

卫生部规划教材

高等医药院校教材
供基础、预防、临床、口腔医学类专业用

系统解剖学

第四版

于频 主编



人民卫生出版社

高等医药院校教材

供基础、预防、临床、口腔医学类专业用

系统解剖学

第四版

于 频 主编

编写（以姓氏笔画为序）

于 频（中国医科大学）	杨 琳（山东医科大学）
于恩华（北京医科大学）	陈锡昌（湖北医科大学）
左焕琛（上海医科大学）	郭光文（中国医科大学）
吕永利（中国医科大学）	凌凤东（西安医科大学）
朱长庚（同济医科大学）	徐群渊（首都医科大学）
李瑞祥（华西医科大学）	韩永坚（浙江医科大学）

绘图（以姓氏笔画为序）

马解放（山东医科大学）	林 奇（西安医科大学）
李文成（中国医科大学）	龋 铎（北京医科大学）
陈丁惠（上海医科大学）	姚丽董（中国医科大学）
陈桂芳（中国医科大学）	郭 洪（北京医科大学）
吴国正（华西医科大学）	瞿鸣华（天津医科大学）

人民卫生出版社



C0165472

图书在版编目(CIP)数据

系统解剖学/于频主编. -4版. -北京:人民卫生出版社,1996

ISBN 7-117-02394-5

I.系… II.于… III.系统解剖学 IV.R322

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第04977号

系统解剖学

第四版

于频 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 25 $\frac{3}{4}$ 印张 578千字

1978年12月第1版 1996年9月第4版第22次印刷

印数:887 841—935 840

ISBN 7-117-02394-5/R·2395 定价:28.90元

著作权所有,请勿擅自用本书制作各类出版物,违者必究。

全国高等医学院校临床医学专业 第四轮教材修订说明

为适应我国高等医学教育的改革和发展,卫生部临床医学专业教材评审委员会,在总结前三轮教材编写经验的基础上,于1993年5月审议决定,进行第四轮修订,根据临床医学专业培养目标,确定了修订的指导思想和教材的深度及广度,强调临床医学专业五年制本科是培养临床医师的基本医学教育,全套教材共46种,第四轮修订38种,另8种沿用原版本。

必 修 课 教 材

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. 《医用高等数学》第二版 | 罗洋祥主编 |
| 2. 《医用物理学》第四版 | 胡纪湘主编 |
| 3. 《基础化学》第四版 | 杨秀岑主编 |
| 4. 《有机化学》第四版 | 徐景达主编 |
| 5. 《医用生物学》第四版 | 李 璞主编 |
| 6. 《系统解剖学》第四版 | 于 频主编 |
| 7. 《局部解剖学》第四版 | 徐恩多主编 |
| 8. 《解剖学》第二版 | 余 哲主编 |
| 9. 《组织学与胚胎学》第四版 | 成令忠主编 |
| 10. 《生物化学》第四版 | 顾天爵主编 冯宗忱副主编 |
| 11. 《生理学》第四版 | 张镜如主编 乔健天副主编 |
| 12. 《医用微生物学》第四版 | 陆德源主编 |
| 13. 《人体寄生虫学》第四版 | 陈佩惠主编 |
| 14. 《医学免疫学》第二版 | 龙振洲主编 |
| 15. 《病理学》第四版 | 武忠弼主编 |
| 16. 《病理生理学》第四版 | 金惠铭主编 |
| 17. 《药理学》第四版 | 江明性主编 |
| 18. 《医学心理学》第二版 | 龚耀先主编 |
| 19. 《法医学》第二版 | 郭景元主编 |
| 20. 《诊断学》第四版 | 戚仁铎主编 王友赤副主编 |
| 21. 《影像诊断学》第三版 | 吴恩惠主编 |
| 22. 《内科学》第四版 | 陈灏珠主编 李宗明副主编 |
| 23. 《外科学》第四版 | 裘法祖主编 孟承伟副主编 |
| 24. 《妇产科学》第四版 | 乐 杰主编 |
| 25. 《儿科学》第四版 | 王慕逊主编 |
| 26. 《神经病学》第三版 | 侯熙德主编 |

- | | |
|-----------------|-------|
| 27. 《精神病学》第三版 | 沈渔邨主编 |
| 28. 《传染病学》第四版 | 彭文伟主编 |
| 29. 《眼科学》第四版 | 严 密主编 |
| 30. 《耳鼻咽喉科学》第四版 | 黄选兆主编 |
| 31. 《口腔科学》第四版 | 毛祖彝主编 |
| 32. 《皮肤性病学》第四版 | 陈洪铎主编 |
| 33. 《核医学》第四版 | 周 中主编 |
| 34. 《流行病学》第四版 | 耿贯一主编 |
| 35. 《卫生学》第四版 | 王翔朴主编 |
| 36. 《预防医学》第二版 | 陆培廉主编 |
| 37. 《中医学》第四版 | 贺志光主编 |

选 修 课 教 材

- | | |
|------------------|-------|
| 38. 《医学物理学》 | 刘普和主编 |
| 39. 《医用电子学》 | 刘 骥主编 |
| 40. 《电子计算机基础》 | 华蕴博主编 |
| 41. 《医学遗传学基础》第二版 | 杜传书主编 |
| 42. 《临床药理学》 | 徐叔云主编 |
| 43. 《医学统计学》 | 倪宗璜主编 |
| 44. 《医德学概论》 | 丘祥兴主编 |
| 45. 《医学辩证法》 | 彭瑞聪主编 |
| 46. 《医学细胞生物学》 | 宋今丹主编 |

全国高等医学院校临床医学专业 第三届教材评审委员会

主任委员 裘法祖

副主任委员 高贤华

委 员 (以姓氏笔画为序)

方 圻	王廷础	乐 杰	刘湘云	乔健天
沈渔邨	武忠弼	周东海	金有豫	金魁和
南 潮	胡纪湘	顾天爵	彭文伟	

第四版前言

《系统解剖学》第四版是在国家教育方针和卫生工作方针的指导下,在国家教委提出的教材必须具备思想性、科学性、先进性、启发性和适用性的要求下,结合医学临床专业本科的培养目标而进行修订改编的,也是在总结与分析第三版的使用情况,为使第四版更好地适应我国高等医学教育的改革和发展而进行修订的。

为了增强教材的适用性,扩大教材的使用面,总结和吸取全国人体解剖学教师的教学经验,教材修订伊始,我们就向许多院校人体解剖学教师征求对《系统解剖学》教材修订的意见和要求。许多院校对教材修订十分关心,北京、湖南、徐州、青海、青岛、山西、山东、新疆、浙江、西安、上海、湖北等数十所医学院校人体解剖教研室,刘裕民、刘里候、韩承柱、朱治远、郭连魁、冯慎远、白乃刚等教授提出了修订意见4百余条,韩承柱老师对第三版教材插图提出了许多改进意见,并具体设计部分新的插图,供第四版绘制插图的参考,为第四版教材的修订给予了极大的帮助,实深感谢。

第四版着重对下列几个方面的问题和内容进行修订、改编。调整和删减与组织胚胎学、生理学、局部解剖学以及临床医学各学科相重复的内容,着重解决与相关学科的联系要适度的问题。适度增新了对医学生培养有意义的解剖科学新进展的内容,进一步反映了中国人体质的形态结构特征。根据培养目标重点阐述人体各器官系统形态结构的基本理论知识,参照本门课程的教学时数进行内容取舍,力求删繁就简,突出重点,文字简练,明白易读,减轻学生负担,便于教学,第四版比第三版减少版面字数约10万字。第四版设计了一些新的插图,增加了套色图,并尽力使全书插图的绘画风格彼此接近。这版教材采用英文解剖学名词,并以全国自然科学名词审定委员会1991年公布的《人体解剖学名词》为准。第四版所用的器官解剖学常数及类型和血管与周围神经的变异及分型,一般以中国解剖学会编著的《中国人体质调查》一书的调查统计数据为准。

全书插图由郭光文教授负责组稿与审校,统编定稿时由中国医科大学医学美术室陈桂芳和李文成老师负责修改。在第四版教材编写过程中,吕永利教授协助主编进行组织工作,统编定稿时协助审阅部分书稿以及全部书稿的编排整理工作。

我们期望这版教材能够符合高等医学教育改革的要求,适合教学实际的需要,但不妥之处恐仍难免,恳请解剖学教师和医学生在使用中积极提出宝贵意见,为今后的修订工作提供参考和依据,使教材随着医学教育的改革和发展而不断提高并日臻完善。

于 频

1995年3月于沈阳

目 录

绪论	1
一、人体解剖学的定义和地位	1
二、人体解剖学的分科	1
三、解剖学发展简史	2
四、人体的分部和器官系统	4
五、人体解剖学的基本术语	4
六、解剖学的学习方法	5

第一篇 运动系统

第一章 骨学	7
第一节 总论	7
一、骨的分类	7
二、骨的表面形态	8
三、骨的构造	8
四、骨质的化学成分和物理性质	10
五、骨的发生和发育	10
六、骨的可塑性	11
第二节 中轴骨骼	12
一、躯干骨	12
(一) 椎骨	12
(二) 胸骨	15
(三) 肋	15
二、颅	16
(一) 脑颅骨	16
(二) 面颅骨	19
(三) 颅的整体观	20
(四) 新生儿颅的特征及生后的变化	27
第三节 附肢骨骼	29
一、上肢骨	29
(一) 上肢带骨	29
(二) 自由上肢骨	30
(三) 上肢骨常见的变异和畸形	33
二、下肢骨	34
(一) 下肢带骨	34
(二) 自由下肢骨	35
(三) 下肢骨常见的变异和畸形	37

第二章 关节学	39
第一节 总论	39
一、纤维连结	39
(一) 韧带连结	39
(二) 缝	40
二、软骨和骨性连结	40
(一) 透明软骨结合	40
(二) 纤维软骨结合	40
(三) 骨性结合	40
三、滑膜关节	40
(一) 滑膜关节的基本构造	40
(二) 滑膜关节的辅助结构	41
(三) 滑膜关节的运动	42
(四) 滑膜关节的分类	42
(五) 滑膜关节的血管、淋巴管及神经	43
第二节 中轴骨连结	43
一、躯干骨的连结	43
(一) 脊柱	43
(二) 胸廓	48
二、颅骨的连结	50
(一) 颅骨的纤维连结和软骨连结	50
(二) 颅骨的滑膜关节(颞下颌关节)	50
第三节 附肢骨连结	51
一、上肢骨的连结	51
(一) 上肢带连结	51
(二) 自由上肢连结	52
二、下肢骨的连结	55
(一) 下肢带连结	55
(二) 自由下肢连结	57
第三章 肌学	64
第一节 总论	64
一、肌的形态和构造	64
二、肌的起止、配布和作用	64
三、肌的命名法	66
四、肌的辅助装置	66
(一) 筋膜	66
(二) 滑膜囊	67
(三) 腱鞘	67
五、肌的血管、淋巴管和神经	67
(一) 肌的血液供应	67
(二) 肌的淋巴回流	68
(三) 肌的神经支配	68

第二节 躯干肌	69
一、背肌	69
(一) 斜方肌	69
(二) 背阔肌	69
(三) 肩胛提肌	69
(四) 菱形肌	69
(五) 夹肌	69
(六) 竖脊肌	70
(七) 背部筋膜	70
二、颈肌	71
(一) 颈浅肌群	71
(二) 舌骨上、下肌群	71
(三) 颈深肌群	71
(四) 颈部筋膜	72
(五) 颈部分区	73
三、胸肌	74
(一) 胸上肢肌	74
(二) 胸固有肌	75
四、膈	75
五、腹肌	76
(一) 前外侧群	77
(二) 后群	78
(三) 腹部筋膜	78
(四) 腹直肌鞘	79
(五) 白线	79
(六) 腹股沟管	79
(七) 海氏三角	79
第三节 头肌	79
一、面肌	79
(一) 颅顶肌	81
(二) 眼轮匝肌	81
(三) 口周围肌	81
(四) 鼻肌	81
二、咀嚼肌	81
(一) 咬肌	82
(二) 颞肌	82
(三) 翼内肌	82
(四) 翼外肌	82
第四节 上肢肌	82
一、上肢带肌	82
(一) 三角肌	82
(二) 冈上肌	82

(三) 冈下肌	82
(四) 小圆肌	83
(五) 大圆肌	83
(六) 肩胛下肌	84
二、臀肌	84
(一) 前群	84
(二) 后群	85
三、前臂肌	85
(一) 前群	85
(二) 后群	87
四、手肌	89
(一) 外侧群	89
(二) 内侧群	89
(三) 中间群	90
五、上肢筋膜	92
六、上肢的局部记载	92
(一) 腋窝	92
(二) 三边孔和四边孔	93
(三) 肘窝	93
(四) 腕管	93
第五节 下肢肌	93
一、髋肌	94
(一) 前群	94
(二) 后群	94
二、大腿肌	96
(一) 前群	96
(二) 内侧群	96
(三) 后群	97
三、小腿肌	97
(一) 前群	98
(二) 外侧群	98
(三) 后群	99
四、足肌	100
五、下肢筋膜	102
六、下肢的局部记载	102
(一) 梨状肌上孔和梨状肌下孔	102
(二) 股三角	102
(三) 收肌管	103
(四) 腘窝	103
第六节 体表的肌性标志	103
一、头颈部	103
二、躯干部	103
三、上肢	103

四、下肢	104
------	-----

第二篇 内 脏 学

第一章 总论	105
一、内脏的一般结构	105
(一) 中空性器官	105
(二) 实质性器官	105
二、胸部的标志线和腹部分区	105
(一) 胸部的标志线	106
(二) 腹部分区	106
第二章 消化系统	108
第一节 口腔	108
一、口唇	108
二、颊	109
三、腭	109
四、牙	110
(一) 牙的形态	110
(二) 牙的种类和排列	110
(三) 牙组织	110
(四) 牙周组织	110
五、舌	112
(一) 舌的形态	112
(二) 舌粘膜	112
(三) 舌肌	113
六、口腔腺	114
(一) 腮腺	114
(二) 下颌下腺	114
(三) 舌下腺	114
第二节 咽	114
一、鼻咽	114
二、口咽	115
三、喉咽	117
四、咽肌	117
第三节 食管	118
一、食管的位置与分部	118
二、食管的狭窄部	118
三、食管壁的结构	119
第四节 胃	119
一、胃的形态和分部	119
二、胃的位置	120
三、胃壁的结构	121
第五节 小肠	121

一、十二指肠	121
(一) 上部	121
(二) 降部	121
(三) 水平部	122
(四) 升部	122
二、空肠与回肠	122
第六节 大肠	123
一、盲肠	124
二、阑尾	124
三、结肠	124
(一) 升结肠	124
(二) 横结肠	125
(三) 降结肠	125
(四) 乙状结肠	125
四、直肠	125
五、肛管	125
(一) 肛管的形态	125
(二) 肛门括约肌	126
(三) 直肠与肛管的分界	127
第七节 肝	127
一、肝的外形	128
二、肝的位置和毗邻	129
三、肝的分叶与分段	129
四、肝外胆道	130
(一) 肝总管	130
(二) 胆囊	130
(三) 胆总管	130
第八节 胰	131
第三章 呼吸系统	132
第一节 鼻	132
一、外鼻	132
二、鼻腔	133
三、鼻旁窦	134
(一) 上颌窦	135
(二) 额窦	135
(三) 筛窦	135
(四) 蝶窦	135
第二节 喉	135
一、喉的软骨	135
(一) 甲状软骨	135
(二) 环状软骨	136
(三) 会厌软骨	136

(四) 杓状软骨	136
二、喉的连结	136
(一) 环杓关节	136
(二) 环甲关节	136
(三) 弹性圆锥	137
(四) 方形膜	137
(五) 甲状舌骨膜	137
(六) 环状软骨气管韧带	137
三、喉肌	137
(一) 环甲肌	137
(二) 环杓后肌	138
(三) 环杓侧肌	138
(四) 甲杓肌	138
四、喉腔	138
第三节 气管与支气管	139
一、气管	139
二、支气管	140
第四节 肺	141
一、肺的外形	141
二、肺内支气管和支气管肺段	142
第五节 胸膜	143
一、脏胸膜	144
二、壁胸膜	144
(一) 肋胸膜	144
(二) 膈胸膜	144
(三) 纵隔胸膜	144
(四) 胸膜顶	144
三、胸膜隐窝	144
四、胸膜与肺的体表投影	144
第六节 纵隔	145
第四章 泌尿系统	146
第一节 肾	146
一、肾的形态	146
二、肾的构造	147
三、肾的位置和被膜	147
(一) 肾的位置	147
(二) 肾的被膜	149
四、肾段的概念和肾的异常	150
(一) 肾段的概念	150
(二) 肾的异常	151
第二节 输尿管	151
第三节 膀胱	152

一、膀胱的形态	152
二、膀胱的位置	153
三、膀胱壁的构造	154
第四节 尿道	154
第五章 男性生殖系统	156
第一节 内生殖器	156
一、睾丸	156
(一) 形态	156
(二) 结构	157
二、附睾	157
三、输精管和射精管	157
四、精囊	158
五、前列腺	158
(一) 形态	159
(二) 位置	159
六、尿道球腺	160
第二节 外生殖器	160
一、阴囊	160
二、阴茎	161
第三节 男性尿道	162
第六章 女性生殖系统	163
第一节 内生殖器	163
一、卵巢	163
二、输卵管	164
三、子宫	165
(一) 子宫形态	165
(二) 结构	165
(三) 位置	165
(四) 子宫的固定装置	166
(五) 子宫的年龄变化	167
四、阴道	167
第二节 外生殖器	167
(一) 阴阜	167
(二) 大阴唇	168
(三) 小阴唇	168
(四) 阴道前庭	168
(五) 阴蒂	168
(六) 前庭球	168
(七) 前庭大腺	168
附：乳房	169
附：会阴	170
一、肛门三角的肌肉	170

二、尿生殖三角的肌肉	171
三、会阴筋膜	173
四、会阴区的三个重要结构	174
第七章 腹膜	176
一、概述	176
二、腹膜与腹盆腔脏器的关系	177
(一) 腹膜内位器官	177
(二) 腹膜间位器官	177
(三) 腹膜外位器官	177
三、腹膜形成的网膜、系膜和韧带	177
(一) 网膜	177
(二) 系膜	179
(三) 韧带	180
四、腹膜皱襞、隐窝和陷凹	181
(一) 腹后壁的皱襞和隐窝	181
(二) 腹前壁的皱襞和隐窝	182
(三) 腹膜陷凹	182
五、腹膜腔的分区和间隙	182
(一) 结肠上区	182
(二) 结肠下区	182

第三篇 脉管系统

第一章 心血管系统	183
第一节 总论	183
一、心血管系统的组成	183
二、血管吻合及其功能意义	184
三、血管的变异和异常	185
第二节 心	185
一、心的位置、外形和毗邻	185
二、心脏	187
(一) 右心房	187
(二) 右心室	188
(三) 左心房	190
(四) 左心室	190
三、心的构造	191
(一) 心纤维骨骼	191
(二) 心壁	191
(三) 房间隔和室间隔	191
四、心传导系	192
(一) 窦房结	192
(二) 房室结	193
(三) 房室束	193

(四) 束支	193
(五) Purkinje 纤维网	194
(六) 变异的副传导束	194
五、心的血管	194
(一) 动脉	194
(二) 静脉	196
(三) 冠状血管的吻合	196
六、心的神经	197
七、心包	197
八、心的体表投影	198
第三节 动脉	198
一、肺循环的动脉	198
二、体循环的动脉	198
(一) 升主动脉	199
(二) 主动脉弓	199
(三) 胸主动脉	204
(四) 腹主动脉	204
(五) 髂总动脉	210
第四节 静脉	215
一、概述	215
二、肺循环的静脉	216
三、体循环的静脉	216
(一) 上腔静脉系	217
(二) 下腔静脉系	221
第二章 淋巴系统	227
第一节 概述	227
一、淋巴系统的结构和配布特点	227
(一) 淋巴管道	227
(二) 淋巴器官	229
(三) 淋巴组织	230
二、淋巴回流的因素	230
三、淋巴侧支循环	230
第二节 人体各部的淋巴管和淋巴结	230
一、头颈部淋巴管和淋巴结	230
(一) 头部的淋巴结	230
(二) 颈部的淋巴结	231
二、上肢的淋巴管和淋巴结	232
(一) 肘淋巴结	232
(二) 腋淋巴结	232
三、胸部的淋巴管和淋巴结	233
(一) 胸壁的淋巴结	233
(二) 胸腔脏器的淋巴结	233

四、腹部的淋巴管和淋巴结	235
(一) 腹壁的淋巴管和淋巴结	235
(二) 腹腔脏器的淋巴管和淋巴结	235
五、盆部的淋巴管和淋巴结	237
(一) 髂内淋巴结	237
(二) 髂淋巴结	237
(三) 髂外淋巴结	237
(四) 髂总淋巴结	237
六、下肢的淋巴管和淋巴结	237
(一) 胭淋巴结	238
(二) 腹股沟浅淋巴结	238
(三) 腹股沟深淋巴结	238
第三节 人体的淋巴导管	238
一、胸导管	238
二、右淋巴导管	238
第四节 部分器官的淋巴引流	238
一、食管的淋巴引流	238
二、胃的淋巴引流	239
三、直肠的淋巴引流	239
四、子宫的淋巴引流	239
五、乳房的淋巴引流	239
第五节 脾	240
第六节 胸腺	241

第四篇 感觉器

第一章 概述	243
第二章 视器	243
第一节 眼球	244
一、眼球壁	245
(一) 外膜或纤维膜	245
(二) 中膜或血管膜	245
(三) 内膜或视网膜	246
二、眼球的内容物	247
(一) 房水	247
(二) 晶状体	247
(三) 玻璃体	247
第二节 眼副器	248
一、眼睑	248
二、结膜	249
三、泪器	249
(一) 泪腺	249
(二) 泪小管	249

(三) 泪囊	249
(四) 鼻泪管	250
四、眼球外肌	250
第三节 眼的血管及神经	251
一、动脉	251
二、静脉	252
三、神经	252
第三章 前庭蜗器	253
第一节 外耳	253
一、耳廓	253
二、外耳道	254
第二节 中耳	254
一、鼓室	254
(一) 鼓室壁	254
(二) 听小骨	256
(三) 运动听小骨的肌	256
二、咽鼓管	257
三、乳突窦和乳突小房	257
第三节 内耳	257
一、骨迷路	257
(一) 前庭	257
(二) 骨半规管	257
(三) 耳蜗	258
二、膜迷路	258
(一) 椭圆囊和球囊	258
(二) 膜半规管	258
(三) 蜗管	259
三、内耳道	260
第四章 其他感觉器	261
第一节 嗅器	261
第二节 味蕾	261
第三节 皮肤	261

第五篇 神经系统

第一章 总论	262
一、神经系统的区分	263
二、神经系统的组成	263
(一) 神经元	264
(二) 神经胶质	266
三、神经系统的常用术语	267
第二章 周围神经系统	269
第一节 脊神经	269

一、颈丛	271
(一) 颈丛的组成和位置	271
(二) 颈丛的分支	271
二、臂丛	273
(一) 臂丛的组成和位置	273
(二) 臂丛的分支	273
三、胸神经前支	278
四、腰丛	278
(一) 腰丛的组成和位置	278
(二) 腰丛的分支	280
五、骶丛	280
(一) 骶丛的组成和位置	280
(二) 骶丛的分支	280
第二节 脑神经	283
一、嗅神经	285
二、视神经	285
三、动眼神经	286
四、滑车神经	286
五、三叉神经	287
(一) 眼神经	287
(二) 上颌神经	287
(三) 下颌神经	288
六、展神经	290
七、面神经	290
(一) 在面神经管内的分支	291
(二) 在颅外的分支	291
八、前庭蜗(位听)神经	293
(一) 前庭神经	293
(二) 蜗神经	293
九、舌咽神经	293
(一) 鼓室神经	293
(二) 颈动脉窦支	293
(三) 舌支	293
十、迷走神经	295
(一) 颈部的分支	295
(二) 胸部的分支	295
(三) 腹部的分支	296
十一、副神经	298
十二、舌下神经	298
第三节 内脏神经系统	299
一、内脏运动神经	300
(一) 交感(神经)部	302
(二) 副交感(神经)部	305

(三) 交感神经与副交感神经的主要区别	306
(四) 内脏神经丛	307
二、内脏感觉神经	308
三、牵涉性痛	308
四、某些重要器官的神经支配	310
(一) 眼球	311
(二) 心脏	311
第三章 中枢神经系统	315
第一节 脊髓	315
一、脊髓的外形	315
二、脊髓的内部结构	316
(一) 灰质	317
(二) 白质	319
三、脊髓反射和损伤表现	323
第二节 脑	324
一、脑干	325
(一) 脑干的外形	326
(二) 脑干内部结构	328
(三) 脑干各代表性横切面	341
二、小脑	343
(一) 小脑分叶和分区	344
(二) 小脑皮质的细胞构筑特点	345
(三) 小脑的纤维联系和功能	346
三、间脑	348
(一) 背侧丘脑	348
(二) 后丘脑	350
(三) 上丘脑	351
(四) 底丘脑	351
(五) 下丘脑	351
四、端脑	353
(一) 端脑的外形和分叶	353
(二) 端脑的内部结构	356
(三) 边缘系统	363
第三节 神经系统的传导通路	364
一、感觉传导通路	364
(一) 本体感觉传导通路	364
(二) 痛、温觉和粗触觉传导通路	365
(三) 视觉传导通路和瞳孔对光反射通路	366
(四) 听觉传导通路	367
(五) 平衡觉传导通路	368
(六) 内脏感觉传导通路	369
二、运动传导通路	370

(一) 锥体系	370
(二) 锥体外系	373
三、神经系统的化学通路	374
(一) 胆碱能通路	374
(二) 胺能通路	374
(三) 氨基酸能通路	374
(四) 肽能通路	375
第四节 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	376
一、脑和脊髓的被膜	376
(一) 脊髓的被膜	376
(二) 脑的被膜	377
二、脑和脊髓的血管	380
(一) 脑的动脉	380
(二) 脑的静脉	383
(三) 脊髓的血管	383
三、脑脊液及其循环	384
四、脑屏障	386
(一) 血-脑屏障	386
(二) 血-脑脊液屏障	386
(三) 脑脊液-脑屏障	386

第六篇 内分泌系统

一、甲状腺	388
二、甲状旁腺	389
三、肾上腺	389
四、垂体	390
五、松果体	391
六、胰岛	391
七、胸腺	391
八、生殖腺	391

绪 论

一、人体解剖学的定义和地位

人体解剖学 human anatomy 是研究正常人体形态结构的科学，属于生物科学中形态学的范畴，也是医学科学中一门重要的基础课程。医学教育中安排这门课程的目的，在于使学生理解和掌握人体各器官系统的正常形态结构的知识，为学习其他基础医学和临床医学课程奠定必要的形态学基础。因为只有在掌握人体正常形态结构的基础上，才能正确理解人体的生理功能和病理变化，否则就无法判断人体的正常与异常，区别生理与

础的艺术解剖学；等等。

三、解剖学发展简史

解剖学是一门较古老的科学，也是发展较早的一门科学。早在史前早期，人们通过长期的实践，如狩猎、屠宰牲畜和战争负伤等，即已对动物和人体的外形和内部构造有一定的认识。在石器时代的人居洞穴的壁上即留有很多粗浅的解剖图画；古中国和古埃及即已有尸体防腐知识；几千年前留下来的干尸（木乃伊）还是研究人类学和古代历史的宝贵财富。当时收集人体形态结构知识的主要动机是以研究治疗疾病为目的，因而有关的知识也见于医学著作之中，后来才发展成为专门的科学。

西方医学对解剖学的记载，是从古希腊名医（被称为西欧的医学之祖）Hippocrates（公元前460~377年）开始的。他的医学著作中对头骨作了正确的描述，但对人体其他器官则是参照动物躯体结构记述的。希腊的另一位学者Aristotle（公元前384~322年）进行过动物解剖，并有专著。但他将动物解剖所得结果移用于人体，故错误较多。

西方最早的、有较完整的解剖学记述的论著，当推Galen（纪元130~201年）的《医经》。这部书是16世纪以前西欧医学的权威巨著，书中有许多解剖学记载，对血液运行、神经分布、脑、心等内脏器官均已有较具体的记载，因其资料主要来自动物解剖，错误也较多。在中世纪宗教统治一切的时代，禁止解剖人体，极大地限制了医学和解剖学的发展，致使解剖学上的错误认识延续达千余年之久。在此期间，阿拉伯地区受宗教压迫较小，医学仍有一定的发展。Avicenna（980~1037年）的《医典》是当时的重要著作，对血管特别是对四肢的静脉有较正确的记载，西欧医学中运用切脉方法是从他开始的，而切脉法在我国古代早已应用，可能是唐朝时经丝绸之路由我国传到阿拉伯的。

15至16世纪，欧洲发生文艺复兴运动，宗教的统治被摧毁，科学艺术有了蓬勃的发展，解剖学也有了相应的发展。如Leonardo da Vinci的解剖学图谱，描绘精细正确，被认为是时代巨著。

文艺复兴时代最伟大的解剖学家A·Vesalius（1514~1564年）是创立现代解剖学的奠基人。他冒着受宗教迫害的危险，亲自从事人的尸体解剖，进行详细的观察研究，于1543年出版《人体构造》这一伟大的解剖学巨著，全书共七册，系统完善地记述了人体各器官系统的形态构造，纠正了Galen许多的错误观点，为医学的新发展开辟了道路，创立并奠定了人体解剖学的基础。

17世纪，W·Harvey（1578~1657年）用动物实验证明了血液循环的原理，首先提出了心血管是一套封闭的管道系统。他开辟了动物实验研究的道路，为生理学从解剖学中划分出去、建立与发展成为一个独立学科奠定了基础。M·Malpighi（1628~1694年）用显微镜观察到蛙的毛细血管的存在，证明了动脉与静脉的沟通，为血液循环学说奠定了形态结构的基础。他在动物和植物微细构造的研究中总结出动植物均由细胞组成，为组织学从解剖学中分出成为一门新学科奠定了基础。

19世纪，C·Darwin（1809~1882）的《物种起源》、《人类起源与性的选择》等著作出版，提出了人类起源和进化的理论，为探索人体形态结构的发展规律提供了理论武器。

20世纪30年代发明了电子显微镜，60年代以后电镜已广泛运用于细胞的超微结构

研究，使形态科学研究进入到分子生物学水平。综上所述可见，形态科学研究随着研究手段和方法的不断革新而不断发展，经历了大体解剖学、显微镜解剖学和超微结构解剖学这样三个阶段。但最早发展形成的大体解剖学并未停滞不前，也在不断地发展。

大体解剖学的发展，首先，随着科学技术的发展、研究方法的改进，而不断发展的。如 19 世纪末发现了 X 线，应用于观察活体，从而建立了 X 线解剖学。1972 年发明了电子计算机 X 线连续断层图 (computed tomography, CT) 从而在活体上能研究人体断面或器官的内部结构，对解剖学提出了深入的要求，因而发展了断面解剖学。其次，大体解剖学也可由于邻近科学理论的应用而得到发展。如应用力学原理分析骨骼的形态结构；应用流体力学原理研究心血管的形态结构等。第三，随着医学的发展对解剖学提出了新的要求而促进了解剖学的发展。如随着心、肺、肝、肾等外科的发展，推动了心的内部结构、肺段、肝段、肾段等器官内结构特征的研究；随着显微外科的建立，促进了显微外科解剖学的发展等。总之，大体解剖学虽是一门较古老的科学，但不是停滞不前的，也是随着科学的发展，特别是医学的不断发展而发展的。

我国文化历史悠久，我国传统医学中的解剖学起源很早。远在春秋战国时代（公元前 200~300 年），最早的一部医典《黄帝内经》中就有关于人体形态结构的记载。例如“若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量切循而得之，其尸可解剖而视之”，“其脏之坚脆，腑之大小，谷之多少，脉之长短，……皆有大数”。可见两千多年前，我国医学家已在活人身上度量，在尸体上进行解剖观察，并对内脏的名称、大小和位置均已有了记载，而且认识到“诸血皆属于心”、“心主全身血脉”、“经脉流不止，环周不休”，这在当时是伟大的创见。

秦汉以后，在长期封建制度和宗教迷信的统治下，解剖学的发展趋于缓慢。两宋时代，曾有尸体解剖的记载和《五脏六腑》、《存真图》的绘制。宋慈著《洗冤集录》（1247 年）广泛地描述了解剖学知识，对全身骨骼和胚胎的记载更为详细，并附有检骨图。

清代道光年间，王清任著有《医林改错》一书。他在医疗实践中深感解剖知识的重要，亲自解剖观察 30 余尸，对古医书中的错误进行订正，尤其对内脏记载甚详。书中对于脑的看法，如“灵机记性不在心在于脑”，“听之声归于脑”，“两目即脑质所生，两系如线长于脑，所见之物归于脑”等论述，都符合现代医学知识。

我国的解剖学研究，虽然在古代已有很大成就，但由于受着长期封建社会制度的束缚，轻视科学技术，未能得到较大发展。解剖学始终融合在传统医学之中，没有形成独立的学科体系。我国的现代解剖学只是在 19 世纪由西欧传入现代医学而后发展起来的。随着西洋医学的传入，开始建立医学院校和医院，开设解剖学课程，并建立起一支我国的解剖学工作者队伍。新中国建立前，解剖学工作者只百余人，老一辈的解剖学家马文昭、张盩、臧玉淦、鲍鉴清等，曾对解剖学、组织学、神经解剖学和人类学等的研究作出了一定的成绩。但在半封建半殖民地社会条件下，解剖学和其他学科一样，其发展仍是缓慢的。

新中国成立后，在党的正确方针政策指引下，医学教育事业蓬勃发展，解剖学工作者队伍迅速成长，充实更新了教学设备，编写了具有我国自己特点的解剖学教材和解剖学图谱；解剖学研究广泛开展，科研设备和条件得到很大改进和提高，科研成果丰硕，科研水平不断提高，在组织学、组织化学、超微结构的研究、神经解剖学、神经生物学以

及分子生物学等方面均已达到相当的水平，在大体解剖学方面不但已基本完成了反映中华民族形态结构特征的体质调查的历史使命，在应用解剖学、显微外科解剖学、断面解剖学、运动解剖学以及应用生物力学、流体力学等原理进行形态学研究等方面，都取得了相当可观的进展，并在有的领域内达到国际先进水平，与国际解剖学界进行了多方面的交流。现在，广大解剖学工作者正在为提高我国医学科学和解剖科学水平而努力，积极争取为振兴中华、实现祖国社会主义现代化的伟大事业作出贡献。

四、人体的分部和器官系统

人体从外形上可分为十大局部，每一大局部又可分为若干较小的局部。人体主要的局部有：**头部**（分颅、面两部）、**颈部**（分颈、项两部）、**背部**、**胸部**、**腹部**、**盆会阴部**（后四部合称**躯干部**）、**左、右上肢**（分上肢带和自由上肢两部，自由上肢再分为上臂、前臂和手三部）和**左、右下肢**（分下肢带和自由下肢两部，自由下肢再分为大腿、小腿和足三部），上肢和下肢合称为**四肢**。

人体由许多器官构成。人体的诸多器官按其功能的差异，分类为下列**器官功能系统**：**运动系统**，执行躯体的运动功能，具体包括**骨骼系统**、**关节（骨连结）系统**和**骨骼肌系统**。**消化系统**，主要执行消化食物，吸收营养物质的功能。**呼吸系统**，执行机体与外界环境间的气体交换的功能。**泌尿系统**，它的主要功能是排出机体内溶于水的代谢产物。**生殖系统**，主要执行生殖繁衍后代的功能。**脉管系统**，输导血液在体内循环流动，具体包括**心血管系统**和**淋巴系统**。**内分泌系统**，调控全身各系统的器官活动。**感觉器系统**，感受机体内、外环境刺激的功能系统。**神经系统**，调节全身各系统器官的活动协调统一。上述每一系统均包含若干**器官**，每一器官又由数种**组织**（上皮组织、肌组织、结缔组织和神经组织）构成，每种组织各由特定的**细胞**和**细胞间质**组成。

五、人体解剖学的基本术语

为了能正确地描述人体诸多器官的形态结构和位置，必须有众所公认的统一标准和描述用的术语，以便统一认识，避免误解，为此确定了轴、面和方位等名词。这些概念和名词是学习解剖学的人必须首先掌握的。

（一）标准姿势

为了说明人体各局部或各器官及结构的位置关系，特规定一种**标准姿势**，也称**解剖学姿势**：身体直立，面向前，两眼向正前方平视，两足并立，足尖向前，上肢下垂于躯干的两侧，手掌向前。描述任何结构时均应以此姿势为标准，即使被观察的客体或标本、模型是俯卧位、仰卧位、横位或倒置、或只是身体的一部分，仍应依标准姿势进行描述。

（二）方位术语

按照上述解剖学姿势，又规定了表示方位的名词，可以正确地描述各器官或结构的互相位置关系，所以这些名词都一组组相应成对的。如：

上 superior 和 **下 inferior**，是描述器官或结构距颅顶或足底的相对远近关系的名词。按照解剖学姿势，较近颅的为上，较近足的为下。如眼位于鼻的上方，而口则位于鼻的下方。为了与比较解剖学统一，也可用**颅侧 cranial** 和 **尾侧 caudal** 作为对应名词，则对人体和四足动物的描述就可相对比了。特别在描述人脑时，常用颅侧和尾侧代替上和下。

前 anterior 或腹侧 ventral 和后 posterior 或背侧 dorsal, 是指距身体前、后面相对远近关系的名词。凡距身体腹面近者为前, 距背面近者为后。腹侧和背侧这组名词可通用于人体和四足动物。

内侧 medial 和外侧 lateral, 是描写人体各局部或器官和结构与人体正中面相对距离关系的名词。如眼位于鼻的外侧, 而在耳的内侧。

内 internal 和外 external, 是表示与体腔或有腔隙器官的空腔相互位置关系的名词, 近内腔者为内, 远内腔者为外, 应注意与内侧和外侧的区别。

浅 superficial 和深 profundal, 是指与皮肤表面的相对距离关系的名词, 即离皮肤近者为浅, 离皮肤远而距人体内部中心近者为深。

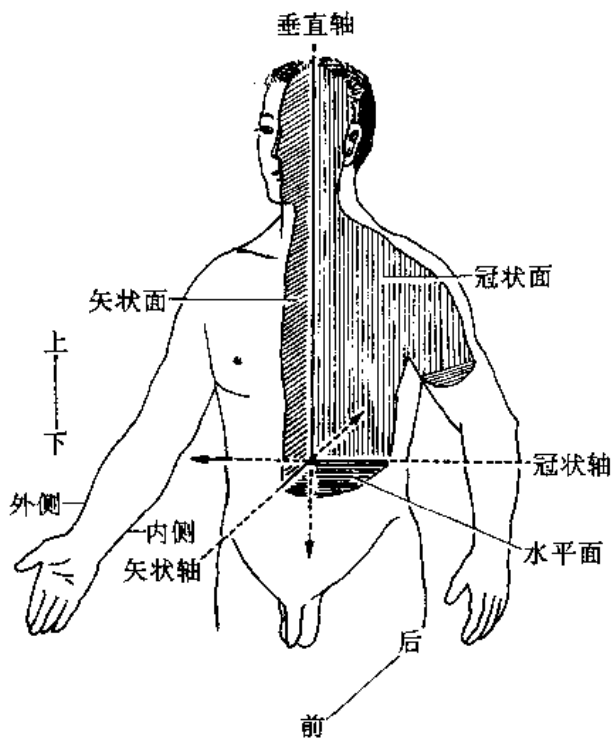


图1 人体的轴和面

在四肢, 上又称为近侧 proximal, 指距肢体根部近; 下称为远侧 distal, 指距肢体根部远。上肢的尺侧 ulnar 与桡侧 radial, 和下肢的胫侧 tibial 与腓侧 fibular, 相当于内侧和外侧, 其名词则是根据前臂和小腿的相应骨——尺骨、桡骨与胫骨、腓骨而来的。还有左 left 和右 right, 垂直 vertical、水平 horizontal 和中央 central 等则与一般概念相同。

(三) 轴和面

1. 轴 为了分析关节的运动, 可在解剖学姿势条件下, 作出相互垂直的三个轴:

(1) 垂直轴: 为上下方向垂直于水平面, 与人体长轴平行的轴。

(2) 矢状轴: 为前后方向与水平面平行, 与人体长轴相垂直的轴。

(3) 冠状轴: 或称额状轴, 为左右方向与水平面平行, 与前两个轴相垂直的轴。

2. 面 人体或其任一局部均可在标准姿势条件下作互相垂直的三个切面。

(1) 矢状面: 即按前后方向, 将人体分成左右两部的纵切面, 此切面与地平面垂直。通过人体正中的矢状面为正中矢状面, 将人体分为左右相等的两半。

(2) 冠(额)状面: 即按左右方向, 将人体分成前后两部的纵切面, 此面与水平面及矢状面相垂直。

(3) 水平面: 或称横切面, 即与水平面平行, 与上述两个平面相垂直的面, 将人体分为上下两部。

在描述器官的切面时, 则以其自身的长轴为准, 与其长轴平行的切面称纵切面, 与长轴垂直的切面称横切面, 而不用上述三个面。

六、解剖学的学习方法

学习解剖学应以辩证唯物主义观点为指导, 从而全面正确地认识人体的形态结构。

1. 形态与功能相互制约的观点 人体每个器官都有其特定的功能,器官的形态结构是功能的物质基础,功能的变化影响器官形态结构的改变,形态结构的变化也必将导致功能的改变。如四足动物的前肢和后肢,功能相似,形态结构也相仿,但从古猿到人的长期进化过程中,前后肢功能逐渐分化,使形态结构也发生了变化。在劳动过程中,手从支持体重中解放出来,逐渐成为灵活地把握工具等适于劳动的器官;而人的下肢在维持直立行走中逐渐发育得比较粗壮。又如加强锻炼可使肌肉发达,长期卧床可使肌肉萎缩、骨质疏松。

2. 进化发展的观点 人类是由动物经过长期进化发展而来的,是种系发生的结果,而人体的个体发生反映了种系发生的过程。现代人类仍在不断发展变化中。人体器官的位置、形态和结构常出现变异或畸形。变异系指出现率较低,但对外观或功能影响不大的个体差异;畸形则指出现率极低,对外观或功能影响严重的形态结构异常。变异和畸形有些是胚胎发育过程中的返祖(如多乳、有尾、毛人等)或进化(如手部出现额外肌)的表现,有些则是胚胎发育不全(如缺肾、无肢等)、发育停滞(如兔唇、隐睾、先天性心脏畸形等)、发育过度(如多指、多趾等)、异常分裂或融合(如双输尿管、马蹄肾等)或异位发育(如内脏反位)的结果。人出生以后仍在不断发展,不同年龄、不同社会生活、劳动条件等等,均可影响人体形态结构的发展;不同性别、不同地区、不同种族的人,以至于每一个个体均可有差异,这些是正常的普遍的现象。以进化发展的观点研究人体的形态结构,可以更好地认识人体。

3. 局部与整体统一的观点 人体是由许多器官系统或众多局部组成的一个有机的统一整体。任何一个器官或局部都是整体不可分割的一部分。器官或局部与整体之间、局部之间或器官之间,在结构和功能上是互相联系又互相影响的。例如肌肉的附着可使骨面形成突起,肌肉的经常活动可促进心、肺等器官的发育;局部的损伤不仅可影响邻近的局部,而且可影响到整体。

4. 理论与实际相结合的观点 学习的目的是为了应用,学习人体解剖学就是为了更好地认识人体,藉以为学习医学的理论与实践奠定基础。因此,学习时必须重视人体形态结构的基本特征,必须注意与生命活动密切相关的形态结构特点,必须掌握与诊治疾病有关的器官形态结构特征,藉以为学习其他基础医学和临床医学课打好必要的基础。为了学好解剖学,必须采取适合这门学科的实际特点的学习方法。人体解剖学是一门形态学,形态描述多、名词多、偏重于记忆是其特点。因此,必须重视实验,把书本知识与解剖标本和模型等的观察结合起来,注重活体的触摸和观察,学会运用图谱等形象教材,藉以达到正确全面地认识人体的形态结构。

学习掌握科学技术是艰苦的劳动,只有树立正确的学习目的,才能激发学习的热情和积极性。因此,学生应树立为发展我国医学科学、保障人民的健康、促进四个现代化建设而学习的正确态度,并以此为动力激发学习的积极性,发扬勤奋刻苦创造性学习的学风,并在学习中养成科学思维和独立工作能力,不断改进学习方法,才能学好人体解剖学。

(中国医科大学 于 频)

第一篇 运动系统

运动系统由骨、关节和骨骼肌组成，约占成人体重的 60%。全身各骨借关节相连形成骨骼，构成坚硬骨支架，赋予人体基本形态。骨骼支持体重，保护内脏，如颅保护脑，胸廓保持心、肺、肝、脾诸器官。骨骼肌附着于骨，在神经系统支配下，收缩时，以关节为支点牵引骨改变位置，产生运动。运动中，骨起着杠杆作用，关节是运动的枢纽，骨骼肌则是动力器官。所以说，骨骼肌是运动系统的主动部分，骨和关节是运动系统的被动部分。

第一章 骨 学

第一节 总 论

骨 bone 是一种器官，主要由骨组织（骨细胞、胶原纤维和基质）构成，具有一定形态和构造，外被骨膜，内容骨髓，含有丰富的血管、淋巴管及神经，不断进行新陈代谢和生长发育，并有修复、再生和改建的能力。经常锻炼可促进骨良好发育，长期废用则出现疏松。基质中有大量钙盐和磷酸盐沉积，是钙、磷的储存库，参与体内钙、磷代谢，骨髓还有造血功能。

一、骨 的 分 类

成人有 206 块骨（图 I-1），可分为**颅骨**、**躯干骨**和**四肢骨**三部分。前二者统称**中轴骨**。按骨的形态，可分 4 类：

1. **长骨** long bone 呈长管状，分布于四肢，分一体两端。体又称**骨干** diaphysis，

合骨，如枕骨。发生在某些肌腱内的扁圆形小骨，称籽骨 sesamoid bone，如髌骨和第一跖骨头下的籽骨。

二、骨的表面形态

骨的表面因受肌肉牵拉、血管神经的经过和贯通及与脏器邻接等产生特定的形态而赋以一定的名称。

1. 骨面突起 突然高起的称为**突** process，较尖锐的小突起称为**棘** spine；基底较广的突起称**隆起** eminence，粗糙的隆起称**粗隆** tuberosity；圆形的隆起称**结节** tuber 和**小结节** tubercle，细长的锐缘称**嵴** crest，低而粗涩的嵴称**线** line。

2. 骨面凹陷 大的凹陷称**窝** fossa，小的称**凹** fovea 或**小凹** foveola；长形的凹称**沟** sulcus，浅的凹陷称**压迹** impression。

3. 骨的空腔 骨内的腔洞称**腔** cavity、**窦** sinus 或**房** antrum，小的称**小房** cellules，长形的称**管** canal 或**道** meatus。腔或管的开口，称**口** aperture 或**孔** foramen，不整齐的孔称**裂孔** hiatus。

4. 骨端的膨大 较圆者称**头** head 或**小头** capitulum。头下略细的部分称**颈** neck。椭圆的膨大称**髁** condyle，髁上的突出部分称**上髁** epicondyle。

5. 平滑的骨面称**面** surface。骨的边缘称**缘** border，边缘的缺损称**切迹** notch。

三、骨的构造

1. **骨质** 由骨组织构成，分密质和松质。**骨密质** compact bone，质地致密，耐压性较大，配布于骨的表面。**骨松质** spongy bone，呈海绵状，由相互交织的**骨小梁** trabeculae 排列而成，配布于骨的内部，骨小梁的排列与骨所承受的压力和张力的方向一致，因而能承受较大的重量。颅盖骨表层为密质，分别称外板和内板，外板厚而坚韧，富有弹性，内板薄而松脆，故颅骨骨折多见于内板。二板之间的松质，称**板障** (diploë)，有板障静脉经过。

2. **骨膜** periosteum 除关节面的部分外，新鲜骨的表面都覆有骨膜。骨膜由纤维结缔组织构成，含有丰富的神经和血管，对骨的营养、再生和感觉有重要作用。骨膜可分为内外两层，外层致密有许多胶原纤维束穿入骨质，使之固着于骨面。内层疏松有**成骨细胞**和**破骨细胞**，分别具有产生新骨质和破坏骨质的功能，幼年期功能非常活跃，直接参与骨的生成；成年时转为静止状态，但是，骨一旦发生损伤，如骨折，骨膜又重新恢复功能，参与骨折端的修复愈合。如骨膜剥离太多或损伤过大，则骨折愈合困难。

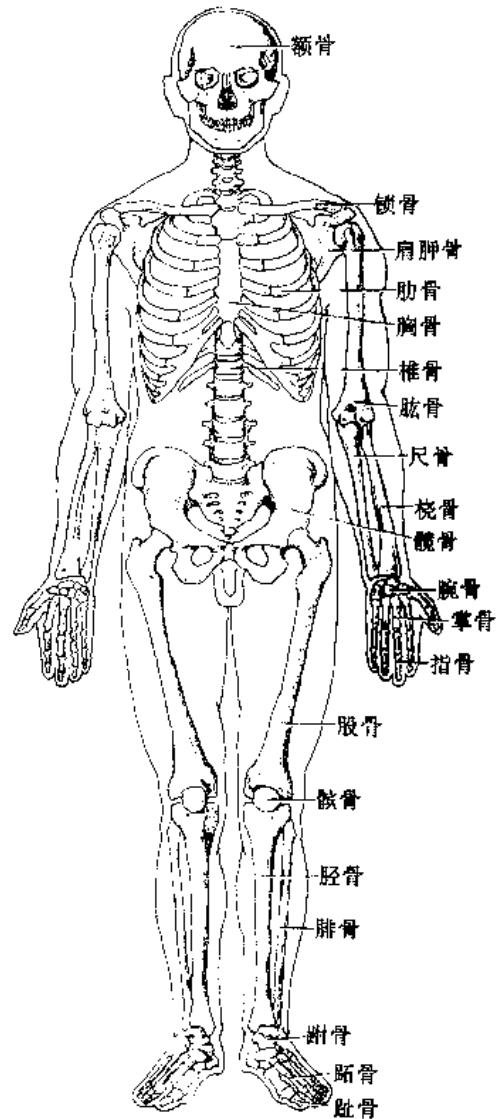


图 1-1 全身骨骼

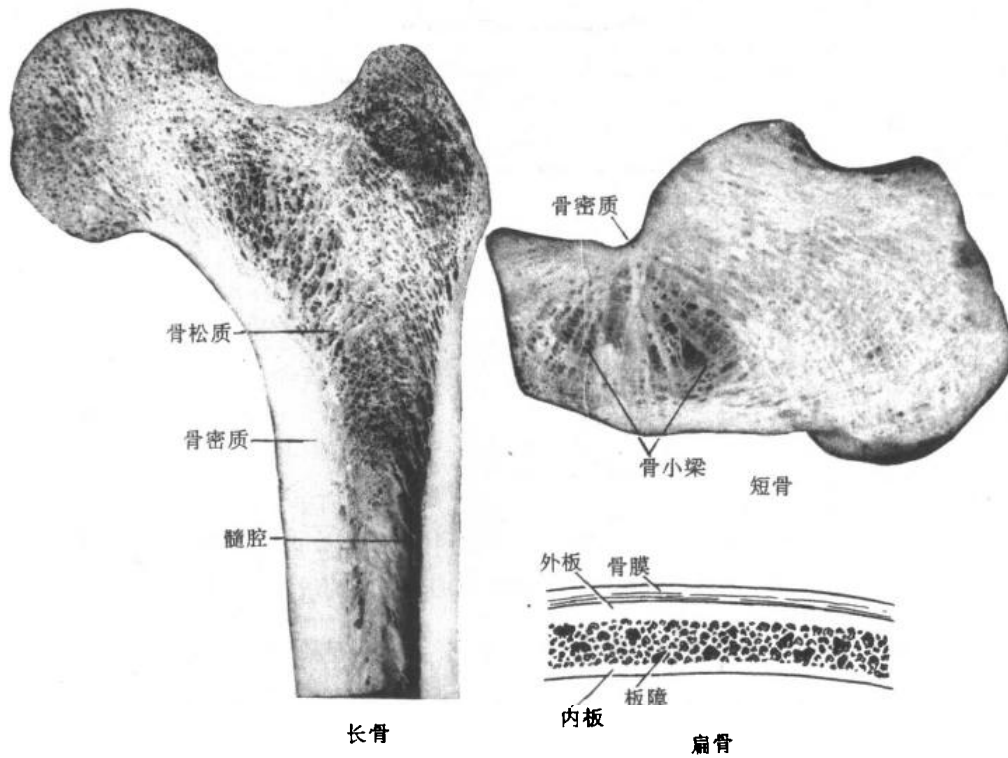


图 1-2 骨的内部构造

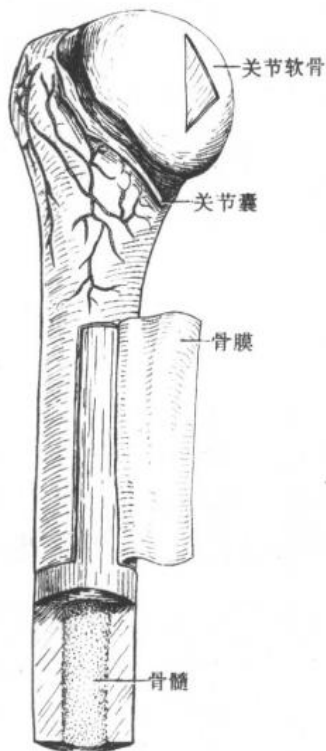


图 1-3 长骨的构造



图 1-4 股骨上端 X 线像 示长骨的构造
1. 骨密质; 2. 骨松质; 3. 髓腔

衬在髓腔内面和松质间隙内的膜称**骨内膜** endosteum, 是非薄的结缔组织, 也含有成骨细胞和破骨细胞, 有造骨和破骨的功能。

3. **骨髓** bone marrow 充填于骨髓腔和松质间隙内。胎儿和幼儿的骨髓内含发育阶

段不同的红细胞和某些白细胞，呈红色，称红骨髓 red bone marrow，有造血功能。5岁以后，长骨骨干内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替，呈黄色，称黄骨髓 yellow bone marrow，失去造血活力。但在慢性失血过多或重度贫血时，黄骨髓可转化为红骨髓，恢复造血功能。而在椎骨、髌骨、肋骨、胸骨及跗骨和股骨的近侧端松质内，终生都是红骨髓，因此，临床常选髌后上嵴等处进行骨髓穿刺，检查骨髓象。

4. 骨的血管、淋巴管和神经

血管：长骨的动脉包括滋养动脉、干骺端动脉、骺动脉及骨膜动脉。滋养动脉是长骨的主要动脉，一般有1~2支，经骨干的滋养孔进入骨髓腔，分升支和降支达骨端，分支分布到骨干密质的内层、骨髓和干骺端，在成年人可与干骺端动脉及骺动脉的分支吻合。干骺端动脉和骺动脉均发白邻近动脉，从骺软骨附近穿入骨质。上述各动脉均有静脉伴行。

不规则骨、扁骨和短骨的动脉来自骨膜动脉或滋养动脉。

淋巴管：骨膜的淋巴管很丰富，但骨的淋巴管是否存在，尚有争论。

神经：伴滋养血管进入骨内，分布到哈佛管的血管周围间隙中，以内脏传出纤维较多，分布到血管壁；躯体传入纤维则多分布于骨膜，骨膜对张力或撕扯的刺激较为敏感，故骨脓肿和骨折常引起剧痛。

四、骨质的化学成分和物理性质

骨主要由有机质和无机质组成。有机质主要是骨胶原纤维束和粘多糖蛋白等，作成骨的支架，赋予骨以弹性和韧性。无机质主要是碱性磷酸钙，使骨坚硬挺实。脱钙骨（去掉无机质）仍具原骨形状，但柔软有弹性；煅烧骨（去掉有机质）虽形状不变，但脆而易碎。两种成分比例，随年龄的增长而发生变化。幼儿有机质和无机质各占一半，故弹性较大，柔软，易发生变形，在外力作用下不易骨折或折而不断，称青枝状骨折。成年人骨的有机质和无机质比例约为3:7，最为合适，因而骨具有很大硬度和一定的弹性，较坚韧，其抗压力约为 $15\text{kg}/\text{mm}^2$ 。老年人的骨，无机质所占比例更大，脆性较大，易发生骨折。

五、骨的发生和发育

骨发生于中胚层的间充质，从胚胎第8周开始，间充质先分布成膜状，以后有的在膜的基础上骨化，称膜化骨；有的发育成软骨，以后再骨化，称软骨化骨，成骨过程有两种：

1. 膜化骨 在间充质膜内有些细胞分化为成骨细胞，产生骨胶原纤维和基质，基质逐渐钙沉积，构成骨质。开始化骨的部位，称骨化点(中心)，由此向外作放射状增生，形成海绵状骨质。新生骨质周围的间充质膜即成为骨膜。膜下的成骨细胞不断产生新骨使骨不断加厚；骨化点边缘不断产生新骨质，使骨不断加宽。同时，破骨细胞将已形成的骨质破坏吸收，成骨细胞再将其改造和重建，如此不断进行最终达到成体骨形态，如颅盖骨和面颅骨等。

2. 软骨化骨 以长骨为例，间充质内先形成骨雏形，软骨外周的间充质形成软骨膜，膜下的一些细胞分化为成骨细胞。围绕软骨体中部产生的骨质，称骨领。骨领处的软骨膜即成为骨膜。骨领生成的同时，有血管侵入软骨体，间充质也随之而入，形成红骨髓。其中的间充质细胞分化为成骨细胞与破骨细胞，开始造骨，此处即称原发骨化点(初级骨化中心)。被破坏而形成的腔，即骨髓腔。胎儿出生前后，骺处出现继发骨化点(次级骨化中心)，在骺部也进行造骨。骨膜、原发骨化点和继发骨化点不断造骨，分别形成骨干与骺，二者之间有骺软骨。此后，外周的骨膜层层造骨，使骨干不断加粗。骨髓腔内也不断地破骨、造骨与重建，使骨髓腔不断地扩大。同时，骺软骨也不断增长和骨化，使骨不断加长。近成年时，骺软骨停止增长，全部骨化，骨干与骺之间遗留一骺线（在X射线上不显影，呈空节）。形成关节面的软骨，保留为关节软骨，终身不骨化。全身各骨骨化点的出现及干骺愈合均发生在一定年龄（附表）。

四肢主要各骨骨化点出现及长合时期

骨名	骨化点		骨化点出现时期		长合时期 (岁)	
	名称	数目	胎龄 (周)	生后 (岁)		
肱骨	上端	头	1		}20~22	
		大结节	1			
		小结节	1			
	体	体	1	8		
	下端	肱骨小头	1		2	}18~20
		内上髁	1		6~8	
滑车		1		9~10		
	外上髁	1		12~13		
尺骨	上端 (鹰嘴)	1		8~11	}16~17	
	体	1	8			
	下端 (头)	1		7~8		}20
桡骨	上端 (头)	1		5~6	}17~18	
	体	1	8			
	下端	1		1~2		}20
腕骨	头状骨	1		1		
	钩骨	1		1		
	三角骨	1		3		
	月骨	1		4		
	舟骨	1		5		
	大多角骨	1		6		
	小多角骨	1		7		
	豌豆骨	1		8~14		
股骨	上端	大转子	1		}17~18	
		小转子	1			
		头	1			}18~19
	体	1	7		}19~24	
	下端	1	36			
骰骨		数个		3~5	6~7	
胫骨	上端	1		1	}19~20	
	体	1	8			
	下端	1		2		}16~19
腓骨	上端	1		3~5	}22~24	
	体	1	8			
	下端	1		2		}20~22

六、骨的可塑性

骨的基本形态是由先天 (遗传因子) 决定的, 然而其形态构造的细节, 则在整个生长发育过程中, 受内、外环境的影响, 不断发生变化。影响骨生长发育的因素有神经、内分泌、营养、疾病及其它物理、化学因素等。神经系统调节骨的营养过程。机能加强时, 可促使骨质增生, 骨坚韧粗壮; 反之, 骨质变得疏松, 神经损伤后的瘫痪病人骨出现脱钙、疏松和骨质吸收, 甚至出现自发性骨折。内分泌对骨的发育有很大作用, 如果成年以前, 垂体生长激素分泌亢进, 促使骨过快过度生长可形成巨人症; 若分泌不

足，则发育停滞，成为侏儒。成年人垂体生长激素分泌亢进，出现肢端肥大症。维生素 A 对成骨细胞和破骨细胞的作用进行调节、平衡，保持骨的正常生长。维生素 D 促进肠对钙、磷的吸收，缺乏时体内钙、磷减少，影响骨的钙化，在儿童期可造成佝偻病，在成年人可导致骨质软化。此外，机械因素的作用也不容忽视。加强锻炼可使骨得到正常发育。长期对骨的不正常压迫，如童工负重、儿童的不正确姿势以及肿瘤的压迫，可引起骨的变形。

骨折后，折断处有骨痂形成。骨折愈合的初期，骨痂不规则，经过一定时间的吸收和改建，可基本恢复原有的形态结构。

第二节 中轴骨骼

一、躯干骨

躯干骨包括 24 块椎骨、1 块骶骨、1 块尾骨、1 块胸骨和 12 对肋。它们分别参与脊柱、骨性胸廓和骨盆的构成。

(一) 椎骨

幼年时为 32 或 33 块，分为颈椎 7 块，胸椎 12 块，腰椎 5 块，骶椎 5 块，尾椎 3~4 块。成年后 5 块骶椎长合成骶骨，3~4 块尾椎长合成尾骨。

1. 椎骨的一般形态(图 1-5) 椎骨 vertebrae 由前方短圆柱形的椎体和后方板状的椎弓组成。

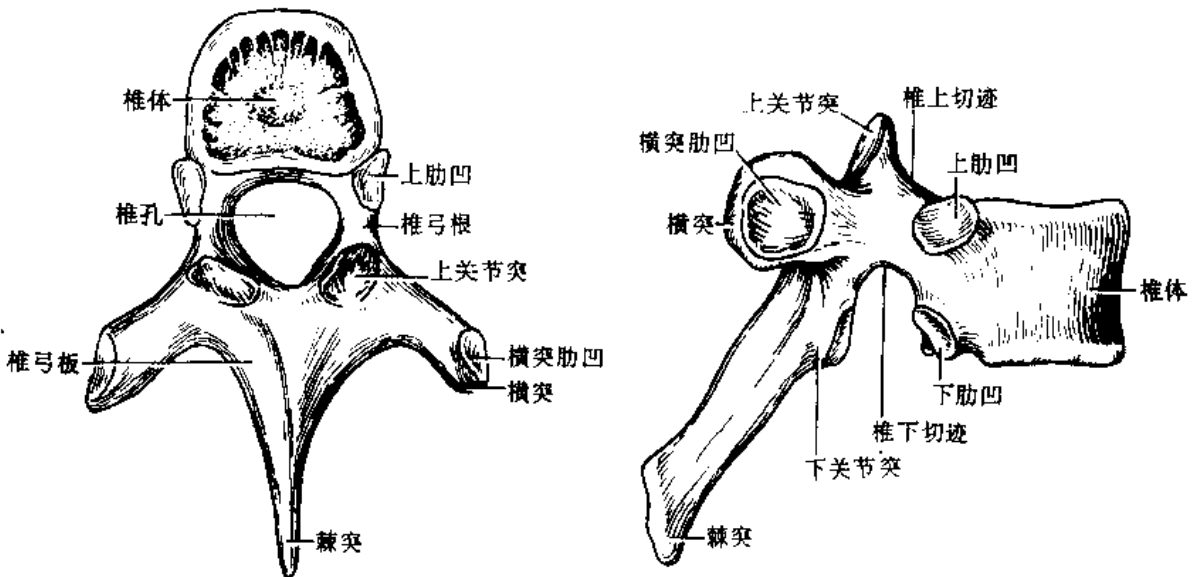


图 1-5 (A) 胸椎 (上面)

图 1-5 (B) 胸椎 (侧面)

椎体 vertebral body 是椎骨负重的主要部分，内部充满松质，表面的密质较薄，上下两面皆粗糙，借椎间纤维软骨与邻近椎骨相接。椎体后面微凹陷，与椎弓共同围成**椎孔 vertebral foramen**。各椎孔相通，构成容纳脊髓的**椎管 vertebral canal**。

椎弓 vertebral arch 是弓形骨板，紧连椎体的缩窄部分，称**椎弓根 pedicle of vertebral arch**。根的上、下缘各有一切迹。相邻椎骨的上、下切迹共同围成**椎间孔 intervertebral foramina**，有脊神经和血管通过。两侧椎弓根向后内扩展变宽，称**椎弓板 lamina of vertebral arch** 在中线会合。由椎弓发出 7 个突起：①**棘突 spinous process** 1 个，伸向后方或

后下方，尖端可在体表摸到。②横突 transverse process 1对，伸向两侧。棘突和横突都是肌和韧带的附着处。③关节突 articular process 2对。在椎弓根与椎弓板结合处分别向上、下方突起，即上关节突和下关节突，相邻关节突构成关节突关节。

2. 各部椎骨的主要特征

(1) 胸椎 thoracic vertebrae (图 1-5)：椎体从上向下逐渐增大，横断面呈心形。横突末端前面，有横突肋凹与肋结节相关节。第 1 胸椎与第 9 以下各胸椎的肋凹不典型。关节突的关节面几乎呈冠状位，上关节突关节面朝向后，下关节突的则朝向前。棘突较长，向后下方倾斜，呈叠瓦状排列。

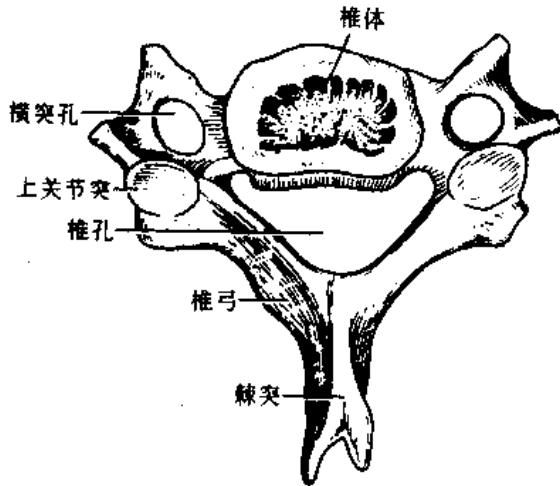


图 1-6 颈椎 (上面)

(2) 颈椎 cervical vertebrae (图 1-6)：椎体较小，横断面呈椭圆形。上、下关节突的关节面几呈水平面。第 3~7 颈椎体上面侧缘向上突起称椎体钩。椎体钩若与上位椎体的前后唇缘相接，则形成钩椎关节，又称 Luschka 关节。如过度增生肥大，可使椎间孔狭窄，压迫脊神经，产生症状，为颈椎病。椎孔较大，呈三角形。横突有孔，称横突孔 transverse foramen，有椎动脉和椎静脉通过。第 6 颈椎横突末端前方的结节特别隆起，称颈动脉结节，有颈总动脉经其前方。当头部出血时，可用手指将颈总动脉压于此结节，进行一时性止血。第 2~6 颈椎的棘突较短，

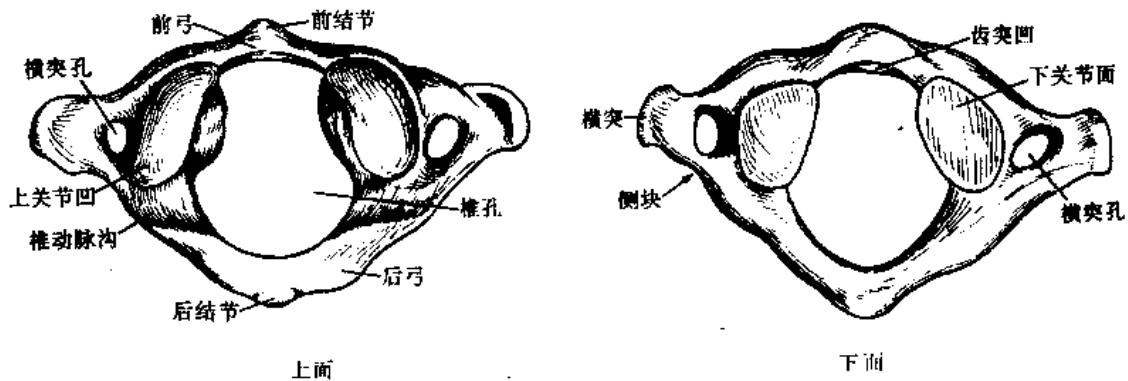


图 1-7 寰椎

末端分叉。

第 1 颈椎又名寰椎 atlas (图 1-7) 呈环状，无椎体、棘突和关节突，由前弓、后弓及侧块组成。前弓较短，后面正中有齿突凹，与枢椎的齿突相关节。侧块连接前后两弓，上面各有一椭圆形关节面，与枕髁相关节；下面有圆形关节面与枢椎上关节面相关节。后弓较长，上面有横行的椎动脉沟，有同名动脉通过。

第 2 颈椎又名枢椎 axis (图 1-8)，特点是椎体向上伸出齿突，与寰椎齿突凹相关节。齿突原为寰椎椎体，发育过程中脱离寰椎而与枢椎体融合。

第 7 颈椎又名隆椎 (图 1-9)，棘突特长，末端不分叉，活体易于触及，常作为计数

椎骨序数的标志。

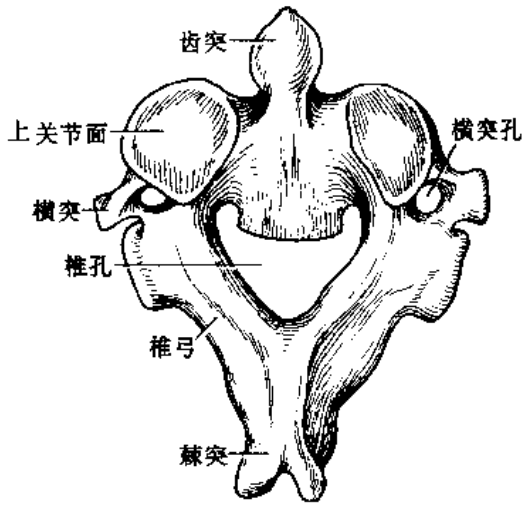


图 1-8 枢椎 (上面)

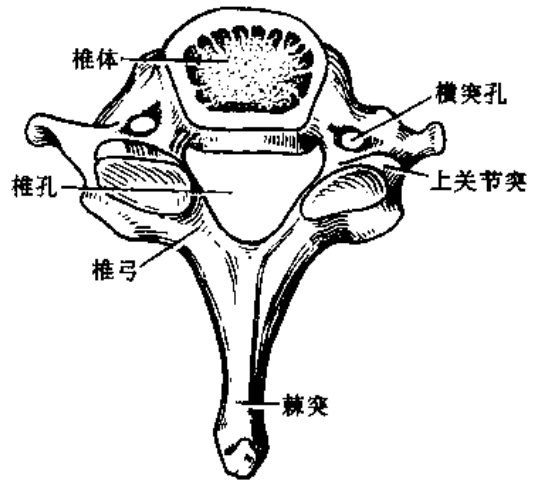
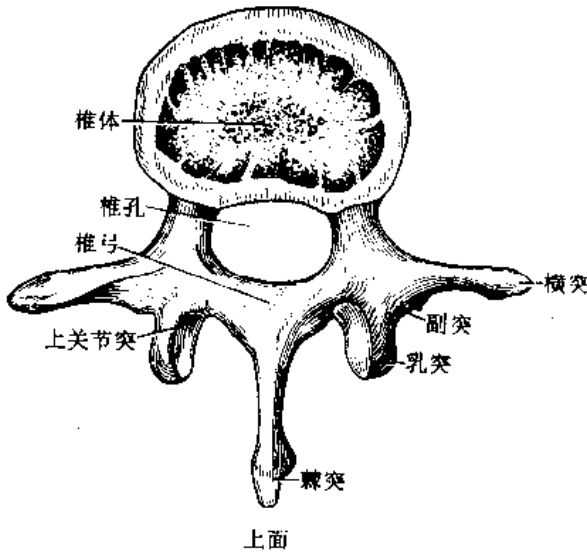


图 1-9 第7颈椎 (上面)



上面

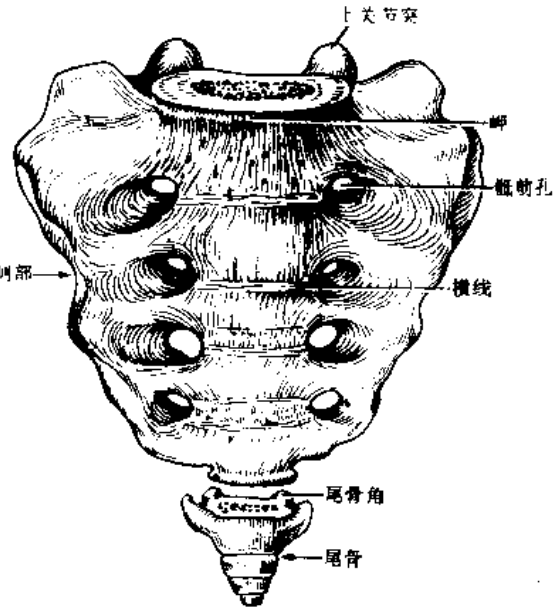
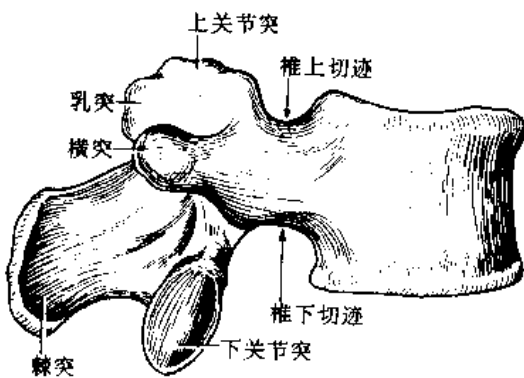


图 1-11 骶骨和尾骨 (前面)



侧面

图 1-10 腰椎

(3) 腰椎 lumbar vertebrae (图 1-10): 体粗壮, 横断面呈肾形。椎孔呈三角形。上、下关节突粗大, 关节面几呈矢状位, 棘突宽而短, 呈板状, 水平伸向后方。各棘突的间隙较宽, 临床上可于此作腰椎穿刺术。

(4) 骶骨 sacrum, sacral bone (图 1-11, 12): 由 5 块骶椎长合而成, 呈三角形, 底向上, 尖向下, 盆面 (前面) 凹陷, 上缘中份向前隆凸, 称岬 promontory。中部有四条横线, 是椎体融合的痕迹。横线两端有 4 对骶前孔。背面粗糙隆凸, 正中线上有骶正中嵴,

嵴外侧有 4 对骶后孔。骶前、后孔均与骶管相通，有骶神经前后支通过。骶管上通连椎管，下端的裂孔称骶管裂孔 sacral hiatus，裂孔两侧有向下突出的骶角 sacral cornu，骶管麻醉常以骶角作为标志。骶骨外侧部上宽下窄，上份有耳状面与髌骨的耳状面构成髌膝关节，耳状面后方骨面凹凸不平，称骶粗隆。

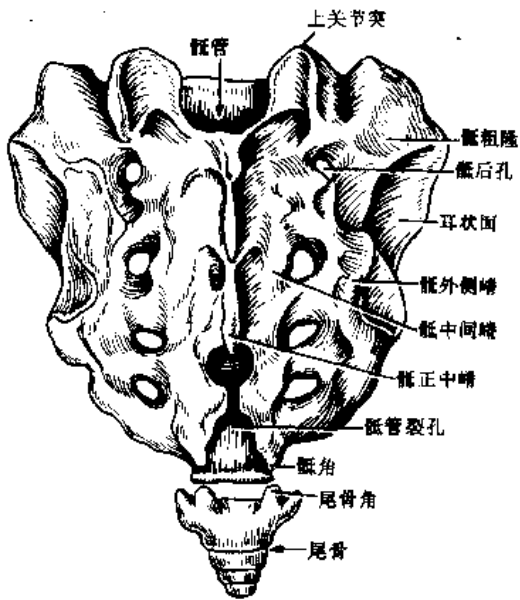


图 1-12 骶骨和尾骨 (后面)

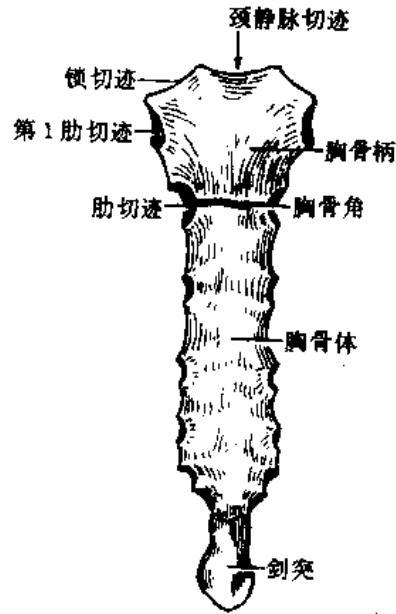


图 1-13 胸骨 (前面)

(5) 尾骨 coccyx (图 1-11, 12): 由 3~4 块退化的尾椎长合而成。上接骶骨，下端游离为尾骨尖。

(二) 胸骨

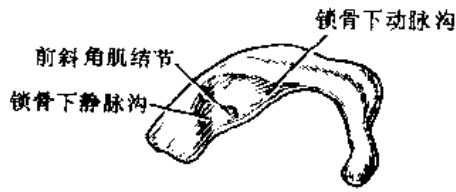
胸骨 sternum (图 1-13) 位于胸前壁正中，前凸后凹，可分柄、体和剑突三部分。**胸骨柄 manubrium sterni** 上宽下窄，上缘中份为**颈静脉切迹 jugular notch**，两侧有**锁切迹**与锁骨相连接。柄外侧缘上份接第 1 肋。柄与体连接处微向前突，称**胸骨角 sternal angle**，可在体表扪到，两侧平对第 2 肋，是计数肋的重要标志。胸骨角向后平对第 4 胸椎体下缘。**胸骨体 body of sternum** 呈长方形，外侧缘接第 2~7 肋软骨。**剑突 xiphoid process** 扁而薄，形状变化较大，下端游离。

(三) 肋

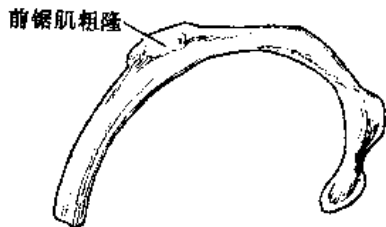
肋 ribs 由肋骨与肋软骨组成，共 12 对。第 1~7 对肋前端与胸骨连接，称**真肋**。第 8~10 对肋前端借肋软骨与上位肋软骨连接，形成**肋弓 costal arch**，称**假肋**。第 11~12 对肋前端游离于腹壁肌层中，称**浮肋**。

1. **肋骨 costal bone** (图 1-14) 属扁骨，分为体和前、后两端。后端膨大，称**肋头 costal head**，有关节面与胸椎肋凹相关节。外侧稍细，称**肋颈 costal neck**。颈外侧的粗糙突起，称**肋结节 costal tubercle**，有关节面与相应胸椎的横突肋凹相关节。**肋体 shaft of rib** 长而扁，分内、外两面和上、下两缘。内面近下缘处有**肋沟 costal groove**，有肋间神经、血管经过。体的后份急转处称**肋角**。前端稍宽，与肋软骨相接。

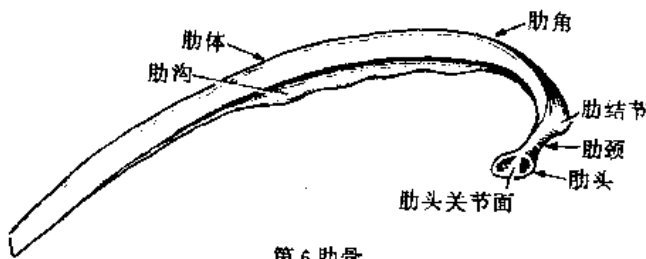
第 1 肋骨扁宽而短，分上、下面和内、外缘，无肋角和肋沟。内缘前份有前斜角肌结节，为前斜角肌腱附着处。其前、后方分别有锁骨下静脉和锁骨下动脉经过的压迹



第1肋骨



第2肋骨



第6肋骨



第12肋骨

图 1-14 肋骨

(沟)。

第2肋骨为过渡型。第11、12肋骨无肋结节、肋颈及肋角。

2. 肋软骨 costal cartilage 位于各肋骨的前端，由透明软骨构成，终生不骨化。

二、颅

颅 skull 位于脊柱上方，由23块扁骨和不规则骨组成（中耳的3对听小骨未计入）。除下颌骨和舌骨以外，彼此借缝或软骨牢固连结。颅分为上部的脑颅和下部的面颅，二者以眶上缘和外耳门上缘的连线为其分界线。

(一) 脑颅骨

脑颅由8块组成。其中不成对的有额骨、筛骨、蝶骨和枕骨，成对的有颞骨和顶骨。它们构成颅腔。颅腔的顶是穹窿形的颅盖 calvaria，由额骨、枕骨和顶骨构成。颅腔的底由中部的蝶骨、后方的枕骨、两侧的颞骨、前方的额骨和筛骨构成。筛骨只有一小部分参与脑颅，其余构成面颅。

1. 额骨 frontal bone (图 1-15) 位于颅的前上方，分三部：①额鳞：是瓢形或贝壳形的扁骨，内含空腔称额窦；②眶部：为后伸的平位薄骨板，构成眶上壁；③鼻部：位于两侧眶部之间，呈马蹄铁形，缺口处为筛切迹。

2. 筛骨 ethmoid bone (图 1-16) 为最脆弱的含气骨。位于两眶之间，构成鼻腔上部

和外侧壁。此骨额状切面呈巾字形，分三部：①筛板：是多孔的水平骨板，构成鼻腔的顶，板的前份有向上伸出的骨突，称鸡冠；②垂直板：自筛板中线下垂，居正中矢状位，构成骨性鼻中隔上部；③筛骨迷路：位垂直板两侧，由非薄骨片围成许多小腔，称筛囊。迷路内侧壁具有两个卷曲小骨片，即上鼻甲和中鼻甲。迷路外侧壁骨质极薄，构成眶的内侧壁，称眶板。

3. 蝶骨 sphenoid bone (图 1-17, 18) 形似蝴蝶，居颅底中央，分体、大翼、小翼和翼突4部。

(1) 体：为中间部的立方骨块，内含蝶窦，窦分隔为左右两半，分别向前开口于鼻腔。体上面呈马鞍状，称蝶鞍，中央凹陷为垂体窝 hypophysial fossa。

(2) 大翼 greater wing：由体两侧发出，向外上方扩展，分为凹陷的大脑面、前内的眶面和外下方的颞面。颞面借颞下嵴，分上下二部：上部是颞窝的一部分，下部构成颞下窝的顶。大翼根部由前向后有圆孔 foramen rotundum、卵圆孔 foramen ovale 和棘孔 foramen spinosum，分别通过重要的神经和血管。

(3) 小翼 lesser wing：为三角形薄板，从体的前上份发出。上面是颅前窝的后部，下面构成眶上壁

的后部。小翼与体的交界处有视神经管 optic canal。小翼与大翼间的裂隙为眶上裂 superior orbital fissure。

(4) 翼突 pterygoid process: 从体与大翼连接处下垂, 向后散开成为内侧板 and 外侧板, 根部贯通一矢状方向的细管, 称翼管 pterygoid canal, 向前通入翼腭窝。

4. 颞骨 temporal bone (图 1-19, 20) 参与构成颅底和颅腔侧壁, 形状不规则, 以外耳门为中心分三部:

(1) 鳞部 squamous part: 位于外耳门前上方, 呈鳞片状。内面有脑回的压迹和脑膜中动脉沟; 外面光滑, 前下部有伸向前的颞突, 与颞骨的颞突构成颞弓, 颞突根部下面的深窝即下颌窝

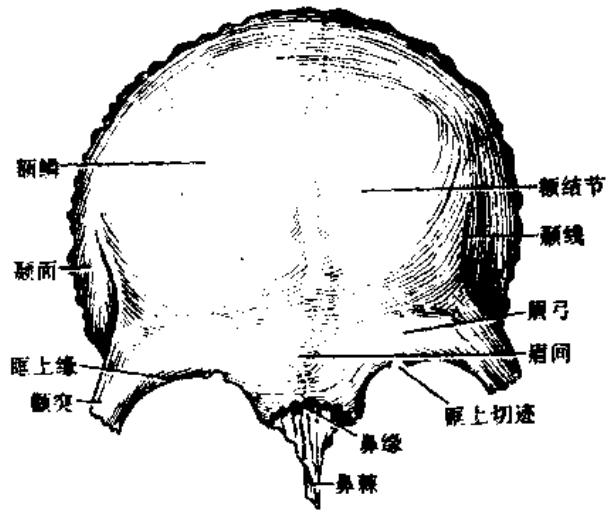


图 1-15 颞骨 (前面)

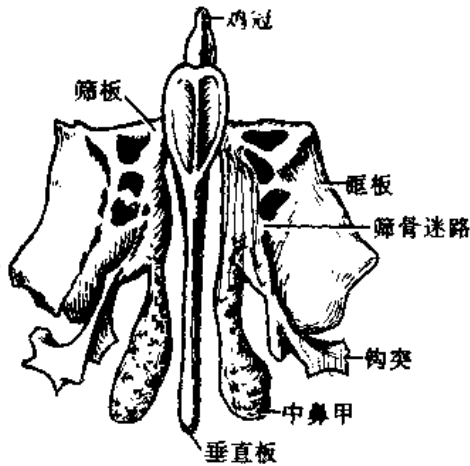


图 1-16 (A) 筛骨 (前面)

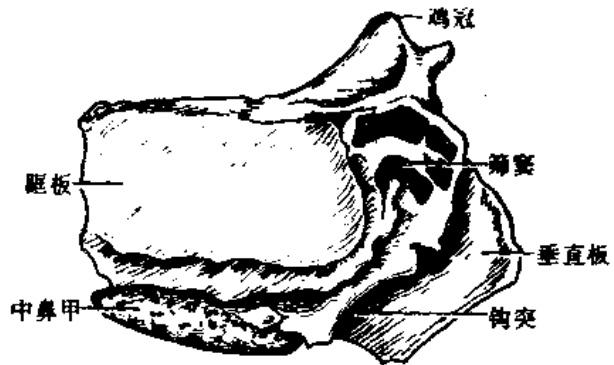


图 1-16 (B) 筛骨 (侧面)

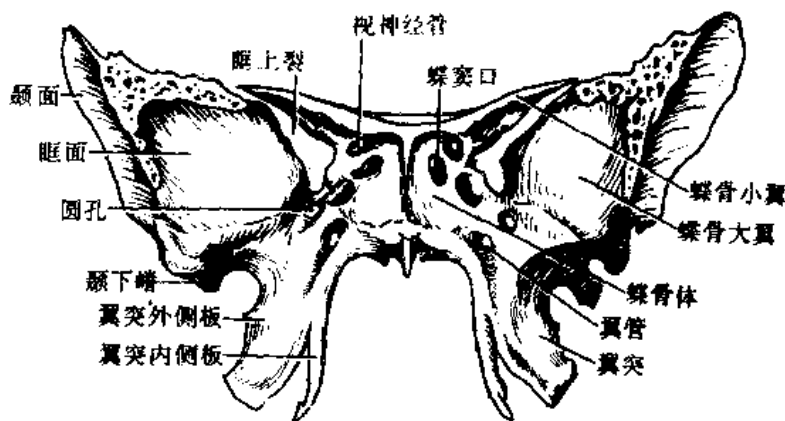


图 1-17 蝶骨 (前面)

mandibular fossa, 窝前缘特别突起, 称关节结节 articular tubercle。

(2) 鼓部 tympanic part: 位于下颌窝后方, 为弯曲的骨片。从前、下、后三面围绕外耳道。

(3) 岩部 (锥体) petrous part (pyramid): 呈三棱锥形, 尖指向前内对着蝶骨体, 底与颞鳞、乳突

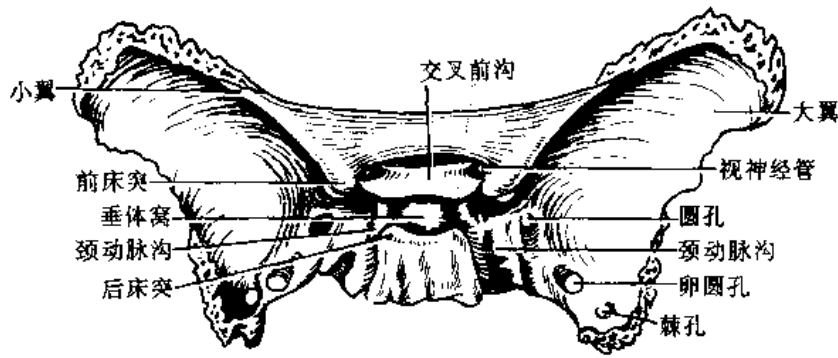


图 I-18 蝶骨 (上面)

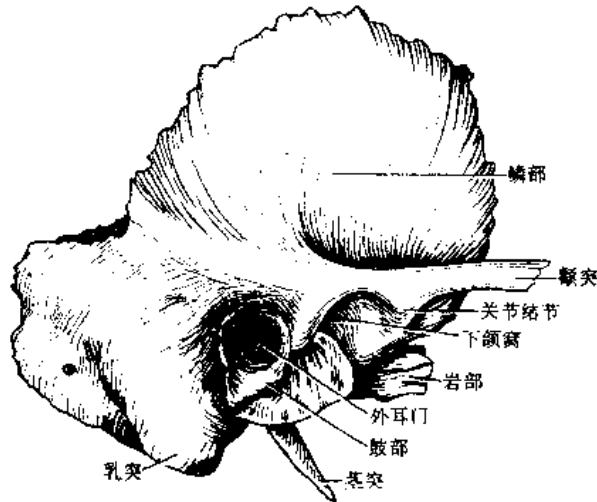


图 I-19 颞骨 (外面)

部相接。前面朝向颅中窝，中央有**弓状隆起**，隆起外侧较薄的部分，称**鼓室盖**，近尖端处有光滑的**三叉神经压迹**。后面中央部有一大孔，即**内耳门** internal acoustic pore，通入**内耳道**。下面凹凸不平，中央有**颈动脉管外口**，向前内通入**颈动脉管** carotid canal。此管先垂直上行，继而折向前内，开口于岩部尖，称**颈动脉管内口**。颈动脉管外口后方的深窝是**颈静脉窝**，后外侧的细长骨突，为**茎突** styloid process。岩部后份肥厚的突起，位于外耳门后方，称**乳突** mastoid process，内有许多腔隙称**乳突小房**，茎突根部后方的孔为**茎乳孔** stylo-mastoid foramen。

5. **枕骨** occipital bone 位颅的后下部，呈勺状。前下部有**枕骨大孔** foramen magnum。枕骨借

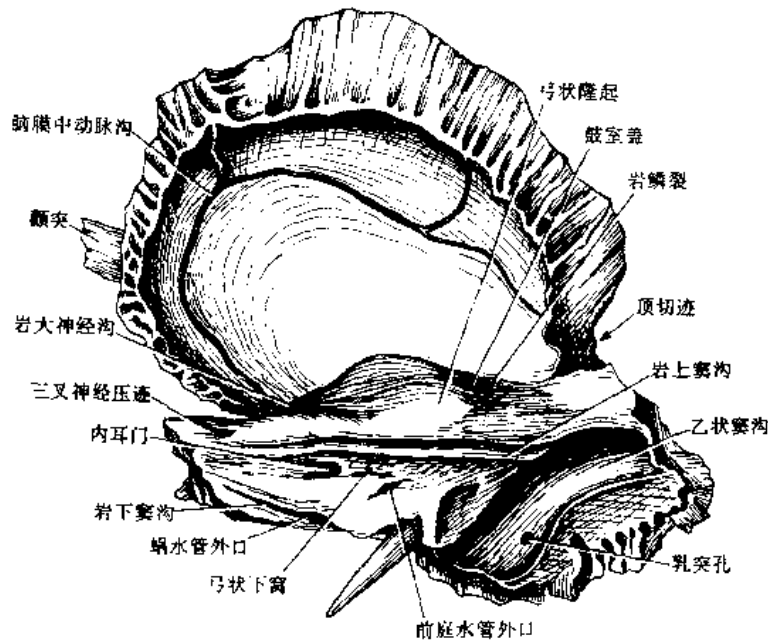


图 I-20 颞骨 (内面)

此孔分为4部。前为基底部，后为枕鳞，两侧为侧部。侧部的下方有椭圆形关节面，称枕髁。

6. 顶骨 parietal bone 外隆内凹，呈四边形，位颅顶中部，左右各一。

(二) 面颅骨

面颅有15块骨。成对的有上颌骨、腭骨、颧骨、鼻骨、泪骨及下鼻甲，不成对的有犁骨、下颌骨和舌骨，面颅骨围成眶腔、鼻腔和口腔。

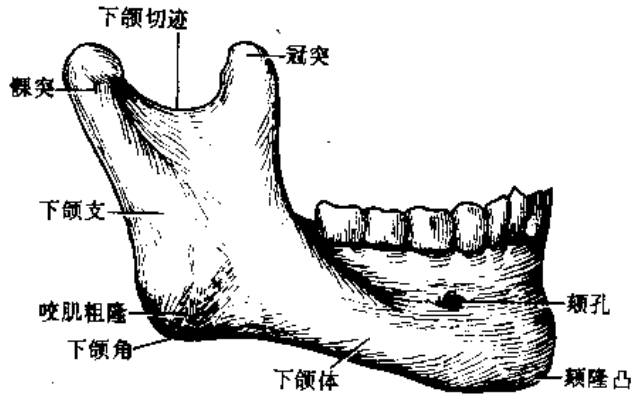


图 I-21 (A) 下颌骨 (外侧面)

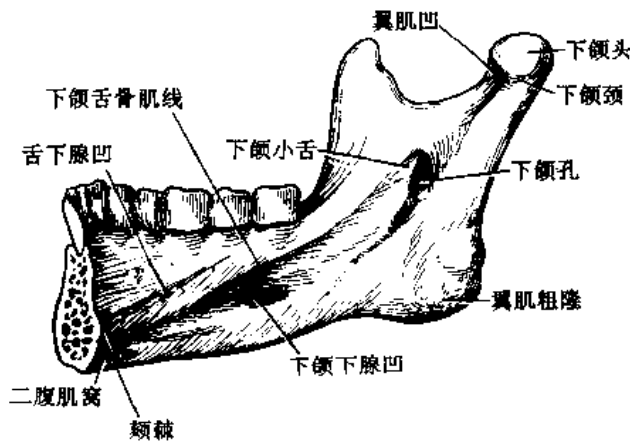


图 I-21 (B) 下颌骨 (内侧面)

1. 下颌骨 mandible (图 I-21) 为面颅骨最大者，分一体两支。①下颌体为弓状板，有上、下两缘及内、外两面。下缘圆钝，为下颌底；上缘构成牙槽弓，有容纳下牙根的茶槽。体外面正中凸向前为颏隆凸。前外侧面有颏孔 mental foramen。内面正中有二对小棘，称颏棘。其下外方有一椭圆形浅窝，称二腹肌窝。②下颌支 ramus of mandible 是由体后方上耸的方形骨板，末端有两个突起，前方的称冠突，后方的称髁突，两突之间的凹陷为下颌切迹。髁突上端的膨大为下颌头 head of mandible，与下颌窝相关节，头下方较细处是下颌颈 neck of mandible。下颌支后缘与下颌底相交处，称下颌角 angle of mandible。下颌支内面中央有下颌孔 mandibular foramen，孔的前缘有伸向上后的骨突，称下颌小舌。

2. 舌骨 hyoid bone (图 I-22) 居下颌骨下后方，呈马蹄铁形。中间部称体，向后外延伸的长突为大角，向上的短突为小角。大角和体都可在体表扪到。

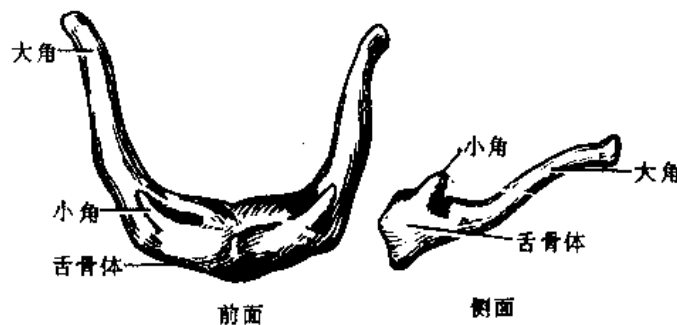


图 I-22 舌骨

3. 犁骨 vomer 为斜方形小骨片，组成鼻中隔后下份。

4. 上颌骨 maxilla (图 I-23) 成对，构成颜面的中央部，几乎与全部面颅骨相接，可分1体和4突。

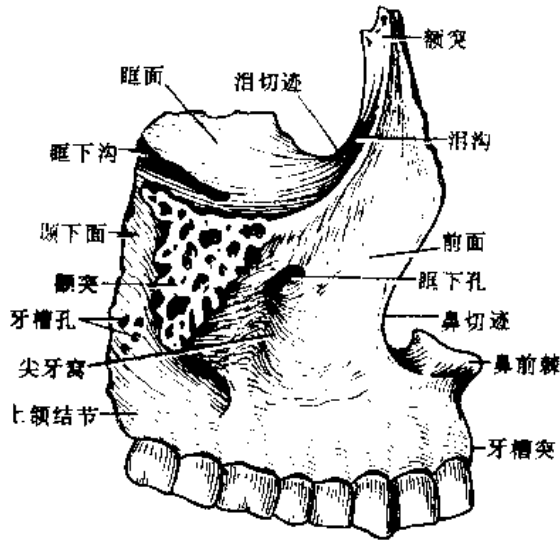


图 1-23 (A) 上颌骨 (外面)

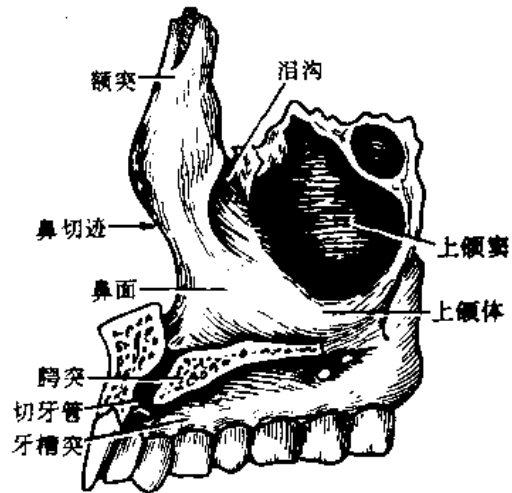


图 1-23 (B) 上颌骨 (内面)

上颌体：内含上颌窦，分前面、眶下面、眶面及鼻面。前面上份有眶下孔 infraorbital foramen，孔下方凹陷，称尖牙窝。眶下面朝向后外，中部有几个小的牙槽孔。眶面构成眶的下壁，有矢状位的眶下沟，向前下连于眶下管。鼻面构成鼻腔外侧壁，后份有大的上颌窦裂孔，通入上颌窦，前份有纵行的泪沟。

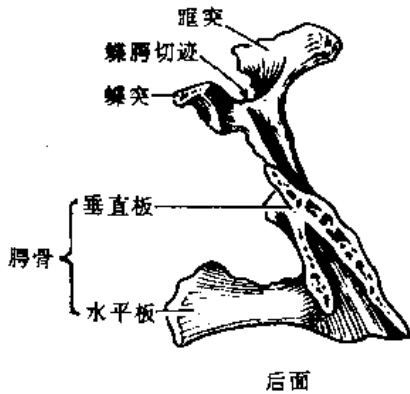
眶突 frontal process 突向上方，接额骨、鼻骨和泪骨。

颧突 zygomatic process 伸向外侧，接颧骨。

牙槽突 alveolar process 由体向下伸出，其下缘有牙槽，容纳上颌牙根。

腭突 palatine process 由体向内水平伸出，于中线与对侧腭突结合，组成骨腭的前份。

5. **腭骨** palatine bone (图 1-24) 呈 L 形，位于上颌骨腭突与蝶骨翼突之间，分水平板和垂直板两部，水平板组成骨腭的后份，垂直板构成鼻腔外侧壁的后份。



后面



内面

图 1-24 腭骨

6. **鼻骨** nasal bone 为成对的长条形的小骨片，上窄下宽，构成鼻背的基础。

7. **泪骨** lacrimal bone 为方形小骨片，位眶内侧壁的前份。前接上颌骨，后连筛骨迷路的眶板。

8. **下鼻甲** inferior nasal concha 为薄而卷曲的小骨片，附着于上颌体和腭骨垂直板的鼻面上。

9. **颧骨** zygomatic bone 位眶的外下方，呈菱形，形成面颊的骨性突起。

(三) 颅的整体现

除下颌骨和舌骨外，颅骨借膜和软骨牢固结合成一整体，没有活动。全颅的形态特

征，对临床应用极为重要。

1. 颅顶面观 呈卵圆形，前窄后宽，光滑隆凸。顶骨中央最隆凸处，称**顶结节**。额骨与两侧顶骨连接构成**冠状缝 coronal suture**。两侧顶骨连接为**矢状缝 sagittal suture**，两侧顶骨与枕骨连接成**人字缝 lambdoid suture**。矢状缝后份两侧常有一小孔，称**顶孔**。

2. 颅后面观 可见人字缝和枕鳞。枕鳞中央最突出部是**枕外隆凸 external occipital protuberance**。隆凸向两侧的弓形骨嵴称**上项线**，其下方有与上项线平行的**下项线**。

3. 颅内面观 (图 I-25) 颅盖内面凹陷，有许多与脑沟回对应的压迹与骨嵴。两侧有树枝状**动脉沟**，是脑膜中动脉及其分支的压迹。正中线上有一条浅沟为**上矢状窦沟**，沟两侧有许多**颗粒小凹**。

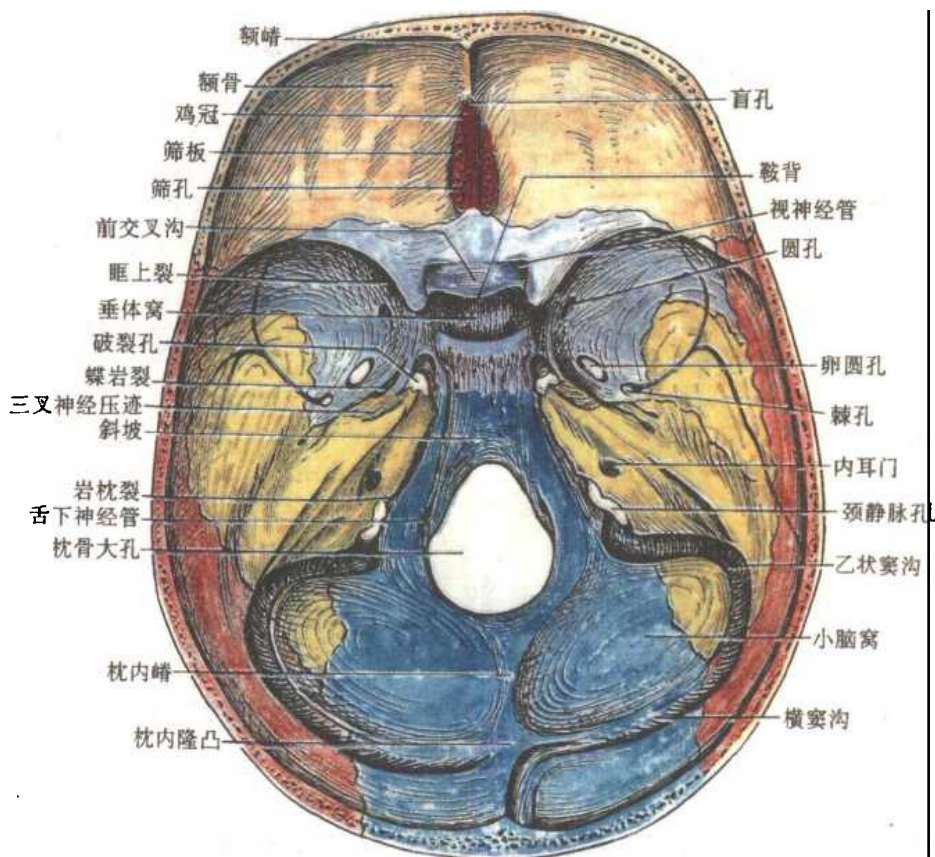


图 I-25 颅底内面观

颅底内面高低不平，呈阶梯状的窝，分别称**颅前、中、后窝**。窝中有很多孔、裂，大都与颅底外面相通。

(1) **颅前窝 anterior cranial fossa**: 由额骨眶部、筛骨筛板和蝶骨小翼构成。正中线上由前至后，有**额嵴、盲孔、鸡冠**等结构。筛板上有**筛孔**通鼻腔。

(2) **颅中窝 middle cranial fossa**: 由蝶骨体及大翼、颞骨岩部等构成。中间狭窄，两侧宽广。中央是**蝶骨体**，上面有**垂体窝**，窝前外侧有**视神经管**，通入眶腔，管口外侧有突向后方的**前床突**。垂体窝后方横位的骨隆起是**鞍背**。鞍背两侧角向上突起为**后床突**。垂体窝和鞍背统称**蝶鞍**，其两侧浅沟为**颈动脉沟**，沟向前外侧通入**眶上裂**，沟后端有孔称**破裂孔 foramen lacerum**，孔续于**颈动脉管内口**。蝶鞍两侧，由前内向后外，依次有**圆孔、卵圆孔和棘孔**。**脑膜中动脉沟**自棘孔向外上方走行。弓状隆起与颞鳞之间的薄骨板为**鼓**

室盖，岩部尖端有一浅窝，称**三叉神经压迹**。

(3) **颅后窝** posterior cranial fossa: 主要由枕骨和颞骨岩部后面构成。窝中央有**枕骨大孔**，孔前上方的平坦斜面称**斜坡** clivus。孔前外缘上有**舌下神经管内口**，孔后上方有一十字形隆起，其交会处称**枕内隆凸** internal occipital protuberance。由此向上延续为**上矢状窦沟**，向下续于枕内嵴，向两侧续于**横窦沟**，继转向前下内改称**乙状窦沟**，末端终于**颈静脉孔** jugular foramen。颞骨岩部后面中央有向前内的开口，即**内耳门**，通入内耳道。

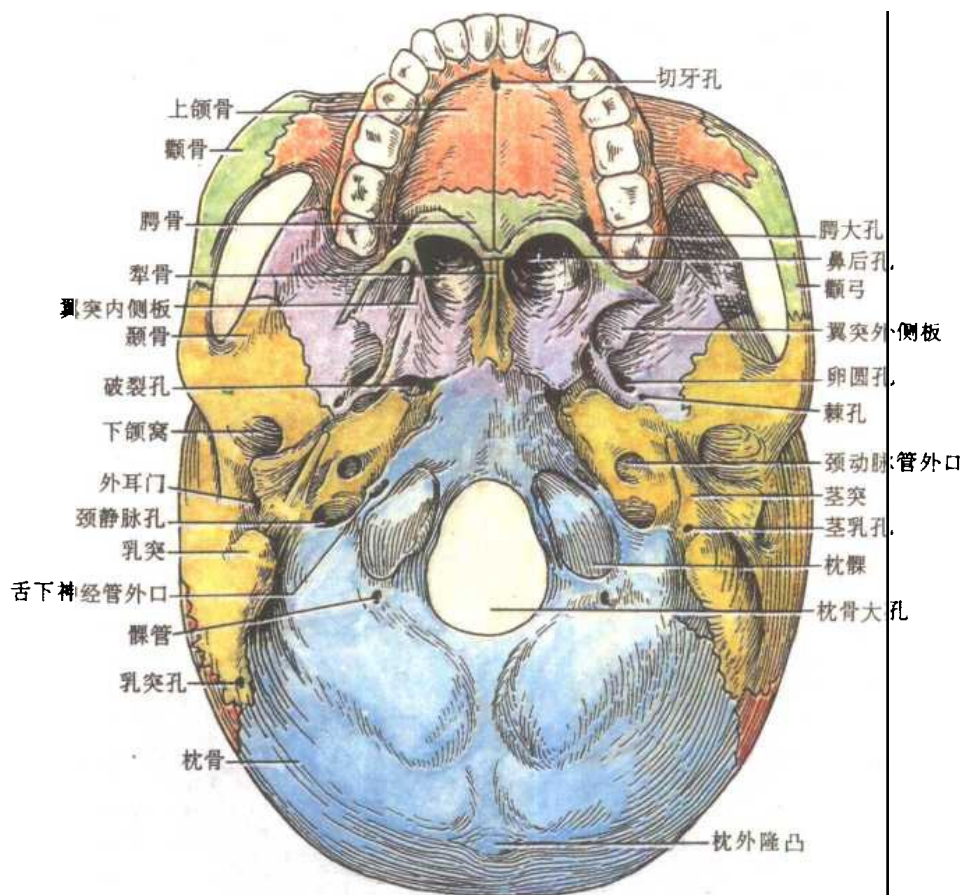


图 I-26 颅底外面观

4. 颅底外面观 (图 I-26) 颅底外面高低不平，神经血管通过的孔裂甚多。由前向后可见：由两侧牙槽突合成的**牙槽弓**和由上颌骨腭突与腭骨水平板构成的**骨腭**。骨腭正中有**腭中缝**，其前端有**切牙孔**，通入**切牙管**。近后缘两侧有**腭大孔**。骨腭以上，被鼻中隔后缘（犁骨）分成左右两半的是**鼻后孔**。鼻后孔两侧的垂直骨板，即**翼突内侧板**。翼突外侧板根部后外方，可见较大的**卵圆孔**和较小的**棘孔**。鼻后孔后方中央可见**枕骨大孔**，孔前方为**枕骨基底部**，与**蝶骨体**直接结合（25岁以前借软骨结合）；孔两侧有椭圆形关节面，称**枕髁**，髁前外侧稍上有**舌下神经管外口**；髁后方有不恒定的**髁管**开口。枕髁外侧，枕骨与颞骨岩部交界处有一不规则的孔，称**颈静脉孔**，其前方的圆形孔，为**颈动脉管外口**。颈静脉孔的后外侧，有细长的**茎突**，茎突根部后方有**茎乳孔**。颞弓根部后方有**下颌窝**，与下颌头相关节。窝前缘的隆起，称**关节结节**。蝶骨、枕骨基底部和颞骨岩部会合处，围成不规则的**破裂孔**，生活时为软骨所封闭。

5. 颅侧面观 (图 I-27) 由额骨、蝶骨、顶骨、颞骨及枕骨构成，还可见到面颅的

颧骨和上、下颌骨。侧面中部有外耳门，门后方为乳突，前方是颧弓，二者在体表可摸到。颧弓将颅侧面分为上方的颧窝和下方的颧下窝。颧窝的上界为颧线，起自额骨与颧骨相接处，弯向上后，经额骨、顶骨、再转向下前达乳突根部。颧窝前下部较薄，在额、顶、颧、蝶骨会合处最为薄弱，此处常构成H形的缝，称翼点 pterion。其内面有脑膜中动脉前支通过（常有血管沟），临床X线检查及手术中宜注意。

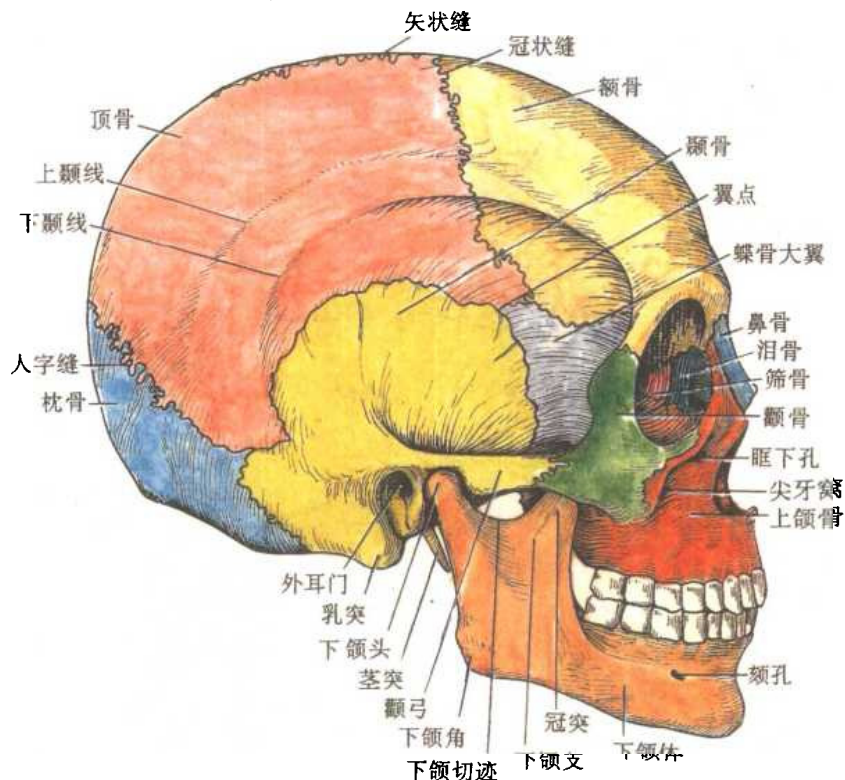


图 I -27 颅的侧面观

颧下窝 infratemporal fossa: 是上颌骨体和颧骨后方的不规则间隙。容纳有咀嚼肌和血管神经等，向上与颧窝通连。窝前壁为上颌骨体和颧骨，内壁为翼突外侧板，外壁为下颌支，下壁与后壁空缺。此窝向上借卵圆孔和棘孔与颅中窝相通，向前借眶下裂通眶，向内借上颌骨与蝶骨翼突之间的**翼上颌裂通翼腭窝**。

翼腭窝 pterygopalatine fossa (图 I -28): 为上颌骨体、蝶骨翼突和腭骨之间的窄间隙，深藏于颧下窝内侧，有神经血管由此经过。此窝向外通颧下窝，向前借眶下裂通眶，向内借腭骨与蝶骨围成的**蝶腭孔通鼻腔**，向后借圆孔通颅中窝，借翼管通颅底外面，向下移行于腭大管，继经腭大孔通口腔。

6. 颅前面观 (图 I -29) 分为额区、眶、骨性鼻腔和骨性口腔。

(1) **额区**: 为眶以上的部分，由**额鳞** frontal squama 组成。两侧可见隆起的**额结节**，结节下方有与眶上缘平行的弓形隆起，称**眉弓**。左右眉弓间的平坦部，称**眉间**。眉弓与眉间都是重要的体表标志。

(2) **眶** orbit: 为一对四面锥体形深腔，底朝前外，尖向后内，容纳眼球及附属结构，可分上、下、内侧、外侧四壁。

1) **底**: 即眶口，略呈四边形，向前下外倾斜。眶上缘中内 1/3 交界处有**眶上孔**或**眶上切迹**，眶下缘中份下方有**眶下孔**。

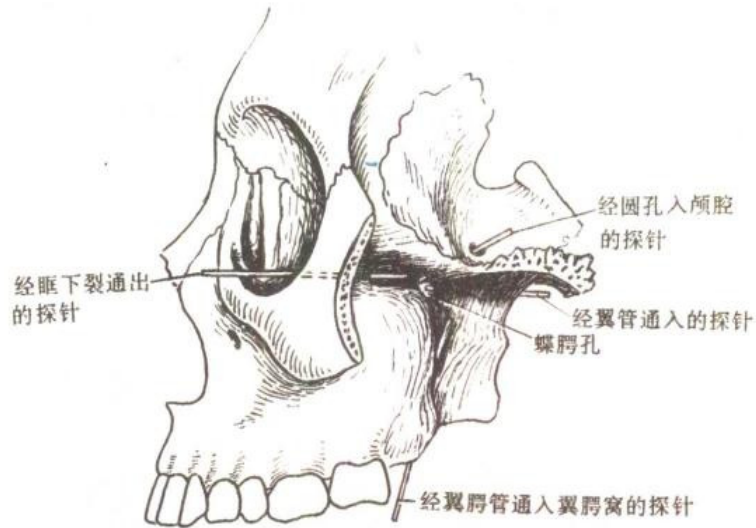


图 1-28 翼腭窝

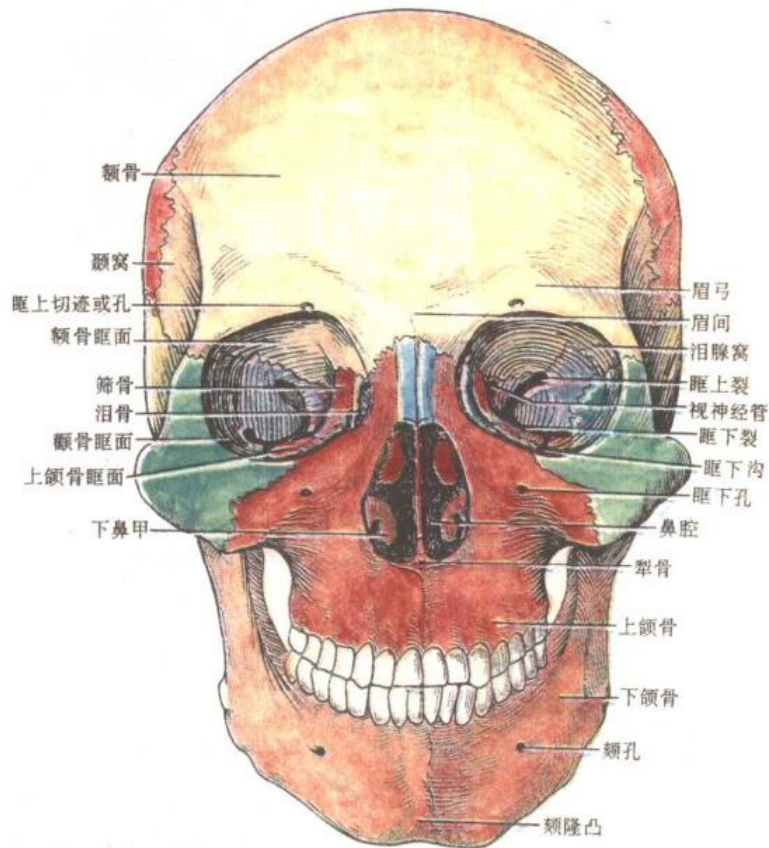


图 1-29 颅的前面观

2) **尖**: 指向后内, 尖端有一圆形孔, 即**视神经管**, 通入颅中窝。

3) **上壁**: 由额骨眶部及蝶骨小翼构成, 与颅前窝相邻, 前外侧份有一深窝, 称**泪腺窝**, 容纳泪腺。

4) **内侧壁**: 最薄, 由前向后为上颌骨额突、泪骨、筛骨眶板和蝶骨体, 与筛窦和鼻腔相邻。前下份有一个长圆形窝, 容纳泪囊, 称**泪囊窝**, 此窝向下经**鼻泪管** nasolacrimal canal 通鼻腔。

5) **下壁**: 主要由上颌骨构成, 壁下方为上颌窦。下壁和外侧壁交界处后份, 有**眶下裂** inferior orbital fissure 向后通入颞下窝和翼腭窝, 裂中部有前行的**眶下沟**, 沟向前导入**眶下管**, 管开口于眶下孔。

6) **外侧壁**: 较厚, 由颧骨和蝶骨构成。外侧壁与上壁交界处的后份, 有**眶上裂**向后通入颅中窝。

(3) **骨性鼻腔** bony nasal cavity (图 1-30): 位于面颅中央, 介于两眶和上颌骨之间, 由犁骨和筛骨垂直板构成的骨性鼻中隔, 将其分为左右两半。

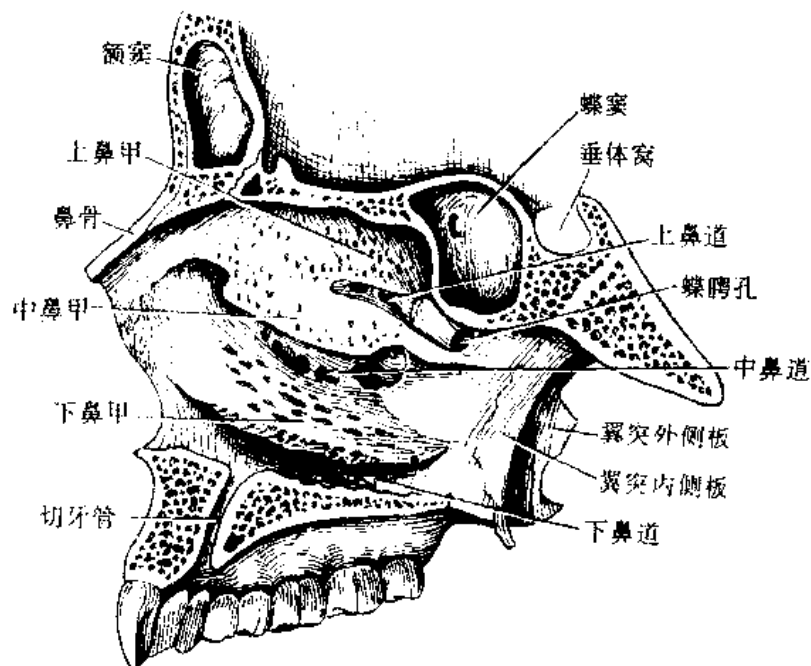


图 1-30 鼻腔外侧壁

鼻腔顶主要由筛骨板构成, 有筛孔通颅前窝。底由骨腭构成, 前端有**切牙管**通口腔。外侧壁由上而下有三个向下弯曲的骨片, 称上、中、下鼻甲, 每个鼻甲下方为相应的鼻道, 分别称上、中、下鼻道 superior, middle and inferior nasal meatus。上鼻甲后上方与蝶骨之间的间隙, 称**蝶筛隐窝**。中鼻甲后方有**蝶腭孔**, 通向翼腭窝。鼻腔前方开口称**梨状孔**, 后方开口称**鼻后孔**, 通咽腔。

(4) **鼻旁窦** paranasal sinuses (图 1-31~34): 是上颌骨、额骨、蝶骨及筛骨内的骨腔, 位于鼻腔周围并开口于鼻腔。

1) **额窦** frontal sinus: 居眉弓深面, 左右各一, 窦口向后下, 开口于中鼻道前部。

2) **筛小房** (筛窦) ethmoidal cellules (ethmoidal sinuses): 又称筛骨迷路, 呈蜂窝状, 分前、中、后三群, 前、中群开口于中鼻道, 后群开口于上鼻道。

3) **蝶窦** sphenoidal sinus: 居蝶骨体内, 被内板隔成左右两腔, 多不对称, 向前开口于蝶筛隐窝。

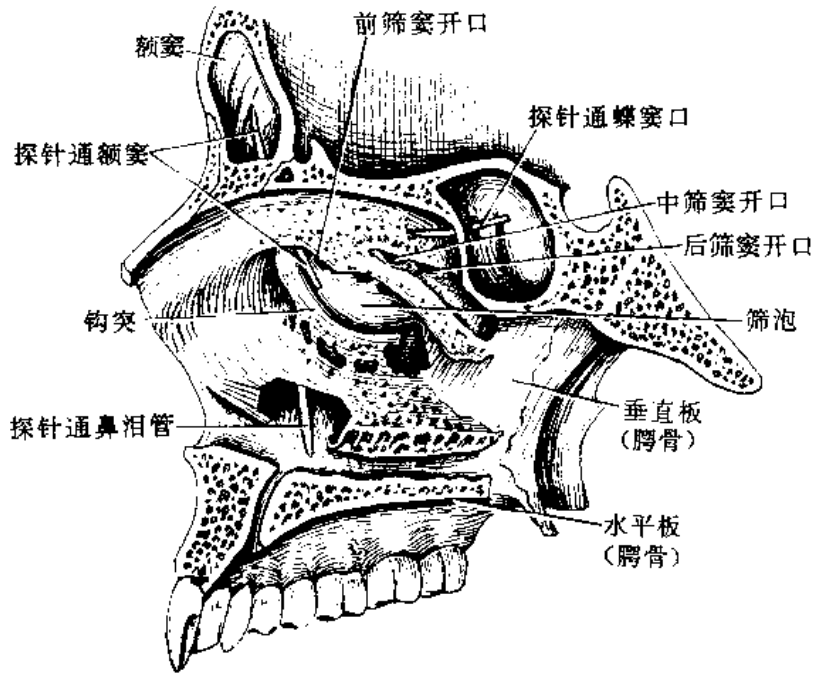


图 1-31 鼻腔外侧壁 (切除部分鼻甲)

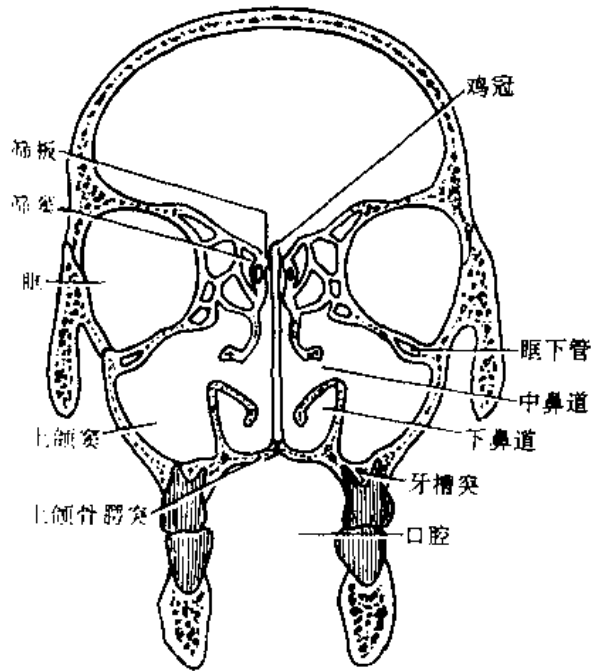


图 1-32 颅的冠状切面 (通过第三磨牙)

4) **上颌窦 maxillary sinus**: 最大, 在上颌骨体内。窦顶为眶下壁, 底为上颌骨牙槽突, 与第 1、2 磨牙及第 2 前磨牙紧邻。前壁的凹陷处称尖牙窝, 骨质最薄。内侧壁即鼻腔外侧壁, 有窦的开口通入中鼻道。窦口高于窦底, 直立位时不易引流。

(5) **骨性口腔 oral cavity**: 骨性口腔由上颌骨、腭骨及下颌骨围成。顶即骨腭, 前壁

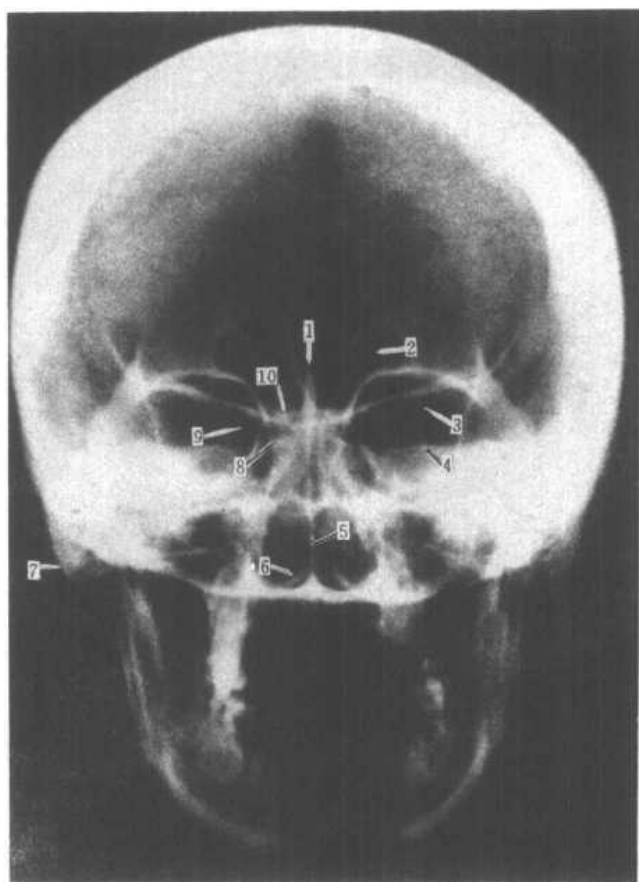


图 1-33 颅骨 X 线像 (后前位)

1. 鸡冠; 2. 额窦; 3. 眶上裂; 4. 颞骨岩部上缘; 5. 鼻中隔;
6. 下鼻甲; 7. 乳突尖; 8. 筛窦; 9. 视神经孔; 10. 筛板

及外侧壁由上、下颌骨牙槽部及牙围成，向后通咽，底缺空，由软组织封闭。

(四) 新生儿颅的特征及生后的变化

胎儿时期由于脑及感觉器官发育早，而咀嚼和呼吸器官，尤其是鼻旁窦、尚不发达，所以，脑颅比面颅大得多。新生儿面颅占全颅的 $1/8$ ，而成人为 $1/4$ 。额结节、顶结节和枕鳞都是骨化中心部位，发育明显，从颅顶观察，新生儿颅呈五角形。额骨正中缝尚未愈合，额窦尚未发育，眉弓及眉间不明显。

颅顶各骨尚未完全发育，骨缝间充满纤维组织膜，在多骨交接处，间隙的膜较大，称**颅囟** cranial fontanelles。**前囟** anterior fontanelle (**额囟**)，最大，呈菱形，位于矢状缝与冠状缝相接处。**后囟** posterior fontanelle (**枕囟**)，位于矢状缝与人字缝会合处，呈三角形。另外，还有顶骨前下角的**蝶囟**和顶骨后下角的**乳突囟**。前囟在生后 1~2 岁时闭合，其余各囟都在生后不久闭合。

从出生到 7 岁是颅的生长期，此期颅生长最快，因出牙和鼻旁窦相继出现，使面颅迅速扩大。从 7 岁到性成熟期是相对静止期，颅生长缓慢，但逐渐出现性别差异。性成熟期到 25 岁为成长期，性别差异更加明显，额部向前突出，眉弓、乳突和鼻旁窦发育迅速，下颌角显著，骨面的肌和筋膜附着痕迹明显。颅底诸骨为软骨化骨，成年后，蝶枕软骨结合变为骨性结合。老年则因骨质被吸收，颅骨变薄。随牙的脱落，牙槽被吸收变平，面部又显得短小。

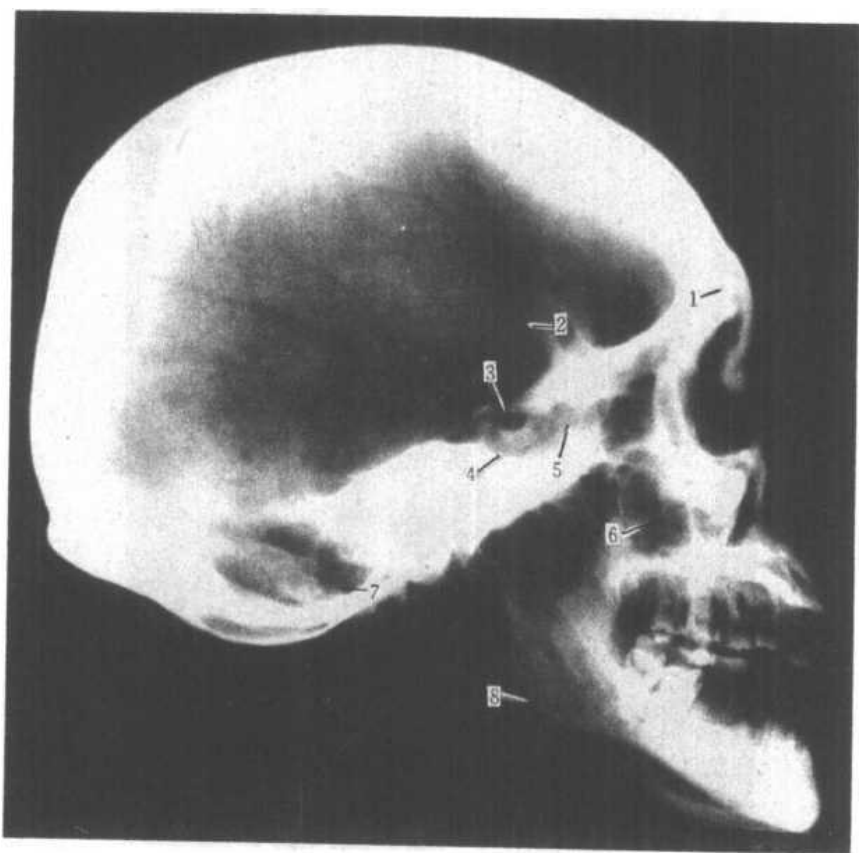


图 1-34 颅骨 X 线像 (侧位)

1. 额窦; 2. 脑膜中动脉前支压迹; 3. 垂体窝; 4. 蝶窦;
5. 筛窦; 6. 上颌窦; 7. 乳突小房; 8. 下颌角

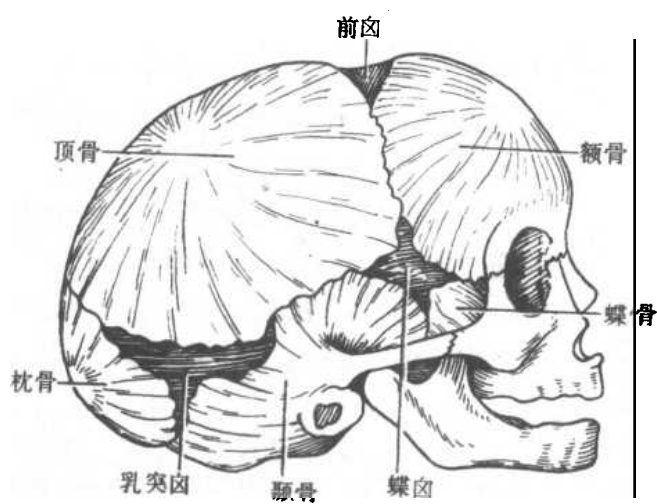


图 1-35 (A) 新生儿颅 (侧面)

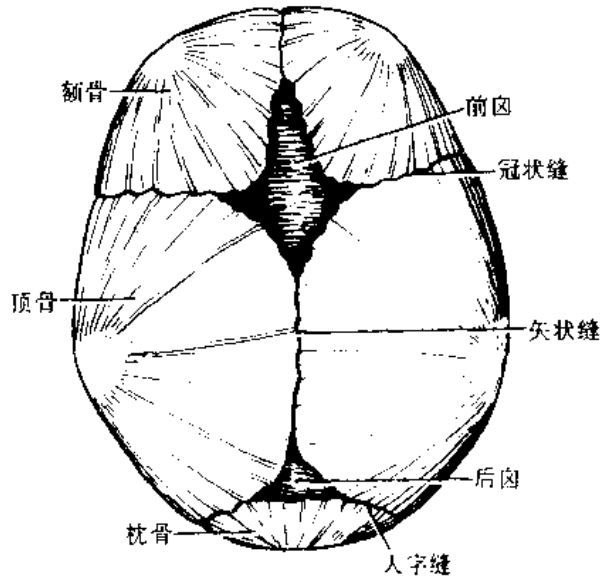


图 1-35 (B) 新生儿颅 (上面)

第三节 附肢骨骼

附肢骨包括上肢骨和下肢骨。上、下肢骨分别由肢带骨和自由肢骨组成。上、下肢骨的数目和排列方式基本相同。由于人体直立，上肢成为灵活的劳动器官，下肢起着支持和移位的作用。因而，上肢骨纤细轻巧，下肢骨粗大坚固。附肢骨的配布如下：

		上肢骨		下肢骨
肢带骨		肩胛骨	锁骨	髌骨
自由肢骨	近侧部	肱骨		股骨
	中间部	桡骨、尺骨		胫骨、腓骨、髌骨
	远侧部	腕骨 (8) 掌骨 (5) 指骨 (14)		跗骨 (7)、跖骨 (5)、趾骨 (14)

一、上肢骨

(一) 上肢带骨

1. 锁骨 clavicle (图 1-36) 呈“~”形弯曲，架于胸廓前上方。内端粗大，为**胸骨端**，有关节面与胸骨柄相关节。外端扁平，为**肩峰端**，有小关节面与肩胛骨肩峰相关节。内侧 2/3 凸向前，呈三棱棒形，外侧 1/3 凸向后，呈扁平形。全长可在体表扪到。锁骨骨折多在中、内 1/3 交界处。

2. 肩胛骨 scapula (图 1-37, 38) 为三角形扁骨，贴于胸廓后外面，介于第 2 到第 7 肋骨之间。可分二面、三缘和三个角。腹侧面或肋面与胸廓相对，为一大浅窝，称**肩胛下窝** subscapular fossa。背侧面有一横嵴，称**肩胛冈** spine of scapula。冈上、下方的浅窝，分别称**冈上窝** supraspinous fossa 和**冈下窝** infraspinous fossa。肩胛冈向外侧延伸的扁平突起，称**肩峰** acromion，与锁骨外侧端相接。

上缘短而薄，外侧份有肩胛切迹，更外侧有指状突起称**喙突** coracoid process。内侧缘薄而锐利，又称**脊柱缘**。外侧缘肥厚邻近腋窝，又称**腋缘**。上角为上缘与脊柱缘会合

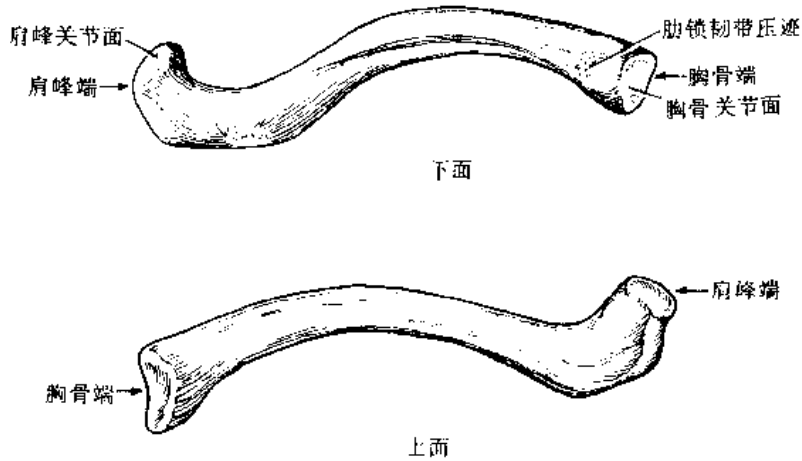


图 1-36 锁骨

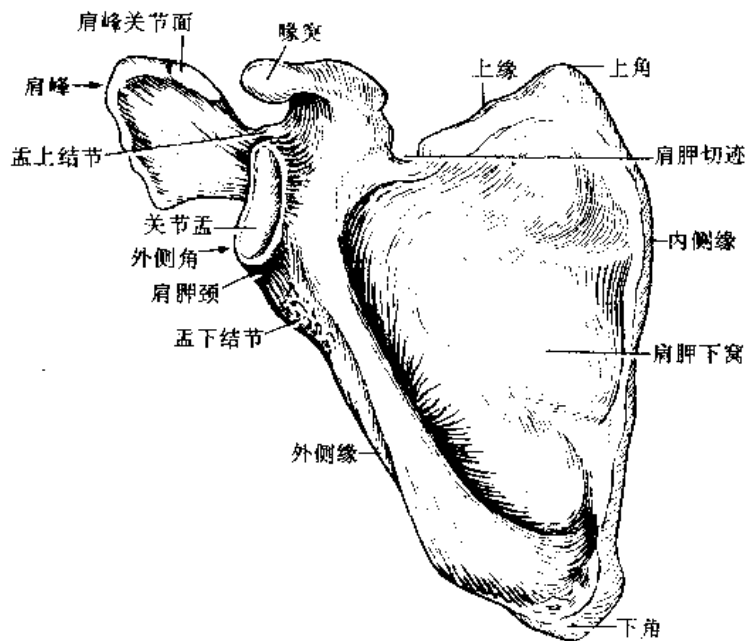


图 1-37 肩胛骨 (前面)

处，平对第 2 肋。下角为脊柱缘与腋缘会合处，平对第 7 肋或第 7 肋间隙，为计数肋的标志。外侧角为腋缘与上缘会合处，最肥厚，朝外侧方的梨形浅窝，称关节盂 *glenoid cavity*，与肱骨头相关节。盂上下方各有一粗糙隆起，分别称孟上结节和孟下结节。肩胛冈、肩峰、肩胛骨下角、内侧缘及喙突都可在体表扪到。

(二) 自由上肢骨

1. 肱骨 *humerus* (图 1-39) 分一体及上、下两端。

上端有朝向上后内方呈半球形的肱骨头 *head of humerus*，与肩胛骨的关节盂相关节。头周围的环状浅沟，称解剖颈 *anatomical neck*。肱骨头的外侧和前方有隆起的大结节 *greater tubercle* 和小结节 *lesser tubercle*，向下各延伸一嵴，称大结节嵴和小结节嵴。两结节间有一纵沟，称结节间沟。上端与体交界处稍细，称外科颈 *surgical neck*，较易发生骨折。

肱骨体上半部呈圆柱形，下半部呈三棱柱形。中部外侧面有粗糙的三角肌粗隆 *del-*

toid tuberosity。后面中部，有一自内上斜向外下的浅沟，称**桡神经沟** sulcus for radial nerve，桡神经和肱深动脉沿此沟经过，肱骨中部骨折可能伤及桡神经。内侧缘近中点处有开口向上的**滋养孔**。

下端较扁，外侧部前面有半球状的**肱骨小头** capitulum of humerus，与**桡骨**相关节；内侧部有滑车状的**肱骨滑车** trochlea of humerus，与**尺骨**形成关节。滑车前面上方有一窝，称**冠突窝**；肱骨小头前面上方有一窝，称**桡窝**；滑车后面上方有一窝，称**鹰嘴窝**，伸时时容纳尺骨鹰嘴。小头外侧和滑车内侧各有一突起，分别称**外上髁** lateral epicondyle 和**内上髁** medial epicondyle。内上髁后方有一浅沟，称

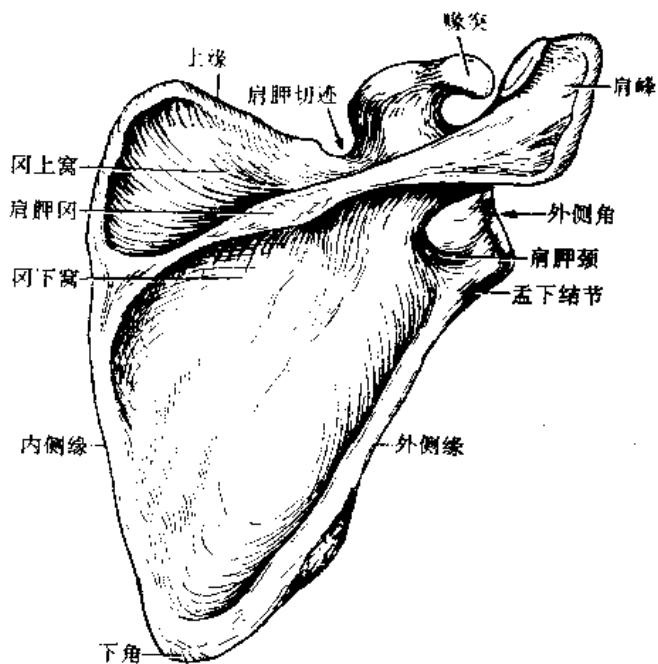


图 1-38 肩胛骨 (后面)

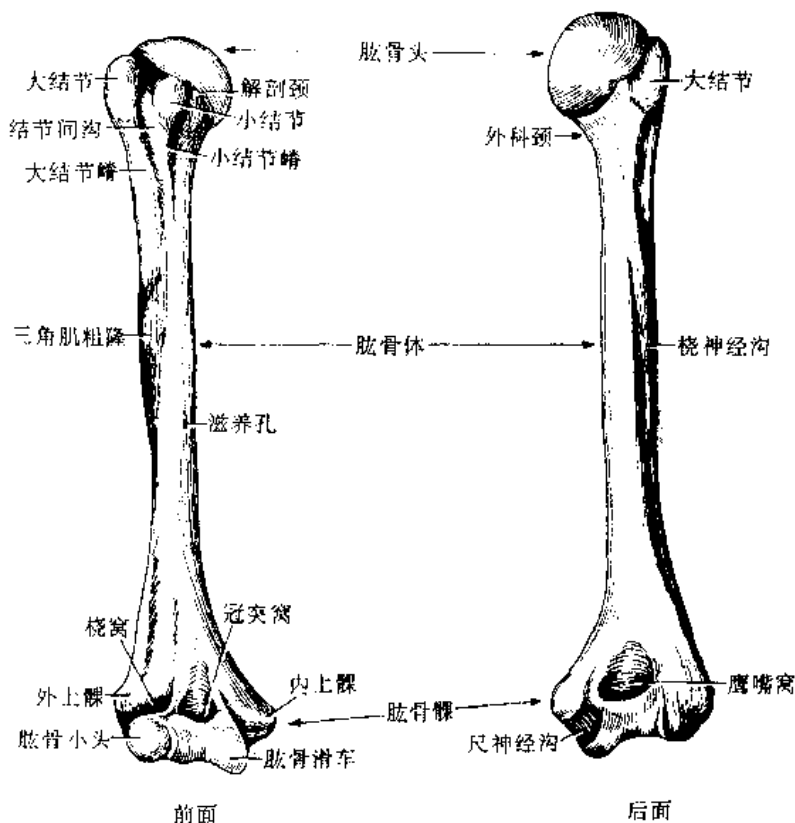


图 1-39 肱骨

尺神经沟，尺神经由此经过。下端与体交界处，即肱骨内、外上髁稍上方，骨质较薄弱。

有时发生桡骨髁上骨折。肱骨大结节和内、外上踝都可在体表扪到。

2. 桡骨 radius (图 1-40) 位于前臂外侧部, 分一体两端。上端膨大称**桡骨头** head of radius, 头上面的关节凹与肱骨小头相关节; 周围的环状关节面与尺骨相关节; 头下方略细, 称**桡骨颈** neck of radius。颈的内下侧有突起的**桡骨粗隆** radial tuberosity。桡骨体呈三棱柱形, 内侧缘为薄锐的**骨间缘**。下端前凹后凸, 外侧向下突出, 称**茎突** styloid process。下端内面有关节面, 称**尺切迹**, 与尺骨头相关节, 下面有**腕关节面**与腕骨相关节。桡骨茎突和桡骨头在体表可扪到。

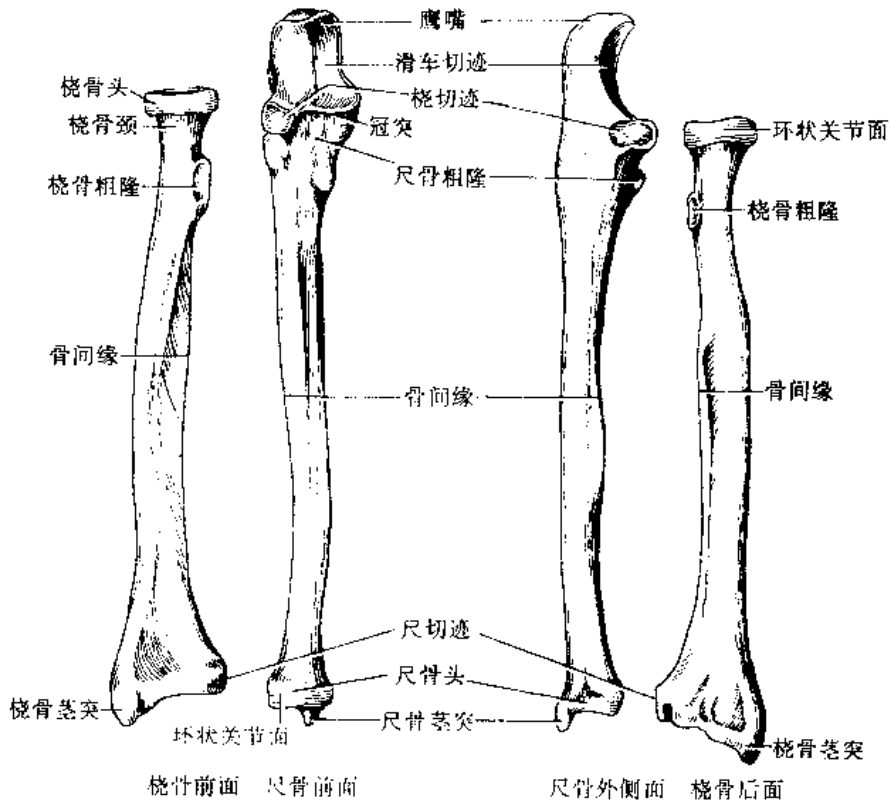


图 1-40 桡骨和尺骨

3. 尺骨 ulna (图 1-40) 居前臂内侧, 分一体两端。上端粗大, 前面有一半圆形深凹, 称**滑车切迹** trochlear notch, 与肱骨滑车相关节。切迹后上方的突起称**鹰嘴** olecranon, 前下方的突起称**冠突** coronoid process。冠突外侧面有**桡切迹**, 与桡骨头相关节; 冠突下方的粗糙隆起, 称**尺骨粗隆** ulnar tuberosity, 尺骨体上段粗, 下段细, 外缘锐利, 为**骨间缘**, 与桡骨相对。下端为**尺骨头** head of ulna, 其前、外、后有环状关节面与桡骨的尺切迹相关节, 下面光滑借三角形的关节盘与腕骨隔开。头后内侧的锥状突起, 称**尺骨茎突** styloid process。在正常情况下, 尺骨茎突比桡骨茎突约高 1cm。鹰嘴、后缘全长、尺骨头和茎突都可在体表扪到。

4. 手骨 包括腕骨、掌骨和指骨 (图 1-41)。

(1) **腕骨** carpal bones: 8 块排成近远二列。近侧列由桡侧向尺侧为: **手舟骨** scaphoid bone、**月骨** lunate bone **三角骨** triquetral bone 和**豌豆骨** pisiform bone 远侧列为: **大多角骨** trapezium bone、**小多角骨** trapezoid bone、**头状骨** capitate bone 和**钩骨** hamate bone。8 块腕骨构成一掌面凹陷的**腕骨沟**。各骨相邻的关节面, 形成腕骨间关节。手舟骨、月骨

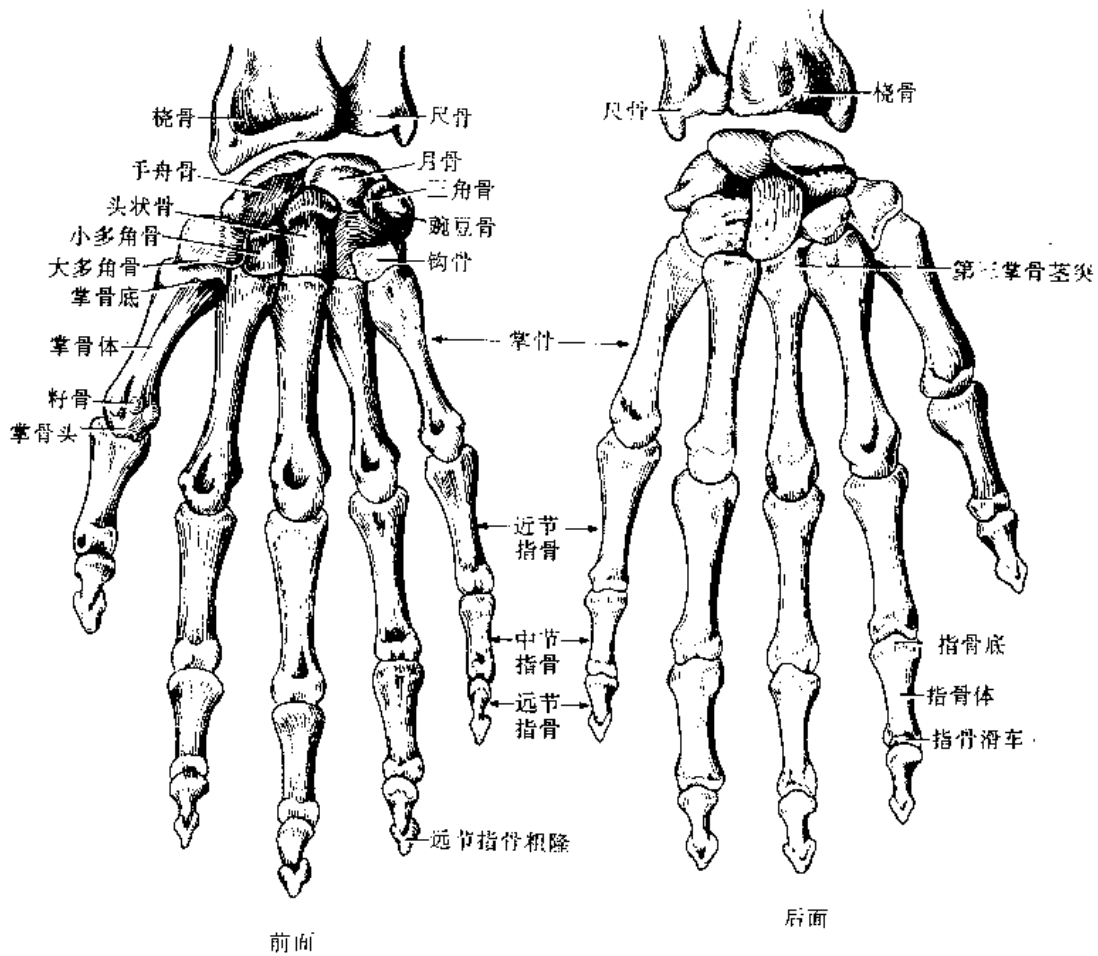


图 1-41 手骨

和三角骨近端形成的椭圆形关节面，与桡骨腕关节面及尺骨下端的关节盘构成桡腕关节。

(2) **掌骨 metacarpal bones**: 5 块。由桡侧向尺侧，为第 1~5 掌骨。近端为底，接腕骨；远端为头，接指骨，中间部为体。第 1 掌骨最短而粗，其底有鞍状关节面，与大多角骨的鞍状关节面相关节。

(3) **指骨 phalanges of fingers**: 属长骨，共 14 块。拇指有 2 节，其余各指为 3 节，为近节指骨、中节指骨和远节指骨。每节指骨的近端为底，中间部为体，远端为滑车。远节指骨远端掌面粗糙，称远节指骨粗隆。

(三) 上肢骨常见的变异和畸形

锁骨: 可见先天性锁骨缺如。

肱骨: 冠突窝与鹰嘴窝之间出现穿孔，称滑车上孔。内上髁上方有时出现向下突起，称髁上突，借韧带连于内上髁，韧带若骨化则形成髁上孔。

桡骨: 可部分或全部缺如。

尺骨: 鹰嘴与尺骨下可不融合。

腕骨: 可出现二分舟骨。

掌骨: 指骨: 可出现多指或并指。

二、下 肢 骨

(一) 下肢带骨

髌骨 hip bone (图 1-42~44) 是不规则骨，上部扁阔，中部窄厚，有朝向下外的深窝，称**髌臼**；下部有一大孔，称**闭孔**。左右髌骨与骶、尾骨组成骨盆。髌骨由**髌骨**、**耻骨**和**坐骨**组成，三骨会合于**髌臼**，16岁左右完全融合。

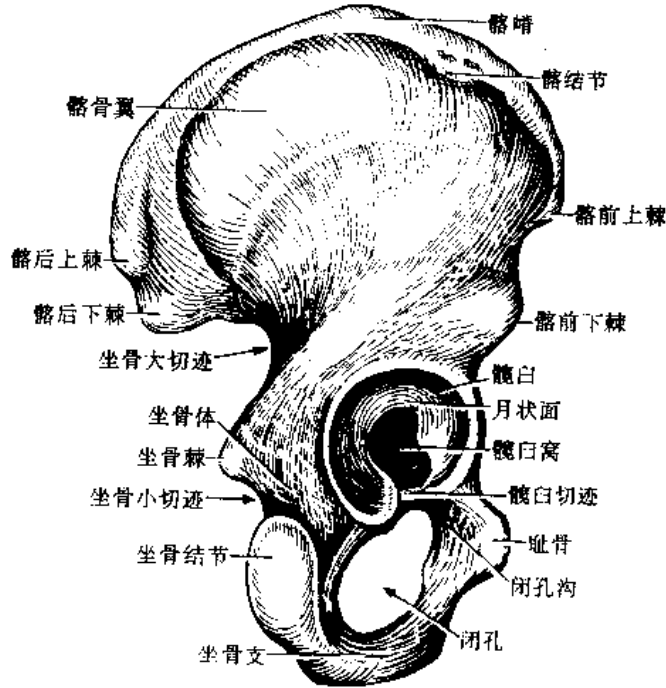


图 1-42 髌骨 (外面)

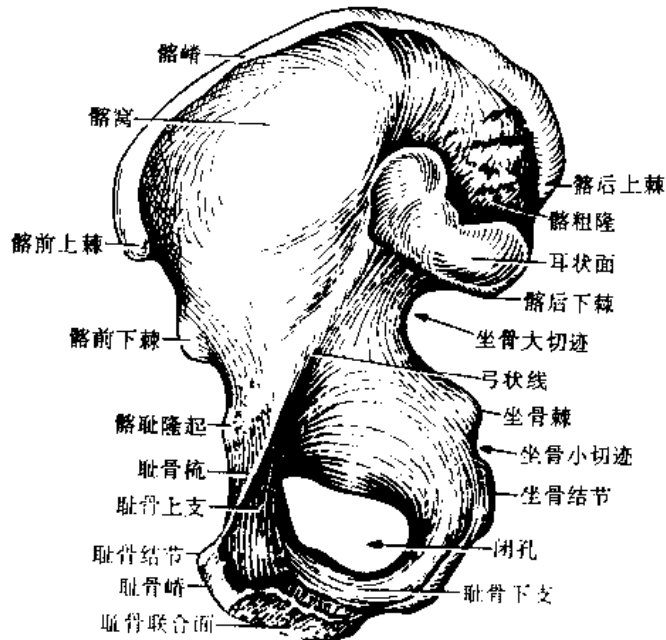


图 1-43 髌骨 (内面)

1. **髌骨 ilium** 构成髌骨上部，分为肥厚的**髌骨体**和扁阔的**髌骨翼**。体构成髌臼的上

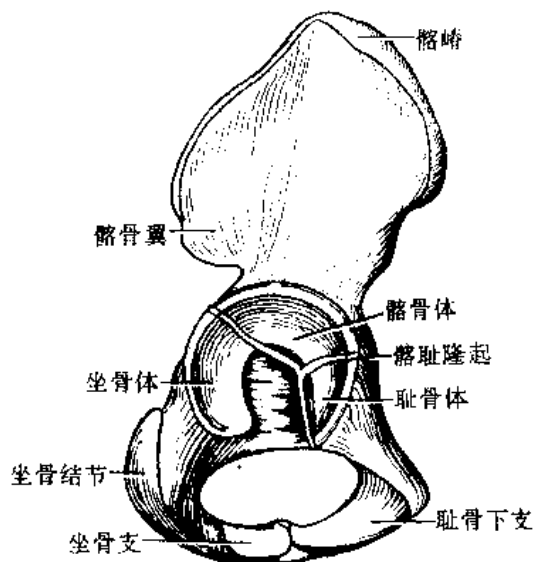


图 1-44 六岁幼儿髌骨

2/5, 翼上缘肥厚, 形成弓形的**髌嵴** iliac crest。髌嵴前端为**髌前上棘** anterior superior iliac spine, 后端为**髌后上棘** posterior superior iliac spine。髌前上棘后方 5~7cm 处, 髌嵴外唇向外突起, 称**髌结节** tubercle of iliac crest, 它们都是重要的体表标志。在髌前、后上棘的下方各有一薄锐突起, 分别称**髌前下棘**和**髌后下棘**。髌后下棘下方有深陷的**坐骨大切迹** greater sciatic notch。髌骨翼内面的浅窝称**髌窝** iliac fossa, 髌窝下界有圆钝骨嵴, 称**弓状线** arcuate line。髌骨翼后下方粗糙的耳状面与骶骨相关节。耳状面后上方有**髌粗隆**与骶骨借韧带相连接。髌骨翼外面称为**臀面**, 有臀肌附着。

2. **坐骨** ischium 构成髌骨下部, 分**坐骨体**和**坐骨支**。体组成髌臼的后下 2/5, 后缘有尖形的**坐骨棘** ischial spine, 棘下方有**坐骨小切迹** lesser sciatic notch。坐骨棘与髌后下棘之间为**坐骨大切迹**。坐骨体下后部向前、上、内延伸为较细的**坐骨支**, 其末端与耻骨下支结合。坐骨体与坐骨支移行处的后部是粗糙的隆起, 为**坐骨结节** ischial tuberosity, 是坐骨最低部, 可在体表扪到。

3. **耻骨** pubis 构成髌骨前下部, 分体和上、下二支。体组成髌臼前下 1/5, 与髌骨体的结合处骨面粗糙隆起, 称**髌耻隆起**, 由此向前内伸出**耻骨上支**, 其末端急转向下, 成为**耻骨下支**。耻骨上支上面有一条锐嵴, 称**耻骨梳** pecten pubis, 向后移行于弓状线, 向前终于**耻骨结节** pubic tubercle, 是重要体表标志。耻骨结节到中线的粗钝上缘为**耻骨嵴**, 也可在体表扪到。耻骨上、下支相互移行处内侧的椭圆形粗糙面, 称**耻骨联合面** symphyseal surface, 两侧联合面借软骨相接, 构成耻骨联合。耻骨下支伸向后下外, 与坐骨支结合, 这样, 耻骨与坐骨共同围成**闭孔** obturator foramen。

髌臼 acetabulum 由髌、坐、耻三骨的体合成。窝内半月形的关节面称**月状面** lunate surface。窝的中央未形成关节面的部分, 称**髌臼窝**。髌臼边缘下部的缺口称髌臼切迹。

(二) 自由下肢骨

1. **股骨** femur (图 1 45) 是人体最长最结实的长骨, 长度约为体高的 1/4, 分一体两端。上端有朝向内上的**股骨头** femoral head, 与髌臼相关节。头中央稍下有小的**股骨头凹**。头下外侧的狭细部称**股骨颈** neck of femur。颈与体连接处上外侧的方形隆起, 称**大转子** greater trochanter; 内下方的隆起, 称**小转子** lesser trochanter, 有肌肉附着。大、小转子之间, 前面有**转子间线**, 后面有**转子间嵴**。大转子是重要的体表标志, 可在体表扪到。

股骨体略弓向前, 上段呈圆柱形, 中段呈三棱柱形, 下段前后略扁。体后面有纵行骨嵴, 为**粗线** linea aspera。此线上端分叉, 向上外延续于粗糙的**臀肌粗隆** gluteal tuberosity, 向上内侧延续为**耻骨肌线**。粗线下端也分为内、外两线, 二线间的骨面为**臀面**。粗线中点附近, 有口朝下的滋养孔。

下端有两个向后突出的膨大, 为**内侧髌** medial condyle 和**外侧髌** lateral condyle。内、

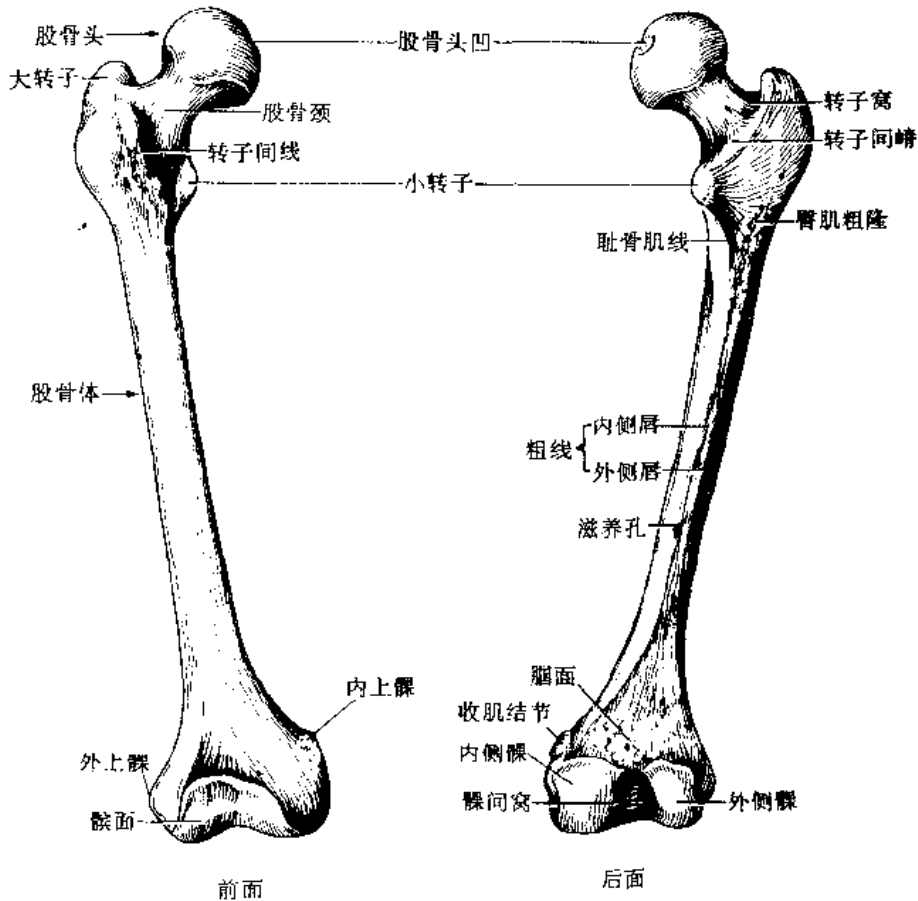


图 1-45 股骨

外侧髁的前面、下面和后面都是光滑的关节面。两髁前方的关节面彼此相连，形成髁面，与髌骨相接。两髁后份之间的深窝称**髁间窝** intercondylar fossa。两髁侧面最突起处，分别为**内上髁** medial epicondyle 和**外上髁** lateral epicondyle。内上髁上方的小突起，称**收肌结节** adductor tubercle。它们都是在体表可扪到的重要标志。

2. **髌骨** patella (图 1-46) 是人体最大的籽骨，位于股骨下端前面，在股四头肌腱内，上宽下尖，前面粗糙，后面为关节面，与股骨髁面相关节。髌骨可在体表扪到。

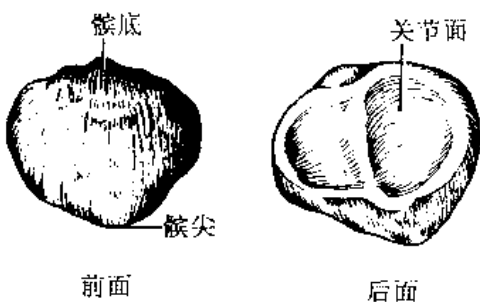


图 1-46 髌骨 (右侧)

3. **胫骨** tibia (图 1-47) 位于小腿内侧，是粗大的长骨，分一体两端。上端膨大，向两侧突出，形成**内侧髁**和**外侧髁**。二髁上面各有上关节面，与股骨髁相关节。两上关节面之间的粗糙小隆起，称**髁间隆起** intercondylar eminence。外侧髁后下方有**腓关节面**与腓骨头相关节。上端前面的隆起称**胫骨粗隆** tibial tuberosity。内、外侧髁和胫骨粗隆于体表可扪到。胫骨体呈三棱柱形，较锐的前缘和内侧直接位于皮下，外侧缘有**小腿骨间膜**附着，称**骨间缘**。后面上份有斜向下内的**比目鱼肌线**。体上、中 1/3 交界处附近，有向上开口的**滋养孔**。

下端稍膨大。其内下有一突起，称**内踝** medial malleolus。下端下面和内踝外面有关

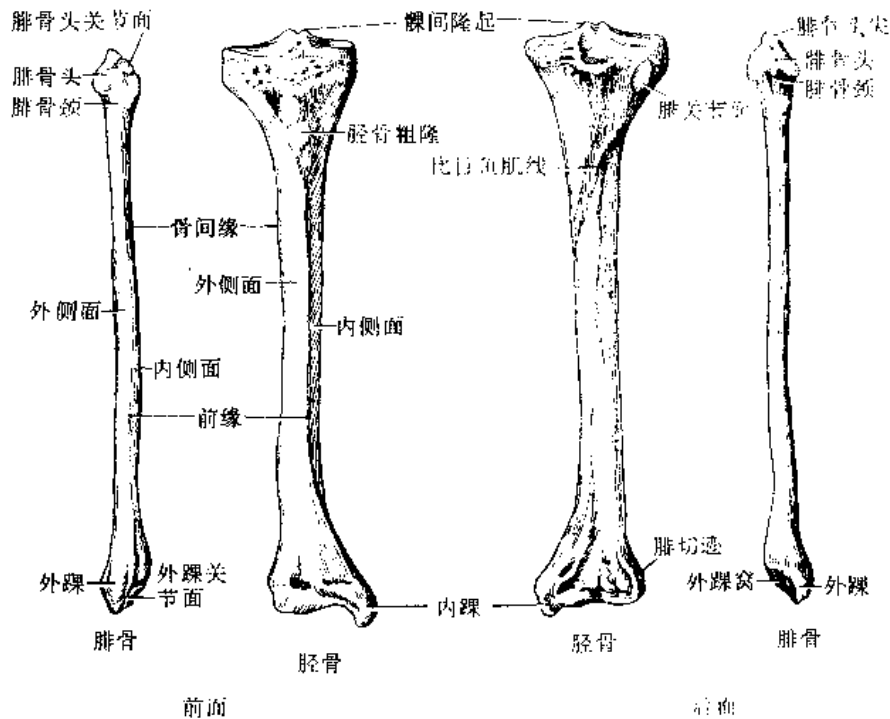


图 1-47 胫骨和腓骨 (右侧)

节面与距骨滑车相关节。下端的外侧面有**腓切迹**与腓骨相接。内踝可在体表扪到。

4. **腓骨 fibula** (图 1-47) 细长, 位于胫骨外后方, 分一体两端。上端稍膨大, 称**腓骨头 fibular head**, 有腓骨头关节面与胫骨相关节。头下方缩窄, 称**腓骨颈 neck of fibula**。体内侧缘锐利, 称**骨间缘**, 有小腿骨间膜附着。体内侧近中点处, 有向上开口的滋养孔。下端膨大, 形成**外踝 lateral malleolus**。其内侧有**外踝关节面**, 与距骨相关节。腓骨头和外踝都可在体表扪到。

5. **足骨** 包括跗骨、跖骨和趾骨。

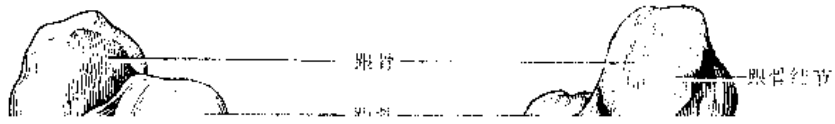
(1) **跗骨 tarsal bones** (图 1-48): 7 块, 属短骨。分前、中后三列。后列包括上方的**距骨 talus** 和下方的**跟骨 calcaneus**; 中列为位于距骨前方的**足舟骨 navicular bone**; 前列为**内侧楔骨 medial cuneiform bone**、**中间楔骨 intermedlate cuneiform bone**、**外侧楔骨 lateral cuneiform bone**, 及跟骨前方的**骰骨 cuboid bone**。

与下肢支持和负重功能相适应, 跗骨几乎占据全足的一半, 距骨上面有前宽后窄的关节面, 称距骨滑车, 与内、外踝和胫骨的下关节面相关节。距骨下方与跟骨相关节。跟骨后端隆突, 为**跟骨结节**。距骨前接足舟骨, 其内下方隆起为**舟骨粗隆**, 是重要体表标志。足舟骨前方与三块楔骨相关节, 外侧的骰骨与跟骨相接。

(2) **跖骨 metatarsal bones** (图 1-48): 5 块, 为第 1~5 跖骨, 形状和排列大致与掌骨相当, 但比掌骨粗大。每一跖骨近端为**底**, 与跗骨相接, 中间为**体**, 远端称**头**, 与近节趾骨相接。第 5 跖骨底向后突出, 称**第 5 跖骨粗隆**, 在体表可扪到。

(3) **趾骨 phalanges of toes, bones of toes** (图 1-48): 共 14 块。拇趾为 2 节, 其余各趾为 3 节。形态和命名与指骨相同。拇趾骨粗壮, 其余趾骨细小, 第 5 趾的远节趾骨甚小, 往往与中节趾骨长合。

(三) 下肢骨常见的变异和畸形



第二章 关节学

第一节 总 论

骨与骨之间借纤维组织、软骨或骨相连，称为关节或骨连结 joint、articulation。按骨连结的方式，可分为纤维连结（纤维关节）、软骨和骨性连结（软骨关节）以及滑膜关节三大类（图 1-49）。

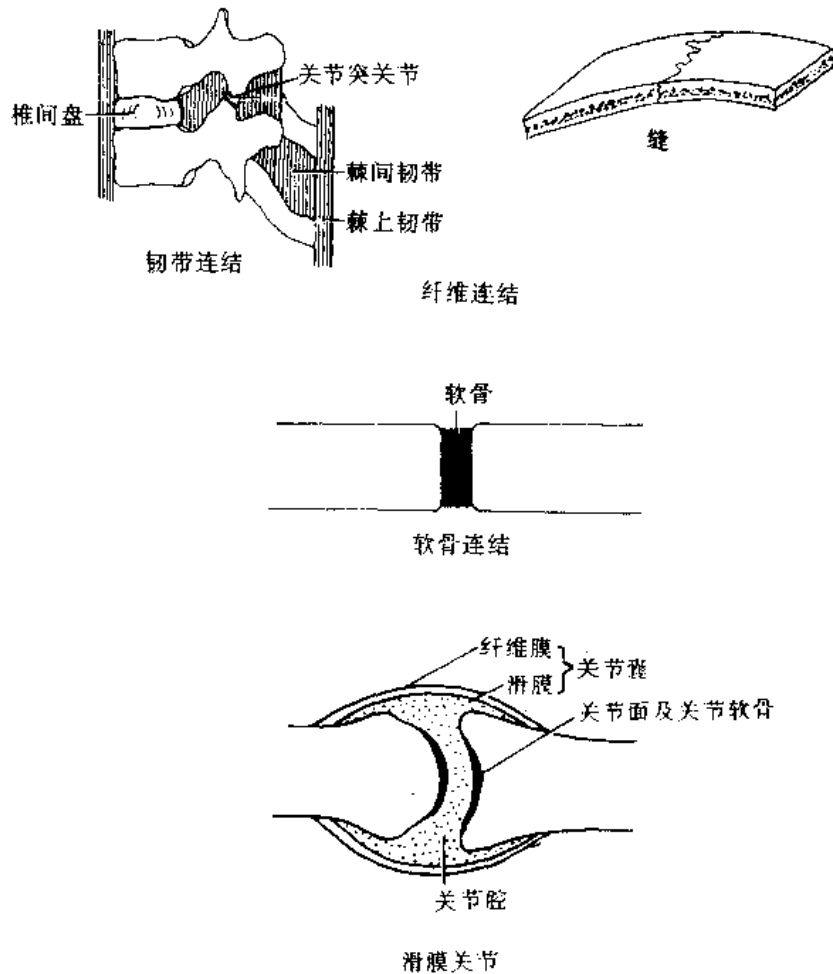


图 1-49 关节的分类

一、纤维连结

骨与骨之间借纤维组织相连，形成纤维连结 fibrous joints。其间无间隙，连结比较牢固，不活动或仅有少许活动。这种连结可有两种形式：

(一) 韧带连结

连结两骨的纤维结缔组织比较长，富于弹性，称为韧带 ligament，如椎骨棘突之间的棘间韧带、胫腓骨下端的胫腓骨间韧带等。若两骨之间的结缔组织呈膜状，则称为骨间

膜，如前臂骨间膜等。

(二) 缝

相邻颅骨之边缘借薄层纤维结缔组织相连，称之为缝 suture，骨缘可呈锯齿状、鱼鳞状或平直状，有矢状缝和冠状缝等。随着年龄增长，缝可骨化，成为骨性结合。

二、软骨和骨性连结

骨与骨之间借软骨相连，形成**软骨连结** cartilaginous joints。兼有弹性和韧性，可缓冲震荡，其强度不如纤维连结，这种连结可有三种形式：

(一) 透明软骨结合

两骨间借透明软骨连结，形成**透明软骨结合** synchondrosis。如幼儿的蝶骨和枕骨之间的蝶枕结合，此种软骨发育到一定年龄即骨化，使软骨结合成为骨性结合。

(二) 纤维软骨结合

两骨间借多量纤维软骨连结，形成**纤维软骨结合** symphysis。多位于人体中线，坚固性大而弹性低，如相邻两椎骨之间的椎间盘以及两耻骨间的耻骨联合等，此纤维软骨一般终生不骨化。

(三) 骨性结合

两骨之间借骨组织连结，形成**骨性结合** synostosis。此骨组织一般由纤维结缔组织或透明软骨骨化而成，如各骶椎之间的骨性结合以及髌、耻、坐骨之间在髌臼处的骨性结合等。

三、滑膜关节

滑膜关节 synovial joints，常简称**关节** articulation，是骨连结的最高分化形式，以相对骨面间有滑液腔隙，充以滑液，因而一般具有较大活动性为其特点，骨面间互相分离，仅借其周围的结缔组织相连结。

(一) 滑膜关节的基本构造

滑膜关节具有关节面，关节囊和关节腔(图1-50)。这些结构为每个滑膜关节所必需的基本结构。

1. **关节面** articular surface 是构成关节的各相关骨的接触面，每一关节至少包括两个关节面，一般为一凸一凹，凸者称为**关节头**，凹者称为**关节窝**。关节面表面均覆盖软骨，称**关节软骨** articular cartilage，多数由透明软骨构成，表面光滑，深部则与关节面紧密相连。关节软骨厚度约为2~7mm，其厚薄因不同的关节和不同的年龄而异，而且即使在同一关节中，不同部位的厚薄亦不相同，使之与对应关节面更相适应。关节软骨具有弹性，能承受负荷和吸收震荡，减轻运动时的震荡和冲击。关节软骨不含血管、淋巴管和神经，其营养由表面覆盖的滑液和关节滑膜层血管渗透获得。软骨间的磨擦系数通常小于0.002，比两个冰面之间的磨擦系数还要小3倍，故利于活动。

2. **关节囊** articular capsule 为纤维结缔组织膜构成的囊，附着于关节面周缘及其附近的骨面上，并与骨膜融合，密闭关节腔，可分为内、外两层。

(1) **纤维膜** fibrous membrane：为外层，由致密纤维结缔组织构成，富有血管、淋巴管和神经。纤维膜的某些部分增厚成为韧带，可增强骨与骨之间的连结，并限制关节

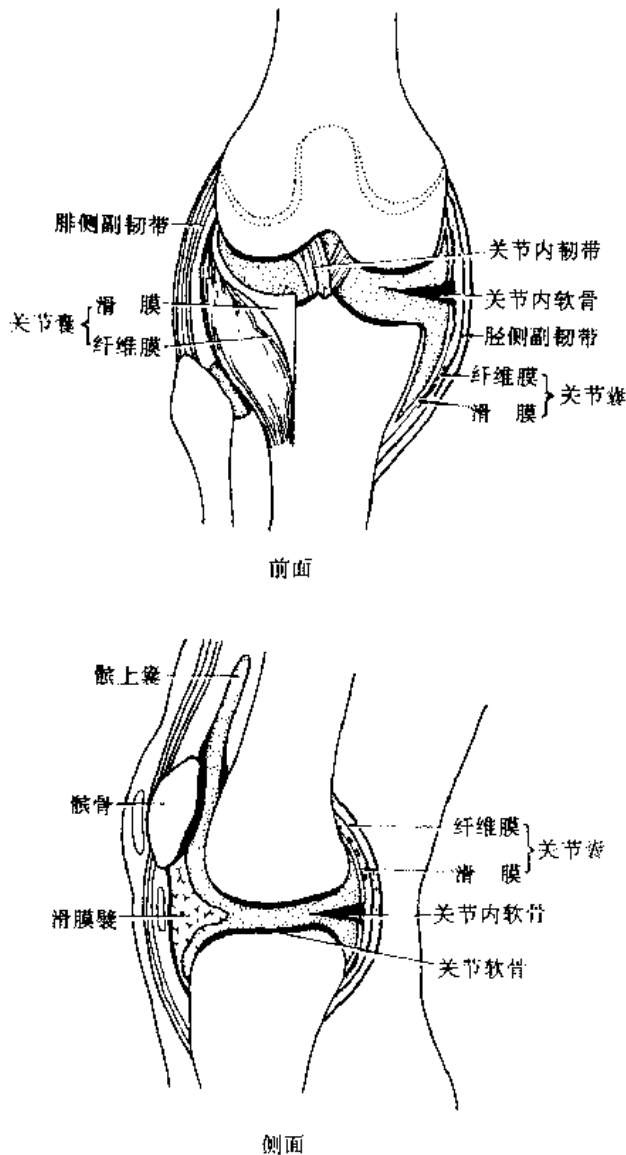


图 1-50 滑膜关节的构造

的过度运动。纤维膜的厚薄和韧带的强弱与关节的运动和负重大小有关，如下肢各关节的负重较大，其关节囊的纤维膜坚厚而紧张，而上肢各关节运动灵活，则纤维膜薄而松弛。

(2) **滑膜** synovial membrane: 为内层，由平滑光亮、薄而柔润的疏松结缔组织膜构成，衬贴于纤维膜内面，其边缘附着于关节软骨的周缘，包被着关节内除关节软骨、关节唇和关节盘以外的所有结构。滑膜层内富有血管、淋巴管和神经，可产生滑液。**滑液** synovial fluid 为透明蛋白样粘液，量少呈弱碱性，正常情况下只有0.13~2ml，由于含有较多的透明质酸，故粘稠度较高，滑液不但为关节提供了液态环境，而且保持了一定酸碱度，保证了关节软骨的新陈代谢，并增加滑润，减少摩擦，降低软骨的蚀损，促进关节的运动效能。

3. **关节腔** articular cavity 为关节骨和关节囊滑膜层共同围成的密闭腔隙，腔内含少量滑液，可减少关节活动时关节面之间的磨擦。关节腔内为负压，对维持关节的稳定起一定作用。

