

7
年制规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

QUANGUOGAODENGYIYAOJIAOCAIJIANSHHEYANJIUHUIGUIHUAJIAOCAI

全国高等医药院校教材·供七年制临床医学等专业用

系统解剖学

主 编 柏树令

副主编 应大君



 人民卫生出版社

全国高等医药院校教材

供七年制临床医学等专业用

系统解剖学

主 编 柏树令

副主编 应大君

编 者 (以姓氏笔画为序)

王海杰 (复旦大学医学院)

吕衡发 (吉林大学白求恩医学部)

方秀斌 (中国医科大学)

姚志彬 (中山大学医学院)

刘元健 (中国医科大学)

姜宗来 (第二军医大学)

朱星红 (第三军医大学)

柏树令 (中国医科大学)

朱 晞 (浙江大学医学院)

原 林 (第一军医大学)

杨开清 (四川大学华西医学中心)

黄耀德 (上海第二医科大学)

杨 琳 (山东大学医学院)

董大翠 (华中科技大学同济医学院)

应大君 (第三军医大学)

绘 图 (中国医科大学医学美术室)

徐国成 李文成 吴宝至 韩秋生 姚丽萱

王凤珍 李 虹 董 迈 张丹怡 邹 征

秘 书 佟晓杰

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

系统解剖学 / 柏树令主编. —北京:

人民卫生出版社, 2001

ISBN 7-117-04525-6

I. 系… II. 柏… III. 系统解剖学 - 医学院校 - 教材 IV. R322

中国版本图书馆CIP数据核字 (2001) 第037586号

系 统 解 剖 学

主 编: 柏 树 令

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 34.25

字 数: 685千字

版 次: 2001年9月第1版 2001年9月第1版第1次印刷

印 数: 00 001—10 050

标准书号: ISBN 7-117-04525-6/R·4526

定 价: 49.00元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等医药院校七年制临床医学专业教材

出版说明

为了培养我国社会主义现代化建设需要的德、智、体全面发展的高级人才，国家教育部、卫生部经过调查研究和反复论证，决定从1988年起在全国部分高等医药院校试办七年制临床医学专业（以下简称七年制）。经过十几年的探索与实践，通过毕业生质量的评估检查，广大用人单位和专家对这一学制教育作出了充分的肯定。根据教育部的有关精神，为满足医疗卫生机构对高层次医学专门人才的需求，七年制教育的办学规模将进一步扩大，招生人数将逐步增多。

在教学实践中广大师生感到编写一套较规范的七年制教材时机已经成熟，迫切需要组织编写一套能反映我国七年制教育特色的教材。为此，在教育部高教司和卫生部科教司的具体参与和指导下，全国高等医药教材建设研究会决定组织全国办七年制教育学校的有关专家教授共同进行编写，这套教材编写的主要原则和基本要求为：符合七年制的培养目标，适应21世纪教学内容改革的要求，能满足大部分七年制院校的实际需要。教材编写仍然要体现三基（基础理论、基本知识、基本技能）、五性（思想性、科学性、先进性、启发性、适用性）；要在五年制教材的基础上突出“新”、“深”、“精”；要有助于培养学生的临床实践和创新思维；教材编写注重启发式，并注意全套教材的整体优化。

本套教材共有47种，新编29种，全套教材中有26种为五、七年制共用教材。

七年制教材目录

必修课教材

- | | |
|----------------|----------------|
| △1.《医用高等数学》第三版 | 主编 张选群 |
| △2.《医学物理学》第五版 | 主编 胡新强 |
| △3.《基础化学》第五版 | 主编 魏祖期 副主编 祁嘉义 |
| △4.《有机化学》第五版 | 主编 吕以仙 副主编 陆阳 |
| △5.《医学生物学》第五版 | 主编 左伋 |
| △6.《系统解剖学》 | 主编 柏树令 副主编 应大君 |

- | | | |
|-------------------|-----|-----|
| 7. 《局部解剖学》 | 主编 | 王怀经 |
| 8. 《组织学与胚胎学》 | 主编 | 高英茂 |
| △9. 《生物化学》第五版 | 副主编 | 徐昌芬 |
| 10. 《生理学》 | 主编 | 周爱儒 |
| 11. 《医学微生物学》 | 副主编 | 查锡良 |
| △12. 《人体寄生虫学》 | 主编 | 姚泰 |
| △13. 《医学免疫学》第三版 | 主编 | 贾文祥 |
| 14. 《病理学》 | 主编 | 詹希美 |
| 15. 《病理生理学》 | 主编 | 陈慰峰 |
| 16. 《药理学》 | 主编 | 李甘地 |
| △17. 《医学心理学》 | 副主编 | 来茂德 |
| △18. 《法医学》第三版 | 主编 | 陈主初 |
| 19. 《临床诊断学》 | 副主编 | 王树人 |
| 20. 《实验诊断学》 | 主编 | 杨世杰 |
| 21. 《医学影像学》 | 副主编 | 王怀良 |
| 22. 《内科学》 | 主编 | 姜乾金 |
| 23. 《外科学》 | 主编 | 王保捷 |
| 24. 《妇产科学》 | 主编 | 欧阳钦 |
| 25. 《儿科学》 | 副主编 | 吕卓人 |
| 26. 《神经病学》 | 主编 | 王鸿利 |
| 27. 《精神病学》 | 副主编 | 郭启勇 |
| 28. 《传染病学》 | 主编 | 张雪林 |
| 29. 《眼科学》 | 副主编 | 胡品津 |
| 30. 《耳鼻咽喉科学》 | 副主编 | 石应康 |
| △31. 《口腔科学》第五版 | 主编 | 王吉耀 |
| △32. 《皮肤性病学》第五版 | 副主编 | 廖二元 |
| △33. 《核医学》 | 副主编 | 段德生 |
| 34. 《预防医学》 | 主编 | 丰有吉 |
| △35. 《中医学》第五版 | 主编 | 薛辛东 |
| △36. 《计算机应用基础》第二版 | 副主编 | 李永柏 |
| △37. 《体育》第二版 | 主编 | 杨期东 |
| | 副主编 | 王祖承 |
| | 副主编 | 杨绍基 |
| | 副主编 | 崔浩 |
| | 副主编 | 王斌全 |
| | 副主编 | 张志愿 |
| | 副主编 | 张学军 |
| | 副主编 | 张永学 |
| | 副主编 | 孙贵范 |
| | 副主编 | 郑守曾 |
| | 副主编 | 杨长兴 |
| | 副主编 | 裴海泓 |
| | 副主编 | 葛坚 |
| | 副主编 | 孔维佳 |
| | 副主编 | 李少林 |
| | 副主编 | 邹赛德 |

选修课教材

- | | | |
|----------------|----|-----|
| △38. 《细胞生物学》 | 主编 | 凌诒萍 |
| △39. 《医学分子生物学》 | 主编 | 冯作化 |
| △40. 《医学遗传学》 | 主编 | 陈竺 |

- △41. 《医学伦理学》
- △42. 《康复医学》第二版
- △43. 《医学文献检索》
- △44. 《卫生法》
- △45. 《医学导论》
- △46. 《全科医学概论》
- 47. 《医学统计学》

- 主编 丘祥兴
- 主编 南登崑
- 主编 方 平
- 主编 赵同刚
- 主编 文历阳
- 主编 杨秉辉
- 主编 余松林

注：画△者为与五、七年制共用教材

前 言

《系统解剖学》七年制临床医学专业教材是为适应我国高等医药院校七年制教育发展的需要,按照“七年一贯、本硕融通、注重素质、整体优化、面向临床”的培养目标,本着强调“三基”即基础理论、基本知识、基本技能;体现“五性”即思想性、科学性、启发性、先进性、适用性;突出“三点一加强”即新一点、深一点、精一点和加强英语教学的宗旨,受国家教育部委托,由全国高等医药教材建设研究会组织编写。

本着体现教育改革成果、明确教材定位、注意博采众长、强调整体优化、适应七年制学生特点的总体要求,在加强基础知识、注重素质教育、培养高级医学通材的目标指引下,编者总结和吸收了国内人体解剖学多年的教学经验,调整和删减了与组织胚胎学、生理学、局部解剖学以及临床各学科相重复的内容,适度增加了中国人的体质调查数据和近年来解剖科学进展的新理论和新概念。全书在重点阐述人体各器官、系统形态结构基本理论知识的基础上,注意引入了生物力学、器官移植、周围神经再生、组织工程学、神经生物学以及其他学科的新进展。为了提高学生的医学英语水平,适当增加了人体解剖学英文词汇量,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,书末增加了七年制《系统解剖学》中、英文名词对照索引。本书在写作上力求删繁就简、重点突出,努力体现本教材要“深”一点、“精”一点、“新”一点的总体思路。全书共有插图500余幅,由刘元健教授负责审查校对和总体设计,全书插图的绘制由中国医科大学医学美术室老师承担。在本教材编写过程中,佟晓杰教授任本书的秘书工作。

本书编委来自全国13所医学院校,我们衷心希望这本教材能够符合我国七年制学生培养的总体目标要求和教育的需要。由于这是第一部经全国统一组织编写的七年制《系统解剖学》的教材,加之编者水平有限,不当之处在所难免,恳请同道和医学生不吝指正和提出修改意见,使教材随着医学教育的改革和发展不断提高并日臻完善。

此书也供五年制基础、预防、临床、口腔医学类专业使用。

柏树令

2000年12月于沈阳

目 录

绪 论

一、系统解剖学七年制教材的定位和人体解剖学的分科	1
二、人体解剖学发展简史	2
三、我国人体解剖学的发展历程	3
四、人体的分部与器官系统	4
五、解剖学姿势、方位术语和人体的轴与面	5
(一) 人体的标准解剖学姿势	5
(二) 方位术语	5
(三) 人体的轴与面	5
六、人体器官的变异与畸形	6

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、骨的化学成分和物理性质	10
五、骨的发生和发育	11
六、骨的可塑性与骨组织工程	12
第二节 中轴骨骼	13
一、躯干骨	13
(一) 椎骨	13
(二) 胸骨	17
(三) 肋	17
二、颅	18
(一) 脑颅骨	18
(二) 面颅骨	21
(三) 颅的整体观	23
(四) 新生儿颅的特征及生后的变化	29
第三节 附肢骨骼	29
一、上肢骨	30
(一) 上肢带骨	30
(二) 自由上肢骨	31

(三) 上肢骨常见的变异和畸形	33
二、下肢骨	33
(一) 下肢带骨	33
(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	38
第一节 总论	38
一、直接连结	38
(一) 纤维连结	38
(二) 软骨连结	39
(三) 骨性结合	39
二、间接连结	39
(一) 关节的基本构造	39
(二) 关节的辅助结构	40
(三) 关节的运动	41
(四) 关节的分类	41
(五) 关节的动脉、淋巴管和神经	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	49
(一) 颅骨的纤维连结和软骨连结	49
(二) 颅骨的滑膜关节	50
第三节 附肢骨连结	50
一、上肢骨的连结	51
(一) 上肢带连结	51
(二) 自由上肢骨连结	51
二、下肢骨的连结	55
(一) 下肢带连结	55
(二) 自由下肢骨连结	58
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	65
三、肌的命名法	67
四、肌的辅助装置	67
(一) 筋膜	67
(二) 滑膜囊	68
(三) 腱鞘	68

五、肌的血管、淋巴管和神经	69
(一) 肌的血液供应	69
(二) 肌的淋巴回流	69
(三) 肌的神经支配	69
六、肌的发生及异常	70
第二节 头肌	70
一、面肌	70
(一) 额顶肌	72
(二) 眼轮匝肌	72
(三) 口周围肌	72
(四) 鼻肌	72
二、咀嚼肌	72
(一) 咬肌	72
(二) 颞肌	72
(三) 翼内肌	72
(四) 翼外肌	72
第三节 颈肌	74
一、颈浅肌和颈外侧肌	74
(一) 颈阔肌	74
(二) 胸锁乳突肌	74
二、颈前肌	74
(一) 舌骨上肌群	74
(二) 舌骨下肌群	76
三、颈深肌	76
(一) 外侧群	76
(二) 内侧群	76
四、颈部筋膜	77
(一) 颈筋膜浅层	77
(二) 颈筋膜中层	78
(三) 颈筋膜深层	78
第四节 躯干肌	78
一、背肌	78
(一) 背浅肌	78
(二) 背深肌	79
(三) 背部筋膜	79
二、胸肌	80
(一) 胸上肢肌	80
(二) 胸固有肌	81
(三) 胸部筋膜	82
三、膈	82
四、腹肌	83
(一) 前外侧群	83
(二) 后群	85

(三) 腹股沟管	86
(四) 腹股沟(海氏)三角	86
(五) 腹部筋膜	86
第五节 上肢肌	86
一、上肢带肌	86
(一) 三角肌	87
(二) 冈上肌	87
(三) 冈下肌	87
(四) 小圆肌	87
(五) 大圆肌	87
(六) 肩胛下肌	87
二、臂肌	88
(一) 前群	88
(二) 后群	88
三、前臂肌	89
(一) 前群	89
(二) 后群	90
四、手肌	91
(一) 外侧群	91
(二) 内侧群	92
(三) 中间群	93
五、上肢的局部记载	94
(一) 腋窝	94
(二) 三角胸肌间沟	94
(三) 三边孔和四边孔	94
(四) 肘窝	95
(五) 腕管	95
六、上肢筋膜	95
第六节 下肢肌	95
一、髋肌	95
(一) 前群	95
(二) 后群	97
二、大腿肌	98
(一) 前群	98
(二) 内侧群	98
(三) 后群	99
三、小腿肌	99
(一) 前群	99
(二) 外侧群	99
(三) 后群	101
四、足肌	102
五、下肢的局部记载	104
(一) 梨状肌上孔和梨状肌下孔	104

(二) 血管腔隙和肌腔隙·····	104
(三) 股管·····	104
(四) 股三角·····	104
(五) 收肌管·····	105
(六) 胭窝·····	105
六、下肢筋膜·····	105
第七节 体表的肌性标志·····	105
一、头颈部·····	105
二、躯干部·····	105
三、上肢·····	106
四、下肢·····	106

内 脏 学

第四章 总论 ·····	107
一、内脏的一般结构·····	108
(一) 中空性器官·····	108
(二) 实质性器官·····	108
二、胸部标志线和腹部分区·····	109
(一) 胸部标志线·····	109
(二) 腹部分区·····	109
第五章 消化系统 ·····	111
第一节 口腔 ·····	112
一、口唇·····	112
二、颊·····	112
三、腭·····	112
四、牙·····	113
(一) 牙的种类和排列·····	113
(二) 牙的形态·····	115
(三) 牙组织·····	115
(四) 牙周组织·····	116
五、舌·····	116
(一) 舌的形态·····	116
(二) 舌粘膜·····	116
(三) 舌肌·····	117
六、唾液腺·····	118
(一) 腮腺·····	118
(二) 下颌下腺·····	119
(三) 舌下腺·····	119
第二节 咽 ·····	119
一、咽的位置和形态·····	119
二、咽的分部·····	119

(一) 鼻咽	119
(二) 口咽	120
(三) 喉咽	121
(四) 咽壁肌	121
第三节 食管	123
一、食管的位置和分部	123
二、食管的狭窄部	123
三、食管壁的结构	124
第四节 胃	124
一、胃的形态和分部	124
二、胃的位置	125
三、胃壁的结构	125
第五节 小肠	126
一、十二指肠	126
(一) 上部	127
(二) 降部	127
(三) 水平部	128
(四) 升部	128
二、空肠与回肠	128
第六节 大肠	129
一、盲肠	130
二、阑尾	130
三、结肠	131
(一) 升结肠	131
(二) 横结肠	131
(三) 降结肠	131
(四) 乙状结肠	131
四、直肠	132
五、肛管	133
第七节 肝	134
一、肝的形态	134
二、肝的位置和毗邻	135
三、肝的分叶与分段	136
四、肝外胆道系统	137
(一) 胆囊	137
(二) 肝管与肝总管	138
(三) 胆总管	138
第八节 胰	139
一、胰的位置与毗邻	139
二、胰的分部	140
第六章 呼吸系统	141

第一节 鼻	142
一、外鼻	142
二、鼻腔	142
三、鼻窦	143
(一) 额窦	143
(二) 筛窦	143
(三) 蝶窦	143
(四) 上颌窦	144
第二节 喉	144
一、喉软骨	144
(一) 甲状软骨	144
(二) 环状软骨	144
(三) 会厌软骨	145
(四) 杓状软骨	145
二、喉的连接	146
(一) 甲状舌骨膜	146
(二) 环甲关节	146
(三) 环杓关节	146
(四) 方形膜	146
(五) 弹性圆锥	147
(六) 环气管韧带	148
三、喉肌	148
(一) 环甲肌	148
(二) 环杓后肌	148
(三) 环杓侧肌	148
(四) 甲杓肌	148
(五) 杓肌	148
四、喉腔	149
(一) 喉口	149
(二) 喉前庭	149
(三) 喉中间腔	149
(四) 声门下腔	150
第三节 气管与支气管	150
一、气管	150
二、支气管	151
(一) 右主支气管	151
(二) 左主支气管	151
第四节 肺	151
一、肺的形态	152
二、胎儿肺与成人肺的区别	152
三、支气管树	153
四、支气管肺段	154
五、支气管及肺段的血液供应	155

第五节 胸膜	155
一、壁胸膜	155
二、脏胸膜	155
三、胸膜腔	155
四、胸膜隐窝	156
五、胸膜与肺的体表投影	156
第六节 纵隔	157
一、上纵隔	158
二、下纵隔	158
(一) 前纵隔	158
(二) 中纵隔	158
(三) 后纵隔	158
第七章 泌尿系统	160
第一节 肾	161
一、肾的形态	161
二、肾的位置与毗邻	161
三、肾的被膜	163
(一) 纤维囊	163
(二) 脂肪囊	164
(三) 肾筋膜	164
四、肾的结构	164
五、肾段血管与肾段	165
六、肾的畸形与异常	165
(一) 马蹄肾	165
(二) 多囊肾	166
(三) 双肾盂及双输尿管	166
(四) 单肾	166
(五) 低位肾	166
七、肾移植的解剖学基础	166
第二节 输尿管	167
一、输尿管腹部	168
二、输尿管盆部	168
三、输尿管壁内部	168
第三节 膀胱	168
一、膀胱的形态	169
二、膀胱的内面结构	169
三、膀胱的位置与毗邻	169
第四节 尿道	170
第八章 男性生殖系统	172
第一节 男性内生殖器	173

一、睪丸	173
(一) 形态	173
(二) 结构	173
二、附睪	173
三、输精管和射精管	174
(一) 输精管	174
(二) 精索	174
(三) 射精管	175
四、精囊	175
五、前列腺	175
(一) 形态	175
(二) 位置	176
六、尿道球腺	176
七、精液	176
第二节 男性外生殖器	177
一、阴囊	177
二、阴茎	178
第三节 男性尿道	180
一、前列腺部	180
二、膜部	181
三、海绵体部	181
第九章 女性生殖系统	182
第一节 女性内生殖器	182
一、卵巢	182
(一) 卵巢的形态	182
(二) 卵巢的固定装置	183
二、输卵管	183
三、子宫	184
(一) 子宫的形态	184
(二) 子宫壁的结构	185
(三) 子宫的位置	185
(四) 子宫的固定装置	185
四、阴道	187
五、前庭大腺	187
第二节 女性外生殖器	188
一、阴阜	188
二、大阴唇	188
三、小阴唇	188
四、阴道前庭	188
五、阴蒂	189
六、前庭球	189
附：乳房	189

附：会阴	190
一、肛三角的肌	190
二、尿生殖三角的肌	191
(一) 浅层肌	192
(二) 深层肌	192
三、会阴的筋膜	193
(一) 浅筋膜	193
(二) 深筋膜	193
第十章 腹膜	195
一、概述	195
二、腹膜与腹盆腔脏器的关系	196
(一) 腹膜内位器官	196
(二) 腹膜间位器官	196
(三) 腹膜外位器官	196
三、腹膜形成的结构	196
(一) 网膜	196
(二) 系膜	198
(三) 韧带	199
(四) 皱襞、隐窝和陷凹	200
四、腹膜腔的分区和间隙	201
(一) 结肠上区	201
(二) 结肠下区	202

脉管系统

第十一章 心血管系统	203
第一节 总论	203
一、心血管系统的组成	203
二、血管吻合及其功能意义	205
三、血管的变异和异常	206
第二节 心	206
一、心的位置、外形和毗邻	206
二、心腔	209
(一) 右心房	209
(二) 右心室	211
(三) 左心房	213
(四) 左心室	214
三、心的构造	216
(一) 心纤维性支架	216
(二) 心壁	217
(三) 心间隔	218
四、心传导系	221

(一) 窦房结	221
(二) 结间束	221
(三) 房室结区	222
(四) 房室束	222
(五) 左束支	223
(六) 右束支	223
(七) Purkinje纤维网	223
(八) 心传导系的常见变异	223
五、心的血管	223
(一) 冠状动脉	224
(二) 心的静脉	227
(三) 冠状血管的侧支循环	228
六、心的神经	228
七、心包	228
八、心的体表投影	229
第三节 动脉	230
一、肺循环的动脉	231
二、体循环的动脉	232
(一) 颈总动脉	233
(二) 锁骨下动脉	235
(三) 胸主动脉	239
(四) 腹主动脉	239
(五) 髂内动脉	243
(六) 髂外动脉	245
第四节 静脉	249
一、肺循环的静脉	250
二、体循环的静脉	250
(一) 上腔静脉系	250
(二) 下腔静脉系	255
第十二章 淋巴系统	261
第一节 总论	261
一、淋巴系统的组成和结构特点	262
(一) 淋巴管道	262
(二) 淋巴组织	262
(三) 淋巴器官	262
二、淋巴回流的因素	264
三、淋巴侧支循环	264
第二节 淋巴导管	265
一、胸导管	265
二、右淋巴导管	266
第三节 淋巴结的位置和淋巴引流范围	266
一、头颈部的淋巴管和淋巴结	266

(一) 头部淋巴结	266
(二) 颈部淋巴结	267
二、上肢淋巴管和淋巴结	268
(一) 肘淋巴结	268
(二) 锁骨下淋巴结	268
(三) 腋淋巴结	269
三、胸部淋巴管和淋巴结	269
(一) 胸壁淋巴结	269
(二) 胸腔器官淋巴结	270
四、下肢淋巴管和淋巴结	271
(一) 腘淋巴结	271
(二) 腹股沟淋巴结	271
五、盆部淋巴管和淋巴结	272
(一) 髂内淋巴结	272
(二) 骶淋巴结	272
(三) 髂外淋巴结	272
(四) 髂总淋巴结	272
六、腹部淋巴管和淋巴结	273
(一) 腹壁淋巴结	273
(二) 腹腔器官淋巴结	273
第四节 部分器官的淋巴引流	275
一、肺的淋巴引流	275
二、食管的淋巴引流	275
三、胃的淋巴引流	275
四、肝的淋巴引流	275
五、直肠的淋巴引流	275
六、子宫的淋巴引流	275
七、乳房的淋巴引流	276
第五节 胸腺	276
第六节 脾	276
第十三章 感觉器总论	278
第十四章 视器	279
第一节 眼球	279
一、眼球壁	280
(一) 纤维膜或外膜	280
(二) 血管膜或中膜	281
(三) 视网膜或内膜	282
二、眼球的内容物	283
(一) 眼房和房水	283
(二) 晶状体	283
(三) 玻璃体	284

第二节 眼副器	284
一、眼睑	284
二、结膜	285
三、泪器	285
(一) 泪腺	286
(二) 泪小管	286
(三) 泪囊	286
(四) 鼻泪管	286
四、眼球外肌	286
五、眶脂体与眶筋膜	288
(一) 眶脂体	288
(二) 眶筋膜	288
第三节 眼的血管和神经	288
一、动脉	288
二、静脉	290
三、神经	290
(一) 视神经	290
(二) 支配辅助结构的神经	290
第十五章 前庭蜗器	291
第一节 外耳	291
一、耳廓	291
二、外耳道	292
三、鼓膜	292
第二节 中耳	293
一、鼓室	293
(一) 鼓室壁	293
(二) 鼓室内的结构	295
二、咽鼓管	296
三、乳突窦和乳突小房	296
第三节 内耳	296
一、骨迷路	296
(一) 前庭	297
(二) 骨半规管	298
(三) 耳蜗	298
二、膜迷路	298
(一) 椭圆囊和球囊	298
(二) 膜半规管	299
(三) 蜗管	299
三、内耳的血管、淋巴和神经	301
(一) 内耳的血管	301
(二) 内耳的淋巴	301
(三) 内耳的神经	301

四、内耳道	301
附：其它感受器	302
一、嗅器	302
二、味器	302
三、皮肤	302

神 经 系 统

第十六章 总论	305
一、神经系统的区分	305
二、神经系统的组成	306
(一) 神经元	307
(二) 神经胶质	311
三、神经系统的常用术语	311
四、神经系统的研究和观察方法	312
第十七章 中枢神经系统	313
第一节 脊髓	313
一、位置和外形	313
二、脊髓的内部结构	315
(一) 灰质	316
(二) 白质	318
三、脊髓反射和损伤表现	321
(一) 脊髓反射	321
(二) 脊髓损伤的一些表现	323
第二节 脑	323
一、脑干	324
(一) 脑干的外形	324
(二) 脑干内部结构	328
(三) 脑干各部代表性横切面	345
(四) 代表性脑干损伤及其临床表现	347
二、小脑	349
(一) 小脑分叶和功能分区	351
(二) 小脑皮质的细胞构筑特点	352
(三) 小脑的纤维联系和功能	354
(四) 小脑损伤的临床表现	355
三、间脑	356
(一) 背侧丘脑	356
(二) 后丘脑	358
(三) 上丘脑	359
(四) 底丘脑	359
(五) 下丘脑	359
四、端脑	361

(一) 端脑的外形和分叶	362
(二) 大脑皮质功能定位	365
(三) 端脑的内部结构	367
(四) 边缘系统	373
第十八章 周围神经系统	375
总论	375
一、神经节	375
二、神经	376
三、周围神经再生	378
第一节 脊神经	380
概述	380
(一) 脊神经构成、分部和纤维成分	380
(二) 脊神经的典型分支	381
一、颈丛	382
(一) 颈丛的组成和位置	382
(二) 颈丛的分支	383
二、臂丛	385
(一) 臂丛的组成和位置	385
(二) 臂丛的分支	385
三、胸神经前支	391
四、腰丛	392
(一) 腰丛的组成和位置	392
(二) 腰丛的分支	392
五、骶丛	394
(一) 骶丛的组成和位置	394
(二) 骶丛的分支	395
六、脊神经损伤定位相关解剖学基础	397
(一) 脊神经分布的节段性规律	397
(二) 皮神经分布的重叠性	399
(三) 临床常用检测的肌肉运动及其节段神经支配	399
七、全身主要关节的神经分布	400
第二节 脑神经	400
一、嗅神经	402
二、视神经	403
三、动眼神经	403
四、滑车神经	404
五、三叉神经	404
(一) 眼神经	405
(二) 上颌神经	406
(三) 下颌神经	407
六、展神经	408
七、面神经	409

(一) 面神经管内的分支·····	410
(二) 颅外分支·····	410
八、前庭蜗神经·····	411
(一) 前庭神经·····	411
(二) 蜗神经·····	411
九、舌咽神经·····	412
(一) 舌支·····	412
(二) 咽支·····	413
(三) 鼓室神经·····	413
(四) 颈动脉窦支·····	413
十、迷走神经·····	414
(一) 颈部的分支·····	414
(二) 胸部的分支·····	415
(三) 腹部的分支·····	415
十一、副神经·····	417
十二、舌下神经·····	418
第三节 内脏神经系统·····	419
一、内脏运动神经·····	420
(一) 交感神经·····	423
(二) 副交感神经·····	426
(三) 交感神经与副交感神经的主要区别·····	428
(四) 内脏神经丛·····	429
二、内脏感觉神经·····	430
三、牵涉性痛·····	431
四、一些重要器官的神经支配·····	433
(一) 眼球·····	433
(二) 心·····	433
第十九章 神经系统的传导通路·····	438
一、感觉传导通路·····	438
(一) 本体感觉传导通路·····	438
(二) 痛温觉和粗触觉压觉传导通路·····	439
(三) 视觉传导通路和瞳孔对光反射通路·····	441
(四) 听觉传导通路·····	443
(五) 平衡觉传导通路·····	443
(六) 内脏感觉传导通路·····	444
二、运动传导通路·····	444
(一) 锥体系·····	445
(二) 锥体外系·····	447
三、神经系统的化学通路·····	449
(一) 胆碱能通路·····	449
(二) 胺能通路·····	449
(三) 氨基酸能通路·····	450

(四) 肽能通路·····	450
第二十章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环·····	451
第一节 脑和脊髓的被膜·····	451
一、脊髓的被膜·····	451
(一) 硬脊膜·····	451
(二) 脊髓蛛网膜·····	451
(三) 软脊膜·····	452
二、脑的被膜·····	452
(一) 硬脑膜·····	452
(二) 脑蛛网膜·····	454
(三) 软脑膜·····	455
第二节 脑和脊髓的血管·····	455
一、脑的血管·····	455
(一) 脑的动脉·····	455
(二) 脑的静脉·····	458
二、脊髓的血管·····	460
(一) 脊髓的动脉·····	460
(二) 脊髓的静脉·····	461
第三节 脑脊液及其循环·····	461
第四节 脑屏障·····	463
(一) 血-脑屏障·····	463
(二) 血-脑脊液屏障·····	464
(三) 脑脊液-脑屏障·····	464
第二十一章 内分泌系统·····	466
总论·····	466
一、弥散神经内分泌系统·····	466
(一) 中枢部·····	466
(二) 周围部·····	466
二、固有内分泌系统·····	466
三、神经系统与内分泌系统之间的关系·····	467
第二十二章 内分泌器官·····	468
一、垂体·····	468
(一) 垂体的位置·····	468
(二) 垂体的大小·····	468
(三) 垂体的重量·····	468
(四) 垂体的毗邻·····	468
(五) 垂体的分部·····	469
(六) 垂体与下丘脑的联系及功能·····	469
(七) 垂体的血液供应·····	469

二、甲状腺	469
三、甲状旁腺	471
四、肾上腺	471
五、松果体	472
六、胰岛	473
七、胸腺	473
八、生殖腺	473
索引	474

一、系统解剖学七年制教材的定位和人体解剖学的分科

系统解剖学 systematic anatomy 是按人体器官功能系统(如运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、感觉器、神经系统和内分泌系统等)阐述人体正常器官形态结构及其发生发展的科学。是医学科学中一门重要的基础课,是人体解剖学的主要分科之一。学习系统解剖学的任务在于使医学生理解和掌握人体各器官系统的正常形态结构特征、位置毗邻、生长发育规律及其功能意义,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。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和病理发展过程,正确判断人体的正常与异常,区别生理与病理状态,从而对疾病进行正确诊断和治疗。医学中大量的词汇均来源于解剖学。所以,系统解剖学是学习基础医学和临床医学各学科的必修课。系统解剖学与其他学科一样,也是不断发展、逐步前进的。由于研究技术和方法的革新,相关学科发展的推动,使系统解剖学的研究范围和研究水平不断扩大与加深,有了较大的发展。

系统解剖学七年制临床医学专业教材是为了适应我国高等医学教育发展和七年制招生规模不断扩大的需要,按照“七年一贯、本硕融通、注重素质、整体优化、面向临床”的总体培养目标,定位于培养高级医学通材基点上。因此,本教材除了具有临床医学专业大学本科教材必须具备的“三基”和“五性”外,更加突出“新一点、精一点、深一点”和“加强英语教学”的较高要求,以适应科学技术的发展和社会进步的需要。

在我国,人体解剖学的分科方法很多,除系统解剖学外,按人体的某一局部(如头部、颈部、胸部、腹部等)或每一器官,描述人体器官的配布、位置关系、结构层次等,称**局部解剖学** topographic anatomy。系统解剖学和局部解剖学主要通过肉眼观察以描述人体的形态结构,故又称为**巨视解剖学** macroanatomy,而主要以显微镜为观察手段的组织学、细胞学、胚胎学,又称**微视解剖学** microanatomy。密切联系外科手术的解剖学称**外科解剖学** surgical anatomy。联系临床应用,研究人体表面形态特征的解剖学称**表面解剖学** surface anatomy。运用X线摄影技术研究人体形态结构的解剖学称**X线解剖学** X-ray anatomy。研究人体各局部或器官的断面形态结构的解剖学称**断面解剖学** sectional anatomy。以研究人体运动器官的形态结构、提高体育运动效果为目的的解剖学称**运动解剖学** locomotive anatomy。当人类进入了“智能化”、“信息化”和“数字化”的知识经济时代,形态学的研究也进入了分子和基因水平。随着人体奥秘的不断揭开,又会有一些新学科不断从解剖学中分化出来,但在广义上它们仍属于解剖学范畴。

二、人体解剖学发展简史

西方医学对解剖学的记载,是从古希腊名医Hippocrates(公元前460~377年)开始的。他认为心脏有两个心室和两个心房;在他的医学著作中对头骨作了正确的描述。希腊的另一位学者Aristotle(公元前384~322)进行过动物解剖,提出心是血液循环中心,并把神经和肌腱区分开来。但他将动物解剖所得的结构移用于人体,故错误较多。

西方有较大解剖学成就的当数古希腊医学家Herophilus(公元前335~280),他发现小肠的起始段大约有12个指头长,命名为“十二指肠”。他还命名了“前列腺”、“睫状体”、“视网膜”、“乳糜管和淋巴”。研究了肝、胰和女性生殖器的子宫与输卵管等。而有较完整的解剖学记述的论著,当推Galen(公元130~201)的《医经》。这部书是16世纪以前西方医学的权威巨著,书中有许多解剖学记载,对血液流动、神经分支和脑、心等器官都有较具体的记载。因其资料主要来自动物解剖,错误也较多。15~16世纪,欧洲文艺复兴时期,科学艺术有了蓬勃的发展,解剖学也有了相应的进步。如Leonardo da Vinci(公元1457~1519年)解剖过30多具尸体,用蜡灌注人体管道从而探明血管的走行,证明了血管起源于心脏。他将空气吹入肺,证明空气不能直接由呼吸道进入心。他制作的人体骨骼解剖学图谱,描绘精细正确,是一部划时代巨著。

A. Vesalius(1514~1564)是现代解剖学的奠基人。他亲自从事人的尸体解剖,进行细致的观察,最终在1543年出版了《人体构造》这一划时代的解剖学巨著,全书共七册,系统的记述了人体器官和系统的形态与构造,对其他人的某些错误论点予以纠正,为医学的发展开拓了新的道路,从而奠定了人体解剖学的基础。

17世纪,W. Harvey(1578~1657)的动物实验研究,以雄辩的事实证明血液循环的原理,首次提出心血管是一套封闭的管道系统。他开创了动物实验研究的道路,为生理学从解剖学中划分出去、发展成为独立的学科产生了巨大的影响。

M. Malpighi(1628~1694)用显微镜观察到蛙的微循环血管,证明了动脉与静脉相连通,为微循环学说的建立提供了形态学基础。他在动物和植物微细结构的研究中,总结出动植物均由细胞组成,为组织学从解剖学中分出并形成一门新学科打下了基础。

19世纪,C. Darwin(1809~1882)的《物种起源》、《人类起源与性的选择》等巨著问世,建立了崭新的人类起源和进化的理论,使探索人体形态结构的工作有了正确的遵循并走上了科学的道路,至今仍有其深远的影响。

20世纪发明的电子显微镜,广泛应用于细胞的超微结构与三维构筑的研究,使形态科学研究跨入到细胞和亚细胞水平并进而达到分子水平。由此可见,形态科学研究的发展是随着科学技术的不断进步和方法的不断创新而逐渐发展的,形成了大体解剖学、显微解剖学和超微结构解剖学这三个不同的阶段。

大体解剖学的发展并没有因为显微解剖和超微结构解剖学的出现而停止,相反,随着科学技术的发展、研究方法的改进,X线技术在医学上的应用而不断前进。计算机X线连续断层图computed tomography(CT)像技术的产生和推广应用,促使人们必须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,从而产生了断面解剖学这一新的学科。而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,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,推动了对心的内部结构、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。

三、我国人体解剖学的发展历程

我国文化历史源远流长,传统医学中的解剖学起源很早。远在春秋战国时代(公元前300~200)《黄帝内经》记载“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…”。可见2000多年前,我国医学家已经有在尸体上进行解剖工作的记录。史书还曾有记载,新莽天凤3年(公元16年),王莽令太医尚方与巧屠一起解剖被处死刑者公孙庆的尸体,不仅度量其五脏,而且“以竹筵导其脉,知其始终…”。这是我国对人体解剖的较详细的描述。

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)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(1768~1831)编著《医林改错》一书。他亲自解剖观察30余例尸体,描述了人体各器官系统的解剖学知识,对骨骼和内脏的记载非常详细,对古医书中的错误进行订正。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,但由于长期受着封建社会制度的束缚,轻视科学技术,未能得到较快的发展。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。中国近代第一代西医黄宽(1828~1878),曾于1857年(咸丰7年)在英国的爱丁堡大学获得理学博士学位,归国后在南华医学校承担解剖学、生理学和外科学教学。他在1867年亲自解剖一具尸体,进行教学。1881年(光绪7年)清朝在天津开办了医学馆,1893年(光绪19年)更名为北洋医学堂,教授课程中设有《人体解剖学》。至此,在我国解剖学才成为一门独立的学科。

我国的现代解剖学只是在19世纪由欧洲传入现代医学之后发展起来的。随着西医的传入,开始建立医学院校和医院,开设解剖学课程,并建立了一支由中国人自己组成的人体解剖学的教学工作者队伍。新中国建立前,解剖学工作者仅百余人,现在已发展成为一支老、中、青三结合,人数较多的、教学与研究水平都比较高的学术队伍。

我国的解剖学工作者在教材建设上赶赴后继,不断创新,不停顿地进行教学经验的总结与教学方法的改革与探索,编写了一些具有中国特色、适合中国学生学习的教材。从汤尔和编写《解剖学提纲》(1924)和《精选解剖学》(1937)问世后,李定与汤肇虞编写《局部解剖学》(1935)、张查理编写《解剖学实习指导》(1938)、张岩编写《人体系统解剖学》(1945)、陶熙编写《应用解剖学》(1948)等,这些解剖学教科书对我国人体解剖学和医学教育事业的发展具有重大的影响。

新中国成立后,在党的教育方针指引下,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,编写了具有我国特点的解剖学教材和解剖学图谱。

建国初期，许多院校开始使用自编的解剖学教材，并再版了张查理编写的《解剖学实习指导》(1950)，臧玉诠编写《人体解剖学实习指导》(1949, 1950, 1951)。新出版了薛德焯编写的《脊椎动物比较解剖学》等，此后，一大批中国人自己编写的人体解剖学教材如雨后春笋破土而出。张鋈主编《人体解剖学》(1960, 1963)，北京医学院主编《正常人体解剖学》(1962)王大玫主编《外科手术学与人体解剖学》(1961, 1964)，上海第一医学院等6校联合编写《正常人体学》(1960)，山东医学院编写《人体形态学》(1976)，张朝佑主编《人体解剖学》(1977)，中国医科大学主编卫生部规划教材《人体解剖学》第1版(1978)，郑思竞主编《人体解剖学》第2版(1983)和第3版(1993)，于频主编《人体解剖学》第4版(1996)，王永贵、余哲主编《解剖学》(1994, 1998)，曹献廷、徐恩多主编《局部解剖学》第1版(1979)，第2版(1984)，徐恩多主编《局部解剖学》第3版(1994)和第4版(1996)以及各地区许多专家协编的解剖学教材和大量各种类型的教学参考书等，在我国的解剖学教学中都发挥了重要的作用。解剖学图谱是学习人体解剖学的工具和良师益友，在图谱建设上我国解剖学工作者也做出了巨大的贡献。齐登科主编《大体解剖学图谱》4册(1954)，吴汝康主编《人体解剖学图谱》(1954)，王维松主编《人体解剖学图谱》(1955)，臧玉诠主编《人体解剖学图谱》(1960)，姜同喻主编《人体解剖学图谱》(1961)，于频主编《新编人体解剖图谱》(1992)，高士濂主编《实用解剖图谱》四肢分册(1976)，在解剖学教学中都发挥了重要作用。科学技术的进步使得一批表现力更好的彩色图谱应运而生，它们是郭光文、王序主编《人体解剖挂图》和《人体解剖彩色图谱》(1986)，胡耀民主编《人体解剖学标本彩色图谱》(1998)等工具书，对我国解剖学事业的发展做出了巨大的贡献。随着教育改革的深入发展，更多具有中国特色的解剖学教材将不断涌现。

四、人体的分部与器官系统

从外形上，人体可分成10个局部，每个局部又可分成若干小的部分。人体重要的局部有：**头部**(包括颅、面部)、**颈部**(包括颈、项部)、**背部**、**胸部**、**腹部**、**盆会阴部**(后四部合称**躯干部**)和**左、右上肢与左、右下肢**。

上肢包括上肢带和自由上肢两部，自由上肢再分为上臂、前臂和手3个部分；**下肢**分为下肢带和自由下肢两部，自由下肢再分为大腿、小腿和足3个部分，上肢和下肢合称为**四肢**。

构成人体的基本单位是细胞，细胞与细胞间质组合在一起构成细胞群体，形成组织。人体的基本组织分为上皮组织、肌组织、结缔组织和神经组织。几种组织相互结合，组成器官。人体的诸多器官按功能的差异，分类组成9大系统：**运动系统**，执行躯体的运动功能，包括人体的骨骼、关节(骨连结)和骨骼肌；**消化系统**，主要执行消化食物、吸收营养物质和排除代谢产物的功能；**呼吸系统**，执行气体交换功能，吸进氧气排出二氧化碳，并具有内分泌功能；**泌尿系统**，排出机体内溶于水的代谢产物如尿素、尿酸等；**生殖系统**，主要执行生殖繁衍后代的功能；**脉管系统**，输送血液在体内循环流动，包括**心血管系统**和**淋巴系统**；**感觉器**，感受机体内、外环境刺激而产生兴奋的装置；**神经系统**，调控人体全身各系统器官活动的协调和统一；**内分泌系统**，调控全身各系统的器官活动。

五、解剖学姿势、方位术语和人体的轴与面

在生活过程中,人体各部或各结构的位置关系是经常变动的。为了能正确地描述人体诸多器官的形态结构和位置,需要有公认的统一标准和描述术语,这一点在临床医生检查记录的书写上也非常重要,以便统一认识,避免错误描述。因此确定了轴、面和方位等名词。这些概念和名词是学习解剖学必须掌握的原则。

