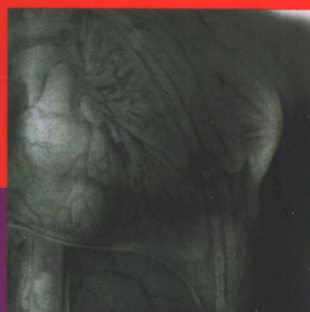


# 现代胸心

# 外科学



主编  
李振龙 马震 李雷 华克胜

XIANDAI XIONGXIN  
WAIKEXUE

中国医药科技出版社

# 现代胸心外科学

主编 李振龙 马 震  
李 雷 华克胜

中国医药科技出版社

登记证号: (京) 075 号

### 内 容 简 介

本书共分 42 章, 第 1~12 章简要介绍胸心外科的基本理论和技术, 内容包括应用解剖、生理学、诊断方法、围手术期处理、麻醉、体外循环技术等。第 13~29 章详细阐述了胸外科疾病、创伤的病因与发病机制、症状与体征、诊断要点、治疗方法及预后等。第 30~38 章重点介绍了心脏外科疾病的病因、临床表现、治疗方法等。第 39~42 章详细介绍了胸心外科器官移植的应用技术、肺切除术、食管、胃切除及消化道重建术、电视胸腔镜手术等。书末还附以心脏外科常用药物、实验室检查、血液气体分析及肺功能测定参考值等。全书内容简明、实用、新颖, 资料可靠, 适用广大胸心外科医师、有关科室临床医师参阅, 亦可供医学院校师生阅读参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

现代胸心外科学/李振龙等主编. —北京: 中国医药科技出版社, 2003.11

ISBN 7-5067-2823-0

I. 现… II. 李… III. ①胸腔外科学②心脏外科学 IV. ①R655  
②R654

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 095365 号

中国医药科技出版社 出版  
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)  
(邮政编码 100088)

北京友谊印刷有限公司 印刷  
全国各地新华书店 经销

\*

开本 787×1092mm  $\frac{1}{16}$  印张 33  $\frac{1}{4}$

字数 770 千字 印数 1-40000

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

定价: 54.00 元

本社图书如存在印装质量问题, 请与本社联系调换 (电话: 01062244206)

主 编 李振龙 马 震 李 雷 华克胜

副主编 (按姓氏笔画为序)

刘翠平 李 岩 李凡民 李 军 陈永志

张玉梅 桑艳艳 徐启良 耿怀振 黄晓婷

崔建军 薛广兴

编 委 (按姓氏笔画为序)

马新华 马 健 马秋丽 朱业靖 吴玉霞

沙启昌 吴永新 陈海莲 苏文艳 孟令奇

金秀萍 周 健 侯亚莉 靳素平 蔡 敏

# 前 言

随着医学科学技术的飞速发展，许多新理论、新技术不断产生。近几年来，微创心脏外科、介入心脏外科、电视胸腔镜技术、器官移植在心血管外科的应用，更丰富了胸心血管外科的内容，显著地提高了心血管外科的治疗水平。为便于胸心血管外科及其他有关科室医师参考，我们编写了《现代胸心外科学》一书，对未肯定的理论及学说未述及，对实用的新技术及新方法均做了介绍。

本书对心脏外科各类疾病的病因、发病机制、诊断要点及处理方法作了扼要叙述，对胸心外科围术期处理、术中麻醉及基本操作技能，做了详细介绍。本书还对胸心外科的近期研究成果及一些新技术、新方法，如心脏移植、电视胸腔镜技术的外科治疗进行了介绍，为临床的应用提供参考。

本书由于编写人员较多，篇幅有限，一定有不少错误和不足之处，恳请各位同道批评指正。

编 者

2003年10月

# 目 录

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 第一章 胸心外科应用解剖         | ( 1 )   |
| 第一节 胸部表面解剖标志         | ( 1 )   |
| 第二节 胸廓、胸膜及膈肌         | ( 2 )   |
| 第三节 胸内脏器解剖           | ( 4 )   |
| 第二章 胸心外科的检查和诊断       | ( 18 )  |
| 第一节 X 线与核磁共振检查       | ( 18 )  |
| 第二节 超声与多谱勒检查         | ( 25 )  |
| 第三节 心电图检查            | ( 31 )  |
| 第四节 心导管检查            | ( 36 )  |
| 第五节 内镜检查             | ( 39 )  |
| 第六节 肺功能检查            | ( 46 )  |
| 第七节 心功能检查            | ( 52 )  |
| 第八节 核医学检查            | ( 54 )  |
| 第九节 组织细胞学检查          | ( 56 )  |
| 第三章 胸外科基本诊疗方法        | ( 62 )  |
| 第一节 常用诊疗技术           | ( 62 )  |
| 第二节 胸部切口及选择          | ( 66 )  |
| 第四章 心肺复苏             | ( 69 )  |
| 第五章 人工呼吸机和辅助循环       | ( 73 )  |
| 第一节 人工呼吸机            | ( 73 )  |
| 第二节 辅助循环             | ( 78 )  |
| 第六章 胸心外科手术麻醉         | ( 81 )  |
| 第一节 胸腔内手术的麻醉         | ( 81 )  |
| 第二节 心血管手术的麻醉         | ( 84 )  |
| 第七章 体外循环             | ( 88 )  |
| 第一节 体外循环的基本原理及对机体的影响 | ( 88 )  |
| 第二节 人工心肺机及相应设备       | ( 90 )  |
| 第三节 体外循环的基本方法和灌注技术要点 | ( 94 )  |
| 第四节 体外循环的应用          | ( 99 )  |
| 第五节 体外循环中的心肌保护       | ( 102 ) |
| 第八章 手术前准备和术后处理       | ( 106 ) |
| 第一节 手术前准备            | ( 106 ) |
| 第二节 手术后处理            | ( 108 ) |
| 第九章 术后并发症的处理         | ( 110 ) |
| 第一节 低心排血量综合征         | ( 110 ) |

