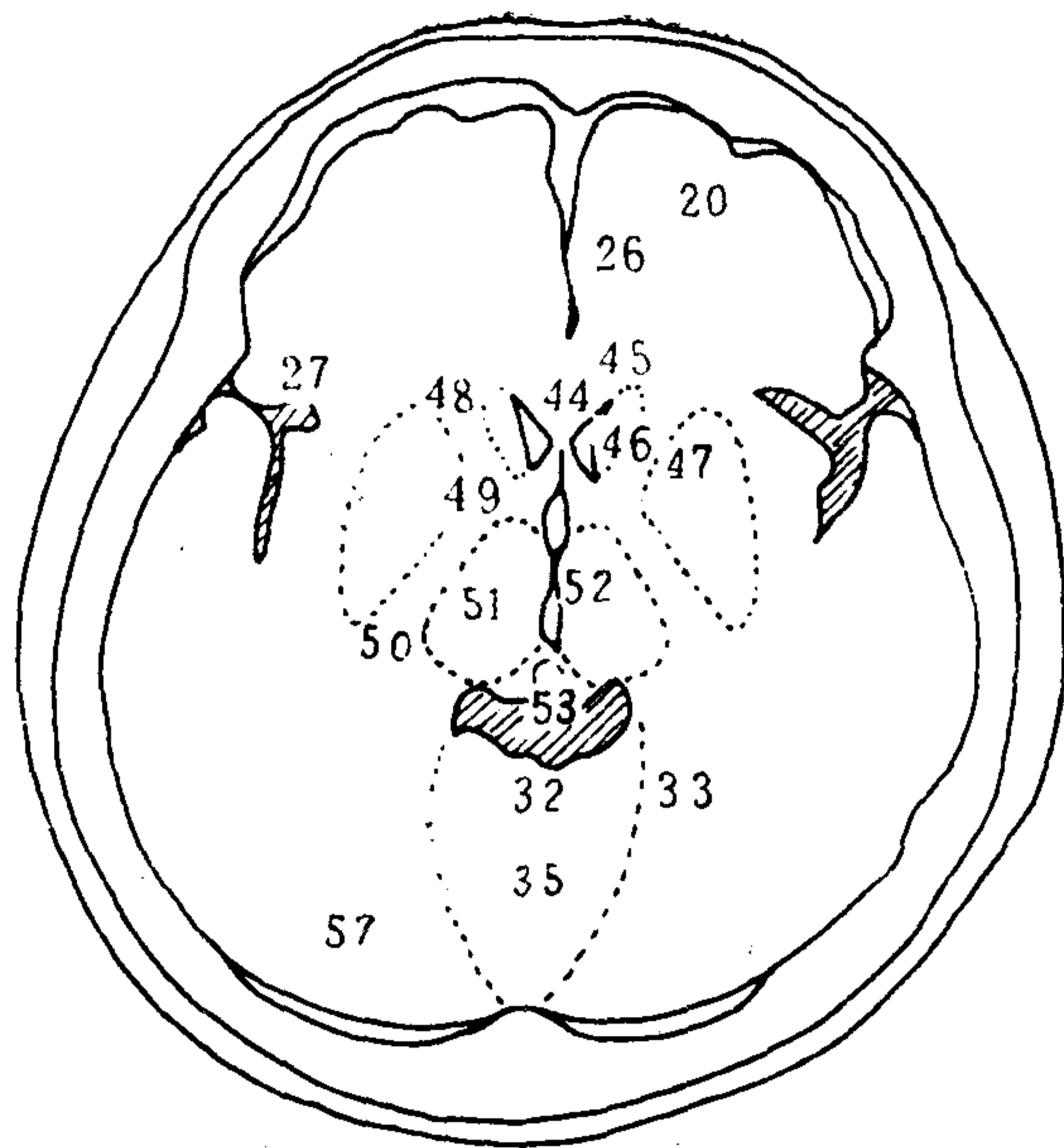
第三脑室后端常见松果体钙化影。松果体也是脑中线结构，后邻四叠体池。四叠体池 CT 显示率达 90%。该池呈凹面向前的新月形或马鞍形低密度影，两端连于环池，再连于脚间池。四叠体池外后方有时见到侧脑室后角。此部分的脑质为枕叶。四叠体池正后方可见到密度不均的波纹影，是幕切迹间的小脑蚓部沟纹。

增强扫描能显示小脑幕切迹，呈“V”形或“Y”形致密影，前方起于四叠体池的两侧，汇聚向后连于直窦。另外在前部的侧裂池中显示出大脑中动脉分布于脑岛表面分支的强化影。

#### (五) 基线上方 5cm 层面 (松果体层面) [图 2—26(7)(8)]

1. 平扫影像 [图 2—26(7)]：主要显示结构包括侧脑室前角的中部、丘脑、基底节、内囊、第三脑室和大脑大静脉池等。

前角较前一层面略宽大，呈弯角状分居透明隔和穹窿柱旁，两侧对称。前角后外缘稍内凹，仍和尾状核头相邻。第三脑室显示前尖后宽，两侧丘脑在前部中线处已相邻

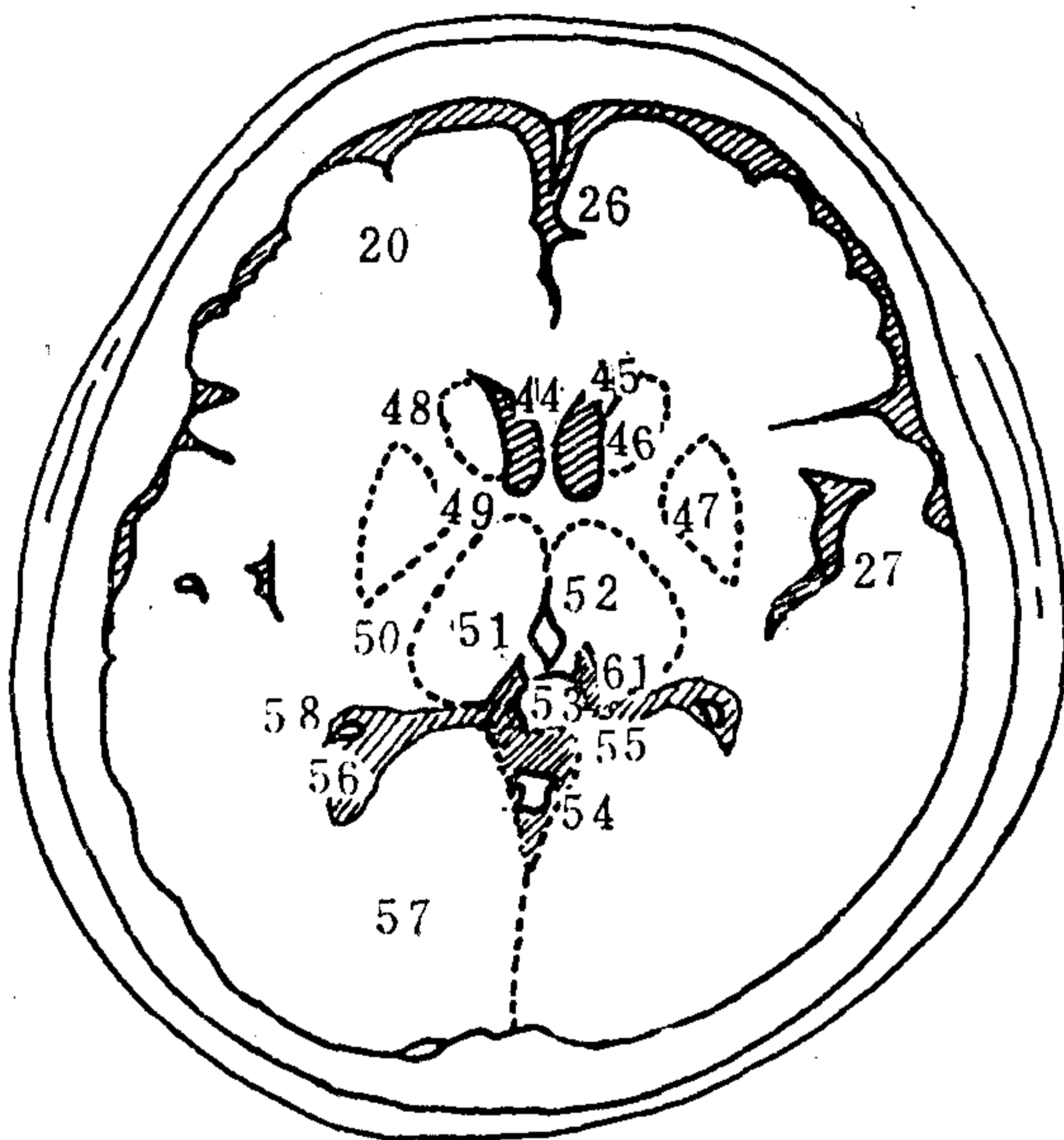


(6)

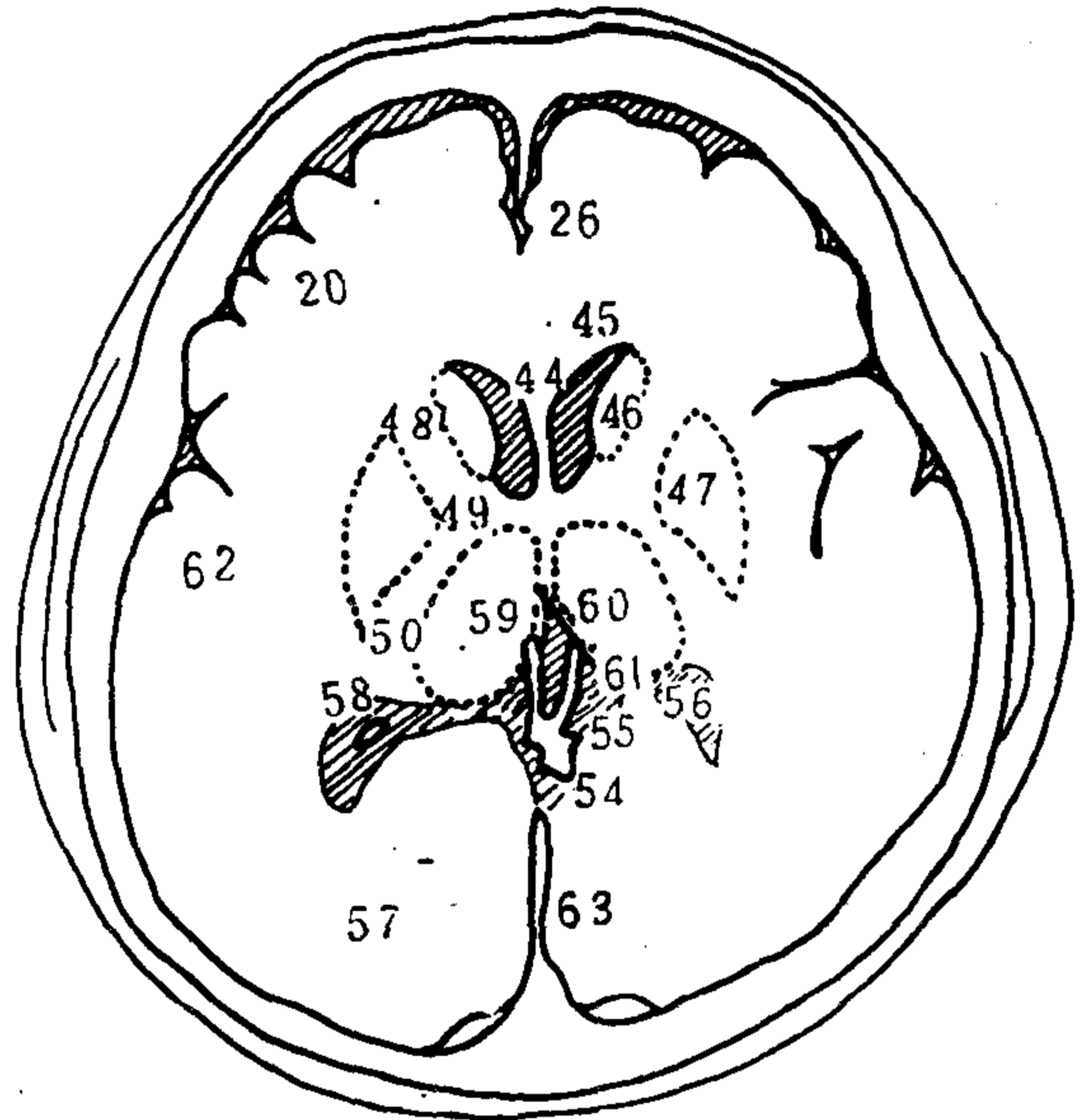
图 2—26 (6) 第三脑室—四叠体池层面 (SML上方 4 cm)

接。尾状核头和丘脑为一边、豆状核为另一边的内囊，显示为对称于中线的“X”形状的低密度带。丘脑、基底节因内含铁、钙较多，血循环又丰富，因而密度高于内囊。

前尖后宽的第三脑室后部，加上第三脑室上池（中间帆腔），构成尖朝前的三角形低密度区。而后方的大脑大静脉池则显示为尖朝后的低密度三角形。两个三角形低密度影相连构成一个菱形影，叫上池，习惯上仍称大脑大静脉池。松果体在池的前部，大脑



(7)



(8)

图 2—26 (7) 松果体层面 (SML上方 5 cm) 平扫      图 2—26 (8) 松果体层面 (SML上方 5 cm) 增强

大静脉在池的后部，都是中线结构。

在这菱形脑池的两侧常见到丘脑后池（环池翼部）低密度影通向侧脑室三角区。其实这里的脑室和脑池有完整分隔并不直接通连，这就是CT图像上的部分容积效应产生的假像。侧脑室三角区常见脉络丛钙化，两侧对称。

2. 增强扫描〔图2—26(8)〕：在图2—26(8)中，前后中线部有大脑镰强化影像。在菱形的脑池影中见一对并行的大脑内静脉，向后合并为大脑大静脉。侧脑室脉络丛可强化显影。

在松果体层面上，往往显示脑室和脑池组成形象特殊的低密度影像：分居中线两侧的前角和位居中线的第三脑室相连，经菱形的脑池又分向两侧连于三角区，由三角区发出后角。这些结构似乎成一整体，呈镜像对称于中线。从这图像上可以大致推测出额、顶、枕叶分布位置，以及间脑的位置。

(六) 基线上方6cm层面（侧脑室体部层面）〔图2—26(9)〕

中线部见大脑纵裂池及大脑镰。脑质由额叶、顶叶和枕叶构成。脑皮质边缘见脑沟。

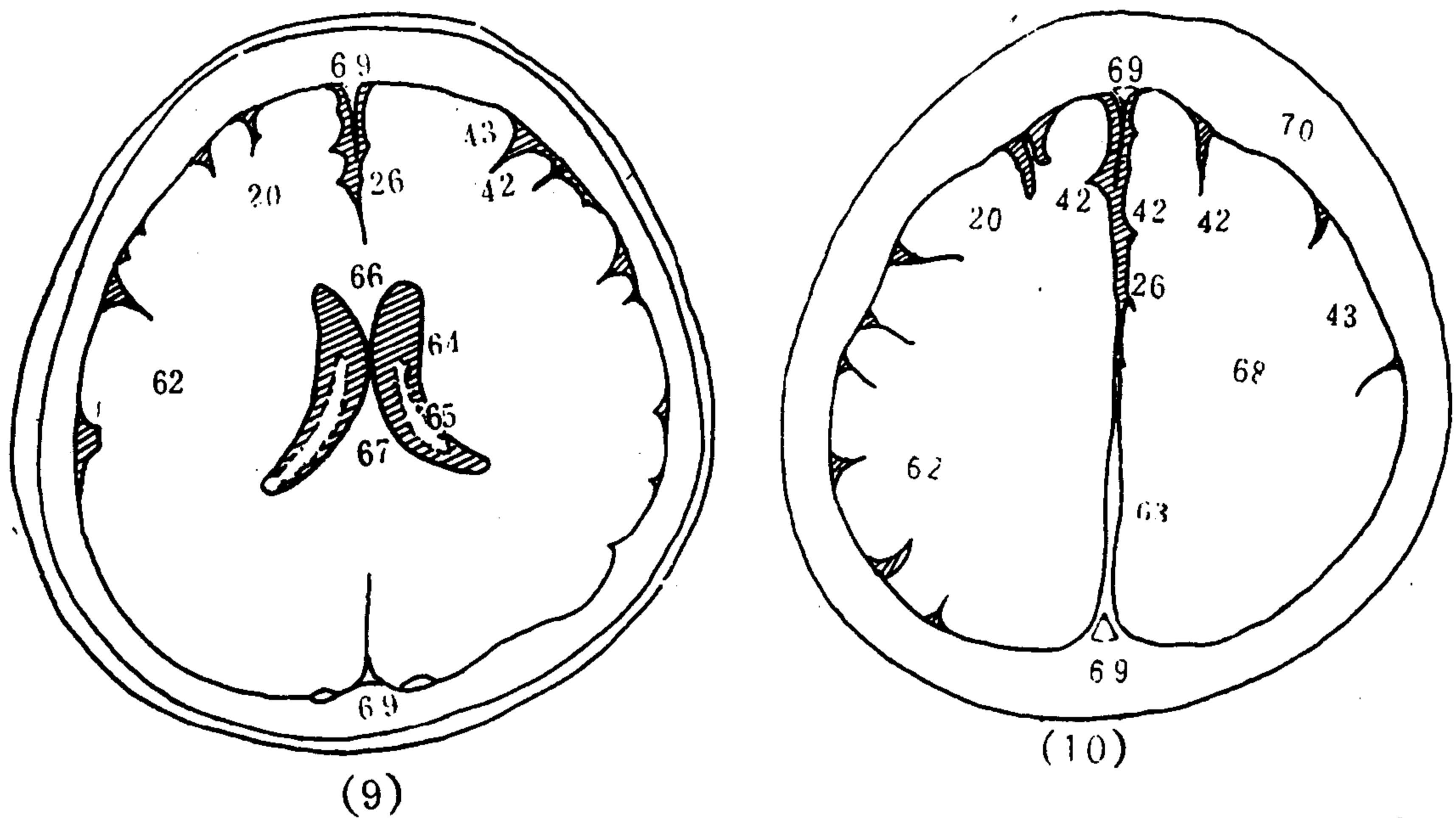


图2—26(9) 侧脑室体部层面(SML上方6cm) 图2—26(10) 侧脑室上方层面(SML上方8cm)

图2—26(1)~(10) 注解：

1. 眼球 2. 晶状体 3. 视神经 4. 眼内直肌 5. 眼外直肌 6. 筛窦 7. 蝶窦 8. 颞骨岩部和破裂孔
9. 乳突小房 10. 颞叶 11. 脑桥 12. 第四脑室 13. 小脑 14. 枕内嵴伪影 15. 亨氏暗区 16. 桥池
17. 桥小脑角池 18. 乙状窦沟和乙状窦 19. 眼眶上部 20. 额叶 21. 前床突 22. 垂体窝 23. 鞍背
24. 鞍窦 25. 基底动脉 26. 纵裂池 27. 侧裂池 28. 鞍上池 29. 大脑脚 30. 脚间池 31. 上丘
32. 四叠体池(上丘池) 33. 小脑幕 34. 环池 35. 小脑蚓 36. 大脑前动脉 37. 大脑中动脉
38. 后交通动脉 39. 大脑后动脉 40. 乳头体及垂体柄 41. 中脑水管 42. 脑沟 43. 脑回 44. 透明隔
45. 侧脑室前角 46. 尾状核头 47. 豆状核 48. 内囊前肢 49. 内囊膝部 50. 内囊后肢 51. 丘脑
52. 第三脑室 53. 松果体钙斑 54. 大脑大静脉 55. 大脑大静脉池 56. 侧脑室三角区 57. 枕叶
58. 侧脑室三角区脉络丛钙斑 59. 大脑内静脉 60. 中间帆腔 61. 环池翼部(丘脑后池) 62. 顶叶
63. 大脑镰 64. 侧脑室体部 65. 侧脑室脉络丛 66. 胼胝体膝部 67. 胼胝体压部 68. 半卵圆中心
69. 上矢状窦 70. 额骨

侧脑室体部（中央部），呈凹缘向外的镰刀状，中间隔以透明隔。两侧前角的上部分离，胼胝体膝部居于其间。两侧后角更为分离，为胼胝体压部引起。层面再高一些，侧脑室体部间距增大，中间隔以胼胝体的体部。两侧侧脑室对称于中线，后角可以不对称，室内可见脉络丛钙化。

行增强扫描时，大脑镰、脉络丛均明显强化，脑回轻微强化。

### （七）基线上方8cm层面（侧脑室上方层面）〔图2—26(10)〕

中线部的大脑镰及纵裂池已经纵贯于两侧大脑半球中间。脑皮质沟、回明显，既见于颅盖骨内板处，亦见于大脑镰两旁。脑沟宽度不应超过5mm。

大脑皮质内方的密度略低的髓质，是半卵圆中心。

## 三、颅脑CT增强扫描

颅脑CT一般作横轴扫描，以眶耳线（OML）或上眶耳线（SML）为基线、层厚10mm，依次扫向颅顶，一般8~10层扫完。单纯扫描称平扫，静脉注入造影剂的扫描称增强扫描，还有脑池造影CT（CTC），能使颅后窝一些脑池更为清晰。

由于CT密度分辨率高，能分辨吸收系数只有0.1~0.5%差异的影像，也就是CT值相差1~5HU的组织就可区分开来。故而颅脑CT平扫可以区分脑质（25~45HU）和脑脊液（0~20HU），也可以分辨脑皮质（38~45HU）和脑髓质（24~36HU）。内囊区结构，属于灰质的豆状核CT值为 $30.9 \pm 3.2$ HU，尾状核为 $32.6 \pm 3.6$ HU，丘脑为 $30.4 \pm 2.6$ HU，属于白质的内囊是 $23.5 \pm 3.0$ HU，外囊为 $26.9 \pm 2.3$ HU，而侧脑室只有 $1.4 \pm 4.0$ HU。因此，平扫图像能够一一加以识别。

当然，如果平扫已能作出明确诊断，就不必再行增强扫描了。另外，有些情况也不容许增强扫描，如：急性颅脑损伤和脑卒中，70岁以上老人，以及心、肝、肾、肺患有严重疾病的人，还有多发性骨髓瘤、糖尿病病人，碘过敏病人，都不能进行增强扫描。除了上述情况外，绝大多数颅脑疾患病人，还是应该作增强扫描。因为颅脑CT增强扫描可以提高诊断准确率。有人介绍平扫时准确率为82%，增强CT提高到92~95%。由此可知其必要性。

颅脑增强CT一般采用静脉滴注法。正常颅脑结构有些部分，在增强CT中显示X线吸收系数增大，密度增加，影像变白，或者平扫时不显示，增强CT能显示出来，所有这些均称为强化。有些部分没有发生什么改变，称为未强化（或无强化表现）。

脑血管腔必然强化。诸如脑底动脉环、静脉窦、大脑内静脉、大脑大静脉和脉络丛，在增强CT相上均应强化，显示于相应层面上。

脑质由于有血脑屏障，强化不明显。皮质增高约2~3HU，髓质增高仅1~1.5HU，不如皮质。左大脑半球强化程度略大于右侧，枕叶包含皮质多，强化程度大于大脑半球其他部分。额叶、颞叶强化程度最低。小脑扁桃体及蚓部因血运丰富，强化较明显。

脑内一些缺少血脑屏障的结构，如垂体、松果体、灰结节等则明显强化。硬脑膜也无血脑屏障，因此也发生强化，例如小脑幕、大脑镰均明显强化。小脑幕切迹游离缘强化后，可表现为“V”或“Y”形致密线条影。

如果脑质内发生病变，破坏了正常血脑屏障结构，病变本身血运又非常丰富，那么

病变部位强化一定很明显，这很有利于脑疾患的诊断。

图2—27(1)~(9)是一套连续的增强颅脑CT图，基线仍用上眶耳线(SML)，层厚10mm，间距10mm，从颅底到侧脑室体部，图示各重点解剖结构。另外，在这组CT图之间，插入6幅颅脑标本横切层面示意图，即图2—27(a)~(f)。图2—27(a)、(b)也是用SML作基线的切层，图2—27(c)~(f)则是用OML(眶耳线)作基线的切层。用这6幅图一方面对照本书中颅脑CT相的描绘图，加强对图中解剖结构的理解。另一方面对以SML和OML作基线获得的CT相，稍作比较，从解剖学方面理解其中的某些差异，同时便于认识眶耳线(OML)作基线的主要层面CT图像。

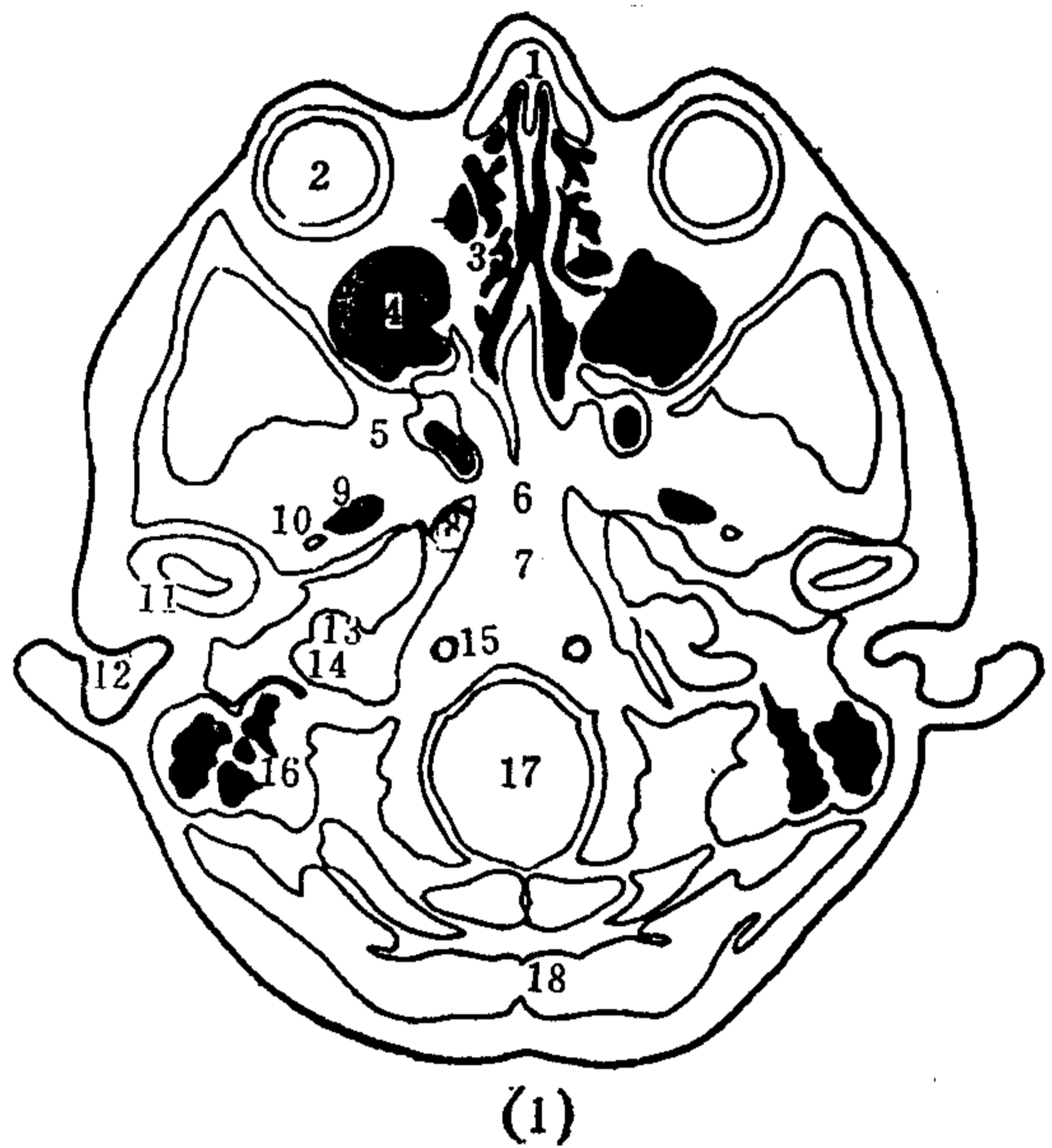


图2—27(1) 颅底层面(骨窗)(增强CT)

1. 鼻骨 2. 眼球 3. 筛窦 4. 上颌窦 5. 蝶骨大翼  
6. 蝶骨体 7. 斜坡 8. 破裂孔 9. 卵圆孔 10. 棘孔  
11. 下颌骨髁突 12. 外耳道 13. 内耳道 14. 颈静脉孔  
15. 舌下神经管 16. 乳突小房 17. 延髓 18. 项韧带

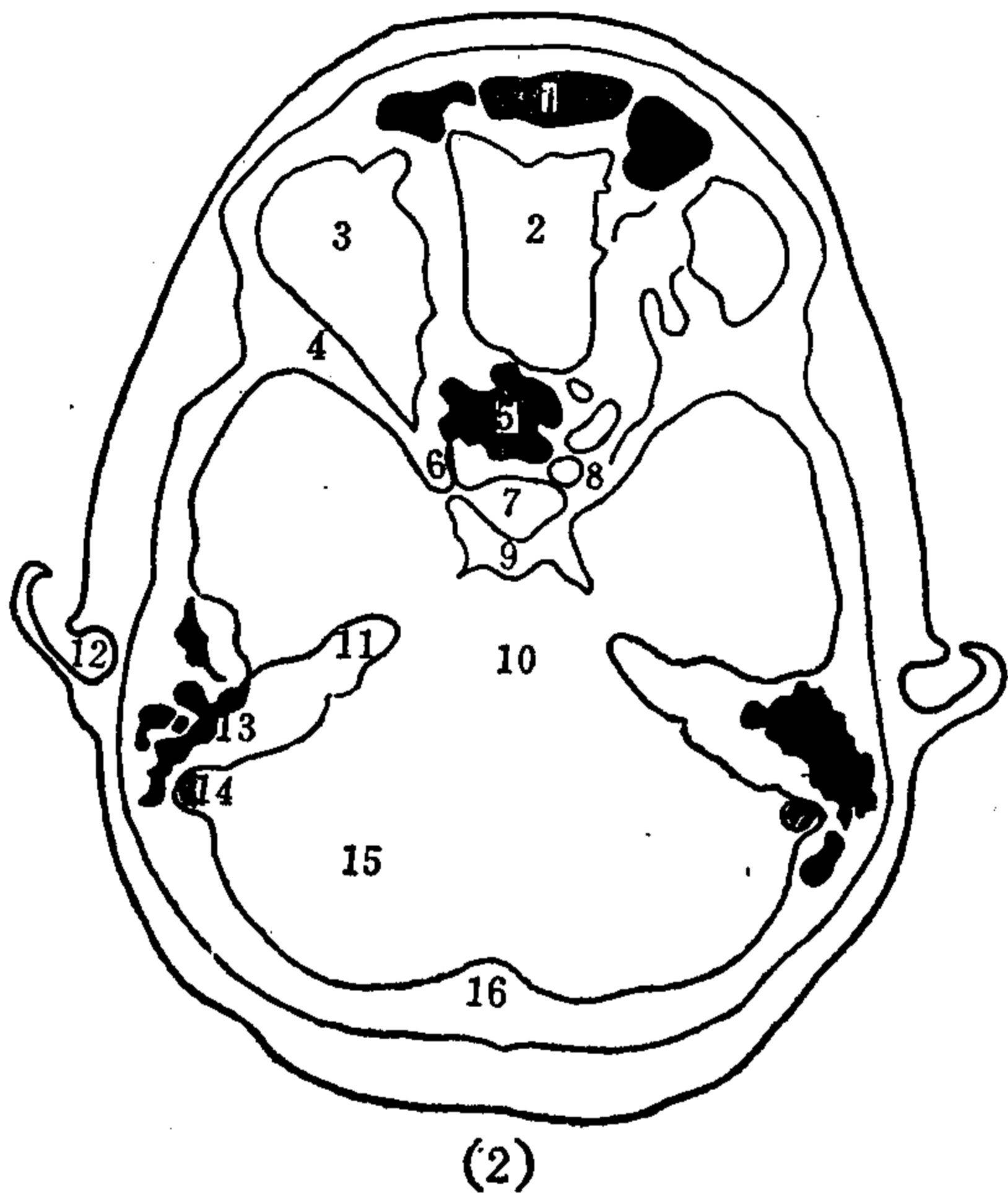


图2—27(2) 蝶鞍层面(骨窗)(增强CT)

1. 额窦 2. 额叶 3. 眼眶顶 4. 颅中窝前缘 5. 蝶窦  
6. 前床突 7. 垂体窝 8. 颈内动脉 9. 鞍背 10. 脑桥  
11. 颞骨岩部 12. 外耳道 13. 乳突小房 14. 乙状窦及乙状窦沟  
15. 小脑半球 16. 枕内嵴

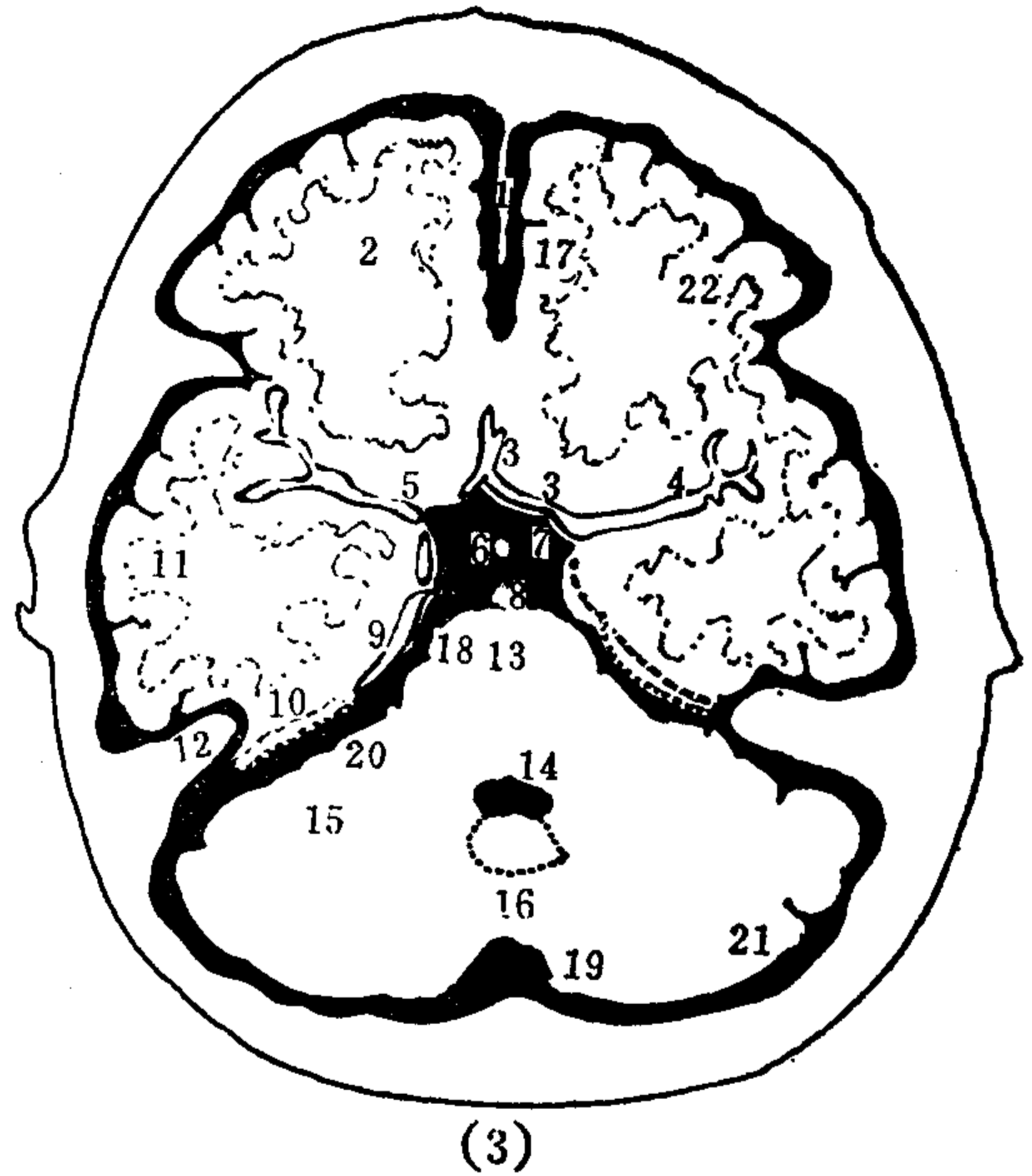


图2—27(3) 鞍上池层面(增强CT)

1. 大脑镰 2. 额叶 3. 大脑前动脉及前交通静脉  
4. 大脑中动脉 5. 颈内动脉 6. 垂体柄(漏斗部) 7. 鞍上池  
8. 基底动脉 9. 大脑后动脉 10. 小脑幕 11. 颞叶  
12. 颞骨岩部 13. 脑桥 14. 第四脑室 15. 小脑半球  
16. 小脑蚓 17. 纵裂池 18. 桥池 19. 枕大池  
20. 桥小脑角池 21. 蛛网膜下腔 22. 脑沟

图 2—27 (a) 的解剖结构, 介于图 2—27 (2)、(3) 之间的部分。即鞍上池下方CT层面, 既可显示颅底某些骨结构, 如前、后床突, 鞍背, 乳突气房等; 也见到鞍内某些结构, 如垂体、视神经、大脑前、中动脉等; 还见到颅后窝的各重要结构, 如基底动脉、脑桥、小脑、桥池、桥小脑角池及第四脑室后部等。

图 2—27 (b) 所见解剖结构, 与 CT 鞍上池层面: 即图 2—27 (3) 所显示的部分, 几乎完全相同。因为两者都是以 SML 为基线, 又都是基线上方 2 cm 层面, 因此所见相同。但图 2—27 (c) 则是基线 (OML) 上方 2 cm 切层, 所见解剖结构与图 2—27 (3) 有两点差异: ①切层的后部没有见到第四脑室; ②切层前部脑组织较少。这两方面差异就是基线不一样引起的, 观察颅后窝结构显然不如图 2—27 (b)。图 2—27 (d) 和 (e) 一样也是以 OML 为基线的切层, 和 CT 图 2—27 (4) 相仿, 但幕下结构很少, 第四脑室更看不到。

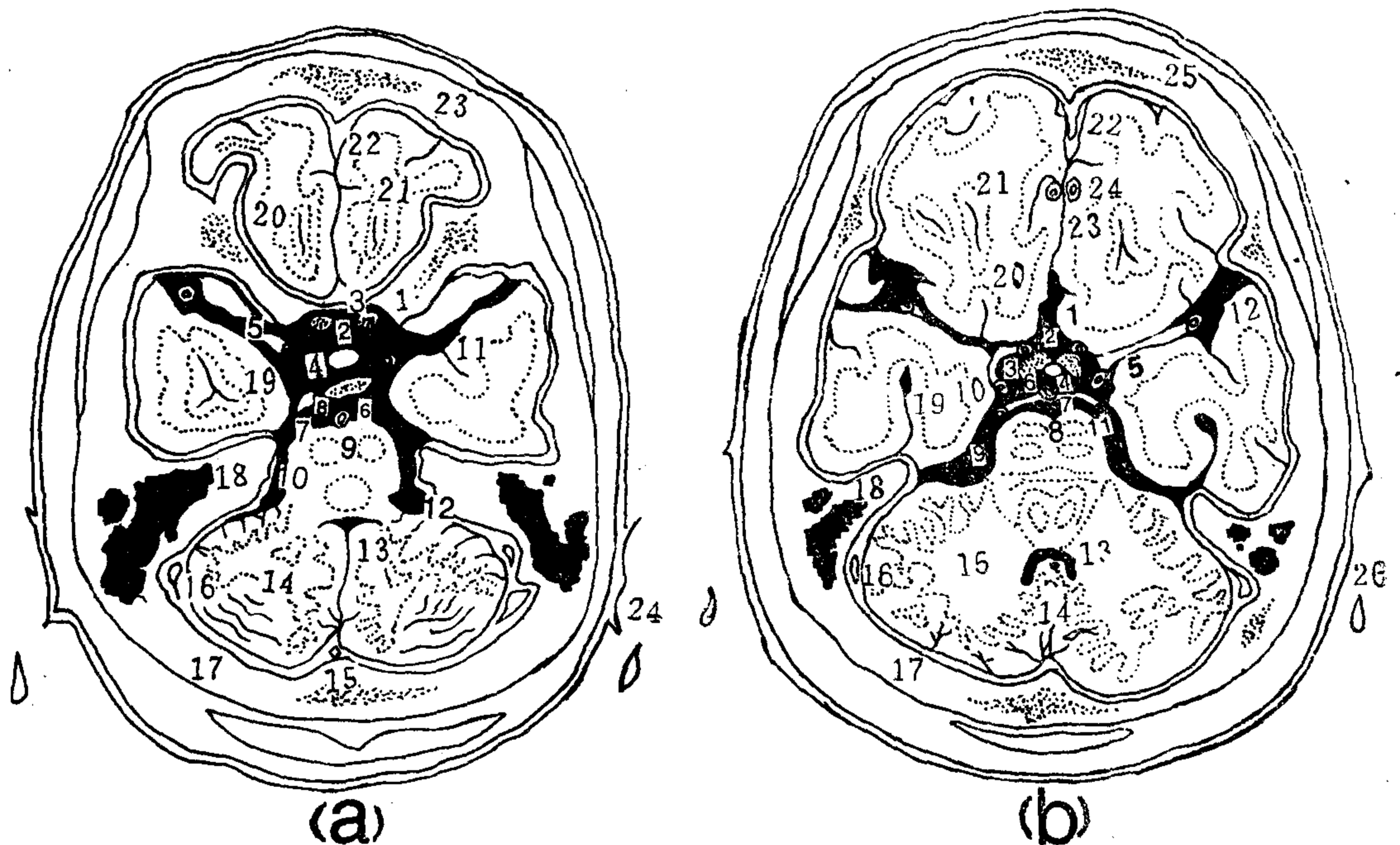


图 2—27 (a) ~ (f) 颅脑标本横切层面示意图

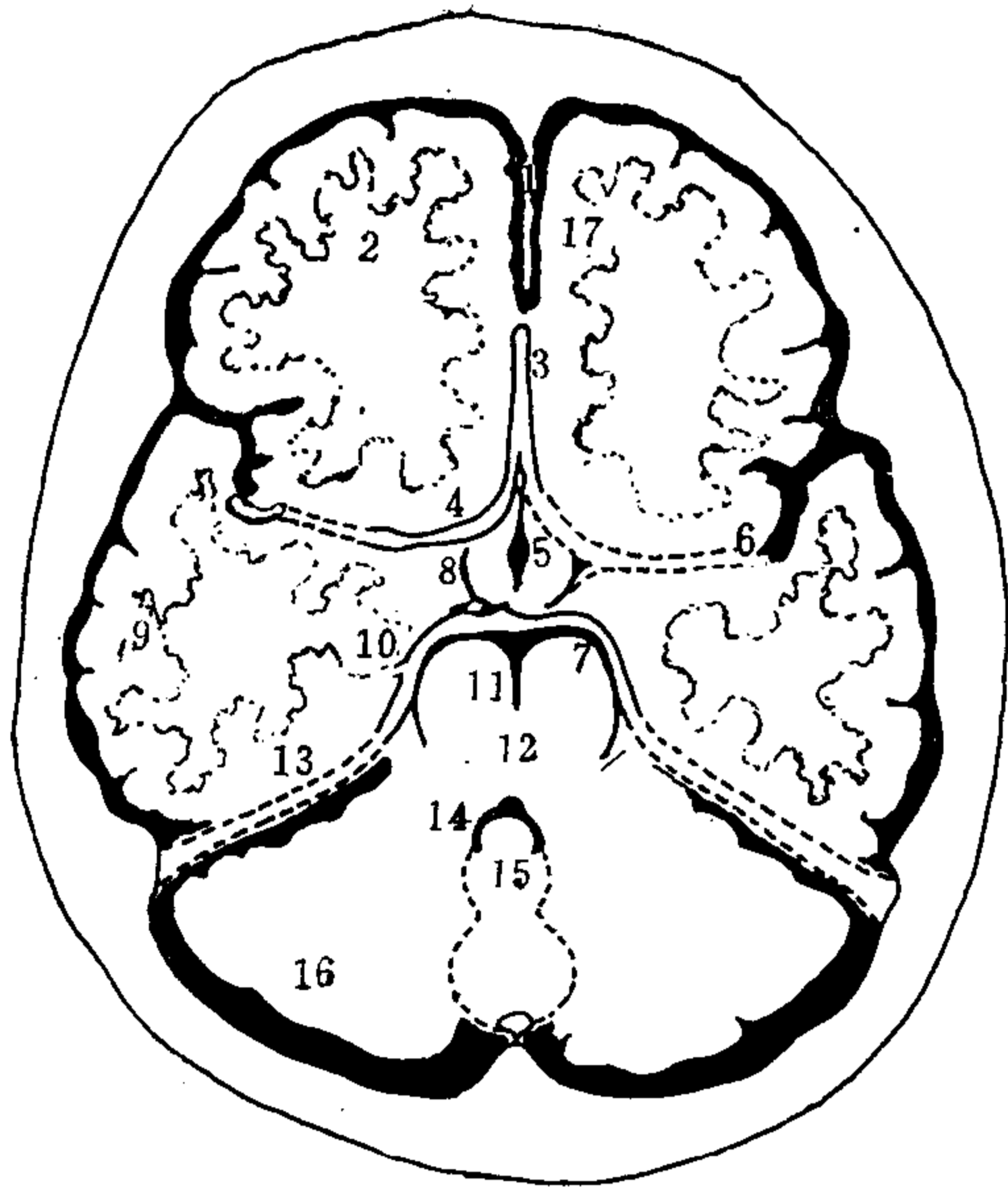
图 2—27 (a) SML 上方 1 cm 切层

1. 前床突 2. 鞍上池下方 3. 视神经 4. 垂体 5. 侧裂池和大脑中动脉 (右) 6. 基底动脉 7. 桥池 8. 鞍背及右侧后床突 9. 脑桥 10. 桥小脑角池 11. 侧裂池 (左) 12. 内耳孔 (门) 13. 第四脑室 14. 齿状核 15. 枕寰 16. 乙状窦 17. 枕骨 18. 颞骨岩部及乳突气房 19. 颞叶海马回钩 20. 额叶 21. 嗅沟 22. 大脑镰及纵裂 23. 额骨 24. 耳壳  
(此切层介于图 2—27 (2) 和 (3) 之间)

图 2—27 (b) SML 上方 2 cm 切层

1. 纵裂池 2. 鞍上池前部, 即交叉池 3. 视交叉 4. 垂体柄 5. 大脑中动脉 6. 基底动脉 7. 脚间池及双侧大脑后动脉 8. 大脑脚 9. 桥小脑角池 10. 后交通动脉 11. 大脑脚池及桥池 12. 侧裂池 13. 第四脑室 14. 小脑蚓 15. 小脑中脚 (脑桥臂) 16. 乙状窦 17. 枕骨 18. 颞骨岩部及乳突气房 19. 颞叶 20. 额叶 21. 嗅沟 22. 大脑镰 23. 纵裂 24. 大脑前动脉 25. 额骨 26. 耳壳  
(此切层和图 2—26 (4) 近似, 和图 2—27 (3) 几乎相同)

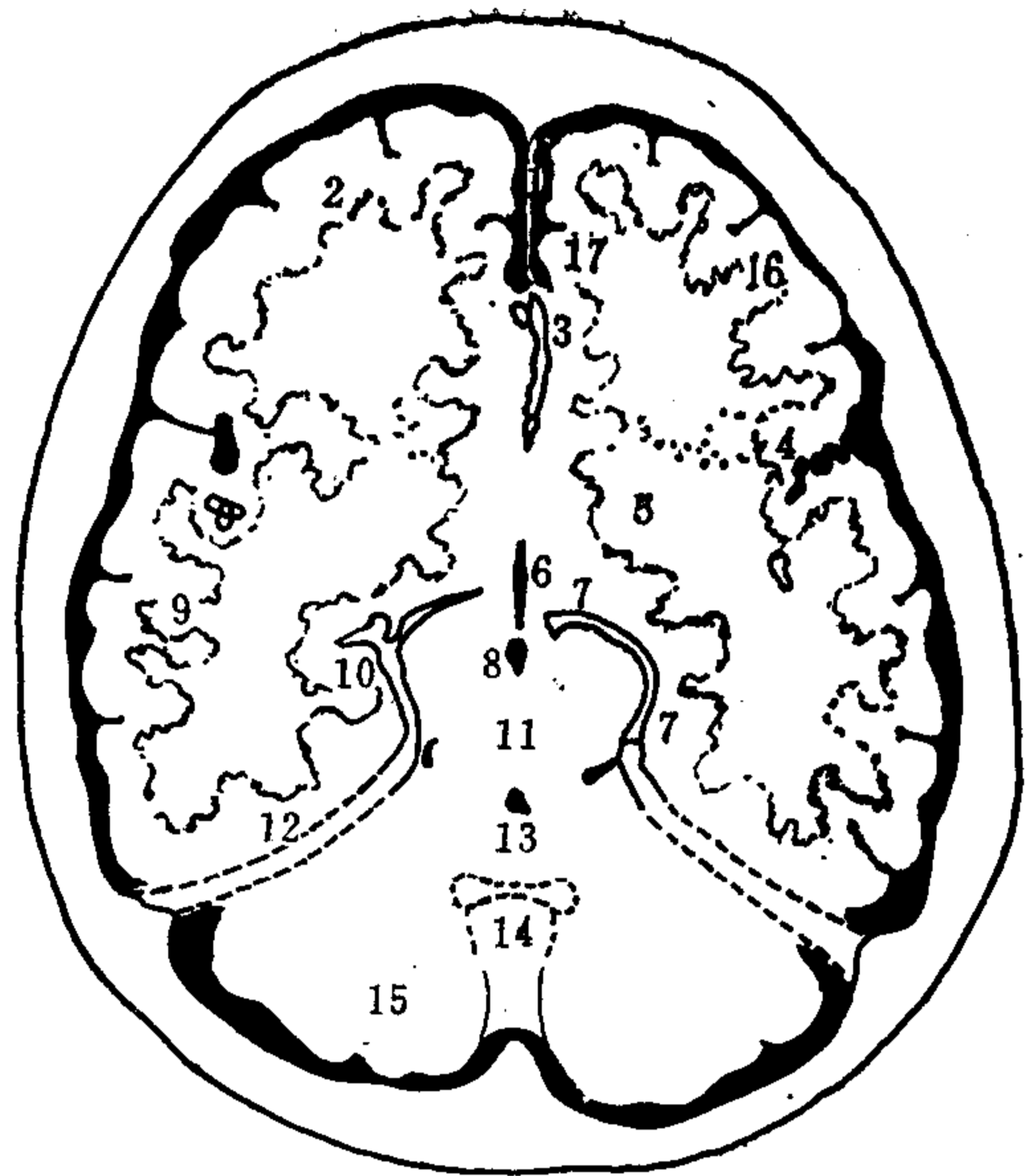




(4)

图 2—27 (4) 第三脑室下部层面 (增强CT)

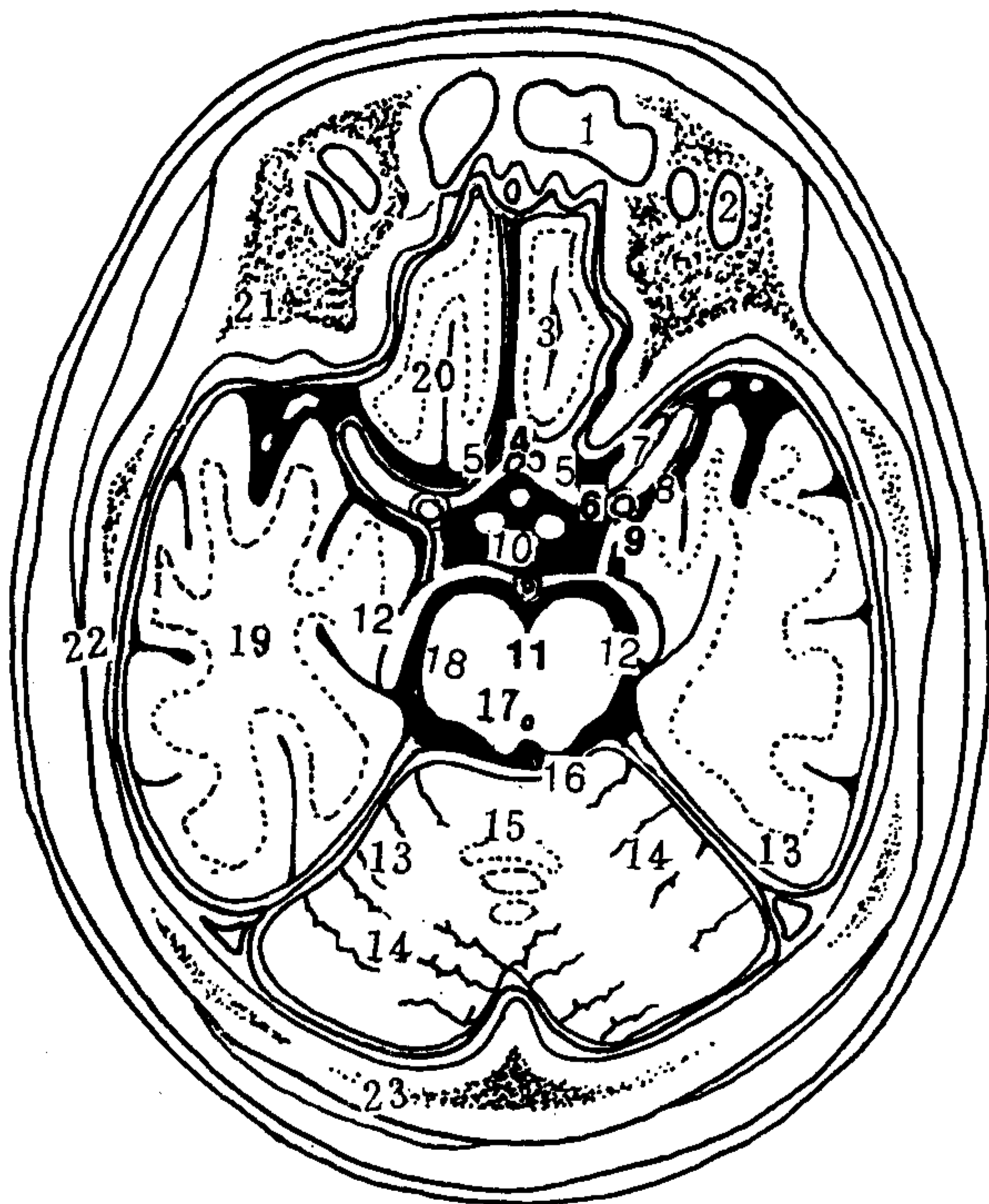
1. 大脑镰 2. 额叶 3. 大脑前动脉 4. 大脑中动脉  
5. 第三脑室下隐窝 6. 侧裂池及大脑中动脉分支  
7. 大脑脚 8. 鞍上池 9. 颞叶 10. 大脑后动脉  
11. 脚间池 12. 脑桥 13. 小脑幕 14. 第四脑室  
15. 小脑蚓 16. 小脑半球 17. 纵裂池



(5)

图 2—27 (5) 第三脑室下部层面 (增强CT)

1. 大脑镰 2. 额叶 3. 大脑前动脉 4. 侧裂池 5. 壳核  
6. 第三脑室 7. 环池 8. 脚间池 9. 颞叶 10. 大脑后动脉  
11. 中脑 12. 小脑幕 13. 中脑水管 14. 小脑蚓  
15. 小脑半球 16. 脑回 17. 纵裂池



(C)

图 2—27 (C) OML上方 2 cm 切层

1. 额窦 2. 眶顶 3. 嗅沟 4. 前交通动脉  
5. 大脑前动脉 6. 颈内动脉 7. 交叉池和视神经束  
8. 左大脑中动脉和侧裂池 9. 后交通动脉  
10. 鞍上池 (池前部圆圈代表垂体柄, 其后两个圆圈代表乳头体)  
11. 基底动脉和脚间池  
12. 大脑后动脉 (白) 和环池 13. 小脑幕  
14. 小脑 15. 小脑蚓 16. 四叠体池下部 17. 中脑水管  
18. 大脑脚 19. 颞叶 20. 额叶 21. 额骨  
22. 颞骨 23. 枕骨

(此切层和图 2—26 (4) 及图 2—27 (3) 大致相似。差别①, 前部切层比CT相要低一些, 包含的额叶较少; 差别②, 后部切层部位偏高, 已超出第四脑室顶部, 而CT相仍包含第四脑室。这两方面差别是由于基线不同引起。)

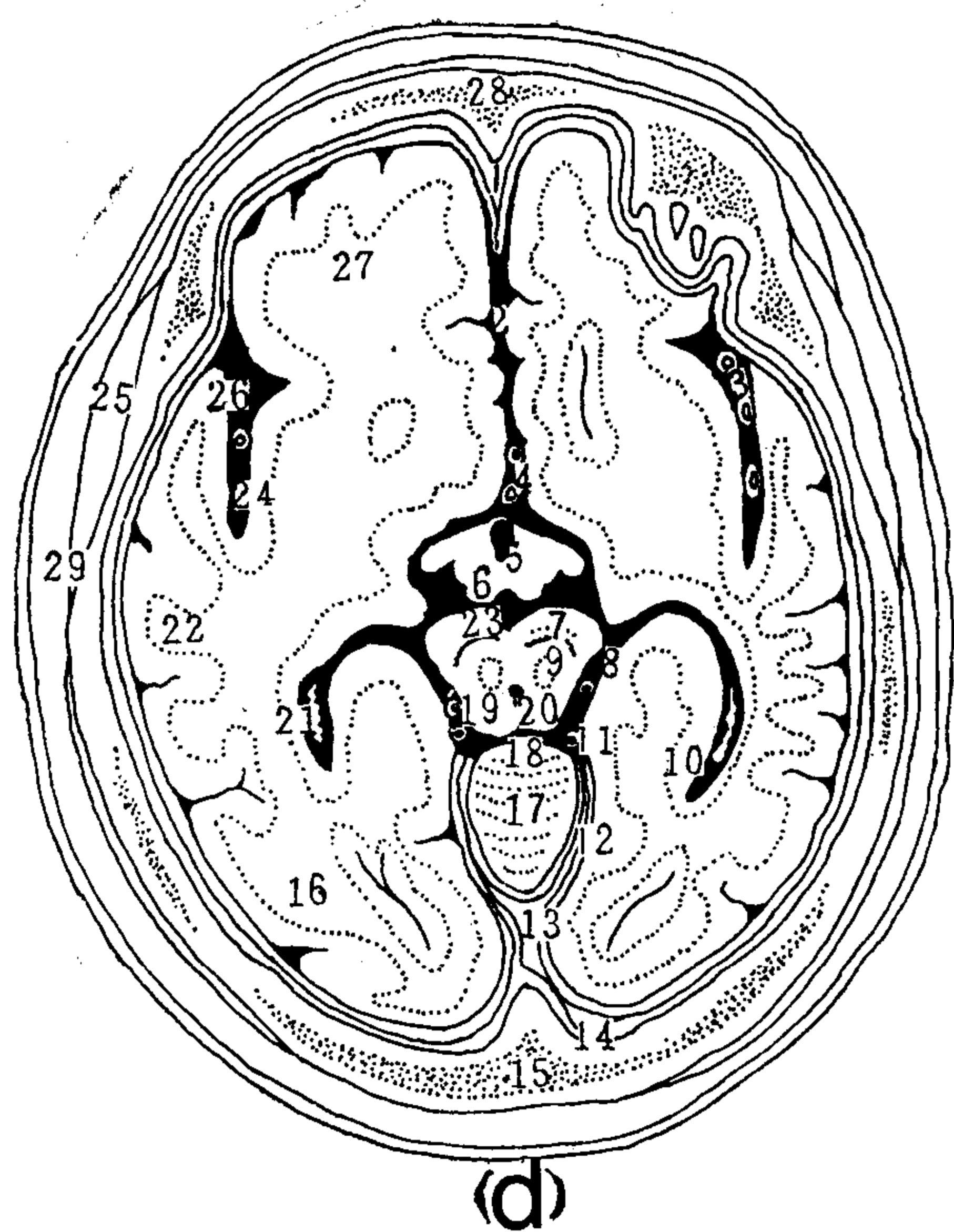


图 2—27 (d) OML上方 3 cm 切层

1. 大脑镰 2. 大脑纵裂池 3. 大脑中动脉
4. 大脑前动脉 5. 第三脑室前下部 6. 乳头体
7. 大脑脚 8. 环池 9. 红核 10. 侧脑室下角
11. 大脑后动脉 12. 小脑幕 13. 直窦 14. 横窦
15. 枕骨 16. 枕叶 17. 小脑 18. 四叠体池
19. 中脑 20. 中脑水管 21. 侧脑室脉络丛
22. 颞叶 23. 脚间池 24. 侧裂池 (外侧沟)
25. 颞肌 26. 侧裂池中大脑中动脉分支 27. 颞叶
28. 额骨 29. 颞骨

(此切层和图 2—27 (4) 相似, 但后部切层位置较高, 不象图 2—27 (3) 中仍包含第四脑室)。

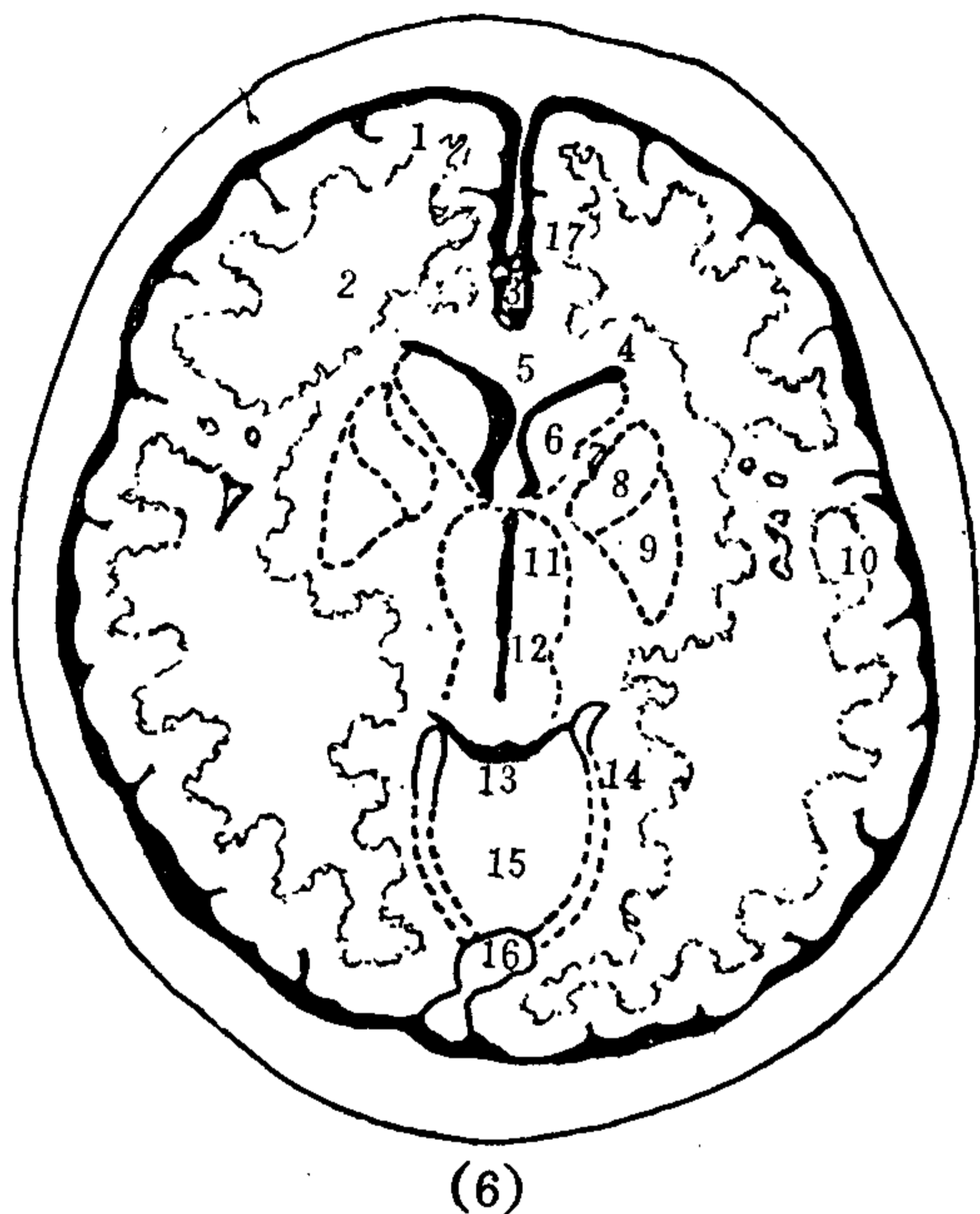


图 2—27 (6) 第三脑室—四叠体层面 (增强CT)

1. 大脑皮质 (灰质) 2. 大脑髓质 (白质) 3. 大脑前动脉分支
4. 侧脑室前角 5. 胼胝体膝 6. 尾状核头
7. 内囊前肢 8. 苍白球 9. 壳核 10. 颞叶
11. 下丘脑 12. 第三脑室 13. 四叠体池 14. 小脑幕
15. 小脑蚓 16. 窦汇 17. 纵裂池

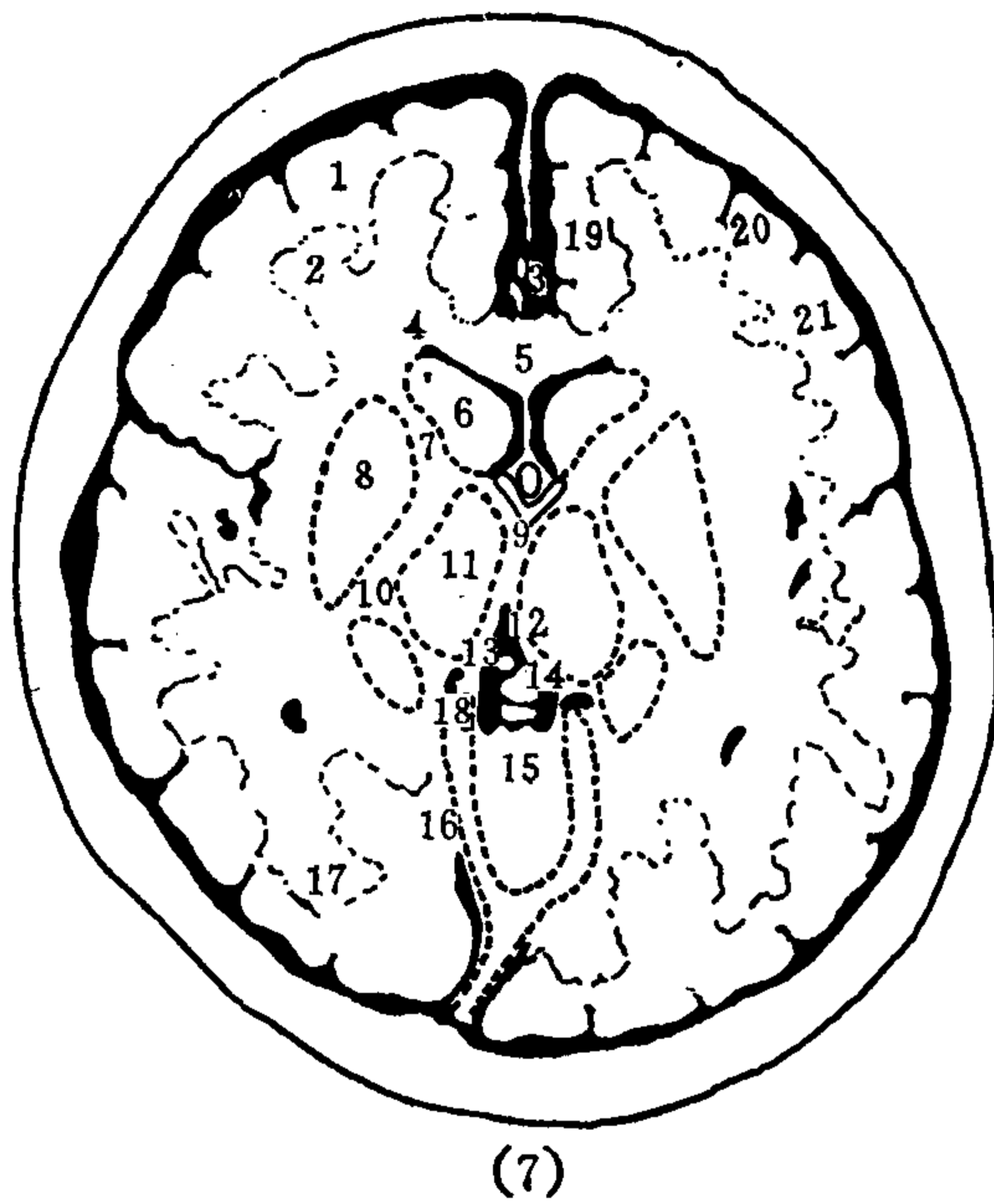


图 2—27 (7) 松果体层面 (增强CT)

1. 大脑皮质 (灰质) 2. 白质 3. 大脑前动脉分支
4. 侧脑室前角 5. 胼胝体膝 6. 尾状核头 7. 内囊前肢
8. 豆状核 9. 丘纹静脉 10. 内囊后肢 11. 丘脑
12. 第三脑室上池 13. 缜连合 14. 松果体 15. 小脑蚓 16. 小脑幕
17. 枕叶 18. 大脑大静脉池 19. 纵裂池 20. 脑沟 21. 脑回

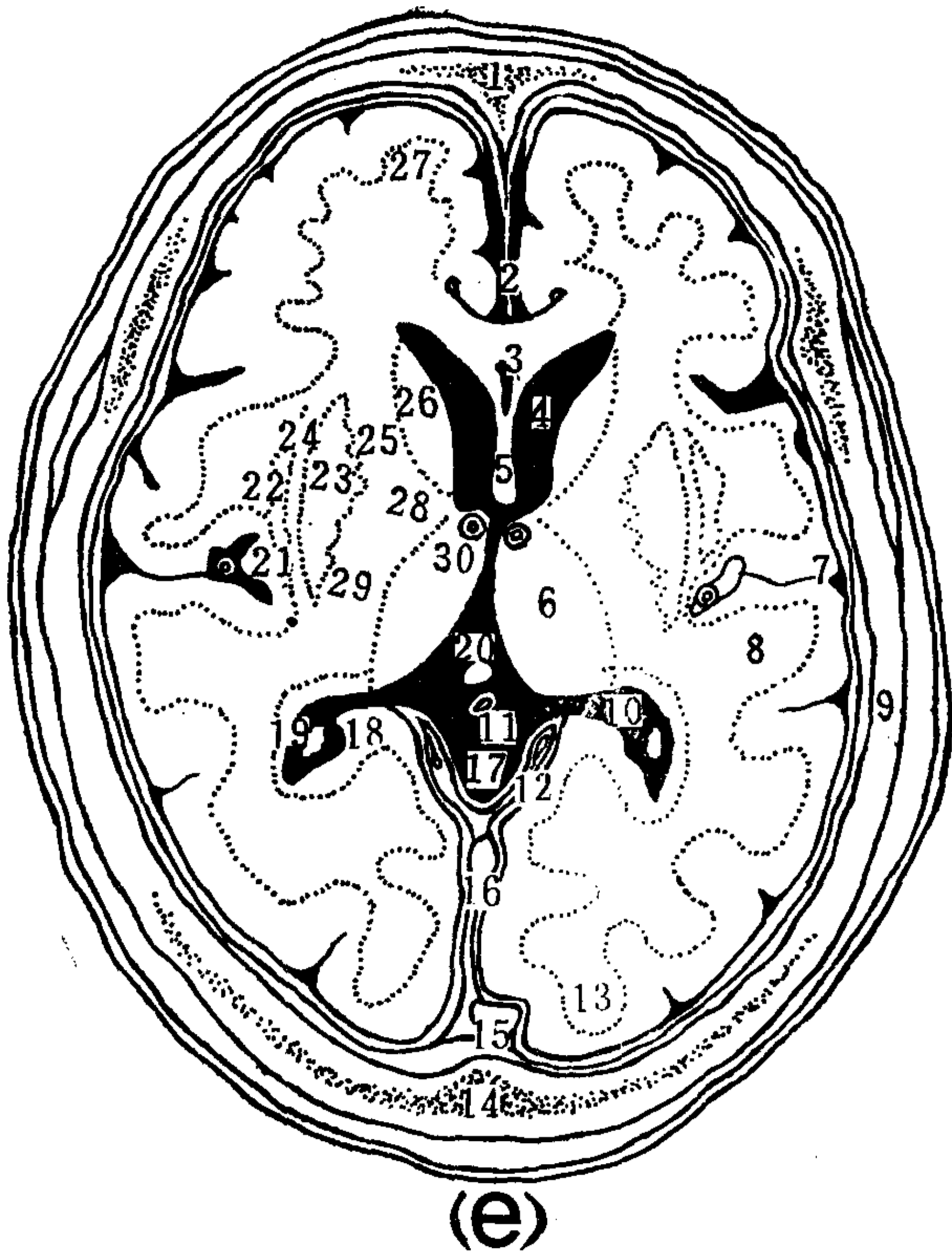


图 2—27 (e) OML上方 4 cm 切层

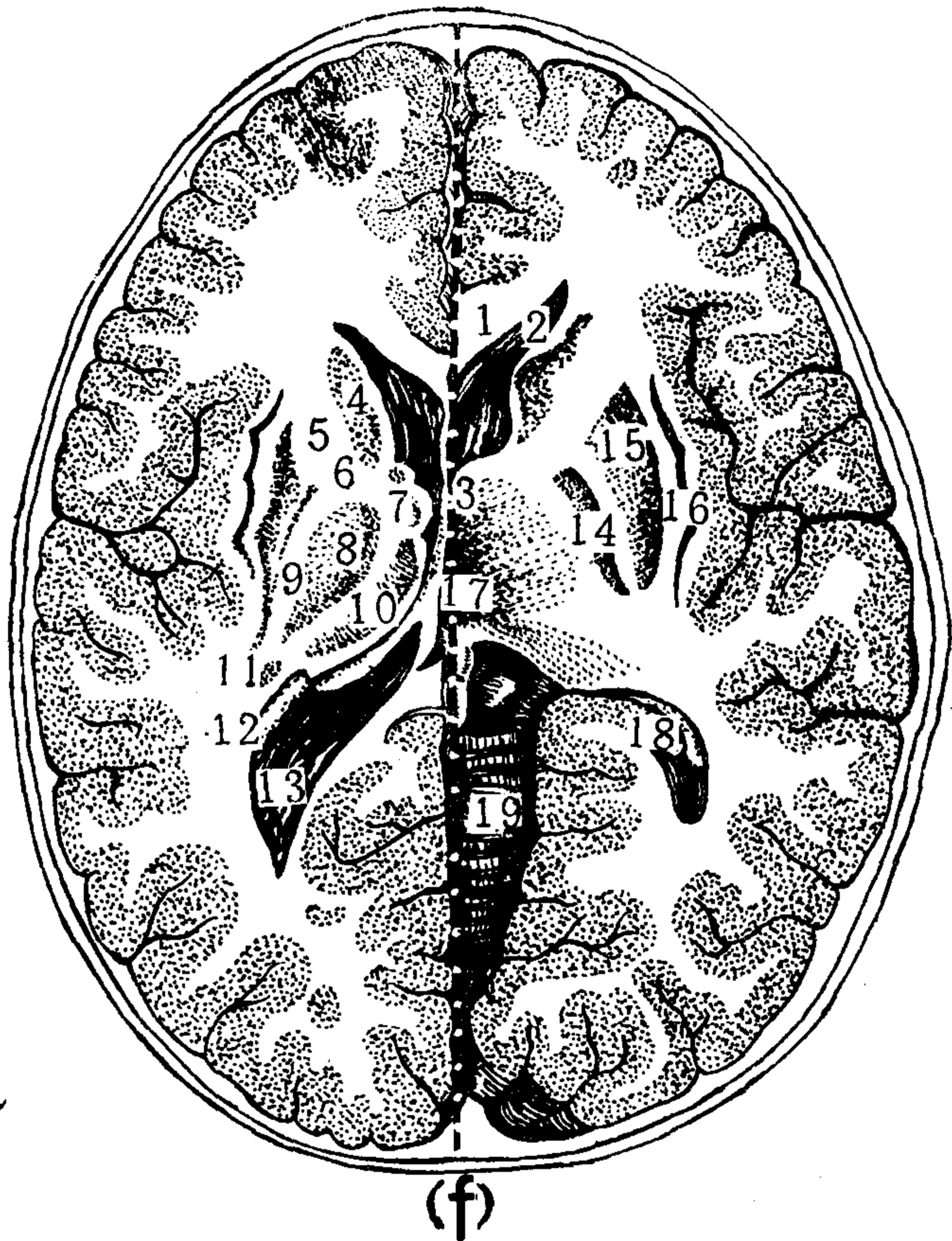
1. 额骨 2. 大脑纵裂 (池) 3. 透明隔 4. 侧脑室前角 5. 穹隆 6. 丘脑 7. 外侧沟 (侧裂池) 8. 颞叶 9. 颞骨 10. 侧脑室三角区及后角 11. 大脑大静脉及大脑大静脉池 12. 枕窦 13. 枕叶 14. 枕骨 15. 上矢状窦 16. 下矢状窦 17. 小脑上池 18. 海马伞及丘脑后池 (池前为丘脑枕) 19. 侧脑室三角区脉络丛 20. 松果体及帆间池 (第三脑室上池) 21. 侧裂和岛叶 22. 屏状核 23. 壳核 24. 外囊 25. 内囊前肢 (额部) 26. 尾状核头 27. 额叶 28. 内囊膝部 29. 内囊后肢 (枕部) 30. 第三脑室上部 (两旁的血管为大脑前动脉)

(此切层与图 2—26 (7) 及图 2—27 (7) 相似)

图 2—27 (f) 内囊和基底节切层  
(中线左半部切层位置高于右半部)

1. 胼胝体 2. 侧脑室前角 3. 透明隔 4. 尾状核头 5. 内囊额部 6. 内囊膝 7. 丘脑前核 8. 丘脑外侧核 9. 内囊枕部 10. 丘脑内侧核 11. 尾状核尾 12. 侧脑室三角区脉络丛 13. 侧脑室后角 14. 苍白球 15. 壳核 16. 屏状核 17. 第三脑室 18. 海马 19. 小脑蚓

[此切层结构与图 2—26 (7) 相似, 但更真实地反映颅脑标本切层图像。另外右半图见小脑蚓, 此为幕下结构, 相邻的左半图部分为枕叶, 此为幕上结构, 明确地表示了左、右切层高度差别。]



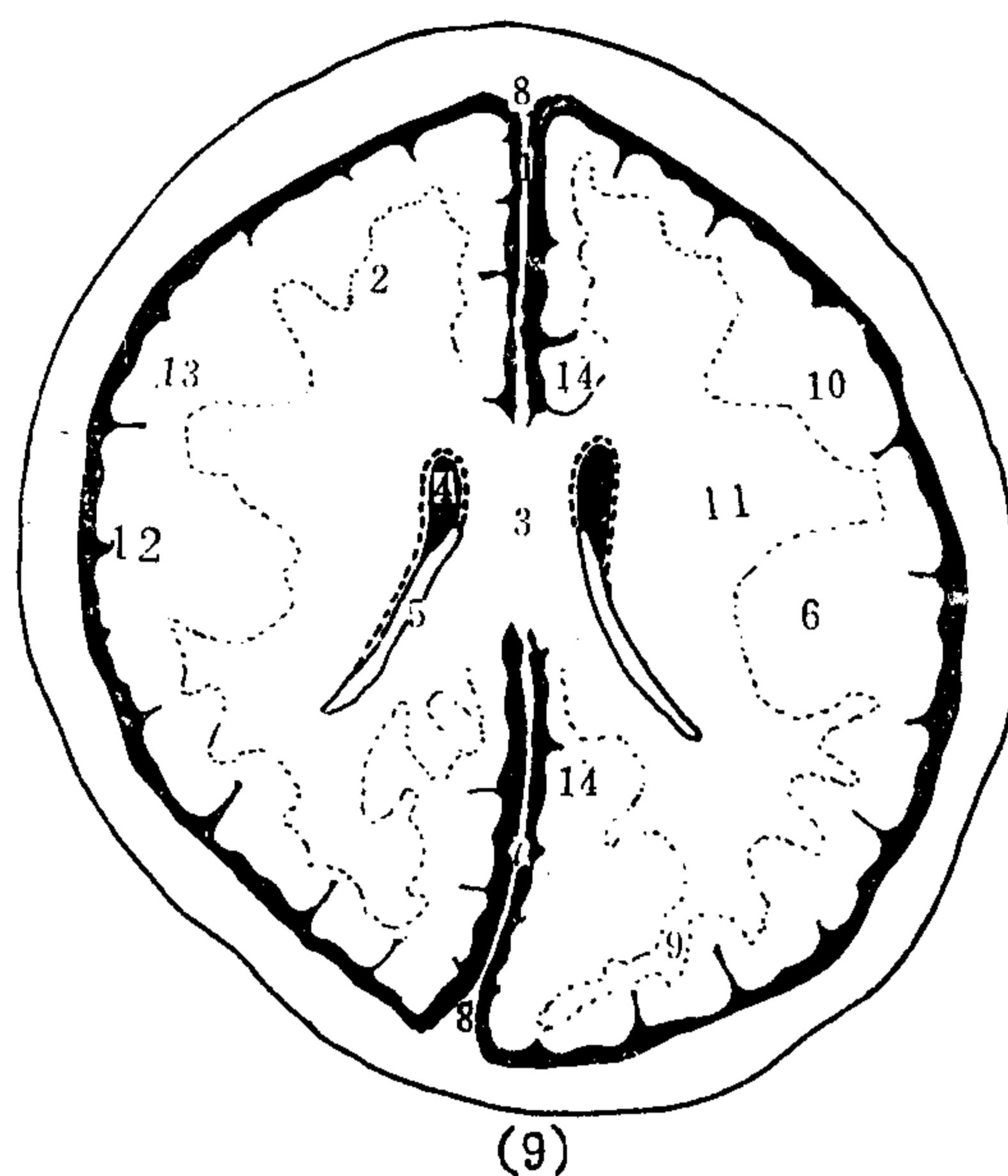
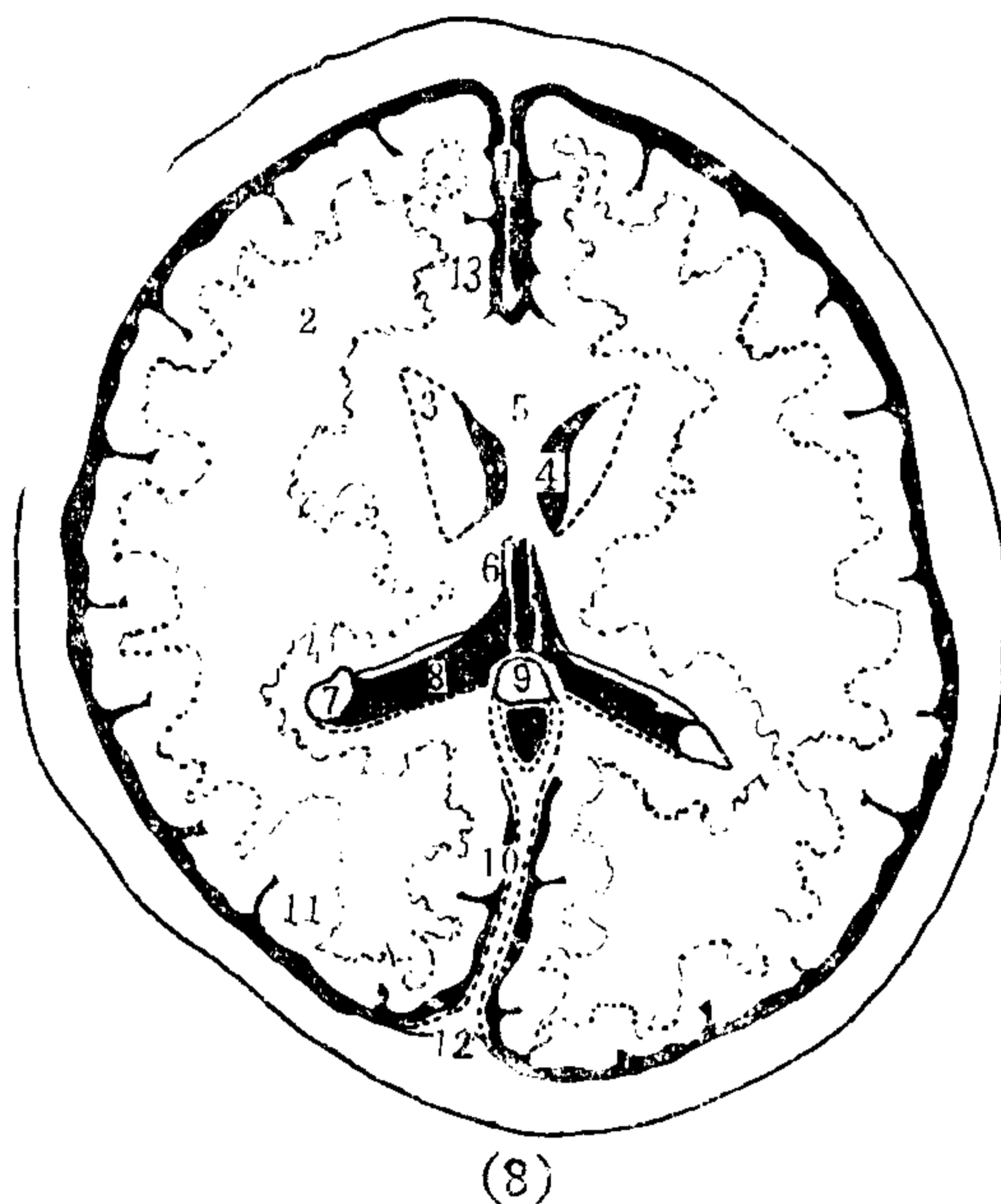


图2—27 (8) 侧脑室三角区层面 (增强CT)  
1. 大脑镰 2. 额叶 3. 尾状核头 4. 侧脑室前角 5. 胼胝体膝 6. 大脑内静脉 7. 侧脑室脉络丛 8. 环池翼部 (丘脑后池) 9. 大脑大静脉及大脑大静脉池 10. 直窦 11. 枕叶 12. 上矢状窦 13. 纵裂池

图2—27 (9) 侧脑室体部层面 (增强CT)  
1. 大脑镰 (前部) 2. 额叶 3. 胼胝体 4. 侧脑室体部 5. 侧脑室脉络丛 6. 顶叶 7. 大脑镰 (后部) 8. 上矢状窦 9. 枕叶 10. 灰质 11. 白质 12. 脑沟 13. 脑回 14. 纵裂池

图2—27(e)、(f)和CT相图26—(7)及图2—27(7)很相似。

#### 四、蝶鞍解剖

普通及增强颅脑CT都已涉及一些蝶鞍的CT表现,但偏重于骨结构。如果行冠状面颅脑增强CT,则能显示垂体影像;再辅以矢状面重建图像,则更臻完善。图2—28(1)~(5)为冠状面增强CT,图2—28(5)<sub>b</sub>为矢状面重建图像。

冠状面CT图上,正常垂体为长圆形,横径约8mm,高度在男性为3.5mm,女性为4.8mm,最大高度可达6.7mm。正常垂体CT值等于或稍高于脑质;增强CT时,垂体明显强化,CT值等于脑血管。垂体位于蝶鞍底最凹部,较偏后。两旁以透明线(蛛网膜下腔及脂肪)和海绵窦隔开;底部以鞍底和蝶窦分隔;顶部微凹或呈平面,以鞍隔和鞍上池相隔。在第三脑室前部层面上,从第三脑室底部见垂体柄经鞍上池、鞍隔连到垂体顶部。强化的垂体柄的CT值与基底动脉相同。矢状面CT图上,垂体位于垂体窝内,前后径约10mm,呈椭圆形,周围结构除了海绵窦外,其余部分均可显示。

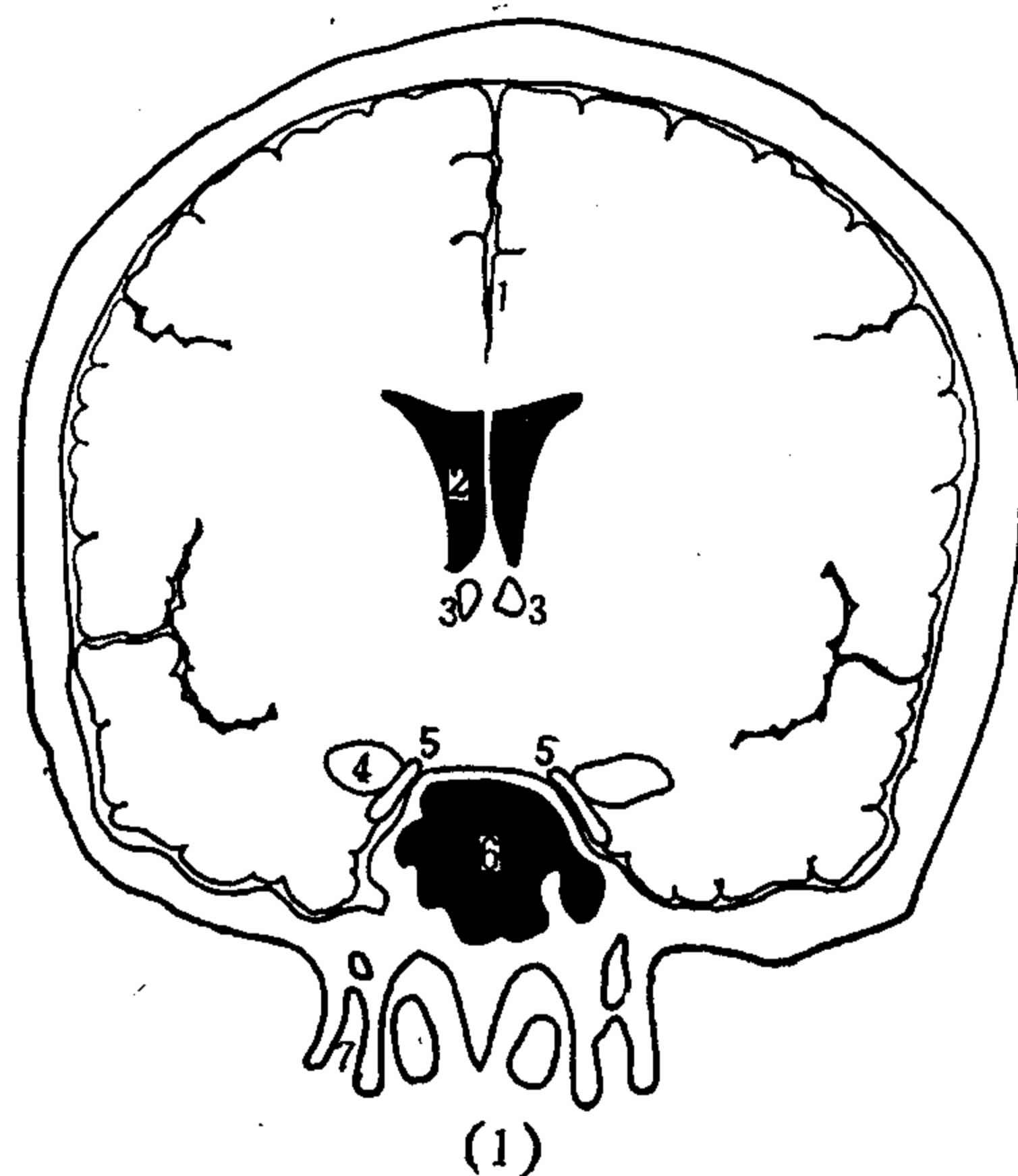


图2—28 (1) 蝶鞍冠状面增强CT (前床突层面)  
1. 大脑镰 2. 侧脑室前角 3. 大脑前动脉 4. 前床突 5. 颈内动脉 6. 蝶窦 7. 蝶骨翼突

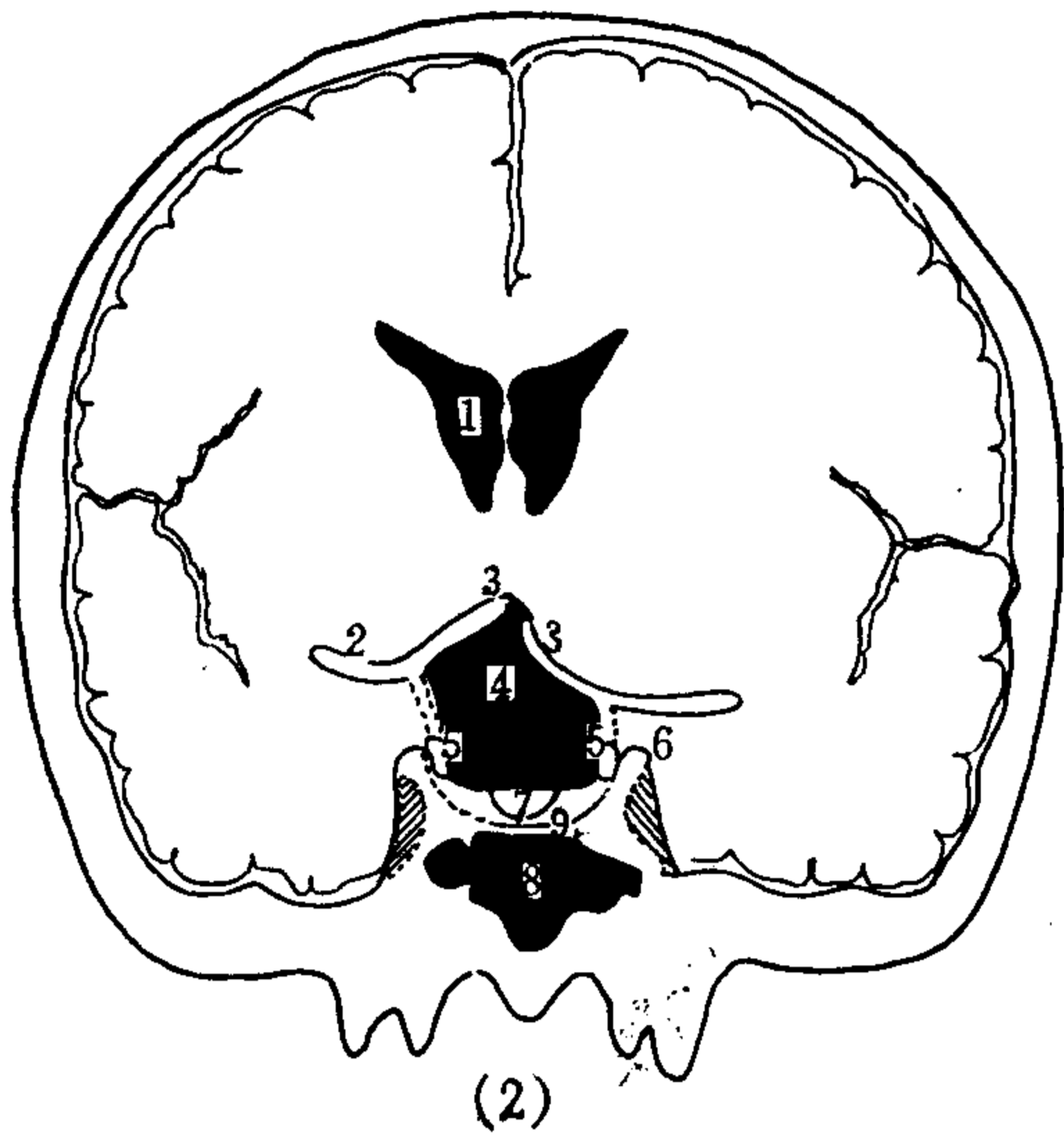


图 2—28 (2) 蝶鞍冠状面增强CT  
(颈内动脉分叉部层面)

1. 侧脑室前角 2. 大脑中动脉 3. 大脑前动脉  
4. 鞍上池 5. 颈内动脉 6. 前床突 7. 垂体前部  
8. 蝶窦 9. 蝶窦顶 (鞍底)

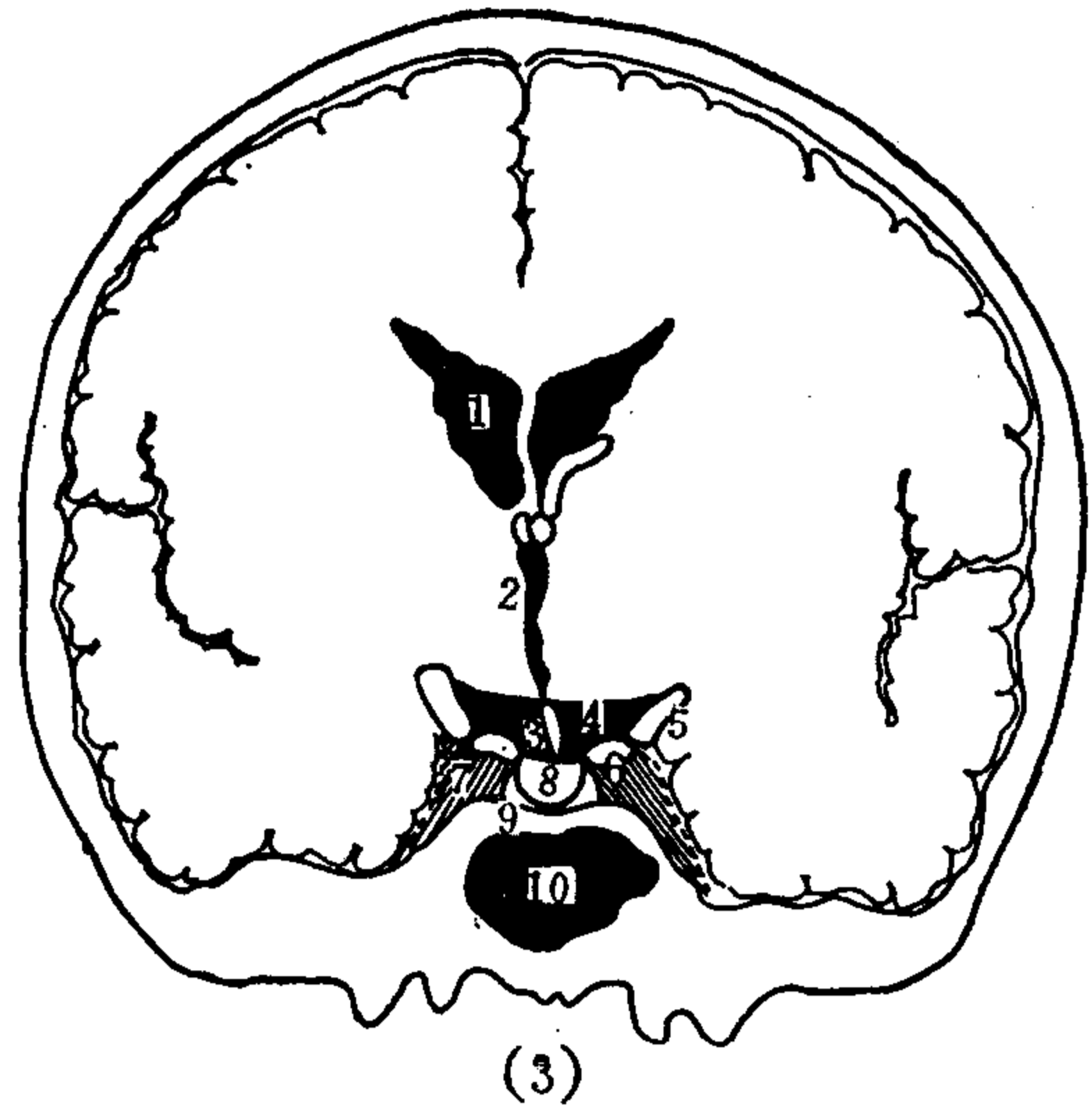


图 2—28 (3) 蝶鞍冠状面增强CT  
(第三脑室前部层面)

1. 侧脑室体部 2. 第三脑室前部 3. 垂体柄 4. 鞍上池  
5. 颈内动脉海绵窦段 6. 后床突 7. 海绵窦 8. 垂体  
中部 9. 蝶窦顶 (鞍底) 10. 蝶窦

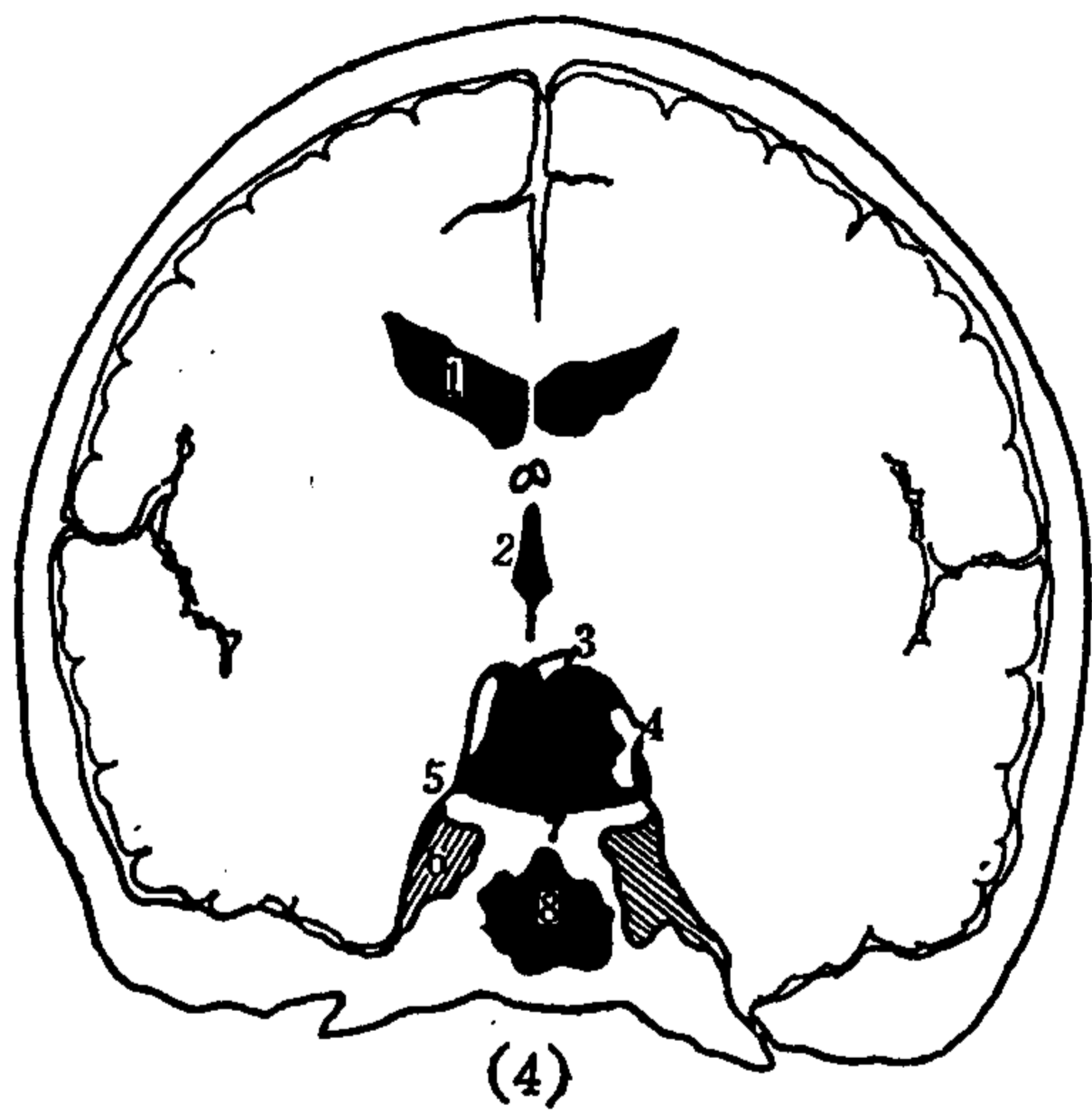


图 2—28 (4) 蝶鞍冠状面增强CT  
(鞍背层面)

1. 侧脑室体部 2. 第三脑室 3. 基底动脉 4. 大脑  
后动脉 5. 后床突 6. 海绵窦 7. 鞍背 8. 蝶窦

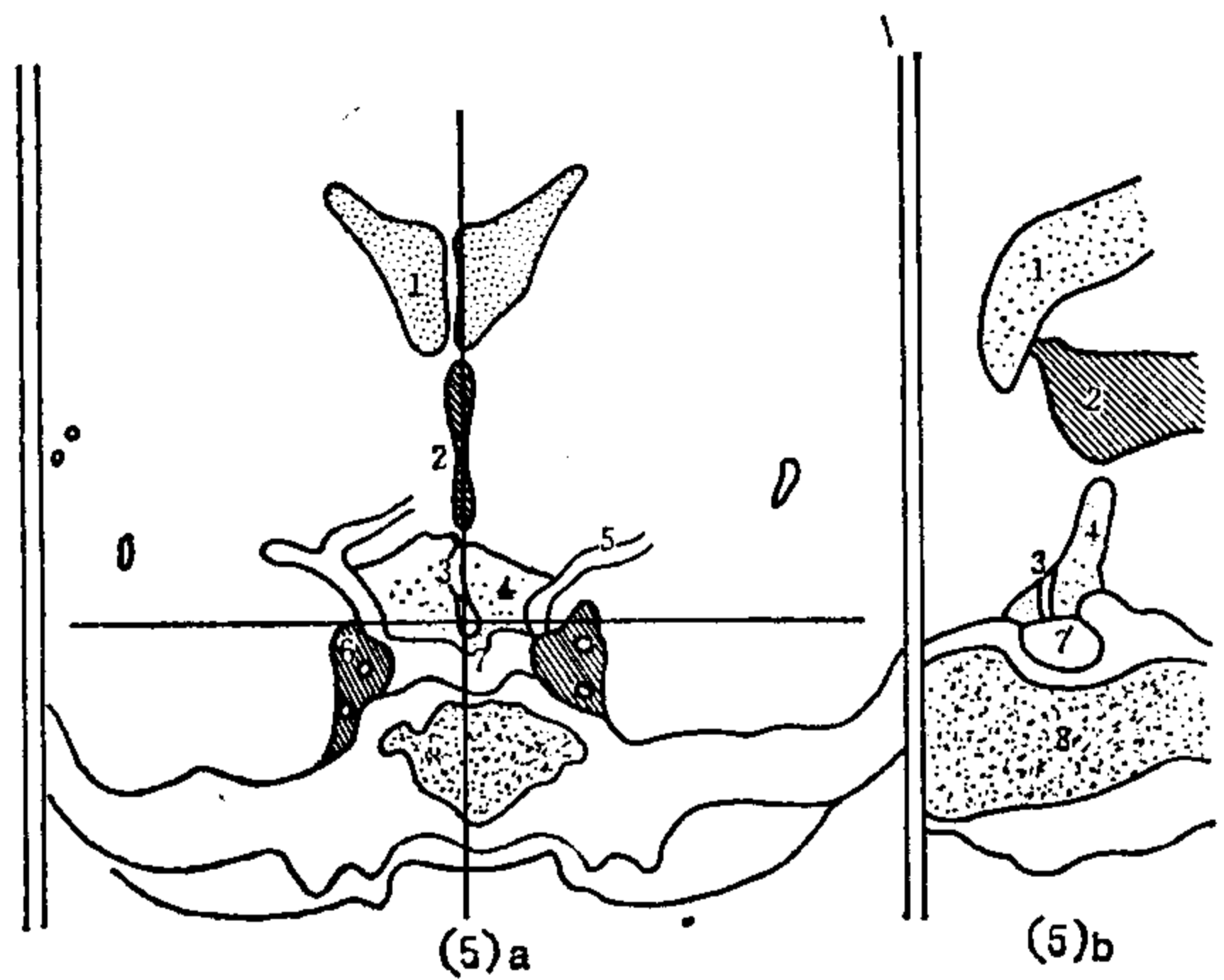


图 2—28 (5)a 冠状面图 图 2—28 (5)b 矢状面图  
图 2—28 (5)a 和 (5)b 蝶鞍冠状面、矢状面 CT 图 (冠状面  
图为第三脑室前位层面, 矢状面由冠状面图重建形成)

1. 侧脑室体部 2. 第三脑室前部 3. 垂体柄 (即漏  
斗部) 4. 鞍上池 5. 颈内动脉海绵窦段 6. 海绵窦  
及脑神经 (II、IV、V、VI) 7. 垂体 8. 蝶窦及鞍底

## 五、颅脑CT解剖小结和名词解释

### (一) 正常颅脑CT显示的四种结构

颅骨及含气空腔：包括颅底各孔、颈静脉结节、蝶骨小翼、岩部、内耳道、乳突小房、鼻窦、眼眶、蝶鞍及颅盖骨等，用骨窗检查可以显示〔图2—27(1)、(2)〕。

含脑脊液腔隙及其周围结构：包括枕大池、小脑谷、第四脑室〔图2—27(3)(4)〕、桥池、桥小脑角池、鞍上池（基底池）〔图2—27(3)〕、纵裂池、侧池裂、脚间池〔图2—27(4)〕、环池、四叠体池、〔图2—27(5)(6)〕、大脑大静脉池〔图2—27(7)(8)〕、小脑上池、中间帆腔、脑沟、第三脑室〔图2—27(5)(6)(7)〕、侧脑室〔图2—27(6)~(9)〕等。

脑质：大脑皮质、大脑髓质〔图2—27(6)(7)〕，丘脑、基底节、内囊、外囊〔图2—27(6)(7)〕，脑干、小脑〔图2—27(3)~(5)〕、松果体、垂体等。

钙斑：松果体、缰连合钙斑常见，属中线结构；脉络丛钙斑多见于侧脑室三角区，常对称出现；硬膜钙化，60岁以后大脑镰多发生钙化，小脑幕游离缘也可钙化；岩床突韧带钙化呈八字形；基底节、小脑齿状核也见有钙化者；还有脑动脉可发生钙化。这些钙化10岁以前不应出现，常见的松果体钙化也发生在20岁以后。

由于CT图像是一定层厚（如10mm）内各种结构经计算机复杂处理转换成的图像，存在部分体积效应及边缘效应，所显示的影像往往存在一些假象，表现为：①与较大气腔重叠的软组织影，可能显示CT值偏低，例如垂体的CT值可因气化良好的蝶窦的影响而偏低。②靠近颅壁的脑部CT值比中心区高。③解剖学上本来互相隔开的脑室与脑池，CT像上可能显示出通连的假象〔图2—27(8)〕。例如在松果体层面上，常常见到大脑大静脉池经丘脑后池（环池翼部）与侧脑室三角区相通连的假像。如此等等，既说明不能完全按解剖标本描述CT图像，也说明CT的空间分辨率低。

在分析CT图像时还要知道一些正常变异，略举两项：

颅骨形状与中线结构：正常人颅骨中线两边并不对称。右利者左顶、枕叶及右额叶大些，颅骨左后部及右前部膨隆一些。左利者右顶、枕叶及左额叶大些，颅骨也发生相应变化。同样原因，右利者大脑镰后部偏右，而左利者则偏左。松果体在多数人也略偏左。

年龄差异：小儿颅骨薄，含气空腔未发育，颅脑CT伪影少。小儿脑池大而清晰，脑室小。小儿脑质密度差别不如成人。10岁以前的小儿颅内无钙化。老年人的脑沟、脑池及脑室稍扩大。脑质密度下降，白质更明显，故内囊清楚。颅内钙化率随年龄增大而增多。

### (二) 名词解释

1. 普通CT (noncontrast CT)：指不用任何造影剂、仅凭借组织或病变密度自然差别所进行的CT扫描。通常称为平扫 (Plain scan, 或 Plain CT scan, 也可写为Plain CT)。

2. 增强CT (contrast enhancement CT)：即造影增强CT扫描，通常指静脉内注入大量含碘造影剂后进行的CT检查。

3. 强化 (enhancement)：在增强CT检查中，组织或病变的CT值增高、影像密

度加大的现象。

4. CT值 (CT value, CT number): 某一解剖结构所形成的CT图像的像素的X线衰减值 (吸收系数值), 称为该结构的CT值。某结构的CT值越大, 表示该结构对X线的吸收越多。同样, 病理组织结构也具有特定的CT值。

5. HU (或H): 亨氏单位 (Hounsfield unit)。为CT值的单位 (通用的亨氏单位制)。这种单位是相对值, 设定水的CT值为 0HU, 空气为-1,000HU, 作为最低值, 骨皮质为+1,000HU, 作为最高值。这样人体各种组织结构的CT值范围为 2,000HU。脂肪组织CT值约为-100HU, 脑脊液CT值为 0~20HU, 脑质大约为+30HU, 软组织的CT值范围在+20~+50HU, 血液为+16HU, 凝血为+40 HU, 骨骼为+500~+800HU, 骨密质为+1,000HU, 肺脏为-700~-860HU。

6. 衰减系数 (attenuation coefficient): 和吸收系数 (absorption coefficient) 为同义语, 指射线穿过的组织, 对射线的吸收值。空气为-100%, 骨密质为+100%, 因此 1 HU的CT值相当于0.1%衰减系数值。

7. 像素 (pixel 或 voxel): 为CT矩阵上的小方格, 每个小方格都有一定的CT值, 由计算机数字/模拟转换器转换成不同亮度的信号, 并显示于显示器上建成CT的图像。换句话说, 像素就是CT图像中的一个图像点。像素的大小决定了CT图像的空间分辨率, 像素越小, 空间分辨率越大, 图像越清晰。最早的一台CT机, 矩阵为边长24cm的正方形, 由25,600 (160×160)个像素构成, 每个像素的面积为 $1.5 \times 1.5 \text{mm}^2$ , 该面积代表像素大小 (实际上还应乘以层面厚度8或13mm), 这是相当大的像素了。以后的CT机矩阵为256×256、512×512, 像素非常小, 图像清晰度大为改进。

8. 矩阵 (matrix): 经计算机数字/模拟转换器转换后, 构成的组织结构衰减系数分布图, 衰减系数值分布于若干小方格 (实际为小立方体) 即像素上。矩阵的大小由方格数 (即像素的数目) 决定, 有160×160, 有512×512不等。数目越大, 矩阵越大, 矩阵越大, 图像越清晰。

9. 空间分辨率 (spatial resolution): 显示最小体积的结构或病灶的能力, 即在CT图像上辨别组织结构大小的能力。CT图像空间分辨率还不能赶上普通X线片。

10. 密度分辨率 (density or contrast resolution): 指分辨相邻结构密度差别的能力, 以百分比表示。CT图像的密度分辨率高, 比普通X线片提高了10~20倍。

11. 部分容积效应 (partial volume effect): 即部分体积效应或现象, 又称体积平均值效应 (volume average effect), CT扫描的组织或病灶, 成分不纯, 或在同一层面厚度内含有多种不同密度的物质, 则CT图像中测出的CT值为这些不同成分的平均值。例如位于高密度组织 (如骨) 中的低密度病灶, CT值偏高; 反之在低密度组织 (如肺) 中的高密度病灶, CT值偏低。由于部分容积效应, 往往不能测出病灶的真正CT值。用薄层扫描, 可以克服这一缺陷。

12. 周围间隙现象 (peripheral space phenomenon): 即边缘效应 (edge effect)。CT检查中相邻组织密度差别过大, 若在同一层面内扫描, 则邻接部CT值失真、影像也会失真 (边缘模糊、大小和形状发生改变)。例如邻接骨组织的低密度灶, 其CT值会偏高。高密度的病灶在和低密度组织邻接时, 可能变形、变大, 边缘不清晰。

13. 灰阶 (gray scale)、窗宽 (window width, WW)、窗平 (window level, WL)：在CT图象上人体组织结构，可包含 2,000 个亨氏单位的密度差，表现在图象黑白亮度 (灰度) 上也有 2,000 个等级差，这种等级差别称为灰阶。人的眼睛只能分辨16个等级的灰度差别，那么把 2,000 个亨氏单位分为 16 个灰阶，则每个灰阶包含125个亨氏单位，即在相连的 125 个亨氏单位范围中，所有不同组织均为一种灰度。果真如此，CT就无法分辨出大量不同的组织结构。例如，软组织的 CT 值在+20~+50HU范围内，远远没有超出 125HU 范围，就只能是一种灰度，而不能为人眼区分开来。但是实际上，CT密度分辨率很高，相当多的软组织能为人眼所识别，这是窗技术运用的结果。首先定下窗平 (又称窗位, Window sitting; 或称窗中心, Window centre; 也称窗均值, window mean)。窗平的选定，依据检查部位的组织 CT 值。例如颅脑 CT，窗平定为 30HU，因为脑组织的CT值在 30HU 附近 (称为脑窗)。定了窗平以后，再选定窗宽，譬如窗宽定为 96HU。那么，96HU 被分为 16 个灰阶，每个灰阶包含 6 HU，即凡差别超过 6 HU 的不同结构，都能为眼所辨识。窗宽 96HU，选定 2,000HU 中哪一段则依据窗平。把 96HU 分为二等分，即 48HU，把 48HU 放到窗平 30HU 的上、下方，即从 -18HU 到 +78HU 的节段处。这样，脑部结构，从低密度的脑脊液到软组织密度的脑质，只要 CT 值相差 6 HU，就表现为一个能为人眼辨别的明显灰阶。凡在 +78HU 以上的结构，都为白色，凡在 -18HU 以下的结构，都为黑色。这样选定的窗宽，属于窄窗。窄窗效果是反差大，对比强，适于密度差较小的部分，使 CT 值差别不大的结构一一显示为黑白度不同的多层次影像。对于反差大或密度差大的组织，宜用大的窗宽 (称为宽窗)，例如检查肺部或骨骼病变，窗宽都设到 1 000HU 以上。宽窗的效果是图象反差小，密度均匀，轮廓光滑，能使密度差别大的结构或病灶显示出来。例如在颅脑 CT 方面，要检查骨结构 (如查内耳道或颅盖有否骨破坏)，窗宽可设定到 1,000 亨氏单位，窗平也高到 500 亨氏单位。这样，凡是 CT 值在 0 HU~+1,000HU 的组织，都包括其中：每个灰阶含 62.5HU，这不适于观察软组织，只能用于密度差别大的、高密度的骨结构。骨窗指的就是这种情况。所谓纵隔窗、肺窗与此类似。

## 第六节 思考题及重点

1. 颅骨的组成。写出各骨名称。
2. 颅盖 X 线解剖。
3. 颅底 X 线解剖。写出 12 对脑神经名称以及由颅底穿行的孔道名称。
4. 蝶鞍的形态、大小和结构。
5. 颅内生理性钙化。
6. 鼻窦的 X 线解剖。
7. 耳的解剖概要。
8. 颞骨的 X 线解剖。
9. 脑分为几部分？简述大脑解剖。
10. 间脑的解剖概要。



11. 脑干的解剖概要。
12. 小脑的解剖概要。
13. 脑脊液的循环途径。
14. 系统地写出脑池名称和位置。
15. 简述各脑室的解剖概要。
16. 脑的血管解剖概要。
17. 颈内动脉造影在动脉期和静脉期常见哪些分支?
18. 椎动脉造影的常见分支。
19. 蝶鞍的CT解剖。
20. 脑CT (以上眶耳线为基线) 各主要层面包括哪些内容?
21. 名词解释:

(1) CT; 写出英文全称和中文译名。(2) CT值 (3) OML (4) SML (5) HU (或H) (6) 平扫 (或普通扫描、单纯扫描) (7) 窗宽 (8) 窗平 (或窗位、窗中心) (9) 增强CT (10) 强化 (11) 密度分辨率 (12) 空间分辨率 (13) CTC (14) 亨氏暗区 (15) 基底节 (基底核、基底神经节) (16) 内囊、外囊和最外囊 (17) 鞍上池 (18) 三A区 (19) 眶斜线 (无名线) (20) 鞍结节 (21) 鞍背 (22) 斜坡 (23) 颗粒小凹 (蛛网膜粒压迹) (24) 大脑轭 (25) 颅缝 (26) 颅凶 (27) 长头、中头和短头 (28) 脑颅 (29) 面颅 (30) 写出有关头颅投照位置外文名称10个。

#### 参 考 文 献

1. 上海第一医学院《X线诊断学》编写组. X线诊断学. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
2. 王爱莲等. 鼓室窦的形态研究. 昆明医学院学报 1980; 4: 1.
3. 吴恩惠, 主编. 头部CT诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1985.
4. 张培林, 主编. 神经解剖学. 北京: 人民卫生出版社, 1987.
5. 罗时葆. CT技术. 南京: 江苏科技出版社, 1985.
6. 荣独山, 主编. 中国医学百科全书 X线诊断学. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
7. 郭庆林, 主编. CT的临床应用. 北京: 人民军医出版社, 1985.
8. 盛元相. 正常人体X线图谱. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1983.
9. 廖文满等. 头颈部 CT 临床实用图谱. 成都: 成都电讯工程学院出版社, 1987.
10. 竹内一夫, 主编. 标准脑神经外科学(Standard Textbook of Neurosurgery). 第3版. 东京都: 医学书院, 1984.
11. 永井辉夫, 松本满臣, 主编. 全身CT诊断学. 东京都: 朝仓书店, 1983.
12. 高桥信次. コンピュータ断层法. 东京: 秀润社, 1981.
13. Chiu LC, et al. Clinical computed tomography. Maryland: Aspen Systems Corporation, 1986.
14. Chynn KY, Finby N. Manual of cranial computerized tomography.

Basel; Karger, 1982.

15. Etter LE. Roentgenography and roentgenology of the middle ear and mastoid process. ed2. USA; Charles and Thomas, 1965.

16. Kuhns LR, et al. Computed tomography variants. Chicago; Year Book Medical publishers, 1983.

17. Shambaugh CE. Surgery of the ear. ed 3. London; Saunders, 1980.

18. Weisberg C, Nice L. Cerebral computed tomography. A text atlas. ed 2. Philadelphia; Saunders, 1984.

# 第三章 脊柱与脊髓X线解剖学

## 第一节 脊柱X线解剖

### 一、概 述

脊柱由24个椎骨、一个骶骨和一个尾骨连结而成。24个椎骨包括颈椎7个、胸椎12个和腰椎5个。一个骶骨由5个骶椎融合而成。一个尾骨由4个尾椎融合而成。

#### (一) 椎骨

1. 椎骨由椎体和椎弓两部分组成。椎体位于前部，椎弓位于椎体的后方，由一对椎弓根和一对椎（弓）板组成。椎弓根连椎体，根的上下缘各有一切迹即椎骨上、下切迹，与上、下相邻的椎骨上、下切迹构成椎间孔。椎（弓）板是由两侧椎弓根向后延伸的骨板，左、右两侧椎（弓）板在中线彼此结合。由椎体和椎弓围成椎孔，各椎骨的椎孔相互连接构成椎管，容纳脊髓。由椎弓发出7个突起：

(1) 棘突：1个。由椎弓后缘正中向后方伸出。

(2) 横突：2个。由椎弓根和椎（弓）板相接处伸向外侧。

(3) 关节突：4个。由椎弓根和椎（弓）板结合处分别伸向上方和下方的成对突起，分别称上关节突和下关节突。各关节突都有关节面。由相邻椎骨的上、下关节突构成关节突关节。

2. 以上是椎骨的一般形态，各部椎骨的主要特征如下：

(1) 颈椎：横突上有横突孔，第2~6颈椎棘突末端分叉，第7颈椎棘突特长，末端不分叉。第1颈椎称寰椎，无椎体、棘突和关节突，呈环形，由前弓、后弓和侧块组成。第2颈椎称枢椎，自椎体向上伸出一个齿突。

(2) 胸椎：椎体侧面与肋骨头相关节，横突末端与肋结节相关节。棘突较长，斜向后下方，呈叠瓦状。上、下关节突呈冠状位。

(3) 腰椎：椎体粗大。棘突呈垂直板状。上、下关节突呈矢状位。

(4) 骶骨：呈三角形，底向上，尖向下。底的前缘向前稍突出称骶岬。骶骨前面有4对骶前孔，后面正中的隆起称骶正中嵴，其外侧有4对骶后孔。骶前、后孔均通入骶管，分别有骶神经的前、后支通过。骶管是椎管的向下延续，骶管下口称骶管裂孔。骶骨有一对上关节突和第5腰椎的下关节突构成腰骶关节，骶骨底借椎间盘和第5腰椎体相连接，此外，在骶骨的外侧部的背面有宽广的耳状关节面，和两侧髌骨的对应关节面构成骶髌关节。骶髌关节上部是纤维连结，下部是滑膜关节，有关节腔。

(5) 尾骨：由4块退化的尾椎融合而成。呈三角形，尖端朝下。

#### (二) 脊柱

脊柱由颈椎、胸椎、腰椎、骶骨和尾骨互相连结组成。在椎体之间借椎间盘连结。

椎间盘的中央为髓核，是一种胶状物质，富于弹性，具有弹簧垫的作用。椎间盘的周围为纤维环，是由呈环形排列的纤维软骨构成。脊柱全长 $\frac{3}{4}$ 由椎体构成， $\frac{1}{4}$ 由椎间盘构成。由椎骨的上、下关节突构成关节突关节(椎小关节、小骨突关节或椎间关节)。在椎骨之间还以韧带连接：①前纵韧带位于椎体前面。②后纵韧带位于椎体后面。③黄韧带连接于相邻两椎(弓)板之间。黄韧带协助围成椎管的后壁。从侧面观察成人脊柱有颈、胸、腰、骶四个弯曲。颈曲、腰曲凸向前，胸曲、骶曲凸向后〔图3—10(1)〕。

### (三) 脊柱正位X线解剖

正位(前后位)X线片上，脊柱位于躯干中央，呈纵形柱状，由椎骨连结而成。自上向下，椎骨由小逐渐增大。除第1、2颈椎及骶、尾骨外，每块椎骨均由一个椎体和一个椎弓构成。

椎体正位像，呈底边略宽的等腰四边形，边缘的骨皮质表现为致密细线影，侧缘约1mm厚，上、下缘(终板——end plate)稍厚，为1~2mm，称骨性终板或终板。椎体内有骨小梁影像，以纵行的为主。正位片上骨小梁影像不如侧位清楚。相邻的上、下椎体间有一定宽度的间隔，X片上显示为无结构的透亮间隙，即椎间隙。椎间隙代表椎间盘，上、下缘应平行。邻近的椎间隙宽度大致接近。

椎体的两侧缘见横突影伸向外方，左、右横突一般应对称。横突边缘也是由致密的骨皮质构成，内部的骨小梁以横向排列为主。由横突向椎体阴影内追踪，可见上、下关节突、椎弓根、椎板和居于中央的棘突；以棘突为中心向两旁观察椎弓各部分的影像，宛如一只展翅的蝴蝶：棘突像蝴蝶体部，椎板、上下关节突、横突等对称分居两旁，像蝴蝶的双翼。相邻上、下椎骨的椎板之间为一透亮空隙，称为椎板间隙，由黄韧带封闭。黄韧带不显影。患类风湿性脊柱炎，黄韧带发生钙化，则密度增高。

椎弓根的横轴面影位于椎体阴影的两侧部，呈圆形或卵圆形的致密环——颈椎的呈圆形，胸、腰椎的呈卵圆形，环壁骨皮质结构应完整。左、右椎弓根应对称。两椎弓根内侧缘之间的距离，正常人有恒定的范围。国内成人测得的正常最高值见表3—1。

表3—1 椎弓根间距正常最高值(mm)

颈 椎					胸 椎												腰 椎				
3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
28	31	33	33	31	28	24	22	20	20	20	20	20	20	21	25	29	29	30	31	34	39

椎弓根间距从第2颈椎向下逐渐加大，在第5~6颈椎处最大，第7颈椎到第3胸椎处急剧变小，向下到第10胸椎处则恒定(20mm)，为脊椎中最窄的部分。从第11胸椎到第1骶椎又逐渐变大，以后又变小。椎弓根间距加大处正好相当于脊髓颈膨大、腰膨大和终池马尾部分。这种增减规律比绝对值更有临床意义。间距加大超过正常范围对于诊断椎管内肿瘤有用。如果间距过小，对于诊断先天性或后天性椎管狭窄症有帮助。

两侧椎弓根上、下方各有一个关节突。上关节突的关节面或朝后上方(颈椎)，或朝后方(胸椎)，或朝内(腰椎)。下关节突的关节面或朝前下方(颈椎)，或朝前(胸椎)，或朝外(腰椎)。相邻的上下关节突构成椎小关节(关节突关节)。关节间隙的宽度约为1.5~2.0mm。关节间隙的排列方向与关节面的方向一致，即颈椎的近于水平

(前上斜向后下), 胸椎的呈冠状位, 腰椎的呈矢状位。一块椎骨每侧上下关节突之间的部分称关节间部(椎弓峡部)。腰椎关节间部在正位片上能予以分析, 但以斜位片显示最为清楚。关节间部和棘突之间的宽骨板称为椎板(椎弓板)。椎板连于棘突且对称于棘突。如果两者不连, 或缺一部分, 称为脊柱裂(椎弓裂)。

正位脊柱片上易于发现脊椎移行, 例如第7颈椎出现颈肋(向胸椎移行), 发生率为0.5%; 第12胸椎肋骨缺如——胸椎腰化, 反之则为第1腰椎胸化; 最常见的是第5腰椎完全性或部分性骶化, 可伴有或不伴有假关节, 第一骶椎腰化也可见到。判断脊椎移行不必摄全部脊柱X线相, 挨个数数目, 根据一些X线解剖学特征便可以确定。例如, 第7颈椎两侧横突指向外下方, 而第1胸椎横突指向外上方, 如果肋骨连于横突指向外下方的脊椎骨, 即为颈肋。再如, 髂嵴联线通过第4、5腰椎之间(男性第5腰椎位于联线以下, 女性的位置较高), 如见联线下方的椎骨和骶骨连成整体, 表示腰椎骶化; 另外第4腰椎横突小而呈尖刀状, 也是一种标志。胸椎腰化或相反, 往往根据腰大肌附着点可以判断。腰大肌上端正常应附于第12胸椎体的外下角。

如上面提到的, 正位脊柱片上还能显示脊柱旁一些软组织影像, 如腰大肌、腰方肌影像。胸椎两侧可见胸椎旁线。右侧胸椎旁线少见(显示率25.5%), 并且也较狭窄, 仅5mm宽。左侧胸椎旁线显示率可达84.5%, 比较常见且稍宽, 可达7mm。左胸椎旁线的宽度与降主动脉的宽度有一定关系。胸椎旁线是纵隔后部结构与含气的肺的分界面。在发生胸椎旁寒性脓疡、血肿或肿瘤时, 胸椎旁线明显膨出。

腰椎两旁的腰大肌影起于第12胸椎下缘, 斜向外下延续于髂腰肌影, 在肥胖的人或肌肉发达的人, 腰大肌影显示较为清楚。腰大肌的外侧为腰方肌。两侧腰大肌影应对称。腰大肌影肿胀常见于脊柱结核形成的寒性脓疡。

输尿管沿腰椎两旁下行, 如发生钙化或含有阳性结石, 正位腰椎片上也可显示。而年老的人发生腹主动脉钙化, 重叠于腰椎左半部, 应与腰椎骨结构加以区分。主动脉旁淋巴结钙化也会重叠在脊柱上, 一般易于识别。反之, 肠管气体等的重叠会妨碍对脊柱骨结构分析。

#### (四) 脊柱侧位X线解剖

侧位脊柱X线片上, 脊柱位于躯干的后部, 上下走行不在一条直线上, 共形成四个生理性弯曲。颈椎前凸, 第4颈椎最为前凸, 弧弦距为 $12 \pm 5$ mm, 不少于7mm。胸椎后凸, 以第7胸椎为最甚; 如不后凸即成平背(直背)。腰椎又前凸, 第4腰椎最为前凸, 弧弦距为18~25mm。骶尾椎结合形成一个后凸, 是第4个脊柱生理性弯曲。

侧位片上, 椎体位于脊椎骨的前部, 为前后径大于高径的四方形。侧位片上椎体的上缘和下缘并不平行, 一般椎体的后缘高于前缘约5~8mm(第5腰椎体例外, 呈相反表现)。第12胸椎椎体和第1腰椎椎体前缘低于后缘达8~10mm, 属正常表现。和正位片一样, 椎体的边缘是致密的骨皮质线, 中部是骨小梁, 呈纵横交织的骨纹理, 以纵行的骨小梁为主。椎体后缘中部有时见到小切迹(后切迹), 为滋养动脉管口。偶尔在椎体的前上角见到小游离骨块, 呈倒置的直角三角形, 宛如椎体的前上角被利刃切割下来似的, 这是永存骨骺。

在脊椎侧位片上可进行椎间隙宽度测量, 正常范围2~6mm。胸椎间隙较窄, 颈椎间隙约5mm, 腰椎间隙更宽, 第4~5腰椎间隙最宽, 其前部可宽达15mm。但腰

骶间隙很窄，一般不到5mm（郭世绂氏测量结果与此不同，腰5椎间盘前缘厚达 $16.64 \pm 2.30\text{mm}$ ，后缘为 $7.28 \pm 1.85\text{mm}$ ）。椎间隙前后部并不等宽，随脊柱生理弯曲有一定的变化。例如腰椎前凸，椎间隙的前部比后部宽一些，随之椎体的上、下骨性终板也不水平。另外，椎间隙的宽度也与年龄有关。50岁以上的人，椎间隙要比青壮年窄一些。

侧位片上，椎体后缘连线，从枢椎齿突后缘起，自上而下，应随脊柱生理弯曲呈自然的连续曲线，各部不应有错折断开现象。

在椎体的后方见双侧椎弓根的重叠影，椎弓根下缘明显上凹，是椎骨下切迹，较深，椎弓根上缘的浅凹是椎骨上切迹。相邻的椎骨上、下切迹之间的透亮空隙为椎间孔。椎间孔的前缘是椎体和椎间盘的后缘，椎间孔的后缘止于关节突的前缘。椎间孔的形状一般呈长椭圆形。胸、腰椎的椎间孔在侧位片上可见，是双侧重叠的影像。颈椎的椎间孔需摄双侧斜位片才能显示。

脊柱侧位片上横突影像与椎体重叠显示不清。关节突为双侧重叠影，颈椎和胸椎的关节隙能够显示，前者由前上斜向后下，后者为纵行裂隙。腰椎关节隙也能显示于侧位片，不如正位片清晰。脊柱侧位片上显示最清楚的是棘突。颈椎棘突长短大小不一，胸椎棘突呈叠瓦状，向下斜着一个盖着一个，腰椎棘突矢状位呈宽板状，垂直向后。棘突前缘即椎管后缘骨皮质，到椎体后缘的距离为椎管前后径，颈椎为12~18mm，胸椎为14~23mm，腰椎为15mm~28mm。凡低于最低值者，提示存在椎管狭窄。（参见表3-2）。

各椎骨的椎体后缘连线和棘突前缘连线之间，从上到下呈弯曲的柱状低密度影，此为椎管侧位影像，内有脊髓。脊髓密度低，不显影。自脊髓发出的脊神经经椎间孔（或骶孔）穿出，平片上也不显示。

## 二、各部椎骨X线解剖

### （一）颈椎

颈椎常规X线检查包括前后位、侧位及双侧斜位。第1、2颈椎正位相有时摄张口位相片或下颌颤动相片。

1. 颈椎正位（图3-1）：显示第1~7颈椎与胸椎成一纵行直线。颅底枕骨下方为寰椎。寰椎两侧的侧块上有上关节凹与枕骨髁构成寰枕关节。如果寰椎枕化（即寰枕联合），可合并颅底陷凹、齿突分离等严重畸形。寰椎侧块两旁的突起是肋横突，内有横突孔，椎动脉由此出颈椎经枕骨大孔到颅内。寰椎前、后弓重叠为一横行狭窄骨影，连接于两侧块之间。前、后弓的中央为前、后结节重叠影。枢椎齿突夹于寰椎两侧块中间，几乎与前、后弓骨影垂直。齿突顶端圆隆，其侧缘与寰椎侧块间有关节间隙，左、右间隙应相等，而且由关节的边缘画出的直线应相互平行。齿突的中轴线应与寰椎中轴线重合，该轴线又与寰椎两侧下关节面外端之间的连线（环底线）相垂直。寰椎下关节面与枢椎上关节面构成左右对称的关节突关节，两关节面稍向外下倾斜约 $20^\circ$ ，称为外倾角。关节间隙宽度左右相等。寰枢关节包括寰齿关节在内的三个关节。

寰椎无椎体，枢椎齿突从椎体上方伸入寰椎前弓。齿突顶端可略高于寰椎前弓上缘，但不能达到聘枕线。齿突两侧缘直接延续于枢椎两侧上关节面的内端。齿突构成寰齿

关节(属寰枢关节)。寰齿关节又分为前、后关节：寰齿前关节在齿突和寰椎前弓之间，后关节在齿突和寰椎横韧带之间。

枢椎上缘无钩突。椎体两旁有侧块，肋横突与关节突相重。枢椎的左右上关节间隙可见，下关节间隙因倾斜重叠显示不清。和椎体相重的椎板和末端分叉的棘突可以显示。

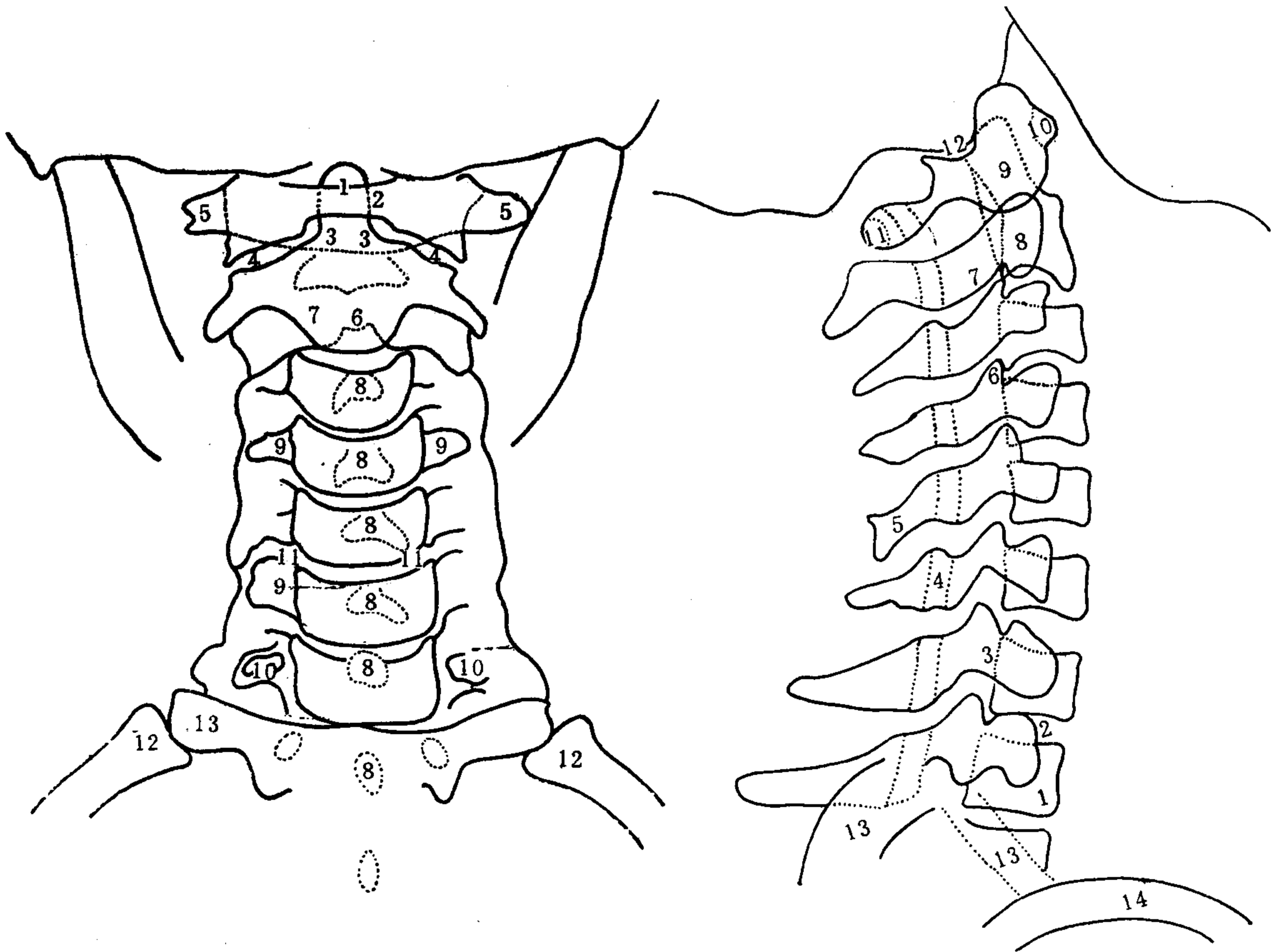


图 3—1 颈椎前后位相

1. 枢椎齿突 2. 寰椎前弓 3. 寰椎后弓 4. 寰枢关节 5. 寰椎横突 6. 枢椎棘突 7. 枢椎椎板
8. 第3颈椎~第1胸椎棘突 9. 横突 10. 第7颈椎横突孔 11. 钩椎关节 12. 第1肋 13. 第1胸椎横突

图 3—2 颈椎侧位相

1. 第1胸椎椎体 2. 椎间隙 3. 第7颈椎椎弓 4. 第6颈椎椎板 5. 第5颈椎棘突 6. 第4颈椎上关节突 7. 第2颈椎(枢椎)下关节突 8. 第2颈椎横突 9. 第2颈椎齿突 10. 第1颈椎前结节 11. 第1颈椎(寰椎)后结节 12. 寰枕关节 13. 第1肋 14. 锁骨

从第3颈椎开始，形状相似。每块颈椎除见侧块、椎板和分叉的棘突外，椎体上缘并不平直，中部微凹，两侧端上凸，呈斜面向内的三角形小突起，称钩突(可高到5.8mm)，椎体下缘两侧端则呈圆钝的斜面，称斜坡，与下一椎体的钩突内斜面相配合，中间有关节间隙，构成颈椎特有的钩椎关节(Luschka氏关节，又名椎体间侧关节)。钩椎关节的钩突指向椎间孔和肋横突孔，具有临床意义。颈椎因为有钩椎关节，椎体正位相不呈四方形，有点像舟状或鞍形。解剖学上第2颈椎以下的椎体上终板均呈鞍状。椎体两旁的侧块上有椎小关节，因关节间隙由前上斜向后下，与X线投照方向不平行，而不能显

示。第2~6颈椎棘突末端分叉，第7颈椎棘突不分叉，但最长（接近第1胸椎棘突的长度）另外在正位片上可以见到第7颈椎横突斜向外下方，与第1胸椎的正相反。

钙化的喉软骨和低密度的气管柱状影重叠于颈椎正位片上。

2. 颈椎侧位（图3—2）：寰椎无椎体，前端见前弓的前结节。前弓的后方为枢椎齿突。两者之间的间隙，成人为1~2mm（0.7~3.0mm）。由前弓向后到齿突影的后方，见寰枕关节侧位影。再后为寰椎后弓和后结节。齿突前缘上延于枕骨大孔前缘。齿突后缘下延于颈椎椎体的后缘。寰椎后弓的前缘上延于枕骨大孔后缘，下延于脊柱椎管的后缘。寰椎前弓的后缘即齿突前缘向下延续于颈椎椎体的前缘。这样由齿突前、后缘及寰椎后弓前缘向下顺延的三条线，均为自然前凸的弧线，三者之间大致平行。当颈椎前屈时，颈椎生理前凸消失，但这三条线的相互关系仍保持平行。侧位相上显示的椎间隙宽度（或高度）约为邻近椎体高度的 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ 。

第2颈椎（枢椎）有椎体，而且上有齿突。齿突参与构成寰枢关节。齿突顶端在腭枕线（Chamberlain氏线）下方。腭枕线为硬腭与枕骨大孔后内缘的连线。齿突顶端超过此线3mm即可诊断颅底凹陷症。

侧位相上，枢椎以下，即第2~7颈椎的上、下关节突构成的椎小关节，关节面由前上斜向后下（接近 $40^{\circ}$ ~ $45^{\circ}$ ）。关节间隙清晰。第2颈椎棘突又宽又大，第3~6颈椎棘突都比它小，成为颈椎侧位片上从后面计数的标志。肋横突与椎体后部相重叠。

第3~7颈椎侧位影像，椎体后部均重叠着肋横突。椎体后上角稍尖耸，与上面椎体后下角相重叠，此部相当于钩椎关节。第7颈椎棘突是全部颈椎中最长的棘突，这又是一个计数标志。此棘突比第1胸椎棘突略短一些。

颈椎侧位（中立位）片上，见颈椎生理前凸，前凸弧线的弧弦距为 $12 \pm 5$ mm，小于7mm为颈椎强直。

另外，在侧位片上，第4、5颈椎椎体前部可稍扁窄，呈轻度楔状变形，属于正常现象。

3. 颈椎斜位（图3—3）：颈椎斜位一般摄后斜位，总是摄两侧。斜位主要观察椎间孔。左后斜位查颈椎右侧椎间孔，右后斜位查左侧椎间孔。椎间孔呈长卵圆形，第2~5颈椎之间的稍小，第5最小。第1（第1、2颈椎间）和第6（第6、7颈椎间）椎间孔较大。两侧椎间孔应对称。文献记载颈椎椎间孔纵径平均高度为9.4mm，横径为5.9mm。或谓纵径为下部椎体高度的 $\frac{3}{5}$ 。

在斜位片上，还可见到肋横突。近片侧的横突投影于椎体前方，或可同时见到横突孔。远片侧肋横突（与椎间孔在同一侧），可部分投影于椎间孔内。

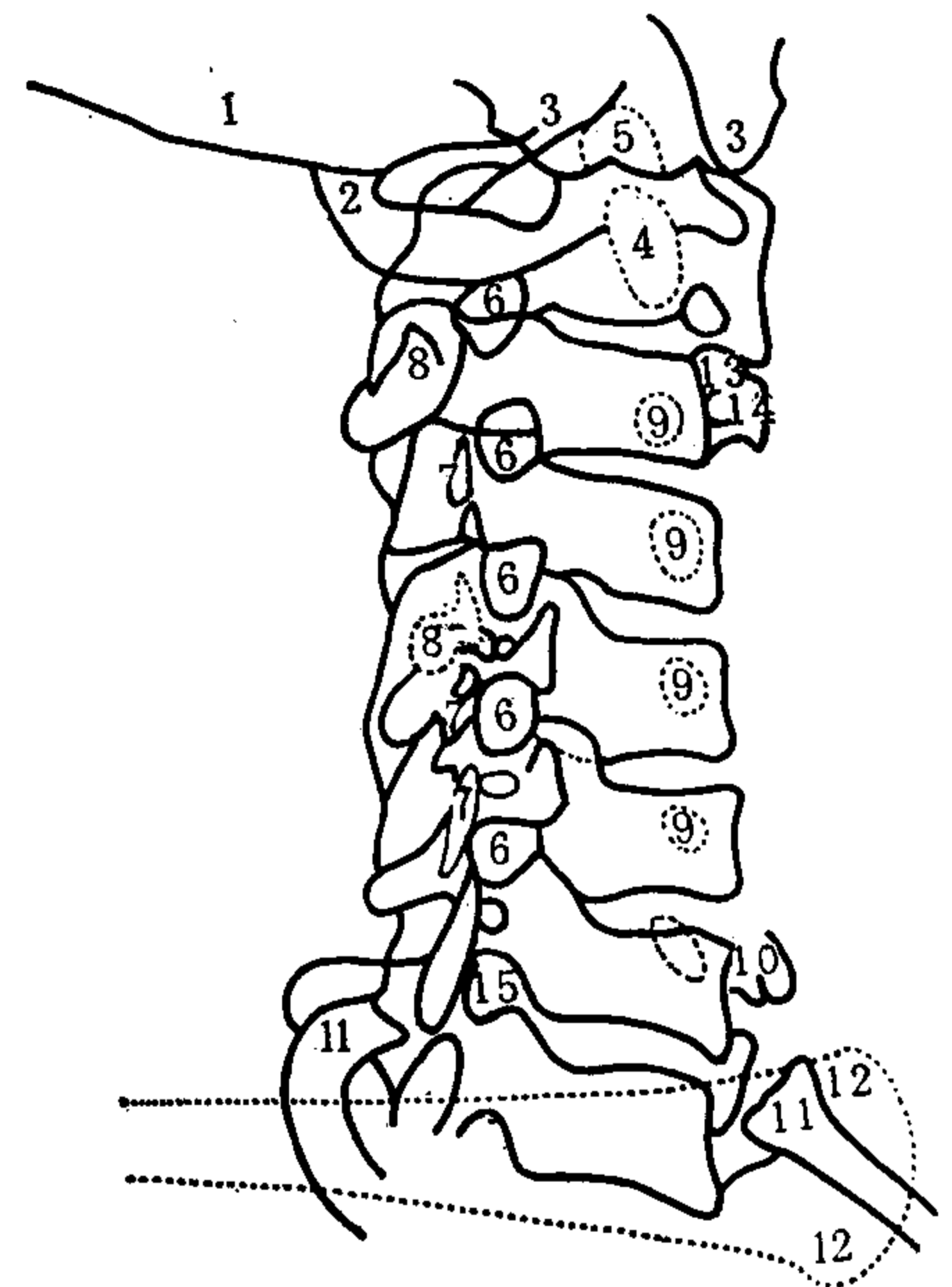


图3—3 颈椎斜位相

1. 枕骨 2. 寰椎后弓 3. 乳突尖 4. 第2颈椎横突 5. 第2颈椎齿突 6. 椎间孔 7. 椎板 8. 棘突 9. 横突 10. 第7颈椎横突前结节 11. 第1肋 12. 锁骨胸骨端 13. 横突 14. 第3颈椎横突孔 15. 第8颈神经椎间孔



斜位片上也能清楚显示颈椎钩椎关节与椎间孔的关系：钩突朝后上方指向椎间孔，正常时不突入椎间孔内。

## (二) 胸椎

胸椎常规摄前后位及侧位X线片。

1. 胸椎前后位 (图3—4)：胸椎由12块椎骨组成，椎体呈四方形，自上向下排成一直线，椎间隙上、下缘相互平行，邻近的椎间隙大致相同。每块椎骨上能见到一对横突、两对关节突和一个棘突。胸椎两旁有12对肋骨，每根肋骨的肋小头与胸椎椎体的肋凹构成肋头关节 (肋椎关节)，同时肋结节和横突肋凹构成肋横突关节 (第11、12肋无此关节)。两关节共同形成车轴关节，肋颈沿关节轴线回旋，引起胸廓形态发生改变，胸式呼吸随之发生。

胸椎正位片上椎弓根显示为  $3 \times 5$  mm 的长卵圆形影，对称于中线。

胸椎旁的纵隔胸膜等组织形成胸椎旁线。左侧的较清楚，多显示于第5~11胸椎旁。

胸椎关节突的关节面呈冠状位，正位片上不能显示关节间隙。胸椎棘突居中，正位

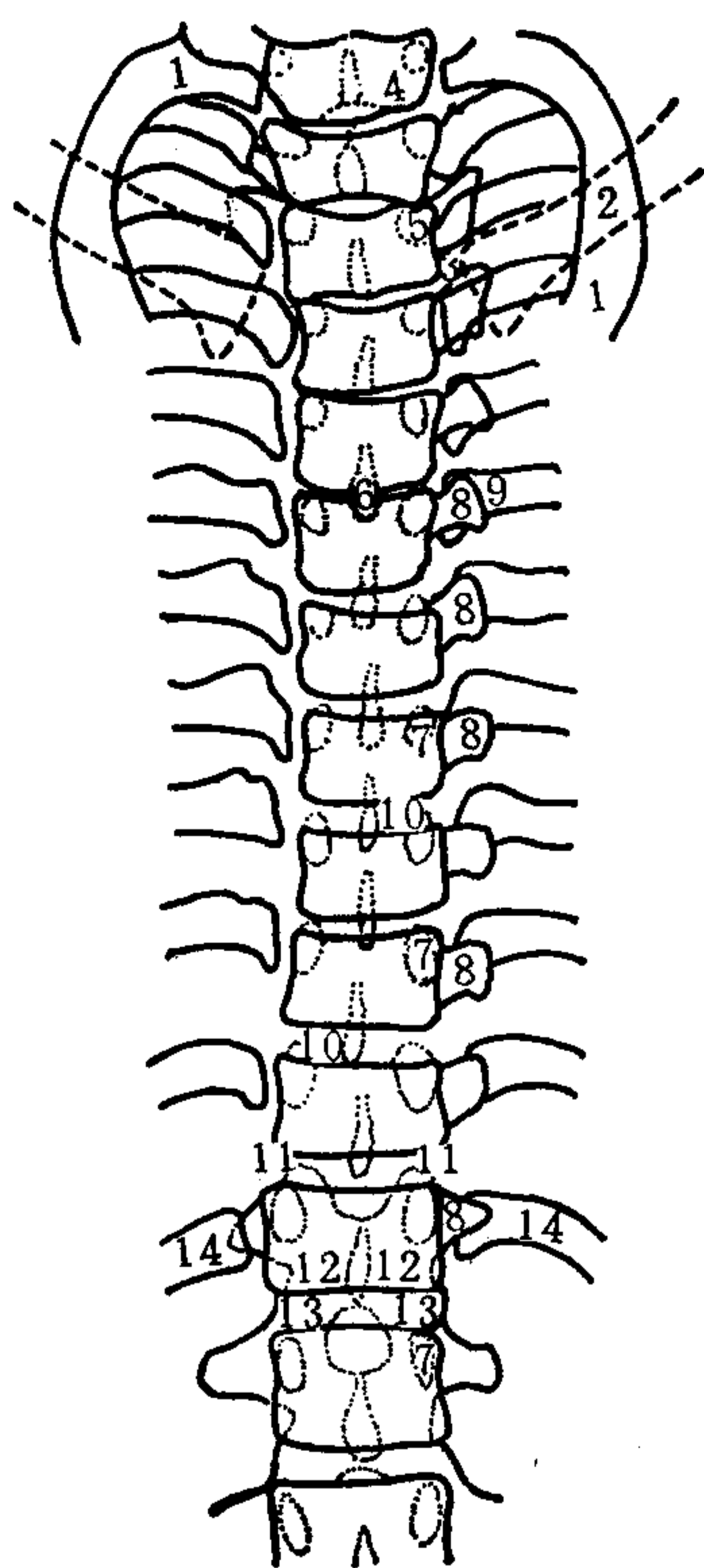


图3—4 胸椎前后位相

1. 第1肋 2. 锁骨 3. 锁骨胸骨端 4. 第1胸椎  
5. 第3胸椎椎弓根 6. 第5胸椎棘突 7. 椎弓根  
8. 横突 9. 第6胸椎肋横突关节 10. 椎间隙  
11. 第12胸椎上关节突 12. 第12胸椎椎板  
13. 第12胸椎下关节突 14. 第12肋

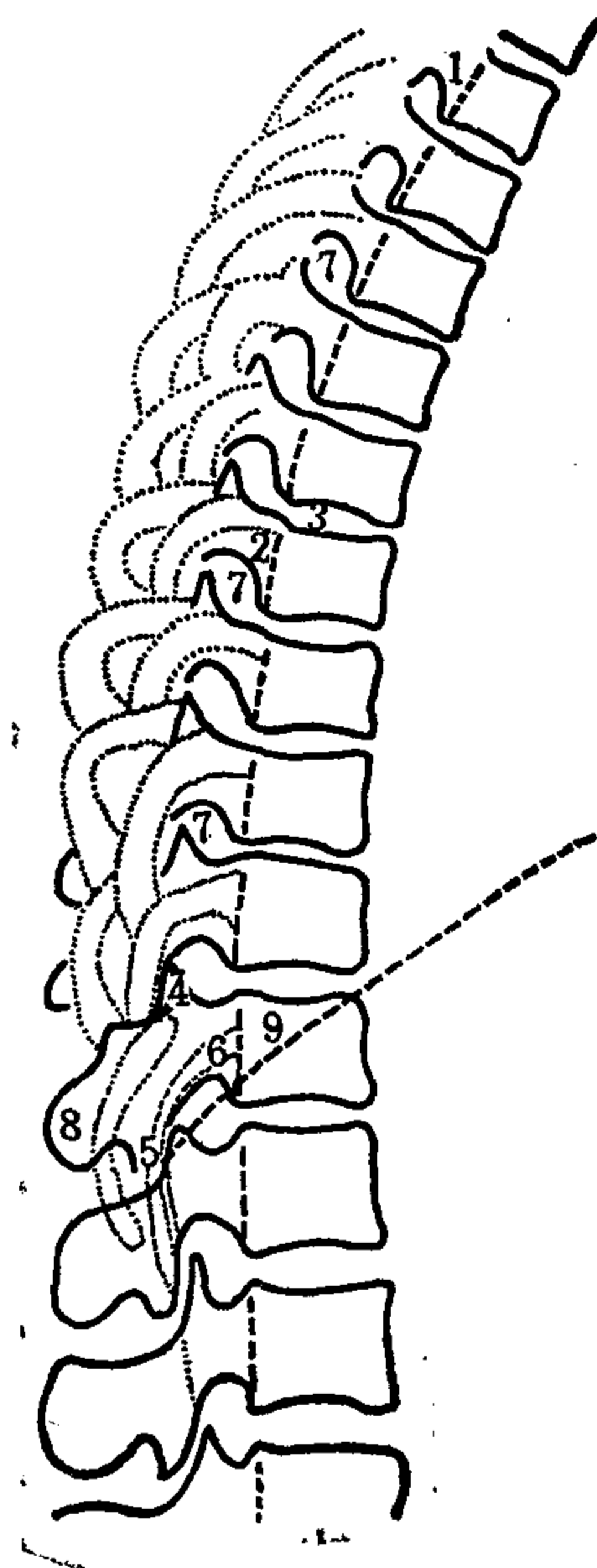


图3—5 胸椎侧位相

1. 第3胸椎椎弓根 2. 椎弓根 3. 椎间隙 4. 第12胸椎上关节突 5. 第12胸椎下关节突 6. 第12肋 7. 椎间孔 8. 第12胸椎棘突 9. 膈

相呈卵圆形或水滴状，投影缩短失真。

2. 胸椎侧位（图3—5）：胸椎侧位片，上部胸椎与肩胛骨等重叠，需给以一定斜度并分离肩胛部方能显示；膈下部胸椎与腹部脏器重叠，需增加投照条件；和肺部相重的部分密度显示又较低，投照条件要减小。尽管如此，还是可以把胸椎各部分表现清楚。

胸椎存在生理性后凸，呈自然的弧线。椎体呈四方形，后缘略高于前缘，以第11、12最明显。侧位片上可见到椎小关节间隙。椎间孔近似圆形，比腰椎的小些。棘突较长，斜向后下方，相邻棘突依次覆盖呈叠瓦状。

### （三） 腰椎

腰椎常规摄前后位、侧位及双侧后斜位。

1. 腰椎前后位（图3—6）：腰椎椎体较大，为两侧缘略凹的四方形。左右横突对称。第3腰椎横突最长大，第4腰椎横突最小呈尖刀状，第5腰椎横突宽大，可骶化。

棘突居中线，较长，下端略膨大呈水滴状。棘突两旁的椎板、椎弓根显示清晰。上

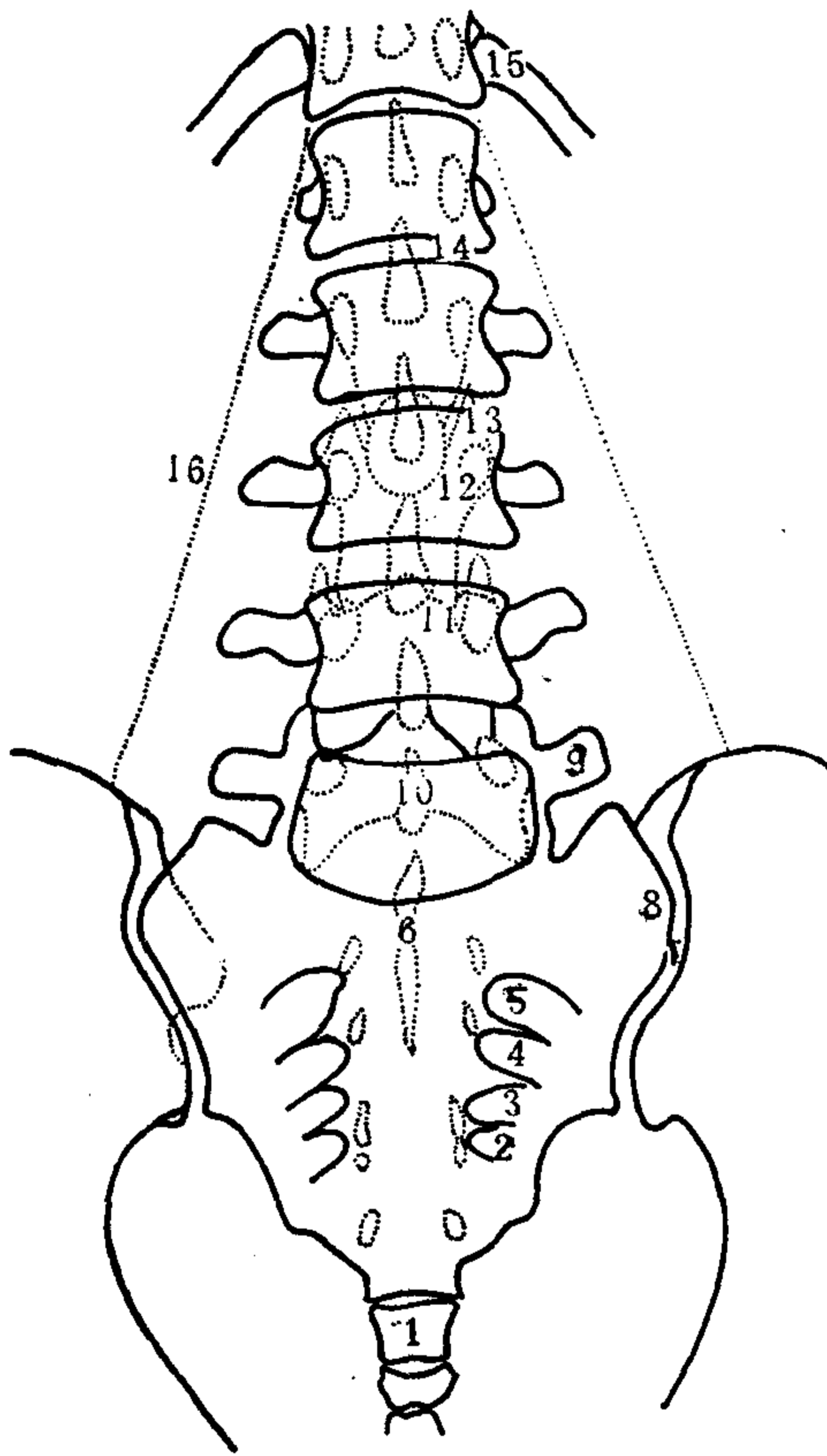


图3—6 腰椎前后位相

1. 第1尾骨 2. 第4骶前孔 3. 第3骶前孔 4. 第2骶前孔  
5. 第1骶前孔 6. 骶正中嵴 7. 骶髂关节 8. 骶骨翼  
9. 第5腰椎横突 10. 第5腰椎棘突 11. 第3腰椎下关节突  
12. 第3腰椎椎弓根 13. 第3腰椎上关节突 14. 椎  
间隙 15. 第12肋 16. 腰大肌缘

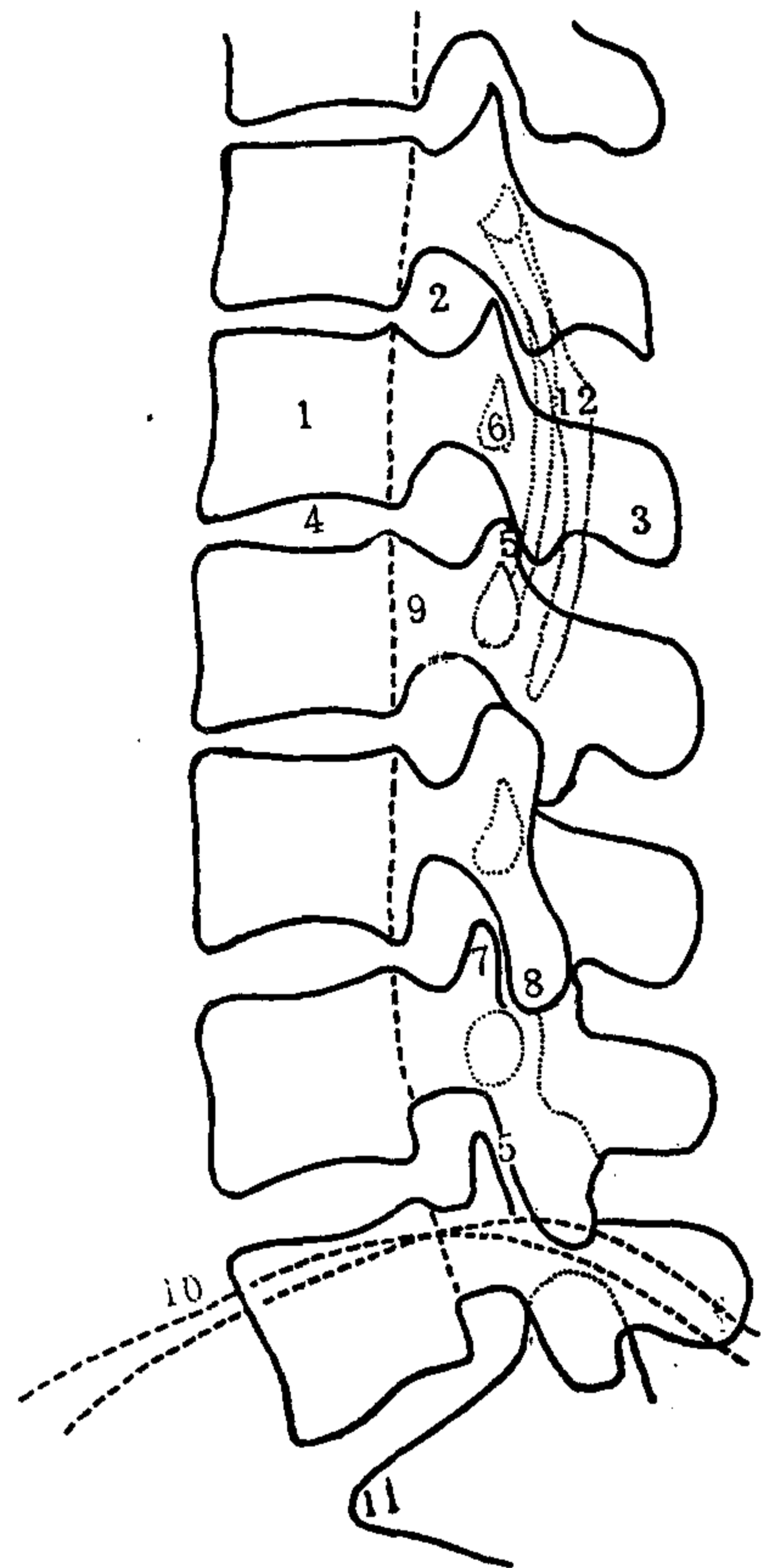


图3—7 腰椎侧位相

1. 腰椎椎体 2. 椎间孔 3. 棘突 4. 椎间隙  
5. 关节突关节 6. 横突 7. 第4腰椎上关节突  
8. 第3腰椎下关节突 9. 椎弓根 10. 骶嵴  
11. 骶岬 12. 第12肋

关节突偏外，关节面朝内；下关节突偏内，关节面朝外。关节间隙呈矢状位，正位片可以显示。

2. 腰椎侧位（图3—7）：侧位腰椎片上显示出生理性前凸。椎体、椎弓根、关节突及棘突均能显示。侧位片上第5腰椎和髂嵴重叠。

腰椎侧位片上可测量腰椎指数。测量第3腰椎中心高径和前缘高径，它们的百分比平均为81%，低于80%表示骨质疏松。

也常测量椎管前后径，以判断有无椎管狭窄。吴恩惠氏测量值见表3—2。

表3—2 颈椎和腰椎椎管前后径（mm）

部 位	颈 椎							腰 椎				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
最 小 值	16	14	13	12	12	12	13	15	15	15	16	16
最 大 值	24	22	19	19	19	19	19	23	22	23	23	28
平 均 值	20	18	16	16	16	16	16	19	19	19	20	21

颈椎椎管前后径小于12mm，腰椎的小于15mm，提示存在椎管狭窄。郭世绂氏认为，腰椎椎管前后径小于13mm，定为椎管狭窄。还认为椎板厚度不超过8mm，黄韧带中线厚度不大于4mm。

确定椎管狭窄是否存在，还有测量椎管椎体比率者。其法是测量椎管前后径，此径与椎弓根间距相乘得一数值，椎体前后径与宽径相乘得另一数值，两数之比称椎管椎体比率，正常值为1:4，若超过1:4.5，则定为椎管狭窄。

3. 腰椎斜位（图3—8）：常规摄左、右后斜位，重点检查椎弓峡部，右后斜位查右峡部，左后斜位查左峡部。

在腰椎斜位片上，除观察椎体边缘及内部结构外，观察范围常限于椎弓部分，常形象地把椎弓比喻为狗之侧影：被检测的横突相当狗嘴，椎弓根宛如狗眼，上关节突为竖立的狗耳，下关节突为狗前腿，椎板为狗腹，峡部（关节间部）为狗颈，对侧横突像狗尾，对侧下关节突为狗后腿。正常情况下椎弓峡部骨皮质应完整，若有裂隙，即为峡部不连，常喻为狗脖子戴项圈。

在斜位片上也能显示关节突关节间隙，比正位更为清晰。关节突和椎板骨结构也很清晰。

下部腰椎斜位片常摄入骶髂关节，可以显示其关节间隙，但是和腰椎峡部不是同一侧的。例如右后斜位显示的是右侧腰椎椎弓峡部，而看到的骶髂关节是左侧的，因为这时X线投照方向正和左侧骶髂关节间隙平行，故能显示清楚。右侧的骶髂关节面和X线方向垂直，不是相切，因此不能显示。

#### （四） 骶、尾骨

骶、尾骨常规摄正、侧位，骶髂关节除正位外，也摄斜位片。

1. 骶、尾骨正位（图3—6）：骶骨正位片，类似尖朝下的五边形。底宽在上方，由中间的骶骨体及两侧骶骨翼的上缘构成。体的上缘两侧有一对上关节突和第5腰椎下关节突构成腰骶关节，关节面常为矢状位，但也常见一侧为矢状位而另一侧为冠状

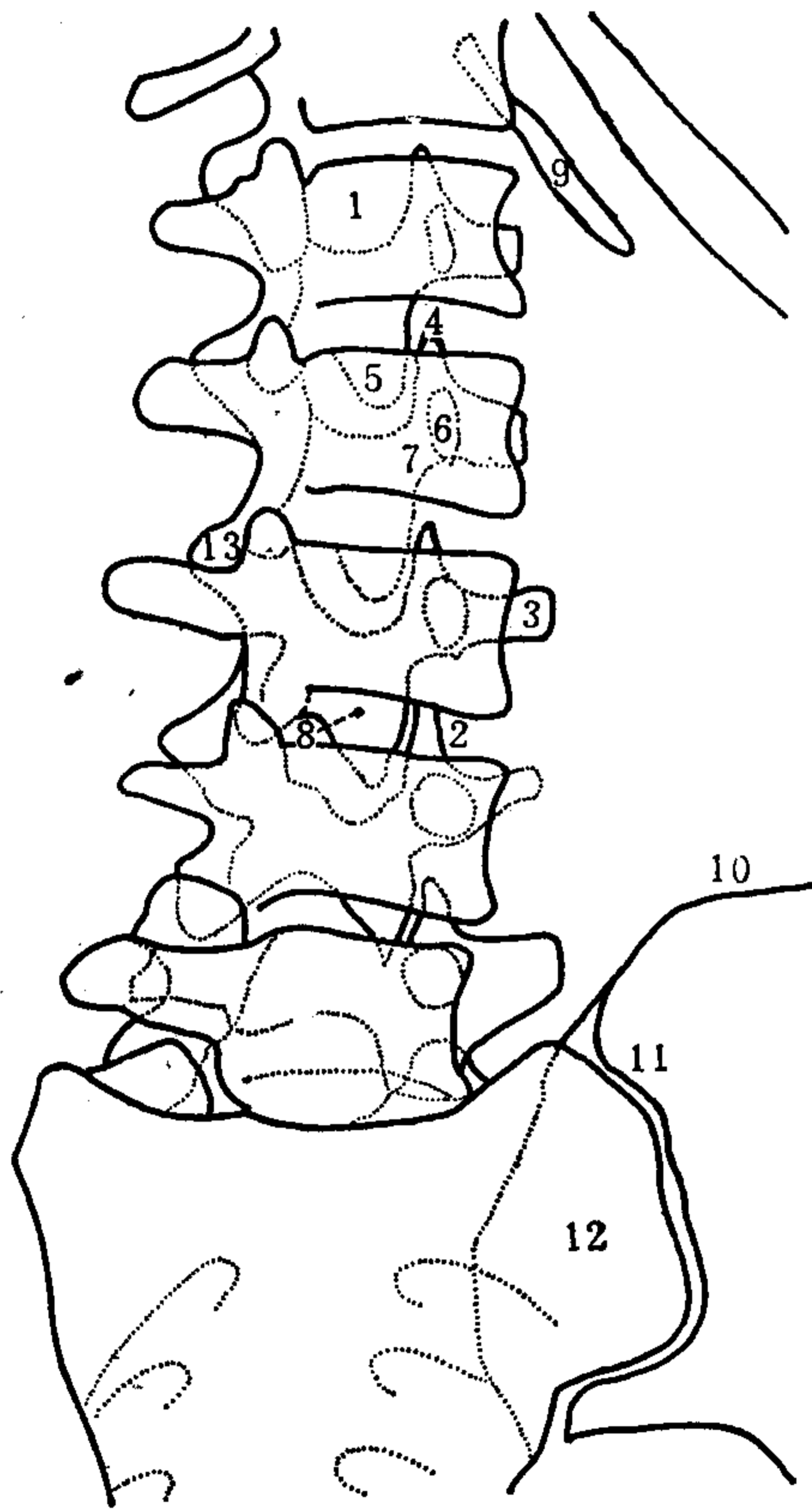


图3—8 腰椎斜位相(左后斜位)

- 1.第1腰椎椎体 2.椎间隙 3.横突 4.上关节突  
5.下关节突 6.椎弓根 7.关节间部(椎弓峡部)  
8.椎板 9.第12肋 10.髂嵴 11.骶髂关节重叠影  
12.骶骨翼 13.棘突

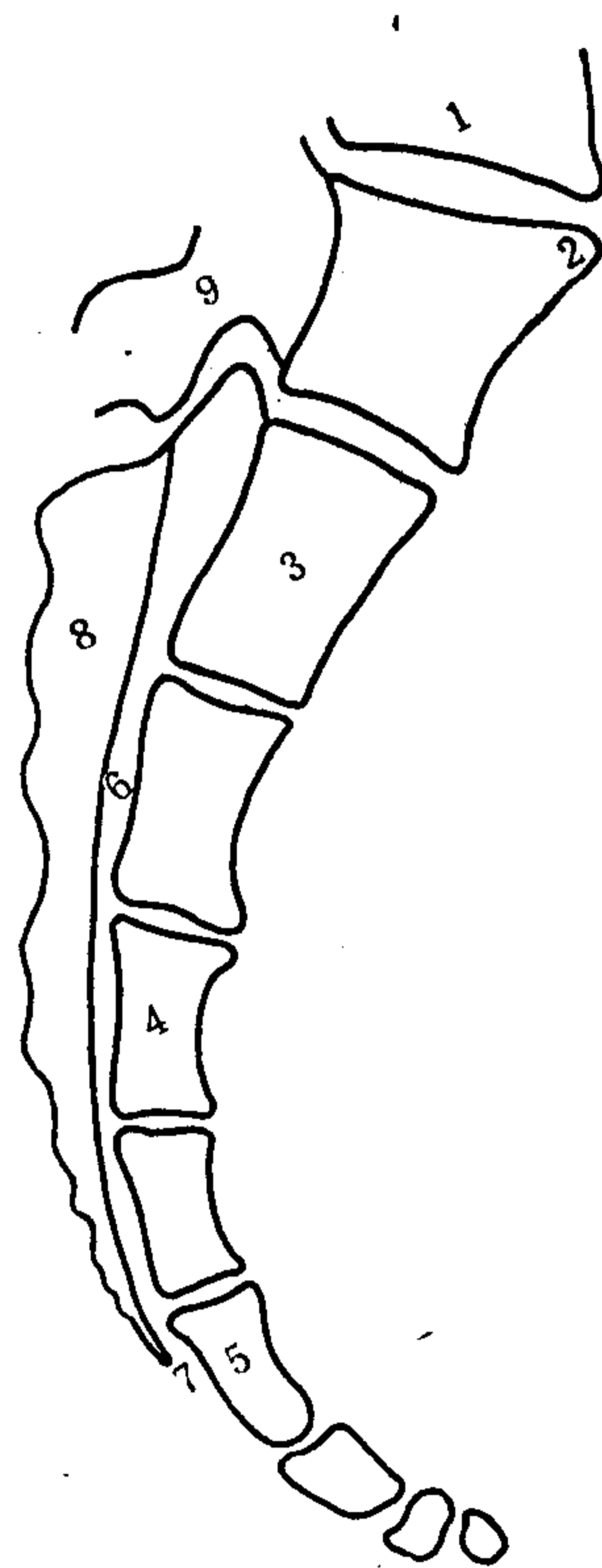


图3—9 骶尾骨侧位相

- 1.第5腰椎椎体 2.骶岬 3.第2骶椎 4.第4骶椎  
5.尾骨 6.骶管 7.骶管裂孔 8.骶正中嵴  
9.第1骶椎棘突(变异)

位。骶骨体上终板和第5腰椎体下终板之间有椎间盘形成的椎间隙，此椎间隙因倾斜关系，正位片上不能显示。

骶骨中线部有骶中嵴及骶管。两旁可见四对骶前孔。骶骨的两侧缘上部斜向外方，和髂骨构成骶髂关节。骶髂关节间隙的下1/3可以显示，宽度约3mm。骶髂关节中上部能见到两条分开的致密线，中间无透亮间隙可见，外侧的一条为关节前部线，内侧的一条为关节后部线，其间为耳状关节面重叠影。耳状关节面的后方是髂骨，前为骶骨翼。如果要显示其关节间隙需摄斜位相。斜位相如果是前后斜位，则远片侧的关节间隙可以见到，即腰椎后斜位片上显示的骶髂关节。斜位相亦可摄后前斜位。此时显示的骶髂关节是近片侧的。

骶骨正位片，从骶髂关节向下，骶骨侧缘急剧内斜，在中线处与尾骨构成骶尾关节。骶尾关节间隙可以显示出来，同时可见骶角和尾骨角。尾骨有4节，不一定位于中线上，可偏斜于一侧。

2. 骶、尾骨侧位(图3—9)：骶、尾骨呈生理性后凸，女性骶骨下部后凸更明显。骶骨前缘与尾骨前缘应是一连续弧形线。

骶骨体上缘前突称为骶岬。骶骨上缘延长线与水平线在前方成  $34^\circ$  夹角（国人为  $29.52^\circ$ ），称为腰骶角。角度增大表示脊柱不稳。

从第3腰椎椎体下缘中点作垂线应通过骶骨上面，此线为承重线。承重线如果在骶岬前方达12.5mm以上，表示腰骶部不稳。

侧位片也能显示骶尾关节，骶尾关节前面平滑、连续，后部不整齐，有骶角及尾骨角。骶尾关节下方见到4块尾骨，上部的大，下部的小。尾骨前屈弧度差异很大。

## 第二节 脊髓X线解剖

### 一、脊髓解剖

#### (一) 脊髓外形

脊髓呈圆柱形，位于椎管内。脊髓上端在枕骨大孔处与脑的延髓相连续。由脊髓两侧发出前根和后根，前、后根在椎间孔处会合成脊神经。每条后根在与前根会合前有膨大的脊神经节。脊神经共31对。脊髓可借每对脊神经划分为31个脊髓节：即颈节8个，胸节12个，腰节5个，骶节5个及尾节1个。在成人，脊髓下端平齐第1腰椎下缘。脊

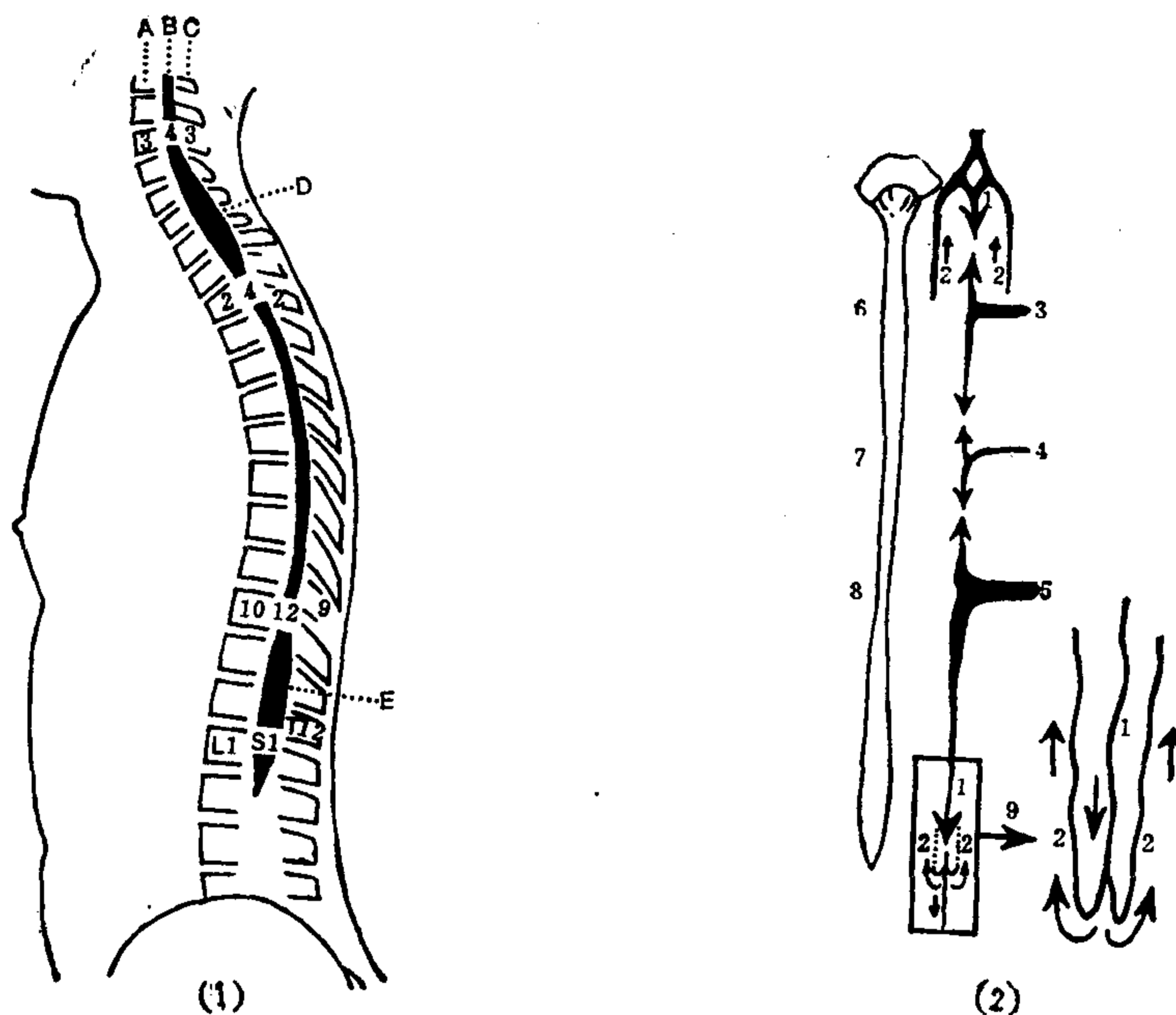


图3—10 (1) (2) 脊柱、脊髓及脊髓血液供应

图3—10 (1) 脊柱和脊髓侧位示意图

图3—10 (2) 脊髓动脉和血流方向

(显示脊髓节、椎体和棘突之间的平面相关性。脊柱的曲线相当于普通站立位)

A. 椎体 B. 脊髓节 C. 棘突 D. 颈膨大 E. 腰膨大 L<sub>1</sub>. 第1腰椎椎体 S<sub>1</sub>. 第1节骶髓 T<sub>12</sub>. 第12胸椎棘突

1. 脊髓前动脉 2. 脊髓后动脉 3. 颈区髓动脉  
4. 胸区髓动脉 5. 腰区髓动脉 6. 上区 7. 中区  
8. 下区 9. 脊髓下端血流方向放大图  
(6、7、8示脊髓血流供应分区)

髓末端变细，称脊髓圆锥。脊髓圆锥向下延续为终丝，附于第2骶椎。因此，腰、骶、尾神经根有一长段在椎管内通行，围绕终丝形成马尾，然后出相应的椎间孔。脊髓全长粗细不等，有颈膨大和腰膨大两个膨大部。颈膨大自第4颈节到第1胸节，相当于支配上肢的臂丛发出的节段。腰膨大自第2腰节到第3骶节，相当于支配下肢的腰骶丛发出的节段。〔图3—10(1)〕

脊髓节与脊柱的节段并不完全对应，二者相对应的关系是：上颈髓（颈1~4）与同序数椎骨对应一致，下颈髓（颈5~8）和上胸髓（胸1~4）与同序数椎骨的上一个椎体平对（如第5胸髓与第4胸椎相对）。中胸髓（胸5~8）与同序数椎骨的上两个椎体平对（如第5胸髓与第3胸椎相对）。下胸髓（胸9~12）与同序数椎骨的上三个椎体平对（如第9胸髓与第6胸椎相对）。腰髓与第10至12胸椎平对。骶髓和尾髓平对第1腰椎。

脊髓的被膜：脊髓的外面包有三层被膜，由外向内依次为硬脊膜、蛛网膜和软脊膜。硬脊膜包在脊髓的最外面。硬脊膜与椎管的骨膜间有较大的空隙称硬膜外腔。硬脊膜与蛛网膜间有狭窄的硬膜下腔。硬脊膜的上端附于枕骨大孔边缘，与硬脑膜连续。脊髓蛛网膜与脑蛛网膜直接连续，位于硬脊膜的深面。它与软脊膜之间有蛛网膜下腔，腔内充满脑脊液。此腔的下部，自脊髓下端至第2骶椎平面特别扩大称终池，池内只有马尾。脊髓蛛网膜下腔向上经枕骨大孔与脑的蛛网膜下腔相交通。软脊膜紧贴脊髓和神经根表面，神经根外面有由硬脊膜和蛛网膜形成的鞘膜管（根囊或神经鞘袖）包裹。鞘膜管的蛛网膜下腔与脊髓的蛛网膜下腔相通。软脊膜在脊髓两侧的前、后部之间还形成齿状韧带，其尖端向外附着于硬脊膜。脊髓被齿状韧带和脊神经根固定，并悬浮于脑脊液中。

## （二）脊髓血管

### 1. 脊髓动脉〔图3—10(2)〕：

（1）脊髓前动脉：左、右椎动脉发出脊髓前动脉，以后两条合成一个动脉干，沿脊髓前正中裂下行，沿途不断接受来自颈、胸、腰各部节段性动脉分出的前髓动脉的吻合而加强，延伸至脊髓圆锥。脊髓前动脉的血流方向是自上而下。到脊髓下端，脊髓前动脉血流，经交通支引流至脊髓后动脉，再返流向上。脊髓前动脉供应脊髓前 $\frac{3}{4}$ 。

（2）脊髓后动脉：左、右椎动脉或小脑下后动脉发出左、右两条脊髓后动脉，沿脊髓后外侧下行，沿途接受后髓动脉的补充。脊髓后动脉的血流方向因部位而异。脊髓后动脉供应脊髓后 $\frac{1}{4}$ 。

（3）髓动脉：有很多条，为颈、胸、腰各部节段性动脉的分支，经相应的椎间孔入椎管，形成根动脉，其中到达脊髓者称为髓动脉，营养脊髓。髓动脉分为前髓动脉和后髓动脉。后髓动脉较前髓动脉数量多，但较细小，且在行程中常有中断。

（4）脊髓的血液供应分区和薄弱区：脊髓的血液供应一般分为上、中、下三区。

1) 上区（颈胸区）：相当于颈髓和上胸髓（胸节1~3）。血液供应主要来源于颈升动脉、椎动脉等分支形成的前髓动脉。

2) 中区（中胸区）：相当于中胸髓（胸节4~8）。血液供应主要来源于肋间动脉分支形成的前髓动脉。此区动脉细、数量少、血运差。此区脊髓的血液供应不良。

3) 下区（胸腰区）由下胸髓至脊髓圆锥，血液供应主要来源于腰动脉、髂腰动脉

和骶外侧动脉分支形成的前髓动脉。此区动脉粗、数量多。

4) 血液供应薄弱区：由于脊髓的动脉供应有两个来源，即椎动脉和节段性动脉的分支髓动脉。其中具有完全充分的髓动脉供血区只有颈节6、胸节10和腰节2。有些脊髓节由于髓动脉之间吻合不够充分，形成血液供应的薄弱区，如胸节4和腰节1，尤以胸节4最易发生缺血性损害。