(二) 滑膜关节的辅助结构

关节除具备上述基本结构外，某些关节为适应其特殊功能还形成一些特殊结构(图 I-50)，以增加关节的灵活性或稳固性。这些结构是：

1. **韧带** ligaments 连于相邻两骨之间的致密纤维结缔组织束称为**韧带**，可加强关节的稳固性。位于关节囊外的称**囊外韧带**，有的与囊相贴，为囊的局部增厚，如髋关节的**髂股韧带**；有的与囊不相贴，分离存在，如膝关节的**腓侧副韧带**等。位于关节囊内的称**囊内韧带**，被滑膜包裹，如膝关节内的**交叉韧带**等。韧带和关节囊分布有丰富的感觉神经，损伤后极为疼痛。

2. **关节内软骨** 为存在于关节腔内的纤维软骨，有关节盘、关节唇两种形态。

(1) **关节盘** articular disc: 是位于两关节面之间的纤维软骨板，其周缘附着于关节囊内面，将关节腔分为两部。关节盘多呈圆形，中央稍薄，周缘略厚，膝关节中的关节盘呈半月形，称**关节半月板**，可使两关节面更为适合，减少冲击和震荡，并可增加关节的稳固性。此外，两个腔可产生不同的运动，从而增加了运动的形式和范围。

(2) **关节唇** articular labrum: 是附着于关节窝周缘的纤维软骨环，它加深关节窝，增

大关节面，可增加关节的稳固性，如髌臼唇等。

3. **滑膜襞和滑膜囊** 有些关节的滑膜表面积大于纤维层，以致滑膜重叠卷摺，并突向关节腔而形成**滑膜襞**，其内含脂肪和血管，即成为**滑膜脂垫**，在关节运动时，关节腔的形状、容积、压力发生改变，滑膜脂垫可起调节或充填作用，同时也扩大了滑膜的面积，有利于滑液的分泌和吸收。在某些部位，滑膜从纤维膜缺如处或薄弱处作囊状膨出，充填于肌腱与骨面之间，则形成**滑膜囊**，可减少肌肉活动时与骨面之间的摩擦。

关节的形态结构与其生理机能相适应。关节的功能表现为运动的灵活性与稳定性的对立统一，灵活与稳定的程度则因身体各部的机能不同而异。因此，与其相适应的各关节的形态结构也不相同。如上肢是劳动和工作的器官，其关节纤细灵巧，下肢是负重和移位的器官，其关节硕大稳固。决定关节的灵活性与稳固性的因素主要有关节面的形状、关节面的面差、关节囊的厚薄和松紧、囊内外韧带的强弱、有无关节盘的介入以及关节周围肌肉的强弱和收缩幅度等。例如，肩关节头大，孟浅，面差大，关节囊薄弱松弛，运动灵活，但关节周围肌肉的静力收缩又保持关节面相贴而防止脱位；相反，髌关节头大，臼深，面差小，韧带多，关节囊厚而紧张，关节周围虽有强大肌肉收缩，但运动幅度小，关节稳固。

(三) 滑膜关节的运动

滑膜关节的关节面的形态，运动轴的多少与方向，决定着关节的运动形式和范围，其运动形式基本上沿三个互相垂直的轴作三组拮抗性的运动。

1. **屈和伸** 是关节沿冠状轴进行的运动。运动时，两骨之间的角度发生变化，角度变小称为**屈** flexion；相反，角度增大称为**伸** extension。一般来说，关节的屈指的是向腹侧面成角，而膝关节则相反，小腿向后贴近大腿的运动叫做膝关节的屈，反之则称为伸。在足部，足上抬，足背向小腿前面靠拢为踝关节的伸，亦称**背屈**；足尖下垂为踝关节的屈，亦称**跖屈**。

2. **内收和外展** 是关节沿矢状轴进行的运动。运动时，骨向正中矢状面靠拢，称**收**或**内收** adduction，反之，远离身体正中矢状面，称**展**或**外展** abduction。但手指的收展是以中指为准的靠拢、散开运动，足趾的收展是以第二趾为准的靠拢、散开运动。

3. **旋内和旋外** 是关节沿垂直轴进行的运动，统称**旋转** rotation。骨向前内侧旋转，称**旋内** medial rotation，反之，向后外侧旋转，称**旋外** lateral rotation。在前臂，桡骨是围绕通过桡骨头和尺骨头的轴线旋转，将手背转向前方的运动，称**旋前** pronation，将手掌恢复到向前而手背转向后方的运动，称**旋后** supination。

此外，有些关节还可进行**环转运动** circumduction，即关节头在原位转动，骨（肢体）的远侧端做圆周运动，运动时全骨（肢体）描绘出一圆锥形的轨迹。能沿二轴以上运动的关节均可做环转运动，实际为屈、外展、伸和内收的依次连续运动，如肩、髋、桡腕关节等。

(四) 滑膜关节的分类

滑膜关节可按构成关节的骨数、关节面的形态、运动轴的数目以及运动方式分类如下（图1-51）：

1. **单轴关节** 具有一个运动轴，关节仅能沿此轴作一轴运动，包括两种形式。

(1) **屈戌关节**：又名**滑车关节**。关节头呈滑车状，另一骨有与其相适应的关节窝。通常是只能在冠状轴上作屈伸运动，如手指间关节。

(2) **车轴关节**：关节头的关节面呈圆柱状，关节窝常由骨和韧带连成的环构成，可

沿垂直轴作旋转运动,如桡尺近、远侧关节和寰枢正中关节等。

2. **双轴关节** 有两个相互垂直的运动轴,关节可沿此二轴作两组运动,也可进行环转运动。包括两种形式。

(1) **椭圆关节**: 关节头呈椭圆形凸面,关节窝呈相应凹面,可沿冠状轴作屈、伸运动,沿矢状轴作收、展运动,并可作环转运动,如桡腕关节。

(2) **鞍状关节**: 相对两关节面都呈鞍状,互为头和窝,可沿两轴作屈、伸、收、展和环转运动,如拇指腕掌关节。

3. **多轴关节** 具有三个相互垂直的运动轴,可作各种方向的运动。也包括两种形式。

(1) **球窝关节**: 关节头呈球形、较大,关节窝浅小,其面积不及关节头的

1/3,如肩关节。可作屈伸、收展、旋转和环转运动。有的关节窝特深,包绕关节头1/2以上,称**杵臼关节**,亦属球窝关节,如髋关节,但运动幅度受到一定限制。掌指关节亦属球窝关节,但因其侧副韧带较强,旋转运动受限。

(2) **平面关节**: 关节窝接近平面,但仍具有一定弧度,也可列入多轴关节,可作多轴性滑动,如肩锁关节和腕骨间关节等。

(五) 滑膜关节的血管、淋巴管及神经

1. 关节的血管 关节的动脉主要来自附近动脉的分支,在关节周围形成动脉网,其细支直接进入关节囊,分布至纤维层和滑膜层,并与邻近骨膜的动脉吻合。在滑膜层附着缘形成关节血管环,分支供应滑膜。关节软骨无血管。

2. 关节的淋巴管 关节囊各层都有淋巴管网,由小淋巴管与骨膜的淋巴管吻合。关节囊的淋巴经输出管汇入附近的局部淋巴结。关节软骨无淋巴管。

3. 关节的神经 来自运动该关节的骨骼肌的神经分支,称为关节支,分布于关节囊和韧带。不同来源的关节支,在支配区域可有所重叠。

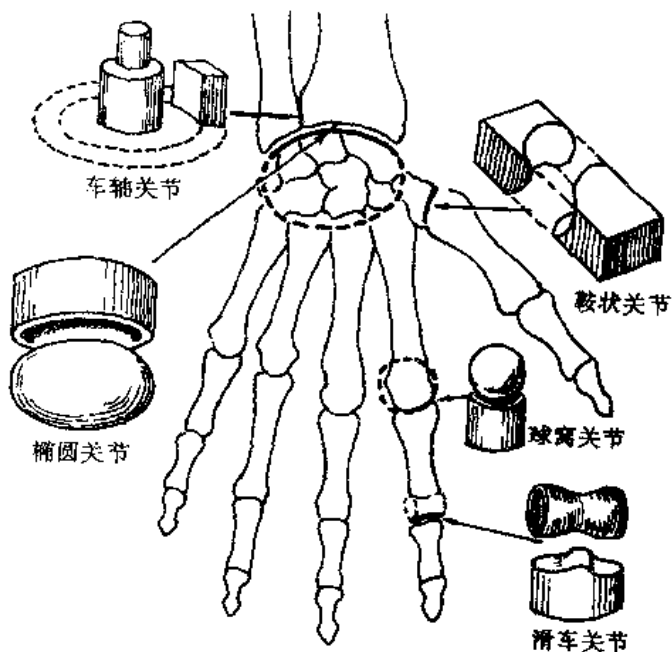


图 1-51 滑膜关节的类型

第二节 中轴骨连结

一、躯干骨的连结

躯干骨的 24 块椎骨、1 块骶骨和 1 块尾骨借骨连结形成**脊柱** vertebral column, 构成人体的中轴, 上承托颅, 下接下肢带。12 块胸椎、12 对肋、胸骨和它们之间的骨连结, 共同形成**胸廓** thoracic cage。

(一) 脊柱

1. 椎骨间的连结 各椎骨之间, 借韧带、软骨和滑膜关节相连, 可分为椎体间连结

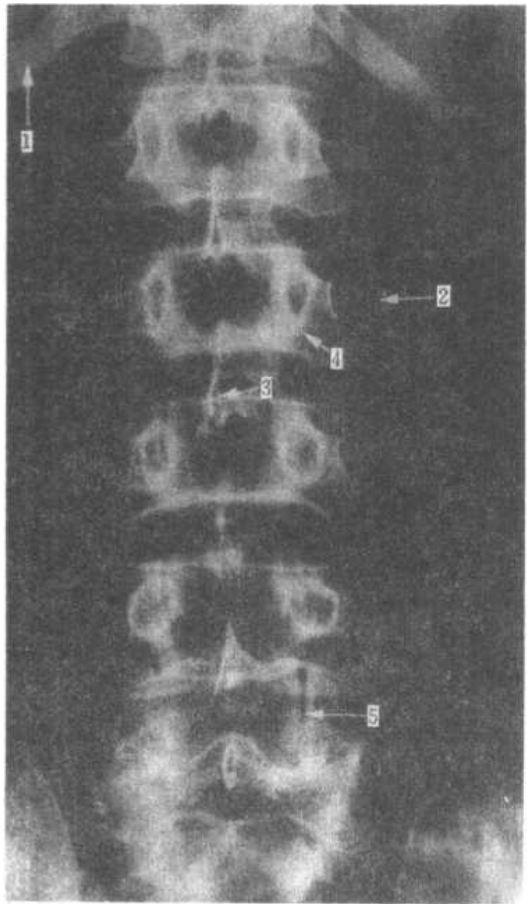


图 I-52 (A) 脊柱腰部 X
线像 (后前位)

1. 12肋; 2. 腰椎横突; 3. 第2腰椎棘突;
4. 椎弓根; 5. 关节突关节

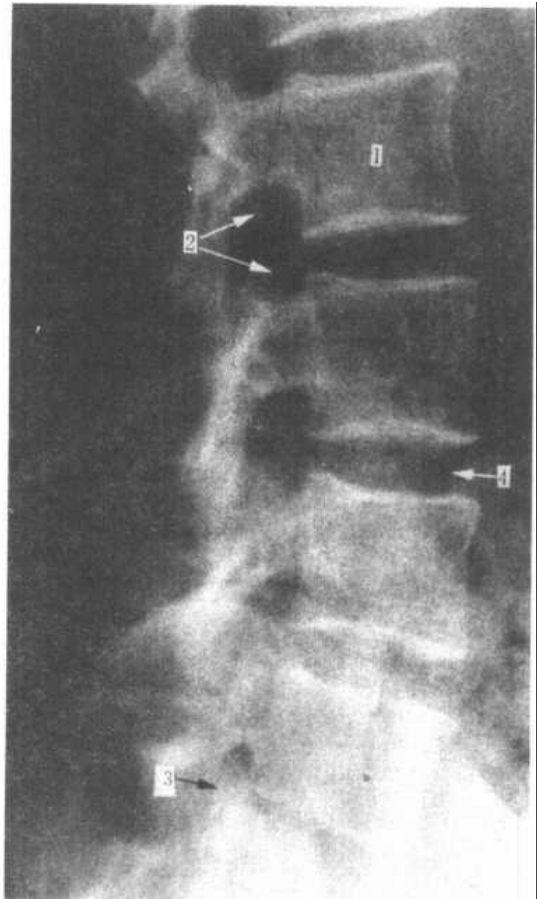


图 I-52 (B) 脊柱腰部 X
线像 (侧位)

1. 腰椎椎体; 2. 椎间孔;
3. 关节突关节; 4. 椎间盘所在部位

和椎弓间连结。

(1) 椎体间的连结: 相邻各椎体之间借椎间盘、前纵韧带和后纵韧带相连。

1) **椎间盘** intervertebral discs (图 I-53): 是连结相邻两个椎体的纤维软骨盘, 由两部分构成, 中央部为**髓核 nucleus pulposus**, 是柔软而富有弹性的胶状物质, 为胚胎时脊索的残留物。周围部为**纤维环 anulus fibrosus**, 由多层纤维软骨环按同心圆排列组成, 富于坚韧性, 牢固连结各椎体上、下面, 保护髓核并限制髓核向周围膨出。椎间盘既坚韧, 又富弹性, 承受压力时被压缩, 除去压力后又复原, 具有“弹性垫”样缓冲作用, 并允许脊柱作各个方向的运动。当脊柱前屈时, 椎间盘的前份被挤压变薄, 后份增厚; 脊柱伸直时又恢复原状。23个椎间盘的厚薄不同, 中胸部最薄, 颈部较厚, 腰部最厚, 所以颈、腰椎活动度较大。颈腰部的纤维环前厚后薄, 纤维环破裂时, 髓核容易向后外侧脱出, 突入椎管或椎间孔, 压迫脊髓和脊神经, 临床上称为椎间盘脱出症。

2) **前纵韧带** anterior longitudinal ligament (图 I-53、54): 位于椎体前面, 宽而坚韧, 上至枕骨大孔前缘, 下达第1或第2骶椎体, 其纤维与椎体及椎间盘牢固连结, 有防止脊柱过度后伸和椎间盘向前脱出的作用。

3) **后纵韧带** posterior longitudinal ligament (图 I-53、54): 位于椎体后面, 窄而坚韧, 起自枢椎并与覆盖枢椎体的覆膜相续, 向下达骶管, 与椎间盘纤维环及椎体上下缘

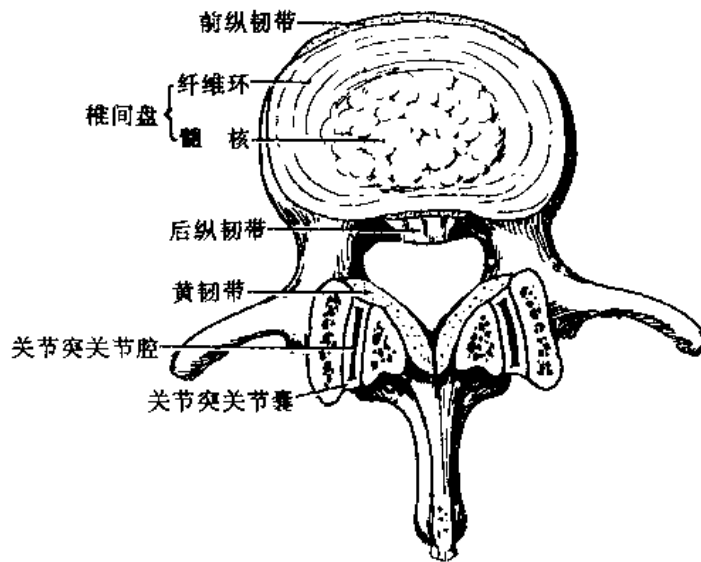


图 I-53 椎间盘和关节突关节

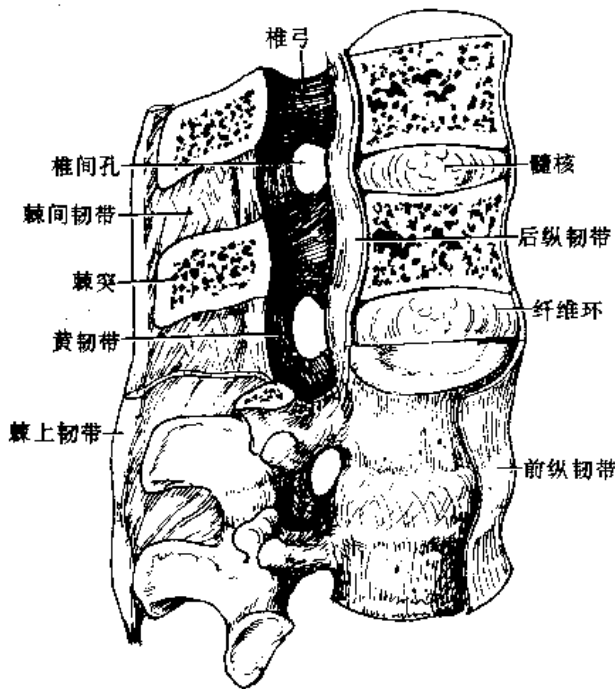


图 I-54 椎骨间的连结

紧密连结,而与椎体结合较为疏松,有限制脊柱过度前屈的作用。

(2) 椎弓间的连结:包括椎弓板之间和各突起之间的连结。

1) **黄韧带** ligamenta flava (图 I-54): 连结相邻两椎弓板间的韧带,由黄色的弹力纤维构成。将一系列叠瓦状椎板连为一体,协助围成椎管,并有限制脊柱过度前屈的作用。

2) **棘间韧带** interspinous ligaments (图 I-54): 位于相邻各棘突之间,前接黄韧带,后方移行于棘上韧带和项韧带。

3) **棘上韧带** supraspinal ligaments (图 I-54): 连结胸、腰、骶椎各棘突尖之间的纵形韧带,其前方与棘间韧带融合,与棘间韧带都有限制脊柱前屈的作用。在颈部,从颈椎棘突尖向后扩展成三角形板状的弹性膜,称**项韧带** ligamentum nuchae (图 I-55),起肌间隔作用,供肌肉附着,向上附着于枕外隆凸及枕外嵴,向下达第7颈椎棘突并续于棘上韧带。

4) **横突间韧带** intertransverse ligaments: 连结相邻椎骨的横突之间的韧带。

5) **关节突关节** zygapophysial joints (图 I-52): 由相邻椎骨的上、下关节突的关节面构成,属平面关节,只能作轻微滑动,但各椎骨之间的运动总和却很大。

(3) 寰椎与枕骨及枢椎的关节

1) **寰枕关节** atlantooccipital joint (图 I-56): 为两侧枕髁与寰椎侧块的上关节凹构成的联合关节,属二轴性椭圆关节。两侧关节同时活动,可使头作俯仰和侧屈运动。关节囊松弛,周围被下列韧带增强:**寰枕前膜**是前纵韧带的最上部分,连结枕骨大孔前缘与寰椎前弓上缘之间;**寰枕后膜**位于枕骨大孔后缘

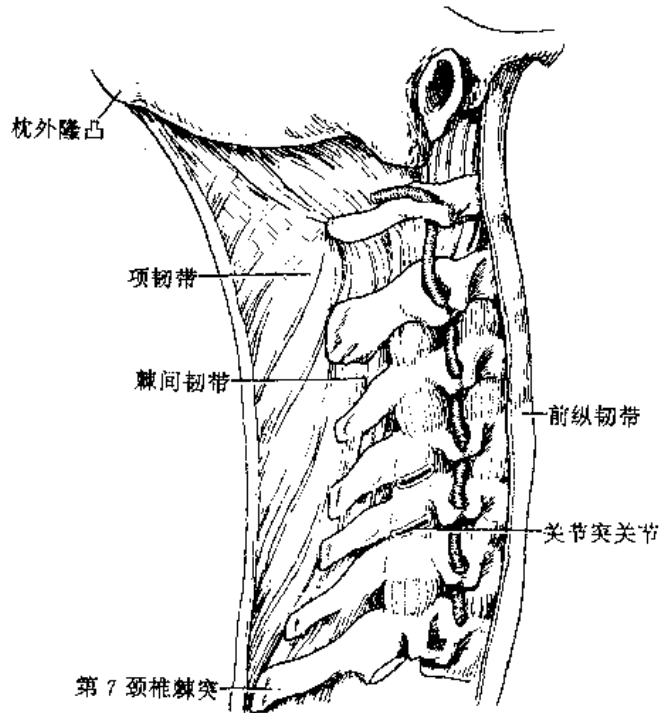


图 I 55 项韧带

与寰椎后弓上缘之间。

2) **寰枢关节** atlantoaxial joint (图 I-56): 包括三个关节: ①**寰枢外侧关节**: 由寰椎侧块的下关节面与枢椎上关节面构成, 关节囊的后部及内侧部均有韧带加强。②**寰枢正中关节**: 由齿突与寰椎前弓后面的关节面和寰椎横韧带之间构成。寰枢关节沿齿突垂直轴运动, 使头连同寰椎进行旋转运动, 因此, 寰枕、寰枢关节的联合活动能使头作俯仰、侧屈和旋转运动。寰枢关节被下列韧带增强: ①**齿突尖韧带**, 由齿突尖延至枕骨大孔前缘; ②**翼状韧带**, 由齿突尖向外上方延至枕髁内侧; ③**寰椎横韧带**, 连结寰椎左、右侧块, 防止齿突后退, 从韧带中部向上有纤维束附于枕骨大孔前缘, 向下有纤维束连结枢椎体后面, 因此, 寰椎横韧带与其上、下两纵纤维束, 共同构成**寰椎十字韧带**; ④**覆膜**, 是坚韧的薄膜, 从枕骨斜坡下降, 覆盖于上述韧带的后面, 向下移行于后纵韧带。

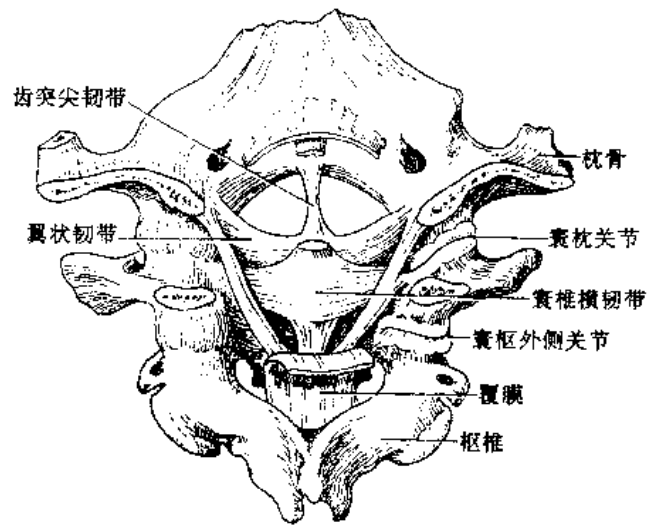
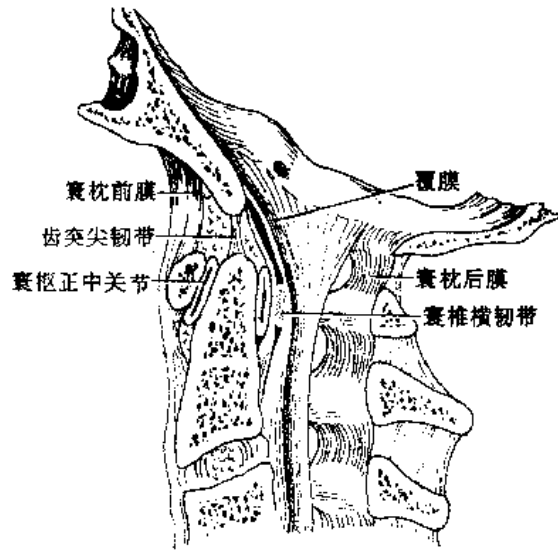
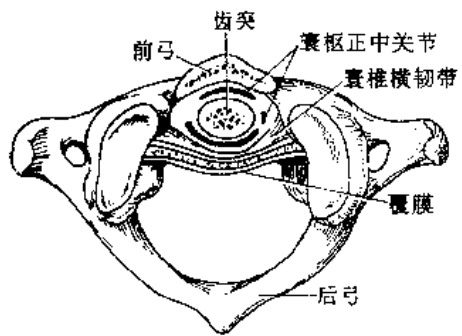
2. 脊柱的整体观及其运动

(1) 脊柱的整体观 (图 I-57): 成人脊柱长约 70cm, 女性略短, 其长度可因姿势不同而略有差异, 静卧比站立时, 可长出 2~3cm, 这是由于站立时椎间盘被压缩所致。椎间盘的总厚度约占脊柱全长的 $\frac{1}{4}$, 老人因椎间盘变薄, 骨质萎缩, 脊柱可变短。

1) 脊柱前面观: 从前面观察脊柱, 可见椎体自上而下逐渐加宽, 到第 2 骶椎为最宽, 这与椎体的负重逐渐增加有关, 自骶骨耳状面以下, 由于重力经髌骨传至下肢骨, 椎体已无承重意义, 体积也逐渐缩小。从前面观察脊柱, 正常人的脊柱有轻度侧屈, 惯用右手的人, 脊柱上部略凸向右侧, 下部则代偿性略凸向左侧。

2) 脊柱后面观: 从后面观察脊柱, 可见所有椎骨棘突连贯形成纵嵴, 位于背部正中线上。颈椎棘突短而分叉, 近水平位。胸椎棘突细长, 斜向后下方, 呈叠瓦状。腰椎棘突呈板状, 水平伸向后方。

3) 脊柱侧面观: 从侧面观察脊柱, 可见成人脊柱有颈、胸、腰、骶 4 个生理性弯曲。其中, **颈曲**和**腰曲**凸向前, **胸曲**和**骶曲**凸向后。脊柱的这些弯曲增大了脊柱的弹性, 对



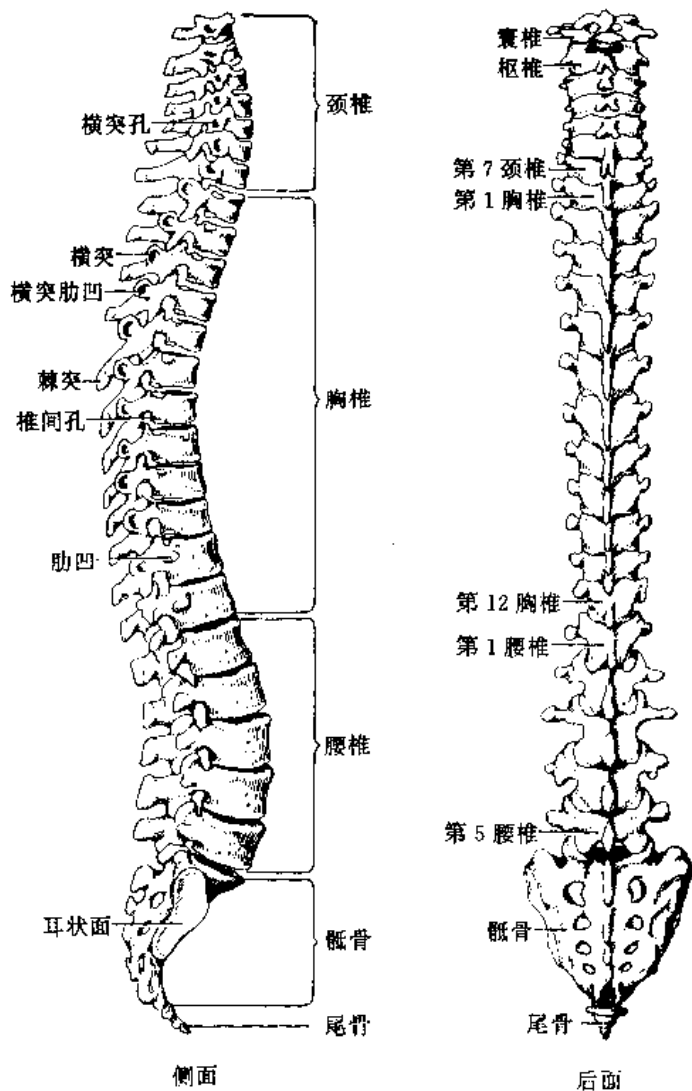


图 1-57 脊柱

有短韧带加强。

(2) **肋横突关节** costotransverse joint: 由肋结节关节面与相应的横突肋凹构成, 亦属微动平面关节。有韧带加强。

这两个关节在功能上是联合关节, 运动时肋骨沿肋头至肋结节的轴线旋转, 使肋的前部上升或下降, 以增大或缩小胸廓前后径和横径, 从而改变胸腔的容积。

2. **胸肋关节** sternocostal joints 由第 2~7 肋软骨与胸骨相应的肋切迹构成 (图 1-59), 属微动关节。第 1 肋与胸骨柄之间为软骨结合, 第 8~10 肋软骨的前端不直接与胸骨相连, 而依次与上位肋软骨形成软骨间关节, 因此, 在两侧各形成一个肋弓, 第 11 和 12 肋的前端游离于腹壁肌肉之中。

3. **胸廓的整体观及其运动** 成人胸廓近似圆锥形, 前后径小于横径, 上窄下宽, 容纳胸腔脏器。胸廓有上、下两口和前、后、外侧壁 (图 1-60)。胸廓上口较小, 由胸骨柄上缘、第 1 肋和第 1 胸椎体围成, 是胸腔与颈部的通道。由于胸廓上口的平面与第 1 肋

灵活, 关节突关节面几乎呈矢状位, 限制了旋转运动。由于颈、腰部运动灵活, 故损伤多见于颈、腰部。

(3) 常见的脊柱变异与畸形

1) **脊柱裂**: 脊柱裂是一种先天性的椎管闭合不全。发生时两侧椎骨椎板融合不全, 脊柱后正中线出现裂隙, 即脊柱裂。椎管中的脊髓、脊膜等可由此膨出。脊柱裂多见于腰骶部。

2) **腰椎骶化和骶椎腰化**: 前者为第 5 腰椎与骶骨相融合; 后者为第 1 骶椎不与第 2 骶椎融合, 而类似腰椎。

3) **椎骨数目变异**: 椎骨数目可有异常, 如胸椎可增至 13 个或减为 11 个, 腰椎可增至 6 个或减为 4 个, 骶椎可出现 4~11 个, 尾椎可减为 3 个或完全缺如。

(二) 胸廓

胸廓由 12 块胸椎、12 对肋、1 块胸骨和它们之间的连结共同构成。构成胸廓的主要关节有肋椎关节和胸肋关节。

1. **肋椎关节** costovertebral joints 为肋后端与胸椎之间构成的关节, 包括肋头关节和肋横突关节 (图 1-58)。

(1) **肋头关节** joint of costal head: 由肋头的关节面与相应的胸椎体的肋凹构成, 属于微动平面关节, 且

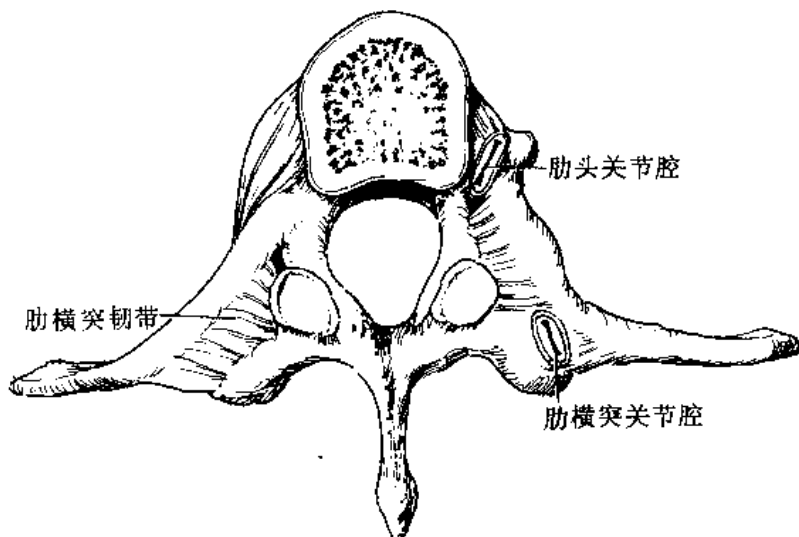


图 I-58 肋椎关节

的方向一致,即向前下倾斜,故胸骨柄上缘约平对第2胸椎体下缘。胸廓下口宽而不整,由第12胸椎、第12、11对肋前端、肋弓和剑突围成。两侧肋弓在中线构成向下开放的胸骨下角。角的尖部有剑突,剑突尖约平对第10胸椎下缘。胸廓前壁最短,由胸骨、肋软骨及肋骨前端构成,后壁较长,由胸椎和肋角内侧的部分肋骨构成;外侧壁最长,由肋骨体构成。相邻两肋之间的间隙称肋间隙。

胸廓除保护、支持功能外,主要参与呼吸运动。吸气时,在肌的作用下,肋的前部抬高,伴以胸骨上升,从而加大了胸廓的前后径;肋上提时,肋体向外扩展,加大胸廓横径,使胸腔容积增大。呼气时,在重力和肌肉作用下,胸廓作相反的运动,使胸腔容积减小。胸腔容积的改变,促成了肺呼吸。

胸廓的形状和大小与年龄、性别、健康状况和所从事的职业等因素有关。新生儿的胸廓,横径较小,肋平举,呈桶状。其后,随年龄的增长及呼吸运动的加强,肋逐渐下降,横径逐渐增大。13~15岁时,外形与成人相似,开始出现性差,女性胸廓短而圆,胸骨较短,上口更为倾斜,胸廓容积较男性小。老人胸廓因肋软骨钙化,弹性减小,运动减弱,胸廓下塌且变扁变长。

佝偻病儿童,因缺少钙盐而骨组织疏松,易变形,致胸廓前后径扩大,胸骨明显突出,形成“鸡胸”;患慢性支气管炎、肺气肿和气喘病的老年人,因长期咳喘,胸廓各径增大而成“桶状胸”。

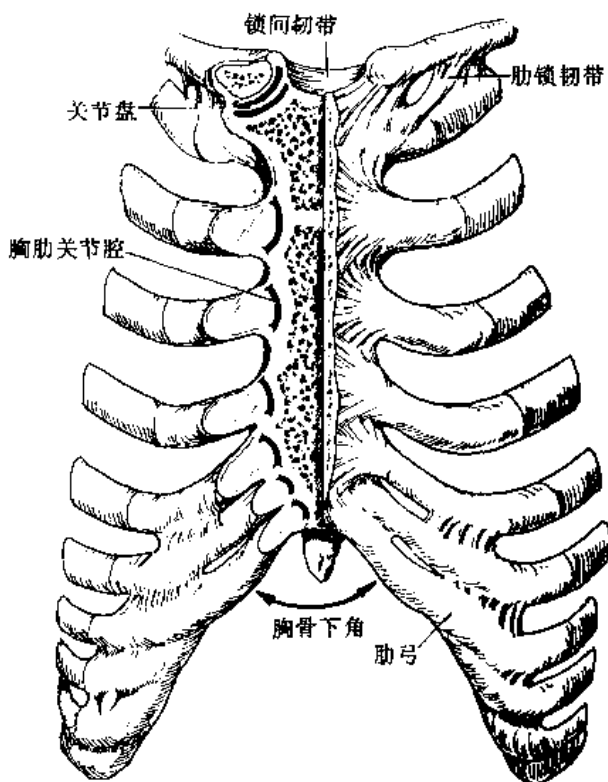


图 I-59 胸肋关节和胸锁关节

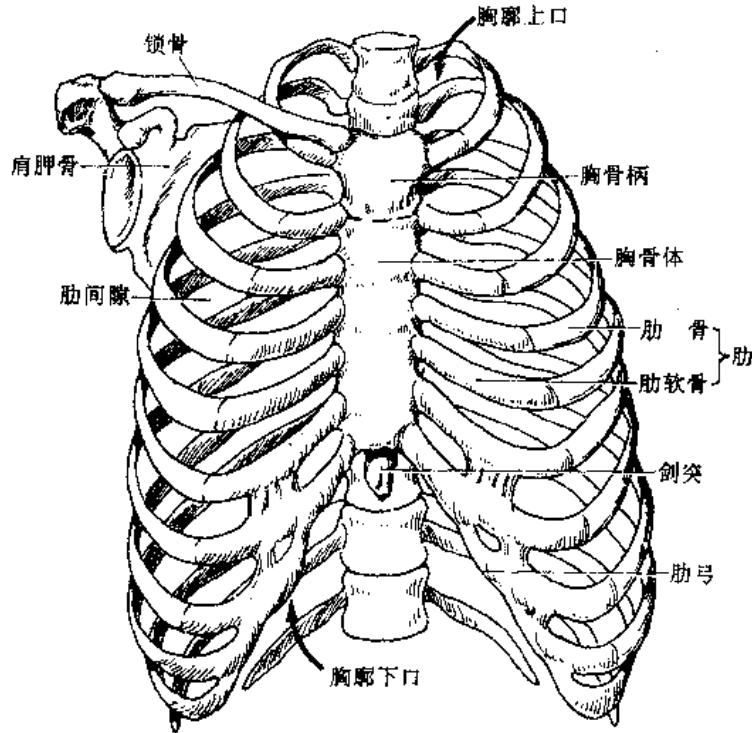


图 I-60 胸廓 (前面)

二、颅骨的连结

颅骨的连结可分为纤维连结、软骨连结和滑膜关节三种。

(一) 颅骨的纤维连结和软骨连结

各颅骨之间，多借缝、软骨和骨相连结，彼此之间结合较为牢固。

颅盖诸骨是在膜的基础上骨化的，骨与骨之间留有薄层结缔组织膜，构成缝。有冠状缝、矢状缝、人字缝和蝶顶缝等。随着年龄的增长，有的缝可发生骨化而成为骨性结合。

颅底诸骨是在软骨基础上骨化的，骨与骨之间的连结是软骨性的，如成年前蝶骨体后面与枕骨基部之间的蝶枕软骨结合，此外尚有蝶岩、岩枕软骨结合等。随着年龄的增长，趋于成年时都先后骨化而成为骨性结合。

(二) 颅骨的滑膜关节 (颞下颌关节)

颞下颌关节 temporomandibular joint (图 I-61) 又称下颌关节，由下颌骨的下颌头与颞骨的下颌窝和关节结节构成。其关节面表面覆盖的是纤维软骨。关节囊松弛，上方附着于下颌窝和关节结节的周围，下方附着于下颌颈，囊外有从颞弓根部至下颌颈的外侧韧带予以加强。囊内有纤维软骨构成的关节盘，关节盘呈椭圆形，上面如鞍状，前凹后凸，与关节结节和下颌窝的形状相对应。盘的周缘与关节囊相接，将关节腔分成上、下两部。关节囊的前部较薄弱，因此，下颌关节易向前脱位。

关节的运动：两侧颞下颌关节必须同时运动，所以属于联合关节。下颌骨可作上提和下降、前进和后退以及侧方运动。其中，下颌骨上提和下降的运动发生在下关节腔，前进和后退的运动发生在上关节腔。侧方运动是一侧的下颌头对关节盘作旋转运动，而对侧的下颌头和关节盘一起对关节窝作前进的运动。张口是下颌骨下降并伴向前的运动，故

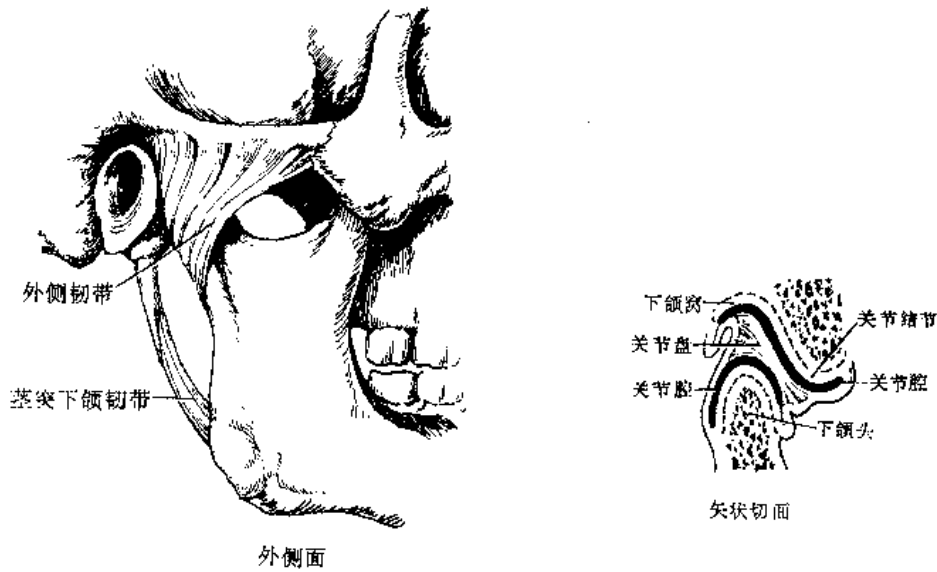


图 1-61 颞下颌关节

大张口时，下颌骨体下降向下后方，而下颌头随同关节盘滑至关节结节的下方，如张口过大，关节囊过份松弛时，下颌头可滑至关节结节的前方，而不能退回关节窝，造成下颌关节脱位。复位时，必须先将下颌骨拉向下，超过关节结节，再将下颌骨向后推，才能将下颌头纳回下颌窝内。闭口则是下颌骨上提并伴有下颌头和关节盘一起滑回关节窝的运动。

第三节 附肢骨连结

附肢的主要功能是运动，故其连结以滑膜关节为主。人类由于直立，上肢已从支持功能中解放出来，成为劳动的器官，因而上肢的关节以运动的灵活性为主；下肢还具有支持身体的重要作用，所以下肢的关节则以运动的稳定性为主。

一、上肢骨的连结

上肢骨的连结包括上肢带的连结和自由上肢骨的连结。

(一) 上肢带连结

1. **胸锁关节** sternoclavicular joint (图 1-62) 是上肢骨与躯干骨连结的唯一关节。由锁骨的胸骨端与胸骨的锁切迹及第 1 肋软骨的上面构成，属于多轴关节。关节囊坚韧，周围被韧带增强。囊内有纤维软骨构成的关节盘，将关节腔分为外上和内下两部分。关节盘使关节头和关节窝相适应，由于关节盘下缘附着于第 1 肋软骨，所以能阻止锁骨向内上方脱位。胸锁关节允许锁骨外侧端向前、向后运动 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，向上、向下运动约 60° ，并绕额状轴作微小的旋转和环转运动。胸锁关节的活动度虽小，但以此为支点，扩大了上肢的活动范围。

胸锁关节周围的囊外韧带主要有：①**胸锁前、后韧带**：位于胸锁关节囊的前、后方，从锁骨内侧端斜向下内，达胸骨柄，可防止关节前、后脱位。②**锁间韧带**：横越胸骨柄上缘，连结两侧锁骨，可防止锁骨过度下降。③**肋锁韧带**：起自锁骨胸骨端下面，止于第 1 肋，从下方加固关节囊。

2. **肩锁关节** acromioclavicular joint 由锁骨的肩峰端与肩峰关节面构成，属于平

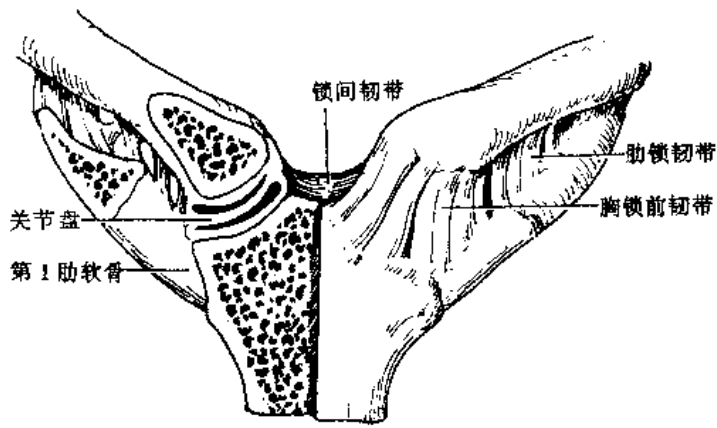


图 I-62 胸锁关节

面关节,是肩胛骨活动的支点。关节的上方有**肩锁韧带**增强,囊和锁骨下面有坚强的**喙锁韧带**连于喙突。囊内有时也有关节盘存在,关节活动度小。

3. **喙肩韧带** coracoacromial ligament (图 I-63) 为三角形的扁韧带,连于肩胛骨的喙突与肩峰之间,它与喙突、肩峰共同构成**喙肩弓**,架于肩关节上方,有防止肱骨头向上脱位的作用。

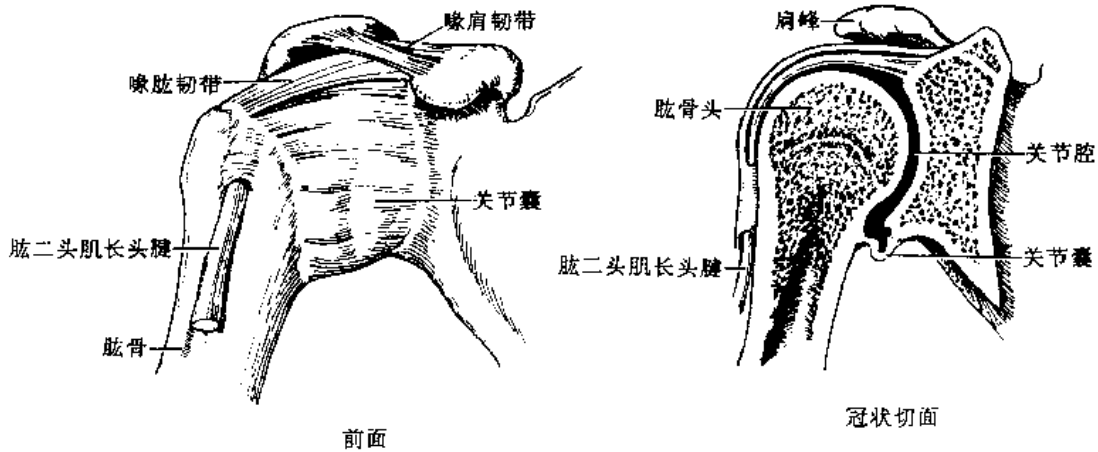


图 I-63 肩关节(右侧)

(二) 自由上肢连结

1. **肩关节** shoulder joint (图 I-63) 是典型的球窝关节,由肱骨头与肩胛骨关节孟构成。关节孟浅而小,虽然关节孟周缘有纤维软骨构成的**孟唇**,使之略为加深,但它仍仅容纳肱骨头的1/4~1/3,因此,肩关节的运动幅度较大。

关节囊薄而松弛,其肩胛骨端附着于关节孟周缘,肱骨端附着于肱骨解剖颈,其内侧可达外科颈。在某些部位,滑膜层可形成滑液鞘或滑膜囊,以利于肌腱的活动。肱二头肌长头起于孟上结节,行于关节囊内,经结节间沟走出关节囊外,其在关节囊内的一段被滑膜包绕,形成**结节间滑液鞘**。

关节囊的韧带少且弱,囊的上壁有喙肱韧带 coracohumeral ligament,连接喙突至肱骨大结节,部分纤维编织于关节囊的纤维层,囊的前壁和后壁,也有许多肌腱的纤维编入关节囊的纤维层,以增加关节的稳固性。囊的下壁没有肌腱和韧带加强,最为薄弱,故肩关节脱位时,肱骨头常从下壁脱出,发生前下方脱位。

肩关节为全身最灵活的关节,属球窝关节,可作三轴性运动:即冠状轴上的屈、伸,矢状轴上的收、展,垂直轴上的旋内、旋外及环转运动。臂外展超过40°~60°,继续抬高至180°时,常伴随着胸锁与肩锁关节的运动及肩胛骨的旋转运动。

2. **肘关节** elbow joint (图 I-64) 是由肱骨下端与尺、桡骨上端构成的复关节,包

括三个关节：①**肱尺关节** humeroulnar joint，由肱骨滑车和尺骨滑车切迹构成；②**肱桡关节** humeroradial joint，由肱骨小头和桡骨关节凹构成；③**桡尺近侧关节** proximal radioulnar joint，由桡骨环状关节面和尺骨桡切迹构成。

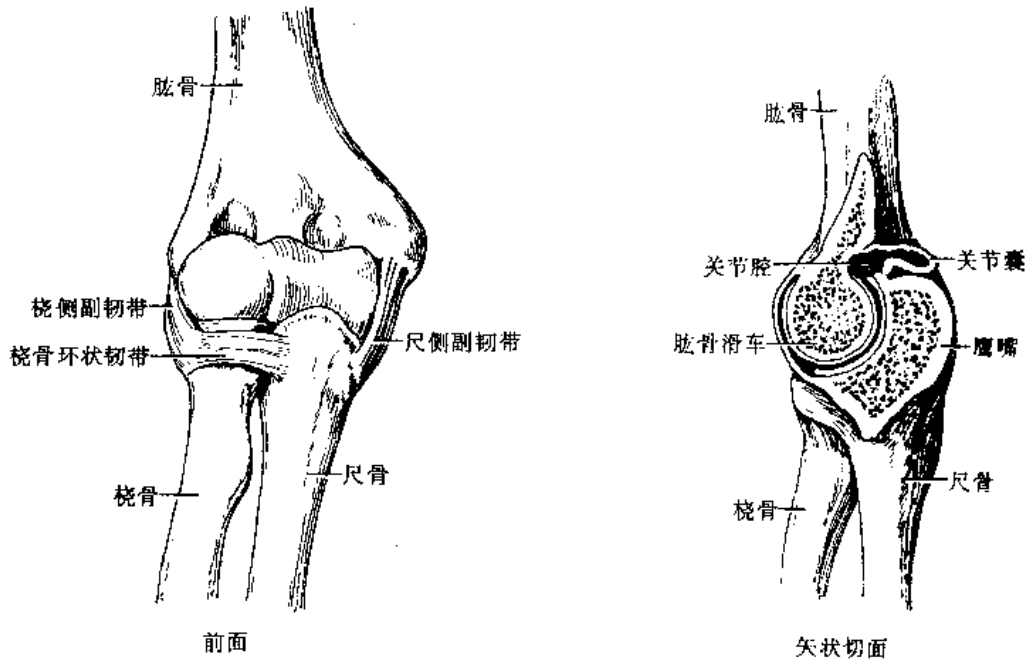


图 1-64 肘关节 (右侧)

上述 3 个关节包在一个关节囊内。囊的近侧端分别附着于肱骨冠突窝、桡窝和鹰嘴窝的上缘及肱骨滑车内侧和小头外侧；囊的远侧端附于尺骨滑车切迹关节面周缘和桡骨环状韧带。肘关节囊前、后壁薄而松弛，两侧壁厚而紧张，并有韧带加强。囊的后壁最薄弱，故常见桡、尺二骨向后脱位，此时，桡、尺骨移向肱骨的后上方。

肘关节的韧带有关：①**桡侧副韧带** radial collateral ligament，位于囊的桡侧，由肱骨外上髁向下扩展，止于桡骨环状韧带；②**尺侧副韧带** ulnar collateral ligament，位于囊的尺侧，由肱骨内上髁向下呈扇形扩展，止于尺骨滑车切迹内侧缘；③**桡骨环状韧带** annular ligament of radius，位于桡骨环状关节面的周围，两端附着于尺骨桡切迹的前、后缘，与尺骨桡切迹共同构成一个上口大下口小的骨纤维环，容纳桡骨头，防止桡骨头脱出。幼儿 4 岁以前，桡骨头尚在发育之中，环状韧带松弛，因此，在肘关节伸直位猛力牵拉前臂时，桡骨头被环状韧带卡住，有时部分环状韧带可夹在肱桡关节之间，发生桡骨小头半脱位。

肘关节的运动以肱尺关节为主，肱尺关节属滑车关节，主要行冠状轴上的屈、伸运动，屈伸范围可达 140° ，因滑车的内侧唇较外侧唇更为向前向下突出，使滑车的轴斜向下内，前臂沿此斜轴屈曲时，手将抵达胸前而非与臂叠折，伸前臂时，前臂偏向外侧，构成约 10° 的外偏角，称**提携角**。肱桡关节虽属球窝关节，但因受肱尺关节的限制，只能作屈、伸和旋前、旋后运动。桡尺近侧关节属车轴关节，与桡尺远侧关节联合，使前臂旋前和旋后。

肱骨内、外上髁和尺骨鹰嘴都易在体表扪到，当肘关节伸直时，此三点位于一条直线上，当肘关节屈至 90° 时，此三点的连线构成一尖端朝下的等腰三角形。肘关节发生后

脱位时，鹰嘴向后上移位，三点位置关系发生改变。肱骨髁上骨折时，此三点位置关系不变。

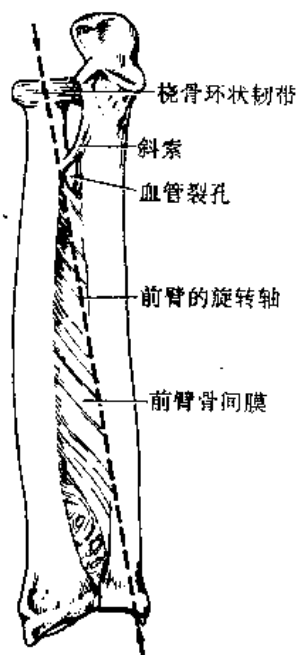


图 1-65 前臂骨的连结示意图

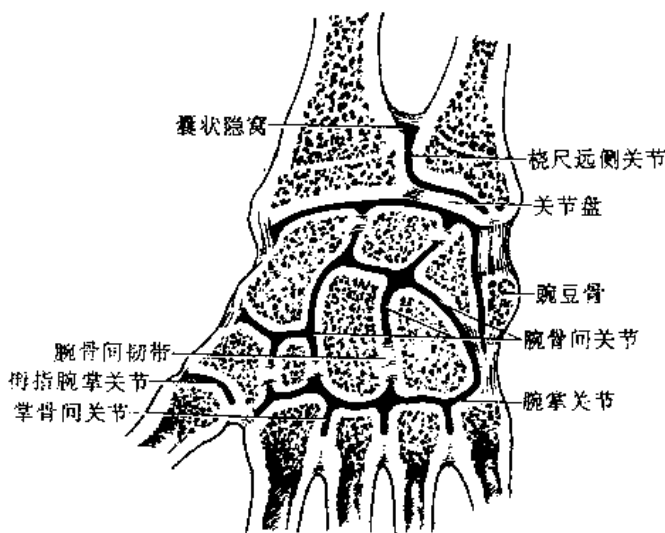


图 1-66 手关节（冠状切面）

3. 桡尺连结（图 1-65） 桡、尺骨借桡尺近侧关节、桡尺远侧关节和前臂骨间膜相连。

(1) **前臂骨间膜** interosseous membrane of forearm; 连结于尺骨和桡骨的骨间缘之间，是一坚韧的纤维膜，纤维的方向主要是从桡骨斜向下内达尺骨。当前臂处于旋前或旋后时，骨间膜松弛，前臂处于半旋前时，骨间膜最紧张，这也是骨间膜的最大宽度。因此，处理前臂骨折时，应将前臂固定于半旋前或半旋后位，以防骨间膜挛缩，影响愈后前臂的旋转功能。

(2) **桡尺近侧关节**: (见肘关节)。

(3) **桡尺远侧关节** distal radioulnar joint. 由尺骨头环状关节面构成关节头，由桡骨

成关节头。关节囊松弛，关节腔宽广，关节的前、后、两侧均有韧带加强，其中掌侧韧带较坚韧，因而腕后伸运动受到限制。桡腕关节可作屈、伸、展、收及环转运动。

(2) **腕骨间关节** intercarpal joint: 为相邻各腕骨之间构成的关节，可分为：①**近侧列腕骨间关节**，②**远侧列腕骨间关节**，③**近侧列与远侧列腕骨之间的腕中关节**。但各骨又借韧带连成一体，各关节腔彼此相通，属微动关节，只能作轻微的滑动和转动。实际生活中，腕骨间关节常和桡腕关节联合运动。

(3) **腕掌关节** carpometacarpal joints: 由远侧列腕骨与5个掌骨底构成。除拇指和小指的腕掌关节外，其余各指的腕掌关节运动范围极小。

拇指腕掌关节 carpometacarpal joint of thumb: 由大多角骨与第1掌骨底构成，是典型的鞍状关节，为人类及灵长目所特有。关节囊松弛，可作屈、伸、收、展、环转和对掌运动。由于第1掌骨的位置向内侧旋转了近90°，故拇指的屈、伸运动发生在冠状面上。即拇指在手掌平面上向示指靠拢为屈，离开示指为伸；而拇指的收、展运动发生在矢状面上，即拇指在与手掌垂直的平面上离开示指为展，靠拢示指为收。换言之，如以手背平置于桌面，将拇指来回沿桌面伸向外侧并复原的运动是拇指的伸、屈运动；如将拇指提起对向房顶的运动则是展，反之，复原位则为收。**对掌运动**是拇指向掌心，拇指尖与其余四个指的掌侧面指尖相接触的运动，这一运动加深了手掌的凹陷，是人类进行握持和精细操作时所必需的主要动作。

(4) **掌骨间关节** intermetacarpal joints: 是第2~5掌骨底相互之间的平面关节，其关节腔与腕掌关节腔交通。

(5) **掌指关节** metacarpophalangeal joints: 共5个，由掌骨头与近节指骨底构成。关节囊薄而松弛，其前、后有韧带增强，前面有**掌侧韧带**，较坚韧，并含有纤维软骨板；**囊两侧有侧副韧带**，从掌骨头两侧延向下附于指骨底两侧，此韧带在屈指时紧张，伸指时松弛。当指处于伸位时，掌指关节可作屈、伸、收、展及环转运动，**旋转运动**因受韧带限制，幅度甚微。当掌指关节处于屈位时，因掌骨头前面的关节面不是球形的，同时侧副韧带特别紧张，故仅允许作屈伸运动。手指的收展是以通过中指的**正中中线**为准，向中线靠拢为收，远离中线的运动是展。握拳时，掌指关节显露于手背的凸出处是**掌骨头**。

(6) **指骨间关节** interphalangeal joints: 共9个，由各指相邻两节指骨的底与滑车构成，属典型的滑车关节。除拇指外，各指均有近侧和远侧两个手指间关节。关节囊松弛，两侧有韧带加强，只能作屈、伸运动，指屈曲时，指背凸出的部分是指骨滑车。

二、下肢骨的连结

下肢骨的连结包括下肢带的连结和自由下肢骨的连结。

(一) 下肢带连结

1. **骶髂关节** sacroiliac joint (图1-67) 由骶骨和髌骨的耳状面构成，关节面凹凸不平，彼此结合很紧密。关节囊紧张，其前、后面均有韧带加强，分别称为**骶髂前、后韧带**。此外，后方尚有强厚的**骶髂骨间韧带**连于相对的骶、髌骨粗隆之间。**骶髂关节**结构牢固，活动性极小，适应下肢支持体重的功能。在妊娠后期其活动度可稍增大，以适应分娩功能。

2. **髌骨与脊柱间的韧带连结** (图1-67) 髌骨与脊柱之间借下列韧带加固：

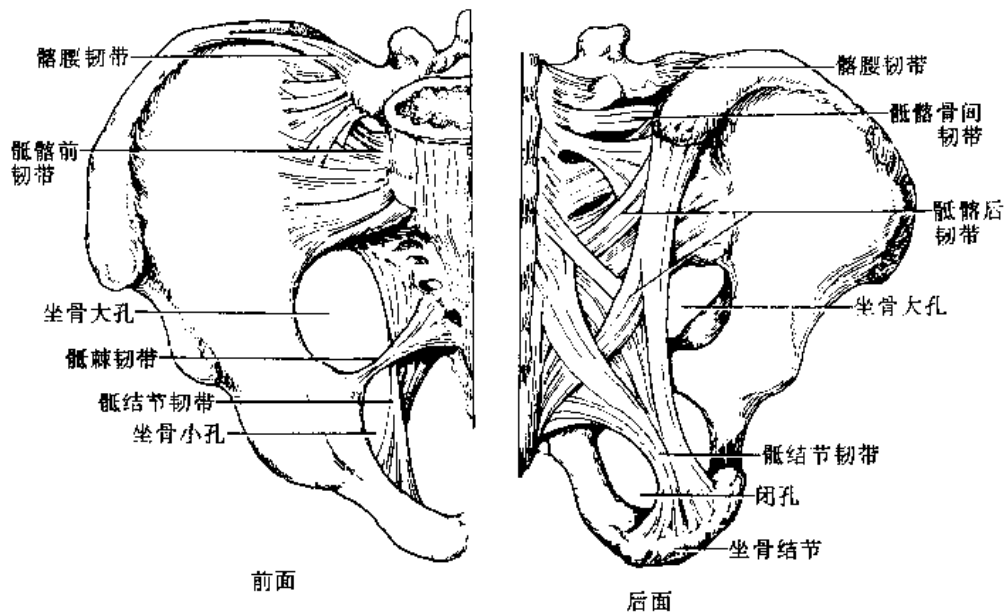


图 1-67 骨盆的韧带

(1) **髂腰韧带** iliolumbar ligament: 强韧肥厚, 由第 5 腰椎横突横行放散至髂嵴的后上部, 有防止腰椎向下脱位的作用。

(2) **骶结节韧带** sacrotuberous ligament: 位于骨盆后方, 起自骶、尾骨的侧缘, 呈扇形, 集中附于坐骨结节内侧缘。

(3) **骶棘韧带** sacrospinous ligament: 位于骶结节韧带的前方, 起自骶、尾骨侧缘, 呈三角形, 止于坐骨棘, 其起始部为骶结节韧带所遮掩。

骶棘韧带与坐骨大切迹围成**坐骨大孔**, 骶棘韧带、骶结节韧带和坐骨小切迹围成**坐骨小孔**。有肌肉、血管和神经等从盆腔经此二孔达臀部和会阴。

3. 耻骨联合 pubic symphysis (图 1-68)

由两侧耻骨联合面借纤维软骨构成的**耻骨间盘**连



大、小骨盆的分界。

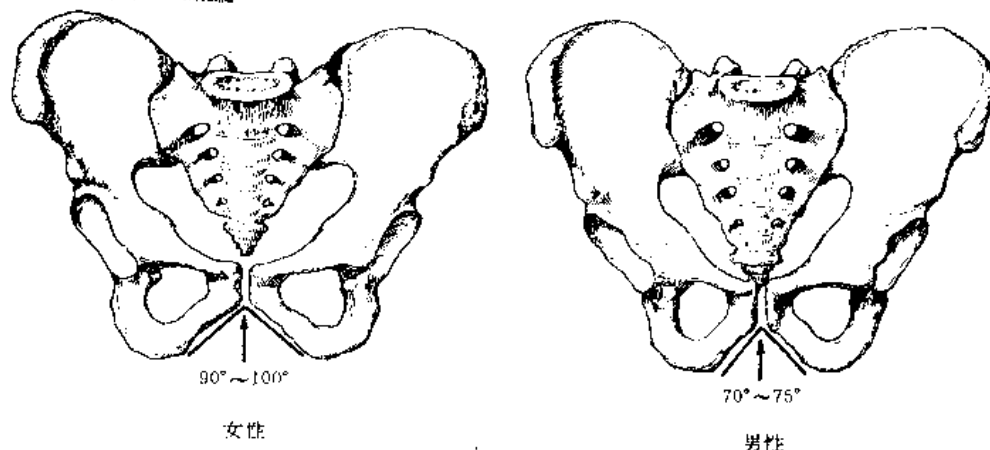


图 1-69 男女性骨盆

小骨盆分为骨盆上口、骨盆下口和骨盆腔。骨盆上口由上述界线围成。骨盆下口由尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨支和耻骨联合下缘（附有耻骨弓状韧带）围成，呈菱形。两侧坐骨支与耻骨下支连成耻骨弓，它们之间的夹角称为耻骨下角，男性为 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，女性为 $90^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 。骨盆上、下口之间的腔称骨盆腔，它是一前壁短，侧壁及后壁长的弯曲的管道，其中轴为骨盆轴，分娩时，胎儿循此轴娩出。

骨盆的性差：在人类的全身骨骼中，性差最显著的是骨盆，约在 10 岁以后，男、女性骨盆出现了明显的性别差异。女性骨盆主要具有如下特征：骨盆外形短而宽，骨盆上口近似圆形，较宽大，骨盆下口和耻骨下角较大，耻骨下角可达 $90^{\circ}\sim 100^{\circ}$ （男性 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ）。女性骨盆的这些特点主要与妊娠和分娩密切相关。

骨盆是躯干与自由下肢骨之间的骨性成分，起着传导重力和支持、保护盆腔脏器的作用。人体直立时，体重自第 5 腰椎、骶骨经两侧的骶髂关节、髋臼传导至两侧的股骨头，再由股骨头往下到达下肢，这种弓形力传递线称为股骶弓，当人坐位时，重力由骶髂关节传导至两侧坐骨结节，此种弓形的力传递线叫作坐骶弓（图 1-70）。骨盆前部有两条约束弓，以防止上述二弓向两侧分开。一条在耻骨联合处连接两侧耻骨上支，可防止股骶弓被压挤；另一条为两侧耻骨、坐骨下支连成的耻骨弓，可约束坐骶弓不致散开。约束弓不如重力弓坚强有力，外伤时，约束弓的耻骨上支较下支更易骨折。

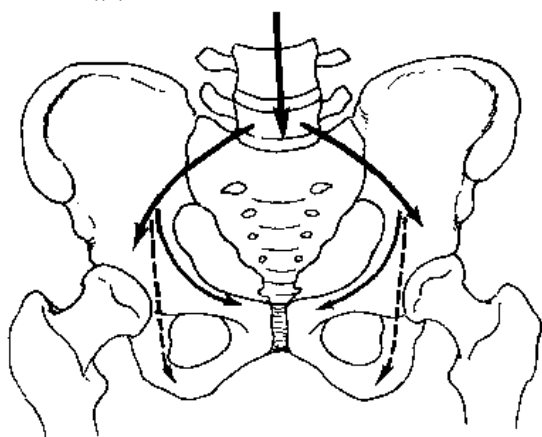


图 1-70 骨盆的力传导方向

骨盆的位置，因人体姿势的不同而变动，人体直立时，骨盆向前倾斜，骨盆上口的平面与水平面构成 $50^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的角（女性约为 60° ），称骨盆倾斜度。骨盆倾斜度的增减将影响脊柱的弯曲，例如，倾斜度增大，重心前移，必然导致腰曲前凸增大；反之，倾斜度减小，导致腰曲减小。

（二）自由下肢连结

1. 髋关节 hip joint (图 1-71、72) 由髋臼与股骨头构成，是典型的杵臼关节。髋臼的周缘附有纤维软骨构成的髋臼唇 acetabular labrum，以增加髋臼的深度。髋臼切迹被髋臼横韧带封闭，从而使髋臼内的半月形的关节面扩大为环形的关节面，增

大了髋臼与股骨头的接触面。股骨头的关节面约为圆球的 $2/3$ ，几乎全部纳入髋臼内，与髋臼的关节面接触，髋臼窝内充填有脂肪组织。

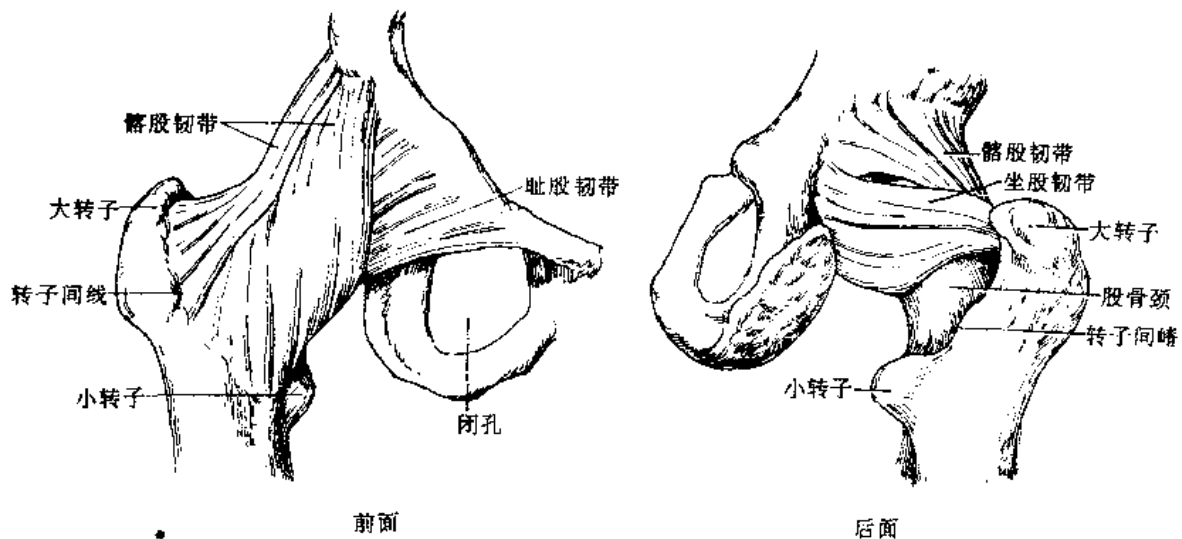


图 1-71 髋关节

关节囊紧张而坚韧，向上附着于髋臼周缘及横韧带，向下附着于股骨颈，前面达转子间线，后面仅包罩股骨颈的内侧 2/3。故股骨颈骨折可分为囊内、囊外骨折。关节囊周围有韧带加强，其中以前方的髋股韧带最为强大。髋股韧带起自髋前下棘，向下呈人字形，经关节囊前方止于转子间线。此韧带除增强关节囊外，还可限制大腿过伸，对维护人体直立姿势有很大作用。关节囊后下部较薄弱，脱位时，股骨头易向下方脱位。关节囊内有股骨头韧带 ligament of head of femur，连结于股骨头凹和髋臼横韧带之间，为滑膜所包被，内含营养股骨头的血管。

髋关节囊的韧带，除髋股韧带外，尚有：耻股韧带：由耻骨上支向外下融合于关节囊前下壁，可限制大腿的外展及旋外运动。坐股韧带：起自坐骨体，斜向上外与关节囊融合，止于大转子根部，可限制大腿旋内运动。轮匝带：是关节囊的深层纤维围绕股骨颈的环形增厚，可约束股骨头向外脱出。

髋关节可作三轴性运动，即在额状轴上的前屈、后伸，矢状轴上的内收、外展，垂直轴上的旋内、旋外以及环转运动。但由于股骨头深藏于髋臼内，关节囊紧张而坚韧，又受各种韧带的限制，故其运动幅度远不及肩关节，而具有较大的稳固性，以适应其支持和下肢行走的功能。

2. 膝关节 knee joint (图 1-73、74、75) 是人体最大最复杂的关节，由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成。髌骨与股骨的髌面相接，股骨的内、外侧髌分别与胫骨的内、外侧髌相对。

膝关节的关节囊薄而松弛，附于各关节面的周缘，周围有韧带加固，以增加关节的稳定性。囊的前壁有股四头肌腱和髌骨，以及起于髌骨下缘，止于胫骨粗隆的髌韧带 patellar ligament，它是股四头肌腱的后续部分。囊的外侧有索状的腓侧副韧带 fibular collateral ligament，上方附于股骨外上髌，下方附于腓骨头，与关节囊之间留有间隙。囊的内侧有胫侧副韧带 tibial collateral ligament，起自股骨内上髌，止于胫骨内侧髌的内侧面，与关节囊和内侧半月板紧密结合。胫侧副韧带和腓侧副韧带在伸膝时紧张，屈膝时松弛，半屈膝时最松弛，因此，半屈膝时允许膝关节作少许内旋和外旋运动。囊的后壁有胭斜韧带 oblique popliteal ligament，起自胫骨内侧髌，斜向上外方，与关节囊融合，止于股骨外上髌，可防止膝关节过度前伸。

此外，关节内还有由滑膜衬覆的膝交叉韧带 cruciate ligament of knee，膝交叉韧带

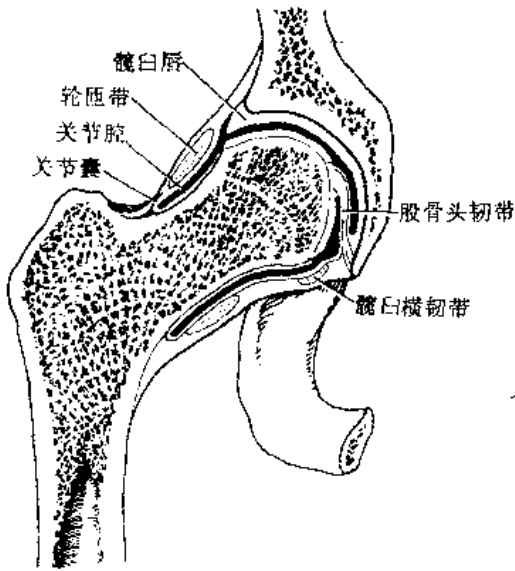


图 1-72 髌关节 (冠状切面)

有前、后两条，**前交叉韧带** anterior cruciate ligament 起自胫骨髁间隆起的前方，斜向后上外方，附于股骨外侧髁的内侧面；**后交叉韧带** posterior cruciate ligament 起自胫骨髁间隆起的后方，斜向前上内方，附于股骨内侧髁的外侧面。**膝交叉韧带** 牢固地连结股骨和胫骨，可防止胫骨沿股骨向前、后移位。**前交叉韧带** 在伸膝时最紧张，能防止胫骨前移，**后交叉韧带** 在屈膝时最紧张，可防止胫骨后移。

在股骨内、外侧髁与胫骨内、外侧髁的关节面之间，垫有两块由纤维软骨构成的半月板，分别称**内侧半月板**和**外侧半月板** (图 1-75)。半月板下面平坦，上面凹陷，外缘厚，内缘薄；两端借韧带附着于胫骨髁间隆起。**内侧半月板** medial meniscus 较大，呈“C”形，前端窄后份宽，外缘与关节囊及胫侧副韧带紧密相连。

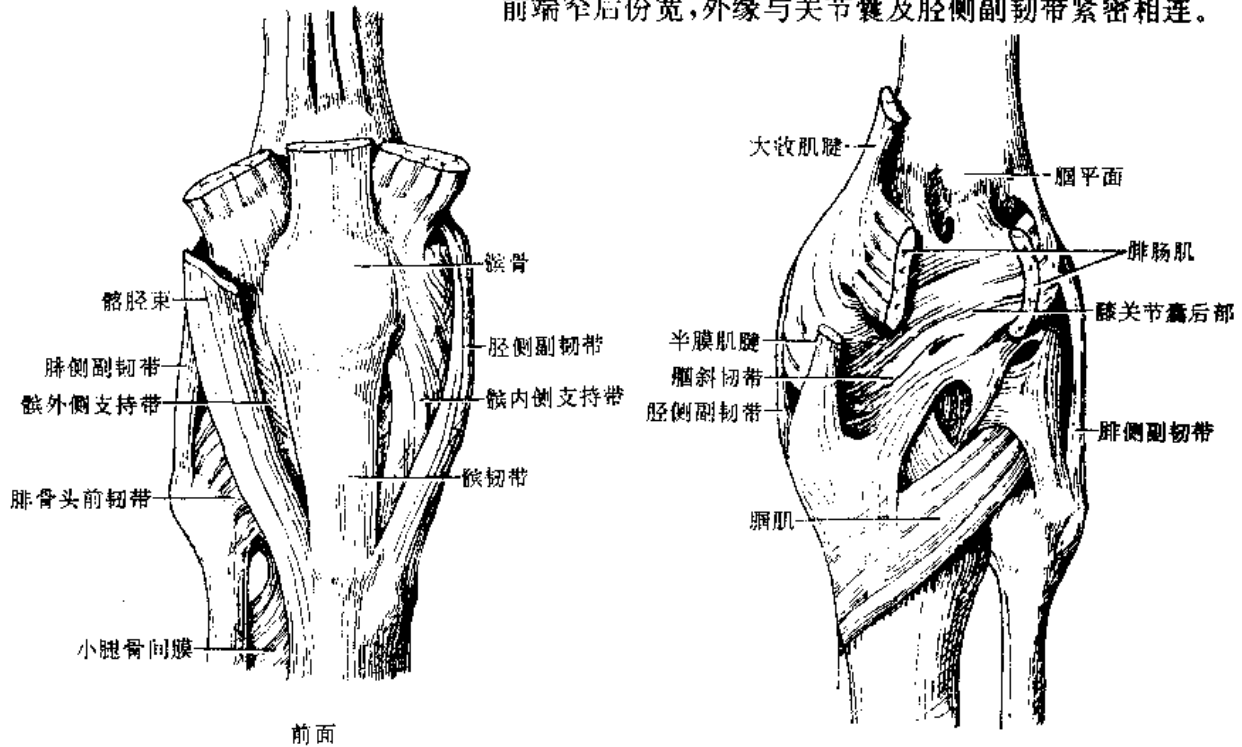


图 1-73 膝关节

外侧半月板 lateral meniscus 较小，近似“O”形，外缘亦与关节囊相连，但囊和腓侧副韧带之间隔有腓肌腱。半月板的存在，①使关节面适合，既增大了关节窝的深度，使膝关节稳固，又可同股骨髁一起对胫骨作旋转运动；②缓冲压力，吸收震荡，起弹性垫作用。由于半月板随着膝关节的运动而移动，因此，在强力骤然动作时，易造成损伤或撕裂。

关节囊的滑膜层宽阔，附着于各骨关节面周缘，除关节软骨和半月板以外，覆盖关节内所有结构。滑膜在髌骨上缘以上，沿股骨下端的前面，向上突出于股四头肌腱的深面，达 5cm 左右，形成**髌上囊**，与关节腔相通。另外，还有不与关节腔相通的滑液囊，如位于髌韧带与胫骨上端之间的**髌下深囊**。在髌骨下方中线的两侧，滑膜层部分突向关节

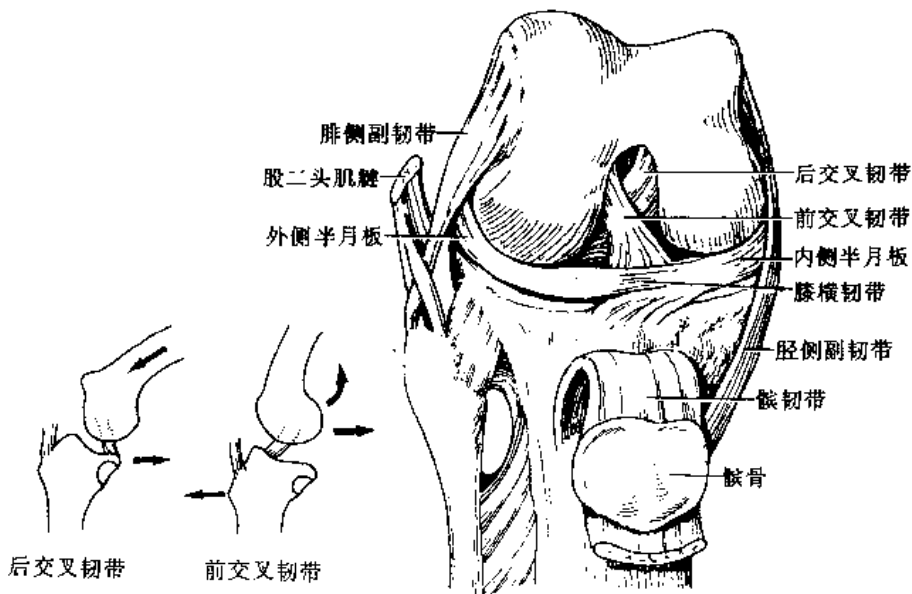


图 1-74 膝关节内部结构

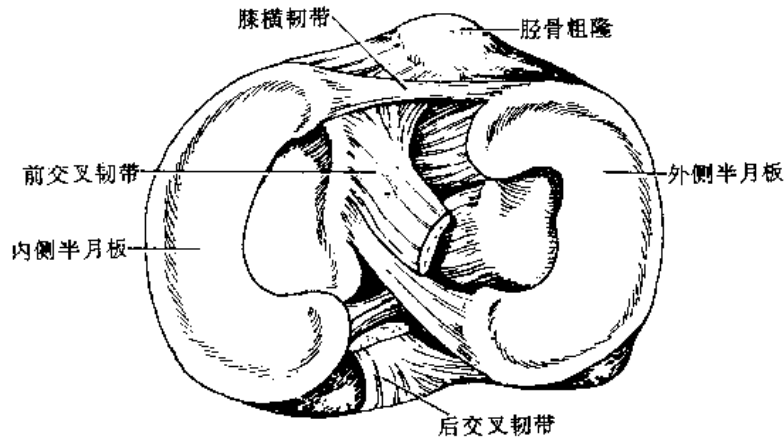


图 1-75 右膝关节半月板（上面）

腔内，形成一对翼状襞 alar folds，襞内含有脂肪组织，充填于关节腔内的空隙。

膝关节属于屈戌关节，主要作屈、伸运动，屈可达 130° ，伸不超过 10° 。膝在半屈位时，小腿尚可作旋转运动，即胫骨髁沿垂直轴对半月板和股骨髁的运动，总共可达 40° 。半月板的形态和位置，随膝关节的运动而改变，屈膝时，半月板滑向后方，伸膝时滑向前方；屈膝旋转时，一个半月板滑向前，另一个滑向后。例如，伸膝时，胫骨两髁连同半月板，沿股骨两髁的关节面，由后向前滑动。由于股骨两髁关节面后部的曲度较下部的太，所以在伸的过程中，股骨两髁与胫骨两髁的接触面积逐渐增大，与此相应，两半月板也逐渐向前方滑动。由于半月板随膝关节运动而移动，因此，在急骤强力动作时，可造成损伤。例如，当急剧伸小腿并作强力旋转（如踢足球）时，原移位的半月板尚未来得及前滑，被膝关节上、下关节面挤住，即可发生半月板挤伤或破裂。由于内侧半月板与关节囊及胫侧副韧带紧密相连，因而内侧半月板损伤机会较多。

3. 胫腓连结 胫、腓二骨的连结紧密，上端由胫骨外侧髁的腓关节面与腓骨头构成微动的胫腓关节，两骨干间有坚韧的小腿骨间膜连结；下端借胫腓前、后韧带构成坚强的韧带连结；所以小腿两骨间活动度甚小。必要时腓骨可以部分切除，切除后，并不影响下肢的功能。

4. 足关节 joints of foot 包括距小腿关节、跗骨间关节、跗跖关节、跖骨间关节、跖趾关节和趾骨间关节。

(1) 距小腿关节 talocrural joint (图 I-76, 77); 亦称踝关节 (ankle joint), 由胫、腓骨的下端与距骨滑车构成, 关节囊附着于各关节面的周围, 其前、后壁薄而松弛, 两侧有韧带加强, 内侧有内侧韧带 (又名三角韧带) medial ligament, 起自内踝尖, 向下呈扇形展开, 止于足舟骨、距骨和跟骨, 很坚韧。外侧有三条独立的韧带, 前为距腓前韧带 anterior talofibular ligament, 中为跟腓韧带 calcaneofibular ligament, 后为距腓后韧带 posterior talofibular ligament, 三条韧带均起自外踝, 分别向前、向下、向后内, 止于距骨和跟骨, 均较薄弱。

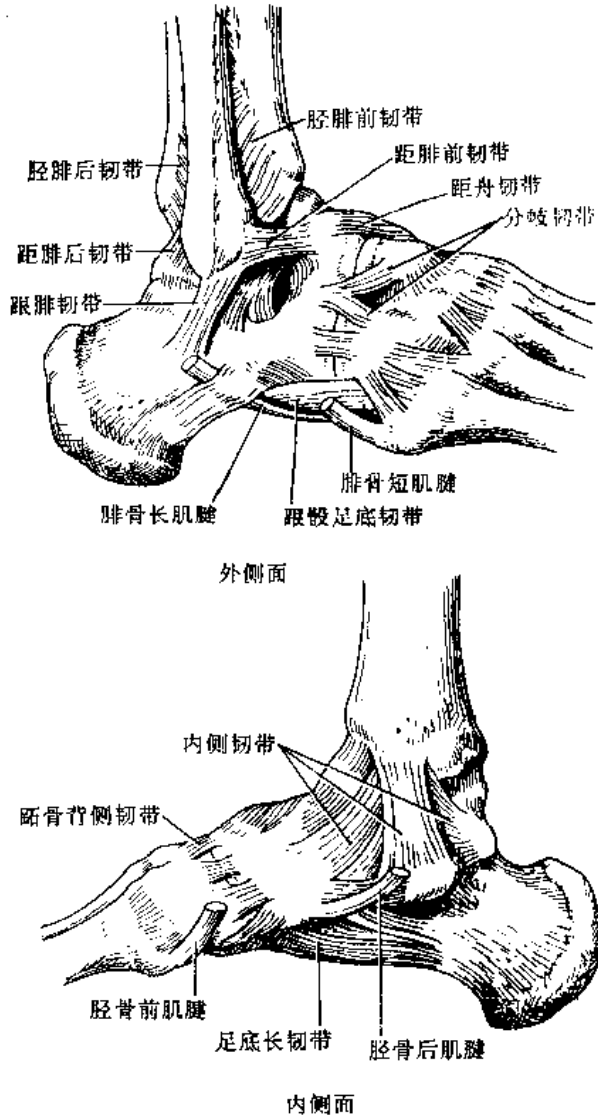


图 I-76 踝关节周围韧带

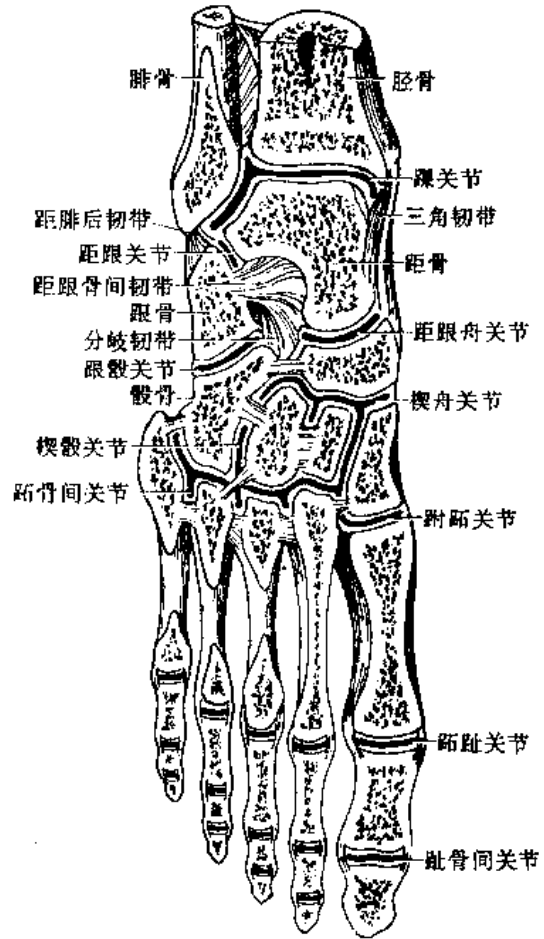


图 I-77 足关节 (水平切面)

踝关节属屈戌关节, 能作背屈 (伸) 和跖屈 (屈) 运动。距骨滑车前宽后窄, 当背屈时, 较宽的滑车前部嵌入关节窝内, 关节较稳定; 但在跖屈时, 由于较窄的滑车后部进入关节窝内, 于是足能作轻微的侧方运动, 此时关节不够稳定, 故踝关节扭伤多发生在跖屈的情况下。

(2) 跗骨间关节 intertarsal joint: 为跗骨诸骨之间的关节, 数目较多, 以距跟关节

(距下关节) talocalcaneal (subtalar) joint、**距跟舟关节** talocalcaneonavicular joint 和**跟骰关节** calcaneocuboid joint 较为重要 (图 I-77)。距跟关节和距跟舟关节在机能上是联合关节, 运动时, 跟骨与舟骨连同其余的足骨对距骨作内翻或外翻运动。足的内侧缘提起, 足底转向内侧称**内翻**, 足的外侧缘提起, 足底转向外侧称**外翻**。内、外翻常与踝关节协同运动。即内翻常伴以足的跖屈, 外翻常伴以足的背屈。**跟骰关节和距跟舟关节联合构成跗横关节** transverse tarsal joint (又名 Chopart 关节), 其关节线横过跗骨中份, 呈横位的“S”形, 内侧部凸向前, 外侧部凸向后, 实际上由于两关节的关节腔互不相通, 因此, 在解剖学上实为两个独立的关节。临床上常沿此线进行足的分断。

跗骨各骨之间还借许多坚强的韧带相连接, 主要的韧带有: **跟舟足底韧带**, 又名**跳跃韧带**, 连于跟骨与足舟骨之间, 位于足底, 对维持足弓起重要作用; **分歧韧带**, 呈“V”字形, 起自跟骨背面, 向前分为两股, 分别止于足舟骨和骰骨; 在足底, 尚有一些强韧的韧带, 连结跟骨、骰骨和跖骨底, 对维持足的纵弓具有重要意义。

(3) **跗跖关节** tarsometatarsal joints: 又名 Lisfranc 关节, 由 3 块楔骨和骰骨的前端与 5 块跖骨的底构成, 属平面关节, 可作轻微滑动及屈、伸运动。

(4) **跖骨间关节** intermetatarsal joints: 由 I-V 跖骨底毗邻面构成, 属平面关节, 连结紧密, 活动甚微。

(5) **跖趾关节** metatarsophalangeal joints: 由跖骨头与近节趾骨底构成, 可作轻微的屈、伸和收、展运动。

(6) **趾骨间关节** interphalangeal joints: 由各趾相邻的两节趾骨的底与滑车构成, 可作屈、伸运动。

5. **足弓** (图 I-78) 跗骨和跖骨借其连结而形成的凸向上的弓, 称足弓。可分为前后方向的内、外侧纵弓和内外方向的一个横弓。

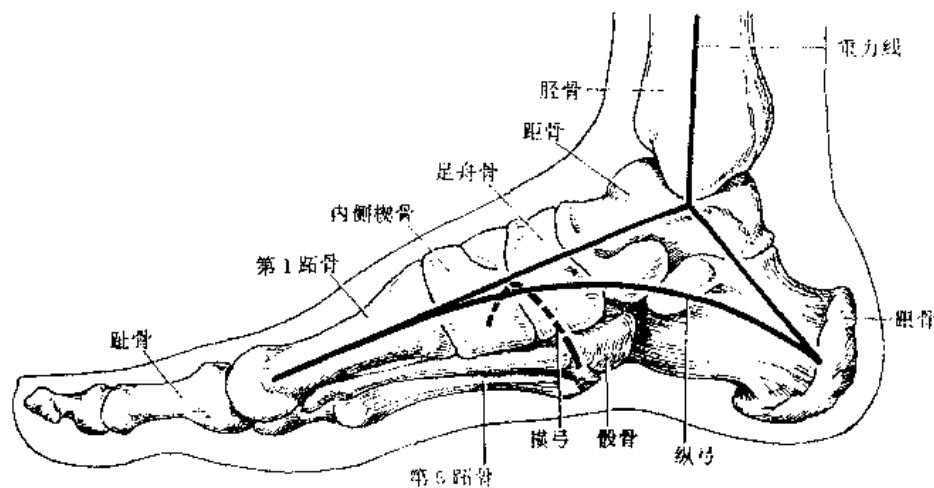


图 I-78 足弓

内侧纵弓由跟骨、距骨、舟骨、3 块楔骨以及内侧 3 个跖骨连结构成, 弓的最高点为距骨头。此弓前端的承重点在第 1 跖骨头, 后端的承重点是跟骨的跟结节。**外侧纵弓**由跟骨、骰骨和外侧 2 个跖骨构成, 弓的最高点在骰骨, 其前端的承重点在第 V 跖骨头。内侧纵弓较外侧纵弓为高。**横弓**由骰骨、3 块楔骨和跖骨构成, 最高点在中间楔骨。

足弓增加了足的弹性, 使足成为具有弹性的“三足架”。人体的重力从踝关节经距骨

向前、向后传到距骨头和跟骨结节，从而保证直立时足底着地支撑的稳固性，在行走和跳跃时发挥弹性和缓冲震荡的作用，同时还可保护足底的血管和神经免受压迫，减少地面对身体的冲击，以保护体内器官，特别是脑免受震荡。

足弓的维持，除各骨的连结外，足底的韧带以及足底的长、短肌腱的牵引对足弓的维持也起着重要作用。这些韧带虽很坚韧，但它们缺乏主动收缩能力，一旦被拉长或受到损伤，足弓便有可能塌陷，成为扁平足。

（中国医科大学 吕永利）

第三章 肌 学

第一节 总 论

运动系统中叙述的肌 muscle 均属横纹肌，一般附着于骨骼，可随人的意志而收缩，所以又称**骨骼肌**或**随意肌**。但有少数骨骼肌附着于皮肤，称为**皮肤肌**，如面部的表情肌，颈部的颈阔肌等。

骨骼肌在人体内分布极为广泛，约占体重的40%。每块肌都具有一定的形态、结构、位置和辅助装置，执行一定的功能，且有丰富的血管和淋巴管分布，并接受神经的支配，所以每块肌都可看成是一个器官。

一、肌的形态和构造

每块骨骼肌都由中间的肌性部分和两端的腱性部分构成。肌性部分主要由肌纤维组成，色红、柔软，具有一定的收缩和舒张功能。整个肌的外面包有结缔组织的**肌外膜**。由肌外膜发出若干纤维隔进入肌内将其分割为较小的肌束，包被肌束的结缔组织称为**肌束膜**。肌束内每条肌纤维还包有一层薄的结缔组织膜，为**肌内膜**。供应肌的血管、神经和淋巴管等沿着这些结缔组织深入肌内。腱性部分主要由平行致密的胶原纤维束构成，色白、强韧而无收缩功能，位于肌性部分的两端，肌借腱附着于骨骼。长肌的肌性部分呈梭形，称**肌腹** muscle belly；腱性部分呈圆索状，称**腱** tendon。阔肌的肌性和腱性部分均呈薄片状，它的腱称**腱膜** aponeurosis。

肌的形态多种多样，按其外形大致可分为长肌、短肌、阔肌和轮匝肌四种（图1-79）。长肌的肌束通常与肌的长轴平行，收缩时肌显著缩短，可引起大幅度的运动，多见于四肢。有些长肌的起端有二个以上的头，以后聚成一个肌腹，可被称为**二头肌**、**三头肌**或**四头肌**；有的肌腹分出若干长腱，止于不同的骨面；还有些长肌肌腹被中间腱划分成两个肌腹，称**二腹肌**；有的有多个肌腹融合而成，中间隔以腱划，如**腹直肌**。**短肌**小而短，具有明显的节段性，收缩幅度较小，多见于躯干深层。**阔肌**宽扁呈薄片状，多见于胸腹壁，除运动功能外还兼有保护内脏的作用。**轮匝肌**主要由环形的肌纤维构成，位于孔裂的周围，收缩时可以关闭孔裂。

根据肌束方向与肌长轴的关系可分为肌束平行方向排列的梭形肌或菱形肌，如**缝匠肌**、**肱二头肌**；半羽状排列的有**半膜肌**、**指总伸肌**；羽状排列的，如**股直肌**、**腓长屈肌**；多羽状排列的，如**三角肌**、**肩胛下肌**；还有放射状排列的如**斜方肌**等。

二、肌的起止、配布和作用

肌通常以两端附着于两块或两块以上的骨面上，中间跨过一个或多个关节。肌收缩时使两骨彼此靠近而产生运动。通常把接近身体正中面或四肢部靠近近侧的附着点看作为肌肉的**起点**或**定点**；把另一端则看作为**止点**或**动点**（图1-80）。由于运动复杂多样化，肌肉的定点和动点在一定条件下，可以相互置换。例如**胸大肌**起于**胸廓**，止于**肱骨**，通常

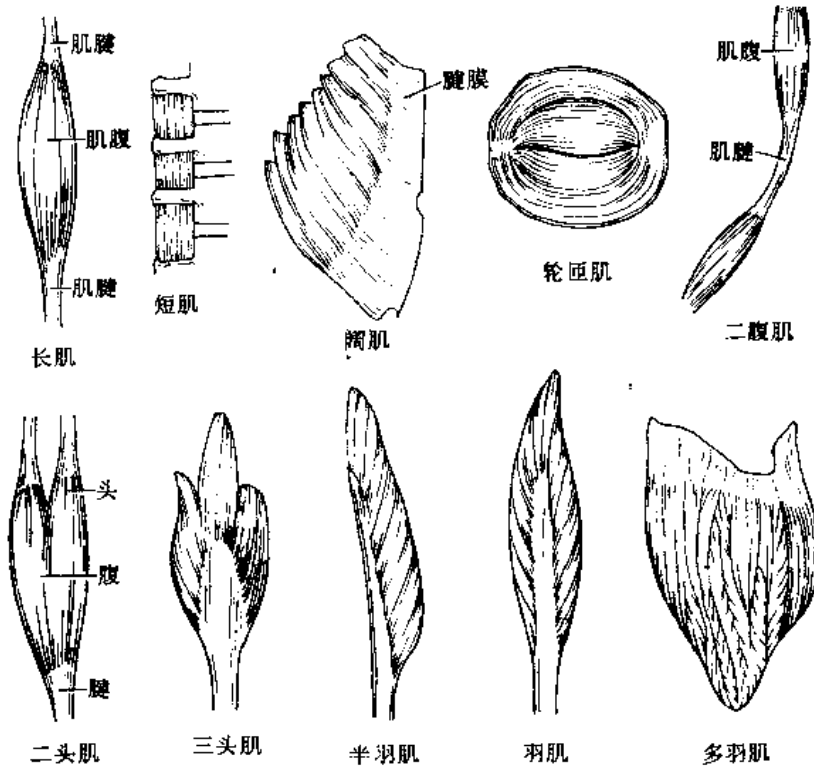


图 1-79 肌的各种形态

收缩时使上肢向胸廓靠拢,但在作引体向上动作时,胸大肌的动、定点易位,止于肱骨的一端被固定,而附着于胸廓的一端作为动点,收缩时使胸廓向上肢靠拢,故能引体向上。

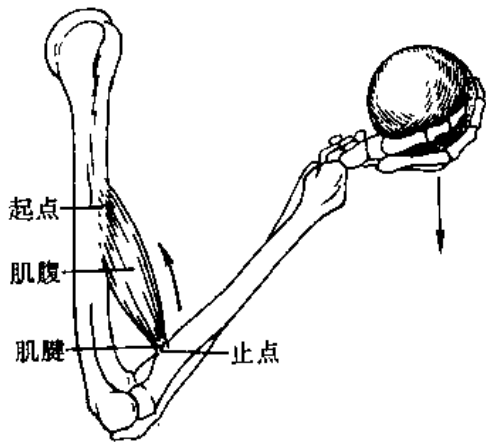


图 1-80 肌的起止点

骨骼肌的收缩受运动神经支配。一个运动神经元轴突支配的骨骼肌纤维数目多少不等,少者1~2条,多达上千条,而每条骨骼肌纤维通常只有一个轴突分支支配。一个运动神经元的轴突及其分支所支配的全部骨骼肌纤维合起来称为一个运动单位。运动单位是肌收缩的最小单位。一块肌可以只有其中一部分的运动单位收缩,也可增加运动单位的收缩,从而增加肌的收缩力量。通常情况下,各肌都有少量的运动单位在轮流收缩,使肌处于轻度的持续收缩状态,保持

一定的张力,称为肌张力。肌张力不产生动作,但对维持躯体的姿势是必要的。肌收缩时能产生生物电,可通过肌电图来测出肌活动的情况。

肌在关节周围配布的方式和多少与关节的运动类型密切相关。能作屈、伸运动的关节,例如肘关节的肌配布,前方有屈肌,后方有伸肌,从而使肘关节完成屈和伸的运动。在具有屈、伸、内收和外展四类运动的关节,例如手腕关节除有屈肌和伸肌外,还配布有内收肌和外展肌。在多种运动形式的关节周围,如肩关节除屈、伸、内收和外展肌外,还配布有旋内和旋外两组肌。因此,每一个关节至少配布有两组运动方向完全相反的肌,这些在作用上相互对抗的肌称为拮抗肌。拮抗肌在功能上既相互对抗,又相互协调和依存。如果拮抗肌中的一组功能丧失,则该关节的有关运动也随之丧失。此外,关节在完成某一种运动时,常常不是单独一块肌收缩的结果,而是有赖于若干成群的肌配合。例

如屈手腕关节时，经过该关节前方的肌同时收缩，这些功能相同的肌称为**协同肌**。一块肌往往和两个以上的关节运动有关，可产生两个以上的动作，如前臂的尺侧腕屈肌能屈手腕关节，也可使手腕关节内收，所以屈腕时，它属屈肌组；腕内收时，又属于收肌组。

在日常生活中，通常完成一个动作均有许多肌参加，而且各起不同的作用。如屈肘的动作，肱肌和肱二头肌是主要的，它们是原动力，称**原动肌**；前臂的肱桡肌、桡侧腕屈肌、旋前圆肌等协助屈肘，为协同肌（合作肌）；肱三头肌是拮抗肌；还有一些肌起着固定附近一些关节的作用，以防原动肌产生不必要的动作，例如屈肘时使肩胛骨固定于脊柱的斜方肌、菱形肌等，这些肌称为**固定肌**。同一块肌在不同情况下可以是原动肌，也可以是协同肌、拮抗肌或固定肌。例如肱二头肌是屈肘时的原动肌；但在屈肩时，它是协同肌；在伸肘时为拮抗肌；在作屈腕握拳动作，需固定肘关节时，它又是固定肌。它们在神经系统的统一支配下，互相协调又互相配合共同完成某动作。肌学各节中所介绍的各肌的作用，均是指该肌作为原动肌在收缩时所产生的作用。

肌的配布也反映人类直立和从事劳动的特点，由于身体的重力线是通过枢椎齿突、脊柱胸段的前方、髋关节中心的后方，膝、踝两关节的前方，落在足弓上（图 1-81）。因此为适应人体的直立姿势，项背部、臀部和小腿后面以及维持足弓的肌都特别发达，以克服重力的影响，保持人体的直立平衡。由于上、下肢的分工和劳动的影响，下肢肌比上肢肌强大，上肢的屈肌比伸肌强大，手肌比足肌分化程度高。此外，由于人类有语言和思维活动，舌肌、喉肌和面肌也得到高度的分化。

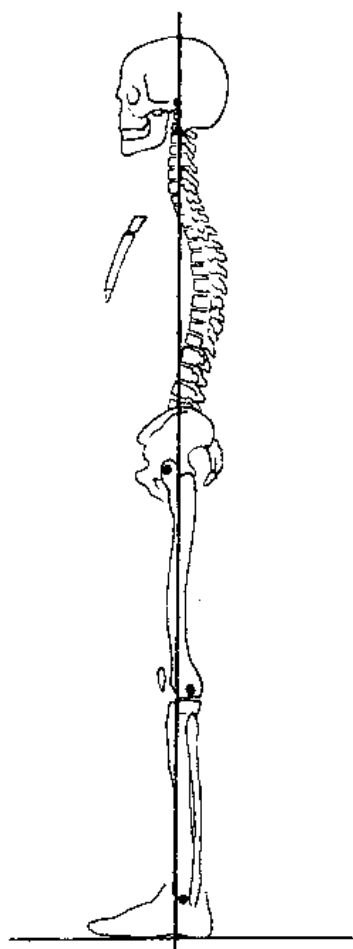


图 1-81 身体的重力线

三、肌的命名法

肌按形状、大小、位置、起止点或作用等命名。如斜方肌、菱形肌和三角肌等是按形状命名的；冈上肌、冈下肌、肋间肌等按位置命名的；肱二头肌、股四头肌等是按肌的形态结构和部位综合命名的；胸大肌、胸小肌和腰大肌等又以大小和位置综合命名；胸锁乳突肌、胸骨舌骨肌等按其起止点命名的；旋后肌、大收肌等是按作用命名的；前臂的桡侧腕长伸肌是根据位置、长短和作用综合命名的；腹外斜肌、腹横肌是根据位置和肌束的方向命名的。了解肌的命名原则有助于学习和记忆。

四、肌的辅助装置

在肌的周围有辅助装置协助肌的活动，具有保持肌的位置，减少运动时的摩擦和保护等功能，它们包括筋膜、滑膜囊和腱鞘。

(一) 筋膜

筋膜 fascia 遍布全身，分浅筋膜和深筋膜两种。

1. **浅筋膜** superficial fascia 又称**皮下筋膜**，位于真皮之下，包被全身各部，由疏松结缔组织构成。内含浅动脉、皮下静脉、皮神经、淋巴管及脂肪等，有些局部还可能有乳腺和皮肤。浅筋膜对位于它深部的肌、血管和神经有一定的保护作用，如手掌和足底的浅筋膜均较发达，能对加压起缓冲作用（图 1-82）。

2. **深筋膜** deep fascia 又称**固有筋膜**，由致密结缔组织构成，位于浅筋膜的深面，它

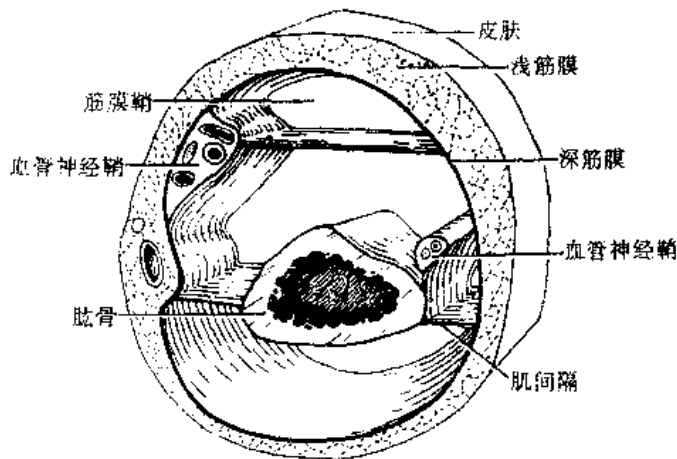


图 I-82 臂部横断面示筋膜

包被体壁、四肢的肌和血管神经等。深筋膜与肌的关系非常密切，随肌的分层而分层。在四肢，深筋膜插入肌群之间，并附着于骨，构成肌间隔；包绕肌群的深筋膜构成筋膜鞘；深筋膜还包绕血管、神经形成血管神经鞘；在肌数目众多而骨面不够广阔的部位，它可供肌的附着或作为肌的起点。筋膜的厚薄与肌的强弱有关，如大腿肌较发达，大腿的深筋膜就显得特别强厚、坚韧。深筋膜除能保护肌免受磨擦外，还

可以约束肌的活动，分隔肌群或肌群中的各个肌，以保证肌群或各肌能单独进行活动。它还能形成一些结构，如在腕部和踝部，深筋膜增厚形成支持带，对经过其深部的肌腱有支持和约束作用，并能改变肌的牵引方向，以调节肌的作用。由于血管和神经都沿着肌间或肌群之间的筋膜间隙行走，所以掌握筋膜的知识有助于寻找血管、神经。在病理的情况下，筋膜可滞留脓液、限制炎症的扩散。根据筋膜的间隙通向又可推测积液的蔓延方向。

(二) 滑膜囊

滑膜囊 synovial bursa 为封闭的结缔组织小囊，壁薄，内有滑液，多位于腱与骨面相接触处，以减少两者之间的摩擦。有的滑膜囊在关节附近和关节腔相通。滑膜囊炎症可影响肢体局部的运动功能。

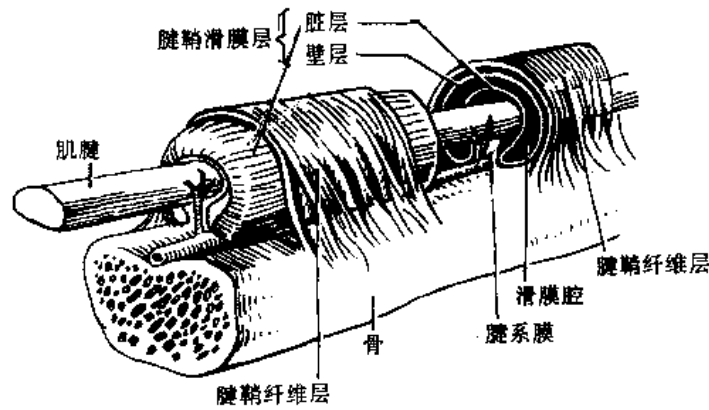
(三) 腱鞘

腱鞘 tendinous sheath 是包围在肌腱外面的鞘管，存在于活动性较大的部位，如腕、踝、手指和足趾等处，它使腱固定于一定的位置，并减少腱与骨面的摩擦。腱鞘可分纤维层和滑膜层两部分。腱鞘的纤维层 fibrous layer 又称**腱纤维鞘** fibrous sheath of tendon，它位于外层，为深筋膜增厚所形成的骨性纤维性管道，它对肌腱起滑车和约束作用。腱鞘的滑膜层 synovial layer 又称**腱滑膜鞘** synovial sheath of tendon 位于腱纤维鞘内，由滑膜构成，为双层圆筒形的鞘。鞘的内层包在肌腱的表面，称为脏层；外层贴在腱纤维层的内面和骨面，称为壁层。脏、壁两层之间含少量滑液，所以肌腱能在这个鞘内自由滑动。若手指不恰当地作长期、过度而快速的活动，可导致腱鞘损伤，产生疼痛并影响肌腱的滑动，临床上称为**腱鞘炎**，为常见多发病之一。腱滑膜鞘在骨面移行到肌腱的**两层滑膜部分**，称为**腱系膜** mesotendon，其中有供应肌腱的血管通过（图 I-83、84）。由于肌腱经常运动，腱系膜大部分消失，仅在血管神经出入处保留下来，称为**腱纽** vincula tendinum（见图 I-111）。

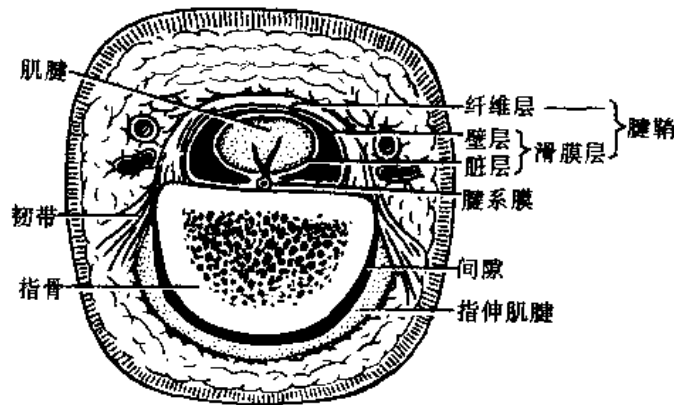
五、肌的血管、淋巴管和神经

(一) 肌的血液供应

肌的代谢旺盛，血供丰富，对缺血较为敏感，其耐受的时间较短，因此在作肌瓣移植时，应尽量争



(A) 侧面



(B) 横断面

图 1-83 腱鞘示意图

取时间，否则影响移植效果。每块肌的血供都是多源性的，它们至少有两组血管，每块肌的血管束，多与神经伴行，沿肌间隔、筋膜间隙行走。在进入肌处，血管分支进入肌“门”。经反复分支，最后在肌内膜形成包绕肌纤维的毛细血管网。然后由毛细血管网，汇入微静脉和小静脉离开肌“门”。肌内血管的分布形式与肌的位置和形态有关，如躯干浅层的胸大肌和背阔肌，一般有两组血管，主要血管束通常在肌的近肢端接受血供；另一组较为细小，为分散的节段性血管，分布于肌的内侧端；四肢的长肌通常都有一组主要的血管束，从肌的近端或中份进肌，或呈节段性分布。肌腱的血供较少，一般来自肌腹，但较长的肌腱可在其中段或止端进入血供。

(二) 肌的淋巴回流

肌的淋巴回流始于肌的毛细淋巴管，它们位于肌外膜和肌束膜内，不穿入到肌内膜。离肌后沿途伴随静脉回流，并汇入较大的淋巴管中。

(三) 肌的神经支配

进入肌肉的神经肌支，可以是一条，也可以是多条，如眼外肌，只有一条神经分支进入肌腹，而长肌如缝匠肌、肱二头肌等，则可有几条神经分支分别进入肌内。每块肌的神经肌支多与主要的血管束伴行，入肌部位基本一致。分布到肌的神经通常含有运动和感觉两种神经纤维。运动神经主管肌纤维的收缩和保持肌张力，其运动神经元的胞体位于脊髓的灰质前角或脑干，轴突很长，离开中枢后到达骨骼肌，其末梢和肌纤维之间建立突触连接，称**运动终板**或**神经肌连接**。神经末梢在神经冲动到达时，释放乙酰胆碱，引起肌纤维的收缩，此为神经纤维的**功能性作用**。此外，神经纤维经常可由末梢释放某些营养物质，调整所支配组织的代谢活动，称为**营养性作用**。此营养性作用在神经切断时即明显地表现出来，这

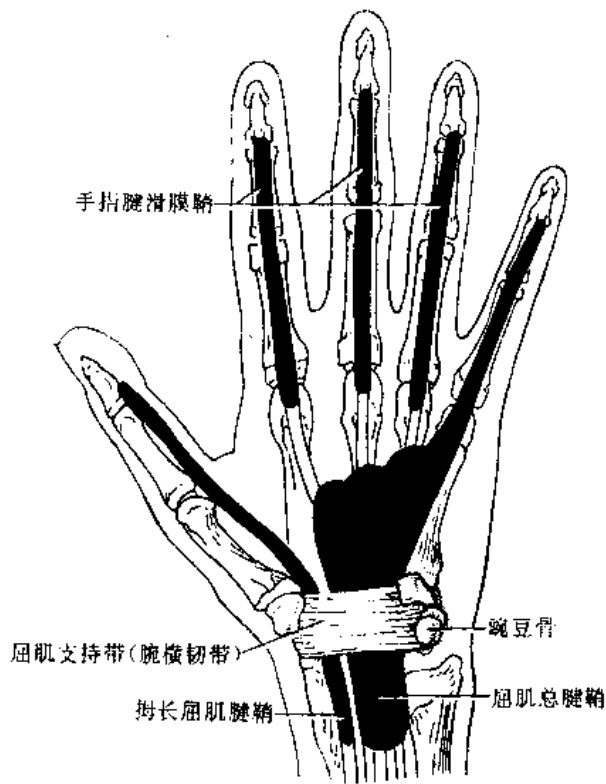


图 1-84 手指屈肌的腱滑膜鞘示意图

是长的竖脊肌；深层为节段性比较明显的短肌，能运动相邻的椎骨，也能加强椎骨间的连结（图 1-85）。

（一）斜方肌

斜方肌 trapezius 位于项部和背上部的浅层，为三角形的阔肌，左右两侧合在一起呈斜方形，起自上项线、枕外隆凸、项韧带、第 7 颈椎和全部胸椎的棘突，上部的肌束斜向外下方，中部的平行向外，下部的斜向外上方，止于锁骨的外侧 1/3 部分、肩峰和肩胛冈。作用：使肩胛骨向脊柱靠拢；上部肌束可上提肩胛骨；下部肌束使肩胛骨下降。如果肩胛骨固定，一侧肌收缩使颈向同侧屈、脸转向对侧，两侧同时收缩可使头后仰。

（二）背阔肌

背阔肌 latissimus dorsi 为全身最大的扁肌，位于背的下半部及胸的后外侧，以腱膜起自下 6 个胸椎的棘突、全部腰椎的棘突、骶正中嵴及髂嵴后部等处，肌束向外上方集中，以扁腱止于肱骨结节间沟底。作用：使肱骨内收、旋内和后伸。当上肢上举被固定时，可引体向上。

（三）肩胛提肌

肩胛提肌 levator scapulae 位于项部两侧、斜方肌的深面，起自上 4 个颈椎的横突，止于肩胛骨的上角。作用：上提肩胛骨。如肩胛骨固定，可使颈向同侧屈曲。

（四）菱形肌

菱形肌 rhomboidus 位于背上部斜方肌的深面，为菱形的扁肌，起自第 6、7 颈椎和第 1~4 胸椎的棘突，止于肩胛骨的内侧缘。作用：使肩胛骨向脊柱靠拢并略向上。

（五）夹肌

夹肌 splenius 位于背部深层，在项部起自项韧带下部、第 7 颈椎棘突和上部胸椎，向上外止于颞骨

时肌肉内糖元合成减慢，蛋白质分解加速，肌肉逐渐萎缩，称为肌的营养性萎缩。感觉神经纤维传递肌的痛温觉和本体感觉，后者主要感受肌纤维的伸缩变化，在调节肌的活动中起重要作用。此外，还有些交感神经纤维也随肌的血管进入肌肉内。

第二节 躯干肌

躯干肌可分为背肌、颈肌、胸肌、膈、腹肌和会阴肌。会阴肌（包括盆膈）将在生殖系统中描述。

一、背肌

位于躯干后面的肌群。肌的数目众多，分层排列，可分为浅、深两群。浅群主要为阔肌，如斜方肌、背阔肌、肩胛提肌和菱形肌，它们起自脊柱的不同部位，止于上肢带骨或肱骨。深群位于棘突两侧的脊柱沟内，可分为数层：浅层有夹肌，主要是

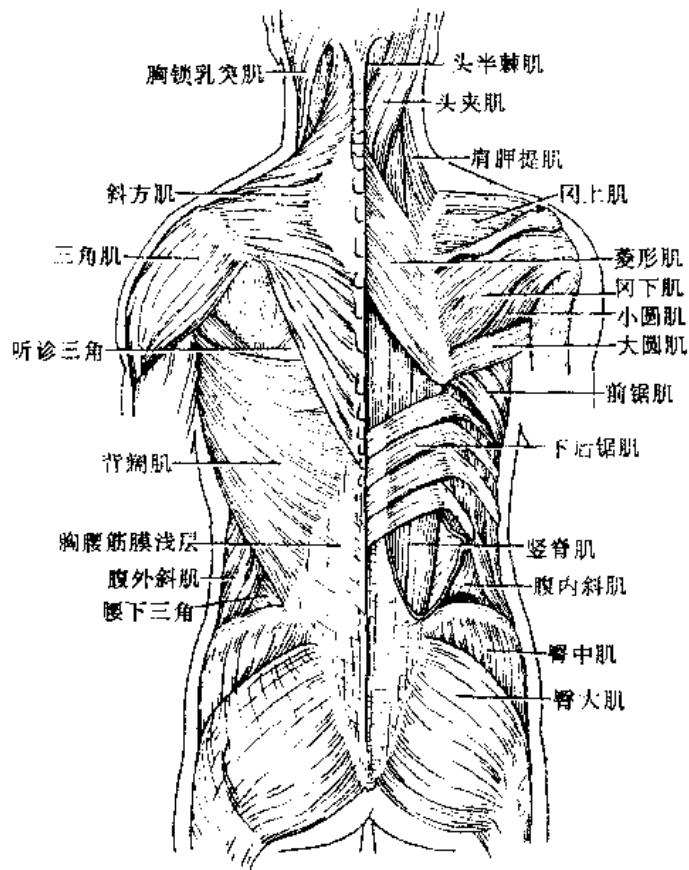


图 1-85 背肌

胸腰筋膜 thoracolumbar fascia (图 1-86) 包裹在竖脊肌和腰方肌的周围, 在腰部筋膜明显增厚, 可分为浅、中和深层。浅层位于竖脊肌的浅面 (背面观), 向内附于棘突的棘上韧带, 外侧附于肋角, 与背阔肌的腱膜紧密愈合, 向下附于髂嵴。中层分隔竖脊肌和腰方肌, 中层和浅层在外侧会合, 构成竖脊肌鞘。深层覆盖腰方肌的前面, 三层筋膜在腰方肌外侧缘会合, 作为腹内斜肌和腹横肌的起始部。由于腰部活动度大, 在剧烈运动中, 胸腰筋膜常可扭伤, 造成腰背劳损病因之一。

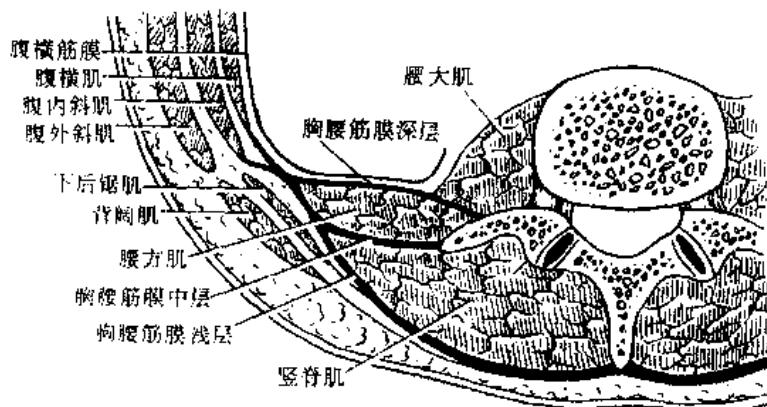


图 1-86 胸腰筋膜

乳突和第 1~3 颈椎横突。位于斜方肌和菱形肌的深面。作用: 此肌如单侧收缩, 使头转向同侧, 两侧收缩, 使头后仰。

(六) 竖脊肌

竖脊肌 (骶棘肌) erector spinae 为背肌中最长、最大的肌, 纵列于躯干的背面, 脊柱两侧的沟内, 居上述 5 块肌的深部。起自骶骨背面和髂嵴的后部, 向上分出三群肌束, 沿途止于椎骨和肋骨, 并到达颞骨乳突。作用: 使脊柱后伸和仰头。

竖脊肌深部为短肌, 有明显的节段性, 连于相邻两个椎骨或数个椎骨之间, 加强椎骨之间的连结和脊柱运动的灵活性。

(七) 背部筋膜

被覆于斜方肌和背阔肌表面的深筋膜较薄弱, 但在竖脊肌周围的筋膜特别发达, 称**胸腰筋膜**。

二、颈 肌

颈肌可依其所在位置分为颈浅肌群、舌骨上、下肌群和颈深肌群三组。

(一) 颈浅肌群

1. **颈阔肌** platysma 位于颈部浅筋膜中，为一皮肤，薄而宽阔，起自胸大肌和三角肌表面的筋膜，向上止于口角（图 1-87）。作用：拉口角向下，并使颈部皮肤出现皱褶。

2. 胸锁乳突肌 sternocleidomastoid

斜列于颈部两侧，大部分为颈阔肌所覆盖，是一对强有力的肌。起自胸骨柄前面和锁骨的胸骨端，二头会合斜向后上方，止于颞骨的乳突（图 1-88）。作用：一侧肌收缩使头向同侧倾斜，脸转向对侧；两侧收缩可使头后仰。

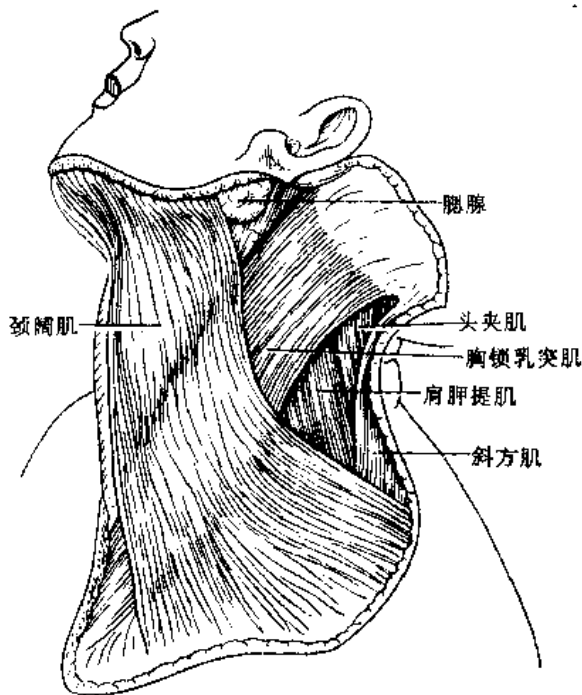


图 1-87 颈阔肌（侧面）

(二) 舌骨上、下肌群

1. **舌骨上肌** suprahyoid muscles 在舌骨与下颌骨和颅底之间，每侧由 4 块肌组成（图 1-89）。

(1) **二腹肌** digastric：在下颌骨的下方，有前、后二腹。前腹起自下颌骨二腹肌窝，斜向后下方；后腹起自乳突内侧，斜向前下；两个肌腹以中间腱相连，中间腱借筋膜形成滑车系于舌骨。

(2) **下颌舌骨肌** mylohyoid：宽而薄，在二腹肌前腹的深部，起自下颌骨，止于舌骨，并与对侧肌会于正中线，组成口腔底。

(3) **茎突舌骨肌** stylohyoid：居二腹肌后腹之上，并与之伴行，起自茎突，止于舌骨。

(4) **颞舌骨肌** geniohyoid：在下颌舌骨肌深面，起自颞棘，止于舌骨（图 1-90）。

舌骨上肌的作用：上提舌骨，并可使舌升高，因而能协助推进食团入咽。当舌骨固定时，下颌舌骨肌、颞舌骨肌和二腹肌前腹均能拉下颌骨向下而张口。

2. **舌骨下肌** infrahyoid muscles 位于颈前部，在舌骨下方正中线的两旁，居喉、气管、甲状腺的前方。每侧也有 4 块肌，分浅深两层排列，各肌均依起止点命名。

(1) **胸骨舌骨肌** sternohyoid：为薄片带状肌，在颈部正中线的两侧。

(2) **肩胛舌骨肌** omohyoid：在胸骨舌骨肌的外侧，为细长带状肌，分为上腹、下腹和中间腱。

(3) **胸骨甲状肌** sternothyroid：在胸骨舌骨肌深面。

(4) **甲状舌骨肌** thyrohyoid：为一块短小的肌，在胸骨甲状肌的上方，被胸骨舌骨肌遮盖。

舌骨下肌的作用：下降舌骨和喉。甲状舌骨肌在吞咽时可提喉使靠近舌骨。

(三) 颈深肌群

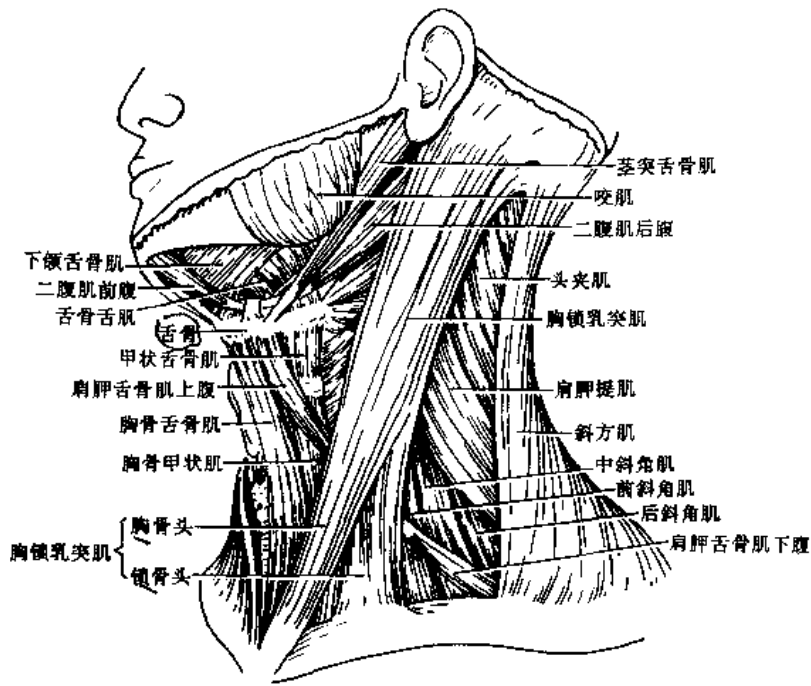


图 1-88 颈肌 (侧面)

颈深肌群可分成内、外侧两群肌。

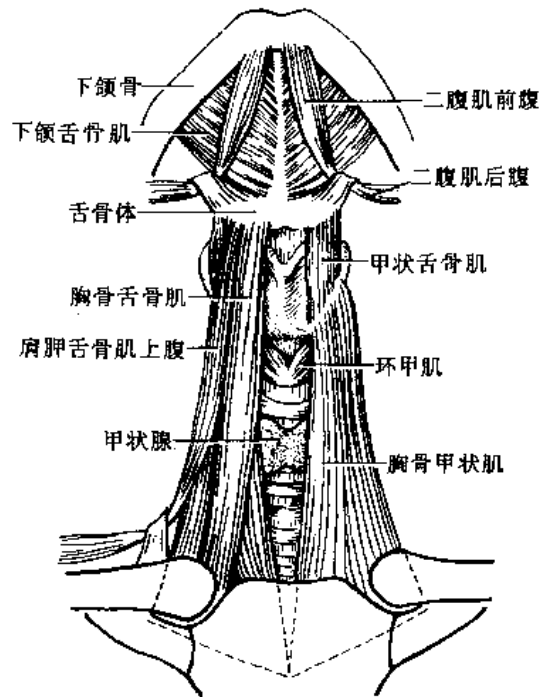
1. 外侧群 位于脊柱颈段的两侧，有前斜角肌 *scalenus anterior*、中斜角肌 *scalenus medius* 和后斜角肌 *scalenus posterior*。各肌均起自颈椎横突，其中前、中斜角肌止于第 1 肋，后斜角肌止于第 2 肋，前、中斜角肌于第 1 肋之间的空隙为斜角肌间隙，有锁骨下动脉和臂丛通过 (图 1-91)。

作用：一侧肌收缩，使颈侧屈；两侧肌同时收缩可上提第 1、2 肋，助深吸气。如肋骨固定，则可使颈前屈。

2. 内侧群 在脊柱颈段的前方，有头长肌和颈长肌等，合称椎前肌。作用：椎前肌能使头前俯，颈前屈。

(四) 颈部筋膜

颈部筋膜较为复杂，可分为数层 (图 1-92)。包绕颈阔肌的浅筋膜，为全身浅筋膜的一部分，其深面的颈深筋膜



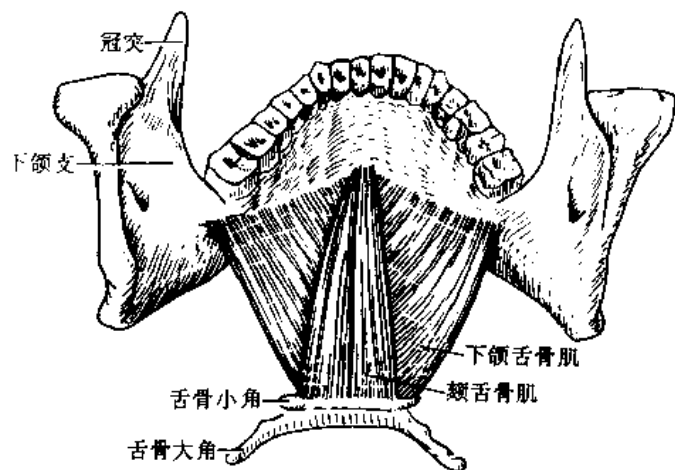


图 I-90 口腔底部肌

3. **颈动脉鞘** 是颈筋膜包绕颈部的大血管和迷走神经周围形成的血管神经鞘,它向两侧包绕颈总动脉、颈内静脉和迷走神经等,称颈动脉鞘。

4. **椎前层** 又称椎前筋膜,为颈筋膜深层。覆盖在椎前肌和斜角肌的前方,向下与胸内筋膜相续。此层筋膜深面有颈交感干、膈神经、臂丛和锁骨下动脉等,并向下外侧包绕腋血管和臂丛,形成腋鞘。

(五) 颈部分区

颈部以胸锁乳突肌的前、后缘,划分为前方的**颈前区**、后方的**颈外侧区**(颈后三角)和**胸锁乳突肌区**(图 I-93)。

1. **颈外侧区** 由胸锁乳突肌后缘、斜

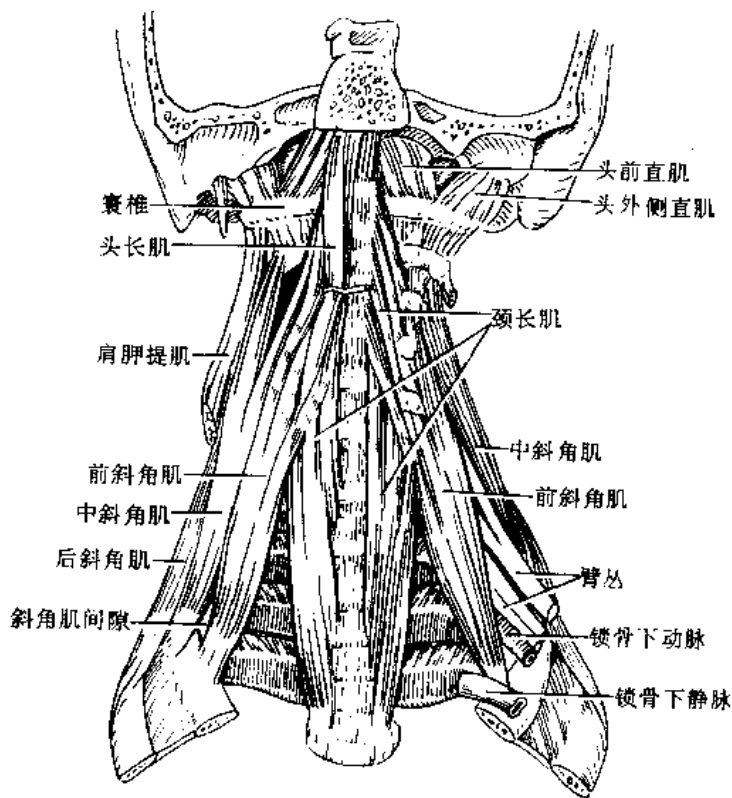


图 I-91 颈深肌群

方肌前缘和锁骨围成。此三角被肩胛舌骨肌下腹分为上方的**枕三角**和下方的**锁骨上三角**(锁骨上大窝)。

2. **颈前区** 由胸锁乳突肌前缘、下颌骨下缘与颈部正中围成。此三角又被二腹肌和肩胛舌骨肌上腹分成: ①**下颌下三角**: 由下颌骨下缘和二腹肌的前、后腹围成, 内有下颌下腺; ②**颈动脉三角**: 由胸锁乳突肌、二腹肌后腹和肩胛舌骨肌上腹围成, 此区内有颈动脉通过; ③**肌三角**: 由胸锁乳突肌、颈部正中线和肩胛舌骨肌上腹围成; ④**下颌后窝**: 由乳突前缘、外耳道下方和下颌支的后缘围成, 内有腮腺。此外, 在下颌骨体的下方, 两侧的二腹肌前腹和舌骨体之间还有**颏下三角**。

3. **胸锁乳突肌区** 即该肌所在区。

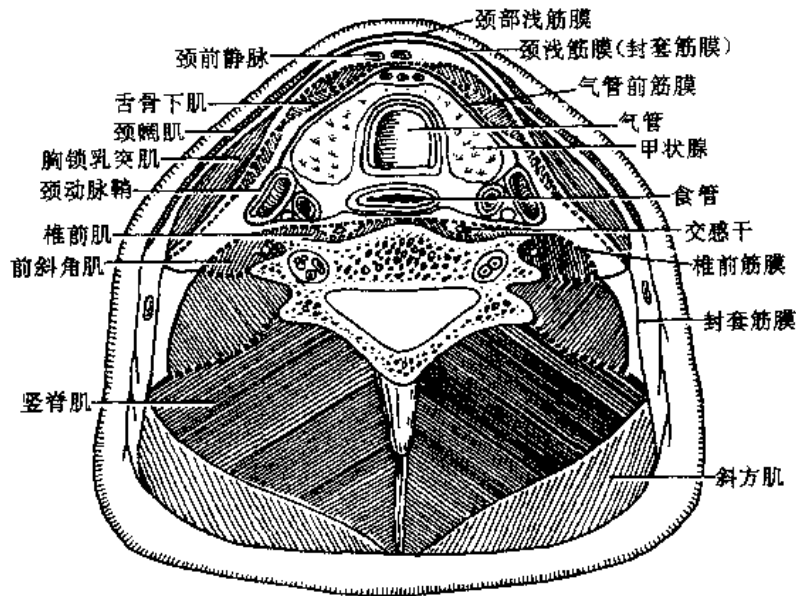


图 I-92 颈部横断面示颈筋膜

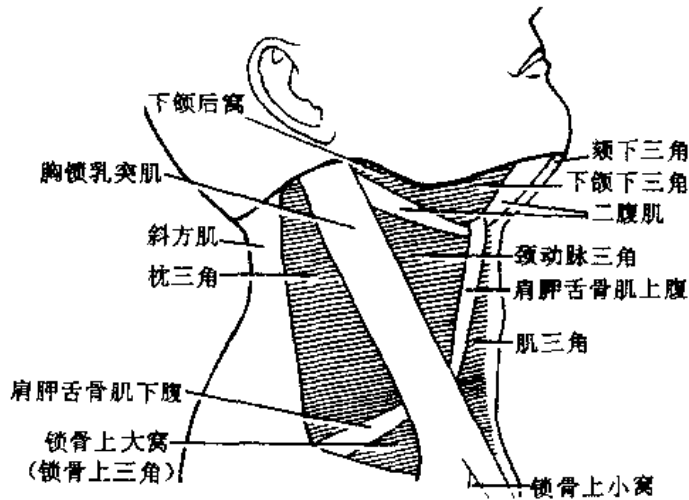


图 I-93 颈部分区

三、胸 肌

胸肌可分为胸上肢肌和胸固有肌。

(一) 胸上肢肌

胸上肢肌均起自胸廓外面，止于上肢带骨或肱骨（图 I-94）。

1. **胸大肌** pectoralis major 位置表浅，覆盖胸廓前壁的大部，呈扇形，宽而厚。起自锁骨的内侧半、胸骨和第1~6肋软骨等处。各部肌束聚合向外，以扁腱止于肱骨大结节嵴。作用：使肱骨内收、旋内和前屈。如上肢固定则可上提躯干，也可上提肋以助吸气。

2. **胸小肌** pectoralis minor 位于胸大肌深面，呈三角形，起自第3~5肋骨，往上止于肩胛骨的喙突。作用：拉肩胛骨向前下方。当肩胛骨固定时，可上提肋以助吸气。

3. **前锯肌** serratus anterior 位于胸廓侧壁，以数个肌齿起自上8个或9个肋骨，肌束斜向上内方，经肩胛骨的前方，止于肩胛骨内侧缘和下角（图 I-95）。作用：拉肩胛骨

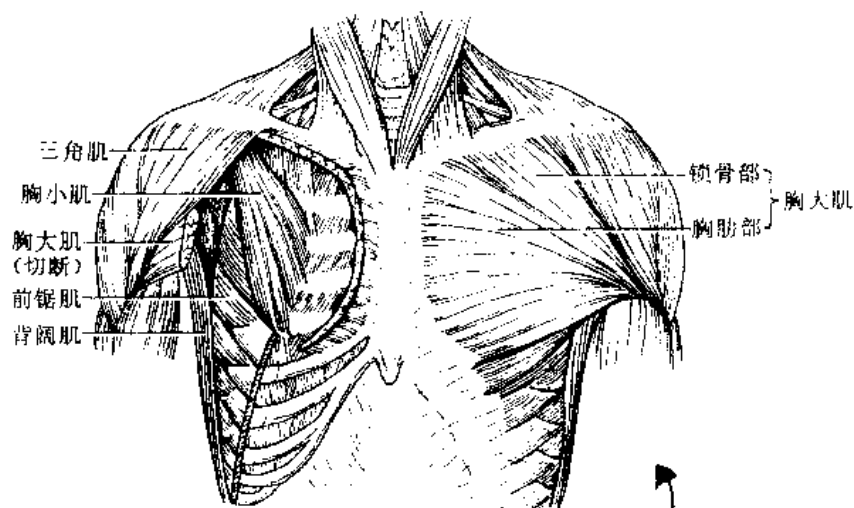


图 1-94 胸肌

向前和紧贴胸廓；下部肌束使肩胛骨下角旋外，助臂上举，当肩胛骨固定时，可上提肋骨助深吸气。

(二) 胸固有肌

胸固有肌参与构成胸壁，如位于 11 个肋间隙内的肋间内、外肌（图 1-95）。

1. **肋间外肌** *intercostales externi* 位于各肋间隙的浅层，起自肋骨下缘，肌束斜向前下，止于下一肋骨的上缘，其前部肌束仅达肋骨与肋软骨的结合处，在肋软骨间隙处，移行为一片结缔组织膜，称**肋间外膜**。

2. **肋间内肌** *intercostales interni* 位于肋间外肌的深面，肌束方向与肋间外肌相反，前部肌束达胸骨外侧缘，后部肌束只到肋角，自此向后为**肋间内膜**所代替。

作用：肋间外肌能提肋助吸气，肋间内肌可降肋助呼气。

3. **肋间最内肌** *intercostales intimi* 位于肋间内肌的深层，肌束方向和肋间内肌相同。

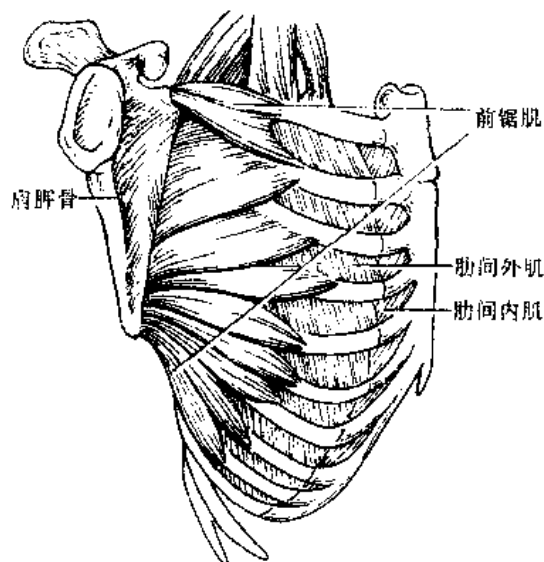


图 1-95 前锯肌

四、膈

膈 *diaphragm* 为向上膨隆呈穹窿形的扁薄阔肌，位于胸腹腔之间，成为胸腔的底和腹腔的顶。膈的肌束起自胸廓下口的周缘和腰椎前面，可分为三部：胸部起自剑突后面；肋部起自下 6 对肋骨和肋软骨；腰部以左、右两个膈脚起自上 2~3 个腰椎。各部肌束均止于中央的**中心腱** *central tendon*，所以膈的外周是肌性部，而中央部分是腱膜（图 1-96）。

膈上有三个裂孔：在第 12 胸椎前方，左右两个膈脚与脊柱之间有**主动脉裂孔** *aortic hiatus*，有主动脉和胸导管通过；主动脉裂孔的左上方，约在第 10 胸椎水平，有**食管**

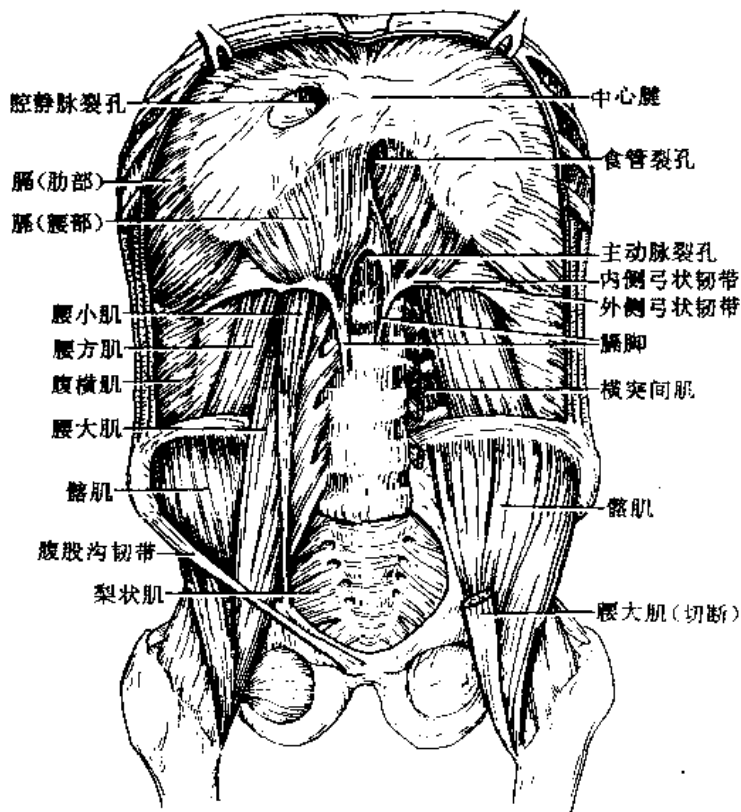


图 1-96 膈和腹后壁肌

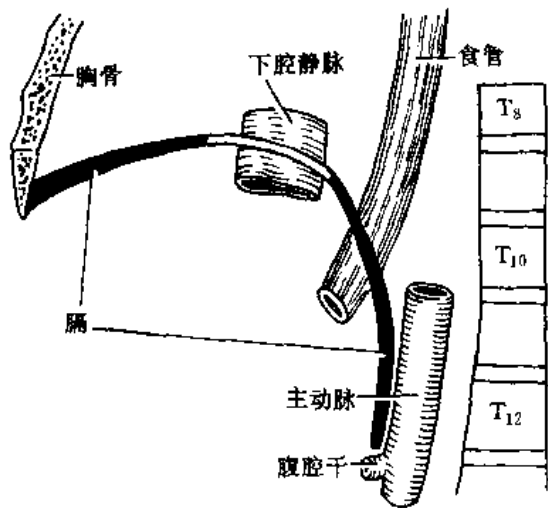


图 1-97 膈的裂孔示意图 (侧面观)

裂孔 esophageal hiatus, 有食管和迷走神经通过; 在食管裂孔的右前上方的中心腱内有腔静脉孔 vena caval foramen, 它约在第 8 胸椎水平, 内通过下腔静脉 (图 1-97)。

在膈的起始处, 胸骨部与肋部之间以及肋部与腰部之间, 往往留有三角形小空隙, 没有肌束, 仅有一些疏松结缔组织和膈肌筋膜, 成为膈的薄弱区, 称胸肋三角和腰肋三角。腹部脏器有可能经此突入胸腔, 形成膈疝。

作用: 膈为主要的呼吸肌, 收缩时, 膈穹窿下降, 胸腔容积扩大, 以助吸气; 松弛时, 膈穹窿上升恢复原位, 胸腔容积减小, 以助呼气。膈与腹肌同时收缩, 则能增加腹压, 协助排便、

呕吐及分娩等活动。

五、腹 肌

腹前壁、侧壁和后壁的大部分均为腹肌构成, 腹肌上附着于胸廓, 下附着于骨盆。腹前壁有一对纵行的直肌, 两侧是三层宽阔的扁肌, 这三层肌的肌束方向彼此交叉, 并在腹前壁处形成广阔的腱膜。

腹肌可分为前外侧群和后群。

(一) 前外侧群

前外侧群形成腹腔的前外侧壁；包括腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌和腹直肌等（图 1-98）。

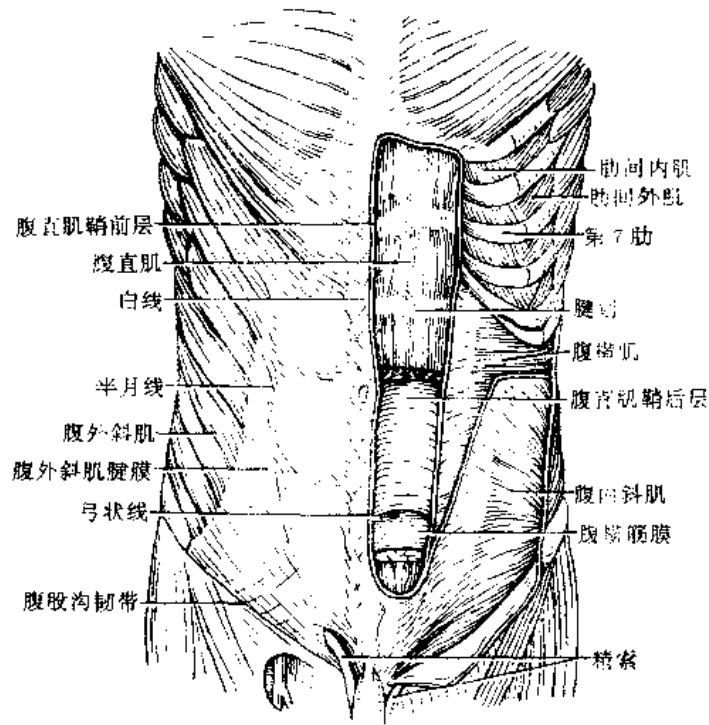


图 1-98 腹前壁肌

1. **腹外斜肌** *obliquus externus abdominis* 为宽阔扁肌，位于腹前外侧部的浅层，起始部呈锯齿状，起自下位 8 个肋骨的外面，肌束由外上斜向前下方，后部肌束向下止于髂嵴前部，上中部肌束向内移行于腱膜，经腹直肌的前面，并参与构成腹直肌鞘的前层，

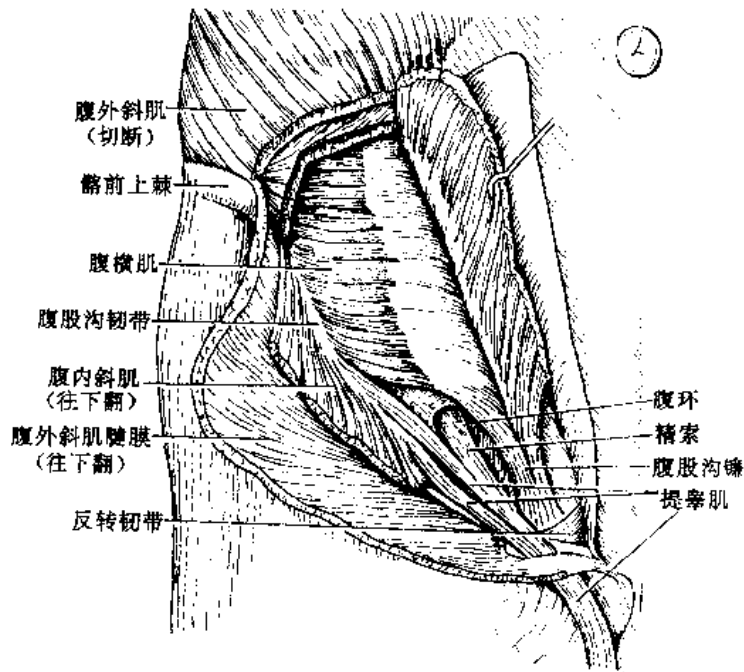


图 I -99 腹前壁下部肌

部与腹内斜肌腱膜后层愈合并经腹直肌后方至腹白线，下部则和腹内斜肌腱膜后层一起经腹直肌的前方至腹白线，分别构成腹直肌鞘的后层和前层。腹横肌最下部分分别参与提睾肌和腹股沟镰的构成。

4. **腹直肌** rectus abdominis 位于腹前壁正中线的两旁，居腹直肌鞘中，为上宽下窄的带形多腹肌，起自耻骨联合和耻骨嵴，肌束向上止于胸骨剑突和第5~7肋软骨的前面。肌的全长被3~4条横行的**腱划** tendinous intersection 分成多个肌腹，腱划系结缔组织构成，与腹直肌鞘的前层紧密结合，为原始肌节愈合的痕迹。在腹直肌的后面，腱划不明显，未与腹直肌鞘的后层愈合，所以腹直肌的后面是完全游离的。

腹前外侧群肌的作用：共同保护腹腔脏器及维持腹内压，保持腹腔脏器位置的固定。当腹肌收缩时，可增加腹压以协助排便、分娩、呕吐和咳嗽等功能，还可降肋助呼气并能使脊柱前屈、侧屈与旋转。

(二) 后群

后群有腰大肌和腰方肌，腰大肌将在下肢中叙述。

腰方肌 quadratus lumborum 位于腹后壁，在脊柱两侧，其后方有竖脊肌，二者之间隔有胸腰筋膜的中层。起自髂嵴的后部，向上止于第12肋和第1~4腰椎横突(图 I -86、96)。作用：下降和固定第12肋，并使脊柱侧屈。

(三) 腹部筋膜

腹部筋膜包括浅筋膜、深筋膜和腹内筋膜。

1. **浅筋膜** 腹上部为一层，在脐以下分为浅、深两层。浅层内含脂肪；深层为膜性层，含有弹性纤维。

2. **深筋膜** 可分为数层，分别覆盖在前外侧群各肌的表面和深面。

3. **腹内筋膜** 贴附在腹腔各壁的内面。各部筋膜的名称与所覆盖的肌相同，如膈下筋膜、腰方筋

膜、髂腰筋膜、盆筋膜和腹横筋膜等。其中腹横筋膜范围较大，贴在腹横肌、腹直肌鞘及腹直肌（弓状线以下）的内面。

（四）腹直肌鞘

腹直肌鞘 sheath of rectus abdominis 包绕腹直肌，由腹外侧壁三个阔肌的腱膜构成。鞘分前后两层，前层由腹外斜肌腱膜与腹内斜肌腱膜的前层愈合而成；后层由腹内斜肌腱膜的后层与腹横肌腱膜愈合而成。在脐以下4~5cm以下，鞘的后层完全转至腹直肌的前面参与构成鞘的前层。所以自此以下是由三个阔肌腱膜愈合成鞘的前层，而缺乏鞘的后层，但可见后层的游离下缘呈凸向上方的弧形线，称**弓状线** arcuate line（半环线），此线以下腹直肌后面与腹横筋膜相贴（图1-98、100）。

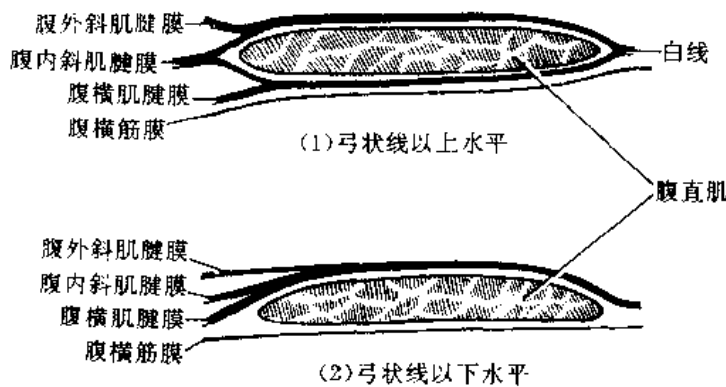


图1-100 腹前壁横断面示腹直肌鞘

（五）白线

白线 linea alba 位于腹前壁正中线上，介于左右腹直肌鞘之间，由两侧的腹直肌鞘纤维彼此交织而成，上方起自剑突，下方止于耻骨联合。

白线坚韧而少血管，脐以上部分较宽，约1cm，脐以下部分，因两侧腹直肌鞘紧靠，白线变窄成线状。在白线的中部有圆形的腱性脐环，在胎儿时期，有脐血管通过，此处为腹壁的一个薄弱点，如腹腔脏器由此处膨出，可发生脐疝。

薄弱点，如腹腔脏器由此处膨出，可发生脐疝。

（六）腹股沟管

腹股沟管 inguinal canal 为男性精索或女性子宫圆韧带所通过的一条肌和腱之间的裂隙，位于腹前外侧壁的下部。由外上斜贯向内下方，在腹股沟韧带内侧半的上方，长约4.5cm。管的内口称**腹股沟管深（腹）环** deep inguinal ring，在腹股沟韧带中点上方约1.5cm处，为腹横筋膜向外的突口。管的外口即**腹股沟管浅（皮下）环**。

管有四个壁，前壁是腹外斜肌腱膜和腹内斜肌；后壁是腹横筋膜和腹股沟镰；上壁为腹内斜肌和腹横肌的弓状下缘；下壁为腹股沟韧带。

（七）海氏三角

海氏（腹股沟）三角 Hesslbach (inguinal) triangle 位于腹前壁下部，由腹直肌外侧缘、腹股沟韧带和腹壁下动脉围成的三角区。

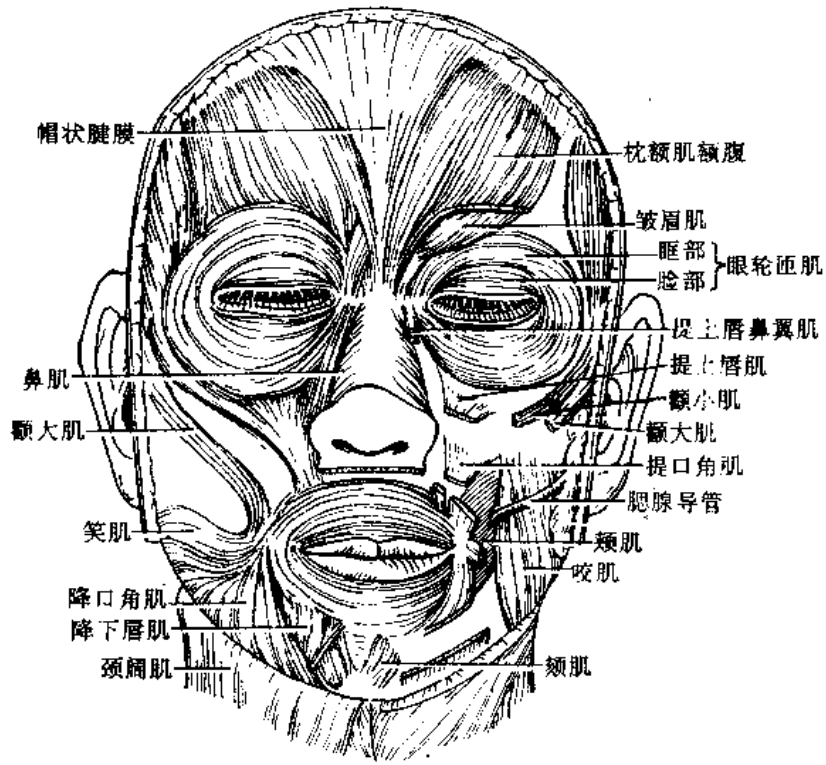
腹股沟管和海氏三角都是腹壁下部的薄弱区。在病理情况下，腹腔内容物若经腹股沟管腹环，进入腹股沟管，还可经皮下环突出，下降入阴囊，构成腹股沟斜疝；若腹腔内容物不经腹环，而从海氏三角处膨出，则成为腹股沟直疝。

第三节 头 肌

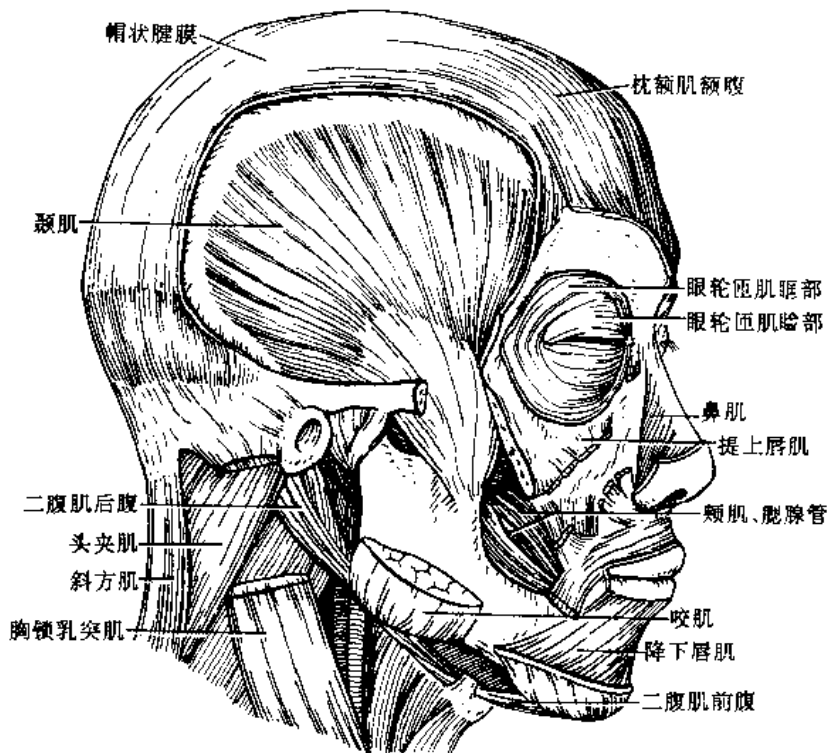
头肌可分为面肌和咀嚼肌两部分。

一、面 肌

面肌为扁薄的皮肤，位置浅表，大多起自颅骨的不同部位，止于面部皮肤，主要分



前面观



侧面观

图 1-101 头肌

布于面部孔裂周围，如眼裂、口裂和鼻孔周围，可分为环形肌和辐射肌两种，有闭合或开大上述孔裂的作用，同时牵动面部皮肤显示喜怒哀乐等各种表情。人类面肌较其他动物发达，这与人类大脑皮质的高度发展，思维和语言活动有关，人耳周围肌已明显退化（图 1-101）。

（一） 颅顶肌

颅顶肌 *epicranius* 阔而薄，左右各有一块枕额肌，它由两个肌腹和中间的帽状腱膜 *galea aponeurotica* 构成。前方的肌腹位于额部皮下称**额腹** *frontal belly*，后方的肌腹位于枕部皮下称**枕腹** *occipital belly*。帽状腱膜很坚韧，连于两肌腹，并与头皮紧密结合，而与深部的骨膜则隔以疏松的结缔组织。枕腹起自枕骨，额腹止于眉部皮肤。作用：枕腹可向后牵拉帽状腱膜，额腹收缩时可提眉并使额部皮肤出现皱纹。

（二） 眼轮匝肌

眼轮匝肌 *orbicularis oculi* 位于眼裂周围，呈扁椭圆形。作用：使眼裂闭合。由于少量肌束附着于泪囊后面，故当肌收缩闭眼时，可同时扩张泪囊，促使泪液经鼻泪管流向鼻腔（图 1-102）。

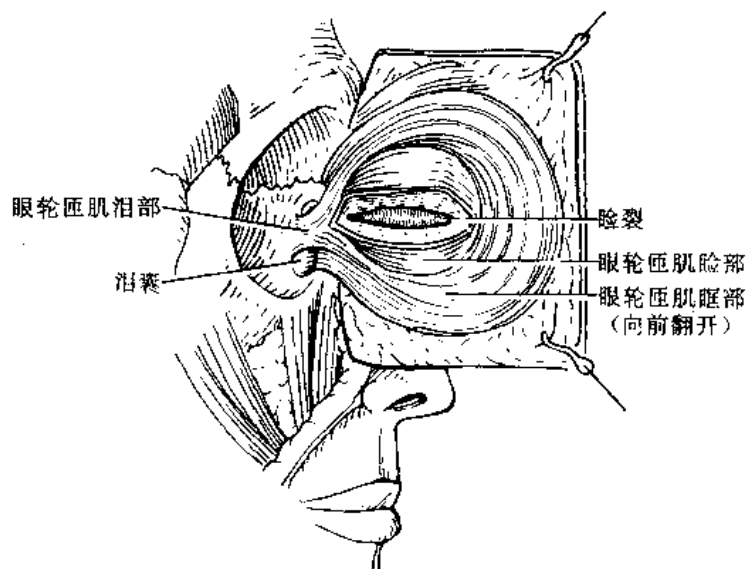


图 1-102 眼轮匝肌泪部与泪囊的关系

（三） 口周围肌

口周围肌位于口裂周围，包括辐射状肌和环形肌。辐射状肌分别位于口唇的上、下方，能上提上唇，降下唇或拉口角向上、向下或向外。在面颊深部有一对**颊肌** *buccinator*，此肌紧贴口腔侧壁，可使唇、颊紧贴牙齿，帮助咀嚼和吸吮，还可以外拉口角。环绕口裂的环形肌称**口轮匝肌** *orbicularis oris*，收缩时关闭口裂（闭嘴）。

（四） 鼻肌

鼻肌不发达，为几块扁薄小肌，分布在鼻孔周围，有开大或缩小鼻孔的作用。

二、咀嚼肌

咀嚼肌包括咬肌、颞肌、翼外肌和翼内肌，它们均配布于下颌关节周围，参加咀嚼运动。

(一) 咬肌

咬肌 *masseter* 起自颧弓的下缘和内面，向后下止于下颌支和下颌角的外面。

(二) 颞肌

颞肌 *temporalis* 起自颞窝，肌束如扇形向下会聚，通过颧弓的深方，止于下颌骨的冠突。

(三) 翼内肌

翼内肌 *medial pterygoid* 起自翼窝，向下外方止于下颌角的内面（图 1-103）。

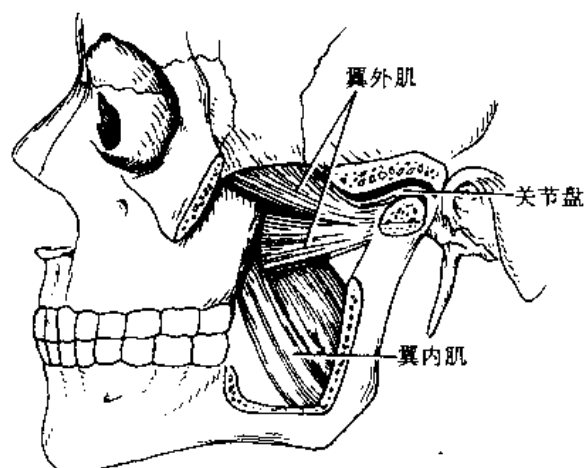


图 1-103 翼内肌和翼外肌

(四) 翼外肌

翼外肌 *lateral pterygoid* 在颞下窝内，起自蝶骨大翼的下面和翼突的外侧，向外方止于下颌颈。

咀嚼肌的作用：咬肌、颞肌和翼内肌上提下颌骨，使上、下颌的牙齿互相咬合，这些提下颌骨的肌在力量上比降下颌骨的舌骨肌群要强得多，所以下颌关节的自然姿势是闭口，两侧翼外肌同时收缩拉下颌关节盘连同下颌头向前至关节结节的下方，所以翼外肌是张口肌，是舌骨肌群的协同肌。颞肌的后部肌束的作用相反，使下颌骨后退，一侧翼外肌和翼内肌同时收缩使下颌骨向对侧方向移动，因上述两肌的定点在内侧而动点偏外侧，若两侧轮换收缩，则形成下颌骨的两侧运动，即研磨运动。

第四节 上肢肌

上肢肌可按不同的部位分为上肢带肌、臂肌、前臂肌和手肌。

一、上肢带肌

上肢带肌配布于肩关节周围，均起自上肢带骨，能运动肩关节，又能增强关节的稳固性（图 1-104A, B）。

(一) 三角肌

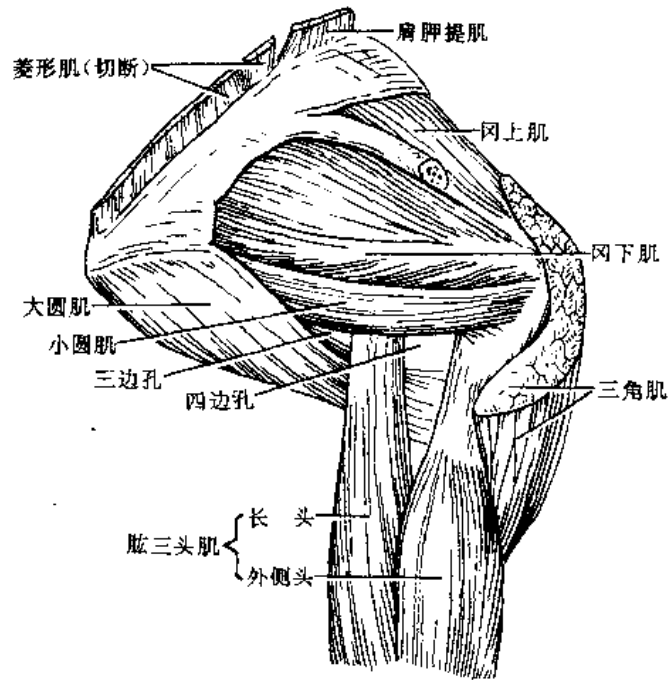
三角肌 *deltoid* 位于肩部，呈三角形。起自锁骨的外侧段、肩峰和肩胛冈，肌束从前、外、后包裹肩关节，逐渐向外下方集中，止于肱骨体外侧的三角肌粗隆。肱骨上端由于三角肌的覆盖，使肩部呈圆隆形。作用：使上臂外展。三角肌的前部肌束可以使上臂屈和旋内，而后部肌束相反，能使上臂伸和旋外。

(二) 冈上肌

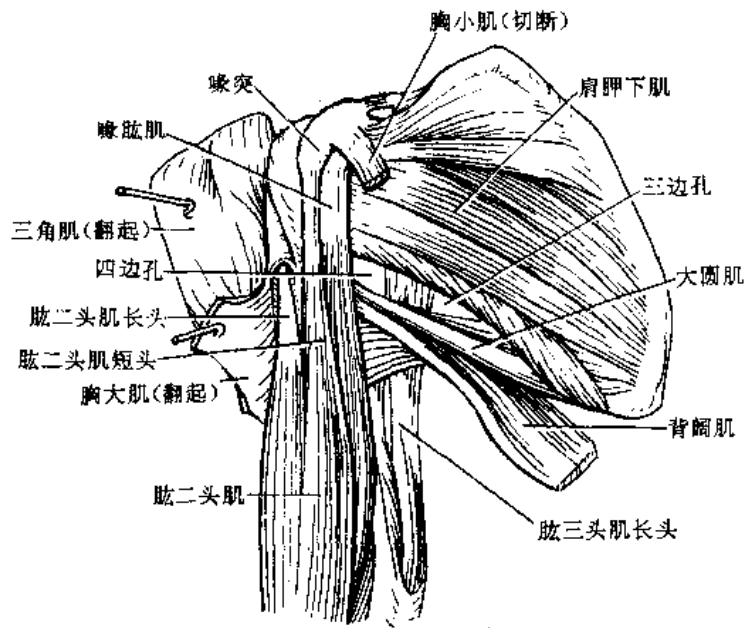
冈上肌 *supraspinatus* 位于斜方肌深面，起自肩胛骨的冈上窝，肌束向外经肩峰和喙肩韧带的下方，跨越肩关节，止于肱骨大结节的上部。作用：使上臂外展。

(三) 冈下肌

冈下肌 *infraspinatus* 位于冈下窝内，肌的一部分被三角肌和斜方肌覆盖。起自冈下窝，肌束向外经肩关节后面，止于肱骨大结节的中部。作用：使上臂旋外。



A 后面观



B 前面观

图 1-104 上肢带肌

(四) 小圆肌

小圆肌 *teres minor* 位于冈下肌的下方，起自肩胛骨外侧缘上 2/3 的背侧面，止于肱骨大结节的下部。作用：使上臂旋外。

(五) 大圆肌

大圆肌 *teres major* 位于小圆肌的下方，其下缘被背阔肌包绕。起自肩胛骨下角的背侧面，肌束向上外方，止于肱骨小结节嵴。作用：使上臂内收和旋内。

(六) 肩胛下肌

肩胛下肌 subscapularis 扁而广阔，邻近前锯肌，起自肩胛下窝，肌束向上外经肩关节的前方，止于肱骨小结节。作用：使上臂内收和旋内。

肩胛下肌、冈上肌、冈下肌和小圆肌在经过肩关节的前方、上方和后方时，与关节囊紧贴，且有许多腱纤维编入关节囊内。这些肌的收缩，对稳定肩关节起着重要作用。

上肢带肌的名称、起止点、作用和神经支配

肌名称	起 点	止 点	作 用	神经支配	
三角肌	锁骨外方, 肩峰及肩胛冈	肱骨三角肌粗隆	上臂外展、前屈、旋内、后伸和旋外	腋神经	
冈上肌	冈上窝	肱骨大结节	上臂外展	肩胛上神经	
冈下肌	冈下窝		中部		旋内
小圆肌	冈下窝下部		下部		后伸
大圆肌	肩胛骨下角背面	肱骨小结节嵴	上臂内收、旋内、后伸	肩胛下神经	
肩胛下肌	肩胛下窝	肱骨小结节	上臂内收和旋内		

二、臂 肌

臂肌覆盖肱骨，形成前、后两群，以内侧和外侧两个肌间隔相隔。前群主要为屈肌，后群为伸肌。

臂肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称	起 点	止 点	作 用	神经支配
前群	浅层	肱二头肌	长头：肩胛骨孟上结节 短头：肩胛骨喙突	桡骨粗隆	屈肘协助屈臂；当前臂处于旋前位时，能使前臂旋后
	喙肱肌				
	深层	肱肌	肱骨下半前面	尺骨粗隆	屈肘
后群	肱三头肌	长头：肩胛骨孟下结节 外侧头：肱骨后面的桡神经沟的外上方 内侧头：桡神经沟内下方的骨面	尺骨鹰嘴	伸肘 助肩关节后伸及内收（长头）	桡神经

(一) 前群

前群包括浅层的肱二头肌和深层的肱肌和喙肱肌。

1. **肱二头肌** biceps brachii 呈梭形，起端有二个头，长头以长腱起自肩胛骨孟上结节，通过肩关节囊，经结节间沟下降；短头在内侧，起自肩胛骨喙突。两头在臂的下部合并成一个肌腹，并以一个腱止于尺骨粗隆（图 1-105）。作用：屈肘关节；当前臂处于旋前位时，能使其旋后。此外，还能协助屈上臂。

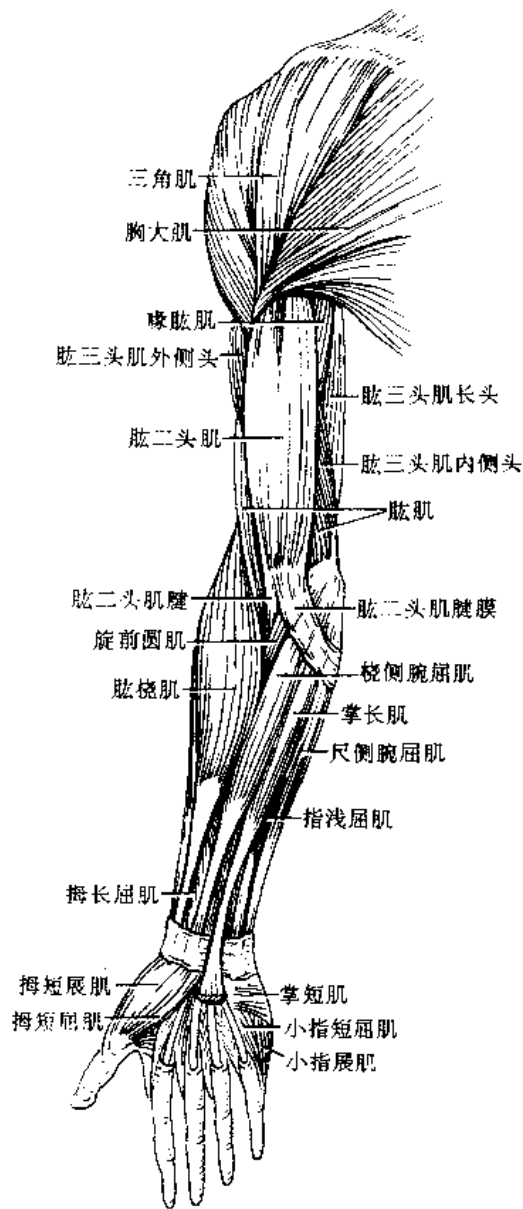


图 1-105 上肢浅层肌 (前面)

作用：伸肘关节。长头尚可使上臂后伸和内收。

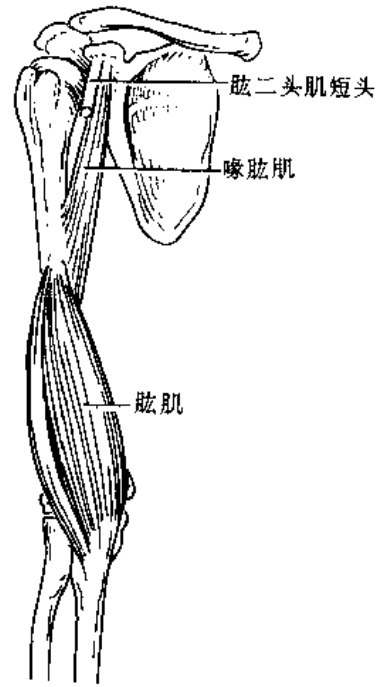


图 1-106 喙肱肌和肱肌

2. 喙肱肌 *coracobrachialis* 比较弱小，在肱二头肌短头的后内方，并与短头共同起自肩胛骨喙突，止于肱骨中部的内侧 (图 1-106)。作用：协助上臂前屈和内收。

3. 肱肌 *brachialis* 位于肱二头肌下半部的深面，起自肱骨下半的前面，止于尺骨粗隆。作用：屈肘关节。

(二) 后群

肱三头肌 *triceps brachii* 起端有三个头，长头以长腱起自肩胛骨盂下结节，向下行经大、小圆肌之间；外侧头起自肱骨后面桡神经沟的外上方的骨面；内侧头起自桡神经沟以下的骨面。向下肱三头肌的三个头会合以一个坚韧的腱止于尺骨鹰嘴 (图 1-107)。

三、前 臂 肌

前臂肌位于尺、桡骨的周围，分为前、后两群，大多数是长肌，肌腹位于近侧，细长的腱位于远侧，所以前臂的上半部膨隆，而下半部逐渐变细。

(一) 前群

前群位于前臂的前面和内侧面，包括屈肘、屈腕和腕的收展、屈指以及前臂旋前的肌，共 9 块，分四层排列。

1. 浅层 (第一层) 有 5 块肌，自桡侧向尺侧依次为**肱桡肌** *brachioradialis*、**旋前圆肌** *pronator teres*、**桡侧腕屈肌** *flexor carpi radialis*、**掌长肌** *palmaris longus*、**尺侧腕屈肌** *flexor carpi ulnaris*。

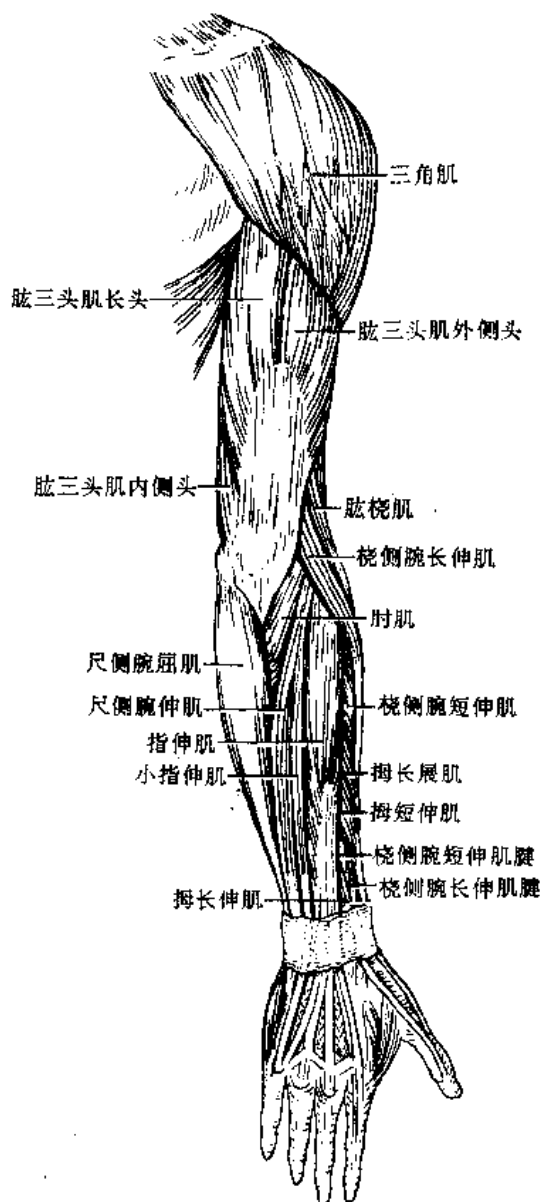


图 I-107 上肢浅层肌 (后面)

肌 flexor carpi ulnaris。肱桡肌起自肱骨外上髁的上方，向下止于桡骨茎突，作用为屈肘关节。其它四肌共同起自内上髁和前臂深筋膜。其中旋前圆肌止于桡骨外侧面的中部，作用为屈肘关节和使前臂旋前。桡侧腕屈肌以长腱止于第2掌骨底，作用为屈肘、屈腕和使桡腕关节外展。掌长肌的肌腹很小而腱细长，连于掌腱膜，作用为屈腕和紧张掌腱膜。尺侧腕屈肌止于豌豆骨，作用为屈腕和使桡腕关节内收（图 I-105）。

浅层中的肱桡肌由于位置表浅，有较恒定的血供和神经支配，又为非主要的作用肌，切除后可由其它协同肌代偿而不影响前臂功能，因此为良好的移植肌瓣供体。

2. 第二层 只有一块肌，即**指浅屈肌** flexor digitorum superficialis。肌的上端为浅层肌所覆盖。起自肱骨内上髁、尺骨和桡骨前面。肌束往下移行为四条肌腱，通过腕管和手掌，分别进入第2~5指的屈肌腱鞘。每一个腱在近节指骨中部分为二脚，止于中节指骨体的两侧（图 I-108）。作用：屈近侧指间关节、屈掌指关节、屈腕和屈肘。

3. 第三层 有两块肌，位于桡侧的**拇长屈肌** flexor pollicis longus 和位于尺侧的**指**

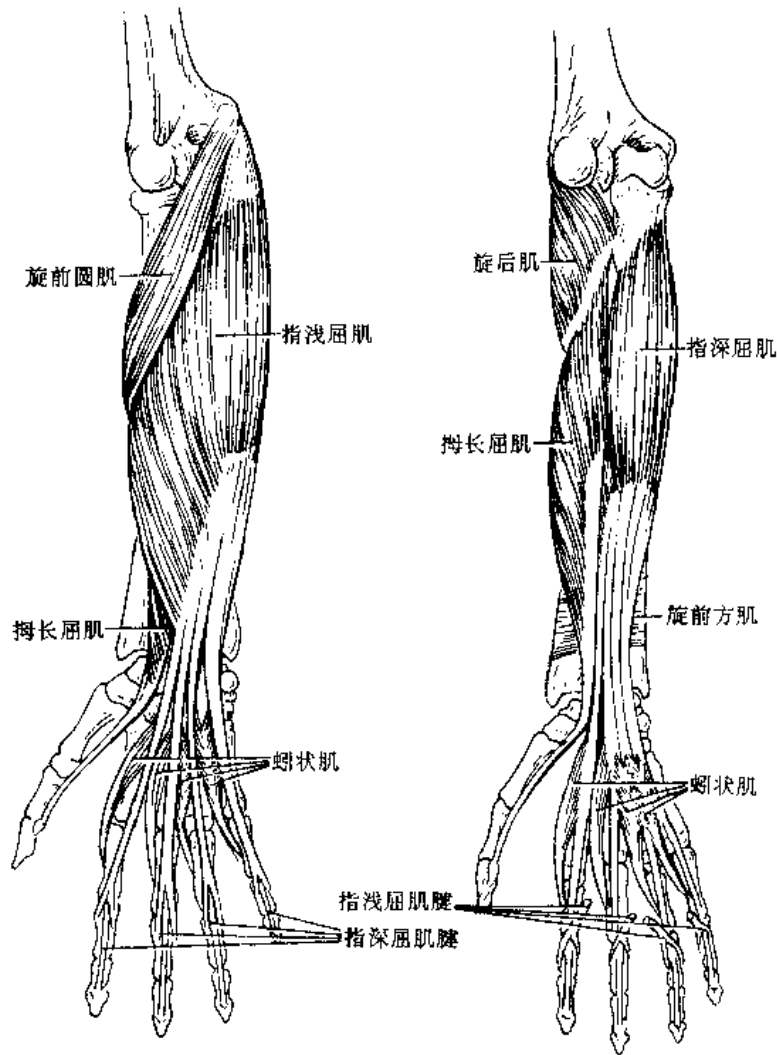


图 1-108 前臂前群深层肌

深屈肌 flexor digitorum profundus。两肌起自桡、尺骨的上端的前面和骨间膜。拇长屈肌止于拇指远节指骨底，作用为屈拇指指间关节和掌指关节。指深屈肌向下分成四个腱，经腕管入手掌，在指浅屈肌腱的深面分别进入第2~5指的屈肌腱鞘，在鞘内穿经指浅屈肌腱二脚之间，止于远节指骨底。作用为屈第2~5指的远侧指间关节、近侧指间关节、掌指关节和屈腕。