## 2 目 录

|      |                  |       |
|------|------------------|-------|
| 第二节  | 心律失常             | (111) |
| 第三节  | 心力衰竭             | (112) |
| 第四节  | 肺功能不全            | (113) |
| 第五节  | 术后出血             | (114) |
| 第六节  | 急性肾功能衰竭          | (114) |
| 第七节  | 脑部并发症            | (115) |
| 第八节  | 发热               | (116) |
| 第九节  | 其他并发症            | (117) |
| 第十章  | 手术前后护理           | (118) |
| 第一节  | 手术前护理            | (118) |
| 第二节  | 手术后护理            | (119) |
| 第十一章 | 胸心外科重点监护病房临床护理   | (123) |
| 第十二章 | 体外循环术后重症监护室内基本处理 | (128) |
| 第十三章 | 胸壁疾病             | (132) |
| 第一节  | 胸壁感染             | (132) |
| 第二节  | 胸壁先天性疾病          | (135) |
| 第三节  | 胸壁肿瘤             | (138) |
| 第四节  | 胸廓出口综合征          | (146) |
| 第十四章 | 胸膜疾病             | (149) |
| 第一节  | 急性脓胸             | (149) |
| 第二节  | 慢性脓胸             | (152) |
| 第三节  | 结核性脓胸            | (157) |
| 第四节  | 胸膜间皮瘤            | (159) |
| 第十五章 | 膈肌疾病             | (164) |
| 第一节  | 先天性膈疝            | (164) |
| 第二节  | 膈肌膨出             | (165) |
| 第三节  | 膈肌肿瘤             | (166) |
| 第十六章 | 气管疾病             | (167) |
| 第一节  | 气管狭窄             | (167) |
| 第二节  | 气管肿瘤             | (168) |
| 第三节  | 气管支气管异物          | (169) |
| 第十七章 | 肺的先天性疾病          | (172) |
| 第一节  | 肺囊肿              | (172) |
| 第二节  | 肺隔离症             | (173) |
| 第三节  | 肺动静脉瘘            | (174) |
| 第十八章 | 肺结核的外科治疗         | (176) |
| 第一节  | 胸廓成形术            | (176) |
| 第二节  | 切除疗法             | (177) |
| 第三节  | 其他               | (179) |
| 第十九章 | 肺化脓症             | (180) |
| 第一节  | 慢性肺脓肿            | (180) |
| 第二节  | 支气管扩张            | (182) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 第二十章 肺大泡·····                | (185) |
| 第二十一章 肺包虫病及真菌病·····          | (190) |
| 第一节 肺包虫病·····                | (190) |
| 第二节 肺真菌病·····                | (192) |
| 第二十二章 肺部肿瘤·····              | (195) |
| 第一节 肺部良性肿瘤·····              | (195) |
| 第二节 肺癌·····                  | (197) |
| 第三节 肺部转移瘤·····               | (206) |
| 第二十三章 食管先天性疾病·····           | (209) |
| 第一节 先天性食管闭锁和食管气管瘘·····       | (209) |
| 第二节 食管重复畸形·····              | (213) |
| 第三节 先天性食管狭窄·····             | (214) |
| 第四节 血管畸形引起的吞咽困难·····         | (215) |
| 第五节 婴幼儿胃食管反流及裂孔疝·····        | (216) |
| 第二十四章 食管憩室·····              | (218) |
| 第一节 咽食管憩室·····               | (218) |
| 第二节 食管中段憩室·····              | (220) |
| 第三节 膈上食管憩室·····              | (222) |
| 第四节 食管壁内假性憩室·····            | (223) |
| 第二十五章 贲门失弛缓症·····            | (224) |
| 第二十六章 食管裂孔疝及反流性食管炎·····      | (229) |
| 第一节 食管裂孔疝·····               | (229) |
| 第二节 反流性食管炎·····              | (230) |
| 第三节 食管裂孔疝及反流性食管炎的诊断·····     | (231) |
| 第四节 食管裂孔疝及反流性食管炎的处理·····     | (232) |
| 第五节 Barrett 食管·····          | (233) |
| 第二十七章 食管肿瘤及囊肿·····           | (235) |
| 第一节 食管良性肿瘤及囊肿·····           | (235) |
| 第二节 食管癌·····                 | (239) |
| 第三节 食管其他恶性肿瘤·····            | (245) |
| 第四节 贲门癌·····                 | (246) |
| 第二十八章 纵隔肿瘤及囊肿·····           | (250) |
| 第一节 神经源性肿瘤·····              | (250) |
| 第二节 胸腺肿瘤·····                | (253) |
| 第三节 生殖细胞肿瘤·····              | (255) |
| 第四节 恶性淋巴瘤及纵隔囊肿·····          | (257) |
| 第二十九章 胸部创伤及急症·····           | (259) |
| 第一节 胸部创伤概述·····              | (259) |
| 第二节 肋骨骨折及胸骨骨折·····           | (261) |
| 第三节 外伤性气胸·····               | (263) |
| 第四节 外伤性血胸·····               | (266) |
| 第五节 肺挫伤、外伤性窒息与急性呼吸窘迫综合征····· | (268) |