(一) 人体的标准解剖学姿势

人体的标准解剖学姿势 anatomical position 是身体直立,面向前,两眼向正前方平视,两足并拢,足尖向前,上肢下垂于躯干的两侧,掌心向前。描述任何人体结构时,均应以此姿势为标准,即使被观察的客体、标本或模型是俯卧位、仰卧位、横位或倒置,或只是身体的一部分,仍应依人体的标准姿势进行描述。

(二) 方位术语

按照上述的标准解剖学姿势,又规定了一些表示方位的术语:

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术语。按照解剖学姿势,近颅者为上,近足者为下。如眼位于鼻的上方,而口位于鼻的下方。在比较解剖学上常用 **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。尤其是在描述人脑时,也常用颅侧和尾侧代替上与下。

前 anterior 或 **腹侧 ventral** 与 **后 posterior** 或 **背侧 dorsal**, 是指距身体前、后面距离相对远近的名词。距身体腹侧面近者为前,而距人体背侧面近者为后。**内侧 medial** 和 **外侧 lateral** 是描写人体各局部或器官、结构与人体正中矢状面相对距离大小而言的术语。如眼位于鼻的外侧、耳的内侧。

内 internal 和 **外 external**, 是描述空腔器官相互位置关系的术语,近内腔者为内,远离内腔者为外,内、外与内侧和外侧是有显著区别的,初学者一定要掌握这一点。

浅 superficial 和 **深 profundal**, 是描述与皮肤表面相对距离关系的术语,距皮肤近者为浅,远离皮肤而距人体内部中心近者为深。

在四肢,上又称为 **近侧 proximal**, 即距肢体根部较近;下又称为 **远侧 distal**, 指距肢体根部较远。上肢的 **尺侧 ulnar** 与 **桡侧 radial**, 和下肢的 **胫侧 tibial** 与 **腓侧 fibular** 分别与内侧和外侧相对应,该术语是依据前臂的尺骨与桡骨和小腿的胫骨与腓骨的排列位置关系而规定的,在前臂近尺骨者为尺侧,而近桡骨者为桡侧;在小腿亦然,距胫骨近者为胫侧,距腓骨近者为腓侧。还有一些术语诸如: **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) 人体的轴与面

轴和面是描述人体器官形态,尤其是叙述关节运动时常用的术语。人体可设计互相垂直的3种轴,即垂直轴、矢状轴和冠状轴;依据上述3种轴,人体还可设立互相垂直的3种面,即矢状面、冠状面与水平面(绪图-1)。

1. 轴

(1) **垂直轴 vertical axis**: 为上自头侧,下至尾侧并与地平面相垂直的轴。

(2) **矢状轴 sagittal axis**: 是指从腹侧面至背侧面,同时与垂直轴呈直角交叉的轴,

又名腹背轴。

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

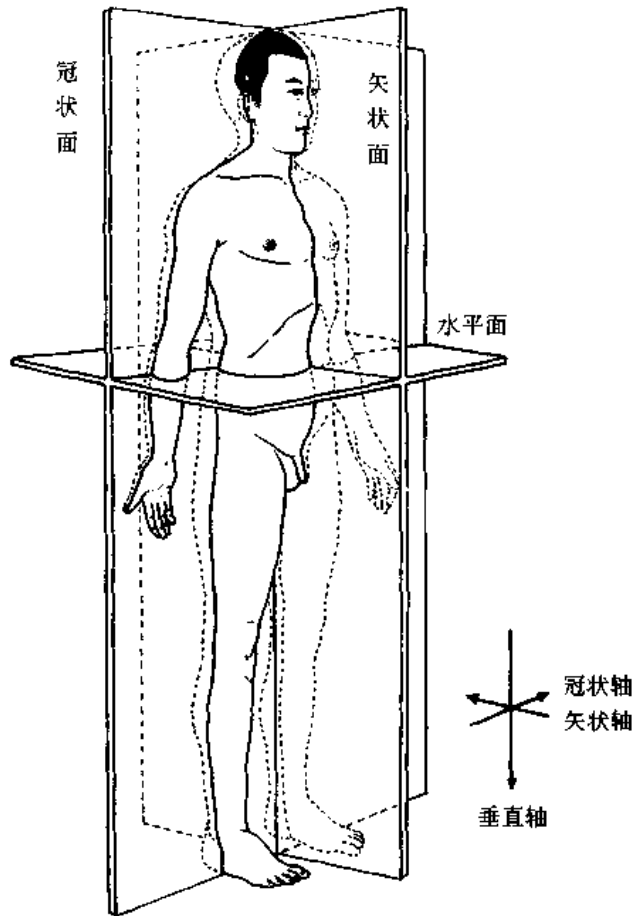
2. 面

(1) **矢状面** sagittal plane: 是指前后方向，将人体分成左、右两部的纵切面，该切面与地平面垂直。经过人体正中的矢状面称为正中矢状面，它将人体分成左右相等的两半。

(2) **冠状面** frontal plane: 是指左、右方向，将人体分为前、后两部的纵切面，该切面与水平面及矢状面互相垂直。

(3) **水平面** horizontal plane: 又称**横切面**，是指与地平面平行，与矢状面和冠状面互相垂直，将人体分为上、下两部的平面而言。

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，则不用上述3个面来描述。



绪图-1 人体的轴和面

六、人体器官的变异与畸形

人体解剖学里描述的器官形态、构造、位置、大小及其血液供应和神经配布均属正常范畴，在统计学上占优势。人体的有些结构与正常形态虽不完全相同，但与正常值比较接近，差异不显著，称变异 variation。如超出一般变异范围，统计学上出现率极低，甚至影响正常生理功能者，称为异常 abnormal。人体结构虽基本相同，但其高矮、胖瘦及器官形态等均有各自的特点，这些特点在人体上的综合表现称体型。通常人体可分为矮胖型，其特点是头部较大、四肢短小、腹围大于胸围；瘦长型，其四肢相对较长，胸围大于腹围；各部比例介于两者之间的称适中型。

在学习人体解剖学时，一定要坚持形态与功能相互依存的观点、进化发展的观点、局部与整体统一的观点、理论与实际相结合的观点、实践第一的观点。在学习中，学会将教材、标本、图谱、挂图和教学多媒体软件有机结合起来，以达到正确全面地认识和记忆人体形态结构，学好解剖学的目的。

(中国医科大学 柏树令)

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%。全身各骨藉关节相连形成骨骼,构成坚硬的骨支架,支持体重,保护内脏,赋予人体基本形态。如颅保护脑,胸廓保护心、肺、肝、脾诸器官。骨骼肌附着于骨,在神经系统支配下收缩和舒张,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。骨和关节是运动系统的被动部分,骨骼肌是运动系统的主动部分。

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。经常锻炼可促进骨的良好发育,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,骨髓具有造血功能。

一、骨 的 分 类

成人有206块骨(图1-1),可分为**颅骨**、**躯干骨**和**四肢骨**三部分。前二者统称**中轴骨**。按形态,骨可分为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**, shaft, 内有空腔称**髓腔 medullary cavity**, 容纳骨髓。体表面有1~2个血管出入的孔,称**滋养孔 nutrient foramen**。两端膨大称**骺 epiphysis**, 有一光滑的**关节面 articular surface**, 与相邻关节面构成关节。骨干与骺相邻的部分称**干骺端 metaphysis**, 幼年时保留一片软骨,称**骺软骨 epiphysil cartilage**, 骺软骨细胞不断分裂繁殖和骨化,使骨不断加长。成年后,骺软骨骨化,骨干与骺融为一体,其间遗留一**骺线 epiphysial line**。

2. **短骨 short bone** 形似立方体,多成群分布于连结牢固且较灵活的部位,如腕骨和跗骨。

3. **扁骨 flat bone** 呈板状,主要构成颅腔、胸腔和盆腔的壁,起保护作用,如颅盖骨和肋骨。

4. 不规则骨irregular bone 形状不规则,如椎骨。有些不规则骨内有腔洞,称含气骨pneumatic bone,如上颌骨。

骨根据发生,可分为膜化骨和软骨化骨。有的骨由膜化骨和软骨化骨组成,则称复合骨,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予以一定的名称。

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,不整齐的口称裂孔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,边缘的缺口称切迹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,内板薄而酥脆,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

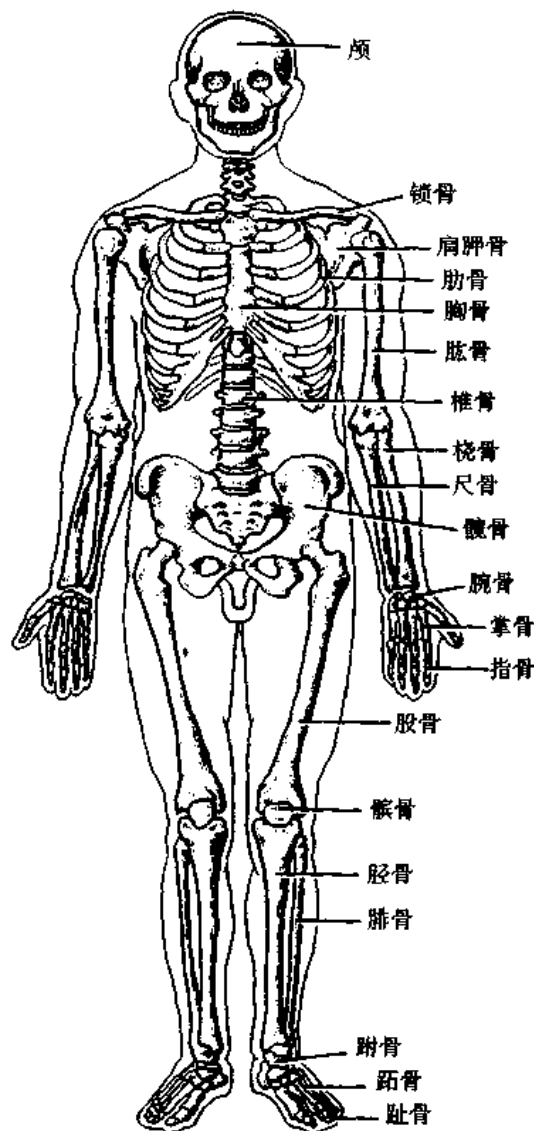


图1-1 全身骨骼

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。

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、胸骨及肱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(图1-2, 3)。

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自邻近动脉,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(图1-4)。

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。

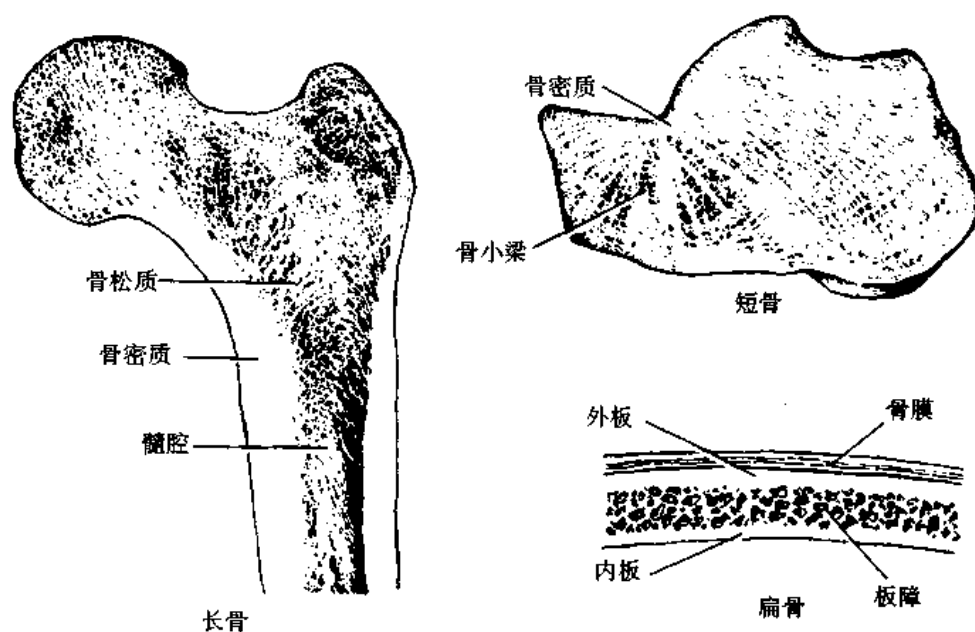


图1-2 骨的内部构造

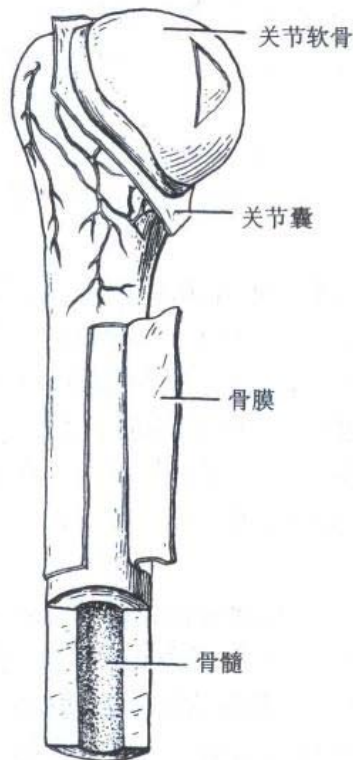


图1-3 长骨的构造

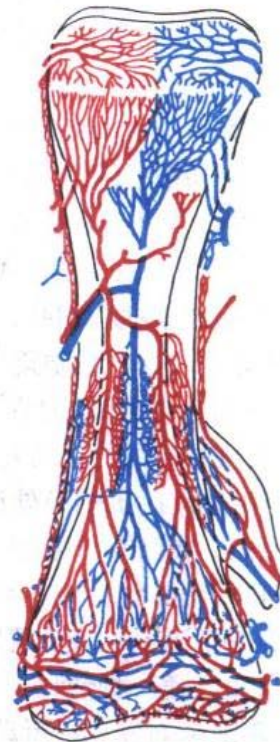


图1-4 长骨的血液供应

四、骨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，构成骨的支架，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。两种成分的比例，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。成年人骨有机质和无机质的比例约为3:7，最为合适，因而骨具有很大硬度和一定的弹性，较坚韧。新鲜成人骨密质的生物力学性能：弯曲强度160MPa，剪切强度54MPa，拉伸强度120~150MPa，杨氏模量18GPa。老年人的骨无机质所占比例更大，但因激素水平下降，影响钙、磷的吸收和沉积，骨质出现多孔性，骨组织的总量减少，表现为骨质疏松症osteoporosis，此时骨的脆性较大，易发生骨折。

骨与其他金属材料相比其最大的特性在于它是一种有生命的器官，力学因素对骨的生长发育和改造重建起着非常重要的作用，人体的每一块骨都有一个最适宜的应力范围，应力过高或过低都会引起骨的吸收和萎缩，如长期失重和瘫痪可因应力过低造成骨的脱钙和退行性变化；骨折手术中在骨折内固定器械的受力点可造成局部的应力集中导致骨质的破坏和吸收，不受力的部位可造成应力遮挡导致骨质的退变。因此，目前研制与骨质具有相近力学性能的骨折内固定材料和对人体力学环境影响不大的内固定器械是研究的重点之一。

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,基质中逐渐钙沉积,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。骨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的形态,如颅盖骨和面颅骨等。

2. **软骨化骨** 以长骨为例,间充质内先形成软骨性骨雏形,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)**。中心被破骨细胞破坏而形成的腔,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,外周的骨膜不断造骨,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(X射线不显影,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(表1-1)。

表1-1 附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)		
肢 骨	上 端	头	1		1	20-22
		大结节	1		2-3	20-22
		小结节	1		3-4	20-22
	体	体	1	8		
骨	下 端	肱骨小头	1		2	18-20
		内上髁	1		6-8	18-20
		滑车	1		9-10	18-20
		外上髁	1		12-13	18-20
尺 骨	上端(鹰嘴)	1	8	8-11	16-17	
	体	1	8			
	下端(头)	1	8	7-8	20	

续表

骨名	骨化点		骨化点出现时期		长合时期 (岁)	
	名称	数目	胎龄(周)	产后(岁)		
桡骨	上端(头)	1	8	5-6	17-18	
	体	1	8			
	下端	1	8	1-2		
腕骨	头状骨	1		1	20	
	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		3-4	17-18
		小转子	1		9-14	17-19
		头	1		1	17-24
	体	1	7		19-24	
	下端	1	36		19-24	
髌骨		数个		3-5	6-7	
胫骨	上端	1	8	1	19-20	
	体	1	8		16-20	
	下端	1	8	2	16-20	
腓骨	上端	1	8	3-5	22-24	
	体	1	8		20-24	
	下端	1	8	2	20-24	

六、骨的可塑性与骨组织工程

骨的基本形态是由遗传因子决定的,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,功能加强时,可促使骨质增生,骨坚韧粗壮;反之,骨质则变得疏松。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

用进行调节、平衡,保持骨的正常生长。维生素D促进肠管对钙、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,骨痂颇不规则,经过一定时间的吸收和改建,可基本恢复原有的形态结构。

人体由于疾病、外伤或肿瘤切除等原因所造成的骨组织缺损可通过移植各种替代物加以修复,以往采用的替代物包括自体骨组织、同种异体骨组织、异种骨组织和人工合成物质等,虽然这些替代物已应用于临床,但还存在不少问题。近年来随着组织细胞培养技术的普及,细胞生物学、分子生物学、生物化学等学科的发展和医用生物材料的开发利用,产生了一门新的学科领域——组织工程学。其基本方法是先将功能相关的组织细胞进行体外培养扩增,将扩增的组织细胞种植在生物相容性良好的可降解的组织支架上,然后将这种复合体移植到所需修补的部位,在体内细胞继续增殖,同时组织支架逐渐被机体降解、吸收,结果形成新的有功能的组织。骨组织工程的研究目前主要集中在以下三方面:①种子细胞的研究,骨组织工程的种子细胞主要有来自骨外膜的骨原细胞、来自骨髓的骨髓基质细胞、来自胚胎骨的成纤维细胞样细胞及来自胚胎间充质的骨祖细胞。种子细胞经体外定向分化和增殖为成骨细胞。②生物组织支架的研究,用于骨组织工程支架研究的材料主要有两大类:一类是人工合成的支架材料,它又分为有机材料和无机材料,有机材料主要有大分子聚合物如聚乳酸(PLA)、聚羟基乙酸(PGA)和胶原等;无机材料有生物玻璃陶瓷(BGC)、羟基磷灰石(HA)及羟基磷灰石骨水泥(CPC)等。另一类天然的支架材料,有机的天然材料有去无机物骨(脱钙骨),无机的无机材料有去有机物骨、经处理的珊瑚等。良好的支架材料应有良好的生物相容性、生物可降解性、骨生长诱导性等特性。③骨生长因子的研究,多种生长因子参与骨的形成过程,生长因子通过调节细胞的增殖和分化过程、改变细胞产物的合成而影响成骨过程,常用的生长因子有成纤维细胞生长因子(FGF)、血小板衍化生长因子(PDGF)、骨形态发生蛋白(BMP)等。目前组织工程化人工骨已有应用于临床的初步报道。

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。

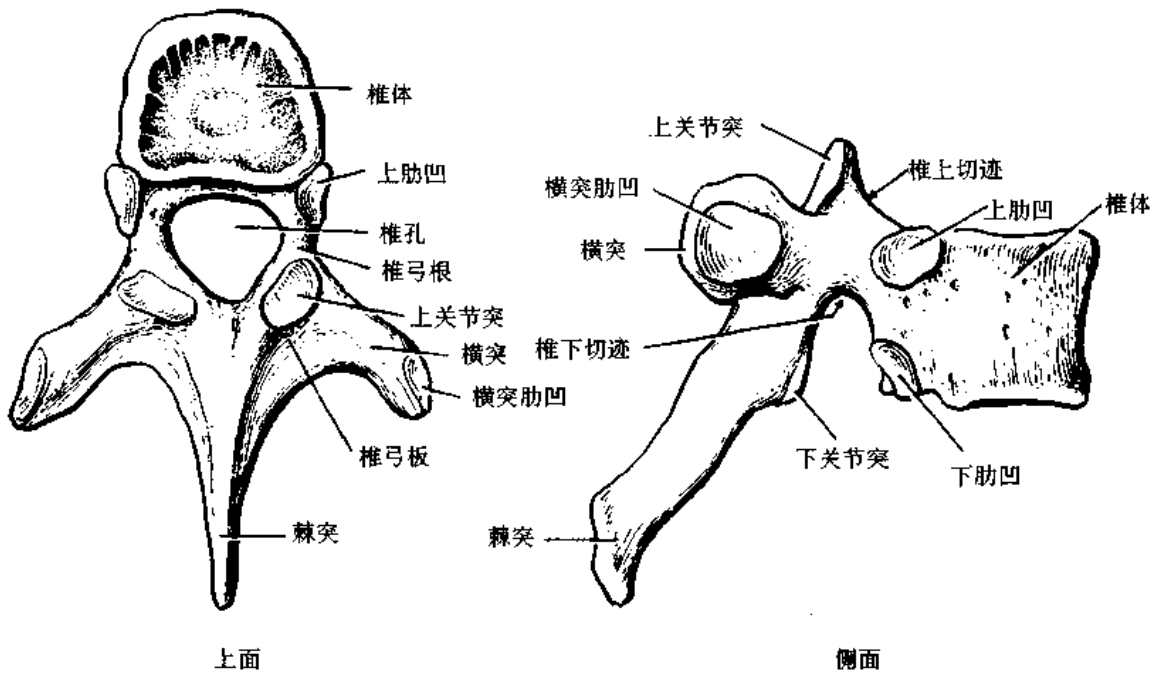


图1-5 胸椎

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。各椎孔贯通，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，尖端可在体表扪到。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，下关节突关节面朝向前。棘突较长，向后下方倾斜，呈叠瓦状排列。

(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** uncus of vertebral

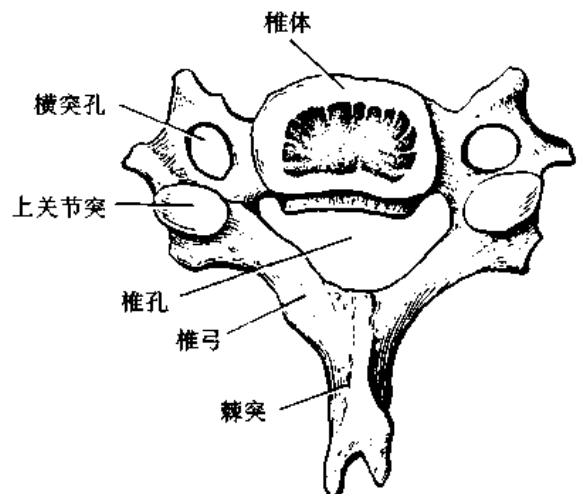


图1-6 颈椎(上面)

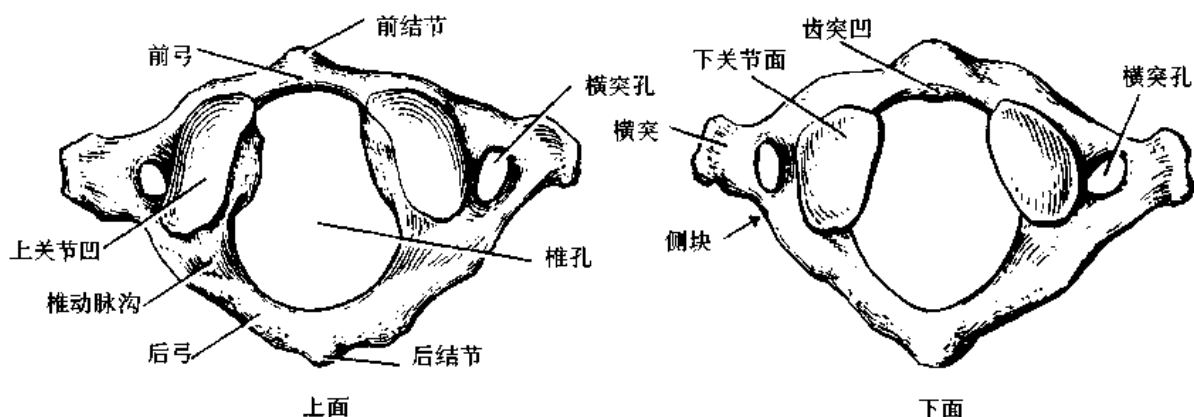


图1-7 寰椎

body。椎体钩若与上位椎体下面的两侧唇缘相接，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，为颈椎病的病因之一。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，进行暂时性止血。第2~6颈椎的棘突较短，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vertebrae prominens（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。

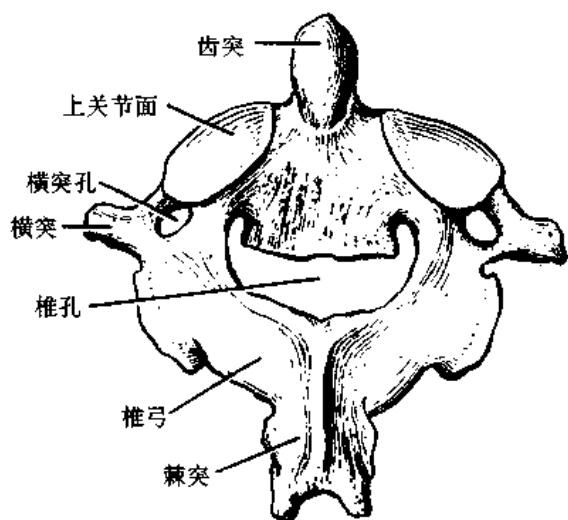


图1-8 枢椎 (上面)

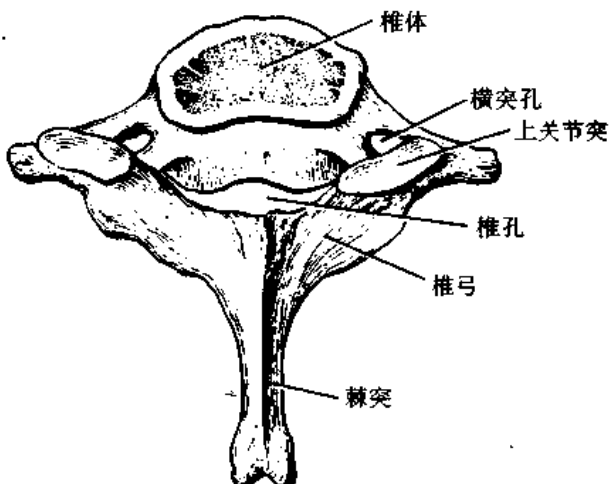


图1-9 第7颈椎 (上面)

(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, 临床上可在此处作腰椎穿刺术。

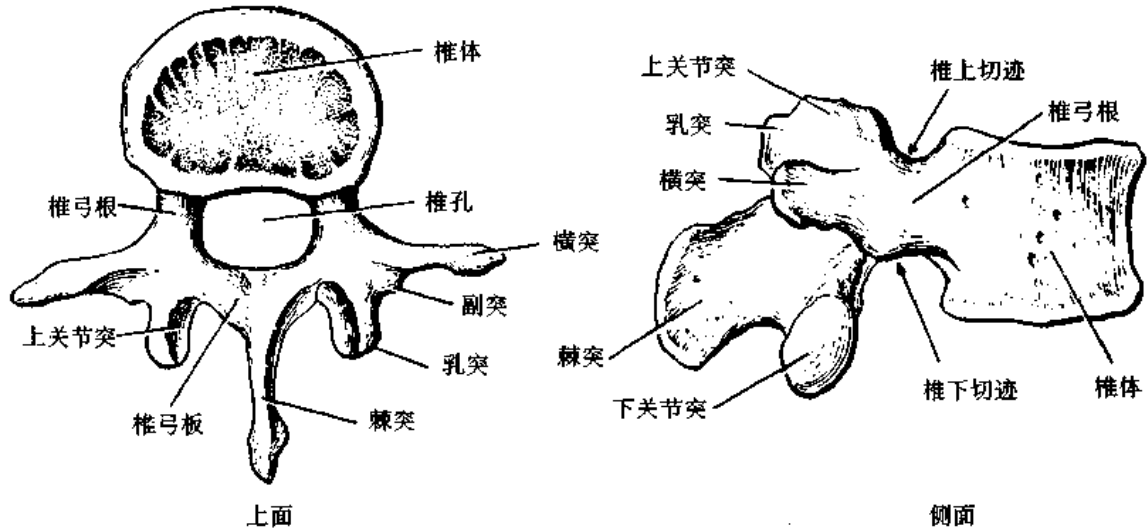


图1-10 腰椎

(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4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, 上份有耳状面与髂骨的耳状面构成骶髂关节, 耳状面后方骨面凹凸不平, 称骶粗隆。

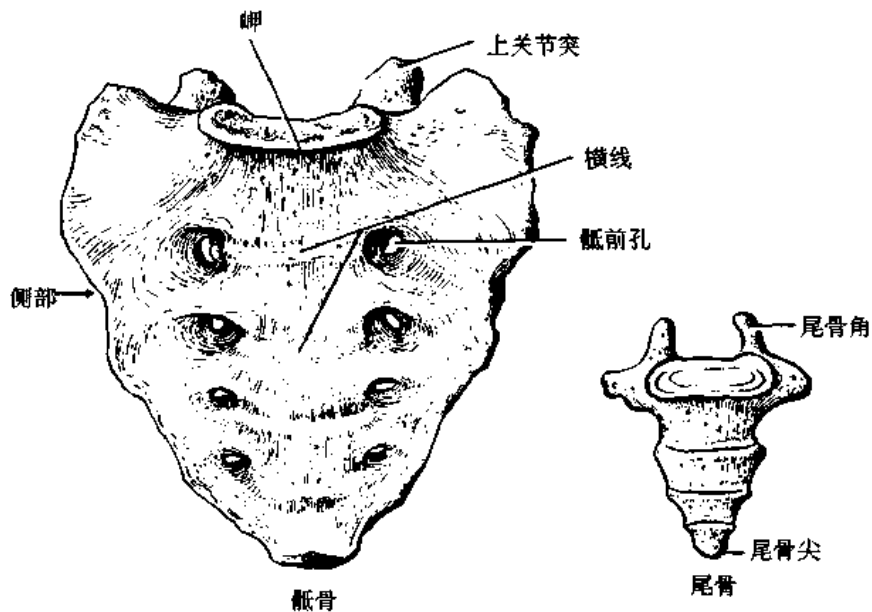


图1-11 骶骨和尾骨(前面)

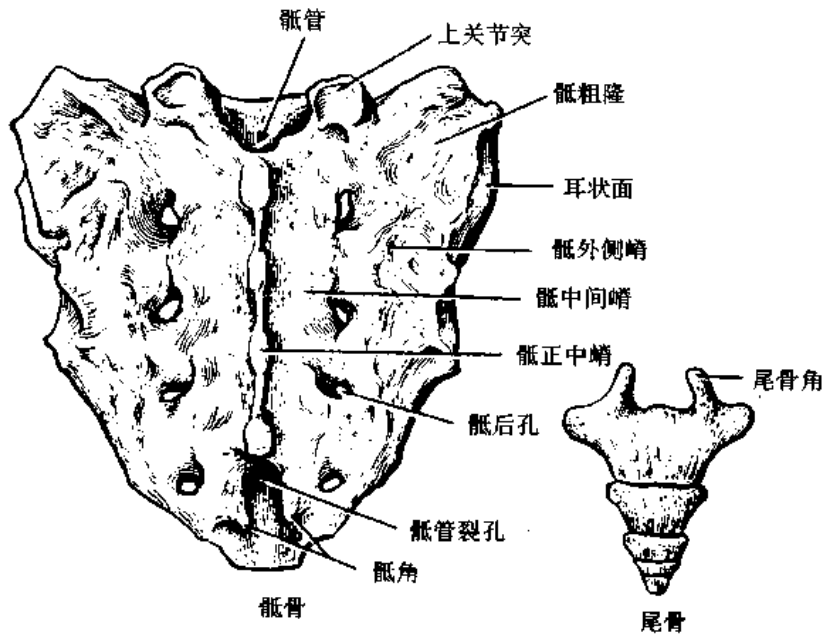


图1-12 骶骨和尾骨(后面)

(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, 可在体表扪及, 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。

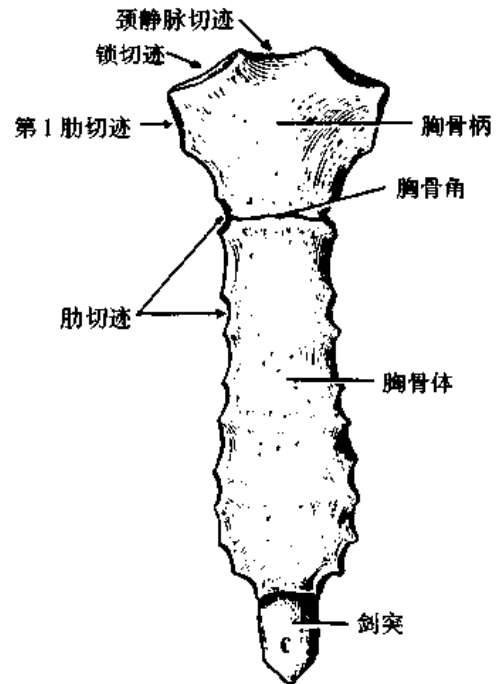


图1-13 胸骨(前面)

(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costal angle。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(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: 呈贝壳形的扁骨, 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。

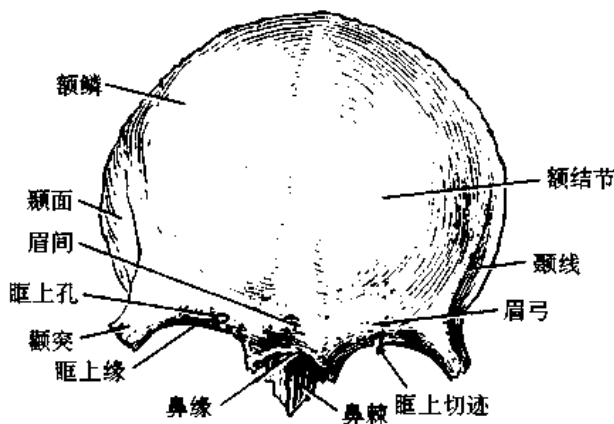
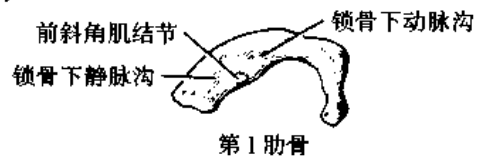
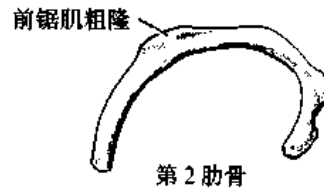


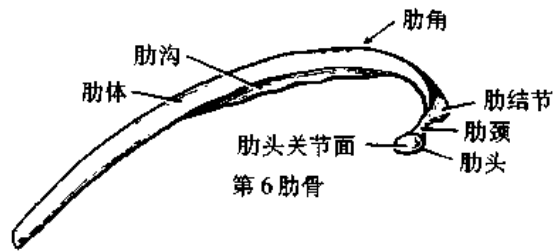
图1-15 额骨(前面)



第1肋骨



第2肋骨



第6肋骨



第12肋骨

图1-14 肋骨

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嵴称鸡冠; 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: 位于垂直板两侧由菲薄骨片围成许多小腔, 称筛窦。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

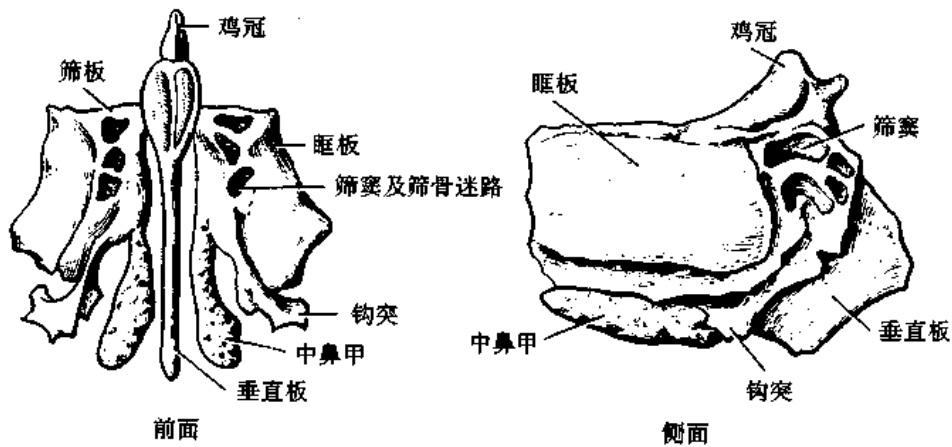


图1-16 筛骨

极薄，构成眶的内侧壁，称眶板。

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

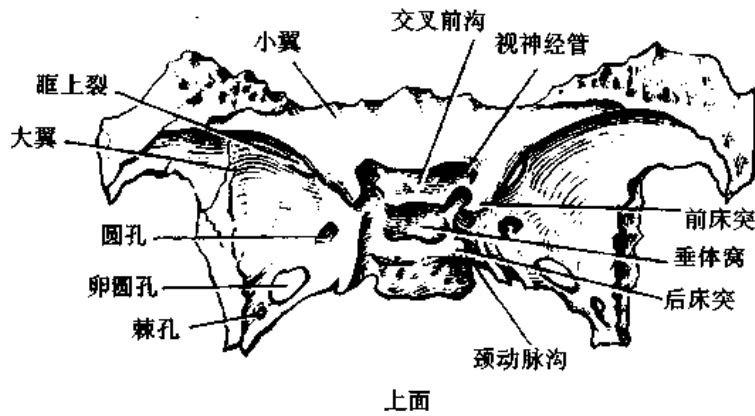
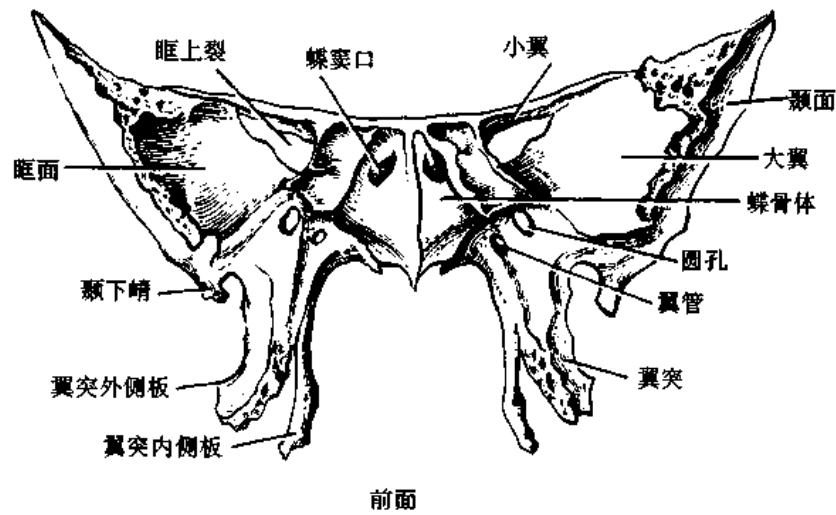


图1-17 蝶骨

(1) **体**: 为中间部的立方形骨块, 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, 向外上扩展, 分为凹陷的大脑面、前内侧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。大翼根部由前向后外有**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, 向后敞开成为内侧板和外侧板, 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1-18) 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** 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 (锥部)** petrous part (pyramid): 呈三棱锥形, 尖指向前内对着蝶骨体, 底与颞鳞、乳突部相接。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

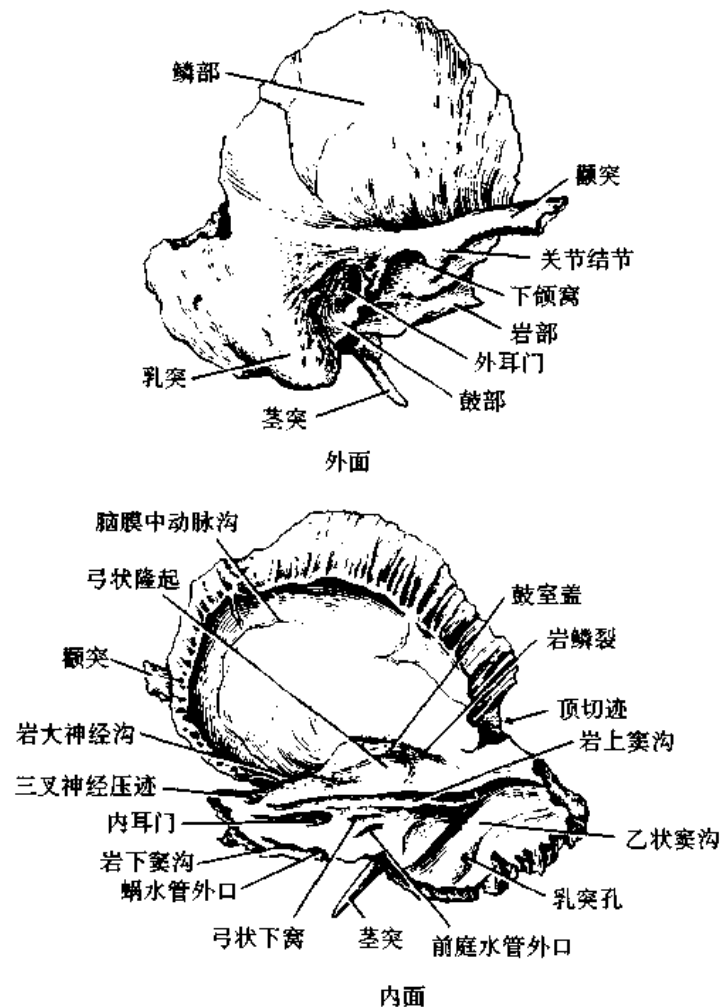


图1-18 颞骨

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**stylomastoid foramen。

5. **枕骨**occipital bone 位于颅的后下部,呈勺状。前下部有**枕骨大孔**foramen magnum。枕骨藉此孔分为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,位于颅顶中部,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**。

1. **下颌骨**mandible (图1-19) 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**牙槽**。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**,