4. 第四层 为**旋前方肌** pronator quadratus，是扁平方形的小肌，贴在桡、尺骨远端的前面，起自尺骨，止于桡骨，作用为使前臂旋前。

(二) 后群

后群位于前臂的后面，为伸腕、伸指、腕收展和前臂旋后的肌，也分为浅、深两层(图 1-107)。

1. 浅层 有5块肌，自桡侧向尺侧依次为**桡侧腕长伸肌** extensor carpi radialis longus、**桡侧腕短伸肌** extensor carpi radialis brevis、**指伸肌** extensor digitorum、**小指伸肌** extensor digiti minimi 和**尺侧腕伸肌** extensor carpi ulnaris。这5块浅层肌以一个共同腱起自肱骨外上髁。桡侧腕长伸肌和腕短伸肌向下移行于长腱，分别止于第2、第3掌骨

底，作用主要为伸腕，还有腕的外展作用。指伸肌向下分为四条肌腱，经手背，分别到第2~5指。在手背远侧部，掌骨头附近，四条腱之间有腱间结合相连，各腱越过掌骨头后，向两侧扩展，包绕掌骨头和近节指骨的背面，称**指背腱膜**。它向远侧分为三束，分别止于中节和远节指骨底，作用为伸指和伸腕，还可协助伸肘。小指伸肌是一条细长的肌，长腱经手背到小指，止于指背腱膜，作用为伸小指。尺侧腕伸肌止于第5掌骨底，作用主要为伸腕，还有腕内收作用。

2. 深层 也有5块肌，一块位于前臂后面的近侧部，位置较深，称**旋后肌** supinator，起自肱骨外上髁和尺骨外侧缘的上部，肌束向外下，止于桡骨前面的上部。另四块肌位于此肌的下方，自桡侧向尺侧依次为**拇长展肌** abductor pollicis longus、**拇短伸肌** extensor pollicis brevis、**拇长伸肌** extensor pollicis longus 和**示指伸肌** extensor indicis，它们均起自桡骨和尺骨的后面以及骨间膜。拇长展肌止于第一掌骨底，拇短伸肌止于拇指近节指骨底，拇长伸肌止于拇指远节指骨底，示指伸肌止于示指的指背腱膜。以上各肌，可按其命名，知其作用（图1-109）。

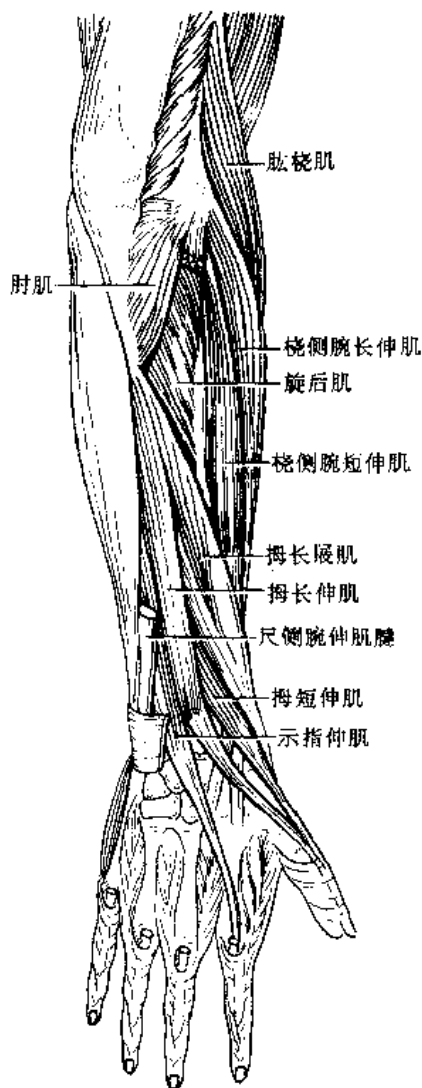


图1-109 前臂后群深层肌

前臂肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称	起 点	止 点	作 用	神经支配	
前臂前群	肱桡肌	肱骨外上髁上方	桡骨茎突	屈肘	桡神经 ✓	
	旋前圆肌	肱骨内上髁 前臂深筋膜	桡骨外侧面中部	屈肘, 前臂旋前	正中神经	
	桡侧腕屈肌		第二掌骨底	屈肘, 屈腕, 腕外展		
	掌长肌		掌腱膜	屈腕, 紧张掌腱膜		
	尺侧腕屈肌		豌豆骨	屈腕, 腕内收		尺神经 ✓
	第二层	指浅屈肌	肱骨内上髁, 尺骨桡骨前面	第2~5指的中节指骨体的两侧	屈肘, 屈腕, 屈掌指关节和近侧指间关节	正中神经
	第三层	指深屈肌	桡、尺骨上端的前面和骨间膜	第2~5指的远节指骨底	屈腕, 屈第2~5指间关节和掌指关节	正中神经和尺神经 ✓
		拇长屈肌		拇指远节指骨底	屈腕, 屈拇指的掌指和指间关节	正中神经
	第四层	旋前方肌	尺骨远侧端	桡骨远端	前臂旋前	正中神经
	前臂浅层	桡侧腕长伸肌	肱骨外上髁	第2掌骨底背面	伸腕	
桡侧腕短伸肌		第3掌骨底背面		腕外展		
指伸肌		第2~5指的指背腱膜(中远节指骨底背面)		伸肘, 伸腕, 伸指		
		小指伸肌		小指指背腱膜	伸小指	
尺侧腕伸肌		第5掌骨底背面		伸腕, 腕内收		
前臂后群	旋后肌	肱骨外上髁和尺骨外侧缘的上部	桡骨前面上部	前臂旋后, 伸肘	桡神经	
	拇长展肌	桡、尺骨后面及骨间膜的背面	第一掌骨底	外展拇指和手	神经	
	拇短伸肌		拇指近节指骨底	伸拇指		
	拇长伸肌		拇指远节指骨底	助手外展		
	示指伸肌		示指的指背腱膜	伸腕, 伸示指掌指关节及指间关节		

四、手 肌

活动手指的肌, 除来自前臂的长腱以外, 还有很多短小的手肌, 这些手肌全部集中在手的掌侧, 可分为外侧、中间和内侧三群(图 I-110)。

(一) 外侧群

较为发达, 在手掌拇指侧形成一隆起, 称鱼际 thenar, 有4块肌, 分浅、深两层排列。

1. 拇短展肌 abductor pollicis brevis 位于浅层外侧。
 2. 拇短屈肌 flexor pollicis brevis 位于浅层内侧。
 3. 拇对掌肌 opponens pollicis 位于拇短展肌的深面。
 4. 拇收肌 adductor pollicis 位于拇对掌肌的内侧。
- 上述4肌作用可使拇指作展、屈、对掌和收等动作。

(二) 内侧群

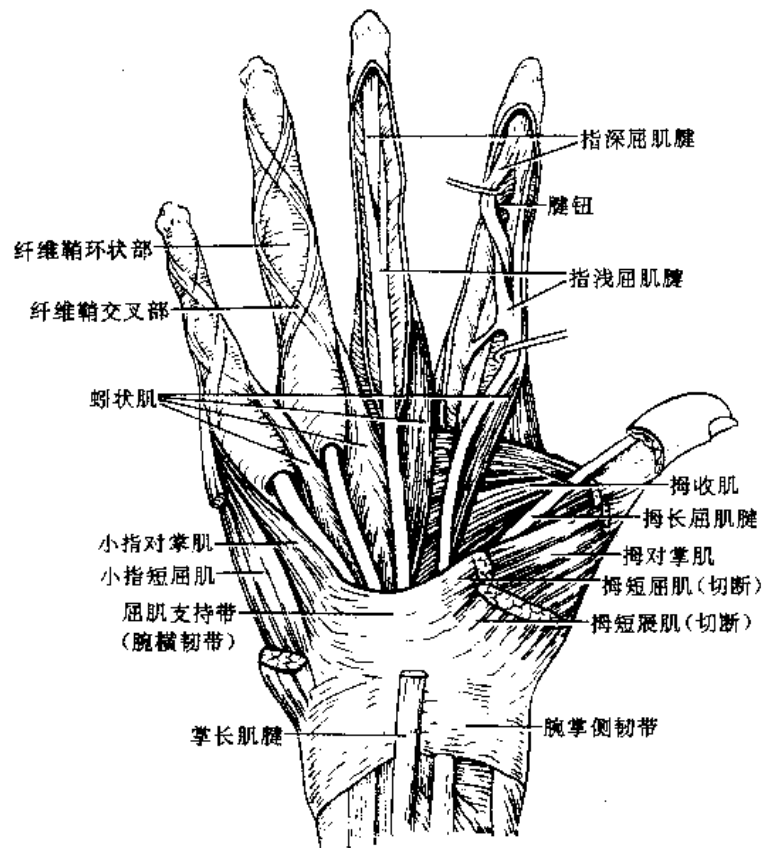


图 1-110 手肌 (前面观)

在手掌小指侧，也形成一隆起，称**小鱼际** *hypothenar*，有 3 块肌，也分浅、深两层排列。

1. **小指展肌** *abductor digiti minimi* 位于浅层内侧。
2. **小指短屈肌** *flexor digiti minimi brevis* 位于浅层外侧。
3. **小指对掌肌** *opponens digiti minimi* 位于上述两肌深面，它们分别使小指作屈、外展和对掌等动作。

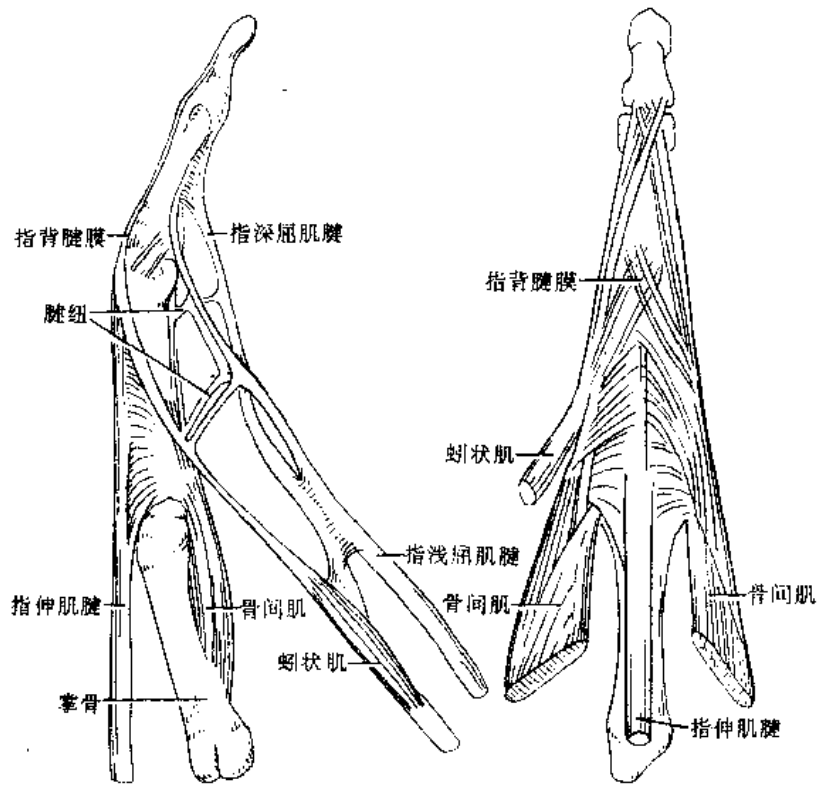
(三) 中间群

位于掌心，包括 4 块蚓状肌和 7 块骨间肌。

1. **蚓状肌** *lumbricales* 为 4 条细束状小肌，各自起自指深屈肌腱桡侧，经掌指关节的桡侧至第 2~5 指的背面，止于指背腱膜，作用为屈掌指关节，伸指间关节 (图 1-110, 111)。

2. **骨间肌** 位于掌骨间隙内。可分为**骨间掌侧肌** *palmar interossei* 3 块，收缩时可使第 2、4、5 指向中指靠拢 (内收)；**骨间背侧肌** *dorsal interossei* 4 块，它们是以中指的中线为中心，能外展第 2、3、4 指。由于骨间肌也绕至第 2~5 指背面，止于指背腱膜，故能协同蚓状肌屈掌指关节、伸指间关节 (图 1-111, 112)。

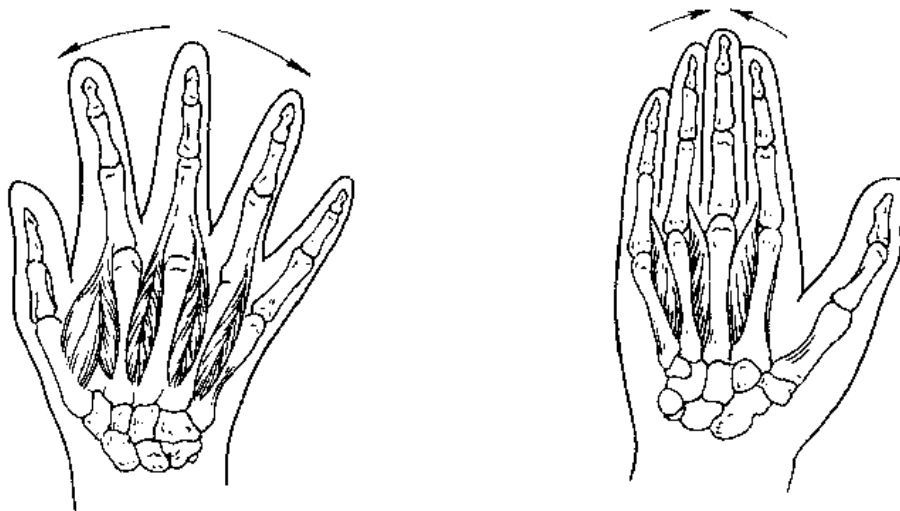
手和手指的用力运动主要来自前臂的长肌，而手的精细的技巧性动作则主要由手肌来完成。拇指和小指短肌的作用如其命名。屈掌指关节、伸指间关节的动作主要是蚓状肌和骨间肌收缩的结果。



(1) 指伸肌腱、骨间肌和蚓状肌的止点

(2) 指伸肌腱扩张部

图 1-111 屈肌腱和指背腱膜



(1) 骨间背侧肌作用示意图

(2) 骨间掌侧肌作用示意图

图 1-112 骨间肌

手肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称	起 点	止 点	作 用	神经支配	
外侧群	浅层	拇短展肌	屈肌支持带和舟骨	拇指近节指骨底	外展拇指	正中神经
		拇短屈肌	屈肌支持带和大多角骨		屈拇指近节指骨	
	拇对掌肌	第一掌骨掌侧面外侧部		使拇指对掌		
	深层	拇收肌	屈肌支持带, 头状骨, 第2、3掌骨	拇指近节指骨底	内收拇指和屈拇指近节指骨	
中间群	蚓状肌 (4块)	各指深屈肌腱桡侧	第2~5指的指背腱膜	屈第2~5指的掌指关节和伸指间关节	正中神经 尺神经	
	骨间掌侧肌 (3块)	第2掌骨的内侧, 第4、5掌骨的外侧面	分别止于第2、4、5指的近节指骨底和指背腱膜	使第2、4、5指内收并屈掌指关节, 伸指间关节	尺	
	骨间背侧肌 (4块)	各掌骨间隙, 以二头起自掌骨的相对侧	分别止于第2~4指的近节指骨和指背腱膜	以中指为中轴使第2~4指外展、屈掌指关节和伸指间关节	神	
内侧群	浅层	小指展肌	豌豆骨和屈肌支持带	小指近节指骨底	外展小指和屈小指近节指骨	经
		小指短屈肌	钩骨和屈肌支持带	小指近节指骨底	屈小指近节指骨	
	深层	小指对掌肌	钩骨和屈肌支持带	第5掌骨内侧缘	使小指对掌	

五、上肢筋膜

上肢深筋膜根据其所在部位可分为肩胛筋膜、三角肌筋膜、臂筋膜、前臂筋膜和手筋膜等, 各被覆于相应部位。臂筋膜呈鞘状包裹臂肌, 并且发出臂内侧肌间隔和臂外侧肌间隔, 深入附着于肱骨以分隔屈、伸两肌群。前臂筋膜较为坚韧, 在腕部附近显著增厚形成腕掌侧韧带、屈肌支持带(腕横韧带)和伸肌支持带。它们具有约束肌腱, 防止肌腱滑脱作用。屈肌支持带位于腕掌侧韧带的远侧, 横架于腕骨沟上构成腕管。经过腕部的屈指肌腱、伸腕和伸指等肌腱均有腱滑膜鞘包绕。手掌筋膜的浅层可分为三部分, 两侧的鱼际和小鱼际筋膜较薄弱, 中间部分坚韧, 称为掌腱膜。手背筋膜贴附在手的伸肌腱表面, 向上移行于伸肌支持带。

六、上肢的局部记载

(一) 腋窝

腋窝 axillary fossa 为锥形空隙, 位于臂上部和胸外侧壁之间, 有顶、底和前、后、内侧及外侧四个壁。前壁为胸大、小肌; 后壁为肩胛下肌、大圆肌、背阔肌和肩胛骨; 内侧壁为上部胸壁和前锯肌; 外侧壁为喙肱肌、肱二头肌短头和肱骨。顶即上口, 由锁骨、肩胛骨的上缘和第1肋围成的三角形间隙, 向上与颈部相通。腋动、静脉和臂丛等即经

此口与颈根部的锁骨下动、静脉和神经等相延续。底由腋筋膜和皮肤封闭。腋窝内除了有腋部血管和臂丛及其分支外，还有大量的脂肪及淋巴结、淋巴管等。

(二) 三边孔和四边孔

三边孔 trilateral foramen 和**四边孔** quadrilateral foramen 为位于肩胛下肌、大圆肌、肱三头肌长头和肱骨上端之间的两个间隙。肱三头肌长头内侧的间隙为三边孔，外侧的间隙称四边孔，有血管和神经通过（图 1-104A, B）。

(三) 肘窝

肘窝 (Cubital fossa) 位于肘关节前方，为一三角形凹窝，外侧界为肘横肌，内侧界为旋前

一、髋 肌

髋肌主要起自骨盆的内面和外面，跨过髋关节，止于股骨上部，按其所在的部位和作用，可分为前、后两群。

(一) 前群

前群有髂腰肌和阔筋膜张肌 (图 I-113)。

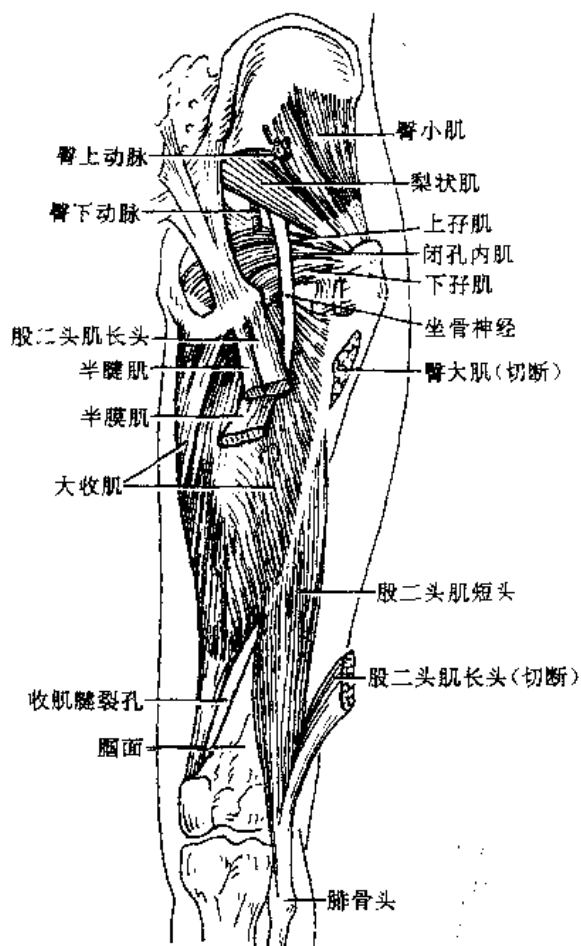


图 I-115 臀肌和大腿肌后群 (深层)

作用：使大腿后伸和外旋。下肢固定时，能伸直躯干，防止躯干前倾，以维持身体的平衡。

2. **臀中肌** *gluteus medius* 位于臀大肌的深面。

3. **臀小肌** *gluteus minimus* 位于臀中肌的深面。臀中、小肌都呈扇形，皆起自髂骨翼外面，肌束向下集中形成短腱，止于股骨大转子。

作用：两肌共同使大腿外展，两肌的前部肌束能使大腿旋内，而后部肌束则使大腿旋外。

4. **梨状肌** *piriformis* 起自盆内骶骨前面骶前孔的外侧，外出坐骨大孔达臀部，止于股骨大转子。作用：使伸直的大腿旋外 (图 I-116)。

5. **闭孔内肌** *obturator internus* 起自闭孔膜内面及其周围骨面，肌束向后集中成为

1. **髂腰肌** *iliopsoas* 由腰大肌和髂肌组成。**腰大肌** *psoas major* 起自腰椎体侧面和横突。**髂肌** *iliacus* 呈扇形，位于腰大肌的外侧，起自髂窝。两肌向下相互结合，经腹股沟韧带深面和髋关节的前内侧，止于股骨小转子。髂腰肌被髂腰筋膜覆盖，此筋膜与髂窝和脊柱腰部共同形成一骨性筋膜鞘，当患腰椎结核或腰大肌脓肿时，脓液可沿此鞘流入髂窝和大腿根部。作用：使大腿前屈和旋外。下肢固定时，可使躯干和骨盆前屈。

2. **阔筋膜张肌** *tensor fasciae latae* 位于大腿上部前外侧，起自髂前上棘，肌腹在阔筋膜两层之间，向下移行于髂胫束，后者止于胫骨外侧髁。作用：使阔筋膜紧张并屈大腿。

(二) 后群

后群肌主要位于臀部，故又称臀肌，包括臀大、中、小肌和经过髋关节囊后面的其它小肌 (图 I-114, 115)。

1. **臀大肌** *gluteus maximus* 位于臀部浅层、大而肥厚，形成特有的臀部隆起，覆盖臀中肌下半部及其它小肌。起自髂骨翼外面和骶骨背面，肌束斜向下，止于髂胫束和

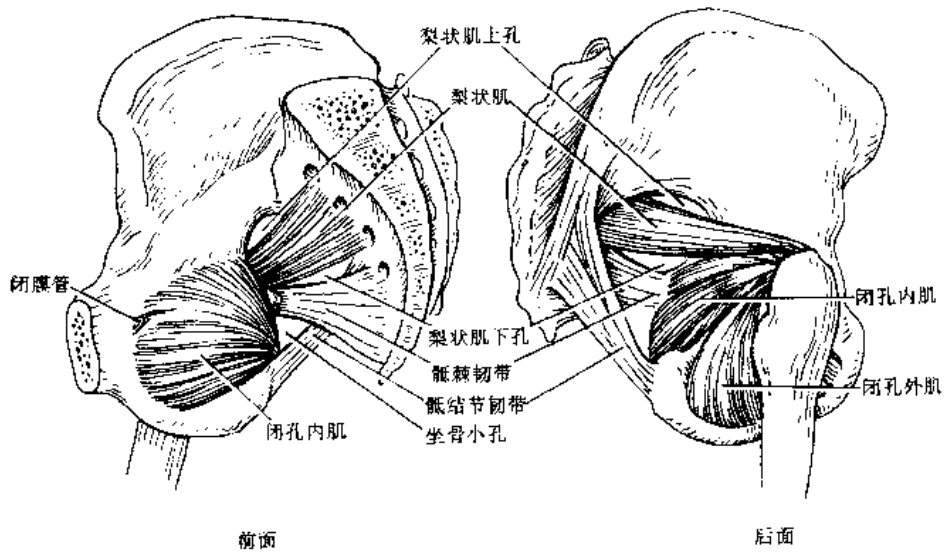


图 1-116 梨状肌和闭孔内、外肌

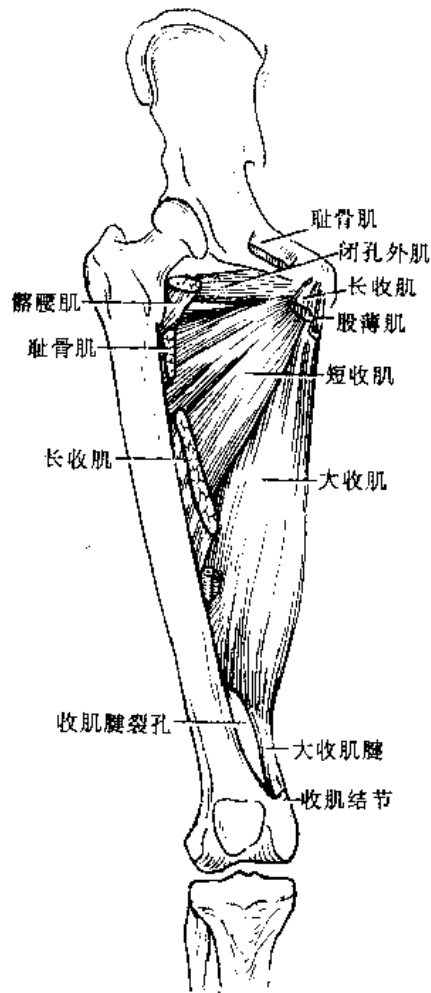


图 1-117 大腿肌内侧群(深层)

肌腱，由坐骨小孔出骨盆转折向外，止于转子窝。作用：使大腿旋外。

6. 股方肌 quadratus femoris 起自坐骨结节，向外止于转子间嵴。作用：使大腿旋

外。

7. **闭孔外肌** obturator externus 起自闭孔膜外面及其周围骨面，经股骨颈的后方，止于转子间窝。作用：使大腿旋外。

髋肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称		起点	止点	作用	神经支配
前群	髂腰肌	髂肌	髂窝	股骨小转子	髋关节前屈和旋外，下肢固定时，使躯干和骨盆前屈	腰丛分支
		腰大肌	腰椎体侧面和横突			
		阔筋膜张肌		髂前上棘	经髂胫束至胫骨外侧髁	紧张阔筋膜并屈大腿
后群	浅层	臀大肌	髂骨翼外面和骶骨背面	臀肌粗隆及髂胫束	大腿后伸和外旋	臀下神经
	中层	臀中肌	髂骨翼外面	股骨大转子	大腿外展、内旋(前部肌束)和外旋(后部肌束)	臀上神经
		梨状肌	骶骨前面骶前孔外侧		大腿外旋和外展	骶丛分支
		闭孔内肌	闭孔膜内面及其周围骨面	股骨转子窝	大腿外旋	骶丛分支
		股方肌	坐骨结节	转子间嵴		
	深层	臀小肌	髂骨翼外面	股骨大转子前缘	大腿外展、内旋(前部肌束)和外旋(后部肌束)	臀上神经
		闭孔外肌	闭孔膜外面及其周围骨面	股骨转子窝	大腿外旋	闭孔神经和骶丛分支

二、大 腿 肌

大腿肌位于股骨周围，可分为前群、后群和内侧群。

(一) 前群

前群有缝匠肌和股四头肌(图 I-113)。

1. **缝匠肌** sartorius 是全身中最长的肌，呈扁带状，起于髂前上棘，经大腿的前面，转向内侧，止于胫骨上端的内侧面。作用：屈大腿和屈膝关节，并使已屈的膝关节旋内。

2. **股四头肌** quadriceps femoris 是全身中体积最大的肌，有四个头即：股直肌、股内侧肌、股外侧肌和股中间肌。股直肌位于大腿前面，起自髂前下棘；股内侧肌和股外侧肌分别起自股骨粗线内、外侧唇；股中间肌位于股直肌的深面，在股内、外侧肌之间，起自股骨体的前面。四个头向下形成一个腱，包绕髌骨的前面和两侧，继而下延为髌韧带，止于胫骨粗隆。作用：是膝关节强有力的伸肌，股直肌还有屈大腿的作用。

(二) 内侧群

内侧群共有 5 块肌，位于大腿的内侧，分层排列。浅层自外侧向内侧有耻骨肌 pectineus、长收肌 adductor longus 和股薄肌 gracilis。在耻骨肌和长收肌的深面，为短收肌 adductor brevis。在上述肌的深面有一块呈三角形的宽而厚的大收肌 adductor magnus

(图 I-117)。

内侧群肌均起自闭孔周围的耻骨支、坐骨支和坐骨结节等骨面，除股薄肌止于胫骨上端的内侧以外，其它各肌都止于股骨粗线，大收肌还有一个腱止于股骨内上髁上方的收肌结节，此腱与股骨之间有一裂孔，称为**收肌腱裂孔**，有大血管通过。

作用：主要使大腿内收。

股薄肌位置表浅，是内收肌群中的非主要作用肌，切除后对功能影响不大，它有其主要的血管神经束，故为临床常用的移植肌瓣的供体。

(三) 后群

后群位于大腿后面，共有 3 块肌 (图 I-115)。

1. **股二头肌** biceps femoris 位于股后的外侧，有长、短两个头。长头起自坐骨结节，短头起自股骨粗线，两头合并后，以长腱止于腓骨头。

2. **半腱肌** semitendinosus 位于股后的内侧，肌腱细长，几乎占肌的一半。与股二头肌长头一起起自坐骨结节，止于胫骨上端的内侧。

3. **半膜肌** semimembranosus 在半腱肌的深面，以扁薄的腱膜起自坐骨结节，此薄腱膜几乎占肌的一半，肌的下端以腱止于胫骨内侧面髁的后面。

作用：后群三块肌可以屈膝关节，伸大腿。屈膝时股二头肌可以使小腿旋外，而半腱肌和半膜肌使小腿旋内。

大腿肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称	起点	止点	作用	神经支配
前群	缝匠肌	髂前上棘	胫骨上端的内侧面	屈大腿，屈膝关节，使已屈的膝关节旋内	股神经
	股四头肌	髌前下棘，股骨粗线内外侧唇，股骨体的前面	经髌骨及髌韧带止于胫骨粗隆	伸膝，股直肌有屈大腿作用	
内侧群	耻骨肌	耻骨支和坐骨支前面	股骨耻骨肌线	主要使大腿内收和外旋	股神经及闭孔神经
	长收肌		股骨粗线		
	股薄肌		胫骨上端内侧面		
	短收肌		股骨粗线		
后群	大收肌	耻、坐骨支坐骨结节	股骨粗线和内上髁的收肌结节		闭孔神经
后群	股二头肌	长头起自坐骨结节 短头起自股骨粗线	腓骨头	在屈膝时，可使小腿旋外，伸大腿	坐骨神经
	半腱肌	坐骨结节	胫骨上端内侧	屈膝，伸大腿、使小腿旋内屈膝	
	半膜肌		胫骨内侧面髁的后面		

三、小腿肌

小腿肌的分化程度不如前臂，肌数目较少，但一般比较粗大，参与维持人体的直立姿势和行走，小腿肌可分为三群：前群在骨间膜的前面，后群在骨间膜的后面，外侧群在腓骨的外侧面。

(一) 前群

前群由内侧向外排列，有三块（图 I-118）。

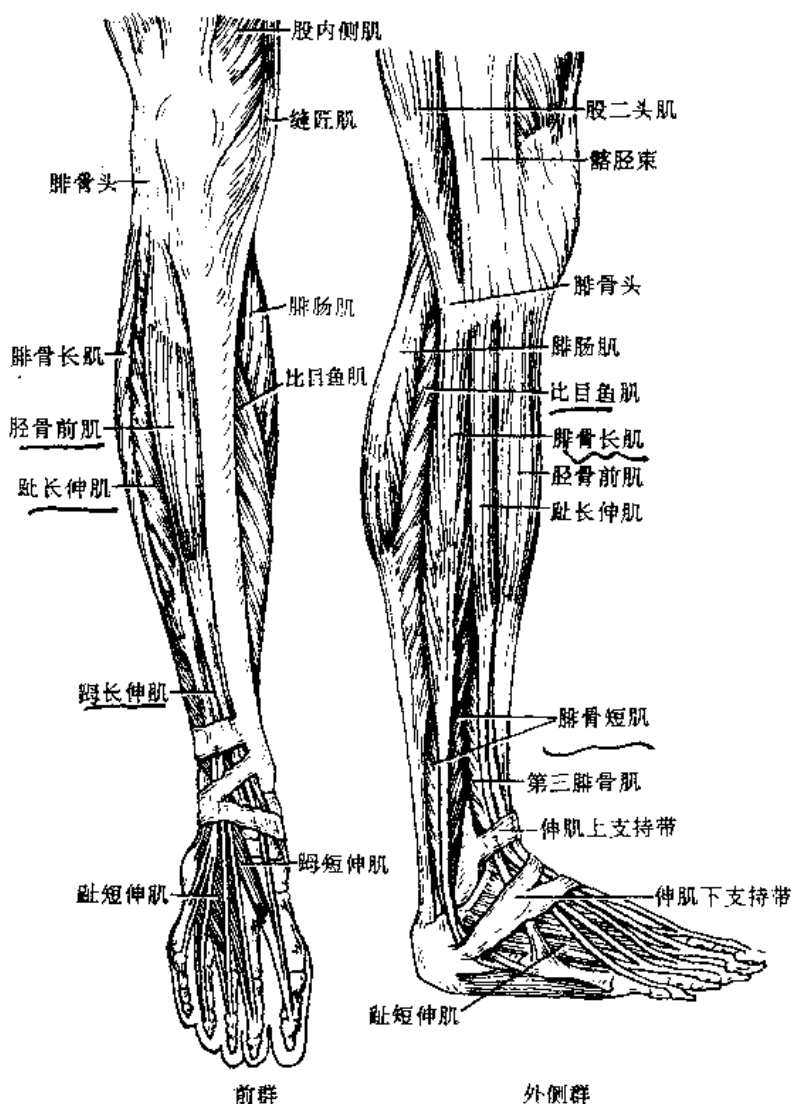


图 I-118 小腿肌前群和外侧群

1. **胫骨前肌** *tibialis anterior* 起自胫骨外侧面，肌腱向下经踝关节前方，至足的内侧缘，止于内侧楔骨和第一跖骨的足底面。

2. **趾长伸肌** *extensor digitorum longus* 起自胫骨内侧面的上 2/3 和小腿骨间膜，向下至足骨分为四条腱，分别止于第 2~5 趾背移行为趾背腱膜，止于中节和远节趾骨底。由此肌另外分出一个腱，经足背外侧止于第 5 跖骨底，称为**第三腓骨肌**。

3. **拇长伸肌** *extensor hallucis longus* 位于前二肌之间，起自腓骨内侧面的中份和骨间膜，肌腱经足背，止于拇趾远节趾骨底。

作用：前群各肌都伸踝关节（背屈）。此外，胫骨前肌可使足内翻，拇长伸肌能伸拇趾，趾长伸肌能伸第 2~5 趾，而第三腓骨肌可使足外翻。

(二) 外侧群

外侧群为**腓骨长肌** *peroneus longus* 和**腓骨短肌** *peroneus brevis*。短肌在长肌的深面。两肌皆起自腓骨的外侧面，腓骨长肌起点较高，并覆盖腓骨短肌。

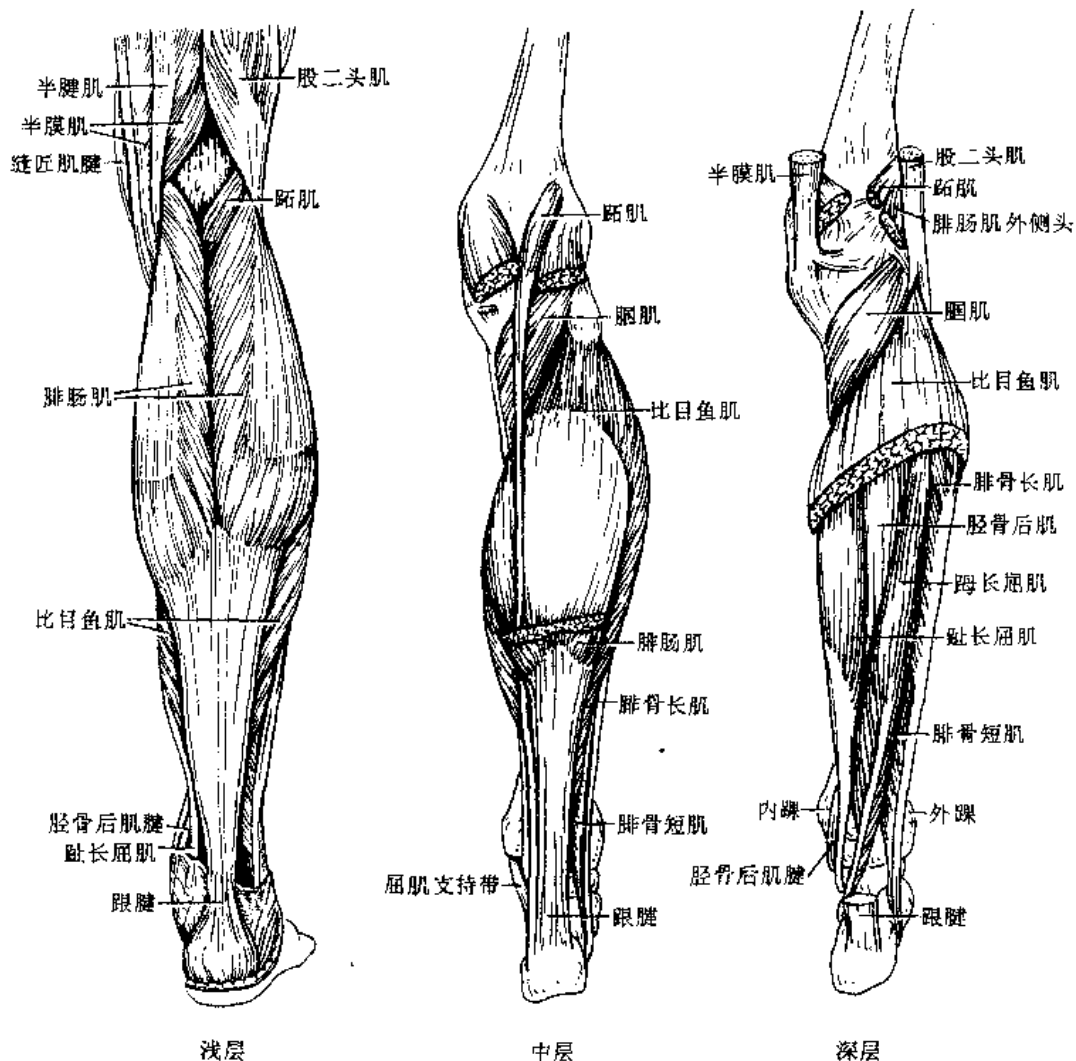


图 1-119 小腿肌后群

两肌的腱经外踝的后面转向前，在跟骨外侧面分开，短肌腱向前止于第 5 跖骨粗隆，长肌腱绕至足底，斜行至足的内侧缘，止于内侧楔骨和第 1 跖骨底。

作用：使足外翻和屈踝关节（跖屈）。此外，腓骨长肌腱和胫骨前肌腱共同形成“腱环”，有维持足横弓的作用。

(三) 后群

后群分浅、深两层（图 1-119）。

1. 浅层 有强大的小腿三头肌 *triceps surae*，它的两个头位于浅表称腓肠肌 *gastrocnemius*，另一个头位置较深的是比目鱼肌 *soleus*。腓肠肌的内、外侧二头起自股骨内、外侧髁的后面，二头相合，约在小腿中点移行为腱。比目鱼肌起自腓骨后面的上部和胫骨的比目鱼肌线。三个头会合，在小腿的上部形成膨隆的小腿肚，向下续为人体最粗大的跟腱 *tendo calcaneus*，止于跟骨。

作用：屈踝关节（跖屈）和屈膝关节。在站立时，能固定踝关节和膝关节，以防止身体向前倾斜。

2. 深层 有 4 块肌，腓肌在上方，另 3 块在下方。

(1) 腓肌 *popliteus*：斜位于腓窝底，起自股骨外侧髁的外侧部分，止于胫骨的比目

鱼肌线以上的骨面。作用：屈膝关节并使小腿旋内。

(2) **趾长屈肌** flexor digitorum longus: 位于胫侧, 起自胫骨后面, 它的长腱经内踝后方至足底, 在足底分为 4 条肌腱, 止于第 2~5 趾的远节趾骨底。作用: 屈踝关节 (跖屈) 和屈第 2~5 趾。

(3) **踇长屈肌** flexor hallucis longus: 起自腓骨后面, 长腱经内踝之后至足底, 止于踇趾远节趾骨底。作用: 屈踝关节 (跖屈) 和屈踇趾。

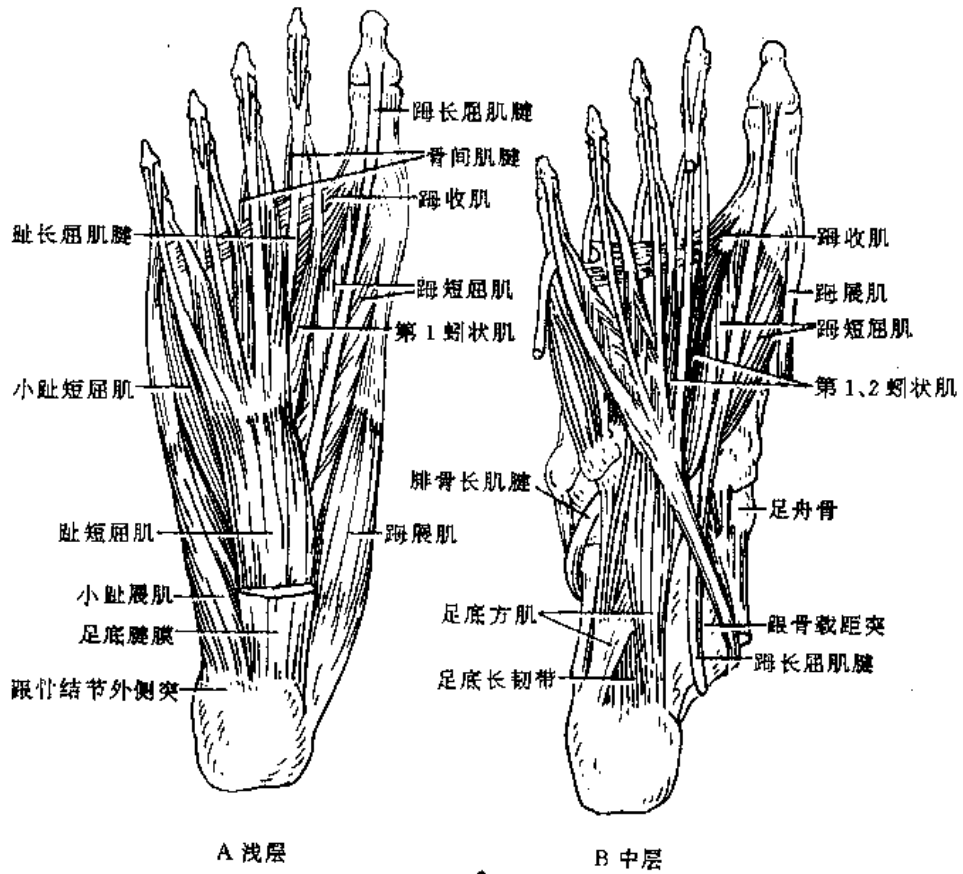
(4) **胫骨后肌** tibialis posterior: 位于趾长屈肌和踇长屈肌之间, 起自胫骨、腓骨和小腿骨间膜的后面, 长腱经内踝之后, 到足底内侧, 止于舟骨粗隆和内侧、中间及外侧楔骨。作用: 屈踝关节 (跖屈) 和使足内翻。

小腿肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称	起点	止点	作用	神经支配	
前群	胫骨前肌	胫腓骨上端和骨间膜	内侧楔骨和第一跖骨的足底面	背屈、足内翻	腓深神经	
	踇长伸肌		踇趾远节趾骨底	背屈, 伸踇趾		
	趾长伸肌 (第三腓骨肌)		第 2~5 趾背腱膜第 5 跖骨底	背屈伸第 2~5 趾背屈, 足外翻		
外侧群	腓骨长肌	腓骨外侧	内侧楔骨第 1 跖骨底	足外翻, 跖屈维持足横弓	腓浅神经	
	腓骨短肌		第 5 跖骨粗隆			
后群	浅层	腓肠肌	股骨内、外侧髁后面	会合成跟腱止于跟骨结节	屈膝, 足跖屈站立时固定踝关节, 防止身体前倾	
		比目鱼肌	胫骨比目鱼肌线和腓骨后面			
	深层	腓肌	股骨外侧髁的外侧份	胫骨比目鱼肌线以上的骨面	屈膝及内旋小腿	腓神经
		趾长屈肌	胫腓骨后面及骨间膜	第 2~5 趾的远节趾骨底	跖屈和屈第 2~5 趾	
		踇长屈肌		踇趾的远节趾骨底	跖屈和屈踇趾	
		胫骨后肌		舟骨粗隆, 内、中间和外侧楔骨	足跖屈及内翻	

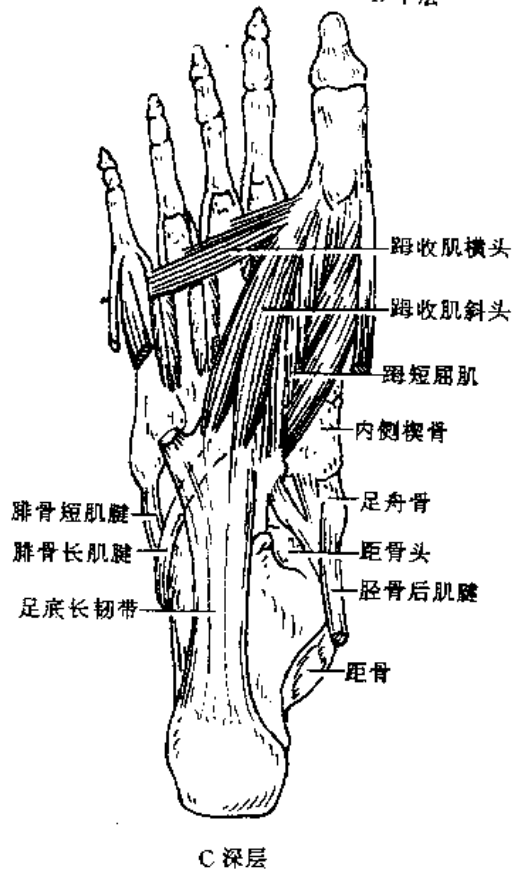
四、足 肌

足肌可分为足背肌和足底肌。足背肌较弱小, 为伸踇趾和第 2~4 趾的小肌。足底肌的配布情况和作用与手掌肌相似, 例如足底肌也分为内侧群、外侧群和中间群, 但没有与拇指和小指相当的对掌肌。在中间群中, 足底有一块足底方肌, 它与其它足底肌一起维持足弓; 在跖骨间隙也有骨间足底肌 3 块和骨间背侧肌 4 块, 它们以第 2 趾的中线为中心, 分别使足趾相互靠拢或彼此分开 (图 1-120)。



A 浅层

B 中层



C 深层

图 120 足底肌

足肌的位置、名称、起止点、作用和神经支配

位置	肌名称	起点	止点	作用	神经支配	
足背肌	踇短伸肌	跟骨前端的上面和外侧面	踇趾近节趾骨底	伸踇趾	腓深神经	
	趾短伸肌		第2~4趾近节趾骨底	伸第2~4趾		
足底肌	内侧群	踇展肌	踇趾近节趾骨底	外展踇趾	足底内侧神经	
		踇短屈肌		内侧楔骨		屈踇趾
		踇收肌		第2、3、4跖骨底等		内收和屈踇趾
	中	踇短屈肌	跟骨	第2~5趾的中节趾骨底	屈第2~5趾	足底内侧神经
		足底方肌	跟骨			趾长屈肌腱
	间	蚓状肌	趾长屈肌腱	趾背腱膜	屈跖趾关节, 伸趾关节	足底内、外侧神经
		骨间足底肌	第3~5跖骨内侧半	第3~5趾近节趾骨底和趾背腱膜	内收第3~5趾	足底外
		骨间背侧肌	跖骨的相对面	第2~4趾近节趾骨底和趾背腱膜	外展第2~4趾	侧神经
	外侧群	小趾展肌	跟骨	小趾近节趾骨底	屈和外展小趾	足底外侧神经
		小趾短屈肌	第5跖骨底		屈小趾	

五、下肢筋膜

下肢的深筋膜比较发达。大腿的深筋膜为全身最厚的筋膜, 称**阔筋膜**, 呈鞘状包裹大腿诸肌, 并向肌群之间突入形成三个肌间隔。阔筋膜的外侧部分, 因有阔筋膜张肌的腱纤维编入而特别加厚, 呈扁带状, 称**髂胫束**。在耻骨结节的外下方约3cm处, 阔筋膜形成一卵圆形的薄弱区, 称**卵圆窝**(或称**隐静脉裂孔**)。窝的表面被覆的筋膜被大隐静脉等血管、淋巴管和神经穿行, 形如筛状, 称为**筛筋膜**。

小腿深筋膜包裹小腿肌, 在踝关节附近, 筋膜增厚形成数条支持带。在小腿下端前面有伸肌上支持带; 在踝关节的前方有伸肌下支持带; 在内踝的后下方有屈肌支持带; 在外踝的后下方, 还有腓骨肌上、下支持带。这些支持带对经过踝关节前、后方的肌腱有约束作用。小腿肌的肌腱在经过踝关节周围时, 也都有腱滑膜鞘包绕。

足底深筋膜在足底中间部增厚形成足底腱膜, 此腱膜有增强足底纵弓的作用。

六、下肢的局部记载

(一) 梨状肌上孔和梨状肌下孔

梨状肌上孔 suprapiriformis foramen 和**梨状肌下孔** infrapiriformis foramen 位于臀大肌的深面, 在梨状肌上、下两缘和坐骨大孔之间。盆部的血管和神经通过此两孔供应臀部、会阴和下肢(图 I-116)。

(二) 股三角

股三角 femoral triangle 在大腿前面的上部。上界为腹股沟韧带、内侧界为长收肌内

侧缘，外侧界为缝匠肌的内侧缘。股三角的前壁为阔筋膜，底壁为髂腰肌、耻骨肌和长收肌。三角内有股神经、股血管和淋巴结等（图 I-113）。

（三）收肌管

收肌管 adductor canal 位于大腿中部，缝匠肌的深，大收肌与股内侧肌之间。前壁有一腱板自股内侧肌架至大收肌。管的上口为股三角尖，下口为收肌腱裂孔，通至腘窝。管内有血管等通过。

（四）腘窝

腘窝 popliteal fossa 在膝关节的后方，呈菱形。窝的上外侧界为股二头肌，上内侧界为半腱肌和半膜肌，下外侧界和下内侧界分别为腓肠肌的外侧头和内侧头，窝底为膝关节囊。内有腘血管、神经、脂肪和淋巴结等（图 I-114）。

第六节 体表的肌性标志

一、头 颈 部

咬肌 当牙咬紧时，在下颌角的前上方，颧弓下方可摸到坚硬的条状隆起。

颞肌 当牙咬紧时，在颞窝，于颧弓上方可摸到坚硬的隆起。

胸锁乳突肌 当面部转向外侧时，可明显看到从前下方斜向后上方呈长条状的隆起。

二、躯 干 部

斜方肌 在项部和背上部，可见斜方肌的外上缘的轮廓。

背阔肌 在背下部可见此肌的轮廓，它的外下缘参与形成腋后壁。

竖脊肌 脊柱两旁的纵形肌性隆起。

胸大肌 胸前壁较膨隆的肌性隆起，其下缘构成腋前壁。

前锯肌 在胸部外侧壁，发达者可见其肌齿。

腹直肌 腹前正中线两侧的纵形隆起，肌肉发达者可见脐以上有三条横沟，即为腹直肌的腱划。

三、上 肢

三角肌 在肩部形成园隆的外形，其止点在臂外侧中部呈现一小凹。

肱二头肌 当屈肘握拳时，此肌收缩可明显在臂前面见到膨隆的肌腹。在肘窝中央，当屈肘时可明显摸到此肌的肌腱。

肱三头肌 在臂的后面，三角肌后缘的下方可见到肱三头肌长头。

肱桡肌 当握拳用力屈肘时，在肘部可见到肱桡肌的膨隆肌腹。

掌长肌 当手握拳、屈腕并使外展时，在腕掌面的中份、腕横纹的上方，可明显见此肌的肌腱。

桡侧腕屈肌 同上述掌长肌的动作，在掌长肌腱的桡侧，可见此肌的肌腱。

尺侧腕屈肌 用力外展手指，在腕横纹上方的尺侧，豌豆骨的上方，可见此肌的肌腱。

鼻咽窝 在腕背侧面，当拇指伸直外展时，自桡侧向尺侧可见拇长展肌、拇短伸肌

和拇长伸肌腱。在后二肌腱之间有深的凹隆，称鼻咽窝。

指伸肌腱 在手背，伸直手指，可见此肌至 2~5 指的肌腱。

四、下 肢

股四头肌 在大腿前方，股直肌在缝匠肌和阔筋膜张肌所组成的夹角内。股内侧肌和股外侧肌在大腿前面的下部，分别位于股直肌的内、外侧。

臀大肌 在臀部形成圆隆外形。

股二头肌 在胭窝的外上界，可摸到它的肌腱止于腓骨头。

半腱肌、半膜肌 在胭窝的内上界，可摸到它们的肌腱止于胫骨，其中半腱肌腱较窄，位置浅表且略靠外，而半膜肌腱粗而圆钝，它位于半腱肌腱的深面和靠内。

踇长伸肌 当用力伸踇趾时，在踝关节前方和足背可摸到此肌的肌腱。

胫骨前肌 在踝关节的前方，踇伸肌腱的内侧可摸到此肌的肌腱。

趾长伸肌 当背屈时，在踝关节前方，踇长伸肌腱的外侧可摸到此肌的肌腱。在伸趾时，在足背可清晰见到至各趾的肌腱。

小腿三头肌（腓肠肌和比目鱼肌） 在小腿后面，可明显见到该肌膨隆的肌腹，并向下形成粗索状的跟腱，止于跟骨结节。

（上海医科大学 左焕琛）

第二篇 内 脏 学

第一章 总 论

内脏 viscera 包括消化、呼吸、泌尿和生殖四个系统。它们主要位于胸、腹腔和盆腔内，消化、呼吸两系统的部分器官则位于头颈部，泌尿、生殖和消化系统的部分器官位于会阴部。在胚胎发生中，呼吸与消化二系统关系密切，呼吸系统是在消化系统基础上发生的，喉、气管、支气管和肺是由咽腹侧内胚层向外突出而成的，故咽为二系统所共有。泌尿与生殖系统在形态和发生上，关系更为密切，此二系统常合称为泌尿生殖系统。

消化和呼吸系统分别自外界摄取营养物质和氧，供细胞进行物质代谢。代谢最终产物由泌尿系统、呼吸系统和皮肤排出体外。食物残渣以粪便形式排出。消化系统的胰还有内分泌功能。生殖系统的睾丸和卵巢产生生殖细胞，并能产生性激素，故内脏的功能是进行物质代谢与繁衍后代。由于内脏自外界摄取物质或将某些物质排出体外，因此各系统都有孔道与外界相通。在形态与发生上，胸膜、腹膜和会阴与内脏器官关系密切，所以均属内脏学的范畴。

一、内脏的一般结构

内脏各器官的形态虽不尽相同，按其构造可分为**中空性器官**和**实质性器官**两大类。

(一) 中空性器官

这类器官呈管状或囊状，内部均有空腔，如消化道、呼吸道、泌尿道和生殖道。其管壁通常分为4层或3层。以消化道为例，由内向外依次为：**粘膜**、**粘膜下层**、**肌层**和**外膜**。

1. **粘膜** 是进行消化和吸收的重要部分。粘膜向管腔内突出，形成环行或纵行的皱襞。粘膜内有腺体，分泌消化液和粘液，帮助消化食物、湿润和保护管壁。

2. **粘膜下层** 为疏松结缔组织组成，可使粘膜有一定移动性。其内含有丰富的血管、淋巴管、淋巴组织、神经和粘膜下层腺体。

3. **肌层** 消化道的食管上部以上和肛门周围为横纹肌，消化道的其余部分均为平滑肌。肌层排列成两层，内层为环行，外层为纵行。肌层收缩与舒张，产生消化道的蠕动。

4. **外膜** 为薄层结缔组织，若外膜表面覆盖一层间皮，则称浆膜，其表面光滑，可减少消化道蠕动时的摩擦（图 I-1）。

(二) 实质性器官

实质性器官多属腺组织，表面包以结缔组织的被膜或浆膜，如肝、胰、肾及生殖腺等。结缔组织被膜伸入器官实质内，将器官的实质分隔成若干个小单位，称小叶，如肝小叶。每个器官的血管、淋巴管、神经和导管出入之处常为一凹陷，称为门 hilum (或 porta)，如肺门 hilum of lung 和肝门 portis hepatis。

二、胸部的标志线和腹部分区

内脏器官的位置可随体型、体位、性别、功能活动等不同情况而有一定的变化，但

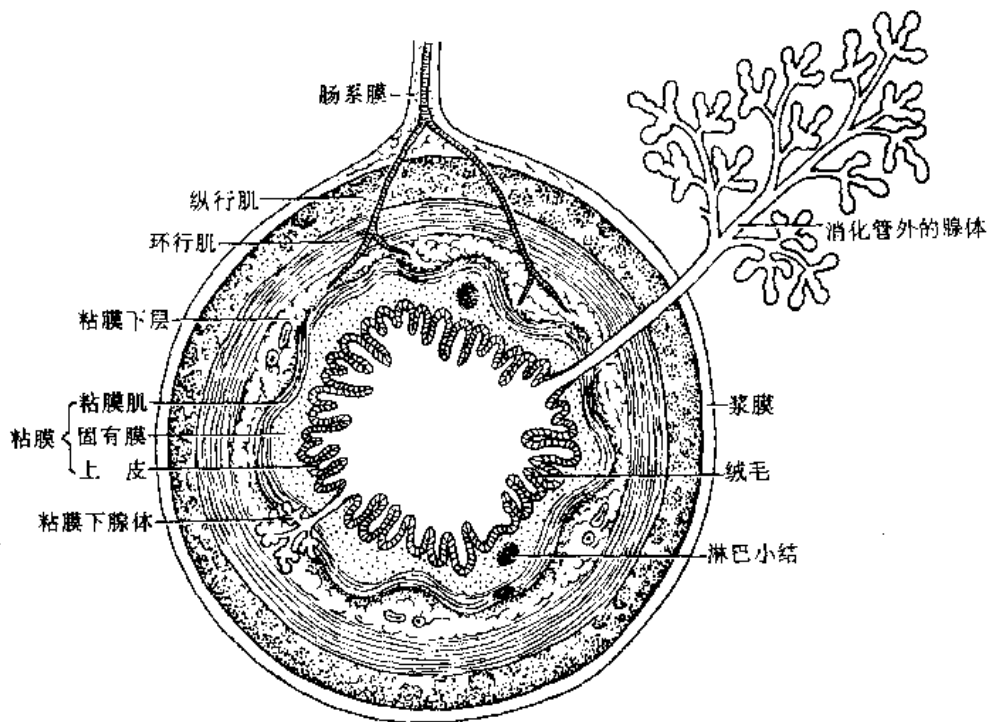


图 1-1 肠壁的一般构造模式图

它们在胸腹腔内的位置相对固定。因此，掌握内脏器官的正常位置，对于临床诊断检查，有重要的实用意义。为了描述胸、腹腔器官的位置及其体表投影，通常在胸腹部体表确定若干标志线和分区，以便描述脏器的相对位置。

(一) 胸部的标志线

1. **前正中线** 沿身体前面正中线上所作的垂直线。
2. **胸骨线** 沿胸骨外侧缘所作的垂直线。
3. **锁骨中线** 通过锁骨中点的垂直线，在男性大致与通过乳头的乳头线相当。
4. **胸骨旁线** 在胸骨线与锁骨中线之间的中点所作的垂直线。
5. **腋前线** 沿腋前襞向下所作的垂直线。
6. **腋后线** 沿腋后襞向下所作的垂直线。
7. **腋中线** 位于腋前线与腋后线中间的垂直线。
8. **肩胛线** 通过肩胛骨下角的垂直线。
9. **后正中线** 沿身体后面正中线上所作的垂直线。

(二) 腹部分区

为便于描述腹腔脏器所在位置，可将腹部划分为 9 个区或 4 个区。

在腹部前面，用两条横线和两条纵线将腹部分为 9 区。上横线一般采用肋下平面，即左、右侧第 10 肋最低点的连线。下横线多采用结节间平面，即左、右侧髂结节的连线。两条纵线为通过腹股沟中点与上述两条横线垂直相交的线。上述 4 条线将腹部分成 9 区：左、右两侧自上而下为左、右季肋区，左、右腹外侧区（侧腹），左、右腹股沟区（髂区）；中间自上而下为腹上区，脐区，耻区（腹下区）（图 1-2）。

在临床上，有时可通过脐作横线与垂直线，将腹部分为左、右上腹和左、右下腹四个区。

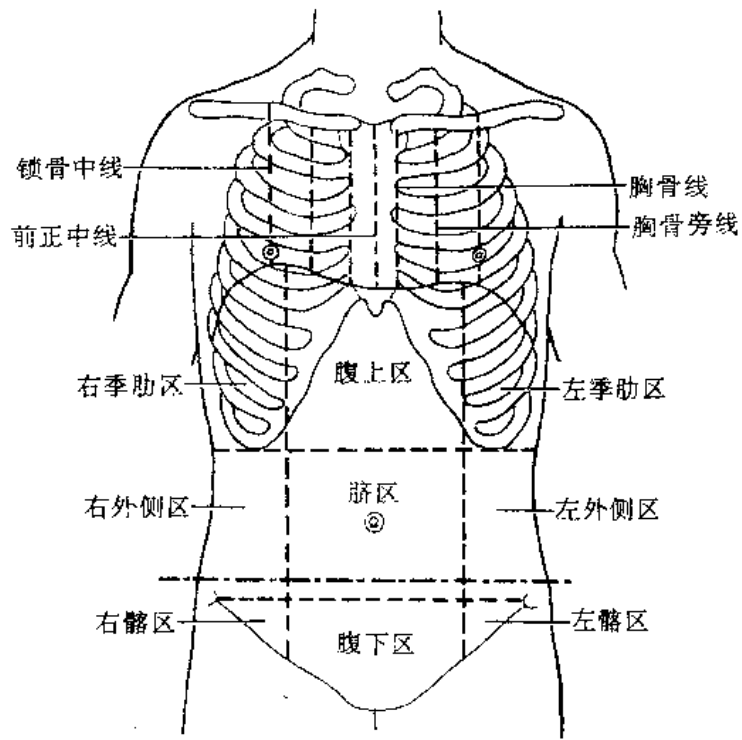


图 1-2 胸腹部的标志线及分区

第二章 消化系统

消化系统由消化管和消化腺组成，其功能是消化食物，吸收营养，排出消化吸收后的食物残渣。咽与口腔还参与呼吸和语言的活动。

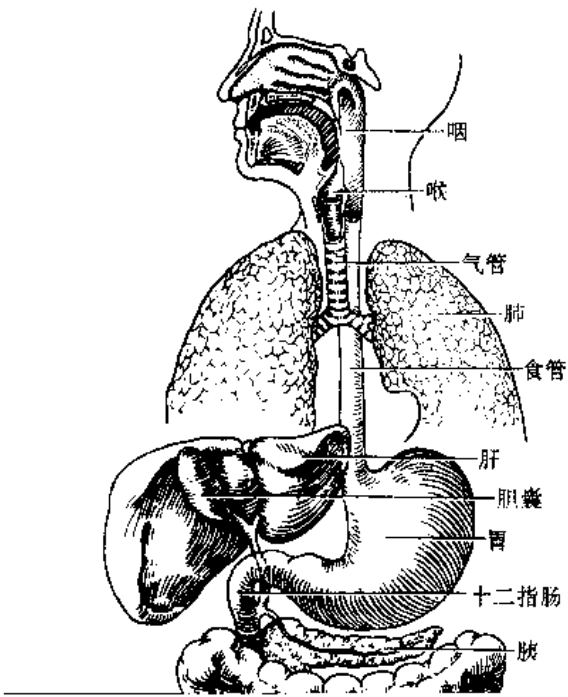
消化管是一条从口腔到肛门，粗细不等的管道。自上而下，依次为：口腔、咽、食管、胃、小肠（十二指肠、空肠、回肠）及大肠（盲肠、阑尾、结肠、直肠、肛管）。在临床工作中，通常把从口腔到十二指肠的这一段称上消化道，空肠以下的部分称下消化道（图 I-3）。

消化腺分泌消化液，消化液中含有分解食物的各种酶。按消化腺体积的大小和位置不同，可分为大消化腺和小消化腺两种。大消化腺位于消化管壁外，成为一个独立的消化器官，所分泌的消化液经导管流入消化管腔内，如大唾液腺、胰和肝。小消化腺分布于消化管壁内，位于粘膜层或粘膜下层，如胃腺、肠腺等。

第一节 口腔

口腔 oral cavity 是消化系统的起始部，前为上、下唇，二侧为颊，上为腭，下为口底。向前经口唇围成的口裂通向外界，向后经咽峡与咽相通。

口腔可分为口腔前庭 oral vestibule 和固有口腔 oral cavity proper，前者是上、下唇和颊与上、下牙弓和牙龈之间的狭窄空隙。后者位于上、下牙弓和牙龈所围成的空间。其壁为腭、舌、颊、唇、牙龈和口底。



二、颊

颊 cheek 位于口腔两侧，由粘膜、颊肌和皮肤构成，在上颌第2磨牙牙冠相对的颊粘膜上有腮腺管乳头，是腮腺管的开口。

三、腭

腭 palate 是口腔的顶，分隔鼻腔与口腔。腭分硬腭和软腭两部。

硬腭 hard palate 位于腭的前 2/3，其骨性基础是上颌骨的腭突及腭骨的水平板，表面覆盖粘膜。粘膜厚而致密，与骨膜紧密相贴。

软腭 soft palate 位于腭的后 1/3，其基础是横纹肌，表面也为粘膜被覆。软腭后部向后下方下垂的部分称**腭帆**，其后缘游离，后缘的正中部有垂向下方的突起，称**腭垂**（悬雍垂）uvula。软腭于两侧各向下方分出两个粘膜皱襞，前方一对为**腭舌弓 palatoglossal arch**，延续于舌根的外侧，后方的一对为**腭咽弓 palatopharyngeal arch**，向下延至咽侧壁。腭垂、腭帆游离缘、两侧的腭舌弓、腭咽弓及舌根共同围成**咽峡 fauces isthmus of**，它是口腔通向咽的分界，也是口腔和咽之间的狭部（图 1-4）。

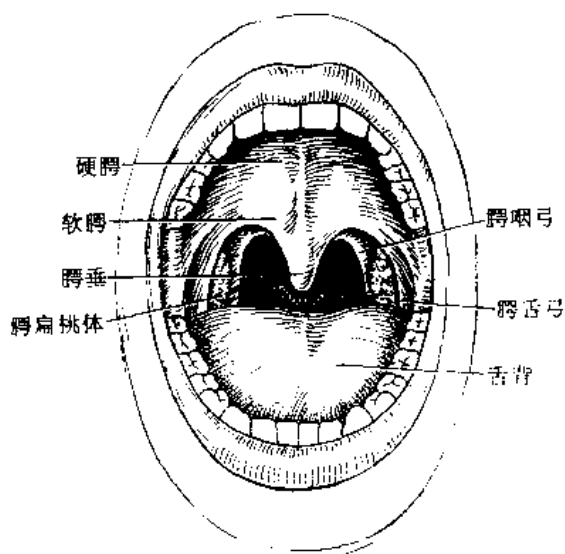


图 1-4 口腔与咽峡

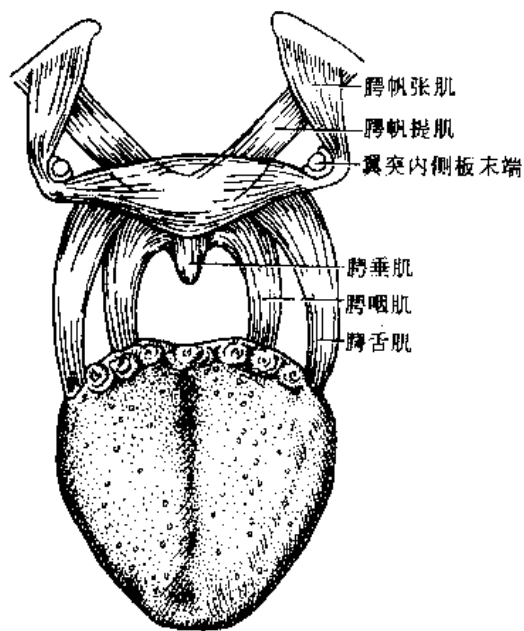


图 1-5 腭肌模式图

软 腭 肌

名称	起点	止点	主要作用
腭帆张肌	咽鼓管软骨部、颅底	腭腱膜	张开咽鼓管、紧张腭帆
腭帆提肌	咽鼓管软骨部、颅底	腭腱膜	上提腭帆
腭垂肌	硬腭后缘中点、腭腱膜	腭垂粘膜	上提腭垂
腭舌肌	腭腱膜	舌的侧缘	下降腭帆、缩窄咽峡
腭咽肌	腭腱膜	甲状软骨板及咽后壁	助两侧腭咽弓靠近，助咽喉上提

软腭在静止状态垂向下方，当吞咽或说话时，软腭上提并与咽后壁相贴，这样，将鼻咽与口咽隔开。软腭的上提运动主要由腭帆提肌的收缩来完成的。关于软腭肌的名称和作用，参考上表及图 I-5。

四、牙

(一) 牙的形态

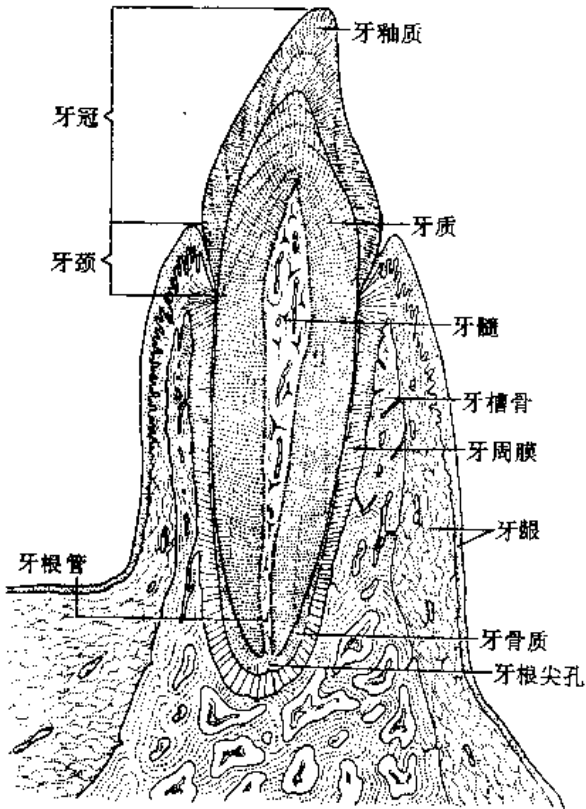


图 I-6 下颌切牙矢状切面模式图

牙 teeth, dentes 嵌于上、下颌骨的牙槽内。在外形上，每个牙分牙冠、牙颈和牙根三部。暴露在口腔内的部分为牙冠，嵌入上、下颌骨牙槽内的部分为牙根，介于牙根和牙冠交界部分为牙颈。切牙的牙冠扁平，尖牙的牙冠呈锥形，均只有 1 个牙根。磨牙的牙冠最大，呈方形，有 2 或 3 个牙根。每个牙根有根尖孔通牙根管，进而进入牙冠内较大的牙冠腔。牙根管与牙冠腔合称牙腔 dental cavity 或髓腔 pulp cavity (图 I-6)。

(二) 牙的种类和排列

根据牙的形态和功能，可分为切牙 incisors、尖牙 canine teeth、前磨牙 premolars 和磨牙 molars。

人的一生中换牙一次。第一套牙称乳牙 deciduous teeth，从出生后 6~7 个月开始陆续生长，到 3 岁左右出齐，共 20 个。第二套牙为恒牙 permanent teeth。6~7 岁时，乳牙开始脱落，恒牙中的第 1 磨牙首先长出，除第 3 磨牙外，其他各牙约在 14 岁左右均出

齐。第 3 磨牙萌出最迟，称迟牙或智牙 wisdom tooth，到成年后才长出，有的甚至终生不出。恒牙全部出齐共 32 个。

乳牙与恒牙的名称及排列顺序如图 I-6、7 所示。乳牙在上、下颌的左半与右半各 5 个，总数为 20。恒牙在上、下颌的左半与右半各 8 个，总数为 32。临床上，为了记录牙的位置，常以被检查者的方位为准，以“+”记号划分上、下颌及左、右两半，共 4 区，并以罗马数字 I~V 标示乳牙，用阿拉伯数字 1~8 标示恒牙，如“ $\overline{16}$ ”表示左上颌第 1 恒磨牙；“ \overline{IV} ”则表示右下颌第 1 乳磨牙。

(三) 牙组织

牙由牙本质 dentine、釉质 enamel、牙骨质 cement 和牙髓 dental pulp 组成。牙本质构成牙的大部分。在牙冠部的牙本质外面覆有釉质，釉质为全身最坚硬的组织。在牙根部的牙本质外面包有牙骨质。牙腔内为牙髓，由结缔组织、神经和血管共同组成 (图 I-6)。

(四) 牙周组织

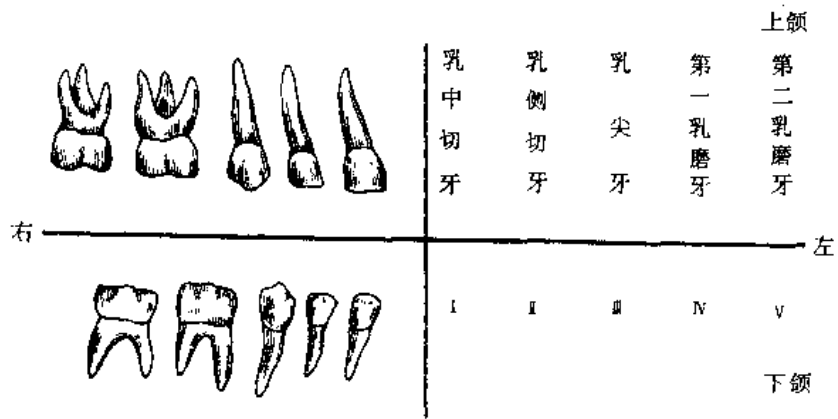


图 1-7 乳牙的名称及符号

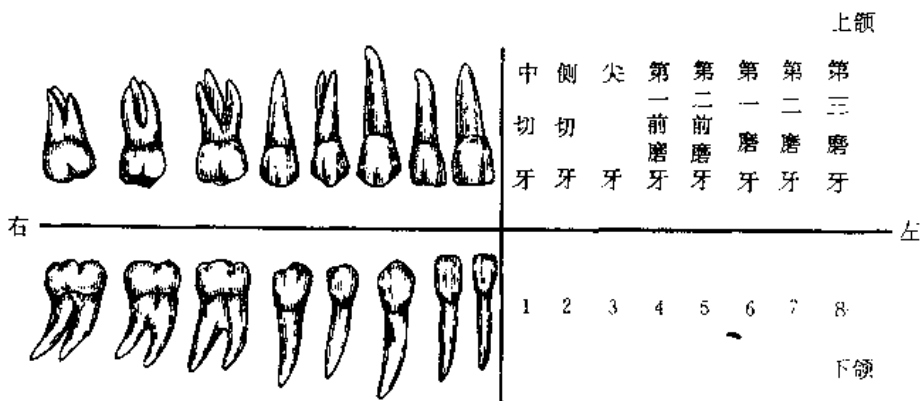


图 1-8 恒牙的名称及符号

牙的萌出和脱落的时间表

牙		萌出时间	脱落时间
乳 牙	乳中切牙	6~8个月	7岁
	乳侧切牙	6~10个月	8岁
	乳尖牙	16~20个月	12岁
	第1乳磨牙	12~16个月	10岁
	第2乳磨牙	20~30个月	11~12岁
	中切牙	6~8岁	
	侧切牙	7~9岁	
	尖牙	9~12岁	
	第1前磨牙	10~12岁	
	第2前磨牙	10~12岁	
	第1磨牙	6~7岁	
	第2磨牙	11~13岁	
	第3磨牙	17~25或更迟	

牙周组织包括牙周膜 periodontal membrane、牙槽骨 alveolar bone 和牙龈 gingiva 三部分，对牙起保护、固定和支持作用。牙周膜是介于牙根和牙槽骨之间的致密结缔组织，固定牙根，并可缓冲咀嚼时的压力。牙龈是口腔粘膜的一部分，血管丰富，包被牙颈，与

牙槽骨的骨膜紧密相连 (图 I-6)。

五、舌

舌 tongue 以横纹肌为基础, 被覆粘膜, 有协助咀嚼、搅拌、吞咽食物、感受味觉和辅助发音的功能。

(一) 舌的形态

舌分舌尖、舌体和舌根三部分。舌体占舌的前 2/3, 舌根占舌的后 1/3, 两者在舌背以“∩”形的界沟为界。界沟尖端有一小凹, 称舌盲孔, 为甲状腺发生的地方, 是胚胎时期甲状舌管的遗迹 (图 I-9)。

(二) 舌粘膜

舌背粘膜上有许多小突起, 称舌乳头 papillae of tongue, 其中数量最多, 体形最小, 通常呈白色的, 称丝状乳头, 几乎布满舌背前 2/3。舌尖及舌体两侧缘, 有呈鲜红色的菌状乳头。在舌外侧缘的后部, 还有叶状乳头, 在人类不发达。舌乳头中最大的为轮廓乳头, 排列于界沟前方, 约 7~11 个, 乳头中央隆起, 周围有环状沟。轮廓乳头、菌状乳头以及软腭、会厌等处粘膜上皮中, 含有味觉感受器, 称味蕾, 有感受酸、甜、苦、咸等味觉功能。

在舌根背部粘膜内, 有许多由淋巴组织组成的小结节, 称舌扁桃体。

舌下面的粘膜在舌的中线上, 形成一粘膜皱襞, 向下连于口底前部, 称舌系带。在舌系带根部的两侧有 1 对小圆形隆起, 称舌下阜, 下颌下腺管及舌下腺大管开口于此。由

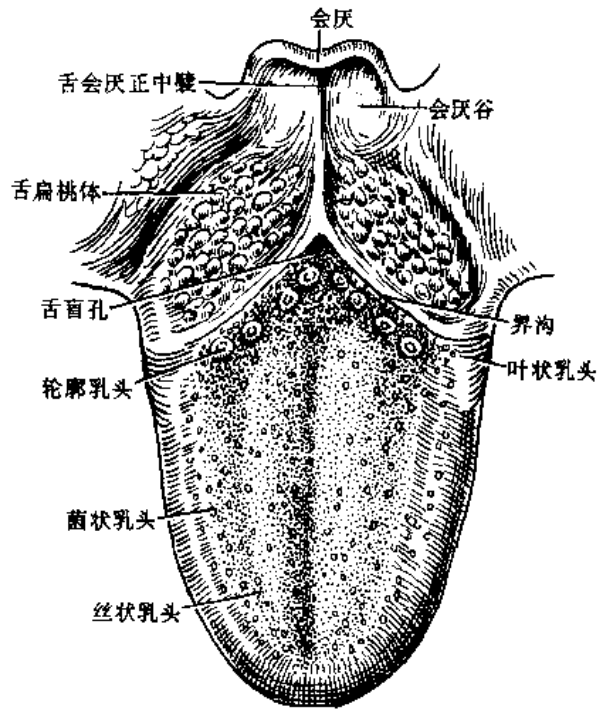


图 I-9 舌背

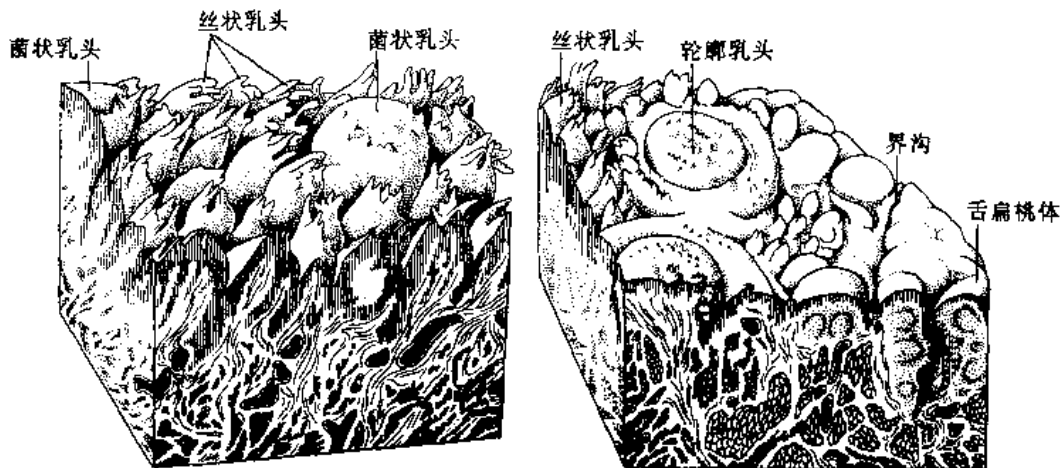


图 I-10 舌乳头 (放大)

舌下阜向口底后外侧延续为舌下襞，其深面藏有舌下腺，舌下腺小管开口于舌下襞表面。

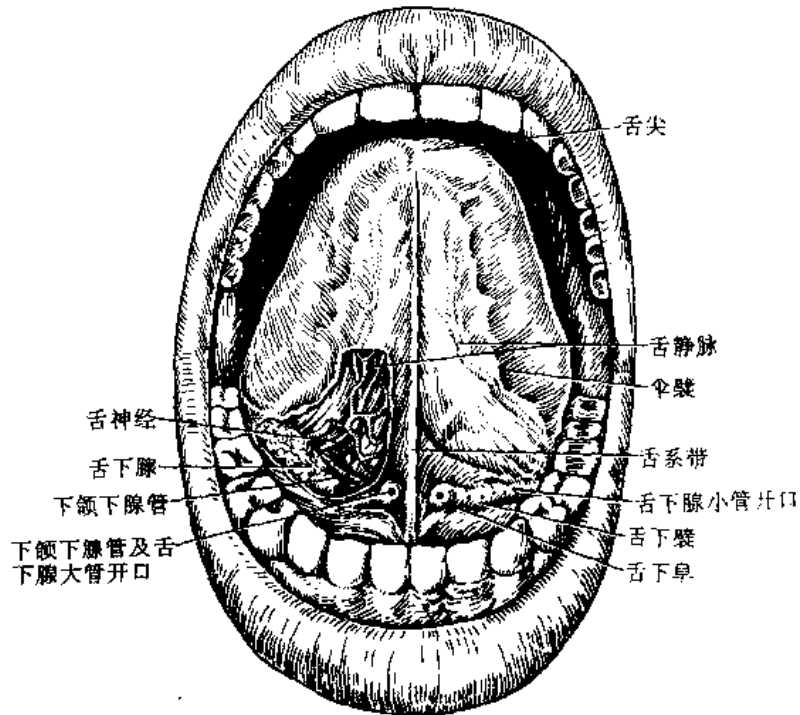


图 I-11 口腔底和舌下面

(三) 舌肌

舌肌为横纹肌，可分为舌固有肌和舌外肌两种。舌固有肌指舌本身的肌，起止均在舌内，其肌纤维分纵行、横形和垂直三种，收缩时，分别可使舌缩短、变窄或变薄。舌外肌起自舌外，止于舌内，共有四对（图 I-12），其中以颏舌肌 *genioglossus* 在临床上较为重要，这是一对强有力的肌，起自下颌体后面的颏棘，肌纤维呈扇形向后上方分散，止于舌中线两侧。两侧颏舌肌同时收缩，拉舌向前下方，即伸舌。单侧收缩，使舌伸向对侧。

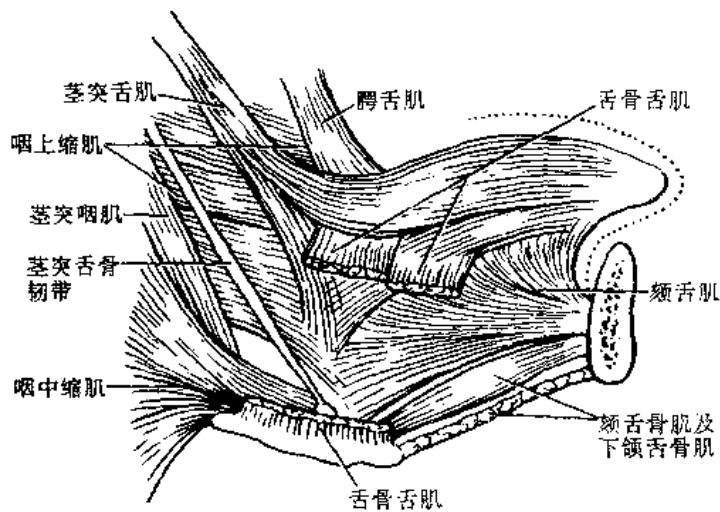


图 I-12 舌肌

六、口腔腺

口腔腺分泌唾液，根据腺的大小和位置，分大唾液腺和小唾液腺两类。后者小，数目多，位于口腔各部粘膜内，属粘膜腺，如唇腺、颊腺、腭腺和舌腺等。大唾液腺有3对。

(一) 腮腺

腮腺 parotid gland 形状不规则，腺分浅部与深部。浅部略呈三角形，上达颧弓，下至下颌角，前至咬肌后1/3的浅面，后续腺的深部。深部伸入下颌支与胸锁乳突肌之间的下颌后窝内。腮腺管自腮腺前部发出，在颧弓下方一横指处，横过咬肌浅面，穿颊肌，开口于与上颌第2磨牙相对的颊粘膜上的腮腺管乳头。位于腮腺浅部前缘与咬肌前缘之间、腮腺管起始部上方，可有与腮腺组织完全分开的副腮腺，多呈椭圆形，其导管汇入腮腺管，出现率为35%。

(二) 下颌下腺

下颌下腺 submandibular gland 位于下颌骨下缘及二腹肌前、后腹所围成的下颌下三角内，其导管自腺内侧面发出，沿口底粘膜深面前行，开口于舌下阜。

(三) 舌下腺

舌下腺 sublingual gland 较小，扁长圆形，位于口底舌下襞的深面，导管有大、小两种，大管1条，与下颌下腺管共同开口于舌下阜，小管约10条，开口于舌下襞表面(图 I-13)。

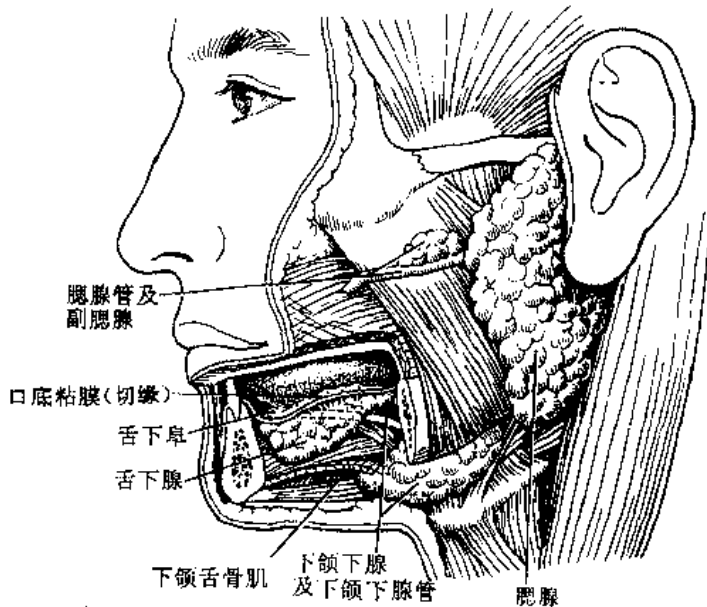


图 I-13 大唾液腺

第二节 咽

咽 pharynx 是漏斗形肌性管道，位于第1~6颈椎前方，上方固着于颅底，向下于第6颈椎下缘续于食管。咽的后壁及侧壁完整，其前壁几不存在，因咽的前方分别通鼻腔、口腔及喉腔。咽腔分别以软腭与会厌上缘为界，分为鼻咽、口咽和喉咽三部。

咽和喉咽三部。

一、鼻 咽

鼻咽 nasopharynx 是咽腔的上部，介于颅底与软腭之间，经鼻后孔与鼻腔相通。鼻咽的顶和后壁互相移行相连，呈倾斜的圆拱形，常合称为顶后壁。此壁的粘膜下有丰富的淋巴组织，称咽扁桃体 pharyngeal tonsil，在婴幼儿较为发达。有的儿童咽扁桃体可出现异常的增大，以致使鼻咽腔变窄，影响呼吸，熟睡时张口呼吸。6~7岁后开始萎缩，至10岁后差不多完全退化。

在鼻咽的两侧壁距下鼻甲后端之后约1cm处，有咽鼓管咽口 pharyngeal opening of

auditory tube, 此口呈镰状或三角形, 鼻咽腔经此口通向中耳鼓室。咽鼓管开放时(如吞咽或打呵欠), 空气通过咽鼓管咽口进入鼓室, 以维持鼓膜两侧的气压平衡。咽部感染时, 细菌经咽鼓管传播到中耳, 引起中耳炎。小儿的咽鼓管较短而宽, 咽鼓管咽口与咽鼓管鼓室口在同一高度, 故儿童患急性中耳炎远较成人多。

咽鼓管的后外 1/3 为咽鼓管骨部, 前内 2/3 为咽鼓管软骨部, 软骨部的内侧端环绕咽口的前、上、后方形形成明显的隆起, 称**咽鼓管圆枕** tubal torus, 它是寻找咽鼓管咽口的标志。在咽鼓管咽口附近粘膜内的淋巴组织称**咽鼓管扁桃体** tubal tonsil。咽鼓管圆枕后方与咽后壁之间有一凹陷, 称**咽隐窝** pharyngeal recess, 是鼻咽癌的好发部位(图 1-14)。

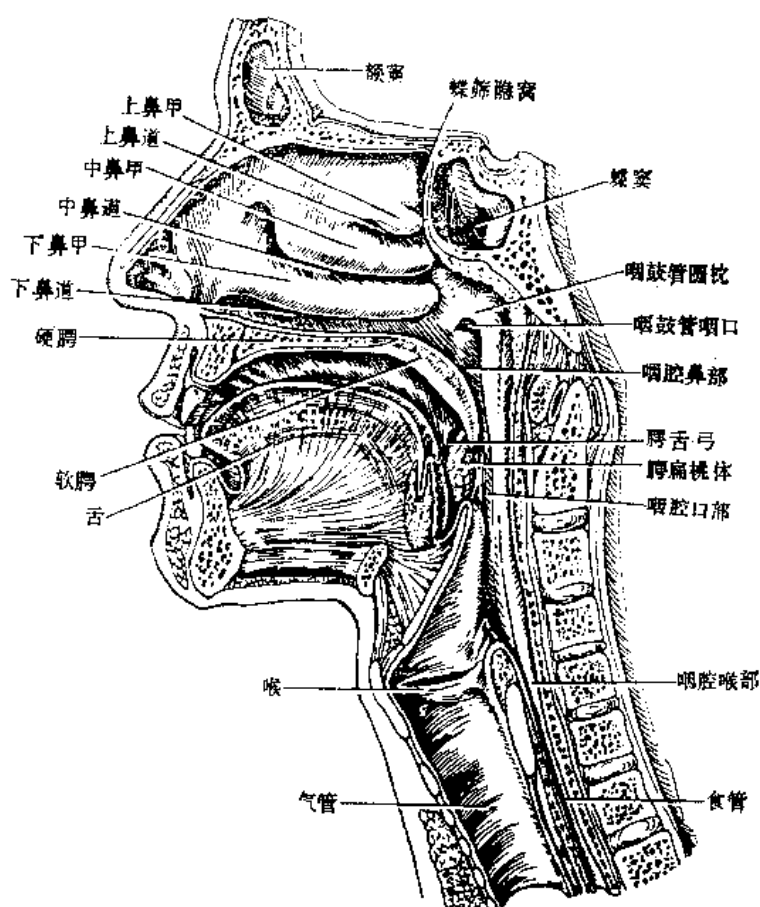


图 1-14 鼻腔、口腔、咽和喉的正中矢状断面

二、口 咽

口咽 oropharynx 是咽腔的中部, 介于软腭至会厌上缘平面之间, 向上通鼻咽, 向下通喉咽, 向前经咽峡与口腔相通。口咽的前壁主要为舌根后部, 由此有一粘膜皱襞与会厌相连, 称**舌会厌正中襞**, 襞两侧的凹陷称**会厌谷**, 异物也可停留此处。口咽的侧壁有**腭扁桃体**。

腭扁桃体 palatine tonsil 是淋巴组织与上皮紧密联结构成的淋巴上皮器官。6 岁以前发育快, 青春期后开始萎缩, 到老年仅留少量淋巴组织。腭扁桃体呈扁卵圆形, 位于腭舌弓与腭咽弓间的**扁桃体窝**内, 此窝上份未被扁桃体充满的空间称**扁桃体上窝**, 异物常

停留于此，腭扁桃体的内侧面有两粘膜皱襞，见图 I-15。腭扁桃体除内侧面外，其余部分由结缔组织的扁桃体囊包绕（图 I-15、16）。

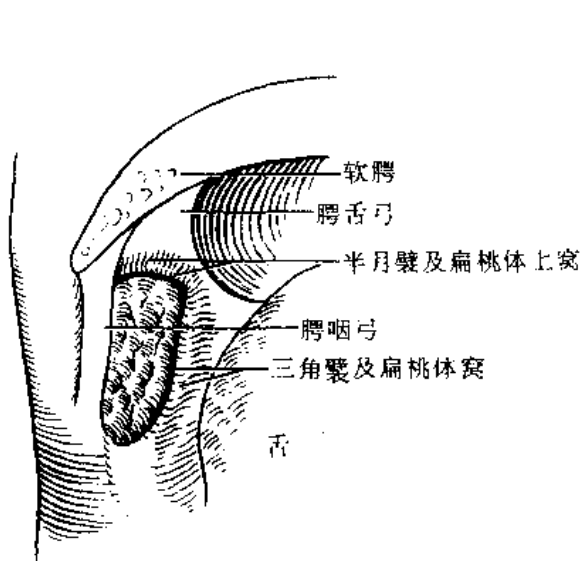


图 I-15 腭扁桃体的位置

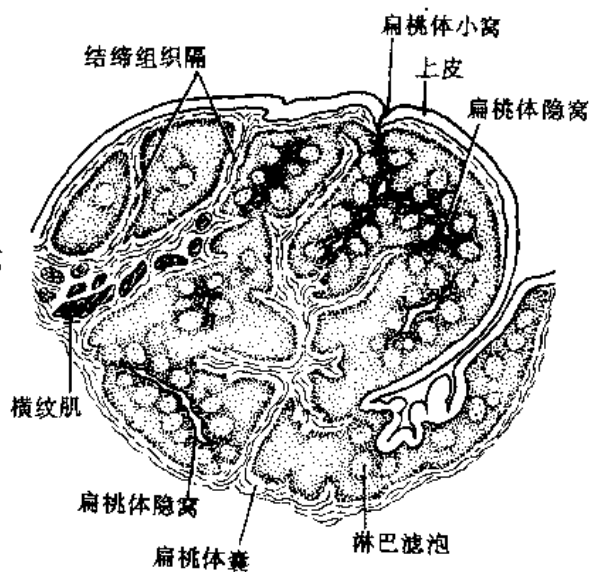


图 I-16 腭扁桃体切面

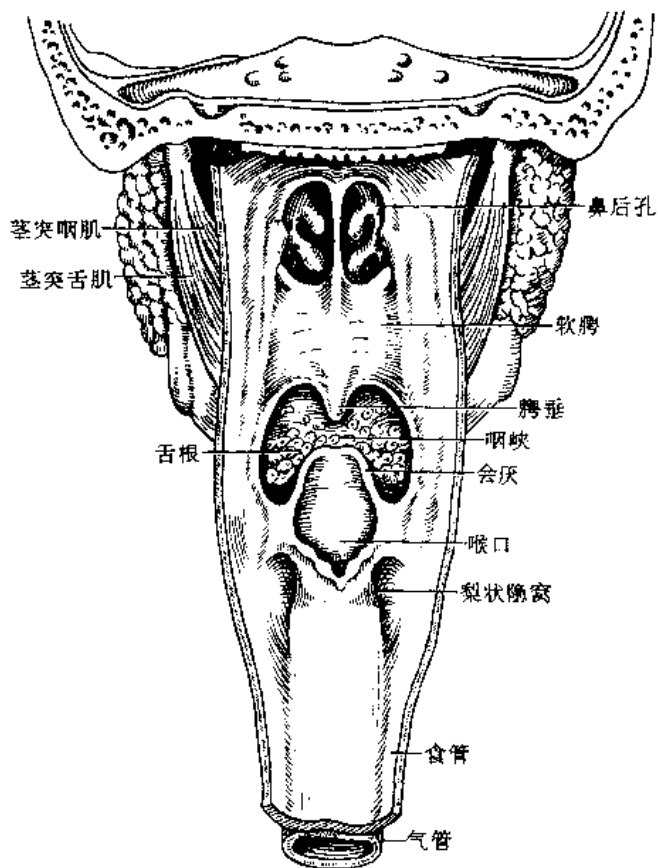


图 I-17 咽腔（后壁切开）

腭扁桃体内侧面由上皮被覆，上皮陷入扁桃体实质内，形成深浅不一的扁桃体隐窝

tonsillar crypts，并在扁桃体内伸出许多囊状分支，细菌易于存留繁殖，成为感染病灶。扁桃隐窝的开口名**扁桃体小窝** tonsillar fossulae。

咽淋巴环由咽后上方的咽扁桃体、两侧的咽鼓管扁桃体、腭扁桃体以及前下方的舌扁桃体所组成。五官科书刊中常有“咽侧索”一词，认为咽淋巴环的组成，在两侧除咽鼓管扁桃体和腭扁桃体外，还有咽侧索。所谓的咽侧索，是指沿腭咽弓向上，从软腭后方到达咽隐窝的纵行条索状淋巴组织。咽淋巴环位于咽的上端，对消化道和呼吸道有防御和保护作用。

三、喉 咽

喉咽 laryngopharynx 居咽的下份，位于会厌上缘至环状软骨下缘平面之间，向下与食管相续，向前经喉口与咽腔相通。在喉的两侧和甲状软骨内面之间，粘膜下陷形成**梨状隐窝** piriform recess。当咽食物时，喉口关闭，位于喉口两侧的梨状隐窝呈漏斗状张开，引导食物经此进入食管，梨状隐窝是异物常易嵌顿停留的部位（图 1-17）。

四、咽 肌

咽壁的肌层由咽缩肌和咽提肌两组横纹肌组成。咽缩肌包括上、中、下三部，呈叠瓦状排列，即**咽下缩肌**盖于咽中缩肌下部，**咽中缩肌**盖于**咽上缩肌**下部。当吞咽时，各咽缩肌自上而下依次收缩，即将食团推向食管。**咽提肌**位于咽缩肌深部，肌纤维纵行，起

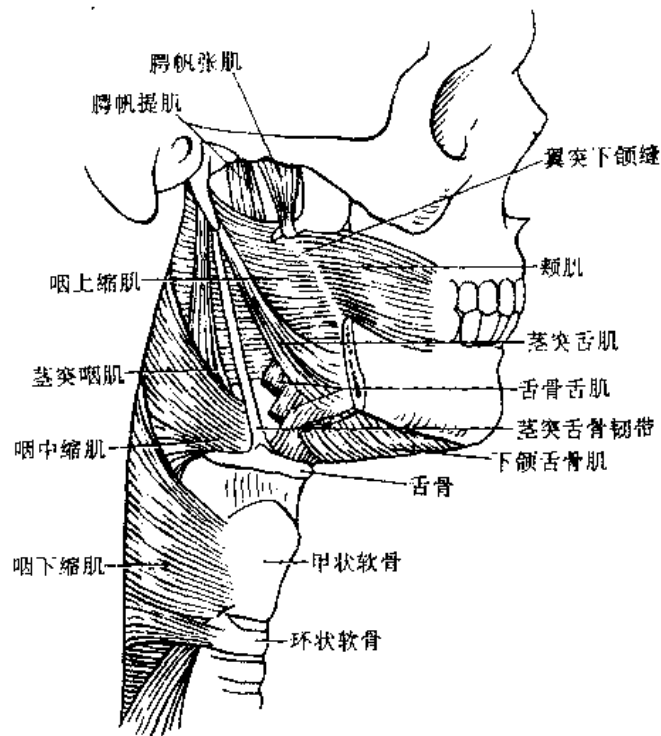


图 I-19 咽肌 (侧面)

第三节 食管

一、食管的位置与分部

食管 esophagus 为肌性管道，上端起自咽下缘，相当于环状软骨或第 6 颈椎下缘。下端终于胃贲门，相当于第 11 胸椎水平，前方平对第 7 肋软骨。食管经颈部和胸部，穿膈的食管裂孔进入腹腔，故可分为颈部、胸部和腹部三部。**颈部**上起环状软骨下缘，下至胸骨颈静脉切迹水平，长约 5cm。**胸部**上起胸骨颈静脉切迹，下至膈食管裂孔，长约 18cm。**腹部**由食管裂孔至胃贲门，此段最短，长约 1~2cm。食管全长约 25cm，临床测量以上颌中切牙为定点，在成人，由切牙至贲门为 40cm。

二、食管的狭窄部

食管的管径并非上下均匀一致，由于食管本身的结构特点以及邻近器官的影响，食管呈现 3 个狭窄部。第一狭窄部位于咽与食管交接处，距中切牙 15cm；第二狭窄部位于气管杈水平，左主支气管跨越其前方，相当于胸骨角或第 4 与第 5 胸椎椎间盘水平，距中切牙 25cm；第三狭窄部为食管通过膈食管裂孔处，相当于第 10 胸椎水平，距中切牙 37~40cm。

食管的两端，即第一和第三狭窄部经常处于闭合状态，前者阻止在吸气时空气从咽进入食管，后者可防止胃内容物逆流入食管。第二狭窄部由邻近的主动脉弓和左主支气管挤压所致，此狭窄部并不影响食物的通过，也无生理功能上的意义，但第二狭窄部常是异物嵌顿滞留及食管癌的好发部位 (图 I-20)。

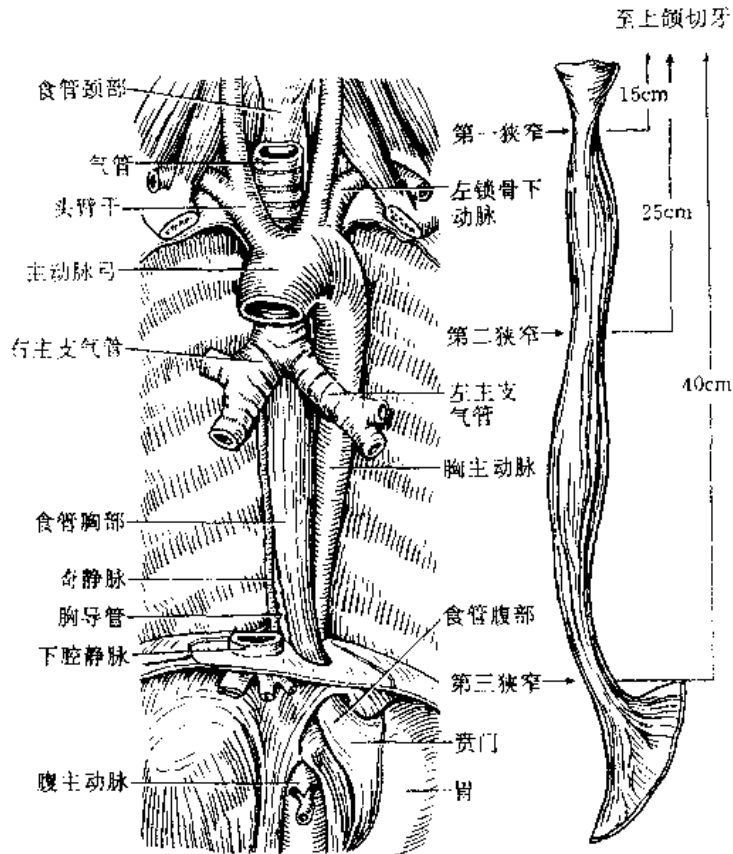


图 1-20 食管位置及三个狭窄

三、食管壁的结构

食管具有消化管典型的四层结构。食管壁的肌层，在上 1/3 段为横纹肌，下 1/3 段属平滑肌，食管的中 1/3 段由横纹肌与平滑肌混合组成。

食管空虚时，前后壁贴近，断面呈扁圆形。食管粘膜形成纵行的皱襞向管腔突出。食管上段的纵行粘膜皱襞的数目与形状变化较大，在中、下段，一般有纵行粘膜皱襞 3~4 条。正常食管粘膜呈现湿润光滑，内窥镜观察，粘膜色泽浅红或浅黄，粘膜下血管隐约可见。

第四节 胃

胃 stomach, gaster 是消化管最膨大的部分，上连食管，下续十二指肠。其大小和形态因胃充盈程度、体位以及体型等状况而不同。成年人胃在中等度充盈时，平均长度（胃底至胃大弯下端）为 25~30cm，胃容量约 1500ml。

一、胃的形态和分部

胃分上下 2 口，大小 2 弯和前后 2 壁，并可分为 4 部。

胃的上口称**贲门** cardia, 接食管。下口称**幽门** pylorus, 通十二指肠。**胃小弯** lesser curvature of stomach, 相当于胃的右上缘，自贲门延伸到幽门。胃钡餐造影时，在胃小弯的最低处，可明显见到一切迹，称**角切迹** angular incisure, 它是胃体与幽门部在胃小弯的分界。**胃大弯** greater curvature of stomach 起始于**贲门切迹** cardiac incisure, 此切迹为食

管左缘与胃大弯起始处所构成的锐角。胃大弯从起始处呈弧形凸向左上方，形成胃底的上界，此后胃大弯弧形凸向左，继而凸向前下方，直至第10肋软骨平面。经防腐剂固定过的空虚的胃，其前壁与后壁十分明确，充盈的胃就不存在明显的前后二壁。

胃的4部即：贲门部、胃底、胃体与幽门部。贲门部 cardiac part 指胃贲门周围的部分，与胃的其它部分无肉眼可见的界限。通过组织学的方法可以确定，因贲门部的胃粘膜内含有贲门腺，有别于胃其它部的腺体。胃底 fundus of stomach 指贲门切迹平面以上的部分，亦称胃穹窿 fornix of stomach，其中含有咽下的空气（约50ml），X线摄片上可见此气泡，放射学中称之为胃泡。胃体 body of stomach 上方与胃底相续，下界在胃小弯为角切迹，在胃大弯无明显界标，一般以胃大弯开始转为近于横向行走处为界，此处与角切迹之连线为胃体与幽门的分界线。幽门部 pyloric part 居胃体下界与幽门之间。幽门的左侧份较为扩大，称幽门囊 pyloric antrum；右侧份呈长管状，管腔变窄，称幽门管 pyloric canal。幽门窦通常居胃的最低部，幽门管长约2~3cm。胃溃疡和胃癌多发生于胃的幽门窦近胃小弯处，临床上所称的“胃窦”即幽门窦，或是包括幽门窦在内的幽门部（图1-21）。

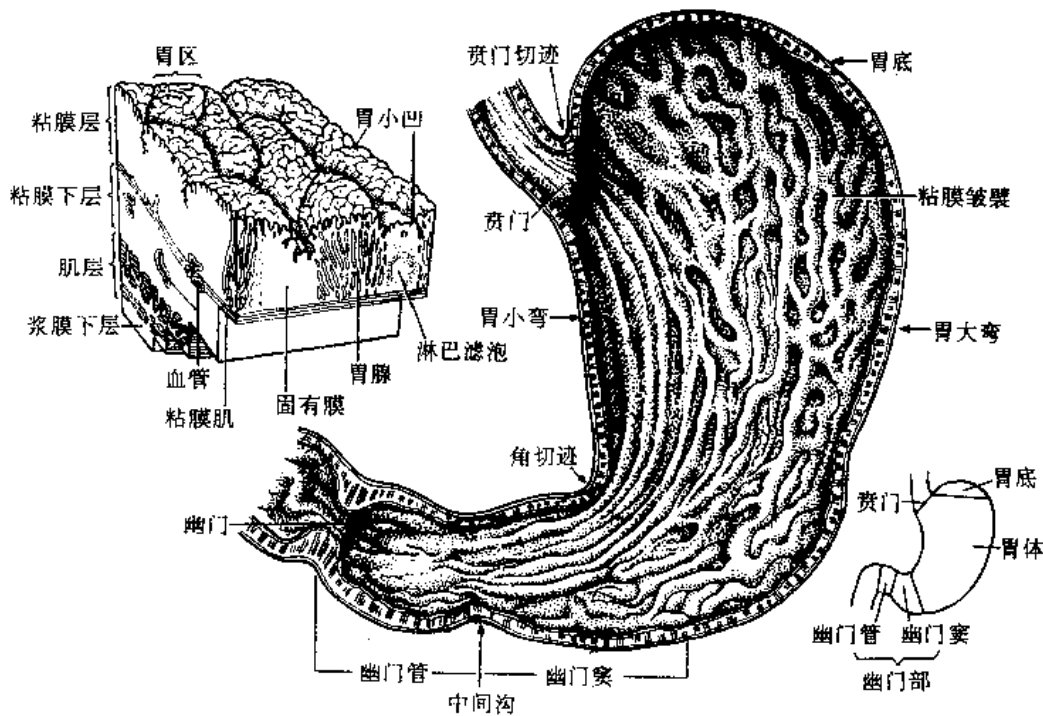


图1-21 胃的形态、分部和粘膜

二、胃的位置

胃大部分位于左季肋区，小部分位于腹上区。胃的前壁在右侧与肝左叶贴近，在左侧与膈相邻，为左肋弓所掩盖。介于肝左叶与左肋弓之间的胃前壁，直接与腹前壁相贴。胃后壁与胰、横结肠、左肾和左上肾上腺相邻，胃底与膈和脾相邻。

贲门与幽门的位置比较固定，贲门位于第11胸椎左侧，幽门在第1腰椎右侧附近。胃大弯的位置较低，其最低点一般在脐平面。

胃的位置因体型、体位、胃的虚盈等情况的不同而有很大的变化，矮肥体型者的胃

位置较高，瘦长型者胃的位置较低。胃壁肌张力低、饱食后站立时，胃大弯最低点向下可达髂嵴水平。

三、胃壁的结构

胃壁的四层结构中，肌层由三层平滑肌组成，自外向内依次为纵层、环层与斜纤维。环层最发达，在幽门处特别增强，形成**幽门括约肌** pyloric sphincter。有延缓胃内容物排空和防止肠内容物逆流至胃的作用。

胃粘膜层柔软，血供丰富，呈红色或红褐色。胃粘膜形成许多高低不一的皱襞，胃小弯处的4~5条纵行皱襞较为恒定。胃粘膜在幽门形成环行皱襞，突向腔内，称**幽门瓣**。

胃粘膜表面遍布不规则分布的小沟，小沟相互连成网状。网眼中的胃粘膜呈小丘样隆起，直径1~6mm，称**胃区** gastric area，用放大镜观察，胃区表面有许多小凹陷，称**胃小凹** gastric pit，是胃腺开口之处（图 I-22）。

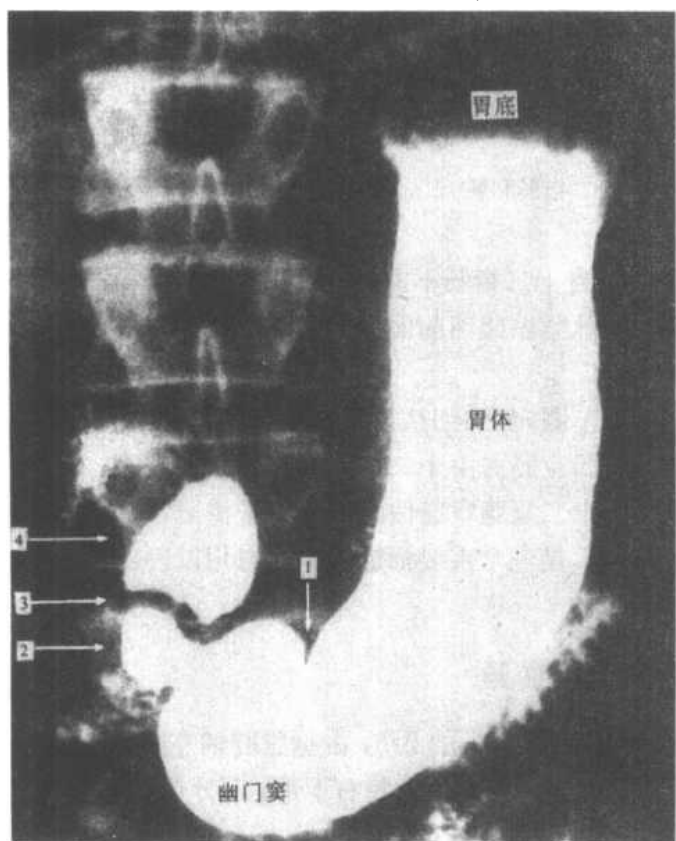


图 I-22 胃的 X 线像

1. 角切迹；
2. 幽门管；
3. 幽门括约肌及幽门；
4. 十二指肠球

2.5cm 一段肠管，壁较薄，粘膜面较光滑，没有或甚少环状襞，此段称**十二指肠球** duodenal bulb，是十二指肠溃疡的好发部位。

(二) 降部

十二指肠**降部**是十二指肠的第2部，长约7~8cm，由十二指肠上曲沿右肾内侧缘下降，至第3腰椎水平，弯向左侧，转折处为**十二指肠下曲**。降部左侧紧贴胰头，此部的

第五节 小 肠

小肠 small intestine 上起幽门，下接盲肠，在成人全长5~7m，分十二指肠、空肠与回肠三部。

一、十二指 肠

十二指肠 duodenum 介于胃与空肠之间，成人长度为20~25cm，管径4~5cm，紧贴腹后壁，是小肠中长度最短、管径最大、位置最深且最为固定的小肠段。胰管与胆总管均开口于十二指肠。因此，它既接受胃液，又接受胰液和胆汁的注入，所以十二指肠的消化功能十分重要。十二指肠的形状呈“C”形，包绕胰头，可分上部、降部、水平部和升部四部。

(一) 上部

十二指肠**上部**长约5cm，起自胃的幽门，走向右后方，至胆囊颈的后下方，急转成为降部，转折处为**十二指肠上曲**。十二指肠上部近幽门约

粘膜有许多**环状襞**，其后内侧壁有胆总管沿其外面下行，致使粘膜呈略凸向肠腔的纵行隆起，称**十二指肠纵襞**。纵襞的下端为圆形隆起，称**十二指肠大乳头**（图 I-23），是胆总管和胰管的共同开口。大乳头稍上方，有时可见**十二指肠小乳头**，这是副胰管的开口之处。

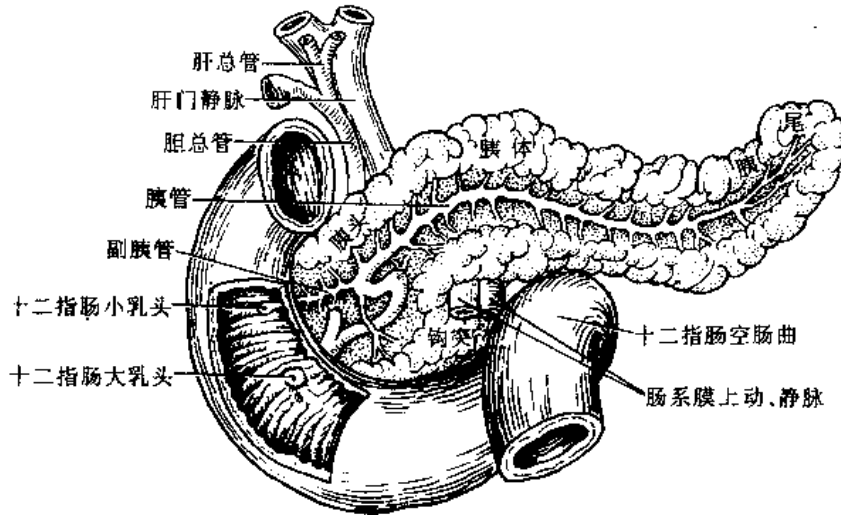


图 I-23 十二指肠和胰

（三）水平部

十二指肠**水平部**又称下部，长约 10cm，自十二指肠下曲起始，向左横行至第 3 腰椎左侧续于升部。肠系膜上动脉与肠系膜上静脉紧贴此部前面下行。

（四）升部

十二指肠**升部**长约 2~3cm，自第 3 腰椎左侧向上，到达第 2 腰椎左侧急转向前下方，形成**十二指肠空肠曲**，移行为空肠。十二指肠空肠曲由**十二指肠悬肌**连于膈右脚。此肌上部连于膈脚的部分为横纹肌，下部附着于十二指肠空肠曲的部分为平滑肌，并有结缔组织介入。十二指肠悬肌（又称 Treitz 韧带）是一个重要标志，手术时用以确定空肠的起点。

二、空肠与回肠

空肠 jejunum 始于十二指肠空肠曲，占空回肠全长的 2/5，占据腹腔的左上部；**回肠** ileum 占空回肠全长远侧 3/5，在右髂窝续盲肠。回肠位于腹腔右下部，部分位于盆腔内。空肠与回肠均由肠系膜连于腹后壁，其活动度较大。

空肠与回肠的粘膜形成许多**环状襞**，襞上有大量小肠绒毛，因而极大地增加了小肠的吸收面积。环状襞在空肠上 1/3 段，最密最高，向下逐渐减少变小，到回肠下部几乎消失。粘膜层内含有淋巴滤泡，分**孤立淋巴滤泡**与**集合淋巴滤泡**两类，前者分散于空肠与回肠粘膜内，后者多见于回肠下部，有 20~30 个，呈梭形，其长轴与小肠长轴一致，常位于回肠的对系膜缘。肠伤寒的病变发生在集合淋巴滤泡，可并发肠穿孔或肠出血。

空肠与回肠在腹腔内迂曲盘旋形成肠袢。空、回肠二者之间没有明显的分界，但外观上，空肠管径较粗，管壁较厚，血管较多，颜色较红；而回肠管径较细，管壁较薄，血管较少，颜色较浅。此外，肠系膜的厚度从上到下逐渐变厚，脂肪含量越来越多。空、回

肠系膜内血管的分布也有区别，空肠的直血管较回肠长，回肠的动脉弓的级数多（可达4级或5级弓），而空肠的动脉弓级数少（图 I-24）。

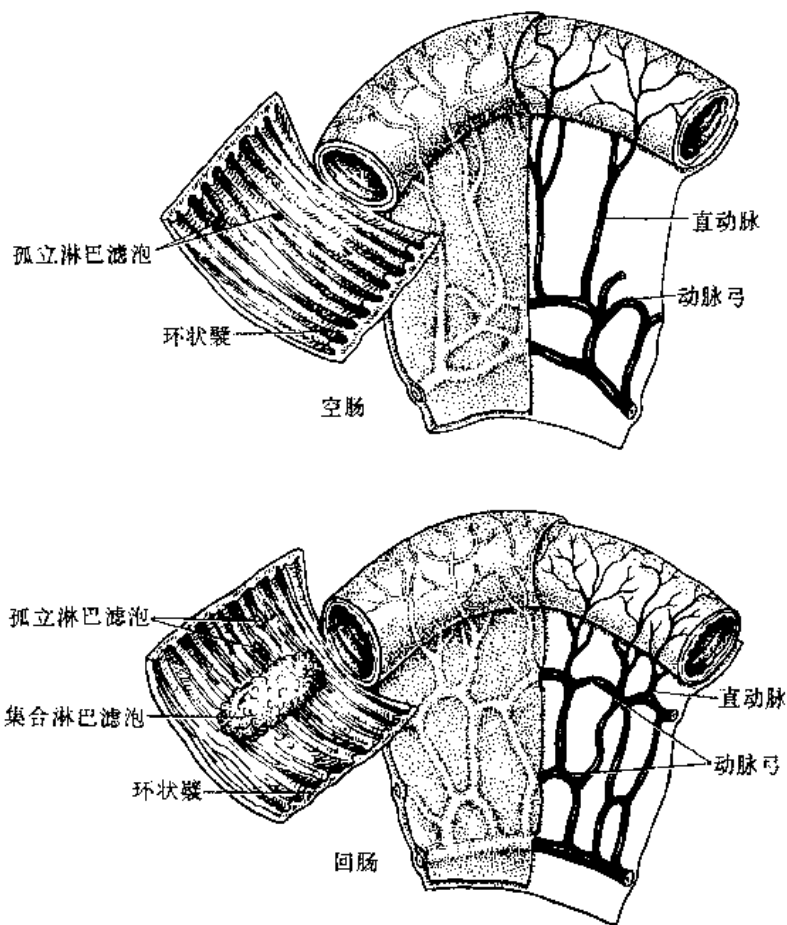


图 I-24 空肠与回肠的比较

距回肠末端 0.3~1m 范围的回肠壁上，约 2% 的成人有长 2~5cm 的囊状突起，自肠壁向外突出，口径略细于回肠，称 Meckel 憩室，此为胚胎时期 卵黄蒂未消失形成的。此憩室可发炎或合并溃疡穿孔，因其位置靠近阑尾，故症状与阑尾炎相似。

第六节 大 肠

大肠 large intestine 是消化管的下段，全长约 1.5m，分盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管。

除直肠、肛管以及阑尾外，结肠和盲肠具有三种特征性结构，即结肠带、结肠袋和肠脂垂。**结肠带** colic bands 由肠壁的纵行肌增厚而成，有三条，沿肠的纵轴排列（图 I-25），三条结肠带均汇集于阑尾根部。**结肠袋** haustra of colon 的形成是由于结肠带较肠管短，使后者皱摺成结肠袋，结肠袋为由横沟隔开向外膨出的囊状突起，当结肠袋被钡剂充盈时，具有特征性的 X 线象：结肠的阴影呈边缘整齐的串珠状。**肠脂垂** epiploicae appendices 为沿结肠带两侧分布的许多小突起，由浆膜及其所包含的脂肪组织形成。在结肠的内面，相当于结肠袋间的横沟处，环行肌增厚，肠粘膜皱摺成**结肠半月襞**。

一、盲 肠

盲肠 caecum 是大肠的起始部，下端为膨大的盲端，左侧与回肠末端相连，上续升结肠，以回盲瓣与升结肠及回肠为界。**回盲瓣**是由回肠末端突入盲肠所形成的上、下两个半月形的瓣。此瓣的作用为阻止小肠内容物过快地流入大肠，以便食物在小肠内充分消化吸收，并可防止盲肠内容物逆流到回肠。盲肠位于右髂窝内，高位盲肠可在髂窝上方，甚至到达肝右叶下方，低位盲肠可到达小骨盆内。

二、阑 尾

阑尾 vermiform appendix 的根部连于盲肠的后内侧壁，远端游离，平均长度 6~8cm。儿童的阑尾与其身高相比，相对较成人长。中年以后逐渐萎缩变小。阑尾的外径介于 0.5~1.0cm 之间，管腔狭小，经**阑尾孔**开口于盲肠后内侧壁。

阑尾的位置因人而异，它可位于回肠末端的前面或后面，或位于盲肠后方或下方，也

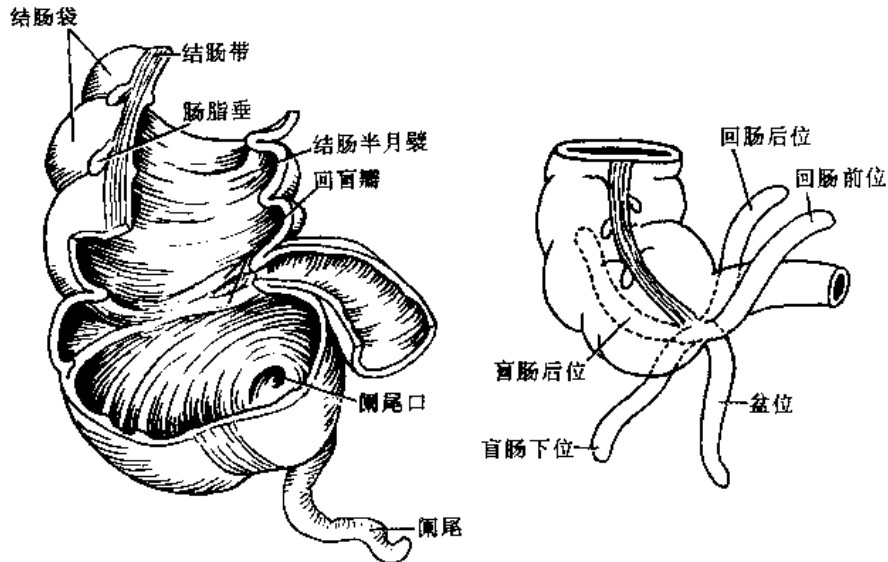


图 1-25 盲肠和阑尾

可越过骨盆缘进入盆腔内 (图 1-25)。根据国内体质调查资料，阑尾以回肠后位和盲肠后位为多，盆位次之，再次为盲肠下位和回肠前位。此外，还可能有肝下位和左下腹位等，虽属少见，但在急腹症的诊断过程中，应考虑到。鉴于阑尾位置变化颇多，手术中有时寻找困难，由于三条结肠带均在阑尾根部集中，故沿结肠带向下追踪，是寻找阑尾的可靠方法。

阑尾根部的体表投影，通常以脐与右侧髂前上棘连线的中、外 1/3 交点 (McBurney 点) 为标志。有时也以左、右髂前上棘连线的右、中 1/3 交点 (Lanz 点) 表示。

三、结 肠

结肠 colon 在右髂窝内续于盲肠，在第 3 骶椎平面连接直肠。结肠分升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠 4 部，大部分固定于腹后壁，结肠的排列酷似英文字母“M”，将小肠包围在内。结肠的直径自其起端 6cm，逐渐递减为乙状结肠末端的 2.5cm，这是结肠肠腔最狭细的部位。

(一) 升结肠

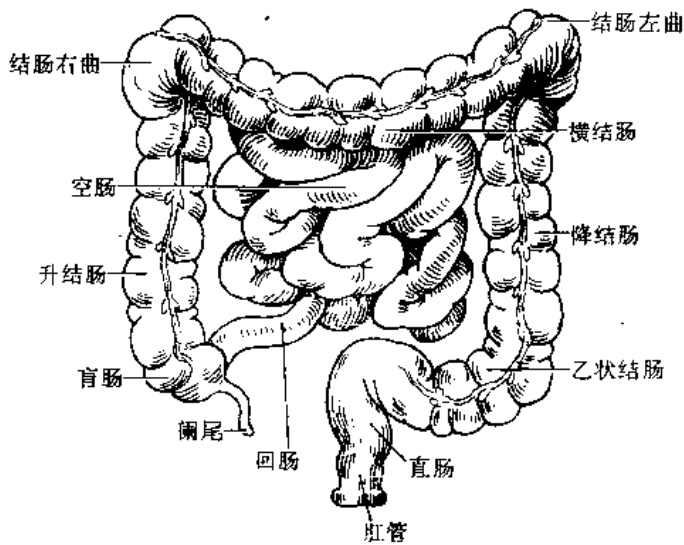


图 I-26 小肠和大肠

升结肠 ascending colon 居盲肠与结肠右曲之间，其长度因盲肠位置的高低而异。升结肠后壁借结缔组织贴附于右肾和腰大肌前面，活动度甚小。

(二) 横结肠

横结肠 transverse colon 起自结肠右曲，向左横行，止于结肠左曲。横结肠由横结肠系膜连于腹后壁，活动度大，横结肠中部下垂至脐或低于脐平面。**结肠右曲** right colic flexure 又称肝曲，位于肝右叶下方和右肾下端的前方。**结肠左曲** left colic flexure 又称脾曲，其位置

较结肠右曲为高，接近脾和胰尾，故结肠左曲的位置较高较深。

(三) 降结肠

降结肠 descending colon 自结肠左曲起，沿左肾与腰大肌前面下行，至左髂嵴处续于乙状结肠。

(四) 乙状结肠

乙状结肠 sigmoid colon 自左髂嵴水平开始，沿左髂窝转入盆腔内，全长呈“乙”字形弯曲，至第3骶椎平面续于直肠。乙状结肠借乙状结肠系膜连于骨盆侧壁，活动度较大。

四、直 肠

直肠 rectum 位于小骨盆腔的后部、骶骨的前方。其上端在第3骶椎平面与乙状结肠相接，向下沿第4~5骶椎和尾骨前面下行，穿过盆膈移行于肛管，全长约10~14cm。直肠并非笔直，在矢状面上有两个弯曲，即**骶曲**和**会阴曲**。前者由于直肠在骶、尾骨前面下降，形成凸向后方的弯曲；后者是直肠绕过尾骨尖形成凸向前方的弯曲（图 I-27）。

直肠上端与乙状结肠交接处管径较细，向下肠腔显著扩大，至直肠下部膨大成为**直肠壶腹** ampulla of rectum。直肠内面有三个**直肠横襞**，由粘膜及环形肌构成。最上方的直肠横襞接近直肠乙状结肠交接处，位于直肠左壁，距肛门约11cm。中间的直肠横襞最大而明显，位置最恒定，位于直肠右壁，距肛门约7cm。最下方的一条直肠横襞多位于直肠左壁，有时此横襞缺如。

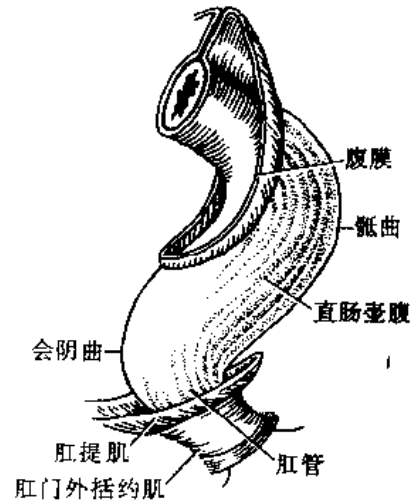


图 I-27 直肠与肛管外形

五、肛 管

(一) 肛管的形态

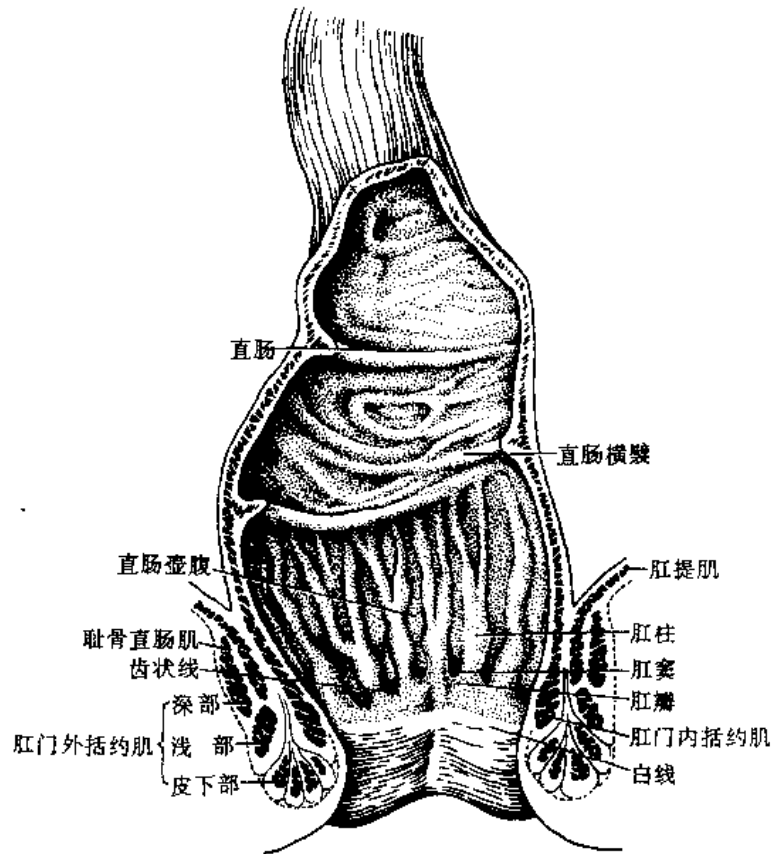


图 I-28 直肠和肛管腔面的形态

肛管 anal canal 的上界为直肠穿过盆膈的平面，下止于肛门，长约4cm，为肛门括约肌所包绕，平时处于收缩状态，其生理功能是控制粪便的排泄。

肛管内面有6~10条纵行的粘膜皱襞，称**肛柱** anal columns，柱内有动、静脉及纵行肌。肛柱下端之间，彼此借半月形的粘膜皱襞相连，这些半月形的粘膜皱襞称**肛瓣** anal valves。肛瓣与肛柱下端共同围成的小隐窝称**肛窦** anal sinuses，窦口向上，肛门腺开口于此，窦内往往积存粪屑，易于感染而发生肛窦炎。肛柱下端与肛瓣基部连成锯齿状环行线，环绕肠管内面，称**齿状线** dentate line (图 I-28)。

齿状线是胚胎发生过程中肛膜破裂形成的。齿状线以上的部分来源于内胚层(后肠)，其上皮为单层柱状上皮；齿状线以下的部分来源于外胚层(原肛)，其上皮为复层扁平上皮。齿状线上方由内脏神经分布，下方由躯体神经分布。齿状线也是静脉和淋巴回流的分界线。

在齿状线的下方，肛管内面由于肛门内括约肌紧缩，而形成略微凸起的环形带，称**肛梳** anal pecten，该处皮肤轻度角化，深部为静脉丛。在肛门上方1~1.5cm处，在活体上可见皮肤上有浅蓝色的环形线，称**白线** white line，它的位置相当于肛门内、外括约肌之间，肛门指诊可触知此处有一环形浅沟，称括约肌间沟。白线至齿状线的距离约1cm(图 I-28)。

肛门 anus 是肛管的下口，为一前后纵行的裂孔，前后径约2~3cm。肛门周围皮肤富有色素，呈暗褐色，成年男子肛门周围长有硬毛，并有汗腺(肛周腺)和丰富的皮脂腺。

(二) 肛门括约肌

环绕肛管周围的肌有肛门内括约肌和肛门外括约肌。

1. **肛门内括约肌** sphincter ani internus 属平滑肌，是肠壁环行肌增厚而成，有协助排便的作用，对控制排便的作用不大。

2. **肛门外括约肌** sphincter ani externus 为横纹肌，围绕肛门内括约肌的外面。

肛门外括约肌按其纤维所在部位，可分为3部。

(1) **皮下部**：为位于肛门周围皮下的环形肌束，如此部肌纤维被切断，不会产生大便失禁。

(2) **浅部**：为围绕肛管下端的椭圆形肌束，前后方分别附着于会阴中心腱和尾骨尖。

(3) **深部**：为位于浅部上方较厚的环形肌束。浅部与深部是控制排便的重要肌束。

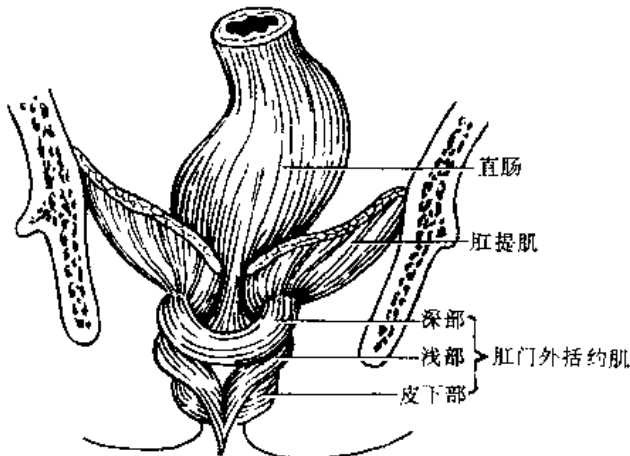


图 I-29 肛提肌及肛门外括约肌模式图（前面观）

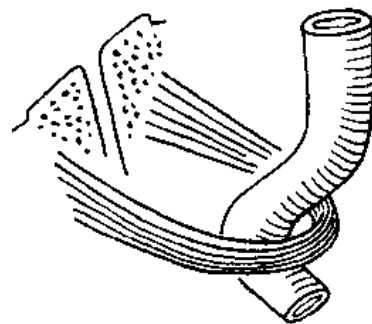


图 I-30 耻骨直肠肌模式图

肛门内括约肌、肠壁的纵行肌、肛门外括约肌的浅、深部以及肛提肌的**耻骨直肠肌** puborectalis (图 I-30) 共同构成一围绕肛管的强大肌环，称**肛门直肠环**，对肛管起着极重要的括约作用。

(三) 直肠与肛管的分界

关于直肠与肛管的分界问题一直存在分歧，归纳起来，主要为两种分界方法。一是把齿状线作为界标，将从齿状线至肛门这一段长约2cm的肠管称为肛管。另一种分法，把直肠穿过盆膈之处作为肛管的上界，即从盆膈至肛门这段长约4cm，并为肛提肌与肛门括约肌所包绕的末段肠管称为肛管。前一种分法着眼于组织结构与胚胎发生，后一种分法则多从形态与功能考虑。1991年全国自然科学名词审定委员会公布的《人体解剖学名词》采用后一种分法，并将肛管独立出来，与直肠并列。

第七节 肝

肝 liver, hepar 是人体最大、血管极为丰富的腺体。它有别于其它腺体的一个特点，在于它接受双重的血液供应，即除接受肝动脉外，还接受肝门静脉的注入。

肝的功能极为复杂、重要，它是机体新陈代谢最活跃的器官，参与蛋白质、脂类、糖类和维生素等物质的合成、转化与分解。此外，激素、药物等物质的转化和解毒、抗体的生成以及胆汁的生成与分泌均在肝内进行。胚胎时期，肝还是造血器官之一。

我国成年人肝的重量男性平均1299.94g，女性平均1220.48g。肝的长径（左右径）×宽径（上下径）×厚（前后径）为258×152×58mm。

一、肝的外形

肝在活体呈红褐色，质软而脆。肝呈不规则的楔形，可分膈面、脏面和下缘。

膈面隆凸，与膈相接触，膈面的前部借**镰状韧带**分成厚而大的**肝右叶 right lobe** 与较小而薄的**肝左叶 left lobe**。膈面后部没有腹膜被覆的部分称**裸区 bare area**，裸区的左侧部分有一较宽的沟称**腔静脉沟**，有下腔静脉通过（图 I-31）。

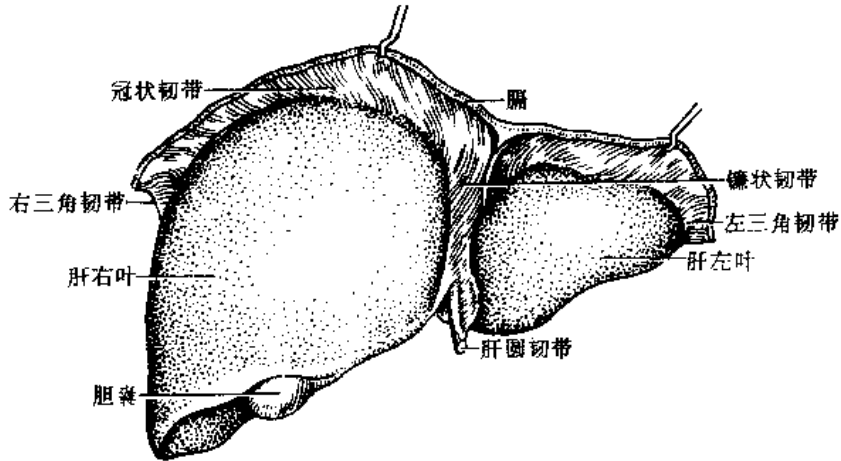


图 I-31 肝的膈面

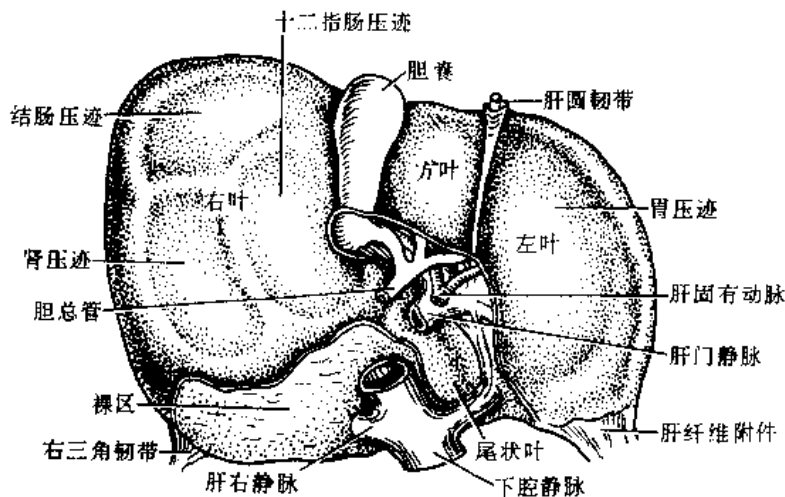


图 I-32 肝的脏面

脏面朝向下后方，邻接许多脏器，因此在肝的脏面出现相应的压迹（图 I-32）。脏面最为注目的乃位于中间部的横沟，称**肝门 porta hepatis**，长约 5cm，是肝固有动脉左、右支、肝左、右管、门静脉左、右支以及神经和淋巴管进出的门户，这些进出肝门的结构称**肝蒂**。肝蒂中三种结构的位置关系是：肝左、右管在前，肝固有动脉左、右支居中，肝门静脉左、右支居后。肝门的左侧可见到 1 条较深的狭裂，它由肝圆韧带裂与静脉韧带裂组成。肝圆韧带裂从肝的下缘开始，向后至肝门的左端，有肝圆韧带通过。肝圆韧带是脐静脉闭锁后的遗迹。静脉韧带裂从肝门的左端向后，有静脉韧带通过，它是胎儿时期静脉导管的遗迹。脏面的**胆囊窝**由肝下缘向后可达肝门，内纳胆囊，此窝与腔静脉沟虽不相连，但可视为肝门右侧的纵沟。上述的沟、裂和窝，整体呈似英文字母“H”，将

肝分为4个叶：**左叶**位于肝圆韧带裂与静脉韧带裂的左侧；**方叶** quadrate lobe 位于肝门之前，肝圆韧带裂与胆囊窝之间；**尾状叶** caudate lobe 位于肝门之后，静脉韧带裂与腔静脉沟之间；**右叶**位于胆囊窝与腔静脉窝之右侧。

肝下缘是肝的脏面与膈面之间的分界线，此缘在后方及右侧钝圆，在前方及左侧则较薄锐。在肝下缘与胆囊底及肝圆韧带接触处有**胆囊切迹**与**肝圆韧带切迹**。

二、肝的位置和毗邻

肝大部分位于右季肋区和腹上区，小部分位于左季肋区，被胸廓所掩盖，仅在腹上区左、右肋弓间露出，直接接触腹前壁。

肝的上界与膈穹窿一致，在右侧锁骨中线上平第5肋间或第5肋，再向左，肝上界经胸骨体与剑突结合，最后终于左侧第5肋间左锁骨中线附近。肝下界即肝下缘，在右锁骨中线的右侧，肝下缘与右肋弓大体一致，故体检时，在右肋弓下不能触到肝。在腹上区左、右肋弓间，肝下缘居剑突下约3cm，3岁以下的健康幼儿，由于腹腔的容积较小，而肝体积相对较大，肝下缘常低于右肋弓下1.5~2.0cm，到7岁以后，在右肋弓下不能触到。

肝的脏面在左叶与胃前壁相邻，后上部邻接食管的下部；在右叶，前部与结肠右曲相接，中部近肝门处邻接十二指肠上曲，后部邻接右肾和右肾上腺。

三、肝的分叶与分段

肝按外形分为左叶、右叶、方叶与尾状叶的分法，不符合肝内管道结构的分布规律，因此不能适应肝部分切除的要求。

肝内有四套管道，形成两个系统。肝门静脉、肝动脉及肝管的各级分支均结伴同行，并由结缔组织鞘包裹，此三者组成 Glisson 系统，另一个是肝静脉系统。通过对肝内各管道的腐蚀铸型标本的研究，发现肝内存在如下自然的裂隙。

(一) 正中裂

此裂在肝膈面相当于胆囊切迹中点经尾状叶中部到腔静脉沟左缘的连线。此裂将肝分为对称的左半肝与右半肝。肝中间静脉位于正中裂内。

(二) 右叶间裂

此裂位于正中裂右侧，将右半肝分为右前叶和右后叶，裂内有肝右静脉经过。

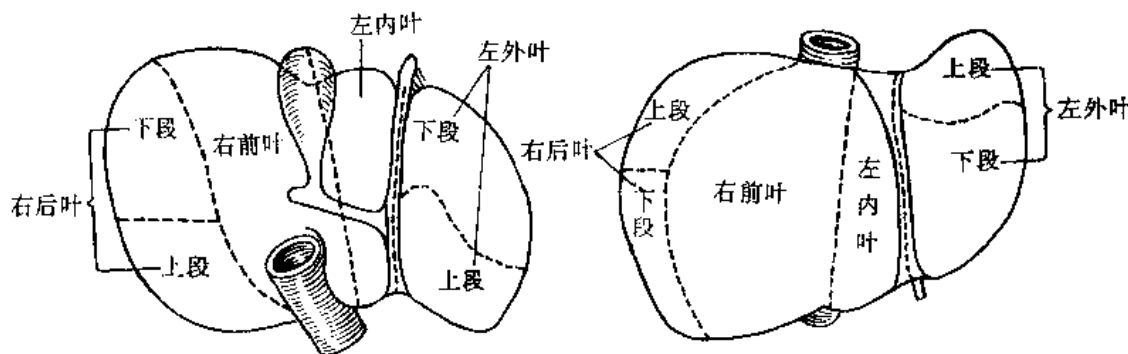


图 1-33 肝叶与肝段

(三) 左叶间裂

此裂起自肝下缘肝圆韧带切迹，向后上方到达肝左静脉汇入下腔静脉处。左叶间裂将左半肝分为左

内叶与左外叶。

(四) 左外叶段间裂

此裂将左外叶又分为上段与下段，二段间有肝左静脉通过。

(五) 右后叶段间裂

此裂将右后叶分为上段与下段。

根据肝内的 Glisson 系统，肝被分为两个半肝（左半肝、右半肝）、五叶（右前叶、右后叶、左内叶、左外叶与尾状叶）、六段（左外叶上、下段，右后叶上、下段，尾状叶左、右段）（图 I-33）。

四、肝外胆道

胆汁由肝细胞产生，经肝内各级胆管收集，出肝门后，再经肝外胆道输送到十二指肠。肝外胆道包括肝左管、肝右管、肝总管、胆囊管、胆囊与胆总管。

(一) 肝总管

肝总管 common hepatic duct 长 2~4cm，由**肝左管**与**肝右管**汇合而成。肝总管位于肝十二指肠韧带内，其下端与胆囊管汇合成胆总管。

(二) 胆囊

胆囊 gallbladder 为贮存和浓缩胆汁的器官，呈长梨形，长约 8~12cm，宽 3~5cm，容量 40~60ml，位于肝的胆囊窝内，借结缔组织与肝相连。

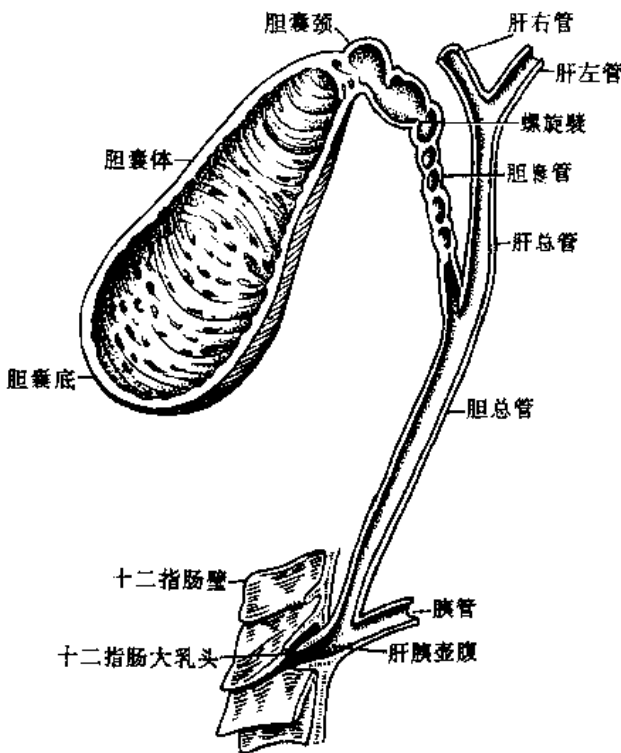


图 I-34 胆囊及输胆管道

胆囊分底、体、颈 3 部，**胆囊底**是胆囊的盲端，圆钝而略膨大。胆囊底指向下方，多露出于肝下缘，并与腹前壁的内面相接触。胆囊底的体表投影位置在右腹直肌外侧缘与右侧肋弓（第 9 肋软骨）相交处。**胆囊体**与底无明显分界。胆囊体向后逐渐变细为**胆囊颈**。胆囊颈细而弯曲，然后急转向后下方与胆囊管相续。**胆囊管** cystic duct 长 3~4cm，直径约 0.3cm，近胆囊颈的一段，其粘膜形成螺旋状的皱襞，称**螺旋瓣**，胆结石常嵌顿于此。胆囊管、肝总管和肝的脏面围成的三角形区域称**胆囊三角** (calot 三角)，是胆囊手术中寻找胆囊动脉的标志，因为胆囊动脉一般在此三角内经过（占 61.67%），经胆囊颈左缘至胆囊。

(三) 胆总管

胆总管 common bile duct 起自肝总管与胆囊管的汇合点，向下与胰管相会合，长 4~8cm，管径 3~6mm。胆总管起始段位于十二指肠上部上方，在肝十二指肠韧带内，然后居十二指肠上部后方，再向下，在胰头与十二指肠降部之间或经胰头之后，最后斜穿十二指肠降部后内侧壁中，在此处与胰管汇合，形成略膨大的**肝胰壶腹** hepatopancreatic

ampulla, 开口于十二指肠大乳头。在肝胰壶腹周围有**肝胰壶腹括约肌**包绕。在胆总管与胰管的末段也均有少量平滑肌包绕, 分别称**胆总管括约肌**和**胰管括约肌**。肝胰壶腹括约肌保持收缩状态, 由肝分泌的胆汁, 经肝左、右管、肝总管、胆囊管进入胆囊贮存; 进食后, 尤其进高脂肪食物, 胆囊收缩, 肝胰壶腹括约肌舒张, 胆囊内的胆汁经胆囊管、胆总管排入十二指肠。

第八节 胰

胰 pancreas 由外分泌和内分泌两部分结构组成。它是人体重要的消化腺, 胰液(外分泌)含有多种消化酶, 有分解消化蛋白质、糖类和脂肪的作用。内分泌部即**胰岛**, 散在于胰实质内(胰尾较多), 主要分泌胰岛素, 参与调节糖代谢。

胰是一个狭长形的腺体, 全长14~20cm, 胰体略呈三棱形, 质地柔软, 呈灰红色重量为80.84~116.58g, 横卧于腹后壁, 约平第1~2腰椎, 分头、体、尾3部, 各部无明显界限。

胰头为胰右端膨大部分, 其上、下方和右侧被十二指肠包绕, 胆总管在胰头后面的沟内或在胰头与十二指肠降部之间经过, 因此胰头癌可因肿块压迫胆总管而出现阻塞性黄疸。在胰头的下部有一向左后上方的**钩突**, 将肠系膜上动、静脉夹在胰头与钩突之间, 胰头癌因肿块压迫肝门静脉起始段, 影响其血液回流, 可出现腹水、脾肿大等症状。**胰体**位于胰头与胰尾之间, 较长, 占胰的大部分。胰体的前面隔**网膜囊**与胃相邻, 故胃后壁的癌肿或溃疡穿孔常与胰粘连。**胰尾**较细, 向左上方抵达脾门。外科或局部解剖学所指的**胰颈**, 为位于胰头与胰体之间狭窄部分, 长约2~2.5cm, 胃幽门位于其前上方, 肠系膜上静脉和脾静脉在其后方汇合成肝门静脉。

胰管位于胰实质内, 接近胰的后面, 与胰的长轴一致, 从胰尾经胰体走向胰头, 沿途接受许多小叶间导管, 最后于十二指肠降部的壁内与胆总管汇合成肝胰壶腹, 开口于十二指肠大乳头。在胰头上部常有一小管, 位于胰管上方, 称**副胰管**, 开口于十二指肠小乳头(图 I-23)。

第三章 呼吸系统

呼吸系统由呼吸道和肺两大部分组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和各级支气管，临床应用中常把鼻、咽和喉称上呼吸道，把气管和各级支气管称下呼吸道。肺由肺实质（支气管树和肺泡）以及肺间质（结缔组织、血管、淋巴管、淋巴结和神经）组成，表面包有脏胸膜（图 I-35）。

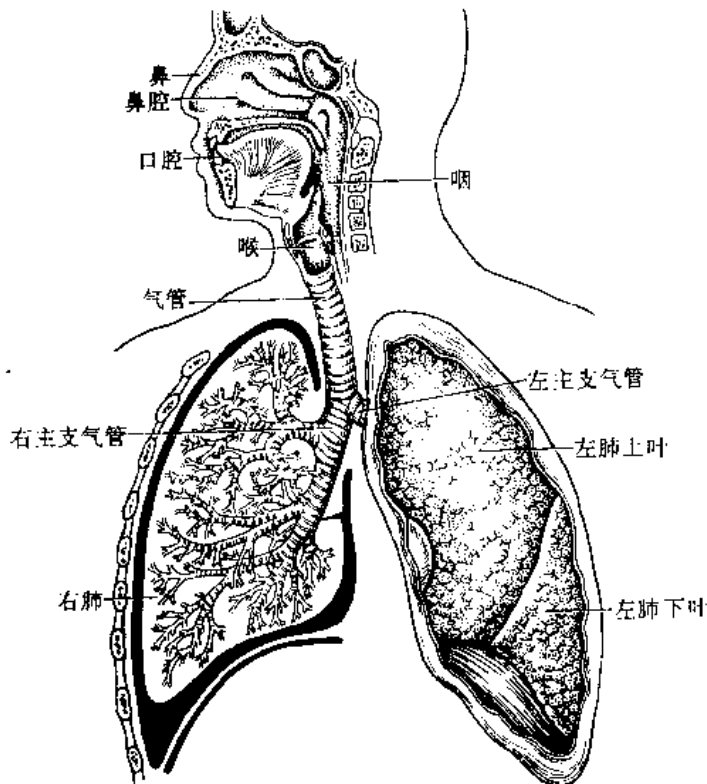


图 I-35 呼吸系统全图

第一节 鼻

鼻 nose 由外鼻、鼻腔和鼻旁窦三部分组成，它是呼吸道的起始部，也是嗅觉器官。

一、外 鼻

外鼻 external nose 由鼻骨和软骨作支架，被覆皮肤和少量皮下组织。骨部表面的皮肤薄而松弛，软骨部表面的皮肤较厚，富含皮脂腺和汗腺，痤疮和酒糟鼻可发生于软骨部的皮肤。

外鼻上部较窄与额部相连的部分称**鼻根**，向下延成**鼻背**，末端为**鼻尖**。鼻尖两侧呈弧状隆突的部分称**鼻翼**，在呼吸困难时，可见鼻翼煽动。小儿呼吸困难时，鼻翼煽动更为明显。从鼻翼向外下方到口角的浅沟称**鼻唇沟** nasolabial sulcus。正常人，两侧鼻唇沟

的深度对称，面神经瘫痪时，瘫痪侧的鼻唇沟变浅或消失（图 I-36）。

二、鼻 腔

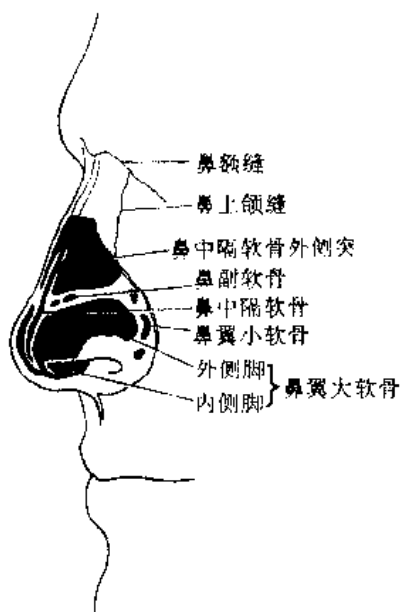


图 I-36 鼻软骨

鼻腔 nasal cavity 以骨和软骨为基础，内面覆以粘膜。鼻中隔将鼻腔分成左右二腔，各腔向前以**鼻孔** nostril 通外界，向后经**鼻后孔** choanae 通鼻咽。

鼻腔前下方鼻翼内面较宽大的部分称**鼻前庭** nasal vestibule，起于鼻孔，止于鼻阈。**鼻阈**是皮肤与鼻粘膜的分界处。鼻前庭由皮肤覆盖，生有鼻毛，借以滤过、净化空气。鼻前庭皮肤富于皮脂腺和汗腺，是疖肿好发的部位之一。由于缺少皮下组织，皮肤直接与软骨膜紧密相连，故发生疖肿，甚为疼痛。

鼻中隔 nasal septum 由筛骨垂直板、犁骨及鼻中隔软骨构成，被覆粘膜。鼻中隔一般不完全居正中矢状位，往往是偏向一侧。鼻中隔前下份有一易出血区（Little 区或 Kiesselbach 区），此区血管丰富而位置表浅，受外伤或干燥空气刺激，血管易破裂而出血。90%左右的鼻衄均发生于

此区（图 I-37）。

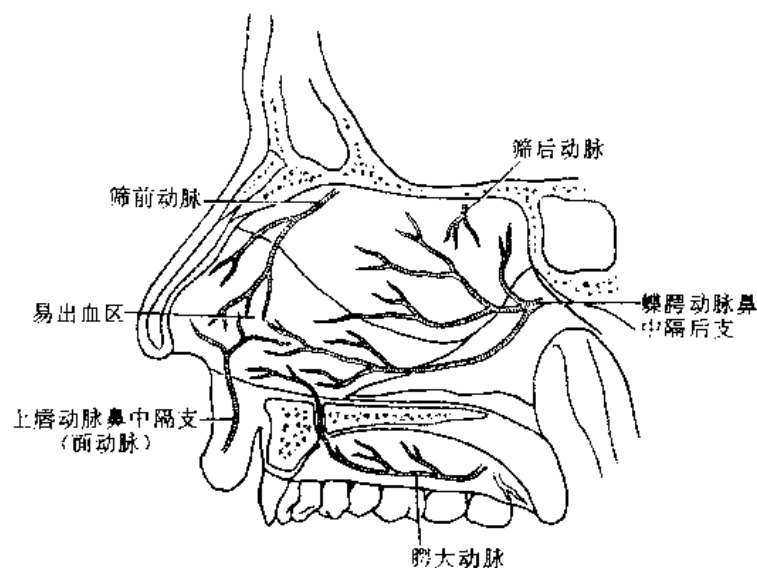
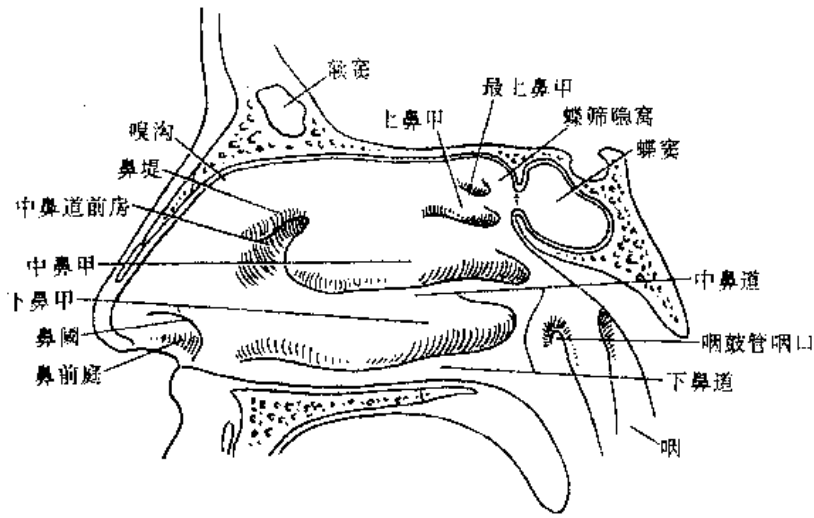


图 I-37 鼻中隔的动脉供应

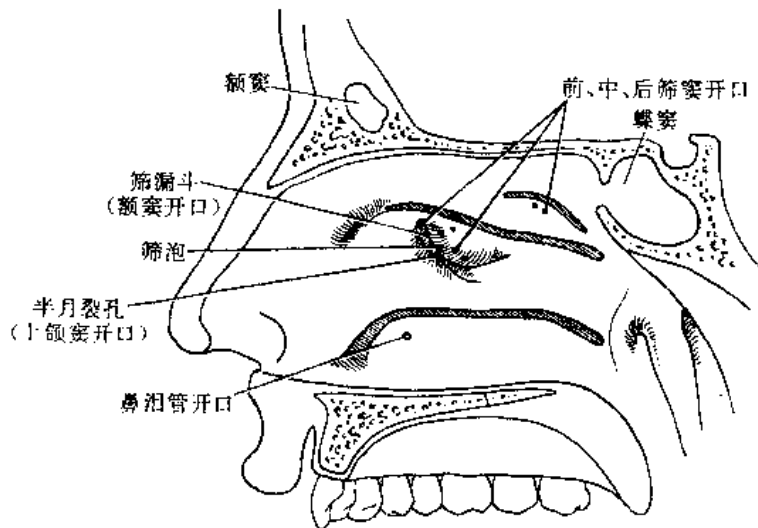
鼻腔外侧壁的形态最为复杂，自上而下有三个鼻甲突向鼻腔，分别称**上鼻甲**、**中鼻甲**和**下鼻甲**。三个鼻甲的下方各有一裂隙空间，分别称**上鼻道**、**中鼻道**和**下鼻道**。在上鼻甲之后上方有时可有**最上鼻甲**。上鼻甲或最上鼻甲后上方与鼻腔顶之间的凹陷部分称**蝶筛隐窝**。由于鼻甲及鼻道的形成，大大扩展了鼻粘膜的面积，有利于对吸入空气的加温与湿润。

将中鼻甲切除，在中鼻道中部可见一凹向上的弧形裂隙，称**半月裂孔**，裂孔的前端有通向前上方的漏斗形管道名**筛漏斗**。半月裂孔上方的圆形隆起为**筛泡**。中鼻道为众多

鼻旁窦开口之处。下鼻甲的前端距鼻孔约 2cm，后端距咽鼓管咽口约 1cm。在下鼻道内，鼻泪管开口于其前上方，距鼻孔约 3cm（图 I-38）。



A 鼻腔外侧壁（右侧）



B (鼻甲切除)

图 I-38 鼻腔外侧壁结构

鼻粘膜按其生理功能分为呼吸区与嗅区。呼吸区的粘膜在正常情况下呈红色，表面光滑湿润，以具有丰富的静脉海绵丛为其特征，在鼻甲，尤其是下鼻甲，鼻甲海绵丛有丰富的血管腔隙，这些血管腔隙周围有平滑肌纤维分布，以调节鼻甲海绵丛的充血程度。鼻粘膜内有丰富的鼻腺（粘液腺、浆液腺、混合腺及杯状细胞），能产生大量分泌物。嗅区粘膜仅占上鼻甲内侧面以及与其相对的鼻中隔部分，活体呈苍白或淡黄色，面积约 5cm²。嗅区粘膜内有感受嗅觉刺激的嗅细胞分布。

三、鼻 旁 窦

上颌窦、额窦、筛窦和蝶窦。

(一) 上颌窦

上颌窦 maxillary sinus 是鼻旁窦中之最大的一个，凡占整个上颌骨的体部，其形状与上颌体部外形相符，容积平均为 14.69ml。上颌窦一般可分为前、后、内侧、上、底 5 个壁。前壁向内略凹陷，即上颌骨体前面的尖牙窝。此处骨质较薄，上颌窦手术常经此处凿入。后壁较厚，与翼腭窝毗邻。内侧壁即鼻腔之外侧壁，相当于中鼻道和下鼻道的大部分。此壁有**上颌窦口**，开口于中鼻道。上颌窦口的形状与大小不一，多呈椭圆形裂缝，少数为圆形或肾形，其直径约 3mm，此壁在下鼻甲附着处下方的骨质最薄，是上颌窦穿刺的进针位置。上壁为眶的下壁。上颌窦的底即上颌骨的牙槽突，常低于鼻腔的底部，此壁与上颌第 2 前磨牙及第 1、第 2 磨牙的根部十分邻近，仅有一层非薄的骨质相隔，甚至牙根直接埋藏于上颌窦粘膜的深面，故磨牙根的安装极易侵入窦内。

(二) 额窦

额窦 frontal sinus 位于筛窦前上方，额骨内外板之间，左右各一。窦的大小及形状极不一致，但基本上为一三角锥体形。眶的内上角为额窦底部，骨质最薄，急性额窦炎，此处压痛明显。额窦向下开口于筛漏斗。

(三) 筛窦

筛窦 ethmoidal sinus 由大小不一、排列不规则的小气房系统组成，绝大部分小气房位于鼻腔外侧壁上方的筛骨之中，共约 3~18 个，可分前、中、后 3 组。**前筛窦**的气房较小，约 5~6 个。**中筛窦**即筛泡内的气房，平均约 3 个。前筛窦、中筛窦开口于中鼻道。**后筛窦**开口于上鼻道，偶有后筛窦的个别气房开口于蝶筛隐窝。

(四) 蝶窦

蝶窦 sphenoidal sinus 位于蝶骨体内，左右各一，均各通过其前壁的孔开口于蝶筛隐窝。

第二节 喉

喉 larynx 不仅是呼吸的管道，也是发音的器官。它以软骨为基础，借关节、韧带和肌肉连结而成。喉位于颈前部中份，上借甲状舌骨膜与舌骨相连，向下与气管相续。喉的前面为舌骨下肌群，后为咽，并与之紧密相连，两侧为颈部的大血管、神经及甲状腺侧叶。

一、喉的软骨

喉软骨构成喉的支架，包括不成对的甲状软骨、环状软骨、会厌软骨和成对的杓状软骨等（图 1-39）。

(一) 甲状软骨

甲状软骨 thyroid cartilage 是喉软骨中最大的一块，形似盾牌，构成喉的前外侧壁，由两块近似四边形的**左板**和**右板**合成。两板的前缘彼此融合成直角（男性）或约 120°的角。左、右板融合处的上端向前突出，在成年男子特别显著，称**喉结** laryngeal prominence，喉结上方呈“V”形的切迹称**上切迹**。左、右板的后缘均向上下发生突起，称**上角**和**下角**。上角借韧带与舌骨大角相连，下角的内侧面有关节面，与环状软骨形成环甲关节。

(二) 环状软骨

环状软骨 cricoid cartilage 位于甲状软骨下方，形似一带印章的戒指，为喉软骨中唯一呈环形的软骨，对于保持呼吸道畅通有极为重要的作用，损伤后易引起喉狭窄。它由**环状软骨板**和**环状软骨弓**两部构成。板位于后方，构成喉后壁的大部分。板上缘两侧各有一长圆形的关节面与杓状软骨构成环杓关节。环状软骨弓构成喉的下分之前外侧壁。环状软骨弓平对第6颈椎，是颈部的重要标志之一。环状软骨弓与板交界处，两侧各有一与甲状软骨下角相关连的关节面，构成环甲关节。环状软骨下缘借韧带与气管软骨环相连。

(三) 会厌软骨

会厌软骨 epiglottic cartilage 形似叶状，上宽下窄。下端借韧带连于甲状软骨上切迹的后下方。会厌软骨的前、后面均由粘膜被覆则称之为**会厌** epiglottis。会厌位于喉入口的前方，当吞咽时，喉上提，会厌关闭喉口，防止食物误入喉腔。

(四) 杓状软骨

杓状软骨 arytenoid cartilage 近似三面锥体形，可分尖、底和二突。底朝下与环状软骨板上缘的关节面构成环杓关节。由底向前伸出的突起，有声韧带附着，称**声带突**。由底向外侧伸出的突起，有喉肌附着，称**肌突**。

二、喉的连结

喉的连结包括喉软骨之间以及喉与舌骨和气管间的连结（图 I-39、40）。

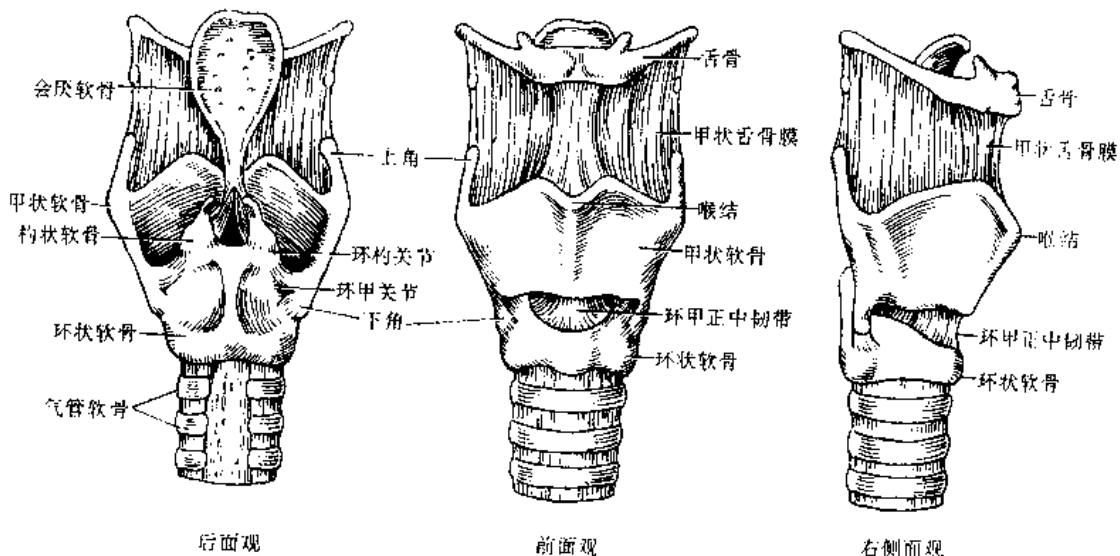


图 I-39 喉软骨及其连结

(一) 环杓关节

环杓关节 cricoarytenoid joint 由杓状软骨底与环状软骨板上缘的关节面构成。杓状软骨在此关节上可沿垂直轴作旋转运动，使声带突向内、外侧移动，因而能开大及缩小声门。杓状软骨也可作左右滑行。

(二) 环甲关节

环甲关节 cricothyroid joint 由甲状软骨下角与环状软骨板侧部的关节面构成。甲状软骨在额状轴上作前倾和复位运动。前倾时，加大甲状软骨前角与杓状软骨间的距离，使

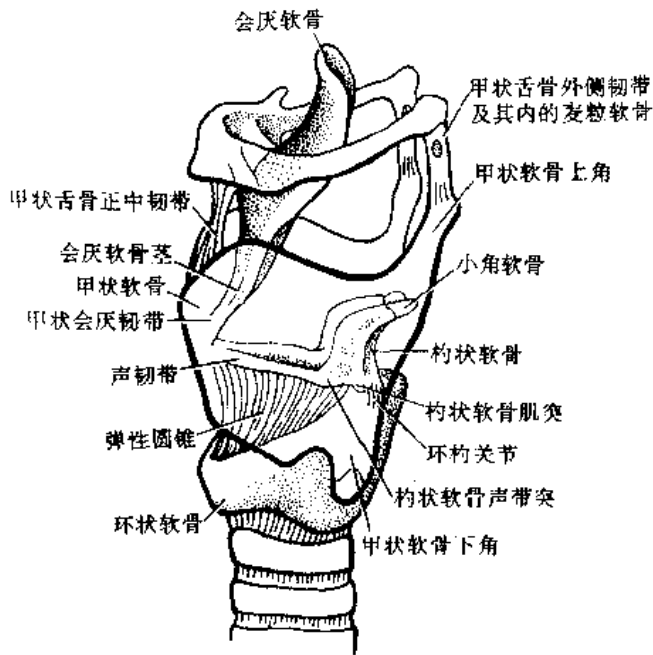


图 1-40 喉软骨的连结透视
(甲状软骨右板深面的结构)

声带紧张；复位时，两者间的距离缩小，声带松弛。

(三) 弹性圆锥

弹性圆锥 *conus elasticus* 为弹性纤维组成的膜状结构，自甲状软骨前角的后面，向下向后附着于环状软骨上缘和杓状软骨声带突。此膜的上缘游离，紧张于甲状软骨前角与杓状软骨声带突之间，称**声韧带** *vocal ligament*，是声带的基础。弹性圆锥前份较厚，张于甲状软骨下缘与环状软骨弓上缘之间，称**环甲正中韧带**。当急性喉阻塞来不及进行气管切开术时，可切开此韧带或在此作穿刺，建立暂时的通气道，抢救病人生命。

(四) 方形膜

方形膜 *quadrangular membrane* 呈斜方形，由会厌软骨的两侧缘和甲状软骨前角的后面向后附着于杓状软骨的前内侧缘。方形膜的下缘游离，称**前庭韧带** *vestibular ligament*。

骨前角的后面向后附着于杓状软骨的前内侧缘。方形膜的下缘游离，称**前庭韧带** *vestibular ligament*。

(五) 甲状舌骨膜

甲状舌骨膜 *thyrohyoid membrane* 连于甲状软骨上缘与舌骨之间。

(六) 环状软骨气管韧带

环状软骨气管韧带 *cricotracheal ligament* 连于环状软骨下缘与第 1 气管软骨环之间。

三、喉 肌

喉肌属横纹肌，其作用是紧张或松弛声带，开大或缩小声门裂，并可缩小喉口（图 1-41、42）。

喉肌的名称、起止和作用

名称	起止	作用
环杓后肌	起于环状软骨板后面，止于杓状软骨的肌突	开大声门、紧张声带
环杓侧肌	起于环状软骨弓上缘和外面，止于杓状软骨的肌突	缩小声门
杓横肌	肌束横行连于两侧杓状软骨后面	缩小声门
环甲肌	起于环状软骨弓前外侧面，止于甲状软骨下缘和下角	紧张声带
甲杓肌	起于甲状软骨前角的内面，止于杓状软骨外侧面和声带突，止于声带突的肌束紧贴声韧带，特称声带肌	松弛声带、缩小声门
杓斜肌	起于杓状软骨肌突，止于对侧杓状软骨尖	缩小喉口

(一) 环甲肌

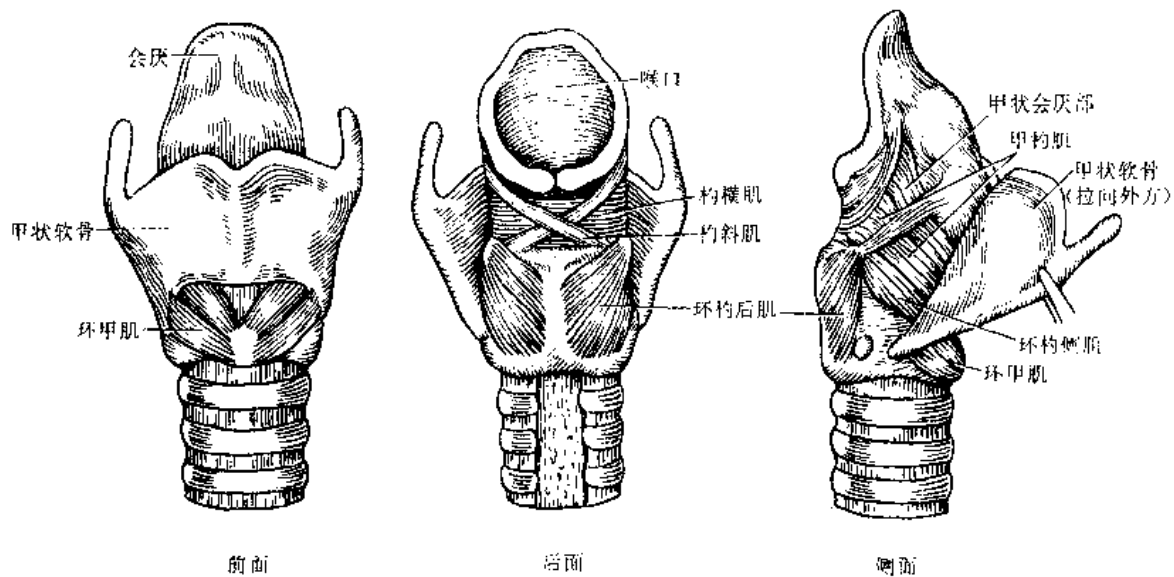


图 1-41 喉肌

环甲肌 cricothyroid muscle 起自环状软骨弓的前外侧面, 向后上止于甲状软骨下缘和下角。收缩时, 使甲状软骨前倾, 从而拉长并紧张声带。

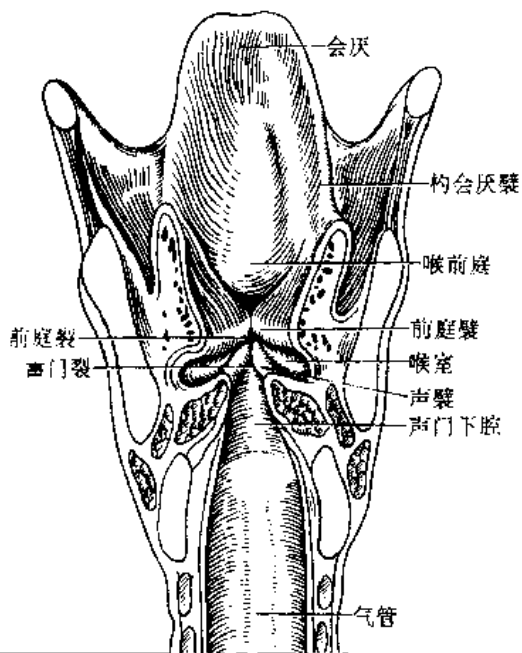
(二) 环杓后肌

环杓后肌 posterior cricoarytenoid muscle 起自环状软骨板后面, 纤维行向外上方, 止于杓状软骨肌突, 收缩时, 牵引杓状软骨肌突向后外, 使杓状软骨在垂直轴上旋转, 声带突外展, 声门开大, 声带紧张。

(三) 环杓侧肌

环杓侧肌 lateral cricoarytenoid muscle 起自环状软骨弓的上缘和外侧面, 纤维斜向后上方, 止于杓状软骨肌突。收缩时, 牵引肌突向前, 使声带突转向内侧, 声门裂变窄。

(四) 甲杓肌



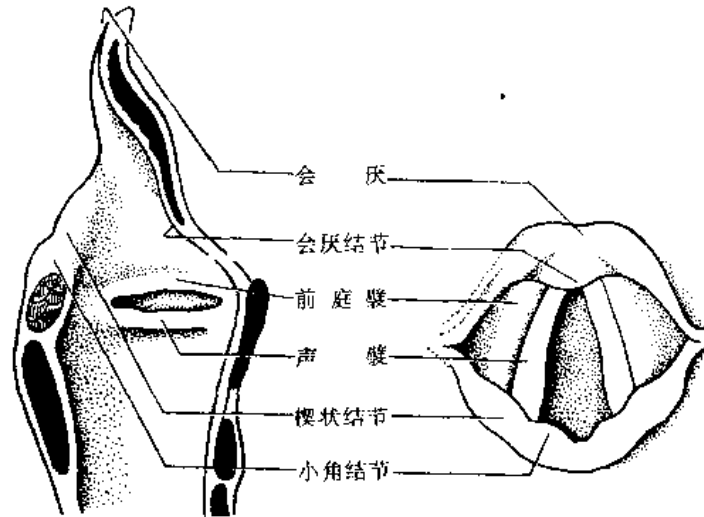


图 1-43 喉正中矢状切面（左侧）及喉镜检查所见（右侧）

喉口 *aditus laryngis* 朝向后上方，由会厌上缘、杓会厌襞和杓间切迹围成。

喉腔被上、下两对由喉侧壁突入腔内的粘膜皱襞分为三部：喉前庭、喉中间腔和声门下腔。上方的一对粘膜皱襞称**前庭襞** *vestibular fold*，活体呈粉红色，自甲状软骨角中部连至杓状软骨声带突上方。两侧前庭襞间的裂隙前窄后宽，此裂隙称**前庭裂** *rima vestibuli*。下一对粘膜皱襞称**声襞** *vocal fold*，在活体颜色较白，较前庭襞更为突向喉腔，自甲状软骨角中部连至杓状软骨的声带突。位于两侧声襞及杓状软骨基部之间的裂隙，称**声门裂** *rima glottidis*。声门裂是喉腔最狭窄的部位。声门裂的 3/5 位于两侧声襞游离缘之间，称**膜间部**；后 2/5 在杓状软骨之间，称**软骨间部**。通常所称的**声带** *vocal cord* 乃指声襞以及由其覆盖的声韧带和声带肌三者组成的结构而言。