## 4 目 录

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| 第六节 气管、支气管断裂伤         | (274)        |
| 第七节 大咯血               | (276)        |
| 第八节 食管穿孔及破裂           | (277)        |
| 第九节 食管腐蚀性损伤           | (280)        |
| 第十节 胸导管损伤             | (282)        |
| 第十一节 膈肌破裂             | (285)        |
| 第十二节 胸腹联合伤            | (288)        |
| 第十三节 胸内异物存留           | (293)        |
| <b>第三十章 常见先天性心脏病</b>  | <b>(295)</b> |
| 第一节 动脉导管未闭            | (295)        |
| 第二节 主动脉-肺动脉间隔缺损       | (298)        |
| 第三节 主动脉缩窄             | (301)        |
| 第四节 主动脉中断             | (304)        |
| 第五节 主动脉窦破裂            | (306)        |
| 第六节 肺动脉瓣狭窄            | (308)        |
| 第七节 房间隔缺损             | (311)        |
| 第八节 单心房               | (313)        |
| 第九节 三房心               | (314)        |
| 第十节 室间隔缺损             | (317)        |
| 第十一节 右心室双腔心           | (321)        |
| 第十二节 单心室              | (322)        |
| <b>第三十一章 复杂先天性心脏病</b> | <b>(326)</b> |
| 第一节 法洛三联症             | (326)        |
| 第二节 法洛四联症             | (327)        |
| 第三节 肺静脉异位引流           | (332)        |
| 第四节 右心室双出口            | (336)        |
| 第五节 大血管转位             | (339)        |
| 第六节 永存动脉干             | (344)        |
| 第七节 三尖瓣下移畸形           | (346)        |
| 第八节 先天性二尖瓣狭窄和关闭不全     | (349)        |
| 第九节 先天性主动脉瓣狭窄和关闭不全    | (352)        |
| 第十节 二尖瓣闭锁             | (355)        |
| 第十一节 三尖瓣闭锁            | (357)        |
| 第十二节 肺动脉瓣闭锁           | (361)        |
| 第十三节 冠状静脉窦无顶综合征       | (362)        |
| 第十四节 房室管畸形            | (364)        |
| 第十五节 肺动脉高压            | (366)        |
| <b>第三十二章 后天性瓣膜疾病</b>  | <b>(371)</b> |
| 第一节 二尖瓣狭窄             | (371)        |
| 第二节 二尖瓣关闭不全           | (375)        |
| 第三节 主动脉瓣狭窄            | (379)        |
| 第四节 主动脉瓣关闭不全          | (383)        |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 第五节 联合瓣膜病·····               | (386) |
| 第六节 二次手术瓣膜替换·····            | (388) |
| 第三十三章 感染性心内膜炎·····           | (391) |
| 第三十四章 胸主动脉瘤与主动脉夹层动脉瘤·····    | (396) |
| 第一节 胸主动脉瘤·····               | (396) |
| 第二节 主动脉夹层动脉瘤·····            | (406) |
| 第三十五章 肺动脉栓塞·····             | (411) |
| 第三十六章 冠心病及其并发症·····          | (416) |
| 第一节 冠心病·····                 | (416) |
| 第二节 心肌梗死并发症及其治疗·····         | (423) |
| 第三十七章 心脏肿瘤·····              | (427) |
| 第三十八章 心脏创伤·····              | (430) |
| 第三十九章 胸心外科器官移植·····          | (435) |
| 第一节 心脏移植·····                | (435) |
| 第二节 心肺联合移植·····              | (439) |
| 第三节 肺移植·····                 | (441) |
| 第四十章 肺切除术·····               | (447) |
| 第一节 肺切除术的基本操作·····           | (447) |
| 第二节 全肺切除术·····               | (449) |
| 第三节 肺部分切除术·····              | (451) |
| 第四节 肺切除术后的并发症·····           | (454) |
| 第四十一章 食管、胃切除及消化道重建术·····     | (457) |
| 第一节 经左胸食管切除及胸内食管、胃手法吻合术····· | (457) |
| 第二节 经左胸食管切除、食管、胃左颈部吻合术·····  | (460) |
| 第三节 经右胸食管切除、食管、胃右颈部吻合术·····  | (462) |
| 第四节 食管切除、结肠代食管术·····         | (463) |
| 第五节 食管切除、空肠移植食管重建术·····      | (466) |
| 第六节 食管切除术后并发症及其处理·····       | (468) |
| 第四十二章 电视胸腔镜手术·····           | (473) |
| 第一节 电视胸腔镜的基本要求和技巧·····       | (473) |
| 第二节 胸膜腔手术·····               | (478) |
| 第三节 纵隔手术·····                | (482) |
| 第四节 肺切除术·····                | (484) |
| 第五节 食管手术·····                | (487) |
| 第六节 胸腔镜在心外科的应用·····          | (491) |
| 附录Ⅰ 心脏外科常用药物简表·····          | (496) |
| 附录Ⅱ 常用实验室检查参考值·····          | (511) |
| 附录Ⅲ 常用血液气体分析参考值·····         | (517) |
| 附录Ⅳ 肺功能测定参考值·····            | (518) |