2. 脊髓静脉：与相应的动脉伴行，注入脊髓硬膜外腔的椎内静脉丛，再经椎外静脉丛与节段性静脉和胸、腹、盆及其他静脉相交通。位于脊髓的纵行静脉干和椎内静脉丛还与颅内静脉相连，形成一个连续无瓣膜的静脉系，从而成为胸、腹、盆腔的肿瘤或感染进入颅内的一条通路。

## 二、脊髓造影X线解剖

脊髓造影其实为蛛网膜下腔造影，传统用碘油、当前多用碘水阿米培克(Amipaque)作造影剂，也可用空气或氧气进行造影。

脊髓蛛网膜下腔上通枕大池，下达第2骶椎终止于终池的盲囊。全长不能同时显影，需要利用体位分段摄片。

### (一) 脊髓造影正位相 (图3—11)

椎管内呈直干状的造影剂柱代表蛛网膜下腔，它的中央低密度宽带状阴影为脊髓。

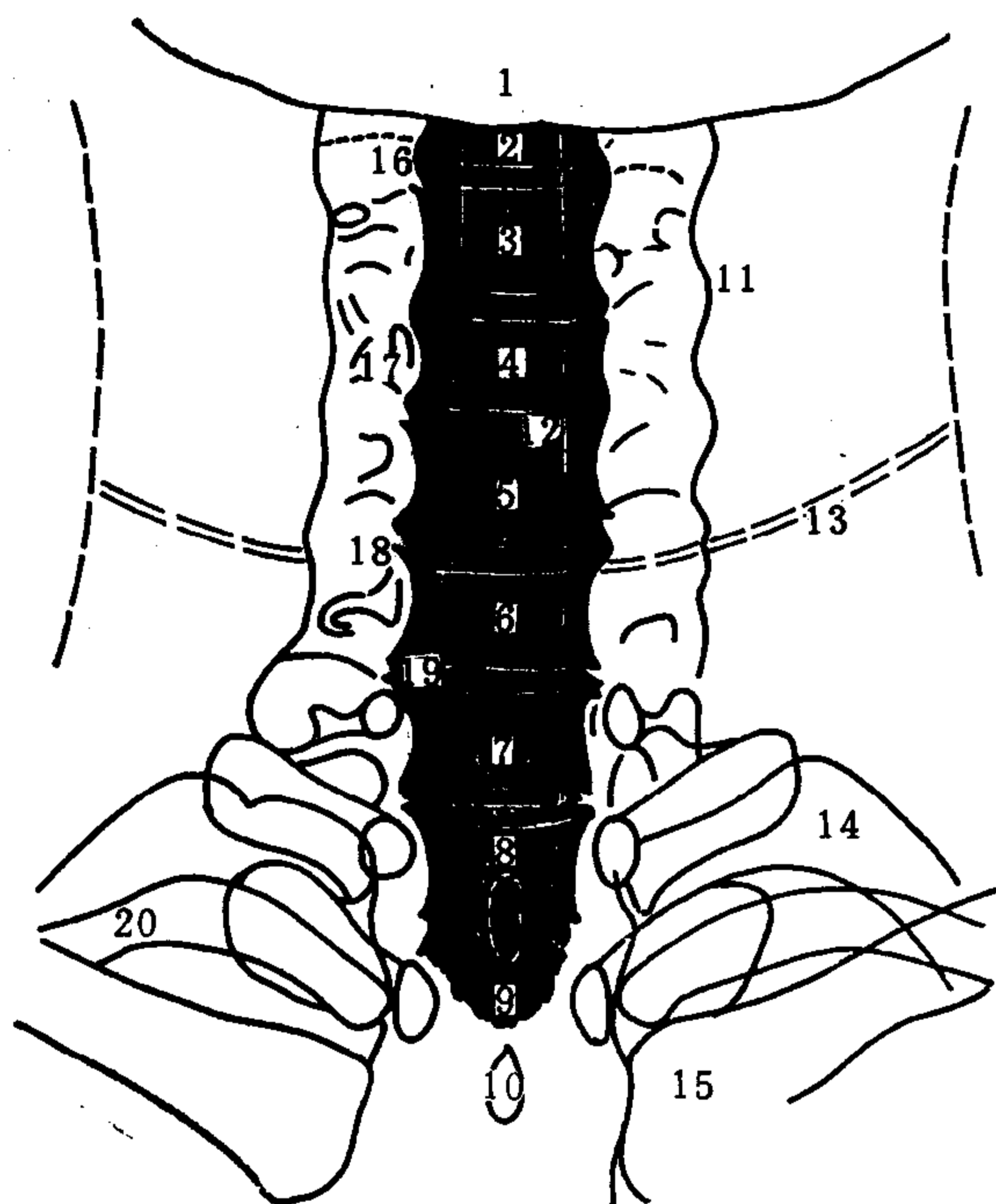


图3—11 (1) 脊髓造影正位相 (颈段)

1. 颅骨 2. 颈椎<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>) 3. 颈椎<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>) 4. 颈椎<sub>4</sub>(C<sub>4</sub>)  
5. 颈椎<sub>5</sub>(C<sub>5</sub>) 6. 颈椎<sub>6</sub>(C<sub>6</sub>) 7. 颈椎<sub>7</sub>(C<sub>7</sub>)  
8. 胸椎<sub>1</sub>(T<sub>1</sub>) 9. 胸椎<sub>2</sub>(T<sub>2</sub>) 10. 第3胸椎棘突  
11. 颈椎横突 12. 椎间隙 13. 颈部软组织 14. 第1肋  
15. 锁骨 16. 蛛网膜下腔内造影剂 17. 椎间孔  
18. 根囊 19. 脊髓外侧缘 20. 第2肋

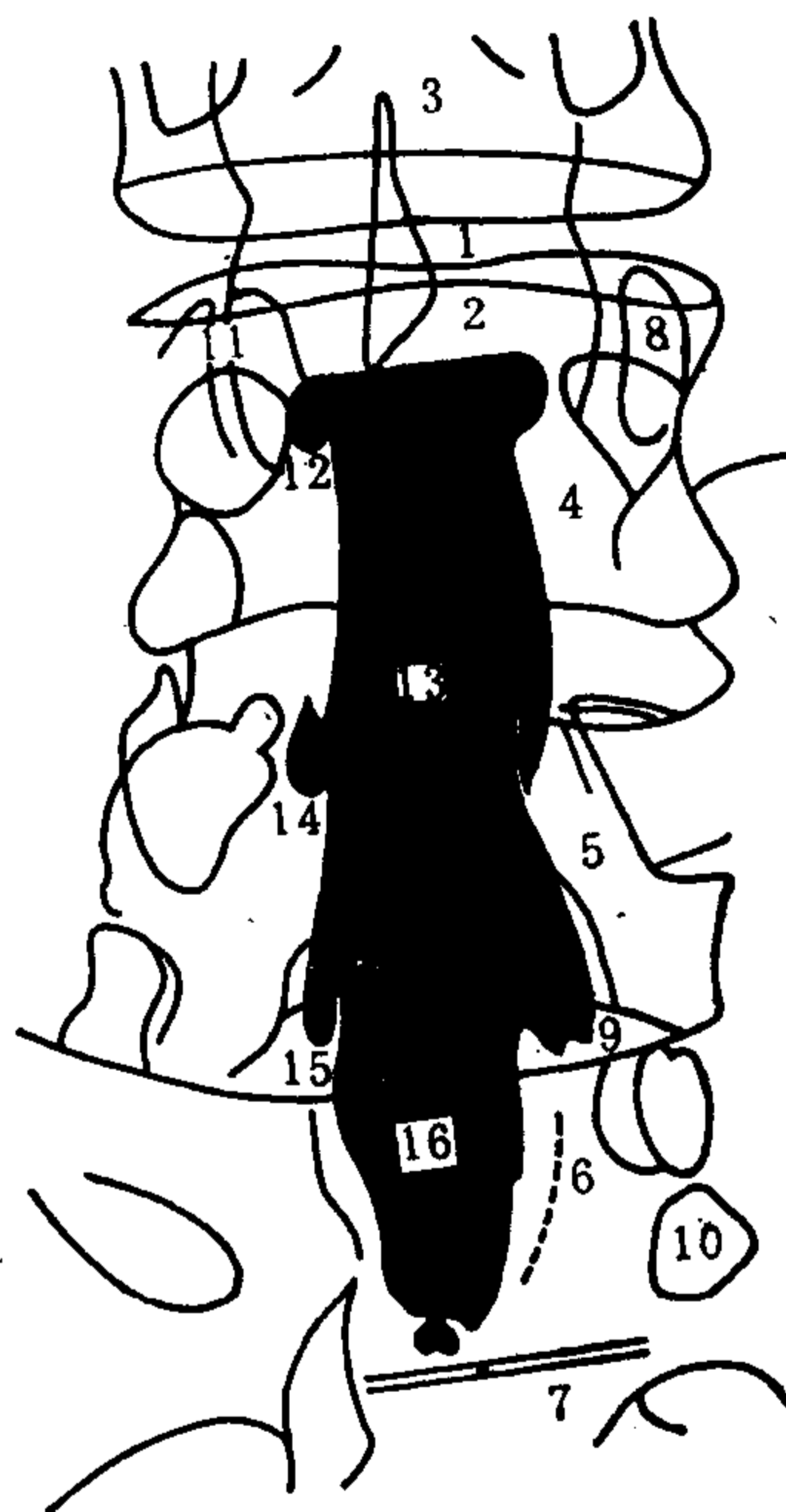


图3—11 (2) 脊髓造影正位相 (腰骶段)

1. 第3、4腰椎间隙 2. 第4腰椎椎体 3. 第3腰椎  
4. 第4腰椎 5. 第5腰椎 6. 第1骶椎  
7. 第2骶椎 8. 椎弓根 9. 根囊 10. 骶前孔  
11. 腰椎关节突 12. 根囊 (第3腰神经) 13. 蛛网膜下腔内造影剂 (终池)  
14. 根囊 (第4腰神经) 15. 根囊 (第5腰神经) 16. 盲囊

蛛网膜下腔的宽度略小于椎管宽度。下颈段到上胸段较宽。约占椎弓根间距的7/8 (30mm左右)。胸中段最窄，胸下段又增宽，第12胸椎水平的宽度约20mm。第1腰椎以下成终池，末端为盲囊，宽约15~20mm。到第5腰椎水平的宽度仅为椎弓根间距的1/2，其内只有马尾，呈一束透亮线条。蛛网膜下腔的两侧缘，每节神经根水平有成对的三角形突起，称根囊（神经鞘袖）。脊神经由此穿出蛛网膜下腔达椎间孔。脊神经在致密造影剂充填的根囊中呈透亮条索影。根囊发出方向各部不一样，颈段向两旁直角发出，胸腰部呈45度斜向外下，骶部则垂直向下。根囊之间的蛛网膜下腔的侧壁呈对称性内凹，造成蛛网膜下腔呈竹节状。盲囊可为锥形、球形、壶腹状不等。

俯卧正位片，颈部上端中央有卵圆形透亮区，此为第2颈椎齿突引起。有时于其上方两侧见椎动脉引起的低密度影。

正位片上可以测量蛛网膜下腔内的脊髓横径。例如第2颈椎水平的脊髓宽1.2~1.9cm，第3颈椎以下脊髓逐渐增宽，在第6颈椎水平达1.3~2.1cm。一般认为颈髓宽度不超过2cm，约为蛛网膜下腔宽度的2/3 (53%~78%)，如果小于蛛网膜下腔宽度的一半，表示颈髓萎缩，超过蛛网膜下腔宽度的4/5，表示颈髓肿大。胸髓中段最窄，为8mm。向上或向下渐增大，分别移行到颈膨大(13.2mm)和腰膨大(9.6mm) 腰膨大不太突出。最后终止于脊髓圆锥。脊髓全长40~45cm。

脊髓共发出31对脊神经。脊神经发出水平与蛛网膜下腔根囊起始部位相同，除上颈段外，其余的和脊椎骨序数不同。下颈段脊神经发出水平比颈椎序数高一节椎骨，上胸段高两节，下胸段高三节。因此脊神经在蛛网膜下腔内形成的条形透亮影，在上颈段是水平，的，胸段是斜行乃至垂直下行，这也和根囊方向一致。第1骶神经易于识别，因它走向第1对骶前孔。根囊通向各自相应的椎间孔。

## (二) 脊髓造影侧位相 (图3—12)

蛛网膜下腔内造影剂随脊柱的生理弯曲而改变方向。其前缘紧贴椎体和椎间盘的后缘。在椎间盘部可形成浅小凹陷，但深度不超过椎体后缘上、下端连线后方2mm。但腰、骶椎间盘后方脂肪组织较多，引起的凹陷稍深些，硬膜囊前间距也最宽。在上端枢椎齿突后方有椎寰横韧带，蛛网膜下腔前缘和齿突距离可达5~6mm，而其他部位一般仅为1~2mm。

蛛网膜下腔的后缘表现，各部也显示不同。颈部因椎弓黄韧带较厚，在蛛网膜下腔后缘产生压迹，使后缘呈波浪状，胸、腰段黄韧带较薄，蛛网膜下腔后缘较光滑。

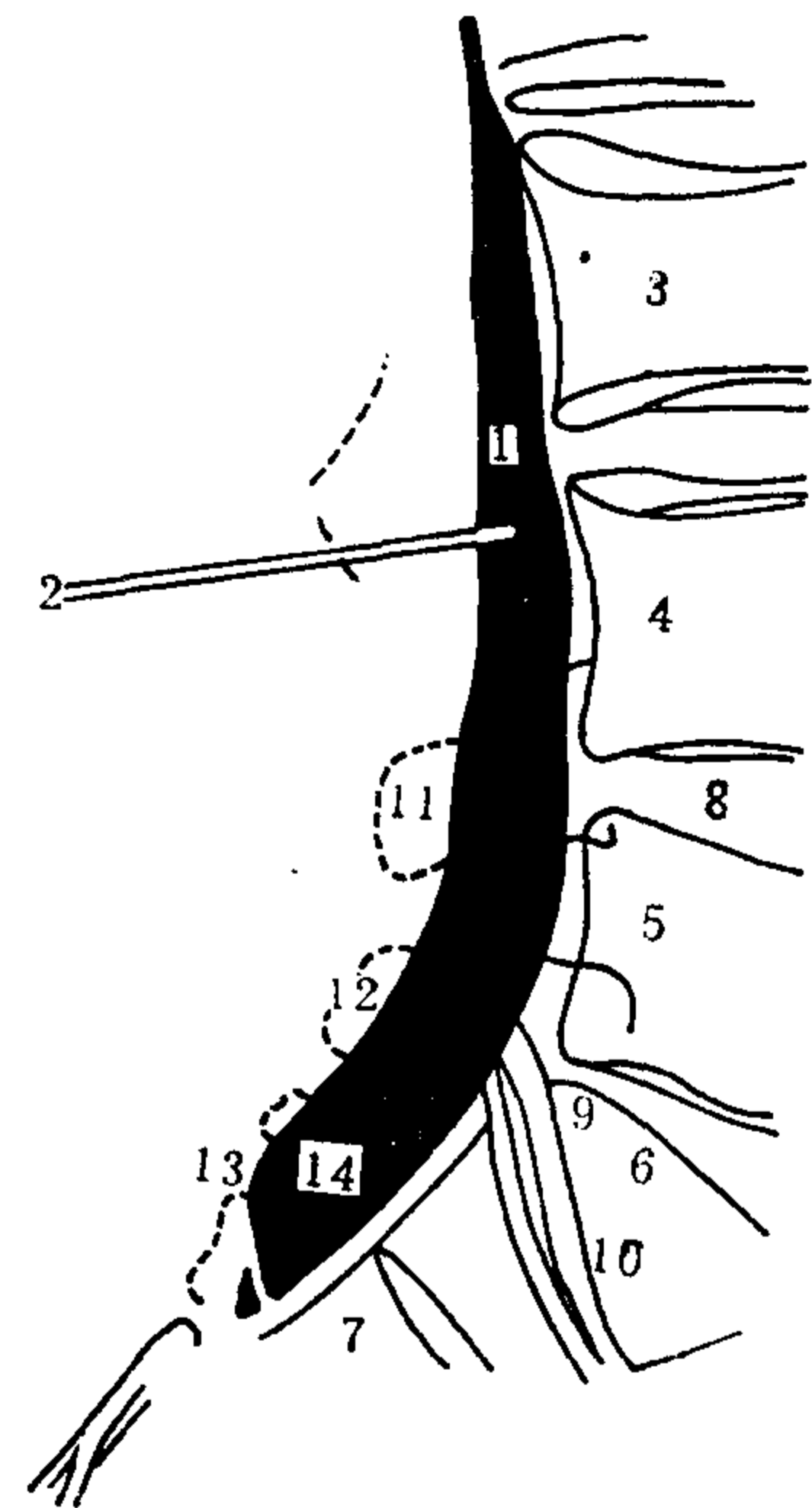


图3—12 脊髓造影侧位相

1. 蛛网膜下腔内造影剂 2. 腰椎穿刺针 3. 第3腰椎椎体 4. 第4腰椎椎体 5. 第5腰椎椎体 6. 第1骶椎 7. 第2骶椎 8. 腰椎间隙 9. 腰骶部 10. 骶骨翼上缘 11、12. 腰椎棘突 13. 终池后缘 14. 终池



在脊髓造影侧位片上，可以测量脊髓的前后径。颈髓前后径为 8~10mm，胸髓为 6~8mm。脊髓前后径从第 1 颈椎水平向下逐渐变小，到第 5~7 胸椎水平最小，继之逐渐增大，到第 12 胸椎处最大（表 3—3）在第 2 腰髓为 8.5mm。如果颈髓前后径小于 8mm 表示颈髓萎缩。

表 3—3 成人脊髓前后径测量平均值 (mm)

颈 椎 水 平							胸 椎 水 平											
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10.0	10.0	9.5	9.0	9.0	8.5	8.0	8.0	7.8	6.0	6.2	6.1	6.1	6.3	6.3	6.2	6.5	6.9	7.4

椎管大小与脊髓前后径无关。脊髓在椎管内前后方向上有一定活动度，例如颈髓，在脊髓气体造影俯卧、仰卧水平照射的侧位片上可以测得移动数值。颈髓前后移动度最大可达 9mm（表 3—4）。脊髓移动度与椎管正常前后径无关。

表 3—4 颈髓前后移动度 (mm)

部 位	颈 1	颈 2	颈 3	颈 4	颈 5	颈 6
平均值	4.2	3.6	3.4	3.6	4.1	5.1
限 值	1.6~8.5	1.0~9.0	1.6~6.5	1.2~6.9	2.4~7.0	2.9~7.7

### 第三节 脊柱CT解剖

脊柱横轴CT，始于1974年，起初仅能显示骨结构，1976年作脊髓造影CT，以检查椎管内软组织部分。自从有了高分辨率CT机，一般平扫既可查骨结构，也可显示椎管内软组织成分。

从脊柱骨骼方面，普通X线摄影加上横轴CT，完成了立体检查，使骨结构显示得更全面、更清晰。脊柱周围的韧带、肌肉等断面影像也是层次分明。脊柱CT的侧重点在椎管和椎管内软组织结构方面。脊柱横轴CT片，一般把椎管横断面分成两部分，一是骨部 (osseous segment)，另一是关节部 (articular segment)。

#### 一、椎管的骨部 (段)

椎管的骨部即椎体中部层面〔图 3—13(1)(7)〕。除寰椎外，椎骨横断面的前部是呈椭圆形的椎体，边缘由骨皮质形成的致密环，中心密度一般均匀，但也常表现颗粒状不均影像，致密骨岛并非少见。在椎体横断面上有时见到由前向后的“Y”形裂隙，从椎体前部两旁走向中心，然后会合成一条纵裂伸向椎体后缘中央，呈倒“V”形小切迹，或成为凸入椎管内的小骨帽 (small cap of bone)。此种影像是椎体静脉连到椎后静脉丛所形成，不要误为骨折或其他骨病。

椎体后缘两侧连以椎弓根，椎弓根连于椎板，两侧椎板连到棘突基部，这样从椎体后缘到棘突围成一个完整的骨环，即椎孔横断面影像。椎管的骨部 (段) 就是指的这一

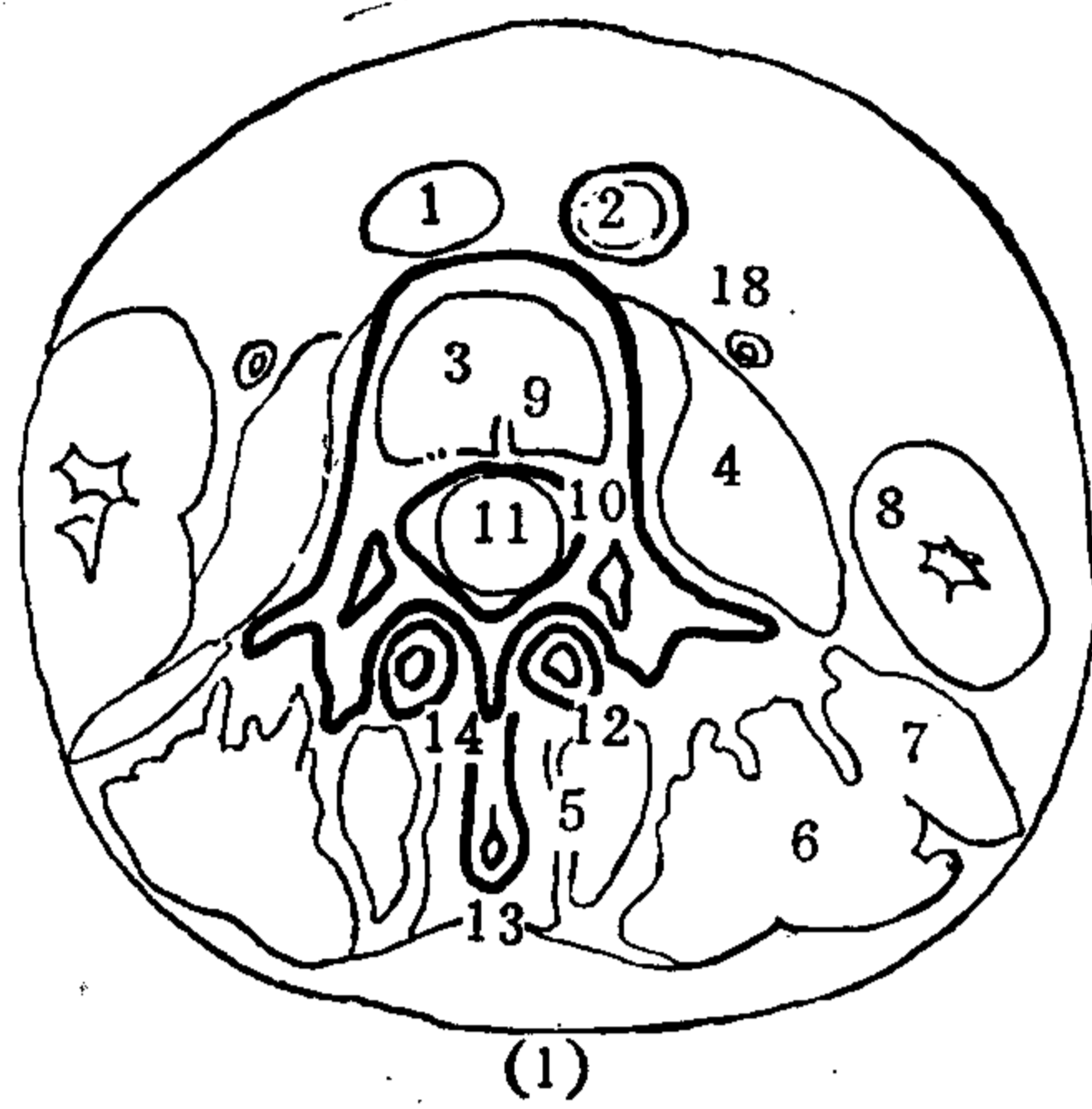


图 3—13 (1) 椎管骨段  
(第 3 腰椎体中部层面)

1. 下腔静脉 2. 腹主动脉 3. 第 3 腰椎椎体 4. 腰大肌 5. 多裂肌 6. 骶棘肌 7. 腰方肌 8. 左肾  
9. 椎体静脉 10. 椎管 11. 硬脊膜囊 12. 第 2 腰椎下关节突 13. 第 2 腰椎棘突 14. 第 3 腰椎棘突 18. 左输尿管

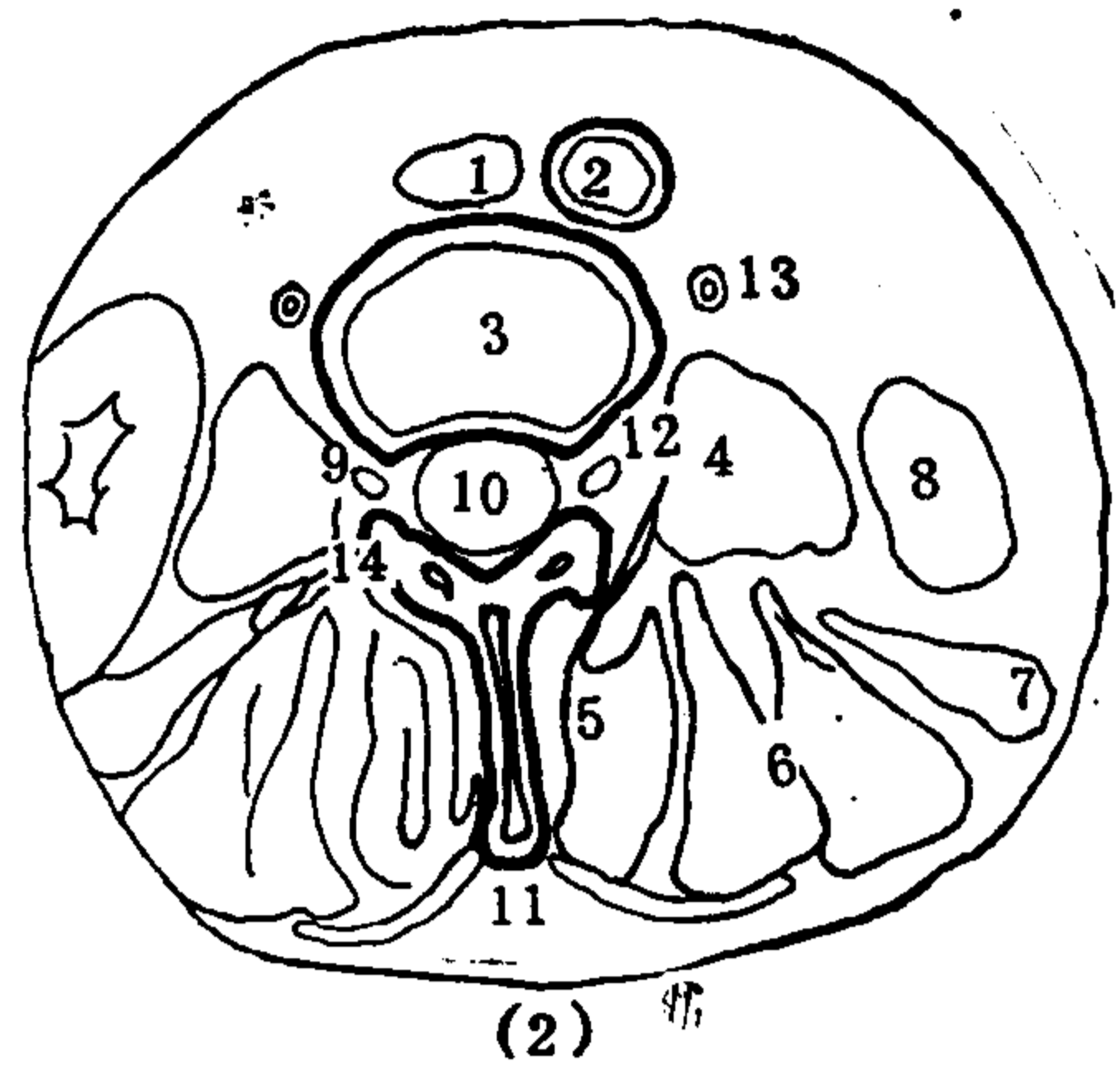


图 3—13 (2) 椎管的关节段  
(第 3 腰椎椎弓根下层面)

1~8. 同 (1) 9. 第 3 腰神经节 10. 硬脊膜囊  
11. 第 3 腰椎棘突 12. 第 3、4 腰椎椎间孔  
13. 左输尿管

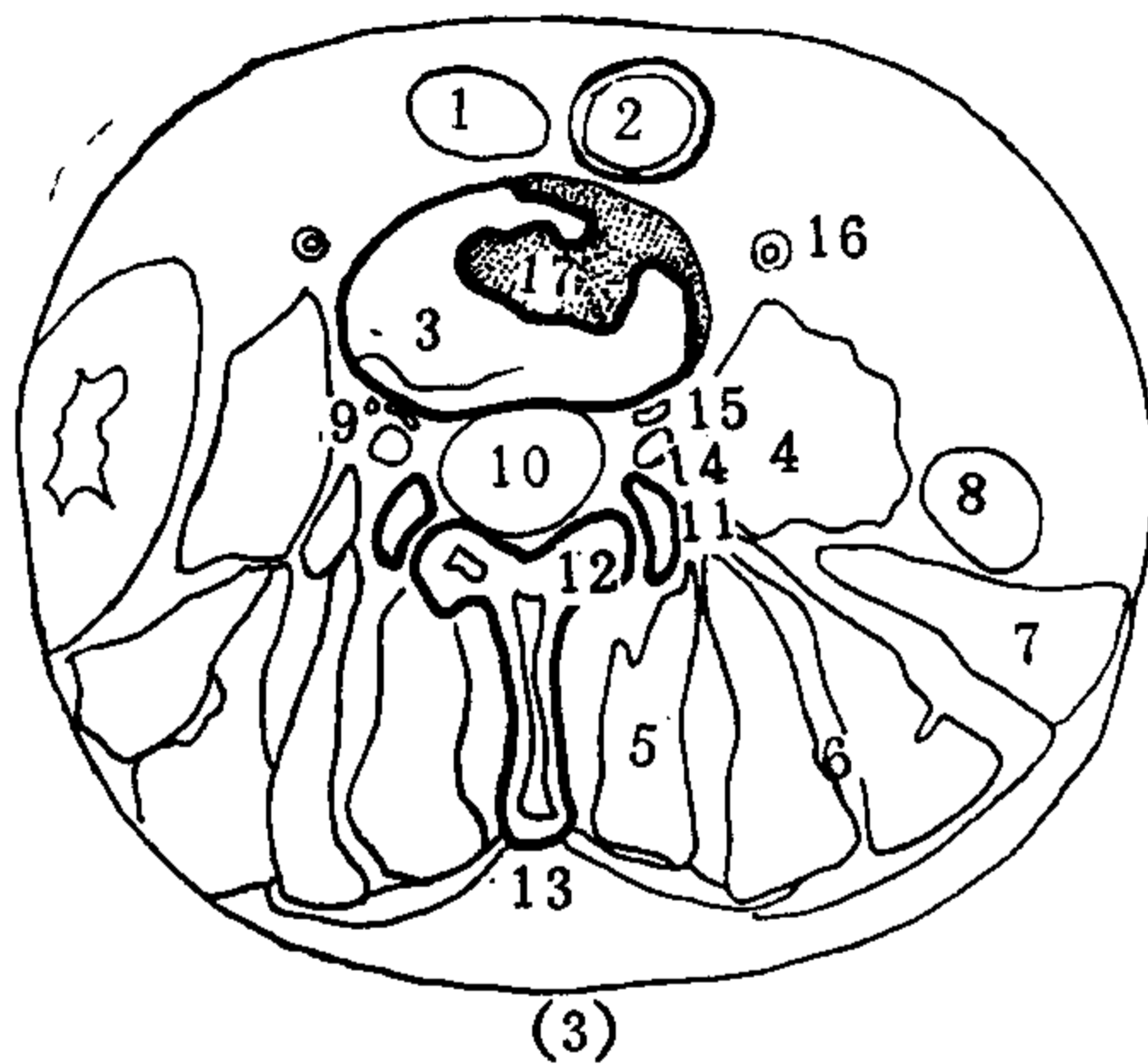


图 3—13 (3) 椎管的关节段  
(第 3 腰椎椎间孔的下部层面)

1~10. 同 (2) 11. 第 4 腰椎上关节突 12. 第 3 腰椎下关节突 13. 第 3 腰椎棘突 14. 第 3、4 腰椎椎间孔内脊神经 15. 椎静脉 16. 左输尿管  
17. 第 3、4 腰椎椎间盘

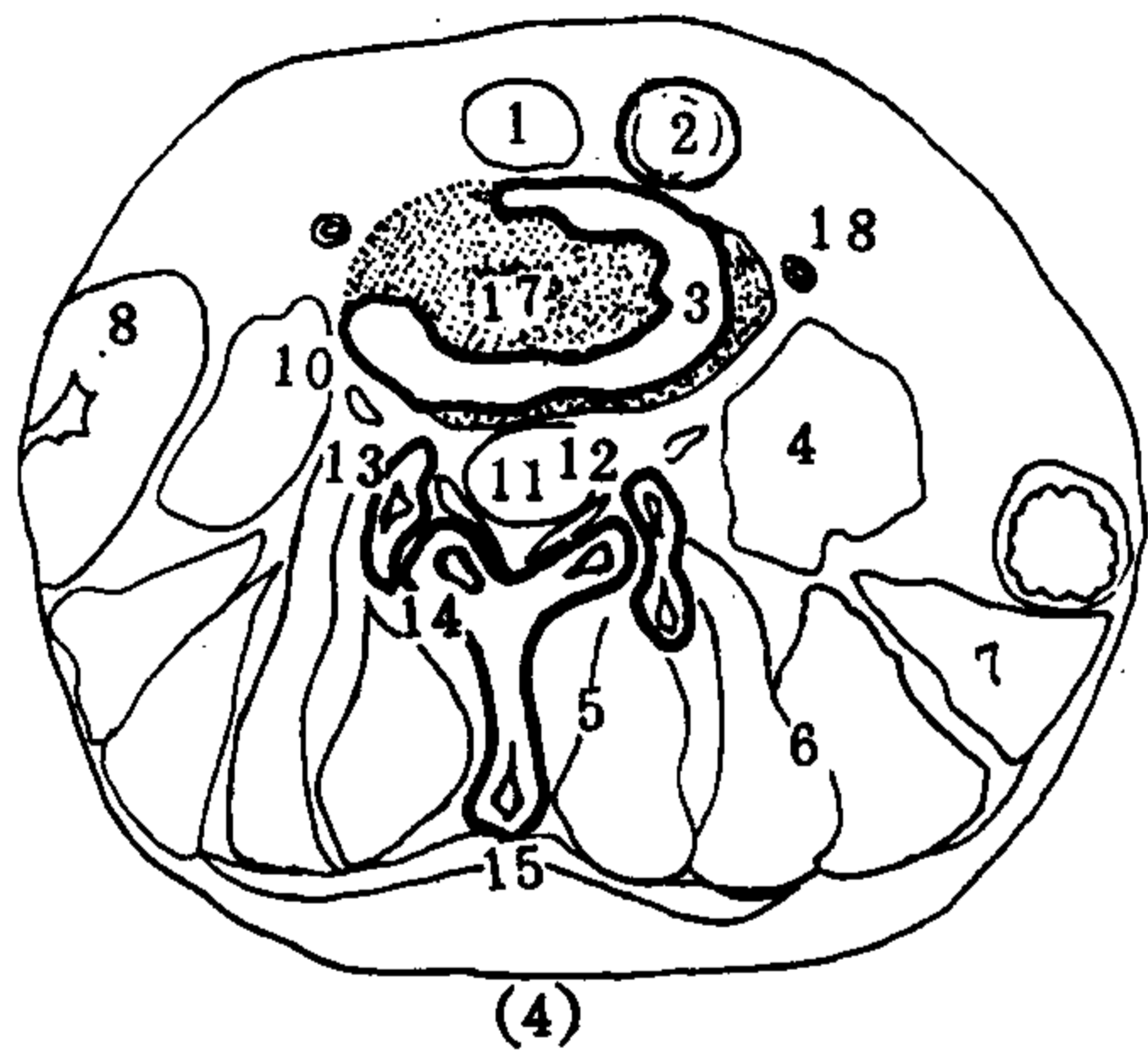


图 3—13 (4) 椎管的关节段  
(第 3、4 腰椎椎间盘层面)

1~8. 同 (1) 10. 第 3 腰神经根 11. 硬脊膜囊  
12. 黄韧带 13. 第 4 腰椎上关节突 14. 第 3 腰椎下关节突 15. 第 3 腰椎棘突 17. 第 3、4 腰椎椎间盘 18. 左输尿管

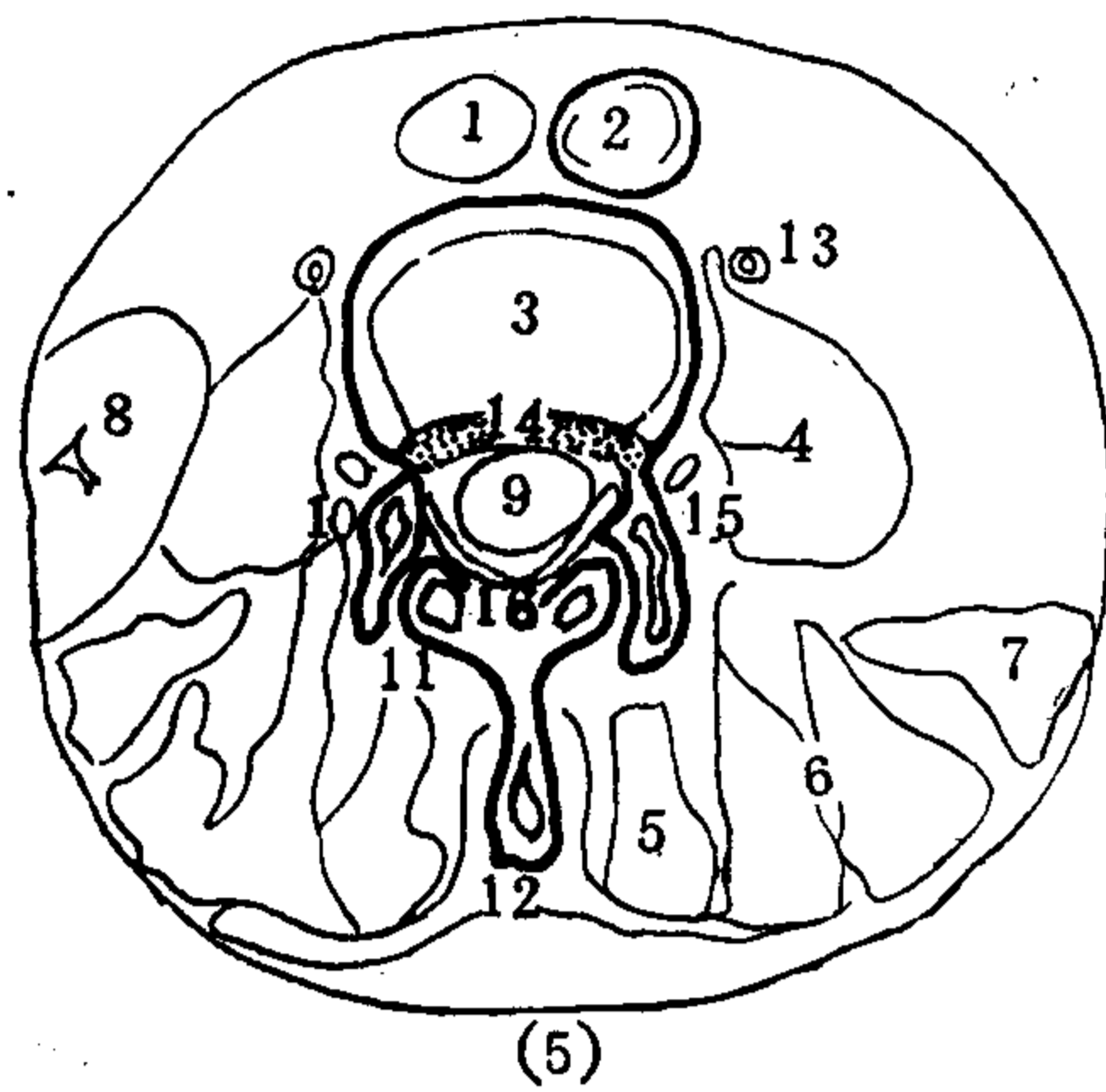


图 3—13 (5) 椎管的关节段(第 4 腰椎体顶部层面)

1~2 同 (1) 3. 第 4 腰椎椎体上部 4~8 同 (1) 9. 硬脊膜囊 10. 第 4 腰椎上关节突  
11. 第 3 腰椎下关节突 12. 第 3 腰椎棘突 13. 左输尿管 14. 第 3、4 腰椎椎间纤维环 15. 第 4 腰神经根 16. 黄韧带

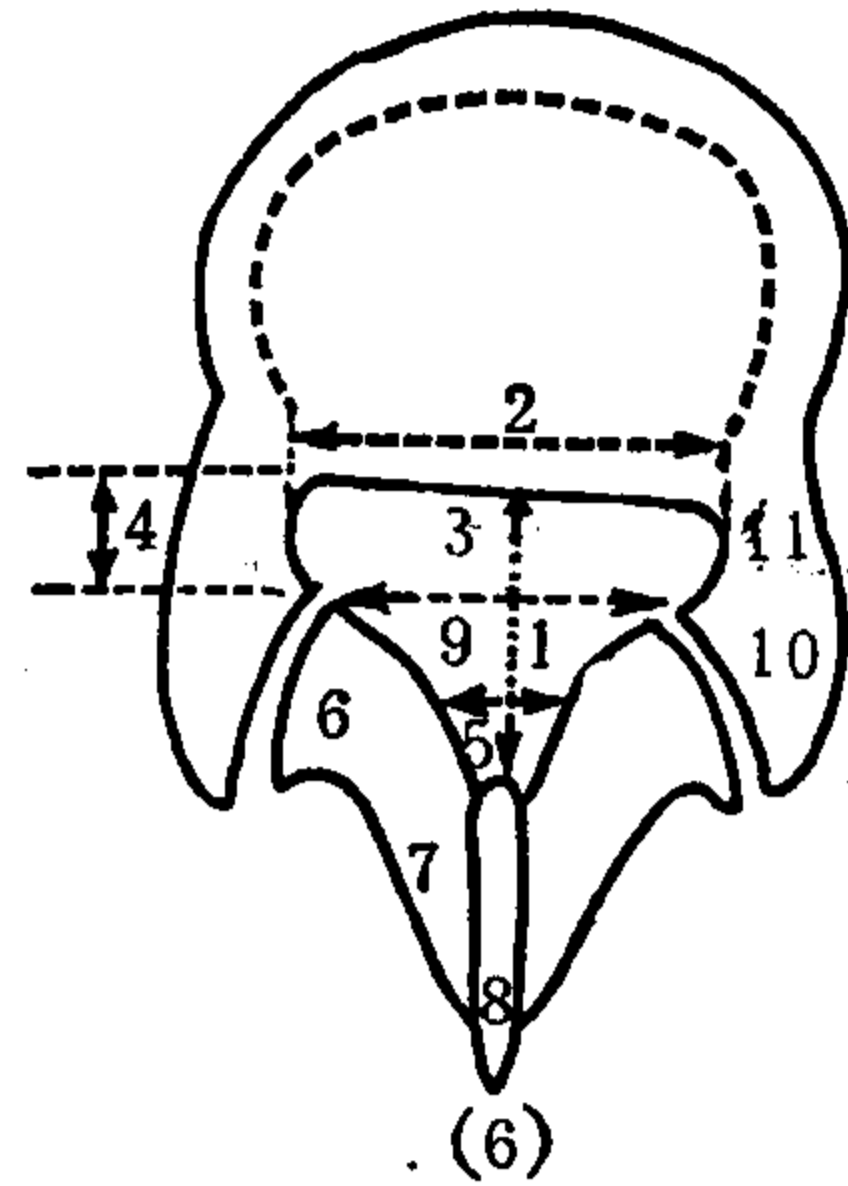


图 3—13 (6) 脊柱CT椎管测量(模式图)

1. 椎管前后径 2. 椎弓根间径 3. 椎管 4. 侧隐窝宽度(椎弓根高度) 5. 椎板间径 6. 下关节突  
7. 椎板 8. 棘突 9. 关节间径 10. 上关节突(下一脊椎) 11. 椎弓根

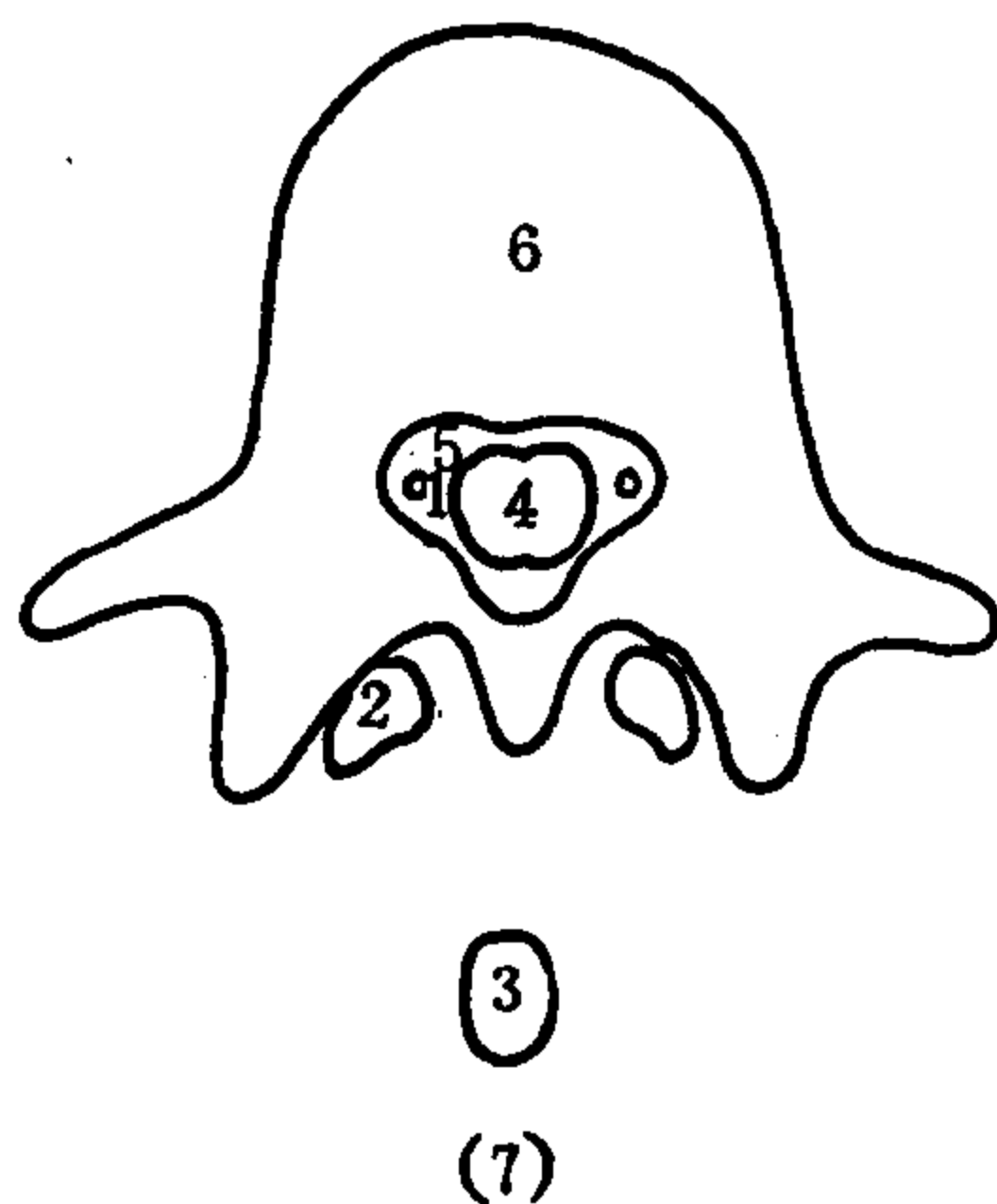


图 3—13 (7) 椎管骨段  
(椎体中部) 层面模式图

1. 神经根 2. 下关节突 3. 棘突 4. 硬脊膜囊  
5. 硬膜外脂肪 6. 椎体中部

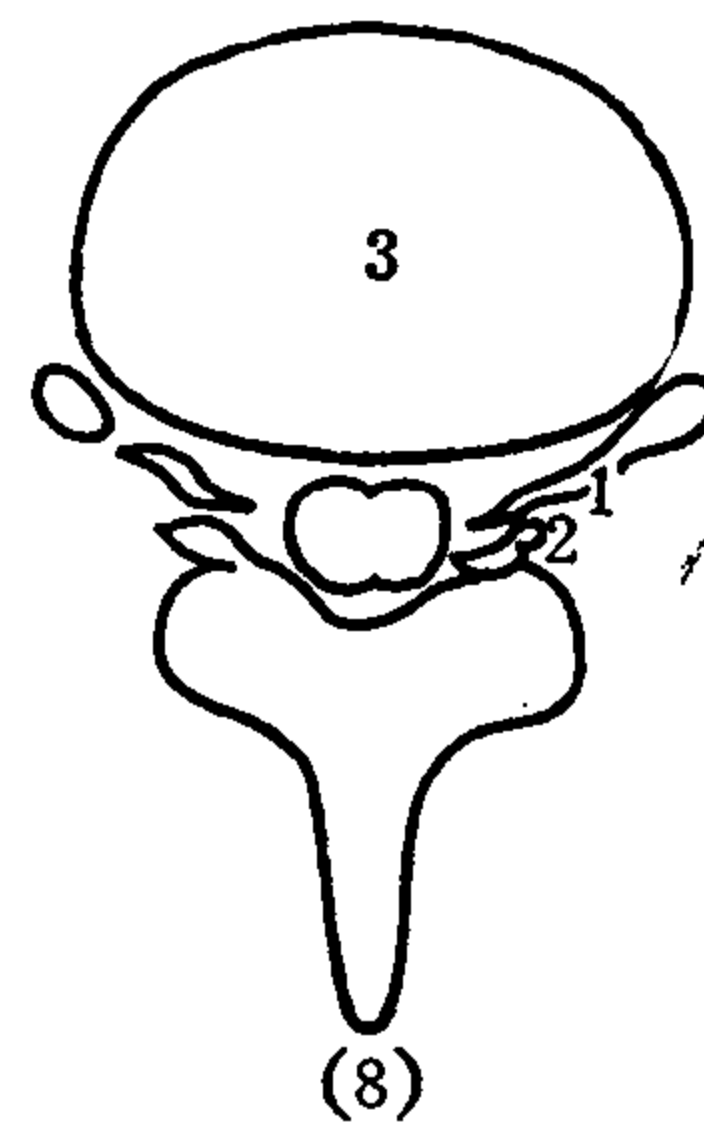


图 3—13 (8) 椎管关节段  
(椎间孔上部) 层面模式图

1. 神经根和神经节 2. 关节突关节囊 3. 椎体下部

影像。骨环的形状，颈髓部大致呈三角形，胸椎呈椭圆形，腰椎又呈三角形。在 CT 片上，除了第 1、2 颈椎部分硬（脊）膜囊（dural sac）和骨膜紧贴在一起外，其余各部，硬膜外均充以脂肪和结缔组织，尤其在腰骶部脂肪组织相当多，这些组织的 CT 值为 -100HU，能把 CT 值较高的硬膜囊显示出来。正常硬膜囊表现为边缘光滑、规则的类型圆形影，CT 值在 30~50HU。硬膜囊内有蛛网膜、脑脊液、软脊膜和脊髓。在颈段，蛛网膜下腔宽大，低 CT 值的脑脊液（0~20HU），可以把脊髓边缘对比显示出来。在盲囊部位能见到密集的点状影，为脑脊液中的马尾横断影像。硬膜囊外低密度的脂肪能把其中的韧带、神经和血管显示清楚。随着层面的不同以及使用窗宽调节方法，还可以

在椎管骨环附近见到另外一些结构。例如颈椎的横突孔、椎骨的棘突、关节突等等。

## 二、椎管的关节部(段)

这一部分的特征是扫描层面上见不到完整的骨环，前方的椎体或椎间盘与后方的椎弓部断开，断开的部位呈裂隙状低密度影，相当于椎间孔部位。如果扫描层面位于椎间孔上部（即椎弓根下缘或椎骨下切迹），可以显示脊神经根，呈条索状或圆点状软组织影，位于椎间孔部位并可向前外方延伸1~2cm。

脊神经根，后根小于前根，腰髓神经根大于颈髓神经根〔图3—13(2)(4)(8)〕。如果扫描层面位于椎间孔下部（下一椎骨上切迹），能清楚显示关节突关节〔图3—13(3)(4)(9)〕。关节间隙宽度为2~4mm，关节面骨皮质应光滑锐利，两侧关节影像应对称。上关节突在前外方，下关节突在后内方，分属于相邻的两个椎骨。在关节突关节和椎板的内侧缘见到黄韧带影〔图3—13(4)(5)(9)〕，为尖端向后的“V”形线条影，宽度不超过5mm，后缘紧贴椎管内缘，前方与硬膜囊之间间隔以低密度的脂肪组织。黄韧带夹于高密度的骨与低密度的脂肪之间，因而能清晰显示。见到关节隙的层面正好通过椎间盘。

椎间盘的CT值为50~110HU，低于骨但高于硬膜囊。椎间盘形状宛如椎体横断面，但密度低，尤其中心部位更低，后缘平直或微凹，不应凸出。因为椎间盘密度高于硬膜囊，两者之间还有硬膜外脂肪组织，因此在平扫时两者即可分辨。如果在邻接椎间盘部位，硬膜囊受到挤压或发生变形，均为椎间盘脱出征象。图3—13(5)为下一椎体顶部层面，也属关节段。

椎管的测量〔图3—13(6)〕：

在脊柱横轴CT检查中，对椎管的大小可以从六方面分析：①椎管前后径（矢状径），即椎管中线前后最大距离。第1颈椎为16~27mm，其余颈椎为12~21mm，小于12mm考虑颈椎椎管狭窄（先天性以10mm为下限）。腰椎前后径平均值为16~17mm，下限为11.5mm。②椎弓根间径（椎管横径），例如腰椎此径平均值为20~30mm，小于16mm为椎管侧方狭窄。③关节间径，测量两侧关节间隙前端之间距离，例如在第1腰椎约为15(9~24)mm，在第3腰椎约为18(9~27)mm，在第5腰椎约24(9~39)mm。④侧隐窝（前后）宽度，即椎弓根高度，测量椎管前缘到关节突关节前内点的距离即可确定。在第2腰椎为13(6~21)mm，第3腰椎为12(6~18)mm，第4腰椎为13(4~20)mm，第5腰椎为7(2~15)mm，第1骶椎为6(2~14)mm。侧隐窝是椎管内神经根通向椎间孔的部位，又称神经管。它的前界是椎体和椎间盘的后缘，侧缘是椎弓根的内缘，后界是上关节突前内缘。一般认为它的宽度若在5mm以上，即不存在狭窄。⑤椎板间径，是下关节突后方椎板内缘之间距离，若椎板间椎管狭窄，此径变小，椎管后部夹角也狭小。⑥椎管面积测量：在腰椎平均为2.1~2.4cm<sup>2</sup>，下限为

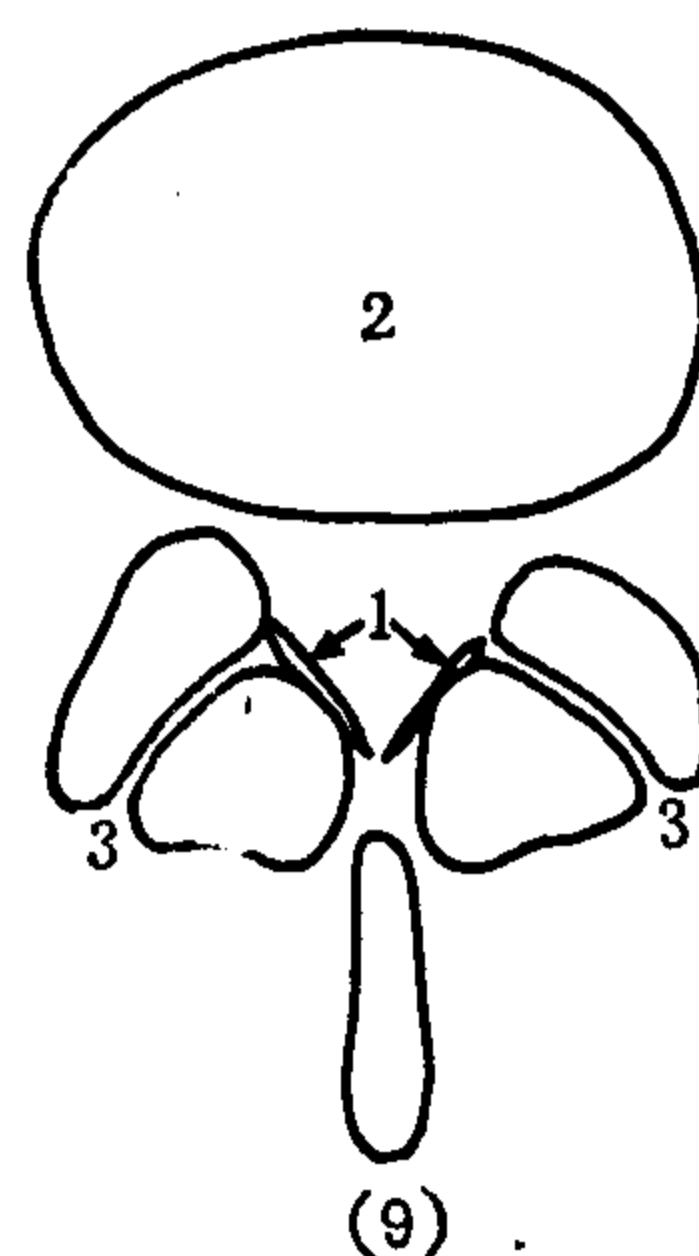


图3—13(9) 椎管关节段  
(椎间孔下部或椎间盘)  
层面模式图  
1. 两侧黄韧带 2. 椎间盘  
3. 关节突关节间隙

1.45cm<sup>2</sup>。

## 第四节 思考题及重点

1. 颈椎、胸椎、腰椎及骶、尾骨的X线解剖。
2. 脊柱CT解剖。

### 参 考 文 献

1. 上海第一医学院《X线诊断学》编写组. X线诊断学. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
2. 吴恩惠, 编著. 颅脑五官X线诊断学. 第2版. 天津: 天津人民出版社, 1978.
3. 李果珍, 主编. 临床体部CT诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1986.
4. 杨金城等. CT诊断下腰骶椎间盘突出症的临床研究. 金陵医院院刊 1988; 2:35.
5. 郭庆林, 主编. CT的临床应用. 北京: 人民军医出版社, 1985.
6. 郭世绂, 著. 临床骨科解剖学. 天津: 天津科学技术出版社, 1988.
7. Calenoff L. Radiology of spinal cord injury. St. Louis: The C. V. Mosby Co. 1981.
8. Carrera GF, et al. Computed tomography in sciatica. Radiology 1980; 137: 433.
9. Chiu LC, et al. Clinical computed tomography. USA: Aspen systems Corporation, 1986.
10. Grainger RG, et al. Diagnostic radiology. Vol. 3. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1986.
11. Haaga JR, et al. Computed tomography of the whole body. Vol.1. St. Louis: The C. V. Mosby Co. 1983.
12. Haughton VM, et al. Soft-tissue anatomy within the spinal canal as seen on computed tomography. Radiology 1980; 134: 649.
13. Helms CA, et al. The CT appearance of conjoined nerve roots and differentiation from a herniated nucleus pulposus. Radiology 1982; 144:803.
14. Kuhns L, et al. Atlas of computed tomography variants. Chicago: Year Book Medical Publishers INC. 1983.
15. Moss AA, et al. Computed tomography of the body. London: W.B. Saunders Co. 1983.
16. Mikheal MA, et al. Neuroradiological evaluation of lateral recess syndrome. Radiology 1981; 140: 97.
17. Sholdon JJ, et al. Computed tomography of the lower lumbar vertebral column. Radiology 1977; 124: 113.
18. Simon G, et al. X-ray anatomy. London: Butterworths, 1978.

# 第四章 胸部X线解剖学

## 第一节 呼吸系统X线解剖

### 一、胸壁X线解剖

一张胸部X线片上，除了透亮的肺和致密的纵隔等影像外，上面还重叠着胸壁的影像。胸壁结构分为软组织和胸廓骨骼两部分〔图4-1(1)〕。

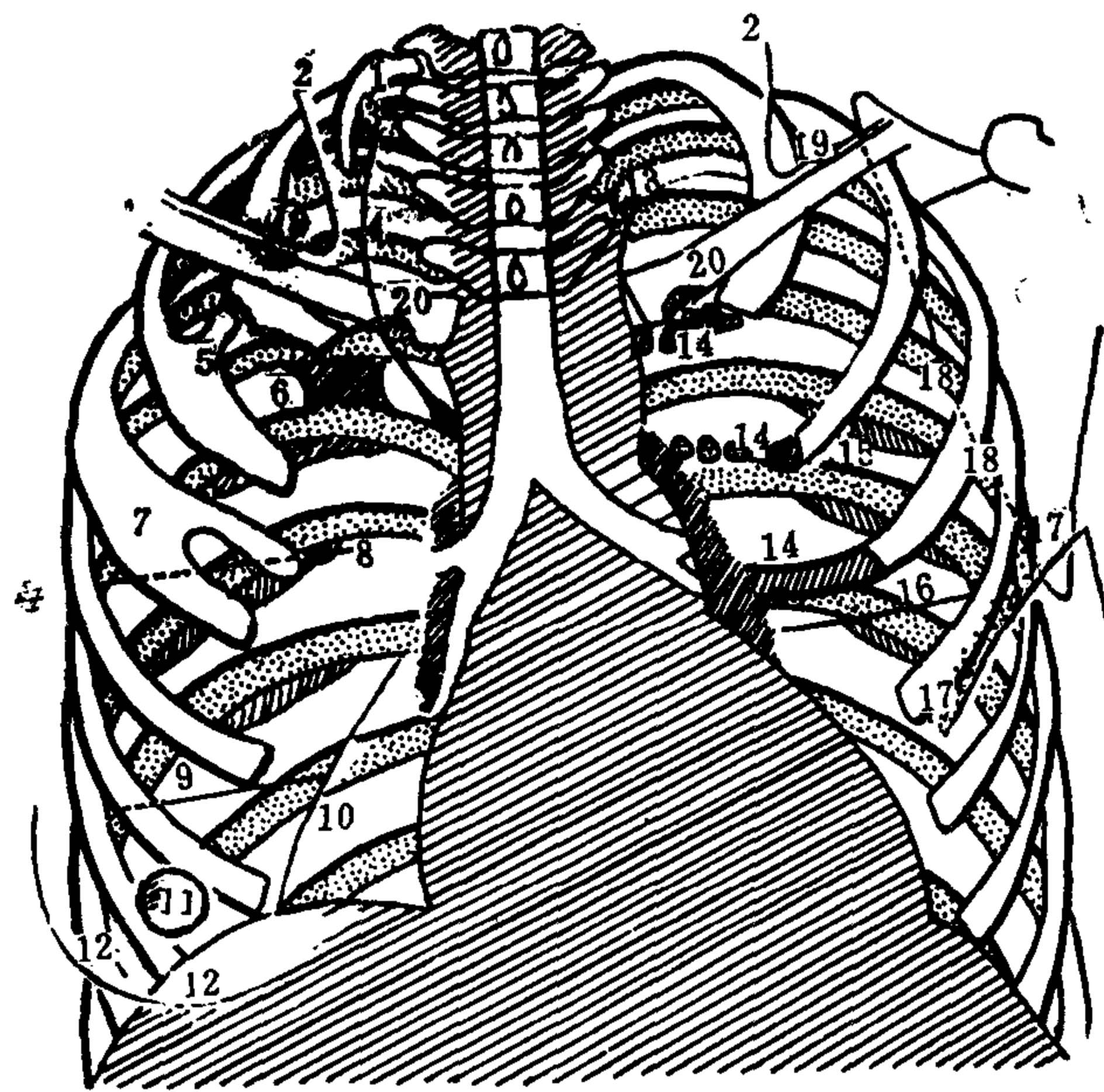


图 4-1(1) 胸部正位相 (示胸壁结构的影像)

1、颈肋 2、胸锁乳突肌 3、第1、2肋后段下缘伴随阴影 4、奇叶裂和奇静脉 5、第1、2肋前段骨桥和假关节 6、第5、6肋后段肋骨骨性连合(即骨桥) 7、第3肋胸骨端叉状畸形(叉状肋) 8、横裂(水平裂) 9、后副叶裂 10、下副叶(心后叶)裂 11、乳头 12、乳房 13、左锁骨下动脉 14、肋软骨钙化(钙化了的肋软骨岛、环、桥) 15、肋骨下沟 16、左侧横裂 17、胸大肌 18、肩胛骨脊柱缘 19、锁骨上伴随阴影 20、锁骨菱形窝(肋粗隆)

#### (一) 胸壁软组织的X线表现

1. 侧胸壁：显示外层为皮肤致密线条影，内方为皮下脂肪低密度影，再内为胸壁肌肉层，内侧邻接肋骨。消瘦的人只能显示薄层胸壁软组织影，肥胖的人皮下脂肪层很厚，强壮的人肌层宽厚。胸壁软组织影中不应有钙化影或金属斑块影，也不应有低密度气体影像。

位于前后壁的软组织影，因为和胸廓骨骼及胸内结构在正位片上相重叠，并为X线穿透，多不能显示或显示不全，但在侧位或斜位片上能显示。

2. 锁骨上伴随阴影：锁骨上缘常见一条并行的横向走行的软组织带状影，和锁骨一起重叠于上肺野，称为锁骨上伴随阴影。这是皮肤和皮下组织所形成。锁骨上窝越凹陷，此影越清晰。有的呈水平横线，勿误为胸腔内液平面。

3. 胸锁乳突肌阴影：胸锁乳突肌和颈部其他软组织形成一条外缘锐利的、向内下方行走的阴影，延伸到锁骨内三分之一上方，移行向外与锁骨上伴随阴影相连，构成近于90°角的连线，发达的胸锁乳突肌会使肺尖内带变暗，瘦弱的胸锁乳突肌细如索条，和锁骨及肋骨影像重叠能形成假性空洞影像。

4. 左锁骨下动脉影：左锁骨下动脉走行于左锁骨内端，呈宽约8mm的弧形短带状影，略弯，凹缘朝左，重叠于左肺尖的内带。此影与胸锁乳突肌重叠部分能看出，一过胸锁乳突肌外缘即消失不见。

5. 胸骨上窝阴影：瘦弱成人或较大儿童的胸骨上窝（颈静脉切迹或胸骨切迹）较深，形成倒“V”字形透亮影，与气管透亮带相重，勿误为扩张充气的食管。

6. 肋骨伴随阴影：在肺尖部于第1、2肋后段的下缘常见带状软组织影伴行，为胸膜反折影或肋下肌影，属正常影像。

7. 胸壁皮肤折叠影：在肺野外带见纵行线条状致密影，它外侧的肺野显得透明，很像气胸。这是腋窝部皮肤皱折和它下方的胸肌重叠于肺野引起，多见于年老体瘦人的胸部正位片。此种皮肤折叠影也可见于侧位片，表现为胸骨角后方弧线形透亮区。

8. 胸膜外脂肪影：十分肥胖的人，不仅胸壁皮下脂肪层厚，而且在胸廓内侧、胸膜外也显示脂肪层影像，易和胸膜肥厚混淆。

9. 乳房和乳头阴影：在胸部正位片上，女性乳房表现为下缘锐利光滑的新月形阴影，遮蔽于两侧下胸部。乳房阴影上部及内侧影像浅淡，而外下部浓密，有时延伸到膈下，肋膈角可以露出或被掩蔽。透过乳房影可以见到心缘和膈影，但肺野透亮度不同程度减低。乳房阴影也可重叠于侧位胸片的肺野上，或投影于前纵隔部，易误诊为肺实变或前纵隔肿瘤。

女性乳头投影于下肺野，位置在第4肋间，但常随乳房下移，大小约1cm，易和肺内结节混淆，但利用呼吸运动可加以鉴别。吸气时，乳头影随胸廓运动上移，横膈下降，两者距离加大，呼气时两者接近，肺下部结节则随吸气下移，呼气时上移，与乳头正相反。男性乳头也可成影，较小，常对称位于第4前肋间，年老皮肤松弛者，乳头位置也低些。

10. 胸大肌阴影：多在男性胸部正位片上显示，重叠于锁骨下方中下肺野，呈两侧对称性大片致密影，内缘浅淡，外下缘浓密，达第5前肋水平，由此斜向外上方连于腋部。肌肉越发达，该阴影越宽大致密。有时见胸大肌呈楔形片状致密影，可误为肺内病变，但只要仔细观察其边缘，定能追踪到胸外腋部，可以确认。

11. 前锯肌阴影：表现为紧贴肋骨外缘的梭形软组织影，但可重叠到胸廓以内，像胸膜肥厚。

## (二) 胸廓骨骼的X线表现

胸廓由胸骨、12对肋和12个胸椎借关节和韧带连结而成。胸骨位于胸前壁正中，从上向下分为胸骨柄、胸骨体和剑突三部分。胸骨柄上缘两侧有锁骨切迹与锁骨构成胸锁关节(内有软骨盘)。胸骨柄和胸骨体相连接，形成微向前突的胸骨角，其侧方与第

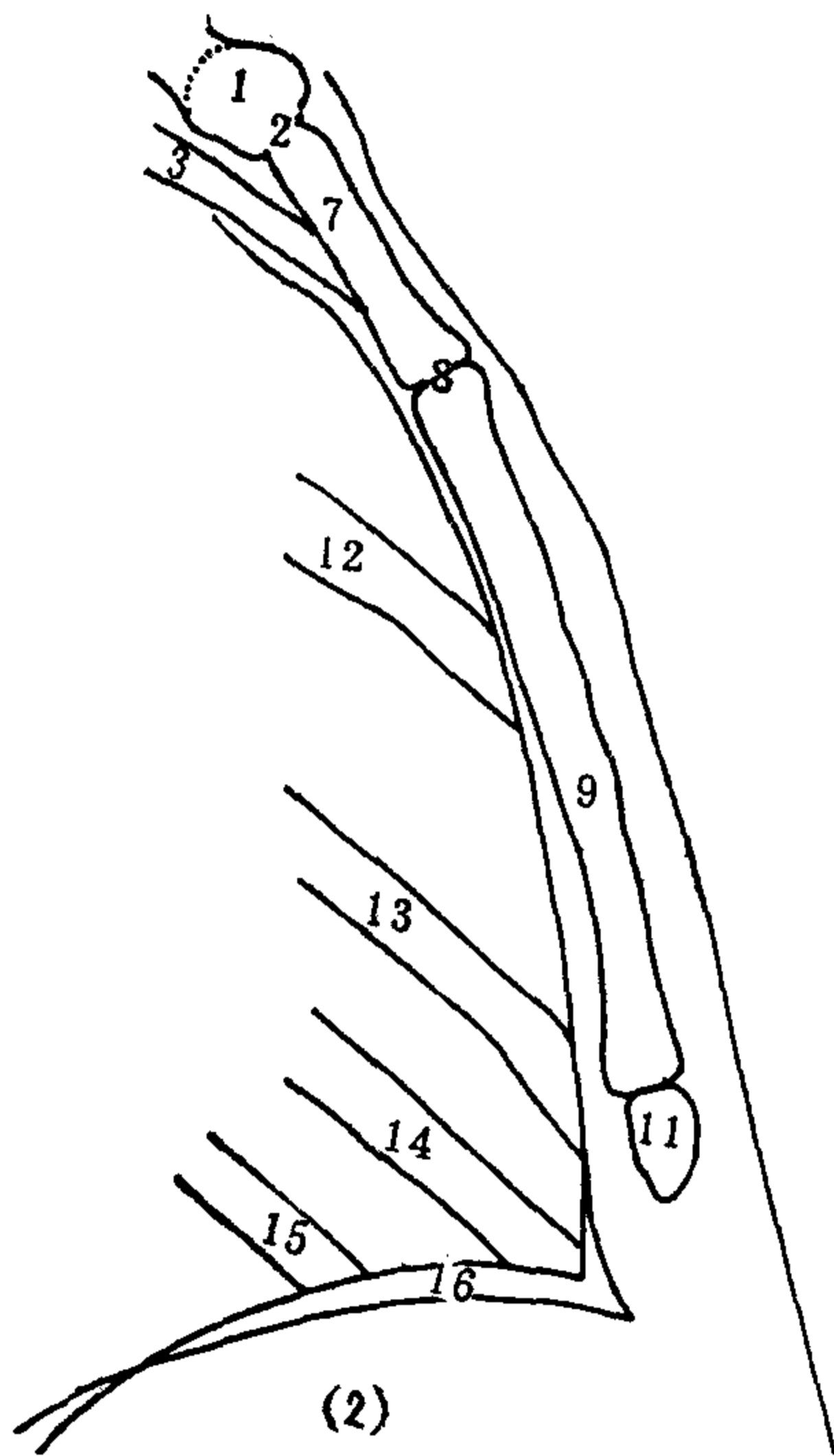


图 4—1 (2) 胸骨侧位相

1. 锁骨 2. 胸锁关节 3. 第1肋 7. 胸骨柄  
8. 胸骨角 9. 胸骨体 10. 剑突 12. 第3肋  
13. 第5肋 14. 第7肋 15. 第9肋 16. 膈

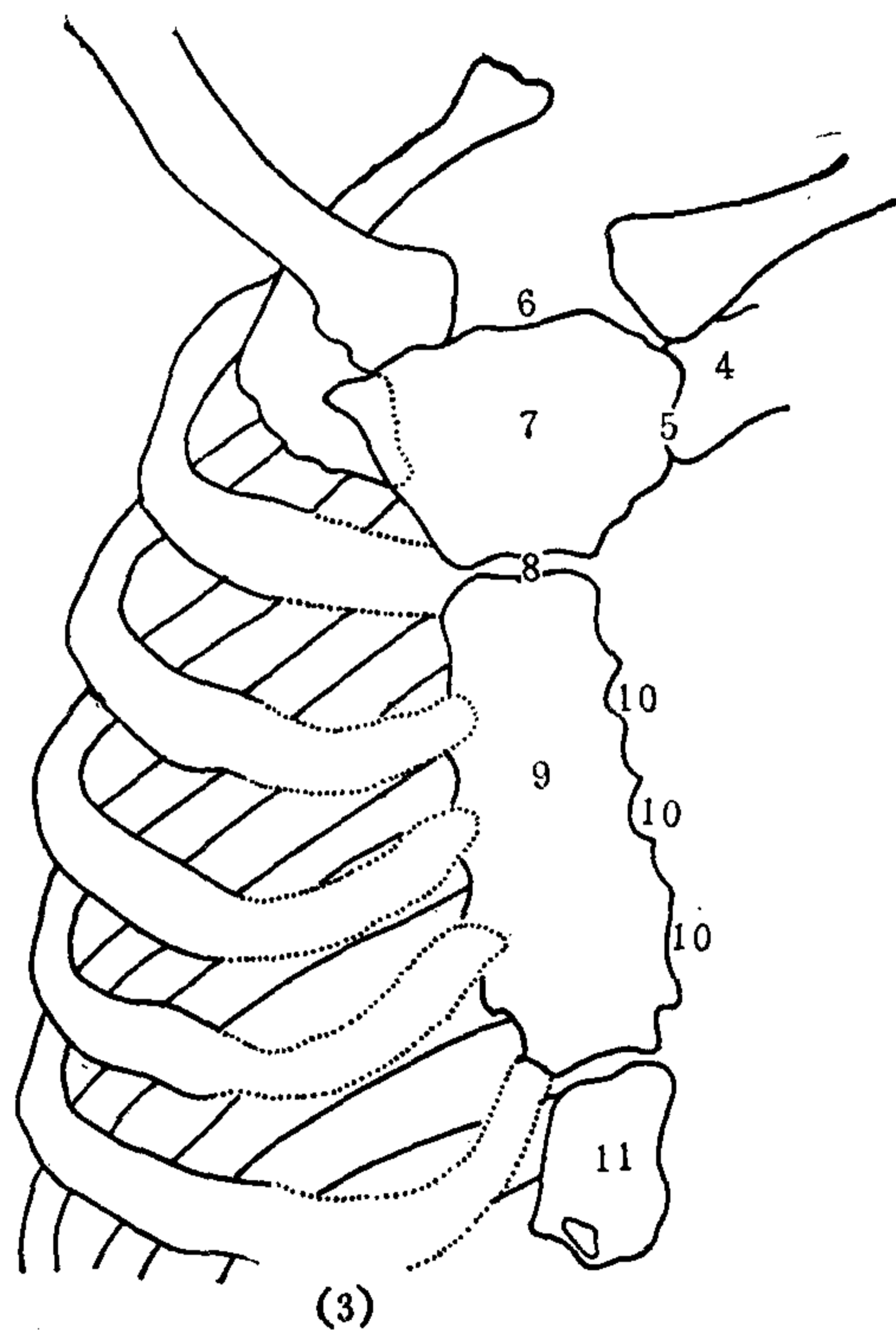


图 4—1 (3) 胸骨斜位相

4. 第1肋软骨 5. 第1肋切迹 6. 胸骨上切迹  
7. 胸骨柄 8. 胸骨角 9. 胸骨体 10. 肋切迹  
11. 剑突

2对肋软骨相连接。胸骨角向后平于第4胸椎体下缘。剑突接胸骨体下端。幼年时为软骨，老年后完全骨化。肋呈倾斜位，连结胸骨和胸椎之间。肋的后端较高，与相应的胸椎构成车轴关节。肋的前端较低，其中第1~7对肋软骨的前端直接与胸骨相连，第8~10对肋软骨依次连于上位肋软骨而形成肋弓，两侧肋弓在中线相交，形成一个朝向下方的胸骨下角，第11~12对肋的前端游离，称为浮肋。

1. 在正位胸片上〔图4—1(1)〕，胸骨和纵隔及胸椎重叠，不易分辨，只能见到宽阔的胸骨柄的上缘及侧缘。两侧锁骨的胸骨端到胸椎棘突或椎体侧缘的距离应相等。普通条件的胸片上只显示上方4个胸椎，高千伏胸片可以见到更多的胸椎。

双侧肺野上重叠着肋骨前后段交叉影：后肋（段）较平，由内方斜向外下，前肋（段）不如后肋致密但较宽，由外上方斜向内下方，不和胸骨直接相连。前、后肋的影像相互交叉重叠于肺野，遮盖了大约40%的肺野。前、后肋转折处谓之肋角。

肋骨前端以肋软骨连于胸骨，肋软骨钙化时方显影。肋软骨未钙化时，肋骨前端显示为游离端。肋软骨钙化始于第1肋，第1肋肋软骨钙化常表现宽大不规则致密影，易误为肺内病变。其他肋软骨的钙化，男性的沿骨皮质向内方进行，呈双轨影，女性的则从中心进行，呈不规则致密条。第1~6肋软骨大致呈水平走行，第7~10肋软骨则形成肋弓，由外下斜向内上，通常第7肋软骨为连接胸骨的最低肋骨，第8~10肋软骨依次连于上一肋肋软骨，通过第7肋软骨和胸骨相连。



肋骨后段（后肋）虽细但厚，影像致密，上缘锐利清晰，下缘常表现为双边影，为肋骨下沟影像。第4~5肋后端近肋头2cm处可见浅切迹，为正常现象。肋骨正常变异较多，尤其在前端多见。例如：叉状肋、肋骨膨大、肋骨骨桥或骨桥关节等。另外第2肋骨前 $\frac{1}{3}$ 上缘常见局部骨皮质隆起，这是前斜角肌腱的第2个头附着点，也是正常表现。

2. 侧位胸片上，在前部可见胸骨侧位相〔图4—1(2)〕。胸骨侧位相能区分出胸骨柄、胸骨体及剑突。胸骨柄居上方，和胸骨体相连处略向前突，此即胸骨角。胸骨柄的后上方，可见到宽基底凸面向后的弧状致密阴影，这是第1肋软骨和无名动脉及无名静脉加上向后膨隆的前胸膜外线所致，属正常现象。胸骨体下部的后缘能见到纵行条形致密影，是双肺胸膜及其间的纵隔心包脂肪构成，称为胸骨后带，宽度能达到6.81mm。

在侧位胸片上，于后部见胸椎侧位相，上部因肩胛骨等重叠，密度较高而欠清晰，下部到膈上这一段则密度稍低而清晰，膈下1~2个胸椎不能分辨。胸椎和胸骨之间为两侧肋骨重叠影像，肋骨后部超出胸椎后缘。

3. 斜位胸片，尤其左前斜位，最适于显示胸骨斜位相〔图4—1(3)〕。胸骨柄呈上宽下窄的多边形，可见胸锁关节。胸骨体呈纵行宽片状，边缘有第2~7肋骨切迹。（第1肋软骨连于胸骨柄）。斜位片也能显示一侧肋骨斜位相，如左前斜位可以观察右侧肋骨斜位展开影像，而左侧肋骨仅能见后部一小段。

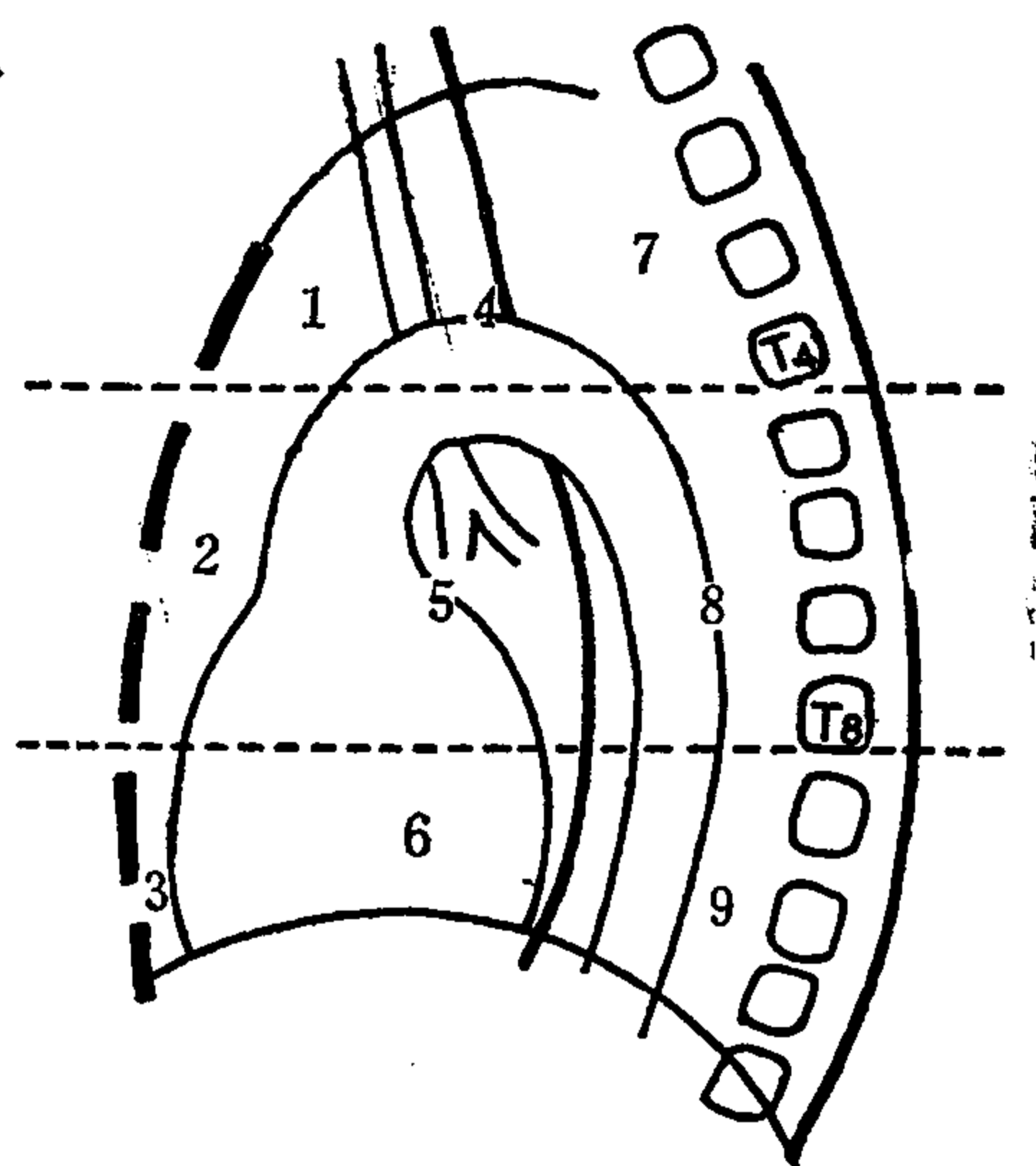


图4—2 纵隔侧位分区

- T<sub>4</sub> 第4胸椎椎体 T<sub>8</sub> 第8胸椎椎体  
 1. 前上纵隔 2. 前中纵隔 3. 前下纵隔  
 4. 中上纵隔 5. 中中纵隔 6. 中下纵隔  
 7. 后上纵隔 8. 后中纵隔 9. 后下纵隔

## 二、纵隔X线解剖

### (一) 纵隔解剖

1. 纵隔分区：纵隔的侧位分区有三分法、四分法和九分法。三分法将纵隔划分为

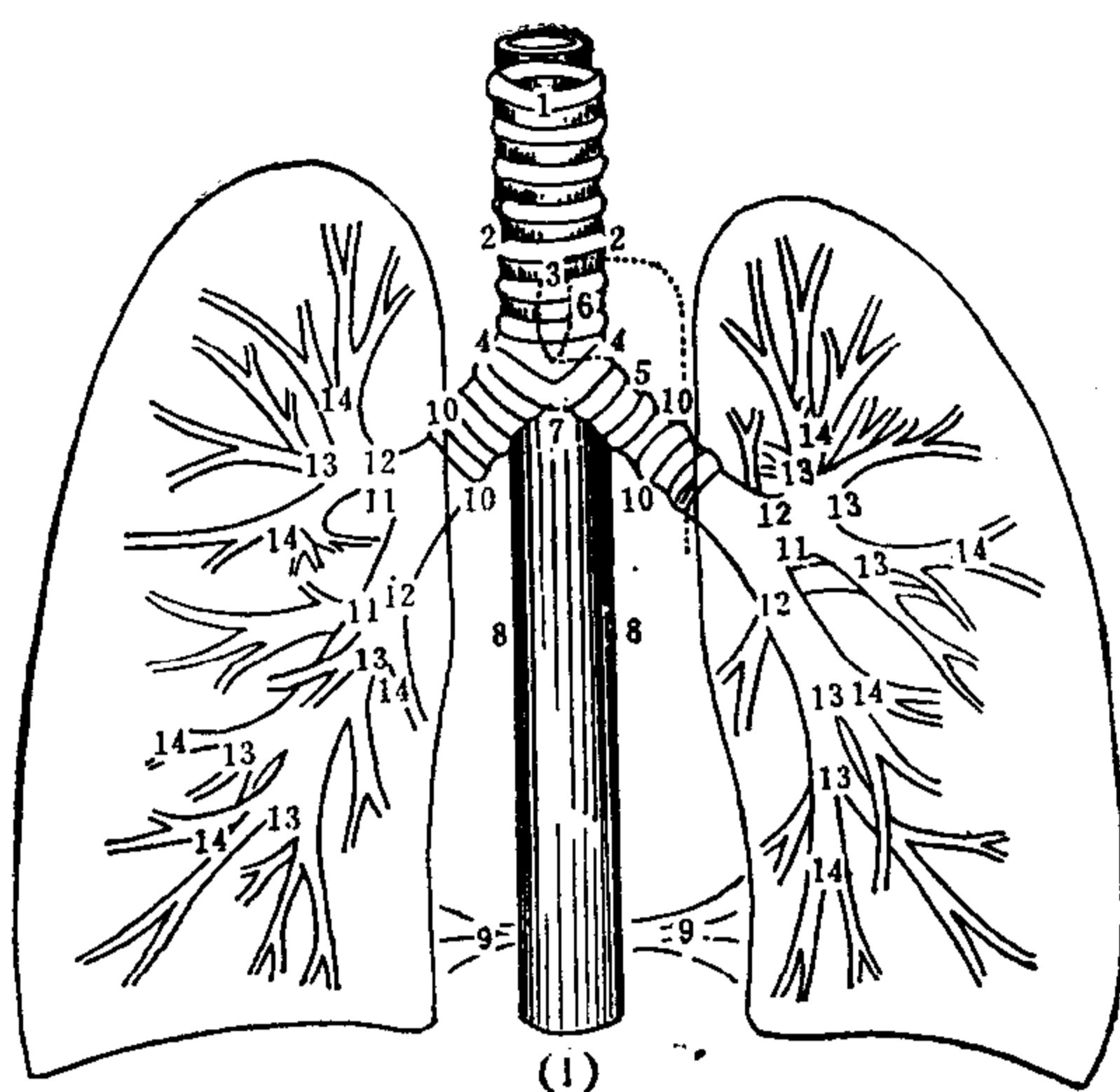
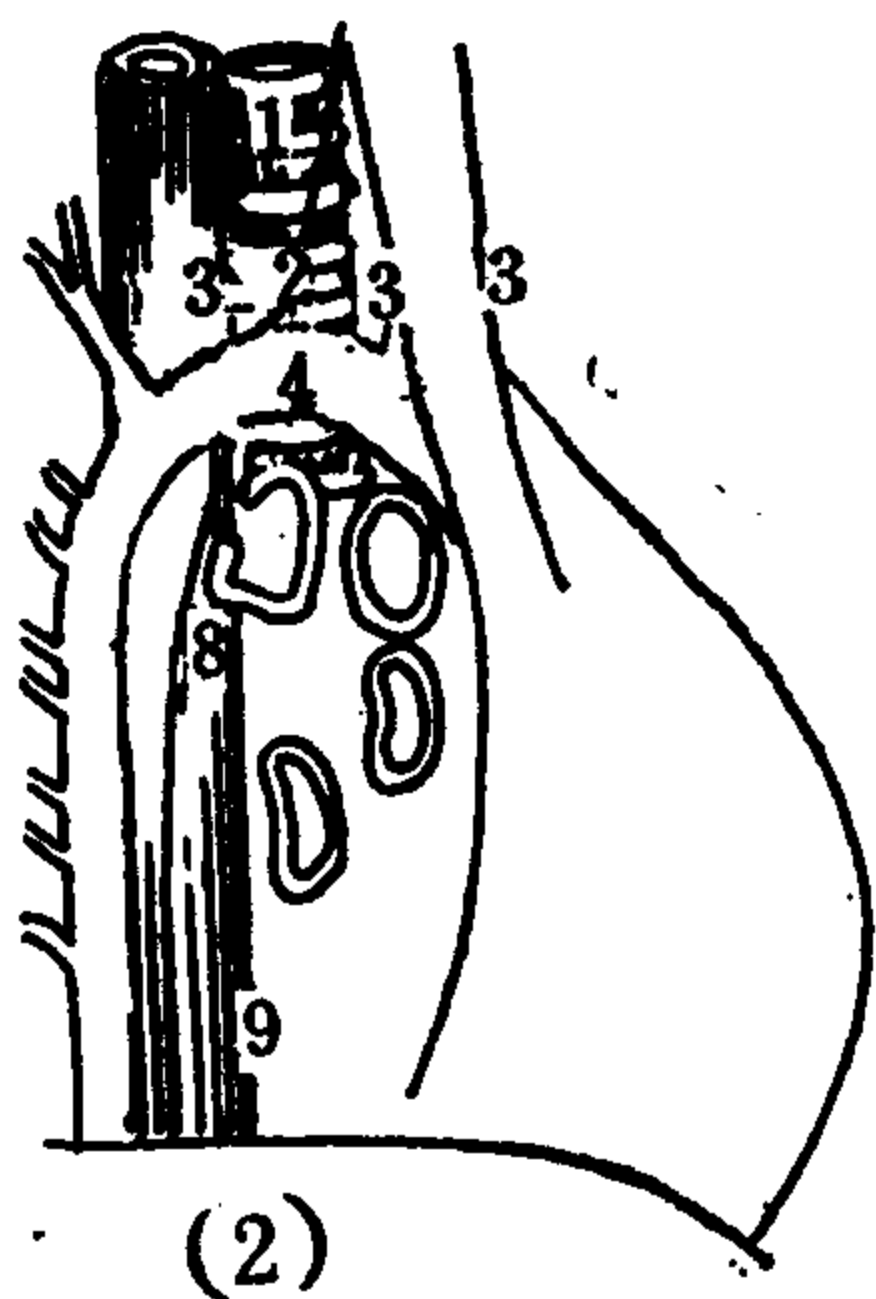


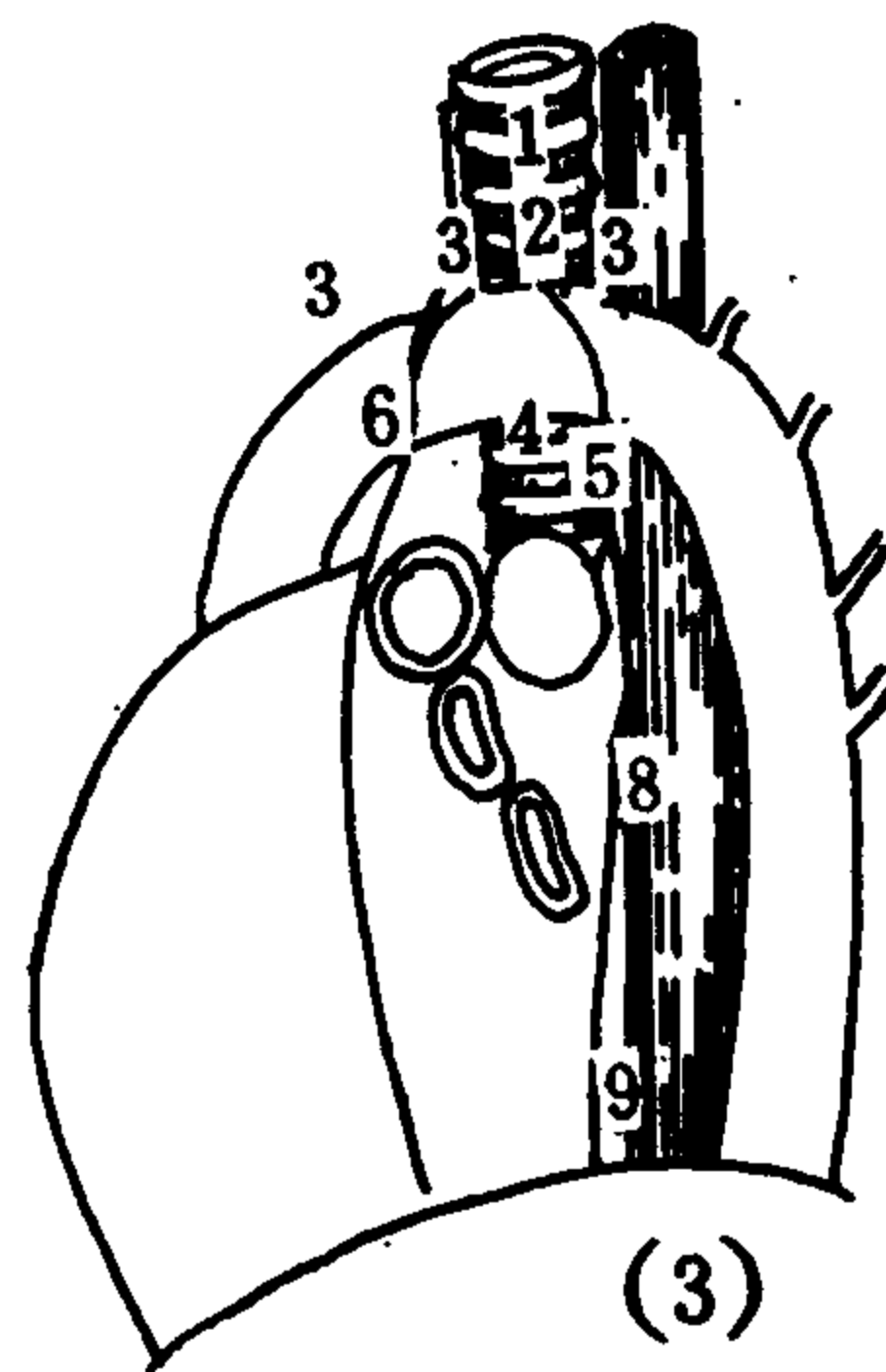
图 4—3 (1) 纵隔淋巴结正位模式图 (包括肺内淋巴结)

1. 纵隔上组 (最高纵隔组) 淋巴结 2. 气管旁组淋巴结 3. 气管前、后组及上纵隔前组淋巴结  
4. 气管支气管组淋巴结 5. 主动脉下淋巴结 6. 主动脉旁及升主动脉组淋巴结 7. 隆突下组淋巴结  
8. 隆突下方食管旁淋巴结 9. 肺韧带组淋巴结 10. 肺门组淋巴结 11. 叶间淋巴结 12. 肺叶淋巴结  
13. 肺段淋巴结 14. 亚肺段淋巴结



(2)

图 4—3 (2) 纵隔右侧面淋巴结  
1~4 及 8、9 同图 4—3 (1) 的注解



(3)

图 4—3 (3) 纵隔左侧面淋巴结  
1~6 及 8、9 同图 4—3 (1) 的注解

前、中、后三区。四分法将纵隔划分为上、下两部，下部又分为前、中、后三区。九分法将纵隔划分为九区。现介绍九分法 (图 4—2) 如下：

上水平线：自胸骨角至第 4 胸椎下缘的连线。

下水平线：自胸骨体下部第 4 前肋水平，经肺门下缘至第 8 胸椎下缘的连线。

上水平线以上为上纵隔，上、下水平线之间为中纵隔，下水平线以下为下纵隔。

前纵隔：位于胸骨后方，心脏、胸主动脉和气管前方，呈倒立的狭长三角形区，内有胸腺。前纵隔又被上、下水平线划分为前上纵隔、前中纵隔和前下纵隔三区。

中纵隔：为心脏、主动脉弓、气管和肺门所在的范围，它又被上、下水平线划分为中上纵隔、中中纵隔和中下纵隔三区。

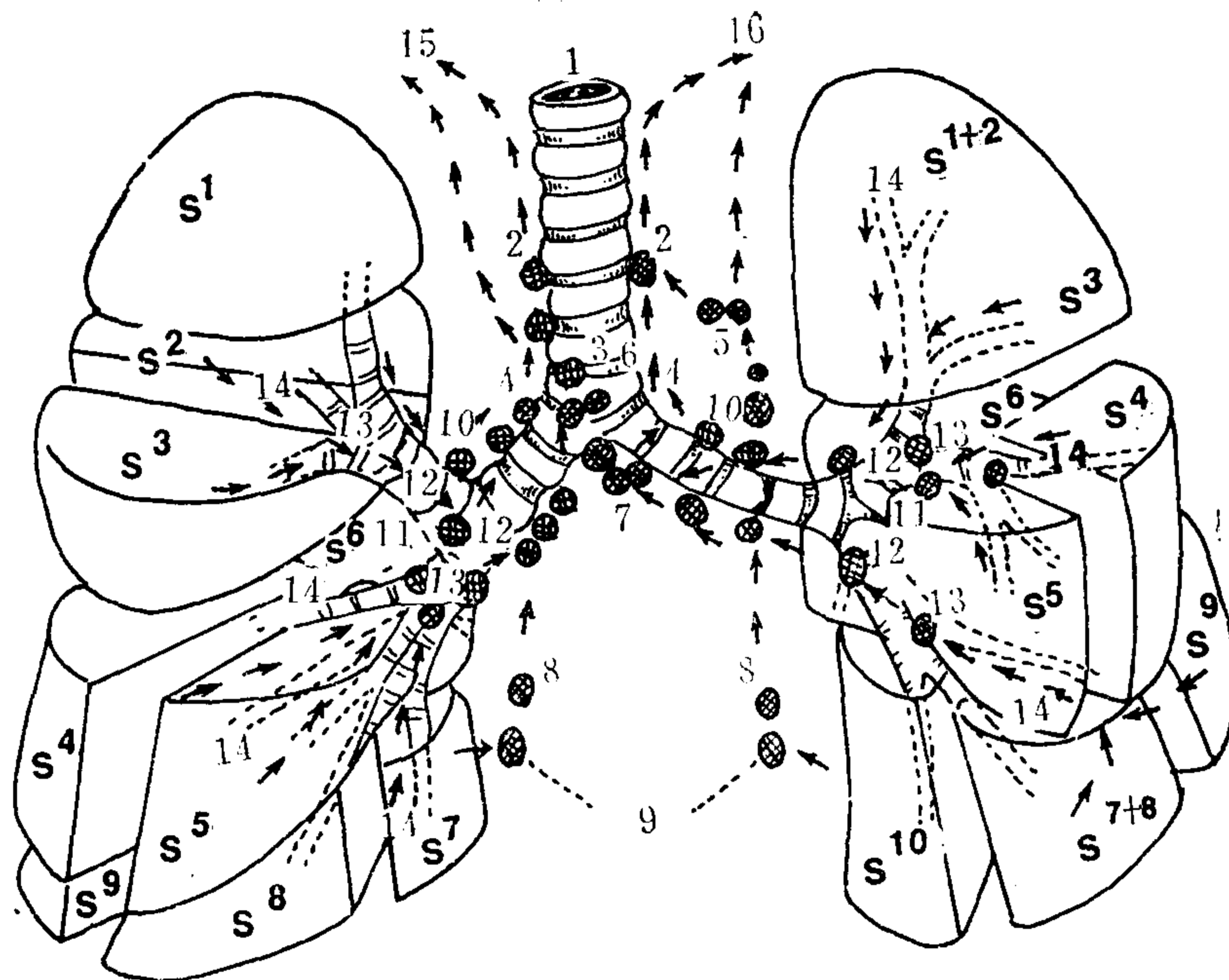


图4—4 肺及纵隔淋巴结引流模式图

1~14. 同图4—3的注解 15. 右静脉角 16. 左静脉角 S<sup>1</sup>右肺上叶尖段  
 S<sup>2</sup>后段 S<sup>3</sup>前段 S<sup>4</sup>右肺中叶外侧段 S<sup>5</sup>内侧段 S<sup>6</sup>下叶背段 S<sup>7</sup>内基底段  
 S<sup>8</sup>前基底段 S<sup>9</sup>外基底段 S<sup>10</sup>后基底段 S<sup>1+2</sup>左肺上叶尖后段 S<sup>4</sup>左肺上叶  
 舌部上舌段 S<sup>5</sup>左肺上叶舌部下舌段 S<sup>7+8</sup>左肺下叶前内基底段 S<sup>9</sup>外基底段  
 S<sup>10</sup>后基底段

后纵隔：食管前缘为中、后纵隔的分界线，后纵隔内有食管等结构。它又被上、下水平线划分为后上纵隔，后中纵隔和后下纵隔三区。

2. 纵隔淋巴结：纵隔淋巴结分为前纵隔淋巴结、中纵隔淋巴结和后纵隔淋巴结三部分〔图4—3(1)〕。

前纵隔淋巴结：位于前纵隔内，胸骨后方，心包和大血管前方，连接胸腺、心包、心脏等处淋巴管，其输出管注入支气管纵隔干，左侧汇入胸导管，右侧汇入右淋巴导管。

中纵隔淋巴结：位于中纵隔内，其中在气管、支气管两侧和气管叉（隆突）下方以及肺门周围的称为气管、支气管和肺门淋巴结，是最主要部分。现按淋巴引流顺序分为以下诸群淋巴结：①肺淋巴结，在肺内，沿肺内支气管分支和肺动、静脉分支排列，连接肺内的淋巴管，其输出管注入肺门淋巴结（支气管肺淋巴结）。②肺门淋巴结的输出管注入气管叉周围的气管、支气管淋巴结和气管叉（隆突）下淋巴结。③气管叉下淋巴结的输出管注入气管周围的气管旁淋巴结，左、右气管旁淋巴结分别注入左、右支气管纵隔干，左侧者注入胸导管，右侧者注入右淋巴导管。最终分别注入左、右静脉角。

后纵隔淋巴结：位于心包后方，食管和胸主动脉前方，接受胸段食管和胸主动脉的淋巴管，其输出管多直接注入胸导管。

## (二) 普通胸片纵隔的X线解剖

纵隔位于两侧胸腔之间，内有呼吸、循环及消化等重要脏器。其范围上起胸廓入

口，下至横膈，前起胸骨后缘，后达胸椎前缘及脊柱旁沟。为便于描述纵隔结构和鉴别诊断方面的理由，在侧位胸片上把纵隔分为前中后、上中下共九个区（图4—2）。前纵隔主要含有胸腺和前纵隔淋巴结。小儿可见胸腺影像。正常淋巴结是不显影的。中纵隔相当于心脏、主动脉弓、气管和肺门所占据的范围，此区内尚包含主动脉弓三大分支：无名动脉、左颈总动脉及左锁骨下动脉。也包含：气管旁、气管支气管和隆突下淋巴结；上腔静脉、下腔静脉、奇静脉近端、肺动脉、肺静脉；膈神经、迷走神经及胸导管上中段。后纵隔内包含：食管、降主动脉、胸导管中下段、奇静脉、半奇静脉、交感神经链及后纵隔淋巴结。每个纵隔部分又各分为上中下三个区。这样，在侧位片上，纵隔共分为九个区。无论是纵向还是横向分区，气管分叉和肺门都属于中纵隔，即中中纵隔。

在后前位胸片上，纵隔为两肺之间的高密度区，心脏、大血管、气管、食管等纵隔脏器与胸骨、胸椎等重叠在一起。正常情况下不应见到淋巴结。小儿可见胸腺影像。胸腺位于前上纵隔，上缘界限不清，下缘凸出纵隔旁并有成角现象。构成船帆征。胸腺密度较低，随呼吸运动会改变形状。整个纵隔的形状和宽窄也随呼吸及体位不同而有所改变。譬如，深吸气时纵隔宽度缩小，呼气时又恢复原状。其中以胸腺的改变更为明显。

后前位胸片上，于气管、右主支气管角部能见到一个小椭圆形致密影，为奇静脉影。正常奇静脉影最大宽径不超过1 cm；卧位较立时略大，孕妇也略大。

在正位片上可显示胸椎旁线、前纵隔线、后纵隔线、食管胸膜线以及右气管旁线。在侧位片上还可见胸骨后带、气管后带〔图4—5(10)~(13)〕。

胸椎旁线〔图4—5(13)〕：在高千伏胸片或胸椎正位像上可以显示，位于胸椎左缘、降主动脉影左缘之间，从主动脉结(knob)下方开始，止于膈上，为胸膜反折影。宽度为2~18 mm（平均为7 mm）。

前纵隔线：两肺前缘在胸骨后接近所形成。起自胸骨角，止于第4前肋水平，显示于气管下段透明柱中，粗约1~2 mm。

后纵隔线：分为主动脉弓上段及下纵隔段。弓上段重叠于气管透明柱中，呈凸面向左的浅弧状细线，起于锁骨上方，止于主动脉结上缘。下段位于下纵隔重叠于心影内，呈凸面向右的细线，终止于膈顶。此线为两肺后部在食管后方相互贴近所形成，共由4层胸膜组成。

食管胸膜线及奇静脉-食管线：上段在奇静脉弓上方，为右肺胸膜与充气的食管右壁形成，相似于后纵隔线的一种型式，但较粗，约3~5 mm宽，称为食管胸膜线。上段也是凸面向左的线条。但绕过奇静脉弓后则弯向右方，然后再回到中线，下行过程中可越过中线到左侧，最后在膈顶处又回到右侧。食管胸膜线下段改称奇食线。此线为奇食窝处右肺和纵隔的界面影，其上端起于奇静脉。

右气管旁线（带）：为气管右壁和右肺之间的一条纵线，包含气管右壁、纵隔结缔组织、淋巴结和两层胸膜。在奇静脉上方2 cm处测量，宽约4 mm，超过5 mm为异常。

胸骨后带：侧位胸片上，于胸骨体下部后缘的一条致密线，宽度可达6.81 mm。

气管后带：侧位胸片上，气管后缘处显示一条2~3 mm宽的线条影，为肺和气管后壁接触所形成。有时萎陷的食管和气管后壁一起形成气管后带，则宽度可增大到10

mm或更多。

**主动脉-肺动脉纵隔线：**主动脉弓中部与主肺动脉（肺动脉干）及左肺动脉之间有一夹角，在后前位胸片上此角相当于主动脉结和肺动脉段之间的切迹，常见由主动脉结顶部有一胸膜线顺主动脉结左缘向下移行到肺动脉段，使夹角变得圆滑。这一条线实际上就是主-肺动脉窗的外侧缘。此线一般内凹或平直移行于左心缘，也可移行于左主支气管上缘，或到降主动脉左缘。如果局部外凸则表示异常。动脉韧带组淋巴结肿大可使此线外凸。偶见左上肋间静脉，连接左侧第1~4肋间静脉后，从左锁骨下动脉发出部下面，沿主动脉弯向前方到左无名静脉，在主动脉结下方形成一个小乳头状突起，易和动脉韧带组淋巴结肿大混淆。只要注意静脉会随胸内压改变而引起大小变化，或随体位改变发生大小变化，还是能和淋巴结肿大区分的。

### (三) 纵隔 CT 解剖

纵隔内结构，气管、主支气管为气腔，食管内有时也含气，血管、心脏、淋巴结等为软组织密度，因各脏器之间都有脂肪分隔，加之两侧邻接的是肺，前、后为骨骼，因此纵隔CT能清晰地把各部分结构显示出来。纵隔CT需用纵隔窗观察。

#### 1. 主要层面X线解剖：

(1) **胸骨切迹层面**[图4—5(1)]：此层面即肺尖或颈静脉切迹层面，相当于第1胸椎水平。前方见两侧锁骨的胸骨端，但未扫描到胸骨柄。中央前部见环形气管断面，因周围有脂肪层，可以将气管壁内外缘均显示清楚，气管壁呈细环形线，40岁以上可见壁内有钙化。气管后壁稍扁平。气管两旁的高密度影是甲状腺，因含碘多，CT值较高。气管后外方应显示三对血管断面：一对颈总动脉靠近气管，它的后外侧是一对锁骨下动脉，前外侧为一对颈内静脉。气管后方和椎体之间是食管，腔内可含有气体。

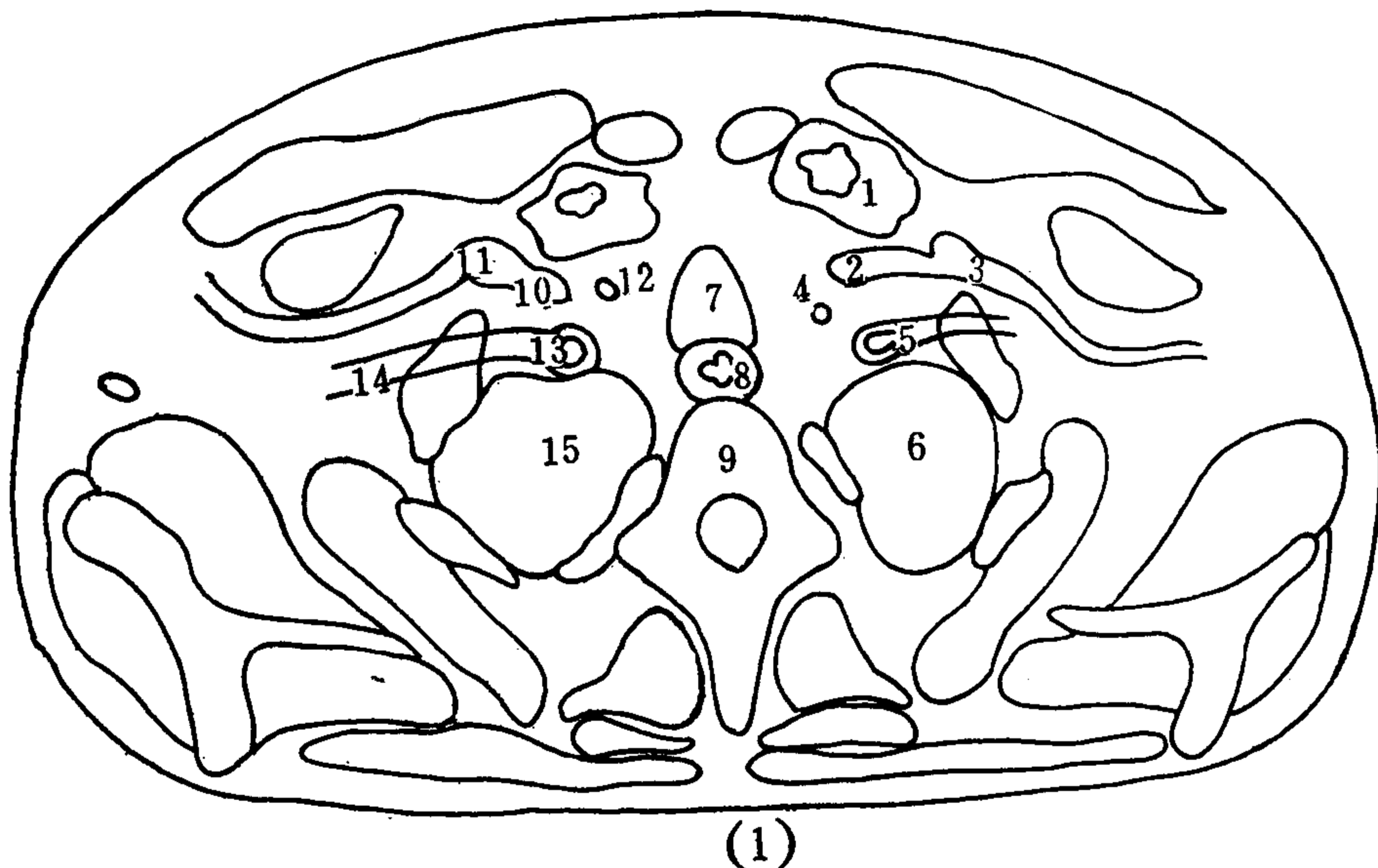


图4—5(1) 颈静脉切迹(胸骨切迹)层面

1.左锁骨 2.左颈内静脉 3.左锁骨下静脉 4.左颈总动脉 5.左锁骨下动脉 6.左肺尖  
7.气管 8.食管 9.第2胸椎 10.右颈内静脉 11.右锁骨下静脉 12.右颈总动脉  
13、14.右锁骨下动脉 15.右肺尖

(2) 胸锁关节层面①②〔图4—5(2)a、b〕：即无名动脉层面，相当于第2~3胸椎平面。前面是胸骨柄，其后斜行向右的带状影为左无名静脉，右侧为右无名静脉，层面如果稍低些可见两者会合成上腔静脉。横行的左无名静脉后方见一圆形致密影，此为无名动脉。它的左方为左颈总动脉，再往左后为左锁骨下动脉，这支动脉已接近左肺内缘。气管居中，但较上一层面偏后。气管左后缘邻接食管。气管右壁开始与右肺接触为构成右气管旁带的解剖学基础。食管如果充气扩张，也可和右肺邻接，构成食管胸膜线。

(3) 主动脉弓层面〔图4—5(3)〕：相当于第4胸椎水平。主动脉弓呈腊肠状贴近纵隔左缘。弓部左缘微凸，右缘微凹，并且是由右前斜向左后方。主动脉弓右侧由前向后依次是上腔静脉、气管和食管。在主动脉弓的右侧，上腔静脉的后方，气管的前方，为一低密度三角区，称气管前腔静脉后间隙，常见直径7mm左右的小淋巴结，属于正常气管支气管淋巴结。气管后方的食管右侧见奇静脉，接近右肺，已出现奇食窝，这同时也是形成奇食线的基础。主动脉弓的前方呈尖朝胸骨的三角形低密度区，为血管前间隙。小儿于此区内可见胸腺，成人则代之以脂肪组织等。此层面，两肺在胸骨后很接近，开始构成前联线，即前纵隔线。有时在主动脉弓前外侧能见到左上肋间静脉横断面，像血管前淋巴结，增强CT可予以鉴别。

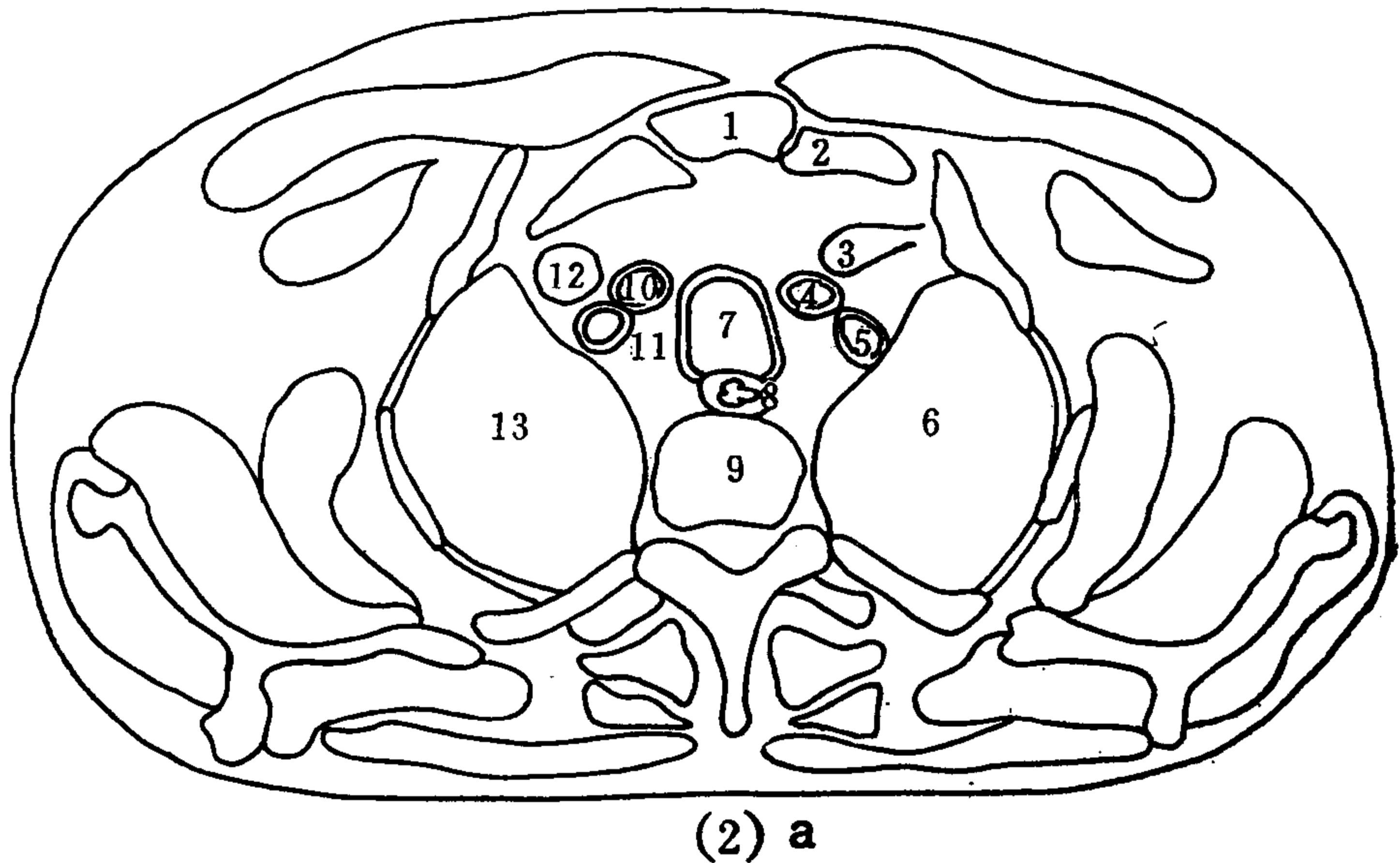


图4—5 (2) a 胸锁关节层面1

1. 胸骨柄 2. 锁骨胸骨端 3. 左无名静脉 4. 左颈总动脉 5. 左锁骨下动脉 6. 左肺尖 7. 气管  
8. 食管 9. 第2胸椎 10. 右颈总动脉 11. 右锁骨下动脉 12. 右无名静脉 13. 右肺尖

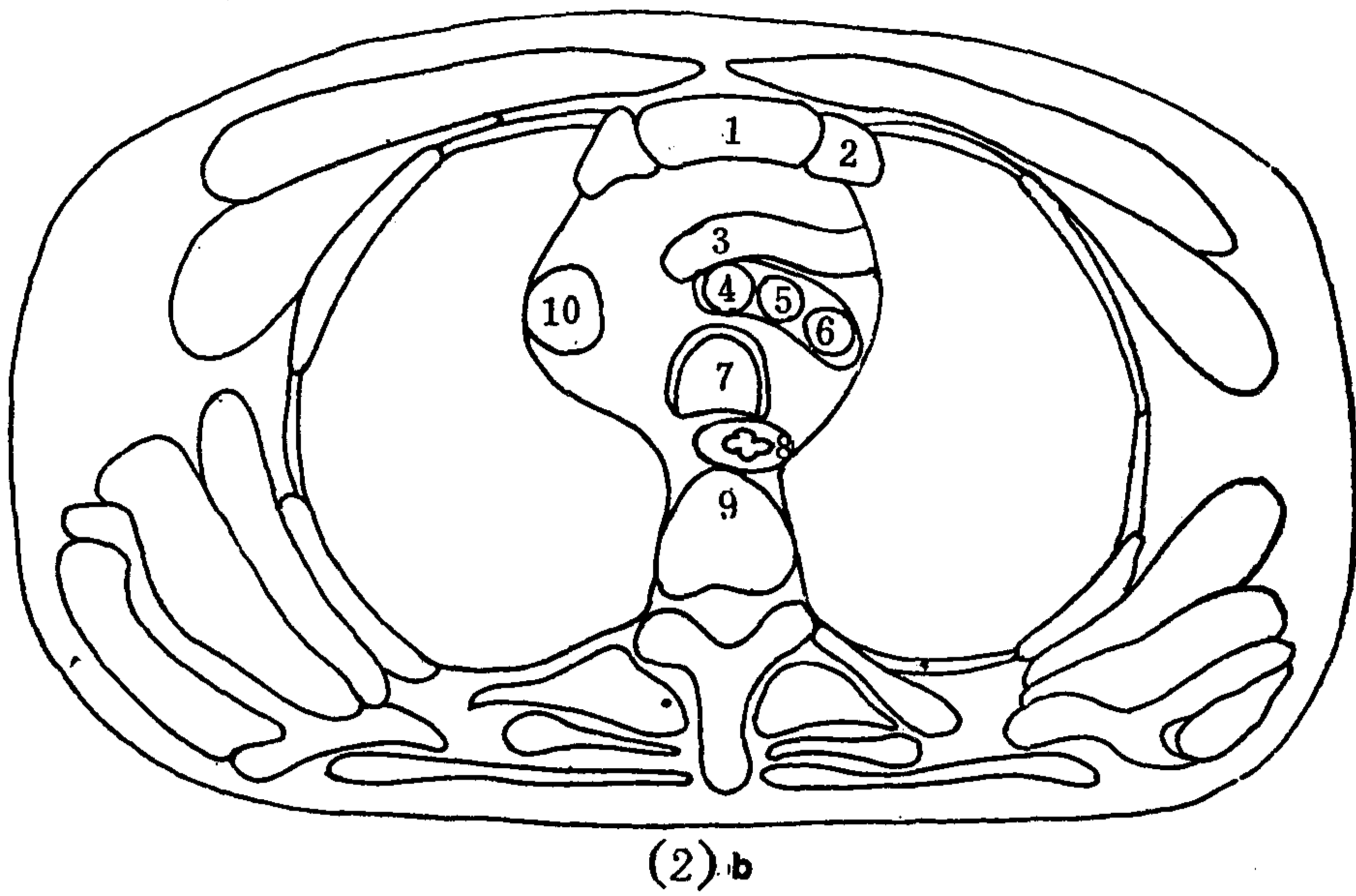


图4—5 (2) b 胸锁关节层面2

1. 胸骨柄 2. 锁骨胸骨端 3、10. 左、右无名静脉 4 无名动脉 5. 左颈总动脉  
 6. 右颈总动脉 7. 气管 8. 食管 9. 第3胸椎

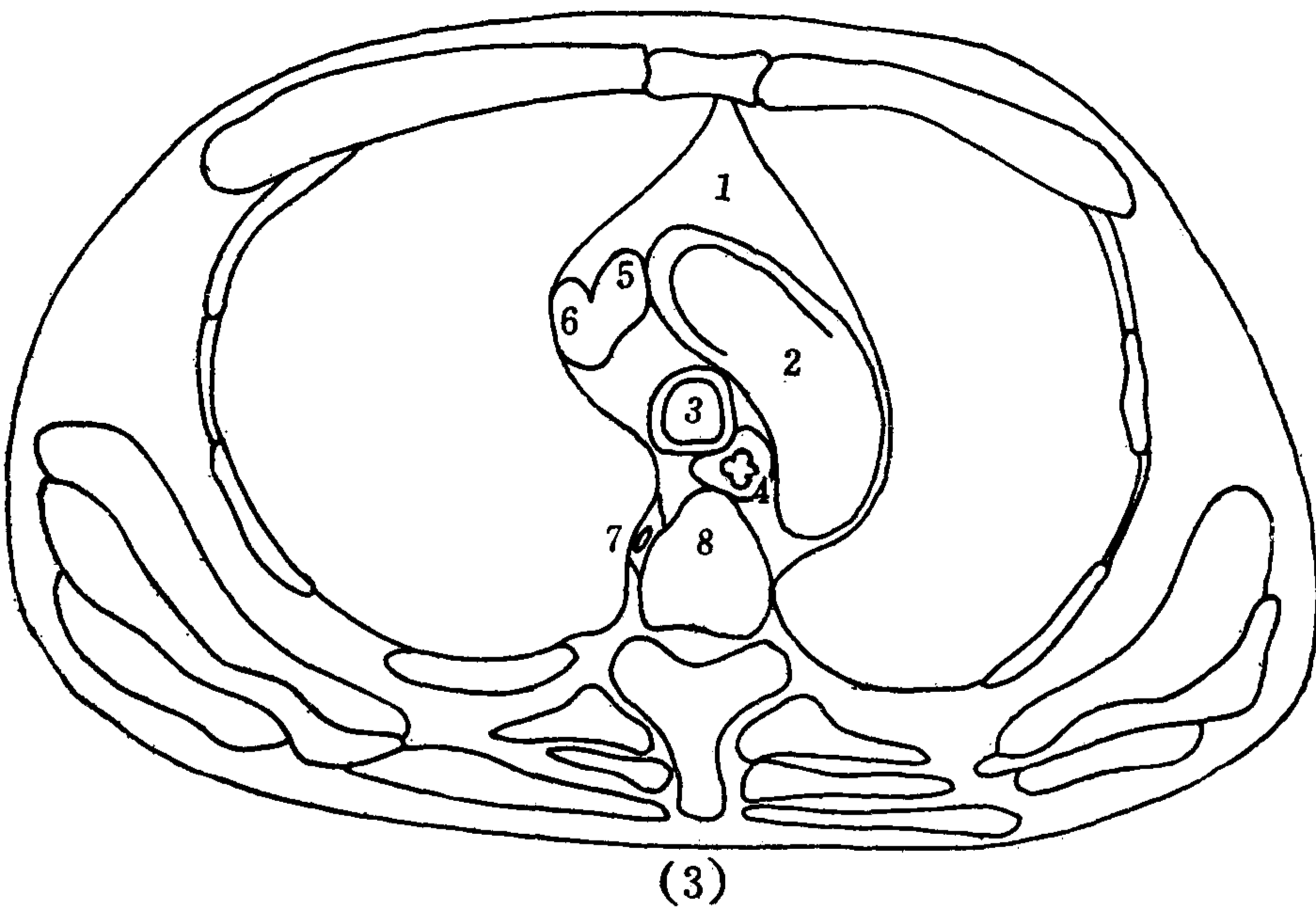


图4—5 (3) 主动脉弓层面

1. 血管前间隙 (前纵隔脂肪) 2. 主动脉弓 3. 气管 4. 食管 5、6. 左、右无名静脉  
 (上腔静脉起始部) 7. 奇静脉 8. 第3~4胸椎

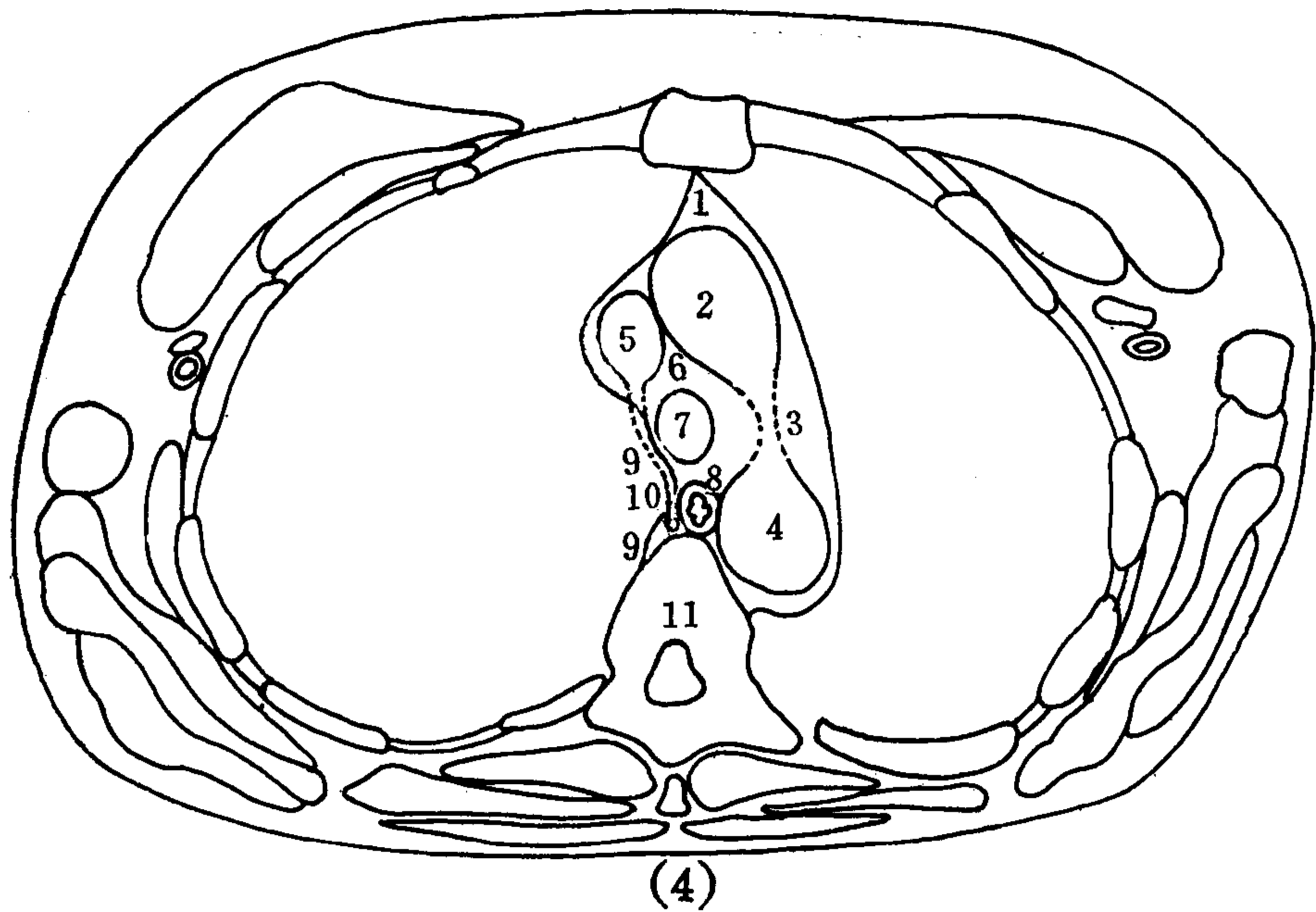


图 4—5 (4) 主—肺动脉窗层面

1.前联线 2.升主动脉 3.主—肺动脉窗 4.降主动脉 5.上腔静脉 6.腔静脉后气管前间隙 7.气管 8.食管 9.奇静脉及奇静脉弓 10.奇食窝 11.第4胸椎

(4) 主—肺动脉窗层面〔图 4—5 (4)〕：即气管分叉平面，或奇静脉弓平面。前方较大的圆形影为升主动脉，左后方在脊柱左缘有一稍小的圆形影为降主动脉。两者之间到纵隔左缘为一低密度空隙，即主—肺动脉窗。其右方从前向后为上腔静脉、气管和食管，从右前向降主动脉方向排成一斜线。气管腔宽阔，呈后缘稍扁平的横椭圆形，表示已到气管分叉（隆突）平面。气管右侧，见奇静脉弓由脊柱右前方向前连于上腔静脉后壁，呈蝌蚪样表现。奇静脉直径为 7 mm。气管前腔静脉后间隙依然清晰可见。升主动脉前方的前联线已完全形成。

(5) 左肺动脉层面〔图 4—5 (5)〕：即气管隆突平面，相当于第 5 胸椎水平。左、右主支气管的斜切面呈长椭圆形。右主支气管和右上叶支气管可呈水平方向走出纵隔右缘进入右肺野，支气管的后壁呈细线影接触右肺野，而前缘邻接右肺动脉的上分支（前干），该动脉分支在纵隔右缘呈卵圆形阴影，前后径等于右主支气管的直径。右主支气管或右上叶支气管后方的肺属于右下叶背段，该肺段向内延伸贴近食管右缘，使纵隔右缘凹入成为奇食窝，突入奇食窝的肺部称为肺嵴。奇静脉靠近食管右侧缘。食管左后方是降主动脉。食管的前壁邻接左主支气管的后壁，食管轻度受压变扁。左主支气管的前方及外侧见左肺动脉。左肺动脉由前方弯向后外方，从左主支气管上缘绕向后方，在左肺门处分支到上叶和下叶。左肺动脉的右前侧是升主动脉。升主动脉后方偏右为上腔静脉。升主动脉、左肺动脉和两侧主支气管之间为一空隙，称为隆突下区。上腔静脉后方是右肺动脉前干〔参见图 4—16 (2)〕。

(6) 右肺动脉层面〔图 4—5 (6)〕：此平面相当于右肺门上部或肺动脉段水平。



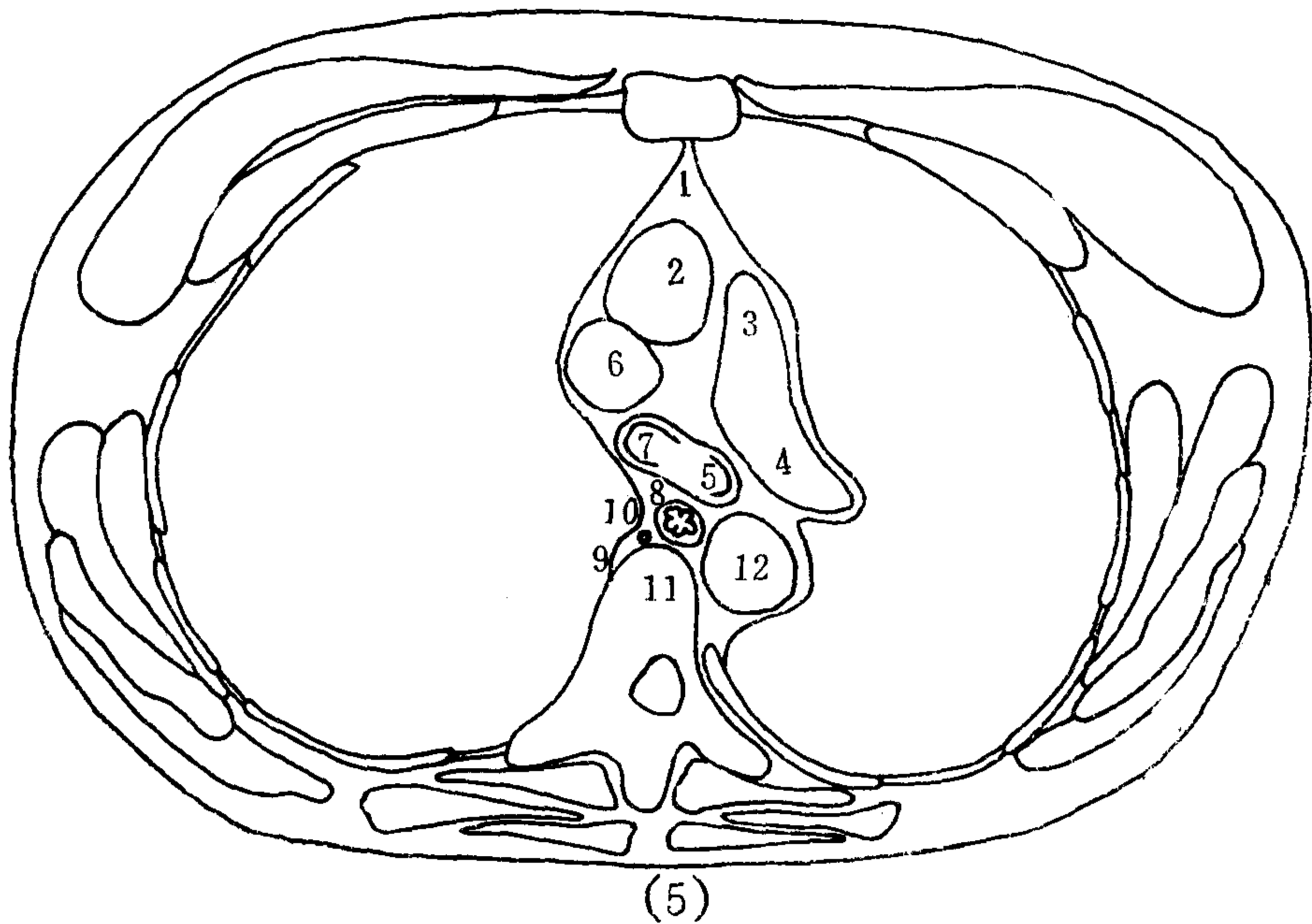


图 4—5 (5) 左肺动脉层面

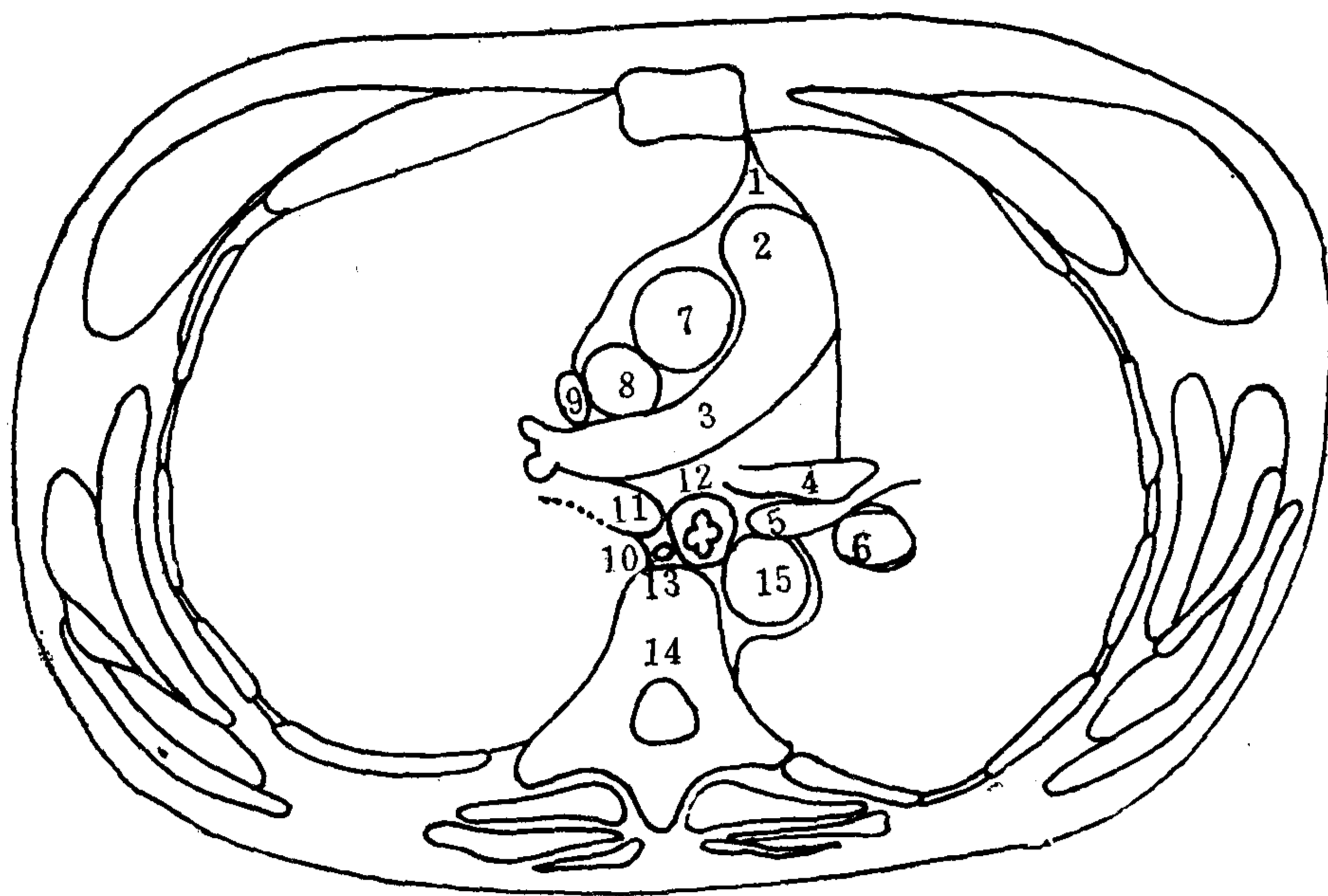
1.前联线 2.升主动脉 3.主肺动脉 4.左肺动脉 5:左主支气管 6.上腔静脉 7.右主支气管 8.食管 9.奇静脉 10.奇食窝 11.第5胸椎 12.降主动脉

主肺动脉位于升主动脉的左前方，分出右肺动脉绕着升主动脉的左后壁呈弧形向后再向右行走，出纵隔到右肺门，前邻接上腔静脉，后邻右肺中间支气管。上腔静脉和中间支气管的距离即为右肺动脉纵隔内段的直径。中间支气管的后方为奇食窝。在右肺动脉前方还有右上肺静脉，位置偏于外侧。此层面仍见左肺动脉，不过已在左上叶支气管的后部，支气管前已是左上肺静脉的断面。食管在左主支气管后面，其右后为奇静脉，左后为降主动脉〔参见图 4—16(4)〕。

(7) 主动脉根部层面〔图 4—5(7)a、b、c〕：从左心房上部到右房、右室上部的层面，相当于心腰下部。升主动脉根部已位于纵隔中央，左前方为主肺动脉，构成纵隔左前缘。纵隔右缘前部已是右心房。升主动脉根部的后方是左心房，食管紧贴其后，再后为奇静脉，奇食窝清晰。降主动脉位于纵隔的左后部，在椎体的左缘，其间有胸膜反折影。

(8) 心室层面〔图 4—5(8)a、b、c〕：相当于膈上水平。纵隔主要由左、右心室构成。心室之间前缘有小切迹，为前室间沟。两心室中部见室间隔低密度影（增强 CT 片上）。由于心包外有脂肪层，心肌外也有脂肪层，能将心脏前面的心包衬托出来，呈 1~2 mm 厚的细线。背侧心包不能显示。右心室前部接近膈中心腱区，此部心包可厚达 3~4 mm，甚至 7 mm。心脏后方有食管；奇静脉在食管的后方，降主动脉到椎体的左前方。

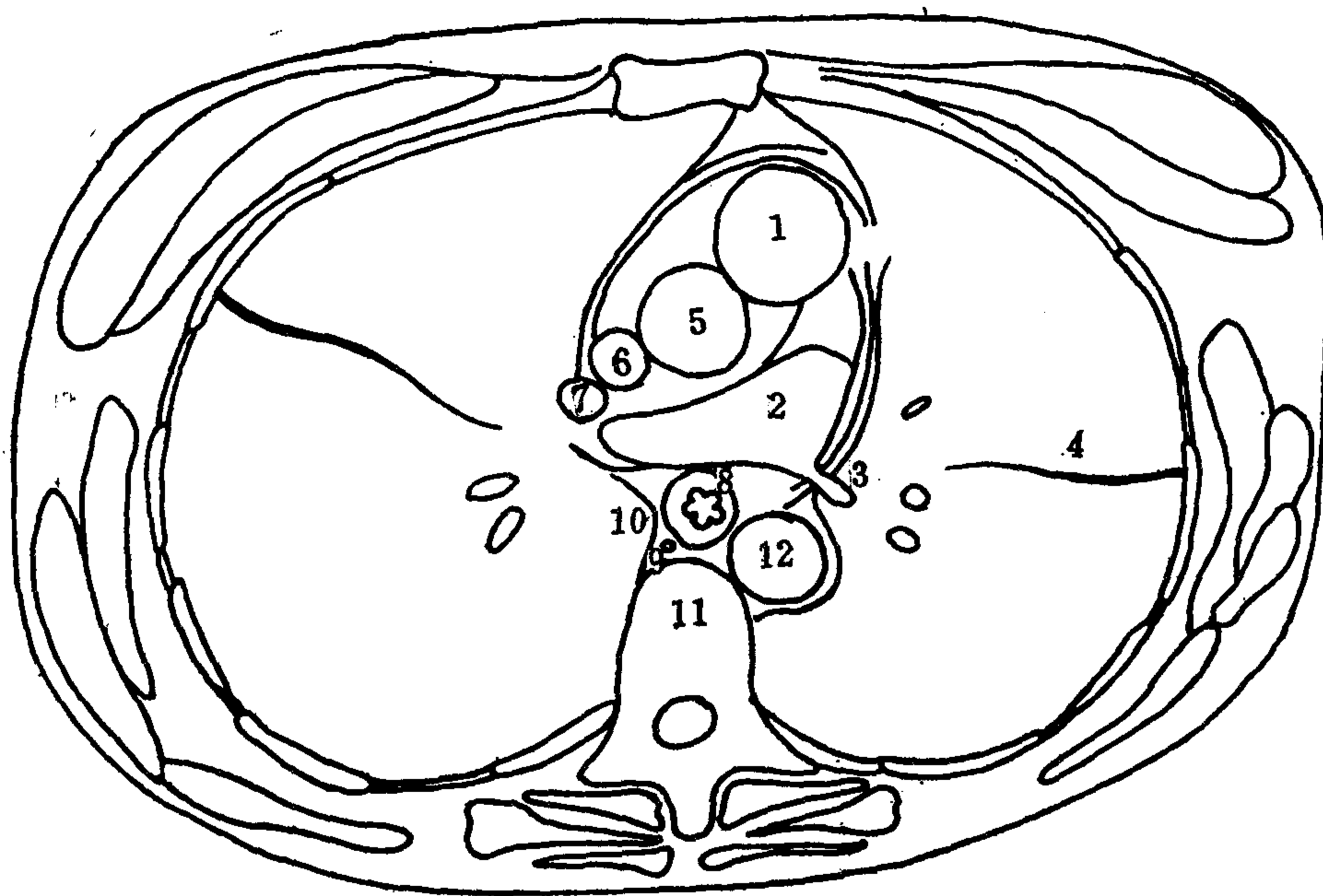
(9) 右膈顶层面〔图 4—5(9)〕：此层面已扫到肝脏上部，肝后缘见下腔静脉。而左侧仍为膈上肺部。胸椎前方见奇静脉，左侧有半奇静脉、降主动脉。降主动脉前右方为食管。



(6)

图 4—5 (6) 右肺动脉层面

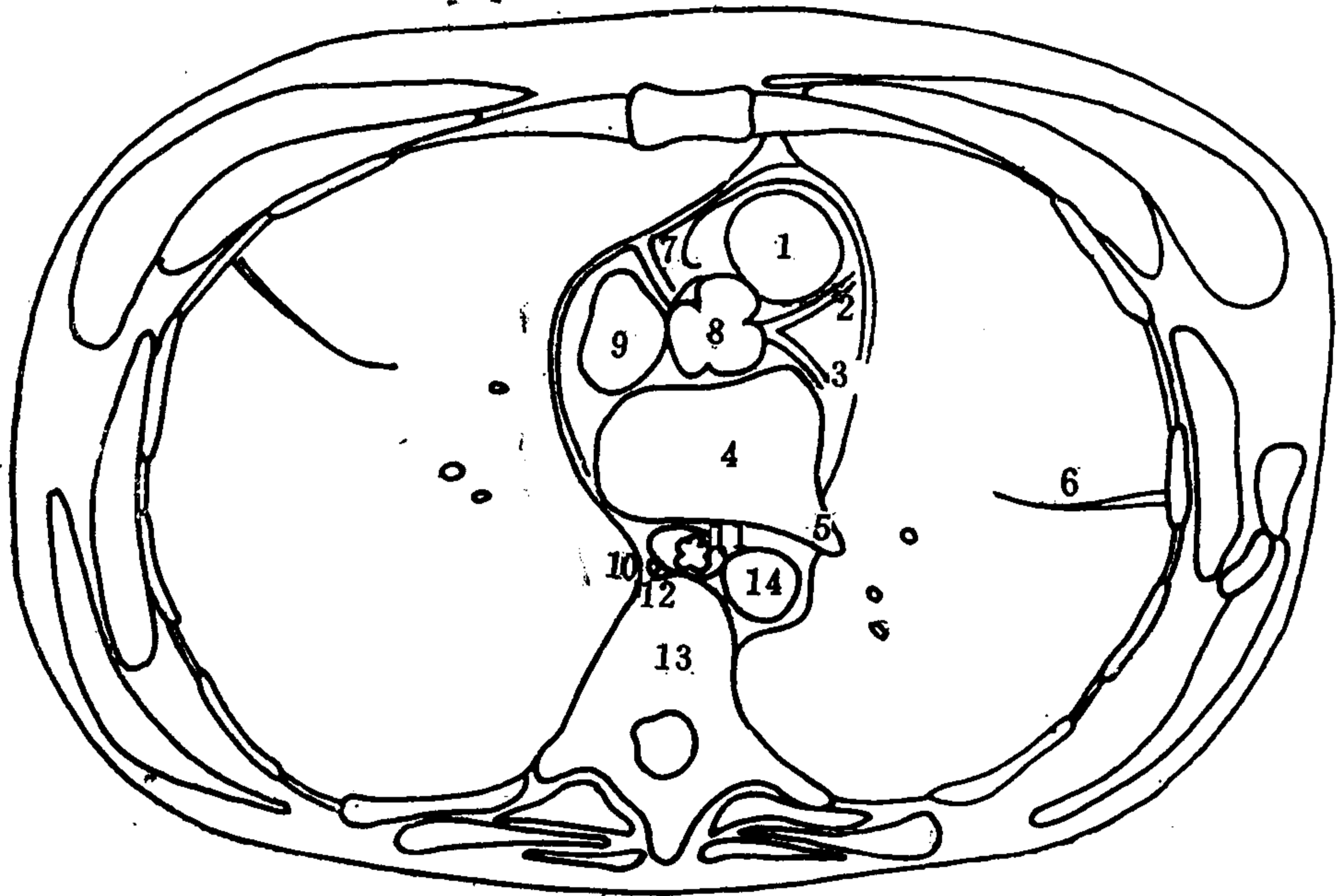
- 1.前联线 2.主肺动脉 3.右肺动脉 4.左上肺静脉 5.左主支气管 6.左肺动脉  
7.升主动脉 8.上腔静脉 9.右上肺静脉 10.奇食窝 11.右主支气管 12.食管  
13.奇静脉 14.第6胸椎 15.降主动脉



(7)a

图 4—5 (7) a 主动脉根部 (左房上部)

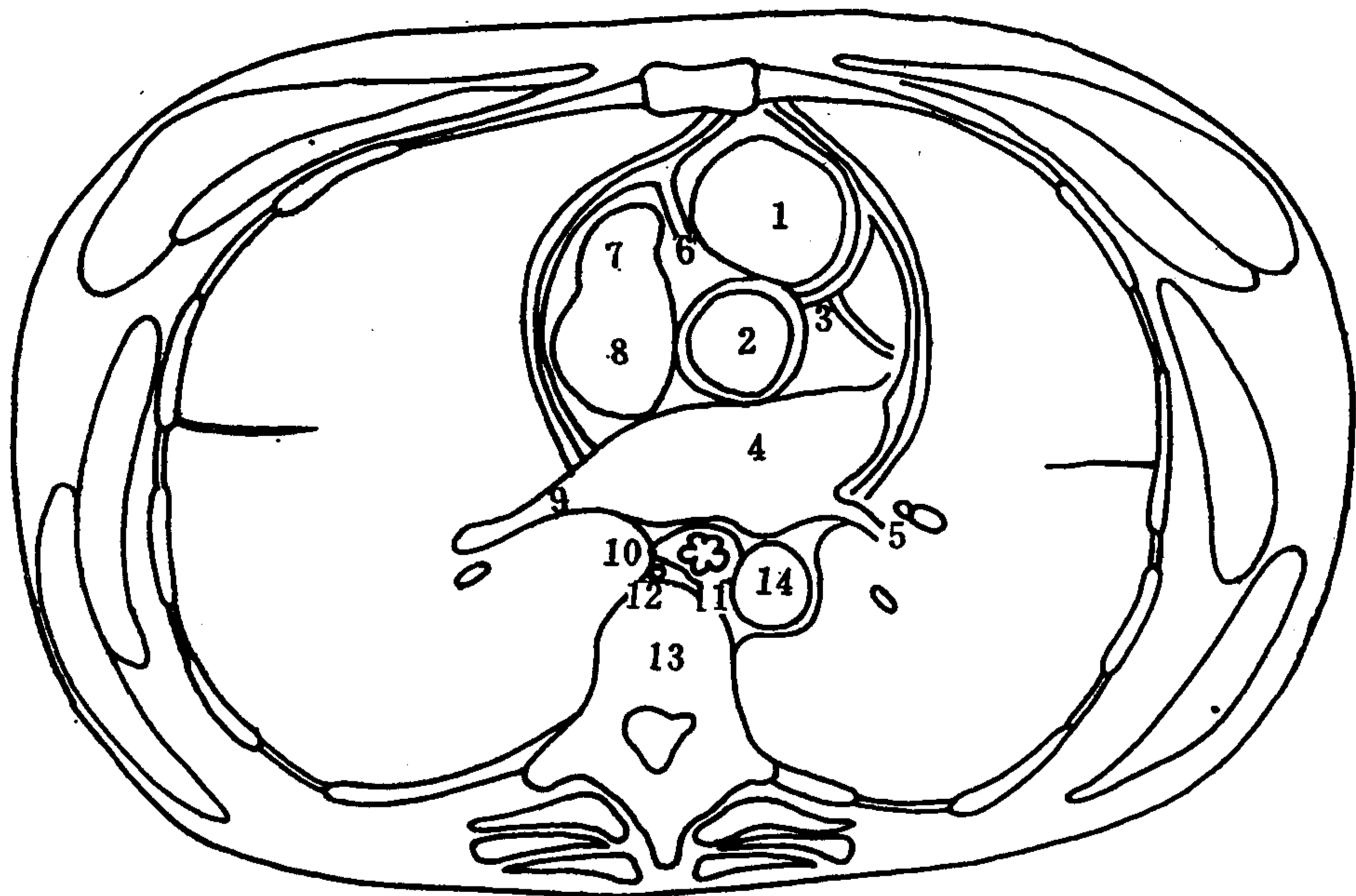
- 1.主肺动脉 2.左心房 3.左上肺静脉 4.左肺叶间裂 5.升主动脉 6.上腔静脉 7.右上肺静脉  
8.食管 9.奇静脉 10.奇食窝 11.第6胸椎 12.降主动脉



(7)b

图4—5 (7) b 主动脉窦层面

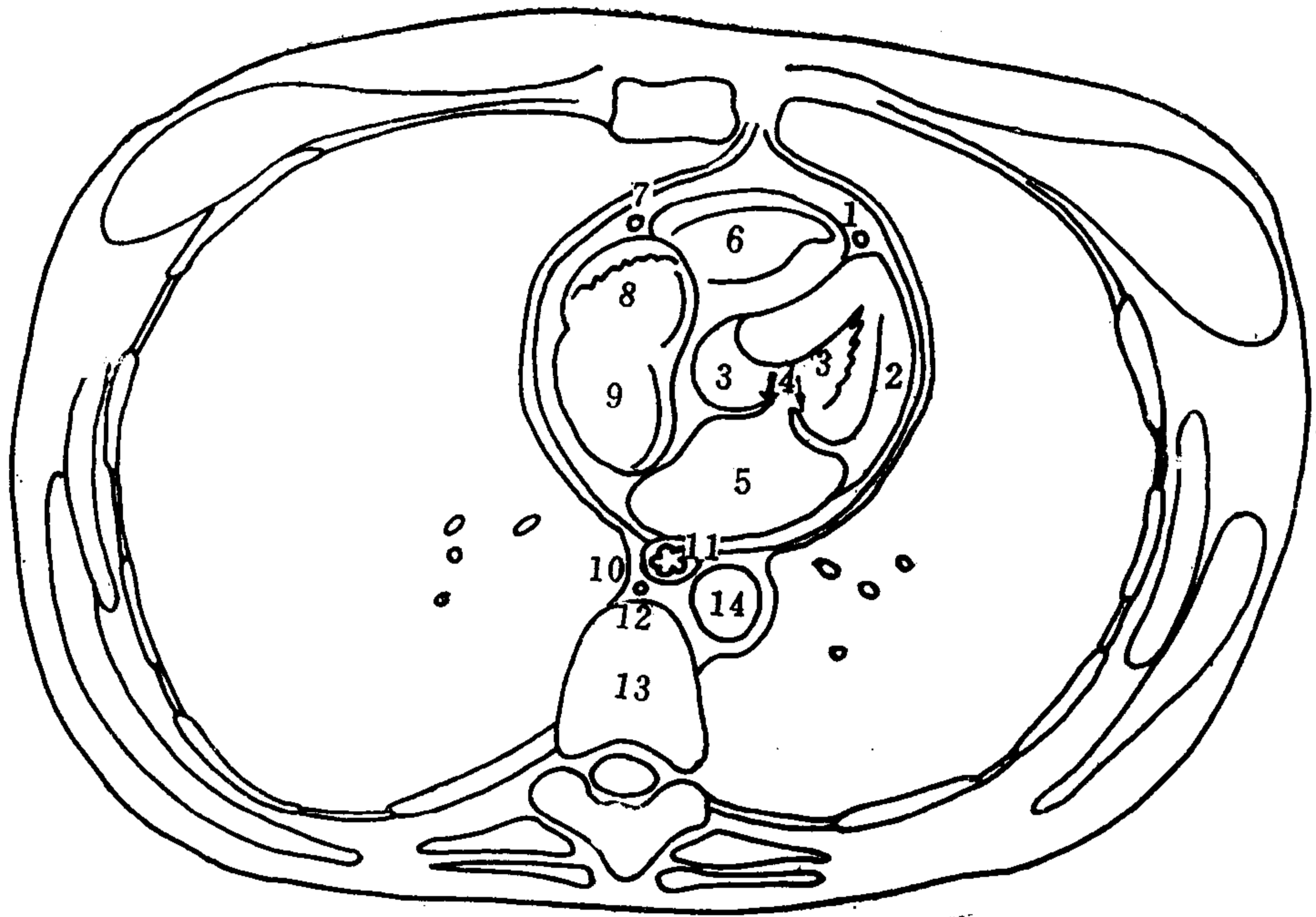
- 1.主肺动脉 2.左冠动脉前降支 3.左冠动脉旋支 4.左心房 5.左上肺静脉 6.左肺叶间裂 7.右冠动脉 8.主动脉根部(冠窦部) 9.上腔静脉 10.奇食管 11.食管 12.奇静脉 13.第7胸椎 14.降主动脉



(7)c

图4—5 (7) c 主动脉根部(右房、右室上部)层面

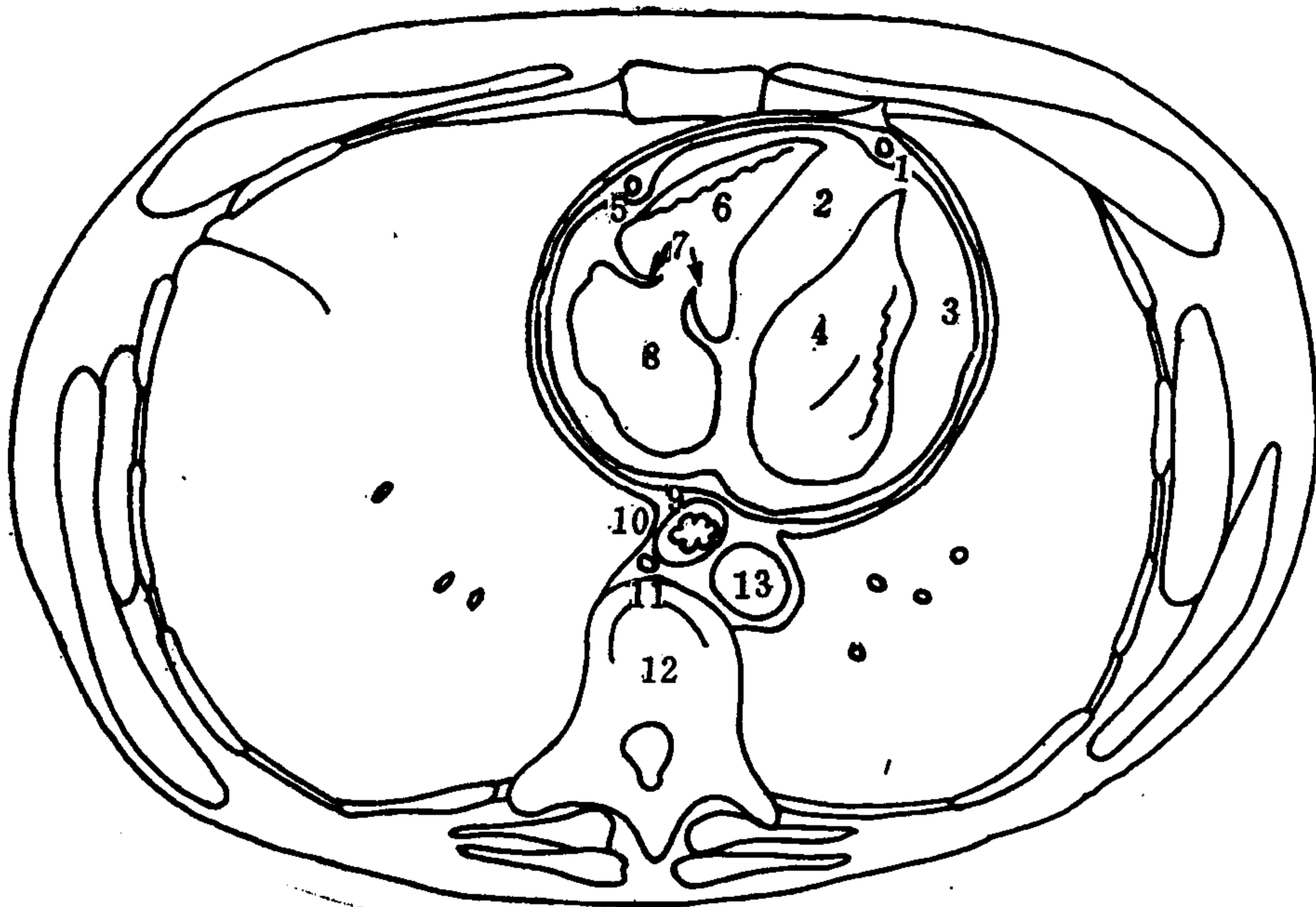
- 1.右心室 2.主动脉根部 3.左冠动脉 4.左心房 5.左下肺静脉 6.右冠动脉 7.右心房 8.上腔静脉 9.右下肺静脉 10.奇食管 11.食管 12.奇静脉 13.第8胸椎 14.降主动脉



(8)a

图 4—5 (8) a 心室 (二尖瓣口) 层面

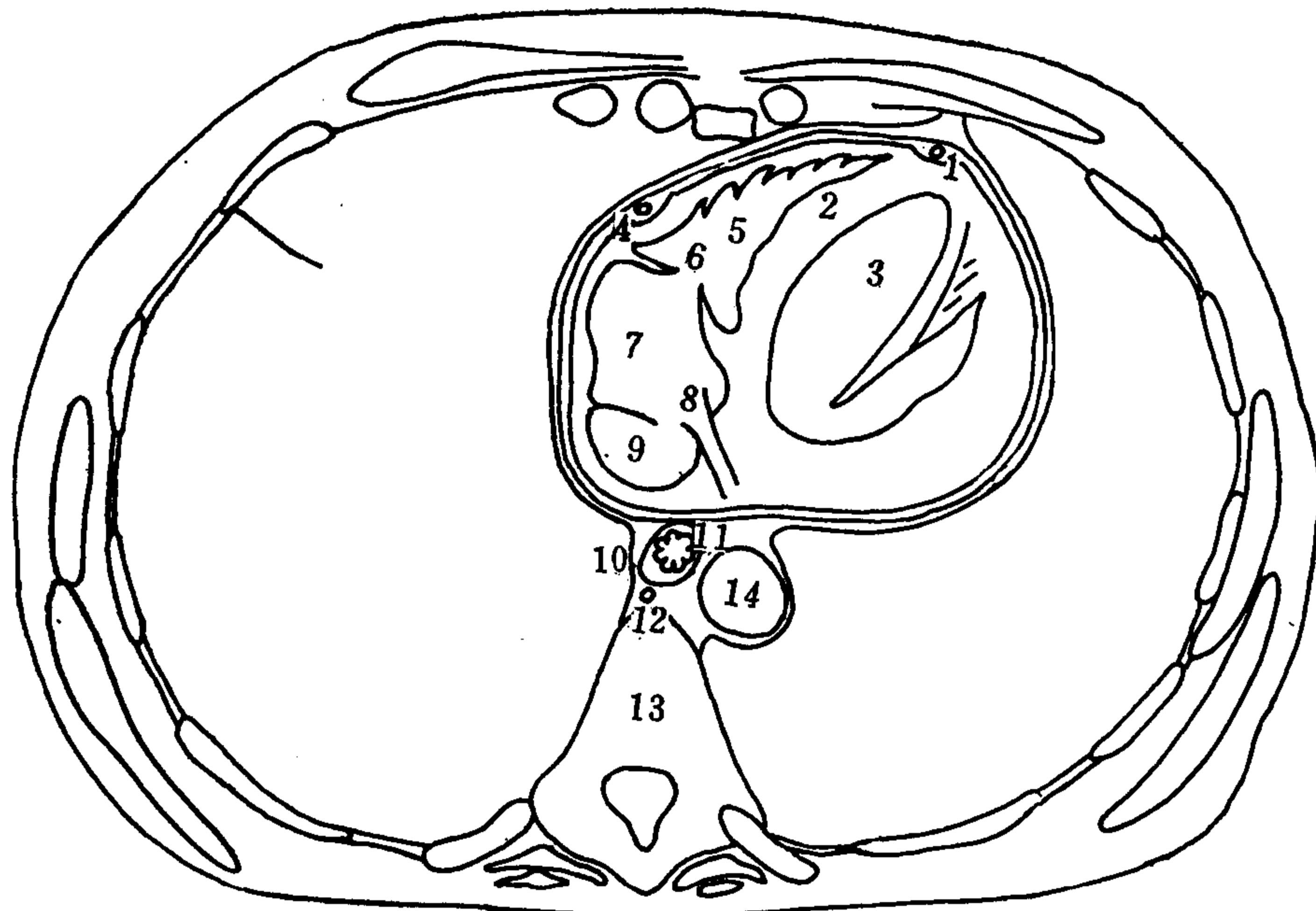
1. 左冠动脉前降支 2. 左心室壁 3. 左心室腔 4. 二尖瓣 (↓) 5. 左心房 6. 右心室 7. 右冠动脉  
8. 右心房 9. 上腔静脉 10. 奇食窝 11. 食管 12. 奇静脉 13. 第9胸椎 14. 降主动脉



(8)b

图 5—5 (8) b 心室 (三尖瓣口) 层面

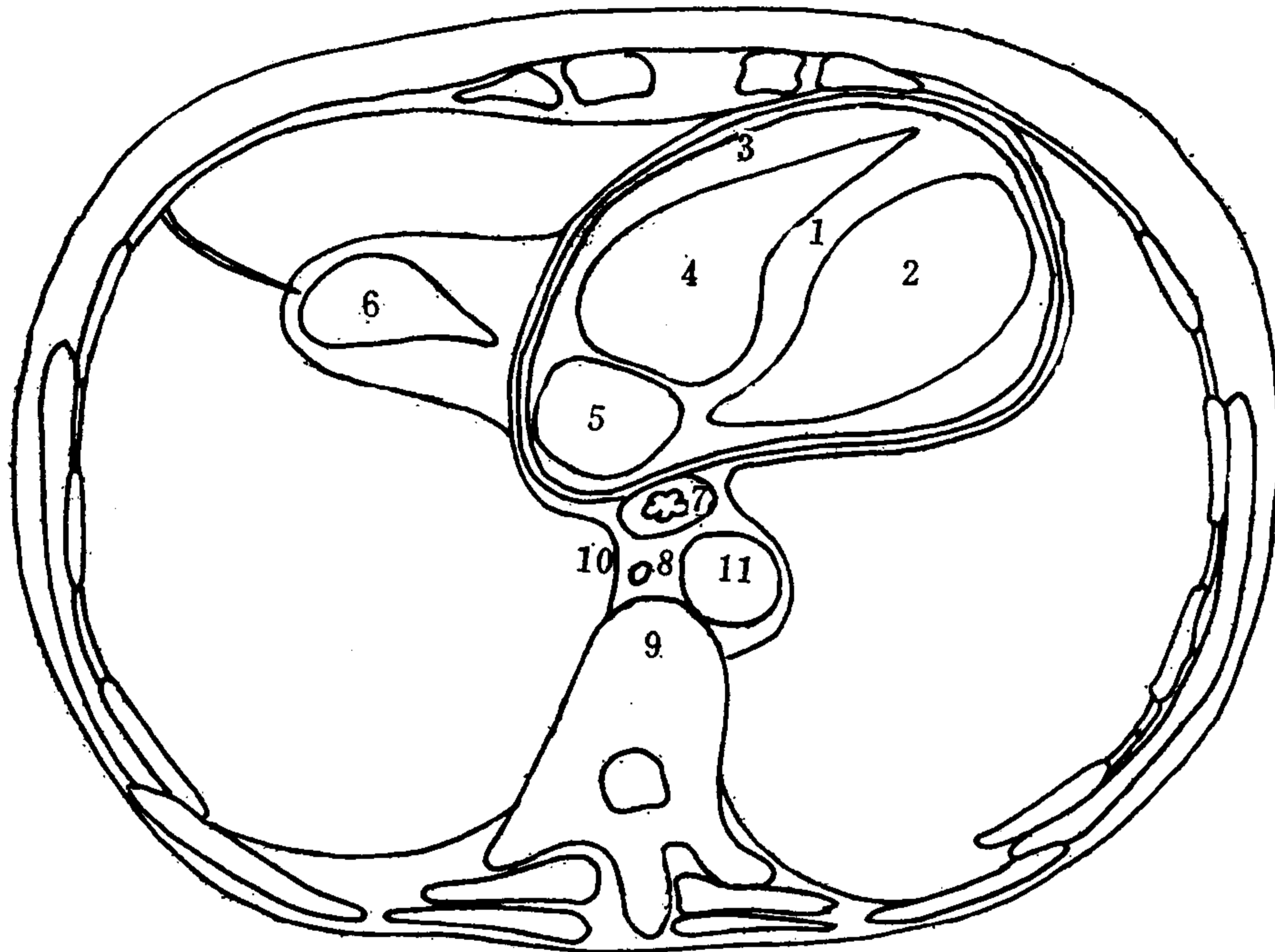
1. 左冠动脉前降支 2. 室间隔 3. 左心室壁 4. 左心室 5. 右冠动脉 6. 右心室 7. 三尖瓣 (↓)  
8. 右心房 9. 食管 10. 奇食窝 11. 奇静脉 12. 第9~10胸椎 13. 降主动脉



(8) c

图4—5 (8)：心室（下腔静脉）层面

1.左冠动脉前降支 2.室间隔 3.左心室 4.右冠动脉 5.右心室 6.三尖瓣 7.右心房 8.冠状窦  
9.下腔静脉 10.奇食管窝 11.食管 12.奇静脉 13.第10~11胸椎 14.降主动脉



(9)

图4—5 (9) 右膈顶层面

1.室间隔 2.左心室 3.心包 4.右心室 5.下腔静脉 6.肝 7.食管 8.奇静脉 9.第11胸椎  
10.奇食管窝 11.降主动脉

(10) 左膈下层面：此层面已扫描到左膈顶下方，见到脾脏。食管已为贲门前庭(食管胃连接部)所代替。它位于腹主动脉左前方、肝脏后缘的食管压迹处，显得扁宽，这与它的接近水平的走行有关。在食管胃连接部的后缘连向腹主动脉，再由腹主动脉前缘分别走向两侧，各见一条弧线影，像飘带样分开，最后连于腰椎椎体的两旁，这是左、右膈脚。两膈脚之间的空隙称为膈脚后间隙，内含脂肪，穿行其中的奇静脉位于腹主动脉的右侧，半奇静脉在腹主动脉的后方，还含有小于6mm的淋巴结。膈脚后间隙为纵隔最低层面的结构(参见肝CT图)。

## 2. 纵隔间隙：

(1) 胸骨后间隙〔图4—5(1)(2)〕：前界是胸骨后面的胸横肌，后通血管前间隙，两侧界限超出胸骨外缘一定范围(约等于胸骨宽度)。胸骨后间隙内含有脂肪、结缔组织。此间隙大小差异较大，两侧肺的前缘可以在此间隙内贴附在一起，间隙很小；肥胖的人脂肪等组织充填间隙内，可以把两肺前缘分离开2cm，表现为低密度间隔区。用纵隔窗观察胸廓入口平面，大多数人胸骨后缘平直，或呈凹面朝后的弧形，少数人(约10%)显示与肋软骨连接处后凸。第1肋前端的肋软骨则常突入肺区(肺尖前下部)。

胸骨后间隙中，正常情况下沿胸廓内血管束有小淋巴结，CT扫描难于发现。胸廓内血管束，即内乳血管束，CT平扫时不甚清楚，增强CT易于识别，位于胸骨中线两旁5cm处，显示于胸膜下。

(2) 血管前间隙〔图4—5(2)(3)〕：位于前纵隔，在大血管、升主动脉和主动脉弓前方。血管前间隙前方通连胸骨后间隙，后方虽然为升主动脉和主动脉弓部血管所限，但从主动脉弓的外侧及升主动脉的左侧可通向主-肺动脉窗。血管前间隙的两侧为肺脏。

正常情况下，血管前间隙的密度，半数人为典型脂肪低密度，三分之一的人表现一般软组织密度，其余表现为混杂密度。

血管前间隙内，有左头臂静脉和胸腺。在主动脉弓上缘，或升主动脉上部，左头臂静脉(即左无名静脉)从左上斜行到右下，CT平扫时会误以为前纵隔肿物，增强CT易于分辨。

30岁以下的正常人，血管前间隙内能见到胸腺，到49岁时只有17%的人还可见到。胸腺的密度也随年龄变化，年龄越大，CT值越小，可以从+30HU降到-10HU以下。胸腺的形状常为簇状或双叶形。边缘光滑，可外凸或内凹，后缘常有裂隙，在CT上见到侧缘成角者极少。胸腺宽约1~4cm，厚约0.4~1.5cm。由于胸腺不等程度为脂肪组织取代，引起血管前间隙密度不均。

血管前间隙正常时不应见到淋巴结。有5%的人在主动脉弓的外侧可能见到膈神经或纵隔静脉。

(3) 气管前间隙〔图4—5(1)~(4)〕：CT检查纵隔，此区特别重要，因其中包含许多引流两肺和纵隔器官的淋巴结。由于气管前间隙的两侧缘不是肺脏，普通X线检查时，只有当淋巴结或其他肿物相当大时才能发现。

气管前间隙上界为胸廓入口，下达气管隆突。在不同水平，其边界构成也不同。在上部(即主动脉弓以上)，气管前间隙在气管前壁和大血管之间，右方为无名静脉和上腔

静脉，前方为无名静脉，左方为左颈总动脉和左锁骨下动脉，经胸廓入口，气管前间隙通连颈深筋膜。气管前间隙的下部，由气管前缘、奇静脉左缘、上腔静脉后缘及升主动脉后缘共同围成。左侧为主动脉所限，但仍有10%左右的人，气管前间隙与主-肺动脉窗相通。

气管前间隙的大小因人而异，随着脂肪组织增多、年龄增长和主动脉的褶曲而增大。气管前间隙内除脂肪组织外，还有纤维结缔组织，在气管周围有大量淋巴结。通常只能见到奇静脉淋巴结。50%到90%的人只见一个淋巴结，位于奇静脉内侧缘；10%到30%的人可见两个偶尔三个淋巴结。在纵隔窗CT片上测量淋巴结大小，正常值为 $5.5 \pm 2.8\text{mm}$ （有报告可达 $10 \sim 12\text{mm}$ ）。气管隆突上方 $1 \sim 5\text{cm}$ 范围内，也能发现小淋巴结。

气管前间隙密度较均匀，CT值多低于零。下部气管前间隙CT值在 $-107\text{HU}$ 到 $+40\text{HU}$ 之间。可见正常变异也大，主要由脂肪含量决定。

(4) 主-肺动脉窗〔图4—5(4)〕：此区范围，在主动脉弓下方，左肺动脉上方，下段气管和食管的左侧，外方为左肺。它的内侧和下部气管前间隙相通，外侧和升主动脉前外方的血管前间隙相通。普通胸片上，主-肺动脉窗的高度为 $2 \sim 3\text{cm}$ ，而CT是仰卧位检查，此部测量不足 $1\text{cm}$ 。75%的人因上下方大血管的部分容积效应，显示境界不清晰。在普通胸片上，左肺进入此区，CT片上不是这样，表现为混杂密度，常有高密度带状影穿过此区，并且由于两大血管的搏动，常见线条状伪影。此区内含有淋巴结（包括动脉韧带组淋巴结），动脉韧带和喉返神经。正常情况下CT片上不能见到淋巴结。有时见条索影穿过此区，可能为动脉韧带。

(5) 隆突下间隙〔图4—5(5)(6)〕：从气管前间隙延伸向下是隆突下间隙。普通X线片检查此区较困难。CT片上此区高度约 $2\text{cm}$ 。在隆突下区的上部，前为右肺动脉，左侧是左上肺静脉的纵隔段，两侧的界限为左、右主支气管，后方是食管和奇静脉。在右主支气管的后面，右肺与纵隔邻接，成为隆突下区的后外侧界。隆突下区的下部，右侧邻接中间支气管，下方为左心房，瘦长体型或肺气肿的人，降主动脉可位于中线，成为此区的后界。正常情况下，此区含纵隔脂肪和结缔组织，密度略不均匀。此区内有 $3 \sim 5$ 个淋巴结，CT片上只在10%的人中仅仅见到1个淋巴结，未能发现更多的淋巴结。

(6) 气管后间隙和后纵隔〔图4—5(1)~(8)〕：气管和心脏后方的纵隔结构，CT片上显示较清楚。在胸廓入口和奇静脉弓之间，气管后间隙的表现与食管和主动脉的位置、以及右肺和纵隔邻接范围有关。半数人中右肺邻接气管后壁的 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{2}$ ；其余的人中右肺楔入气管后纵隔小范围内，气管后间隙仅充填以脂肪和结缔组织。如果气管靠近脊柱，气管后间隙小，阻止右肺楔入纵隔。仰卧时，中段食管常偏左，大约 $\frac{1}{3}$ 的人食管完全位于下段气管的左侧方。

在心脏后方的纵隔，无论在大小还是形状方面，变异都较大。降主动脉的位置随年龄、体型和肺充气情况而定，可位于脊柱左侧，也可位于脊柱前中线区。食管走行同样有变异。上行的奇静脉位置较恒定，总是在脊柱中线区或稍偏右一些。后下纵隔和隆突下间隙通连。大约20%的人后纵隔的前后径小，支气管树、肺静脉和心脏靠近脊柱。大约10%的人可见下肺韧带，表现为在膈顶部从后下纵隔向外延伸的细线条，长约 $2 \sim 3\text{cm}$ 。

右肺总是与右主支气管、中间支气管的后壁邻接。支气管树和右肺也可以深入后下纵隔邻接奇静脉、食管和降主动脉。倘若后下纵隔内充填了脂肪组织，则可妨碍右肺邻接纵隔内这些结构。如是，后下纵隔的右侧缘，从中间支气管、肺静脉或左心房到脊柱成为一条直线。成人后下纵隔的右缘总是凹缘（形成奇食窝），或者为一直线，偶见食管突出纵隔右缘，会误为淋巴结或肿块。但是，在儿童或婴幼儿，后下纵隔的右缘总是凸出的。

后纵隔的正常淋巴结，CT片上不能显示。

增强CT片上，大多数人显示奇静脉强化影像，而半奇静脉则显示于  $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{2}$  的人中。半奇静脉位于脊柱左侧，降主动脉后方。

(7) 膈脚后间隙〔参见图5—20(2)〕：这是后下纵隔易于辨识的部分。使用CT以前对此区认识不够。膈脚为起于腰椎前纵韧带的肌腱。两侧膈脚的肌纤维交织形成主动脉裂孔。右膈脚强于左膈脚，显得又长又大，环绕到主动脉裂孔的前方。奇静脉和胸导管在主动脉右侧，半奇静脉在左侧，一起穿过膈脚后间隙。内脏神经、肋间动脉也经过此区。膈脚后间隙与腹膜后脂肪密度相同，两者间隔以飘带样致密的左、右膈脚。

膈脚后间隙内，除了主动脉，其他结构都不大于6mm（在窗位为10~30HU，窗宽为200HU时）。此处的降主动脉，即腹主动脉起始部，直径平均2.3cm，升主动脉比它大一倍半。

应注意，层面低的膈脚影像可以见不到从主动脉到脊柱的飘带影像，会表现为主动脉后外侧卵圆形致密影，右侧的大于左侧，且能在更低的层面上单纯出现，不要误为主动脉旁淋巴结肿大。根据膈脚的解剖学，连续在几个扫描层面上观察，可以辨别清楚。

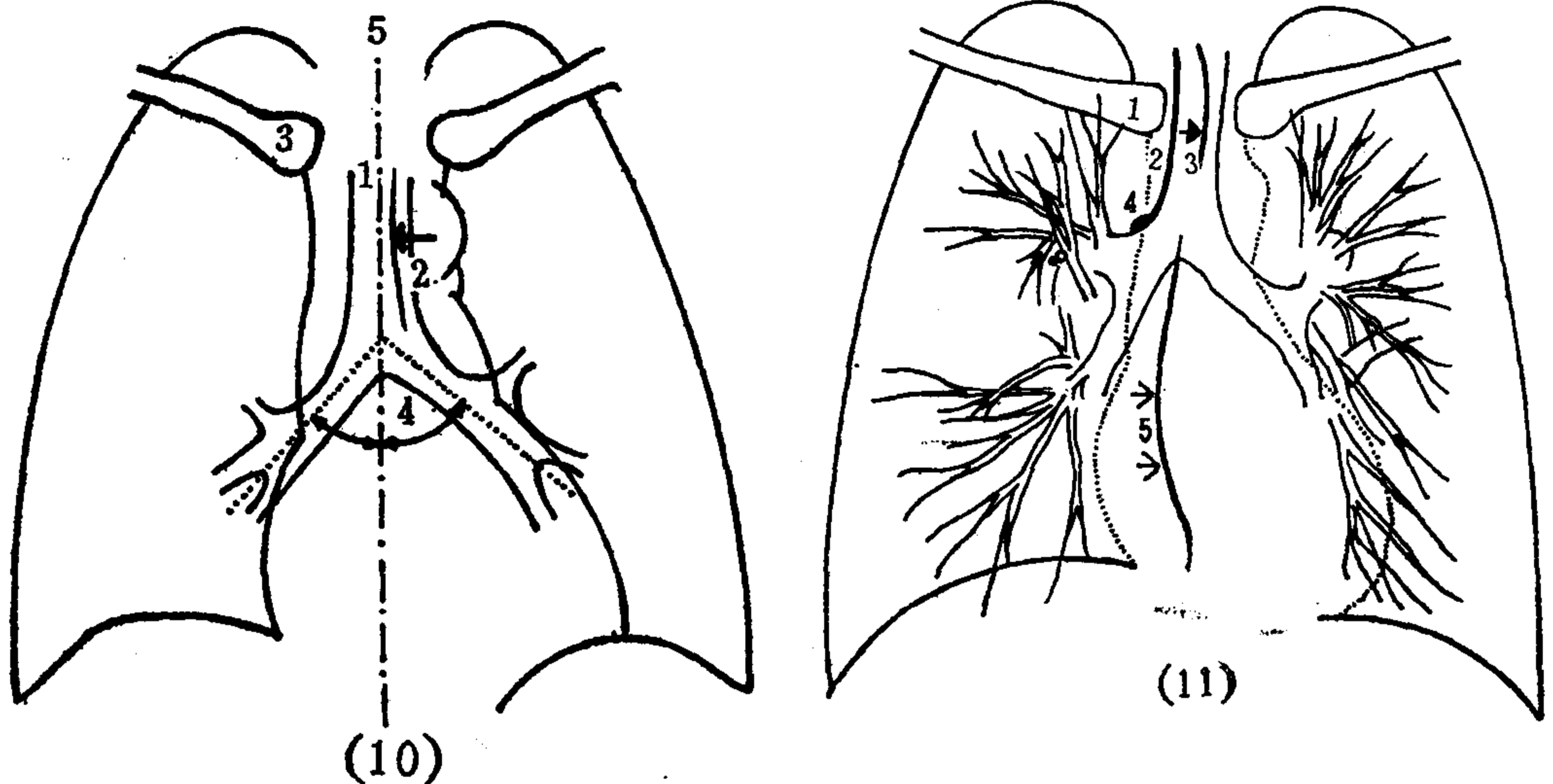


图4—5 (10) ~ (16) 纵隔线示意图

图4—5 (10) 后前位胸片，示前纵隔线  
1.气管 2.前纵隔线(—) 3.右锁骨胸骨端 4.气管支气管角(右20°,左50°) 5.中轴线

图4—5 (11) 后前位胸片，示后纵隔线和右侧气管旁带(线)  
1.右锁骨胸骨端 2.右气管旁带 3.(弓)上段后纵隔线(食管胸膜线) (—) 4.奇静脉弓轴面影 5.奇食线(奇静脉弓下方后纵隔线) (—)



3. 纵隔线：普通X线胸片上所见到纵隔线，一是肺与纵隔的界面，一是两肺接近时形成的。CT片上也能显示纵隔线，并能分清其构成情况。

(1) 前联线(前纵隔线)〔图4—5(4)~(6)、(10)(14)(15)〕：前联线影像是由位于主动脉和心脏前方，两侧肺的前内侧面在中线区相互接触所构成。20%~25%的普通胸片上可以见到。此线在后前位胸片上表现为从胸骨柄开始，稍偏左，向下延伸数厘米的纵行线，代表两侧脏、壁层胸膜及少许纵隔脂肪。在CT片上很容易显示此线，并能说明为何较多的胸片上不能显示的原因。因为75%~80%的人，两侧肺的前内侧面被较多的纵隔脂肪所分隔，不能相互接触，于是不能形成前联线。

升主动脉膨出或主动脉瘤、纵隔淋巴结肿大，或其他疾病的纵隔浸润，以及肿瘤生长，都可使前联线消失。

(2) 后联线(后纵隔线)〔图4—5(2)~(7)〕〔图4—5(12)(14)~(16)〕：在主动脉弓上，脊柱的前方，食管的后方，两侧肺相互贴近所形成。在普通后前立位胸片上，于气管透明腔中可见此直线，比前联线粗，且上行超过胸骨切迹(因胸廓入口后部高于前部)，可与前联线相区别。仰卧CT片上后联线显示率低于俯卧位CT片，因为仰卧位时纵隔器官后移，使两肺在食管后方不能接近。如果食管内充气，在普通正位胸片上可见到软组织纵行线条，称食管胸膜线。而在CT片上，有时可见后联线为充气的食管腔撑开形成两条线，分别称为左、右食管胸膜线。奇食线也属后纵隔线。

(3) 右气管旁线〔图4—5(11)(14)(15)〕：普通胸片上很注意此线，正常人此线宽约4mm，由气管右壁、纵隔脂肪、结缔组织和胸膜构成。CT片上，气管右壁显示清晰，它与右肺接触的范围不尽相同，大多数人气管右壁的后部 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{2}{3}$ 和右肺邻接。可以