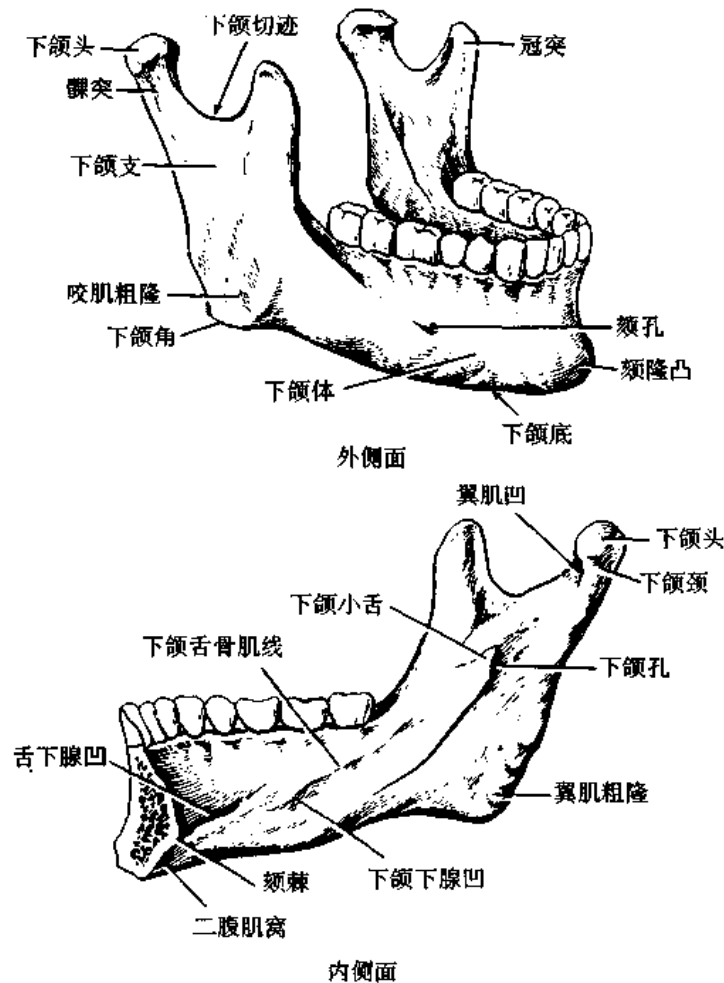


图1-19 下颌骨

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1-20) 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。

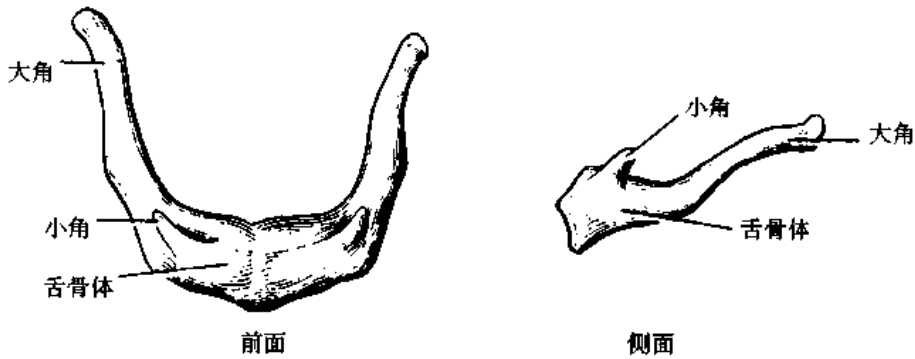


图1-20 舌骨

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1-21) 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**。

上颌体 内含上颌窦, 分前面、颞下面、眶面及鼻面。前面上份有**眶下孔**infraorbital foramen, 孔下方凹陷, 称**尖牙窝**。颞下面朝向后外, 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**。

额突frontal process突向上方, 接**额骨**、**鼻骨**和**泪骨**。

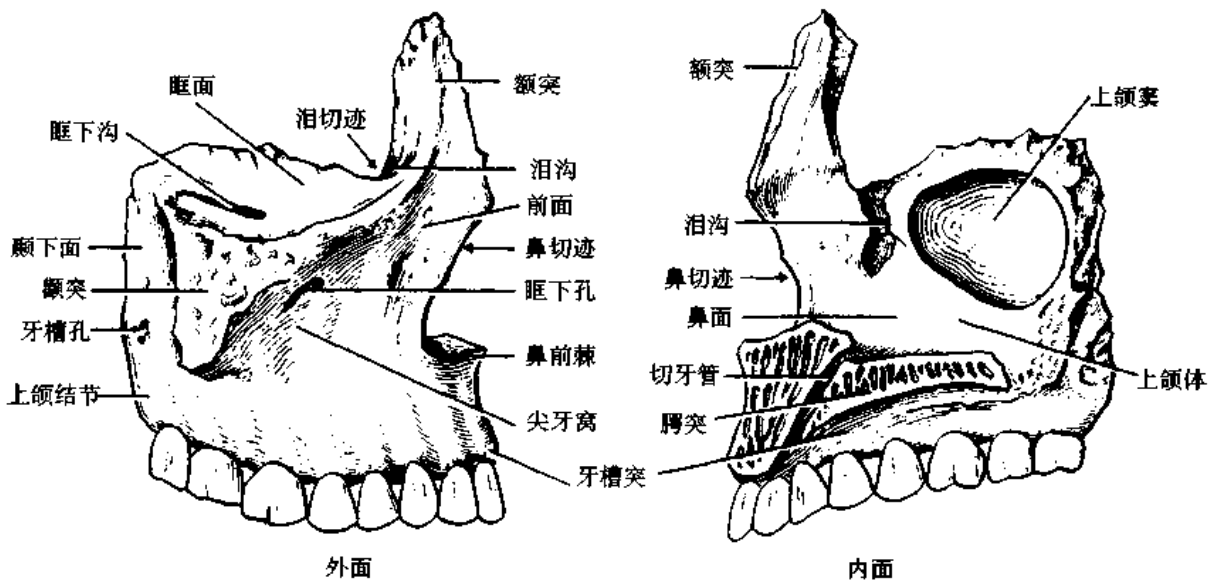


图1-21 上颌骨

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, 组成骨腭前份。

5. 腭骨 palatine bone (图1-22) 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。

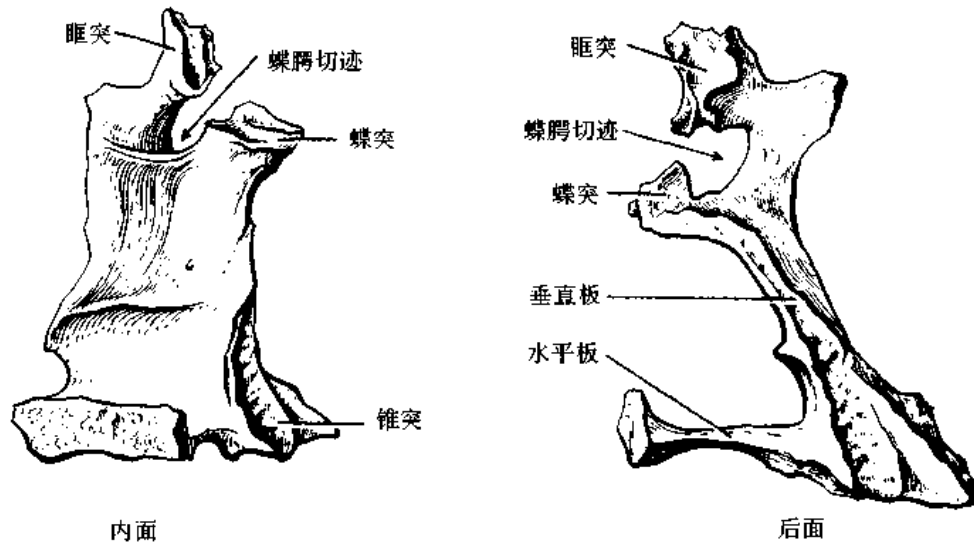


图1-22 腭骨

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

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

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

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

(三) 颅的整体观

除下颌骨和舌骨外, 颅骨藉膜和软骨牢固结合成一整体。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1-23) 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**, 为蛛网膜颗粒的压迹。

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。

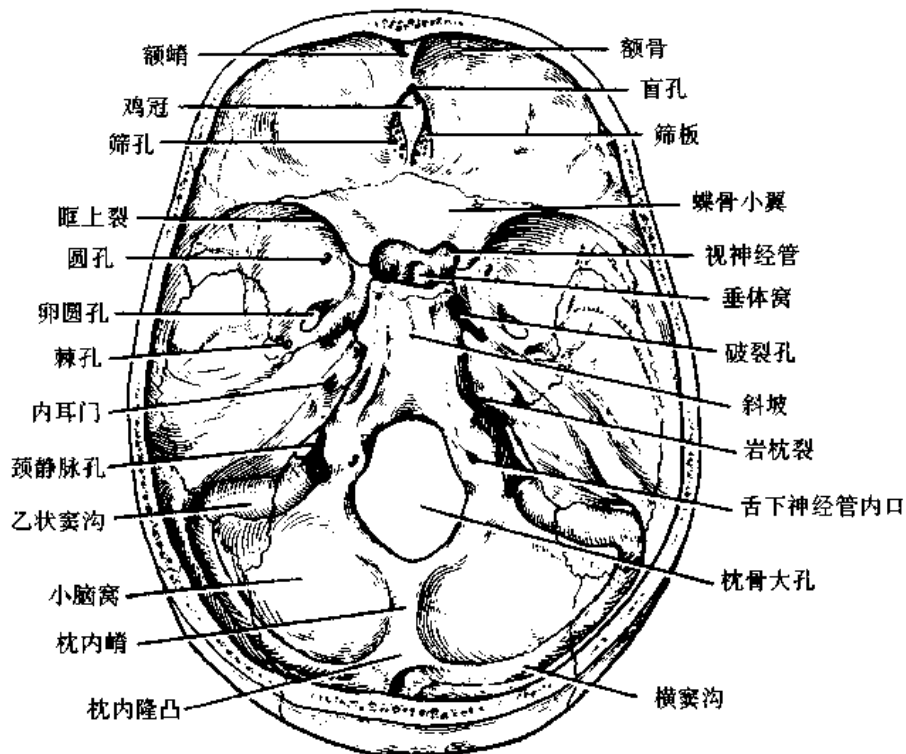


图 1-23 颅底内面观

(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**鞍结节**。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。颞骨岩部后面有向前内的开口，即**内耳门**，通入**内耳道**。

4. **颅底外面观** (图 1-24) 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

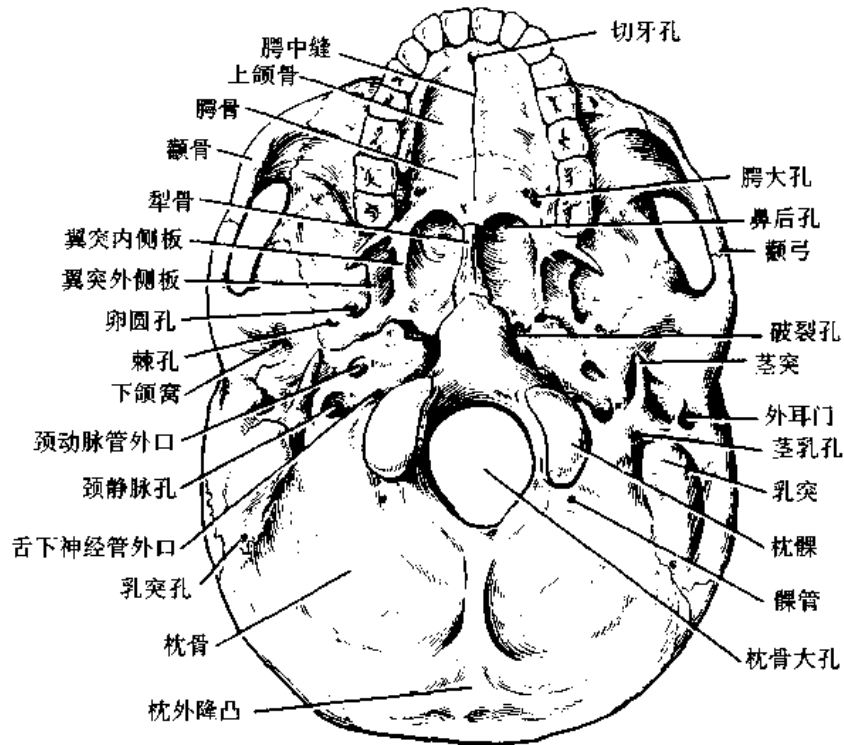


图1-24 颅底外面观

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，枕骨与颧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**。颧弓根部后方有**下颌窝**，与下颌头相关节。窝前缘的隆起，称**关节结节**。蝶骨、枕骨基底部和颧骨岩部会合处，围成不规则的**破裂孔**，活体为软骨所封闭。

5. 颅侧面观（图1-25）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**颞窝**和下方的**颞下窝**。颞窝的上界为**颞线**，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。颞窝前下部较薄，在额、顶、颞、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线检查及手术中应注意。

颞下窝 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，向上与颞窝通连。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。此窝向上藉卵圆孔和棘孔与颅中窝相通，向前藉眶下裂通眶，向内藉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1-26）：为上颌骨体、蝶骨翼突和腭骨之间的窄间隙，深藏于颞下窝内侧，有神经血管由此经过。此窝向外通颞下窝，向前藉眶下裂通眶，向内藉腭骨与蝶骨围成的**蝶腭孔通鼻腔**，向后藉圆孔通颅中窝，藉翼管通颅底外面，向下移行于腭大管、继而经腭大孔通口腔。

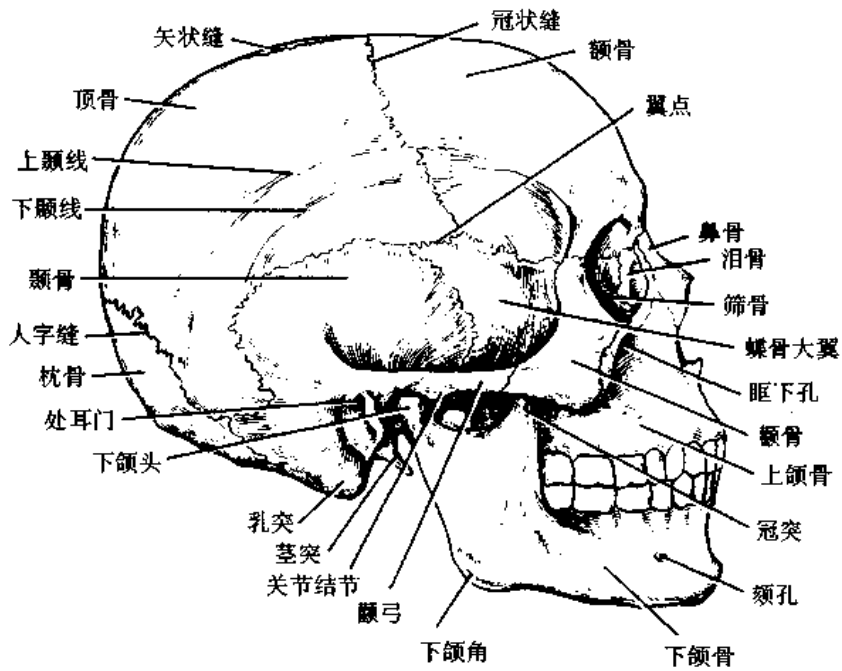


图 1-25 颅侧面观

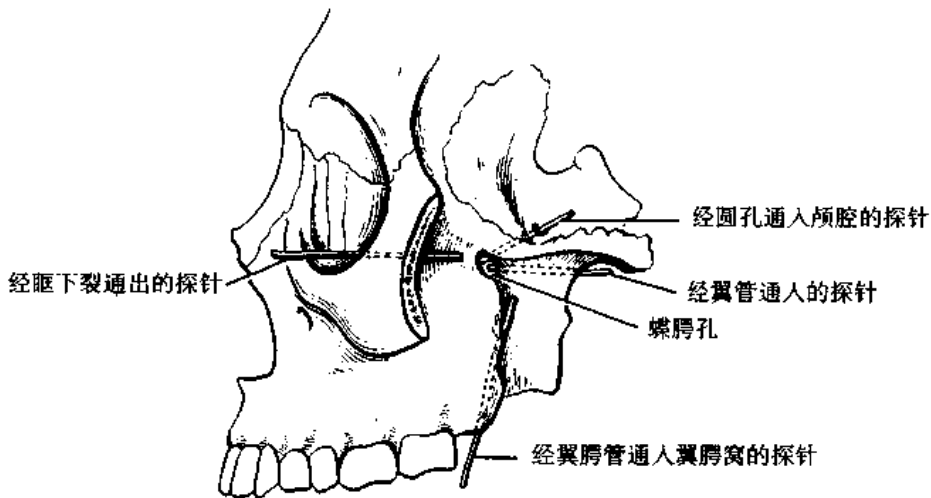


图 1-26 翼腭窝

6. 颅前面观 (图 1-27) 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。

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1-28): 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。

鼻腔主要由筛板构成, 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

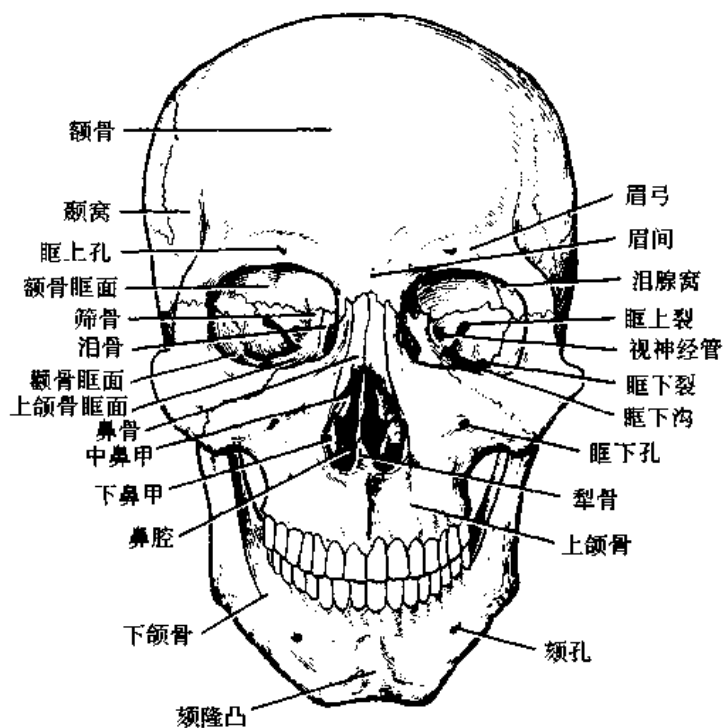


图1-27 颅前面观

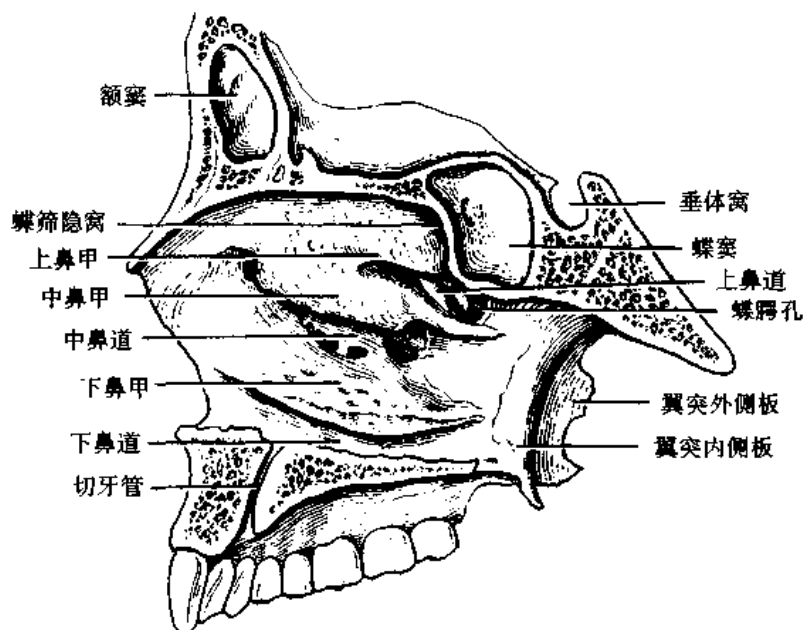


图1-28 鼻腔外侧壁

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1-29): 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。

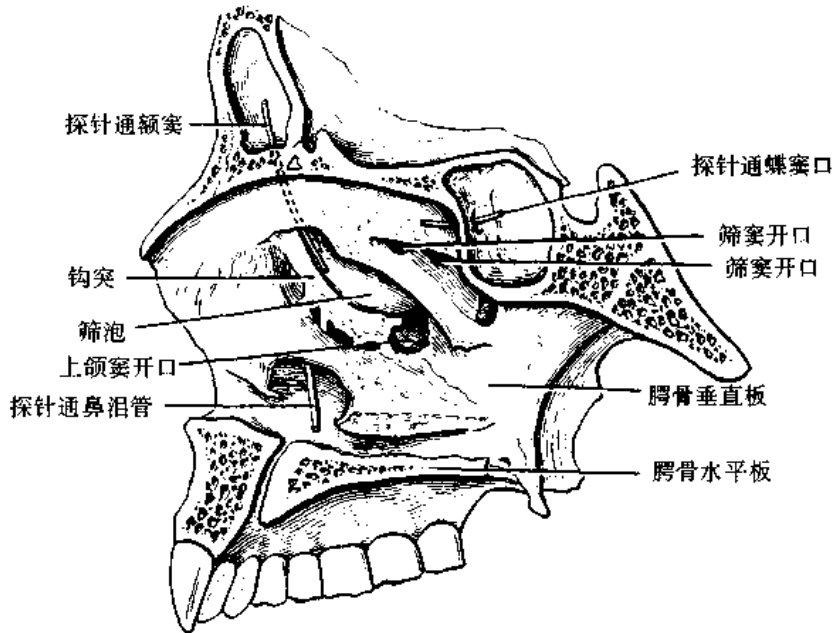


图1-29 鼻腔外侧壁 (切除部分鼻甲)

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。

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。

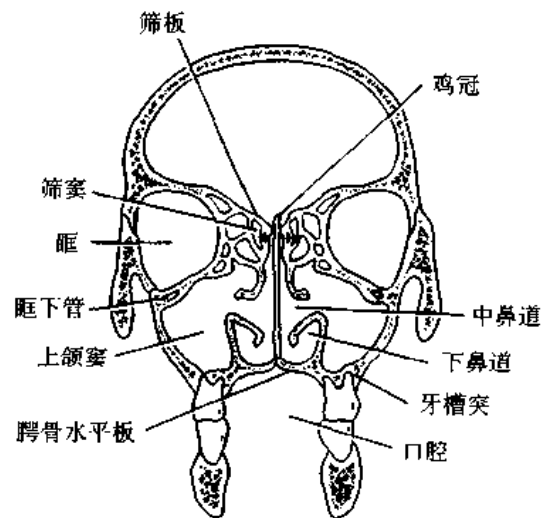


图1-30 颅冠状切面 (通过第3磨牙)

(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** (额囟) anterior fontanelle最大，呈菱形，位于矢状缝与冠状缝相接处。**后囟** (枕囟) posterior fontanelle，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(图1-31)。

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。

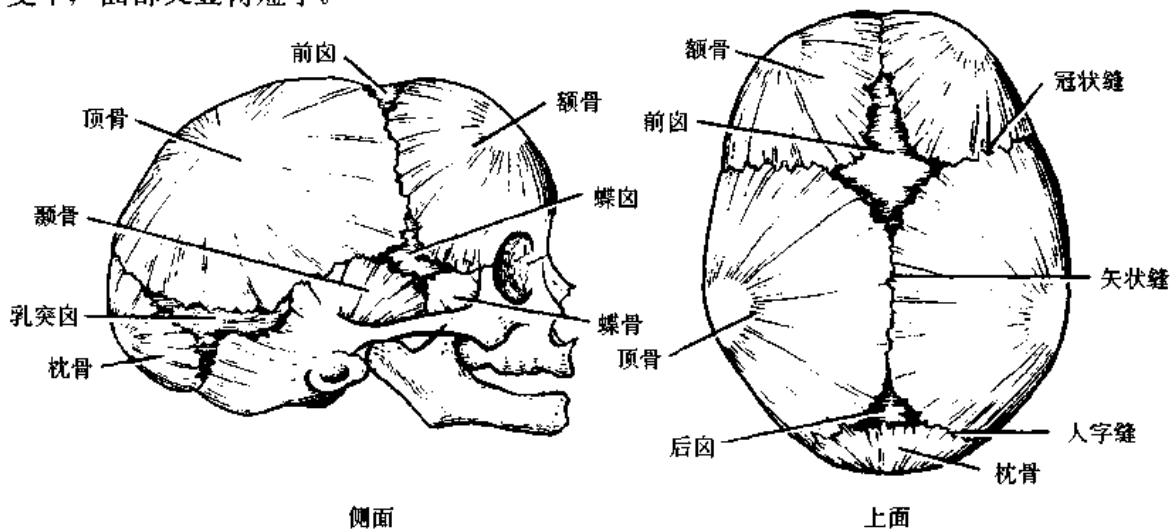


图1-31 新生儿颅

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1-32) 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。全长可在体表打到。锁骨将肩胛骨支撑于胸廓之外，以保证上肢的灵活运动。锁骨骨折多在中、外1/3交界处。

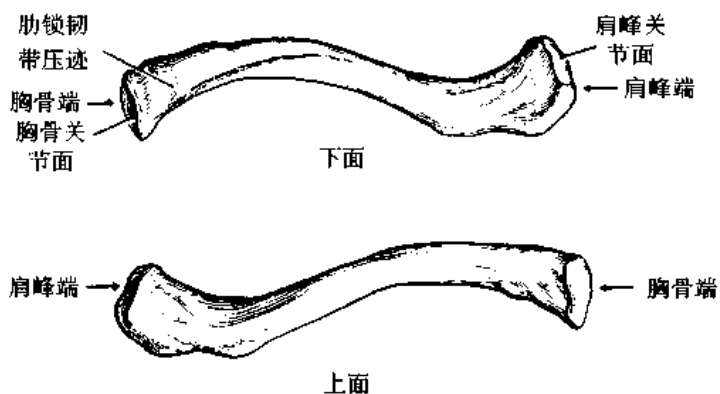


图1-32 锁骨

2. 肩胛骨scapula (图1-33) 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suprascapular fossa和冈下窝infrascapular 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，分别称盂上结节和盂下结节。肩胛冈、肩峰、肩胛骨下角、内侧缘及喙突都可在体表打到。

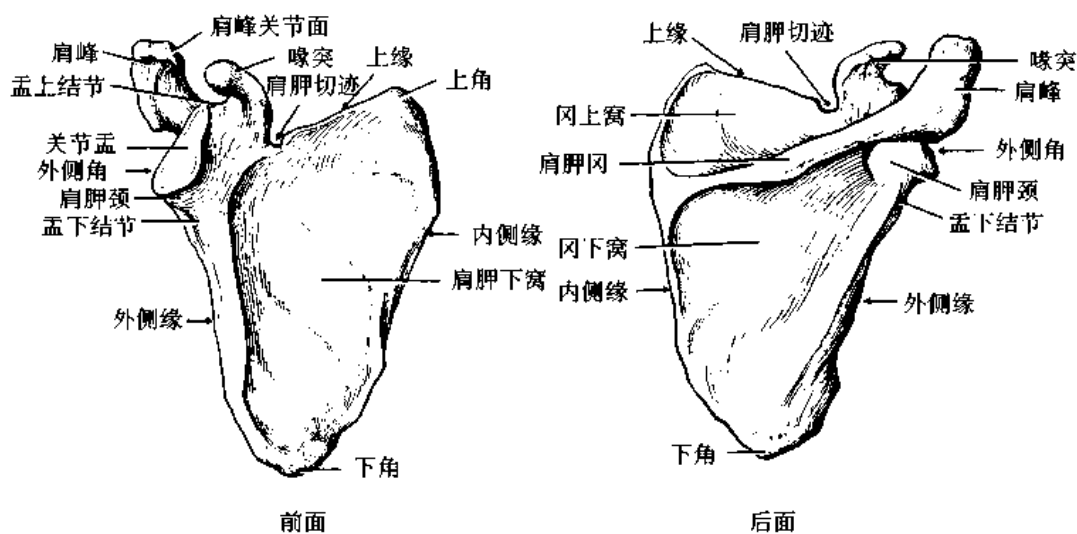


图1-33 肩胛骨

(二) 自由上肢骨

1. 肱骨 humerus (图1-34) 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**deltoid 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**, 伸肘时容纳尺骨鹰嘴。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**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**肱骨髁上骨折**。肱骨大结节和内、外上髁都可在体表扪到。

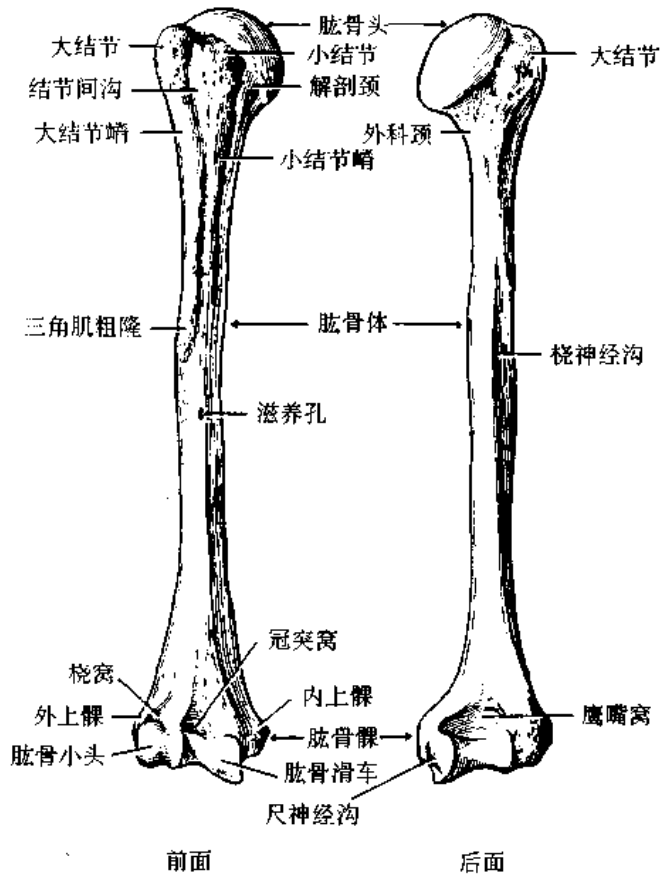


图 1-34 肱骨

2. **桡骨**radius (图1-35) 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。

3. **尺骨**ulna (图1-35) 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

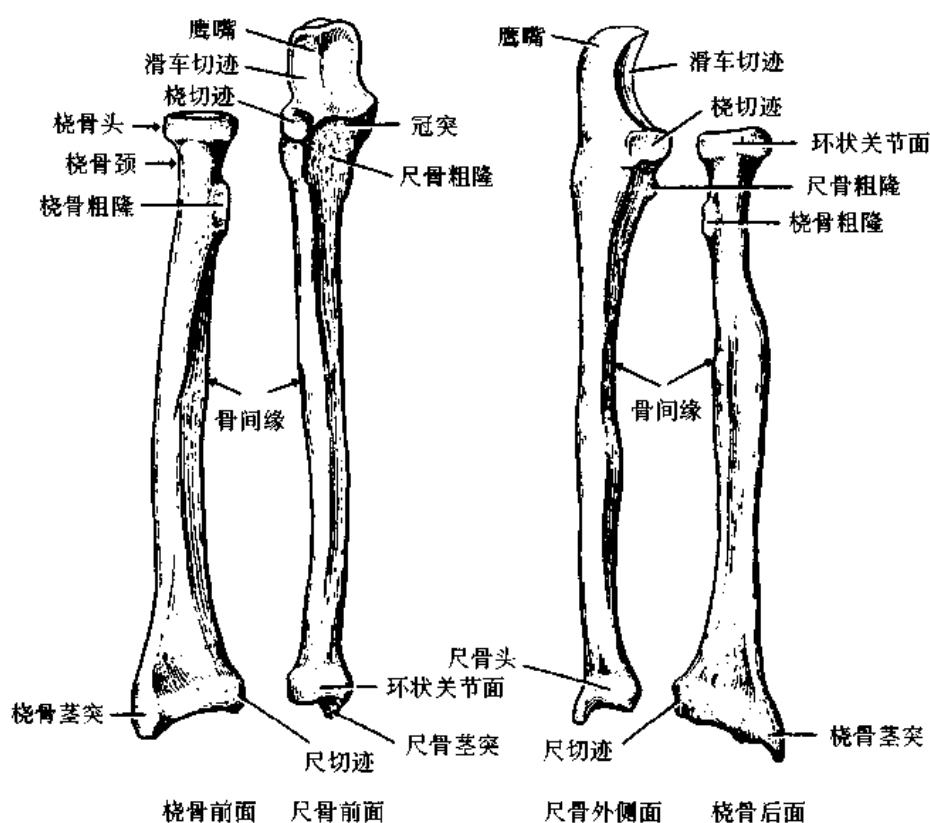


图1-35 桡骨和尺骨

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打到。

4. 手骨 包括腕骨、掌骨和指骨 (图1-36)。

(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**。

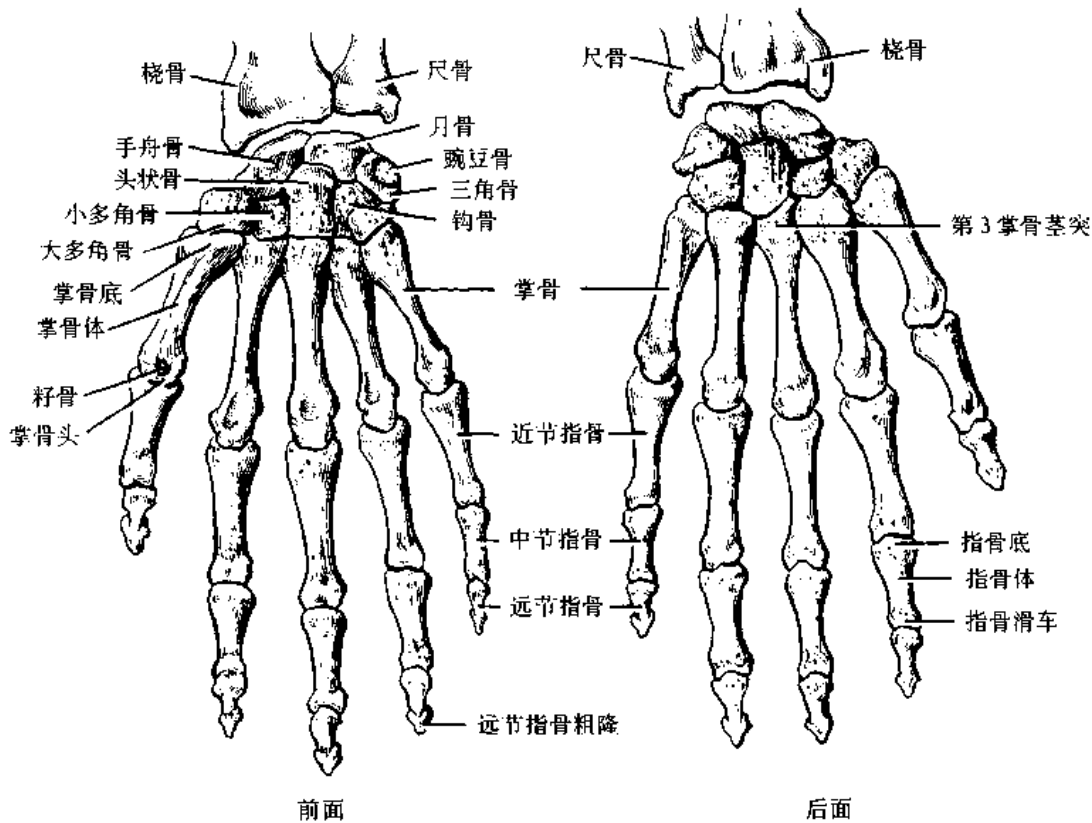


图1-36 手骨

(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：鹰嘴与尺骨干可不融合。

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1-37~39) 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。

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

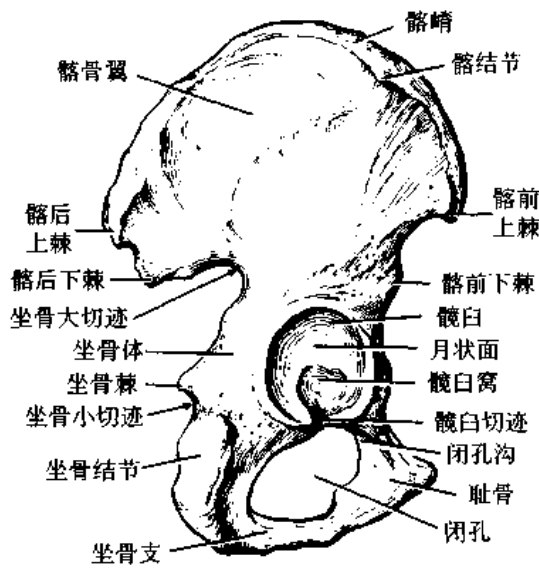


图 1-37 髌骨 (外面)

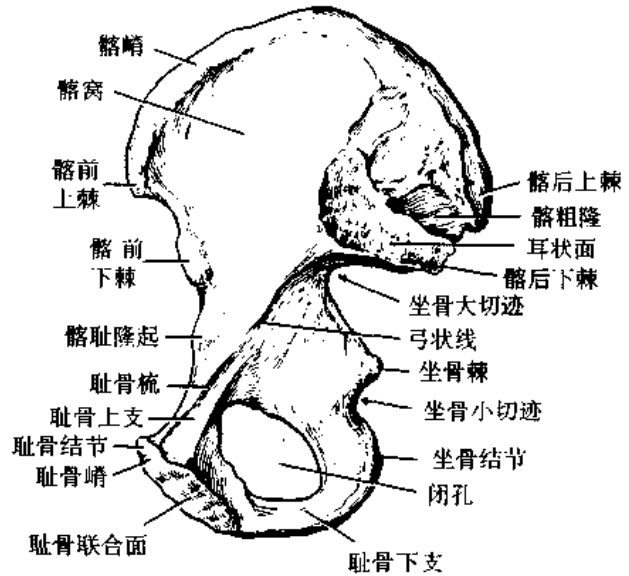


图 1-38 髌骨 (内面)

前、后上棘的下方各有一薄锐突起，分别称**髂前下棘**和**髂后下棘**。髂后下棘下方有深陷的**坐骨大切迹**greater sciatic notch。髂骨翼内面的浅窝称**髂窝**iliac fossa，髂窝下界有圆钝骨嵴，称**弓状线**arcuate line。髂骨翼后下方粗糙的**耳状面**与骶骨相关节。耳状面后上方有**髂粗隆**与骶骨借韧带相连接。髂骨翼外面称为**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。坐骨棘与髂后下棘之间为**坐骨大切迹**greater sciatic notch。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**。

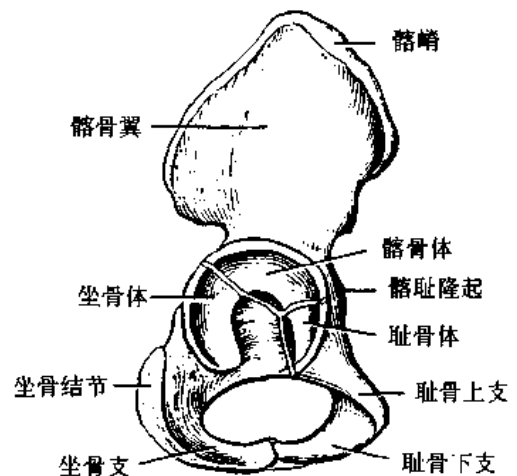


图 1-39 幼儿髌骨 (6岁)

(二) 自由下肢骨

1. **股骨femur** (图1-40) 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**腓**。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、外侧髌的前面、下面和后面都是光滑的关节面。两髌前方的关节面彼此相连, 形成**髌面**, 与髌骨相接。两髌后份之间的深窝称**髌间窝intercondylar fossa**。两髌侧面最突起处, 分别为**内上髌medial epicondyle**和**外上髌lateral epicondyle**。内上髌上方的小突起, 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1-41) 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, 与股骨髌面相关节。髌骨可在体表扪到。

3. **胫骨tibia** (图1-42) 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**内侧髌**和**外侧髌**。二髌上面各有上关节面, 与股骨髌相关节。两上关节面之间的粗糙小隆起, 称**髌间隆起intercondylar eminence**。外侧髌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、外侧髌和胫骨粗隆于体表可扪到。胫骨体呈

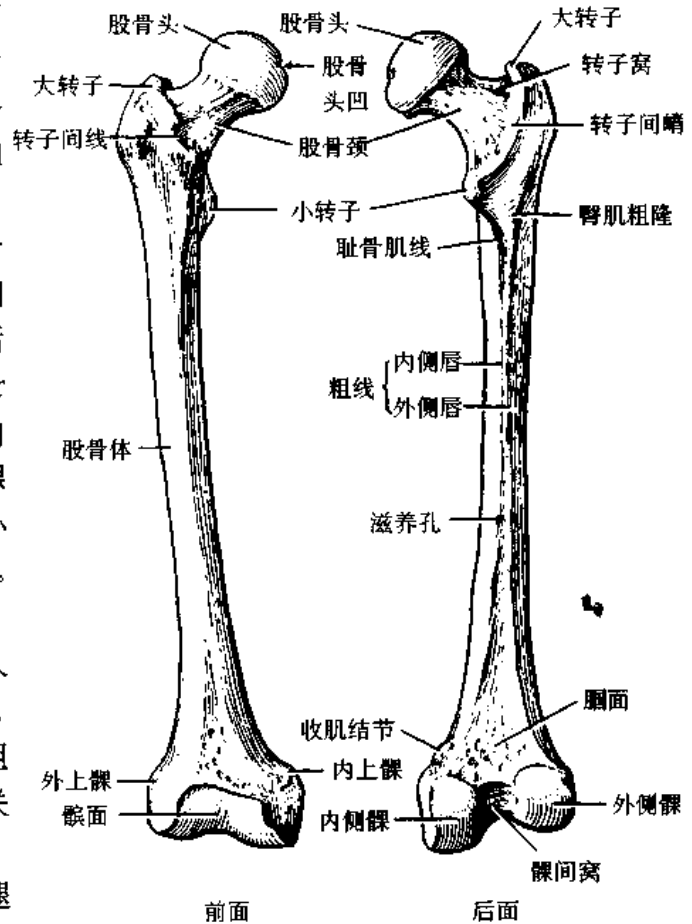


图1-40 股骨

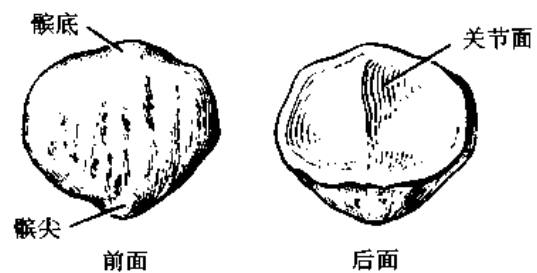


图1-41 髌骨 (右侧)