# 第一章 胸心外科应用解剖

## 第一节 胸部表面解剖标志

### 一、胸部垂直线

为了便于在胸部表面分区和定位，通常应用以下几条垂直线。

1. 正中线 为锁骨间胸骨中点的垂直线及胸椎棘突垂直线，二线在正位时重叠，可利用此线来判断胸片是否倾斜。
2. 锁骨中线 为锁骨中点的垂直线，正常心脏常不超出此线。
3. 腋前线 通过腋窝前缘的垂直线。
4. 腋后线 通过腋窝后缘的垂直线。
5. 腋中线 介于腋前线和腋后线中间的垂直线，为穿刺引流常取的部位。

### 二、胸骨标志

1. 胸骨柄切迹 为胸骨柄上方的自然凹陷，颈部气管位于中央，在行气管切开、判断纵隔有否移位、有无纵隔气肿常以此处为解剖参考部位。在行前纵隔手术、心脏大血管手术，也都要以胸骨柄切迹作为主要标志，进行胸骨正中劈开的手术操作。

2. 胸骨角 为胸骨柄和胸骨体交界处，形成一明显横嵴，极易扪到。其两旁与第2肋软骨相连，是体表计数肋骨的重要标志。此角也是某些内脏的重要标志：①是两侧胸膜在前纵隔正中线的相遇处；②平行于主动脉弓的下缘和气管分叉部；③是两侧肺门的上界和上下纵隔分界的平面；④相对于第4~5胸椎椎间盘水平。

### 三、肩胛骨标志

肩胛骨上角肩峰及下角均系骨质突起，容易摸到。肩胛下角在第7后肋间隙，但有活动性。在检查手术时可以利用此点做为解剖定位用。在行胸廓成形术若仅切除上6肋时，应将肩胛下角切除，以免下角与第7肋骨磨擦，使肩部活动受限及引起疼痛。

### 四、肺裂标志

斜裂起于第4椎体旁向前下斜行，在腋中线时达第5肋，在胸骨外缘时在第6肋。其上方为上叶，下方为下叶。右侧又有一横裂，始于腋中线第4肋水平向前，将上叶与中叶分开。根据肺裂位置及在正侧位X线片上的投影可以判断病变的部位与范围，亦可根据肺裂移位情况判断病变性质和肺容积变化。

(陈永志 耿怀振)

## 第二节 胸廓、胸膜及膈肌

### 一、胸廓

胸廓位于颈、腹部之间,由12块胸椎、12对肋骨和1块胸骨加上之间的连接组织构成两个横切面向上成肾形的腔。上下各两个口,上方为入口,由胸骨柄、第1肋骨及第1胸椎形成,比较狭小,和颈部相连。下方为出口,骨剑突、第7肋至第10肋融合在一起的肋软骨、第11肋前部、第12肋骨及12胸椎体构成,比较宽大,借助膈肌而和腹部相隔。胸廓内面衬有壁层胸膜。

1. 胸壁的主要结构 包括骨骼支架、肌肉、神经、血管及胸膜。

(1) 胸骨 为长形的扁平骨,位于前胸正中线。长度为15~20cm,由分别骨化的软骨前体而形成三部分:胸骨柄、胸骨体及剑突。胸骨柄上缘形成胸骨上切迹,下缘与胸骨体相连,相连处凸起形成胸骨角是主要的体表标志。此处骨质薄弱,胸骨骨折多发生在此处。胸骨体是胸骨的主要部分,下端和剑突相连。剑突形状不一,有的下端呈分叉状。