喉腔在喉口至前庭裂平面间的部分，称**喉前庭** *laryngeal vestibule*，上宽下窄，前壁

主支气管，分叉处称**气管杈** bifurcation of trachea，气管杈内面有一向上凸的纵嵴，呈半月形（图 I-45），称**气管隆嵴** carina of trachea，是支气管镜检查的定位标志。

气管由 16~20 个“C”形的软骨环以及连接各环之间的结缔组织和平滑肌构成，气管内面衬以粘膜。气管的后壁缺少软骨，由纤维组织膜封闭，称**膜壁**。环状软骨可作为向下检查气管软骨环的标志，气管切开术通常在第 3~5 气管软骨环处进行（图 I-44、45）。

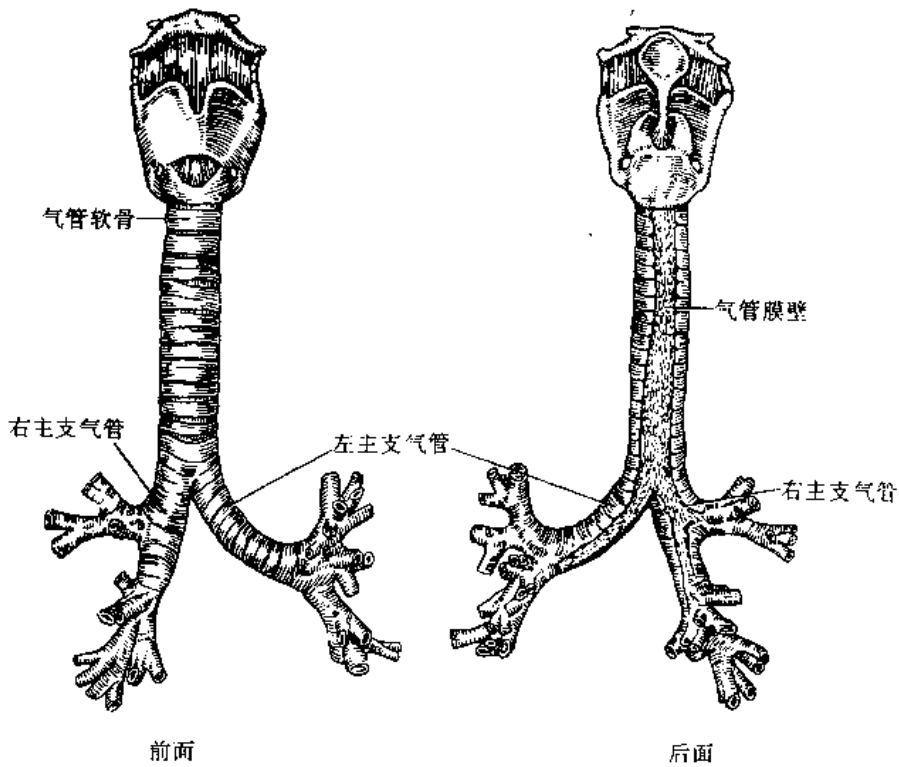


图 I 44 气管与支气管

二、支 气 管

支气管 bronchi 乃指由气管分出的各级分枝，由气管分出的一级支气管，即左、右主支气管。

右主支气管 right principal bronchus 平均长 1.9~2.6cm，外径 1.2~1.5cm，与气管中线的延长线形成 $22^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的角。

左主支气管 left principal bronchus 平均长 4.5~5.2cm，外径 0.9~1.4cm，与气管中线的延长线形成 $35^{\circ}\sim 36^{\circ}$ 的角。

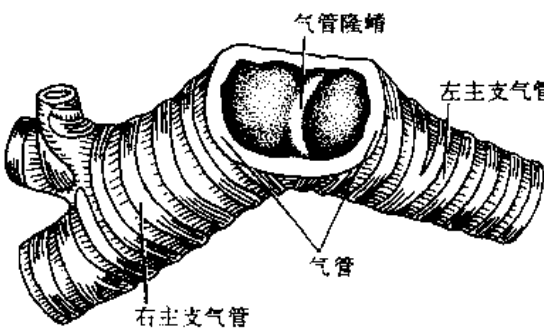


图 I-45 气管隆嵴

左主支气管与右主支气管相比较，前者较细长，走向倾斜；后者较粗短，走向较前者略直，所以经管堕入的异物多进入右侧。

第四节 肺

一、肺的外形

肺 lungs 位于胸腔内，左、右两肺分居膈之上方和纵隔两侧。由于膈的右侧份较左侧为高以及心脏位置偏左，故右肺较宽短，左肺较狭长（图 II-46）。

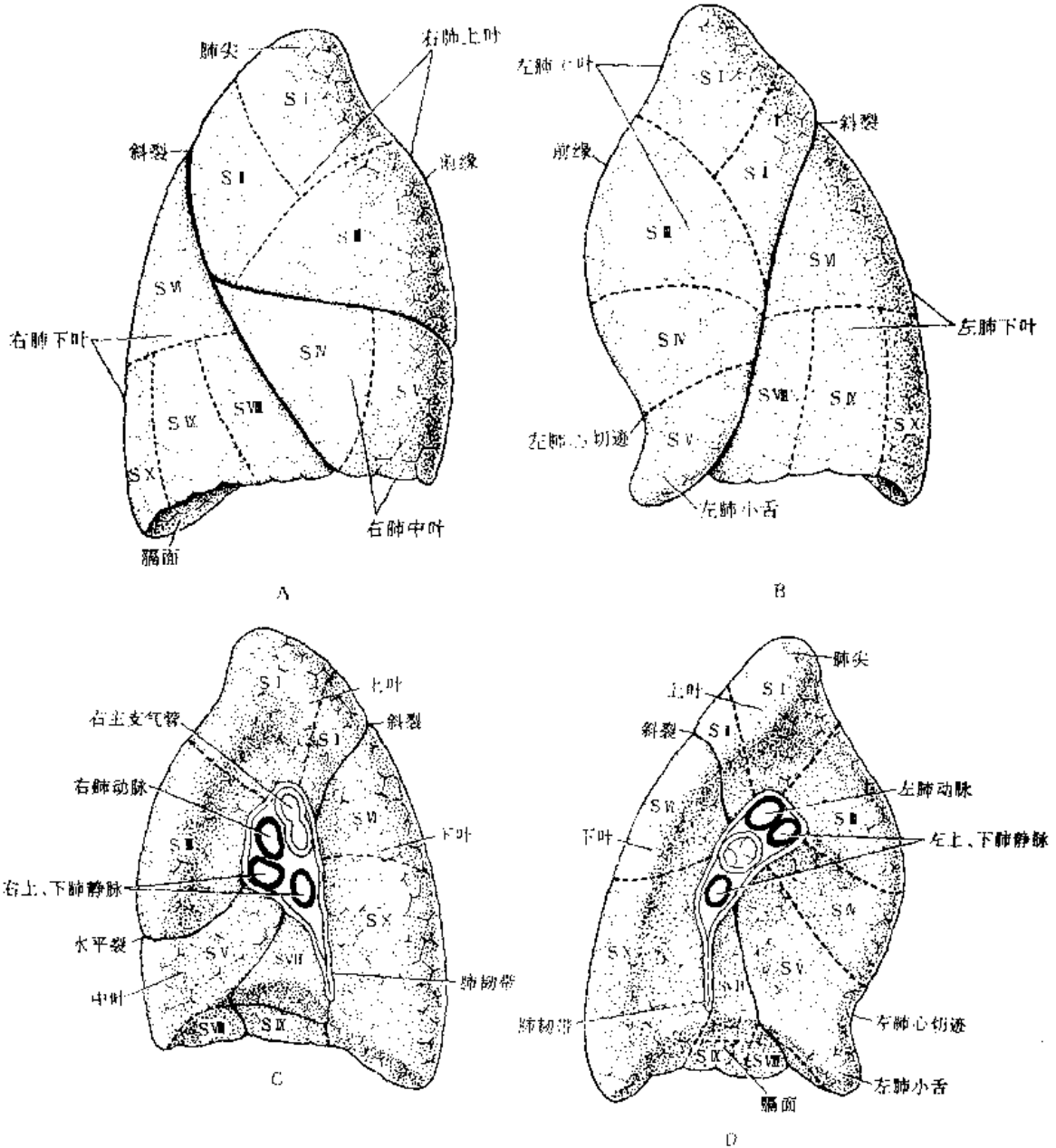


图 II-46 肺的外形及支气管肺段在肺表面的范围

A. 右肺肋面；B. 左肺肋面；C. 右肺内侧面；D. 左肺内侧面

肺表面为脏胸膜所被覆，光滑润泽。透过脏胸膜可见许多多边形的小区，即肺小叶的轮廓。幼儿肺的颜色呈淡红色，随着年龄的增长，空气中的尘埃、炭末等颗粒吸入肺内，肺的颜色逐步变为暗红或深灰色。煤矿工人的肺，部分可呈棕黑色或全部呈红黑色。

肺组织柔软，富有弹性。由于肺内含有空气，故能浮于水中，而未经呼吸的肺，入水则下沉。法医借此鉴别生前死亡或死后死亡的胎儿。

肺大致呈圆锥形，具有一尖一底、肋面和内侧面，以及前缘和下缘。

肺尖圆钝，经胸廓上口突至颈部，超出锁骨内侧 1/3 段上方 2.5cm。**肺底**又称**膈面**，稍向上凹。**肋面**面积较大而圆凸，邻接肋和肋间肌。**内侧面**亦称**纵隔面**，此面的中部有一长圆形的凹陷，称**肺门**，有支气管、肺动脉、肺静脉、支气管动脉、支气管静脉、淋巴管和神经进出，这些进出肺门的结构，有结缔组织包绕，构成**肺根**。肺根内各结构的排列自前向后，依次为：肺静脉、肺动脉、支气管。自上而下，左肺根内各结构的排列为：肺动脉、支气管、肺静脉；右肺根为：支气管、肺动脉、肺静脉。肺门附近有支气管肺淋巴结（肺门淋巴结）。

肺经固定液固定后，肺表面可见到压迹或沟，这是邻接的器官在肺表面压成的，借此可了解肺的毗邻关系。如右肺肺门后方有食管压迹，上方有奇静脉沟。左肺肺门上方和后方有主动脉弓和胸主动脉的压迹。两侧肺门的前下方均有心压迹，左肺尤为明显。

肺的**前缘**薄锐，左肺前缘下分有**左肺心切迹**，切迹下方的舌状突出部，称**左肺小舌**。肺的**下缘**也较锐，伸入膈与胸壁之间的肋膈隐窝内。

左肺由**斜裂**分为上、下二叶，此裂自后上斜向前下，分割到内侧面。右肺除斜裂外，尚有**右肺副裂**，此裂起自斜裂的后部，水平向前达右肺的内侧面。右肺由斜裂和右肺副裂划分为上叶、中叶和下叶。

二、肺内支气管和支气管肺段

左、右主支气管（一级支气管）分为**肺叶支气管**（二级支气管），进入肺叶。肺叶支气管在各肺叶内再分为**肺段支气管**（三级支气管）。每一肺段支气管及其所属的肺组织，称为**支气管肺段** bronchopulmonary segments。每一肺段由一个肺段支气管分布。肺动脉分支与支气管的分支相伴行进入肺段，肺静脉的属支则位于两肺段之间。相邻的肺段之间还有少许疏松结缔组织相分隔。各肺段略呈圆锥形，尖端朝向肺门，底部达肺表面。当肺段支气管阻塞时，此段的空气出入被阻。以上说明肺段的结构和功能有相对的独立性。根据这些特点，临床上可作定位诊断，如病变局限在某肺段之内，可作该肺段切除术。

依照肺段支气管的分支分布，左、右肺各分为 10 个肺段。左肺上叶的尖段和后段支气管以及下叶的内侧底段和前底段支气管均常发自一个共干，因此左肺可分为 8 个肺段。现将左右两肺肺段的名称和通用的编号列表如下。

右 肺		左 肺	
上叶	尖段 (S I)	上叶	{ 尖段 (S I) 后段 (S II) } 尖后段 (S I + S II)
	后段 (S I)		
	前段 (S III)		
中叶	外侧段 (S IV)	上叶	{ 上舌段 (S IV) 下舌段 (S V) }
	内侧段 (S V)		
下叶	尖(上)段 (S VI)	下叶	{ 尖(上)段 (S VI) 内侧(心)底段 (S VII) } 内前底段 (S VII + S VIII)
	内侧(心)底段 (S VII)		
	前底段 (S VIII)		
	外侧底段 (S IX)		
	后底段 (S X)		

第五节 胸 膜

胸膜 pleura 是一薄层浆膜，可分为脏胸膜与壁胸膜两部。脏胸膜被覆于肺的表面，与肺紧密结合而不能分离，并伸入肺叶间裂内。壁胸膜贴附于胸壁内面、膈上面和纵隔表面。脏胸膜与壁胸膜在肺根处相互移行，脏胸膜与壁胸膜之间是一个封闭的浆膜囊腔隙，即胸膜腔 pleural cavity，由于左右二浆膜囊是独立的，故左右胸膜腔互不相通（图 1-47）。

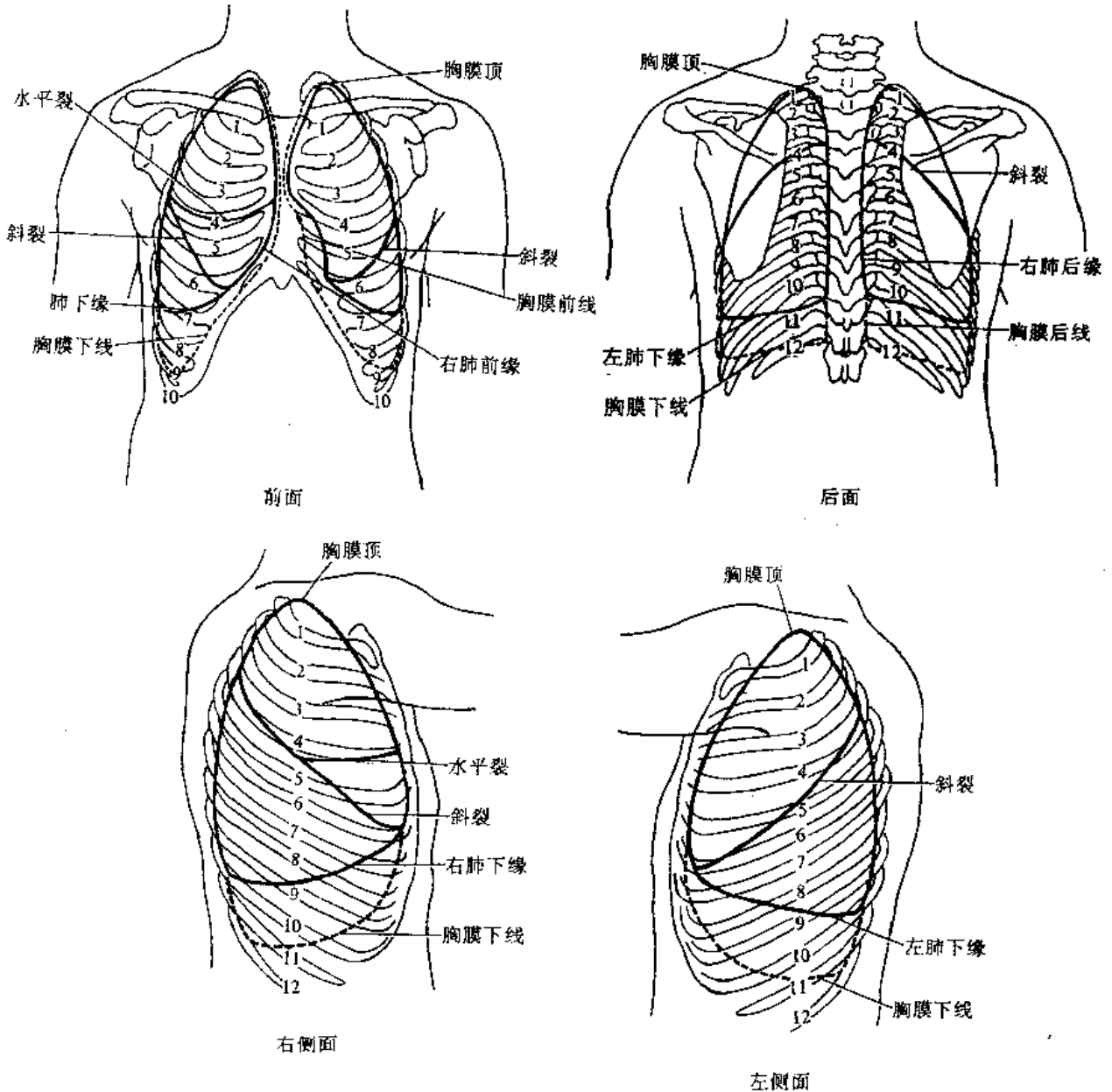


图 1-47 胸膜及肺的体表投影

胸膜腔内的压力，不论吸气或呼气时，总是低于外界大气压，故称负压。胸膜腔内

在一起，所以胸膜腔实际上是两个潜在性的腔隙。

一、脏胸膜

脏胸膜 visceral pleura 在个体发生中来源于内脏间充质，由于肺的生长，包绕并贴附肺表面的间充质演变为肺表面的浆膜层，即脏胸膜。

二、壁胸膜

壁胸膜 parietal pleura 覆盖在胸廓内面、膈上面及纵隔表面，按其所附着的部位可分为相互移行转折的4部分。

(一) 肋胸膜

肋胸膜 costal pleura 衬贴于肋骨与肋间肌内面，由于肋胸膜与肋骨和肋间肌之间有胸内筋膜存在，故较易剥离。

(二) 膈胸膜

膈胸膜 diaphragmatic pleura 覆盖于膈的上面，与膈粘连紧密，不易剥离。

(三) 纵隔胸膜

纵隔胸膜 mediastinal pleura 衬贴在纵隔的两侧面，纵隔胸膜的中部包绕肺根移行于脏胸膜，此移行部在肺根下方，前后两层重叠，连于纵隔外侧面与肺内侧面之间，称**肺韧带**。

(四) 胸膜顶

肋胸膜与纵隔胸膜上延至胸廓上口平面以上，形成穹窿状的**胸膜顶** cupula of pleura，覆盖于肺尖上方。胸膜顶突出胸廓上口，伸向颈根部，高出锁骨内侧面1/3段上方2~3cm。

三、胸膜隐窝

壁胸膜相互移行转折之处的胸膜腔，即使在深吸气时，肺缘也不能充满此空间，胸膜腔的这部分称**胸膜隐窝** pleural recesses。在前方，覆盖心包表面的纵隔胸膜与肋胸膜转折之处，肺前缘未能伸入，称**肋纵隔隐窝**。由于左肺前缘有心切迹存在，故左侧肋纵隔隐窝较大。在下方，肋胸膜与膈胸膜相互转折处的胸膜隐窝，肺下缘不能充满其内，这部分的胸膜腔称**肋膈隐窝**。肋膈隐窝是胸膜腔的最低部位，胸膜腔积液首先聚积于此。肋膈隐窝的深度一般可达两个肋及间隙。深吸气时，肺下缘也不能充满此隐窝。

四、胸膜与肺的体表投影

壁胸膜各部相互转折之处形成胸膜的返折线，胸膜返折线在体表的投影位置，标志着胸膜腔的范围。

胸膜返折线前界的体表投影：肋胸膜转折为纵隔胸膜的返折线，形成胸膜返折线的

两侧胸膜前返折线在第2~4肋软骨平面相互靠拢。在第2胸肋关节水平以上，两侧胸膜前返折线相互离开，在胸骨柄后方形成一个无胸膜覆盖的区域，称**胸腺区**。在第4胸肋关节平面以下，两侧胸膜前返折线之间的区域，称**心包区**，此区位于胸骨体下分的左半和左第4~6肋软骨后方。

胸膜返折线下界的体表投影：肋胸膜转折为膈胸膜的返折线为胸膜返折线的下界。下界在右侧起自第6胸肋关节后方，在左侧起自第6肋软骨后方，两侧均行向下外方，在锁骨中线与第8肋相交，在腋中线与第10肋相交并转向后内侧，最后在椎体外侧终于第12肋的肋颈下方。在右侧由于膈的位置较高，胸膜返折线下界的投影位置也较左侧略高。

肺的体表投影：肺下界投影线较胸膜下返折线高出约两个肋的距离，即在锁骨中线与第6肋相交，在腋中线与第8肋相交，在脊柱旁终于第10胸椎棘突平面。

第六节 纵 隔

纵隔 mediastinum 是左右纵隔胸膜间全部器官、结构与结缔组织的总称，前界为胸骨，后界为脊柱胸段，两侧为纵隔胸膜，向上达胸廓上口，向下至膈。成人纵隔位置略偏左侧。

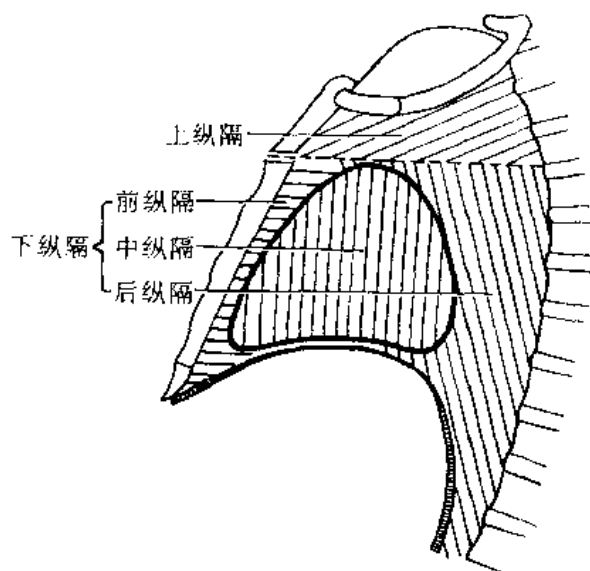


图 148 纵隔的区分

奇静脉、迷走神经、胸交感干和淋巴结。

通常以胸骨角平面（平对第4胸椎椎体下缘）将纵隔分为上纵隔与下纵隔，下纵隔再以心包为界，分为前纵隔、中纵隔和后纵隔。

上纵隔内的主要内容为胸腺，左、右头臂静脉及上腔静脉，左、右膈神经，迷走神经，返神经，主动脉及其三个大分支，食管，气管，胸导管及淋巴结（图 148）。

前纵隔位于胸骨与心包之间，内有胸腺的下部、部分纵隔前淋巴结及疏松结缔组织。

中纵隔位于前、后纵隔之间，内含心包、心和大血管、奇静脉弓、膈神经、心包膈血管及淋巴结。

后纵隔位于心包与脊柱之间，内含主支气管、食管、胸主动脉、胸导管、奇静脉、半

（浙江医科大学 韩永坚）

第四章 泌尿系统

泌尿系统由肾、输尿管、膀胱及尿道四部分组成(图 1-49)。它的主要功能是排出机体内溶于水的代谢产物。机体在新陈代谢中所产生的废物如尿素、尿酸和多余的水分等,由循环系统送至肾,在肾内形成尿液,再经排尿管道排出体外。尿的质和量经常随机体内环境的改变而发生一定的变化,对保持内环境的相对稳定和电解质的平衡起着重要的作用。如肾功能发生故障,代谢产物蓄积于体内,改变了内环境的理化性质,则产生相应的病变,严重时可出现尿毒症,甚至危及生命。

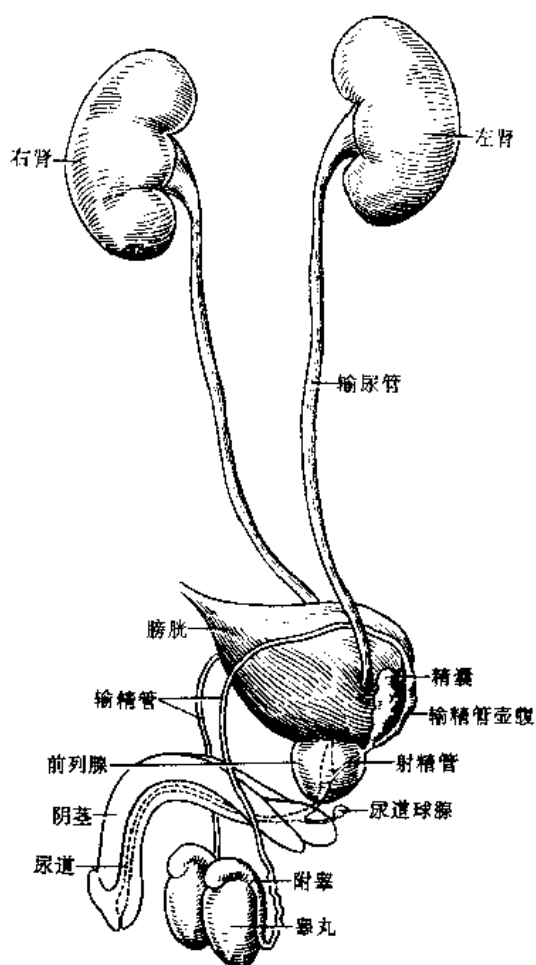


图 1-49 男泌尿生殖系统

第一节 肾

一、肾的形态

肾 kidney 是成对的实质性器官,形似蚕豆,左右各一,在脊柱的两侧贴于腹后壁。新鲜肾呈红褐色肾的大小因人而异。正常成年男性平均长约 10cm,宽 5cm,厚 4cm,平均

重量为134~148g。一般女性肾略小于男性。肾可分上、下端，内、外侧缘和前、后面。肾上端宽而薄，下端窄而厚。前面较凸，朝向前外侧；后面较平，贴靠腹后壁。外侧缘凸隆；内侧缘中部凹陷，是肾的血管、淋巴管、神经和肾盂出入的部位，称为**肾门** renal hilum。肾门长约2~3cm，宽1.4~2.5cm。出入肾门的结构合称**肾蒂** renal pedicle。肾蒂主要结构的排列关系：由前向后依次为肾静脉、肾动脉和肾盂；从上向下依次为肾动脉、肾静脉和肾盂。因下腔静脉位于中线右侧，致使右侧肾蒂较左侧的为短，在肾手术时可造成一定的困难。肾门向肾内续于一个较大的腔，称为**肾窦** renal sinus，由周围的肾实质围成，内含肾动脉、肾静脉的主要分支和属支、肾小盏、肾大盏、肾盂和脂肪组织等。

二、肾的构造

在肾的额状切面上，可见肾实质分为皮质和髓质两部分(图 I -50)。**肾皮质** renal cortex 主要位于浅层，富含血管，新鲜标本为红褐色，肉眼可见密布的细小颗粒(相当肾小体)。**肾髓质** renal medulla 位于肾实质的深部，色淡，由许多小的管道组成，它们形成15~20个锥形的**肾锥体** renal pyramids，锥体的基底朝向皮质；尖端圆钝，朝向肾窦，称为**肾乳头** renal papillae。有时2~3个肾锥体合成一个肾乳头。乳头的顶端有许多小孔，称为**乳头孔** papillary foramina 肾形成的尿液由乳头孔流入肾小盏内。浅层的肾皮质伸入肾锥体之间的部分称为**肾柱** renal columns。

肾窦内约有7~8个呈漏斗状的**肾小盏** minor renal calices，小盏的边缘附着于肾乳头基部，包绕肾乳头，以承接排出的尿液。2~3个肾小盏合成一个**肾大盏** major renal calices，肾大盏约2~3个，再集成一个前后扁平、约呈漏斗状的**肾盂** renal pelvis。肾盂出肾门后，向下弯行，逐渐变细移行为输尿管。肾盂的形态有变异，以二支型最多，占74%；次为三支型，占12%；较膨大的为壶腹型，占6%；介于分支型与壶腹型之间的形状较扁窄，为中间型，占8%。

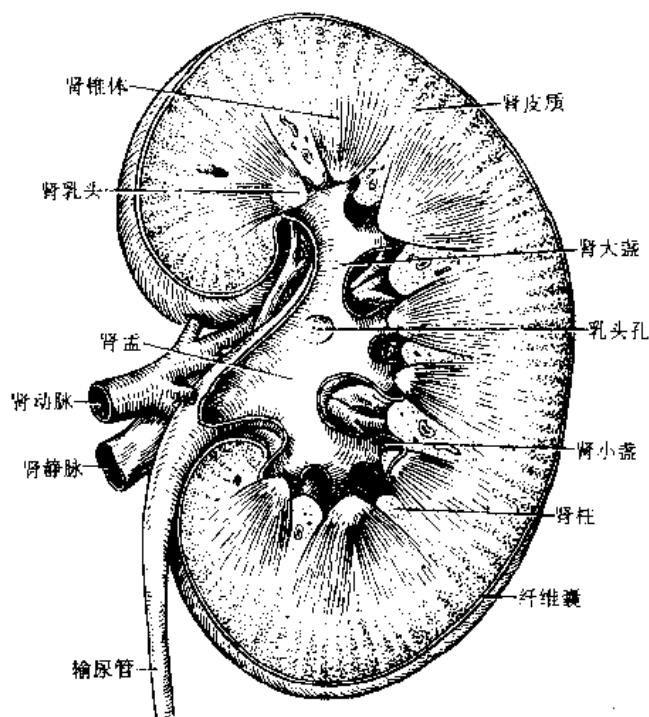
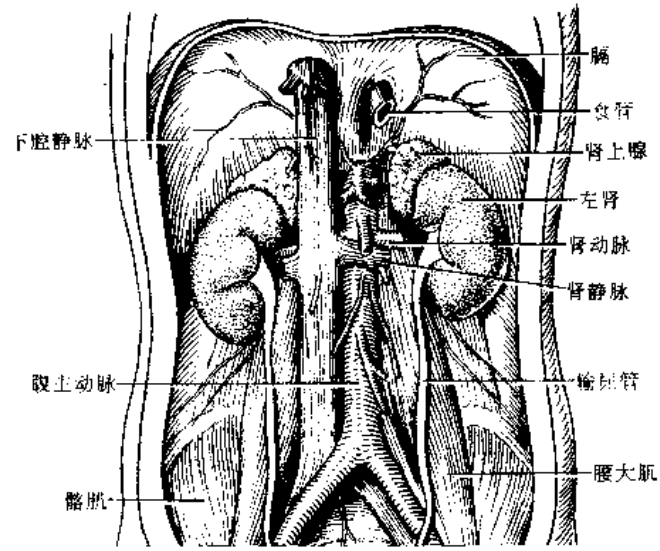


图 I-50 右肾额状切面(后面观)

三、肾的位置和被膜

(一) 肾的位置

正常成年人的肾位于腹膜后间隙内，脊柱的两侧(图 I 51)，贴靠腹后壁的上部。肾的长轴向外下倾斜，男性肾的上端距正中线的距离：左侧为4.2cm，右侧为4.0cm；下端



肾后下 2/3 与腰大肌、腰方肌和腹横肌相邻。肾前面的邻接左、右不同：右肾邻十二指肠、肝右叶和结肠右曲；左肾邻胃、胰、空肠、脾和结肠左曲。两肾上端均紧邻肾上腺（图 1-62）。

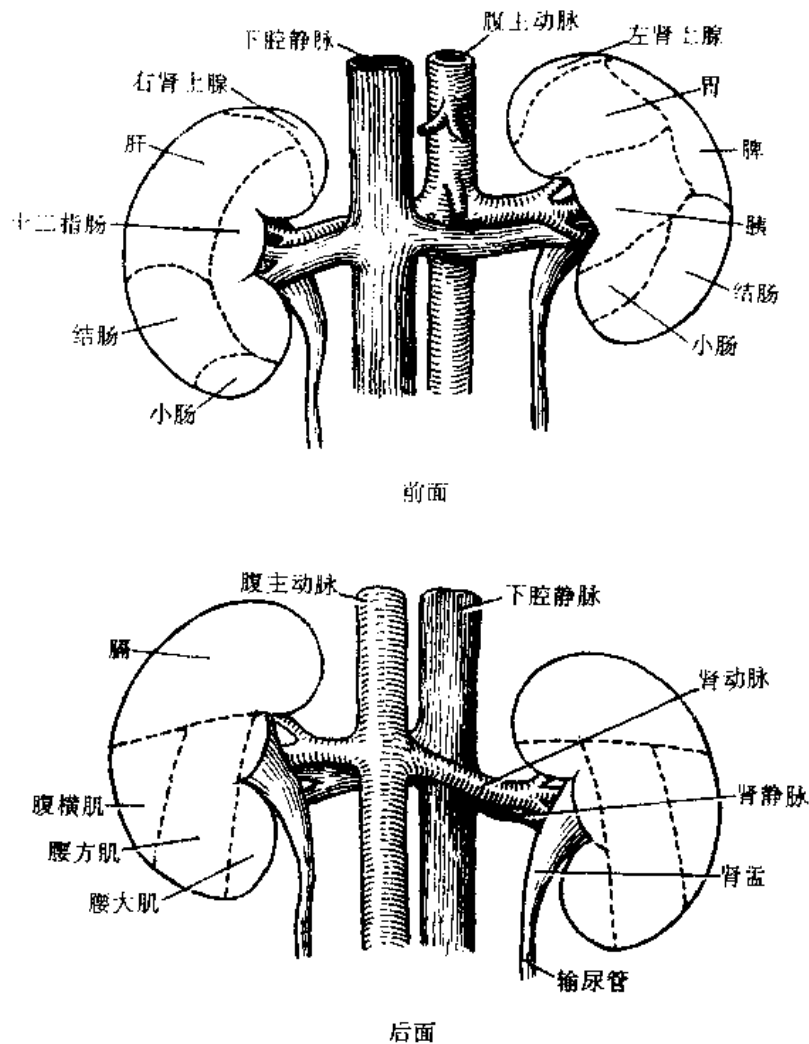


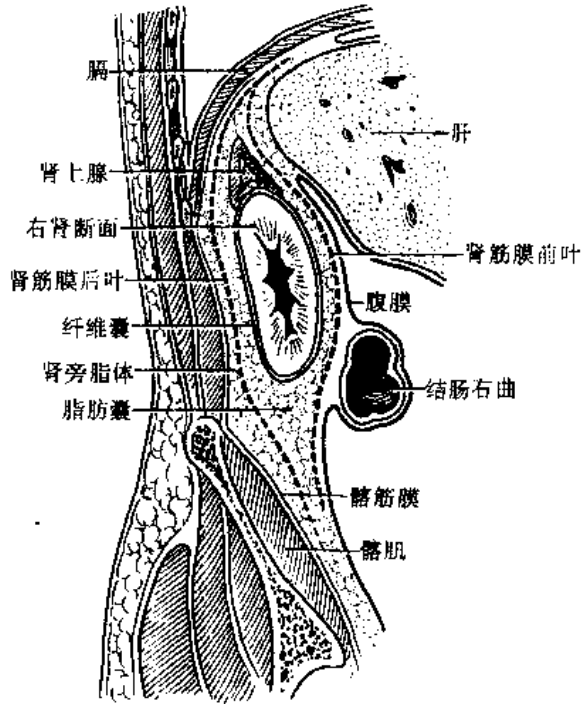
图 1-53 肾的毗邻

(二) 肾的被膜

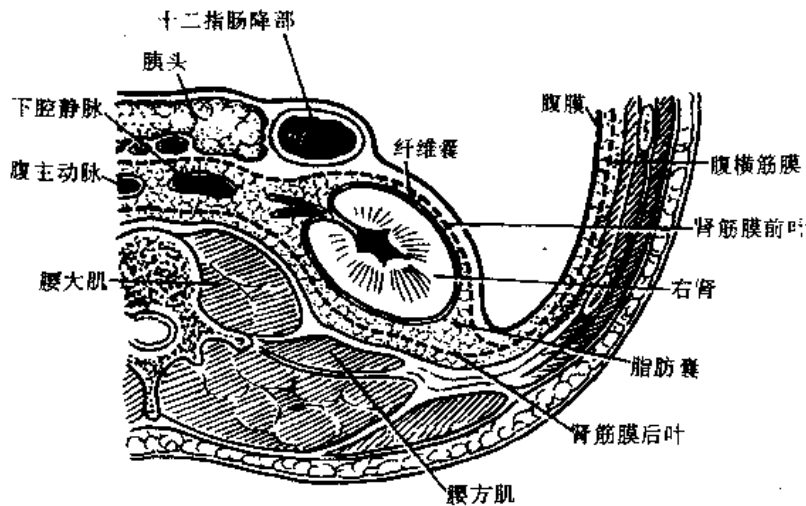
肾的表面自内向外有三层被膜包绕（图 1-54）。

1. **纤维囊** fibrous capsule 为贴附于肾实质表面的薄层致密坚韧的结缔组织膜，内含少量弹力纤维。正常情况下，易与肾实质分离，在病理情况下，则与肾实质发生粘连，不易剥离。肾破裂或肾部分切除时，需缝合此膜。

2. **脂肪囊** adipose capsule 为纤维囊外周的脂肪组织，在肾的边缘处脂肪较多，并通过肾门与肾窝内的脂肪组织相连续。脂肪囊对肾起弹性热的保护作用。



矢状断面 (经右肾和肾上腺, 右面观)



横断面(平第1腰椎, 上面观)

图 1-54 肾的被膜

肾的正常位置靠多种因素来维持, 肾被膜、肾血管、肾的毗邻器官、腹内压以及腹膜等对肾均起固定作用。肾的固定装置不健全时, 可形成肾下垂或游走肾。

四、肾段的观念和肾的异常

(一) 肾段的观念

肾动脉在肾实质的分支按一定的节段分布。一个段动脉分布一定区域的肾组织。一个肾段动脉所分布的这部分肾组织称为一个肾段 renal segment。每个肾分为 5 个肾段: 上段、上前段、下前段、下段和后段 (图 1-55)。各段动脉分支之间无吻合, 一个段动脉

出现血流障碍时，它所供应的肾段即可出现坏死。了解肾段，对肾疾病的定位和部分切除术有实用意义。

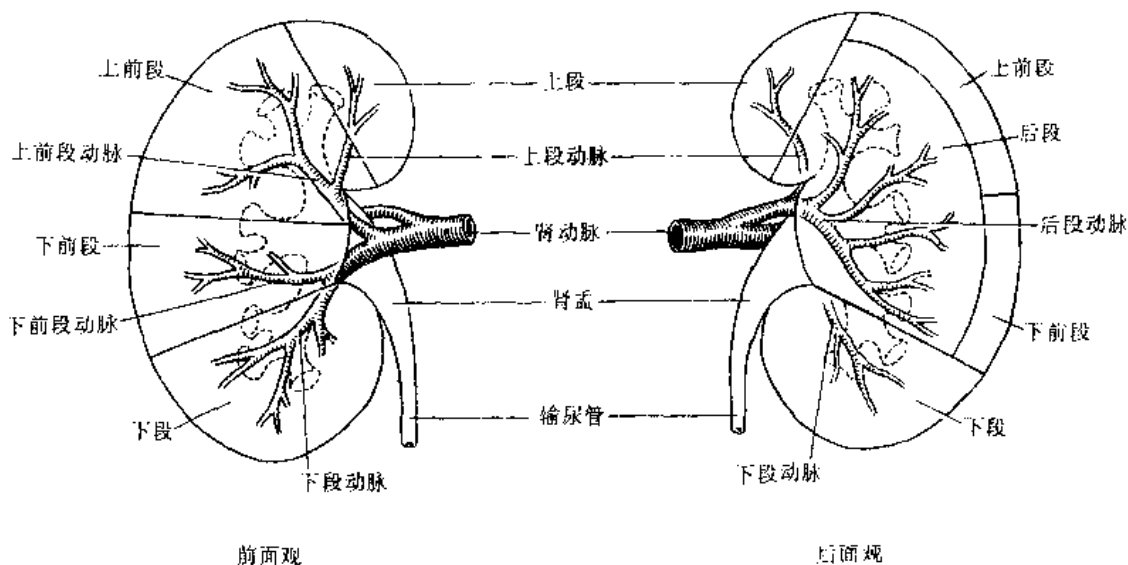


图 1-55 肾段动脉和肾段 (右肾)

(二) 肾的异常 (图 1-56)

肾在发育过程中，可出现形态、位置、数目等方面的异常或畸形。常见的有：①马蹄肾：左右两肾下端互相连接形成马蹄形；②多囊肾：由于胚胎时肾小管与集合管不相通连，液体贮留于肾小管内，致使膨大成囊状；③双肾盂及双输尿管：如输尿管芽末端分二支，则形成双肾盂；④单肾：一侧肾缺如或发育不全称为单肾；⑤低位肾：于胚胎早期，肾原位于盆部，随着胎儿的发育逐渐上升至腰部，若发育停滞，即可成低位肾，可位于髂窝或小骨盆腔内。

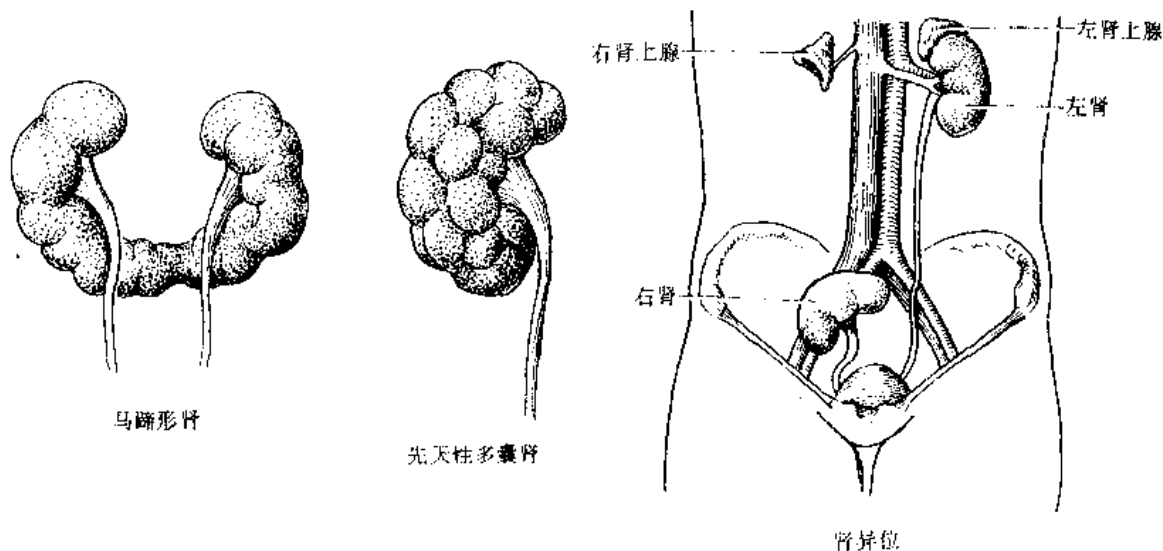


图 1-56 肾的畸形

第二节 输尿管

输尿管 ureter (图 1-51) 为细长的肌性管道，左右各一，长度平均男性为 26.5cm，女性为 25.9cm，管径约为 0.5~0.7cm。起自肾盂下端，终于膀胱。输尿管有较厚的平滑肌层，可作节律性的蠕动，使尿液不断地流入膀胱。如因结石阻塞而过度扩张，可产生

痉挛性收缩而产生疼痛即肾绞痛。

输尿管的行径与分段：输尿管按行径可分为腹段、盆段和壁内段。输尿管自肾盂下端起始后，在腹后壁腹膜的深面，沿腰大肌前面下降。达小骨盆入口处，左、右输尿管分别越过左髂总动脉末端和右髂外动脉起始部的前面，此段称为腹段。从髂血管入盆腔，先沿盆侧壁向下向后，越过盆壁血管神经的表面，约在坐骨棘水平转向前内侧穿入膀胱底的外上角，这一段称为盆段。在女性，输尿管经过子宫颈的外侧，阴道穹侧部的上方，距子宫颈约1.5~2cm，此处有子宫动脉横过其前上方；在男性有输精管越过输尿管下端的前方。输尿管自膀胱底的外上角，向内下斜穿膀胱壁，于输尿管口 ureteric orifice 开口于膀胱，此部称为壁内段，长约1.5~2.0cm。当膀胱充盈时，膀胱内压增高，将壁内段压扁，管腔闭合，可防止膀胱中的尿液返流入输尿管。由于输尿管的蠕动尿液仍可不断地进入膀胱。若壁内段过短或其周围的肌组织发育不良时，也可出现尿返流现象。

输尿管的狭窄部：①肾盂与输尿管移行处；②与髂血管交叉处；③壁内段。这些狭窄处常是输尿管结石滞留的部位。

第三节 膀胱

膀胱 urinay bladder (图 I-57) 是储存尿液的囊状肌性器官，其形状、大小和位置均随尿液充盈的程度而变化。膀胱的平均容量，一般正常成年人约为300~500ml，最大容量可达800ml。新生儿的膀胱容量约为成人的1/10。老年人由于膀胱肌肉的紧张力降低，容积增大。女性膀胱容量较男性为小。

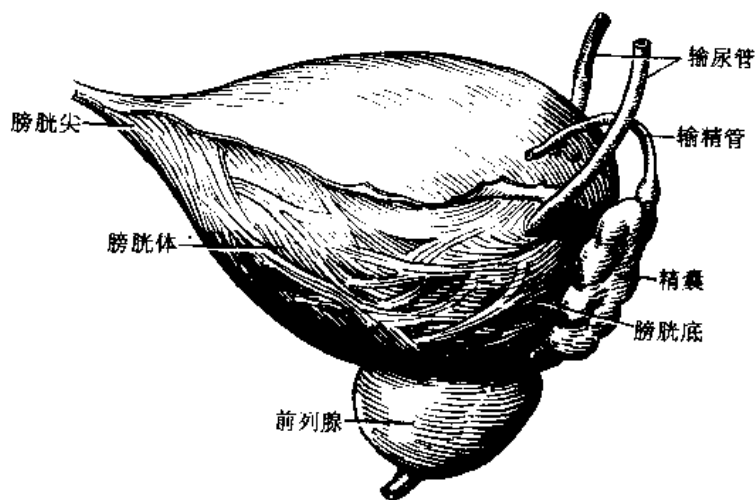


图 I-57 膀胱侧面观 (左侧)

一、膀胱的形态

膀胱空虚时呈三棱锥体形。顶端朝向前上，称**膀胱尖**。底部呈三角形，朝向后下，称**膀胱底**。尖与底之间的大部分称**膀胱体**。膀胱的下部有尿道内口，与前列腺相接触，这一变细的部分称**膀胱颈**。膀胱各部之间没有明显的界限。膀胱充盈时呈卵圆形。

切开膀胱前壁观察膀胱内面时，可见粘膜由于膀胱肌层的收缩而形成许多皱襞，当膀胱膨胀时，皱襞可全部消失。但在膀胱底的内面有一三角形区域，由于缺少粘膜下层，粘膜与肌层紧密相连，无论在膀胱膨胀或收缩时，都保持平滑状态，永不形成皱襞，此

区称为**膀胱三角** trigone of bladder (图 II-58)。膀胱三角位于两输尿管口与尿道内口 internal urethra orifice 之间。两输尿管口之间的横行皱襞叫**输尿管间襞** interureteric fold, 粘膜深面有横走的平滑肌束。膀胱镜检时, 可见这一皱襞呈苍白色, 是寻找输尿管口的标志。膀胱三角的前下部, 尿道内口的后方, 于成年男子有因前列腺中叶而微凸的隆起, 称为**膀胱垂** vesical uvula。前列腺中叶肥大时, 此处明显凸起, 可压迫尿道造成排尿困难。膀胱三角为肿瘤和结核的好发部位, 是膀胱镜检的重点区域, 有重要临床意义。

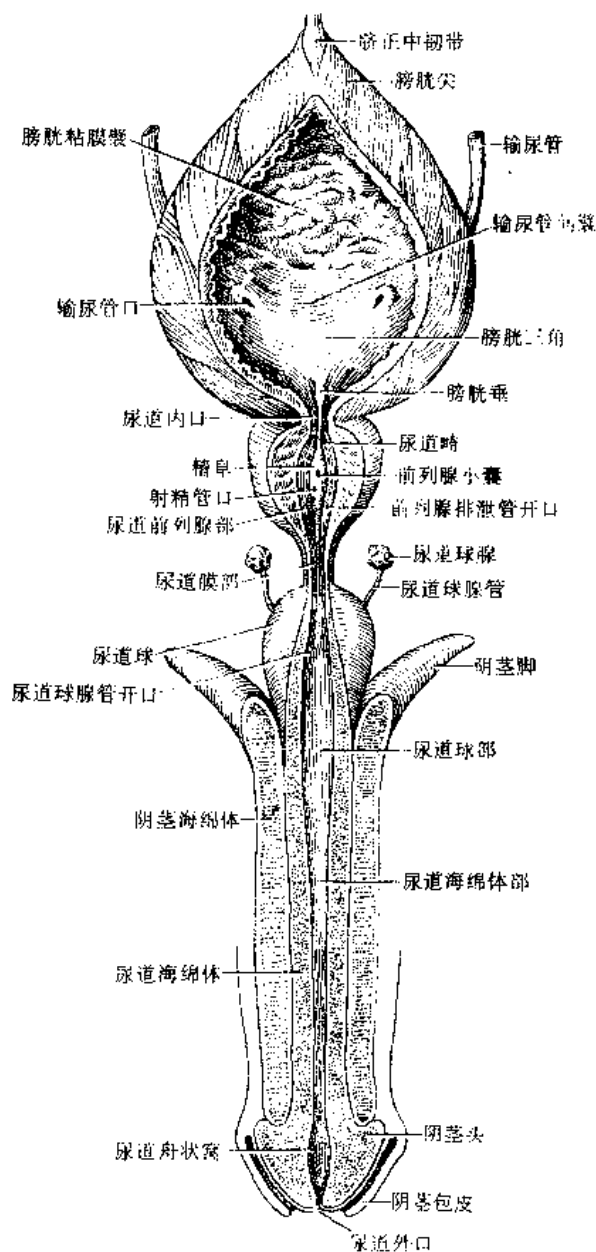


图 II-58 膀胱和男尿道 (前面观)

二、膀胱的位置

成人的膀胱位于小骨盆的前部, 前方为耻骨联合, 后方在男性为精囊腺、输精管壶腹和直肠, 女性后方为子宫和阴道。膀胱颈在男性下邻前列腺, 在女性下方直接邻接尿

生殖膈（图 I-59）。膀胱上面有腹膜覆盖，男性邻小肠，女性则有子宫伏于其上。

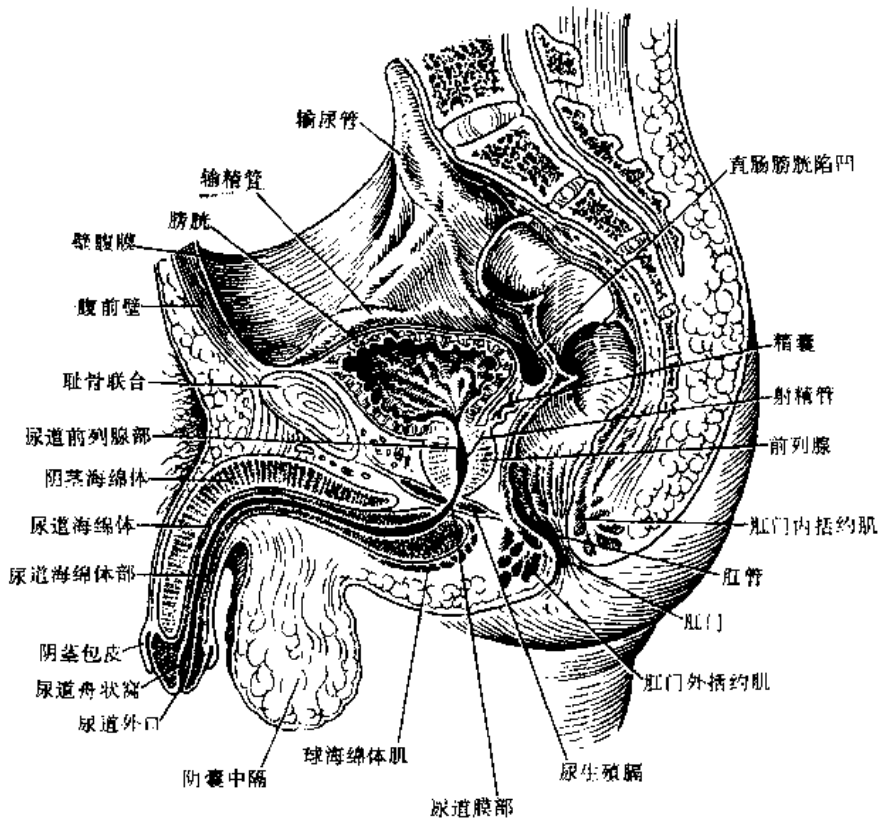


图 I-59 男性骨盆正中矢状断面

膀胱空虚时，膀胱尖不超过耻骨联合上缘。膀胱充盈时，膀胱尖即上升至耻骨联合以上，这时腹前壁折向膀胱的腹膜也随之上移，使膀胱的前下壁直接与腹前壁相贴。此时在耻骨联合上方进行膀胱穿刺或膀胱手术，可避免损伤腹膜和扰动腹膜腔。

新生儿膀胱的位置比成人的高，大部分位于腹腔内。随着年龄的增长和盆腔的发育，膀胱的位置逐渐下降，约在青春期达成人位置。老年人因盆底肌肉松弛，膀胱位置更低。

三、膀胱壁的构造

膀胱壁由肌层、粘膜下组织和粘膜构成。外面覆以薄层疏松结缔组织。浆膜层仅盖在膀胱上面和膀胱底上部中间一小部分。肌层由平滑肌纤维组成，外层和内层多为纵行，中层主要为环行，三层相互交织不易分开。整个膀胱的肌层称为**膀胱逼尿肌** detrusor of bladder，对排尿起重要作用。一般认为，男性平滑肌在尿道内口周围呈环形排列，形成**膀胱括约肌**；在女性则多斜行或纵行，不形成明显的括约肌。

第四节 尿道

男性尿道见男性生殖系统。**女性尿道** female urethra（图 I-60）较男性尿道短、宽，且较直，长约 5cm，仅有排尿功能。起于膀胱的尿道内口，经阴道前方向前下，与阴道前壁紧密相邻，穿经尿生殖膈时有横纹肌形成的尿道阴道括约肌环绕，可起随意的括约作用。末端开口于阴道前庭。尿道下端周围有**尿道旁腺**，导管开口于尿道外口附近。当腺体感染时可形成囊肿引起尿路阻塞。

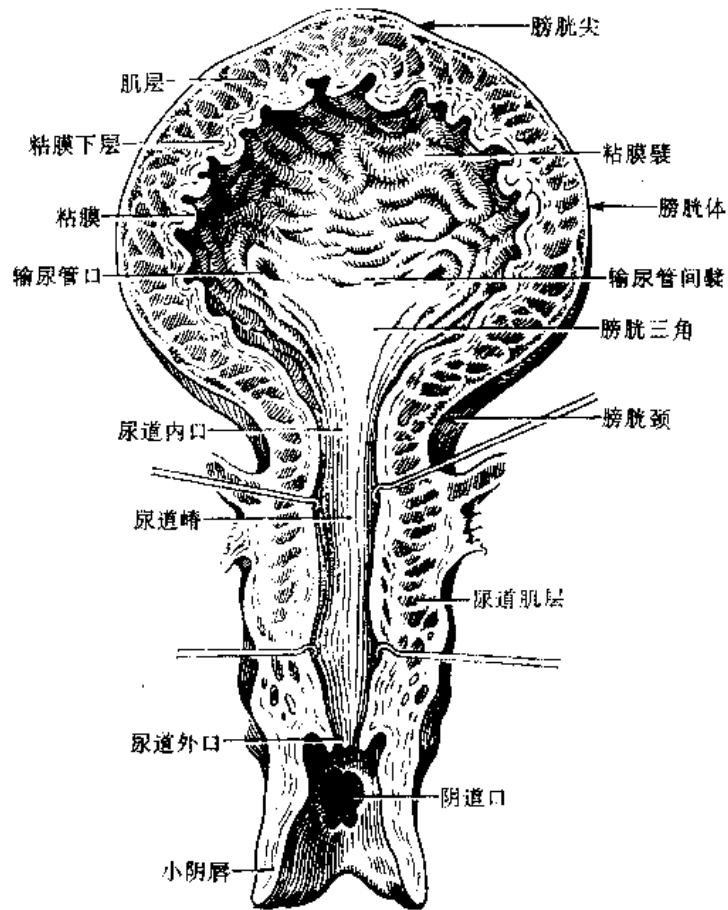


图 1-60 女性膀胱和尿道额状断面 (前面观)

第五章 男性生殖系统

男性生殖系统包括内生殖器和外生殖器。内生殖器由生殖腺（睾丸）、输送管道（附睾、输精管、射精管）和附属腺体（精囊、前列腺、尿道球腺）组成。男性尿道为排尿和排精的管道。睾丸是产生精子和分泌男性激素的器官。睾丸产生的精子，先贮存于附睾内，当射精时经输精管、射精管和尿道排出体外。精囊腺、前列腺和尿道球腺的分泌物参与组成精液，供给精子营养并有利于精子的活动。外生殖器包括阴囊和阴茎，后者是男性的交接器官。

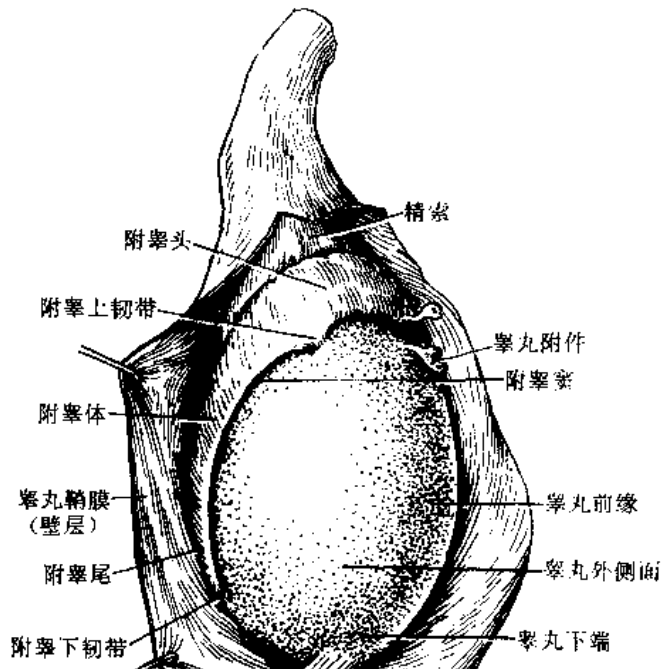
第一节 内生殖器

一、睾丸

睾丸 testis 位于阴囊内，左右各一。

（一）形态

睾丸（图Ⅱ-61）是微扁的椭圆体，表面光滑，分内、外侧面，前、后缘和上、下端。前缘游离；后缘有血管、神经和淋巴管出入，并和附睾和输精管下段（睾丸部）相接触。睾丸随着性成熟迅速生长，老年人的睾丸随着性机能的衰退而萎缩变小。



(二) 结构

睾丸表面有一层坚厚的纤维膜，称为**白膜**，沿睾丸后缘白膜增厚，凸入睾丸内形成**睾丸纵隔**。从纵隔发出许多结缔组织小隔，将睾丸实质分成许多**睾丸小叶**。睾丸小叶内含有盘曲的**精曲小管**，精曲小管的上皮能产生精子。小管之间的结缔组织内有分泌男性激素的**间质细胞**。精曲小管结合成**精直小管**，进入睾丸纵隔交织成**睾丸网**。从睾丸网发出12~15条**睾丸输出小管**，出睾丸后缘的上部进入**附睾**（图 1-62）。

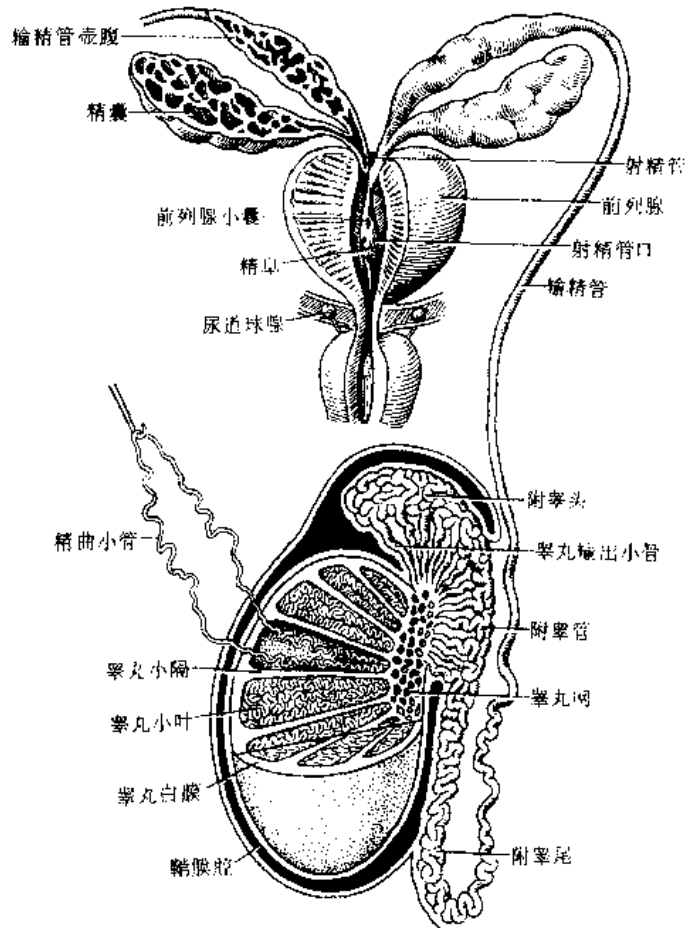


图 1-62 睾丸和附睾的结构及排精径路

二、附 睾

附睾 epididymis 呈新月形，紧贴睾丸的上端和后缘而略偏外侧。上端膨大为**附睾头**，中部为**附睾体**，下端为**附睾尾**。附睾尾向内上弯曲移行为**输精管**。睾丸输出小管进入附睾后，弯曲盘绕形成膨大的**附睾头**，末端汇合成一条**附睾管**。附睾管迂曲盘回而成**附睾体**和尾。管的末端续连**输精管**。附睾除暂时储存精子外，其分泌的液体供给精子营养，并促进精子进一步成熟。

三、输精管和射精管

输精管 ductus deferens 是附睾管的直接延续，长度平均为31~32cm，管壁较厚，肌层比较发达而管腔细小。活体触摸时，呈坚实的圆索状。输精管行程较长，可分为四部：
①第一部（**睾丸部**）：行程较迂曲，位于睾丸后缘，自附睾尾端，沿附睾内侧上行；②第

二部（皮下精索部）：介于睾丸上端与腹股沟管皮下环之间，由此进入腹股沟管，输精管位于精索其它结构的后内侧，易于经皮肤以手触知，为结扎输精管的良好部位；③第三部（腹股沟管部）：输精管位于腹股沟管的精索内，疝修补术时，注意勿伤；④第四部（盆部）：为最长的一段，输精管穿过腹环，向下沿盆侧壁行向后下，经输尿管末端前方至膀胱底的后面，在此两侧逐渐接近并扩大成**输精管壶腹** ampulla ductus deferentis。输

有前列腺静脉丛。前列腺的分泌物是精液的主要组成部分。

(一) 形态

前列腺呈前后稍扁的栗子形，上端宽大称为**前列腺底**，邻接膀胱颈。下端尖细，位于尿生殖膈上，称为**前列腺尖**。底与尖之间的部分称为**前列腺体**。体的后面较平坦，在正中线上有一纵行浅沟，称为**前列腺沟**。男性尿道在腺底近前缘处穿入前列腺，经腺实质前部，由前列腺尖穿出。近底的后缘处，有一对射精管穿入前列腺，开口于尿道前列腺部后壁的精阜上。前列腺的排泄管开口于尿道前列腺部的后壁。

前列腺一般分为5个叶，前叶、中叶、后叶和两个侧叶（图1-64）。中叶呈楔形，位于

小儿的前列腺甚小，性成熟期腺部迅速生长。老年时，前列腺退化萎缩。如腺内结缔组织增生，则形成前列腺肥大。

六、尿道球腺

尿道球腺 bulbourethral gland 是一对豌豆大的球形器官，位于会阴深横肌内。腺的排泄管细长，开口于尿道球部。

精液：由输精管道各部及附属腺，特别是前列腺和精囊的分泌物组成，内含大量精子，呈乳白色，稍呈碱性，适于精子生存和活动。一次射精约 2~5ml，含精子约 3~5 亿个。

第二节 外生殖器

一、阴囊

阴囊 scrotum 为一皮肤囊袋，位于阴茎的后下方。阴囊的皮肤薄而柔软，有少量阴毛，色素沉着明显。阴囊壁由皮肤和肉膜组成（图 I-65）。**肉膜** dartos coat 是阴囊的浅筋膜，含有平滑肌纤维。平滑肌可随外界温度变化呈反射性的舒缩，以调节阴囊内的温度，有利于精子的发育。肉膜在正中线上向深部发出阴囊中隔，将阴囊腔分为左、右两部，分别容纳两侧的睾丸和附睾。

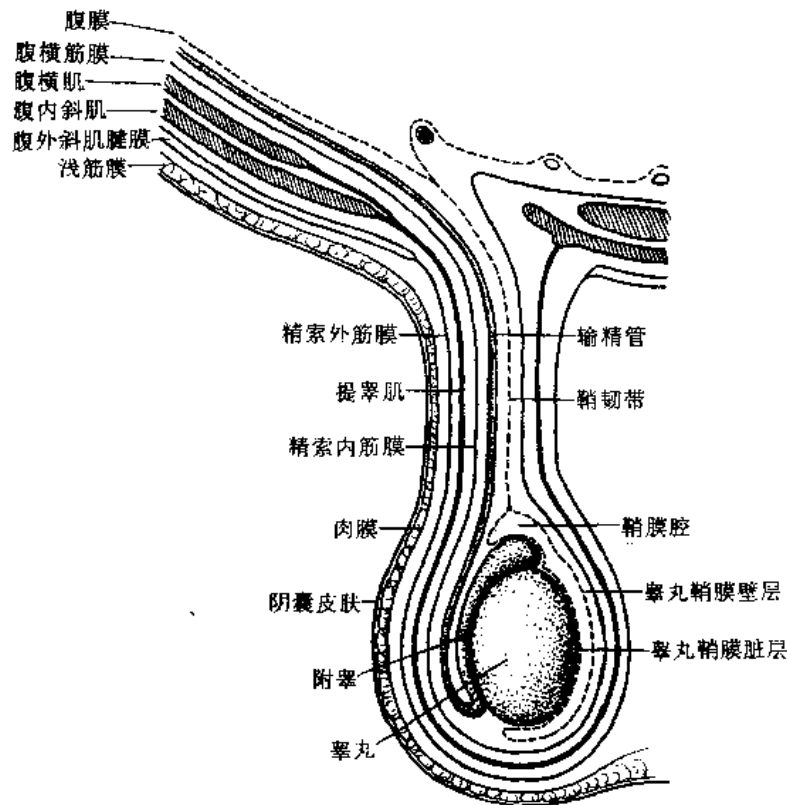


图 I-65 阴囊结构模式图

睾丸下降：睾丸和附睾，胚胎初期发生于腹后壁肾的下方，至出生前后不久经腹股沟管降入阴囊。在睾丸下降之前，腹膜向外突出形成一个囊袋，称为腹膜鞘突。它顶着腹前壁各层至阴囊，遂形成睾丸和精索的被膜和腹股沟管。同时，在睾丸下降之前，睾丸下端与阴囊底之间有一条索状的睾丸引带。引带不断缩短，睾丸逐渐下降。至胚胎第 3 个月末睾丸达髂窝，第 7 个月达腹股沟管腹环，第 7~9 个月

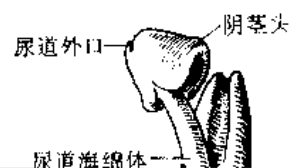
降至皮下环，出生前后降入阴囊。此后，腹膜鞘突上部闭锁，形成鞘韧带；下部不闭锁，围绕睾丸和附睾形成**睾丸鞘膜** tunica vaginalis of testis。如腹膜鞘突不闭锁，即形成先天性腹股沟斜疝。

睾丸有时未降入阴囊而停滞于腹腔或腹股沟管内，称为**隐睾**。因腹腔内温度较高，不适于精子发育，青春期后即失去产生精子的能力，并可发生恶性变。宜在儿童期，即行手术将睾丸拉入阴囊。

阴囊深面有包被睾丸和精索的被膜，由外向内有：①**精索外筋膜**：是腹外斜肌腱膜的延续；②**提睾肌**：来自腹内斜肌和腹横肌，肌束呈袢状，排列稀疏，可反射性的提起睾丸；③**精索内筋膜**：来自腹横筋膜，较薄弱；④**睾丸鞘膜**：只包睾丸和附睾，来源于腹膜、分壁层和脏层。脏层贴在睾丸和附睾的表面，于后缘处脏层反折移行于壁层。两层之间形成**鞘膜腔**，内有少量浆液。可因炎症液体增多，形成鞘膜积液。

二、阴 茎

阴茎 penis 可分为头、体和根三部分。后端为阴茎根，藏于阴囊和会阴部皮肤的深面，固定于耻骨下支和坐骨支，为固定部。中部为阴茎体，呈圆柱形，以韧带悬于耻骨联合的前下方，为可动部。阴茎前端的膨大部分为**阴茎头**，头的尖端有较狭窄的**尿道外口** external orifice of



urethra, 位于两阴茎脚之间, 固定在尿生殖膈的下面。每个海绵体的外面都包有一层厚而致密的纤维膜, 分别称为**阴茎海绵体白膜**和**尿道海绵体白膜**。海绵体内部由许多海绵体小梁和腔隙构成, 腔隙是与血管相通的窦隙。当腔隙充血时, 阴茎即变粗变硬而勃起。三个海绵体外面共同包有浅、深阴茎筋膜和皮肤 (图 I-67)。

阴茎的皮肤薄而柔软, 富有伸展性, 皮下无脂肪组织。皮肤在头和颈处与深层贴附紧密, 其余部分则疏松易于游离, 阴茎皮肤自颈处向前反折游离, 形成包绕阴茎头的双层环形皮肤皱襞, 称为**阴茎包皮** prepuce of penis。包皮的前端围成包皮口。在阴茎头腹侧中线上, 连于尿道外口下端与包皮之间的皮肤皱襞, 称为**包皮系带** frenulum of prepuce。作包皮环切时, 应注意勿伤及包皮系带, 以免影响阴茎的正常勃起。

幼儿的包皮较长, 包着整个阴茎头, 包皮口也小。随着年龄的增长, 包皮逐渐退缩, 包皮口也逐渐扩大。若包皮盖住尿道外口, 但能够上翻露出尿道外口和阴茎头时, 称为包皮过长。当包皮口过小, 包皮完全包着阴茎头不能翻开时, 称为包茎。在这两种情况下, 都易因包皮腔内污物的刺激而发生炎症, 也可成为诱发阴茎癌的一个因素。故成年时应将过多的包皮手术切除, 使阴茎头露出。

第三节 男性尿道

男尿道 male urethra (图 I-58, 59) 兼有排尿和排精功能。起自膀胱的尿道内口, 止于尿道外口。男性成人尿道长约 16~22cm, 管径平均为 5~7mm。全长分为三部: 前列腺部、膜部和海绵体部。临床上把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 prostatic part 为尿道穿过前列腺的部分, 管腔最宽, 长约 2.5cm。后壁上有一纵行隆起, 称为**尿道嵴**, 嵴中部隆起的部分称为**精阜**。精阜中央有小凹陷, 称为**前列腺小囊**。其两侧有细小的射精管口。精阜两侧的尿道粘膜上有许多前列腺排泄管的开口。

膜部 membranous part 为尿道穿过尿生殖膈的部分, 其周围有尿道括约肌环绕, 属于横纹肌。膜部管腔狭窄, 是三部中最短的一段, 长度平均为 1.2cm。此段位置比较固定。

海绵体部 cavernous part 为尿道穿过尿道海绵体的部分。尿道球内的尿道最宽, 称为尿道球部, 有尿道球腺开口于此。在阴茎头内的尿道扩大成**尿道舟状窝** navicula fossa of urethra。尿道的粘膜下层有许多粘液腺, 称为**尿道腺**。其排泄管开口于尿道粘膜。

尿道在行径中粗细不一, 有三个狭窄、三个扩大和二个弯曲。三个狭窄: 尿道内口、膜部和尿道外口。三个扩大: 前列腺部、尿道球部和尿道舟状窝。一个弯曲为**耻骨下弯**, 在耻骨联合下方 2cm 处, 凹面向上, 包括前列腺部、膜部和海绵体部的起始部。此弯曲恒定无变化。另一个弯曲为**耻骨前弯**, 在耻骨联合的前下方, 凹面向下, 位于阴茎根和体之间。如将阴茎向上提起, 此弯曲可以消失。当向男性尿道插入导尿管或器械时, 便采取这种位置。

第六章 女性生殖系统

女性生殖器包括内生殖器和外生殖器。内生殖器由生殖腺（卵巢）和输送管道（输卵管、子宫和阴道）组成（图 I-68）。卵巢是产生卵子和分泌女性激素的器官。成熟的卵突破卵巢表面的生殖上皮排至腹膜腔，再经输卵管腹腔口进入输卵管，在管内受精后移至子宫，植入内膜，发育成为胎儿。成熟的胎儿在分娩时，出子宫口经阴道娩出。外生殖器即女阴。

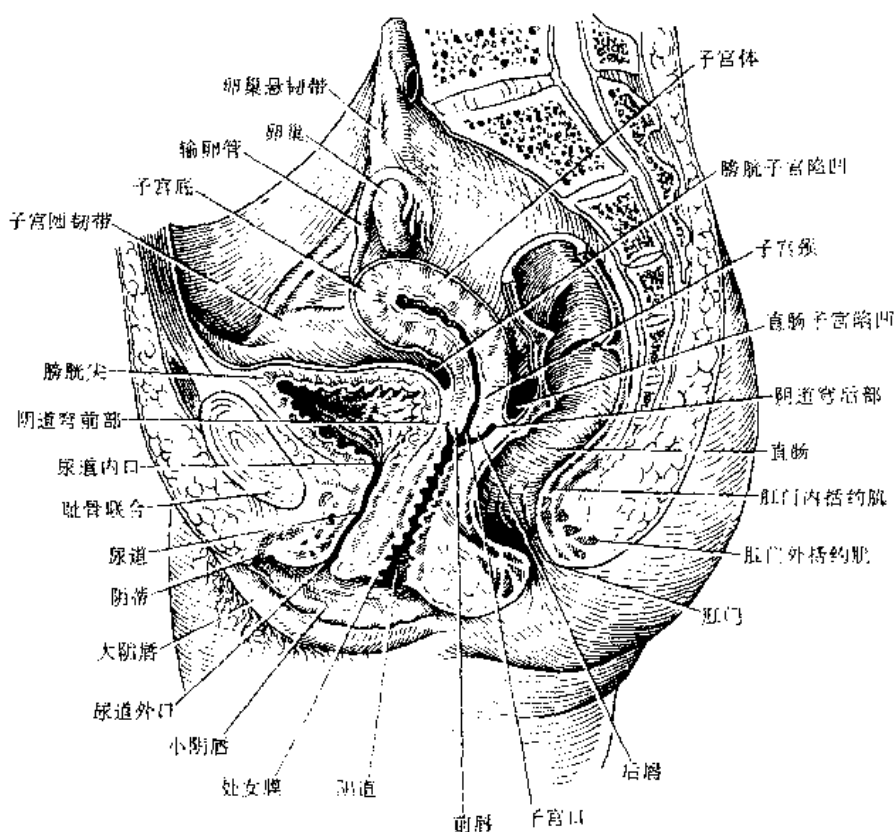


图 I-68 女性盆腔正中矢状断面

第一节 内生殖器

一、卵 巢

卵巢 ovary (图 I-69) 是位于盆腔内成对的实质性器官，呈扁卵圆形，略呈灰红色，分内、外侧面，前、后缘和上、下端。外侧面贴靠盆侧壁的卵巢窝（相当于髂内、外动脉的夹角处，窝底有腹膜覆盖）。卵巢的内侧面朝向盆腔，与小肠相邻。上端与输卵管末端相接触，称为输卵管端。下端称为子宫端，借韧带连于子宫。后缘游离，称为独立缘。前缘借系膜连于阔韧带，称为卵巢系膜缘。卵巢前缘中部有血管、神经等出入，称为**卵巢门** hilum of ovary。

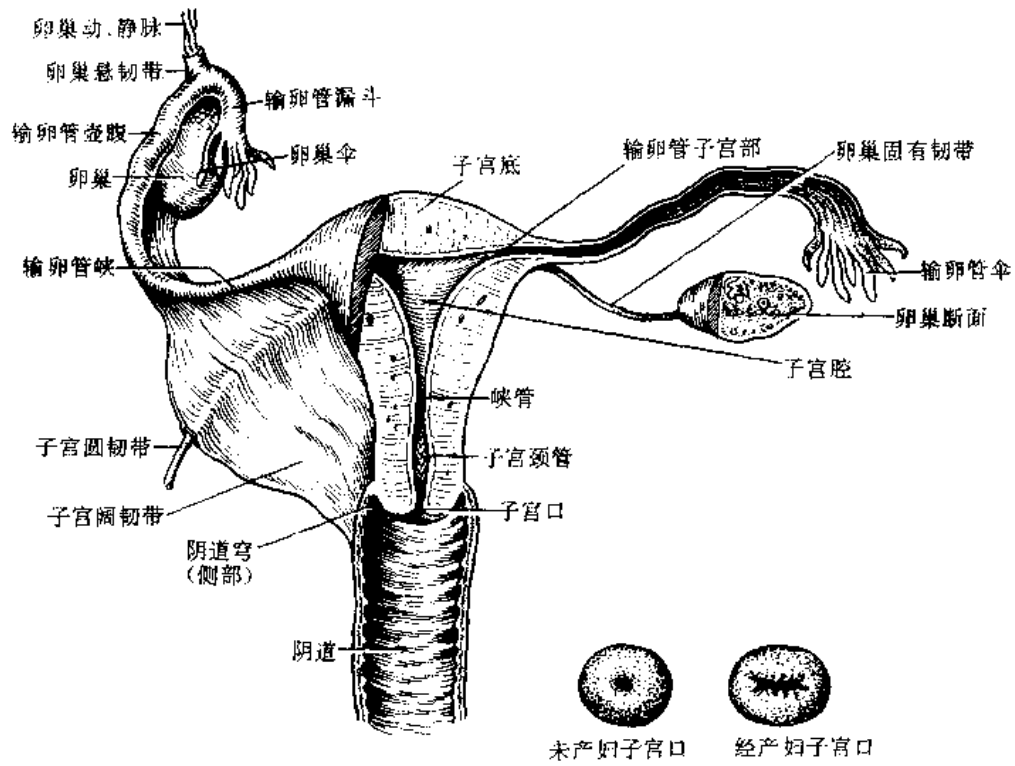


图 1-69 女性内生殖器 (前面)

成年女子的卵巢约为 $4\text{cm} \times 3\text{cm} \times 1\text{cm}$ ，重 $5 \sim 6\text{g}$ ，卵巢的大小和形状随年龄而有差

在输卵管内发育，即成为宫外孕。(3) **输卵管漏斗**：为输卵管末端膨大的部分，向后下弯曲覆盖在卵巢后缘和内侧面。漏斗末端的中央有**输卵管腹腔口** abdominal orifice of uterine tube，开口于腹膜腔。卵巢排出的卵即由此进入输卵管。输卵管腹腔口周围，输卵管末端的边缘形成许多细长的突起，称为**输卵管伞**，盖在卵巢的表面，其中一个较大的突起连于卵巢，叫**卵巢伞**。

三、子 宫

子宫 uterus 是壁厚、腔小的肌性器官，胎儿在此发育成长。

(一) 子宫形态

成年人的子宫犹如前后稍扁，倒置的梨形，长约7~8cm，最宽径约4cm，厚约2~3cm。子宫形态分为三部分：上端宽而圆凸的部分为**子宫底** fundus of uterus，在输卵管子宫口水平以上。下端长而狭细的部分为**子宫颈** neck of uterus，为肿瘤的好发部位。底与颈之间的部分为**子宫体** body of uterus。子宫颈在成人长约2.5~3.0cm，其下端插入阴道内的部分，称为**子宫颈阴道部** vaginal part of cervix；在阴道以上的部分称为**子宫颈阴道上部** supravaginal part of cervix。子宫颈阴道上部的上端与子宫体相接，且

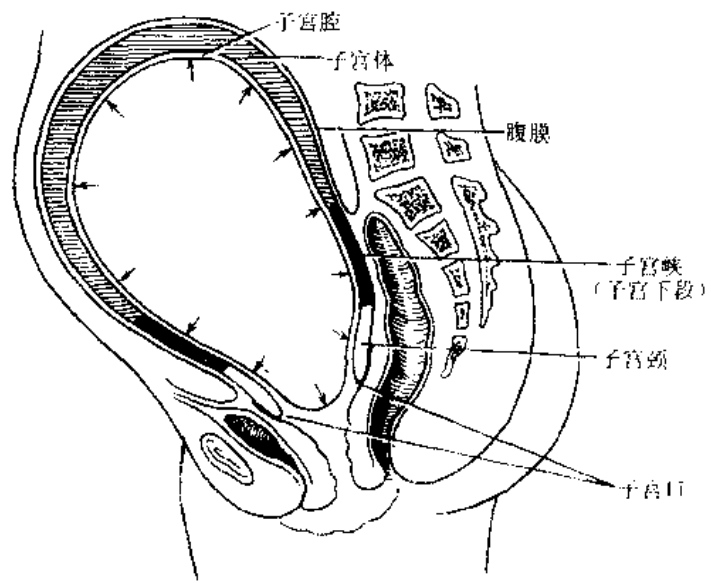


图 11-70 妊娠和分娩时的子宫

较狭细，称为**子宫峡** isthmus of uterus。在非妊娠期，此部不明显，长仅1cm；在妊娠期间，子宫峡逐渐伸展变长，形成子宫下段，妊娠末期，此部可延长至7~11cm，峡壁逐渐变薄，产科常在此处进行剖腹取胎术，可避免进入腹膜腔，减少感染的机会(图11-70)。

子宫内的腔较为狭窄，可分为两部(图11-69)：上部在子宫体内，为底在上的前后扁的三角形，称为**子宫腔** cavity of uterus，两端通输卵管，尖端向下通子宫颈管。下部的腔在子宫颈内，称为**子宫颈管** canal of cervix of uterus，呈梭形，下口通阴道，称为**子宫口** orifice of uterus。未产妇的子宫口为圆形，边缘光滑整齐；分娩以后为横裂状。子宫口的前、后缘分别称为前唇和后唇；后唇较长，位置也较高。

(二) 结构

子宫壁分为三层：外层为浆膜，是腹膜的脏层；中层为强厚的肌层，由平滑肌纤维组成；内层为粘膜，称为**子宫内膜**。子宫底和体部的内膜随着月经周期而有增生和脱落的变化。脱落后由阴道流出成为月经，约28天为一个月经周期。子宫颈的粘膜不随周期而变化。

(三) 位置

子宫位于盆腔的中央，在膀胱与直肠之间，下端接阴道，两侧有输卵管和卵巢。子宫底位于小骨盆入口平面以下，朝向前上方。子宫颈的下端在坐骨棘平面的稍上方。当

膀胱空虚时，成年人子宫的正常姿式是轻度的前倾前屈位。前倾即整个子宫向前倾斜，子宫的长轴与阴道的长轴形成一个向前开放的钝角，稍大于90°。人体直立时，子宫体伏于膀胱上面。前屈是子宫体与子宫颈不在一条直线上，两者间形成一个向前开放的钝角，约为170°左右。但子宫有较大的活动性，膀胱和直肠的充盈程度可影响子宫的位置。当膀胱充盈而直肠空虚时，子宫底向上使子宫伸直。若二者都充盈时，可使子宫上移。

子宫与腹膜的关系：膀胱上面的腹膜向后折转到子宫的前面，形成膀胱子宫陷凹，转折处约在子宫峡的水平。子宫后面的腹膜从子宫体向下覆盖子宫颈，再转至阴道穹后部的上面，然后反折至直肠的前面，形成一个较深的直肠子宫陷凹，它是腹膜腔最低的部位，有较大的临床意义（图1-68）。

（四）子宫的固定装置

子宫有以下主要韧带维持其正常位置。

1. 子宫阔韧带 broad ligament of uterus 子宫前后面的腹膜自子宫侧缘向两侧延伸，形成双层腹膜皱襞，称为子宫阔韧带，伸至盆侧壁和盆底，移行为盆腔腹膜壁层。子宫阔韧带的上缘游离，包裹输卵管，管外侧端游离，开口于腹膜腔。阔韧带上缘外侧1/3为卵巢悬韧带。阔韧带的前叶覆盖子宫圆韧带，后叶覆盖卵巢和卵巢固有韧带。前、后叶之间的疏松结缔组织内还有血管、神经、淋巴管等。子宫阔韧带可限制子宫向两侧移动。

子宫阔韧带可分为三部分（图1-71）：①输卵管系膜：位于输卵管与卵巢系膜之间，内含输卵管的血管。②卵巢系膜：在卵巢前缘与阔韧带后叶之间，是较窄的双层腹膜皱襞，内有至卵巢的血管。③子宫系膜：是阔韧带的其余部分，其内有子宫动、静脉等。

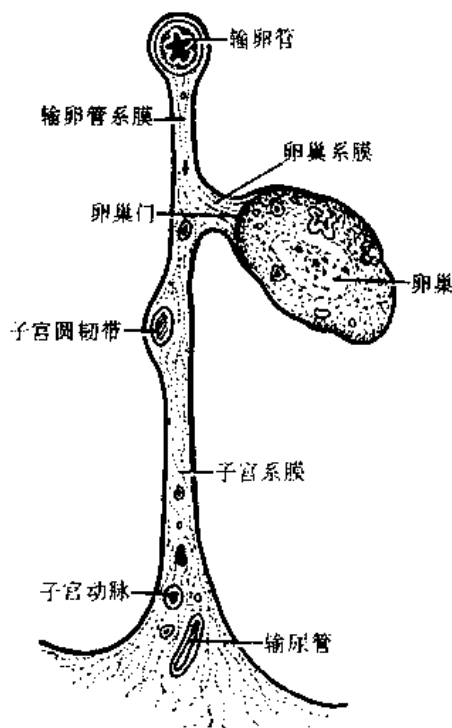


图1-71 子宫阔韧带矢状断面

2. 子宫圆韧带 round ligament of uterus (图1-72) 为由平滑肌纤维和结缔组织纤维构成的圆索，起于子宫体前面的上外侧，输卵管子宫口的下方，在阔韧带前叶的覆盖下向前外侧弯行，然后经过腹股沟管，散为纤维止于阴阜和大阴唇的皮下。其功能是维持子宫的前倾。

3. 子宫主韧带 cardinal ligament of uterus 亦称子宫颈旁组织。位于阔韧带的基部，是从子宫颈两侧缘延至盆侧壁的大量纤维组织束和平滑肌纤维的总称，较强韧。它是维持子宫颈正常位置的重要结构。

4. 骶子宫韧带 sacro-uterine ligament 由平滑肌纤维和结缔组织束构成，从子宫颈后面的上外侧，向后弯行绕过直肠的两侧，止于第2、3骶椎前面的筋膜。其表面盖以腹膜形成弧形的直肠子宫襞 rectouterine fold。此韧带向后上牵引子宫颈，与子宫圆韧带协同，维持子宫的前倾前屈。

除上述韧带外，盆膈、尿生殖膈和阴道的托持以及周围结缔组织的牵拉等因素对子宫位置的固定也起很大作用。如果这些固定装置薄弱或受损伤，可导致子宫位置异常，形

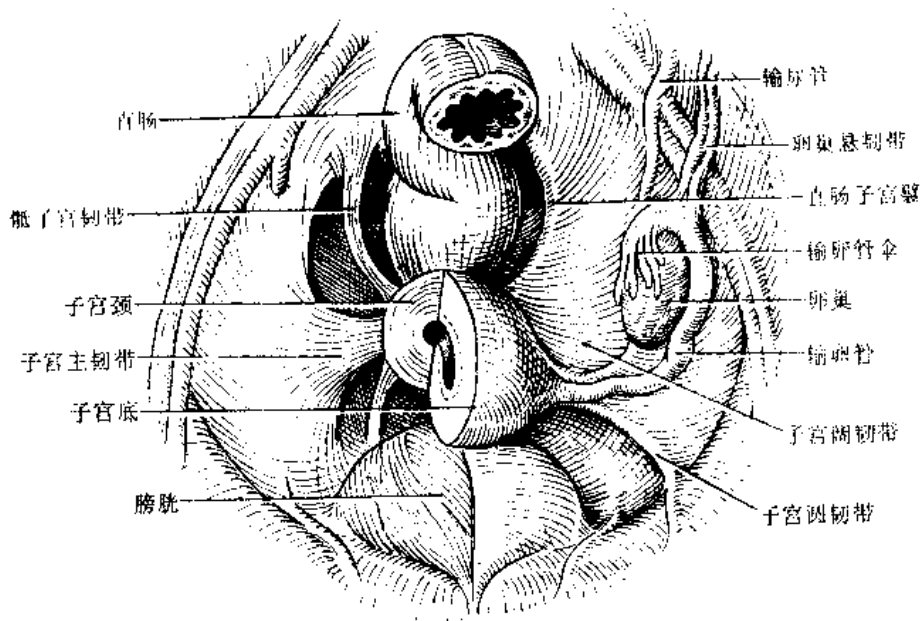


图 1-72 子宫固定装置模式图

成不同程度的子宫脱垂，子宫口低于坐骨棘平面，严重者子宫颈可脱出阴道。

(五) 子宫的年龄变化

新生子宫高出小骨盆上口，输卵管和卵巢位于盆腔内，子宫颈较子宫体长而粗。性成熟前期，子宫迅速发育，壁增厚。性成熟期，子宫颈和子宫体几乎相等。经产妇的子宫，除各径和宫腔都增大外，重量可增加一倍。绝经期后，子宫萎缩变小，壁也变薄。

四、阴 道

阴道 vagina 是由粘膜、肌层和外膜组成的肌性管道，富伸展性，连接子宫和外生殖器，它是女性的交接器官，也是排出月经和娩出胎儿的管道。阴道经常处于前后壁相接触的塌陷状态。阴道的下部较窄，下端以**阴道口** vaginal orifice 开口于阴道前庭。在处女，阴道口的周围有**处女膜** hymen 附着，可呈环形、半月形、伞状或筛状。处女膜破裂后，阴道口周围留有处女膜痕。阴道的上端宽阔，包绕子宫颈阴道部，在二者之间形成环形凹陷，称为**阴道穹** fornix of vagina，可分为前部、后部及2个侧部。以阴道穹后部最深，并与直肠子宫陷凹紧密相邻，二者间仅隔以阴道壁和一层腹膜。临床上有较大的实用意义，如可经后穹引流凹陷内的积液。

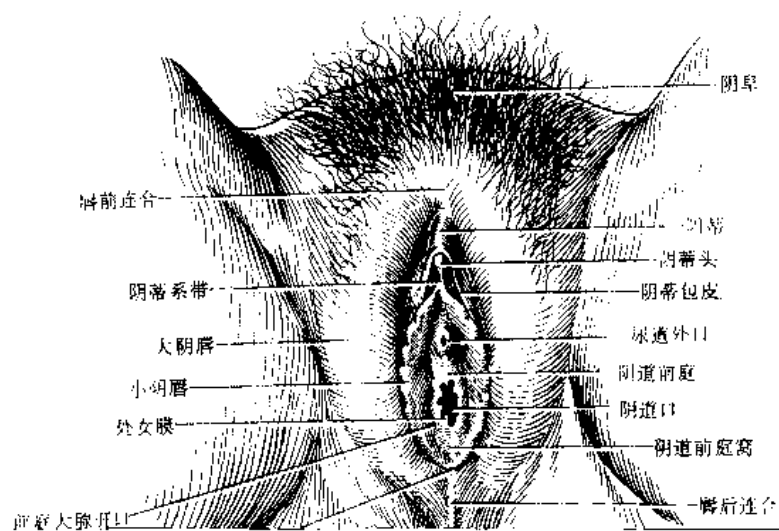
阴道的毗邻：前方有膀胱和尿道，后方邻直肠。临床上可隔直肠壁触诊直肠子宫陷凹、子宫颈和子宫口的情况。阴道下部穿经尿生殖膈。膈内的尿道阴道括约肌和肛提肌的内侧肌纤维束均对阴道有括约作用。

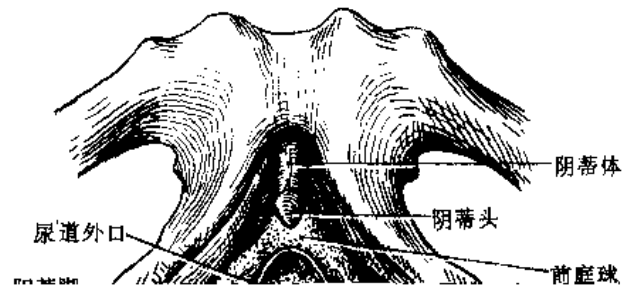
第二节 外生殖器

女性外生殖器，即**女阴** female pudendum，或 vulva (图 1-73)，包括以下结构。

(一) 阴阜

阴阜 mons pubis 是位于耻骨联合前面的皮肤隆起，深面有较多的脂肪组织。性成熟期以后，皮肤生有阴毛。





位于皮下。纤维组织主要包绕乳腺，但不形成完整的囊。有纤维组织隔嵌入于乳腺叶之间，将腺体分割成15~20个**乳腺叶 lobes of mammary gland**。一个腺叶有一个排泄管，称为**输乳管 lactiferous ducts**，走向乳头，在近乳头处输乳管膨大成**输乳管窦 lactiferous sinuses**，其末端变细，开口于乳头。乳腺叶和输乳管均以乳头为中心呈放射状排列。乳腺手术时应尽量作放射状切口，以减少对乳腺叶和输乳管的损伤。乳腺周围的纤维组织向深面发出小的纤维束连于胸筋膜上。从乳腺的表面的纤维组织也发小的纤维束连于皮肤和乳头，乳房上部的这些纤维束更为发达。这些纤维束称为**乳房悬韧带 suspensory ligaments of breast** 或 **Cooper ligament**，它们对乳腺起固定作用。乳癌早期，因 Cooper 韧带受侵，纤维组织增生，韧带缩短，使表面皮肤产生一些凹陷。至癌症晚期，由于淋巴回流受阻，组织发生水肿，而癌变处与皮肤粘连较紧，尤其是皮肤的毛囊处与深层的粘连更加紧密，使皮肤上出现许多小凹，皮肤呈橘皮样。这些特征有助于乳腺癌的诊断。

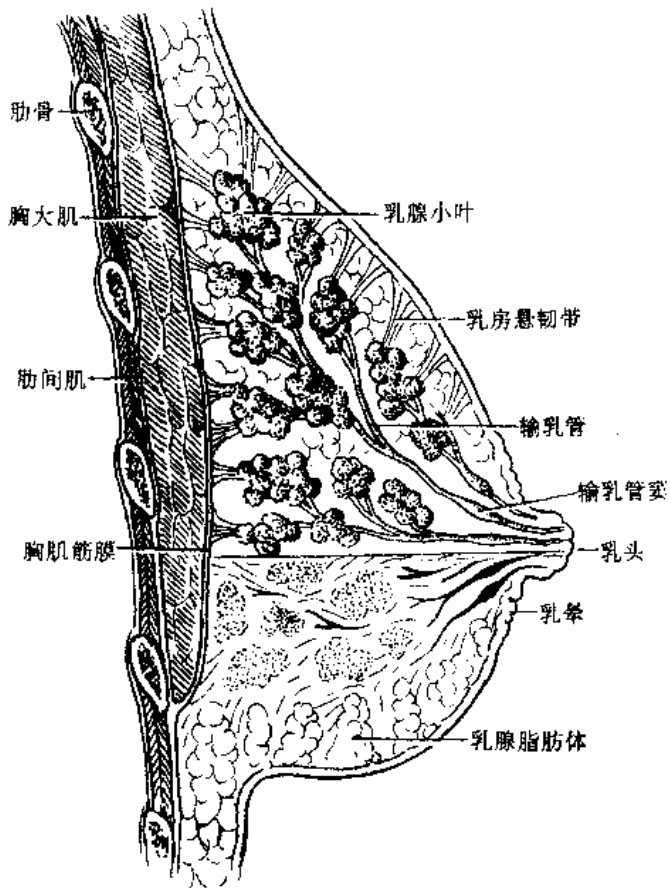


图 I-76 女性乳房矢状切面

附：会 阴

会阴 perineum 是指盆膈以下所有软组织而言，因为盆膈（肛提肌、尾骨肌及其上、下面的筋膜）作成盆腔的底，将上方的盆腔与下方的会阴分开。广义的会阴呈菱形，其境界：前方为耻骨联合下缘，后方为尾骨尖，两侧界为耻骨下支、坐骨支、坐骨结节和骶结节韧带。两侧坐骨结节前缘的连线将会阴分为前、后两部：前部为**尿生殖三角**，男性有尿道穿过，女性有尿道和阴道穿过。后部为**肛门三角**，有肛管通过。临床上，常将肛门和外生殖器之间的区域称为会阴，即狭义的会阴。妇女分娩时要保护此区，以免造成会阴撕裂。

会阴的结构，除男、女外生殖器外，主要是肌和筋膜。为了方便，盆膈的肌和筋膜也在此一并叙述。

一、肛门三角的肌肉

1. **肛提肌 levator ani** (图 I-77) 是位于骨盆底的成对扁肌，向下向内左右连合成漏斗状，封闭骨盆下口的大部分。两侧肛提肌的前内侧缘之间留有一个三角形的裂隙，称

为盆膈裂孔。男性有尿道通过，女性通过尿道和阴道。盆膈裂孔从下方被尿生殖膈封闭。

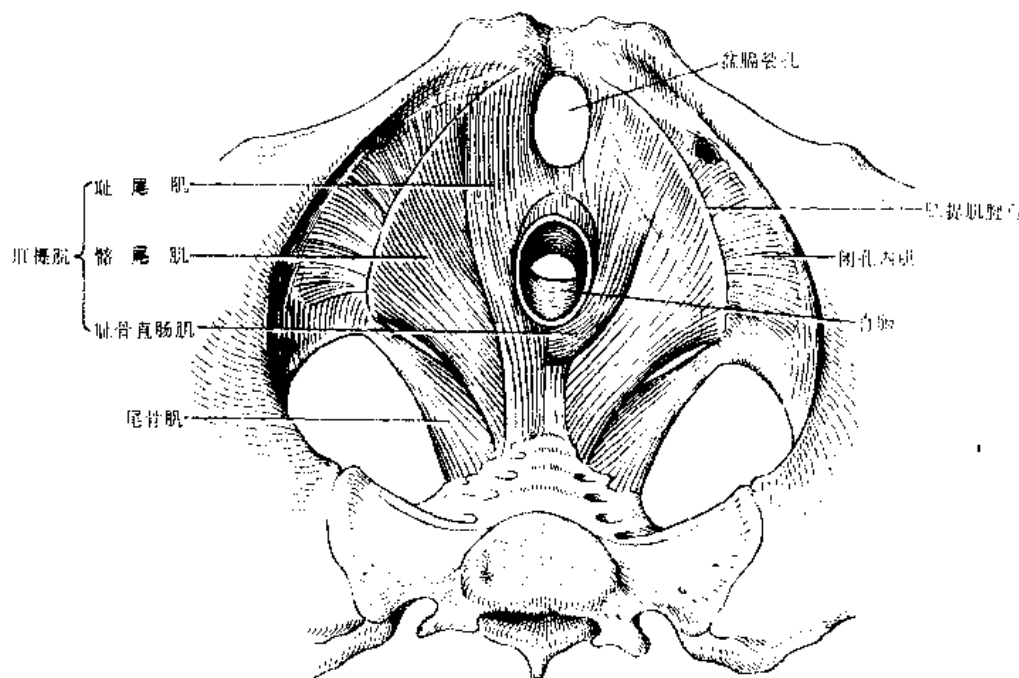


图 1-77 肛提肌 (上面观)

肛提肌起于耻骨后面、坐骨棘和张于二者之间的肛提肌腱弓 (由闭孔筋膜增厚而成)。纤维向下、向后、向内侧，止于会阴中心腱、直肠壁、尾骨和肛尾韧带 (肛门和尾骨之间的结缔组织束)，在女性尚有纤维止于阴道壁。肛提肌靠内侧的肌束左、右结合形成“U”形袢，从后方套绕直肠和阴道。肛提肌的作用是构成盆底，提起盆底，承托盆腔器官，并对肛管和阴道有括约作用。

2. **尾骨肌** coccygeus 覆于骶棘韧带的上面，在人属于退化肌肉，它起自坐骨棘，止于骶骨下端和尾骨的外侧缘。作用为参与构成盆底，并对骶骨和尾骨有固定作用。

3. **肛门外括约肌** sphincter ani externus 为环绕肛门的骨骼肌，分为皮下部、浅部和深部 (见直肠)。为肛门的随意括约肌。

二、尿生殖三角的肌肉

尿生殖三角的肌肉分浅、深两层 (图 1-78)；浅层有会阴浅横肌、球海绵体肌和坐骨海绵体肌，深层有会阴深横肌和尿道括约肌。

1. **会阴浅横肌** superficial transverse muscle of perineum 左、右各一，起自坐骨结节，止于会阴中心腱，有固定会阴中心腱的作用。

2. **球海绵体肌** bulbocavernosus 左、右各一，男性者包绕尿道球和其前方的尿道海绵体，起自会阴中心腱和尿道球下面的中缝，止于阴茎背面的筋膜。收缩时可使尿道缩短变细，协助排尿和射精，并参与阴茎勃起。在女性，此肌分为左、右两部，覆盖在前庭球的表面，称为阴道括约肌，作用为缩小阴道口 (图 1-79)。

会阴中心腱 perineal body 或 perineal central tendon 是狭义会阴深面的一个腱性结构，有许多会阴肌附着于此，可协助加强盆底，在女性较大且有韧性，有较大临床意义，在分娩时要保护此区，以免撕裂。

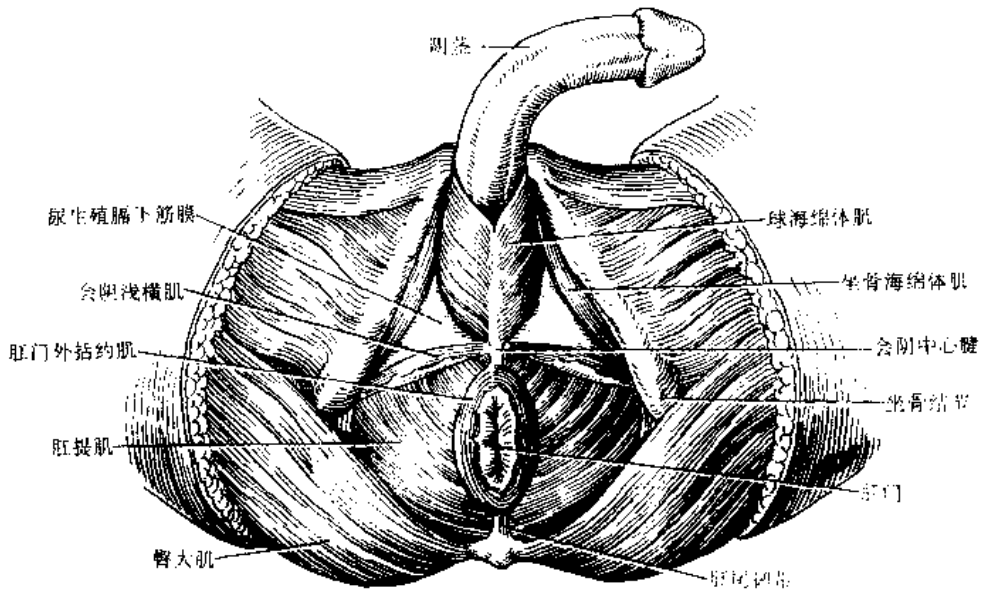


图 1-78 男会阴肌 (浅层)

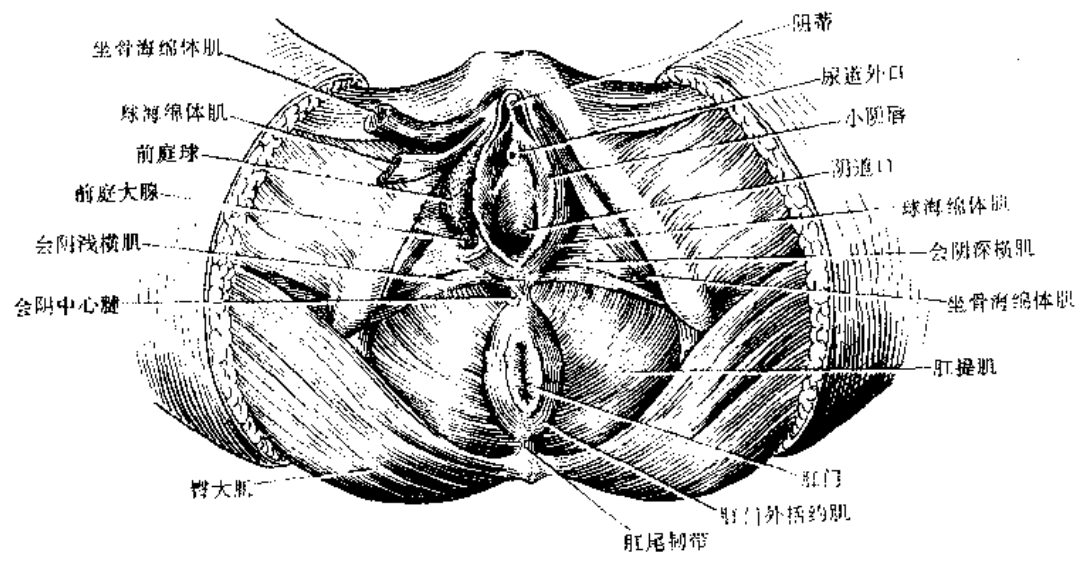


图 1-79 女会阴肌 (浅层)

3. **坐骨海绵体肌** ischiocavernosus 成对，男性者覆盖在阴茎脚的表面，起自坐骨结节，止于阴茎脚的表面。收缩时压迫阴茎海绵体根部，阻止静脉血回流，参与阴茎勃起，又名阴茎勃起肌。此肌在女性较薄弱，称为阴蒂勃起肌。

4. **会阴深横肌** deep transverse muscle of perineum 位于尿生殖膈两层筋膜之间，肌束横行，张于两侧坐骨支之间，肌纤维在中线上互相交织，一部分纤维止于会阴中心腱。收缩时可加强会阴中心腱的稳固性。

5. **尿道括约肌** sphincter of urethra 也在尿生殖膈两层筋膜之间，位于会阴深横肌前方，围绕在男性尿道膜部周围，是尿道的随意括约肌。在女性，围绕尿道和阴道，称为**尿道阴道括约肌** urethrovaginal sphincter，可紧缩尿道和阴道。尿道括约肌和会阴深横肌不能截然分开，有的教科书将二者合称尿生殖三角肌。

三、会阴筋膜

会阴筋膜分为浅筋膜和深筋膜。在肛门三角，浅筋膜为富有脂肪的大量疏松结缔组织，充填在坐骨肛门窝内。在尿生殖三角，浅筋膜分为两层：浅层富有脂肪，与腹下部和股部的浅筋膜相续。深层呈膜状，称为**会阴浅筋膜** superficial fascia of perineum，又称 Colles 筋膜，向后附于尿生殖膈后缘，向两侧附于耻骨下支和坐骨支，向前上与腹壁浅筋膜深层相续，向下与阴囊肉膜和阴茎浅筋膜相续连（图 80）。

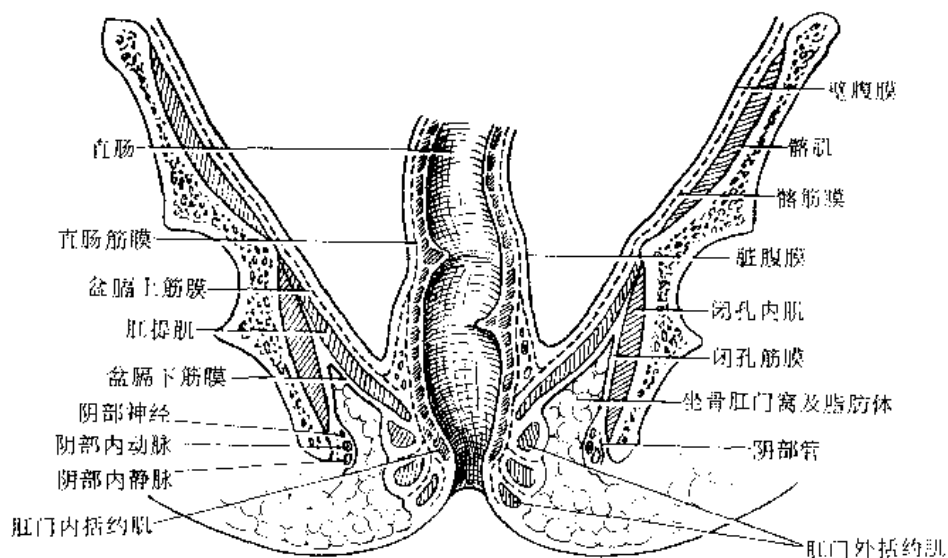


图 80 骨盆腔冠状断面模式图（通过直肠）

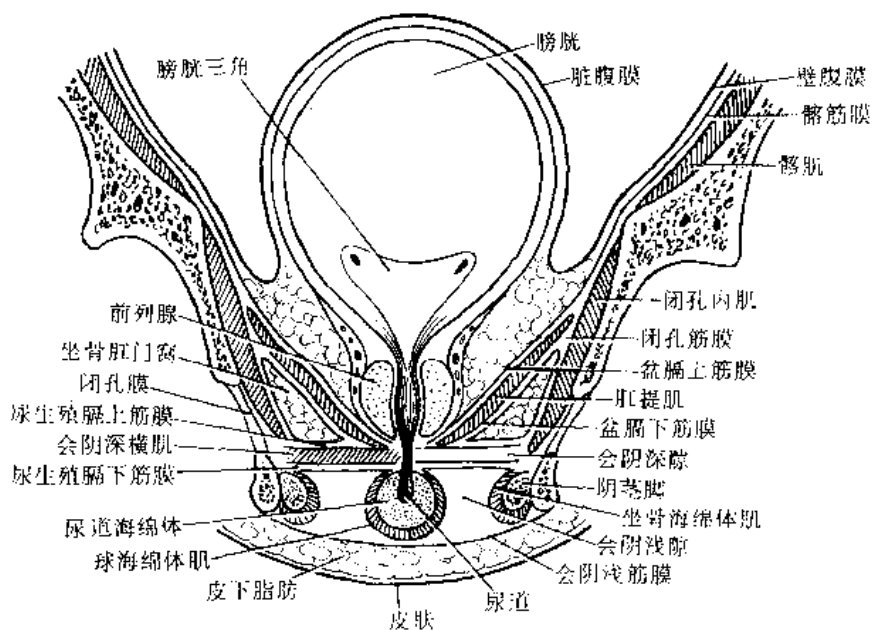
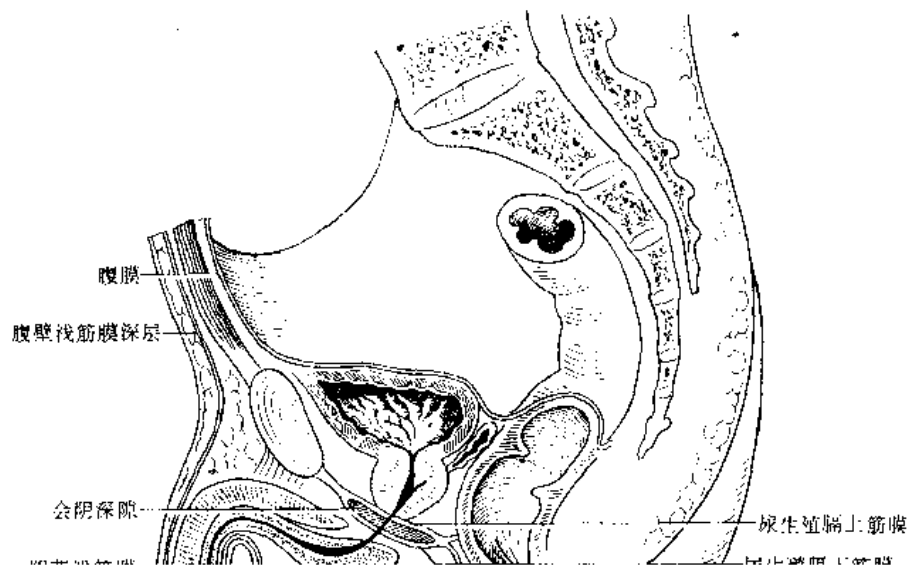


图 81 男性盆腔冠状断面（通过膀胱）

82)。深筋膜在肛门三角，覆盖于坐骨肛门窝的各壁。衬于肛提肌和尾骨肌下面者叫盆膈下筋膜。肛提肌和尾骨肌上面的筋膜叫盆膈上筋膜，为盆筋膜的壁层。在尿生殖三角，筋膜分为两层，包在会阴深横肌和尿道括约肌的下面和上面，分别称为尿生殖膈下筋膜和尿生殖膈上筋膜，两侧附着于骨面，其前、后缘相互移行（图 81，82，83）。

会阴浅筋膜与尿生殖膈下筋膜之间围成**会阴浅间隙**，内有阴茎根、尿生殖三角浅层肌；女性有阴



尿生殖膈 urogenital diaphragm 由尿生殖膈上筋膜、尿生殖膈下筋膜及其间的会阴深横肌和尿道括约肌组成。封闭尿生殖三角，加强盆底，协助承托盆腔脏器。男性有尿道通过，女性有尿道和阴道穿过（图Ⅱ-81，82）。

坐骨肛门窝 ischioanal fossa 过去称为坐骨直肠窝。位于坐骨结节与肛门之间，为底朝下的锥形间隙。外侧壁为闭孔内肌及闭孔筋膜，内侧壁为肛提肌和盆膈下筋膜，前界为尿生殖膈后缘，后界为臀大肌下缘。窝内有大量脂肪组织和会阴部血管神经等。肛周脓肿和肛漏多发生于此（图Ⅱ-80）。

（西安医科大学 凌凤东）

第七章 腹 膜

一、概 述

腹膜 peritoneum 为全身面积最大、配布最复杂的浆膜，由间皮及少量结缔组织构成，薄而光滑，呈半透明状。衬于腹、盆腔壁内表面的腹膜称为**壁腹膜** parietal peritoneum 或**腹膜壁层**；覆盖腹、盆脏器表面的部分称为脏腹膜 visceral peritoneum 或**腹膜脏层**。脏腹

二、腹膜与腹盆腔脏器的关系

根据脏器被腹膜覆盖范围的大小不同,可将腹、盆脏器分为三类,即**腹膜内位器官**、**腹膜间位器官**和**腹膜外位器官**(图 11-85)。

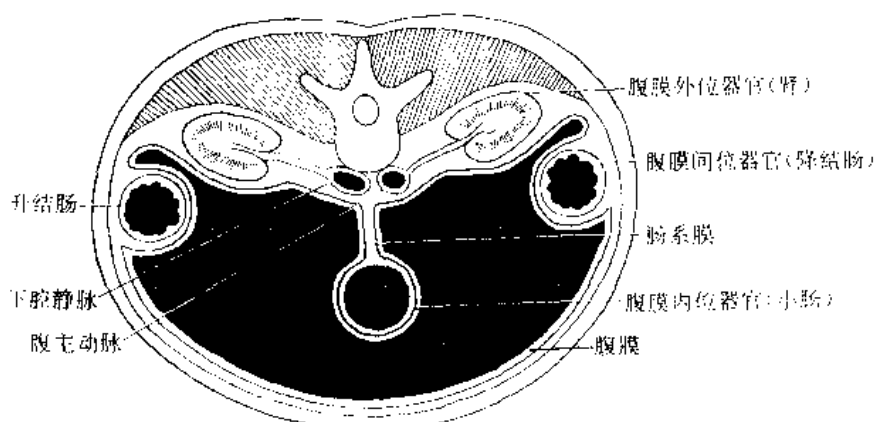


图 11-85 腹膜与脏器的关系示意图(横切面)

(一) 腹膜内位器官

是指器官全部突向腹膜腔,各面均被腹膜所覆盖的器官,如胃、十二指肠上部、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、脾、卵巢、输卵管等。

(二) 腹膜间位器官

是指大部分被腹膜覆盖,仅少部分未被腹膜覆盖的器官,如肝、胆囊、升结肠、降结肠、直肠上段、子宫、膀胱等。

(三) 腹膜外位器官

是指仅一面被腹膜覆盖,其余面均不覆盖腹膜的器官,如肾、肾上腺、输尿管、胰、十二指肠降部和下部、直肠中下部等。

了解脏器与腹膜的关系,有重要的临床意义,如腹膜内位器官,若行手术必须通过腹膜腔。而肾、输尿管等腹膜外位器官则不必打开腹膜腔便可进行手术,从而避免腹膜腔的感染或术后粘连。

三、腹膜形成的网膜、系膜和韧带

腹膜由腹盆壁内面移行于脏器表面或由一个脏器移行至另一个脏器表面的过程中,形成**网膜**、**系膜**和**韧带**。这些结构不仅对器官起着连接和固定的作用,也是血管、神经出入脏器的途径。

(一) 网膜

由双层腹膜构成,薄而透明,两层腹膜间夹有血管、神经、淋巴管及结缔组织等。

1. **小网膜** lesser omentum 是自肝门向下移行于胃小弯和十二指肠上部的双层腹膜结构。其左侧部从肝门至胃小弯,也称**肝胃韧带** hepatogastric ligament 其内含有胃左和胃右血管、胃左和胃右淋巴结及至胃的神经等。小网膜的右侧部连接肝门与十二指肠上部,也称**肝十二指肠韧带** hepatoduodenal ligament 其内走行着出入肝的重要管道,即右前方的胆总管、左前方的肝固有动脉和两者后方的门静脉。上述管道周围伴有淋巴管、神

经丛和淋巴结。外伤性肝破裂时，可压迫小网膜右侧部内的上述管道，暂时减少肝的出血量。小网膜游离缘后方为网膜孔 omental foramen，通过网膜孔可进入胃后方的网膜囊（图 1-86, 88）。

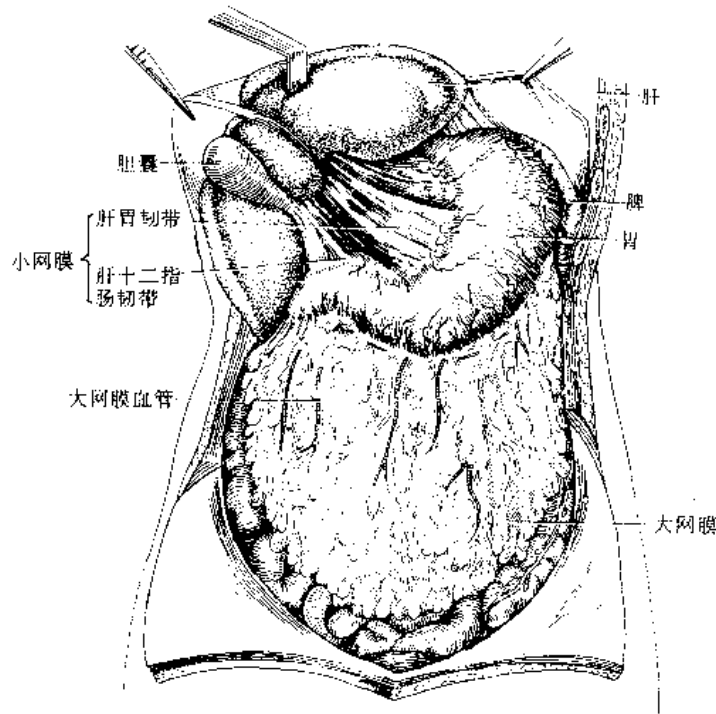


图 1-86 网膜

2. **大网膜** greater omentum 是连于胃大弯和横结肠之间的双层腹膜结构（图 1-84, 86）。形似围裙覆盖于空、回肠和横结肠前方，其左缘与胃脾韧带相连续。胃前、后壁的脏腹膜自胃大弯和十二指肠上部向下延续构成了大网膜的前叶（双层腹膜），下垂至横结肠时，不完全地贴附于横结肠的表面，这一段大网膜前叶又另称为胃结肠韧带 gastrocolic ligament，大网膜前叶继续下垂一段后，向后反折向上则形成了大网膜的后叶（双层腹膜），向后上连于横结肠并叠合成为横结肠的系膜。大网膜前、后叶间的腔隙是网膜囊的下部，随着年龄的增长，大网膜前后两叶常粘连愈着，致使其间的网膜囊下部消失。大网膜前叶或后叶的两层腹膜间含有许多血管分支，胃大弯下约 1cm 处可见胃网膜左、右血管，它们分别向胃及大网膜发出分支，沿大网膜血管分支附近多有脂肪沉积并含许多巨噬细胞，后者有重要防御功能。活体状态下，大网膜的下垂部分常可移动位置，当腹腔腔内有炎症时，常由于大网膜的粘连、包绕而限制了炎症的扩散。小儿的大网膜较短不易发挥上述作用，故小儿常易患弥漫性腹膜炎。大网膜的血管常用作心冠状动脉桥接术中的供体血管。整形外科常使用带血管蒂的大网膜片铺盖胸、腹壁或颅骨创面作为植皮的基础。

3. **网膜囊** omental bursa 是位于小网膜和胃后方的扁窄间隙，又称小腹膜腔。网膜囊以外的腹膜腔大部分则称大腹膜腔。网膜囊上界为肝尾叶及胰下部的腹膜前壁由上

上部，前界为肝十二指肠韧带，后界为腹膜覆盖的下腔静脉。成人网膜孔可容1~2指，网膜囊位置较深，胃后壁穿孔时，胃内容物常局限于囊内，给早期诊断带来一定困难(图 I-84, 87)。

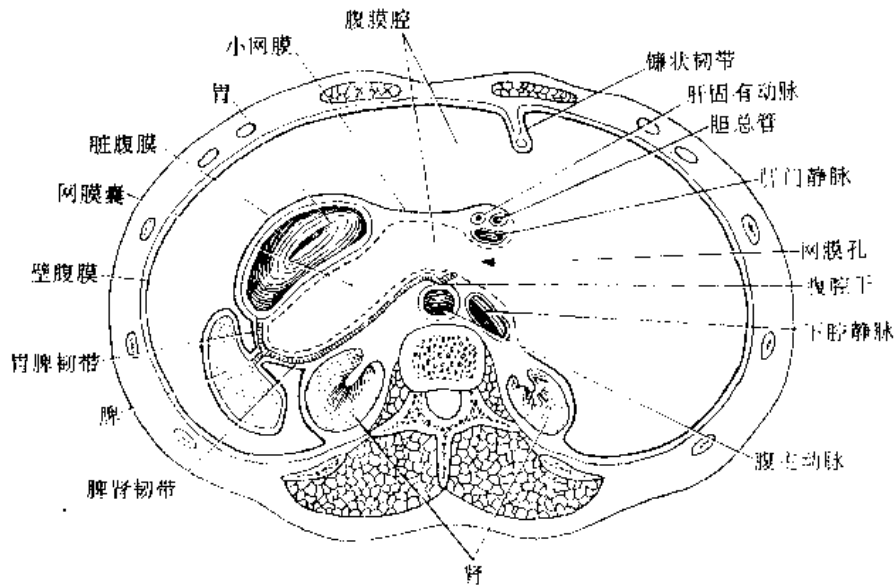


图 I-87 腹膜腔横切面示意图(通过网膜孔)

(二) 系膜

由于壁、脏腹膜相互延续移行，形成许多将器官系连固定于腹、盆壁的双层腹膜结构称为系膜，其内含有出入器官的血管、神经及淋巴管和淋巴结等。主要的系膜有肠系膜、阑尾系膜、横结肠系膜和乙状结肠系膜等(图 I-88)。

1. **肠系膜 mesentery** 是将空、回肠系连固定于腹后壁的双层腹膜结构，面积较大，整体呈摺扇形，其附着于腹后壁的部分称为**肠系膜根** radix of mesentery，长约15cm，自第2腰椎左侧起，斜向右下跨过脊柱及其前方结构，止于右髂髌关节前方。系膜的肠缘系连空、回肠，长达6~7m，由于肠系膜根与其肠缘长度相差悬殊，故肠系膜形成许多皱褶。肠系膜长而宽阔，使其系连的空、回肠具有较大的活动度，当肠蠕动失调时易造成系膜和肠袢的扭转。系膜的两层腹膜间含有肠系膜上血管的分支和属支、淋巴管、神经丛及脂肪，还有大量的肠系膜淋巴结(图 I-88)。

2. **阑尾系膜 mesoappendix** 呈三角形，将阑尾系连于肠系膜下方，阑尾的血管、淋巴管、神经走行于系膜的游离缘内，故阑尾切除时，应从系膜游离缘进行血管结扎(图 I-88)。

3. **横结肠系膜 transverse mesocolon** 是将横结肠系连于腹后壁的横位腹膜结构，其根部自结肠右曲起始，向左跨右肾中部、十二指肠降部、胰头等器官前方，沿胰前缘达左肾前方，直至结肠左曲止。通常以横结肠系膜为标志将腹膜腔划分为结肠上区、结肠下区两部分。横结肠系膜内含有中结肠血管、淋巴管、淋巴结和神经丛等(图 I-88)。

4. **乙状结肠系膜 sigmoid mesocolon** 是将乙状结肠固定于左下腹部的双层腹膜结构，其根部附着于左髂窝和骨盆左后壁。系膜较长，故乙状结肠活动度较大，是系膜扭转产生肠梗阻的易发部位。系膜内含有乙状结肠和直肠上血管、淋巴管、淋巴结和神经丛(图 I-88)。

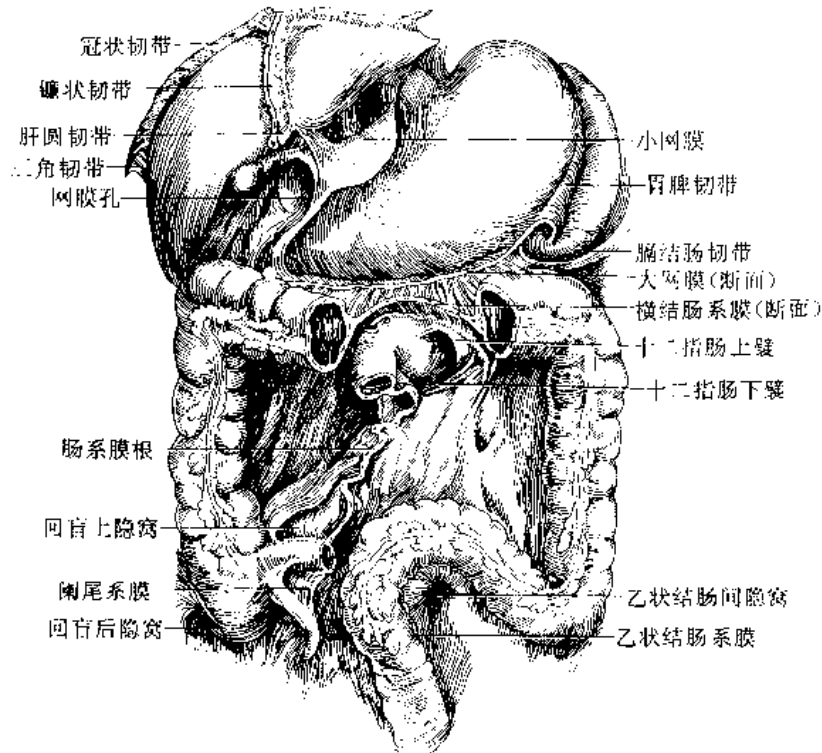


图 1 88 腹膜形成的结构

由于胚胎发生方面的原因，升、降结肠也可能出现系膜，此时的升、降结肠则成为腹膜内位器官，有一定的活动性。

(三) 韧带

腹膜所形成的韧带不同于骨连结中的韧带，它是连接腹、盆壁与脏器之间或连接相邻脏器之间的腹膜结构，多数为双层腹膜，少数为单层腹膜，对脏器有固定作用。有的韧带内含血管和神经。

1. **肝的韧带** 位于肝下方的肝胃韧带和肝十二指肠韧带前已述及，肝上方有镰状韧带、冠状韧带和左、右三角韧带。

镰状韧带 falciform ligament of liver 是位于膈穹窿下方与肝上面之间矢状位的双层腹膜结构，位于前正中右侧，其前部沿腹前壁上份向下连于脐，侧面观呈镰刀状。其游离的下缘肥厚，内含**肝圆韧带**，后者由胚胎时的脐静脉闭锁后形成。由于该静脉生后常未完全闭塞，临床曾利用此管道作门静脉造影或对肝癌进行化学治疗。由于镰状韧带偏中线右侧，脐上腹壁正中切口需向脐方向延长时，应偏向中线左侧，避免伤及肝圆韧带及其中的血管。

冠状韧带 coronary ligament 呈冠状位，分前、后两层，由膈下及肝上面的腹膜移行而成。前层向前与镰状韧带相延续，前、后两层间相隔较远处的肝表面未被腹膜覆盖的区域称为肝裸区。冠状韧带左、右两端处，前、后两层彼此粘合增厚形成了**左、右三角韧带** left, right triangular ligament，左三角韧带中通常含有肝纤维附件，后者是新生儿特有的肝残留物。

2. **脾的韧带** 包括胃脾韧带、脾肾韧带和膈脾韧带。**胃脾韧带** gastrosplenic ligament，是连于胃底和脾门之间的双层腹膜结构，向下与大网膜左侧部连续，韧带内含胃

短血管和胃网膜左血管起始段及脾和胰的淋巴管、淋巴结等。**脾肾韧带** splenorenal ligament, 是自脾门至左肾前面的双层腹膜结构, 韧带内含胰尾及脾血管、淋巴管、神经丛等。**膈脾韧带** phrenicosplenic ligament 是脾肾韧带向上连于膈下面的结构, 由膈与脾之间的腹膜构成 (图 1-87)。

3. **胃的韧带** 包括肝胃韧带、胃脾韧带、胃结肠韧带和胃膈韧带等。前三者如前述, **胃膈韧带** gastrophrenic ligament 是胃贲门左侧、食管腹段连于膈下面的腹膜结构。

另外, 还有**膈结肠韧带** phrenicocolic ligament 为膈与结肠左曲之间的腹膜结构, 可固定结肠左曲并从下方承托脾 (图 1-88)。

四、腹膜皱襞、隐窝和陷凹

腹膜皱襞是脏器之间或脏器与腹壁之间腹膜形成的隆起, 其深部常有血管走行。在腹膜皱襞之间或皱襞与腹、盆壁之间的凹陷称隐窝, 较大的隐窝则称陷凹。

(一) 腹后壁的皱襞和隐窝

在胃后方、十二指肠、盲肠和乙状结肠系膜附近有较多的皱襞和隐窝 (图 1-88), 其大小和深浅可随年龄不同或腹膜外脂肪的多少而变化。**十二指肠上襞**位于十二指肠升部左侧, 相当第 2 腰椎平面, 呈半月形, 下缘游离。皱襞深面为口向下方的**十二指肠上隐窝** (国人 50% 有此窝), 其左侧有肠系膜下静脉通行于壁腹膜深面。此隐窝下方有三角形的**十二指肠下襞**, 其上缘游离。此皱襞深面为口向上的**十二指肠下隐窝** (国人 75% 存在)。**盲肠后隐窝**位于盲肠后方, 盲肠后位的阑尾常位于其内。**乙状结肠间隐窝**位于乙状结肠左后方, 在乙状结肠系膜与腹后壁之间, 其后壁内有左输尿管经过。**肝肾隐窝** hepatorenal recess 位于肝右叶下方与右肾之间, 仰卧时为腹膜腔最低处, 是液体易于积聚的

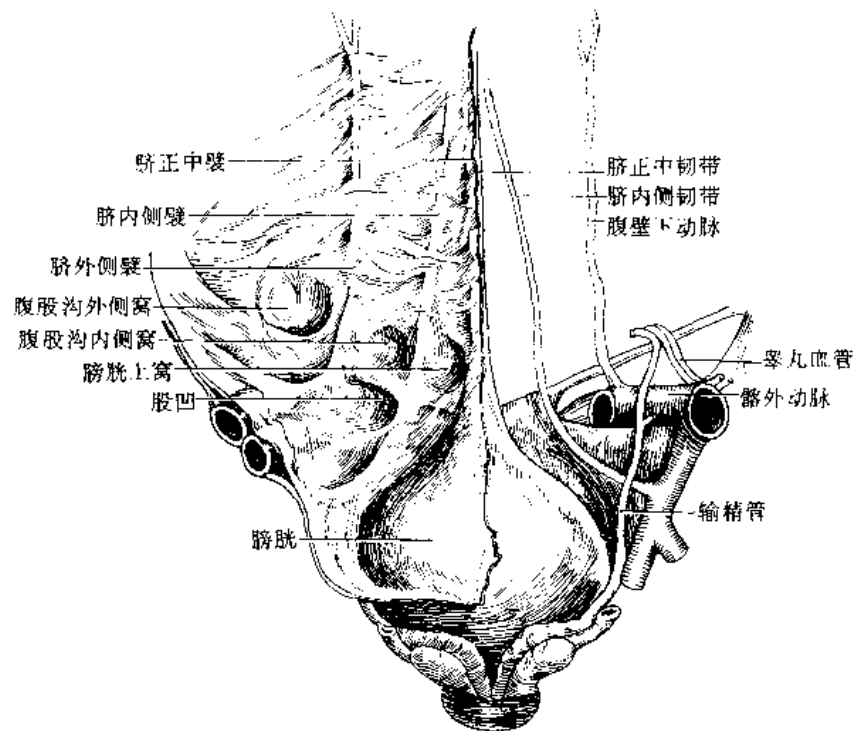


图 1-89 腹前壁腹膜皱襞及隐窝

部位。在腹膜皱襞和隐窝较发达处可为内疝好发部位。

(二) 腹前壁的皱襞和隐窝

腹前壁内面有5条腹膜皱襞，均位于脐以下。正中为**脐正中襞**，位于脐与膀胱尖之间，内含脐尿管闭锁后形成的**脐正中韧带**。一对**脐内侧襞**位于脐正中襞两侧，内含脐动脉闭锁后形成的**脐内侧韧带**。**脐外侧襞**一对，分别位于左、右脐内侧襞的外侧，内含腹壁下动脉，故又称**腹壁动脉襞**。在腹股沟韧带上方，上述皱襞之间形成三对浅凹，由中线向外侧依次为**膀胱上窝**、**腹股沟内侧窝**和**腹股沟外侧窝**。后两窝分别与腹股沟管皮下环及腹股沟管腹环位置相对应(图Ⅱ-89)。

(三) 腹膜陷凹

主要陷凹位于盆腔内，男性在膀胱与直肠之间有**直肠膀胱陷凹** rectovesical pouch，凹底距肛门约7.5cm。女性在膀胱与子宫之间有**膀胱子宫陷凹** vesicouterine pouch；直肠与子宫之间为**直肠子宫陷凹** rectouterine pouch，也称**Douglas腔**，较深，与阴道后穹间仅隔以薄的阴道壁，凹底距肛门约3.5cm。站立或半卧位时，男性**直肠膀胱陷凹**和女性**直肠子宫陷凹**是腹膜腔最低部位，故积液多存在于这些陷凹内(图Ⅱ-84)。

五、腹膜腔的分区和间隙

由于腹膜腔内诸器官和网膜、系膜、韧带诸结构的存在，常将潜在的腹膜腔划分成许多区域和间隙，临床应用中有一定意义。以横结肠及其系膜为界，将腹膜腔分为结肠上区和结肠下区。

(一) 结肠上区

含肝、胆囊、胃、脾等器官。结肠上区又以肝为界分为肝上间隙和肝下间隙。

1. **肝上间隙** 位于膈下故又称**膈下间隙**。此间隙借矢状位的**镰状韧带**分为**左肝上间隙**和**右肝上间隙**。后者又以**冠状韧带**划分成三个间隙：即**冠状韧带前方**的**右肝上前间隙**，**冠状韧带后方**的**右肝上后间隙**，**冠状韧带前、后层之间的肝裸区**称**腹膜外间隙**。当肝裸区延伸达肝后缘时，致使**右肝上后间隙**可不存在。左肝上间隙以**冠状韧带**分为其**前方**的**左肝上前间隙**和**后方**的**左肝上后间隙**。

2. **肝下间隙** 位于肝下方，借**肝圆韧带**分**右肝下间隙**和**左肝下间隙**，前者又称**肝肾隐窝**(见前)。左肝下间隙又以**小网膜**和**胃**为界分为**前方**的**左肝下前间隙**和**后方**的**左肝下后间隙**，后者即**网膜囊**。

(二) 结肠下区

此区主要有空肠、回肠、结肠及盆腔诸器官。常以肠系膜根和升、降结肠为标志划分为4个间隙。

1. **升结肠旁沟** 位于升结肠外侧，向上可通连**肝肾隐窝**，向下可通连**右髂窝**及**盆腔**。阑尾炎穿孔时，脓液可沿升结肠旁沟流至**肝肾隐窝**，甚至形成**膈下脓肿**。

2. **降结肠旁沟** 位于降结肠外侧。由于**膈结肠韧带**的存在，此沟一般不向上通连，向下可连通**左髂窝**和**盆腔**。

3. **右肠系膜窦** 位于肠系膜根右上方与升结肠之间。由于下方有回肠末端相隔，故间隙内的炎性渗出物常积存于局部。

4. **左肠系膜窦** 位于肠系膜根左下方与降结肠之间，间隙向下可通连**盆腔**。

(山东医科大学 杨琳)

第三篇 脉管系统

脉管系统包括心血管系统和淋巴系统。心血管系统由心、动脉、毛细血管和静脉组成，血液在其中循环流动；淋巴系统包括淋巴管道、淋巴器官和淋巴组织。淋巴液沿淋巴管道向心流动（回流中多经过淋巴结），最后注入静脉，故淋巴管道常被看作是静脉的辅助管道。

①脉管系统的主要功能是物质运输，即将消化系统吸收的营养物质和肺吸收的氧运送到全身器官的组织和细胞，②同时将组织和细胞的代谢产物及二氧化碳运送到肾、肺、皮肤，排出体外，以保证身体新陈代谢的不断进行；③内分泌器官和分散在体内各处的内分泌细胞（包括心、血管、血细胞）所分泌的激素以及生物活性物质亦有赖于脉管系统输送，作用于相应的靶器官，以实现身体的体液调节。此外，④脉管系统对维持身体内环境理化特性的相对稳定以及机体防卫功能的实现等均有重要作用。

新近证实，心肌细胞可产生和分泌心钠素、肾素血管紧张素、脑钠素、抗心律失常肽等10余种激素和生物活性物质，其中，心钠素是一种重要的心源性激素；心的神经可产生和分泌降钙素基因相关肽、血管活性肠肽等多种调节肽；血管平滑肌能合成、分泌肾素和血管紧张素；血管内皮细胞可合成、分泌内皮素和内皮细胞生长因子等多种生物活性物质。这些激素和生物活性物质参与机体多种功能的调节。因此，脉管系统不仅是体内的运输管道系统而且具有重要的内分泌功能。

第一章 心血管系统

第一节 总 论

一、心血管系统的组成

心血管系统包括心、动脉、毛细血管和静脉。

1. 心 heart 主要由心肌组成，是连接动、静脉的枢纽和心血管系统的“动力泵”并且具有重要的内分泌功能。心内部被房间隔和室间隔分为互不相通的左、右两半，每半又分为心房和心室，故心有四个腔：左心房、左心室，右心房和右心室。同侧心房和心室借房室口相通。心房接受静脉，心室发出动脉。在房室口和动脉口处均有瓣膜，它们颇似泵的阀门，可顺流而开启，遇逆流而关闭，保证血液定向流动。

2. 动脉 artery 是运血离心的管道，管壁较厚，可分三层：①内膜菲薄，腔面为一层内皮细胞，能减少血流阻力；②中膜较厚，主要含弹力纤维和平滑肌，大动脉以弹力纤维为主，中、小动脉以平滑肌为主；③外膜主要由纤维结缔组织构成，可防止血管过度扩张。动脉壁的结构与其功能密切相关。大动脉中膜弹力纤维丰富，心室射血时，管壁被动扩张；心室舒张时，管壁弹性回缩，推动血液继续向前流动。中、小动脉，特别是小动脉

中膜平滑肌可在神经体液调节下收缩或舒张以改变管腔大小，从而影响局部血流量和血流阻力。动脉在行程中不断分支，愈分愈细，最后移行为毛细血管。

3. **毛细血管 capillary** 是连接动、静脉末梢间的管道，管径约 $8\sim 10\mu\text{m}$ ，管壁主要由一层内皮细胞构成。毛细血管彼此吻合成网，除软骨、角膜、晶状体、毛发、牙釉质和被覆上皮外，遍布全身各处。一般在代谢旺盛的器官（如心、肝、肾等），毛细血管网稠密，在代谢较低的结构（如肌腱、平滑肌等）则较稀疏。毛细血管数量多，管壁薄，通透性大，管内血流缓慢，是血液与血管外组织液进行物质交换的场所。

4. **静脉 vein** 是引导血液回心的血管。静脉由毛细血管汇合而成，在向心回流过程中不断接受属支，逐级汇合，愈合愈粗，最后注入心房。与相应动脉相比，静脉管壁薄，管腔大，弹性小，容血量较大。

在神经体液调节下，血液沿心血管系统循环不息。血液由左心室搏出，经主动脉及其分支到达全身毛细血管，血液在此与周围的组织、细胞进行物质和气体交换，再通过各级静脉，最后经上、下腔静脉及心冠状窦返回右心房，这一循环途径称**体循环**（大循环）。血液由右心室搏出，经肺动脉干及其各级分支到达肺泡毛细血管进行气体交换，再经肺静脉进入左心房，这一循环途径称**肺循环**（小循环）。**体循环的主要特点是路程长、流经范围广，以动脉血滋养全身各部，并将其代谢产物和二氧化碳运回心。肺循环路程较短，只通过肺，主要使静脉血转变成氧饱和的动脉血。**

二、血管吻合及其功能意义

人体的血管除经动脉-毛细血管-静脉相通连外，动脉与动脉之间，静脉与静脉之间，甚至动脉与静脉之间，可借血管支（吻合支或交通支）彼此连接，形成血管吻合 vascular anastomosis（图 1-1）。

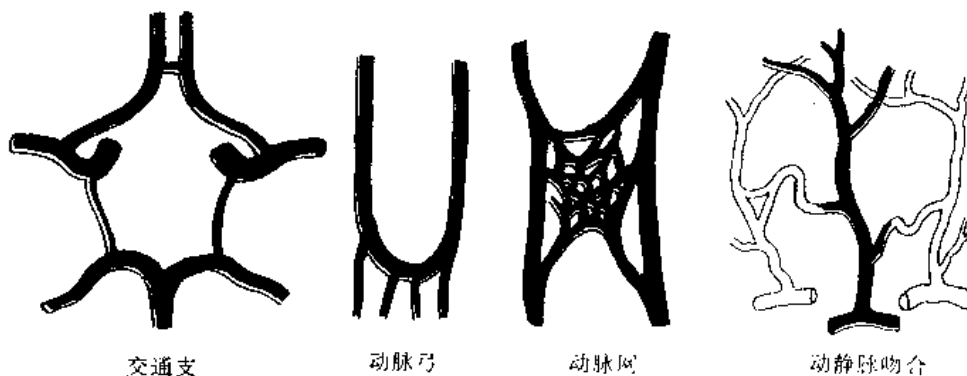


图 1-1 血管吻合的形式

1. **动脉间吻合** 人体内许多部位或器官的两动脉干之间可借交通支相连（如脑底动脉之间），在经常活动或易受压部位，其邻近的多条动脉分支常互相吻合成**动脉网**（如关节网），在时常改变形态的器官，两动脉末端或其分支可直接吻合形成**动脉弓**（如掌深弓、掌浅弓、胃小弯动脉弓等）。这些吻合都有缩短循环时间和调节血流量的作用。此外，在肾内还存在一种特殊形式的动脉吻合，即**动脉性怪网** miraculous rate，它不同于一般的动脉、毛细血管、静脉的连接顺序，而是小动脉、动脉性毛细血管，再汇合成小动脉，网内都是动脉血，其功能不明。

2. **静脉间吻合** 静脉吻合远比动脉丰富，除具有和动脉相似的吻合形式外，常在脏

器周围或脏器壁内形成静脉丛，以保证在脏器扩大或腔壁受压时血流通畅。在肝内可见静脉性怪网，其连接形式是小静脉、静脉性毛细血管、小静脉。

3. 动静脉吻合 在体内的许多部位，如指尖、趾端、唇、鼻、外耳皮肤、生殖器勃起组织等处，小动脉和小静脉之间可借血管支直接相连，形成小动静脉吻合 arterio-venular anastomosis。这种吻合具有缩短循环途径，调节局部血流量和体温的作用。

4. 侧支吻合 有的血管主干在行程中发出与其平行的侧副管 collateral vessel。发自主干不同高度的侧副管彼此吻合，称侧支吻合。正常状态下侧副管比较细小，但当主干阻塞时，侧副管逐渐增粗，血流可经扩大的侧支吻合到达阻塞以下的血管主干，使血管受阻区的血液循环得到不同程度的代偿恢复。这种通过侧支建立的循环称侧支循环 collateral circulation 或侧副循环。侧支循环的建立显示了血管的适应能力和可塑性，对于保证器官在病理状态下的血液供应有重要意义（图 2）。

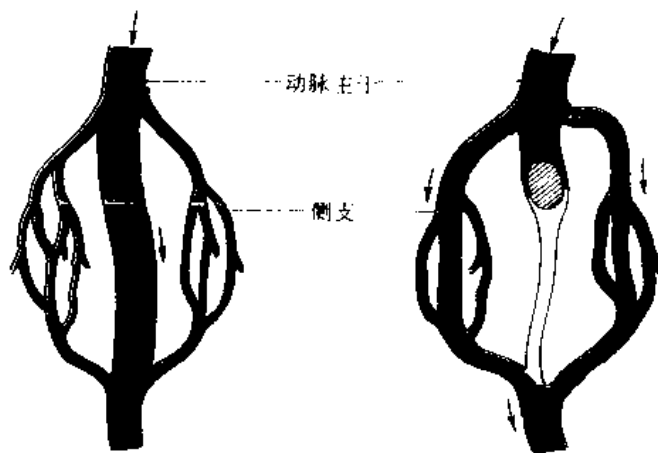


图 2 侧支吻合和侧支循环

有人提出，体内少数器官内的动脉与相邻动脉之间无吻合，这种动脉称终动脉 end artery，终动脉的阻塞可导致其供血区的组织缺血甚至坏死。视网膜中央动脉被认为是典型的终动脉。如果某一动脉与邻近动脉虽有吻合，但当该动脉阻塞后，邻近动脉不足以代偿其血液供应，这种动脉称功能性终动脉，如脑、肾和脾内的一些动脉分支。

三、血管的变异和异常

胚胎时期，血管是在毛细血管网的基础上发展起来的。在发育过程中，由于功能需要以及血流动力因素的影响，有些血管扩大形成主干或分支，有些退化、消失，有的则以吻合管的形式存留下来。由于某种因素的影响，血管的起始或汇入、分支、管径、数目和行程常有不同变化。所以，血管系统的形态、数值并非所有人全然一样，有时可出现变异，甚至异常（畸形）。教科书中所描述的形态主要是正常型。

第二节 心

一、心的位置、外形和毗邻

心是一个肌性纤维性器官，周围裹以心包，斜位于胸腔中纵隔内。约 1/3 在身体正中面右侧，2/3 在正中面左方。前方对向胸骨体和第 2~6 肋软骨；后方平对第 5~8 胸椎；两侧与胸膜腔和肺相邻；上连出入心的大血管；下方邻膈（图 3）。

心的外形近似倒置的、前后稍扁的圆锥体，其大小约与本人握拳相似，我国成年男性心重约 $284 \pm 50g$ ，女性 $258 \pm 49g$ ，但其重量可因年龄、身高、体重、体力活动等因素不同而有差异，一般认为超过 $350g$ 者多属异常。

心可分为一底、二尖、三面、三缘，表面尚有四条沟（图 4、5）。心尖朝向左前下

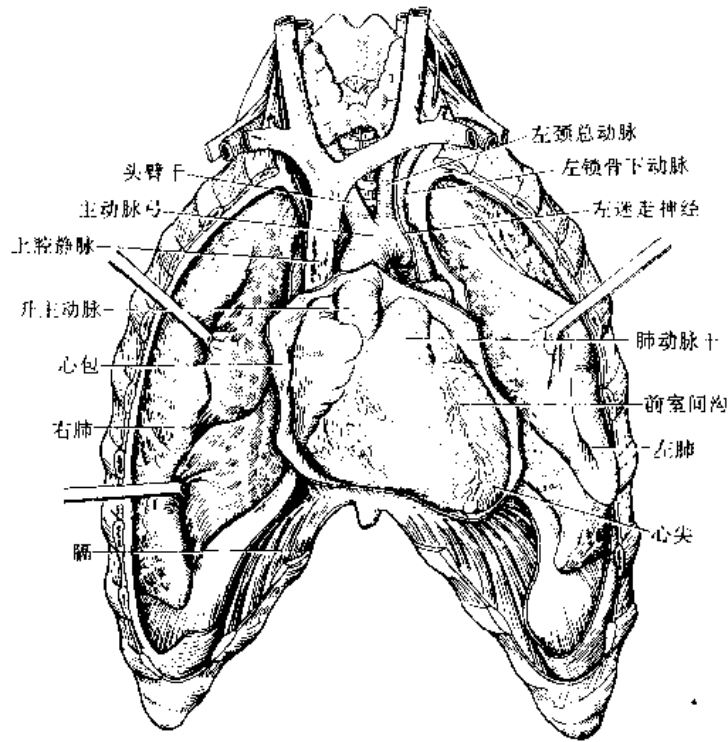


图 3 心的位置

方,心底朝向右后上方,故贯穿心底中央至心尖的假想线,即心纵轴呈斜行,约与身体正中面和水平面呈45°角。

心底 cardiac base 大部由左心房,小部分由右心房组成。上、下腔静脉分别从上、下注入右心房;左、右肺静脉分别从两侧注入左心房。心底后面隔心包后壁与食管、迷走神经和胸主动脉等毗邻。

心尖 cardiac apex 圆钝、游离,由左心室构成,朝向左前下方,与左胸前壁接近,故在左侧第5肋间隙锁骨中线内侧1~2cm处可扪及心尖搏动。

胸肋面 (前面),朝向前上方,约3/4由右心室和右心房,1/4由左心室构成。该面大部分隔心包被胸膜和肺遮盖;小部分隔心包与胸骨体下部和左侧第4~6肋软骨邻近,故在左侧第4肋间隙傍胸骨左侧缘处进行心内注射,一般不会伤及胸膜和肺。胸肋面上部可见起于右心室的肺动脉干行向左上方,起于左心室的升主动脉在肺动脉干后方向右上方走行。

膈面 (下面) 几呈水平位,朝向下方并略斜向后,隔心包与膈毗邻,该面约2/3由左心室,1/3

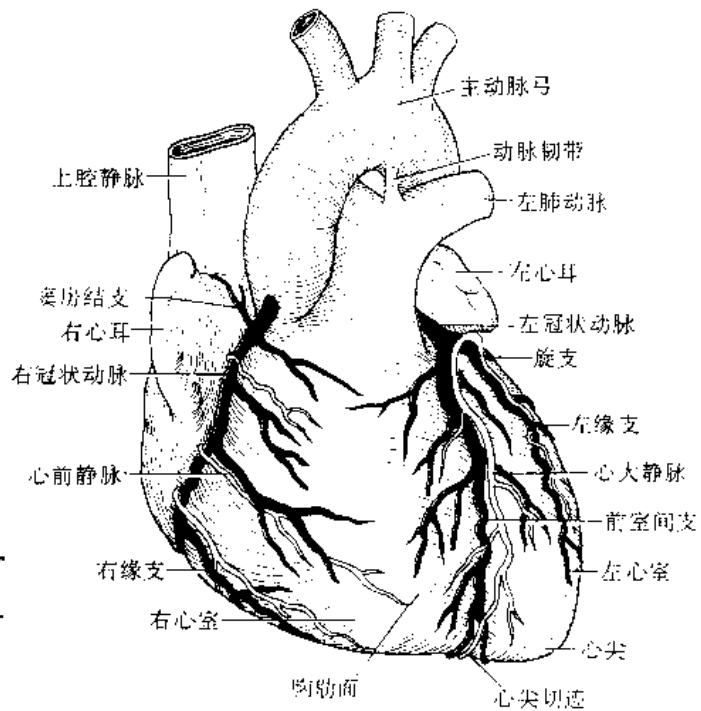


图 4 心的外形和血管 (前面)

由右心室构成。

心的下缘锐利,接近水平位,由右心室和心尖构成;右缘由右心房构成;左缘绝大部分由左心室构成,仅上方一小部分由左心耳参与。心左、右缘形态圆钝,实际无明确的边缘线而相当于面,它们隔心包分别与左、右膈神经和心包膈血管以及左、右纵隔胸膜和肺相邻。

心表面有四条沟可作为四个心腔的分界。冠状沟 coronary sulcus (房室沟),几呈额状位,近似环形,前方被肺动脉干所中断,该沟将右上方的心房与左下方的心室分开。在心室的胸肋面和膈面分别有前室间沟 anterior interventricular groove 和后室间沟 posterior interventricular groove,从冠状沟走向

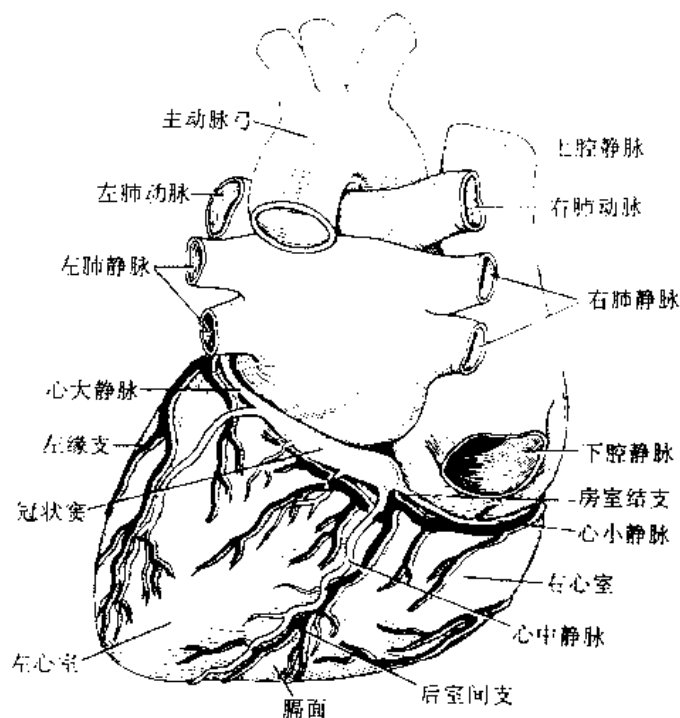


图 11-5 心的外形和血管 (后下面)

心尖的右侧,它们分别与室间隔的前、下缘一致,是左、右心室在心表面的分界。前、后室间沟在心尖右侧的会合处稍凹陷,称心尖切迹 cardiac apical incisure。上述各沟被冠状血管、脂肪等充填,故沟底浅平,轮廓不清。在心底,右上、下肺静脉与右心房交界处的浅沟称房间沟,与房间隔后缘一致,是左、右心房在心表面的分界。房间沟、后室间沟和冠状沟的交叉处称房室交点 crux,是解剖和临床上常用的一个标志。

二、心 腔

心在发育过程中出现沿心纵轴的轻度向左旋转,故左半心位于右半心的左后方。若平第4肋间隙上部,通过心作一水平切面并标以钟面数字,有助于对心四腔位置关系的了解:右心室在5~8点之间;右心房占8~11点;左心房居11~1点;左心室与2~5点相当;房间隔和室间隔大致在10点半和4点半的方位上,约与身体正中面呈45°角。由上可知,右心房、室位于房、室间隔平面的右前方,右心室是最前方的心腔,右心房是最靠右侧的心腔,构成心右缘;左心房、室位于房、室间隔平面的左后方,左心房是最后方的心腔,左心室是最靠左侧的心腔,构成心左缘(图 11-6)。

(一) 右心房

右心房 right atrium (图 11-7) 可分前、后二部。前部由原始心房衍变而来,称固有心房,其前上部的锥体形盲囊突出部称右心耳 right auricle;后部由原始静脉窦发育而成,称腔静脉窦。二部之间在心表面以靠近心右缘表面的浅沟即界沟 sulcus terminalis 为界,在腔面以与界沟相对应的纵形肌隆起即界嵴 crista terminalis 为界。

固有心房壁腔面因有许多平行的梳状肌而凸凹不平。梳状肌由界嵴发出,向前与右心耳腔内交织成网的肌小梁相延续。固有心房的左前下方有右房室口 right atrioven-

tricular orifice, 通向右心室。

腔静脉窦 sinus venarum cavarum 腔面光滑, 上、下方分别有**上腔静脉口** orifice of superior vena cava 和**下腔静脉口** orifice of inferior vena cava。下腔静脉口前缘有**下腔静脉瓣** (Eustachian 瓣), 胎儿时该瓣具有引导血液经卵圆孔流向左心房的作用。下腔静脉口与右房室口之间有**冠状窦口** orifice of coronary sinus, 口下缘有**冠状窦瓣** (Thebesian 瓣)。

右心房的后内侧壁主要由房间隔形成。房间隔下部有一浅凹, 称**卵圆窝** fossa ovalis, 为胎儿时期卵圆孔闭合后的遗迹, 房间隔缺损多在此发生。卵圆窝边缘隆起, 称**卵圆窝缘**, 其前上方的隆起称**主动脉隆凸**, 由主动脉窦推顶右心

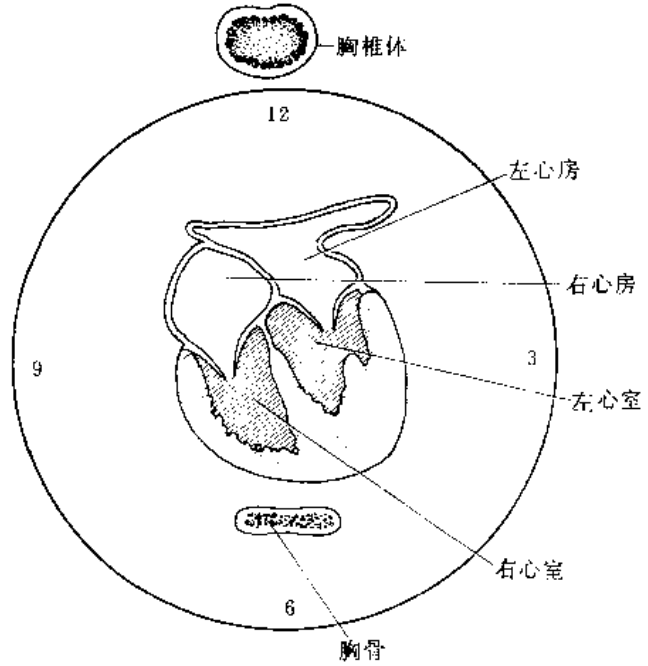


图 6 心腔的方位 (示意图)

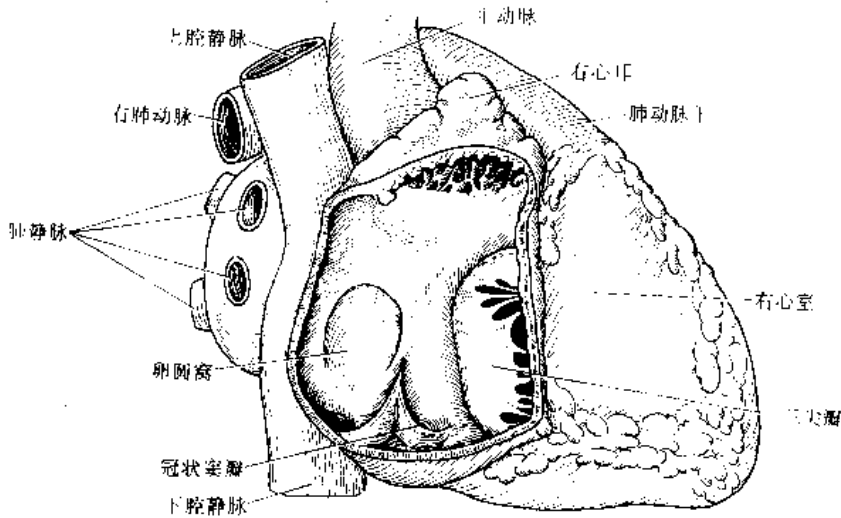


图 7 右心房

房后内侧壁所形成, 故**主动脉窦动脉瘤可向右心房穿破**。冠状窦口前内缘、三尖瓣隔侧尖附着缘和 Todaro 腱 (心内膜下的纤维索, 见心纤维骨骼) 之间的三角区, 称 **Koch 三角**。

(二) 右心室

右心室 right ventricle (图 8) 略呈尖端向下的锥体形, 锥底被位于后上方的**右房室口**和左上方的**肺动脉口**所占据。右心室腔被一弓形的肌性隆起即**室上嵴** supraventricular crest 分为**窦部** (右心室流入道) 和**漏斗部** (流出道)。

1. **窦部** 由右房室口至右心室尖。窦部室壁有许多交错排列的肌隆起, 称**肉柱** trabeculae carnae, 故腔面凸凹不平。窦部可见由室壁突入室腔的锥体状肌束, 称**乳头肌**

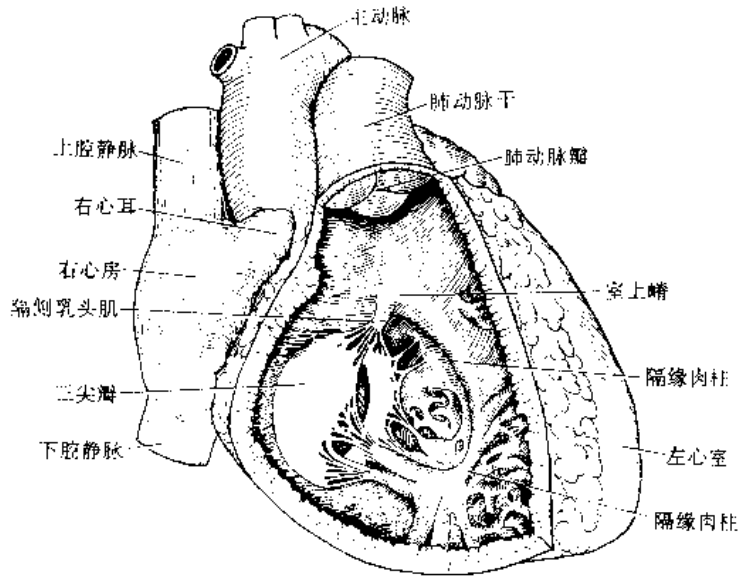


图 8-8 右心室

papillary muscles。根据乳头肌所在的室壁位置分为：前乳头肌，1~2 个，较大，位于前壁下部，其根部有一条肌束横过室腔至室间隔下部，称节制索 moderator band (隔缘肉柱)，内有心传导系纤维通过；后乳头肌，位于隔壁，多为数个小乳头肌组成；隔侧乳头肌，细小，位于室间隔。

右房室口呈卵圆形，其周缘有致密结缔组织构成的三尖瓣环围绕，三尖瓣 tricuspid valve 基底附于该环，瓣游离缘垂入室腔。瓣膜被三个深陷的切迹分为三个近似三角形的瓣叶，据其位置分别称前尖、后尖和隔侧尖。每个乳头肌尖端发出的腱索与两个尖瓣相连 (图 8-9)。

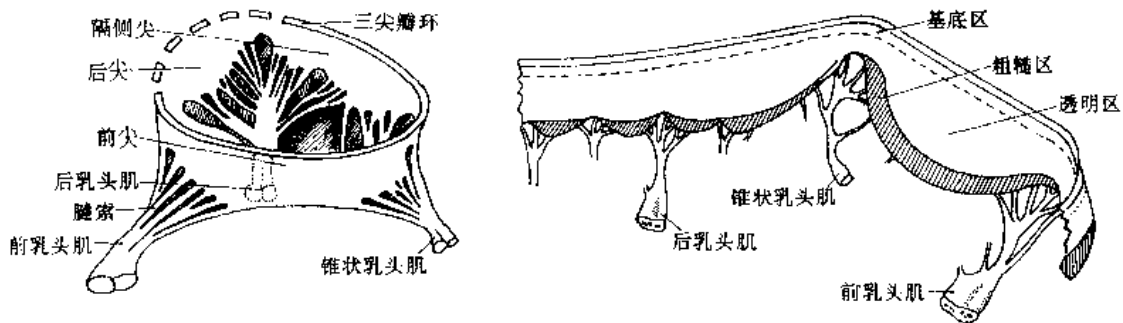


图 9-9 三尖瓣复合体 (示意图)

当心室收缩时，由于三尖瓣环缩小以及血液推动，使三尖瓣紧闭，因乳头肌收缩和腱索牵拉，瓣膜不致翻向心房。鉴于三尖瓣环、三尖瓣、腱索和乳头肌在结构和功能上的密切关连，常将四者合称三尖瓣复合体 tricuspid complex。

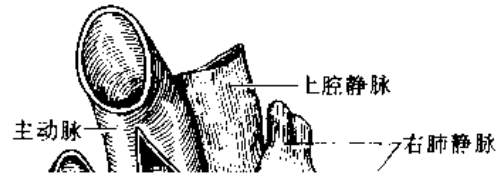
2. 漏斗部 又称动脉圆锥 conus arteriosus，位于窦部左上方，腔面光滑无肉柱，其上端借肺动脉口 orifice of pulmonary trunk 通肺动脉干。肺动脉口周缘有三个彼此相连的半环形纤维环称肺动脉瓣环，环上附有三个袋口向上、呈半月形的肺动脉瓣 pulmonary valve。每瓣游离缘中央有一半月瓣小结。当心室收缩时，血液冲开肺动脉瓣进入肺动脉；心室舒张时，三个袋状瓣膜被倒流血液充盈而关闭，阻止血液返流入心室。

(三) 左心房

左心房 left atrium (图 III-10) 可分为前、后二部。前部即**左心耳** left auricle, 突向左前方, 覆盖于肺动脉干根部左侧及冠状沟前部, 因其与二尖瓣邻近, 故为心外科最常用手术入路之一。左心耳较右心耳狭长、壁厚, 边缘有数个深陷切迹, 其腔面肌小梁交织成网,当心功能障碍, 心内血流缓慢时容易导致血栓形成。左心房后部较大, 腔面光滑, 有五个开口: 后方两侧分别有左肺上、下静脉和右肺上、下静脉开口, 开口处无瓣膜, 但心房肌可围绕肺静脉延伸 1~2cm, 具有括约肌样作用;前下方有**左房室口** left atrioventricular orifice, 通左心室。

(四) 左心室

左心室 left ventricle (图 III-10) 形似细长的圆锥体, 其尖即解剖学心尖, 底被彼此靠近的左房室口和主动脉口所占据。左心



关连，故合称**二尖瓣复合体** mitral complex。窦部腔面也有肉柱，但较右心室细小。

许多临床资料证明，乳头肌附着处的左心室壁和左心房与二尖瓣的生理和病理有关，故有些临床学家将乳头肌附着处的左心室壁和（或）左心房亦列入二尖瓣复合体。

2. **主动脉前庭** aortic vestibule 是左心室前内侧部分。此部腔壁光滑无肉柱，缺乏伸展性和收缩性，其出口称**主动脉口** aortic orifice。该口位于左房室口的前内侧，口周缘有三个彼此相连的、半环形纤维束构成的**主动脉瓣环**，瓣环附有三个袋口向上，呈半月形的瓣膜，称**主动脉瓣** aortic valve。根据瓣的方位分别称主动脉左、右、后半月瓣，每瓣游离缘有一半月小结。与每瓣相对的主动脉壁向外膨出，称**主动脉窦** aortic sinusus (Valsalva 窦)，可区分为左、右、后三个窦，其中，主动脉左、右窦分别有左、右冠状动脉开口。

三、心的构造

(一) 心纤维骨骼

心肌和瓣膜附着处的纤维性支架称**心纤维骨骼** fibrous sketeton，包括左、右纤维三角，四个瓣膜纤维环，圆锥韧带，室间隔膜部和瓣膜间隔等(图 11-12)。人心纤维骨骼由致密结缔组织组成，随着年龄的增长，可发生不同程度地钙化。

右纤维三角位于二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉后瓣环之间，又称**中央纤维体**。其前方与室间隔膜部延续，向后发出一圆形纤维束称 **Todaro 腱**，位于右心房心内膜深面。

左纤维三角位于主动脉左瓣环外侧与二尖瓣环连接处。

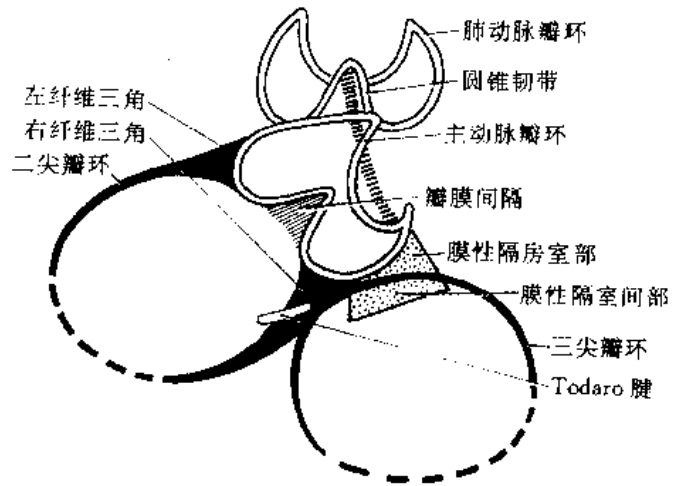
二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉瓣环彼此靠近，肺动脉瓣环位于较高平面，借**圆锥韧带**与主动脉瓣环相连。主动脉瓣环和肺动脉瓣环均由三个半环形纤维束构成，位于三个半月瓣的基底部。在主动脉左瓣环与后瓣环相对缘之间为膜性的**瓣膜间隔** (intervalvular septum) 或**主动脉下隔** (subaortic curtain)，它与二尖瓣前尖相移行。

(二) 心壁

心壁由**心内膜**、**心肌层**和**心外膜**组成。**心内膜** endocardium 衬贴于心壁内面，覆盖并参与形成心腔内结构，它与**血管内膜**相延续。**心肌层** myocardium 由心肌和心肌间质组成。**心肌间质**包括心肌胶原、血管、淋巴管、神经纤维及一些非心肌细胞成分等，充填于心肌纤维之间。心房肌和心室肌被心纤维骨骼分开而互不延续，故心房和心室可不同时收缩。**心房肌**较薄，其浅层横行，环绕左、右心房；深层为各房所固有。心室肌较厚，分浅、中、深三层；浅层斜行，在心尖捻转形成**心涡**，然后进入深部移行为纵行的深层肌，形成肉柱和乳头肌，中层呈环形，为各室所固有，左心室环形肌特别发达(图 11-13)。心**外膜** epicardium 为浆膜性心包，被覆在心肌层表面。

(三) 房间隔和室间隔

房间隔 interatrial septum (图 11-14) 由双层心内膜夹以结缔组织和少量心肌所组成。



右后上面观

图 11-12 心纤维骨骼 (模式图)

其前缘对向升主动脉中央，后缘与房间沟一致。房间隔较薄，卵圆窝处最薄。

室间隔 interventricular septum (图 II-14) 大部分由心肌构成，较厚，称**肌部** muscular part，其上方中部有一不规则形的膜性结构，称**膜部** membranous part。膜部面积约 0.8cm^2 ，位于心房和心室交界部位，上方为主动脉右瓣和后瓣下缘；前缘和下缘为室间隔肌部；后缘为右心房壁。膜部右侧面被三尖瓣附着缘横过，故其后上部介于右心房与左心室之间，称**房室部**；前下部介于左、右心室之间，称**室间部**，是室间隔缺损的常见部位。室间隔前、后缘与前、后室间沟相当。

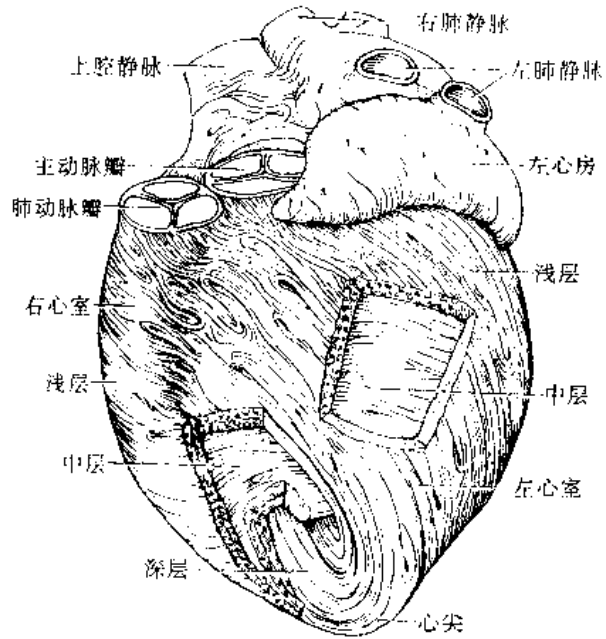


图 II-13 心肌层

四、心传导系

心传导系位于心壁内，主要由特殊分

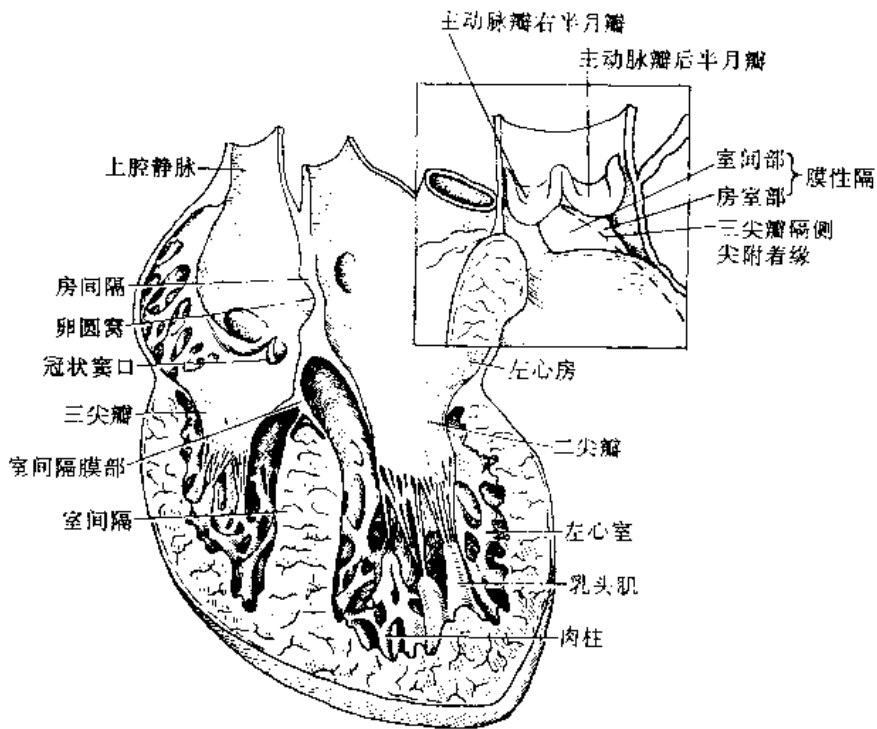


图 II-14 房室间隔

化的心肌细胞组成，包括窦房结、房室结、房室束及其分支 (图 II-15)。

(一) 窦房结

窦房结 sinuatrial node 是心的正常起搏点。略呈长椭圆形，大小约 $15\text{mm} \times 5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ ，位于上腔静脉与右心房交界处，界沟上部的心外膜深面。窦房结动脉沿结的长轴贯穿其中央。

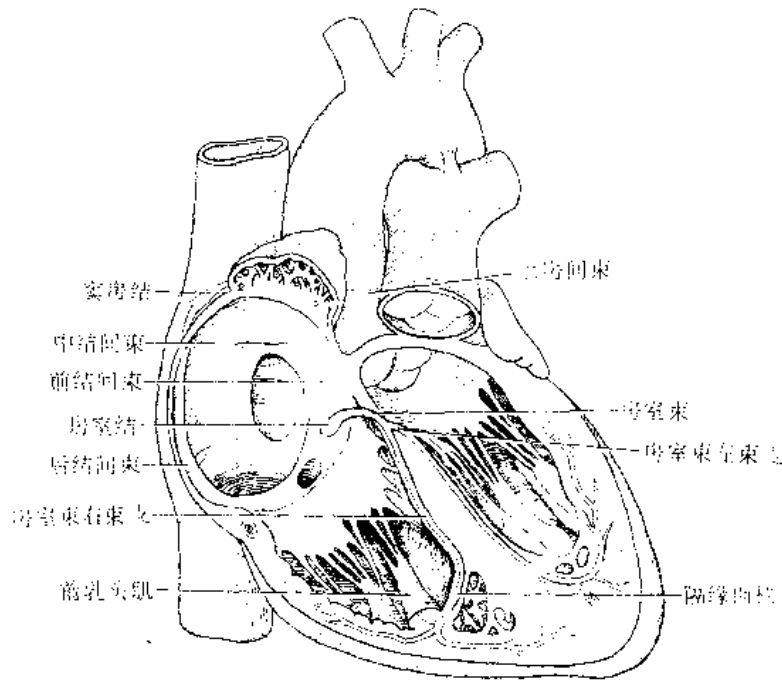


图 15 心传导系

(二) 房室结

房室结 atrioventricular node 呈扁椭圆形，大小约 $6\text{mm} \times 3\text{mm} \times 1\text{mm}$ ，位于右心房 Koch 三角的心内膜深面，其前端发出房室束。房室结主要功能是将窦房结传来的兴奋发生短暂延搁再传向心室，保证心房收缩后再开始心室收缩。

对窦房结产生的兴奋如何传导到心房肌和房室结的问题，长期存在争论。有学者认为二结之间存在特殊的结间通路，即**结间束** internodal tracts，它们主要由 Purkinje 样细胞和普通心肌细胞等形成，具有传导快、抗高钾的生理特性。但至今尚无充分的形态学证据。结间束有三条：①**前结间束**，由窦房结前缘发出，向左分为二束，一束至左心房，称**上房间束** (Bachmann 束)，另一束为降支，在卵圆窝前方下行至房室结上缘；②**中结间束**，自窦房结后缘发出，向右绕至上腔静脉后面，经卵圆窝前方（前结间束降支后方）止于房室结上缘；③**后结间束**，由窦房结后缘发出，经界嵴、下腔静脉瓣和冠状窦口上方进入房室结后缘。后结间束行程较长，沿途发出分散的纤维至右心房后面。

近些年来，许多学者将房室结的概念扩大为**房室结区** (atrioventricular nodal region)，或称房室连接区。该区包括三部分：①房结区，相当于结间束进入房室结的终末部；②房室结；③**结束区** (结希区)，即房室束 (His 束) 的近侧部。房室结区位于右心房 Koch 三角的心内膜深面，其功能比较复杂，具有传导、延搁和起搏作用。

(三) 房室束

房室束 atrioventricular bundle 又称 His 束，从房室结前端向前行，穿过右纤维三角，沿室间隔膜部后下缘前行，在室间隔肌部上缘分为左、右束支。

(四) 束支

1. **右束支** right bundle branch 为单一的索状纤维束，沿室间隔右侧面下行，其起始部位于心内膜深面，中部位置较深，有薄层心肌覆盖，远侧又于心内膜深面走行，经节制带至右室前乳头肌根部，分支分布于右心室壁。右束支为单一的细支，行程较长，小的局灶性损伤亦易伤及该支。

2. **左束支** left bundle branches 呈扁带状，沿室间隔左侧心内膜深面走行，约在室

间隔上、中 1/3 交界处分为两组分支：①左前上支，行向前上方，分支呈放射状分布于左心室前上部，即前乳头肌、室间隔前部、左心室前壁和侧壁；②左后下支，行向后下，分布于左心室膈壁、室间隔中部和后部、后乳头肌。左前上支和左后下支的分支相互交织。有时，在上述二支之间有一间隔支，分布于室间隔中下部心肌。

(五) Purkinje 纤维网

左、右束支的分支在心内膜深面交织成心内膜下 Purkinje 纤维网，由该网发出的纤维进入心肌，在心肌内形成肌内 Purkinje 纤维网。

房室束、束支和 Purkinje 纤维网的功能是将心房传来的兴奋迅速传播到整个心室。

(六) 变异的副传导束

正常情况下，房室束是心房到心室兴奋传导的唯一通路。但是，少数人除房室束外尚存在副房室束 accessory atrioventricular bundles，可使心室肌提前接受兴奋而收缩。副房室束有以下几种(图 11-16)：①Kent 束，是连接心房肌和心室肌的肌束，一般为一条，有时为两条或多条，该束多位于三尖瓣环外侧缘心内膜下，少数出现在二尖瓣环外侧缘或室间隔心内膜下；②Mahaim 纤维，是从房室结、房室束或束支发出直接到室间隔的纤维；③James 旁路束，由后结间束部分纤维和前、中结间束的少量纤维交织而成，终于房室结远侧或房室束近侧端；④Brenchmayer 房-束旁道，为一条穿越右纤维三角进入房室束远侧端的心房肌纤维。