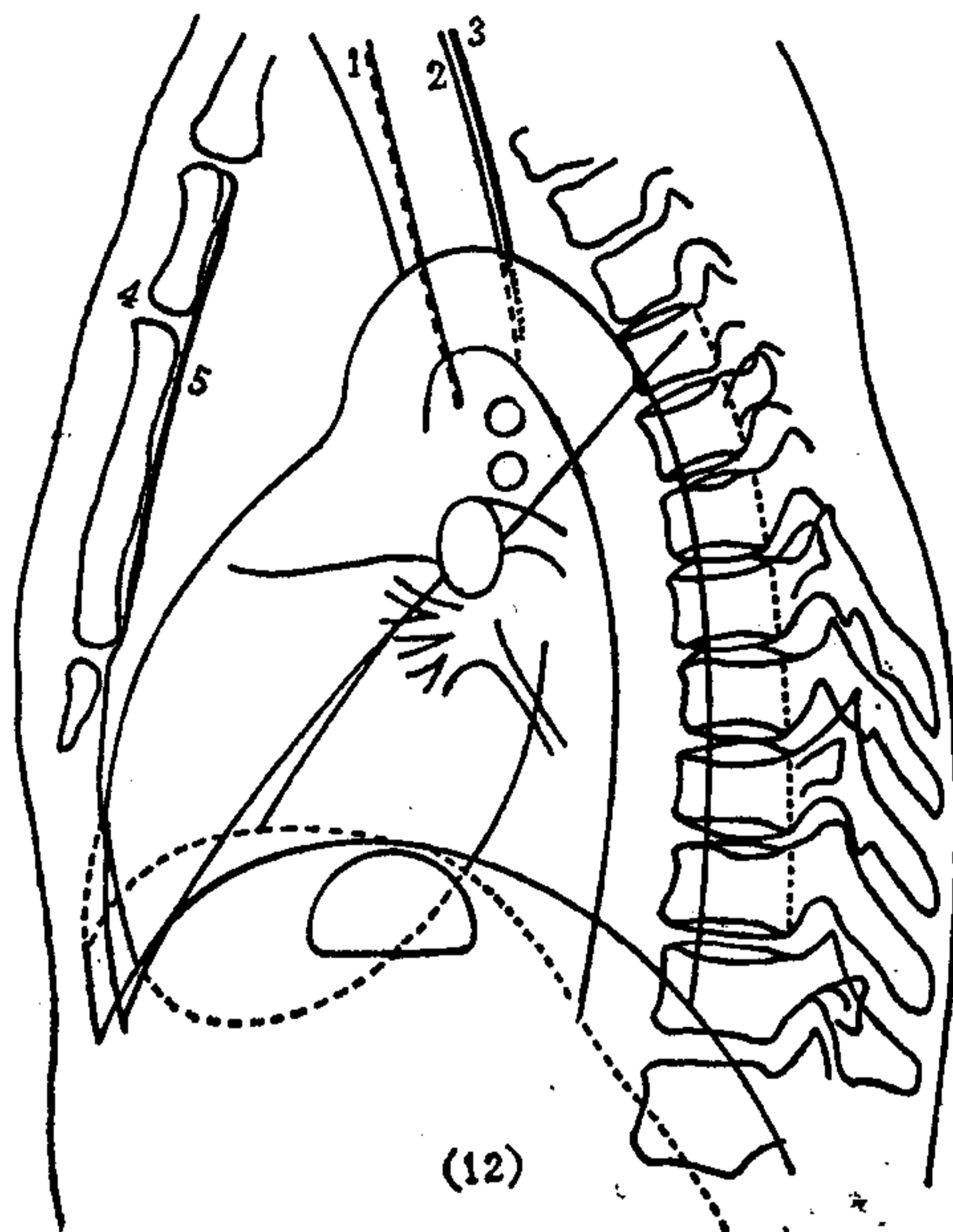


图4—5(12) (左)侧位胸片，示气管后带和胸骨后带

- 1.气管前壁 2.气管后壁 3.气管后带 4.胸骨角  
5.胸骨后带

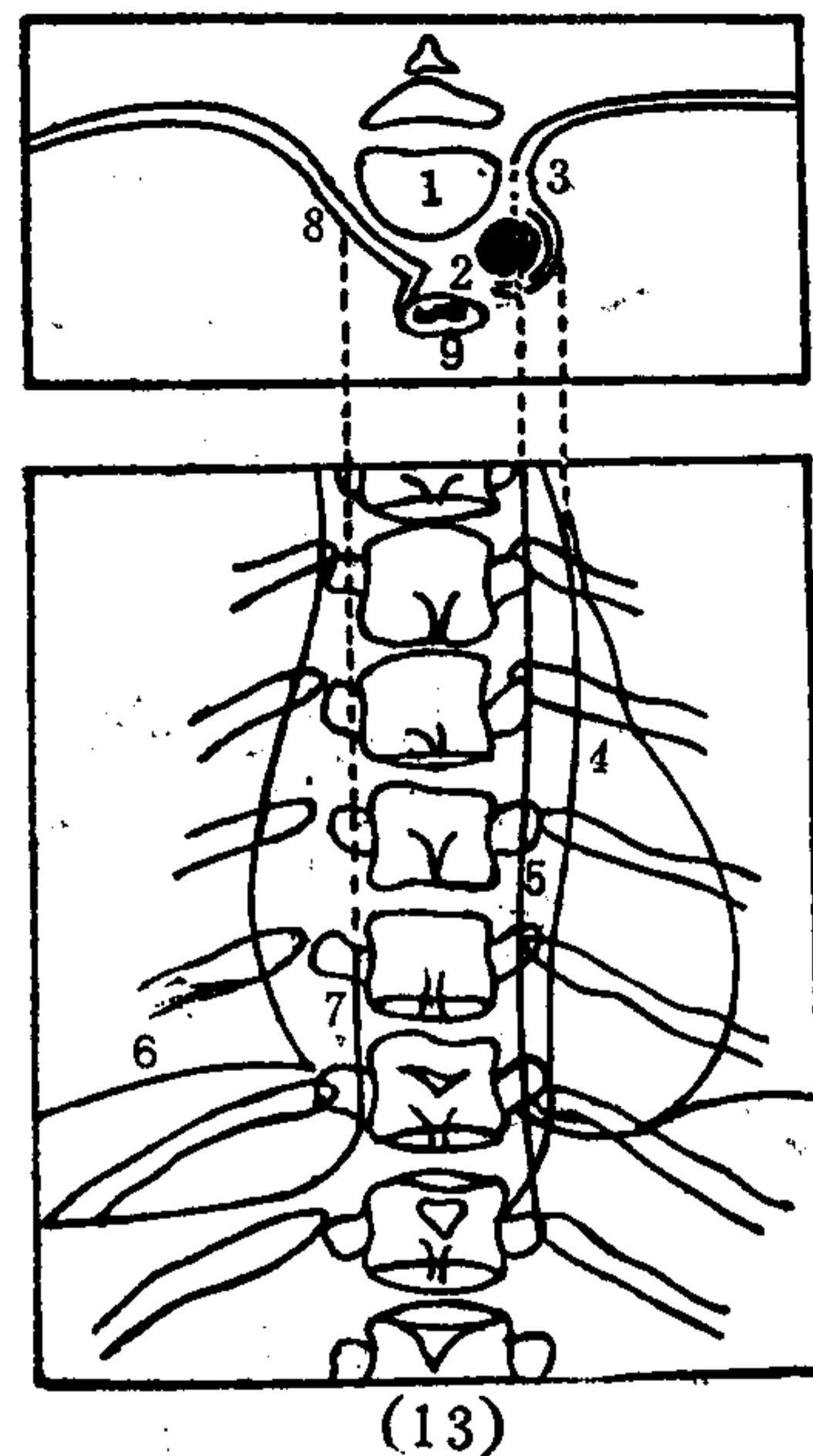


图4—5(13) 胸椎旁线(图上半为横断面影像，图下半为冠状面即正位影像)

- 1.第8胸椎体 2.降主动脉 3.左纵隔胸膜 4.降主动脉左侧缘  
5.左侧胸椎旁线 6.横膈 7.右侧胸椎旁线 8.右纵隔胸膜 9.食管

因为纵隔脂肪过多，隔离右肺和气管右壁，而不形成右气管旁线。因为气管左壁和左锁骨下动脉、左颈总动脉伴行，不与左肺接触，故没有左气管旁线。

右气管旁线增厚或局部凸出多为淋巴结肿大侵入气管右缘引起，这部分淋巴结属于气管旁组或前、后组。

右气管旁线终止于奇静脉，正常奇静脉影不要误为淋巴结肿大。

(4) 气管后带〔图4—5(12)(14)(15)〕：在80%的高质量侧位胸片上，气管透明柱的后缘呈一条5mm宽的线条影，称气管后带。它由气管壁、纵隔组织和胸膜构成，由此带分隔开气管腔和右肺。此带实际上是右气管旁线的延续。如果右肺进入气管后方过少，不足以产生一个切面时，普通胸片上就不出现气管后带。仰卧CT片，正常情况下，右肺和气管后壁接触范围，不到气管后壁的 $\frac{1}{2}$ ，俯卧位时接触范围则加大，形成明显的气管食管窝。当气管食管窝过小，或气管后方为脂肪充填，那么普通胸片上定不能见到气管后带。

气管后带的宽度变异比它的长度变异大。宽度变异与其构成情况有关。当食管位于中线，腔内充气时，食管前壁参与气管后带的构成，使其增宽，食管壁厚不超过3mm，因此气管后带可增厚约3mm。当食管腔内无气萎陷时，整个食管可参与构成气管后

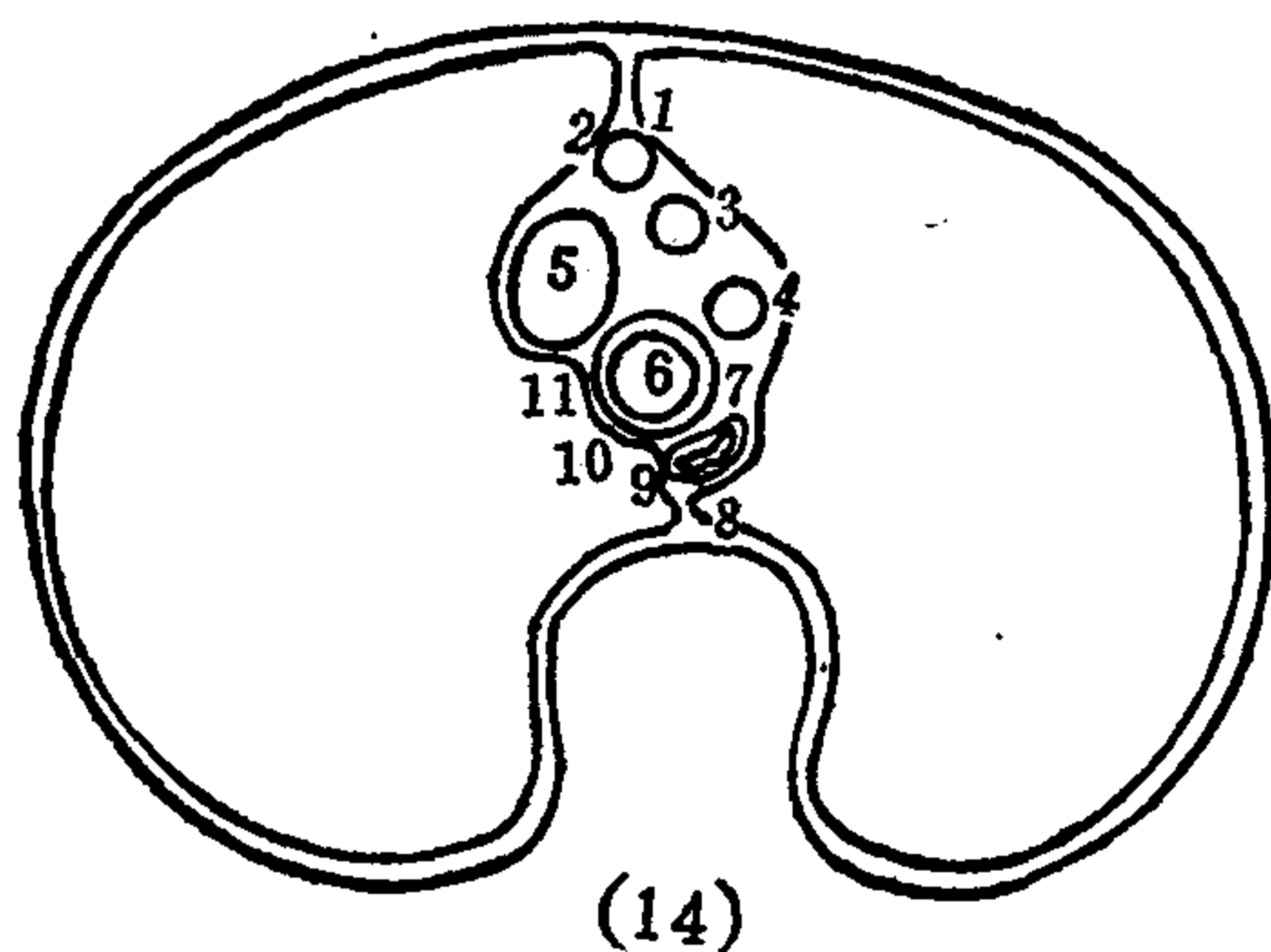


图4—5(14) 主动脉弓上方层面

1.前联线 2.无名动脉 3.左颈总动脉 4.左锁骨下动脉 5.上腔静脉 6.气管 7.食管 8.后联线 9.食管胸膜线 10.气管后带 11.右气管旁带(线)

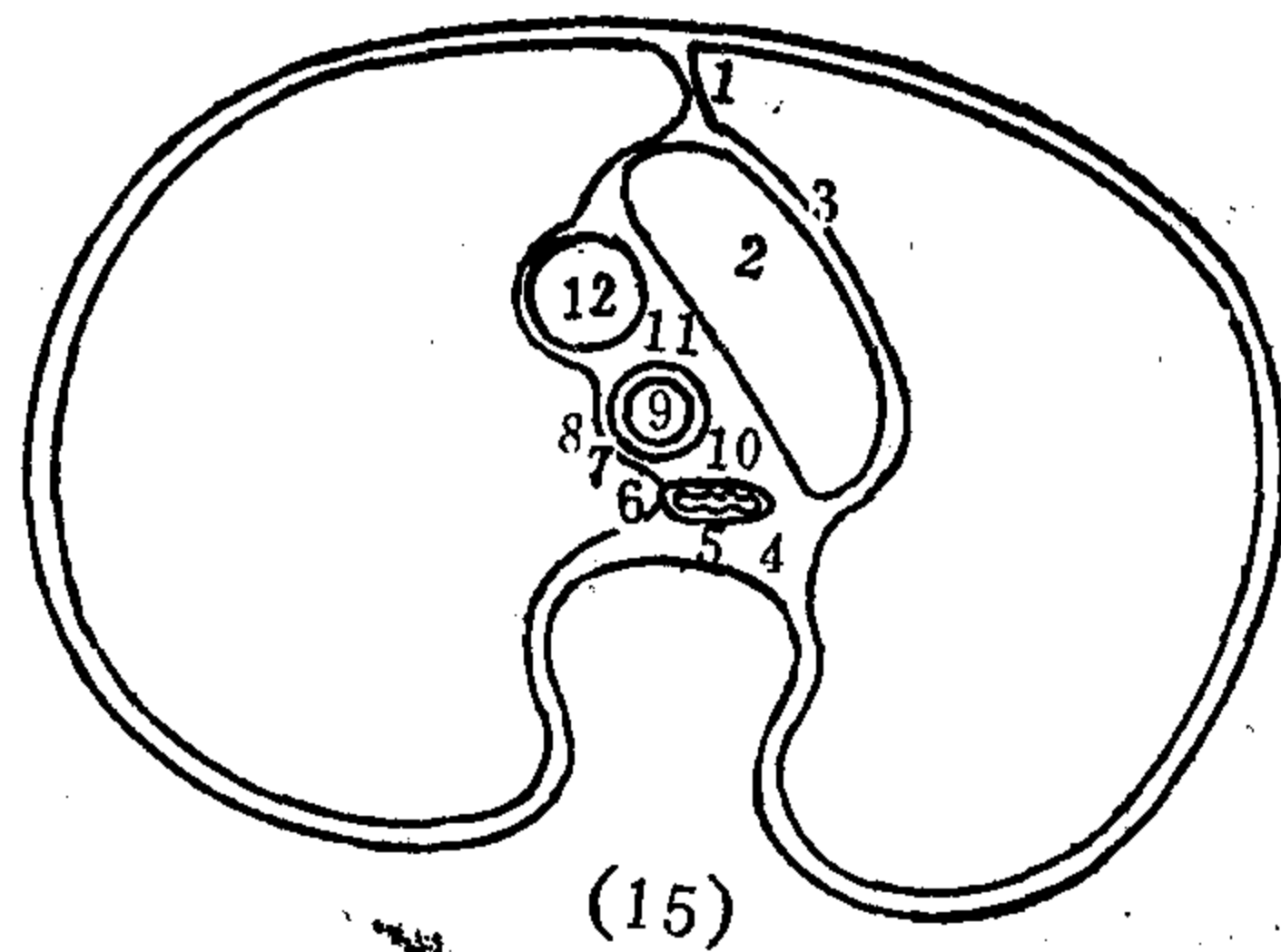


图4—5(15) 主动脉弓上部层面

1.前联线 2.主动脉弓 3.血管前间隙 4.椎前间隙 5.食管 6.食管胸膜线 7.气管后带 8.右气管旁带 9.气管 10.气管后间隙 11.气管前间隙 12.上腔静脉

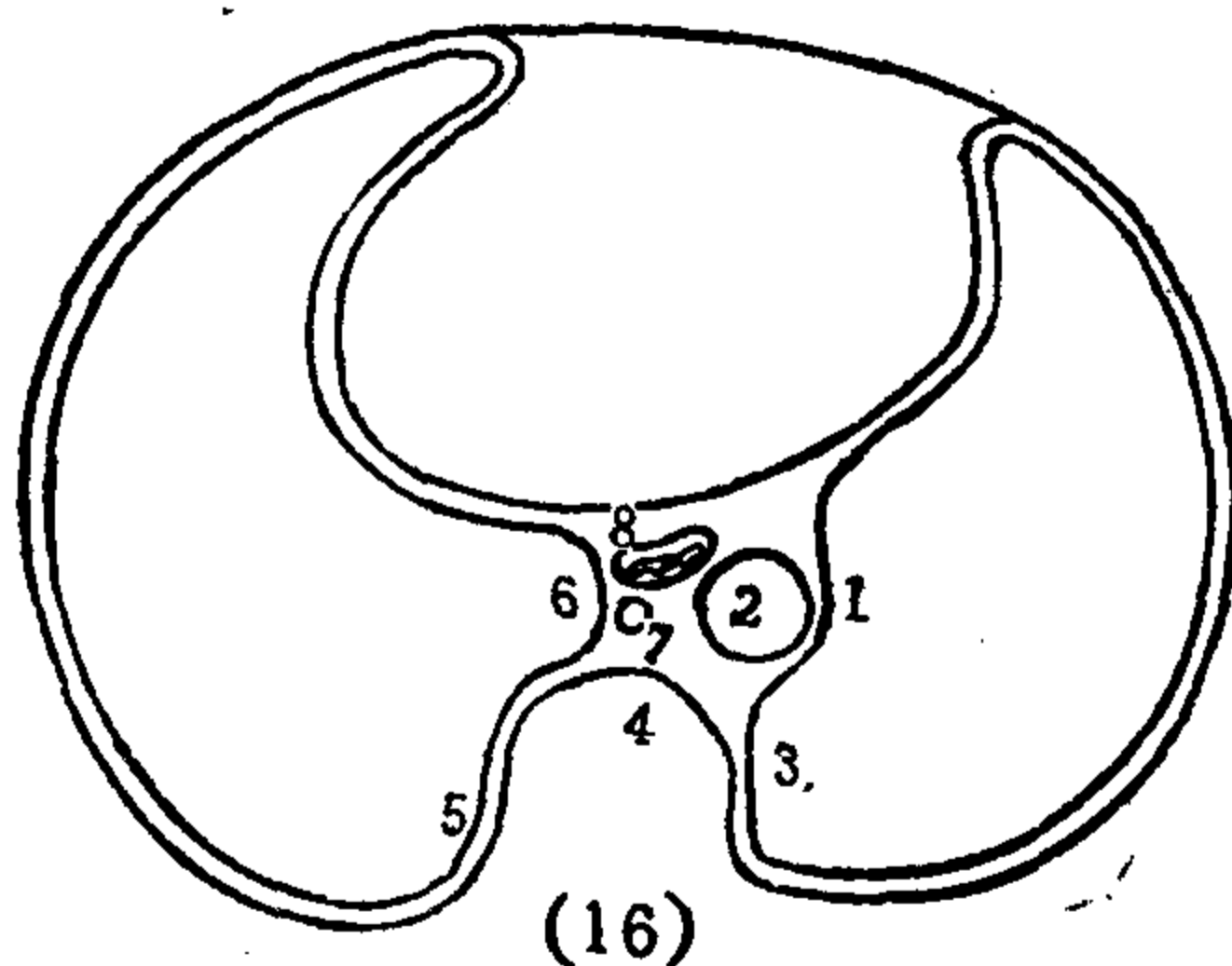


图4—5(16) 心脏层面

1.左纵隔胸膜 2.降主动脉 3.左胸椎旁线 4.胸椎 5.右胸椎旁线 6.奇食管 7.奇静脉 8.食管

带，则宽度明显加大，此时气管后带宽度可达到10mm或更多。CT片能确认这种正常变异，对普通胸片上的变化作出正确解释。

气管肿瘤、迷走的右锁骨下动脉、食管各种原因的扩张以及食管癌都能引起病理性气管后带增宽，尤以食管癌为多见。CT片上能够辨别。

### 三、膈 X 线解剖

膈（参见图5—9）是向上膨隆的圆顶状阔肌，又称膈肌或横膈，位于胸、腹腔之间。膈的周围为肌质，起于胸廓下口和腰椎前面的膈脚，止于中央的中心腱。膈有三个裂孔，在第12胸椎水平有主动脉裂孔，在第10胸椎水平有食管裂孔，在第8胸椎水平有腔静脉孔。在膈的起始处，胸骨与肋骨之间以及肋骨与腰椎之间，有三角形小空隙，没有肌束，仅有筋膜和结缔组织，成为膈的薄弱区，有可能形成膈疝。

膈可分为左、右两叶（穹窿）及中央部。左、右两叶呈弧形向上隆凸，中央部成为纵膈的底。当膈肌收缩时，膈穹窿下降，肺吸入空气；膈松弛时，膈穹窿回升，肺呼出气体。膈肌运动是呼吸的重要部分，占肺活量的60%。

#### （一）横膈正位相

横膈的两叶显示于两侧肺底的下缘，中央部掩蔽于纵膈底部。横膈的两叶称为右半膈、左半膈，但X线描述时称为右膈、左膈。X线上显示的两膈上缘（严格地讲是膈胸膜影像），因为有充气的肺作自然对比而能显示，表现清晰锐利向上凸的弧形影。当腹腔积气时，能显示膈的下缘（严格地讲应是贴附膈下面的腹膜影），此时可测出膈的厚度，一般为2~3mm。左膈下邻接胃底和结肠脾曲，当充气扩张时，也可显示左膈影像（严格地讲，应是膈胸膜、膈肌、腹膜和胃壁的复合影像），该影像的厚度称为胃膈间隙，88%的人小于1cm，11%的人为1~2cm，1%的人大于2cm。

两膈最高点，即膈顶，在肺中线略偏内，左膈顶因心脏下压关系，最高点稍偏外。每侧横膈由膈顶向外下斜行到胸侧壁，两者构成边缘清晰锐利的夹角，称肋膈角。肋膈角应是锐角，即使深吸气时也是锐角。由膈顶向内较平坦，连于心影边缘，构成心膈角。心膈角清晰度及角度大小与心型、心包脂肪垫有关。心膈角高于肋膈角，由两角的最低点作一连线，膈顶应比此线高1.5cm以上。右膈比左膈高。

中老年人，右膈顶常呈双重弧线影，两弧线交叉点在中 $\frac{1}{2}$ 处，这是由于膈顶前 $\frac{1}{2}$ 部分局限性膨升引起，称局部膈膨出，或驼峰膈。

有时膈穹窿由多数小弧形线相连而成，称为波浪膈。有时膈穹窿呈阶梯状，称为梯形膈。波浪膈由于膈肌不均匀收缩引起。梯形膈为深吸气时膈肌附着处的肋膈肌束显露出来的表现。

有时膈顶显示局限性模糊，可能为下肺韧带影像。当膈顶某些部位与X线方向不相切时，也可表现不锐利。

#### （二）横膈侧位相

在侧位胸片上，两侧膈肌影像，往往一个在上，一个在下。近片侧的膈肌一般位于上方。每侧膈肌的后部明显下斜连到后部肋骨，构成后肋膈角，后肋膈角是膈肌最低点。膈肌前部明显向上隆凸。右侧膈可以一直向前延伸到胸骨后，构成胸膈角。左侧膈前部上方是心脏，影像常不清楚，但左膈下有胃泡可作为左膈的标志。右膈下方为肝脏

致密影，如果位置又较高，则右膈下的肝影和左膈上的心影相重叠，形成一个似乎位于膈上的梭形高密度影，不要误为叶间包裹性积液或中叶不张。

### (三) 横膈的高度

在一般站立后前位胸片，横膈位于第5或第6前肋间隙水平。瘦长体型的人显示低一些，矮胖体型的高些。婴儿横膈位置高，但5~15岁小儿中有15%的人，右膈顶低于第6前肋间隙。

90%以上的人，右膈顶高于左膈顶1.5~3.0cm。4.5%的人两膈等高，另4.5%的人左膈高于右膈。

左膈低于右膈是由于心脏偏左压在左膈上的缘故，与肝在右膈下方无关。右位心的人，如果肝还在右侧，照样引起右膈位置低于左膈。反之，腹部内脏转位，肝到左膈下，而心脏仍在左侧时，左膈位置不会升高，仍然低于右膈。

如果胃泡扩张或结肠脾曲胀气升高时，可以推移左膈向上，左膈可高于右膈。

仰卧位时，膈位置比立位时升高约3cm。侧卧时，近床侧膈肌高于远床侧膈肌，这是因为：①近床侧呼吸运动受到一定程度的限制，该侧膈肌处于松弛状态；②腹腔内脏随体位改变而坠积到近床侧，对该侧膈肌有向上推挤作用。

### (四) 膈肌运动

一般认为双膈运动幅度大致相同，其实80%的人双膈运动幅度不等。Alexander氏认为左膈运动幅度大，Simon氏则认为右膈运动幅度大，意见不一。正常人，不论那一侧膈运动幅度大，但两侧相差通常不超过1cm，极个别的人可差3cm。

平静呼吸时膈运动幅度约为1cm，与平静呼吸时的中间位相比较，深吸气时膈下降的幅度小于深呼气时膈升高的幅度。

仰卧位时膈运动幅度大于立位。

## 四、胸膜、肺叶、肺野的X线解剖

### (一) 胸膜

人体有左、右两个肺脏，两个肺分居于独立的左、右胸腔内，胸腔由胸膜构成。胸膜可分壁层和脏层。脏层紧贴在肺的表面，并伸入斜裂和右肺的水平裂（横裂）。壁层衬于胸壁的内面、膈的上面及纵膈的两侧，按其所在部位可分为四部：①肋胸膜，衬贴于肋及肋间肌的内面；②膈胸膜，贴在膈肌的上面；③纵膈胸膜，贴在纵膈的两侧；④胸膜顶，又称颈胸膜，在肺尖之上，与肺尖一起突入颈根部，高出锁骨内侧份2~3cm。胸膜的壁层和脏层在肺根处互相延续，在两肺周围分别形成两个完全封闭的胸膜腔（胸腔）。在壁层胸膜各部互相转折处形成胸膜窦，窦内无肺组织。由肋胸膜和膈胸膜返折形成者称肋膈窦，呈半环状，是胸膜腔位置最低的部分。左侧肋胸膜与纵膈胸膜返折处有肋纵膈窦。

1. 胸膜的界限〔图4—6(1)〕：从胸部X线片来

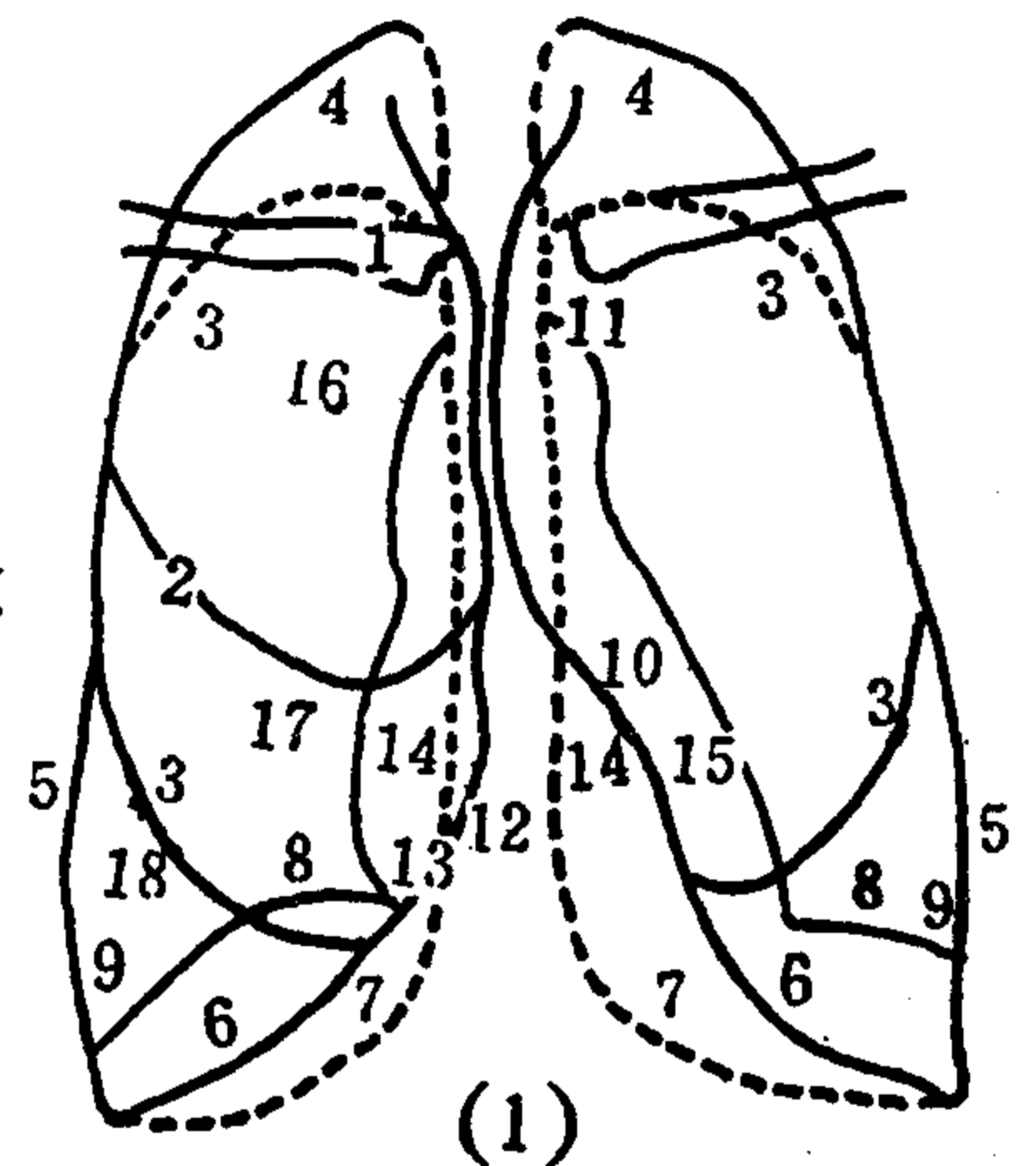


图4—6 (1)、(2) 胸膜

(1) 胸膜界限(正位示意图)

1. 右侧锁骨 2. 横裂 3. 斜裂 4. 胸膜顶 5. 左、右肋胸膜侧缘 6. 膈胸膜前缘 7. 膈胸膜后缘(虚线) 8. 膈顶 9. 肋膈角 10. 左侧纵膈胸膜前缘 11. 主动脉结 12. 右侧纵膈胸膜前缘 13. 右心膈角 14. 左、右纵膈胸膜后缘(虚线) 15. 左心室 16. 右肺上叶 17. 中叶 18. 右肺下叶

看，有肺的部位必有胸膜，无肺的区域可能存在潜在的胸膜腔，如肋膈窝及肋纵膈窝。除这两处之外，胸膜腔的界限和肺边缘是一致的。肋面和膈面比较容易辨识，纵膈面较复杂。

纵膈前缘，从胸骨角向下到第4肋软骨水平，两肺前缘胸膜层互相贴近。此后右肺前缘继续下行达第6肋软骨水平向外移行于肺下缘。但左肺前缘从第4肋软骨水平开始弯向外侧，形成向内的一个深凹，称为心切迹。心切迹最深部离胸骨左缘4cm。到第6肋软骨水平又稍向内，距胸骨侧缘约2.5cm处移行于肺下缘。心切迹显然与心脏占据的位置有关。深吸气时，心切迹变小，可接近胸骨左侧缘。

纵膈前缘第4肋软骨水平以上两肺胸膜接近处能形成一条纵行线，显示于气管下段透明柱中。此线即前纵膈线（前联线），共由两层脏层胸膜和两层壁层胸膜贴在一起构成，它的上端不超过锁骨水平（即上端止于胸骨柄上缘，或胸廓入口前界），下端不越过心影肺动脉段上缘水平。

纵膈后部，两肺边缘可达第2~10胸椎棘突旁2cm。在左侧胸椎旁常形成X线片上的胸椎旁线，为胸膜反折影像，此影宽度受降主动脉影响，一般不超过1cm（2~18mm）。

2. 正常胸膜影像〔图4-6(2)〕：胸部X线片上，浅表胸膜一般不显影。在后前位胸片上，于肺尖第1、2肋骨下缘可以见到胸膜伴随影。另外在体瘦人的胸片上，于腋下部侧缘见发丝样纵行胸膜线，长约2cm，称为下腋部伴随影，此伴随影两侧对称。分开肺叶的叶间胸膜可以成影。在后前位及侧位胸片显示的情况：后前位胸片上经常见到横裂，分开右肺上叶和中叶；侧位片上除见横裂，还见到斜裂，在右肺分开上、中叶和下叶，在左肺分开上、下叶。正常叶间胸膜影应细如发丝。

(1) 横裂：在后前位胸片上，横裂位于右肺野平第4肋软骨水平，呈横行发丝样细线，外端在腋缘和第6肋相平，内端止于肺门角外约1cm处。一般为水平走向，故又称水平裂。但也常表现为浅弧形线，弧线的外侧部分常向下方偏斜。横裂影上方肺野，前为右上叶，后为右下叶的上部；横裂下方的肺野，前为中叶，后为右下叶。右侧位胸片上，横裂的前端抵达前胸壁，后端止于斜裂，也可越过斜裂向后一段短距离；走行方向可以水平，也可表现前半部稍下斜的弧线。侧位片上横裂上方肺野为右上叶，下方为中叶（这里没有考虑左、右肺以及纵膈重叠问题）。

(2) 斜裂：后前位胸片上，正常时通常见不到斜裂胸膜影。侧位片上，于前肋膈角部或它的后方3~5cm处，从膈上斜向后上方的细线，上端止于第4~5后肋水平，此即斜裂胸膜影。斜裂胸膜面并非一个平面，而是呈涡轮叶或螺旋桨样，右侧位胸片在肋面呈正“S”形，在纵膈面则呈反“S”形，侧位投影可以不重合相切成一条直线，而表现为双线影或“8”字形影。右斜裂分隔右肺上叶、中叶和下叶，左斜裂分隔

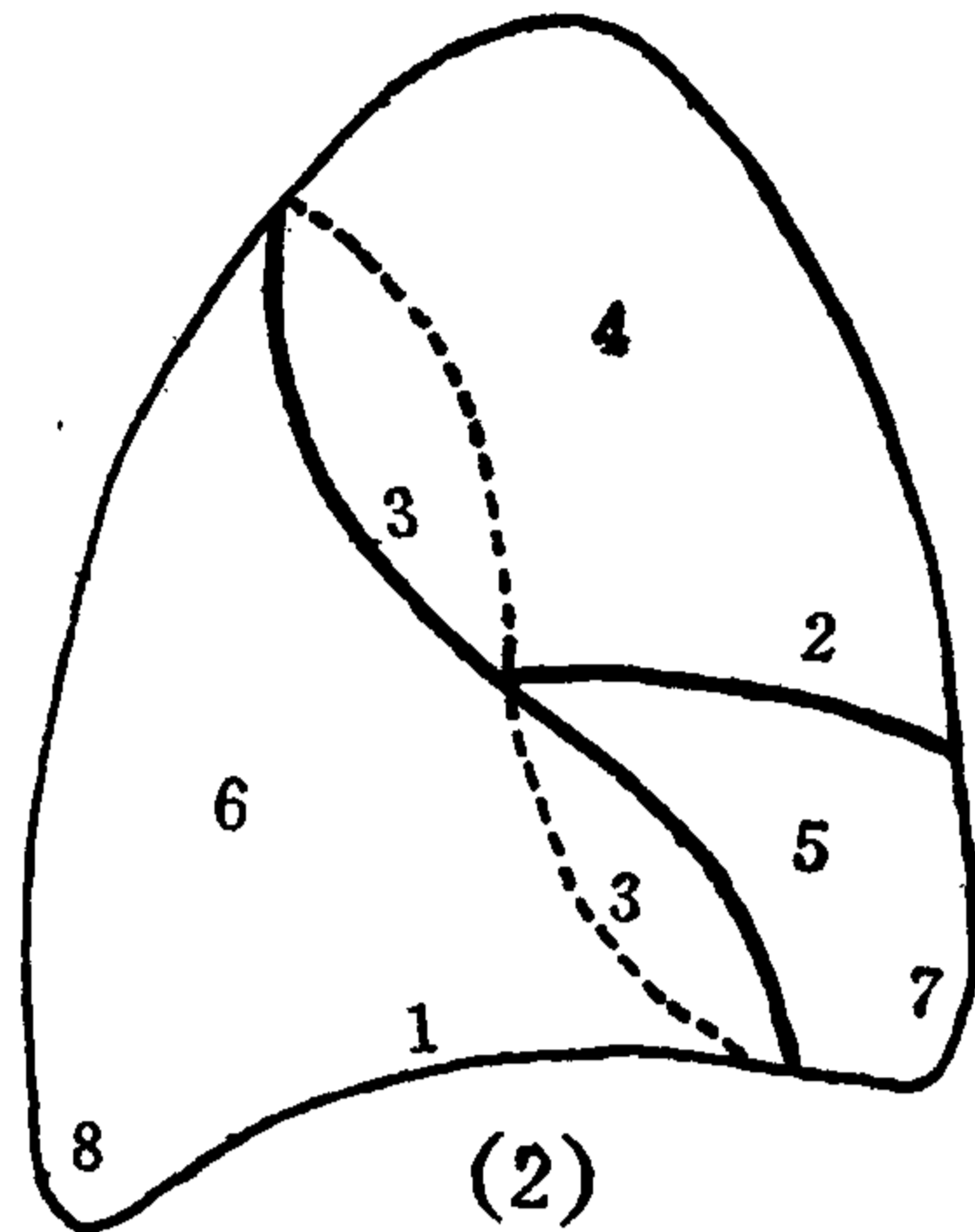


图4-6(2) 叶间胸膜(右侧位相)

1.膈 2.横裂 3.斜裂(实线为肋缘, 虚线为纵膈缘) 4.右肺上叶 5.中叶 6.右肺下叶 7.胸膈角(前肋膈角) 8.后肋膈角

左肺上、下叶。

## (二) 肺叶

肺位于胸腔内，左、右各一。两肺之间有心脏及大血管、气管、食管等器官。由于心脏偏于中线的左侧，所以左肺较右肺狭长。两肺下面以膈与腹腔脏器相隔，由于右侧有肝向上隆起，所以，右肺较左肺短而宽。

每侧肺的形态都近似半个圆锥体，可分为肺尖、肺底（膈面）、肋面、纵隔面及前缘、后缘和下缘。纵隔面近中央处有肺门，是支气管、肺血管、淋巴管及神经等结构出入肺的部位，这些结构被结缔组织及胸膜包绕，总称肺根。左肺和右肺均有自后上斜向前下的斜裂（叶间裂）。右肺还有一个近于水平方向与斜裂相交的横裂（水平裂）。因而左肺仅被斜裂分为上、下两叶；右肺则被斜裂和横裂分为上、中、下三叶。

由于叶间胸膜能成影，在正侧位胸片上能把各叶范围划分出来。

1. 右肺上叶：正位胸片上，在横裂以上的肺野，大部分属于右肺上叶，仅后方下部和下叶的上部相重叠。如果右上叶实变，表现为横裂以上呈大片致密影，下缘平齐，界限清楚。右侧位胸片上，右肺上叶在横裂上方、斜裂前方。

2. 右肺中叶：位于右肺的前下部，上面以横裂和右上叶隔开，后下面以斜裂和右下叶隔开。正位片上，中叶在横裂以下，内邻心右缘，下接右膈顶，占据心膈角，外缘界限不清，不占据肋膈角。右侧位片上，中叶在前下部，夹于横裂下方和斜裂下部的前方，呈尖朝肺门的三角形。

3. 右肺下叶：位于右肺后下部，以斜裂和右下叶、中叶分开。正位片上，上部和右上叶相重叠，下部和中叶重叠。右下叶上部投影到横裂上方，下缘接触右膈，占据右肋膈角，也和心脏右缘邻接。如果右下叶实变。从横裂上方到膈呈大片致密影，越往下阴影越浓密，上部影像浅淡，上缘不锐利。右侧位片上，右下叶位于斜裂后方，呈尖朝上的大三角形。

4. 左肺上叶：左肺上叶的范围和形状大致与右肺上叶、右肺中叶之和相同。

5. 左肺下叶：左肺下叶大致等同于右肺下叶。

## (三) 肺副叶

一般情况下，右肺分为上、中、下三个叶，左肺分为上、下两个叶，但正常人还可有额外肺叶，称副叶。常见副叶有四个，因有叶间裂分隔，X线片上也可显示出来。

1. 下副叶（心后叶）：较常见，发生率为6%。两侧均可见到，以右侧多见。在正位胸片上能显示出来，由下副裂把下叶内基底段分隔形成，其形状和范围就相当于该肺段。下副裂呈发丝样细线，由膈顶斜行向肺门方向。

2. 后副叶：由后副裂把下叶背段从下叶分隔开来形成的。后副裂易在侧位片上见到，为一条从肺门走向后胸壁的横行细线。在正位片上偶尔也显示这条横线。

3. 左中副叶：相当于右肺中叶，是左横裂把左上叶舌部的下舌段分隔出来所形成。

4. 奇叶：只见于右肺上叶纵隔侧，发生率为1%。奇叶裂由右肺尖走向右肺门上方的奇静脉，细如发丝，稍外凸，近奇静脉处则增宽。严格地讲，奇叶不能算一个肺叶，因为它无独立的支气管，另外奇叶裂的胸膜组成也与其他部分不同。其他叶间裂只含两层脏层胸膜，奇叶裂除此之外，还加上两层壁层胸膜，这与奇叶的发生学有关。

## (四) 肺野

在实际工作中，有时只有一张后前位胸片，没有侧位片，为了指明病变在片上的位置，人为地将每侧肺划分为上、中、下三部和内、中、外三个带(图4—7)。这是X线定位，不是解剖学定位。

两侧肺野，内为纵隔缘，外为肋缘，下为膈缘，中有树枝状肺纹理，两侧大致对称。从横的方向，由第2及第4前肋下缘划两条假想横线，把每侧肺分为上、中、下三部。从纵的方向，自肺门向外到肋缘，画两条平行肋缘的弧线，把肺纵向分为三等分，分别称为内带、中带及外带。

每侧上肺部又分为肺尖及锁骨下区。肺尖指的第1肋环下缘以上的部分。锁骨下区是肺尖以下到第2前肋下缘之间的部分。上肺部的前上部(包括全部肺尖及锁骨下区大部分)属于上叶，后部为下叶背段上中部。中肺部前为上叶的前段，后为下叶背段的中下部。下肺部指第4前肋下缘以下部分，在右肺为中叶和下叶基底段重叠影，在左肺为舌叶和下叶基底段重叠影。

肺门位于肺内带。肺外带边缘2cm部分是次级肺小叶(即通常所说的肺小叶)。

从肺门向肺野发出树枝样条纹，由粗到细，由少到多，分散向肺的各部，并互相交叉，这是肺血管分布于含气的肺野中所形成的影像，称为肺纹理。肺野就是由含气的肺组织所形成的低密度区及肺纹理的复合影像。

肺血管纹理主要因重力关系，以及肺厚度不同，而显得上肺部纹理稀少而细窄，下肺部多而粗。若在卧位片上，这种上下纹理差别变得不明显。肺内带纹理粗于中带，中带粗于外带，外带纹理细小，甚至见不到，这与分支由粗到细有关。在研究肺纹理时发现，第1前肋间肺血管纹理应不粗于3mm。如在上肺部的中带画一条与肋缘平行的弧线，通过此段弧线的肺纹理数目大约9根。在下肺部，由左心膈角画一条向外上方与水平线成45度的斜线到肋缘，右下肺也画一条与此对称的斜线，经过此斜线的血管纹理约8~9根。

肺血管纹理可以前后走行，此时表现圆点状致密影，一般为1~2mm大小，近肺门处可达3~5mm，旁边常有一个同样大小的环形影，这是与血管伴行的支气管断面影。

吸气时肺纹理显得分散而清晰，呼气时肺纹理靠近，显得密集，但不如吸气清晰。

## 五、呼吸道、支气管肺段及肺单位的X线解剖

呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和支气管等。其中咽的口部和喉部(即口咽部和喉咽部)是呼吸和消化的共同通道。肺由肺泡及肺内各级支气管构成。通常把鼻、咽、喉合称上呼吸道，把气管、支气管及其在肺内的分支称为下呼吸道。

气管分为左、右主支气管。左、右主支气管在肺门处分出肺叶支气管，是气管的第

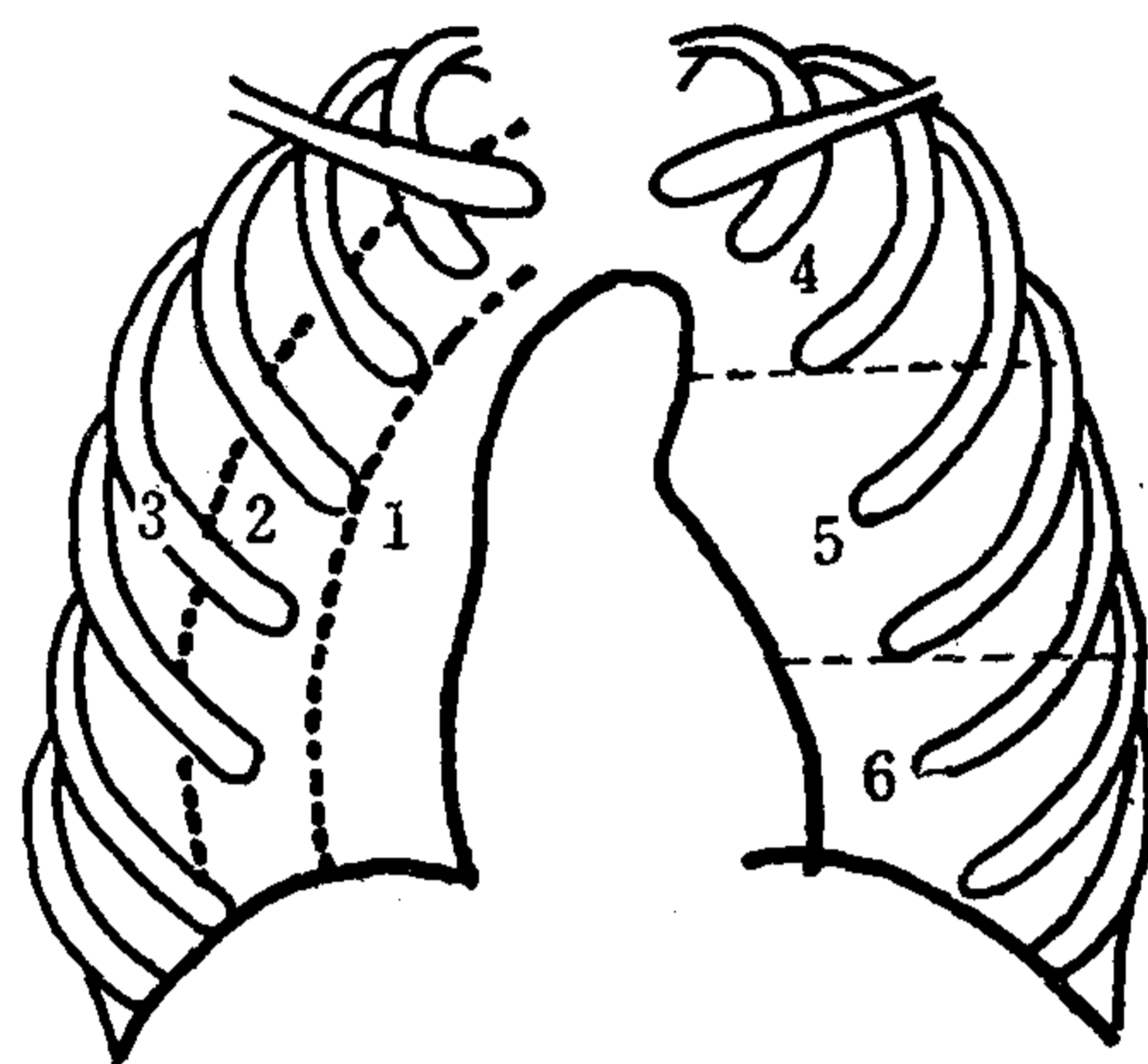


图4—7 肺野分区

- 1.右肺内带 2.右肺中带 3.右肺外带  
4.左肺上部 5.左肺中部 6.左肺下部

2级分支。右主支气管分出上、中、下三支肺叶支气管，分别进入右肺的上、中、下三叶；左主支气管分出上、下二支肺叶支气管，分别进入左肺的上、下两叶；以后每个肺叶支气管再分出肺段支气管。肺段支气管是气管的第3级分支。每一肺段支气管的分支及其所属的肺组织构成一个支气管肺段，简称肺段。右肺分为10个肺段，左肺分为8个肺段。肺段支气管再反复多次分支，形成许多小支气管。支气管分支可达23~25级，最后连于肺泡。管径1mm的小支气管称细支气管。每个细支气管和它所属的肺组织，称为一个肺小叶（次级小叶）。支气管在肺内分支到细支气管，仅是气体出入的通道，没有交换气体的功能，故称肺的通气部。细支气管的末段称终末细支气管。以后再分支形成呼吸性细支气管，因其管壁上有肺泡开口。呼吸性细支气管的分支为肺泡管和肺泡囊，它们都是由许多肺泡所构成。呼吸性细支气管的末端与肺泡相连。由呼吸性细支气管至肺泡，是进行气体交换的部位，故称肺的呼吸部。由一个终末细支气管连接的各级呼吸性细支气管、肺泡管及肺泡构成肺小叶（acinus），X线上又称腺泡，是肺的结构和功能的基本单位。

### （一）喉部X线解剖

喉腔为一特殊管状结构，位于第3~6颈椎水平，连接咽腔和气管，上界为会厌软骨顶部，下界为环状软骨下缘，前为会厌软骨的喉面、前联合（室带、声带前方联接的部分）、喉下腔的前壁，两旁为杓状会厌皱襞（杓会厌襞），后为杓状软骨、后联合（杓状软骨间沟或称披裂间沟）及喉下腔的后壁。

喉腔内有室带（假声带）、声带各一对。室带以上的喉部称喉前庭，声带以下部分称喉下腔，室带和声带之间的梭形间隙称喉室，左、右喉室对称。两侧声带之间的裂隙为声门裂。

喉部主要有5块喉软骨，会厌软骨、甲状软骨、环状软骨各一块，另有一对杓状软骨（杓状软骨附近的一对楔状软骨及一对小角软骨，可以看作杓状软骨整体的一部分）。

甲状软骨由两个方形软骨板在喉前部连结而成，罩于喉的前部及两侧，后部开放。甲状软骨前缘中央有一上切迹。该软骨前缘上下高约3cm。会厌软骨呈叶片状分开咽腔和喉腔，该软骨有一柄连于甲状软骨上切迹的下部。环状软骨连于甲状软骨下方，呈环形，由前部的环状软骨弓和后部的环状软骨板构成的完整的环，软骨板为高约2~3cm的宽板，像印戒样。环状软骨板上方是成对的杓状软骨，两软骨之间有环杓关节。杓状软骨和会厌软骨的侧缘间连以杓状会厌皱襞，由它们共同围成一椭圆形的喉前庭入口（喉口），朝向后方的咽腔。在杓状会厌皱襞及环状软骨的外侧，甲状软骨板的内侧，有左、右梨状隐窝（即梨状窝），为喉咽部突出前外方的隐窝。会厌软骨的舌面与舌根背面之间也有一对隐窝，称会厌谷，为口咽部突向前上方的隐窝。

1. 喉X线平片表现：喉部正位片用处不大，常摄的是侧位片（图4—8）。喉侧位片上，自上而下显示舌根背面、会厌谷、舌骨体、会厌软骨、喉前庭、杓状会厌皱襞、甲状软骨、杓状软骨、环状软骨、喉室、喉下腔、会厌前间隙、会厌喉室角及颈椎前软组织，喉下腔的下方为气管，软腭后上方为鼻咽腔。

喉室是位于甲状软骨影内稍偏前的气腔，呈横置的双凸透镜样的透亮区，边缘锐利清晰。男性喉室前后径为15~20mm，上下径3~5mm。女性喉室前后径为12~15mm，上下径仅3mm。



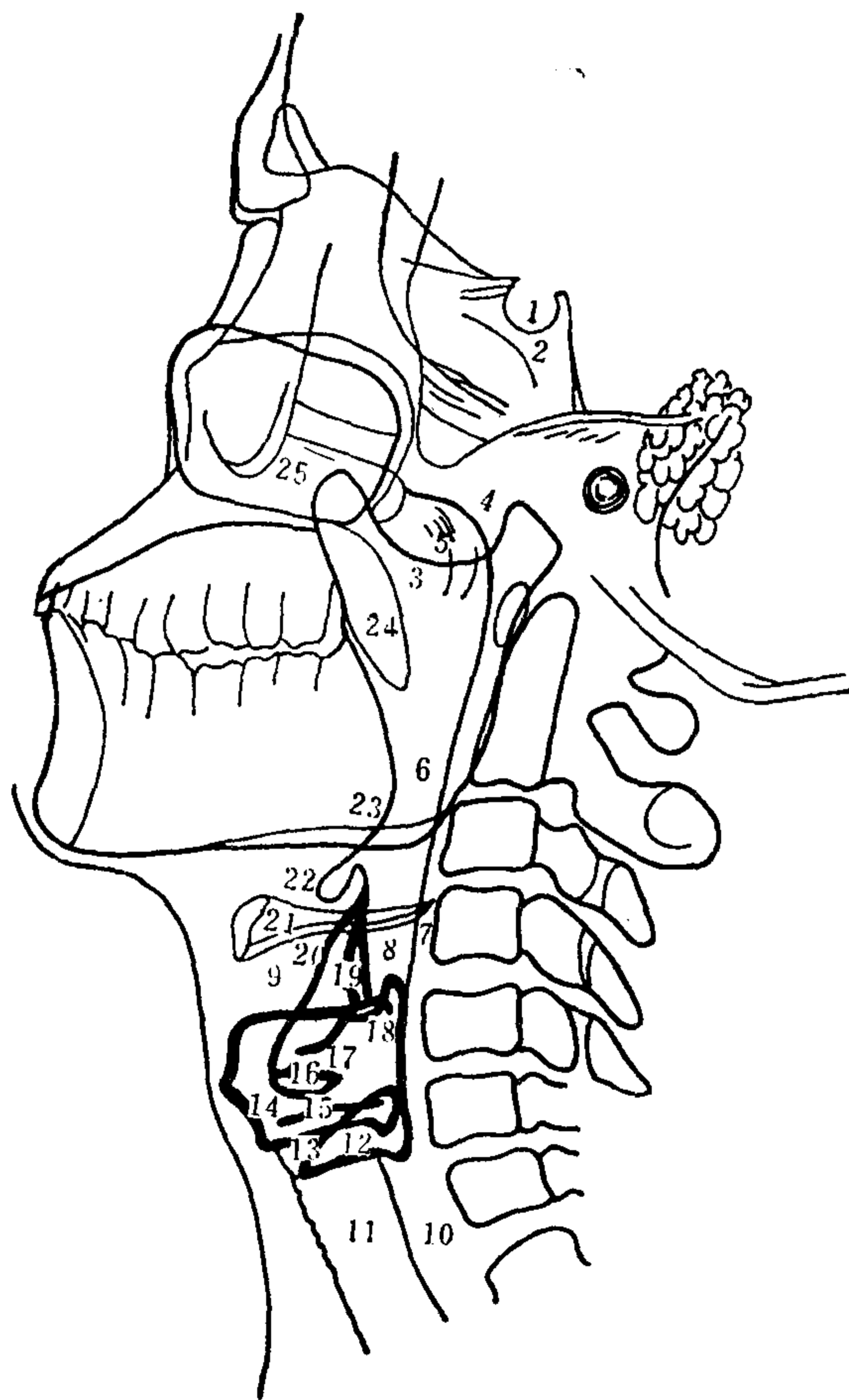


图4—8 喉侧位平片示意图

- 1.蝶鞍 2.蝶窦 3.鼻咽腔 4.鼻咽腔顶部 5.咽鼓管隆突 6.口咽腔 7.咽后壁 8.喉咽腔  
9.会厌前间隙 10.食管 11.气管 12.环状软骨 13.声门下区(喉下腔) 14.甲状软骨  
15.声带 16.喉室 17.室带 18.杓状软骨 19.杓会厌襞 20.会厌软骨 21.舌骨 22.会厌  
谷 23.舌根 24.软腭、悬雍垂 25.上颌窦

喉室的上缘为室带，室带上方是喉前庭。喉前庭气腔内见杓状会厌皱襞软组织影，自后方的杓状软骨斜向前上方的会厌软骨，皱襞的后缘如果两侧未重合，则表现为双边影。会厌软骨像叶片翘向后上方，顶端游离。在会厌软骨的前方、会厌谷的下方、甲状软骨前壁上部的后方，有一低密度三角区，称为会厌前间隙。会厌柄的喉面与喉室下缘的声带之间形成一个锐角，称为会厌喉室角。声带前端附着于前联合，和甲状软骨前壁的后缘相距2~3mm。侧位片上甲状软骨前壁实际为两块甲状软骨板在中线的连结部，此连结部称甲状软骨角，横轴CT片上能显示此角，男性为90°，女性为120°。

声带以下到环状软骨下缘为喉下腔，下通气管。环状软骨环较细，在前方，与甲状软骨下缘间有空隙，由环甲膜封闭。环状软骨板在后方，较宽大，常钙化，可测量环后间隙，成人为第4颈椎椎体前后径的 $\frac{2}{3}$ 。

2. 喉断层：喉断层常摄前后位片(图4—9)。在喉断层片上可显示喉室、声带、室带、喉前庭、喉下腔、气管上部、梨状隐窝，会厌谷及甲状软骨板等。两侧结构

应对称。并且可以借助于不同方式发音作声带功能检查。例如发高音时，声门裂变窄，喉室对称性变小，声带、室带对称性接近中线。平静呼吸时，声门裂宽，声带、室带对称性变平，喉室对称性变浅。

### 3. 喉造影：

(1) 平静呼吸相〔图4—10(1)(2)〕：

① 正位片：室带、声带回缩，喉室变浅，声门裂变宽。沿声带向下见喉下腔及气管的侧壁。沿室带向上见杓状会厌皱襞的边缘，向两侧外凸呈纵椭圆环。杓状会厌皱襞会聚于中线，出现“V”字形造影剂蓄积影，“V”字尖即相当于后联合。在此皱襞的外侧为梨状隐窝。

两侧梨状隐窝的内下壁弯向上内方，也会聚于中线，构成一向上的圆凸弧线，称为环后线。以上结构均两侧对称。

② 侧位片：喉室的上下缘微凸出，表面光滑，能显示出室带下缘及声带上缘。喉室前端甲状软骨板后面为前联合，喉后壁凸出处为后联合。

(2) 发高音时喉造影相〔图4—10(3)(4)〕：

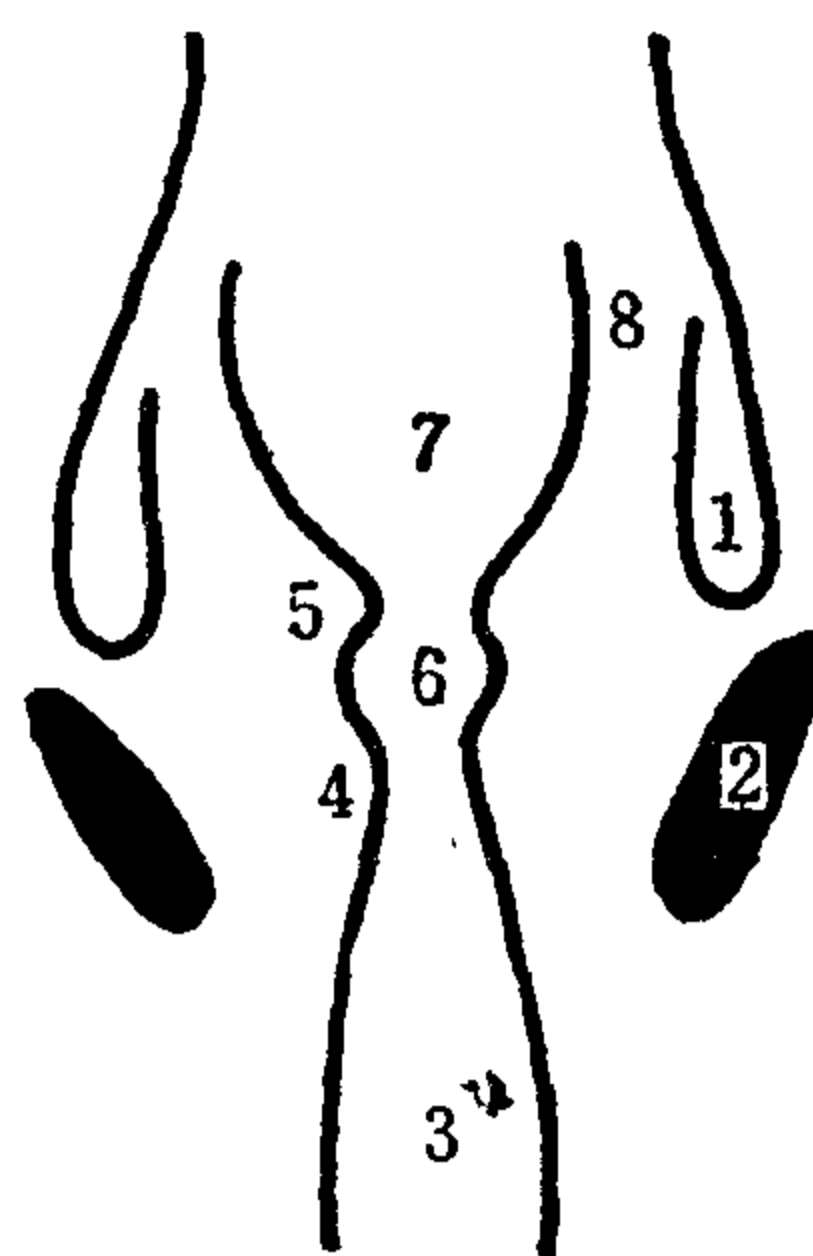
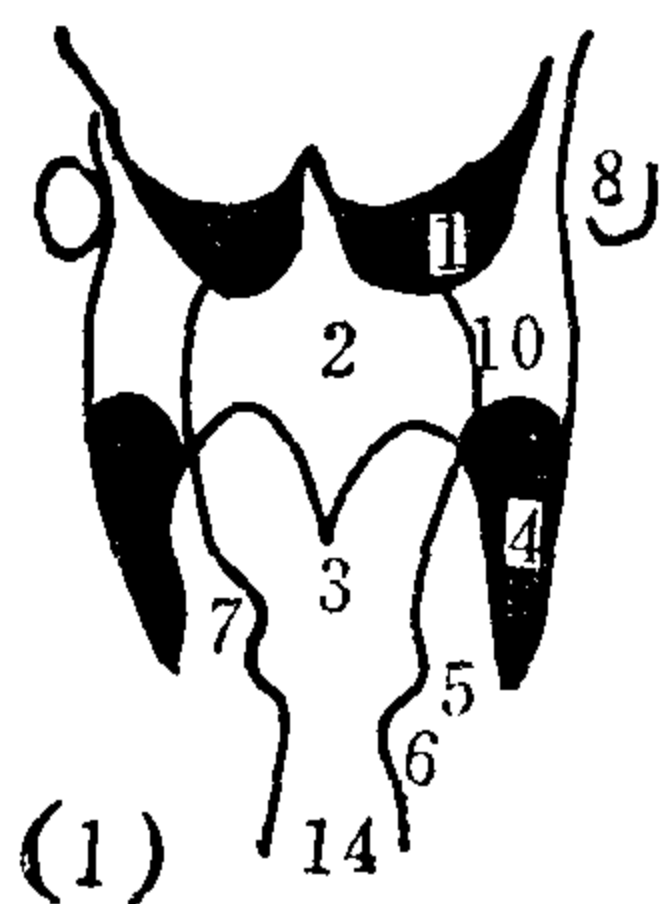
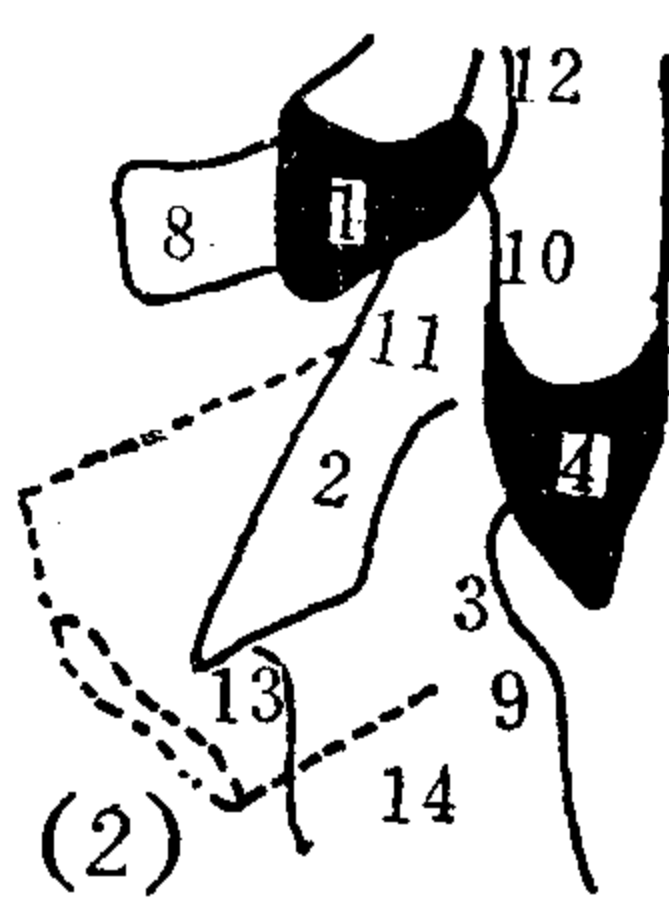


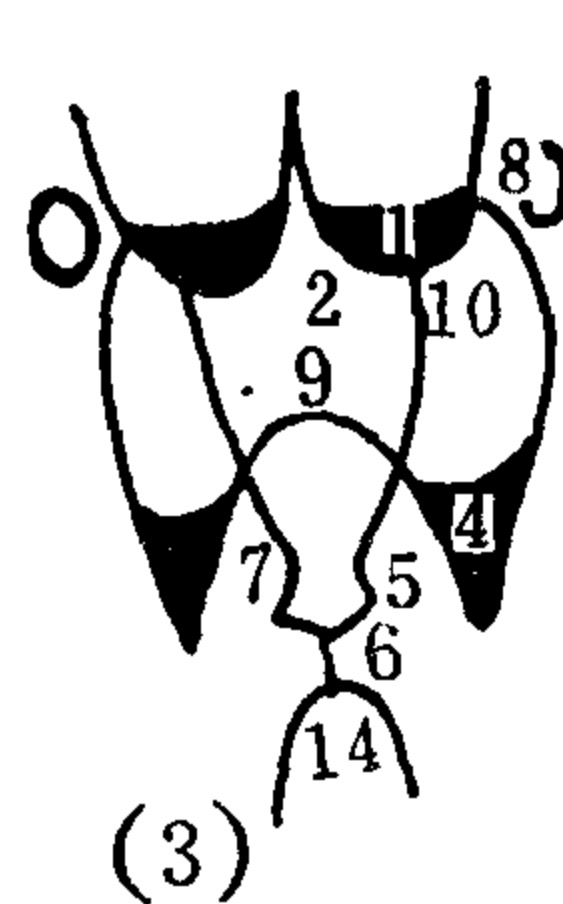
图4—9 喉断层  
1.梨状隐窝 2.甲状软骨 3.气管  
4.声带 5.室带 6.喉室 7.喉前庭 8.杓会厌襞



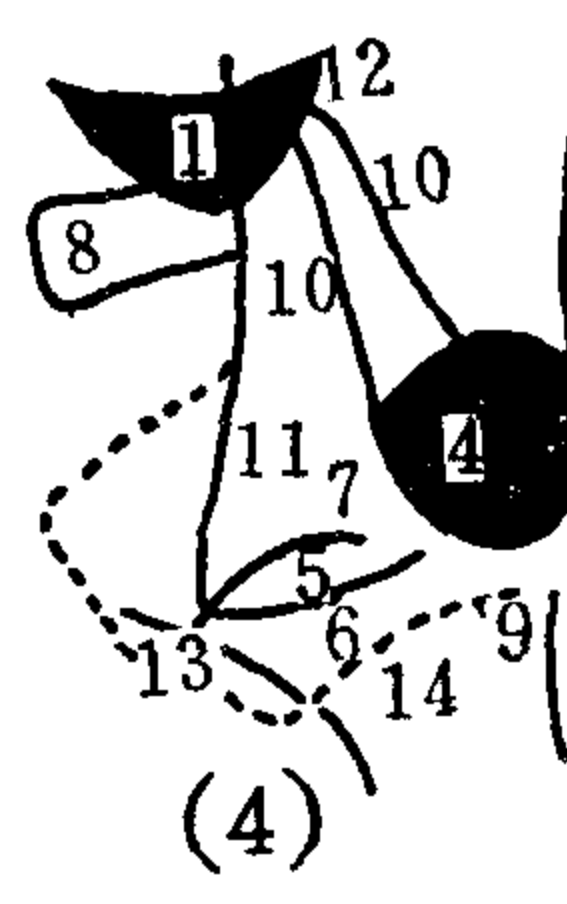
(1) 吸气相正位



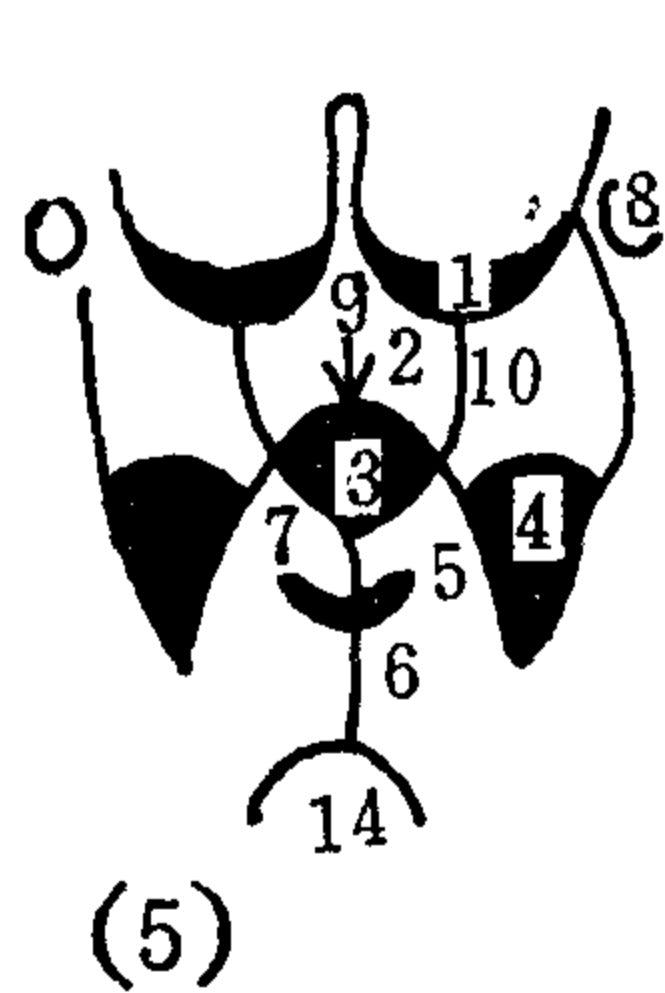
(2) 吸气相侧位



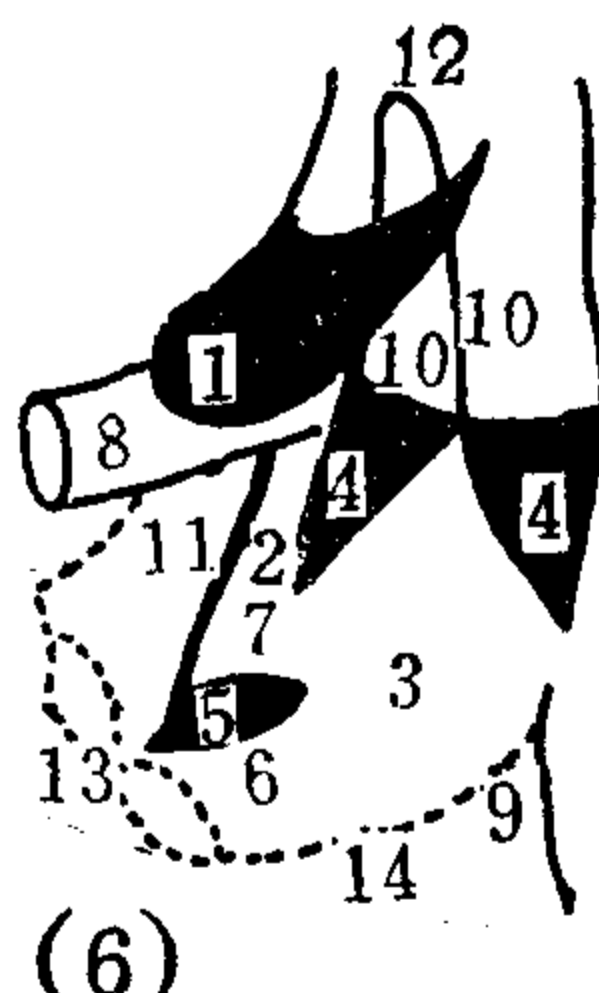
(3) 发声相正位



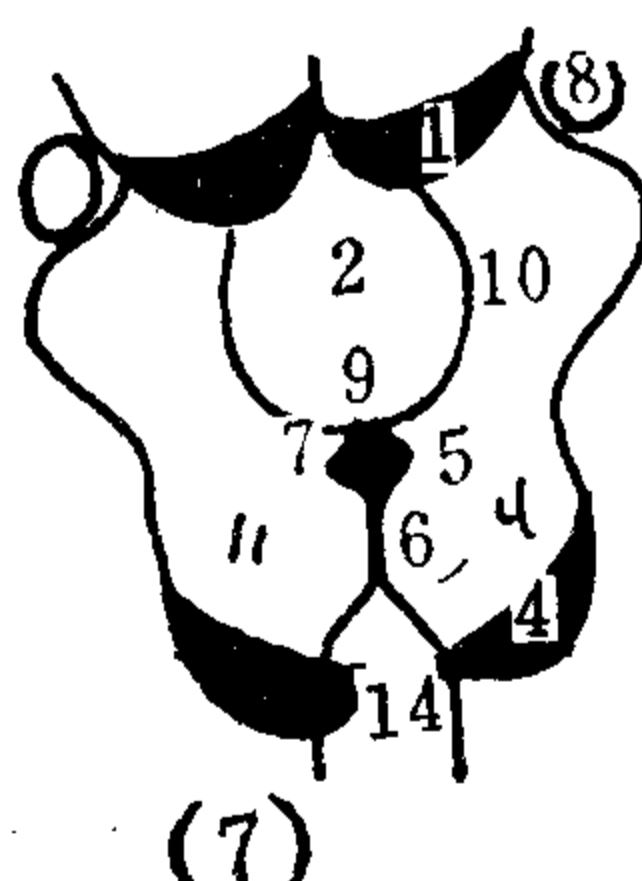
(4) 发声相侧位



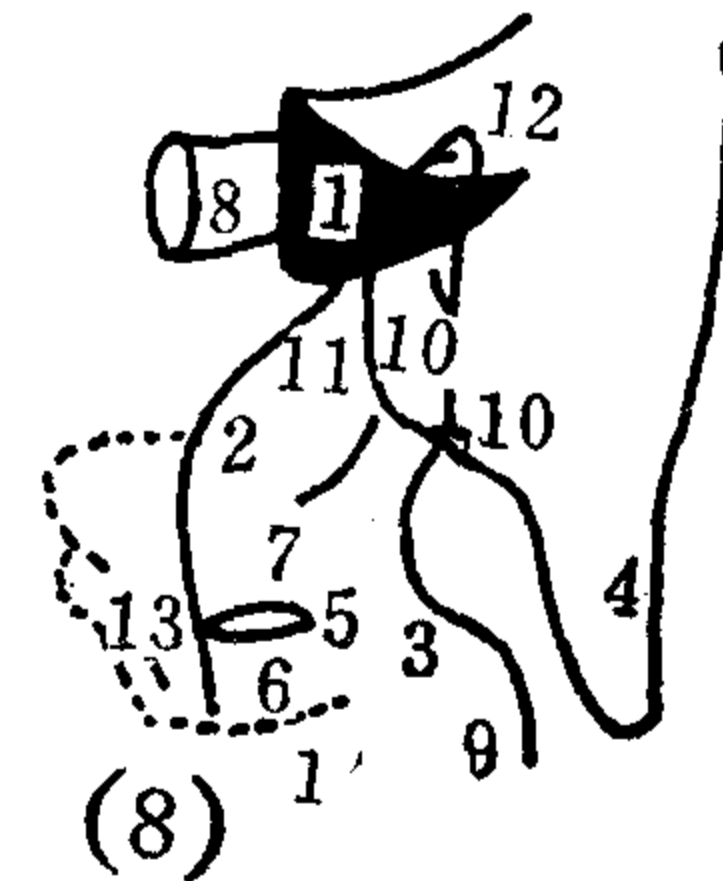
(5) 瓦氏试验正位



(6) 瓦氏试验侧位



(7) 鼓气试验正位



(8) 鼓气试验侧位

图4—10 (1) — (8) 喉造影相

1.会厌谷 2.喉前庭 3.后联合 4.梨状隐窝 5.喉室 6.声带 7.室带 8.舌骨  
9.环后线 10.梨状隐窝游离缘(杓会厌襞) 11.会厌软骨 12.会厌软骨游离缘  
13.前联合 14.喉下腔

① 正位片：声带接近中线，喉室狭小，喉下腔似乎和喉室隔断。各部结构对称于中线。

② 侧位片：会厌软骨直立，舌骨位置上移，梨状隐窝前移，喉室下缘平直。

(3) 瓦氏试验时喉造影相〔图4—10(5)(6)〕：由于屏气使气管内压增加，声门又紧闭，喉下腔及气管扩张。正位片所见喉室明显狭窄，呈“一”字形，声门裂呈细缝隙，环后线清晰；杓状会厌皱襞更外凸；后联合存留造影剂；两侧结构对称。在侧位片上也见喉下腔扩张，前壁向前膨胀；前庭不扩张；喉室狭小；喉向上升高；舌骨下降。

(4) 鼓气试验时喉造影相（即改良瓦氏试验喉造影）〔图4—10(7)(8)〕：捏鼻闭口、用力鼓气，咽腔及气管内压同时加大。正位片上显示喉下腔仍然扩张，喉室被挤压成狭小的菱形，声门裂也和瓦氏试验一样呈细线样纵行缝隙，为两侧声带向中线挤压所致。喉前庭、梨状隐窝、会厌谷均对称性向外侧膨胀，尤以舌骨和甲状软骨之间的部分因为不受限制，呈囊状膨出。杓状会厌皱襞也明显向侧方突出，表现为室带上方卵圆环状影，“V”字形后联合影消失。正常情况下上述表现均对称于中线。在侧位相上〔图4—10(8)〕，除了显示咽腔扩张、喉室狭小外，与瓦氏试验不同的是见到喉前庭的前下壁向前膨胀，由凸面向后变为凸面向前。喉下腔及气管也扩张，往往见到环咽肌增厚对气管的后壁产生压迹。喉往上移。会厌软骨压向后方。

4. 喉部CT解剖〔图4—11(1)、(2)、(3)〕：喉部横轴CT像与喉镜检查所见

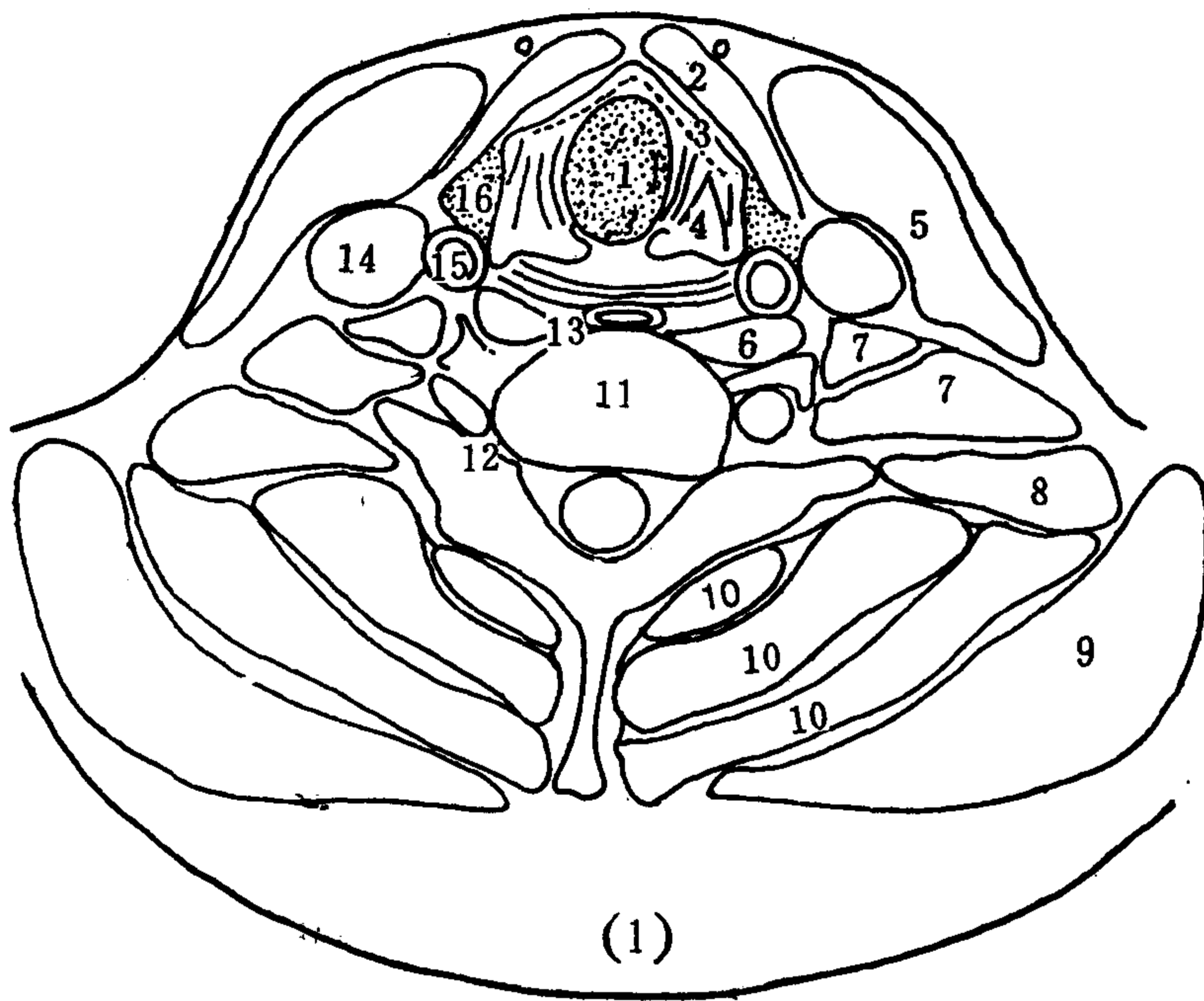


图4—11(1) — (3) 喉CT

图4—11(1) 喉下腔层面

1. 喉下腔 2. 颈前肌 3. 甲状软骨 4. 杓状软骨 5. 胸锁乳突肌 6. 颈长肌 7. 斜角肌 8. 肩胛提肌  
9. 斜方肌 10. 项肌 11. 第6颈椎 12. 椎动脉 13. 食管 14. 颈内静脉 15. 颈内动脉 16. 甲状腺

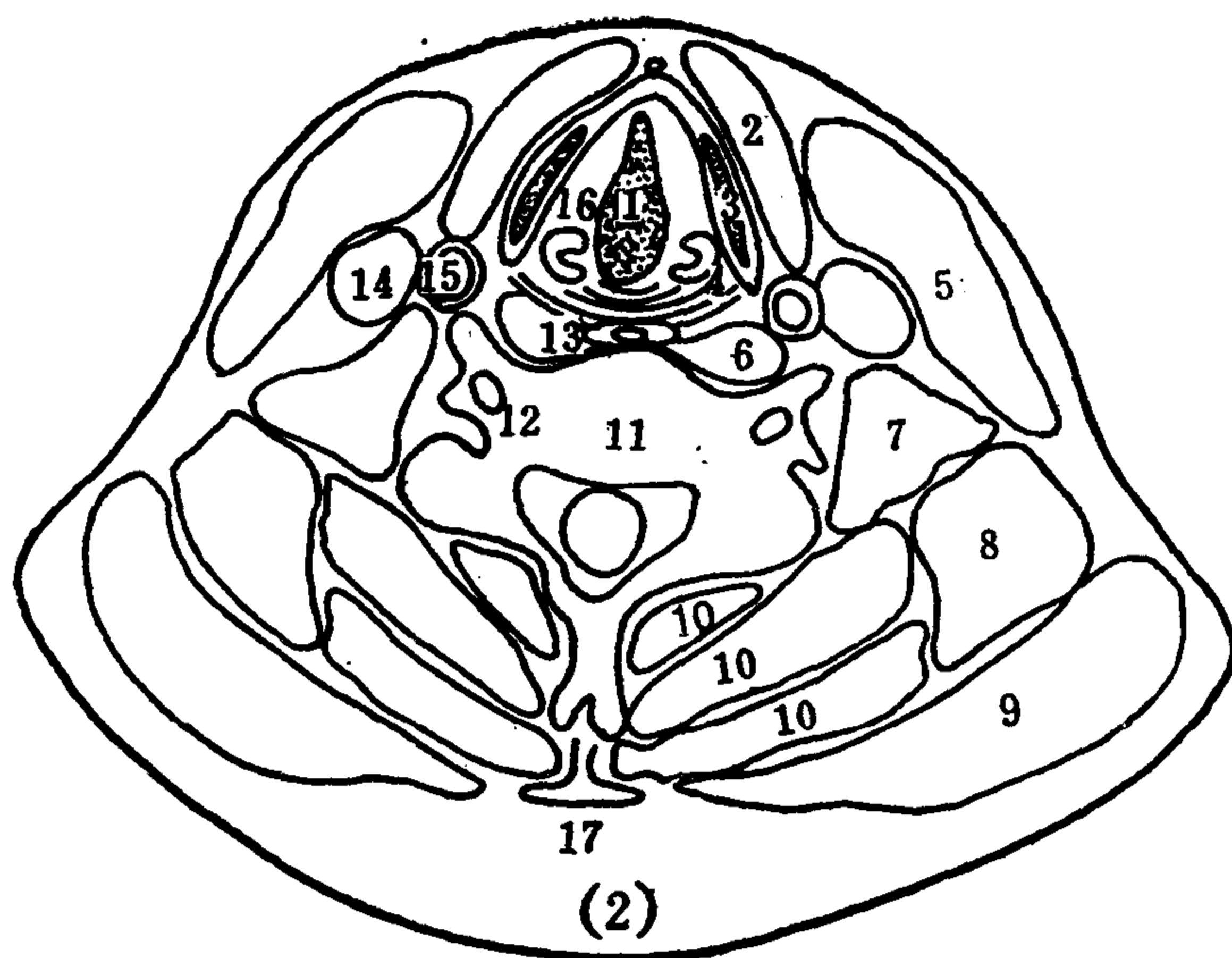


图 4—11 (2) 声门裂层面

1.声门裂 2.颈前肌 3.甲状软骨 4.声带突 5.~15.同(1) 16.声带 17.项韧带

相似，并能显示深部结构和喉软骨、会厌前间隙和喉下腔等结构。只要有分辨率高的CT设备，检查也方便。

(1) 喉部气道：

① 气道横断面为低密度影，但不同平面有不同的形状。

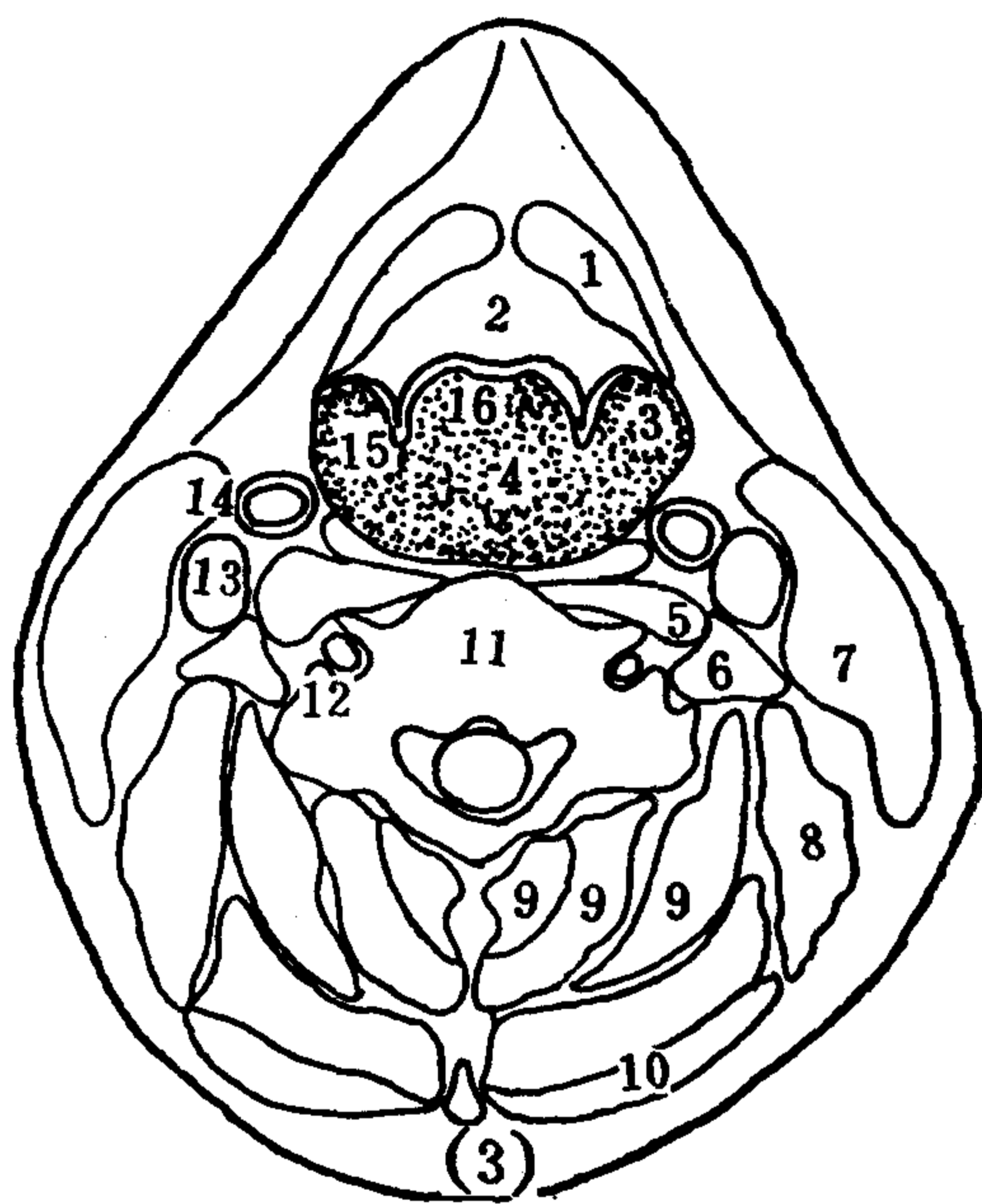
a. 环状软骨以下平面，呈环形或马蹄形气腔，后缘平直或稍前凹，代表气管软骨环。

b. 环状软骨水平，呈圆环形，气腔紧附软骨内缘，无明显软组织层〔图 4—11—(1)〕。

c. 真声带水平，呈椭圆形腔，前后径长，前联合紧贴甲状软骨的内缘〔图 4—11(2)〕。

d. 真声带以上的气道断面显得形状不规则，外缘为室带及杓状会厌皱襞，前缘为会厌软骨，喉室不清楚。

e. 杓状软骨上方20mm层面：气道又呈椭圆形，但横径宽于前后径。前方及外缘为会厌软骨，后缘为颈椎前组织，梨状隐窝呈半圆形低密度影连于两旁〔图 4—11(3)〕。



面 4—11 (3) 喉前庭层面

1.颈前肌 2.会厌前间隙 3.梨状隐窝 4.喉咽腔  
5.颈长肌 6.前斜角肌 7.胸锁乳突肌 8.肩胛提肌  
9.项肌 10.斜方肌 11.第4颈椎 12.椎动脉  
13.颈内静脉 14.颈内动脉 15.杓会厌襞  
16.会厌软骨

② 从临床出发，把喉腔分成三部分：

a. 声门上部：包括会厌的喉面、会厌顶部、杓状会厌皱襞、杓状软骨、室带和喉室。喉前庭属于声门上部，喉室为声门上部的下界。在喉部CT中大约有10%的人显示出喉室小囊，位于甲状软骨的前 $\frac{1}{3}$ 部分，为喉室前小气腔。

b. 声门部：包括声带和前、后联合。声门部下界约在声带下4~10mm。声带前端附着于甲状软骨角上 $\frac{2}{3}$ 和下 $\frac{1}{3}$ 连接部。声带后端附着于杓状软骨的声带突。声带的前 $\frac{3}{5}$ 为膜部，后 $\frac{2}{5}$ 为软骨部。前联合指声带、室带在前部附着的部位，后联合为杓状软骨间沟（披裂间沟）。在临床上非常注重前联合，因癌瘤经此会越过中线到对侧，或经此扩散到声门下部。

c. 声门下部：上界是声门部，下界到环状软骨下缘，前为甲状软骨下 $\frac{1}{3}$ 的粘膜、环甲膜、环状软骨前弓，两侧为环甲膜——弹性圆锥，以及环状软骨弓的侧部，后为环状软骨板。这一层面CT图像为圆环形气腔。

(2) 喉软骨CT表现：

① 环状软骨：在喉的下部，自声带下方15mm处开始显示，断面由圆形、马蹄形到印戒形，外邻甲状软骨，相距不超过1.5mm。〔图4—11(1)〕。

② 甲状软骨：甲状软骨的下角从声带下方5—10mm开始显示。两侧甲状软骨板在前方中线部相连接，两软骨板之间的夹角男性为90度，女性为120度，甲状软骨角形如舰首突向前方，前部中央自上向下有“V”字形切迹，深度达甲状软骨高度的 $\frac{1}{3}$ ，CT片上表现甲状软骨角中断，中断缺口处并向前突，代表喉结。甲状软骨上缘呈弧形，对称地弯向后方，续于上角。随着吞咽运动或瓦氏试验，甲状软骨能上升到马蹄形的舌骨弓内，上角可升到舌骨大角内侧或后方。甲状软骨“V”字形切迹下方的内侧缘，附着有三组韧带和两组肌肉。韧带自上而下是：甲状会厌韧带、室带和声带。肌肉是甲状会厌肌和甲杓肌，位于韧带附近。30岁以上的人，甲状软骨可见钙化，随年龄增长钙化范围扩大。CT片上这种钙化是对称的。甲状软骨后 $\frac{1}{3}$ 比前 $\frac{2}{3}$ 先发生钙化。老人甲状软骨可以骨化，能分辨出骨皮质及骨髓腔。〔图4—11(2)〕。

③ 杓状软骨：位于环状软骨上方，呈锥形，可钙化。钙化可以呈圆形、逗点形及三角形。杓状软骨内缘扁平覆以粘膜，后缘略凹，有斜行及横行杓肌附着，前外侧隆起面呈峭状，是声带肌、甲杓肌及室韧带附着处。锥形杓状软骨基部都有一个前突，称声带突，声带附于上面。声带突是喉CT重要标志，代表声带平面。平静呼吸时，杓状软骨处于外展位，其外缘和甲状软骨板内缘相距少于2mm。发声或作瓦氏试验时，杓状软骨内收，向中线接近。杓状软骨尖（或上突）大约为室带平面。喉CT片上不能分辨喉室，区分声带和室带是不可能的。杓状会厌皱襞内可见到小的楔状软骨，呈杆状影。〔图4—11(2)〕。

(3) 声带〔图4—11(2)〕：平静呼吸时声带呈三角形，内侧为声门裂，前外侧为甲状软骨。CT片是靠显示声带突确定声带层面的。声带突也是声带的后端。平静呼吸时，测量声带突内侧缘到甲状软骨内面的距离，代表声带的宽度，约5.5~9.5mm。声带厚度约为9mm，故在声带突下方5mm层面上仍可见到声带，两侧对称，不应误为肿物。

声带前方的前联合，显示于甲状软骨角为锐角的层面上，表现为厚1~2mm的软

组织影。后联合部分，在平静呼吸时不应见到软组织影像。

作瓦氏试验或发声时，引起声带位置改变及声门部软组织影改变。此时声带突向内移位4~5mm，如用低窗位(-210+50HU)及加大窗宽(500~1000HU)，可见到声带和其间的声门裂。发声时，杓状软骨间的气道变圆，前、后联合常表现为缩紧的软组织影，不要误为肿物。高分辨率CT机偶尔能显示喉室。声带和室带不能分辨。

(4) 杓状会厌皱襞和梨状隐窝〔图4-11(3)〕：当梨状隐窝充气时，可以显示杓状会厌皱襞，呈软组织条索影，从会厌软骨的两侧缘连向杓状软骨，成为梨状隐窝的内侧壁。其厚度与梨状隐窝扩张程度有关，上部为2.5mm，下部为5mm，两侧可相差1.5mm。当梨状隐窝过度扩张时，杓状会厌皱襞变薄。杓状会厌皱襞后端与室带不能分辨，游离缘显示于气道内，移行于会厌软骨侧缘，前部有会厌前间隙。梨状隐窝呈三角形或圆形，瓦氏试验时最清楚。

(5) 会厌前间隙及会厌谷〔图4-11(3)〕：在声带上方10~15mm层面上，气道呈毡帽形。凸向前的帽顶为会厌软骨横切面，向两侧后方的帽沿为杓状会厌皱襞，它的后方向外的气腔为梨状窝，两侧梨状窝的后壁相连成稍后凸的长弧线。就在此层面上，于会厌软骨前方和甲状软骨板后方之间有一新月形脂肪密度区，此即会厌前间隙。该间隙向上延伸可达10~20mm。前界从甲状软骨、甲状舌骨膜到舌骨，后界为会厌软骨，两旁向后可达杓状会厌皱襞的前1/3内。下方略窄，向上，前后径很快达10~15mm。CT值为-20~-60HU。中央有甲状会厌韧带，密度较高，其余部分为均匀的低密度影。

会厌谷在会厌软骨的前上方，在舌骨及舌背的后方，CT片上呈椭圆形，中间为舌会厌襞所分隔。

## (二) 气管、支气管、支气管肺段的X线解剖：

1. 气管：气管起自环状软骨下缘（约平第6颈椎水平），从中线下行到第5胸椎水平（或胸骨角水平）稍右偏，分叉成为左、右主支气管。气管全长10~13cm（颈段长2~4cm，胸段长6~9cm）。气管横径约15~20mm，男性平均19.5mm，女性平均17.5mm。气管前后径略小些。气管分叉角度为60~85度，不超过90度。气管分叉角的顶部不应圆钝。深吸气时气管分叉可下降2cm。

正位胸片上，一般仅见上段气管，表现为重叠于脊柱上的纵行低密度气柱；高千伏片，可显示气管全长和气管分叉。气管下端左缘由于主动脉弓压迫显示稍内凹（有时右缘也可见奇静脉弓压迹）。右气管旁线不宽于4mm。

侧位胸片上，气管由前上方斜向后下方，气管分叉不清楚。气管前后壁平行，无压迹。气管后壁因和右肺接触形成气管后带影，一般宽度为5mm。这是由气管后壁和胸膜等构成。如果无气的食管也参与构成，宽度可达10mm或更多。气管后带实际是右气管旁线在后方的延续，如食管参与构成也可称为气管-食管带。

年老者气管软骨环可以钙化，正侧位片均可显示，表现为气管边缘虚线样钙化，或重叠于气管柱上的平行排列的横行钙化线。

2. 支气管：右主支气管平均长2.5(1~4)cm，平均直径1.53(1.2~1.6)cm，与中线夹角20~30度。左主支气管平均长5(4~7)cm，直径约1.3cm，与中线夹角40~55度。

正位片上见两主支气管由气管下端分出，下缘呈锐利的直线，或微呈下凸的浅弧线。气管分叉角应清晰锐利，不应圆钝。侧位片上，两主支气管重叠，右主支气管的右上叶支气管轴位影像呈圆形透亮环，位于上方；左主支气管的左上叶支气管轴位影像呈椭圆形透亮环，位于下方。两环之间的部分相当于气管分叉侧位影像。气管分叉部与肺门血管构成侧位肺门影像。

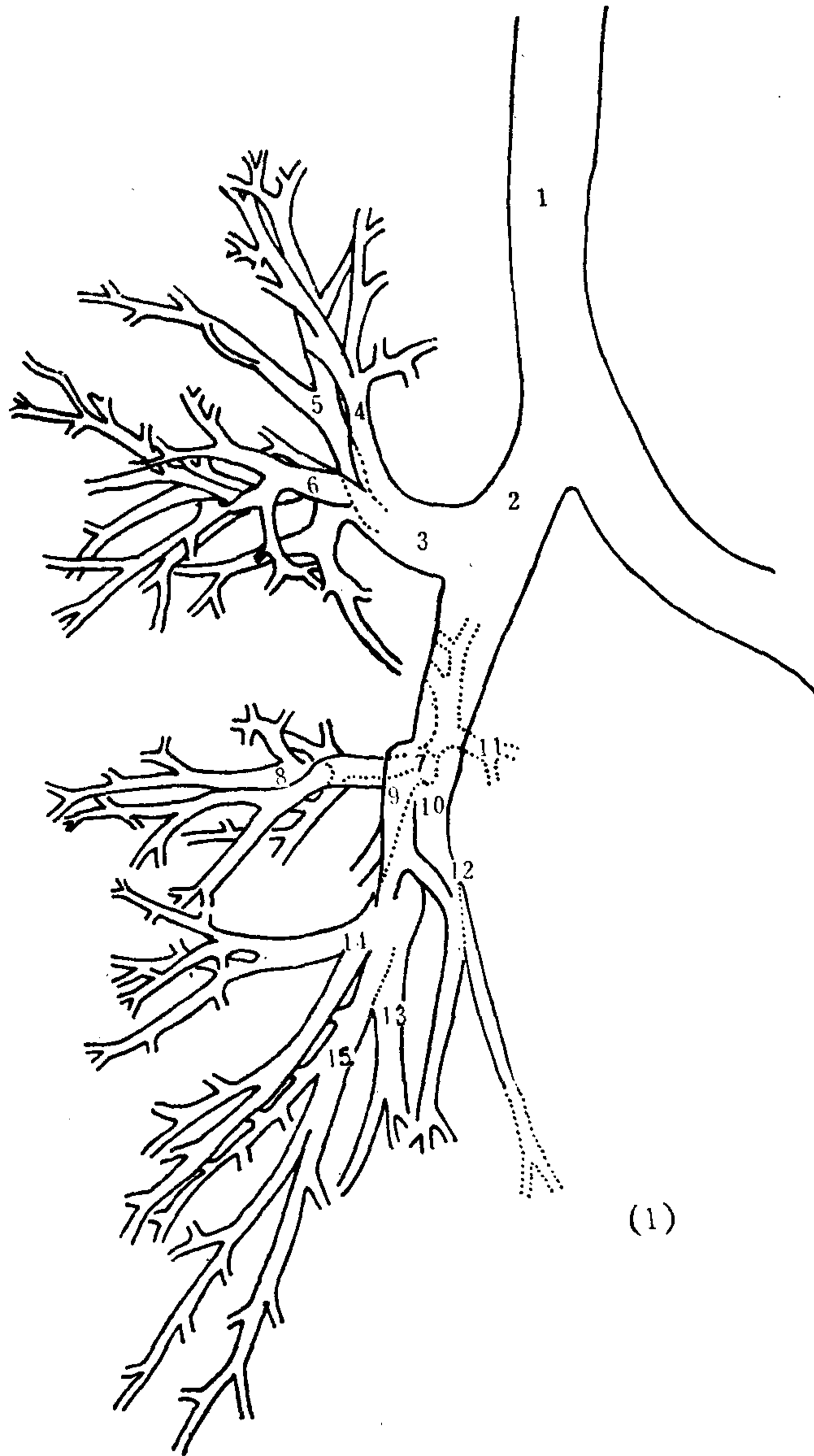


图 4—12 (1) — (6) 支气管造影

图 4—12 (1) 右支气管造影 (后前位)

1.气管 3.右主支气管 3.右上叶支气管 4.尖段支气管 5.后段支气管 6.前段支气管 7.中叶支气管  
8.外侧段支气管 9.内侧段支气管 10.右下叶支气管 11.背段支气管 12.内基底段支气管 13.后基底  
段支气管 14.前基底段支气管 15.外基底段支气管

主支气管出纵隔进入肺门分出叶支气管、段支气管、亚段支气管等，构成支气管树。支气管的分支命名见表4—1。

(1) 右上叶支气管：从右主支气管远端的右侧壁几乎呈直角发出，水平走向右肺上叶，长约1~2cm，粗0.8~1.0cm。由它发出尖段支气管，再分成尖支和前支亚段支气管。接着右上叶支气管发出后段支气管，再分成后支和走向腋部方向的水平支。右上叶支气管的第3分支为前段支气管，它走向前部。所谓腋段是由后段的水平支和前段的外侧支所分布的肺区。

(2) 右肺中间支气管：介于右上叶、中叶支气管口之间的一段支气管，无分支，长2~3cm，粗1.0~1.1cm，参与构成右肺门。

(3) 中叶支气管：起于中间支气管下端的前侧壁，走向前外方进入中叶，长约1.5cm，粗约0.7cm。中叶支气管分出外(侧)段和内(侧)段支气管，分别到各肺段。外段支气管位置偏上，向外下方分成外侧支、内侧支。内段支气管走向内下方，分成上、下支。

(4) 右下叶支气管：是中间支气管的延续。背段支气管开口于中间支气管下端后侧壁，和中叶支气管口相对。背段支气管再分成上、内、外三亚支，分布于背段内。发出背支后的中间支气管改称为下叶基底干支气管。约距背支开口1.5cm发出内基底支，走向内下方再分成后支和前支，分布于内基底段。再往下1.5cm发出前基底支，走向前下方，分成外侧支及底支，分布于前基底段。然后基底干发出外基底支，走向外下方，也分成外侧支及底支到外基底段中。后基底支是基底干的延续，走向后下方，分成后支、外侧支和内侧支，分布于后基底段。另外在外、后基底支的上方，有时发出一支到背段的下部，称下叶的上支气管。

观察以上支气管的分支，需行支气管造影，并要摄取多方位片，常摄后前位、斜位片，单侧造影可加摄侧位片。图4—12(1)~(3)为后前位、右侧位及左前斜位共三个体位的片子，用于右支气管单侧造影。片上所示各段分支易于分辨。关于右下叶四根基底支在片上的排列，后前位片上，由内向外依次为内、后、外、前基底支；在右侧位片上，由前向后，依次为前、外、后基底支，内基底支夹在前、外基底支之间；在左前斜位片上，由前向后依次为前、外、后基底支，内基底支夹在外、后基底支之间。

(5) 左上叶支气管：从左主支气管远端的外侧缘发出，走向外上方，长1~2cm，分为上部和舌部支气管。上部支气管长0.5~1.0cm，分成尖后段和前段支气管，前者又分成尖、后、水平支，后者又分成内、外、上支，分布到各自肺段及亚段中。舌部支气管长约1~2cm，走向外下方，分出上舌段及下舌段支气管，前者又分成外侧支、前支，后者又分成上、下支，分布到各自肺段及亚段中。

(6) 左下叶支气管：是左主支气管的延续，走向下、外、后方，共发出四个分支，即背支、前内、外和后基底支。背支在下叶支气管起始部(即发出上叶支气管处)的下方0.5~1.0cm处发出，管径约6mm，和右侧相比，开口位置要高一些。各基底支，除前内基底支外，其余和右侧相同。前内基底支由内基底支合并到前基底支上而形成。

左侧支气管造影相见图4—12(4)~(6)。从图上可以清楚看出，左侧与右侧的不同之处：①无中叶支气管；②上叶尖、后支合成一支；③下叶前、内基底支合为一支；④上叶发出舌支。



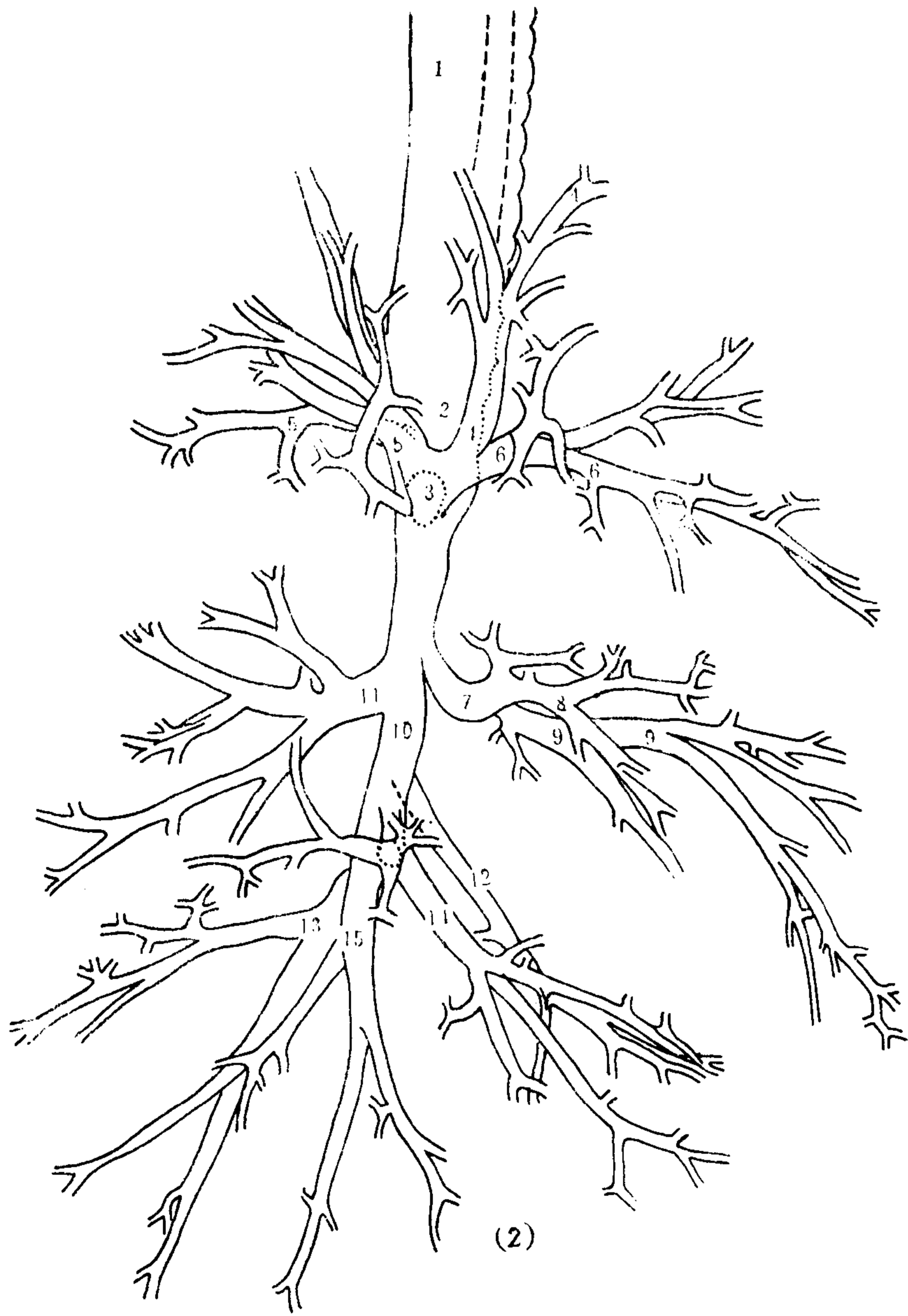


图 4-12(2) 右支气管造影 (右侧位)

1~15 图注同图 4-12(1)

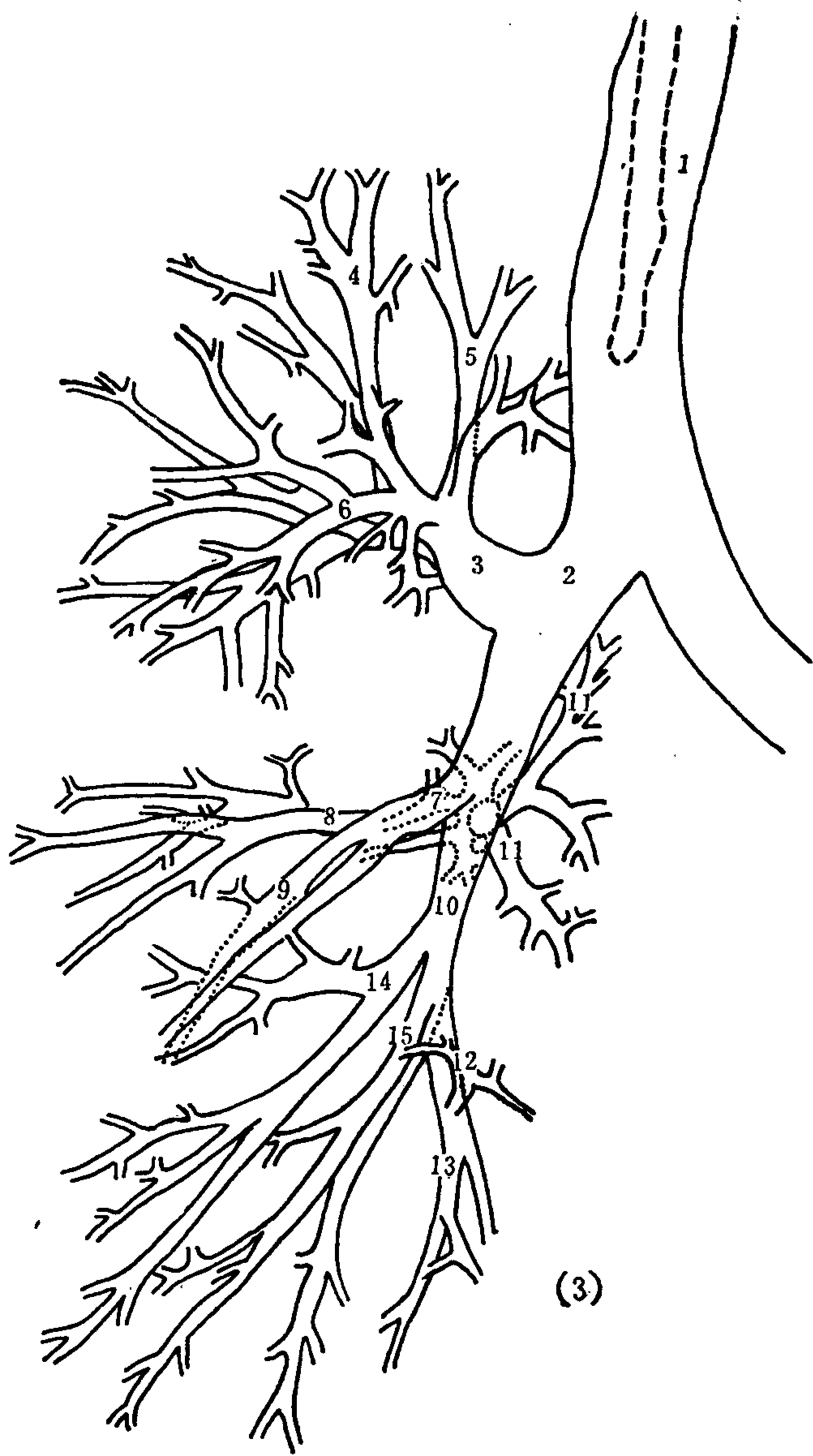


图4-12 (3) 右支气管造影 (左前斜位)  
1~15 图注同图4-12 (1)

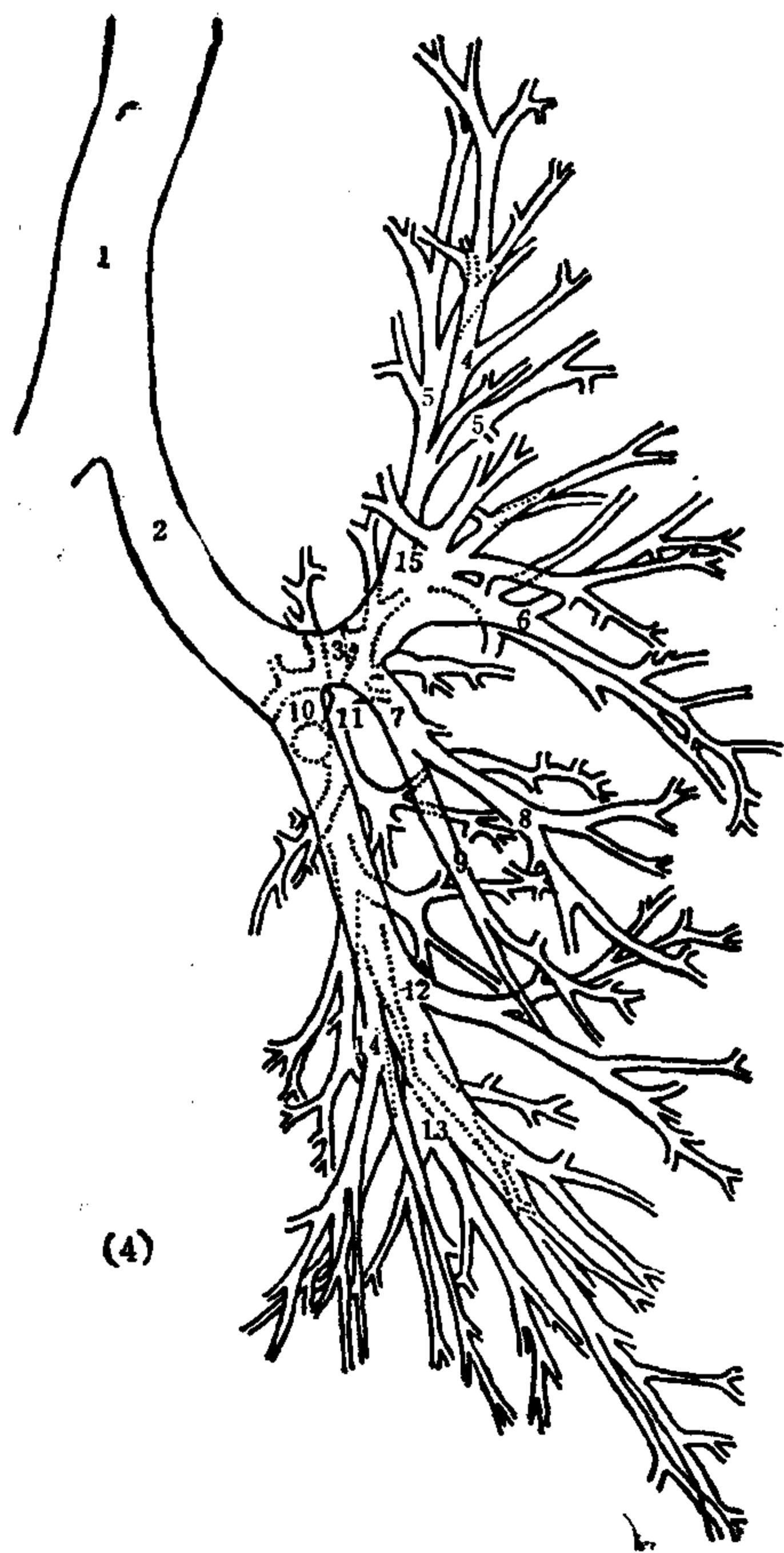


图 4-12 (4) 左支气管造影 (后前位)

1. 气管 2. 左主支气管 3. 左上叶支气管 4. 尖后段支气管尖支 5. 尖后段支气管后支 6. 前段支气管 7. 舌部 (叶) 支气管 8. 上舌段支气管 9. 下舌段支气管 10. 左下叶支气管 11. 背段支气管 12. 前内基底段支气管 13. 外基底段支气管 14. 后基底段支气管 15. 尖后段支气管

表 4-1 支气管分支和命名

右 肺	左 肺
右上叶支气管	左上叶支气管
B <sub>1</sub> 尖支	上部
B <sub>2</sub> 后支	B <sub>1+2</sub> 尖后支
B <sub>3</sub> 前支	B <sub>3</sub> 前支
中叶支气管	舌部
B <sub>4</sub> 外文	B <sub>4</sub> 上 (舌) 支
B <sub>5</sub> 内支	B <sub>5</sub> 下 (舌) 支
右下叶支气管	左下叶支气管
B <sub>6</sub> 背支	B <sub>6</sub> 背支
B <sub>7</sub> 内基底支	B <sub>7+8</sub> 前内基底支
B <sub>8</sub> 前基底支	
B <sub>9</sub> 外基底支	B <sub>9</sub> 外基底支
B <sub>10</sub> 后基底支	B <sub>10</sub> 后基底支

表 4-2 肺叶、肺段命名

右 肺	左 肺
上叶	上叶
S <sub>1</sub> 尖段	上部
S <sub>2</sub> 后段	S <sub>1+2</sub> 尖后段
S <sub>3</sub> 前段	S <sub>3</sub> 前段
中叶	舌部 (舌叶)
S <sub>4</sub> 外段	S <sub>4</sub> 上 (舌) 段
S <sub>5</sub> 内段	S <sub>5</sub> 下 (舌) 段
下叶	下叶
S <sub>6</sub> 背段	S <sub>6</sub> 背段
S <sub>7</sub> 内基底段	S <sub>7+8</sub> 前内基底段
S <sub>8</sub> 前基底段	
S <sub>9</sub> 外基底段	S <sub>9</sub> 外基底段
S <sub>10</sub> 后基底段	S <sub>10</sub> 后基底段

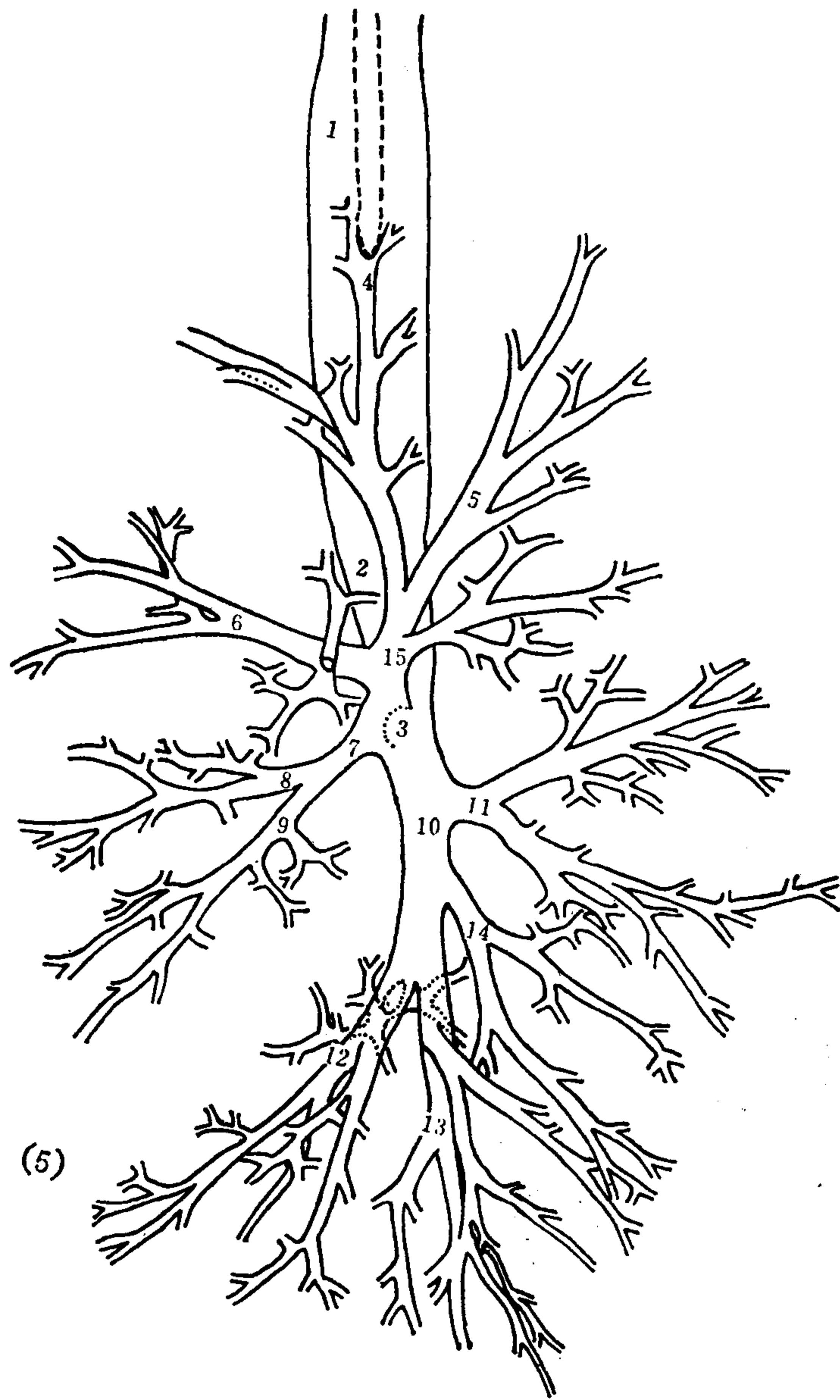


图 4-12 (5) 左支气管造影 (左侧位)

1~15 图注同图 4-12(4)

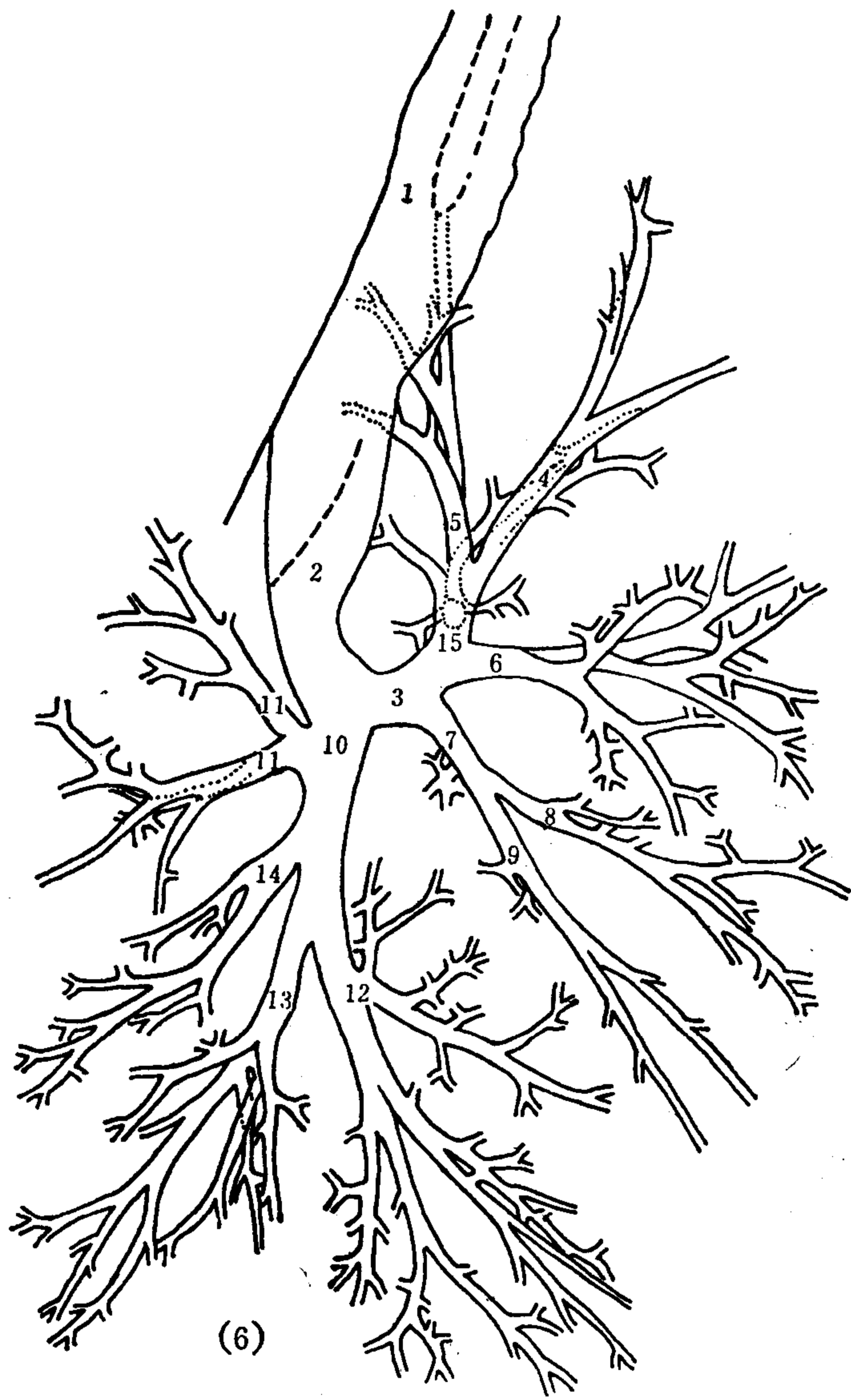


图 4-12 (6) 左支气管造影 (右前斜位)

1~15 图注同图 4-12(4)

3. 支气管肺段：主支气管通向一侧肺（左全肺或右全肺）。叶支气管通向各肺叶：右上叶、中叶及右下叶；左上叶及左下叶。第3级支气管，即肺段支气管，通向各肺段：右肺10个肺段，左肺8个肺段。有关各肺段的命名参见表4—2，它们与段支气管名称是一致的，支气管造影既可显示支气管树，还可以通过对段支气管分支的分布范围的分析，推测出各肺段的大致位置及范围。

肺段是一块呈楔形或圆锥形的肺组织，通常它们的尖端均指向肺门，底面向外（脏层胸膜），有一支肺段支气管及伴随的肺段动脉分布于肺段内。肺段之间由结缔组织的肺段间隔分开，间隔中有静脉网，接纳相邻的肺段内的血液。正常支气管肺段的范围在普通X线片上不能直接显示，只有当肺段发生病变（如肺段实变或不张）时，该段密度增高，才能从相邻的肺段对比下识别出来。

肺段可以有正常变异。当肺叶有变异（如出现副叶）时，肺段必有变异。一般情况下，右肺分为10个肺段，左肺分为8个肺段（图4—4、13）：

（1）右肺上叶肺段：

① 尖段：正位呈锥形，位于右上叶的纵隔侧，上界到肺尖胸膜顶部，外缘从第1前肋间走向右肺门。侧位呈楔形，居气管透明柱的前后范围内，尖向下指向肺门〔图4—13(1)(5)〕。

② 后段：位于右肺上叶的后部。正位片上，其上缘为尖段的外缘，下缘在横裂上方，内缘较短连于肺门，外缘是肋胸膜面，较长一些。侧位片上，后缘为斜裂上段，前缘上部邻接尖段后缘，较长，前缘下部较短，邻接前段后下缘。后段的后上缘与后上胸壁相连，顶点达到第2胸椎高度〔图4—13(1)(5)〕。

③ 前段：位于右肺上叶前部。正位片上〔图4—13(2)〕，下缘为横裂，外缘连于侧胸壁，内缘短，连于肺门，上缘较后段上缘稍低。侧位片上〔图4—13(5)〕，下缘为横裂，上缘邻接尖段前缘，前缘连于前胸壁，后缘邻接后段前缘的下部，很短。

（2）右肺中叶肺段：

① 外（侧）段：位于中叶后外侧部。正位片上〔图4—13(1)〕，近似长方形，上缘以横裂为界，下缘不清晰，约达横裂与右隔顶的中部。侧位片上〔图4—13(5)〕，呈三角形，尖端在肺门，上缘为横裂的后半段，下缘为斜裂的中下段，前缘邻接中叶内（侧）段后缘。外（侧）段夹在横裂和斜裂靠近肺门的部分。

② 内（侧）段：位于中叶的前侧部。正位片上〔图4—13(2)〕，呈纵向长方形，内缘连于心右缘纵隔胸膜，上缘为横裂内侧部，下缘达心膈角，外缘不清晰。侧位片上〔图4—13(5)〕，呈四边形，前缘达前胸壁，上缘为横裂前段，下缘为斜裂下段，后缘邻接中叶外段前缘。

（3）右肺下叶肺段：

① 右下叶背段：位于右下叶的上部。正位片上〔图4—13(3)〕，呈横置椭圆形，位于右肺上、中野，跨越横裂上下部，内侧重叠于右肺门区，上缘锐利，下缘模糊，外缘凸向侧胸壁。右侧位片上〔图4—13(5)〕，呈尖朝上后方的三角形，前缘以斜裂上段为界，分隔开前方的上叶后段，后连胸后壁，下缘模糊，范围约在第5～8胸椎间，重叠于脊柱影上。

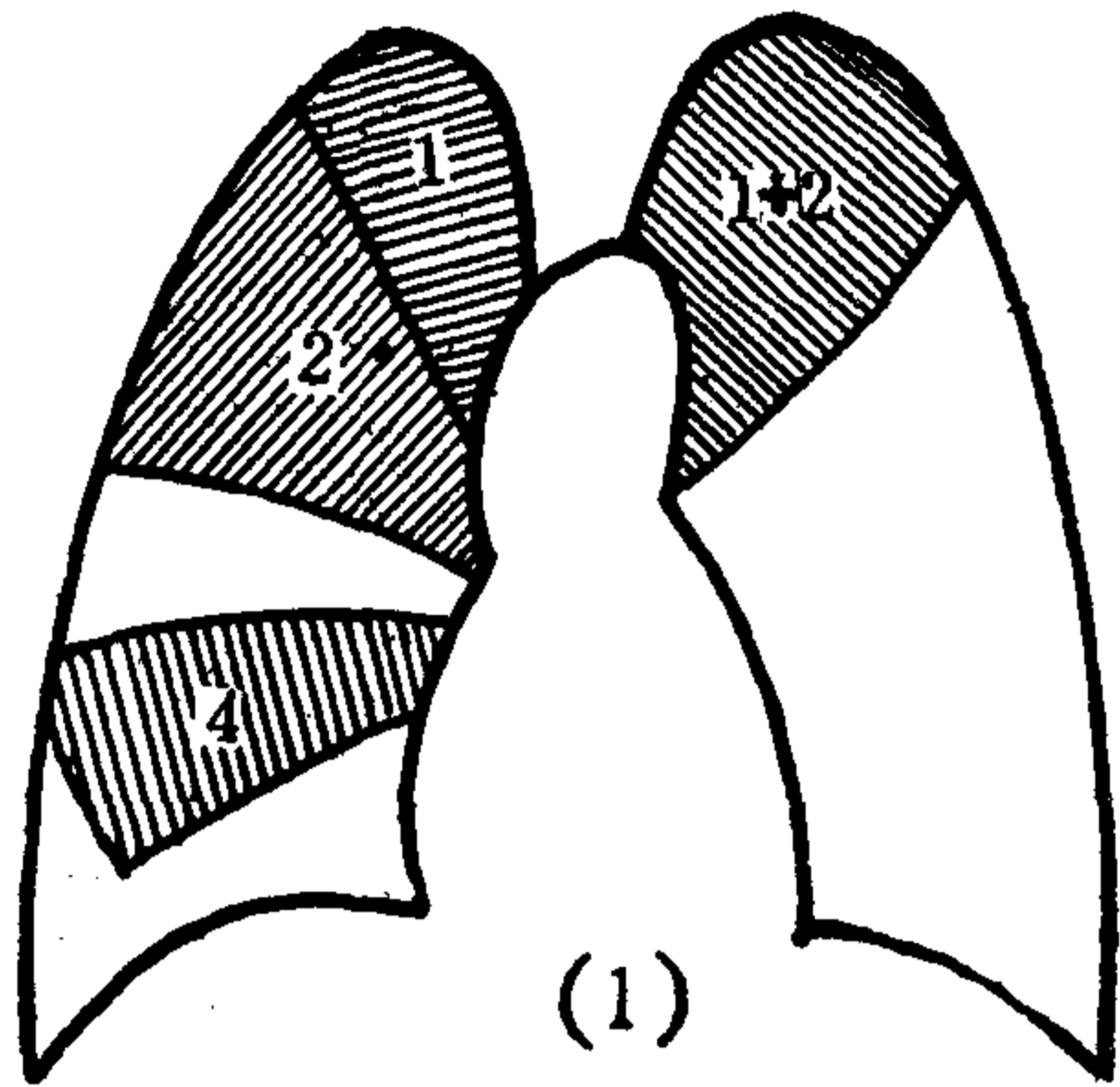


图 4—13 (1) 肺段正位相示意图

1. 右肺上叶尖段 2. 右肺上叶后段  
4. 中叶外侧段 1+2. 左肺上叶尖后段

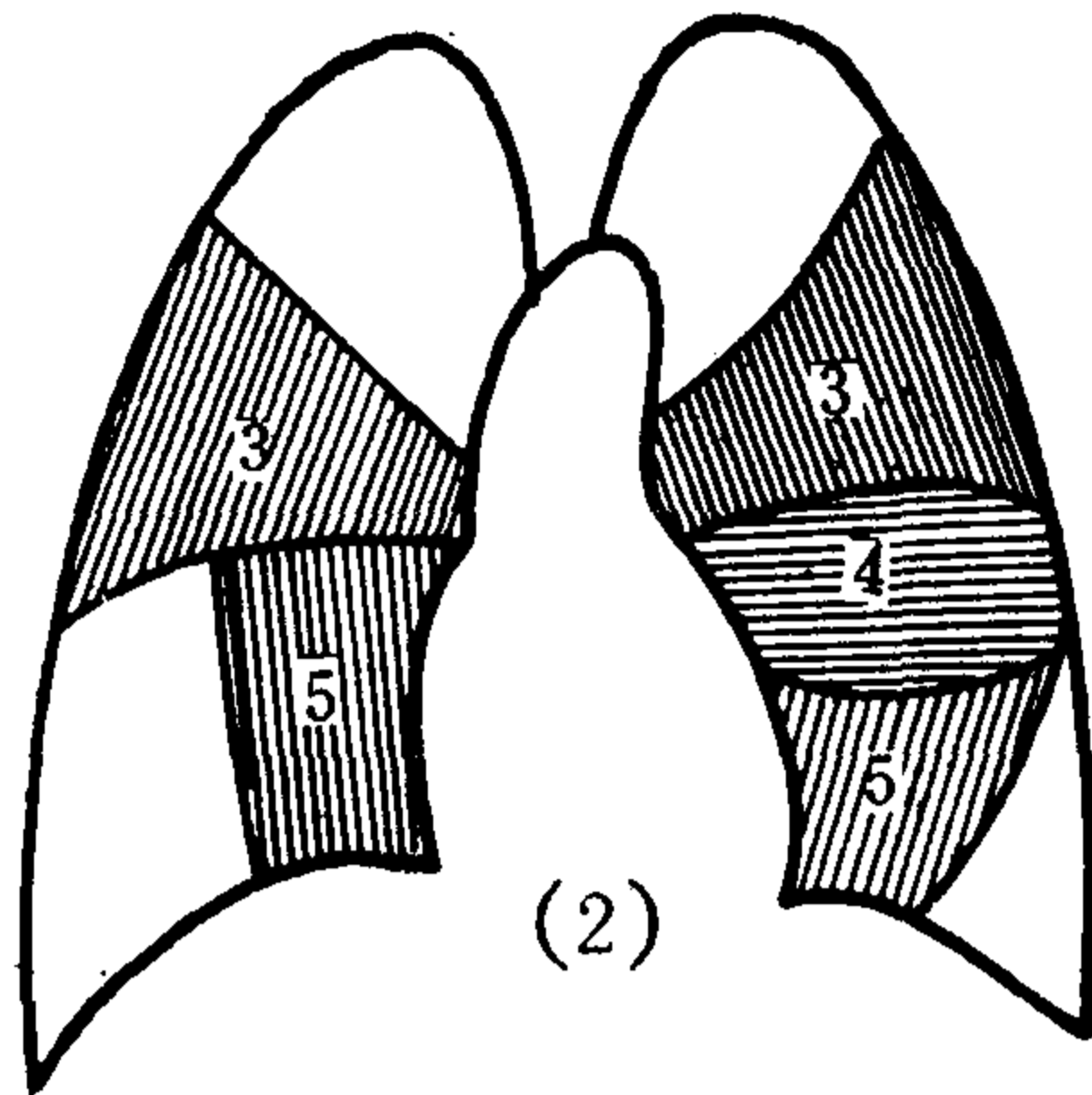


图 4—13 (1) — (6) 肺段示意图

图 4—13 (2) 肺段正位相示意图

3. 上叶前段 5. 中叶内侧段(右脉)  
4. 上舌段 5. 下舌段

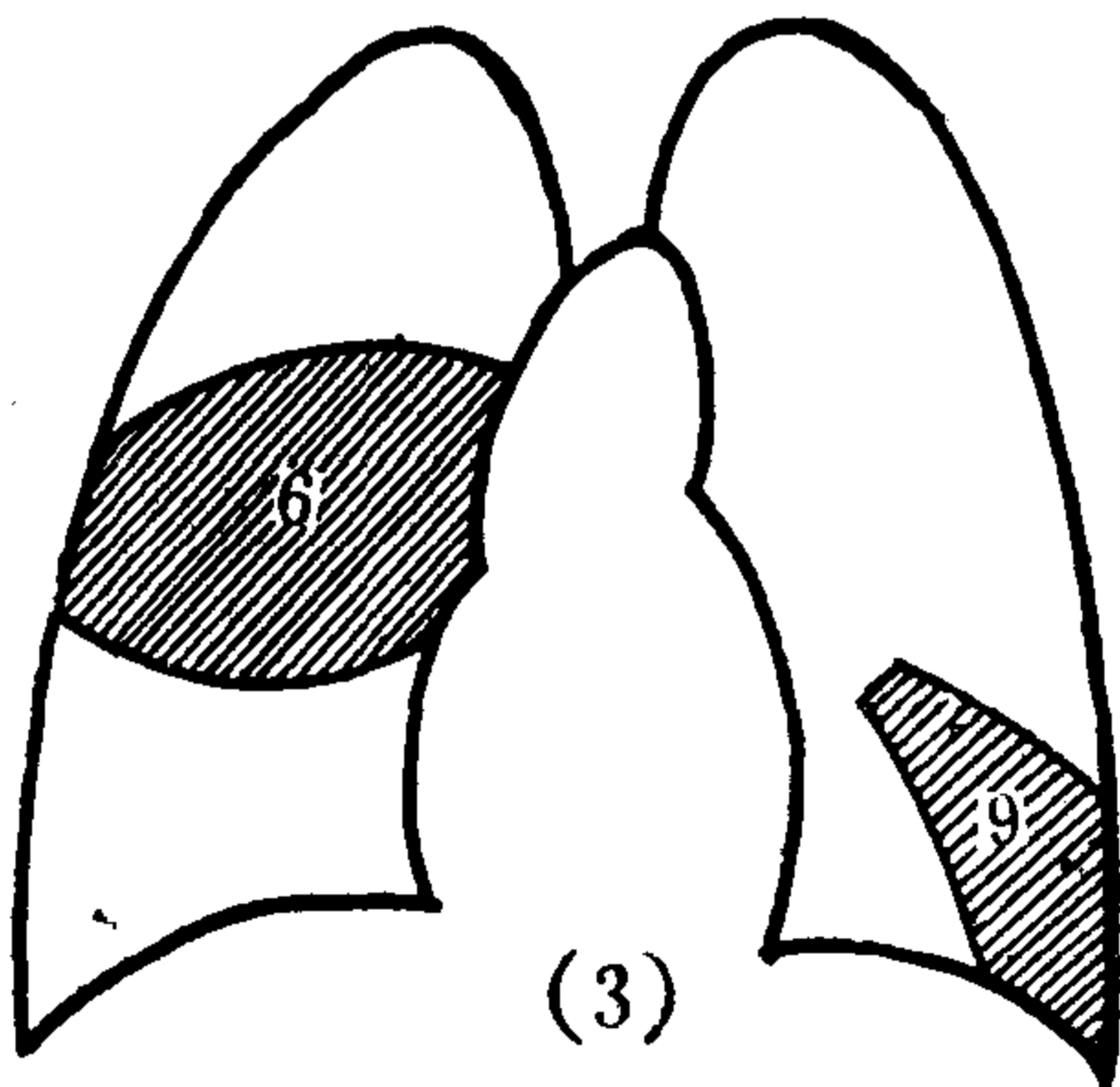


图 4—13 (3) 肺段正位相示意图

- 6 下叶背段 9. 外基底段

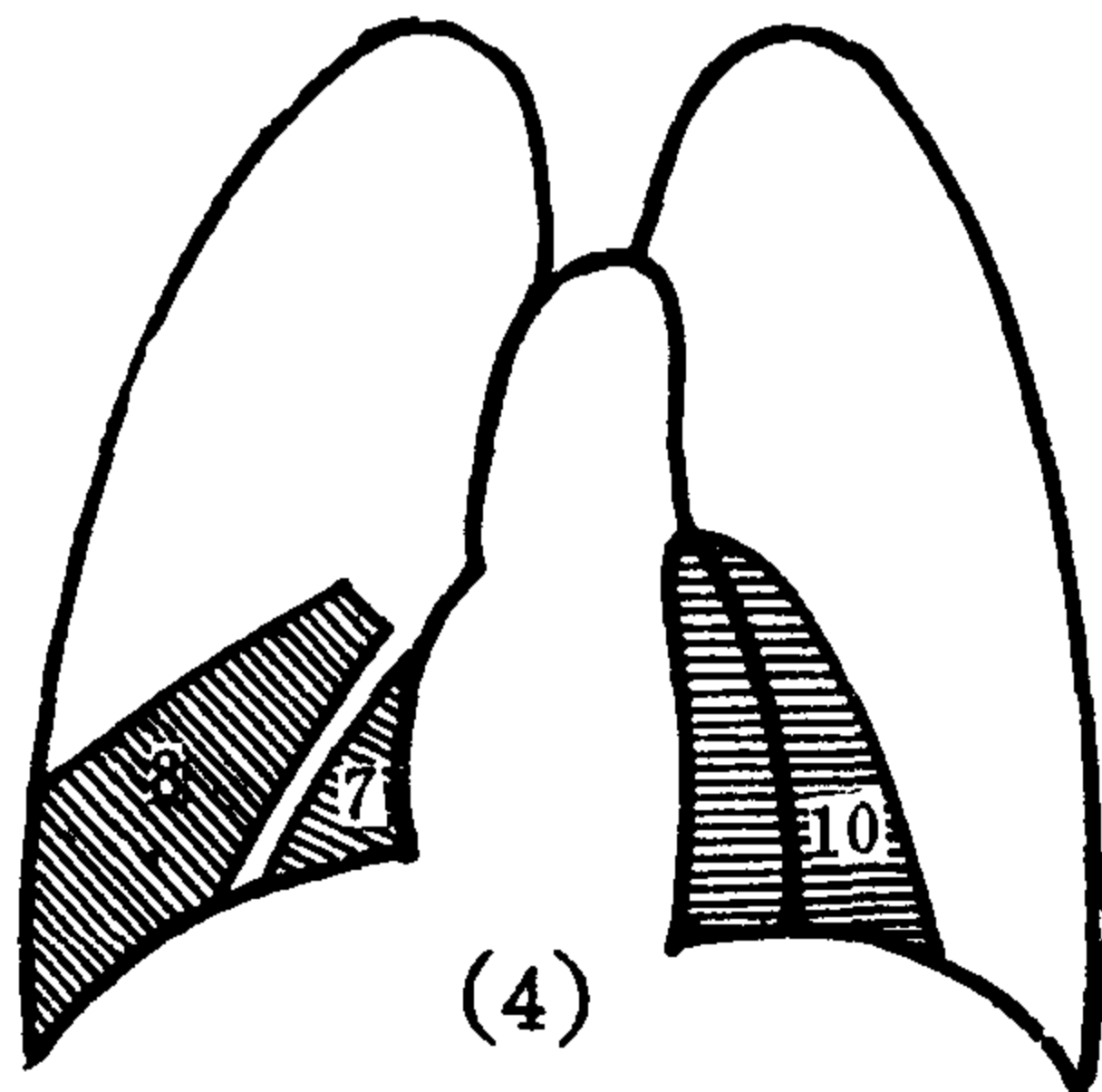


图 4—13 (4) 肺段正位相示意图

7. 内基底段 8. 前基底段 10. 基底段

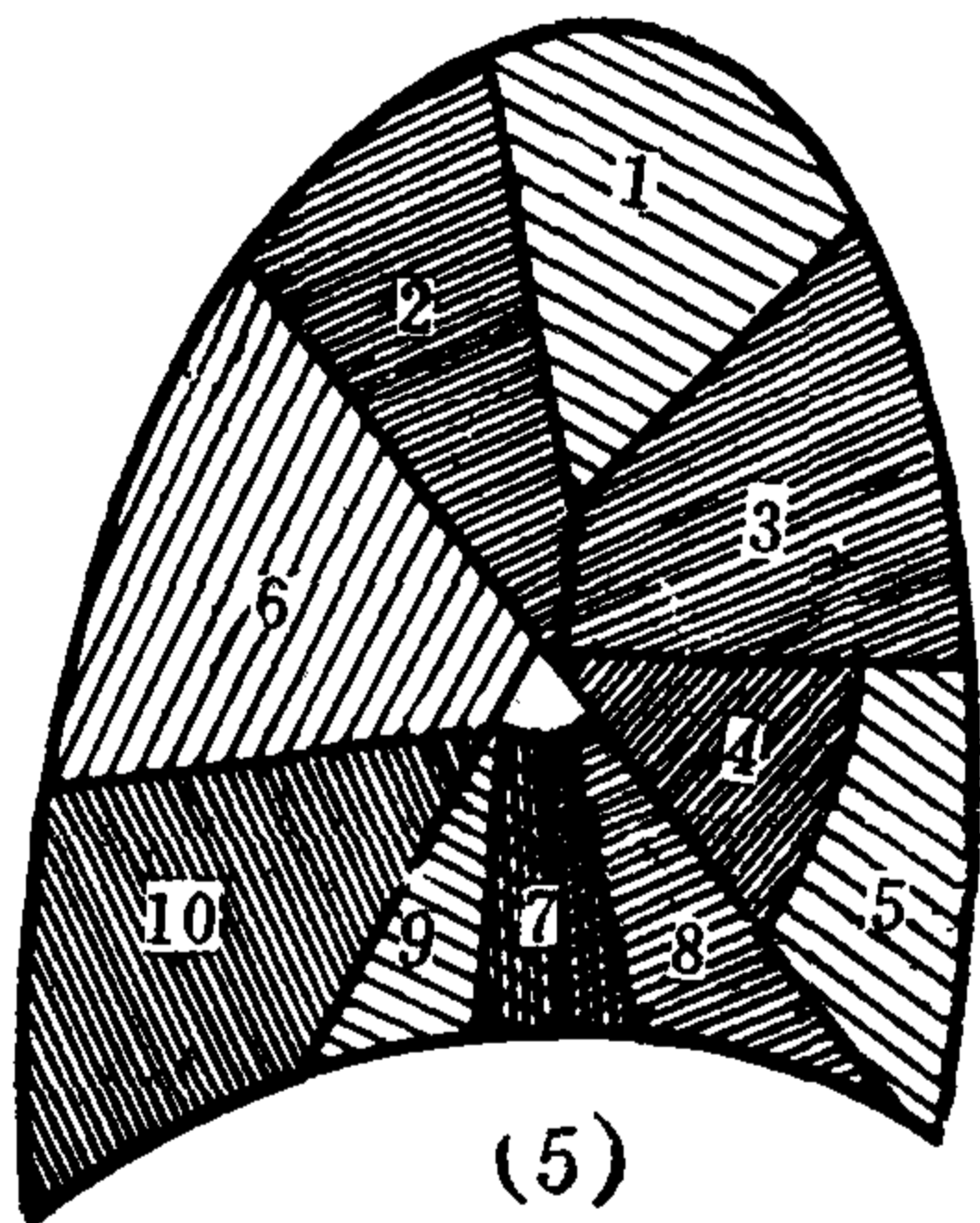


图 4—13 (5) 右肺肺段侧位相示意图

1. 尖段 2. 后段 3. 前段 4. 外侧段 5. 内侧段  
6. 背段 7. 内基底段 8. 前基底段 9. 外基底段  
10. 后基底段

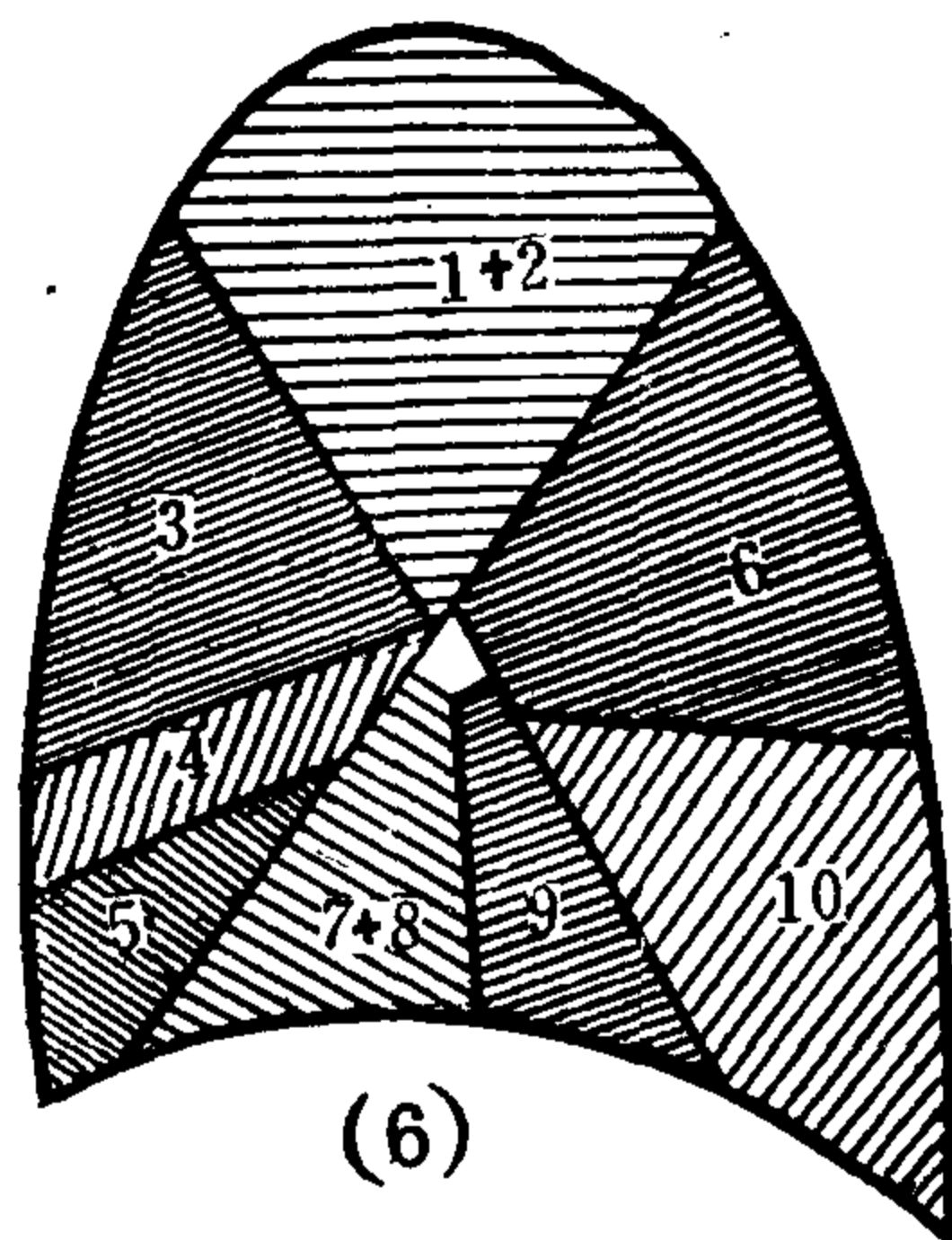


图 4—13 (6) 左肺肺段侧位相示意图

- 1+2. 尖后段 3. 前段 4. 上舌段 5. 下舌段  
6. 背段 7+8. 前内基底段 9. 外基底段 10. 后基底段

② 内基底段：为右下叶基底段中最小、最靠内的肺段。正位片上〔图4—13(4)〕，内缘与心右缘分不开，为底在膈顶部、尖向右下肺门的小三角形，外缘不清晰。侧位片上〔图4—13(5)〕，呈小三角形，底在膈顶中部，尖朝肺门，前部重叠于前基底段的后部，后部和外基底段部分重叠。

③ 前基底段：位于右下叶的前外侧部。正位片上〔图4—13(4)〕，呈尖指向右肺门的菱形，另一端正好在右肋膈角区，外缘邻接侧胸壁，下缘连于右膈外侧部分，上缘及内缘不清晰。侧位片上〔图4—13(5)〕，表现为底在右膈前部、尖指向肺门的三角形，前缘是斜裂下段，后缘邻接外基底段的前缘。内基底段的前部与它的后部相重叠。

④ 外基底段：位于右下叶后外侧部。正位片上和左下叶外基底段一样，〔图4—13(3)〕，与前基底段相互重叠，形状相似，略小，在右侧一般不到右肋膈角下部，左侧可占据左肋膈角。侧位片上〔图4—13(5)〕，位于膈顶稍偏后，底朝膈面、尖朝肺门的小三角形，前缘与前基底段后缘相邻接，后缘邻接后基底段的前缘。它的前部和内基底段的后部相重叠。

⑤ 后基底段：位于右下叶后内侧，是最大的基底段。正位片上和左下叶的后基底段相同〔图4—13(4)〕，呈尖朝肺门的三角形，底占据着横膈顶的内 $\frac{2}{3}$ ，内缘贴于纵膈缘（在内基底段的后方），外缘呈一斜线连向肺门。侧位片上〔图4—13(5)〕，呈菱形，位于后肋膈角，尖指向肺门，上缘邻接背段，前缘和外基底段邻接，下缘为膈面后部，后缘贴着后胸壁下部。

#### (4) 左肺上叶肺段：

① 尖后段：相当于右肺上叶尖段加后段〔图4—13(1)(6)〕。

② 前段：左上叶前段较右上叶的稍大，侧位片上它的下缘斜向前下方〔图—13(2)(6)〕。

③ 舌部（叶）的上、下段：舌部（叶）相当于右肺中叶，但稍小，位于左上叶的前下部。正位片上〔图4—13(2)〕，舌部自左肺门向下沿心左缘到心膈角，上缘邻接前段，外缘的上部接触侧胸壁，分为上、下两段。侧位片上〔图4—13(6)〕舌部（叶）呈三角形，在斜裂下段的前方，尖指向肺门，底朝前胸壁的下部，上缘邻接前段。

(5) 左肺下叶肺段：左肺下叶肺段和右下叶相仿，只是内基底段和前基底段合为一个段：前内基底段〔图4—13(3)(4)(6)〕。

4. 终末细支气管和肺单位：肺段支气管为第3级支气管，第4级为亚段支气管，分支到第12级为肺小叶（次级小叶）支气管。次级小叶支气管直径在1.5~3.0mm，进入次级小叶。次级小叶平均大小为1cm左右（9~21×15~27mm）主要分布在肺表面2cm范围内。正常胸片无法辨识，在小叶实变时可以显示。另外在肺瘀血等情况下，在肺边缘部见到的Kerley氏B线，即为小叶间隔线。

次级小叶支气管又经多次分支，到第14~15级分支时，成为终末细支气管。每个终末细支气管通向一个肺小叶(acinus)，即习惯上所谓的腺泡或肺细叶。肺小叶内由呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊以及肺泡组成，大小约为5~6mm，属于肺换气部分，其近侧的支气管都属通气部分，每3~5个肺小叶（即肺细叶或腺泡）组成一个次级小叶（即习惯上所谓的肺小叶）。



肺小叶（肺细叶或腺泡）在大体解剖上是能观察到的最小单位，在生理上是换气单位，在X线上是能显示的最小单位，因此把它称为肺单位。

行支气管碘油造影，有时见到4~6mm致密斑，称为“肺泡充盈”，实际上是肺小叶（腺泡）充盈。肺结核病灶，呈6mm大小的玫瑰花样的结节，称为acinar shadow或acinar nodule，已为人译成“腺泡结节”而沿用至今，应改称肺小叶结节。这种结节影也见于肺水肿、肺泡癌等。

5. 肺段CT定位：肺是充气器官，通常将窗位设定为-600HU，窗宽为1000HU，即以肺窗观察。因为是仰卧位，靠背部肺血较多，故肺后部CT值高于前部，尤在呼气相为明显。树枝状、点状血管影也以肺后部为多。如改为俯卧位，情况正好相反。点状血管影因有搏动，边缘不光滑，呈星芒状，此与肺内结节病灶不同。

肺野能显示出叶间胸膜影，呈致密线条者也可见到，但极少见，多数情况下表现叶间裂部为乏血管带——几乎没有肺纹理的低密度带。斜裂上部由内前斜向后外，下部由内后斜向前外，横裂多呈三角形透亮影，尖指向肺门，有时内含中叶支气管断面。

肺窗能显示下肺韧带。下肺韧带为包绕肺根(门)的脏、壁层胸膜，它下行到膈面，移行于膈胸膜。在CT膈顶层面上，下肺韧带表现为连接纵隔与肺膈面的细横行线，左偏前，右偏后，长短不一。下肺韧带为由纵隔伸出的致密线，和叶间胸膜不同。

在肺CT片上有人研究划分肺段方法，先把胸部从肺尖到肺底按13mm层厚分为15个层面〔图4—14(0)〕，然后逐层分析。

(1) 第1层〔图4—14(1)〕：相当于颈静脉切迹层面。

右肺为上叶尖段，左肺为尖后段。前方气管两侧可见颈总动脉和静脉。部分锁骨显示在这层面上。

(2) 第2层〔图4—14(2)〕：相当于胸锁关节层面，或胸廓入口层面。

右肺野除尖段外，后方有少量后段。左肺野仍为尖后段。此层面上已能见到锁骨下动脉及静脉，静脉靠前外，较粗。

(3) 第3层〔图4—14(3)〕：主动脉弓上层面上。

右肺野前2/3为尖段，后1/3为后段。左肺野大部分仍为尖后段，前部开始见到少许前段。这一层面仍见到头臂血管。

(4) 第4层〔图4—14(4)〕：主动脉弓上部。

右肺野前外部狭窄弓状区为前段，后部为后段，两者在外侧部相连。前、后段的内

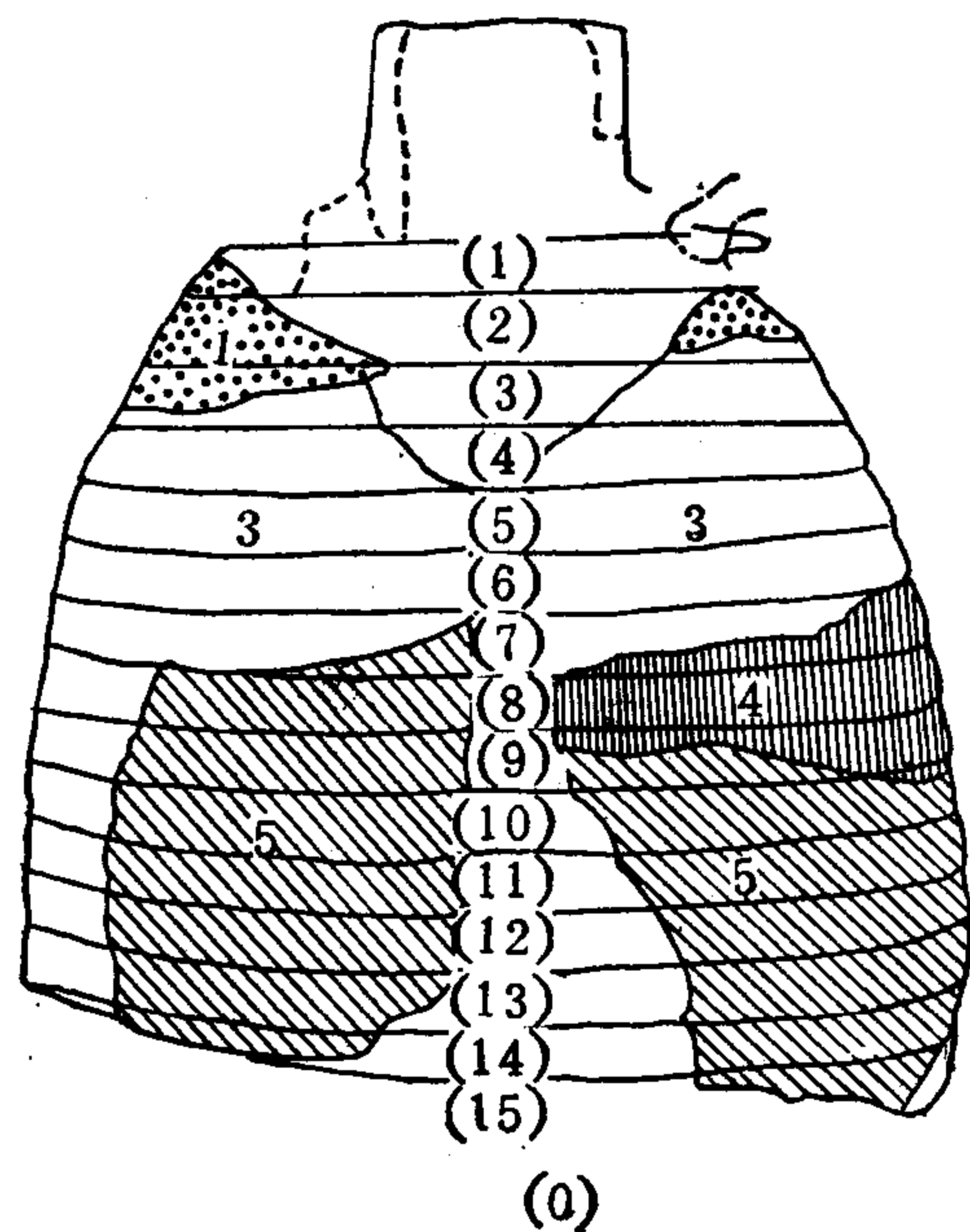


图4—14(0) — (15) 肺段CT定位

图4—14(0) 肺段CT分层示意图

(1)~(15) 肺CT层面 1.右肺上叶尖段  
3.前段 4.上舌段 5.右肺中叶内侧段及左肺下舌段

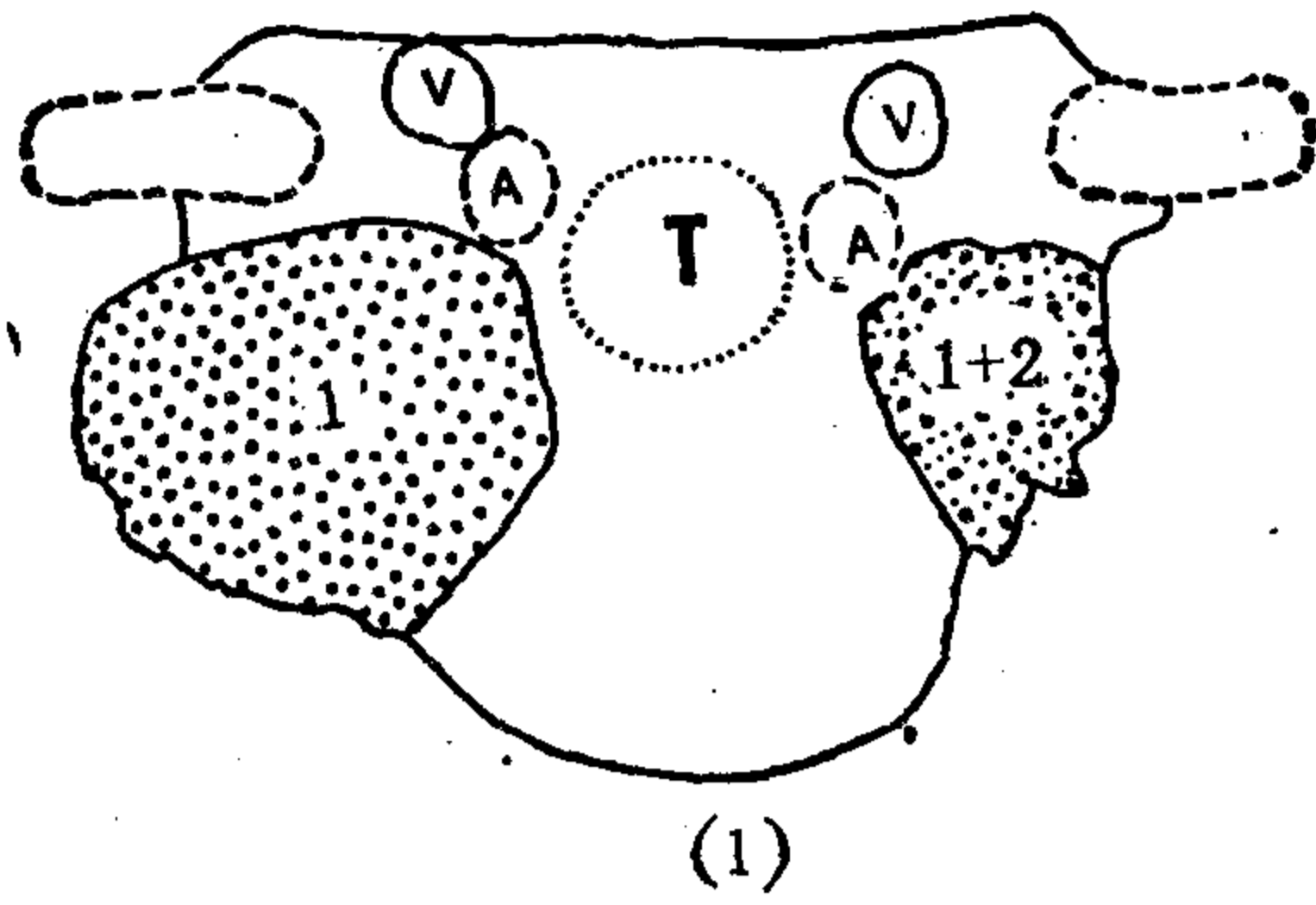


图 4-14 (1) 颈静脉切迹层面  
V 颈内静脉, A 颈总动脉, T 气管。  
1. 尖段 1+2. 尖后段

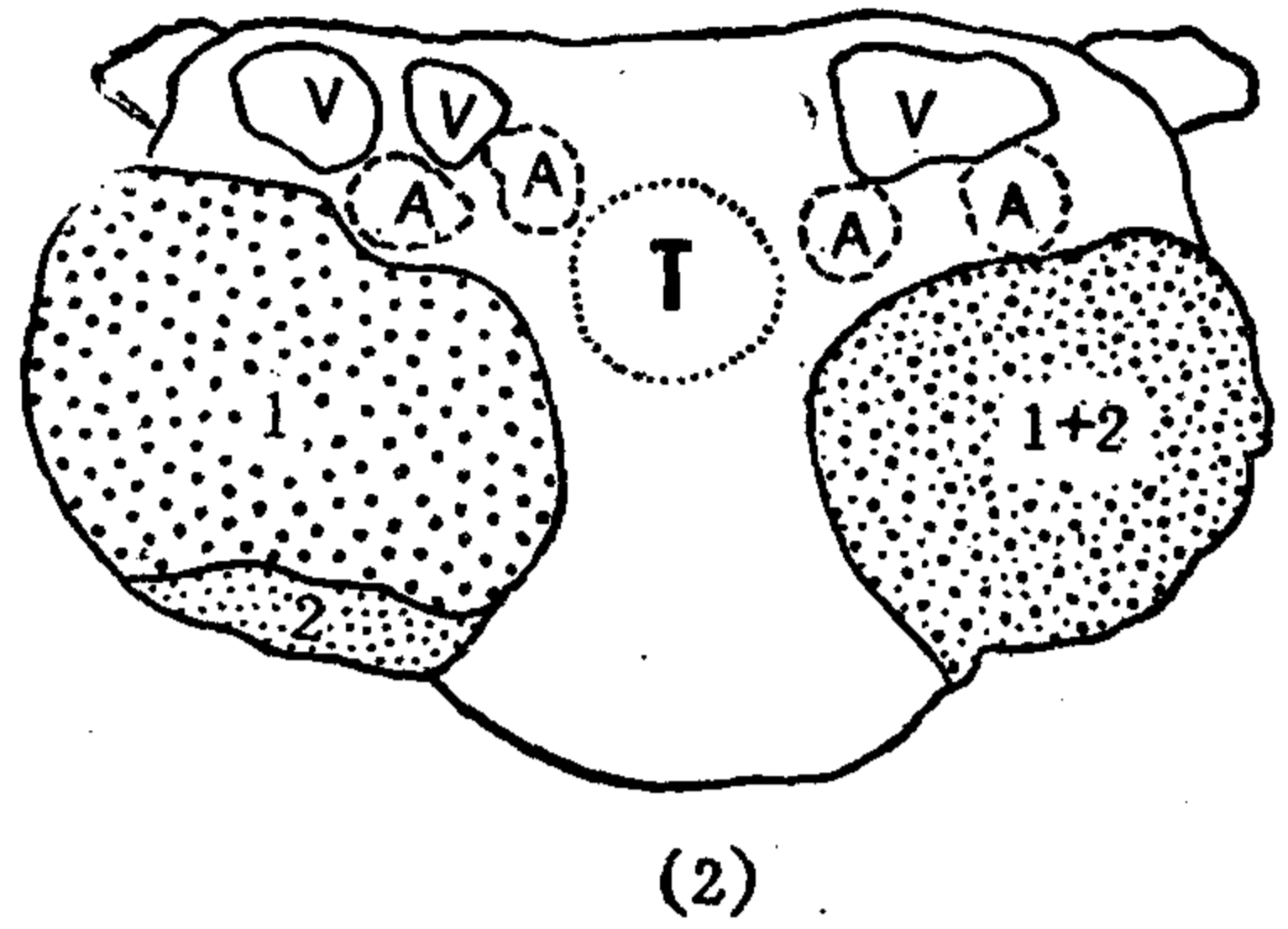


图 4-14 (2) 胸锁关节层面  
V, A 头臂血管, T 气管。  
1. 尖段 1+2. 尖后段

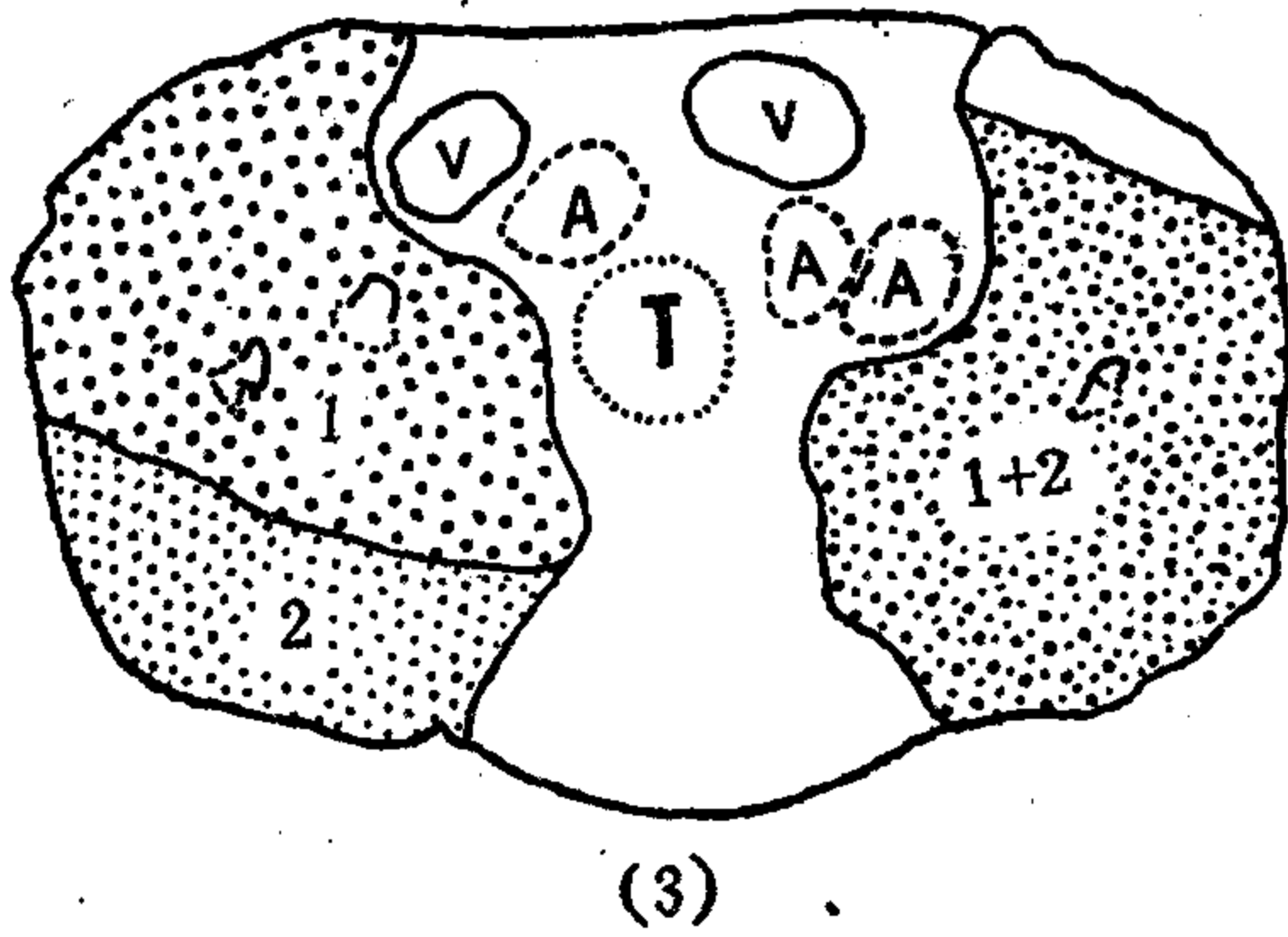


图 4-14 (3) 主动脉弓上层  
V, A 头臂血管, T 气管。  
1. 尖段 2. 后段 1+2. 尖后段

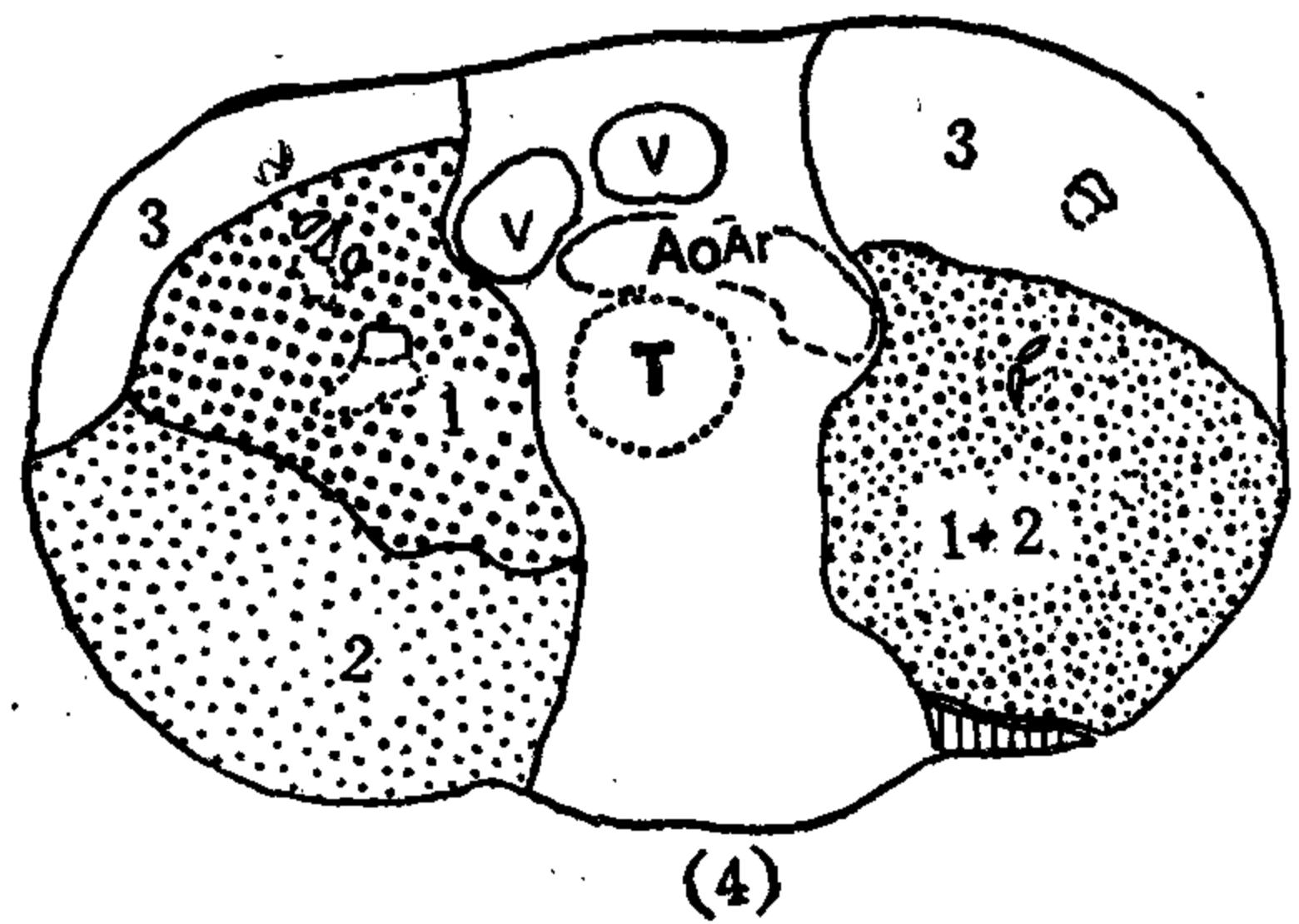


图 4-14 (4) 主动脉弓上部层面  
V 双侧无名静脉, A<sub>o</sub>Ar 主动脉弓上部。  
1. 尖段 2. 后段 3. 前段 1+2. 尖后段

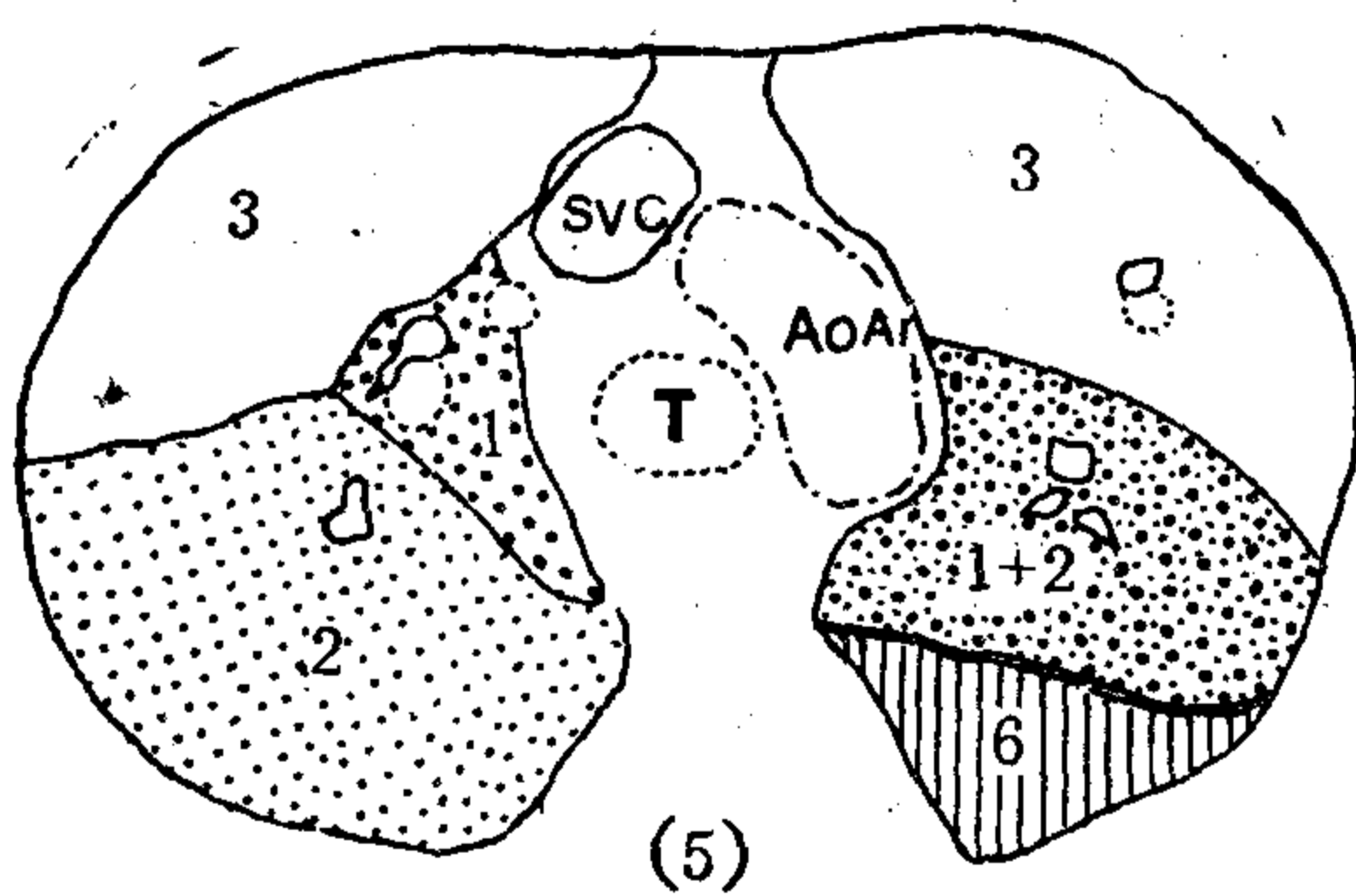


图 4-14 (5) 主动脉弓中部层面  
SVC 上腔静脉, A<sub>o</sub>Ar 主动脉弓 T 气管。  
1. 尖段 2. 后段 3. 前段 1+2. 尖后段  
6. 背段