(2) 肋骨 共12对,偶可见颈肋和腰肋。第1肋骨最短,第7肋骨最长,胸部手术中,从切口向上不易摸到第1肋,故常以第2肋为起点向下数。肋骨呈弓状弯曲,分头、颈、结节、角及体部,在其下缘内面有肋骨沟,以第3~9肋明显,肋间血管和神经沿此沟前行。

(3) 胸壁的肌肉 覆盖在胸前外侧的肌肉有胸大肌、胸小肌;侧方有前锯肌;背侧有斜方肌、背阔肌、菱形肌、大圆肌、小圆肌,下后锯肌及骶棘肌等。以上肌肉主要作用是固定和运动颈、臂和躯干,有时亦辅助呼吸。胸部手术需切断某些肌肉,缝合时一定要对合整齐,术后尽早活动锻炼,争取更好地恢复功能。

胸大肌血运丰富,而背阔肌体积又较大,临床上常利用此肌修补胸壁的缺损,充填脓腔。

(4) 胸壁的筋膜 胸壁的筋膜分深、浅两层。浅层位于皮下,深层覆盖在胸肌及胸背肌的表面,并伸入到各块肌肉内形成每块肌肉的鞘,并和颈深筋膜、腹部筋膜相连。故当外伤致张力性气胸严重时可引起颈部和腹部、会阴部皮下气肿。

(5) 肋间隙 肋间隙为胸外科常见手术的必经之路,每对肋间隙中含有肋间肌及神经、血管。

肋间肌分二层:①肋间外肌位于外层。纤维方向斜向前下方,其作用是提肋助吸气。当切除肋骨剥离骨膜时,应遵循肋间外肌的方向,剥离上缘是由后向前,而剥离下缘时需由前向后,否则会感到困难,而且易伤及肋间血管、神经。②肋间内肌位于内层。肌纤维方向和肋间外肌相交叉,肋间神经和血管行走于该肌之间。其作用是助呼气。③胸横肌与肋间内肌、腹横肌属同一层次,位于胸壁的前面,其作用是收缩时可协助呼气。

(6) 肋间神经 为胸神经前支,穿出椎间孔后行于胸膜和后肋间隙之间,在后方一般走在二肋之间,位于动脉上方,至肋角处进入肋沟,至肋角向前侧转位到动脉的下方,走在肋沟中。神经沿途分出肌支供邻近的肌肉,达腋中线处分出外侧皮支到前侧及背部皮

肤，本干继续前进，末支在距胸骨缘约 1.0cm 处穿过肋间内肌和肋间外韧带成为前皮支，分布于正中线附近的皮肤，故开胸手术后常出现伤口前下方麻木，其原因于此。

#### (7) 肋间血管

①肋间动脉分前后两个来源，后肋间动脉自降主动脉每个肋间向左、右分别发出一支，沿肋下向前行，在腋中线前又分为两支，与来自胸廓内动脉的前肋间动脉吻合，前肋间动脉在每一肋间隙的上、下各有一支。因此，在胸腔穿刺时，为了防止伤及肋间血管，如在肋角向后方进针应在下位肋的上缘，在肋间隙前面进针应在上、下肋骨之间进行。

②肋间静脉同动脉伴行，前方注入胸廓内静脉，后方汇合成奇静脉（右）及半奇静脉（左），然后注入下腔静脉。

③胸廓内动脉起自锁骨下动脉，距胸骨外缘约 1.5~2.0cm 处平行下降，位于肋软骨后肋间内肌及胸横肌之间，有两条静脉伴行，至肋弓处分为膈肌动脉与腹壁上动脉。做漏斗胸胸骨板翻转手术时，最好保留此动脉，以维持胸骨的血运，在胸骨旁做心包穿刺时，应紧靠胸骨边缘进针，以免损伤此血管。由于第 2、3 肋间隙较宽，临床需要做胸廓内动脉结扎时，多选择此平面结扎较方便。当用游离空肠代食管时，可考虑用此动脉和肠系膜血管吻合。

#### 2. 临床解剖要点

(1) 由于第 2 肋骨中部有后斜角肌和部分前锯肌附着，所以在手术中，从肩胛骨下面向上扪数肋骨时，所扪到的最高肋骨就是第 2 肋。

(2) 手术中需切除肋骨时，应沿肋间外肌附着方向剥离骨膜，即在肋上缘由后向前，而肋下缘则由前向后。

(3) 肋骨下缘内面有一浅沟，肋间神经与血管沿此沟分布，因此在肋间穿刺时，进针应在肋间隙的下部（靠近下一肋的上缘），以减少刺伤血管的可能。而在肋间隙前部穿刺时，因为此处沿肋骨下缘和沿肋骨上缘走的肋间后动脉的吻合，所以既不宜靠近肋骨上缘，也不宜靠近肋骨下缘，应在肋间隙中部进针。

### 二、胸膜

(1) 解剖特点 胸膜是一层薄的浆膜，有互相移行的内、外两层，内层包绕在肺的表面称脏胸膜，外层位于胸壁的内面称壁胸膜。两层构成一潜在的腔隙称胸膜腔，平时仅为一薄层浆液所分开。壁胸膜和胸壁骨及肌肉之间尚有一层疏松的蜂窝组织和胸廓内筋膜，胸膜外的手术沿此层进行。