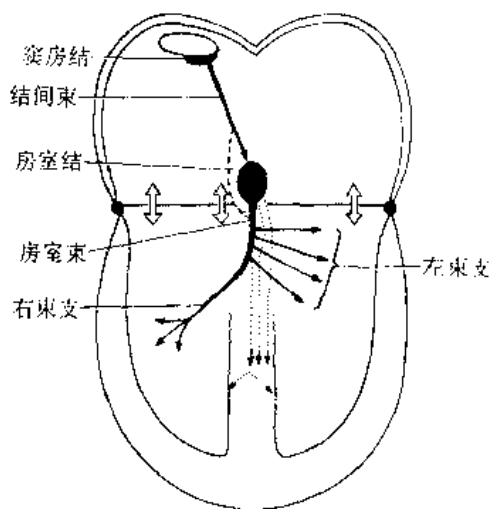


图 11-16 变异的副传导束
—— 示正常传导束 - - James 旁路束
····· Mahaim 纤维 ↔ Kent 束

五、心的血管

心的动脉供应主要来自冠状动脉；心的静脉血绝大部分经冠状窦回流到右心房，少量直接进入心腔（主要是右心房）。

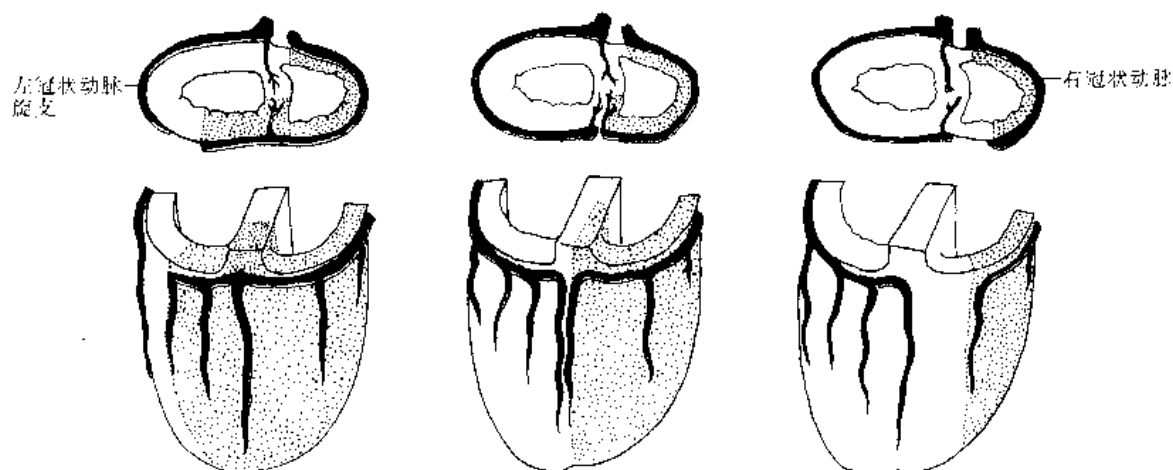
(一) 动脉

1. 右冠状动脉 right coronary artery (图 11-4, 5) 起于主动脉右窦，在右心耳与肺动脉干根部之间进入冠状沟，绕行至房室交点处形成一倒“U”形弯曲并分为二支：后室间支 posterior interventricular branch 较粗，是主干的延续，沿后室间沟走行，分支分布于后室间沟两侧的心室壁和室间隔后 1/3 部(图 11-17)；左室后支，向左行，分支至左心室膈壁。

右冠状动脉分布于右心房、右心室、室间隔后 1/3 部(其中有房室束左后下支通行)、部分左心室膈壁。

2. 左冠状动脉 left coronary artery (图 11-4, 5) 起于主动脉左窦，在肺动脉干和左心耳之间左行，随即分为前室间支和旋支。

前室间支 anterior interventricular branch 沿前室间沟走行，绕心尖切迹至后室间沟，与右冠状动脉的后室间支吻合。前室间支向左侧、右侧和深面发出三组分支，分布于左心室前壁、部分右心室前壁和室间隔前 2/3 部(其中有右束支和左束支的左前上支通过)(图 11-17)。因 50%以上的心肌梗塞系前室间支闭塞所致，故常将该支称为“猝死动脉”。当前室间支闭塞时，可发生左室前壁和室间隔前部心肌梗塞，并可发生束支传导阻



A 右优势型 71.35% B 均衡型 22.92% C 左优势型 5.73%

图 17-17 冠状动脉分支类型 (模式图)

滞。

旋支 circumflex branch 沿冠状沟左行，绕过心左缘至左心室膈面，多在心左缘与后室间沟之间的中点附近分支而终。旋支分布于左心房、左心室左侧面和膈面。旋支闭塞时，常引起左室侧壁或膈壁心肌梗塞。

左、右冠状动脉较重要分支有：

(1) **窦房结支**：近 60% 起于右冠状动脉，40% 起自左冠状动脉旋支。沿心耳内侧面上行，分布于窦房结和心房壁。

(2) **动脉圆锥支**：左、右各一。分别由左冠状动脉前室间支和右冠状动脉发出，在动脉圆锥前上部相互吻合形成 Vicussen 环。该环是左、右冠状动脉之间的重要侧支循环通路之一。

(3) **左缘支和右缘支**：左缘支起于左冠状动脉旋支，沿心左缘走行；右缘支起自右冠状动脉，沿心下缘向心尖走行，与前、后室间支吻合。左、右缘支比较恒定，比较粗大，是冠状动脉造影时辨识血管分支的标志之一。

(4) **房室结支**：90% 起于右冠状动脉“U”形弯曲的顶端，8.41% 起于左冠状动脉旋支。分布于房室结区。由于 90% 的房室结支起自右冠状动脉，故当急性心肌梗塞伴有房室传导阻滞时，应首先考虑右冠状动脉闭塞。

3. 冠状动脉的分布类型 左、右冠状动脉在心胸肋面的分布比较恒定，但在膈面的分布范围变异较大。根据左、右冠状动脉在心膈面分布区的大小分为三型 (图 17-17)：

(1) **右优势型** 右冠状动脉分布于右心室膈面和左心室膈面一部分，此型占 71.35%；

(2) **均衡型** 左冠状动脉旋支和右冠状动脉分别分布于左、右心室膈面，互不逾越后室间沟，此型占 22.92%；

(3) **左优势型** 左冠状动脉旋支分布于左心室膈面和右心室膈面的一部分，此型占 5.73%。

在上述分型中所谓优势动脉仅指它在心室膈面的分布范围，而非供血量的多少。左冠状动脉在所有正常人中，供血量占绝对优势。当然，优势动脉（尤其是左优势型）的狭窄或闭塞后果比非优势动脉更严重。

(二) 静脉

心的静脉经三条途径回心。

1. **心最小静脉** smallest cardiac veins 又称 Thebesian 静脉，是位于心壁内的小静脉，直接开口于各心腔（主要是右心房）。

2. **心前静脉** anterior cardiac veins (图 II-4) 有 2~3 支，起于右心室前壁，跨右冠状沟，开口于右心房。

3. **冠状窦** coronary sinus 位于心膈面的冠状沟内，左心房和左心室之间，其右端开口于右心房。心绝大部分静脉血回流到冠状窦。其主要属支有(图 II-4、5)：

(1) **心大静脉** great cardiac vein：在前室间沟内与前室间支伴行，向后上至冠状沟，再向左绕行至左室膈面注入冠状窦左端。

(2) **心中静脉** middle cardiac vein：与后室间支伴行，注入冠状窦右端。

(3) **心小静脉** small cardiac vein：在冠状沟内与右冠状动脉伴行，向左注入冠状窦右端。

心静脉之间的吻合远较冠状动脉丰富，冠状窦属支之间以及属支与心前静脉之间均有丰富的吻合。

(三) 冠状血管的吻合

心的血管存在比较广泛的吻合，包括冠状吻合、壁腔吻合和与心外血管吻合三种(图 II-19)。

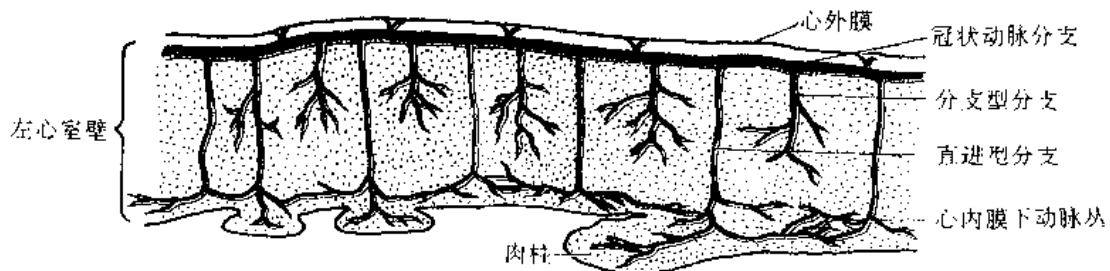


图 II-19 心内膜下动脉吻合(模式图)

1. **冠状吻合** 同一冠状动脉的分支之间以及左、右冠状动脉分支之间均有吻合。前者称同一冠状吻合，后者称冠状间吻合。吻合见于整个心壁，但在右心室前面、心尖部、室间隔、心房壁和房间隔等处更为丰富。一般认为人冠状吻合的吻合管直径为 50~350 μ m，虽然它们在冠状动脉急性闭塞时，其侧支血流灌注不能阻止心肌梗塞的发生，但在慢性闭塞时却具重要功能意义。冠状吻合的吻合管在出生时已经存在，其口径和长度随年龄的增长而增长，至 20 岁左右达定型状态。青年人冠状动脉闭塞时极易

发生心肌梗塞，可能与其吻合管尚未发育完善有关。

2. 壁腔吻合：是心壁内特殊血管与心腔之间的交通，包括心最小静脉、心肌窦状隙等。

3. 与心外血管吻合：冠状动脉分支与来自心周围的动脉支，如胸廓内动脉、支气管动脉等，在主动脉根部、肺动脉干、心包和心房等处形成小动脉网。

六、心的神经

心的神经包括交感神经、副交感神经和感觉神经。

交感神经纤维分布于窦房结、房室结、冠状动脉和心房、室肌。交感神经兴奋可加速窦房结兴奋发放、加快房室传导，增强心肌收缩力和扩张冠状动脉。

副交感神经来自延髓迷走神经背核及疑核，在心内神经节（主要位于窦房结区、房室结区、心房后壁、房间隔等处）换神经元，节后纤维分布到窦房结、房室结、心房和心室肌以及冠状动脉；副交感神经的作用与交感神经相反，但对心室肌和冠状动脉的作用小。

传导痛觉的传入纤维与交感神经同行，至脊髓胸1~5节段的后角；传导压力或牵张等感觉的传入纤维随迷走神经至延髓孤束核。

近来用免疫组织化学证实心内有降钙素基因相关肽、神经降压素和P物质等多种肽能神经纤维，它们可能参与对心各种复杂功能的调节。

七、心 包

心包 pericardium（图 20）为锥体形纤维浆膜囊，包裹心和出入心的大血管根部，分内、外两层，外层称纤维心包，内层称浆膜心包。

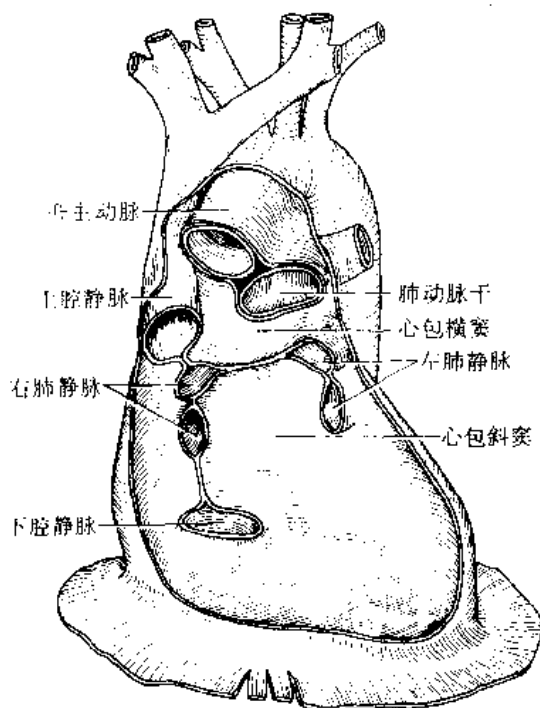


图 20 心包

纤维心包 fibrous pericardium，是坚韧的结缔组织囊，上方与大血管的外膜相续，下方与膈中心腱愈着。

浆膜心包 serous pericardium，分脏、壁二层。紧贴心和大血管根部表面的浆膜为脏

层（心表面的浆膜即心外膜），它在大血管根部移行为壁层，贴衬于纤维心包内面。脏、壁二层之间的腔隙称**心包腔** pericardial cavity，内含少量浆液，起润滑作用。在心包腔内，浆膜心包脏、壁层折转处的间隙称**心包窦**。位于升主动脉、肺动脉干后方与上腔静脉、左心房前方之间的间隙称**心包横窦** transverse sinus of pericardium。在右心房后方与心包后壁之间的间隙称**心包斜窦** oblique sinus of pericardium，其两侧界是左肺静脉、右肺静脉和下腔静脉。横窦和斜窦在心外科中有实用意义。此外，心包腔前下部即心包胸部与膈部转折处的间隙称**心包前下窦**，在直立时位置较低，经左剑肋角行心包穿刺可较安全地进入此窦。

心包的主要功能有二，即膜功能和机械功能。前者为搏动心提供一个光滑的活动面；后者可防止心过度扩张并使心固定于正常位置，同时作为一个屏障使胸腔内器官和膈下感染不致蔓延到心。

八、心的体表投影

心在胸前壁的体表投影可用下列四点及其连线表示：①左上点，在左侧第2肋软骨下缘，距胸骨左缘约1.2cm；②右上点，在右侧第3肋软骨上缘，距胸骨右缘约1cm；③左下点，在左侧第5肋间，左锁骨中线内侧1~2cm；④右下点，在右侧第6胸肋关节处。左、右上点连线为心上界；左、右下点连线为心下界；右上、下点连线为心右缘，略向右凸；左上、下点连线是心左界，略向左凸。了解心在胸前壁的投影，对临床诊断有实用意义。

第三节 动 脉

一、肺循环的动脉

肺动脉干 pulmonary trunk 位于心包内，系一粗短的动脉干。起自右心室，在升主动脉前方向左后上方斜行，至主动脉弓下方分为左、右肺动脉。

左肺动脉 left pulmonary artery 较短，在左主支气管前方横行，分二支进入左肺上、下叶。

右肺动脉 right pulmonary artery 较长而粗，经升主动脉和上腔静脉后方向右横行，至右肺门处分为三支进入右肺上、中、下叶。按右肺动脉走向和口径似为肺动脉干的延续。

在肺动脉干分叉处稍左侧有一纤维性的**动脉韧带** arterial ligament，连于主动脉弓下缘，是胚胎时期动脉导管闭锁后的遗迹（图Ⅲ-4）。动脉导管若在出生后6个月尚未闭锁，则称动脉导管未闭，是最常见的先天性心脏病之一。

二、体循环的动脉

主动脉 aorta 是体循环的动脉主干。由左心室发出，先斜向右上，再弯向左后，沿脊柱左前方下行，穿膈主动脉裂孔入腹腔，至第4腰椎下缘处分为左、右髂总动脉。依其行程分为升主动脉、主动脉弓和降主动脉。降主动脉又以膈的主动脉裂孔为界，分为胸主动脉和腹主动脉（图Ⅲ-29）。

(一) 升主动脉

升主动脉 ascending aorta (图 III-4, 29) 起自左心室, 在上腔静脉左侧, 向右前上方斜行, 至右第 2 胸肋关节高度移行为主动脉弓。升主动脉发出左、右冠状动脉。

(二) 主动脉弓

主动脉弓 aorta arch (图 III-4, 5, 29) 续接升主动脉, 弓形弯向左后方, 跨左肺根, 于第 4 胸椎体下缘左侧移行为胸主动脉。移行处管径略小, 称**主动脉峡**。主动脉弓壁外膜下有丰富的游离神经末梢称压力感受器。主动脉弓下方, 靠近动脉韧带处有 2~3 个粟粒样小体, 称**主动脉小球** aortic glomera, 为化学感受器。

主动脉弓凹侧发出数条细小的支气管支和气管支。主动脉弓凸侧发出三大分支, 从右向左为头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。**头臂干** brachiocephalic trunk 为一粗短动脉干, 向右上方斜行至右胸锁关节后方分为**右颈总动脉**和**右锁骨下动脉**(图 III-29)。

1. **颈总动脉** common carotid artery (图 III-21) 是头颈部的主要动脉干。左侧发自主动脉弓, 右侧起于头臂干。两侧颈总动脉均经胸锁关节后方, 沿食管、气管和喉的外侧上行, 至甲状软骨上缘高度分为颈内动脉和颈外动脉。颈总动脉与颈内静脉、迷走神经一起被包裹在颈动脉鞘内。颈总动脉下段被胸锁乳突肌覆盖, 上段位置表浅, 在活体上可摸到其搏动。

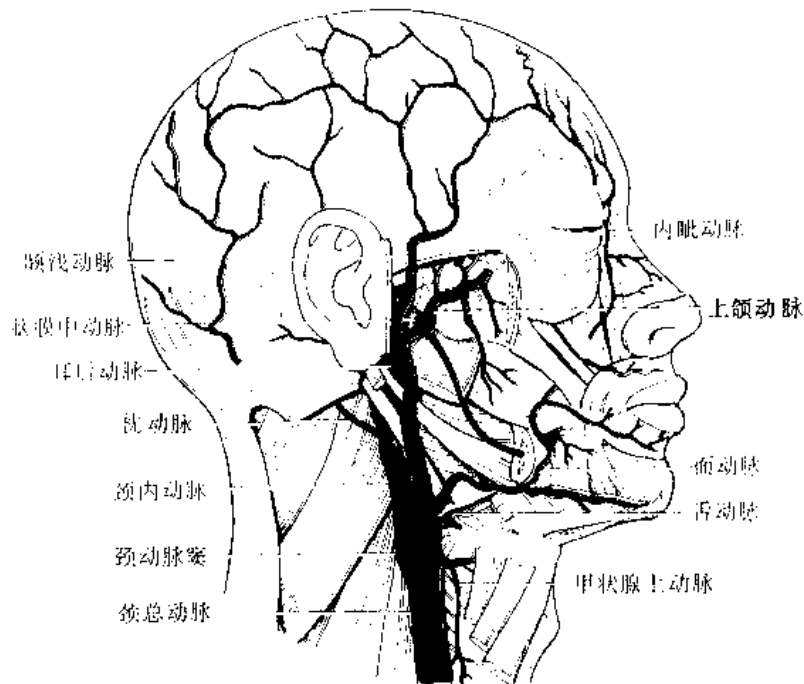


图 III-21 颈外动脉及其分支

在颈动脉杈处有两个重要结构, 即颈动脉窦和颈动脉小球。

颈动脉窦 carotid sinus 是颈总动脉末端和颈内动脉起始部的膨大部分。窦壁外膜较厚, 其中有丰富的游离神经末梢称压力感受器。当血压增高时, 窦壁扩张, 刺激压力感受器, 可反射性地引起心跳减慢、末梢血管扩张, 血压下降。

颈动脉小球 carotid glomus 是一个扁椭圆形小体, 借结缔组织连于颈动脉杈的后方, 为化学感受器, 可感受血液中二氧化碳分压、氧分压和氢离子浓度变化。当血中氧分压降低或二氧化碳分压增高时, 反射性地促使呼吸加深加快。

从下颌角至乳突尖连线的中点，向胸锁关节画一连线。该线以甲状软骨上缘为界，上段为颈外动脉，下段为颈总动脉的体表投影。当头面部大出血时，可循颈总动脉体表投影，于胸锁乳突肌前缘，平喉的环状软骨高度，向后内将其压向第6颈椎的颈动脉结节，进行急救止血。

(1) **颈外动脉** external carotid artery (图Ⅲ-21)：起始后先在颈内动脉前内侧，后经其前方转至外侧，上行穿腮腺至下颌颈处分为颞浅动脉和上颌动脉两个终支。主要分支有：

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

2) **舌动脉** lingual artery：平舌骨大角处起于颈外动脉，向前内行，经舌骨舌肌深面至舌，分支营养舌、口底结构和腭扁桃体等。

3) **面动脉** facial artery：在舌动脉稍上方约平下颌角高度发起，向前经下颌下腺深面，于咬肌前缘绕过下颌骨下缘至面部，然后沿口角及鼻翼外侧，迂曲上行到内眦，易名内眦动脉。面动脉分支分布于下颌下腺、面部和腭扁桃体等。

面动脉在咬肌前缘绕下颌骨下缘处位置表浅，在活体可摸到动脉搏动。当面部出血时，可在该处压迫止血。

4) **颞浅动脉** superficial temporal artery：在外耳门前方上行，越颞弓根至颞部皮下，多在眶上缘水平分为额支和顶支。颞浅动脉分支分布于腮腺和额、颞、顶部软组织，其额、顶支是临床施行带血管皮瓣移植的常用血管。

在活体上，在外耳门前方颞弓根部可摸到颞浅动脉搏动，当头前外侧部出血时可在此处进行压迫止血。

5) **上颌动脉** maxillary artery：经下颌颈深面入颞下窝，在翼内、外肌之间向前内走行至翼腭窝。沿途分支至外耳道、鼓室、牙及牙龈、鼻腔、腭、咀嚼肌、硬脑膜等处。其中分布于硬脑膜者称**脑膜中动脉** middle meningeal artery，在下颌颈深面发出，向上穿棘孔入颅腔，分前、后二支，紧贴颅骨内面走行，分布于颅骨和硬脑膜。前支经过颞骨翼点内面，颞部骨折时易受损伤，引起硬膜外血肿。

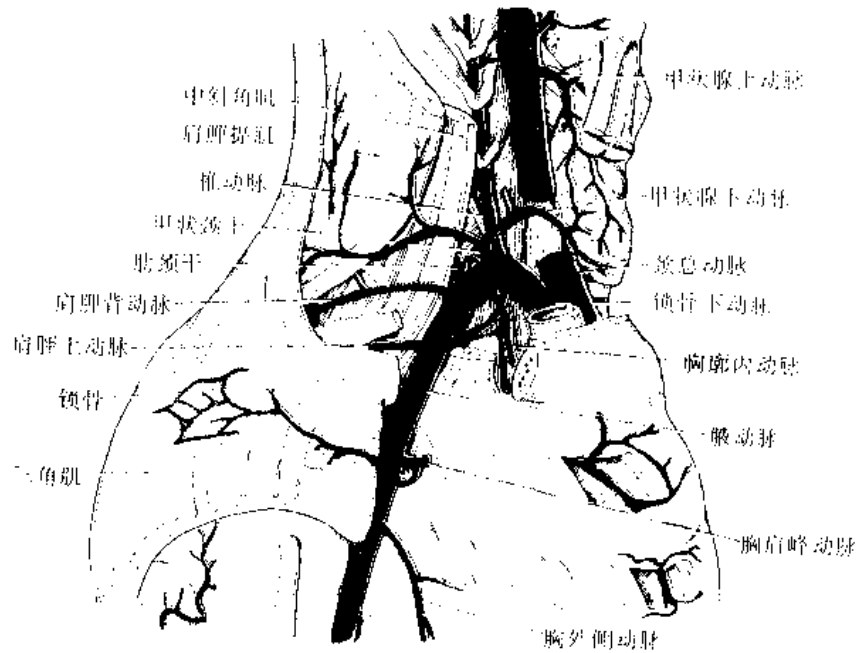
颈外动脉尚发出：**枕动脉**和**耳后动脉**，向后上行走，分布到枕顶部和耳后部；**咽升动脉**，沿咽侧壁上升至颅底，分布至咽、颅底等处。

同侧颈外动脉分支之间、同侧与对侧颈外动脉分支之间有丰富的动脉吻合；颈外动脉与颈内动脉、锁骨下动脉的许多分支之间亦有比较丰富的吻合，当一侧颈外动脉或其分支被结扎后，可通过上述吻合建立比较充分的侧副循环。

(2) **颈内动脉** internal carotid artery (图Ⅲ-21)：由颈总动脉发出后，垂直上升至颅底，经颈动脉管入颅腔，分支分布于视器和脑（详见中枢神经系统）。

2. **锁骨下动脉** subclavian artery (图Ⅲ-22) 左侧起于主动脉弓，右侧起自头臂干。锁骨下动脉从胸锁关节后方斜向外至颈根部，呈弓状经胸膜顶前方，穿斜角肌间隙，至第1肋外缘延续为腋动脉。

从胸锁关节至锁骨下缘中点划一弓形线（弓的最高点距锁骨上缘约1.5cm），该线为锁骨下动脉的体表投影。上肢出血时，可于锁骨中点上方的锁骨上窝处向后下方将该动脉压向第1肋进行止血。



图Ⅲ-22 锁骨下动脉及其分支

锁骨下动脉的主要分支有：

(1) **椎动脉** vertebral artery：在前斜角肌内侧起自锁骨下动脉，向上穿第6~1颈椎横突孔，经枕骨大孔入颅腔，左右会合成一条基底动脉。

(2) **胸廓内动脉** internal thoracic artery：在椎动脉起始相对侧发起，向下入胸腔，沿第1~6肋软骨后面下降，约在第6肋软骨下缘附近分为腹壁上动脉和肌膈动脉二终支。**腹壁上动脉** superior epigastric artery，穿膈进入腹直肌鞘，在腹直肌鞘深面下行，分支营养该肌，并与腹壁下动脉吻合；**肌膈动脉**，位于肋弓后面，分支分布于下5个肋间隙、膈和腹壁肌。胸廓内动脉在行程中发出6条**肋间前支**，至上6个肋间隙和乳房；**心包膈动脉**伴膈神经走行，分支至心包和膈等处。

(3) **甲状颈干** thyrocervical trunk：为一短干，在椎动脉外侧，前斜角肌内侧缘附近起始，迅即分为数支，分布于颈部的一些器官、颈和肩部肌、脊髓及其被膜等处。其中，主要分支为：**甲状腺下动脉** inferior thyroid artery，向内上走行，横过颈动脉鞘后方，至甲状腺侧叶下端，分支营养甲状腺、咽和食管、喉和气管；**肩胛上动脉**，向外下走行，经冈上窝至冈下窝，分支营养冈上、下肌。

此外，锁骨下动脉还发出**肋颈干**至颈深肌和第1、2肋间隙后部；**肩胛背动脉**至背部。

3. **腋动脉** axillary artery (图Ⅲ-23) 行于腋窝深部，至大圆肌下缘移行为肱动脉。其主要分支有：

(1) **胸肩峰动脉** thoracoacromial artery：在胸小肌上缘处起于腋动脉，穿出锁胸筋膜，迅即分为数支至三角肌、胸大肌、胸小肌和肩关节。

(2) **胸外侧动脉** lateral thoracic artery：沿胸小肌下缘走行，分布到前锯肌、胸大肌、胸小肌和乳房。

(3) **肩胛下动脉** subscapular artery：在肩胛下肌下缘附近发出，向后下行，分为**胸背动脉**和**旋肩胛动脉**。前者至背阔肌和前锯肌；后者穿三边孔至冈下窝，营养附近诸肌，

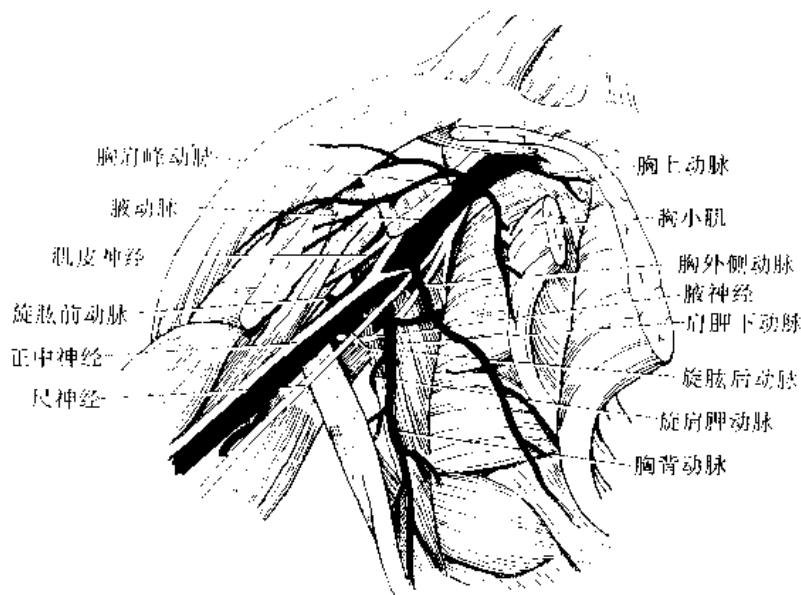


图 III-23 腋动脉及其分支

并与肩胛上动脉吻合。

(4) **旋肱后动脉** posterior humeral circumflex artery: 伴腋神经穿四边孔, 绕肱骨外科颈的后外侧至三角肌和肩关节等处。

腋动脉还发出**胸上动脉**至第1、2肋间隙; **旋肱前动脉**至肩关节及邻近肌。

在冈下窝, 来源于腋动脉的旋肩胛动脉与来源于锁骨下动脉的肩胛上动脉、肩胛背动脉形成**肩胛动脉网**, 在肩胛下动脉起点以上结扎腋动脉时, 通过该网可建立充分的侧支循环。

4. **肱动脉** brachial artery (图 III-24) 沿肱二头肌内侧下行至肘窝, 平桡骨颈高度分为桡动脉和尺动脉。肱动脉位置比较表浅, 能触知其搏动, 当前臂和手部出血时, 可在臂中部将该动脉压向肱骨以暂时止血。

肱动脉最主要分支是**肱深动脉** deep brachial artery。肱深动脉斜向后外方, 伴桡神经绕桡神经沟下行, 分支营养肱三头肌和肱骨, 其终支参与肘关节网。

肱动脉还发出**尺侧上副动脉**、**尺侧下副动脉**、**肱骨滋养动脉**和**肌支**, 营养臂肌和肱骨。

5. **桡动脉** radial artery (图 III-25) 先经肱桡肌与旋前圆肌之间, 继而在肱桡肌腱与桡侧腕屈肌腱之间下行, 绕桡骨茎突至手背, 穿第1掌骨间隙到手掌, 与尺动脉掌深支吻合构成掌深弓。桡动脉下段仅被皮肤和筋膜遮盖, 是临床触摸脉搏的部位。

桡动脉在行程中除发分支参与肘关节网和营养前臂肌外, 主要分支是:

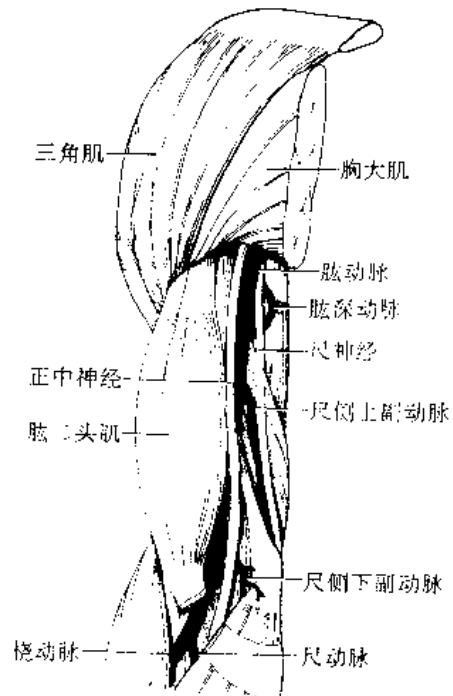
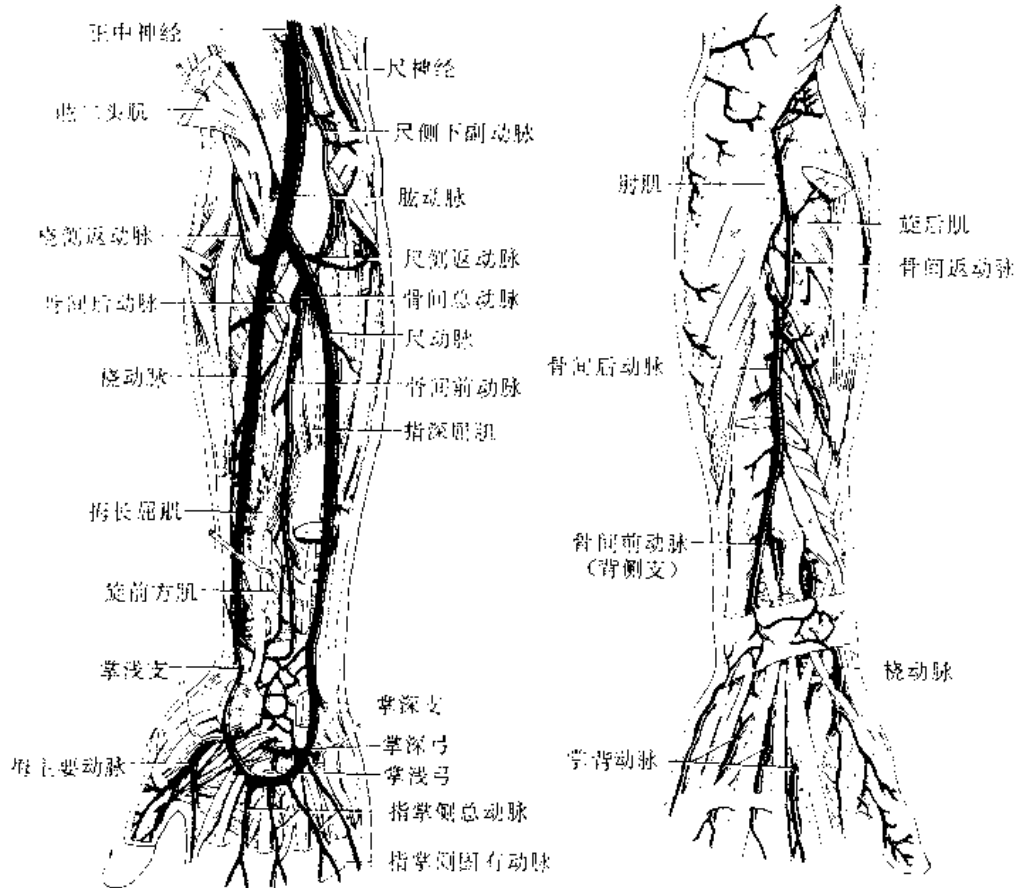


图 III-24 肱动脉及其分支

(1) **掌浅支** superficial palmar branch: 在桡腕关节处发出, 穿鱼际肌或沿其表面至手掌, 与尺动脉末端吻合成掌浅弓。

(2) **拇主要动脉** principal artery of thumb: 在桡动脉出现于手掌深部处发出, 分为三支, 分布于拇指掌面两侧缘和示指桡侧缘。

6. **尺动脉** ulnar artery (图Ⅲ-25, 26) 在尺侧腕屈肌与指浅屈肌之间下行, 经豌豆骨桡侧至手掌, 与桡动脉掌浅支吻合成掌浅弓。



图Ⅲ-25 前臂的动脉(掌侧面)

图Ⅲ-26 前臂的动脉(背侧面)

尺动脉在行程中除发分支至前臂尺侧诸肌和肘关节网外, 主要分支有:

(1) **骨间总动脉** common interosseous artery: 在肘窝处起自尺动脉, 行于指深屈肌与拇长屈肌之间, 到前臂骨间膜近侧端分为骨间前动脉和骨间后动脉, 分别沿前臂骨间膜前、后面下降, 沿途分支至前臂肌和尺、桡骨。

(2) **掌深支** deep palmar branch: 在豌豆骨远侧起自尺动脉, 穿小鱼际至掌深部, 与桡动脉末端吻合形成掌深弓。

在肘关节周围, 桡侧副动脉(肱深动脉终支)、尺侧上副动脉、尺侧下副动脉、桡侧返动脉(来自桡动脉)、尺侧返动脉(尺动脉分支)和骨间返动脉(骨间总动脉分支)相互吻合形成肘关节网。若需结扎肱动脉时, 在肱深动脉起点远侧或尺侧上副动脉起点远侧结扎, 肘关节网可建立侧支循环。

7. 掌深弓和掌浅弓

(1) **掌浅弓** superficial palmar arch (图Ⅲ-27): 由尺动脉末端与桡动脉掌浅支吻合而

成。位于掌腱膜深面，弓的凸缘约平掌骨中部。从掌浅弓发出三条指掌侧总动脉和一条小指尺掌侧动脉。三条指掌侧总动脉行至掌指关节附近，每条再分为二支指掌侧固有动脉，分别分布到第2~5指相对缘；小指尺掌侧动脉分布于小指掌面尺侧缘。

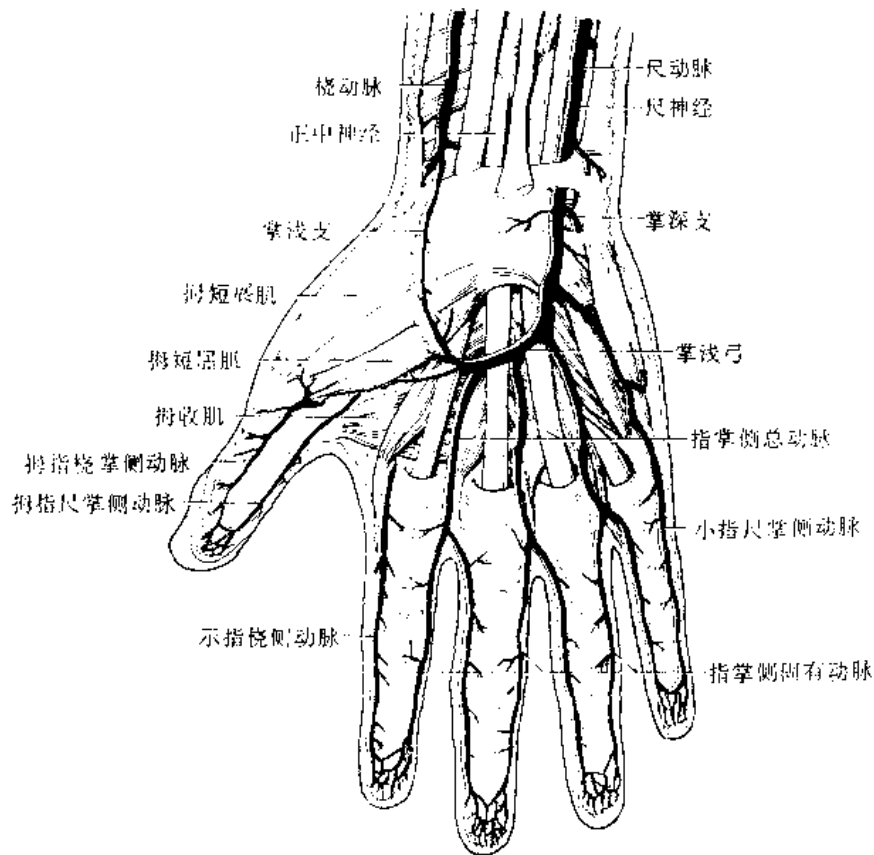


图 27 手部的动脉（掌侧面浅层）

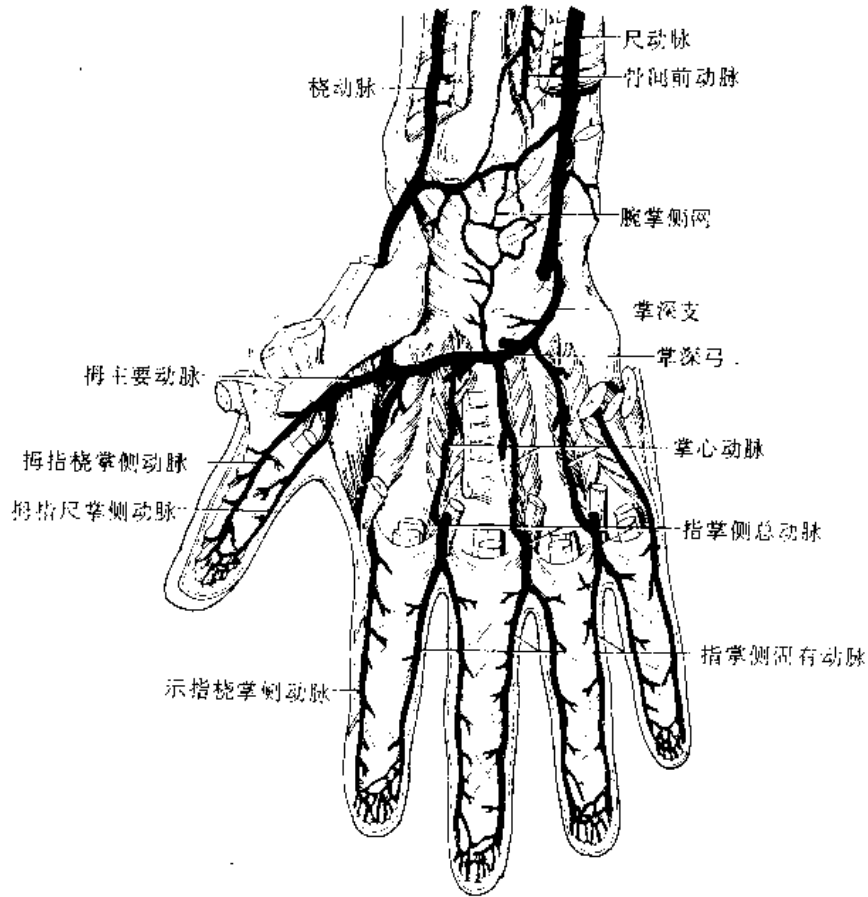


图 Ⅲ-28 手部的动脉（掌侧面深层）

腹主动脉 abdominal aorta (图 Ⅲ-30) 位于腹腔内，在腹膜外面，沿脊柱左前方下降，至第 4 腰椎体下缘处分为左、右髂总动脉。腹主动脉右侧有下腔静脉伴行，前方有肝左叶、胰、十二指肠水平部和小肠系膜根横过。

腹主动脉分支亦有壁支和脏支之分，但与胸主动脉的分支相反，即脏支较壁支粗大。

1. 壁支

(1) **腰动脉 lumbar arteries**: 左、右各 4 条，起自腹主动脉后壁，分布于腹后壁、脊髓及其被膜。

(2) **膈下动脉**: 左、右各一，除分支至膈下面以外，还发出细小的**肾上腺上动脉**至肾上腺。

(3) **骶正中动脉**: 一支，从腹主动脉分叉处后壁发出，沿骶骨前面下降，分支营养盆腔后壁的组织结构。

2. 脏支

分成对和不成对两种。成对脏支有**肾上腺中动脉**、**肾动脉**、**睾丸动脉**或**卵巢动脉**（女性）；不成对脏支有**腹腔干**、**肠系膜上动脉**和**肠系膜下动脉**。

(1) **肾上腺中动脉 middle suprarenal artery**: 约平第 1 腰椎高度起自腹主动脉，分布到肾上腺。

(2) **肾动脉 renal artery**: 约平第 1~2 腰椎椎间盘高度起于腹主动脉，横行向外，到肾门附近分为前、后两干，经肾门入肾，在肾内再分为**肾段动脉**，营养各肾段组织。肾动脉在入肾门之前发出**肾上腺下动脉**至肾上腺，在腺内与肾上腺上、中动脉吻合。

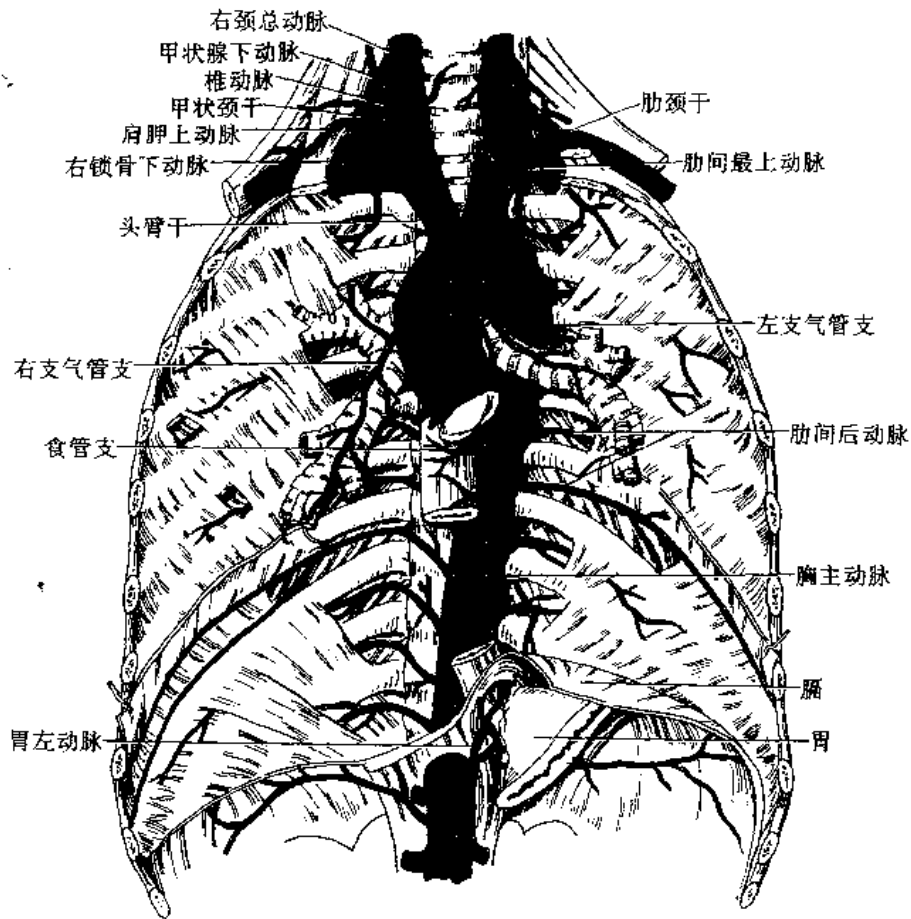


图 III-29 胸主动脉及其分支

肾除接受经肾门入肾的肾动脉外，约 41.8% 的肾尚有不经肾门而从肾上端或下端入肾的动脉支，即肾副动脉。它可由肾动脉、腹主动脉、膈下动脉等动脉发出。肾副动脉往往是起始和行程有变异的肾段动脉，结扎后可引起肾局部缺血坏死。

(3) **睾丸动脉** testicular artery：细而长，在肾动脉起始处稍下方由腹主动脉前壁发出，沿腰大肌前面斜向外下方走行，穿入腹股沟管，参与精索组成，分布至睾丸和附睾，故又称**精索内动脉**。在女性则为**卵巢动脉** ovarian artery，经卵巢悬韧带下行入盆腔，分布于卵巢和输卵管壶腹部。

(4) **腹腔干** coeliac trunk (图 III-30, 31, 32)：为一粗短动脉干，在动脉裂孔稍下方起自腹主动脉前壁，迅即分为胃左动脉、肝总动脉和脾动脉。

1) **胃左动脉** left gastric artery：向左上方走行，至胃贲门附近转向右，沿胃小弯走行于小网膜两层之间。沿途分支至食管腹段、贲门和胃小弯附近的胃壁。

2) **肝总动脉** common hepatic artery：沿胰头上缘行向右前方，至十二指肠上部的上缘进入肝十二指肠韧带，分为肝固有动脉和胃十二指肠动脉。

肝固有动脉 proper hepatic artery：行于肝十二指肠韧带内，在门静脉前方、胆总管左侧上行至肝门，于肝门附近分为左、右支，分别进入肝左、右叶。右支在入肝门之前发一支**胆囊动脉** cystic artery，经胆囊三角至胆囊颈后上方，分支分布于胆囊。

肝固有动脉尚分出**胃右动脉** right gastric artery，在小网膜内行至幽门上缘，再沿胃小弯向左，与胃左动脉吻合，沿途分支至十二指肠上部和胃小弯附近的胃壁。

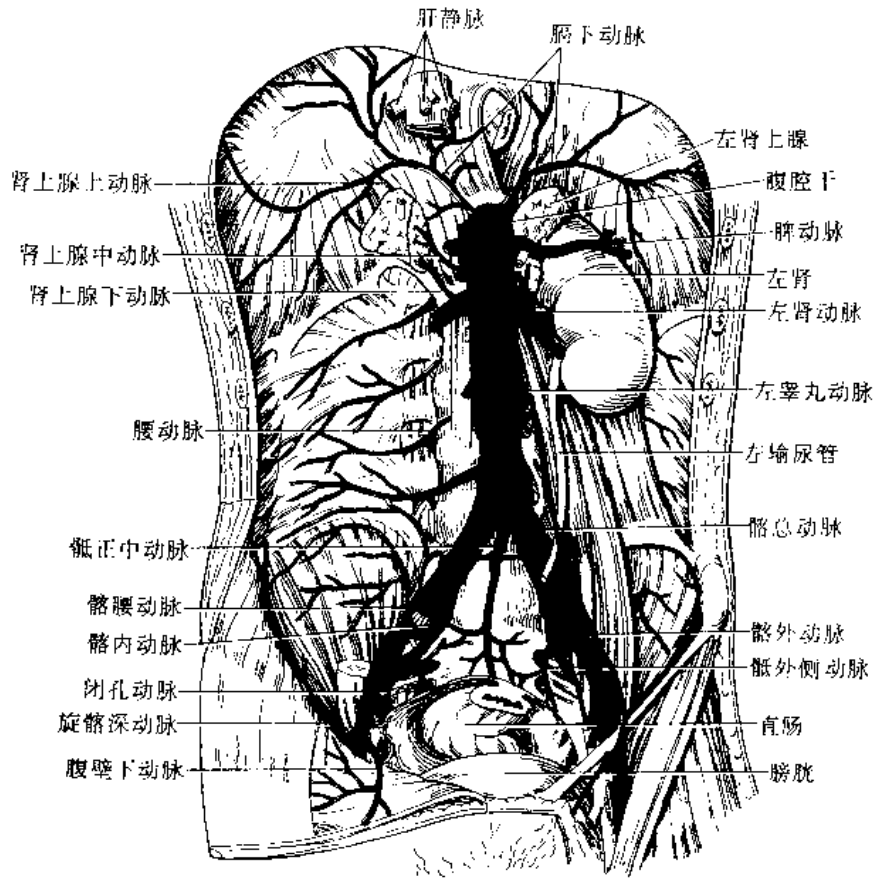


图 II-30 腹主动脉及其分支

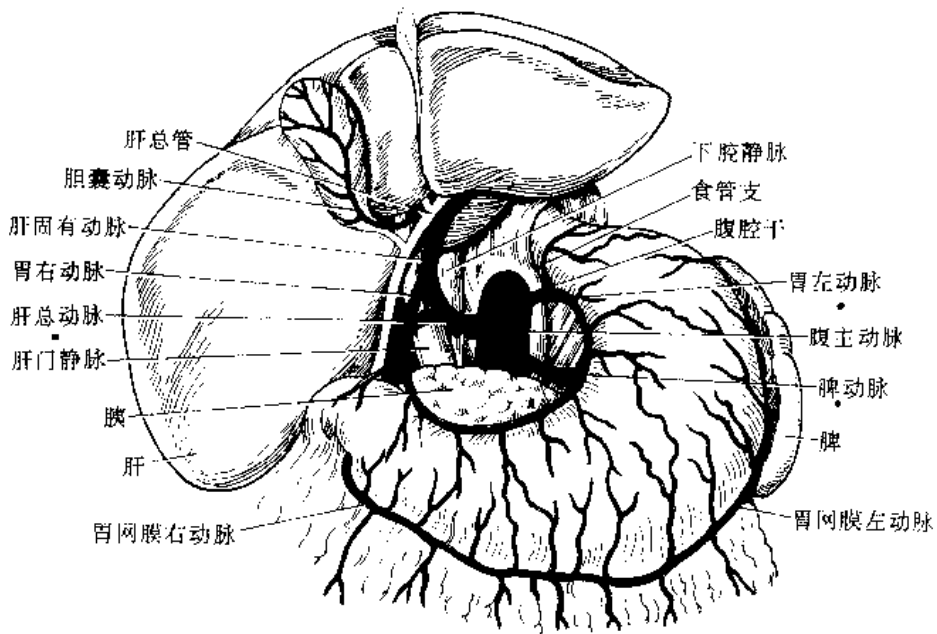
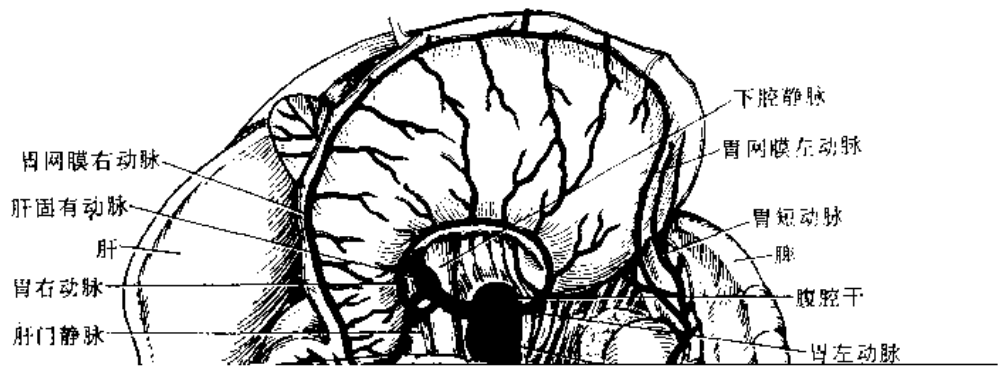


图 II-31 腹腔干及其分支 (胃前面)

肝动脉的变异比较多见。约 3.53% 的肝总动脉可起自肠系膜上动脉或其它动脉；27.7% 的人无肝固有动脉，肝左、右支直接由肝总动脉发出。有时，肝的某一部分除有正常的肝左或右支外，尚有副肝动脉分布；但也可无正常的肝左支或右支，而是由来自其它动脉的分支供血，这种分支称替代肝动脉。副肝动脉和替代肝动脉多由胃左动脉、肠系膜上动脉分出。据统计，副肝右动脉的出现率占 8%~



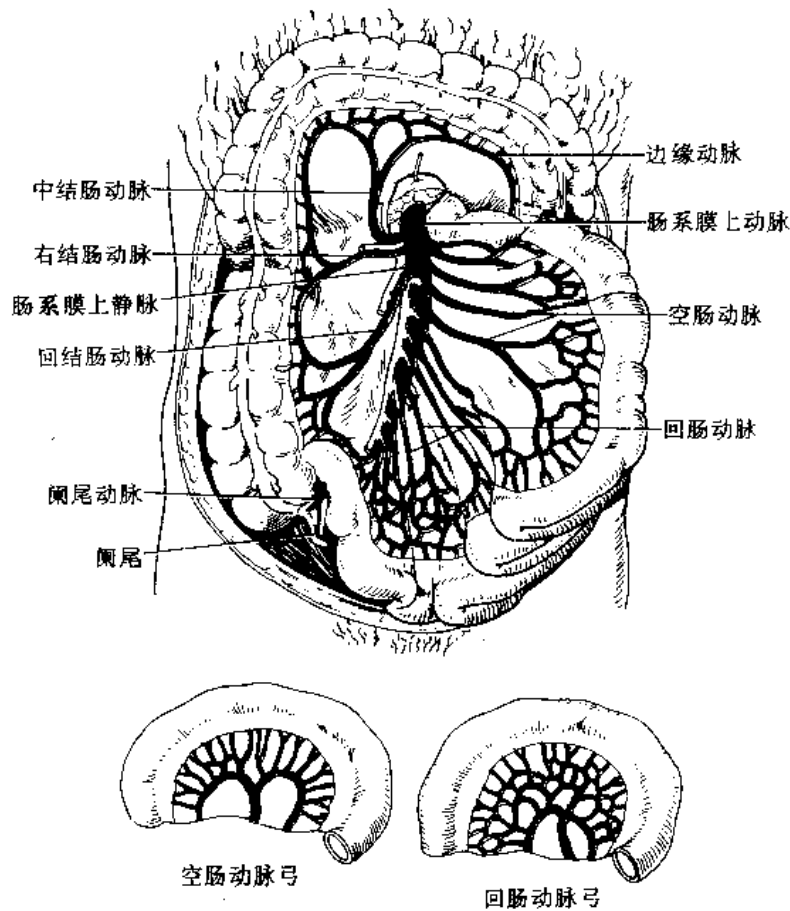


图 Ⅲ-33 肠系膜上动脉及其分支

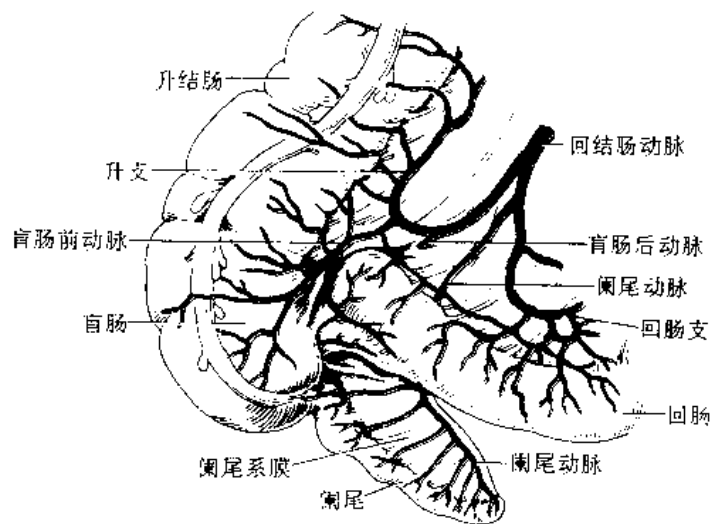


图 Ⅲ-34 回结肠动脉及其分支

4) **右结肠动脉** right colic artery: 在回结肠动脉上方发出，向右行，分升、降支与中结肠动脉和回结肠动脉吻合。分支至升结肠。

5) **中结肠动脉** middle colic artery: 在胰下缘附近起于肠系膜上动脉, 向前并稍偏右侧进入横结肠系膜, 分为左、右支, 分别与左、右结肠动脉吻合, 分支营养横结肠。

(6) **肠系膜下动脉** inferior mesenteric artery (图 11-35): 约平第 3 腰椎高度起于腹主动脉前壁, 在壁腹膜后面沿腹后壁向左下方走行, 分支分布于降结肠、乙状结肠和直肠上部。

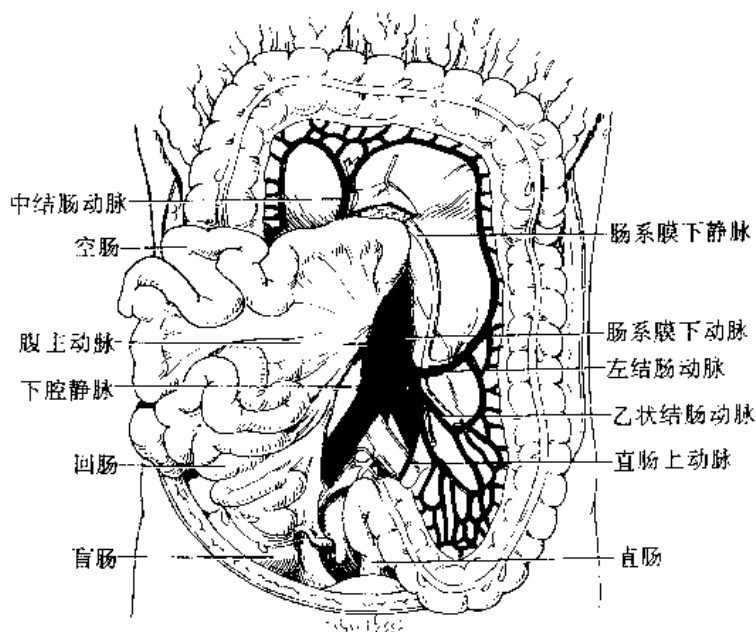


图 11-35 肠系膜下动脉及其分支

1) **左结肠动脉** left colic artery: 横行向左, 至降结肠附近分升、降支, 分别与中结肠动脉和乙状结肠动脉吻合, 分支分布于降结肠。

2) **乙状结肠动脉** sigmoid arteries: 2~3 支, 斜向左下方进入乙状结肠系膜内, 各支间相互吻合成动脉弓, 分支营养乙状结肠。乙状结肠动脉与左结肠动脉和直肠上动脉均有吻合, 但一般认为与直肠上动脉之间的吻合不够充分。

3) **直肠上动脉** superior rectal artery: 为肠系膜下动脉的直接延续, 在乙状结肠系膜内下行, 至第 3 骶椎处分为二支, 沿直肠两侧分布于直肠上部, 在直肠表面和壁内与直肠下动脉的分支吻合。

(五) 髂总动脉

髂总动脉 (图 11-36) 为腹主动脉的终末支, 平第 4 腰椎高度起于腹主动脉前壁, 在壁腹膜后面沿腹后壁向左下方走行, 分支分布于降结肠、乙状结肠和直肠上部。

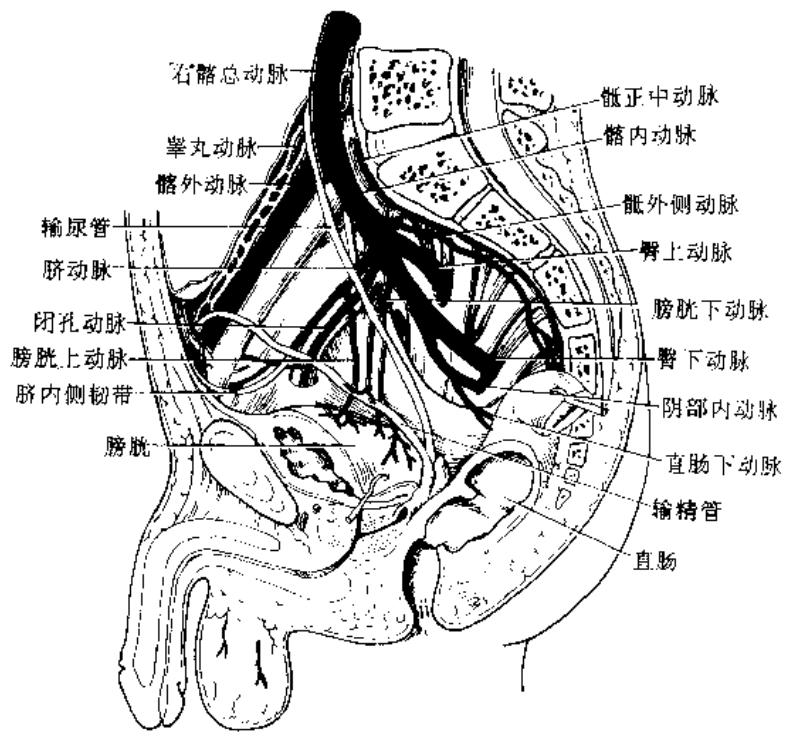


图 36 盆腔的动脉 (右侧, 男性)

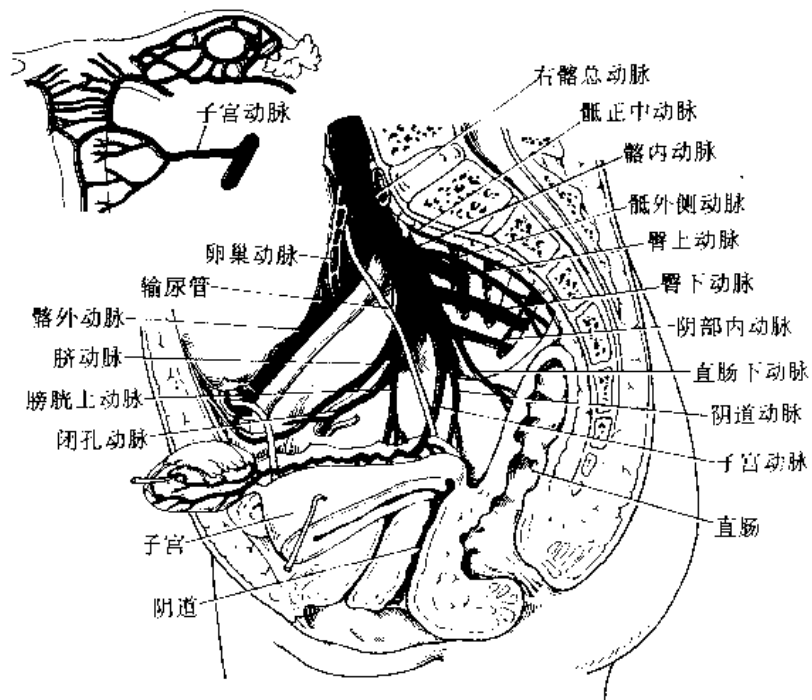


图 37 盆腔的动脉 (右侧, 女性)

(2) 脏支

1) **脐动脉** umbilical artery: 是胎儿时期的动脉干, 出生后其远侧段闭锁形成脐内侧韧带, 近侧段管腔未闭, 与髂内动脉起始段相连, 发出 2~3 支**膀胱上动脉** superior vesical artery, 分布于膀胱中、上部。

2) **膀胱下动脉** inferior vesical artery: 分布于膀胱底、精囊腺和前列腺。女性分布到膀胱和阴道。

3) **直肠下动脉** inferior rectal artery: 分布于直肠下部、前列腺(男)或阴道(女)等处。该动脉与直肠上动脉、肛动脉吻合。

4) **子宫动脉** uterine artery: 沿盆腔侧壁下行, 进入子宫阔韧带底部两层腹膜之间, 在子宫颈外侧约 2cm 处从输尿管前上方跨过, 再沿子宫侧缘迂曲上升至子宫底。子宫动脉分支营养子宫、阴道、输卵管和卵巢, 并与卵巢动脉吻合。

5) **阴部内动脉** internal peduncular artery (图 II-36, 37, 38): 在臀下动脉前方下行, 穿梨状肌下孔出盆腔, 继经坐骨小孔至坐骨直肠窝, 发出**肛动脉**、**会阴动脉**、**阴茎(蒂)动脉**等支, 分布于肛门、会阴部和外生殖器。

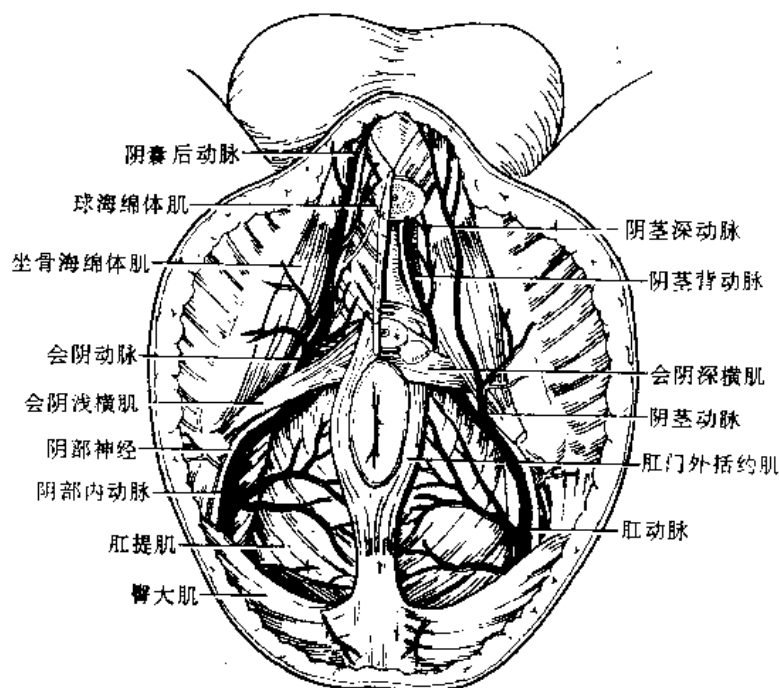


图 II-38 会阴部的动脉 (男性)

2. **髂外动脉** external iliac artery 沿腰大肌内侧缘下降, 经腹股沟韧带中点深面至股前部, 移行为股动脉。髂外动脉在腹股沟韧带稍上方发出**腹壁下动脉** inferior epigastric artery, 经腹股沟腹环内侧上行, 进入腹直肌鞘, 分布到腹直肌并与腹壁上动脉吻合。此外, 发出一支**旋髂深动脉**, 沿腹股沟韧带外侧半的后方斜向外上, 分支营养髂嵴及邻近肌, 是临床上用作游离髂骨移植的重要血管。

3. **股动脉** femoral artery (图 II-39) 在股三角内下行, 经收肌管, 出收肌腱裂孔至胭窝, 移行为腓动脉。在腹股沟韧带稍下方, 股动脉位置表浅, 活体上可摸及其搏动,

当下肢出血时，可在该处将股动脉压向耻骨下支进行压迫止血。股动脉的主要分支为股深动脉。

股深动脉 deep femoral artery，在腹股沟韧带下方 2~5cm 处起于股动脉，经股动脉后方行向后内下方，发出**旋股内侧动脉**至大腿内侧群肌；**旋股外侧动脉**至大腿前群肌；**穿动脉**（3~4 条）至大腿后群肌、内侧群肌和股骨。

此外，由股动脉发出的**腹壁浅动脉**和**旋髂浅动脉**，分别至腹前壁下部和髂前上棘附近的皮肤及浅筋膜。在显微外科中，常以上述动脉为轴心的分布区作为带血管皮瓣移植的供皮区。

在臀大肌深面，股方肌和大转子附近，存在“臀部十字吻合”。十字吻合的上部为臀上、下动脉，下部为股深动脉的第 1 穿动脉，两侧为旋股内、外侧动脉。该吻合是沟通髂内动脉和股动脉之间的重要途径，结扎髂外动脉或股动脉时，可通过这一吻合建立侧支循环。

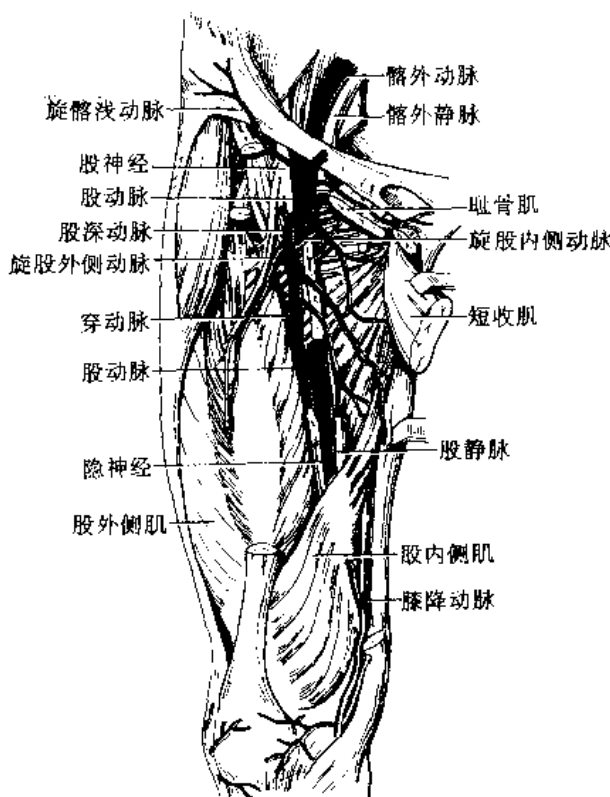


图 39 股动脉及其分支

4. **腘动脉** popliteal artery (图 40) 在腘窝深部下行，至腘肌下缘，分为胫前动脉和胫后动脉。腘动脉在腘窝内发出数条关节支和肌支，分布于膝关节及邻近肌，并参与膝关节网。

5. **胫后动脉** posterior tibial artery (图 40) 沿小腿后面浅、深屈肌之间下行，经内踝后方转至足底，分为足底内侧动脉和足底外侧动脉二终支。胫后动脉主要分支为腓动脉。

(1) **腓动脉** peroneal artery：起于胫后动脉上部，沿腓骨内侧下行，分支营养邻近诸肌和胫、腓骨。

临床上常取腓骨中段带腓动脉和腓骨滋养动脉（起自腓骨中上段）作为带血管游离

骨移植的供骨。

(2) **足底内侧动脉**：沿足底内侧前行，分布于足底内侧（图Ⅲ-42）。

(3) **足底外侧动脉**：在足底，向外侧斜行至第5跖骨底处，转向内侧至第1跖骨间隙，与足背动脉的足底深支吻合，形成足底弓。由弓发出4条跖足底总动脉，向前又分为两支趾足底固有动脉，分布于足趾（图Ⅲ-42）。

6. **胫前动脉** anterior tibial artery（图Ⅲ-41） 由腘动脉发出后，穿小腿骨间膜至小腿前面。在小腿前缘肌之间下行。至踝关节前方分为足背动脉。足背动脉沿足背各趾

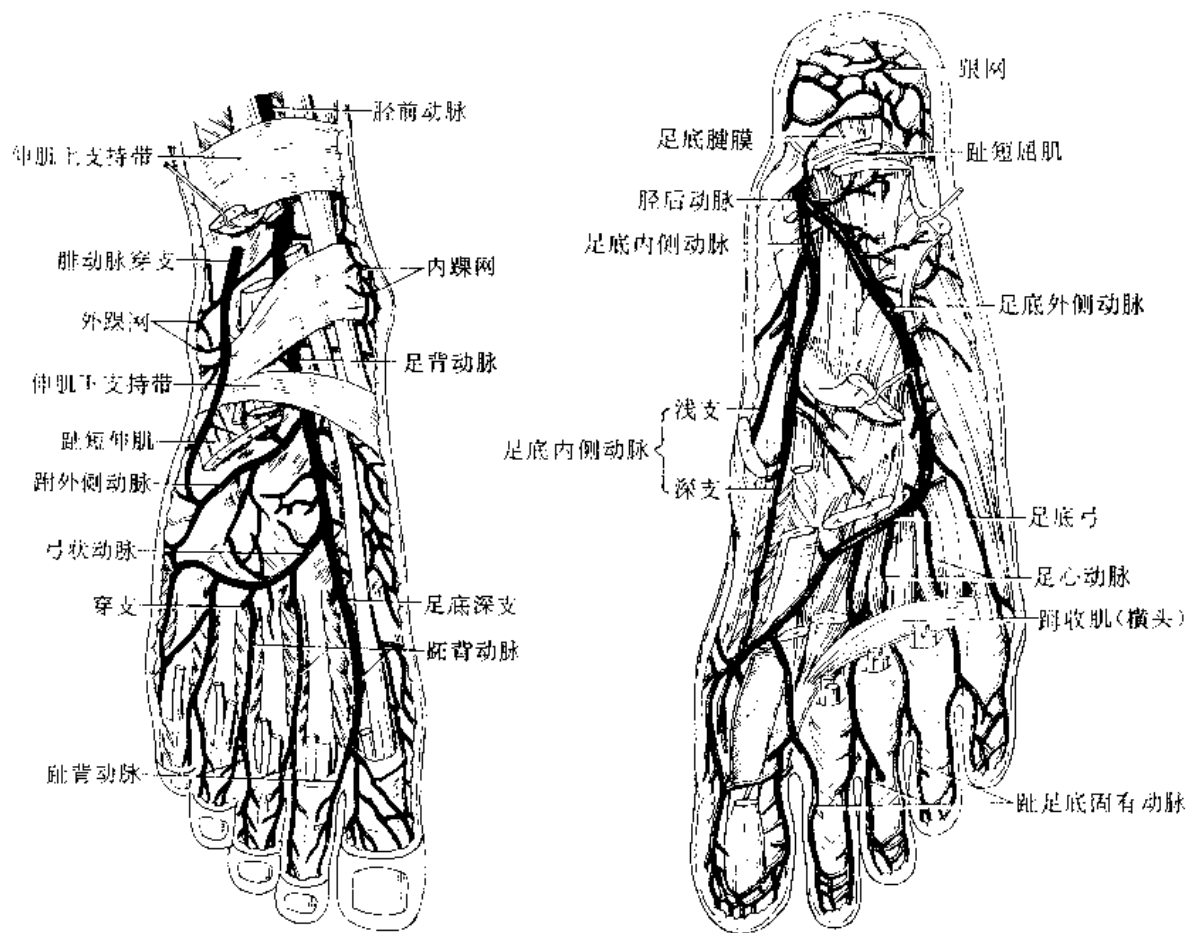


图 III-42 (1) 足背动脉及其分支

图 III-42 (2) 足底的动脉 (右侧)

(2) **第 1 跖背动脉**: 沿第 1 跖骨间隙前行, 分支至跖指背面两侧缘和第 2 趾背内侧缘。

(3) **弓状动脉**: 沿跖骨底弓形向外, 由弓的凸侧缘发出三条跖背动脉, 向前又各分为三支细小的趾背动脉, 分布于第 2~5 趾相对缘。

此外, 足背动脉尚分出数条**附内侧动脉**和**附外侧动脉**至跖骨和跖骨间关节。

(湖北医科大学 陈锡昌)

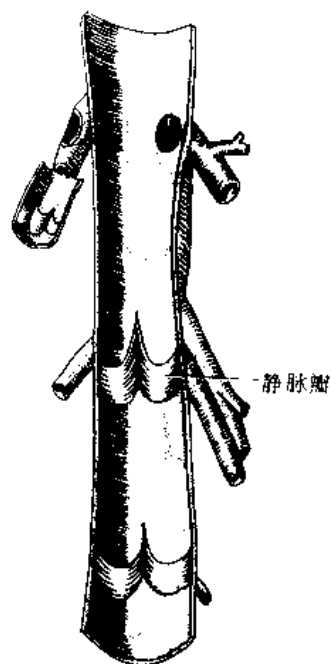
第四节 静 脉

一、概 述

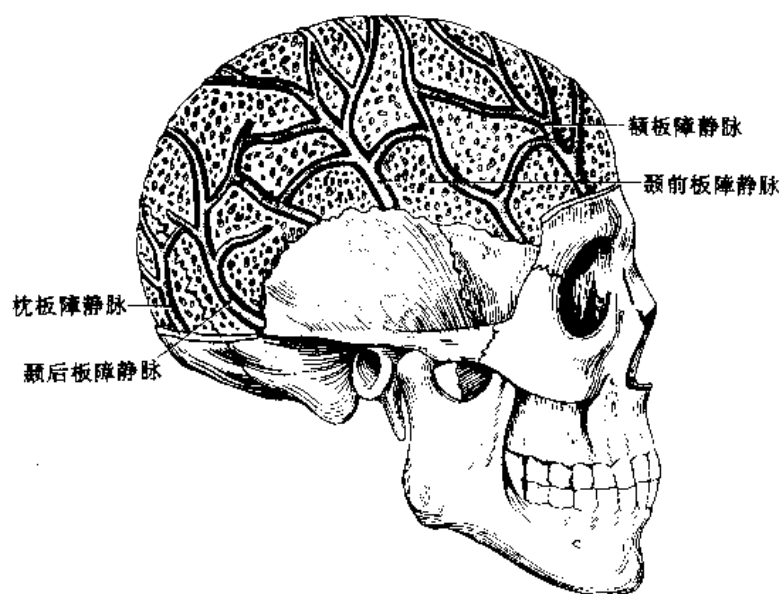
静脉 vein 是心血管系中运送血液回心的血管, 起始端连于毛细血管, 末端止于心房。由于血液自动脉、毛细血管流至静脉时压力已降低, 而且大多数静脉位于心平面以下, 因此, 静脉在维持回心血量与心输出量平衡过程中, 不断进化演变, 在结构和配布方面形成许多特点: ①由小支汇合成大支, 最后汇成大的静脉干, 其管径越来越大。②静脉壁薄, 管腔比同级动脉大, 内皮突出形成**静脉瓣 venous valve**, 瓣膜成对, 形似半月状小袋, 其袋口朝向心脏, 可防止血液逆流, 有利于静脉向心回流, 在重力影响较大的下肢静脉中, 静脉瓣较多 (图 III-43)。③体循环静脉分深、浅两类, **深静脉**位于深筋膜深面与动脉

伴行，故称伴行静脉，其名称、行程和引流范围与其伴行的动脉相同。一般中等动脉均由两条静脉伴行，如尺动脉、胫前动脉等两侧都有伴行静脉。浅静脉位于皮下浅筋膜内，又称皮下静脉，浅静脉数目多，不与动脉伴行，有各自独立的名称、行程和引流范围，但最终均注入深静脉，从而进入循环。因此，临床可通过浅静脉取血检查或输入液体、药物。④静脉之间有丰富的吻合交通支，浅静脉之间、深静脉之间、浅深静脉之间均存在广泛地交通。一条静脉被阻断后，可借这些交通支建立侧支循环。许多脏器周围都有静脉丛，如膀胱静脉丛、直肠静脉丛等。⑤某些部位静脉结构特殊，如硬脑膜窦 sinuses of dura mater，硬脑膜参与窦壁的构成，壁内无平滑肌，腔内无瓣膜，对颅脑静脉血的回流起重要作用。又如板障静脉 diploic veins 是颅骨松质内的静脉（图Ⅱ-44），与颅内、外静脉相交通。

全身的静脉可区分为肺循环的静脉和体循环的静脉两大部分。



图Ⅱ-43 静脉瓣



图Ⅱ-44 颅骨板障静脉

二、肺循环的静脉

肺静脉 pulmonary veins 左、右各一对，分别为左上、左下肺静脉和右上、右下肺静脉。这些静脉均起自肺门，向内行注入左心房后部。肺静脉将含氧量高的动脉血输送到心。

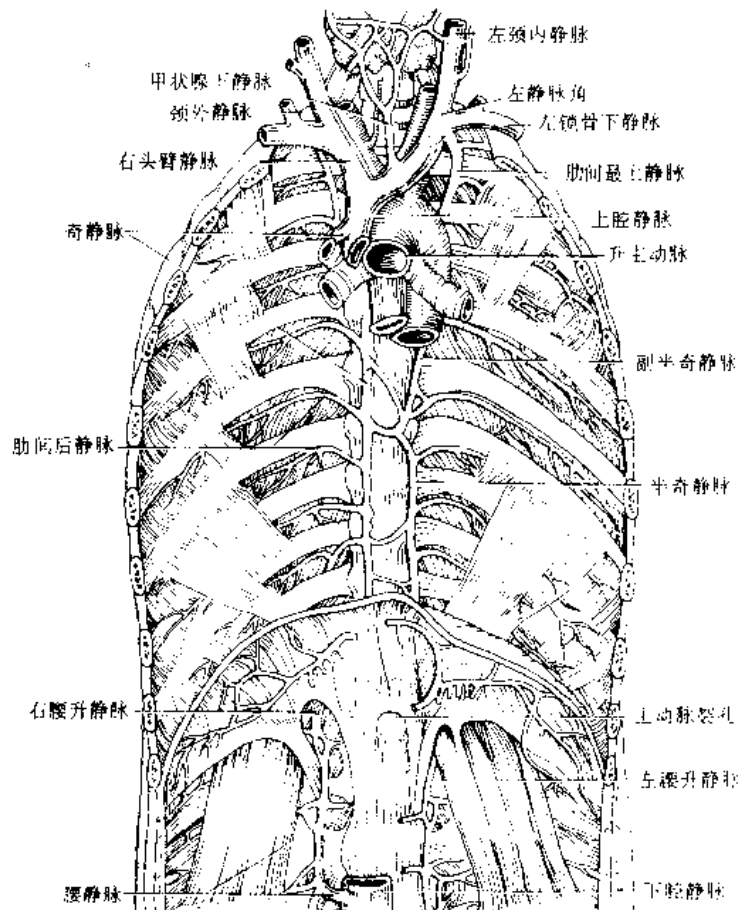
三、体循环的静脉

体循环的静脉数量多、行程长、分布广，主要包括上腔静脉系、下腔静脉系（含门

(一) 上腔静脉系

上腔静脉系由收集头颈、上肢、胸壁及部分胸腔脏器血液回流的诸静脉组成。主干为上腔静脉，它借各级属支主要收集膈以上，上半身的静脉血，最后流入右心房。

1. **上腔静脉** superior vena cava 是一粗大的静脉干，成人长约5~7cm、口径1.7~1.9cm，在右侧第1胸肋结合处后方由左、右两侧的头臂静脉汇合而成，沿升主动脉右侧垂直下行，至第3胸肋关节下缘处注入右心房。在注入右心房前，奇静脉自后方弓形向前跨过右肺根注入上腔静脉（图Ⅲ-45）。



图Ⅲ-45 上腔静脉及其属支

2. **头臂静脉** brachiocephalic vein 左、右各一，在胸锁关节的后方由同侧的锁骨下静脉和颈内静脉汇合而成。汇合处的夹角称**静脉角**，是淋巴导管注入静脉的部位。头臂静脉主要属支有颈内静脉和锁骨下静脉。此外，还有椎静脉、胸廓内静脉、甲状腺下静脉、肋间最上静脉等。

(1) **颈内静脉** internal jugular vein: 是头颈部静脉回流的主干（图Ⅲ-46），上端在颈静脉孔处与乙状窦相续（硬脑膜窦），然后行于颈动脉鞘内，先后沿颈内动脉和颈总动脉外侧下行，至胸锁关节后方与锁骨下静脉汇合成头臂静脉。颈内静脉口径较大，平均约1.3cm，最大可达2.4cm，而且静脉壁薄易与构成颈动脉鞘的筋膜及其邻近的肌腱密切相连，致使管腔经常保持开放状态，有利于头颈部静脉血液的回流。但当颈内静脉破裂时，由于管腔不易闭锁及胸腔负压对静脉回流的吸力，有导致静脉内空气栓塞的可能。

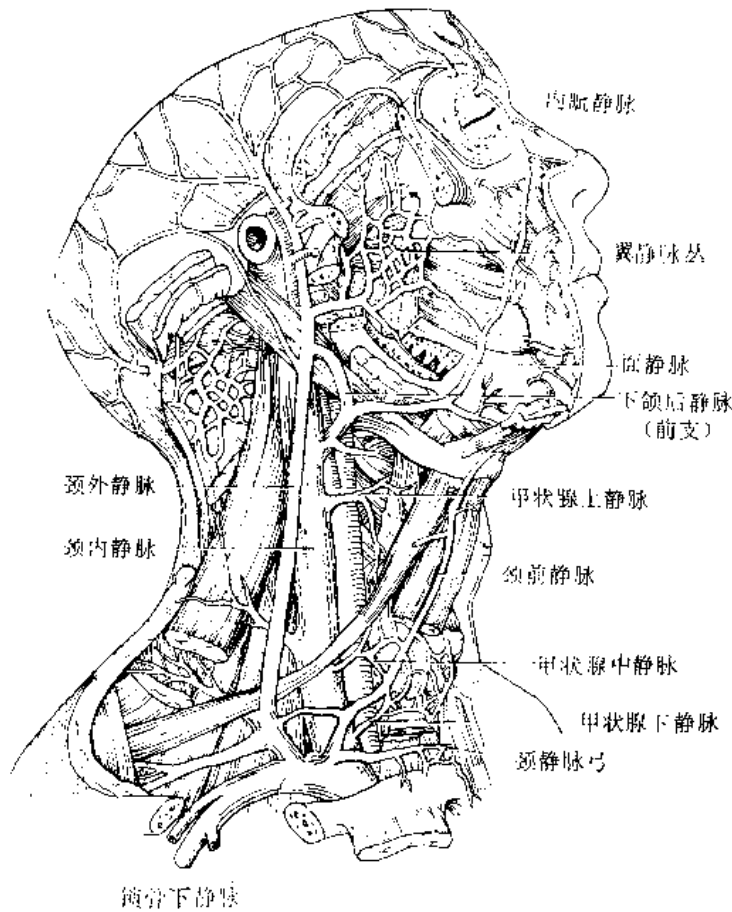


图 II-46 头颈部的静脉

瓣，因此其内的血液可与颅内海绵窦交通，其主要交通途径：①通过内眦静脉借眶内的眼上、眼下静脉与海绵窦交通；②通过面深静脉 deep facial vein 经翼静脉丛、眼下静脉等与海绵窦交通。因此，当口角以上面部感染处理不当时，致病因子可沿上述交通途径至海绵窦，可能导致颅内的继发感染。故通常将两侧口角至鼻根间的三角区称作“危险三角”（图 II-47）。

下颌后静脉 retromandibular vein 由颞浅静脉与上颌静脉在腮腺实质内汇合而成，下行至腮腺下缘时分为前、后两支，前支向前下方与面静脉汇合；后支则与耳后静脉和枕静脉汇合成颈外静脉。颞浅静脉和上颌

颈内静脉属支繁多，按其部位可分为颅内属支及颅外属支两种。

1) 颈内静脉颅内属支：主要为许多硬脑膜窦及注流入窦的脑静脉。它们收集脑膜、脑、颅骨、视器及前庭蜗器等部位的静脉血，最后经乙状窦出颈静脉孔注入颈内静脉（见中枢神经有关章节）。

2) 颈内静脉颅外属支：包括面静脉、下颌后静脉、舌静脉、咽静脉和甲状腺上、中静脉等。

面静脉 facial vein 白眼内眦处起于内眦静脉 angular vein，伴面动脉向下外行至下颌角下方与下颌后静脉的前支汇合后（此干也称面总静脉），跨越颈内、颈外动脉表面下外行至舌骨大角高度注入颈内静脉。面静脉收集面颈部前部软组织的静脉血。

面静脉口角以上段缺少静脉

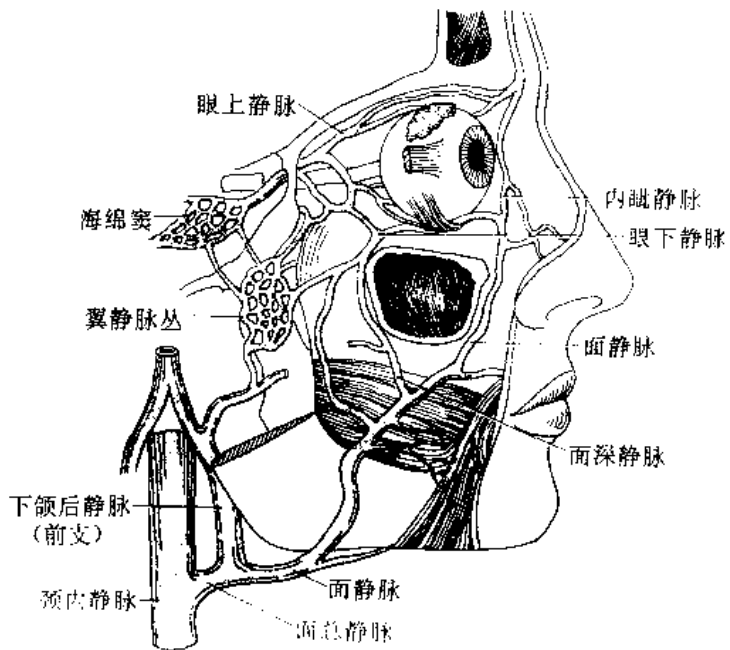


图 II-47 面静脉及其交通

静脉收集同名动脉分布区内的静脉血。上颌静脉起自**翼静脉丛** pterygoid venous plexus，该丛位于颞下窝内的翼内、翼外肌之间，除将面深部的静脉血输入上颌静脉外，向内可借卵圆孔和破裂孔导血管与颅内的海绵窦交通；向外借面深静脉与面静脉交通。下颌后静脉收集面侧区深层和颞区的静脉血。

舌静脉、咽静脉，甲状腺上、中静脉等多直接注入颈内静脉本干。

(2) 锁骨下静脉 subclavian vein：是位于颈根部的短静脉干，自第1肋骨外缘由腋静脉延续而成，向内行于胸锁关节后方与颈内静脉汇合成头臂静脉。锁骨下静脉与附近筋膜结合紧密，位置较固定，管腔较大，可作为静脉穿刺或长期导管输液的部位。锁骨下静脉的属支除腋静脉外，主要有颈外静脉。

颈外静脉 external jugular vein 是颈部最大的浅静脉，在耳下方由下颌后静脉的后支和耳后静脉、枕静脉等汇合而成，沿胸锁乳突肌浅面斜向下后行，在锁骨上方穿深筋膜注入锁骨下静脉或静脉角。注入前尚接纳**颈前静脉**和**肩胛上静脉**等属支。颈外静脉主要收集耳廓、枕部及颈前区浅层的静脉血。颈外静脉位置表浅而恒定，故临床儿科常在此作静脉穿刺。

(3) 上肢的静脉：上肢的静脉分浅静脉和深静脉两种，最终都汇入腋静脉（图Ⅲ-48）。

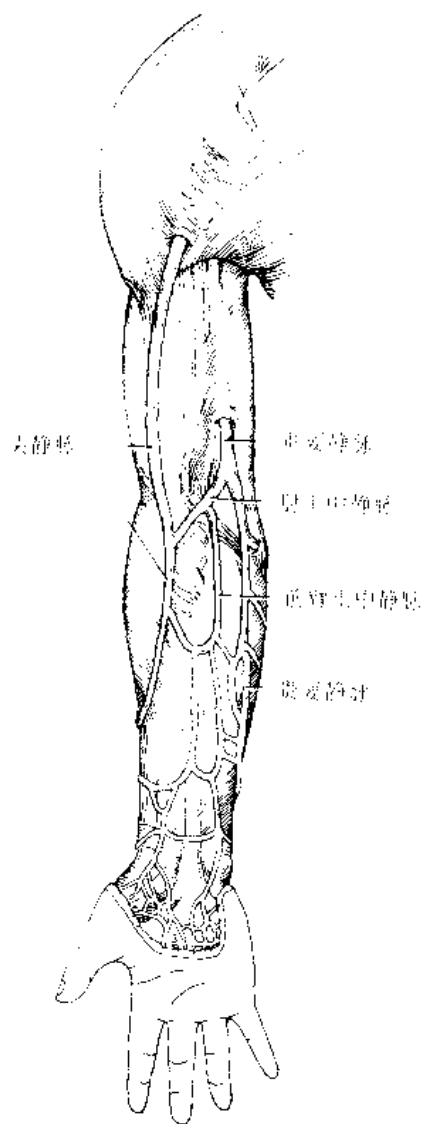
1) 上肢深静脉：从手掌至腋腔的深静脉都与同名动脉伴行，而且多为两条，伴行静脉之间有广泛的吻合，同时与浅静脉间也有多处吻合。两条**肱静脉**多在胸大肌下缘处汇合成一条腋静脉。**腋静脉** axillary vein 位于腋动脉前内侧，收集上肢浅、深静脉的全部血液，跨过第1肋骨外缘后续为锁骨下静脉。

2) 上肢浅静脉：手指浅静脉丰富，在指背形成相互吻合的指背静脉，上行至手背后，汇合成不同类型的手背静脉网，继续向心回流途中逐渐汇成下列主要静脉，即**头静脉**、**贵要静脉**和**肘正中静脉**（图Ⅲ-48）。

头静脉 cephalic vein：起自手背静脉网的桡侧，沿前臂桡侧、前面上行至肘窝，再沿肱二头肌外侧沟上行，经三角胸大肌间沟，穿深筋膜注入腋静脉或锁骨下静脉。头静脉收集手、前臂桡侧浅层结构的静脉血。头静脉在肘窝处通过肘正中静脉与贵要静脉相交通。

贵要静脉 basilic vein：起于手背静脉网的尺侧，沿前臂前面尺侧上行，在肘窝处接受肘正中静脉后，继续沿肱二头肌内侧上行，至臂中点稍下方穿过深筋膜

注入肱静脉，或伴随肱静脉汇入腋静脉。由于贵要静脉口径较粗，位置表浅恒定，注入肱静脉或腋静脉处角度小，临床经常用贵要静脉作插管等有关的医疗操作。贵要静脉收集手及前臂尺侧部浅层结构的静脉血。



图Ⅲ-48 上肢的浅静脉

肘正中静脉 median cubital vein: 是肘窝处斜行于皮下的短静脉干, 变异较多, 一般由头静脉发出, 经肱二头肌腱膜表面向内侧汇入贵要静脉。肘正中静脉常接受前臂正中静脉, 后者有时分叉分别注入贵要静脉和头静脉。肘正中静脉是临床取血、输液常用血管。

3. 胸部的静脉(图 I-45) 胸部的静脉主干为奇静脉, 奇静脉的重要属支有半奇静脉、副半奇静脉及椎静脉丛等。

(1) **奇静脉 azygos vein:** 自右膈脚处起于右腰升静脉, 经膈的右内侧脚和中间脚之间进入胸腔, 在食管后方沿胸椎体右前方上行, 至第4~5胸椎高度, 弓形向前跨过右肺根上方, 向前注入上腔静脉。奇静脉沿途收集右侧肋间后静脉、食管静脉、支气管静脉及半奇静脉的血液。同时, 奇静脉还是沟通上、下腔静脉系的重要途径之一。

(2) **半奇静脉 hemiazygos vein:** 起自左腰升静脉, 穿过膈左侧中间脚和内侧脚之间入胸腔, 沿脊柱左侧上行, 达第9~10胸椎高度向右横过脊柱前面注入奇静脉。半奇静脉收集左下部肋间后静脉、食管静脉和副半奇静脉的血液。

(3) **副半奇静脉 accessory hemiazygos vein:** 汇集左侧中、上部的肋间后静脉, 沿脊柱左缘下行注入半奇静脉, 或直接向右跨过脊柱前面注入奇静脉。

奇静脉、半奇静脉、副半奇静脉变异较多, 三条静脉皆存在者约占66%; 副半奇静脉缺少者约占27%。

(4) **脊柱静脉 veins of vertebral column:** 围绕脊柱周围有丰富的静脉, 按其所在部位分为椎外和椎内静脉丛。椎外静脉丛是在椎管外围绕脊柱形成的静脉丛, 颈区特别发达, 收集椎体及脊柱附近肌肉的静脉血。椎内静脉丛位于椎管内骨膜与硬脊膜之间的硬膜外腔内, 收集椎骨、脊膜和脊髓的静脉血。椎内、椎外静脉丛互相吻合连通, 最后分别注入邻近的椎静脉、肋间后静脉、腰静脉和骶外侧静脉等。脊柱的静脉丛上部可经枕骨大孔与硬脑膜窦相连通, 下部可与盆腔静脉丛相交通, 同时与颈、胸、腹、盆腔静脉的属支之间存有丰富而广泛的吻合, 而且其血管口径和血流方向可随体位、腹压的改变而变化, 因此, 脊柱静脉丛是沟通上、下腔静脉系及颅腔内、外静脉的重要途径之一, 在静脉回流中具有一定调节作用, 然而, 来自腹盆腔的感染、肿瘤或寄生虫也可经脊柱静脉丛入侵颅内或其他远位的器官(图 I-49)。

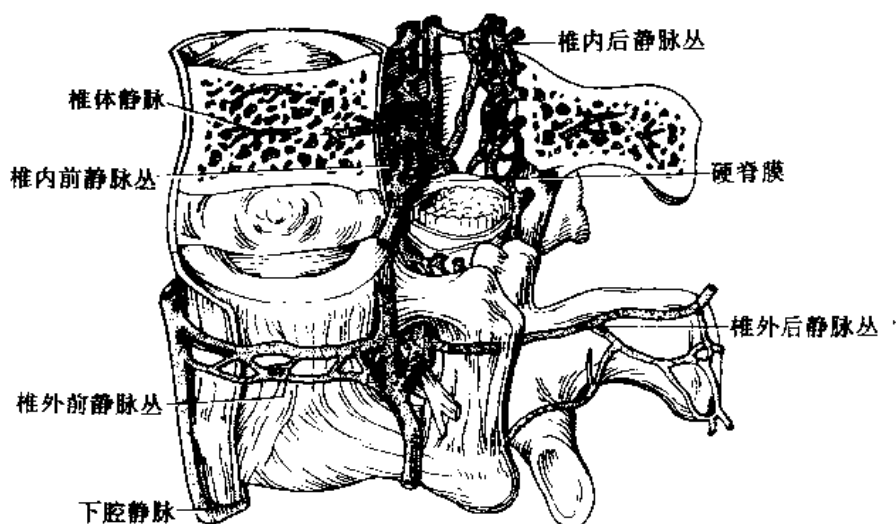
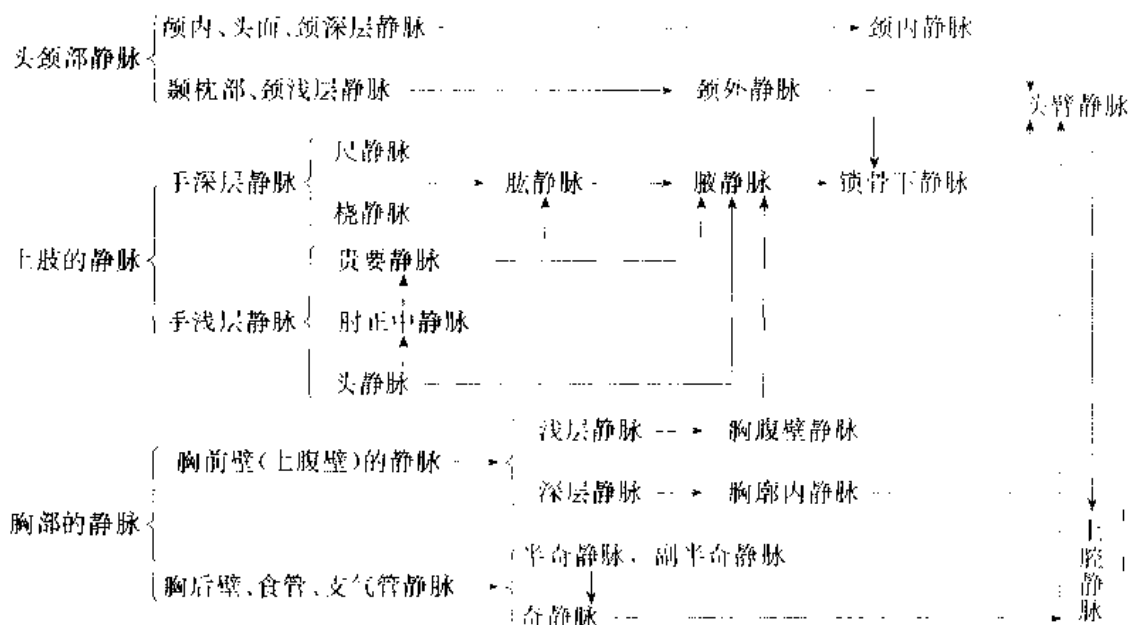


图 I-49 脊柱的静脉丛

(5) 胸前壁及脐以上腹前壁的浅层静脉：沿**胸腹壁静脉**注入腋静脉；深层静脉则沿**胸廓内静脉**注入头臂静脉。

上述头颈和上肢的静脉分别汇入颈内静脉和锁骨下静脉，二者又汇合成头臂静脉，左、右头臂静脉汇合成上腔静脉，引流胸部静脉血的奇静脉自右肺根上方注入上腔静脉。

上腔静脉系静脉注流简表



(二) 下腔静脉系

下腔静脉系由下腔静脉及其各级属支组成，收集膈以下下半身的静脉血，最后注入右心房。

1. 下腔静脉 inferior vena cava 是人体最粗大的静脉干，于第4~5腰椎体右前方由左、右髂总静脉汇合而成，沿脊柱右前方、腹主动脉右侧上行，经肝后面的腔静脉窝，穿过膈的腔静脉孔进入胸腔后，立即穿心包注入右心房。下腔静脉属支除左、右髂总静脉外，还有诸多直接注入下腔静脉干的腹腔、盆腔的壁支和脏支。下腔静脉收集膈以下，下肢、腹、盆部的静脉血（图 11-50）。下腔静脉发生来源复杂，变异情况约占 1.61%，如双下腔静脉等。

2. **髂总静脉 common iliac vein** 在骶髂关节前方由髂内、髂外静脉汇合而成，长约 4~7cm，斜向内上行至第4~5腰椎右前方与对侧髂总静脉汇合成下腔静脉。一般左髂总静脉长于右髂总静脉。髂总静脉的属支主要有髂腰静脉、骶正中静脉等。

(1) **髂内静脉 internal iliac vein**：是盆部的静脉主干，在坐骨大孔稍上方由盆部的静脉汇合而成后，沿髂内动脉后内侧上行，至骶髂关节前方与髂外静脉汇合成髂总静脉。髂内静脉属支分壁支和脏支两种。壁支包括：**臀上、臀下静脉，闭孔静脉、骶外侧静脉**等，收集同名动脉分布区域的静脉血。脏支包括：**直肠下静脉、阴部内静脉、子宫静脉**等，引流同名动脉分布器官的静脉血，上述诸静脉分别起自**直肠静脉丛、膀胱静脉丛及子宫阴**

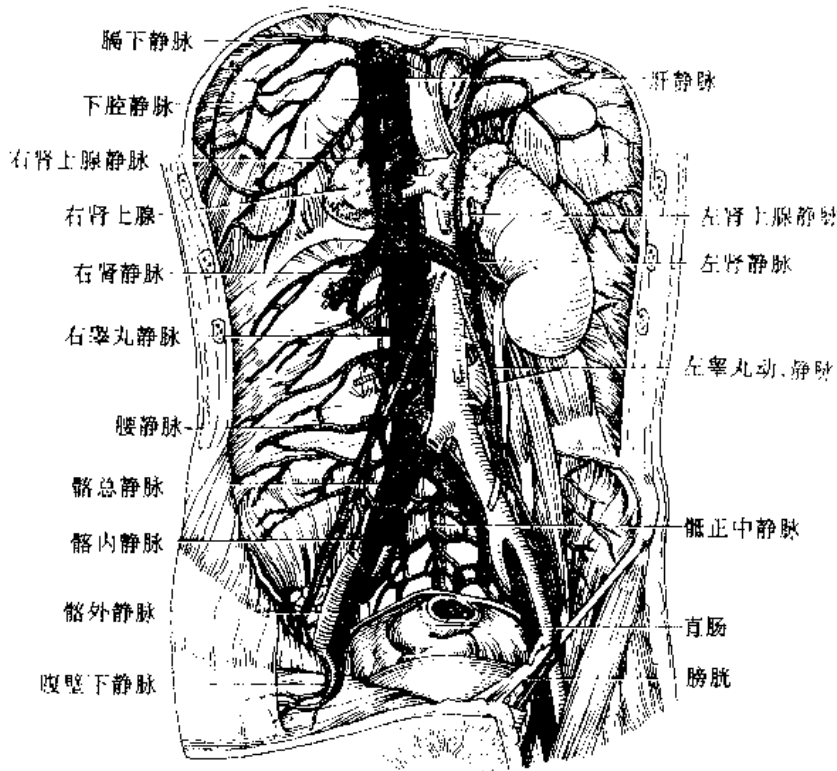


图 50 下腔静脉及其属支

道丛，各丛间相互沟通（图 51）。

(2) 髂外静脉 external iliac vein：是股静脉的直接延续，与同名动脉伴行沿盆侧壁斜向内上，至髋关节前方与髂内静脉汇合成髂总静脉。

髂外静脉主要属支有腹壁下静脉，与同名动脉伴行在腹股沟韧带上方注入髂外静脉。髂外静脉收集下肢和腹前壁下部的静脉血。

(3) 下肢的静脉：下肢的静脉分浅静脉和深静脉两种，由于受重力的影响，下肢静脉回流较困难，因而下肢静脉瓣膜丰富，浅、深静脉间交通支较多。

1) 下肢深静脉：从足底起始至小腿的深静脉都有两条并与同名动脉伴行，胫前静脉和胫后静脉在腘窝下缘汇成一条腘静脉，该静脉上行穿经肌腱裂孔移行为股静脉。

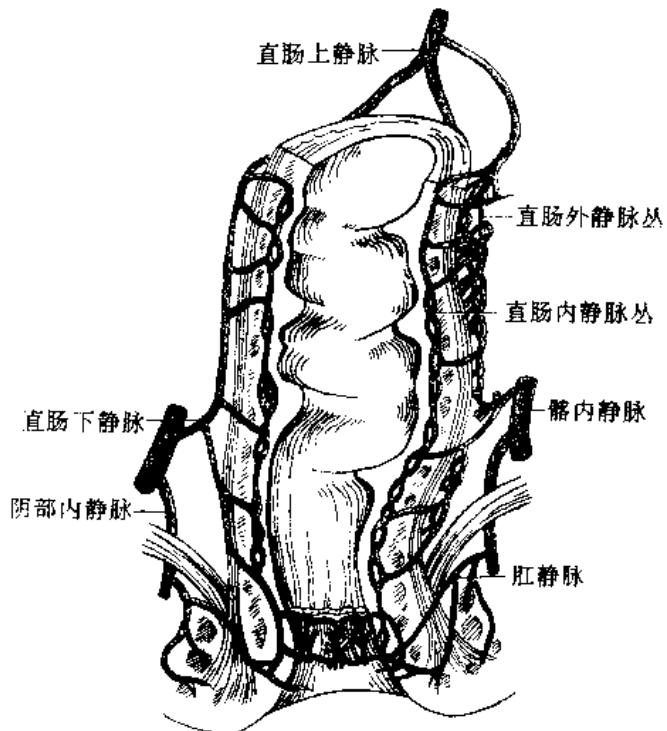


图 51 直肠的静脉模式图

股静脉 femoral vein 伴随股动脉上行，初行于其外侧，渐转至其内侧，在腹股沟韧带深面延续为髂外静脉。股静脉属支主要有大隐静脉及与股动脉分支所伴行的诸静脉。股静脉收集下肢、腹前壁下部、外阴部等处的静脉血。股静脉在腹股沟韧带下方位于股动脉内侧，位置恒定而且可借股动脉搏动而定位，因此，当其他部位采血困难时，可在股静脉进行穿刺或作插管等操作。

2) 下肢浅静脉：足背浅静脉发达，在跖骨远端皮下相吻合形成**足背静脉弓**，其两端沿足内、外侧缘上行，分别汇成大、小隐静脉（图 11-52）。

大隐静脉 great saphenous vein 是全身最长的浅静脉，自足背静脉弓内侧端起始，经内踝前方，沿小腿内侧伴隐神经上行，过膝关节内后方，再沿大腿内侧转至大腿前面上行，于耻骨结节下外方 3~4cm 处，穿过阔筋膜的**隐静脉裂孔**注入股静脉，在注入股静脉前还收集下列 5 条属支，即**股内侧浅静脉**、**股外侧浅静脉**、**腹壁浅静脉**、**旋髂浅静脉**和**阴部外静脉**。大隐静脉除收集足、小腿内侧、大腿前内侧部浅层结构的静脉血外，还收集大腿外侧、脐下腹前壁浅层及外阴部的静脉血。大隐静脉经过内踝前方时，位置表浅而恒定，是静脉输液或切开的常用部位。

小隐静脉 small saphenous vein 起自足背静脉弓外侧部，经外踝后方，沿小腿后面上行，经腓肠肌两头之间至腘窝，穿过深筋膜注入**腘静脉**。小隐静脉沿途收集足外侧部及小腿后的浅静脉（图 11-53）。

3. 腹部的静脉 腹部静脉的主干为下腔静脉，直接注入下腔静脉的属支分壁支和脏支两种。不成对的脏支先汇合成肝门静脉入肝后，再经肝静脉回流至下腔静脉。

(1) 壁支：包括 1 对**膈下静脉**和 4 对**腰静脉**皆与同名动脉伴行，并直接注入下腔静脉。各腰静脉间有纵行分支相连构成的**腰升静脉**，左、右腰升静脉分别为半奇静脉和奇静脉的起始部（图 11-45，50）。

(2) 脏支 （图 11-50）

1) **睾丸静脉 testicular veins**：成对，起自睾丸和附睾，最初每侧有数条小静脉，呈蔓状缠绕睾丸动脉构成**蔓状静脉丛**，向上逐渐合并成一条静脉。右侧睾丸静脉直接以锐角注入下腔静脉。而左侧睾丸静脉则以直角先汇入左肾静脉而后随之入下腔静脉，因此，左睾丸静脉常因回流不畅造成静脉曲张。

女性的**卵巢静脉 ovarian veins** 起自卵巢静脉丛，在卵巢悬韧带内上行并合成卵巢静脉，其回流方式与睾丸静脉相似。

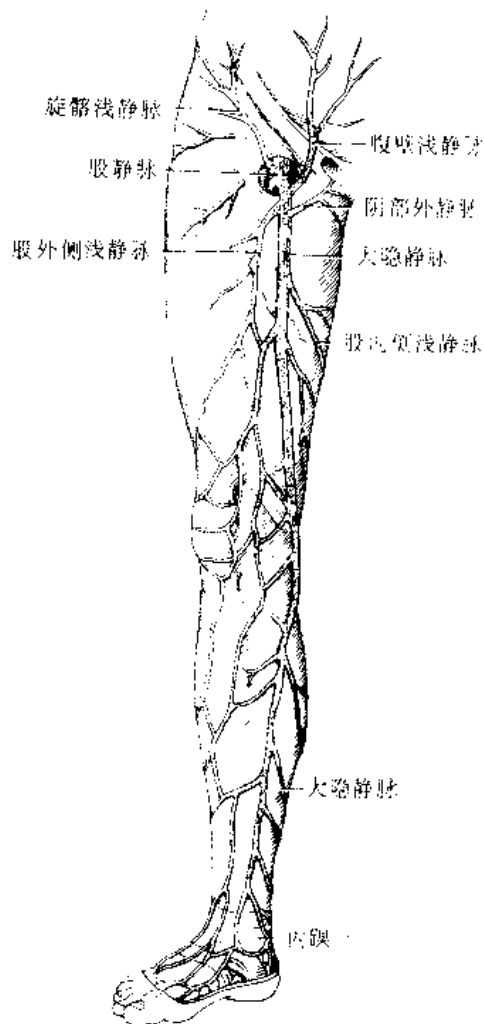


图 11-52 大隐静脉及其属支

2) **肾静脉 renal veins**: 起自肾门, 在肾动脉前方向内侧走行注入下腔静脉。左肾静脉长于右肾静脉, 并跨越腹主动脉前方, 除收集肾的血液外, 还收集左睾丸静脉 (或卵巢静脉) 和左肾上腺静脉。

3) **肾上腺静脉 suprarenal veins**: 左、右各一, 左肾上腺静脉注入左肾静脉, 右侧者直接注入下腔静脉。

4) **肝静脉 hepatic veins**: 一般有**肝右静脉**、**肝中静脉**和**肝左静脉**三条血管, 均包埋于肝实质内, 收集肝窦回流的血液, 在肝下后方的腔静脉沟 (第2肝门) 处分别注入下腔静脉。

4. **肝门静脉系** 肝门静脉及其属支组成了肝门静脉系。主要机能是将消化道吸收的物质运输至肝, 在肝内进行合成、分解、解毒、贮存, 故肝门静脉可以看作肝的功能性血管。

肝门静脉 hepatic portal vein 是肝门静脉系的主干, 长约6~8cm, 直径约1.25cm, 由肠系膜上静脉和脾静脉在胰头和胰体交界处的后方汇合而成 (相当第2腰椎高度), 向右上斜行进入肝十二指肠韧带内, 经肝固有动脉和胆总管的后方上行至肝门, 分左、右两支分别入肝左叶和肝右叶, 在肝内反复分支, 最后汇入肝血窦, 与肝固有动脉分支流入肝血窦的血共同经肝细胞代谢后导入小静脉, 然后逐级汇入肝静脉。肝门静脉不同一般静脉, 其回流的起始端和分支末端都与毛细血管相连, 而且属支内缺少功能性的静脉瓣, 因此, 肝门静脉压力过高时, 血液易发生倒流 (图 II-54)。

肝门静脉收集食管下段、胃、小肠、大肠 (直肠下部除外)、胆囊、胰和脾等腹腔不成对器官的静脉血。

国内资料显示肝门静脉合成类型有3种: I型, 由肠系膜上静脉与脾静脉合成, 肠系膜下静脉注入脾静脉, 占52.02%; II型, 由肠系膜上、下静脉和脾静脉共同合成, 约占13.29%; III型, 由脾静脉与肠系膜上静脉合成, 而肠系膜下静脉注入肠系膜上静脉, 约占34.69%。

(1) 肝门静脉的主要属支:

1) **肠系膜上静脉 superior mesenteric vein**: 与同名动脉伴行, 走行于小肠系膜内, 收集十二指肠至结肠左曲之间肠管及部分胃和胰腺的静脉血注入肝门静脉, 其回结肠附近的静脉干小属支较少, 距下腔静脉近, 在肝门静脉高压症时, 常在此处行肠系膜上静脉-下腔静脉吻合术, 分流肝门静脉血液以进行治疗。

2) **肠系膜下静脉 inferior mesenteric vein**: 与同名动脉伴行, 收集降结肠、乙状结肠及直肠上部的静脉血向右上行, 至胰头后方注入脾静脉或肠系膜上静脉, 少数注入上述两静脉汇合处的夹角内。

3) **脾静脉 splenic vein**: 由数条小静脉在脾门处汇合而成, 经胰后方、脾动脉下方向右行, 多与肠系膜上静脉以直角汇合成肝门静脉。脾静脉收集脾、胰及部分胃的静脉血, 还常接纳肠系膜下静脉。

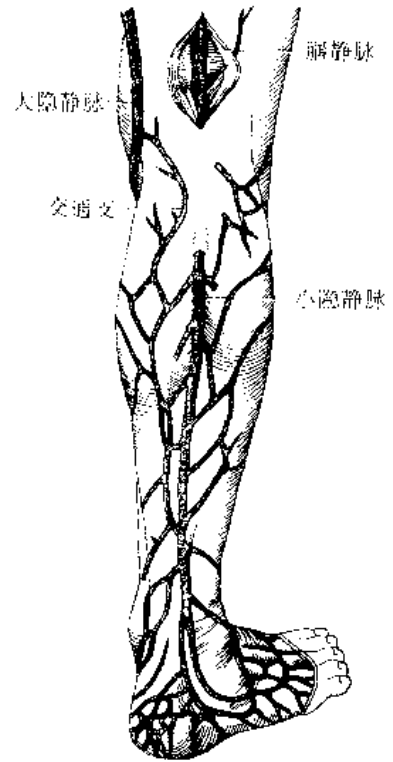
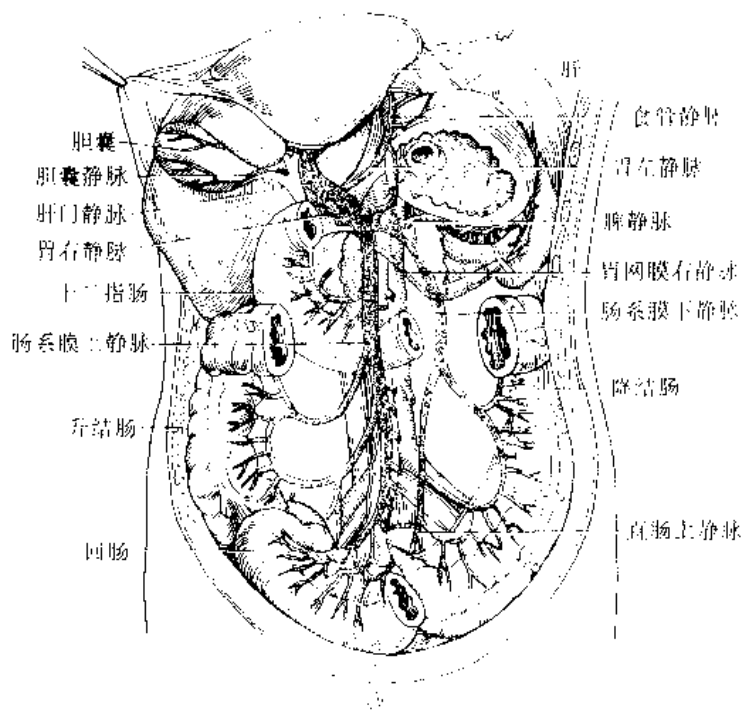


图 II-53 小隐静脉



图Ⅲ-51 门静脉及其属支

4) **胃左静脉** left gastric vein: 与胃左动脉伴行, 收集胃及食管下段的静脉血注入肝门静脉。

5) **胃右静脉** right gastric vein: 与胃右动脉伴行, 并与胃左静脉吻合, 在注入肝门静脉前多接收**幽门前静脉**, 后者是胃与十二指肠的分界标志之一。胃右静脉收集同名动脉分布区的血液。

6) **胆囊静脉** cystic vein: 收集胆囊壁的静脉血, 可注入肝门静脉或其右支, 胆囊上面的静脉也可直接入肝。

7) **附脐静脉** paraumbilical veins: 是起于脐周静脉网的数条小静脉, 沿肝圆韧带向肝下面走行注入肝门静脉。

(2) 肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的吻合部位: 肝门静脉系与上、下腔静脉系之间存在丰富的吻合(图Ⅲ-55), 在肝门静脉因病变而回流受阻时, 通过这些吻合可产生侧支循环途径, 因此, 肝门静脉与上、下腔静脉的吻合有重要的临床意义, 其主要吻合部位如下:

1) 通过食管下段粘膜下层内的**食管静脉丛**使肝门静脉系的胃左静脉属支与上腔静脉系中奇静脉的属支间相互吻合交通。

2) 通过直肠下段粘膜下层内的**直肠静脉丛**使肝门静脉系的肠系膜下静脉属支与下腔静脉系髂内静脉的属支之间相互吻合交通。

3) 通过脐周围皮下组织内的**脐周围静脉网**使肝门静脉系的附脐静脉与上腔静脉系的腹壁上静脉和胸腹壁静脉间相吻合; 或者与下腔静脉系的腹壁下静脉和腹壁浅静脉间相吻合(图Ⅲ-55)。

4) 通过肝裸区、胰、十二指肠、升结肠、降结肠使肠系膜上、下静脉的小属支与腹

后壁上、下腔静脉系中肋间后静脉、膈下静脉、腰静脉、肾静脉的小属支间相吻合。

5)通过**脊柱静脉丛**使贴近腹后壁的肠系膜上、下静脉和脾静脉的小属支与上、下腔静脉系的肋间后静脉、椎静脉、腰静脉的属支间相吻合。

正常情况下，肝门静脉系和上、下腔静脉系之间的吻合支细小，血流量少，各属支分别将血液引流向所属的静脉系。如果肝门静脉回流受阻（如肝硬化等），由于肝门静脉内缺少功能性瓣膜，致使其中的血液可以逆流，并通过上述诸吻合途径建立侧支循环，分别经上、下腔静脉回流入心。此时，可造成吻合部位的细小静脉曲张，甚致破裂。如食管静脉丛曲张、破裂，造成呕血；直肠静脉丛曲张、破裂，可造成便血；脐周围静脉网和腹后壁等部位静脉曲张，则引起腹前壁静脉曲张、腹水等体征。另一方面，由于经消化管吸收的有毒物质、代谢分解产物、药物等未经肝门静脉运至肝进行解毒或分解，致使有害物质积聚中毒，病情将更加恶化。

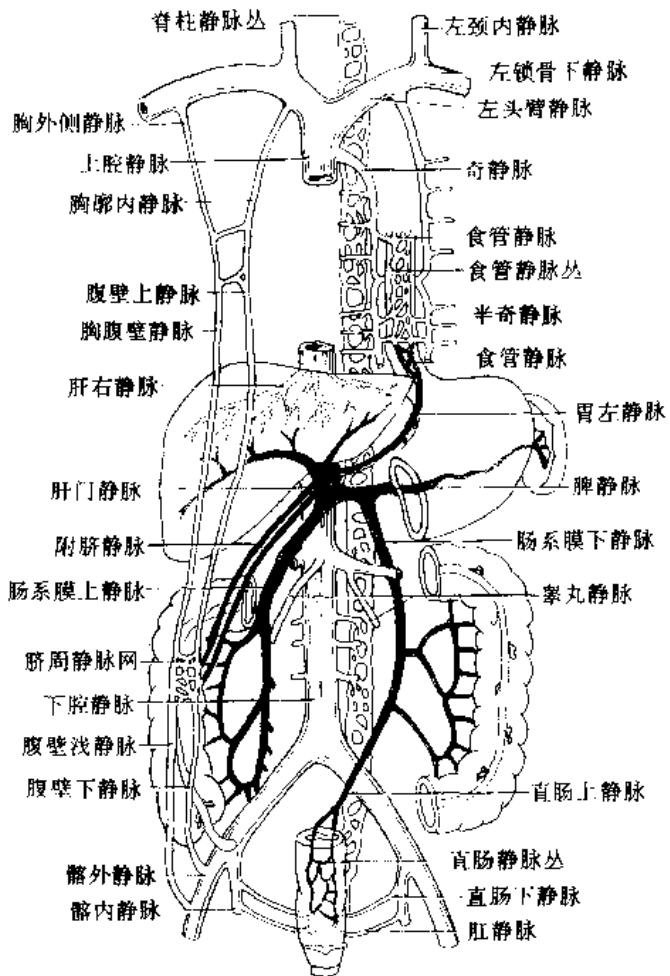
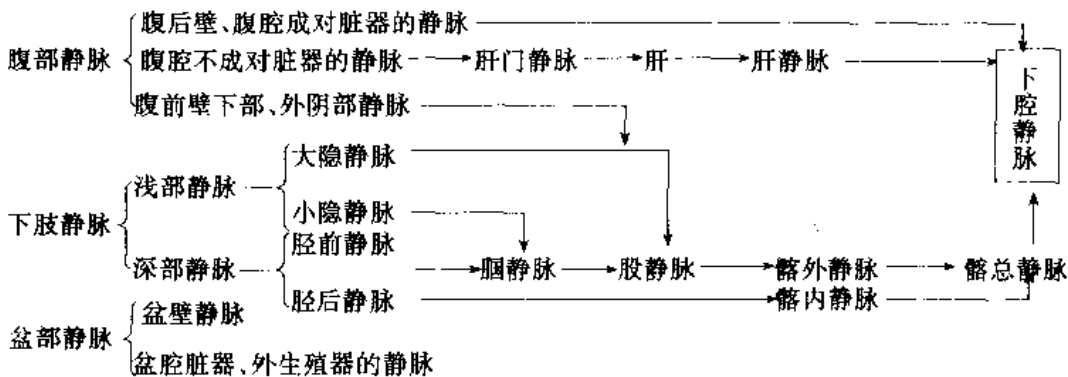


图 55 肝门静脉系与上、下腔静脉系间的吻合（模式图）

下腔静脉系静脉注流简表



(山东医科大学 杨琳)

第二章 淋巴系统

第一节 概 述

淋巴系统是脉管系的一个组成部分，由各级淋巴管道、淋巴器官和散在的淋巴组织构成。淋巴系统内流动着无色透明的淋巴（液）。

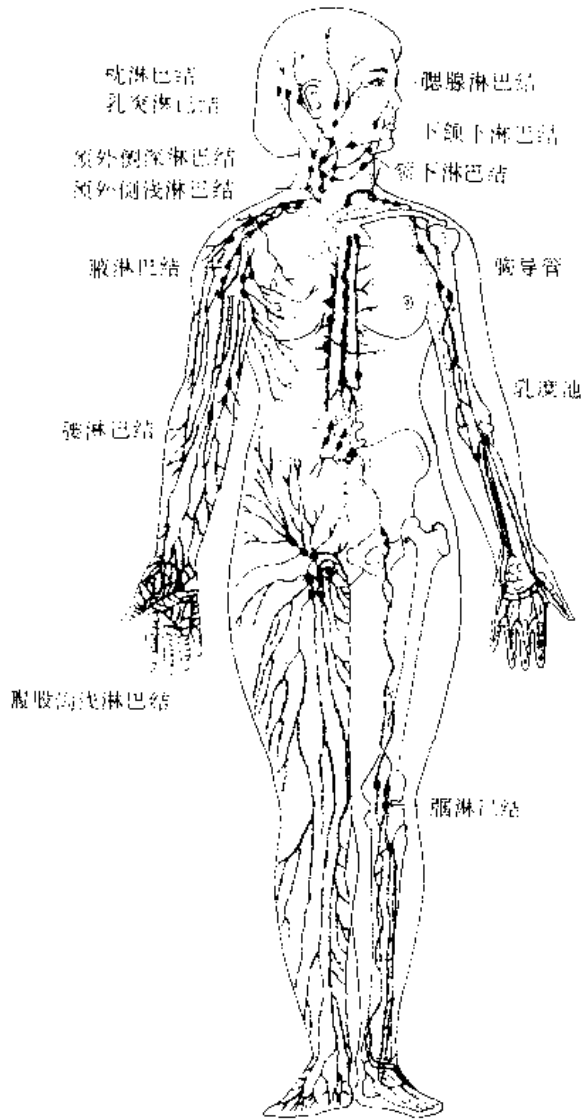
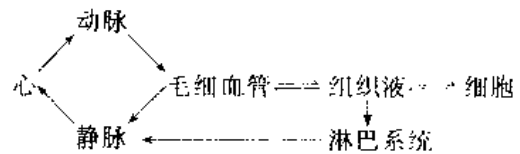


图 11-56 全身淋巴管、淋巴结示意图

一般毛细淋巴管口径较毛细血管大，在 $0.01 \sim 0.2\text{mm}$ 间，并可随机能状态和年龄而变化，小儿或淋巴生成活跃时口径增加。小肠绒毛内的毛细淋巴管尚能吸收脂肪微粒，使淋巴呈乳白色，故称为中央

当血液经动脉运行至毛细血管时，其中部分液体物质透过毛细血管壁进入组织间隙，形成了组织液。组织液与细胞之间进行物质交换后，大部分经毛细血管静脉端吸收入血液，小部分含水份及大分子物质的组织液进入毛细淋巴管成为淋巴。淋巴沿各级淋巴管向心流动，并经过诸多淋巴结的滤过，最后汇入静脉。故淋巴系统可视作静脉的辅助结构。



淋巴系统不仅能协助静脉运送体液回归血循环，而且能转运脂肪和其他大分子物质。淋巴器官和淋巴组织还可繁殖增生淋巴细胞、过滤淋巴液、参与免疫过程，是人的重要防护屏障（图 11-56）。

一、淋巴系统的结构和配布特点

（一）淋巴管道

根据结构和功能特点，可将淋巴管道分为毛细淋巴管、淋巴管、淋巴干和淋巴导管。

1. 毛细淋巴管 lymphatic capillary

是淋巴管道的起始段，位于组织间隙内，以膨大的盲端起始，彼此吻合成网。管壁由

内皮构成，无基膜和周细胞，内皮细胞间多成叠瓦状邻接，细胞间有 $0.5\mu\text{m}$ 左右的间隙。因此，毛细淋巴管具有比毛细血管更大的通透性，一些大分子物质，如蛋白质、细菌和癌细胞等较易进入毛细淋巴管。

一般毛细淋巴管口径较毛细血管大，在 $0.01 \sim 0.2\text{mm}$ 间，并可随机能状态和年龄而变化，小儿或淋巴生成活跃时口径增加。小肠绒毛内的毛细淋巴管尚能吸收脂肪微粒，使淋巴呈乳白色，故称为中央

乳糜管。

毛细淋巴管分布广泛，目前认为除脑、脊髓、脾髓、骨髓、上皮、角膜、晶状体、牙釉质、软骨等处缺乏形态明确的管道外，毛细淋巴管几乎遍布全身（图 57）。

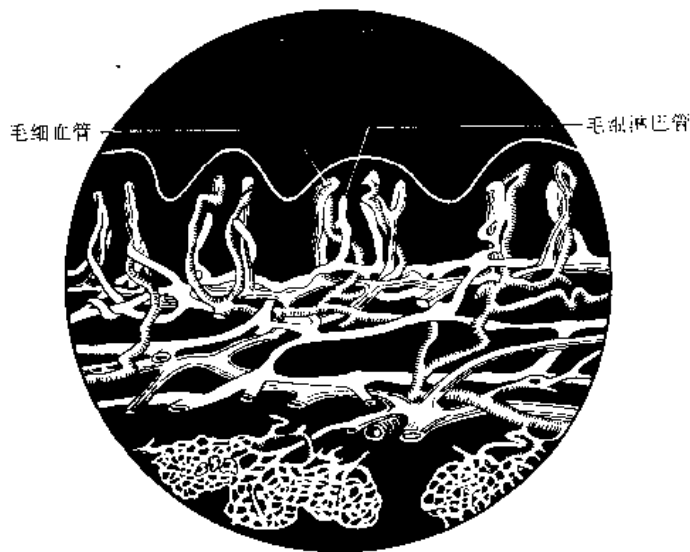


图 57 皮肤的毛细淋巴管和毛细血管

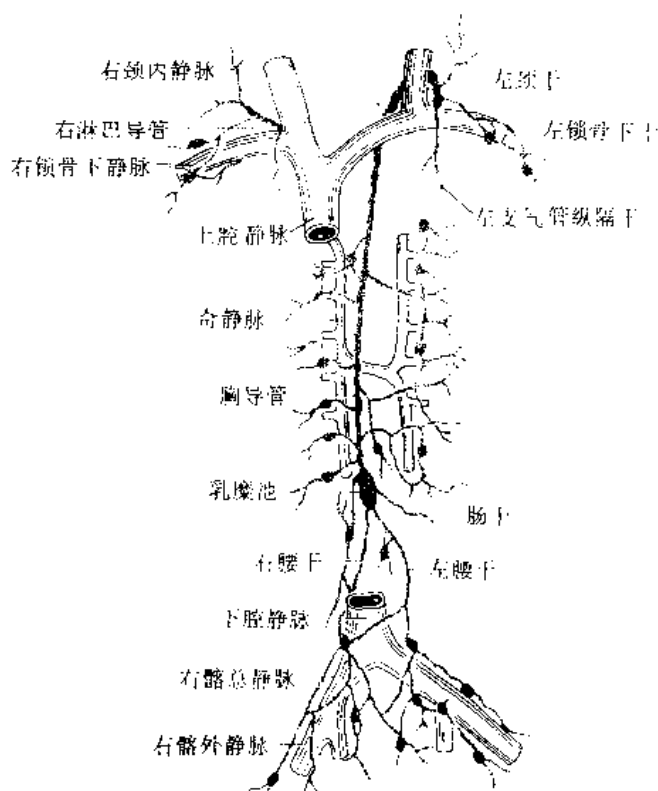


图 58 淋巴干及淋巴导管

2. 淋巴管 lymphatic vessel 由毛细淋巴管汇集而成。管壁结构近似小静脉，由内、中、外 3 层构成，具有大量向心方向的瓣膜防止淋巴逆流，瓣膜附近管腔略扩张呈窦状，使充盈的淋巴管外观呈串珠状。当淋巴管道局部阻塞时，其远侧的管腔扩大使瓣膜关闭

不全，也可造成淋巴的逆流。根据淋巴管的分布位置，可分为浅淋巴管和深淋巴管两种，浅淋巴管行于皮下组织中，多与浅静脉伴行；深淋巴管多与深部血管神经束伴行。浅、深淋巴管之间存在广泛的交通吻合支。由于淋巴回流速度缓慢，仅为静脉流速的 1/10，因此，浅、深淋巴管的数量及其瓣膜数目可为静脉的数倍，从而维持了淋巴的正常回流。

3. **淋巴干 lymphatic trunks** 全身各部的浅、深淋巴管在向心行程中经过一系列的淋巴结，其最后一群淋巴结的输出管汇合成较大的淋巴管称为淋巴干。全身共有 9 条淋巴干：即左、右颈干；左、右支气管纵隔干；左、右锁骨下干；左、右腰干和单一的肠干。

4. **淋巴导管 lymphatic ducts** 全身 9 条淋巴干分别汇成两条大的淋巴导管：即**右淋巴导管 right lymphatic duct** 和**胸导管 thoracic duct**。右颈干、右锁骨下干、右支气管纵隔干注入右淋巴导管，其余 6 条淋巴干注入胸导管。两条淋巴导管分别注入左、右静脉角（图 III-58）。

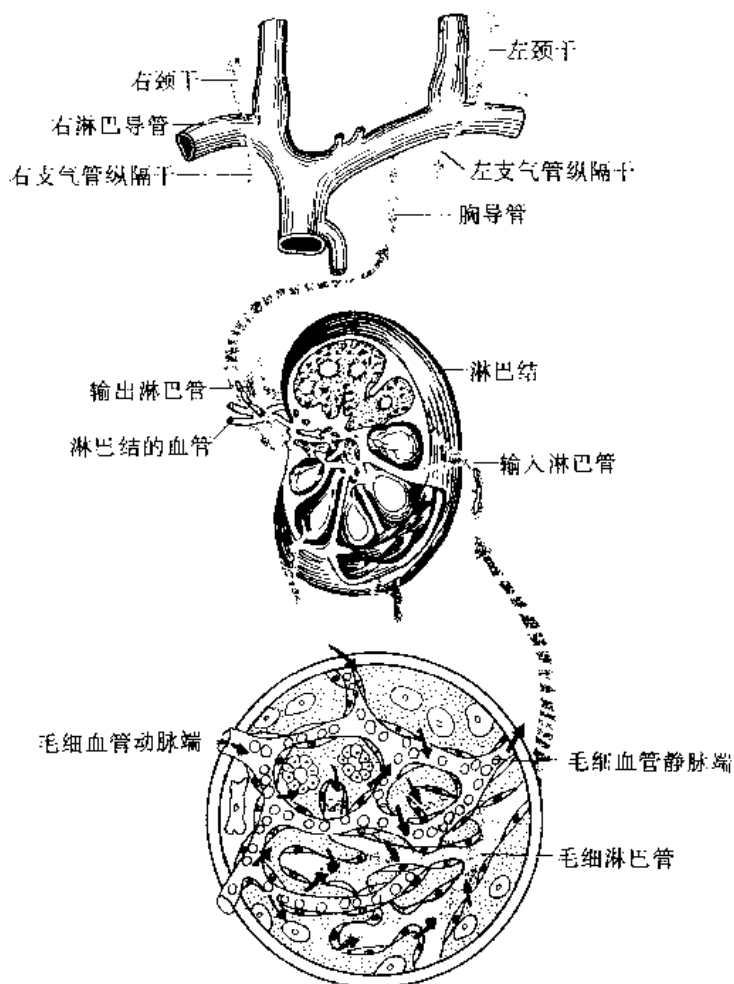


图 III-59 淋巴管与淋巴结（模式图）

（二）淋巴器官

淋巴器官包括淋巴结、扁桃体、脾和胸腺等。

淋巴结 lymph nodes 是淋巴管向心行程中的必经器官，一般为灰红色、质软的扁圆

形小体，直径5~20mm，一侧隆凸，另一侧凹陷称门，是神经、血管出入处。与凸侧面相连的淋巴管为输入淋巴管，将淋巴注入淋巴结；与凹面相连的淋巴管将经淋巴结过滤后的淋巴运出，称**输出淋巴管**，数目较少。由于淋巴在最终进入静脉途中要流经一系列淋巴结，故某一淋巴结的输出淋巴管可为向心侧另一个淋巴结的输入淋巴管。淋巴结多聚集成群，以深筋膜为界可将淋巴结分为浅、深两种，浅淋巴结活体常易触及。四肢的淋巴结多位于关节屈侧或肌肉围成的沟、窝内。内脏的淋巴结多位于脏器的门附近或腹、盆部血管分支周围。淋巴结常以其所在部位及附近血管而命名。淋巴结的主要功能是过滤淋巴、产生淋巴细胞和浆细胞，参与机体的免疫过程。

人体某个器官或某一区域的淋巴引流至一定的淋巴结，该组淋巴结则被称为这个区域或器官的**局部淋巴结 regional nodes**。当某器官或区域发生病变时，病菌、毒素、寄生虫或癌细胞可沿淋巴管进入相应的局部淋巴结，该淋巴结可清除或阻截这些有害因子，成为阻止病变扩散蔓延的有力屏障，从而发挥对机体的保护作用。此时，局部淋巴结细胞增生、机能旺盛、体积增大，故局部淋巴结的肿大常反映其淋巴液引流区域内有病变存在。若局部淋巴结未能消灭或阻截住这些有害因子，则病变可沿淋巴流向继续蔓延。所以了解局部淋巴结的位置、容纳范围及引流去向，对诊断、治疗某些疾病有重要意义。

（三）淋巴组织

淋巴组织是指含有大量淋巴细胞的网状结缔组织，主要分布于消化道、呼吸道的粘膜内，称**上皮下淋巴组织**，构成防止有害因子入侵机体的屏障（详见组织学）。

二、淋巴回流的因素

淋巴由毛细淋巴管汇入淋巴管，经过系列淋巴结群的过滤后，最后经淋巴干和淋巴导管汇入静脉。淋巴的回流过程缓慢，静息状态下，每小时约有120ml归入血液；运动时，则淋巴流速可增加3~14倍。影响淋巴回流的因素有：①新的淋巴不断产生，推动毛细淋巴管内的淋巴向心流动，而毛细淋巴管的排空对新淋巴的产生也有促进作用；②较大的淋巴管壁上有平滑肌，在神经调节下平滑肌的收缩可促使淋巴回流；③淋巴管周围动、静脉的搏动促进淋巴的回流；④淋巴最后注入静脉角汇入上腔静脉系，因此，胸腔负压也有利于淋巴的回流；⑤淋巴管附近肌肉和器官的运动促进淋巴的回流；⑥淋巴管内众多的瓣膜保证了淋巴的定向回流。了解上述影响淋巴回流的诸多因素，对治疗淋巴阻滞性疾病有重要指导意义。

三、淋巴侧支循环

淋巴管之间存在着大量侧副支，形成丰富的淋巴侧支通路。当某种原因致使淋巴通路中断或受阻、淋巴结摘除或破坏时，一方面经侧副支的侧支循环通路扩大，形成新的淋巴回流通路；另一方面淋巴管迅速再生，建立新的侧支循环，恢复淋巴的回流。但是，淋巴侧支循环也可能成为病变扩散或癌细胞转移的途径，癌细胞的转移常是通过淋巴侧支循环发生的。

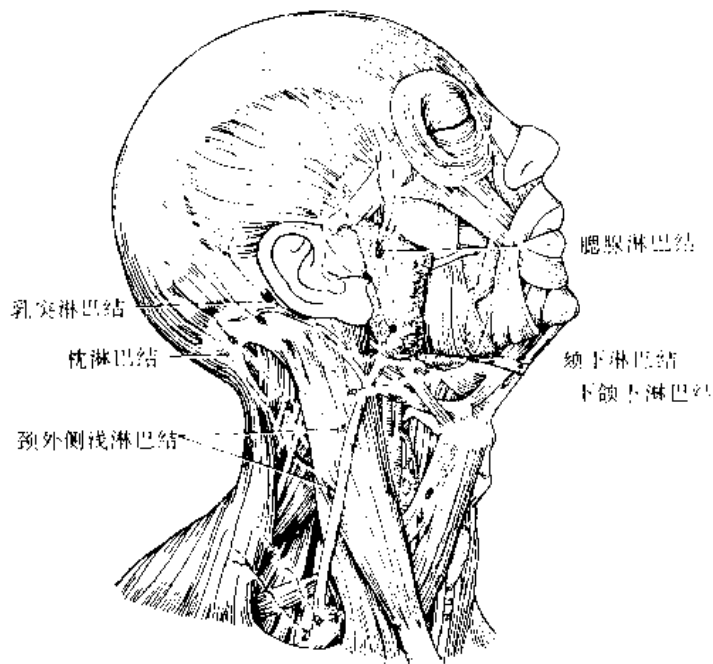
第二节 人体各部的淋巴管和淋巴结

一、头颈部淋巴管和淋巴结

（一）头部的淋巴结

头部的淋巴结多位于头颈交界处，由后向前依次有**枕淋巴结**、**乳突淋巴结**、**腮腺淋**

巴结、下颌下淋巴结和颏下淋巴结等，收纳头面部浅层的淋巴，直接或间接汇入颈外侧深淋巴结（图Ⅱ-60）。



图Ⅱ-60 头颈部淋巴管和淋巴结（1）

1. **枕淋巴结** occipital lymph nodes 位于枕部皮下、斜方肌起点的表面，收纳枕部、顶部的淋巴管。
2. **乳突淋巴结** mastoid lymph nodes 位于耳后、胸锁乳突肌上端表面，也称耳后淋巴结，收纳颅顶及耳廓后面的浅淋巴管。
3. **腮腺淋巴结** parotid lymph nodes 分浅、深两组，分别位于腮腺表面和腮腺实质内，收纳额、颞区、耳廓和外耳道、颊部及腮腺等处的淋巴管。
4. **下颌下淋巴结** submandibular lymph nodes 位于下颌下腺附近，收纳面部、鼻部和口腔器官的淋巴管。
5. **颏下淋巴结** submental lymph nodes 位于颏下部，收纳颏部、下唇内侧部和舌尖部的淋巴管。

（二）颈部的淋巴结

颈部的淋巴结分为颈前和颈外侧两组。

1. **颈前淋巴结** anterior cervical lymph nodes 又分浅、深两群，位于舌骨下方及喉、甲状腺、气管等器官的前方，收纳上述器官的淋巴管，其输出管注入颈外侧深淋巴结。
2. **颈外侧淋巴结** lateral cervical lymph nodes 包括沿浅静脉排列的颈外侧浅淋巴结及沿深静脉排列的颈外侧深淋巴结（图Ⅱ-61）。

（1）**颈外侧浅淋巴结** superficial lateral cervical lymph nodes：位于胸锁乳突肌表面及其后缘处，沿颈外静脉排列，收纳颈部浅层的淋巴管，并汇集乳突淋巴结、枕淋巴结及部分下颌下淋巴结的输出管，其输出管注入颈外侧深淋巴结。

（2）**颈外侧深淋巴结** deep lateral cervical lymph nodes：数目多达10~15个，沿颈

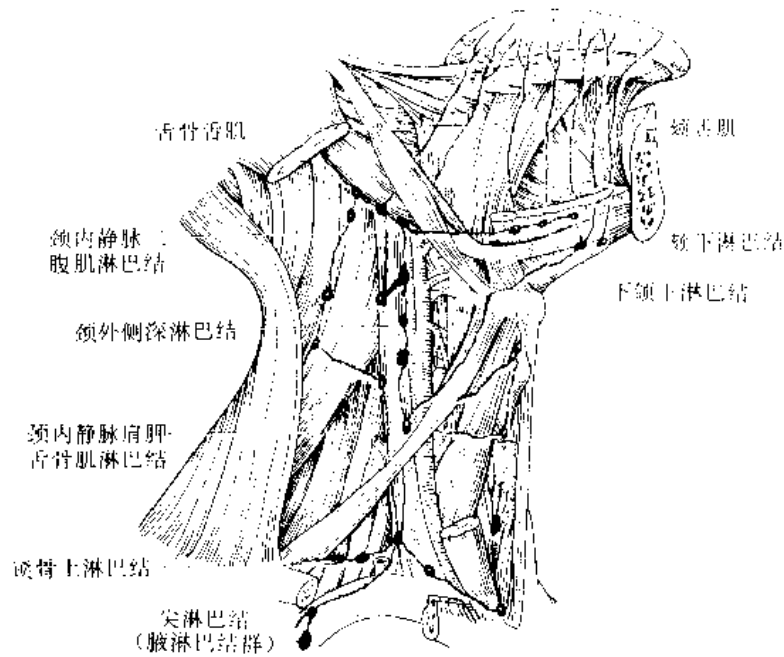


图 11-61 头颈部淋巴管和淋巴结 (2)

内静脉周围排列，上始于颅底，下至颈根部，少数淋巴结位于副神经周围，在颈根部的淋巴结常沿锁骨下动脉及臂丛排列。颈外侧深淋巴结直接或通过头颈部浅淋巴结收纳头颈部、胸壁上部、乳房上部和舌、咽、腭扁桃体、喉、气管、甲状腺等器官的淋巴管，其输出管汇合成颈干。左颈干注入胸导管，右颈干注入右淋巴导管，在汇入部位常缺少瓣膜。

颈外侧深淋巴结群中较重要的淋巴结有：①咽后淋巴结位于鼻咽部后方，收纳鼻、鼻窦、鼻咽部等处的淋巴，鼻咽癌时先转移至此群；②颈内静脉二腹肌淋巴结又称角淋巴结，位于二腹肌后腹与颈内静脉交角处，收纳舌后及腭扁桃体的淋巴管；③颈内静脉肩胛舌骨肌淋巴结位于肩胛舌骨肌中间腱与颈内静脉交叉处附近，收纳颌下和舌尖部的淋巴管，舌癌时，首先转移至此群；④锁骨上淋巴结 supraclavicular lymph nodes 位于锁骨下动脉和臂丛附近，食管癌和胃癌后期，癌细胞可沿胸导管或颈干逆流转移至左锁骨上淋巴结。

二、上肢的淋巴管和淋巴结

上肢的浅淋巴管较多，伴浅静脉行于皮下组织中。深淋巴管与深血管伴行。浅、深淋巴管都直接或间接注入腋淋巴结。

(一) 肘淋巴结

肘淋巴结 cubital lymph nodes 位于肘窝和肱骨内上髁附近，1~2个，又称滑车上淋巴结，收纳伴随贵要静脉和尺血管上行的手和前臂尺侧半浅、深部的淋巴管，其输出管伴肱静脉上行注入腋淋巴结 (图 11-62)。

(二) 腋淋巴结

腋淋巴结 axillary lymph nodes (图 11-62) 位于腋窝内腋血管及其分支周围，15~20个，按其位置可分为5群：①外侧淋巴结位于腋动脉、腋静脉远侧段周围，收纳上肢

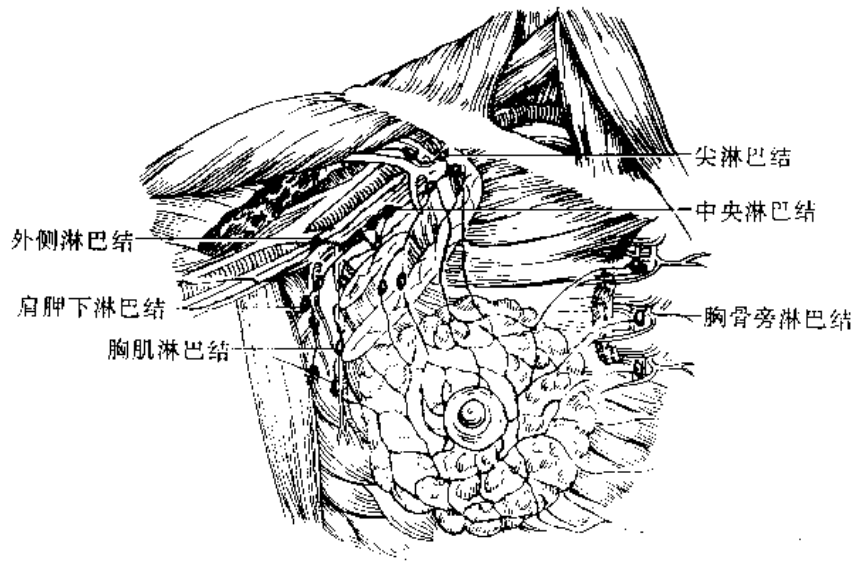


图 11-62 腋淋巴结和乳房淋巴管

大部分淋巴管及肘淋巴结输出管；②**胸肌淋巴结**位于胸小肌下缘，胸外侧动、静脉周围，收纳胸、腹外侧壁和乳房外侧、中央部的淋巴管；③**肩胛下淋巴结**位于腋窝后壁肩胛下动、静脉周围，收纳项背部、肩胛区的淋巴管；④**中央淋巴结**位于腋窝内的脂肪中，肋间臂神经周围，此群接受上述 3 群淋巴结的输出管；⑤**尖淋巴结**位于腋窝尖部，沿腋动脉、腋静脉的近侧段排列，收纳中央淋巴结输出管和乳房上部的淋巴管，其输出管大部汇成锁骨下干，少数注入锁骨上淋巴结。腋淋巴结收纳上肢、乳房、胸壁和腹壁上部等处的淋巴管。其输出管汇成锁骨下干后，左侧锁骨下干注入胸导管，右侧锁骨下干注入

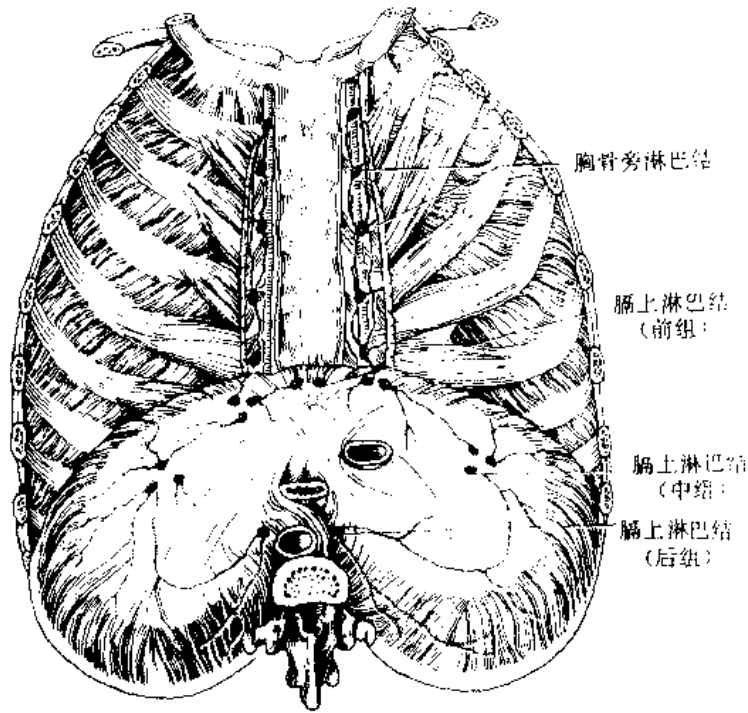


图 11-63 胸骨旁淋巴结和膈上淋巴结

纳食管、胸主动脉的淋巴管和部分支气管肺淋巴结及膈上淋巴结的输出管，其输出管多直接注入胸导管（图 11-64）。

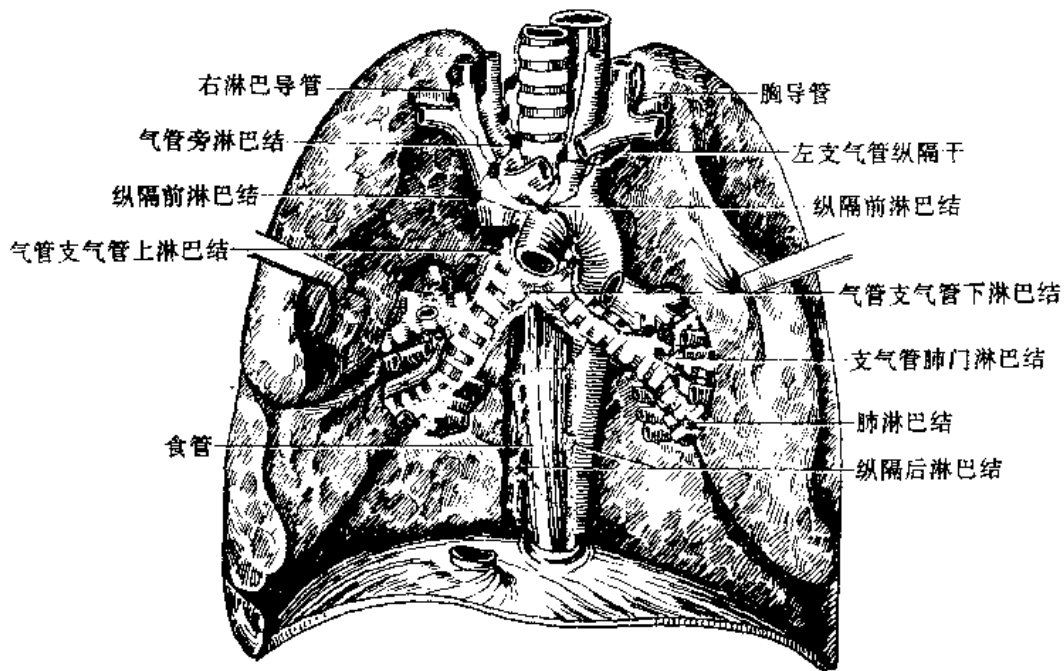


图 11-64 胸腔脏器的淋巴结

3. 气管、支气管、肺的淋巴结 数目众多，按引流的顺序分为下列诸淋巴结群：肺淋巴结位于肺内，沿支气管和肺动脉的分支排列，收纳肺内的淋巴管，其输出管注入支气管肺门淋巴结 bronchopulmonary hilar lymph nodes。此群淋巴结多达 10 多个，位于肺

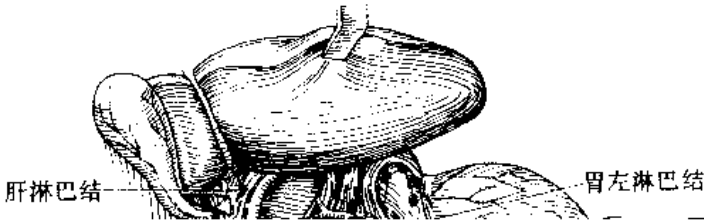
门处，故也称**肺门淋巴结**，收纳肺、食管等处的淋巴管，其输出管注入**气管支气管淋巴结** tracheobronchial lymph nodes，该淋巴结群又分成上、下两组，分别位于气管杈的上、下方，它们的输出管注入气管周围的**气管旁淋巴结** paratracheal lymph nodes。左、右气管旁淋巴结和纵隔前淋巴结的输出管分别汇合成左、右**支气管纵隔干**，然后分别注入胸导管和右淋巴导管（图Ⅱ-64）。

四、腹部的淋巴管和淋巴结

（一）腹壁的淋巴管和淋巴结

脐平面以上腹前壁的淋巴管一般注入**腋淋巴结**，脐平面以下腹前壁的淋巴管一般注

周围，1~3个，借腹腔干分支周围的局部淋巴结收纳肝、胆囊、胰、脾、胃、十二指肠等器官的淋巴管，其输出管汇入肠干。



2. 沿肠系膜上动脉及其分支排列的淋巴结 **肠系膜上淋巴结** superior mesenteric lymph nodes 位于肠系膜上动脉根部周围,通过该动脉分支附近的局部淋巴结收纳空肠至结肠左曲之间消化管的淋巴管,其输出管参与组成肠干。

沿肠系膜上动脉分支排列的局部淋巴结有:**肠系膜淋巴结**沿空、回肠血管排列,多达 200 余个;**回结肠淋巴结**、**右结肠淋巴结**和**中结肠淋巴结**等,上述淋巴结沿同名动脉排列,并收纳各动脉供应区的淋巴管,其输出管均注入肠系膜上淋巴结(图Ⅲ-67)。

3. 沿肠系膜下动脉及其分支排列的淋巴结 **肠系膜下淋巴结** inferior mesenteric lymph nodes 位于肠系膜下动脉根部周围,借沿肠系膜下动脉分支排列的局部淋巴结收纳结肠左曲以下至直肠上部的淋巴管,其输出管参与组成肠干。

(一) 腓淋巴结

腓淋巴结 popliteal lymph nodes 位于腘窝，浅组分布于小隐静脉末端附近，深组位于腘血管周围，收纳小腿后外侧部浅淋巴管和足、小腿的深淋巴管，其输出管与股血管伴行，最后注入腹股沟深淋巴结（图Ⅲ-56）。

(二) 腹股沟浅淋巴结

腹股沟浅淋巴结 superficial inguinal lymph nodes 有8~10个，分上、下两组，上组沿腹股沟韧带排列，下组位于大隐静脉末端周围，收纳腹前壁下部、臀部、会阴、外生殖器、下肢大部分浅淋巴管，其输出管大部分注入腹股沟深淋巴结，少部分注入髂外淋巴结。

(三) 腹股沟深淋巴结

腹股沟深淋巴结 deep inguinal lymph nodes 位于股静脉根部周围，收纳腹股沟浅淋巴结的输出管及下肢的深淋巴管，其输出管汇入髂外淋巴结（图Ⅲ-65）。

第三节 人体的淋巴导管

全身各部淋巴结的输出管汇合成9条淋巴干，淋巴干最后汇合成两条淋巴导管，即胸导管（左淋巴导管）和右淋巴导管，分别注入左、右静脉角（图Ⅲ-58）。

一、胸导管

胸导管 thoracic duct 是全身最大的淋巴管，长30~40cm，该管的直径约3mm，管腔内瓣膜较少，收纳约占全身3/4部位的淋巴。**乳糜池** cisterna chyli 为胸导管起始膨大处，常位于第1腰椎前方，由左、右腰干和肠干汇成。胸导管自乳糜池上行于脊柱前方，在主动脉后方穿经膈主动脉裂孔入胸腔，在食管后、脊柱前方继续上行，至第5胸椎附近向左侧偏斜，出胸廓上口达颈根部后，向前弓状弯曲称**胸导管弓** arch of thoracic duct，弓顶约平第6~7颈椎高度，多数继续向前下汇入**左静脉角**，少数可注入左颈内静脉。在汇入静脉角处收纳**左支气管纵隔干**、**左颈干**和**左锁骨下干**。胸导管通过上述6条淋巴干和某些散在的淋巴管收集两下肢、盆部、腹部、左肺、左半心、左半胸壁、左上肢和头颈左半部的淋巴（图Ⅲ-65）。

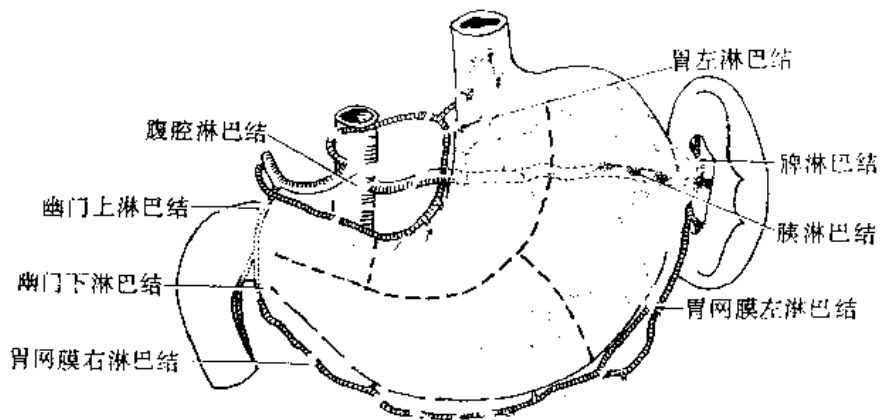
二、右淋巴导管

右淋巴导管 right lymphatic duct 为一短干，长约1~1.5cm，管径约2mm，由右颈干、右锁骨下干和右支气管纵隔干汇合而成，注入**右静脉角**。有时上述3条淋巴干并不

大部分注入胃左淋巴结。食管的淋巴管也可不经局部淋巴结而直接注入胸导管。因此，食管癌患者有时虽无局部淋巴结受累，但已出现远位转移。

二、胃的淋巴引流

胃的淋巴引流可分4个方向：①胃小弯侧、胃底右侧及贲门部的淋巴管汇入胃左淋巴结；②胃底大部、胃大弯侧左半部的淋巴管注入胃网膜左淋巴结及胰、脾淋巴结；③幽门部大弯侧和胃体大弯侧右半的淋巴管注入胃网膜右淋巴结和幽门下淋巴结；④胃幽门部小弯侧的淋巴管注入幽门上淋巴结（图Ⅱ-68）。上述各淋巴结的输出管均注入腹腔淋巴结。胃各区的淋巴管之间存在广泛的吻合，故一个区域的癌变可累及其他区相应的淋巴结。



图Ⅱ-68 胃的淋巴引流

三、直肠的淋巴引流

直肠的淋巴引流以齿状线为界分上、下两个去向。齿状线以上的大部分淋巴管沿直肠上血管上行，注入该血管附近的直肠上淋巴结，少部分淋巴管向两侧沿直肠下血管走行，注入髂内淋巴结。齿状线以下的直肠淋巴管沿阴部外静脉注入腹股沟浅淋巴结。

直肠的淋巴管与乙状结肠、会阴部等处的淋巴管之间广泛交通，故直肠癌可广泛转移。

四、子宫的淋巴引流

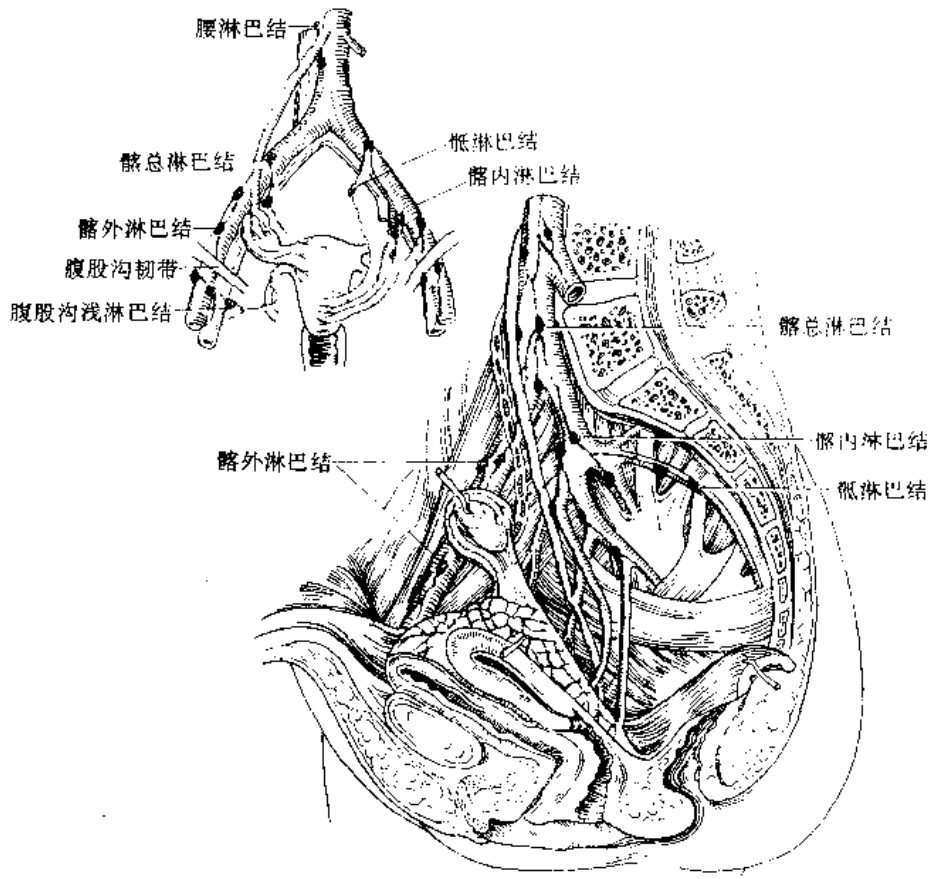
子宫的淋巴引流比较广泛，淋巴管沿血管、韧带等向四周走行。

①子宫底和子宫体上部淋巴管主要伴随卵巢血管走行，并与卵巢、输卵管的淋巴管汇合，经卵巢悬韧带向上注入腰淋巴结；②子宫体上部的部分淋巴管沿子宫圆韧带向前走行，经腹股沟管注入两侧的腹股沟浅淋巴结；③子宫体下部和子宫颈的淋巴管向两侧沿子宫血管注入髂内淋巴结和髂外淋巴结；④子宫体下部和子宫颈小部分淋巴管沿骶子宫韧带向后注入骶淋巴结。

子宫的淋巴管与膀胱和直肠的淋巴管之间存在广泛的交通，故行子宫癌肿切除术时，应较广泛地清除上述淋巴结（图Ⅱ-69）。

五、乳房的淋巴引流

乳房的淋巴有4条引流途径：①乳房外侧部的淋巴管注入腋淋巴结群的胸肌淋巴结，是乳房淋巴引流的主要途径；②乳房上部的淋巴管穿经胸大肌，向上注入腋淋巴结群的腋尖淋巴结；③乳房内侧部的淋巴管注入胸骨旁淋巴结；④乳房内下部的淋巴管注入膈上淋巴结（前组）并可间接与肝的淋巴管交通（图Ⅱ-62）。



图Ⅲ-69 子宫的淋巴流向

第五节 脾

脾 spleen 是重要的淋巴器官，具有造血、滤血、清除衰老血细胞及参与免疫反应等功能。

脾位于左季肋区，胃左侧与膈之间，相当左侧第9~第11肋的深面，其长轴与第10肋方向基本一致。正常人在左肋弓下不能触到脾。脾的位置可因体位、呼吸及胃的充盈程度而有所变化，平卧比站立时高约2.5cm。脾色暗红，质脆易破，左季肋区受暴力时，常导致脾破裂。

脾为扁椭圆形或扁三角形的实质性器官，可分为前、后两端，上、下两缘，脏面和膈面。脾前端较宽朝向前外方；后端圆钝朝向后内方。脾下缘较钝向后下方；上缘锐利朝前上方并有2~3个深陷的脾切迹，是触诊时辨认脾的标志。脾的膈面平滑隆凸，贴于膈穹窿下面；脏面凹陷，其中央有脾门，是神经、血管等出、入脾之处（图Ⅲ-70）。脏面前上方与胃底相贴，后下方与左肾和左肾上腺邻靠。

脾为腹膜内位器官，各面均被脏腹膜覆盖，并借腹膜构成的胃脾韧带、脾肾韧带、膈脾韧带及脾结肠韧带等支持固定。在脾的韧带内常含有被膜包绕的脾组织小块，称为**副脾** accessory spleen（出现率10%~40%），大小不等，数目不一。若因脾功能亢进而切除脾时，应同时切除副脾。

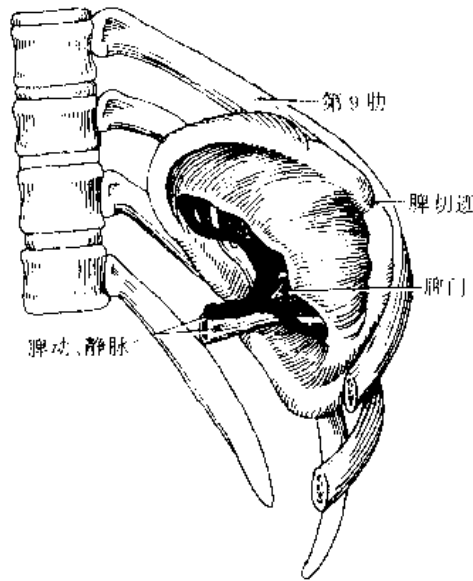


图 70 脾

第六节 胸腺

胸腺 thymus 属中枢淋巴器官并兼有内分泌功能。胸腺位于胸骨柄后方，上纵隔前部，贴近心包上方，大血管的前面，有的人胸腺可向上突入颈根部（图 71）。

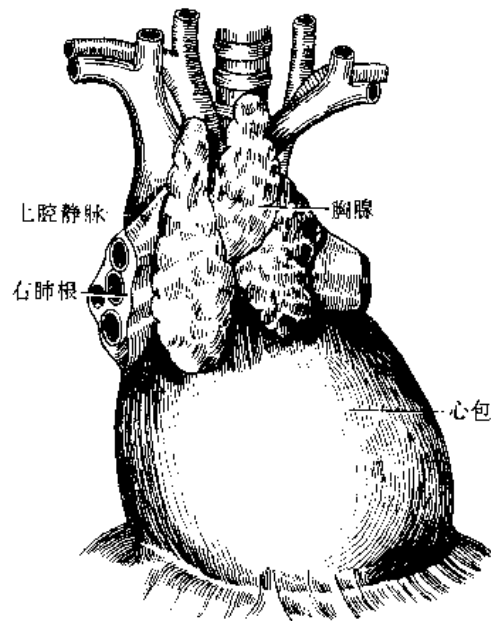


图 71 胸腺

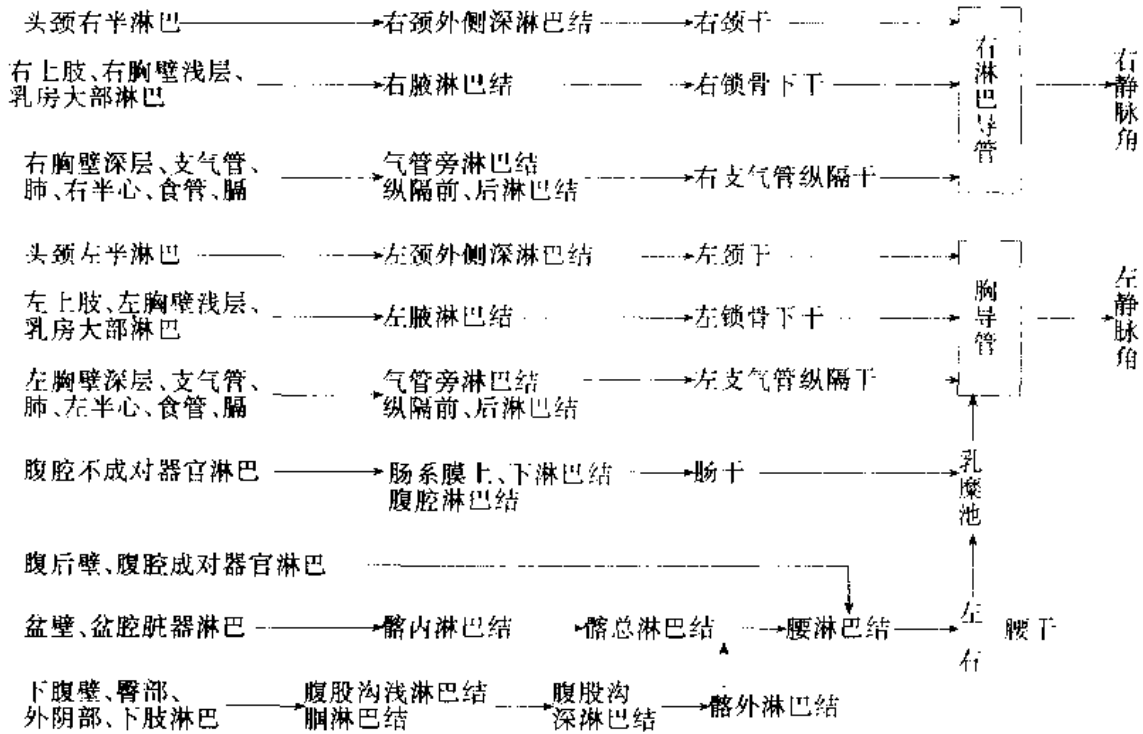
胸腺一般分为不对称的左、右两叶，两者借结缔组织相连，每叶多呈扁条状，质软。胸腺有明显的年龄变化，新生儿和幼儿的胸腺相对较大，重 10~15g；性成熟后最大，重 25~40g，此后逐渐萎缩、退化，成人胸腺常被结缔组织所代替。

胸腺与机体建立完善的免疫功能密切相关。骨髓产生的淋巴干细胞不具有免疫功能，这些细胞经血循环入胸腺，在胸腺复杂的微环境中，淋巴干细胞被培育、增殖、转化成具有免疫活性的 T 淋巴细胞，然后再经血液转入淋巴结和脾，在这些部位增殖并参与机

体的免疫反应。此外，增殖分化的 T 淋巴细胞还在胸腺内被选择和被淘汰。

近年来的研究证实，胸腺除与机体免疫有关外，还具有其他内分泌功能（详见内分泌章）。

附 全身淋巴注流简表



(山东医科大学 杨琳)

第四篇 感 觉 器

第一章 概 述

感觉器 sensory organs 是机体感受刺激的装置,感受器 receptor 及其附属结构的总称。感受器与感觉器二词,有时互相通用,但严格地说其含义并不等同。**感受器**主要指能感受某种刺激而产生兴奋的结构,它们广泛地分布于机体各部,其形态和功能各不相同。有的结构十分简单,仅为感觉神经的游离末梢;有的结构较为复杂,由一些组织结构形成被囊包裹神经末梢构成,例如环层小体、触觉小体等。而感觉器不仅感受装置更为完善,而且具有复杂的附属装置。例如,视觉器官(视器)除光感受器(视网膜)之外,还包括眼的屈光系统和保护、运动装置等。听觉器官不仅指声音感受器,还包括耳的其它结构,如耳的传音部分。视器、听器等属特殊感觉器,或简称感觉器。

感受器的功能是感受机体内、外环境的相应刺激并将之转换为神经冲动。该神经冲动经过感觉神经和中枢神经系统的传导通路传到大脑皮质,从而产生相应的感觉。在正常状况下,感受器只对某一种适宜的刺激特别敏感,例如,视网膜的适宜刺激是一定波长的光。耳蜗的适宜刺激是一定频率的声波等。高等动物感受器的高度特化,是在长期进化过程中逐渐演化而来的,它使机体对外界各种不同的影响能作出更精确的分析和反应,从而更完善地适应其生存的环境,所以机体的各类感受器是产生感觉的媒介器官,是机体探索世界,认识世界的基础。

感受器的分类方法较多,根据其特化的程度可分为两类:①一般感受器,分布全身各部,如触、压、痛、温度、肌、腱、关节、内脏和心血管的感受器。②特殊感受器,只分布在头部,包括嗅、味、视、听和平衡的感受器。

根据感受器所在部位和所接受刺激的来源,可分三类:①**外感受器**,分布在皮肤、粘膜、视器和听器等处,接受来自外界环境的刺激,如触、压、痛、温度、光、声等物理刺激和化学刺激。②**内感受器**,分布在内脏和血管等处,接受来自内环境的物理或化学刺激,如压力、渗透压、温度、离子及化合物浓度等。③**本体感受器**,分布在肌、肌腱、关节和内耳位觉器等处,接受机体运动和平衡时产生的刺激。

第二章 视 器

视器 visual organ 由眼球和眼副器两部分组成。眼球具有屈光成像和将光的刺激转换为神经冲动的作用。眼副器位于眼球周围或附近,包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌以及眶筋膜和眶脂体等。

第一节 眼 球

眼球 eyeball 是视器的主要部分，居眶内，借筋膜与眶壁相连。眼球前面有眼睑保护，后面由视神经连于脑，周围附有泪腺和眼球外肌等眼副器，并有眶脂体衬垫。眼球大致为球形（图 IV-1），前面的正中点称前极，后面的正中点称后极。在两极间的中点，沿眼球表面所作的环行线称中纬线。通过前、后极的连线称眼轴。由瞳孔的中央至视网膜中央凹的连线，与视线方向一致，称视轴。眼轴与视轴作锐角交叉。

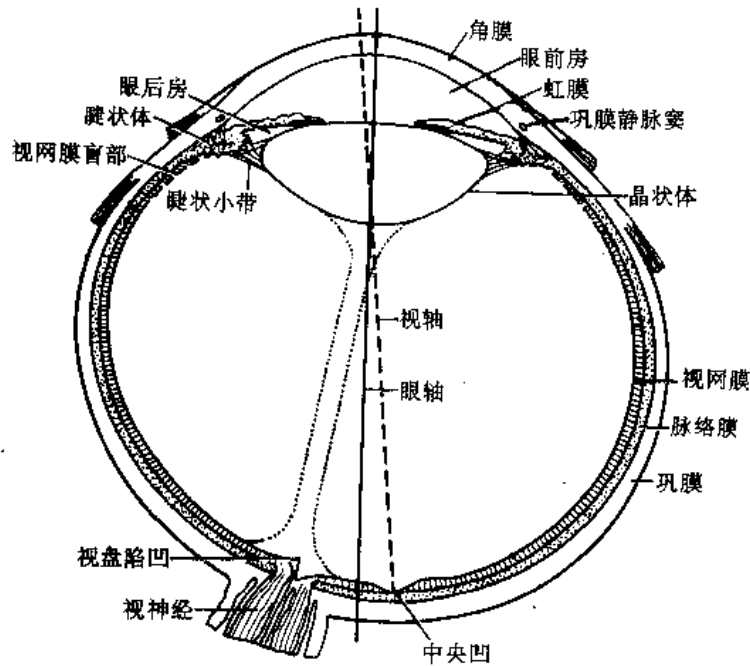
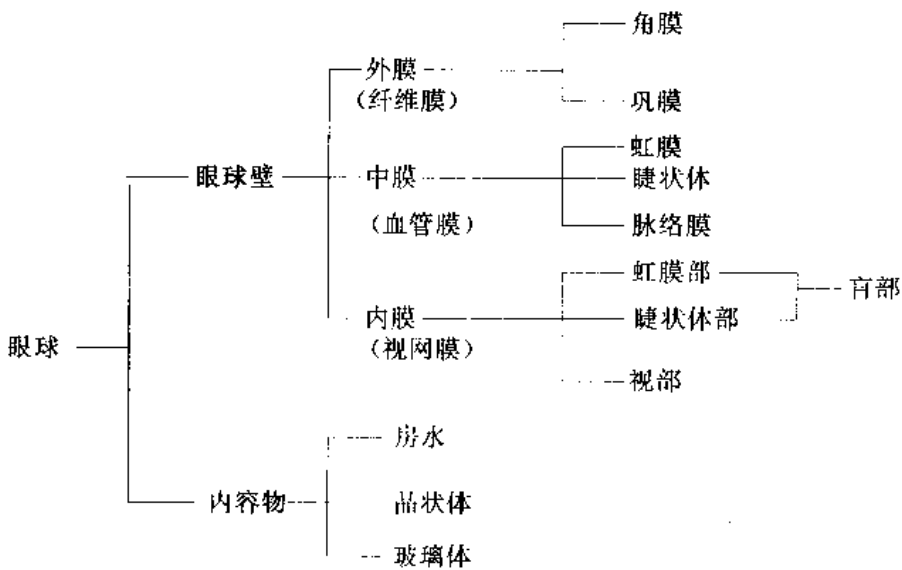


图 IV-1 右眼球的水平切面

眼球由眼球壁及其内容物所组成（图 IV-1）



一、眼 球 壁

(一) 外膜或纤维膜

由强韧的纤维结缔组织组成，具有保护作用。可分为角膜和巩膜两部分。

1. **角膜** cornea 占外膜的前 1/6，致密透明，曲度较大，有屈光作用。角膜内无血管但有丰富的感觉神经末梢，故角膜的感觉十分敏锐。

2. **巩膜** sclera 占外膜的后 5/6，不透明，呈乳白色。在巩膜与角膜交界处，深部有一环形的**巩膜静脉窦** sinus venosus sclerae；后方与视神经鞘相延续。巩膜在视神经穿出部附近最厚，愈向前愈薄，在眼球外肌附着处又复增厚。

(二) 中膜或血管膜

在外膜的內面，含丰富的血管、神经和色素，呈棕黑色，故又称色素膜。中膜可分为脉络膜、睫状体和虹膜三部分。

1. **脉络膜** choroid 占中膜的后 2/3。为柔软的薄膜，后方有视神经穿过，外与巩膜疏松结合，其间有淋巴间隙；內面紧贴视网膜的色素层。其功能是输送营养物质，并吸收眼内分散的光线以免扰乱视觉。

2. **睫状体** ciliary body (图 IV-1) 是脉络膜向前的延伸，位于巩膜与角膜移行处的內面，在眼球的矢状面上呈三角形，是中膜的最肥厚部分。其后部较平坦，称**睫状环**；前部有许多向内突出的皱襞，称**睫状突** ciliary processes。由睫状体发出睫状小带与晶状体相连。睫状体内有平滑肌称**睫状肌**，该肌的收缩与舒张，可使睫状小带松弛与紧张，从而调节晶状体的曲度。