三棱柱形，较锐的前缘和内侧面直接位于皮下，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1-42) 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。

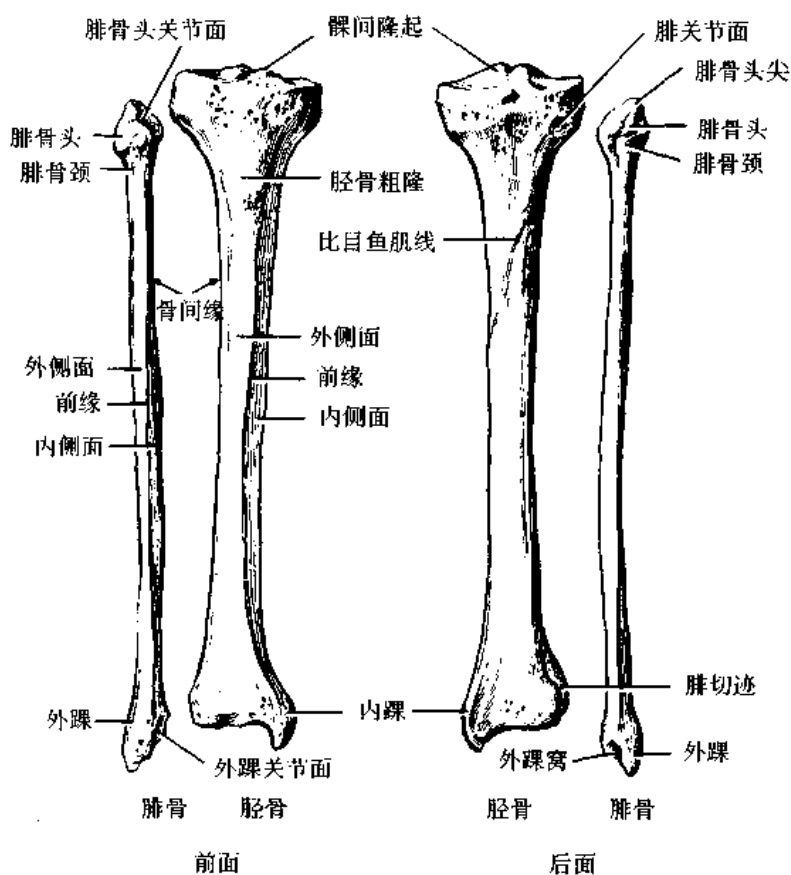


图1-42 胫骨和腓骨 (右侧)

5. 足骨 包括跗骨、跖骨和趾骨。

(1) 跗骨 tarsal bones (图1-43) : 7 块，属短骨。分前、中、后三列。后列有上方的距骨 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 intermediate 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，是重要的体表标志。足舟骨前方与 3

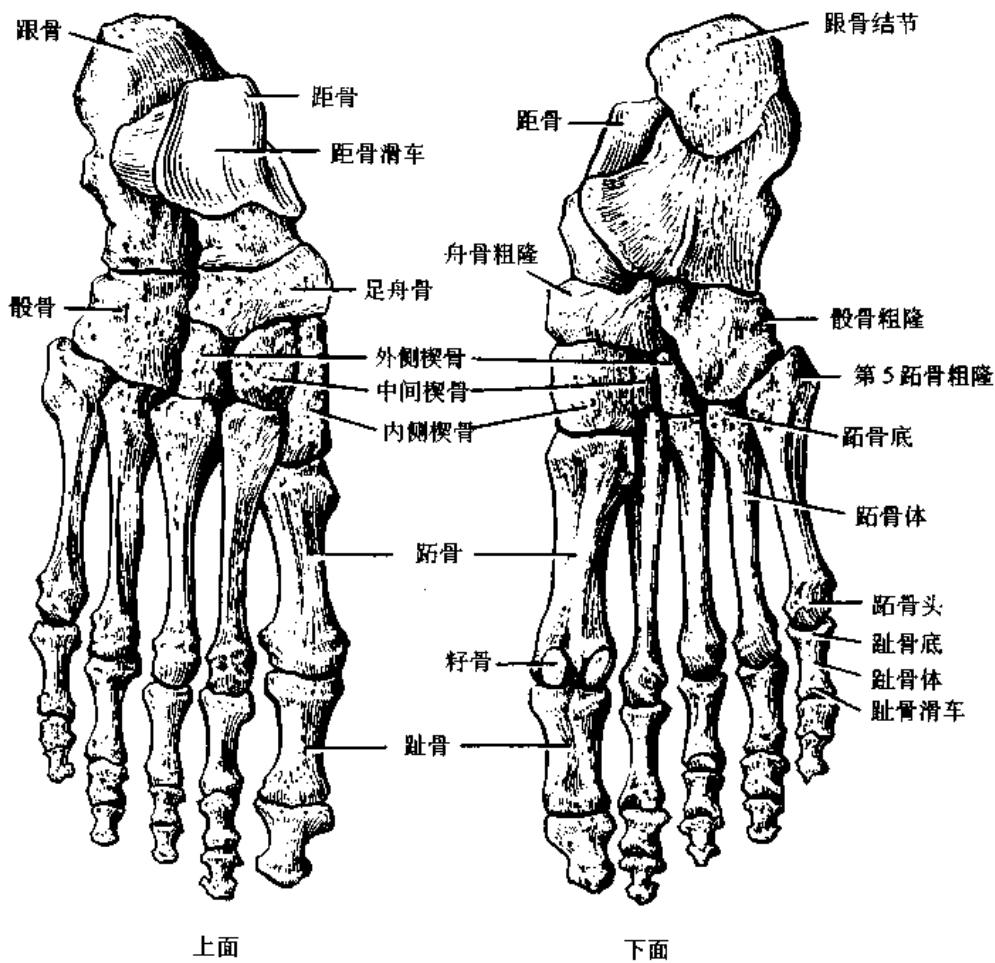


图1-43 足骨

块楔骨相关节，外侧的骰骨与跟骨相接。

(2) 跖骨metatarsal bones (图1-43)：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1-43)：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

髌骨：髌窝穿孔，耻骨、坐骨支不长合。

股骨：臀肌粗隆异常粗大，形成第3转子。

髌骨：可缺如或为二分髌骨。

距骨：后下部和前上部可出现三角骨和距上骨。

楔骨：内侧和中间楔骨之间可出现楔间骨。

跖骨：第1与第2跖骨之间可出现跖间骨。

趾骨：多趾。

(第一军医大学 原 林)

第二章 关节学

第一节 总论

骨与骨之间藉纤维结缔组织、软骨或骨相连，形成骨连结。按骨连结的不同方式，可分为直接连结和间接连结两大类（图2-1）。

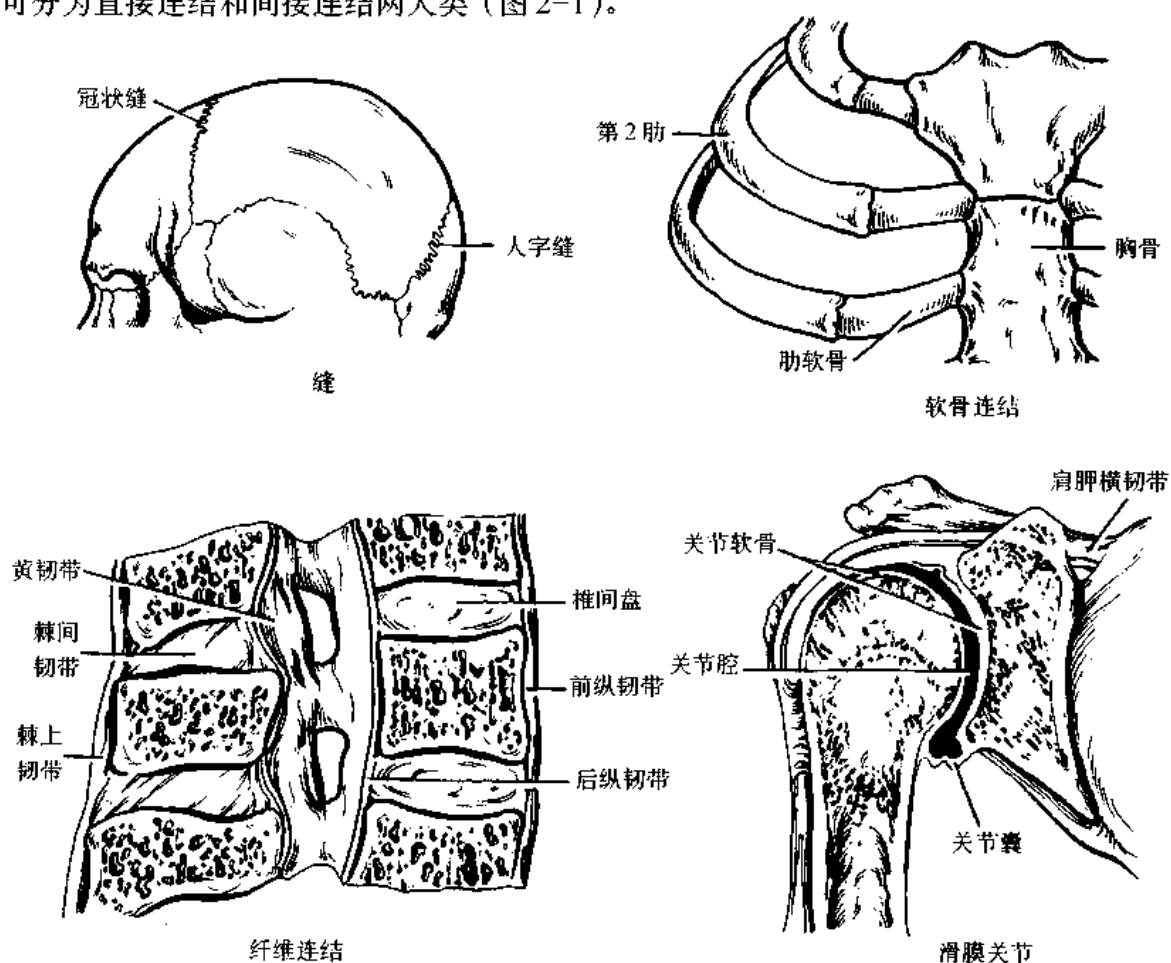


图2-1 关节的分类

一、直接连结

骨与骨藉纤维结缔组织或软骨直接连结，连结较牢固，不活动或少许活动。这种连结可分为纤维连结 fibrous joint、软骨连结 cartilaginous joint 和骨性结合 synostosis 三类。

(一) 纤维连结

两骨之间以纤维结缔组织相连结，可分为两种。

1. **韧带连结** syndesmosis 连接两骨的纤维结缔组织比较长，呈条索状或膜板状，如椎骨棘突之间的棘间韧带、前臂骨间膜等。

2. **缝** suture 两骨间藉少量纤维结缔组织相连，见于颅骨间，如颅的矢状缝和冠状缝等。如果缝骨化，则成为骨性结合。

(二) 软骨连结

两骨之间藉软骨相连结，软骨连结可分为两种。

1. **透明软骨结合** synchondrosis 如长骨骨干与骺之间的骺软骨、蝶骨与枕骨的结合等，多见于幼年发育时期，随着年龄增长，可骨化形成骨性结合。

2. **纤维软骨联合** symphysis 如椎骨的椎体之间的椎间盘及耻骨联合等。

软骨 cartilage 是一种特殊分化的结缔组织，由软骨细胞、软骨基质及埋藏于基质中的纤维共同组成，后二者称细胞间质，**软骨细胞** chondrocyte 被包埋在基质的小腔内。

软骨具有一定的粘弹特性和抗压能力，各关节相关骨的接触面大都有软骨被覆，能减少磨擦，承受负荷及吸收震荡。在胚胎时期软骨代替骨骼构成暂时的人体支架。软骨本身是乏血管组织，受损后的再生能力较差，主要依靠软骨膜内层的细胞分裂生成新的软骨。软骨也是易于移植的组织，由于软骨本身极少血管分布，软骨细胞被隔离在基质的小腔内，一些物质不能透过基质，所以软骨具有低抗原特点，是用作移植的较好组织材料。

(三) 骨性结合

两骨间以骨组织连结，常由纤维连结或透明软骨骨化而成，如骶椎椎骨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。

二、间接连结

间接连结又称为**关节** articulation 或**滑膜关节** synovial joint，是骨连结的最高分化形式。以相对骨面间互相分离，具有充以滑液的腔隙，仅借其周围的结缔组织相连结，因而一般具有较大的活动性。

(一) 关节的基本构造

1. **关节面** articular surface 是参与组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**。关节面上被覆有**关节软骨** articular cartilage。关节软骨多数由透明软骨构成，少数为纤维软骨，其厚薄因不同的关节和不同的年龄而异，通常为2~7mm。关节软骨不仅使粗糙不平的关节面变为光滑，同时在运动时可以减少关节面的磨擦，缓冲震荡和冲击。

2. **关节囊** articular capsule 是由纤维结缔组织膜构成的囊，附着于关节的周围，并与骨膜融合续连，它包围关节，封闭关节腔。可分为内外两层。

外层为**纤维膜** fibrous membrane，厚而坚韧，由致密结缔组织构成，含有丰富的血管和神经。纤维膜的厚薄通常与关节的功能有关，如下肢关节的负重较大，相对稳固，其关节囊的纤维膜则坚韧而紧张。而上肢关节运动灵活，则纤维膜薄而松弛。纤维膜的有些部分，还可明显增厚形成韧带，以增强关节的稳固，限制其过度运动。

内层为**滑膜** synovial membrane，由薄而柔润的疏松结缔组织膜构成，衬贴于纤维

膜的内面，其边缘附于关节软骨的周缘，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。滑膜表面有时形成许多小突起，称为**滑膜绒毛**synovial villi，多见于关节囊附着部的附近。滑膜富含血管网，能产生**滑液**synovial fluid。滑液是透明的蛋白样液体，呈弱碱性，它为关节内提供了液态环境，不仅能增加润滑，而且也是关节软骨、半月板等新陈代谢的重要媒介。

3. **关节腔** articular cavity 为关节囊滑膜层和关节面共同围成的密闭腔隙，腔内含有少量滑液，关节腔内呈负压，对维持关节的稳固有一定作用(图2-2)。

(二)关节的辅助结构

关节除了具备上述的关节面、关节囊、关节腔三项基本结构外，一些关节为适应其功能还形成了特殊的辅助结构，这些辅助结构对于增加关节的灵活性或稳固性都有重要作用。

1. **韧带**ligament 是连于相邻两骨之间的致密纤维结缔组织束，有加强关节的稳固或限制其过度运动的作用。位于关节囊外的称**囊外韧带**，有的与囊相贴，为囊的局部纤维增厚，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；有的是关节周围肌腱的直接延续，如膝关节的髌韧带。位于关节囊内的称**囊内韧带**，有滑膜包裹，如膝关节内的交叉韧带等。

2. **关节盘和关节唇** articular disc and articular labrum 是关节腔两种不同形态的纤维软骨。

关节盘位于两骨的关节面之间，其周缘附于关节囊，将关节腔分成两部。关节盘多呈圆盘状，中部稍薄，周缘略厚。有的关节盘呈半月形，称**关节半月板**。关节盘可调整关节面更为适配，减少外力对关节的冲击和震荡。此外，分隔而成的两个腔可增加关节运动的形式和范围。

关节唇是附于关节窝周缘的纤维软骨环，它加深关节窝，增大关节面，如髋臼唇等，增加了关节的稳固性。

3. **滑膜襞和滑膜囊**synovial fold and synovial bursa 有些关节囊的滑膜表面积大于纤维层，滑膜重叠卷折并突入关节腔形成**滑膜襞**。有时此襞内含脂肪，则形成**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填充作用。滑膜襞和滑膜脂垫在关节腔内扩大了滑膜的面积，有利于滑液的分泌和吸收。有时滑膜也可从关节囊纤维膜的薄弱或缺如处作囊状膨出，充填于肌腱与骨面之间，形成**滑膜囊**，它可减少肌肉活动时与骨面之间的磨擦。

滑膜关节在脊椎动物种系发生中已显示出不断增长的优势，纤维连结和软骨连结可

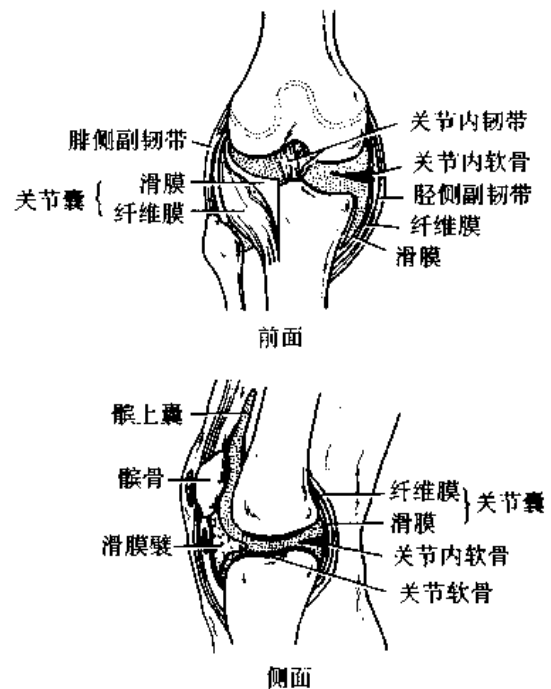


图2-2 滑膜关节的构造

能是脊椎动物骨性连结中最简单的原始形式,进一步的演变是在连结组织中出现许多充满液体的腔,再将这些腔联合成为单一关节腔。其周围以坚固的封套状组织包裹。滑膜腔的发生使骨连结的连续性中断,明显增加了运动幅度。高等脊椎动物的滑膜关节设计非常精良,关节的形态结构与其生理功能高度适应,关节也表现为运动的灵活性与稳定性的对立统一。如上肢是劳动和工作的主要器官,其关节纤细灵巧;而下肢主要为承重和行走,则关节硕大稳固。决定关节的灵活或稳固的主要因素有关节面的形状、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、肌腱的附着、融入和加固等。例如肩关节头大,关节孟浅,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,髋关节头大,髋臼深,面差小,韧带多,关节囊厚而紧张,关节周围有强大的肌肉,关节运动幅度小,关节稳固。

(三) 关节的运动

滑膜关节的关节面的复杂形态,运动轴的数量和位置,决定了关节的运动形式和范围。滑膜关节的运动形式基本上是沿三个互相垂直的轴所作的运动。

1. **移动 translation** 是最简单的一个骨关节面在另一骨关节面的滑动,如跗跖关节、腕骨间关节等。其实即便小的跗骨或腕骨运动时,也涉及到多轴向的运动,用连续放射摄影技术观察,都显示了明显的旋转和角度运动。

2. **屈和伸 flexion and extension** 通常是指关节沿冠状轴进行的运动。运动时,相关节的两骨之间的角度变小称为屈,反之,角度增大称为伸。一般关节的屈是指向腹侧面成角,而膝关节则相反,小腿向后贴近大腿的运动称为膝关节的屈,反之称为伸。在手部,由于拇指几乎与其它四指成直角,拇指背面朝向外侧,故该关节的屈伸运动是围绕矢状轴进行,拇指与手掌面的角度减小称为屈,反之称为伸。在足部的屈伸则反映了胚胎早期后肢芽的旋转,足尖上抬,足背向小腿前面靠拢为踝关节的伸,习惯上称之为**背屈 dorsiflexion**,足尖下垂为踝关节的屈,习惯上称为**跖屈 plantarflexion**。

3. **收和展 adduction and abduction** 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为收,反之,远离正中矢状面称为展。对于手指和足趾的收展,则人为地规定以中指和第二趾为中轴的靠拢或散开的运动。而拇指的收展是围绕冠状轴进行,拇指向示指靠拢称为收,远离示指称为展。

4. **旋转 rotation** 是关节沿垂直轴进行的运动。如肱骨围绕骨中心轴向前内侧旋转,称**旋内 medial rotation**;向后外侧旋转,则称**旋外 lateral rotation**。在前臂桡骨对尺骨的旋前、旋后运动,则是围绕桡骨头中心到尺骨茎突基底部的轴线旋转,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**。

5. **环转 circumduction** 运动骨的上端在原位转动,下端则作圆周运动,运动时全骨描绘出一圆锥形的轨迹。能沿两轴以上运动的关节均可作环转运动,如肩关节、髋关节和手腕关节等,环转运动实际上是屈、展、伸、收依次结合的连续动作。

(四) 关节的分类

关节有多种分类,有的按构成关节的骨数目分成单关节(两块骨构成)和复关节(两

块以上的骨构成)。有的按一个或多个关节同时运动的方式分成单动关节(如肘关节、肩关节等)和联动关节(如两侧的颞下颌关节等)。常用的关节分类则按关节运动轴的数目和关节面的形态可分为以下三类(图2-3)。

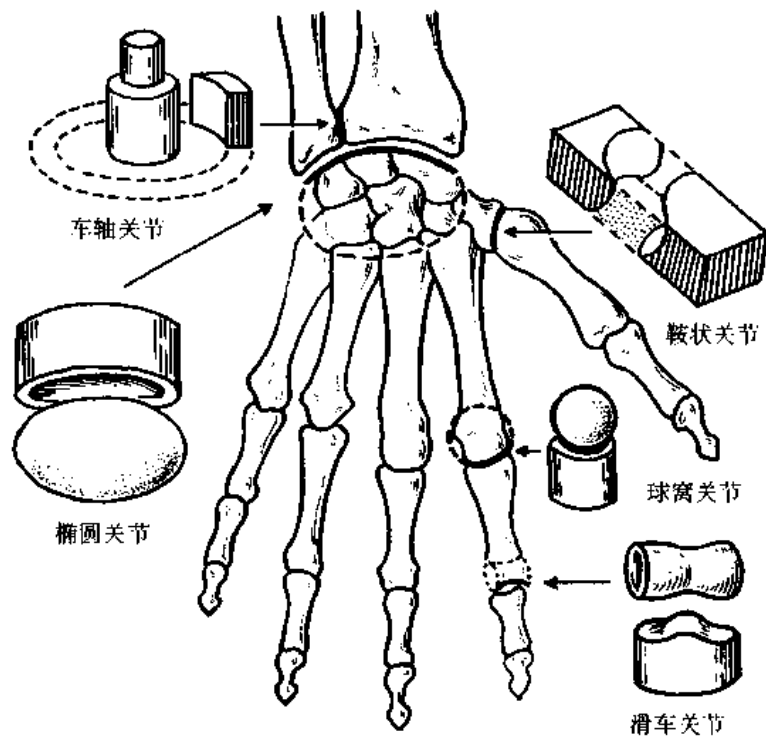


图2-3 滑膜关节的类型

1. **单轴关节** 关节只能绕一个运动轴作一组运动, 包括两种形式。

(1) **屈戌关节** hinge joint: 又名滑车关节。一骨关节头呈滑车状, 另一骨有相应的关节窝。通常只能绕冠状轴作屈伸运动, 如指间关节。

(2) **车轴关节** trochoid joint or pivot joint: 由圆柱状的关节头与凹面状的关节窝构成, 关节窝常由骨和韧带连成环。可沿垂直轴作旋转运动, 如寰枢正中关节和桡尺近侧关节等。

2. **双轴关节** 关节能绕两个互相垂直的运动轴进行两组运动, 也可进行环转运动, 包括两种形式。

(1) **椭圆关节** ellipsoidal joint: 关节头呈椭圆形凸面, 关节窝呈相应椭圆形凹面, 可沿冠状轴作屈、伸运动, 沿矢状轴作内收、外展运动, 并可作环转运动, 如桡腕关节和寰枕关节等。

(2) **鞍状关节** sellar joint or saddle joint: 两骨的关节面均呈鞍状, 互为关节头和关节窝。鞍状关节有两个运动轴, 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** 关节具有两个以上的运动轴, 可作多方向的运动。通常也有两种形式。

(1) **球窝关节** ball-and-socket joint or spheroidal joint: 关节头较大, 呈球形, 关节窝浅而小, 与关节头的接触面积不到1/3, 如肩关节。可作屈、伸、收、展、旋内、

旋外和环转运动。也有的关节窝特别深，包绕关节头的大部分，虽然也属于球窝关节，但运动范围受到一定限制，如髋关节。掌指关节亦属球窝关节，因其侧副韧带较强，旋转运动受限。

(2) **平面关节** plane joint: 两骨的关节面均较平坦而光滑，但仍有一定的弯曲或弧度，也可列入多轴关节，可作多轴性的滑动或转动，如腕骨间关节和跗跖关节等。

(五) 关节的动脉、淋巴管和神经

1. **关节的动脉** 关节的动脉很丰富，主要来自关节周围的动脉分支，它们彼此吻合，围绕关节形成致密的动脉网。自动脉网发出分支，分布到关节囊的纤维膜与滑膜，并与邻近的骨膜动脉吻合。一般滑膜的动脉要比纤维膜丰富。关节软骨没有血管。关节盘的动脉分布在其周缘部分。韧带的动脉通常比较丰富。

2. **关节的淋巴管** 关节囊的纤维膜和滑膜均有淋巴管网，彼此借助小淋巴管相互吻合，同时与附近骨膜的淋巴管也有吻合。关节囊的淋巴液经输出管汇入附近的淋巴结。关节软骨无淋巴管。

3. **关节的神经** 关节的神经支配来自运动该关节肌肉的神经分支，称为关节支，分布于关节囊和韧带。不同来源的关节支，在支配区域可有重叠。承受较大重量或运动范围较广的关节及韧带等，其神经分布均较丰富。关节软骨则无神经分布。

第二节 中轴骨连结

中轴骨包括颅骨和躯干骨的连结。

一、躯干骨的连结

躯干骨的24块椎骨、1块骶骨和1块尾骨藉骨连结形成脊柱 vertebral column，构成人体的中轴，上承载颅，下连肢带骨。

(一) 脊柱

1. **椎骨间的连结** 各椎骨之间藉韧带、软骨和滑膜关节相连，可分为椎体间连结和椎弓间连结。

(1) **椎体间的连结**: 椎体之间藉椎间盘及前、后纵韧带相连(图2-4)。

1) **椎间盘** intervertebral disc: 是连结相邻两个椎体的纤维软骨盘(第1及第2颈椎之间除外)，成人有23个椎间盘。椎间盘由两部分构成，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”样作用，可缓冲外力对脊柱的震动，也可增加脊柱的运动幅度。23个椎间盘的厚薄各不相同，以中胸部较薄，颈部较厚，而腰部最厚，所以颈、腰椎的活动度较大。颈腰部的椎间盘前厚后薄，胸部的则与此相反。其厚薄和大小可随年龄而有差异。当纤维环破裂时，髓核容易向后外侧脱出，突入椎管或椎间孔，压迫相邻的脊髓或神经根引起牵涉性痛，临床称为椎间盘脱出症。

2) **前纵韧带** anterior longitudinal ligament: 是椎体前面延伸的一束坚固的纤维束, 宽而坚韧, 上自枕骨大孔前缘, 下达第1或第2骶椎椎体。其纵行的纤维牢固地附于椎体和椎间盘, 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: 位于椎管内椎体的后面, 窄而坚韧。起自枢椎并与覆盖枢椎椎体的覆膜相续, 下达骶骨。与椎间盘纤维环及椎体上下缘紧密连结, 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、棘突、横突间的韧带连结和上、下关节突间的滑膜关节连结(图2-5)。

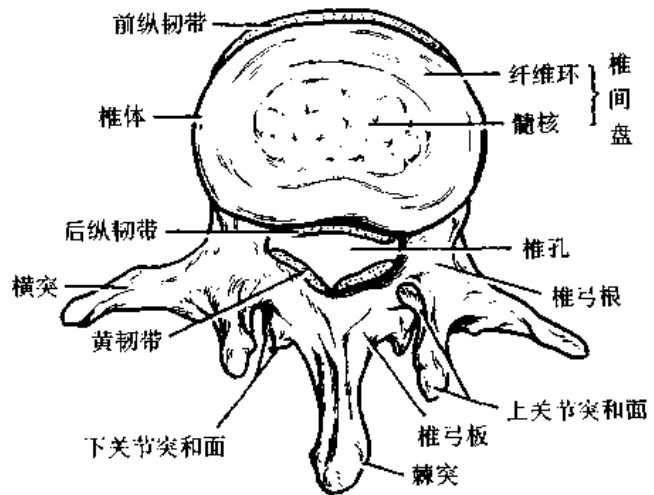


图2-4 椎间盘和关节突(腰椎上面)

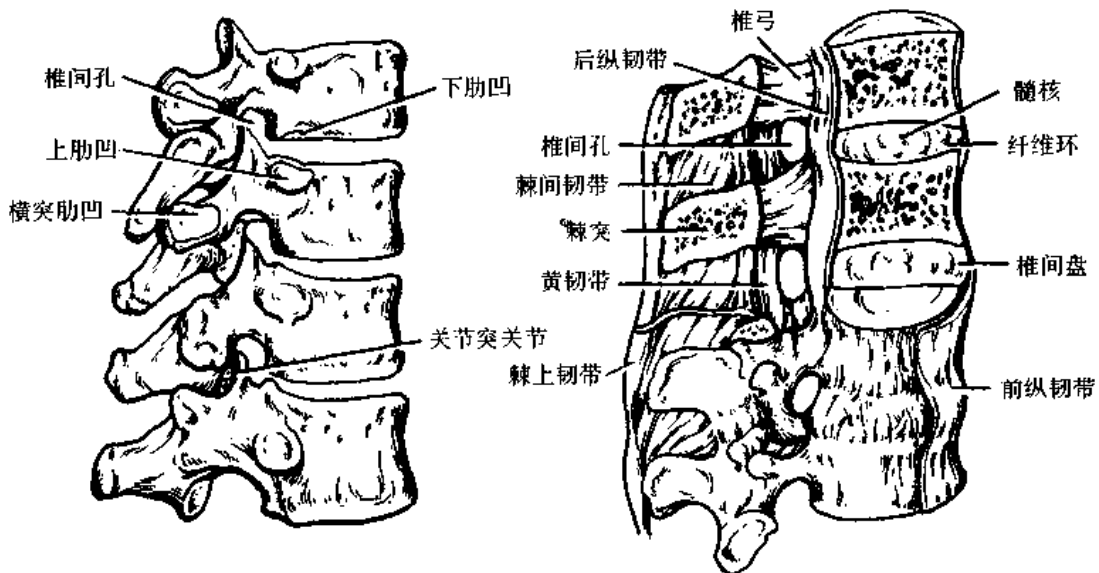


图2-5 椎骨间的连结

1) **黄韧带** ligamenta flava: 位于椎管内, 连结相邻两椎弓板间的韧带, 由黄色的弹性纤维构成。黄韧带协助围成椎管, 并有限制脊柱过度前屈的作用(图2-6)。

2) **棘间韧带** interspinous ligament: 连结相邻棘突间的薄层纤维, 附于棘突根部到棘突尖。向前与黄韧带、向后与棘上韧带相移行。

3) **棘上韧带和项韧带** supraspinal ligament and ligamentum nuchae: 棘上韧带是连结胸、腰、骶椎各棘突尖之间的纵行韧带, 前方与棘间韧带相融合, 都有限制脊柱前屈的作用。而在颈部, 从颈椎棘突尖向后扩展成三角形板状的弹性膜层, 称为项韧带。项韧带常被认为与棘上韧带和颈椎棘突间韧带同源, 向上附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, 是颈部肌肉附着的双层致密弹性纤维隔(图2-7)。

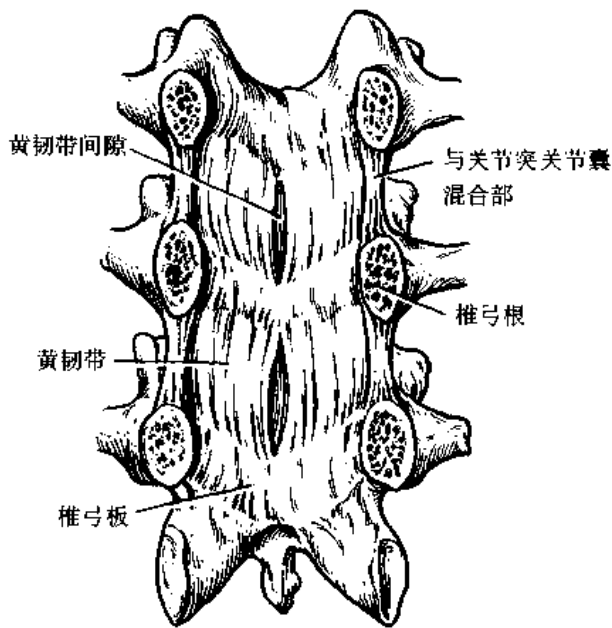


图2-6 黄韧带(腰椎前面)

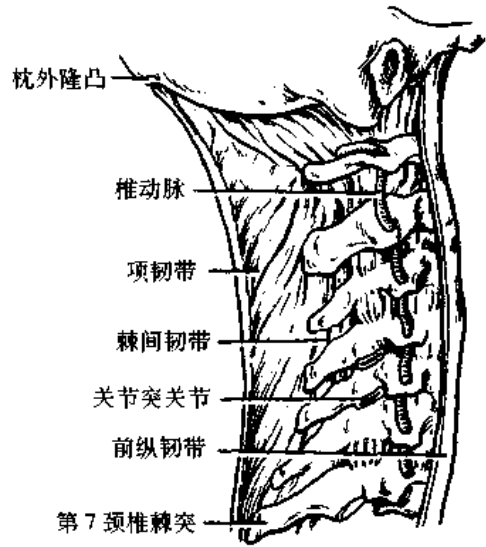


图2-7 项韧带

4) **横突间韧带** intertransverse ligament: 位于相邻椎骨横突间的纤维索, 部分与横突间肌混合。

5) **关节突关节** zygapophyseal joint: 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。

(3) 寰椎与枕骨及枢椎的关节

1) **寰枕关节** atlantooccipital joint: 为两侧枕髁与寰椎侧块的上关节凹构成的联合关节, 属双轴性椭圆关节。两侧关节同时活动, 可使头作俯仰和侧屈运动。关节囊和寰枕前、后膜相连结。**寰枕前膜** anterior atlantooccipital membrane, 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** posterior atlantooccipital membrane, 位于枕骨大孔后缘与寰椎后弓上缘之间。

2) **寰枢关节** atlantoaxial joint: 包括3个滑膜关节, 2个在寰椎侧块, 1个在正中复合体, 分别称为寰枢外侧关节和寰枢正中关节。

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均有韧带加强。②**寰枢正中关节**, 由齿突与寰椎前弓后方的关节面和寰椎横韧带构成。

寰枢关节沿齿突垂直轴运动, 使头连同寰椎进行旋转。寰枕、寰枢关节的联合活动能使头作俯仰、侧屈和旋转运动。寰枢关节还由下列韧带增强:

①**齿突尖韧带**, 由齿突尖延到枕骨大孔前缘。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、下两纵行纤维索, 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(图2-8)。

2. 脊柱的整体观及其运动

(1) **脊柱的整体观**: 脊柱的功能是支持躯干和保护脊髓。成年男性脊柱长约70cm,

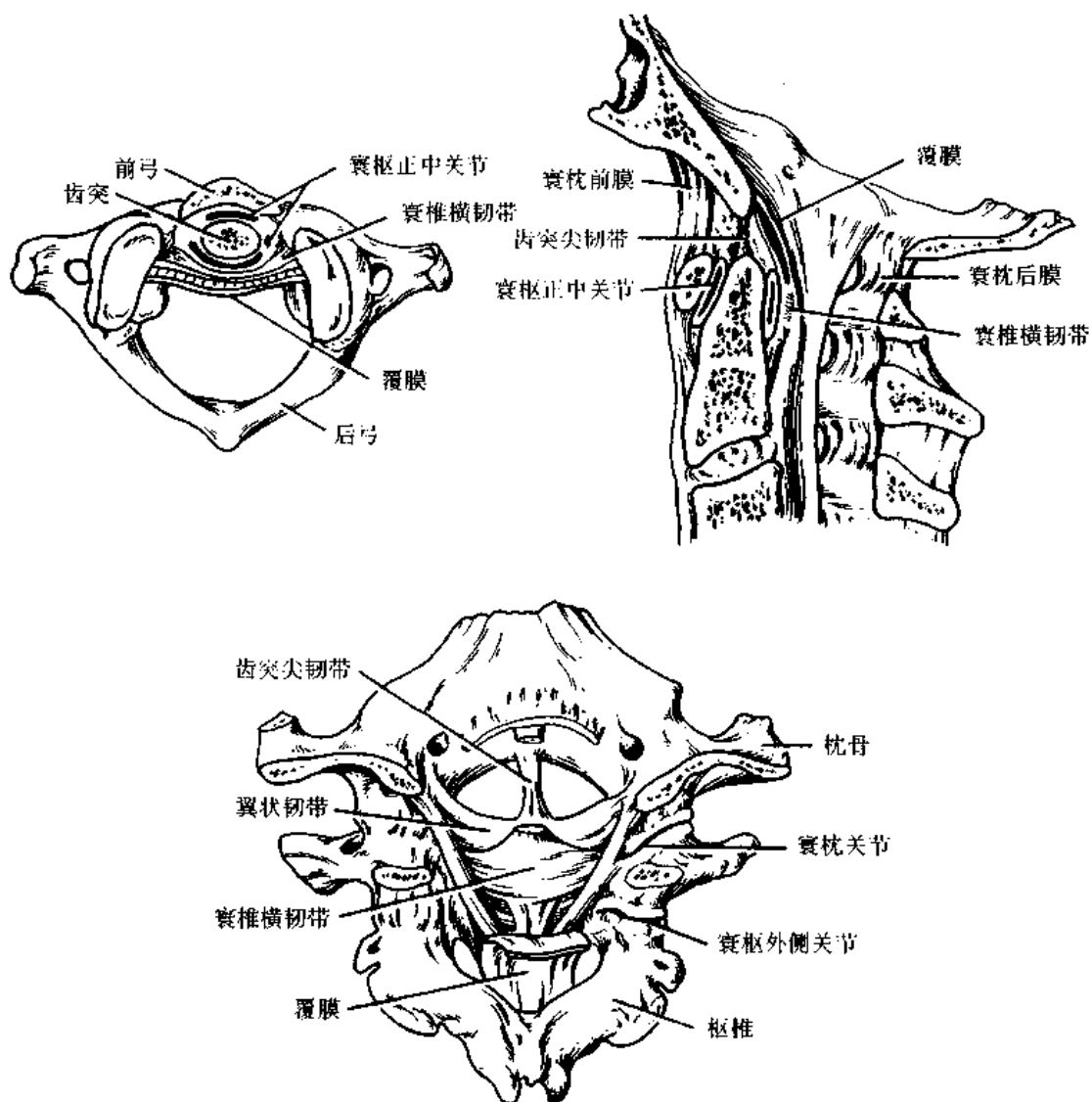


图2-8 寰枕、寰枢关节

女性的略短,约60cm。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。椎间盘的总厚度约为脊柱全长的1/4。老年可因椎间盘胶原成分改变而变薄,骨质疏松而致椎体加宽而高度减小,以及脊柱肌肉动力学下降致胸曲和颈曲的凸度增加,这些变化都直接导致老年脊柱的长度减小。

1) **脊柱前面观**:从前面观察脊柱,自第2颈椎到第2骶椎的椎体宽度,自上而下随负载增加而逐渐加宽,到第2骶椎为最宽。由骶骨耳状面以下,由于重力经髂骨传到下肢骨,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,下部则代偿性地略凸向左侧。

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，对维持人体的重心稳定和减轻震荡有重要意义。**胸曲**和**骶曲**凹向前方，在胚胎时已形成，胚胎是在全身屈曲状态下发育。婴儿出生后的开始抬头、坐起及站立行走对颈曲和腰曲的改变产生明显影响。也有认为凸向前方的颈曲在胚胎时也已显现，这是胚胎伸头动作肌肉发育反应的结果。脊柱的每一个弯曲，都有它的功能意义，颈曲支持头的抬起，腰曲使身体重心垂线后移，以维持身体的前后平衡，保持稳固的直立姿势，而胸曲和骶曲在一定意义上扩大了胸腔和盆腔的容积（图2-9）。

(2) **脊柱的运动**：脊柱的运动在相邻两椎骨之间是有限的，但整个脊柱的活动范围较大，可作屈、伸、侧屈、旋转和环转运动。脊柱各部的运动性质和范围不同，这主要取决于关节突关节的方向和形状、椎间盘的厚度、韧带的位置及厚薄等。同时也与年龄、性别和锻炼程度有关。在颈部，颈椎关节突的关节面略呈水平位，关节囊松弛，椎间盘较厚，故屈伸及旋转运动的幅度较大。在胸部，胸椎与肋骨相连，椎间盘较薄，关节突的关节面呈冠状位，棘突呈叠瓦状，这些因素限制了胸椎的运动，故活动范围较小。在腰部，椎间盘最厚，屈伸运动灵活，关节突的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，故损伤也较多见。

(3) 常见的脊柱变异与畸形

1) **脊柱裂**：是一种先天性的椎管闭合不全。多由胚胎发生时两侧椎弓骨化中心融合不全，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