(2) 左、右两侧胸膜完全分开。脏层胸膜贴在肺表面，壁层胸膜根据部位不同，又可分为膈胸膜、肋胸膜、纵隔胸膜和顶胸膜四个部分。两层胸膜于肺门处会合，在肺根下方，脏层胸膜前后重叠，形成的胸膜皱襞称为肺下韧带。

### 三、膈肌

1. 解剖特点 膈肌呈穹窿状。界于胸、腹腔之间，两侧膈肌不在同一平面上，通常右侧高于左侧约 4.0cm。膈的周围为肌形纤维，周围的肌纤维向中央集中移行为中心腱。膈肌肌肉起源于三部分，即胸骨部分、肋骨部分和腰椎部分。膈肌在发育过程中，各起始

部之间形成三角形的腔隙。在膈的腰部与肋部之间称腰肋三角，膈的胸骨部与肋骨之间称胸肋三角。此三角区内有腹壁上血管通过。在胸骨的后方两个外肌束之间有一不尽明显的裂孔称正中三角。所有三角皆为解剖上的薄弱处，膈疝可发生于此，其中的左侧腰肋三角为膈疝的好发部位，占70%~80%。从腰肋三角处发生的膈疝称为胸腹裂孔疝或椎体旁疝（Bochdalek孔疝）；从胸肋三角处发生的膈疝称为胸骨旁疝（Morgagni孔疝）。

来自腰椎部分的膈肌以左、右角的形式起自上第2~3腰椎两侧及腰大肌上端的内侧弓状韧带和腰方肌上段端的外侧弓状韧带，在第12胸椎至第1腰椎处，左右两脚会合成一深长的裂孔，即主动脉裂孔，内有主动脉和胸导管通过。当右侧角上升时，肌纤维形成一个逐渐的向前弯曲度和左角的部分肌束围成一孔，即食管裂孔，内有食管和伴行的迷走神经通过。从此孔发生的疝称食管裂孔疝。位于膈肌腱之右侧，第8胸椎平面有一腔静脉裂孔，内有下腔静脉和右膈神经通过。

膈的运动及感觉神经来自颈丛（颈3、4、5）。左、右膈神经在心包左右两侧，经肺门前下方行到达膈肌，分成3支进入膈肌支配膈肌运动。正常平静呼吸时，膈肌上下移动1~2.5cm，膈肌总面积约250~270cm<sup>2</sup>，每下降1.0cm可增加胸廓容积250~270ml。

#### 2. 临床解剖要点

（1）膈肌是重要的呼吸肌，并有帮助下腔静脉回流和增加腹压等作用。膈运动的幅度，平静呼吸约1~2cm，深呼吸时则可达到4~6cm。膈的面积约为280cm<sup>2</sup>，因此膈肌每下降1cm可使肺容量增加近300ml。

（2）膈神经的感觉纤维分布在膈的中心部、肝及胆囊。在患胸膜炎后膈神经受到刺激时或上腹部脏器合并感染刺激膈腹膜时都可在右肩部及锁骨上区出现疼痛。其原因是膈神经与分布肩部及锁骨下区皮肤的感觉神经纤维同来自于第4颈神经。

（3）膈肌的运动受膈神经支配，一侧膈神经受损伤或被恶性肿瘤累及时可导致该侧膈神经瘫痪。透视可见膈肌出现矛盾运动。临床上常用膈神经压榨术造成膈神经麻痹，使膈面抬高来治疗下叶肺切除术后残腔过大，用于预防术后胸腔内感染及余肺代偿性肺气肿。

（陈永志 耿怀振）

### 第三节 胸内脏器解剖

#### 一、气管和主支气管

1. 气管 成年男性气管长度10~12cm，平均10.8cm，女性略短于男性。气管横断面呈椭圆形，前后径约为1.8cm，横径为2.0cm。气管上端在第6颈椎平面起于环状软骨下缘，在胸骨角平面止于气管隆突，相当于胸椎4~5之间，形成气管分叉，分为左、右主支气管。根据行程和部位，以胸廓上口平面为界，气管可分颈、胸两段。

（1）气管颈段 指喉下缘以下、胸骨切迹平面以上部分，长约6.5cm。

（2）气管胸段 指胸骨切迹平面以下、隆突以上部分，位于上纵隔内。

（3）隆突 气管在胸骨角水平分为左、右主支气管起始部之嵴谓之隆突。正常隆突锐利，夹角呈锐角，约75°，随呼吸及体位变动，有一定的活动度。

## 2. 气管的血供、神经及淋巴

(1) 血供 上段气管来自甲状腺下动脉；下段气管来自支气管动脉的分支；少数来自胸廓内动脉及胸主动脉分支。

(2) 神经 气管的神经来自迷走神经、喉返神经气管支和交感神经。

(3) 淋巴 气管的淋巴管分为两组：一组位于粘膜，一组位于粘膜下层；分别汇入邻近的淋巴结，如气管前淋巴结、气管旁淋巴结、气管支气管淋巴结。

## 3. 左、右主支气管

(1) 左主支气管 与气管中轴延长线夹角  $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，在第 6 胸椎高度入左肺门，平均长约 5cm，中部内径平均 1.1cm，左主支气管较右主支气管细长，有 7~8 个软骨环。其上方有动脉弓由前下向后上绕行，后方有食管、胸导管及降主动脉。