3. **虹膜** iris (图 IV-1, 2) 是中膜的最前部，呈冠状位圆盘形的薄膜，中央有圆形

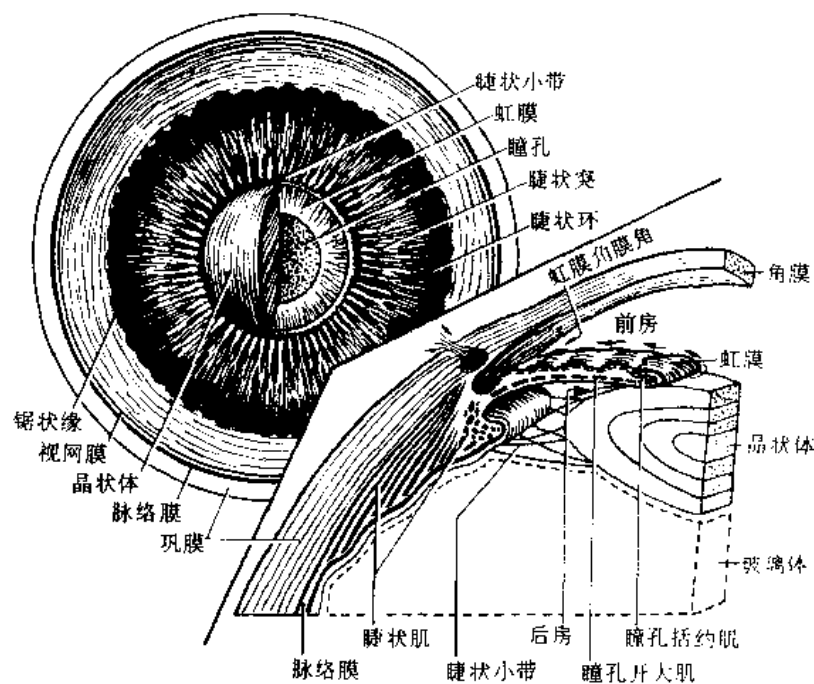


图 IV 2 眼球前半部后面观

的**瞳孔** pupil。虹膜把角膜和玻璃体之间的腔隙分成较大的**眼前房**和较小的**眼后房**，二者借瞳孔相通。在前房内，虹膜和角膜交界处构成**虹膜角膜角**，又称**前房角**。虹膜内有两种不同方向排列的平滑肌：环绕瞳孔周围的称**瞳孔括约肌** sphincter pupillae；放射状排列的叫**瞳孔开大肌** dilator pupillae，它们分别缩小和开大瞳孔。在弱光下或看远方时，瞳孔开大，在强光下或看近距离物体时瞳孔缩小。在活体，透过角膜可见虹膜和瞳孔。

虹膜的颜色有人种差异，可有黑、棕、蓝和灰色等数种。颜色的深浅个体之间也有区别，通常是由所含色素的多寡而定。

(三) 内膜或视网膜

内膜或视网膜 retina (图 N-1) 在中膜的內面，分两层。外层为色素上皮层，由含大量色素的单层细胞组成。内层结构复杂，含有感光细胞等多种神经细胞。视网膜自后向前可分为三部分，即视部、睫状体部和虹膜部。后二者贴附睫状体和虹膜的內面，无感光作用，又称**盲部**。视部最大，附着在脉络膜的內面，以**锯齿状缘**与盲部为界，为视器的感光部分。视网膜的内、外两层容易分离，在固定标本上揭取视网膜时，常见色素上皮层保留在脉络膜上。某些病理情况导致的视网膜剥离症即此二层的分离。

视部的后部最厚，愈向前愈薄。在內面，于视神经的起始处有白色圆形隆起，称**视神经盘** (视神经乳头) optic disc。此处无感光细胞，故称盲点。视网膜中央动、静脉即由此穿行(图 N-3)。在视神经盘的颞侧稍下方(约 3.5mm 或两个盘直径距离)有一黄色区域称**黄斑** macula lutea，其中央有一凹陷称**中央凹** fovea centralis，是感光最敏锐的部位。这些结构在活体用眼底镜检查时可见到(图 N-3)。

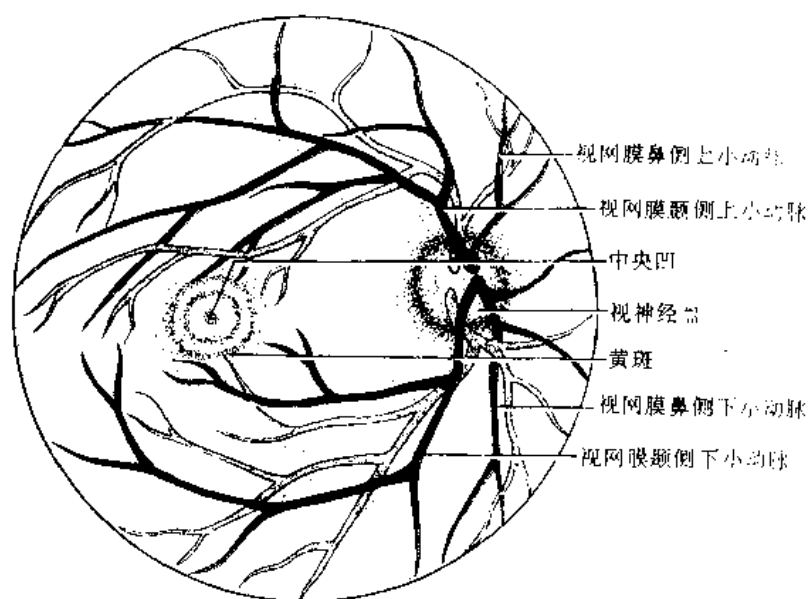


图 N-3 眼底(右侧)

视网膜的结构较复杂，细节详见组织学。概略地说视网膜外层为色素上皮层，内层的视部由三层神经细胞组成(图 N-4)。最外层是紧邻色素上皮的感光细胞——视锥和视杆细胞。中层为双极细胞，将来自感光细胞的神经冲动传导至最内层的神经节细胞。节细胞的轴突向视神经盘处集中，穿过脉络膜和巩膜后构成视神经。视神经自眼球后极穿出，向后经视神经管入颅腔连于脑。

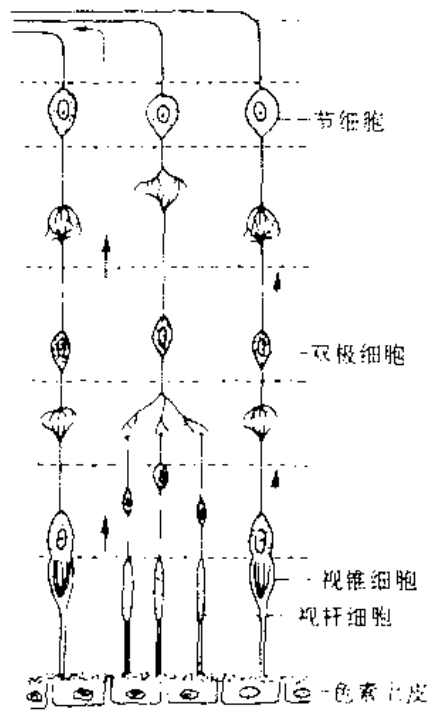


图 IV-4 视网膜的神经细胞示意图

二、眼球的内容物

包括房水、晶状体和玻璃体。这些结构和角膜一样透明而无血管分布，具有屈光作用，称为眼的屈光系统。

(一) 房水

房水 aqueous humor 是澄清的液体，充满眼房内。由睫状体产生后自眼后房经瞳孔入眼前房，然后由虹膜角膜角入巩膜静脉窦，再经睫前静脉汇入眼静脉（图 IV-2）。房水除有屈光作用外，还具有营养角膜和晶状体以及维持眼内压的作用。房水经常循环更新，如循环障碍时，则充滞眼房中，引起眼内压增高，可致视力受损，临床上称之为青光眼。

(二) 晶状体

晶状体 lens (图 IV-1, 2)，紧靠虹膜后方，以睫状小带与睫状体相连；呈双凸透镜状，后面较前面凸隆，无色透明，具有弹性，不含血管和神经。晶状体外包具有高度弹性的薄膜，叫晶状体囊。晶状体周围部较软称晶状体皮质，中央部较硬称晶状体核。晶状体若因疾病或创伤而变混浊，称为白内障。

晶状体是眼球屈光系统的主要装置。当视近物时，睫状肌收缩，向前牵引睫状突，使睫状小带放松，晶状体则由于本身的弹性变凸，特别是前面的曲度加大，屈光力加强，使物象能聚焦于视网膜上。视远物时，与此相反。随着年龄的增长，晶状体逐渐失去弹性，睫状肌也逐渐萎缩，调节功能减退，从而出现老视。

(三) 玻璃体

玻璃体 vitreous body 是无色透明的胶状物质，表面覆有玻璃体囊。它充满于晶状体和视网膜之间，除有屈光作用外，尚有支撑视网膜的作用。若玻璃体发生混浊，可影响视力。若支撑作用减弱，可导致视网膜剥离。

眼的屈光和调节是由眼的屈光系统——角膜、房水、晶状体和玻璃体等完成的。其中以角膜和晶状体的屈光作用为更大。外界物体发射或反射出来的光线，经过眼的屈光系统后，在视网膜上形成清晰的物象，这种视力称为正视。若眼轴较长或屈光系统的屈光率过大，则物象落在视网膜前，称近视。反之，若眼轴较短，或屈光系统的屈光率过小，物象落在视网膜后，则称为远视。而角膜表面曲度的改变造成的屈光障碍，临床上称为散光。

第二节 眼 副 器

眼副器包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌以及眶内的筋膜和脂肪等，对眼球起保护、运动和支持作用。

一、眼 睑

眼睑 eyelids (图 IV-5, 6) 分**上睑**和**下睑**，位于眼球前方为保护眼球的屏障。上、下睑之间的裂隙称**睑裂**。睑裂的内、外侧端分别称**内眦**和**外眦**。内眦呈钝圆形，附近有一微陷的空间，叫做**泪湖**，泪湖底上有蔷薇色的隆起称**泪阜**(图 IV-7)。上、下睑的内侧端各有一小突起，突起的顶部有一小孔，叫**泪点**，是泪小管的开始处。

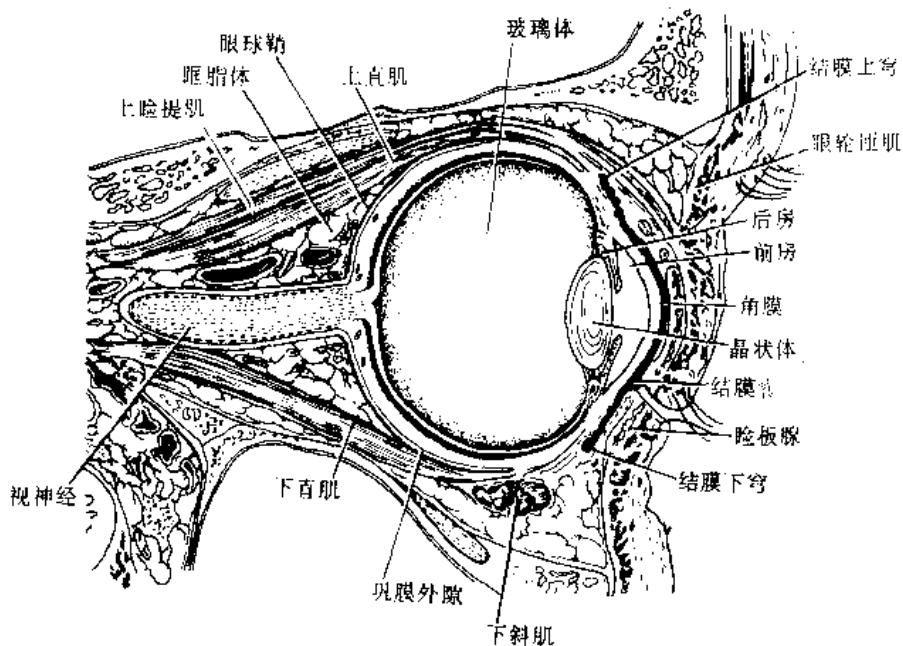


图 IV-5 眼睑 (矢状切面)

上、下睑都有前、后两面。前面为皮肤，后面为结膜。二者之间有皮下组织，肌层和**睑板**。前后两面移行部叫**睑缘**。睑缘有**睫毛**约 2、3 行，上下睫毛均弯曲向前，故闭眼时并不妨碍睑裂的关闭。睫毛根部有**睫毛腺**，此腺的急性炎症即称**麦粒肿**。眼睑的皮肤细薄，皮下组织疏松，故可因积水或出血而肿胀。肌层主要是**眼轮匝肌**的睑部，该肌收缩时睑裂关闭。

睑板 tarsus 由致密结缔组织构成 (图 IV-6)，呈半月形。上、下睑板的内、外侧端各合成水平走行的结缔组织带附着于眶缘，称**睑内侧韧带**和**睑外侧韧带**。睑板内有许多**睑板腺**，与睑缘成垂直排列，并开口于睑缘。睑板腺分泌油样液体，有润滑睑缘防止泪液

外溢的作用。睑板腺被阻塞时，形成睑板腺囊肿，亦称霰粒肿。

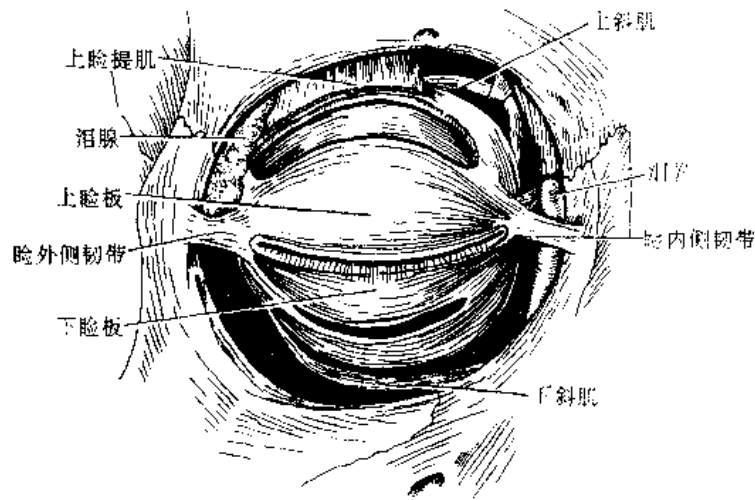


图 IV-6 睑板

二、结 膜

结膜 conjunctiva 是一层薄而透明的粘膜，覆盖在眼睑的后面和眼球的前面，富有血管。按其所在部位可分为三部：①**睑结膜**，紧贴于眼睑后面，与睑板紧密相连，透明而光滑，其深面的血管与睑板腺清晰可见。②**球结膜**，覆盖于眼球的前面，于角膜缘处移行为角膜上皮，除在角膜缘处与巩膜紧密相连外，其它部分连接疏松易于推动。③**结膜穹窿（穹窿结膜）**，位于睑结膜与球结膜的移行处，形成**结膜上穹**和**结膜下穹**，多皱襞，便于眼球移动。结膜围成的囊状腔隙称**结膜囊**，通过睑裂与外界相通。

三、泪 器

泪器（图 IV-7）由泪腺和泪道组成。泪道包括泪点、泪小管、泪囊和鼻泪管。

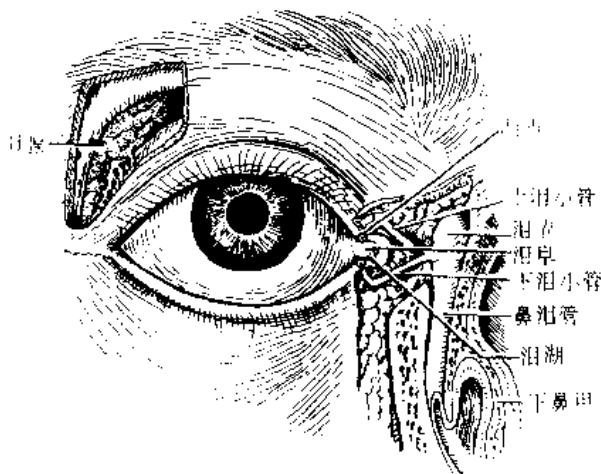


图 IV-7 泪器

（一）泪腺

泪腺 lacrimal gland 位于眶上壁外侧部的泪腺窝内，有10~20条排泄小管开口于结膜上穹的外侧部。泪腺分泌的泪液借瞬眼活动涂抹于眼球的表面，多余的流向内眦处的泪湖，经泪点入泪小管。

（二）泪小管

泪小管 lacrimal ductule 在眼睑的皮下，起自泪点，分为上、下泪小管。最初均垂直行走，以后呈水平方向进入泪囊。

（三）泪囊

泪囊 lacrimal sac 位于眼眶内侧壁的泪囊窝内，为一膜性囊。上部为一盲端，下部移行于鼻泪管。泪囊前面有睑内侧韧带和眼轮匝肌的肌纤维；眼轮匝肌还有少量肌束跨过泪囊的深面。该肌收缩闭眼时，可同时牵拉扩大泪囊，囊内产生负压，促使泪液流入。

泪液湿润眼球表面，防止角膜干燥，冲洗微尘。此外泪液中含溶菌酶，有杀菌作用。

(四) 鼻泪管

鼻泪管 nasolacrimal duct 为膜性管道。鼻泪管上部包埋于骨性鼻泪管中，与骨膜紧密结合；下部在鼻腔外侧壁粘膜深面，末端开口于下鼻道的外侧壁。

四、眼球外肌

包括六条运动眼球的肌和一条提上睑的肌，都是骨骼肌，统称为视器的运动装置(图 IV-8)

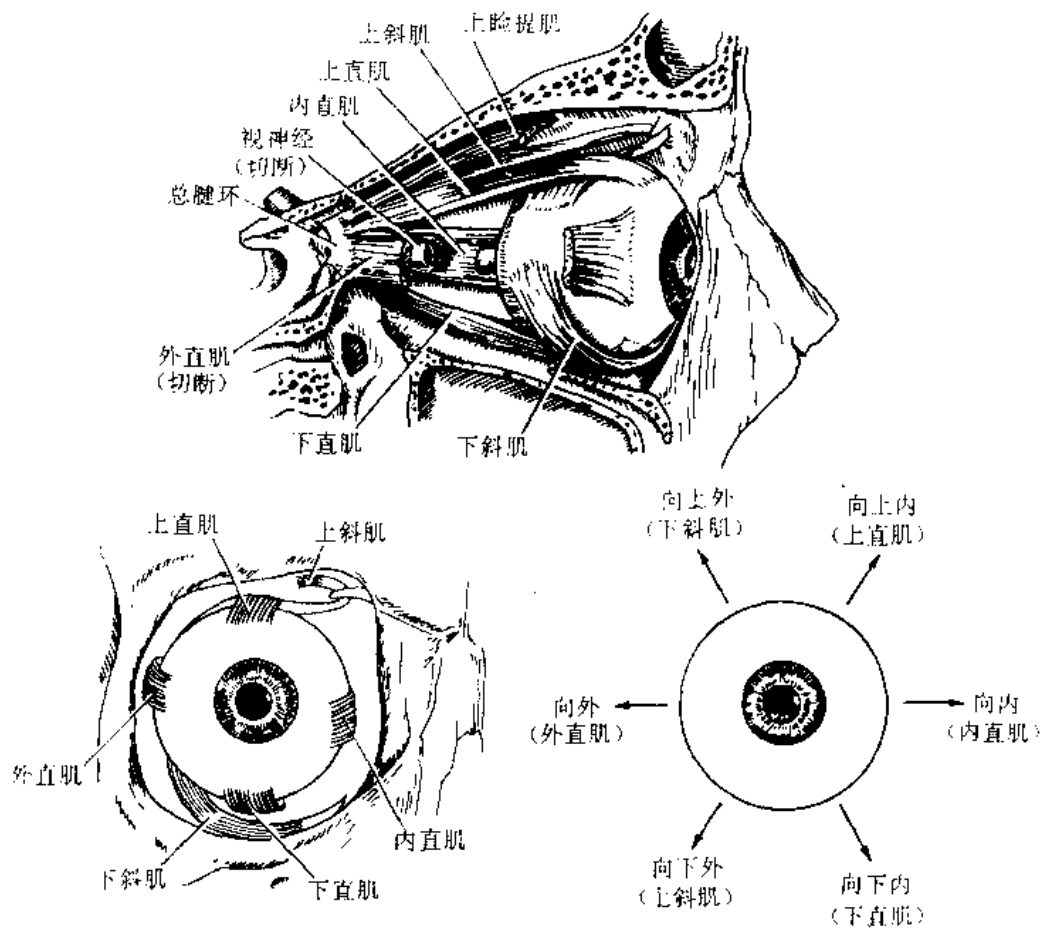


图 IV-8 眼肌

上睑提肌起自视神经管的上方，向前经宽阔的腱膜止于上睑。腱膜的后份由平滑肌组成，附着于上睑板的上缘，称**上睑板肌**或称 Müller 肌。上睑板肌由交感神经支配，出现障碍时可致上睑下垂。上睑提肌的功能为提上睑，由动眼神经支配。运动眼球的肌包括四条直肌和两条斜肌。各直肌共同起自视神经管周围的**总腱环**，各肌向前，在眼球中纬线的前方，分别止于巩膜的上、下、内侧和外侧。**上直肌**在上睑提肌的下面，眼球的上方，使瞳孔转向上内方。**下直肌**在眼球的下侧，使瞳孔转向下内方。**内直肌**在眼球的

内侧，使瞳孔转向内侧。**外直肌**在眼球的外侧，使瞳孔转向外侧。两条斜肌即**上斜肌**和**下斜肌**。**上斜肌**起自视神经管的总腱环，位于上直肌和内直肌之间，经细腱通过附于眶内侧壁前上方的纤维滑车，然后转向后外，在上直肌的下方止于**眼球中纬线后外方**，使瞳孔转向下外方。**下斜肌**起自眶下壁的内侧近前缘处，斜向后外行于下直肌与眶下壁之间，止于**眼球下面中纬线之后**，使瞳孔转向上外方。眼球的正常运动即由这六条肌协同完成。如仰视时，必须两侧上直肌（向上内）和下斜肌（向上外）同时收缩。侧视是一侧的外直肌和另一侧的内直肌同时收缩；两眼聚视中线（聚合）时，则必须两眼的内直肌同时收缩方可。

眼球、眼肌和泪器并未充满眶腔，其间的间隙填充大量的脂肪组织，称**眶脂体**。眶脂体与眼球的后外部间，隔有致密的纤维膜，称为**眼球筋膜**，又称**眼球鞘**（图 N-5）或**Tenon 囊**，眼球在囊内可灵活转动。

第三节 眼的血管及神经

一、动 脉

眼球及眼副器的血液供应，除眼睑浅层组织和泪囊的一部分来自颈外动脉的分支面动脉外，几乎完全是由颈内动脉的分支**眼动脉**供应（图 N-9）。

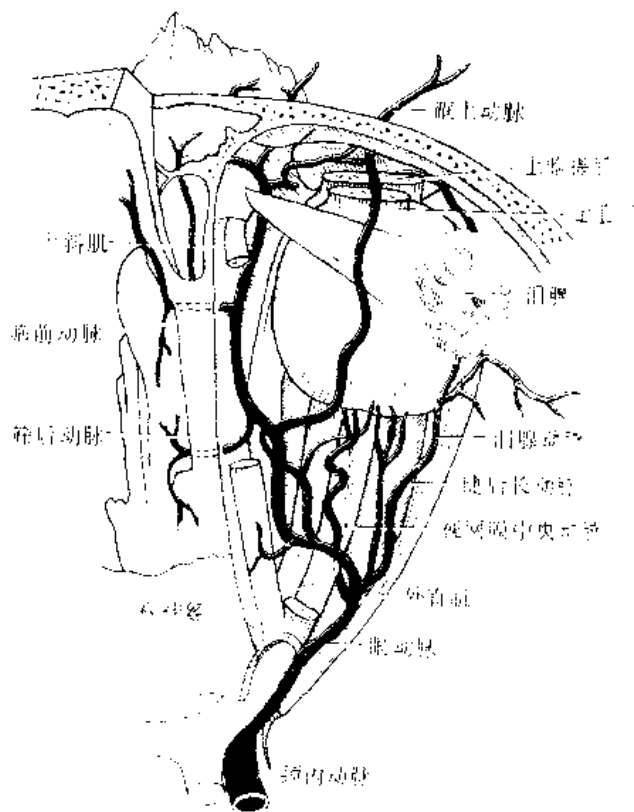


图 N-9 眼的动脉

眼动脉 ophthalmic artery 起自颈内动脉，与视神经一起经视神经管入眶，先在视神经的外侧，然后在上直肌的下方越至眼眶的内侧前行，终于滑车上动脉。眼动脉在行程

中发出分支供应眼球，眼球外肌、泪腺和眼睑等。其最重要的分支为视网膜中央动脉。

视网膜中央动脉 central artery of retina 是眼动脉的一小分支，在眼球后方穿入视神经，行于视神经中央，从视神经盘穿出，再分为四支，即视网膜鼻侧上、下和颞侧上、下小动脉，营养视网膜内层，但黄斑的中央凹无血管分布。临床常用眼底镜观察此动脉，以帮助诊断某些疾病。

二、静 脉

眶内血液通过眼静脉回流。主要有**眼上静脉**和**眼下静脉**。前者起自眶的前内侧，向后经眶上裂注入海绵窦。后者起自眶下壁和内侧壁的静脉网，向后分为两支，一支经眶上裂注入眼上静脉，另一支经眶下裂注入翼静脉丛。

眼球内的静脉包括：①**视网膜中央静脉**，与同名动脉伴行，收集视网膜的血液回流。②**涡静脉**，(图 IV-10) 位于眼球壁血管膜的外层，有 4~6 条，收集虹膜、睫状体和全部脉络膜的血液回流。③**睫前静脉**，收集眼球前部虹膜等处的血液回流。这些静脉都汇入眼上、下静脉。眼静脉无瓣膜，向前与面静脉吻合，向后注入海绵窦，因此，面部感染可经此途径侵入颅内。

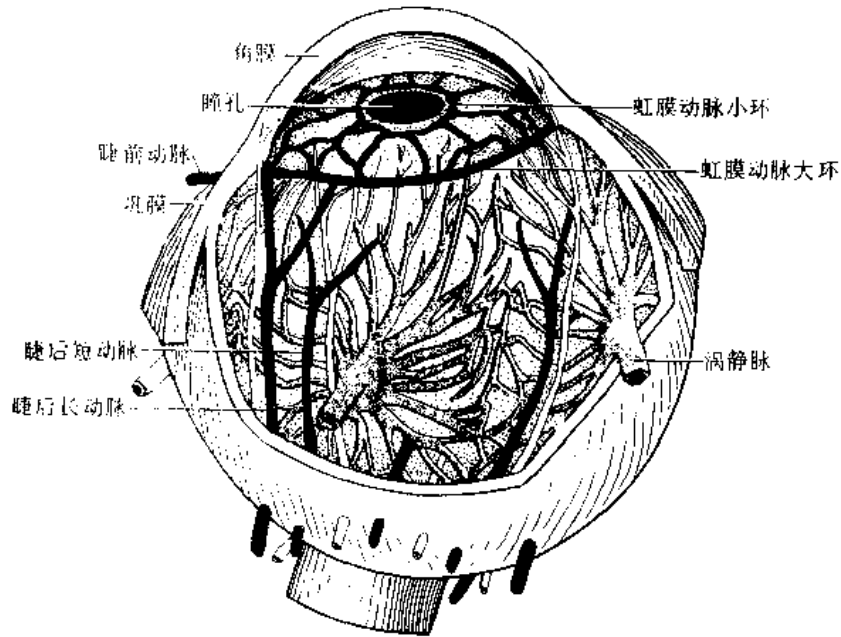


图 IV-10 虹膜的动脉和涡静脉

三、神 经

视器的神经支配来源较多。除视神经连于眼球外，其感觉神经来自三叉神经。眼球外肌由 III、IV、VI 对脑神经支配，睫状肌和瞳孔括约肌受副交感神经支配，瞳孔开大肌受交感神经支配。

第三章 前庭蜗器

前庭蜗器 vestibulocochlear organ (位听器) 包括前庭器 vestibular apparatus 和听器 auditory apparatus 两部。这两部分的机能虽然不同,但结构上关系密切不可分割。位听器包括外耳、中耳和内耳三部(图 N-11)。内耳是接受声波和位觉刺激的感受器。外耳和中耳是传导声波的装置。

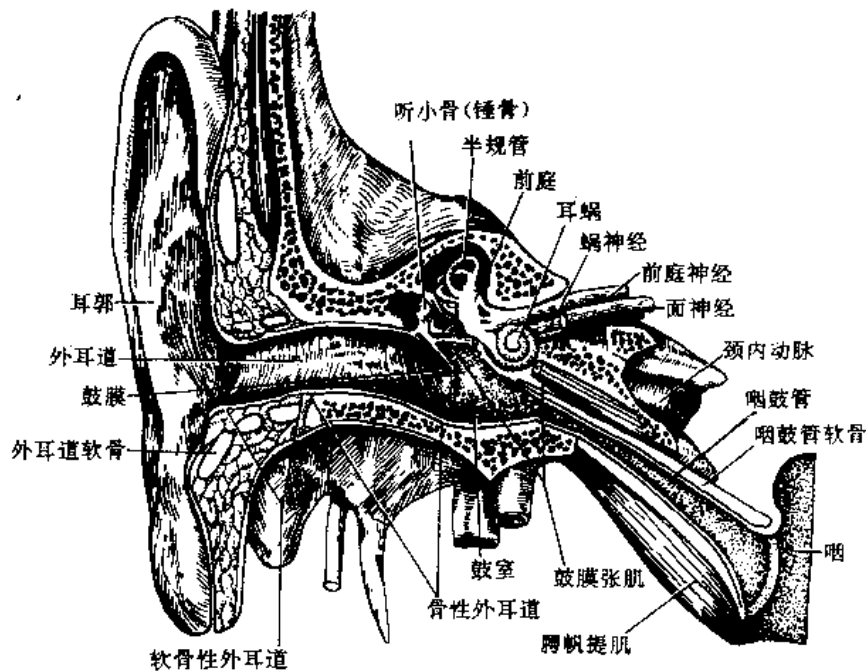


图 N-11 位听器全貌模式图

第一节 外 耳

外耳 external ear 包括耳廓和外耳道。

一、耳 廓

耳廓 auricle (图 N-12) 位于头部两侧,凸面向后,凹面向前外。耳廓的上方大部以弹性软骨为支架,外覆皮肤,皮下组织很少,但血管神经丰富;下方的小部内无软骨,仅含结缔组织和脂肪,名为耳垂,是临床常用的采血部位。

耳廓的前外面高低不平,卷曲的游离缘称耳轮,以耳轮脚起于外耳门的上方。耳轮前方有一与其平行的弓状隆起称对耳轮。对耳轮的上端分叉名对耳轮脚,分叉之间的凹陷部分称三角窝。在耳轮与对耳轮之间凹陷部为耳舟。对耳轮前方的深窝为耳甲,它被耳轮脚分为上下两部。上部称耳甲艇,下部叫耳甲腔。耳甲腔通入外耳门。外耳门前方有一突起称耳屏,形成外耳门前方的屏障。在耳屏的对侧,对耳轮下端有一小隆起,称对耳屏。耳屏与对耳屏间有耳屏间切迹。耳屏的下方为耳垂。耳廓的外部形态是耳针取穴的标志。

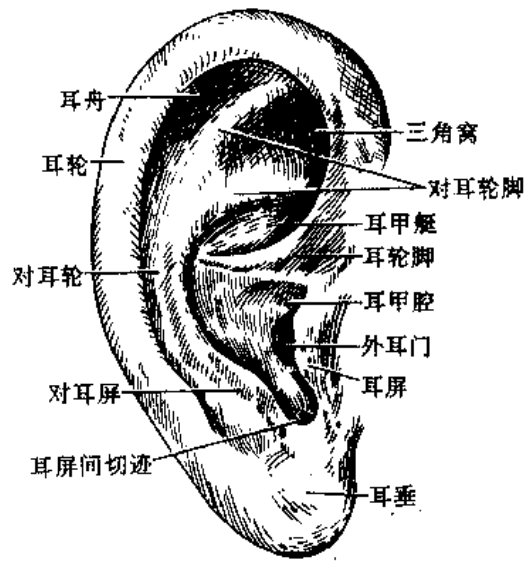


图 N-12 耳廓

二、外 耳 道

外耳道 external acoustic meatus 是自外耳门至鼓膜的管道，成人长约 2.0 ~ 2.5cm。其外 1/3 为软骨部，是耳廓软骨的延续；内 2/3 为骨部，是为颞骨所成。两部交界处较狭窄。外耳道是一弯曲的管道，从外向内，其方向是先向前上，次稍向后，然后复向前下。外耳道软骨部有可动性，作外耳道检查时，向后上方牵拉耳廓，即可拉直外耳道，观察鼓膜。婴儿外耳道骨部和软骨部发育未完全，故外耳道短而狭窄，其鼓膜的位置较近水平，故检查鼓膜时，须将耳廓向后下方牵拉。

外耳道的皮肤较薄，皮下组织稀少，与软骨膜和骨膜附着甚紧，故炎性肿胀时常疼痛剧烈。外耳道的皮肤除含有毛囊、皮脂腺外，还含有耵聍腺，能分泌耵聍，干燥后成痂块，可因下颌关节的运动而向外脱落。如凝结成块阻塞外耳道，则称耵聍栓塞，可妨碍听力。

第二节 中 耳

中耳 middle ear 位于外耳和内耳之间。包括鼓室、咽鼓管、乳突窦和乳突小房；为一含气的不规则腔道，大部分在颞骨岩部内。中耳是传导声波的主要部分，结构虽小，但极为重要。

一、鼓 室

鼓室 tympanic cavity 是颞骨岩部内含气的不规则小腔，内有听小骨、韧带、肌、血管和神经。鼓室内面及上述结构皆覆有粘膜，此粘膜与咽鼓管和乳突小房内的粘膜相延续。

(一) 鼓室壁

鼓室为一不规则腔隙，可分为六个壁（图 N-13, 14）。

1. 上壁 是**盖壁**，为一分隔鼓室与颅中窝的薄骨板。因此鼓室炎症可侵入颅内。

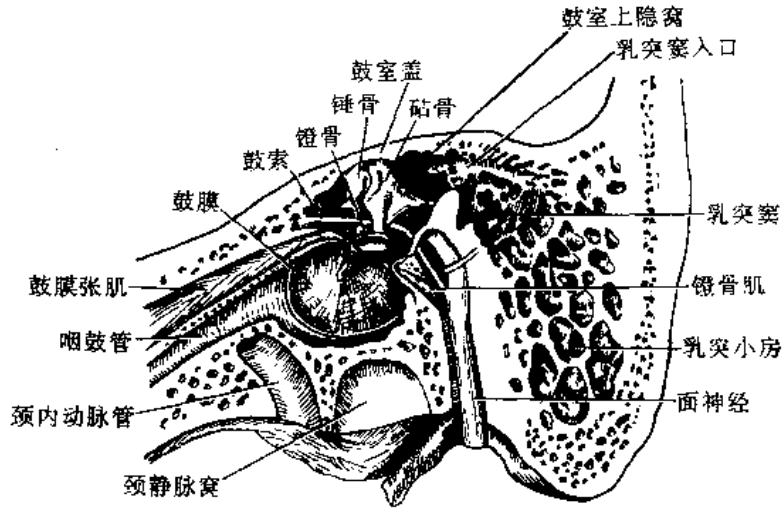


图 IV-13 鼓室外侧壁

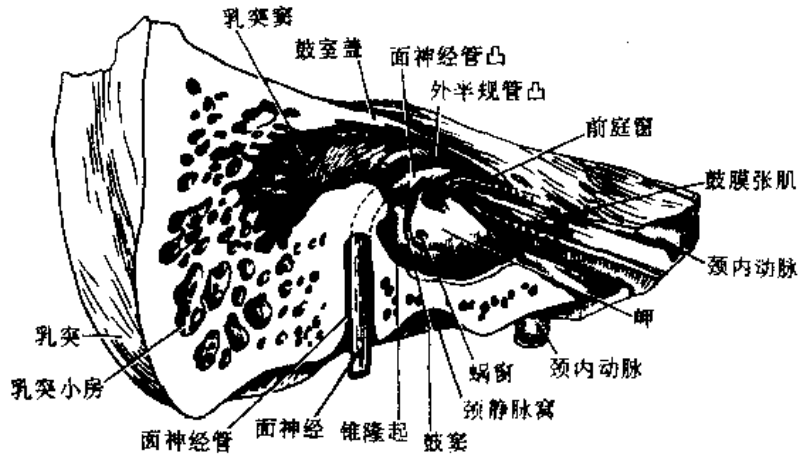


图 IV 14 鼓室内侧壁

2. 下壁 为**颈静脉壁**，是分隔鼓室和颈静脉窝的薄层骨板。
3. 前壁 为**颈动脉壁**，即颈动脉管的后壁。此壁的上方有**咽鼓管**的开口。
4. 后壁 为**乳突壁**，上部有乳突窦的开口，由此向后连于乳突小房。开口稍下方有一**锥形突起**，叫**锥隆起**，内藏**镫骨肌**。
5. 外侧壁 大部分是**鼓膜壁**，鼓膜上方是颞骨鳞部骨质围成的**鼓室上隐窝**。

鼓膜 tympanic membrane (图 IV-15) 位于鼓室和外耳道之间，为椭圆形半透明薄膜。鼓膜在外耳道底呈倾斜位。其外侧面向前、向下、向外倾斜。所以，外耳道的前壁及下壁较长。鼓膜的边缘附着于颞骨上，其中心向内凹陷，为锤骨柄末端附着处，称**鼓膜脐**。由鼓膜脐沿锤骨柄向上可见有**锤骨前襞**和**锤骨后襞**。在两个皱襞之间，鼓膜上 1/4 的三角形区为**松弛部**，薄而松弛，在活体呈淡红色。鼓膜的下 3/4，称为**紧张部**，坚实紧张，在活体呈灰白色，其前下方有一三角形反光区称**光锥**。

6. 内侧壁 是内耳的外壁，也叫**迷路壁**。此壁的中部隆凸，叫**岬**。岬的后上方有卵圆形的孔洞，称**前庭窗**（**卵圆窗**），为镫骨底封闭。岬的后下方有圆形的孔，称**蜗窗**（**圆**

窗),在活体有膜封闭,称**第二鼓膜**。在前庭窗的后上方有弓形隆起,称**面神经管凸**。管内有面神经通过。面神经管凸的骨壁甚薄,甚或缺如,在中耳炎症或施行中耳内手术时易侵及面神经。

(二) 听小骨

听小骨(图 IV-16)位于鼓室内,有三块,即**锤骨**、**砧骨**和**镫骨**。三骨相互连接,连于鼓膜和前庭窗之间。三个听小骨似一曲折的杠杆系统,当声波振动鼓膜时,三个听小骨的连续运动使镫骨底在前庭窗上来回摇动,将声波的振动传入内耳。

1. **锤骨 malleus** 呈锤状,有一头、一柄和二

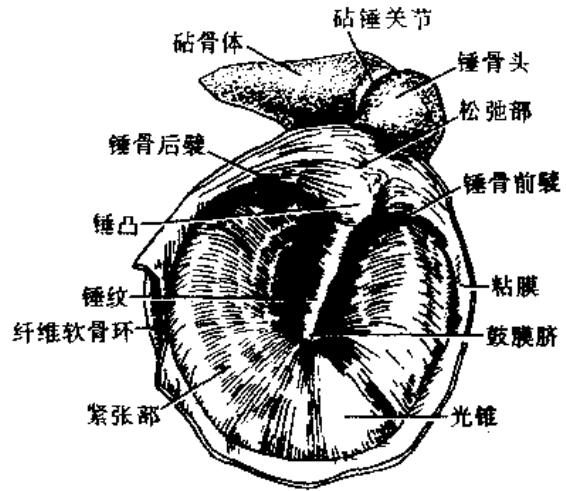


图 IV-15 右侧鼓膜

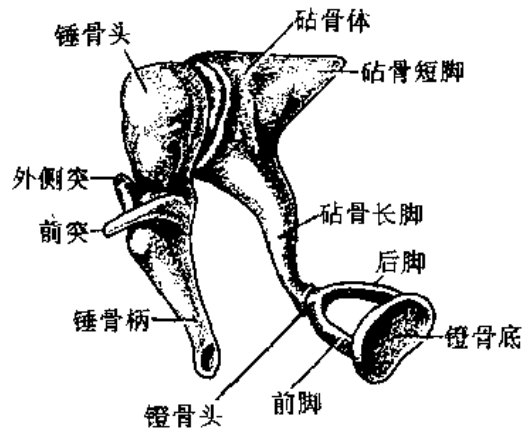


图 IV-16 听小骨

突起。柄细长,末端附着于鼓膜脐区。鼓膜张肌附着于柄的上端。头与砧骨体形成关节,位于鼓室上隐窝,并以韧带与上壁相连。

2. **砧骨 incus** 分体和长、短二脚。体与锤骨头形成关节,长脚与镫骨头形成关节。
3. **镫骨 stapes** 分头、二脚和底四部。头与砧骨长脚相连。镫骨底借韧带连于前庭窗边缘。

(三) 运动听小骨的肌

鼓室内有两块小肌肉与听小骨的活动有关(图 IV-13, 14)。

1. **鼓膜张肌** 位于咽鼓管上方的鼓膜张肌半管内,止于锤骨柄的上端,作用为紧张鼓膜,由三叉神经支配。

2. **镫骨肌** 位于锥隆起内,止于镫骨,作用是牵拉镫骨底向外方,以调节声波引起的对内耳的压力。该肌由面神经支配。

二、咽 鼓 管

咽鼓管 auditory tube (pharyngotympanic tube) 连通咽腔和鼓室, 使鼓室和外界的大气压相等, 以便鼓膜振动。咽鼓管分骨部和软骨部。骨部即颞骨岩部的咽鼓管半管, 以其鼓室口开口于鼓室的前壁。软骨部紧连骨部, 其内侧端开口于鼻咽部的侧壁, 平对下鼻甲的后方, 即咽鼓管咽口。幼儿的咽鼓管较成人短而平, 腔径也较大, 故咽部感染易沿咽鼓管侵入鼓室。咽鼓管咽口平时封闭, 当吞咽或尽力张口时, 咽口张开, 空气进入鼓室。

三、乳突窦和乳突小房

乳突窦 mastoid antrum 及**乳突小房** mastoid cells 是鼓室向后的延伸。乳突窦是鼓室与乳突小房间的小腔, 初生儿已发育完成。乳突窦向前开口于鼓室, 向后与乳突小房相通连。乳突小房为颞骨乳突内的许多含气小腔。这些小房互相通连, 其大小可因年龄和发育状况而不同。乳突窦和乳突小房内都衬以粘膜, 且与鼓室的粘膜相连续, 故可因中耳炎而感染。

第三节 内 耳

内耳 internal ear 是前庭蜗器的主要部份, 由骨迷路和膜迷路组成, 全部在颞骨岩部的骨质内, 位于鼓室和内耳道底之间。骨迷路由致密骨质围成, 是颞骨岩部骨质中的曲折隧道。膜迷路套在骨迷路内, 二者之间的间隙充满外淋巴。膜迷路为一封闭的管道系统, 管内充满内淋巴。内、外淋巴互不相通。位、听觉感受器即位于膜迷路内。

一、骨 迷 路

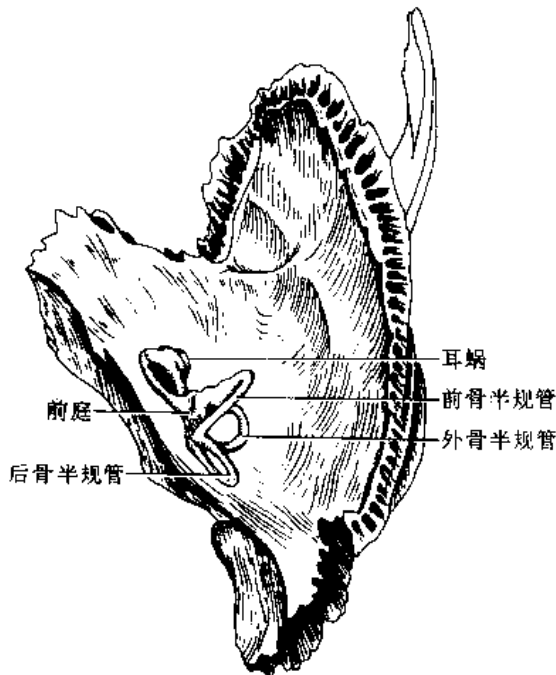


图 N-17 内耳在颞骨岩部上的投影

骨迷路 bony labyrinth 可分三部分: 耳蜗、前庭和半规管, 从前向后沿颞骨岩部的长轴排列 (图 N-17, 18)。

(一) 前庭

前庭 vestibule 是位居骨迷路中部的空腔, 内藏膜迷路的椭圆囊和球囊。前庭的后部有五个小孔通三个半规管, 前部有一大孔, 通连耳蜗。前庭的外侧壁即鼓室的内侧壁, 有前庭窗。内侧壁是内耳道的底, 有神经穿行。

(二) 骨半规管

骨半规管 bony semicircular canals 为三个 C 形的互成直角排列的小管, 分别称为前、后和外骨半规管。**外骨半规管**凸向外方, 呈水平位, 故又称**水平半规管**。**前骨半规管**凸向上方, 与颞骨岩部的长轴垂直; **后骨半**

规管凸向后外，与颞骨岩部的长轴平行。每个半规管都有两骨脚，一为单骨脚，一为壶腹骨脚。壶腹骨脚上有膨大的骨壶腹，前、后骨半规管的单骨脚合成一个总骨脚，因此三个半规管只有五个孔开口于前庭。

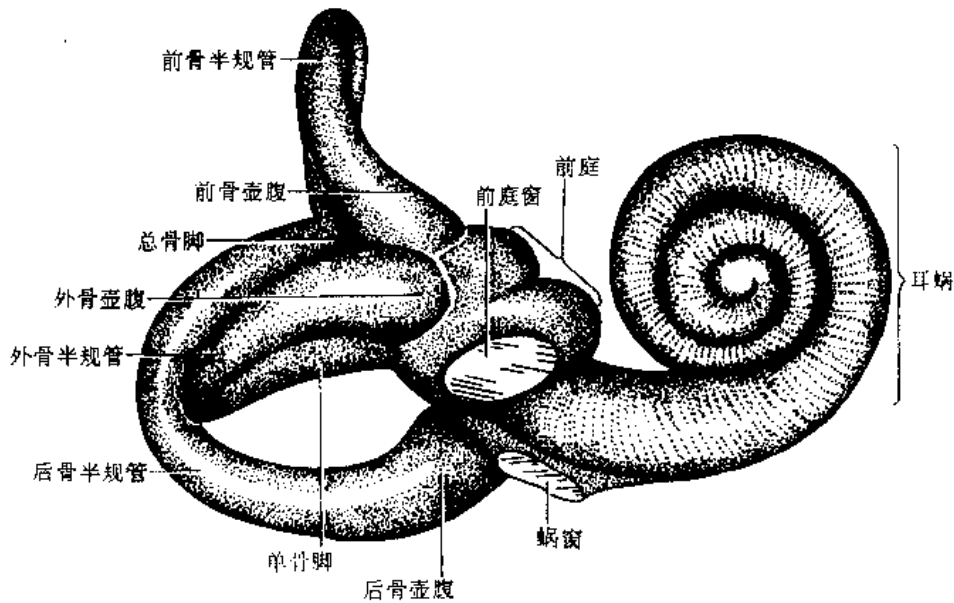


图 IV-18 骨迷路

(三) 耳蜗

耳蜗 cochlea (图 IV-19, 20) 位于前庭的前方，形如蜗牛壳。蜗底朝向后内（即内耳道底）；尖端朝向前外，称做蜗顶。耳蜗的中央是骨松质组成的蜗轴，呈水平位圆锥形。耳蜗实为**蜗螺旋管（骨蜗管）**环绕蜗轴约两圈半形成。蜗螺旋管起于前庭，以盲端终于蜗顶。其底圈相当于鼓室内侧壁的岬的后部。自蜗轴发出的骨螺旋板突入蜗螺旋管，此板未达蜗螺旋管的对侧壁，其缺空处由膜迷路（蜗管）填补封闭。故耳蜗内共有三条管道，即上方的**前庭阶**，起自前庭，于前庭窗处为中耳的镫骨所封闭，中间是膜蜗管，其尖端为盲端终于蜗顶处；下方是**鼓阶**，终于蜗窗上的第二鼓膜。前庭阶和鼓阶在蜗顶处借蜗孔彼此相通。

二、膜迷路

膜迷路 membranous labyrinth (图 IV-19, 20) 套于骨迷路内的封闭的膜性管道，其管径较小，借纤维束固定于骨迷路。膜迷路亦可分为三部：

(一) 椭圆囊和球囊

椭圆囊 utricle 和**球囊 saccule**，占据前庭部。椭圆囊在后上方，后壁有五个开口，连通三个膜半规管。自前壁发出**椭圆球囊管**与球囊相连，并由此管发出内淋巴管，穿经前庭内侧壁，至颞骨岩部后面，在硬脑膜下扩大为内淋巴囊。内淋巴可经此囊渗透到周围血管丛。球囊较小，靠前下方，下端借**连合管**连于蜗管。在椭圆囊内的底和前壁上有**椭圆囊斑**，在球囊内的前壁上有**球囊斑**，它们是位觉感受器，能感受直线加速或减速运动的刺激。

(二) 膜半规管

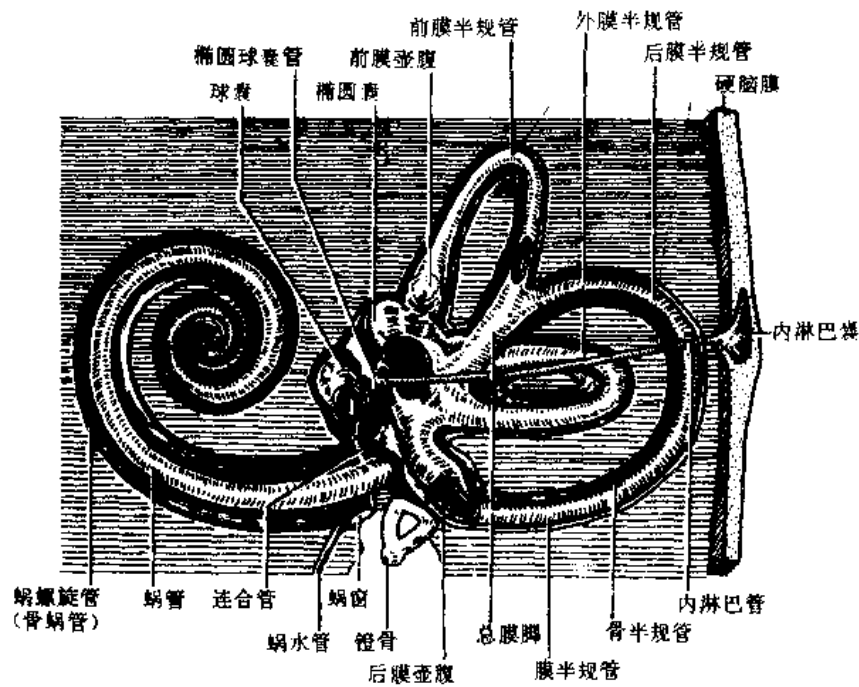


图 IV-19 内耳模式图

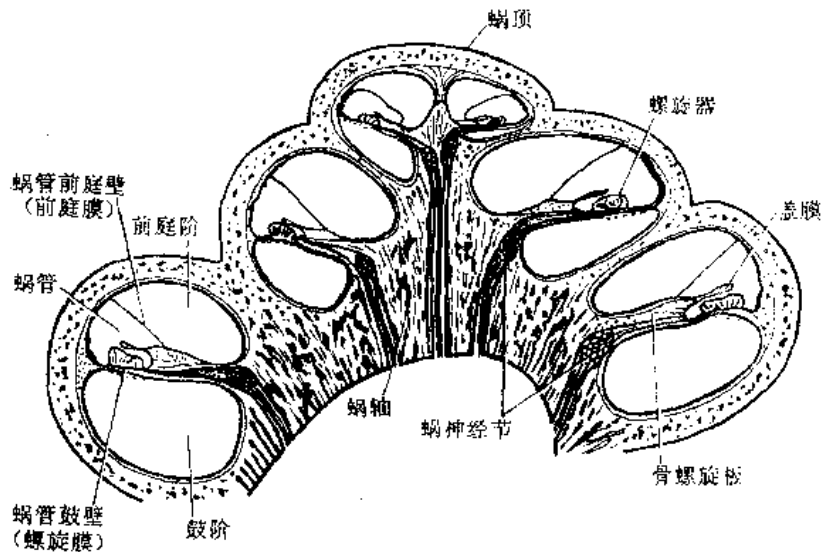


图 IV-20 耳蜗轴切面

膜半规管 membranous semicircular ducts 位于骨半规管内。在骨壶腹内的部份膨大为**膜壶腹**，壁上有隆起的**壶腹嵴**，也是位觉感受器，能感受旋转运动的刺激。

(三) 蜗管

蜗管 cochlear duct 套在蜗螺旋管内，尖端为盲端，起端以连合管连于球囊。蜗管的横切面呈三角形，有上、外和下三个壁。其上壁为**蜗管前庭壁（前庭膜）**，将前庭阶和蜗管隔开；外壁较厚，富有血管，与骨蜗管的骨膜相结合，下壁由骨螺旋板和**蜗管鼓壁（螺旋膜）**组成，并与鼓阶相隔。螺旋膜又称**基底膜**，其上有**螺旋器**又称**Corti 器**，是听

觉感受器（图 IV-20）。

声音的传导：声波传入内耳的途径有二，即空气传导和骨传导。在正常情况下以空气传导为主。

1. 空气传导 声波经外耳道传至鼓膜，中耳的听骨链将鼓膜振动传至前庭窗，引起前庭阶外淋巴的波动。该部外淋巴的波动经前庭膜传到内淋巴，内淋巴的波动影响螺旋膜（基底膜），刺激螺旋器，自此发出冲动经蜗神经传入脑，产生听觉。由于前庭阶外淋巴的波动，鼓阶外淋巴也产生波动，传至封闭蜗窗的第二鼓膜亦随之振动。假若第二鼓膜固定不动，镫骨运动时，内、外淋巴只能有压力的改变而不产生波动，此时螺旋器将不产生正常的听觉冲动。在鼓膜和听小骨缺损时，声波可经第二鼓膜传入，产生部分听觉。

2. 骨传导 声波经颅骨传入内耳的途径称骨传导。主要是指声波引起的振动经颅骨（包括骨迷路）传入，使耳蜗内的淋巴液产生波动，刺激基底膜上的螺旋器产生神经冲动。临床工作中，可将击响的音叉的柄底直接压置于颅面（如将音叉柄底放在耳后乳突部）以检查骨传导的情况。骨传导的效能与正常空气传导相比，是微不足道的。但是，当空气传导被严重破坏时，骨传导对保存部分听力有一定意义。

三、内耳道

内耳道 internal acoustic meatus（图 IV-21）从内耳门开始，终于内耳道底，底上有很多小孔，前庭蜗神经和面神经由此通过。

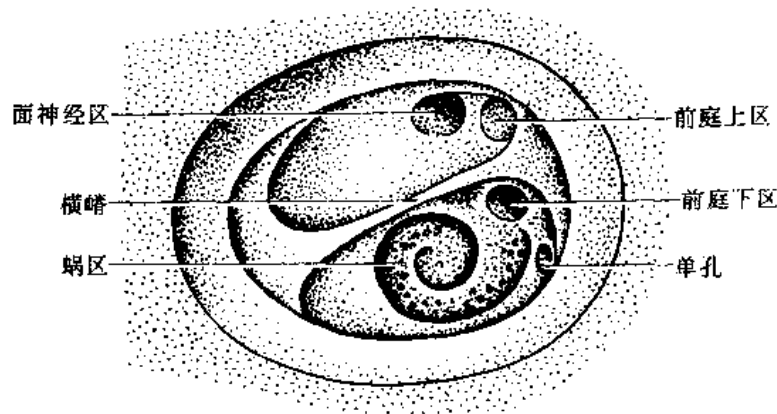


图 IV-21 内耳道底（右侧）

内耳道内有前庭蜗神经、面神经和基底动脉发出的迷路动脉穿行。前庭蜗神经在内耳道内分成前庭神经和蜗神经两支，分别穿行内耳道底的小孔。①蜗神经起自蜗轴内的螺旋神经节，节细胞的周围突进入螺旋器，中枢突合成蜗神经。②前庭神经起自内耳道底的前庭神经节，节细胞的周围突入球囊斑、椭圆囊斑和壶腹嵴，中枢突合成前庭神经。它们分别将听觉和位觉感受器产生的冲动传入脑。

内耳的血管 内耳的动脉主要来自基底动脉分出的迷路动脉，经内耳门沿前庭蜗神经入内耳，分支供应迷路。静脉归入横窦或岩下窦。

第四章 其他感觉器

除视器和位听器之外，特殊感受器还有嗅器和味器。不过，它们与视器和位听器相比较，其构造简单并附属于其它器官。这些特殊感受器都集中于头部，专司接受某种特殊刺激。而一般感受器弥散地分布于身体各部的组织结构中，分别接受痛、温、触、压等外部刺激或来自体内环境的刺激。

第一节 嗅 器

嗅器 olfactory organ 在鼻腔上部，即上鼻甲以及与其相对的鼻中隔部分。此部粘膜微具黄色，血管比呼吸部少。此部粘膜内含双极的嗅细胞，细胞的远端有纤毛。嗅细胞的中枢突集成嗅丝（约20条），它们穿过筛骨的筛板进入嗅球。

第二节 味 器

味器 gustatory organ 即**味蕾** taste bud. 人类的味蕾分布在舌、腭、会厌等处，但以舌的菌状乳头和轮廓乳头上最多。味蕾内含味细胞，其一端向味孔，另一端（基部）有味觉神经分布。分布在味蕾的神经主要是面神经和舌咽神经。软腭、会厌部味蕾由迷走神经分布。味觉刺激主要有酸、甜、苦、咸四种。

第三节 皮 肤

皮肤 skin 覆盖全身表面，是对痛、温、压、触等外部刺激感受面最大的器官。皮肤由表皮和真皮组成。表皮成自复层扁平上皮，真皮由致密结缔组织组成，内含血管、神经、神经末梢、淋巴管、及皮脂腺、汗腺、平滑肌等。真皮的下方有皮下组织（浅筋膜），与真皮间无明显界线。皮下组织除含血管、神经等外，还有脂肪组织，但其含量多寡随身体的部位、性别、年龄、体质等各不相同。

皮肤的厚度在全身各处不一。背、项、手掌、足底等处最厚，眼睑处最薄。皮肤的颜色有个体和种族间的差异。乳头、阴囊、阴茎、大阴唇、会阴及肛门附近富有色素，色泽较深。

皮肤有若干附属器官，如皮脂腺、汗腺、毛发、指（趾）甲等。

皮肤中分布有大量感觉神经末梢，如触觉小体、环层小体、游离神经末梢等。分别接受触、压、温、痛等刺激。此外，还有来自交感神经的无髓神经纤维分布于血管、腺体及平滑肌，司腺体分泌和平滑肌收缩。

所以，皮肤是具有多种功能的重要器官。除感觉功能外，还可保护机体免受某些机械损伤。此外，在调节体温，维持水、盐代谢平衡，贮存营养等方面都有重要作用。

皮肤强度紧张时可发生断裂，裂口的方向在身体各部不同，这种方向与真皮内结缔组织纤维束的排列方向一致。因此，在外科手术时，常沿这种方向作皮肤切口，以免切断过多的纤维束形成较大的瘢痕。

皮肤和皮肤附属器官的详细结构见组织学。

（北京医科大学 于恩华）

第五篇 神经系统

第一章 总 论

神经系统由脑、脊髓以及与它们相连并遍布全身各处的周围神经所组成，在人体各器官、系统中占有特殊重要的地位。组成人体各系统的不同细胞、组织和器官都在进行着不同的机能活动，但是这些活动又不是孤立不相关的，而是在时间和空间上严密组合在一起、互相配合的，这样人体才能完成统一的生理功能。人体中把不同细胞、组织和器官的活动统一协调起来的一整套调节机构，就是神经系统。正是靠这种协调，人体才能适应或驾驭不断变化着的内环境和外环境，维持自身和种系的生存和发展。举例来说，当生活在丛林中的人在为维系自己的生存而猎取野兽时，人身各部包括眼、耳、鼻在内的感受器把不断变化着的人与野兽关系的信息以及人体自身各器官活动状况的信息通过周围神经的传入部分持续不断地传递到脑和脊髓。经过对这些信息进行复杂的分析整理，脑和脊髓发出行动指令，一方面直接经周围神经的传出部分，另一方面间接经内分泌腺的作用到达身体各部的效应器，使其对不断变化着的人体内、外环境产生相应的行为反应。这些反应包括骨骼肌剧烈运动以使人体对野兽进行攻击或躲避，心跳呼吸加快以使身体有足够的能量供应，情绪的紧张亢奋以使人体处于良好的应激状态等等。人体的这些行为反应可以保证其抓住有利时机获取猎物，或在不利条件下及时脱离以保证自身的安全。这一切，都是在神经系统控制下完成的。因此可以说，神经系统是人体内起主导作用的系统。(图 V-1)

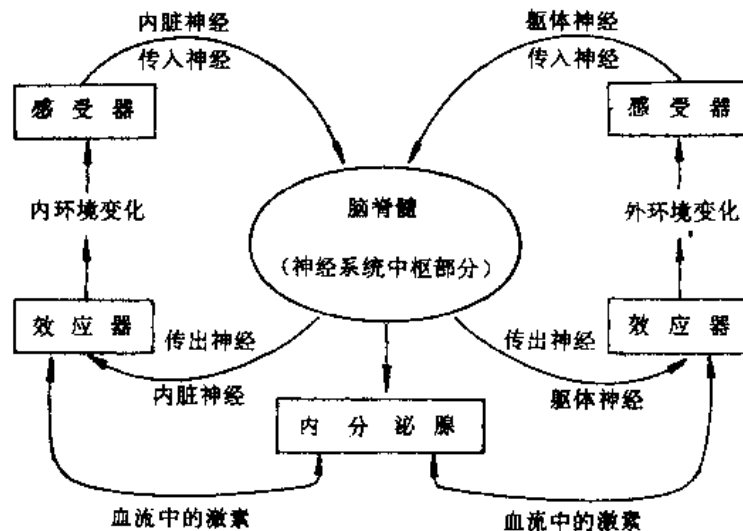


图 V-1 神经系统功能与结构关系模式图

必须指出，作为漫长生物进化的产物，人类的神经系统特别是脑，更是发展到了空前复杂的程度。人脑的功能不仅与各种感觉和运动行为相关，而且体现在复杂的高级神

经活动如情感、语言、学习、记忆、思考和音乐等诸多思维和意识行为方面。人脑的这种功能，使人类远远超越了一般动物的范畴，不仅能适应和认识世界，而且能主观能动地改造世界，使自然界为人类服务。

一、神经系统的区分

神经系统分为中枢部和周围部（图 V-2）。中枢部即**中枢神经系统** central nervous system，包括脑和脊髓，分别位于颅腔和椎管内；周围部即**周围神经系统** peripheral nervous system，其一端与中枢神经系统的脑



或脊髓相连。其另一端与全身各器官、组织、细胞相联系。

(神经胶质)。

(一) 神经元

1. 神经元的构造 **神经元 neuron** (图 V-3) 是神经组织中具有传导神经冲动功能的基本单位, 每个神经元即一个完整的神经细胞。尽管人类神经系统中含有数目多达 10^{11} 且可以分辨出超过 10000 种形态各异的不同类型神经元 (图 V-4), 各神经元一般都有共同的特征, 即都由胞体和突起两部分构成。胞体为神经元的代谢中心, 分胞核和核膜两部分。从胞体发出的突起一般有两类: **树突**和**轴突**。

神经元的树突通常有多个, 这些类似树枝状的突起是接受其它神经元发来传入信息的装置。轴突通常只有一条, 但可进一步发出不同分支。不同类型神经元的轴突粗细长短相差悬殊, 直径可从 $0.2\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$, 长短则可从数 $10\mu\text{m}$ 到 1m 以上。轴突是神经元的主要传导装置, 它不衰减地把电信号从轴突的起始部传到很远的末端。轴突因缺乏核糖体而不能合成蛋白质, 新合成大分子并组装成细胞器的过程都是在胞体内完成的, 但是这些细胞器可以在胞体与轴突之间进行单向或双向的流动, 这种现象称为**轴浆运输**, 如果神经元胞体受到伤害, 轴突就会变性甚至死亡。

稍大一点的神经元轴突常被一种起绝缘作用的**脂质结构所包裹, 这就是髓鞘**, 这对保证轴突具有能高速传导电信号的功能有重要意义。髓鞘本身并不是神经元的一部分, 它是附近的神经胶质细胞突起卷绕神经元轴突所形成的。由于一条轴突上的髓鞘往往由多个神经胶质参与构成, 因此, 髓鞘往往沿轴突呈有规律的分节排列状态, 而间断处轴突“裸露”的部分称为**朗飞结** (图 V-3)。有些相对细小的轴突表面虽也有胶质细胞覆盖, 但并不卷绕形成髓鞘。习惯上, 人们把神经元较长的突起连同其外表所包被的结构称为**神经纤维 nerve fibers**, 根据胶质细胞是否卷绕轴突形成髓鞘, 神经纤维可分为**有髓纤维**和**无髓纤维**两种。一般来说, 神经纤维 (包括髓鞘) 的直径越粗, 其传导电信号的速度就越快。

神经元轴突在接近其终末处常常分成若干细支, 细支的末端膨大形成**突触前末梢**或称**终扣** (图 V-5)。突触前末梢可与其它神经元或效应器 (如骨骼肌) 细胞的表面相接触形成**突触 synapse**, 神经元的末梢可经过突触把信息传到另一个神经元或效应器去。因此, 发出突触前末梢, 即向外传出信息的神经元称为**突触前细胞**, 而接受信息的神经元则称为**突触后细胞** (图 V-3)。突触前与突触后细胞并不直接相融合, 其间一般有一狭窄的裂隙, 称**突触间隙**。也就是说, 神经元之间的信息交流是必须要跨过细胞间空隙的。大多数情况下, 神经元的突触前末梢与突触后神经元的树突相突触, 但也可与突触后神经元胞体相突触, 少数情况下则可与轴突的起始段或终末部位相突触 (图 V-6)。

2. 神经元的分类 根据神经元突起的数目, 可将神经元分成三类: ①**假单极神经元**, 即从胞体向外只发出一个突起, 但很快呈“T”字分叉, 一支至周围的感受器称**周围突**, 另一支入脑或脊髓称**中枢突**, 这种细胞见于脑、脊神经节中的初级感觉神经元 (如脊神经节细胞)。②**双极神经元**, 即从胞体相对两端各发出一个突起, 其中一个伸向感受器, 另一个进入中枢部, 如位于视网膜和内耳螺旋器内的感觉神经元。③**多极神经元**, 具有多个树突和一条轴突, 分布广泛, 中枢部内的神经元绝大多数属于此类。

依据神经元的功能, 结合神经兴奋的传导方向, 也可把神经元分为三类: ①**感觉神经元**或**传入神经元**, 是将内、外环境的各种刺激传向中枢部, 上述的假单极和双极神经元即属此类。②**运动神经元**或**传出神经元**, 是将冲动从中枢部传向周围部, 支配骨骼肌或控制平滑肌、心肌和腺体的活动, 属多极神经元。③**联络神经元**或**中间神经元**, 形态上亦属多极神经元, 位于中枢神经系统内形成复杂程度不同的神经网络系统。此类神经元数量很大, 占神经元总数的 99.99%。

必须说明, 当人们描述神经元功能的时候, 常常不把“感觉”和“运动”这两个概念局限于感觉神经元和运动神经元, 而往往把位于中枢内但与感觉或运动功能相关的神经元也说成是“感觉的”或“运动的”, 然而它们在本质上都是中间神经元。

根据神经元轴突的长短, 还可以把数量最大的中间神经元分成两类: ①**高尔基 I 型细胞**, 轴突较长, 可将冲动从中枢神经系统某一部分输送到距离较远的其它部位, 因此也可称为**接替或投射性中间神经元**。②**高尔基 II 型细胞**, 轴突较短, 常在特定局限的小范围内传递信息, 也可称为**局部中间神经元**。

3. 神经元的化学递质上面已经提到, 由于细胞膜的分隔, 一个神经元仅能通过突触才能把信息传

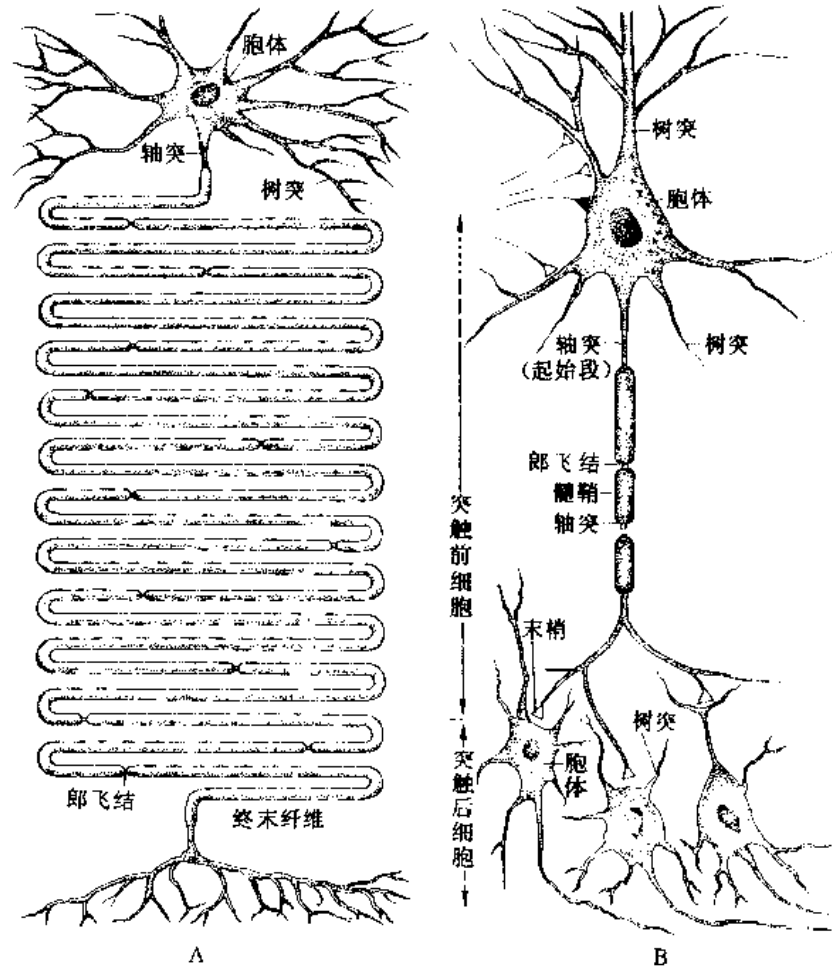


图 V-3 神经元和神经元间联结

A. 神经元模式图；B. 突触前和突触后细胞

递到另一个神经元或效应器去。除了少数电突触（突触间隙很小，约为 3.5nm）外，人体神经系统内的突触多为化学突触（突触间隙一般为 30~50nm）。也就是说，大多数神经元之间的信息传递必须靠神经元向突触部位释放特定的化学物质去影响下一个神经元才能实现。因此，能合成、贮存、运输并释放用作信息传递的化学物质——化学递质，是神经元的重要或基本功能。现已发现，神经系统中用作传递信息的化学物质主要有两大类：小分子递质及神经活性肽。

小分子递质又分为三类，即乙酰胆碱 acetyl choline 类、生物胺 biogenic amines 类和氨基酸 amino acids 类。生物胺类中包括有多巴胺 dopamine、去甲基肾上腺素 norepinephrine、肾上腺素 epinephrine、五羟色胺 serotonin 和组胺 histamine 等；氨基酸类则包括 γ -氨基丁酸 γ -aminobutyric acid (GABA)、甘氨酸 glycine 和谷氨酸 glutamate 等。根据神经元含有这些递质的不同，人们也常把神经元分为胆碱能神经元、去甲基肾上腺素能神经元、多巴胺能神经元……等等。

除上述递质外，目前已从不同神经元内发现 50 种以上具有功能活性的神经活性肽 neuroactive peptides。这些肽类物质能引起不同神经元的兴奋或抑制作用。根据各种神经肽之间可能存在有结构相关性的特点，一般可把几十种神经活性肽分成若干家族。例如，类鸦片类肽家族中有脑啡肽 enkephalins、强啡肽 dynorphin，神经垂体源性肽家族有加压素 vasopressin、催产素 oxytocin，属快激肽类家族的有 P 物质 substance P，属泌素类肽的有血管活性肠肽 vasoactive intestinal peptide (VIP)，胰岛素类有胰岛素 insulin 和胰岛素样生长因子 insulin-like growth factors，生长抑素类包括生长抑素 somatostatins，胃泌素类则有胃泌素 gastrin、胆囊收缩素 cholecystokinin (CCK)，等等。这种分类尚不能覆盖所有已

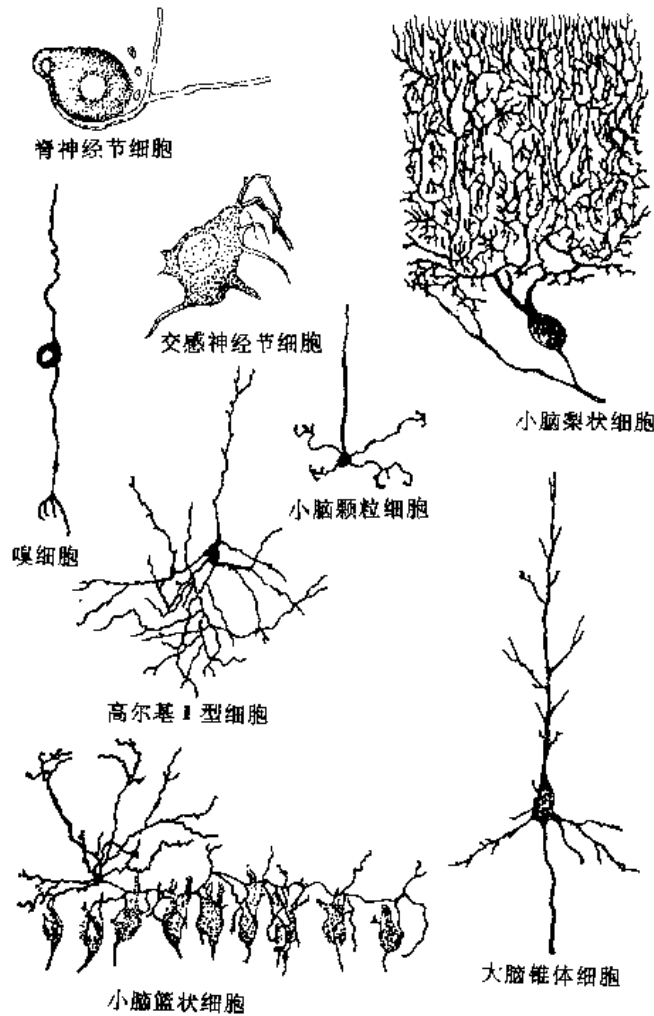


图 V-4 各种类型的神经元

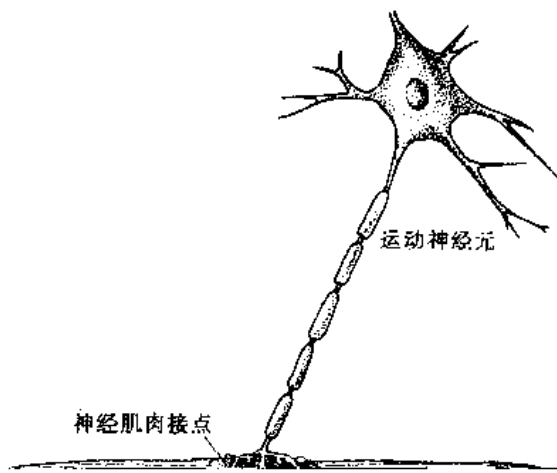
发现的神经活性肽。不少种肽除了在神经元内作为递质存在外,还可在其它器官组织中发现或具备其它功能。因此,也可按各种神经活性肽所在的组织不同而将其分类,这样就有所谓下丘脑释放激素类、神经垂体激素类、垂体肽类、无脊椎动物肽类、胃肠肽类、心脏肽类等,名目繁多,在此不一一赘述。在很多情况下,神经活性肽可与小分子递质在同一神经元内共存或一同释放。

(二) 神经胶质

神经系统中,神经元的胞体和轴突一般均被神经胶质细胞 glial cells (简称神经胶质 glia) (图 V-7) 所围绕。神经胶质数量巨大,在中枢神经系中其数量比神经元要高数十倍。神经胶质不像神经元那样能传导神经冲动,但他们的功能非常重要,包括形成神经系统的支架、分隔不同功能的神经元、组成神经轴突的髓鞘、清除损伤和死亡的神经元、帮助神经元代谢化学递质、协助神经元生长发育、形成血脑屏障以保护神经元以及对神经元提供营养等等。

神经胶质一般分为两类:小神经胶质和大神经胶质。小神经胶质实际上是吞噬细胞,在神经系统患病时增多。大胶质细胞有三种:少突胶质细胞、施万细胞和星形胶质细胞。前两种细胞分别形成中枢神经系和周围神经系内神经元轴突的髓鞘,其中少突胶质细胞还与某些神经元胞体相接触形成所谓卫星细胞参与神经元代谢;星形胶质细胞数量最多,功能也最复杂多样,对神经元起多方面的支持、保护和营养作用。

除上述细胞外,人们往往还把衬在中枢神经系统脑室腔及中央管内面的室管膜细胞也归入胶质细



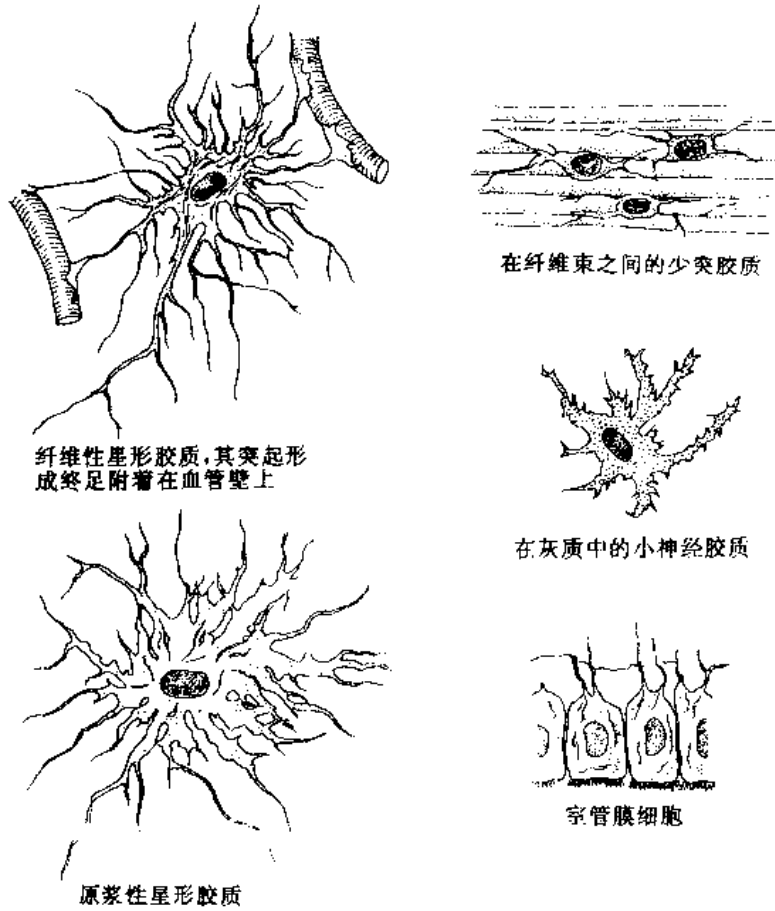


图 V-7 中枢神经系统内的各种神经胶质

富含血管而在新鲜标本中呈粉灰色。在大脑半球和小脑，由大量神经元胞体及树突形成的灰质集中于表层，特称为皮质 cortex。在中枢神经系的其它地方，形态功能相近的神经元胞体聚集在一起形成一定形状的灰质团块，称为神经核 nucleus。神经元的另一重要部分即神经纤维在中枢内聚集成白质 white matter。这是由于神经纤维表面的髓鞘含有类脂质，在标本上呈亮白色而得名。大脑半球和小脑部位的白质因被皮质所包绕而位于深方，特称为髓质 medulla。在白质中凡起止、行程和功能基本相同的神经纤维集合在一起称为纤维束 fasciculus。

在周围部，神经元胞体聚集于神经节 ganglion。其中由假单极或双极神经元等感觉神经元胞体聚成的神经节为感觉神经节，而由一些传出神经元胞体聚集的神经节常与支配内脏活动有关，称内脏神经节。神经纤维在周围部聚集在一起就形成各种粗细的神经 nerves。每条神经中，神经纤维实际上也是先组成若干神经束，由结缔组织包裹。这些束再反复编织成神经，而束与束之间则有大量结缔组织充填（图 V-8）。因此，搞清重要神经在不同部位的神经束具体排列关系在周围神经的显微外科中是有重要意义的。

（首都医科大学 徐群渊）

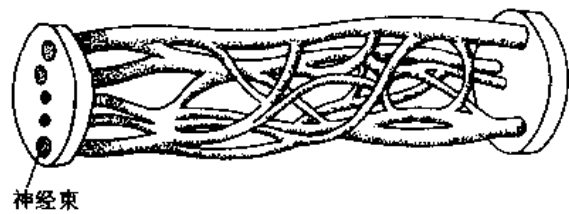


图 V-8 肌皮神经中的束丛结构

第二章 周围神经系统

周围神经系统 peripheral nerves system 是指中枢神经系统（脑和脊髓）以外的神经成份而言，由神经、神经节、神经丛、神经终末装置等构成。根据其与中枢相连的部位和分布区域的不同，通常把周围神经系统分为三部分：①与脊髓相连的称脊神经，主要分布于躯干和四肢。②与脑相连的称脑神经，主要分布于头面部。③与脑和脊髓相连，主要分布于内脏、心血管和腺体的称内脏神经。

第一节 脊神经

脊神经 spinal nerves 共 31 对。每对脊神经借前根 anterior root 和后根 posterior root 与脊髓相连。前、后根均由许多神经纤维束组成的根丝所构成，前根属运动性，后根属感觉性，后根较前根略粗，二者在椎间孔处合成一条脊神经干，感觉和运动纤维在干中混合。后根在椎间孔附近有椭圆形膨大，称**脊神经节** spinal ganglia。31 对脊神经中包括 8 对**颈神经** cervical nerves，12 对**胸神经** thoracic nerves，5 对**腰神经** lumbal nerves，5 对**骶神经** sacral nerves，一对**尾神经** coccygeal nerve。第 1 颈神经干通过寰椎与枕骨之间出椎管，第 2~7 颈神经干都通过同序数颈椎上方的椎间孔穿出椎管，第 8 颈神经干通过第 7 颈椎下方的椎间孔穿出，12 对胸神经干和 5 对腰神经干都通过同序数椎骨下方的椎间孔穿出，第 1~4 骶神经通过同序数的骶前、后孔穿出，第 5 骶神经和尾神经由骶管裂孔穿出。由于脊髓短而椎管长，所以各节段的脊神经根在椎管内走行的方向和长短不同。颈神经根较短，行程近水平，胸部的斜行向下，而腰骶部的神经根则较长，在椎管内近乎垂直下行，并形成**马尾** cauda equina。在椎间孔内，脊神经有重要的毗邻关系，其前方是椎间盘和椎体，后方是椎间关节及黄韧带。因此脊柱的病变，如椎间盘脱出和椎骨骨折等常可累及脊神经，出现感觉和运动障碍。

脊神经是混合性神经，其感觉纤维始于脊神经节的假单极神经元。假单极神经元的中枢突组成后根入脊髓；周围突加入脊神经，分布于皮肤、肌、关节以及内脏的感受器等，将躯体与内脏的感觉冲动传向中枢。运动纤维由脊髓灰质的前角、胸腰部侧角和骶副交感核运动神经元的轴突组成，分布于横纹肌、平滑肌和腺体（图 V-9）。因此，根据脊神经的分布和功能，可将其组成的纤维成份分为四类：

- | | | |
|--------|---|--|
| 感觉神经纤维 | { | 躯体感觉纤维—分布于皮肤、骨骼肌、腱和关节，
将皮肤的浅部感觉（痛、温度等）和肌、腱、
关节的深部感觉冲动传入中枢。 |
| | | 内脏感觉纤维—分布于内脏、心血管和腺体、
传导来自这些结构的感受冲动 |
| 运动神经纤维 | { | 躯体运动纤维—分布于骨骼肌、支配其运动 |
| | | 内脏运动纤维—分布于内脏、心血管和腺体，支配
平滑肌和心肌的运动，控制腺体的分泌 |

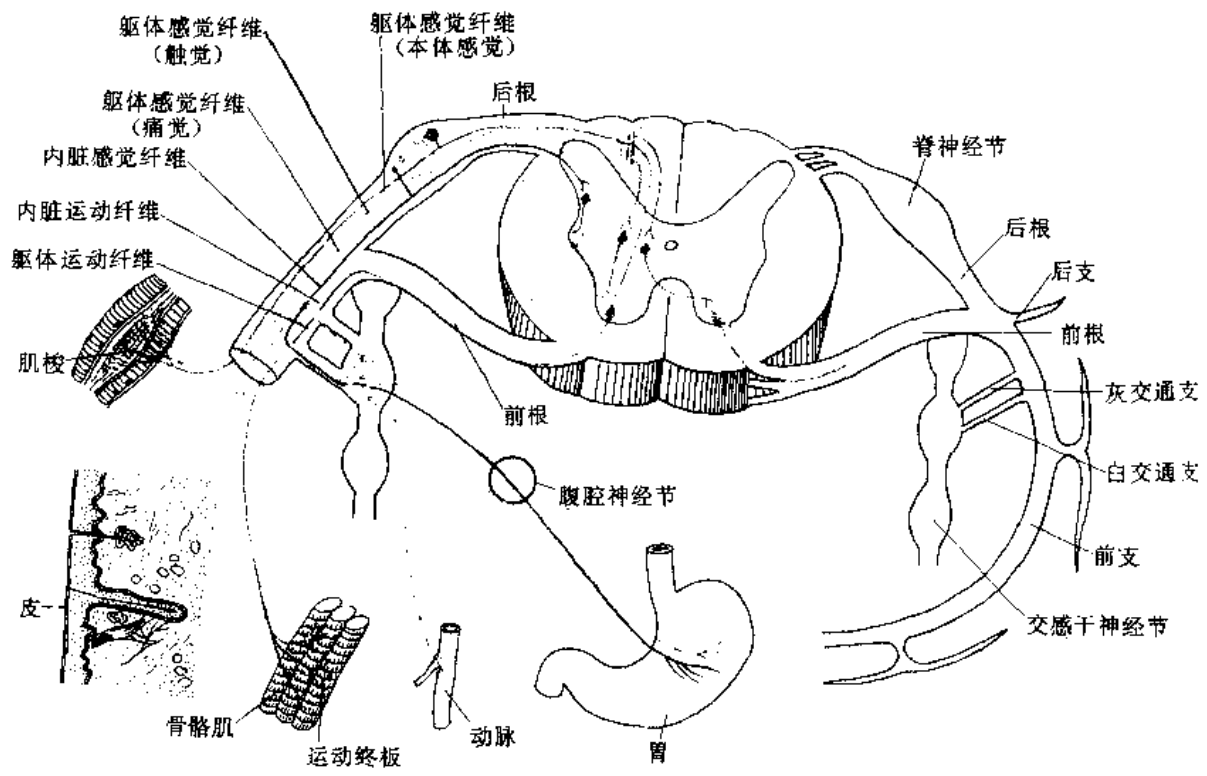


图 V-9 脊神经的组成和分布模式图

经。第1~3骶神经后支的皮支分布于臀中区的皮肤称臀中皮神经。

4. **前支** anterior branch 粗大,是混合性的,分布于躯干前外侧和四肢的肌和皮肤。在人类,胸神经前支保持着明显的节段性,其余的前支分别交织成丛,由丛再分支分布于相应的区域。脊神经前支形成的丛计有:颈丛、腰丛和骶丛等(图V-10)。

神经干内结构的概念:一条较大的周围神经干如上肢的正中、桡、尺神经和下肢的坐骨神经等,其外面均包以纤维结缔组织构成的神经外膜,其内部则由几条至几十条粗细不等的神经束组成,每一神经束周围尚有神经束膜包绕,神经束内又包含多少不等的神经纤维,有运动与感觉纤维两类。每一类神经纤维离开中枢到达其分布器管的过程中,并不是始终在一条神经束内行进,而是不断地由一条神经束移到另一条神经束,重新组合,形成神经束丛。在周围神经行程中的不同部位,其神经束的粗细、数目和位置不断地发生变化。近年来随着显微外科技术的发展,开始实际应用神经束膜吻合术,此法要求同类神经束准确对接,方可取得满意的效果。因此神经干的内部结构,了解其不同平面中运动与感觉神经束的局部定位及神经束数目占神经横断面的百分比等,对进一步提高神经束膜吻合术的疗效,有重要意义。

下面将脊神经前支及其各丛分别加以叙述

一、颈 丛

(一) 颈丛的组成和位置

颈丛 cervical plexus 由第1~4颈神经的前支构成(图V-10),位于胸锁乳突肌上部的深方,中斜角肌和肩胛提肌起端的前方。

(二) 颈丛的分支

颈丛的分支有浅支和深支(图V-10、12)。浅支由胸锁乳突肌后缘中点附近穿出,位置表浅,散开行向各方,其穿出部位,是颈部皮肤浸润麻醉的一个阻滞点。主要的浅支有:

1. **枕小神经** lesser occipital nerve (C2) 沿胸锁乳突肌后缘上升,分布于枕部及耳廓背面上部的皮肤。

2. **耳大神经** great auricular nerve (C2、3) 沿胸锁乳突肌表面行向前上,至耳廓及其附近的皮肤。

3. **颈横神经** transverse nerve of neck (C2、3) 横过胸锁乳肌浅面向前,分布于颈部皮肤。

4. **锁骨上神经** supraclavicular nerves (C3、4) 有2~4支行向外下方,分布于颈侧部、胸壁上部和肩部的皮肤。

颈丛深支主要支配颈部深肌,肩胛提肌、舌骨下肌群和膈。

5. **膈神经** phrenic nerve (C3—5) (图V-12) 是颈丛最重要的分支。先在前斜角肌上端的外侧,继沿该肌前面下降至其内侧,在锁骨下动、静脉之间经胸廓上口进入胸腔,经过肺根前方,在纵膈胸膜与心包之间下行达膈肌。膈神经的运动纤维支配膈肌,感觉纤维分布于胸膜、心包。膈神经还发出分支至膈下面的部分腹膜。一般认为,右膈神经的感觉纤维尚分布到肝、胆囊和肝外胆道等。

膈神经损伤的主要表现是同侧的膈肌瘫痪,腹式呼吸减弱或消失,严重者可有窒息感。膈神经受刺激时可发生呃逆。

副膈神经:国人副膈神经的出现率约为48%,大多发自第5、或第5、6、第4颈神经。多为单侧,并常在锁骨下静脉后侧加入膈神经(图V-12)。

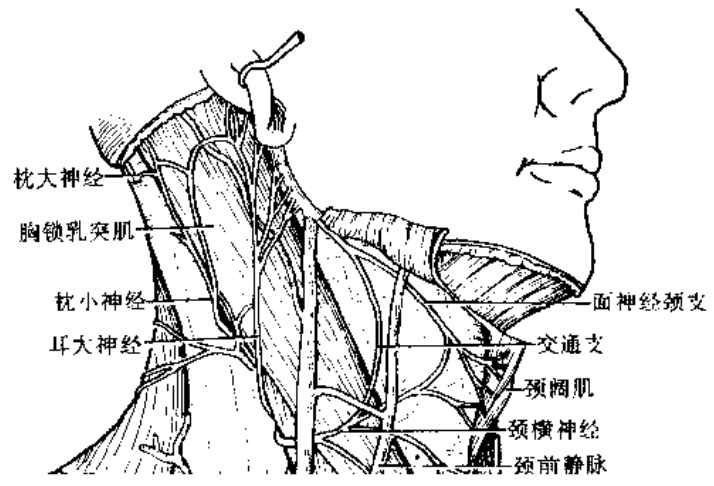


图 1 颈部肌肉

接分出甲状舌骨肌支和颏舌肌支外，其余部分纤维随即离开舌下神经继续下降，与起自第2、3颈神经的部分纤维组成的颈神经降支在环状软骨水平合成颈袢（舌下神经袢），由其发出分支支配舌骨下肌群。

二、臂丛

（一）臂丛的组成和位置

臂丛 brachial plexus (图 V-13、14) 是由第5~8颈神经前支和第1胸神经前支的大部分组成，经斜角肌间隙走出，行于锁骨下动脉后上方，经锁骨后方进入腋窝。臂丛的分支分布于胸上肢肌，上肢带肌、背浅部肌（斜方肌除外）以及臂，前臂、手的肌、关节、骨和皮肤。

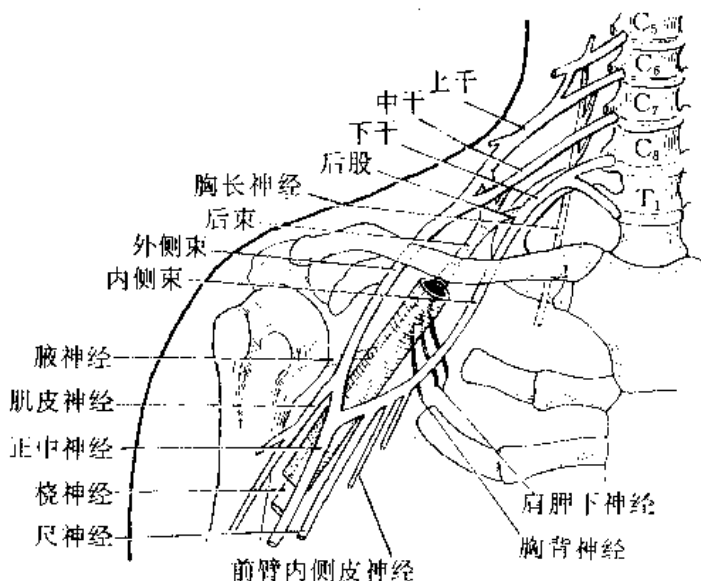


图 V-13 臂丛组成模式图

如图 V-13 半模式图所示，组成臂丛的神经根先合成上、中、下三个干，每个干在锁骨上方或后方又分为前、后两股，由上、中干的前股合成外侧束，下干前股自成内侧束，三干后股汇合成后束。三束分别从内、外、后三面包围腋动脉。

臂丛在锁骨中点后方比较集中，位置浅表，容易摸到，常作为臂丛阻滞麻醉的部位。

根据资料，中国人臂丛多由颈4~8或颈5~胸1前支组成。若按上述的数目和编排，组成干、股、束的为正常型臂丛，约占83.8%，干、股、束任何一部分的数目与编排上与正常型不同的即为变异臂丛，约占16.2%。

（二）臂丛的分支

臂丛的分支可依据其发出的局部位置分为锁骨上、下两部（图 V-14）。

锁骨上部分支是一些短的肌支，发自臂丛的根和干，分布于颈深肌，背浅肌（斜方肌除外），部分胸上肢肌及上肢带肌等。主要的肌支有：

1. **胸长神经** long thoracic nerve (C5~7) 起自神经根，经臂丛后方进入腋窝，沿前锯肌表面伴随胸外侧动脉下降，支配此肌。损伤此神经可导致前锯肌瘫痪，出现“翼状肩”。

2. **肩胛背神经** (C4、5) 起自神经根，穿中斜角肌，在肩胛骨与脊柱间下行，支配菱形肌和肩胛提肌。

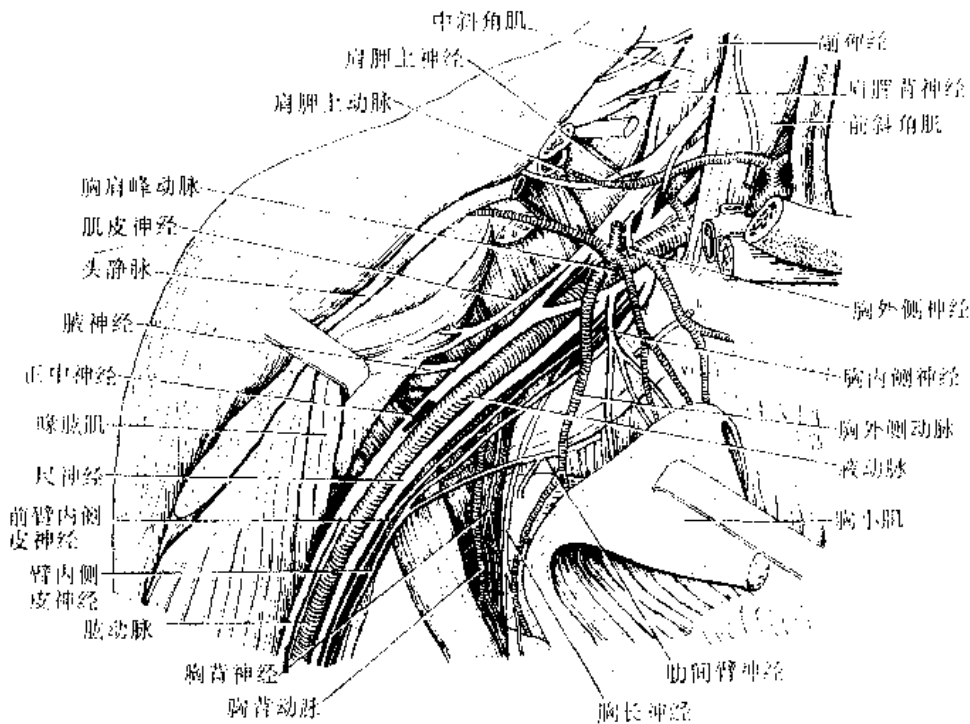


图 V-14 右臂丛及分支

3. **肩胛上神经** (C5、6) 起自臂丛上干，向后经肩胛骨上缘入冈上窝，再转入冈下窝，支配冈上、下肌 (图 V-16)。

锁骨下部分支发自臂丛的三个束，多为长支，分肌支和皮支，分布于肩、胸、臂、前臂和手的肌与皮肤。

1. **肩胛下神经** (C5~7) 发自后束，沿肩胛下肌前面下降支配肩胛下肌和大圆肌。

2. **胸内、外侧神经** (C5~T1) 起自内侧束和外侧束，穿喙锁胸筋膜，支配胸大肌、胸小肌。

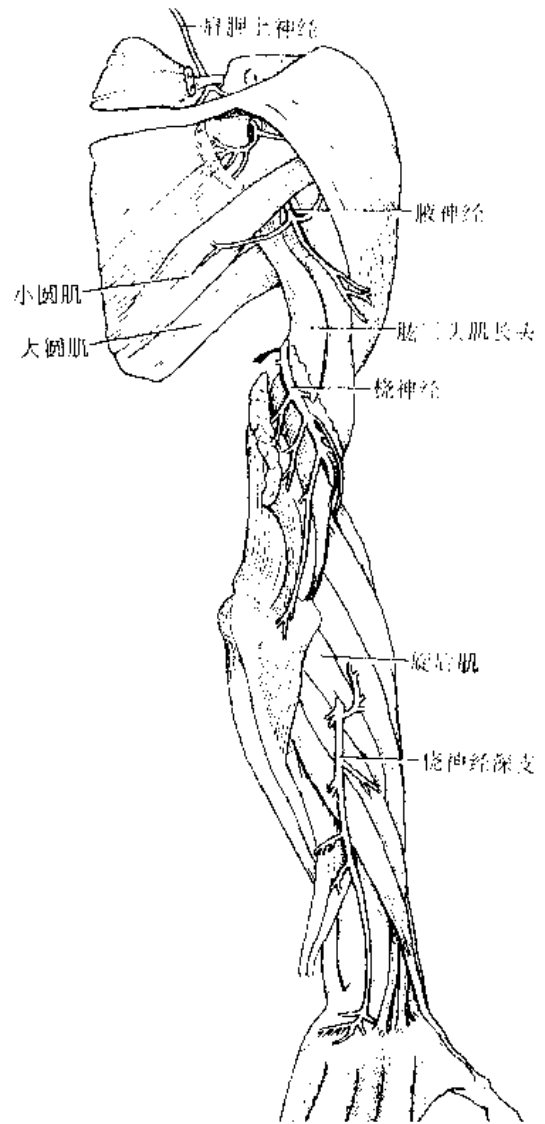
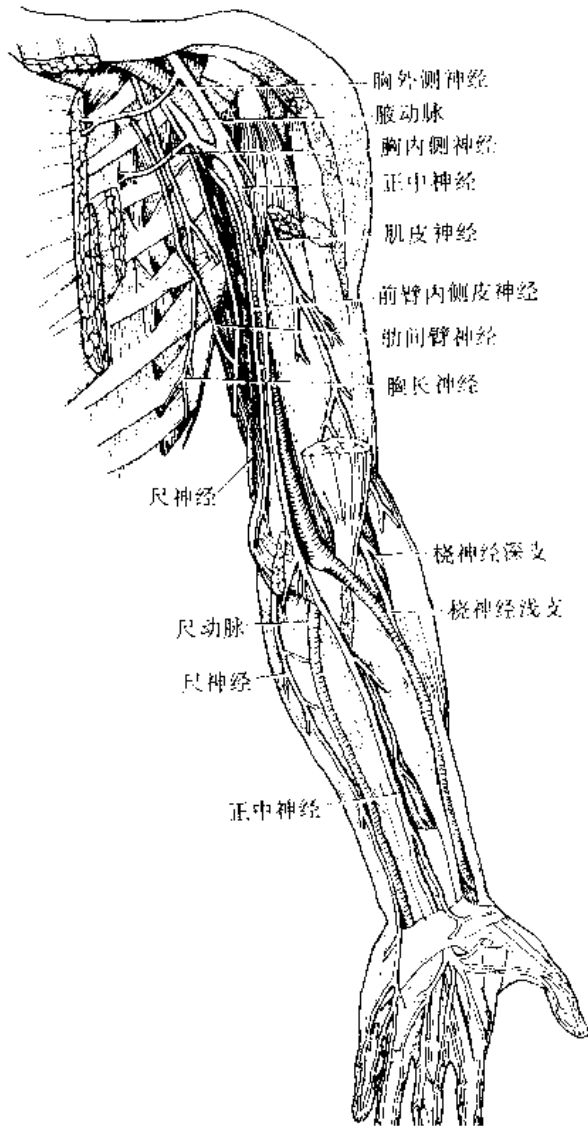
3. **胸背神经** thoracodorsal nerve (C6~8) (图 V-17) 起自后束，循肩胛骨外侧缘伴肩胛下血管下降，支配背阔肌。在乳癌根治术中，清除腋淋巴结群时，应注意勿损伤此神经。

4. **腋神经** axillary nerve (C5、6) (图 V-18) 在腋窝发自臂丛后束，穿四边孔，绕肱骨外科颈至三角肌深方。肌支支配三角肌和小圆肌。皮支 (臂外侧上皮神经) 由三角肌后缘穿出，分布于肩部和臂外侧上部的皮肤。

肱骨外科颈骨折，肩关节脱位或腋杖的压迫，都可能损伤腋神经而导致三角肌瘫痪，臂不能外展，三角肌区皮肤感觉丧失。由于三角肌萎缩，肩部骨突耸起，失去圆隆的外观。

5. **肌皮神经** musculocutaneous nerve (C5~7) (图 V-14、15) 自外侧束发出后斜穿喙肱肌，经肱二头肌和肱肌间下降，发出肌支支配这三块肌。其终支 (皮支) 在肘关节稍下方穿出深筋膜延续为前臂外侧皮神经，分布于前臂外侧的皮肤 (图 V-15)。

6. **正中神经** median nerve (C6~T1) (图 V-14、15) 由分别发自内、外侧束的内、外侧两根合成，两根夹持着腋动脉，向下呈锐角汇合成正中神经干。在臂部，正中神经沿肱二头肌内侧沟下行，由外侧向内侧跨过腋动脉下降至肘窝。从肘窝向下穿旋前圆肌，继而在前臂正中下行于指浅、深屈肌之间达腕部。然后自桡侧腕屈肌腱和掌长肌腱之间进入腕



胸外侧神经
 腋动脉
 胸内侧神经
 正中神经
 肌皮神经
 前臂内侧皮神经
 前臂神经
 腕长神经

尺神经
 尺动脉
 尺神经
 正中神经
 桡神经深支
 桡神经浅支

肩胛上神经
 腋神经
 小圆肌
 大圆肌
 腋三头肌长头
 桡神经
 旋后肌
 桡神经深支

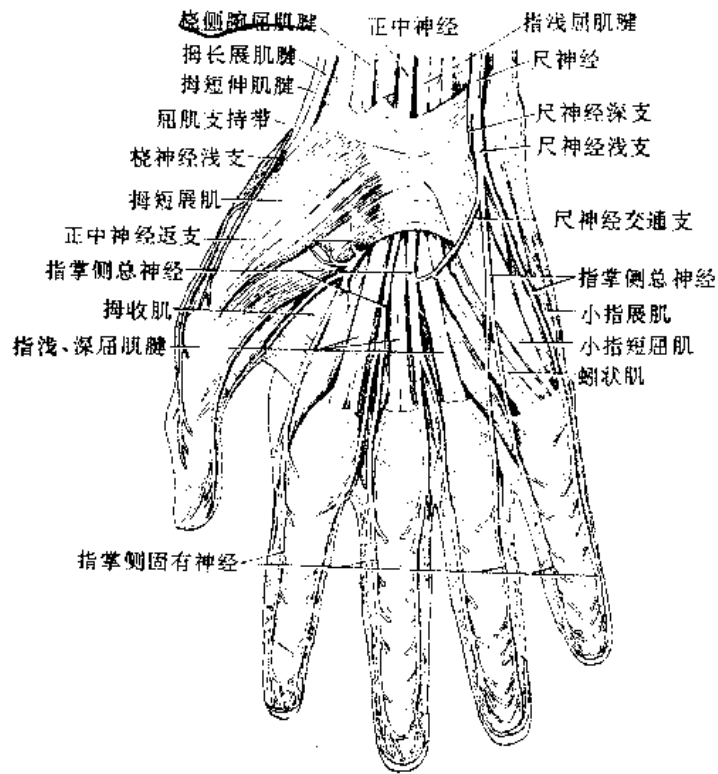


图 V-17 手掌面的神经

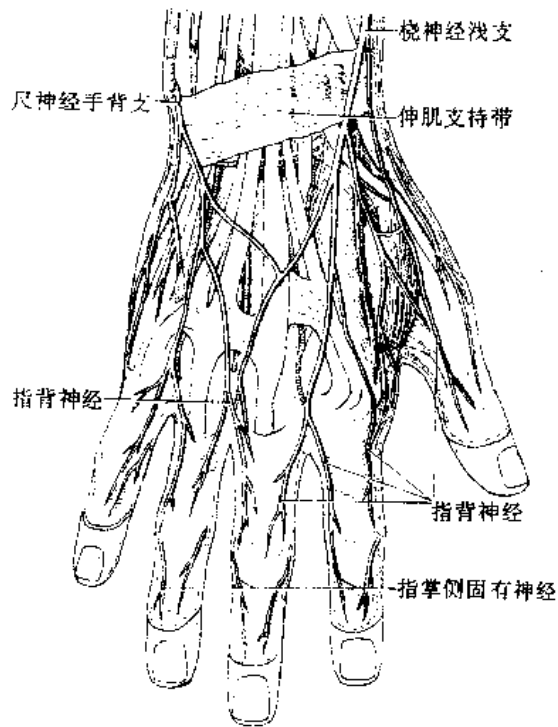


图 V-18 手背面的神经

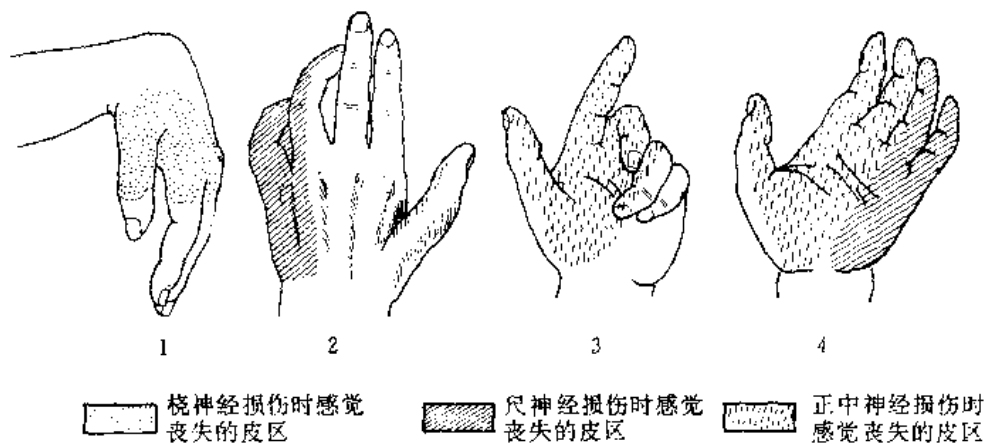


图 V 19 桡、尺、正中神经损伤时的手形及皮肤感觉丧失区

1. 垂腕（桡神经）；2. “爪形手”（尺神经）；3. 正中神经损伤时的手形；
4. “猿手”（正中神经与尺神经合并损伤）

7. **尺神经** ulnar nerve (C8~T1) (图 V 14、15) 发自臂丛内侧束，在肱动脉内侧下行，至三角肌止点高度穿过内侧肌间隔至臂后面，再下行至内上髁后方的尺神经沟。在此处，其位置表浅又贴近骨面，隔皮肤可触摸到，易受损伤。再向下穿过尺侧腕屈肌起端转至前臂掌面内侧，继于尺侧腕屈肌和指深屈肌之间、尺动脉的内侧下降，在桡腕关节上方发出手背支，本干下行于豌豆骨的桡侧，经屈肌支持带的浅面分为浅深两支，经掌腱膜深方进入手掌。

尺神经在臂部未发分支，在前臂上部发肌支支配尺侧腕屈肌和指深屈肌的尺侧半。手背支转向背侧，分布于手背尺侧半和小指、环指及中指尺侧半背面的皮肤。浅支，分布于小鱼际、小指和环指尺侧半掌面的皮肤。深支支配小鱼际肌、拇收肌、骨间肌及第3、4蚓状肌。

自肱动脉始端（胸大肌下缘）搏动点至肱骨内上髁后方的连线为尺神经在臂部的体表投影；其在前臂的投影为由肱骨内上髁后方至豌豆骨外侧缘的连线。

尺神经干受伤时，运动障碍表现为屈腕能力减弱，环指和小指的远节指骨不能屈曲。小鱼际肌萎缩变平坦，拇指不能内收，骨间肌萎缩，各指不能互相靠拢，各掌指关节过伸，第4、5指的指间关节弯曲，出现“爪形手”。感觉丧失区域以手内侧缘为主。

8. **桡神经** radial nerve (C5~T1) (图 V-16、18) 是后束发出的一条粗大的神经，在腋窝内位于腋动脉的后方，并与肱深动脉一同行向外下，先经肱三头肌长头与内侧头之间，然后沿桡神经沟绕肱骨中段背侧旋向外下，在肱骨外上髁上方穿外侧肌间隔，至肱桡肌之间，在此分为浅、深二支。桡神经在臂部发出的分支有：①皮支，在腋窝处发出臂后皮神经，分布于前臂背面皮肤；②肌支、支配肱三头肌、肱桡肌和桡侧腕长伸肌。**桡神经浅支** superficial branch 为皮支，沿桡动脉外侧下降，在前臂中、下1/3交界处转向背面，并下行至手背，分布于手背桡侧半和桡侧两个半手指近节背面的皮肤（图 V-18）。**深支** deep branch 较粗，主要为肌支，经桡骨颈外侧穿旋后肌至前臂背面，在前臂伸肌群的浅深层之间下行至腕部，支配前臂的伸肌。

肱骨中段或中、下1/3交界处骨折时，容易合并桡神经损伤。损伤后的主要运动障碍是前臂伸肌瘫痪，表现为抬前臂时呈“垂腕”状态（图 V-19）。感觉障碍以第1、2掌骨间隙背面“虎口区”皮肤最为明显。桡骨颈骨折时，也可损伤桡神经深支，其主要症状是伸腕能力弱和不能伸指。

9. **臂内侧皮神经** medial brachial cutaneous nerve (C8~T1) 发自臂丛内侧束, 分布于臂内侧皮肤 (图 V-14、15)。

10. **前臂内侧皮神经** medial antebrachial cutaneous nerve (C8~T1) 发自臂丛内侧束, 分布于前臂前内侧面的皮肤 (图-14、15)。

三、胸神经前支

胸神经前支共 12 对。第 1 至第 11 对各自位于相应的肋间隙中, 称**肋间神经** intercostal nerves, 第 12 对胸神经前支位于第 12 肋下方, 故名**肋下神经** subcostal nerve。肋间神经在肋间内、外肌之间, 肋间血管的下方, 沿各肋沟前行, 在腋前线附近离开肋骨下缘, 行于肋间隙中, 并在胸腹壁侧面发出外侧皮支 (图 V-20)。其本干继续前行, 上 6 对肋间神经到达胸骨侧缘处穿至皮下, 则称前皮支。下 5 对肋间神经和肋下神经斜向下内, 行于腹内斜肌与腹横肌之间, 并进入腹直肌鞘, 前行至腹白线附近穿至皮下, 成为前皮支。肋间神经的肌支支配肋间肌和腹肌的前外侧群, 皮支分布于胸、腹壁的皮肤以及胸腹膜壁层。其中第 4~6 肋间神经的外侧皮支和第 2~4 肋间的神经的前皮支, 均有分支布于乳房。

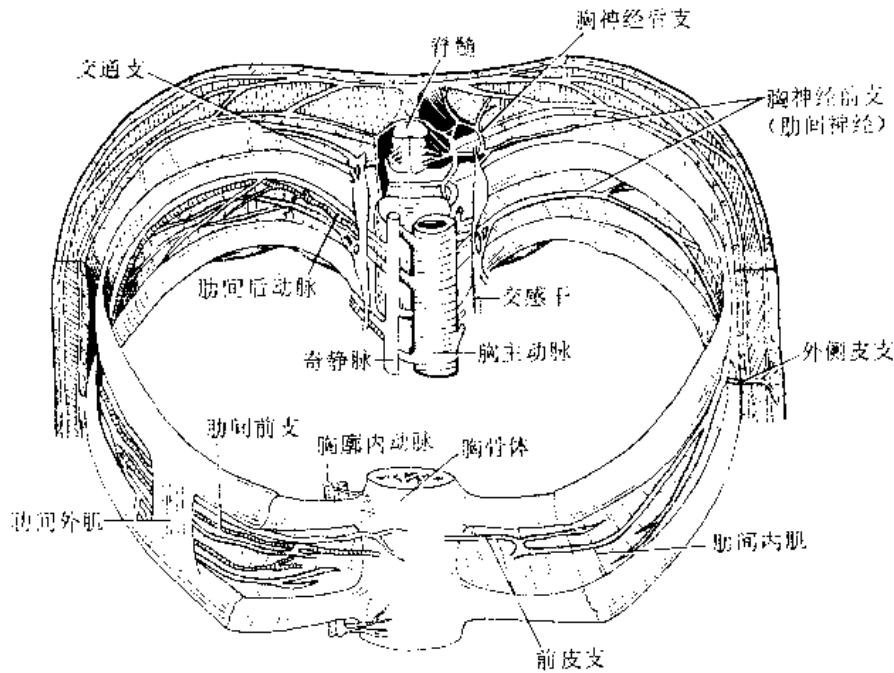


图 V 20 肋间神经

胸神经前支, 在胸、腹壁皮肤的节段性分布最为明显, 由上向下按神经序数依次排列。如 T2 相当胸骨角平面, T4 相当于乳头平面, T6 相当剑突平面, T8 相当肋弓平面, T10 相当于脐平面, T12 则分布于耻骨联合与脐连线中点平面。临床上常以上述胸骨角、肋骨、剑突、脐等为标志检查感觉障碍的节段。

四、腰 丛

(一) 腰丛的组成和位置

腰丛 lumbar plexus (图 V-21、22) 由第 12 胸神经前支的一部分、第 1 至第 3 腰神

经前支和第4腰神经前支的一部分组成。第4腰神经前支的余部和第5腰神经前支合成腰骶干 lumbosacral trunk 向下加入骶丛。腰丛位于腰大肌深面，除发出肌支支配髂腰肌和腰方肌外，还发出下列分支分布于腹股沟区及大腿的前部和内侧部。

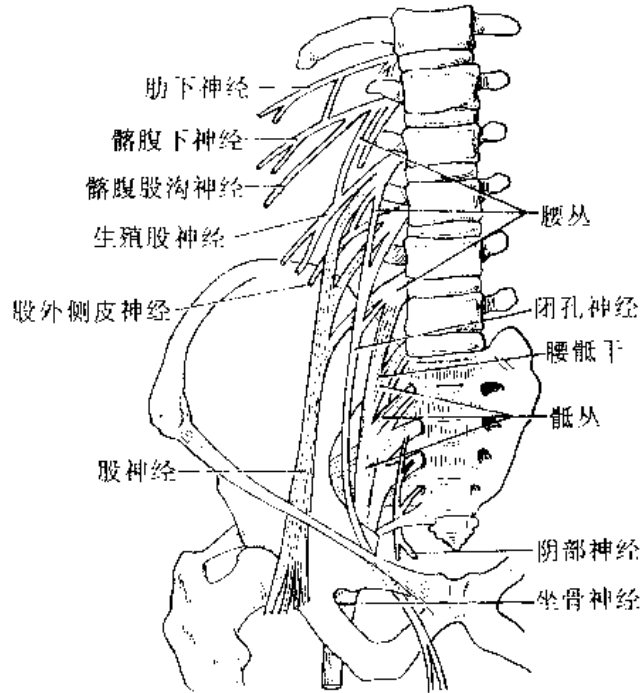


图 V 21 腰骶丛组成模式图

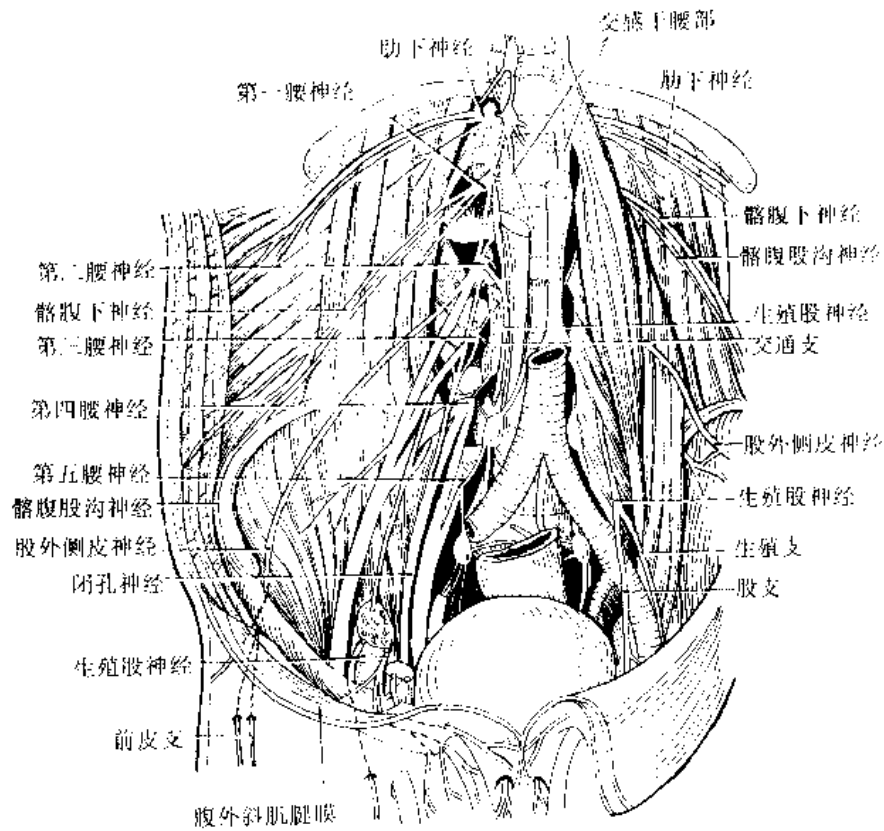


图 V -22 腰骶丛及其分支

(二) 腰丛的分支

1. **髂腹下神经** (T12、L1) (图 V-22) 出腰大肌外缘, 经肾后面和腰方肌前面行向外下, 在髂嵴上方进入腹内斜肌和腹横肌之间, 继而在腹内, 外斜肌间前行, 终支在腹股沟管浅环上方穿腹外斜肌腱膜至皮下。其皮支分布于臀外侧部、腹股沟区及下腹部皮肤, 肌支支配腹壁肌。

2. **髂腹股沟神经** (L1) (图 V-22) 在髂腹下神经的下方, 走行方向与该神经略同, 在腹壁肌之间并沿精索浅面前行, 终支自腹股沟管浅环外出, 分布于腹股沟部和阴囊或大阴唇皮肤, 肌支支配腹壁肌。

3. **股外侧皮神经** (L2~3) 自腰大肌外缘走出, 斜越髂肌表面, 达髂前上棘内侧, 经腹股沟韧带深面至大腿外侧部的皮肤 (图 V-23)。

4. **股神经** femoral nerve (L2~4) (图 V-23) 是腰丛中最大的神经, 发出后, 先在腰大肌与髂肌之间下行, 在腹股沟中点稍外侧, 经腹股沟韧带深面、股动脉外侧到达股三角, 随即分为数支: ①肌支, 支配耻骨肌、肌四头肌和缝匠肌。②皮支, 有数条较短的前皮支, 分布于大腿和膝关节前面的皮肤 (图 V-23)。最长的皮支称**隐神经** saphenous nerve 是股神经的终支, 伴随股动脉入收肌管下行, 至膝关节内侧浅出至皮下后, 伴随大隐静脉沿小腿内侧面下降达足内侧缘, 分布于膝下、小腿内侧面和足内侧缘的皮肤。

股神经损伤后, 屈髋无力, 坐位时, 不能伸小腿, 行走困难, 股四头肌萎缩, 髌骨突出, 膝反射消失, 大腿前面和小腿内侧面皮肤感觉障碍。

5. **闭孔神经** obturator nerve (L2~4) (图 V-23) 自腰丛发出后, 于腰大肌内侧缘穿出, 循小骨盆侧壁前行, 穿闭膜管出小骨盆, 分前、后两支, 分别经短收肌前、后面进入大腿内收肌群。其肌支支配闭孔外肌、大腿内收肌群。皮支分布于大腿内侧面的皮肤

闭孔神经前支发出支配股薄肌的分支先入长收肌, 约在股中部, 从长收肌穿出进入股薄肌。临床上在用股薄肌代替肛门括约肌的手术中, 应注意保留此支。

6. **生殖股神经** (L1、2) 自腰大肌前面穿出后, 在该肌浅面下降。皮支分布于阴囊 (大阴唇)、股部及其附近的皮肤 (图 V-22)。肌支配提睾肌。

五、骶丛

(一) 骶丛的组成和位置

骶丛 sacral plexus (图 V-21、22) 由腰骶干 (L4、5) 以及全部骶神经和尾神经的前支组成。骶丛位于盆腔内, 在骶骨及梨状肌前面, 髂内动脉的后方。骶丛分支分布于盆壁、臀部、会阴、股后部、小腿以及足肌和皮肤。骶丛除直接发出许多短小的肌支支配梨状肌、闭孔内肌、股方肌等外, 还发出以下分支。

(二) 骶丛的分支

1. **臀上神经** superior gluteal nerve (L4、5, S1) 伴臀上动、静脉经梨状肌上孔出盆腔, 行于臀中、小肌间, 支配臀中、小肌和阔筋膜张肌 (图 V-24)。

2. **臀下神经** inferior gluteal nerve (L5, S1、2) 伴臀下动、静脉经梨状肌下孔出盆腔, 达臀大肌深面, 支配臀大肌。

3. **阴部神经** pudendal nerve (S2~4) (图 V-24、25) 伴阴部内动、静脉出梨状肌下孔, 绕坐骨棘经坐骨小孔入坐骨直肠窝, 向前分支分布于会阴部和外生殖器的肌和皮肤, 其分支有: ①肛(直肠下)神经 anal nerves 分布于肛门括约肌及肛门部的皮肤。②会阴神经 perineal nerves 分布于会阴诸肌和阴囊或大阴唇的皮肤。③阴茎(阴蒂)神经 perineal nerve of penis(clitoris) 走在阴茎(阴蒂)的背侧, 主要分布于阴茎(阴蒂)的皮肤。

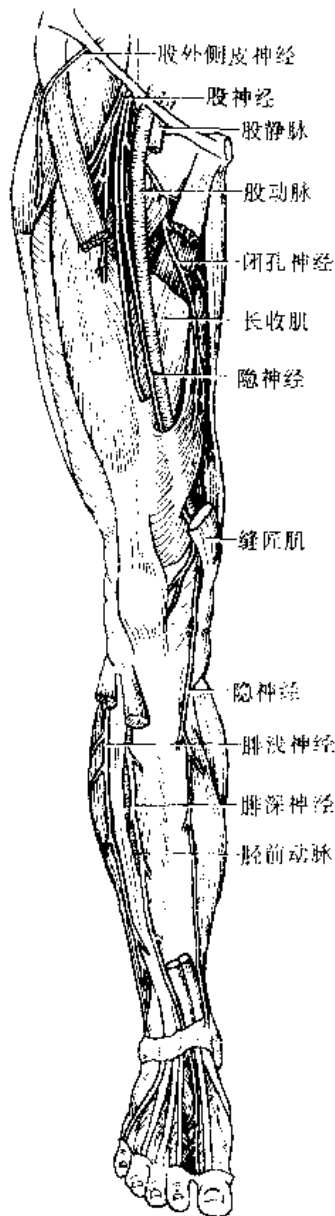


图 V-23 下肢前面的神经

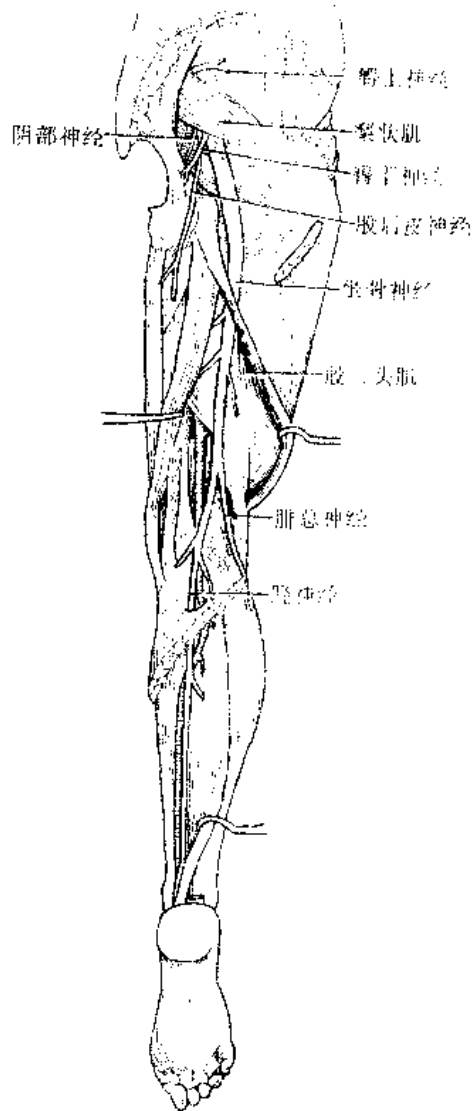


图 V-24 下肢后面的神经

4. **股后皮神经** posterior femoral cutaneous nerve (S1~3) 出梨状肌下孔，至臀大肌下缘浅出，主要分布于股后部和腘窝的皮肤（图 V-24）。

5. **坐骨神经** sciatic nerve (L4、5, S1~3)（图 V-24）是全身最粗大的神经，经梨状肌下孔出盆腔，在臀大肌深面，经坐骨结节与股骨大转子之间至股后，在股二头肌深面下降，一般在腘窝上方分为胫神经和腓总神经。在股后部发出肌支支配大腿后群肌。

自坐骨结节与大转子之间的中点到股骨内、外侧髁之间中点的连线的上 2/3 段为坐骨神经的体表投影。坐骨神经痛时，常在此投影线上出现压痛。

坐骨神经的变异主要有：①分支平面差异较大，有的分支平面很高，甚至在盆腔内就分为二支。②与梨状肌的关系多变，根据国人统计资料，坐骨神经以单干出梨状肌下孔者占 66.3%。而以单干穿梨状肌或以两根夹持梨状肌，一支出梨状肌下孔，另一支穿梨状肌等变异型者占 33.7%。

(1) **胫神经** tibial nerve (L4、5, S1~3)（图 V-24、26）：为坐骨神经本干的直接延

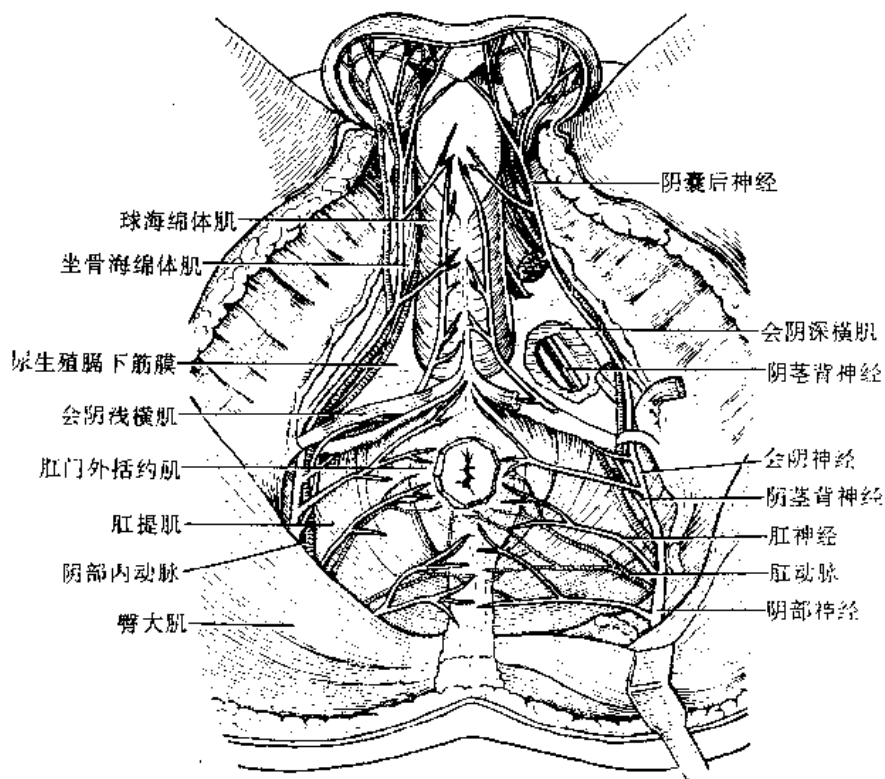


图 V-25 男性阴部神经

续。在腓窝内与腓血管伴行，在小腿经比目鱼肌深面伴胫后动脉下降，过内踝后方，在屈肌支持带深面分为足底内侧神经 medial plantar nerve 和足底外侧神经 lateral plantar nerve 二终支入足底。足底内侧神经，经拇展肌深面，至趾短屈肌内侧前行，分布于足底肌内侧群及足底内侧和内侧三个半趾跖面皮肤。足底外侧神经，经拇展肌及趾短屈肌深面，至足底外侧向前，分布于足底肌中间群和外侧群，以及足底外侧和外侧一个半趾跖面皮肤。胫神经在腓窝及小腿还发出肌支支配小腿肌后群。

胫神经发出腓肠内侧皮神经，伴小隐静脉下行，在小腿下部与腓肠外侧皮神经（发自腓总神经）吻合成腓肠神经，经外踝后方弓形向前，分布于足背和小趾外侧缘的皮肤（图 V-24）。

胫神经损伤的主要运动障碍是足不能跖屈，内翻力弱，不能以足尖站立。由于小腿前外侧群肌过度牵拉，致使足呈背屈及外翻位，出现“钩状足”畸形。感觉障碍区主要在足底面（图 V-27）。

(2) 腓总神经 common peroneal nerve (L4、5, S1、2) (图 V-23、24)：自坐骨神经发出后沿股二头肌内侧走向外下，绕腓骨颈外侧向前，穿腓骨长肌分为腓浅和腓深神经。腓总神经的分布范围是小腿前、外侧群肌和小腿外侧、足背和趾背的皮肤。

腓浅神经 superficial peroneal nerve：在腓骨长、短肌与趾伸肌之间下行，分出肌支支配腓骨长、短肌，在小腿下 1/3 处浅出为皮支，分布于小腿外侧，足背和第 2~5 趾背侧皮肤（图 V-23）。

腓深神经 deep peroneal nerve：与胫前动脉相伴而行，先在胫骨前肌和趾长伸肌间，后在胫骨前肌与拇长伸肌之间下行至足背。分布于小腿肌前群、足背肌及第 1、2 趾背面的相对缘皮肤（图 V-23）。

腓肠外侧皮神经：在腓窝处自腓总神经分出，穿出深筋膜，分支分布于小腿外侧面皮肤，并与腓肠

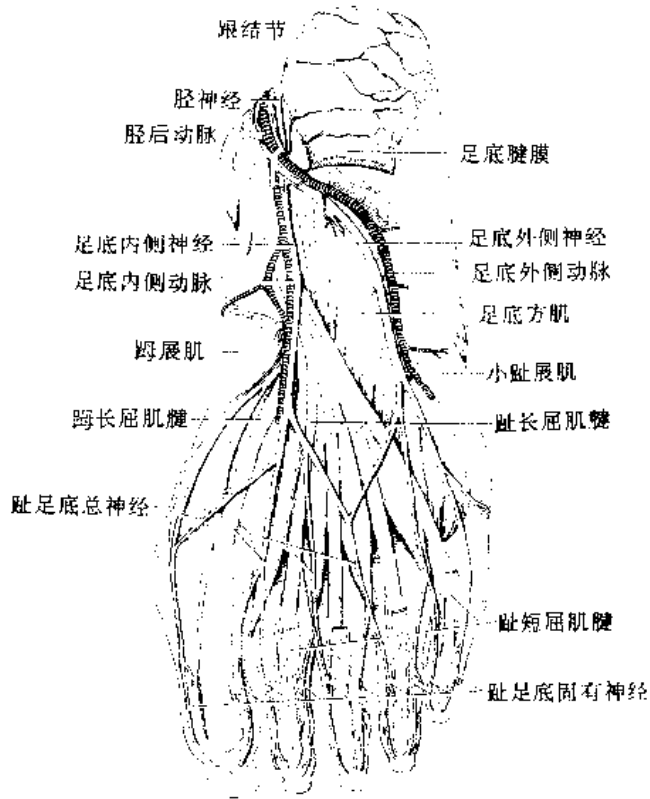


图 V-26 足底的神经

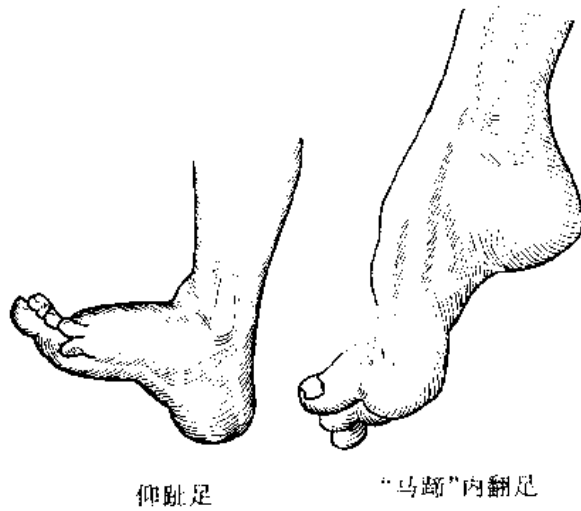


图 V-27 足的畸形

内侧皮神经（发自胫神经）吻合成腓肠神经。

腓总神经在腓骨颈处位置最浅，易受损伤。受损伤后的主要表现是足不能背屈，足下垂，并且内翻，趾不能伸，形成“马蹄”内翻足畸形。行走呈“跨阈步态”。感觉障碍在小腿外侧面和足背较为明显（图 V-27）。

第二节 脑神经

脑神经 cranial nerves 是与脑相连的周围神经，共 12 对（图 V-28），其排列顺序通常

用罗马字母表示。现列表如下：

各脑神经连接的脑部和进出颅腔的部位

顺序及名称	性质	连接脑的部位	进出颅腔的部位
I 嗅神经	感觉性	端脑	筛孔
II 视神经	感觉性	间脑	视神经管
III 动眼神经	运动性	中脑	眶上裂
IV 滑车神经	运动性	中脑	眶上裂
V 三叉神经	混合性	脑桥	第 I 支眼神经为眶上裂 第 II 支上颌神经为圆孔 第 III 支下颌神经为卵圆孔
VI 展神经	运动性	脑桥	眶上裂
VII 面神经	混合性	脑桥	内耳门→茎乳孔
VIII 前庭蜗神经	感觉性	脑桥	内耳门
IX 舌咽神经	混合性	延髓	颈静脉孔
X 迷走神经	混合性	延髓	颈静脉孔
XI 副神经	运动性	延髓	颈静脉孔
XII 舌下神经	运动性	延髓	舌下神经管

脑神经的成分较脊神经复杂，含有 7 种纤维成分：

感觉纤维	一般躯体感觉纤维：分布于皮肤、肌、肌腱和大部分口、鼻腔粘膜
	特殊躯体感觉纤维：分布于由外胚层分化形成的位听器 and 视器等特殊感觉器官
	一般内脏感觉纤维：分布于头、颈、胸、腹的脏器
运动纤维	特殊内脏感觉纤维：分布于味蕾和嗅器
	一般躯体运动纤维：支配眼球外肌，舌肌
	一般内脏运动纤维：支配平滑肌、心肌和腺体
	特殊内脏运动纤维：支配由鳃弓衍化的横纹肌，如咀嚼肌、面肌和咽喉肌等

脑神经与脊神经在基本方面大致相同，但也有一些具体差别。主要有：①每一对脊神经都是混合性的，但脑神经有感觉性、运动性和混合性三种。②头部分化出特殊的感受器，随之也出现了与之相联系的 I、II、VI 对脑神经。③脑神经中的内脏运动纤维，属于副交感成分，且仅 III、VII、IX、X 四对脑神经中含有。而脊神经所含有的内脏运动纤维，主要是交感成分，且每对脊神经中都有，仅在第 2~4 骶神经中含有副交感成分。

脑神经中的躯体感觉和内脏感觉纤维的胞体绝大多数是假单极神经元，在脑外聚集成神经节，有 V 三叉神经节、VII 膝神经节、IX 和 X 的上神经节、下神经节。其性质与脊神经节相同。由双极神经元胞体聚集成节的有 VIII 前庭神经节和蜗神经节，它们是与平衡、听感觉传入相关的神经节。

与 III、VII、IX 对脑神经中的内脏运动纤维相连属的有四对副交感神经节，它们是内脏运动性的。内脏运动纤维由中枢发出后，先终止于这些副交感神经节，节内的神经元再发轴突分布于平滑肌和腺体。与第 X 对脑神经内脏运动纤维相连属的副交感神经节多位于所支配器官的壁内。

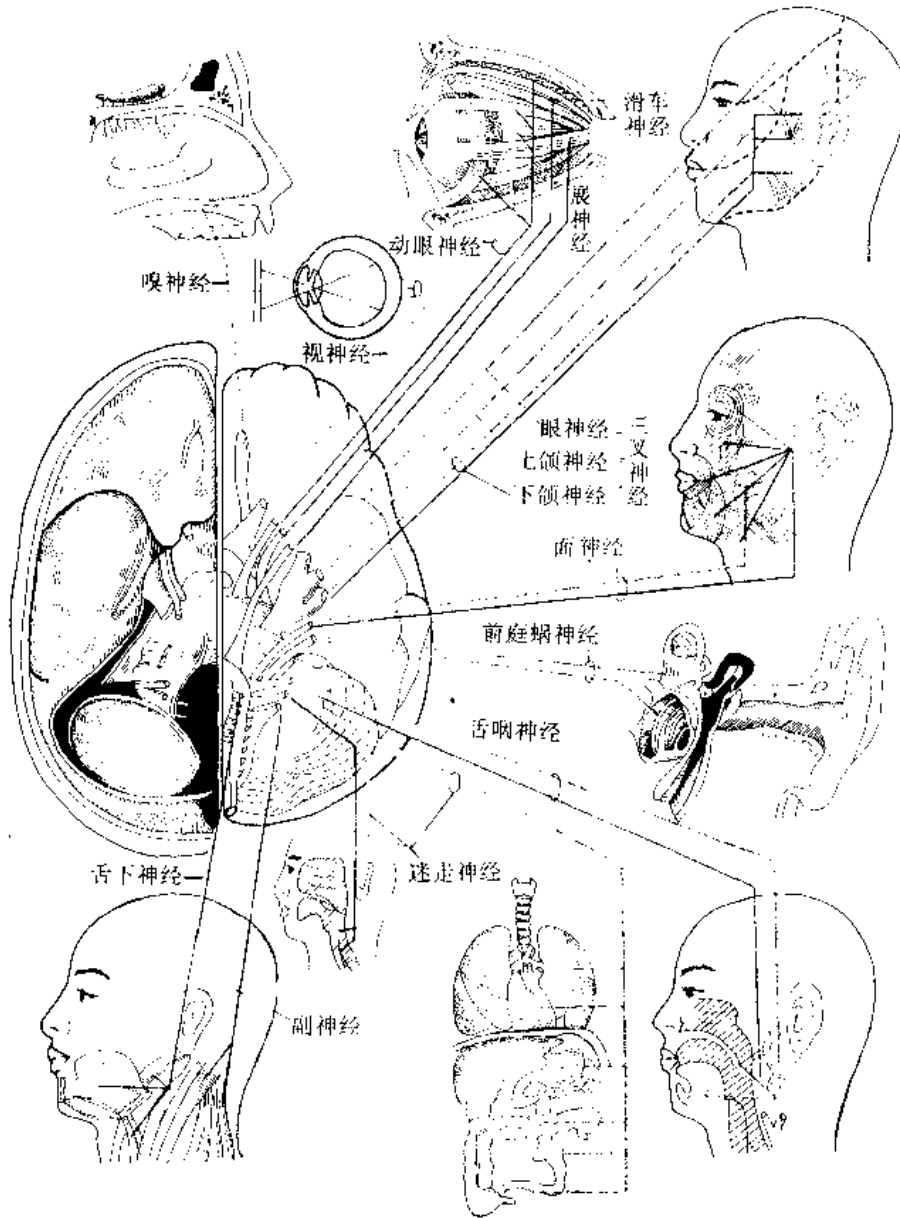


图 V-28 脑神经概观
 红色为运动纤维；黄色为副交感纤维；蓝色为感觉纤维

一、嗅神经

I **嗅神经** olfactory nerves 为特殊内脏感觉纤维，由上鼻甲上部和鼻中隔上部粘膜内的嗅细胞中枢突聚集成 20 多条嗅丝（即嗅神经），穿筛孔入颅，进入嗅球，传导嗅觉。颅前窝骨折延及筛板时，可撕脱嗅丝和脑膜，造成嗅觉障碍，脑脊液也可流入鼻腔。

二、视神经

II **视神经** optic nerve (图 V-30) 由特殊躯体感觉纤维组成，传导视觉冲动。由视网膜节细胞的轴突在视神经盘处会聚，再穿过巩膜而构成视神经。视神经在眶内行向后内，穿视神经管入颅中窝，连于视交叉，再经视束连于间脑。由于视神经是胚胎发生时间脑

向外突出形成视器过程中的一部分,故视神经外面包有由三层脑膜延续而来的三层被膜,脑蛛网膜下腔也随之延续到视神经周围。所以颅内压增高时,常出现视神经盘水肿(图V-29)。

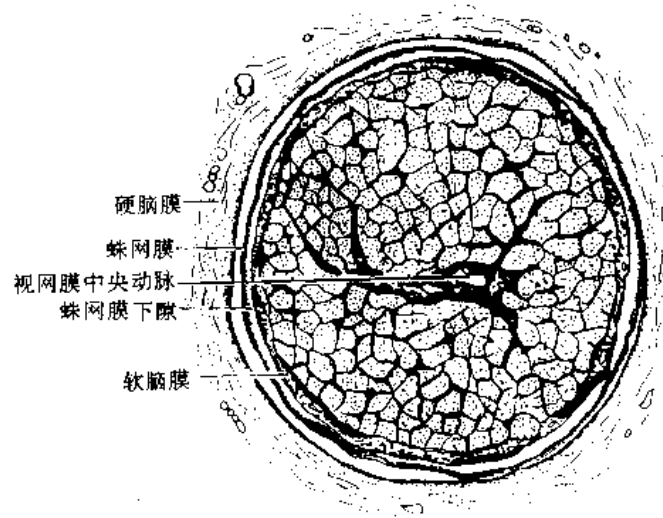


图 V-29 视神经横断面

三、动 眼 神 经

Ⅲ **动眼神经** oculomotor nerve (图V-30、31、35)为运动性神经,含有躯体运动和内脏运动两种纤维。躯体运动纤维起于中脑动眼神经核,一般内脏运动纤维起于动眼神经副核。动眼神经自脚间窝出脑,紧贴小脑幕缘及后床突侧方前行,进入海绵窦侧壁上部,再经眶上裂入眶,立即分为上、下两支。上支细小,支配上直肌和上睑提肌。下支粗大,支配下直、内直和下斜肌。由下斜肌支分出一个支叫睫状神经节短根,它由内脏运动纤维(副交感)组成,进入睫状神经节交换神经元后,分布于睫状肌和瞳孔括约肌,参与瞳孔对光反射和调节反射。

睫状神经节 ciliary ganglion 为副交感神经节,位于视神经与外直肌之间,长约2mm,有感觉、交感、副交感3个根进入此节。①副交感根即睫状神经节短根,来自动眼神经,在此节交换神经元。自节内神经细胞发出节后纤维加入睫状短神经。②交感根来自颈内动脉交感丛。③感觉根来自鼻睫神经。由节发出6~10条睫状短神经,向前进入眼球。其副交感纤维支配睫状肌和瞳孔括约肌;交感纤维支配瞳孔开大肌和眼血管;感觉纤维接受眼球的一般感觉。

动眼神经损伤,可致提上睑肌、上直肌、下直肌、内直肌及下斜肌瘫痪;出现上睑下垂、瞳孔斜向外下方以及瞳孔对光反射消失,瞳孔散大等症状。

四、滑 车 神 经

Ⅳ **滑车神经** trochlear nerve (图V-31、35)为运动性神经。起于滑车神经核,由中脑的下丘下方出脑后,绕大脑脚外侧前行,穿入海绵窦的外侧壁,经眶上裂入眶,越过上直肌和上睑提肌向前内走行,支配上斜肌。

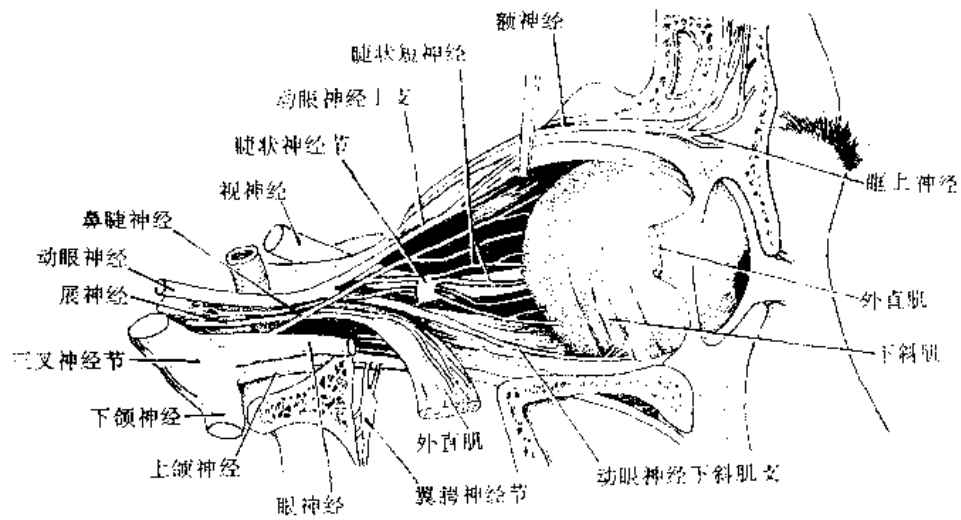


图 V 30 眶内神经 (外侧面观)

五、三叉神经

V 三叉神经 trigeminal nerve (图 V 32、33) 为混合性神经，含有躯体感觉和特殊内脏运动两种纤维。特殊内脏运动纤维始于三叉神经运动核，组成三叉神经运动根，由脑桥与脑桥臂交界处出脑，位于感觉根的前内侧，后并入下颌神经，经卵圆孔出颅，分布

眼裂和口裂间的皮肤、上颌牙齿以及鼻腔和口腔粘膜。其主要分支有：

1. **眶下神经** infraorbital nerve (图 V-32、34) 较大,为上颌神经的主支,经眶下裂入眶、眶下沟、眶下管,出眶下孔分成数支,分布于下睑、鼻翼、上唇的皮肤和粘膜。临床上做上颌部手术时,常在眶下孔进行麻醉。

2. **颧神经** 细小,在翼腭窝处分出,经眶下裂入眶,分两支穿眶外侧壁,分布于颧、颞部皮肤。来自面神经的副交感节前纤维在翼腭神经节内换元后,发出节后纤维经颧神经、交通支和泪腺神经控制泪腺分泌。

3. **翼腭神经** 为2~3支细小的神经,始于翼腭窝内,连于翼腭神经节(副交感神经节),分布于腭和鼻腔的粘膜及腭扁桃体。

4. **上牙槽神经** superior alveolar nerves (图 V-32) 分为上牙槽后、中、前三支,其中上牙槽后支,在翼腭窝内自上颌神经本干发出,在上颌骨体后方穿入骨质;上牙槽中、前支分别在眶下沟及眶下管内发自眶下神经,三支互相吻合形成上牙槽丛,分支分布于上颌牙齿及牙龈。

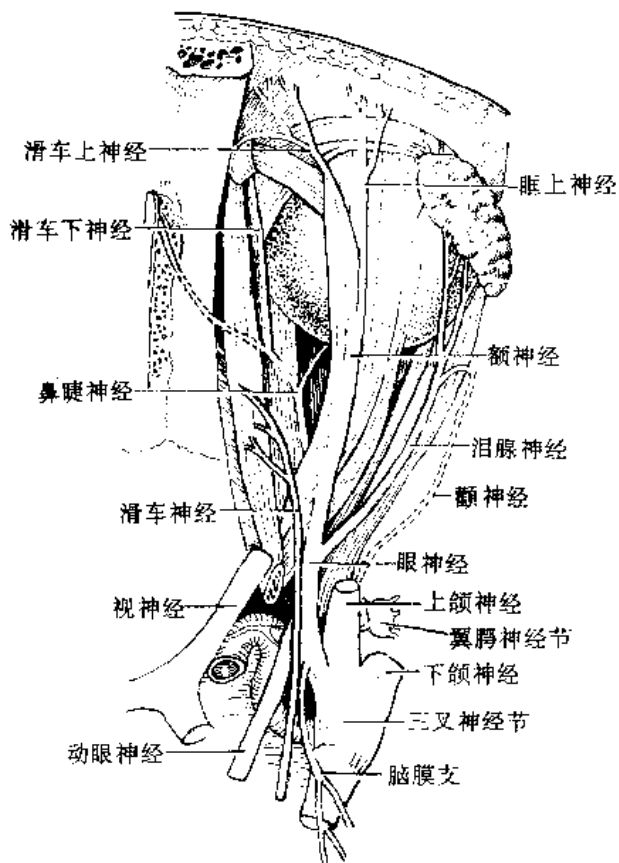


图 V-31 眶内神经 (上面观)

(三) 下颌神经

下颌神经 mandibular nerve (图 V-32、33) 是三支中最粗大的分支,为混合性神经,自卵圆孔出颅后,在翼外肌的深面分为前、后两干。前干细小,除发肌支支配咀嚼肌、鼓膜张肌和腭帆张肌外,还分出一颊神经。后干粗大,除分布于硬脑膜、下颌牙及牙龈、舌前 2/3 及口腔底粘膜、耳颞区和口裂以下的皮肤外,尚有一支支配下颌舌骨肌和二腹肌前腹。

1. **耳颞神经** auriculotemporal nerve (图 V-33) 以两根起于后干,其间夹持脑膜中动脉,向后合成一干,经下颌颈内侧,与颞浅动脉伴行,穿腮腺上行,分布于颞部皮肤,并分支至腮腺,此支含有来自舌咽神经副交感性分泌纤维,控制腮腺分泌。

2. **颊神经** buccal nerve 沿颊肌外面前行,分布于颊部皮肤和粘膜。

3. **舌神经** lingual nerve (图 V-33) 在下颌支内侧下降,沿舌骨舌肌外侧,呈弓状越过下颌下腺上方向前达口腔底粘膜深面,分布于口腔底及舌前 2/3 的粘膜。舌神经行程中有来自面神经的鼓索(含有副交感性分泌纤维和味觉纤维)与其结合,后者的味觉纤维,接受舌前 2/3 的味觉,分泌纤维至下颌下神经节(详见面神经)。

4. **下牙槽神经** inferior alveolar nerve (图 V-33) 为混合性,在舌神经后方,沿翼内肌外侧下行,经下颌孔入下颌管,在管内分支组成下牙丛,分支分布于下颌牙龈和牙。其终支自颞孔浅出称颊神经,分布于颞部及下唇的皮肤和粘膜。下牙槽神经中的运动纤

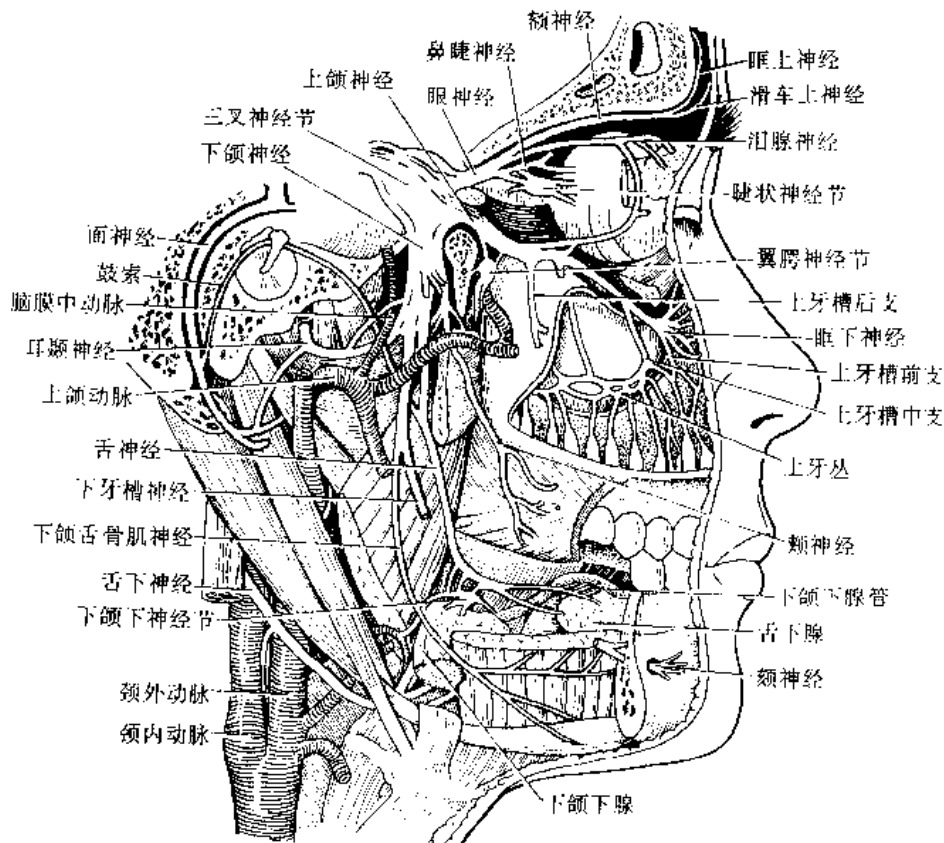


图 V-32 三叉神经

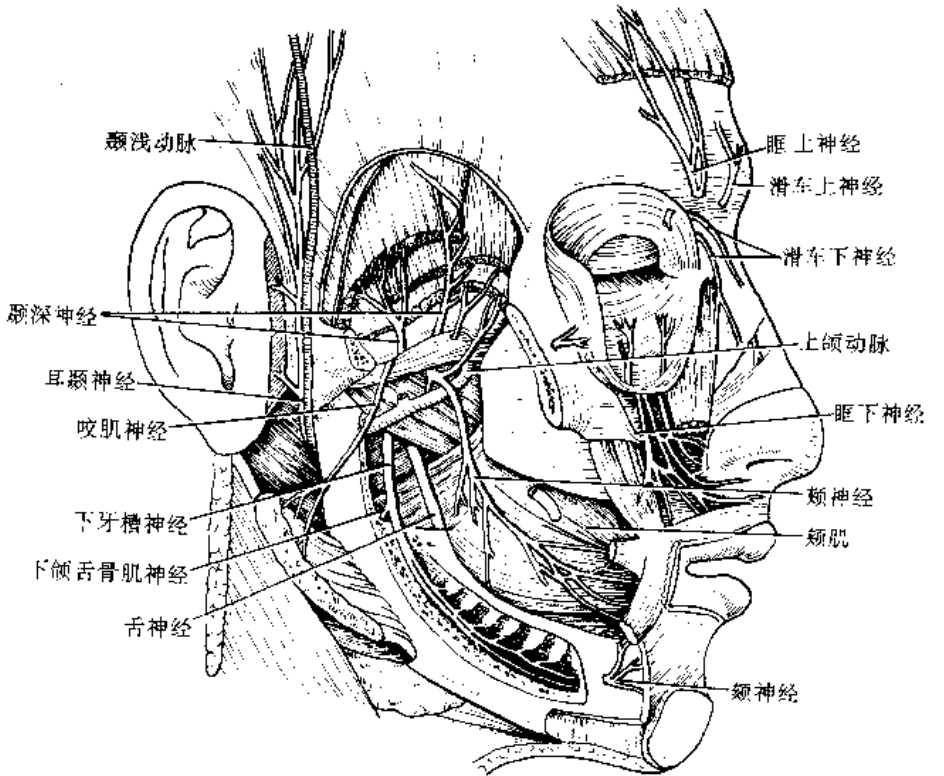


图 V-33 下颌神经

维支配下颌舌骨肌和二腹肌前腹。

5. 咀嚼肌神经 属运动性，分支有咬肌神经，颞深神经等，支配所有咀嚼肌。

一侧三叉神经周围性完全损伤时出现的感觉得障碍主要为同侧面面部皮肤及口、鼻腔粘膜感觉丧失，角膜反射可因角膜感觉丧失而消失；运动障碍为同侧咀嚼肌瘫痪和萎缩，张口时下颌偏向患侧。临床上常见的三叉神经痛能波及三叉神经某一支或全部分支，此时不仅疼痛的部位与三叉神经三个分支在面部的分布区相一致，而且压迫眶上孔、眶下孔或颊孔时，可诱发患支分布区的疼痛。

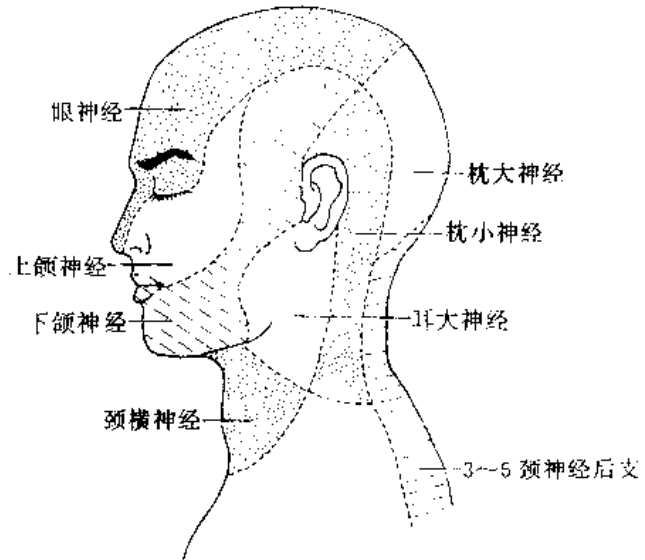


图 V 34 三叉神经皮支分布区图解

六、展神经

Ⅵ展神经 abducent nerve (图 V-31、35) 属躯体运动性，起于展神经核，从延髓脑桥沟中部出脑，前行至颞骨岩部尖端

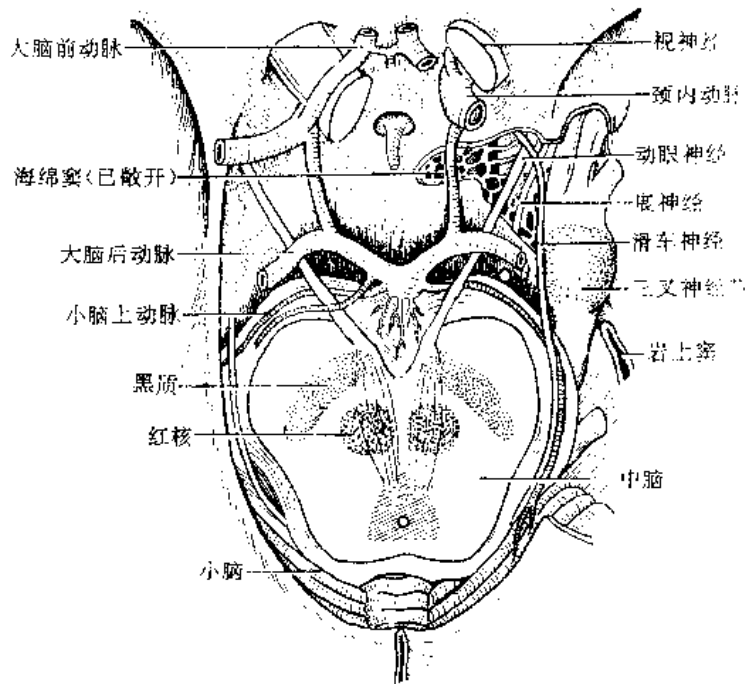


图 V 35 支配眼球外肌的神经与海绵窦的关系

入海绵窦，经眶上裂入眶，支配外直肌。展神经损伤可引起外直肌瘫痪，产生内斜视。

七、面神经

Ⅶ面神经 facial nerve 为混合性神经，含有三种主要纤维成分，特殊内脏运动纤维起

于面神经核，主要支配面肌的运动。一般内脏运动纤维起于上涎核，属副交感节前纤维，换神经元后的节后纤维分布于泪腺、舌下腺、下颌下腺及鼻、腭的粘膜腺，是这些腺体的分泌神经。特殊内脏感觉纤维，即味觉纤维，其胞体位于膝神经节 geniculate ganglion，周围突分布于舌前 2/3 味蕾，中枢突止于孤束核。此外，面神经可能含有少量躯体感觉纤维，传导耳部皮肤的躯体感觉和表情肌的本体感觉。

面神经由两个根组成，一个是较大的运动根，另一个是较小的中间神经（感觉和副交感纤维），自小脑中脚下缘出脑后进入内耳门，两根合成一干，穿过内耳道底进入面神经管，由茎乳孔出颅，向前穿过腮腺到达面部（图 V-32、36）。在面神经管始部有膨大的膝神经节。

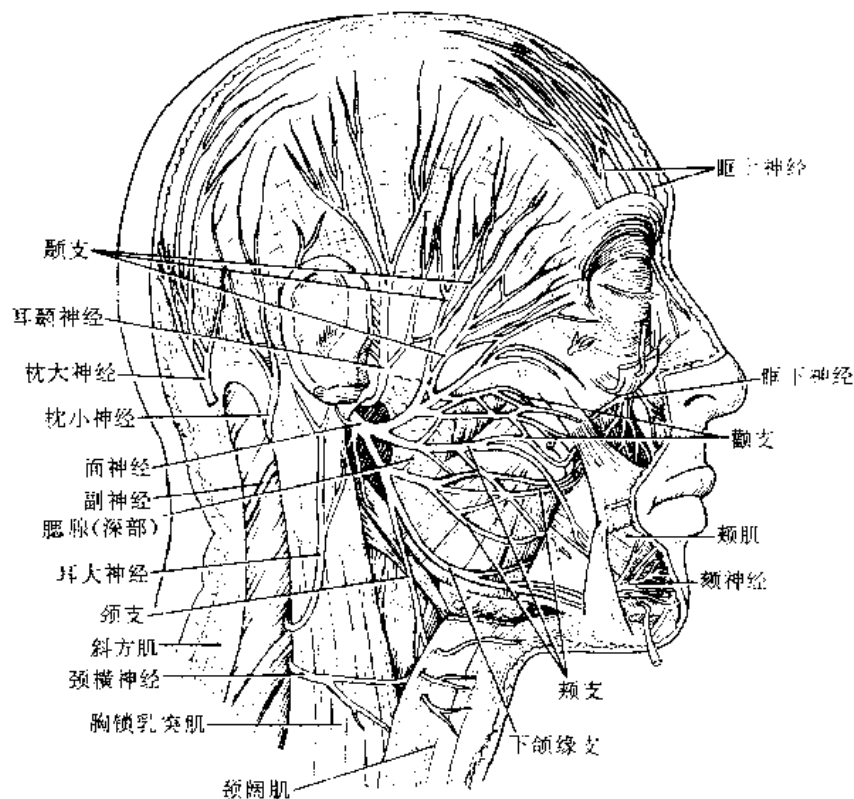


图 V-36 面神经

（一）在面神经管内的分支

1. **鼓索 chorda tympani** (图 V-32、37) 在面神经出茎乳孔前约 6mm 处发出，行向前上进入鼓室，然后穿岩鼓裂出鼓室，至颞下窝，行向前下并入舌神经。鼓索含有二种纤维：味觉纤维随舌神经分布于舌前 2/3 的味蕾司味觉；副交感纤维进入下颌神经节，在节内交换神经元后，分布于下颌下腺和舌下腺，支配腺体分泌。

2. **岩大神经 greater petrosal nerve** 含有副交感性的分泌纤维，自膝神经节处分出，出岩大神经管裂孔前行，与来自颈内动脉交感丛的岩深神经合成翼管神经，穿翼管至翼腭窝，进入翼腭神经节，副交感纤维在节内交换神经元后，支配泪腺、腭及鼻腔粘膜的腺体分泌。

3. **镫骨肌神经 stapedial nerve** 支配镫骨肌。

（二）在颅外的分支

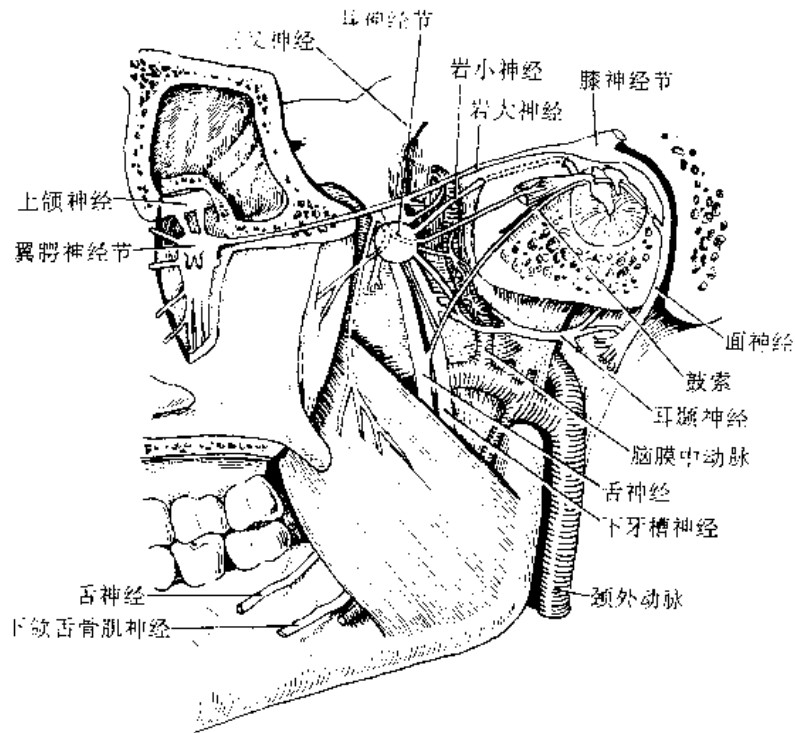


图 V-37 鼓索、翼腭神经节与耳神经节

面神经出茎乳孔后即发出三个小分支，支配枕肌、耳周围肌、二腹肌后腹和茎突舌骨肌。面神经主干进入腮腺实质，在腺内分支组成腮腺内丛，丛发分支从腮腺前缘呈放射状分布，支配面肌（图 V-36）。

1. 颞支 temporal branches 常为三支，支配额肌和眼轮匝肌等。
2. 颧支 zygomatic branches 3~4 支，至眼轮匝肌及颧肌。
3. 颊支 buccal branches 3~4 支，至颊肌、口轮匝肌及其它口周围肌。
4. 下颌缘支 marginal mandibular branch 沿下颌下缘向前，至下唇诸肌。
5. 颈支 cervical branch 在颈阔肌深面向前下，支配该肌。

与面神经相联系的副交感神经节有两对。

翼腭神经节 pterygopalatine ganglion (蝶腭神经节) 为副交感神经节，位于翼腭窝内，上颌神经下方，为一不规则的扁平小结，有三个根：①副交感根，来自面神经的岩大神经，在节内交换神经元；②交感根，来自面动脉交感丛；③感觉根，来自上颌神经的翼腭神经。由翼腭神经节发出一些分支，分布于泪腺、腭和鼻甲的粘膜，支配粘膜的一般感觉和腺体的分泌（图 V-39）。

下颌下神经节 submandibular ganglion (图 V-32、39) 为副交感神经节，呈椭圆形，位于下颌下腺和舌神经之间，有三个根：①副交感根，来自鼓索，经舌神经到达此节，在节内交换神经元；②交感根，来自面动脉的交感丛；③感觉根，来自舌神经。自节发出分支，分布于下颌下腺和舌下腺，支配腺体分泌及一般感觉。

面神经损伤后最主要的临床表现是面肌的瘫痪。具体表现有：①伤侧额纹消失，不能闭眼，鼻唇沟变平坦；②发笑时，口角偏向健侧，不能鼓腮，说话时，唾液常从口角漏出；③因眼轮匝肌瘫痪不能闭眼，故角膜反射消失；④听觉过敏；⑤舌前部味觉丧失；⑥因泌泪障碍而引起角膜干燥；⑦涎腺障碍等。

八、前庭蜗（位听）神经

Ⅷ **前庭蜗神经** vestibulocochlear nerve 由蜗神经和前庭神经组成，属特殊躯体感觉性。

（一）前庭神经

前庭神经 vestibular nerve 传导平衡觉。感觉神经元的胞体在内耳道底聚集成**前庭神经节** vestibular ganglion 周围突穿内耳道底，分布于内耳球囊斑、椭圆囊斑和壶腹嵴中的毛细胞，中枢突组成前庭神经，经内耳门入脑，终于脑干的前庭核群和小脑。

（二）蜗神经

蜗神经 cochlear nerve 传导听觉。其双极神经元的胞体在蜗轴内聚集成**蜗神经节**（蜗螺旋神经节）cochlear ganglion，其周围突分布至内耳螺旋器上的毛细胞，中枢突组成蜗神经，经内耳门入颅腔，于脑桥延髓沟入脑，终于脑干蜗神经前、后核。

现已证明，螺旋器、位觉斑和壶腹嵴还分布有传出纤维。这些纤维是抑制性的，可能对传入的信息起反馈作用。

前庭蜗神经的损伤表现为伤侧耳聋和前庭的平衡功能障碍；如果仅有部分损伤，由于前庭神经受到刺激可出现眩晕和眼球震颤，前庭受刺激时，多伴有植物神经功能障碍的症状，如呕吐等。这与前庭-网状结构-植物神经中枢的联系有关。

九、舌咽神经

Ⅸ **舌咽神经** glossopharyngeal nerve (图 V-38) 为混合性神经，含四种纤维成分：①特殊内脏运动纤维，起于疑核，支配茎突咽肌；②副交感纤维，在耳神经节交换神经元后分布于腮腺，司腺体分泌；③一般内脏感觉纤维的胞体位于颈静脉孔处的下神经节，中枢突终于脑干孤束核，周围突分布于舌后 1/3 的味蕾；④特殊内脏感觉纤维的胞体也位于下神经节，中枢突终于孤束核，周围突分布于咽、舌后 1/3、咽鼓管、鼓室等处的粘膜以及颈动脉窦和颈动脉小球；⑤躯体感觉纤维，胞体位于上神经节内，分布于耳后皮肤。

舌咽神经的根丝，自延髓橄榄后沟前部出脑，与迷走神经和副神经同出颈静脉孔。在孔内神经干上有膨大的**上神经节** superior ganglion，出孔时又形成一稍大的**下神经节** inferior ganglion。舌咽神经出颅后先在颈内动、静脉间下降，然后呈弓形向前，经舌骨舌肌内侧达舌根。其分支如下：

（一）鼓室神经

鼓室神经 tympanic nerve 发自下神经节，进入鼓室，在鼓室内侧壁的粘膜内与交感神经纤维共同形成鼓室丛，发出许多小支，分布至鼓室、乳突小房和咽鼓管的粘膜。鼓室神经的终支为岩小神经，含副交感纤维，出鼓室入耳神经节，交换神经元后，经耳颞神经分布于腮腺，控制其分泌（图 V-39）。

（二）颈动脉窦支

颈动脉窦支 carotid sinus branch 1~2 支，在颈静脉孔下方发出，沿颈内动脉下降，分布于颈动脉窦和颈动脉小球。颈动脉窦是压力感受器，颈动脉小球是化学感受器，分别感受血压和血液中二氧化碳浓度的变化，反射性地调节血压和呼吸（图 V-39）。

（三）舌支

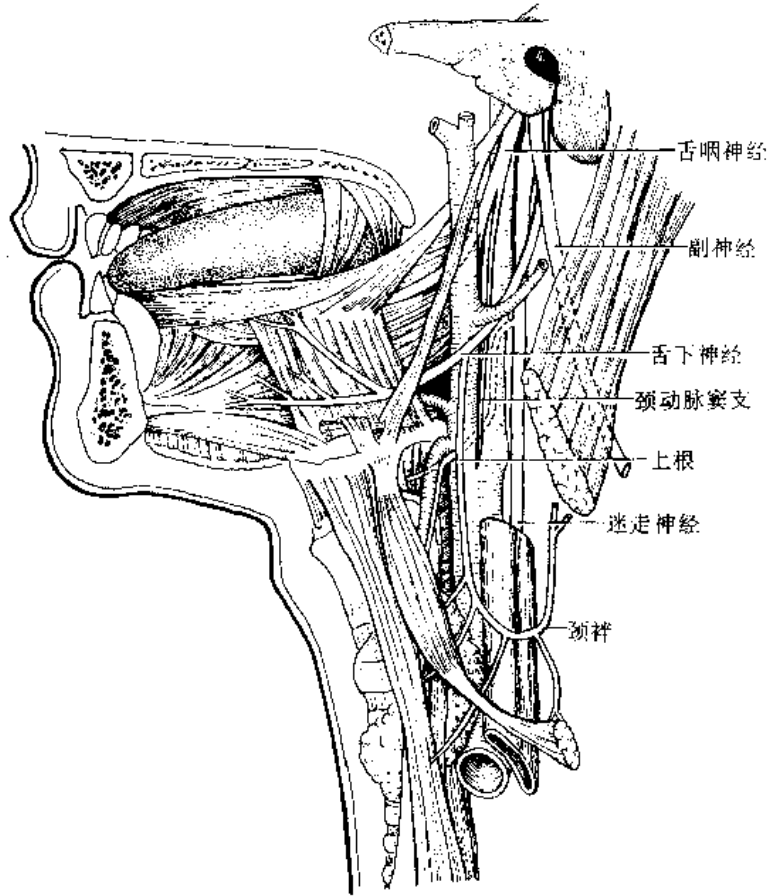


图 V - 38 舌咽神经与舌下神经

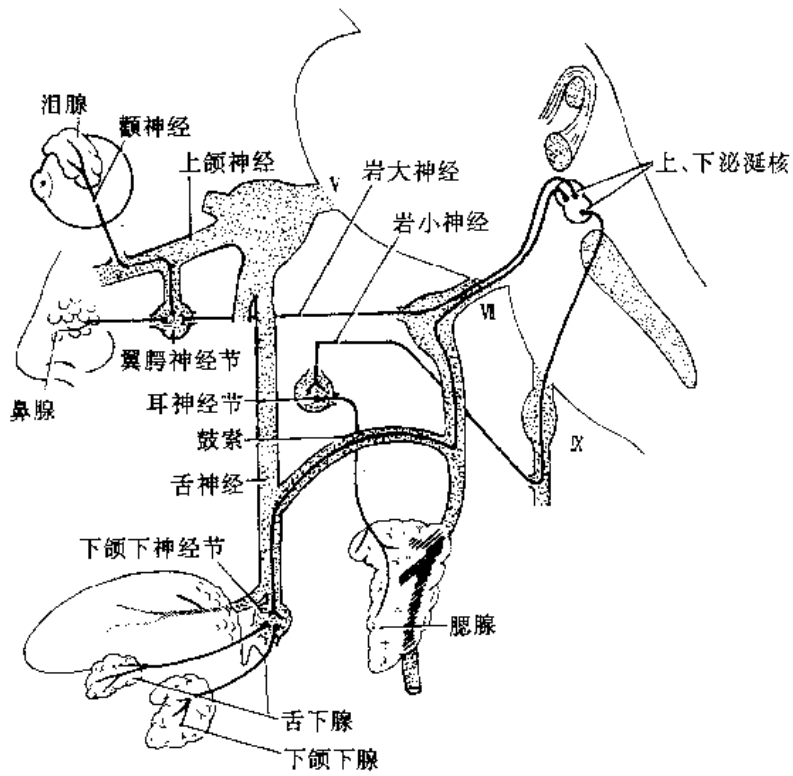


图 V - 39 头部腺体的副交感纤维来源

舌支 lingual branches 为舌咽神经的终支，经舌骨舌肌深面，分布于舌后1/3的粘膜和味蕾，司粘膜的一般感觉和味觉。

此外，舌咽神经还出发咽支、扁桃体支和茎突咽肌支等。

耳神经节 otic ganglion (图V-37) 为副交感神经节，在卵圆孔的下方，贴附于下颌神经的内侧。有四个根：①副交感根，来自岩小神经，在节内交换神经元，由节发出的副交感节后纤维经耳颞神经至腮腺，司腮腺的分泌；②交感根，来自脑膜中动脉交感丛；③运动根，来自下颌神经，分布于鼓膜张肌和腭帆张肌；④感觉根，来自耳颞神经，分布于腮腺。

十、迷走神经

X 迷走神经 vagus nerve (图V-40、41、42) 为混合性神经，是行程最长、分布范围最广的脑神经，含有四种纤维成分：①副交感纤维，起于迷走神经背核，主要分布到颈、胸和腹部的多种脏器，控制平滑肌、心肌和腺体的活动；②一般内脏感觉纤维，其胞体位于下神经节(结状神经节) inferior ganglion 内，中枢突终于孤束核，周围突分布于颈、胸和腹部的脏器；③一般躯体感觉纤维，其胞体位于上神经节 superior ganglion 内，其中枢突止于三叉神经脊束核，周围突主要分布于耳郭、外耳道的皮肤和硬脑膜；④特殊内脏运动纤维，起于疑核，支配咽喉肌。

迷走神经以根丝自橄榄后沟后部出脑，经颈静脉孔出颅，在此处有膨大的上、下神经节。迷走神经干在颈部位于颈动脉鞘内，在颈内静脉与颈内动脉或颈总动脉之间的后方下行达颈根部，由此向下，左、右迷走神经的行程略有差异。左迷走神经在颈总动脉与左锁骨下动脉间，越过主动脉弓的前方，经左肺根的后方至食管前面分散成若干细支，构成左肺丛和食管前丛，在食管下端延续为**迷走神经前干** anterior vagal trunk。右迷走神经经过锁骨下动脉前方，沿气管右侧下行，经右肺根后方达食管后面，分支构成右肺丛和食管后丛，向下延为**迷走后干** posterior vagal trunk。迷走前、后干再向下与食管一起穿膈肌的食管裂孔进入腹腔，分布于胃前、后壁，其终支为腹腔支，参加腹腔丛。迷走神经在颅、胸和腹部发出许多分支，其中较重要的分支有：

(一) 颈部的分支

1. **喉上神经** superior laryngeal nerve (图V-40、41) 起自下神经节，在颈内动脉内侧下行，在舌骨大角处分内、外支。外支支配环甲肌。内支与喉上动脉一同穿甲状舌骨膜入喉，分布于声门裂以上的喉粘膜以及会厌、舌根等。

2. **颈心支** 有上、下两支，下行入胸腔与交感神经一起构成心丛。上支有一支称主动脉神经或减压神经，分布至主动脉弓壁内，感受压力和化学刺激。

3. **耳支** 发自上神经节，向后外分布至耳廓后面及外耳道的皮肤。

4. **咽支** 起自下神经节，与舌咽神经和交感神经咽支共同构成咽丛，分布于咽缩肌、软腭肌及咽部粘膜。

5. **脑膜支** 发自上神经节，分布于颅后窝硬脑膜。

(二) 胸部的分支

1. **喉返神经** recurrent laryngeal nerve (图V-40、41) 右喉返神经在右迷走神经经过右锁骨下动脉前方处发出，并勾绕此动脉，返回至颈部。左喉返神经在左迷走神经经过