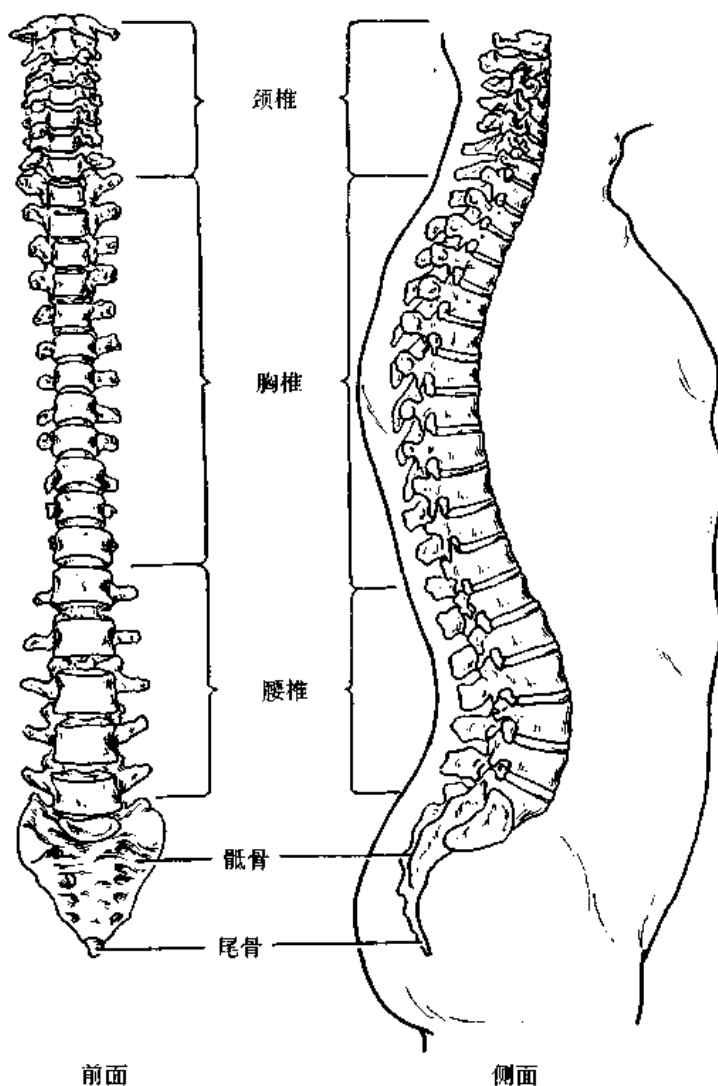


图2-9 脊柱

到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 thorax 由12块胸椎、12对肋、1块胸骨和它们之间的连结共同构成。它上窄下宽，前后扁平，由于胸椎椎体前凸，水平切面上呈肾形。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 joint 肋骨与脊柱的连结包括肋头和椎体的连结（称为肋头关节）以及肋结节和横突的连结（称为肋横突关节）。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，使肋上升或下降，以增加或缩小胸廓的前后径和横径，从而改变胸腔的容积有助于呼吸（图2-10）。

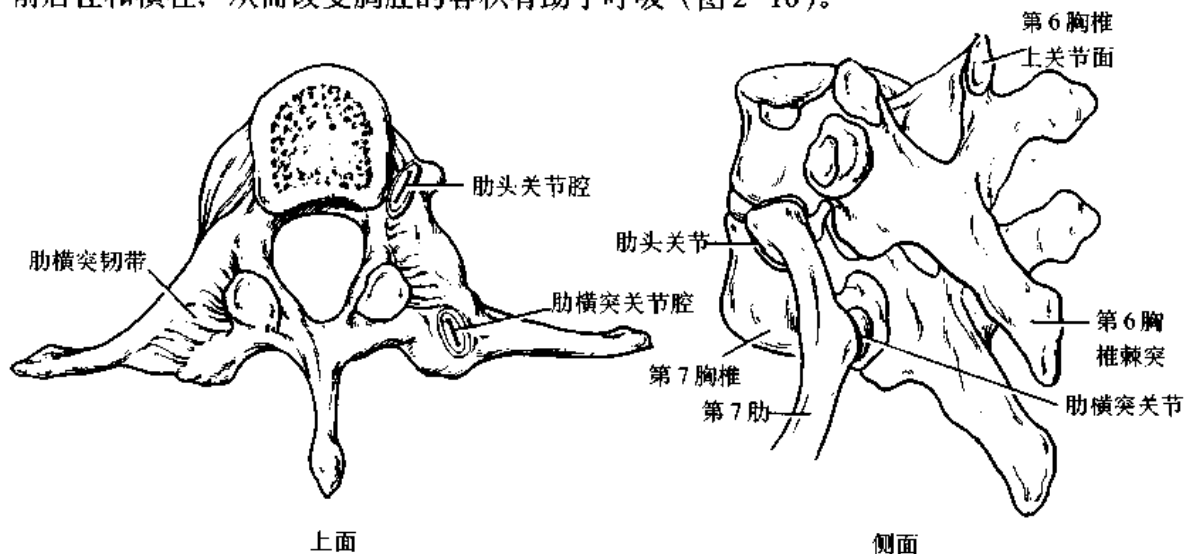


图2-10 肋椎关节

(1) **肋头关节** joint of costal head: 由肋头的关节面与相邻胸椎椎体边缘的肋凹（常称半关节面）构成，属于微动关节且有肋头幅状韧带和关节内韧带加强。

(2) **肋横突关节** costotransverse joint: 由肋结节关节面与相应椎骨的横突肋凹构成，也属于微动关节。有肋横突韧带、囊韧带、肋横突上韧带和肋横突外侧韧带等加强。

2. **胸肋关节** sternocostal joint 由第2~7肋软骨与胸骨相应的肋切迹构成，属微动关节。第1肋与胸骨柄之间的连结是一种特殊的不动关节，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连结。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(图2-11)。

3. **胸廓的整体观及其运动** 成人胸廓近似圆锥形，容纳胸腔脏器。胸廓有上、下两口和前、后、外侧壁。胸廓上口较小，由胸骨柄上缘、第1肋和第1胸椎椎体围成，是胸腔与颈部的通道。由于胸廓上口的平面与第1肋的方向一致，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11及12对肋前端、肋弓和剑突围成，膈肌封闭胸腔底。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，剑突又将胸骨下角分成左、右剑肋角。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

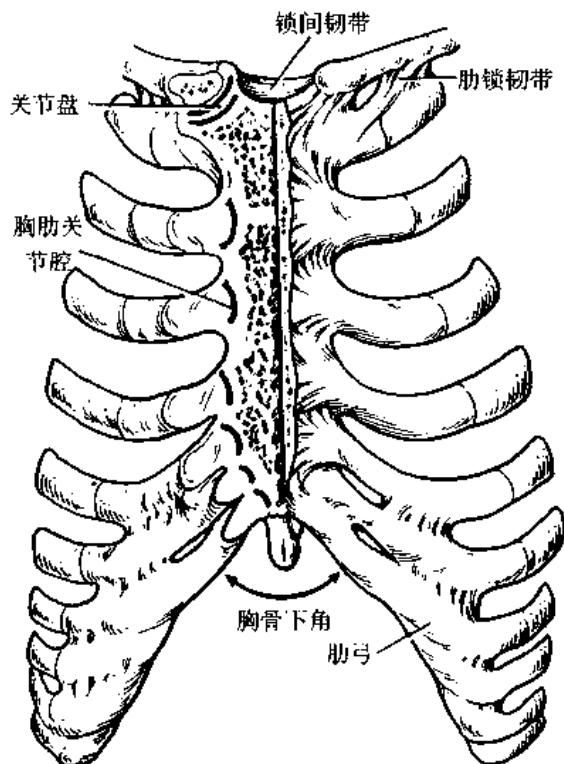


图2-11 胸肋关节和胸锁关节

成。外侧壁最长，由肋骨体构成。相邻两肋之间称肋间隙（图2-12）。

胸廓除保护、支持功能外，主要参与呼吸运动。吸气时，在肌作用下，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增强，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，胸廓容积较男性的小。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，因缺乏钙盐而骨组织疏松，易变形，致胸廓前后径增大，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，因长期咳嗽，胸廓各径增大而成“桶状胸”。

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

各颅骨之间藉缝、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

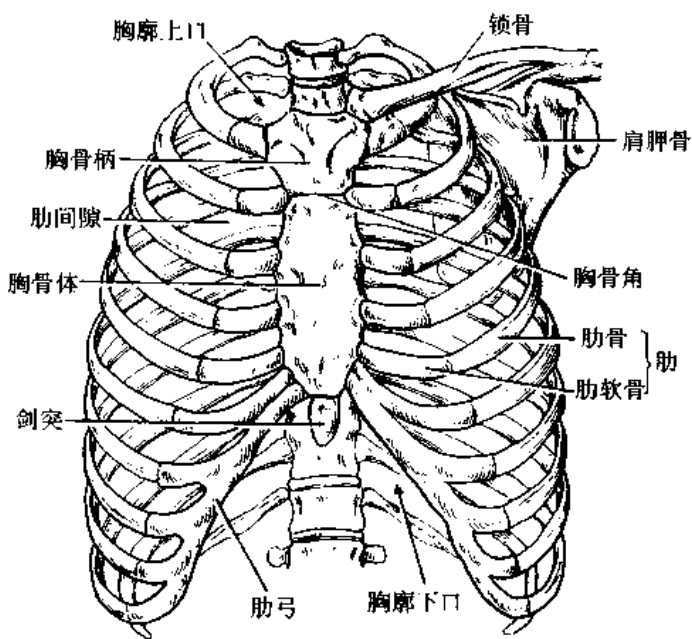


图2-12 胸廓（前面）

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。随着年龄的增长都先后骨化而成为骨性结合。

(二) 颅骨的滑膜关节

颅骨的滑膜关节为**颞下颌关节** temporomandibular joint，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，上方附于下颌窝和关节结节的周围，下方附于下颌颈，囊外有**外侧韧带**加强。关节囊内有纤维软骨构成的**关节盘**，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。关节盘的周缘与关节囊相连，将关节腔分为上、下两部分。关节囊的前份较薄弱，下颌关节易向前脱位（图2-13）。

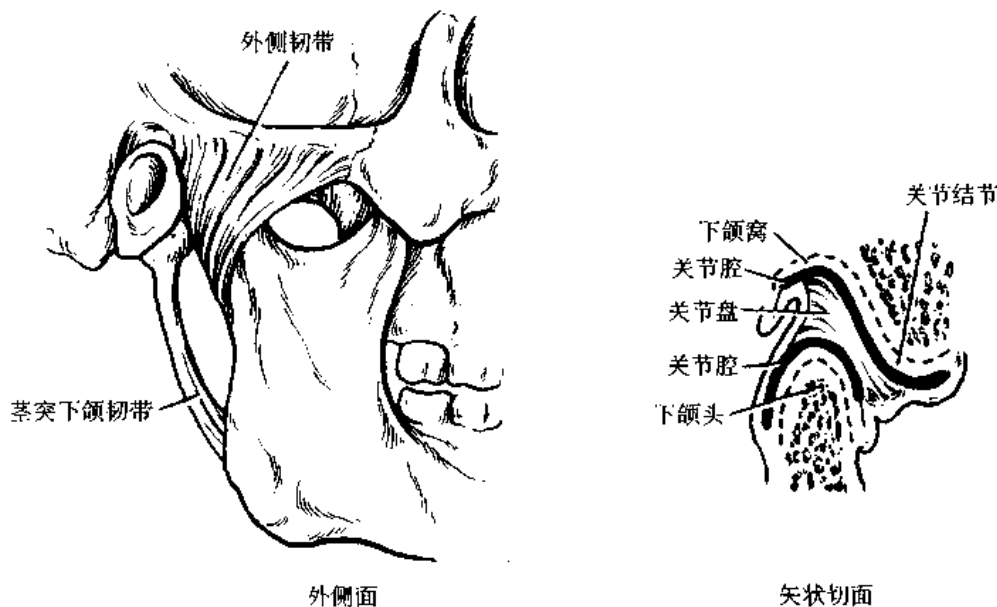


图2-13 颞下颌关节

颞下颌关节属于**联合关节**，两侧必须同时运动。下颌骨可作上提、下降、前进、后退和侧方运动。其中，下颌骨的上提和下降运动发生在下关节腔，前进和后退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运动。张口是下颌骨下降并伴有向前的运动，故大张口时，下颌骨体降向下后方，而下颌头随同关节盘滑至关节结节下方。如果张口过大且关节囊过份松弛时，下颌头可滑至关节结节前方而不能退回关节窝，造成**下颌关节脱位**。手法复位时，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

附肢的主要功能是支持和运动，故附肢骨的连结以滑膜关节为主。人类由于直立，上肢获得了适于抓握和操作的很大活动度，因而上肢关节以运动的灵活为主；下肢起着支持身体的重要作用，所以下肢关节以运动的稳定为主。

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** 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。关节囊坚韧并由胸锁前、后韧带,锁间韧带、肋锁韧带等囊外韧带加强。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° ,并绕冠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(图2-14)。

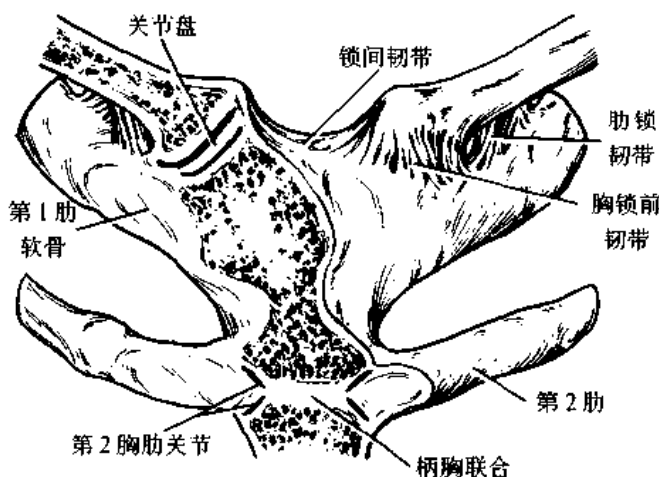


图2-14 胸锁关节

2. **肩锁关节 acromioclavicular joint** 由锁骨的肩峰端与肩峰关节面构成,属于平面关节。是肩胛骨活动的支点。关节的上方有**肩锁韧带**加强,关节囊和锁骨下方有坚韧的**喙锁韧带**连于喙突。囊内的关节盘常出现于关节上部,部分分隔关节(完全分隔关节的情况罕见),关节活动度小。

3. **喙肩韧带 coracoacromial ligament** 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。

(二) 自由上肢骨连结

1. **肩关节 shoulder joint** 由肱骨头与肩胛骨关节盂构成,也称盂肱关节,是典型的多轴球窝关节。近似圆球的肱骨头和浅而小的关节盂,虽然关节盂周缘有纤维软骨构成的盂唇来加深关节窝,仍仅能容纳关节头的 $1/4 \sim 1/3$ 。肩关节的这种骨结构形状增加了运动幅度,但也减少了关节的稳固,因此,关节周围的肌肉、韧带对其稳固性起了重要作用(图2-15)。

肩关节囊薄而松弛,其肩胛骨端附于关节盂缘,肱骨端附于肱骨解剖颈,在内侧可达肱骨外科颈。关节囊的滑膜层可膨出形成滑液鞘或滑膜囊,以利于肌腱的活动。肱二头肌长头腱就在结节间滑液鞘内穿过关节。关节囊的上壁有喙肱韧带,从喙突根部至肱骨大结节前面,与冈上肌腱交织在一起并融入关节囊的纤维层。囊的前壁和后壁也有许多肌腱加入,以增加关节的稳固性。囊的下壁相对最为薄弱,故肩关节脱位时,肱骨头常从下份脱出,发生前下方脱位。

肩关节为全身最灵活的关节,可作三轴运动,即冠状轴上的屈和伸,矢状轴上的收

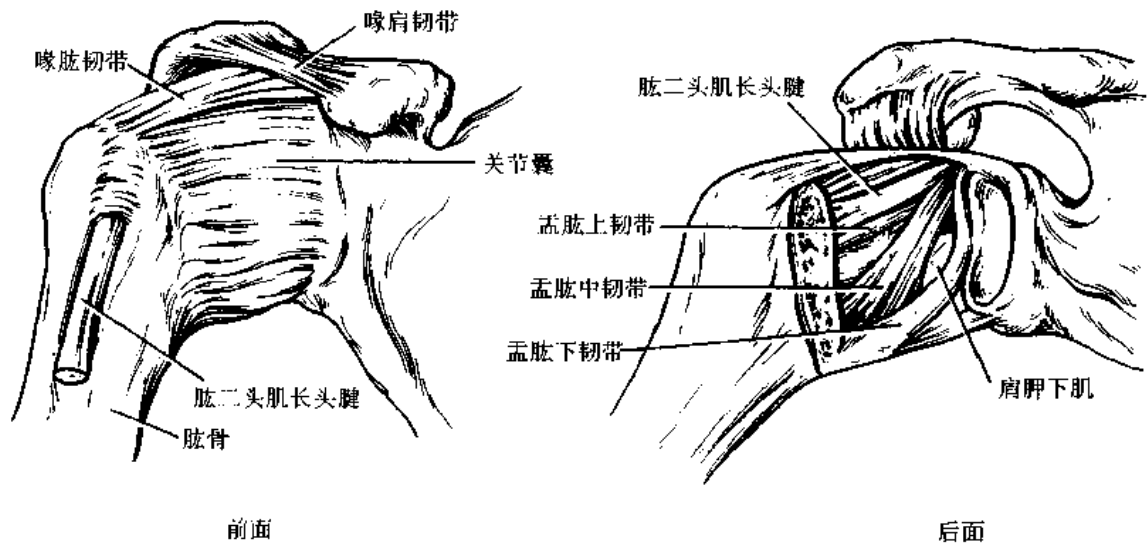


图2-15 肩关节

和展，垂直轴上旋内、旋外运动以及环转运动。臂外展超过 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，继续抬高至 180° 时，伴随胸锁与肩锁关节运动及肩胛骨旋转运动。肩关节的灵活也带来了关节的易损，肩关节损伤的外科修复随着新设计的人工替代物进展，治疗效果也得到不断改善。无论是替换肱骨头的半关节成形或包括关节盂在内的全关节修复，小心修复关节周围肌腱、韧带等是十分重要的。

2. **肘关节** elbow joint 由肱骨下端与尺、桡骨上端构成复关节，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。

上述3个关节包在一个关节囊内，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、尺两骨向后脱位，移向肱骨的后上方(图2-16)。

肘关节的韧带有：

(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、下口小的骨纤维环来容纳桡骨头，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，在肘关节伸直位猛力牵拉前臂时，桡骨头易被环状韧带卡住，或环状韧带部分夹在肱桡骨之间，从而发生桡骨小头半脱位。

肘关节的运动以肱尺关节为主，允许作屈、伸运动，尺骨在肱骨滑车上运动，桡骨头在肱骨小头上运动。因肱骨滑车的内侧缘更为向前下突出，超过外侧缘约6mm，使关

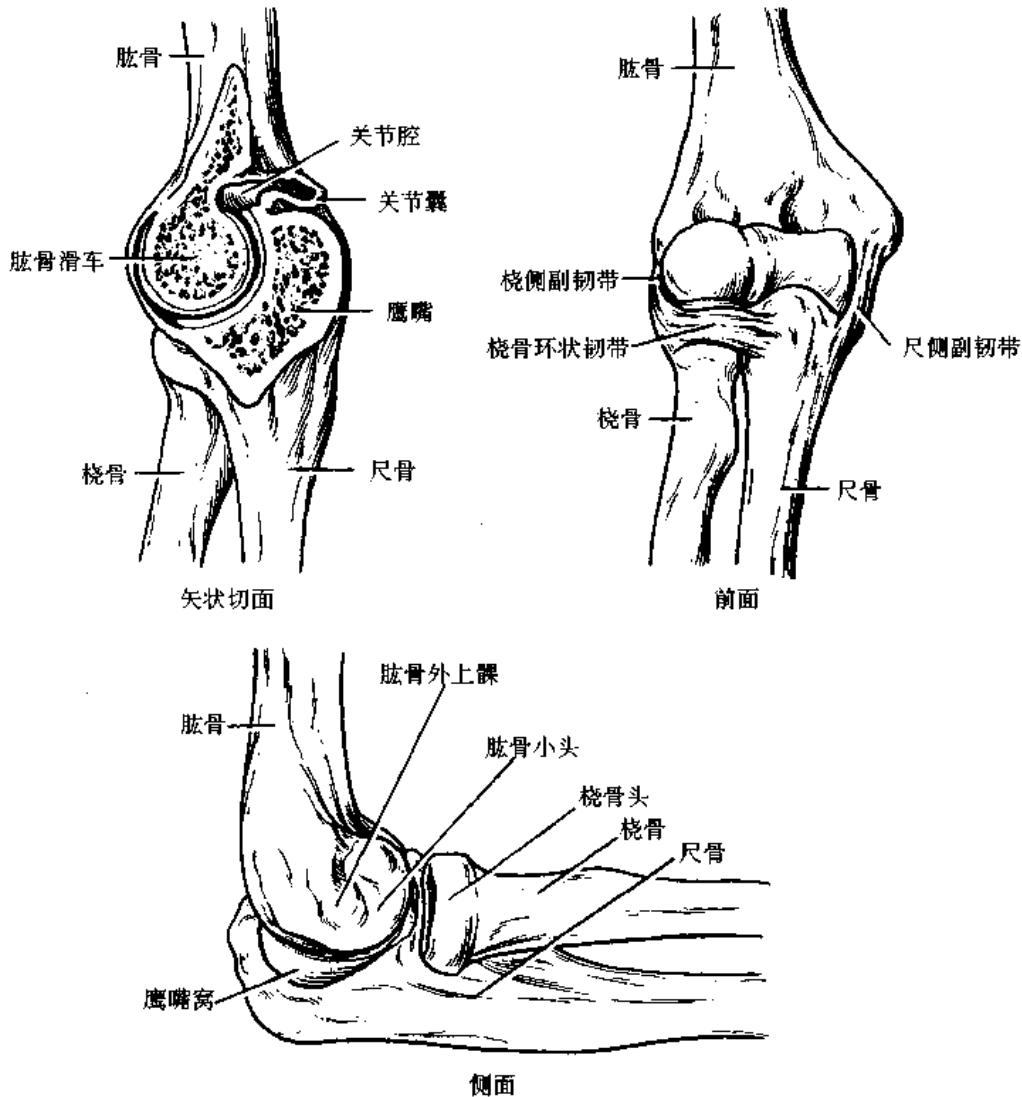


图2-16 肘关节

节的运动轴斜向下内，当伸前臂时，前臂偏向外侧，与上臂形成约 163° 的“提携角”。肘关节的提携角使关节处于伸位时，前臂远离正中线，增大了运动幅度；关节处于屈位时，前臂贴近正中线，有利于生活和劳动的操作。肱桡关节能作屈、伸和旋前、旋后运动，桡尺近侧关节与桡尺远侧关节联合可使前臂旋前和旋后。

肱骨内、外上髁和尺骨鹰嘴都易在体表扪及。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。肘关节发生脱位时，鹰嘴移位，三点位置关系发生改变。而肱骨髁上骨折时，三点位置关系不变。

3. 桡尺连结 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: 连结尺骨和桡骨的骨间缘之间的坚韧纤维膜。纤维方向是从桡骨斜向下内达尺骨。当前臂处于旋前或旋后位时，骨间膜松弛。前臂处于半旋前位时，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，影响前臂愈后的旋转功能(图2-17)。

(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, 由桡骨的尺切迹及自下缘至尺骨茎突根部的关节盘共同构成关节窝。关节盘为三角形纤维软骨板, 将尺骨头与腕骨隔开。关节囊松弛, 附着于关节面和关节盘周缘。

桡尺近侧和远侧关节是联合关节, 前臂可作旋转运动, 其旋转轴为通过桡骨头中心至尺骨头中心的连线。运动时, 桡骨头在原位自转, 而桡骨下端连同关节盘围绕尺骨头旋转, 实际上只是桡骨作旋转运动。当桡骨转至尺骨前方并与其相交叉时, 手背向前, 称为**旋前**; 与此相反的运动, 即桡骨转回到尺骨外侧, 称为**旋后**。

4. 手关节 joints of hand 包括桡腕关节、腕骨间关节、腕掌关节、掌骨间关节、掌指关节和手指间关节。

(1) 桡腕关节 radiocarpal joint: 又称腕关节 wrist joint, 是典型的椭圆关节。由手的舟骨、月骨和三角骨的近侧关节面作为关节头, 桡骨的腕关节面和尺骨头下方的关节盘作为关节窝而构成。关节囊松弛, 关节的前、后和两侧均有韧带加强, 其中掌侧韧带最为坚韧, 所以腕的后伸运动受限。桡腕关节可作屈、伸、展、收及环转运动(图2-18)。

(2) 腕骨间关节 intercarpal joint: 为相邻各腕骨之间构成的关节, 可分为近侧列腕骨间关节、远侧列腕骨间关节和两列腕骨之间的腕中关节。各腕骨之间借韧带连成一体, 各关节腔彼此相通, 只能作轻微的滑动和转动, 属微动关节。腕骨间关节和桡腕关节的运动通常是一起进行的, 并受相同肌肉的作用。

(3) 腕掌关节 carpometacarpal joint: 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。

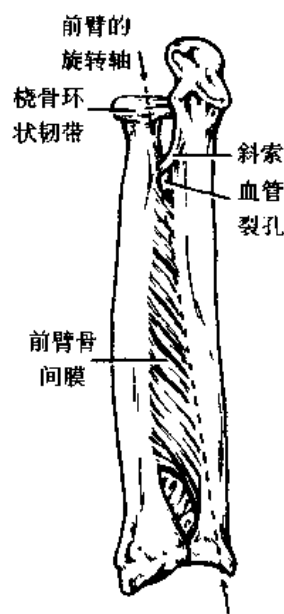


图2-17 前臂骨的连结

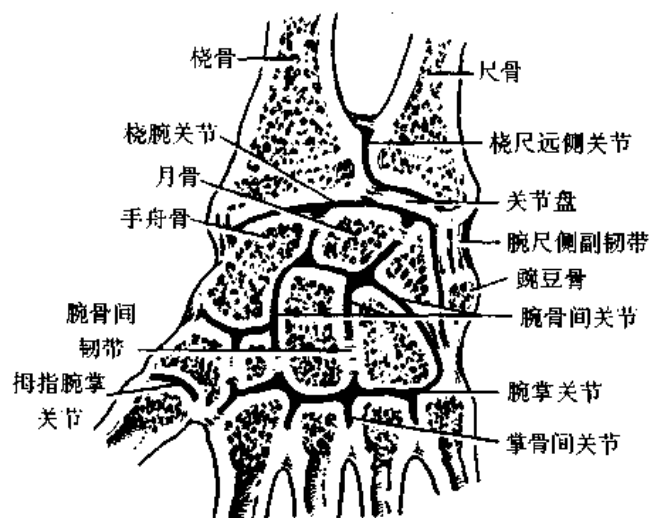


图2-18 手关节 (冠状切面)

拇指腕掌关节 carpometacarpal joint of thumb, 由大多角骨与第1掌骨底构成的鞍状关节, 为人类及灵长目动物所特有。关节囊厚而松弛, 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掌心靠拢为屈, 离开掌心为伸。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。**对掌运动**则是拇指向掌心、拇指尖与其余四指尖掌侧面相接触的运动。

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 joint: 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 joint: 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，掌侧韧带较坚韧，并含有纤维软骨板。囊的两侧有侧副韧带，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，环转运动因受韧带限制，幅度小。当掌指关节处于屈位时，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的，向中线靠拢是收，远离中线是展。当手握拳时，掌指关节显露于手背的凸出处是掌骨头。

(6) **指骨间关节** interphalangeal joint: 共9个，由各指相邻两节指骨的底和滑车构成，是典型的滑车关节。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

下肢的主要功能是支持体重和运动，以及维持身体的直立姿势。下肢骨的形态结构为适应功能需要而变得更粗大强壮，适于支撑和抗拒机械重力，内部的骨小梁构造也呈现出特殊的重力线排列模式。髌骨则为适应女性分娩，其形态结构也表现出性别的差异。

人的直立姿势使身体重心移至脊柱前方。在髌关节水平，身体重心则位于髌关节后方和第2骶椎之前，以抵消重力所致的躯干前倾。重力线自此经两膝及踝关节之前，在踝部则通过足舟骨。由于股骨颈的倾斜和股骨在垂线的角度，使膝、胫骨和足都十分靠近重力线。因此当行走时，在支撑腿上对维持重心的能量消耗最小，使离地腿有足够的向前摆动，以增加步幅长度。

下肢关节在结构上的牢固是通过关节面的形态、关节囊韧带的粗细、数量和关节周围肌肉的大小和强度来获得的。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. **髌髌关节** sacroiliac joint 由髌骨和髌骨的耳状面构成，关节面凸凹不平，彼此结合十分紧密。关节囊紧张有**髌髌前、后韧带**加强。关节后上方尚有**髌髌骨间韧带**充填和连结。髌髌关节具有相当大的稳固性，以适应支持体重的功能。妊娠妇女其活动度可稍增大。

2. **髌骨与脊柱间的韧带连结** 髌骨与脊柱之间常借下列韧带加固：

(1) **髌腰韧带** iliolumbar ligament: 强韧肥厚，由第5腰椎横突横行放散至髌嵴的后上部。

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

(3) **髌棘韧带** sacrospinous ligament: 位于髌结节韧带的前方，起自髌、尾骨侧缘，呈三角形，止于坐骨棘，其起始部为髌结节韧带所遮掩。

髌棘韧带与坐骨大切迹围成**坐骨大孔**，髌棘韧带、髌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坐骨大、小孔达臀部和会阴(图2-19)。

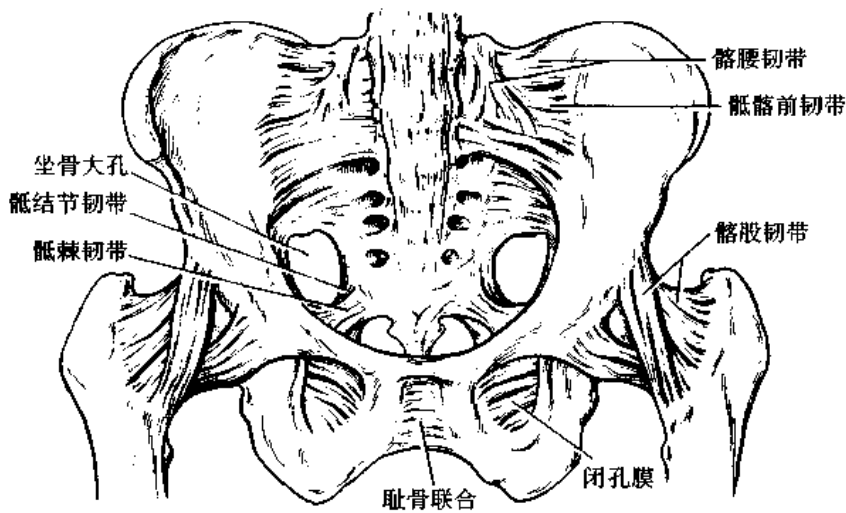


图2-19 骨盆的韧带（前面）

3. **耻骨联合** pubic symphysis 由两侧耻骨联合面借纤维软骨构成的耻骨间盘连结构成。耻骨间盘中往往出现一矢状位的裂隙，女性较男性的厚，裂隙也较大，孕妇和经产妇尤为显著。在耻骨联合的上、下方分别有连结两侧耻骨的耻骨上韧带和耻骨弓状韧带。耻骨联合的活动甚微，但在分娩过程中，耻骨间盘中的裂隙增宽，以增大骨盆的径线(图2-21)。

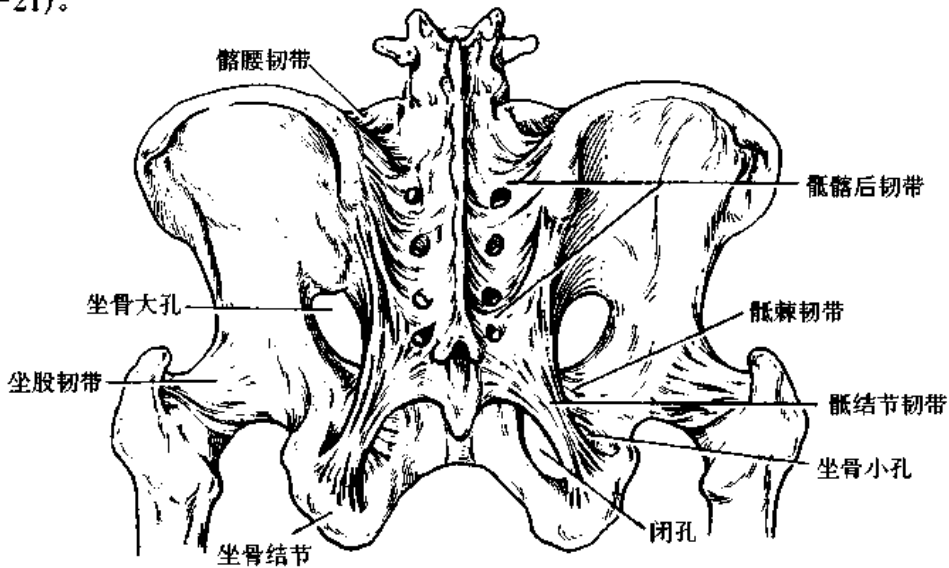


图2-20 骨盆的韧带（后面）

4. **髋骨的固有韧带** 亦即**闭孔膜** obturator membrane, 它封闭闭孔并为盆内外肌肉提供附着。膜的上部与闭孔沟围成**闭膜管** obturator canal, 有神经、血管通过。

5. **骨盆** pelvis 由左右髋骨和骶、尾骨以及其间的骨连结构成。人体直立时，骨盆向前倾斜，两侧髂前上棘与两耻骨结节位于同一冠状面内，此时，尾骨尖与耻骨联合上缘位于同一水平面上。骨盆可由骶骨岬向两侧经弓状线、耻骨梳、耻骨结节至耻骨联合上缘构成的环形界线，分为上方的**大骨盆**(又称假骨盆)，和下方的**小骨盆**(又称真骨盆)。

大骨盆 greater pelvis, 由界线上方的髋骨翼和骶骨构成。由于骨盆向前倾斜状，故

大骨盆几乎没有前壁。

小骨盆 lesser pelvis, 是大骨盆向下延伸的骨性狭窄部, 可分为**骨盆上口**、**骨盆下口**和**骨盆腔**。骨盆上口由上述界线围成, 呈圆形或卵圆形。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。骨盆上、下口之间的腔称为**骨盆腔**。小骨盆腔也称为固有盆腔, 该腔内有直肠、膀胱和部分生殖器官。小骨盆腔是一前壁短, 侧壁和后壁较长的弯曲通道, 其中轴为**骨盆轴**, 分娩时, 胎儿循此轴娩出(图2-21)。

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、髌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**。当人在坐位时, 重力由骶髂关节传导至两侧坐骨结节, 此种弓形的力传递叫**坐骶弓**。骨盆前部还有两条**约束弓**, 以防止上述两弓向两侧分开。一条在耻骨联合处连结两侧耻骨上支, 可防止股骶弓被挤压。另一条为**两侧耻骨、坐骨下支连成的耻骨弓**, 能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2-22)。

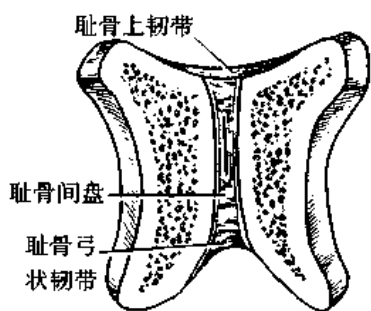


图2-21 耻骨联合(冠状切面)

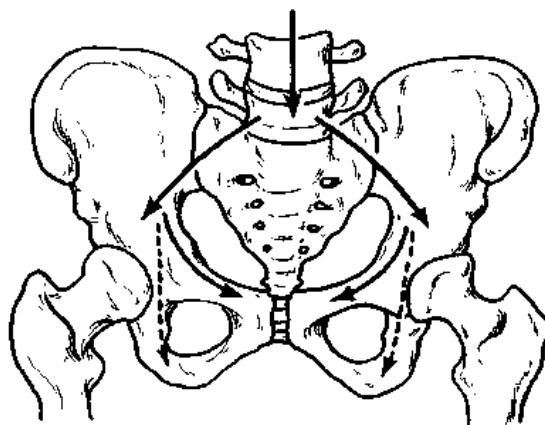
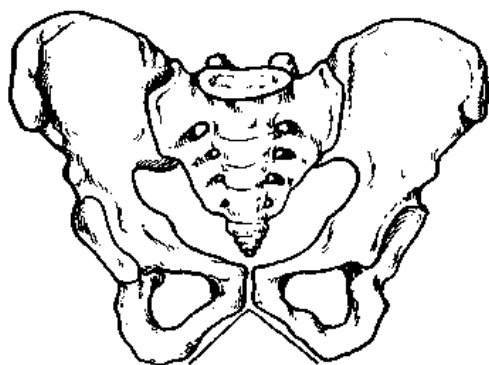
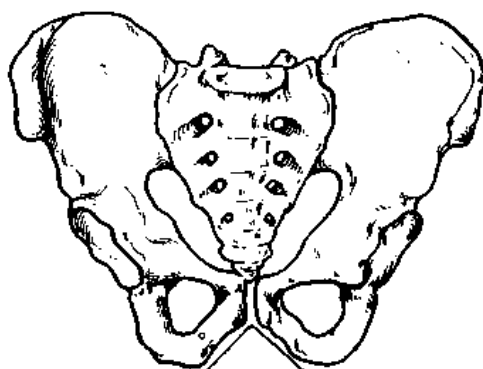


图2-22 骨盆的力传导方向



90° - 100°
女性



70° - 75°
男性

图2-23 骨盆

骨盆的位置可因人体姿势不同而变动。人体直立时，骨盆向前倾斜，骨盆上口的平面与水平面构成约 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 的角(女性可为 60°)，称为骨盆倾斜度。骨盆倾斜度的增减将影响脊柱的弯曲，如倾斜度增大，则重心前移，必然导致腰曲前凸增大。反之则腰曲减小。

骨盆性差：在人全身骨骼中，性差别最显著的是骨盆，甚至在胎儿时期的耻骨弓就有明显性差。骨盆的性差与其功能有关，虽然骨盆的主要功能是运动，但女性骨盆还要适合分娩的需要。因此，女性骨盆外形短而宽，骨盆上口近似圆形，较宽大，骨盆下口和耻骨下角较大，女性耻骨下角可达 $90^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ，男性则为 $70^{\circ} \sim 75^{\circ}$ (图2-23)。

(二) 自由下肢骨连结

1. 髋关节 hip joint 由髋臼与股骨头构成，属多轴的球窝关节。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，使半月形的髋臼关节面扩大为环形以紧抱股骨头。髋臼窝内充填有脂肪组织(图2-24)。

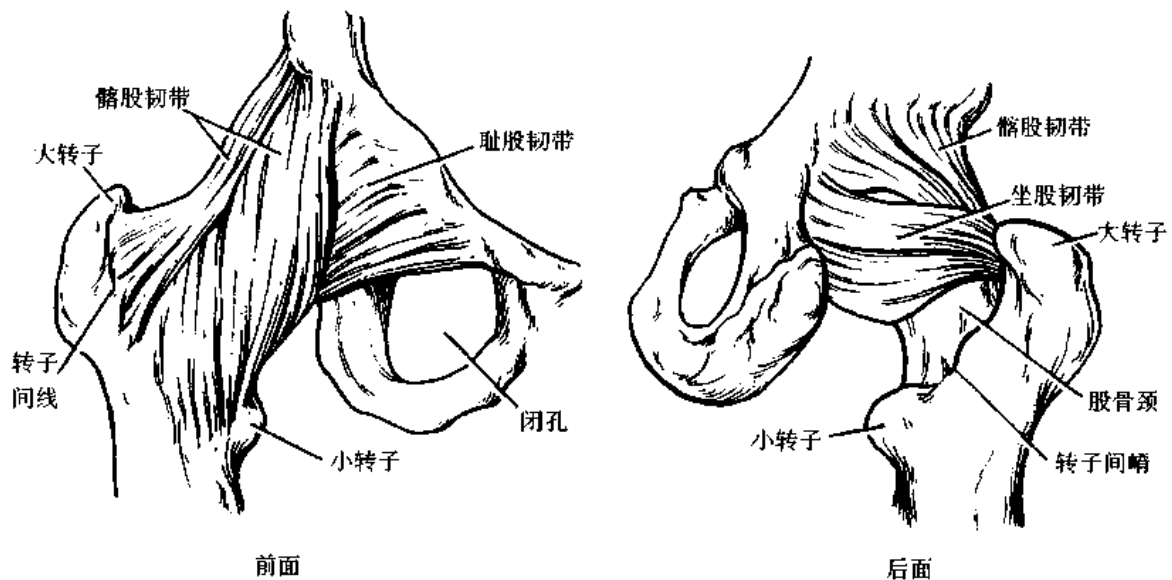


图2-24 髋关节

髋关节的关节囊坚韧致密，向上附于髋臼周缘及横韧带，向下附于股骨颈，前面达转子间线，后面包罩股骨颈的内侧 $2/3$ (转子间嵴略上方处)。使股骨颈骨折有囊内、囊外骨折之分。关节囊周围有多条韧带加强：

(1) **髂股韧带** iliofemoral ligament: 最为强健，起自髂前下棘，呈人字形向下经关节囊前方止于转子间线。可限制大腿过伸，对维持人体直立姿势有很大作用。

(2) **股骨头韧带** ligament of head of the femur: 位于关节囊内，连结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。当大腿半屈并内收时，韧带紧张，外展时韧带松弛。

(3) **耻股韧带** pubofemoral ligament: 由耻骨上支向外下于关节囊前下壁与髂股韧带的深部融合。可限制大腿的外展及旋外运动。

(4) **坐股韧带** ischiofemoral ligament: 加强关节囊的后部，起自坐骨体，斜向外上

与关节囊融合，附于大转子根部。可限制大腿的旋内运动。

(5) **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。

髋关节可作三轴的屈、伸、展、收、旋内、旋外以及环转运动。由于股骨头深藏于髋臼窝内，关节囊相对紧张而坚韧，又受多条韧带限制，其运动幅度远不及肩关节，而具有较大的稳固性，以适应其承重和行走的功能。髋关节囊的后下部相对较薄弱，脱位时，股骨头易向下方脱出（图 2-25）。

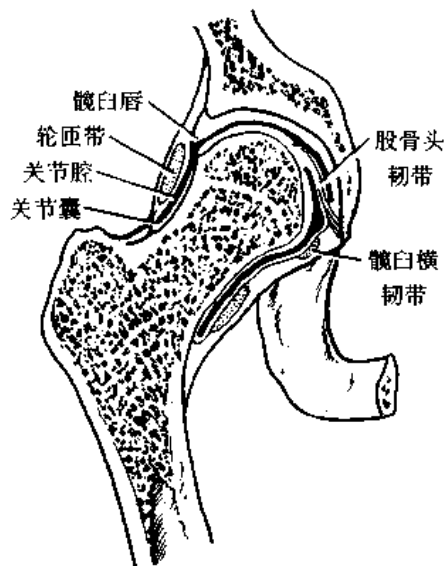


图 2-25 髋关节（冠状切面）

2. **膝关节 knee joint** 由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成，是人体最大最复杂的关节。髌骨与股骨的髌面相接，股骨的内、外侧髁分别与胫骨的内、外侧髁相对。