(2) 右主支气管 与气管中轴延长夹角  $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，在第 6 胸椎高度入右肺门，平均长约 2.3cm。右主支气管中部内径平均 1.41cm，由于其走行较为垂直，异物易进入其内。其前方有上腔静脉，上方有奇静脉弓，右上肺静脉位于前下方。

## 4. 临床解剖要点

(1) 气管位置 正常人气管位于颈部及纵隔部正中，但许多气管邻近脏器的病变，可使纵隔和气管移位或压迫气管。如：各种原因引起的毁损肺、张力性血气胸、大量胸腔积液、巨大纵隔肿瘤、肺不张及甲状腺肿大。临床上常可根据气管移位与病侧的关系来推测病变的性质。对胸外伤及胸外手术后的病人常根据气管的位置来调整某些治疗。

(2) 气管的血运均由侧面进入气管，在进行气管手术时，应沿气管的前面及后面进行解剖游离，以免损伤过多供血血管，发生断端供血不足，影响吻合愈合。

(3) 食管前壁与气管后壁紧密相连，晚期食管癌可以从食管前壁侵入气管后壁，形成食管-气管瘘。病人饮水及进食时可出现呛咳，食管镜及纤维支气管镜检查均可证实瘘的存在。

(4) 气管纵轴活动度很大，屈颈时几乎全部气管均可移入胸内，但伸颈时约  $2/3$  的气管可伸至颈部，提示气管肿瘤手术时可望切除至 5cm。

(5) 由于气管两侧部均于颈动脉鞘相邻，提示行气管切开时一定要使头保持正中位，避免损伤颈部大血管造成致命性损伤。同时要注意有些成年人无名动脉不寻常地高，当颈部轻度伸展时在颈下部横过气管。在儿童，颈部常比成年人短，气管软且活动度大。左无名静脉及无名动脉可在颈下部见到，在气管切开时必须防止其损伤。故气管切开多在颈段气管第 2~5 软骨环的范围进行。

(6) 在纤维支气管镜检查时发现隆突夹角变化有重要临床意义。夹角变小提示一侧主支气管上方受压，夹角变大提示隆突下淋巴结显著增大。

## 二、肺

双肺位于胸腔内，正常情况下除肺根以及肺韧带固定于纵隔外，其余部分则完全游离。肺分三缘和三面，前缘和下缘薄而锐，后缘圆钝。三面即膈面、肋面及纵隔面，分别与膈肌、胸壁、纵隔相邻。

1. 肺叶、肺裂及肺段 右肺分上、中、下三叶，左肺有上、下二叶。右肺体积略大

于左肺，通常比例 10:9。

右肺有斜裂及水平裂，左肺仅有斜裂，右肺斜裂起于第 5 肋间水平，向前下行走，止于第 6 肋软骨与膈肌交叉处。水平裂在腋中线第 6 肋骨水平起于斜裂，向前行至第 4 肋软骨处。左肺斜裂的后端起自第 3、4 肋间，向前后下止于第 6 或第 7 肋骨与肋软骨交界处。肺裂常有变异和发育不全，肺裂发育不全可分肺裂长度不足和肺裂过浅。

肺段是肺的独立解剖单位，对肺段的认识对胸外科医生有重大意义，每个肺叶可分为若干肺段，每个肺段可再分为数个亚段。各肺段都是楔形，尖朝肺门，底朝肺表面。各肺段均有自己的支气管及相应血管分布。肺段动脉与段支气管并行，但肺段静脉却在两段之间，接受相邻两段的血液，故肺段静脉可作为各段之间的分界标志。

根据肺段支气管的分布，右肺分为 10 段，左肺分为 8 段，这是因为左肺上叶的尖段和后段支气管及下叶内基底段和前基底段支气管常发自一个主干之故，所以在临床上仍有部分学者将左肺分为 10 段。各肺段的名称与它的段支气管名称一致，并用字母及数字代表。

2. 肺门与肺根 肺根由支气管、肺动、静脉，支气管动、静脉、神经、淋巴管及结缔组织等组成。肺根的诸结构被胸膜所包绕形成进出肺脏的大型支气管血管束称之为肺门。临床上把此处称之为第一肺门。各肺叶支气管、动静脉出入肺叶之处称之为第二肺门。

左、右两肺根结构的位置关系由前向后左右相同。即前方是上肺静脉，中间是肺动脉，后方是支气管。由上而下，左、右有所不同，即左肺门最上方为肺动脉，中间是支气管，下方是上肺静脉，而右肺最上方是上叶支气管，其次是肺动脉、中间支气管，下方是上肺静脉。左、右下肺静脉位置最低。此静脉包在肺下韧带内，并与肺门其他结构有一定距离。