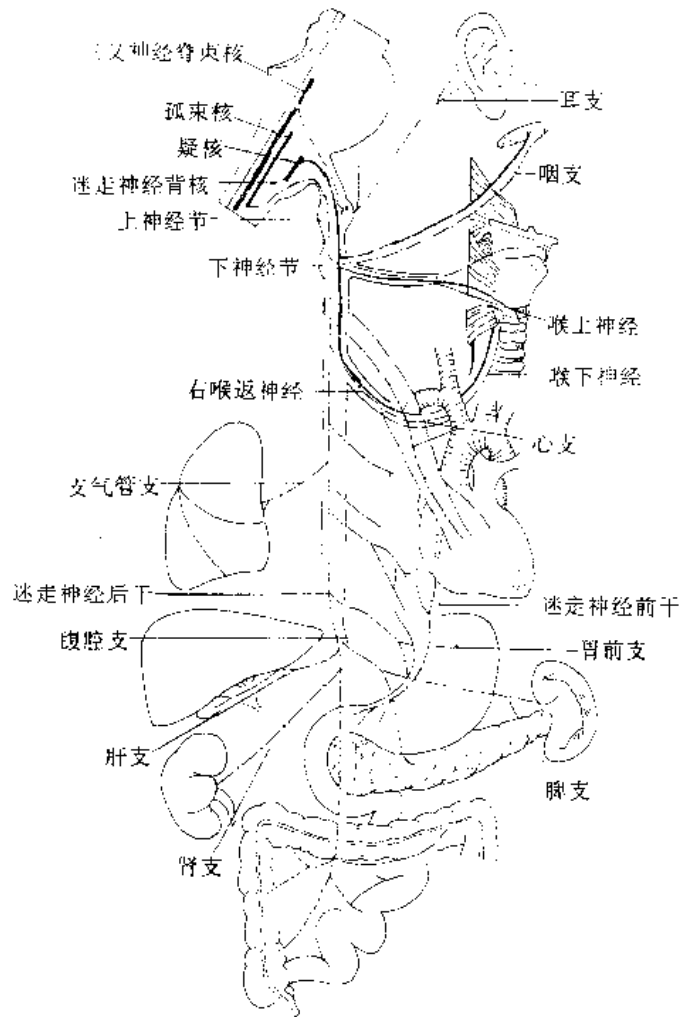


图 V-40 迷走神经纤维成分及分布

红——躯体运动纤维；黄——内脏运动纤维；
 蓝——躯体感觉纤维；黑——内脏感觉纤维

主动脉弓前方处发出，并绕主动脉弓下方，返回至颈部。在颈部，两侧的喉返神经均上行于气管与食管之间的沟内，至甲状腺侧叶深面、环甲关节后方进入喉内称为喉下神经 inferior laryngeal nerve, 分数支分布于喉。其运动纤维支配除环甲肌以外所有的喉肌，感觉纤维分布至声门裂以下的喉粘膜。喉返神经在行程中发出心支、支气管支和食管支，分别参加心丛、肺丛和食管丛。

喉返神经是喉肌的运动神经，在其入喉前与甲状腺下动脉的终支相互交错。根据中国人资料，神经经过动脉分支之间的占多数，经过动脉后方的次之，经过动脉前方的较少。在甲状腺手术结扎或钳夹动脉时，应注意避免损伤此神经，以免导致声音嘶哑。若两侧同时损伤，可引起呼吸困难，甚至窒息。

2. **支气管支和食管支** 是左、右迷走神经在胸部分出的一些小支，与交感神经的分支共同构成肺丛和食管丛，自丛发细支至气管、肺及食管，除支配平滑肌和腺体外，也传导脏器和胸膜的感觉。

(三) 腹部的分支

1. **胃前支** anterior gastric branches 和**肝支** hepatic branches (图 V-41、42) 在贲门附近发自迷走前干。胃前支沿胃小弯向右，沿途发出 4~6 个小支，分布到胃前壁，其终

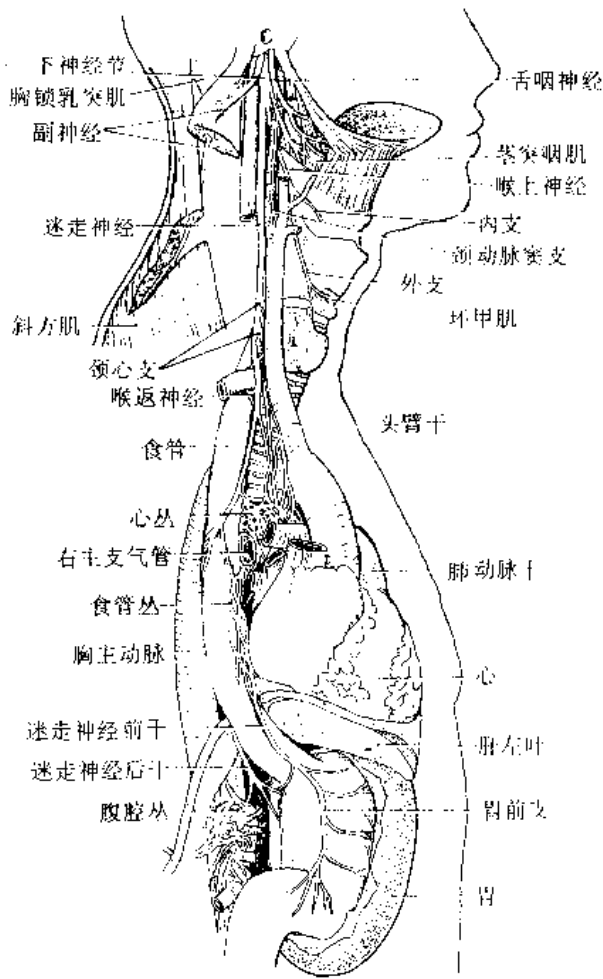


图 V-41 舌咽、迷走、副神经

支以“鸦爪”形的分支分布于幽门部前壁。肝支有1~3条，参加肝丛，随肝固有动脉分支分布于肝、胆囊等处。

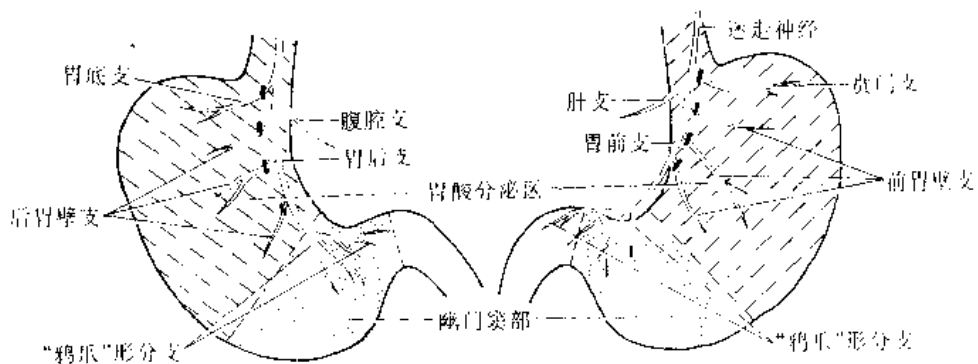


图 V-42 迷走神经胃部分支图解

黑短线表示高选择性迷走神经切断术部位

2. 胃后支 posterior gastric branches (图 V 41, 42) 在贲门附近发自迷走后干，沿

胃小弯深部走行，沿途发支至胃后壁。终支与胃前支同样以“鸦爪”形分支，分布于幽门窦及幽门管的后壁。

3. **腹腔支 celiac branches** 发自迷走神经后干，向右行，与交感神经一起构成腹腔丛，伴随腹腔干、肠系膜上动脉及肾动脉等分布于脾、小肠、盲肠、结肠、横结肠、肝、胰和肾等大部分腹腔脏器（图 V-40、41）。

迷走神经主干损伤所致内脏活动障碍的主要表现为脉速、心悸、恶心、呕吐、呼吸深慢和窒息等。由于咽喉感觉障碍和肌肉瘫痪，可出现声音嘶哑、语言困难，发呛、吞咽障碍、软腭瘫痪及腭垂偏向患侧等。

十一、副神经

❶ **副神经 accessory nerve**（图 V-38）由颅根和脊髓根组成。颅根的纤维为特殊内脏运动纤维，起自疑核，自迷走神经根下方出脑后与脊髓根同行，经颈静脉孔出颅，加入迷走神经，支配咽喉肌。脊髓根的纤维为特殊内脏运动纤维，起自脊髓颈部的副神经脊髓核，由脊神经前后根之间出脊髓，在椎管内上行，经枕骨大孔入颅腔，与颅根汇合一起出颅腔。出颅腔后，又与颅根分开，绕颈内静脉行向外下，经胸锁乳突肌深面继续向外下斜行进入斜方肌深面，分支支配此二肌。

十二、舌下神经

❷ **舌下神经 hypoglossal nerve**（图 V-38）主要由躯体运动纤维组成，由舌下神经核发出，自延髓的前外侧沟出脑，经舌下神经管出颅，下行于颈内动、静脉之间，弓形向前达舌骨舌肌的浅面，在舌神经和下颌下腺管的下方穿颏舌肌入舌，支配全部舌内肌和舌外肌。

一侧舌下神经完全损伤时，同侧半舌肌瘫痪，继而舌肌萎缩，伸舌时，由于患侧颏舌肌瘫痪，健侧颏舌肌牵拉力强于患侧，故舌尖偏向患侧；缩舌时，因患侧舌突舌肌瘫痪，健侧舌突舌肌过度牵拉，舌则偏向健侧。

脑神经简表

顺序及名称	成分	起核	终核	分布	损伤症状
I 嗅神经	特殊内脏感觉		嗅球	鼻腔嗅粘膜	嗅觉障碍
II 视神经	特殊躯体感觉		外侧膝状体	眼球视网膜	视觉障碍
III 动眼神经	躯体运动	动眼神经核		上、下、内直肌下斜肌，上睑提肌	眼外斜视，上睑下垂
	一般内脏运动（副交感）	动眼神经副核		瞳孔括约肌睫状肌	对光及调节反射消失
IV 滑车神经	躯体运动	滑车神经核		上斜肌	眼不能外下斜视
V 三叉神经	一般躯体感觉		三叉神经脊束核 三叉神经脑桥核 三叉神经中脑核	头面部皮肤，口腔、鼻腔粘膜，牙及牙龈 眼球、硬脑膜。	感觉障碍
	特殊内脏运动	三叉神经运动核		咀嚼肌、 <u>颞骨肌</u>	咀嚼肌瘫痪
VI 展神经	躯体运动	展神经核		外直肌	眼内斜视

面神经支配

舌/黏膜

顺序及名称	成分	起核	终核	分布	损伤症状
Ⅶ 面神经	特殊内脏运动	面神经核		面部表情肌、颈阔肌、茎突舌骨肌、腮腺肌后腹	额纹消失、眼不能闭合、口角歪向健侧、鼻唇沟变浅
	一般内脏运动	上涎核		泪腺、下颌下腺、舌下腺及鼻腔和腭的腺体	分泌障碍
	特殊内脏感觉		孤束核	舌前 2/3 味蕾	味觉障碍
Ⅷ 前庭蜗神经	特殊躯体感觉		前庭神经核群	平衡器的半规管壶腹嵴球囊斑和椭圆囊斑	眩晕、眼球震颤等
	特殊躯体感觉		蜗神经核	耳蜗螺旋器	听力障碍
Ⅸ 舌咽神经	特殊内脏运动	疑核		茎突咽肌	
	一般内脏运动(副交感)	下涎核		腮腺	分泌障碍
	一般内脏感觉		孤束核	咽、鼓室、咽鼓管、软腭、舌后 1/3 的粘膜、颈动脉窦、颈动脉球	咽后与舌后 1/3 感觉障碍、咽反射消失
	特殊内脏感觉		孤束核	舌后 1/3 味蕾	舌后 1/3 味觉丧失
Ⅹ 迷走神经	一般内脏运动(副交感)	迷走神经核群		胸腔脏内脏平滑肌、心脏、腺体	心动过速 内脏活动障碍
	特殊内脏运动	疑核		咽喉肌	发音困难、声音嘶哑、发呛、吞咽障碍
	一般内脏感觉		孤束核	胸腹腔脏器、咽喉粘膜	
	一般躯体感觉		三叉神经脊束核	硬脑膜、耳廓及外耳道皮肤	
Ⅺ 副神经	特殊内脏运动	疑核(延髓部)		咽喉肌	
	躯体运动	副神经核(脊髓部)		胸锁乳突肌、斜方肌	一侧胸锁乳突肌瘫痪头无力转向对侧;斜方肌瘫痪肩下垂、台肩无力
Ⅻ 舌下神经	躯体运动	舌下神经核		舌内肌和 <u>部分舌外肌</u>	舌肌瘫痪、萎缩,伸舌时舌尖偏向患侧

第三节 内脏神经系统

内脏神经系统 visceral nervous system 是整个神经系统的—个组成部分, 主要分布于内脏、心血管和腺体。内脏神经和躯体神经—样, 也含有感觉和运动两种纤维成分。内脏运动神经调节内脏、心血管的运动和腺体的分泌, 通常不受人的意志控制, 是不随意的, 故有人将内脏运动神经称为**自主神经系** autonomic nervous system; 又因它主要是控制和调节动、植物共有的物质代谢活动, 并不支配动物所特有的骨骼肌的运动, 所以也称之为**植物神经系** vegetative nervous system。内脏感觉神经如同躯体感觉神经, 其初级感觉神经元也位于脑神经和脊神经节内, 周围支则分布于内脏和心血管等处的内感觉器,

把感受到的刺激传递到各级中枢，也可到达大脑皮质，内脏感觉神经传来的信息经中枢整合后，通过内脏运动神经调节这些器官的活动，从而在维持机体内、外环境的动态平衡，保持机体正常生命活动中，发挥重要作用。

一、内脏运动神经

内脏运动神经与躯体运动神经在结构和功能上也有较大差别，现就其形态结构上的差异简述如下。

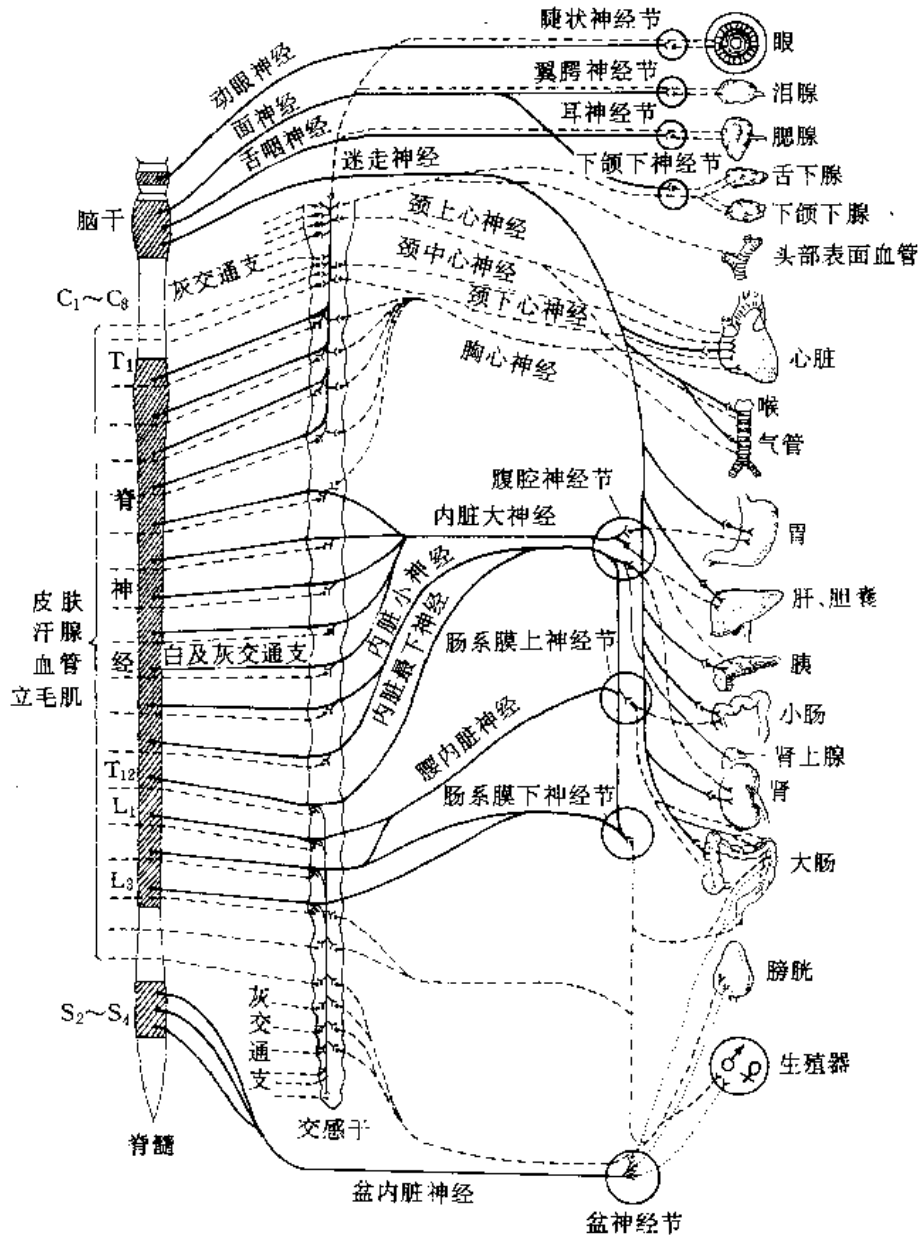


图 V-43 内脏运动神经概况
- 节前纤维；--- 节后纤维

- (1) 躯体运动神经支配骨骼肌，内脏运动神经则支配平滑肌、心肌和腺体。
- (2) 躯体运动神经只有一种纤维成分，内脏运动神经则有交感和副交感两种纤维成分，而多数内脏器官又同时接受交感和副交感神经的双重支配（详见后述）。

根据形态、机能和药理的特点，内脏运动神经分为交感神经和副交感神经两部分，分别介绍如下。

(一) 交感（神经）部

1. 交感神经概况

交感（神经）部 sympathetic part (sympathetic nerve) (图 V-43、44、45) 的低级中枢位于脊髓胸 1(或颈 8)~腰 2(或腰 3)节段的灰质侧柱的中间带外侧核。交感神经节前纤维即起自此核的细胞，因此交感部也叫胸腰部。交感神经的周围部包括交感干、交感神经节，以及由节发出的分支和交感神经丛等。交感神经节因其所在位置不同，又可分为椎旁节和椎前节。

椎旁神经节：即交感干神经节 ganglia of sympathetic trunk 位于脊柱两旁，借节间支连成左右两条交感干 sympathetic trunk。交感干上至颅底，下至尾骨，于尾骨的前面两干合并。交感干分颈、胸、腰、骶、尾 5 部。各部交感神经节的数目，除颈部有 3~4 个节和尾部为 1 个节外，其余各部均与该部椎骨的数目近似，每一侧交感干神经节的总数约为 19~24 个。交感干神经节由多极神经元组成，大小不等，部分交感神经节后纤维即起自这些细胞 (图 V-45)。

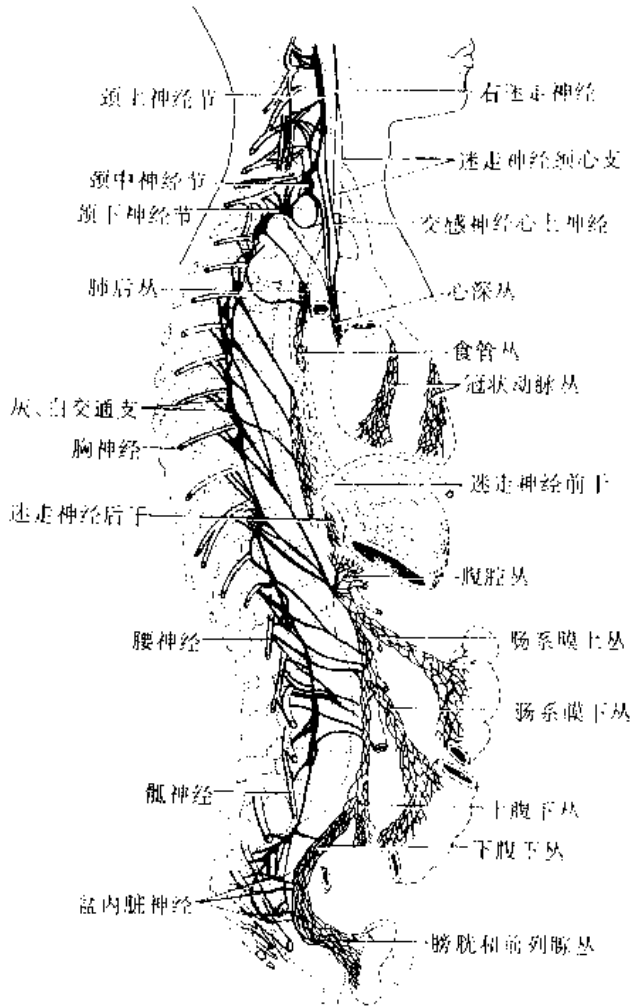


图 V-45 右交感干及其与胸、腹、盆丛的联系

椎前节：呈不规则的节状团块，位于脊柱前方，腹主动脉脏支的根部，故称椎前节 (图 V-47)。椎前节包括**腹腔神经节** celiac ganglia，**肠系膜上神经节** superior mesenteric ganglion 及**肠系膜下神经节** inferior mesenteric ganglion 等。

交通支 communicating branches：每一个交感干神经节与相应的脊神经之间有交通支相连。交通支分**白交通支**和**灰交通支**。白交通支主要由具有髓鞘的节前纤维组成，呈白色，故称白交通支。节前神经元的细胞体仅存在于脊髓胸 1~12 和腰 1~3 节段的脊髓侧角，白交通支也只存在于胸 1~腰 3 各脊神经的前支与相应的交感干神经节之间。灰交通支连于交感干与 31 对脊神经前支之间，由交感干神经节细胞发出的节后纤维组成，多无髓鞘，色灰暗，故称灰交通支 (图 V-44、46)。

交感神经节前纤维的行程：节前纤维由脊髓中间带外侧核发出，经脊神经前根、脊神经干、白交通支进入交感干后，有 3 种去向：①终止于相应的椎旁节，并换神经元。②在交感干内上升或下降，终止上方或下方的椎旁节。一般认为来自脊髓上胸段 (胸 1~

6) 中间带外侧核的节前纤维, 在交感干内上升至颈部, 在颈部椎旁神经节换元; 中胸段者(胸6~10)在交感干内上升或下降, 至其它胸部交感神经节换元; 下胸段和腰段者(胸11~腰3)在交感干内下降, 在腰骶部交感神经节换元。③穿椎旁节走出, 至椎前节换神经元。

交感神经节后纤维的行程: 也有三种去向: ①发自交感干神经节的节后纤维经灰交通支返回脊神经, 随脊神经分布至头颈部、躯干和四肢的血管、汗腺和竖毛肌等。②对脊神经与交感干之间都有灰交通支联系, 其分支一般都含有交感神经节后纤维。③攀附动脉走行, 在动脉外膜形成相应的神经丛, (如颈内、外动脉丛、腹腔丛、肠系膜上丛等), 并随动脉分布到所支配的器官。④由交感神经节直接分布到所支配的脏器。

据认为, 在交感神经节内有中间神经元, 为小细胞, 介于节前神经元和节后神经元之间, 并形成突触联系。还有研究证明, 这些小细胞的轴突末梢释放多巴胺, 可使节后神经元产生抑制性突触后电位。交感节后神经元的递质是去甲肾上腺素 (NA), 早已被人们所熟知。近年的研究表明, 含 NA 的交感节后神经元同时也含神经肽 Y (NPY), 颈上神经节、星状神经节、腹腔神经节的多数神经元都含有 NPY, 而且大部分交感节后神经元 NPY 同 NA 是共存的。NPY 比 NA 对血管有更强的收缩作用。鼠颈上神经节神经元 NA 与 ENK 共存; 豚鼠的肠系膜下神经节含生长抑素 (SOM) 神经元同时也含 NA。据报道 ENK 对胆碱能神经的传递有抑制作用。

2. 交感神经的分布, 按颈胸腰盆部, 将交感神经在人体的分布概述如下。

(1) 颈部: 颈交感干位于颈血管鞘后方, 颈椎横突的前方。一般每侧有 3~4 个交感节, 分别称颈上、中、下节 (图 V 46、48)。

颈上神经节 superior cervical ganglion 最大, 呈梭形, 位于第 2、3 颈椎横突前方, 颈内动脉后方。**颈中神经节** middle cervical ganglion 最小, 有时缺如, 位于第 6 颈椎横突处。**颈下神经节** inferior cervical ganglion 位于第 7 颈椎处, 在椎动脉的始部后方, 常与第 1 胸

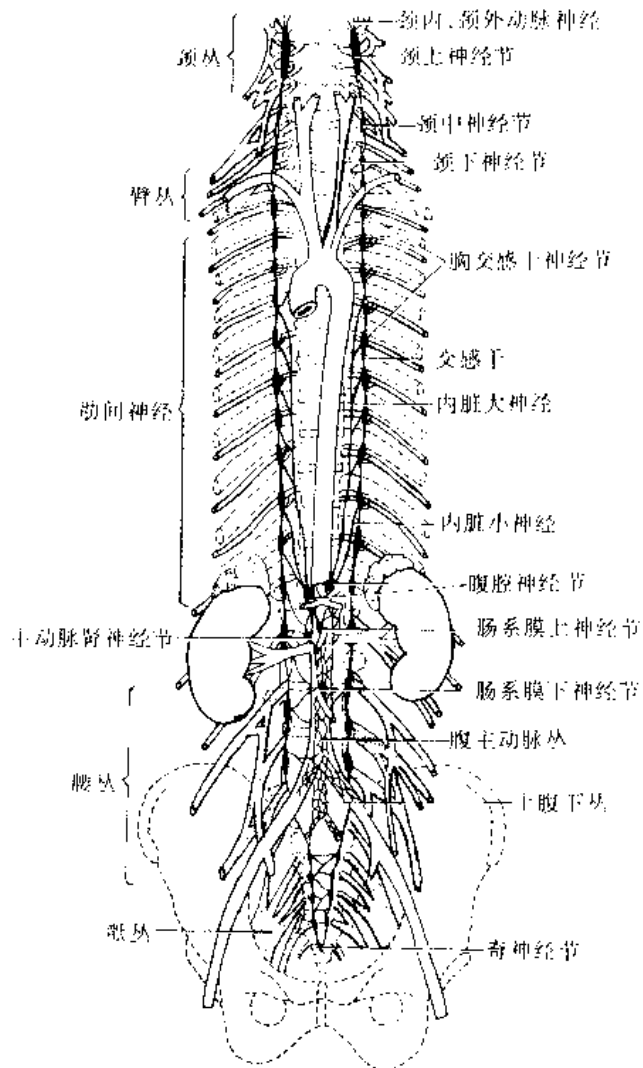
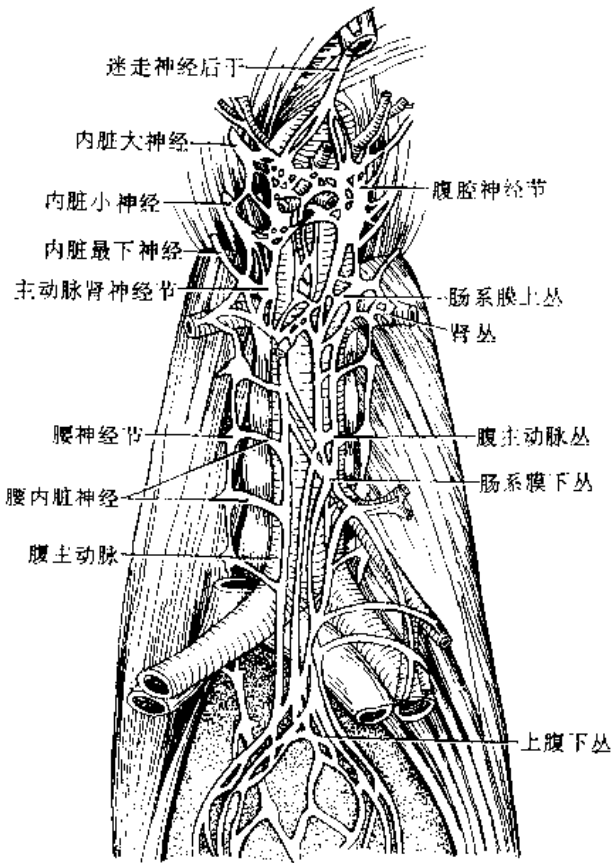


图 V 46 交感干全貌

动脉的分支至头颈部的腺体（泪腺、唾液腺、口腔和鼻腔粘膜内腺体、甲状腺等）、立毛肌、血管、瞳孔开大肌。③神经节发出的咽支，直接进入咽壁，与迷走神经、吞咽神经的咽支共同组成咽丛。④3对颈交感神经节分别发出心上、心中和心下神经，下行进入胸腔，加入心丛（图V-46、48）。

(2) 胸部：胸交感干位于肋骨小头的前方，每侧有10~12个（以11对最为多见）**胸交感神经节 thoracic ganglia**（图V-45、46），胸交感干发出下列分支。①经灰交通支连接12对胸神经，并随其分布于胸腹壁的血管、汗腺、竖毛肌等。②从上5对胸交感干神经节发出许多分支，参加胸主动脉丛、食管丛、肺丛及心丛等。③**内脏大神经 greater splanchnic nerve**起自第5或第6~9胸交感干神经节，由穿过这些神经节的节前纤维组成，向前下方走行中合成一干，并沿椎体前面倾斜下降，穿过膈脚，主要终于腹腔节。④**内脏小神经 lesser splanchnic nerve**起自第10~12胸交感干神经节，也由节前纤维组成，下行穿过膈脚，主要终于主动脉肾节。由腹腔节、主动脉肾节等发出的节后纤维，分布至肝、脾、肾等实质性脏器和结肠左曲以上的消化管（图V-45、47）。



图V-47 腹部的内脏神经丛

(3) 腰部：约有4对腰神经节，位于腰椎体前外侧与腰大肌内侧缘之间。其分支有：①灰交通支连接5对腰神经，并随腰神经分布。②**腰内脏神经 lumbar splanchnic nerves**由穿经腰神经节的节前纤维组成，终于腹主动脉丛和肠系膜下丛内的椎前神经节，并换神经元。节后纤维分布至结肠左曲以下的消化管及盆腔脏器，并有纤维伴随血管分布至下肢。当下肢血管痉挛时，可手术切除腰交感干以获得缓解（图V-47）。

(4) 盆部：盆交感干位于骶骨前面，骶前孔内侧，有2~3对骶交感干神经节 **sacral ganglia** 和一个**奇神经节 ganglion impar**（图V-47、49）。其分支有：①灰交通支，连接骶尾神经，分布于下肢及会阴部的血管、汗腺和立毛肌。②一些小支加入**盆丛**，分布于盆腔器官。

总结以上所述，可见交感神经节前、节后纤维分布均有一定规律，即来自脊髓胸1~5节段中间带外侧核的节前纤维，

更换神经元后，其节后纤维支配头、颈、胸腔脏器和上肢的血管、汗腺和立毛肌；来自脊髓胸5~12节段中间带外侧核的节前纤维，更换神经元后，其节后纤维支配肝、脾、肾等实质性器官和结肠左曲以上的消化管；来自脊髓上腰段中间带外侧核的节前纤维，更换神经元后，其节后纤维支配结肠左曲以下的消化管，盆腔脏器和下肢的血管、汗腺和立毛肌。关于交感神经节段支配的情况，详见内脏器官的神经支配表。

(4) 随迷走神经行走的副交感节前纤维，起自延髓的迷走神经背核，随迷走神经的分支到达胸、腹腔脏器附近或壁内的副交感神经节换神经元，节后纤维分布于胸、腹腔脏器（降结肠、乙状结肠和盆腔脏器除外）。

2. 骶部副交感神经 节前纤维起自脊髓骶部第2~4节段的骶副交感核，随骶神经出骶前孔，又从骶神经分出组成盆内脏神经 pelvic splanchnic nerves 加入盆丛，随盆丛分支分布到盆部脏器附近或脏器壁内的副交感神经节交换神经元，节后纤维支配结肠左曲以下的消化管和盆腔脏器（图 V 49）。

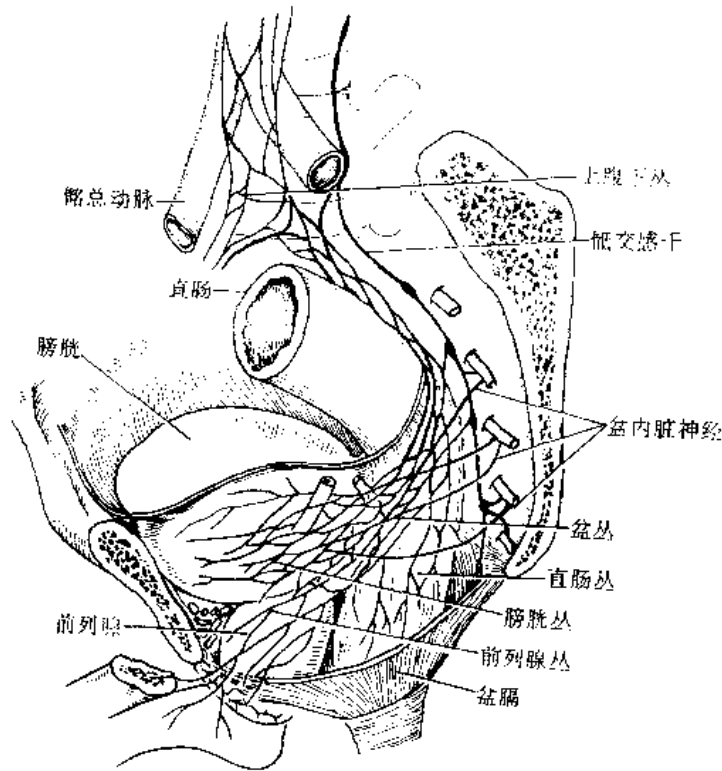


图 V-49 盆部内脏神经丛

(三) 交感神经与副交感神经的主要区别

交感神经和副交感神经都是内脏运动神经，常共同支配一个器官，形成对内脏器官的双重神经支配。但在来源、形态结构、分布范围和功能上，交感与副交感神经又各有其特点。

1. 低级中枢的部位不同 交感神经低级中枢位于脊髓胸腰部灰质的中间带外侧核，副交感神经的低级中枢则位于脑干和脊髓骶部的副交感核。

2. 周围部神经节的位置不同 交感神经节位于脊柱两旁（椎旁节）和脊柱前方（椎前节），副交感神经节位于所支配的器官附近（器官旁节）或器官壁内（器官内节）。因此副交感神经节前纤维比交感神经长，而其节后纤维则较短。

3. 节前神经元与节后神经元的比例不同 一个交感节前神经元的轴突可与许多节后神经元组成突触，而一个副交感节前神经元的轴突则与较少的节后神经元组成突触。所以交感神经的作用范围较广泛，而副交感神经则较局限。

4. 分布范围不同 交感神经在周围的分布范围较广，除至头颈部、胸、腹腔脏器外，尚遍及全身血管、腺体、竖毛肌等。副交感神经的分布则不如交感神经广泛，一般认为

大部分血管、汗腺、竖毛肌、肾上腺髓质均无副交感神经支配。

5. 对同一器官所起的作用不同 交感与副交感神经对同一器官的作用即是互相拮抗又是互相统一的。

例如：当机体运动加强时，交感神经的活动加强，而副交感神经的活动则减弱，于是出现心跳加快、血压升高、支气管扩张、瞳孔开大、消化活动受抑制等现象。上述现象表明，此时机体的代谢加强，能量消耗加快，以适应环境的剧烈变化。而当机体处于安静或睡眠状态时，副交感神经的活动转而加强，而交感神经却受到抑制，因而出现心跳减慢、血压下降、支气管收缩、瞳孔缩小、消化活动增强等现象。这有利于体力的恢复和能量的储存。可见在交感和副交感神经互相拮抗，又互相统一的作用下，机体才得以更好地随环境的变化而变化，才能在复杂多变的环境中生存。交感和副交感神经的活动，是在脑的较高级中枢，特别是在大脑边缘叶和下丘脑的调控下进行的。

(四) 内脏神经丛

交感神经、副交感神经和内脏感觉神经在分布于脏器的过程中，常互相交织共同构成内脏神经丛（自主神经丛或植物神经丛）（图 V-47、49）。这些神经丛主要攀附于头、颈部和胸、腹腔内动脉的周围，或分布于脏器附近和器官之内。除颈内动脉丛、颈外动脉丛、锁骨下动脉丛和椎动脉丛等，没有副交感神经参加外，其余的内脏神经丛均由交感和副交感神经组成。另外，在这些丛内也有内脏感觉纤维通过。

现将胸、腹、盆部重要的神经丛记述如下。

1. **心丛** cardiac plexus 由交感干的颈上、中、下节和胸 1~4 或 5 节发出的心支以及迷走神经的心支共同组成。按位置心丛可分为心浅丛及心深丛，浅丛位于主动脉弓下方，深丛位于主动脉弓和气管杈之间。心丛内有心神经节（副交感节），来自迷走神经的副交感节前纤维在此交换神经元。心丛的分支又组成心房丛和左、右冠状动脉丛，随动脉分支分布于心肌（图 V-45）。

2. **肺丛** pulmonary plexus 位于肺根的前、后方，丛内亦有小的神经节。肺丛由迷走神经的支气管支和交感干的胸 2~5 节的分支组成，其分支随支气管和肺血管的分支入肺。

3. **腹腔丛** celiac plexus 是最大的内脏神经丛，位于腹腔动脉和肠系膜上动脉根部周围。主要由腹腔神经节，肠系膜上神经节、主动脉肾神经节等以及来自胸交感干的内脏大、小神经和迷走神经后干的腹腔支共同构成。来自内脏大、小神经的交感节前纤维在丛内神经节换神经元，来自迷走神经的副交感节前纤维则到所分布的器官附近或肠管壁内交换神经元。腹腔丛伴随动脉的分支可分为许多副丛，如肝丛、胃丛、脾丛、肾丛以及肠系膜上丛等，各副丛则分别沿同名血管分支到达各脏器。

4. **腹主动脉丛** abdominal aortic plexus 是腹腔丛在腹主动脉表面向下延续部分，还接受第 1~2 腰交感神经节的分支。此丛分出肠系膜下丛，沿同名动脉分支分布于结肠左曲以下至直肠上段。腹主动脉丛的一部分纤维下行入盆腔，参加腹下丛的组成；另一部分纤维沿髂总动脉和髂外动脉组成与动脉同名的神经丛，随动脉分布于下肢血管、汗腺、竖毛肌。

5. **腹下丛** hypogastric plexus 可分为上腹下丛和下腹下丛。

上腹下丛位于第 5 腰椎体前面，两髂总动脉之间，是腹主动脉丛向下的延续部分，从两侧接受下位二腰神经节发出的腰内脏神经，在肠系膜下神经节换元。

下腹下丛即盆丛 pelvic plexus 由上腹下丛延续到直肠两侧，并接受骶交感干的节后纤维和第 2~4 骶神经的副交感节前纤维。此丛伴随髂内动脉的分支组成直肠丛、膀胱丛、前列腺丛、子宫阴道丛等，并随动脉分支分布于盆腔各脏器。

二、内脏感觉神经

人体各内脏器官除有交感和副交感神经支配外，也有感觉神经分布。内脏感觉神经由内感受器接受来自内脏的刺激，并将内脏感觉性冲动传到中枢，中枢可直接通过内脏运动神经或间接通过体液调节各内脏器官的活动。

内脏感觉神经元的胞体亦位于脑神经节和脊神经节内，也是假单极神经元，其周围突是粗细不等的有髓或无髓纤维，随同舌咽、迷走、交感神经和骶部副交感神经分布于内脏器官；其中枢突一部分随同舌咽、迷走神经入脑干，终于孤束核；另一部分随同交感神经及盆内脏神经进入脊髓，终于灰质后角。在中枢内，内脏感觉纤维一方面直接或经中间神经元与内脏运动神经元联系，以完成内脏-内脏反射；或与躯体运动神经元联系，形成内脏-躯体反射。另一方面则可经过一定的传导途径，将冲动传导到大脑皮质，产生内脏感觉。

内脏感觉神经虽然在形态结构上与躯体感觉神经大致相同，但仍有某些固有的特点。

内脏感觉纤维的数目较少，其中细纤维占多数，痛阈较高，对于一般强度的刺激不产生主观感觉。例如，在外科手术挤压、切割或烧灼内脏时，病人并不感觉疼痛。但在脏器进行比较强烈的活动时，则可产生内脏感觉。如胃的饥饿收缩可引起饥饿感觉，直肠、膀胱的充盈可引起膨胀感觉等。这些感觉的传入纤维，一般认为多与副交感神经伴行进入脑干。此外，在病理条件下或极强烈刺激下，则可产生痛觉。例如，内脏器官因过度膨胀而受到牵张，或平滑肌发生痉挛，以及由于缺血而代谢产物积聚等，皆可因刺激神经末梢而产生内脏痛。一般认为，内脏痛觉纤维多与交感神经伴行进入脊髓。

内脏感觉的传入途径比较分散，即一个脏器的感觉纤维经过多个节段的脊神经进入中枢，而一条脊神经又包含来自几个脏器的感觉纤维。因此，内脏痛往往是弥散的，而且定位亦不准确。例如，心脏的痛觉纤维伴随交感神经（主要是心中、心下神经），主要经第 1~5 胸神经进入脊髓，肾、输尿管及盆腔部分脏器的痛觉纤维也与交感神经并行，主要伴随胸 11~腰 2 脊神经进入脊髓。但是，内脏痛觉纤维并不限于和交感神经伴行，尚有盆腔部分脏器的痛觉冲动通过盆内脏神经（副交感神经）到达脊髓，而气管和食管的痛觉纤维可能经迷走神经传入脑干。此外，心包、胆道和膈上、下面的胸腹膜壁层的痛觉可沿膈神经传入，其它部分的胸腹膜壁层的痛觉可沿胸神经和腰神经传入脊髓的相应节段。

有关内脏神经的中枢及其传导路径的记述，参见中枢神经系统的有关章节。

三、牵涉性痛

当某些内脏器官发生病变时，常在体表一定区域产生感觉过敏或疼痛感觉，这种现象称为牵涉性痛。临床上将内脏患病时体表发生的感觉过敏区以及该区的骨骼肌反射性僵硬和血管运动、汗腺分泌的障碍等体征称为海德带（Head zones）。根据海德带有助于内脏疾病的定位诊断。牵涉性痛有时发生在患病内脏邻近的皮肤区，有时发生在距患病内脏较远的皮肤区。例如，心绞痛时，常在胸前区及左臂内侧皮肤感到疼痛（图 V-50, 52）。肝胆疾患时，常在右肩部感到疼痛等。

牵涉性痛的发生机制，虽然生理学上有种种推论，目前仍不十分清楚。据有关内脏疾患的临床分析，发生牵涉性痛的体表部位与病变器官往往受同一节段脊神经的支配，因此推想传导患病内脏感觉的神经与牵涉痛区皮肤的感觉神经进入同一脊髓节段，并在脊髓后角内密切联系。因此，从患病内脏传来的

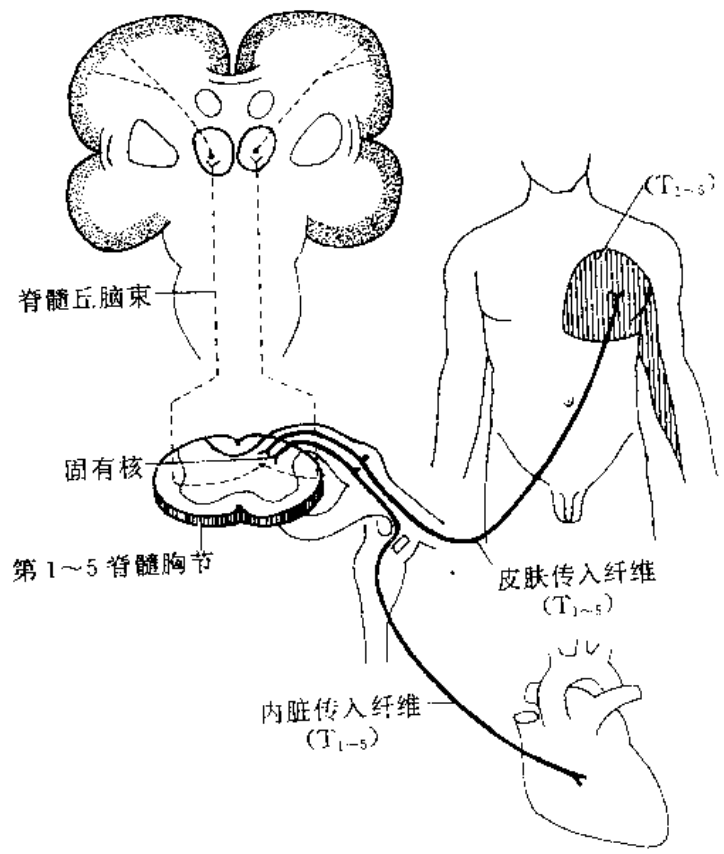


图 V-50 心传入神经与皮肤传入神经的相互关系

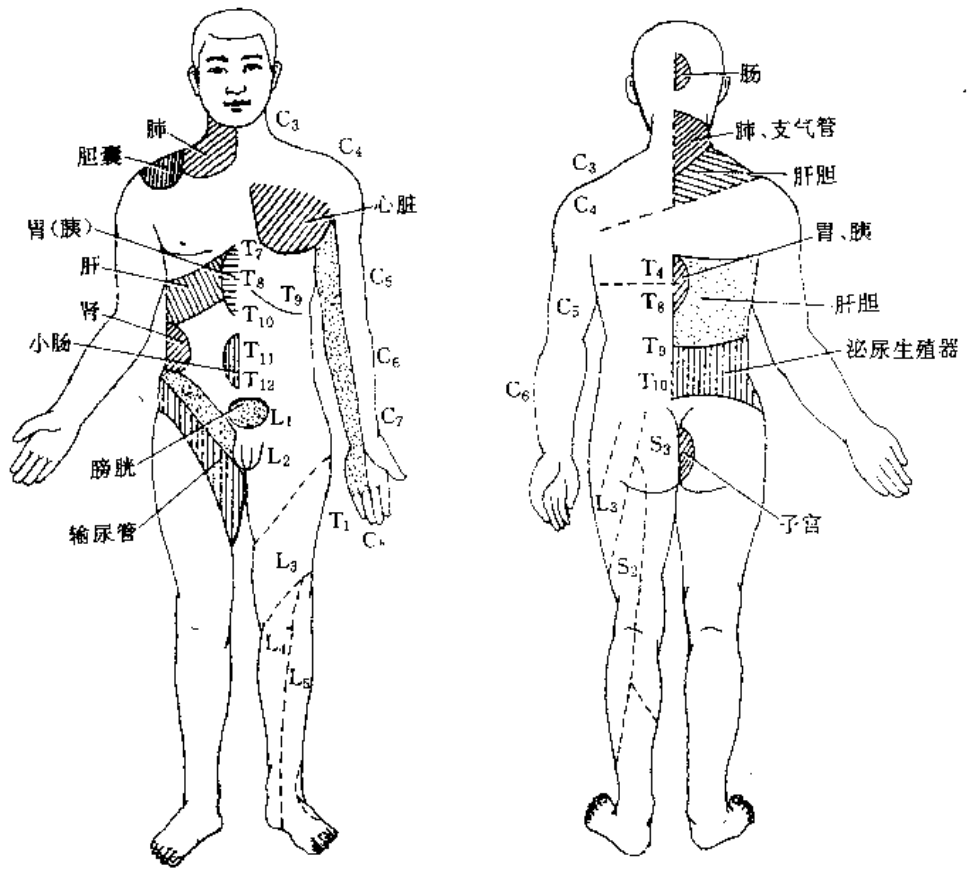


图 V-51 内脏病时的牵涉痛区

内脏牵涉性痛与脊髓节段的关系

内脏器官	产生疼痛和感觉过敏区的脊髓节段
脑	颈 4
心脏	颈 8~胸 5
胃	胸 6~10
小肠	胸 7~10
阑尾	胸 (8、9) 10~腰 1 (右)
肝、胆囊	胸 7~10, 也有沿膈神经至颈 3~4
胰	胸 8 (左)
肾、输尿管	胸 11~腰 1
膀胱	骶 2~4 (沿骶副交感) 及胸 11~腰 2
睾丸、副睾	胸 12~腰 3
卵巢及附件	腰 1~3
子宫	
体部	胸 10~腰 1
颈部	骶 1~4 (沿骶副交感)
直肠	骶 1~4

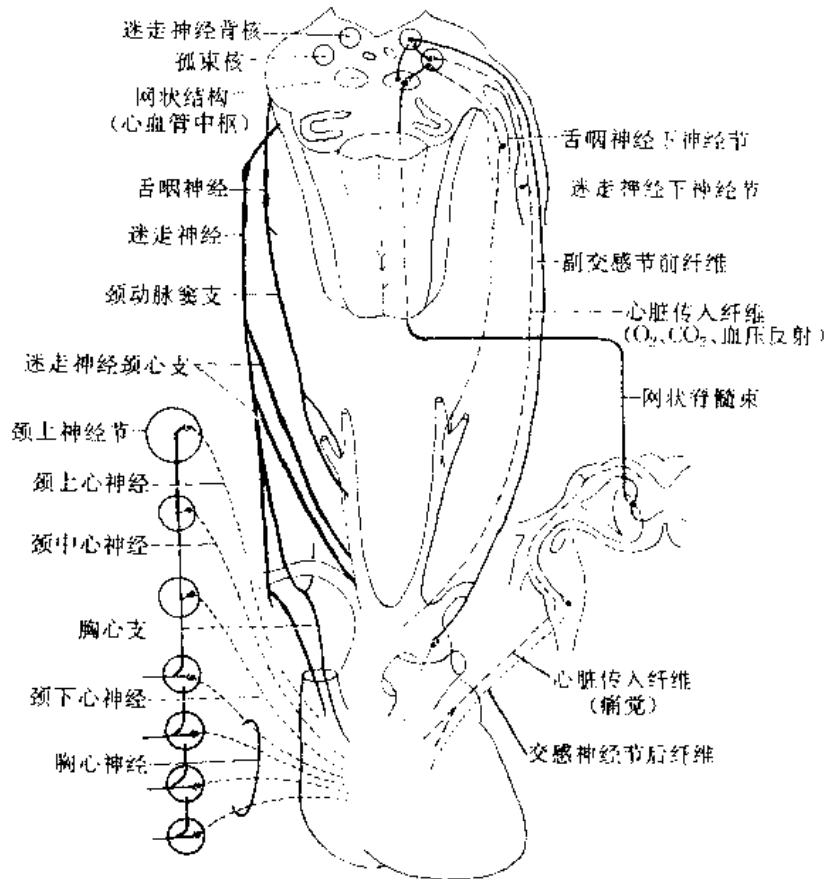


图 V-52 心的神经支配和血压调节

冲动可以扩散或影响到邻近的躯体感觉神经元, 从而产生牵涉性痛。近年来神经解剖学研究表明, 一个脊神经节神经元的周围突既分支到躯体部, 又分支到内脏器官 (分支投射), 并认为这是牵涉痛机理的形态学基础。

四、某些重要器官的神经支配

在系统学习神经系统的基础上, 对人体一些重要器官的神经支配进行总结概括, 这

不仅有利于对其生理功能的领会，对临床诊断和治疗也有一定的实际意义。下
心脏的神经支配为例加以记述，后面附以脏器的神经支配简表，以供参考。

(一) 眼球

1. 感觉神经 眼球的感觉冲动沿睫状神经、再经眼神经、三叉神经、进入脑干。
2. 交感神经 节前纤维起自脊髓胸1~2节段侧角，经胸及颈交感干上升至颈上节，交换神经元后，节后纤维经颈内动脉丛、海绵丛，再穿睫状神经节分布到瞳孔开大肌和血管，另有部分交感纤维经睫状长神经到达瞳孔开大肌。
3. 副交感神经 节前纤维起自中脑动眼神经副核(E-W核)，随动眼神经走行，在睫状神经节交换神经元后，节后纤维经睫状短神经分布于瞳孔括约肌和睫状肌。

刺激支配眼球的交感神经纤维，引起瞳孔开大，虹膜血管收缩。切断这些纤维出现瞳孔缩小。损伤脊髓颈段和延髓及脑桥的外侧部亦可产生同样结果。据认为，这是因为交感神经的中枢下行束经过上述部位。临床上所见病例除有瞳孔缩小外，还可出现眼睑下垂及同侧汗腺分泌障碍等症状(称Horner综合征)。这是因为交感神经除管理瞳孔外，也管理眼睑平滑肌(Müller肌)与头部汗腺的分泌。

刺激副交感神经纤维，瞳孔缩小，睫状肌收缩。切断这些纤维，瞳孔散大及调节视力的功能障碍。临床上损伤动眼神经，除有副交感神经损伤症状外，还出现大部分眼球外肌瘫痪症状。

(二) 心脏

1. 感觉神经 传导心脏的痛觉纤维，沿交感神经行走(颈心上神经除外)，至脊髓胸1~4、5节段。与心脏反射有关的感觉纤维，沿迷走神经行走，进入脑干(图V-59)。
2. 交感神经 节前纤维起自脊髓胸1~4、5节段的侧角，至交感干颈上、中、下节和上胸节交换神经元，自节发出颈上、中、下心支及胸心支，到主动脉弓后方和下方，与来自迷走神经的副交感纤维一起构成心丛，心丛再分支分布于心脏。
3. 副交感神经 节前纤维由迷走神经背核和疑核发出，沿迷走神经心支行走，在心神经节交换神经元后，分布于心脏(图V-51)。

刺激支配心脏的交感神经纤维，引起心动过速，冠状血管舒张。刺激迷走神经(副交感纤维)，引起心动过缓，冠状血管收缩。

内脏器官的神经支配

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维径路	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	径路	起源	径路	
眼 球	交感		胸1~2脊髓侧角	经白交通支→交感干在干内上升	颈上节、颈内动脉丛内神经节	经颈内动脉丛→眼神经、睫状节→眼球	瞳孔开大血管收缩
	副交感		动眼神经副核	动眼神经→睫状节的短根或睫状长神经	睫状节	睫状短神经→瞳孔括约肌睫状肌	瞳孔缩小,睫状肌收缩
心 脏	交感	经颈心中、心下和胸心支→胸1~4(5)脊髓后角	胸2~5(6)脊髓侧角	经白交通支→交感干,在干内上升或不上升	颈上、中、下节和1~5胸节	颈上中下支和胸心支→冠状心丛→心房和心室	心跳加快 心室收缩力加强,冠状动脉扩张
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核疑核	迷走神经→颈心上下支喉返神经心支→心丛冠状丛→心房	心神经节心室壁内的神经节	到心房、心室	心跳减慢,心室收缩力减弱,冠状动脉收缩

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维径路	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	径路	起源	径路	
支气管和肺	交感	来自胸膜脏层的交感神经纤维→胸2~5脊髓后角	胸2~5脊髓侧角	经白交通支→交感干,在干内上升或不上升	颈下节和胸1~5节	肺支→肺前、后丛→肺	支气管扩张,抑制腺体分泌,血管收缩
	副交感	来自支气管和肺的迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经支→气管丛→肺丛	肺丛内的神经节	到支气管平滑肌和腺体	支气管收缩,促进腺体分泌
胃、小肠、升结肠和横结肠	交感	经腹腔丛→内脏大、小神经→胸6~12脊髓后角	胸6~12脊髓侧角	经白交通支→交感干→内脏大、小神经、内脏神经	腹腔节、主动脉肾节、肠系膜上节	沿各部分的血管丛分布	减少蠕动,减少张力,减少分泌,增加括约肌张力,血管收缩
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→食管丛→胃丛→肠丛→胃、肠丛→胃、肠丛	肠肌间丛和粘膜下丛的神经节	到平滑肌和腺体	促进肠蠕动,增加肠壁张力,增加分泌,减少括约肌张力
降结肠到直肠	交感	经内脏神经和分支→腰1~3脊髓后角	胸12~腰3脊髓侧角	经白交通支→交感干→腰内神经、腹主动脉丛→肠系膜下丛、腹下丛	肠系膜下丛和神经节	随各部分的血管丛分布	抑制肠蠕动,肛门括约肌收缩
	副交感	经肠系膜下丛,盆丛→盆内神经,到骶2~4脊髓后角	骶2~4脊髓副交感核	经第2~4骶神经→盆丛→结肠、直肠	肠肌间丛和粘膜下丛的神经节	到平滑肌和腺体	促进肠蠕动,肛门括约肌松弛
肝、胆囊、胰腺	交感	经腹腔丛→内脏大、小神经→胸4~10脊髓后角	胸4~10脊髓侧角	经内脏大、小神经→腹腔丛	腹腔节、主动脉肾节	沿肝、胆囊、胰腺血管丛分布	抑制腺体分泌
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→腹腔丛	器官内神经节		加强腺体分泌
肾	交感	经主动脉肾丛→内脏大、小神经→胸6~12脊髓后角	胸6~12脊髓侧角	经内脏大、小神经和腰内神经→腹腔丛→主动脉肾丛	腹腔节、主动脉肾节	沿肾血管丛分布	血管收缩
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→腹腔丛、肾丛	肾节		血管舒张,肾盂收缩
输尿管	交感	胸11~腰2脊髓后角	胸11~腰2脊髓侧角	经内脏小神经、腰内神经→腹腔丛、下丛,肾丛	肾节、肠系膜下节	输尿管丛	抑制输尿管蠕动
	副交感	盆内神经→骶2~4脊髓后角	脊髓骶部副交感核	经盆内神经→输尿管丛	输尿管节		加强输尿管蠕动

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维通路	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	通路	起源	通路	
膀胱	交感	盆丛→腹下丛→内脏神经→腰2~4脊神经后角(传导膀胱体的痛觉)	腰1~腰2脊神经侧角	经白交支→内感干→腰主内神经、腹系膜下丛、腹下丛、盆丛	肠系膜下丛和神经节	经膀胱丛到膀胱	血管收缩,膀胱尿道内括约肌作用很小或无作用
	副交感	盆丛→盆内丛→内脏神经→腰2~4脊神经后角(传导膀胱颈的痛觉)	骶2~4脊髓副交感核	经第2~4骶神经→盆丛	膀胱丛和膀胱节	到膀胱平滑肌	逼尿肌收缩,内括约肌松弛(?)
男性生殖器	交感	盆丛→交感下丛→胸11~腰3脊神经后角	胸11~腰3脊神经侧角	经白交支→腹下丛→盆丛或下行干	腰骶交感节和肠系膜下节	经盆丛→前列腺丛	盆部生殖肌收缩,尿道内括约肌收缩,防止血液回流
	副交感		骶2~4脊髓副交感核	经骶神经→盆丛、前列腺丛	盆丛和前神经节	到前列腺和海绵体管	促进海绵体血管舒张,与神经配合使阴茎勃起
子宫	交感	来自子宫底和子宫颈的痛觉纤维→腹下丛→腰2~4脊神经后角	胸12~腰2脊神经侧角	经白交支→内感干→腰主内神经、腹系膜下丛、腹下丛、盆丛或下行干	腹下丛和神经节	随子宫丛到子宫壁	血管收缩,妊娠子宫收缩,非妊娠子宫舒张
	副交感	来自子宫颈的痛觉纤维→盆丛→腰2~4脊神经后角	骶2~4脊髓副交感核	经骶神经→盆丛、子宫丛	子宫丛和神经节	到子宫壁内	舒张血管,对子宫肌作用不明
肾上腺	交感		胸10~腰1(2)脊神经侧角	经白交支→内感干→交感神经节	没有		分泌肾上腺素
松果体	交感		脊髓的交感神经中枢	经白交支→交感干	颈上节	随颈内动脉及其分支至松果体	促进5-HT转化为黑色素,紧张性腺活动
上肢的血管和皮肤	交感	经血管周围丛和脊神经后角	胸2~8脊神经侧角	经白交支→交感干	颈中节和胸部	经灰交通支→血管和皮肤	皮肤和肌血管收缩(胆碱能纤维使血管舒张),汗腺分泌,竖毛

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维径路	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	径路	起源	径路	
下肢的血管和皮肤	交感	经血管周围丛和脊神经到胸10~腰3脊髓后角	胸10~腰3脊髓侧角	经白交通支→交感干	腰节和骶节	经灰交通支→脊神经→血管和皮肤	皮肤和肌血管收缩, 汗腺分泌, 竖毛(胆碱能纤维使血管舒张)

第三章 中枢神经系统

第一节 脊 髓

脊髓起源于胚胎时期神经管的尾端，在种系和个体发育中分化较少而较多保留了神经管的基本结构，所以脊髓是中枢神经系统中结构相对简单的部分。尽管如此，脊髓通过脊神经与人体大部分区域（包括躯体和内脏）的感受器和效应器有直接的联系，因此脊髓在人体各部日常的感觉和运动功能中有重要意义。

一、脊髓的外形

脊髓 spinal cord 位于椎管内，其表面有若干层被膜及脑脊液包围。脊髓呈前后稍扁的圆柱形，长度约 42~45cm，最宽处的直径仅为 1cm；重量不过 35g 左右。脊髓上端在平枕骨大孔处与延髓相连，末端变细，称为**脊髓圆锥** *conus medullaris* (图 V-53)。于第 1 腰椎体下缘处续为无神经组织的细丝，即**终丝** *filum terminale*，在第 2 骶椎水平为硬脊膜包裹，止于尾骨的背面。

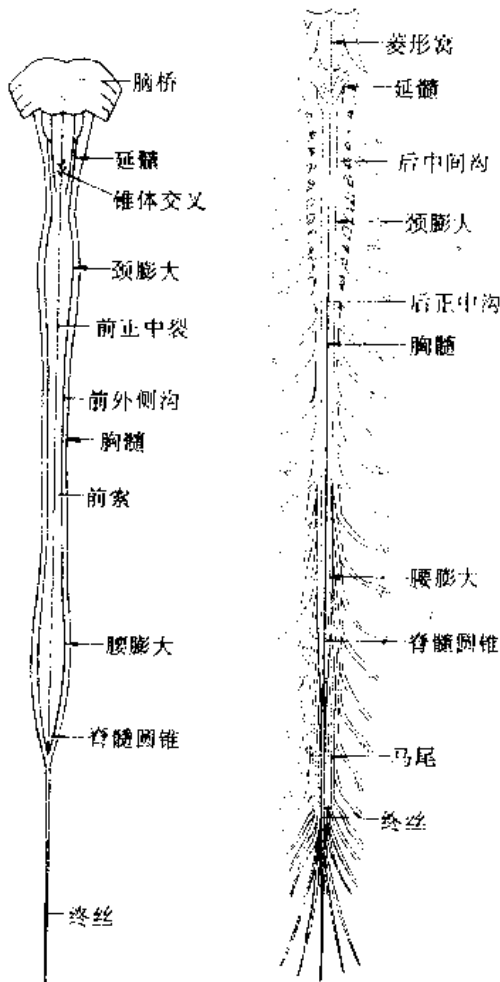


图 V-53 脊髓的外形

脊髓表面借前后两条位于正中的纵沟分为左右对称的两半。前面的裂隙明显，称**前正中裂** *anterior median fissure*，后面的称**后正中沟** *posterior median sulcus*，不甚明显。此外还有两对外侧沟，即**前外侧沟**和**后外侧沟**。前外侧沟是前根从脊髓发出的位置，沟的形状不明显，后外侧沟易于分辨，是后根进入脊髓的地方。

脊髓保留有明显的节段性。这种节段性可由每一对脊神经前、后根的根丝出入脊髓时所占据脊髓的宽度反映出来。根据脊神经的数目，脊髓可分为 31 节：8 个颈节 (C)、12 个胸节 (T)、5 个腰节 (L)、5 个骶节 (S) 和 1 个尾节 (Co)。脊髓全长粗细不等，有两个膨大部：**颈膨大** *cervical enlargement* 自 C5 至 T1，**腰骶膨大** *lumbosacral enlargement* 自 L2 到 S3。这两个膨大的形成是由于此处的脊髓节段的神经元数量相对较多，是分别发出支配上肢和下肢各

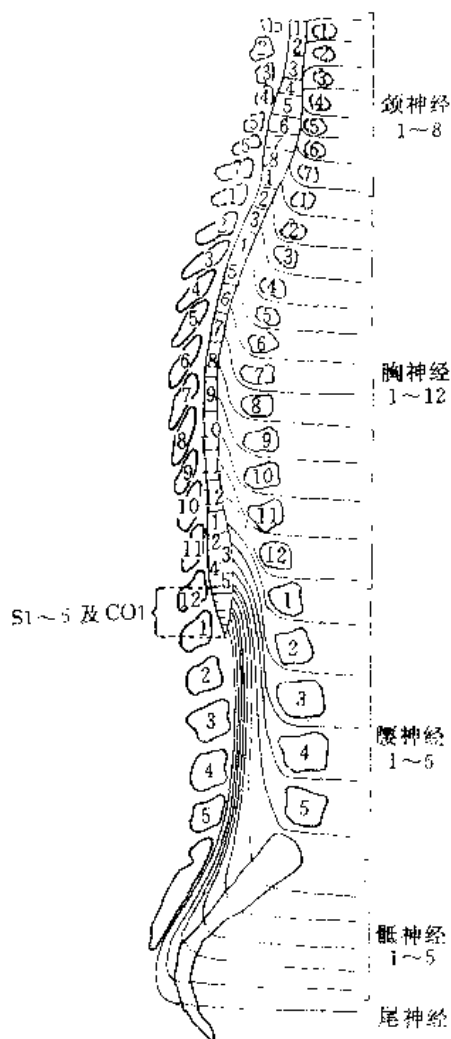
对脊神经的部位。

由于在胚胎三个月后，人体脊柱的生长速度比脊髓要快，因此在成人脊髓与脊柱的

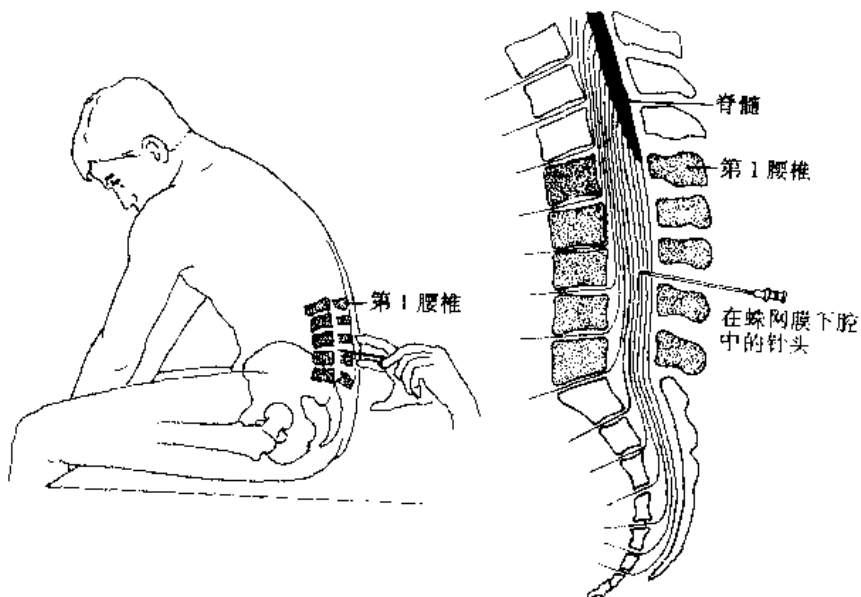
长度是不相等的。这样一来，脊髓的节段与脊柱的节段并不完全对应。了解某节椎骨平对某节脊髓的相应位置，在临床上很有实用意义。如在创伤中，可凭借受伤的椎骨位置来推测脊髓可能受损的节段。在成人，一般粗略的推算方法是：上颈髓（C1~4）大致与同序数椎骨相对应；下颈髓（C5~8）和上胸髓（T1~4）与同序数椎骨的上一节椎体平对；中胸部的脊髓约与同序数椎骨上方第2节椎体平对；下胸部脊髓约与同序数上方第3节椎体平对；腰髓约平对第11及第12胸椎范围；骶髓和尾髓约平对第1腰椎（图V-54）。因此，腰、骶、尾部的脊神经前后根在通过相应的椎间孔离开脊柱以前，在椎管内向下行走一段较长距离，这就形成马尾 cauda equina。也就是说，成人椎管内相当第1腰椎以下已无脊髓而只有马尾。因此为安全起见，临床上常选择第3、4或第4、5腰椎棘突之间用针刺入蛛网膜下腔以引流脑脊液（图V-55）或注射麻醉药物。

二、脊髓的内部结构

从横切面观察脊髓（图V-56），可见正中央有**中央管** central canal，管腔窄小不通畅，管腔内面为室管膜细胞所衬。围绕中央管可见H形或蝶形的灰质。每一侧灰质可见分别向前后方向伸出的**前角** anterior horn 和**后角** posterior horn，在胸髓和上部腰髓（L1~3）还可见向外伸出细小的**侧角** lateral



图V-54 脊髓节段与椎骨序数的关系模式图



图V-55 脊髓、马尾与腰椎穿刺的相互关系

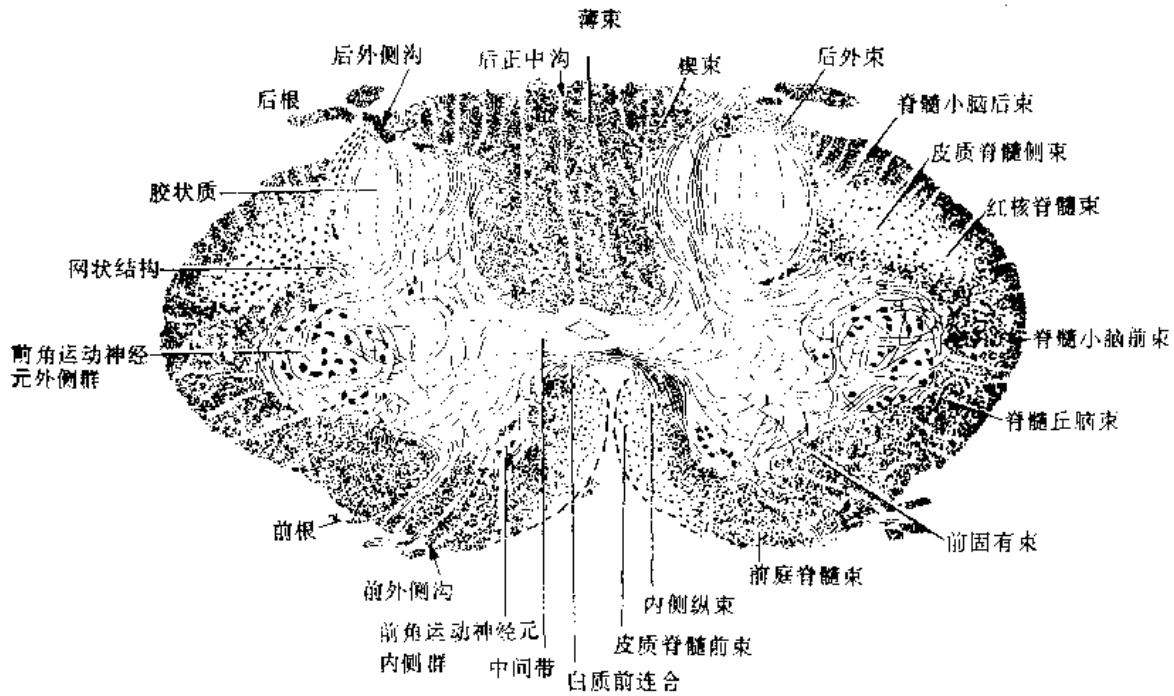


图 V-56 新生儿第 8 颈髓的横切面

horn。前、后角之间的宽阔区域为**中间带** intermediate zone。位于中央管周围、连接双侧的灰质称**灰质连合**。白质籍脊髓的纵沟分为三个索。前正中裂与前外侧沟之间为**前索** anterior funiculus，前、后外侧沟之间为**外侧索** lateral funiculus，后外侧沟与后正中沟之间为**后索** posterior funiculus。在中央管前方，左右前索间有纤维横越，称**白质前连合**。在灰质后角基部外侧与外侧索白质之间、灰、白质混合交织，此处称为**网状结构**。

不同节段脊髓的灰、白质构成形态是不同的，这是由于不同节段脊髓因其所支配的身体部位不同而含有的神经元数量不同所致（图 V-57）。

（一）灰质

脊髓灰质由大量大小形态不同的多极神经元所组成。从横切面看，各种相同类型的神经元往往聚集成簇或成层。这些细胞群在有些地方则形成界线较分明的神经核。这些细胞群往往还沿脊髓的纵轴排列，因此从立体角度看，它们多是占据不同节段、长度不一的神经元柱。

根据 50 年代 Rexed 的研究，全部脊髓灰质可以分成 10 个板层，这些板层从后向前分别用罗马数字 I 到 X 命名（图 V-58）。Rexed 分层模式已被广泛用作对脊髓灰质细胞构筑的描述，但某些传统的脊髓核团名称目前也还在使用，了解二者之间的关系，有重要的实用意义。

灰质 I ~ VI 层组成脊髓后角。I 层 lamina I 很薄，罩在后角的背侧缘，接受后根的传入纤维，层内含有**后角边缘核** posteromarginal nucleus。II 层 lamina II 即传统描写的**胶状质** substantia gelatinosa，此核贯穿脊髓全长，由大量密集的小型细胞组成。此核接受直径较细、髓鞘较薄的后根传入纤维侧支及其它从脑干下行的纤维，其轴突（一般为无髓纤维）在周围白质中上、下行若干节段，与邻近节段的 I ~ IV 层神经元构成突触。III 层 lamina III 与 I、II 层平行，所含的细胞比 II 层的略大，细胞密度与 II 层相似。IV 层 lamina IV 较厚，细胞大

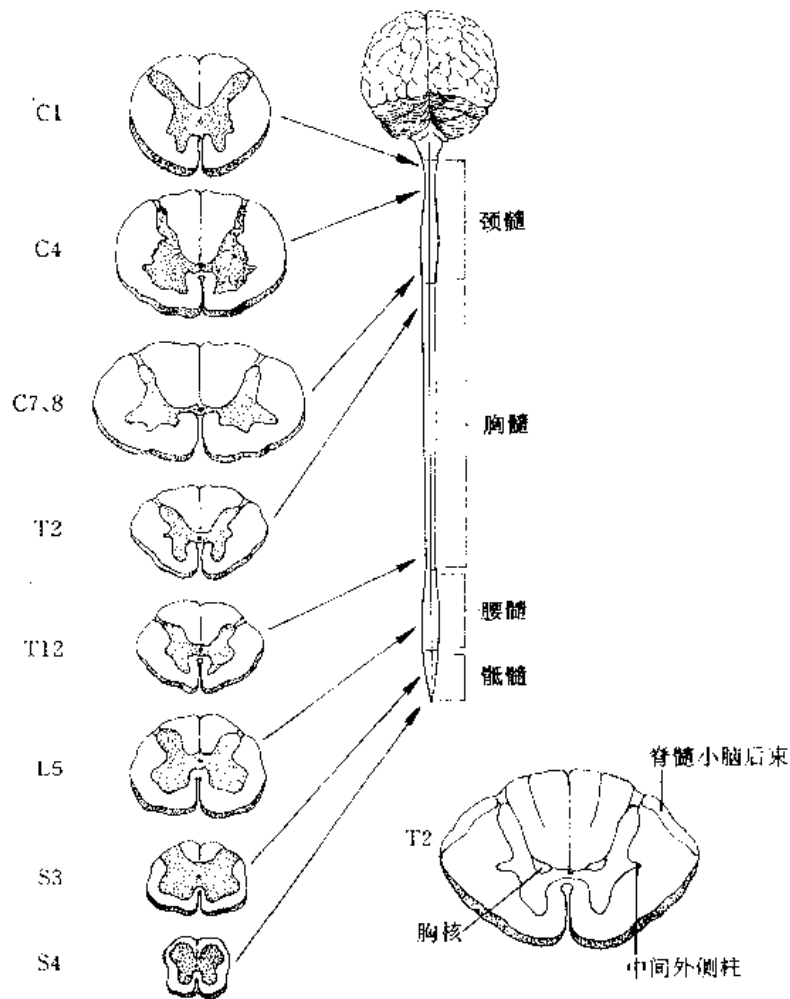


图 V-57 脊髓不同节段灰、白质构成形态模式图

小不一，其中稍大的细胞群又称为**后角固有核 nucleus proprius**，此核界线不清。Ⅲ层和Ⅳ层都接受大量的后根传入纤维。Ⅰ～Ⅳ层的头端与脑干的三叉神经脊束核（见后）的尾端相延续。Ⅴ层 lamina V 主要位于后角颈部，分为内外二部分。外侧部细胞较大，并因与纤维交错排列而导致此层外侧与白质的边界不甚明显，形成所谓网状结构，这在颈部更为明显。Ⅴ层灰质除接受一定后根传入纤维外，大量来自脑部特别是大脑皮质的下行纤维止于此部。此部许多细胞发出纤维越边至对侧白质上行，是组成脊髓丘脑束（见后）的主要成分。Ⅵ层 lamina VI 占据后角的基底部，一般仅见于颈、腰膨大部。此部接受后根传入纤维，但纤维相对较粗，与皮肤、肌肉及一些较深结构的感受有关。

Ⅶ层 lamina VII 面积最大，占据灰质中间带。在膨大部诸节段，Ⅶ层的范围还伸入前角。此层内有一些易于分辨的核团：**中间外侧核 intermediolateral nucleus** 占有 T1 至 L2（或 L3）节段的侧角，是交感神经的节前神经元胞体所在的部位。此核团中的神经元发出纤维经前根进入脊神经，再经白交通支入交感干；**中间内侧核 intermediomedial nucleus** 在Ⅶ层最内侧，紧靠Ⅹ层的外侧。此核占脊髓全长，接受来自后根的传入纤维，与内脏感觉有关；**胸核 nucleus thoracicus** 也称背核或 Clarke 柱，仅见于 C8 至 L3 节段。此核境界明显，靠近后角基部内侧，发出纤维在同侧白质侧索上行止于小脑；此外，在 S2 至 S4 节段Ⅶ层的外侧部，还可见**骶副交感核 sacral parasympathetic nucleus**，是至盆腔脏器的

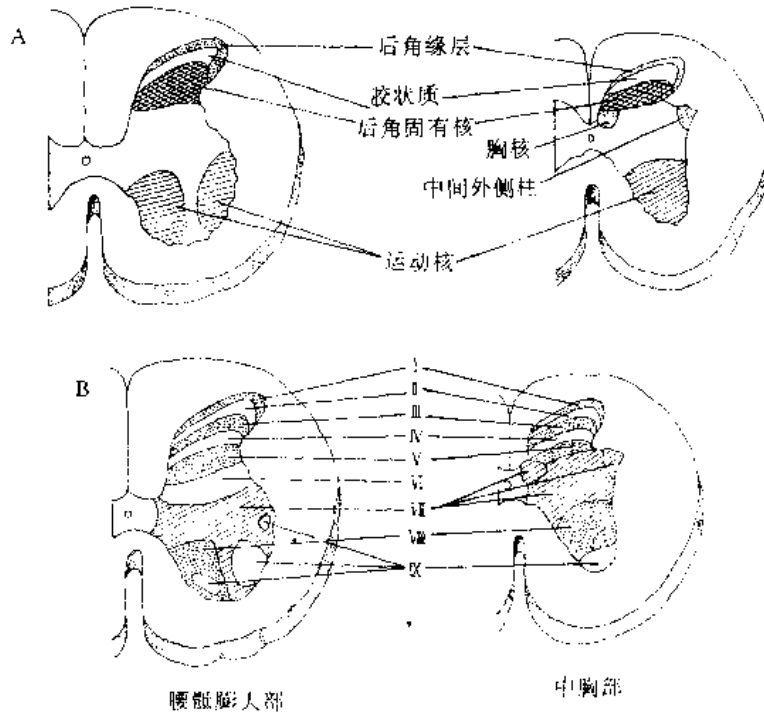


图 V-58 脊髓灰质主要核团及 Rexed 分层模式图
A. 灰质核团; B. 灰质分层

副交感节前神经元胞体所在的地方。

Ⅷ层 lamina Ⅷ位于前角，是大量来自各级脑部的下行纤维终止的部位。**Ⅸ层 lamina Ⅸ**易于分辨，成自若干群支配骨骼肌的前角运动神经元。此层位于前角的最腹端，在颈、腰膨大部，前角运动神经元可分内、外两大群。内群位于前角腹内侧部，支配躯干部的

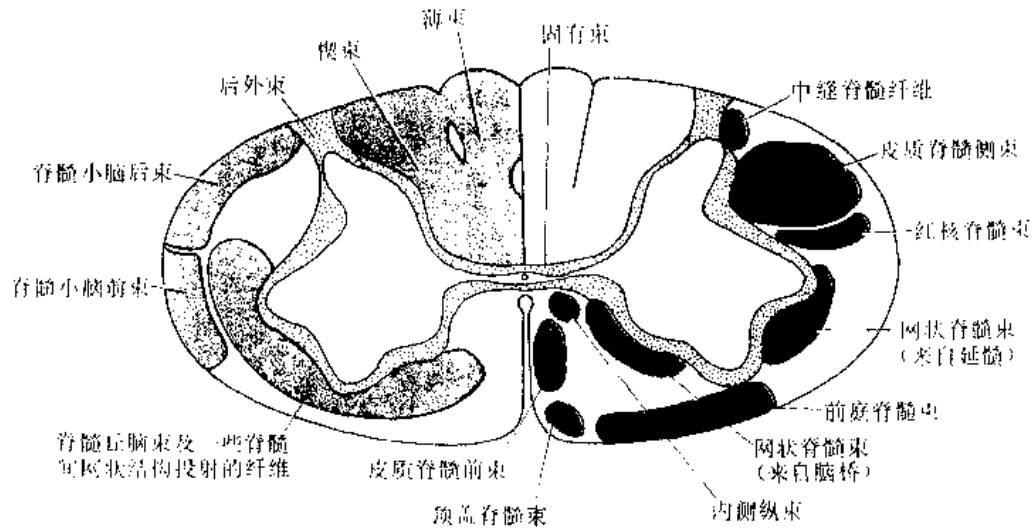


图 V-59 颈髓白质上下行纤维束分布模式图
(左侧为上行纤维束, 右侧表示下行纤维束)

维相对较长; 有的则联系邻近的节段甚至限于本节内, 纤维相对较短。作为白质的主要结构, 本节内容将着重围绕长的上、下行纤维束加以描述。

在叙述长上、下行纤维之前, 必须了解后根进入带的结构。后根进入带位于白质的后索与外侧索之间、灰质后角背侧的部位, 是后根纤维进入灰质所经过的地方。每个后根都分成 6~8 个根丝进入脊髓, 每个分支中的轴突都分成内、外两部分。外侧部主要由细的无髓和薄髓纤维组成。这些纤维在后根进入带内又分上行及下行两部, 行程较短, 最远可达 4 个脊髓节。这些纤维共同组成背外侧束 dorsolateral fasciculus (或称 Lissauer 束), 从此束发出纤维或纤维侧支进入后角。这些细纤维以传导疼痛和温度觉信息为主, 主要止于灰质 I、II 和 V 层。后根内侧部粗纤维传导痛、温觉以外的感觉信息, 特别是本体感觉和触、压觉。这些纤维从后角内侧进入灰质, 在入灰质前也分别呈上、下方向在后索中走行并可达很长的距离。来自后根内侧部的纤维在灰质内可达全部板层, 但以 III、IV 层为主。不少来自肌梭的纤维可与 IX 层的运动神经元构成突触, 这是形成骨骼肌牵张反射的结构基础。

1. 长上行纤维束

(1) **薄束** fasciculus gracilis 和 **楔束** fasciculus cuneatus: 此两束占据白质后索, 是同侧后根内侧部纤维的直接延续。薄束成自同侧中胸部节段以下脊神经节细胞的中枢突, 楔束成自同侧中胸部以上的脊神经节细胞的中枢突。因此, 只有在颈髓及上胸髓的横切面上才能在后索看到位于内侧部的薄束和外侧部的楔束; 在中胸部 (约相当于 T4 阶段) 以下, 后索全由薄束所占据。薄束止于延髓的薄束核, 楔束止于延髓的楔束核。薄束和楔束分别向脑部传导来自下肢和上肢的本体感觉 (肌、腱、骨骼、关节的位置觉、运动觉和振动觉) 以及精细或辨别性触觉 (如辨别两点距离和物体纹理粗细), 也就是说, 以中枢突构成薄、楔束的脊神经节细胞发出的周围突是到位于躯干和四肢较深部的结构, 诸如肌肉、肌腱、骨骼和关节以及皮肤内分化较高的感受器去的。脊髓后索的病变, 本体觉和辨别性触觉的信息就不能经此两束向上传入大脑皮质。这样, 在患者不能借助视觉 (如闭眼或黑夜) 时, 就难以确定自身关节的位置和运动状况, 发生站立不稳、行动不协

调并不能辨别所触摸物体的性状等症状。

除来自同侧脊神经节细胞的轴突以外，薄、楔束中还包含有来自同侧脊髓后角（如Ⅳ层）的神经元也止于薄束核和楔束核的上行纤维。

(2) **脊髓小脑后束** posterior spinocerebellar tract: 位于L2以上节段白质外侧索后部表层、由同侧背核发出，上行经小脑下脚止于小脑皮质。由于背核主要接受来自同侧躯干下部和下肢的躯体感受器（肌梭和腱器）以及皮肤触压感受器的冲动，脊髓小脑后束的功能是在小脑参与控制下肢随意运动（特别是控制肌张力和肌肉间的共济协调）过程中，向小脑提供与外环境变化有关的反馈信息。

(3) **脊髓小脑前束** anterior spinocerebellar tract: 位于白质外侧索前部的表浅层，起于腰髓以下节段对侧灰质Ⅴ～Ⅹ层中的若干细胞群。此束主要经小脑上脚进入小脑皮质。脊髓小脑前束的起始细胞接受多方面的信息来源，特别是来自中枢内的节段性或下行纤维的传入。因此，脊髓小脑前束可能是向小脑反馈下肢在运动过程中某些相关的中枢结构运转状况信息。

(4) **脊髓小脑吻侧束** rostral spinocerebellar tract: 位于颈髓外侧索外侧表浅部分，与部分脊髓小脑前、后束纤维重叠。此束起于同侧颈膨大部Ⅴ～Ⅷ层灰质的两群神经元，纤维经小脑上、下脚入小脑皮质。脊髓小脑吻侧束的功能与脊髓小脑前束相当，但其传导的是反映上肢活动状况的信息。

(5) **脊髓丘脑束** spinothalamic tract: 此束位于外侧索前半部和一部分前索白质，占白质面积较广。脊髓丘脑束的起始细胞位于对侧脊髓全长，但以颈、腰膨大部最集中。细胞主要位于灰质Ⅰ和Ⅴ层，Ⅷ和Ⅸ层中亦有存在。纤维在白质前连合越边后在上一节对侧白质前外侧索上行，止于背侧丘脑。此束在途经脑干时，还发出侧支到网状结构和导水管周围灰质（见后）。脊髓丘脑束传导痛、温、触觉。传导来自下肢感觉的纤维位于传导束的表浅部，而传导上肢感觉的位于传导束中靠近灰质的部位。脊髓丘脑束的起始细胞主要接受后根中较细神经纤维（经过背外侧束）的传入，这种传入有的是直接的，即来自背外侧束的纤维与伸入Ⅰ、Ⅲ层灰质的Ⅴ层细胞树突及Ⅰ层内的脊髓丘脑束神经元相突触。也有的传入是间接的，即经过后角中特别是Ⅲ层内神经元的接替（图Ⅴ-60）。一侧脊髓丘脑束损伤时，对侧病变水平1至2节以下的区域会表现有痛、温觉的减退或消失。

2. 长下行纤维束

(1) **皮质脊髓束** corticospinal tract: 是脊髓内最大的下行束。此束起源于大脑皮质，在延髓下部的锥体（见后）大部分交叉越边到对侧脊髓侧索的后部（相当于脊髓小脑后束深方、脊髓后角的外侧）下行，称为**皮质脊髓侧束** lateral corticospinal tract，下行可达骶髓。下行过程中，此束沿途发出纤维止于同侧脊髓灰质。一般来说，来自额叶皮质的纤维主要止于Ⅳ～Ⅹ层灰质，有少数纤维可以直接与外侧群的前角运动神经元（主要是支配肢体远端小肌肉的运动神经元）相突触；来自顶叶皮质的纤维则主要止于后角，特别是Ⅲ、Ⅳ层。皮质脊髓侧束中的纤维也是按躯体定位方式排列的，即到达下位脊髓节段的纤维行于束的表浅部位，而止于高位脊髓节段的纤维位于纤维束的深方、更靠近灰质后角。在延髓没有交叉的少数皮质脊髓束纤维行于脊髓前索，居正中裂两岸，称为**皮质脊髓前束** anterior corticospinal tract。此束止于双侧灰质前角。皮质脊髓束的主要功能是完成大脑皮质对脊髓的直接控制，其中主要的是对运动功能的控制。因此，皮质脊髓束对前角运动细胞有重要影响。然而，皮质脊髓束对前角运动神经元的支配多是间接的，

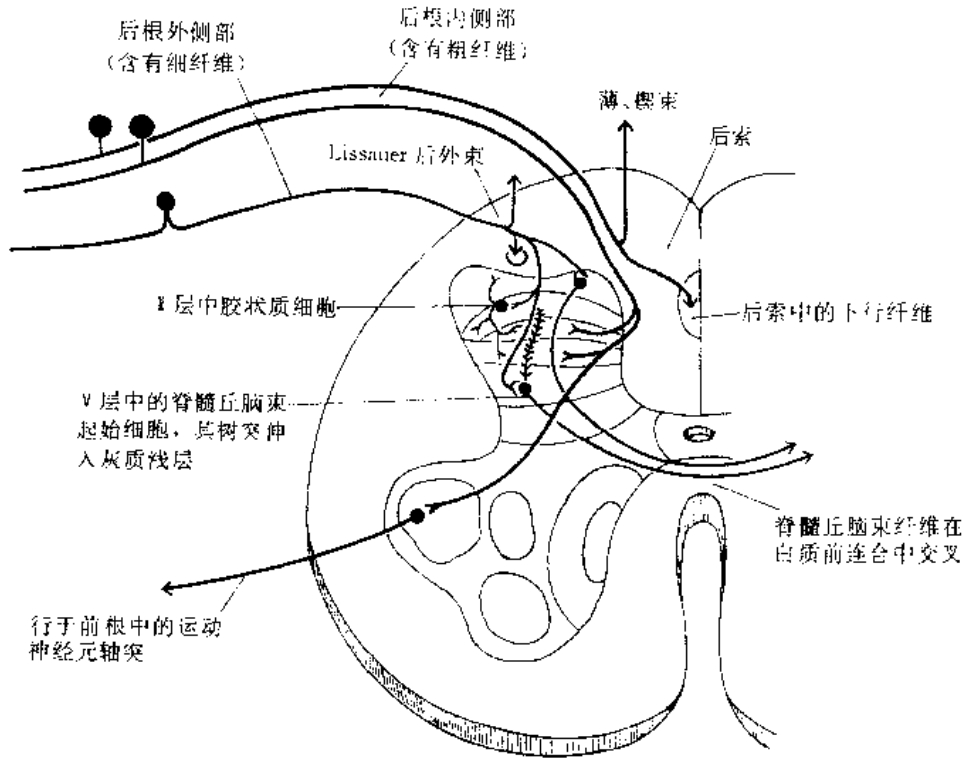


图 V-60 后根中粗、细纤维与薄、楔束和脊髓丘脑束的关系模式图

中间往往有复杂的中间神经元中继。临床上，把胞体位于大脑皮质的皮质脊髓束及其它下行控制前角运动细胞的神经元称为上运动神经元，而将前角运动神经元称为下运动神经元。上运动神经元损伤也能引起伤面水平以下有关骨骼肌的瘫痪，但这种瘫痪不致造成明显的肌萎缩且肌紧张和腱反射还会表现亢进（硬瘫），这与下运动神经元损伤引起的带有明显肌萎缩且张力低下、腱反射消退的瘫痪（软瘫）是很不相同的。

(2) **红核脊髓束** rubrospinal tract: 大致位于皮质脊髓束腹侧且与其无明显界线。此束在低等动物比较显著，在人类则不甚发达。红核脊髓束起于中脑红核，交叉后在脊髓侧索下行，止于灰质 V ~ VI 层（大部分皮质脊髓束也止于此）。此束对支配屈肌的运动神经元有较强兴奋作用，它与皮质脊髓束一起对肢体远端肌肉运动发挥重要影响。

(3) **前庭脊髓束** vestibulospinal tract: 起于同侧延髓前庭外侧核，下行于脊髓前索外侧部，止于灰质 VIII 层和一部分 VII 层。此束主要兴奋躯干肌及肢体的伸肌，在调节身体平衡中起重要作用。

(4) **网状脊髓束** reticulospinal tract: 来自脑桥和延髓的网状结构，大部分以同侧为主。此束较弥散，行于白质前索和侧索前内部，纤维止于灰质 VII 和 VIII 层。此束主要参与对躯干和肢体近端肌肉运动的控制。

(5) 其它发自脑干的下行束：在颈髓白质前索，还有**内侧纵束** medial longitudinal fasciculus 和**顶盖脊髓束** tectospinal tract。它们分别起自延髓前庭核和中脑上丘，与头颈和眼外肌的反射活动有关。

脑干向脊髓各节段还发出下行的**胺能传导通路** aminergic pathways，这主要包括来自蓝斑核的**蓝斑脊髓系统**和来自中缝核的**中缝脊髓系统**，前者以去甲基肾上腺素为递质，后者则是5羟色胺为递质。它们止于脊髓灰质中间带和前角；中缝脊髓系统还止于脊髓后角表层，这与调节脊髓中传递疼痛信息的神

神经元功能有关。

此外，脊髓白质中还有来自下丘脑的下丘脑脊髓纤维，它们主要止于脊髓灰质中的中间外侧核和骶副交感核。然而，这些纤维中有的可能是经过脑干或脊髓某些神经元中继以后下行的。

三、脊髓反射和损伤表现

在脊髓内部存在着某种神经元的特定联系，这就构成了脊髓反射的基础。这些反射的存在反映脊髓在运动控制中起着很基本的作用。

牵张反射属于两个神经元构成的单突触反射弧（图 V-61）。该反射弧的感受器是骨骼肌内的肌梭，当肌肉被拉长时肌梭即被兴奋。传入神经元为位于后根神经节内体积较大的神经元，其突起口径较粗大。纤维进入脊髓后其侧支可直接兴奋 α -运动神经元，从而引起被拉长的肌肉产生收缩。临床上经常用作检查的腱反射（深反射）即属牵张反射。例如，当叩击膝韧带时可轻微牵拉股四头肌，从而很快引出股四头肌的收缩，表现为伸小腿动作。牵张反射本身还受到 γ -反射群的影响（图 V-62）。这个反射群是人体正常维持肌张力的重要基础。也就是说，一些下行传导束（如网状脊髓束和前庭脊髓束）可兴奋 γ 运动神经元，这可以引起肌梭内的骨骼肌收缩从而兴奋肌梭感受器。肌梭被兴奋就会通过上述牵张反射弧的通路兴奋 α 运动神经元，引起相应骨骼肌（梭外肌）的收缩。

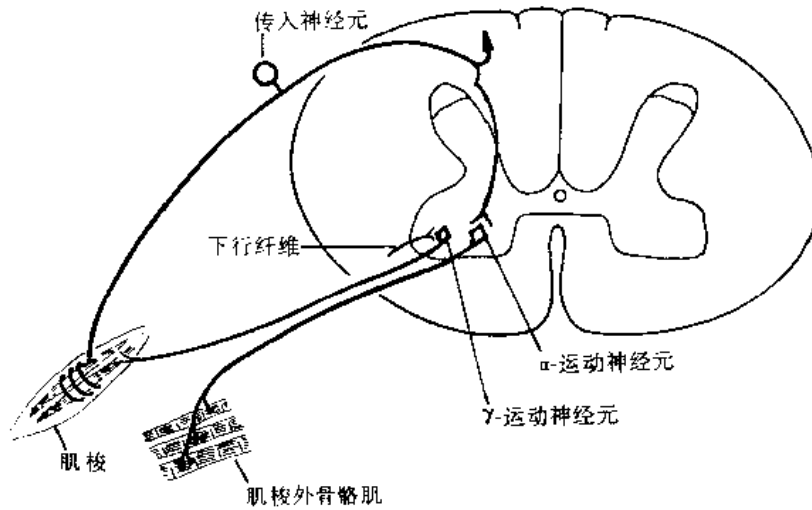


图 V-61 牵张反射弧模式图

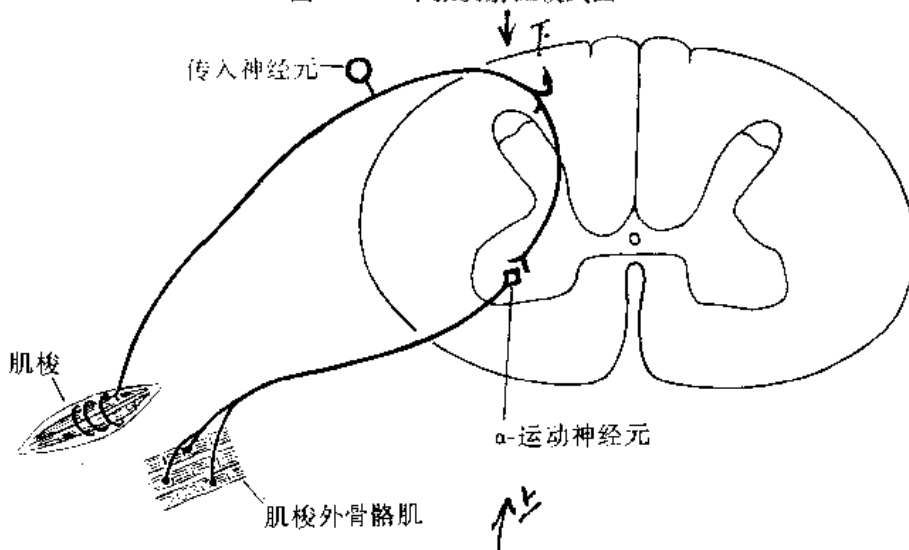


图 V-62 γ -反射群构成模式图

屈曲反射是一种保护性反射。如当手碰到伤害性刺激（如针刺、烫灼等疼痛刺激）时会很快回缩即属此种反射。屈曲反射至少要有三个神经元参加（图 V-63），即位于皮肤表浅部的感觉末梢将疼痛信息经后根神经节中较小的神经元传入后角，再经中间神经元传递给前角的 α -运动神经元，引起肌肉收缩。由于肢体收缩往往涉及成群的肌肉，故受到兴奋的 α -运动神经元常常是多节段的。

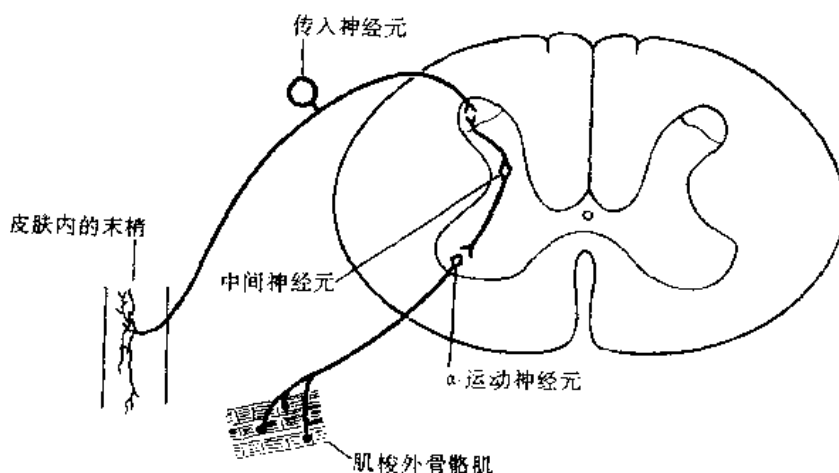


图 V-63 屈曲反射弧模式图

此外，还存在有许多更复杂，涉及更多中间神经元的脊髓反射。其中甚至包括波及四肢节律性位移运动的反射以及排粪、排尿等内脏反射，这些都将在相应学科中叙述。

各种原因（如外伤、变性、肿瘤、感染和血供障碍等）均能造成脊髓损伤。损伤的范围不同可引起身体不同部位的感觉、运动或反射障碍。

脊髓的完全横断能引起伤面以下全部感觉和随意运动的丧失。如伤在上颈部，病人可表现为四肢截瘫；如伤在颈、腰膨大之间则为双下肢截瘫。脊髓横断初期（数日至数周）会表现出一种脊髓休克的现象。在此期间伤面以下的躯体和内脏反射全部消失。休克期过后，随着反射恢复，可表现有肌紧张增高、腱反射亢进、对排尿和排便反射不能行随意控制等。

脊髓半断可引起伤面下出现所谓布朗-色夸综合征 Brown-Sequard syndrome，即病人在伤侧以下部位有位置觉、振动觉和精细触觉等深感觉消失，还伴有对侧痛温觉（浅感觉）的丧失以及伤面以下同侧肢体硬瘫。

脊髓空洞症的病理改变为脊髓中心部位产生空洞（颈髓多见）。这就造成传导痛温觉的脊髓丘脑束在白质前连合处被切断，从而引起相应部位（如双侧上肢）的痛温觉消失。如果空洞扩大则还可造成相同节段的前角运动细胞或皮质脊髓束的损伤，造成各种运动障碍。

脊髓灰质炎是由病毒感染引起的累及灰质前角的病变，造成所支配区域（如一侧下肢）的软瘫，表现有明显肌萎缩、肌张力低下和腱反射消失。

第二节 脑

脑 encephalon（或 brain）位于颅腔内，在成人其平均重量约 1400g，起源于胚胎时期神经管的前部，一般可分五个部分：端脑、间脑、中脑、后脑和延髓（图 V-64，65）。其中端脑和间脑合称前脑 prosencephalon（或 forebrain），后脑与延髓合称菱脑 rhombencephalon（或 hindbrain），后脑 metencephalon（或 afterbrain）又由脑桥和小脑构成。依据其所处的位置，人们习惯上把中脑、脑桥和延髓三部分合称为脑干。延髓向下经枕骨大孔连接脊髓。随着脑各部的发育，胚胎时期的神经管就在脑的各部内部形成一个连续的脑室系统。

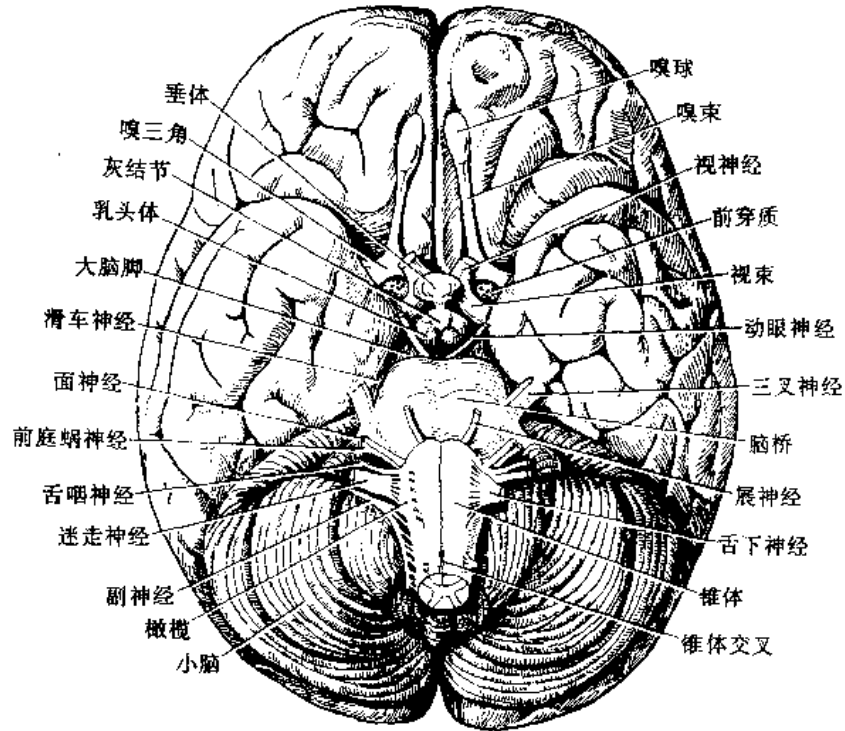


图 V-64 脑的底面

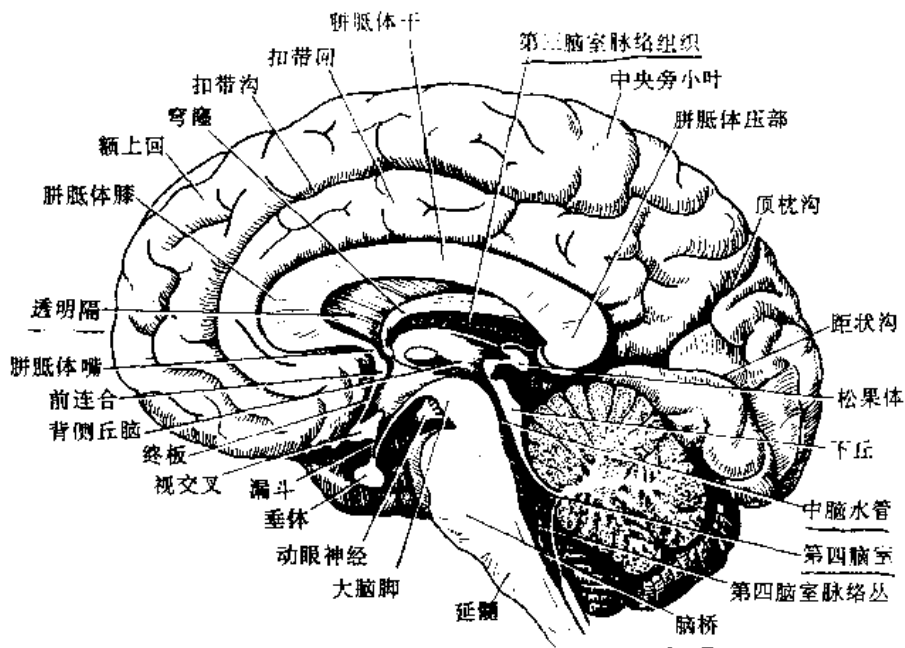


图 V-65 脑的正中矢状面

一、脑干

脑干 brain stem 是中枢神经系统中位于脊髓和间脑之间的一个较小部分，自下而上由延髓、脑桥和中脑三部分组成。延髓和脑桥的背面与小脑相连（图 V-65），它们之间的室腔为第四脑室。此室向下与延髓和脊髓的中央管相续，向上连通中脑的中脑水管。若将小脑与脑干连接处割断，摘去小脑，就能见到第四脑室的底，即延髓上部和脑桥的背

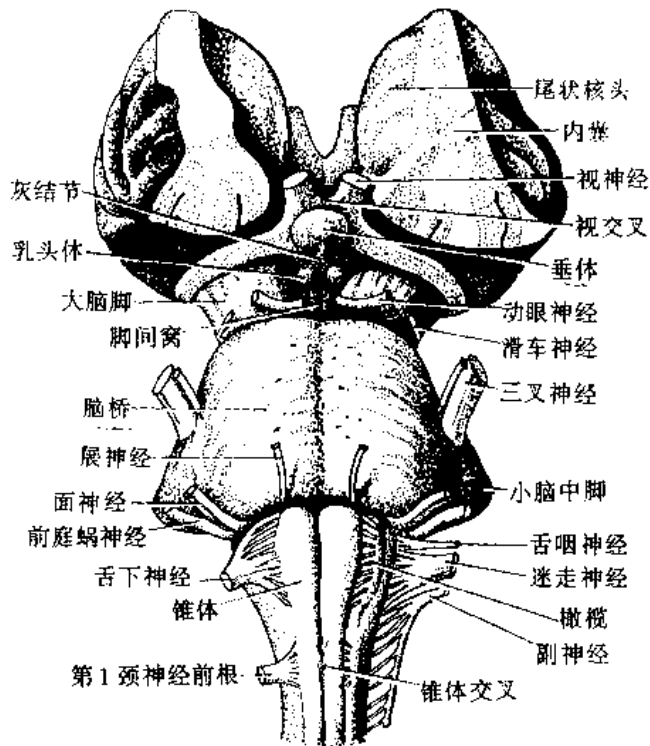


图 V-66 脑干腹面观

面，呈菱形，故称菱形窝。

脑干的内部结构主要有三种类型：神经核团、长的纤维束和网状结构，后者是各类神经元与纤维交错排列而相对散在分布的一个特定区域。

(一) 脑干的外形

1. 延髓 medulla oblongata (图 V-66, 67) 延髓形似倒置的锥体，长约 3cm，前靠枕骨基部，后上方为小脑，下在枕骨大孔处，相当第一颈神经根部位与脊髓相接，二者外形分界不明显。延髓上端与脑桥在腹面以横行的**延髓脑桥沟** bulbopontine sulcus 分界，在背面则以第四脑室底上横行的髓纹为界线。

脊髓表面的诸纵行沟裂向上延续到延髓。在延髓腹面，前正中裂两侧有隆起的**锥体** pyramid，主要由皮质脊髓束纤维聚成（因此皮质脊髓束也可称为锥体束）。在延髓和脊髓交界处，组成锥体的纤维束大部交叉，在外形上可以看到**锥体交叉** decussation of pyramidal 阻塞了前正中裂。锥体的外侧有卵圆形隆起的**橄榄** olive，内含下橄榄核。橄榄和锥体之间的前外侧沟中有舌下神经根丝出脑。在橄榄的背方，则由上而下可见舌咽、迷走和副神经的根丝入脑或出脑。

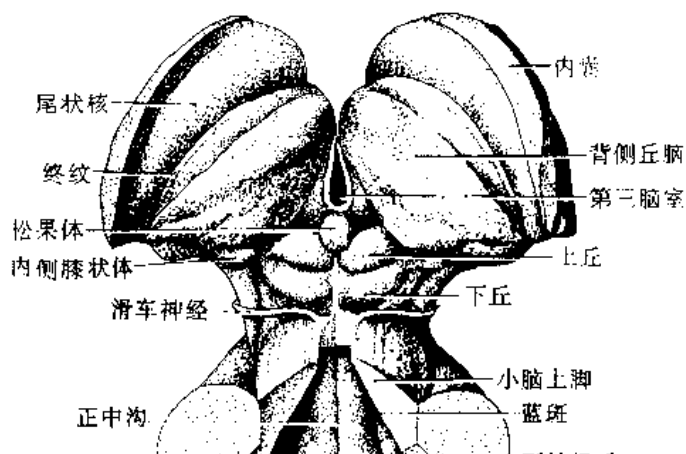
在背面，延髓下部形似脊髓，上部中央管敞开为第四脑室，构成菱形窝的下部。在延髓背面下部，脊髓的薄、楔束向上延伸，分别扩展为膨隆的**薄束结节** gracile tubercle 和**楔束结节** cuneate tubercle，其深面有薄束核和楔束核，它们是薄、楔束终止的核团。在此处，第四脑室下界呈 V 字形，其尖端称**obex**。在楔束结节的外上方有隆起的小脑下脚 inferior cerebellar peduncle，由进入小脑的神经纤维构成，并成为第四脑室侧界的一部分。

2. 脑桥 pons (图 V-66, 67) 脑桥以其腹面宽阔膨隆的**基底部** basilar part 为特征，下缘借延髓脑桥沟与延髓分界。沟中有三对脑神经根出入脑，自内向外分别为展神经、面神经和前庭蜗神经。脑桥上缘与中脑的大脑脚相接，长度约 2.5cm。基底部正中有纵行的**基底沟** basilar sulcus，容纳基底动脉。基底部向外逐渐变窄，移行为**小脑中脚** middle cerebellar peduncle，两者的分界可以三叉神经根（包括粗大的感觉根和位于其前内侧细小的运动根）为标志。延髓、脑桥和小脑的交角处，临床上称为**脑桥小脑三角**，前庭蜗神经和面神经根恰好位于此处。因此该部位的肿瘤能引起涉及这些脑神经和小脑的多方面的症状。

脑桥的背面形成第四脑室底的上半，此处室底的外侧壁为左右**小脑上脚** superior cerebellar peduncle，两个上脚间夹有薄层的白质层，称为**上髓帆** superior medullary

velum, 参与构成第四脑室顶。上髓帆上有滑车神经根出脑, 它是唯一自脑干背面出脑的脑神经。

3. **菱形窝 rhomboid fossa** (图 V-67) 菱形窝即**第四脑室底** floor of the fourth ventricle, 是延髓上部和脑桥的背面。此窝正中有纵行的正中沟 median sulcus, 将窝分成左右对称的两半。此沟外侧有纵行的界沟 sulcus limitans 进一步将每一半菱形窝分成内侧区和外侧



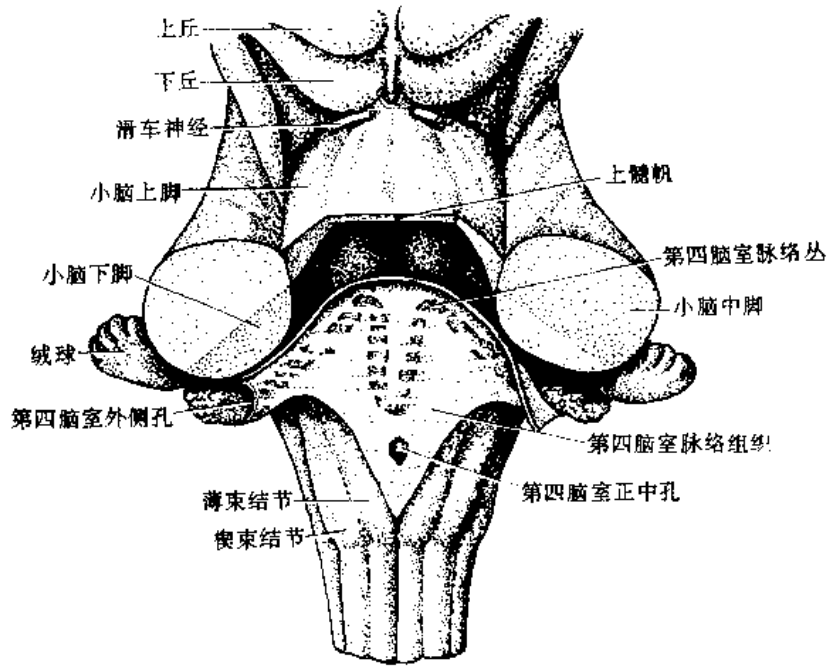


图 V-68 脑干背面 (示第四脑室脉络丛)

liculus。下丘与间脑的内侧膝状体之间的条状隆起叫**下丘臂** brachium of inferior colliculus；联系上丘与间脑的外侧膝状体的为**上丘臂** brachium of superior colliculus。由于上、下丘的覆盖，胚胎时期的神经管腔在中脑成为**中脑水管** mesencephalic aqueduct，向下与第四脑室相通。

(二) 脑干内部结构

1. 脑神经核 脑神经中除嗅神经和视神经外，Ⅱ至Ⅻ对脑神经均出入脑干。因此，脑神经核就成为脑干诸神经核团中的重要部分。脑神经核可粗分为两大类：接受脑神经中感觉成分传入的核团称为**脑神经感觉核**，发出传出纤维经脑神经支配效应器活动的称**脑神经运动核**。

由于脑神经含有七种成分，与此相对应，脑神经感觉核和脑神经运动核可进一步区分出七种核团。这些核团在脑干中有规律地排列成纵行的机能柱(图 V-69)。它们应该是：
 ①**躯体运动柱**，相当脊髓中的前角运动细胞或可看作是前角运动细胞柱向脑干的延续，支配自肌节衍化的骨骼肌，即舌肌和眼球外肌。
 ②**一般内脏运动柱**，相当脊髓的内脏神经节前神经元，亦可看作是脊髓骶副交感核和中间外侧核在脑干内的延伸，支配头、颈、胸、腹部器官的平滑肌、心肌和腺体。
 ③**特殊内脏运动柱**，专门支配由鳃弓衍化的骨骼肌，即咀嚼肌、面部表情肌和软腭、咽喉肌等，把此类骨骼肌视为“内脏”，是由于在种系发生过程中，低等脊椎动物特别是鱼类的鳃，是与呼吸功能相关的。
 ④**一般内脏感觉柱**，接受脏器和心血管的初级感觉纤维，相当于脊髓的中间内侧柱。
 ⑤**特殊内脏感觉柱**，接受味觉的初级感觉纤维。
 ⑥**一般躯体感觉柱**，接受头面部皮肤与口、鼻腔粘膜的初级感觉纤维的传入。此机能柱相当于脊髓后角的 I~IV 层灰质，实际上也是与之相延续的。
 ⑦**特殊躯体感觉柱**，接受内耳听和平衡感受器的初级感觉纤维。之所以把此类机能柱归入“躯体”，是由于作为感受器的膜迷路在发生上是起源于外胚层的。在这七类中，所谓的“一般”，是指脊髓和脑干中共有的核柱，它们之间实际上互为延续；“特殊”则是指仅见

于脑干，与特殊感觉器和鳃弓衍化物有关的核柱，而在脊髓中是没有类似功能的核团存在的。但是，必须说明，一般内脏和特殊内脏感觉柱实际上是同一核柱，即孤束核。此核的上端接受味觉纤维，其余部分接受一般内脏感觉纤维。因此，脑干内只有六个脑神经核柱。

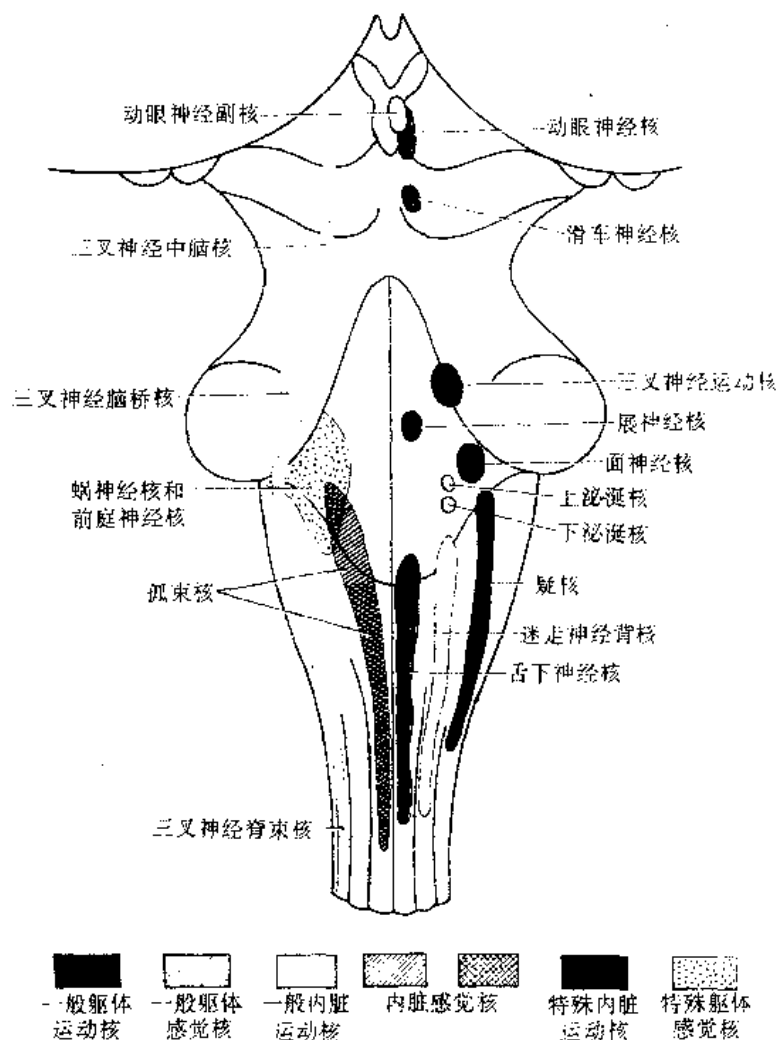


图 V-69 脑神经核在脑干背面的投影

六个脑神经核柱并非纵贯脑干的全长，它们多数是断开的，其中每个柱可以包含若干功能相同的神经核团。这些代表不同功能的柱在脑干灰质内呈有规律的排列关系。一般说来，感觉柱位于界沟的外侧，运动柱位于界沟的内侧；无论是感觉核柱还是运动核柱，凡是与内脏相关的均靠近界沟，相反，凡是与躯体相关的均离界沟较远（图 V-70）。

为了能描述脑神经核及其它灰、白质在脑干内的位置，人们习惯把脑干切成若干代表性横切面。这些横切面由下向上依次为：锥体交叉、内侧丘系交叉、橄榄中部、橄榄上部、脑桥下部、脑桥中部、脑桥上部、下丘和上丘。现将脑神经诸核按功能柱排列后其与脑干各代表性横切面的关系列表说明如下，以帮助记忆：

(1) **躯体运动柱** somatic motor column: 此柱位于第四脑室底的最内侧，邻近正中线，由4个核团组成，它们由上而下是**动眼神经核** oculomotor nucleus (■)、**滑车神经核**

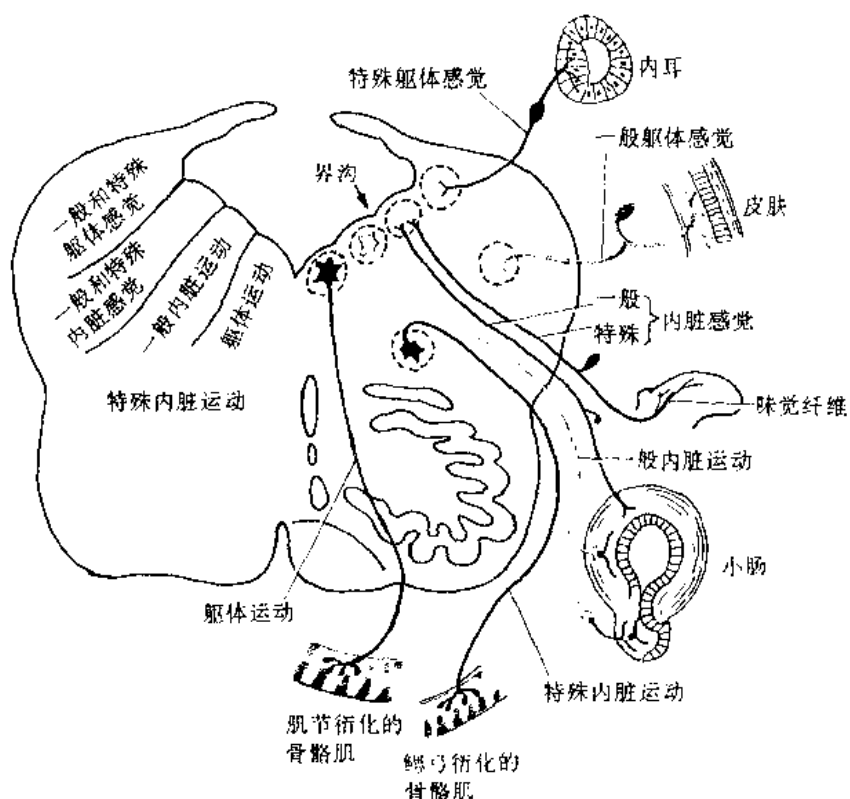


图 V-70 延髓橄榄中部横切面图解
示脑神经核六个功能柱

各脑神经核在脑干内的位置

脑神经核功能柱横切面		躯体运动柱	特殊内脏运动柱	一般内脏运动柱	内脏感觉柱	一般躯体感觉柱	特殊躯体感觉柱
中脑	上丘	动眼神神经核 (III)		动眼神经副核 (IV)		三叉神经核 (V)	
	下丘	滑车神经核 (IV)					
脑桥	脑桥上部						
	脑桥中部		三叉神经运动核 (V)			三叉神经核 (V)	
延髓	脑桥下部	展神经核 (VI)	面神经核 (VII)	上泌涎核 (VII)	孤束核 (VII, IX, X)	三叉神经核 (V), 脊神经核 (V, IX, X)	前庭神经核 (VIII)
	橄榄上部			下泌涎核 (IX)			
延髓	橄榄中部	舌下神经核 (XII)	疑核 (IX, X, XI)	迷走神经核 (X)			蜗神经核 (VIII)
	内侧丘系交叉						
延髓	锥体交叉		副神经核 (XI)				

*表中每一脑神经核后括号内附注了其所属脑神经的序号

trochlear nucleus (IV)、展神经核 abducens nucleus (VI) 及舌下神经核 hypoglossal nucleus (XII)。动眼神经核位于中脑上部相当于上丘阶段、中脑水管的腹侧，可分为成对的外侧核和位于正中线上单个的正中核。从这些核团上发出纤维向腹侧经大脑脚内侧出脑，组成动眼神经 (III)，支配大部分眼球外肌（除外直肌和上斜肌以外）和提上睑肌。滑车神经核位于中脑下部相当于下丘阶段，也位于中脑水管腹侧。它发出纤维围绕导水管周围灰质（见后）行向背外侧，再转向背侧于前髓帆中左右两根完全交叉，出脑后支配上斜肌。展神经核位于脑桥中下部，相当于面神经丘的深方，发出神经根行向腹侧，在脑桥下缘即基底与锥体交界处出脑，支配外直肌。舌下神经核位于延髓上部，相当于舌下三角的深方。由此核发出的纤维组成舌下神经根在锥体与橄榄之间出脑，支配舌肌的运动。

组成上述诸核团的细胞均属大型运动神经元，很像脊髓的前角运动神经元。躯体运动机能柱神经元的损伤也会造成所谓的下运动神经元损伤。这特别表现在舌下神经核或神经根损伤后，患侧舌肌瘫痪（伸舌时舌尖偏向患侧）并伴有肌萎缩。展神经核或根损伤时，患侧眼球不能外展，由于失去拮抗平衡眼球处于内斜视状况；动眼神经核或根丝损伤则可造成患侧眼睑下垂、眼球偏向外下，同时可表现有瞳孔散大。

像脊髓前角运动神经元一样，躯体运动柱诸核也受到来自大脑皮质及其它高级脑部下行纤维的控制。其中来自皮质的纤维称皮质核束（见后），它对诸眼肌运动核 (III、IV、VI) 是双侧支配。而对舌下神经核 (XII) 则是单侧（对侧）支配。因此当延髓以上水平的皮质核束即所谓上运动神经元损伤时，可表现为对侧舌肌瘫痪（伸舌时偏向健侧），但舌肌没有萎缩。

(2) **特殊内脏运动柱 special visceral motor column**: 此柱位于躯体运动柱腹外侧，也由4个核团组成，即**三叉神经运动核 motor nucleus of trigeminal nerve (V)**、**面神经核 facial nucleus (VII)**、**疑核 nucleus ambiguus (IX、X、XI)** 和**副神经核 accessory nucleus (XII)**。三叉神经运动核位于脑桥中部网状结构（见后）背外侧，发出纤维行向腹外，出脑后加入下颌神经，支配咀嚼肌。面神经核位于脑桥中下部，此核发出的纤维组成面神经根，其在脑内走行很有特点（图V-76）。自核发出后，面神经根先行向背内方，绕过展神经核（在此处称面神经膝），再沿面神经核的外侧出脑，支配面肌、二腹肌后腹、茎突舌骨肌和镫骨肌。疑核位于延髓上部的网状结构中，发出轴突先向背内，然后折向腹外出脑。此核发出的纤维加入三对脑神经，即舌咽神经 (IX)、迷走神经 (X) 和副神经 (XI)。通过这三对神经支配软腭、咽、喉和食管上部的骨骼肌。因此，其功能与发声、语言和吞咽很有关系。副神经核位于特殊内脏运动柱的最尾端，实际上已伸入上部颈髓，即上5或6节颈髓的前角背外侧。此核发出纤维组成副神经脊髓根，支配胸锁乳突肌和斜方肌。

由于特殊内脏运动柱诸核团也是支配骨骼肌运动，这些核团及根丝的损伤也能引起下运动神经元疾患的症状。三叉神经运动核或根丝损伤以咀嚼机能受累为特点，张口时，由于对侧翼肌的正常活动，下颌偏向麻痹肌肉一侧。面神经核或神经发生病损颇为常见，主要表现为伤侧面肌麻痹并伴有面肌萎缩。一侧疑核的病变则能造成患侧软腭、咽、喉肌肉的麻痹，造成吞咽和发声困难。特殊内脏运动柱也受上运动神经元主要是皮质核束的支配，但除面神经核下部（支配下部面肌）外，均为双侧支配。因此，一侧上运动神

神经元损伤仅能引起对侧下部面肌的瘫痪，但无明显萎缩表现。

(3) **一般内脏运动柱** general visceral motor column: 位于躯体运动柱的外侧，靠近界沟。此柱由4个主要核团组成，由上而下是**动眼神经副核** accessory oculomotor nucleus (Ⅲ)、**上涎核** superior salivatory nucleus (Ⅴ)、**下涎核** inferior salivatory nucleus (Ⅹ) 和**迷走神经背核** dorsal nucleus of vagus nerve (Ⅹ)。这些核团都发出副交感节前纤维。动眼神经副核又称 Edinger-Westphal 核，于上丘平面在动眼神经核前部背内侧，属小型细胞。此核发出纤维也行于动眼神经 (Ⅲ) 内，止于睫状神经节。由此节发出副交感节后纤维到达眼球的瞳孔括约肌和睫状肌，控制瞳孔缩小和晶状体的曲度。上、下涎核分别位于脑桥下部和延髓的橄榄上部，但是核团界线不清而较难定位。上涎核发出纤维进入面神经 (Ⅴ)，经副交感神经节换元后支配泪腺、舌下腺和下颌下腺的分泌。下涎核的纤维则进入舌咽神经 (Ⅹ)，换元后支配腮腺的分泌活动。迷走神经背核在迷走三角深方位于舌下神经核外侧，几乎与其同长。发出的纤维经迷走神经 (Ⅹ) 在橄榄背侧出脑，支配颈部和胸、腹腔大部分脏器的活动。

(4) **内脏感觉柱** visceral afferent column: 位于界沟外侧，内邻一般内脏运动柱。此柱由单一的位于延髓上部的**孤束核** nucleus of solitary tract 构成。此核的头部接受来自味蕾的初级传入纤维，尾部则接受来自颈动脉体、咽喉、心、肺和肠道等内脏的感觉纤维。上述纤维在进入核团以前在脑干内形成纵行的**孤束** solitary tract，孤束核的细胞分布于孤束周围并接受其纤维终止。孤束核头端发出的传递味觉的纤维到达丘脑，经接替后传入大脑皮质；其它孤束核细胞发出纤维与周围的网状结构神经元相突触，并间接地与边缘系统 (见后) 某些部位相联系。

(5) **一般躯体感觉柱** general somatic afferent column: 位于其它感觉柱的腹外侧，由三个与三叉神经有关的核团构成。最头端的核团称**三叉神经中脑核** mesencephalic nucleus of trigeminal nerve，主要位于中脑，与咀嚼肌的本体感觉有关。**三叉神经脑桥核** pontine nucleus of trigeminal nerve 在脑桥中部，向下延续为**三叉神经脊束核** nucleus of spinal trigeminal tract，此核再向下续为脊髓后角的 I ~ IV 层灰质。三叉神经脑桥核和脊束核主要接受来自牙齿、面部皮肤和口、鼻腔粘膜的传入纤维，这些纤维主要经三叉神经 (Ⅴ) 入脑，入脑后纤维分别止于此二个核团。其中止于三叉神经脊束核的纤维在脑干内下行，形成**三叉神经脊束** spinal tract of trigeminal nerve，与脊髓的背外侧束相接。除来自三叉神经的纤维外，一般躯体感觉柱还接受少量来自面神经、舌咽神经和迷走神经的传入纤维。

(6) **特殊躯体感觉柱** special somatic afferent column: 此柱于内脏感觉柱外侧，相当于延髓上部和脑桥下部水平、菱形窝的外侧，有两个核团参与组成，即蜗神经核和前庭神经核。其中蜗神经核分为**蜗腹侧核** ventral cochlear nucleus 和**蜗背侧核** dorsal cochlear nucleus，分别位于小脑下脚的腹外侧和背外侧，接受来自前庭蜗神经 (Ⅷ) 中螺旋神经节 (蜗神经节) 并传导听感觉的纤维。**前庭神经核** vestibular nuclei 也由若干核团所组成，接受来自前庭蜗神经 (Ⅷ) 中前庭神经节发来、传导平衡觉的纤维。

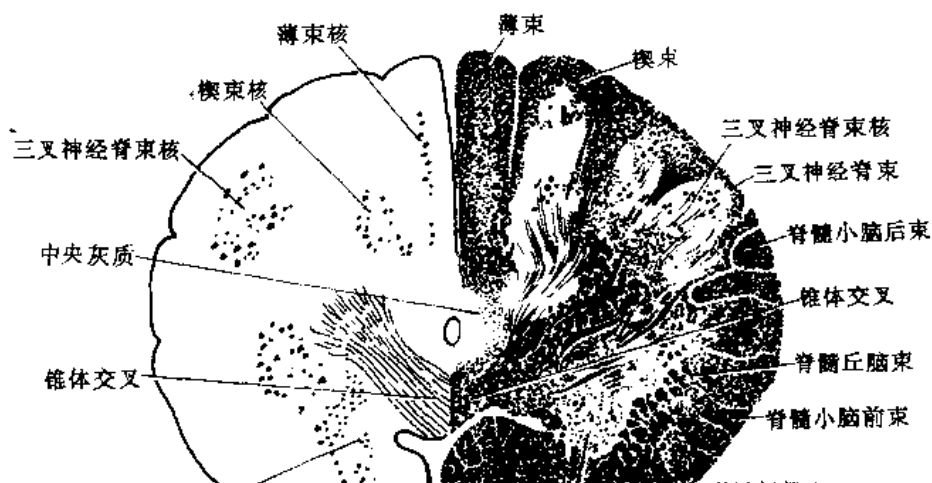
从上述各功能柱的构成情况可以看出，脑干内支配骨骼肌运动的核团所发出的纤维都通过单一的脑神经到达靶器官，如动眼神经核的纤维经动眼神经、滑车神经核的纤维经滑车神经、展神经核的纤维经展神经到达各自所支配的眼球外肌，面神经核发出的纤

维经面神经到达面肌等。与此相反，脑干内的感觉核却可接受来自若干脑神经的感觉传入纤维，如孤束核可同时接受来自面、舌咽和迷走神经的内脏感觉纤维。此外，尽管脑神经核按功能不同在脑干内有特定的排列规律，但它们发出的传出纤维或接受的传入纤维在周围部都往往存在较大范围的混杂现象，这从面神经中各种成分的混合情况可以反映出来（参见有关面神经内各机能成分的内容）。

2. 非脑神经核 除脑神经核以外，脑下的灰质中还有许多功能各异的重要核团。这些核团都有相当广泛的传入、传出纤维联系，但一般并不与脑神经直接相关。作为位于脑干内的“中枢”，它们之中有的核团可以加工某种特定的感觉信息并将之输送给高级脑部，有的则可向下位脑部或脊髓中的各神经核团发送下行控制指令。同时，脑干内的这些核团又进一步接受来自各级脑部传入纤维的支配和影响。

(1) 延髓的非脑神经核

1) **薄束核 gracile nucleus** 与 **楔束核 cuneate nucleus** (图 V-71, 72): 此二核分别位于延髓中下部背侧的薄束结节和楔束结节的深方，接受来自薄束和楔束的中止。由此二核发出的纤维呈弓形走向中央管的腹侧，在中线上左右交叉，称为**内侧丘系交叉 decussation of medial lemniscus**，交叉后的纤维在中线两侧折向上行，形成**内侧丘系**。因此，此二核是向高级脑部传递躯干和四肢本体感觉和精细触觉的重要中继核团。



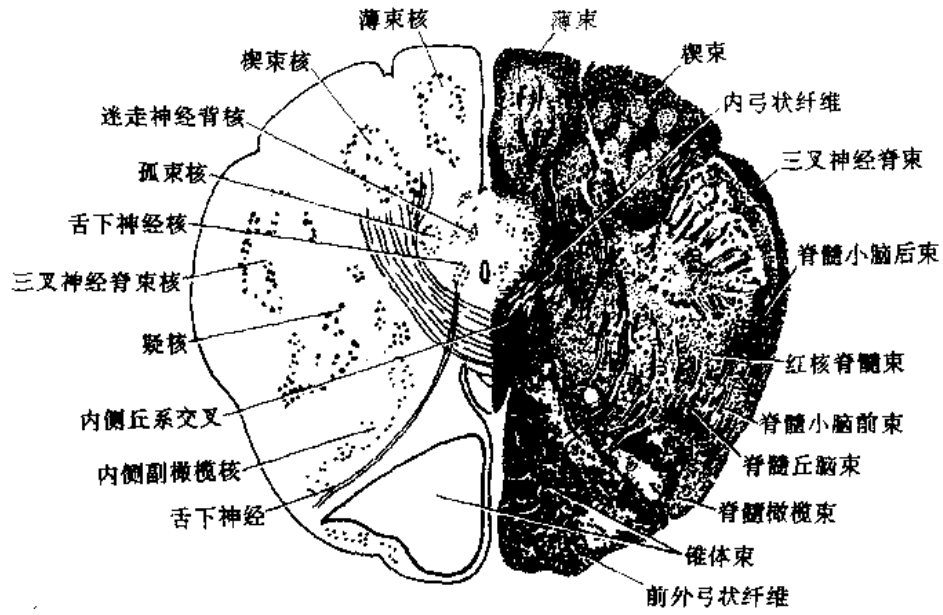
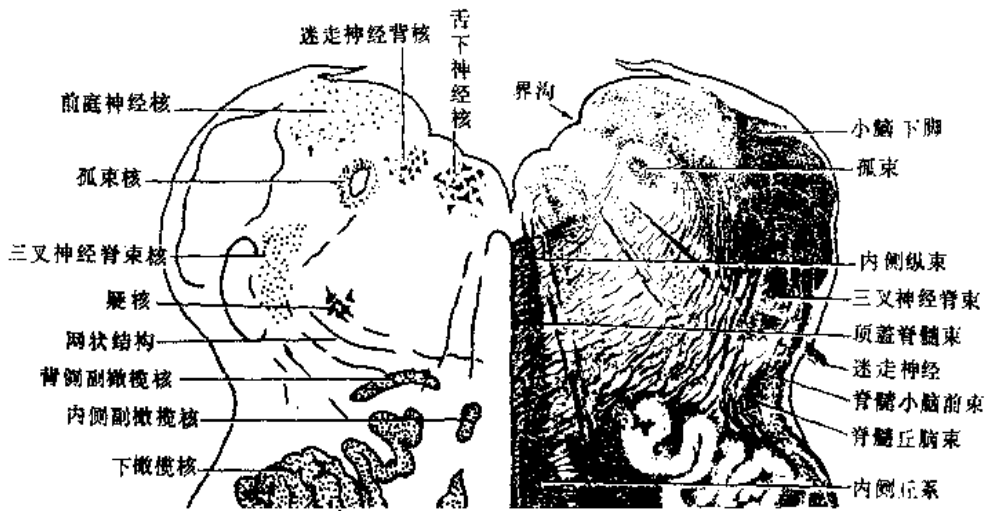


图 V-72 延髓横切面 (经内侧丘系交叉)



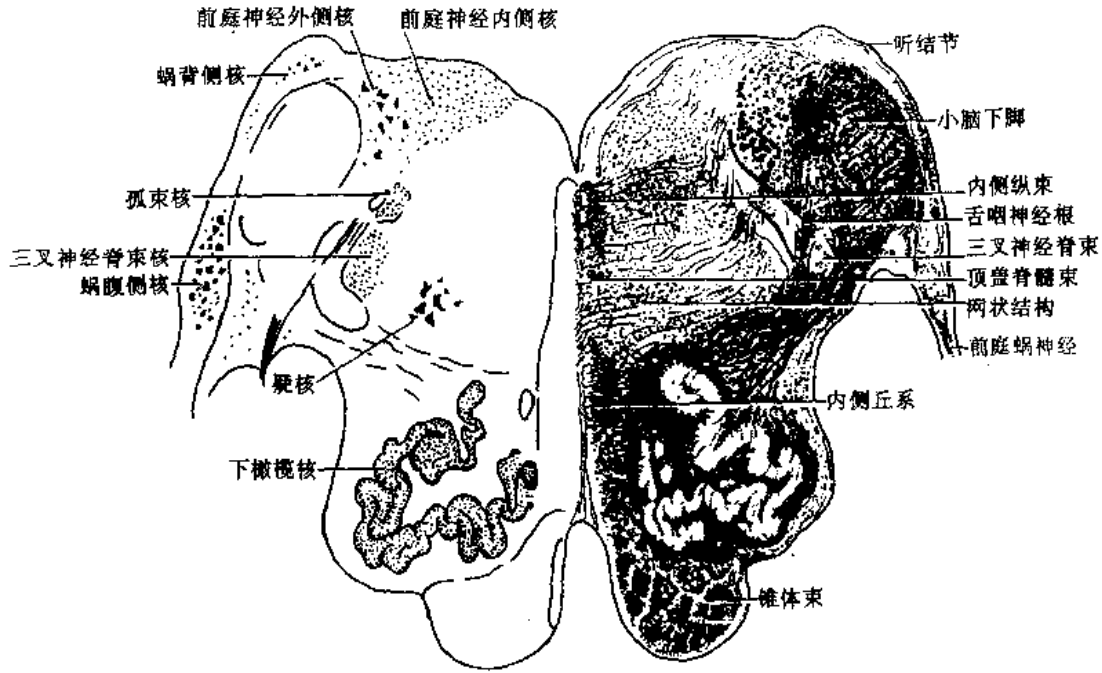


图 V-74 延髓横切面 (经橄榄上部)

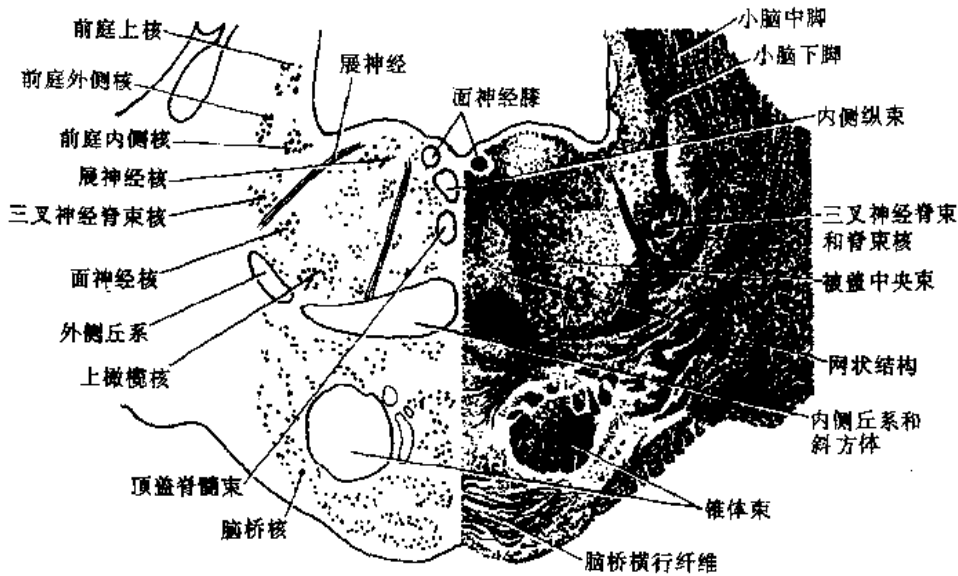


图 V-75 脑桥横切面 (经脑桥中下部)

1) 下丘 inferior colliculus (图 V-78): 由许多中小型细胞排列而成, 属于听觉通路上的重要核团。外侧丘系的纤维包绕并进入此核, 其传出纤维组成下丘臂到达间脑的内侧膝状体, 参与对听觉信息的传递。下丘核也发出纤维到上丘, 由上丘再发出下行纤维经若干神经元接替后到达支配眼球外肌的脑神经运动核以及经顶盖脊髓束到达颈髓前角运动神经元, 完成由声音引起的转头和眼球运动的反射活动。

2) 上丘 superior colliculus (图 V-79): 在种系发生和功能方面均与下丘迥然不同, 是与视觉功能密切相关, 具有复杂的灰白二质交替排列的分层结构。上丘除接受经上丘臂来自视束即来自视网膜和大脑皮质视区的纤维传入外, 还接受来自下丘、脊髓和一系列

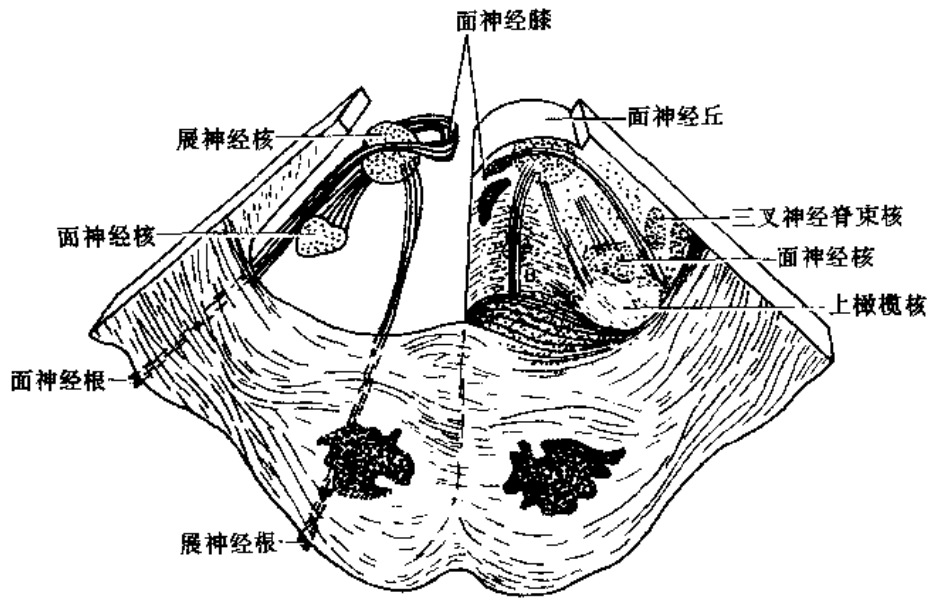


图 V-76 面神经根纤维脑内段的行径

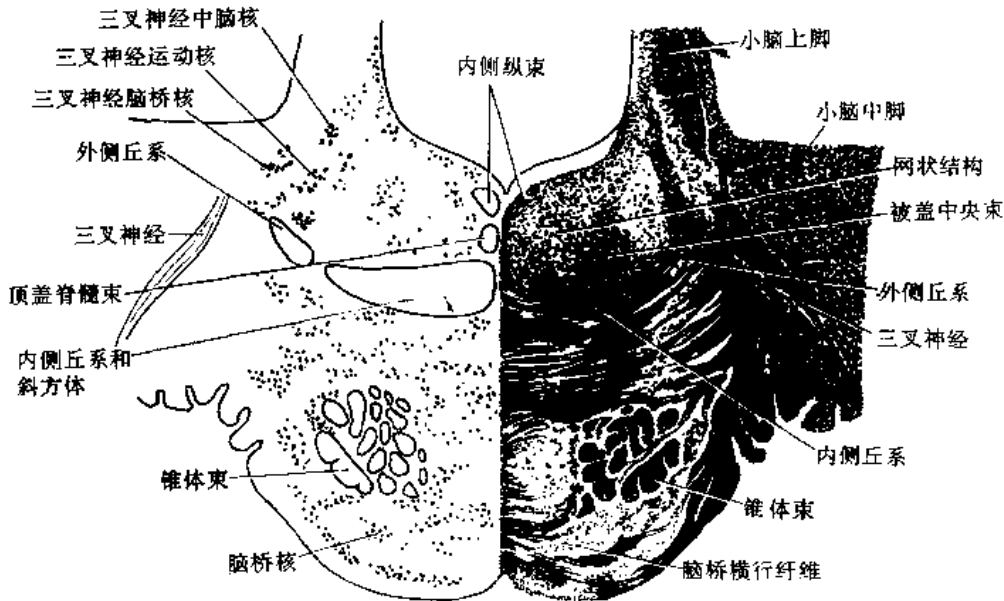


图 V-77 脑桥中部的横切面

不同脑部来的纤维。上丘的传出纤维主要分布到脊髓以及脑干的一些核团。发向脊髓的纤维围绕导水管周围灰质交叉到对侧（被盖背侧交叉 dorsal tectal decussation）再沿中线下行，形成顶盖脊髓束。到脑干去的纤维则为双侧下行，止于与眼球活动有关的运动核团。由此可见，上丘的功能一方面可对视觉信息进行分析，另一方面能将传入的视觉信息同其它各种来源的信息进行整合，并引起眼、头和身体对视觉刺激作相应的运动反应。

3) **顶盖前区** (图 V-80)：为位于中脑和间脑交界水平、紧靠上丘头端的细胞群。这些细胞接受自上丘臂由视网膜发来的纤维，发出的纤维围绕导水管周围灰质，止于双侧动眼神经副核，完成瞳孔对光反射，即在光照下瞳孔缩小的反应。

4) **红核** red nucleus (图 V-79)：位于中脑上丘高度，横切面上呈一对边界明显的浑圆核团。红核可分二部分：**大细胞部**占据核团尾部，在低等动物发达，在人类已很不显

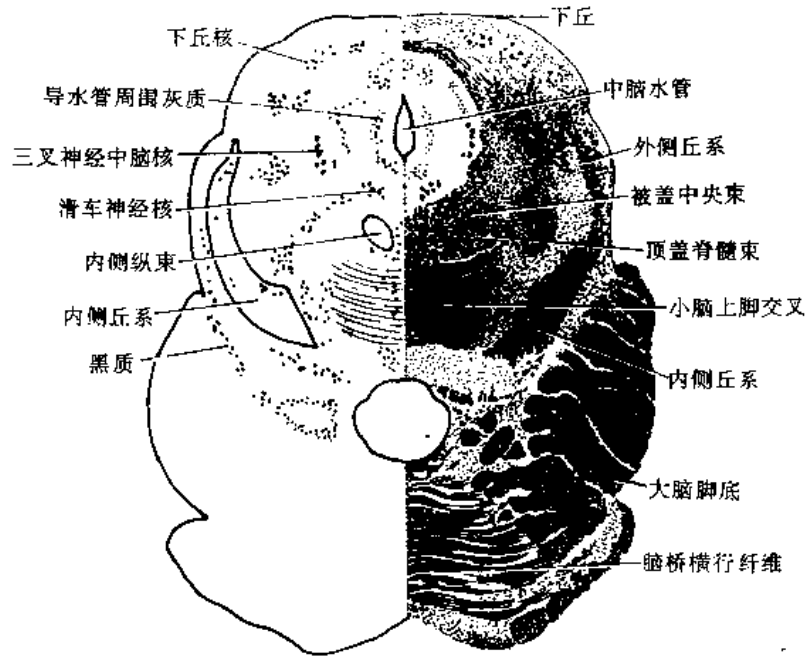


图 V-78 脑桥上部的横切面

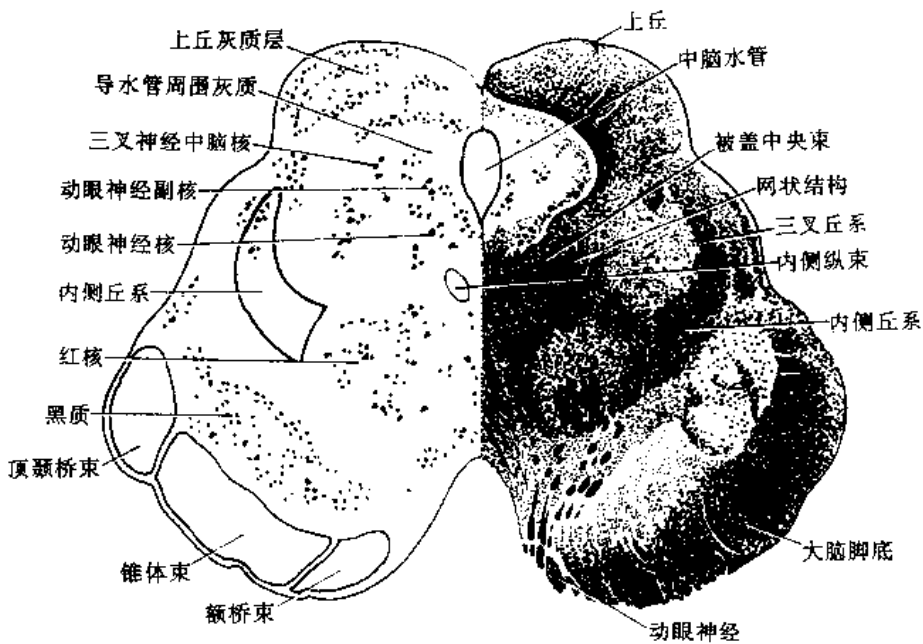


图 V-79 中脑横切面 (经上丘)

著；相反，人类红核的**小细胞部**十分发达，几乎占红核全部。红核主要接受来自小脑和大脑皮质的传入纤维。来自小脑的纤维经小脑上脚在脑桥上部交叉后，少部分止于红核而大部分仅穿越或环绕红核到达背侧丘脑的核团，在此中继后到达大脑额叶的运动皮质，而大脑皮质投向红核的纤维正是从此发出的。红核的传出纤维主要至脊髓，即红核脊髓束，它们在发出后即交叉（被盖前交叉）越边到对侧下行。由于红核脊髓束主要起自大细胞部，因此人类的红核脊髓束是很不发达的。起自小细胞部的纤维主要到达同侧下橄

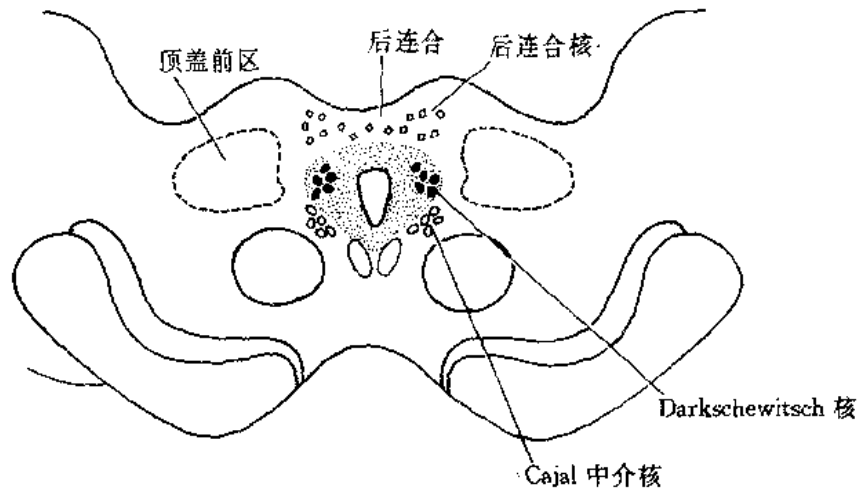


图 V-80 中脑上端与间脑之间的平面模式图

橄榄核，经中继后到达对侧小脑。这在人类较为发展。从红核的纤维联系可以看出，红核

的小脑下脚进入小脑，而脊髓小脑前束则继续上行到脑桥经小脑上脚入小脑。

4) **外侧丘系 lateral lemniscus** (图 V-78, 79): 起于对侧耳蜗核和双侧上橄榄核的纤维上行组成外侧丘系，行于脑桥和中脑被盖的外侧边缘部分。在形成外侧丘系以前，在脑桥被盖腹侧部横行越边的纤维中有一部分穿过上行的内侧丘系，这部分纤维组成斜方体 trapezoid body。外侧丘系在中脑上端背侧止于下丘，转而投射到间脑的内侧膝状体，传导听觉信息。

5) **内侧纵束** (图 V-73, 79): 从延髓和脑桥的前庭核发出，一部分交叉越边到对侧，贴第四脑室底沿中线两侧上行，止于支配眼球活动肌肉的核团。也有的纤维下行至脊髓颈段。

6) **三叉丘系 trigeminal lemniscus** (图 V-78, 79): 来自牙齿、面部皮肤和口、鼻腔粘膜，传导痛、温、触（包括精细触觉）觉信息的纤维，止于三叉神经脊束核和三叉神经脑桥核。仅此二核发出上行纤维越边至对侧（也有少部分起于三叉神经脑桥核的纤维可行于同侧），组成三叉丘系。该纤维束行于内侧丘系的外方并与之毗邻，止于背侧丘脑腹后核。

(2) 长下行纤维束

1) **皮质脊髓束**: 起自大脑半球额、顶叶皮质，经端脑内囊（见后）到达脑干，先于中脑脚底，然后穿越脑桥基底部分且被横行纤维分隔成若干小束，它们在脑桥下端重新汇合一起，占据延髓锥体。因此，皮质脊髓束也可称为**锥体束 pyramidal tract** (图 V-72, 73, 75, 79)。每侧锥体内含有各种大小的纤维约 1000000 条，大约有 85% 的纤维经锥体交叉越边到对侧下行，组成皮质脊髓侧束；其余 15% 的纤维不交叉，为皮质脊髓前束。皮质脊髓束的功能主要与运动控制有关，但由于相当数量纤维也终止于脊髓的“感觉性”核团，因此它也能参与对上行感觉信息的调控作用。

除终止到脊髓灰质的纤维以外，大脑皮质还发出下行纤维终止于脑干的躯体运动核（包括特殊内脏运动核），这些纤维特称为**皮质核束 corticonuclear tract** 或**皮质延髓束 corticobulbar tract**，在脑干中这些纤维与皮质脊髓束相伴行，二者合起来称为**锥体系 pyramidal system**。

2) **起自脑干的下行纤维束**: 从中脑发出的有红核脊髓束和顶盖脊髓束，此二束都在发出后立即交叉到对侧下行，不过前者位于被盖外侧周边下行，后者居于中线两侧、内侧丘系的背方，止于脊髓灰质。起自脑桥和延髓的下行纤维束主要是前庭脊髓束和网状脊髓束，其中前庭脊髓束在延髓内行于下橄榄核的背侧，网状脊髓束主要见于脊髓前索。

4. **脑干网状结构**: 在脑干中，除了脑神经核、境界明确的一些非脑神经核团和长的上、下行纤维束以外，还能看到有分布相当宽广、胞体和纤维交错排列成“网状”的区域，称为**网状结构 reticular formation** (图 V-73, 75, 79)。网状结构内神经元的特点是其树突分支多而且很长，说明这些神经元可以接收和加工从很多方面来的传入信息。可以说，网状结构接受来自几乎所有感觉系统的信息，而网状结构的传出联系则直接或间接地可达到中枢神经系统各个地方。网状结构的功能也是多方面的，它涉及觉醒睡眠的周期、脑和脊髓的运动控制以及各种内脏活动的调节。必须指出，网状结构内的纤维和细胞排列并不是杂乱无章的，它们也是根据形态、纤维联系和生理功能组合成核团或纤维束的，只不过其境界很不易区分而已。

(1) **网状结构的主要核团** (图 V-81): 网状结构的核团主要包括向小脑投射的核团、

中缝核团、中央群和外侧群核团以及儿茶酚胺核团。

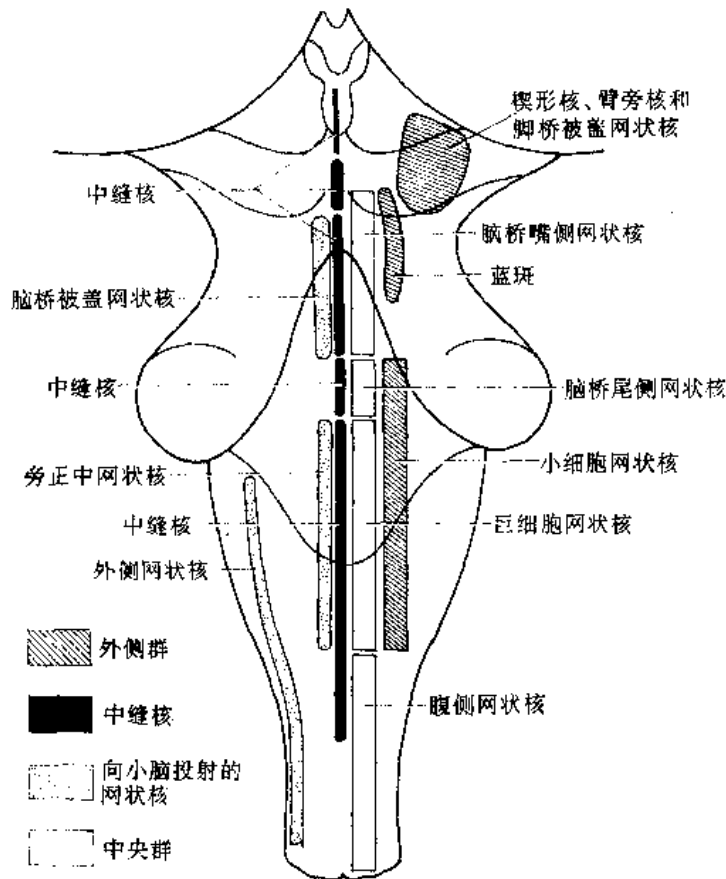


图 V-81 脑干网状结构的核团在脑干背面的投影示意图

1) 向小脑投射的核团：包括外侧网状核、旁正中网状核和脑桥被盖网状核，它们专门与小脑发生联系，在功能上与其它网状结构很不相同。

2) 中缝核 raphe nuclei：位于脑干中缝，也形成相连续的细胞柱，由不同的核团所组成，其特点是产生五羟色胺并作为神经元的递质。

3) 中央群和外侧群核团：中央群核团靠近中线两侧，其中位于延髓的有腹侧网状核和巨细胞网状核，位于脑桥的有脑桥尾侧和脑桥嘴侧网状核。外侧群核团在延髓和脑桥有小细胞网状核，位于中脑的则有楔形核、脚桥被盖网状核与臂旁核。

中央群神经元的树突方向常与脑干长轴相垂直，而其轴突则一般较长，分支与其它网状结构神经元相突触，终支往往可达丘脑或脊髓，其传入纤维主要来自脊髓、大脑的运动和感觉皮质、前庭核群、小脑和上丘。外侧群的小细胞网状核的轴突一般向内止于网状结构中央群神经元。其它外侧群神经元的纤维联系和功能则颇为多样。其中楔形核与脚桥核与运动控制功能相关；臂旁核是向皮质传导味觉通路的中继站。

4) 儿茶酚胺核团：脑干内有许多核团都能产生儿茶酚胺并以之作为递质，其中最大的是蓝斑。蓝斑 locus ceruleus 的神经元内含大量去甲基肾上腺素，轴突多分支且很长，几乎能到达中枢神经系统的所有部分，树突分布也极为广泛，在脑的整体活动中发挥重要影响，也可能参与对血管运动的调节。

(2) 网状结构的机能组合：根据不同机能，可将网状结构分为三个系统：与觉醒和意识有关的上行网状激动系统、同运动和内脏活动相关的网状脊髓系统以及调节上行信息传递的五羟色胺能中缝核团。

1) 上行网状激动系统：这个系统包括向网状结构的感觉传入、自网状结构向间脑某

些核团的上行投射以及从这些核团向大脑皮质广泛地区的投射。

涉及此系统的网状结构核团主要有小细胞网状核、中央群诸核和儿茶酚胺核团。上行网状激动系统的感觉传入来源相当广泛：网状结构中央群神经元除接受来自脊髓灰质 V~VIII 层发出的脊髓网状纤维以外，还接受来自脑神经感觉核（如三叉神经脊束核、孤束核和前庭核）发出的纤维、听觉传导路的侧支、上丘发出的传导视觉信息的纤维。嗅觉冲动也可能经皮质发出的纤维传入网状结构。顶叶皮质也能通过小细胞网状核向中央群神经元输送传入信息。

由中央核群向上投射到间脑的层内核（见后），再由此投射到大脑皮质全部额、顶叶和新纹状体。此外，蓝斑核也向大脑皮质发出广泛投射，中缝核则投射到边缘系统的皮质。也有一些来自网状结构的纤维投射到边缘系统的隔区和下丘脑。

与前面提到的各种感觉如视、听、躯体感觉不同，上行网状激动系统携带的冲动是“非特异性”的，其主要作用是保持皮质的意识水平，使皮质对各种传入信息有良好的感知能力，在维系人的觉醒和睡眠周期中起重要作用。一些麻醉药物也是通过上行网状激动系统起作用的，此系统受损则会造成不同程度的意识障碍甚至深度昏迷。

2) 与运动和内脏活动相关的部分：网状脊髓束主要与运动控制有关。此束从延髓和脑桥部的网状神经元发出，止于脊髓灰质 VII 层，转而影响 IX 层的运动神经元。发出网状脊髓束的网状结构神经元又受到来自大脑运动皮质、小脑和基底神经节等与运动控制有关的高级中枢的影响。

网状结构某些部位与各自主神经传出核团存在纤维联系。生理学实验发现网状结构内有些区域与呼吸和心血管活动有关，如果损伤脑干网状结构，会导致呼吸、循环障碍甚至危及生命。

3) 五羟色胺能中缝核团：中脑和脑桥部的中缝核主要接受来自边缘系统各部包括嗅觉系统和下丘脑的纤维，导水管周围灰质则与延髓部的中缝核相联系。中缝核的五羟色胺能神经元则投射到极广泛的地区，包括端脑、间脑、脑干和脊髓。

中缝核的上行纤维加入上行网状激动系统而参与对意识的控制，中缝核的活动引起五羟色胺在端脑的释放可导致睡眠。刺激中缝核的某些部位可产生镇痛效应，这对临床上治疗顽固性疼痛有实用意义，刺激导水管周围灰质亦有类似效果。现发现，此部中缝核接受导水管周围灰质的传入并发出中缝脊髓束到脊髓后角胶状质。上述部位的神经元能释放一种类鸦片的神经活性肽——脑啡肽，这种肽具有明显的镇痛效应。

(3) 其它的脑干核团：脑干还有一些核团，现在认为不应归入网状结构，但分别在感觉和躯体、内脏运动机能中起重要调节作用。这些核团有位于第四脑室底尾部边缘与迷走三角之间的最后区、环绕中脑水管的导水管周围灰质、中脑脚间窝背侧的脚间核以及中脑和间脑交界处的若干核团（图 V-80）等。

(三) 脑干各代表性横切面

前面描写的脑干诸结构可以纵向地组合成四个平行的部分，即顶部、室腔部、被盖部和基底部。了解这些有助于理解脑干各横切面的形态结构。

脑干的顶部位于室腔的后方，其中脑部称为顶盖 tectum，由顶盖前区（位于最上端）、一对上丘和一对下丘组成；脑桥的顶部即连着小脑腹侧的上髓帆和下髓帆；延髓上部（橄榄部）的顶即第四脑室脉络丛和脉络组织，下部（交叉部）的顶为中央管后方的后索及薄、楔束核。

脑干的室腔即中脑的中脑水管、脑桥和延髓部的第四脑室以及延髓下部的中央管。

被盖 tegmentum 构成脑干的主体，是位于室腔前方的广大区域，从延髓至中脑，又

可分成若干机能单位，包括脑神经及脑神经核、上行的诸丘系、网状结构和各类非脑神经核团、某些下行传导通路以及中缝。

脑干基底部包括中脑部的大脑脚底、脑桥部的基底和延髓的锥体。

1. 锥体交叉阶段的横切面（图 V-71）左右锥体束的纤维在中央管前方交叉越边，组成锥体交叉，致使前正中裂方向倾斜。锥体交叉的纤维冲断了前角。在此阶段的前角内，有自颈髓上延的副神经核。在后索中，薄束内出现薄束核，楔束的腹侧出现楔束核。楔束的外侧有三叉神经脊束，此束内侧有半月形的三叉神经脊束核。围绕中央管的灰质，改称中央灰质。在前角的背外方有网状结构。脊髓丘脑束、脊髓小脑前、后束和红核脊髓束仍位于外侧索。

2. 内侧丘系交叉阶段的横切面（图 V-72）此切面通过锥体交叉的稍上方，故前正中裂已恢复矢状位。前正中裂两侧，锥体束聚为锥体。后索的薄、楔束纤维已减少，而其深方的薄、楔束核则增大。此二核发出的纤维绕行中央灰质的外缘，在中央管腹侧交叉越边，为内侧丘系交叉，交叉后的纤维在中线两旁上行，为内侧丘系。网状结构位于中央灰质的腹外侧。其它纤维束的位置与前述切面大致相同。

3. 橄榄中部横切面（图 V-73）前正中裂两侧为锥体束聚成的锥体。锥体外侧的橄榄深方隐有下橄榄核。中央管已开敞为第四脑室，脑室和锥体之间统称为被盖部，被盖内的室底灰质在界沟内侧属运动性，外侧属感觉性。在中线两旁是舌下神经核，它发出舌下神经根，经锥体束和下橄榄核之间出脑。此核的背外方是迷走神经背核，在背核的腹外侧有孤束，它的周围有孤束核围绕。在位于室底灰质腹侧的网状结构的中央可见疑核，它发出纤维先向背内，以后折向腹外方加入迷走神经根，在下橄榄的背方出脑。界沟的外侧是前庭区，深方可见前庭神经核。锥体束的背方依次为内侧丘系、顶盖脊髓束和内侧纵束。脊髓小脑后束加入小脑下脚，小脑下脚的腹内侧可见三叉神经脊束，后者的内侧有三叉神经脊束核。前庭脊髓束移至下橄榄核的背方。脊髓小脑前束、红核脊髓束和脊髓丘脑束位于下橄榄核的背外侧、三叉神经脊束的腹侧。上述这些核团和纤维束之间的区域为网状结构。

4. 橄榄上部横切面（图 V-74）此切面恰好平对第四脑室外侧隐窝阶段。小脑下脚的腹外侧有前庭蜗神经的蜗根入脑，它止于蜗神经后核和蜗神经前核。后核贴在小脑下脚的背外侧，外形上隆起为听结节；前核在小脑下脚的腹外侧。小脑下脚的腹侧有舌咽神经根通过，它的一般和特殊内脏感觉纤维参与形成孤束并止于孤束核。下橄榄核形体变小，其它与前述切面略同。

5. 脑桥下部横切面（通过面神经丘，图 V-75）脑桥基底部位于切面的腹侧，含有纵横两系纤维。脑桥核散在纤维的间隙中，它们发出轴突横行越至对侧，向外聚为小脑中脚，以后折向背侧，进入小脑。纵行纤维有锥体束和皮质脑桥束。锥体束沉入基底部，分为若干小束。皮质脑桥束分散止于脑桥核，不易辨认。切面的背侧为被盖部。被盖外侧可见小脑下脚正进入小脑。室底中线两侧的隆起为面神经丘，内有展神经核，展神经根斜向下方。界沟的外侧可见前庭神经核。斜方体的纤维在被盖和基底部之间横行，穿过内侧丘系，在上橄榄的外缘折向上行，成为外侧丘系。在上橄榄核的背外方有面神经核，它发出纤维绕过展神经核，再折向腹外出脑。在面神经核的背外方可见三叉神经脊束核，核的外侧有三叉神经脊束。在三叉神经脊束与核的腹内方，有红核脊髓束、脊髓小脑前束和脊髓丘脑束。内侧纵束和顶盖脊髓束仍居中线原位。网状结构占据被盖的中央。

6. 脑桥中部横切面（通过三叉神经根，图 V-76、77）脑桥基底部宽大，内容同前。在脑桥被盖部，背方的第四脑室已缩小，侧壁上自内向外可见小脑上脚、小脑下脚和小脑中脚。三叉神经根斜穿小脑中脚进入被盖，根的外侧是三叉神经脑桥核，根的内侧是三叉神经运动核。其它结构与前述切面略同，上橄榄核很小。

7. 脑桥上部横切面（通过滑车神经交叉，图 V-78）脑桥基底部缩小，纵行纤维聚于基底部的

叉神经中脑核，它的腹内侧有含色素细胞的蓝斑。

8. 下丘阶段的横切面(图 V-78)切面背方隆起的下丘属于顶盖，外侧丘条的纤维散入其内。中脑室腔为中脑水管，四周围以中央灰质或称导水管周围灰质。切面的其余部分总称大脑脚，大脑脚的最腹侧部分为大脑脚底，自内向外有额桥束、锥体束和顶枕颞桥束纤维在此下行。大脑脚底的背侧为黑质，黑质背方与导水管周围灰质腹外侧之间的部分为中脑被盖。在被盖部中线两旁、导水管周围灰质的腹侧仍为内侧纵束，滑车神经核嵌于此束背侧的凹陷内。内侧纵束的腹侧有小脑上脚交叉，交叉纤维的腹侧有刚从红核发出的红核脊髓束。一些上行纤维束移向中脑被盖的外侧；内侧丘系在黑质背方，它的背外侧有脊髓丘脑束和三叉丘系，后者的背方靠近被盖外缘处有外侧丘系。网状结构占据中脑被盖的背外侧部。

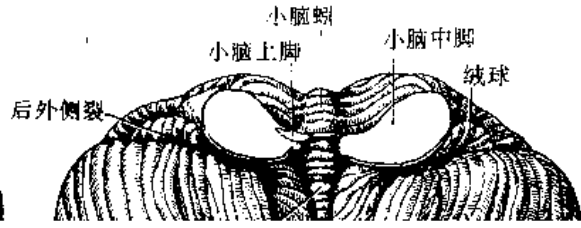
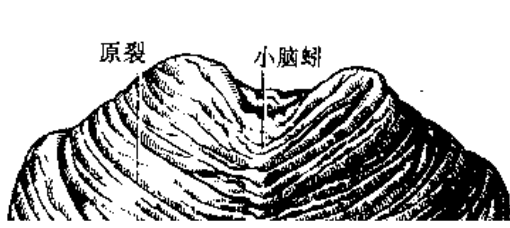
9. 上丘阶段的横切面(图 V-79)切面的背侧有一对隆起的上丘。导水管周围腹侧有动眼神经核和动眼神经副核。自这些核发出动眼神经根纤维走向腹侧。在中脑被盖有大而圆的红核。左右红核之间，中线上有交叉的纤维，背侧的属顶盖脊髓束交叉，腹侧属红核脊髓束交叉。红核的外侧是内侧丘系，脊髓丘脑束和三叉丘系在此移向背侧，它们的外侧有下丘臂。大脑脚底和黑质以及网状结构与下丘平面相同。

了解脑干诸代表性横切面的形态结构对某些累及脑干的神经疾患进行临床定位诊断有重要意义。如由椎动脉供应延髓的分支阻塞可引起延髓内侧综合征，损害涉及一侧的锥体和内侧丘系，也可累及与之相邻的舌下神经根。病人可表现为对侧半身上下肢的瘫痪，该部的位置、运动觉和精细触觉也受损害；同时有同侧半舌肌的瘫痪，伸舌时偏向患侧。这种有对侧躯干、上下肢和同侧脑神经损害的表现，临床上称交叉瘫痪。如果支配延髓外侧区的血管受阻塞则可出现延髓外侧综合征(也称 Wallenberg 综合征)，典型的病变部位主要涉及三叉神经脊束与核、脊髓丘脑束和疑核。这样，病人会表现出损伤同侧的头面部和对侧躯干、上下肢的痛温觉减退或消失，还伴有同侧软腭、咽喉肌的麻痹。延髓外侧的损伤往往还会涉及投射到脊髓中间外侧细胞柱的下行通路，引起所谓的 Horner 综合征(同侧上睑轻度下垂、瞳孔缩小和面部皮肤干燥并有潮红现象)。如果病变扩及背侧的小脑下脚或前庭核，还会引起眩晕、眼球震颤和小脑性共济失调。脑桥及中脑基底部的损伤也会引起交叉性瘫痪。如伤及一侧脑桥中下部基底可引起对侧上下肢瘫痪(损伤皮质脊髓束)同时伴有同侧眼球外直肌麻痹(展神经根受累)而造成眼球不能外展。中脑脚底部的损伤可造成 Weber 综合征，表现为对侧上下肢瘫痪(皮质脊髓束损伤)及同侧除外直肌和上斜肌外的所有眼肌麻痹(动眼神经根损伤)，还会出现瞳孔散大。

二、小 脑

小脑 cerebellum 占据颅后窝的大部分，其上面平坦，贴近由硬脑膜形成的小脑幕(见后)，下面的中部凹陷，两侧呈半球形隆起，凸面依托在颅后窝底。小脑中部比较狭窄的部分，称为蚓 vermis；两侧膨大的部分则为半球 hemispheres(图 V-82)。小脑在前方藉三对小脑脚与脑干背面相连接，起于脊髓和下橄榄核的小脑下脚位于中脚内侧(其与中脚的边界不易区分)；小脑上脚主要由小脑的传出纤维构成，呈薄板状，位置靠前，左右上脚之间有上髓帆。下髓帆自小脑向下连接第四脑室脉络组织。

小脑总体积约占整脑的 10%，然而其所含的神经元数量却超过全脑神经元总数的一半以上。大量的神经元胞体集中于小脑的表层，形成小脑皮质 cerebellar cortex，皮质表面可见许多大致平行的横沟，将小脑分成许多横行的薄片，称为叶片 folia。小脑的白质被皮质包裹称髓体 medullary center，髓体内还埋有灰质核团，称为小脑核 cerebellar nuclei 或中央核 central nuclei。小脑核是小脑向外发出传出纤维的部位，由三组成对核团所组成：顶核 fastigial nucleus 位于第四脑室顶的上方；其外侧有中间核 interposed nuclei，



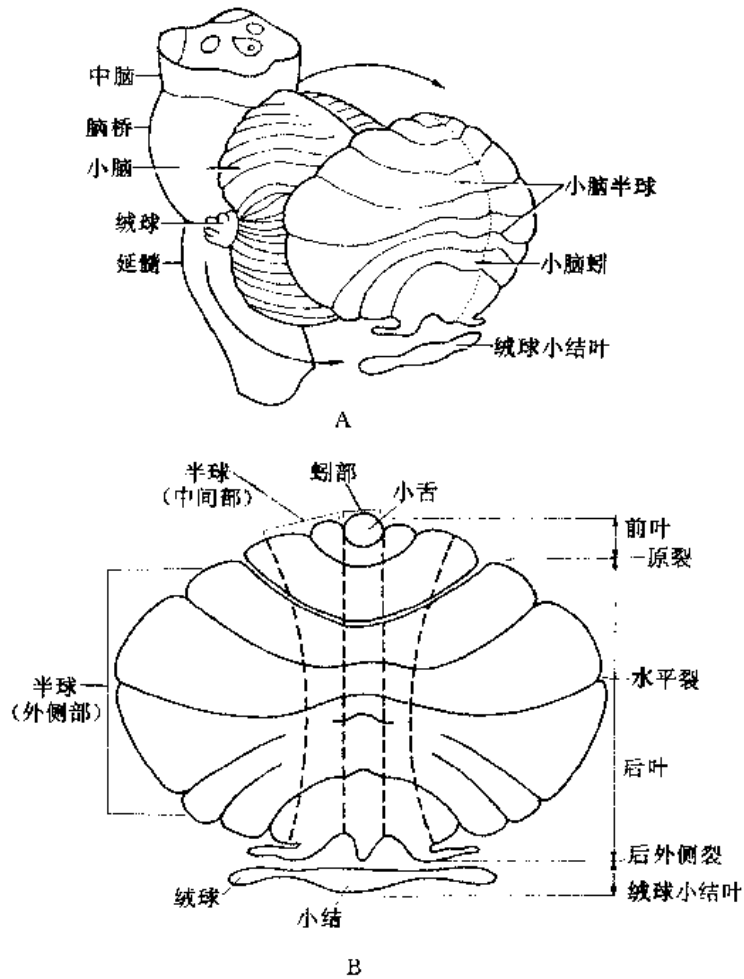


图 V-84 小脑皮质平面模式图

A. 小脑皮质平面图与脑干和小脑的关系；B. 从小脑皮质平面图上显示前叶、后叶、绒球小结叶及蚓部、半球中间部和半球外侧部

小脑的机能区分也与小脑的种系发生密切相关。绒球小结叶在进化上出现最早，称为原小脑 archicerebellum，其纤维主要与脑干前庭核和前庭神经相联系，故又称前庭小脑 vestibulocerebellum；小脑体的蚓部和中间带共同组成旧小脑 paleocerebellum，主要接受来自脊髓的信息，也叫脊髓小脑 spinocerebellum；小脑体的外侧部在进化中出现最晚，其出现与大脑皮质的发展有关，为新小脑 neocerebellum，又称大脑小脑 cerebrocerebellum。

(二) 小脑皮质的细胞构筑特点

小脑各区皮质的结构是相同的，其神经元排列成层，由内向外分别为颗粒层、梨状细胞层和分子层（图 V-85）。

颗粒层 主要由大量密集的小型神经元即颗粒细胞所构成。其树突接受除延髓下橄榄核以外的所有由小脑外发来的传入纤维，即苔藓纤维，这些纤维在到达颗粒细胞前，也发出分支到小脑核。颗粒细胞的轴突进入分子层，呈 T 形分叉，形成与小脑叶片长轴平行的平行纤维，与梨状神经元，即 Purkinje 神经元树突形成兴奋性突触。

梨状细胞层 由单层体积较大的 Purkinje 细胞所构成，此类细胞有中枢神经系统内最发达的树突呈扇形伸入分子层，其扇面的方向与平行纤维相垂直。这样，一条平行纤维可穿过多达 400 个 Purkinje 细胞的树突并与其形成突触；相反，一个 Purkinje 细胞可同时与 200000 条平行纤维相突触。Purkinje 细胞树突还接受来自对侧下橄榄核发来的攀缘纤维，但一条攀缘纤维仅达 1~10 个 Purkinje 细胞的树突，