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。主要韧带有：

(1) **髌韧带 patellar ligament**：为股四头肌腱的中央部纤维索，自髌骨向下止于胫骨粗隆。髌韧带扁平而强韧，其浅层纤维越过髌骨连于股四头肌腱。

(2) **腓侧副韧带 fibular collateral ligament**：为条索状坚韧的纤维索，起自股骨外上髁，向下延伸至腓骨头。韧带表面大部分被股二头肌腱所遮盖，与外侧半月板不直接相连。

(3) **胫侧副韧带 tibial collateral ligament**：呈宽扁束状，位于膝关节内侧后份。起自股骨内上髁，向下附于胫骨内侧髁及相邻骨体，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，在半屈膝位允许膝关节作少许旋内和旋外运动。

(4) **腓斜韧带 oblique popliteal ligament**：由半膜肌腱延伸而来，起自胫骨内侧髁，斜向外上方，止于股骨外上髁，部分纤维与关节囊融合，可防止膝关节过伸。

(5) **膝交叉韧带 cruciate ligaments**：位于膝关节中央稍后方，非常强韧，由滑膜衬覆，可分为前、后两条。

前交叉韧带 anterior cruciate ligament，起自胫骨髁间隆起的前方内侧，与外侧半月板的前角愈着，斜向后上方外侧，纤维呈扇形附着于股骨外侧髁的内侧。

后交叉韧带 posterior cruciate ligament，较前交叉韧带短而强韧，并较垂直。起自胫骨髁间隆起的后方，斜向前上方内侧，附着于股骨内侧髁的外侧面（图 2-26,27）。

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。

膝关节囊的滑膜层是全身关节中最宽阔最复杂的，附着于该关节各骨的关节面周缘，覆盖关节内除了关节软骨和半月板以外的所有结构。滑膜在髌骨上缘的上方，向上突起形成深达 5cm 左右的**髌上囊**于股四头肌腱和股骨体下部之间。在髌骨下方的中线两侧，

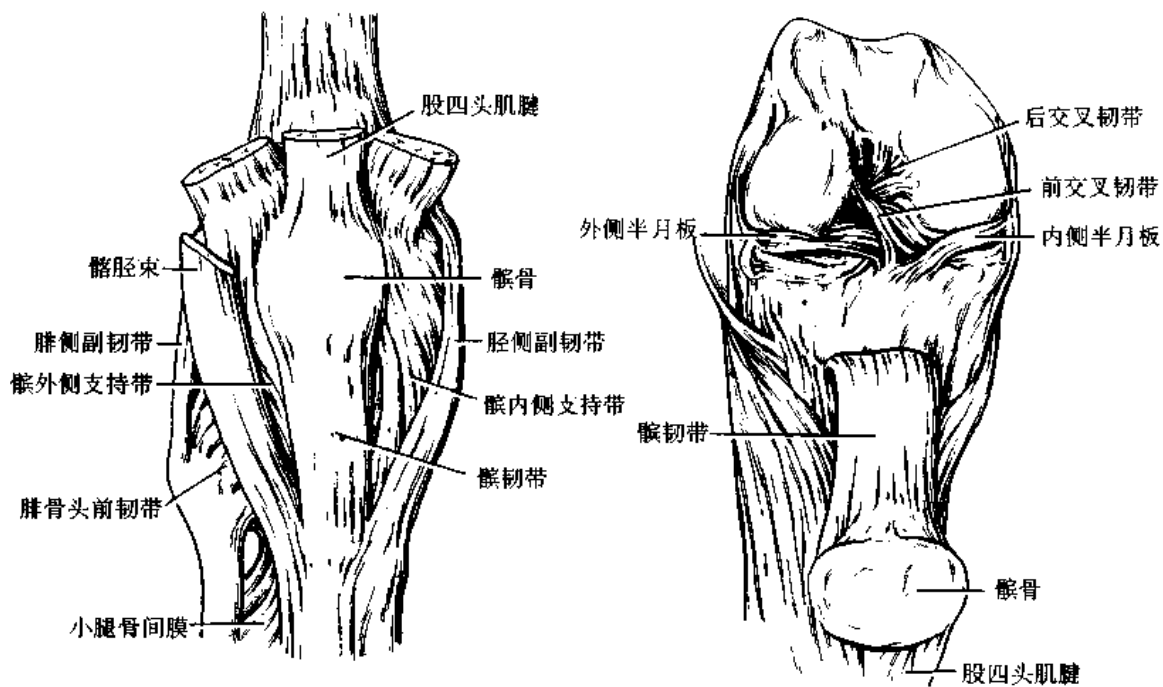


图 2-26 膝关节（前面）

部分滑膜层突向关节腔内，形成一对翼状襞 alar folds，襞内含有脂肪组织，充填关节腔内的空隙。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。

半月板 menisci，是垫在股骨内、外侧髁与胫骨内、外侧髁关节面之间的两块半月形纤维软骨板，分别称为内、外侧半月板。

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。

外侧半月板 lateral meniscus，较小，近似“O”形，外缘亦与关节囊相连（图 2-28）。

半月板上上面凹陷，下面平坦，外缘厚、内缘薄，两端借韧带附着于胫骨髁间隆起。周围区有来自关节囊的毛细血管祥分布，内侧区域相对无血管。半月板使关节面更为相适，也能缓冲压力，吸收震荡，起弹性垫的作用。半月板还增大了关节窝的深度，又能连同股骨髁一起对胫骨作旋转运动。半月板的位置随着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。在半屈膝旋转小腿时，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，沿着股骨两髁的关节面，自后向前滑动。由于股骨两髁关节面后部的曲度较下部的大，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，两个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，当膝关节在急骤强力动作时，常造

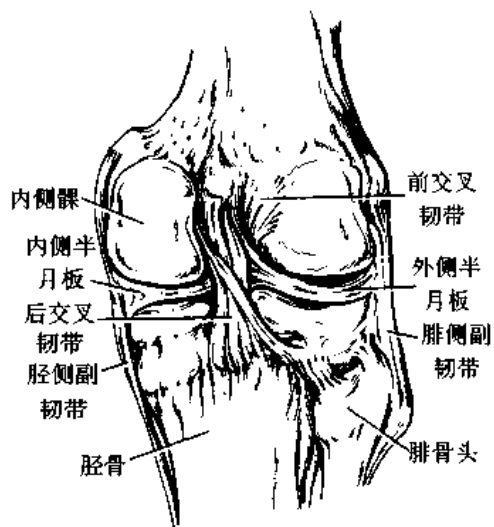


图 2-27 膝关节（后面）

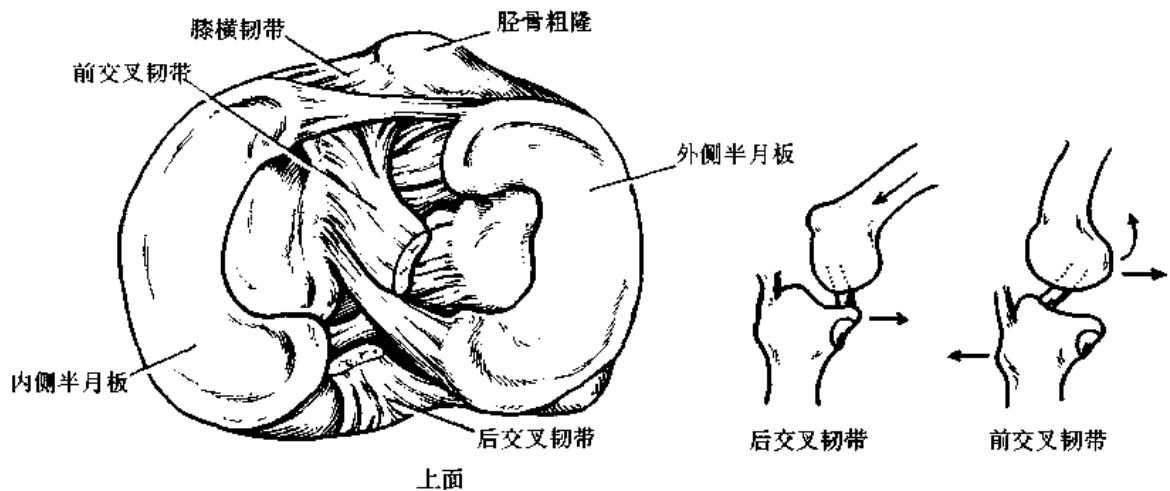


图2-28 膝关节内韧带和软骨

成半月板损伤。例如，当急剧伸小腿并作强力旋转（如踢足球）时，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的机会较多。

关节内的结构损伤或紊乱多采用关节镜来进行诊断或治疗。膝关节作为表浅、易受损伤的大关节，且在前、内、外侧三面没有重要的神经、血管结构，最适于应用关节镜。

3. **胫腓连结** 胫、腓两骨之间的连结紧密，上端由胫骨外侧髁与腓骨头构成微动的胫腓关节，两骨干之间有坚韧的小腿骨间膜相连，下端借胫腓前、后韧带构成坚强的韧带连结。小腿两骨间的活动度甚小。

4. **足关节** joints of foot 包括距小腿（踝）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: 亦称踝关节 ankle joint, 由胫、腓骨的下端与距骨滑车构成，近似单轴的屈戌关节，在足背屈或跖屈时，其旋转轴是可变的（Lundberg 1989）。踝关节的关节囊附着于各关节面的周围，囊的前、后壁薄而松弛，两侧有韧带增厚加强。内侧有**内侧韧带**（或称**三角韧带**）medial ligament, 为坚韧的三角形纤维索，起自内踝尖，向下呈扇形展开，止于足舟骨、距骨和跟骨。**外侧韧带** lateral ligament, 由不连续的3条独立的韧带组成，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, 3条韧带均起自外踝，分别向前、向下和向后内止于距骨及跟骨，均较薄弱。

踝关节能作背屈（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，踝关节较稳定。当跖屈时，由于较窄的滑车后部进入关节窝内，足能作轻微的侧方运动，关节不够稳定，故踝关节扭伤多发生在跖屈（如下山、下坡、下楼梯）的情况（图2-29）。

(2) **跗骨间关节** intertarsal joint: 是跗骨诸骨之间的关节，以**距跟关节** talocalcaneal joint（也称**距下关节** subtalar joint）、**距跟舟关节** talocalcaneonavicular joint 和**跟骰关节** calcaneocuboid joint 较为重要。

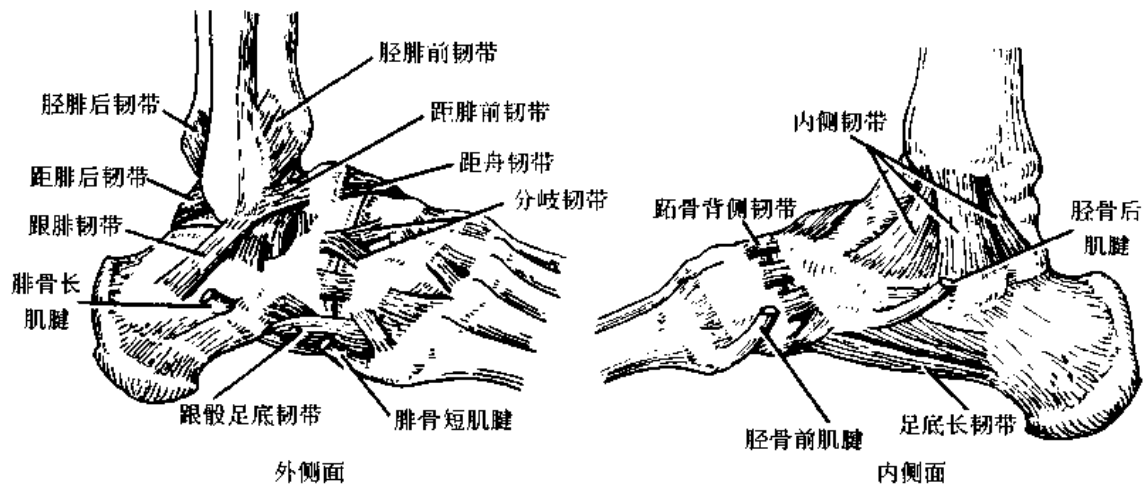


图2-29 踝关节周围韧带

距跟关节和距跟舟关节在功能上是联合关节，在运动时，跟骨与舟骨连同其余的足骨一起对距骨作内翻或外翻运动。足的内侧缘提起，足底转向内侧称为内翻。足的外侧缘提起，足底转向外侧称为外翻。内、外翻常与踝关节协同运动，即内翻常伴有足的跖屈，外翻常伴有足的背屈。跟骰关节和距跟舟关节联合构成跗横关节 transverse tarsal joint，又称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。实际上这两个关节的关节腔互不相通，在解剖学上是两个独立的关节，临床上常可沿此线进行足的离断（图2-30）。

跗骨各骨之间还借许多坚强的韧带相联结，主要的韧带有：**跟舟足底韧带** plantar calcaneonavicular ligament（又称**跳跃韧带** spring ligament），为宽而肥厚的纤维带，位于足底，连结于跟骨与足舟骨之间，对维持足的内侧纵弓起重要作用。另一条为**分歧韧带** bifurcate ligament，为强韧的“Y”形韧带，起自跟骨前部背面，向前分为两股，分别止于足的舟骨和骰骨。在足底尚有一些其它的韧带，连结跟骨、骰骨和跗骨底，对维持足弓都有重要意义。

(3) **跗跖关节** tarsometatarsal joint: 又称 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。在内侧楔骨和第1跖骨之间可有轻微的屈、伸运动。

(4) **跗骨间关节** intermetatarsal joint: 由第2-5跖骨底的毗邻面借韧带连结构成，属平面关节，活动甚微。而第1、2跖骨底之间并未相连，

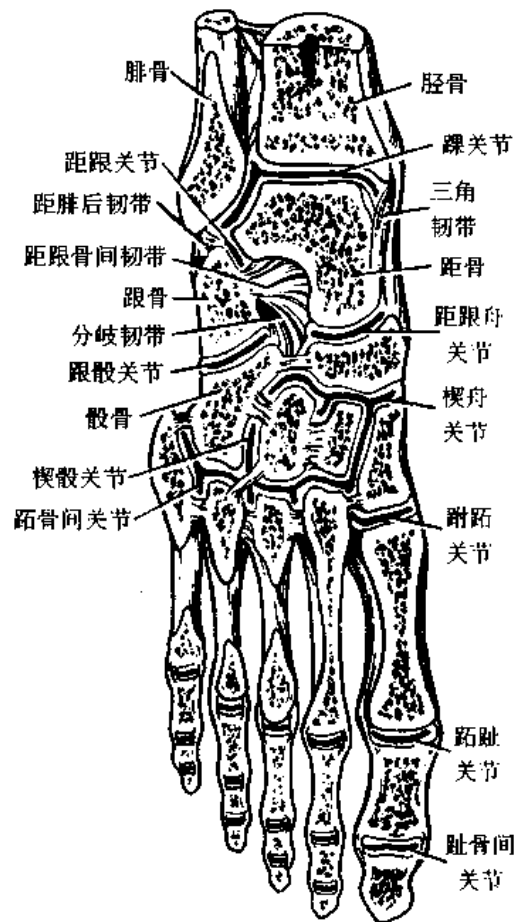


图2-30 足关节（水平切面）

在这一点上跗趾与拇指相似。

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

(6) **趾骨间关节** interphalangeal joint: 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** 跗骨和跖骨借其连结形成凸向上的弓, 称为足弓。在灵长目动物中, 只有人类的足是基于骨骼的形态而形成明显的弓形。足弓是动态的, 它与肌肉、韧带一起构成了功能上不可分割的复合体。足弓习惯上可分为前后方向的内、外侧纵弓和内外方向的一个横弓(图2-31)。

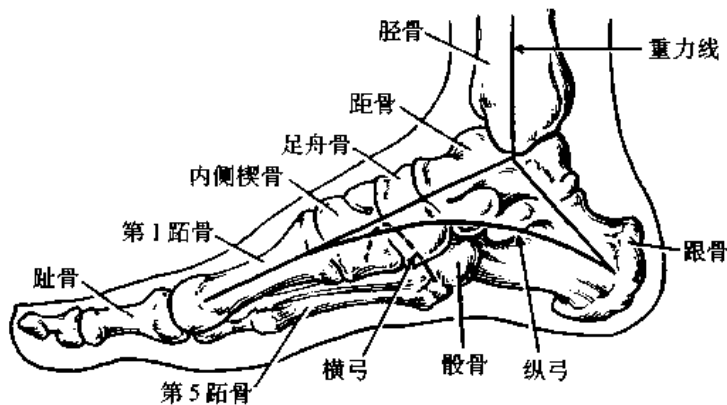


图2-31 足弓

内侧纵弓由跟骨、距骨、舟骨、3块楔骨和内侧的3块跖骨连结构成, 弓的最高点为距骨头。内侧纵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。内侧纵弓比外侧纵弓高, 活动性大, 更具有弹性。

外侧纵弓由跟骨、骰骨和外侧的2块跖骨连结构成, 弓的最高点在骰骨。外侧纵弓的运动幅度非常有限, 活动度较小, 适于传递重力和推力, 而不是吸收这些力。

横弓由骰骨、3块楔骨和跖骨连结构成, 弓的最高点在中间楔骨。横弓呈半穹窿形, 其足底的凹陷朝内, 当两足紧紧并拢时, 则形成一完整的穹窿。横弓通常是由跖骨头传递力, 腓骨长肌腱是维持横弓的强大力量。

足弓增加了足的弹性, 使足成为具有弹性的“三脚架”。人体的重力从踝关节经距骨向前、后传递到跖骨头和跟骨结节, 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。足弓还可保护足底的血管、神经免受压迫, 减少地面对身体的冲击, 以保护体内器官, 特别是大脑免受震荡。

足弓的维持除了依靠各骨的连结之外, 足底的韧带以及足底的长、短肌腱的牵引对维持足弓也起着重要作用。这些韧带虽然十分坚韧, 但缺乏主动收缩能力, 一旦被拉长或受损, 足弓便有可能塌陷, 成为扁平足。

(第三军医大学 应大君)

第三章 肌 学

第一节 总 论

肌 muscle 根据构造不同可分为平滑肌、心肌和骨骼肌。平滑肌主要分布于内脏的中空器官及血管壁，舒缩缓慢而持久；心肌为构成心壁的主要部分；骨骼肌主要存在于躯干和四肢，收缩迅速而有力，但易疲劳。心肌与平滑肌受内脏神经调节，不直接受意志的管理，属于不随意肌；骨骼肌受躯体神经支配，直接受人的意志控制，故称为**随意肌**，肌具有舒缩功能。在显微镜下观察，骨骼肌与心肌一样都有横纹，均属横纹肌。

骨骼肌是运动系统的动力部分，多数附着于骨骼，少数附着于皮肤者，称为**皮肤肌**。在人体内分布极为广泛，有 600 多块，约占体重的 40%。

每块肌都有一定的形态、结构、位置和辅助装置，执行一定的功能，有丰富的血管和淋巴管分布，并接受神经的支配，所以每块肌都可视为一个器官。

一、肌的形态和构造

每块骨骼肌包括**肌腹 muscle belly** 和**肌腱 tendon** 两部分。肌性部分主要由肌纤维（即肌细胞）组成，色红而柔软。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。骨骼肌可有红肌与白肌之分。红肌大都由红肌纤维组成，较细小，收缩较慢，但作用持久；白肌主要由白肌纤维组成，较宽大，收缩较快，能迅速完成特定的动作，但作用不持久，每块肌肉大都含有这两种纤维。一般来讲保持身体姿势的肌肉，含红肌纤维多；快速完成动作的肌肉，含白肌纤维多。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，其抗张强度约为肌的 112 - 233 倍。肌借腱附着于骨骼。当肌受到突然暴力时，通常肌腱不致断裂而肌腹可能断裂，或肌腹与肌腱连结处或是肌腱的附着处被拉开。阔肌的腱性部分呈薄膜状，称**腱膜 aponeurosis**。

肌的形态多样，按其外形大致可分为长肌、短肌、阔肌和轮匝肌 4 种（图 3-1）。长肌的肌束通常与肌的长轴平行，收缩时肌显著缩短，可引起大幅度运动，多见于四肢。有些长肌的起端有两个以上的头，以后聚成一个肌腹，称为**二头肌**、**三头肌**或**四头肌**；有些长肌肌腹被中间腱划分成两个肌腹，称**二腹肌**；有的由多个肌腹融合而成，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。

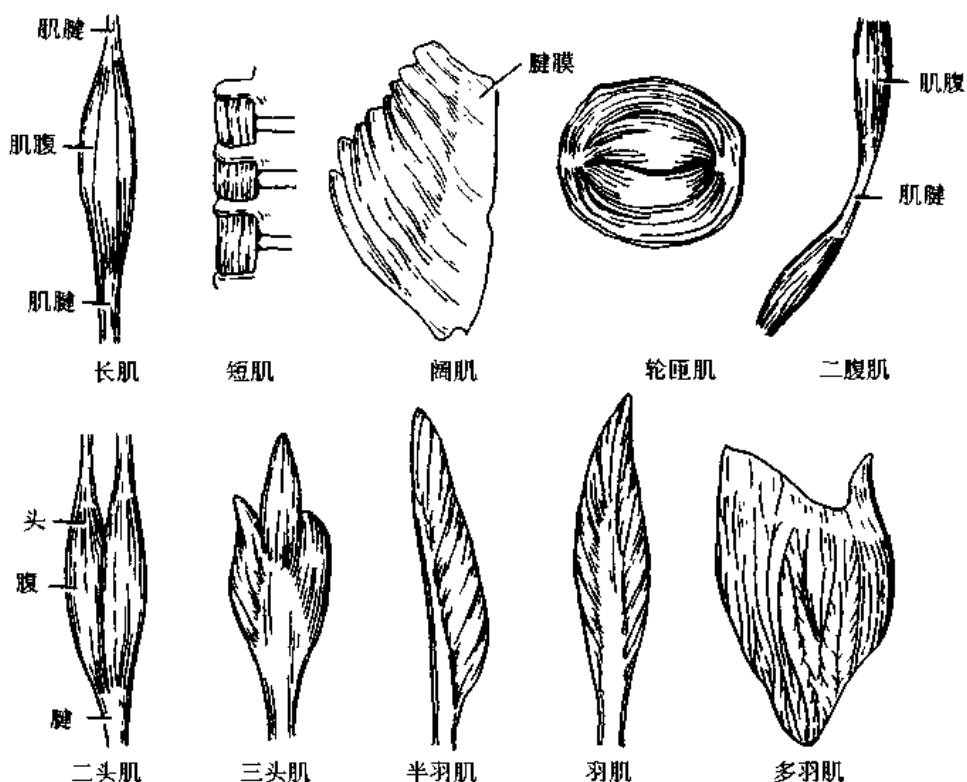


图3-1 肌的各种形态

另外，根据肌束方向与肌长轴的关系可分为与肌束平行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、指伸肌；羽状排列的如股直肌、踇长屈肌；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

肌通常以两端附着在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。一般来说，两块骨必定有一块骨的位置相对固定，而另一块骨相对地移动。通常把接近身体正中面或四肢部靠近近侧的附着点看做肌肉的**起点**或**定点**；把另一端则看做**止点**或**动点**（图3-2）。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，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。

肌在关节周围配布的方式和多少与关节的运动轴一致。单轴关节通常配备2组肌，如肘关节和踝关节，前方有屈肌，后方有伸肌，从而使这些关节完成屈和伸的运动。双轴关节通常有4组肌，例如

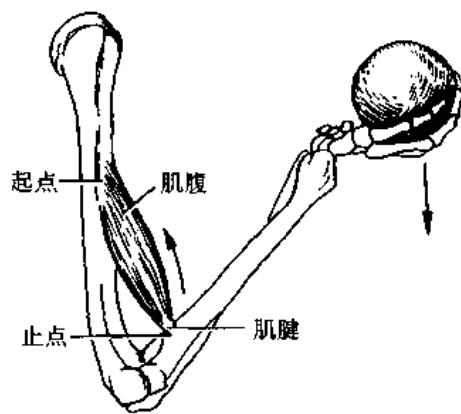


图3-2 肌的起、止点

桡腕关节和拇指腕掌关节，除有屈肌和伸肌外，还配布有内收肌和外展肌。三轴关节周围配备有6组肌，如肩关节和髋关节，除围绕冠状轴和矢状轴排列有屈、伸、内收和外展肌外，还有排列在垂直轴相对侧的旋内和旋外两组肌。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，又互为协调和依存。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，通常是几块肌共同配合完成的。例如屈桡腕关节时，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，如肱二头肌既能屈肘关节，也能使前臂旋后。通常完成一种动作，要许多肌参加，但起不同的作用。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。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。

骨骼肌牵引骨骼而产生运动，其作用恰像杠杆装置，具有三种基本形式(图3-3)。第一种为平衡杠杆运动，支点在重点和力点之间，例如在寰枕关节上进行的仰头和低头

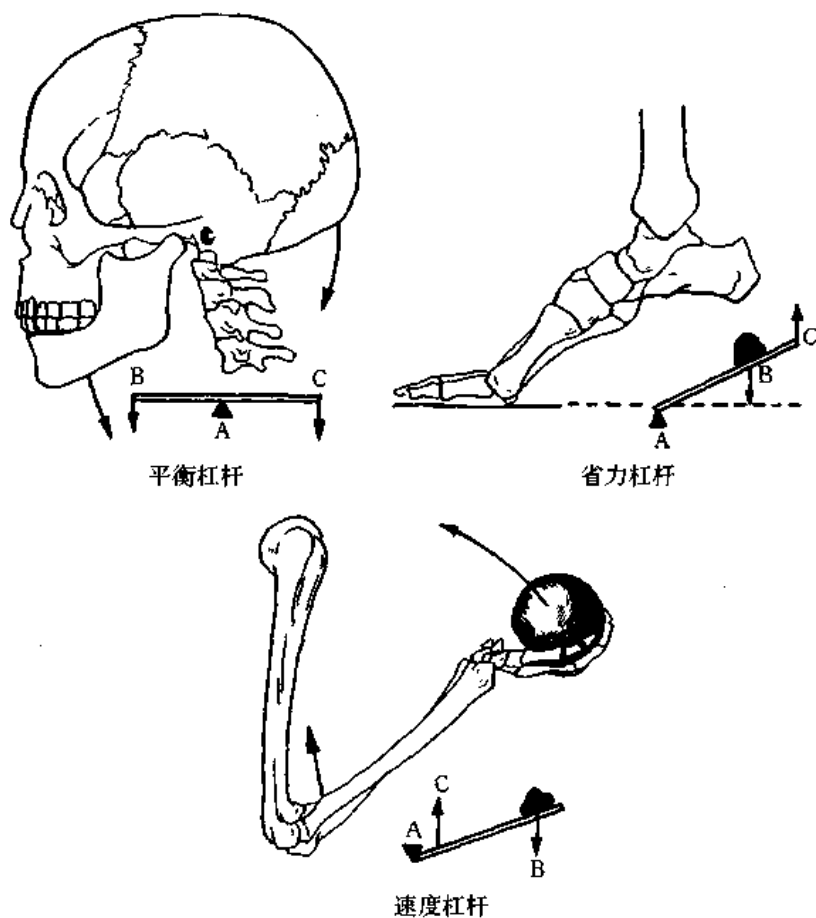


图3-3 肌的杠杆作用
A. 支点 B. 重点 C. 力点

运动。第二种为省力杠杆运动，重点位于支点和力点之间，类似撬棍撬重物的原理，例如起步抬足跟时踝关节的运动。第三种为速度杠杆运动，力点位于重点和支点之间，例如举起重物时肘关节的运动。在第一种平衡杠杆中，如果力矩与重距相等，则作用力与重力也相等。第二种杠杆由于力矩大于重距，所以比较省力，但是运动幅度较小。第三种速度杠杆力量损失较多，但是获得运动的速度。在第三种杠杆中，同样大小的肌肉，止点距离关节近的，力矩较小，产生的运动力量小，但是运动的范围大；止点距离关节远，力矩较大，产生的运动力量大而范围小。因此，最大的力量和最大的运动范围两者是相矛盾的。

如前所述，肌的运动范围取决于其纤维束的长度，而肌纤维束长度与关节运动范围之间的关系是在胚胎发育时期形成的。但这种关系在生后还可改变，即肌在生后可以变长或变短。杂技演员及体操运动员能作超出一般人运动范围的动作，除了关节囊和韧带的原因以外，也是长期练习骨骼肌使之变长的结果。例如一般人在膝关节伸直时不能使髌关节全屈，是由于股后部肌长度的限制。但是经过练习可使股后部肌变长，使屈髌的范围增大。相反，骨骼肌长期不作充分运动，肌可以变短。不适当地固定某肌于一缩短位置（如上夹板）或肌的腱被切断，都会发生肌挛缩。这种挛缩在一定时间内可以恢复，但久之可能造成肌纤维变性而被结缔组织替代，从而引起运动的显著障碍。因此，在身体某一部分受伤后，应尽可能及早地使这部分肌作全幅度的运动。

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、三角肌等是按形状命名的；冈上肌、冈下肌、骨间肌等是按位置命名的；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、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；旋后肌、大收肌等是按作用命名；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

肌的辅助装置包括筋膜、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（图 3-4）。

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，内富有脂肪。脂肪组织是一个不良的热导体，对保持体温有一定作用，含量因身体的部位、性别及营养状态而不同。人体某些部位浅筋膜内缺乏脂肪组织，如眼睑、耳廓。某些部位浅筋膜分两层，浅层含脂肪较多，深层呈膜状，一般不含脂肪而含有较多弹性组织，如下腹部及会阴部。浅动脉、皮下静脉、皮神经、淋巴管走行于浅筋膜内，有些局部还可有乳腺和皮肤。

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，将功能、发育过程和神经支

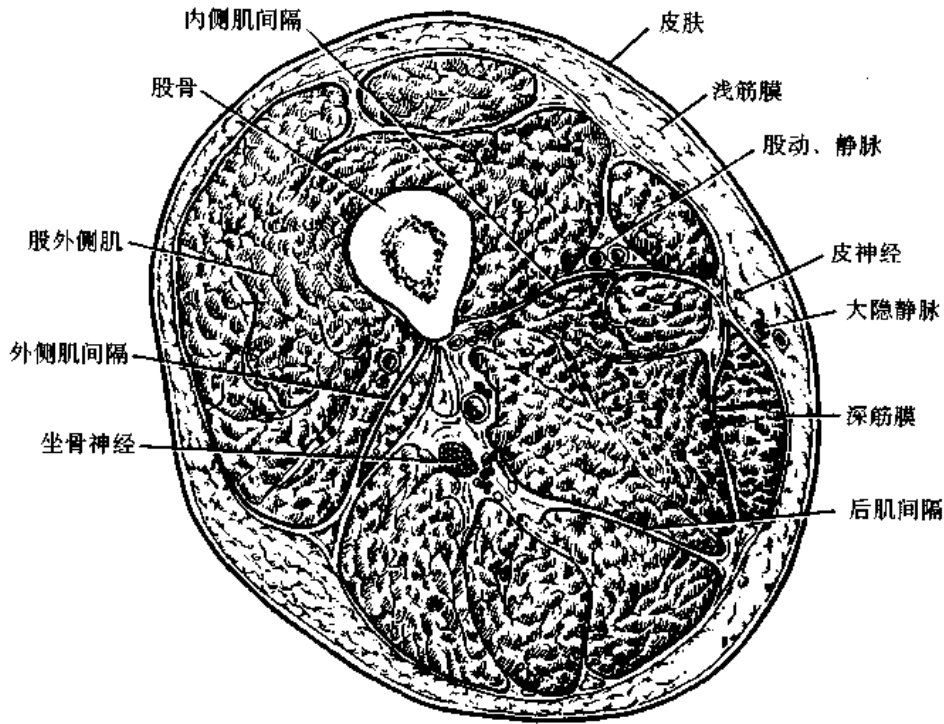


图3-4 大腿中部水平切面 (示筋膜)

配不同的肌群分隔开来，与包绕肌群的深筋膜构成筋膜鞘保证其单独活动，这在临床上有很大意义。当一块肌肉由于水肿等原因肿胀时，由于筋膜限制了其体积膨胀，可出现疼痛。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。

(二) 滑膜囊

滑膜囊 synovial bursa 为封闭的结缔组织囊，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 (图3-5)，存在于活动性较大的部位，如腕、踝、手指和足趾等处。腱鞘可分纤维层和滑膜层两部分。腱鞘的纤维层

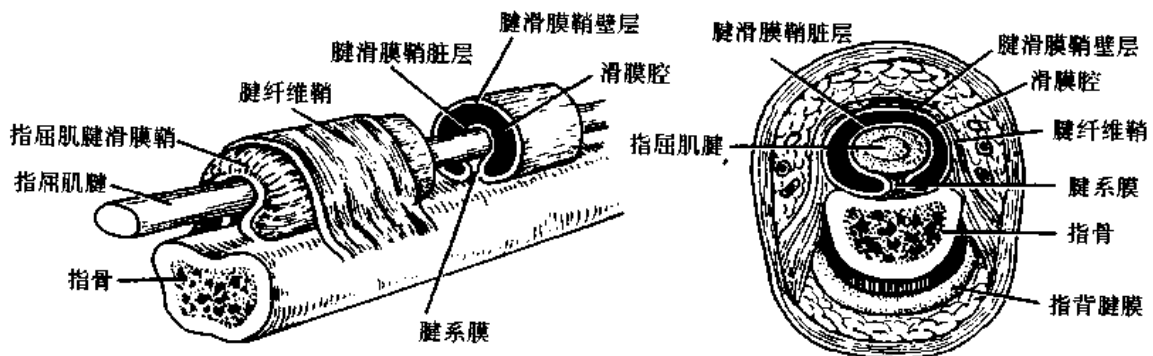


图3-5 腱鞘示意图

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, 它起着滑车和约束肌腱的作用。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, 是由滑膜构成的双层圆筒形的鞘。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, 使肌腱能在鞘内自由滑动。若手指不恰当地作长期、过度且快速的活动, 可导致腱鞘损伤, 产生疼痛并影响肌腱的滑动, 称为**腱鞘炎**, 为一种常见病。腱滑膜鞘从骨面移行到肌腱的部分, 称为**腱系膜** mesotendon, 其中有供应肌腱的血管通过。

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。每块肌都有自己的血液供应, 血管束多与神经伴行, 沿肌间隔、筋膜间隙走行, 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。根据分配肌肉血管的多少、主次, 可将其血供分为4种类型: 第一种为单支营养动脉型, 动脉从肌的近端入肌, 如腓肠肌、阔筋膜张肌。第二种为主要营养动脉加次要营养动脉型, 主要动脉从肌的近肢端入肌, 次要动脉可为一支或多支, 分布于肌的内侧端, 如胸大肌、背阔肌。第三种为两支营养动脉型, 动脉从肌的两端入肌, 如腹直肌、股直肌。第四种为无主要营养动脉型, 均为一些小的动脉, 呈节段性分布于肌, 如缝匠肌、趾长伸肌。采取肌肉及其营养血管蒂可制成肌瓣或肌皮瓣移植到需要修补的缺损部位。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有血管进入。

(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, 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

每块肌的神经多与主要的血管束伴行, 入肌部位取决于该肌的肌纤维排列和长度, 主要有两种形式, 一种与肌纤维平行, 如梭形肌; 另一种与肌纤维垂直, 如阔肌。了解这些特点有助于临床手术分离肌纤维时, 对神经分支的保护。支配肌的神经有躯体神经及自主神经, 躯体神经有传入纤维及传出纤维两种。传入纤维传递肌的痛温觉和本体感觉, 后者主要感受肌纤维的舒缩变化, 在调节肌的活动中起重要作用。骨骼肌的收缩受传出纤维(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, 多者上千条, 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。因此, 运动单位的大小相差很大, 需要精细控制运动的骨骼肌, 如眼外肌, 运动单位很小, 一个神经细胞仅司6~12条肌纤维。运动单位是肌收缩的最小单位。在正常清醒的人体中, 各肌都有少量的运动单位在轮流收缩, 使肌保持一定的张力, 叫**肌张力**。肌张力对维持身体的姿势起着重要作用。

传出纤维有两种, 即 γ 运动纤维和 α 运动纤维, γ 运动纤维维持肌张力, α 运动纤维

使骨骼肌纤维收缩。传出纤维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。此外，神经纤维对肌纤维也有营养性作用，可由末梢释放某些营养物质，促进糖原及蛋白质合成。神经损伤后，肌内糖原合成减慢，蛋白质分解加速，肌肉逐渐萎缩，称为肌的营养性萎缩。自主神经分布到肌内血管的平滑肌。

六、肌的发生及异常

人类的骨骼肌在胚胎时期由排列在躯干两侧的肌节和头部的鳃弓间充质演化而来。其中，肌节演化为躯干肌、四肢肌及部分头部肌，5对鳃弓的间充质演化为头颈部肌和斜方肌等。头颈部由第1鳃弓来的咀嚼肌，即颞肌、咬肌、翼内肌、翼外肌以及下颌舌骨肌、二腹肌前腹等，由三叉神经的下颌支所支配；由第2鳃弓来的表情肌、颈阔肌以及二腹肌后腹、茎突舌骨肌等，由面神经所支配；由第3~5对鳃弓来的咽喉肌，由舌咽及迷走神经所支配；由最后一个鳃弓演化而来的胸锁乳突肌和斜方肌，由副神经所支配。头颈部其余诸肌包括眼外肌及舌肌在内，均来自肌节。人胚的肌节共40对，最初排列于神经管的两侧，以后向腹侧延伸，于是分为背侧部和腹侧部。背侧部分化为背侧固有肌，腹侧部分化为躯干前外侧壁肌、颈肌和四肢肌。由肌节分化为各个肌的方式不同，有的肌由若干相邻的肌节融合而成，有些肌经过肌节分裂而成。例如腹直肌由数个肌节融合而成，其腱划是肌节合并的遗迹。肋间外肌和肋间内肌则是一个肌节分裂为两层的结果。腹前外侧壁三层扁肌，即腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌是多数肌节既融合又分层形成的。竖脊肌经过纵行分裂为髂肋肌、最长肌和棘肌。此外，肌在胚胎时还发生迁移，一些肌迁移到其它部位，如膈肌起源于颈部的肌节，经过迁移后到达胸腹腔之间。近年来还认为，四肢肌可能来自肢芽的间充质，先由间充质聚集成原肌团，以后各原肌团经过分裂、融合和迁移而形成四肢各群肌。

肌的异常比较多见，即肌的缺少、额外肌的出现以及肌的形态、大小和附着位置的变异等。如上所述在肌发生的过程中，肌节和原肌团的分裂、融合和迁移未能正常进行，就会发生肌的变异。从种系发生看有些肌是新发生的，有逐渐分化的趋向，如小指伸肌和第三腓骨肌；有些肌则有退化消失的趋向，如运动耳廓的耳上、前、后肌和跖肌；已经退化消失的肌又重新出现，则称为返祖现象，如指深伸肌。

第二节 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，主要分布于面部口、眼、鼻等孔裂周围，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，故面肌又叫表情肌。人耳周围肌已明显退化（图3-6, 7）。

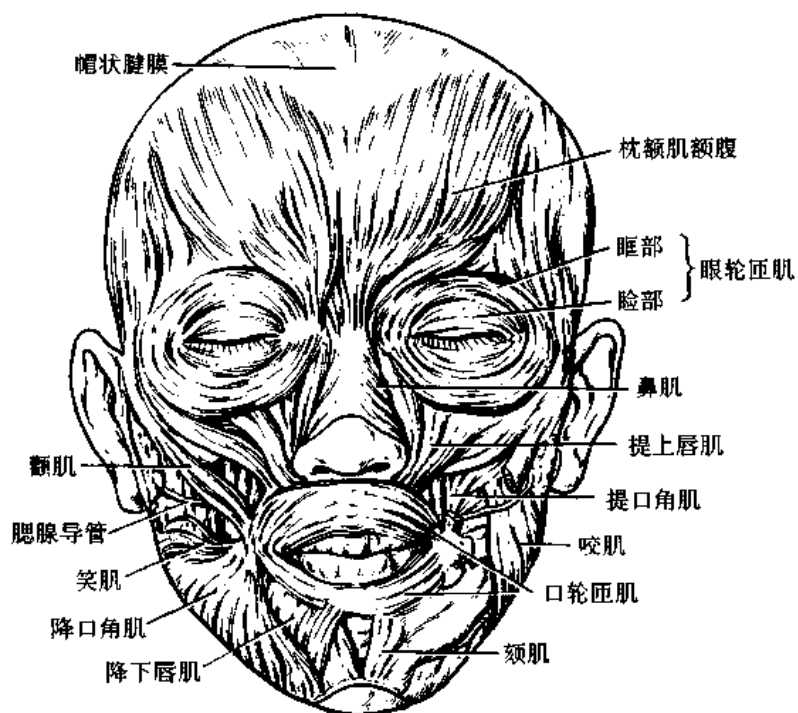


图 3-6 头肌 (前面)

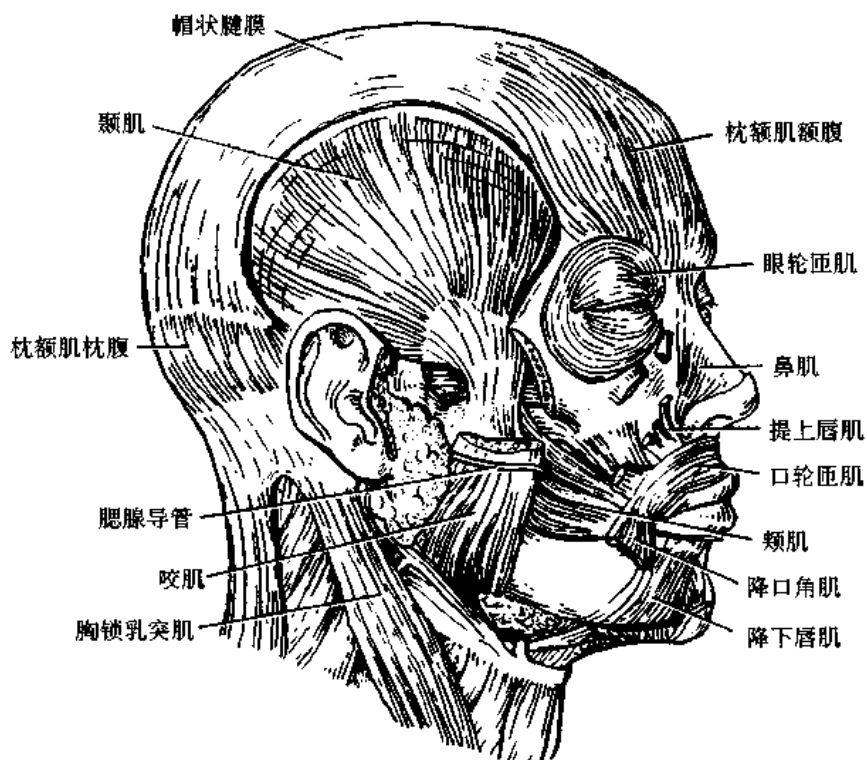


图 3-7 头肌 (侧面)