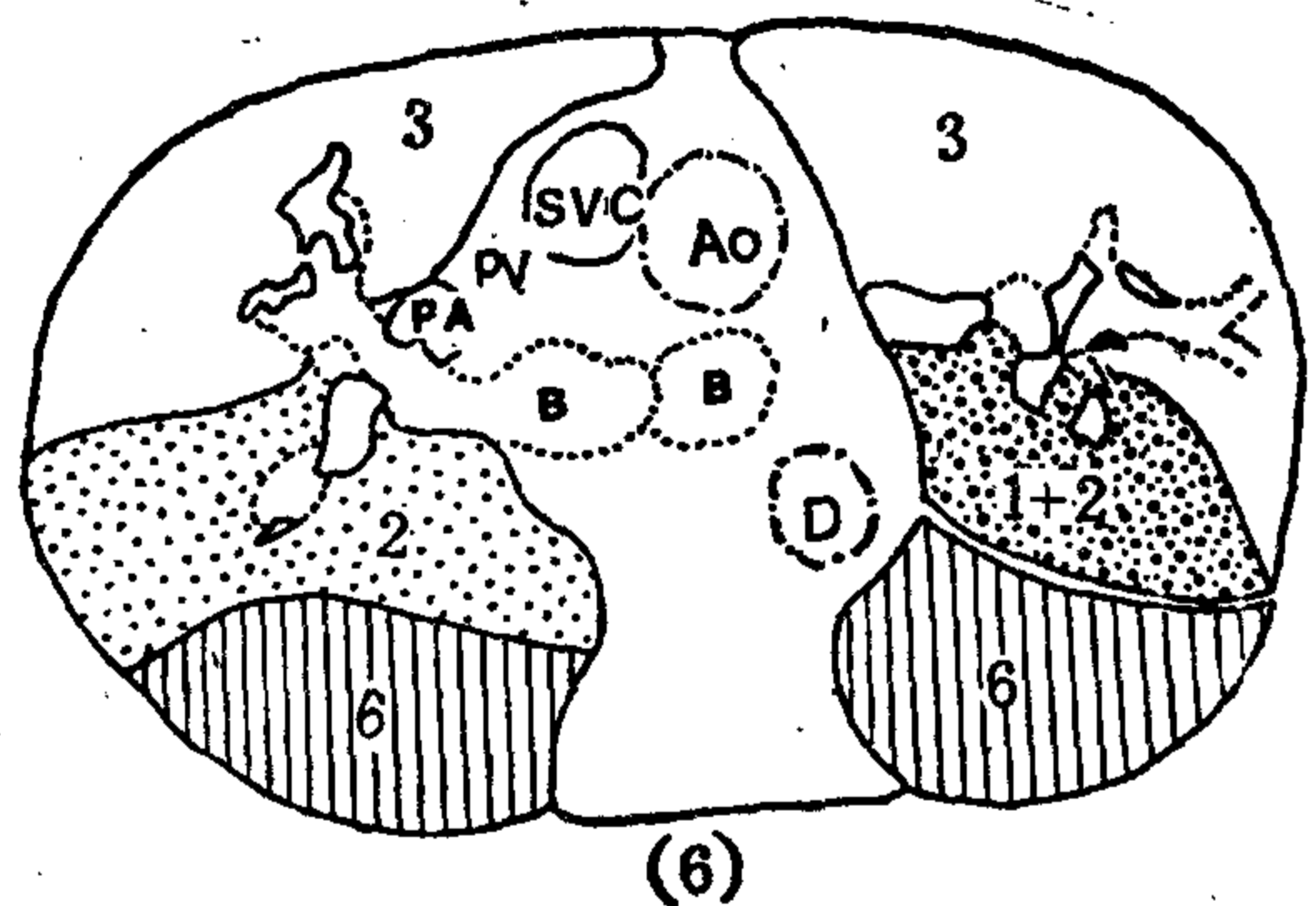


图 4-14 (6) 主-肺动脉窗层面  
SVC 上腔静脉, A<sub>o</sub> 升主动脉, B 主支气管,  
PV 肺静脉, PA 肺动脉, D 降主动脉。  
2. 后段 3. 前段 1+2. 尖后段 6. 背段

方为尖段。上叶三段均接触纵隔缘。左肺野前 $\frac{1}{2}$ 为前段，中后部大部分仍为尖后段，后方边缘已见下叶背段。

(5) 第5层〔图4—14(5)〕：相当于主动脉弓中部层面。在主动脉弓的右侧、气管的前方见上腔静脉。

右肺野前后部分别为前、后段占据，内侧中部很小区域是尖段。

左肺野前段及背段范围扩大，尖后段范围缩小。

(6) 第6层〔图4—14(6)〕：相当于气管杈或主-肺动脉窗层。

右肺前部为前段，中为后段，后为背段，尖段已无。

左肺前为前段，中为尖后段，后为背段。

(7) 第7层〔图4—14(7)〕：相当于右肺动脉层面。

右肺野后方背段范围扩大，约占前后径的 $\frac{2}{5}$ 。中部后段范围变小，前段扩大，大概在右肺动脉的延长线的前方均为前段。

左肺野的中部为上舌段，前方为前段，后方为背段。尖后段已无。

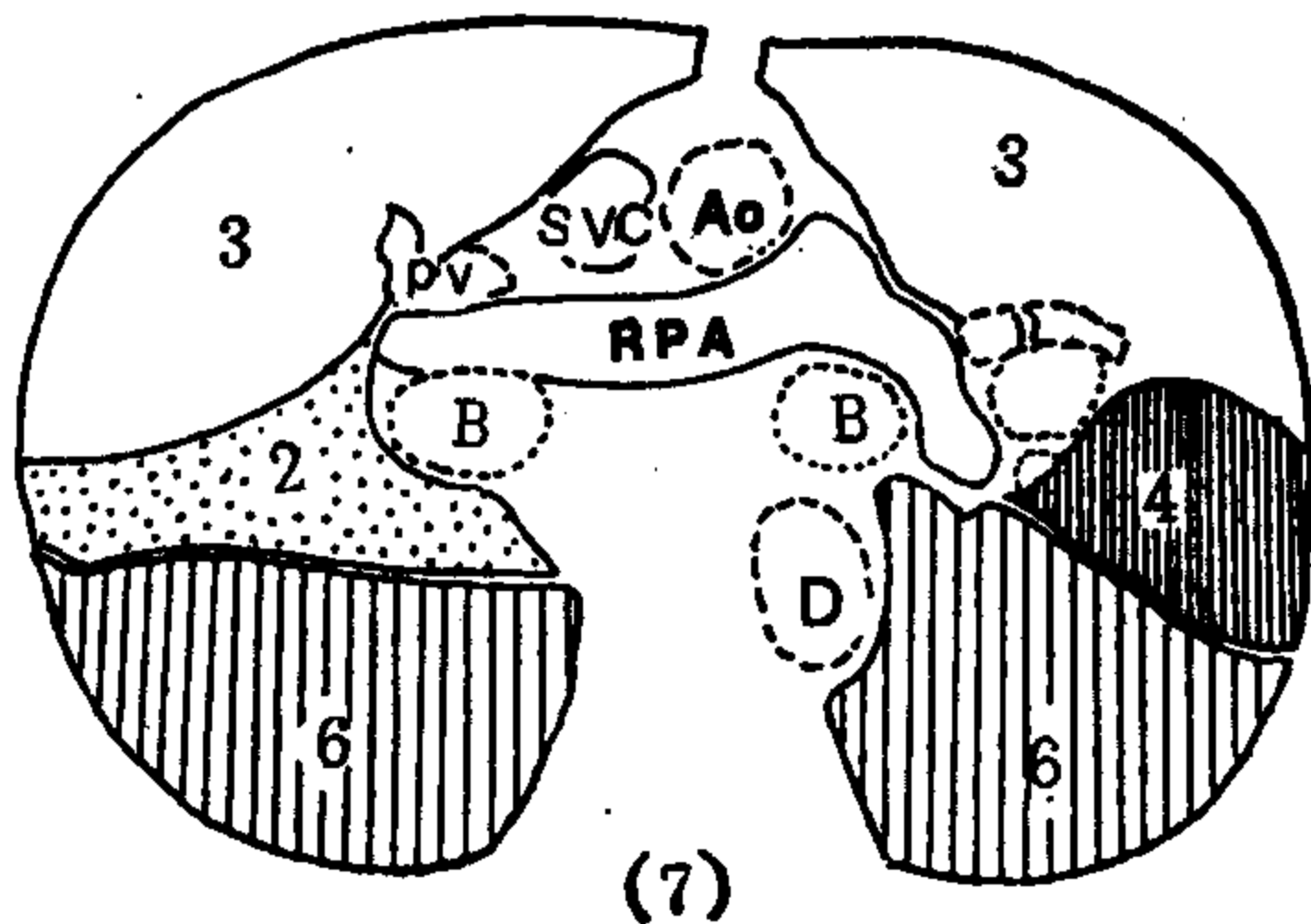


图4—14(7) 右肺动脉层面

SVC 上腔静脉, A<sub>0</sub> 升主动脉, RPA 右肺动脉, B 支气管, PV 肺静脉, 2. 后段 3. 前段 4. 上舌段 6. 背段

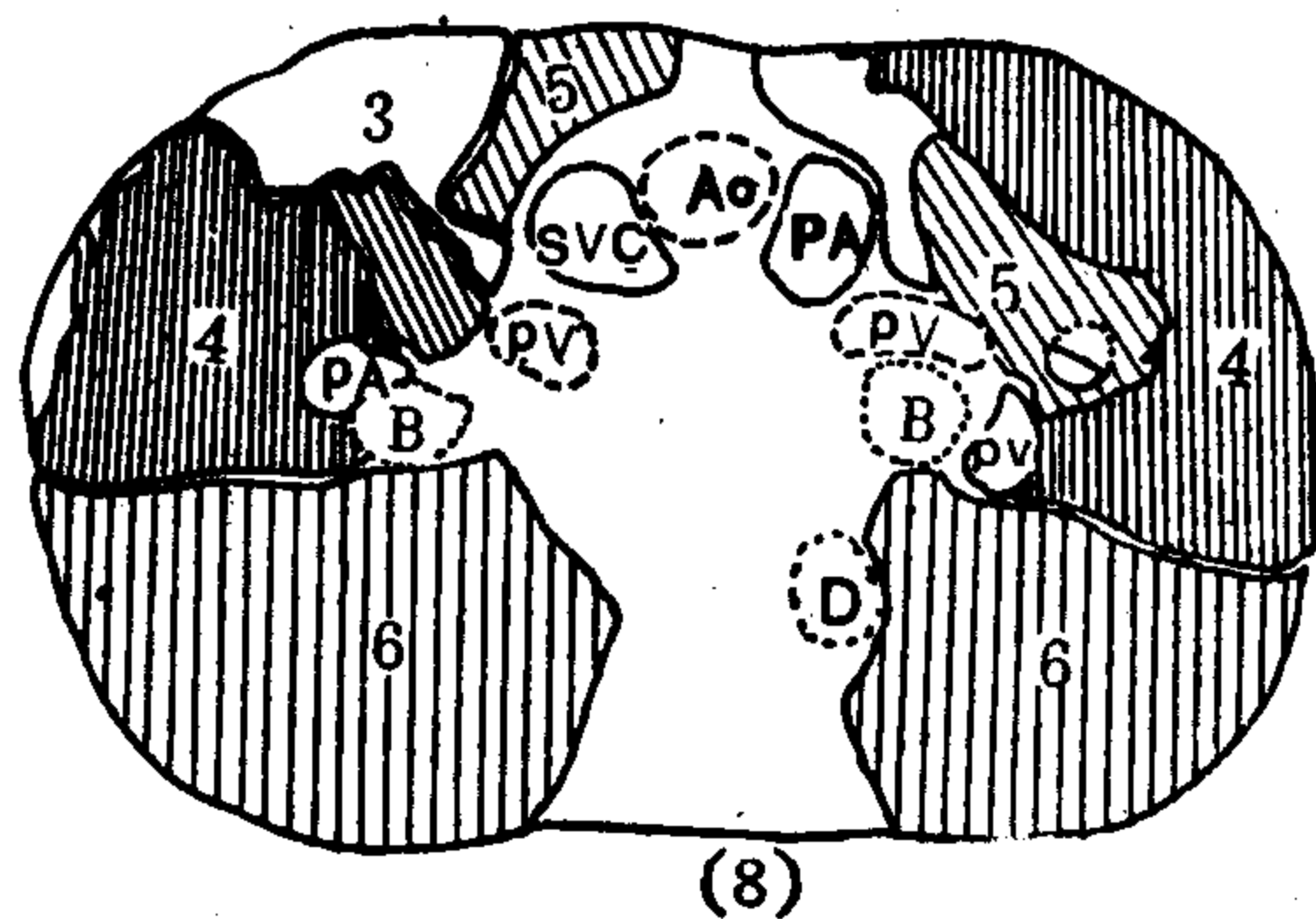


图4—14(8) 左房上部层面

SVC 上腔静脉, A<sub>0</sub> 升主动脉, PA 肺动脉干(主肺动脉), B 支气管, 3. 前段 4. 外侧段(右), 上舌段(左) 5. 内侧段(右), 下舌段(左) 6. 背段

这一层面，右肺门中间支气管后壁邻接背段肺野，背段肺野成为肺嵴，构成奇食窝。中间支气管前壁邻接右下肺动脉，再前为右上肺静脉干。左肺门区，左肺动脉弓内侧为左主支气管。前外方为左上叶支气管，它的前面是左上肺静脉干。左肺动脉弓由前内侧越过左主支气管和左上叶支气管到后外方，左上叶支气管分隔开前方的肺静脉和后方的下肺动脉。

(8) 第8层〔图4—14(8)〕：相当于隆突下或左房上部层面。

右肺，后方大部为背段，中部为中叶外侧段，前外部为前段，前内部为中叶内侧段。

左肺，后部为背段，前外侧几乎全是上舌段，前内部为前段，靠近肺门前方的为下舌段。

纵隔最醒目的是前方的主肺动脉（肺动脉干）、中部的升主动脉及左后方的降主动脉。上腔静脉还未开口入右房。

(9) 第9层〔图4—14(9)〕：相当于左心房层面（中部偏上）。

右肺，前半部为中叶，前内部为内侧段，外后部为外侧段。背段占据后半部。该层面见中叶支气管及其两个段分支。

左肺，前半部为舌叶，上舌段环绕在下舌段的外围。后半部为背段。图上未画升主动脉、上腔静脉。

(10) 第10层〔图4—14(10)〕：相当于左心房中部层面，见双侧肺静脉影进入左心房后壁。

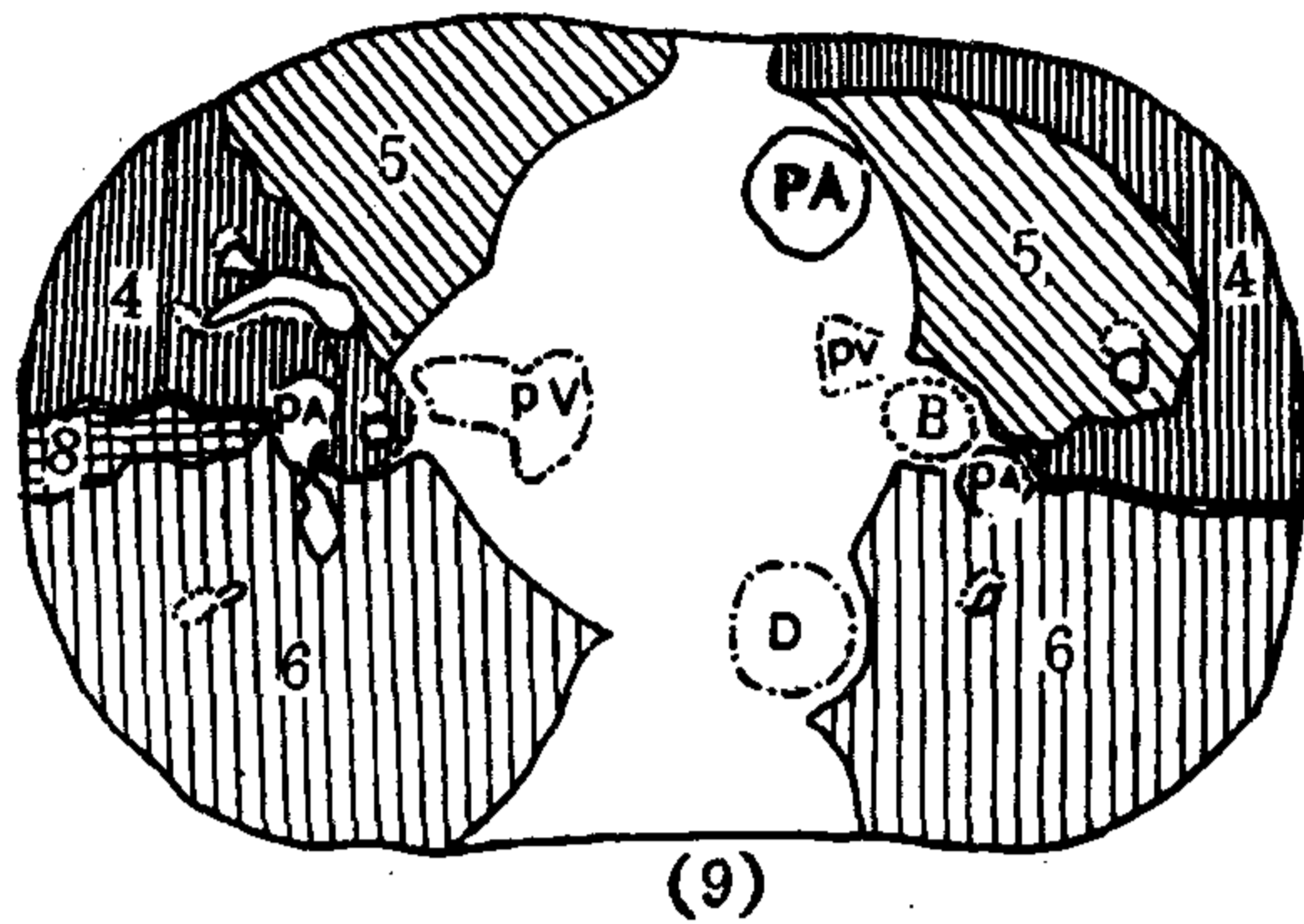


图4—14(9) 左房上中部层面

PA 肺动脉干, D 降主动脉, B 支气管, 4. 外侧段(右) 上舌段(左) 5. 内侧段(右) 下舌段(左) 6. 背段

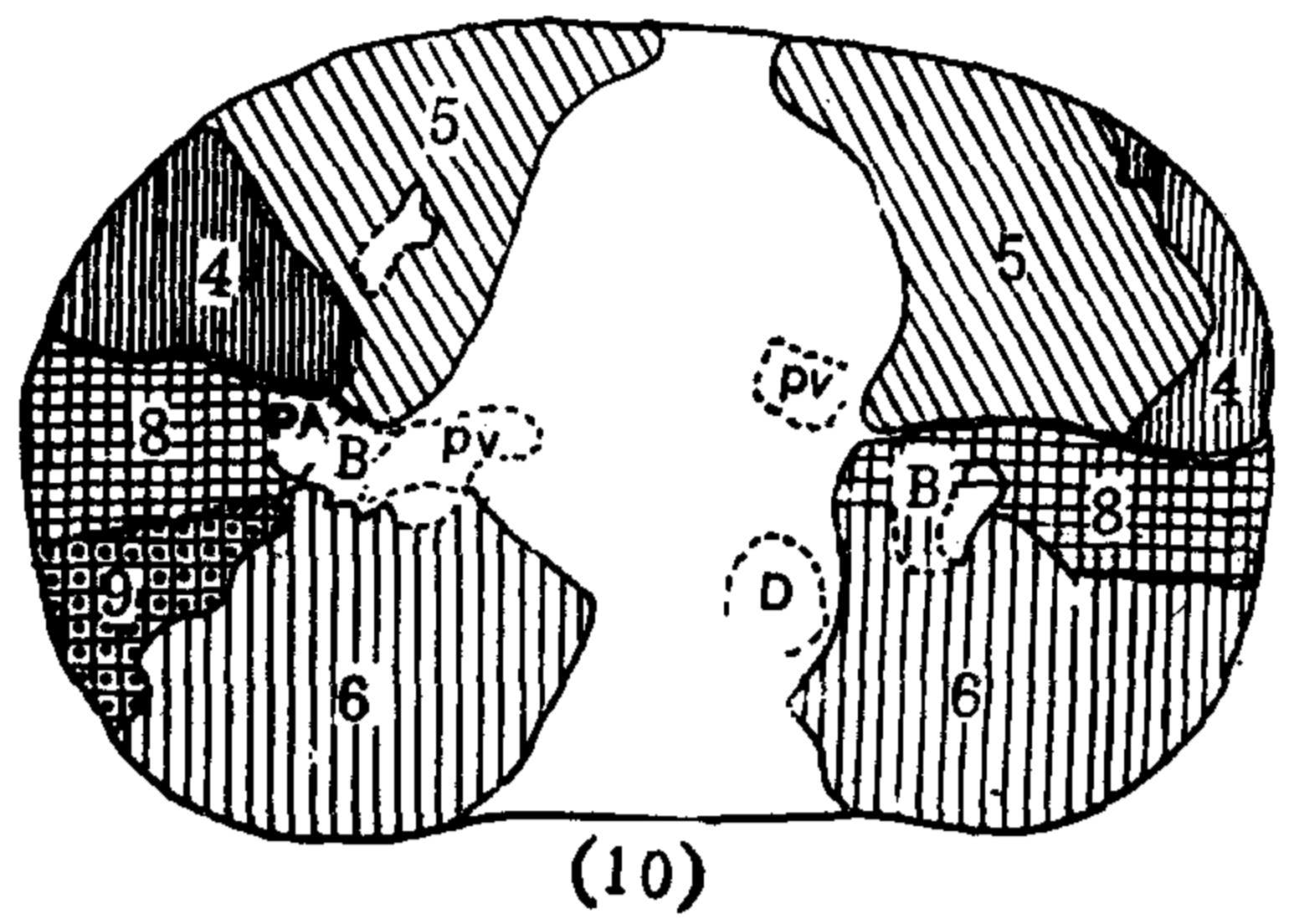


图4—14(10) 左房中部层面

PV 肺静脉, D 降主动脉, 4. 外侧段(右) 上舌段(左) 5. 内侧段(右) 下舌段(左) 6. 背段 8. 前基底段(右) 前内基底段(左) 9. 外基底段

右肺前部为中叶，分别见内、外侧段，一居前内、一居后外。中叶几乎占据右肺的前半部。右肺后部偏内为背段，背段前缘达肺静脉。中部已见前、外基底段，靠近肋缘，前基底段位于中叶外侧段的后方，外基底段在背段的前方，加上前面的中叶内侧段，这个层面上的五个肺段，它们的底面全位于肋缘，由前到后顺序排列着；而它们的尖部则全指向肺门，很有规律。

左肺，前半部为舌叶，前内大部分为下舌段，它的纵隔缘邻接左肺静脉。上舌段很窄小，偏在前外缘。左肺后1/3为背段，它的前方为前内基底段，该段内连肺门，外占肋缘一小部分。

(11) 第11层〔图4—14(11)〕：相当于心室层面。

右肺除了在肺门旁出现内基底段，占去中叶后部一小部分外，其余基本和第10层相仿。

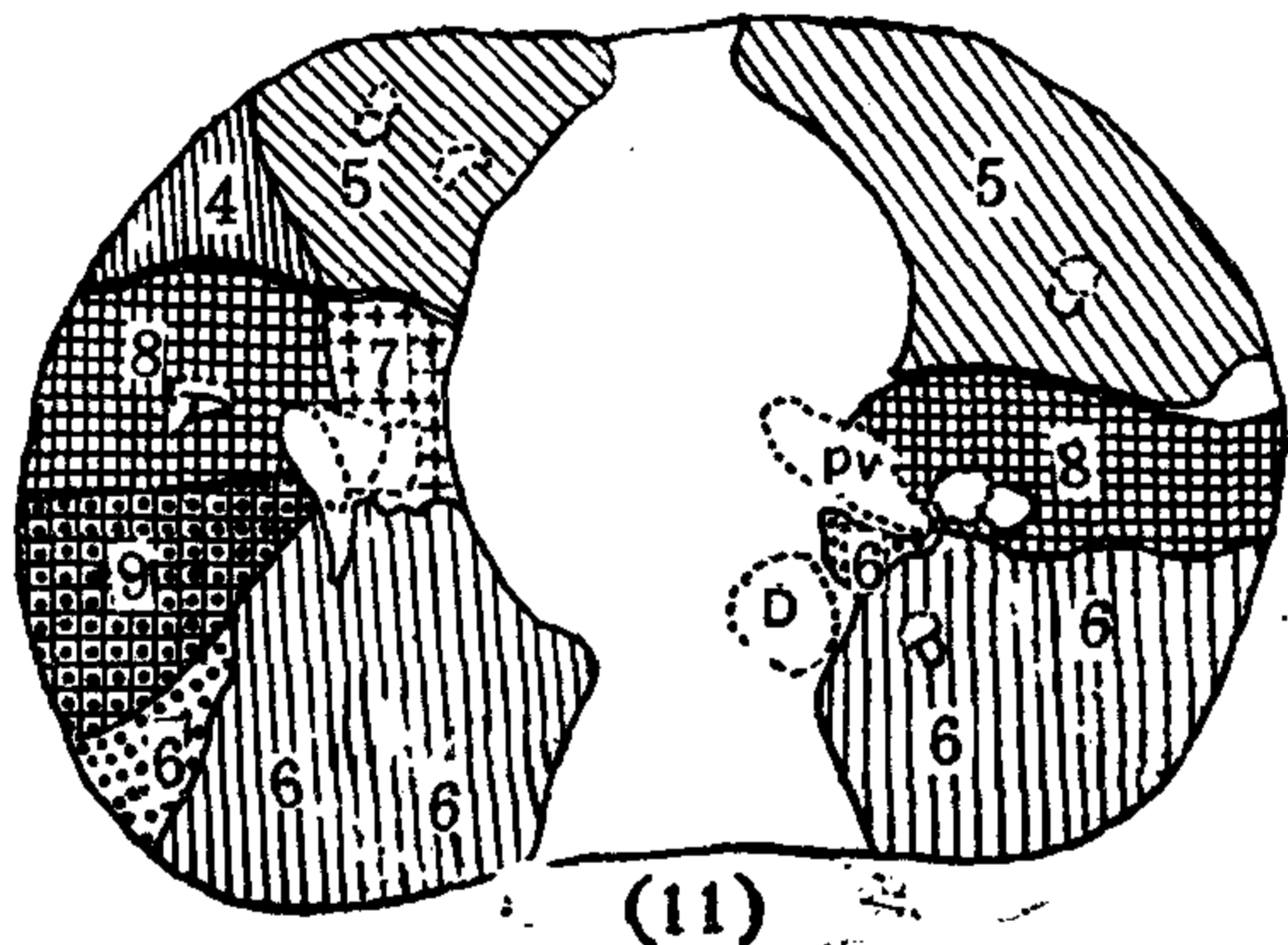


图4—14(11) 心室层面

PV 左下肺静脉, D 降主动脉, 4. 外侧段 5. 内侧段(右) 下舌段(左) 6. 背段 7. 内基底段 8. 前基底段(右) 前内基底段(左) 9. 外基底段

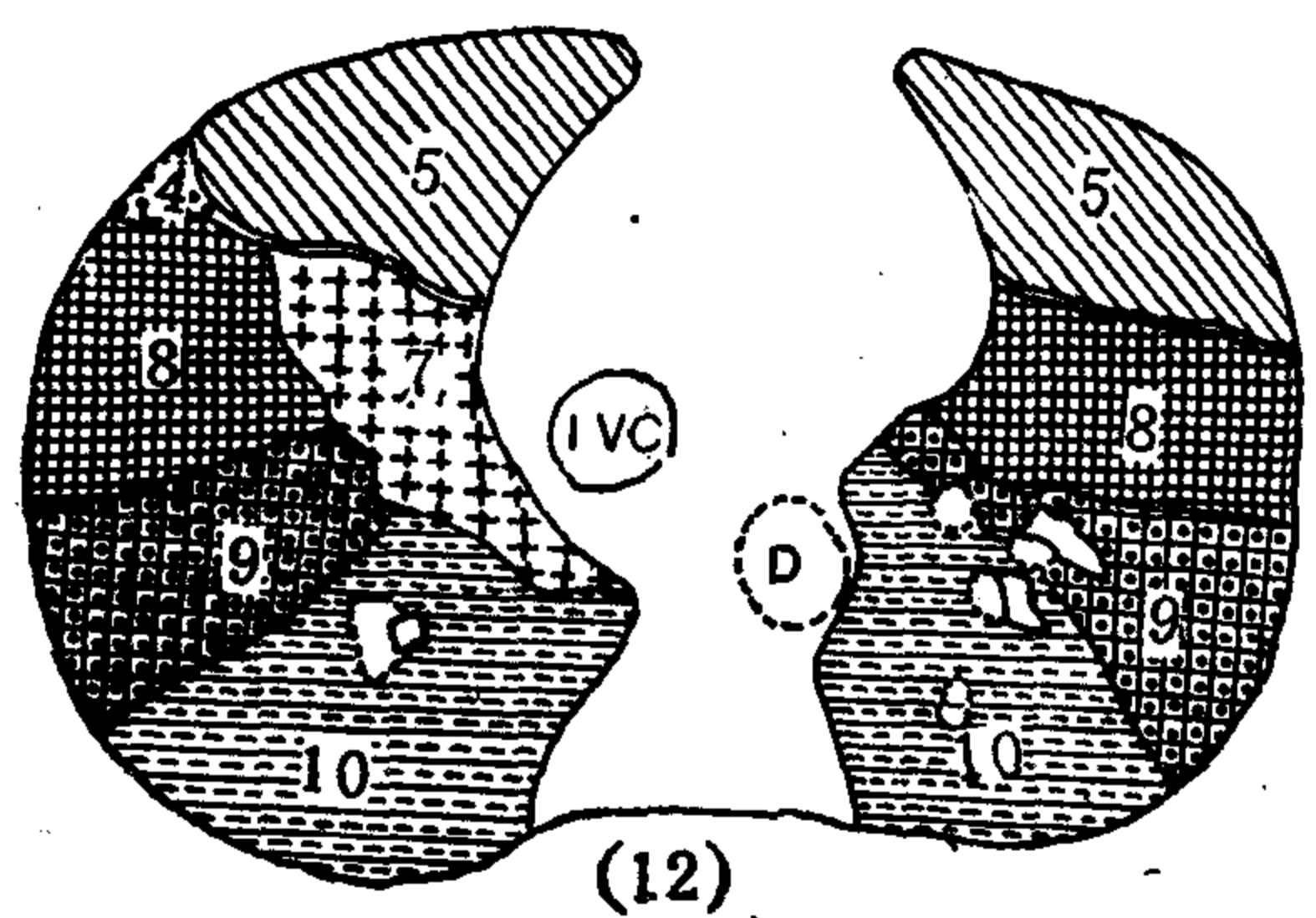


图4—14(12) 心脏下部层面

IVC 下腔静脉, D 降主动脉, 4. 外侧段 5. 内侧段(右) 下舌段(左) 7. 内基底段 8. 前基底段(右) 前内基底段(左) 9. 外基底段 10. 后基底段

左肺前为下舌段，后为背段，中间为一小片前内基底段。

(12) 第12层〔图4—14(12)~(15)〕：心脏下部层面，已显示下腔静脉。

右肺前部为中叶内侧段，外侧段所剩无几。沿肋缘向后依次为前、外及后基底段，已无背段，中部内侧为内基底段。到此右下叶四个基底段已全部扫描完毕。

左肺，前为下舌段，后面依次为前内、外及后基底段，这样，左下叶也已完全扫描全了。

以下各层面，已扫到膈肌。越往下肺野范围越少，只显示各基底段及左肺下舌段的边缘部，最低的肺段为下叶外及后基底段。

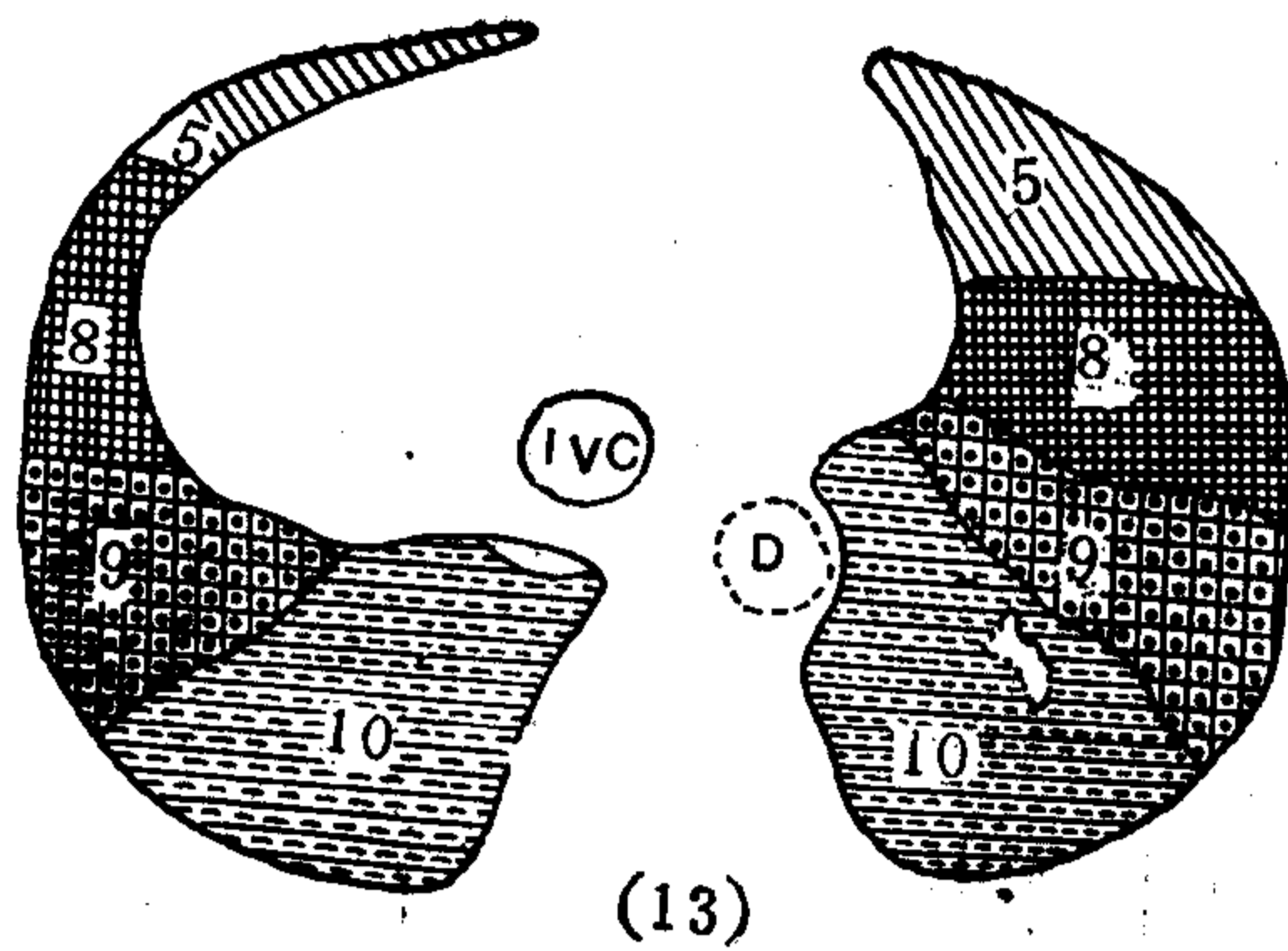


图4—14(13) 膈层面

IVC 下腔静脉, D 降主动脉. 5. 内侧段(右)  
下舌段(左) 8. 前基底段(右) 前内基底段(左)  
9. 外基底段 10. 后基底段

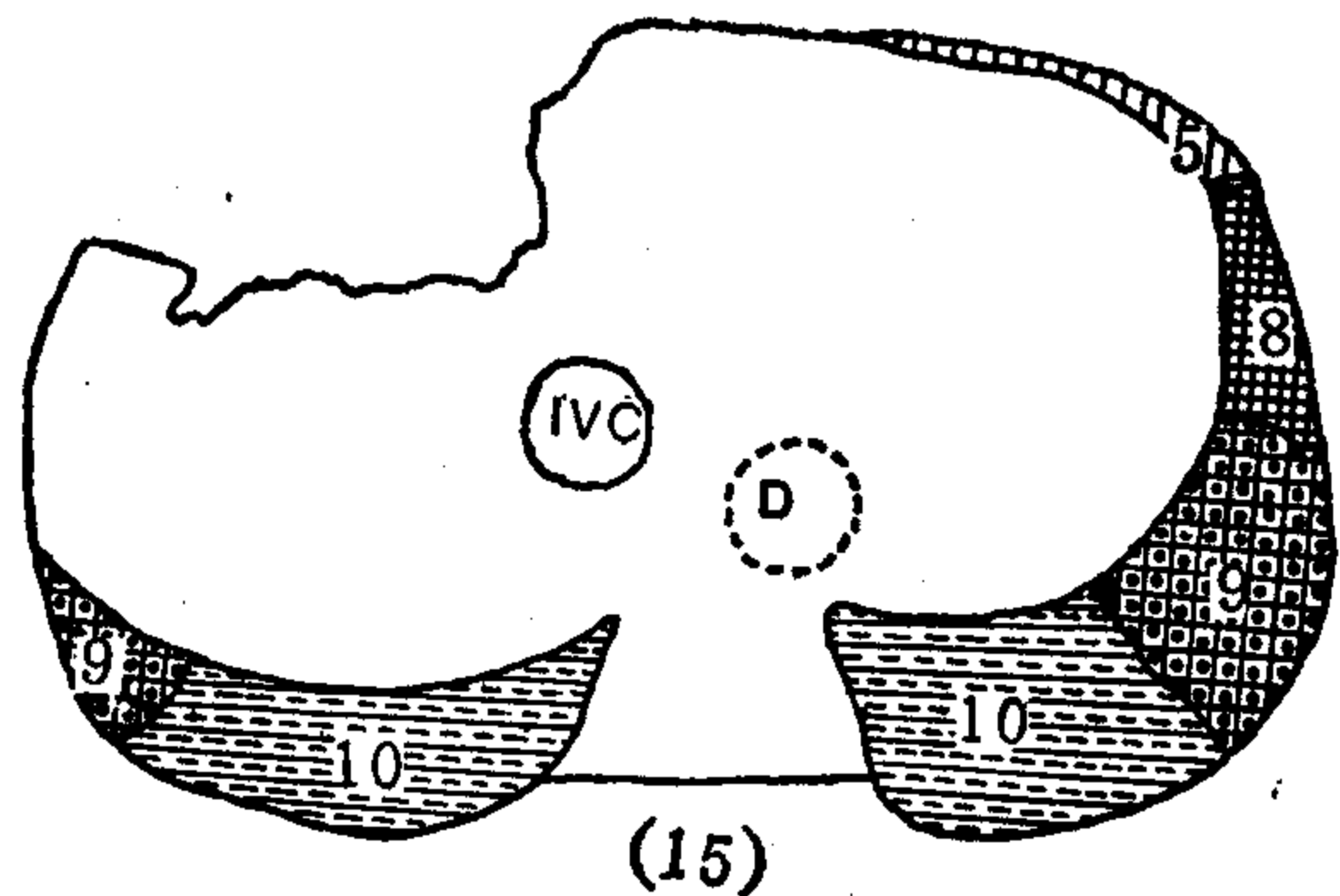
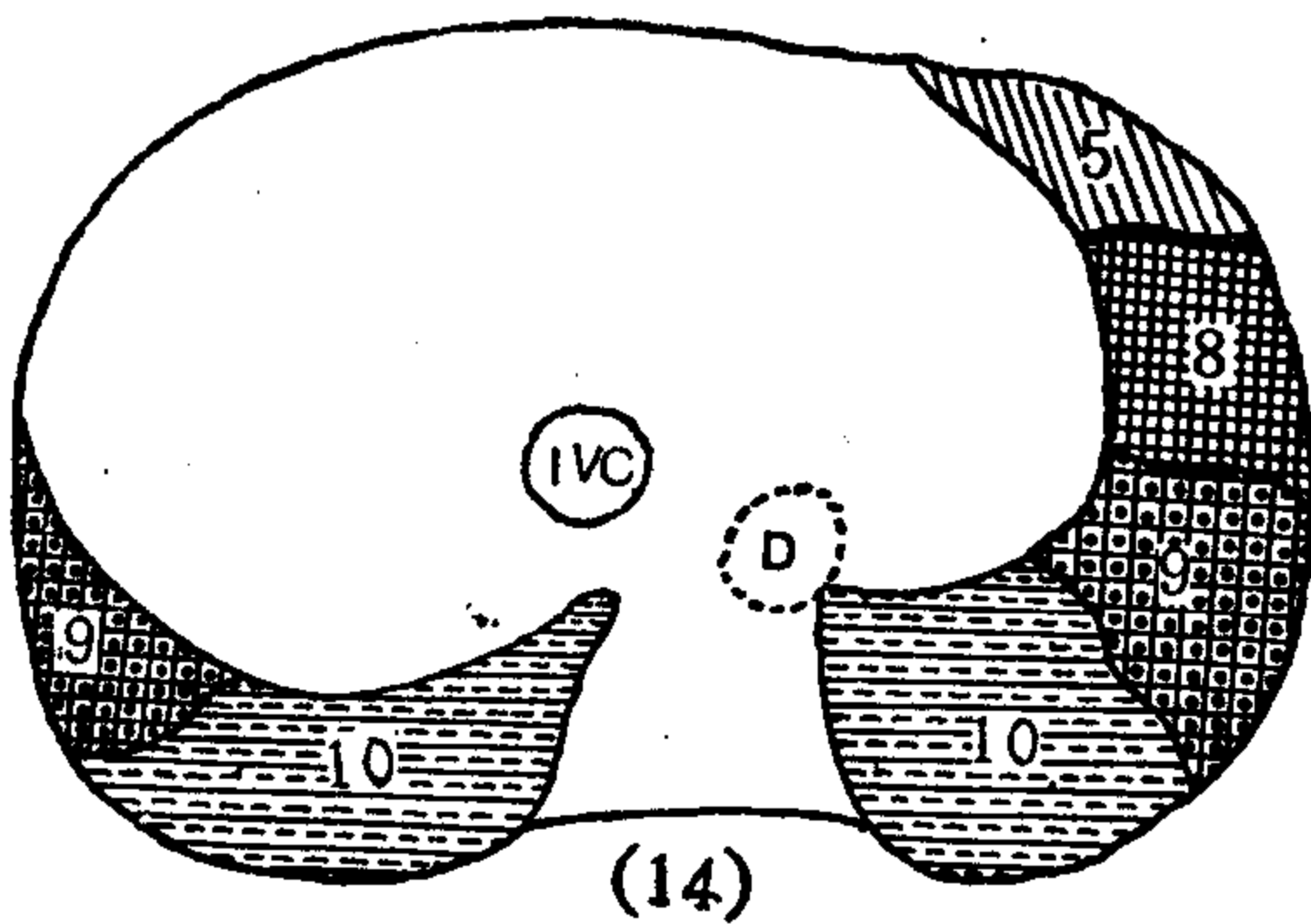


图4—14(14)、(15) 膈层面

IVC 下腔静脉, D 降主动脉. 5. 下舌段 8. 前内基底段 9. 外基底段 10. 后基底段

## 六、肺血管、肺门的X线解剖

### (一) 概述

肺血管是构成肺门和肺纹理的主要结构。

1. 肺动脉：肺动脉主干起自肺动脉瓣，参与构成左心缘的肺动脉段。肺动脉主干长约5cm，走向左上方并向后，在左主支气管前面分成左、右肺动脉〔图4—15(1)〕。

(1) 右肺动脉：右肺动脉长于左肺动脉，从气管杈前方横向右行，出纵隔右缘前先发出右上肺动脉（前干），然后成右下肺动脉（叶间动脉）出纵隔进入右肺门区。

右上肺动脉出纵隔右缘，在右上叶支气管前面分为尖支和前支动脉，伴行于同名肺段支气管的内侧缘，分布到同名肺段内。尖支还分出一小支动脉入后段。

右下肺动脉从近端的前外方发出1~3根升支，走行于斜裂上部进入右上叶后段。此后右下肺动脉从中间支气管的前面绕到外侧面，两者并列下行，构成右肺门下部。右

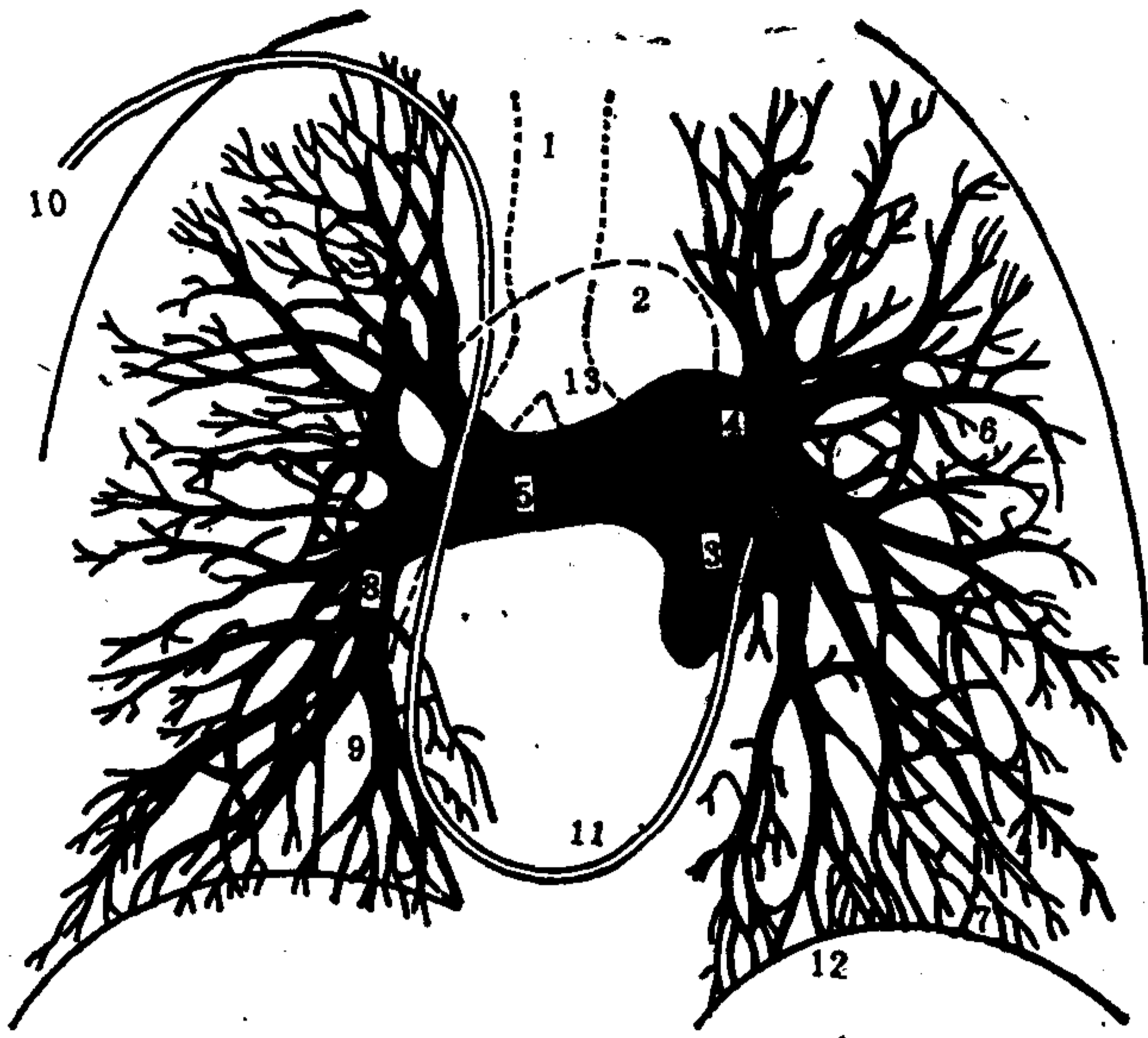


图 4—15 (1) 肺动脉选择性造影 (肺动脉期)

1. 气管 2. 主动脉弓 3. 主肺动脉 (肺动脉干) 4. 左肺动脉 (弓) 5. 右肺动脉  
6. 肺动脉分支 7. 左心室缘 8. 右肺下动脉 (叶间动脉) 9. 右心房缘 10. 心导管  
11. 导管头经右心室入肺动脉干 12. 左膈 13. 左主支气管

上肺静脉干在它的近端前面越过。两者相交成向外开放的肺门角，肺门角以上为右肺门上部。右肺下动脉从肺门角到中叶支气管口水平，这一段没有分支。在中叶支气管口附近从前壁发出中叶动脉，伴行于中叶支气管的上缘，分为外支和内支，分别随段支气管入各肺段。

右下肺动脉此后绕行到右下叶支气管 (基底干) 的外后方，先从后壁发出背段动脉，伴行于该段支气管的上缘，然后发出各基底支动脉，伴行于相应段支气管的外侧缘，进入下叶各肺段。

(2) 左肺动脉：从肺动脉主干分出，跨越左主支气管向后，绕到左上叶支气管的后面，此段左肺动脉称为左肺动脉弓。由弓部发出尖后支和前支动脉。尖后支走行于同名支气管的内侧，前支随同名支气管横行向外。以后左肺动脉在斜裂内，于左上叶支气管的后下方发出舌段动脉，由后向前走行于同名支气管的外下缘。

左肺动脉在发出舌段动脉后就成为左下叶动脉，由它发出背段动脉和其他分支，到背段和各基底段内，走行情况与右侧动脉相似。

(3) 肺动脉直径测量：Simon 氏介绍，正常成人右下肺动脉直径为 9~17mm (内含中间支气管外侧壁 1~1.5mm)，左下肺动脉直径比右侧小 1~2mm，反映了右肺循环血量多于左肺 (右肺占心搏出量的 55%，左肺占 45%)。

2. 肺静脉：左、右两肺各有两根肺静脉干，即上、下肺静脉干，引流入左心房 [图 4—15(2)]，

(1) 右侧肺静脉：右上肺静脉干位于右下肺动脉前面接受右上叶和中叶的血液，回流入左房。

右上肺静脉干从位置上看，是右上肺门最前方的结构，支气管位于最后方，它们中

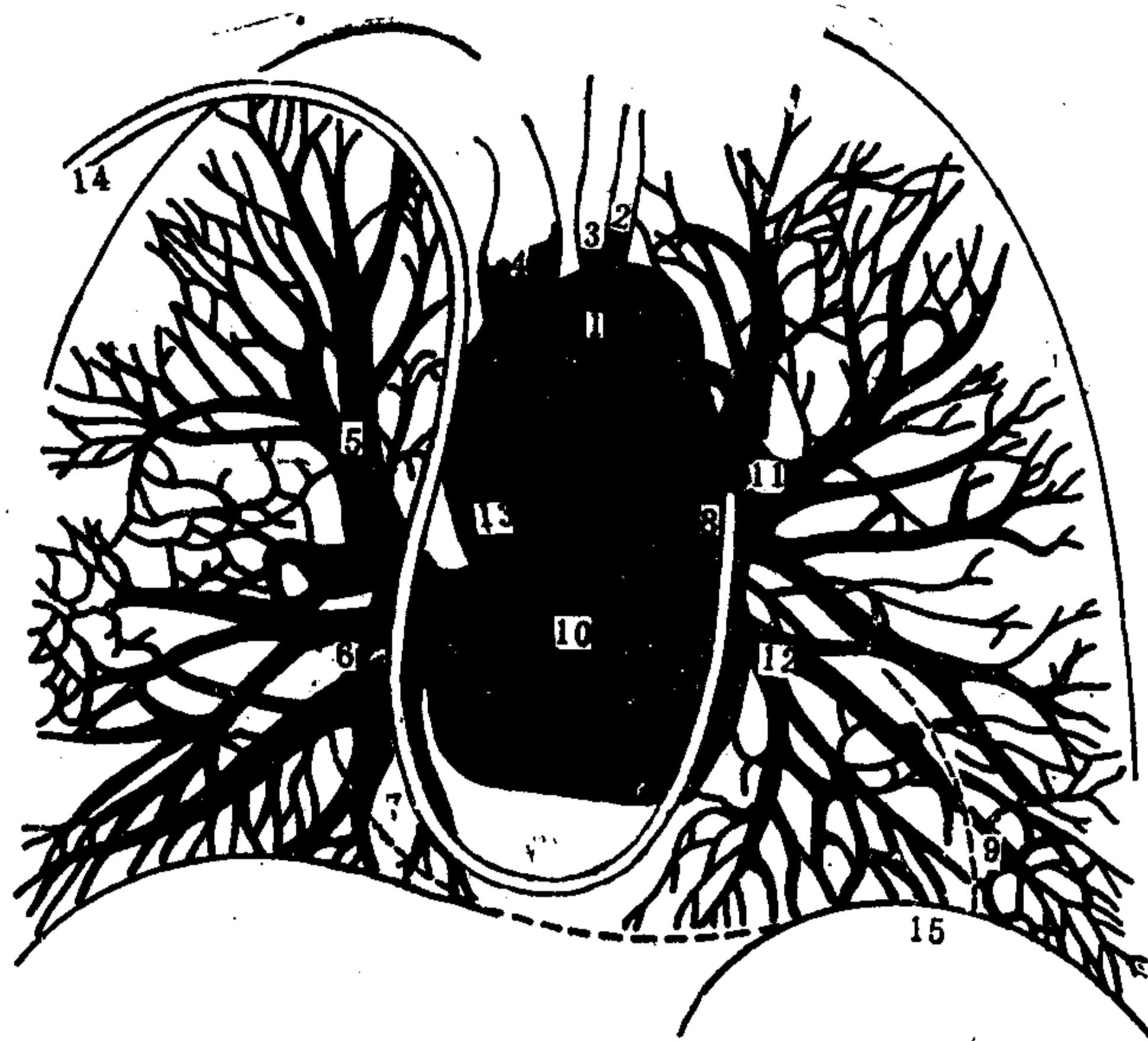


图 4—15 (2) 肺动脉选择性造影 (肺静脉期)

1. 主动脉弓 2. 左锁骨下动脉 3. 左颈总动脉 4. 无名动脉 5. 右上肺静脉 6. 右下肺静脉 7. 心导管经过右心房和右心室 8. 导管头在肺动脉干中 9. 左心室缘 10. 左心房 11. 左上肺静脉 12. 左下肺静脉 13. 升主动脉 14. 心导管 15. 左膈

间是右下肺动脉。

右上肺静脉干有三分支：①尖前支，走行于尖段支气管和动脉的内侧；②下支，走行于横裂上方，由外向内行走；③后支，自右上叶后上方向前、向下及向内行走，经过前段支气管下方，在右肺门外上方，常与下支合并为下后静脉干（下后干）。下后干继续从右上肺动脉及右上叶支气管的外方向下内斜行，越过右下肺动脉的前面进入主干。下后干和右下肺动脉外缘相交形成正位胸片上的肺门角。

右中叶肺静脉的内、外分支，在中叶支气管的内下方合并成干，走向内上方，连于右上肺静脉干。

右下肺静脉干汇集右肺下叶回流的血液，在右下肺门支气管后方横向进入纵隔，连于左心房后壁。右下肺静脉干是右肺门支气管后方唯一的一根肺血管。右下肺静脉干的构成如下：

右肺下叶的前、外基底静脉合成上基底静脉，内、后基底静脉合成下基底静脉，两静脉横走向内上方，与下叶背段静脉一起汇合成下肺静脉干。

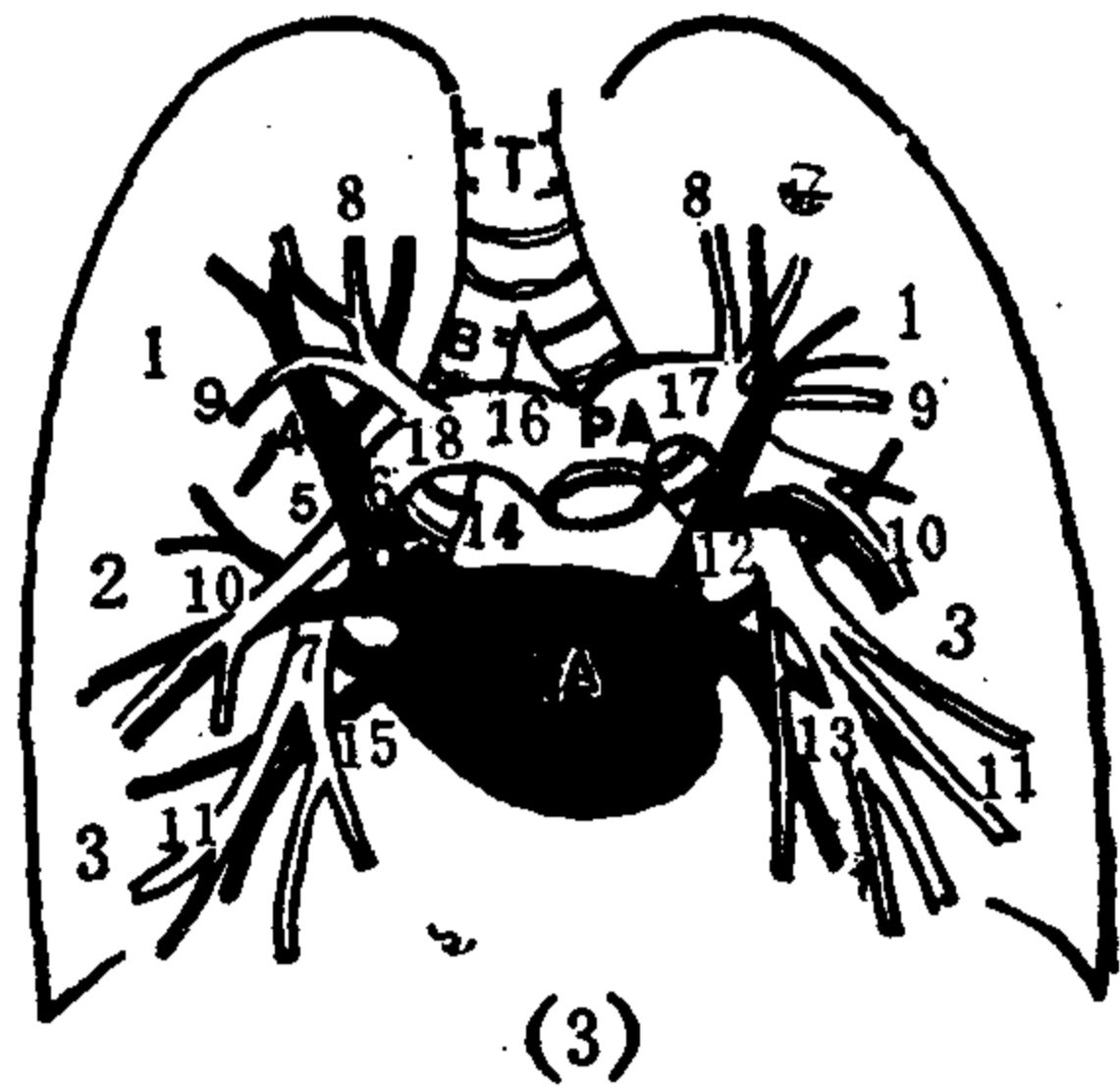
(2) 左侧肺静脉：左上肺静脉干在左肺动脉和左上叶支气管的前下方进入左心房。左上肺静脉干分为3支：①尖后支；②前外支；③舌段肺静脉。

左下肺静脉也汇集上、下基底静脉及背段静脉经左下肺门支气管后方进入左心房。两基底静脉走行方向不是横向，而是从外下肺野斜向内上到达左肺门。

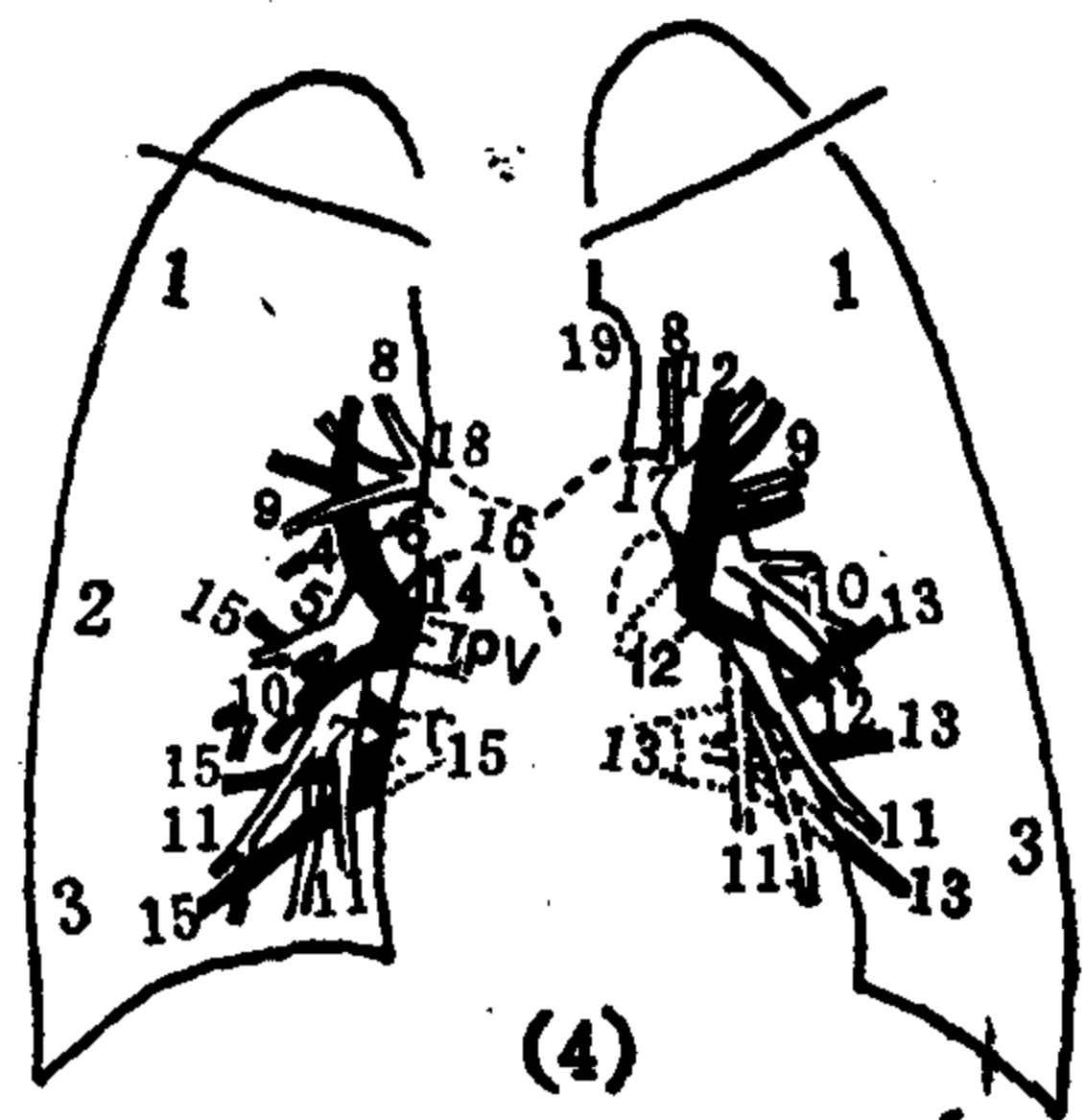
(3) 肺静脉直径测量：在肺野内，同一部位的肺动脉和肺静脉的直径大致相等。右上肺静脉的下后干直径为7~10mm。右下叶基底静脉，最粗的一支，靠近心右缘处，直径为8~12mm。

3. 肺动脉和肺静脉在X线片上的位置关系：根据肺动脉和肺静脉分支的走行情况，应该了解：肺动脉总是伴随同名支气管行走，进入肺段乃至小叶中心部，而肺静脉

则是离支气管，在小叶间隔、肺段间隔处行走，因而在肺内任何部位，肺动脉支与肺静脉支不直接邻接。正位胸片上显示两肺上叶尖后区的肺静脉位于肺动脉的外侧，而前外侧区的肺静脉则位于肺动脉的下部。中叶肺静脉在支气管的内下方，中叶肺动脉伴行于中叶支气管的外上部。舌段肺静脉在支气管的内下部，舌段肺动脉在支气管的外上部。两肺下叶背段，肺动脉在支气管上部，肺静脉则在下部。下叶基部动脉在相关支气管的外侧部，肺静脉在内侧部，此部肺静脉走行方向接近水平，与肺动脉支相交叉，易于识别〔图4—15(3)〕。



(3)



(4)

图4—15(3)、(4)、(5) 肺门结构示意图

图4—15(3) 气管分叉、肺动脉和肺静脉位置关系示意图

图4—15(4) 正位肺门影像示意图

T. 气管, B. 右主支气管, PA 肺动脉干, PV 肺静脉(右上肺静脉干), LA 左心房。1. 上叶(左肺、右肺) 2. 中叶 3. 下叶(左肺、右肺) 4. 右上肺静脉的下后干 5. 肺门角 6. 右下肺动脉 7. 右下肺动脉的基底支 8. 右上肺动脉尖支(和左上肺动脉尖支) 9. 右上肺动脉前支(和左上肺动脉前支) 10. 中叶动脉(左肺为舌叶动脉) 11. 基底段肺动脉支, 12. 左上肺静脉干及分支 13. 左下肺静脉干及分支 14. 中间支气管 15. 右下肺静脉干及分支 16. 右肺动脉 17. 左肺动脉弓 18. 右上肺动脉

PV 右上肺静脉干, 1.—18. 图注同图4—15(3) 19. 主动脉弓降部(主动脉结)  
注: 凡虚线影均在纵隔内, 或在心影后方, 不参与正位肺门影像构成。

侧位胸片上, 右上肺静脉干在右下肺动脉前面, 两者贴近构成椭圆形密度均匀的阴影。右下叶的基底静脉夹在前、外基底支气管分支部, 呈圆形影。左侧上肺静脉在支气管前面, 肺动脉则在支气管后面, 两者被支气管分开。下肺静脉和右肺的一样, 走行于支气管后方, 到左房后壁可形成圆形阴影〔图4—15(5)〕。

## (二) 常规胸片肺门X线解剖

肺门与解剖学上的肺根既有统一的含义, 即均指的肺和纵隔相连接的部分; 又有不同的含义, 肺根指的是肺外、纵隔内部分, 进入肺内则不属于肺根, 而X线上能看到的肺门结构恰恰是进入肺内的部分, 因为纵隔内的不能在一般胸片上显示出来。

X线片上的肺门有肺动脉、肺静脉、支气管、淋巴结和神经等结构, 其中以肺动脉和肺静脉, 尤其是肺动脉为主。Shanks氏著作中认为, 肺动脉在后前位胸片上占肺门影的98%, 上叶肺静脉占1.5%, 支气管淋巴结占0.5%。正常情况下, 不能见到淋巴结影像。

1. 正位肺门〔图4—15(4)〕: 肺门影泛指两肺中野内带、纵隔旁第2到第4前肋



之间的指状阴影，能分辨出肺动脉、肺静脉及支气管影像。两侧肺门影外缘距中线约5.5cm (3.5~7.0cm)，左右侧相差多不足1cm。97%的人，左肺门比右肺门高1~2cm。只有3%的人两肺门等高。正常情况下，右肺门不应高于左肺门。左肺动脉弓上缘和右上叶支气管口的上缘大致在同一高度。

左肺门影以外上缘弧形外凸影像为多见，常常像逗号样。右肺门外缘中部凹入成一角，即肺门角，它的外上缘为上肺静脉的下后干，常常呈外凸的浅弧形。肺门角的外下缘由右下肺动脉外缘形成，呈一稍外斜的直线。肺门角应尖锐，不应出现角顶部圆钝或外凸。肺门角以上的肺门影称为右上肺门，以下部分为右下肺门。从肺门角处测量右肺门到中线的距离。右下肺动脉的直径也是在肺门角下方测量。因为右下肺动脉内缘是中间支气管的透明带，此段右下肺动脉的外缘又无分支，所以便于测量它的直径。吸气相成人最大直径为16 (女为15)mm。呼气相约小1~3mm。Simon氏认为右下肺动脉正常直径为9~17mm，平均13.5mm。

左下肺动脉直径只有3/4的人可以测量，因为一部分人的左下肺动脉与心左缘重叠。左下肺动脉比右侧小1~2mm。但是左肺门上部，可测左肺动脉弓上下径，由肺动脉弓上缘到下缘 (左上叶支气管上缘) 的宽度可达24mm (18~22mm)。左上叶支气管可以作为左肺门上、下部分界标志，到中线的距离是从上部肺门测量的。

(1) 右肺门正位影像的组成：右肺门阴影是右下肺动脉及其分支、右上肺动脉的肺内分支加上右上肺静脉干及其分支构成的，分支部分主要指右肺内带里面的，中、外带已超出肺门影范围。

右肺动脉全长及右上肺动脉的大部都在纵隔内，周围无肺组织形成自然对比，不能显示。右下肺静脉能在下肺野中成影，但因位置低于肺门的下限，也不属于肺门。

右肺门以肺门角为界分成右上肺门及右下肺门。右上肺门由右上肺动脉的分支、右上肺静脉干及其分支以及右下肺动脉的回归支构成。从右上肺门发出的血管分支走向肺野上方及外上方。这些分支也可集中重叠，类似一条粗大的血管。右上肺静脉的下后干成为上肺门的外下缘，它的后支斜向外上方，可直行，或呈浅弧形稍外凸。右上肺静脉干越过右下肺动脉及中间支气管进入纵隔，使右下肺动脉影更为致密，使中间支气管透亮度变暗。

右下肺门是由右下肺动脉构成。右下肺动脉从前方走到中间支气管外侧缘，表现为在心脏右方与支气管透明带外侧缘伴行的致密带状影，斜行向下。右下肺动脉在肺门角近侧向外上方发出回归动脉 (升支)，属于右上肺门影。中叶和背段动脉，分别由它的前后壁发出，一直到发出基底动脉之前；右下肺动脉的外侧缘没有分支。因此，它的外缘自肺门角向下显示光滑、锐利、清晰，为一条直线或稍外凸，斜向外下方。

奇静脉影位于气管、右主支气管角处，由于外方肺野、内侧气管腔的对比，能在胸片上显影，但属于心血管系统上腔静脉的属支，不是肺门结构。

(2) 左肺门正位影像的组成：左肺门是由左肺动脉及其分支以及左上肺静脉分支构成。正位片上左上肺静脉干为后方的肺动脉重叠，不能见到它的轮廓。左下肺静脉不在肺门范围之内。能见到左肺门内的左上叶支气管重叠影，以它为界，把左肺门分为左上肺门及左下肺门。

左肺动脉周围有肺组织邻接而能显示出来，即左肺动脉弓。左肺动脉弓为左上肺

门的主要部分，呈圆形块状致密影。它的内缘连于纵隔，上缘为肺，下缘及外缘紧邻支气管壁，界限分明、锐利、光滑。由其外缘可测量肺门到中线的距离，由其上缘到左主支气管上缘可测量左肺动脉弓上下径。Simon 氏介绍它的上下径平均正常值为 24 (18~22)mm，平均值可以应用，但最大值小于平均值不足取。齐忠政书中左肺动脉弓直径 20~27mm，虽是体层片，但可参考。

左肺动脉在尖后段支气管的内侧发出尖后动脉，与上肺静脉分支互相重叠不能区分。左上肺门还包括舌段动脉起始部，有时形成外凸的弧圈影，宛如空洞。

左下肺门是由左下肺动脉及其分支构成。可以相似于右下肺门，也可表现为极短的主干，较早发出分支到下叶，甚至只见左下肺动脉分支，不见主干，且常与左心缘重叠。

总之，左肺门不论是上肺门还是下肺门，变异较大，包括左肺动脉弓在内。左肺动脉弓显示范围大，呈圆形；显示范围小，呈半圆形或仅仅呈小突起。左肺门形状不如右肺门恒定。

2. 侧位肺门〔图 4—15(5)〕：侧位肺门影像位于心影的后上缘、气管分叉部。气管由前上斜向后下方，到分叉部显示一上一下圆环透亮圈，上环为右上叶支气管轴位像，下环为左上叶支气管轴位像，两环之间约相当于气管分叉侧位像。气管分叉部（主要在前方），能见到纵向椭圆形样致密影，此即肺门侧位重叠影像。它的前缘部分主要由右上肺静脉干构成，右下肺动脉重叠在它的后部。侧位肺门影上下径长，前后径短。前后径约 2cm 左右。前缘稍凸出，呈弧形，虽无明显分叶，也有可能出现小切迹，与肺门上部阴影分界。肺门侧位像的上缘多呈上凸的光滑弧形影，约平右上叶支气管透亮圈的上缘。此弧形影向前移行于右上肺静脉干影中，向后弯向气管分叉后缘呈长短不一的下行带状影（代表左肺下叶动脉）。下肺动脉在肺门下方发出分支到下叶。

肺门下方可见下肺静脉干轴位像，呈圆形结节影位于左房后面，有时也能见到它的分支。

### (三) 肺门 CT 解剖

如果熟悉肺动脉、肺静脉和支气管树的立体关系，那么从横轴 CT 片上认识肺门结构就比较容易。

从解剖学分析，肺门范围并不能精确地划定。一般认为是两肺的纵隔面上的凹陷 (depression)，支气管、肺血管、淋巴管和神经由此处通连肺部。但更为重要的是应

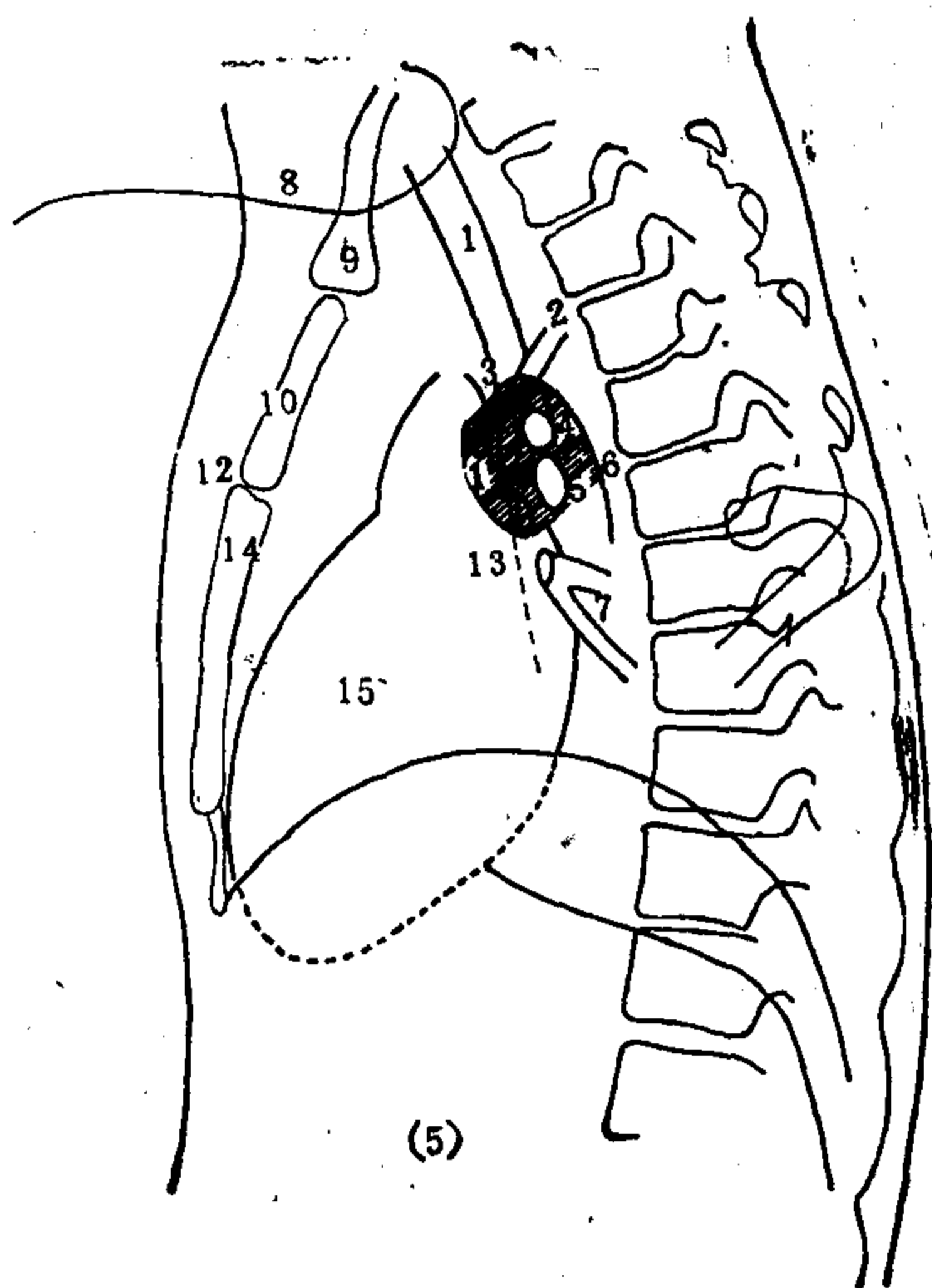


图 4—15 (5) 侧位肺门结构示意图

1. 右上肺静脉 2. 左上肺静脉 3. 左肺动脉弓  
4. 右上叶支气管 5. 左上叶支气管 6. 左下肺动脉 (降支) 7. 下肺静脉 8. 肋骨 9. 锁骨  
10. 胸骨柄 12. 胸骨角 13. 右下肺动脉  
14. 胸骨体 15. 心脏

具体弄清肺动脉、肺静脉和支气管树三者的空间关系，肺动脉和相关的支气管常伴行，而肺静脉不是这样。为便于分析CT片，特别从前后、左右关系为主介绍这些解剖结构如下：

右肺动脉在纵隔分为上、下肺动脉分支。上分支称前干，紧邻接于右主支气管前面，并立即分为三支入肺部伴行于右上叶三根支气管：尖支在尖段支气管的前内侧，前、后支在各相关支气管的内侧缘。右肺动脉下分支称叶间动脉，位于中间支气管的前外侧面。它的第1分支是1~3根升支（回归动脉），从前外侧面发出，供血给右肺上叶。它的第2分支是背段动脉，第3分支为中叶动脉。第2、3分支均行于同名支气管的外侧面。但可有正常变异。第4部分的分支为基底段动脉，伴行于各相关支气管的外侧。

右肺门区参与肺门构成的肺静脉有上、中、下肺静脉（CT肺门解剖包括下肺静脉）。右上肺静脉及其两大分支比较恒定，多数人后支位于尖段支气管的外方，向前走行于右上叶前、后段支气管的夹角内。在叶间动脉前面，后支静脉与尖前静脉合成右上肺静脉，再进入纵隔与中肺静脉合成右上肺静脉干入左房。中肺静脉又名上肺静脉干的中叶分支，走行于中叶支气管的内侧方。右下肺静脉的基底段分支从相关支气管的后方越过。

左肺门的顶部比右侧高约2cm。左肺门血管空间关系比右侧变异多。左肺动脉并不分成明确的上下分支。左肺动脉主干从上缘及外侧缘发出4~8根分支到左上叶。最恒定的是尖段动脉，位于尖后段支气管的内侧缘，前段动脉在同名支气管的内侧，后亚段支不恒定。左肺动脉从左主支气管上缘越至后面走向下行，此即左肺动脉降支。它的最先两个分支，一是向后的背段动脉，一是向前的舌段动脉。此时左肺动脉已从后绕到下叶支气管的外侧。常见许多外侧分支到左下叶。最后降支分为基底动脉，伴行于各相关支气管的外侧缘。

左肺静脉大致与右侧相同。左上肺静脉汇集了后支和尖前支后，从左主支气管前方进入纵隔。中肺静脉在下方入纵隔，通向左上肺静脉干。左下肺静脉和右肺的一样，走行于基底段支气管的后方。

在CT片上，根据肺门结构的轮廓，可准确地判断肺门是否正常。常以肺窗（窗位-300~-500HU，窗宽1000HU）来分析肺门轮廓，以纵隔窗（窗宽10~60HU，窗宽250~500HU）分析纵隔内血管结构等。肺门部动、静脉和支气管显示率由它们的大小和走行方向决定。中央较大的结构，无论是垂直还是水平走向，都可见到。段支气管及斜行走行的血管，例如中叶的段支气管难于显示。

把肺门分为五个层面〔图4-16(a)、(b)〕，逐层分析两侧肺门CT影像如下：

#### 1. 右肺门：

(1) 右肺门上方层面〔图4-16(1)〕：即尖段支气管层面，切面经过右上叶支气管上方1cm处，纵隔内约平气管隆突水平。

尖段支气管呈环形影，在气管或右主支气管外方肺内，接近纵隔缘，内缘邻接尖段肺动脉，常被动脉压扁，外侧缘邻接上肺静脉的后支。除了见到这些结构以及它们走向外方的分支外，不能有其他致密阴影。

(2) 右上肺门〔4-16(2)、(3)〕：即右主支气管或左肺动脉层面。

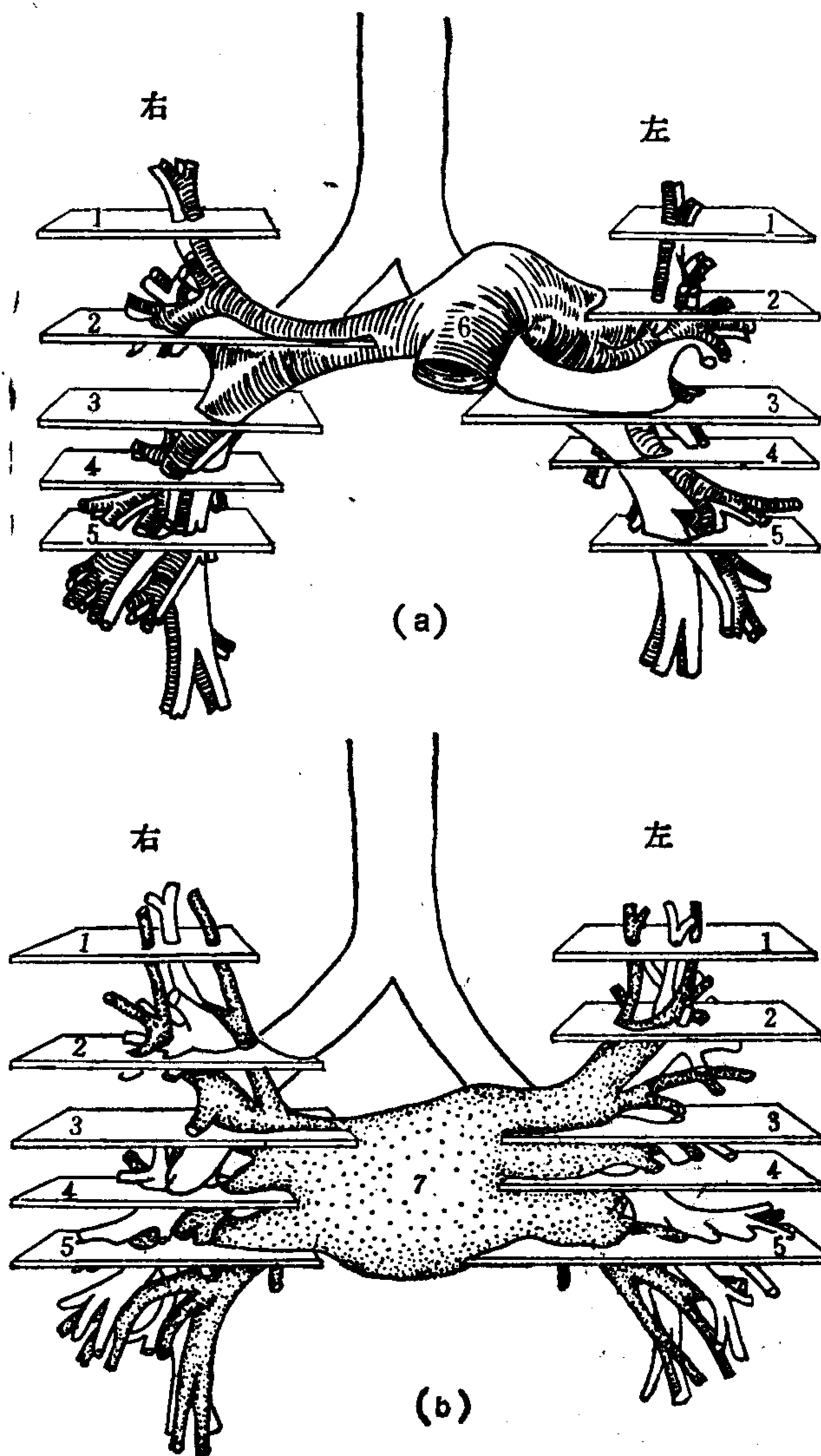


图 4—16 (a)、(b) 肺门 CT 层面示意图

图 4—16 (a) 肺动脉与支气管树

图 4—16 (b) 肺静脉与支气管树

1. 肺门上方层面 2. 上肺门层面 3. 中肺门层面 4. 下肺门层面 5. 肺门下方层面  
6. 肺动脉 7. 左心房

右主支气管大约在气管隆突下方 1 cm 处。右主支气管分出上叶支气管〔图 4—16 (2)〕后,即成为中间支气管〔图 4—16(3)(4)〕。上叶支气管从右主支气管外侧缘发出,向肺内水平走行 1~2 cm,分为尖、前、后三支。右主支气管、右上叶支气管及它的前、后支同处一个层面上。前支比后支走行方向更为水平(后支稍向头侧斜行),因此前支显示更长一些。右肺动脉的前干位于右主支气管的前缘,为斜切面,故呈卵圆形,它的前后径等于右主支气管的直径。在此层面(或稍下方)显示前段支气管的内侧有水平走行的前段动脉,两者伴行。

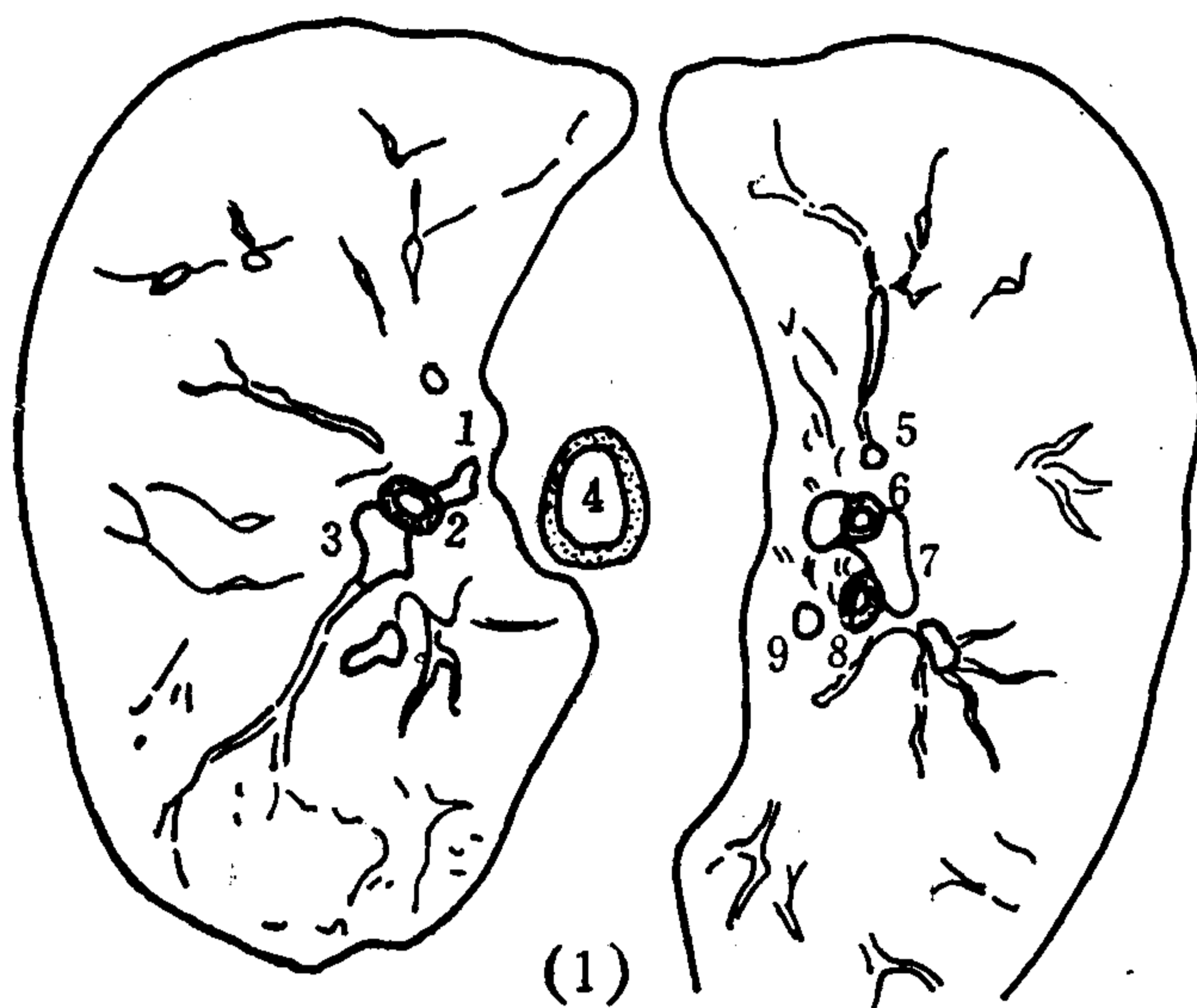


图 4—16 (1) ~ (8) 肺门 CT

图 4—16 (1) 左、右肺门上方层面

1.右肺上叶尖段动脉 2.右上叶尖段支气管 3.右上肺静脉后支 4.气管 5.左肺上叶尖段动脉 6.左上叶尖后段支气管尖支 7.左上肺静脉后支 8.左上叶尖后段支气管后支 9.左肺上叶后段动脉

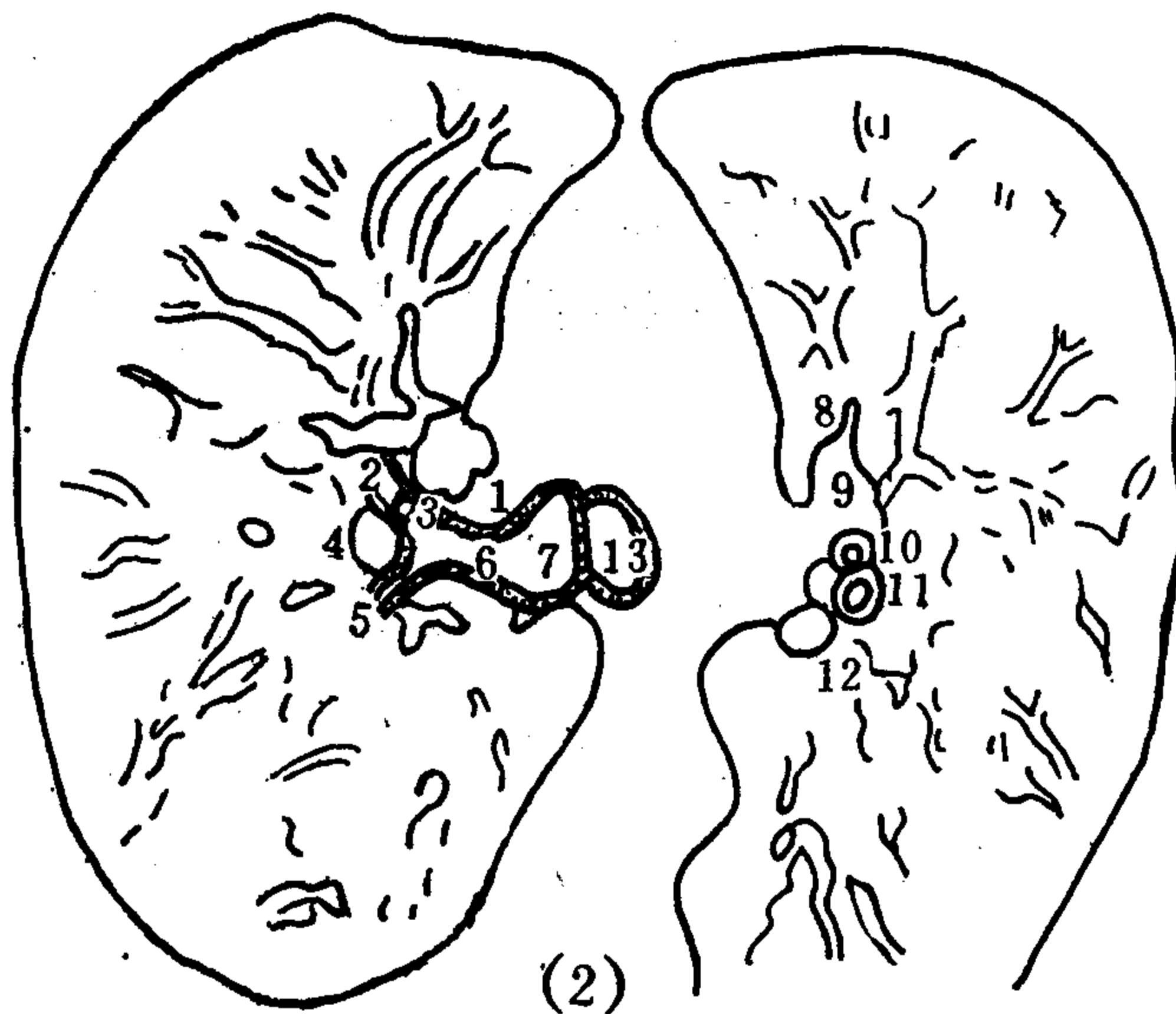


图 4—16 (2) 右上肺门、左肺门上方层面

1.右肺动脉上分支(前干) 2.右上叶前段支气管 3.右上叶尖段支气管 4.右上肺静脉后支 5.右上叶后段支气管 6.右上叶支气管 7.右主支气管 8.左肺上叶尖段动脉 9.左上肺静脉 10.左上叶尖后段支气管尖支 11.左上叶尖后段支气管后支 12.左肺上叶后段动脉 13.左主支气管

右上肺静脉的后支较恒定,呈圆形或卵圆形影位于上叶前、后段支气管的夹角处,显示率达82%。上肺静脉的尖前支或许同时见到,位于上肺动脉前干和上腔静脉之间,表现为右肺门前干的前方,有一小突起连于纵隔缘〔图 4—16(3)〕。

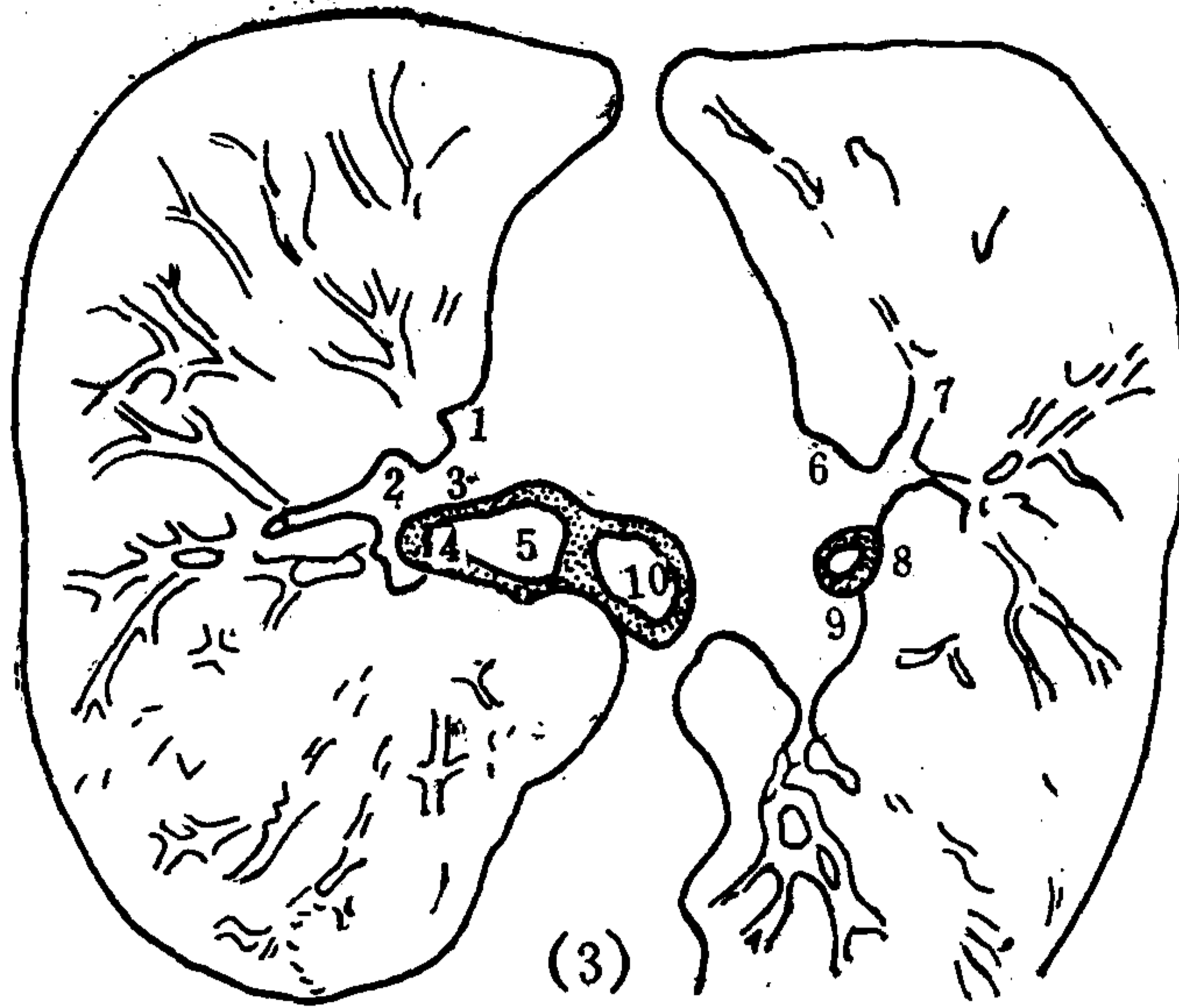


图 4—16 (3) 左、右上肺门层面

1. 右上肺静脉尖前支 2. 右上肺静脉后支 3. 右肺动脉前干 4. 右上叶支气管 5. 右主支气管 6. 左上肺静脉 7. 左肺上叶尖段动脉 8. 左上叶尖后段支气管 9. 左肺动脉 10. 左主支气管

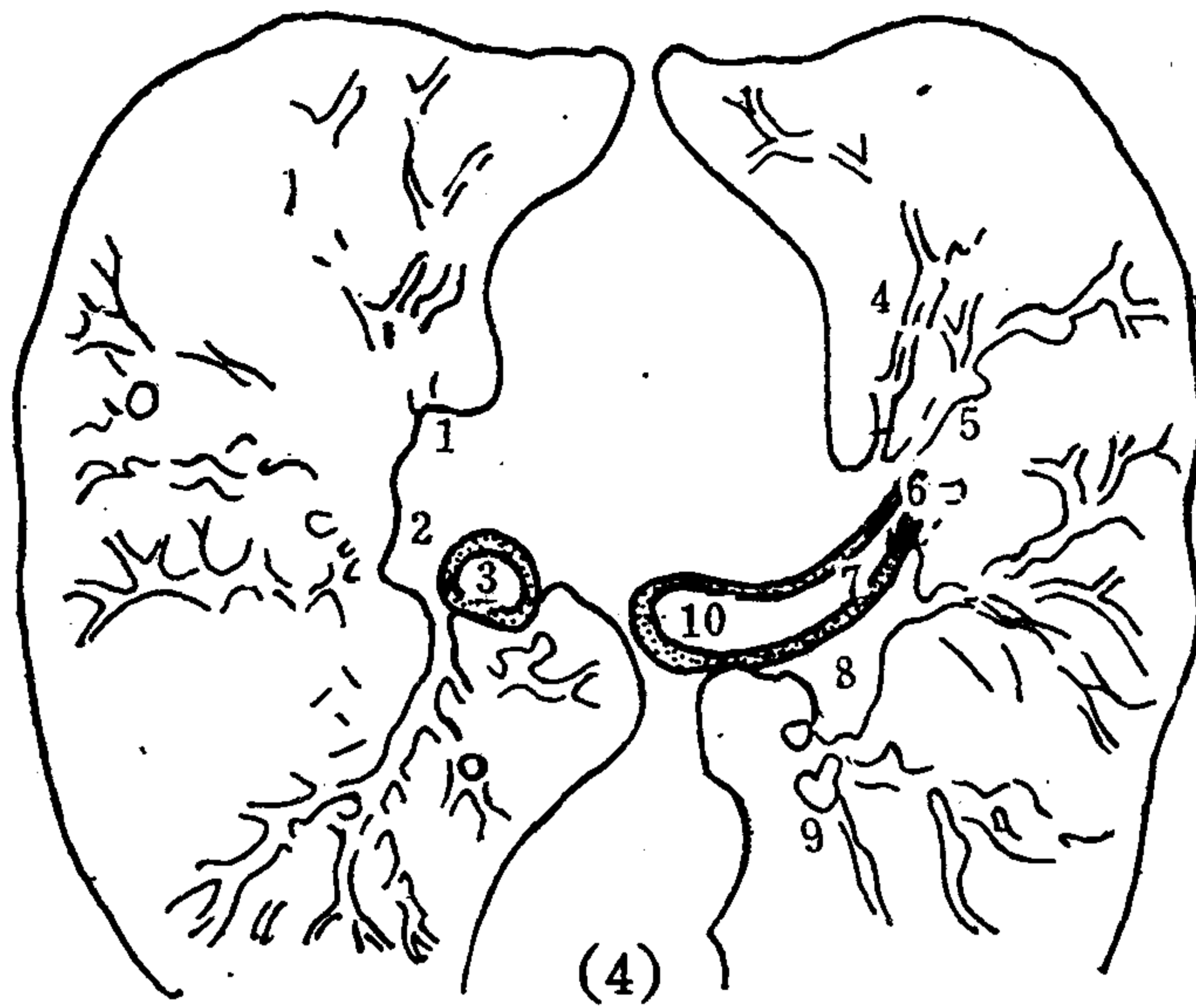


图 4—16 (4) 左、右中肺门层面

1. 右上肺静脉 2. 右下肺动脉 (叶间动脉) 3. 中间支气管 4. 左上肺静脉前支 5. 左肺上叶前段动脉 6. 左上叶前段支气管 7. 左上叶支气管 8. 左肺动脉降支 9. 左下肺静脉 10. 左主支气管

右上肺门主支气管后方无血管，因而右主支气管、右上叶支气管的后壁直接邻接肺组织〔右上叶后段，见图 4—16(6)〕。

(3) 右中肺门〔图 4—16(4)、(5)〕：即中间支气管或左上叶支气管层面。

中间支气管介于上叶支气管口到中叶支气管口之间，长约 3~4 cm，垂直下行，可在层厚 10mm 3~4 个相邻层面上显示，表现为环形影。

右侧叶间（肺）动脉（即右下肺动脉）从纵隔内走向外下方，位于中间支气管的前方稍偏外。叶间（肺）动脉的上部，发出2~4支血管到上叶的前部及外侧部，这些分支称升支动脉。此层面上，右上肺静脉的后支和尖前支接近，位于右肺门叶间动脉的前缘，表现为上腔静脉和右房外侧缘的两个隆起。

在1~2cm下方的层面上，叶间动脉位于中间支气管的外侧，发出1~3支血管到后方的背段。叶间动脉本身加上这些分支，使右肺门边缘呈长“S”形，或倒逗号形。此处叶间动脉也可能发出一些不恒定的分支到右上叶前段。

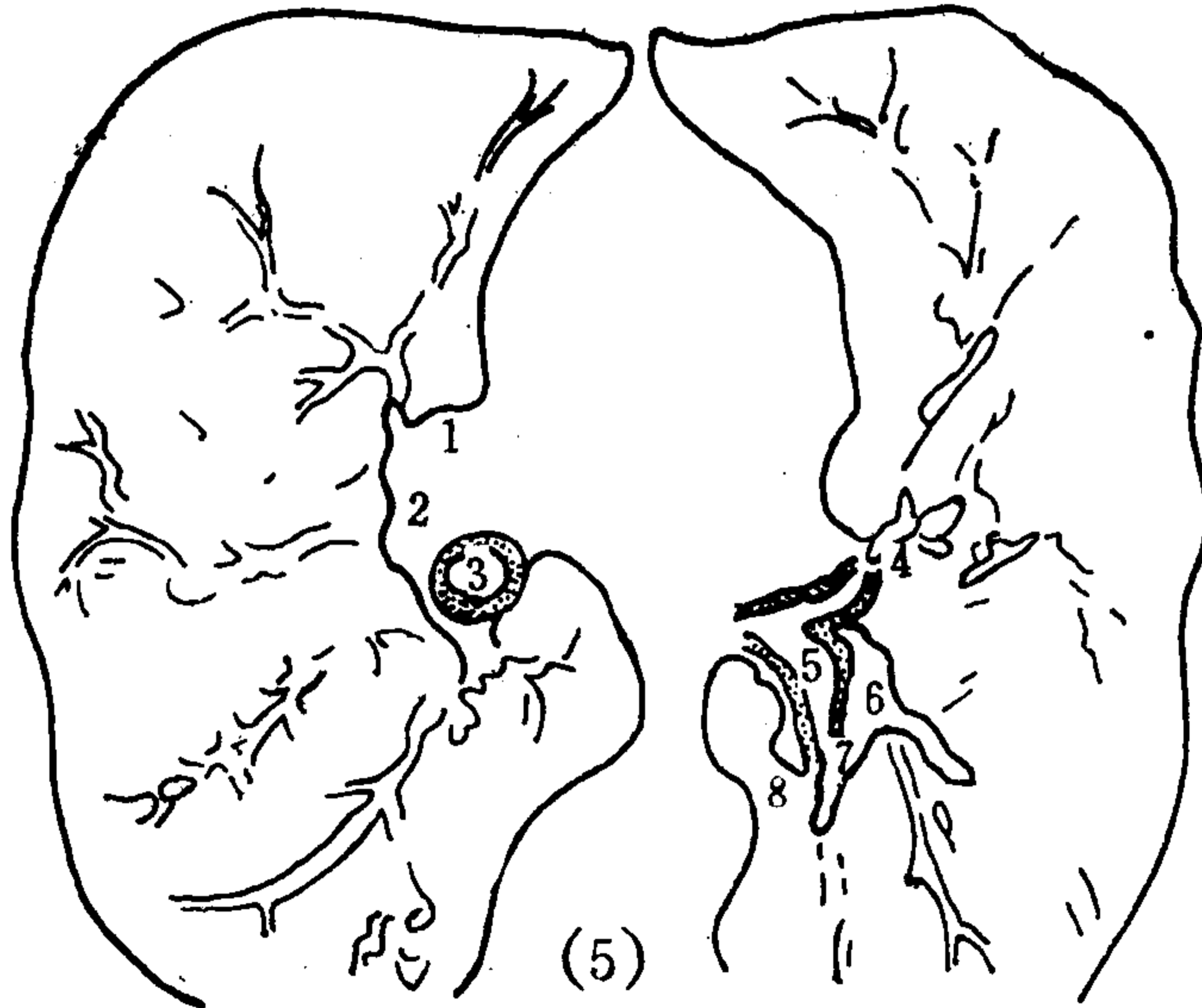


图4—16 (5) 右中、左下肺门层面

1. 右上肺静脉 2. 右下肺动脉 3. 中间支气管 4. 舌叶支气管 5. 左下叶支气管  
6. 左肺动脉降支 7. 左下叶背段支气管 8. 左下肺静脉

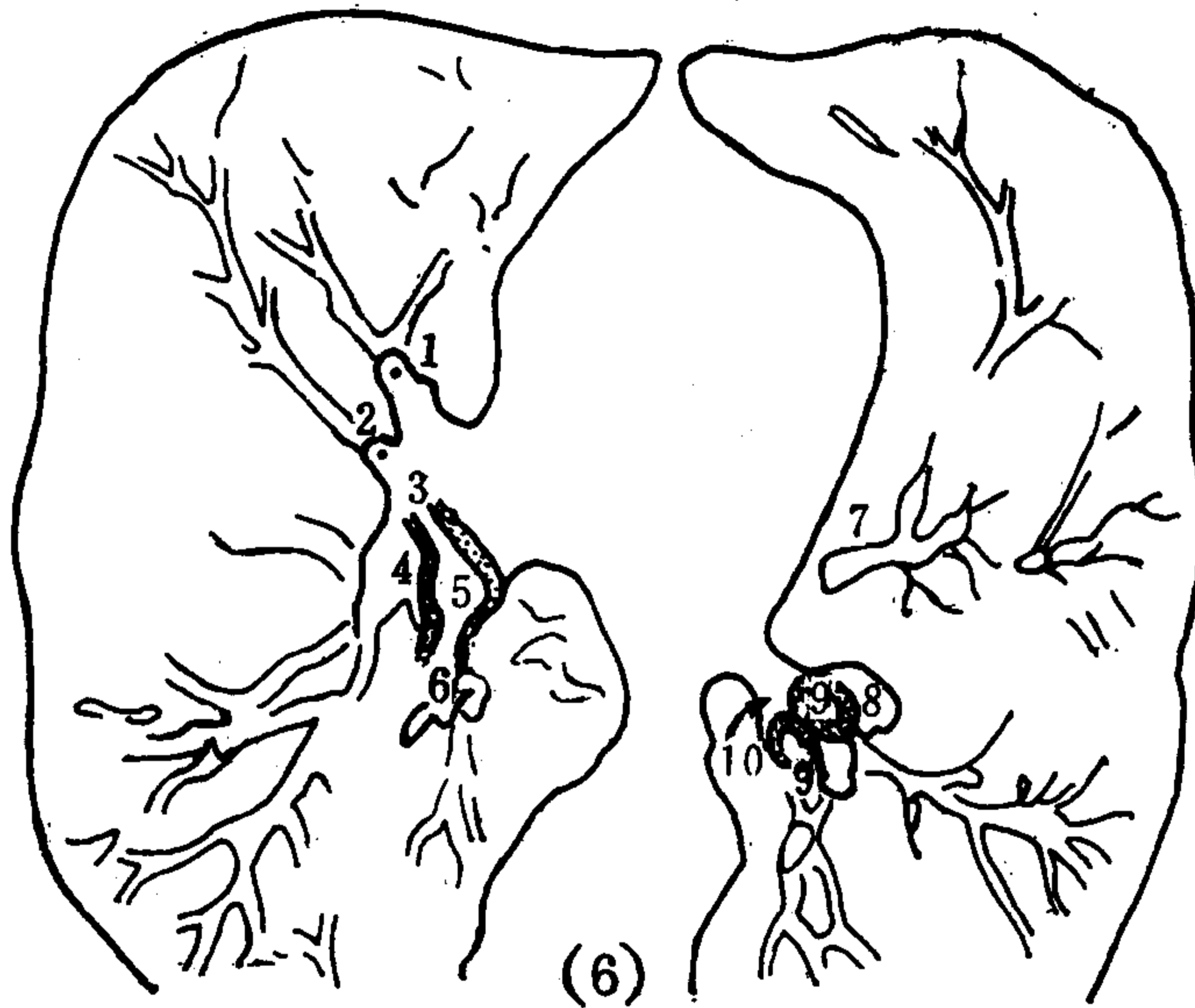


图4—16 (6) 左、右下肺门层面

1. 右中叶静脉 2. 右中叶动脉 3. 中叶支气管 4. 右下肺动脉 5. 右下叶支气管 6. 右下叶背段支气管  
7. 左中肺静脉 8. 左肺动脉降支 9. 左下叶基底段支气管 10. 左下肺静脉(?)

此层面上，肺门前部的两支肺静脉（后支和尖前支）汇合成右上肺静脉，进入纵隔。它和后面的叶间动脉组合成中间支气管前面的块状影，外缘相连处可见小切迹，内缘连于纵隔。

(4) 右下肺门〔图4—16(6)、(7)〕：即中叶支气管层面。

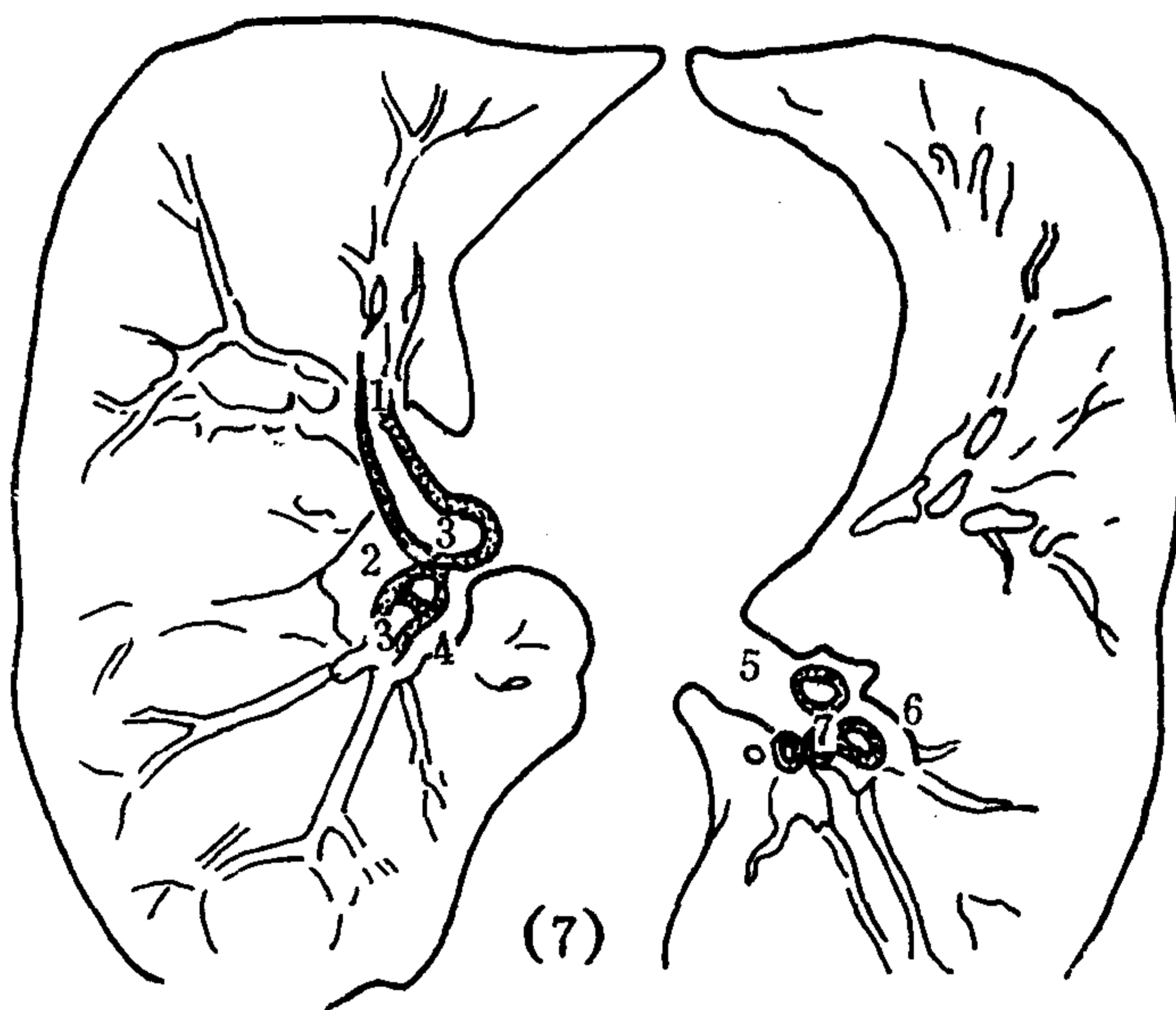


图4—16(7) 右下肺门及左肺门下方层面

1.中叶内侧段支气管 2.右下肺动脉 3.右下叶基底段支气管 4.右下肺静脉 5.左下肺静脉 6.左肺动脉降支 7.左下叶基底段支气管

大约在气管隆突下方4~5cm，从中间支气管下端的前外侧面发出中叶支气管，这时的中间支气管也就成了下叶支气管。中叶支气管走向前外方及下方，下叶支气管口稍斜向外后方，两者之间夹有一个尖向内的三角形软组织影，称为中叶脊，脊尖有一薄膜（细线影），将中、下叶支气管腔分隔开。可见到中叶支气管的分支（内侧支）。中叶支气管前方见中叶动脉，再前为中叶静脉。同一层面上或许还能见到下叶支气管后壁发出的背段支气管。右肺叶间动脉，即下肺动脉（降支动脉）清晰地显示于下叶支气管的外侧缘，在中叶和背段支气管口之间，呈卵圆形致密影，外缘光滑，中叶脊位于其内缘中部。叶间动脉向前发出1~3根分支，随中叶支气管前行；向后发出背段动脉，走于支气管外方。

大约半数人可见中叶静脉，位于中叶支气管、中叶动脉前方和纵隔缘之间。

此层面上，右肺门后壁邻接背段肺组织，中间支气管一下叶支气管的后壁和纵隔右缘连成一凹窝，即奇食窝。如果见到背段支气管，其内侧壁应邻接肺组织。突入奇食窝的背段肺组织称为肺嵴。

(5) 右肺门下方层面〔图4—16(8)〕：即右下叶基底段支气管层面。

在中叶支气管口下方1cm，下叶支气管开始分出4根基底段支气管，在CT片上常常在一个层面上仅能见到1~3支，同时显示4支则罕见。此层面上肺段动脉和支气管的关系不恒定。树枝状的肺动脉斜行于肺段内，在动脉分支处常表现为分叶的圆形或卵圆形，常常邻接着支气管。



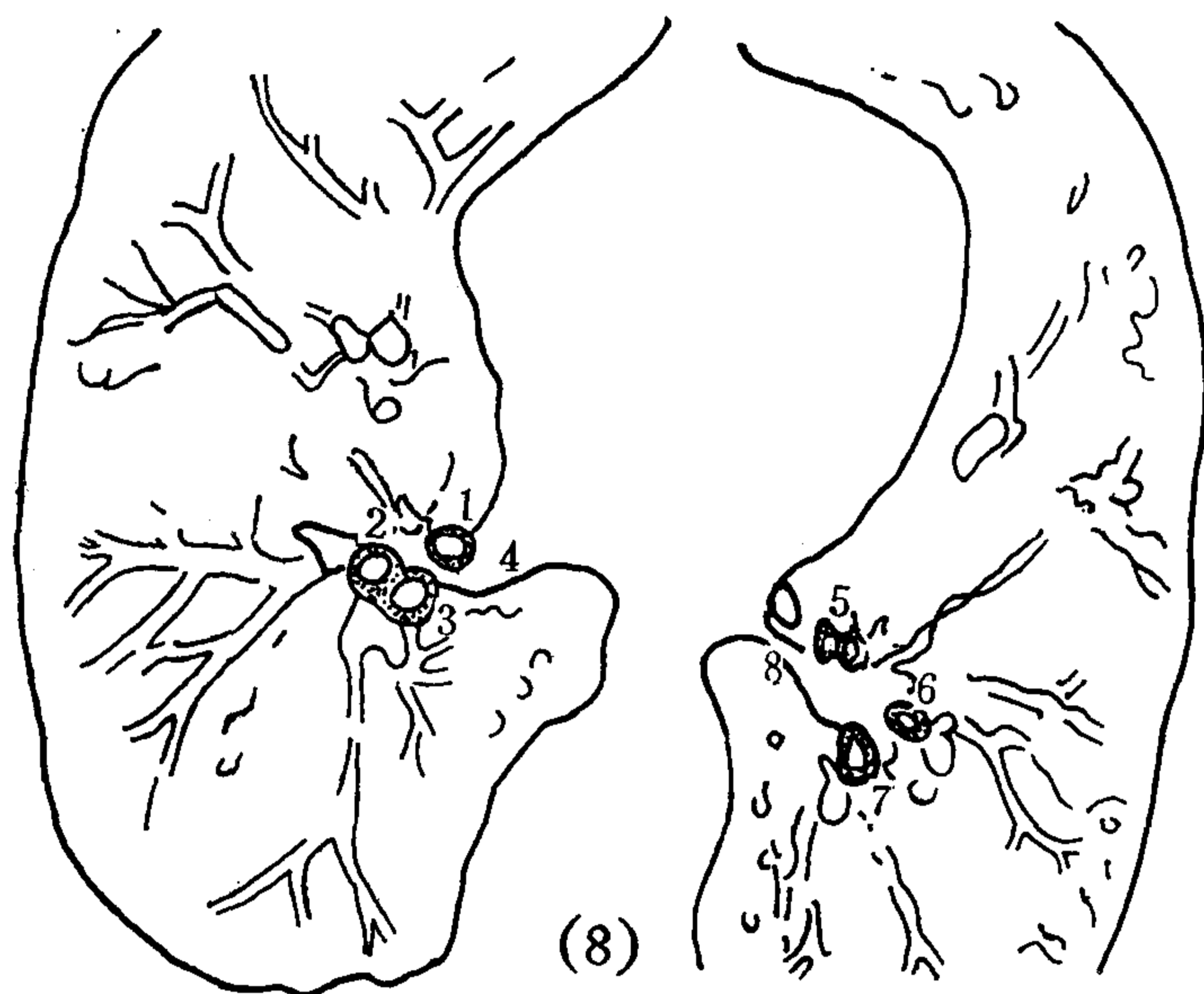


图4—16(8) 左、右肺门下方层面

1.右下叶内基底段支气管 2.右下叶外基底段支气管 3.右下叶后基底段支气管 4.右下肺静脉 5.左下叶前内基底段支气管 6.左下叶外基底段支气管 7.左下叶后基底段支气管 8.左下肺静脉

大约在发出段支气管的层面上，可见到右下肺静脉，横过支气管后面，向内连到左心房。因右下肺静脉是水平走行，所以能显示2~4cm的长段肺静脉影。

这一层面，从奇静脉弓层面向下，是唯一的一层右支气管树后壁不和肺野接触的层面，就是因为下肺静脉隔开了支气管和肺野。

## 2. 左肺门：

(1) 左肺门上方层面〔图4—16(1)、(2)〕：即尖后段支气管层面，或气管隆突层面。此层面上或更上层面上，常见尖后段支气管横断面，偶尔见到它的分支。层面高的，两环形影分离较远〔图4—16(1)〕，层面低的两环前后邻接〔图4—16(2)〕，分离远时，一在前方，一在后方，中间被上肺静脉后支隔开，这是唯一的致密影，此与右侧相同〔图4—16(1)〕。在尖后段支气管的前方能见到左上肺静脉〔图4—16(2)〕。

左上叶肺动脉常在支气管的内侧，如后支肺动脉常在后段支气管内侧方，可以相邻接。尖支肺动脉可在尖段支气管前方或左上肺静脉前方。

左肺动脉上缘可发出4~8根分支到左上叶，且左肺动脉呈弓形绕过左主支气管，如扫描到它的上缘，显得不规则，形态差异大。

(2) 左上肺门层面〔图4—16(3)〕：即左肺动脉层面，或右主支气管层面。正常情况下，左肺门这一层面形态恒定。

大约在气管隆突下方1~2cm，正好通过左肺动脉弓的水平段，表现为卵圆形阴影，紧贴左主支气管的外侧缘，在左上叶支气管近端和尖后段支气管的内侧。

大约3/4的人，前段和尖后段支气管起于一共同干。此层面或下方1cm层面上，前段支气管显示率达90%〔图4—16(4)〕，它水平走向前外方，长1~3cm。

此层面上，左肺门影的后半部由左肺动脉构成，呈圆形影，边缘光滑，发出1~3根分支。而肺门前部，在前段支气管的内侧，见分叶状致密影，这是由左上肺静脉和一

到数根前段肺动脉分支构成。

(3) 左中肺门〔图4—16(4)〕：即左上叶支气管层面，或右中间支气管层面，该层面经气管隆突下2~4cm。

此层面上见左主支气管向前外方分出左上叶支气管，左主支气管本身就成为了左下叶支气管的横断面。左上叶支气管向前，见于相邻的1~2个层面上，随即分为段支气管，3/4的人可显示前段和尖后段支气管的共同干。舌段支气管为左上叶支气管的延续，走向前外下方〔图4—16(5)〕。1/4的人左上叶支气管呈三叉状分支：尖后段、前段及舌段支气管。能显示前段支气管〔图4—16(4)〕，但它的近侧段和舌段支气管平行，不易区分。此层面上舌支显示率为60%。

左肺门边缘轮廓线简明，在左上叶支气管的前方和前段、舌段支气管的内侧，此部肺门影由左上肺静脉构成，它在此水平进入纵隔，呈形态不一的小突起〔图4—16(3)、(4)〕，也可在舌叶支气管内侧进入纵隔。在左上叶支气管的后方和下叶支气管断面的外侧，见到左肺动脉降支，表现为卵圆形致密影〔图4—16(4)〕。这和右中叶支气管口部的肺门影相似〔图4—16(6)〕。该层面上的肺动脉可发出前、后支，使肺门多少有些呈分叶状表现。50%的人可见至舌叶的动脉，80%的人可见至背段的动脉。

左主支气管后壁一小部分和左下叶支气管的后壁常同肺组织邻接〔图4—16(4)、(5)〕。背段有一部分肺组织夹于肺动脉降支、下叶支气管内侧缘和降主动脉、食管外侧缘之间，如果胸廓前后径小或者降主动脉扩张，那么在这里就无肺组织存在。肺直接邻接支气管有利于发现病变。

(4) 左下肺门〔图4—16(5)、(6)〕：即左下叶支气管层面，在隆突下方3~5cm。在左下叶支气管起始部下方1cm处，见左下叶背段支气管〔图4—16(5)〕。和右侧一样，该支气管仅显示一个层面上，显示率仅50%。背段支气管走向后方，外侧缘有肺动脉分支，内侧缘紧贴于左下肺静脉。

这个层面上，左肺动脉降支在下叶支气管的外侧缘，表现为卵圆形或双分叶(bilobed)形的边缘轮廓。也常见带状中肺静脉，在肺门前外侧，横行越过肺门前方进入左心房。

(5) 左肺门下方层面〔图4—16(7)、(3)〕：其表现同右侧：下肺静脉在支气管后方，树枝状和卵圆形肺动脉影伴行于相应各支气管。

## 第二节 心脏 X 线解剖

### 一、心脏解剖概述

#### (一) 心脏的胚胎发生与畸形

心脏来源于心管，随胚胎的发育，心管上出现两个缩窄环，将心管自前向后依次分为动脉球、心室和心房三部。由于心管生长较周围心腔迅速，因此形成“S”形弯曲，即动脉球和心室弯向右前下方，而心房移至心室和动脉球的左后上方。这一扭转使心管具有心脏的雏形，但仍为单一的心腔。以后心房、心室迅速膨大，同时心腔内各自产生

隔膜，使心脏内部进一步分化。在胚胎第4~5周。心管内出现三个纵隔，即房间隔、室间隔和动脉球中隔，分隔心房、心室和动脉球。

1. 心房的分隔：心房的分隔过程约在胚胎发育的第2~4周期间。先自房间隔正中线处发生向下生长的第一房间隔，将心房初步分隔为左心房和右心房。但第一房间隔下部中央留有一个新月形孔，使右房血能流向左房。此孔称为第一房间孔（原发孔或第一孔）。当第一房间隔继续向下生长时，第一房间孔变小；同时第一房间隔上部吸收出现卵圆形孔，此孔称为第二房间孔（继发孔或第一卵圆孔）。第一房间孔完全封闭时，也是心内膜垫联合形成时。此时在右心房内，在第一房间隔右侧，自上向下长出第二房间隔。第二房间隔中下部留有较大的卵圆形孔，即卵圆孔（第二卵圆孔）。到此时，第二房间隔在上方从右侧遮挡住第二房间孔，第一房间隔在下方从左侧遮挡住卵圆孔，后者被称为卵圆孔瓣，血液可从右房卵圆孔向左上方出第二房间孔入左房，这样的生理状态一直维持到出生后。出生后，由于肺开始呼吸，左心房中血压增高，使第一房间隔封闭卵圆孔，并与第二房间隔融合为一隔，第二房间孔也因此闭合，血液再不能从右房进入左房，房间隔的发育从形态到功能最终完成。房间隔右侧相当于卵圆孔处仍见一凹窝，称为卵圆窝〔图4-17(1)~(4)〕。

实际上卵圆孔完全闭合是在生后一年内完成。如果在生后一年之后仍未闭合，即为病态，称为卵圆孔未闭，属于房间隔缺损的一种类型。

2. 心室的分隔：胚胎第四周末，有一肌性中隔自心室底向上生长即室间隔肌部，将心室分隔为左心室和右心室，但在室间隔的上方仍留有一孔称室间孔，约第七周时室间孔被膜封闭。这一薄膜称室间隔膜部。如室间孔未封闭，则形成室间隔缺损，最常发生于膜部。

3. 动脉球的分隔：在室中隔发生的同时，动脉球内亦发生一螺旋形隔膜。它与室中隔相连，把动脉球分隔成两条并行的管道，即主动脉和肺动脉。主动脉通向左心室，肺动脉通向右心室。如果螺旋状隔膜未按正常螺旋方向生长，而是方向相反，则主动脉

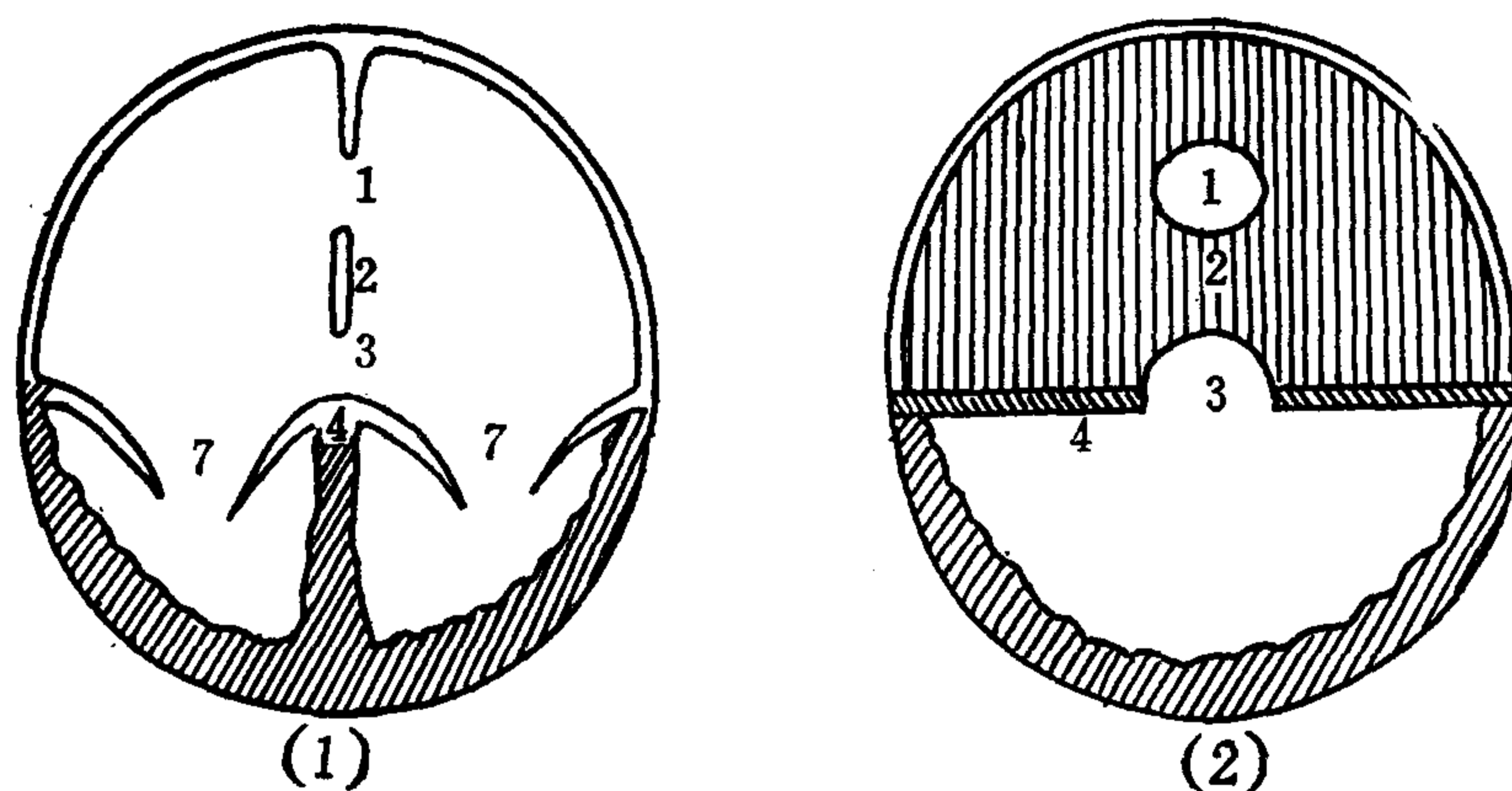


图4-17(1)~(4) 房间隔及房间孔形成示意图

图4-17(1)、(2) 第一房间隔和第一、第二房间孔冠状面(1)和矢状面(2)示意图

1.第二房间孔 2.第一房间隔 3.第一房间孔 4.心内膜垫 7.房室瓣及房室口

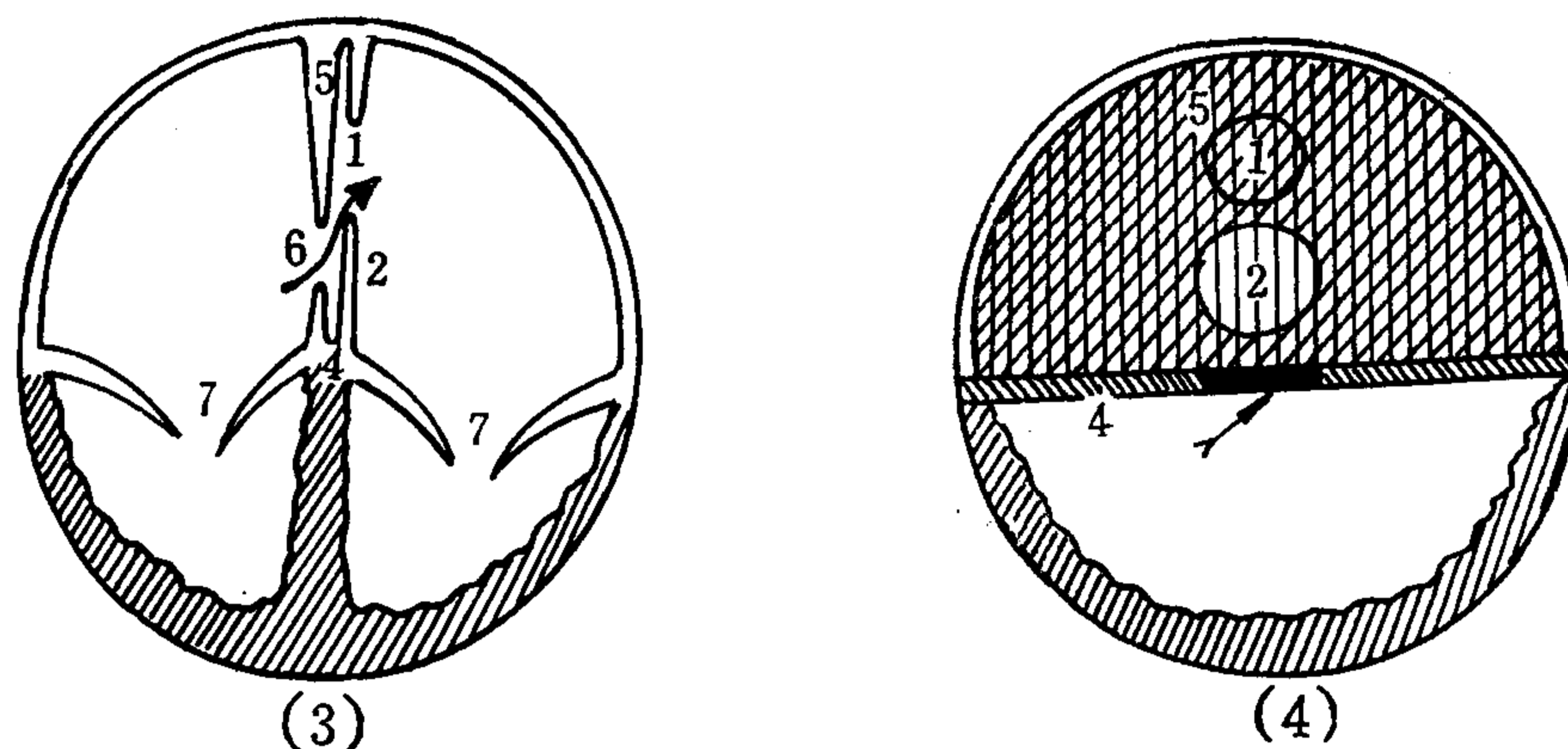


图 4—17 (3)、(4) 第二房间隔、卵圆孔与第一房间隔、心内膜垫联合的冠状面 (3) 和矢状面 (4) 示意图

1. 第二房间孔 2. 第一房间隔 4. 心内膜垫和心内膜垫联合 (↑) 5. 第二房间隔  
6. 卵圆孔及血液从右心房流到左心房的途径 (↑) 7. 房室瓣及房室口

和肺动脉反位。如果分隔动脉球的隔膜偏向一侧，则引起主动脉、肺动脉的不均等分隔，形成肺动脉狭窄、室间隔缺损、主动脉右移骑跨在室间隔缺损处和右心室肥大时，则称法乐 (Fallot) 氏四联症。

## (二) 心脏的位置和外形

心脏位于胸腔纵隔内，全部为心包所包裹，心脏的  $\frac{2}{3}$  在正中线的左侧， $\frac{1}{3}$  在右侧。前面大部分为肺和胸膜遮盖，只有一小部分接触胸骨和肋软骨；后方有食管和胸主动脉，两侧为纵隔胸膜，下方为膈，上方有进出心脏的大血管。

心脏为一倒置的、前后略扁的圆锥体，心尖指向左前下方，位于左侧第五肋间，距正中中线约  $7 \sim 9 \text{ cm}$ 。心底朝向右后上方，有大血管出入。心脏可分为两面：前面和后面；心脏有三个边缘：左、右和下缘。心脏后面较平坦，位于膈上，称膈面。心表面近心底处，有横位的冠状沟，介于心房 (上) 和心室 (下) 之间，心室的前、后面上各有一条纵沟，分别称前、后室间沟，为左、右心室的表面分界标志。后室间沟与冠状沟的交点称房室交点，即心十字。

## (三) 心脏的各腔

1. 右心房：右心房壁薄腔大，其突向左前方的部分称右心耳。右心房有三个入口，即上腔静脉口、下腔静脉口和冠状窦口。右心房的出口为右房室口 (三尖瓣口)，此处有三尖瓣。在房中隔下部有卵圆窝。

2. 右心室：右心室居心腔的最前部，有出入两口。入口即右房室口，周缘附有三尖瓣，垂向右心室。右心室壁内三个粗大的乳头肌，借腱索分别连到相邻的两个尖瓣上。出口部即肺动脉口，周缘附三个半月形瓣膜称为肺动脉瓣。

3. 左心房：是心腔最靠后的部分，有四个入口、一个出口。四个入口即肺静脉口。出口即左房室口 (二尖瓣口)，通向左心室，以二尖瓣分隔。左心房前部突向右前方的部分称左心耳。

4. 左心室：左心室壁最厚，有出入两口。入口即左房室口，周缘附有二尖瓣，亦

有两个乳头肌借腱索连于尖瓣上。出口为主动脉口，周缘附有三个半月瓣。

#### (四) 心的传导系

心的传导系包括窦房结、房室结和房室束等。

1. 窦房结：位于上腔静脉和右心房交界处，是心脏正常跳动的起搏点。
2. 房室结：位于房中隔下部右侧心内膜深面，由此结发出房室束。
3. 房室束：又称希（His）氏束。自房室结发出，入室间隔分为左脚（左束支）

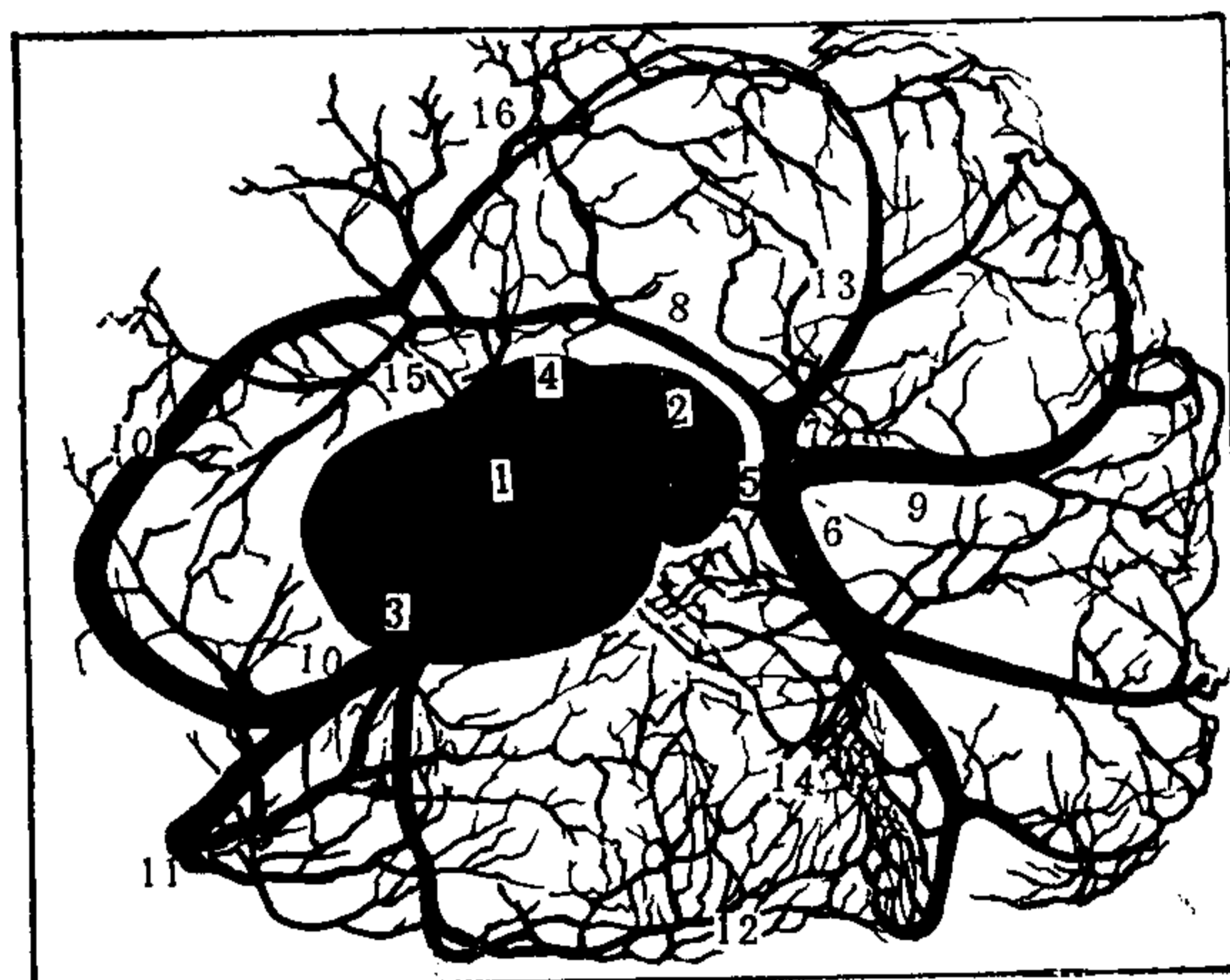


图 4—18(1)、(2)、(3) 冠状动脉

图 4—18(1) 冠状动脉注塑图（上面观）

1. 升主动脉根断面 2. 左冠窦 3. 升主动脉根前壁和右冠窦重叠部分 4. 后冠窦（即无冠窦） 5. 左冠状动脉主干 6. 前降支（即前室间支） 7. 旋支 8. 左窦房结动脉（45%起于左冠状动脉旋支，55%起于右冠状动脉） 9. 斜角支（从图上看此斜角支是直接由主干发出，此例左冠状动脉呈三分支型） 10. 右冠状动脉 11. 右冠状动脉锐缘支 12. 前降支和后降支的吻合支 13. 钝缘支 14. 室间隔支 15. 右冠状动脉隔支 16. 右冠状动脉室间支（后降支）

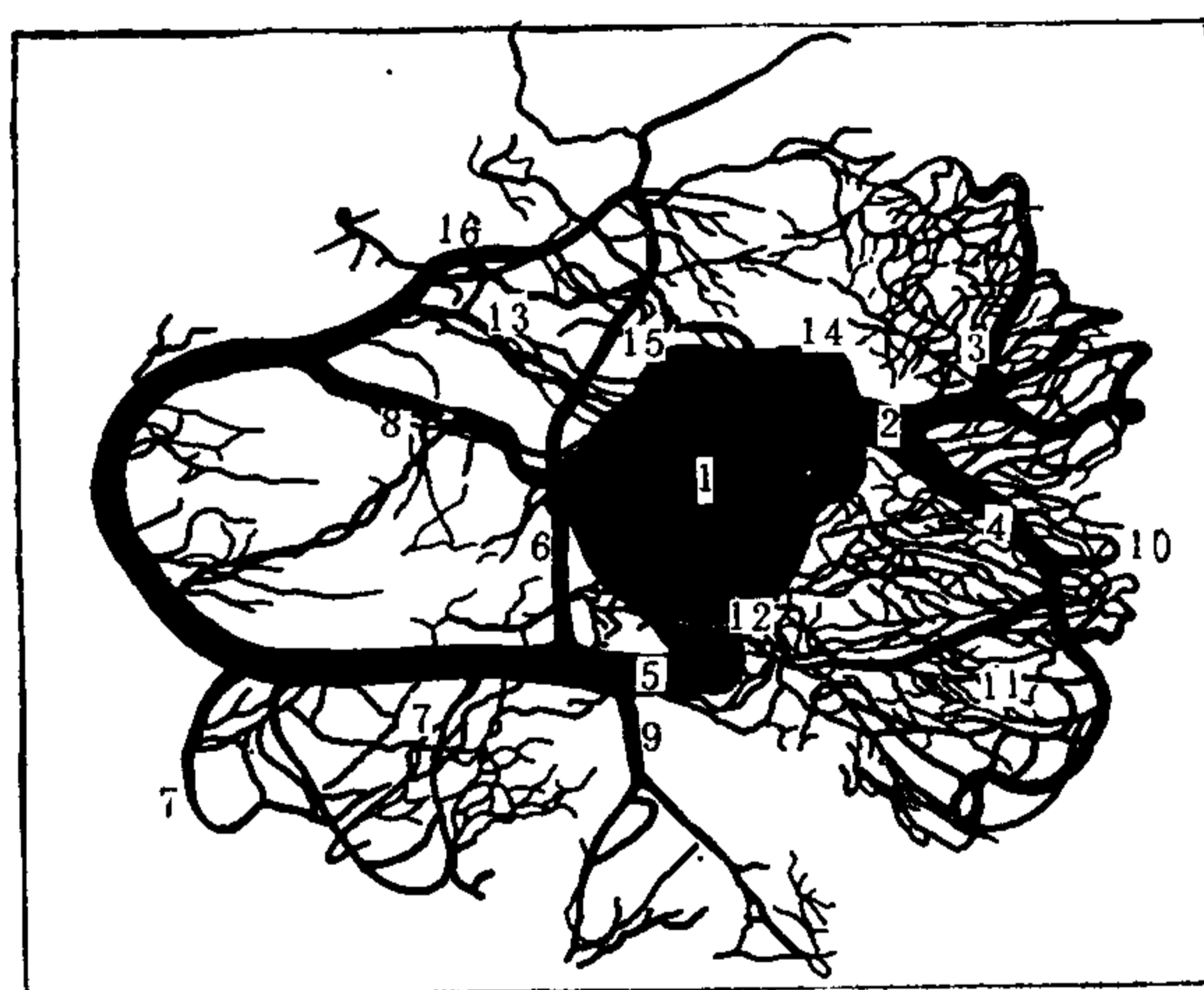


图 4—18(2) 冠状动脉注塑图（上面观）

1. 升主动脉 2. 左冠状动脉主干 3. 旋支 4. 前降支（即前室间支） 5. 右冠状动脉 6. 窦房结动脉（55%起于右冠状动脉） 7. 边缘支 8. 后降支（即后室间支） 9. 圆锥支 10. 钝缘支 11. 隔支 12. 右冠窦 13. 右冠状动脉隔支 14. 左冠窦 15. 无冠窦（后冠窦） 16. 右冠状动脉远侧端

和右脚（右束支），分别沿室间隔左、右侧心内膜深面下降，其分支交织成网，形成浦肯野氏（Purkinjes）纤维网，最后连于心肌。

### （五）心的血管

1. 动脉：营养心脏的动脉，有左、右冠状动脉，分别起自主动脉窦〔图4—18（1）~（3）〕。

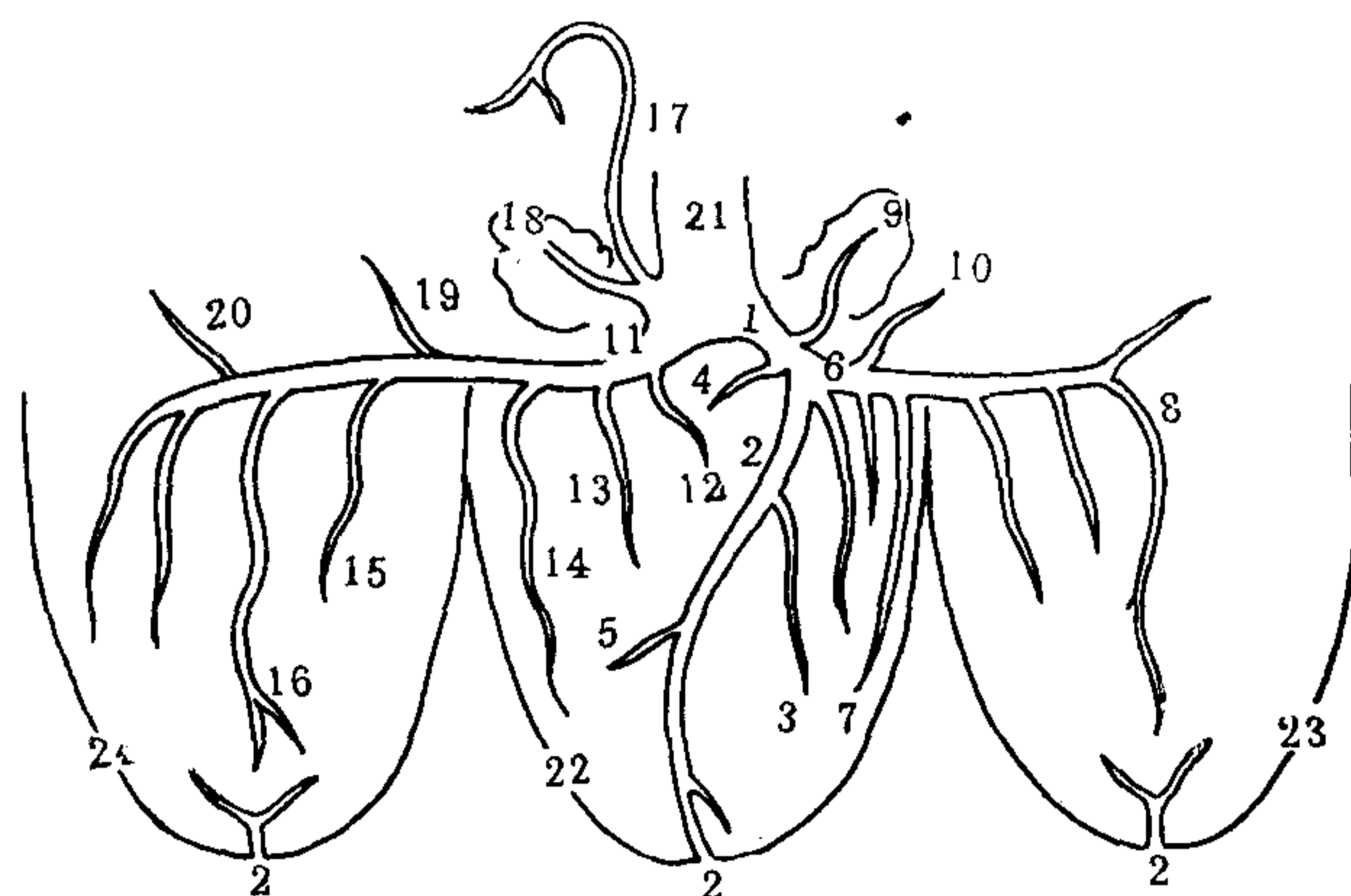


图4—18(3) 冠状动脉纵切展示图

1.左冠状动脉主干 2.前降支 3.左室前支 4.左圆锥支 5.右室前支 6.旋支 7.钝缘支 8.左室后支 9.左心耳支 10.左房支 11.右冠状动脉主干 12.右圆锥支 13.右室前支 14.锐缘支 15.右室后支 16.后降支 17.窦房结支 18.右心耳支 19.右房支 20.房室结支 21.升主动脉 22.心脏胸肋面 23.心脏膈面（左半） 24.心脏膈面（右半）

（1）左冠状动脉：经肺动脉和左心耳之间，沿冠状沟行向左前方，分为两支即前室间支（前降支）和旋支。前室间支沿前室间沟下降，直达心尖，转向后与右冠状动脉分支吻合。旋支沿冠状沟向左行走，与右冠状动脉分支吻合。

（2）右冠状动脉：经肺动脉和右心耳之间沿冠状沟行向后方，再沿后室间沟下降至心尖附近。

2. 静脉：心壁大部分静脉血汇成几条较粗的静脉与冠状动脉的分支伴行，注入冠状沟后部的冠状窦，入右心房。

## 二、常规心脏片的X线解剖

在常规心脏X线片上，心脏位于中纵隔内，呈均匀一致的阴影，分辨不出它的解剖结构，心脏阴影是心壁各层组织和心腔内血液的复合影像，四个心腔之间以及心脏和大血管之间都有不同程度的重叠，有的是部分性，有的是完全性的重叠，因而不能准确地分析各个部分的解剖学形态和各个心腔的大小。这是常规心脏X线片与心血管造影不同之处，也是与当今心脏磁共振成像不同之处。尽管如此，因心、肺间存在自然对比，故常规X线片能把心脏大血管的边缘轮廓显示出来，由此可以推断各心腔的形态和大小〔图4—19（1）~（4）〕。为了全面地观察心脏的边缘轮廓，就必须作多方位检查。通常心脏X线片应包括站立后前位、右前斜位、左前斜位及左侧位。后前位片应远距离（2 m）投照，左侧位应以1.5 m距离投照，以减小放大程度。常规在吸气相但不是屏气状态下投照，以免干扰血循环而影响心脏的大小和形态。心脏X线片上应同时行食管钡剂造影，有助于心脏大血管形态和大小的检查。

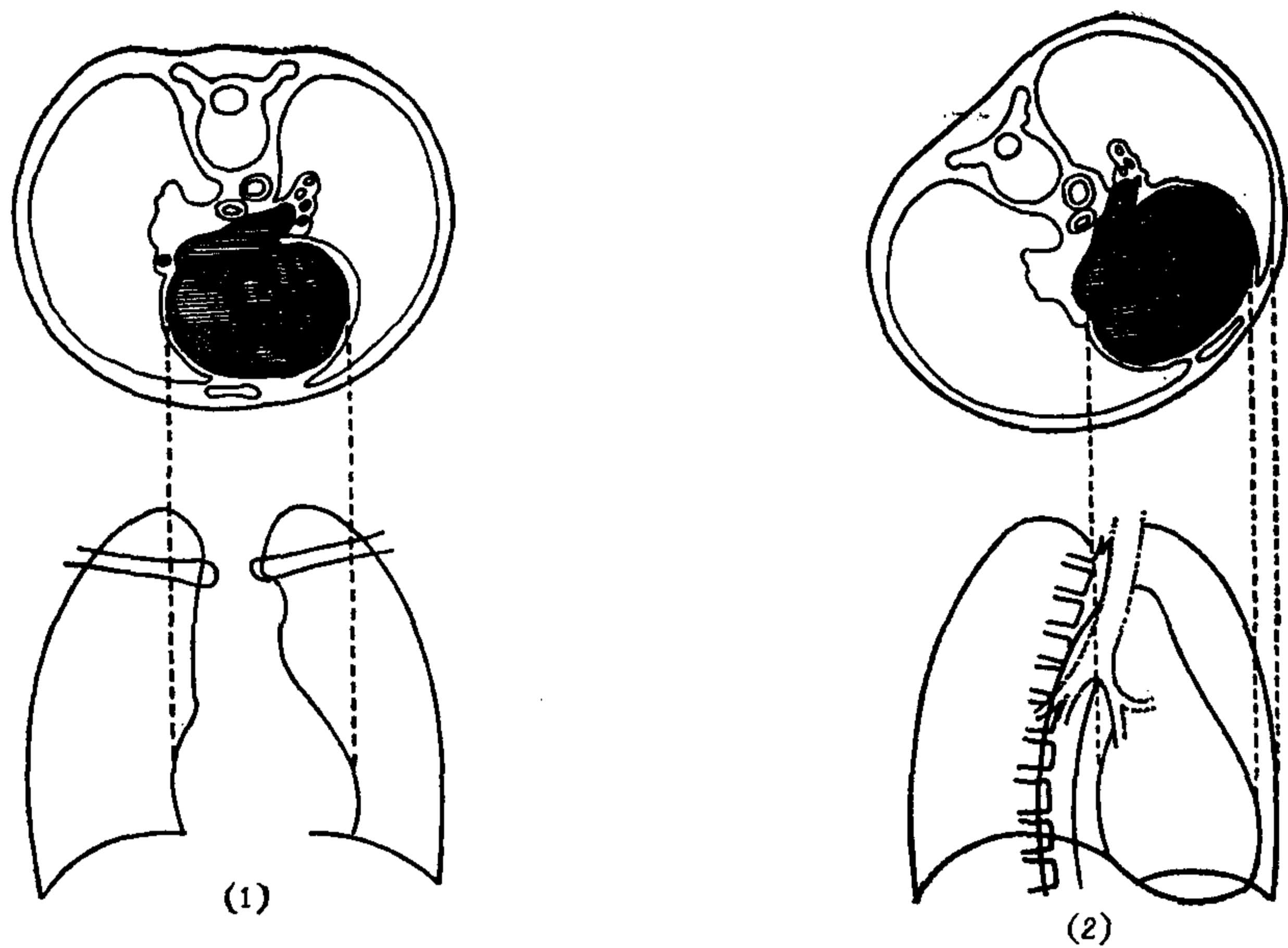


图 4—19(1)~(4) 心脏常规相心影轮廓线构成示意图

图 4—19(1) 心脏后前位相

心脏左心室投影构成左心缘的左室弓，心脏右心房投影构成右心缘的右房弓。

图 4—19(2) 心脏右前斜位相

左肺投影成心前间隙，左心室仍投影构成心影的前下弓，心影后缘由左心房投影构成，脊柱后方的肺野由右肺投影构成，脊柱前为两肺重叠影。

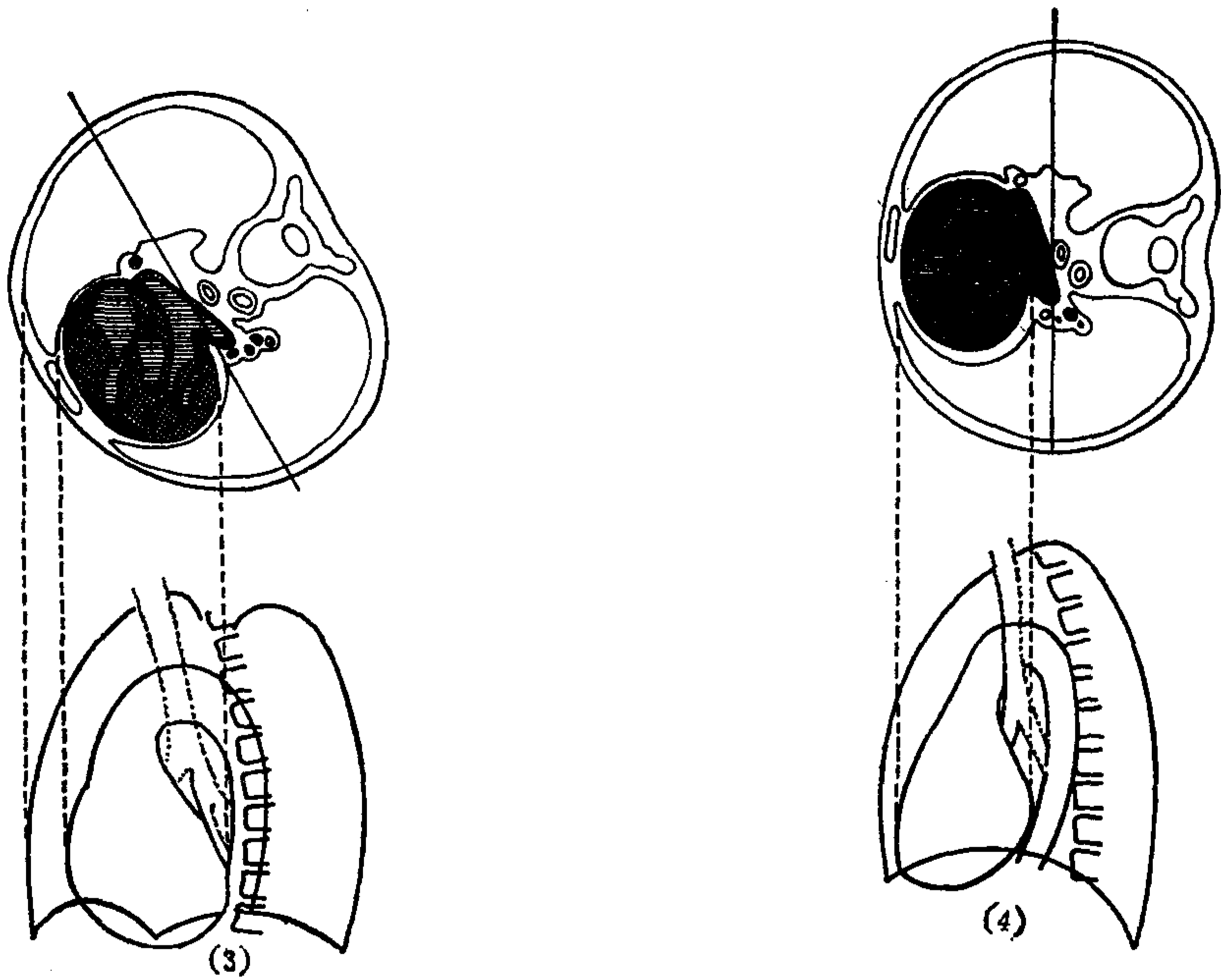


图 4—19(3) 心脏左前斜位相

右肺投影成心前间隙，右心室投影构成心影前缘下弓，心影后缘下弓由左心室后壁构成。脊柱后方的肺野由左肺投影构成，脊柱前为两肺重叠影。

图 4—19(4) 心脏左侧位相

心后缘下弓由左室构成，心前缘由右室构成。

### (一) 心脏后前位〔图4—20(1)~(3)〕

心脏后前位是常规检查中的主要位置，绝不可少。

正常情况下，大多数心脏阴影的2/3在左半胸部，1/3在右半胸部，但随体型、胸廓形状、特别是横膈的位置而异。如果膈肌位置偏高、体型矮胖，心脏阴影的长径与水平线的夹角小于45度，心脏大部分(3/4)横置于左胸部，称横位心(横型)。如果体型瘦长、横膈偏低，心影的长径与水平线夹角大于45°，心脏狭长，位置几乎居中，称悬垂心(直型)。介于两者之间，心长径与水平线夹角大约为45°的称斜位心(斜型)。

心脏最大横径范围为11.5~15.5cm，直型心可小到7cm。心胸比率通常为0.5(范围是0.3~0.6)，有10%的正常人可超过0.5。同一人心最大横径随膈位置变化可差异2cm。心搏不同周期(收缩期、舒张期)可差0.5cm，期外收缩时可增大3cm。瓦(Valsalva)氏试验时，心影变小些；缪勒(Müller)氏试验时，心影变大些。心影大小和形态与年龄关系很大，4~6周内

婴儿，右心室相对较大，心影呈球形。以后左室逐渐增大，到1~2岁之后，心影变为左侧更为凸出，左右缘形状不再对称。3~4岁之前，心胸比率可大于0.5，但到5~7岁时则发育为常见形状，心胸比率转为0.5

或0.5以下。到了16~18岁时基本定型。此后25~30年内，一般不会发生明显改变。到40~50岁之后，主动脉影会增宽、延长和升高，这是大动脉硬化表现。

后前位片上，心影前与胸骨、前肋，后与胸椎、后肋等重叠。心影上缘可达胸骨角(第4胸椎水平)，下缘可在剑突下5cm(第12胸椎水平)。

右心缘阴影包含大血管部分，显示上、下两个扁平的弓部。上弓(第1弓)起于右锁骨胸骨端的下方，垂直下行，与下弓连接处略外凸。此弓边缘是上腔静脉构成(老年人或升主动脉扩张时，亦可由升主动脉右缘构成)；它的上端稍偏外方，呈凹面向右的弧形影，这是右无名静脉阴影(如果升主动脉构成心右缘上弓，无名动脉会取代无名静脉影)。下弓(第2弓)为右心房边缘，较上弓膨隆，大约超出脊柱右缘1~2横指宽。上、下弓相连处有一切迹，为上腔静脉在右心房处相重叠的表现，不代表上腔静脉入口。上腔静脉入口位置在右心房后壁，比此切迹大约低两个肋间隙。正常情况下，右室不参与下弓构成。只在悬垂心、右膈低位时，右心室才参与构成此弓的下部。

后前位片上，右心膈角处有可能见到上腔静脉或肝静脉影，尤其在深吸气时见到的机会更多。另外右心膈角也可因心包脂肪垫而变得模糊。

心左缘由四弓构成，各弓分界处常有小切迹。第1弓由主动脉弓远端及降部形成，

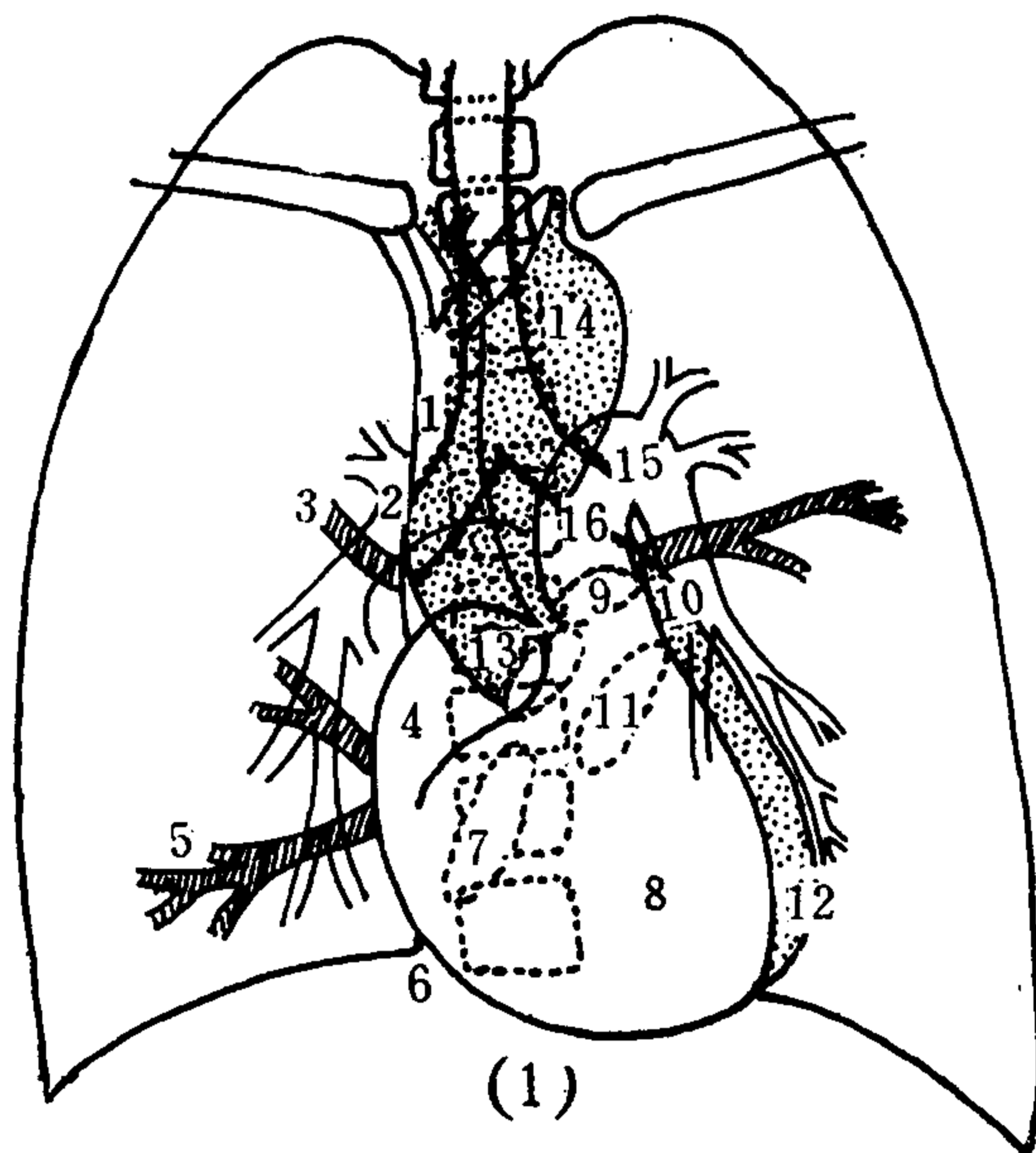


图4—20(1)、(2)、(3) 心脏后前位

图4—20(1) 心脏后前位相

1. 上腔静脉
2. 右肺动脉
3. 右上肺静脉
4. 右心房
5. 右下肺静脉
6. 下腔静脉
7. 三尖瓣
8. 右心室
9. 肺动脉瓣
10. 左心耳
11. 二尖瓣
12. 左心室
13. 主动脉瓣
14. 主动脉结
15. 左肺动脉
16. 肺动脉干



下延于降主动脉的左缘，此弓称主动脉结 (knob, 或 knucle)。第1弓的顶部及左缘呈光滑的凸出弧形，密度均匀，右缘对食管产生压迹，利用这种关系可测量主动脉结宽径。第2弓称肺动脉段，由肺动脉干左缘及左肺动脉构成，正常人右心室流出道（漏斗部）不参与此弓组成。肺动脉段通常平直或稍内凹，但也可轻度膨出（正常青年女性，特别是小而居中的直型心，肺动脉段常膨出）。第3弓是左心耳，不太明显，长仅1~2 cm。第4弓是左室弓，此弓由左室流出道的前壁构成，它的下端最突出的部分为心尖。心尖可在膈上，也可埋入膈顶部，甚至投影在充气的胃泡中。正常人右心室左缘不参与构成心影左缘轮廓。左心膈角常模糊，尤其是胖人，这是由于心包和纵膈胸膜之间脂肪蓄积结果，也就是心包脂肪垫造成的模糊影，它比心脏密度要低。

心脏膈面无法显示，从解剖学可知，从心血管造影可见，心脏膈面从右向左依次为：下腔静脉、右房、右室流入道和左心室的心尖部。所谓右心室流入道，是右心室从右房室口（三尖瓣口）到它的心尖的部分，几乎为

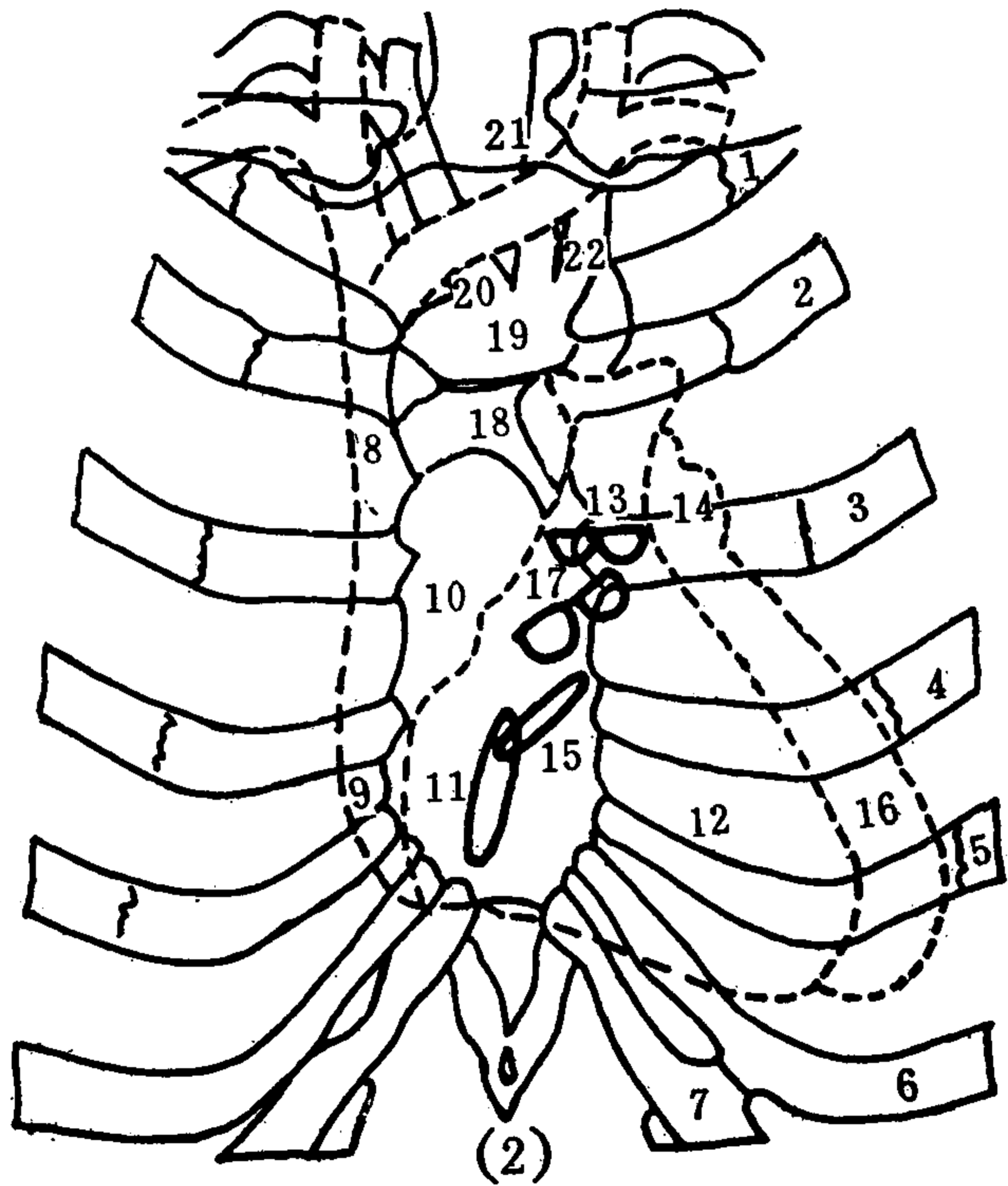


图4—20(2) 正位心瓣膜体表投影图

1~7左侧第1~7肋前端 8.上腔静脉 9.右心房 10.右心耳 11.三尖瓣 12.右心室 13.肺动脉瓣 14.左心耳 15.二尖瓣 16.左心室 17.主动脉瓣 18.升主动脉 19.主动脉弓 20.无名动脉 21.左颈总动脉 22.左锁骨下动脉

所谓右心室流入道，是右心室从右房室口（三尖瓣口）到它的心尖的部分，几乎为横向的从右到左。右心室流出道则是从它的心尖到肺动脉口的途径，由下方到左上方。左心室也分为流入道和流出道，前者从左房室口（二尖瓣口）到左室心尖，为由右上后方到左下前方的途径；后者从心尖到主动脉口，为由左下到右上方的途径。

普通X线片，除非瓣膜钙化，否则，均不可能见到心瓣膜影。但应该了解正常心瓣膜在体表的位置标志〔图4—20(2)〕。后前位胸片上心脏瓣膜的位置参见图4—20(3)。主动脉瓣几乎位于心影的中央或正中线左侧，平第4前肋或第3前肋间水平。肺动脉瓣在主动脉瓣的上方，约平第3前肋端水平。二尖瓣位于主动脉瓣的左下方，大约在第4肋软骨与胸骨左缘连接处。三尖瓣位置最低并且在中线右侧，相当于第5肋软骨与胸骨右缘连接处。

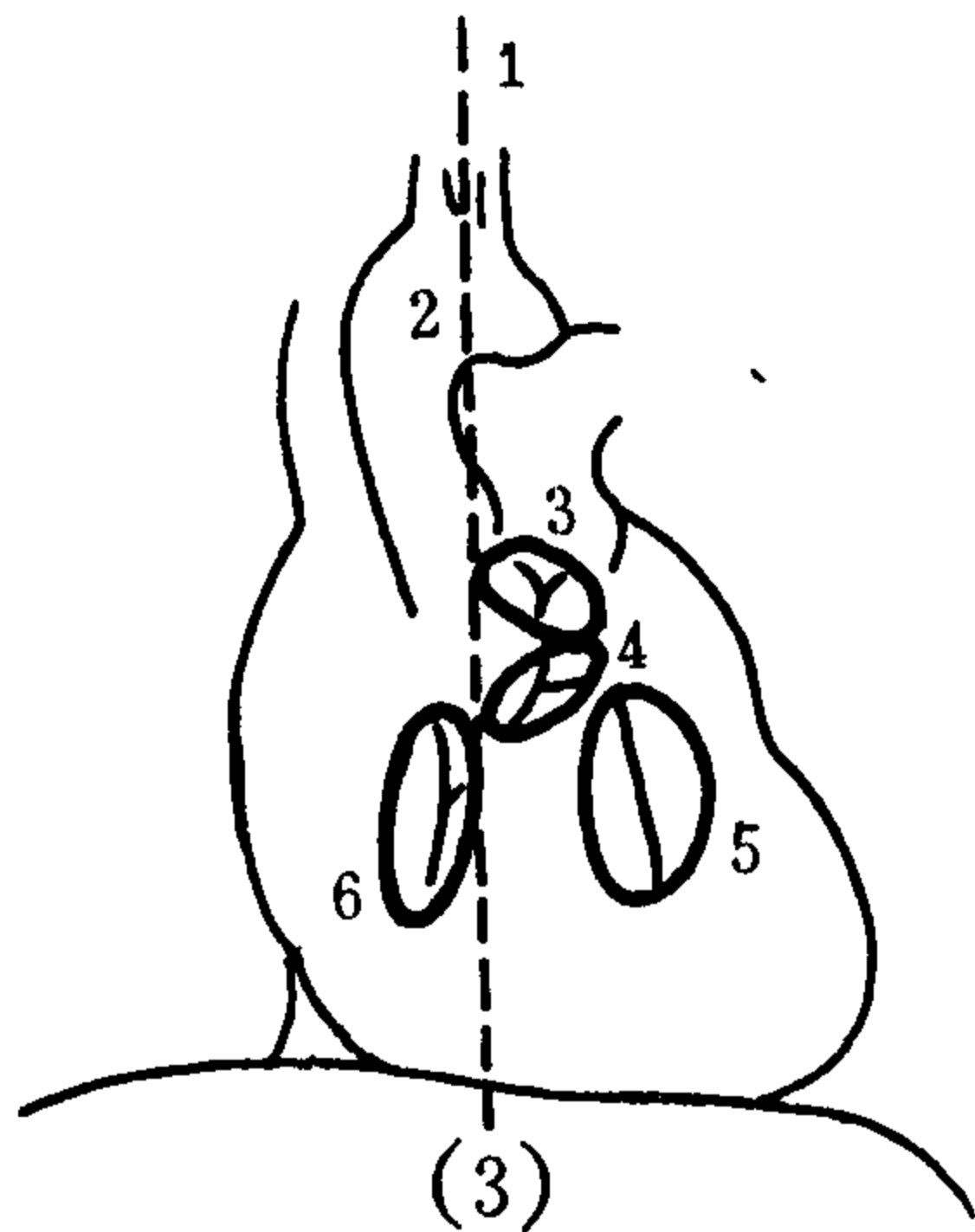


图4—20(3) 心脏后前位瓣膜位置  
1.中轴线 2.主动脉弓 3.肺动脉瓣 4.主动脉瓣 5.二尖瓣 6.三尖瓣

如果心瓣膜钙化，在增强电视透视下最易发现，表现为钙化斑随心脏搏动发生节律性跳动。心脏断层片上也能把钙化的瓣膜摄出。普通片对于较大的钙化能摄下，但必须具备定位知识，才易于确定。

## (二) 心脏右前斜位〔图4—21(1)(2)〕

即第一斜位，亦称击剑(家)位置。投照时，右肩前侧部靠片，身体左侧离片向后转45~55度，左臂上举抱头，左锁骨随着呈上下走行。片上心后缘与脊柱分离，食管左房段紧贴左房后壁，无明显压迹。

右前斜位片上，胸椎偏后，胸骨偏前，右锁骨横过胸椎，左肩胛骨体及下角投影于气管前方。胸椎与胸骨之间的肺野为左、右肺重叠影，胸骨前方的肺野则全是左肺，胸椎后方的肺野全是右肺。左肋由胸椎部斜向前下方，右肋后部投影在脊柱后方，再斜行向前下方。左、右肋分别连向胸骨的左、右缘。右膈居后，横越脊柱。左膈在前，下方有胃泡影，心影位于左膈影上方。

心影前缘靠近胸骨，在下部相重叠，心前间隙呈较狭窄的倒三角形。心影后缘与脊柱前缘分开的区域称心后间隙(Holzknicht间隙)。心后间隙属于后纵隔，食管和降主动脉行于其内。

在右前斜位片上，心影后缘轮廓自上而下依次为上腔静脉及上部降主动脉，再下为左房、右房、下腔静脉及右膈。两心房在心后缘构成的比例与旋转角度有关：旋转角度小，右房在左房下方占的范围大；旋转角度大，右房比例小，大部为左房构成。左房后缘略向后凸，在食管前缘无压迹或仅呈很浅的弧形压迹。正常左心房下缘绝不会到达膈顶，仅能到达膈上2.5cm(1吋)处。深吸气时能见到膈上的下腔静脉影，呈三角形连于右房后下缘。

心影前缘，上方为升主动脉上部前缘，此部升主动脉与主动脉弓重叠，主动脉弓显得缩短失真。由主动脉弓发出的三大血管相互重叠在气管前部，它们和上部胸椎前缘之间为一三角形透亮区，称脊柱前窗。心影前缘的第二部分为肺动脉干，右室流出道圆锥部在其下方，两者连成微向前凸的弧线。沿肺动脉干上缘向后，在主动脉弓下气管分叉部能见到左肺动脉弓弧形影。心前缘最下部分由左室前缘构成，当旋转角度大时，右室在它上部占的范围增大，左室弧段变得短小，甚至全为右室流出道占据，左室不参与构成心前缘。前心膈角处可有圆形心包脂肪垫影。

右前斜位心脏膈面从后向前依次为：下腔静脉、右房、右室(占据中央及前部)及左室(占据前面一小部分)。

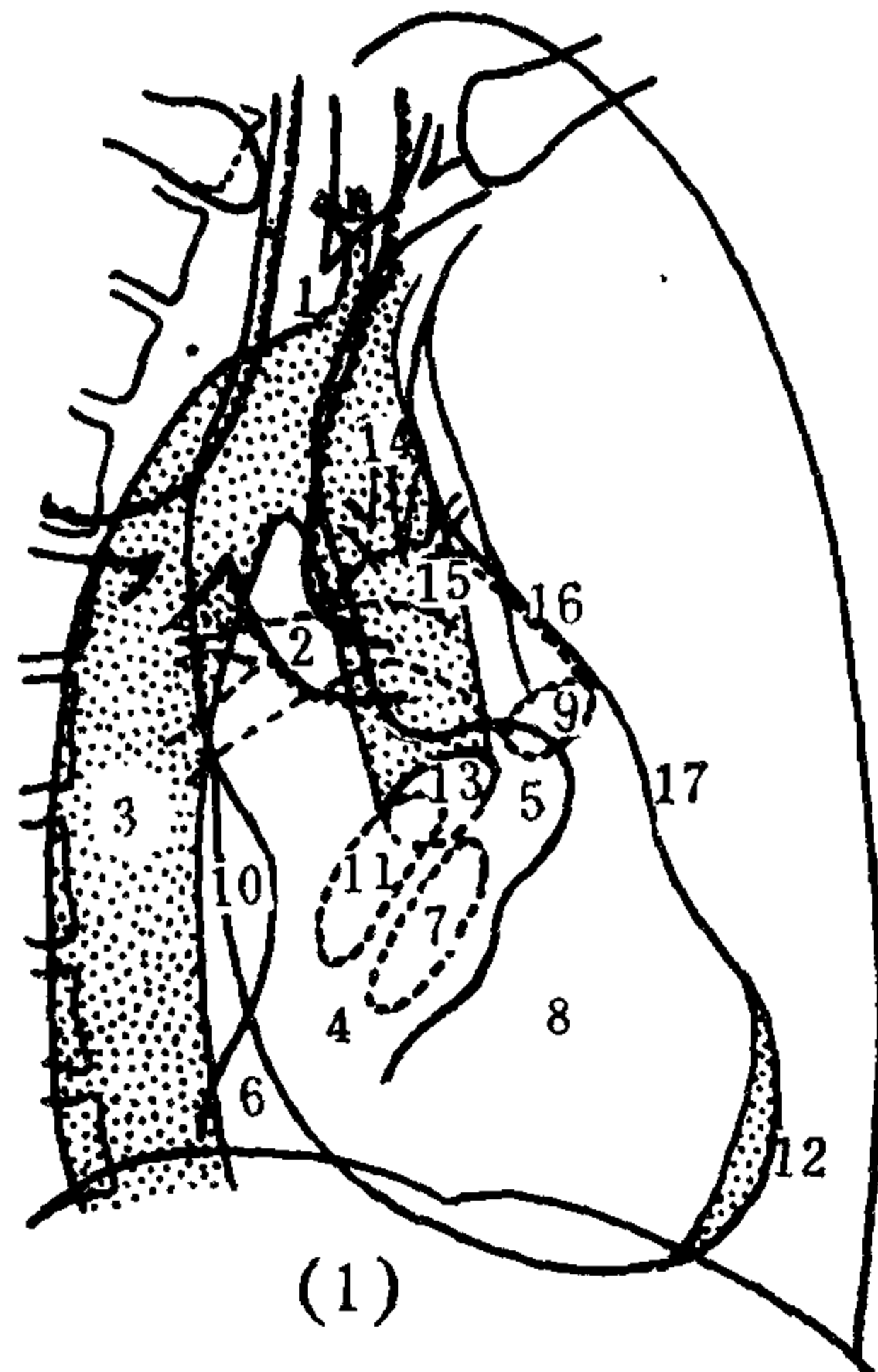


图4—21(1)、(2) 心脏右前斜位

图4—21(1) 心脏右前斜位相

1. 上腔静脉 2. 右肺动脉 3. 降主动脉 4. 右心房  
5. 右心耳 6. 下腔静脉 7. 三尖瓣 8. 右心室 9. 肺动脉瓣  
10. 左心房 11. 二尖瓣 12. 左心室  
13. 主动脉瓣 14. 主动脉弓 15. 左肺动脉 16. 肺动脉干  
17. 右心圆锥

右前斜位片上心瓣膜的位置〔图4—21(2)〕：关于这方面国内外许多著作及教科书，都沿用 Zdansky 氏示意图。该图在二尖瓣、三尖瓣的位置方面似乎颠倒了，就连 Zdansky 本人的著作中也不一致。当涉及心室流入道、流出道的插图时，瓣膜位置是合理的，而在心脏常规位置示意图上则颠倒了。