3. 肺的血管、神经及淋巴 左、右肺动脉在主动脉弓下方分别起自右心室的肺动脉干。右肺动脉较左肺动脉粗且长，在主动脉升部和上腔静脉后方，奇静脉弓下方，右主支气管的前方，右上肺静脉的上后方横行进入右肺门，分为上、下两支。上支较小，进入右肺上叶，又称上干。下支较大，进入右肺中下叶，分出右肺中、下叶动脉。右肺动脉分支比较恒定，变异较小。左肺动脉经胸主动脉、左主支气管前方，肺静脉后方进入左肺门，然后绕左主支气管上外方分出数支上叶支，再转向下后方分出下叶及舌叶支。左肺上叶动脉分支变异较大，少则 3 支，多则 7 支，但以 4 支多见。施行左肺上叶手术时，须将各分支暴露清楚，以防误伤。

两肺静脉逐级汇集成左、右、上、下肺静脉。左上肺静脉收集左肺上叶及舌叶的静脉血；右上肺静脉收集右肺上叶和中叶静脉血；左、右下肺静脉分别收集两肺下叶静脉血，最后汇入左心房。

肺的神经由迷走神经和交感干的分支组成肺丛，位于肺根周围，随后发出分支分布肺内，有传出神经纤维至支气管的肌层，还由支气和肺泡粘膜来的传入纤维。

肺的淋巴分浅深两组：浅组分布于肺胸膜深面，形成淋巴管丛，再汇合成淋巴管，最后注入支气管肺门淋巴结。深组位于各支气管及血管周围，并形成淋巴管丛，再汇合成淋巴管，最后也汇流至支气管肺门淋巴结。

#### 4. 临床解剖要点

(1) 右上肺静脉汇集来自上叶及中叶的静脉分支血液，行右肺上叶切除时需注意千万不能将中叶静脉一同结扎，只能处理右上肺静脉上叶支。

(2) 右上肺静脉除分布于上叶同名肺段者外，尚有一支深静脉汇集前段下部的血液，它位于上、中叶之间的水平裂，在后支的前方且与后支常相互重叠，手术时应注意不要损伤。

(3) 左、右两肺上、下四支肺静脉通常在心包外主干的距离不超过 1cm，其中最短的是右下肺静脉在心包外仅 0.4cm，故在行肺叶切除手术安全的处理方法是游离其属支后再加以妥善处理。

(4) 四支肺静脉在心包内均有少许行程再入左心房，故发生肺静脉意外出血不好处理时，可先局部压迫，然后切开心包，在心包内处理肺静脉控制出血。

(5) 肺动、静脉血管同体循环血管比通常壁薄、口径粗、变异多，手术时应用“五重结扎法”妥善处理。术中一旦出现大出血险情，应沉着快速地用纱布填压出血处并吸除积血，查明出血部位，准确予以钳夹止血或修补出血点，切勿慌忙钳夹，否则将会造成更大血管撕裂。

(6) 良性病变行肺切除时，多先处理肺动脉，后处理肺静脉；但在肺部恶性肿瘤切除时应先结扎处理肺静脉，而后再处理肺动脉。以防术中挤压使肿瘤细胞脱落，进入静脉，造成癌栓血行转移。

(7) 有时右肺动脉上干发出过早，在右肺动脉还未进入肺门即位于上腔静脉后方时，即发出上干，在行右全肺切除时可先行处理右肺动脉上干后再处理右肺动脉。另外，在游离动脉的过程中，有的肺静脉分支恰好遮盖在需处理的动脉上，故可先处理该支静脉再处理相关血管。

(8) 右肺中叶支气管起始部的周围，有三组淋巴结围绕，加上中叶支气管细而长，一旦炎症、结核、肿瘤等原因引起淋巴结肿大，可造成细长的中叶支气管狭窄或梗阻，引起中叶肺不张。

(9) 肺裂常因炎症及先天发育不全而形成肺裂不全，常给肺叶切除手术带来困难，可用钝性分离、剪刀剪开及钳夹切断等方式处理，但在近肺门时要小心解剖，避免损伤肺动、静脉。

### 三、食管

食管为消化道的入口，主要功能是作为吞咽食物至胃的通道，同时在食管的上端和下端有括约肌功能，分别防止误吸及胃食管返流。

1. 食管的走行 食管位于后纵隔内，始于第 6 颈椎水平，上起咽部，下端相当于第 10 胸椎处穿过膈肌，止于胃贲门。成人食管长约 25cm，如加上门齿到咽的距离约 15 ~ 16cm，全程长约 40 ~ 41cm，并随身高的不同略有改变。

临床上把食管划分为三段，食管有三个生理性狭窄，三个自然弯曲，有三处部位易发生憩室。

(1) 分段 早年按照食管上下位置，以主动脉弓上缘和下肺静脉下缘平面为界分为上