(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*，它们与颅部的皮肤和皮下组织共同组成头皮，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。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，分眶部、睑部、泪囊部。睑部纤维可眨眼，与眶部纤维共同收缩使眼裂闭合。泪囊部纤维可扩大泪囊，使囊内产生负压，以利于泪液的引流（图3-8）。

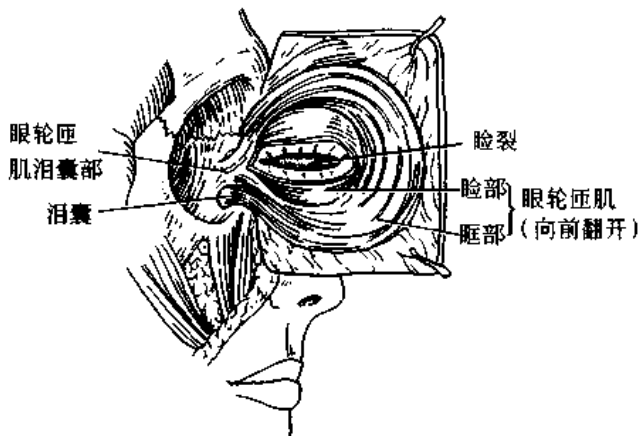


图3-8 眼轮匝肌泪部与泪囊的关系

(三) 口周围肌

人类口周围肌在结构上高度分化，形成复杂的肌群，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，可以外拉口，使唇、颊紧贴牙齿，帮助咀嚼和吸吮，与口轮匝肌共同作用，能作吹口哨的动作，故又称吹奏肌。环绕口裂的环形肌称**口轮匝肌** *orbicularis oris*，收缩时闭口。

(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，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，纤维斜向后下止于咬肌粗隆，收缩时上提下颌骨（图3-7）。

(二) 颞肌

颞肌 *temporalis* 起自颞窝，肌束如扇形向下会聚（前部纤维呈垂直位，后部纤维呈水平位），通过颧弓的深面，止于下颌骨的冠突，使下颌骨上提，后部纤维使下颌骨向后。

(三) 翼内肌

翼内肌 *medial pterygoid* 起自翼窝，纤维方向同咬肌，止于下颌角内面的翼肌粗隆，收缩时上提下颌骨，并使其向前运动。

(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，向后外止于下颌颈。收缩时拉下颌关节盘连同下颌头向前至关节结节的下方，作张口运动，一

侧作用时使下颌移向对侧（图 3-9）。

由于闭口肌的力量大于张口肌的力量，所以，下颌关节的自然姿势是闭口。当肌肉痉挛或下颌神经受刺激时，表现为牙关紧闭或张口困难。

咀嚼运动：是下颌骨的上提、下降、前后、侧向运动的复合。在咀嚼时，咬肌、颞肌、翼内肌上提下颌，使上下颌磨牙互相咬合。张口运动一般是舌骨上肌群的作用，张大口时，翼外肌收缩，舌骨下肌群同时参与固定舌骨，协助舌骨上肌群的张口运动。下颌骨的前引运动

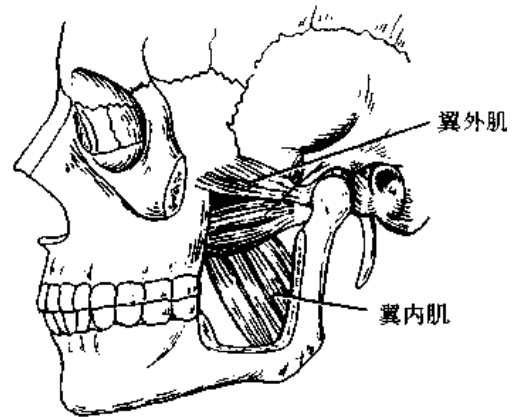


图 3-9 翼内肌和翼外肌

由两侧翼外肌和翼内肌共同作用，使下颌切牙移至上颌切牙之前。颞肌的后部纤维作用相反，使下颌骨后退。下颌骨的侧向运动是一侧翼外肌、翼内肌的共同作用，翼外肌拉下颌关节盘及下颌小头向前，翼内肌使下颌骨移向对侧，而对侧的下颌头在原位绕垂直轴轻度旋转。在两侧翼内外肌交替作用下，形成下颌骨的两侧运动，即研磨运动。

头肌的起止点、作用和神经支配

肌群	肌名	起点	止点	主要作用	神经支配
表情肌	额肌	帽状腱膜	眉部皮肤	提眉，下牵皮肤	面神经
	枕肌	上项线	帽状腱膜	后牵头皮	
	眼轮匝肌	环绕眼裂周围		闭合眼裂	
	口轮匝肌	环绕口裂周围		闭合口裂	
	提上唇肌	上唇上方	口角	提口角与上唇	
	提口角肌				
	颧肌	下唇下方		降口角与下唇	
	降口角肌				
降下唇肌					
颊肌	面颊深层		使唇颊贴紧牙齿，帮助咀嚼和吸吮，牵口角向外		
咀嚼肌	咬肌	颞弓	下颌骨的咬肌粗隆	上提下颌(闭口)	三叉神经
	颞肌	颞窝	下颌骨冠突		
	翼内肌	翼窝	下颌骨内面的翼肌粗隆		
	翼外肌	翼突外侧	下颌颈	两侧收缩拉下颌向前(张口) 单侧收缩拉下颌向对侧	

第三节 颈 肌

颈以斜方肌前缘分为前后两部，后部为项部，前部为狭义的颈。颈肌可依其所在位置分为颈浅肌和颈外侧肌、颈前肌、颈深肌三组。

一、颈浅肌和颈外侧肌

(一) 颈阔肌

颈阔肌 platysma 位于颈部浅筋膜中，为一皮肌，薄而宽阔，起自胸大肌和三角肌表面的筋膜，向上止于口角。作用：拉口角向下，并使颈部皮肤出现皱折（图 3-10）。

(二) 胸锁乳突肌

胸锁乳突肌 sternocleidomastoid 在颈部两侧皮下，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。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。该肌最主要的作用是维持头的正常端正姿势以及使头在水平方向上从一侧到另一侧的观察运动。一侧病变使肌挛缩时，可引起斜颈（图 3-10）。

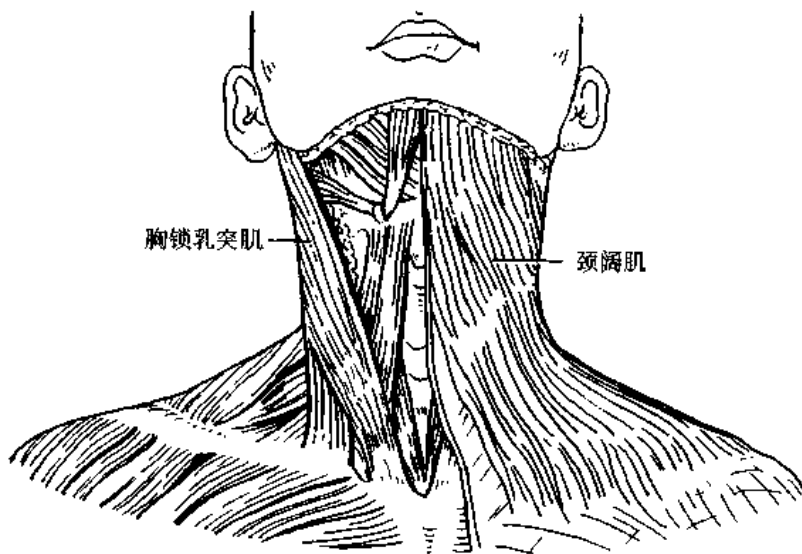


图 3-10 颈浅肌（前面）

二、颈 前 肌

颈前肌包括舌骨上肌群和舌骨下肌群。

(一) 舌骨上肌群

舌骨上肌群在舌骨与下颌骨之间，每侧 4 块肌（图 3-11, 12）。

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。

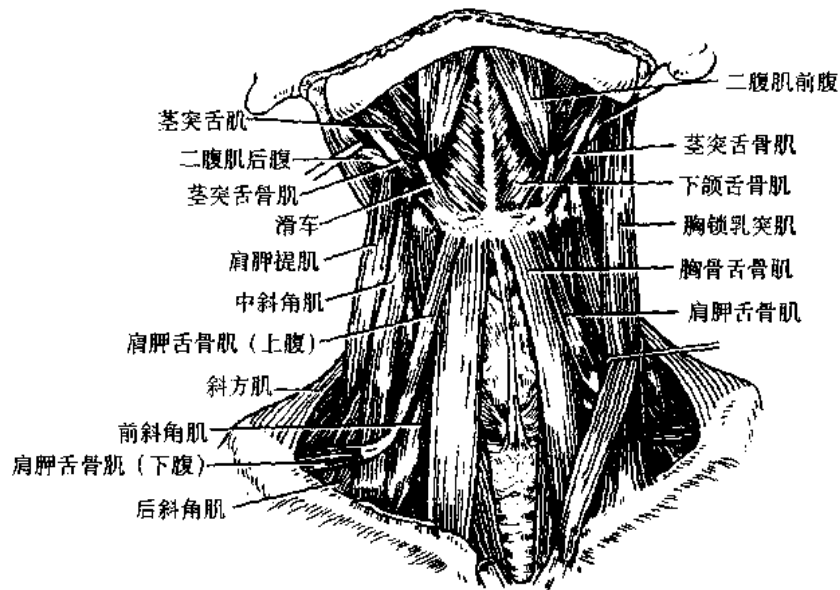


图3-11 颈肌（前面）

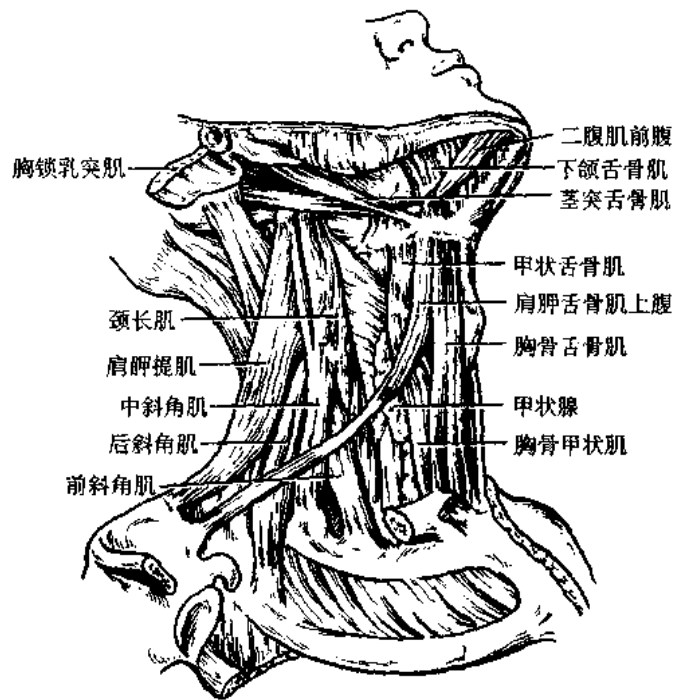


图3-12 颈肌（侧面）

2. 下颌舌骨肌mylohyoid 二腹肌前腹深部的三角形扁肌，起自下颌骨，止于舌骨，与对侧肌会合于正中线，组成口腔底（图3-13）。

3. 茎突舌骨肌 stylohyoid 居二腹肌后腹之上并与其伴行，起自茎突，止于舌骨。

4. 颏舌骨肌 geniohyoid 在下颌舌骨肌深面，起自颏棘，止于舌骨。

舌骨上肌群的作用：当舌骨固定时，下颌舌骨肌、颏舌骨肌和二腹肌前腹均能拉下颌骨向下而张口。吞咽时，下颌骨固定，舌骨上肌群收缩上提舌骨，使舌升高，推挤食

团入咽，并关闭咽峡。

(二) 舌骨下肌群

舌骨下肌群位于颈前部，在舌骨下方正中线的两旁，居喉、气管、甲状腺的前方，每侧有4块肌，分浅、深两层排列，各肌均依起止点命名（图3-11, 12）。

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，由位于胸锁乳突肌下部深面的中间腱相连。

3. **胸骨甲状肌** sternothyroid 在胸骨舌骨肌深面。

4. **甲状舌骨肌** thyrohyoid 在胸骨甲状肌的上方，被胸骨舌骨肌遮盖。

舌骨下肌群的作用：下降舌骨和喉，甲状舌骨肌在吞咽时可提喉使之靠近舌骨。

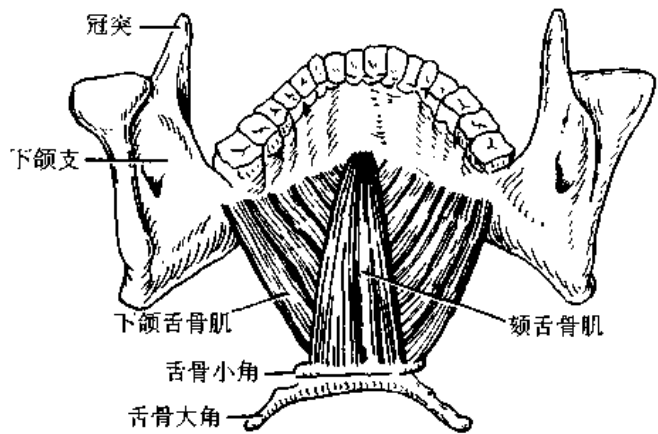


图3-13 口底部肌(后面)

三、颈深肌

颈深肌可分为内、外侧两群。

(一) 外侧群

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、中斜角肌与第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3-14）。前斜角肌肥厚或痉挛可压迫这些结构，产生相应症状，称**前斜角肌综合征**。

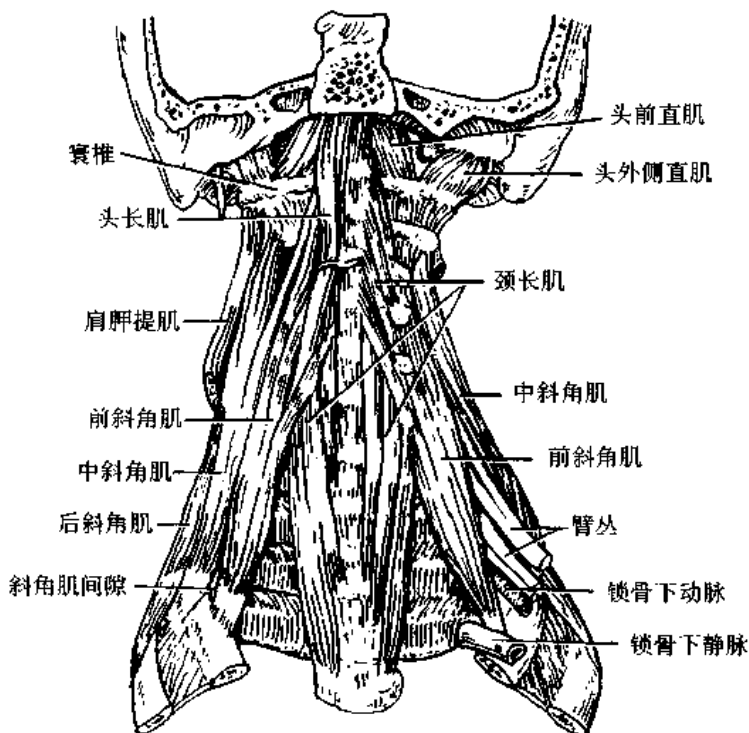


图3-14 颈深肌群

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。

(二) 内侧群

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**。椎前肌能屈头、屈颈。

四、颈部筋膜

颈部筋膜较为复杂，可分为颈浅筋膜和颈深筋膜（图3-15）。颈浅筋膜与身体其他部分的浅筋膜延续，包绕颈阔肌。其深面的颈深筋膜，称颈筋膜 cervical fascia，可分为浅、中、深三层。

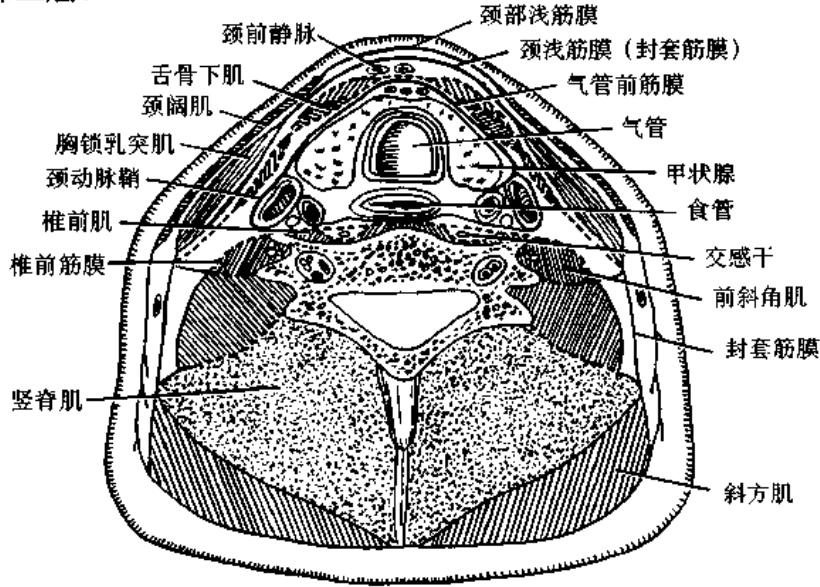


图3-15 颈部水平切面(示颈筋膜)

(一) 颈筋膜浅层

颈筋膜浅层又称封套筋膜，向后附于颈椎的棘突，包绕斜方肌和胸锁乳突肌，形成颈肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配	
颈浅肌	颈阔肌	三角、胸大肌筋膜	口角	紧张颈部皮肤	面神经	
	胸锁乳突肌	胸骨柄、锁骨内侧端	颞骨乳突	一侧收缩使头向同侧侧屈，两侧收缩使头向后仰	副神经	
颈前肌	舌骨上肌群	二腹肌	后腹：乳突、前腹：下颌骨体	以中间腱附于舌骨体	降下颌骨 上提舌骨	前腹：三叉神经 后腹：面神经
		下颌舌骨肌	下颌体内面	舌骨体	上提舌骨	三叉神经
		茎突舌骨肌	茎突	舌骨	上提舌骨	面神经
		颏舌骨肌	颏嵴	舌骨	上提舌骨	第1颈神经前支
	舌骨下肌群	肩胛舌骨肌	与名称一致		下降舌骨	颈袢 (C ₁₋₃)
		胸骨舌骨肌				
		胸骨甲状肌				
甲状舌骨肌						
颈深肌	前斜角肌	颈椎横突	第1肋上面	上提第1-2肋助吸气	颈神经前支	
	中斜角肌					
	后斜角肌		第2肋上面			

两肌的肌鞘，向前与对侧会合于颈部正中线，并紧密贴附于舌骨。该筋膜在下颌下腺和腮腺区分两层，分别包绕此两腺，称为下颌下腺囊和腮腺囊。在舌骨下方、胸锁乳突肌的深面，又分两层包绕舌骨下肌，形成舌骨下肌筋膜鞘，向下附于胸骨柄和锁骨。

（二）颈筋膜中层

颈筋膜中层又称**气管前筋膜或内脏筋膜**，较薄而疏松，在舌骨下肌群深面，包绕颈部诸器官，并形成甲状腺鞘，即假被膜（囊）。该筋膜向两侧延续，包裹颈总动脉、颈内动脉、颈内静脉和迷走神经，形成**颈动脉鞘**。

（三）颈筋膜深层

颈筋膜深层又称**椎前筋膜**，覆盖在椎前肌和斜角肌的前方，构成颈外侧区的底，向下与胸内筋膜相续，两侧包被臂丛及锁骨下动脉向腋腔延伸构成**腋鞘**。

第四节 躯干肌

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

一、背肌

（一）背浅肌

背浅肌分为两层，均起自脊柱的不同部位，止于上肢带骨或自由上肢骨。浅层有斜方肌和背阔肌，浅层下有肩胛提肌和菱形肌（图3-16）。

1. **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，故而得名。该肌起自上项线、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。该肌瘫痪时，产生“塌肩”。

2. **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，以扁腱止于肱骨小结节嵴。作用：使肱骨内收、旋内和后伸。当上肢上举固定时，可引体向上。

临床上常利用背阔肌制作肌皮瓣或肌瓣修复大面积缺损，或用于心肌成形术，此时不会对正常功能产生严重影响。

3. **肩胛提肌** *levator scapulae* 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，并使肩胛骨下角转向内，如肩胛骨固定，可使颈向同侧屈曲。

4. **菱形肌** *rhomboides* 位于斜方肌的深面，为菱形的扁肌，起自第6、7颈椎和第1~4胸椎的棘突，纤维行向下外，止于肩胛骨的内侧缘。作用：牵引肩胛骨向内上并向脊柱靠拢。

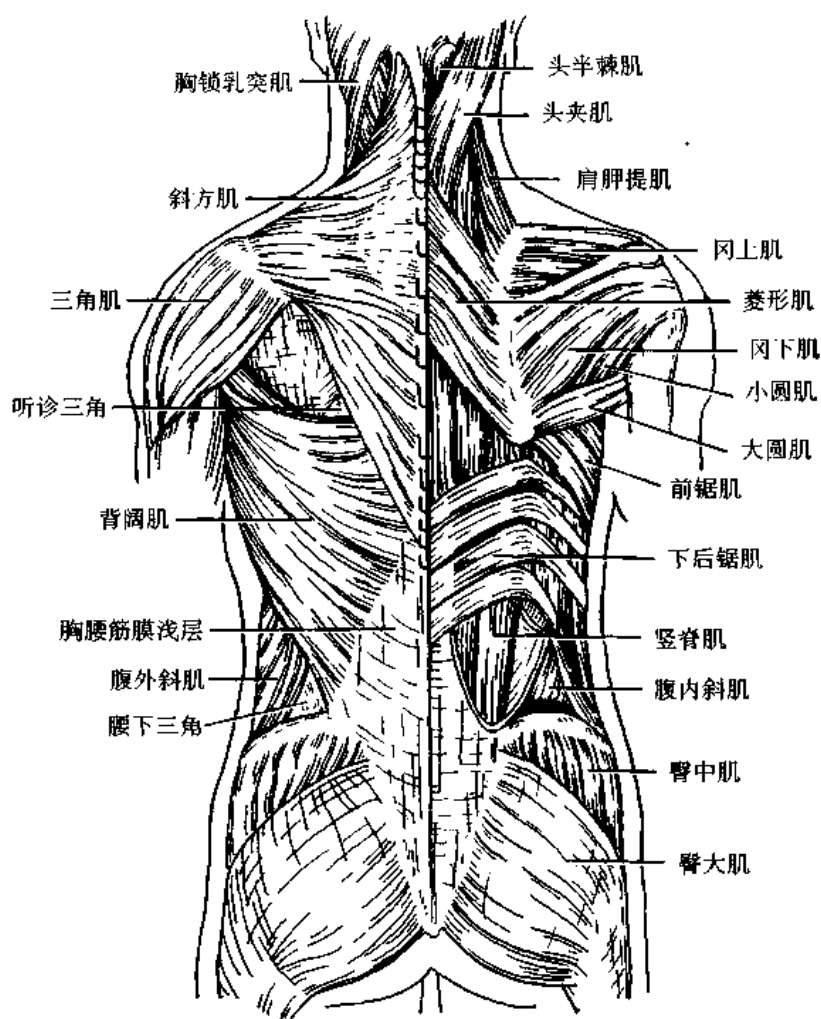


图3-16 背肌

(二) 背深肌

背深肌在脊柱两侧排列，分为长肌和短肌。长肌位置较浅，主要有竖脊肌和夹肌；短肌位于深部，种类较多而复杂，有枕下肌、棘间肌、横突间肌、肋提肌等。它们都是从肌节演变而来，短肌仍保留明显的分节特征，长肌是肌节在不同程度上融合后形成的。背深部的长、短肌对维持人体直立姿势起重要作用，短肌还与脊柱的韧带一起保持各椎骨之间的稳固连接（图3-16）。

1. **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，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，向上可到达颞骨乳突。作用：使脊柱后伸和仰头，一侧收缩使脊柱侧屈。

2. **夹肌**splenius 位于斜方肌、菱形肌的深面，起自项韧带下部、第7颈椎棘突和上部胸椎，向上外止于颞骨乳突和第1~3颈椎横突。作用：此肌如单侧收缩，使头转向同侧，两侧收缩，使头后仰(见表)。

(三) 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**thoracolumbar fascia(图3-17)。胸腰筋膜包裹在竖脊肌和腰方肌的周围，在

背肌的作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
背 浅 肌	斜方肌	上项线、枕外隆凸、项韧带、全部胸椎棘突	锁骨外1/3、肩峰、肩胛冈	拉肩胛骨向中线靠拢，上部纤维提肩胛骨，下部纤维降肩胛骨	副神经
	背阔肌	下6个胸椎棘突、全部腰椎棘突、髂嵴	肱骨小结节嵴	肩关节后伸、内收及内旋	胸背神经 (C ₆₋₈)
	肩胛提肌	上位颈椎横突	肩胛骨内侧角	上提肩胛骨	肩胛背神经 (C ₄₋₆)
	菱形肌	下位颈椎和上位胸椎棘突	肩胛骨内侧缘	上提和内牵肩胛骨	
背 深 肌	竖脊肌	骶骨后面及其附近、下位椎骨的棘突、横突、肋骨等	上位椎骨的棘突、横突、肋骨及枕骨	伸脊柱、仰头	脊神经后支
	夹肌	项韧带下部、第7颈椎棘突和上部胸椎	颞骨乳突和第1~3颈椎横突	单侧收缩，使头转向同侧，两侧收缩使头后仰	颈神经后支

腰部筋膜明显增厚，可分为浅、中和深层。

浅层位于竖脊肌的后面，向内附于棘上韧带，向外侧、附于肋角，向下附于髂嵴，也是背阔肌的起始腱膜，白色而有光泽。

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而成为腹内斜肌和腹横肌的起点。由于腰部活动度大，在剧烈运动中，胸腰筋膜常可扭伤，为腰背劳损病因之一。

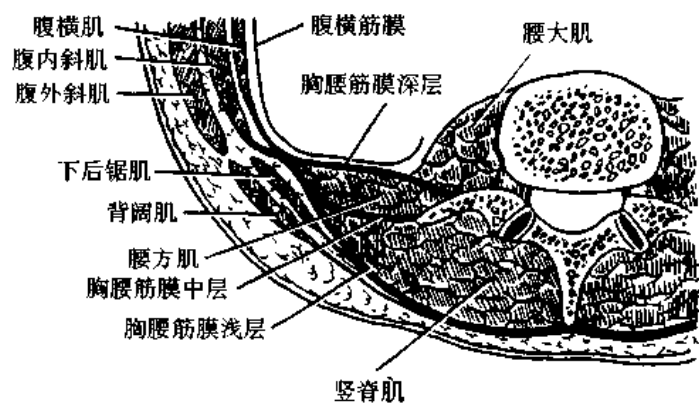


图3-17 胸腰筋膜

二、胸 肌

胸肌可分为两群，一群为胸上肢肌，位于胸壁的前面及侧面浅层，为阔肌，止于上肢带骨或肱骨；另一群为胸固有肌，参与胸壁的构成，仍保持着节段性。

(一) 胸上肢肌

1. 胸大肌 pectoralis major 位置表浅，宽而厚，呈扇形，覆盖胸廓前壁的大部，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(图3-18)。作用：使肩关节内收、旋内和前屈。如上肢固定，可上提躯干，与背阔肌一起完成引体向上的动作，也可提肋助吸气。

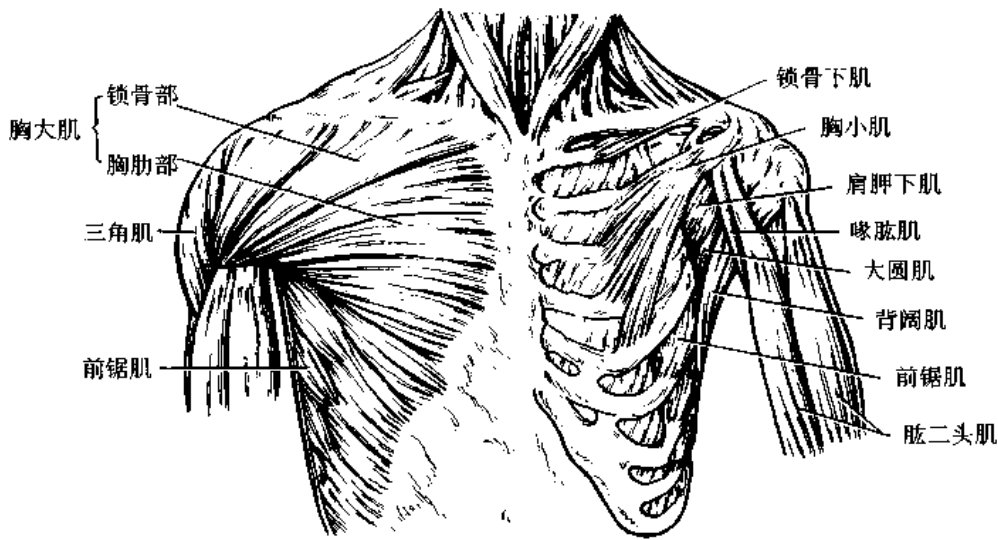


图3-18 胸肌

2. **胸小肌** pectoralis minor 位于胸大肌深面，呈三角形，起自第3~5肋骨，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 为宽大的扁肌，位于胸廓侧壁，以数个肌齿起自上8个或9个肋骨，肌束斜向后上内，经肩胛骨的前方，止于肩胛骨内侧缘和下角(图3-19)。作用：拉肩胛骨向前和紧贴胸廓，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。若此肌瘫痪，则肩胛骨下角离开胸廓而突出于皮下，称为“翼状肩”，此时不能完全上举臂或作向前推的动作。

(二) 胸固有肌

1. **肋间外肌** intercostales externi 共11对，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**(图3-19)。作用：提肋，使胸廓纵径及横径均扩大，以助吸气。

2. **肋间内肌** intercostales interni 位于肋间外肌的深面，起自下位肋骨的上缘，止于上位肋骨的下缘，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：降肋助呼气。

3. **肋间最内肌** intercostales

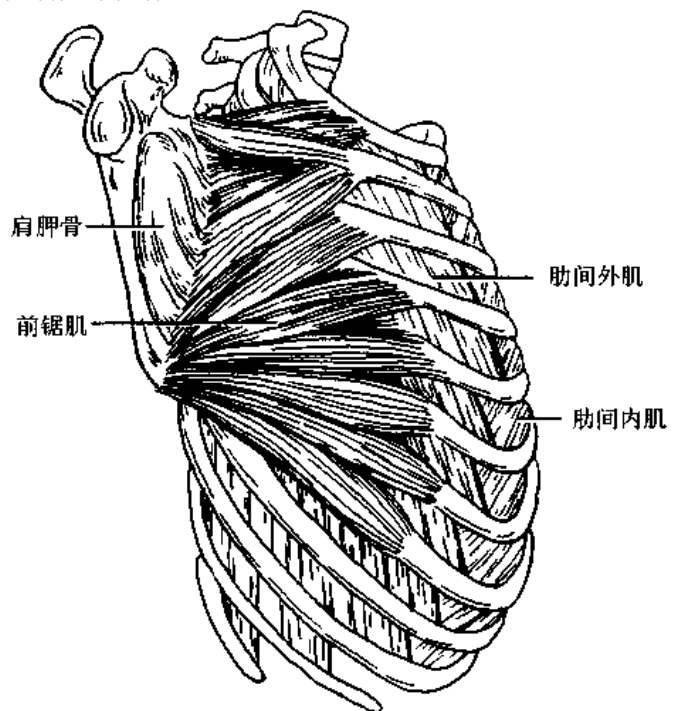


图3-19 前锯肌

intimi 位于肋间隙中份，肋间内肌的深面，肌束方向和作用与肋间内肌相同

4. 胸横肌 transverses thoracis 在胸前壁的内面，起自胸骨下部，纤维向上外，止于第2~6肋的内面。作用：拉肋骨向下，助呼气。

(三) 胸部筋膜

胸部筋膜分浅、深二层，浅层覆盖胸大肌表面，较薄弱，深层在胸大肌深面，包裹胸小肌，向上附于锁骨，在胸小肌和锁骨之间增厚的部分叫锁胸筋膜 clavipectoral fascia，有血管、神经穿过。胸壁内面有胸内筋膜覆盖。

三、膈

膈diaphragm是由颈部的肌节迁移至胸腹腔之间而形成的向上膨隆呈穹窿形的扁薄阔肌，膈的肌纤维起自胸廓下口的周缘和腰椎前面，可分为三部：胸骨部起自剑突后面；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。各部肌纤维向中央移行于中心腱central tendon (图3-20, 21)。

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

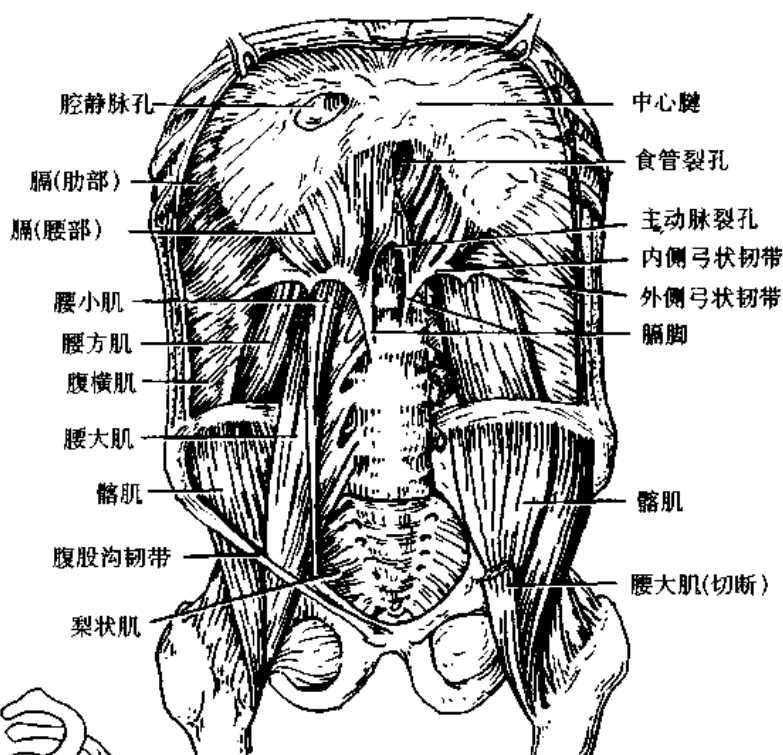


图3-20 膈与腹后壁肌

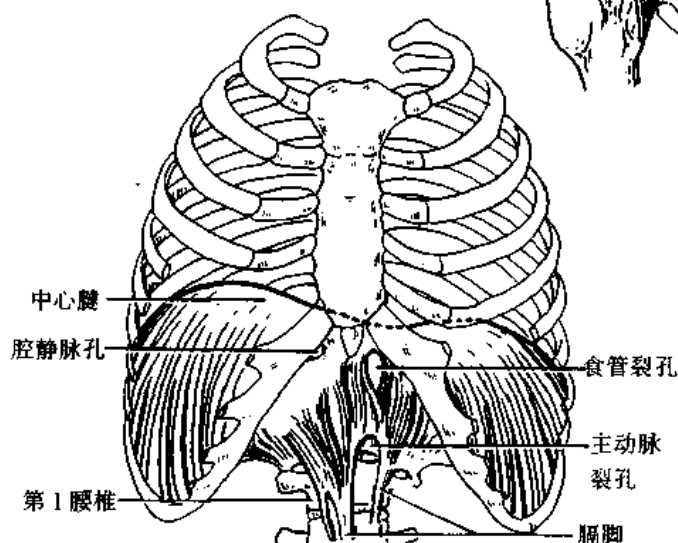


图3-21 膈的位置

脉裂孔的左前上方，约在第10胸椎水平，有**食管裂孔**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，约在第8胸椎水平，有下腔静脉通过。

三部起点之间通常留有三角形小区，无肌纤维，仅覆以结缔组织，为薄弱区，其中胸骨部与肋部起点之

间的叫**胸肋三角**；肋部与腰部之间的叫**腰肋三角**，腹部脏器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、咳嗽、喷嚏及分娩等活动。

胸肌与膈的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
胸 上 肢 肌	胸大肌	锁骨内侧半，胸骨，第1-6肋软骨	肱骨大结节嵴	内收、内旋及屈肩关节	胸外侧神经 (C ₅ -T ₁) 胸内侧神经 (C ₇ -T ₁)
	胸小肌	第3-5肋骨	肩胛骨喙突	拉肩胛骨向下	胸内侧神经
	前锯肌	第1-8肋骨	肩胛骨内缘及下角	拉肩胛骨向前	胸长神经 (C ₅₋₇)
胸 固 有 肌	肋间外肌	上位肋骨下缘	下位肋骨上缘	提肋助吸气	肋间神经 (T ₁₋₁₂)
	肋间内肌	下位肋骨上缘	上位肋骨下缘	降肋助呼气	
	胸横肌	胸骨内面下部	第2-6肋骨的内面	拉肋向下助呼气	肋间神经
膈	胸骨部 肋部 腰部	剑突后面 第7-12肋内面 第2-3腰椎体前面	中心腱	膈穹窿下降，扩大胸腔助吸气，增加腹压	膈神经 (C ₃₋₅)

四、腹 肌

腹肌位于胸廓与骨盆之间，参与腹壁的组成，按其部位可分为前外侧群、后群两部分。

(一) 前外侧群

前外侧群构成腹腔的前外侧壁，包括带形的腹直肌和3块宽阔的扁肌：腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌（图3-22）。

1. **腹外斜肌** obliquus externus abdominis 为宽阔扁肌，位于腹前外侧部的浅层，以8个肌齿起自下8个肋骨的外面，与前锯肌、背阔肌的肌齿交错，肌纤维斜向前下，后部肌束向下止于髂嵴前部，其余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，至腹正中线终于白线。腹外斜肌腱膜的下缘卷曲增厚连于髂前上棘与耻骨结节之间，称

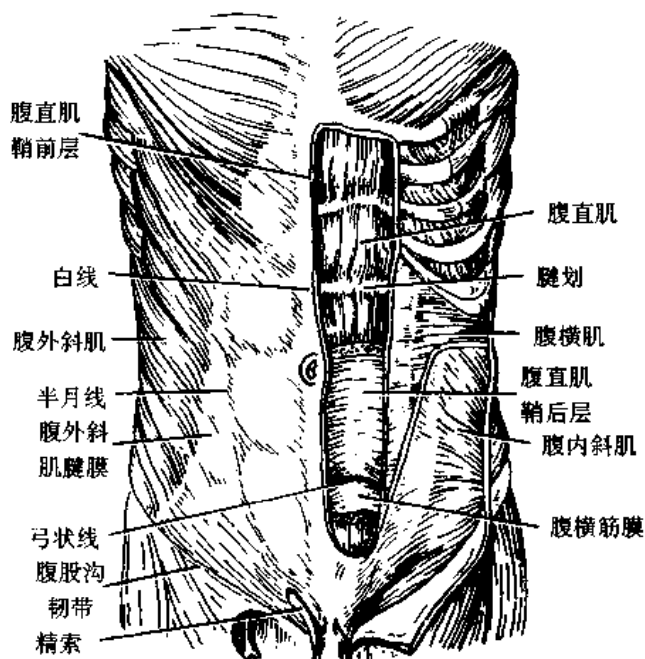


图3-22 腹前壁肌

为**腹股沟韧带**inguinal ligament。腹股沟韧带的内侧端有一小束腱纤维向下后方返折至耻骨梳，为**腔隙韧带(陷窝韧带)**lacunar ligament，腔隙韧带延伸并附于耻骨梳的部分称**耻骨梳韧带**pectineal ligament (即 Cooper 韧带)，腹股沟韧带和耻骨梳韧带都是腹股沟疝修补术时用来加强腹股沟管壁的重要结构。在耻骨结节外上方，腱膜形成一三角形的裂孔，为**腹股沟管浅(皮下)环**superficial inguinal ring。

2. **腹内斜肌**obliquus internus abdominis 在腹外斜肌深面。起始于胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带的外侧1/2，肌束呈扇形，即后部肌束几乎垂直上升止于下位3个肋骨，大部分肌束向前上方延为腱膜，在腹直肌外侧缘分为前后两层包裹腹直肌，参与构成腹直肌鞘的前层及后层，在腹正中线上终于白线。腹内斜肌下部起于腹股沟韧带的肌束行向前下，越过精索前面，延为腱膜，与腹横肌的腱膜会合形成**腹股沟镰**inguinal falx 或称**联合腱**conjoint tendon，止于耻骨梳的内侧端及耻骨结节附近(图3-23)。腹内斜肌的最下部发出一些细散的肌纤维，包绕精索和睾丸，称为**提睾肌**cremaster，收缩时可上提睾丸。此肌虽属骨骼肌，但不受意志支配。在女性，该肌非常薄弱，仅少许纤维沿子宫圆韧带表面下降，相当于男性提睾肌外侧部的纤维。

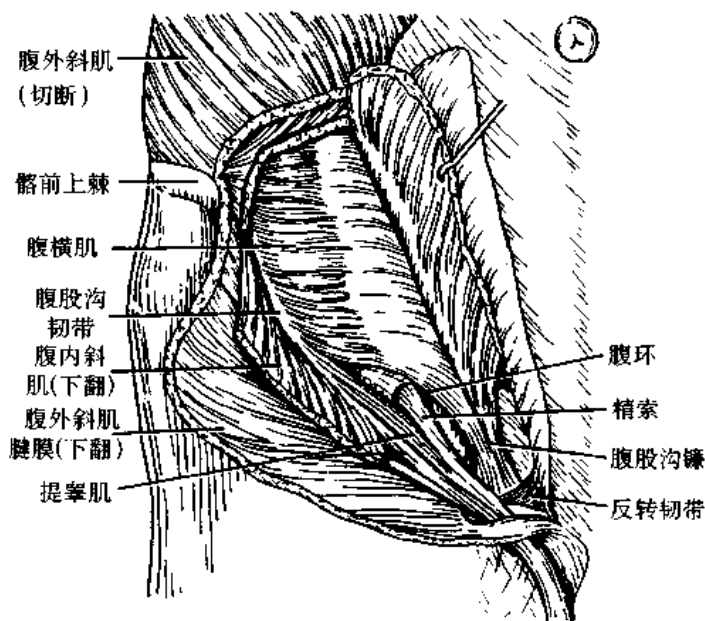


图3-23 腹前壁肌(下部)