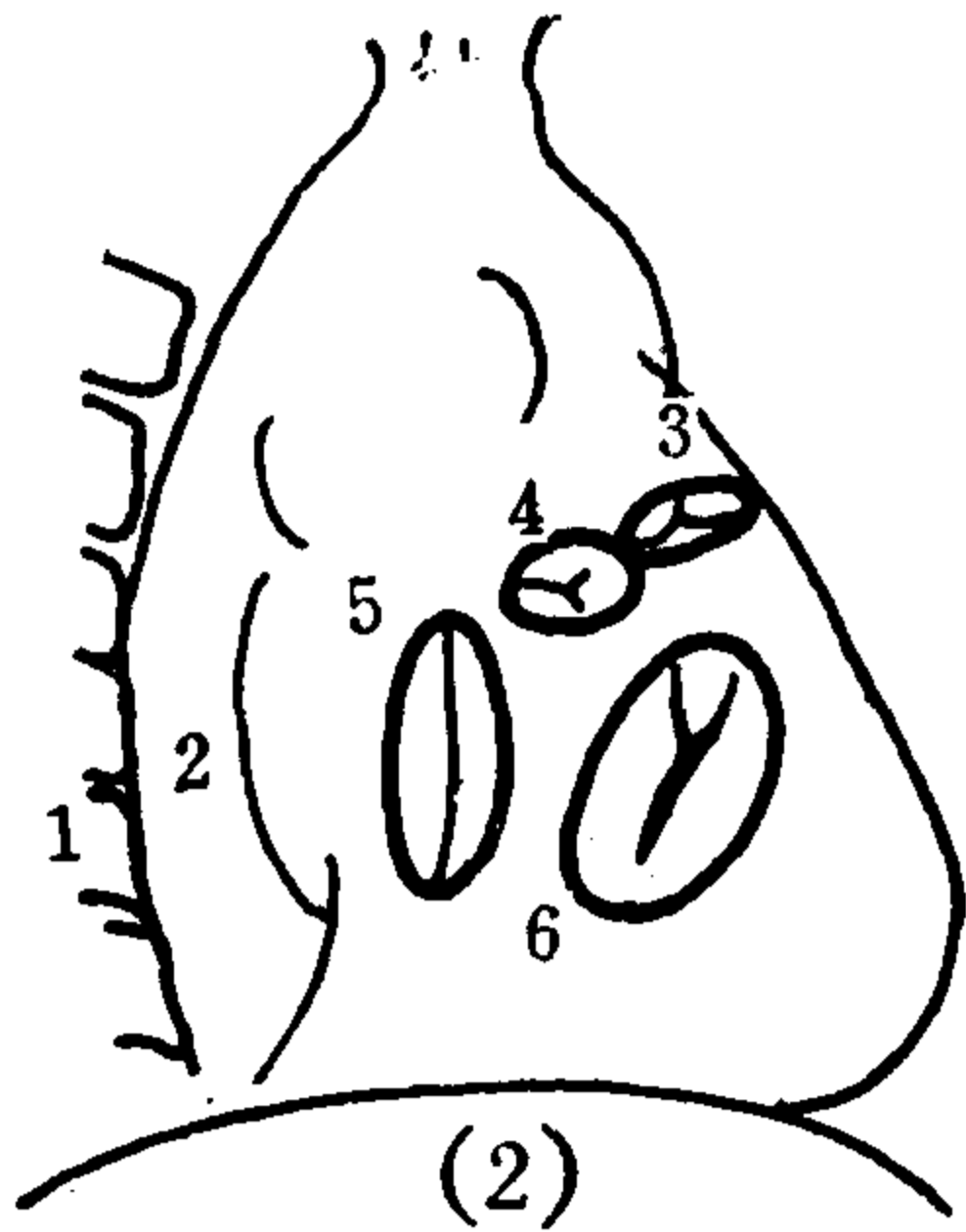


图4—21(2) 心脏右前斜位心瓣膜位置

1. 胸椎 2. 心后间隙 3. 肺动脉瓣  
4. 主动脉瓣 5. 二尖瓣 6. 三尖瓣

在右前斜位片上，主动脉瓣仍位于心影中央稍偏上，肺动脉瓣投影于它的前上部，居心前缘第二段的内侧。这两个心瓣膜紧相邻接。在主动脉瓣下后方应是二尖瓣，两者也应接近。三尖瓣位置应该投影于二尖瓣的前下方，而不应该投影到二尖瓣的后上方。从解剖学各心腔的位置关系，或者从心脏造影表现，这样的投影示意图才是合理的。在右心造影时，三尖瓣环形成的下切迹，就在心腔的膈面（下缘），因此三尖瓣位置应靠膈，即位置偏低。三尖瓣位于右房室口，右室在心脏前部，右前斜位三瓣尖理应随着右室投影向前，而不应该右室向前，三尖瓣向后。另外，和主动脉瓣紧相邻接的不可能是三尖瓣，只能是二尖瓣。总之，二尖瓣应投影在后1/3中部，三尖瓣应在心影中1/3下部。

### (三) 心脏左前斜位〔图4—22(1)(2)〕

即心脏第二斜位，又称拳击（家）位置。投照时和右前斜位正相反，右胸离开X线片向后旋转约60度。片上左锁骨在上方横过脊柱，左膈在下方横过脊柱。胸骨前方是右肺前部，胸椎后方是左肺后部，中间为两肺重叠影。

左前斜位如果旋转角度小到40~45度时，正常心脏的房间隔、室间隔正好和X线平行，前方为右心，后方为左心，几乎对半分开。不过两心室的流出道的投影却还是交叉重叠不能分开：右室流出道和肺动脉干从心前缘向上再向左后方，左室流出道、主动脉窦、升主动脉则是向上再向右前，可见两者正好交叉并重叠。

左前斜位片上，心影前缘的最上部为升主动脉，向下以一切迹分开右心房（主要是右心耳），最下为右心室。右房和右室构成一连续前凸的弧度。前方的心前间隙比右前斜位宽阔，呈不规则长四方形。心后缘上部为左房，下部为左室，两者连成圆隆的、后凸较明显的弧线，正常时心后缘不和脊柱重叠。左室弧线下部稍向前弯，深吸气时或许

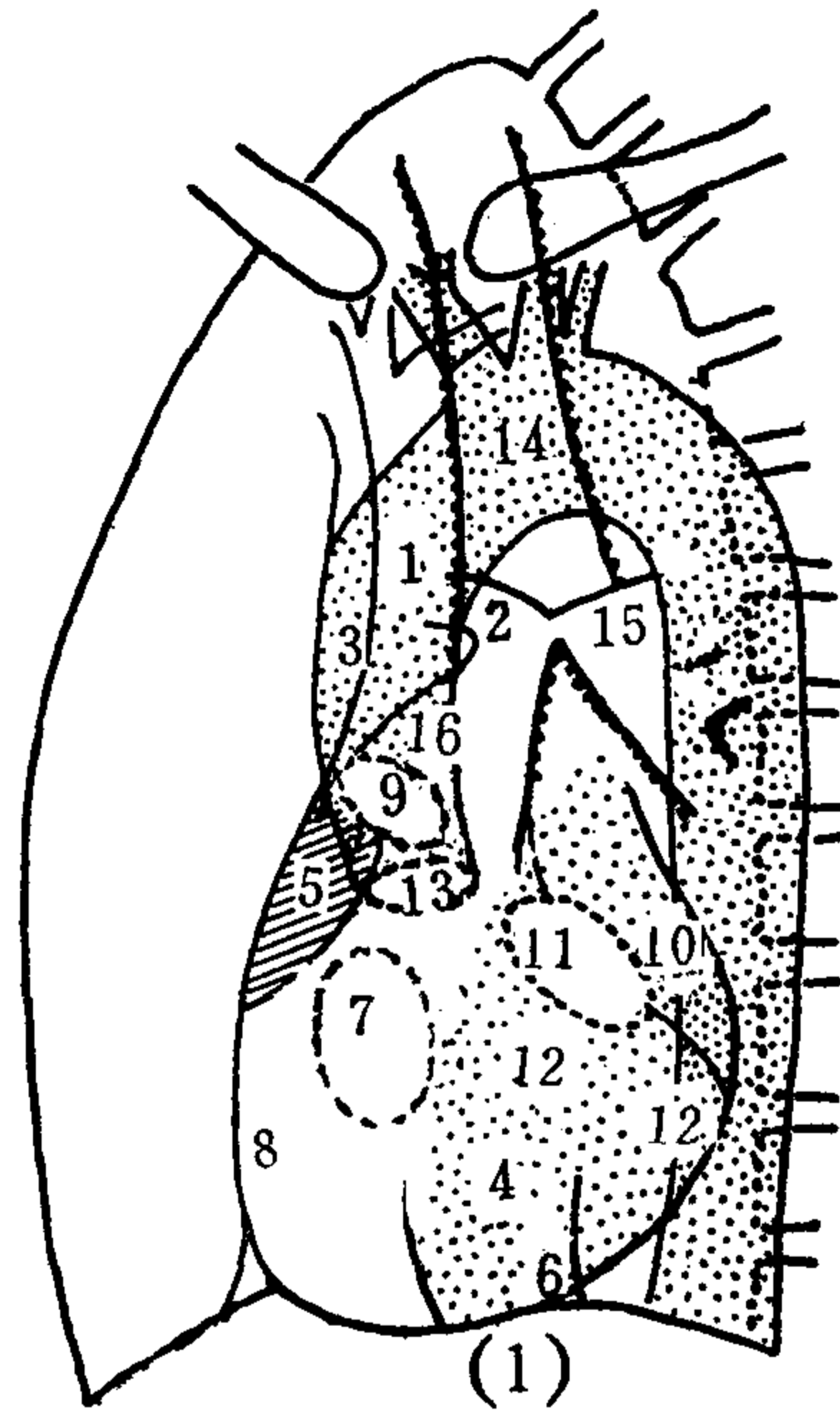


图4—22(1)(2) 心脏左前斜位  
图4—22(1) 心脏左前斜位相

1. 上腔静脉 2. 右肺动脉 3. 升主动脉 4. 右心房  
5. 右心耳 6. 下腔静脉 7. 三尖瓣 8. 右心室 9. 肺动脉瓣  
10. 左心房 11. 二尖瓣 12. 左心室 13. 主动脉瓣  
14. 主动脉弓 15. 左肺动脉 16. 肺动脉干

见到心影下缘有小切迹，相当于室间沟，分开前面的右心室。但大多数片上则是常常见到下腔静脉影，由右膈顶走向右心房的后下部，重叠于左心室下部。

左前斜位显示主动脉弓最清楚，从前部的升主动脉、上部的主动脉弓到后方的降主动脉全部展示出来。主动脉弓下方的透亮区称主动脉窗，下界为左房上缘，前界为升主动脉和肺动脉干的后缘，后界为降主动脉的前缘，上界自然是主动脉弓的下缘。主动脉窗内见气管分叉和肺动脉。气管分叉以左主支气管显示较清楚，正好邻接左房的上缘。右肺动脉投影呈卵圆形影，左肺动脉横穿主动脉窗向后，跨于左主支气管的上缘。在主动脉弓上方、脊柱前缘和左锁骨下动脉后缘之间也构成一个三角形透亮区，称主动脉三角。食管沿着主动脉三角的前缘下行。

左前斜位片上，升主动脉、上腔静脉和肺动脉干重叠，随着旋转角度加大，升主动脉影向前，上腔静脉影向后，以致大血管影增宽，胸骨后间隙随着变小。升主动脉前缘总是清晰可见，后缘透过气管及右主支气管能予以辨别。

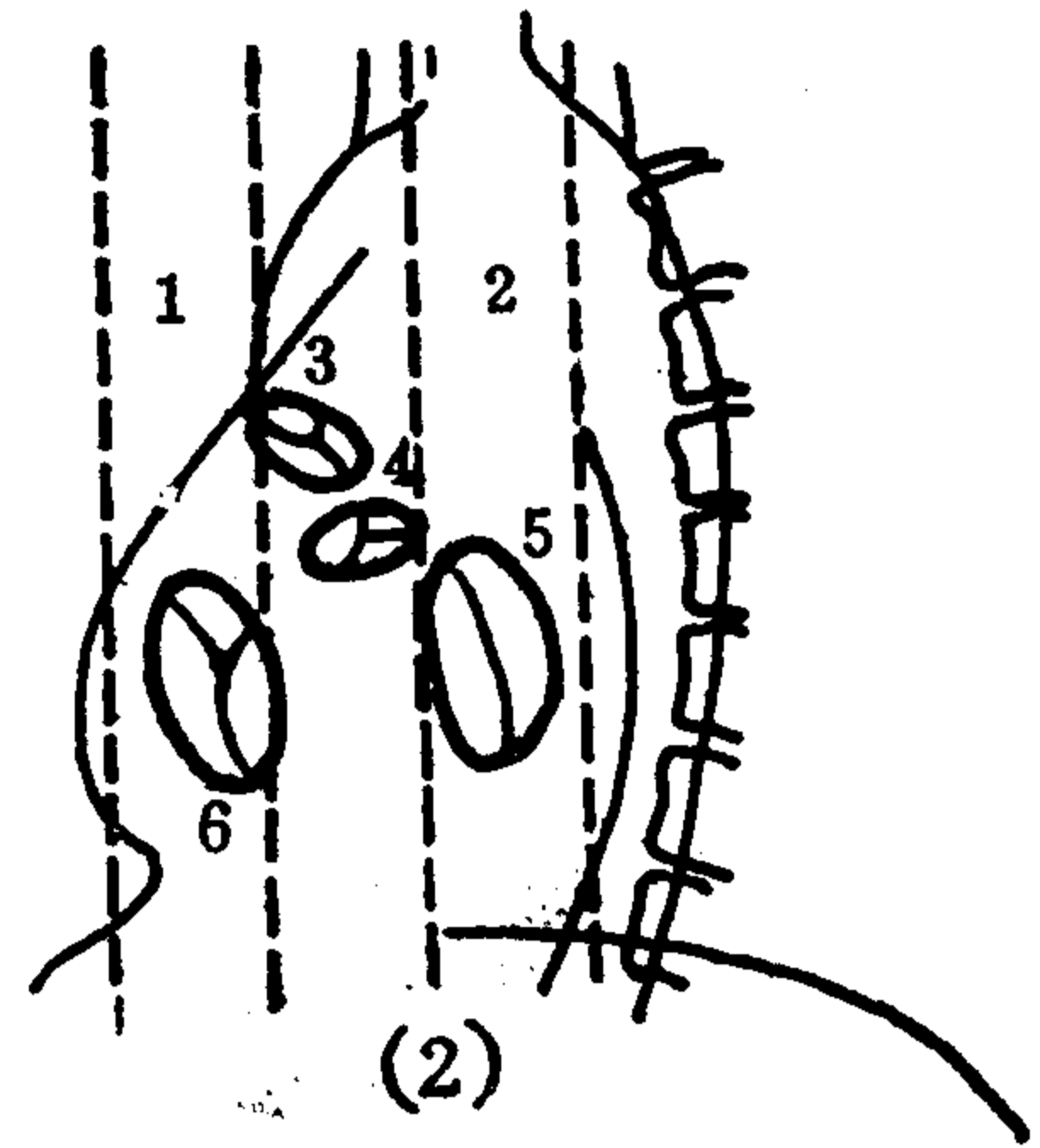


图 4—22(2) 心脏左前斜位心瓣膜位置  
1. 心影前1/3 2. 心影后1/3 3. 肺动脉瓣 4. 主动脉瓣 5. 二尖瓣 6. 三尖瓣

左前斜位片上心瓣膜的投影位置〔图 4—22(2)〕：如果把心影分为前、中、后三等分，主动脉瓣、肺动脉瓣在中 1/3 的上部，肺动脉瓣高而略偏前，三尖瓣在前 1/3 稍偏下，二尖瓣则在后 1/3 中部略偏前。

#### (四) 心脏左侧位〔图 4—23(1)(2)〕

在左侧位片上，心影略呈斜置的椭圆形，长轴由后上方的左心房到前下方心膈角。心影前缘上部为升主动脉，下部为右心室流出道，两者分界处呈钝角切迹。升主动脉的前缘和胸骨后缘的距离大约 0.5~2.0cm，不超出 3cm。胸骨后间隙呈狭窄的尖朝下的三角形。右室前壁大约在第 4 前肋水平邻接胸骨后缘，邻接点到膈顶距离不小于 4cm。右室前缘下部急弯向后，于前方胸骨、横膈之间形成一处小三角形透亮区。

心后缘主要由左房构成，下部为左室。左室后下缘也呈弧形弯向前部膈顶，下腔静脉可显示于此间隙区。下腔静脉后缘清晰，从膈顶斜向前上到心影内。从它与心影下缘交点向上 2cm 处，测量下腔静脉后缘和心后缘的距离 (Rigler 氏 A 线)，正常平均值为 11.5mm，最大值为 18mm，如果超过此值，提示左室增大。也可测量下腔静脉与心下缘交点到膈顶的距离 (Rigler 氏 B 线)，正常平均值约为 23.5mm，最小值为 7.5mm，如果小于此值也提示左室增大。另一方法，在食管造影深吸气下摄左侧位片。正常人在膈上食管前应存在一心后三角，称食管前心后三角。左室增大时此三角缩小或消失。这样投照的片子也常用以确定左房是否正常。如果左房增大，必定在食管上加深压迹。

膈面心影前 1/3 为右室，后 2/3 为左室。此位置上心瓣膜的投影〔图 4—23(2)〕：主动脉瓣在心影中心，前上方是肺动脉瓣。二尖瓣在主动脉瓣后下方，两者以侧位心长轴为分界线。三尖瓣在心影中下部前中 1/3 之间。

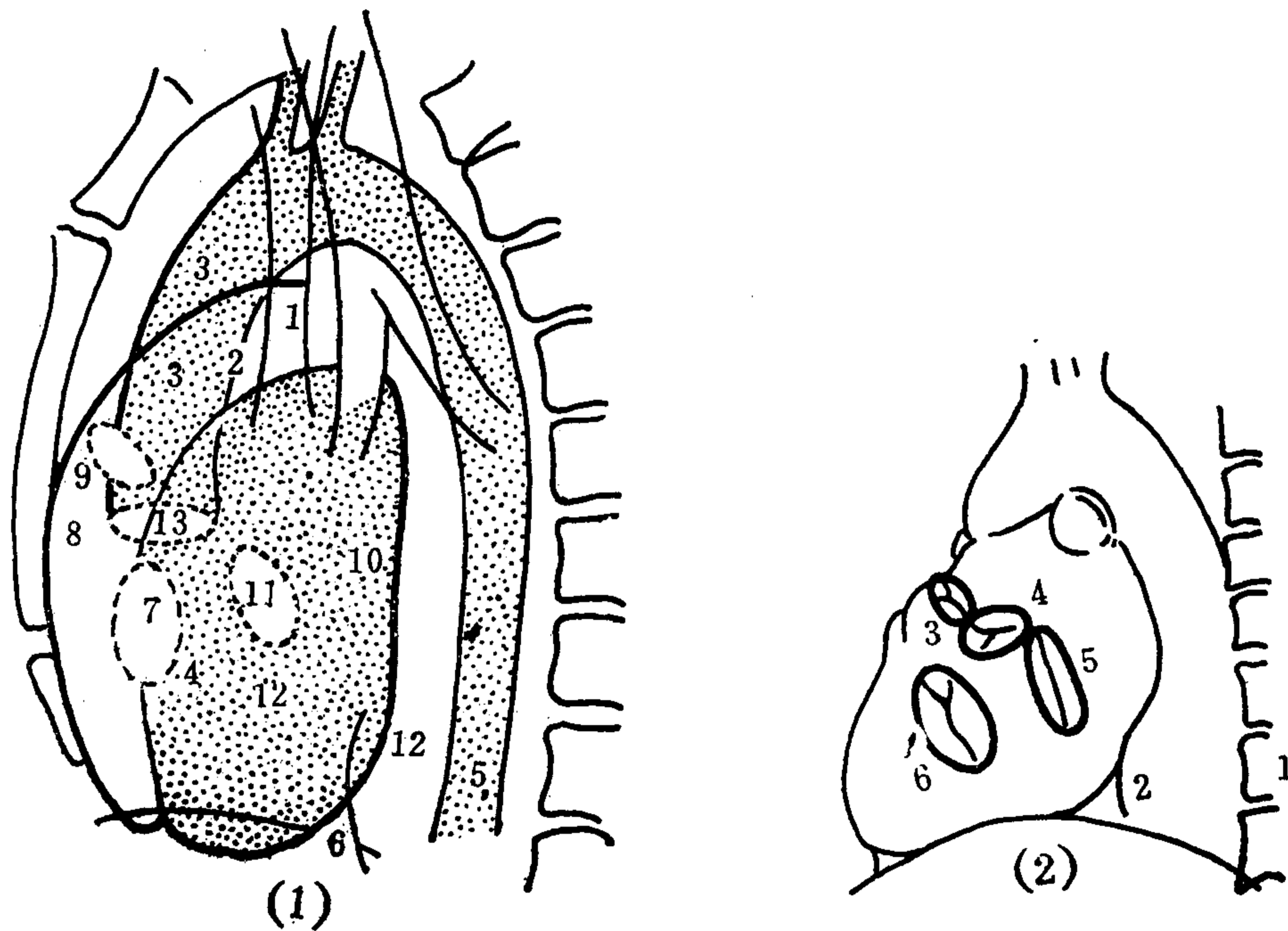


图 4—23(1)(2) 心脏左侧位

图 4—23(1) 心脏左侧位相

1. 上腔静脉 2. 肺动脉干 3. 升主动脉 4. 右心房 5. 降主动脉 6. 下腔静脉 7. 三尖瓣 8. 右心室 9. 肺动脉瓣 10. 左心房 11. 二尖瓣 12. 左心室及其后缘 13. 主动脉瓣

图 4—23(2) 心脏左侧位心瓣膜位置

1. 胸椎 2. 下腔静脉 3. 肺动脉瓣 4. 主动脉瓣 5. 二尖瓣 6. 三尖瓣

#### (五) 心脏大血管的测量 (国内资料为主)

1. 心脏最大横径: 平均值为  $11.75 \pm 0.93$  (男  $12.14 \pm 0.83$ , 女  $11.35 \pm 0.86$ ) cm。
2. 心胸比率: 心脏最大横径和右膈顶胸内径之比值, 正常平均值为  $0.44 \pm 0.03$  (男  $0.43 \pm 0.04$ , 女  $0.45 \pm 0.03$ ) cm。认为 0.5 是上限正常值。0.51~0.55, 0.56~0.60 以及 0.60 以上分别表示心脏轻、中、重度增大。
3. 升主动脉宽径: 升主动脉右缘最凸点到正中线的距离。正常平均值为  $2.58 \pm 0.48$  (男  $2.59 \pm 0.50$ , 女  $2.57 \pm 0.48$ ) cm。
4. 主动脉结宽径 1: 主动脉结最凸点到气管左缘主动脉结最深压迹的距离。正常平均值为  $2.76 \pm 0.28$  (男  $2.84 \pm 0.29$ , 女  $2.67 \pm 0.25$ ) cm。
5. 主动脉结宽径 2: 在食管服钡后前位片上, 主动脉结最凸点到食管主动脉压迹最深点的距离减去 3 mm, 正常平均值为 2.60 (男 2.85, 女 2.47) cm。
6. 肺动脉段基线长度: 肺动脉段基线长度平均  $4.88 \pm 0.72$  (男  $5.03 \pm 0.83$ , 女  $4.72 \pm 0.57$ ) cm。
7. 肺动脉段凸出度: 最凸点 (或最凹点) 至肺动脉段基线的垂直距离, 平均值  $-0.11 \pm 0.28$  (男  $-0.20 \pm 0.22$ , 女  $-0.05 \pm 0.28$ ) cm。
8. 右下肺动脉干宽径: 平均值  $1.21 \pm 0.14$  (男  $1.27 \pm 0.12$ , 女  $1.14 \pm 0.13$ ) cm。
9. 奇静脉宽径: 平均值  $0.66 \pm 0.21$  (男  $0.67 \pm 0.14$ , 女  $0.65 \pm 0.22$ ) cm。
10. 右心房宽径: 从右房与大血管交点作垂线, 再测右房最凸点到此垂线的距离,

即右房宽径。平均值为 $1.24 \pm 0.38$  (男 $1.26 \pm 0.36$ , 女 $1.23 \pm 0.41$ ) cm。

11. 右房一心高比率: 右房与大血管交点到右心膈角水平线的垂直距离为右房高径, 主动脉弓顶到同一水平线的垂直距离作为心高, 两者比率, 正常均值为 $0.46 \pm 0.04$  (男 $0.46 \pm 0.04$ , 女 $0.47 \pm 0.07$ )。

12. 右心室高径: 肺动脉段中点到右心膈角水平线的垂直距离, 正常均值为 $8.82 \pm 1.11$  (男 $9.27 \pm 1.02$ , 女 $8.37 \pm 1.0$ ) cm。

13. 左心室壁厚度: 左心耳与肺动脉段交点到心尖作一连线, 左室最凸点到此线的垂直距离, 正常均值 $1.27 \pm 0.41$  (男 $1.40 \pm 0.43$ , 女 $1.15 \pm 0.34$ ) cm。

14. 心脏正面面积 (成人) 用汪、谢氏法测定。

先算出预计面积, 再测定实际面积, 后者如超过前者10%, 表示心脏增大。

预计面积 ( $\text{cm}^2$ ) =  $0.6207 \times \text{身高 (cm)} + 0.6654 \times \text{体重 (kg)} - 42.7946$

实测心脏面积 ( $\text{cm}^2$ ) =  $0.7019 \times \text{纵径 (cm)} \times \text{宽径 (cm)} + 2.096$  [ $= 0.7 \times \text{纵径 (cm)} \times \text{宽径 (cm)} + 2.1$ ]。

纵径 (长径) 即右心房与大血管的交点到心尖的距离。宽径即右心膈角和肺动脉段下端分别到纵径的垂直距离之和。

15. 心脏前后径与胸前后径比值: 在左侧位片上, 心后缘与膈交点到前胸膜面的垂直距离和胸廓最大前后径之比值, 正常最大值为0.42, 称为侧位心胸比率。

16. 心脏容积测定: 以心脏体积指数测定为例。先测心纵径L、心宽径B及深径D (左侧位心脏最大前后径), V为心脏待测容积, A为体表面积 (从专用表上查找), 还有一常数K, 当正位片投照距离为2 m时K值为0.42 (投照距离为1.5米时, K值0.39), 代入公式  $V = L \times B \times D \times K / A$ , 加以计算。正常成人心脏体积指数上限\*为: 男性 $550 \text{ml/m}^2$ , 女性 $500 \text{ml/m}^2$ 。心脏增大程度分轻、中、重度, 大致相当于心胸比率的50%、55%、60%以上, 这和心脏体积指数的500、700、900  $\text{ml/m}^2$  (体表面积) 相对应。

(\*戴汝平、刘玉清介绍上限, 男 $460 \text{ml/m}^2$ , 女为 $430 \text{ml/m}^2$ )。

### 三、心血管造影 X 线解剖

#### (一) 腔静脉和右心房 [图 4-24(1)]

1. 上腔静脉: 起于右侧第1肋软骨水平, 由左、右无名静脉合成, 宽1.5~2.0cm, 全长约6~8cm, 下行进右房后上部。奇静脉可逆流显影, 在侧位片上可见奇静脉弓由前向后充盈造影剂而显影。奇静脉开口于上腔静脉后壁, 开口处有两个静脉瓣。奇静脉弓一直到脊柱前缘, 然后下行。

2. 下腔静脉: 起于第4、5腰椎间隙水平, 由左、右髂总静脉合成, 向上行于脊柱右前方, 肾、肝静脉等注入其内, 经膈腔静脉孔入纵隔, 进入右房后下部。

3. 右心房: 分为右房本部及右心耳。本部呈椭圆形, 内壁光滑, 壁厚2~3mm, 上、下腔静脉及冠状窦开口其内。右房经右房室口通右室, 三尖瓣通常不显示, 但在舒张期于右房室口下缘见一小切迹, 为三尖瓣环, 一般在脊柱左缘附近。侧位片上显示右房位于心影中部, 能看清腔静脉入口。

右心耳为右房上部向左前方的耳状突起, 可达中线, 内壁因梳状肌使密度不均。侧

位片上右心耳前突到右室上方。

### (二) 右心室 [图 4—24(1)]

正位片上，右心室位于心影中央，大致呈底在膈上的直立三角形，右室经房室口通右房，顶部经肺动脉口通肺动脉干。右室底相当于流入道，它的左侧端为右室心尖，由此到肺动脉口为流出道，其上部为右室漏斗部（圆锥部）。右室除漏斗部光滑外，余部因有心室小梁（肉柱）使腔壁不规则，呈粗网格状。漏斗部因室上嵴使腔壁内凹，右缘的称壁束，左缘的称隔束。右室的左缘为室间隔，上面也有肉柱而不光滑。室间隔在收缩期常向右室腔凸出，使右室左缘凹陷。正位片上可以见到肺动脉瓣，呈透亮的细弧线。右室壁厚 3~5 mm。

侧位片，右室占据心脏的前1/3，底达膈，后部和右房相重叠，前缘隆突，向上通肺动脉干，能显示肺动脉瓣，一般只见两个，呈弧形细透亮线，心脏收缩期瓣叶与肺动脉干前、后壁平行，舒张期瓣叶关闭，凸面朝肺动脉腔。肺动脉瓣后下方见漏斗壁凹入，此为室上嵴占位影。室上嵴把后下方的三尖瓣和前上方的肺动脉瓣隔开。侧位右室腔表现同正位，即除漏斗壁光滑外，余部腔壁不规则，密度不均匀。

### (三) 左心房 [图 4—24(2)]

右心造影可使左房显影。肺循环时间 1~8 秒，连续摄片，可见造影剂从右室搏

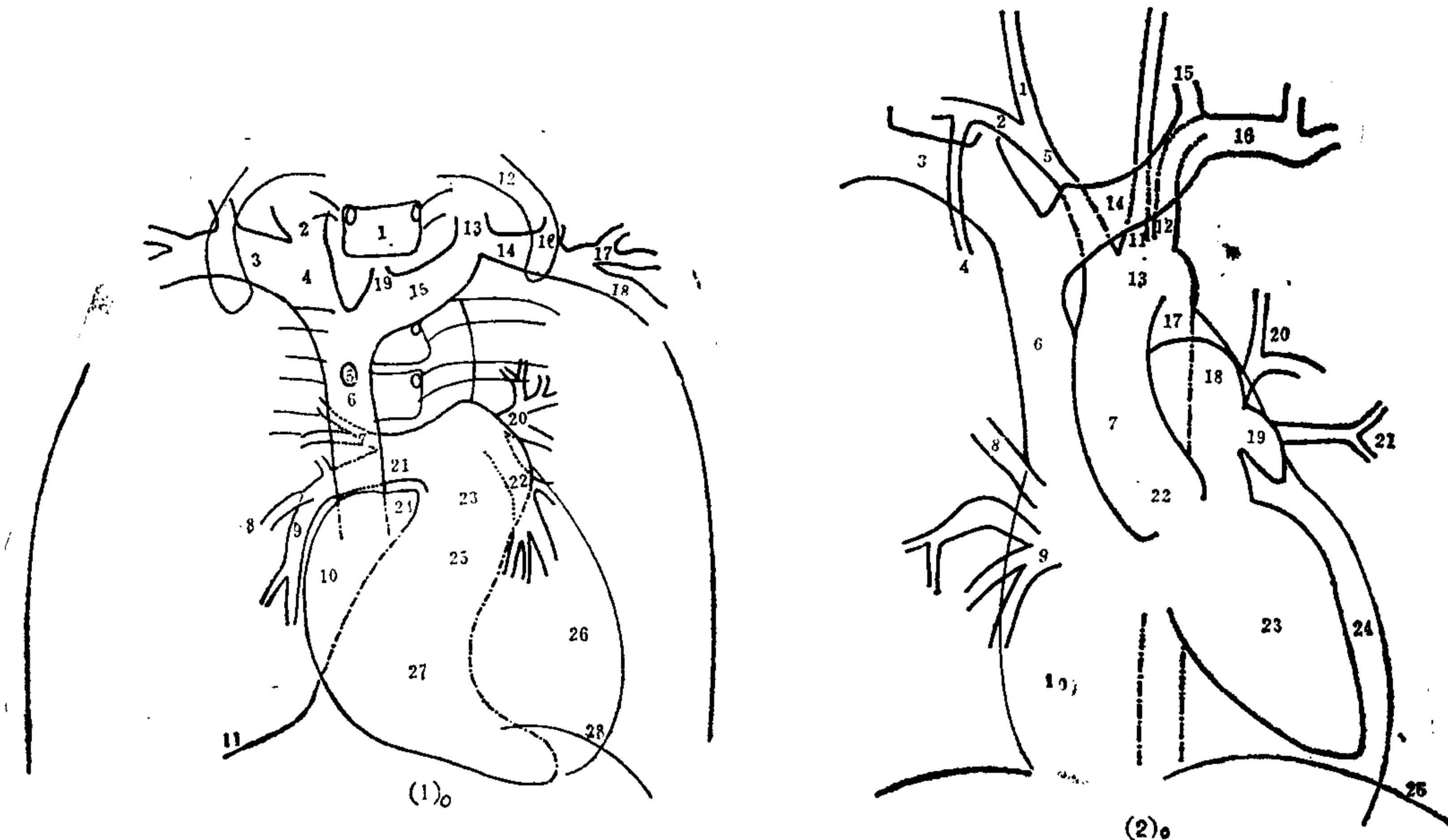


图 4—24(1)0(2)0 心脏造影

图 4—24(1)0 经肘静脉注射右心造影示意图

1. 第 2 胸椎 2. 右颈内静脉 3. 右锁骨下静脉 4. 右无名静脉 5. 奇静脉 6. 上腔静脉 7. 右上肺动脉(前干) 8. 右肺动脉中叶支 9. 右肺动脉基底干 10. 右心房 11. 右膈 12. 左第 1 肋 13. 左颈内静脉 14. 左锁骨下静脉 15. 左无名静脉 16. 左颈外静脉 17. 左颞浅静脉 18. 左腋静脉 19. 甲状腺峡静脉 20. 左上肺动脉 21. 右肺动脉 22. 左肺动脉基底干(即左下叶动脉) 23. 肺动脉干 24. 右心耳 25. 右心室漏斗部 26. 左心室 27. 右心室 28. 左膈

图 4—24(2)0 经静脉左心造影示意图

1. 右颈总动脉 2. 右锁骨下动脉 3. 右锁骨下静脉 4. 右胸廓内动脉 5. 无名动脉 6. 上腔静脉 7. 升主动脉 8. 右上肺静脉 9. 右下肺静脉 10. 右心房 11. 左颈总动脉 12. 左锁骨下动脉 13. 主动脉弓 14. 左无名静脉 15. 左颈内静脉 16. 左锁骨下静脉 17. 降主动脉 18. 肺动脉干 19. 左心耳 20. 左上肺静脉 21. 左下肺静脉 22. 主动脉球(瓦氏窦) 23. 左心室 24. 左室壁 25. 左膈

出，经肺动脉、肺静脉入左房，使左房显影。

正位片上，左房呈三角形或横卵圆形，比右房略小，舒张时直径为8 cm。左房位置比右房高些，上缘达气管分叉区。左心耳不显影。

侧位片上，左房位于心影后上方，呈前后扁的卵圆形。前下方有左房室口通左心室。二尖瓣多在右前斜位下可见，前瓣和后瓣都呈透亮线影。

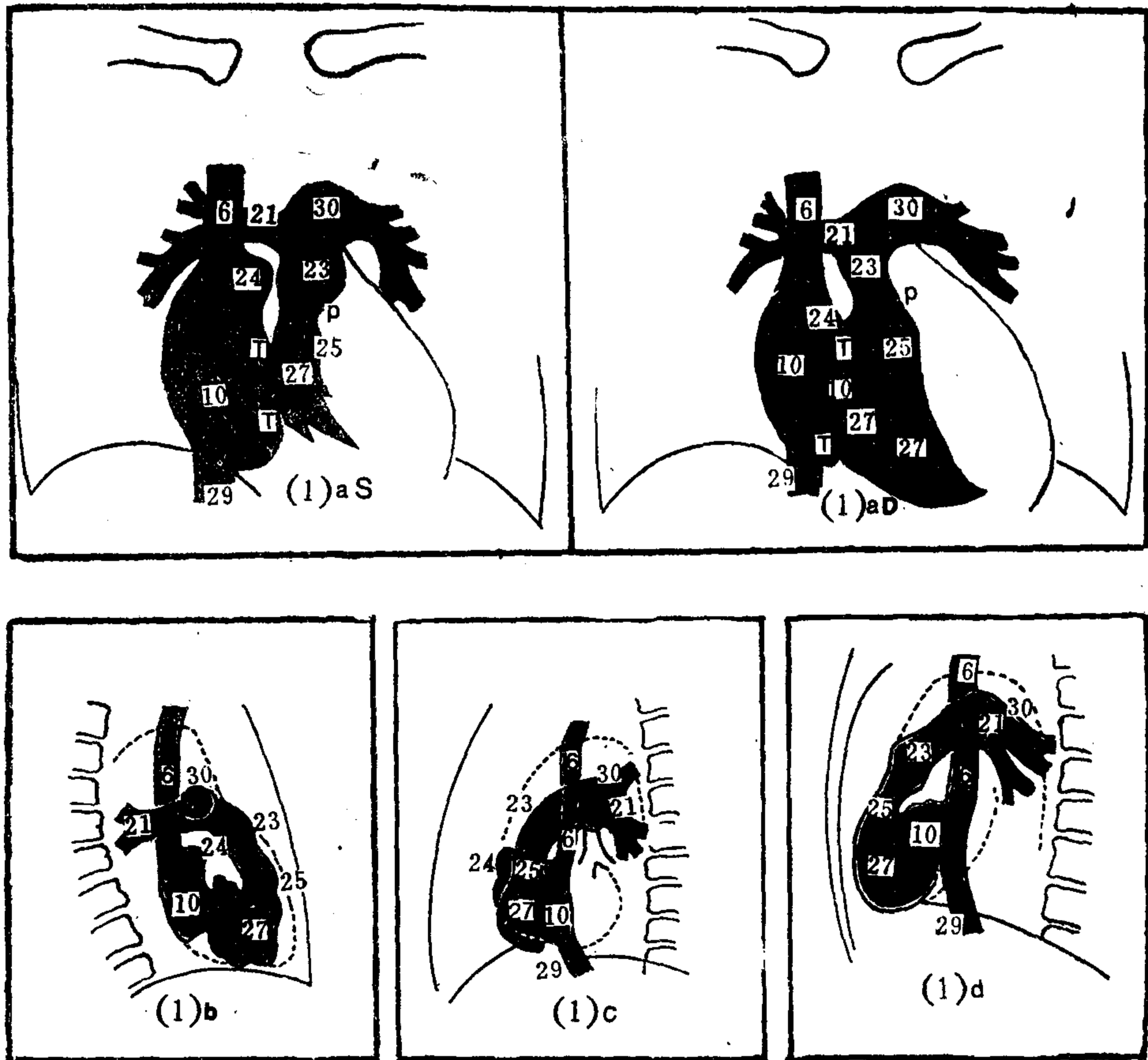


图 4—24(1)a—d 经心导管右心造影示意图

图 4—24(1)aS 右室收缩期相 (正位相)

图 4—24(1)aD 右室舒张期相 (正位相)

图 4—24(1)b 右前斜位相 (即左后斜位相)

图 4—24(1)c 左前斜位相 (即右后斜位相)

图 4—24(1)d (左侧位相)

T 三尖瓣及瓣环 P 肺动脉瓣 29 下腔静脉 30 左肺动脉 (其余注解与图 4—24(1)0 的同号注解相同)

#### (四) 左心室 [图 4—24(2)]

正位片上，左心室呈斜置的卵圆形，构成心影的左下部和心尖。左室长轴由心尖到右上的主动脉口，与水平线成45度角。侧位片上，左心室呈尖指向前下部的三角形，位于心影后下部。左室壁较厚，平均12mm。左室腔内有心室小梁 (肉柱) 和乳头肌占位所形成的缺损影，但流出道无心室小梁，腔壁光滑。舒张期左室腔大，呈卵圆形，收缩期腔窄小呈长三角形。左室舒张末期容积为 $70\sim 95\pm 10\sim 20\text{ml}/\text{m}^2$  (体表面积)。收缩末期则为 $29\sim 36\text{ml}/\text{m}^2$  (体表面积)。射血指数为 $0.63\sim 0.70\%$ 。



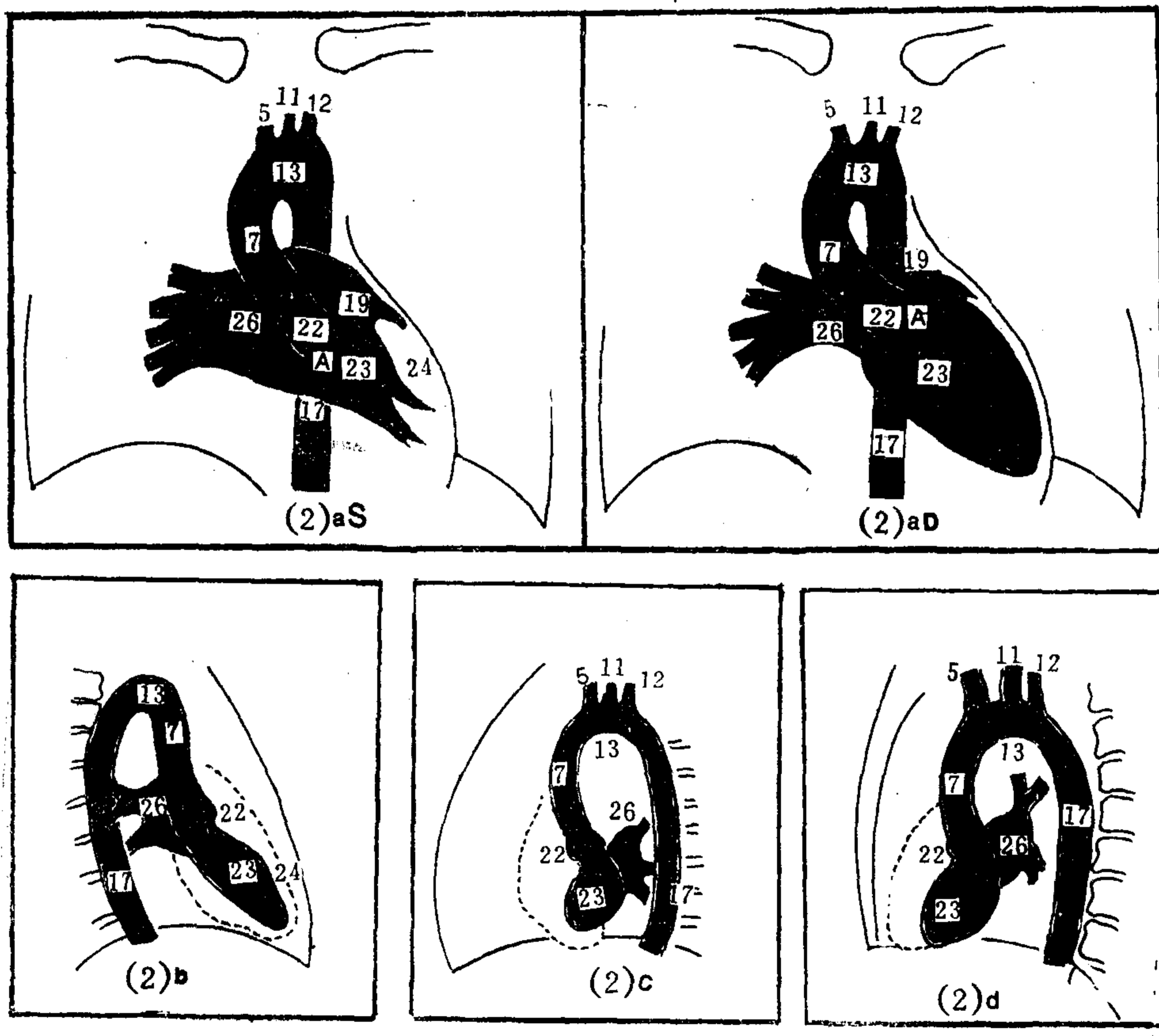


图 4—24(2)a—d 逆行性左心造影示意图

图 4—24(2)aS (正位相) 左室收缩期相

图 4—24(2)aD (正位相) 左室舒张期相

图 4—24(2)b (右前斜位相, 即左后斜位相)

图 4—24(2)c (左前斜位相, 即右后斜位相)

图 4—24(2)d (左侧位相)

A 主动脉瓣 26.左心房 (余同图 4-24(2)0 的同号注解。)

左室造影常能显示主动脉瓣。正位片上它位于心影中央, 在左室流出道和主动脉连接处, 呈弧形细透亮线, 左室收缩时开放, 舒张时关闭。侧位片上, 主动脉瓣位于心影中点前侧, 或气管下端与胸膈角连线的前方。

#### (五) 胸主动脉 [图 4—24(2)]

常采用逆行胸主动脉造影, 右心造影也可使胸主动脉显影。

主动脉和左室间有主动脉瓣。升主动脉根部膨大称主动脉窦 (即瓦氏窦)。主动脉窦包含三个半球形膨出部, 分别称左、右 (冠窦) 及后窦, 后窦又称为无冠窦, 这相对于左、右窦内均有冠状动脉口而言。

正位片上, 升主动脉沿胸椎右缘上升, 达胸骨角处弯向左后方成主动脉弓, 到后纵隔的第 4 胸椎水平又弯曲下行成降主动脉。经膈主动脉裂孔到膈下称为腹主动脉 (属降主动脉)。

升主动脉在正位片上和降主动脉部分相重叠, 最好摄侧位或右后斜位, 把主动脉各

部显示清楚。

升主动脉与主动脉弓移行部发出无名动脉。无名动脉继续上行，主干长3cm，分出右颈总动脉和右锁骨下动脉。右颈总动脉上行分为颈内、外动脉。右锁骨下动脉向上发出右椎动脉，向下发出右胸廓内动脉，然后到肋缘成为右腋动脉。主动脉弓顶发出左颈总动脉，为第2分支。在主动脉弓远端发出左锁骨下动脉，由它发出左椎动脉及左胸廓内动脉等。

造影片上测量主动脉直径（侧位片）：①升部为26.6（16~38）mm；②横部（左锁骨下动脉口远侧）为24.8（13~34）mm；③降部为22.9（12~32）mm；④横膈部为19.7（9~28）mm。可见主动脉由近侧向远侧逐渐变窄。

注：右心造影循环时（显影时间）：上腔静脉0.5~1.5秒，右心房1~2秒，右心室1.5~2.5秒，肺动脉2.0~3.5秒，肺静脉5.0~7.0秒，左心房5.0~8.0秒，左心室7.0~10.0秒，主动脉弓7.0~10.0秒，腹主动脉9.0~12.0秒。

### （六）冠状动脉X线解剖

主动脉根部有三个冠窦。左冠状动脉起于左冠窦，右冠状动脉起于右冠窦，后冠窦无动脉开口亦称无冠窦。

正位片上，左冠窦向左膨出，无冠窦向右膨出，右冠窦位于两窦之间的前壁，不构成主动脉根部的左、右缘。侧位片上，右冠窦向前膨出，无冠窦向后下膨出，左冠窦在它上方向后膨出，三窦均构成主动脉根部的边缘轮廓。右前斜位，左冠窦前移与右冠窦相重叠，无冠窦向后下膨出。左前斜位，右冠窦居前缘，左冠窦居后缘，此为冠状动脉选择性造影的最佳体位。

心脏呈前后稍扁的圆锥体，尖指向左前下方，底朝右后上方，心长轴是斜向的。房室沟为心房、心室分界的表面标志，左、右房室沟相连围成一个环。左冠状动脉的旋支和右冠状动脉走行于此环形的房室沟中，换句话说，它们构成冠状动脉树的“环”。室间沟为左、右心室分界的表面标志。前室间沟到心尖部向后弯转，连接后室间沟，成为绕心尖而行的半个环（圆锥形曲线），称为“袢”。左冠状动脉的前降支（即前室间支）和右冠状动脉的后降支走行于前、后室间沟中，它们的造影像就成了冠状动脉树的“袢”。有这种“环、袢”概念，在行冠状动脉造影时，能够迅速地把冠状动脉树的主要分支辨识出来。左前斜位适于显示“环”〔图4—25(1)〕，右前斜位适合于显示“袢”〔图4—26(1)〕，侧位对于显示环、袢不是好位置〔图4—27(1)〕。

冠状动脉X线解剖学中用到心十字（crux）这个词，就是房室交点，指的后室间沟与房室沟的交点，也就是“环、袢”在后下方的连接处。

1. 左冠状动脉X线解剖：左冠状动脉主干起自左冠窦，多为10mm长，也可长达40mm，还可能没有主干，此时两大分支分别开口于左冠窦。显示主干以右前斜位最佳，左前斜位也可以，侧位只见它的轴位相，无用〔图4—25和26的(2)~(4)〕。

左冠状动脉主干行走于肺动脉干和左心耳之间，到左房室沟处分为两支。一为旋支，几乎以90度角发出，横行于左房室沟内；另一为前降支，是主干的延续，向前下走行于前室间沟中〔图4—25~27的(1)、(2)、(4)〕。

（1）左冠状动脉前降支：作为左冠状动脉主干的延续，走行于前室间沟内，到心尖还可弯向后室间沟，但亦有短的，到不了心尖。前降支主要分支有两组：①（前室间）

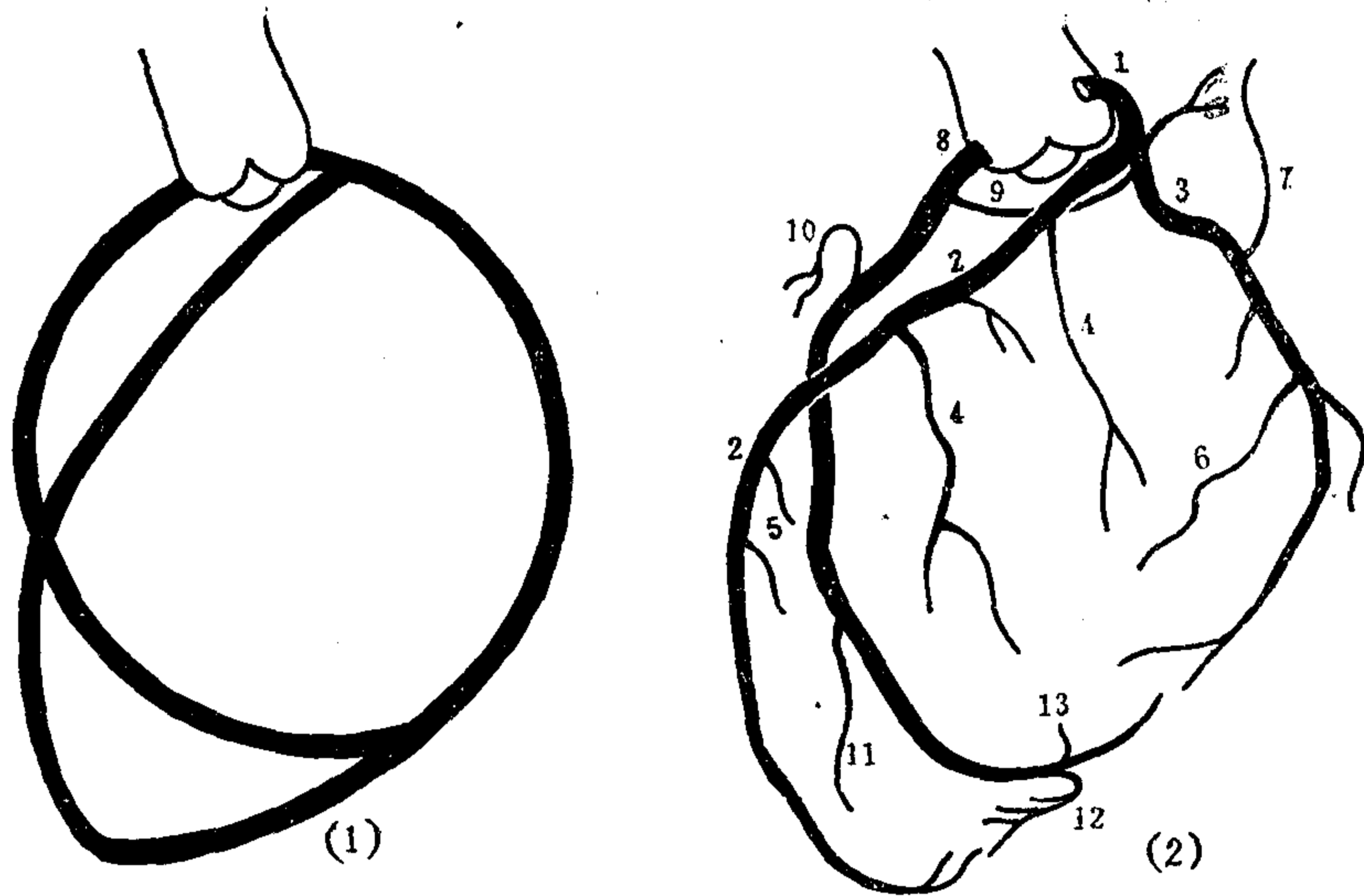
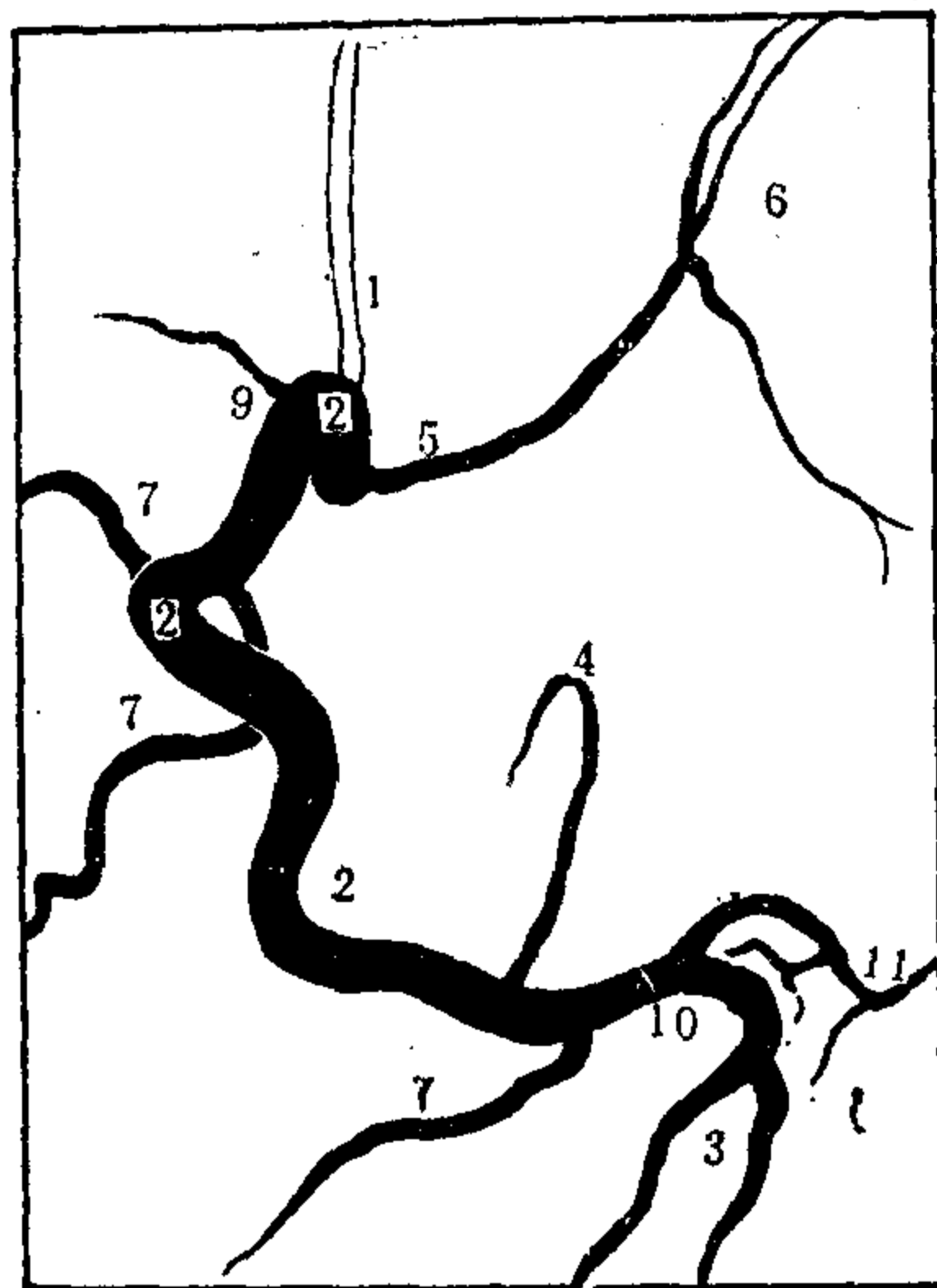


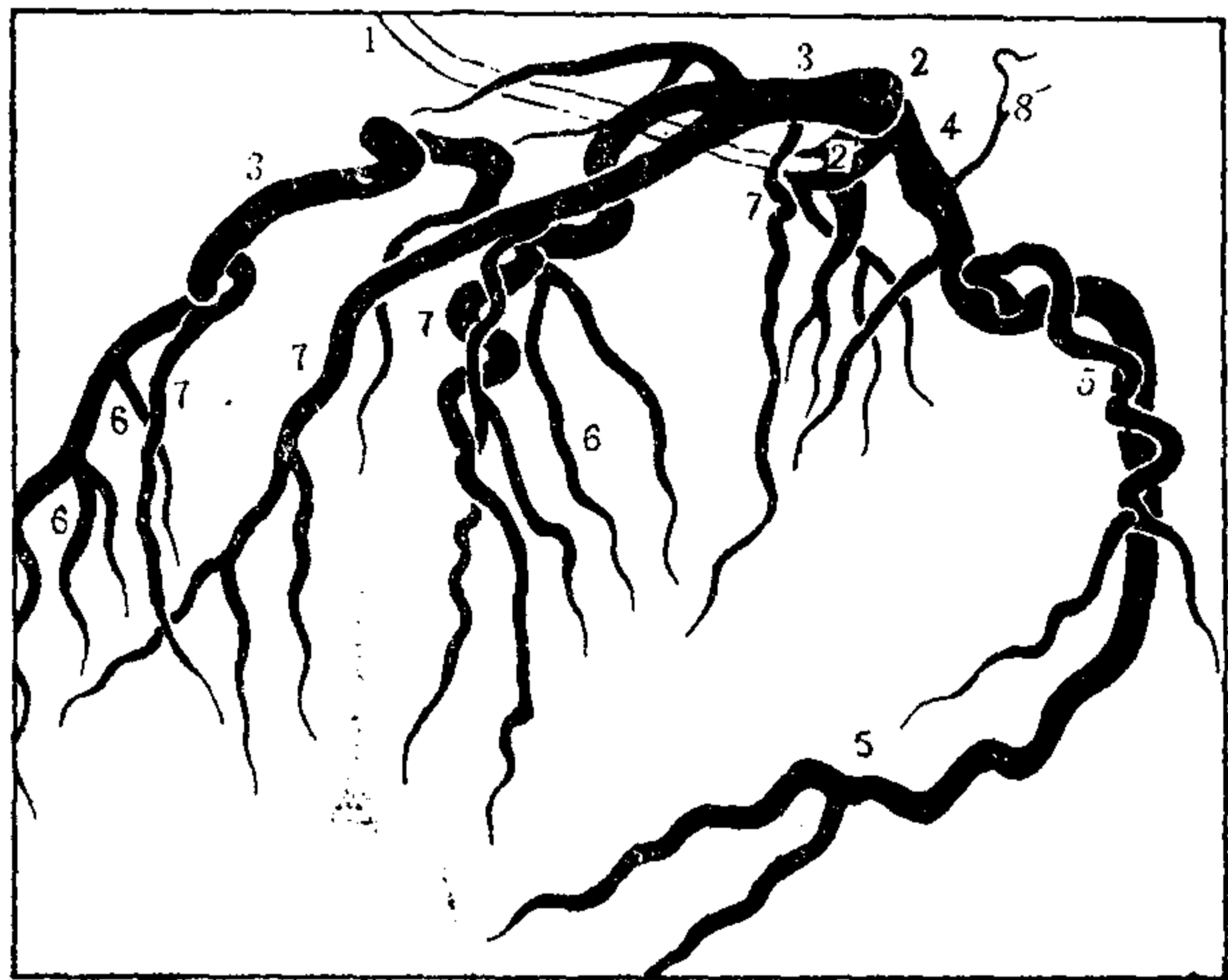
图 4—25(1)、(2) 左前斜位双侧冠状动脉造影解剖示意图 [(1)为环祥图, 供对照]  
 1.左冠状动脉主干 2.前降支 3.旋支 4.斜角支 5.隔支 6.左边缘支 7.心房旋支 8.右冠状动脉  
 9.窦房结支 10.圆锥支 11.右边缘支 12.后降支 13.房室结支



(3)

图 4—25(3) 右冠状动脉选择性造影相  
 (左前斜位)

1.右冠动脉导管 2.右冠状动脉近侧段(右房室沟段) 3.后降支(后室间支) 4.房室结支 5.窦房结支 6.上腔静脉根部 7.右边缘支(锐缘支) 9.圆锥动脉 10.心十字 11.右冠状动脉远侧段(左房室沟部分)



(4)

图 4—25(4) 左冠状动脉选择性造影相(左前斜位)

1.左冠动脉导管 2.左冠状动脉主干 3.前降支(前室间支) 4.旋支 5.左边缘支(钝缘支) 6.隔支 7.斜角支 8.左房旋支

隔支; ②斜角支。另外, 近侧段也可发出圆锥支到右室圆锥。

隔支动脉细小, 6~10支, 几乎垂直地从前降支发出, 像垂柳丝样走向深部到前室间隔内, 供血给室间隔的前上 2/3 部分。第 1 支隔动脉最大, 起于前降支近段, 也是最易患粥样硬化的一支。

斜角支有 1~5 支, 粗于隔动脉, 走行于左心室前壁和前侧壁的心外膜表面, 少数

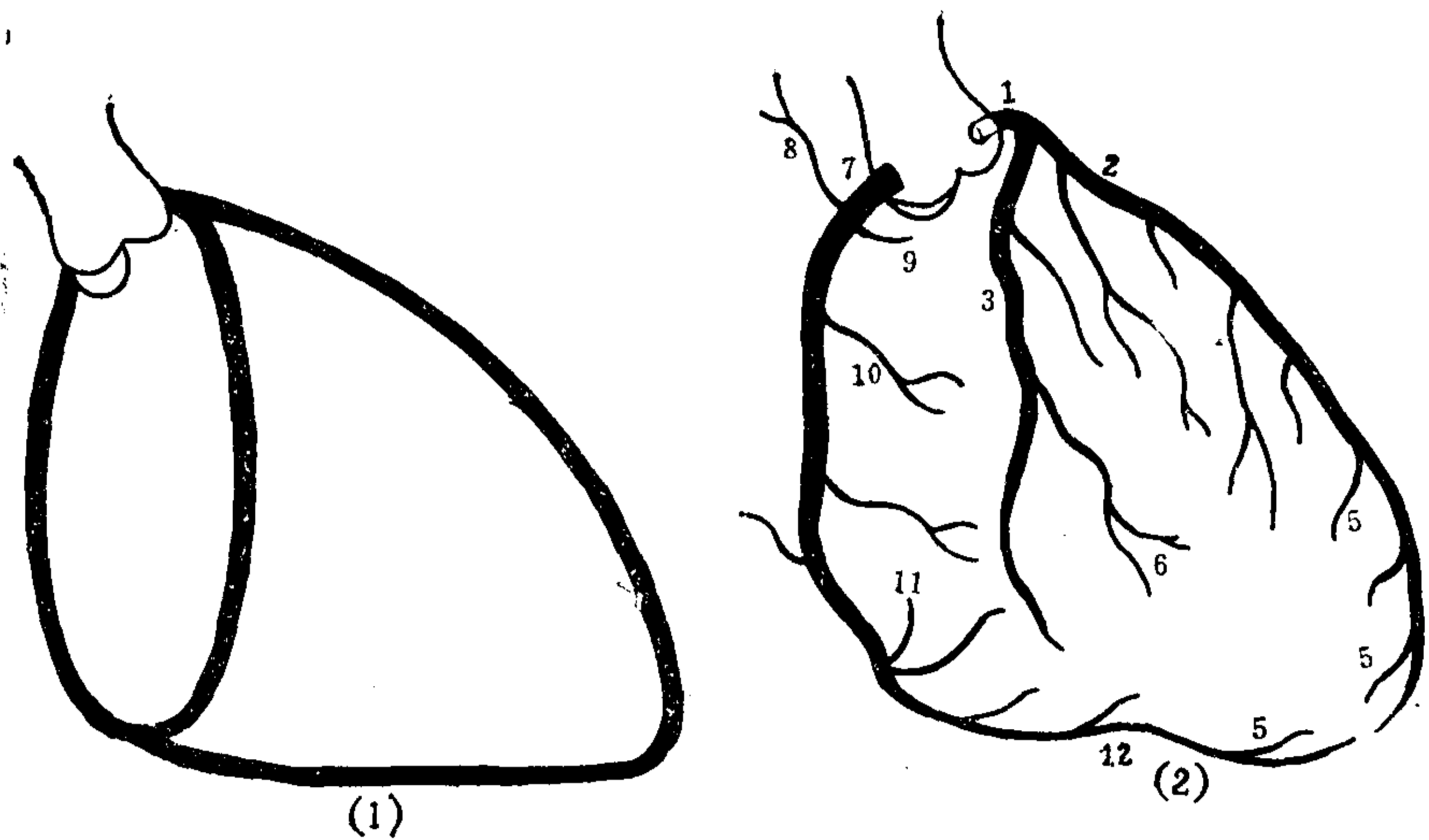


图 4—26(1). (2) 右前斜位双侧冠状动脉造影解剖示意图 [(1)为环祥图, 供对照]  
 1.左冠状动脉主干 2.前降支 3.旋支 4.斜角支 5.隔支 6.左边缘支 7.右冠状动脉 8.窦房结支  
 9.圆锥支 10.右边缘支 11.房室结支 12.后降支

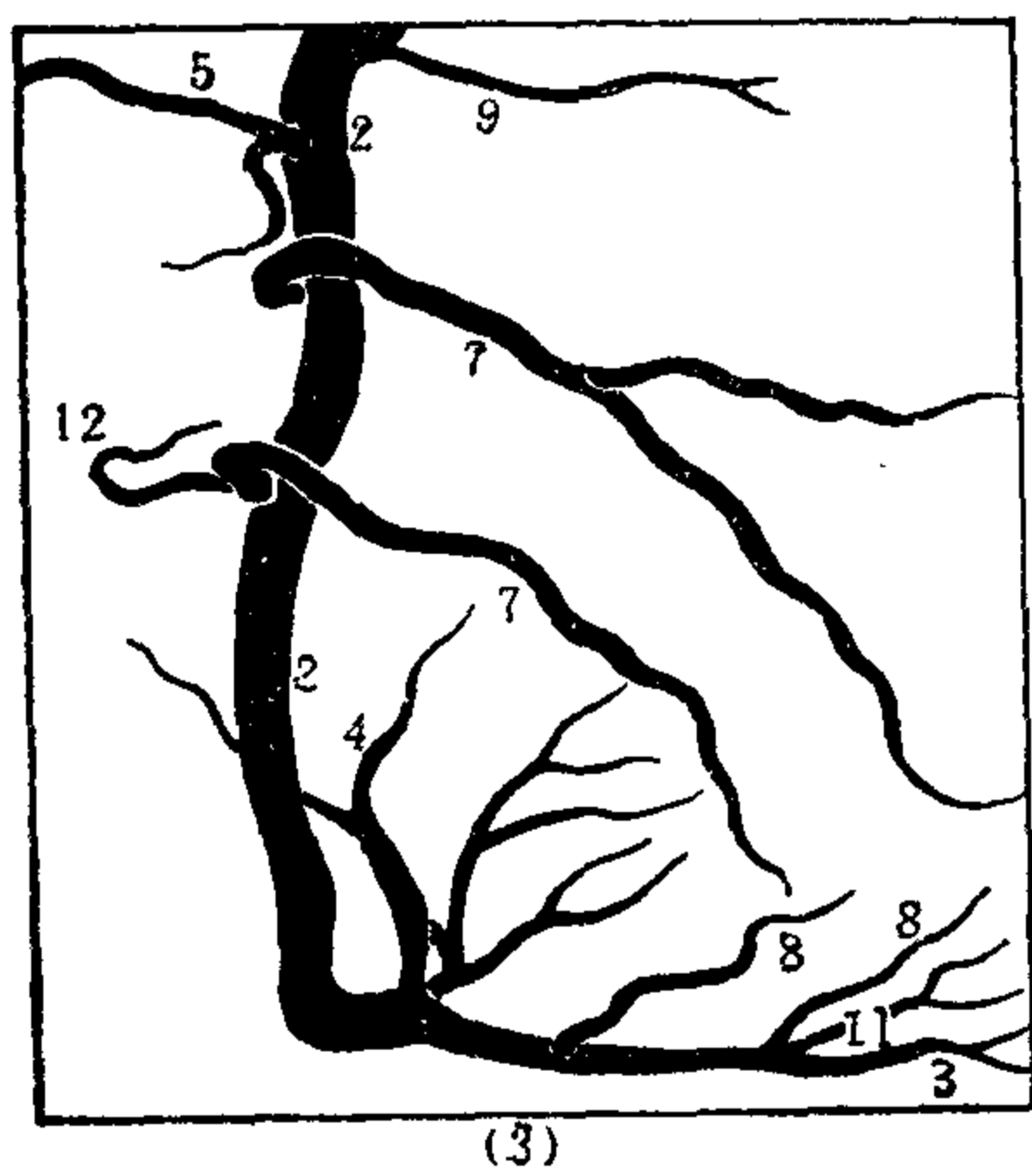


图 4—26(3) 右冠状动脉选择性造影相  
 (右前斜位)

2.右冠状动脉近侧段 3.后降支 4.房室结支 5.窦房结支 7.右边缘支 8.隔支 9.圆锥动脉 11.右冠状动脉远侧段 12.右房支

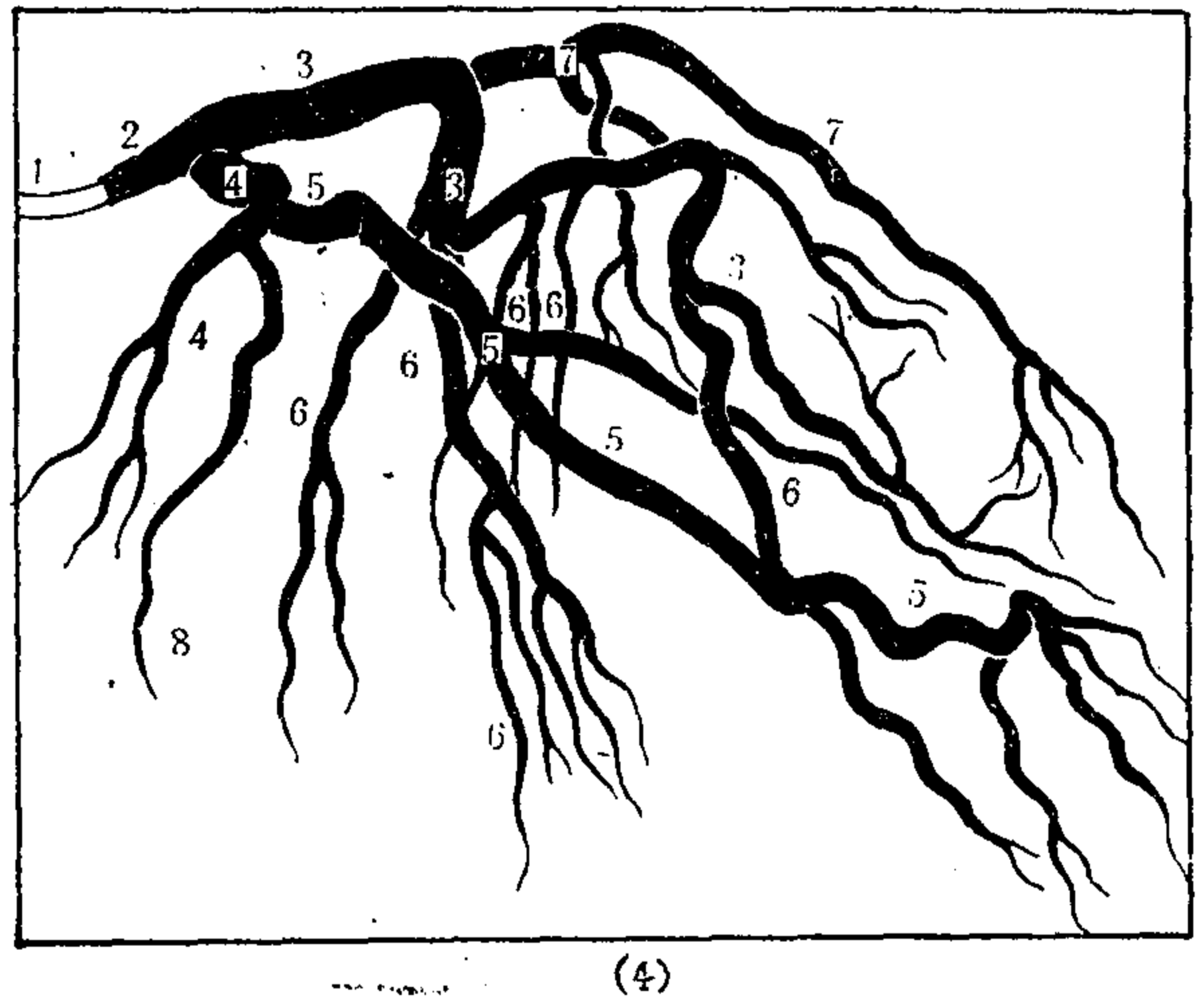


图 4—26(4) 左冠状动脉选择性造影相 (右前斜位)

1.左冠动脉导管 2.左冠状动脉主干 3.前降支 4.旋支 5.左边缘支 6.隔支 7.斜角支 8.左房旋支

可分布于右室表面 (称右室支)。当左前降支阻塞, 能由它们建立侧支循环, 由右冠状动脉供血给左室。

斜角支发自前降支近侧, 偶见起于旋支者。极少数人, 前降支、斜角支、旋支三者并列起于左冠状动脉主干, 成为三支型变异。

前降支为冠状动脉“祥”的前部分, 最适于在右前斜位片上分析: 该支走行于心影前缘, 顺着心表面下行, 有时能见到末梢部分弯入后室间沟 (心脏膈面, 在下方)。它向后下发出垂柳样的隔支。斜角支分布于前降支的前外方, 两者可相互重叠 [图 4—26

(2)、(4)]。

左前斜位片〔图4—25(2)、(4)]。前降支投影稍短缩，隔支在其后方，相互接近，几乎平行。斜角支垂直下行于前降支与旋支之间的区域内。如果发出左圆锥支，此位置可清楚显示它走向前上方。

侧位片〔图4—27(2)、(4)]，前降支位于心影前缘。走向前下方，近侧发出斜角

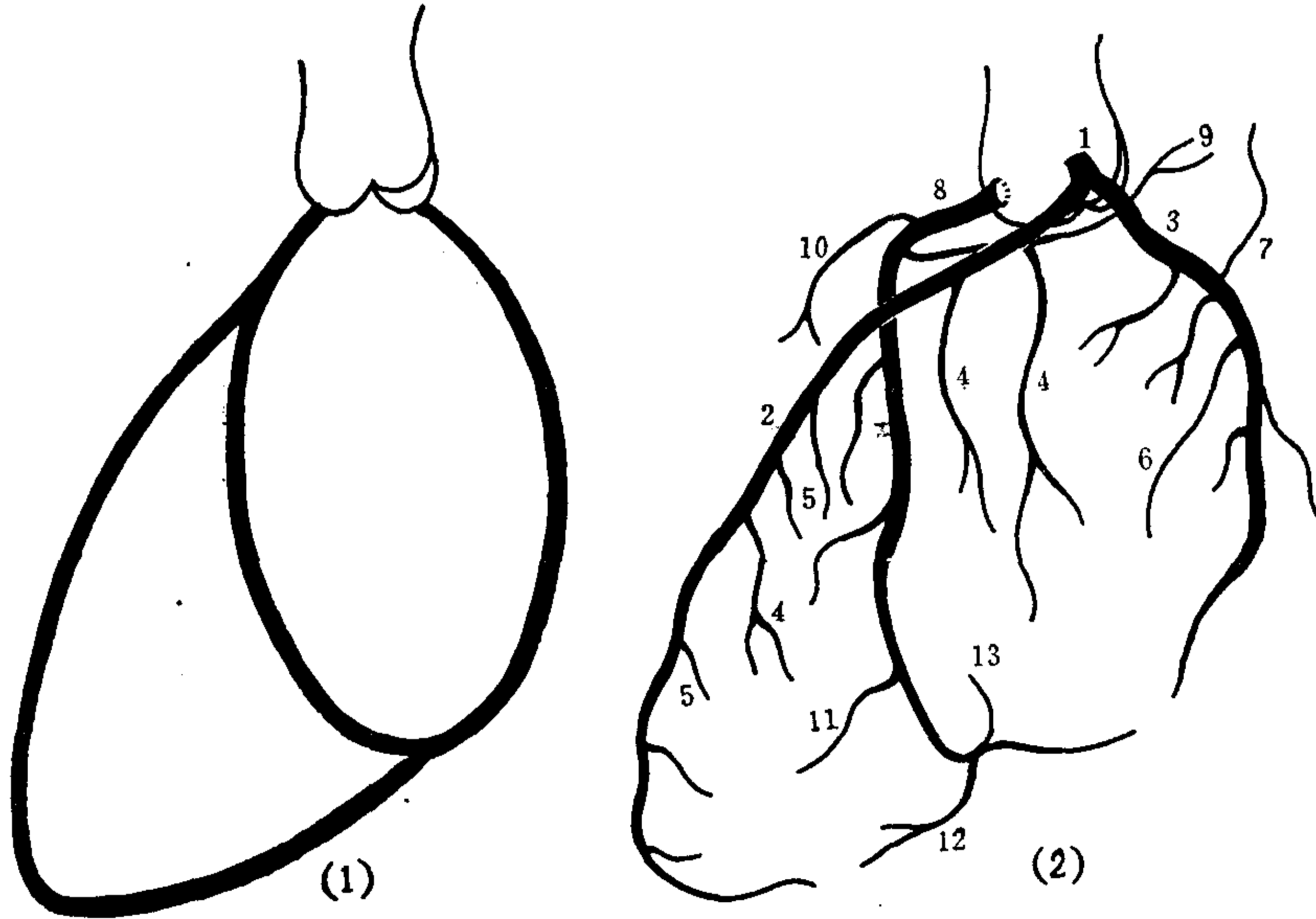


图4—27(1)、(2) 左侧位双侧冠状动脉造影解剖示意图〔(1)为环祥图，供对照]

1.左冠状动脉主干 2.前降支 3.旋支 4.斜角支 5.隔支 6.左边缘支 7.心房旋支 8.右冠状动脉  
9.窦房结支 10.圆锥支 11.右边缘支 12.后降支 13.房室结支

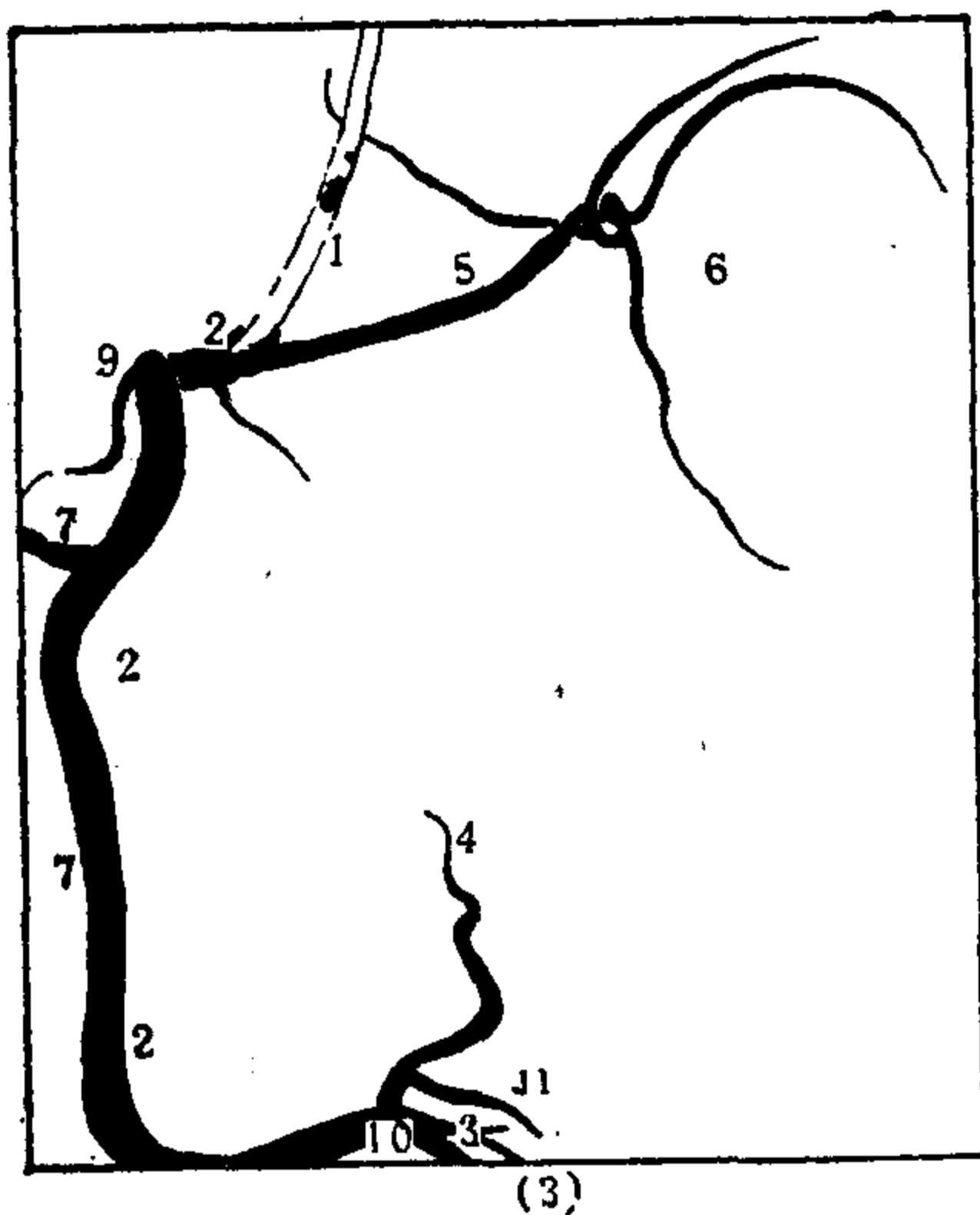


图4—27(3) 右冠状动脉选择性造影相  
(左侧位)

1.右冠状动脉导管 2.右冠状动脉近侧段 3.后降支 4.房室结支 5.窦房结支 6.上腔静脉根部  
7.右边缘支 9.圆锥动脉 10.心十字 11.右冠状动脉远侧段

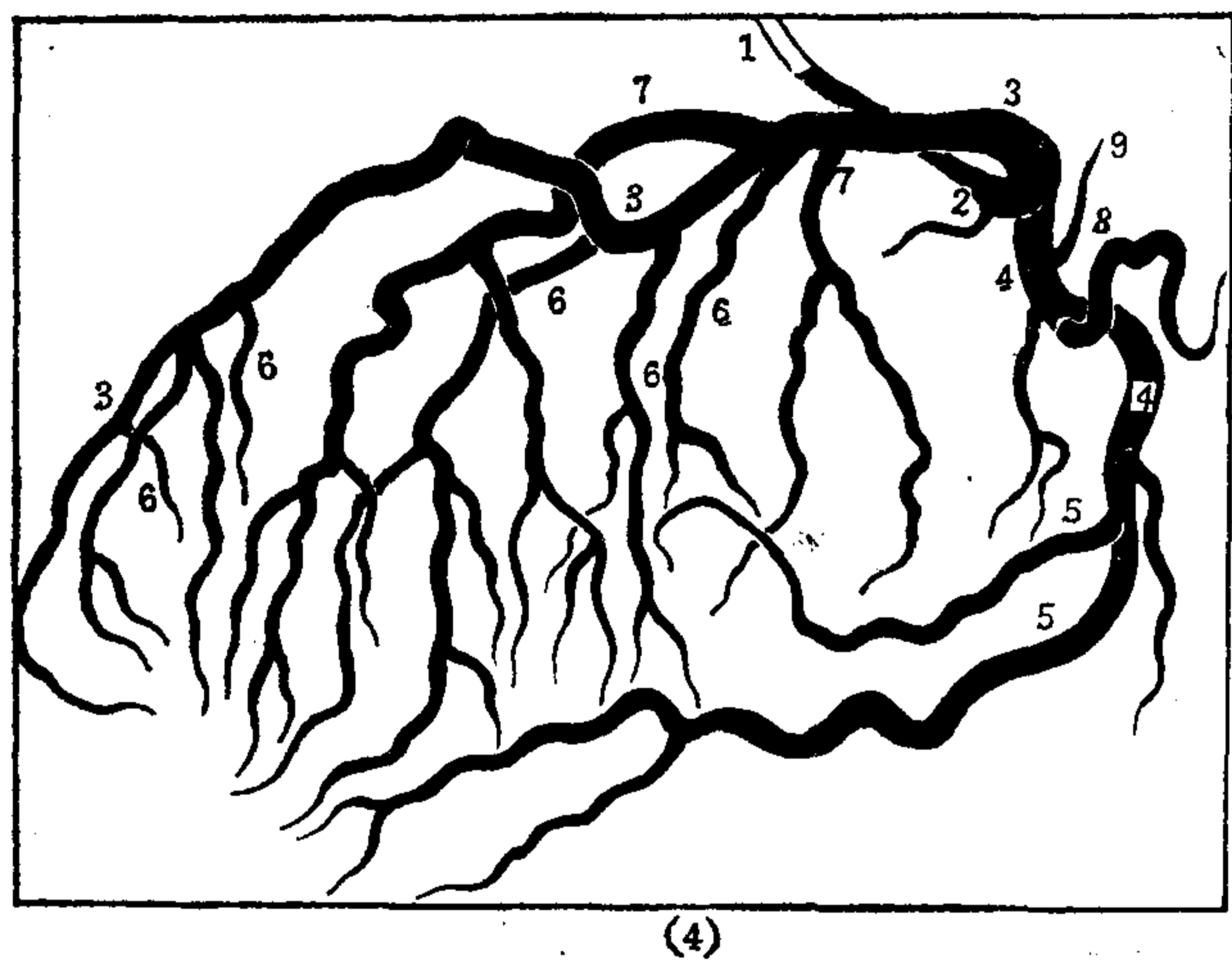


图4—27(4) 左冠状动脉选择性造影(左侧位)

1.左冠状动脉导管 2.左冠状动脉主干 3.前降支  
4.旋支 5.左边缘支 6.隔支 7.斜角支 8.心房旋支

支，远侧发出隔支，均走向后下方。

(2) 左冠状动脉旋支：为左冠状动脉的第2分支，走行于左房室沟，到心脏钝缘（即左缘）和心十字之间。

旋支也发出两组分支：①左边缘支；②心房旋支。有时近侧段也发出窦房结支，供血到窦房结。

左边缘支以钝缘动脉大而恒定，其近侧的边缘支可称为心室前支。远侧的称心室后支。它们主要供血到左室侧壁。

心房旋支到左房。另外还有左房前、后支。

大约10%的人，旋支在心十字处发出后降支，此为左强型冠状动脉〔图4—28(2)〕。

旋支属于左半“环”，以左前斜位显示最佳〔图4—25(2)(4)〕，旋支围在心影后缘，近侧1/3段显示清楚。心房旋支走向后下方，左边缘支沿心后缘走向前下方。右前斜位片〔图4—26(2)(4)〕，旋支走向下后方，远侧段显示更清楚，左边缘支走向前下方，而心房旋支走向后方。两斜位都易显示窦房结支，发自旋支近侧段，走向后上方。窦房结动脉有40%起于左冠状动脉，大多由旋支发出，少数起自左冠状动脉主干。由左冠状动脉发出的窦房结支，走向左房后壁，到上腔静脉根部分为两支，包绕上腔静脉，或仍为单支，沿逆时针方向围绕上腔静脉，然后通过室上嵴去窦房结。

2. 右冠状动脉X线解剖：右冠状动脉由右冠窦发出，在肺动脉干和右心耳之间沿右房室沟行走，主干很长，到心十字处呈“U”形弯曲，发出后降支后，就成为远侧右冠状动脉〔图4—28(1)、(2)〕。

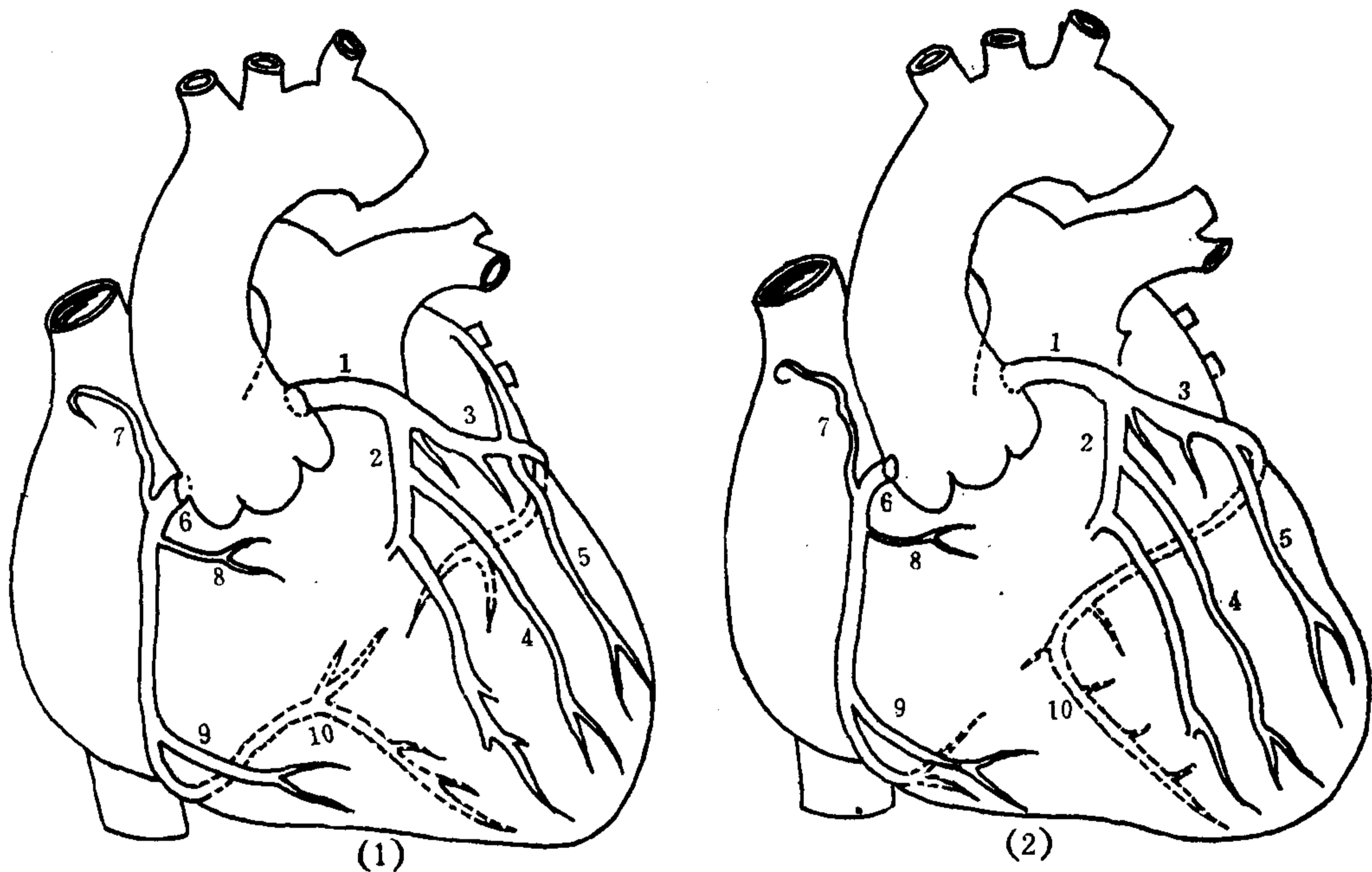


图4—28(1)、(2) 心脏动脉（前面观）

图4—28(1) 右强型心脏动脉

图4—28(2) 左强型心脏动脉

1.左冠状动脉主干 2.前降支 3.旋支 4.斜角支 5.左边缘支 6.右冠状动脉 7.窦房结支 8.圆锥支 9.右边缘支 10.后降支

(1) 右冠状动脉近侧段：从起始部到心十字处，代表走行于右房室沟的部分，为冠状动脉树的右半“环”，以左前斜位显示最佳〔图4—25(2)(3)〕，表现为一根向前弯曲的动脉干，像“C”字形。

近段发出的分支：①右圆锥支；②窦房结支；③右边缘支。

右圆锥支走向前，供血到右室流出道和肺动脉。窦房结支通常为第2分支，走向后上方，为供血给心脏传导系统的重要动脉。右边缘支中最醒目的是锐缘动脉，走行于前下方，供血到右室的前侧壁。

(2) 右冠状动脉远侧段：在心十字处，右冠状动脉出现“U”形弯曲，分出后降支走行于后室间沟内，右冠状动脉继续左行到左房室沟中，成为远侧段。右冠状动脉远侧段即指位于左房室沟的部分。18%的人无此远侧段。远侧段或后降支特别粗大谓之右强型冠状动脉〔图4—28(1)〕。

右冠状动脉的远侧段仍属于“环”的一部分，因此以左前斜位片清楚〔图4—25(2)、(3)〕。后降支属于“祥”的一部分，以右前斜位片清楚〔图4—26(2)(3)〕。

右冠状动脉远侧段，常在心十字附近发出房室结动脉，垂直向上，末端呈弯钩形，形状特殊，在左前斜位相及左侧位相上易于识别〔图4—25(2)(3)、27(2)(3)〕，房室结动脉有10%的人不是从右冠状动脉发出，而是发自左冠状动脉的旋支。

后降支在后室间沟中行走，由它发出隔支向上到室间隔后部〔图4—26(2)(3)〕，它们和前降支的隔支遥相对应，其间有吻合支。

后降支可以是双支，另一支由右边缘动脉发出，甚至只有这一支。

后降支的长度与前降支长度有一定关系。前降支长，则后降支就短；前降支短，则后降支长。后降支发出分支到左、右心室。到右室的以90度角发出，到左室的以锐角发出。到右室的分支和右边缘动脉之间有侧支交通。

### 第三节 思考题及重点

1. 胸壁X线解剖。
2. 纵隔淋巴结组成及淋巴引流途径。
3. 正位、侧位胸片上可能显示的纵隔线（带），并说明其表现。
4. 纵隔主要层面CT解剖。从CT方面说明纵隔线（带）的构成基础。
5. 纵隔CT检查中所显示的主要纵隔间隙。
6. 膈X线解剖。
7. 支气管及肺段X线解剖。
8. 肺小叶（腺泡、肺单位）的含义。
9. 肺、肺叶及肺副叶。肺野：肺上、中、下部及肺内、中、外带。
10. 喉正常X线解剖。
11. 肺血管（肺动脉、肺静脉）的分支。
12. 肺门X线解剖（包括普通X线相和CT相）。
13. 心脏常规相X线解剖。常规相上各心瓣膜的投影位置。

14. 右心造影中, 大血管及心腔显影时间。
15. 简述右心造影、左心造影X线解剖。
16. 心房间隔的形成。
17. 简述心脏的血管(动脉、静脉)构成。
18. 左冠状动脉和右冠状动脉选择性造影的X线解剖。
19. 心脏测量: 心最大横径和心胸比率, 心脏正面面积(汪、谢氏法), 心脏体积指数。
20. 名词解释: ①九分法纵隔分区; ②奇食窝和奇静脉-食管线(奇食线); ③主-肺动脉窗; ④主动脉窗、主动脉三角; ⑤膈脚后间隙; ⑥心切迹; ⑦胸膜顶(颈胸膜); ⑧叶间胸膜; ⑨奇叶裂; ⑩肺嵴; ⑪会厌前间隙; ⑫会厌喉室角; ⑬前联合与后联合; ⑭鼓气试验(改良瓦氏试验); ⑮声带突; ⑯肺门角; ⑰中叶脊; ⑱心内膜垫联合; ⑲心十字; ⑳主动脉结和肺动脉段; ㉑肋膈角和心膈角; ㉒心包脂肪垫和心外膜下脂肪线; ㉓心室流入道和流出道; ㉔室上嵴(隔束和壁束); ㉕心后间隙; ㉖脊柱前窗; ㉗食管前心后三角; ㉘Rigler氏A线和B线; ㉙无冠窦(后窦)、左冠窦和右冠窦; ㉚环、祥概念。

### 参 考 文 献

1. 上海第一医学院《X线诊断学》编写组. X线诊断学. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
2. 孔庆德, 贾雨辰. X线诊断测量图谱. 北京: 战士出版社, 1982.
3. 孔庆德, 等译. 正常X线变异图谱. 福州: 福建科学技术出版社, 1986.
4. 王正颜, 主编. 临床肿瘤X线诊断学. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1983.
5. 江家元, 著. 肺的临床解剖学. 上海科学技术出版社, 1988.
6. 齐忠政. 人体X线解剖图谱. 北京: 科学出版社, 1984.
7. 刘玉清, 主编. 心血管造影术及诊断. 北京: 人民卫生出版社, 1963.
8. 刘玉清, 编著. 支气管造影术. 北京: 人民卫生出版社, 1959.
9. 陈瑞铨, 曾纪霖, 译. 肺部检查之X线解剖基础. 上海科学技术出版社, 1959.
10. 李果珍, 主编. 临床体部CT诊断学. 北京: 人民卫生出版社, 1986.
11. 荣独山, 主编. 中国医学百科全书 X线诊断学. 上海科学技术出版社, 1986.
12. 胡景铃. 肺门的X线解剖. 中华放射学杂志 1966; 11:183.
13. 郭庆林, 主编. CT的临床应用. 北京: 人民军医出版社, 1985.
14. Chiu LC, et al. Clinical computed tomography. Maryland: Aspen Systems Corporation, 1986.
15. Fraser RG, et al. Diagnosis of diseases of the chest. ed 2. Vol. 1. London: Saunders, 1977.
16. Grainger RG, Allison DJ. Diagnostic radiology. An anglo-American Text-book of imaging. Vol.1. Edinburgh: Churchill, 1986.
17. Jefferesson K. et al. Clinical cardiac radiology. London: Butterwor-



- ths, 1973.
18. McMinn RMH, et al. A colour atlas of human anatomy. London; Wolfe Medical Publications, 1978.
  19. Moss AA, et al. Computed tomography of the body. London; Saunders, 1983.
  20. Richard SS, et al. An atlas of normal radiographic anatomy. Boston; Little Brown and Co. 1976.
  21. Schinz HR, et al. Roentgen-diagnostics. 1st American Edition (Based on the 5th German Ed.), English Translation arranged and Edited by Case GJ Vol. III. Thorax, New York; Grune and Stratton, 1953.
  22. Schinz HR, et al. Roentgen Diagnosis, 6th German Ed Vol. IV. Part I. The Heart and Great Vessels. 2nd American Ed (by Rigler LG). New York; Grune and Stratton, 1970.
  23. Shanks SC, et al. A text-book of X-ray diagnosis, Vol. II, ed 3. London; Lewis, 1962.
  24. Simon G, Hamilton WJ. X-ray anatomy. London; Butterworths, 1978.
  25. Soto B, et al. Radiographic anatomy of the coronary arteries. N. Y.; Futura Publishing Co. 1976.
  26. Zdansky E. Roentgen diagnosis of the heart and great vessels. 2nd American ed. Translated by Boyd LJ. New York; Grune and Stratton, 1975.

# 第五章 腹部X线解剖学

## 第一节 腹平片X线解剖

腹部内脏及腹壁软组织，依靠它们之间的脂肪组织的分隔以及胃肠道内气体的自然对比，可以把一些解剖结构区别出来。腹平片常摄立位和仰卧位片，有时加摄侧卧位水平投照正位片。

### 一、横 膈

横膈呈穹窿状介于胸腹腔之间，右侧膈顶位于第9~10后肋处，左侧比右侧低1~2cm。腹平片的上部应把两侧横膈全部摄入片内。横膈上方因有低密度的肺野作对比，总能显示横膈的上表面影像，呈上凸的弧形影。横膈下方，右有肝脏等器官，左有胃底（胃泡）、脾脏和结肠等脏器。肝脏呈均匀一致三角形软组织阴影，和右膈紧相贴连，而且无密度差，故不能分辨。偶尔结肠肝曲插入肝膈之间（称间位结肠），结肠内气体可以把肝顶和右膈下面分开并陪衬成影。间位结肠有结肠袋、半月皱襞等特征，不会误为膈下游离气体。胃泡内气体和结肠脾曲胀气，能把左膈的下面陪衬成影。一般把左膈影上缘到胃泡之间的软组织厚度称为胃膈间距，正常仅薄薄的2~3mm厚，不应大于10mm。在胃泡左缘和结肠之间可以见到脾脏软组织影像。

### 二、胃 泡

胃内通常总是有气体。立位腹平片显示胃内气体上升蓄积于胃底部，呈弓状、半圆形或圆形透亮影，称为胃泡。如果胃内还有液体，则形成气液平面，平面呈水平横线影，上方为透亮的胃泡气体，下方为较致密的液体影像。倘若是瀑布型胃（cascade type stomach, or cup-and-spill stomach），则形成两个液平面：上方的偏后，位于胃底部，下方的偏前，位于胃体内。心脏的膈面及心尖可从膈上压下，投影到胃泡的上部。脾脏或左肾的软组织影也可在胃后方投影到胃泡内，表现为上缘圆隆的致密影，此时胃泡上部呈新月形透亮区。肝左叶可从右前方投影到胃泡内侧部，呈舌状致密影。横位脾或左侧间位结肠，使胃膈间距增宽。贲门失弛缓症常常无胃泡影。肝、脾肿大或大量腹水也使胃泡变形，移位或显影不清晰。

仰卧位腹平片，胃内气体向胃体和胃窦部聚集，能描出胃腔的轮廓，但见不到气液平面影像。（仰卧位，水平投照腹部侧位片，胃内仍然可以显示液平面。液平面位于胃底内，前方为透亮的气体影后方为致密的液体影，分界面与人体冠状面平行。右侧卧位水平投照腹部正位片，也显示胃腔液平面，液体聚集于胃窦侧，气体升到胃底和胃体部，分界面与人体矢状面平行）。

### 三、肝 脏

肝脏位于右上腹，呈三角形均匀一致软组织影，内无气体，亦无钙化。肝上缘紧贴右膈和部分左膈的下缘，两者无密度差。肝脏下方有结肠肝曲、横结肠右部和右肾上部等脏器。结肠内气体可以把肝下缘衬托出来。肝、肾之间由于脂肪组织分隔和位置上前后重叠关系，能显示两者之间的界面（Ott氏现象）。肝下的正常胆囊不显示影像。偶见肝膈之间存在间位结肠。肝左叶可投影到胃泡内。

### 四、脾 脏

显示脾脏影像，上靠膈上肺野衬托，内靠胃泡、下靠结肠气体衬托。脾影略似新月形软组织块，外上缘凸隆与膈穹窿、左腹壁一致，内缘凹入，与胃泡或胃体大弯缘一致。脾脏大小、重量和位置可大致用奇数数字表示：厚约1吋（2.54cm），宽约3吋（7.62cm），长约5吋（12.70cm），重约7两（198.8g），位于左侧第9～第11后肋间（记忆时，只记1、3、5、7、9、11）。

脾脏可以有变异，如横位脾等。认识上发生困难时，可进行皮下注射0.5mg肾上腺素作试验，如果是脾脏，在注射后5～10min，脾脏迅即缩小。

### 五、肾 脏

肾脏为成对器官。肾筋膜囊（肾周围间隙）内脂肪组织越多，肠腔内无气体、粪便，越有利于肾影显示。肾影呈密度均匀的蚕豆形软组织块，外缘凸隆，内缘凹陷。凸隆部为肾皮质部，凹入部为肾窦（或肾门）。肾影长约10～15cm，宽约5～8cm，厚约3～4cm。重量约120g。双侧肾脏呈八字形斜置于腰椎两侧，肾内侧缘大约和腰大肌外侧缘走行一致。左肾位置略高。右肾上极邻接肝下缘。站立位片上，肾脏比卧位下降半个到一个椎体。

### 六、膀 胱

一般情况下膀胱不显示。但若膀胱充满尿，则表现为凸隆到耻骨联合上方的圆弧形软组织密度阴影。尿潴留时，膀胱顶可升高到脐部水平。

### 七、肠 内 气 体

十二指肠球部可因充气而显影。立位腹平片上表现为肝下缘脊柱右侧缘处，有小气液平影，位置恒定。仰卧位腹平片上球内只见气体低密度影，呈圆形或三角形，和充气的胃窦邻接。末端回肠内也可充气，肠管不扩张。在立位腹平片上，于右下腹见小气液平影，长时不变化，代表末端回肠内气体，此无病理意义。其余各部小肠内不应充气，更不应扩张。大肠内则总是有些气体，并衬托出肠内粪便影像。

### 八、腰 大 肌

腰大肌位于腰椎两旁，起于第12胸椎椎体两侧缘的下端，内缘邻接腰椎，外缘斜向外下方，与腰方肌以筋膜分隔，界限清楚。两侧腰大肌的形状、密度、宽度均应对称。

腰大肌向下延伸与盆部髂肌合并成为髂腰肌，肌肉发达者，髂腰肌也能显示出来。

## 九、腹 侧 壁

腹外侧壁从内向外，依次为腹膜外脂肪、腹横肌、肌间筋膜、腹内斜肌、肌间筋膜、腹外斜肌、皮下脂肪及皮肤，表现在腹平片上则成为相互平行、层层相隔的4条低密度线和4条高密度线，即多层明暗相间的条纹，称为肋腹线(图5—1)。如果再加上腹膜壁层、大网膜脂肪层及充气的结肠外侧壁，则还得外加两条高密度线及其间的一条低密度线。Laurell氏认为还应加上皮下脂肪层内副筋膜高密度线。因此，肋腹线的致密线最多可达7条，低密度线最多达5条。其中以腹膜外脂肪线最有临床意义，正常表现为清晰的低密度线条，急性腹膜炎或有腹水时就变得模糊不清。肌间筋膜低密度线最细，仅约1mm宽。皮下脂肪层的厚度与人的胖瘦一致。肋腹线的起止点：上起肋弓，下止于髂窝中间或髂窝外侧部。

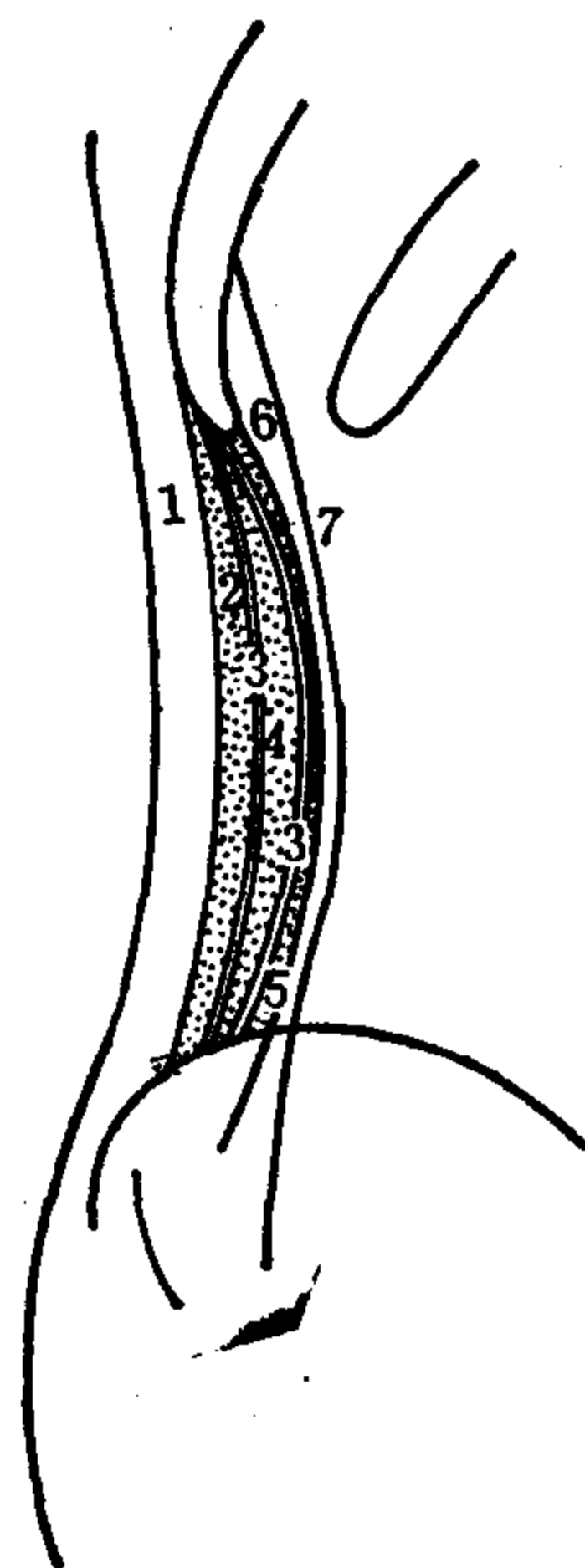


图5—1 肋腹线

1. 皮下脂肪
2. 腹外斜肌
3. 肌间筋膜
4. 腹内斜肌
5. 腹横肌
6. 腹膜外脂肪
7. 腹膜壁层

## 十、腹 部 骨 骼

包括下部胸椎和腰椎，居正中线。骨盆在下方。上腹部还有肋骨和肋软骨钙化阴影，应对称于正中线。腹部骨形态和结构应正常。

## 第二节 消化管X线解剖

### 一、消化管和腹膜腔解剖概述

#### (一) 消化管

消化器官包括消化腺和消化管(道)两大部分。消化腺如唾腺、肝和胰，消化管壁内也含有消化腺，如胃腺、肠腺等。消化管从口腔、咽、食管、胃、小肠(十二指肠、空肠、回肠)到大肠(盲肠、升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠、直肠)。通常把口腔到十二指肠这一段称为上消化道；空肠以下部分称为下消化道(X线检查中，则把小肠部分独立出来，下消化道常指大肠部分)。

消化管壁的一般构造：消化管的管壁分为四层，从内向外依次为粘膜、粘膜下层、肌层和外膜。

粘膜是消化管壁的最内层，由上皮细胞、粘膜固有层、粘膜肌层构成。全部消化管中，只有口唇一部分及肛门部分不具备粘膜，而代之以皮肤。

粘膜下方是疏松结缔组织构成的粘膜下层，内含血管、神经干及粘膜下(Meissner氏)

神经丛和消化腺、淋巴组织及脂肪。粘膜层因为下方存在粘膜下层而具有一定程度的移动性，能随着粘膜肌层的收缩，使粘膜层皱缩形成一定形状的皱襞。口腔及咽部无粘膜下层，不形成皱襞。

肌层为第三层。一般分为内层环行肌，外层纵行肌。口腔及肛门括约肌为随意的横纹肌。咽及食管上段是横纹肌，中段为横纹肌与平滑肌混合，下段为平滑肌，由植物神经支配。消化管余部均由平滑肌构成。平滑肌都是不随意肌，兴奋性低，伸展性大，总保持一定的紧张性（张力），对化学物质、温度和机械张力的刺激敏感，具有节律性运动和蠕动能力。节律性运动见于肠管的分节运动（环肌运动为主）和摆动（纵肌运动为主）。蠕虫运动见于食管以下各段消化管，还见于消化腺的囊腔和排出管、泌尿生殖系的管腔等。蠕虫运动是一种极为协调的、肌肉的顺序性收缩和舒张，表现为具有推进能力的波浪形运动形式。内容物前面总是承受性的舒张波，后面总是推进性的收缩波，并顺序、依次地不断进行更递，把管腔内容物沿着蠕虫波传导方向往前推进。蠕虫运动既起传送内容物的功能，也起搅拌内容物的作用。

消化管中的胃，在环行肌内方还有斜行肌层。斜行肌在贲门切迹部增厚，形成悬吊纤维，然后呈扇形分布到胃底和胃体的前、后壁，胃小弯及胃窦部无斜行肌层。胃远端、回肠末端等处，环行肌增厚，构成括约肌。结肠纵行肌层配布不均匀，主要聚集到三条相互平行的纵行线上，表现为浆膜下有三条宽约 1 cm、间距相等的纵行肌束，即结肠带。（三条结肠带分别称为网膜带、独立带、系膜带）。结肠带起于盲肠顶端阑尾开口处，到乙状结肠逐渐分散，止于直肠，即阑尾和直肠无结肠带。结肠带全长比肠管短 $\frac{1}{3}$ ，因此肠管抽缩，并由肠管上的横沟分隔，而成为囊袋状结构，此即结肠袋。横沟由浆膜凹下，与肠腔内半月皱襞（半月瓣）相连。相邻半月皱襞间隔 3 ~ 5 cm，环绕肠管一周，分成三个半月皱襞，恰好位于三条结肠带之间。这样，从肠管横断面上观察，见三条结肠带的横断面，它们之间还有三个结肠袋。结肠半月皱襞也是粘膜皱襞，但内含环行肌，并在浆膜面上见到横沟与它相对应，这是特殊之处。因阑尾和直肠无结肠带，所以也不形成结肠袋。

消化管的肌层之间含有肌间神经丛，即：Auerbach 氏神经丛。

外膜位于消化管的最外层，由结缔组织构成。具有保护作用。除了咽、食管和直肠下段外，其余各段的外膜大多为浆膜（即腹膜脏层），使消化管的外表面湿润光滑，减少脏器之间的摩擦。

消化管的神经属于植物神经，包括外来神经（交感神经和迷走神经）以及壁内神经结构。迷走神经兴奋时，消化管张力增高，蠕虫增强，排空加快。交感神经兴奋时，消化管张力减低，蠕虫减弱，排空迟缓。壁内神经结构又称内在神经丛，指粘膜下（Meissner 氏）神经丛和肌间（Auerbach 氏）神经丛。这些神经丛由神经节和神经纤维组成，神经纤维既包含内在神经纤维，也含有外来神经纤维，即交感和迷走神经纤维，后者将壁内神经节连在一起。壁内神经丛能独立支配消化管有关组织，如粘膜下神经丛能支配粘膜肌层，对粘膜皱襞的形成起决定性作用，肌间神经丛可支配消化管（固有）肌层的运动。当然，壁内神经丛必然可以通过外来神经纤维的作用，由中枢神经控制。食管中段以上部分和肛门无壁内神经丛。

消化管的血供和回流静脉参阅本章第五节。

## (二) 腹膜腔

腹膜是一层薄而光滑的浆膜，能分泌浆液，对脏器有固定、保护、润滑及减少摩擦等作用。腹膜按其分布的部位分为腹膜壁层和腹膜脏层。壁层衬覆于腹腔和盆腔的内表面，脏层覆盖腹、盆腔脏器的表面，并与脏器紧密相贴，构成脏器的外膜。壁层和脏层腹膜互相延续不中断，共同围成腹膜腔。

腹膜与脏器的关系。根据脏器被腹膜覆被的不同，可将腹、盆腔脏器分为三类：

**腹膜内位器官：**凡整个脏器的表面几乎全部被腹膜覆被的称腹膜内位器官，这些器官的活动性较大。如十二指肠上部、胃、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、卵巢、输卵管和脾等。

**腹膜间位器官：**脏器的三个面（前面和两侧面）或表面绝大部分被腹膜覆被的称腹膜间位器官。如肝、胆囊、升结肠、降结肠、直肠上段、子宫、膀胱等。

**腹膜外（后）位器官：**脏器的一面（多为前面，全部或部分）为腹膜覆盖的称腹膜外位器官。如肾上腺、肾、输尿管，消化管中的十二指肠降部和横部（水平部，或称下部），直肠中段等。

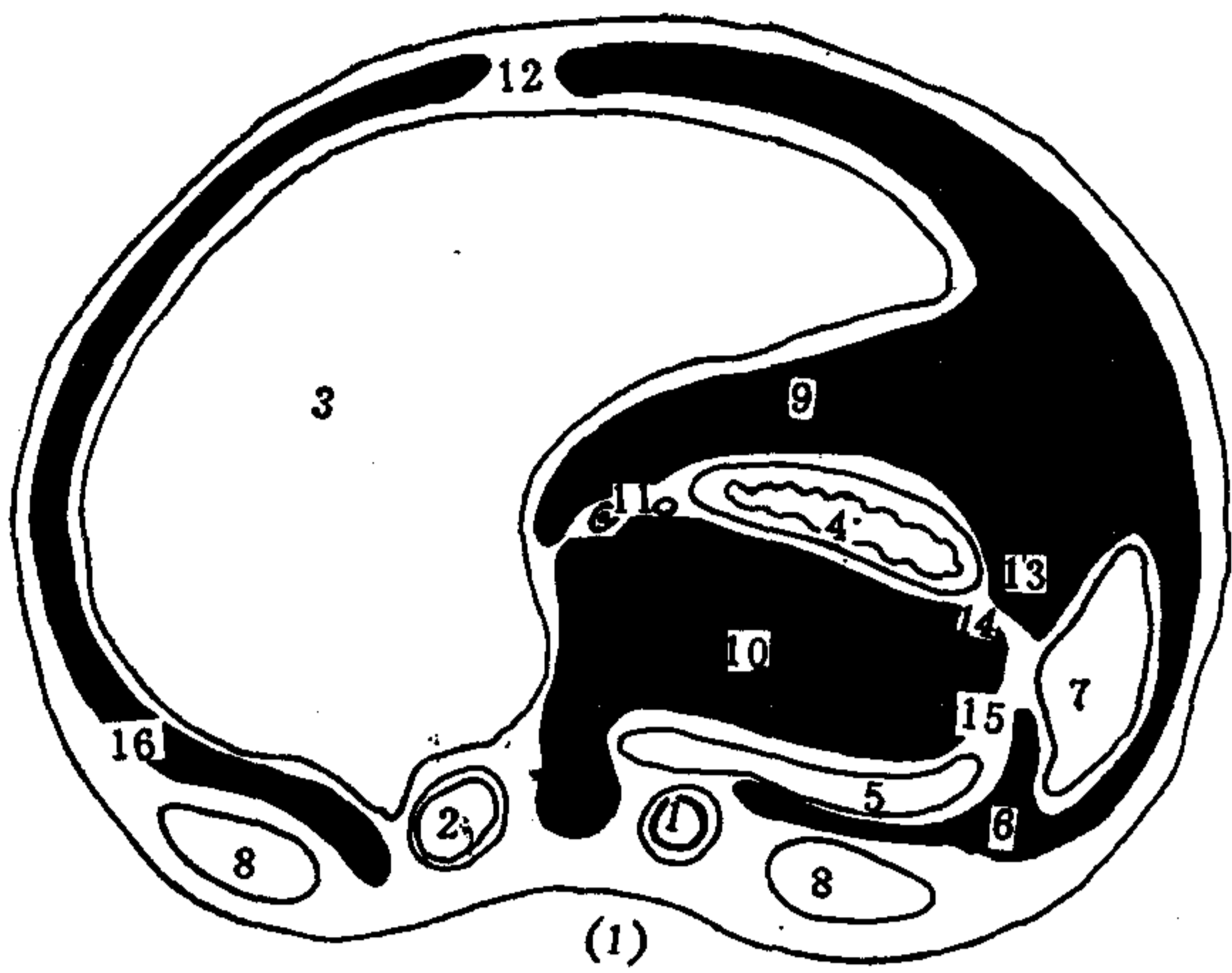
腹膜形成的各种结构。腹膜从腹、盆壁移行到脏器，或从一个脏器移行到另一个脏器，其移行的部分常形成网膜、系膜和韧带等结构。这些结构对器官起着固定的作用，也是血管、神经等进出的桥梁。

**网膜：**是指连于胃的腹膜结构，包括小网膜和大网膜。小网膜是由肝门到胃小弯及十二指肠上部的双层腹膜。大网膜从胃大弯向下，像围裙一样垂挂于横结肠和小肠的前面，结肠纵肌束中的网膜带的表面腹膜与它相连（网膜带的名称也由此而来）。

**系膜：**是将肠管等连于腹后壁的双层腹膜，包括小肠系膜、横结肠系膜、乙状结肠系膜和阑尾系膜。（结肠带之一连于结肠系膜，此结肠带因此称为系膜带）。

**韧带：**韧带具有悬吊和固定脏器的作用，亦为双层腹膜构成。如肝镰状韧带、肝冠状韧带、肝圆韧带、肝静脉韧带、胃脾韧带、脾肾韧带、肝十二指肠韧带、胰十二指肠韧带、十二指肠空肠韧带（Treitz氏韧带）、胃结肠韧带等。有些韧带内还通行一些管道，如肝十二指肠韧带内有门静脉、胆管、肝动脉。盆腔内的子宫阔韧带内通行输卵管。

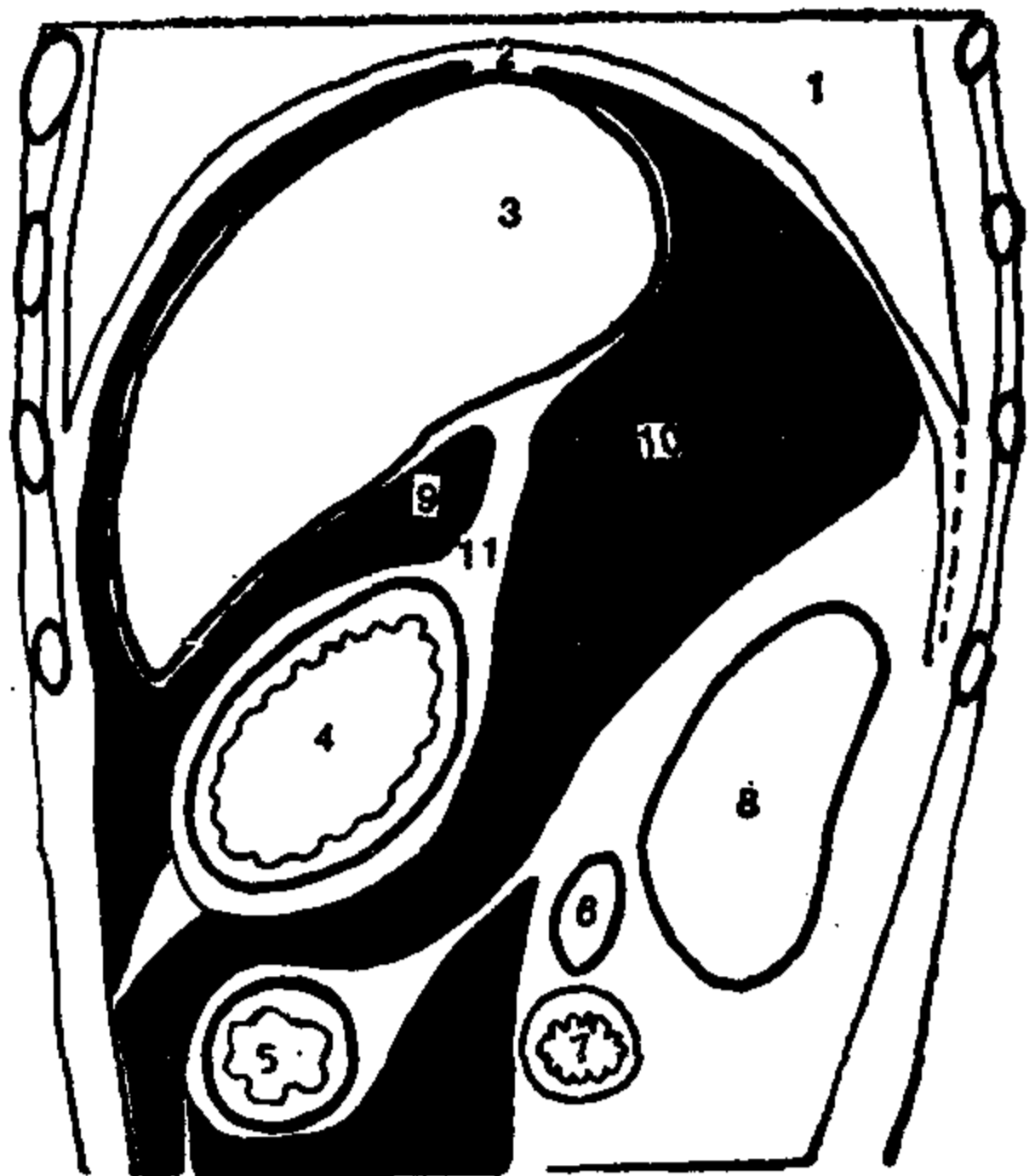
**腹膜腔的分隔：**横结肠系膜将腹膜腔分为腹膜腔上部和下部。上部有肝、胆囊、胃、脾、胰和十二指肠上半。腹膜腔下部有十二指肠下半、空肠、回肠、盲肠、升结肠、降结肠、直肠、膀胱、内生殖器。横结肠在上、下部之间。腹膜腔还被系膜、网膜、韧带等分隔为许多间隙。如：膈下间隙、肝下间隙（后部为肝肾隐窝，即Morrison氏囊）、小网膜囊（以胰胃孔通大网膜囊，以网膜孔通总腹膜腔）、十二指肠空肠隐窝、回盲上隐窝、回盲下隐窝、盲肠后隐窝、右结肠下腔、左结肠下腔、右结肠旁沟、左结肠旁沟、直肠膀胱窝等。直肠膀胱窝是腹膜腔最低部分，双侧结肠下腔（以小肠系膜分隔）、双侧结肠旁沟、膈下间隙、肝下间隙的Morrison氏囊以及小网膜囊，再加上盲肠后隐窝，都能直接或间接通连直肠膀胱窝。Morrison氏囊向外侧与右膈下间隙相通，向内侧经网膜孔（即Winslow氏孔）与小网膜囊交通，向下经右结肠旁沟通直肠膀胱窝（女性为直肠子宫窝，即Douglas氏窝）。小网膜囊向上可达左膈下间隙，向右经网膜孔通总腹膜腔，也可通Morrison氏囊，由此向上到右膈下间隙，向下经右结肠旁沟通直肠膀胱窝。〔图5—2(1)~(4)〕



(1)

图 5—2 (1) 上腹部横切面示意图

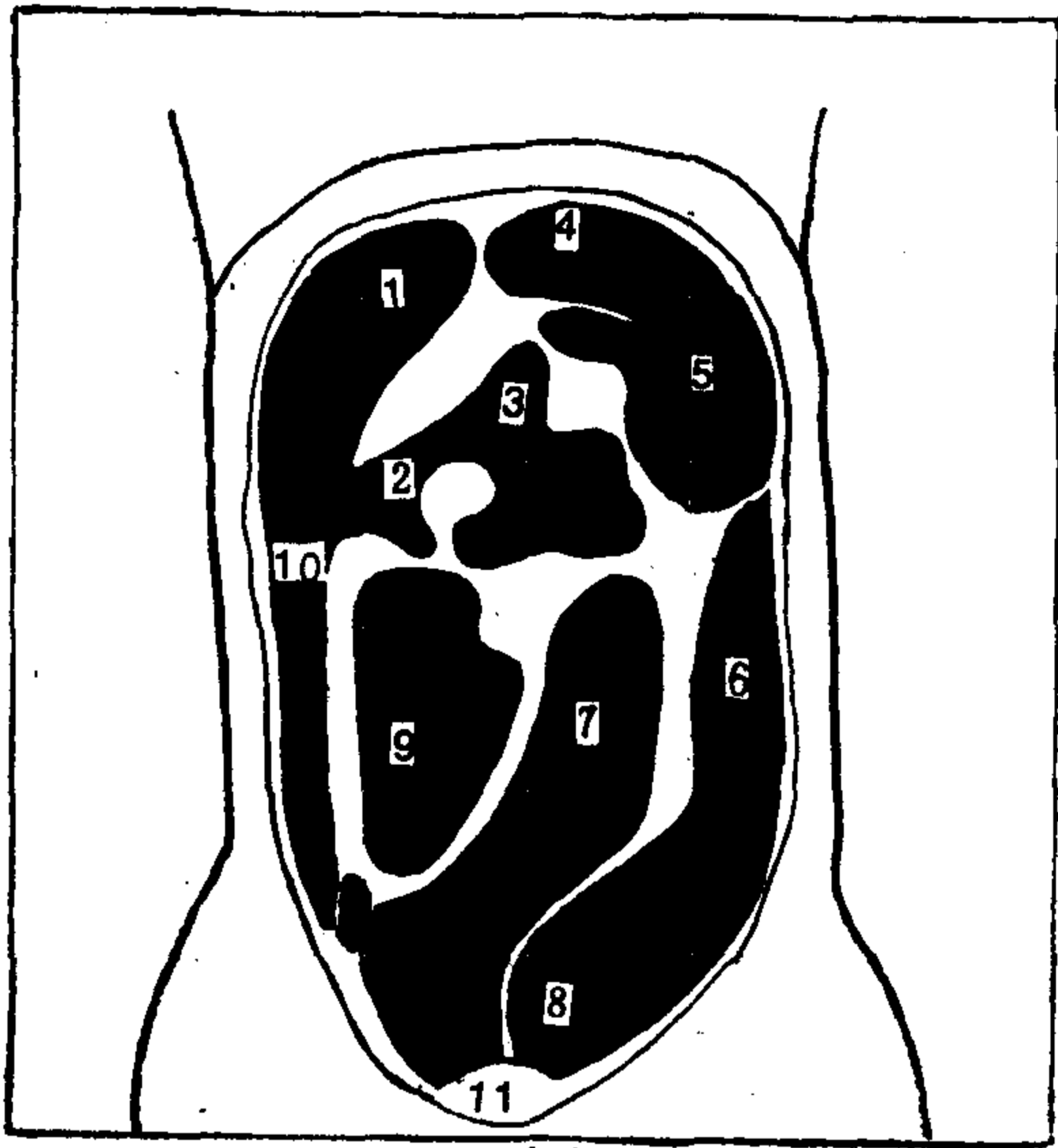
1.腹主动脉 2.下腔静脉 3.肝 4.胃体 5.肾前间隙(内有胰体和胰尾) 6.肾脾隐窝 7.脾 8.肾 9.胃肝隐窝 10.小网膜囊 11.小网膜(胃肝韧带) 12.镰状韧带 13.胃脾隐窝 14.胃脾韧带 15.脾肾韧带 16.总腹腔



(2)

图 5—2 (2) 左上腹部矢状切面示意图

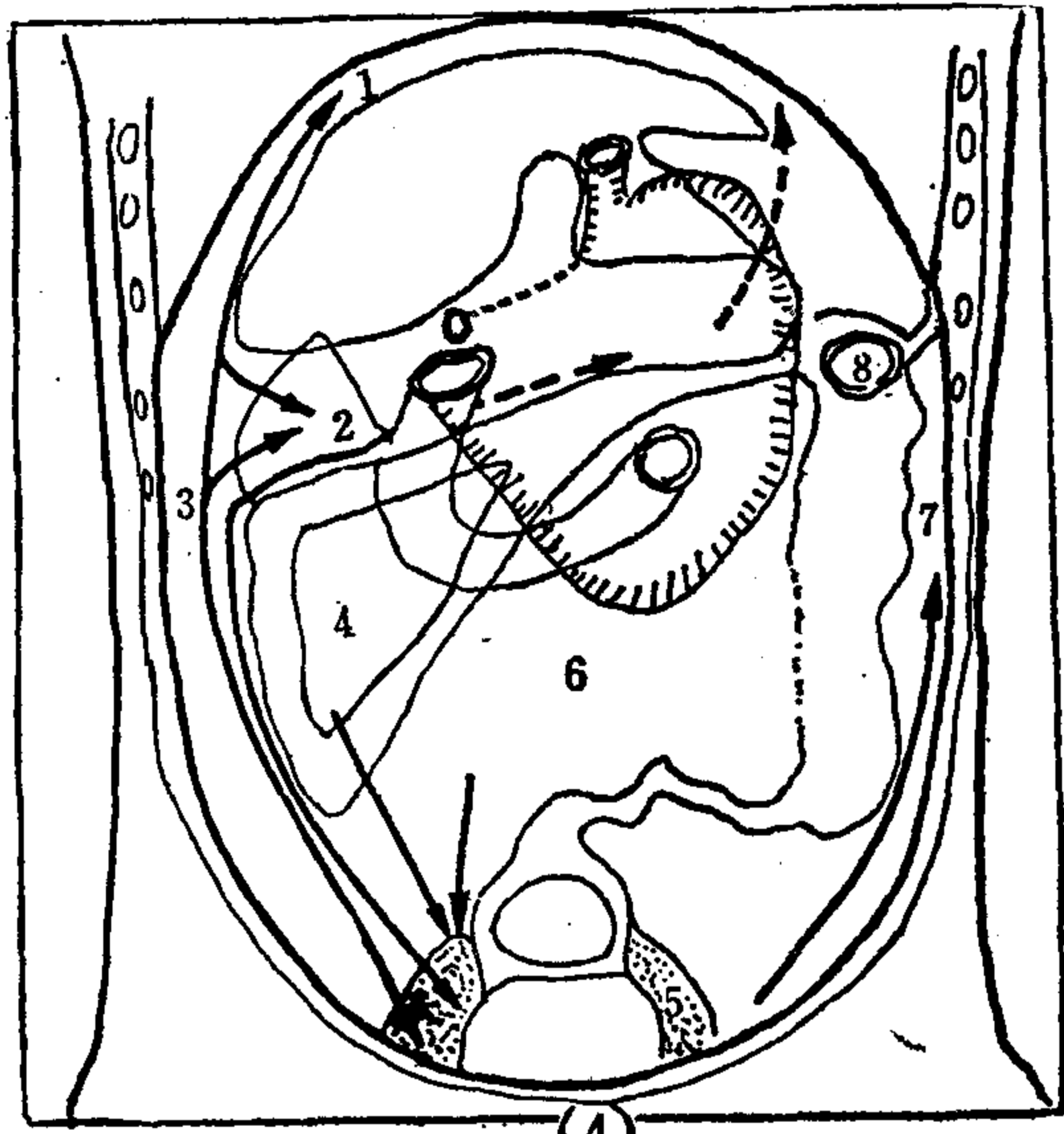
1.左肺下叶 2.左三角韧带 3.肝左叶 4.胃 5.横结肠 6.胰体 7.十二指肠横部 8.左肾 9.胃肝隐窝 10.小网膜囊 11.小网膜(胃肝韧带)



(3)

图 5—2 (3) 腹膜腔分区

1.右膈下间隙 2.肝肾隐窝(Morrison氏囊) 3.小网膜囊 4.左膈下间隙 5.脾周间隙 6.左结肠旁沟 7.左结肠下腔 8.左结肠旁沟的骨盆部分 9.右结肠下腔 10.右结肠旁沟 11.膀胱(1和4之间有镰状韧带分隔; 1和3之间为肝脏裸露区; 2的右侧为十二指肠; 3和5之间是胃; 上为胃肝韧带, 下为胃脾韧带; 6和7之间有左半结肠; 9和10之间为右半结肠; 7和9之间为小肠系膜; 5和6之间有横结肠韧带)



(4)

图 5—2 (4) 腹膜腔通连示意图(示以箭号)

1.右膈下间隙 2.肝下间隙(后部为肝肾隐窝,即Morrison氏囊) 3.右结肠旁沟 4.右结肠下腔 5.直肠膀胱窝或直肠子宫窝(Douglas氏窝) 6.左结肠下腔 7.左结肠旁沟 8.降结肠(1和3、5、2互通。3和2互通。2通5,并经网膜孔通向左方的小网膜囊,由此通左膈下间隙;反之,从左膈下间隙通小网膜囊,再通右方的Morrison氏囊,经右结肠旁沟到达直肠膀胱窝。4、6、7均可通5。另外小网膜囊经胰胃孔通大网膜囊,经网膜孔通总腹腔等,图上未标示)

十二指肠空肠隐窝及回盲上、下隐窝部位可以发生内疝。

## 二、咽部X线解剖

### (一) 概述

咽部是一前后扁、上宽下窄漏斗形的由横纹肌及粘膜等构成的管腔，全长12.5cm。咽部自上而下可分成三部：(1)鼻咽部：位于鼻腔后方、蝶窦下方、软腭与寰椎连线的上方，此部又称上咽部(Epipharynx)；(2)口咽部：又称中咽部(Mesopharynx)，位于软腭水平以下，舌骨、会厌软骨平面以上，后部约平第2~第3颈椎之间；(3)喉咽部：即下咽部(Hypopharynx)，在会厌软骨、杓会厌襞以下，到环状软骨下缘，范围在第4~第6颈椎之间。

口咽部和下咽部属于消化管的第2部分，也是钡餐造影观察的起始部分。有关下咽部的局部解剖见图5—3(1)、(2)。

1. 会厌谷：位于舌背和会厌软骨之间的隐窝，侧壁是咽会厌皱襞，中央有舌会厌正中皱襞将它分为对称的左、右两个会厌谷。正位片上见会厌谷外侧壁邻接舌骨大角，当会厌谷扩张时受其限制；侧位片上，会厌谷位于咽腔的前上部，前壁是舌背后缘，后壁是会厌软骨的舌面，会厌谷前邻舌骨体。会厌谷平面到食管入口平面的中点，正好为喉室平面。

2. 梨状隐窝：下咽部向前外方突出，形成一对隐窝，位于两侧甲状软骨板内侧，杓会厌襞外侧和环状软骨外上方之间，汇聚到环状软骨板后方的咽腔的环后区，然后向下通连到食管入口。因此，下咽部由梨状隐窝和环后区咽腔构成。环后区的前方与喉下腔毗邻。

3. 食管入口括约肌：是由环咽肌及食管入口括约肌组成，位于环状软骨下缘，相当于第6~7颈椎水平，吞咽时或头后仰时能上升到第5颈椎高度。此部环行肌层较厚，经常处于收缩关闭状态，使食管入口呈一横向裂隙，只在吞咽运动时才松弛张开。在食管入口括约肌上、下方各有一个三角形薄弱区，位于后壁上。上方的以咽下缩肌为两侧边、环咽肌为底边的三角区，局部没有肌组织，称为Lannier-Harkerman氏间隙(或Killian氏裂隙)。下方的以食管入口括约肌为底边，两侧壁由分离的不完整的食管纵肌束(Laimer氏副束)构成，呈倒三角形，此三角区内只有环肌层，因而也是薄弱区，称为Laimer氏间隙。上、下两间隙均是咽憩室(Zenker氏憩室)的好发部位。

### (二) 咽部平片

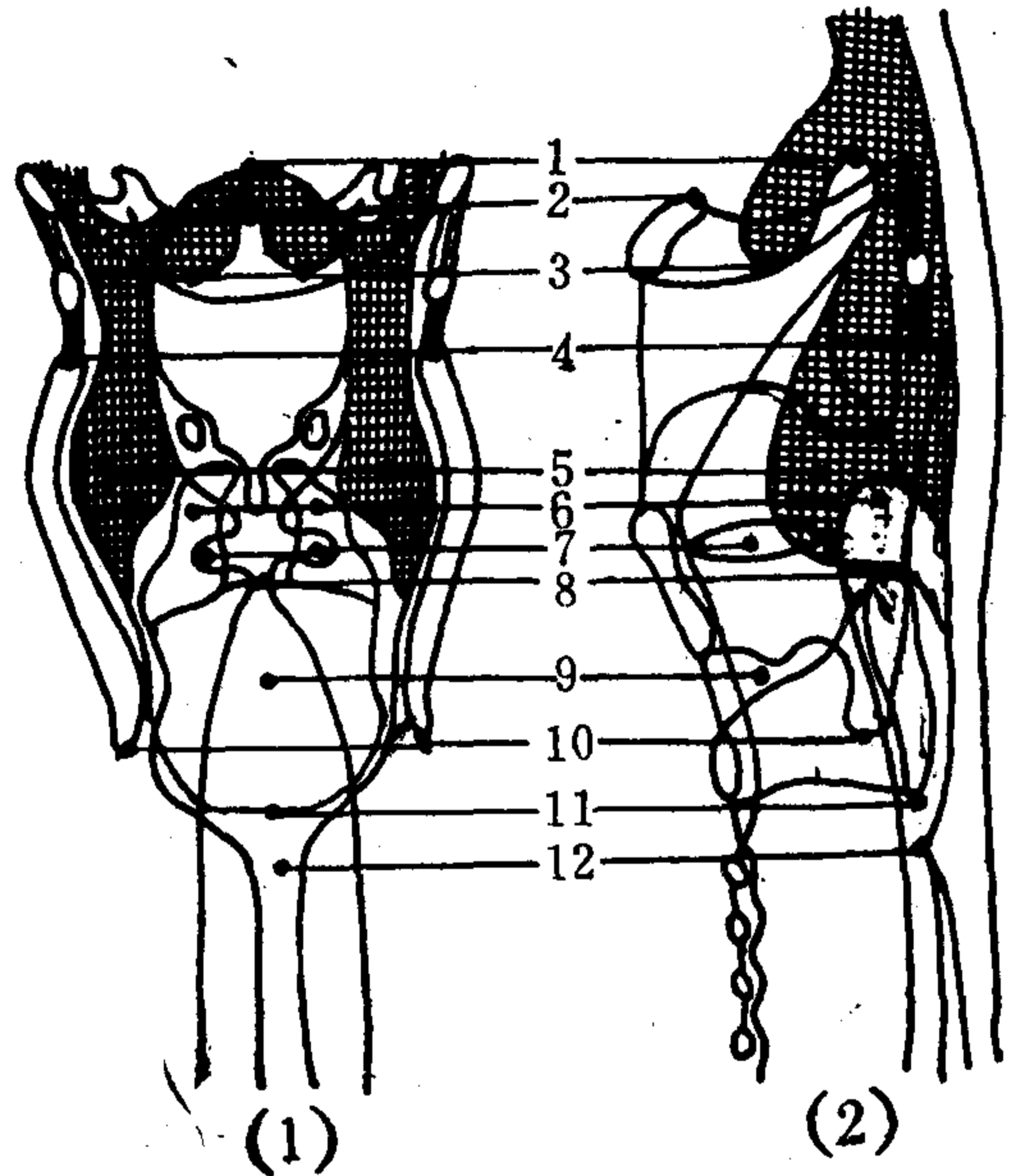


图5—3(1)(2) 咽喉部正、侧位示意图  
(1)正位 (2)侧位

1.会厌软骨上缘 2.舌骨 3.会厌谷 4.甲状软骨上角 5.梨状隐窝 6.杓状软骨 7.喉室 8.环状软骨板上缘 9.喉下腔 10.甲状软骨下角 11.环状软骨板下缘 12.食管入口



在侧位片上〔参见图4—8及图5—3(2)〕,可作颈椎前、咽后软组织厚度测量。第2~4颈椎前软组织厚度约3mm,称咽后间隙。环状软骨板后软组织厚度可达10mm,称环后间隙。小儿环状软骨未钙化,测喉室后方宽度,称喉后间隙。Hay氏测量结果如表5—1。

### (三) 咽部钡餐造影

关于咽部钡餐造影的表现,可分为三种情况或三期:

1. 充盈期:钡剂吞咽入咽部,咽部立即扩张、伸长,瞬间迅速排空进入食管,全过程约1秒钟。

(1) 正位相:扩张充钡的咽腔,像一个竖立的棒球棍(或像蛇头),上部对称膨胀区为口咽及喉咽复合像,包括会厌到梨状隐窝及环后区全部,成为一个整体,分不清各部分。下部稍窄的部分为食管入口括约肌,其下方又稍扩张的部分已是食管。此时喉及舌骨上移,偶见咽腔扩张的钡柱中心有透亮区,这是喉部引起。

(2) 侧位相:咽腔扩张,很像漏斗,后缘光滑整齐,沿颈椎前缘下行。咽腔前缘由于喉结构占据而不规则。环状软骨升高达第5颈椎水平。食管入口括约肌张开,位置在环状软骨下缘。

2. 静止期(松弛期):钡剂进入食管之后,咽部松弛静止,回复原状,气体重又进入,与咽表面粘附的钡剂构成双对比像。

(1) 正位相〔图5—4(1)〕:两侧会厌谷、梨状隐窝对称,其内仅有极少钡剂。两侧会厌谷的上方,在会厌软骨的上表面如果粘附一层钡剂,它的切线影像宛如长虹架在两会厌谷的上方。喉前庭及喉腔占据会厌谷的下方,能见到两侧杓会厌襞对称地从上外侧斜向内下,与会厌软骨上凸的弧形线连成长椭圆形或球拍样一圈致密线,中央透明,为喉前庭及喉腔占据区。杓会厌襞和咽外侧壁之间的腔隙即梨状隐窝,咽外侧壁紧贴附于甲状软骨板的内侧缘。对称的梨状隐窝的下壁,在中线部呈上凸弧线横向连接起来,此即环状软骨板上缘部的环后线。环后线以下即为喉咽部的环后区,由于环状软骨板占据,也呈透明区,但是能见到许多条平行于环后线的纤细弧形钡纹,并向外沿两侧梨状隐窝内侧壁对称环绕到下方中线区,延续于食管入口的纵行皱襞。这样,若以食管入口当作柄,两侧梨状隐窝之间具有圆弧形平行密纹的透明区作拍,又宛如另一个球拍影。很清楚,食管入口(即球拍柄)绝不在环后线的中央(即球拍的上缘),而是在环后线下方圆弧形密纹汇集处(相当于球拍的下缘),这里正是环状软骨板下缘水平,食管入口与此下缘处于同一平面。也可以这样分析,杓会厌襞或喉前庭入口所形成的球拍影的下端连于喉室,下方咽部环后区的球拍影下端为食管入口。喉室平面大致为两个球拍影的中心点:喉室到会厌谷平面的距离和喉室到下方的食管入口距离相等。从左右方面说,两侧会厌谷、梨状隐窝及其间的咽侧壁则对称于中线。

(2) 侧位相〔图5—4(2)〕:咽后缘光滑。大约在环状软骨板下缘水平,后壁

表5—1 正常咽后、喉后及环后间隙宽度

年龄(岁)	咽后间隙	喉后间隙	环后间隙
0~1	1.5 C <sub>4</sub>	2.0 C <sub>4</sub>	
~2	0.5 C <sub>4</sub>	1.5 C <sub>4</sub>	
~3	0.5 C <sub>4</sub>	1.2 C <sub>4</sub>	
~6	0.4 C <sub>4</sub>	1.2 C <sub>4</sub>	
~14	0.3 C <sub>4</sub>	1.2 C <sub>4</sub>	
成人	男 0.3 C <sub>4</sub>		0.6 C <sub>4</sub>
	女 0.3 C <sub>4</sub>		0.7 C <sub>4</sub>

注: C<sub>4</sub>为单位,指第4颈椎体的前后径。至于小儿咽后、喉后间隙,年龄越小越宽,与淋巴样组织多有关。

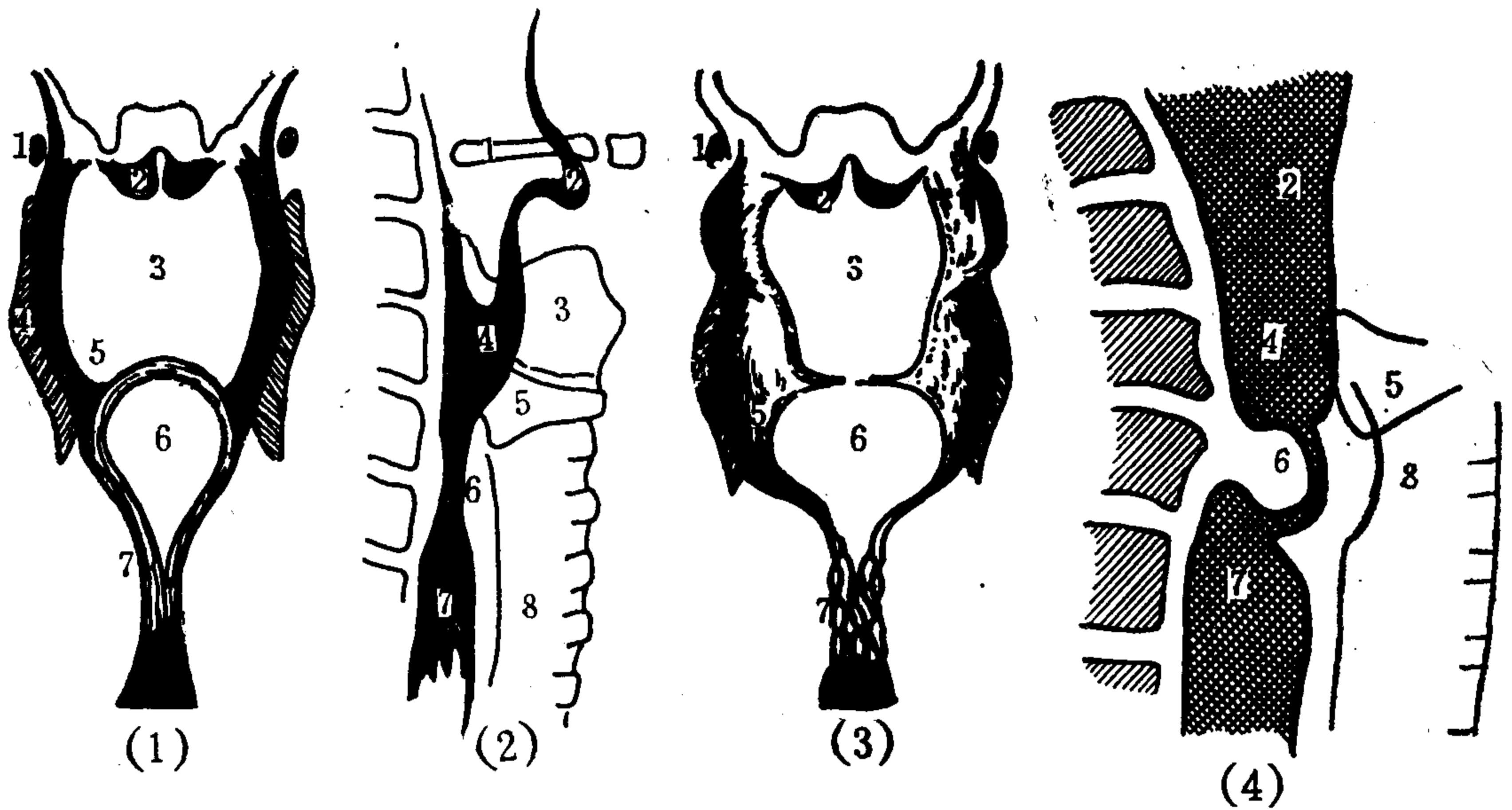


图 5—4 (1)~(4) 咽部钡剂造影相

(1) 静止期(正位) (2) 静止期(侧位) (3) 改良瓦氏试验(正位) (4) 改良瓦氏试验(侧位)  
 (1)、(3) 1. 舌骨 2. 会厌谷 3. 喉前庭及喉室 4. 甲状软骨 5. 梨状隐窝 6. 环后区 7. 食管入口  
 (2)、(4) 1. 舌骨 2. 会厌谷 3. 甲状软骨 4. 梨状隐窝 5. 环状软骨 6. 食管入口括约肌及环咽肌  
 7. 食管 8. 气管

出现局限性浅弧形凹陷，此为食管入口括约肌较厚、向腔内前凸所致，是正常表现，也是咽食管分界的证据。

咽腔前缘则凹凸不平，自上而下是：舌背后凸，会厌谷前凸呈小袋状，会厌软骨斜向后上方；梨状隐窝又是个向前下凸出的袋状影，由梨状隐窝下缘移行到咽部，此部呈窄细纵裂隙，代表前后扁、左右宽的喉咽部环后区，和正位相上环后线下方球拍影相当。环后区的下界即食管入口。

### 3. 咽部钡餐造影鼓气试验（改良瓦氏试验）：

(1) 正位相〔图 5—4 (3)〕：鼓气试验，是让病人服钡后，捏鼻闭口，用力往外摒气，把口颊及咽部吹胀起来。此时会厌谷、梨状隐窝及咽侧壁均对称向两侧扩张，最扩张的部分是舌骨大角和甲状软骨板之间的咽侧壁，其次是舌骨大角上方的咽侧壁。舌骨大角则限制咽侧壁的扩张，形成两侧对称性压迹。环后区也扩张变形，呈两侧边缘对称的横卵圆形。食管入口则收缩紧闭。有时能见到食管内钡剂或气体挤压上移到食管入口的下方。

(2) 侧位相〔图 5—4 (4)〕：除了咽部向前扩张外，食管入口上移。由于食管入口括约肌发生强烈收缩，环肌层明显增厚，成为一块肌肉团，向前挤压气管后壁产生压迹，气管后壁局限性前凸；而在后面因肌层也厚，使食管入口后缘凹陷加深，咽食管连接部及喉气管连接部都向前弯曲，呈“S”形走行。食管入口括约肌收缩形成的肌块，明显的可达 1~2cm 大，有误为肿瘤者。不过易于鉴别，这种肌块的大小和形态随鼓气程度变化，肿瘤则不变。在食管入口下方，因为胸内压增大，把中下段的钡剂或气体挤到上方，但受括约肌限制，停留在括约肌下方，这也有利于检查食管颈段。

### (四) 吞咽活动的电影研究

Magendie 把吞咽过程分为三个阶段：(1) 口腔期，把食物吞咽到咽门，属随意运

动；(2)咽期；(3)食管期。后两期属于植物神经支配的不随意运动。宋汝良、穆伯诚用X线电影观察正常人的吞咽动作，认为在咽期，吞咽活动包括：(1)喉头上升；(2)舌根后移；(3)软腭上提(封闭鼻后孔)；(4)会厌软骨倒向后下方(盖住喉前庭入口)；(5)声门关闭；(6)食管入口括约肌开放；(7)梨状隐窝收缩；(8)钡剂进入食管；(9)喉头、舌根、软腭等复位。咽期吞咽活动是一系列复杂但协调的动作，全部过程为时极短，仅约1秒钟(35/30秒)。以喉头上升、钡剂通过及会厌活动，按时间顺序介绍咽部吞咽过程如下：

喉头上升以舌骨上移来定。当钡头到达咽门(咽峡)之前的10/30秒，喉头开始上升；到达咽门之后的6/30秒，升到极点；保持11/30秒；钡剂入食管之后2/30秒，喉头开始复位。复位结束又需6/30秒。总过程占时共35/30秒。

钡剂通过时间，从咽门到食管需时7/30秒，再过10/30秒结束，总时间17/30秒。

会厌软骨的活动，钡剂到咽门之前的3/30秒，开始由直立位向下弯曲，会厌尖抵达咽后壁。钡剂过咽门后2/30秒，会厌已成水平位；到咽门后4/30秒，会厌呈下垂45度；到咽门后6/30秒时，下垂超过60度。保持12/30秒。到钡剂排空后2/30秒开始复位，再过6/30秒回到原位。总需时28/30秒。

以占时最长的喉头活动作为咽期吞咽总时间，即35/30秒(约为1秒)。其中钡剂实际通过时间为17/30秒，约半秒。

### 三、食管X线解剖

#### (一) 概述

从食管以下的消化管，通常必须进行造影才能显示。造影多用硫酸钡，也用气体。单用硫酸钡造影称为单对比；同时用气体时，称双对比。双对比加低张药，则为低张双对比。

同咽部检查一样，凡是消化管造影，既重视形态观察，亦重视功能活动。检查中必须透视和摄片并重。摄片还必须多体位、多方位，全景摄片与局部点片并重。另外，对胃、肠尽可能把视诊和触诊结合起来(可称为视触诊)，靠手、靠机械手或呼吸运动、或变换体位等办法，取得有关消化管柔软度、移动度以及有无肿物、有无压痛等资料。另外，常摄加压点片。

1. 食管的解剖分段和X线解剖分段：食管入口平环状软骨下缘(相当于第6颈椎水平)，下连贲门于第11胸椎水平，长约25~30cm(国外某些资料为20~24cm)，直径约1.5~3.0cm。解剖学上分为颈段(胸骨颈静脉切迹水平以上)、胸段和腹段(胸外科学上，把食管分为弓上段、中段及下段，下段是下肺静脉以下的部分)。X线解剖学上通常也分为颈、胸、腹段，但从形态学和功能方面出发，趋向于分为上括约肌段、下括约肌段及其间的食管体部。

上括约肌段由环咽肌和食管环行肌组成，长约1~3cm，为一功能性括约肌段〔图5—2(2)〕，经常处于收缩关闭状态，内压达75mmHg(10.0kPa)。只有在吞咽时才松弛开放。这种开放是单方向的，只允许食物下行，不让食物反流回咽部，起到保护咽喉部和防止食物呛入气管的作用。

食管下段和胃连接部(图5—5)，长约3~5cm一段，称为胃食管前庭或贲门窦。此部腔内压为10~40mmHg(1.33~5.23kPa)。胃食管前庭的大部分位于膈食管裂孔

内和它的下方，也可能包括裂孔上方1厘米在内，与上方的食管之间有下食管括约肌（A环）。这一段也是经常处于收缩关闭状态，管腔内压既高于上方的食管腔内压，也比胃内压高出5~10毫米汞柱（或10厘米水柱），因此胃食管前庭又称为静止高压带。平常胃内容物受此静止高压带阻隔，不能反流入食管，保护了食管粘膜。静止高压带只在吞咽开始后4秒钟才松弛降压，但不开放；当食物下行到此处时，才开放容许食物继续下行入胃。食物通过后又恢复高压关闭状态，实际上起着单方向开放的括约肌作用。

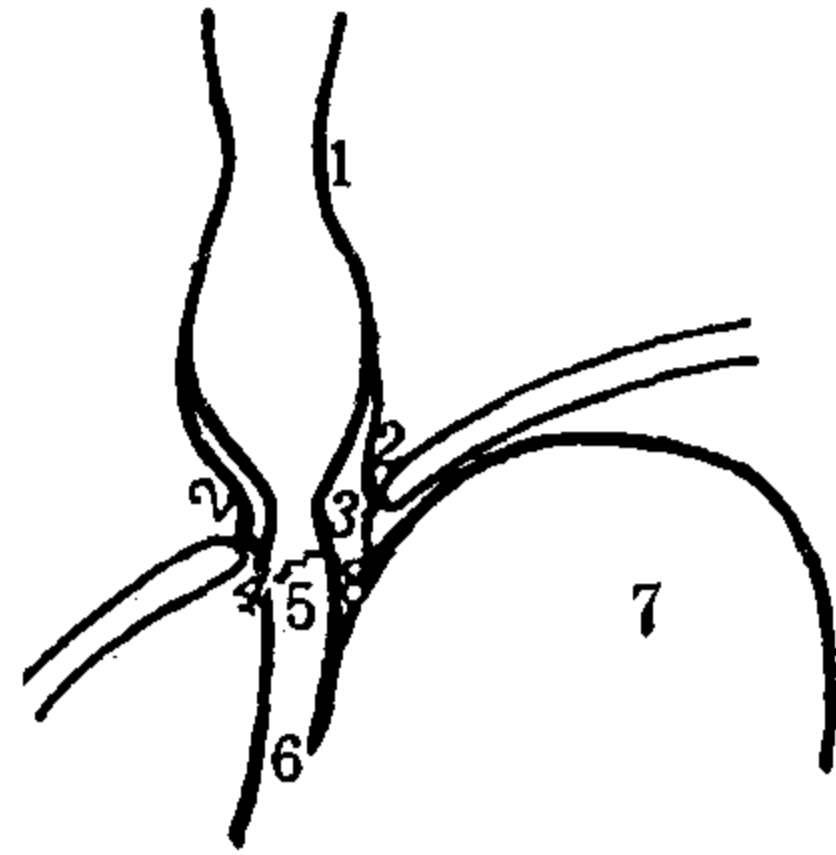
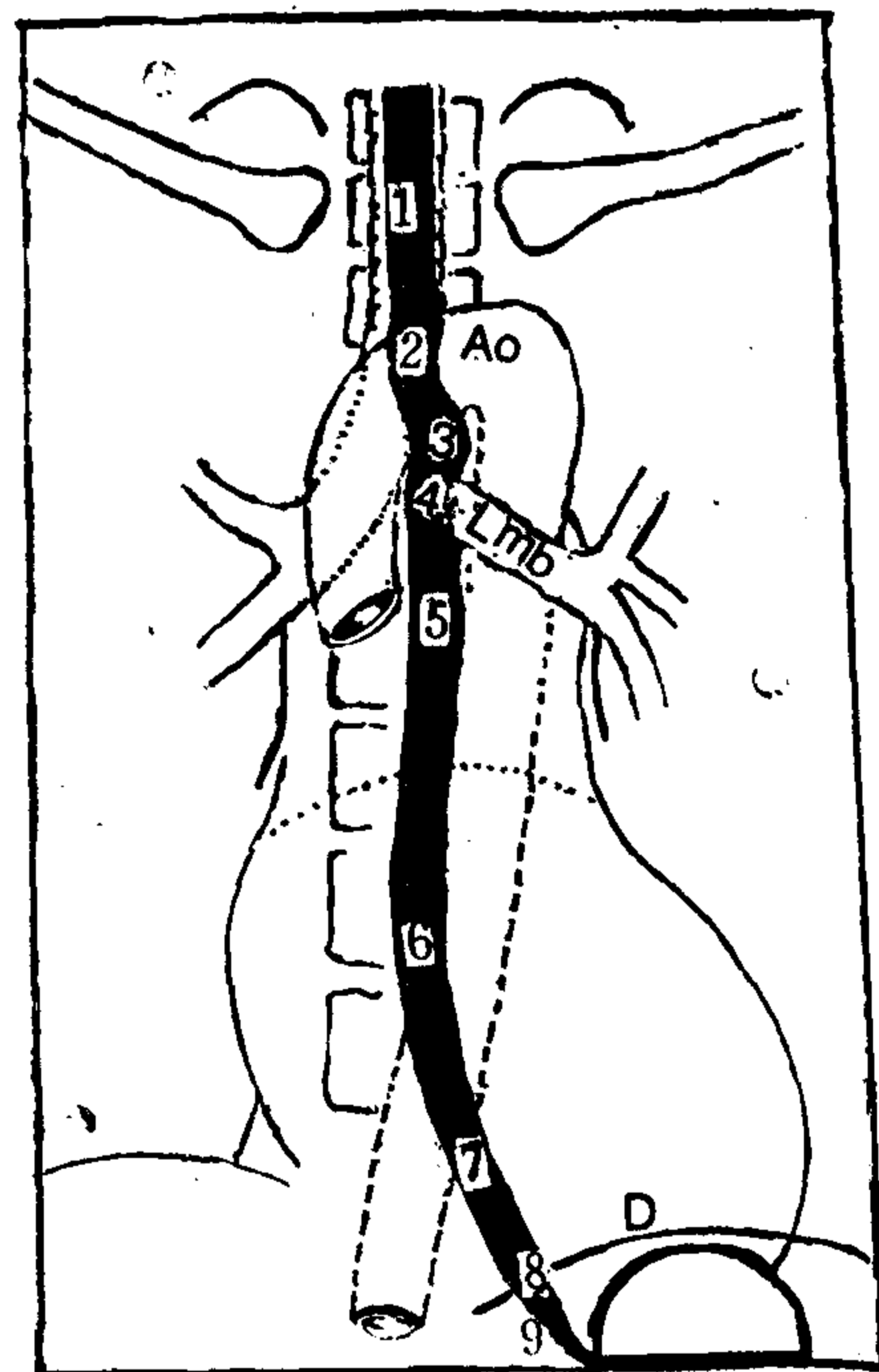


图5—5 食管胃连接部示意图

1. 膈壶腹上界（壶腹上收缩环） 2. 膈食管膜 3. 下食管括约肌 4. 食管齿状线（上皮交界） 5. 胃食管前庭 6. 贲门 7. 胃底 8. 贲门角（贲门切迹）

图5—6 食管钡餐造影的分段

- Ao 主动脉弓 Lmb 左主支气管 D 横膈  
 1. 主动脉弓上段（气管段） 2. 主动脉弓段 3. 主动脉、支气管三角段 4. 支气管段 5. 支气管间段 6. 心后段 7. 膈上段 8. 裂孔段 9. 腹段（胃食管前庭）



在上、下（功能性）括约肌段之间的部分称为食管体部，起传送食物的作用，食物可以暂时停留其内，亦可来回流动。

临床工作中希望食管分段更细些，便于准确地定位。Brombart氏依据食管和周围脏器的毗邻关系，提出九段分段法（图5—6）：（1）主动脉弓上段，即气管段，起于环状软骨板下缘水平的食管入口，止于主动脉弓上缘，长约8cm；后方为椎前筋膜，前贴气管的后壁（膜部），两旁为胸膜及大血管，主要和左颈总动脉贴得近，因为此段食管走行稍偏左。（2）主动脉弓段，长仅2.5cm，大约等于主动脉弓直径；左缘显示主动脉弓弧形压迹，因主动脉弓的右缘不平直，而是凹面，环抱于食管的左前壁、左侧壁和左后

壁，所以在右前斜位、正位及左前斜位三种常规体位相上，均可见到主动脉弓压迹，并且都在食管造影相的左缘。（3）主动脉、支气管三角段，在主动脉弓的下缘和左主支气管外上缘之间，食管的左前壁裸露出一段三角区，造影片上宛如憩室样局限性膨出，实际不是管腔扩张，而是主动脉弓压迹和左主支气管压迹之间的保持正常宽度的短段管腔，形状近似三角形。（4）支气管段，位于气管分叉部，左主支气管对食管的前壁和左前壁有所压迫，X线相上表现为左主支气管压迹，此压迹在正位和右前斜位片上清晰，呈斜向左下方的带状压迹，左前斜位片带状压迹影像失真，因为压迹的上下缘投影靠近并且螺旋状，互不平行，有点重叠，边缘不整齐；压迹的深浅与左主支气管的倾斜度有关，支气管越是向下倾斜，压迹越深；有时扩张的左肺动脉压迫左主支气管，使支气管斜向下方，从而会使食管的支气管压迹加深，这是肺动脉的间接压迫，不要误为肺动脉压迹。（5）支气管间段，位于气管分叉和左心房上缘之间，长约5cm；后方仍为椎前筋膜，并有右肋间动脉和右支气管动脉横越食管后方；右迷走神经、胸导管及奇静脉和食管伴行；此段食管前面有较多的淋巴结，并和右肺动脉直接接触；左后壁已经和降主动脉的右前壁紧连在一起，降主动脉能带着食管一起移位；（6）心后段，走行于心脏后面，即左心房的后面，较下部邻接左心室；这一段食管的后面有降主动脉自左方斜向越过，到食管的右后方。（7）膈上段，为膈上方、前不接触心脏、后离开脊柱、斜行向左前下方的一段，长约3~4cm；左、右侧仍接触胸膜，后邻右迷走神经，前邻左迷走神经，右方仍然和奇静脉毗邻；钡餐造影时所见到的膈壶腹影像，就是这一段形成的。（8）裂孔段，为膈食管膜包裹，已达食管下括约肌段。（9）腹段，即胃食管前庭或贲门窦，经贲门通连于胃。

2. 食管的走行途径：食管走行途径并非一条直线。从正面看，可以见到两处向左的弯曲：（1）下颈段及上胸段稍左偏，可超出气管左缘4~6mm，到气管分叉才回到中线；（2）从气管分叉往下又逐渐向左偏移，在第8~9胸椎水平越过降主动脉前方，下行穿过膈食管裂孔，更向左偏斜，开口入贲门。

从侧位看，食管走行方向大致和颈椎、上胸椎生理曲度相一致，紧贴附于气管后壁。在绕到降主动脉前方之后，即离开胸椎前缘，斜行走向前下方。

3. 食管壁的肌层和蠕动：食管壁由粘膜层、粘膜下层、肌层及纤维膜构成，无浆膜层。食管的肌层，上为横纹肌，下段为平滑肌，中段为两种肌组织移行部。食管肌层尽管包含一段横纹肌，但不能随意运动，一律由植物神经支配；运动形式表现为蠕动波。通过蠕动运动食物入胃。蠕动波是一种极为协调的肌肉运动形式，是有规律的、按顺序上下更递的扩张和收缩，前面总是承受性扩张波，后面总是推进性收缩波，连续依次向前更递，形成连续的蠕动波。随着蠕动波，食物前进。在食管体部也可见反方向的逆蠕动，食物随着逆蠕动向回倒流。食管正常蠕动有两种，一是原发性蠕动波（第一蠕动波），另一是继发性蠕动波（第二蠕动波）。还有一种称第三收缩波，无正常推进功能〔图5—7(a)~(e)〕。

原发性蠕动波是由吞咽反射引起，每吞咽一次，引起一次原发性蠕动波。当吞咽一口钡剂，食管入口括约肌松弛，钡剂进入食管后立即下行，速度之快，使人的眼力无法看出蠕动波。当钡剂到达主动脉弓，速度变慢，约以3~6cm/s的速度下行。当钡剂到达胃食管前庭段时，此时静止高压带已放松，钡剂经此下行入胃。有时到膈上段，胃食

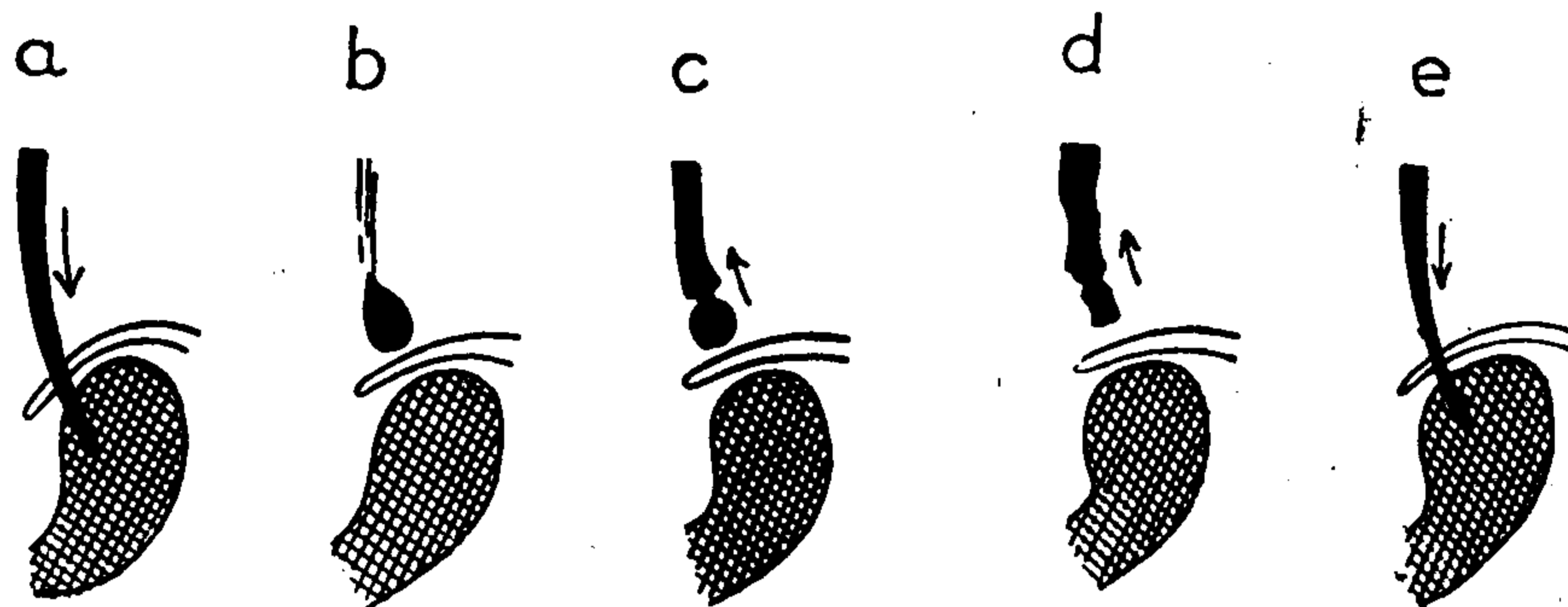


图 5—7(a)—(e) 吞咽运动的食管期

- 钡剂由咽部吞咽（咽期）入食管，产生原发性蠕动，使钡剂一直下行，到达胃食管前庭，并从开放的胃食管前庭进入胃腔。
- 胃食管前庭关闭，钡流中断，停留于食管裂孔上方，形成扩张的膈壶腹，在膈壶顶端收缩，形成壶腹上收缩环，钡剂既不能下行，也不能反流向上。
- 壶腹上收缩环开始松弛，蓄积于膈壶腹处的钡剂向上倒流。膈壶腹能主动收缩变小。
- 钡剂继续向上反流，可见逆蠕动波；膈壶腹已失去壶腹形态。
- 当反流向上的钡剂到达主动脉弓水平时，刺激食管壁，引起继发性蠕动，钡流又下行，通过松弛开放的胃食管前庭经贲门入胃。

管前庭上方的下食管括约肌未松弛，则钡剂在此停留、聚积，引起膈上段扩张，呈壶腹形，称为食管的膈壶腹。膈壶腹与胃食管前庭之间有一狭窄环，约1cm长，为下食管括约肌（相当于胃食管前庭的上端）。膈壶腹的上端最后也形成一个倒“V”字形狭窄环，称为壶腹上收缩环。膈壶腹长约3~4cm，直径可扩张到5cm，边缘光滑对称。膈壶腹形成后，此时如果下食管括约肌放松，膈壶腹即收缩，把钡剂排入胃中；如果下括约肌持续收缩，膈壶腹保留一会儿，随即壶腹上收缩环放松，膈壶腹整体收缩，钡剂倒流，回到食管近侧段中。一般只能倒流到主动脉弓水平，倒流回来的钡剂扩张食管壁，引起反射，产生继发性蠕动波，把钡剂再输送到胃食管前庭。经过一次或几次继发性蠕动波，最终把食管内钡剂排尽为止。继发性蠕动波不是每次都传达到下端，能一直传到下端不中断的只占40%~60%。吞咽过程的食管期，平均需时5秒。最短为1秒，如立位吞咽液体就快。最长不应超过13秒。

另外，尤其在老年人，食管中、下段会显示多发性环形收缩，不具推进功能，称为

第三收缩波。它实际为环行肌不规则收缩或痉挛表现。钡餐造影中表现为两种形式：一为瞬间环肌收缩，每次收缩时间不超过2秒，使中下段食管的边缘呈锯齿状，另一为持久性收缩，食管呈串珠状或瓶塞钻样表现〔图5—8(1)、(2)〕。

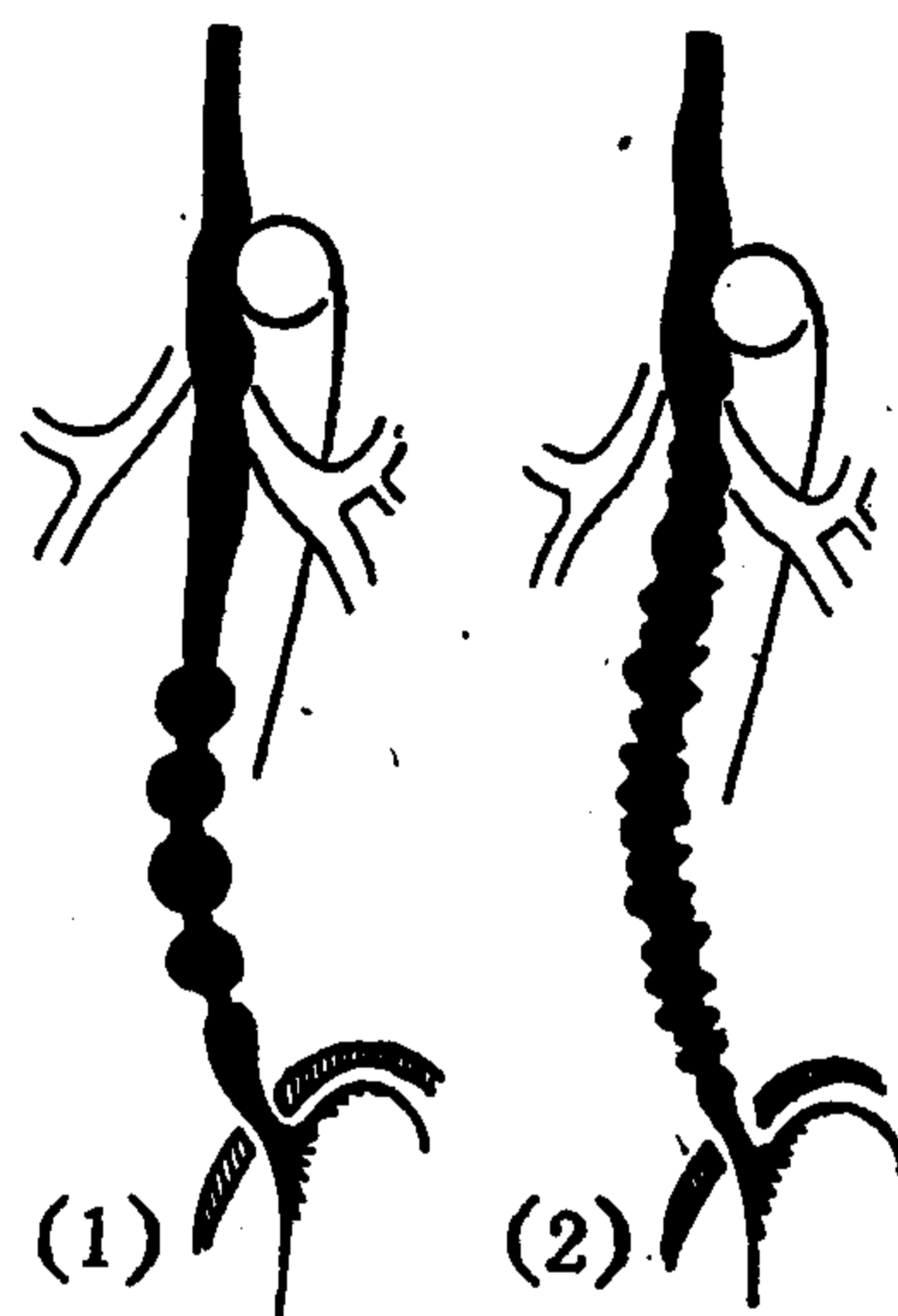


图 5—8(1)、(2) 食管第三收缩波

图 5—8(1) 串珠状食管

图 5—8(2) 瓶塞钻 (cookscrew) 样食管

4. 食管的粘膜皱襞：食管的粘膜和粘膜下层具有自体塑形功能，即随着功能活动形成特殊形式的粘膜皱襞。当食管扩张时，管腔壁应光滑。当食管静止或收缩时，能见到3~5条或更多的纵行皱襞，每条皱襞宽不过3mm，从上端食管入口处一直延伸向下到贲门，甚至穿过贲门口延续于胃皱襞。管腔稍宽的部位，皱襞也稍粗一些；管腔窄的部位，皱襞也纤细。食管上、下括约肌段，粘膜皱襞总是纤细的，紧紧地捆束在一起。在胃食管前庭下段，有时纵行皱襞中止，成为横向的锯齿线，称为“Z”形线，是食管鳞状上皮和贲门柱状上皮交界处。“Z”形线在蠕动波通过时会向上移动2~3cm，能超出膈食管裂孔上缘，形成生理性、一过性裂孔疝。“Z”形线处的粘膜及粘膜下层粘附紧密，扩张程度差，在管腔扩张时能形成扩张受限环，在管壁上出现对称性切迹，质量好的片上，还能见到切迹之间有一条横行透明线，厚度为3~4mm，此即“B”环，或食管胃环，是胃食管前庭的下界。“B”环也称下食管粘膜环，食管收缩时不会出现。

5. 膈食管膜：食管外膜为纤维膜，无浆膜。但在胃食管前庭的外面套着一层特殊的纤维鞘膜（Laimer氏膜），上端移行于食管体部的纤维膜（可高到第7胸椎水平），下端连于膈下腹膜，而在膈食管裂孔部则牢固地附着于膈肌纤维。膈食管膜和食管外膜之间充以疏松结缔组织和脂肪，食管在其内有适度的上下移动范围，超出范围即受限制，从而使胃食管前庭位置保持相对的固定。年龄老了，膈肌萎缩，膈食管膜松弛，胃食管前庭移动范围过大，可形成食管裂孔疝。

6. 膈（肌）食管裂孔（图5-9）：食管膈上部分基本上是前后扁的管腔，但在膈食管裂孔处则变成左右扁的管腔，而且在左侧壁常见一凹陷性压迹。此压迹随呼吸可改变，呼气时浅，吸气时深。深吸气摒住呼吸时，可以使食管完全闭锁。这是膈食管裂孔的钳闭作用（Pinchcock action），即水止（弹簧夹）作用。膈食管裂孔位于膈穹窿的

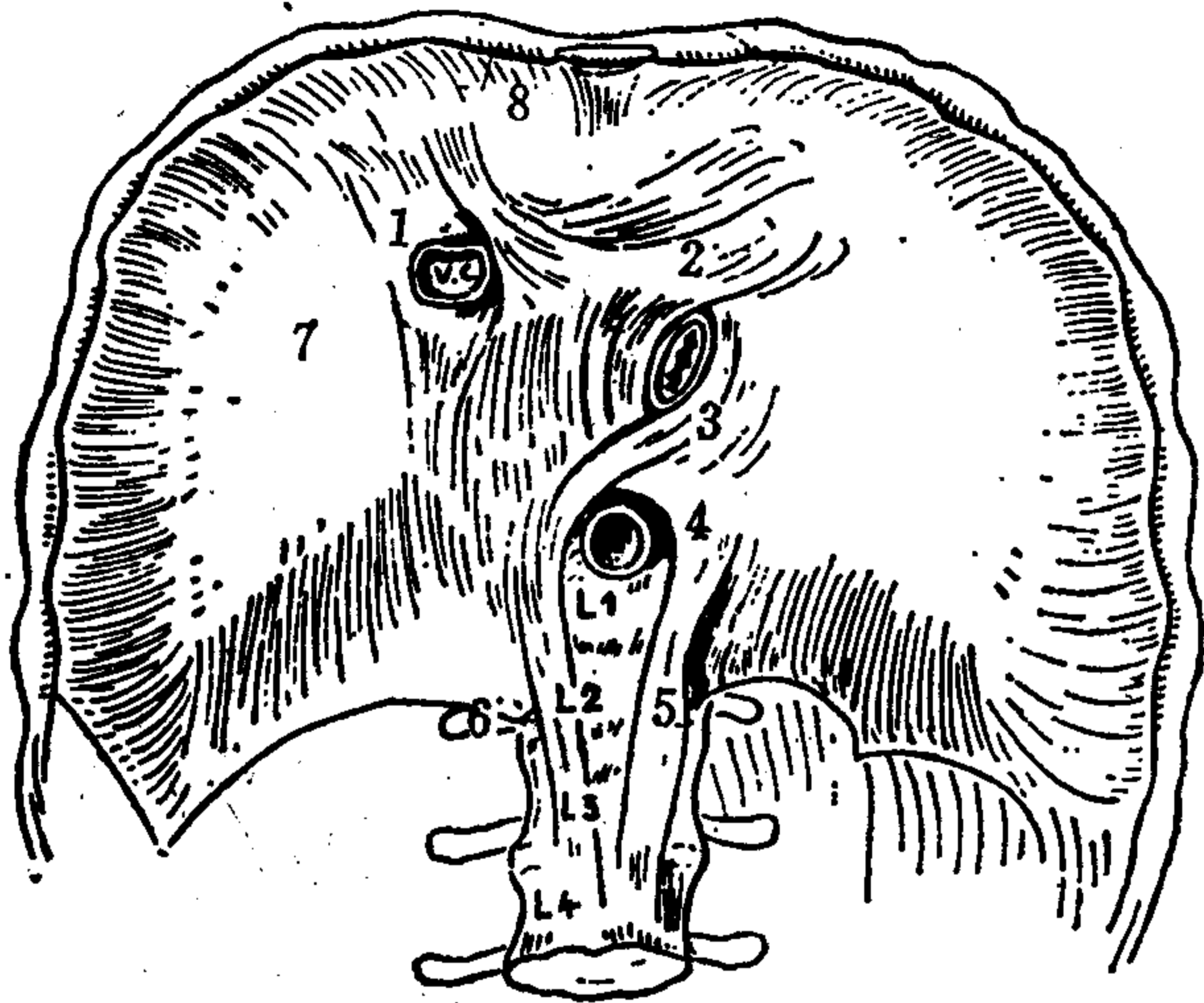


图5-9 膈(肌)食管裂孔

- 1. 下腔静脉孔 2. 食管裂孔 3. 右膈脚
- 4. 主动脉孔 5. 左膈脚 6. 腰肋三角
- 7. 膈穹窿 8. 胸肋三角(V, C 下腔静脉, L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、L<sub>4</sub> 第1、第2、第3和第4腰椎)

后部，由左、右膈脚围成，而以右膈脚为主。裂孔呈前后向的裂隙，并且是前高后低的斜向裂孔。裂孔后壁的肌层最厚，可达1~2cm，两侧壁也厚，前壁较薄，但有右膈脚绕到左前方加固。故膈食管裂孔是一短管，可称为膈肌食管裂孔管。当膈收缩时（即吸气时），裂孔缩小，能卡断食管腔，使腔内钡剂通行受阻。当膈松弛时（即呼气时），食管腔内钡剂又可继续下行。膈食管裂孔的这种功能活动，使食管腔内钡剂下行速度受

到调节，更重要的它的这种钳闭功能在防止胃反流中起着相当重要的作用。

7. 贲门角（贲门切迹、食管胃角）：食管开口于胃贲门。贲门不在胃底的上端，是在胃底的内侧壁。贲门口上方的食管左侧壁和胃底内侧壁之间形成贲门角，正常时为锐角。而且两者之间仅隔以粘膜和粘膜下层，成为斜置于贲门口上方的单向瓣膜，即从食管下行的钡剂能够顺着此瓣膜、或推开此瓣膜进入胃内，而胃内容向上反流时，则将此瓣膜推挤到食管右侧壁，关闭贲门口，阻止胃反流。如果贲门角加大（例如食管下端牵引胃底向上时），变成钝角，将失去单向瓣膜功能。

胃壁斜行肌在贲门角部的悬吊纤维，在维持正常贲门角方面起着重要作用。

综合上述各方面情况，防止胃贲门反流的因素主要有：（1）贲门角的单向活瓣作用；（2）膈肌食管裂孔的钳闭作用；（3）膈食管膜限制食管上下移动作用；（4）胃食管前庭静止高压带及皱缩成花瓣形的特殊皱襞的阻止反流作用。其中以静止高压带所起的作用最重要。

## （二）食管钡餐造影X线解剖

1. 普通食管钡餐造影：传统采用单对比法，可立位也可卧位，卧位可仰卧也可俯卧，有时还采用头低足高卧位，特殊情况下也采用侧立弯腰体位检查。摄片常包括右前斜、正位及左前斜位〔图5—10(1)~(3)〕。

(1). 右前斜位相〔图5—10(1)〕：钡剂从咽部下行，到主动脉弓部食管的左前壁

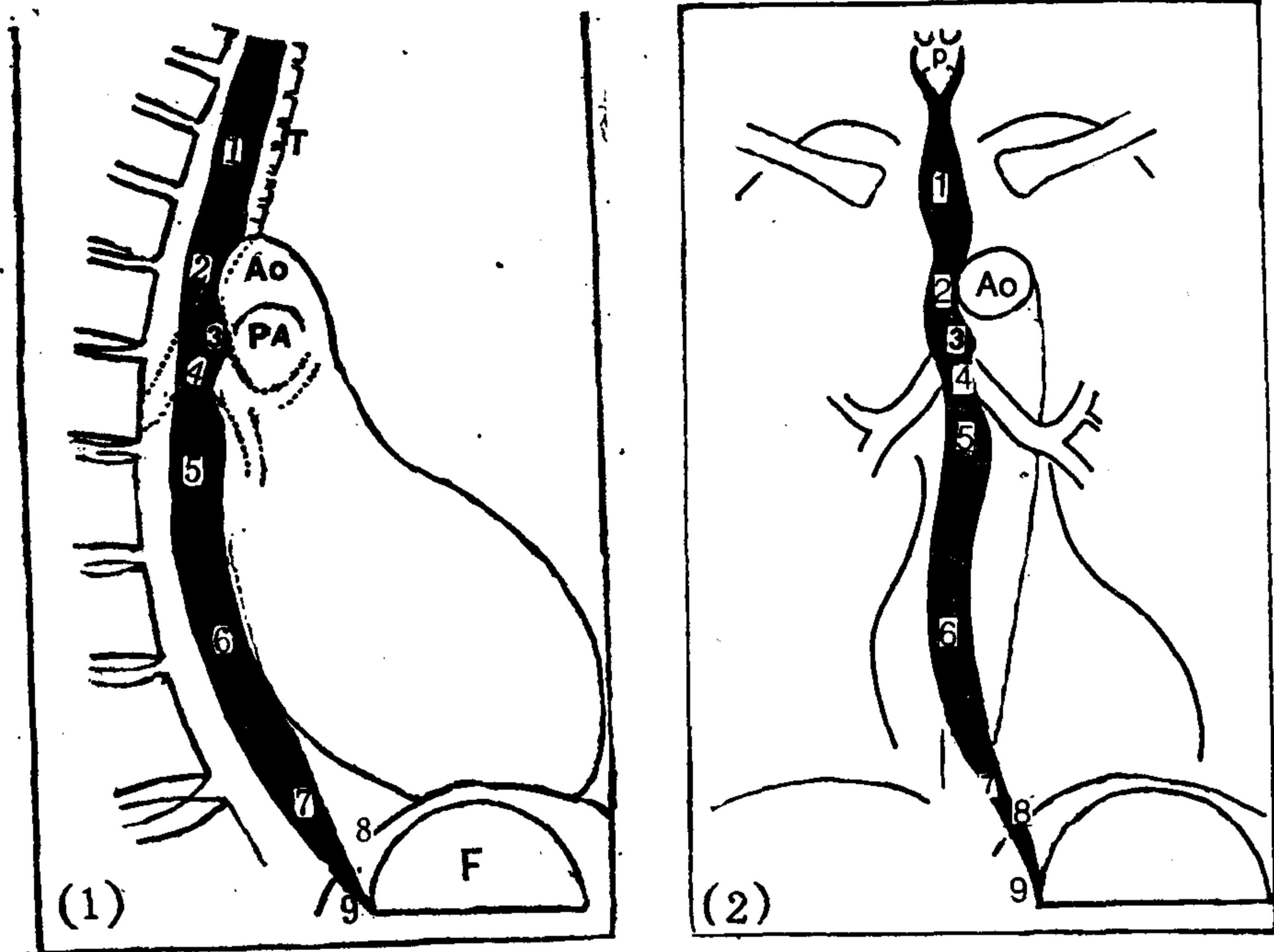


图5—10(1)—(3) 食管钡餐造影

图5—10(1) 右前斜位相

图5—10(2) 正位相

T 气管 Ao 主动脉弓 PA 肺动脉(左肺动脉弓)  
F 胃泡 1. 主动脉弓上段 2. 主动脉弓段及主动  
脉弓压迹 3. 主动脉、支气管三角段 4. 支气管  
段及左主支气管压迹 5. 支气管间段 6. 心后段  
及左心房压迹 7. 膈上段 8. 裂孔段 9. 膈段