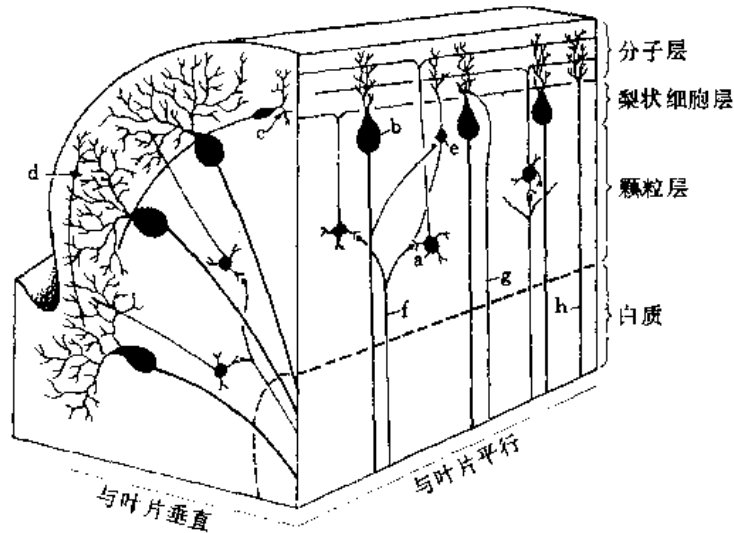


图 V-85 小脑皮质的细胞构筑模式图

a. 颗粒细胞; b. Purkinje 细胞; c. 篮细胞; d. 星形细胞; e. 高尔基细胞;
f. 苔藓纤维; g. 攀缘纤维; h. 平行纤维

而一个细胞只与一条攀缘纤维相突触。攀缘纤维对 Purkinje 细胞有很强的兴奋作用,它调节来自苔藓纤维的兴奋性影响,在人对运动的学习和记忆中起关键性作用。

Purkinje 细胞的轴突是小脑皮质唯一的传出通路,它们止于小脑核并对之起抑制作用。

小脑皮质还接受来自中缝核和蓝斑核的胺能纤维,这类纤维分布广泛,对大面积小脑皮质区域起调节作用。

除上述神经元外,小脑皮质的分子层和颗粒层内还有若干种起抑制功能的局部中间神经元,参与构成小脑皮质内的神经网络,共同完成对精密、复杂运动的调节和控制。

(三)小脑的纤维联系和功能

1. 前庭小脑(原小脑) 此部主要接受来自同侧前庭神经节和前庭神经核发来的纤维,经小脑下脚进入小脑。其传出纤维主要是回到同侧的前庭核,通过前庭脊髓束和内侧纵束影响支配躯干肌的运动神经元(图 V-86)。籍此途径,前庭小脑起调整由于各种前庭刺激引起的肌紧张变化,维持身体的平衡。

2. 脊髓小脑(旧小脑) 这部分小脑主要接受脊髓小脑束(包括脊髓小脑前、后束,脊髓小脑吻侧束和楔小脑束)的纤维,即将运动过程中身体内外各种变化着的信息传入小脑。这些信息也

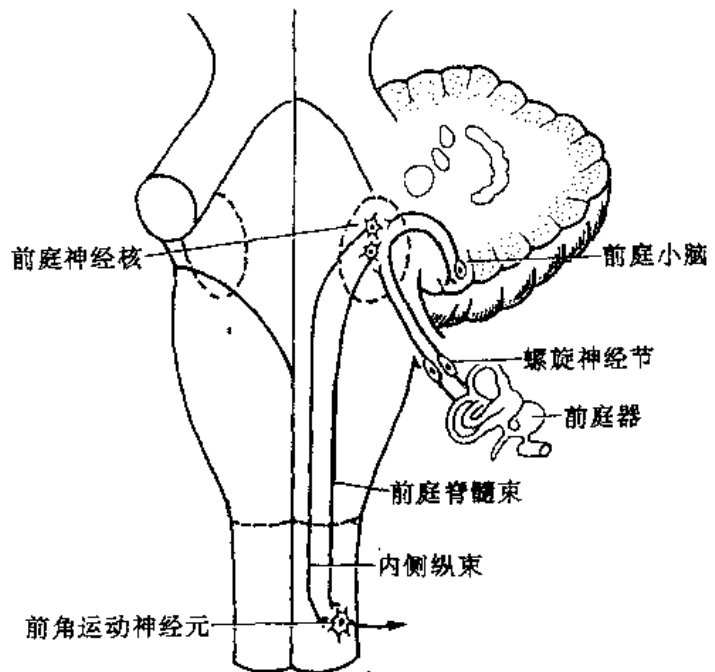


图 V-86 前庭小脑的主要传入、传出联系

经网状结构及其它一些核团(如与三叉神经有关的脑神经核)传入小脑。身体各不同部

位在脊髓小脑皮质中有不同的代表部位，即存在有一定的躯体定位关系。

脊髓小脑的传出纤维经顶核和中间核（球状核和栓状核）离开小脑。其中，发自蚓部皮质的纤维经顶核接替后投射到前庭神经核和网状结构，通过前庭脊髓束、内侧纵束及网状脊髓束支配同侧前角 α -和 γ -运动神经元（图 V-87），控制运动中的躯干肌和肢体近端肌肉的张力和协调。发自半球中间部皮质的纤维在中间核接替后经小脑上脚投射到对侧红核。一部分纤维越过红核止于对侧丘脑腹外侧核（VL），由此再投射到对侧大脑皮质运动区。这样，红核和大脑皮质运动区分别经过红核脊髓束和皮质脊髓束影响同侧脊髓前角的运动神经元（图 V-87），控制运动中的肢体远端肌肉的张力和协调。

3. 大脑小脑（新小脑） 此部皮质接受来自对侧脑桥核经小脑中脚发来的纤维，即接受来自对侧大脑皮质广泛区域（特别是额叶和顶叶）的信息。新小脑的传出纤维经齿状核接替后，组成小脑上脚的主体，绕过红核投射到对侧丘脑腹外侧核（VL），再由此投射到大脑皮质运动区。大脑皮质运动区发出皮质脊髓束经锥体交叉返回同侧脊髓前角，控制运动神经元的活动（图 V-88）。通过这一环路，大脑小脑的功能主要是影响运动的起始、计划和协调，包括确定运动的力量、方向和范围。

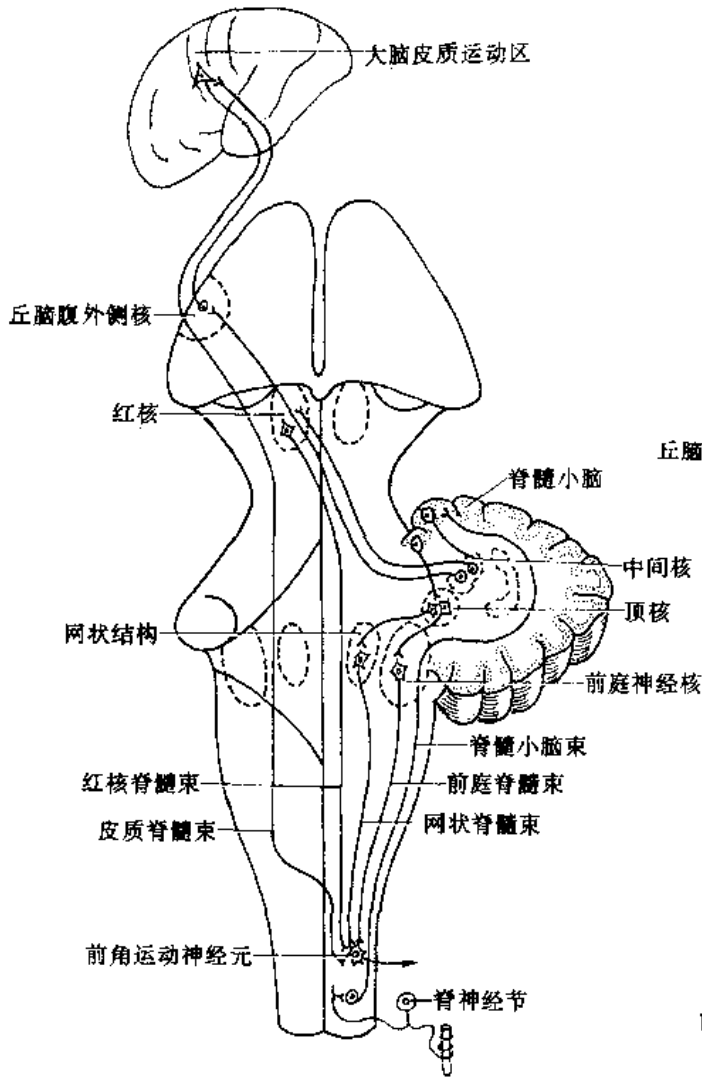


图 V-87 脊髓小脑的主要传入传出联系

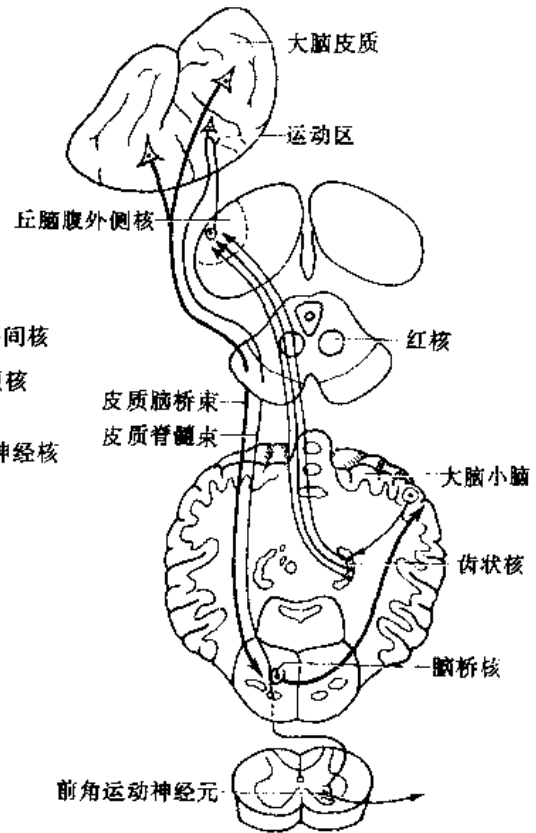


图 V-88 大脑小脑的主要传入、传出联系

小脑不同的纤维联系特点及主要功能可概括在下表内。

血管病、肿瘤及各种原因均可造成小脑一定部位的损伤。前庭小脑损伤可引起**原小脑症候群**，病人表现为平衡失调，行走时两腿间距过宽，东摇西倒。波及小脑体的损伤不论是否涉及旧小脑一般都称作**新小脑症候群**，如损伤在一侧常常引起躯体同侧的症状。病人在患侧表现出共济失调，运动时关节和肌肉之间不能协调，运动不能平稳进行，常表现出辨距不良；一些速度稍快或精细一些的运动难以完成，说话吐字不清；肢体运动朝向一定目标时，常表现有意向性震颤；有时病人还表现有眼球震颤和肌张力低下。

小脑的主要联系及功能简表

机能分区	解剖分区	主要传入来源	有关小脑核团	主要传出目标	功能
前庭小脑	绒球小结叶	前庭感受器	前庭神经核	前庭神经核	躯干肌运动控制和参与前庭反射
脊髓小脑	[蚓部 半球中间部]	- 脊髓	顶核	前庭神经核网状结构	躯干和肢体近端肌肉在运动过程中的控制 肢体远端肌肉在运动执行过程中的控制
			中间核	红核运动皮质	
大脑小脑	半球外侧部	大脑皮质广泛部位	齿状核	运动皮质	运动起始、计划、顺序、程度和范围

(首都医科大学 徐群渊)

三、间 脑

间脑 diencephalon 由前脑发展而来，位于脑干和端脑之间，其体积不到中枢神经系的 2%，但结构和功能十分复杂，仅次于大脑皮质。间脑的两侧和背面被高度发展的大脑

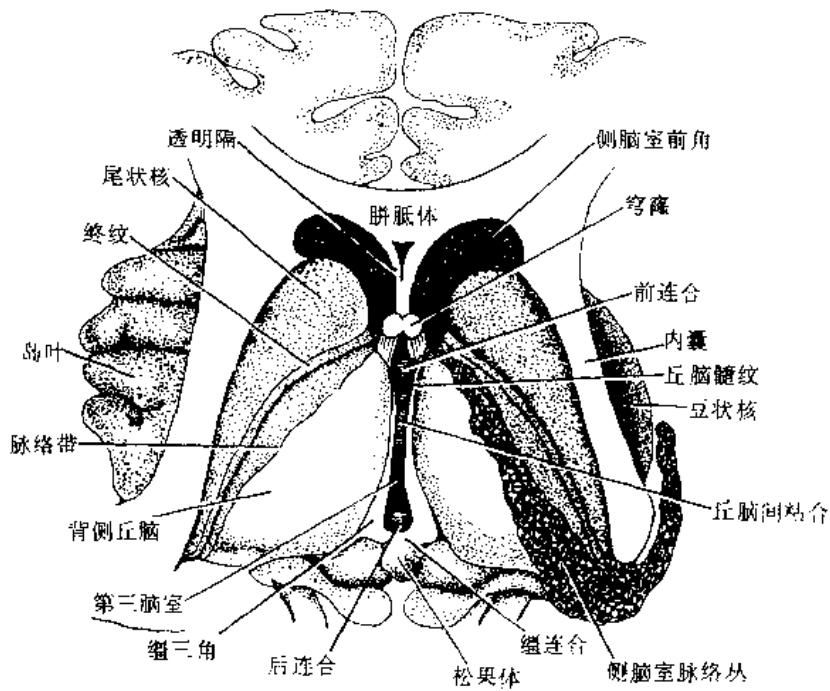


图 V-89 间脑的背面

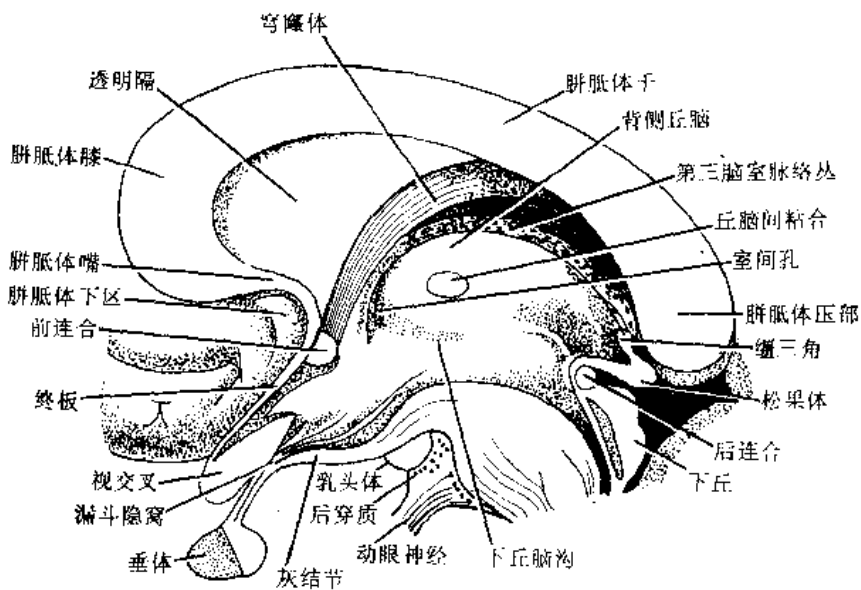


图 V-90 间脑内侧面

层的丘脑网状核。

上述众多的背侧丘脑核团，可归纳为 3 类：①非特异性投射核团，包括**正中核**和**板内核**等，在进化上比较古老，接受来自脑干网状结构的纤维，传出纤维主要至皮质下结构，如下丘脑和纹状体。②联络性核团，包括内侧核、外侧核的背层及前核，接受多方面的传入纤维，与大脑皮质的联络区有往返纤维联系。③特异性中继核团，包括外侧核腹层的**腹前核** ventral anterior nucleus、**腹中间核** ventral intermediate nucleus (又称腹外侧核)和**腹后核** ventral posterior nucleus。其中，**腹后内侧核** ventral posteromedial nucleus 接受三叉丘系和自孤束核发出的味觉纤维，**腹后外侧核** ventral posterolateral nucleus

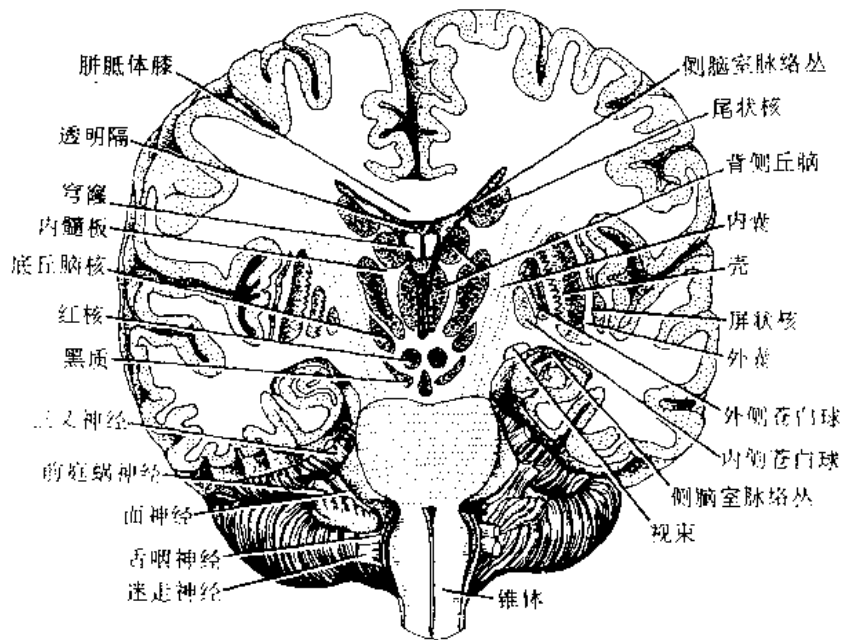


图 V-91 脑冠状切面 (示底丘脑核)

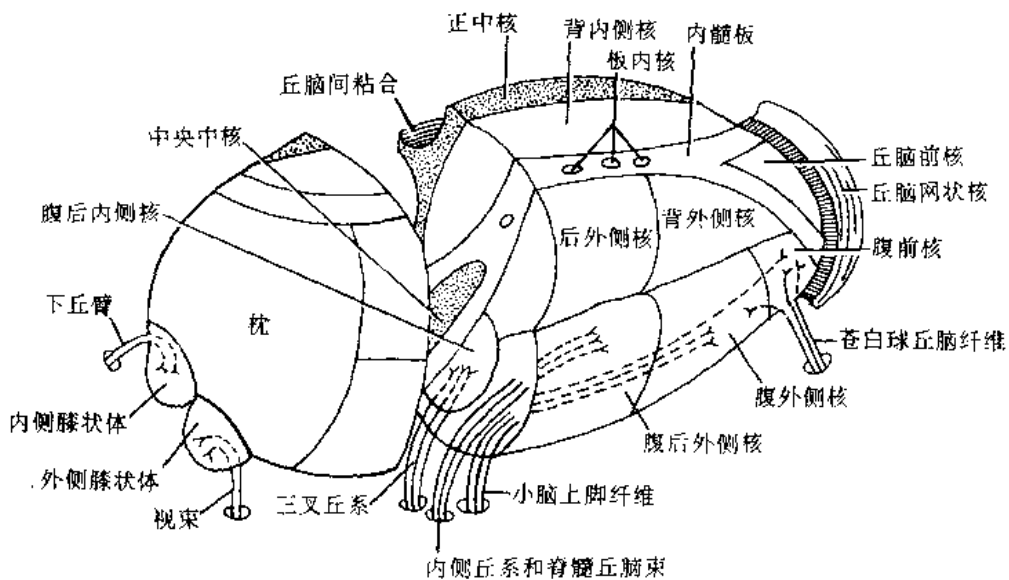


图 V-92 人右侧背侧丘脑核团的立体观 (丘脑网状核仅显示一部分)

接受内侧丘系和脊髓丘系的纤维。上述传入纤维在腹后核中有严格的定位关系，即传导头部感觉的纤维投射至腹后内侧核；传导上肢、躯干和下肢感觉的纤维由内向外依次投射至腹后外侧核。腹后核发出的纤维投射至大脑皮质中央后回的感觉区。腹中间核和腹前核主要接受小脑上脚、纹状体和黑质的纤维，发出纤维投射至大脑皮质的躯体运动区。

因此，背侧丘脑的功能一方面是皮质下感觉的最后中继站，并可能感知粗略的痛觉。在背侧丘脑受到损伤时将导致感觉功能的障碍以及痛觉过敏、自发性疼痛等症状。另一方面，背侧丘脑的腹中间核和腹前核作为大脑皮质与小脑、纹状体、黑质之间相互联系的枢纽，实现对躯体运动的调节。

(二) 后丘脑

后丘脑 metathalamus 包括内侧膝状体 medial geniculate body 和外侧膝状体 lateral geniculate body, 位于枕的下外方, 内含特异性中继核。内侧膝状体接受来自下丘臂的听觉纤维, 发出纤维至颞叶的听觉中枢。外侧膝状体接受视束的传入纤维, 发出纤维至枕叶的视觉中枢。

(三) 上丘脑

上丘脑 epithalamus 包括松果体 pineal body、缰三角和丘脑髓纹。松果体为内分泌腺, 能产生褪黑素, 后者由 5-羟色胺在酶的作用下转化而成, 具有抑制生殖腺的功能 (详见内分泌腺一章)。16 岁以后, 松果体钙化, 可作为 X 线诊断颅内占位病变的定位标志。缰三角内含缰核, 接受经髓纹来自隔核等处的纤维, 发出纤维经后屈束止于脚间核。因此, 缰核是边缘系 (后述) 与中脑之间的中继站。

(四) 底丘脑

底丘脑 subthalamus 又称腹侧丘脑, 位于间脑和中脑被盖的过渡地区, 内含丘脑底核及部分黑质、红核, 与纹状体 (后述) 有密切联系, 属锥体外系的重要结构 (图 V-91)。

(五) 下丘脑

下丘脑 hypothalamus 位于背侧丘脑下方, 上界为自室间孔延至中脑水管的下丘脑沟, 下界为灰结节 tuber cinereum、漏斗 infundibulum 和乳头体 mamillary body, 前界为终板和视交叉 optic chiasma, 向后与中脑被盖相续。漏斗的中央称正中隆起 median eminence, 漏斗的下端与垂体 hypophysis 相连。

下丘脑神经细胞构筑的特点是: ①核团的边界大多不明显, 细胞大小不一。②以神经分泌的肽能 (如后叶加压素、催产素、生长抑素等) 神经元为主, 也含有经典递质 (如乙酰胆碱、 γ -氨基丁酸、多巴胺) 的神经元。主要的核团有: ①视上核 supraoptic nucleus, 在视交叉外端的背外侧。②室旁核 paraventricular nucleus, 在第三脑室上部的两侧。③漏斗核 infundibular nucleus, 位于漏斗深面。④视交叉上核, 在中线两侧, 视交叉上方。⑤乳头体核, 在乳头体内 (图 V-93)。

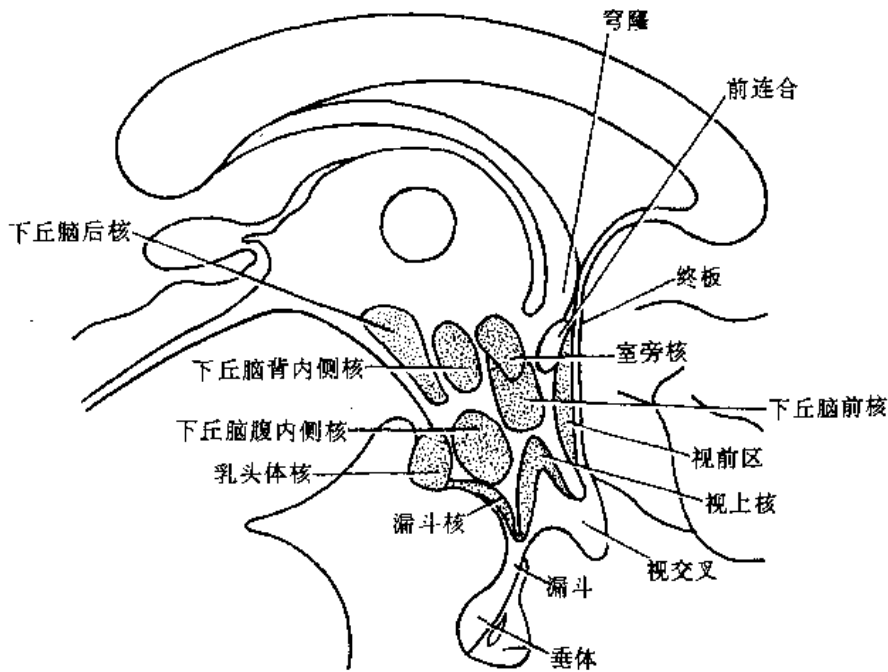


图 V 93 下丘脑的主要核团

下丘脑体积虽小，却有广泛而复杂的纤维联系。传入纤维包括两类：①来自端脑的边缘系，如前脑内侧束 medial forebrain bundle 自隔核经下丘脑外侧区至中脑被盖；穹窿 fornix 起自颞叶的海马，止于乳头体。②来自脑干和脊髓的躯体和内脏信息主要经网状结构中继到达下丘脑。下丘脑的传出纤维除部分与传入纤维有双向联系(如前脑内侧束)外，主要有：①**乳头丘脑束**和**乳头被盖束**，自乳头体至丘脑前核和中脑被盖。②下丘脑-脑干、脊髓径路，如起自室旁核的纤维下达迷走神经背核和脊髓侧角；起自室周灰质的**背侧纵束 dorsal longitudinal fasciculus** 至中脑中央灰质和被盖(图 V-94)。③**下丘脑垂体束** hy-

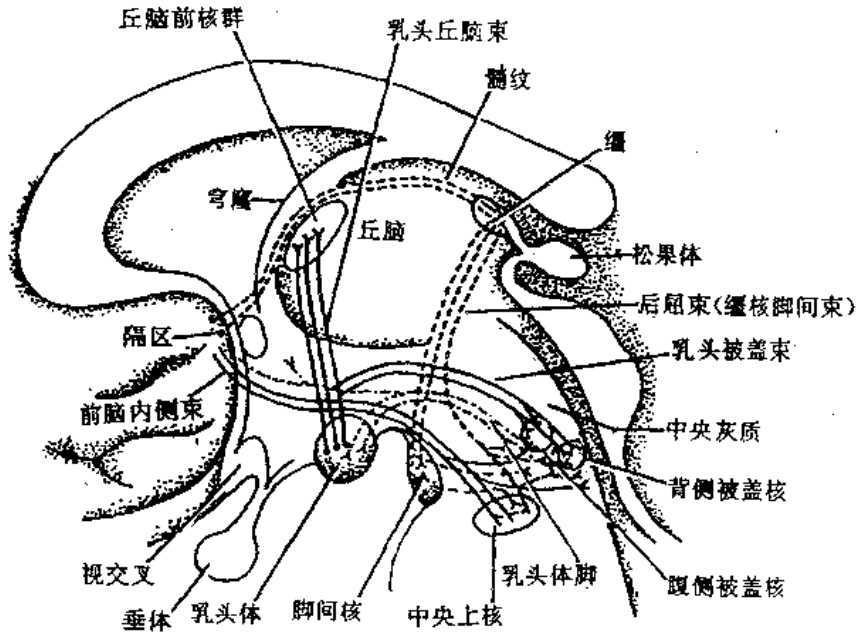


图 V-94 下丘脑的纤维联系

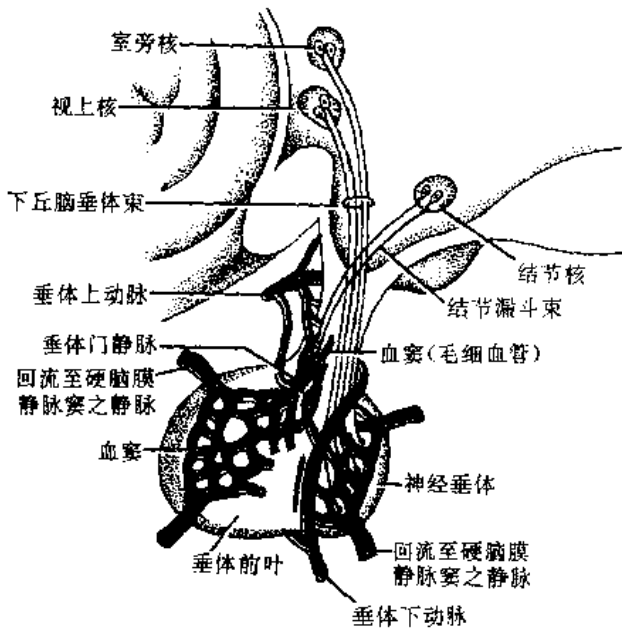


图 V-95 下丘脑与垂体间的联系

pothalamohypophyseal tract, 包括**视上垂体束**、**室旁垂体束**和**结节垂体束**。前两者分别起自视上核和室旁核，将后叶加压素和催产素等神经内分泌物质运输至正中隆起和垂体后叶，需要时释放入血流。结节垂体束又称**结节漏斗束**，起自漏斗核和下丘脑基底内侧部的一些神经细胞，终于正中隆起的毛细血管丛，将神经内分泌物质(如 ACTH、促激素释放或抑制激素等)经垂体门脉运送至垂体前叶，控制垂体前叶的内分泌功能(图 V-95)。

近年来，对下丘脑-垂体联系的研究有一些新的发现：①下丘脑的神经内分泌物质除通过上述途径运输，释放入正中隆起的毛细血管外，还可通过另一条途径，即神经内分泌物质首先释放入第三脑室的脑脊液，被特

化的室管膜细胞- 伸长细胞 tanyocyte 吸收,再经伸长细胞的突起释放入正中隆起的毛细血管。②垂体前叶细胞可直接受到神经的突触调控。③在垂体后叶内,除存在后叶加压素和催产素神经末梢外,还有胺能、氨基酸能和其他肽能神经末梢。并且,各种神经末梢之间存在着突触联系,从而调节神经内分泌物质的释放。

下丘脑的功能: 下丘脑是神经内分泌的中心,它将神经调节和体液调节融为一体,是皮质下植物性中枢,对体温、摄食、生殖、水盐平衡和内分泌活动等进行广泛的调节。视交叉上核可能是人类昼夜节律(生物钟)的起搏点(接受来自视网膜的神经冲动)。此外,下丘脑尚与边缘系统有密切联系(通过乳头体-丘脑前核-扣带回径路及前脑内侧束)而参与情绪行为反应。

四、端 脑

端脑 telencephalon 与间脑同自前脑发展而来,端脑是脑的最高级部位,由两侧大脑半球借胼胝体连接而成。在种系发生上,从鱼类开始,端脑的功能与嗅觉有关。随着动物向高级发展,从爬行类开始,端脑具有嗅觉以外的更多功能。人类端脑的皮质重演种系发生的次序,分为原皮质 archicortex、旧皮质 paleocortex 和新皮质 neocortex。原皮质和旧皮质与嗅觉和内脏活动有关;新皮质高度发展,占大脑半球皮质的 96% 以上,成为机体各种生命活动的最高调节器,而将原皮质和旧皮质推向半球的内侧面下部和下面,构成边缘叶。

(一) 端脑的外形和分叶

在两侧大脑半球之间有**大脑纵裂 cerebral longitudinal fissure** 将其分开,纵裂的底为胼胝体。在大脑与小脑之间有**大脑横裂 cerebral transverse fissure** 隔开。由于大脑半球皮质的各部分发育不平衡,在半球表面出现许多隆起的脑回和深陷的脑沟,脑回和脑沟是对大脑半球进行分叶和定位的重要标志。每侧半球以 3 条恒定的沟分为 5 叶(图 V-96, 97): **外侧沟 lateral sulcus** 起于半球下面,行向后上方,至上外侧面; **中央沟 central sulcus**

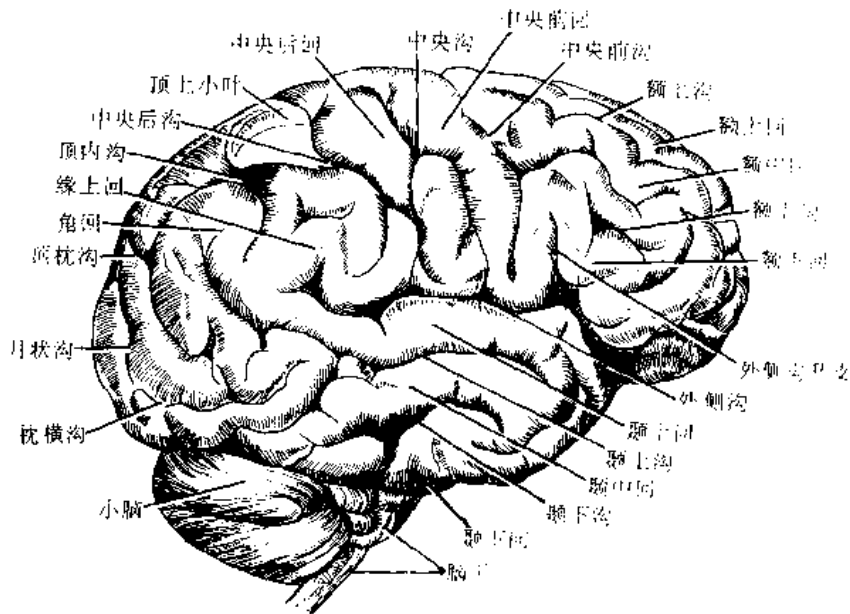


图 V-96 大脑半球外侧面

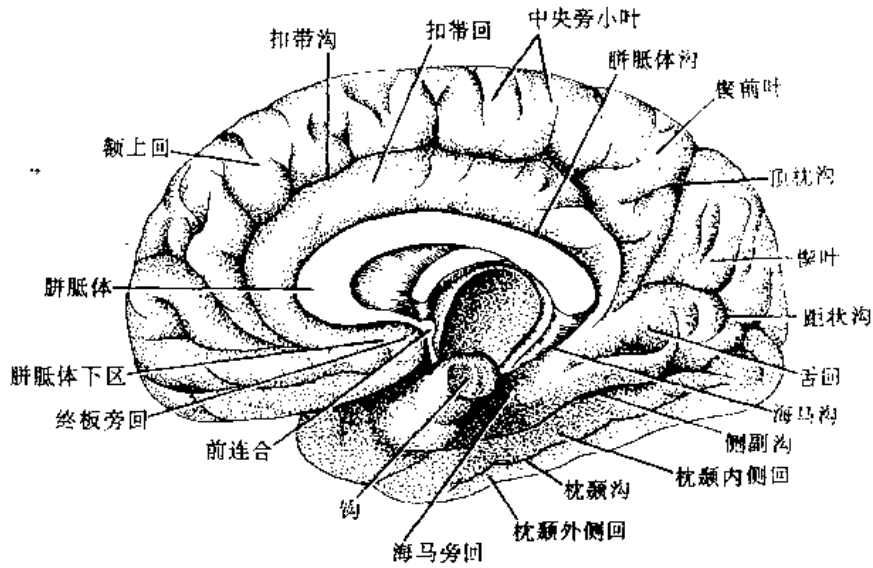


图 V-97 大脑半球内侧面

起于半球上缘中点稍后方，斜向前下方，下端与外侧沟隔一脑回，上端延伸至半球内侧面；**顶枕沟** parietooccipital sulcus 位于半球内侧面后部，自下向上。在外侧沟上方和中央沟以前的部分为**额叶** frontal lobe；外侧沟以下的部分为**颞叶** temporal lobe；**枕叶** occipital lobe 位于半球后部，其前界在内侧面为顶枕沟，在上外侧面的界限是自顶枕沟至枕前切迹（在枕叶后端前方约 4cm 处）的连线；**顶叶** parietal lobe 为外侧沟上方、中央沟后方、枕叶以前的部分；**岛叶** insula 呈三角形岛状，位于外侧沟深面，被额、顶、颞叶所掩盖（图 V-98）。

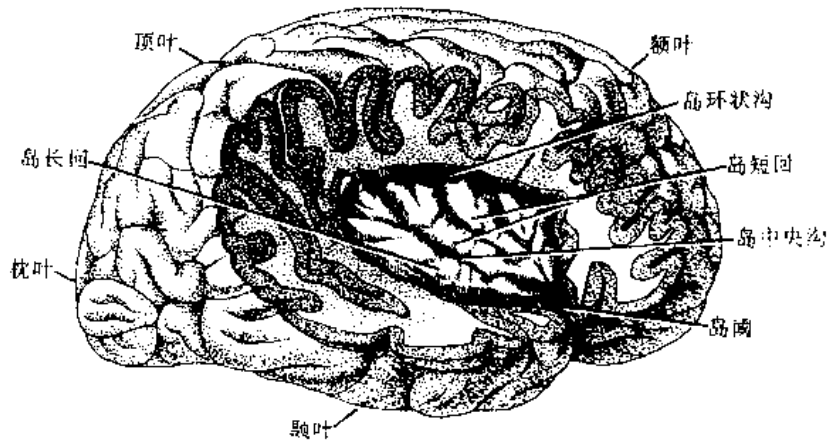


图 V-98 岛叶

在半球背外侧面，中央沟的前方，有与之平行的**中央前沟**，中央沟与中央前沟之间为**中央前回** precentral gyrus。自中央前沟向前，有两条与半球上缘平行的沟，为**额上沟**和**额下沟**，是**额上回**、**额中回**和**额下回**的分界线。在中央沟后方，有与之平行的**中央后沟**，此沟与中央沟之间为**中央后回** postcentral gyrus。在中央后沟后方，有一条与半球上缘平行的**顶内沟**。顶内沟的上方为**顶上小叶**，下方为**顶下小叶**。顶下小叶又分为包绕外侧沟后端的**缘上回** supramarginal gyrus 和围绕颞上沟末端的**角回** angular gyrus。在外侧

沟的下方，有与之平行的**颞上沟**和**颞下沟**。颞上沟的上方为**颞上回**，内有几条短的**颞横回** transverse temporal gyri。颞上沟与颞下沟之间为**颞中回**。颞下沟的下方为**颞下回**。

在半球的内侧面，自中央前、后回背外侧面延伸到内侧面的部分为**中央旁小叶** paracentral lobule。在中部有前后方向上略呈弓形的**胼胝体**。在胼胝体后下方，有呈弓形的**距状沟** calcarine sulcus 向后至枕叶后端，此沟中部与顶枕沟相连。距状沟与顶枕沟之间称**楔叶**，距状沟下方为**舌回**。在胼胝体背面有**胼胝体沟**，此沟绕过胼胝体后方，向前移行于**海马沟**。在胼胝体沟上方，有与之平行的**扣带沟**，此沟末端转向背方，称**边缘支**。扣带沟与胼胝体沟之间为**扣带回** cingulate gyrus。

在半球底面，额叶内有纵行的**嗅束**，其前端膨大为**嗅球**，后者与嗅神经相连（图 V-99）。嗅束向后扩大为**嗅三角**。嗅三角与视束之间为**前穿质**，内有许多小血管穿入脑实质内。额叶下方有与半球下缘平行的**枕颞沟**，在此沟内侧并与之平行的为**侧副沟**，侧副沟的内侧为**海马旁回** parahippocampal gyrus（又称**海马回**），后者的前端弯曲，称**钩** uncus。在海马旁回的内侧为**海马沟**，在沟的上方有呈锯齿状的**窄条皮质**，称**齿状回** dentate gyrus。从内面看，在齿状回的外侧，侧脑室下角底壁上有一弓形隆起，称**海马** hippocampus，海马和齿状回构成**海马结构** hippocampal formation（图 V-100）。

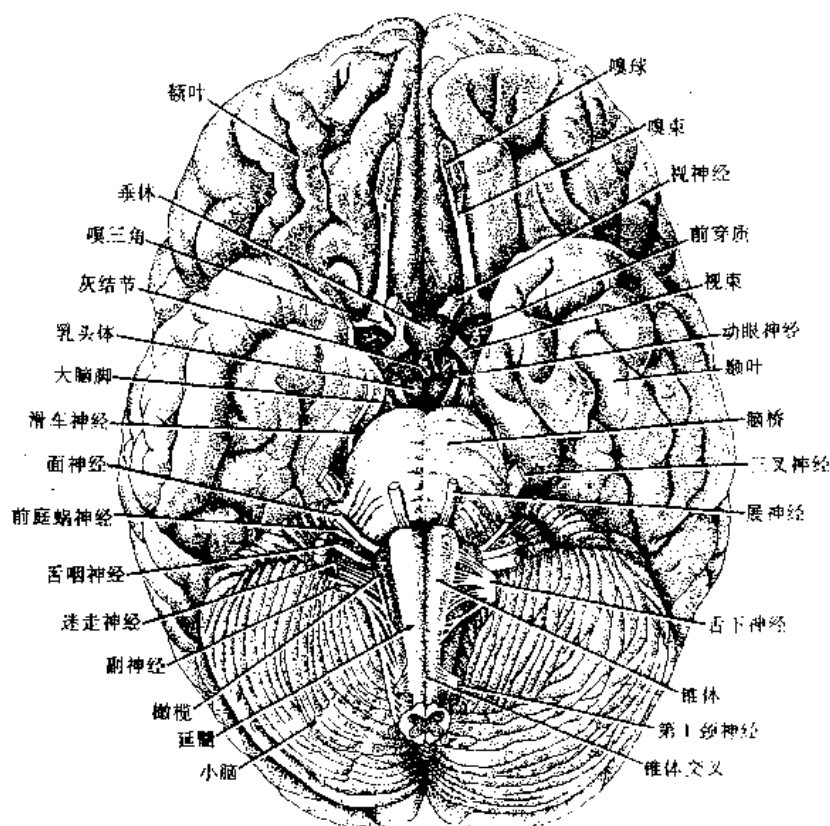


图 V-99 脑底面

此外，在半球的内侧面可见位于胼胝体周围和侧脑室下角底壁的一圈弧形结构：**隔区**（包括胼胝体下区和终板旁回）、**扣带回**、**海马旁回**、**海马**和**齿状回**等，它们属于原皮质和旧皮质，共同构成**边缘叶** limbic lobe。边缘叶是根据进化和功能区分的，参与边缘叶

的结构有的属于上述 5 个脑叶的一部分(如海马旁回、海马和齿状回属于颞叶);有的则独立于上述 5 个脑叶之外(如扣带回)。

额叶的功能与躯体运动、发音、语言及高级思维活动有关。顶叶的功能与躯体感觉、味觉、语言等有关。枕叶与视觉信息的整合有关。颞叶与听觉、语言和记忆功能有关。岛叶与内脏感觉有关。边缘叶与情绪、行为、内脏活动等有关。

(二) 端脑的内部结构

大脑半球表面被灰质覆盖，称大脑皮质。深面有大量的白质(髓质)。在端脑底部的白质中藏有基底核。端脑的内腔为侧脑室。

1. **侧脑室 lateral ventricle** 是位于两侧大脑半球内的腔隙，内含脑脊液，可分为 4 部：中央部位于顶叶内；前角伸入额叶；后角伸入枕叶；下角伸入颞叶。在下角的室底，可见隆起的海马。两侧侧脑室通过**室间孔 interventricular foramen** 与第三脑室相通，室腔内有脉络丛(图 V-101、102)。

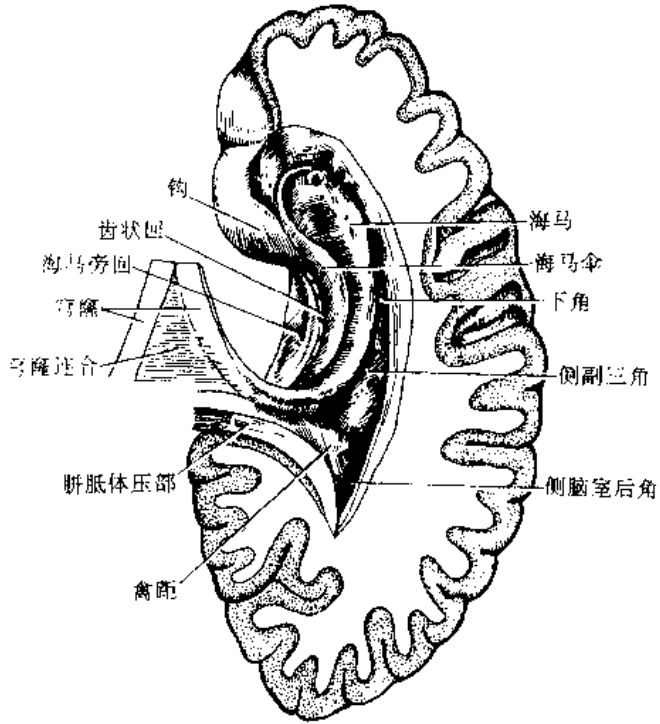


图 V-100 海马结构

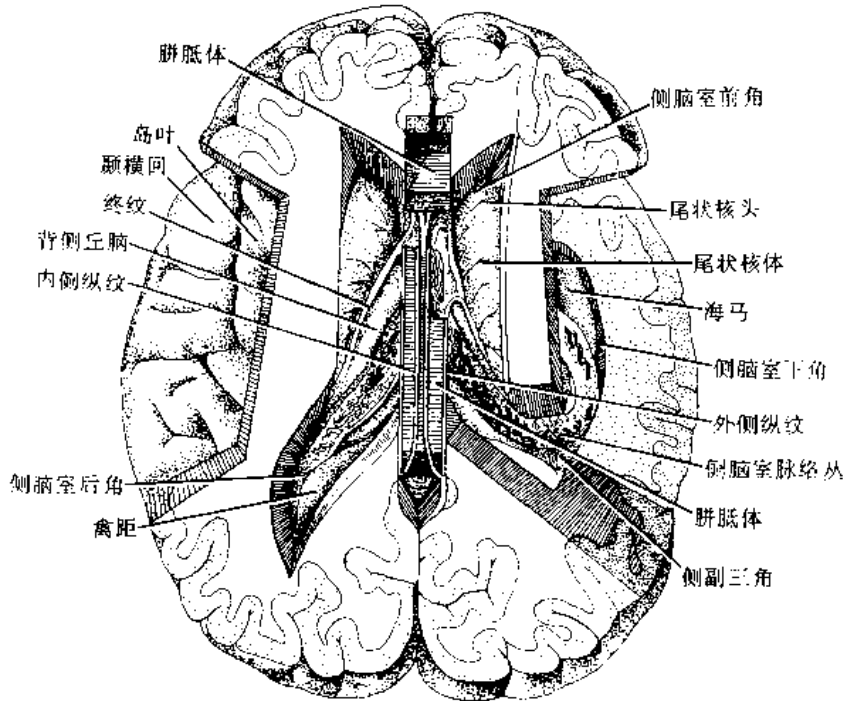


图 V-101 侧脑室

2. **基底核 basal nuclei** 位于白质内，因靠近脑底，故名(图 V-103)。

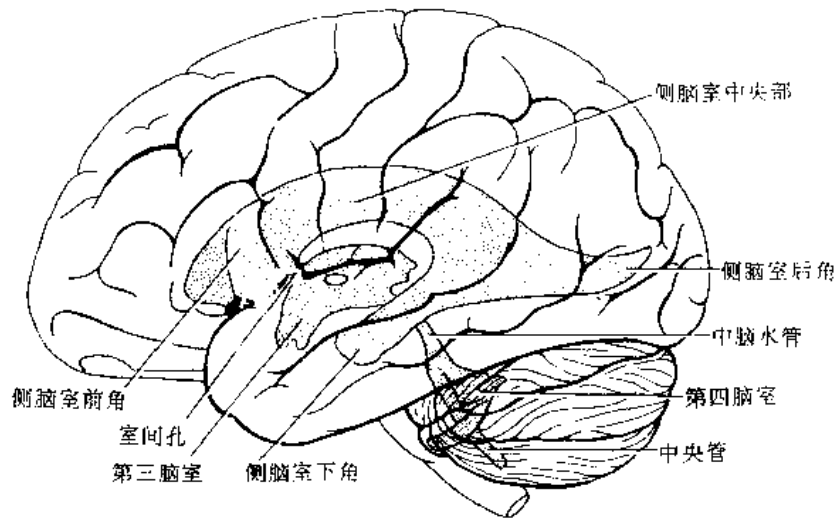
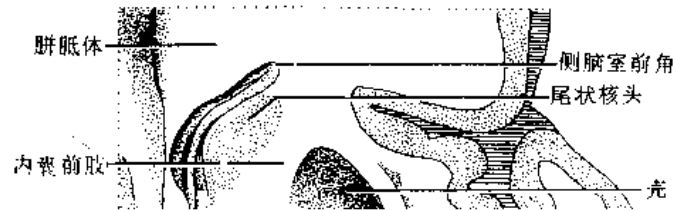


图 V-102 侧脑室投影



返联系，其功能尚不明了。

(3) **杏仁体 amygdaloid body**：位于侧脑室下角前端深面，与尾状核尾相连，属边缘系。接受来自嗅脑、间脑和新皮质的纤维，发出纤维至间脑、额叶皮质和脑干，其功能与行为、内分泌和内脏活动有关。

3. **大脑皮质 cerebral cortex** 是覆盖在大脑半球表面的灰质，也是中枢神经系发育最为复杂和完善的部位。据估计，人类大脑皮质约有 26 亿个神经细胞 (Pakkenberg, 1966)，它们依照一定的规律分层排列并组成一个整体。原皮质 (海马和齿状回) 和旧皮质 (嗅脑) 为 3 层结构，新皮质基本为 6 层结构。大脑皮质的神经细胞可分为两类：① 传出神经元 (包括大锥体细胞、梭形细胞和大星状细胞)；② 联络神经元，包括小锥体细胞、短轴星状细胞、水平细胞和 Martinotti 细胞。

(1) 大脑皮质各层神经元间的相互关系：关于大脑皮质的细胞构筑和分层详见组织学，此处主要谈及大脑皮质各层神经元间的相互关系 (图 V-104)。

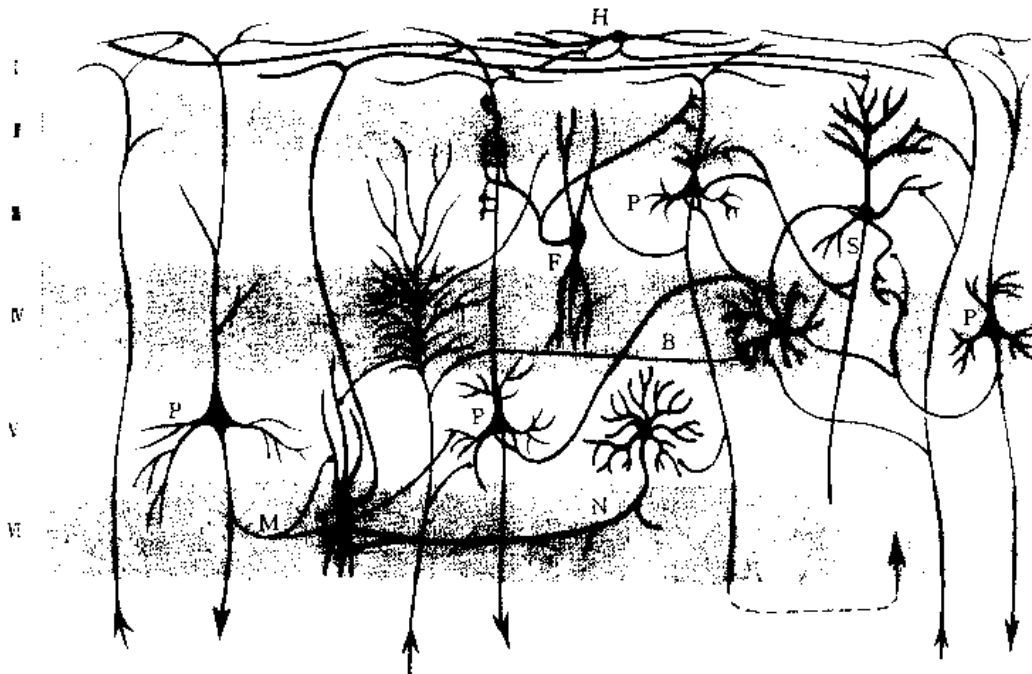


图 V-104 新皮质神经元相互间及与传入纤维 (蓝色) 间联系的模式图
皮质内固有的神经元用黑色表示，传出神经元用红色表示。右侧和左侧的传入纤维为联络纤维或皮质-皮质联系纤维，中央的传入纤维为特异性感觉纤维。各层有特定的神经元分布，但某些神经元的胞体不局限于一层内。P=锥体细胞，M=马提诺蒂细胞，F=梭形细胞，H=水平细胞，N=神经胶质样细胞，B=篮细胞，S=星状细胞 (据 Gray's Anatomy 36 版改绘)

新皮质的 6 层结构是：I 分子层；II 外粒层；III 外锥体层；IV 内粒层；V 内锥体层；VI 多形层。以内粒层 (N 层) 为界，又可区分为粒上层 (包括 I ~ III 层) 和粒下层 (包括 V、VI 层)。内粒层主要接受来自间脑的特异性传入投射纤维；粒上层在人脑最为发达 (原皮质和旧皮质无此层)，接受和发出联络性纤维，实现皮质内联系；粒下层则主要借传出的投射纤维联系皮质下结构，控制躯体和内脏运动功能。大脑皮质各层内神经元的相互作用方式是多种多样的，可概括为：① 反馈：例如第 IV 层的 Martinotti 细胞可由锥体细胞的轴突接受信息，再通过其本身的轴突与锥体细胞的树突形成突触；② 同步：如第 I 层水平细胞的轴突可同时与多个锥体细胞的树突形成突触，产生同步效应；③ 汇聚：如第 IV 层的颗粒细胞可同时接受传入和传出纤维的侧支，进行整合；④ 扩散：一根传入纤维可终止于第 II、III、IV 层的不同神经细胞，导致信息的广泛传播；⑤ 局部回路：在大脑皮质众多的各类神经元之间存在着大量的神经

回路，这是协调大脑神经活动的重要形态学基础。

(2) 大脑皮质的分区：大脑皮质的构筑虽以6层为基本型式，但各处并不完全相同，甚至有很大差别。为了便于进行形态研究和机能分析，学者们根据细胞构筑和神经纤维的配布对大脑皮质进行分区。各家分区的标准和数目很不一致，较常用的是Brodmann的52区，按此分区法，第1运动区为4区，第1感觉区为3, 1, 2区，第1视区为17区，听区为41、42区(图V-105、106)。

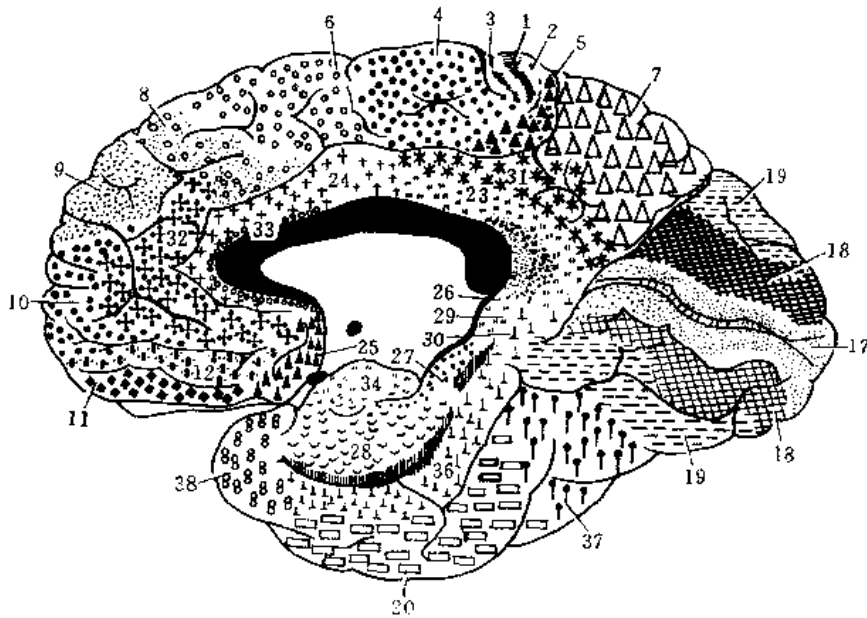


图 V-105 大脑皮质的分区 (内侧面)

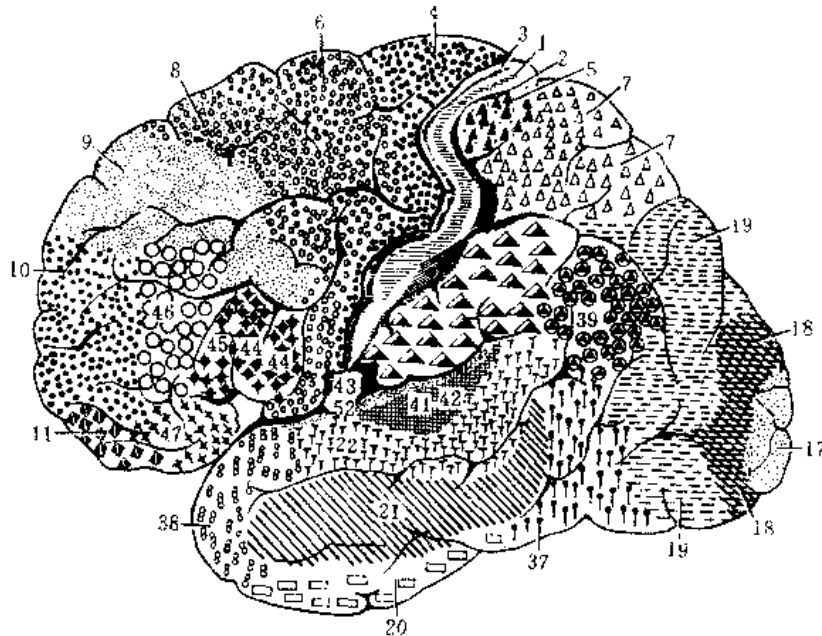


图 V-106 大脑皮质的分区 (外侧面)

(3) 皮质柱：大脑皮质除有水平分层外，尚有垂直的贯穿皮质全层的柱状结构 columnar organization。各柱状结构的大小不等，一般直径约 $300\mu\text{m}$ ，可占一个或几个神经细胞的宽度。每个皮质柱内有传入、传出和联络神经纤维以及各种神经细胞，构成垂直的柱内回路，并可通过星形细胞的轴突与邻近

的细胞柱相联系。细胞柱是大脑皮质的功能单位，传入冲动进入第Ⅳ层，在柱内垂直扩布，最后由第Ⅴ、Ⅵ层细胞发出传出冲动离开大脑皮质。皮质柱概念的建立使人们对大脑皮质的研究由“区”的水平提高到“柱”的水平，对深入揭示脑的功能有重要意义。

(4) 大脑皮质的机能定位：大量的实验和临床资料表明，随着大脑皮质的发育和分化，不同的皮质区具有不同的功能。一般，将这些具有一定功能的脑区称为“中枢”。必须指出，这些中枢只是管理某种功能的核心部分，皮质的相邻或其他部分也可有类似的功能。当某一中枢损伤后，其他有关脑区可在一定程度上代偿该项功能。因此，大脑皮质机能定位的概念是相对的。而且，除了一些具有特定功能的中枢外，还存在着广泛的脑区，它们不局限于某种功能，而是对各种信息进行加工和整合，完成更高级的神经精神活动，称为**联络区**。

1) 第Ⅰ躯体运动区：位于中央前回



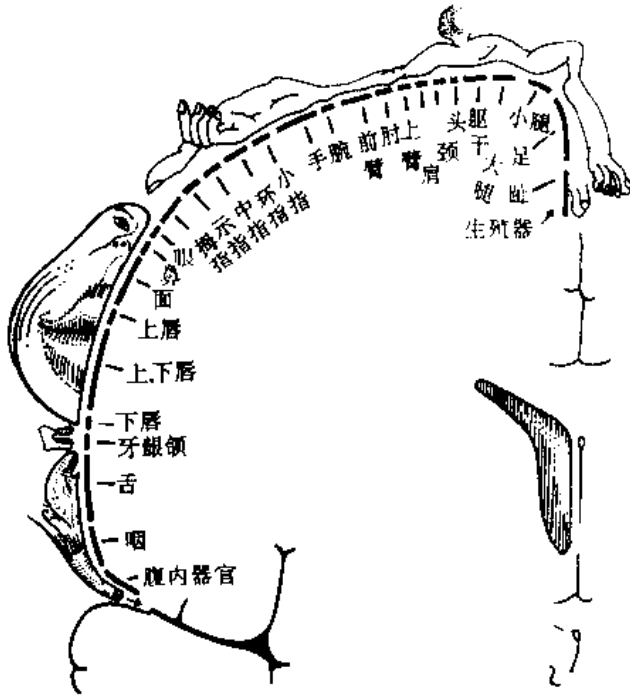


图 V-108 人体各部在第 I 躯体感觉区的定位

侧半和对侧视网膜鼻侧半的纤维经外侧膝状体中继传来的视觉信息。损伤一侧视区，可引起双眼视野同向性偏盲。

4) 听区：位于大脑外侧沟下壁的颞横回上 (41、42 区)。每侧听区接受自内侧膝状体传来的两耳听觉冲动。因此，一侧听区受损，不致引起全聋。

5) 平衡觉区：在中央后回下端头面部代表区附近。

6) 味觉区：可能位于中央后回下方的岛盖部。

7) 嗅觉区：位于海马旁回的钩附近。

人类大脑皮质与动物的本质区别是能进行思维、意识等高级神经活动，并用语言进行表达。因此，人的大脑皮质还存在特有的语言中枢。一般认为，语言中枢在一侧半球发展起来，即善用右手 (右利) 者在左侧半球，善用左手 (左利) 者其语言中枢也在左侧半球，只有一部分人在右侧半球。故左半球被认为是语言区的“优势半球”。临床观察证明，90% 以上的失语症都是左侧大脑半球受损伤的结果。语言区包括说话、听话、书写和阅读 4 个区 (图 V-109)。

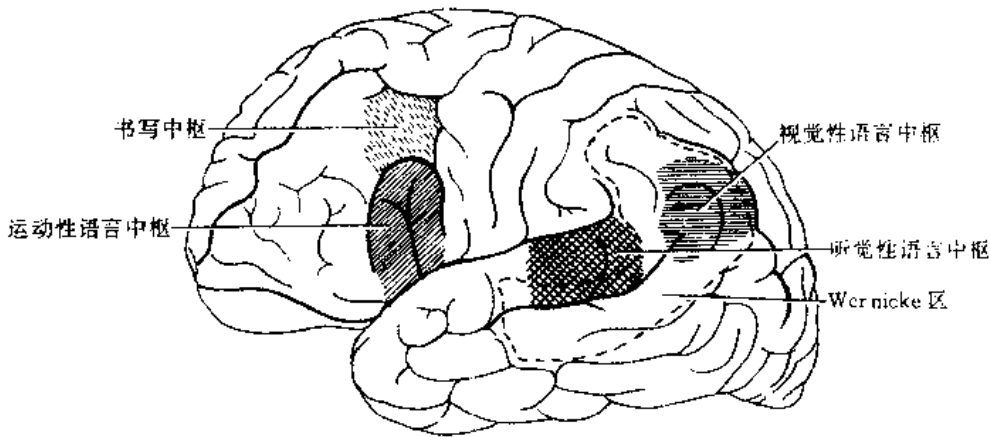


图 V-109 人左侧大脑半球的语言区域

8) 运动性语言中枢：位于额下回的后部 (44、45 区)，又称 Broca 区。此区受损，产生运动性失语症，即丧失了说话能力，但仍能发音。

9) 听觉性语言中枢：位于颞上回后部 (22 区)。此区受损，患者虽听觉正常，但听不懂别人讲话的意思，也不能理解自己讲话的意义，称感觉性失语症。

10) 书写中枢：位于额中回后部 (8 区)，靠近中央前回的上肢代表区。此区受损，虽然手的运动正常，但不能写出正确的文字，称失写症。

11) 视觉性语言中枢：位于角回 (39 区)，靠近视区。此区受损时，视觉正常，但不

能理解文字符号的意义，称失读，也属于感觉性失语症。

听觉性语言中枢和视觉性语言中枢之间没有明显的界限，有学者将它们均包含于 Wernicke 区内。该区包括颞上回、颞中回后部以及缘上回和角回。Wernicke 区的损伤，将产生严重的感觉性失语症。

必须指出，各语言中枢不是彼此孤立存在的，它们之间有着密切的联系，语言能力需要大脑皮质有关区域的协调配合才能完成。例如，听到别人问话后用口语回答，其过程可能是：首先，听觉冲动传至听区，产生听觉。再由听区与 Wernicke 区联系，理解问话的意义。经过联络区的分析、综合，将信息传至运动性语言中枢，后者通过与头面部运动有关的皮质（中央前回下部）的联系，控制唇、舌、喉肌的运动而形成语言，回答问题。

(5) 关于“优势半球”：在长期的进化和发育过程中，大脑皮质的结构和功能都得到了高度的分化。而且，左、右大脑半球的发育情况不完全相同，呈不对称性。对“分裂脑”（即胼胝体损伤导致两半球的结构和功能上的分离）病人的研究可以充分说明这一问题。左侧大脑半球与语言、意识、数学分析等密切相关；右侧半球则主要感知非语言信息、音乐、图形和时空概念。因此，以往认为左侧半球是优势半球，右侧半球处于从属地位的观念需要修正。应该说，左、右大脑半球各有优势，在完成高级神经精神活动中同等重要。两半球间只有互相协调和配合的关系。从整体上看，没有绝对的一侧优势半球。

4. 大脑半球的髓质 大脑半球的髓质由大量神经纤维组成，实现皮质各部之间以及皮质与皮质下结构间的联系，可分 3 类：连合系、联络系和投射系。

(1) 连合系：是连接左、右大脑半球皮质的纤维，包括胼胝体、前连合和穹窿连合（图 V-110）。

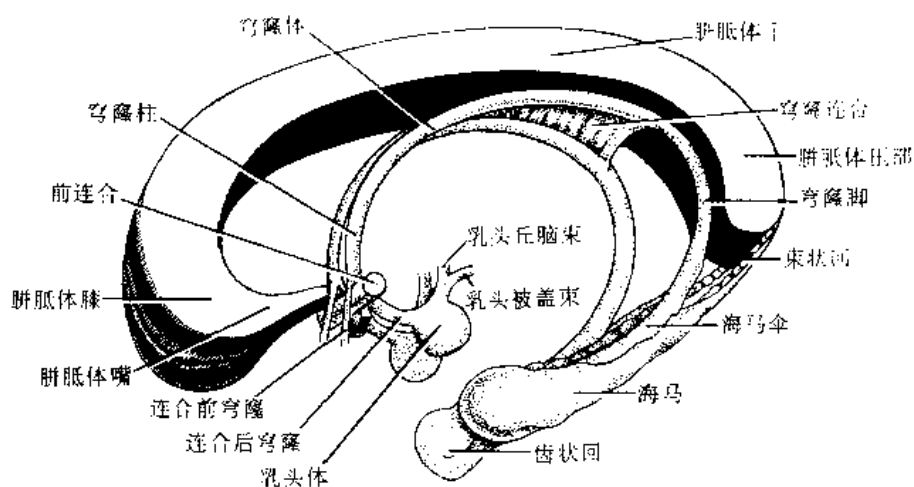


图 V-110 胼胝体、前连合和穹窿连合

1) 胼胝体 corpus callosum：为强大的白质纤维板，连接两侧半球广大区域的相应部位，纤维向前、后和两侧放射，联系两半球的额、枕、顶、颞叶。

2) 前连合 anterior commissure：位于穹窿的前方，呈“X”形，连接左、右嗅球和颞叶。

3) 穹窿 fornix 和穹窿连合：穹窿是由海马至下丘脑乳头体的弓形纤维束，两侧穹窿经胼胝体的下方前行并互相靠近，其中一部分纤维越至对边，连接对侧的海马，称穹窿连合。

(2) 联络系：是联系同侧半球内各部分皮质的纤维，其中短纤维联系相邻脑回称**弓状纤维**。长纤维联系本侧半球各叶，其中主要的有：①**钩束**，呈钩状绕过外侧裂，连接额、颞两叶的前部；②**上纵束**，在豆状核与岛叶的上方，连接额、顶、枕、颞四个叶；③**下纵束**，沿侧脑室下角和后角的外侧壁行走，连接枕叶和颞叶；④**扣带**，位于扣带回和海马旁回的深部，连接边缘叶的各部。

(3) 投射系：是联系大脑皮质和皮质下结构（包括基底核、间脑、脑干、小脑和脊髓）的上、下行纤维，这些纤维绝大部分经过内囊（图 V-110）。

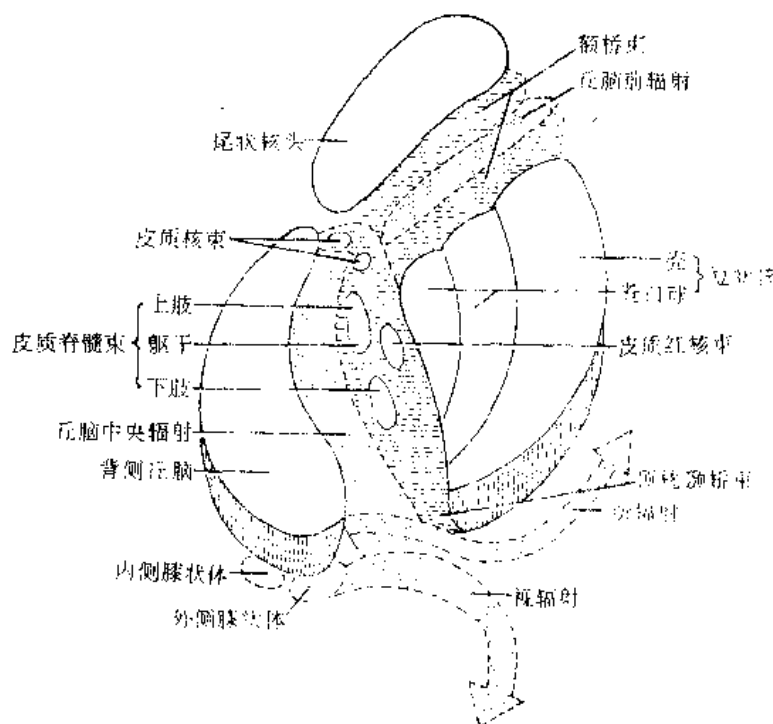


图 V-111 内囊模式图

内囊 internal capsule 由宽厚的白质纤维板构成，位于尾状核、背侧丘脑与豆状核之间。在水平切面上，内囊是向外开放的“V”形，可分为3部：①**内囊前肢**：位于豆状核和尾状核之间，内含额桥束和丘脑前辐射；②**内囊后肢**：位于豆状核和背侧丘脑之间，有皮质脊髓束、皮质红核束、丘脑上辐射、顶枕颞桥束、视辐射和听辐射通过；③**内囊膝**：位于前、后肢会合处，有皮质核束通过。内囊损伤可导致对侧偏身感觉丧失（丘脑上辐射受损）、对侧偏瘫（皮质脊髓束损伤）和偏盲（视辐射受损），即所谓“三偏综合征”。

(三) 边缘系统

边缘系统 limbic system 由边缘叶和有关的皮质及皮质下结构（如杏仁体、下丘脑、上丘脑、背侧丘脑前核和中脑被盖等）组成。在种系发生中出现较早，其神经联系十分复杂，较重要的有前脑内侧束、穹窿、乳头丘脑束、终纹（杏仁体→隔区）、丘脑髓纹（隔区→缰核）等（图 V-112）。

边缘系统与嗅觉和内脏活动有密切关系，并参与个体生存和种族繁衍功能（如觅食、防御、攻击、情绪反应和生殖行为等），海马还与高级神经活动记忆有关。

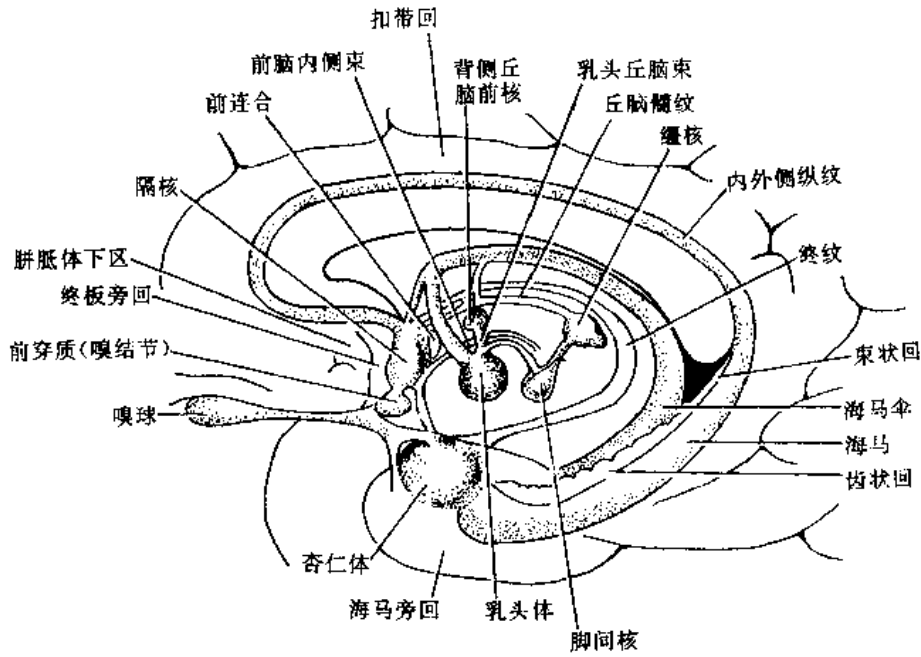


图 V-112 嗅脑和边缘系统的图解

第三节 神经系统的传导通路

经过周围感受器、传入神经元传来的各种内外环境刺激，在中枢神经系统内最后传至大脑皮质，产生感觉。另一方面，由大脑皮质发出传出纤维，经脑干和脊髓的运动神经元支配周围躯体和内脏效应器。因此，在神经系统内存在着两大类传导通路：感觉（上行）传导通路和运动（下行）传导通路。从总体来说，它们则分别是反射弧组成中的传入和传出部。不经过大脑皮质的上、下行传导通路称反射通路。

一、感觉传导通路

（一）本体感觉传导通路

所谓本体感觉是指肌、腱、关节等运动器官本身在不同状态（运动或静止）时产生的感觉（例如，人在闭眼时能感知身体各部的位罝）。因位罝较深，又称深部感觉。此外，在本体感觉传导通路中，还传导皮肤的精细触觉（如辨别两点距离和物体的纹理粗细等）。

此处主要述及躯干和四肢的本体感觉传导通路（因头面部者尚不明了）。

1. 意识性本体感觉传导通路（图 V-113） 由 3 级神经元组成。第 1 级神经元为脊神经节细胞，其周围突分布于肌、腱、关节等处本体觉感受器和皮肤的精细触觉感受器，中枢突经脊神经后根的内侧部进入脊髓后索，分为长的升支和短的降支。其中，来自第 4 胸节以下的升支走在后索的内侧部，形成薄束；来自第 4 胸节以上的升支行于后索的外侧部，形成楔束。两束上行，分别止于延髓的薄束核和楔束核。第 2 级神经元的胞体在薄、楔束核内，由此二核发出的纤维向前绕过中央灰质的腹侧，在中线上与对侧的交叉，称内侧丘系交叉，交叉后的纤维呈前后排列行于延髓中线两侧、锥体束的背方，再转折向上，称内侧丘系。内侧丘系在脑桥居被盖的前缘，在中脑被盖则居红核的外侧，最后

止于背侧丘脑的腹后外侧核。第3级神经元的胞体在腹后外侧核，发出纤维经内囊后肢主要投射至中央后回的中、上部和中央旁小叶后部，部分纤维投射至中央前回。

此通路若在不同部位（脊髓或脑干）损伤，则患者在闭眼时不能确定相应部位各关节的位置和运动方向以及两点间的距离。

2. 非意识性本体感觉传导通路（图 V-114） 非意识性本体感觉传导通路实际上是反射通路的上行部分，为传入小脑的本体感觉，由两级神经元组成。第1级神经元为脊神经节细胞，其周围突分布于肌、腱、关节的本体感受器，中枢突经脊神经后根的内侧部进入脊髓，终止于 $C_8 \sim L_2$ 的胸核和腰骶膨大第 V ~ VII 层外侧部。由胸核发出的2级纤维在同侧侧索组成脊髓小脑后束，向上经小脑下脚进入旧小脑皮质；由腰骶膨大第 V ~ VII 层外侧部发出的第2级纤维组成对侧和同侧的脊髓小脑前束，经小脑上脚止于旧小脑皮质。以上第2级神经元传导躯干（除颈部外）和下肢的本体感觉。传导上肢和颈部的本体感觉的第2级神经元胞体在颈膨大部第 VI、VII 层和延髓的楔束副核，这两处神经元发出的第2级纤维也经小脑下脚进入旧小脑皮质。

（二）痛、温觉和粗触觉传导通路

本通路又称浅感觉传导通路，由3级神经元组成（图 V-115）。

1. 躯干、四肢的痛、温觉和粗触觉传导通路 第1级神经元为脊神经节细胞，其周围突分布于躯干、四肢皮肤内的感受器；中枢突经后根进入脊髓。其中，传导痛、温觉的纤维（细纤维）在后根的外侧部入背外侧束、再终止于第2级神经元；传导粗触觉的纤维（粗纤维）经后根内侧部进入脊髓后索，再终止于第2级神经元。第2级神经元胞体主要位于第 I、IV、V 层，它们发出纤维经白质前连合，上升1~2个节段到对侧的外侧索和前索内上行，组成脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束（侧束的纤维传导痛、温觉，前束的纤维传导粗触觉）。脊髓丘脑束上行，经延髓下橄榄核的背外侧，脑桥和中脑内侧丘系的外侧，终止于背侧丘脑的腹后外侧核。第3级神经元的胞体在背侧丘脑的腹后外侧

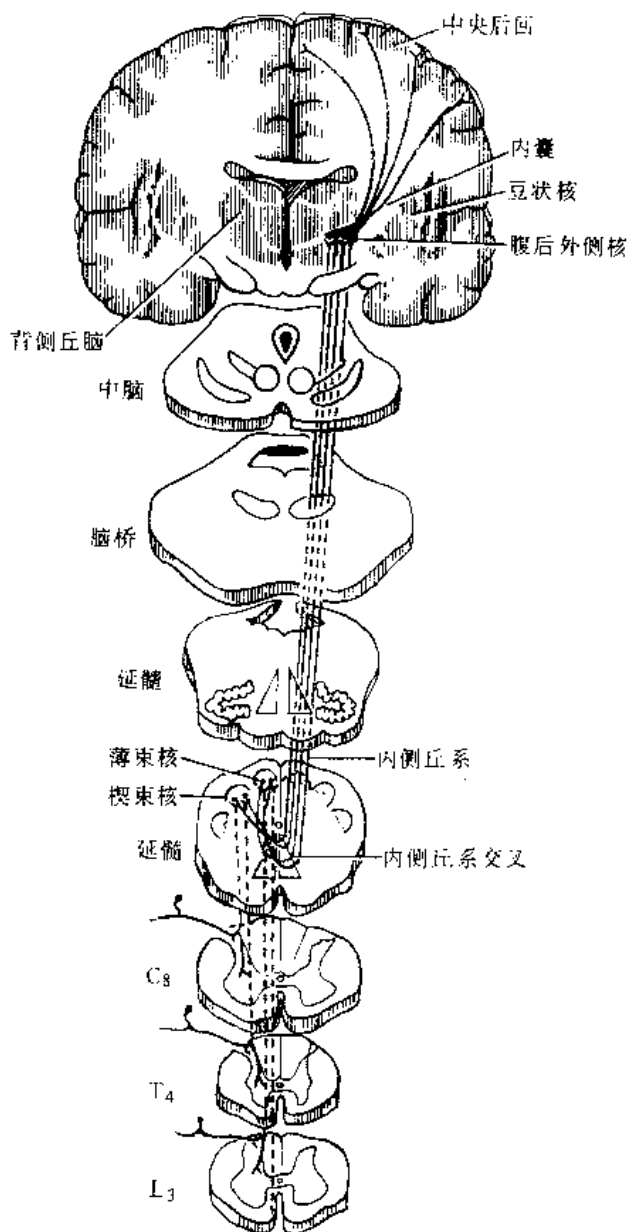


图 V-113 本体感觉和精细触觉传导通路

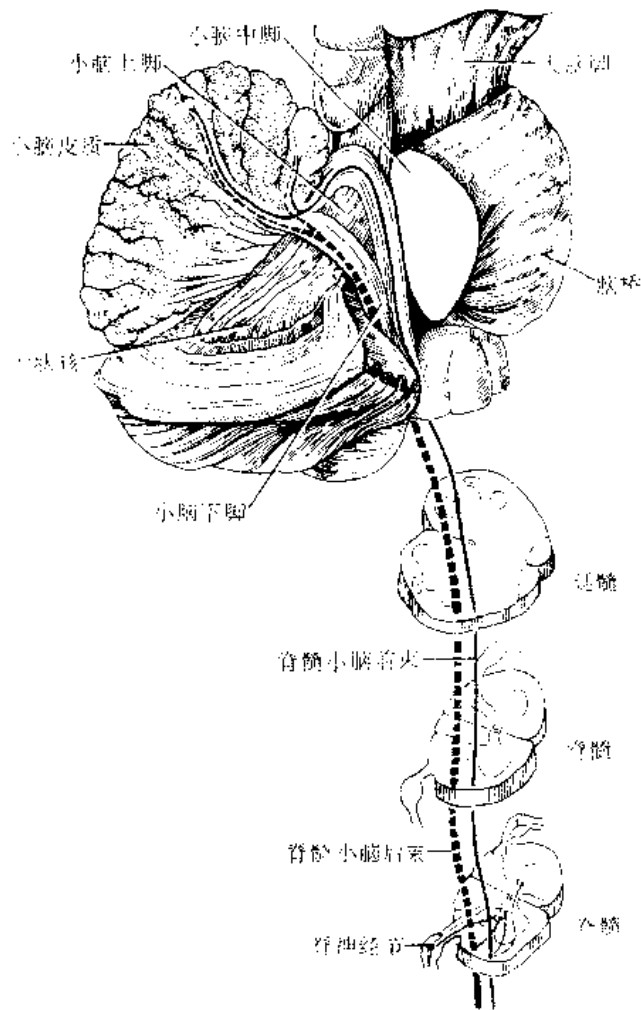


图 V-114 非意识性本体感觉传导通路

核,它们发出纤维称**丘脑上辐射**,经内囊后肢投射到中央后回中、上部和中央旁小叶后部。

在脊髓内,脊髓丘脑束纤维的排列有一定的次序:自外向内、由浅入深,依次排列着来自骶、腰、胸、颈部的纤维。因此,当脊髓内肿瘤压迫一侧脊髓丘脑束时,痛、温觉障碍首先出现在身体对侧上半部,逐渐波及下半部。若受到脊髓外肿瘤压迫,则发生感觉障碍的次序相反。

2. 头面部的痛、温觉和触觉传导通路 第1级神经元为三叉神经节细胞,其周围突经三叉神经分布于头面部皮肤及口腔腔粘膜的有关感受器;中枢突经三叉神经根入脑桥,传导痛的纤维再下降为三叉神经脊束,止于三叉神经脊束核;传导触觉的纤维终止于三叉神经脑桥核。第2级神经元的胞体在三叉神经脊束核和脑桥核内,它们发出纤维交叉到对侧,组成三叉丘系,止于背侧丘脑的腹后内侧核。第3级神经元的胞体在背侧丘脑的腹后内侧核,发出纤维经内囊后肢,投射到中央后回下部。

在此通路中,若三叉丘系以上受损,

则导致对侧头面部痛、温觉和触觉障碍;若三叉丘系以下受损,则同侧头面部痛、温觉和触觉发生障碍。

(三) 视觉传导通路和瞳孔对光反射通路

1. 视觉传导通路(图 V-116) 在眼球视网膜内的视锥细胞和视杆细胞为光感受器细胞。双极细胞为第1级神经元。节细胞为第2级神经元,其轴突在视神经盘处集成视神经。视神经经视神经管入颅腔,形成视交叉后,延为视束。在视交叉中,来自两眼视网膜鼻侧半的纤维交叉,交叉后加入对侧视束;来自视网膜颞侧半的纤维不交叉,进入同侧视束。因此,左侧视束内含有来自两眼视网膜左侧半的纤维,右侧视束内含有来自两眼视网膜右侧半的纤维。视束绕大脑脚向后,主要终止于外侧膝状体。第3级神经元胞体在外侧膝状体内,由外侧膝状体核发出纤维组成**视辐射** optic radiation,经内囊后肢投射到端脑距状沟两侧的视区(纹区),产生视觉。

在视束中,还有少数纤维经上丘臂终止于上丘和顶盖前区。上丘发出的纤维组成顶盖脊髓束,下行至脊髓,完成视觉反射。顶盖前区与瞳孔对光反射通路有关。

视野是指眼球固定向前平视时所能看到的空间范围。由于眼球屈光装置对光线的折射作用,鼻侧半

视野的物象投射到颞侧半视网膜，颞侧半视野的物象投射到鼻侧半视网膜，上半视野的物象投射到下半视网膜，下半视野的物象投射到上半视网膜。

当视觉传导通路在不同部位受损时，可引起不同的视野缺损：①一侧视神经损伤可致该侧视野全盲；②视交叉中交叉纤维损伤可致双眼视野颞侧半偏盲；③一侧视交叉外侧部的不交叉纤维损伤，则患侧视野的鼻侧半偏盲；④一侧视束以后的部位（视辐射、视区皮质）受损，可致双眼对侧视野同向性偏盲（如右侧受损则右眼视野鼻侧半和左眼视野颞侧半偏盲）。

2. 瞳孔对光反射通路（图 V-116）光照一侧瞳孔，引起两眼瞳孔缩小的反应称为瞳孔对光反射。光照一侧的反应称直接对光反射，未照射侧的反应称间接对光反射。瞳孔对光反射的通路如下：视网膜→视神经→视交叉→两侧视束→上丘臂→顶盖前区→两侧动眼神经副核→动眼神经→睫状神经节→节后纤维→瞳孔括约肌收缩→两侧瞳孔缩小。

了解了瞳孔对光反射的通路就很容易解释神经损伤时的表现。例如，一侧视神经受损时，传入信息中断，光照患侧瞳孔，两侧瞳孔均不缩小；但光照健侧瞳孔，则两眼对光反射均存在（此即患侧直接对光反射消失，间接对光反射存在）。又如，一侧动眼神经受损时，由于传出信息中断，无论光照哪一侧瞳孔，患侧对光反射都消失（患侧直接及间接对光反射消失），但健侧直接、间接对光反射存在。

（四）听觉传导通路

听觉传导的第1级神经元为蜗螺旋神经节的双极细胞，其周围突分布于内耳的螺旋器（Corti器）；中枢突组成蜗神经，与前庭神经一道，在延髓、脑桥交界处入脑，止于蜗神经前核和后核（图 V-117）。第2级神经元胞体在蜗神经前核和后核，发出纤维大部分在脑桥内经斜方体交叉至对侧，至上橄榄核外侧折向上行，称外侧丘系。外侧丘系的纤维经中脑被盖的背外侧部大多数止于下丘。第3级神经元胞体在下丘，其纤维经下丘臂止于内侧膝状体。第4级神经元胞体在内侧膝状体，发出纤维组成听辐射 acoustic radia-

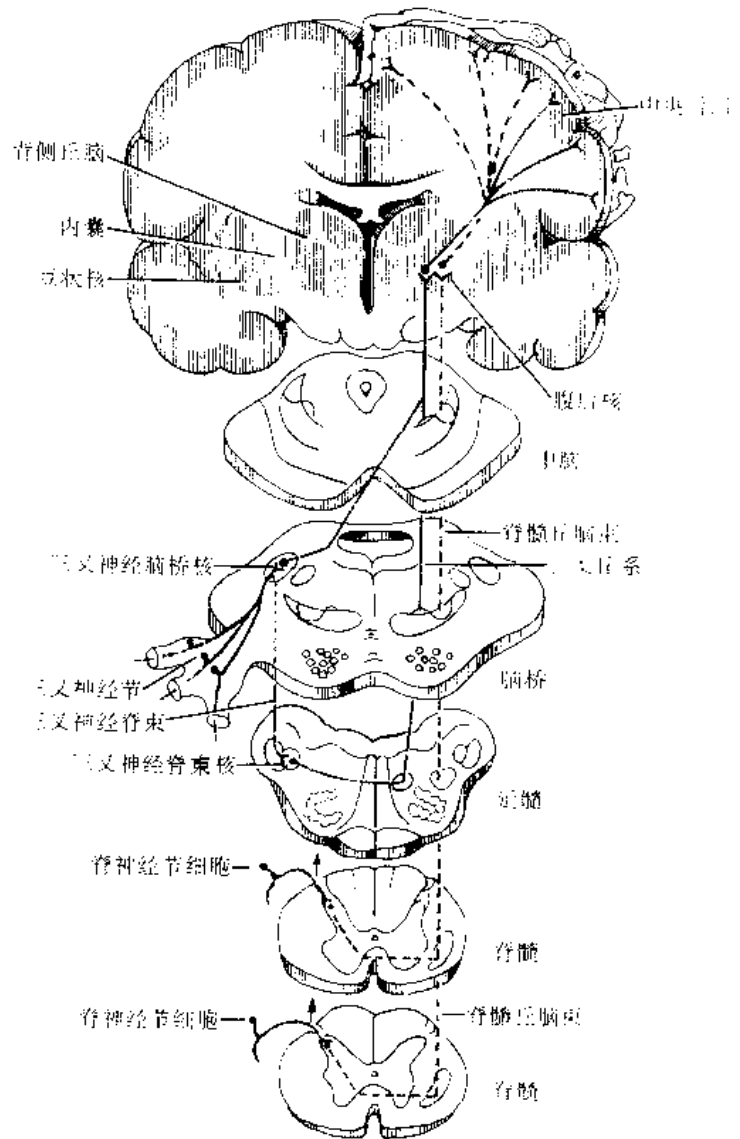


图 V-115 痛、温度和粗略触觉传导通路

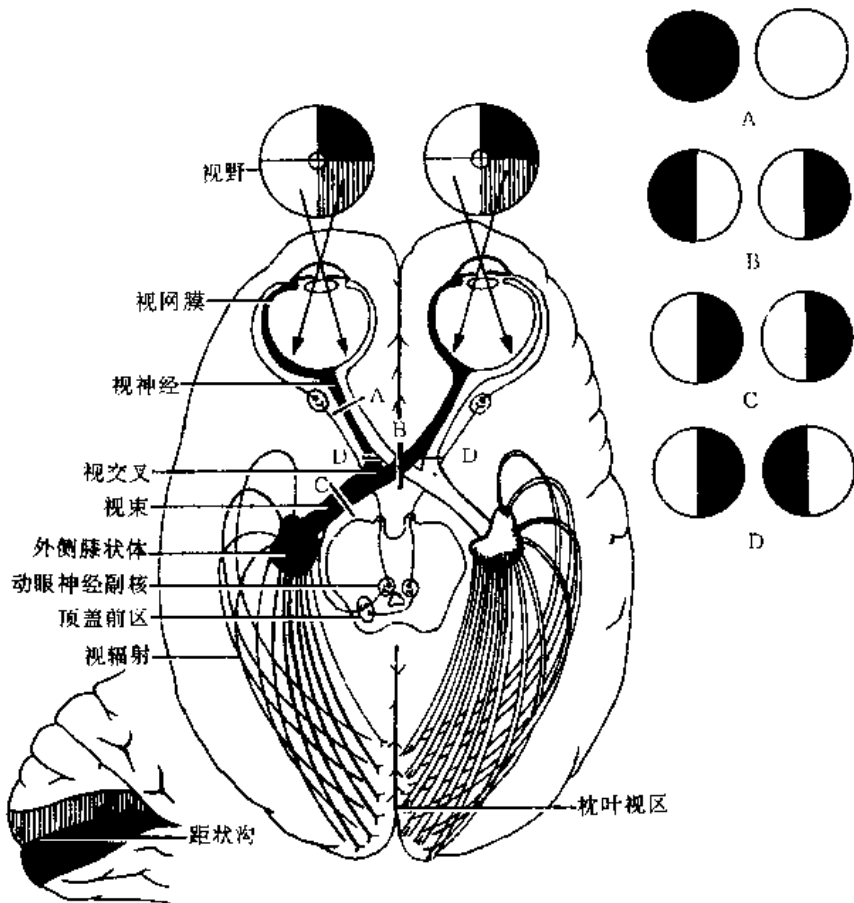


图 V-116 视觉传导通路和瞳孔对光反射通路

tion, 经内囊后肢, 止于大脑皮质颞横回的听区。

少数蜗神经前、后核的纤维不交叉, 进入同侧外侧丘系。也有少数外侧丘系的纤维直接止于内侧膝状体。还有一些蜗神经核发出的纤维在上橄榄核换神经元, 然后加入同侧或对侧的外侧丘系。

因此, 听觉冲动是双侧传导的。若一侧通路在外侧丘系以上受损, 不会产生明显症状, 但若损伤了蜗神经、内耳或中耳, 则将导致听觉障碍。

听觉的反射中枢在下丘。下丘神经元发出纤维到上丘, 再由上丘神经元发出纤维, 经顶盖脊髓束下行至脊髓, 控制前角细胞, 完成听觉反射。

此外, 大脑皮质听区还可发出下行纤维, 经听觉通路上的各级神经元中继, 影响内耳螺旋器的感受功能, 形成听觉通路上的抑制性反馈调节。

(五) 平衡觉传导通路

传导平衡觉的第 1 级神经元是前庭神经节内的双极细胞, 其周围突分布于内耳半规管的壶腹嵴、球囊斑和椭圆囊斑; 中枢突组成前庭神经, 与蜗神经一道入脑桥, 止于前庭神经核群 (图 V-118)。由前庭神经核群发出纤维至中线两侧组成内侧纵束, 其中, 上升的纤维止于动眼、滑车和展神经核, 完成眼肌前庭反射 (如眼球震颤); 下降的纤维至副神经脊髓核和上段颈髓前角细胞, 完成转眼、转头的协调运动。此外, 由前庭外侧核发出纤维组成前庭脊髓束, 完成躯干、四肢的姿势反射 (伸肌兴奋、屈肌抑制)。由前庭神经核群还发出纤维与部分由前庭神经直接来的纤维, 共同经小脑下脚 (绳状体) 进入小脑, 参与平衡调节。前庭神经核还发出纤维与脑干网状结构、迷走神经背核及疑核联

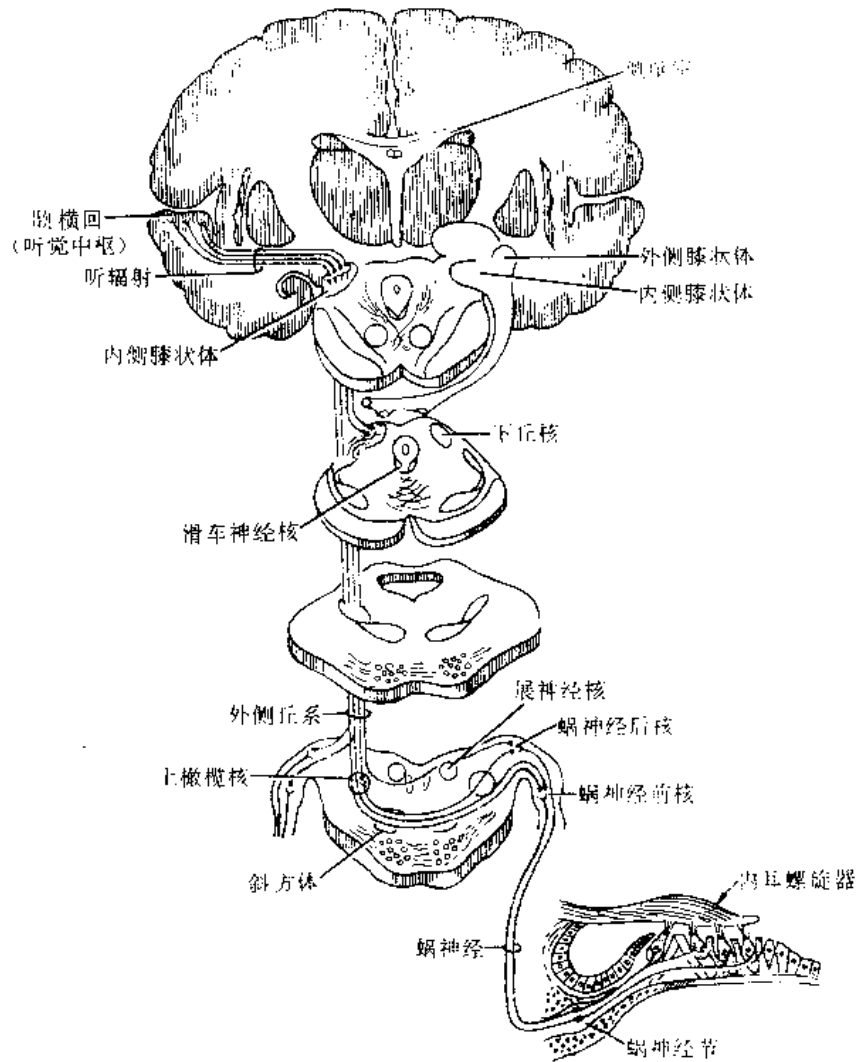


图 V-117 听觉传导通路

系，故当平衡觉传导通路或前庭器受刺激时，可引起眩晕、呕吐、恶心等症状。

由前庭神经核群发出的第 2 级纤维向大脑皮质的投射径路不明，可能是在背侧丘脑的腹后核换神经元，再投射到颞上回前方的大脑皮质。

(六) 内脏感觉传导通路

有关内脏感觉的传导通路，通过大量的实验研究，已有一些初步了解，简单介绍如下。

1. 一般内脏感觉传导通路 经脑神经节（舌咽神经和迷走神经的下神经节）传导的一般内脏感觉纤维入脑后止于孤束核。第 2 级神经元胞体在孤束核，发出纤维上行，可能经臂旁核（在脑桥结合臂两侧）至背侧丘脑腹后内侧核或下丘脑外侧区中继，再传向大脑皮质岛叶。经脊神经节传导的一般内脏感觉纤维沿脊髓后角的内、外缘进入脊髓，终止于后连合核（在中央管的背外侧）。由后连合核发出纤维经臂旁核中继，再传向大脑皮质。

2. 内脏痛觉的传导通路 一般认为有两条：一条是传导快痛的，另一条是传导慢痛的。传导快痛的第一级神经元的胞体位于脊神经节内，其周围突伴随交感神经或骶部副交感神经分布于各内脏器官，其中枢突入脊髓，在后角灰质交换神经元，第二级神经元发出纤维在同侧和对侧脊髓前外侧索上升，与脊髓丘脑束伴行上升至丘脑腹后外侧核交换神经元，第三级神经元发出的纤维经过内囊后支，到达大脑皮质中央后回和大脑外侧沟的上壁皮质。也有人认为此条通路也行经脊髓后索，并在薄束核和楔束核内

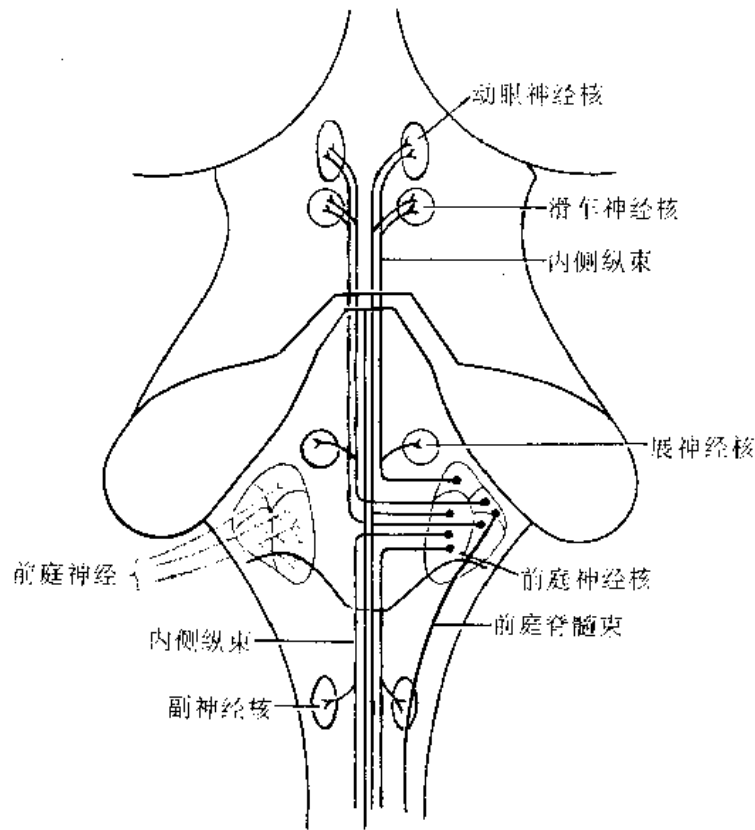


图 V-118 平衡觉传导通路

交换神经元。传导慢痛的第一级神经元也是脊神经节细胞，其中枢突进入脊髓后可能在固有束内上行，在脊髓和脑干网状结构内经过多次交换神经元，再经背侧丘脑的背内侧核交换神经元，而后上达大脑边缘叶皮质。

3. 特殊内脏感觉传导通路 传导嗅觉的第1级神经元为位于鼻腔粘膜内的嗅细胞（双极神经元），其周围突分布于嗅粘膜，中枢突形成嗅丝，穿筛骨的筛板入颅，止于嗅球。由嗅球发出二级纤维组成嗅束，向后延为嗅三角，再经外侧嗅纹将嗅觉冲动传至颞叶海马旁回的钩及附近皮质，产生嗅觉。

传导味觉的第1级神经元位于面神经膝神经节和舌咽神经的下神经节内，它们的周围突分布于舌的味蕾；中枢突止于孤束核上端。以后的路径与一般内脏感觉者相似。

二、运动传导通路

本节所述运动传导通路系指从大脑皮质至躯体运动效应器的神经联系，它由上运动神经元和下运动神经元所组成。下运动神经元 lower motor neurons 为脑神经运动核和脊髓前角的神经细胞，它们的胞体和轴突构成传导运动冲动的最后公路 final common pathway。上运动神经元 upper motor neurons 为自大脑皮质至脑神经运动核和脊髓前角的传出神经元链锁。此处主要叙及上运动神经元—锥体系和锥体外系。内脏运动的传导通路见自主神经系统。

(一) 锥体系

锥体系 pyramidal system 由位于中央前回和中央旁小叶前部的巨型锥体细胞（Beta细胞）和其他类型的锥体细胞以及位于额、顶叶部分区域的锥体细胞组成。上述神经元的轴突共同组成锥体束 pyramidal tract，其中，下行至脊髓的纤维束称皮质脊髓束（图 V-

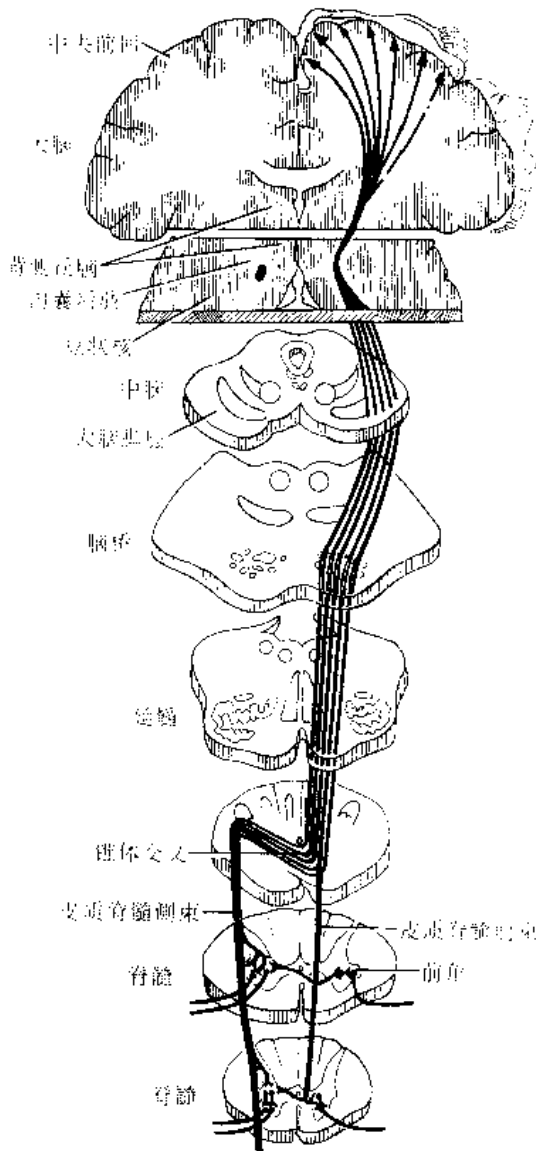


图 V-119 锥体系 (示皮质脊髓束)

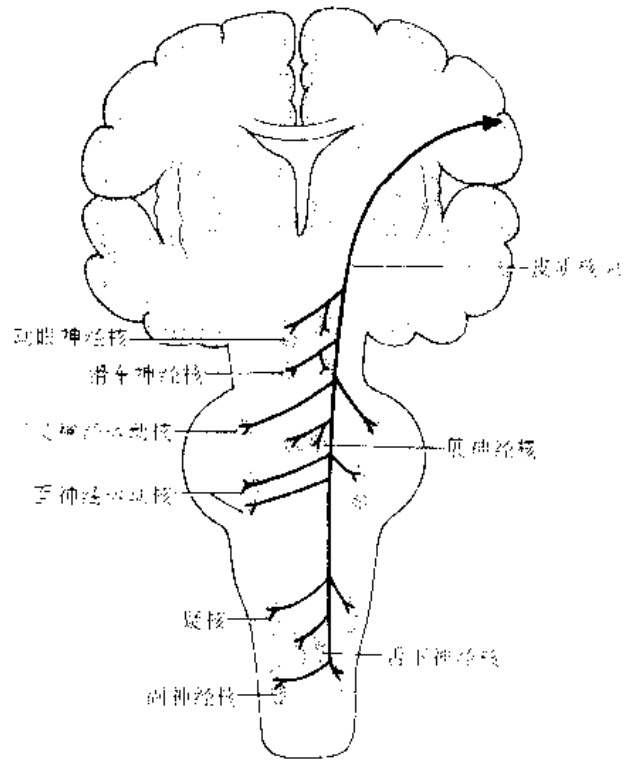


图 V-120 皮质核束与脑神经运动核的关系

119)；止于脑干脑神经运动核的纤维束称皮质核束 (图 V-120)。

1. **皮质脊髓束** corticospinal tract 由中央前回上、中部和中央旁小叶前半部等处皮质的锥体细胞轴突集中而成，下行经内囊后肢的前部、大脑脚底中 3/5 的外侧部和脑桥基底底部至延髓锥体，在锥体下端，约 75%~90% 的纤维交叉至对侧，形成锥体交叉，交叉后的纤维继续于对侧脊髓侧索内下行，称皮质脊髓侧束，此束沿途发出侧支，逐节终止于前角细胞 (可达骶节)，支配四肢肌。在延髓锥体，皮质脊髓束小部分未交叉的纤维在同侧脊髓前索内下行，称皮质脊髓前束，该束仅达胸节，并经白质前连合逐节交叉至对侧，终止于前角细胞，支配躯干和四肢骨骼肌的运动。皮质脊髓前束中有一部分纤维始终不交叉而止于同侧脊髓前角细胞，支配躯干肌。所以，躯干肌是受两侧大脑皮质支配的。一侧皮质脊髓束在锥体交叉前受损，主要引起对侧肢体瘫痪，躯干肌运动没有明显影响。

实际上，皮质脊髓束只有 10%~20% 的纤维直接终止于前角细胞，大部分纤维经中间神经元与前角细胞联系。

2. 皮质核束 corticonuclear tract (图 V-120) 主要由中央前回下部的锥体细胞的轴突集合而成, 下行经内囊膝部至大脑脚底中 3/5 的内侧部, 由此向下, 陆续分出纤维, 大部分终止于双侧脑神经运动核 (动眼神经核、滑车神经核、展神经核、三叉神经运动核、面神经运动核支配面上部肌的细胞群、疑核和副神经脊髓核), 支配眼外肌、咀嚼肌、面上部表情肌、胸锁乳突肌、斜方肌和咽喉肌。小部分纤维完全交叉到对侧, 终止于面神经运动核支配面下部肌的细胞群和舌下神经核, 支配面下部表情肌和舌肌。因此, 除支配面下部肌的面神经核和舌下神经核为单侧 (对侧) 支配外, 其他脑神经运动核均接受双侧皮质核束的纤维。一侧上运动神经元受损, 可产生对侧眼裂以下的面肌和对侧舌肌瘫痪, 表现为病灶对侧鼻唇沟消失, 口角低垂并向病灶侧偏斜, 流涎, 不能做鼓腮、露齿等动作, 伸舌时舌尖偏向病灶对侧 (图 V-121)。一侧面神经下运动神经元受损, 可致病灶侧所有面肌瘫痪, 表现为额横纹消失, 眼不能闭, 口角下垂, 鼻唇沟消失等。一侧舌下神经下运动神经元受损, 可致病灶侧全部舌肌瘫痪, 表现为伸舌时舌尖偏向病灶侧 (图 V-122)。

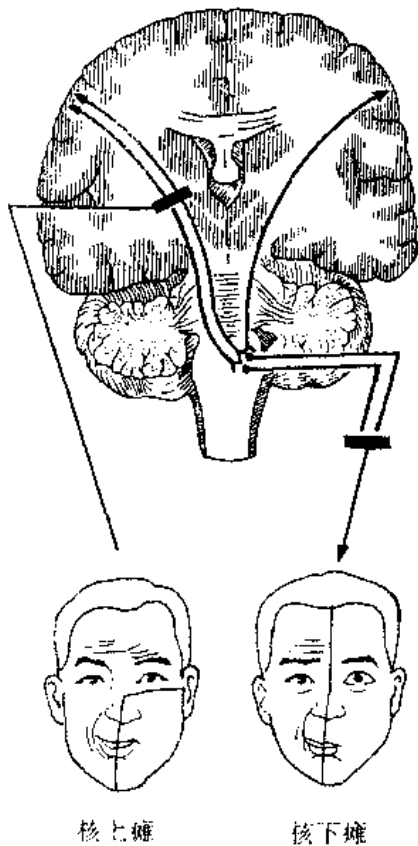


图 V-121 面肌瘫痪

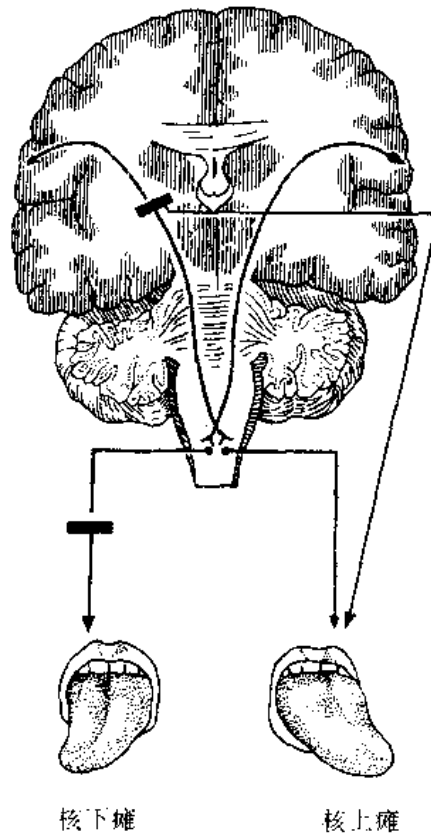


图 V-122 舌肌瘫痪

锥体系统的任何部位损伤都可引起其支配区的随意运动障碍—瘫痪, 可分两类: (1) 上运动神经元损伤 (核上瘫): 系指脊髓前角细胞和脑神经运动核以上的锥体系统损伤, 表现为随意运动障碍, 肌张力增高, 故称痉挛性瘫痪 (硬瘫), 这是由于上运动神经元对下运动神经元的抑制被取消的缘故 (脑神经核上瘫时肌张力增高不明显), 但肌肉不萎缩 (因未失去其直接神经支配)。此外, 还有深反射亢进 (因失去高级控制), 浅反射 (如腹壁反射、提睾反射等) 减弱或消失 (因锥体束的完整性被破坏) 和出现因锥体束的功能受

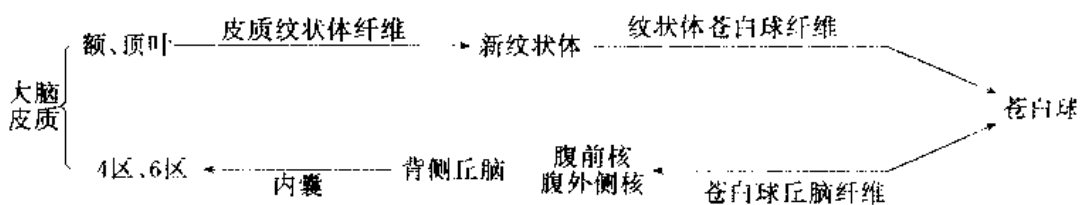
到破坏所致的病理反射（如 Babinski 征）等。②下运动神经元损伤（核下瘫）：系指脊髓前角细胞和脑神经运动核以下的锥体系损伤，表现为因失去神经直接支配所致的肌张力降低，随意运动障碍，又称弛缓性瘫痪。由于神经营养障碍，还导致肌肉萎缩。因所有反射弧均中断，故浅反射和深反射都消失，也不出现病理反射。

（二）锥体外系

锥体外系 extrapyramidal system 是指锥体系以外影响和控制躯体运动的传导通路，其结构十分复杂，包括大脑皮质、纹状体、背侧丘脑、底丘脑、红核、黑质、脑桥核、前庭核、小脑和脑干网状结构等以及它们的纤维联系。锥体外系的纤维最后经红核脊髓束、网状脊髓束等中继，下行终止于脑神经运动核和脊髓前角细胞。在种系发生上，锥体外系是较古老的结构，从鱼类开始出现。在鸟类是控制全身运动的主要系统。但到了哺乳类，尤其是人类，由于大脑皮质和锥体系的高度发展，锥体外系逐渐处于从属地位。人类锥体外系的主要机能是调节肌张力、协调肌肉活动、维持体态姿势和习惯性动作（例如走路时双臂自然协调地摆动）等。锥体系和锥体外系在运动功能上是互相不可分割的一个整体，只有在锥体外系使肌张力保持稳定协调的前提下，锥体系才能完成一些精确的随意运动，如写字、刺绣等。另一方面，锥体外系对锥体系也有一定的依赖性。例如，有些习惯性动作开始是由锥体系发动起来的，然后才处于锥体外系的管理之下。下面简单介绍主要的锥体外系通路。

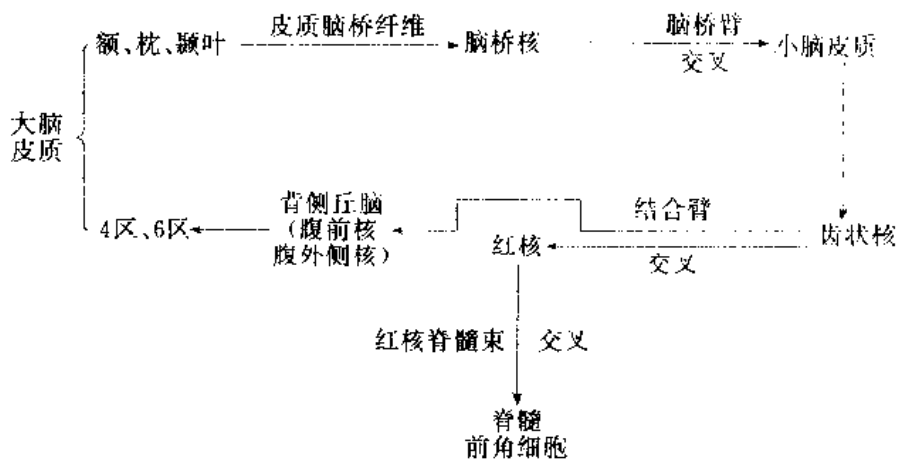
1. **纹状体-黑质-纹状体环路** 自尾状核和壳发出纤维，止于黑质。再由黑质发出纤维返回尾状核和壳。黑质神经细胞能产生和释放多巴胺。当黑质变性后，使纹状体内的多巴胺含量降低，与 Parki Nson 病（震颤麻痹）的发生有关。

2. 皮质-纹状体-背侧丘脑-皮质环路



此环路对发出锥体束的皮质运动区有重要的反馈调节作用。

3. 皮质-脑桥-小脑-皮质环路



此环路将大脑与小脑往返联系起来，由于小脑还接受来自脊髓的本体感觉纤维，因而能更好地对肌肉运动进行协调共济。上述环路的任何部位损伤，都会导致共济失调，如行走蹒跚和醉汉步态等（图 V-123）。

三、神经系统的化学通路

神经系统各种活动的本质是化学过程，作为神经传导通路的关键部位—突触，也绝大多数是化学性的。在此，根据化学神经解剖学的观点，扼要介绍神经系统中一些重要的化学通路 chemical pathway。

（一）胆碱能通路

胆碱能通路 cholinergic pathway 以乙酰胆碱为神经递质。乙酰胆碱在神经元胞体内合成，经轴浆运输至末梢，贮存于突触囊泡，在神经冲动作用下释放，作用于靶细胞。

神经系统内胆碱能通路分布十分广泛，主要有：①运动传导通路中的下运动神经元（脑神经运动核和脊髓前角细胞），控制随意运动。②脑干网状结构上行激动系统。③背侧丘脑至大脑皮质的特异性感觉投射。④交感神经节前神经元，副交感神经节前和节后神经元，司内脏活动。

（二）胺能通路

胺能通路含有胺类神经递质，包括：①儿茶酚胺（去甲肾上腺素、肾上腺素和多巴胺）；②5-羟色胺；③组胺。下面着重介绍去甲肾上腺素能通路、多巴胺能通路和5-羟色胺能通路。

1. **去甲肾上腺素能通路** noradrenergic pathway 包括：①中枢背侧束通路：起自脑桥的蓝斑，向上行，末梢投射至端脑的新皮质和海马，沿途发出分支至中脑中央灰质、背侧丘脑、下丘脑、上丘脑、后丘脑和小脑。②中枢腹侧束通路：起自延髓和脑桥腹侧部的去甲肾上腺素能细胞，纤维束上行，止于中脑中央灰质、下丘脑、隔区和杏仁体。③脑干下行纤维：起自蓝斑和延髓外侧网状结构，止于孤束核、迷走神经背核和脊髓。④交感神经节后神经元，调节内脏功能。

2. **多巴胺能通路** dopaminergic pathway 包括：①黑质纹状体系：由黑质至新纹状体。②中脑边缘系统：由脚间核附近的多巴胺能神经元发出纤维至边缘系皮质（隔区、杏仁体、扣带回等）。③结节漏斗系：由下丘脑弓状核的多巴胺能神经元发出纤维至正中隆起，调节下丘脑的神经内分泌活动（图 V-124）。

3. **5-羟色胺能通路** serotonergic pathway 脑内的5-羟色胺能神经元主要集中于脑干的中缝核群，其纤维投射分上行和下行两类；上行纤维投射至脑桥的蓝斑、中脑的黑质、背侧丘脑、下丘脑和大脑皮质；下行纤维投射至小脑和脊髓。中枢内5-羟色胺的作用主要是抑制性的。

（三）氨基酸能通路

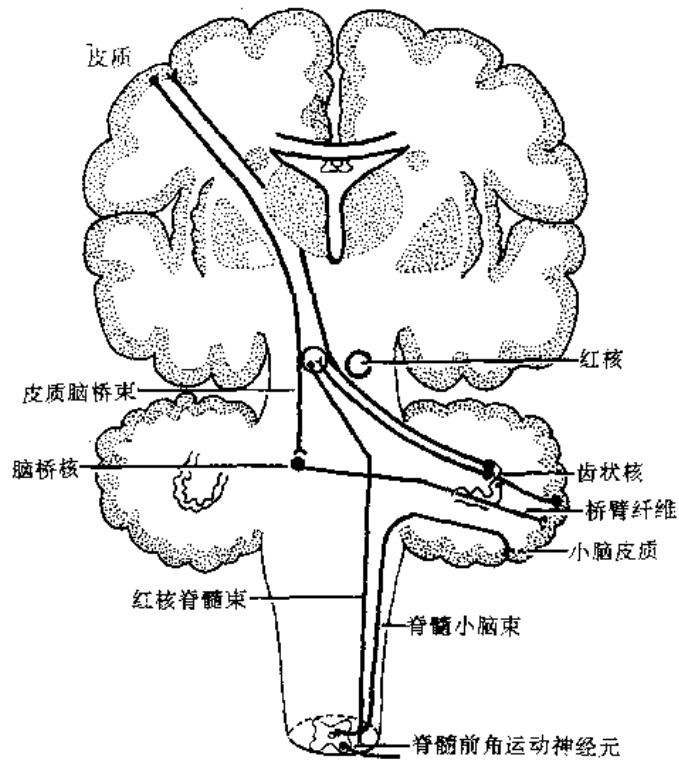


图 V-123 锥体外系（皮质-脑桥-小脑系）

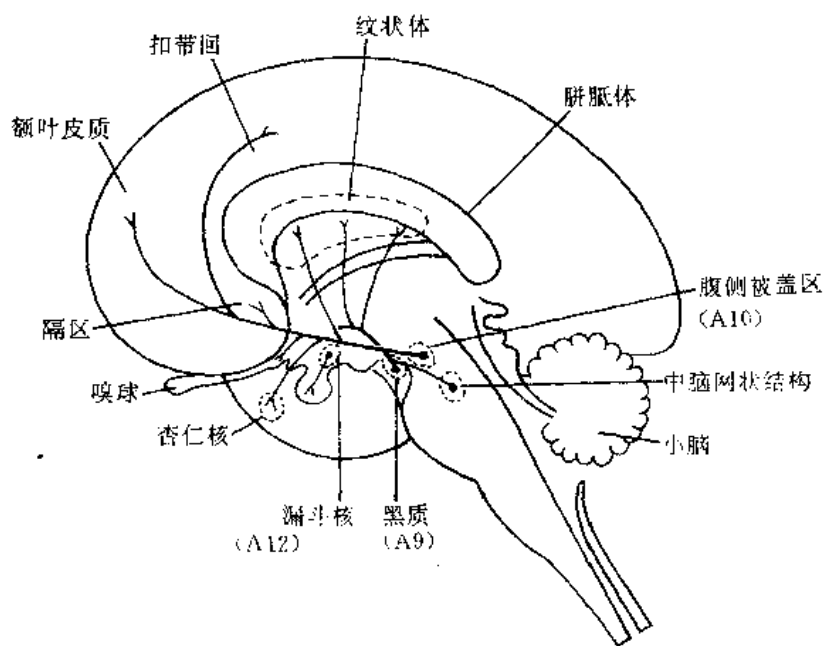


图 V-124 DA 能神经通路示意图

参与神经传导的氨基酸有兴奋性和抑制性两类，前者包括天冬氨酸、谷氨酸；后者包括 γ -氨基丁酸 (GABA)、甘氨酸和牛磺酸。其中，以 GABA 能通路分布最广。

GABA 能通路 GABAergic pathway 包括：①纹状体-黑质径路；由纹状体（主要是苍白球）至黑质-隔区-海马径路。②小脑-前庭外侧核径路。③小脑皮质-小脑深核往返径路。④下丘脑乳头体-新皮质径路。⑤黑质-上丘径路。⑥广泛存在的局部固有径路。

(四) 肽能通路

在中枢和周围神经系内广泛存在着多种肽类物质，它们执行着神经递质或调质的功能。下面列举几种较重要的**肽能神经通路** peptidergic neural pathway。

1. **P 物质 (substance P) 能通路** (图 V-125) 包括：①一级传入径路：在脊神经节内存在 P 物质能神经元，参与伤害性刺激和痛温觉传导。②脊髓内径路，如中央管腹侧纵束。③尾核-黑质径路。④苍白球-黑质径路。⑤缰核-脚间核径路 (后屈束)。⑥缝核-脊髓径路。⑦隔区-海马径路。⑧下丘脑-垂体径路：起于下丘脑，经正中隆起至垂体后叶和前叶。P 物质除参与传递伤害信息外，尚有广泛的功能，如调节内脏活动、影响胃肠道、心血管和内分泌功能等。

2. **生长抑素 somatostatin 能通路** 包括：①下丘脑-边缘系径路。②下丘脑-垂体径路，可至垂体前叶和后叶。③下丘脑-脑干-脊髓径路：自下丘脑经髓纹至缰核，再经后屈束至脚间核；或经前脑内侧束和室周区至乳头体、中脑被盖，再经背侧纵束至脑干和脊髓的自主神经核团。④视觉、内脏感觉传导通路的一部分。⑤一级传入径路。生长抑素能神经元具有镇静、抑制、调节内脏和内分泌活动等作用。

3. **后叶加压素 vasopressin (VP) 和催产素 oxytocin (OT) 能通路** VP 和 OT 由下丘脑视上核和室旁核的大细胞及视交叉上核的小细胞产生，其纤维投射范围相当广泛：①至正中隆起和垂体后叶。②至脑干和脊髓；经前脑内侧束→中脑腹侧被盖→延髓孤束核、迷走神经背核。部分纤维继续下行至脊髓。③自室旁核和视交叉上核发出的 VP 能纤维可经穹窿进入海马，或经终纹投射至杏仁体。VP 和 OT 除众所周知的抗利尿、促进子宫平滑肌收缩及排乳等作用外，还具有多方面的功能：如通过孤束核调节心血管功能，通过海马影响学习和记忆，通过视交叉上核维持昼夜节律，通过边缘系统 (隔区、杏仁体) 实现体温调节等。

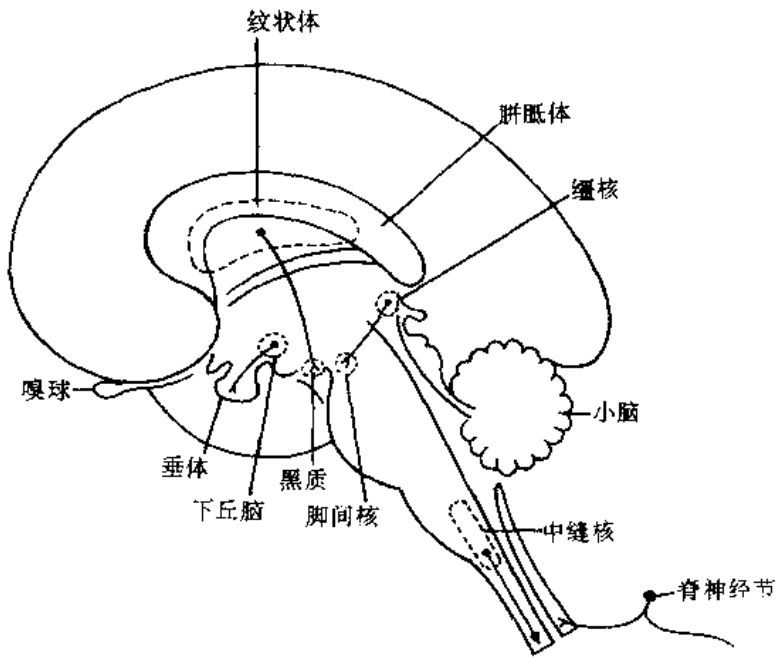


图 V-125 SP 能神经通路示意图

第四节 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环

一、脑和脊髓的被膜

脑和脊髓的表面均有 3 层被膜包裹，由外向内，依次是硬膜、蛛网膜和软膜。脑和脊髓借这些被膜受到支持和保护，并通过被膜的血管得到营养。

(一) 脊髓的被膜

1. **硬脊膜** spinal dura mater (图 V-126) 由致密结缔组织构成，厚而坚韧，呈囊状包裹脊髓。上端附于枕骨大孔边缘，与硬脑膜相延续。下部在第 2 骶椎水平逐渐变细，包裹终丝，末端附于尾骨。硬脊膜与椎管内面的骨膜之间为**硬膜外隙** epidural space，内含疏松结缔组织、脂肪、淋巴管和椎内静脉丛。由于硬脊膜在枕骨大孔边缘与骨膜紧密愈着，故硬膜外隙不与颅内相通。此隙略呈负压，内有脊神经根通过。临床上进行硬膜外麻醉，即将药物注入此隙，以阻滞脊神经根内的神经传导。在硬脊膜与脊髓蛛网膜之间为潜在的**硬膜下隙**。硬脊膜在椎间孔处与脊神经的被膜相连续。

椎内静脉丛接受椎骨和脊髓的静脉血，汇入椎间静脉，并有小支与椎外静脉丛吻合。椎间静脉在颈部注入椎静脉，在胸部注入奇静脉和半奇静脉，在腰部注入腰静脉。因此，椎内静脉丛是上、下腔静脉间的交通途径之一。椎内静脉丛无静脉瓣，且向上与颅内静脉相通，故腹、盆部的感染或肿瘤细胞偶可不经肺循环而直接扩散或转移至脑内。

2. **脊髓蛛网膜** spinal arachnoid mater 为半透明的薄膜，位于硬脊膜与软脊膜之间，与脑蛛网膜直接延续。它与软脊膜之间有宽阔的**蛛网膜下隙** subarachnoid space，两层间有许多结缔组织小梁相连，隙内充满脑脊液。此隙下部，自脊髓下端至第 2 骶椎水平扩大为终池 **terminal cistern**，内有马尾。故临床上常在第 3、4 或 4、5 腰椎间进行穿刺（腰椎穿刺），以抽取脑脊液或注入药物而不伤及脊髓。脊髓蛛网膜下隙向上与脑蛛网膜

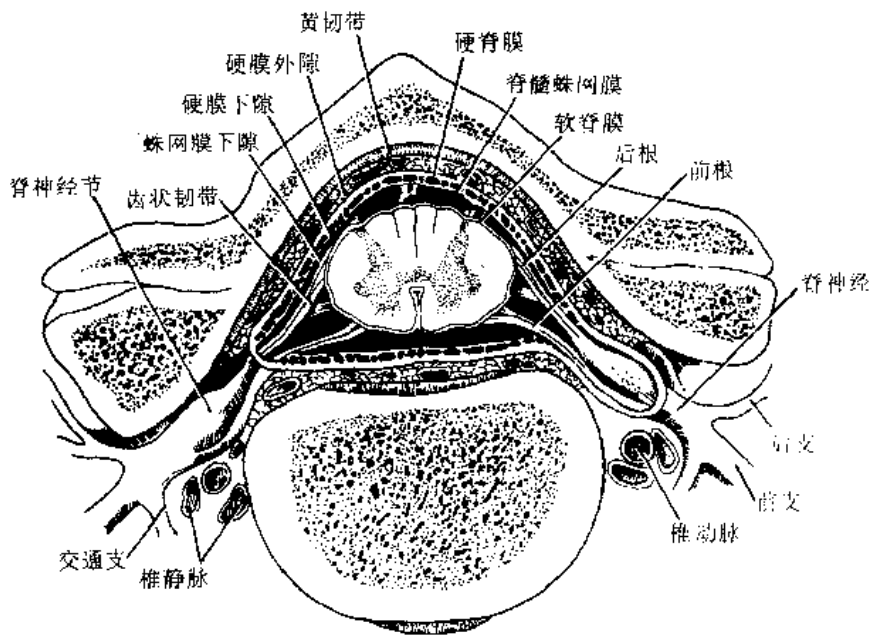


图 V-126 脊髓的被膜

下隙相通。

3. **软脊膜** spinal pia mater 薄而富有血管，紧贴脊髓表面，并深入脊髓的沟裂中，至脊髓下端形成终丝。软脊膜在脊髓两侧脊神经前、后根之间形成**齿状韧带**，后者呈齿形，尖端附于硬脊膜上。脊髓借齿状韧带和神经根固定于椎管内并浸泡于脑脊液中，再加上硬膜外隙内的脂肪组织及椎内静脉丛的弹性垫作用，使脊髓不易受到外界震荡的损伤。齿状韧带还可作为椎管内手术的标志。

(二) 脑的被膜

1. **硬脑膜** cerebral dura mater (图 V-127) 坚韧而有光泽，与硬脊膜不同，由两

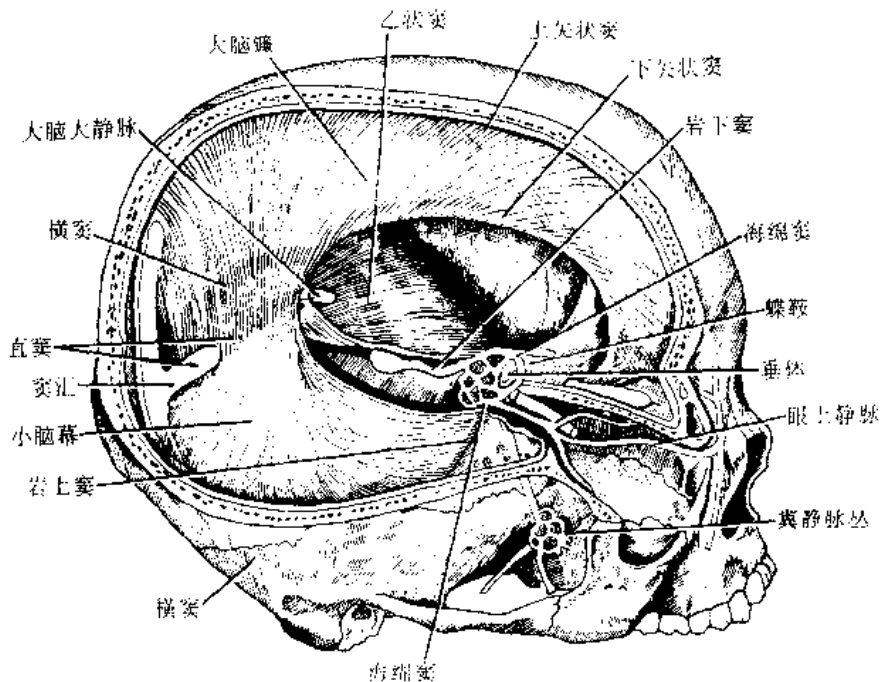


图 V-127 硬脑膜及静脉窦

层构成：硬脑膜外层即颅骨的内骨膜，内层较外层坚厚。在颅盖，硬脑膜与颅骨结合疏松，当外伤时，常因硬脑膜血管损伤而在硬脑膜与颅骨之间形成硬膜外血肿。硬脑膜与颅底结合紧密，颅底骨折时，易将硬脑膜与脑蛛网膜同时撕裂，使脑脊液外漏。例如，颅前窝骨折时，脑脊液可流入鼻腔，形成鼻漏。在某些部位，硬脑膜两层之间形成静脉窦。

硬脑膜不仅呈套状包被脑，而且形成若干板状突起，伸入各脑部之间，使脑不致移位而更好地得到保护。这些由硬脑膜形成的特殊结构如下：

(1) **大脑镰** cerebral falx：呈镰刀形，伸入两侧大脑半球之间，前端附于鸡冠，后端连于小脑幕上面的正中线上，下缘游离于胼胝体上方。

(2) **小脑幕** tentorium of cerebellum：形似幕帐，作为颅后窝的顶，伸入大脑与小脑之间。它附于枕骨横沟和颞骨岩部上缘，上面中线处连于大脑镰。幕的前内侧缘形成幕切迹。切迹与鞍背形成一环形孔，内有中脑通过。小脑幕将颅腔不完全地分隔成上、下两部。当小脑幕上发生颅脑病变引起颅内压增高时，位于小脑幕切迹上方的海马旁回和钩可能被挤入小脑幕切迹，形成**小脑幕切迹疝**而压迫动眼神经和大脑脚。

(3) **小脑镰** cerebellar falx：位于枕骨大孔后方，自小脑幕下面正中伸入两小脑半球之间，为一短小的膜襞。

(4) **鞍隔** diaphragma sellae：位于蝶鞍上方，张于鞍背上缘和鞍结节之间，封闭垂体窝，中部有一小孔，容漏斗通过，鞍隔下面为脑垂体。

硬脑膜窦由分开的两层硬脑膜衬以内皮细胞构成，窦壁无平滑肌，不能收缩，故损伤时出血难止，易形成颅内血肿。主要的硬脑膜窦有：

上矢状窦 superior sagittal sinus：位于矢状沟内大脑镰的上缘，前方起自盲孔，向后流入窦汇。窦汇是上矢状窦后端的扩大，位于枕内隆凸附近，向两侧与横窦相通。

下矢状窦 inferior sagittal sinus：位于大脑镰下缘，其走向与上矢状窦一致，向后开口于直窦。

直窦 straight sinus：在小脑幕与大脑镰相接处，由大脑大静脉和下矢状窦汇合而成，向后通**窦汇** confluence of sinuses。

横窦 transverse sinus：成对，位于小脑幕后外侧缘附着处的枕骨横沟内，连于窦汇与乙状窦之间。

乙状窦 sigmoid sinus：成对，位于乙状沟处，为横窦的延续，向前内于颈静脉孔处延续为颈内静脉。

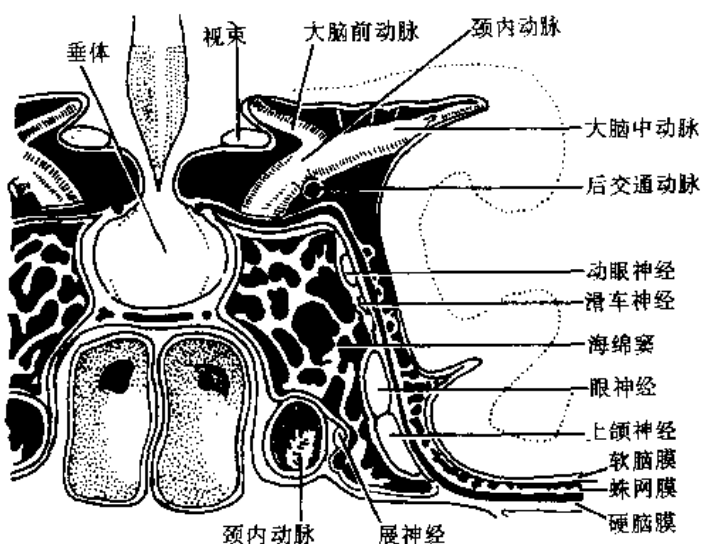


图 V-128 海绵窦

海绵窦 cavernous sinus：位于蝶鞍两侧，为硬脑膜两层间的不规则腔隙，形似海绵，故名（图 V-128）。两侧海绵窦借横支相连。颈内动脉和展神经在窦内穿过。在窦的外侧壁内，自上而下有动眼神经、滑车神经、眼神经和上颌神经通过。

海绵窦前端借眼静脉与面部浅静脉交通，向下借卵圆孔与翼静脉丛相通，故面部感染

可蔓延至海绵窦。蝶窦与海绵窦之间仅借薄骨板相隔,故蝶窦炎可致海绵窦炎或血栓形成。若通过海绵窦内和窦壁的神经过损,则出现神经痛、眼肌瘫痪、眼睑下垂等症状。海绵窦向后与斜坡上的基底静脉丛相通,基底丛向下与椎内静脉丛相通,而椎内静脉丛又与腔静脉系交通(前述),故腹、盆部的感染(如直肠的血吸虫卵)可经此途径进入颅内。

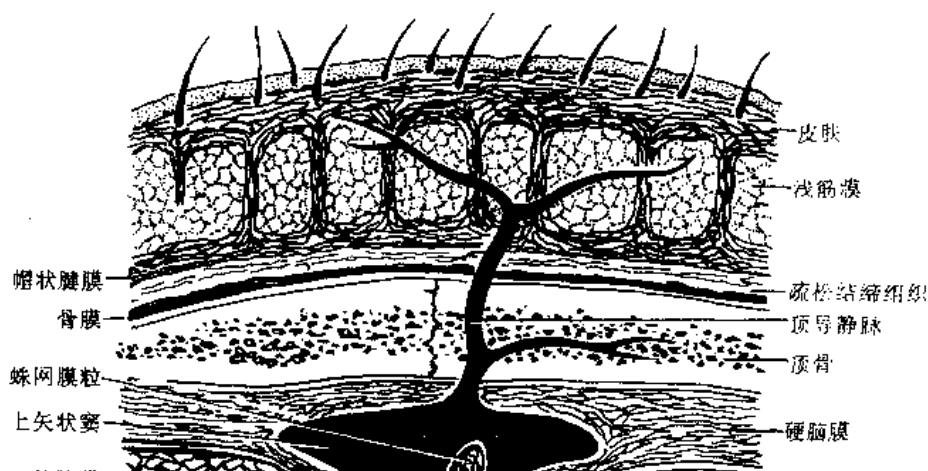
岩上窦和**岩下窦**分别位于颞骨岩部的上缘和后缘处,将海绵窦的血液分别引向横窦和颈内静脉。

硬脑膜窦内的血液流向归纳如下:



2. **脑蛛网膜 cerebral arachnoid mater** 薄而透明,无血管和神经,与硬脑膜间有硬膜下隙;与软脑膜间有**蛛网膜下隙 subarachnoid space**,内含脑脊液和较大血管。脑和脊髓的蛛网膜下隙互相交通。脑蛛网膜除在大脑纵裂和大脑横裂处外,均跨越脑的沟裂,故蛛网膜下隙的大小不一,较扩大处称**蛛网膜下池 subarachnoid cisterns**。在小脑与延髓间有**小脑延髓池 cerebellomedullary cistern**,临床上可在此进行蛛网膜下隙穿刺。此外,在两大脑脚之间有**脚间池**,视交叉前方有**交叉池**,中脑周围有**环池**,脑桥腹侧有**桥池**。脑蛛网膜在硬脑膜构成的上矢状窦附近形成许多“菜花状”突起,突入硬脑膜窦内,称**蛛网膜颗粒 arachnoid granulations**。脑脊液通过这些颗粒渗入硬脑膜窦内,回流入静脉(图V-129)。

3. **软脑膜 cerebral pia mater** 薄而富有血管,紧贴脑的表面并深入其沟裂中,对脑的营养起重要作用。在脑室的一定部位,软脑膜及其血管与该部位脑室壁的室管膜上皮



共同构成脉络组织。在某些部位，脉络组织中的血管反复分支成丛，连同其表面的软脑膜和室管膜上皮突入脑室，形成脉络丛。

二、脑和脊髓的血管

中枢神经系统是体内代谢最旺盛的部位，因此，血液供应非常丰富。人的脑重仅占体重的 2%，但脑的耗氧量却占全身总耗氧量的 20%，脑血流量约占心脏搏出量的 1/6。脑血流减少或中断可导致脑神经细胞的缺氧甚至坏死，造成严重的神经精神障碍。

(一) 脑的动脉

脑的动脉来自颈内动脉和椎动脉（图 V-130）。以顶枕裂为界，大脑半球的前 2/3 和部分间脑由颈内动脉供应，大脑半球后 1/3 及部分间脑、脑干和小脑由椎动脉供应。故可将脑的动脉归纳为颈内动脉系和椎-基底动脉系。此两系动脉的分支可分为两类：皮质支和中央支，前者营养大脑皮质及其深面的髓质，后者供应基底核、内囊及间脑等。

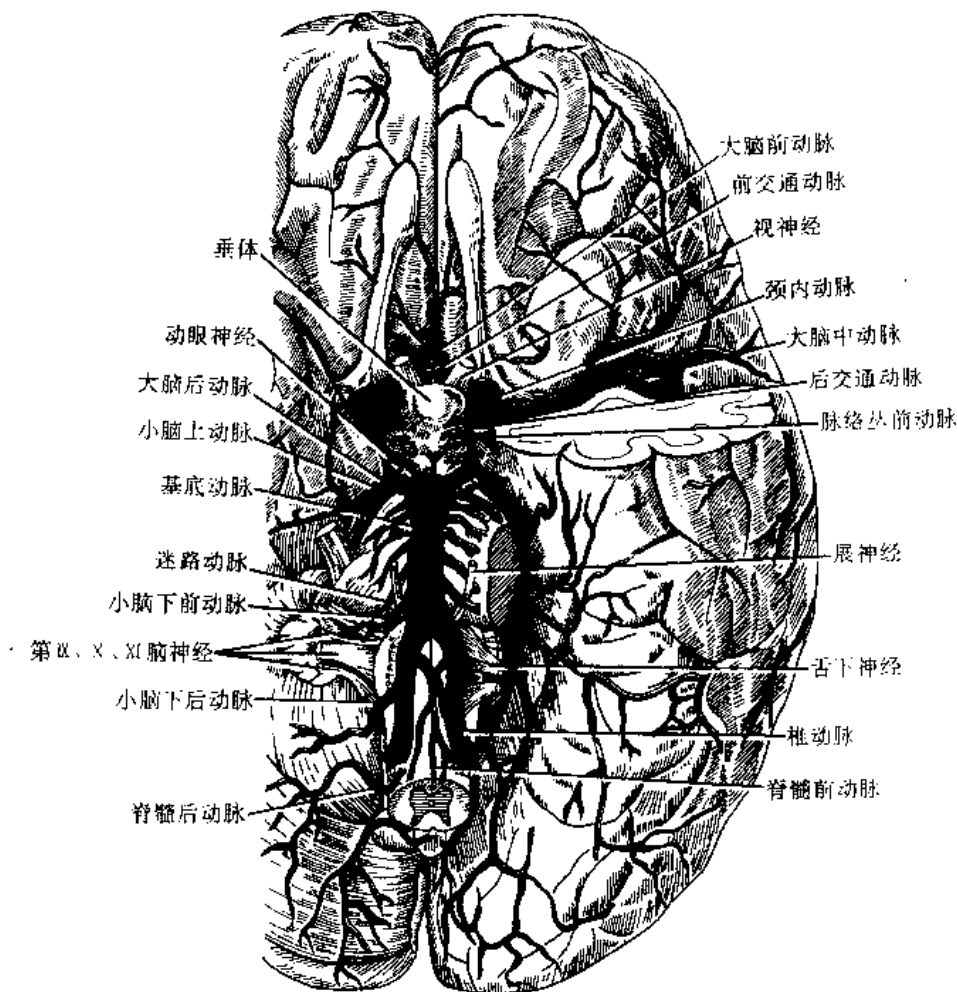


图 V-130 脑底面示脑的动脉及分支

1. **颈内动脉** internal carotid artery 起自颈总动脉，经颈部向上至颅底，穿颞骨岩部的颈动脉管入海绵窦，紧贴海绵窦的内侧壁向上，至后床突处转向前，至前床突处又向上后弯转并穿出硬脑膜而分支。故将颈内动脉的行程分为 4 段：颈部、岩部、海绵窦部和前床突上部。其中，海绵窦部和前床突上部合称虹吸部，常呈 U 形或 V 形弯曲，是

动脉硬化的好发部位。颈内动脉的主要分支有：

(1) **后交通动脉** posterior communicating artery 在视束下面往后行，与大脑后动脉吻合，是颈内动脉系与椎-基底动脉系的吻合支。

(2) **脉络丛前动脉**：沿视束下面向后行，经大脑脚与海马回钩之间向后进入侧脑室下角，终止于脉络丛。沿途发支供应外侧膝状体、内囊后肢的后下部、大脑脚底的中1/3及苍白球等结构。因该动脉细小，行程较长，易被血栓阻塞。

(3) **大脑前动脉** anterior cerebral artery：在视神经上方，向前内行，进入大脑纵裂，与对侧的同名动脉借**前交通动脉** anterior communicating artery 相连，然后沿胼胝体上面往后行。皮质支分布于顶枕沟以前的半球内侧面和额叶底面的一部分以及额、顶两叶上外侧面的上部；中央支自大脑前动脉的近侧段发出，经前穿质进入脑实质，供应尾状核、豆状核前部和内囊前肢（图 V-131A, B）。

(4) **大脑中动脉** middle cerebral artery：是颈内动脉的直接延续，向外行，进入外侧沟内，分成数条皮质支，营养大脑半球上外侧面的大部分和岛叶（顶枕裂以前），其中包括躯体运动、躯体感觉和语言中枢。故该动脉若发生阻塞，将产生严重的机能障碍（图 V-131A, B）。大脑中动脉途经前穿质时，发出一些细小的中央支，垂直向上穿入脑实质，供应尾状核、豆状核、内囊膝和后肢的前上部（图 V-132）。其中，沿豆状核外侧上行至内囊的**豆状核纹状体动脉**较粗大，在动脉硬化和高血压时容易破裂（故又名**出血动脉**）而导致脑溢血（“中风”）的严重机能障碍。

2. **椎动脉** vertebral artery 起自锁骨下动脉，穿第6至第1颈椎横突孔，经枕骨大孔入颅腔。在脑桥与延髓交界处，左右椎动脉汇合成一条**基底动脉** basilar artery，后者沿脑桥腹侧面的基底沟上行，至脑桥上缘分为两大终支：左、右大脑后动脉。

椎动脉的主要分支有：

(1) 脊髓前、后动脉：（见后）。

(2) **小脑下后动脉**：为椎动脉颅内段最大的分支，在两侧椎动脉汇合成基底动脉之前发出。供应小脑下面后部和延髓后外侧部。该动脉行程弯曲，较易发生栓塞而出现同侧面浅感觉障碍、对侧躯体浅感觉障碍（交叉性麻痹）和小脑共济失调等（图 V-130）。



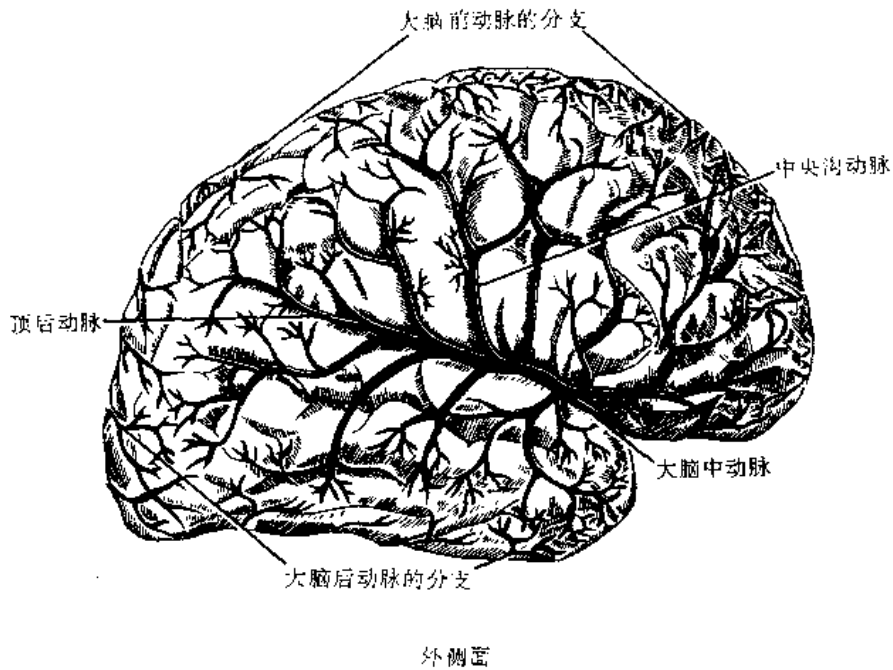


图 V-131 大脑前、中、后动脉在大脑半球表面的分布区域
基底动脉的主要分支有：

1) **小脑下前动脉**：自基底动脉始段发出（图 V-130），供应小脑下面的前部。

2) **迷路动脉**：又名内听动脉，很细，伴随面神经和前庭蜗神经进入内耳门，供应内耳迷路。

3) **脑桥动脉**：为一些细小分支，供应脑桥基部。

4) **小脑上动脉**：近基底动脉的末端分出，绕大脑脚向后，供应小脑上部。

5) **大脑后动脉** posterior cerebral artery：在脑桥上缘附近发出，在小脑上动脉的上方并与之平行向外，绕大脑脚向后，沿海马回钩转至颞叶和枕叶内侧面。皮质支分布于颞叶的内侧面和底面及枕叶。中央支由根部发出，由脚间窝穿入脑实质，供应背侧丘脑，内、外膝状体，下丘脑、底丘脑等。大脑后动脉借后交通动脉与颈内动脉末端交通。大脑后动脉与小脑上动脉根部之间夹有动眼神经，当颅内压增高时，颞叶海马回钩移至小脑幕切迹下方，使大脑后动脉移位，压迫、牵拉动眼神经，引起动眼神经麻痹（图 V-132、131）。

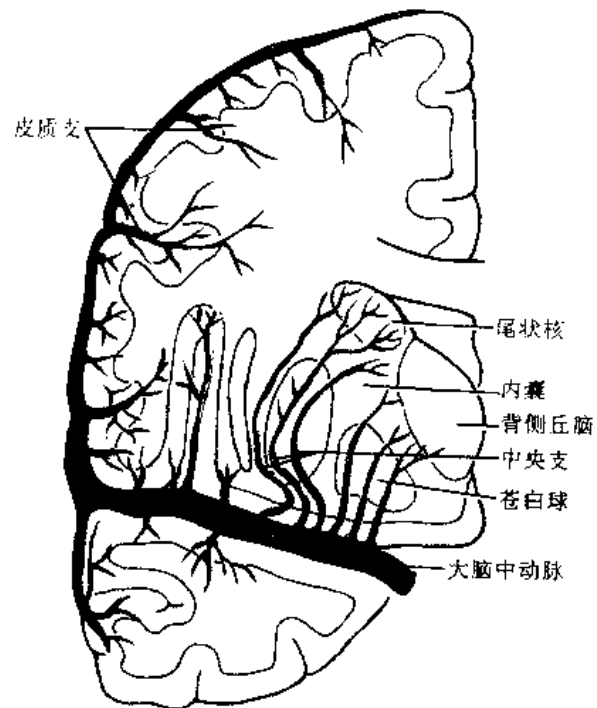


图 V-132 大脑中动脉的皮质支和中央支

图 V-132 大脑中动脉的皮质支和中央支

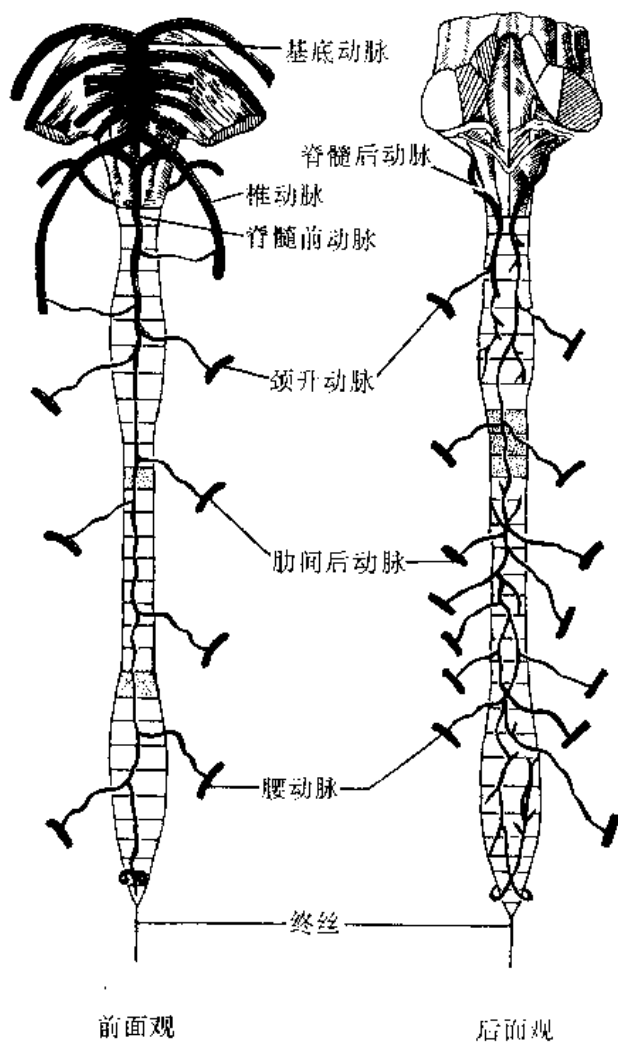


图 V-135 脊髓的动脉

条动脉向后走行，沿脊神经后根内侧平行下降，直至脊髓末端。

脊髓前、后动脉之间借横行的吻合支互相交通(图 V-136)，形成动脉冠，由动脉冠再分支进入脊髓内部。脊髓前动脉的分支主要分布于脊髓前角、侧角、灰质连合、后角基部、前索和侧索。脊髓后动脉的分支则分布于脊髓后角的其余部分和后索。

由于脊髓的动脉供应有不同的来源，在某些部位，若两个来源的血液供应不够充分，就容易使脊髓受到损伤。这常见于两个不同来源血供的移行地带，称危险区，如第1~4胸节和第1腰节的腹侧面。

2. 脊髓的静脉 较动脉多而粗，收集脊髓内的小静脉，最后汇合成脊髓前、后静脉，通过前、后根静脉注入硬膜外隙的椎内静脉丛。

三、脑脊液及其循环

脑脊液 cerebral spinal fluid (CSF) 是充满于脑室系统、脊髓中央管和蛛网膜下隙内的无色透明液体，内含无机离子、葡萄糖和少量蛋白，细胞很少，主

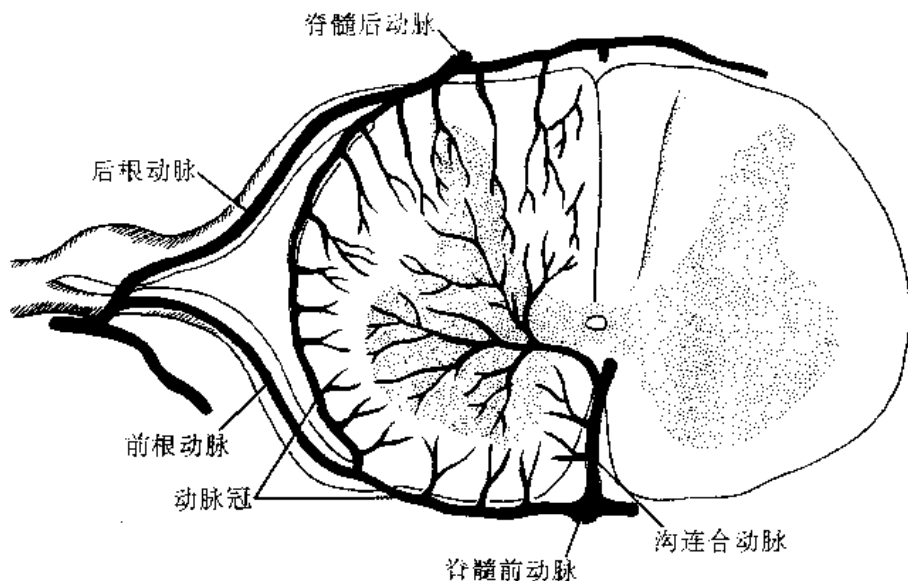


图 V-136 脊髓内部的动脉分布

要为单核细胞和淋巴细胞，其功能相当于外周组织中的淋巴，对中枢神经系统起缓冲、保护、营养、运输代谢产物以及维持正常颅内压的作用。

脑脊液总量在成人约 150ml，它处于不断地产生、循行和回流的平衡状态，其途径如下（图 V-137）。

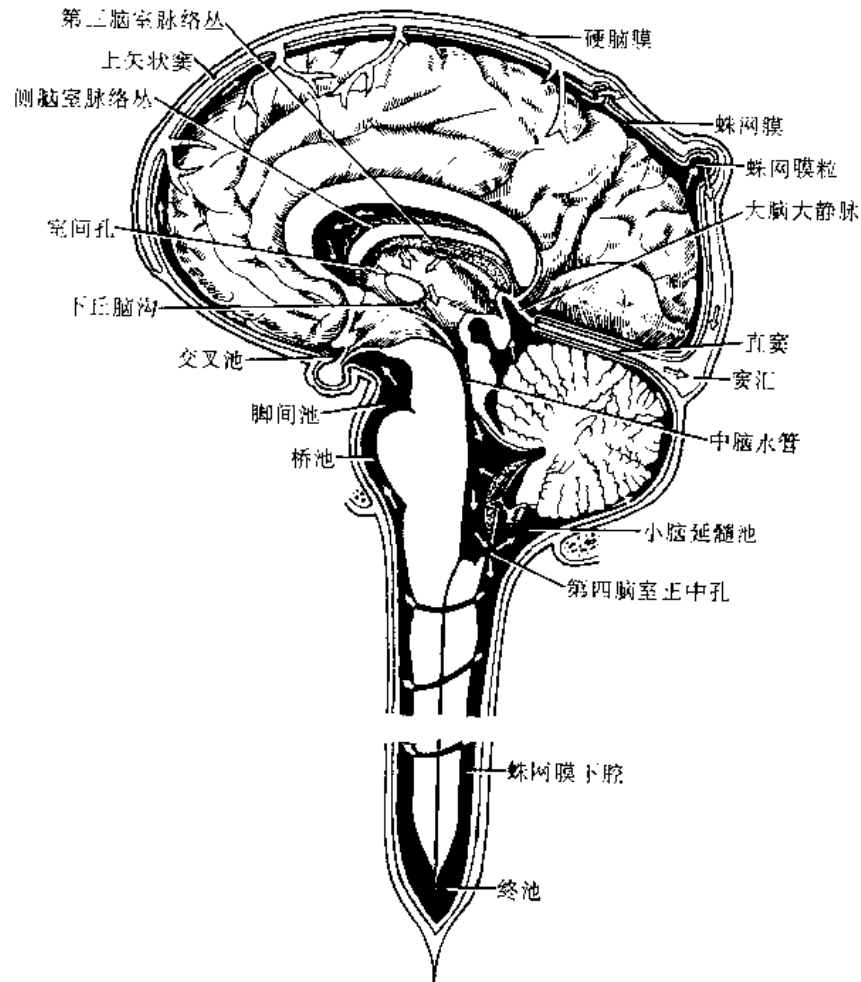


图 V-137 脑脊液循环模式图

脑脊液由侧脑室脉络丛产生，经室间孔流至第三脑室，与第三脑室脉络丛产生的脑脊液一道，经中脑水管流入第四脑室，再汇合第四脑室脉络丛产生的脑脊液经第四脑室正中孔和外侧孔流入蛛网膜下隙，使脑、脊髓和脑神经、脊神经根均被脑脊液浸泡。然后，脑脊液再沿蛛网膜下隙流向大脑背面，经蛛网膜颗粒渗透到硬脑膜窦（主要是上矢状窦）内，回流入血液中。如在脑脊液循环途径中发生阻塞，可导致脑积水和颅内压升高，进而使脑组织受压移位，甚至形成脑疝。

近年研究表明存在着接触脑脊液的神经元系统 CSF-contacting neuronal system，这些神经细胞的胞体位于脑室腔内、室管膜内或脑实质中，借胞体、树突或轴突直接与脑脊液接触，并能接受脑脊液的化学和物理因素的刺激和释放神经活性物质（如肽类、胺类和氨基酸类物质）至脑脊液中，执行感受、分泌和调整的功能。因此，在脑脊液与脑组织之间存在着交流信息的神经-体液回路。在神经系统疾病时，临床上往往抽取脑脊液进行检测和诊断，或将脑室内给药作为一种有效的治疗途径。

四、脑屏障

神经系统（尤其是中枢神经系统）神经细胞的机能活动的正常进行，要求其周围的微环境保持一定的稳定性。与此相适应，在结构上表现为血液和脑脊液中的物质在进入脑组织时要受到一定的限制（或选择），这就是脑屏障，脑屏障由3部分组成。

（一）血-脑屏障

血-脑屏障 blood-brain barrier (BBB) 位于血液与脑、脊髓的神经细胞之间(图 V-138)，其结构基础是：①脑和脊髓内毛细血管内皮细胞无窗孔，内皮细胞之间为紧密连接，使大分子不能通过，但水和某些离子仍能通过；②毛细血管基膜；③毛细血管基膜外有星形胶质细胞终足围绕。

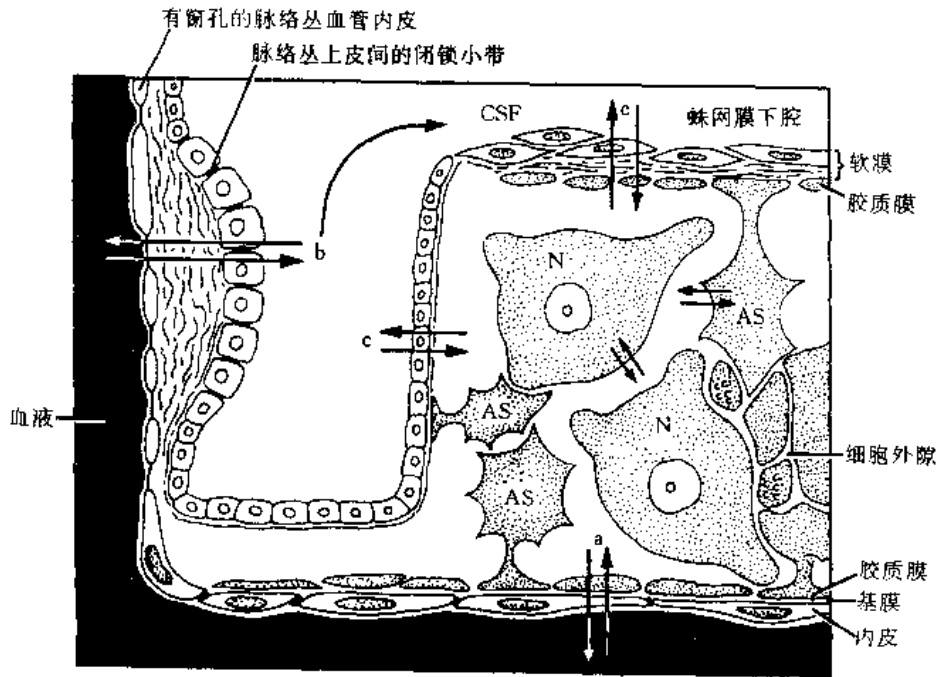


图 V-138 脑屏障的结构和位置关系

a. 血-脑屏障；b. 血-脑脊液屏障；c. 脑脊液-脑屏障；
AS. 星状胶质细胞；N. 神经元；CSF. 脑脊液；

在中枢神经系统的某些部位缺乏血-脑屏障，它们是：松果体，神经垂体，正中隆起，穹窿下器（在穹窿柱后方）、连合下器（在后连合下方）、终板血管器（在终板处）和最后区（在延髓）。在上述部位的毛细血管内皮细胞有窗孔，内皮细胞之间为缝隙连接，故可使蛋白质和大分子自由通过。

（二）血-脑脊液屏障

血-脑脊液屏障 blood-CSF barrier 位于脑室脉络丛的血液与脑脊液之间，其结构基础主要是脉络丛上皮细胞之间有闭锁小带（属紧密连接）相连。但脉络丛的毛细血管内皮细胞上有窗孔，故仍具有一定的通透性。

（三）脑脊液-脑屏障

脑脊液-脑屏障 CSF-brain barrier 位于脑室和蛛网膜下隙的脑脊液与脑、脊髓的神经细胞之间，其结构基础为室管膜上皮、软脑膜和软膜下胶质膜。但室管膜上皮之间主要为缝隙连接，不能有效地限制大分子通过，软脑膜的屏障作用也很低。因此，脑脊液的化学成分与脑组织细胞外液的成分大致相同。

脑屏障的机能意义在于：在正常情况下，使脑和脊髓不致受到内、外界环境各种物理、化学因素的影响而维持相对稳定的状态。在脑屏障受到损伤（如外伤、炎症、血管病）时，脑屏障的通透性增高或降低，使脑和脊髓的神经细胞直接受到各种致病因素的攻击，将导致脑水肿、脑出血、免疫异常和使原有病情加重等严重后果。

然而，无论从结构上或功能上看脑屏障都只是相对的。这不仅因为脑的某些部位缺乏血脑屏障(如前所述)，而且由于在脑屏障的3个组成部分中，脑-脑脊液屏障最不完善，使脑脊液和脑内神经元的细胞外液能互相交通。即使是真正存在血脑屏障的部位，也并非“天衣无缝”，已有报道，T淋巴细胞在被抗原激活后，能产生和分泌内皮糖苷酶，降解内皮细胞周围的基膜，并以变形的方式自内皮细胞之间逸出毛细血管至脑组织中，起免疫监视作用。脑屏障的相对性使人体内三大调节系统（免疫、神经、内分泌）的物质之间的交流在中枢神经系内也同样存在，此即**免疫-神经-内分泌网络** immuno-neuro-endocrine network，它在全面调节人体的各种机能活动中起着重要作用。

（同济医科大学 朱长庚）

第六篇 内分泌系统

内分泌系统 endocrine system 是神经系统以外的另一重要的调节系统，它是由身体不同部位和不同构造的内分泌腺和内分泌组织构成的，其机能是对机体的新陈代谢、生长发育和生殖活动等进行体液调节。

内分泌腺 endocrine glands 与一般腺体在结构上的不同是没有排泄管，故又称**无管腺 ductless gland**。其分泌的物质称**激素**，直接透入血液或淋巴，随血液循环运送到全身，影响一定器官的活动。内分泌腺的体积和重量都很小，最大的甲状腺不过几十克；而内分泌组织仅为一些细胞团，分散存在于某些器官之内，例如胰腺内的胰岛，睾丸内的间质细胞，卵巢内的卵泡和黄体等。此外，内分泌腺有着丰富的血液供应和植物神经分布；其结构和功能活动有显著的年龄变化。

内分泌系统与神经系统关系密切。神经系统的某些部分（如下丘脑）即同时具有内分泌功能。而内分泌系统的功能紊乱，可导致神经系统功能的失调，例如影响机体的行为、情绪、记忆和睡眠等。但是内分泌系统的活动仍然是在中枢神经系统的调控之下进行的，这就是所谓的神经体液调节。

人体的内分泌腺和内分泌组织有甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、垂体、松果体、胸腺及胰内的胰岛和生殖腺内的内分泌组织。本书仅对一些重要内分泌腺的形态和位置进行简要描述（图 VI-1）。

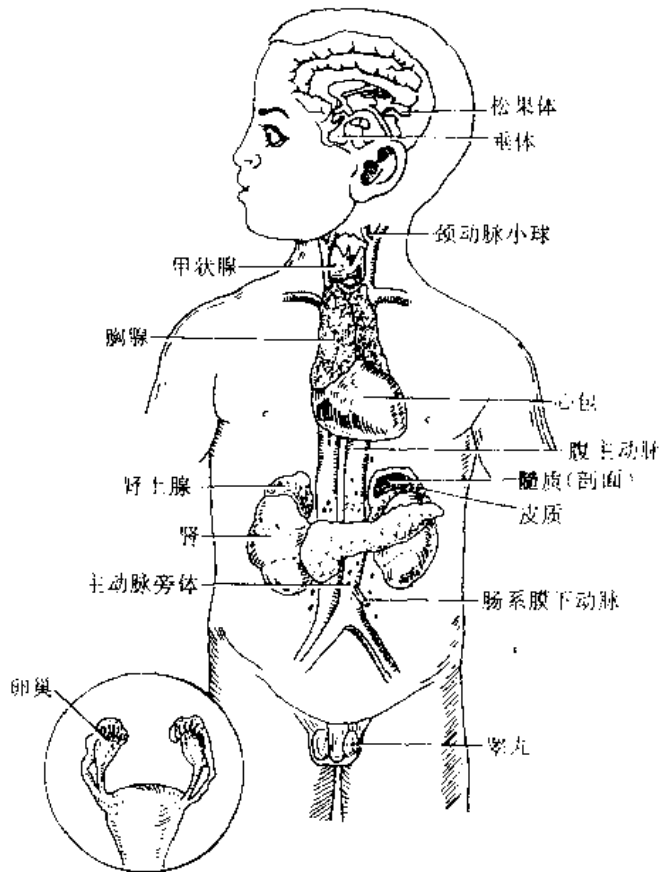


图 VI-1 内分泌腺概况

一、甲状腺

甲状腺 thyroid gland（图 VI 2, 3）形如“H”，分为左、右两个侧叶，中间以**峡部**相连。侧叶贴附在喉下部和气管上部的侧面，上达甲状软骨中部，下抵第6气管软骨环。峡部多位于第2至第4气管软骨环的前方。有时自峡部向上伸出一个锥状叶，长者可上至舌骨。甲状腺外有纤维囊包裹。此囊伸入腺组织，将腺分为大小不等的小叶。囊外更

有颈深筋膜包绕，且甲状腺侧叶与环状软骨之间常有韧带样结缔组织相连，故吞咽时，甲状腺可随喉向上、下移动。

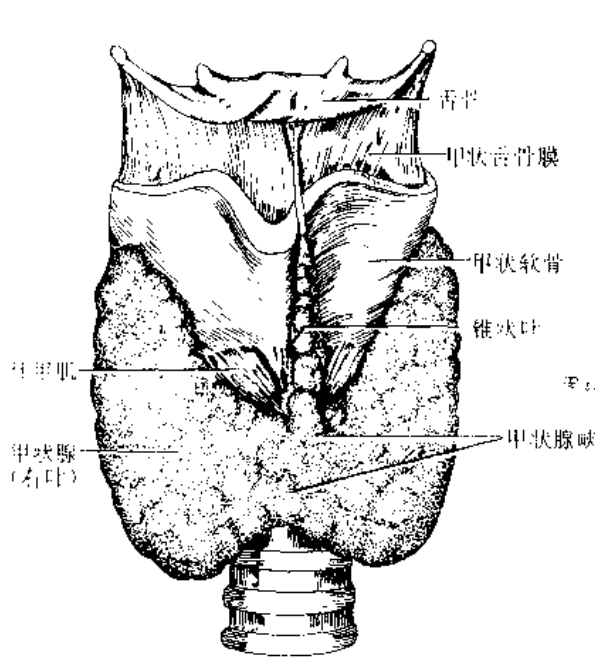


图 W-2 甲状腺（前面）

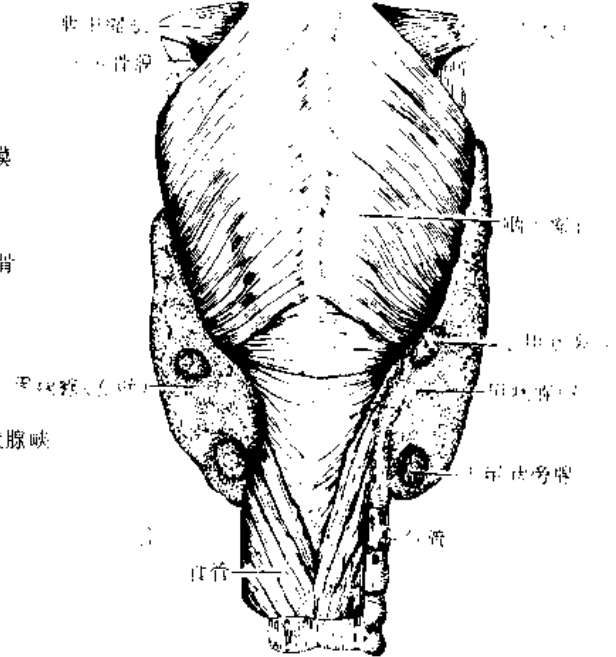


图 W-3 甲状腺和甲状旁腺（后面）

甲状腺分泌的激素称甲状腺素，可调节机体的基础代谢并影响机体的生长发育。

甲状腺分泌过剩时，可引起突眼性甲状腺肿，病人常有心跳加速、神经过敏、体重减轻及眼球突出等症状。分泌不足时，成人患粘液性水肿，患者皮肤变厚，并有性功能减退、毛发脱落等现象；小儿则患呆小症，患者身体异常矮小，智力低下。碘对甲状腺的活动有调节作用。缺碘时可引起甲状腺组织增生而导致腺体增大。在某些地区，土地或饮水中缺碘，如不能得到适当的补充，可引起地方性甲状腺肿。

二、甲状旁腺

甲状旁腺位于甲状腺的四个侧叶上，每个侧叶上有一个

肾上腺皮质可分泌多种激素,根据其作用主要分为三类,即调节体内水盐代谢的盐皮质激素,调节碳水化合物代谢的糖皮质激素和影响性行为及副性特征的性激素。肾上腺髓质分泌的激素称肾上腺素和去甲肾上腺素,能使心跳加快,心脏收缩力加强,小动脉收缩,维持血压和调节内脏平滑肌活动,对机体代谢也起一定作用。

四、垂 体

垂体 hypophysis (图 VI-4) 是身体内最复杂的内分泌腺,所产生的激素不但与身体骨骼和软组织的生长有关,且可影响其它内分泌腺(甲状腺、肾上腺、性腺)的活动。垂体借漏斗连于下丘脑,呈椭圆形,位于颅中窝、蝶骨体上面的垂体窝内,外包坚韧的硬脑膜。根据发生和结构特点,垂体可分为腺垂体和神经垂体两大部分。位于前方的腺垂体来自胚胎口凹顶的上皮囊(Rathke囊),位于后方的神经垂体较小,由第三脑室底向下突出形成(各部详见组织学)。

垂体各部的名称和关系列表于下:

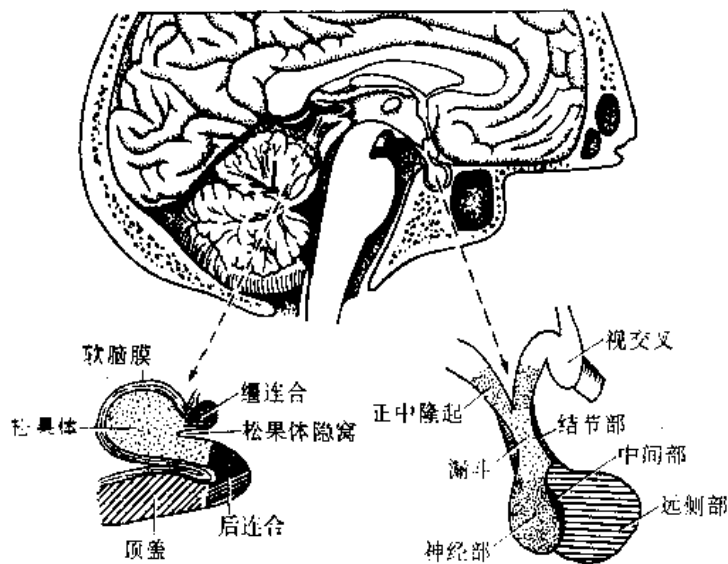
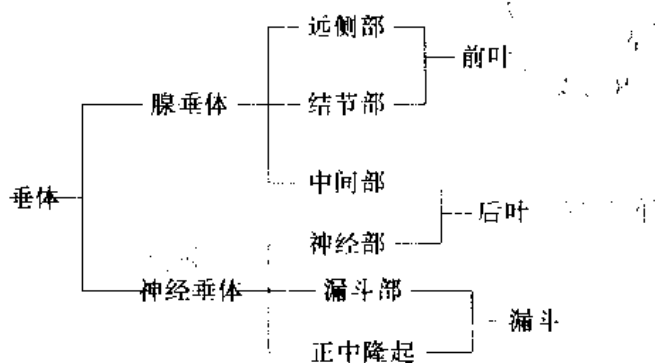


图 VI-4 垂体和松果体

通常所称的垂体前叶,是以远侧部为主,还包括极小的结节部。它分泌的激素可分四类:①生长激素,主要是促进骨和软组织的生长。该类激素如分泌过盛,则形成巨人症(骨骼发育成熟以前)和肢端肥大症(骨骼发育成熟以后)。如幼年时分泌不足则形成侏儒症。②催乳素,使已发育而具备泌乳条件的乳腺(分娩后)分泌乳汁。③黑色细胞刺激素,使皮肤黑色素细胞合成黑色素。④促激素,即各种促进其它内分泌腺分泌活动的激素,包括促肾上腺皮质激素,促甲状腺激素和促性腺激素等。

通常所称的垂体后叶则以神经部为主,实际上并无分泌作用,其释放的抗利尿激素和催产素是分别由下丘脑的视上核、室旁核分泌产生,并贮存于神经部,需要时再由后叶释放入血液。可使血压上升,尿量减少,并能使子宫平滑肌收缩。

五、松果体

松果体 pineal body (图 W-1, 4) 位于丘脑的上后方, 两上丘间的浅凹内, 以柄附于第三脑室顶的后部, 为一椭圆形小体, 形似松果, 颜色灰红。松果体在儿童期比较发达, 一般自 7 岁后开始退化。成年后松果体部分钙化形成钙斑, 可在 X 线片上见到。临床上可根据其位置的改变, 作为诊断颅内病变的参考。

松果体可以合成和分泌褪黑激素 melatonin 等多种活性物质。这些激素的生理作用并不十分清楚。实验已经证明, 可以影响机体的代谢活动、性腺的发育和月经周期等。松果体有病变破坏而功能不足时, 可出现性早熟或生殖器官过度发育。相反, 若分泌功能过盛, 则可导致青春期延迟。松果体的内分泌活动与环境的光照有密切关系, 呈明显的昼夜周期变化。

六、胰 岛

胰岛 pancreatic islets (Langerhans) 是胰的内分泌部分, 是许多大小不等和形状不定的细胞团, 散布在胰的各处, 以胰尾为最多。胰岛产生的激素称胰岛素, 可控制碳水化合物的代谢; 如胰岛素分泌不足则患糖尿病。

七、胸 腺

胸腺 thymus (图 W-5) 作为淋巴器官已在淋巴系统一章中描述。近年的研究证实, 胸

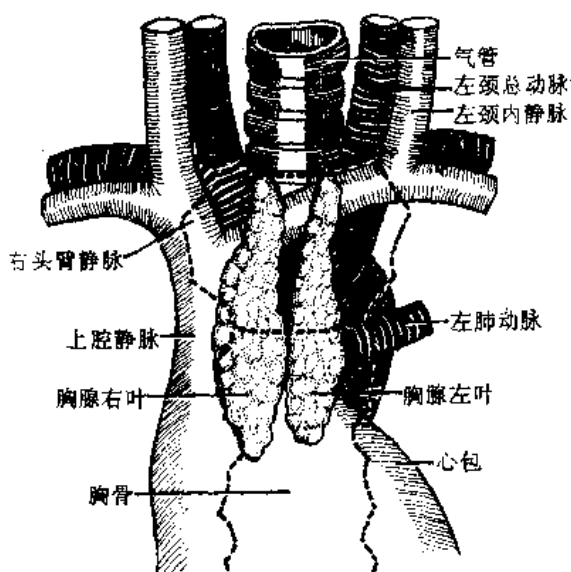


图 W-5 胸腺

腺的功能较为复杂, 除可产生参与机体细胞免疫反应的 T 淋巴细胞外, 还具有内分泌功能, 可分泌产生胸腺素 (thymosin) 和促胸腺生成素 (thymopoietin) 等具有激素作用的活性物质。

胸腺产生的胸腺素能使骨髓干细胞在胸腺内分化发育为成熟的 T 淋巴细胞, 再经血液循环迁移到周围淋巴器官, 参与机体的免疫反应。如给去胸腺的动物注射胸腺素, 则可部分地恢复胸腺功能。促胸腺生成素可促使包括胸腺本身在内的淋巴细胞分化为可参与免疫反应的细胞成份。此外, 胸腺还可分泌产生其它一些具有生物活性的激素样体液因子。

八、生 殖 腺

生殖腺的内分泌组织男女性不同。男性睾丸的曲精小管之间的间质细胞是内分泌组织, 分泌男性激素, 其作用是激发男性的第二性征出现, 并与维持正常性功能有关。

在女性, 卵巢内的卵泡细胞和黄体产生女性激素。卵泡细胞产生的激素可刺激子宫、阴道和乳腺生长及出现第二性征。黄体的激素能使子宫内膜增厚, 准备受精卵的种植, 同时使乳腺逐渐发育, 以备授乳。

(北京医科大学 于恩华)