P 梨状隐窝 Ao 主动脉弓 1~9同图5—10(1)



产生一个弧形压迹，称为主动脉弓压迹。压迹下方向前稍扩张，称为主动脉支气管三角。紧接着就见到左主支气管的压迹。由气管分叉段向下为心后段，与左心房后壁邻接，可以有浅压迹，也可直行无压迹。当钡剂到膈上 2.5 cm 时可以不停留一直下行经裂孔段斜向左下方入贲门，钡剂也可以在膈上停住不前，随心脏搏动被挤压，间断地喷流入贲门；也可因下食管括约肌未开放而形成膈壶腹，待壶腹上收缩环放松，膈壶腹收缩，产生逆蠕动，钡剂回流到食管上部。然后，要么是再次吞咽产生原发性蠕动波，重复上述过程，要么是产生继发性蠕动波，到食管内钡剂排空为止。当食管蠕动静止时，或管腔处于收缩状态时，能显示食管粘膜皱襞。

(2) 正位相〔图 5—10(2)〕：吞咽的钡剂从颈段食管下行，在颈胸段稍左偏，然后回到中线，在第 4~5 胸椎水平，显示食管左壁的主动脉弓压迹，凹面朝左。下接左主支气管斜行带状压迹。再往下逐渐左偏到胸椎左侧缘，穿过膈食管裂孔入贲门。在裂孔处管腔较窄。

(3) 左前斜位相〔图 5—10(3)〕：钡剂顺着气管后壁下行，到主动脉弓降部又见一压迹，位于食管左后壁上，呈浅弧形。主动脉弓和食管壁的半环抱关系，使食管的左前壁、左壁及左后壁上都产生主动脉弓压迹。

在左前斜位片上，左主支气管从前面压迫食管，带状压迹欠清楚，为从前上到后下斜螺旋形的压迹。

左前斜位片上，心后缘与食管壁不是切线位，无压迹。

当钡剂经过裂孔后，即稍前弯，连于贲门。因不是切线位，不能显示贲门角。

总之，食管全长显示出 4 处生理性狭窄及 3 处压迹。4 处狭窄为：①食管入口部；②主动脉弓处；③左主支气管处；④膈食管裂孔处。3 处压迹为：①主动脉弓压迹；②左主支气管压迹；③左心房压迹。

2. 低张双对比食管造影：食管低张双对比造影相，显示管腔扩张，管壁粘膜线连续、光滑、均匀，粘膜面光滑，纵行皱襞消失，偶见纤细密集的横行粘膜纹，如青鱼骨样表现，由粘膜肌层收缩引起，为一过性表现（内窥镜下常见食管内壁环行皱襞，而 X 线钡剂造影则极其罕见）。

食管扩张充分时，普通钡剂造影所见三处压迹表现得更明显。如左主支气管压迹，在右前斜位呈深的凹陷；在左前斜位，于管腔透明影中出现斜行单线或双线影像，由前上斜行向后下。如果降主动脉硬化，压迫中下段食管，表现为扭转的飘带影。再如，由于食管过分扩张，当它通过胸廓入口时，即颈胸段食管交界处的右侧壁上，能见到胸廓入口的弧形压迹。

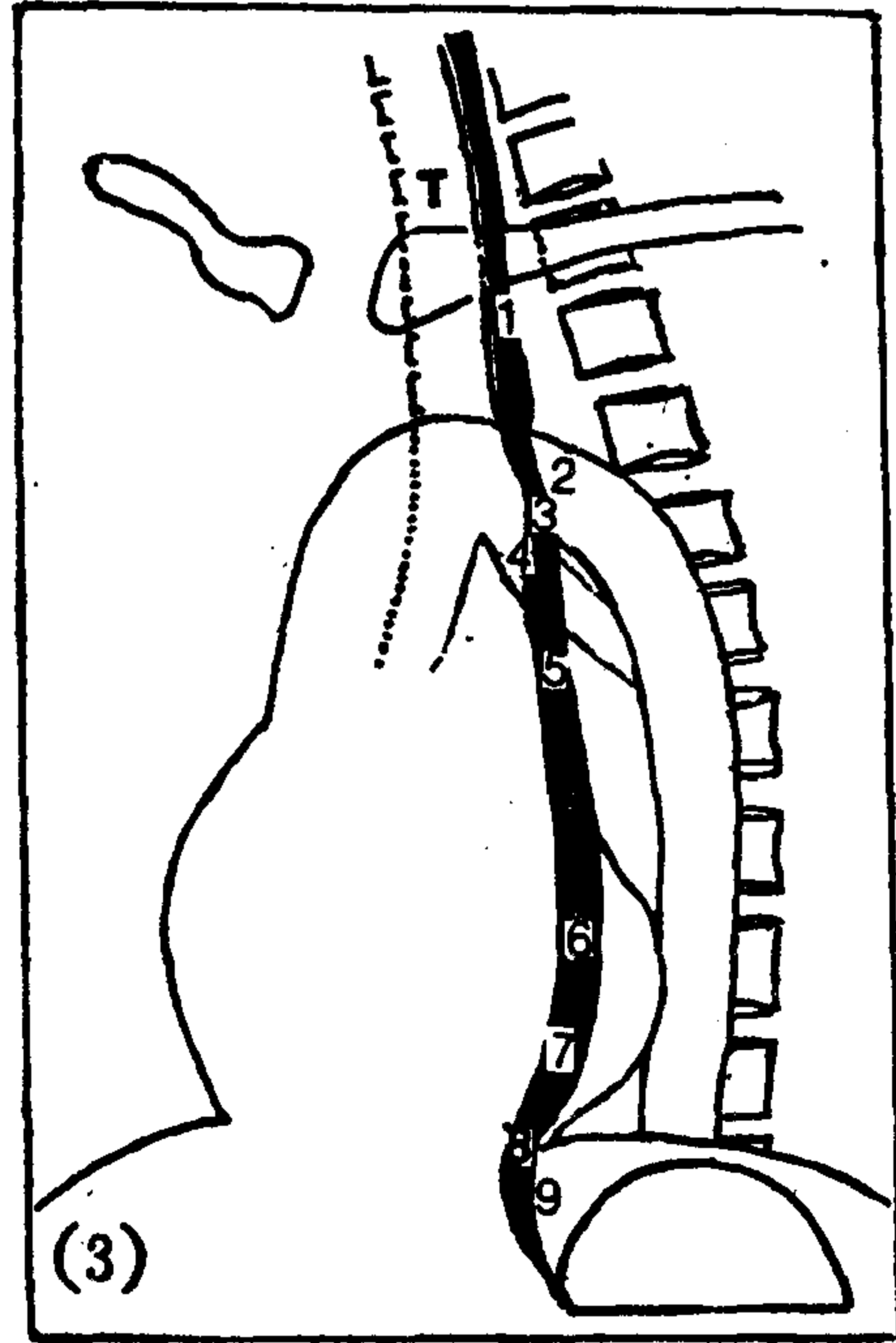


图 5—10(3) 左前斜位相  
T 气管 1.~9. 同图 5—10(1)

食管扩张不够充分时，食管纵行皱襞仍可显示，但不如普通钡剂造影清晰，而且可表现出轻度扭曲、增粗现象，或者表现小颗粒状隆起影像。这些特殊现象，一旦使食管充分扩张，就会立即消失（贛门口表现见胃X线解剖）。

### （三）食管CT解剖

食管上连咽，下连胃，从CT检查来划分，分为胸腔外段（颈段）、纵隔段和腹段。食管全长与大血管、肺、心、淋巴结和神经结构有密切关系。食管绝大部分周围有脂肪，利于CT检查。

食管CT片上，40%~60%的人食管内含气。气体使食管扩张。食管壁正常厚度为3mm以下，凡超过5mm应认为异常。食管内气体应位于中心，若偏于一侧，也有可能为异常表现。

1. 颈段食管（胸腔外段）：位于中线，贴附于气管后壁。并引起气管后壁内凹，这见于大约40%的人。食管的两侧有颈长肌。甲状腺为高密度结构，位于气管和食管的前缘和两侧。颈段食管含气，是最常见的含气部位。

2. 纵隔段食管：到胸骨切迹（颈静脉切迹）下方，气管偏移向右，食管位于气管左后缘。食管后贴胸椎，两者之间无其他结构。食管和气管之间隔以4mm厚的气管后间隙（气管食管窝）。一部分肺组织可延伸到气管后方。这一层面并可清楚显示头臂血管断面。

到主动脉弓层面，食管与气管的左后壁紧相邻接。奇静脉位于食管右后方，能见到奇静脉弓连于下腔静脉后壁。食管右侧壁已和右肺直接相邻，构成奇食窝，此见于77%的纵隔CT片。

在气管隆突下面，食管前面是左主支气管，两者之间仅隔以少量脂肪组织。此层面上，有10%~20%的人，食管左前壁与左主支气管、左肺动脉之间存在肺组织，称为肺窝。在右侧，食管右壁和右主支气管后壁之间的大肺窝为奇食窝。

在左主支气管下方层面，食管与左房的后壁接触，紧贴肺静脉根部。奇静脉在食管后方移向中线位置。食管右侧仍和右肺接触，两者间仅隔以胸膜。在左心房下方，食管偏移向左到降主动脉前面，和前方的心包仅隔以纵膈脂肪组织。

3. 腹段食管：一过膈肌食管裂孔，食管明显向左偏斜，横行进入胃底。1/3的人，食管胃连接部，沿着胃底右侧缘，明显见到壁增厚或见团块影。这与食管胃连接部横行走行有关。此层面上肝胃韧带（小网膜）连于肝和胃小弯之间，食管腹段包于此韧带的最上端。肝胃韧带伸入肝静脉韧带裂，此裂在尾状叶前面，直指左方的食管胃连接部。靠此裂隙可识别食管胃连接部，如有肿块影，表示为食管胃连接部形成的假性肿块。倘若不是在静脉韧带裂层面，而是在更上层见到肿块，那就不是正常结构，就得认为是肿瘤了。

## 四、胃X线解剖

### （一）概述

胃是消化管中囊状膨大部分，是最扩张的一段消化管。胃外形宛如曲颈瓶状，上部更为膨大。胃平均容积，成人约为3升。饥饿时胃腔紧缩变得窄小，外形可以像肠管。

胃以贛门上连食管，以幽门下通十二指肠。胃可分为两个壁、两个缘和三部分：朝前并稍向右上方的前壁，朝后并稍向左下方的后壁；两壁相互移行部形成上下两缘，即

胃小弯和胃大弯；贲门在胃小弯的顶端，从贲门的水平往上的部分称为胃底，其下垂直部分称为胃体，由胃体向右的横行部分称胃窦。在胃小弯，胃体和胃窦转折处形成角切迹。胃窦远端为幽门。

胃属腹膜内位器官，表面覆被浆膜，并在胃小弯和肝之间形成小网膜(肝胃韧带)，在胃大弯处形成大网膜。胃小弯是短的凹缘，又有肝胃韧带相连，位置较固定。胃大弯则易随充盈程度、体位不同以及邻近脏器的影响，而改变位置。当胃中等充盈时，胃大部分位于左季肋区，小部分在肝脏下方。胃前壁的左侧部分邻接左膈穹窿、脾和结肠脾曲；右侧部分邻接肝左叶和方叶，肝左叶呈舌形覆盖在贲门胃底前方；胃体、胃角和胃窦前壁大部分为游离面，直接和腹前壁相贴。胃后壁邻接的脏器较多，除胃底与左膈穹窿相连外，胃后壁的左侧部邻接脾脏和结肠系膜，胃体后壁上部邻接左肾上腺和左肾。胃体后壁下部及胃窦后壁邻接胰腺，在胃体和胰腺之间还通过十二指肠空肠曲。在上方，胃底与膈穹窿上面是心脏，偶尔横位脾和结肠脾曲插在胃膈之间。在下方，胃大弯依托于横结肠的上缘。从侧面观，胃底偏后，前为肝左叶占据，胃体和胃窦偏前，后方为胰腺、肾脏等占据。因此，胃腔是从左上后方斜向右下前方。下前方直接贴到腹前壁的腹膜壁层；上后方直接达到腹腔后壁的腹膜壁层，即抵达腹膜后筋膜层，诸如胰腺、左肾上腺和左肾都在腹膜后筋膜的下方。

胃壁结构(图5-11)：外层为浆膜，中间为肌层和粘膜下层，内层为粘膜。

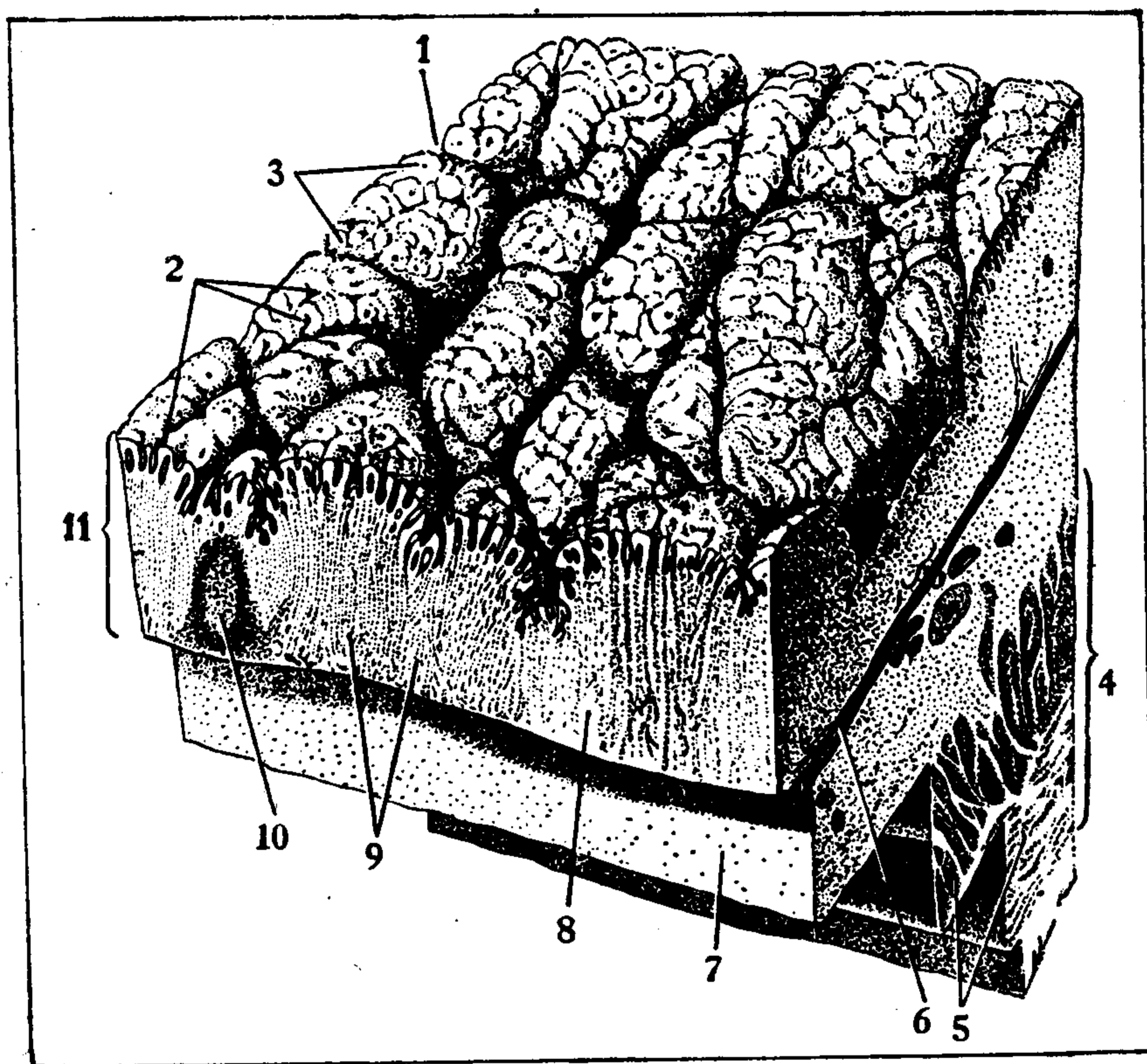


图5-11 胃壁结构(主要示胃小区)

- 1.胃小沟 2.胃小凹 3.胃小区 4.胃壁肌层 5.内层环行肌及外层纵行肌 6.粘膜肌层 7.粘膜下层  
8.粘膜层 9.粘膜组织及胃腺,胃腺开口于胃小凹 10.粘膜层内的孤立淋巴滤泡

胃的肌层分为内斜、中环、外纵三层。斜行肌上方连于食管下端环行肌，于贲门切迹处增厚成为悬吊纤维，由此向下呈扇形对称分布于胃底的前、后壁，并斜行散布于胃体的前、后壁，在此越向胃大弯越趋向横行，实际上也就成了环行肌的一部分，环绕在胃体中下部大弯缘。胃小弯和胃窦无斜行肌。斜行肌从胃贲门切迹到胃体大弯构成胃壁的“支持袢”，一方面维持住贲门切迹，另一方面约束住大弯，使大弯常处于高紧张度的收缩内凹状态，似乎胃大弯悬吊于贲门，低张力长型胃的表现尤其明显，所谓斜行肌悬吊纤维的名称与此不无关系。

胃底又称胃泡或胃穹窿，因为胃底常保持半球形的穹窿状，这也与胃壁内斜行肌、纵行肌分布有关。斜行肌从贲门部包绕住胃底，形成胃穹窿上面和左侧面的“肌肉网架”，纵行肌又从外面加强了这种“肌肉网架”。各层肌组织向心性收缩产生的紧张力，保持住胃底的穹窿形状。胃内容增加时，胃底向左方扩张，胃内容减少时，胃底向贲门部收缩，胃穹窿只在大小方面变化，而不改变形状。

胃体部的环行肌实际包含两层，一在内层由斜行肌构成，一在外层是固有环行肌，所以胃体部环行肌较强。胃体部的纵行肌则分布不均匀，小弯侧的纵行肌非常厚，强而有力，而大弯侧纵行肌薄弱。胃体部环行肌强于胃底，越向远侧越强，可用以说明胃底蠕动波不明显，而到胃体部越来越强的现象。同样道理，因为胃小弯纵行肌坚厚、胃大弯纵行肌薄弱，导致胃小弯蠕动波较浅，胃大弯蠕动波深。至于胃空虚时，胃下极向胃小弯和贲门方向收缩，胃充盈扩张时，以胃大弯扩张明显，并呈哑铃状，则既与纵肌分布不均有关，也和斜行肌悬吊纤维有关。

胃小弯角切迹处，几乎没有纵行肌，只有环行肌，因而角切迹处蠕动波较强，既见深的波谷，又能见到膨出的波峰。角切迹部环行肌向大弯侧呈扇形分布，故而胃下极能扩张成囊袋状，收缩时，胃下极向胃小弯侧靠近。

胃窦部环行肌呈扇形分布，近侧缘增厚，为形成胃窦大弯经常见到的中间沟的解剖基础，远侧增厚成幽门括约肌。胃窦的纵行肌几乎全集中到小弯缘，成为短而肥厚的肌结节（又称胃韧带或幽门隆突）。这成为胃窦幽门前区蠕动波表现特殊的原因（参阅胃的蠕动和动力部分）。

胃的粘膜下层和粘膜层能形成粘膜皱襞。粘膜皱襞的形成，靠粘膜肌层收缩、粘膜下层血管扩张、组织水肿充实的结果，其中以粘膜肌层收缩为主要因素。粘膜肌层的活动由粘膜下（Meissner氏）神经丛调节。为适应消化功能的需要，粘膜和粘膜下层形成的皱襞属于自体塑形装置，表示粘膜具有不依赖其他层组织的一种自主运动能力。胃功能活动不外乎容纳食管来的食物，消化食物及向十二指肠输送等，比较恒定，因此适应胃功能活动所形成的粘膜皱襞形态也比较恒定。原发的皱襞是纵行皱襞，最恒定。由纵行皱襞弯曲形成的各种皱襞是次发的，较不恒定。另一种是皱襞之间存在吻合的皱襞。大致上胃小弯是纵行皱襞，胃大弯是横行锯齿状的，胃底为网状的，胃窦为纵行及斜行的。这些形式的皱襞排列方向总是和食物前进方向相适应，富于有规律的变化。

胃粘膜层平均厚度为 0.3~1.5mm，内含胃腺。胃腺分为胃底腺、幽门腺及贲门腺。胃底腺分布于胃底部及胃体前、后壁和大弯侧，不分布于贲门下方的小弯侧及胃窦部。胃底腺区域如果发生溃疡多半是癌，而且是未分化癌，罕见良性溃疡。良性溃疡多发生在胃底腺和幽门腺的中间带。胃腺开口于胃小凹。胃小凹主要分布于胃小沟内。也

分布于胃小区（图5—11）。每个胃小区部位有数十到数百个胃小凹。胃小区还可分成亚小区和亚小沟。由于胃粘膜面上存在胃小区和胃小沟（胃小沟是胃小区的边缘轮廓线），胃粘膜面表现为桔皮状。

胃血液供应来自腹腔动脉。

胃周淋巴结分为4组：胃上组、脾胰组和幽门上、下组，最终引流到腹腔淋巴结。

## （二）胃钡餐造影X线解剖（图5—12）

胃钡餐造影包括传统法（钡剂单对比、粘膜相及加压相）和低张双对比法，检查过程中应结合起来应用。

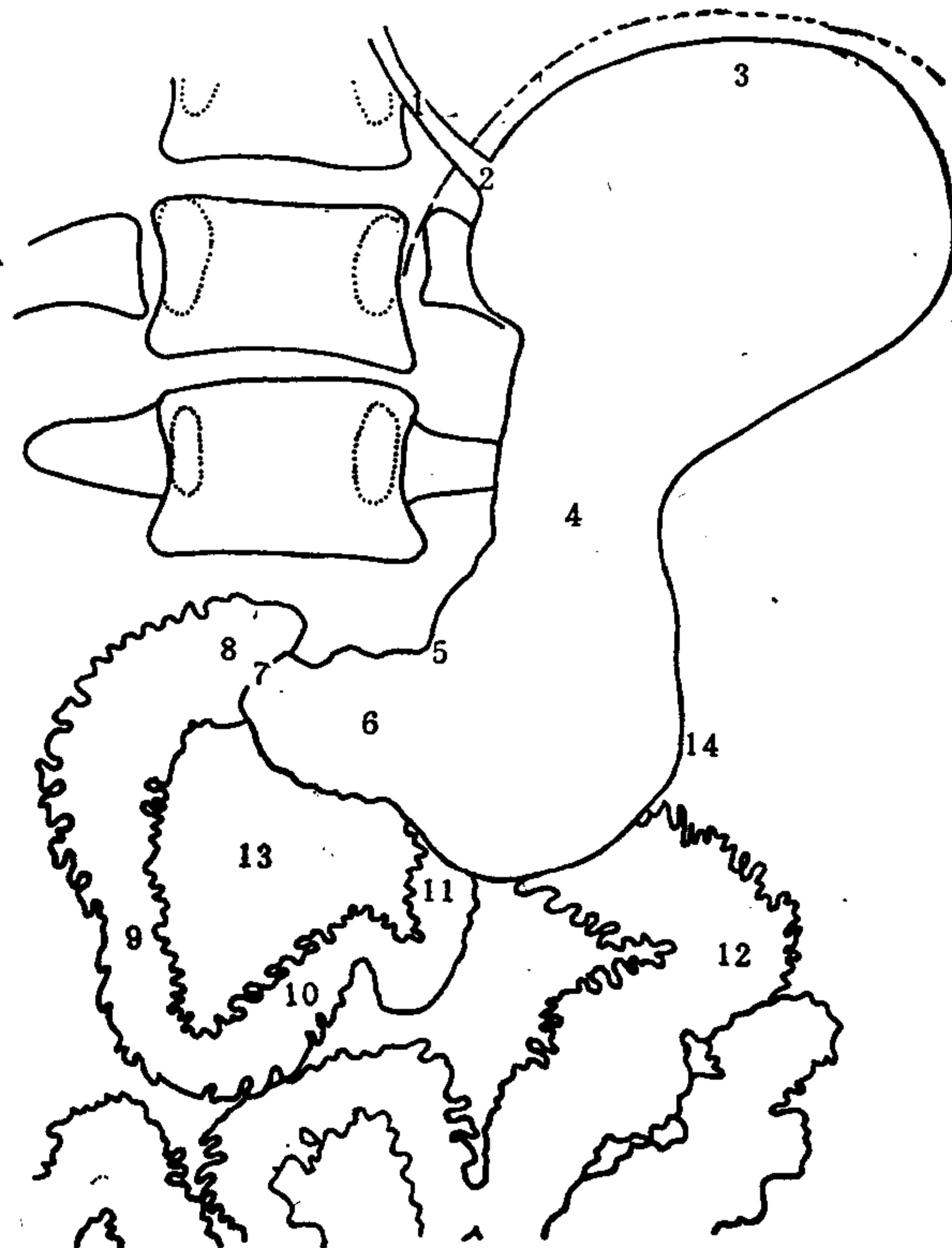


图5—12 胃十二指肠造影相

1.食管 2.贲门 3.胃底 4.胃体 5.角切迹 6.胃窦 7.幽门  
8.十二指肠球 9.十二指肠第2段(降部) 10.十二指肠第3段(横部)  
11.十二指肠第4段(升部) 12.空肠 13.胰头 14.胃大弯

1. 胃的分部：胃分为三部分。

（1）胃底：从贲门口下缘作一水平线，水平线以上部分为胃底。立位胃底内常充气，在X线学上称为胃泡。贲门是胃的入口，位于内侧壁，以贲门为圆心，半径2.5cm以内的胃底及胃体小弯上部的区域，称为贲门区。贲门口上缘与食管左侧壁之间连成贲门角，正常为锐角，具有防止胃反流的活瓣作用。胃底和左膈下面相接触的部分，称为胃穹窿。

（2）胃体：从胃底向下到胃小弯的角切迹部，称为胃体。胃体在钩型胃相当于垂直部，呈圆柱状，分为胃小弯（右缘）、胃大弯（左缘）、前壁和后壁。胃小弯由向下

转为向右的弯曲部分称为角切迹。从角切迹画一线连到胃大弯的最低点（即胃下极），为胃体的下界。

（3）胃窦：从胃体下界到幽门的部分是胃窦，其中幽门近侧4~5cm的一段称为幽门前区。幽门是胃的出口，通向十二指肠球部。幽门长5mm，不超过1cm。幽门经常处于关闭状态，开放时宽度可达1cm。胃体和胃窦的胃小弯相延续，同样胃大弯从胃底一直延续到幽门。胃窦也有前、后壁之分。

## 2. 胃型和轮廓：

（1）胃型：胃型以站立正位片、根据胃的张力和形状分为四型。所谓张力，是平滑肌持续而轻微的收缩产生的紧张状态，这种收缩力称为紧张力，即张力。由于有这种紧张力，才能保持空腔脏器的一定形状、大小和位置。所以张力决定胃型，反之从胃型可知胃的张力高低。

① 牛角型胃：为高张力胃。胃泡宽大，呈横置的弓状。胃底以下胃腔逐渐缩小，并且几乎是横行向右，角切迹宽钝，幽门为胃的最低点，并指向后方。胃下极在脐上方。

② 钩型胃：为中张力胃。胃泡呈半球形，胃体垂直下行，其上下腔径相同，胃窦斜向右上方，角切迹为锐角或接近直角，幽门指向右上方，胃下极在脐和髂嵴联线之间。

③ 长型胃：属于低张力胃。胃泡呈球形或长椭圆形。胃体中部狭长，下部扩大，可坠至盆腔。胃窦向上稍右斜，角切迹深而夹角小。有时胃窦几乎与胃体平行，幽门指向上方，并可位于中线左方。角切迹低于髂嵴联线，那就够胃下垂诊断标准了。

④ 瀑布型胃：也属于高张力胃，位置也高，特点是胃泡大而后倾，由贲门进来的钡剂先流到胃泡后倾部分，待充盈相当量后，超过后壁的嵴才流入胃体，好像瀑布下泻样子，故有瀑布胃这个名称。它的胃体和胃窦张力均高，腔径狭窄，难于确定角切迹。胃窦常斜指向右下，幽门也向后方。瀑布胃在胃底及胃体常常各见一个气液平。让病人弯腰时，胃底内钡剂可大部或全部流进胃体。当胃体、胃窦内钡剂较多时，瀑布型胃的特征往往变得不明显。

（2）胃轮廓：胃充盈钡剂后，可以显示胃腔的边缘轮廓。立位时，胃体下部及胃窦充盈钡剂，气体在胃底及胃体上部，能见到一个气液平，仰卧位时，钡剂聚积于胃底和胃体上部，胃窦充气。俯卧位时，钡剂分布到胃体及胃窦部，胃底充气。卧位时，上下向投照的片上，胃内无气液平。再配合旋转作各种斜位、侧位检查，能将胃腔各部轮廓显示清楚。

胃小弯边缘轮廓应光滑，角切迹呈自然曲线。胃大弯多呈锯齿状边缘，这是大弯侧胃粘膜皱襞粗大扭曲及横向走行引起。胃幽门前区的近侧大弯缘可见不对称性切迹。切迹较深，称为中间沟。靠近幽门的小弯缘也常存在一个小切迹，是斜行胃皱襞引起。

在作低张双对比造影，充气的胃腔明显扩张时，胃粘膜面上均匀涂布薄层钡剂，在空气对比下，和X线投照方向相切的边缘轮廓部位会构成一条光滑均匀、柔和连续的致密细线，称为胃轮廓线（亦称腔壁线、粘膜线）。

胃轮廓线的显示情况，与胃腔充气扩张程度、胃粘膜皱襞展平范围、粘膜面是否干净以及胃小沟的深浅等有关。小量充气、胃扩张不充分、皱襞仍然存在时，胃轮廓线必然随皱襞弯曲显示凹凸不平或呈锯齿状，仅在皱襞走行方向与胃壁平行的部位，才呈现光

滑轮廓线。大量充气、胃充分扩张、皱襞消失时，轮廓线呈典型表现。但是，如果粘膜面不干净，或有粘液覆盖时，轮廓线仍然不能清晰显示。在检查胃窦前后壁胃小区时，常见交织成网状的微细的小玫瑰刺样影像，突出到胃轮廓线外方 1~2mm，使胃轮廓线变得不光滑整齐，这是处于切线位上的胃小沟所致。如果胃粘膜正常，给予大量充气使胃腔过分扩张，胃小沟变浅、变平后，此种现象可以消失。

3. 胃的粘膜皱襞：胃的粘膜及粘膜下层能形成粘膜皱襞，随功能不断改变形态，为自体塑形的功能性结构。粘膜皱襞由隆起的嵴与凹下的沟组成。嵴在造影片上呈透明带，其间的沟则为致密带，两者相伴行构成粘膜纹。而在远台侧胃壁上的粘膜皱襞则表现为镂空的白描双轨线，因为沟中的钡剂几乎都流到近台侧胃壁上了，残存在沟中的少量钡剂，把隆起的皱襞的两侧边缘勾描成两条平行致密线，即双轨线。粘膜皱襞的走行方向、排列及粗细，各处不完全相同，也不断在变化。

(1) 贲门区及胃底：贲门收缩时，可能有两种表现：一呈星芒状粘膜皱襞纹，称为“贲门星”或“食管玫瑰”；另一为环形影，直径不到 1cm，上方及两侧均为一条新月形粘膜皱襞所包绕，环的中心可见到钡点，其下方有 4~5 条细小纵行皱襞延伸向胃腔内。环形影的形成认为是食管下端暂时性疝入胃腔的结果。

贲门开放时，可能有三种表现：一是在贲门部见到 1~2 条凸面向上的浅弧形钡线影，横架于相互连续的食管到胃小弯的纵行皱襞上，产生“穿孔征”；第二种表现见于站立右前斜位双对比造影时，当贲门开放，胃和食管腔内的气体通连时，贲门就像斜切的葱管样、或喇叭口样、或壶嘴样，食管纵行皱襞终止于喇叭口的弧形边缘，而不和胃纵行皱襞相连续；第三种表现是贲门左侧出现向上方的小弯钩样影像，可伴有小软组织块影，这认为是贲门切迹处胃悬吊纤维所致。

贲门部也可形成生理性、一过性裂孔疝表现，多在俯卧位左侧抬高深呼吸时出现，呈天幕状。

以上贲门部各种正常表现，不是固定不变的，常常互相变换着，不断改变形态，此与病理性不同。

胃底的粘膜皱襞表现也是多种多样，常见的有网状、脑回状、麻花状，也可呈相互平行的宽大弧形条纹状。皱襞一般较为粗大，移行向下，和胃大、小弯及前、后壁的粘膜皱襞相延续而不中断。

(2) 胃小弯：胃小弯皱襞多为纵行。由贲门沿胃小弯的纵行皱襞约 4~5 条，构成胃路，因为食物多沿这里下行入胃下部。胃窦小弯的皱襞也以纵行为多见，也可以是斜行或螺旋状，环状皱襞少见。胃小弯皱襞宽度不超过 5mm。

(3) 胃大弯：胃大弯皱襞较粗，常为扭曲的横行皱襞，以致胃大弯边缘不规则。皱襞宽度约 1cm (0.5~1.4cm)。胃体部分宽于胃窦部分。

(4) 胃前、后壁：粘膜皱襞常斜行，互相交叉。近小弯趋向纵行；靠近胃大弯趋向横行。宽度为 5mm。

4. 胃的微皱襞（胃小区图 5-11）：胃行低张双对比造影时，能显示粘膜面上的微细结构。当胃腔扩张、粘膜面展开后，粘膜皱襞随着消失，粘膜面并非一平如镜，而是呈现桔络样或丝瓜筋样的微细网状影像，是由纤细的钡线交织而成。纤细的钡线代表粘膜面上的胃小沟，为致密的细线影。细钡线交织成的透亮的网眼，代表胃小区。胃小

沟为凹纹，正常的粗细深浅大约均为0.4~0.7mm，不超过1mm。钡剂细微颗粒沉积到胃小沟中，就显示出致密的细钡线。胃小区为粘膜面上的小隆起，以胃小沟为边界。胃小区表面虽然也能粘附很薄一层钡剂，但和胃小沟影对比，仍呈现网眼状透明小区。胃小区形状可以是圆形、类圆形，也可以是多角形、长条形，大小约为1~3mm，相当均匀一致，邻近的胃小区直径相差不会超过3倍。胃的微皱襞就是指的胃小区。有人研究，2cm<sup>2</sup>胃粘膜面上，平均有25个胃小区。

作胃低张双对比造影中，最容易显示出胃小区的部位，是胃体的后壁和胃窦的前、后壁，充分扩张的胃底也可显示出胃小区，术后残胃内也可见到胃小区。显示胃小区要求胃粘膜面洁净、钡剂质量高、充气量适中、投照技术精良。

胃窦部的胃小区多呈小圆形或类圆形，少数呈多角形，直径也多在1~2mm左右（占77%），较大者也不超过2.5~3.0mm。靠边缘部位的胃小区可因投照方向关系，表现为椭圆形、梭形影。

胃体部的胃小区可以表现为圆形、多角形、椭圆形、长条形或不规则形，仍以圆形居多，占到72%，多角形其次，占20%。胃体部的胃小区直径一般为2~3mm，这样大小的占到79%。椭圆形或长条形者，宽径1~3mm，长径3~6mm（个别达到7mm）。

胃底部的胃小区排列松散，有时表现为串珠状，大小介于胃窦和胃体的胃小区之间，多为1~3mm。形态也以圆形居多。

胃小区边缘的胃小沟，必然伴随着胃小区同时显示，如果胃小沟不显影，根本谈不到胃小区显影问题。因为胃小沟有一定的深度，当切线位投照时，胃小沟可以表现为相互交织在一起的细微毛刺影，能超越胃轮廓线（腔壁线、粘膜线）之外。毛刺长度代表胃小沟的深度，正常不超过1mm。由于这方面缘故，胃轮廓线在胃小区显示部位，其实并非光滑、连续的细线，而表现出不规整。切线位投照到腔壁线之外的胃小沟特称为腔壁线胃小沟。

关于胃的微皱襞方面的研究，现已更为深入。构成胃小区边界的胃小沟已被称为主小沟，在胃小区表面上或胃小区之间更浅的小沟，称为亚小沟。亚小沟在胃小区表面上把胃小区分割出次小区。位于胃小区之间的亚小沟可造成胃小区缺边，使胃小区成为蚕形或花瓣形，也可因缺边使相邻胃小区融合成更大的胃小区（比邻近的可大5~10倍）。

每个胃小区范围中有数十到数百个胃小凹。胃小凹是胃粘膜腺开口处。胃小沟中的胃小凹比胃小区上的深大而密集，越是沟底部的胃小凹越是深大，这在双对比造影相上可引起胃小沟细钡线的密度变得不均匀，深大的胃小凹充盈钡剂多，成为更加致密、更细微的钡点，结果使胃小沟可能表现为虚线样影像。

显示胃的微皱襞，可以发现小病灶或早期病变，有利于早期胃癌、小胃癌或微小胃癌的诊断。

（胃的微皱襞的解剖学基础，参阅概述部分的图5—11）。

5. 胃的蠕动和动力：胃各部均有蠕动波，但能看清的则多是起于胃体部的蠕动波。大约每隔20秒出现一个蠕动波，由近侧缓慢地传向远侧的幽门前区，应连续不中断，向前推进过程中愈到远侧变得愈强而有力，波幅加大，大弯侧更深于小弯侧，深度一般达到2~3cm。传导速度与强度一致。一个蠕动波传到幽门前区所需时间大于20秒，因此前一蠕动波未结束，后一蠕动波又起，往往在一张片上同时见到2~3个蠕动波，但不超



过5个。蠕动波的方向正常时应是顺蠕动，不应见到逆蠕动。每次蠕动不一定幽门总开放。遇上幽门开放时，钡剂即可进入十二指肠球。幽门首次开放常在服钡后2分钟以内，不应超过5分钟。

胃体部蠕动波，大、小弯大致对称。但到幽门前区则并非如此。往往胃小弯的蠕动波传到幽门前区就变浅消失，代之幽门前区小弯缘缩短凹入；而在幽门前区大弯侧蠕动波继续加强，波谷加深，出现假憩室影像，与小弯缘成鲜明对照。以后，幽门前区包括大小弯在内，作整体的向心性强烈收缩，同幽门管一起偏移向小弯侧，呈柔软的细管状。如果此时幽门不开放，钡剂就倒流到胃窦近端。过一会儿，幽门前区的大、小弯又松弛膨出，钡剂又传送过来，再次重复上述过程乃至钡剂逐渐通过幽门。

幽门前区的蠕动之所以与它处不同，有其特殊的解剖学基础。这里的环行肌在大弯侧呈扇状分布，小弯侧的纵行肌则结合成增厚的很短的肌结节(幽门隆突)。扇状的环行肌在远侧增厚成为幽门括约肌，近侧环行肌也形成一束增厚的加强肌束，绕过胃壁，把幽门前区和胃窦近侧分开。这样，以幽门前区小弯肌结节为顶点，两处增强的环肌层为侧边，形成倒“V”字形特殊结构(或弯折的“8”字形结构)。当蠕动波传来时，大弯侧不但仍见蠕动波，而且倒“V”字口处膨出形成假憩室；小弯侧肌结节强烈收缩使小弯缘短而平直，甚至增厚的肌结节突向胃腔，形成腔壁内凹。当肌结节与环行增厚肌束一起收缩时，就发生向心性整体收缩。小弯缘纵行肌结节的收缩牵拉也有助于幽门括约肌开放。以上有关幽门前区的运动过程，即：(1)小弯缘由膨出而变平坦、缩短、凹入；(2)大弯缘深大的切迹中间沟和假憩室形成；(3)幽门前区整体收缩，最后成为靠向小弯侧的细管；(4)再扩张膨出，重复上列过程。这一系列过程称为幽门前区的运动周期〔参阅图5—13(1)、(2)〕。

胃的蠕动，一方面搅拌胃内食物，充分进行胃内消化过程，同时也逐渐将胃内容物排空。胃排空时间约1.5~2.0小时。排空时间与许多因素有关。胃排空能力称胃的运动力，即胃动力。胃动力以胃内钡剂排空时间来表示，少于1小时称为动力过速，超过3小时为过慢。

作低张双对比造影无法了解胃张力、蠕动和动力，用胃复安会加速胃排空，也会造成假象。

### (三) 胃CT解剖：

胃上连食管、下连十二指肠。用造影剂扩张开来的胃壁，CT片上正常厚度为2~5mm，不超过10mm。正常胃皱襞变化多端，但厚度也不到10mm。胃分为胃底、胃体及胃窦三部分：

1. 胃底：食管胃连接部，可以在胃底内侧壁沿贲门缘出现肿块影，易引起误诊，前已述及。

胃底前方和肝左叶、后方和脾关系密切。胃肝韧带内不应见到大于8mm的肿块。

2. 胃体：胃体前仍邻接肝左叶，后邻接胰体和左肾，左后方是脾，有时是结肠脾曲。

可以显示胃体的横断面，外缘光滑，内缘可见胃皱襞。胃腔内不应见到充盈缺损。

腹主动脉在胃体层面上发出腹腔动脉及肠系膜上动脉。

3. 胃窦：胃窦位置偏前，并横过中线到右方，连于十二指肠球。胰体乃在胃窦后面。胰头在十二指肠降段的左侧，也在胃窦远侧的后方。

## 五、十二指肠X线解剖

### (一) 概述

在解剖学上，十二指肠是小肠的第一部分；在X线解剖学上，十二指肠也是 Cole 氏6组小肠分类法中的第一组〔图5—12和5—14(1)〕。

十二指肠大约在第1腰椎右侧起自胃幽门，止于第2腰椎左侧的十二指肠空肠曲，全长约25~30cm（约等于12横指宽度之和），为小肠中最短、最宽又是最固定的一部分。

十二指肠环绕胰头，形成开口向左的“C”字形或“V”字形肠曲，称为十二指肠弓。十二指肠弓起、止部分偏左并偏前，位于腹膜内，其余部分凸向右后方，位于腹膜外（后）。通常把十二指肠分为四部分：上部、降部、横部和升部，其中又包含三个曲：上曲（上部和降部间）、下曲（降部和横部间）及十二指肠空肠曲（在胃体后壁和胰体下缘之间）。

1. 上部：即十二指肠的第一段，十二指肠球为其近侧部分，远侧部分为球后段，经上曲移行于降段，球呈圆锥形，基底部中心通连幽门管，基底部的边缘为穹窿部（即基底角）。球还分前、后壁和左上、右下缘（即小弯缘、大弯缘），以及球尖顶部。球尖通常指向右上后方。十二指肠球位于腹膜内，球后段位于腹膜外。十二指肠和其他小肠一样，粘膜层内有直管状肠腺（Lieberkuhn氏腺），但在球部粘膜及粘膜下层内有分支管泡状腺，特称十二指肠腺（Brunner氏腺），正常大小为0.5~1.0mm。

十二指肠球后段和肝门之间有肝十二指肠韧带，韧带内的肝动脉、门静脉进入肝门，而肝管出肝门。胆总管沿十二指肠球后段的后壁下行，开口于降部十二指肠乳头。胆总管扩张可以从后方压迫球后段。

另外十二指肠球后段还和胃十二指肠动脉相邻，成为球后溃疡容易发生大出血的解剖学基础。胆囊颈可邻接上曲外缘。

2. 降部：即十二指肠的第二段，一般沿第1~第3腰椎右缘下行，长约7~10cm，和上部连以上曲，和横部连以下曲，全部位于腹膜后。降部前方有横结肠通过，为形成十二指肠结肠瘘的解剖学基础。降部上段右前壁邻接胆囊，左后壁和右肾前壁内侧部毗邻。降部后方有肾动脉、肾静脉及下腔静脉。降部左侧壁和胰头紧相邻接。胆总管和主胰管大约有85%先汇合成共同管道（Vater氏壶腹），斜穿降部内侧壁，开口于十二指肠乳头。还可有副胰管开口于小乳头。

3. 横部：即水平段或下部，长约10~12cm，大约在第3腰椎水平，由下曲横行向左到腰椎左侧缘。横部穿行于肠系膜上动脉、肠系膜上静脉和腹主动脉的夹角内，可被血管压迫引起肠梗阻。腹主动脉右侧的下腔静脉也与横部后壁毗邻。横部右端后方也可邻接右肾前壁或右输尿管。横部上缘与胰腺相贴。

4. 升部：即第四段，又称上行段，长仅2.5cm。从第3腰椎左侧缘斜行向左、向上、向前，在第2腰椎水平达Treitz氏韧带，急转弯向前下方形成十二指肠空肠曲，移行于空肠。升部右后侧为腹主动脉，上缘邻接胰体，前方是胃体下部。十二指肠空肠曲位于腹膜内，并由Treitz氏韧带悬吊固定。

## (二) 十二指肠钡餐造影X线解剖

上消化道钡餐造影包括十二指肠部分在内，如果采用传统的单对比，或服产气粉作双对比但未用低张药物，均划入十二指肠普通钡餐造影。如果采用双对比又加用低张药物，谓之十二指肠低张力（双对比）造影。

### 1. 十二指肠普通钡餐造影：

(1) 十二指肠球部及球后段〔图5—12, 13(1)、(2)〕：十二指肠球多呈尖朝上的三角形，基底部一般平坦，中央连于幽门。幽门开放时呈短管状，收缩关闭时，可在球基底部中央形成星芒状影像，称为幽门星。球基底部两端和球左上、右下缘各形成一个大致对称的角，称为基底角（或穹窿），分别称为左上、右下基底角（或内、外穹窿）。球的左上缘亦称小弯缘，右下缘亦称大弯缘，应光滑、柔和。大、小弯缘汇聚向右上后方到球尖（顶）。球的前、后壁相重，统称为中央部，当转动体位使接近侧位时，则能区分出前、后壁，但易为胃窦重叠。

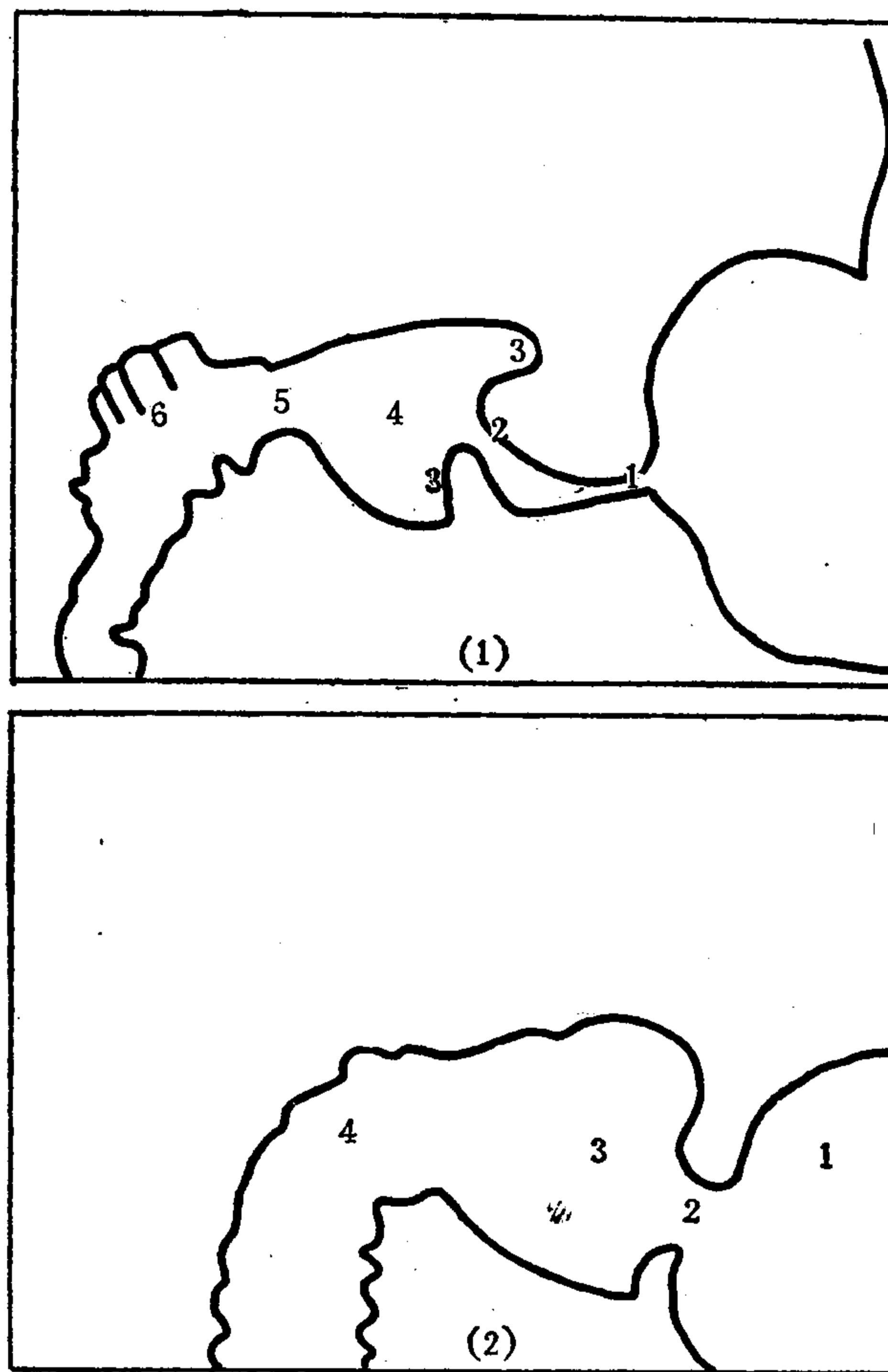


图5—13(1)—(5) 十二指肠

图5—13(1)—(2) 幽门前区的运动和十二指肠上部充盈相(幽门前区又称幽门窦)

图5—13(1) 幽门前区(窦)收缩

1. 幽门窦收缩 2. 幽门 3. 球基底角(穹窿) 4. 十二指肠球 5. 球尖部 6. 十二指肠上曲

图5—13(2) 幽门前区(窦)舒张

1. 幽门窦舒张 2. 幽门 3. 十二指肠球 4. 十二指肠上曲

高张力型胃，十二指肠球较小，常呈栗子形或“扁帽状”，球尖常指向后方，或斜向右下方。低张力长型胃，球大而狭长，常呈狭长等腰三角形或“高帽状”，球尖常指向上方，并随长型胃的幽门下移而下移，也可随幽门移到中线左方。

十二指肠球内充盈钡剂后，稍稍停留一会儿，然后整体向心性收缩而排入降部。高张力球排空稍快，低张力球排空稍慢。并可经幽门向胃窦反流。球部钡剂排空情况也与胃蠕动强弱和幽门开放频率有关。球排空后，球部变小，边缘凹凸不平，显示菊花状粘膜皱襞，也可见斜行或纵行的皱襞，和幽门前区皱襞可以类似，但不能见到环行皱襞。球尖部皱襞往往向心性聚集，球后段常表现为短段纵行皱襞。球后段远侧见到的环行皱襞为降部标志。

有时在球中央部见到密集的小石榴子样环形影，代表增生的布(Brunner)氏腺。球后段有时见到宽度不到1cm的横过性带状压迹，为正常胆总管压迹。另外，球后段长度和走行情况可以有变异，有时较长，形成像“M”形的弯曲等。

(2) 降部〔图5—12、14〕：钡剂进入十二指肠降部后，在它的上段几乎不停留，在下段可以稍稍停留，就经下曲到横部。因此普通钡餐造影检查降部，有一定难度，低张力十二指肠造影正好弥补了这方面的不足。

普通钡餐造影常能见到羽毛状及羔毛状皱襞，肠壁松弛静息时也能见到环行或龟纹状皱襞。内、外缘大致对称。偶尔见到位于降部中段内侧壁有小环形透明区，代表十二指肠乳头。

降部管腔明显收缩时，可显示短段纵行皱襞，但很快随着管腔变化而变化为其他形式的皱襞。

降部中下段也常见逆蠕动，钡剂随着蠕动而改变流动方向。

降部的长度和走行方向也可有变异。冗长的降部可出现波浪状弯曲。有的从球后段先向上行再弯曲向下，或就由上方直接弯向左方成为横部，那就不存在通常所谓的降部。

(3) 横部〔图5—12、14〕：十二指肠横部，呈水平走行。因远端常为肠系膜上动脉压迫，而能满意充盈，充盈钡剂的肠管边缘光滑；因蠕动、收缩关系，也常常显示出羽毛状或羔毛状皱襞。皱襞形态不时变化着。肠系膜上动脉压迫可轻可重，重时压迹明显：肠腔内钡剂截然横断，边界锐利，压迹宽度上下一致，近侧肠管扩张，环行皱襞一直达到压迹边缘。轻时压迹不明显，仅见短段肠管出现整齐的纵行皱襞，钡剂通行无阻碍。肠系膜上动脉压迹，在卧位时，尤其在俯卧位时可缓解消失。这种压迹多见于瘦长体型低张力胃的人。

肠系膜上动脉的分支结肠中动脉也可压迫十二指肠横部，但位置偏右且常表现为斜向压迹。

(4) 升部〔图5—12、14〕：十二指肠升部由横部斜行向左上方达十二指肠空肠曲。钡剂也常能充盈，但排空快，表现为重叠于胃体下部的花纹状皱襞影像。

由于Treitz氏韧带位置及长短有差异，可影响十二指肠空肠曲的位置，在高低左右方面也有变异。

(5) 十二指肠弓〔图5—12、14〕：整个十二指肠形成“C”字形肠曲，以仰卧右侧身体抬高显示较清楚，胰头及部分胰体包围在内。如果横部短时，则呈“V”字形或三角形。肥胖的人，十二指肠弓可增大变圆，为胰周脂肪增多所致。

侧位相，可以显示十二指肠弓各部的先后上下关系：胃幽门后上方是球，由上曲弯向后方、垂直下行并与腰椎椎体前部重叠的是降部，经下曲弯向前上方的是横部和升部，然后见十二指肠空肠曲在前方急转弯连于空肠，此曲在降段前方 2cm 以内。

2. 低张力十二指肠造影：低张力双对比十二指肠造影主要检查降部及其内的瓦特氏壶腹部〔图 5—13(3)、(4)、(5)〕

普通钡餐造影检查十二指肠降部有几点不足之处：(1) 钡剂通过快，尤其是降部的上段（壶腹上区），钡剂几乎不停留迅速排空。在下段可稍停留，排出也快。(2) 肠腔张力高，粘膜皱襞不断改变，难于判断有否异常。低张双对比十二指肠造影，克服了这些不足，表现为：(1) 肠管扩张，比通常的扩张一倍以上；(2) 主要显示永久皱襞，即环行皱襞；(3) 能显示瓦特氏壶腹部的解剖结构，正常壶腹部可表现出岬部、平直部、纵行皱襞三联征。

低张力的十二指肠降部，扩张肠管的边缘，呈现两侧相对称的锯齿状或齿轮状轮廓，为环状皱襞引起。有时也可见肠粘膜面呈龟背状图形。降部内侧缘的中部见到肩样突起，称为岬部。有时在岬部上缘见一斜行裂隙。岬部以下肠管较上部更为扩张，扩张肠管内缘平直，无锯齿状横皱襞，此为平直段。沿着平直段的内方能见到一条纵行皱襞小带，横行皱襞到此即终止。岬部、平直段及纵行皱襞为低张力十二指肠造影正常表现（三联征），瓦特氏壶腹部与它们关系密切。

瓦特氏壶腹部指的是胆总管和胰管末端穿入十二指肠壁开口于乳头部的共同管道。乳头为肠壁上小隆起，中央有小孔，为胆、胰管形成的壶腹开口。壶肠穿行在肠壁内，于乳头上产生纵行隆起，形成乳头上纵行皱襞。乳头和纵行隆起的肠粘膜面上有几条横行皱襞通过，形成乳头的包皮。乳头下方相连的纵行皱襞，称为乳头的小带（系带）。在低张力十二指肠造影片上，岬部下方见到卵圆形透明区，为乳头。下方的纵行皱襞、平

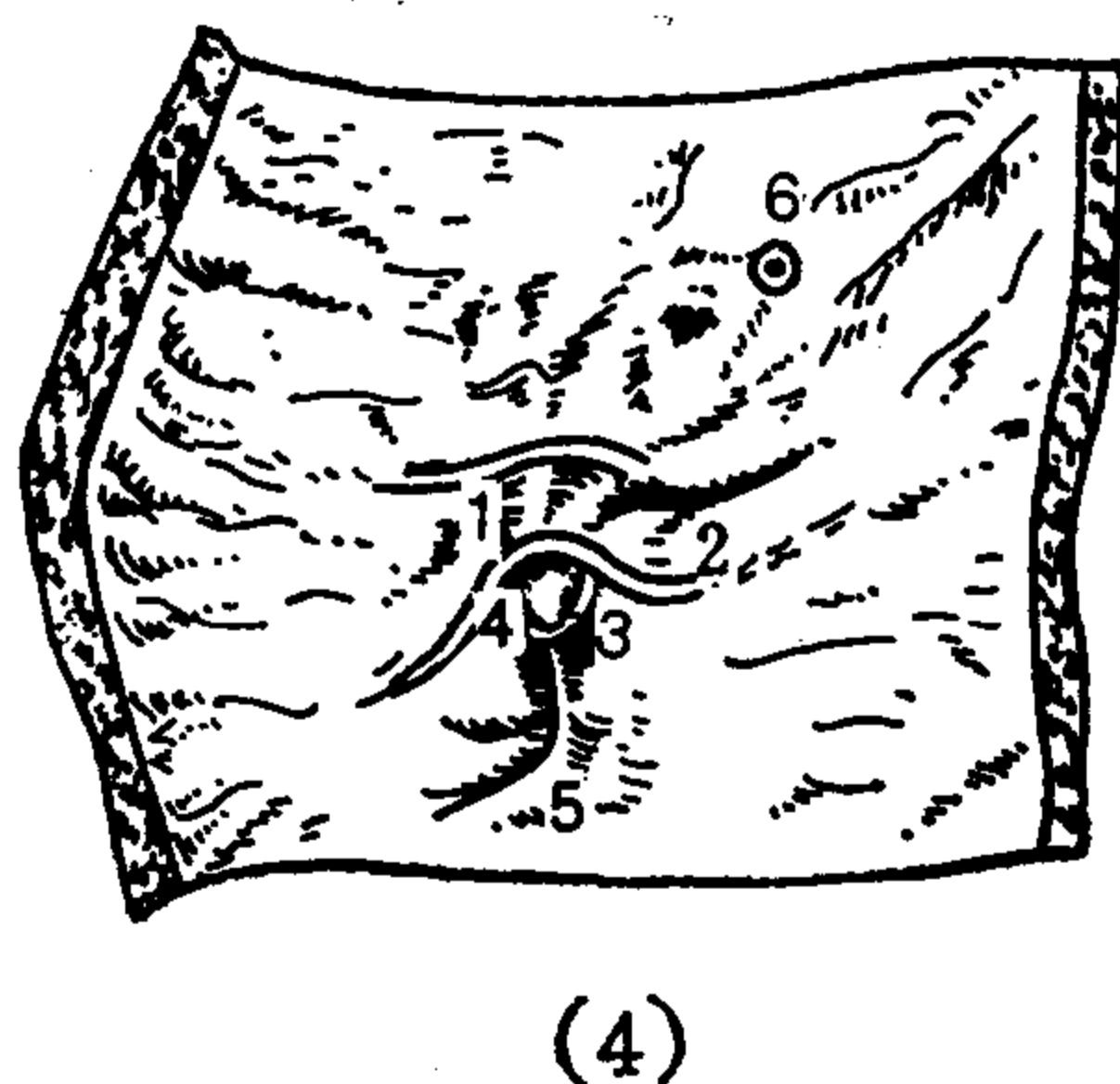
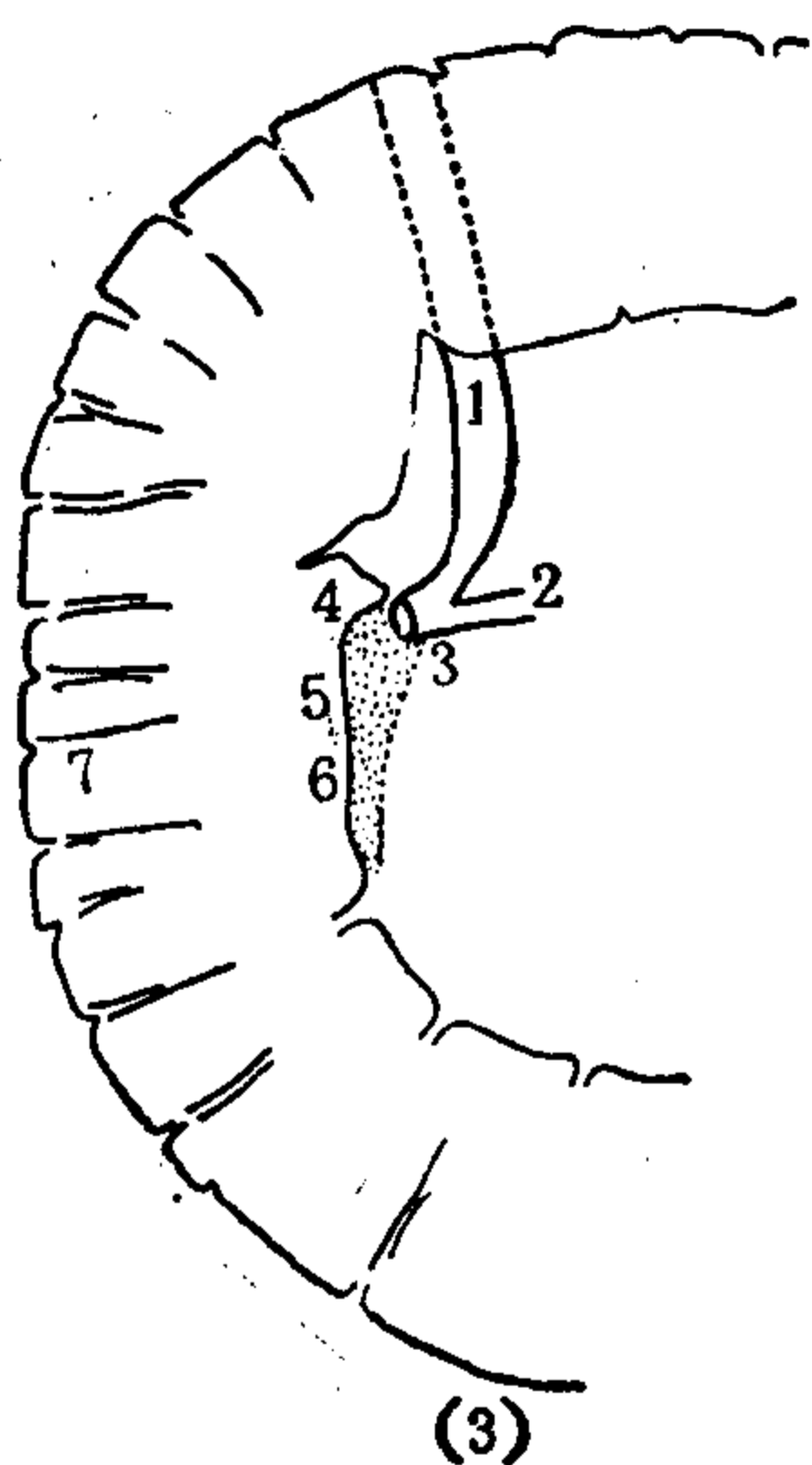


图 5—13(3) 低张力十二指肠造影相

图 5—13(4) 十二指肠乳头部 (Vater 氏壶腹部) 解剖图 (正面观)

1. 胆总管 2. 胰管 3. 共同管道 4. 岬部  
5. 纵行皱襞 6. 降部内缘平直段 7. 环状皱襞

1. 乳头上纵行皱襞 2. 包皮 3. 十二指肠乳头  
4. 乳头开口 5. 小带 6. 小乳头

直段与乳头小带有关。如果转动病人在俯卧左后斜位或仰卧右前斜位，或左侧位，壶腹部表现为圆形或椭圆形透明区，上缘不如侧缘清楚，上端有横行皱襞（包皮）相连，下端有纵行皱襞（小带）相连。

瓦特氏壶腹部根据显示情况可分为四型：I型：壶腹和小带清晰；II型：壶腹和小带界限不清，相连成为一个整体；III型：只见壶腹，不见小带；IV型：壶腹和小带均未显示，只见横行皱襞（包皮）。

瓦特氏壶腹部的位置：90%在十二指肠降部内侧缘的中 $\frac{1}{3}$ ，即岬部下方；9%在下曲或横部；1%在降部上 $\frac{1}{3}$ 段。

瓦特氏壶腹部大小：I型纵径平均为 $1.20 \pm 0.29$  cm，最大达1.65 cm；横径平均为 $0.67 \pm 0.11$  cm，最大达1.08 cm。II型最大横径为0.95 cm，平均值为 $0.64 \pm 0.08$  cm。一般认为正常壶腹部纵径小于1.5 cm，大于1.5 cm应认为肿大。

低张力十二指肠造影，于壶腹部上方偏前1 cm处可见到副乳头，大小约3 mm，为副胰管开口处。

低张力十二指肠造影，不但便于检查肠管本身，也有利于检查周围脏器，如胰头、球后方的胆总管及右肾。胆总管扩张引起的球后带状压迹（笔杆征）、胰头肿大引起的降部压迹或浸润等都易于表现出来。

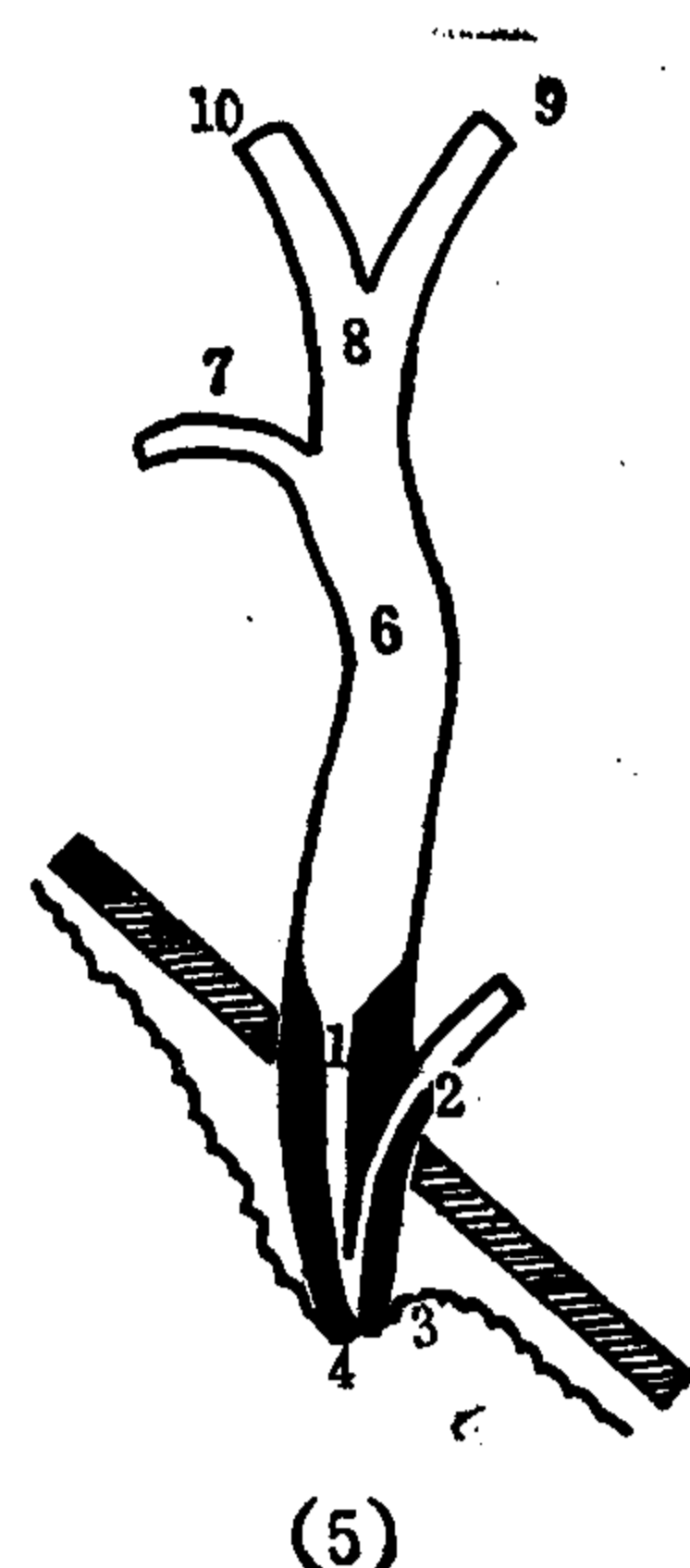


图5—13(5) 瓦特氏壶腹示意图

- 1. 胆总管十二指肠壁内段(厚壁段)
- 2. 主胰管 3. 十二指肠乳头 4. 瓦特(Vater)氏壶腹口 6. 胆总管
- 7. 胆囊管 8. 主肝管 9. 左肝管
- 10. 右肝管

## 六、空、回肠X线解剖

### (一) 小肠分组

在X线检查中，为了便于描述，把小肠分为6组(Cole氏法)：十二指肠为第1组，左上腹部小肠(近段空肠)为第2组，左下腹部小肠(远段空肠)为第3组，中腹部小肠(近段回肠)为第4组，右中下腹部小肠(中段回肠)为第5组，盆腔部小肠(远段回肠)为第6组〔图5—14(1)〕。

小肠起于幽门，止于回盲瓣。十二指肠无肠系膜，空、回肠为系膜小肠。通常空肠位于左腹部，起于十二指肠空肠曲，与回肠无明确分界标志。回肠位于中腹部及右下腹部，比空肠要长。最后，末端回肠从盆腔上行连于盲肠的回盲瓣口。末端回肠有点像站立的小鸟，鸟嘴相当于回盲瓣口。

### (二) 空、回肠的长度〔图5—14(2)〕

一般教科书上，把小肠说成长度为5~6 m，空肠占 $\frac{2}{5}$ ，回肠占 $\frac{3}{5}$ 。实际上生者与尸体上小肠长度不同。活体小肠长度主要由纵肌张力决定。环肌也影响小肠长度，例如环肌收缩、肠管变窄时，小肠也缩短。1955年 Blankenhorn 等对正常人体小肠进行X线长度测量。结果是空、回肠总长度为2.06~3.18 m，平均为2.58 m。

肥胖人比普通人小肠要长一些。习惯于进食固体食物的人，改食流质后，小肠缩短9%。使用副交感神经抑制药(如普鲁苯辛)，肠管增长。使用拟副交感药(如 Ure-

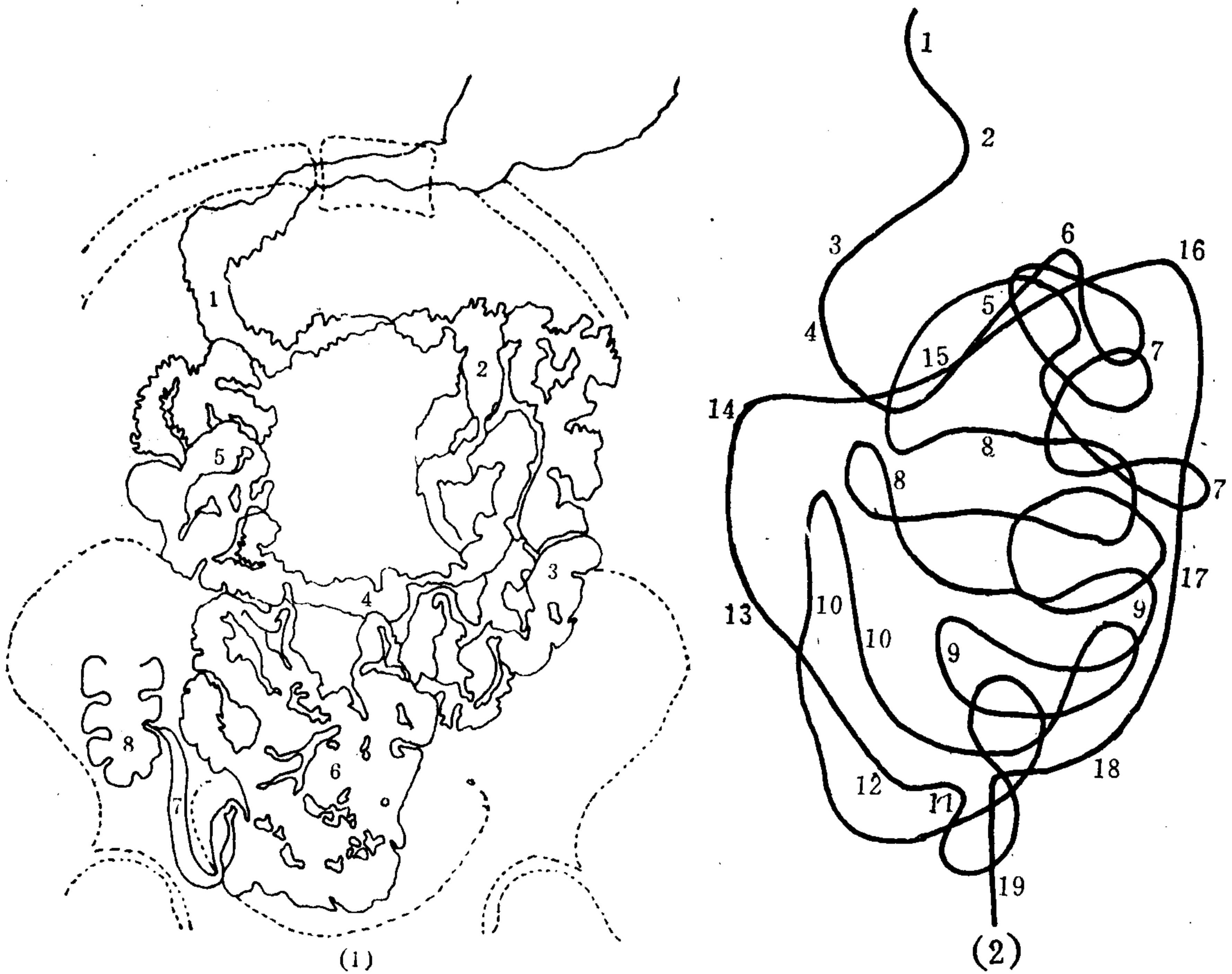


图5—14(1)—(4) 小肠

图5—14(1) 小肠分组

- 1. 第1组小肠(十二指肠)
- 2. 第2组小肠(空肠上部)
- 3. 第3组小肠(空肠下部)
- 4. 第4组小肠(近段回肠)
- 5. 第5组小肠(中段回肠)
- 6. 第6组小肠(盆腔小肠)
- 7. 末端回肠
- 8. 盲肠

图5—14(2) 肠管走行途径及长度测量

- 1. 食管下段
- 2. 贲门口
- 3. 十二指肠第1段
- 4. 十二指肠第2段
- 5. 十二指肠第4段
- 6. 十二指肠空肠曲
- 7. 上部空肠
- 8. 空肠
- 9. 下部空肠或上部回肠
- 10. 回肠
- 11. 回肠末端
- 12. 回盲瓣
- 13. 升结肠
- 14. 肝曲
- 15. 横结肠
- 16. 脾曲
- 17. 降结肠
- 18. 乙状结肠
- 19. 直肠

choline), 肠管缩短。发热时, 小肠增长, 热退后恢复原长度。

### (三) 空、回肠的宽度

空肠宽度为2~3cm, 小于4cm。回肠宽度为1.5~2.5cm, 小于3cm。小肠收缩时, 空肠宽度为0.5~0.8cm, 回肠为1.0~1.8cm。

### (四) 空、回肠粘膜面

空回肠是消化吸收、尤其是吸收的器官, 需有很大的粘膜面。首先, 小肠有粘膜皱襞, 皱襞上有绒毛, 而且绒毛的柱状上皮细胞表面还有微绒毛, 使小肠总吸收面积达到200m<sup>2</sup>, 占全部胃肠管道总粘膜面的90%。

X线检查只能显示小肠的皱襞, 它随小肠张力、固有肌层的蠕动以及粘膜肌层的收缩、舒张, 而时刻变化着。张发初等将小肠皱襞形态分为5种类型:

1. 弛张状态时的皱襞相：此时小肠环肌松弛，肠腔宽度大。皱襞为弹簧圈样。皱襞突起的宽度为1~2.5mm，皱襞间沟宽度也是1~2.5mm。这种皱襞即永久性皱襞（低张力造影时所见皱襞，或尸体解剖时见到的皱襞）。正常人分布于第4、5组小肠，也就是多见于回肠的近段和中段。

2. 收缩状态时的皱襞相：此时小肠环肌收缩、纵肌弛张，肠腔狭细。皱襞表现为纵行相互平行的细条纹，长度可达6~7cm。同一张片上，正常小肠见到这样的纵行皱襞不超过3处。

3. 静止状态时的皱襞相：当一次小肠蠕动过去后，此时纵肌和环肌都处于一般的收缩、弛张状态。小肠皱襞表现为羽毛样或羊羔毛样。皱襞宽度为1~2mm。此种皱襞为暂时性皱襞，多见于第1~第3组小肠。

4. 雪片状或斑点皱襞：当胃内钡剂排空后，小肠内钡剂都集中到盆腔小肠时，在空肠部位常见密集的斑点状影像，为钡剂残留在皱襞间沟的表现。

5. 腊肠状肠管（乏皱襞相）：在盆腔小肠部分，肠管充钡如腊肠，几乎见不到皱襞，有时见少数浅小皱襞，皱襞间距长。在末端回肠则可见到纵行、斜行或弯曲的环行皱襞。

以上是一般钡餐时所见到的各种小肠皱襞。如果作低张小肠灌肠造影，小肠肠腔较宽，达4~5cm。空肠皱襞为密集环形皱襞，皱襞间沟较深，宽度不超过2mm。回肠皱襞也呈环形，稀疏短小，间距大。都是属于永久性皱襞。

#### （五） 小肠的运动

小肠内钡剂排空能力，即动力，以时间快慢表示。正常情况下，服钡后2~6小时，钡剂到达盲肠，少于1小时为动力过快，多于6小时为动力过慢。过快、过慢均为异常表现。

正常人服钡6~9小时，钡剂应全部排入结肠。如果胃排空时间正常，超过9小时小肠仍未排空，称为小肠排空延迟，为异常表现。

小肠的运动形式：（1）蠕动；（2）分节运动；（3）摆动。

空肠的推进性蠕动较强，常见一次蠕动从空肠近端快速向前推进，中间不停顿，一直到空肠远端，甚至到近段回肠，称为蠕动冲。

回肠只见短段推进性蠕动。但常见分节运动及摆动，只见肠管运动（肠壁收缩、扩张），钡剂却在原处不前进。

末端回肠有推进性蠕动波，但是间歇性的，传送距离较长，可从盆腔把钡剂一直传送到回盲瓣口。

#### （六） 空、回肠的移动度

因为有小肠系膜关系，空、回肠能在一定范围内移动。随体位、呼吸、蠕动波及推挤加压，可以使肠曲分离和移动。

小肠系膜根，从右下腹第4~5腰椎右侧缘斜行向左上方，止于第2腰椎左侧缘，长15~18cm，紧附于后腹壁的腹膜壁层。但是，小肠系膜的游离缘（即小肠缘）却很长，原则上等于小肠的长度，即平均达2.58m。从小肠系膜根部到游离缘平均距离为15cm，此为系膜宽度。肠系膜游离缘很长，有利于肠的移动；系膜宽度相对小，可以限制过大范围的移动，使各段小肠大致上分布于一定区域。



### (七) 低张双对比小肠造影 (小肠灌肠双对比造影) [图5—14(3)(4)]:

作小肠低张双对比灌肠造影时, 显示肠管扩张 (空肠达 5cm、回肠达 4cm 宽)。出现密集的细弹簧圈样环状皱襞, 皱襞宽度恒定 (空肠为 0.9~2.5mm, 回肠为 0.5~2.3mm)。肠壁粘膜面规则, 肠壁厚度不足 1.5mm。肠管转折处可见轮廓线呈三叉状。

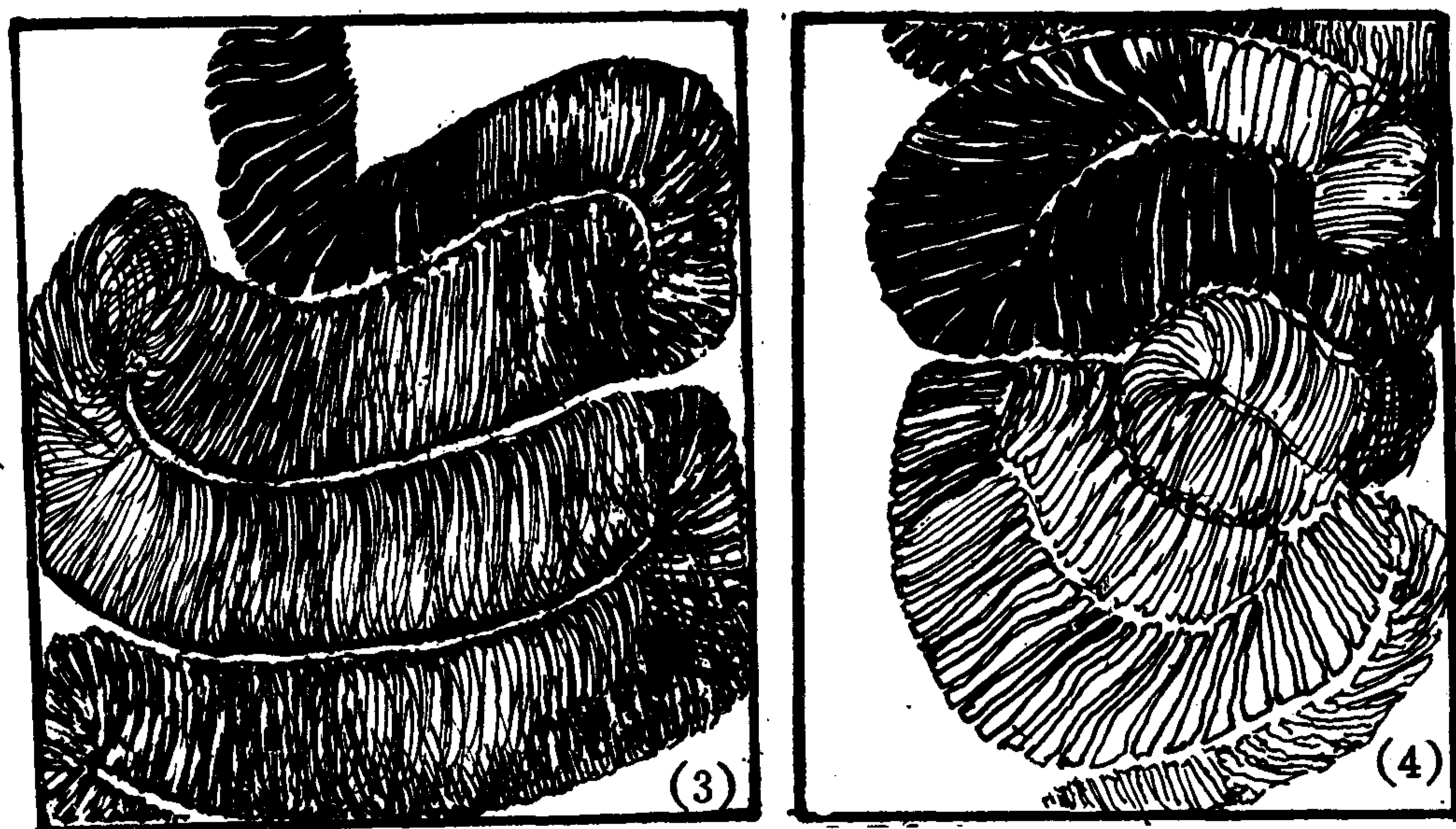


图 5—14(3)~(4) 小肠低张双对比造影示意图

图 5—14(3) 为 1、2 组小肠, 图 5—14(4) 为 3、4 组小肠, 显示肠管扩张, 肠腔内黑影代表粘膜皱襞间沟, 白影为低张状态的纤细环行皱襞, 密如细弹簧圈。肠管间距不足 3mm, 为相邻两层肠壁的总厚度。

## 七、回盲瓣 X 线解剖

末端回肠经回盲瓣口通向大肠。回盲瓣口又是盲肠升结肠分界标志。回盲瓣口 90% 位于盲肠的后内侧壁。

回盲瓣口是一鱼口样横裂隙, 由上、下瓣唇形成。上、下瓣唇的左、右端融合成横行的带状突起, 左端的靠前称前系带, 右端的偏后称后系带。后系带长于前系带。前、后系带的松紧度能影响鱼口样回盲瓣口的开闭。当盲肠、升结肠扩张时, 前、后系带随肠管扩张而拉紧, 回盲瓣口裂隙合拢关闭。当盲肠、升结肠扩张程度减小时, 系带放松, 回盲瓣口可以开放。这在钡剂灌肠时, 可以推测判断出来。当钡剂灌到盲肠, 即使加压再多灌入一些钡剂, 盲肠充分扩张, 但钡剂并不倒流入末端回肠。如果让病人排出钡剂, 或从灌肠管放出一部分钡剂, 末端回肠反而能进入钡剂。回盲瓣口还有括约肌, 起着主动开闭作用。

回盲瓣唇只含环肌纤维。上面的粘膜层: 回肠侧为小肠粘膜, 上有绒毛; 大肠侧为结肠粘膜, 内有大肠腺。上唇平均长度为 2cm, 最长达 4cm, 下唇比上唇短 0.3~0.5cm。两唇的厚度同为 0.3~0.5cm。有时结肠面由于脂肪蓄积于粘膜下层, 瓣唇可增厚。回盲瓣口的宽度约 3cm。正常回盲瓣口位于盲肠左侧壁第一条分隔完全的、横行的结肠袋的间隔处, 此间隔呈三角形或鸟喙状的裂隙, 尖端指向盲肠腔, 能见到楔形的上、下瓣

唇。钡餐造影，回盲瓣口开放时，瓣唇分开，钡剂随末端回肠的蠕动而进入盲肠。因为回盲瓣唇不在冠状面上，处于左后斜面位置，因此检查时经常采取右前斜位，使瓣唇与X线片平行，方能显示清楚。如果配合加压，则显示更为清楚。在双对比片上，如果瓣口处于松弛开放状态，则表现为乳头状；如果瓣口关闭，则表现为双唇状，裂隙内钡剂呈线状。

## 八、大肠X线解剖

### (一) 概述

大肠全长约1.5 m，但也可短至1 m以下、长到2 m以上的。起于右髂窝部的盲肠沿右侧肋腹部上升到肝下缘的是升结肠，由肝曲转向横结肠，再由脾曲从左肋腹部下行的是降结肠，经盆腔乙状结肠，最终到直肠。整个大肠就像口朝下的框架，围在腹腔边缘，小肠圈在其中，胃、肝、脾等居于其上。

大肠肠管粗于小肠，并且有特殊形态：结肠袋。结肠袋为肠管边缘膨出的半球形囊袋，环绕肠管一圈，共有三列这样的结肠袋向外膨出，其间由三条结肠带予以分隔。从结肠长轴来看，结肠外壁很有规律地排列着深切迹，与肠腔内的半月皱襞相对应，由这些半月皱襞分隔开相邻的结肠袋。结肠袋和分隔它们的半月皱襞为X线片上结肠的特征。

大肠的结肠袋以横结肠部的表现最为典型，右半结肠则过于密集，左半结肠则又少而浅，直肠无结肠袋，只有三个半月皱襞（直肠瓣）。

大肠与小肠连接处是回盲瓣口，有回盲瓣及括约肌。直肠肛管及肛门经常处于收缩状态，有肛门括约肌。除了解剖学上的括约肌外，大肠X线造影片上，常见生理性括约肌，表现为功能性收缩环。这些收缩环有：（1）盲肠、升结肠交界处，Busi氏括约肌；（2）升结肠中段的Hirsch氏括约肌；

（3）横结肠中段的Cannon氏环；（4）脾曲的Payr—Strauss氏括约肌；（5）降结肠、乙状结肠交界处的Balli氏括约肌；（6）乙状结肠中段的Moultier氏括约肌；（7）乙状结肠、直肠连结部的Rossi氏括约肌〔图5—15〕。

结肠粘膜皱襞，除永久性的半月皱襞外，有纵、横和斜行互相交错的呈花纹状的皱襞，排列有规律，但不时变化着，纵行和斜行皱襞可穿越相邻的结肠袋而连续不断。这样的皱襞纹，只在钡剂灌肠排空后的照片上可以见到，充钡或充气扩张的大肠只能见到半月皱襞。直肠只见半月瓣（直肠瓣），肛管仅见纵行条纹。

如果作低张双对比结肠造影，半月皱襞也不完全显示（降结肠以下几乎完全消失），

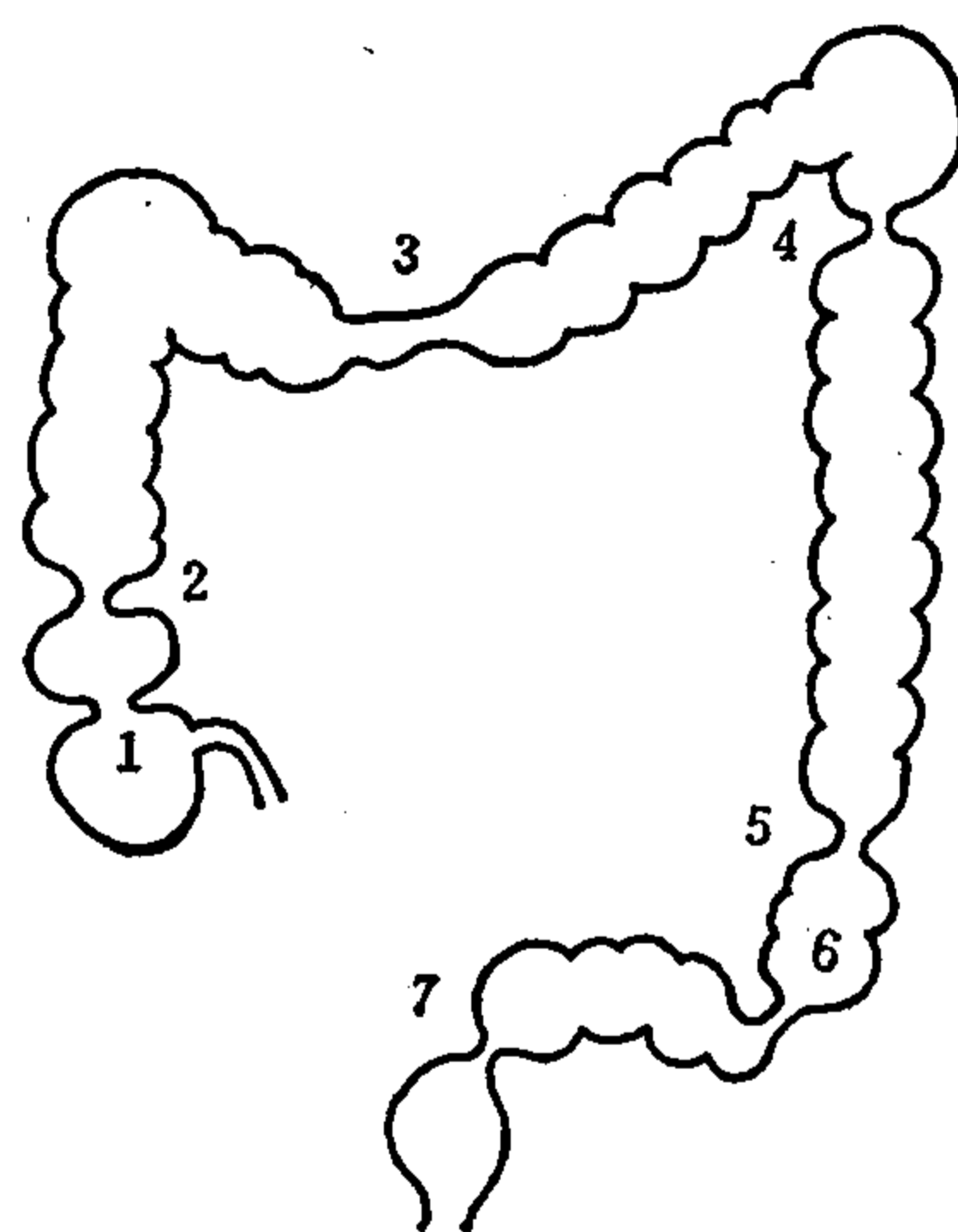


图5—15 大肠功能性收缩环

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| 1. Busi氏收缩环   | 2. Hirsch氏收缩环       |
| 3. Cannon氏收缩环 | 4. Payr—Strauss氏收缩环 |
| 5. Balli氏收缩环  | 6. Moulter氏收缩环      |
| 7. Rossi氏收缩环  |                     |

但却能见到结肠微皱襞——无名沟。无名沟是结肠粘膜面上的最小单位，类似胃小区，正位相上呈无数细密钡纹，表现为横线型、网格型和混合型。钡线不粗于1mm，代表结肠粘膜表面上凹陷沟纹，其深部含有大肠腺开口。在侧位相（切线位）上，无名沟为细毛刺钡影，深度及宽度为0.2~0.3mm（不超过1mm），间距0.7mm（0.5~2.0mm）。这些密集的细毛刺突出到结肠粘膜线以外。粘膜线为结肠袋的边缘轮廓线，粗仅0.2mm（不超过1mm），沿着充气的结肠边缘连续行走，不应中断。

结肠的运动：在传统结肠造影中可以见到结肠的蠕动。一种是总蠕动，起于横结肠右端，强烈的蠕动波将钡剂一直推向左半结肠，甚至到直肠，引起排便感。盲肠也可发生这种蠕动，将钡剂推向肝曲。大肠也可以见到逆蠕动。分节和钟摆运动在钡餐检查结肠时可以见到。

## （二）大肠各段X线解剖

大肠钡剂造影一般采用钡剂灌肠方法〔图5—16(1)~(3)〕。

传统方法，以1000~2000ml稀钡灌入大肠，摄充盈相〔图5—16(1)〕。然后让病人排钡、摄粘膜相〔图5—16(2)〕。再注气摄钡气对比相。

目前已普遍应用低张力双对比结肠造影〔图5—16(3)〕。在充分清洁肠道前提下，给予低张药，灌入稠钡到脾曲，改为注气，利用体位变化，获得大肠各部分低张力双对比相。照片上清晰显示结肠粘膜线（边缘线），此线表现纤细、均匀、光滑、连

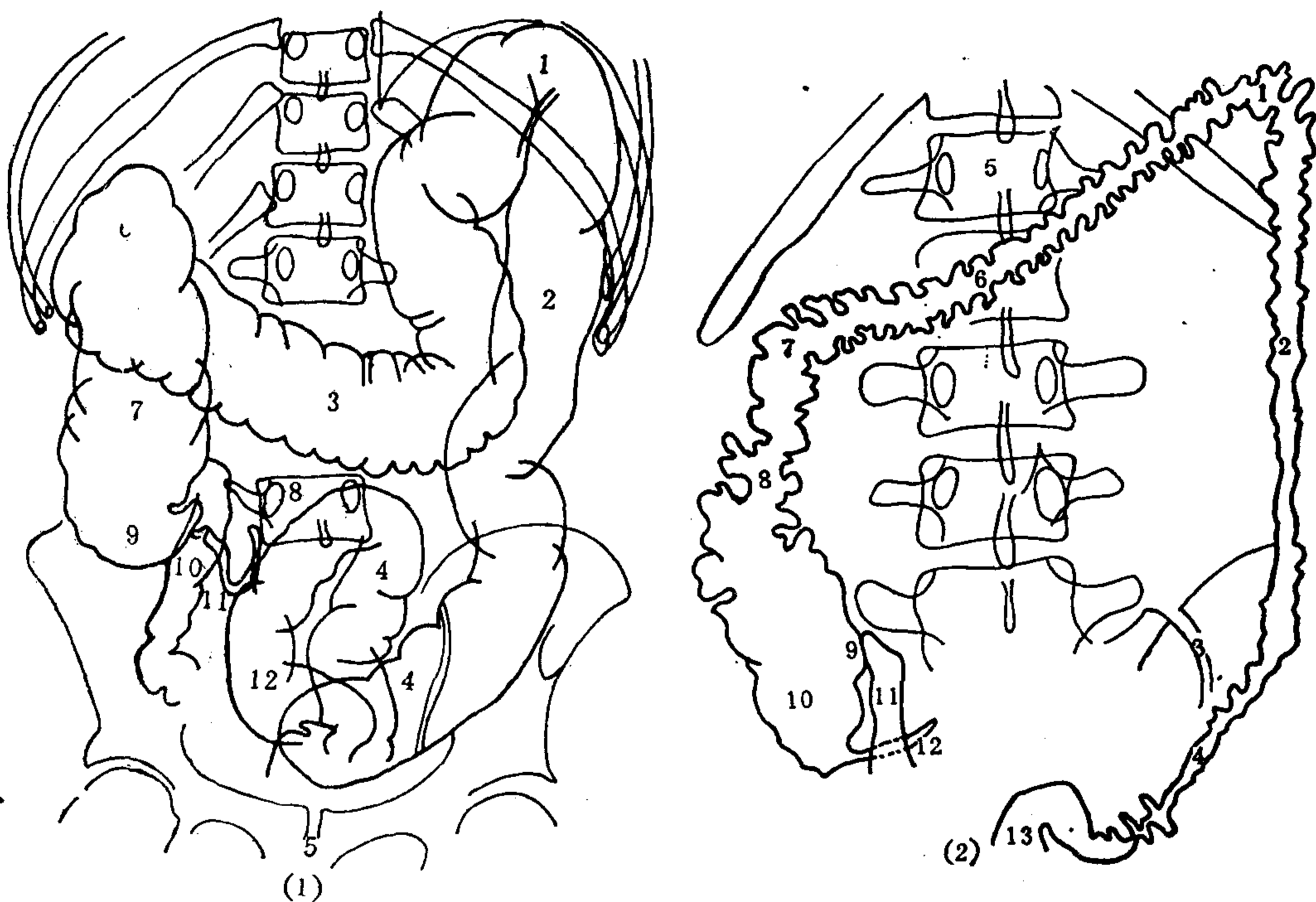


图5—16(1)~(3) 大肠钡剂造影

图5—16(1) 钡灌肠充盈相

- 1.脾曲 2.降结肠 3.横结肠 4.乙状结肠  
5.耻骨联合 6.肝曲 7.升结肠 8.第4腰椎  
9.盲肠 10.末端回肠 11.阑尾 12.直肠壶腹

图5—16(2) 钡灌肠粘膜相

- 1.脾曲 2.降结肠 3.左骶髂关节 4.乙状结肠  
5.腰椎 6.横结肠 7.肝曲 8.升结肠 9.回盲瓣  
10.盲肠 11.末端回肠 12.阑尾 13.直肠

续。结肠粘膜面平坦，上有微皱襞（无名沟）。肠腔内空气影透明。

1. 盲肠：在回盲瓣口以下的大肠，为一盲袋，称为盲肠。长约5~7cm，宽约6cm。为大肠最短但是最宽的一段。盲肠也有结肠袋，但排列不太整齐，尤其是内侧缘。盲肠内侧缘中下部有阑尾开口。阑尾长5~10cm，腔宽0.5cm。因为阑尾有系膜，移动度大。阑尾内钡剂应与盲肠同时排空。

盲肠一般位于右髂窝部，但随着升结肠的长短，可以低垂入小骨盆腔，也可高到肝下方。

盲肠为腹膜内器官，无系膜，移动度不大。如果有系膜，则移动范围大，可成为游走盲肠。

末端回肠与盲肠内侧壁之间常有肠系膜相连，两者可分离；但也可能无系膜，两者肠壁紧连在一起，不能分开。

2. 升结肠：从盲肠到肝曲，长约20cm。具有典型结肠特征。

升结肠为腹膜间位器官，位置靠后，较固定。内侧邻接小肠。与小肠系膜根之间为右结肠下腔。升结肠外侧缘为右结肠旁沟。升结肠内后缘与右肾外缘邻接。外缘为腹壁的右肋腹部，除脂肪外无其他脏器。

3. 结肠肝曲：为升结肠和横结肠右端的移行部，由右后走向左前，需摄右前斜位片方能显示。

肝曲借肝肾韧带固定于第10肋软骨下缘水平。通常在肝下，有时升到肝、膈之间成为间位结肠。

4. 横结肠：起于肝曲，止于脾曲，横过中腹部，长约40~50cm，为腹膜内位器官，并有横结肠系膜。横结肠系膜经十二指肠降部及胰腺前方附于腹后壁的腹膜壁层。把腹腔分为上、下两部。

横结肠靠前，和前腹壁仅隔以大网膜。横结肠右段上缘邻接肝和胆囊下缘，后方邻接十二指肠降部，胃窦位于其上缘。横结肠左段走向后上方，邻接脾下缘，以脾结肠韧带固定于左上腹，也可由膈结肠韧带固定。脾曲位置也偏后，比肝曲高。检查时需以左前斜位显示。

5. 结肠脾曲：是横结肠左端与降结肠的移行部，位置高达第8肋软骨水平，分为上行段和下行段。上行段偏前，和横结肠右端相连。下行段偏后，连于降结肠。

脾曲邻接脾、胃大弯、胰尾及左肾。

6. 降结肠：从脾曲向下，沿侧腹壁下行到髂嵴，长约30cm，直径较细，约3cm，

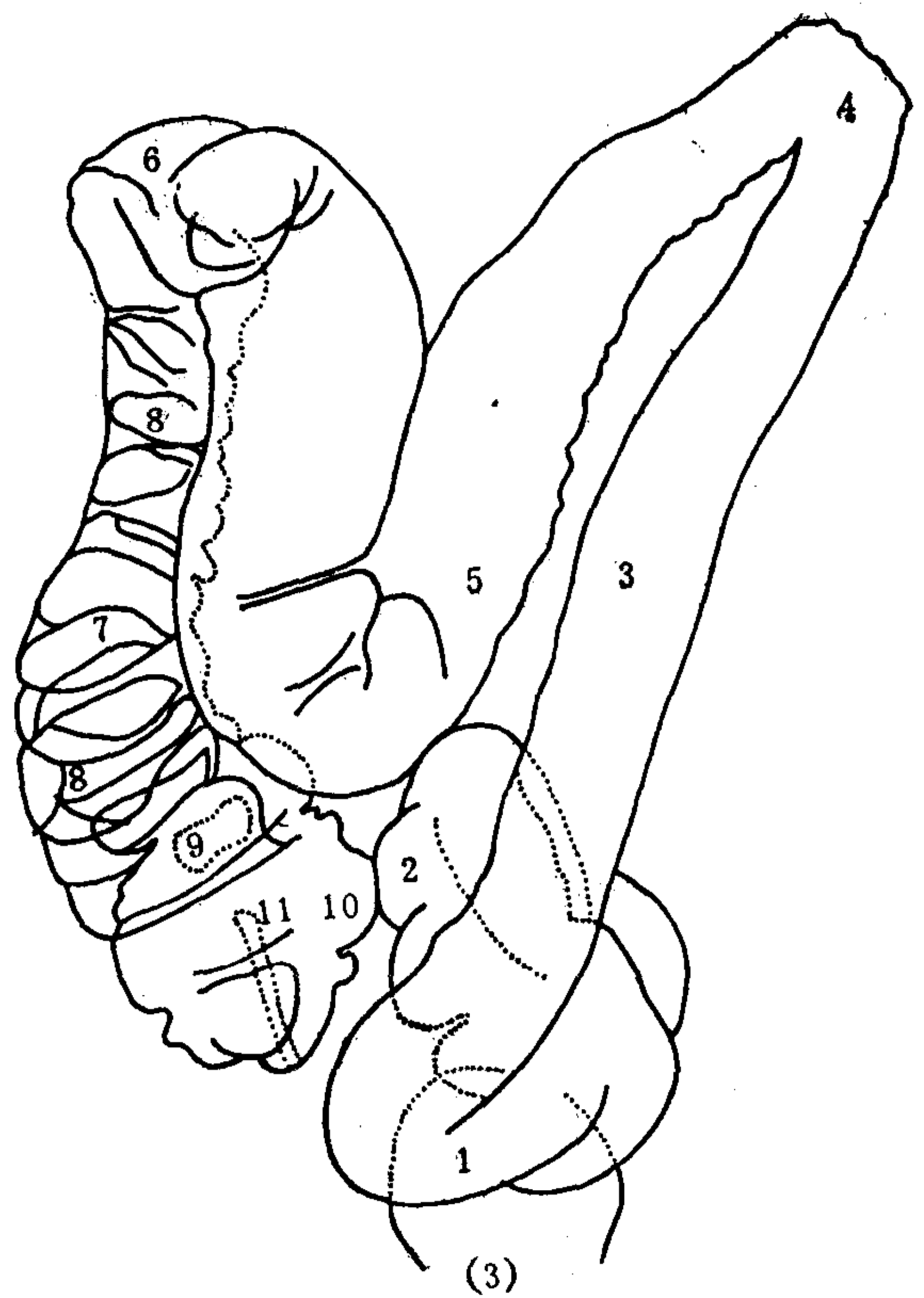


图5—16(3) 大肠低张双对比造影相

1.直结肠 2.乙状结肠 3.降结肠 4.脾曲  
5.横结肠 6.肝曲 7.升结肠 8.结肠半月瓣  
9.回盲瓣 10.盲肠 11.阑尾

结肠袋稀疏。

降结肠为腹膜间位器官，位置也靠后。外侧缘有左结肠旁沟，内侧缘与小肠系膜根之间为左结肠下腔。

降结肠内方为小肠。腹膜后的左肾外缘也与降结肠相邻。降结肠外侧缘贴近左肋腹部，其间可有大网膜。

7. 乙状结肠：从降结肠往下到直肠的一段结肠，为一“S”形肠袢，称乙状结肠，属腹膜内位，并有乙状结肠系膜。一般长40cm，也可达80~90cm，短的只有十几厘米。

8. 直肠：长约12~15cm。中部扩大称为直肠壶腹部。下部为3~4cm长的肛管，经常处于收缩状态，内有直肠柱形成的纵皱襞。

直肠壶腹部有3（3~10）个横行半月皱襞，称直肠瓣。最上一个位置固定，位于右壁。另两个在下方左壁（或一在左壁，一在前壁）〔图5-17〕。

直肠位置偏后，顺骶骨前壁走行。在第4骶骨水平测量直肠后间隙，正常不应超过1cm。

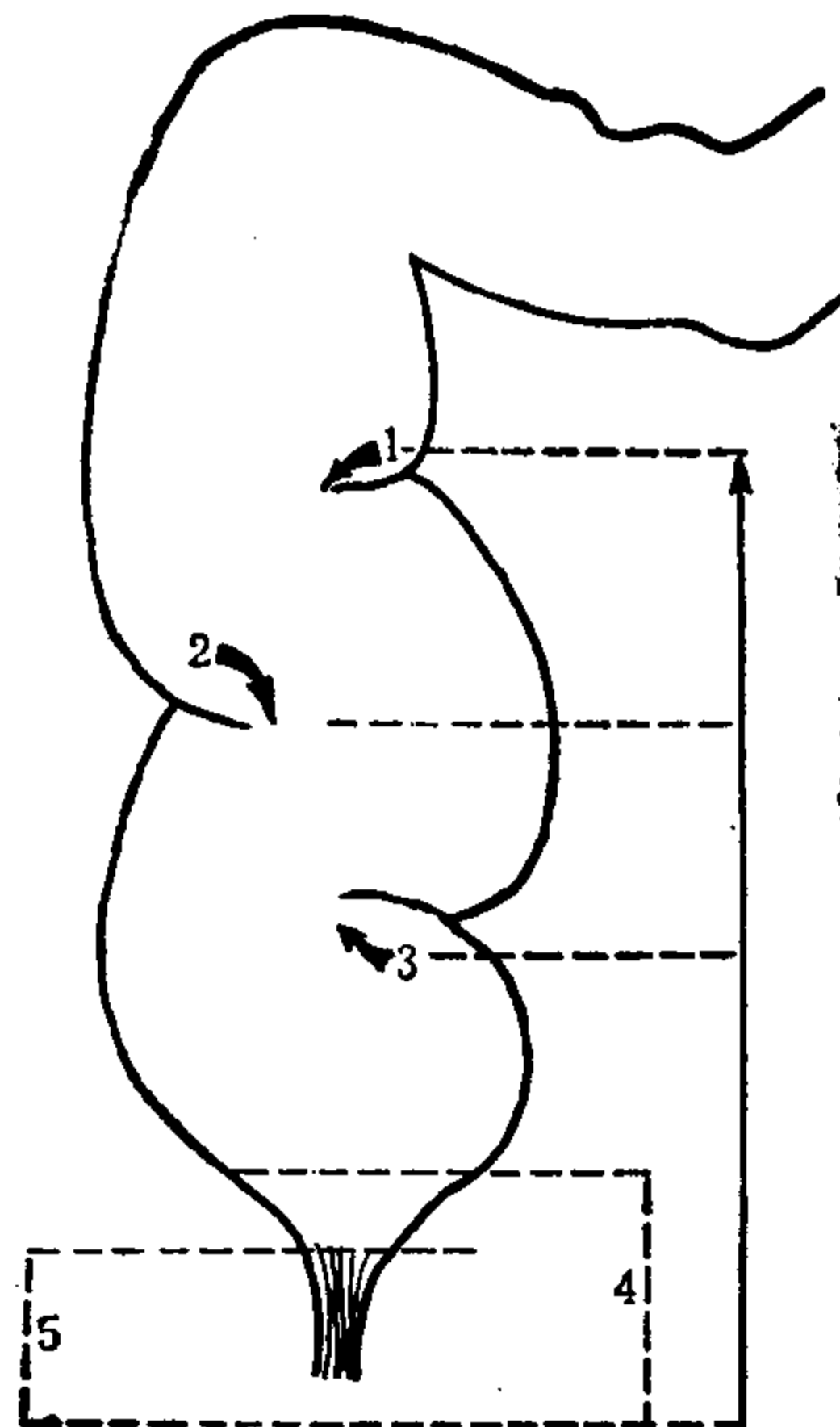


图5-17 直肠造影相  
1.上直肠瓣 2.中直肠瓣 3.下直肠瓣 4.外斜肛管(盆膈为界) 5.解剖肛管(齿状线为界)

### 第三节 肝、胆、胰、脾、肾上腺X线解剖

#### 一、肝脏X线解剖

##### (一) 概述

肝脏是人体最大的消化腺，也是最重的实质性脏器〔图5-18(1)~(3)〕。主要位于右膈下占据右上腹部。肝脏大致呈楔形，右半肝宽厚，左半肝窄薄。前上面圆隆呈半球状，与右膈穹窿相一致，称膈面；后下面微凹，与结肠肝曲、右肾上腺、右肾、十二指肠、胃窦等邻接，称脏面。在脏面上有两条纵沟，中连一横沟，呈“H”形，此横沟为肝门（第一肝门），门静脉、肝动脉及肝管等由此进出肝脏。肝门前部左纵沟的裂隙内有肝圆韧带和左门静脉，还有左肝动脉和肝左静脉，此裂称为肝圆韧带裂，即纵裂。纵裂的左侧肝称左叶（左半肝的左外叶，或称左叶外侧段），纵裂的右侧肝为方叶（左半肝的左内叶，或左叶内侧段）。胆囊位于方叶的胆囊窝处。左纵沟的肝门后部裂隙内有静脉韧带，称静脉韧带裂。静脉韧带裂从纵裂后方经尾状叶前面，斜向右前方深入肝内。稍低层面上，静脉韧带裂在尾状叶乳头突前方绕行向后，连于肝门左端，共同构成CT像上的横裂。CT像上的横裂，前为左叶和方叶，后为尾状叶和右叶。肝门左右长4（2.2~7.4）cm，前后径1.5（0.4~4.1）cm，上下深1.0~2.6cm。肝门内的门

静脉粗大，位于尾状叶前缘。门静脉的右前方是胆管，左前方是肝动脉，都很细。尾状叶后缘邻接下腔静脉。如果由下腔静脉画一条直线到胆囊窝，大致把肝分为左、右两半。关于肝叶、肝段的划分见表5—2。每个段内均有成束的三管〔图5—19〕。

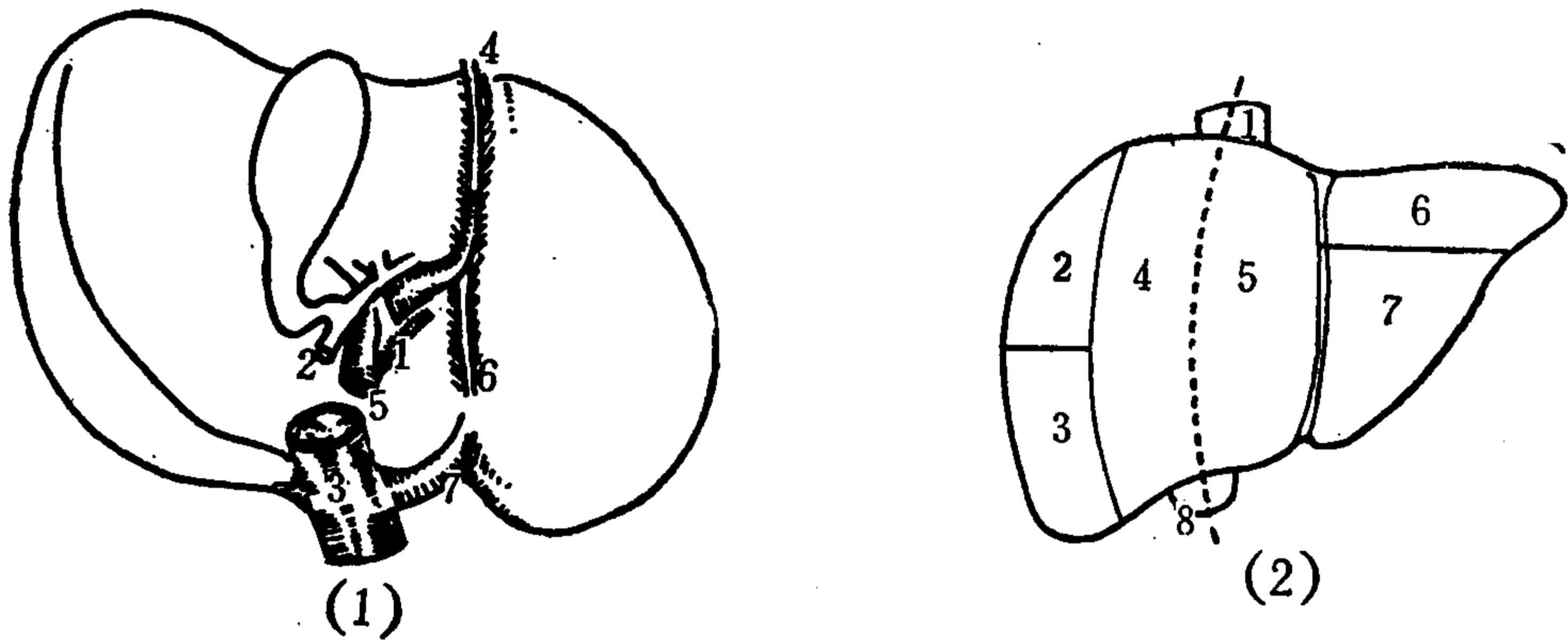


图5—18(1)—(3) 肝脏解剖图

图5—18(1) 肝脏脏面观

1.肝动脉 2.胆总管 3.下腔静脉 4.肝圆韧带  
5.门静脉 6.静脉韧带 7.肝左静脉

图5—18(2) 肝脏前面观(叶、段)

1.下腔静脉 2.右后叶上段 3.右后叶下段  
4.右前叶 5.左内叶 6.左外叶上段 7.左外叶下段 8.胆囊

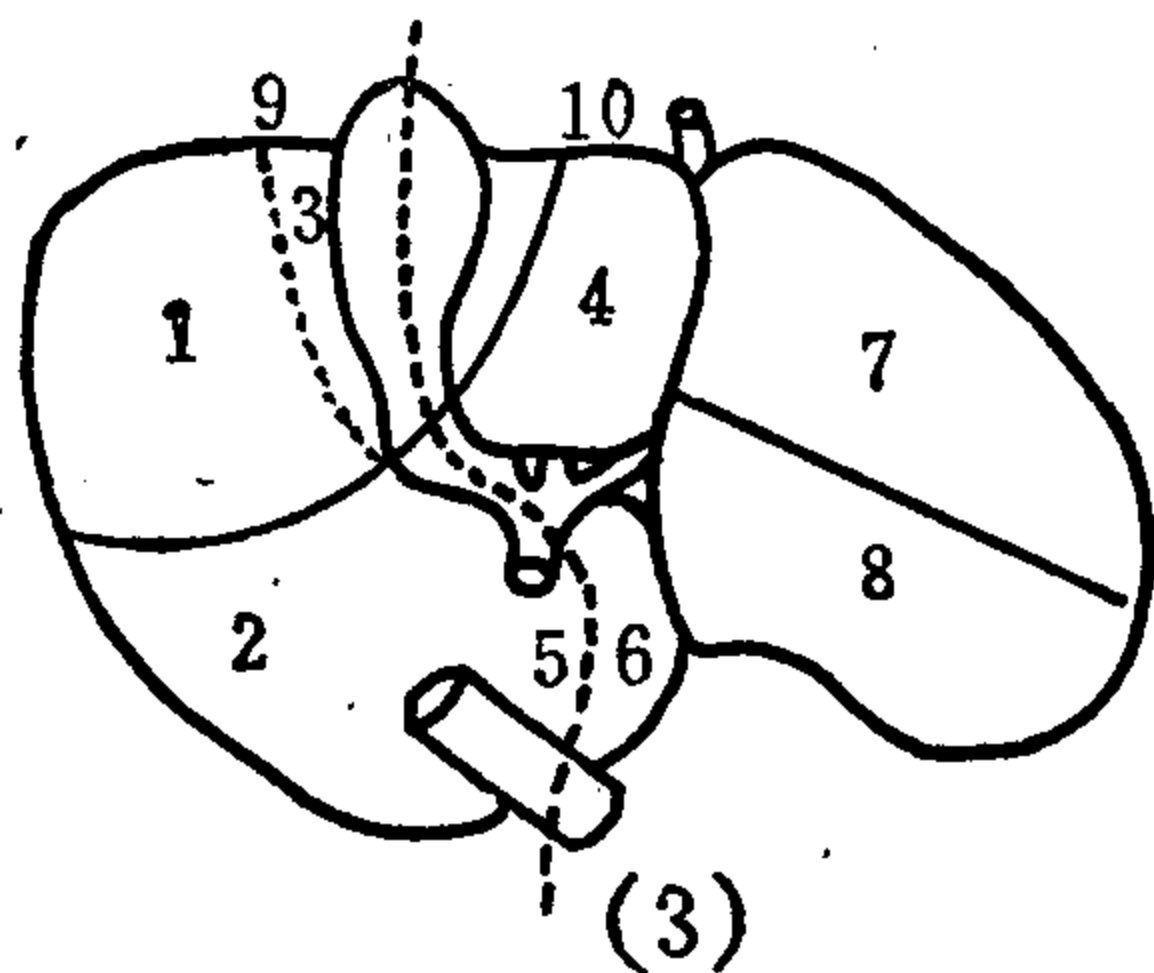


图5—18(3) 肝脏脏面观(叶、段)

1.右后叶下段 2.右后叶上段 3.右前叶 4.左内叶  
5.尾状叶右段 6.尾状叶左段 7.左外叶下段  
8.左外叶上段 9.右半肝 10.左半肝

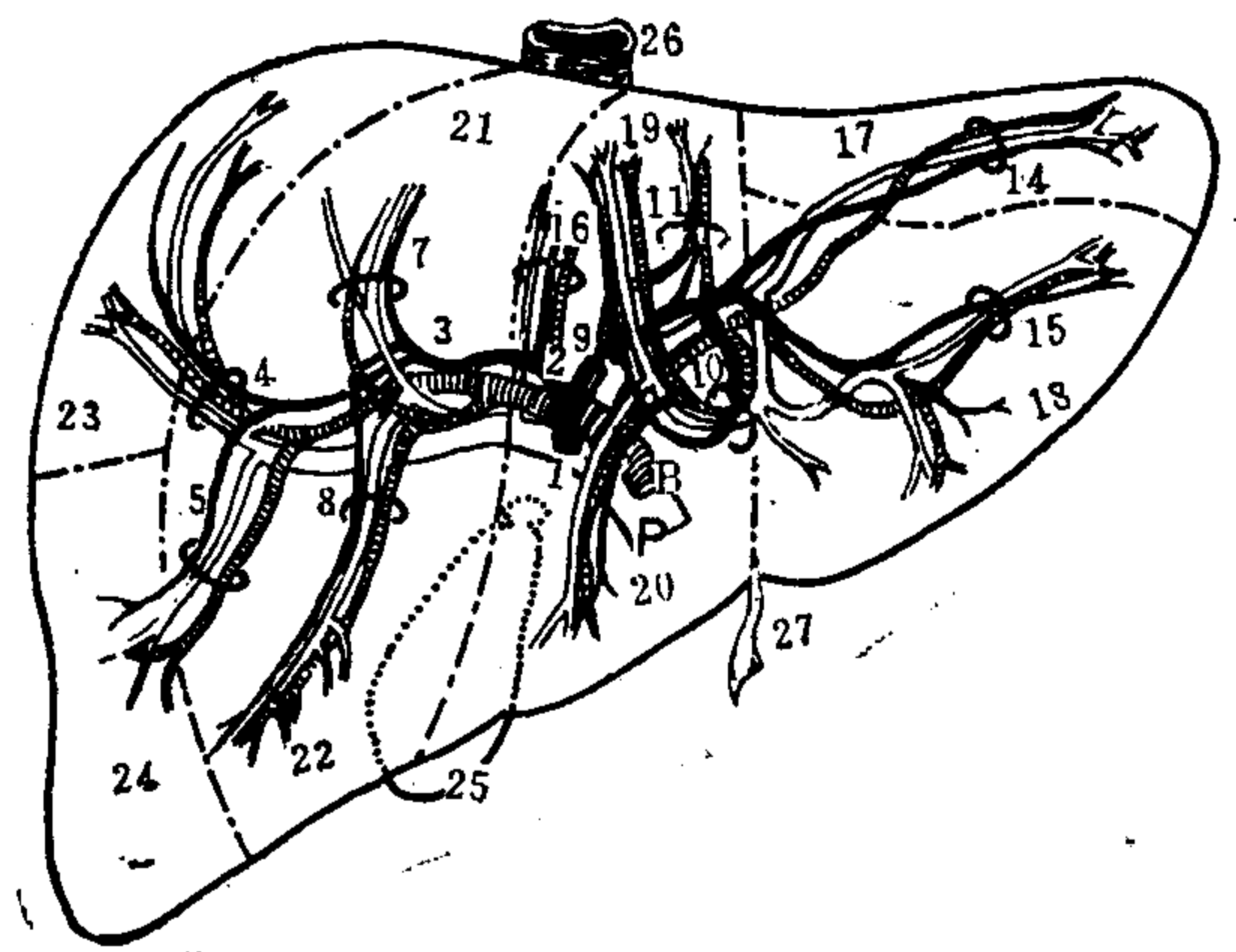


图5—19 肝血管、胆管在肝内分布图(前面观)

P.门静脉 B.主肝管 1.肝固有动脉 2.中肝动脉  
3.右肝动脉 4.肝右后叶上段支(包括肝动脉、门静脉和肝管,三者伴行成束) 5.肝右后叶下段支 7 8  
右前叶支 9.左肝动脉 10.左内叶支 11.尾状叶左部支 14.左外叶上段支 15.左外叶下段支 16.尾状叶右部支 17.左外叶上段 18.左外叶下段 19.正中裂 20.左内叶 21.右叶间裂 22.右前叶 23.右后叶上段 24.右后叶下段 25.胆囊 26.下腔静脉 27.肝圆韧带和左叶间裂

表5—2 肝叶、肝段划分表

左 叶	左 半 肝	左 外 叶	上 段
			下 段
方 叶	左 半 肝	左 内 叶	
尾 状 叶		尾 状 叶 左 段	
	右 半 肝	尾 状 叶 右 段	
右 叶		右 前 叶	
	右 半 肝	右 后 叶	上 段
			下 段

腹平片可以观察肝脏位置、形态、大小和密度。

肝脏位于右上腹，当内脏转位时则在左上腹。通常肝正位像呈三角形，大部分占据右上腹部。肝右叶最上缘（相当于右膈顶），在右锁骨中线第5前肋间水平；肝左叶最上缘约在左锁骨中线第6前肋上缘水平，和心影相连。肝下缘从右侧第9肋软骨斜向左上到左侧第7~第8肋软骨水平。肝左叶从食管及胃底前面延伸到胸骨左侧约5cm处，偶见达左侧腹壁者。肝脏密度应均匀一致，呈软组织密度。侧位片上肝随膈穹窿偏前，肝的前壁接触前腹壁，后缘常不清楚。

肝脏大小，一般认为左右径25cm，上下最大径16cm，前后最大径为15cm。

肝脏相关体积测量：X线管胶片距要求120cm，摄取正位及右后斜50~60度片。从正位片上测量A值：肝右下极到左膈顶中点的距离。从斜位片上测量B、C值。B值：肝的前下极到右膈最高点的距离。C值：前肋膈角与肝脏上缘的交点到肝和右肾邻接点的距离（因为肝肾之间有Morrison氏囊分隔，能找到它们的分界面上的接触点）。A、B、C三数值的乘积以肝指数去除，即得肝脏相关体积。公式为：

$$V = A \times B \times C \div 3.55$$

肝指数3.55是一平均值，有时依据肝形态查专用表。

肝脏相关体积正常值，其范围为550~860立方厘米/平方米体表面积；大于900为异常。

体表面积也得根据身高、体重查人体体表面积专用表。

肝脏径线的简易测量，也摄取正位片，从片上测量肝高度和宽度。

肝高度，从肝脏阴影右缘下极到右膈顶点的距离，正常为21.3cm。

肝宽度，从肝门到右肋膈角的距离，正常值为12.3cm。

另外在气腹卧位片上，可测锁骨中线处肝上、下缘间距离，称纵径，正常值为12.1cm。

## （二）肝脏CT解剖

肝脏密度大致均匀，正常肝CT值为+40~+70HU，比脾、胰、肾密度均高些。肝比脾高约7~8HU、脾又比胰高。增强CT，肝CT值由平均55HU升到93HU，提高38HU。肝肿瘤平扫时CT值约33HU，增强CT仅提高5HU。结果，肿瘤与周围正常肝组织密度差别更大，有利于诊断。

CT平扫时，肝内大血管支能显示，CT值低于肝实质，与下腔静脉相同。肝内胆管，正常不显影，只在扩张时才显示，CT值更低。用下腔静脉的CT值16HU为标准，可以区分肝内血管和肝管：同于下腔静脉的为血管，低于的为肝管。不同的增强方法，分别用于肝血管及肝胆管的检查。用泛影葡胺作造影剂进行增强CT，适于肝血管检查。用胆影葡胺作增强剂时，则肝胆管和胆囊显示特别致密（胆影葡胺只能用普通造影剂量的1/6）。

作腹部CT，包括肝CT在内，还常规口服3%泛影葡胺400ml，让胃肠密度增高，有利于内脏的定位。

下面从上向下顺序分析肝CT的表现，当然必定包括同层面上其他脏器的分析在内。然后介绍一些肝CT的测量方法。

### 1. 肝CT各层面表现：

(1) 肝顶部或第二肝门层面〔图5—20(1)〕：肝静脉进入下腔静脉的部位称为第二肝门，约平第10胸椎。肝静脉分为肝右、肝中、肝左静脉共三支，分别从右、前、左方进入下腔静脉，有时肝中和肝左合为一干入下腔静脉的左壁(参阅本章的第五节)。

平扫片见下腔静脉位于肝后缘左半肝和右半肝分界处的下腔静脉窝内，密度低，CT值为+16HU。下腔静脉前方见肝内有树枝状低密度影，以三大支连于下腔静脉，此即肝静脉影。有时肝静脉呈倾斜切面，则表现为椭圆形低密度影。如行增强CT，肝静脉和下腔静脉的密度明显增高，比肝实质高多了。

肝静脉支走行于肝脏叶或段间裂内，可以用肝静脉划分肝叶、肝段。

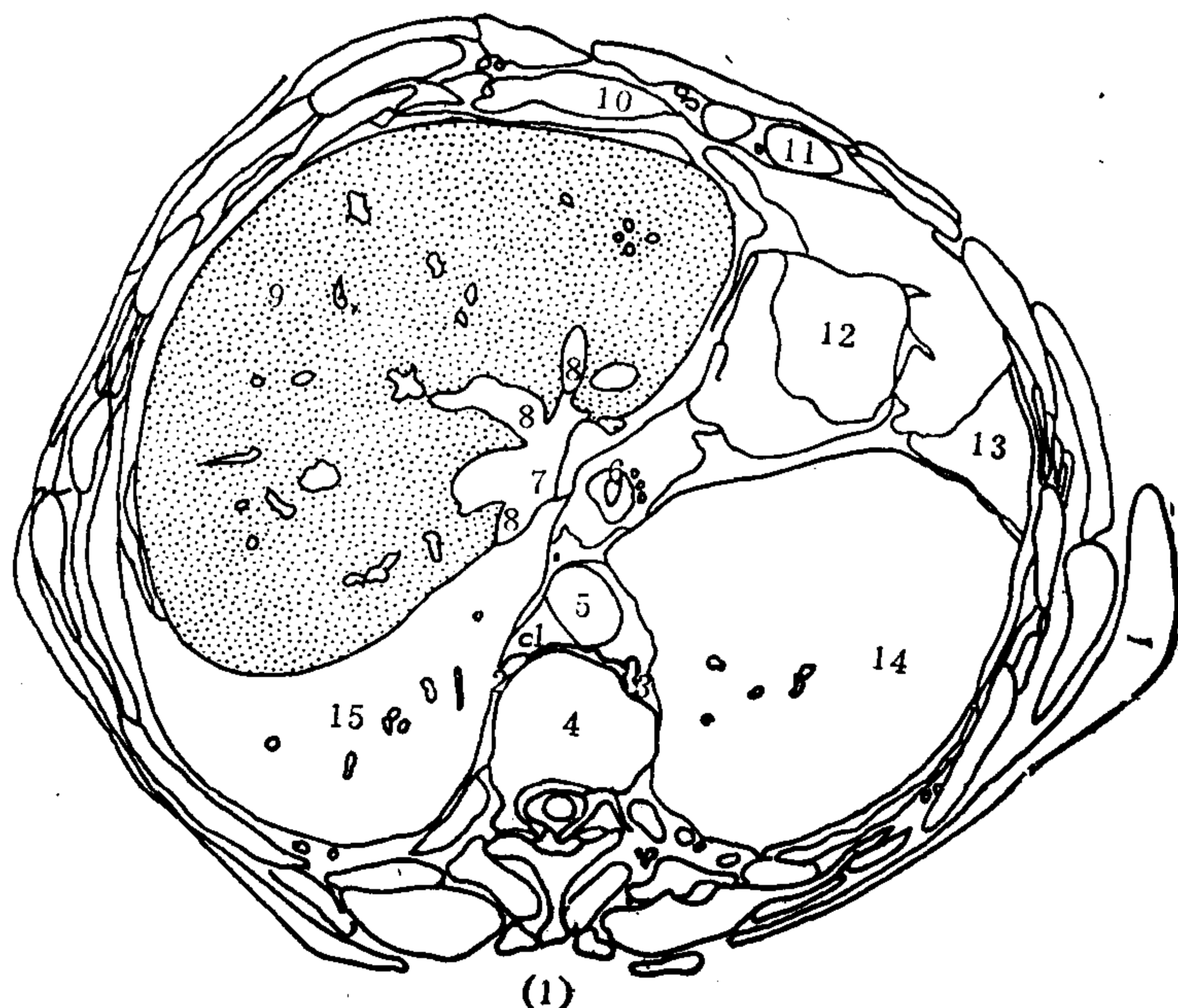


图5—20(1)一(12) 肝脏CT解剖

图5—20(1) 肝顶部或第二肝门层面(T<sub>10</sub>水平)

1. 胸导管 2. 奇静脉 3. 半奇静脉 4. 第10胸椎 5. 胸主动脉 6. 食管 7. 下腔静脉  
8. 肝静脉 9. 肝右叶 10. 肝镰状韧带 11. 肋软骨 12. 左膈 13. 左肺上叶(下舌段)  
14. 左肺下叶 15. 右肺下叶

在纵裂上方，肝左静脉走行于左叶和方叶之间，用以划定此两叶。

肝中静脉走行于肝右切迹上方的方叶和右叶之间，作为两叶的分界标志(右切迹是肝门右端向右前方延伸的叶间裂，较短小，分隔方叶和右叶。CT上右切迹显示率为50%。右切迹即肝中裂)。

肝右静脉走行于右叶的前、后段(叶)之间的段间裂中，以它可划分右叶的前、后段(在肝门右端还有一个切迹，走向后右方，称后切迹，是右叶前、后段的段间裂，即右叶间裂)。

这一层面上，在第二肝门的左侧可见食管影，食管后方为胸主动脉。胸主动脉的左后方有半奇静脉，右后方有奇静脉，奇静脉的前方有胸导管。肝脏后方为右肺下叶基底段边缘部分。左膈的前部为中心腱，后为左肺下叶。左膈下仍未扫描到，因此膈下脾脏仍未显示。

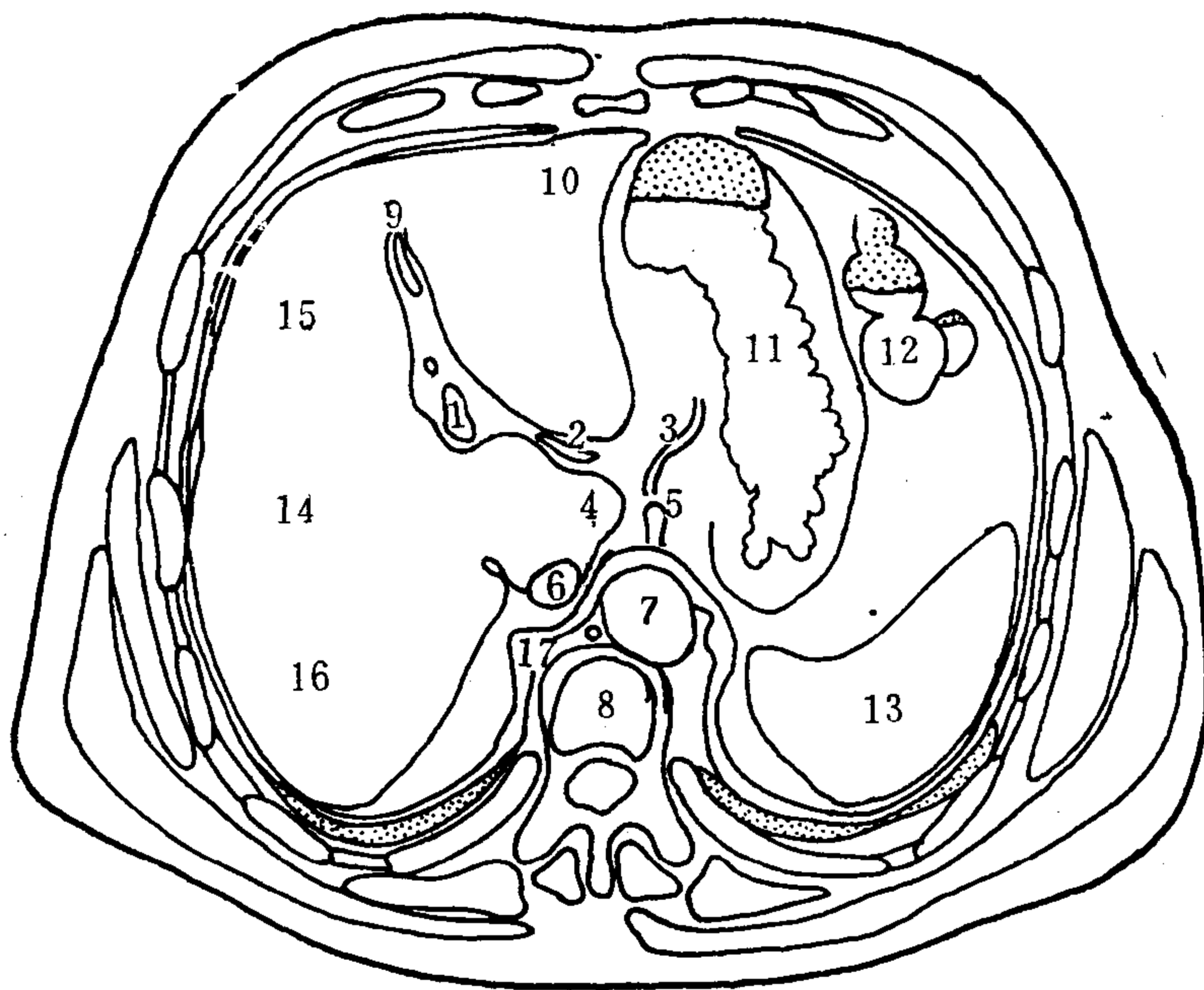


(2) 肝脏纵裂层面〔图5—20(2)〕：大概在第11胸椎中部的层面。

此层面上肝影占据整个右腹部，左叶向左伸展情况因人而异，有人的左叶不但过中线到左膈下，甚至达左腹壁。肝脏前缘、右缘及右后缘常显示圆隆光滑，而左后缘则呈波浪状，有凹窝，也有切迹。在腹主动脉的右前方，肝后缘有一凹窝，为下腔静脉窝，低密度的（强化后则为高密度）下腔静脉位于窝内。它前面的肝是尾状叶，呈狭长或圆钝的突起伸延到中线。以下腔静脉右缘为界，在它左侧的尾叶左段属于左半肝，在它右侧的尾叶右段属于右半肝。尾状叶前面的裂隙称横裂，由静脉韧带裂延续于右方的肝门构成。横裂分隔开前方的左叶和后方的尾状叶。横裂前方通纵裂，纵裂内有圆韧带和左门静脉，左肝动脉也在其内。纵裂分隔左叶和方叶。纵裂的上部可以见到肝左静脉。肝门内见门静脉影。

应注意，有时见到横裂左方正好对着食管胃连接部，那里可有假肿瘤影，由于胃食管前庭呈水平走向引起。

此层面左腹部已见脾脏影像。同时见胃左动脉及腹腔动脉强化影。胃左动脉在胃小弯旁。



(2)

图5—20(2) 肝纵裂层面 (T<sub>11</sub>中部水平)

1. 门静脉 2. 静脉韧带 3. 胃左动脉 4. 肝尾状叶 5. 腹腔动脉 6. 下腔静脉  
7. 腹主动脉 8. 第11胸椎 9. 肝圆韧带 10. 肝左叶(左外叶) 11. 胃 12. 结肠  
13. 脾 14. 肝右叶 15. 右前叶 16. 右后叶 17. 膈脚

(3) 肝门层面 (第一肝门)〔图5—20(3)〕：相当于第11胸椎下部的层面。

肝影占据范围同上，即整个右腹部及左腹前部。显示纵裂和横裂，横裂能见到肝门结构。尾状叶后方仍是下腔静脉，下腔静脉后面的腹膜后筋膜把右肾上腺与肝右叶隔开。尾状叶前方的肝门横裂内见门静脉。门静脉的左前方是肝动脉，右方有胆总管和胆囊的

上部。纵裂内有圆韧带。左叶邻接胃窦右前壁。在左后腹部胃底与脾门之间见弯曲的脾动脉。脾动脉和脾均邻接后方的腹膜后筋膜。腹膜后筋膜的下方是胰，再后是膈脚后间隙，内见强化后的腹主动脉及其右侧的奇静脉影。

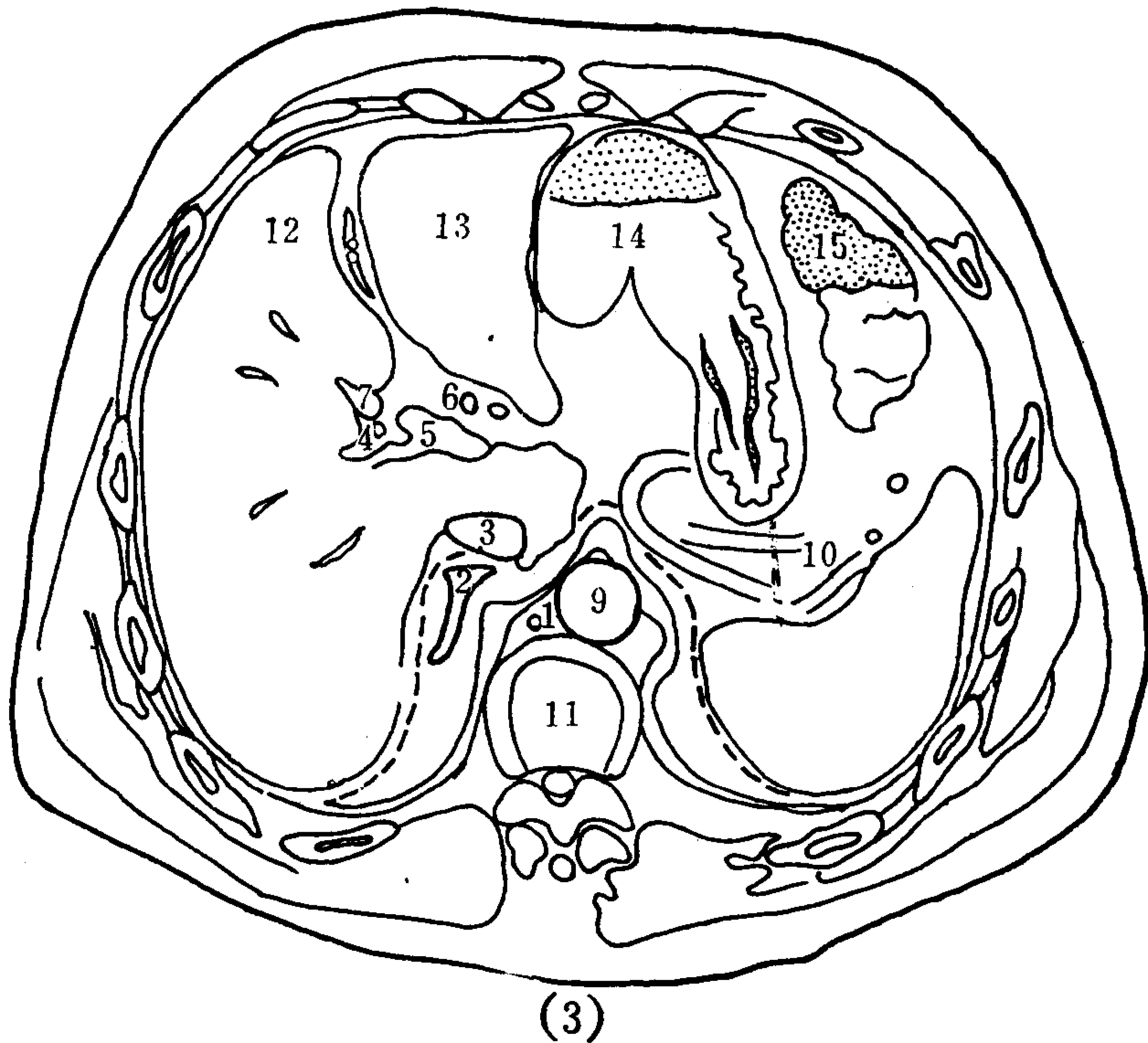


图 5—20(3) 肝门层面 (T<sub>11</sub>下部水平)

1. 奇静脉 2. 肾上腺 3. 下腔静脉 4. 胆总管 5. 门静脉 6. 肝动脉 7. 胆囊  
8. 肝圆韧带 9. 腹主动脉 10. 脾动脉 11. 第11胸椎 12. 肝方叶 13. 肝左外叶  
14. 胃 15. 结肠

(4) 胆囊层面〔图 5—20(4)〕：相当于第12胸椎上中部层面。

这一层面已在肝门下方 2~4 cm。肝占据的范围大致同上层。纵裂很清晰，前方见圆韧带。从横裂到方叶的右缘见长椭圆形低密度影，此即胆囊。胆囊纵径长 4~5 cm (舒张充分时可达 7~10 cm)，宽径 2~4 cm。胆囊颈位于肝右叶内侧缘，底朝前外缘，可接触腹壁。胆囊纵径与矢状面成 40~60 度角。胆囊 CT 值一般为水样密度。可变动于 5~30 HU 之间，这由胆汁成分决定。

尾状叶的后方仍是下腔静脉和右肾上腺。尾状叶的前外方是胆囊体，它们的左方邻接十二指肠上曲或降部上段的右缘。十二指肠降部左缘和胃窦后缘之间见胰体。胰体先横行向左，再向后，又向左成为胰尾，到脾门。整个胰腺体尾部呈横“S”形。胰腺的右端后部见强化的门静脉影，右侧邻近十二指肠降部，后和下腔静脉相对。胰体中央后方和腹主动脉之间，见腹腔动脉干，在胰体后缘分为肝总动脉向右、脾动脉向左，分叉处呈“Y”形。脾动脉在胰体左方前缘出现，向后越过胰体，然后沿胰尾后缘到脾门并进入脾门内，脾密度因强化而增高。

腹膜后筋膜从肝右叶内缘向前、经十二指肠降部到胰前缘，向左经脾右缘到腹后壁，把胰腺、大血管、肾上腺、膈脚等全包含其内，这就是腹膜后腔。

此层面上，双侧肾上腺同时显示。右侧呈新月形，在下腔静脉后方，已是下部，不如上一层面大。左侧肾上腺呈人字形，邻接胰尾的后缘，在腹主动脉左前方。

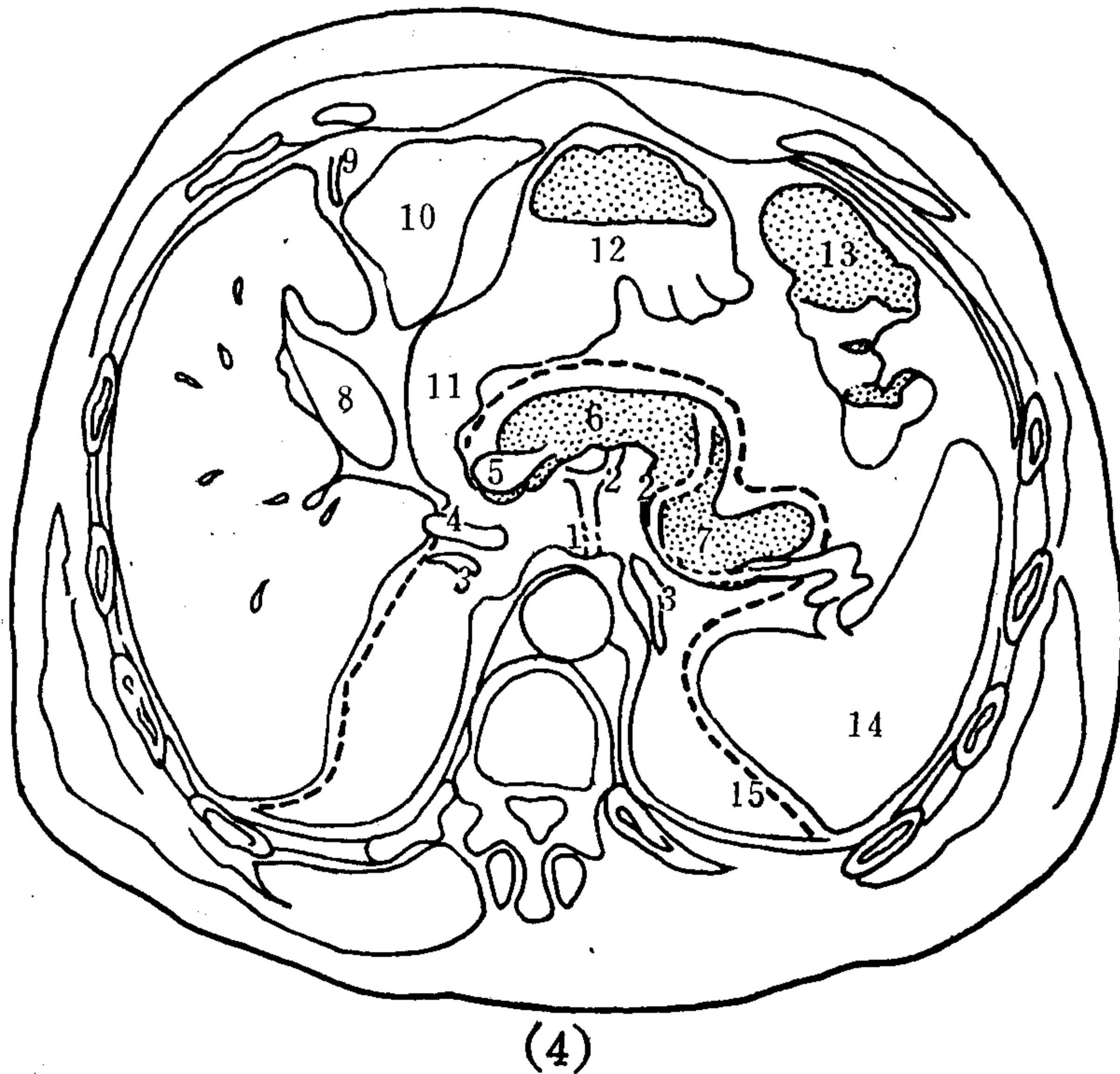


图 5—20(4) 胆囊层面 (T<sub>12</sub>中部水平)

1. 腹腔动脉 2. 脾动脉 3. 肾上腺 4. 下腔静脉 5. 门静脉 6. 胰体 7. 胰尾  
8. 胆囊 9. 肝圆韧带 10. 肝左外叶 11. 十二指肠降部 12. 胃窦 13. 结肠  
14. 脾 15. 腹膜后筋膜

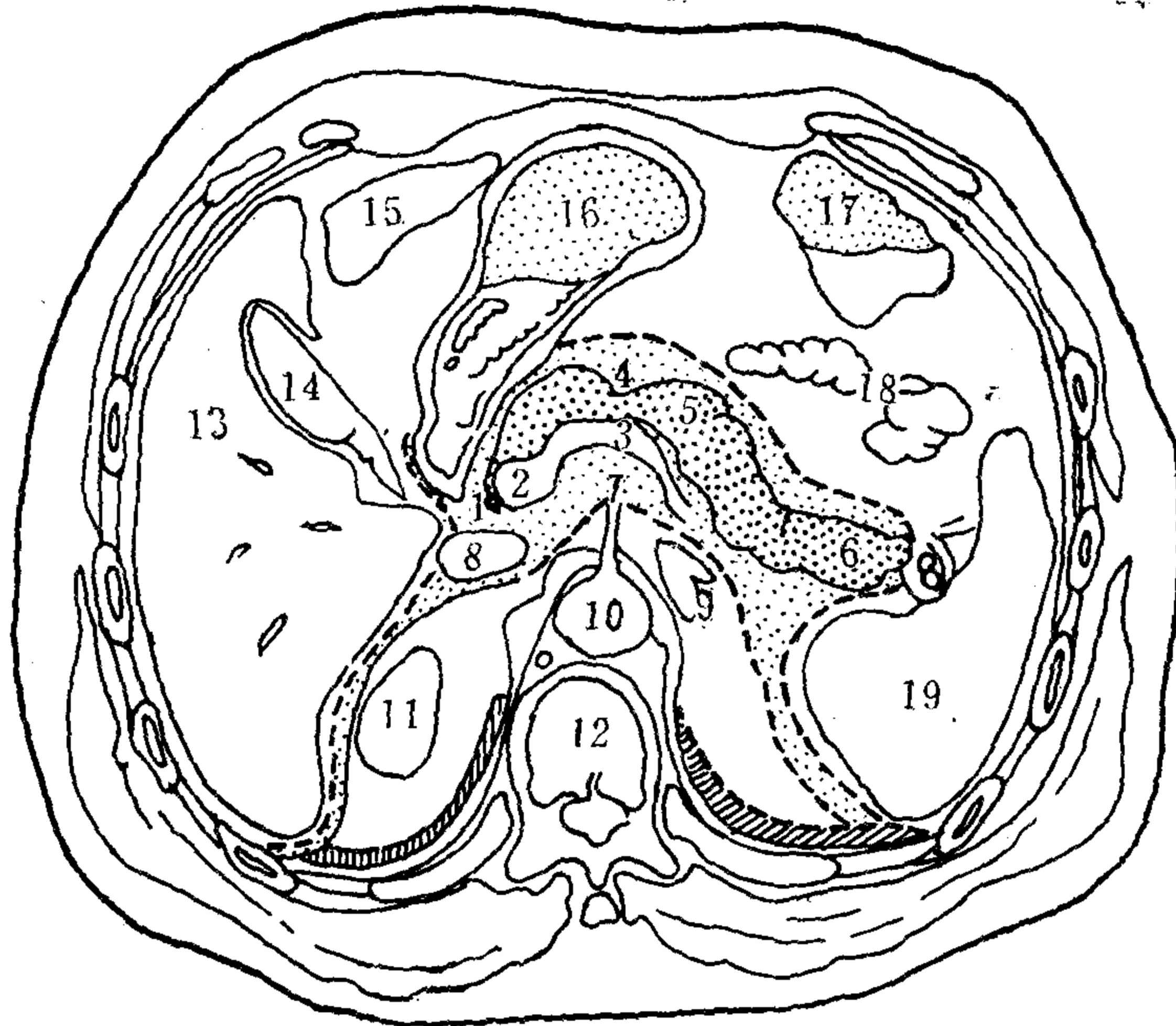
(5) 肝右叶、胰腺层面〔图 5—20(5)〕：约平第 12 胸椎中下部，在脾门下方 2cm。本层面上主要是肝右叶及尾状叶的右段，方叶及左叶只见边缘小部分。还见到胆囊。

肝右叶呈前、后缘凹陷，外侧缘隆凸的楔形，内有强化的门静脉影。胆囊仍为低密度椭圆形。肝脏的内后方开始见到位于肾脂肪囊（肾周间隙）内的右肾上腺。下腔静脉和胃窦、十二指肠降部之间见胰头。胰头呈略膨大的卵圆形，向左移行于胰颈、体、尾部。胰颈为头、体之间的狭窄段，前缘有一凹陷，后方对着肠系膜上动脉。胰体在胰颈左方（或肠系膜上动脉左方），弯曲向后再向左到胰尾，终止于脾门。

在胰体、胰颈和胰头后缘见脾静脉右行，连到稍膨大的肠系膜上静脉，然后成为门静脉。在肠系膜上静脉及胰头右缘见胆总管。

这一层面上，见近似三角形的左肾上腺，和胰尾同在一层。

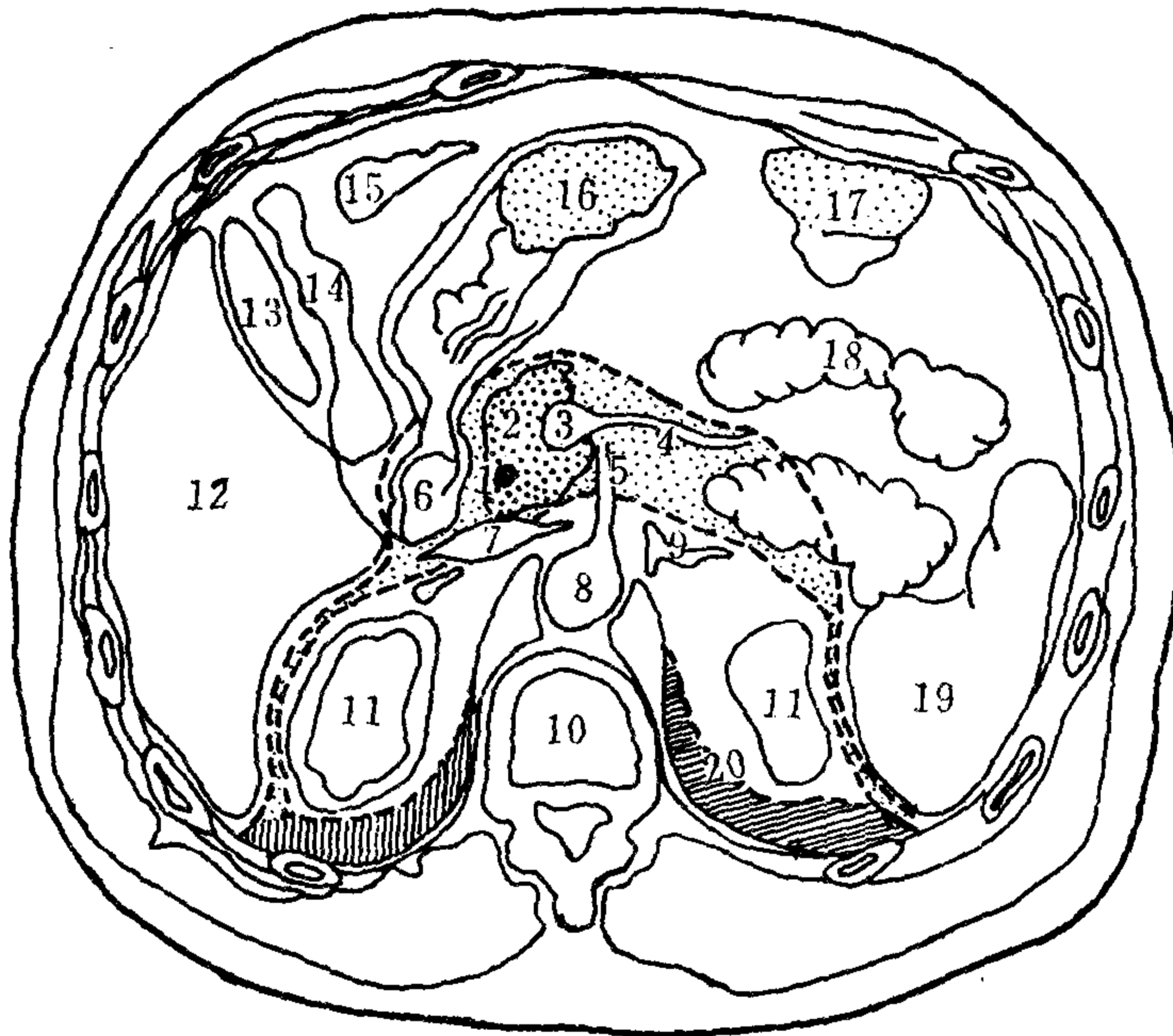
(6) 肝右叶、胰头层面〔图 5—20(6)〕：相当于第 1 腰椎中部层面，经过十二指肠降部及胰头，而胰体、胰尾已过去，片上无它们影像。



(5)

图 5—20(5) 肝右叶、胰腺层面 (T<sub>12</sub>中下部水平)

- 1.胆总管 2.肠系膜上静脉 3.脾静脉 4.胰颈 5.胰体 6.胰尾 7.肠系膜上动脉  
8.下腔静脉 9.肾上腺 10.腹主动脉 11.肾 12.第12胸椎 13.肝右叶 14.胆囊  
15.肝左外叶 16.胃窦 17.结肠 18.空肠 19.脾



(6)

图 5—20(6) 肝右叶、胰头层面 (L<sub>1</sub>中部水平)

- 1.胆总管 2.胰头 3.肠系膜上静脉 4.脾静脉 5.肠系膜上动脉 6.十二指肠降部  
7.下腔静脉 8.腹主动脉 9.肾上腺 10.第1腰椎 11.肾 12.肝右叶 13.胆囊  
14.结肠肝曲 15.肝左叶 16.胃窦 17.结肠 18.空肠 19.脾 20.肾后筋膜

胰头大致呈椭圆形，仍然位于十二指肠降部左方，下腔静脉前方，胃窦的后方。胆总管包埋在胰头右边缘部内。胰头左缘中部见肠系膜上静脉和细长横行的脾静脉连接，形如蝌蚪。这一层上见腹主动脉前壁发出肠系膜上动脉主干，一直向前，几乎接近横行的脾静脉。

肝右叶和胆囊与上一层面几乎相同。

后方见双侧肾上部与肾上腺位于同一筋膜囊内（肾周间隙）。

(7) 肝右叶下部层面〔图5—20(7)〕：相当于第1腰椎下部层面。已到了胃窦下方。本层面上肝影小，见到接近腹壁的胆囊底。

胃窦影消失。在十二指肠降部左侧，下腔静脉前方的胰头的形态及其周围血管影等与上一层面相同。

后部右肾内已见肾盏影。左肾影前内方见左肾上腺的下部。

此层面上清楚显示腹膜后腔的三个间隙：(1) 肾前间隙：在腹膜后筋膜（腹膜壁层）和肾前筋膜之间，内有十二指肠、胰头等；(2) 肾后间隙：在肾后筋膜与腹横筋膜及腰肌之间，内有脂肪；(3) 肾周间隙：前、后肾筋膜之间，上端封闭而下方开放，内有肾和肾上腺，以及脂肪等，输尿管经开放的下部向下行走。

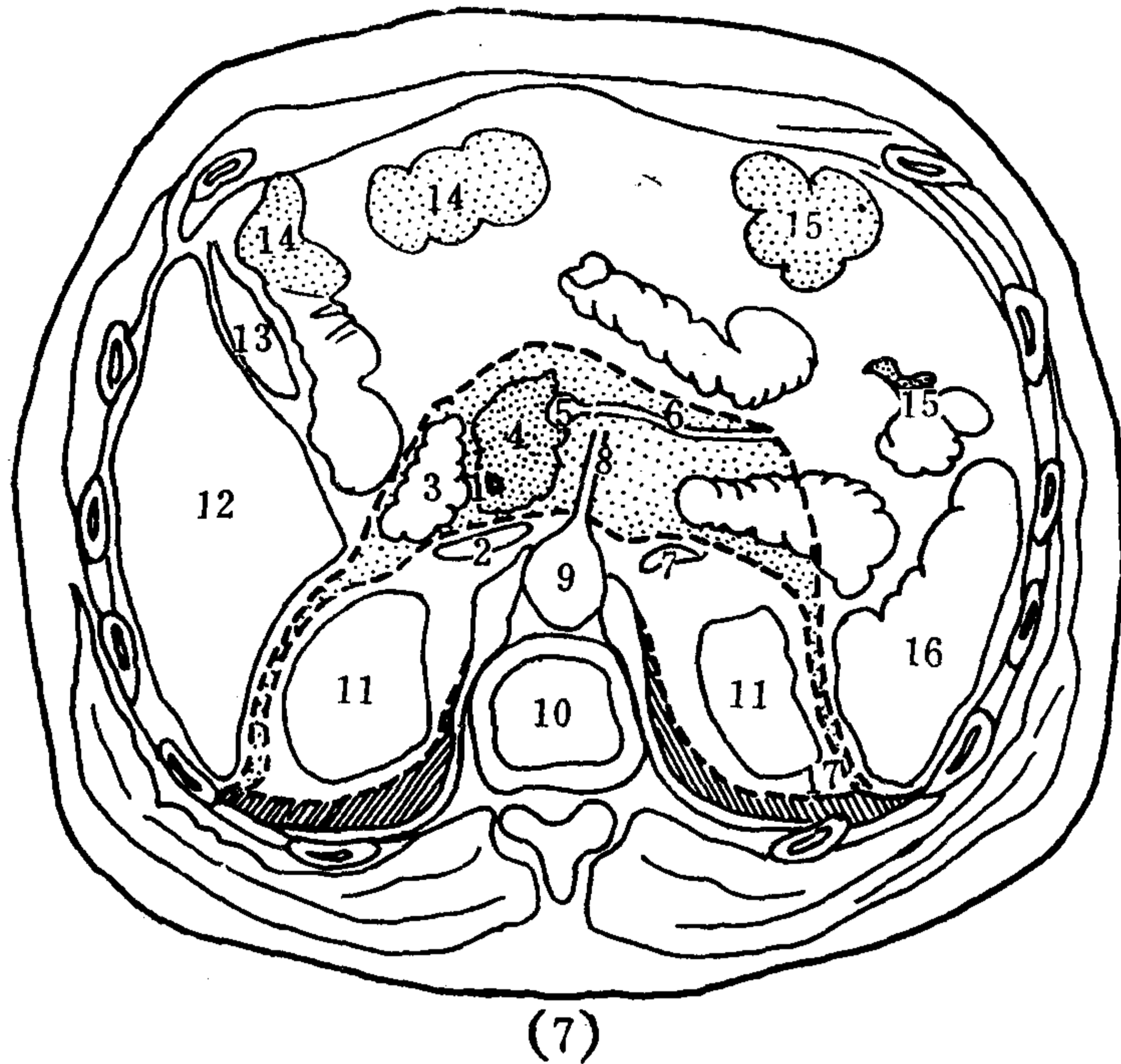
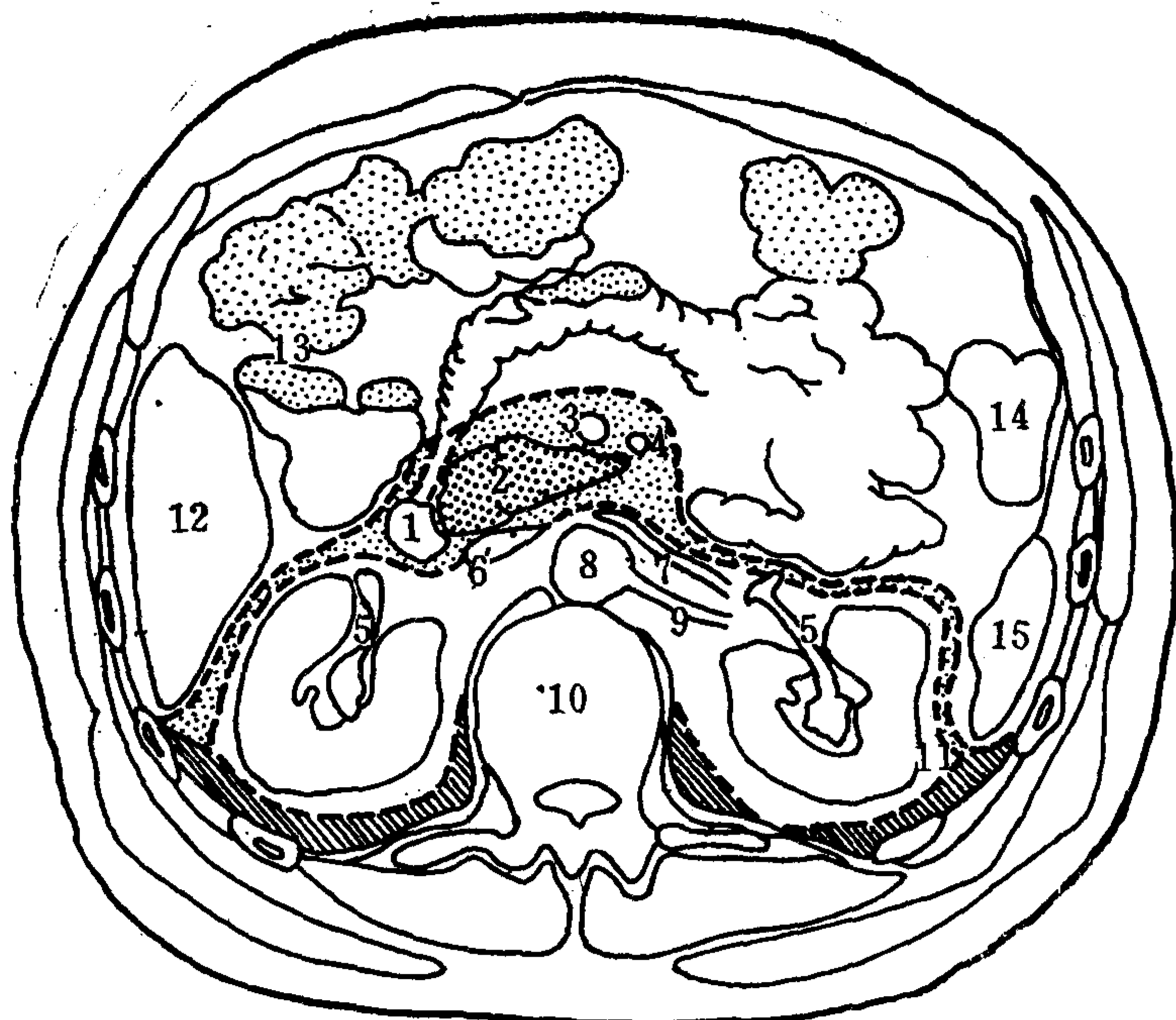


图5—20(7) 肝右叶下部层面(L<sub>1</sub>下部水平)

- 1.胆总管 2.下腔静脉 3.十二指肠降部 4.胰头 5.肠系膜上静脉 6.脾静脉  
7.肾上腺 8.肠系膜上动脉 9.腹主动脉 10.第1腰椎 11.肾 12.肝右叶  
13.胆囊 14.肝曲 15.结肠 16.脾 17.肾前、后筋膜

(8) 肝右叶下部、胰腺钩突层面〔图5—20(8)〕：相当于第2腰椎中部。肝右叶更接近下部，胆囊已扫描过去。

在肾前间隙内，十二指肠降部呈横断面影像，它的左方胰头下部成了尖朝左前方的三角形，此即钩突。钩突的前方见并列的肠系膜上动脉及静脉，肠系膜上静脉居右，粗



(8)

图5—20(8) 肝右叶下部、胰腺钩突层面(L<sub>2</sub>中部水平)

1. 十二指肠降部 2. 胰腺钩突 3. 肠系膜上静脉 4. 肠系膜上动脉 5. 肾盂  
6. 下腔静脉 7. 左肾静脉 8. 腹主动脉 9. 左肾动脉 10. 第2腰椎 11. 肾筋膜  
12. 肝右叶 13. 肝曲 14. 降结肠 15. 脾

于动脉。钩突的后方为下腔静脉，见左肾静脉越过腹主动脉接近下腔静脉。腹主动脉左壁发出左肾动脉走向左肾门。右肾门也已扫到，见肾盂、输尿管影，左肾门也见到这些结构。因此这一层面也称为肾门层面。

(9) 肝右叶、十二指肠横部层面〔图5—20(9)〕：相当于第2腰椎下部层面。已扫描到肾门下部，肾影仍呈口朝内前方的马蹄形，肾盂强化影密度高。

这一层面上特别引人注意的是在肾前间隙内，出现充盈造影剂的十二指肠横部（水平段）影像，走行方向及形状很像胰腺钩突，前方也并列着肠系膜上动脉及静脉影，后方也是下腔静脉和腹主动脉，只要根据层面低或系统地观察片子顺序，也易于区别。

肝已所剩无几，脾影已无。

(10) 肝右叶下极层面〔图5—20(10)〕：已扫描到第3腰椎层面，肝右叶到了下极，呈条状淡影。

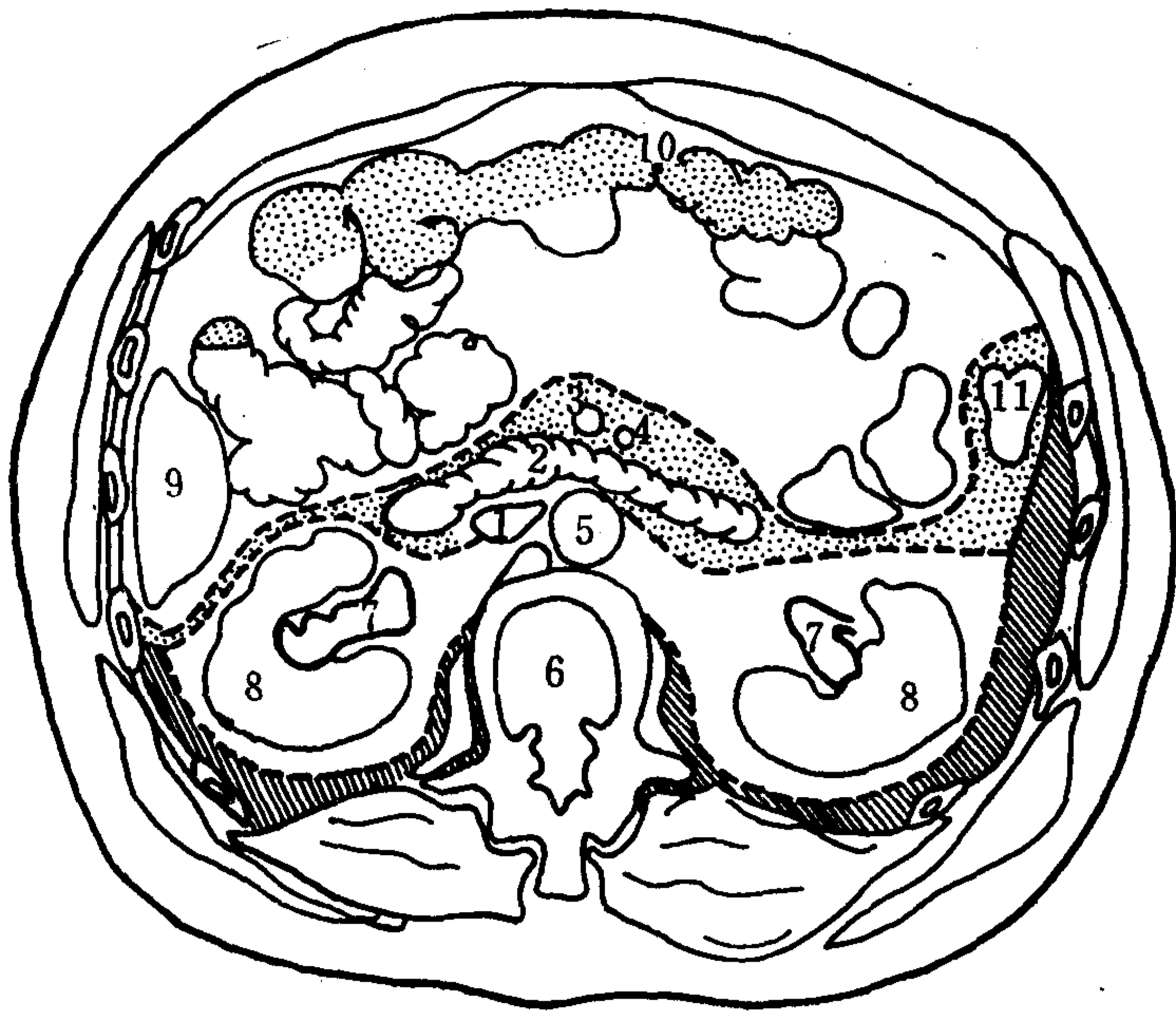
双侧肾脏也扫描到下部，内前方见到强化的输尿管致密点。

肾前间隙内仍见到十二指肠横部影像。降结肠走行于肾前间隙的左侧部内。腹腔内见横结肠及小肠。

(11) 肝下层面〔图5—20(11)〕：在第3腰椎中下部水平，已无肝脏影像。双肾已到下极，输尿管影清晰。脊柱前方下腔静脉在右、腹主动脉在左，肾前间隙中只见肠系膜上动脉及静脉影，以及升、降结肠。

(12) 左肾下极层面〔图5—20(12)〕：右肾影消失，左肾到了下极。余同上一层面。

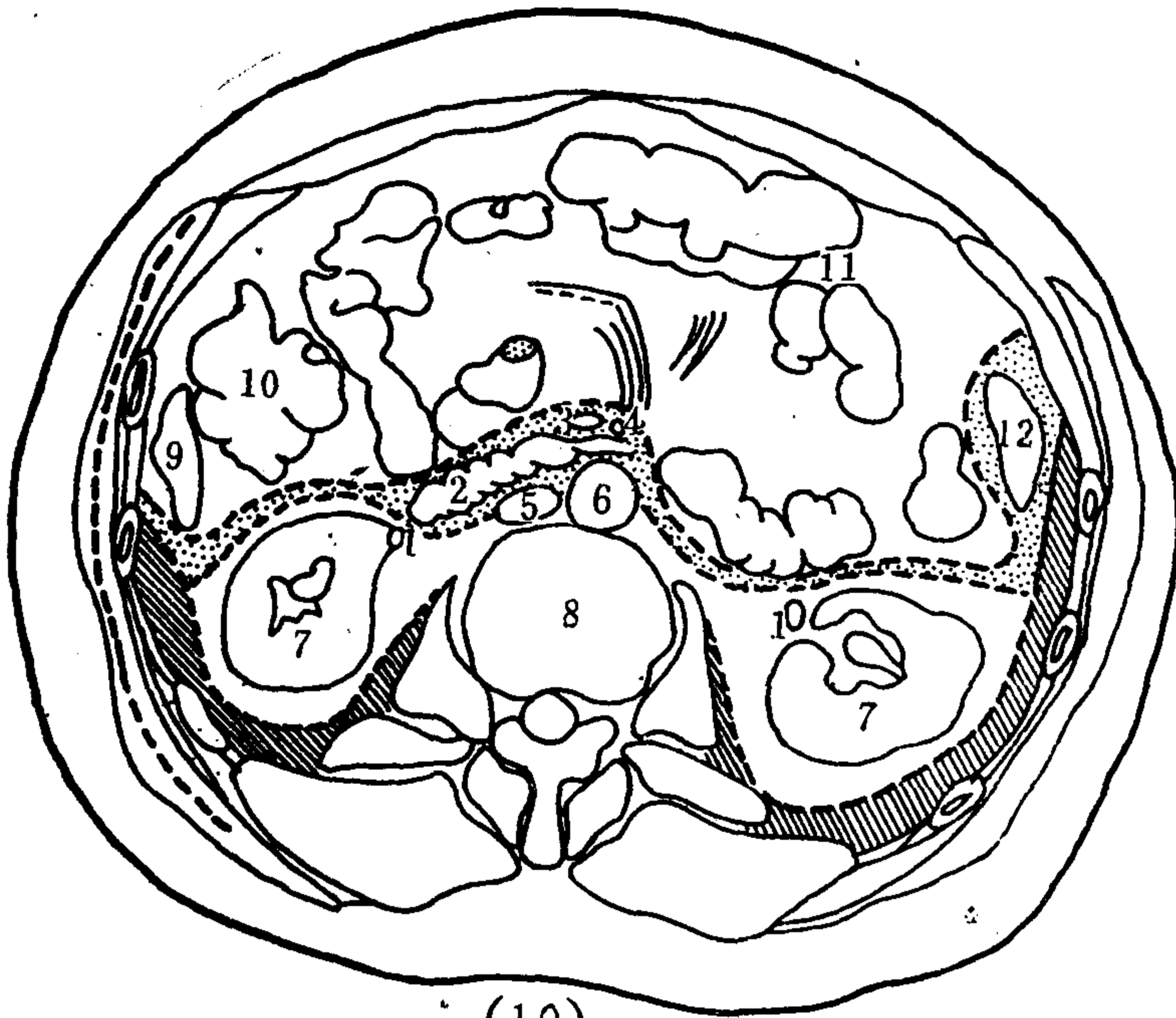
2. 肝CT的测量：在肝门，即同时显示四个肝叶的层面上，先从左叶后缘画条水平线，由此线向前、后分别测左、右叶的前后径，两者之比为1:1.2~1.9，即右叶大于左叶



(9)

图 5—20(9) 肝右叶、十二指肠横部层面 (L<sub>2</sub>下部水平)

1. 下腔静脉 2. 十二指肠横部 3. 肠系膜上静脉 4. 肠系膜上动脉 5. 腹主动脉  
6. 第2腰椎 7. 肾盂 8. 肾 9. 肝右叶 10. 横结肠 11. 降结肠



(10)

图 5—20(10) 肝右叶下极层面 (L<sub>3</sub>水平)

1. 输尿管 2. 十二指肠横部 3. 肠系膜上静脉 4. 肠系膜上动脉 5. 下腔静脉 6. 腹主动脉  
7. 左、右肾 8. 第3腰椎 9. 肝右叶下极 10. 肝曲 11. 横结肠 12. 降结肠

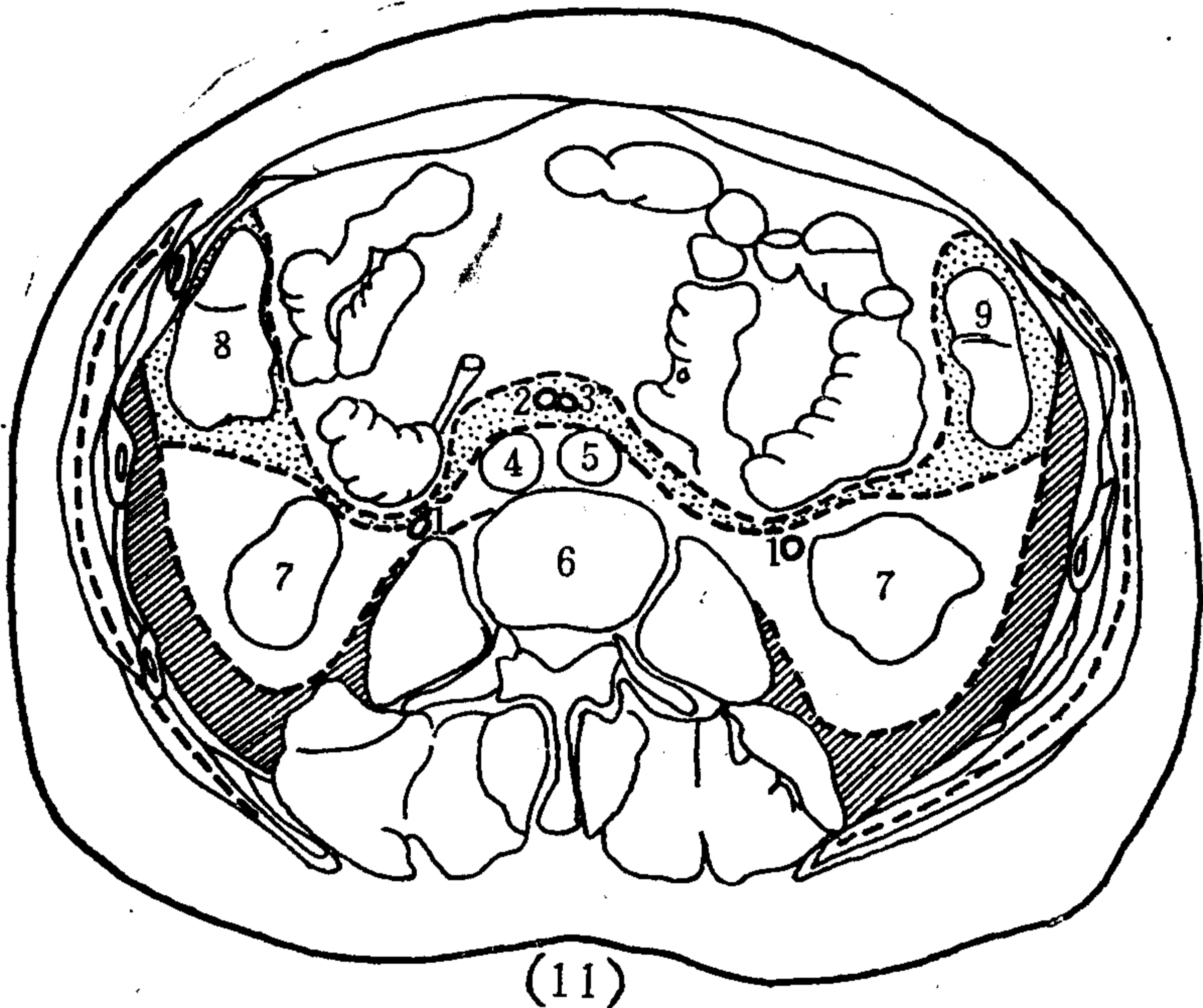


图 5—20(11) 肝下层面 (L<sub>3</sub>下部水平)

1. 输尿管 2. 肠系膜上静脉 3. 肠系膜上动脉 4. 下腔静脉 5. 腹主动脉  
6. 第 3 腰椎 7. 肾 8. 升结肠 9. 降结肠

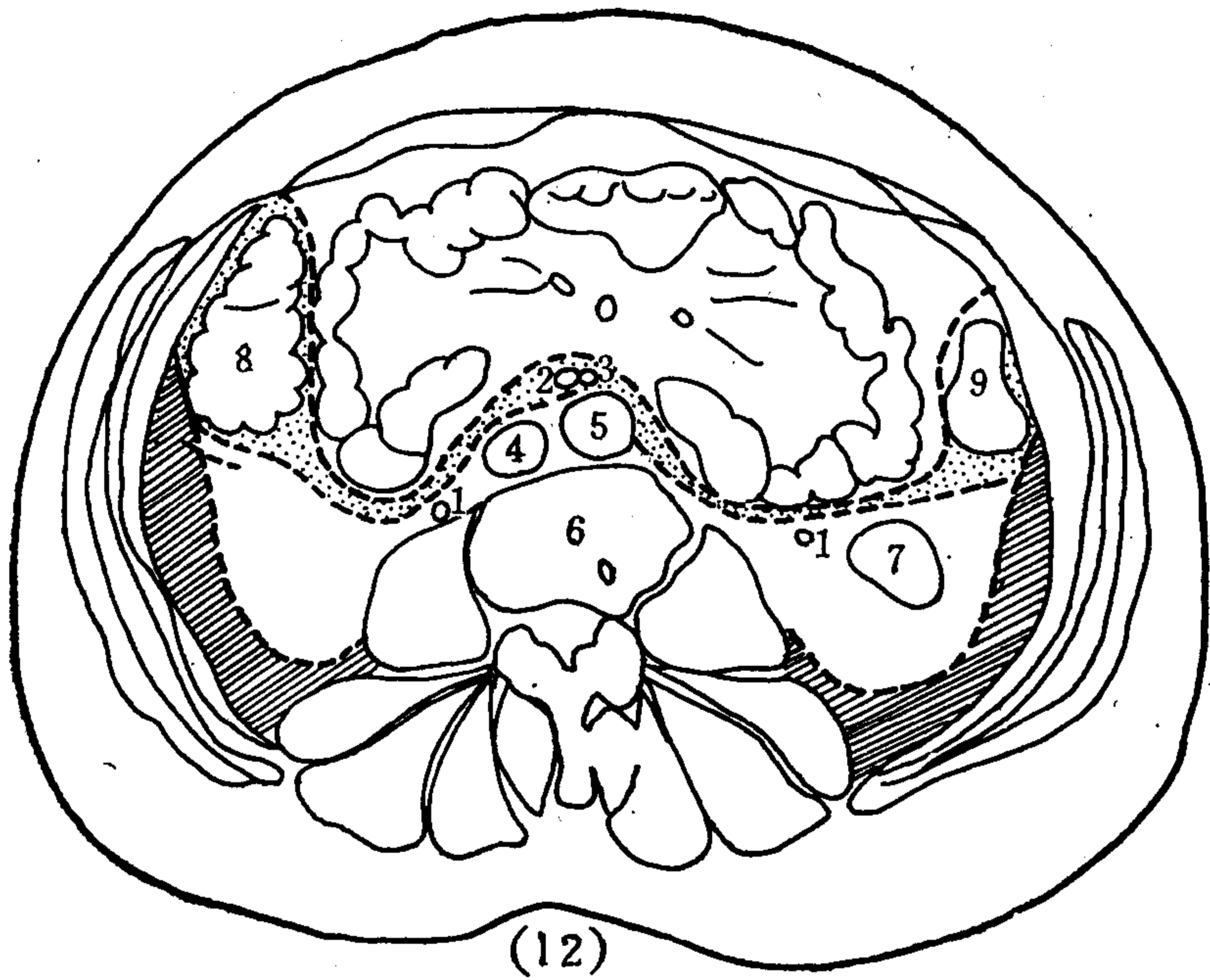


图 5—20(12) 左肾下极层面 (L<sub>4</sub>水平)

1. 输尿管 2. 肠系膜上静脉 3. 肠系膜上动脉 4. 下腔静脉 5. 腹主动脉  
6. 第 4 腰椎 7. 左肾下极 8. 升结肠 9. 降结肠



(前后径), 但不应超过两倍。再从下腔静脉右缘画条平行矢状面的纵线, 由此线向左、右分别测尾状叶及右叶最大横径, 两者之比为  $1:2\sim3$ , 即右叶最大横径比尾状叶的不应少于2倍, 也不应超过3倍。

椎孔中心轴线与肝门到此中心连线间夹角为  $39\pm 4$  度, 如肝门肿大左凸, 夹角变小。

## 二、胆囊和胆道X线解剖

(一) 概述 [图5—21(1)、(2)及图5—13(3)、(4)]:

左、右肝管在肝门下  $3\sim4$  cm 处合成肝总管。右肝管垂直下行, 左肝管斜向左上方行走, 两者呈“V”字形于肝门处相连合。左、右肝管长约  $2.5\sim3.5$  cm, 直径约  $0.3$  cm。肝总管长  $3\sim4$  cm, 直径  $0.5\sim0.6$  cm。

肝总管延续于胆总管处发出胆囊管, 长约  $3\sim4$  cm, 直径  $0.2\sim0.3$  cm, 与肝总管夹角多为锐角。胆囊管呈螺旋状, 为胆囊管粘膜形成的螺旋瓣引起。胆囊管连于胆囊颈。胆囊一般呈梨形, 分颈、漏斗、体、底四部分, 长可达  $7\sim10$  cm, 宽约  $3\sim4$  cm、容积约  $40$  ml, 壁厚  $2\sim3$  mm。胆囊位于肝脏下面、腹腔前  $1/3$  处。作胆囊造影, 服油餐后半小时, 胆囊开始缩小, 1小时后缩小到充盈相的  $1/2\sim1/6$ , 2小时内应排空(口服法造影, 排空后经肠道再吸收, 胆囊可再度显影)。

胆总管长约  $7\sim8$  cm, 直径  $0.5\sim0.8$  cm。胆总管可分为: (1) 十二指肠上段; (2) 十二指肠后段, 此两段走行于肝十二指肠韧带内, 长度  $2\sim3$  cm, 直径  $6.5$  mm。

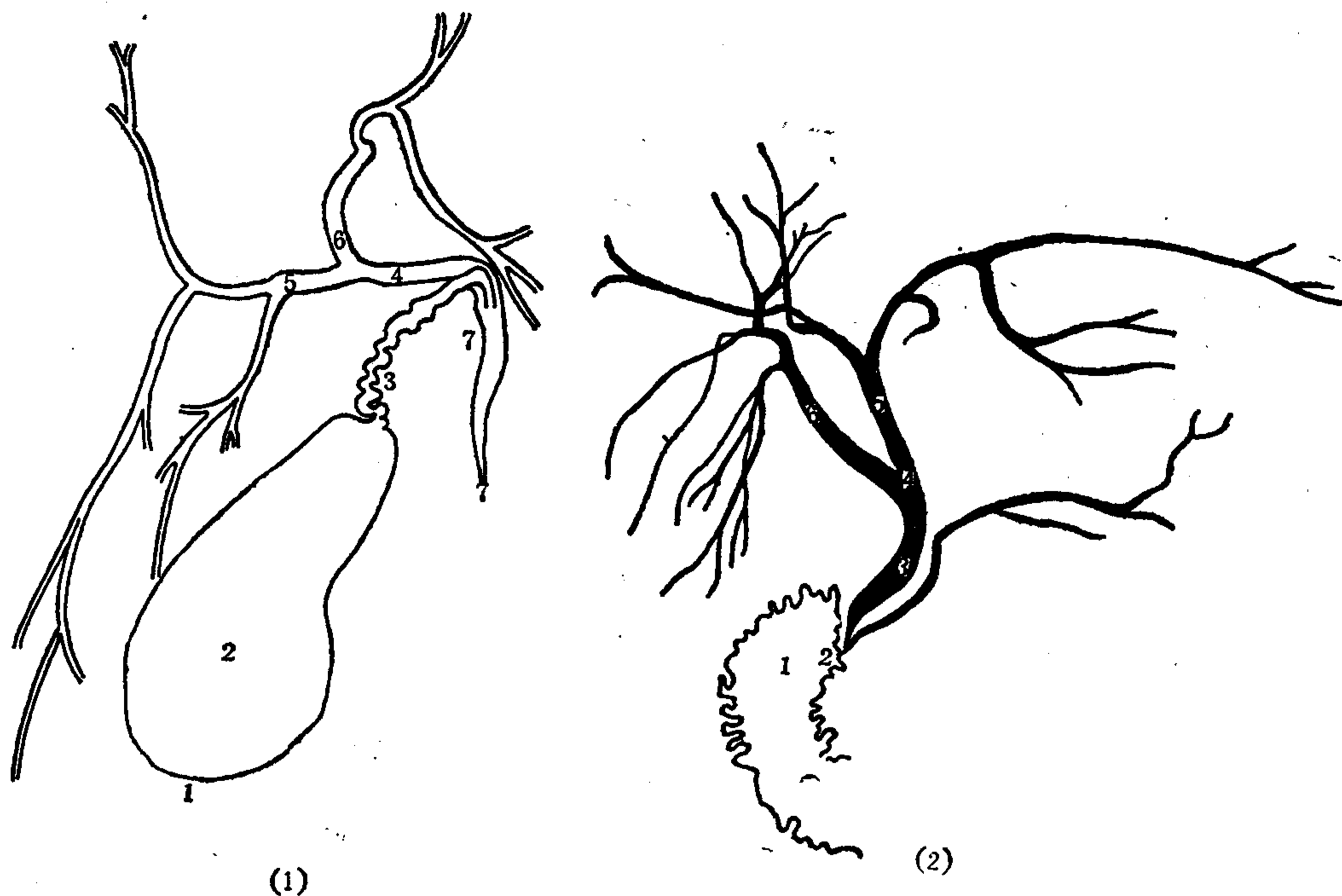


图5—21(1)、(2) 胆系造影

图5—21(1) 胆系造影示意图

1. 胆囊底 2. 胆囊体 3. 胆囊管 4. 肝总管  
5. 右肝管 6. 左肝管 7. 胆总管

图5—21(2) 胆囊切除术后胆道造影示意图

1. 十二指肠降部 2. 胆胰管(Vater氏)壶腹 3. 胆总管  
4. 肝总管 5. 左肝管 6. 右肝管 (胰管逆行充盈)

(3)胰后段,位于胰头后壁,可以是相邻关系,也可以部分性或完全包埋入胰后部,长约4~5cm,直径3.9~5.7mm。(4)十二指肠壁内段,即胆总管末端,长度可短至数毫米,管径变细,和主胰管汇合成瓦特氏壶腹,开口于十二指肠降部乳头口,此口部有Oddi氏括约肌〔图5—13(3)、(4)〕。

(二)胆系CT解剖 胆囊和胆管的X线检查,需造影才可显示,如口服法、静脉法胆囊造影;或行经内窥镜胆胰管造影(ERCP),也可作经皮肝穿胆系造影(PTC)。胆系造影表现大致如概述中所说的那样。

如今腹部CT已广泛进行,现简要介绍胆系CT正常表现。

正常肝内胆管平扫时不显影,门静脉大分支可以显示,密度同下腔静脉(+16HU),比肝实质低。肝内胆管如果扩张,则可显示,呈扩张的分支形低密度影,其密度比下腔静脉低。以下腔静脉作比,可区分门静脉分支和扩张的肝管。普通增强CT(用泛影葡胺),门静脉分支强化,可与肝同等密度,因而门静脉分支影可以消失,而扩张的肝管仍表现为低密度分支影。如用胆影葡胺强化,则肝管密度显著增高,呈高密度分支影。两者易于区分。

胆囊位于方叶和右叶之间,显示于肝门层面以下〔图5—20(3)、(5)~(7)〕,呈水样低密度卵圆形影,胆囊颈靠近肝门,底部靠近前腹壁,一般长4~5cm,宽3~4cm,壁厚1~2mm,若超过3.5mm为异常,大于5mm则肯定为壁增厚。

CT片上,胆总管显示率只有30%,正常直径在10mm以内,胰后段为4~6mm。胆总管在肝门层面位于门静脉右前方及下腔静脉的正前方;在胰头层面,位于胰头的右后壁,和胰头后壁的关系显示得很清楚,可包埋于胰头后壁胰组织内〔图5—20(6)〕。

### 三、胰腺和胰管X线解剖

#### (一) 概述

胰腺位于上腹部,横跨于第1~2腰椎前方,有时低至第3腰椎水平。除胰尾外,胰腺属于腹膜后(外位)器官,位于肾前间隙内。胰长约12~15cm,宽3.4~4.0cm,厚1.5~2.5cm,分为头、颈、体和尾四部分。

胰头位于十二指肠弓内,向下延伸部分为钩突,胰颈上方邻接幽门,后为肝蒂,肠系膜上动脉及静脉也在它的后方。胰体和胰尾在腹正中线的左侧,胰尾邻接脾门。肠系膜上动脉和静脉在钩突的前方。

胰腺中央有主胰管〔图5—22(1)〕。根据主胰管的走行情况分为上升、水平、S状及下降四型。主胰管长约 $16.2 \pm 2.5$ cm。主胰管在胰头部直径为3mm,向远侧逐渐变细,体部为2mm,尾部为1mm。平均最宽径为 $3.4 \pm 0.1$ mm。年老者胰管可扩大,个别人达到9mm。胰管全程向两侧共发出15~30根细分支。作胰管造影时不应使分支过多充盈。

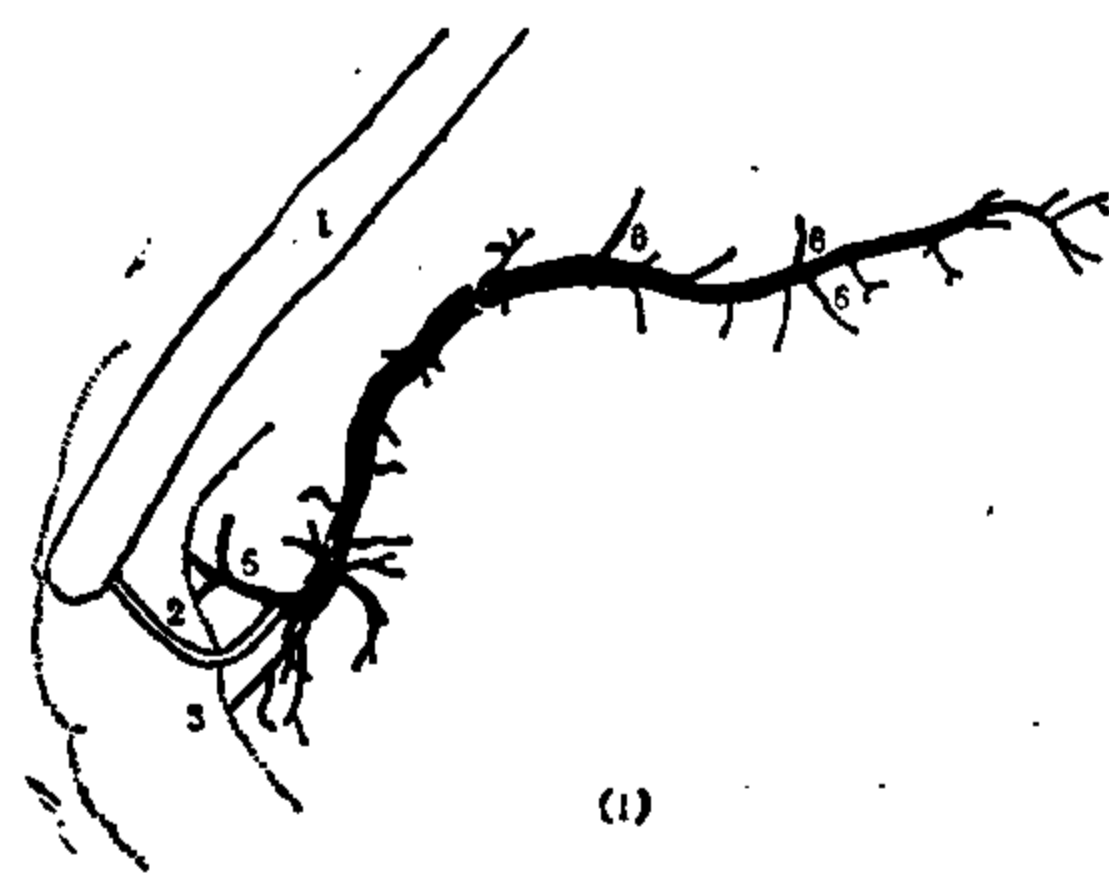


图5—22(1)—(3) 胰腺和胰管  
图5—22(1) ERCP(经内窥镜逆行胆胰管造影)

1.内窥镜 2.造影导管 3.十二指肠降部  
4.主胰管 5.副胰管 6.胰管分支

主胰管和胆总管末端，有65%到80%的人先连合成共同管道，即瓦特氏壶腹部，再开口到十二指肠乳头。共同管道长 $12.6 \pm 4.2\text{mm}$ ，它的最大直径达 $5.0 \pm 2.0\text{mm}$ 。

胰腺还有副胰管，较短细，多位于胰头部。副胰管可通连主胰管，也可不通连。副胰管总是单独开口于十二指肠副乳头，它较小，位于乳头上方 $1 \sim 2\text{cm}$ 处。

## (二) 胰腺CT解剖

普通X线检查胰腺比较困难，检查胰管可行ERCP。有时作胆囊切除术后胆道造影时，造影剂可逆流到胰管内，使胰管显影〔图5—21(2)〕。检查胰腺还可作选择性腹腔动脉、肠系膜上动脉造影。下面介绍CT片上胰腺表现。

胰位于腹膜后肾前间隙中，前为腹膜壁层，后为肾前筋膜。正常胰腺周围有一薄层腹膜后脂肪层，因此CT能分清其境界。胰腺可表现为宽带状密度较均匀的影像，CT值低于脾脏，更低于肝脏。胰腺CT值约 $40 \sim 50\text{HU}$ 。但因胰腺内有许多充满脂肪的间隙，因此多数胰影密度并不均匀，呈斑驳状，或卵石堆集在一起似的不均匀阴影。正常胰腺的形状、大小及位置变化较大，一般出现在第12胸椎到第2腰椎之间的层面上，胰体、尾层面高于胰头，钩突最低。胰的CT影像可呈蝌蚪型、腊肠型、哑铃型及螺旋桨型。胰腺部，从右肾门到脾门的连线称为肾-胰线，此线与水平面呈 $20 \sim 40$ 度角。正常胰头宽径最大范围不应超过同层面上椎体的横径。胰体、胰尾宽径不得大于同层面椎体横径的 $2/3$ ，也不应小于它的 $1/3$ 。胰腺厚度约 $2.6\text{cm}$ 。

胰头在十二指肠弓内，呈圆形或分叶状，十二指肠降部在其右缘，下腔静脉在其后面，这是确定胰头的标志。少数人胰头右侧邻接胆囊和横结肠。右肾在胰头后方。当胰头内部含脂肪组织较少时，易和宽大的下腔静脉连成一个整体，会造成胰头肿大的错觉。当胰头单独显示于一个层面上时，只能以同层面椎体横径来估计它的大小〔图5—20(5)、(6)〕。

钩突〔图5—20(8)，图5—22(2)〕，是胰头的最低部分，呈三角形，角尖向左。钩突右邻十二指肠降部，后为下腔静脉和右肾。前面是肠系膜上静脉，较粗；它的左方是肠系膜上动脉，较细而圆。位于钩突前面的这两根血管是它的定位标志之一。另一标志是左肾静脉，83.3%的人左肾静脉与钩突在同一层面上显示。左肾静脉由肾门横越腹主动脉的前缘连于下腔静脉的左壁。有时十二指肠水平段内有造影剂，前面也是那两根血管，会误为钩突〔图5—20(9)、(10)〕。但十二指肠水平段低于左肾静脉平面，可资区别。

胰颈介于头体之间，较细小，长约 $2.5\text{cm}$ ，位于肠系膜上动脉右侧，前缘可见边缘凹入〔图5—20(5)〕。

胰体横断面〔图5—20(4)、(5)〕，呈凹缘朝后的蹄铁形，以脂肪组织和后方的腹主动脉分开。腹主动脉约在第12胸椎至第1腰椎水平发出腹腔动脉，随即分为胃左、脾和肝总动脉三支。肠系膜上动脉在腹腔动脉下方 $2\text{cm}$ 之内发出，主干向前，较长。胰体和腹腔动脉在同一层面上的占61.2%〔图5—20(4)〕，与肠系膜上动脉在同一层面上的占19.4%〔图5—22(2)〕。其余19.4%与它们无关。肠系膜上动脉是胰颈、胰体后缘的分界点。在分辨率高的CT片上，有可能见胰管透亮线条影，走行于胰影中部〔图5—22(2)〕。

胰体前方邻接胃体后壁，也可邻接肝或结肠。

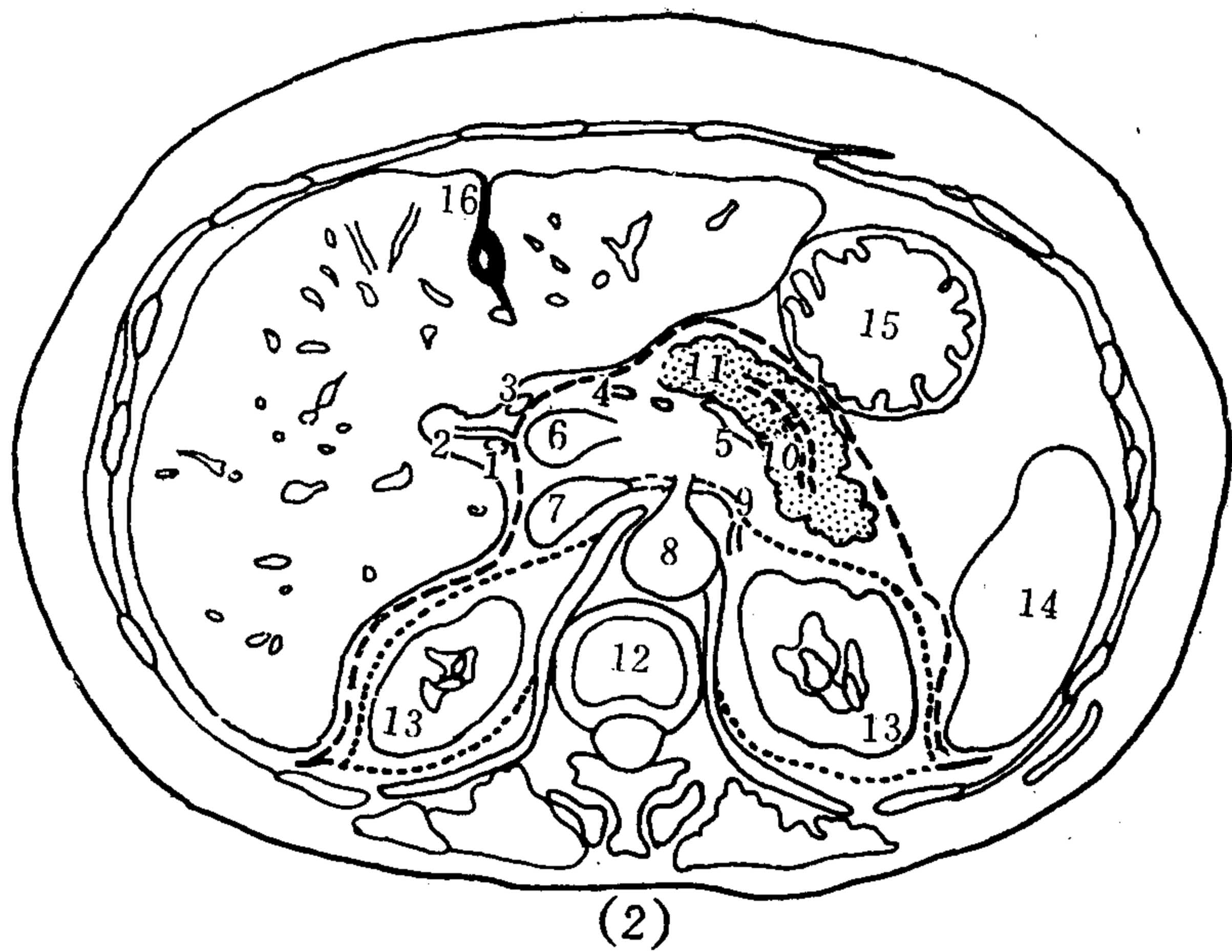


图 5—22(2) 胰体及胰管的CT相 (L<sub>1</sub>水平)

1. 肝右动脉 2. 胆总管 3. 肝左动脉 4. 胃十二指肠动脉 5. 脾静脉 6. 门静脉 7. 下腔静脉 8. 腹主动脉 9. 左肾静脉 10. 胰管 11. 胰体 12. 第1腰椎 13. 肾 14. 脾 15. 胃 16. 肝镰状韧带

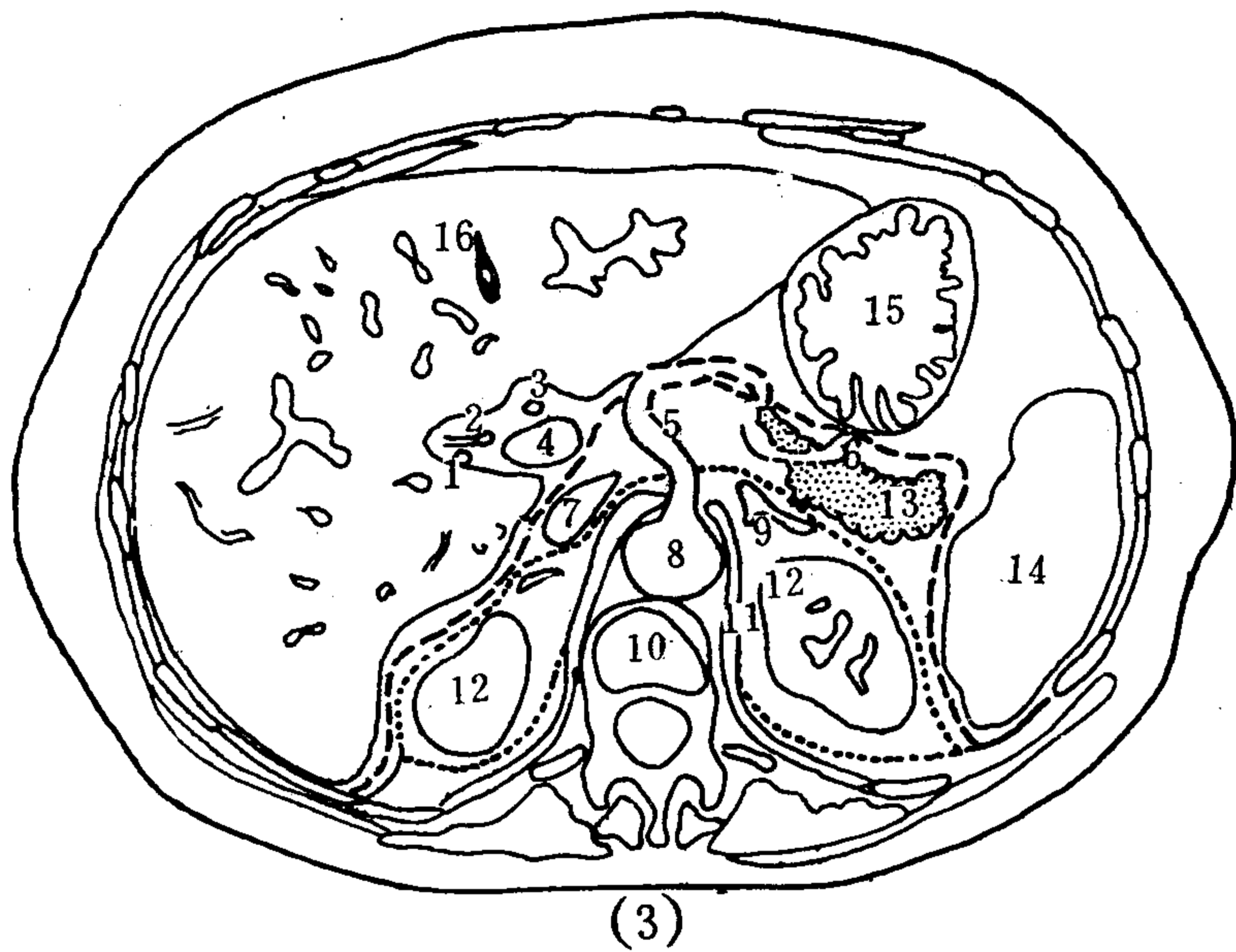


图 5—22(3) 胰尾层面(T<sub>12</sub>水平)

1. 肝右动脉 2. 胆总管 3. 肝左动脉 4. 门静脉 5. 腹腔动脉 6. 脾动脉 7. 下腔静脉 8. 腹主动脉 9. 肾上腺 10. 第12胸椎 11. 膈脚 12. 肾 13. 胰尾 14. 脾 15. 胃 16. 肝镰状韧带

胰尾〔图 5—22(3) 及图 5—20(4)、(5)〕, 伸向脾门, 比胰头位置高 1~2cm, 为胰体向左方的延续。胰尾和脾静脉共同行走于脾肾韧带内, 左肾上腺在脾静脉的后方。脾静脉和左肾上腺是确定胰尾的标志物。脾静脉呈低密度带状影, 沿胰尾、胰体后缘向

右汇合肠系膜上静脉等成为门静脉。左肾上腺呈“人”字形。胰尾中93.6%和脾静脉、左肾上腺或其中之一显示于同一层面上。

高分辨率 CT 片，可显示胰管水平段〔图 5—22(2)〕。胰管内径 2~4mm，头段 5mm，体段 2.4mm，尾段 1~4mm。胰管宽于 5mm 表示扩张。胰头后部见胆总管，直径 4~6mm。

## 四、脾脏X线解剖

### (一) 概述

腹平片上显示的脾脏为密度均匀的软组织阴影，位于左上腹第 9~11 后肋处，长轴与左第 10 后肋一致，呈新月形，边缘锐利，尤以下缘最为清晰。下缘可显示为双边影，内侧的为后缘，外侧的为前缘。脾脏膈面与左膈的后外侧弧线相一致，因此检查脾膈面以左前斜位为佳。脾的脏面（内侧缘），只在胃和结肠脾曲充气时才显示。脾内缘中 $\frac{1}{3}$ 邻接胃大弯，脾下缘邻接结肠脾曲。脾上缘偏内，离脊柱左缘约 2cm。脾和左肾上 $\frac{1}{3}$ 前缘相邻接。如果为横位脾，位置偏高并向内楔入胃底和左膈之间。一般人脾下极平第 2 腰椎。横位脾的下极升高到第 12 胸椎和第 1 腰椎之间。脾下垂又出现相反情况，脾下极可达第 3~4 腰椎水平，并偏腹腔外侧壁。深呼吸时，脾上下移动范围可达 7~8cm。

脾长径（上、下极间最大距离）：8~14cm；脾宽径（与长径相垂直的最大宽度）：5~9cm。女性脾脏径线比上面数值小 1cm。

### (二) 脾脏CT解剖〔图 5—20(2)~(8)〕

脾的横断面多呈弯月状，膈面和外侧面隆突，轮廓光滑。脾也可呈三角形或长圆形，外侧面总是圆滑的凸面。脾的内侧面则多表现为分叶状，既有内缘凹入的，也有内缘隆凸的，脾门部也可向右凸。胰尾达脾门。

脾长约 15cm。以一根肋的切面或肋间隙作为肋单元，正常脾脏大小范围在 5 个肋单元以内。

脾脏密度均匀一致，CT 值比肝低，但比胰腺高。脾脏 CT 值平均为 42.2HU。

中国人中副脾总出现率是 5.76%（1980 年韩亚男、赵金斗统计 3977 例）。副脾是脾外的脾结节，一个或多个。80.4% 的副脾位于脾门附近，其余的沿脾静脉分布。副脾直径平均值是 1.38（男）和 1.43（女）cm。增强前、后副脾的 CT 值均和脾脏一样。

## 五、肾上腺X线解剖

### (一) 概述

肾上腺位于腹膜后肾脏上极的内上方，与肾脏同在肾脂肪囊内（肾周间隙中）。因为肾脂肪囊下部开放，腹膜后注气，气体能进入囊内，使肾和肾上腺显示清楚。如果再配合体层摄影，一般能查清肾上腺。

右侧肾上腺多呈三角形，左侧多呈半月形，但三角形也不少见。肾上腺长约 4~5cm，宽约 2~3cm，厚约 1~2cm。右肾上腺正面面积为 4.2（2~7.8）cm<sup>2</sup>。左肾上腺正面面积为 4.3（2~8.7）cm<sup>2</sup>。

肾上腺密度均匀，不应有钙化。

肾上腺 X 线检查还可进行血管造影，因供血动脉有多支，插管难，造影常通过单支

的肾上腺静脉进行，肾上腺静脉起于肾静脉。

(二) 肾上腺CT解剖 [图5—23(1)~(3)]及[图5—20(3)~(7)]

左肾上腺在左侧肾脏上极内前方和脾静脉的后方。92%的人左肾上腺呈“人”字形，呈小三角形的占8% [图5—23(3)]。95%的左肾上腺与胰尾同层显示。左肾上腺位置高于左肾静脉层面。

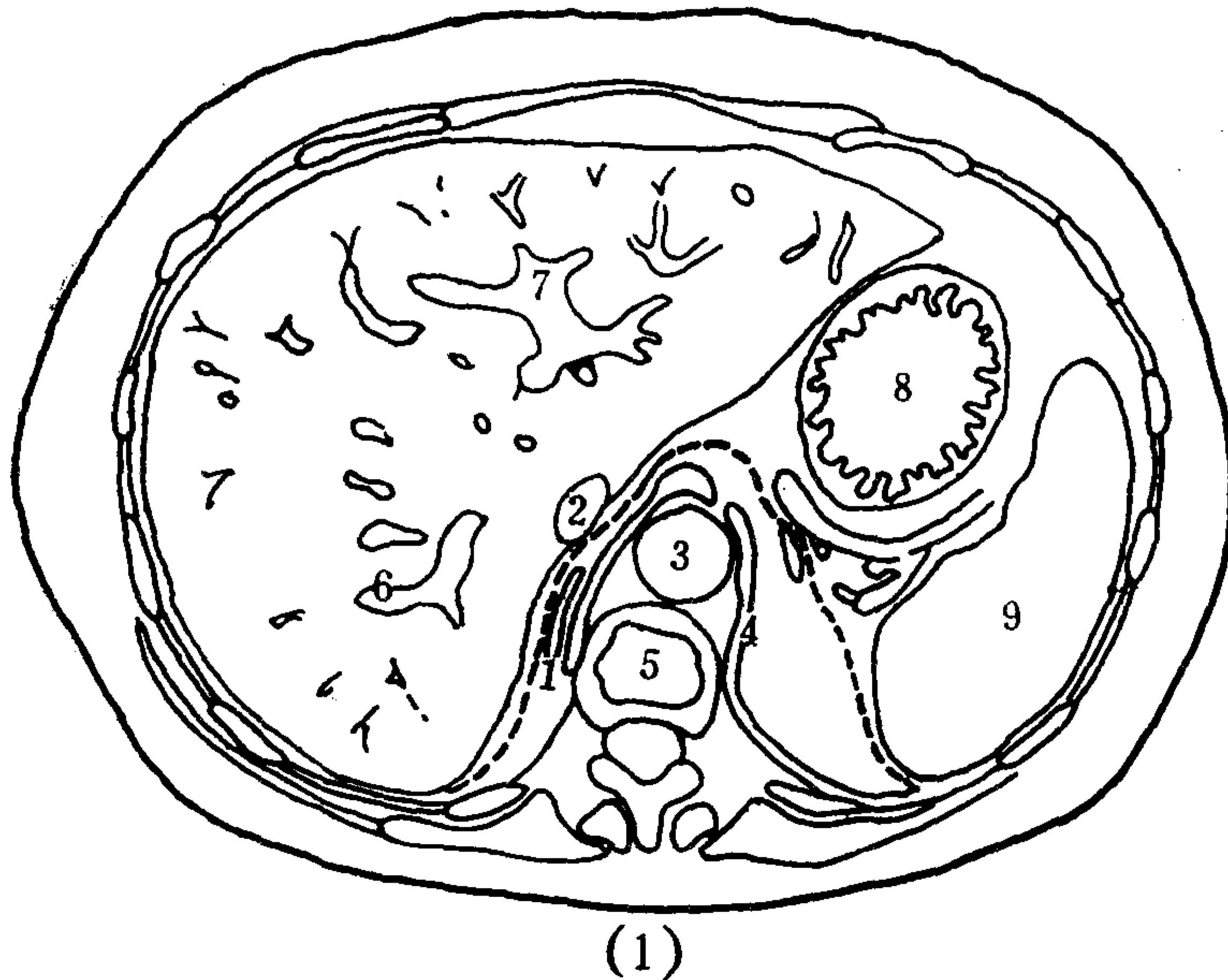


图5—23(1)~(3) 肾上腺CT解剖

图5—23(1) 肾上腺CT(第11胸椎层面)

1.肾上腺 2.下腔静脉 3.腹主动脉 4.膈脚 5.第11胸椎 6.门静脉右支 7.门静脉左支 8.胃 9.脾

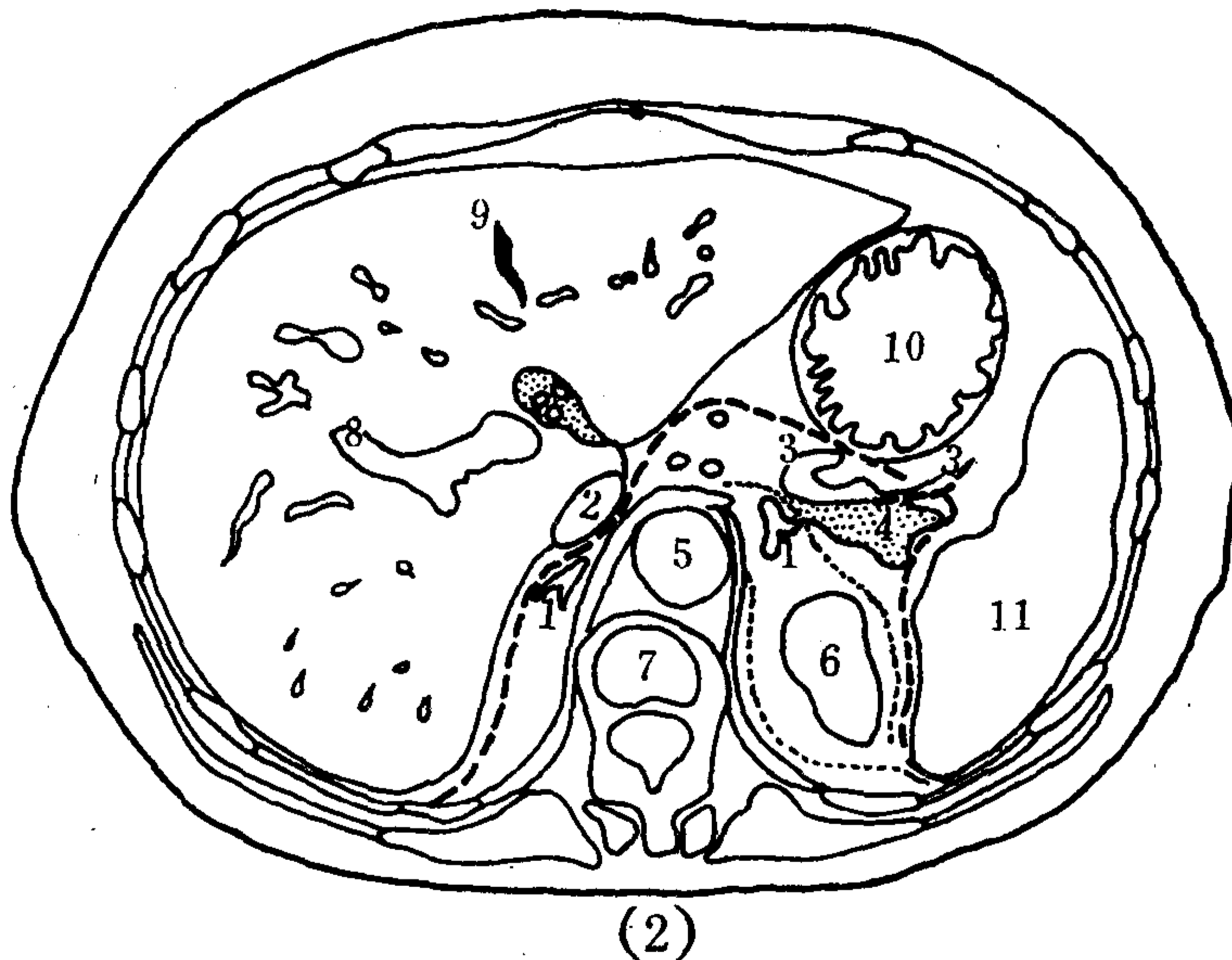


图5—23(2) 肾上腺CT(第12胸椎层面)

1.肾上腺 2.下腔静脉 3.脾动脉 4.胰尾 5.腹主动脉 6.肾 7.第12胸椎 8.门静脉 9.肝镰状韧带 10.胃 11.脾

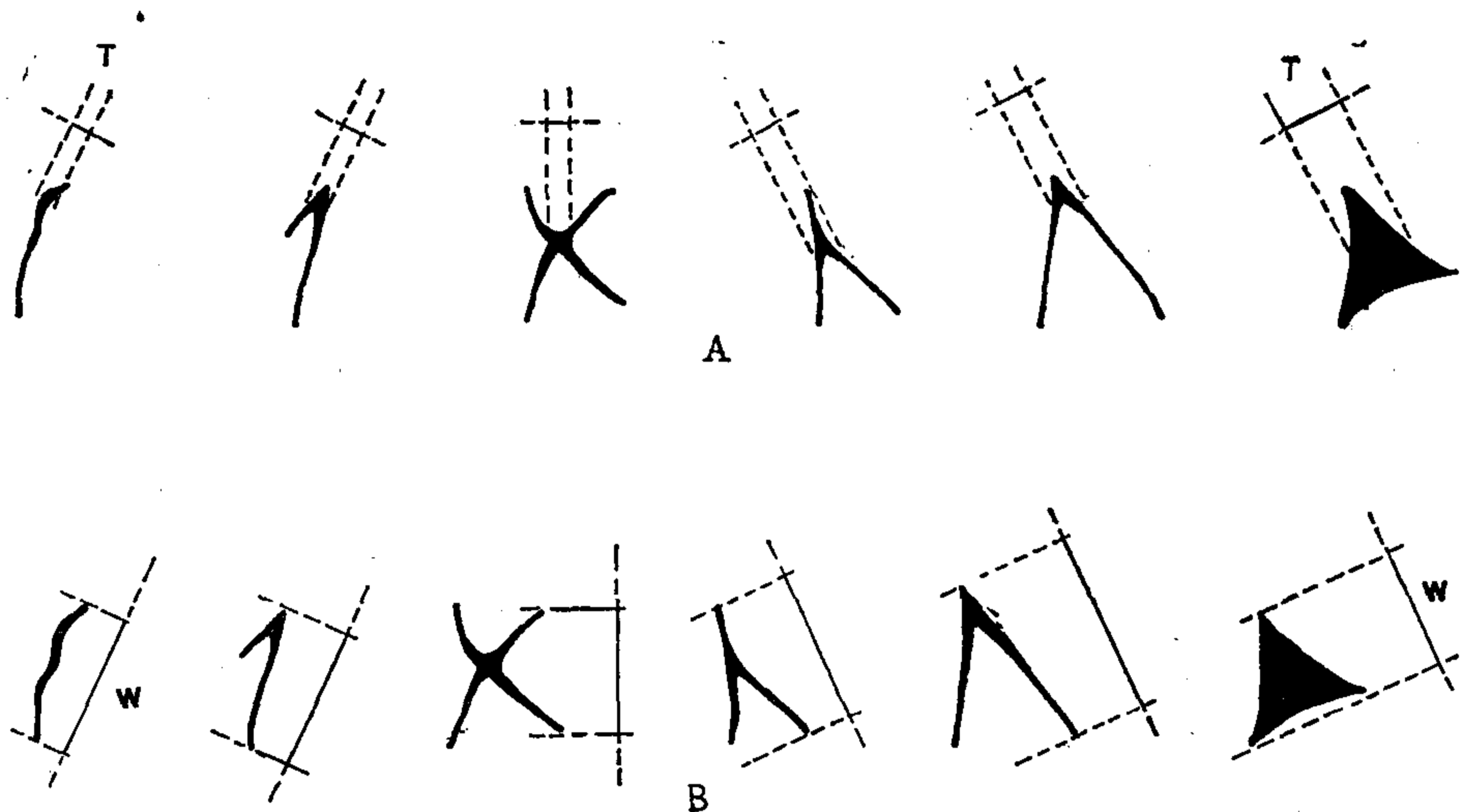


图 5—23(3) 肾上腺CT相(示各种形态和测量)

图 5—23(3)A 测量厚度(T)

图 5—23(3)B 测量宽度(W)

右侧肾上腺的CT形象，可以表现为竖线状、两边长度不等的倒“Λ”字形、“K”形、水平线状、长边倒“V”形以及“X”形。

左侧肾上腺常表现为倒“V”或倒“Y”形，也可为三角形、新月形、“V”形、星形或竖线状。

两侧肾上腺都可以表现为长短臂倒“V”形，但右侧肾上腺短臂在外侧，而左侧肾上腺长臂在外侧。两侧肾上腺也都可以呈竖线状，但略斜，大致与膈脚平行。另外每侧肾上腺厚度也不大于同一层面上的膈脚厚度。

右肾上腺位于右侧肾脏上极的内方，在下腔静脉后方，外侧是肝脏。右肾上腺外形多呈长条形，可有分叉表现〔图 5—23(3)〕，右肾上腺在肝门层面显示，高于右肾静脉层面。

CT相上肾上腺的测量：长径 2.0~4.0cm，宽径 2.0~2.5cm，厚度 1.0cm（左比右厚）。左侧肾上腺面积 70~150mm<sup>2</sup>，右侧 55~135mm<sup>2</sup>。肾上腺宽于 3.0cm，厚于 1.0cm 为异常。

两侧肾上腺与肾脏同位于肾周间隙中，周围有低密度脂肪影陪衬，境界清楚，密度均匀。肾上腺边缘平直或凹入，如果发现外凸应视为异常。体积增大或密度发生改变均为异常，正常肾上腺CT值为 30~50HU。

## 第四节 泌尿生殖系统X线解剖

### 一、肾脏X线解剖

#### (一) 腹平片 (KUB) [图 5—24(1)]

专门用于检查泌尿系的腹平片，必须包括肾 (Kidney)、输尿管 (Ureter) 和膀胱 (Bladder)，外文名称的第一个字母合在一起称为 KUB。肾盂造影前必须摄取 KUB。在 KUB 上，肾脏位于第 12 胸椎到第 2~3 腰椎的两旁。左肾比右肾位置高 2cm。肾长轴由上斜向外，上极更为靠近脊柱，肾脊角 (肾长轴与正中线的夹角) 为 15

~20度。

侧位片上，肾脏影一般在脊柱前缘的后方，肾上极较下极更靠后，肾内缘较外缘更靠前。

肾脏的后方，上为膈，下为腰大肌、腰方肌和腹横筋膜。

肾脏的前方，右侧肾自上而下为：右肾上腺、肝右叶、十二指肠降部和结肠肝曲；左肾自上而下是：左肾上腺、胃、胰、空肠，外缘还邻接脾和结肠脾曲。

肾脏和肾上腺都位于肾筋膜囊内，此囊下部开放，腹膜后充气造影时，气体能进入内面，把肾和肾上腺清楚地对比显示出来。肾周围存在脂肪，KUB上能直接见到，而肾上腺则必须腹膜后注气才有可能见到。

肾外形像蚕豆，外缘凸隆，内缘凹入部称肾门，一般平第2腰椎。肾上极较尖窄，下缘圆钝宽阔，有时边缘有分叶切迹，属正常现象。

肾脏密度均匀，呈软组织密度。肾边缘环以低密度脂肪组织影，人越胖低密度影越清楚。

肾影大小，长10~15cm，宽5~8cm。

若以椎体高度作比，肾长径等于第2腰椎椎体高度的 $3.7 \pm 0.37$ 倍。左肾比右肾大1~9%，两肾长度可差1cm。

肾脏有一定活动度，但只限于上下移动。随呼吸可上下移动2cm。立位比卧位可下降到1个椎体的高度。

KUB上，正常输尿管不显影。膀胱充盈尿液时可以见到，呈顶部圆隆的光滑球形影；尿液越多，膀胱影越大，但它的下部为耻骨影所遮蔽。

## (二) 肾盂造影X线解剖〔图5—24(2)〕。

肾脏由肾实质和收集腔两部分构成。肾实质又分为肾皮质和肾髓质。肾皮质主要在肾外表，也伸延到肾髓质的锥体间隔内，称肾柱。肾髓质位于深部，由10~12个肾锥体组成。肾锥体的底朝外，尖向内形成肾乳头。肾乳头顶上部有7~50个乳头管的开口。肾脏排泄的尿由乳头管入收集腔。收集腔分为肾盏和肾盂。每个肾脏一般有一个肾盂和2~3个肾大盏。每个肾大盏分为底、颈、顶三部分。底通肾盂，顶部有1~2个肾小盏。每个肾小盏又分成颈及穹窿部。颈为短管连于肾大盏，穹窿部包容一或多个肾乳头。肾乳头突入肾小盏。每个肾脏有肾小盏7~8个，上、下组各2~3个，中组3~4个。

1. 排泄性(静脉)肾盂造影〔图5—24(2)〕：当造影剂注入静脉后，经血循环从

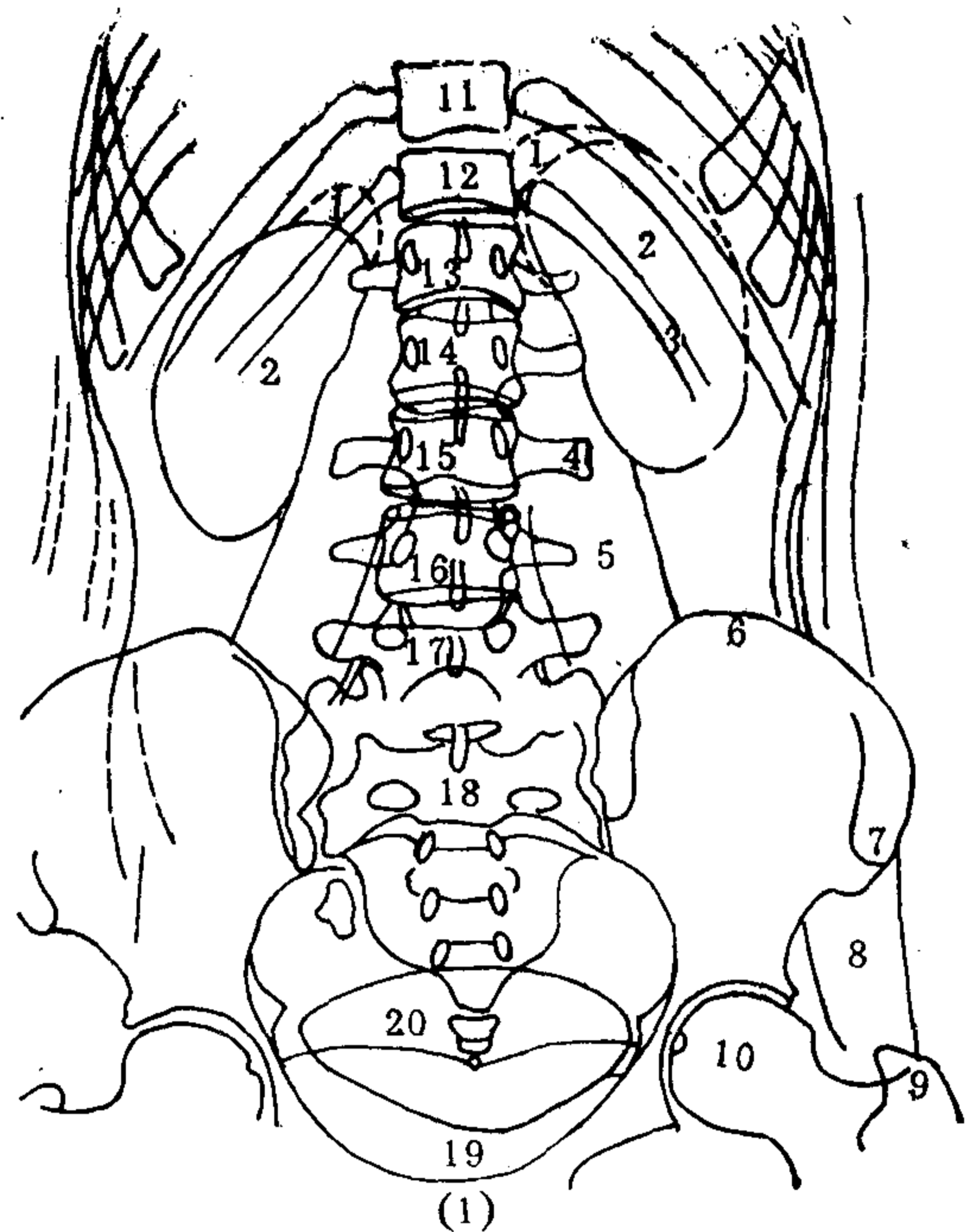


图5—24(1)—(8) 肾脏

图5—24(1) 腹平片(KUB)

1. 肾上腺
2. 肾
3. 第12肋
4. 第3腰椎横突
5. 腰大肌
6. 髂嵴
7. 髂前上棘
8. 臀肌
9. 大转子
10. 股骨头
11. 第11胸椎
12. 第12胸椎
- 13~18. 第1腰椎到第1骶椎
19. 膀胱
20. 子宫



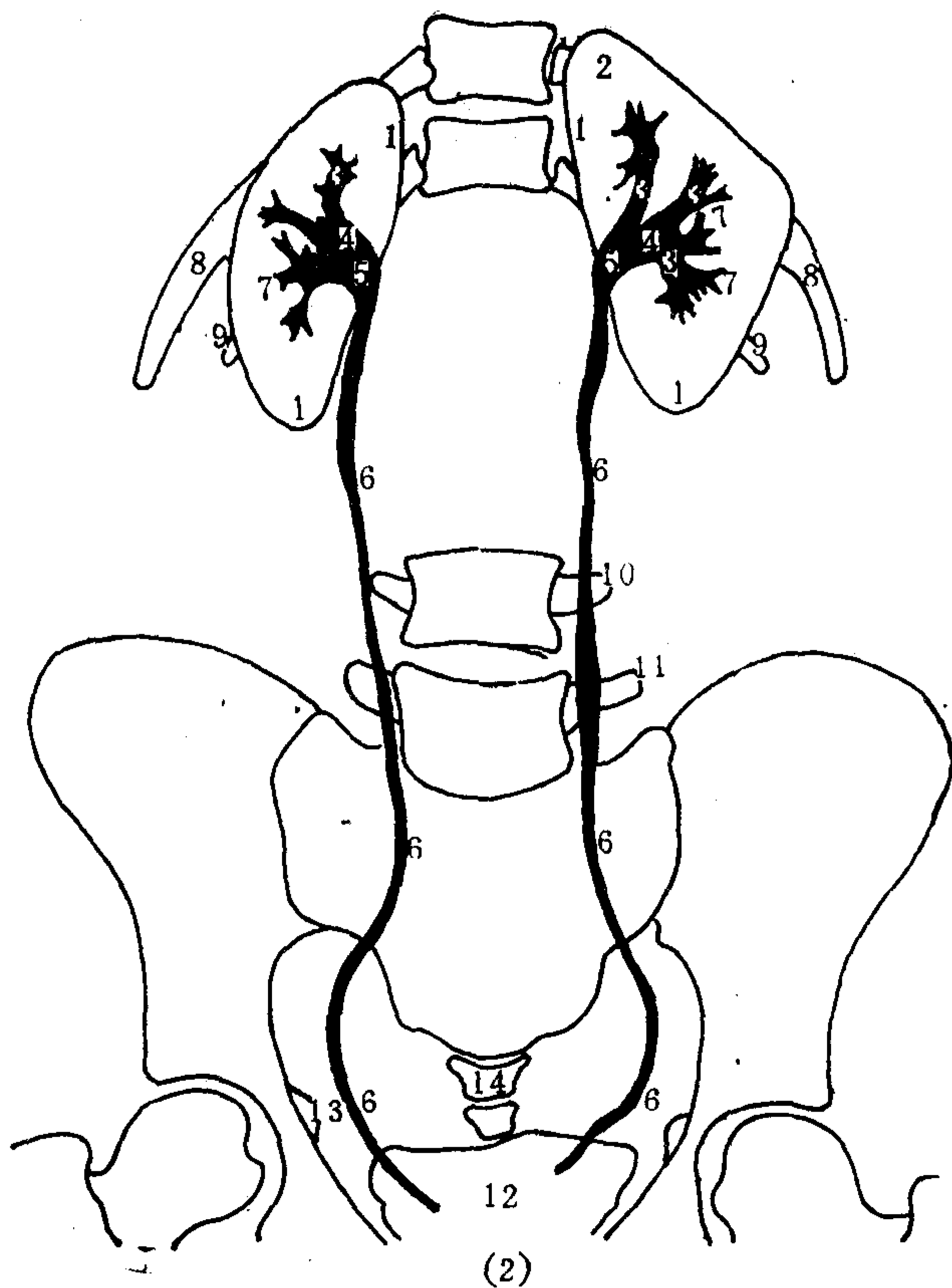


图 5—24(2) 排泄性肾盂造影相

1. 肾边缘 2. 上段肾皮质 3, 4. 肾小盏和肾大盏 5. 肾盂 6. 输尿管 7. 肾乳头和肾小盏 8. 第11肋 9. 第12肋 10, 11. 第 4、5 腰椎左侧横突 12. 膀胱 13. 坐骨棘 14. 尾骨

肾脏排泄。首先表现肾脏密度增高，这时造影剂开始存在于肾实质。继之由乳头管排入肾小盏，暂时蓄积于此使肾小盏显影。肾小盏侧面影像呈杯口状，凹面朝向肾实质。如果肾小盏朝前或朝后，则显示环状影，此为肾小盏正面影像。如果一个肾小盏内有多个肾乳头，则呈伞形或百合花形，即边缘不是一个弧形，而是几个弧形连成，并较宽大。肾小盏一般在静脉注射后 2~3 分钟开始显影，注射速度快，显示得更早些。

肾小盏内造影剂流向肾大盏及肾盂，使它们也相继显影。上部肾大盏往往直接通连肾盂，中、下部肾大盏往往先合并再连接肾盂。肾盂一般呈喇叭花状，有扩张的漏斗部或壶腹。此扩张部分的上缘外凸，而下缘内凹。肾盂向内下方变细移行于输尿管上端。肾盂可以大部分在肾窦之内，称为肾内型肾盂，此时肾大盏往往短小。肾盂也可大部分在肾窦外，称为肾外型肾盂，肾大盏常较长。大约在注射造影剂后 5~15 分钟，正常肾盂显示最佳。

肾盂排空快，随着造影剂下行可见到输尿管影像。也可见膀胱影。但多不充分。

排泄性肾盂造影，大约有 1.6~2.7% 的人发生肾小管逆流。

肾盂造影片上还可估测肾实质的厚度，约为 2~3cm，上、下极更厚些。

2. 逆行肾盂造影：逆行肾盂造影所见肾盂、肾盏形态和排泄性的所见相同，并且

更清晰。但是不能检查肾排泄功能，而且常有肾盂逆流发生，出现率可达28.8%。肾盂逆流分为：

(1) 肾小管逆流：造影剂从肾小盏乳头管逆流入肾小管，表现为肾小盏的杯口部有密集细线状致密影，略呈放射状，射向肾锥体方向。

(2) 肾窦逆流：从肾小盏穹窿边缘处溢出，杯口边缘有细小角形致密影出现。

(3) 肾盂淋巴管逆流：从肾盏到肾门，从肾门到腹主动脉旁，出现光滑均匀细线，有时呈弯曲弧线，较长，可见淋巴结显影。

(4) 肾盂静脉逆流：弓状静脉显影，为肾实质内皮、髓质交界处的粗弧形短线，引流向肾门。

严重的肾盂逆流，造影剂能蓄积到肾包膜下，沿肾轮廓边缘出现弧形线条影，分开肾包膜和肾皮质。

### (三) 肾动脉造影X线解剖

选择性肾动脉造影已普及，数字减影肾血管造影也易于进行。

肾动脉起于腹主动脉第1~2腰椎平面，右侧高于左侧，也长于左侧。肾动脉直径约6(4.6~9.7)mm。

造影剂注入后，先是动脉显影，继之肾实质浓密，以后肾静脉显影。肾盂显影很快。

选择性肾动脉造影，在动脉期可见到弓状动脉以下肾皮质内的微细直支。静脉期见到比动脉粗一倍的肾静脉。左肾静脉长，是右侧的3倍，从腹主动脉前面越过进入下腔静脉。肾上腺静脉是从肾静脉上缘发出的。

肾动脉在肾门前就分为大的前支和小的后支，分别从肾盂前、后方入肾窦，再分支入肾内。

肾动脉前支分为：①上段支，由此再发出尖支；②中段支；③下段支。肾动脉后支分为上、中、下三支。这些分支都是终动脉。

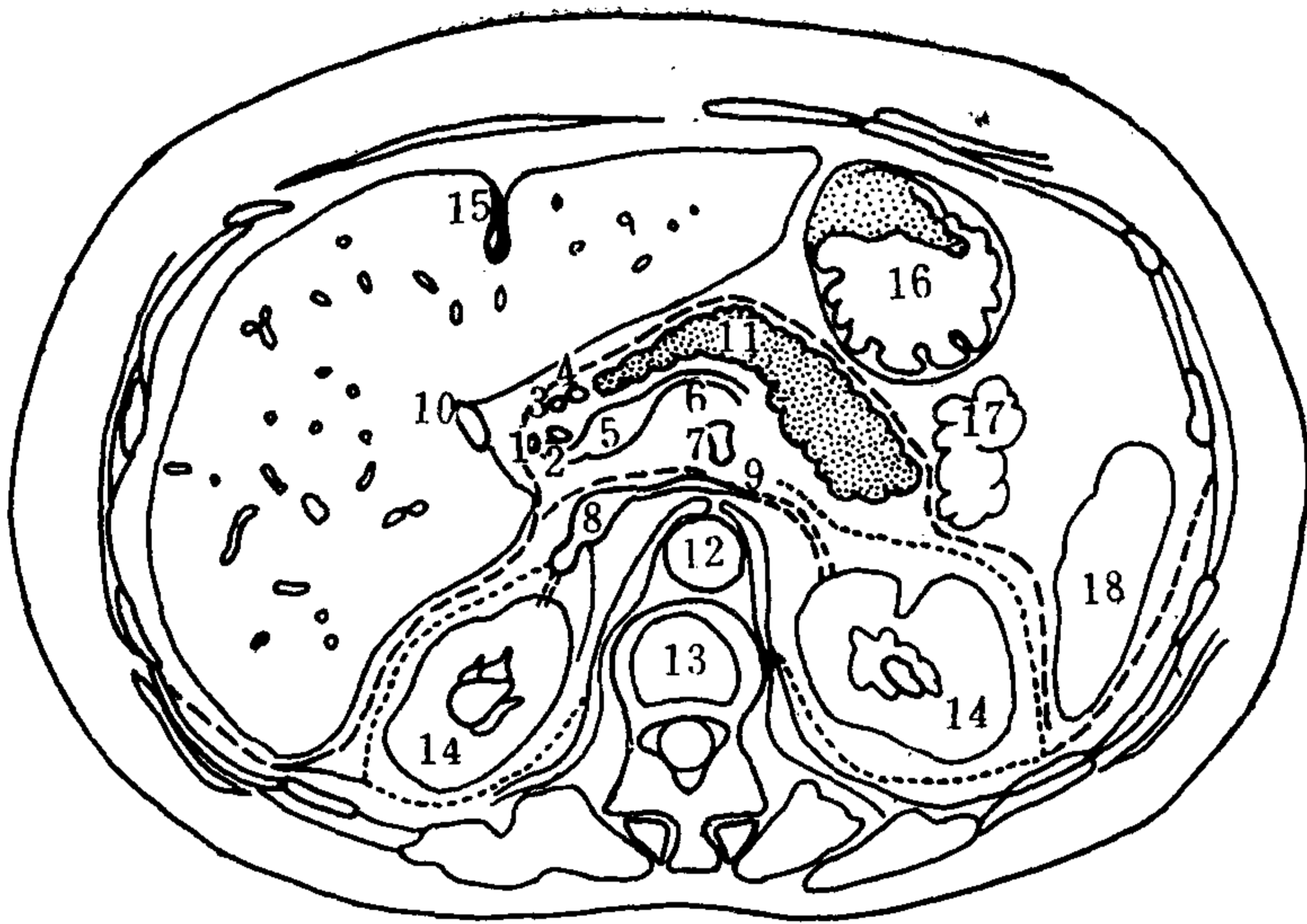
根据肾动脉分支，可把肾脏分为5个段：①尖段：在肾顶端偏内侧，还包括前面小部分。由肾动脉前支的尖支供血。②上段：在肾的前半面、尖段的下方。由肾动脉前支的上段支供血。③中段：在肾的前半面的中部，上段的下方。由肾动脉前支的中段支供血。④后段：在肾的后半面的中部，尖段的下方。由肾动脉的后支供血。⑤下段：在肾的下端，包括前后两半面的下端。由肾动脉前支的下段支供血，部分下段也由后支供血。

肾动脉的肾外部分还可能发出以下分支：①膈下动脉；②肾上腺下动脉；③肾盂动脉；④输尿管上段动脉；⑤肾包膜动脉；⑥性腺动脉。

### (四) 肾脏CT解剖〔图5—20(5)~(12)〕、〔图5—24(3)~(8)〕

肾脏位于肾周间隙内，周围有较多脂肪，提供了良好的对比，肾的断面清晰。肾实质CT值为40~60HU，比肝、脾略低。增强后肾的CT值上升到80~120HU。平扫时肾窦密度近似水的密度，增强时肾盂内有造影剂蓄积则变得很高。肾周脂肪CT值约为-100HU。

肾的断面呈椭圆形，边缘光滑，密度均匀；如果切到肾盏、肾盂时，局部密度低。在高分辨率CT片上还可区分肾皮、髓质，髓质密度稍低。在肾门层面上，见肾内缘凹

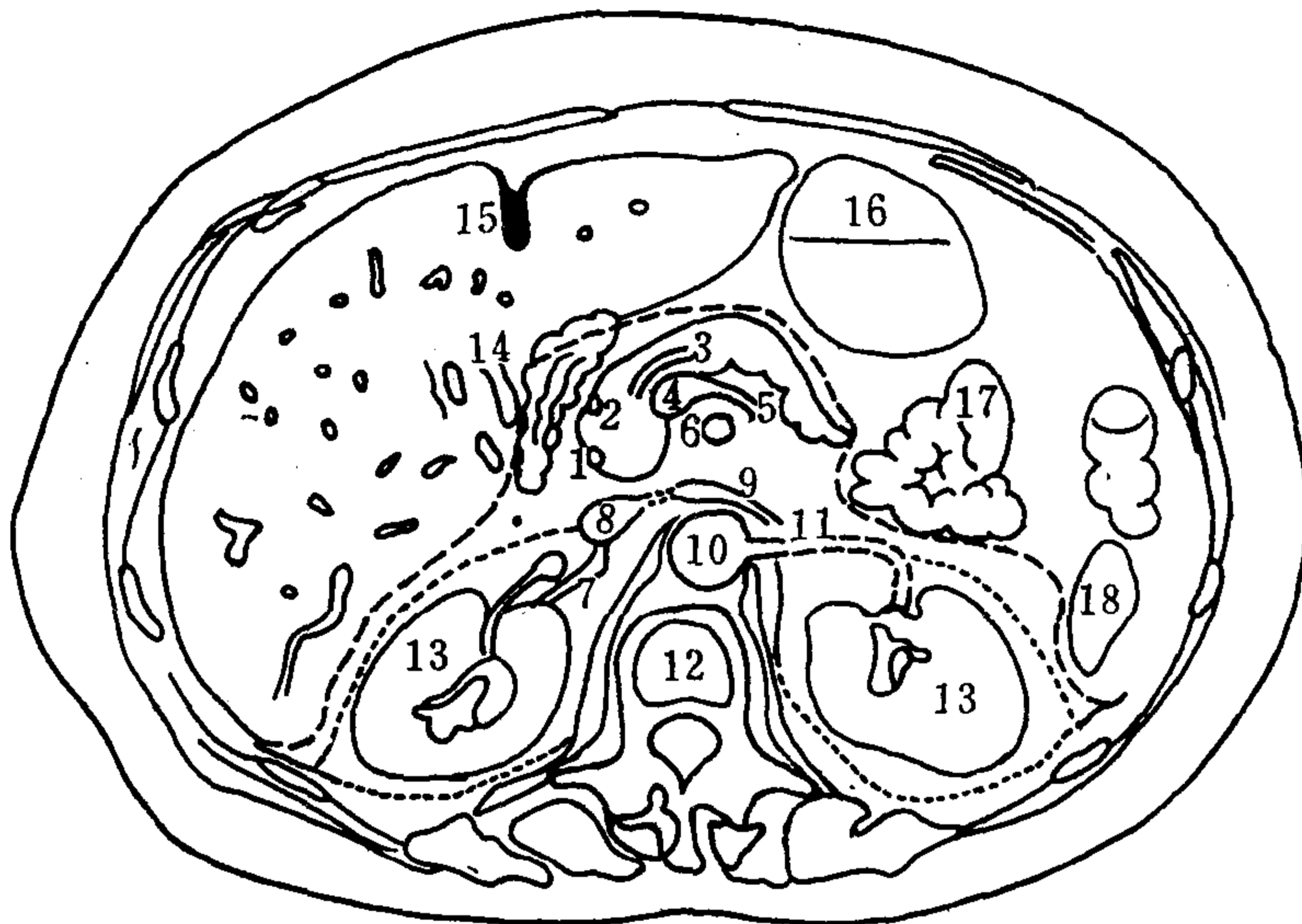


(3)

图 5—24(3)—(7) 肾脏CT(示肾门)

图 5—24(3)肾门上方层面(L<sub>1</sub> 水平)

1.肝右动脉 2.胆总管 3.肝左动脉 4.胃十二指肠动脉 5.肠系膜上静脉 6.脾静脉  
7.肠系膜上动脉 8.下腔静脉 9.左肾静脉 10.胆囊 11.胰 12.腹主动脉 13.  
第1腰椎 14.肾 15.肝镰状韧带 16.胃 17.空肠 18.脾(此层面清楚显示腹膜后肾  
前、后及肾周间隙)。



(4)

图 5—24(4) 左肾门中上部层面及右肾门中部层面(L<sub>2</sub> 中部水平)

1.胆总管 2.胃十二指肠动脉 3.胰管 4.肠系膜上静脉 5.脾静脉 6.肠系膜上动  
脉 7.右肾静脉(其前方蝌蚪形影代表肾盂输尿管) 8.下腔静脉 9.左肾静脉 10.  
腹主动脉 11.左肾动脉 12.第2腰椎 13.肾 14.胆囊 15.肝镰状韧带 16.胃  
17.空肠 18.脾(腹膜后间隙也清楚)。

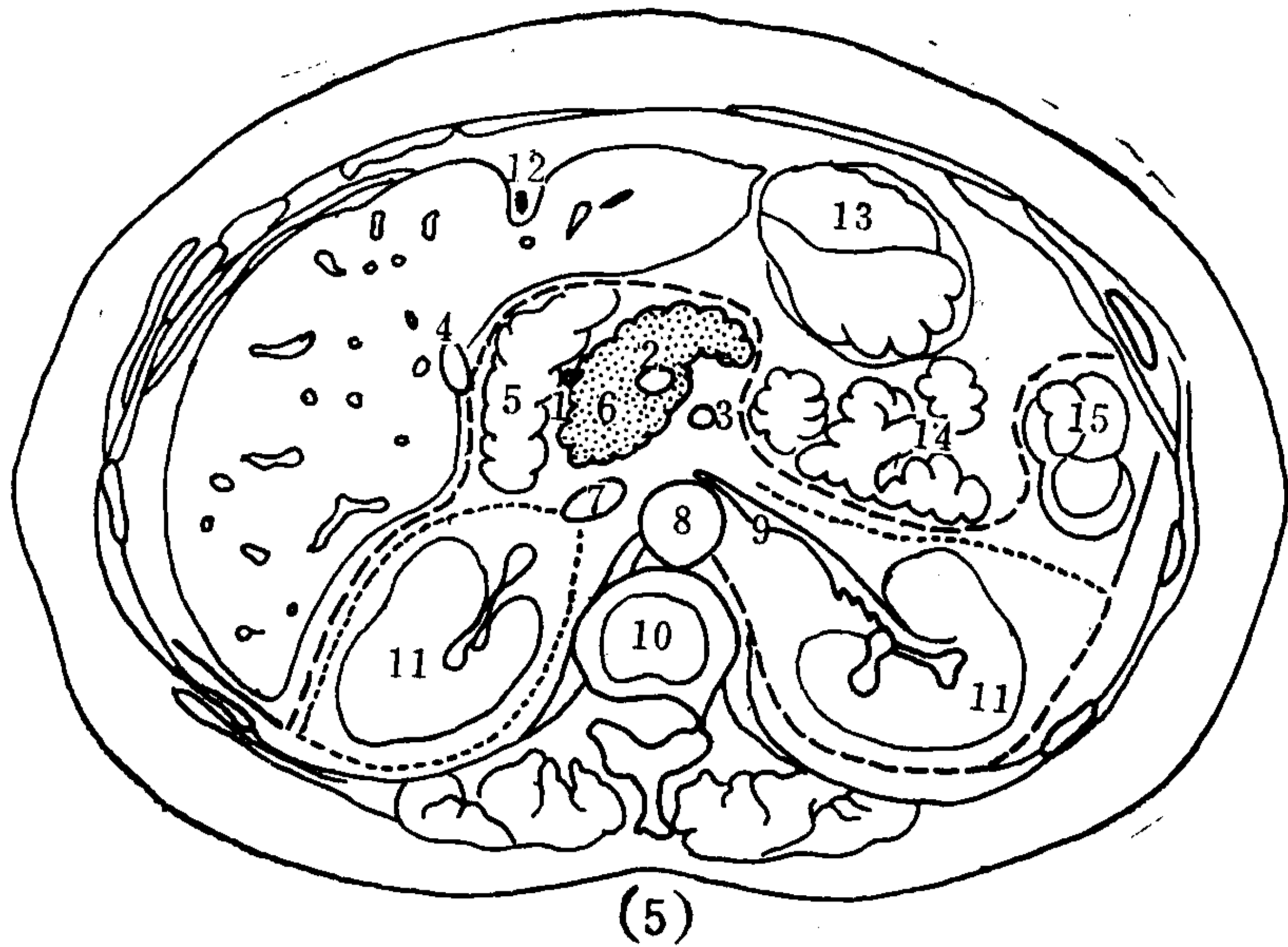


图 5—24(5) 左肾门中部层面及右肾门中下部层面(L, 下部水平)

1.胃十二指肠动脉 2.肠系膜上静脉 3.肠系膜上动脉 4.胆囊 5.十二指肠降部  
6.胰头 7.下腔静脉 8.腹主动脉 9.左肾静脉 10.第2腰椎 11.肾 12.肝镰状  
韧带 13.胃 14.空肠 15.结肠(肾周间隙, 以及肾前间隙中的胰头很清晰),

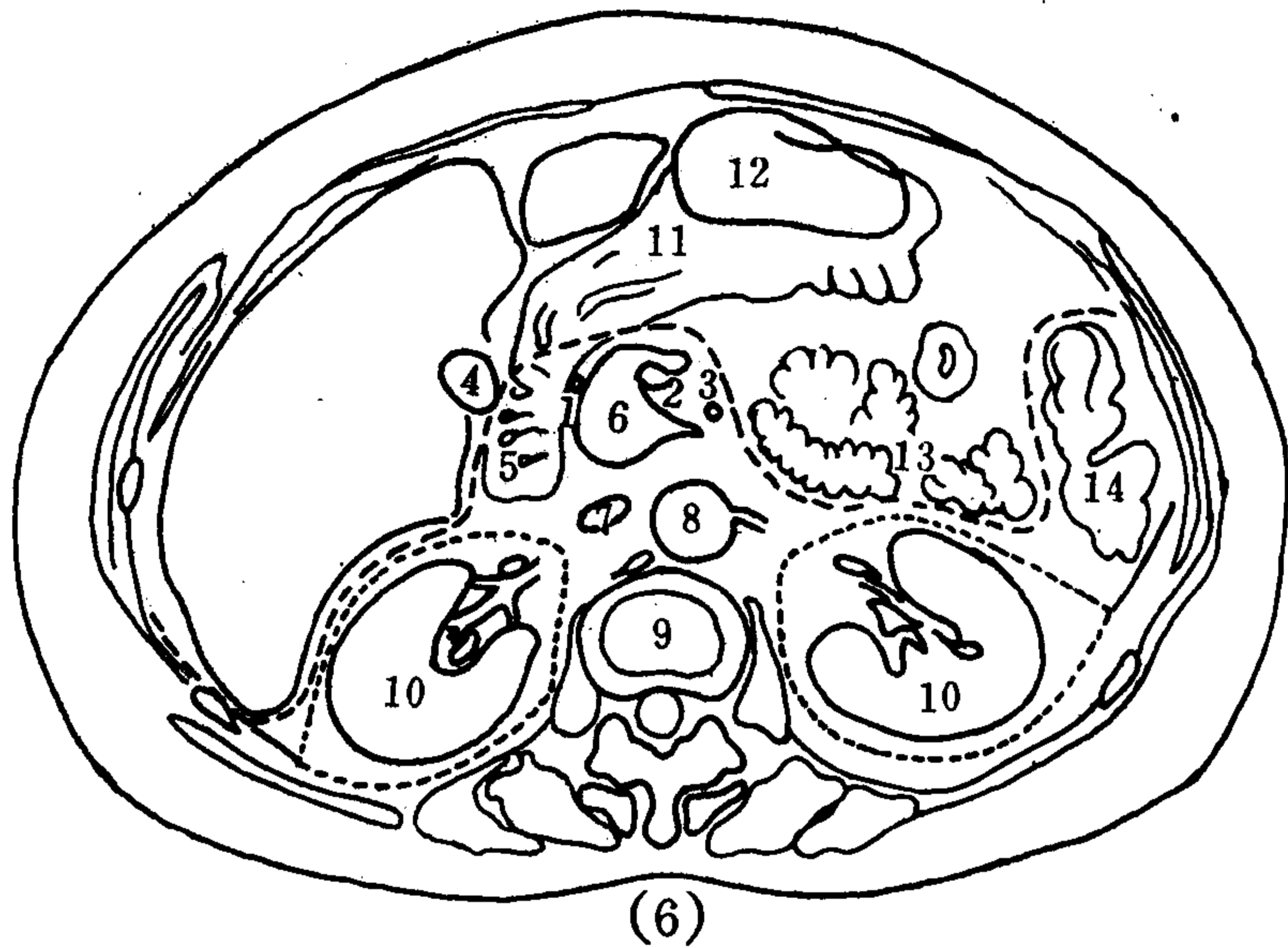


图 5—24(6) 肾门中下部层面(双侧)(L, 上部水平)

2.胃十二指肠动脉 2.肠系膜上静脉 3.肠系膜上动脉 4.胆囊 5.十二指肠降部  
6.胰头钩突 7.下腔静脉 8.腹主动脉 9.第3腰椎 10.肾和肾盂的下部 11.胃窦  
12.胃 13.空肠 14.结肠(肾周间隙, 和肾前间隙中的胰头钩突很清晰),

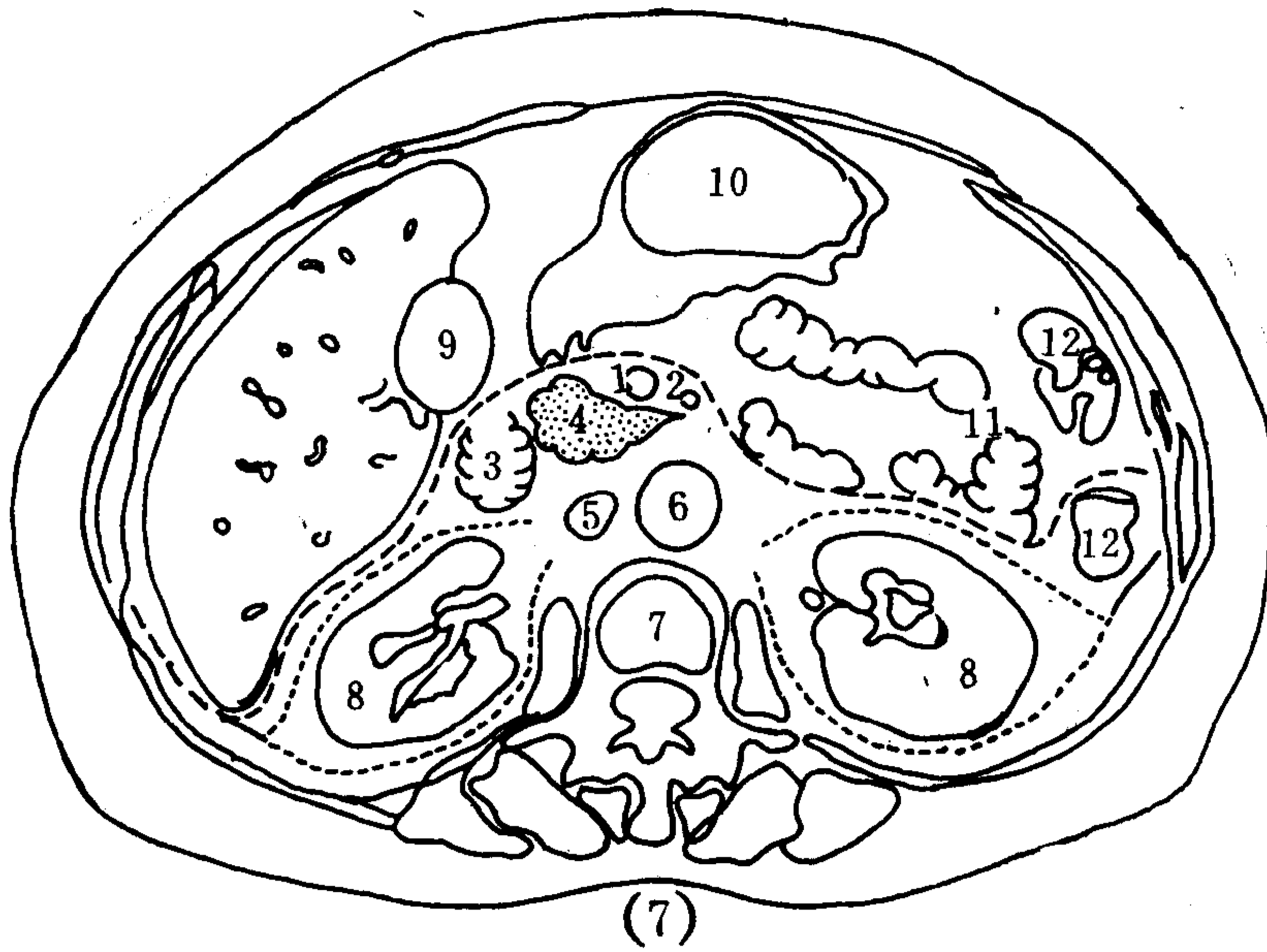


图 5—24(7) 肾门下部层面(L<sub>3</sub> 中部水平)

1. 肠系膜上静脉 2. 肠系膜上动脉 3. 十二指肠降部 4. 胰腺钩突 5. 下腔静脉  
6. 腹主动脉 7. 第3腰椎体中部 8. 肾 9. 胆囊 10. 胃 11. 空肠 12. 结肠

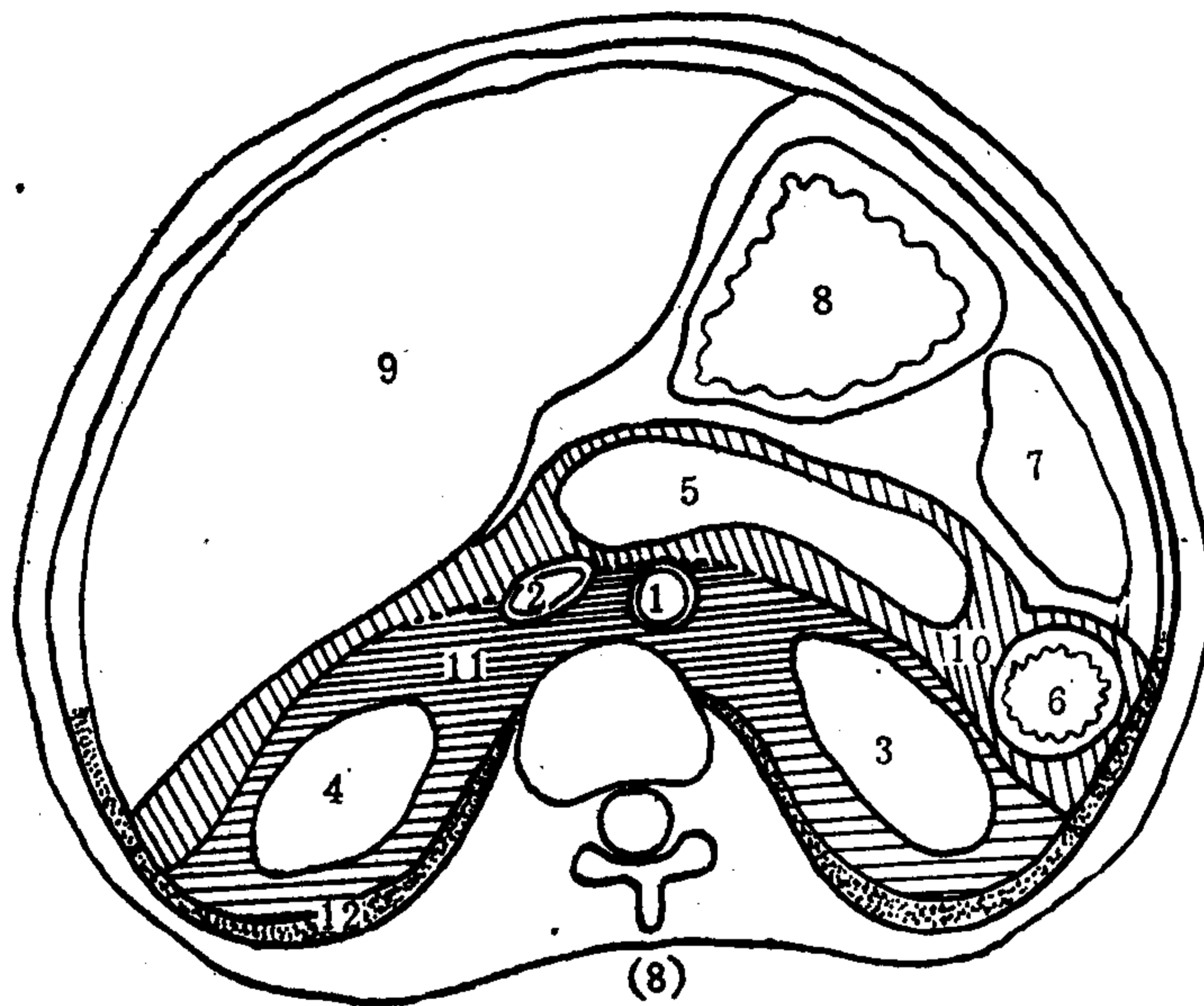


图 5—24(8) 腹膜后间隙

1. 腹主动脉 2. 下腔静脉 3. 左肾 4. 右肾 5. 胰 6. 降结肠 7. 脾 8. 胃 9. 肝  
10. 肾前间隙 11. 肾周围间隙 12. 肾后间隙

入，整个肾断面呈马蹄形。可以在肾门处见到肾动脉、肾静脉。肾静脉粗大，并位于肾动脉的前方。右肾静脉短，连到下腔静脉的右缘；左肾静脉很长由腹主动脉前面越过，连到下腔静脉的左缘。肾动脉连到腹主动脉。增强CT，肾血管很清晰，且能见到肾盂、输尿管高密度影。

肾筋膜分为前后两层：前层覆盖肾的前面及肾血管，并横过下腔静脉和腹主动脉的前面和对侧筋膜相连。后层肾筋膜覆盖肾的后面，和腰大肌、腰方肌筋膜相连。肾筋膜在外侧端前、后层相连，并与腹横筋膜连接。肾筋膜上端前后层连接并与膈下筋膜相连。而在下端前后层不连接，处于开放状态，肾周间隙由此通肾后间隙及其他腹膜后间隙〔图5—24(3)~(8)〕。

肾筋膜后层和腹横筋膜之间为肾后间隙，内仅有脂肪组织。肾筋膜前层与腹膜壁层之间形成肾前间隙，内有胰、十二指肠以及肝、脾、胰的血管，两旁还含升、降结肠〔图5—24(8)〕。

肾周间隙即肾筋膜囊，内有肾上腺及肾脏，还有大量脂肪组织。

## 二、输尿管造影X线解剖

输尿管为腹膜后纤维、平滑肌构成的管道，上连肾盂，下通膀胱，长约25~30cm，管径约3~5mm（最宽处可达10mm）。肾盂、输尿管连接部平第2腰椎，从腰大肌外缘向下向内行走于腰椎两旁，从横突前越过，在与髂总动脉交叉处，输尿管离中线最近，两侧输尿管相距约7cm，由此向外下并向后行于骶髂关节前，再沿小骨盆边缘达坐骨棘，又转向前内方，呈外凸弧线斜向插入膀胱壁。在膀胱壁内走行约2cm，开口于膀胱三角区的左、右角，两侧开口相距3~4cm。

输尿管造影像，呈细长条致密带，边缘光滑。输尿管全长可分为3段：①腹段，较粗，呈梭形，宽约0.5~0.6cm，最宽处达1cm，称为腹梭；②盆腔段，也粗，宽约0.4~0.5cm，最宽处0.7cm，称为盆梭；③膀胱壁内段，最窄，细到0.2~0.3cm。输尿管还见3处生理性狭窄：①肾盂、输尿管连接处；②与髂总动脉交叉处；③膀胱入口处，即膀胱壁内段〔图5—24(2)〕。

输尿管的走行可迂曲、折叠；也可因蠕动波呈中断不连续影像。侧位片上，上段输尿管应在腰椎前缘的后方，在第4、5腰椎部分，则走行到椎体前方。

## 三、膀胱造影X线解剖

膀胱为盆腔内肌性囊状器官。正常人膀胱容量300~500ml。膀胱充满时，男性的呈长卵圆形，女性的呈扁圆形。女性膀胱位置较男性的略低，膀胱顶部能见到子宫压迹。膀胱充盈不全时，膀胱顶部下凹，整个膀胱呈锥形。

膀胱壁光滑，分为顶、体和底部。顶部覆以腹膜，形状和位置与充盈程度有关。体部包括前、后壁及两侧壁，分界不明确。底部有由两侧输尿管入口及膀胱颈构成的膀胱三角区。膀胱三角区的形状和位置比较恒定。在膀胱三角区的后部有稍隆起的输尿管间嵴，是两侧输尿管肌纤维延伸入膀胱壁内联接所形成。当用低浓度的造影剂行膀胱造影时，于其中见到的横行稍下凹的弧形低密度带，为输尿管间嵴影像，它的两端止于左右输尿管入口处。

排泄性肾盂造影片上，有时见输尿管下端入口处有喷射到对侧壁的致密线，为造影剂射入膀胱的影像，称为射流征。逆行膀胱造影时，膀胱内造影剂不应向输尿管逆流。

膀胱颈连向后尿道，宽度不超过 5mm。排尿时膀胱颈开放，宽度达 10mm。

#### 四、尿道造影X线解剖

正常男性尿道长 15~20cm，侧位或斜位像呈“S”形（图 5—25(1)），分为三部分：

(1) 前列腺部，长 3~4cm，上连膀胱颈，连接处有膀胱内括约肌，下连于膜部；(2) 膜部，位于两层尿生殖膈之间，长 1~2cm，此部有膀胱外括约肌，是尿道最狭窄的部分；(3) 海绵体部，从膜部到尿道外口，长 10~15cm，又分为尿道球部、阴茎部及阴茎头部，尿道球部及阴茎头部的舟状窝宽大，尿道外口狭窄。一般把尿道前列腺部和膜部称为后尿道，海绵体部称为前尿道。前列腺部除有前列腺开口，还有射精管的开口。尿道球部有尿道球腺的开口。

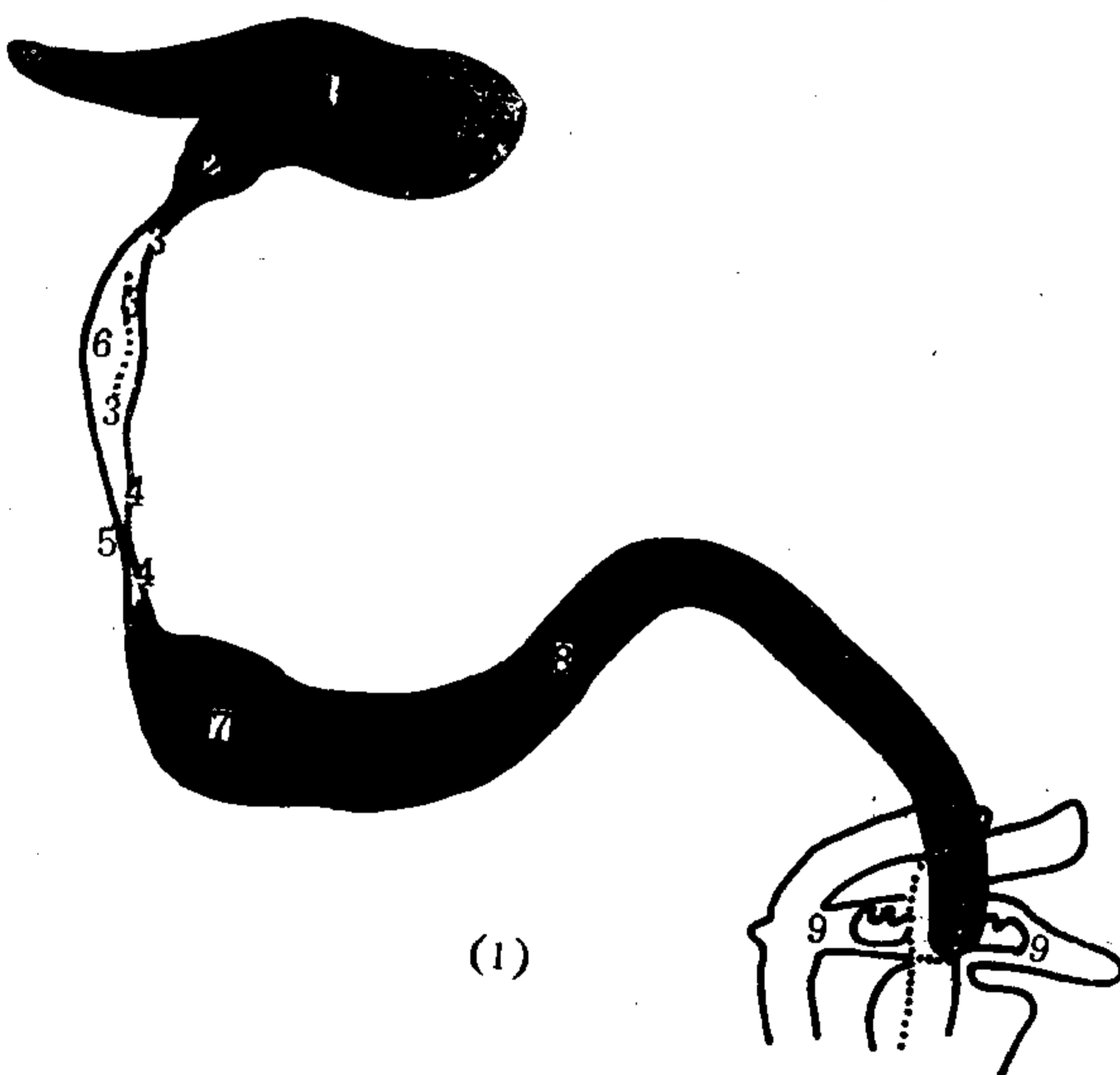


图 5—25(1) 男性尿道造影相

- 1.膀胱 2.膀胱颈 3.尿道前列腺部  
4.尿道膜部 5.尿道外括约肌 6.精阜  
7.尿道球部 8.尿道海绵体部 9.阴茎

正常女性尿道很短，仅 3~5cm 长，呈直管状，分为上、中、下三段，上、中段分别有膀胱内、外括约肌。

在男性尿道侧位造影片上〔图 5—25(1)〕，前列腺部由膀胱颈垂直下行，呈细梭形，中央有纵行小枣核样或绿豆样充盈缺损，此为精阜。精阜上、下方有短小纵行皱襞纹，为尿道嵴。膜部狭窄，分隔开前列腺部和扩张的尿道球部。尿道球部可宽达 15mm。从尿道球部开始，尿道几乎水平前行，与后尿道成 90 度角。海绵体部除尿道球部外，表现为光滑的细带状影像，直径达 10mm。到尿道外口又变狭窄。尿道外口近侧为一扩张部，称舟状窝。

女性尿道侧位像呈倒置的锥形，中部宽达 10mm，近端及出口处狭窄，边缘应光滑。

#### 五、输精管精囊(腺)造影X线解剖

精囊腺造影一般采用穿刺双侧输精管法，通常摄正位片〔图 5—25(2)〕。

精囊腺处于膀胱颈和前列腺之间。造影剂从输精管到输精管壶腹，然后流入精囊腺，使其显影。精囊管与输精管壶腹合并成射精管，穿行于前列腺中，最后开口于尿道前列腺部的精阜两旁。

输精管影像：为细线样弯曲管道，全长 30~45cm，直径 1~2mm。输精管从附睾经精索上行入盆腔，继续向上并绕向外方，然后沿骨盆壁向内下方行走，移行于输精管壶腹。

输精管壶腹影像：长 3~7cm，表现为不规则形扩张，管径 0.3~1.0cm，呈串珠

状迂曲行走，内有很多皱襞及小房。输精管壶腹夹于两侧精囊腺之间，下端和精囊管合并为射精管。

**精囊腺影像：**分居于输精管壶腹的外下方，长约5cm，宽约2cm，呈折曲的葡萄串或山参形，内有粘膜隔，分隔出8~12个小房，上外侧较膨大，下端近中线部变窄成精囊管，与输精管下端合并为射精管。射精管长1.5cm，粗1~2mm，开口于精阜两侧后尿道中，距膀胱颈不超过2.5cm。

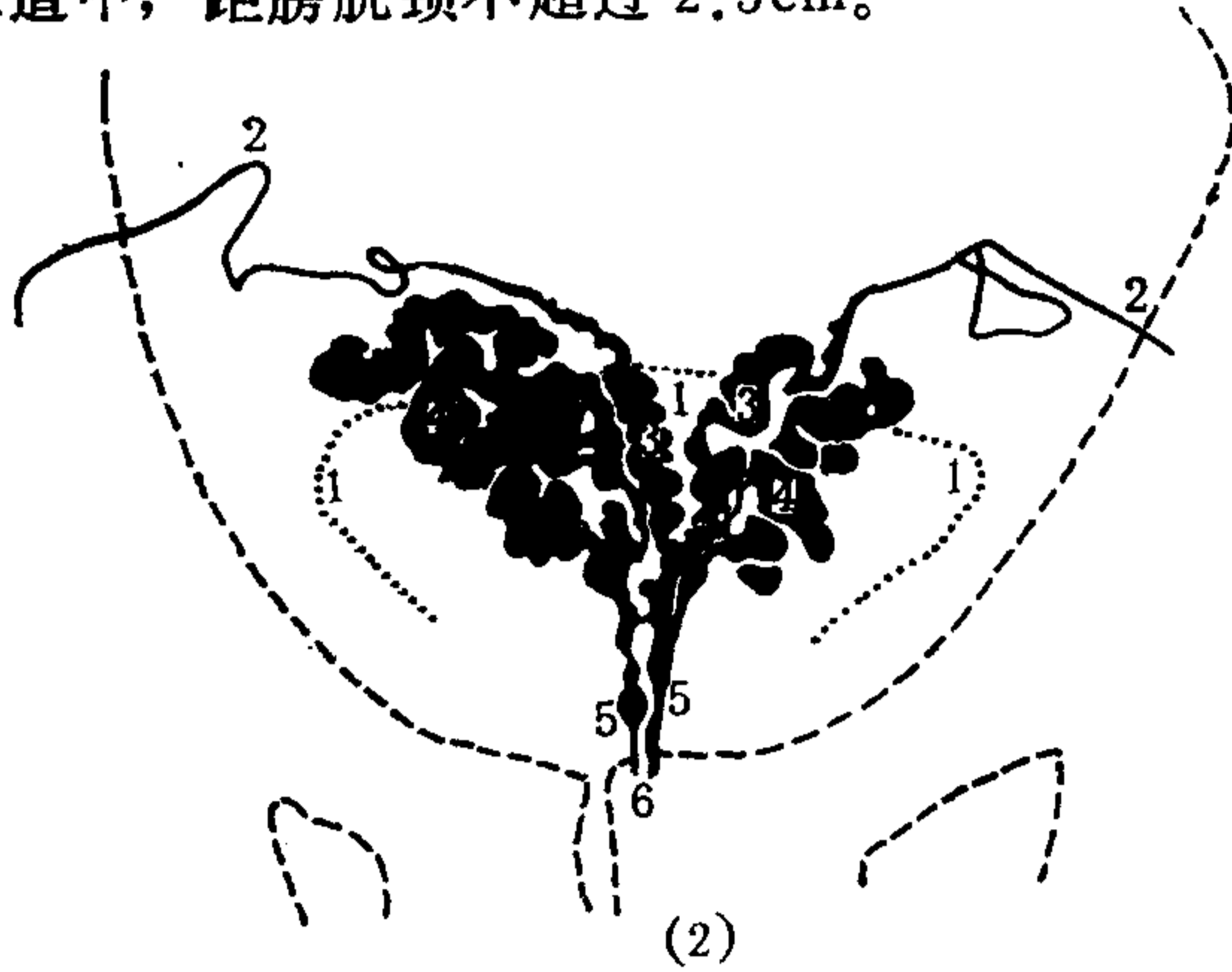


图5—25(2) 输精管、精囊造影相

1.膀胱 2.输精管 3.输精管壶腹 4.精囊腺 5.射精管 6.精阜

## 六、子宫输卵管造影X线解剖

成年女性的子宫长约7~8cm，宽约4~5cm，厚约2~3cm。分为子宫体和子宫颈两部分。子宫颈占子宫的 $\frac{1}{3}$ ，子宫颈管长约3~4cm，最大直径5mm，内有粘膜皱襞，称为棕榈襞。子宫颈管外口通阴道，内口通宫腔。子宫肌层厚达15mm，宫腔因而狭小，大约呈倒置的三角形。子宫腔上部两侧角通向输卵管。输卵管长10~12cm。分为近侧

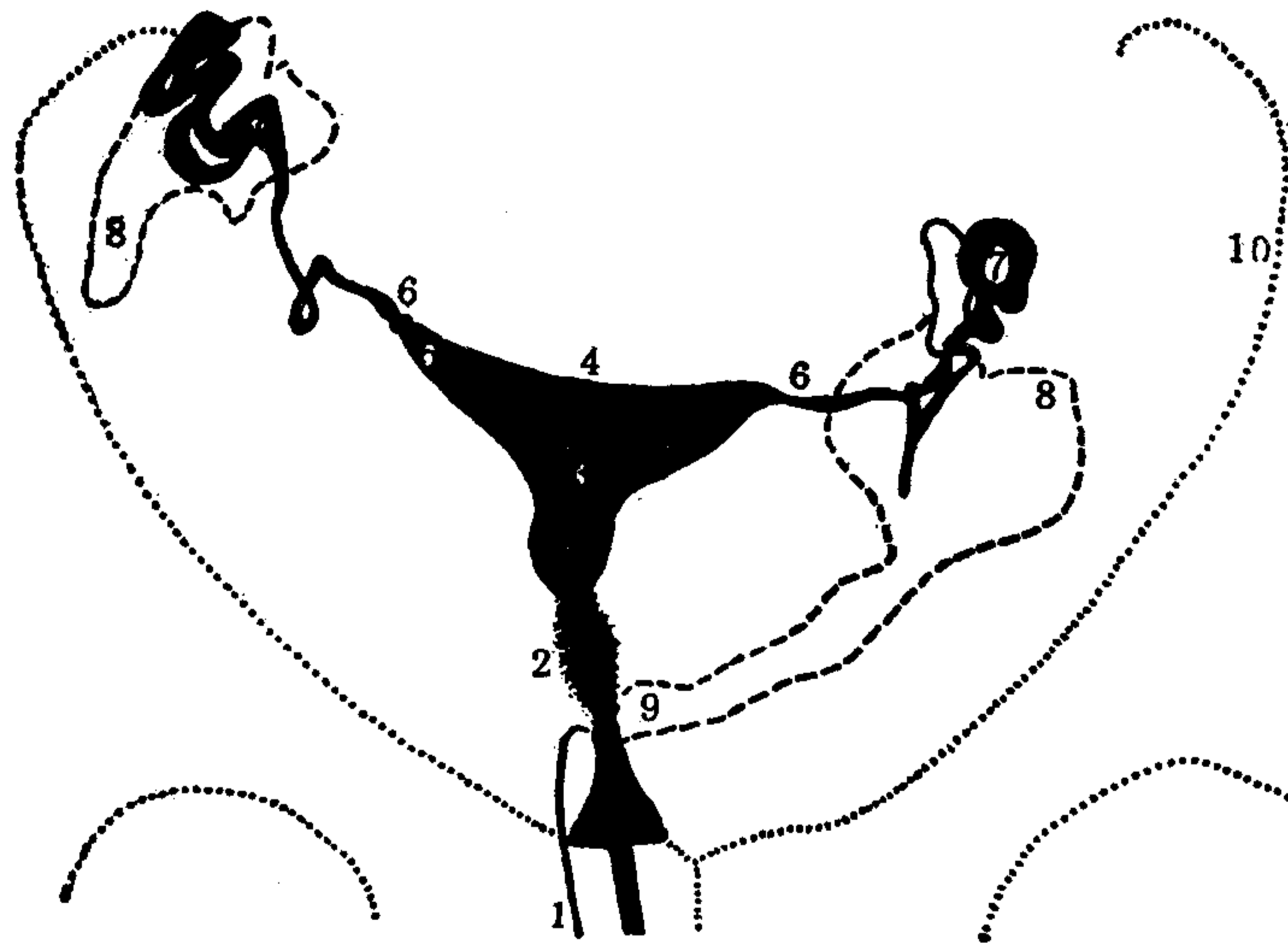


图5—26 子宫输卵管造影相

1.宫颈钳 2.子宫颈管 3.子宫腔 4.子宫底 5.子宫角 6.输卵管峡部 7.输卵管壶腹 8.腹腔腔内造影剂 9.直肠子宫陷凹内造影剂 10.骨盆缘



细直的峡部及宽而长的壶腹部。峡部长3~6cm,直径2mm,近端开口于宫腔的两角。壶腹部长约8cm,直径6~8mm,开口于腹腔。

子宫输卵管造影片上(图5—26),子宫颈管狭长,略呈细梭形,边缘呈锯齿状。子宫腔呈倒置的三角形,底宽3.8cm,底部的两角通向输卵管。宫腔密度均匀,腔壁光滑。输卵管峡部呈光滑细线影,横向外行移行于宽大扭曲的壶腹部,有时能见造影剂溢出到腹腔内,但通常在24小时后摄的片上,才能见到造影剂流入腹腔的征象:腹膜涂抹征。此时宫腔内造影剂已排空,但在盆部见到散开的不均匀的造影剂涂抹影像。有时分布范围较广泛。这是流入腹腔的造影剂随肠蠕动散开的现象,见此征象,表示输卵管通畅。

## 七、盆腔CT解剖

### (一) 盆壁部分

骨盆两侧的髂骨与后方的骶骨形成骶髂关节,前方有耻骨联合。两侧盆壁软组织对称,较下层面见闭孔内肌呈梭形软组织影贴于两侧缘。稍上层面,前外侧仍为闭孔内肌,后方为尾骨肌、梨状肌。最上层面,盆腔后部见宽厚的髂腰肌,横断面呈卵圆形,两侧对称排列,明显前突。

### (二) 内脏部分

1. 膀胱和输尿管:膀胱靠前部,一般呈圆形,大小随充盈程度而定,平扫时呈水样密度,周围有脂肪,界限清楚,内壁光滑。

膀胱壁厚约1~3mm,呈均匀环形影。

输尿管内无造影剂时,与血管不能区分,有造影剂时能见高密度圆点影。在骶骨岬水平,输尿管位于腰大肌前内方。在髂总动脉前面或髂外动脉的外侧,下行向外后方,转到髂外动脉的后方。到坐骨棘水平,行于闭孔内肌前方,弯向内前方入膀胱。膀胱空虚时,两侧输尿管口间距小到2.5cm,充盈时增大到5cm。

2. 男性生殖器官:

(1) 前列腺:前列腺呈栗子形,尖向下,位于耻骨后、直肠前方,上邻接膀胱颈,下部为尿生殖隔,中央有尿道通过,射精管开口于此段尿道内。

前列腺分为5个小叶:尿道前的前叶,两侧的侧叶,尿道后的中叶及后叶,成人以侧叶为主。

CT片上,在耻骨联合层面,恰在耻骨联合后面见到前列腺影,境界清楚,呈圆形或卵圆形密度均匀的软组织影。后方为直肠。两旁有肛提肌。在上方层面,前列腺可与膀胱下部同时显示。

CT片上前列腺测量:在30岁以上,上下径为30mm,左右径为31mm,前后径为23mm。在60~70岁,三径增大,分别为50、43、48mm。

(2) 精囊腺:在前列腺层面的上方显示精囊腺,位于膀胱和直肠之间,呈两侧对称的长椭圆形。双侧长度之和为6cm。CT值为30~75HU。仰卧位时,能见到精囊腺和膀胱后壁之间存在一锐角;俯卧位时,两者贴近,角度消失。

3. 女性生殖器官:

(1) 子宫:女性骨盆CT在阴道上方的层面上,开始见子宫影像。子宫呈扁圆形,

横径为5cm，前后径为3cm，再上层面上，子宫呈纺锤形或横置的梭形影，位置可偏离中线。子宫CT值为40~80HU。子宫体中央可见低密度区。子宫前方有子宫膀胱隐窝，子宫后方有子宫直肠隐窝。隐窝内有时见肠管影。

(2) 阴道：在CT片上，阴道内放置纱布塞，表现为膀胱和直肠之间的圆形气腔影像。阴道两旁有脂肪隔开盆壁软组织。

(3) 卵巢、输卵管：正常卵巢位于子宫体两侧或偏上方，大小为35×20×10mm。与无造影剂的肠管断面不易区分。输卵管太细，CT上不能分辨。

4. 直肠、乙状结肠：直肠在骶、尾骨前方。直肠壶腹内常有气体，直肠外有脂肪组织，因而CT片上能清楚显示其轮廓。直肠周围可有血管影，直径不大于6mm。

乙状结肠，在仰卧CT片上，表现为与膀胱分离的肠管，俯卧位时靠近膀胱。

5. 盆部血管及淋巴组织：腹主动脉在第4腰椎水平分为左、右髂总动脉。在骶髂关节部位分为髂内、外动脉。髂内动脉前支供血给盆部内脏。相应的静脉位于同名动脉后方，粗于动脉。

盆腔内脏淋巴引流到闭孔淋巴结，骶前淋巴结，髂内、髂外和髂总淋巴结，以及主动脉旁淋巴结。正常淋巴结，CT片不显示。

### (三) 两性盆腔CT

#### 1. 男性盆腔：

##### (1) 髌白上部层面 (图5—27(1))：

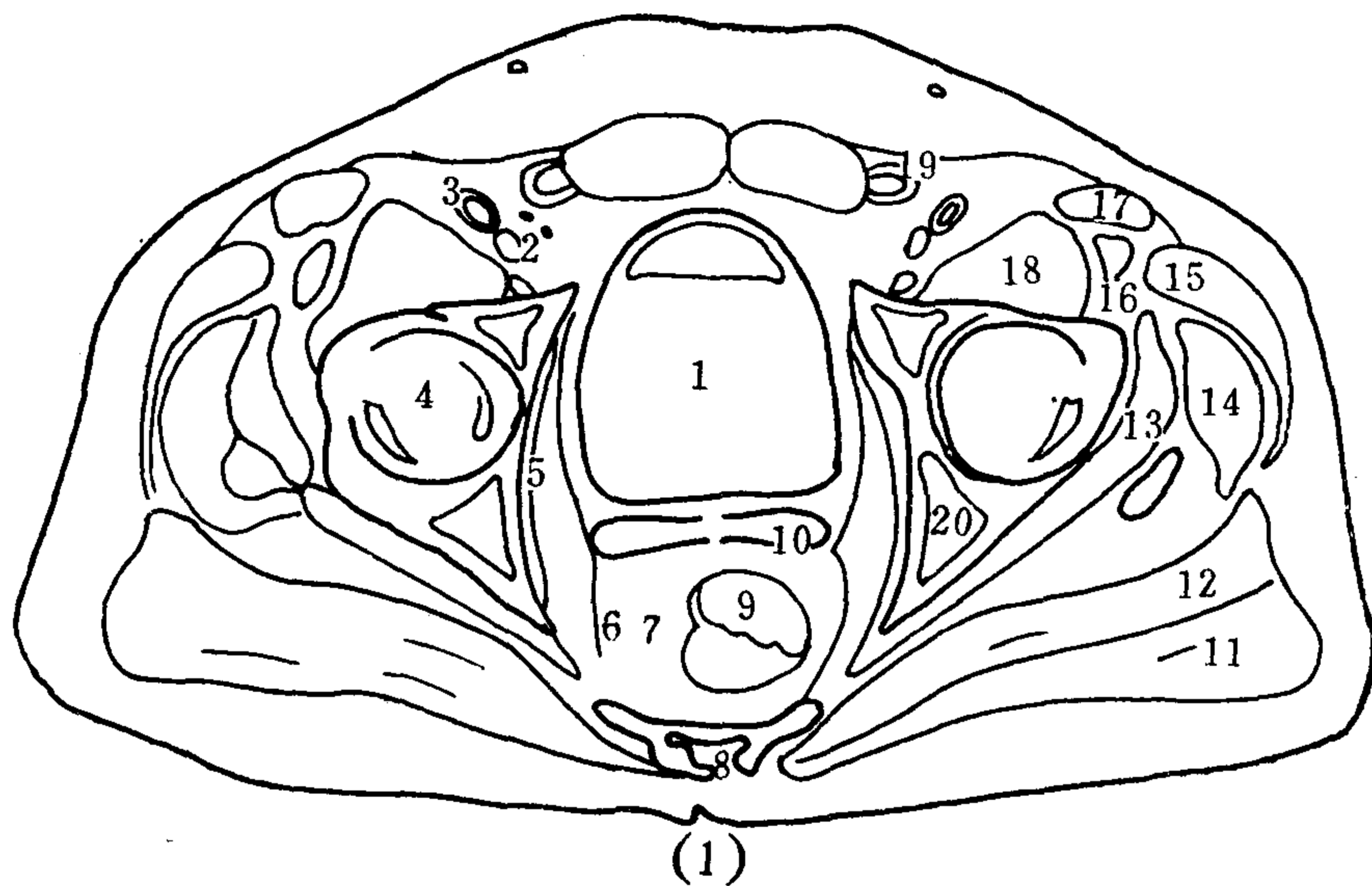


图5—27(1)(2) 男性盆腔 CT

图5—27(1) 髌白上部层面

1.膀胱 2.股静脉 3.股动脉 4.股骨头 5.闭孔内肌 6.盆膈 7.坐骨直肠窝 8.骶骨 9.直肠 10.精囊腺 11.臀大肌 12.臀中肌 13.臀小肌 14.股外侧肌 15.阔筋膜张肌 16.股直肌 17.缝匠肌 18.髂腰肌 19.精索 20.坐骨棘

①膀胱：位于中线部位，偏于前部。充盈尿液的膀胱膨胀扩大，壁厚1~3mm，一般在2mm以下。前邻腹直肌，后邻接精囊腺。精囊腺横置于膀胱后缘。膀胱内见液平。

②直肠：位于中线位的后部，在骶骨前面，呈类圆形影，肠壁清晰锐利，肠腔内可充气或有粪便。

③男性生殖器官：精囊腺位于膀胱后方，可呈分开的软组织影，也可连成一体，长约5cm，有时见其与膀胱夹角30度，有时紧贴在一起。

(2) 耻骨联合层面〔图5—27(2)〕：

①膀胱：可见膀胱颈影。

②直肠：位于后部。

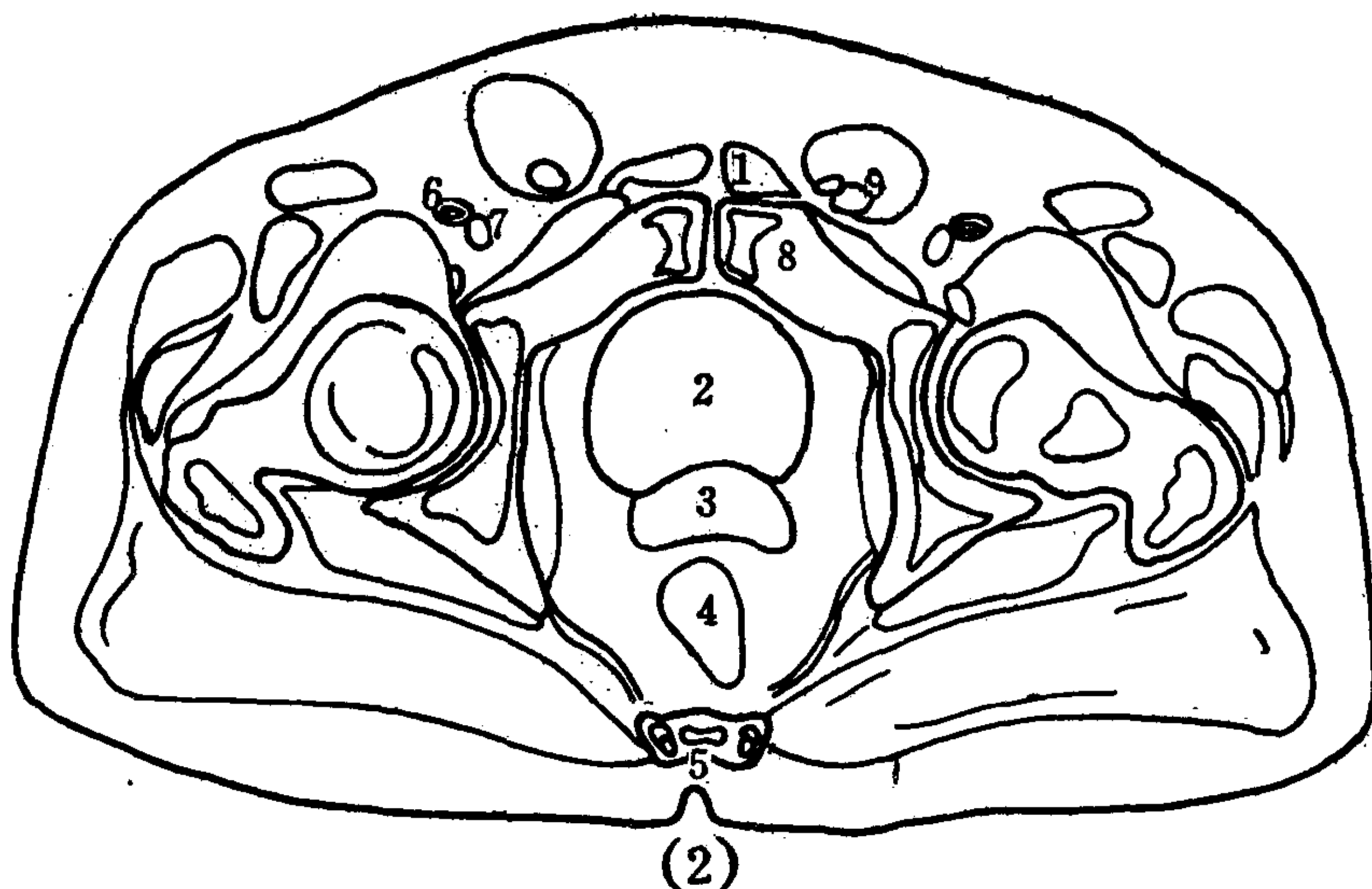


图5—27(2) 耻骨联合层面

1.腹直肌 2.膀胱 3.前列腺 4.直肠 5.骶骨 6.股动脉 7.股静脉 8.耻骨及耻骨联合 9.精索

③前列腺：位于耻骨联合后方或膀胱颈后方。

2. 女性盆腔：

(1) 子宫体层面（髌骨下部）：

①乙状结肠：前方为腹直肌。

②膀胱：充盈的膀胱在乙状结肠后方略偏右。

③子宫体：在膀胱和直肠之间，呈宽约5cm、厚3cm的横椭圆形软组织影，中部密度低为宫腔断面。

④直肠：位于最后方。

(2) 子宫颈层面（髌白层面）〔图—28(2)〕：

①膀胱：在前方，邻接前腹壁。

②子宫颈：呈扁圆形软组织影，位于膀胱后、直肠前。如有阴道塞，周围可环绕低密度腔。如果层面过低，就只见到阴道，不见宫颈，如本图所示。

③直肠：位于子宫颈或阴道后方。

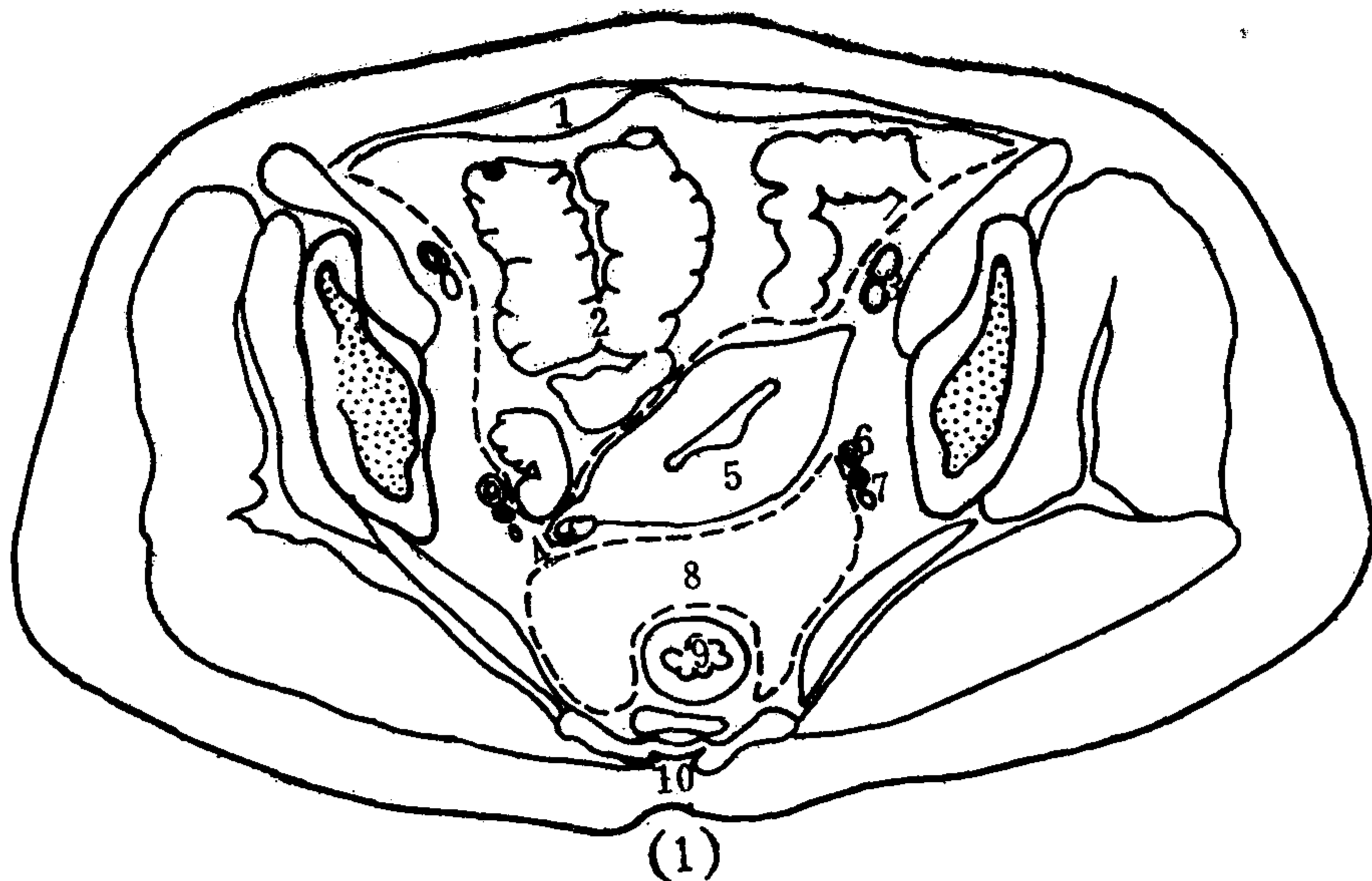


图 5—28(1)、(2)女性盆腔 CT

图 5—28(1) 子宫体层面

1.腹直肌 2.回肠 3.髂外动、静脉 4.子宫附件 5.子宫体 6.输尿管 7.髂内动、静脉 8.直肠子宫陷凹 9.直肠 10.骶骨

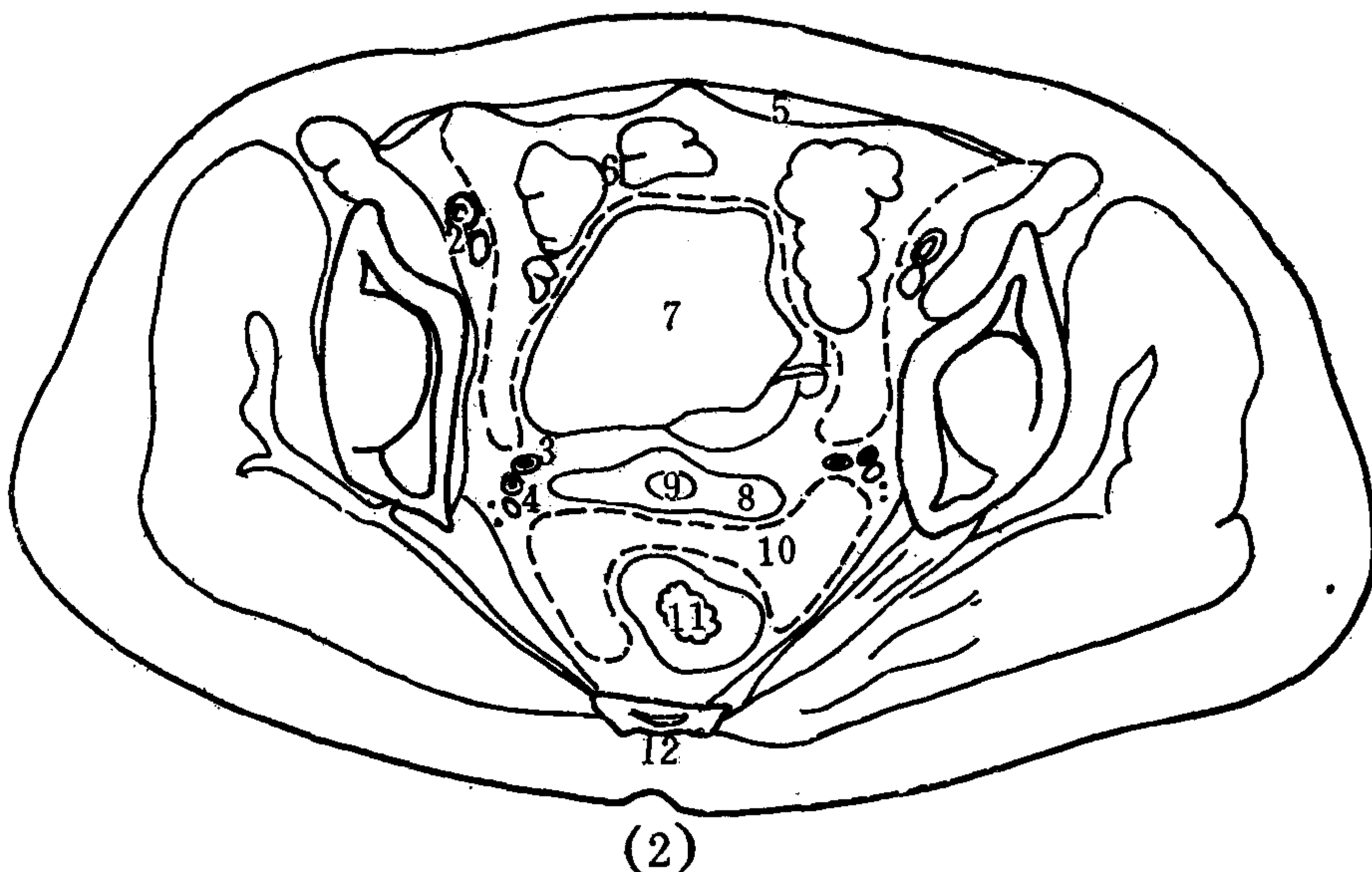


图 5—28(2) 子宫颈层面(髂白层面)

1.子宫附件 2.髂外动、静脉 3.输尿管 4.髂内动、静脉 5.腹直肌 6.回肠  
7.膀胱 8.阴道 9.阴道塞 10.直肠子宫陷凹 11.直肠 12.骶骨

## 第五节 腹部血管造影X线解剖

### 一、腹主动脉造影的主要分支

腹主动脉是降主动脉的膈下部分，从膈肌主动脉裂孔下行，走行于腰椎中线左侧，到第4腰椎水平分为左、右髂总动脉，另有一终末支为骶正中动脉。腹主动脉起始部直

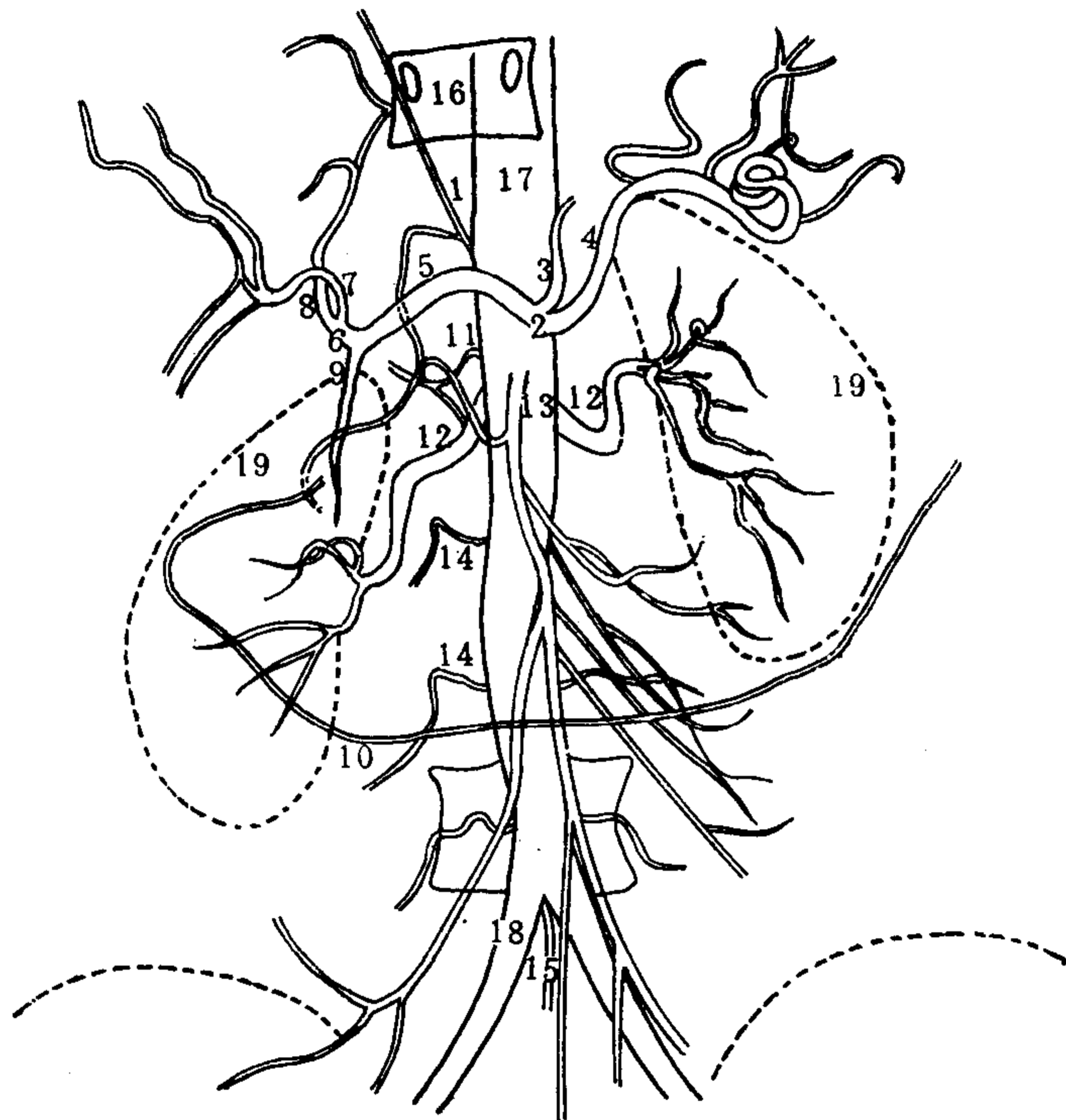


图 5—29 腹主动脉造影相

1. 膈下动脉 2. 腹腔动脉 3. 胃左动脉 4. 脾动脉 5. 肝总动脉 6. 肝固有动脉 7. 肝右动脉 8. 肝左动脉 9. 胃十二指肠动脉 10. 胃网膜右动脉 11. 肾上腺中动脉 12. 肾动脉 13. 肠系膜上动脉 14. 腰动脉 15. 骶正中动脉 16. 第11胸椎 17. 腹主动脉 18. 髂总动脉 19. 肾

径约2cm，往下逐渐变细。（图 5—29）。

腹主动脉分支有成对的和单支。

### （一） 成对分支

1. 膈下动脉：于第12胸椎或第1腰椎水平，起自腹主动脉前外侧缘，分布于膈肌下面。有时膈下动脉可起于肾动脉。膈下动脉发出一小支肾上腺上动脉至肾上腺。左膈下动脉还发出食管支至食管。

2. 肾上腺中动脉：于第1腰椎水平起自腹主动脉的侧缘。

3. 肾动脉：于第1～2腰椎水平起自腹主动脉的前外侧缘，右肾动脉比左肾动脉的起源部位高一些。肾动脉在入肾门之前，发出一小支肾上腺下动脉至肾上腺。

肾动脉一般在肾门处分为前、后二支，分别从肾盂的前、后方入肾。肾动脉前支供血区较大，分为尖段支、上段支、中段支和下段支，分布于肾的尖段、上段、中段和下段。肾动脉后支供血区较小，称后段动脉，分布于后段〔图 5—30(1)(2)〕。

4. 性腺动脉（睾丸或卵巢动脉）：细而长，于第1～2腰椎水平起自腹主动脉前壁（89.26%），也可能起自肾动脉（8.99%），沿腰大肌的前面向外下方斜行，其中睾丸动脉参与精索的组成，故又称为精索内动脉，分支分布于睾丸和附睾。卵巢动脉下行至小骨盆上缘处，进入卵巢悬韧带内下行，分布于卵巢和输卵管壶腹部，并与子宫动脉的卵巢支吻合。

5. 腰动脉：共4对，在腰椎1～4上缘水平从腹主动脉侧缘发出。

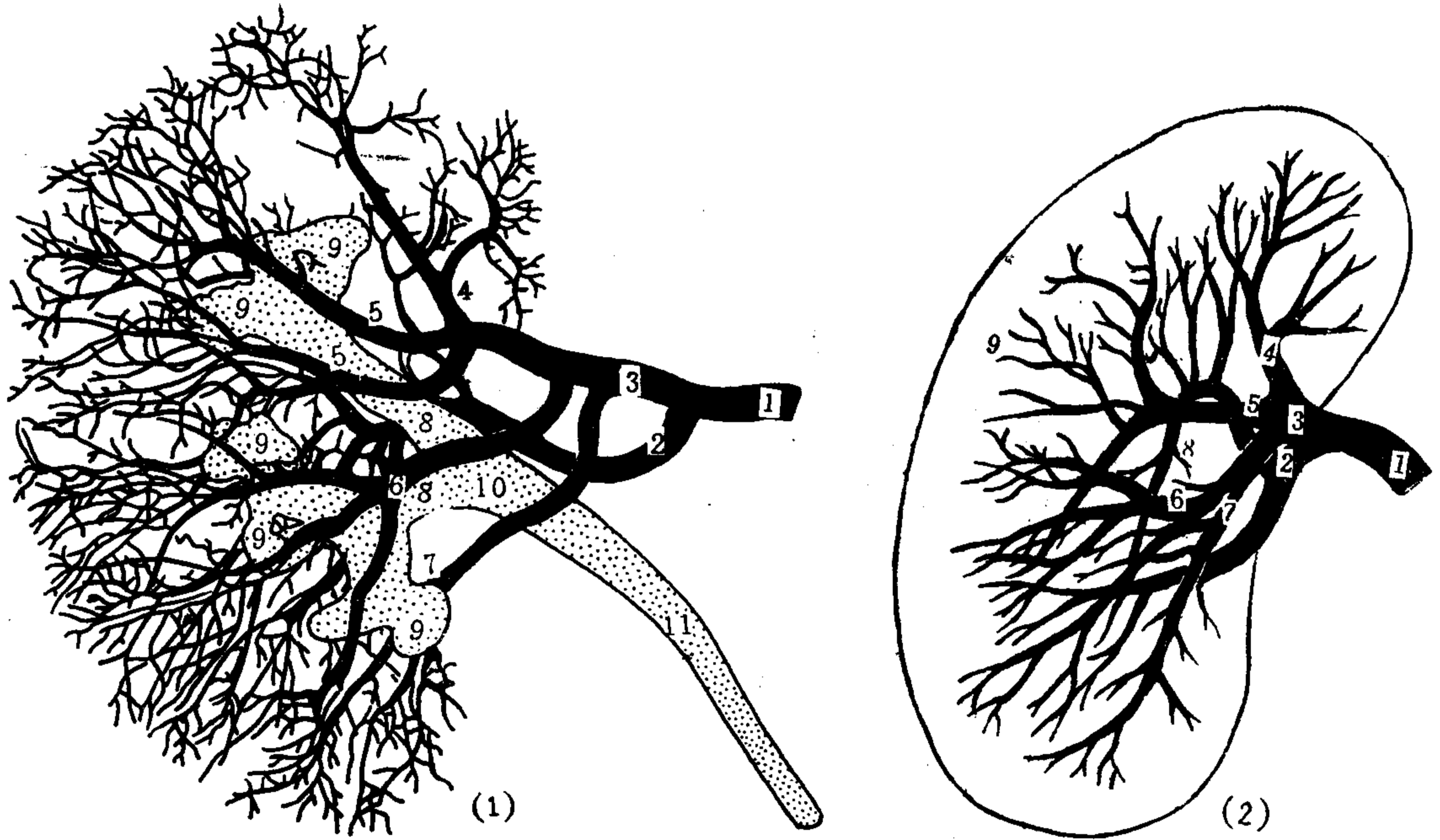


图 5—30(1)、(2) 右肾动脉造影相

图 5—30(1) 右肾标本动脉灌注塑形图

1. 右肾动脉主干 2. 肾动脉后分支 3. 肾动脉前分支 4. 上段动脉(亦称尖支) 5. 前上段动脉 6. 前下段动脉(该标本前上段动脉有双支, 故有人还主张肾动脉前分支, 在前上、下段动脉之间还有前中段动脉) 7. 下段动脉 8. 肾大盏 9. 肾小盏 10. 肾盂 11. 输尿管

图 5—30(2) 右肾动脉造影相

1. 右肾动脉主干 2. 后分支 3. 前分支 4. 尖支(相当于上段动脉) 5. 前上支 6. 前下支 7. 下段动脉 8. 后段动脉

## (二) 单分支

1. 腹腔动脉: 中国人腹腔动脉的分支可分为五型(图 5—31(1)): I 型为胃肝脾动脉干, 占 91.58%。II 型为肝脾动脉干, 占 4.03%。III 型为胃脾动脉干, 占 3.33%。IV 型为肝胃动脉干, 占 0.85%。V 型为腹腔动脉干不存在, 占 0.21%。少数情况, 腹腔动脉可与肠系膜上动脉共干, 起自腹主动脉。腹腔动脉在第 12 胸椎或第 1 腰椎水平, 从腹主动脉前壁发出, 为一短干, 很快分为三支, 即胃左动脉、肝总动脉和脾动脉〔图 5—31(2)(3)〕。

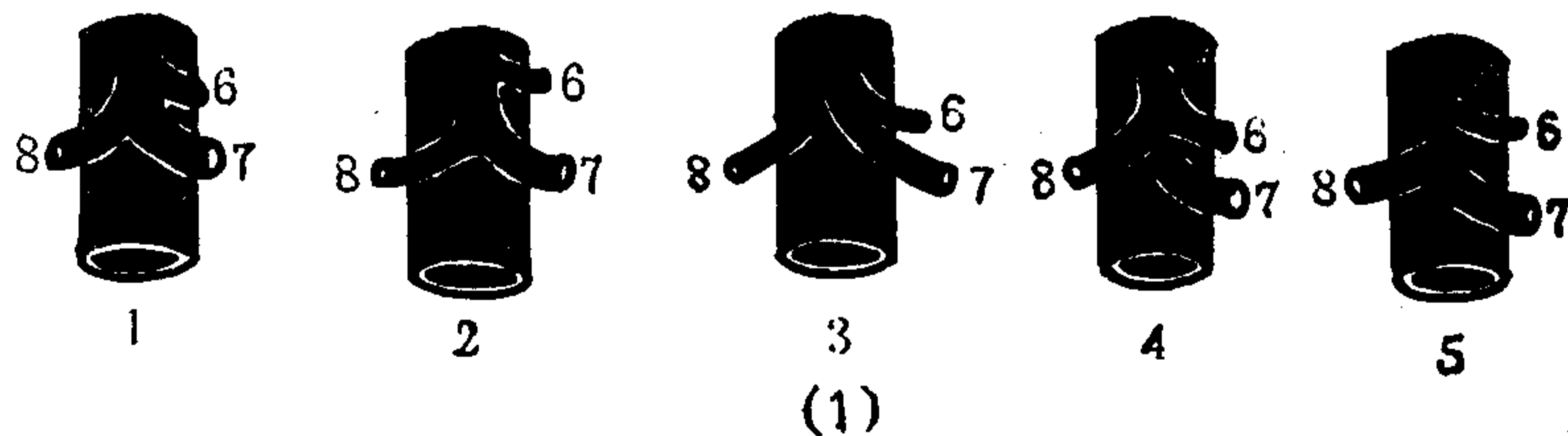


图 5—31(1)—(3) 腹腔动脉

图 5—31(1) 腹腔动脉分支类型

1. I 型 胃肝脾动脉干 2. II 型 肝脾动脉干 3. III 型 胃脾动脉干 4. IV 型 肝胃动脉干 5. V 型 腹腔动脉干不存在 6. 胃左动脉 7. 脾动脉 8. 肝动脉

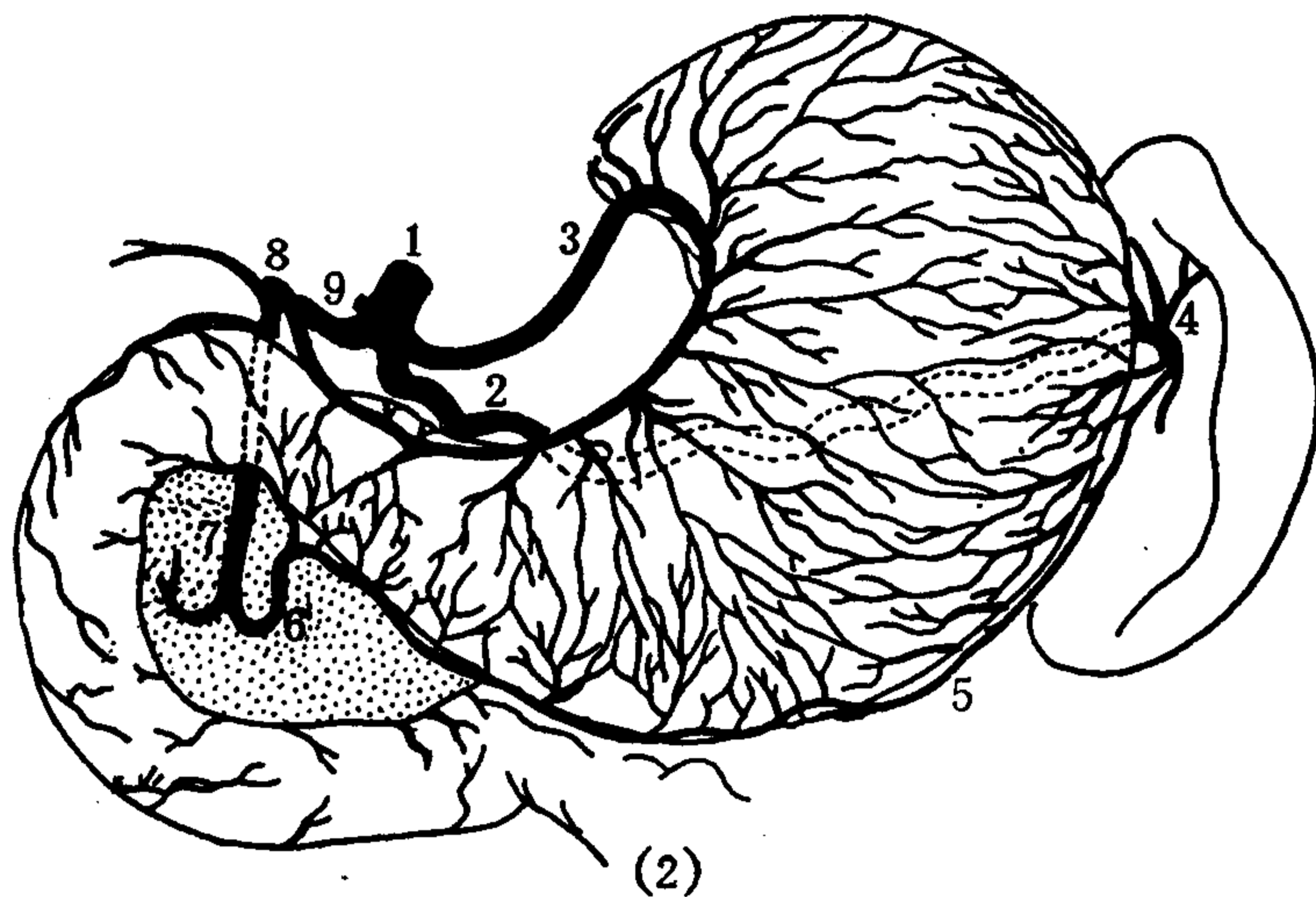


图 5—31(2) 腹腔动脉分支及胃血液供应

1. 腹腔动脉 2. 脾动脉 3. 胃左动脉 4. 胃短动脉 5. 胃网膜左动脉 6. 胃网膜右动脉  
7. 胃十二指肠动脉 8. 胃右动脉 9. 肝总动脉

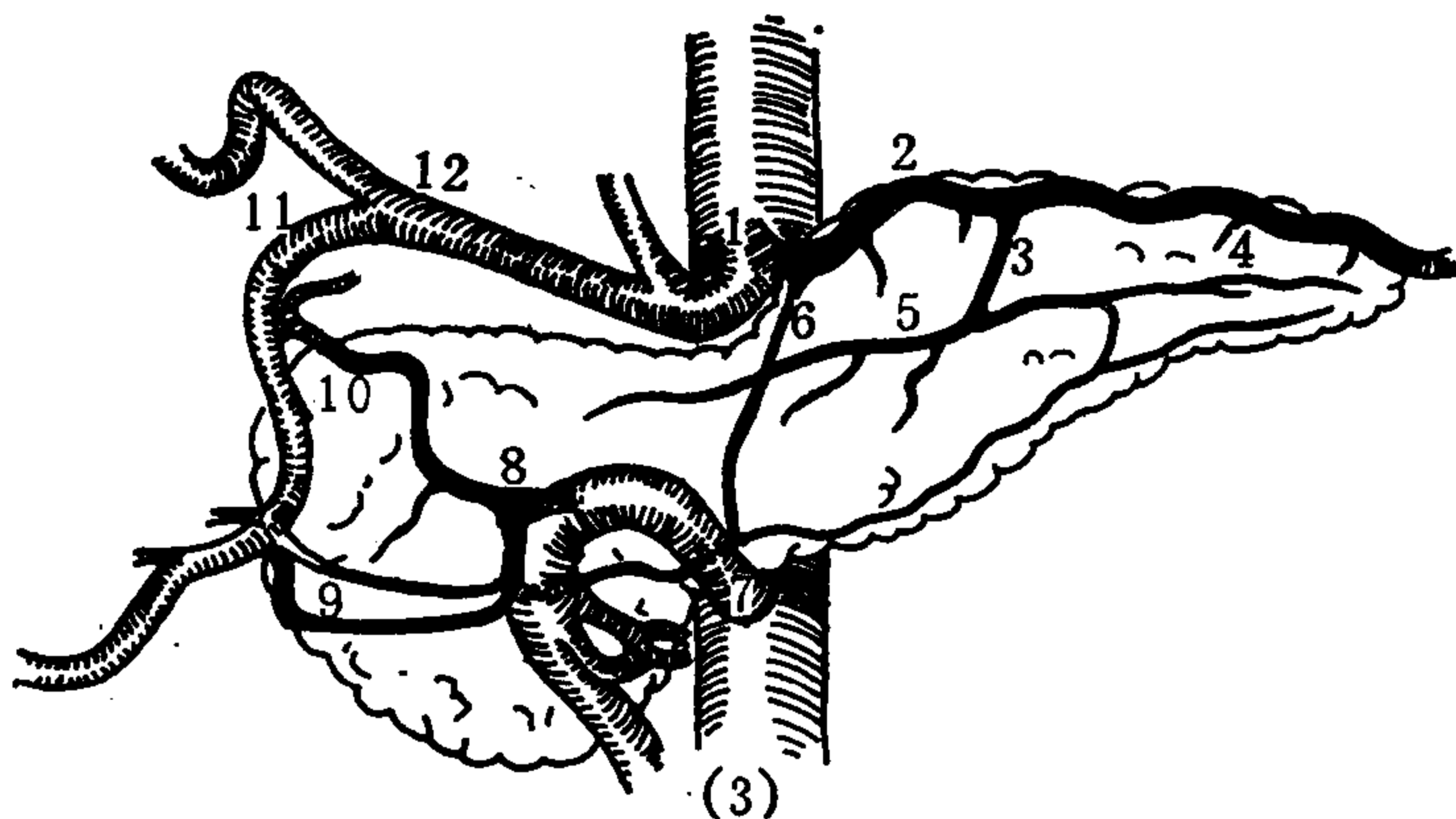


图 5—31(3) 腹腔动脉分支及胰血液供应

1. 腹腔动脉 2. 脾动脉 3. 胰大动脉 4. 胰尾动脉 5. 胰横动脉 6. 胰背动脉 7. 肠系膜上动脉  
8. 胰十二指肠下动脉 9. 胰十二指肠前动脉弓 10. 胰十二指肠后动脉弓  
11. 胃十二指肠动脉 12. 肝总动脉

(1) 胃左动脉：是腹腔动脉三支中最细的一支，先上行于小网膜内，至贲门部时，发出食管支至食管下端，然后急转向右，沿胃小弯走行于小网膜内，与胃右动脉吻合成胃上动脉弓，由动脉弓发胃支至胃的前、后壁。胃左动脉绝大多数起自腹腔动脉（91.66%），也可直接起自腹主动脉、肝动脉或肝左动脉。

(2) 脾动脉：是腹腔动脉三支中最粗大的一支，开始走行于胰腺的上缘，后半段走行于胰尾的前面，并发出数支终末支入脾。脾动脉沿途发出许多胰支分布于胰腺。此外，脾动脉还发出胃短动脉和胃网膜左动脉。胃短动脉分支到贲门和胃底，参加胃下动脉弓。胃网膜左动脉进入大网膜内，沿胃大弯右行，与胃网膜右动脉吻合形成胃下动脉弓。

(3) 肝总动脉：是腹腔动脉三支中主干较短的一个分支，沿胰头上缘右行至十二指肠球部上方，分为胃十二指肠动脉和肝固有动脉二终支。

① 胃十二指肠动脉：经十二指肠球部后方下行，至幽门的下缘，分为胰十二指肠上（上前、上后）动脉和胃网膜右动脉。

a. 胰十二指肠上动脉分为胰十二指肠上前动脉和胰十二指肠上后动脉。其中胰十二指肠上前动脉沿胰头和十二指肠降部之间的沟内下行与胰十二指肠下前动脉吻合，形成胰十二指肠前动脉弓。胰十二指肠上后动脉在胰头后方与胰十二指肠下后动脉吻合，形成胰十二指肠后动脉弓。

b. 胃网膜右动脉在大网膜内沿胃大弯左行，与胃网膜左动脉吻合成胃下动脉弓。

② 肝固有动脉：为肝总动脉的直接延续，在发出胃十二指肠动脉之后，即改称为肝固有动脉。肝固有动脉先发出胃右动脉细分支，本干走向右上方，在肝门处分为肝左动脉和肝右动脉二终支者占91.8%；分为肝左动脉、肝中动脉和肝右动脉三终末者占8.19%。肝左动脉分布到肝的左叶。肝中动脉多数起自肝右动脉，分布到肝的方叶和尾状叶。肝右动脉先发出胆囊动脉至胆囊，然后分布到肝的右叶。

根据 1,641 例中国人体质调查，肝总动脉多数（96.4%）起自腹腔动脉，少数（3.53%）起自肠系膜上动脉或其他动脉。

2. 肠系膜上动脉（图 5—32）：在第 1 腰椎水平，从腹主动脉前壁发出。肠系膜上动脉发出的分支有：

(1) 胰十二指肠下动脉：发出后向上行，在胰头的后方分为前、后两支。胰十二指肠下前动脉与胰十二指肠上前动脉吻合成胰十二指肠前动脉弓。胰十二指肠下后动脉与胰十二指肠上后动脉吻合成胰十二指肠后动脉弓。

(2) 肠动脉：共 10~20 支，分布于空肠者称为空肠动脉，分布于回肠者称为回肠动脉。每一支肠动脉均分为升支和降支，与邻近肠动脉的升支和降支互相吻合形成第一级动脉弓，弓的分支再吻合形成二级弓、三级弓，最多可达五级弓。在空肠动脉的近侧段为一级弓，愈向远侧弓的数目愈多。

(3) 回结肠动脉：向右下方斜行，在盲肠附近分为升支和降支。升支分布于升结肠。降支分布于回肠末端、盲肠和阑尾。

(4) 右结肠动脉：起点在回结肠动脉的上方右缘，横行向右，分为升支和降支。其分支分布于升结肠外，还分别与回结肠动脉及中结肠动脉的分支吻合。

(5) 中结肠动脉：在胰头的下方向右侧发出，分为左右两支。其分支除分布于中

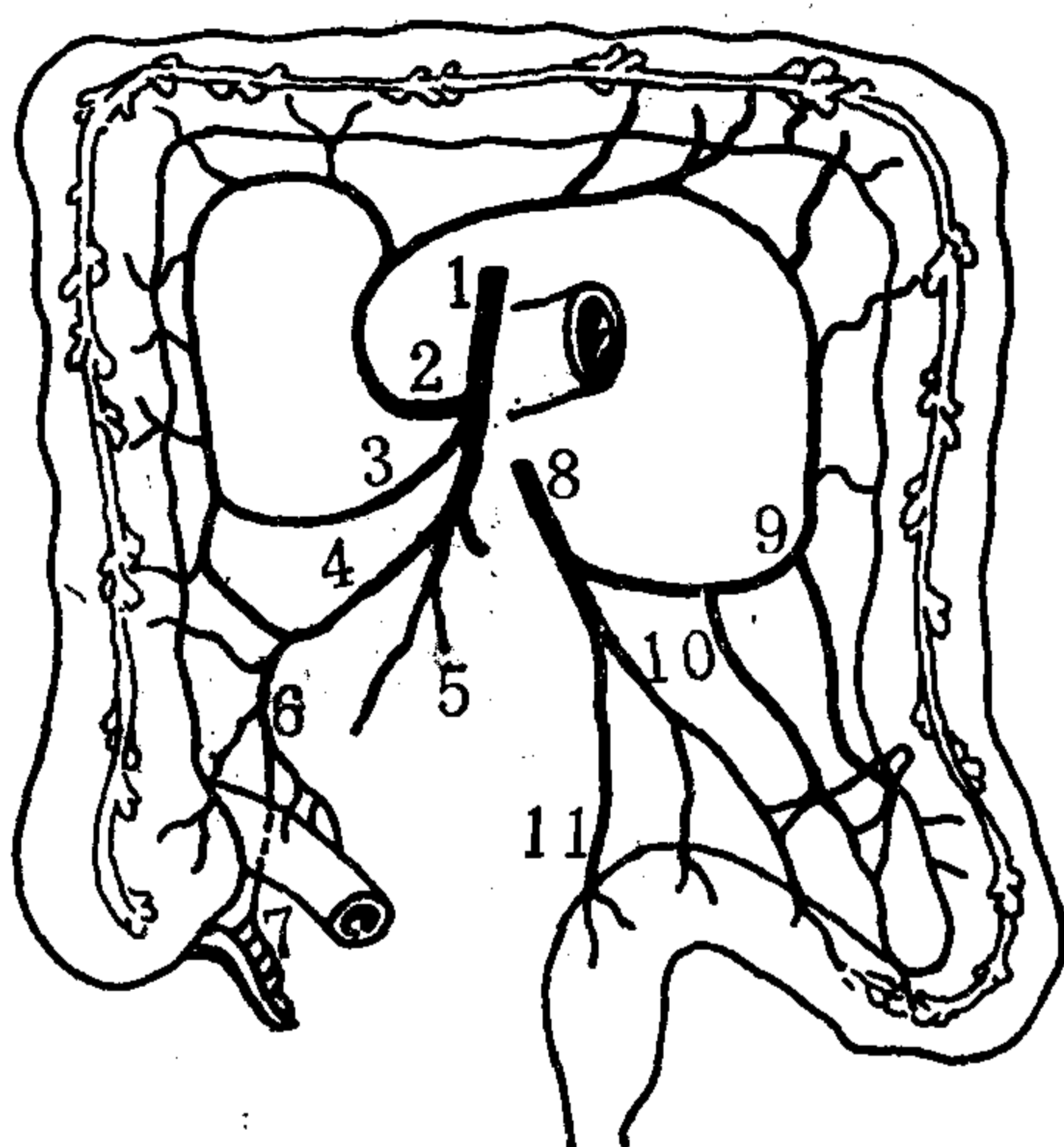


图 5—32 肠系膜上、下动脉

1. 肠系膜上动脉 2. 中结肠动脉 3. 右结肠动脉 4. 回结肠动脉 5. 空、回肠动脉 6. 回结肠动脉回肠支 7. 阑尾动脉 8. 肠系膜下动脉 9. 左结肠动脉 10. 乙状结肠动脉 11. 直肠上动脉



外，还分别与右结肠动脉和左结肠动脉的分支吻合。

3. 肠系膜下动脉（图 5—32）：在第 3 腰椎水平，从腹主动脉前壁发出。肠系膜下动脉的分支有：

（1）左结肠动脉：横行向左，分为升支和降支。其分支除分布于降结肠外，升支与中结肠动脉左支在结肠左曲（脾曲）附近吻合形成 Riolan 氏动脉弓，降支与乙状结肠动脉的升支吻合。

（2）乙状结肠动脉：一般为 1~4 支，斜向左下方，分为升支和降支，互相吻合成动脉弓。其分支除分布于乙状结肠外，最上一个升支与左结肠动脉降支吻合，最下一个降支与直肠上动脉吻合。

（3）直肠上动脉：为肠系膜下动脉的终末支，下行至第 3 骶椎处，分支分布于直肠，与直肠下动脉及肛门动脉的分支相互吻合。

4. 骶正中动脉：恰在腹主动脉末端分叉上方的背面发出，和两侧髂总动脉均为腹主动脉的终末支。

## 二、腹腔动脉造影 X 线解剖

腹腔动脉〔图 5—33(1)〕主干很短，一般先向下方行走 1~2cm，继之前行分为三支，也有一开始即前行，甚至向上行走。55%~65% 的人腹腔动脉分成胃左动脉、脾动脉和肝总动脉三支，但亦有第 1 分支是右膈下动脉，偶见胰背动脉也从腹腔动脉发出。

腹腔动脉供血到肝、胆、胰、脾、胃及十二指肠近侧段。静脉期回流到脾门静脉。

### （一）动脉期〔图 5—33(1)〕

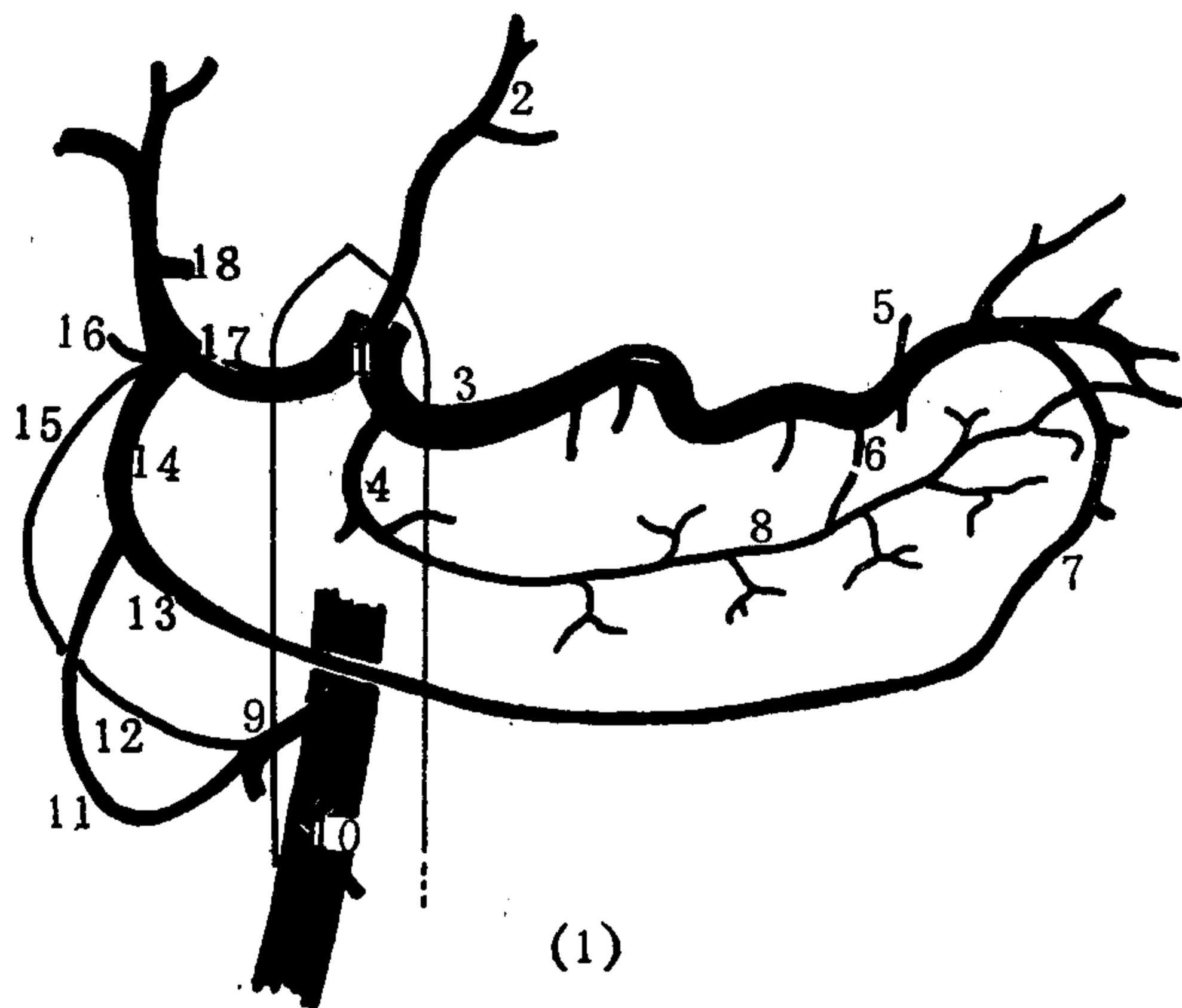


图 5—33(1)—(4) 腹腔动脉造影相

图 5—33(1) 腹腔动脉造影动脉期

1. 腹腔动脉 2. 胃左动脉 3. 脾动脉 4. 胰背动脉 5. 胃短动脉 6. 胰大动脉 7. 胃网膜左动脉 8. 胰横动脉 9. 胰十二指肠下动脉 10. 肠系膜上动脉 11. 胰十二指肠前动脉弓 12. 胰十二指肠后动脉弓 13. 胃网膜右动脉 14. 胃十二指肠动脉 15. 胰十二指肠上动脉 16. 十二指肠上动脉 17. 肝总动脉 18. 胃右动脉

1. 胃左动脉[图 5—29, 33(1)]: 常为腹腔动脉的第 1 分支, 较细。先上行于小网膜内, 达贲门发出升支到食管下端后, 主支分为前、后支供血给胃小弯前后壁。后支在胃小弯处与胃右动脉吻合。另外胃左动脉还和胃网膜右动脉吻合, 也和胃短动脉吻合。

大约 25% 的人, 胃左动脉起于肝动脉。

作腹腔动脉造影时, 如果让胃充气扩张, 胃左动脉的分支及分布情况显示更加清楚。

2. 脾动脉[图 5—33(2)]: 脾动脉通常是腹腔动脉的第 2 分支, 是一条大分支。开始走行于胰腺的上缘, 后半段走行于胰尾的前面, 并发出多根终末支, 经脾肾韧带到脾门, 分出上、下极动脉供血给脾脏。脾动脉沿途发出 5 大分支:

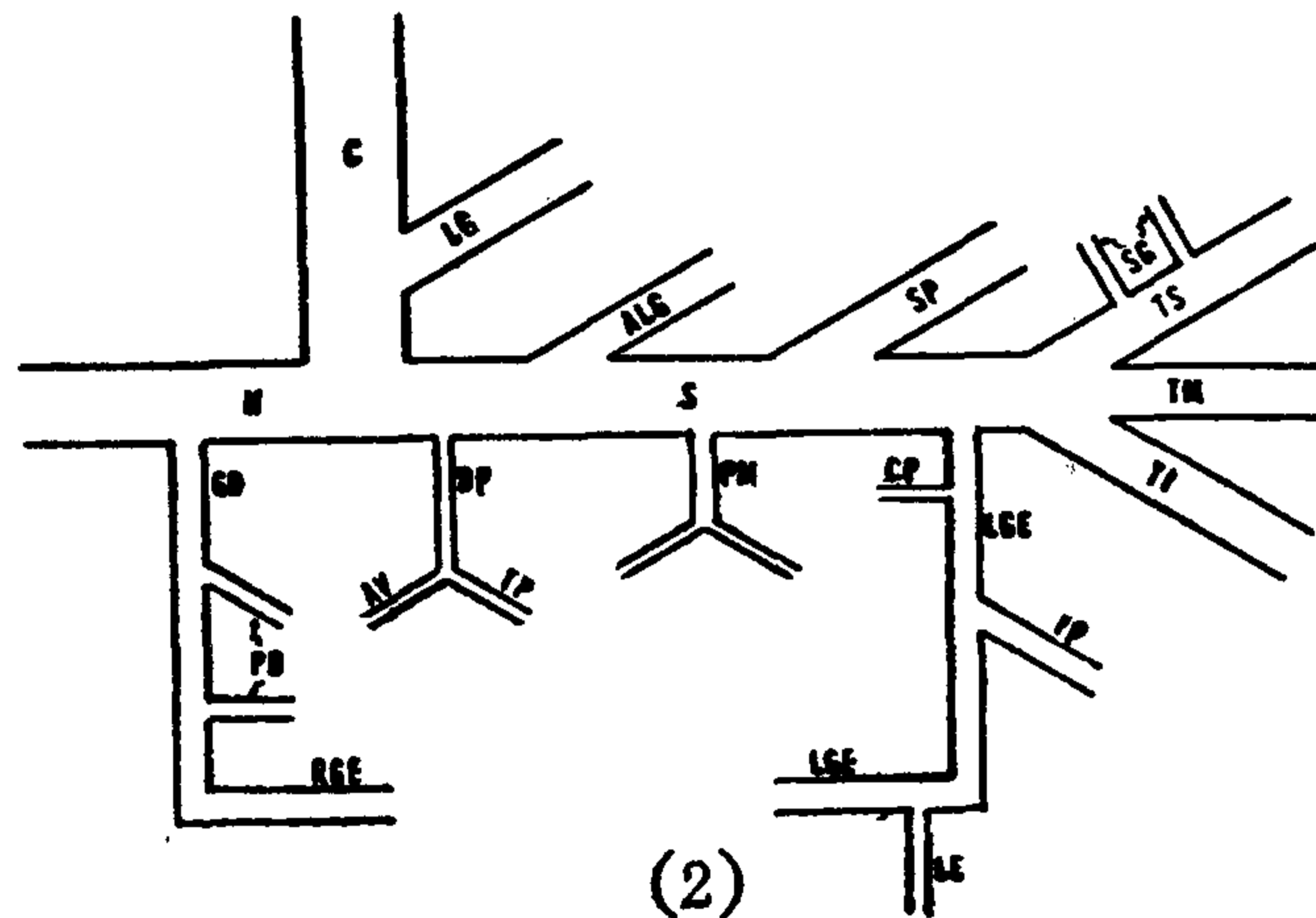


图 5—33(2) 脾动脉主要分支示意图

C 腹腔动脉干 LG 胃左动脉 H 肝总动脉 S 脾动脉 DP 胰背动脉 AV 吻合支 TP 胰横动脉 PM 胰大动脉 ALG 副胃左动脉 SP 上极支 SG 胃短动脉 TS 上终末支 TM 中终末支 TI 下终末支 LGE 胃网膜左动脉 CP 胰尾动脉 IP 下极支 LE 左网膜动脉 GD 胃十二指肠动脉 PD 胰十二指肠前、后上动脉 RGE 胃网膜右动脉

(1) 胰背动脉: 发自脾动脉的近侧段, 有 4 条主要分支:

①胰横动脉: 从胰体沿胰长轴走向胰尾。

②钩突支: 到胰头钩突。

③胰头支: 到胰头, 和胰十二指肠动脉的前支和后支吻合。

④吻合支: 与肠系膜上动脉或它的分支中结肠动脉吻合。

(2) 胰大动脉: 发自脾动脉中部, 进入胰腺后, 在胰管后方和胰横动脉吻合。

(3) 胰尾动脉: 起自脾动脉的远侧段, 常为小分支, 在胰内, 和胰横动脉及胰大动脉相吻合。

(4) 胃短动脉: 分支到胃底和贲门。

(5) 胃网膜左动脉: 起自脾动脉远侧或者作为终末支, 走行于大网膜内, 分支到胃大弯的前后壁及大网膜, 沿胃大弯右行, 与胃网膜右动脉吻合。

3. 肝总动脉: 从腹腔动脉发出后, 沿胰上缘右行入小网膜, 最后到肝门, 分成左、中和右肝动脉供血给肝脏[图 5—33(3)、(4)]。

肝总动脉沿途发出两个分支:

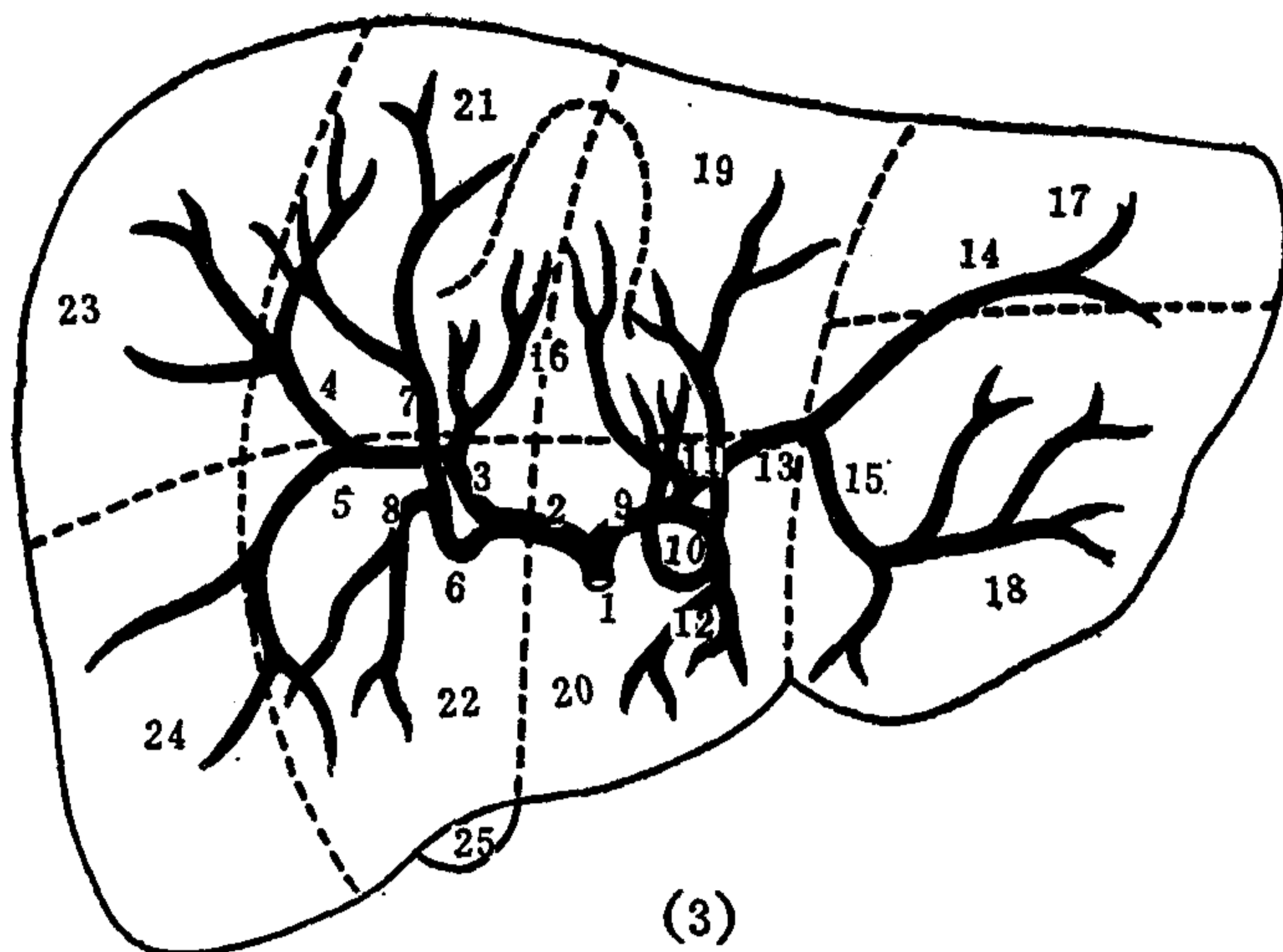


图 5—33(3) 肝动脉分支模式图

1. 肝固有动脉 2. 右肝动脉 3. 右后叶动脉 4. 右后叶动脉上支 5. 右后叶动脉下支  
 6. 右前叶动脉 7. 右前叶动脉上支 8. 右前叶动脉下支 9. 左肝动脉 10. 左内叶动脉  
 11. 左内叶动脉上支 12. 左内叶动脉下支 13. 左外叶动脉 14. 左外叶动脉上支 15.  
 左外叶动脉下支 16. 尾叶动脉左支和右支 17. 左外叶上段 18. 左外叶下段 19. 左内  
 叶上段 20. 左内叶下段 21. 右前叶上段 22. 右前叶下段 23. 右后叶上段  
 24. 右后叶下段 25. 胆囊

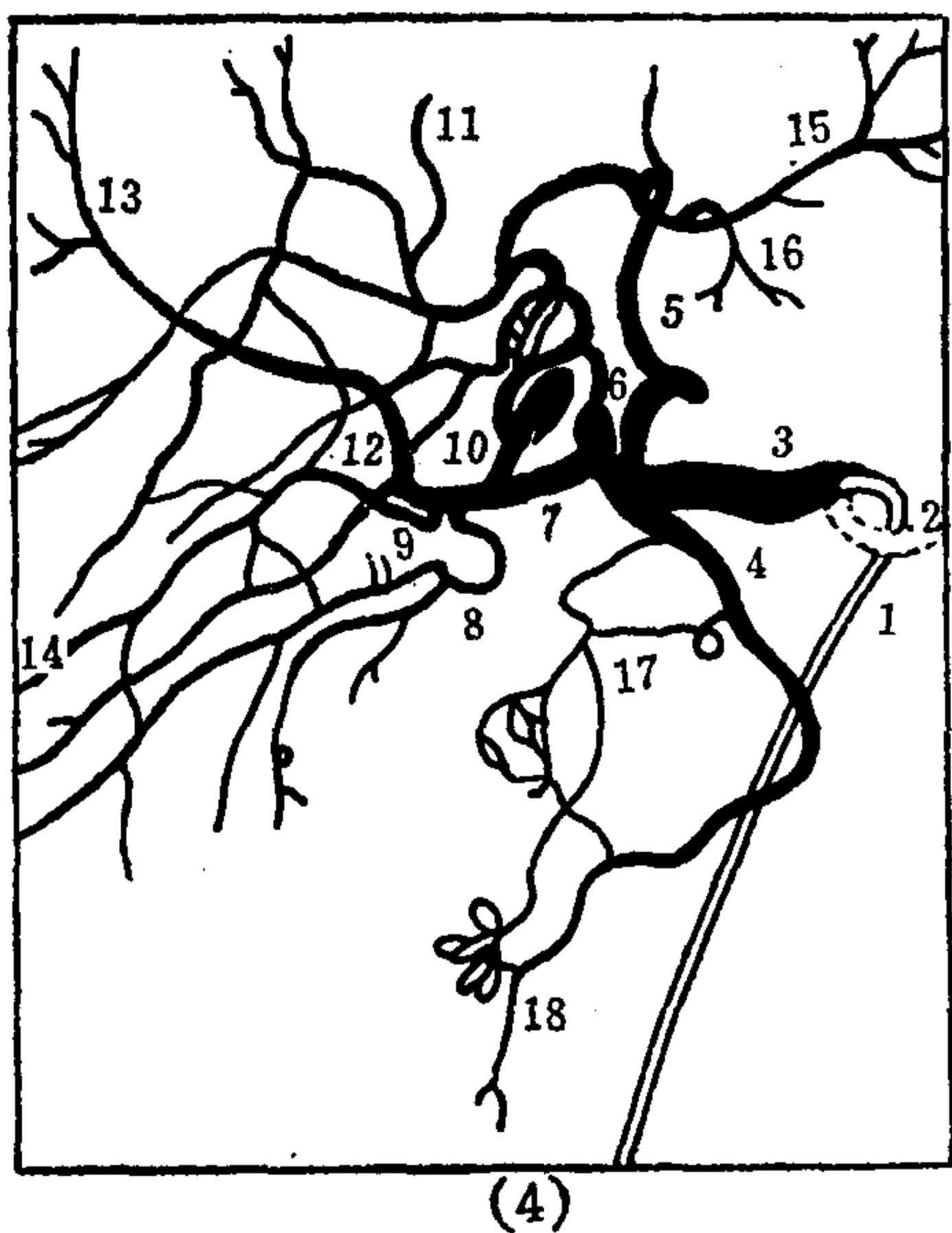


图 5—33(4) 肝动脉超选择性造影相(动脉期)

1. 导管 2. 脾动脉 3. 肝总动脉 4. 胃  
 十二指肠动脉 5. 左肝动脉的左外叶支  
 6. 左内叶支 7. 右肝动脉 8. 胆囊动脉  
 9. 右前叶动脉 10. 发自右肝动脉的中  
 肝动脉 11. 尾叶动脉 12. 右后叶动脉  
 13、14. 右后叶动脉上、下支 15、16  
 左外叶动脉上、下支 17. 胰十二指肠前  
 上、后上动脉 18. 胃网膜右动脉

(1) 胃十二指肠动脉：肝总动脉在十二指肠球后部发出此支，下行到胰头前面，先发出十二指肠后动脉（即胰十二指肠后上动脉），然后分成两大终末支，即胰十二指肠前上动脉和胃网膜右动脉：

①胰十二指肠后上动脉：起自十二指肠和胰腺上部之间，横过胆总管向右下行走，与肠系膜上动脉的胰十二指肠后下动脉吻合，形成胰十二指肠后动脉弓。

②胰十二指肠前上动脉：起自十二指肠上部和胰头之间，穿过胰腺和肠系膜上动脉的胰十二指肠前下动脉吻合，形成胰前十二指肠动脉弓。此血管弓较后弓位置偏低。

③胃网膜右动脉：在大网膜内沿胃大弯左行，与胃网膜左动脉吻合。

(2) 胃右动脉：起自十二指肠上部附近的肝固有动脉，在小网膜内沿胃小弯左行，在胃小弯处与胃左动脉吻合，供血到胃前后壁。胃右动脉也可发自左肝动脉。

肝总动脉在发出胃十二指肠动脉之后，即改称为肝固有动脉。肝固有动脉走向右上方到肝门，先发出胃右动脉细分支，最后分成三根终末支：①左肝动脉到左叶，②中肝动脉到方叶及尾叶，③右肝动脉到右叶，并先发出胆囊动脉。

有14%的人，右肝动脉起源于肠系膜上动脉。

## (二) 毛细血管期

腹腔动脉造影在动脉期后，接着是毛细血管期，此时肝、胰、脾实质器官密度一致性增高（故又称实质期），胃、十二指肠降部及胆囊壁密度也增高而显得清楚（也称脏壁期）。到注射造影剂后14~20秒，脾门静脉显影，即为静脉期（参见图5—37）。

## 三、肠系膜上动脉造影X线解剖

在腹腔动脉开口下方0.2~2cm处，腹主动脉前壁发出肠系膜上动脉（图5—34）。

### (一) 动脉期（图5—34）

肠系膜上动脉的主干较长，在胰腺后方下行进入肠系膜根部，越过十二指肠水平段的前方，继续下行并稍偏右，最后以回结肠动脉作为终末支。肠系膜上动脉分支到胰、小肠、右半结肠和横结肠。发出的分支有：

1、胰十二指肠下动脉：常为第1分支，并立即分成胰十二肠前下和后下动脉，与胃十二指肠动脉的胰十二指肠前上和后下动脉构成前、后动脉弓，主要供血给胰头。

2、空、回肠动脉：以回结肠动脉起点为界，上方的小肠动脉支分布于左上、左中腹部，为空肠动脉；下方的小肠动脉支分布于左下及下腹部，为回肠动脉。这些小肠动脉支全起于肠系膜上动脉的左侧壁，总共10~20支，相互间形成许多动脉弓，可达4~5级，末梢为直支，分布于小肠壁上。

3、回结肠动脉：从肠系膜上动脉末端右壁发出，走向右下腹部，发出升、降支。降支到盲肠、阑尾及回肠远段。升支与右结肠动脉的降支吻合，供血到升结肠。

4、右结肠动脉：在回结肠动脉的上方右侧缘发出，分为升、降支，分别与回结肠动脉及中结肠动脉吻合。

5、中结肠动脉：在第1分支（胰十二指肠下动脉）的下方发出，也是肠系膜上动脉右缘分支。它分为右支和左支，沿横结肠系膜缘行走。右支与右结肠动脉升支吻合。左支到脾曲与肠系膜下动脉的左结肠动脉吻合，是沟通肠系膜上、下动脉的重要动脉弓，称 Riolan 氏动脉弓。

中结肠动脉主要供血到横结肠。

## (二) 毛细血管期

主要显示肠壁密度增高，肠壁厚度显示为2~3mm。静脉期使肠系膜上静脉及门静脉显影。肠系膜上静脉伴行于动脉分支，但较粗。

#### 四、肠系膜下动脉造影X线解剖

肠系膜下动脉发自第3腰椎水平的腹主动脉前壁(图5—29)，走向左下方1~5cm，分为三支。

##### (一) 动脉期(图5—35)



图5—34 肠系膜上动脉选择性造影相

1. 肠系膜上动脉 2. 空肠动脉 3. 动脉弓 4. 回肠动脉 5. 回结肠动脉 6. 右结肠动脉 7. 中结肠动脉 8. 胰十二指肠下动脉 9. 肠系膜上动脉选择性造影导管

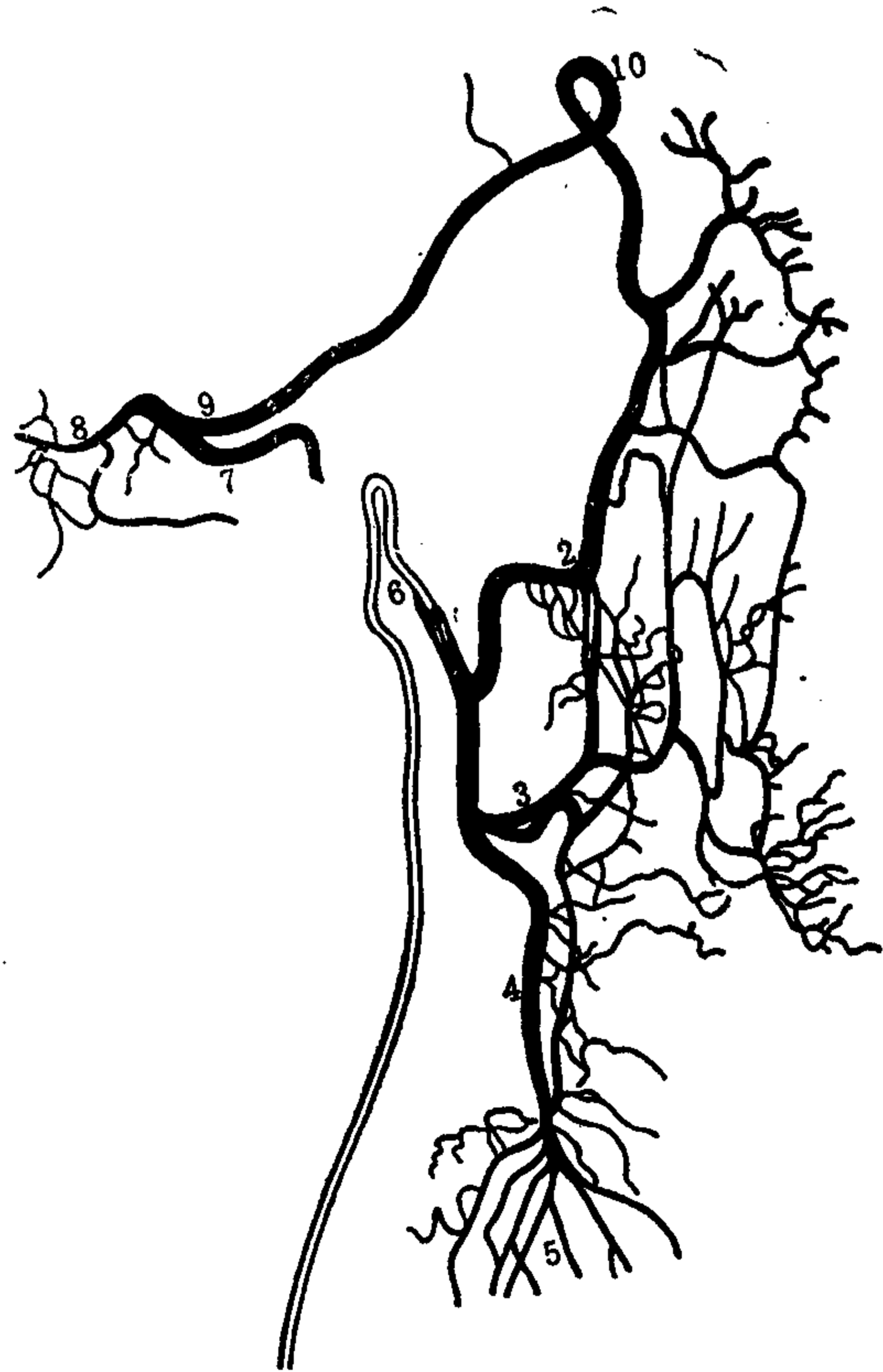


图5—35 肠系膜下动脉选择性造影相

1. 肠系膜下动脉 2. 左结肠动脉 3. 乙状结肠动脉 4. 直肠上动脉 5. 直肠支 6. 肠系膜下动脉选择性造影导管 7. 中结肠动脉 8. 中结肠动脉右支 9. 中结肠动脉左支 10. 中结肠动脉与左结肠动脉吻合

1、左结肠动脉：分为升支和降支。升支与中结肠动脉左支在脾曲附近吻合成 Riolan 氏动脉弓。降支与乙状结肠动脉间有吻合。左结肠动脉的边缘支一方面分布到降结肠，另一方面也和中结肠动脉的边缘支吻合形成 Drummond 氏动脉弓。

2、乙状结肠动脉：分布于乙状结肠，向下和直肠上动脉吻合。

3、直肠上动脉：为肠系膜下动脉的终末支，分布到直肠，与直肠下动脉间相互吻合。

##### (二) 毛细血管期

同于肠系膜上动脉造影，例如能把直肠壁等显示清楚。静脉期见肠系膜下静脉显影，一般引流入脾静脉。

## 五、髂动脉造影X线解剖

腹主动脉下行到第4腰椎水平分成两大终末支：左、右髂总动脉。它们下行向外到骶髂关节处分为髂内、外动脉。髂外动脉是髂总动脉的延续，到腹股沟以下成为股动脉。髂内动脉又名腹下动脉，走向小骨盆腔内（图5—36）。

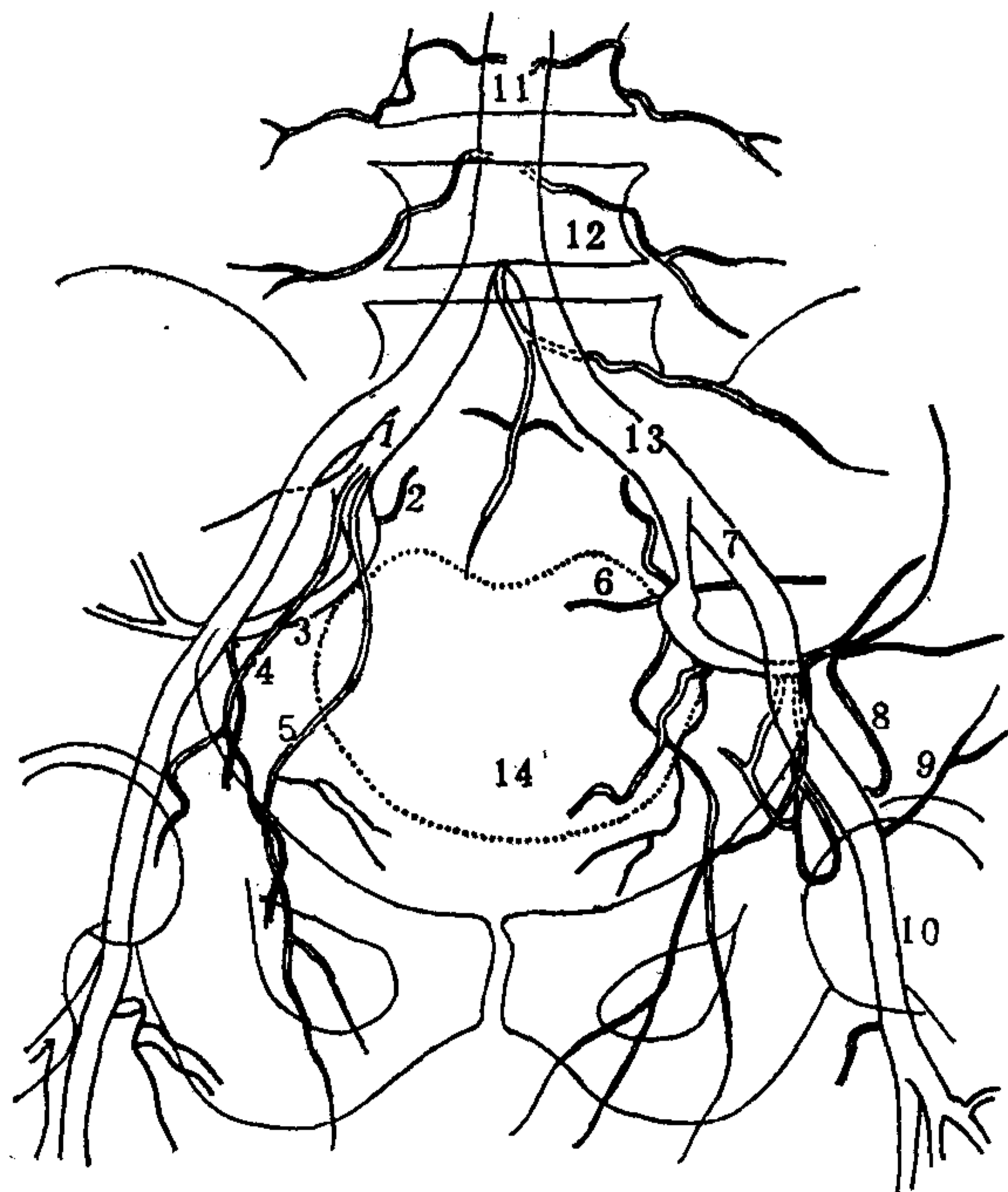


图5—36 髂总动脉分支

1. 髂内动脉 2. 骶外侧动脉 3. 臀上动脉 4. 阴部内动脉  
5. 闭孔动脉 6. 子宫动脉 7. 髂外动脉 8. 腹壁下动脉  
9. 旋髂总动脉 10. 股动脉 11. 腹主动脉 12. 第4腰椎  
13. 髂总动脉 14. 子宫

### (一) 髂内动脉

下行到坐骨大孔处分成前、后干。

#### 1、前干分支：

- (1) 膀胱上动脉：分支到膀胱、输尿管下段及内生殖器官。
- (2) 膀胱下动脉：分支到膀胱，输尿管下段外，男性还分支到前列腺及精囊腺，女性则分支到阴道。与直肠下动脉有吻合支。
- (3) 直肠下动脉：分支到直肠中段及生殖器官，与直肠上动脉吻合。
- (4) 子宫动脉：分支到子宫、输卵管及卵巢，并和卵巢动脉吻合。男性此支血管称输精管动脉，分布到输精管壶腹、精囊腺及睾丸，与睾丸动脉吻合。
- (5) 闭孔动脉：经闭孔进入股部，分支到髋关节及肌组织，也有分支到膀胱。
- (6) 阴部内动脉：经坐骨大孔到臀部，再经坐骨小孔分支到会阴部及外阴。
- (7) 臀下动脉：多数与阴部内动脉共干，是髂内动脉前干分支，分布于臀肌及髋关节。

#### 2、后干分支：

- (1) 髂腰动脉：分支到髂肌、腰肌。

(2) 骶外侧动脉：供血给骶骨及肌组织。

(3) 臀上动脉：是髂内动脉的最大分支，经坐骨大孔绕向骨盆后面，分支到臀肌及髋关节。与骶正中动脉分支有吻合支。

## (二) 髂外动脉

右侧髂外动脉长度约11.28cm，左侧的为10.55cm。分支有：

1、腹壁下动脉：起自腹股沟韧带上方，内行、上升至脐上部与腹壁上动脉等有吻合支。

2、旋髂深动脉：起点与腹壁下动脉相同，但走向外上方至髂前上棘，与髂腰动脉及腹壁下动脉间有吻合支。

## 六、门静脉造影X线解剖

门静脉是由脾静脉和肠系膜上静脉的胰颈后方（约平第2腰椎水平）汇合而成，由此走向肝门入肝内。门静脉流入肝脏的血量是肝动脉的3倍（门静脉占75%，肝动脉占25%）。门静脉造影方法多，经腹腔动脉插管造影可获得门静脉造影相（图5—37）。

脾静脉由脾门斜行向右下，行走于胰腺上部的后面。根据519例中国人的统计，其中52.02%的人肠系膜下静脉注入脾静脉，34.68%的人注入肠系膜上静脉，13.29%的人脾静脉和肠系膜上、下静脉呈三支形式，合并为门静脉。

门静脉走行于肝蒂内，同行的还有胆总管及肝动脉。在肝门部，门静脉后邻尾状叶，前右方为肝管，前左方为肝动脉。门静脉左支分布于左半肝，右支分布于右半肝。左支进入肝门后向左行至左叶间裂，分支至尾状叶左半、左内叶和左外叶的上、下段。右支进入肝门后，除分小支至尾状叶右半外，主要分支分布于右前叶和右后叶的上、下段。

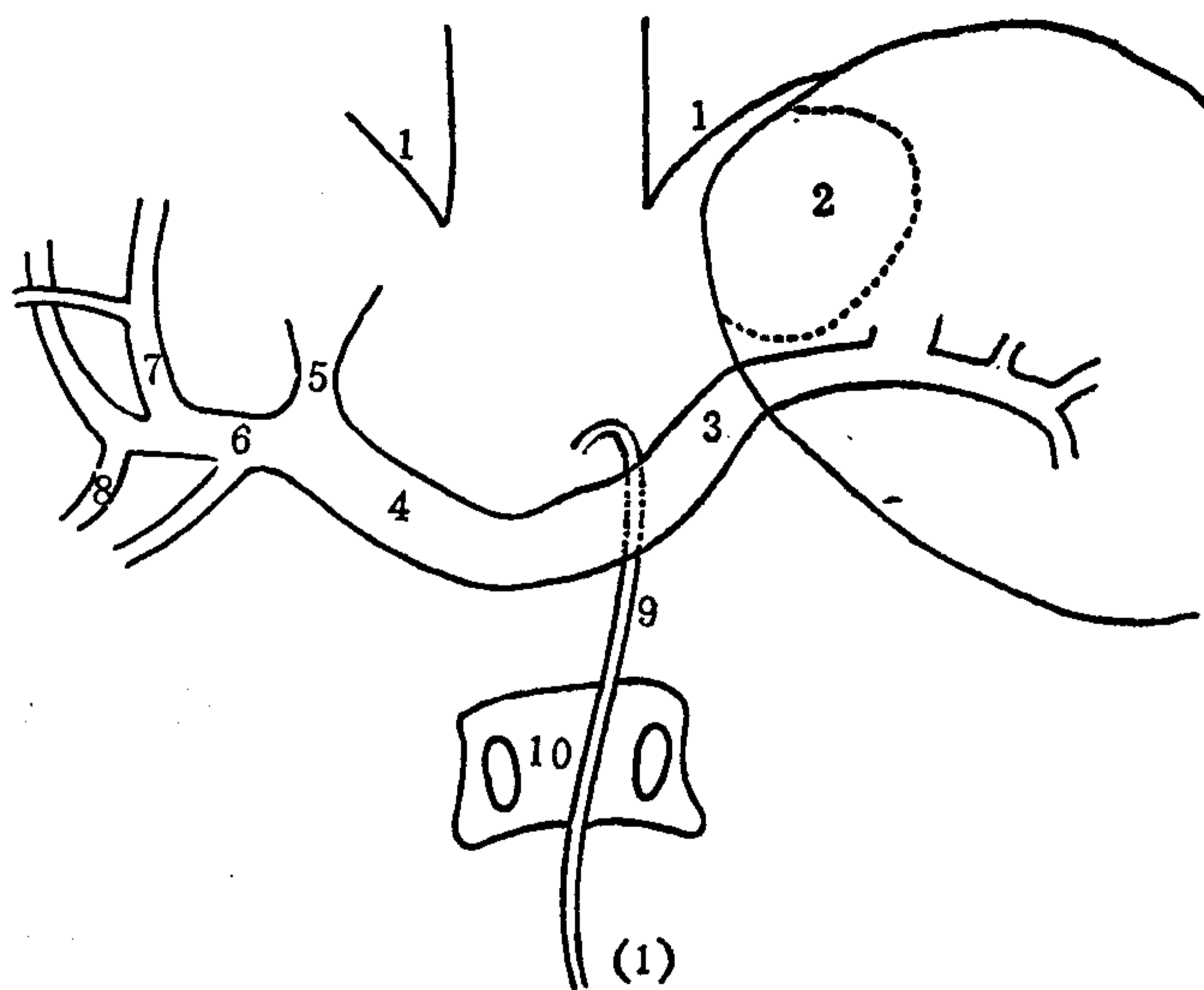


图5—37(1)—(3) 门静脉

图5—37(1) 脾门静脉解剖(腹腔动脉选择性造影的静脉期)

1.膈 2.胃底 3.脾静脉 4.门静脉 5.门静脉左支 6.门静脉右支 7.门静脉前支  
8.门静脉后支 9.腹腔动脉选择性造影导管 10.第2腰椎



图 5—37(2) 门静脉造影相

1. 门静脉 2. 脾静脉 3. 肠系膜上静脉  
4. 胃网膜右静脉 5. 胰十二指肠上静脉  
6. 胰十二指肠下静脉 7. 幽门静脉 8.  
肠系膜下静脉 9. 胃网膜左静脉 10.  
冠状静脉

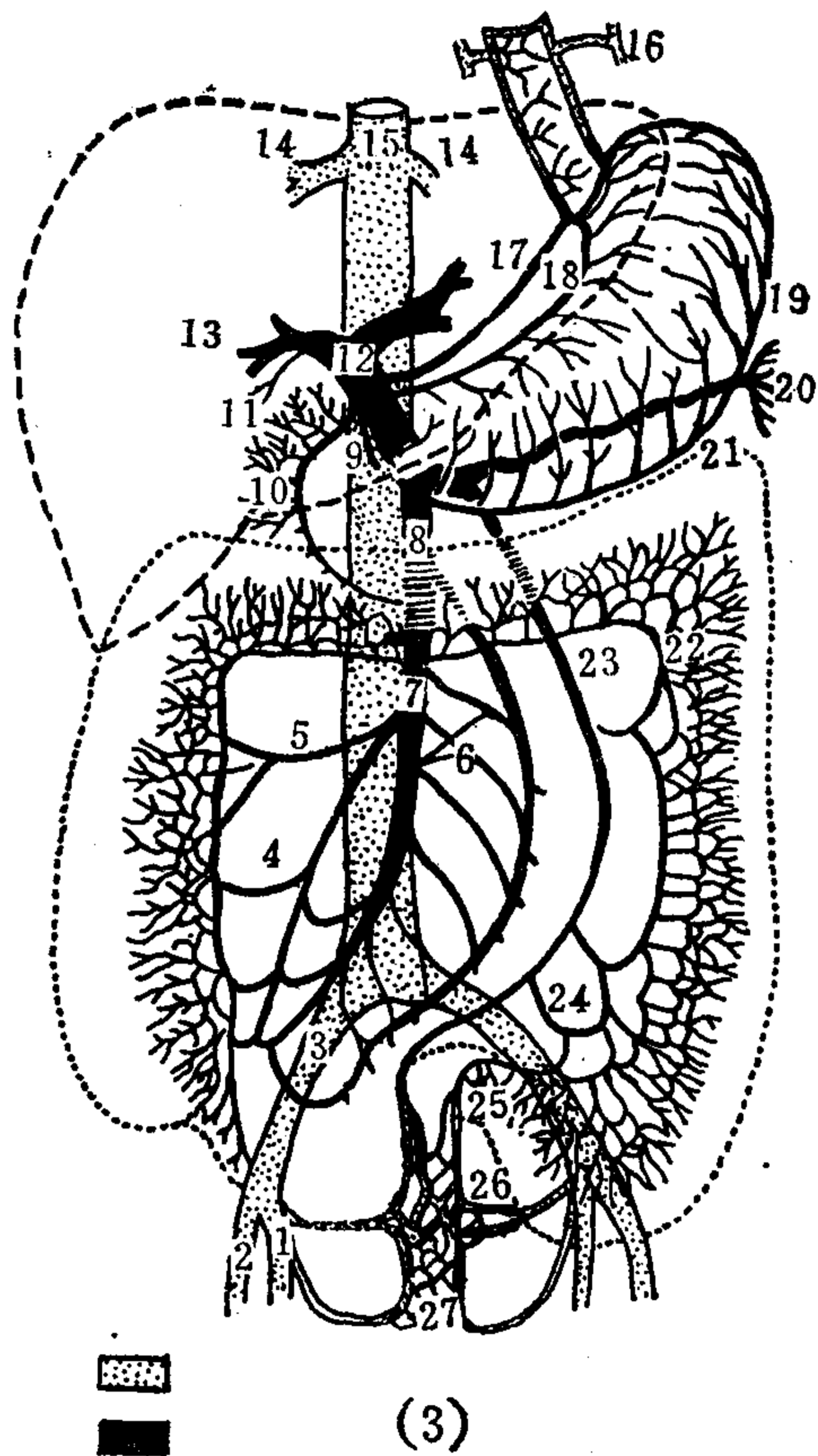


图 5—37(3) 门静脉循环示意图

1. 髂内静脉 2. 髂外静脉 3. 髂总静脉  
4. 回结肠静脉 5. 右结肠静脉 6. 肠静  
脉 7. 肠系膜上静脉 8. 中结肠静  
脉 9. 胃网膜右静脉 10. 胰十二  
指肠静脉 11. 胆囊静脉 12. 门  
静脉 13. 肝内循环 14. 肝静  
脉 15. 下腔静脉 16. 食管静  
脉丛 17. 胃左静脉 18. 胃右静  
脉 19. 胃短静脉 20. 脾静  
脉 21. 胃网膜左静脉 22. 左  
结肠静脉 23. 肠系膜下静脉 24.  
乙状结肠静脉 25. 直肠上静  
脉 26. 直肠下静脉 27. 肛  
门静脉

门静脉和体静脉系统有许多吻合，为门-体静脉间侧支循环提供解剖学基础。吻合支有：

- (1) 胃左静脉升支和食管静脉间（食管静脉引流到奇静脉入上腔静脉），有吻合支。
- (2) 肠系膜下静脉的直肠上支与直肠下支间（直肠下支引流到髂内静脉入下腔静脉），有吻合支。
- (3) 门静脉左支经肝圆韧带静脉与脐静脉吻合。脐静脉通向下腔静脉。
- (4) 脾静脉同腹膜静脉之间吻合。
- (5) 胃、脾、肠系膜的静脉经过腹膜后静脉丛通向肾囊静脉及膈下静脉。肠系膜



静脉分支和性腺静脉、腹膜后静脉之间，胃左静脉和左肺静脉之间，都可有吻合支。门静脉各部的测量见表5—3。

表5—3 门静脉造影相的测量 (单位: mm)

静脉名称	远肝端直径	近肝端直径	长度
门静脉	18.0(15.5~21.0)	15.0(11.0~21.0)	55(40~85)
脾静脉	9.5(7.0~11.0)	13.0(11.0~16.0)	90(78~107)
肠系膜上静脉		13.5(11.0~17.0)	
门静脉右支	16.0(12.0~21.5)		
门静脉左支	11.0(5.5~15.0)		

## 七、腹盆腔脏器的血液供应 (表V-1)

### (一) 食管

1. 食管的动脉: 颈段食管的动脉主要来自锁骨下动脉分支甲状腺干的甲状腺下动脉。胸段食管的动脉主要来自胸主动脉发出的6~9条食管动脉, 腹段食管的动脉来自腹腔动脉分支胃左动脉的食管支。以上各段食管间的动脉分支均形成明显的血管吻合, 因此, 食管的血液供应是十分丰富的。

2. 食管的静脉 (图5—38): 颈段食管的静脉血主要注入甲状腺下静脉。胸段食管的静脉血主要注入奇静脉、半奇静脉和副半奇静脉。颈、胸段的静脉血通过上述静脉, 最后注入上腔静脉。胸段食管下部和腹段食管的静脉血则部分注入奇静脉入上腔静脉, 而部分注入胃左静脉的属支胃冠状静脉入门静脉。颈、胸、腹段食管的静脉在食管壁广泛吻合形成食管静脉丛。当门静脉高压时, 食管静脉丛则形成门静脉侧支循环的一条径路。

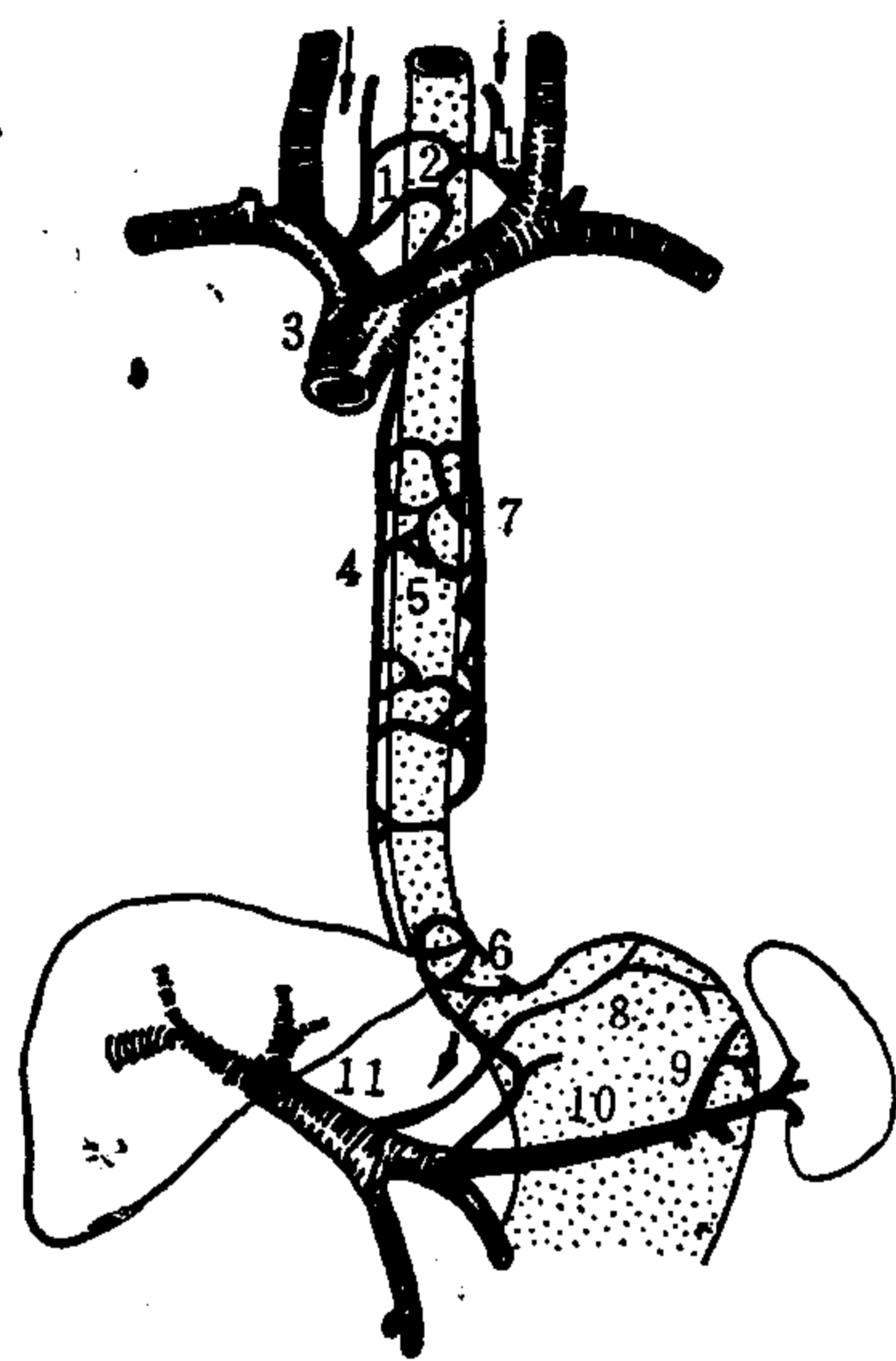


图5—38 食管静脉

1. 甲状腺下静脉 2. 上段食管静脉丛  
3. 上腔静脉 4. 奇静脉 5. 中段食管静脉丛  
6. 下段食管静脉丛 7. 半奇静脉  
8. 胃冠状静脉 9. 胃短静脉 10. 脾静脉  
11. 门静脉

### (二) 胃

1. 胃的动脉: 胃的动脉来源于腹腔动脉的三个分支, 即胃左动脉、脾动脉和肝总动脉。分布于胃小弯的是腹腔动脉分支胃左动脉和肝总动脉分支胃右动脉。分布于胃大弯的是脾动脉分支胃网膜左动脉和肝总动脉分支胃十二指肠动脉的胃网膜右动脉。这些动脉分别在胃大、小弯处吻合成动脉弓, 由动脉弓沿途发出胃支至胃的前、后壁。分布于胃底的是脾动脉的分支胃短动脉。

2. 胃的静脉: 胃的静脉分别注入脾静脉、肠系膜上静脉或直接注入门静脉。胃的静脉还通过胃冠状静脉向上与食管静脉丛吻合, 形成门腔静脉吻合的一条径路。

### (三) 十二指肠

1. 十二指肠的动脉：十二指肠的动脉由腹腔动脉分支肝总动脉发出胰十二指肠前上动脉和后上动脉以及由肠系膜上动脉分支胰十二指肠前下动脉和后下动脉在胰头和十二指肠间形成胰前和胰后十二指肠动脉弓，由此弓发出分支供血给十二指肠和胰头。

2. 十二指肠的静脉：十二指肠的静脉血直接或间接注入门静脉。

### (四) 空、回肠

1. 空、回肠的动脉：空、回肠的动脉主要来自肠系膜上动脉的分支肠动脉。肠动脉约10~20支。它们在肠系膜内反复分支并多次吻合，形成3~5列动脉弓，由最后一列动脉弓，再发出直支至小肠壁。

2. 空、回肠的静脉：空、回肠的静脉与同名动脉伴行，经肠系膜上静脉最后注入门静脉。

### (五) 大肠

1. 大肠的动脉：大肠的动脉主要来自肠系膜上、下动脉的分支。由肠系膜上动脉发出的回结肠动脉，右结肠动脉和中结肠动脉，分别分布于盲肠、阑尾、升结肠和横结肠的大部分。由肠系膜下动脉发出的左结肠动脉、乙状结肠动脉和直肠上动脉，分别分布于横结肠左段、降结肠、乙状结肠和直肠上部。直肠的动脉来自肠系膜下动脉分支直肠上动脉及髂内动脉分支直肠下动脉和肛门动脉。以上各动脉的分支彼此吻合形成结肠边缘动脉弓。

2. 大肠的静脉：大肠的静脉与同名动脉伴行，经肠系膜上、下静脉，最后注入门静脉。直肠的静脉在直肠内、外形成丰富的直肠静脉丛。直肠静脉丛的静脉血可经肠系膜下静脉注入门静脉，也可经髂内静脉注入下腔静脉。因此，门静脉高压时，直肠静脉丛则形成门静脉侧支循环的另一条径路。

### (六) 肝

肝的血管可分为入肝血管和出肝血管。

1. 入肝血管：有肝固有动脉和门静脉。肝固有动脉是肝的营养性血管，其供血量约占肝脏总供血量的25%。门静脉是肝的机能性血管，占肝脏总供血量的75%。

(1) 肝固有动脉：来自腹腔动脉的分支肝总动脉。肝固有动脉分出肝左动脉至左半肝，分出肝右动脉至右半肝。

(2) 门静脉：门静脉分出左、右二支入肝门。在肝内，门静脉、肝固有动脉和肝管的分支伴行，分布于左右半肝、肝叶和肝段。

2. 出肝血管：为肝静脉，有肝左、肝中、肝右三条静脉，出第二肝门，注入下腔静脉。肝左静脉收集左外叶的静脉血，主干位于左段间裂（左外叶的上段与下段之间）内，由上、下二根合成。上根收集左外叶上段静脉血。下根较上根粗大，收集左外叶下段静脉血。肝中静脉收集左内叶和右前叶下部静脉血，主干位于肝中裂（左半肝与右半肝之间）内。主干较长，由左、右二根合成。肝右静脉收集右后叶和右前叶上部静脉血。主干位于右叶间裂（右前叶与右后叶之间）。主干的属支分为上、中、下三组。

### (七) 胆囊

1. 胆囊的动脉：胆囊动脉多起自肝右动脉，在胆囊颈后上方分为两支，分布于胆囊的上、下面。

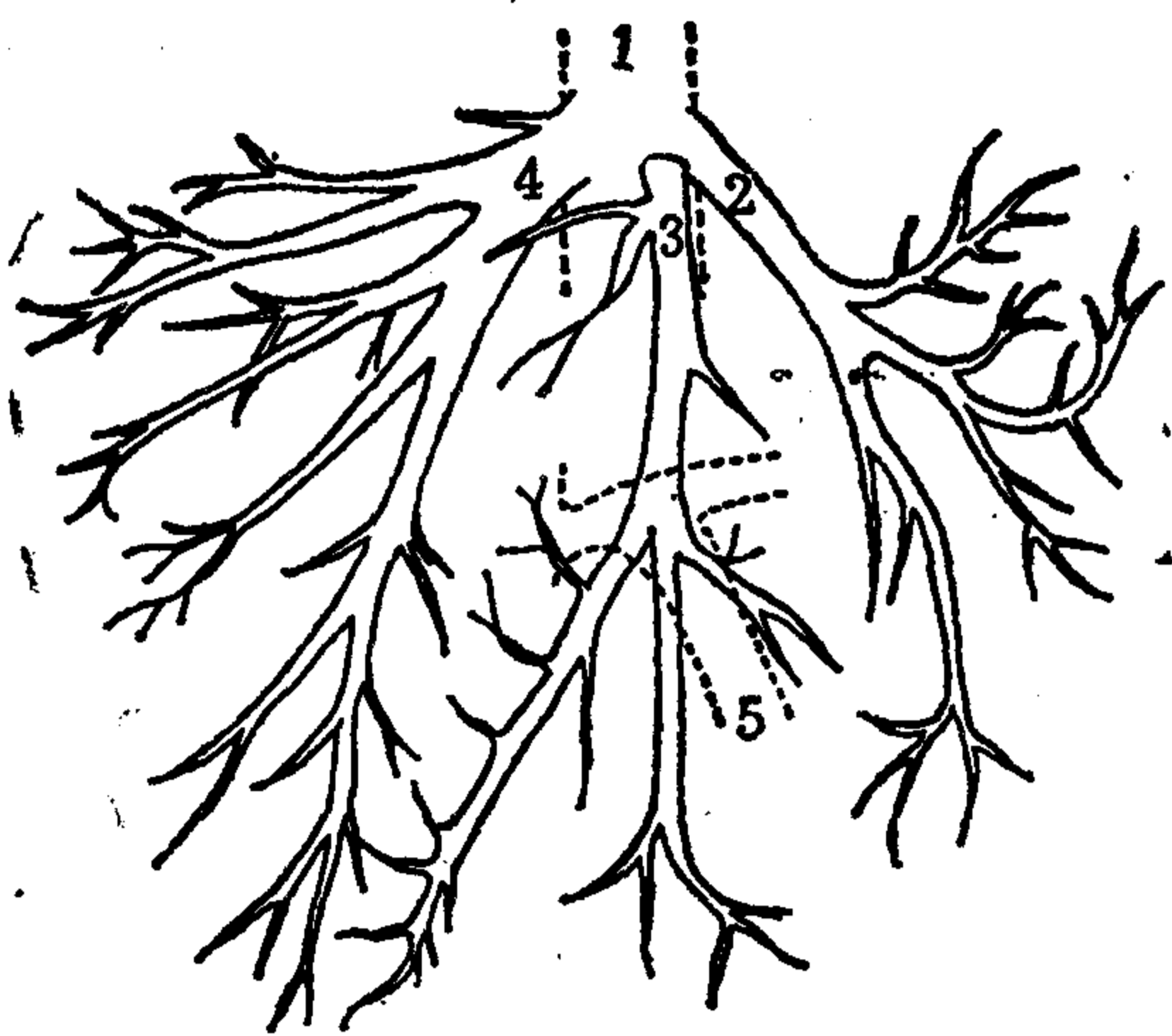


图 5—39 肝静脉

1. 下腔静脉 2. 肝左静脉 3. 肝中静脉  
4. 肝右静脉 5. 门静脉

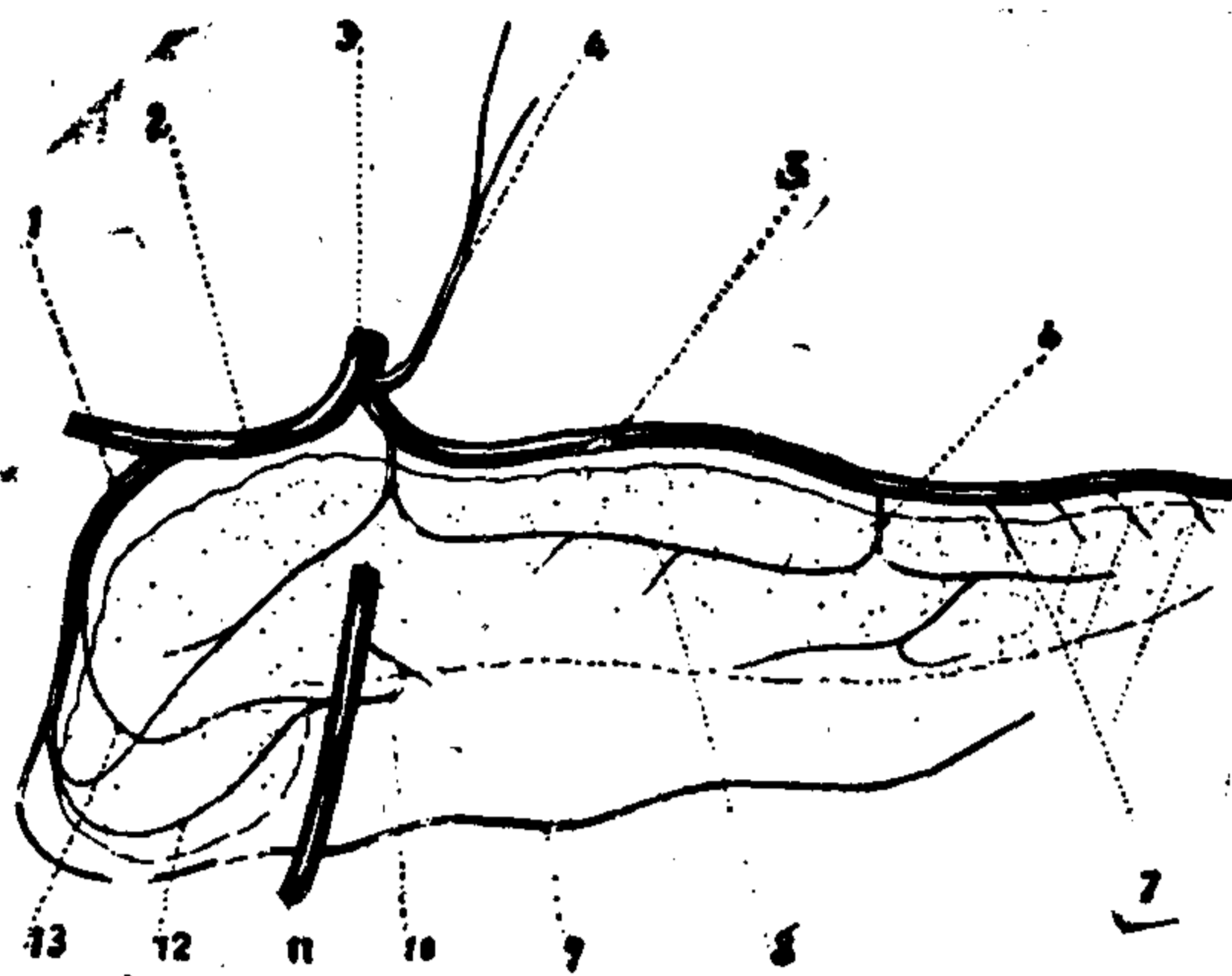


图 5—40 胰的动脉

1. 胃十二指肠动脉 2. 肝总动脉 3. 腹腔动脉 4. 胃左动脉 5. 脾动脉 6. 胰大动脉 7. 胰尾动脉 8. 胰横动脉 9. 胃网膜右动脉 10. 胰十二指肠下动脉 11. 肠系膜上动脉 12. 胰十二指肠前动脉 13. 胰十二指肠后动脉

2. 胆囊的静脉：胆囊静脉与同名动脉伴行，直接注入门静脉。

#### (八) 胰

1. 胰的动脉 (图 5—40)：胰头的动脉来自胰十二指肠上、下动脉在胰头处形成的动脉弓。胰体和胰尾的动脉来自脾动脉的胰背动脉、胰横动脉、胰大动脉和胰尾动脉。

2. 胰的静脉：胰的静脉经胰十二指肠上、下静脉和脾静脉注入门静脉。

#### (九) 脾

1. 脾的动脉：脾动脉起自腹腔动脉，在脾门附近分为数支脾叶动脉(一级分支)。每支脾叶动脉可再分为一至数支脾段动脉(二级分支)。此外，脾动脉还有时发出上极动脉或下极动脉。对国人 3,181 例进行观察，脾叶动脉分为上、下终动脉干(双干型)者占 86.12%，分为上、中、下终动脉干(三干型)者占 12.81%。对 95 例国人观察结果，上极动脉出现率占 52%，下极动脉出现率占 67%。

2. 脾静脉：位于脾门附近的脾静脉(脾叶静脉或脾段静脉)有 1~5 支，以 2 支为最多，占 84.8% (张书琴)。

#### (十) 肾

1. 肾的动脉，肾动脉起自腹主动脉，在肾门处分为前支和后支。前支分布于尖端、上段、中段和下段。后支分布于后段。

2. 肾的静脉，肾的静脉出肾门注入下腔静脉。脾静脉和肠系膜上、下静脉汇合成门静脉入肝脏。

#### (十一) 肾上腺

1. 肾上腺的动脉：肾上腺的动脉供应十分丰富，由肾上腺上、中、下三支动脉供血。其中肾上腺上动脉起自膈下动脉，肾上腺中动脉直接起自腹主动脉，肾上腺下动脉起自肾动脉。

2. 肾上腺的静脉：肾上腺静脉左右各一条。其中左肾上腺静脉注入左肾静脉。右肾上腺静脉直接注入下腔静脉。

#### (十二) 辜丸和附辜

1. 辜丸和附辜的动脉：主要来自腹主动脉的分支辜丸动脉（精索内动脉）。

2. 辜丸和附辜的静脉：辜丸静脉和附辜静脉在精索内合成蔓状静脉丛。该丛由8~10条静脉组成，向上汇集成精索内静脉与同名动脉伴行，左侧者注入左肾静脉，右侧者注入下腔静脉。

#### (十三) 卵巢

1. 卵巢的动脉：由腹主动脉发出的卵巢动脉和髂内动脉发出的子宫动脉的卵巢支供血。

2. 卵巢的静脉：卵巢静脉与卵巢动脉伴行。左侧者注入左肾静脉，右侧者注入下腔静脉。

#### (十四) 子宫

1. 子宫的动脉：子宫动脉起自髂内动脉，沿子宫侧缘迂曲上行，分支进入子宫体。子宫动脉的卵巢支与卵巢动脉吻合。

2. 子宫的静脉：子宫的静脉较发达，在子宫下部两侧形成子宫静脉丛，其属支合成为子宫静脉与同名动脉伴行，注入髂内静脉。

## 八、下腔静脉

为人体最大的静脉，收集腹盆腔及下肢静脉血。下腔静脉在第4~5腰椎处，由左、右髂总静脉汇合而成，沿腹主动脉的右侧上行，经肝的腔静脉窝，穿膈的腔静脉孔到达胸腔，注入右心房。

## 九、腹部血管造影吻合支X线解剖

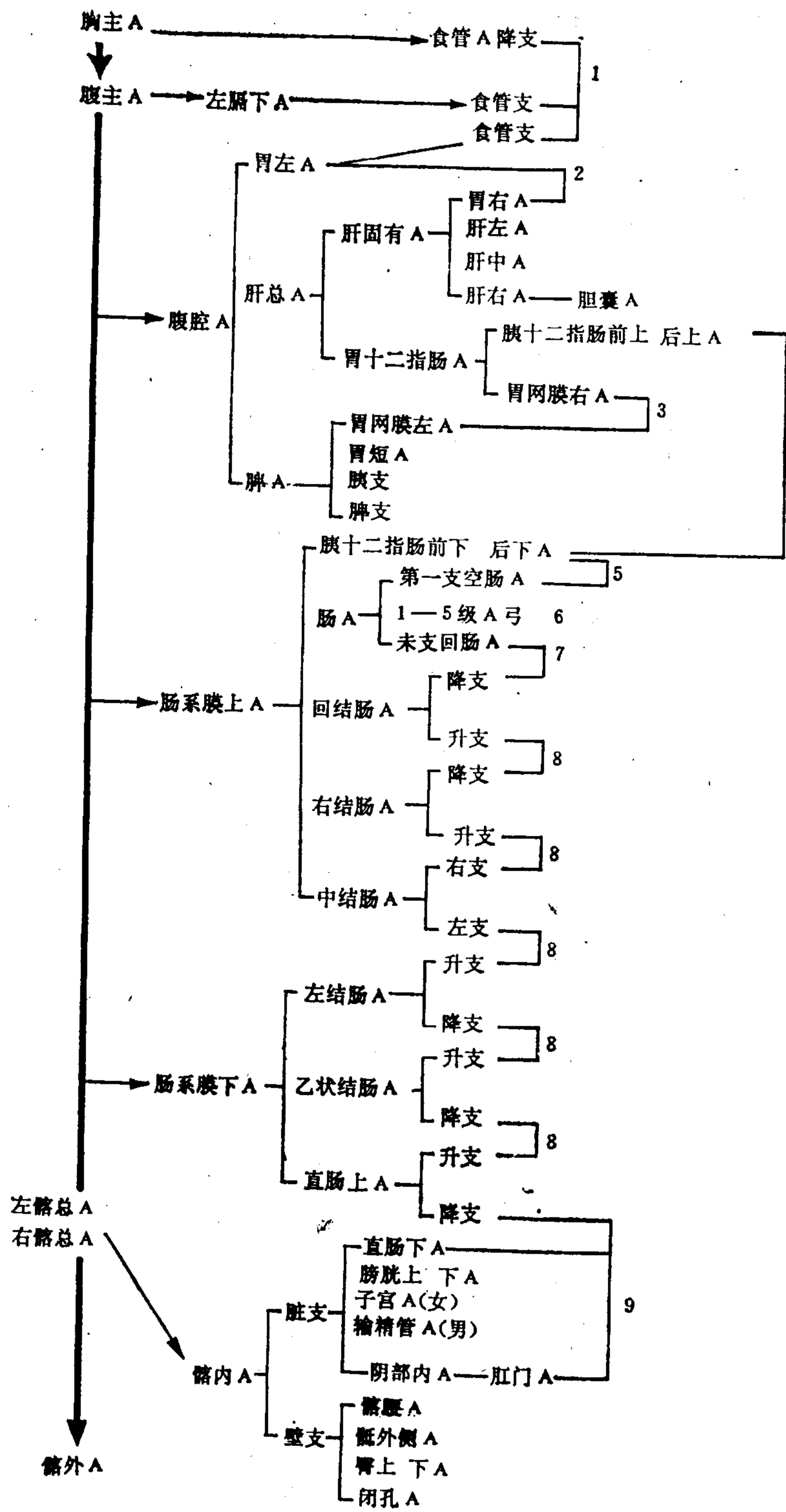
### (一) 动脉弓或动脉吻合 (表V-1)

1. 食管下段动脉吻合：由胸主动脉发出1~6支食管动脉，各支又分为升支和降支，除与上、下位食管动脉分支互相吻合外，下位食管动脉的降支还与左膈下动脉的食管支、胃左动脉的食管支及胃短动脉的分支在食管下段形成动脉吻合。

2. 胃上（小弯）动脉弓：由腹腔动脉发出的胃左动脉与肝固有动脉发出的胃右动脉在胃小弯上方形成胃上动脉弓。

3. 胃下（大弯）动脉弓：由胃十二指肠动脉发出的胃网膜右动脉与脾动脉发出的胃网膜左动脉及胃短动脉的分支在胃大弯下方形成胃下动脉弓。此外，胃网膜右动脉还发出右网膜支与胃网膜左动脉发出的左网膜支在大网膜内吻合形成 Barkow 氏网膜大弓，通常位于大网膜后层，横结肠下方2~4cm处。

4. 胰十二指肠前动脉弓（前纵弓）和胰十二指肠后动脉弓（后纵弓）：由胃十二指肠动脉发出的胰十二指肠上前动脉与肠系膜上动脉发出的胰十二指肠下前动脉在胰头和十二指肠之间吻合形成胰十二指肠前动脉弓（前纵弓）。由胃十二指肠动脉发出的胰十二指肠上后动脉与肠系膜上动脉发出的胰十二指肠下后动脉在胰头后方形形成胰十二指肠后动脉弓（后纵弓）。前、后二纵弓下半之间吻合丰富。



表V-1 动脉弓吻合

5. 胰十二指肠下动脉与空肠动脉吻合：由肠系膜上动脉发出的胰十二指肠下动脉常与第一支空肠动脉形成动脉吻合。

6. 小肠动脉弓：空肠动脉和回肠动脉共10~20支，它们的分支互相吻合形成第一级动脉弓，弓的分支再吻合形成二级弓、三级弓、四级弓或五级弓。由最后一级动脉弓发出直动脉，分为前、后两支进入肠壁，互相吻合形成丰富的血管网。

7. 回肠动脉与回结肠动脉吻合：由肠系膜上动脉发出的最末一支回肠动脉与回结肠动脉降支中的回肠支形成动脉吻合。

8. 结肠边缘动脉弓：边缘动脉 (Drummond) 是指肠系膜上、下动脉的各结肠动脉分支之间互相吻合的动脉弓。结肠边缘动脉弓是从回盲部开始，沿升结肠、横结肠、降结肠边缘到乙状结肠及直肠上端，由各结肠动脉分支吻合形成的动脉弓。结肠边缘动脉弓多为一级动脉弓，距结肠边缘1cm以内。Riolan氏动脉弓是指肠系膜上、下动脉的动脉干或第一级分支之间的短吻合支，对国人452例进行观察，其出现率为6.19%。Sudeck氏危险点是指乙状结肠动脉最下一支与直肠上动脉间的吻合不良，但是Drummond提出危险点应上移到乙状结肠动脉倒数第二支血管的起始处，因为它与上位动脉分支间吻合不良或缺少吻合。

由结肠边缘动脉弓发出至肠管的终末支有长支和短支两种。长支是营养肠管的主要动脉，穿入肠壁，分支分布到系膜缘侧肠壁和肠脂垂，其终末支分布到肠系膜缘对侧的肠壁和肠脂垂。短支只分布到肠系膜缘侧的 $\frac{2}{3}$ 肠壁。

9. 直肠动脉吻合：由髂内动脉发出的直肠下动脉的分支与直肠上动脉（肠系膜下动脉分支）及肛门动脉（髂内动脉的阴部内动脉分支）的分支互相吻合。

## (二) 肠系膜上动脉的异常分支与肝动脉结扎的侧支循环

### 1. 肠系膜上动脉的异常分支：

肠系膜上动脉异常分支	{	肝右动脉
		肝总动脉
		脾动脉
		胃十二指肠动脉
		副肝右动脉

根据对国人218例的观察，肠系膜上动脉的异常分支有肝右动脉(5.50%)、肝总动脉(5.05%)、脾动脉(1.38%)、胃十二指肠动脉(0.46%)和副肝右动脉(0.46%)。

2. 肝动脉结扎的侧支循环：在一般情况下，肝动脉结扎后，可在肝动脉的肝外分支与胃左动脉、脾动脉及肠系膜上动脉分支之间建立三条侧支循环：

(1) 腹腔动脉→胃左动脉→胃上动脉弓→胃右动脉→肝固有动脉。

(2) 腹腔动脉→脾动脉→胃网膜左动脉→胃下动脉弓→胃网膜右动脉→胃十二指肠动脉→肝固有动脉。

(3) 肠系膜上动脉→胰十二指肠下动脉→胰十二指肠前、后动脉弓→胰十二指肠上动脉→胃十二指肠动脉→肝固有动脉。

此外，肝动脉结扎后，还可通过变异的肝动脉或通过肝动脉分支间的吻合以及腹腔动脉以外的动脉建立侧支循环，其具体的路径有以下三个方面：

### (1) 经副肝动脉：

胃左动脉—→副肝左动脉

肠系膜上动脉—→副肝右动脉

(2) 经肝动脉分支间的互相吻合:

①在肝、胃、食管旁:

胃左动脉贲门食管支  
胃短动脉贲门食管支 } →副肝左动脉贲门食管支

②在食管后方:

左膈下动脉贲门食管支  
副胃左动脉贲门食管支 } 副肝左动脉贲门食管支  
胃短动脉贲门食管支

③在胰腺:

脾动脉—→胰背动脉、胰大动脉、胰尾动脉—→胰十二指肠前、后动脉弓—→胰十二指肠上动脉—→胃十二指肠动脉—→肝固有动脉。

脾动脉—→胃网膜左动脉—→  
Barkow 氏网膜大弓 { 网膜右动脉—→胃网膜右动脉—→胃十二指肠动脉  
—→肝固有动脉  
网膜后动脉—→胰横动脉—→胰十二指肠前、后动脉弓—→胰十二指肠上动脉—→胃十二指肠动脉  
—→肝固有动脉

(3) 经腹腔动脉分支以外的路径:

①右膈下动脉—→沿下腔静脉向上—→肝

②胰十二指肠下动脉—→十二指肠后动脉—→至胆道小动脉—→肝

③锁骨下动脉—→胸廓内动脉 { 腹壁上动脉 } →膈上动脉—→膈肌肝包膜下动脉吻合  
肌膈动脉 }  
—→肝

④胸廓内动脉剑突支经肝圆韧带和肝镰状韧带—→肝左动脉及肝中动脉的肝镰状韧带支吻合—→肝。

### (三) 静脉侧支循环 (表V-2)

上、下腔静脉系间有广泛的交通。当下腔静脉受阻后的侧支循环路径有以下几条:

1、下腔静脉—→腰静脉—→腰升静脉—→半奇静脉、奇静脉—→上腔静脉。

2、下腔静脉—→腰静脉—→椎静脉丛—→肋间静脉—→奇静脉—→上腔静脉。

3、下腔静脉—→膈下静脉—→心包膈静脉—→胸廓内静脉—→无名静脉—→上腔静脉。

4、下腔静脉—→髂总静脉—→髂外静脉—→腹壁下静脉—→腹壁上静脉—→胸廓内静脉—→无名静脉—→上腔静脉。

5、下腔静脉—→髂总静脉—→髂外静脉—→腹壁浅静脉—→胸腹壁静脉—→腋静脉—→锁骨下静脉—→无名静脉—→上腔静脉。

6、下腔静脉—→肾静脉—→性腺静脉—→髂内静脉—→髂总静脉—→接4、5。

7、下腔静脉(肝段)—→肝静脉—→门静脉—→直肠静脉丛—→直肠肛门静脉

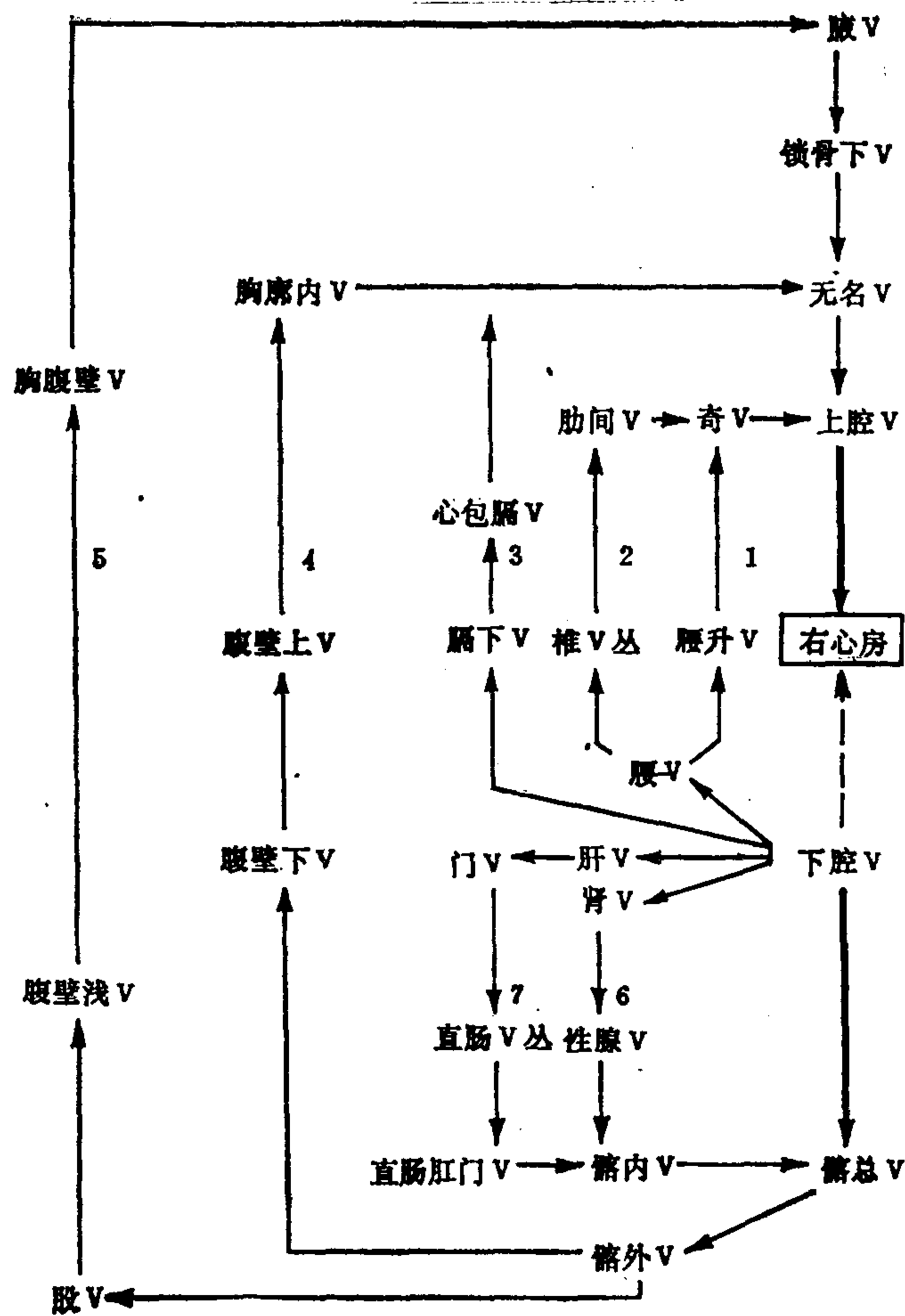


表 V-2 静脉侧支循环(下腔 V 梗阻)

—→ 髂内静脉 —→ 髂总静脉 —→ 接 4、5。

#### (四) 异常的上、下腔静脉

- 1、上腔静脉变异：国内自1957年至1980年共报道双上腔静脉18例。
- 2、下腔静脉变异：国内自1957年至1980年共报道35例变异，可分为三类：
  - (1) 双下腔静脉：22例。
  - (2) 左侧下腔静脉：10例。
  - (3) 缺少肝段的下腔静脉：3例。下腔静脉与奇静脉或半奇静脉连续，经上腔静脉入右心房。

## 第六节 思考题及重点

- 1、腹平片 X 线解剖。



- 2、咽正常X线平片及造影解剖。
- 3、食管造影X线解剖。
- 4、胃正常X线解剖。
- 5、十二指肠造影X线解剖。
- 6、空、回肠和大肠的X线解剖。
- 7、肝脏普通X线及CT解剖。
- 8、胆系X线解剖。
- 9、胰腺CT解剖。
- 10、脾脏CT解剖。
- 11、肾上腺X线解剖。
- 12、肾盂造影及肾脏CT解剖。
- 13、男性尿道造影X线解剖。
- 14、子宫输卵管造影X线解剖。
- 15、盆腔CT解剖。
- 16、门静脉X线解剖。
- 17、腹主动脉造影的主要分支。
- 18、腹腔动脉和肠系膜上动脉造影的主要分支。
- 19、腹盆腔脏器的血液供应及腹部动脉弓或动脉吻合。
- 20、静脉侧支循环。

#### 参 考 文 献

1. 上海第一医学院《X线诊断学》编写组。X线诊断学。上海科学技术出版社，1986。
2. 孔庆德，贾雨辰。X线诊断测量图谱。北京：战士出版社，1982。
3. 孔庆德，段承祥译。急腹症的X线检查。上海：上海科学技术出版社，1963。
4. 孔庆德，等译。正常X线变异图谱。福州：福建科学技术出版社，1986。
5. 王恭宪，等。40例结肠低张造影小结。中华放射学杂志，1980；14:99。
6. 中国解剖学会体质调查组。中国人体质调查。上海：上海科学技术出版社，1986。
7. 刘赓年，朱绍同 主编。X线征象分析。北京：人民卫生出版社，1985。
8. 刘赓年，谢敬霞。低张力十二指肠造影。中华放射学杂志 1980；14:135..
9. 齐忠政。人体X线解剖图谱。北京：科学出版社，1984。
10. 吴恩惠 主编。肝胆胰脾影像诊断学。北京：人民卫生出版社，1980。
11. 李果珍 主编。临床体部CT诊断学。北京：人民卫生出版社，1986。
12. 李铁一 主编。血管造影诊断学。北京：原子能出版社，1986。
13. 苏济豪，卢鹏 主编。中国正常成人横断解剖、X线、超声与CT图像。郑州：河南科学技术出版社，1988。
14. 巫北海。224例正常人的肾脏X线测量。中华放射学杂志 1980；14:281。
15. 张年甲，钟世镇 主编。腹盆部血管解剖学。北京：科学技术出版社，1987。
16. 荣独山，主编。中国医学百科全书 X线诊断学。上海：上海科学技术出版社，

- 1986.
17. 姚正子. 泌尿外科X线检查与临床读片. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1986.
  18. 郭俊渊 主编. 消化系X线诊断学基础. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 1988.
  19. 郭庆林 主编. CT的临床应用. 北京: 人民军医出版社, 1985.
  20. 高育傲, 高元桂 主编. 胃肠道双对比造影术. 北京: 人民卫生出版社, 1989.
  21. 樊苏培, 方昆豪. 临床泌尿外科X线诊断学. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1979.
  22. Abrams HL. Angiography. Vol I, II. ed2. Boston: Little Brown 1971.
  23. Chiu LC, et al. Clinical computed tomography. USA: Aspen Systems Corporation, 1986.
  24. Golden R. Radiologic examination of the small intestine. ed2. USA: Charles C Thomas, 1959.
  25. Grainger RG, Allison DJ. Diagnostic radiology. An Anglo-American Textbook of Imaging. Vol 2. Edinburgh: Churchill, 1986.
  26. Johnsrude IS, et al. A practical approach to angiography. Boston: Little Brown, 1979.
  27. Kruger RA, et al. Basic concepts of digital subtraction angiography. Boston: G. K. Hall Medical Publishers, 1984.
  28. Lyons EA. A color atlas of sectional anatomy. Chest, Abdomen and Pelvis. St. Louis: Mosby, 1978.
  29. Margulis AR, Burhenne HJ. Alimentary tract radiology. Vol.1. and Vol.2. ed3. St. Louis: Mosby, 1983.
  30. McMinn RMH, et al. A colour atlas of human anatomy. London: Wolfe Medical Publications, 1978.
  31. Michels NA. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs. London: Pitman, 1955.
  32. Moss AA, et al. Computed tomography of the body. London: Saunders, 1983.
  33. Okuda K, IO M. Radiological aspects of the liver and biliary tract. Tokyo: Igaku shoin Ltd. 1976.
  34. Reuter SR, Redman HC. Gastrointestinal angiography. ed2. London: Saunders, 1977.
  35. Richard SS, et al. An atlas of normal radiographic anatomy. Boston: Little Brown Co. 1976.
  36. Schinz HR, et al. Roentgen-diagnostics. 1st American Edition (Based on the 5th German Edition) by Case JT, Vol. IV. Gastroin-

testinal Tract, Gynecology, Urology. New York, Grune and straton, 1954.

37. Simon G, Hamilton WJ. X-ray anatomy. London, Butterworths. 1978.

## 附录一 常用造影剂的应用

将造影剂注入被检查的器官或其周围，通过其密度高于或低于该软组织的差别，可在荧光屏或 X 线片上产生明显的对比而显影，以达到检查的目的，因此造影剂又称对比剂。

理想的造影剂要求显影清晰、粘度低，对组织器官无损害，副作用小，用途广等。不同部位造影，对造影剂要求也就不同，例如作心血管造影时，要求粘滞度低，便于快速注射。对胃肠造影剂要求在胃或肠内不吸收、不沉淀和弥散度好。用于脑室和脊髓的造影剂要求水溶性、密度高、对比度好、对神经组织刺激性小、对血脑屏障无影响。用于冠状动脉的造影剂，对心肌应无损害，对冠脉血流量无影响。

### 一 常用造影剂

按组成元素可分为三类：

#### (一) 钡剂

常用硫酸钡混悬剂作消化道造影，即将医用硫酸钡剂加水和胶类配成不同浓度的混悬剂。用法：食管造影，口服粘稠混悬剂。胃和肠道造影，口服较稀混悬剂，以上称作钡餐检查。经直肠灌注作结肠造影，称作钡灌肠检查。

#### (二) 碘剂

用碘制成的造影剂，种类很多，目前应用广泛。

1. 碘化钠 (Sodium Iodide)：为无机碘化物，制备简单，价格低廉，一般用于泌尿道、肾盂和经 T 形管胆道的逆行造影，但刺激性大，不能用作静脉注射或血管造影。用法：逆行肾盂造影 12.5% 7ml (一侧)。尿路造影：6.25% 100ml。膀胱造影：6.25% 150ml。胆道造影 (T 形管注入)：12.5% 10~30ml。

2. 有机碘化合物：是常用的一类碘剂，水溶性有机碘制剂可直接注入血管、胆道和泌尿系等。因碘的原子序数较大，即原子中所含的电子较多，物质密度大，对 X 线吸收力强，故可显示这些器官的内腔，常用于心血管造影、脑血管造影和静脉肾盂造影。

(1) 泛影葡胺 (双醋碘苯酸钠, Sodium diatrizoate, Hypaque sodium)：采用 76% 水溶性制剂 20ml，静脉注射后从尿中排出，常用于尿路造影，也用于肾盂、心血管、脑血管造影。作造影增强 CT：经静脉注入 60% 泛影葡胺 1.5~2.0ml/kg 体重，用量较大，使病灶密度增高 (增强 CT)，病灶显示更清楚。临床上按有无增强、增强的程度和增强的形式，协助诊断病变的性质。

(2) 泛影钠 (双醋碘苯酸钠, Hypaque sodium)：脑血管造影用 45%，其余用 50%。常用于肾盂、心血管、脑血管等造影。用法：①逆行肾盂造影：20% 6~10ml；②尿路造影：50% 20~30ml；③脑血管造影：45% 10ml；④心脏大血管造影：50% 40ml (一般成人)。选择性造影，如肾动脉造影、肝动脉造影、脾动脉造影、胰腺动脉造影和肠系膜动脉造影等，应用造影剂 10~15ml，即足够显影。本药与泛影葡胺相似，造影前，必须作碘过敏试验，凡碘过敏者，绝对禁忌用此药造影。

(3) 碘酞葡胺 (异泛影, Conray, Meglumine Iothalamate)：含碘 28.2% (60% Conray 20ml, 76% 20ml)，为泛影葡胺的同分异构体。本品最大优点是不良反应少及粘滞度低，因此最适用于心

脏大血管造影及周围血管与脑血管造影。用法：①周围血管造影：60% 20~40ml；②尿路造影：60% 或 76% 20ml；③脑血管造影：60% 10ml；④脑室造影：60% 3~6ml。

(4) 胆影葡胺 (Meglumine iodipamide, Cholografin, Biligrafin)：含碘 50%，30% 20ml，50% 20ml。造影剂为透明无色或轻微的淡黄色。本品常用于静脉胆道造影，是检查胆道系疾病简便、安全的方法，它主要具有选择性经肝脏排泄的特点。静脉注射后 25~35 分钟，胆管即显影，在 2~2.5 小时，胆囊中浓度最高，显影清晰。用法：成人一般体型用 30% 20ml，肥胖型用 50% 20ml。儿童以每公斤体重 1.5ml。一般采用 30% 20ml 胆影葡胺静脉缓慢推注，在 10 分钟内推注完。

(5) 碘番酸 (Iopanoic acid, Telepaque)：含碘量 66.68%。成人剂量 3~6g，显影浓度高，副作用小，为我国目前广泛使用的主要口服造影剂。口服片剂在胃中不溶解，经小肠吸收，经门静脉至肝脏被肝细胞摄取、转运排泄，透过微胆管膜进入胆汁，经胆囊浓缩而显影。口服双剂量 (6g) 显影效果优于单剂量。一般口服本品 3g，每 5 分钟 1 片，半小时服完 6 片，服药后 2 小时胆囊显影，12~15 小时左右达最高显影浓度。

(6) 甲泛影酰胺 (甲泛葡糖、阿米培克, Metrizamnicle, Amipague)：是较理想的造影剂，优点是粘度低、毒性低、对神经刺激小、静脉注射后不与血浆蛋白结合，在肝内不经代谢转化，以原形经尿液、胆汁排出。本药为非离子型造影剂，比离子型造影剂排泄快，经蛛网膜下腔注入后 4 小时由尿排出一半，24 小时全部排出。用法：腰椎段脊髓造影，造影浓度 170~300mg 碘/ml 5~15ml。脑室造影：200mg 碘/ml 3~6ml。脑室扩大加至 10~12ml。脑池造影 CT：300mg 碘/ml 2~4ml。血管造影时用 280mg/ml 10~30ml。胃肠造影可用的浓度为 170mg 碘/ml。另外尚可用于其他组织内造影 (关节腔、眼眶)、排泄性尿路造影、逆行胰管造影等。

(7) 碘苯酯 (碘苯十一酸酯, Iophendylate, Pantopaque)：为脂肪酸碘化物，注射剂含碘约 30%，主要用于脊髓造影，一般用 2~3ml 显影病灶满意。用法：椎管造影 30% 3~9ml。脑室造影：30% 2~3ml。它的乳剂可作瘘管造影和手术后“T”管胆道造影。腰穿后 2 周内禁作椎管内造影，毒性较碘化油大。忌用于脑及急性蛛网膜炎，脑脊液中有大量红细胞或对碘过敏者。

(8) 碘化油 (碘油, Iodized Oil) 注射剂含碘为 37~41% (g/g)。制剂：30% 10ml, 20ml；40% 10ml, 20ml。用法：本品用于支气管造影能形成薄层沿支气管壁向下流动，显影均匀，也能进入肺泡，造影后大部分药物可被咯出。常用 40% 20~30ml (双侧)。子宫腔造影：40% 5~6ml；鼻窦造影：40% 适量；瘘管造影 40% 适量。注意事项：①游离碘析出后即变为红棕色，不可再用；②肺结核、急性支气管炎、甲亢、心肾功能严重减退、碘过敏患者忌用。

### (三) 气体造影剂

气体造影剂的密度远低于人体软组织，属于低密度造影剂。常用空气、二氧化碳、氧气和笑气 (NO<sub>2</sub>)。气体造影剂常用于蛛网膜下腔、关节腔 (如膝关节)、腹腔、心包腔、脑室和腹膜后间隙 (如肾周围空气造影) 造影，例如气脑造影时，颅内的蛛网膜下腔，因气体充盈而显影。空气在人体内吸收较慢，在组织器官或周围停留时间较长，便于进行反复检查观察，但不良反应持续时间亦较长。由于空气溶解度大，若万一不慎进入循环，有产生血管内气栓的危险，严重的可致死。二氧化碳吸收较快，溶解度大，即使进入循环也不易产生气栓；在器官中易弥散，停留时间短，引起不良反应时间短而轻，此优于空气造影。

## 二、临床应用造影剂注意事项

造影检查有一定的危险和痛苦，必须按检查常规，认真做好造影前准备和选择适应证，准备好抢救药品和器械，以备急需，才能保证检查预期效果和病人安全。

### (一) 了解患者有无造影禁忌证

如有碘过敏史者禁用所有含碘制剂造影。有严重心、肝、肾功能不良、甲亢、活动性肺结核者禁用碘剂造影。

### (二) 排泄性尿路造影

是泌尿系统最常用的造影检查方法（如静脉肾盂造影）。常用泛影葡胺或泛影钠。它受肾排泄功能影响，如无功能或排泄能力差则显影不好，影响诊断。严重的肝、肾和心血管疾病为禁忌证。甲亢、过敏体质、糖尿病、妊娠者慎用。

### (三) 口服胆囊造影剂

主要用于观察胆囊的形态和功能，显影失败主要由于胆囊粘膜浓缩功能低下，尤其急性胆囊炎由于胆囊粘膜水肿，造影剂进入胆囊难于浓缩，致使胆囊不显影或显影淡薄，因此急性期不作造影检查。其他一些影响因素如进食、吸烟、胆囊容积大小，进入胆囊的药物剂量，摄影技术以及掌握各个体胆囊和胆管收缩最佳显影时间等。

## 附录二 汉英解剖学词汇选

### 形态术语

#### 1. 隆起、突起的名词

eminence

隆起

tuberosity

粗隆

tuber, tubercle

结节

trochanter

转子

process

突

spine

棘

crest

嵴

line

线

condyle

髁

epicondyle

上髁

prominence

凸

protuberance

隆凸

nipple, papilla (拉), papillary (形)

乳头

#### 2. 凹陷、管、孔的名词

concavity, fossa (拉)

窝

fovea

凹

foveola

小凹

impression

压迹

recess

隐窝

cavity

腔

antrum, sinus

窦

canal, duct

管

canaliculus, ductulus

小管

foramen, opening

孔

foramina

小孔

mouth, apertura (拉), aditus (拉)

ostium (拉), oral (形)

口

hiatus

裂孔

groove, sulcus

沟

fissure

裂

#### 3. 头、体、尾、脚、缘等名词

head, caput (拉)

头

neck, cervix(拉), collum(拉), cervical(形)

颈

corona, coronal(形)

冠

trunk  
 干  
 body, corpus (拉), corporal (形)  
 体  
 ganglion, ganglionic (形)  
 节  
 node  
 结  
 globe  
 球  
 disc  
 盘  
 tail, cauda (拉), caudal (形)  
 尾  
 crus, peduncle, peduncular (形)  
 脚  
 margin, marginal (形)  
 缘  
 lip, labium (拉), labial (形)  
 唇  
 notch, incisura (拉)  
 切迹  
 face, facial (形)  
 面  
 triangle, trigone (拉), triangular (形)  
 三角  
 isthmus  
 峡  
 lamina, laminar (形)  
 板  
 lobe, lobar (形)  
 叶  
 lobule  
 小叶  
 apex, apical (形)  
 尖  
 angle, horn, cornu (拉), cornual (形)  
 角  
 rooth, radix (拉), radical (形)  
 根  
 branch, ramus (拉)  
 支

segment, segmental (形)  
 段  
 valve, valval (形)  
 瓣  
 olive, olivary (形)  
 橄榄

## 人体的分部和分区

cranium (名), cranial (形)  
 颅  
 front (名), frontal (形)  
 额  
 occiput (名), occipital (形)  
 枕  
 temples (名), temporal (形)  
 颞  
 ear (名), auditory (形)  
 耳  
 auricle (名), auricular (形)  
 耳廓  
 face (名), facial (形)  
 面  
 eye (名), ocular (形)  
 眼  
 palpebra (名), palpebral (形)  
 睑  
 nose (名), nasal (形)  
 鼻  
 mouth (名), oral (形)  
 口  
 lip (名), labial (形)  
 唇  
 neck (名), cervical, jugular, carotid (形)  
 颈  
 nuchal (形)  
 项 (的)  
 trunk (名)  
 躯干  
 back (名), dorsal (形)  
 背



thorax (名), thoracic (形)  
胸廓  
pectoral (形)  
胸前  
mamma, breast (名)  
乳房  
abdomen (名), abdominal (形)  
腹  
umbilicus (名), umbilical (形)  
脐  
pelvis (名), pelvic (形)  
骨盆  
hip (名), coxal (形)  
髋  
buttock, nates (名), gluteal (形)  
臀  
perineum (名), perineal (形)  
会阴  
limb, extremity (名)  
肢  
superior limb (extremity)  
上肢  
inferior limb (extremity)  
下肢  
axilla (名), axillary (形)  
腋  
acromion (名), acromial (形)  
肩峰  
arm (名), brachial (形)  
臂  
elbow (名), cubital (形)  
肘  
forearm (名), antebrachial (形)  
前臂  
hand (名), manual (形)  
手  
wrist (名), carpal (形)  
腕  
palm (名), palmar, metacarpal (形)  
掌  
thenar (eminence) (名, 形)  
鱼际

hypothenar (eminence) (名, 形)  
小鱼际  
finger (名) digital (形)  
指  
thumb (名)  
拇指  
index finger  
示指  
thigh, femur (名), femoral (形)  
股  
knee (名), geniculate (形)  
膝  
leg (名), crural (形)  
小腿  
calf (名), sural (形)  
腓肠 (腿肚)  
ankle, malleolus (名), malleolar (形)  
踝  
medial malleolus  
内踝  
lateral malleolus  
外踝  
foot (名), pedal (形)  
足  
tarsus (名), tarsal (形)  
跗  
sole (名), plantar (形)  
跖 (足底)  
heel (名), calcaneal (形)  
跟  
toe (名)  
趾  
great toe  
跣趾  
arch of foot  
足弓  
median anterior line  
前正中线  
sternal line  
胸骨线  
parasternal line  
胸骨旁线

midclavicular line  
 锁骨中线  
 mammillary line  
 乳头线  
 preaxillary line  
 腋前线  
 midaxillary line  
 腋中线  
 postaxillary line  
 腋后线  
 scapular line  
 肩胛线  
 paravertebral line  
 脊柱旁线  
 median posterior line  
 后正中线  
 subcostal plane  
 肋下平面  
 transpyloric plane  
 幽门平面  
 supracrist plane  
 嵴上平面  
 intertubercle plane  
 结节间平面  
 interspine plane  
 棘间平面  
 hypochondrial region  
 季肋区  
 epigastric region  
 腹上区  
 umbilical region  
 脐区  
 inguinal region  
 腹股沟区  
 hypogastric region  
 腹下区  
 pubic region  
 耻区  
 urogenital region  
 尿生殖区  
 cubital fossa  
 肘窝

popliteal fossa  
 腘窝

## 常用的解剖学术语

anatomical position  
 解剖学方位  
 plane  
 (平)面  
 vertical plane  
 垂直面  
 horizontal plane  
 水平面  
 transverse plane  
 横断面  
 coronal (frontal) plane  
 冠(额)状面  
 sagittal plane  
 矢状面  
 median sagittal plane  
 正中矢状面  
 axis  
 轴  
 vertical axis  
 垂直轴  
 coronal (frontal) axis  
 冠(额)状轴  
 sagittal axis  
 矢状轴  
 action  
 动作  
 flex (动), flexion (名), flexor (肌, 名)  
 屈  
 extense (动), extension (名),  
 extensor (肌, 名)  
 伸  
 adduct (动), adduction (名),  
 adductor (肌, 名)  
 内收  
 abduct (动), abduction (名),  
 abductor (肌, 名)  
 外展

rotate (动), rotation (名),  
 rotator (肌, 名)  
 旋  
 medial rotation  
 旋内  
 lateral rotation  
 旋外  
 pronate (动), pronation (名),  
 pronator (肌, 名)  
 旋前  
 supinate (动), supination (名),  
 supinator (肌, 名)  
 旋后  
 normal  
 正常  
 variation  
 变异  
 abnormal  
 异常  
 anomaly (anomalies)  
 畸形  
 monster  
 畸胎 (怪胎)

## 骨 和 骨 连 结

skeletal system  
 骨骼系  
 bone, osseous (形)  
 骨  
 periosteum  
 骨膜  
 endosteum  
 骨内膜  
 compact substance  
 密质  
 spongy substance  
 松质  
 trabeculae  
 小梁  
 axial skeleton  
 中轴骨骼

appendicular skeleton  
 附肢骨骼  
 long bone  
 长骨  
 short bone  
 短骨  
 flat bone  
 扁骨  
 irregular bone  
 不规则骨  
 epiphysis  
 骺  
 diaphysis  
 骨干  
 metaphysis  
 干骺端  
 epiphyseal line  
 骺线  
 epiphyseal cartilage  
 骺软骨  
 medullary cavity  
 髓腔  
 yellow bone marrow  
 黄骨髓  
 red bone marrow  
 红骨髓  
 nutrient foramen (canal)  
 滋养孔 (管)  
 fibrous joint  
 纤维连结  
 syndesmosis  
 (韧带) 连结  
 suture  
 缝  
 cartilaginous joint  
 软骨连接  
 synovial joint  
 滑膜关节  
 plane joint  
 平面关节  
 ball and socket joint  
 球窝关节

ellipsoid joint

椭圆关节

pivot joint

车轴关节

saddle joint

鞍状关节

articulation, articular (形)

关节

articular surface

关节面

articular cartilage

关节软骨

articular cavity

关节腔

articular disc

关节盘

articular meniscus

关节半月板

articular labrum

关节唇

articular capsule

关节囊

fibrous layer

纤维层

synovial membrane

滑膜

ligament

韧带

vertebra, vertebral (形)

椎骨

vertebral column

脊柱

vertebra, canal

椎管

vertebral body

椎体

vertebral arch

椎弓

intervertebral foramen

椎间孔

vertebral foramen

椎孔

spinous process

棘突

transverse process

横突

cervical vertebra

颈椎

transverse foramen

横突孔

atlas

寰椎

axis

枢椎

thoracic vertebra

胸椎

lumbar vertebra

腰椎

sacrum, sacral (形)

骶骨

sacral horn

骶角

coccyx, coccygeal (形)

尾骨

rib, costal (形)

肋

sternum, sternal (形)

胸骨

manubrium

胸骨柄

xiphoid process

剑突

thorax, thoracic (形)

胸

thoracic cage

胸廓

intervertebral disc

椎间盘

atlanto-occipital joint

寰枕关节

circumduction

环转

cranium, cranial (形), skull

颅

calvaria, skull-cap  
 颅盖  
 orbit, orbital (形)  
 眶  
 nasal cavity  
 鼻腔  
 fontanelle  
 颅凶  
 occipital bone  
 枕骨  
 sphenoid bone  
 蝶骨  
 temporal bone  
 颞骨  
 styloid process  
 茎突  
 parietal bone  
 顶骨  
 frontal bone  
 额骨  
 ethmoid bone  
 筛骨  
 inferior nasal concha  
 下鼻甲  
 lacrimal bone  
 泪骨  
 nasal bone  
 鼻骨  
 vomer  
 犁骨  
 maxilla, maxillary (形)  
 上颌骨  
 palatine bone  
 腭骨  
 zygomatic bone  
 颧骨  
 mandible, mandibular (形)  
 下颌骨  
 hyoid bone  
 舌骨  
 temporomandibular joint  
 颞下颌关节

scapula, scapular (形)  
 肩胛骨  
 acromion, acromial (形)  
 肩峰  
 clavicle, clavicular (形)  
 锁骨  
 humerus, humeral (形)  
 肱骨  
 greater tuberosity  
 大结节  
 lesser tuberosity  
 小结节  
 radius, radial (形)  
 桡骨  
 ulna, ulnar (形)  
 尺骨  
 carpus, carpal (形)  
 腕骨  
 metacarpus, metacarpal (形)  
 掌骨  
 phalanges, phalangeal (形)  
 指骨  
 sternoclavicular joint  
 胸锁关节  
 shoulder joint  
 肩关节  
 elbow joint  
 肘关节  
 wrist joint  
 (桡)腕关节  
 carpo-metacarpal joint  
 腕掌关节  
 metacarpophalangeal joint  
 掌指关节  
 interphalangeal joint  
 手指间关节  
 hip bone  
 髌骨  
 acetabulum, acetabular (形)  
 髌臼  
 ilium, iliac (形)  
 髌骨

ischium, ischial (形), sciatic (形)

坐骨

pubis, pubic (形)

耻骨

pelvis, pelvic (形)

骨盆

femur, femoral (形)

股骨

patella, patellar (形)

髌骨

tibia, tibial (形)

胫骨

fibula, fibular (形)

腓骨

tarsus, tarsal (形)

跗骨

talus, talar (形)

距骨

calcaneus, calcaneal (形)

跟骨

metatarsus, metatarsal (形)

跖骨

pubic symphysis

耻骨联合

hip joint

髋关节

knee joint

膝关节

ankle joint

踝关节

intertarsal joint

跗骨间关节

subtalar joint

距下关节

transverse tarsal joint

跗横关节

arch of the foot

足弓

dorsiflexion

背屈

plantar flexion

跖屈

eversion

外翻

inversion

内翻

## 肌 肉

muscular system

肌肉系统

muscle, muscular (形)

肌

belly of muscle

肌腹

tendon, tendinous (形)

肌腱

aponeurosis, aponeurotic (形)

腱膜

fusiform muscle

梭形肌

bipennate muscle

羽肌

origin

起点

insertion

止点

fascia, fascial (形)

筋膜

superficial fascia

浅筋膜

deep fascia

深筋膜

synovial bursa

滑膜囊

tendon sheath

腱鞘

latissimus dorsi muscle

背阔肌

erector spine muscle

竖背肌

sacrospinalis muscle

骶棘肌

thoracolumbar fascia

胸腰筋膜

platysma  
颈阔肌  
sternocleidomastoid muscle  
胸锁乳突肌  
scalene muscle  
斜角肌  
pectoralis muscle  
胸肌  
diaphragm, diaphragmatic (形)  
膈  
central tendon  
中心腱  
inguinal ligament  
腹股沟韧带  
linea alba  
白线  
masticatory muscles  
咀嚼肌  
facial muscles  
面肌  
shoulder muscles  
肩肌  
deltoid muscle  
三角肌  
brachial muscles  
臂肌  
biceps brachii muscle  
肱二头肌  
triceps brachii muscle  
肱三头肌  
antebrachial muscles  
前臂肌  
pronator teres muscle  
旋前圆肌  
extensor carpi radialis longus muscle  
桡侧腕长伸肌  
extensor digitorum muscle  
指伸肌  
flexor carpi ulnaris muscle  
尺侧腕屈肌  
gluteus maximus muscle  
臀大肌

quadriceps femoris muscle  
股四头肌  
gastrocnemius muscle  
腓肠肌  
peroneal muscles  
腓骨肌

## 消 化 器

splanchnology  
内脏学  
viscera  
内脏  
digestive apparatus (system)  
消化器 (系)  
mouth cavity  
口腔  
lip, labial (形)  
唇  
cheek, buccal (形)  
颊  
palatine (名, 形)  
腭  
salivary gland  
唾液腺  
tooth, dental (形)  
牙  
tongue, lingual (形)  
舌  
pharynx, pharyngeal (形)  
咽  
tonsil, tonsillar (形)  
扁桃体  
nasal part of pharynx (nasopharynx)  
咽腔鼻部 (鼻咽)  
oral part of pharynx (oropharynx)  
咽腔口部 (口咽)  
laryngeal part of pharynx  
(laryngopharynx)  
咽腔喉部 (喉咽)  
oesophagus, oesophageal (形)  
食管

stomach, gastric (形)

胃

small intestine, intestinal (形)

小肠

duodenum, duodenal (形)

十二指肠

jejunum, jejunal (形)

空肠

ileum, ileal (形)

回肠

iliocaecal valve

回盲瓣

large intestine

大肠

caecum, caecal

盲肠

vermiform appendix

阑尾

colon, colic (形)

结肠

ascending colon

升结肠

transverse colon

横结肠

descending colon

降结肠

sigmoid colon

乙状结肠

rectum, rectal (形)

直肠

anus, anal (形)

肛(门)

anal canal

肛管

liver, hepatic (形)

肝

gall-bladder, cholecystic (形)

胆囊

(common) bile duct, choledochal duct

胆总管

pancreas, pancreatic (形)

胰

## 呼吸器

external nose

外鼻

nasal cavity

鼻腔

paranasal sinus

鼻窦

larynx, laryngeal (形)

喉

thyroid cartilage

甲状软骨

cricoid cartilage

环状软骨

arytenoid cartilage

杓状软骨

epiglottis, epiglottic (形)

会厌

epiglottic cartilage

会厌软骨

laryngeal cavity

喉腔

trachea, tracheal (形)

气管

bronchus, broncheal (形)

支气管

lung, pulmonary (形)

肺

bronchopulmonary segment

支气管肺段

thoracic cavity

胸腔

## 泌尿器

urinary apparatus (system)

泌尿器(系统)

kidney, renal (形)

肾

ureter, ureteric (形)

输尿管



urinary bladder, vesical (形), cystic (形)

膀胱

urethra, urethral (形)

尿道

### 男性生殖器

genital system

生殖系统

testis, testicular (形)

睾丸

epididymis

附睾

ductus deferens

输精管

ampulla of ductus deferens

输精管壶腹

spermatic cord

精索

seminal vesicle

精囊腺

prostate, prostatic (形)

前列腺

penis, peneal (形), penile (形)

阴茎

glans of penis

阴茎头

external urethral orifice

尿道外口

prepuce

阴茎包皮

### 女性生殖器

ovary, ovarian (形)

卵巢

uterine tubes

输卵管

limbrae of uterine tube

输卵管伞

uterus, uterine (形)

子宫

broad lig. of uterus

子宫阔韧带

vagina, vaginal (形)

阴道

hymen

处女膜

mamma, mammary (形)

乳房

### 腹 膜

peritoneum, peritoneal (形)

腹膜

peritoneal cavity

腹膜腔

parietal peritoneum

壁腹膜

visceral peritoneum

脏腹膜

omentum, omental (形)

网膜

omental bursa

网膜囊

mesentery, mesenteric (形)

肠系形

mesocolon

结肠系膜

falciform ligament of liver

(肝) 镰状韧带

ileocaecal fold

回盲襞

hepatorenal, recess

肝肾隐窝

rectouterine fossa

直肠子宫陷凹

### 脉 管 系

vascular system

脉管系

heart, cardiac (形)

心

artery, arterial (形)

动脉

vein, venous (形)

静脉

capillary

毛细血管

anastomosis, anastomotic (形)

吻合

anastomotic vessel

吻合管

collateral vessel

侧附管

arterio-venous anastomoses

动静脉吻合

end artery

终动脉

coronary sinus

冠状沟

right atrium

右心房

right auricle

右心耳

right ventricle

右心室

right atrioventricular orifice

右房室口

tricuspid valve

三尖瓣

left atrium

左心房

left auricle

左心耳

left ventricle

左心室

mitral valve

二尖瓣

endocardium

心内膜

myocardium

心肌层

epicardium

心外膜

interatrial septum

房间隔

interventricular septum

室间隔

sino-atrial node

窦房结

atrioventricular node

房室结

atrioventricular bundle

房室束

pericardium, pericardiac (形)

心包

pulmonary trunk

肺动脉干

aorta, aortic (形)

主动脉

ascending aorta

升主动脉

aortic arch

主动脉弓

brachiocephalic trunk

头臂干

common carotid artery

颈总动脉

carotid glomus (body)

颈动脉球(体)

carotid sinus

颈动脉窦

external carotid artery

颈外动脉

internal carotid artery

颈内动脉

subclavian artery

锁骨下动脉

radial artery

桡动脉

ulnar artery

尺动脉

superficial palmar arch

掌浅弓

descending aorta

降主动脉

thoracic aorta  
胸主动脉  
abdominal aorta  
腹主动脉  
coeliac (trunk) artery  
腹腔(干)动脉  
superior mesenteric artery  
肠系膜上动脉  
inferior mesenteric artery  
肠系膜下动脉  
renal artery  
肾动脉  
testicular artery  
睾丸动脉  
ovarian artery  
卵巢动脉  
common iliac artery  
髂总动脉  
internal iliac artery  
髂内动脉  
external iliac artery  
髂外动脉  
femoral artery  
股动脉  
popliteal artery  
腓动脉  
anterior tibial artery  
胫前动脉  
posterior tibial artery  
胫后动脉  
pulmonary veins  
肺静脉  
superior vena cava  
上腔静脉  
brachiocephalic veins  
头臂静脉  
internal jugular vein  
颈内静脉  
pterygoid plexus  
翼丛  
external jugular vein  
颈外静脉

subclavian vein  
锁骨下静脉  
brachial veins  
肱静脉  
cephalic vein  
头静脉  
basilic vein  
贵要静脉  
azygos vein  
奇静脉  
hemiazygos vein  
半奇静脉  
vertebral venous plexus  
椎静脉丛  
inferior vena cava  
下腔静脉  
common iliac vein  
髂总静脉  
internal iliac vein  
髂内静脉  
rectal venous plexus  
直肠静脉丛  
external iliac vein  
髂外静脉  
short saphenous vein  
小隐静脉  
long saphenous vein  
大隐静脉  
popliteal vein  
腓静脉  
femoral vein  
股静脉  
portal vein  
门静脉  
superior mesenteric vein  
肠系膜上静脉  
splenic vein  
脾静脉  
inferior mesenteric vein  
肠系膜下静脉  
lymph-capillaries  
毛细淋巴管

lymphatic vessels  
淋巴管

lymphatic trunk  
淋巴干

lymphatic duct  
淋巴导管

lymph node  
淋巴结

thoracic duct  
胸导管

right lymphatic duct  
右淋巴导管

deep cervical lymph nodes  
颈深淋巴结

axillary lymph nodes  
腋淋巴结

coeliac lymph nodes  
腹腔淋巴结

mesenteric lymph nodes  
肠系膜淋巴结

external iliac lymph nodes  
髂外淋巴结

internal iliac lymph nodes  
髂内淋巴结

common iliac lymph nodes  
髂总淋巴结

deep inguinal lymph nodes  
腹股沟深淋巴结

spleen, splenic (形)  
脾

thymus  
胸腺

## 感 觉 器

sense organ  
感觉器

visual organ  
视器

eye, ocular (形)  
眼

eye-ball  
眼球

sclera, scleral (形)  
巩膜

cornea, corneal (形)  
角膜

choroid (名, 形)  
脉络膜

ciliary body  
睫状体

iris  
虹膜

retina, retinal (形)  
视网膜

vitreous body of eye  
(眼球) 玻璃体

lens, lenticular (形)  
晶状体

eyebrow, superciliary  
眉

eyelid, palpebral (形)  
睑

conjunctiva  
结膜

lacrimal gland  
泪腺

vestibulocochlear organ  
前庭蜗器

ear, auditory (形)  
耳

vestibular labyrinth  
前庭迷路

cochlear labyrinth  
蜗迷路

bony labyrinth  
膜迷路

membranous labyrinth  
膜迷路

cochlea, cochlear (形)  
耳蜗

tympanic cavity  
鼓室

tympanic membrane  
鼓膜

auditory ossicles

听小骨

auditory tube

咽鼓管

external ear

外耳

auricle, auricular (形)

耳部

olfactory organ

嗅器

gustatory organ

味器

skin, cutaneous (形)

皮肤

## 神 经 系

nervous system

神经系

central nervous system

中枢神经系

peripheral nervous system

周围神经系

neuron

神经元

neuroglia

神经胶质

dendrite

树突

axon

轴突

nerve fiber

神经纤维

neurolemma

神经膜

myelin sheath

髓鞘

gray substance

灰质

white substance

白质

cortex, cortical (形)

皮质

nucleus, nuclear (形)

神经核

tract

纤维束

ganglion, ganglionic (形)

神经节

nerve, nervous (形)

神经

astrocyte

星形细胞

oligodendrocyte

少突胶质细胞

microglia

小胶质

ependyma, ependymal (形)

室管膜

spinal cord

脊髓

conus medullaris

脊髓圆锥

filum terminale

终丝

cauda equina

马尾

cervical enlargement

颈膨大

lumbar enlargement

腰膨大

brain, encephalic (形)

脑

brain, stem

脑干

medulla oblongata, bulbar (形)

延髓

pons pontine (形)

脑桥

fourth ventricle

第四脑室

midbrain, mesencephalic (形)

中脑

pathway

传导通路

pyramidal system

锥体系

extrapyramidal system

锥体外系

cerebellum, cerebellar (形)

小脑

vermis of cerebellum

小脑蚓

cerebellar hemisphere

小脑半球

cerebellar cortex

小脑皮质

diencephalon

间脑

dorsal thalamus

背侧丘脑

pulvinar

枕

metathalamus

后丘脑

epithalamus

上丘脑

pineal body

松果体

hypothalamus

下丘脑

mamillary body

乳头体

third ventricle

第三脑室

thalamus, thalamic (形)

丘脑

telencephalon

端脑

lateral sulcus

外侧沟

temporal lobe

颞叶

central sulcus

中央沟

frontal lobe

额叶

parietal lobe

顶叶

parieto-occipital sulcus

顶枕沟

occipital lobe

枕叶

insula

岛叶

precentral sulcus

中央前沟

precentral gyrus

中央前回

hippocampal sulcus

海马沟

cingulate sulcus

扣带沟

calcarine sulcus

距状沟

cuneus

楔叶

parahippocampal gyrus

海马旁回

uncus

钩

hippocampus, hippocampal (形)

海马

dentate gyrus

齿状回

corpus callosum

胼胝体

fornix

穹窿

lateral ventricle

侧脑室

fimbria of hippocampus

海马伞

cingulum

扣带

internal capsule

内囊

basal nuclei

基底核

caudate nucleus

尾状核

lenticular nucleus

豆状核

claustrum

屏状核

amygdaloid body

杏仁体

corpus striatum

纹状体

putamen

壳

globus pallidus

苍白球

rhinencephalon

嗅脑

olfactory bulb

嗅球

olfactory tract

嗅束

olfactory trigone

嗅三角

cerebral cortex

大脑皮质

dura mater

硬膜

falx cerebri

大脑镰

falx cerebelli

小脑镰

tentorium cerebelli

小脑幕

meninges

脑膜

tentorial notch

幕切迹

dural sinus

硬脑膜窦

arachnoid

蛛网膜

subarachnoid space

蛛网膜下腔

arachnoid granulation

蛛网膜粒

terminal cistern

终池

pia mater

软膜

denticulate ligament

齿状韧带

cavernous sinus

海绵窦

anterior cerebral artery

大脑前动脉

middle cerebral artery

大脑中动脉

basilar artery

基底动脉

cerebral arterial circle

大脑动脉环

great cerebral vein

大脑大静脉

cerebrospinal fluid

脑脊液

olfactory nerve

嗅神经

optic nerve

视神经

oculomotor nerve

动眼神经

ciliary ganglion

睫状神经节

trochlear nerve

滑车神经

trigeminal nerve

三叉神经

semilunar ganglion

半月神经节

ophthalmic nerve

眼神经

maxillary nerve	cervical plexus
上颌神经	颈丛
mandibular nerve	phrenic nerve
下颌神经	膈神经
abducent nerve	brachial plexus
展神经	臂丛
facial nerve	median nerve
面神经	正中神经
pterygopalatine ganglion	radial nerve
翼腭神经节	桡神经
submandibular ganglion	ulnar nerve
下颌下神经节	尺神经
vestibulocochlear nerve	lumbosacral plexus
前庭蜗神经	腰骶丛
vestibular nerve	femoral nerve
前庭神经	股神经
cochlear nerve	sciatic nerve
蜗神经	坐骨神经
glossopharyngeal nerve	tibial nerve
舌咽神经	胫神经
otic ganglion	common peroneal nerve
耳神经节	腓总神经
vagus nerve	pubdental nerve
迷走神经	阴部神经
recurrent laryngeal nerve	autonomic nervous system
喉返神经	自主神经系
accessory nerve	visceral nervous system
副神经	内脏神经系
hypoglossal nerve	sympathetic nerve (system)
舌下神经	交感神经
spinal nerve	parasympathetic nerve (system)
脊神经	副交感神经
spinal ganglion	sympathetic trunk
脊神经节	交感干
cervical nerve	cardiac plexus
颈神经	心丛
thoracic nerve	esophageal plexus
胸神经	食管丛
lumbar nerve	coeliac plexus
腰神经	腹腔丛
sacral nerve	coeliac ganglion
骶神经	腹腔神经节



hypogastric plexus  
 腹下丛  
 cistern, cisterna  
 脑池  
 subarachnoidal cisterns  
 蛛网膜下池  
 cistern of medulla oblongata, bulbar  
 cistern  
 延池  
 frontocerebellar cisterns  
 小脑前池  
 pontine cistern  
 桥池  
 prepontine cistern  
 桥前池  
 interpeduncular cistern  
 脚间池  
 chiasmatic cistern  
 交叉池  
 suprasellar cistern (basilar cistern, base  
 cistern)  
 鞍上池 (基底池)  
 lamina terminalis cistern  
 终板池  
 cisterns of cerebellopontine angle, cerebello-  
 pontine cisterns, cisterns of angle  
 桥小脑角池  
 crural cisterns, cisternae cruratis  
 脚池  
 cisterns of lateral fissures, cisterns of lateral  
 fossae of cerebrum, cisterns of sulci of  
 Sylvius, Sylvian cisterns, cisternae fossae  
 Sylvii, cisternae lateralis cerebri  
 侧裂池 (大脑外侧窝池, ...)  
 great cistern, cisterna magna,  
 cerebellomedullary cistern  
 枕大池 (小脑延髓池)

superior cerebellar cistern  
 小脑上池  
 quadrigeminal cistern, cistern of the  
 quadrigeminal plate  
 四叠体池  
 cavum velum interpositum, superior cistern  
 of the third ventricle of cerebrum  
 帆间池 (中介帆池, 第三脑室上池)  
 cistern of Galen's vein, cistern of venae  
 magna cerebri, cistern of Galen, cistern  
 of great cerebral vein  
 大脑大静脉池  
 ambient cistern, cisterna ambiens,  
 (perimesencephalic cistern)  
 环池, (中脑周围池)  
 retropulvina cistern  
 丘脑 (枕) 后池 (环池翼部)  
 cisterna corporis callosi, cistern of corpus  
 callosum  
 胼胝池 (胼胝体周池)  
 cistern of longitudinal cerebral fissure  
 纵裂池 (大脑纵裂池)

## 内分泌系

endocrine gland  
 内分泌腺  
 thyroid gland  
 甲状腺  
 parathyroid gland  
 甲状旁腺  
 hypophysis, hypophysial (形)  
 垂体  
 pineal body  
 松果体  
 suprarenal gland, adrenal glands  
 肾上腺

## 附录三 英汉医学影像学词汇选

A to D(analog to digital)

模拟—数字 (转换)

aberrant

迷走的, 异位的

abdominal contrast tomography

腹部造影体层摄影 (术)

abdominal radiography

腹部 X 线 (照) 片

absorbance

①吸收率, 吸收系数②光密度③吸光度

absorption coefficient(AC)

吸收系数

absorption coefficient number

吸收系数值

access

①通路, 入口②(存储器的)存取③发病

access scan

存储扫描

accessory

附件, 辅助设备, 副的

accessory epiphysis

副骺

accessory fissure

副裂

accessory lobe

副叶

accessory ossicle

副骨

accessory pocket

附囊, 假性憩室

accumulation

①积累②存储

acetabular angle

髋臼角

acinus

肺小叶

acoustic

①声学的, 声的②听神经的, 听的

acoustic noise

声噪声

acoustic shadow

声影

actinocardiogram

心脏 X 线 (照) 片

actinocinematography

X 线电影摄影 (术)

actinogram

X 线 (照) 片

actinograph

①X 线 (照) 片②自己曝光计③辐射仪

actinographema

X 线 (照) 片

actinography

X 线摄影 (术)

actinoid

放射线状的

actinokymography

X 线记波摄影 (术)

actinology

(i)射线学②光化学

actinoscopy

X 线透视检查

active nucleus

放射性核, 放射核素

active radiology

活动性放射学, 功能性放射学

acute crescentic angle

新月形锐角

adenography

腺造影 (术)

adiactinic

不透 X 线的

dituas

(乳头) 窦入口

adjacency effect

毗邻效应, 边缘效应

adrenal arteriogram

肾上腺动脉造影(照)片

adrenal venogram

肾上腺静脉造影(照)片

adrenogram

肾上腺 X 线(照)片

aerocystography

膀胱充气造影(术)

aerogram

充气造影(照)片

AG(arteriography)

①动脉造影(术) ②动脉脉搏描记法

air arthrography

关节气造影(术)

air bronchogram

支气管气象, 含气支气管象

air cell

气房, 蜂窝

air containing vaginal tampon

阴道含气栓(CT 阴性增强)

air contrast study

空气对比检查

air encephalogram

气脑造影(照)片

air esophagogram

食管气象, 含气食管象

air insufflation method

注气法

air myelogram

脊髓气造影(照)片

air passage

气道, 吸呼吸道

air-filled cavity

充腔, 含气腔

air-fluid level

气-液平面

alimentary canal(tract)

消化管(道)

alveolar filling

肺泡充盈

amipaque

阿米培克, 泛影酰胺, 甲泛酰胺, 室椎影

(非离子型水溶性碘造影剂)

amorphous

无定形的

ampere(A)

安(培)

amplifying fluoroscope

影像增强透视装置

ampulla of vater

乏特氏壶腹(即瓦特氏壶腹)

anaclisis

斜卧位

analog(ue)

①类似体 ②模拟(设备)

analog optical image

模拟光学影像

analog signal

模拟信号

analog to digital (A to D)

模拟—数字(转换)

analog-to-digital converter (ADC)

模拟—数字转换器, 模—数转换器

analytical roentgenography

体层 X 线摄影(术)

anatomic marker

解剖学标志

anatomical image

解剖学影像

anatomical location

解剖学定位, 解剖学位置

anatomical position

解剖学体位

anatomical resolution

解剖学分辨力(率)

anatomically programmed radiography

(APR)

解剖程序式 X 线摄影(术)

angiocardigram

心血管照片, 心血管造影(照)片

- angiocardiopneumogram  
心肺血管造影(照)片
- angio-CT technique  
血管计算体层摄影技术
- angio-dynamic  
血管动力学的
- angiograph  
血管造影(照)片
- angiographic  
血管造影的
- angiographic catheter  
血管造影导管
- angiographic guidewire  
血管造影导丝
- angiographic procedure  
血管造影步骤, 血管造影操作
- angiographic Sylvian point  
血管造影侧裂点
- angionephrography  
肾血管造影(术)
- angioplasty  
血管成形术
- angled-up projection  
向头侧成角的投照
- annular  
环形(状)的
- annular pancreas  
环状胰腺(胰腺先天变异)
- anode (A)  
阳极, 正极
- antegrade  
顺行的
- anterior extrapleural line  
前胸膜外线
- anterior fat pad  
(肘)前脂肪垫
- anterior humeral line  
肱骨前线
- anterior junction line  
前联线
- anterior mediastinal line  
前纵隔线
- anterior view  
正面观, 前面观
- anteroposterior film  
前后位(X线)照片
- anticathode  
对阴极(X线管的阳极)
- anticlockwise  
逆时针(方向)的
- antifoam agent  
去泡剂
- antiperistalsis  
逆蠕动
- antrum  
①乳突窦②胃窦
- aortic angiography  
主动脉造影(术)
- aortic knuckle  
主动脉结
- aortic pulmonary mediastinal strip  
主-肺动脉纵隔带
- aortic triangle  
主动脉三角(主动脉上三角)
- aortic type  
主动脉型(心脏)
- aortic window  
主动脉窗
- aortico-pulmonary window  
①主-肺动脉窗②主-肺动脉间隔缺损
- aortocranial angiogram  
(经)主动脉脑血管造影(照)片
- aortomesenteric angle  
主动脉-肠系膜上动脉夹角
- AP view  
前后位观
- apical epicardial fat line  
心尖部心包脂肪线
- arcuate  
弓状
- areae gastricae  
胃小区
- arrow  
①指针②箭头

arterial capillary phase  
动脉-毛细血管期  
arterial emptying phase  
动脉排空期  
arterial filling phase  
动脉充盈期  
arterial phase  
动脉期  
arterial portography  
(经)动脉门静脉造影(术)  
arteriocerebral angiogram  
脑动脉造影(照)片  
arthrogram  
关节 X 线片; 关节造影片  
arthropneumography  
关节充气造影  
articular space  
关节间隙  
artifact  
伪影  
artificial contrast  
人工对比  
artifactual streak  
伪影条纹  
ascending pyelography  
上行性(逆行)肾盂造影  
ascending urography  
上行性(逆行)尿路造影  
ascending vertebral venography  
上行性椎静脉造影  
aspiration biopsy  
针吸活检  
asymmetric swallowing  
不对称性吞咽  
atherosclerotic plaque  
动脉粥样硬化斑  
atrialized  
房化的  
atrium of lateral ventricle  
侧脑室三角区  
attenuation  
衰减

attenuation coefficient  
衰减系数  
attenuation curve  
衰减曲线  
attenuation value  
衰减值, 衰减系数  
attic  
上鼓室  
aut (automatic)  
自动的  
autoinsufflation  
自动注气  
automatic exposure  
自动曝光  
automatic exposure control (ACE)  
自动曝光控制  
auxiliary  
副的; 附件  
average attenuation  
平均衰减(值)  
axial  
轴位的, 轴的  
axial arthrogram  
轴位关节 X 线片  
axial projection  
轴位(X线)投照  
axial resolution  
纵向(或轴向)分辨力(率)  
azygoesophageal line  
奇食管  
azygoesophageal recess  
奇食管窝  
azygos fissure  
奇(叶)裂  
azygos lobe  
奇叶  
backflow  
返流, 回流  
backflux  
返流, 回流  
background density  
背景密度

BAG (bronchial arteriography)

支气管动脉造影

balloon

胶囊, 气囊

balloon catheter

胶囊导管

ballooning

气球样的 (变形)

band-like shadow

带状阴影 (2~5 毫米宽条状阴影)

barium column

钡柱

barium cream

钡膏

barium enema (BE)

钡灌肠 (造影)

barium examination

钡剂 (造影) 检查

barium meal

钡餐 (造影)

barium pool

钡池

barium roentgen examination

钡剂 X 线造影检查

barium shadow

钡影

barium-filled crater

充钡壁龛 (充钡溃疡轴位观, 或正面相)

barium-filled view

钡剂充盈相

basal angle

基底角 (颅底角)

basal ganglia

基底 (神经) 节

base line

基线

basilar angle

基底角 (颅底角)

basket catheter

网篮导管

bat's-wing shadow

蝙蝠翼样阴影

bathycardia

悬垂心, 直型心

BBB (blood-brain barrier)

血脑屏障

bead

串珠, 珠, 念珠

beak-like deformity

嘴样变形

beam hardening artifact

杯形伪影 (CT 伪影之一)

bicaudate cerebroventricular index

双尾状核-脑室指数

biconvex extracerebral space

脑外双凸形间隙

bidimensional image

二维影像

bifid rib

叉状肋

big rib sign

巨肋征 (侧位胸片的定位征)

bilateral

双侧的, 双边的; 双向的

biliary tract radiology

胆系放射学

biliary tree

胆系, 胆道系统

bilocular stomach

葫芦胃, 砂钟胃

biroentgenography

电影 X 线摄影

biplane

双相; 双面

bit

“比特”, (二进制的) 数字位数

biventricular enlargement

双心室增大

black-and-white high-contrast gray

scale image

黑白高对比灰阶影像

black-and-white image

黑白影像

blacken  
黑化  
blind loop  
盲袢  
blistering  
鼓泡 (鞍前脑膜瘤 X 线征)  
block vertebrae  
椎体分节不全, 阻滞椎  
blur-free image  
清晰成像  
blurring artefact  
模糊伪影  
blurring effect  
模糊效应  
bodily types  
体型  
body computed tomographic scanner  
全身 CT 机  
body contour  
人体轮廓  
bolus technique  
造影剂团技术  
bone absorption rate  
骨吸收率 (对穿透骨部的射线的吸收率)  
bone age  
骨龄  
bone island  
骨岛  
bonescan  
骨扫描  
bone within bone  
骨内骨  
bony union  
骨性连结; 骨性愈合; 骨性连结  
boundary zone  
分界带 (脑血管造影相)  
brachycephaly  
短头  
Brailsford's line  
布雷斯福特氏线 (骨椎旁线)  
brain midline  
脑中线

brain stain phase  
脑染色期 (脑血管造影毛细血管期)  
bridging bronchus  
桥形支气管 (右肺中间支气管起自左主支气管)  
bridging fold sign  
桥形皱襞征  
bridging of the clinoid processes  
床突桥 (形成桥形蝶鞍)  
brightness  
亮度, 辉度  
broad based  
广基的  
bronchogram  
支气管造影片  
brow-down position  
面向下位 (用于脑和脑室造影)  
brow-up lateral view  
仰卧 (水平投照) 侧位相  
brow-up position  
面向上位  
brush border appearance  
毛刷缘现象  
brushlike  
毛刷样的  
B-type hourglass stomach  
B 型沙钟胃  
bulb  
①球状物, ②球管, ③灯泡, ④十二指肠球  
bull's-eye  
牛眼样的, 靶心样的  
bull's-eye pattern  
靶 (心) 征  
burnous  
斗篷样的  
butterfly vertebra  
蝶形椎, 蝴蝶椎  
caged balloon catheter  
笼形胶囊导管  
cake kidney  
饼状肾

- calcification cartilaginea  
软骨钙化
- Caldwell's view  
考德威尔氏位 (即 20° 或 23° 枕额位)、(鼻颌位)
- Cannon's ring  
坎农氏环
- cannula  
套管, 插管
- canthomeatal line  
听眦线, 眶耳线
- capillary phase  
微血管期 (毛细血管期)
- cardiac catheter  
心导管
- cardiac dextroversion  
右旋心
- cardiac silhouette  
心影轮廓
- cardiac measurement  
心脏测量
- cardiac waist  
心腰
- cardinal sign  
主要征象
- cardiophrenic angle  
心膈角
- cardioroentgenogram  
心脏 X 线片
- cardiothoracic ratio (C/T ratio)  
心胸比率
- carina  
气管隆突
- carinal angle  
气管隆突角
- Carman's sign  
卡曼氏征, 半月征,
- caroticoclinoid foramen  
颈动脉床突孔
- carotid arteriography  
颈动脉造影
- carotid siphon  
颈动脉虹吸
- carpal angle  
腕骨角
- carpal sign  
腕骨征
- carinal node imprint  
隆突淋巴结压迹
- C-arm system  
C 形臂
- cartilage space  
软骨间隙
- cascade stomach  
瀑布型胃
- catheter tip  
导管尖
- cathode  
阴极
- cathodograph  
X 线照片
- caudal loop  
尾祥
- caudocranial  
尾头向的, 颅足向的
- cauliflower  
菜花状的
- CDSA (conventional digital subtraction angiography)  
常规的数字减影血管造影 (特指时间差减影法)
- CE (contrast enhancement)  
造影增强 (CT 方法之一)
- celiac angiography  
腹腔血管造影 (术)
- celiac arteriography  
腹腔动脉造影 (术)
- central lucency sign  
中央透明征 (肾血管造影的一种征象)
- central processing unit (CPU)  
中心处理装置 (计算机用语)
- central ray (CR)  
中心射线, 中心光线



centre line  
中心线  
centering  
对中心  
cephalic index  
头颅指数  
cerebral angiography  
脑血管造影 (术)  
cerebral CT  
脑计算体层摄影 (脑 CT)  
cerebral pneumography  
气脑造影 (术)  
cerebrogram phase  
脑成影期 (脑血管造影中的脑实质期, 脑  
毛细血管期)  
cerebroventricular index (CVI)  
脑-脑室指数  
cervical rib  
颈肋  
Chamberlain's line  
钱伯林氏线 (髂枕线)  
Chamberlain-Towne view  
钱-汤氏位 (头颅半轴位)  
check valve mechanism  
活瓣机制  
chest roentgen anatomy  
胸部 X 线解剖学  
chiba needle  
千叶针  
cholangiogram  
胆管造影相  
cholecystogram  
胆囊造影相  
choledochogram  
胆总管造影相  
cholegraphy  
胆系造影 (术)  
choroid blush  
脉络丛充盈  
cine coronary arteriography  
电影冠状动脉造影, 冠状动脉造影 X 线  
电影

cineangiocardiology  
电影心血管造影  
cineradiology  
电影放射学  
circular  
圆形的  
circulation time  
循环时  
cisternography  
脑池造影  
claw-like  
爪样的  
clear-cut  
轮廓清楚的  
clearkey  
清除键  
clinical radiology  
临床放射学  
clinical roentgenology  
临床 X 线学  
clinoparietal line  
床顶线  
clockwise  
顺时针方向的  
C-loop  
C 环 (十二指肠环), C 形肠曲  
closed mouth position  
闭口位  
close-up view  
特写观 (点片观察)  
cloudlike  
云雾状的  
club-like main pulmonary artery  
杵状主肺动脉 (肺动脉高压征象)  
coaxial  
同轴的, 共轴的  
cobblestone appearance  
鹅卵石样表现  
Codman' cuff  
科德曼氏袖口  
Codman' triangle  
科德曼氏三角 (骨膜三角)

- coincidence line  
重合线
- collar button appearance  
领扣样表现
- collateral circulation  
侧枝循环
- collimator  
准则仪
- collodiaphysial angle  
颈干角
- colon cut-off sign  
结肠截断征
- colon interposition  
结肠间位
- comma-shaped  
逗点状的
- common bile duct (CBD)  
胆总管
- common carotid artery (CCA)  
颈总动脉
- companion shadow  
伴随阴影
- complete pneumography  
全脑气脑造影
- compression spot film  
加压点片
- computed axial tomography (CAT)  
计算机轴向体层摄影, 计算体层摄影
- computed radiography (CR)  
计算机 X 线摄影 (术)
- computed tomography  
计算机(辅助)体层摄影术, 计算体层摄影
- computed tomographic guidance  
计算体层摄影导向, CT 导向
- computer  
计算机
- computer graphic display  
计算机成像显示
- computer image  
计算机(重建)影像
- computer reformation image  
计算机重建影像
- computer tomography (CT)  
计算体层摄影 (术)
- computerized axial tomography  
计算机轴向体层摄影, 计算体层摄影
- computerized body tomography  
全身计算体层摄影
- computerized radiology  
计算放射学
- computerized tomography (CT)  
计算体层摄影
- computerized tomography number  
CT 值
- cone  
聚光筒
- confirmation radiograph  
定位放射照片
- console  
控制台; 仪表板
- continuous diaphragm sign  
膈肌连续征 (纵隔气肿征象之一)
- contour image and contour line  
轮廓影像和轮廓线
- contour pattern  
轮廓图形
- contractile A ring  
收缩性 A 环 (食管下段肌性环)
- contralateral  
对侧的
- contrast  
①对比、交差、②造影的
- contrast agent  
造影剂
- contrast defect  
充盈缺损; 对比缺损
- contrast enhanced scan  
造影增强扫描 (增强 CT)
- contrast enhancement (CE)  
造影剂增强 (技术)
- contrast laryngogram  
喉造影片
- contrast material reaction  
造影剂反应

contrast media  
 ①造影剂(复数) ②中间  
 contrast medium  
 造影剂(单数)  
 contrast resolution  
 对比分辨率  
 control panel  
 操纵台, 控制台  
 control scan  
 对照扫描  
 conventional radiography  
 常规 X 线摄影  
 conventional radiology  
 传统放射学  
 convolucional impression  
 脑回压迹  
 corkscrew  
 螺旋状的, 瓶塞钻样的  
 corkscrew esophagus  
 螺旋状食管, 瓶塞钻样食管  
 costophrenic angle  
 肋膈角  
 counterclockwise  
 逆时针方向的  
 counter-current aortography  
 逆行性主动脉造影(术)  
 cranial index  
 头颅指数, 颅指数  
 cranial loop  
 头祥, 头曲, 颅祥, 颅曲  
 craniocaudal angulation  
 头尾向成角(颅足向成角), 向足侧成角  
 craniocaudal projection  
 颅足向投照, 上下位投照  
 crater  
 火山口, 壁龛(充钡溃疡正面相)  
 crease sign  
 折痕征, 皱褶征  
 crescent-shaped extracerebral space  
 新月形脑外间隙(急性硬膜下血肿占据区)  
 cricoid narrowing  
 食管入口狭窄(环状软骨下缘水平)

crinkle mark  
 皱褶纹(伪影之一)  
 criss-cross  
 ①十字形, 交叉 ②方格  
 criterion  
 标准, 准则  
 cross-compression  
 交叉压迫  
 crossed renal ectopia  
 横过性肾异位  
 cross-section anatomy  
 横断层面解剖学  
 cross-table frontal film  
 水平线束正位片(侧卧水平投照正位片)  
 cross-table lateral view  
 水平线束侧位相(仰卧水平投照侧位片)  
 cross-table oblique view  
 水平线束斜位相  
 cross-table projection  
 水平投照  
 CSF scan  
 脑脊液(核素)扫描  
 CT (computed tomography; computerized tomography; computer tomography)  
 计算体层摄影  
 CT localization  
 计算体层摄影定位  
 CT number  
 CT 值  
 CT pattern  
 计算体层摄影表现  
 CT slice  
 计算体层摄影层面  
 CT stereotaxis  
 计算体层立体定位  
 CT value  
 CT 值  
 Cupid's bow  
 弓状椎体缘(正常下腰椎正位片上椎体下缘)  
 cuplike  
 杯口状, 杯状的

cupping artifact  
杯形伪影

current time product  
电流时间乘积

cursor  
①指示器②指针③游标, 光标

curved  
曲线状的

curvilinear  
曲线样的

cyst-like cavity  
囊样腔

3D display  
三维显示

3D image reconstruction  
三维影像重建

dark adaptation  
暗适应

dark band  
暗带

dB (decibe)  
分贝 (声压级)

DCE (double contrast barium-enema examination)  
双对比钡灌肠造影 (检查)

decubitus  
卧位, 水平仰卧位

defective filling  
充盈缺损

dense shadow  
致密阴影

density  
密度

density difference  
密度差

density resolution  
密度分辨力 (率)

dependent surface  
沉降面 (近床腔壁粘膜面)

DES (diffuse esophageal spasm)  
弥漫性食管痉挛

descending urography  
下行性 (排泄性、静脉) 尿路造影

developer  
显影液 (剂)

dextrocardia  
右位心

DF (digital fluorography)  
数字荧光摄影

diagnostic radiology  
放射诊断学

diagnostic roentgenology  
X 线诊断学

diaphragm  
①膈②光栅③隔光器

diaphragmatic dome  
膈顶 (穹窿)

diaphragmatic narrowing  
食管膈肌裂孔段生理狭窄

differential density sign  
密度差异征 (心包积液 X 线征)

diffuse haze  
弥漫性模糊

diffusive  
弥漫性的

digastric line  
二腹肌沟线

digital image  
数字影像

digital marking  
①指压迹②脑回压迹

digital picture matrix  
数字影像矩阵

digital subtraction angiography (DSA)  
数字减影血管造影

dilatation (DLL)  
扩张

dilating catheter  
扩张用导管

diplopia  
双影

direct coronal CT  
直接冠状面计算体层摄影

- direct enhancement  
直接增强
- direct fourfold macroradiography  
直接四倍放大 X 线摄影
- direct sign  
直接征象
- disc calcification  
椎间盘钙化
- disk  
①盘②磁盘③椎间盘
- disc kidney  
盘状肾
- display  
显示
- distal edge  
远侧边
- distal esophagogastric closing mechanism  
(DECM)  
远端食管、胃关闭(括约)机制
- distal row  
远侧列
- distention  
扩张
- distoproximal projection  
远-近方向投照
- distortion  
失真, 扭曲
- diverticulum  
憩室; 膨出部
- dolichocephalia  
长头, 舟状头
- dorsi-plantar oblique  
背-跖向斜位
- dorsoplantar projection  
背跖向投照
- dorsoventral view  
背腹位(后前位)
- dotted area  
点分布区
- double bubble sign  
双气泡征
- double channel pylorus  
双幽门管
- double contour  
双重轮廓
- double contour sign  
双边征
- double contoured shadow  
双轮廓阴影
- double contrast (DC)  
双重对比(双对比造影)
- double density  
对重密度
- double exposure  
双曝光技术
- double floor  
双(鞍)底
- double foramen  
双孔(征)(指颈动脉床突孔、视神经孔)
- double heart shadow  
双重心影
- double knuckle  
双主动脉结, “3”字征
- double outline  
双重轮廓
- double suture line  
双(颅)缝线
- double track sign  
双轨征
- double wall sign  
双壁征
- downhill varices  
下行性(食管)静脉曲张
- drain-trap stomach  
滴状胃
- dram-trap stomach  
牛角形胃, 高张力胃, 幽门高位胃
- drip infusion technique  
静脉滴注法
- dual blood supply  
双重血供
- dumbbell-shaped  
哑铃形的

duodenal loop	十二指肠环 (弓)	endoscopic pancreatogram	内窥镜胰腺 (管) 造影片
duplex pelvis	双重肾盂, 重复肾盂	endoscopic retrograde cholangiography (ERC)	内窥镜逆行胆管造影
dynamic CT	动态计算体层摄影 (动态 CT)	endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP)	内窥镜逆行胆胰管造影
dynamic resolution	动态分辨率	en-face	正位, 正面
dynamic spatial reconstructor	动态空间重建装置	enhancement	增强, 强化
edge effect	边缘效应	enterocinesia	肠蠕动
effervescent agent	发泡剂	epicardial fat line	心外膜脂肪线
egg-shell	蛋壳样的	epidural	硬膜外的, 硬脊膜外的
ejection fraction	射血指数	epinephrine renal angiography	肾上腺素肾血管造影
electrogram	①X 线照片②电描计图	epiphyseal closure	骨骺闭合
electroskiagraphy	X 线摄影 (术)	epiphyseal fusion	骨骺融合
emission computed tomography (ECT)	发射计算体层摄影 (术)	equivalent	等值
empty sella	空蝶鞍	erect view	直立位
emptying time	排空时间	esophageal vestibule	食管前庭
en face projection	正面投照	esophageal-pleural stripe	食管胸膜线 (即胸膜食管线)
en face view	正面观 (相)	esophagram	食管 X 线造影片
encasement	包绕	esophageal orifice	食管入口 (食管上口)
encephalogram	脑 X 线片 (指头颅平片)	evacuation film	排空相, 排空后 X 线片
enchondral bone formation	软骨内成骨	excessive filling	过度充盈
end on	轴位	excretion pyelography	排泄性肾盂造影
endoradiography	体腔造影		

exograph	X 线照片	film density	胶片密度 (黑化度)
expos (exposure)	曝光, 暴露, 照射, 辐照	filming	摄片
extra-axial	①脑外的, ②轴外的	filter	滤线器
extradural	硬膜外的	fine needle PTC	细针经皮穿肝胆管造影
extraperitoneal fat	腹膜外脂肪	fine needle transhepatic cholangiography (FNTHC)	细针经肝穿刺胆管造影术
extrapleural space	胸膜外 (潜在性) 间隙	fine relief	微皱襞
extrarenal type of pelvis	肾窦外型肾盂,	finger sign	手指征
extravasation	外渗	first oblique	第一斜位 (右前斜位)
extremity imaging system	肢体成像系统	fish hook stomach	鱼钩形胃, 钩型胃
extrinsic impression	外在性压迹 (偏心性压迹)	fish vertebrae	鱼脊椎, 鱼椎
eye-ear line	眼-耳线 (即听眦线, 眶耳线)	fissure	裂
F (french)	法制标度单位 (1 毫米直径=3F)	fissure sign	①裂隙征, ②叶间裂征
face-on projection	正面投照	fixation	定影, 固定术, 固定
fading	(阴影) 逐渐变浅, 淡化	fixer	定影液 (剂)
fat pad	脂肪垫	flabby pelvis	松弛肾盂
fetogram	胎儿 X 线照片	flamingo view	火烈鸟位 (耻骨联合投照体位)
fiberoptic endoscopy	纤维光导内窥镜检查	flank stripe	肋腹线
field	①野, ②场, ③信息组	flexion view	屈曲位
filling defect	充盈缺损	floating gallbladder	漂浮胆囊
film	胶片, 软片, 片	floating kidney	游走肾
film contrast	胶片 (影像) 的对比	flocculent	絮状的

- floppy disk  
软磁盘
- flow void effect  
流动空隙效应, 流动效应 (NMR 术语)
- flowing effect  
流动效应
- fluffy epiphyses  
绒毛状骨骺
- fluid level  
液平
- fluorescent image  
荧光影像
- fluorescent screen  
荧光屏, X 线透视屏
- fluorogram  
荧光缩影片, X 线间接缩影片
- fluoroscope  
荧光屏
- flush phase  
灌注期 (血管造影毛细血管相)
- fog  
(影像) 模糊
- fog-free  
清晰的
- fogging effect  
模糊效应
- football sign  
足球征 (实指橄榄球征), 圆顶征
- foreign body localization  
异物定位
- foreshortened  
短缩
- fossa ovalis  
卵圆窝
- four vessel angiography  
四血管造影, 全脑血管造影
- fractional exposure  
分次曝光
- fractionated swallowing  
分次小口吞咽, 连续小口吞咽
- frame  
①帧、画面, ②骨架, ③结构
- free fluid  
游离液体
- free gas  
游离气体
- freeze frame  
停帧, 图像冻结
- frog position  
蛙式位
- frontal chest film  
正位胸部 X 线片
- frontal plane  
冠状面
- frontal position  
正位
- fronto-occipital position  
额枕位
- Frostberg's inverted 3 sign  
弗鲁斯伯格氏反“3”字征
- full axial view  
全轴位, 标准颞顶位
- functional ascending phlebography  
功能性上行性静脉造影
- functional diverticula  
功能性憩室 (如见于幽门前区大弯侧)
- functional radiology  
功能性放射学
- fuzzing effect  
失真效应
- fuzzy image  
失真影像
- gamma radiography  
 $\gamma$  射线摄影 (术)
- gamma-ray  
 $\gamma$  线,  $\gamma$  射线
- gantry  
扫描架, 机架
- gastric angle  
胃角, 角切迹
- gastric foveola (gastric pit)  
胃小凹



gastric hyperkinesia  
胃动力亢进  
gastric hypermotility  
胃运动过强, 胃动力过强  
gastric hypersecretion  
胃分泌亢进  
gastric hypertonia  
胃张力过高  
gastric hypokinesia  
胃动力过弱, 胃运动机能减弱  
gastric hypotonia  
胃张力过低  
gastric tiny groove  
胃小沟  
gastric sulculus  
胃小沟  
gastric retention  
胃滞留  
gastrocolic space  
胃结肠间隙  
gastroenterography  
胃肠造影  
gastroesophageal sphincter  
胃食管括约肌 (胃食管连接部高压带)  
gastrointestinal (GI)  
胃肠 (道) 的  
gastrointestinal angiography  
胃肠血管造影  
gastrointestinal cinematography  
胃肠电影摄影  
gastrointestinal hyperkinesia  
胃肠动力亢进  
gastrointestinal radiology  
胃肠 X 线摄影  
gastrointestinal tract (GIT)  
胃肠道  
gastroptosis  
胃下垂  
gated image  
选通影像  
generalized osteoporosis  
弥漫性骨质疏松

genitourinary tract radiology  
生殖泌尿道放射学  
geographic skull  
地图颅  
German horizontal line  
日尔曼氏水平线, 下眶耳线  
global pneumography  
全脑气造影  
globular  
球形的  
gloved-finger  
指套状的  
glucagon  
胰高血糖素  
goose-neck deformity  
鹅颈样畸形  
Granger line  
格兰哲氏线  
granular  
颗粒状的  
grape-like  
葡萄样的  
graphic display  
图形显示  
graticule line  
十字线, 方格线 (CT 测量用线)  
gravitational effect  
重力作用  
gray scale  
灰阶  
gray shade  
灰度  
greater curvature side  
大弯侧  
greater fissure  
(肺) 大裂, (肺) 斜裂  
grey fogging  
灰雾  
grey scale CT image  
灰阶计算体层影像  
grey-white matter interface  
灰白质界面

grid

滤线器

groin lateral view

腹股沟侧位相 (查股骨头)

growth arrest line

生长障碍线

gynecography

女性生殖器造影

gynecological radiology

妇科放射学

hair line

①发线, 毛发线②发际

half axial projection

半轴位投照 (头颅投照位置之一)

half moon

半月形

half sitting position

半坐位

halo sign

晕轮征

Hampton's line

汉普顿氏线, 口部粘膜线

hardness

X线穿透力, 硬度

hardware

硬件

harsh image

强对比影像

haustum

结肠袋

head down position

头低位

"8" heart configuration

"8"字形心型, 雪人样心形

heart shadow

心影, 心脏影像

hematoencephalic barrier

血脑屏障区

hemivertebra

半椎

hemodynamics

血液(流)动力学

heparin-coated guidewire

肝素包裹金属导丝, 涂肝素膜导丝

hepatic flexure

(结肠)肝曲

hepatic panangiography

全肝血管造影

hepatic venography

肝静脉造影

hepatogram

肝X线照片

herring bone sign

鱼骨征

hiatal impression

食管裂孔压迹

HfR (hilar height ratio)

肺门高度比

high density artefact

高密度伪影

high density barium suspension

高密度硫酸钡混悬液

high radiopacity

完全不透X线性, (X线片上)高密度

high resolution

高分辨力

high resolution CT (HRCT)

高分辨力计算体层摄影

high resolution fine-detail image

高分辨率细微影像

high tension

高压

high-penetration

高穿透性

high-pressure zone

高压带

hilar dance

肺门舞蹈

hilar haze

肺门模糊

hilar shadow

肺门阴影

hilifuge

从肺门放射的

hilum	肺门	hyperrugosity	粘膜皱襞粗大
Holzkecht's sign	纵隔摆动, 霍尔茨克内希特氏征	hypertonia	高张力
Holzkecht's space	心后间隙, 椎前间隙 (斜位胸片)	hypertranslucency	过度透光
Holzkecht's stomach	中间型胃	hypertransradiancy	过度透 X 线性
homogeneous	均匀的	hypervascularity	富血管性
homolateral	同侧的	hypokinesia	运动减弱
horizontal baseline	水平基线	hypokinetic valleculae	会厌谷运动减弱
horizontal beam frontal view	水平线束正位相	hypotonia	低张力
horizontal fissure	水平裂, 横裂, 小裂, 短裂, 中裂	hypotonic duodenography	低张力十二指肠造影
horizontal pleural line	水平 (叶间) 胸膜线	hypovascular pattern	少血管型
horizontal projection	水平投照	IA DSA (intraarterial digital subtraction angiography)	动脉数字减影血管造影 (术)
horseshoe kidney	马蹄肾	icon	影像, 插图
Hounsfield (H)	亨斯菲尔德 (CT 值单位, 缩写符号为 H)	image amplifier	影像增强器
Hounsfield dark area	亨氏暗区, 岩骨间透亮带	image artifact	伪影
Hounsfield unit (Hu)	亨氏单位 (CT 值单位, 缩写符号为 Hu, 同 H)	image brightness stabilizer (IBS)	影像亮度稳定器
H-space	H 间隙, (斜位胸片上) 心后间隙或椎前间隙	image brilliance	影像辉度, 影像亮度
hybrid subtraction	混合减影法	image build-up	影像构成
hydropneumothorax	液气胸	image clarity	影像清晰度
hyperlucent	过度透光的	image contrast	影像对比度
hyperperistalsis	蠕动亢进	image density	影像密度

image display system	image display system	ineffective peristalsis	无效蠕动
影像显示系统		inferior accessory fissure	下副裂
image element	象素	inferior esophageal sphincter	下食管括约肌 (即食管下端高压带)
image field	影像野	inferior pulmonary ligament	下肺韧带
image fog	影像模糊	inferior vena cavography	下腔静脉造影
image formation	影像形成	infero-superior position	下-上位 (X线管球在下方向上投照)
image intensifier TV system	影像增强电视系统	inflation	充气; 膨胀
image resolution	影像分辨力 (率)	in-flow tract	流入道
image sharpness	影像清晰度	infra-orbitomeatal line	眶下缘-外耳孔线, 下眶耳线
imageology	影像学	infratentorial	(小脑) 天幕下的, 幕下的
imaging	成像; 影像	infundibulum sign	漏斗征
imaging diagnostics	影像诊断学	inhomogeneous	不均匀的
immediate segmentation	即刻分节	inner one-third zone	(肺野) 内 1/3 带, 肺野内带
impaction	嵌入, 阻生	inner plate	(颅骨) 内板
in vitro	体外, 试管内, 离体	inner wall	内壁
in vivo	体内, 在体	innominate line	无名线
incisura	切迹	innominate groove	无名沟
incisura angularis	角切迹	instruction	指令 (计算机术语)
inclined position	斜位	intensifier	增强器; 增强剂
indentation	切迹	interavenous angiocardiology	静脉性心血管造影 (术)
indicator	指示器; 显示器	interchangeable	可互换的, 可换用的
inductogram	X线 (照) 片		

intercostal space (IS)

肋间隙

interface sign

界面征

interlobar fissure

叶间裂

interlobar line

叶间胸膜线, 叶间线

intermittent exposure

间断曝光

internal acoustic canal

内耳道

internal diameter (ID)

内径

interpediculate distance

椎弓根间距

interpetrous lucency

岩骨间透亮区, 亨氏暗区

interureteric ridge

输尿管间嵴

interventional CT scanning

介入性计算机层摄影扫描

interventional radiologic procedure

介入性放射学操作

interventional radiology

介入性放射学, 手术性放射学

interventricular groove

室间沟

intra-axial

①脑内的②轴内的

intradural

硬膜内的

intradural extramedullary

髓外硬膜内的

intraluminal

腔内的

intraluminal diverticula

腔内憩室

intraluminal filling defect

腔内充盈缺损

intramedullary

髓内的

intramural

壁内的

intramural submucosal mass

壁内粘膜下肿块

intramuscular urography

肌注法尿路造影

intraoperative cholangiogram

术中胆管造影片

intraperitoneal fat

腹膜内脂肪

intrarenal backflow

肾内返流(肾小管返流)

intrarenal type of pelvis

肾内型肾盂

intrasellar

鞍内的

intravenous arteriography (IVA)

经静脉动脉造影(术)

invasive technique

侵入性技术

inversion-recovery sequence (IR)

反转恢复序列(MRI术语)

inverted V

倒“V”(征)

involutional osteoporosis

退行性骨质疏松

ipsilateral

同侧的

iris shutter

可变光栅, 开闭器

ironing image

熨平影像, 腊样影像

isodense

等密度

isodense structure

等密度结构

isodensity pattern

等密度图像, 等密度表现

isolated dextrocardia

孤立型右位心

isolated laevocardia

孤立型左位心

isopycna1	千伏峰值
等密度线	kilovoltage
isopycnic	千伏
等密(度)面	kissing artifact
isopyknic	吻样伪影, 触吻现象
等体积的, 等容的	kV-mA-sec combination
isotope	千伏-毫安-秒组合
同位素	kymography
iter	计波摄影
①导管②中脑导水管简称	kyphosis
IV DSA (intravenous digital subtraction angiography)	脊柱后凸
静脉数字减影血管造影(术)	LAD (left anterior descending coronary artery)
IVP (intravenous pyelography)	左冠状动脉前降支
静脉肾盂造影	LCX (left circumflex artery)
J stomach	左冠状动脉旋支,
J 型胃	laminagram
jet sign	X 线体层片
喷射征	LAO (left anterior oblique)
joint mouse	左前斜位
关节鼠	lateral chest film
joint space	侧位胸(X线)片
关节间隙	lateral decubitus position
jugular tubercle	侧卧位
颈静脉结节	lateral in extension
juxtaarticular	伸展侧位
关节旁的	lateral in flexion
juxtasellar	屈曲侧位
鞍旁的	lateral off-centre angulation
juxtasellar segment	侧方偏移角度
(颈内动脉) 鞍旁段, 海绵窦段	lateral view
Kantor's sign	侧位观
坎特氏征, 线样征	Law's view
Kerckring's fold	劳氏位
科克林氏皱襞, 小肠环行皱襞	layer radiography
Kerley's line	体层摄影(术)
克尔利氏线, 间隔线, Kerley 氏线	lead pipe
kidney ureter bladder (KUB)	铅管(征)
尿路平片	leafless-tree appearance
kilovolt (kV)	枯枝现象
千伏	leather bottle stomach
kilovolt kpeak (Vp)	革袋胃

left lateral  
 左侧位的  
 left lateral decubitus position  
 左侧卧位  
 left lower lobe (LLL)  
 左肺下叶  
 left para-aortic line  
 主动脉左旁线  
 left posterior oblique (LPO)  
 左后斜 (位)  
 left retrograde cardioangiography  
 左侧逆行心血管造影 (术)  
 left upper lobe (LUL)  
 左肺上叶  
 lesser curvature side  
 小弯侧  
 lesser fissure  
 小裂, 水平裂  
 lieno-portal venography  
 脾门静脉造影  
 ligamentous ossification  
 韧带骨化  
 ligament pulmodiaphragmale  
 肺膈韧带  
 light localizer  
 光线定位器  
 line pair  
 线对  
 line pair resolution  
 线对分辨力 (空间分辨力)  
 linear  
 线样的  
 linear array  
 线阵  
 linear shadow  
 线状阴影  
 lingual  
 舌状的  
 lingula  
 舌叶  
 liping  
 唇状 (影像)

lobulation  
 分叶  
 localising cone  
 定位遮光筒  
 localization  
 ①定位②局部化, 局限  
 long fissure  
 长裂  
 longitudinal axis  
 纵轴, 长轴  
 longitudinal relaxation time  
 纵向弛豫时间 (T1)  
 loopagram  
 肠袢造影片  
 loose body  
 游离体  
 Looser's band  
 假骨折线, 卢塞氏带  
 lordosis  
 脊柱前凸  
 lordotic position  
 前弓位  
 low contrast image  
 低对比度影像  
 low density artefact  
 低密度伪影  
 low penetration  
 低穿透, 穿透不足  
 low radiopacity  
 低不透 X 线性 (高透 X 线性) (低密度)  
 lower contrast  
 低对比  
 lower esophageal ring  
 下食管环  
 lower field  
 下 (肺) 野  
 lower knee  
 (十二指肠) 下膝 (下曲)  
 lower lung line  
 肺下界线  
 LPO (left posterior oblique)  
 左后斜 (位)

L-shaped kidney	margin of the psoas (PM)
“L”形(融合)肾	腰肌边缘
lucency	marking
透光, 透明, 透亮	①纹理②标志
lucent	mAs (milliamperere second)
透光的	毫安秒
lucent area	mass chest survey
透光区	胸部 X 线团检
lumbar rib	mass GI survey
腰肋	胃肠道 X 线团检
lung biopsy	massive
肺活检	①巨大的②团块状的
lung marking	mastoid swimming position
肺纹理	乳突游泳式投照位置
lying position	matrix
卧位	①矩阵②矩阵变换线路
lymphogram	Mayer's view
淋巴造影片	迈耶氏位(即麦氏位, 梅氏位), 乳突
Madelung's deformity	轴位
马德隆氏畸形	mean CT-number
megenblase	平均 CT 值
胃泡	mean exposure time
magnetic disk	平均曝射时间
磁盘	median plane
magnetic field	中线面(矢状面)
磁场	medical imaging
magnification ratio	医学影像学
放大率	medical linac
magnified radiography	医用直线加速器
X 线放大摄影	medical organ imaging
main fissure	医学器官影像学
主裂, 大裂, 斜裂	medium
major calyx	①介质; ②中等的, 中间的, 平均的;
肾大盏	③方法, 手段
malrotation	meningeal enhancement
旋转不良	脑膜增强(强化)
mammillary line	meniscus sign
乳线(经乳头纵线)	半月征
mammogram	mesaticephalia
乳房 X 线片	中头型
mapping memory	mesentericogram
图象存储器	肠系膜动脉造影片



- metacarpal index  
掌骨指数
- metaphyseal band  
干骺头, 干骺线
- meter-kilogram-second-ampere (mKSA)  
米-千克-秒-安培制
- metrosalpingography  
子宫输卵管造影
- Mexican hat sign  
墨西哥帽征
- micronized barium  
微粒型钡剂
- micronodular  
微结节样的
- micturition cystourethrography  
排尿式膀胱输尿管造影
- middle cerebral artery axis  
大脑中动脉轴(线)
- middle field  
中(肺)野
- middle fissure  
中裂, 水平裂, 横裂
- middle one-third zone  
(肺野)中 1/3 带, 肺野中带
- midline shift  
中线偏移
- midplane  
中间平面, 中心平面
- midsagittal plane  
中矢状平面
- midsternal stripe  
胸骨正中带
- miliary  
粟粒样的
- milking phenomenon  
挤奶现象
- milky glass  
乳白玻璃
- milliampere (mA)  
毫安(培)
- milliampere second (mAs)  
毫安秒
- miniature film  
缩影胶片
- minimum distortion  
最小失真
- minor calyx  
肾小盏
- minor fissure  
小裂, 水平裂
- mirror image  
镜像, 镜影
- mirror image dextrocardia  
镜像右位心
- mitral type  
二尖瓣型(心脏)
- mixed phase  
混合期, 间期, 毛细血管期
- mobile cecum  
游走盲肠
- mobile gallbladder  
游走胆囊
- mobile gas shadow  
可移动气影
- mobile kidney  
游走肾
- modern technology  
现代技术学
- mold  
模型
- molybdenum target radiography  
钼靶照相, 钼靶 X 线摄影
- monitor  
①监视器②放射量探测器
- morphologic change  
形态学变化
- moth-eaten  
虫蚀样的
- motion artifact  
移动伪影
- mottled  
斑驳样的
- mottled honeycomb  
斑驳蜂窝(样物)

mouflage image	narrow vertical heart
熨烫样影像, 印模样影像	垂直心, 直型心
moustache	nasopharyngography
胡须样表现 (颈动脉造影正位相上)	鼻咽腔造影
MR (multiplanar reconstruction)	natural constriction
多维 (影像) 重建	生理性狭窄
mucosal coating	natural contrast
粘膜面涂布	自然对比
mucosal film	nebula-like
粘膜片	云雾状的
mucosal fold	negative
粘膜皱襞	①阴性的, 负的②负极③底片
mucosal pattern	negative filling defect
粘膜像	阴性充盈缺损
mucosal relief roentgenography	negative image
粘膜皱襞 X 线造影 (术)	负像
mucosal relief technique	nephrogram
粘膜皱襞显示技术	肾造影片
mucosal striation	neuroradiology
粘膜纹	神经放射学
Mueller maneuver	niche
米勒氏试验	壁龛
multi-directional observation	NM (nuclear medicine)
多方向观察	核医学
multifid pelvis	NMR (nuclear magnetic resonance)
多叉形肾盂	核磁共振, 磁共振
multiformat film	MRI
多帧照片	磁共振成像
multiplanar image	NMR zeugmatographic imaging
多维影像	磁共振成像
mural margin	nodular
(胃肠) 壁边缘	小结节状的
mushroom-like	noise
蘑菇样的, 蘑菇状	噪声
myeloencephalography	noiseless image
脊髓脑造影	无噪声影像
myelogram	noisy image
脊髓造影片	噪声影像
narrow segment	noncontractile B ring
狭窄段	(下食管) 非收缩性 B 环 (粘膜环)
narrow spinal canal	non-enhanced CT scan
椎管狭窄	非增强计算体层扫描 (平扫)

non-filming radiographic image nonflocculating barium

非胶片放射摄影影像(即磁带、磁盘录像, 或以数字存储在计算机内)

non-invasive technique

非侵入性技术

nonopaque

透 X 线的, 透光的

nonopaque soft-tissue shadow

透 X 线软组织影像

non-overlapping image

无重叠影像

nonflocculating barium

不絮凝钡剂

nonradiable

不透放射线的

nonradiopacity

不透放射线性

non-segmental phenomenon

非节段现象

nonvisualized

不显影的

non-water-soluble contrast agent

非水溶性造影剂

normal scan

标准扫描, 常规扫描

normalization

标准化

nose Valsalva

鼓气试验

nuclide

核素

oblique fissure

斜裂

oblique heart

斜位心型

oblique in lateral rotation

外旋斜位

oblique in medial rotation

内旋斜位

oblique position

斜位

oblique view

斜位观

obstetric and gynecologic radiology

妇产科放射学

obturator sign

闭孔征

occipital view

枕骨位(即汤氏位)

occipito-frontal position

枕额位

occipito-mental projection

枕颞位

OCG (oral cholecystography)

口服胆囊造影

OD (outside diameter)

外径

oesophago-gastric angle

食管-胃角, 贲门角, 贲门切迹

off line

脱机, 脱线(计算机用语)

off-lateral projection

(头颅) 倾斜侧位投照

oil column

(碘) 油柱

OML (orbitomeatal line)

眶耳线

on line

联机的

oncometry

器官体积测量法

one-dimensional profile

一维轮廓

onion-peeling sign

洋葱皮征

opaque

不透 X 线的, 不透光的

opaque contrast medium

阳性造影剂

opaque substance

不透 X 线物质

open bronchus sign	过度膨胀的
支气管开放征, 支气管充气征	过度膨胀的
open mouth position	overexposure
张口位	曝光过度
open sella	overlapping
开放型蝶鞍	重叠的
opposite side	overpenetrated film
对侧	曝光电压过高的 X 线片
optimum beam	overshoot artifact
最佳线束	过多伪影
oral barium meal	P-A projection (posteroanterior projection)
钡餐 (检查)	后前位投照
oral contrast material	PA teleo
口服造影剂	后前位远距离摄影
organ imaging	Pacchionian depression
器官影像学	蛛网膜粒压迹, 帕求尼氏压迹
organography	PAG (pulmonary arteriography)
器官 X 线摄影	肺动脉造影
organ-oriented radiographic approach	Palaroid
专一器官放射摄影方式	宝利莱, 一次成像胶片, 速印片
orthogonal radiograph	palisade-like
互相垂直拍摄的 X 线片	栅栏样的
oscilloscope	panangiogram
示波器, 波形图	全血管造影片
osteomalacia	pancake
骨软化	扁平的
osteoporosis	pancreatic angiography
骨质疏松	胰血管造影
osteosclerosis	pancreaticography
骨硬化	胰管造影
outer one-third zone	pancreatocholangiography
(肺) 外 1/3 带, (肺) 外带	胰胆管造影
outer plate	pancreatography
(颅骨) 外板	胰造影
outflow tract	panorama film
流出道	全景照片
outside diameter (OD)	panoramic radiography
外径	全景 X 线摄影
overdevelopment	panoramic tomogram
①显影过度②发育过度	全景体层摄影
overdistention	pantomogram
过度膨胀, 过度扩张	曲面体层摄影片

paper thin wall	patchy
纸样壁	絮状的, 斑片状的
papillary sign	pathoroentgenography
乳头征	X 线病理学
para-aortic line	patient cradle
主动脉旁线	病人摇篮床
paraaxial	pattern
①脑外的②轴外的	①图象, 表现②型, 形式
para-azygo-esophageal line	peacock artifact
奇静脉食管旁线 (即奇食线)	孔雀样伪影
paradoxical expansion of the left atrium	pediatric radiology
左心房矛盾性扩张	儿科放射学
paradoxical movement	PEG (pneumoencephalography)
矛盾运动	气脑造影
paradoxical pulsation	pelvimetry
矛盾性搏动	骨盆 X 线测量法
parallel	pelycogram
平行的	骨盆 X 线片
parallel linear	penetrability
平行线样的	可穿透性
paramagnetism	penetrated view
顺磁性	过曝光片, 穿透性观察
paramediastinal line	pentagon sign
纵隔旁线	五角征 (头部 CT, 鞍上池形状之一)
parasellar	penumbra
鞍旁的	半影 (影象边缘模糊区)
paravertebral line	percutaneous aspiration
椎旁线, (胸) 椎旁线	经皮穿刺抽吸
parenchyma	percutaneous biopsy
实质	经皮穿刺活检
parenchymal phase	percutaneous fine-needle aspiration biopsy
实质期	经皮细针抽吸活检
parenthesis	percutaneous transfemoral coronary
圆括号样结构	arteriography
parietal foramina	经皮经股动脉冠状动脉造影
顶骨孔	percutaneous vascular recanalization
parietography	经皮血管再通术
脏壁 X 线摄影术	pericardial area
partial volume effect	侧脑室三角区周围区域
部分容积效应, 部分体积现象	peribiliary fat shadow
partial volume phenomenon	胆管周围脂肪影
部分体积现象, 部分容积效应	

perinephric space	肾周间隙	phrenic ampulla	(食管) 膈壶腹
peripheral angiography	周围血管造影	phrygian cap	弗里吉亚帽 (胆囊皱折, 形如扁帽)
peripheral space phenomenon	周围间隙现象	physis	骺线
peristalsis	蠕动	picket fence	栅栏样的
peristaltic wave	蠕动波	picture cell	象素
Perkin s line	帕金氏方格	picture element	象素
peroral contrast	口服造影检查	pigtail catheter	猪尾巴导管, 辨尾导管
persistent craniopharyngeal canal	永存颅咽管	pineal calculus	松果体钙化, 脑砂
PET-scope	平板型 X 线增强器	Pirogoff's angle	静脉角, 皮罗果夫氏角
phalangeal index	指骨指数	pivot axis	中心轴
phalangeal preponderance	指骨优势	pixel	象素
phantom	体模, 模型	pixel map	象素图
pharmacoradiography	药物性放射线检查法, 药物协同放射线摄影	pixel value	象素值
pharmacoroentgenography	药物性 X 线检查法, 药物协同 X 线摄影	plain abdominal radiograph	腹平片
phasing exposure	相位曝光	plain CT	普通 CT, 非强化 CT, 平扫 (CT)
phlebolith	静脉石	plain CT scan	普通 CT, 非强化 CT, 平扫 (CT)
photofluorography (PF)	荧光 X 线摄影, 间接 X 线摄影	plain film	平片
photogram	照片	plain radiogram	平片
photon	光子	plain scan	平扫 (CT)
photoplate (ppl)	照相底片	plain skull x-ray (SXR)	头颅平片
photoscopy	X 线透视检查	planar	平面的, 在一个平面上的

planogram	pneumomediastinography
X 线体层片	纵隔充气造影
plantar arch	pneumonography
跖弓	X 线气造影
plantodorsal projection	pneumoperitoneum
跖背向投照	气腹
planum sphenoidale	pneumorachis
蝶平面 (颅前窝最低点)	椎管气造影
plaque-like	pneumothorax
斑 (片) 状的	气胸
pleural reflection	pneumoventriculography
胸膜反折	脑室气造影
pleural ring	point of opposite pulsation
胸膜环	相反搏动点, 反搏点
pleural tail sign	pole-to-pole length
胸膜尾征	两极间长度 (肾上下极距离)
pleural thickening	poor contrast image
胸膜增厚	对比不良影象
pleuroesophageal stripe	poor filling
胸膜食管纹 (线)	充盈不良
pleuro-mediastinal line	poor inspiration
胸膜纵隔线	(摄片时) 吸气不足
pleuro-pericardial pad of fat	poor opacification
胸膜心包脂肪垫	显影不良
pleuro-pericardial reflection	popcorn ball
胸膜心包反折	爆玉米花样
pneumatype	portacaval shunt
呼气相	门腔静脉分流
pneumoangiogram	portal venography
肺血管造影片	门静脉造影
pneumoarthrography	position
关节充气造影	位置, 位
pneumocystotomography	positioning
膀胱充气体层摄影	定位, 摆位置
pneumoencephalogram	position mark
气脑造影片	体位标志
pneumoencephalomyelogram	positron CAT
脑脊髓气造影片	正电子计算体层摄影
pneumographic anatomy	positron emission computed tomography
气造影解剖学	(PCT)
pneumography	正电子发射计算体层摄影
①充气造影②肺解剖学	

positron emission tomography (PET)

正电子发射计算机层摄影

posterior fat pad

(肘)后脂肪垫

posterior junction line

后连线

posterior mediastinal space

后纵隔间隙

posterior mediastinal line

后纵隔线

posterior tracheal band (PTB)

气管后带

posterior tracheal stripe

气管后带

posterior wall of bronchus intermedius

(PWBI)

中间支气管后壁

posteroanterior angled view

后前角度位

posteroanterior projection

后前位投照

posterooblique projection

后斜位投照

postevacuation mucosal pattern

排钡后粘膜像

postevacuation mucosal relief film

排钡后粘膜皱襞片

postoperative T-tube cholangiography

术后 T 形管胆管造影

pouch formation

囊袋形成

precardiac space

心前间隙

precardial triangle

心前三角 (侧位胸片)

precession

进动, 旋进 (NMR 术语)

precise scan

精细扫描

precontrast CT

强化前 CT

preperitoneal fat line

腹膜前脂肪线

prepyloric region

幽门前区

presacral pneumoretroperitoneum

骶前腹膜后充气造影

presacral space

骶前间隙

pressure spot film

加压点片

prevertebral clear space

脊柱前透亮区

primarily hyperkinesia

原发性运动功能亢进

primary peristaltic wave

原发性蠕动波

procubitus

水平俯卧位

profile roentgenogram

剖面 X 线照片

profile scanning

剖面扫描

profile view

剖面观, 侧位观

prograde migration

顺行性迁移

projection

投照, 投射, 投影

projection angle

投射角

prone

俯卧

prone cross-table lateral

俯卧水平投照侧位相

prone decubitus view

俯卧位观

prone oblique view

俯卧斜位观

prone position

俯卧位

proton (p)

质子



proton relaxation enhancement

质子弛豫增强

protraction

延长, 迁延

proximal row

近侧列

pruned-tree appearance

截枝样表现

PTA (percutaneous transluminal angioplasty)

经皮经(血管)腔血管成形术

PTC (percutaneous transhepatic cholangiography)

经皮经肝胆管造影

PTCA (percutaneous transluminal coronary angioplasty)

经皮经腔冠状动脉成形术

PTD (percutaneous transluminal dilatation)

经皮经腔(血管)扩张术

PTHBD (percutaneous transhepatic biliary drainage)

经皮经肝胆系引流术

pulmogram

肺 X 线片

pulmonary

肺的

pulmonary angiography

肺血管造影

pulmonary arteriography (PAG)

肺动脉造影

pulmonary esophageal interface

肺食管界面

pulmonary meniscus sign

肺新月征

punched-out

穿凿状的

punctate radiolucent area

点状 X 线透光区

punctiform

穿凿样, 穿凿形

PUV angle (posterior urethrovesical angle)

后尿道膀胱角

pyelocalyceal system

肾盂肾盏系统

pyelogenic cyst

肾盂源囊肿, 肾盂性囊肿

pyelography by elimination

排泄性肾盂造影

pyelointerstitial reflux

肾盂间质返流

pyelolymphatic backflow

肾盂淋巴返流

pyelorenal backflow

肾盂肾返流

pyelosinus backflow

肾盂肾窦返流

pyelosinus extravasation

肾盂肾窦外渗

pyelovenous reflux

肾盂肾静脉返流

pyloric canal

幽门管, 幽门环

pyloric spasm

幽门痉挛

quantitative CT

定量计算体层摄影

quantitative-roentgen-video-computer technique

定量 X 线电视电算技术

rachitic rosary

佝偻病串珠(肋)

radiability

X 线可透性

radiable

可透 X 线的

radial-spoke artifact

轮辐样伪影

radiating

放射状的

radioanatomic(al)

放射解剖学的

radioanatomy

放射解剖学

radio-capitellar line	桡骨-肱骨小头线	radiographic visualization	X 线相显示, 放射摄影显示
radiocinematography	X 线电影摄影	radiography	X 线摄影 (术), 放射摄影 (术)
radiodiagnosis	放射诊断, X 线诊断	radiologic(al) delination	放射学 (显示的) 轮廓
radiodiagnostics	放射诊断学, X 线诊断学	radiologic(al) diagnosis	放射学诊断
radiogram	放射照片, X 线照片	radiologic(al) localization	放射学定位
radiograph	放射照片, X 线照片	radiologic(al) term	放射学命名, 放射学术语
radiographic base line	X 线摄影基线	radiologic(al) visualization	放射学显示
radiographic blackening	X 线摄影 (胶片) 黑化度	radiologist	放射学科医师, 放射学家
radiographic contrast agent	X 线摄影造影剂	radiology	放射学
radiographic contrast media. (RCM)	X 线摄影造影剂	radiology department	放射科
radiographic density	X 线摄影密度 (胶片上银还原量)	radiolucency	透射线性, 可透 X 线性
radiographic density difference	X 线摄影密度差异	radiolucent	透射线的, 可透 X 线的, 透光的, 透亮的
radiographic exposure	X 线摄影曝光, 放射摄影曝光	radiolucent crescent sign	新月状透光征
radiographic image	X 线摄影影像, 放射摄影影像	radiolucent halo	透亮月晕
radiographic localization	X 线摄影定位	radiolucent shadow	透亮影, 透光影, 透射线影
radiographic mean	X 线摄影方法, 放射摄影方法	radiolucent zone	透亮带, 透射线带
radiographic morpho-physiological manifestation	X 线相上的形态学-生理学表现	radionuclide image	放射核素影像
radiographic negative	X 线底片	radiopacity	不透 X 线性, 不透射线性
radiographic term	X 线摄影术语, 放射摄影术语	radiopaque	不透 X 线的, 不透射线的
radiographic topography	X 线摄影用局部解剖学	radiopaque contrast medium	阳性 (X 线) 造影剂
		radiopaque gallstone	阳性胆石, 不透 X 线胆石

radioparency	reference plane
X 线可透性, 射线可透性	参考平面
radioparent	reflux
可透 X 线的, 可透射线的	回流, 返流
radioscopy	reformatted image
放射检查, X 线透视检查	重建影像
radiotomy	regional cerebral blood flow(rCBF)
X 线体层摄影 (术)	局部脑血流
radiotranslucency	region of interest(ROI)
放射线可透性	兴趣区
radiotransparent	regular film
射线可穿透的	标准照片
railway line	Reid's base line(RBL)
轨道线	里德氏基线 (眶下缘-外耳孔上缘联线)
rapid developer	relative absorption
快速显影剂	相对吸收
rat-tail sign	relaxation
鼠尾征	弛豫, 松弛
ray	relaxation time
射线, 线	弛豫时间
real-time	remote fluoroscopy
实时	遥控透视, 远离透视检查
real-time display	renal arteriogram
实时显时	肾动脉造影片
real-time imaging	renal ectopia
实时成像	肾异位
real-time two-dimensional imaging	renal-lumbar ratio
实时二维成像	肾脏-腰椎比率 (肾长度/第 2 到第 4 腰椎体上缘距离)
recanalization	resolution
再通	①分辨力②消散, 吸收
reconstructed image	resolving power
重建影像	分辨能力, 分辨力
reconstructed slice	resting loop
(影像) 重建层面	静止肠曲 (麻痹性肠梗阻)
recto-sigmoid index	reticular
直肠-乙状结肠指数	网状的
recumbent	reticulation
卧位的	网影 (伪影之一)
recumbent position	retort-like
卧位	曲颈瓶样的
reference line	
参考线 (体表标志线)	

retrocardiac blind area	心后盲区 (正位胸片心脏阴影遮蔽区)	right angle projection	直角投照
retocardiac space	心后间隙 (右前斜位片上)	right anterior oblique(RAO)	右前斜位, 第一斜位
retrocardiac transradiant area	心后透亮区	right lateral	右侧 (位) 的
retrograde cystourethrogram	逆行性膀胱尿道造影片	right lateral decubitus	右侧卧位
retrograde pyelogram	逆行性肾盂造影片	right lower lobe(RLL)	右 (肺) 下叶
retrograde urography	逆行性尿路造影	right oblique	右斜位的
retroperitoneal fat-line	腹膜后脂肪线	right paraaortic line	右主动脉旁线 (正位胸片上)
retropneumoperitoneum	腹膜后充气造影检查	right parasternal stripe	右侧胸骨旁带
retrorectal space	直肠后间隙	right paratracheal stripe(RPS)	右侧气管旁带
retrosternal line	胸骨后线 (带)	right posterior oblique(RPO)	右后斜位
retrosternal transradiant area	胸骨后透亮区	right posterolateral tracheal band	右后外气管带
retrotracheal space	气管后间隙 (侧位胸片上, 气管后、胸椎前间隙)	right pulmonary artery-left atrial axis line	右肺动脉-左心房轴线 (左侧位胸片上, 此轴线代表左心房前后径)
retrotracheal triangle	气管后三角 (侧位胸片上, 气管后、弓上区)	right sided aortic arch	右位主动脉弓
reverse Caldwell projection	反考德威尔氏位, 即 20° (或 23°) 额枕位	right sided duodenum	右位十二指肠 (反向十二指肠弓)
reverse lordotic view	反前弓位 (胸片)	right upper lobe(RUL)	右上 (肺) 叶
reversed peristaltic wave	逆蠕动波	Rigler's sign	里格勒氏征, 双壁征 (气腹时的一种 X 线征)
rhombencephalography	菱脑造影 (主要查枕大池和第四脑室)	rim sign	轮缘征
rib companion shadow	肋骨伴随阴影	rind sign	树皮征
rib notch	肋骨切迹	ring	环形
ribbon-like microcolon	漂带样细结肠 (胎粪闭塞综合征之 $\lambda$ 线征象)	ring artifact	环形伪影

ring crater	环形龕影	roentgenographic anatomy	X线摄影解剖学, X线影象解剖学
ring enhancement	环状强化	roentgenographic delineation	X线影像轮廓
ring shaped	环形的	roentgenographic diagnostic criteria	X线诊断标准
ring sign	环征	roentgenographic feature	X线摄影表现, X线片表现
ringlike	环状的, 轮状的	roentgenographic interpretation	X线摄影解释, X线诊断
RML(right middle lobe)	右中叶, 右(肺)中叶, 中叶	roentgenographic localization	X线摄影定位, X线片定位
rocket phenomenon	火箭现象(血管造影导管在高压注射时反弹现象)	roentgenographic silhouette	X线影像轮廓, X线摄影轮廓
roentgen cinematography	X线电影摄影	roentgenologic	X线学的
roentgen department	X线科, 放射科	roentgenologic anatomy	X线解剖学
roentgen feature	X线征象, X线特征	roentgenologic visualization	X线显示
roentgen morphological	X线形态学的	roentgenologist	X线科医师, X线学家
roentgen ray	伦琴(射)线, X线(放射线的一种)	roentgenology	X线学
roentgen palpation	透视下触诊	roentgenolucent	透X线的
roentgen sign	X线征象	roentgenometry	X线量计
roentgen television	X线(闭路)电视	roentgenopaque	不透X线的
roentgen video image	X线电视影像	roentgenoparent	可透X线的
roentgenocardiogram	心脏X线片	roentgenoscope	X线透视荧光屏
roentgenocinematography	X线电影摄影	roentgenoscopy	X线透视
roentgenodiagnosis	X线诊断	Roesler's sign	罗斯勒氏征, 肋骨切迹征
roentgenogram	X线片	Röntgen	伦琴
		root shadow	肺门阴影

rotate-rotate mode (R/R mode)	扫描
旋转-旋转式运动 (CT 扫描方式之一)	scanning plane
rotate-stationary mode (R/S)	扫描平面
旋转-固定式运动 (CT 扫描方式之一)	scaphocephaly
rotation nutation mode (R/N)	舟状头
旋转-垂头式运动 (CT 扫描方式之一)	scatter
rotational panoramic radiography	散射
旋转全景 X 线摄影	Schatzki ring
routine exposure	沙茨基氏环, 下食管环
常规曝光	Schmorl's node
routine positioning	施莫尔氏结节(髓核嵌入椎体的 X 线征象)
常规(投照)位置	schüller's position
routine upper gastrointestinal series	许氏位, 乳突侧位
常规上胃肠道造影	sciagram
running lateral prone	X 线片
伸展俯卧侧位, 俯卧侧位水平投照	scimitar sign
running wave	弯刀征
行波	scout CT scanning
S sign	探查性计算体层扫描, 即 CT 平扫
S 征(右上叶中心型肺癌 X 线征象)	scout film
saccoradiculogram	平片
神经根囊造影片	scout KUB film (KUB)
sacculation	肾、输尿管、膀胱区平片
囊袋形成	scout radiograph
saddle back	平片
脊柱前凸	screen
sagittal line	荧光屏, 增感屏
矢状线	screenage
sagittal plane	影像
矢状面	SE (spin-echo sequence)
sagittal reconstruction	自旋回波程序 (NMR 术语)
矢状面(影象)重建	second oblique
sagittal scan	第二斜位, 左前斜位(胸片)
矢状(面)扫描	secondary
sailing sign	次级, 继发的, 第二位的, 二次, 辅助的
船帆征	sectional image
salt and pepper appearance	层面影像
盐和胡椒样表现	sectional radiography
sandwich vertebra	体层 X 线摄影
三明治脊椎	segmentation
saw-toothed	分节
锯齿状的	

Seldinger technique	sequential filling
塞林格氏技术 (穿刺针、导丝、导管替换法血管造影方法)	顺序充盈
selective	serial film
选择性的	连续摄影片
selective angiocardiology	serial radiograph
选择性心血管造影	连续 X 线片
selective catheterization	shadow
选择性插导管方法	阴影, 影, 影像
selective celiac arteriography	shadowgram
选择性腹腔动脉造影	X 线片
selective coronary cineangiography	shadowgraph
选择性冠状动脉造影电影摄影	X 线片
selective hepatic arteriography	sharpness
选择性肝动脉造影	清晰, 锐利
selective left ventricular angiocardiology	shell-like
选择性左心室心血管造影	壳状的
selective renal arteriography	Shenton's line
选择性肾动脉造影	沈通氏线, 耻颈线, 沈通氏弧
selective renal venography	short fissure
选择性肾静脉造影	短裂, 水平裂, 小裂
selective visceral arteriography	shutter
选择性内脏动脉造影	开闭器, 快门
sella region	sialograph
(蝶)鞍区	涎腺 X 线造影片
semi-axial projection	side down position
半轴位投照	侧卧位
semierect position	side lobe
半直立位	副叶
seminal vesiculography	side position
精囊造影	侧卧位
semirecumbent	sigmoid kidney
半卧位的	乙状肾
semirecumbent position	signal
半卧位	信号
senile emphysema	signal-to-noise ratio (SNR)
老年性肺气肿	信噪比
sentinel loop	silhouette sign
哨兵袢, 哨兵肠曲	轮廓征, 剪影征
septal line	silver image
间隔线	银影像 (曝光后 X 线片上的黑影)
	single balloon catheter
	单胶囊导管

- single contrast  
单对比 (造影)
- sinography  
鼻窦 X 线摄影
- sinusoidal phase  
血窦期
- siphonage test  
虹吸试验
- sitting lateral view  
坐式侧位相
- sitting position  
坐位
- skeletal radiology  
骨骼放射学
- skeleton of the heart  
心脏骨架
- skip area  
跳跃区
- skull radiography  
头颅 X 线摄影
- slice  
层面, 薄片
- slice thickness  
层厚
- slipped epiphysis  
滑脱髌, 髌脱位
- SMA sign (superior mesenteric artery sign)  
肠系膜上动脉征 (CT 用语)
- small bowel angiography  
小肠血管造影 (术)
- small bowel radiology  
小肠放射学
- small intestinal enema  
小肠灌肠造影
- SML (superior orbitomeatal line)  
上眶耳线 (眶上缘与外耳孔的连线)
- smudge  
斑点状的
- snail-shaped stomach  
蜗牛胃
- snake head sign  
蛇头征 (非绞窄性肠梗阻的一种 X 线征)
- sniff test  
鼻抽吸试验
- soap bubble sign  
皂泡征
- soft tissue view  
软组织 (X 线) 摄影
- software  
软件
- solitary kidney  
孤立肾
- spatial resolution  
空间分辨力 (率)
- speckled  
斑点样的
- sphincter of Kapandji  
十二指肠降部中段括约肌, 卡潘杰氏括约肌
- sphincter of Ochsner  
十二指肠横部近端括约肌, 奥克斯纳氏括约肌
- spiculation  
毛刺
- spider-web pattern  
蜘蛛网样表现
- spikelike  
尖刺样的
- spina bifida  
脊椎裂
- spinal cord angiography  
脊髓血管造影
- spin-lattice interaction relaxation time ( $T_1$ )  
(longitudinal relaxation time)  
自旋点阵相互作用弛豫时间 (纵向弛豫时间) ( $T_1$ )
- spin-lattice relaxation time ( $T_1$ )  
自旋点阵弛豫时间 (纵向弛豫时间) ( $T_1$ )
- spin-spin interaction  
自旋间相互作用
- spin-spin interaction relaxation time ( $T_2$ )  
(transverse relaxation time)  
自旋间相互作用弛豫时间  
(横向弛豫时间) ( $T_2$ )



spin-spin relaxation time ( $T_2$ )	立体 X 线片
自旋间弛豫时间, 自旋-自旋弛豫时间 (横向弛豫时间) ( $T_2$ )	立体 X 线摄影
splaying	立体影像
(粘膜皱襞) 展开	sterno-diaphragmatic angle
splenic flexure	胸膈角
结肠脾曲	straight
splenic impression	直线样的
脾压迹	stratigraphy
splenoportogram	体层 X 线摄影
脾门静脉造影片	streak
sponge-like	条纹
海绵样的	streak artifact
spongy architecture	条纹状伪影
海绵样结构	streaking effect
spot film	纹状效应
点片	streamer
spot film radiography	漂带
点片摄影	stringlike barium shadow
spring-like mucosal pattern	窄带状钡影, 线样征
弹簧状粘膜纹	string-of-beads
spur	串珠样
骨刺	striped colon sign
square	条纹状结肠征
方形的, 平方	subaortic region
SR (saturation-recovery sequence)	主动脉瓣下部
磁性饱和恢复序列	subaxial projection
standard position	亚轴位投照
标准位置	subbronchial space
standing view	支气管下间隙 (左前斜位胸片上)
立位相	subcarinal area
star artifact	隆突下区
星状伪影	subdural
sterhorn stomach	硬膜下的
牛角形胃	subject contrast
Stenvers position	自身对比, 组织对比, 自然对比
斯氏位 (斯坦弗氏位) (颞骨 45° 后前斜位)	submento-vertical position
step ladder	颞顶位
阶梯	subpericardial fat line
step-like	心包下脂肪线 (正常影像)
台阶样的	

**subselective**

亚选择性的

superficial cerebral veins

大脑浅静脉

superimposition

重叠

superior accessory fissure

(肺)上副裂

superior cavography

上腔静脉造影

superior mesenteric arteriography

肠系膜上动脉造影

superior triangle sign

上三角征(右肺下叶不张 X 线征象)

supero-inferior view

上-下位投照

superselective

超选择性的

superselective arteriography

超选择动脉造影

superselective catheterization

超选择插管方法

supine

仰卧

supine cross-table lateral

仰卧水平投照侧位相

supine decubitus view

仰卧位投照(检查)

supine view

仰卧位相

supply magazine

供片盒

supraclavicular field

锁骨上区(野)

supraclavicular soft tissue line

锁骨伴随阴影

suprarenal angiography

肾上腺血管造影

suprarenal phlebography

肾上腺静脉造影

suprasellar

鞍上的

**supratentorial**

小脑天幕上的,幕上的

supravestibular annular shadow

胃食管前庭上环形影

surface projection

表面投影,体表投影

survey film

探查片,平片

SXR (plain skull x-ray)

头颅平片

Sylvian point

侧裂点

Sylvian segment

(大脑中动脉)侧裂段

Sylvian triangle

(大脑中动脉)侧裂三角

system artifact

装置伪影,机器伪影

tadpole-type pancreas

蝌蚪形胰腺

take-up cassette

已曝光暗盒

take-up magazine

受片盒

tangential view

切线位

target organ

靶器官

target shape

靶形

target sign

靶征

target tissue

靶组织

target vessel

靶血管

telecord

心动周期 X 线摄影自动操纵装置

teleexposure

遥控曝光

teleradiography

远距离 X 线摄影

teleroentgen system	three-dimensional reconstruction
X 线电视系统	三维影像重建
teleroentgenography	three-pointed crown
远距离 X 线摄影	三点状冠, 三尖帽
television imaging system	thumbprint sign
电视成像系统	指压征
television monitor	time difference subtraction
电视监视器	时间差减影方法
television screen	tissue attenuation
电视屏	组织衰减
television tape recorder	tissue contrast
电视磁带录象机	组织对比, 组织密度差异
temporal resolution	tissue density
时间分辨率	组织密度
temporal subtraction	tissue image
时间减影方法	组织影像
tennis elbow	tissue penetration
网球肘	(射线对) 组织的穿透力
tennis racket shadow	tissue scatter
网球拍影	组织散射 (线)
tenting	tomogram
幕状的	X 线体层片
ten-like	tomograph
幕状的	X 线体层摄影机
tentorial	tomographic section
小脑幕的	体层摄影层面
tertiary contraction	total body bone imaging
(食管) 第三收缩	全身骨显像 (骨放射核素扫描法)
therapeutic catheter technique	total body scan unit
治疗性导管技术	全身扫描装置
thick linear	total body scanner
粗线样的	全身 CT 扫描器
thin linear	total myelography
细线样的	全脊髓造影
third ventricle	Towne's projection
①第三脑室②第三心室	汤氏位投照, 30° 额枕位
thoracic aortography	T/R mode (translate-rotate mode)
胸主动脉造影	平移-旋转式运动 (CT 扫描方式之一)
thoracic stomach	trabecular bone resorption
胸腔胃, 胸内胃	骨小梁吸收
three-dimensional display	tracheo-bronchial angle
三维显示	

气管-支气管角  
tracheo-esophageal stripe  
气管-食管带 (气管后带)  
tracheography  
气管造影术  
trade-off  
交替使用  
tram-line  
轨道线  
transaxial visualization  
横轴位显示  
transcatheter biopsy  
经导管活检  
transcatheter embolization  
经导管栓塞  
transcatheter hemostasis  
经导管止血  
transcutaneous drainage  
经导管引流  
transducer artifact  
换能器伪影  
transfemoral abdominal aortography  
经股动脉腹主动脉造影  
transflow  
返流  
transient retrograde filling  
一过性逆行充盈  
transition zone  
过渡带, 移行带  
translateral projection  
横侧投照, 卧位水平投照侧位相  
transluminal angioplasty  
经腔血管成形术  
transluminal dilatation  
经腔扩张术  
transsthoracic lateral projection  
经胸侧位投照 (上段肋骨投照方法)  
transvascular approach  
经血管进路, 经血管径路  
transvasoseminal vesiculography  
经输精管精囊造影 (术)  
transvenous cholangiography  
经静脉胆管造影 (术),

transverse axial section  
横断轴向层面, 横轴层面  
transverse cardiac diameter  
心脏横径  
transverse diameter (TD)  
横径  
transverse fissure  
横裂, 水平裂  
transverse heart  
横位心  
transverse relaxation time  
横向弛豫时间 ( $T_2$ )  
transverse resolution  
横向分辨率 (率)  
transverse section computer tomography  
横断面计算体层摄影  
transverse tomography  
横断面体层摄影  
travel(l)ing wave  
行波  
trigone of lateral ventricle  
侧脑室三角区  
triplanar approach  
三维方式  
triple gallbladder  
三胆囊  
triple-contrast cystography  
三重对比膀胱造影  
true lateral position  
标准侧位  
tubeless hypotonic duodenography  
无管法低张力十二指肠造影  
tubular  
管状的  
turn on  
接通  
two-dimensional  
二维的  
two-dimensional projection image  
二维投照影像  
two-dimensional real-time imaging approach  
二维实时成像方法

unsharpness  
模糊  
upper field  
上(肺)野  
upper gastrointestinal (UGI)  
上胃肠道的  
upper gastrointestinal examination  
上胃肠道 X 线造影检查  
upper gastrointestinal series  
上胃肠道 X 线造影检查  
upper knee  
上膝, 上曲(十二指肠部分)  
upper urinary tract  
上尿路  
upright lateral view  
站立侧位  
upside-down stomach  
高位胃  
ureteral jet phenomenon  
输尿管喷射现象  
urethrogram  
尿道 X 线造影片  
urogram  
尿路造影片  
uroradiography  
泌尿系 X 线摄影  
U-shaped  
U 形的  
uterosalpingography  
子宫输卵管造影  
uterotubography  
子宫输卵管造影  
"V" sign  
V 形征  
vacuum phenomena  
真空现象  
vallecular sign  
会厌谷征  
Valsalva's maneuver  
瓦尔萨尔瓦氏试验, 瓦氏试验  
valve  
①瓣膜, ②整流管

vanishing heart  
心影消失  
vanishing lung  
消失肺  
variable density sign  
可变密度征  
vascular marking  
血管纹理, 血管压迹  
vascular pool  
血管湖  
vascular radiology  
血管放射学  
vasography  
血管造影  
vasoseminal vesiculography  
输精管精囊造影(术)  
vein of Labbe  
拉贝氏静脉, 下吻合静脉  
vein of Rosenthal  
基底静脉, 罗森塔尔氏静脉  
vein of Trolard  
特罗拉德氏静脉, 上吻合静脉  
veinography  
静脉造影  
venacavography  
腔静脉造影  
venography  
静脉造影  
venous angle  
静脉角  
venous circulation time  
静脉循环时间  
venous phase  
静脉期  
ventriculogram  
①脑室造影片②心室造影片  
ventriculography  
①脑室造影术②心室造影术  
ventro-dorsal  
腹-背(方向)的  
vertebral angiography  
脊椎血管造影

vertical a  
垂直轴

vertical  
悬垂式, 直型心

vertical  
垂直

vertical position  
顶-

verticality  
体囊摄影

vesigraphy  
造影

vid  
A、视频、影像, 电视的、视频 (信号) 的

video disk recorder  
(录像) 磁盘记录器, 磁盘录象机

video display  
电视显示, 视频显示

video recorder  
录像机

videofluoroscopy  
电视透视检查

videotape recorder (VTR)  
磁带录像机

view  
观、观察, 投照

view en face  
正面观

visible image  
可见影像

visualization  
显影, 显示

volume averaging effect  
体积平均效应

volume element  
象素

volume index  
体积指数

volume scan  
体积扫描 (MRI 扫描方式, 显示三维影象)

voxel  
象素

V-shaped haustral indentation  
V型结肠袋切迹

VT (videotape)  
录像带

wandering gallbladder  
游走胆囊

water siphon test  
水虹吸试验

Waters' view  
瓦特氏位

weighting effect  
加权效应

well-defined  
边缘清楚的, 轮廓清楚的

well-exposed  
曝光良好的

well-penetrated film  
穿透良好的胶片

wet lung  
湿肺

white x-ray  
连续 X 线

whole body CT  
全身计算体层摄影

whole body NMR tomographic imaging  
全身核磁共振体层摄影成像

whole body nuclear magnetic resonance imaging  
全身磁共振成像

window center  
窗中心, 窗平, 窗位

window effect  
窗效应

window level (WL)  
窗平, 窗位, 窗中心

window sitting  
窗位, 窗平, 窗中心

window width (WW)  
窗宽

Wormian bone

沃姆氏骨, 缝间骨

x-gram

X 线片

x-ray

X 线

x-ray

X 线的

x-ray absorption coefficient

X 线吸收系数

x-ray attenuation value

X 线衰减值

x-ray cinefluorography

X 线电影荧光摄影

x-ray cinematography

X 线电影摄影

x-ray computed axial tomography

X 线计算轴向体层摄影

x-ray cross-section image

X 线横断层影像

x-ray department

X 线科, 放射科

x-ray diagnostics

X 线诊断学

x-ray image

X 线影像

x-ray image intensifier

X 线影像增强器

x-ray penetration

X 线穿透力

x-ray picture

X 线片, X 线图像

x-ray reconstructive tomography

重建 X 线体层摄影

x-ray technology

X 线技术学

x-ray television macrofluoroscope

电视 X 线放大透视

x-ray unit

X 线机

x-type hourglass stomach

X 型砂钟胃

Y-type ureter

Y 形输尿管

Zenker diverticulum

岑克尔氏憩室

zig-zag line

锯齿状线

zonography

厚层体层摄影 (术)

\*C0134329\*



[ G e n e r a l I n f o r m a t i o n ]

书名 = X线解剖学

作者 = 崔志潭 严加和主编

页数 = 374

SS号 = 10320945

出版日期 = 1991年06月第1版

出版社 = 北京医科大学 中国协和医科大学联合出版社



骨、关节X线解剖学(总论和四肢部分)

第一节 骨X线解剖总论

一、骨的数目和外形

二、骨的构造

三、骨的发生和发育

(一)骨化

1.膜内成骨

2.软骨内成骨

3.混合型成骨

(二)骨龄

(三)子骨和副骨

(四)骨岛、软骨岛、生长障碍线

四、骨周围软组织

五、画线和测量

第二节 关节X线解剖总论

一、骨连结

(一)直接连结

(二)间接连结——关节

二、关节X线解剖

第三节 上肢X线解剖

一、上肢骨及关节X线解剖

(一)上肢带骨、胸锁关节、肩锁关节

1.锁骨

2.肩胛骨

3.胸锁关节

4.肩锁关节

(二)自由上肢骨及关节

1.肱骨、肩关节

2.前臂骨、肘关节、桡尺远侧关节

3.手骨、手关节

二、上肢血管X线解剖

(一)上肢动脉

(二)上肢静脉

三、上肢肌肉

(一)上肢带肌

(二)臂肌

(三)前臂肌

(四)手肌

四、上肢神经

五、上肢CT解剖

(一)肩关节(第2胸椎层面)

(二)上臂中段

(三)上臂下端(肱骨髁间层面)

(四)前臂上端(尺骨冠突层面)

(五)前臂中段

(六)腕部(远侧列腕骨层面)

第四节 下肢X线解剖

一、下肢骨及关节X线解剖

(一)下肢带骨、骨盆

1.髌骨

2.骨盆

(二)自由下肢骨及关节

1.股骨、髋关节

2.髌骨、小腿骨、膝关节

3.足骨、足关节

## 二、下肢血管X线解剖

(一) 下肢动脉

(二) 下肢静脉

## 三、下肢肌肉

(一) 髌肌

(二) 大腿肌

(三) 小腿肌

(四) 足肌

## 四、下肢神经

## 五、下肢CT解剖

(一) 髌关节

(二) 大腿中段

(三) 膝关节

(四) 小腿上段

(五) 小腿下段

## 第五节 思考题及重点

## 第二章 颅、脑X线解剖学

### 第一节 颅骨X线解剖

#### 一、颅骨组成

#### 二、头颅外形和大小

#### 三、颅盖X线解剖

(一) 颅壁厚度、密度和结构

(二) 颅缝和凶

(三) 颅盖压迹

1. 脑回压迹

2. 血管压迹

3. 蛛网膜粒压迹(颗粒小凹)

#### 四、颅底X线解剖

(一) 颅前窝

(二) 颅中窝

1. 卵圆孔

2. 棘孔

3. 破裂孔

(三) 颅后窝

(四) 蝶鞍

1. 蝶鞍形态

2. 蝶鞍大小

3. 蝶鞍结构

#### 五、颅内生理钙化

(一) 松果体钙化

(二) 侧脑室脉络丛钙斑

(三) 大脑镰钙化或骨化

(四) 其他正常钙化

#### 六、新生儿颅骨X线解剖

#### 七、眼眶X线解剖

(一) 眼眶的形状、大小和密度

(二) 眶壁

1. 眼眶顶壁

2. 眼眶外侧壁

3. 眼眶下壁

4. 眼眶内侧壁

5. 眼眶后壁

(三) 视神经管(孔)

(四) 眼眶内容物

#### 八、鼻腔和鼻窦X线解剖

(一) 鼻腔

(二) 鼻窦

1. 额窦

2. 筛窦

3. 蝶窦

#### 4. 上颌窦

### 九、耳和颞骨X线解剖

- (一) 颞骨侧位即 (Schuller) 氏位相
- (二) 斯 (Stenvers) 氏位相
- (三) 梅 (Mayer) 氏位相
- (四) 额枕位 (Towne 氏位)、展开额枕位 (颞骨全景曲面体层) 相
- (五) 颞顶位相

### 十、下颌骨和颞下颌关节X线解剖

- (一) 下颌骨
- (二) 颞下颌关节

## 第二节 脑X线解剖

### 一、大脑

- (一) 半球外侧面
- (二) 半球内侧面
- (三) 半球下面
- (四) 基底核
- (五) 内囊、外囊和最外囊

### 二、间脑

### 三、小脑

### 四、脑干

## 第三节 脑的被膜、脑室、脑池

### 一、脑的被膜

- (一) 硬脑膜
- (二) 蛛网膜
- (三) 软脑膜

### 二、脑室系统

- (一) 侧脑室
- (二) 第三脑室
- (三) 第四脑室

### 三、脑池 (蛛网膜下池)

- (一) 脑池名称、部位
- (二) 脑池概况

### 四、气脑造影、脑室造影X线解剖

- (一) 正常脑室
  - 1. 侧脑室
  - 2. 第三脑室
  - 3. 中脑水管
  - 4. 第四脑室
- (二) 蛛网膜下腔 (脑沟、脑池)
  - 1. 脑沟
  - 2. 脑池
- (三) 硬膜下积气

## 第四节 脑血管X线解剖

### 一、脑的动脉

- (一) 颈内动脉
- (二) 椎动脉
- (三) 大脑动脉环
- (四) 脑膜中动脉

### 二、脑的静脉

- (一) 大脑浅静脉
- (二) 大脑深静脉

### 三、静脉窦

- (一) 后上组
- (二) 前下组

### 四、脑血管造影X线解剖

- (一) 颈内动脉造影
  - 1. 动脉期
  - 2. 静脉期、静脉窦期
- (二) 椎动脉造影
  - 1. 动脉期

## 2. 静脉期

### 第五节 颅脑CT解剖

#### 一、概述

#### 二、颅脑CT主要层面解剖

(一) 基线下方1cm层面

(二) 基线上方1cm层面(蝶鞍层面)

(三) 基线上方2cm层面(鞍上池层面)

1. 平扫

2. 增强扫描

(四) 基线上方4cm层面(第三脑室——四叠体池层面)

(五) 基线上方5cm层面(松果体层面)

1. 平扫

2. 增强扫描

(六) 基线上方6cm层面(侧脑室体部层面)

(七) 基线上方8cm层面(侧脑室上方层面)

#### 三、颅脑CT增强扫描

#### 四、蝶鞍CT解剖

#### 五、颅脑CT解剖小结和名词解释

(一) 正常颅脑CT显示的四种结构

(二) 名词解释

### 第六节 思考题及重点

## 第三章 脊柱与脊髓X线解剖学

### 第一节 脊柱X线解剖

#### 一、概述

(一) 椎骨

(二) 脊柱

(三) 脊柱正位X线解剖

(四) 脊柱侧位X线解剖

#### 二、各部椎骨X线解剖

(一) 颈椎

1. 颈椎正位

2. 颈椎侧位

3. 颈椎斜位

(二) 胸椎

1. 胸椎前后位

2. 胸椎侧位

(三) 腰椎

1. 腰椎前后位

2. 腰椎侧位

3. 腰椎斜位

(四) 骶、尾骨

1. 骶、尾骨正位

2. 骶、尾骨侧位

### 第二节 脊髓X线解剖

#### 一、脊髓解剖

(一) 脊髓外形

(二) 脊髓血管

#### 二、脊髓造影X线解剖

(一) 脊髓造影正位相

(二) 脊髓造影侧位相

### 第三节 脊柱CT解剖

#### 一、椎管的骨部(段)

#### 二、椎管的关节部(段)

### 第四节 思考题及重点

## 第四章 胸部X线解剖学

### 第一节 呼吸系统X线解剖

#### 一、胸壁X线解剖

(一) 胸壁软组织的X线表现

(二) 胸廓骨骼的X线表现

#### 二、纵隔X线解剖

- (一) 纵隔解剖
  - 1. 纵隔分区
  - 2. 纵隔淋巴结
- (二) 普通胸片纵隔的X线解剖
- (三) 纵隔CT解剖
  - 1. 主要层面X线解剖
  - 2. 纵隔间隙
  - 3. 纵隔线

### 三、膈X线解剖

- (一) 横膈正位相
- (二) 横膈侧位相
- (三) 横膈的高度
- (四) 膈肌的运动

### 四、胸膜、肺叶、肺野的X线解剖

- (一) 胸膜
  - 1. 胸膜的界限
  - 2. 正常胸膜影像
- (二) 肺叶
  - 1. 右肺上叶
  - 2. 右肺中叶
  - 3. 右肺下叶
  - 4. 左肺上叶
  - 5. 左肺下叶
- (三) 肺副叶
  - 1. 下副叶
  - 2. 后副叶
  - 3. 左中副叶
  - 4. 奇叶
- (四) 肺野

### 五、呼吸道、支气管肺段及肺单位的X线解剖

- (一) 喉部X线解剖
  - 1. 喉X线平片表现
  - 2. 喉断层
  - 3. 喉造影
  - 4. 喉部CT解剖
- (二) 气管、支气管和支气管肺段的X线解剖
  - 1. 气管
  - 2. 支气管
  - 3. 支气管肺段
  - 4. 终末细支气管和肺单位
  - 5. 肺段CT定位

### 六、肺血管、肺门的X线解剖

- (一) 概述
  - 1. 肺动脉
  - 2. 肺静脉
  - 3. 肺动脉和肺静脉在X线片上的位置关系
- (二) 常规胸片肺门X线解剖
  - 1. 正位肺门
  - 2. 侧位肺门
- (三) 肺门CT解剖
  - 1. 右肺门
  - 2. 左肺门

## 第二节 心脏X线解剖

### 一、心脏解剖概述

- (一) 心脏的胚胎发生与畸形
  - 1. 心房的分隔
  - 2. 心室的分隔
  - 3. 动脉球的分隔
- (二) 心脏的位置和外形
- (三) 心脏的各腔

- (四) 心的传导系
- (五) 心的血管
- 二、常规心脏片的X线解剖
  - (一) 心脏后前位
  - (二) 心脏右前斜位
  - (三) 心脏左前斜位
  - (四) 心脏左侧位
  - (五) 心脏大血管的测量
- 三、心血管造影X线解剖
  - (一) 腔静脉和右心房
  - (二) 右心室
  - (三) 左心房
  - (四) 左心室
  - (五) 胸主动脉
  - (六) 冠状动脉X线解剖
    - 1. 左冠状动脉X线解剖
    - 2. 右冠状动脉X线解剖

### 第三节 思考题及重点

## 第五章 腹部X线解剖学

### 第一节 腹平片X线解剖

### 第二节 消化管X线解剖

- 一、消化管和腹膜腔解剖概述
- 二、咽部X线解剖
  - (一) 概述
  - (二) 咽部平片
  - (三) 咽部钡餐造影
    - 1. 充盈期
    - 2. 静止期(松弛期)
    - 3. 咽部钡餐造影鼓气试验(改良瓦氏试验)
  - (四) 吞咽活动的电影研究
- 三、食管X线解剖
  - (一) 概述
    - 1. 食管的解剖分段和X线解剖分段
    - 2. 食管的走行途径
    - 3. 食管壁的肌层和蠕动
    - 4. 食管的粘膜皱襞
    - 5. 膈食管膜
    - 6. 膈(肌)食管裂孔
    - 7. 贲门角(贲门切迹、食管胃角)
  - (二) 食管钡餐造影X线解剖
    - 1. 普通食管钡餐造影
    - 2. 低张双对比食管造影
  - (三) 食管CT解剖
    - 1. 颈段食管
    - 2. 纵隔段食管
    - 3. 腹段食管
- 四、胃X线解剖
  - (一) 概述
  - (二) 胃钡餐造影X线解剖
    - 1. 胃的分部
    - 2. 胃型和轮廓
    - 3. 胃的粘膜皱襞
    - 4. 胃的微皱襞(胃小区)
    - 5. 胃的蠕动和动力
  - (三) 胃CT解剖
- 五、十二指肠X线解剖
  - (一) 概述
  - (二) 十二指肠钡餐造影X线解剖
    - 1. 十二指肠普通钡餐造影
    - 2. 低张力十二指肠造影

- 六、空、回肠X线解剖
  - (一) 小肠分组
  - (二) 空、回肠的长度
  - (三) 空、回肠的宽度
  - (四) 空、回肠粘膜面
  - (五) 小肠的运动
  - (六) 空、回肠的移动度
  - (七) 低张双对比小肠造影
- 七、回盲瓣X线解剖
- 八、大肠X线解剖
  - (一) 概述
  - (二) 大肠各段X线解剖
- 第三节 肝、胆、胰、脾、肾上腺X线解剖
  - 一、肝脏X线解剖
    - (一) 概述
    - (二) 肝脏CT解剖
      - 1. 肝CT各层面表现
      - 2. 肝CT的测量
  - 二、胆囊和胆道X线解剖
    - (一) 概述
    - (二) 胆系CT解剖
  - 三、胰腺和胰管X线解剖
    - (一) 概述
    - (二) 胰腺CT解剖
  - 四、脾脏X线解剖
    - (一) 概述
    - (二) 脾脏CT解剖
  - 五、肾上腺X线解剖
    - (一) 概述
    - (二) 肾上腺CT解剖
- 第四节 泌尿生殖系统X线解剖
  - 一、肾脏X线解剖
    - (一) 腹平片(KUB)
    - (二) 肾盂造影X线解剖
      - 1. 排泄性(静脉)肾盂造影
      - 2. 逆行肾盂造影
    - (三) 肾动脉造影X线解剖
    - (四) 肾脏CT解剖
  - 二、输尿管造影X线解剖
  - 三、膀胱造影X线解剖
  - 四、尿道造影X线解剖
  - 五、输精管、精囊(腺)造影X线解剖
  - 六、子宫输卵管造影X线解剖
  - 七、盆腔CT解剖
    - (一) 盆壁部分
    - (二) 内脏部分
      - 1. 膀胱和输尿管
      - 2. 男性生殖器官
      - 3. 女性生殖器官
      - 4. 直肠、乙状结肠
      - 5. 盆部血管和淋巴组织
    - (三) 两性盆腔CT
      - 1. 男性盆腔
      - 2. 女性盆腔
- 第五节 腹部血管造影X线解剖
  - 一、腹主动脉造影的主要分支
    - (一) 成对分支
    - (二) 单分支
  - 二、腹腔动脉造影X线解剖
  - 三、肠系膜上动脉造影X线解剖

四、肠系膜下动脉造影X线解剖

五、髂动脉造影X线解剖

六、门静脉造影X线解剖

七、腹盆腔脏器的血液供应

(一) 食管

(二) 胃

(三) 十二指肠

(四) 空、回肠

(五) 大肠

(六) 肝

(七) 胆囊

(八) 胰

(九) 脾

(十) 肾

(十一) 肾上腺

(十二) 睾丸和附睾

(十三) 卵巢

(十四) 子宫

八、下腔静脉

九、腹部血管造影吻合支X线解剖

(一) 动脉弓或动脉吻合

(二) 肠系膜上动脉的异常分支与肝动脉结扎的侧支循环

(三) 静脉侧支循环

(四) 异常的上、下腔静脉

第六节 思考题及重点

附录一 常闲造影剂的应用

附录二 汉英解剖学词汇选

附录三 英汉医学影像学词汇选