3. **腹横肌**transversus abdominis 在腹内斜肌深面，起自下6个肋软骨的内面、胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带的外侧1/3，肌束横行向前延为腱膜，腱膜越过腹直肌后面参与组成腹直肌鞘后层，止于白线。腹横肌最下部分亦参与构成提睾肌和腹股沟镰。

4. **腹直肌**rectus abdominis 位于腹前壁正中线的两旁，居腹直肌鞘中，上宽下窄，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 分成几个肌腹，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：三块扁肌肌纤维互相交错，结构如三合板，薄而坚韧，与腹直肌共同形成牢固而有弹性的腹壁，保护腹腔脏器，维持腹内压。腹内压对腹腔脏器位置的固定有重要意义，若这些肌张力减弱时，可使腹腔脏器下垂。当腹肌收缩时，可增加腹内压以完成排便、分娩、呕吐和咳嗽等生理功能；能使脊柱前屈、侧屈与旋转、还可降肋助呼气。

5. **腹直肌鞘**sheath of rectus abdominis 包绕腹直肌，由腹外侧壁三个扁肌的腱

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。在脐下4~5cm处三块扁肌的腱膜全部转到腹直肌的前面构成腹直肌鞘的前层，使后层缺如，因此，腹直肌鞘的后层由于腱膜中断而形成一凸向上方的弧形分界线叫**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3-24)。

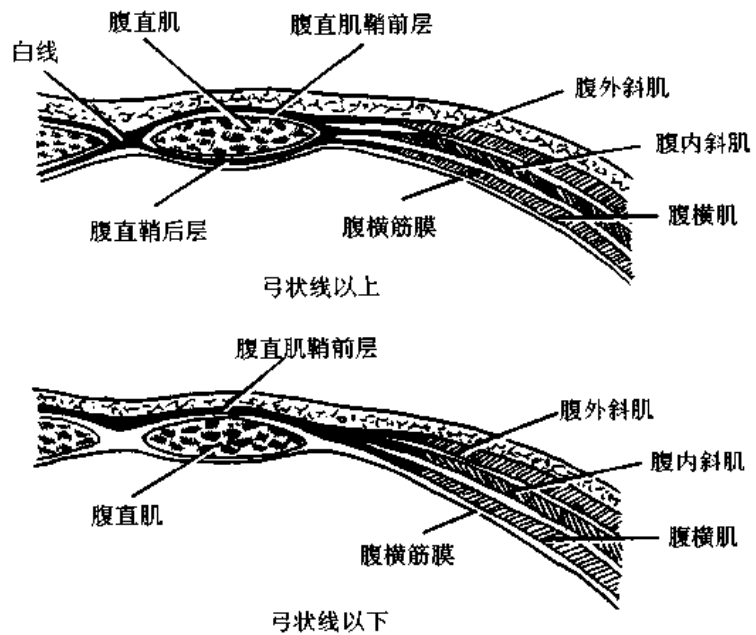


图3-24 腹直肌鞘

6. **白线** linea alba 位于腹前壁正中线上，为左右腹直肌鞘之间的隔，由两侧三层扁肌腱膜的纤维交织而成，上方起自剑突，下方止于耻骨联合。白线坚韧而少血管，上部较宽，约1cm，自脐以下变窄成线状。约在白线的中点有疏松的瘢痕组织区即脐环，在胎儿时期，有脐血管通过，为腹壁的一个薄弱点，若腹腔脏器由此处膨出，可发生脐疝。

(二) 后群

后群有腰大肌和腰方肌，腰大肌将在下肢肌中叙述。

腰方肌 quadratus lumborum 位于腹后壁，在脊柱两侧，其内侧有腰大肌，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3-17, 20)。作用：下降和固定第12肋，并使脊柱侧屈。

腹肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
前外侧面群	腹直肌	耻骨嵴	胸骨剑突 第5-7肋软骨	脊柱前屈 增加腹压	肋间神经 (T ₃₋₁₂)
	腹外斜肌	下8肋外面	白线, 髂嵴, 腹股沟韧带	增加腹压 脊柱前屈、侧屈、旋转	肋间神经 髂腹下神经 (L ₁) 髂腹股沟神经 (L ₁)
	腹内斜肌	胸腰筋膜, 髂嵴, 腹股沟韧带	白线		
	腹横肌	下6肋内面、胸腰 筋膜、腹股沟韧带	白线		
后群	腰方肌	髂嵴	第12肋	降第12肋, 脊柱腰部侧屈	腰神经前支

(三) 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。在腹股沟韧带内侧半的上方，由外上斜贯向内下，长约4.5cm。管的内口称**腹股沟管深(腹)环** deep inguinal ring, 在腹股韧带中点上方约1.5cm处，为腹横筋膜向外的突口，其内侧有腹壁下动脉。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。

(四) 腹股沟(海氏)三角

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

腹股沟管和腹股沟三角都是腹壁下部的薄弱区。在病理情况下，如腹膜形成的鞘突未闭合，或腹壁肌肉薄弱、长期腹内压增高等，可致腹腔内容物由此区突出而形成疝。若腹腔内容物经腹股沟管腹环进入腹股沟管，再经皮下环突出，下降入阴囊，构成腹股沟斜疝；若腹腔内容物不经腹环，而从腹股沟三角处膨出，则为腹股沟直疝。

腹股沟疝的修补术除了要将疝囊高位结扎切除外，还需重建腹股沟管，加强腹股沟管后壁，缩小腹环，使之仅容许精索通过。术中需注意保护髂腹下神经及髂腹股沟神经，前者在髂前上棘前方约2.5cm处穿过腹内斜肌，在腹外斜肌腱膜深面，于浅环上方浅出；后者行于前者下方，经精索浅面，穿浅环而出。二者支配腹股沟区深层两块肌，在术中如损伤髂腹下与髂腹股沟神经，可导致疝复发。

(五) 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，称Camper筋膜，向下与会阴浅筋膜、阴囊肉膜相续；深层为膜性层，含有弹性纤维，称Scarpa筋膜，向下与大腿的阔筋膜愈着。

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，贴在腹横肌的内面。在腹股沟韧带中点上方约1.5cm处由于精索通过而将腹横筋膜向外顶出，形成腹股沟管腹环，并包裹精索形成精索内筋膜。

第五节 上肢肌

上肢肌分为上肢带肌、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，止于肱骨，能运动肩关节并能增强关节的稳固性(图3-25, 26)。

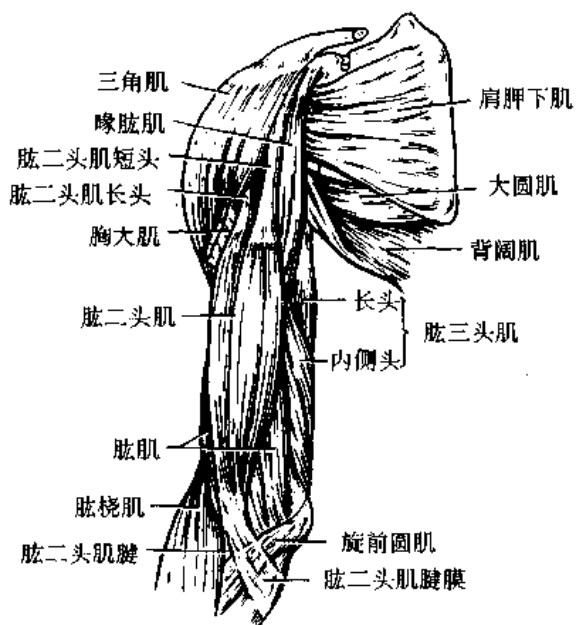


图 3-25 上肢带肌与臂肌前群

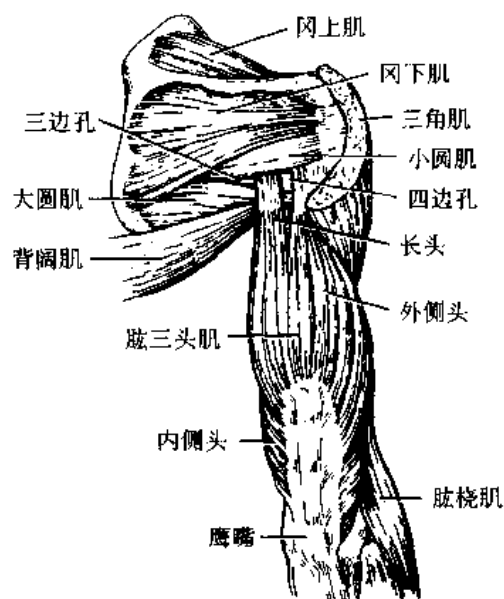


图 3-26 上肢带肌与臂肌后群

(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，与斜方肌的止点对应，肌束逐渐向外下方集中，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。腋神经受损可致该肌瘫痪萎缩，使肩峰突出于皮下。作用：外展肩关节，前部肌束可以使肩关节屈和旋内，后部肌束能使肩关节伸和旋外。

(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。冈上肌腱与喙肩韧带、肩峰及三角肌之间有一大的肩峰下囊，感染时，外展肩关节引起疼痛，该肌腱也是肩关节周围肌腱中最常断裂的一个。作用：使肩关节外展。

(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：使肩关节旋外。

(四) 小圆肌

小圆肌 *teres minor* 位于冈下肌的下方，起自肩胛骨外侧缘背面，止于肱骨大结节的下部。作用：使肩关节旋外。

(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面，肌束向上外方，止于肱骨小结节嵴。作用：使肩关节内收和旋内。

(六) 肩胛下肌

肩胛下肌 *subscapularis* 呈三角形，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。肌腱与肩胛颈之间有一大的与肩关节相通的肩胛下肌腱下囊。作用：使肩关节内收和旋内。

肩关节孟浅头大，关节囊松弛，其稳固性主要依靠周围肌腱来维持。肩胛下肌、冈上肌、冈下肌、小圆肌腱分别止于肩关节的前方、上方、后方，腱纤维与关节囊纤维相交织，形成“肌腱袖”(musculotendinous cuff)。这些肌虽有运动肩关节的功能，但距肩关节很近，作用力量不大。但这些肌收缩时，可保持肱骨头与关节孟相接触，从而加强肩关节的稳定性。此外，三角肌也有保持肩关节稳定的作用。

肩肌的起止点作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
浅层	三角肌	锁骨外1/3, 肩峰 肩胛冈	肱骨三角肌粗隆	肩关节外展、前屈 或后伸	腋神经 (C ₅₋₇)
深	冈上肌	肩胛骨冈上窝	肱骨大结节上份	肩关节外展	肩胛上神经 (C ₅₋₆)
	冈下肌	肩胛骨冈下窝	肱骨大结节中份	肩关节外旋	
	小圆肌	肩胛骨外侧缘背面	肱骨大结节下份		腋神经(C ₅₋₇)
层	大圆肌	肩胛骨下角背面	肱骨小结节嵴	肩关节后伸、 内收及内旋	肩胛下神经 (C ₅₋₆)
	肩胛下肌	肩胛下窝	肱骨小结节	肩关节内收、内旋	

二、臂 肌

臂肌覆盖肱骨，以内侧和外侧两个肌间隔分隔成前、后两群，前群为屈肌，后群为伸肌。

(一) 前群

前群包括浅层的肱二头肌和深层的肱肌和喙肱肌(图3-25)。

1. **肱二头肌** biceps brachii 呈梭形，起端有两个头，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，向下移行为肌腱止于桡骨粗隆。作用：屈肘关节；当前臂在旋前位时，能使其旋后。此外，还能协助屈肩关节。

2. **喙肱肌** coracobrachialis 在肱二头肌短头的后内方，起自肩胛骨喙突，止于肱骨中部的内侧。作用：协助肩关节屈和内收。

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孟下结节，向下行经大、小圆肌之间；外侧头与内侧头分别起自肱骨后面桡神经沟的外上方和内下方的骨面，三个头向下以一坚韧的肌腱止于尺骨鹰嘴(图3-26)。作用：伸肘关节，长头还可使肩关节后伸和内收。

臂肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
前群	肱二头肌	长头: 肩胛骨孟上结节 短头: 肩胛骨喙突	桡骨粗隆	屈肘关节、前臂旋后	肌皮神经 (C ₅₋₇)
	喙肱肌	肩胛骨喙突	肱骨中部内侧	肩关节屈、内收	
	肱肌	肱骨下半前面	尺骨粗隆	屈肘关节	
后群	肱三头肌	长头: 肩胛骨孟下结节 内侧头: 桡神经沟内下方的骨面 外侧头: 桡神经沟外上方的骨面	尺骨鹰嘴	伸肘关节、助肩关节伸及内收(长头)	桡神经 (C _{5-T₁})

三、前臂肌

前臂肌位于尺、桡骨的周围，分为前（屈肌）、后（伸肌）两群，主要运动腕关节、指间关节。除了屈、伸肌外，还配布有回旋肌，这对于手的灵活运动有重要意义。前臂肌大多数是长肌，肌腹位于近侧，细长的腱位于远侧，所以前臂的上半部膨隆，下半部逐渐变细。

(一) 前群

前群共9块肌，分四层排列（图3-27）。

1. 第一层（浅层）有5块肌，自桡侧向尺侧依次为：

(1) **肱桡肌** brachioradialis: 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。

其它四肌共同以**屈肌总腱**起自肱骨内上髁以及前臂深筋膜。

(2) **旋前圆肌** pronator teres: 止于桡骨外侧面的中部，作用为使前臂旋前、屈肘关节。

(3) **桡侧腕屈肌** flexor carpi radialis: 以长腱止于第2掌骨底，作用为屈肘、屈腕和使腕外展。

(4) **掌长肌** palmaris longus: 肌腹很小而腱细长，连于掌腱膜，作用为屈腕和紧张掌腱膜。

(5) **尺侧腕屈肌** flexor carpi ulnaris: 止于豌豆骨，作用为屈腕和使腕内收。

肱桡肌位置表浅，有较恒定的血供和神经支配，易于寻找，切除后不影响前臂功能，因此为良好的肌瓣及肌皮瓣移植供体。

2. 第二层 只有1块肌，即**指浅屈肌** flexor digitorum superficialis。肌的上端为浅层肌所覆

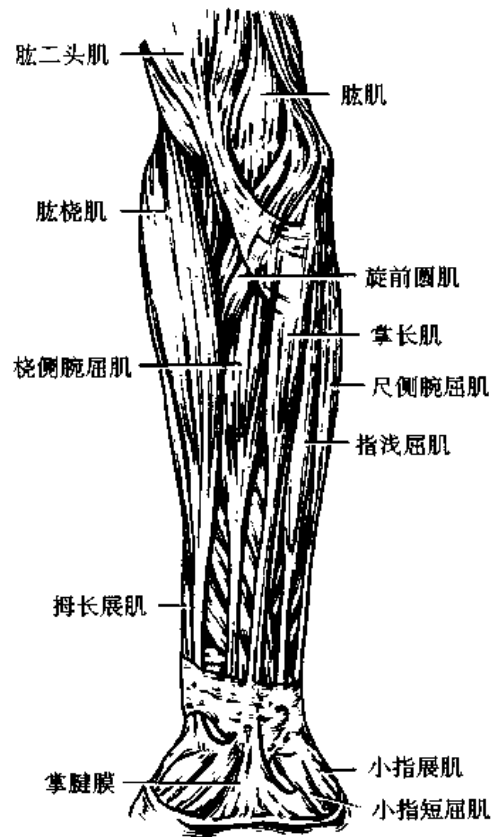


图3-27 前臂肌前群（浅层）

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，每一个腱分为二脚，止于中节指骨体的两侧（图3-27）。作用：屈近侧指间关节、屈掌指关节和屈腕。

3. 第三层 有2块肌（图3-28）。

(1) **拇长屈肌** flexor pollicis longus: 位于外侧半，起自桡骨前面和前臂骨间膜，以长腱通过腕管和手掌，止于拇指远节指骨底，作用为屈拇指指间关节和掌指关节。

(2) **指深屈肌** flexor digitorum profundus: 位于内侧半，起自尺骨的前面和骨间膜，向下分成4条肌，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 是方形的小肌，贴在桡、尺骨远端的前面，起自尺骨，止于桡骨（图3-28）。作用为使前臂旋前。

(二) 后群

共10块肌，分浅、深两层排列（图3-29）。

1. 浅层 有5块肌，以一个共同的腱即**伸肌总腱**起自肱骨外上髁以及邻近的深筋膜，自桡侧向尺侧依次为：

(1) **桡侧腕长伸肌** extensor carpi radialis longus: 向下移行于长腱至手背，止

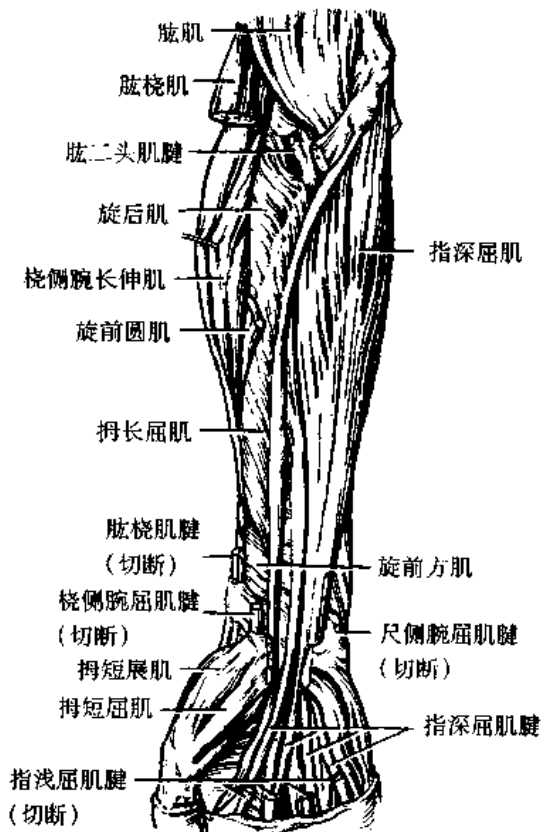


图3-28 前臂肌前群(深层)

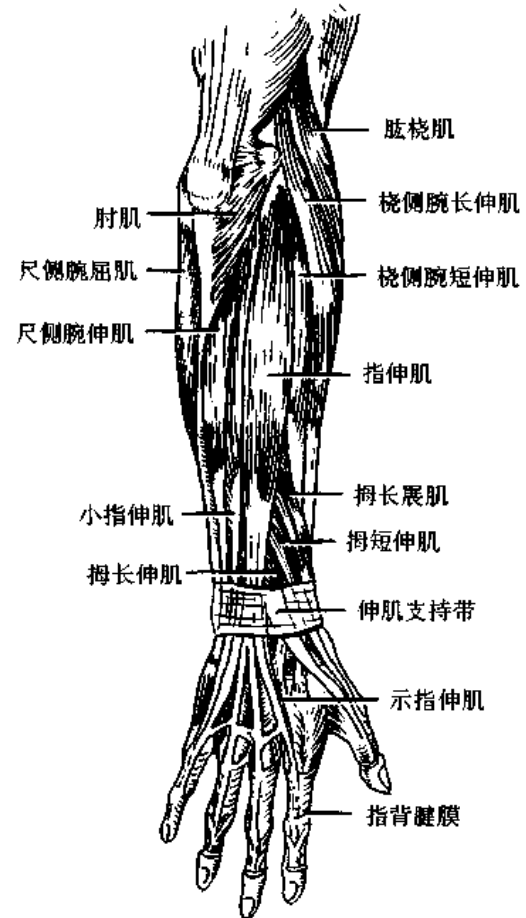


图3-29 前臂肌后群(浅层)

于第2掌骨底。作用主要为伸腕，还可使腕外展。

(2) **桡侧腕短伸肌** *extensor carpi radialis brevis*: 在桡侧腕长伸肌的后内侧，止于第3掌骨底。作用为伸腕。

(3) **指伸肌** *extensor digitorum*: 肌腹向下移行为四条肌腱，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，各腱到达指背时向两侧扩展为扁的腱膜，称**指背腱膜**，止于中节和远节指骨底。作用为伸指和伸腕。

(4) **小指伸肌** *extensor digiti minimi*: 是一条细长的肌，附于指伸肌内侧，肌腱移行为指背腱膜，止于小指中节和末节指骨底。作用为伸小指。

(5) **尺侧腕伸肌** *extensor carpi ulnaris*: 止于第5掌骨底，作用为伸腕，使腕内收。

2. 深层 也有5块肌(图3-30)，从上外向内依次为:

(1) **旋后肌** *supinator*: 位置较深，起自尺骨近侧，肌纤维斜向下外并向前包绕桡骨，止于桡骨上1/3的前面。作用为使前臂旋后。

其余4肌皆起自桡、尺骨和骨间膜的背面。

(2) **拇长展肌** *abductor pollicis longus*: 止于第1掌骨底。

(3) **拇短伸肌** *extensor pollicis brevis*: 止于拇指近节指骨底。

(4) **拇长伸肌** *extensor pollicis longus*: 止于拇指远节指骨底。

(5) **示指伸肌** *extensor indicis*: 止于示指的指背腱膜。以上各肌的作用同其名。

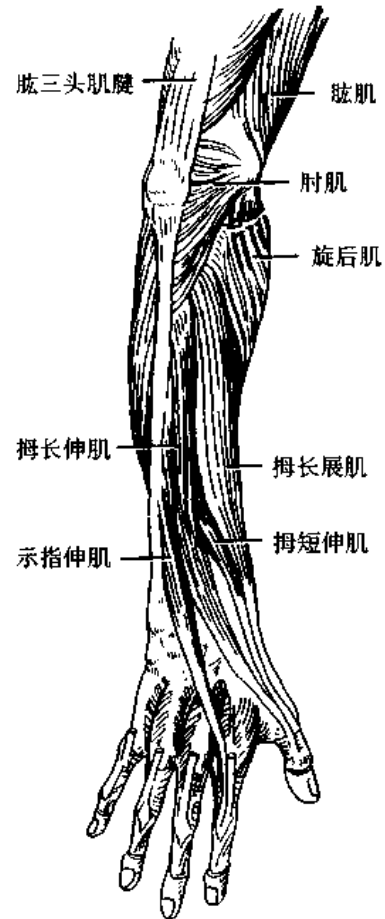


图3-30 前臂肌后群(深层)

四、手 肌

手的固有肌位于手的掌侧，全是短小的肌肉，其作用为运动手指。人类手指灵巧，除可作屈、伸、收、展外，还有对掌运动，因而也配备了相应的肌。手肌分为外侧、中间和内侧三群(图3-31)。

(一) 外侧群

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

在手掌小指侧, 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。

前臂肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配	
前群	第一层					
	肱桡肌	肱骨外上髁上方	桡骨茎突	屈肘关节	桡神经	
	旋前圆肌	肱骨内上髁、前臂深筋膜	桡骨中部外侧面	屈肘、前臂旋前	正中神经 (C ₅ ~T ₁)	
	桡侧腕屈肌		第2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 (C ₈ ~T ₁)	
	第二层	指浅屈肌	肱骨内上髁、尺、桡骨前面	第2~5指中节指骨两侧	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	尺骨及骨间膜前面	第2~5指远节指骨底	屈腕、屈2~5指间关节和掌指关节	正中神经、尺神经
	第四层	拇长屈肌	桡骨及骨间膜前面	拇指远节指骨底	屈腕、屈拇指的掌指和指间关节	正中神经
	旋前方肌	尺骨远端前面	桡骨远端掌面	前臂旋前		
后群	浅层					
	桡侧腕长伸肌	肱骨外上髁	第2掌骨底面	伸腕、腕外展	桡神经 (C ₅ ~T ₁)	
	桡侧腕短伸肌		第3掌骨底面			
	指伸肌		第2~5指中节远节指骨底背面 (指背腱膜)	伸肘、伸腕、伸指		
	小指伸肌		小指中节远节指骨底背面	伸小指		
	尺侧腕伸肌		第5掌骨底背面	伸腕、腕内收		
	深层	旋后肌	肱骨外上髁、尺骨上端	桡骨上端前面	前臂旋后	桡神经 (C ₅ ~T ₁)
	拇长展肌	桡、尺骨背面骨间膜背面	第1掌骨底	拇指外展		
	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			
示指伸肌	示指指背腱膜		伸示指			

手肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
外侧群	拇短展肌	屈肌支持带、舟骨	拇指近节指骨底	外展拇指	正中神经 (C ₆₋₇)
	拇短屈肌	屈肌支持带、大多角骨	第1掌骨	屈拇指近节指骨	
	拇对掌肌			拇指对掌	
	拇收肌	屈肌支持带、头状骨和第3掌骨	拇指近节指骨	内收拇指、屈拇指近节指骨	尺神经 (C ₈ -T ₁)
内侧群	小指展肌	屈肌支持带及豌豆骨	小指近节指骨底	外展小指	尺神经
	小指短屈肌	钩骨、屈肌支持带		屈小指	
	小指对掌肌		第5掌骨内侧	小指对掌	
中间群	蚓状肌	指深屈肌腱桡侧	第2-5指的指背腱膜	屈掌指关节, 伸指间关节	正中神经、尺神经
	骨间掌侧肌	第2掌骨的内侧和第4、5掌骨的外侧面	第2、4、5指近节指骨底和指背腱膜	第2、4、5指内收, 屈掌指关节、伸指间关节	尺神经
	骨间背侧肌	第1-5掌骨对缘	第2-4指近节指骨和指背腱膜	第2、4、5指外展, 屈掌指关节、伸指间关节	

(三) 中间群

位于掌心, 包括蚓状肌和骨间肌。

1. 蚓状肌 *lumbricales* 为4条细束状小肌, 起自指深屈肌腱桡侧, 经掌指关节桡侧至第2-5指的背面, 止于指背腱膜 (图3-31, 32)。作用为屈掌指关节, 伸指间关节。

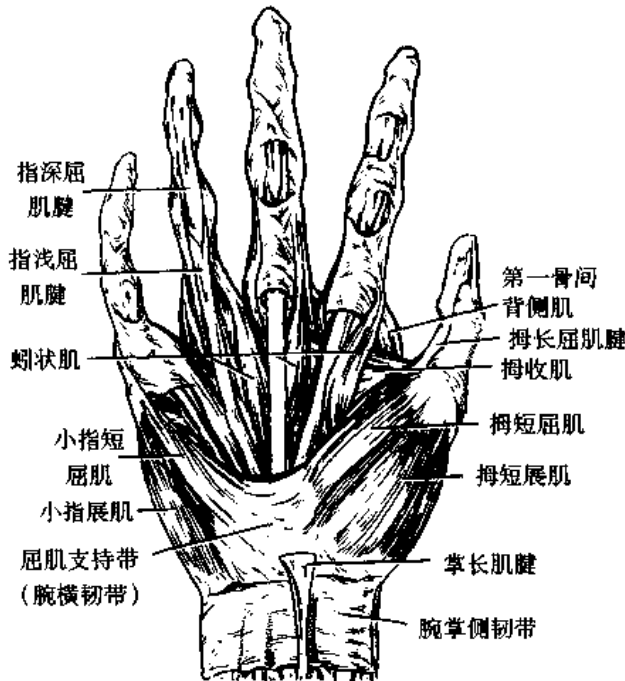


图3-31 手肌(浅层)

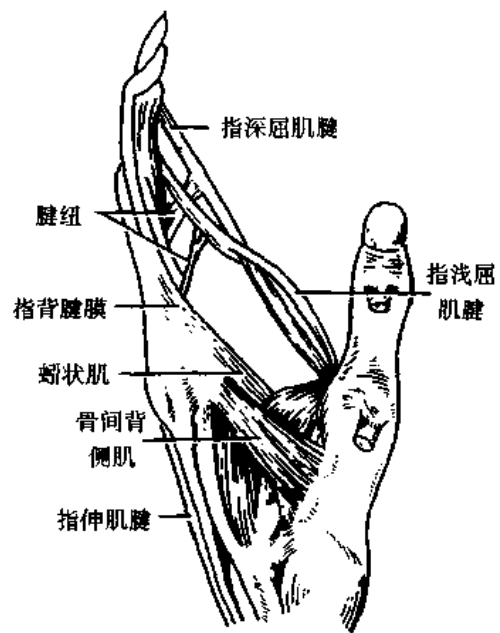


图3-32 屈肌腱和指背腱膜

2. **骨间掌侧肌** palmar interossei 3块, 位于2~5掌骨间隙内, 起自掌骨, 分别经第2指的尺侧, 第4~5指的桡侧, 止于指背腱膜(图3-32, 33)。作用为使第2、4、5指向中指靠拢(内收)。

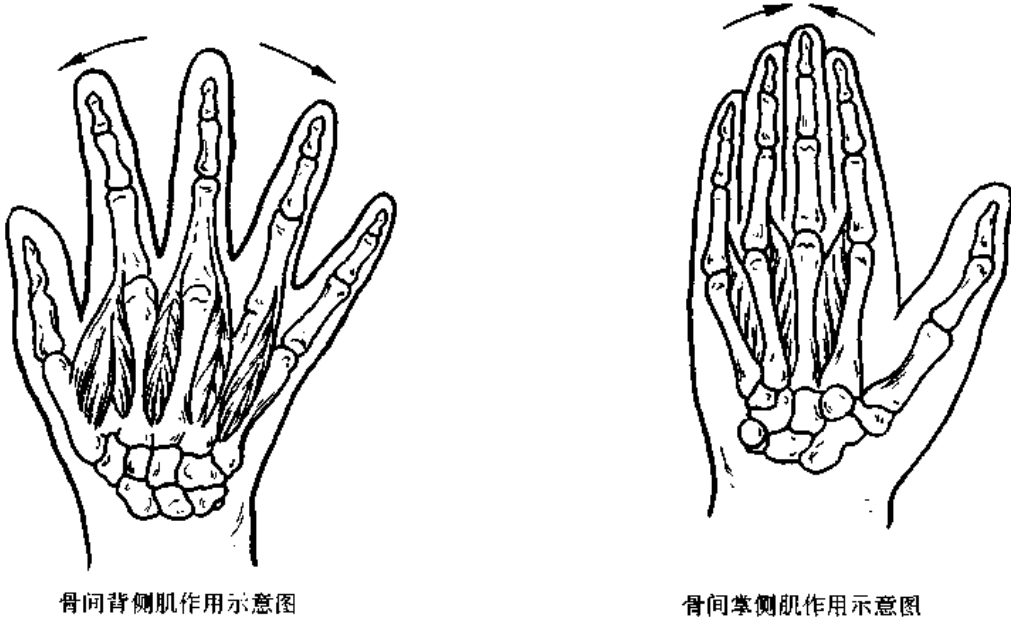


图3-33 骨间肌

3. **骨间背侧肌** dorsal interossei 4块, 位于4个骨间隙的背侧, 各有两头起自相邻骨面, 止于第2指的桡侧、第3指的桡侧及尺侧、第4指尺侧的指背腱膜。作用: 以中指为中心能外展第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。

来自前臂的长肌(外部肌)完成手和手指的用力运动, 而手的内部肌主要完成手的精细、技巧性动作。长肌、短肌共同作用, 使手能执行一系列的重要功能, 如抓、捏、握持、夹、提等。

五、上肢的局部记载

(一) 腋窝

腋窝 axillary fossa 为位于臂上部内侧和胸外侧壁之间的锥形空隙, 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, 由颈部通向上肢的腋动、静脉和臂丛等即经此口进入腋窝。底由腋筋膜和皮肤构成。此外, 窝内还有大量的脂肪及淋巴结、淋巴管等。

(二) 三角胸肌间沟

三角胸肌间沟 deltopectoral groove 在两肌的锁骨起端之间, 为一狭窄的裂隙, 有头静脉穿过。

(三) 三边孔和四边孔

三边孔 trilateral foramen (三边间隙) 和**四边孔** quadrilateral foramen (四边间

隙)是位于肩胛下肌和小圆肌、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,有旋肩胛动脉通过;外侧的间隙称四边孔,有旋肱后动脉及腋神经通过。

(四) 肘窝

肘窝 cubital fossa 位于肘关节前面,为三角形凹窝。外侧界为肱桡肌,内侧界为旋前圆肌,上界为肱骨内、外上髁之间的连线。窝内主要结构自外向内主要有肱二头肌腱、肱动脉及其分支、正中神经。

(五) 腕管

腕管 carpal canal 位于腕掌侧,由屈肌支持带(腕横韧带)和腕骨沟围成。管内有指浅、深屈肌腱、拇长屈肌腱和正中神经通过。

六、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,并发出臂内侧肌间隔和臂外侧肌间隔附于肱骨,分隔屈、伸两肌群。前臂筋膜坚韧,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(腕背侧韧带),具有约束肌腱、防止肌腱滑脱的作用。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。经过腕部的屈腕、屈指肌腱和伸腕、伸指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,与掌长肌腱相连。深层筋膜覆盖掌骨和骨间肌。

第六节 下肢肌

下肢肌可分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌。由于下肢功能主要是维持直立姿势、支持体重和行走,故下肢肌均比上肢肌粗壮。

一、髋 肌

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

(一) 前群

前群有3块肌。

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。两肌向下会合,经腹股沟韧带深面,止于股骨小转子(图3-34)。髂腰肌与髋关节囊之间有一很大的滑膜囊,常与髋关节囊相通,故髋关节囊感染时其脓液可流入此囊。作用:使髋关节前屈和旋外。下肢固定时,可使躯干前屈,如仰卧起坐。

2. **腰小肌 psoas minor** 出现率50%,起自第12胸椎,贴腰大肌前面下行,止于髂耻隆起。作用为紧张髂筋膜。

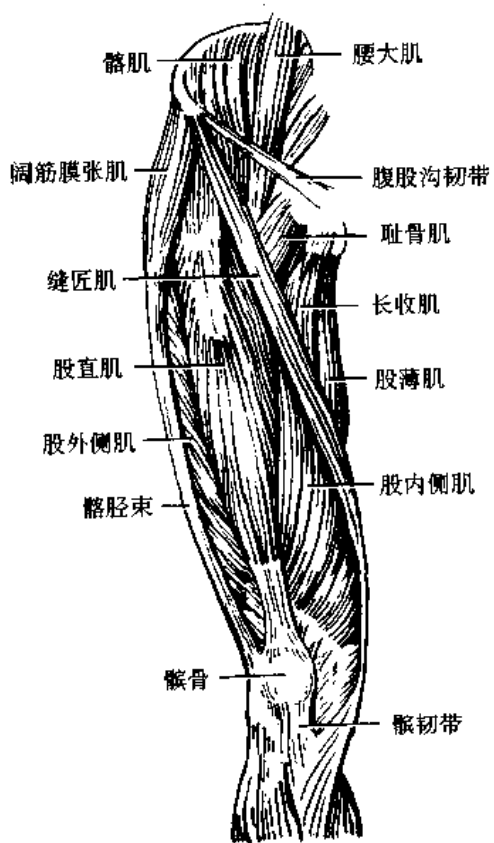


图 3-34 髂肌、大腿肌前群及内侧群(浅层)

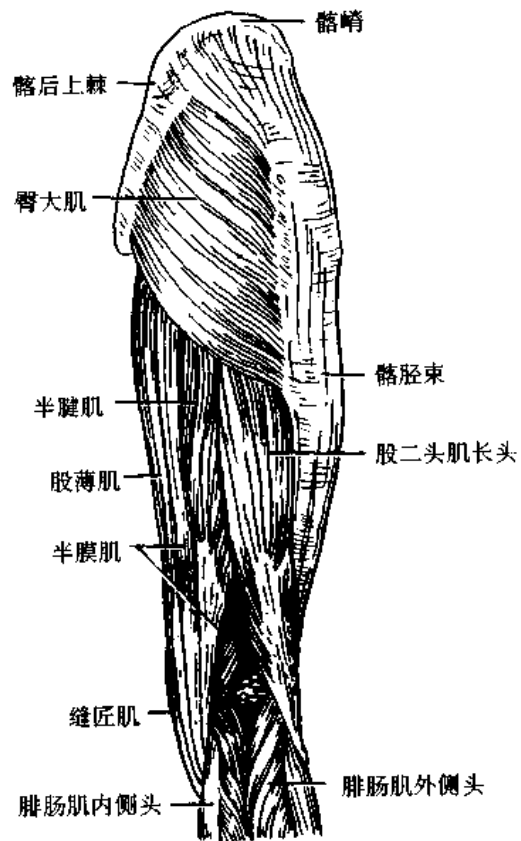


图 3-35 臀肌和 thigh 肌后群(浅层)

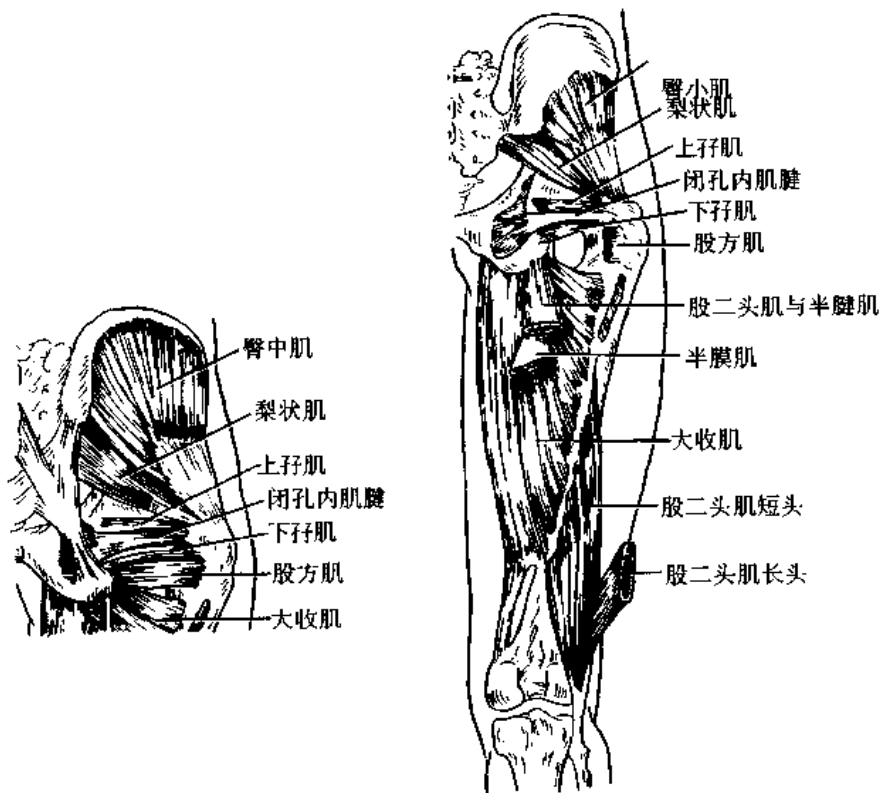


图 3-36 臀肌和 thigh 肌后群(深层)

3. **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，止于胫骨外侧髁（图3-34）。作用：使阔筋膜紧张并屈髋。

(二) 后群

后群肌主要位于臀部，故又称臀肌，有7块。（图3-35、36）。

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，肌束斜向下外，止于髂胫束和股骨的臀肌粗隆。作用：使髋关节伸和外旋。下肢固定时，能伸直躯干，防止躯干前倾，是维持人体直立的重要肌肉。

2. **臀中肌** gluteus medius 前上部位于皮下，后下部位于臀大肌的深面。

3. **臀小肌** gluteus minimus 位于臀中肌的深面。两肌都呈扇形，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：二肌作用相同，使髋关节外展，前部肌束能使髋关节旋内，后部肌束则使髋关节旋外。

4. **梨状肌** piriformis 起自盆内骶骨前面，纤维向外出坐骨大孔达臀部，止于股骨大转子。作用：外旋、外展髋关节。

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

髋肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称		起点	止点	主要作用	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	腰丛神经分支
		腰大肌	腰椎体侧面和横突			
	阔筋膜张肌		髂前上棘	经髂筋束至胫骨外侧髁	紧张阔筋膜并屈髋关节	臀上神经 (S ₄ ~ L ₁)
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	髋关节伸及外旋	臀下神经 (S ₄ ~ L ₂)
	中层	臀中肌	髂骨翼外面	股骨大转子	髋关节外展、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		髋关节外展、外旋	
		闭孔内肌	闭孔膜内面及其周围骨面	股骨转子窝	髋关节外旋	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	髋关节外展、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	髋关节外旋	闭孔神经 (L ₂₋₄)	

成为肌腱，由坐骨小孔出骨盆转折向外，止于转子窝。此肌腱上下各有一块小肌，分别称做上孖肌、下孖肌，与闭孔内肌一起止于转子窝。闭孔内肌腱绕坐骨小切迹处，有一恒定的闭孔内肌腱下囊。该肌使髋关节旋外。

6. **股方肌** quadratus femoris 起自坐骨结节，向外止于转子间峭。作用：使髋关节旋外。

7. **闭孔外肌** obturator externus 在股方肌深面，起自闭孔膜外面及其周围骨面，经股骨颈的后方，止于转子窝。作用：使髋关节旋外。

以上后面6块肌皆经髋关节囊后面，均可外旋髋关节，但它们的主要作用类似于上肢肩关节周围的“肌腱袖”，是髋关节的固定肌。

二、大腿肌

大腿肌分为前群、后群和内侧群。

(一) 前群

1. **缝匠肌** sartorius 是全身最长的肌，呈扁带状，起于髂前上棘，经大腿的前面，斜向下内，止于胫骨上端的内侧面（图3-34）。作用：屈髋和屈膝关节，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。股直肌起自髌前下棘；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。四个头向下形成一腱，包绕髌骨的前面和两侧，往下续为髌韧带，止于胫骨粗隆。作用：是膝关节强有力的伸肌，股直肌还可屈髋关节。

(二) 内侧群

内侧群共有5块肌，位于大腿的内侧，均起自闭孔周围的耻骨支、坐骨支和坐骨结节等骨面，分层排列（图3-34、37）。

1. **耻骨肌** pectineus 长方形的短肌，髂腰肌的内侧。

2. **长收肌** adductor longus 三角形，耻骨肌的内侧。

3. **股薄肌** gracilis 长条肌，在最内侧。

4. **短收肌** adductor brevis 近似三角形的扁肌，在耻骨肌和长收肌的深面。

5. **大收肌** adductor magnus 在上述肌的深面，大而厚，呈三角形。

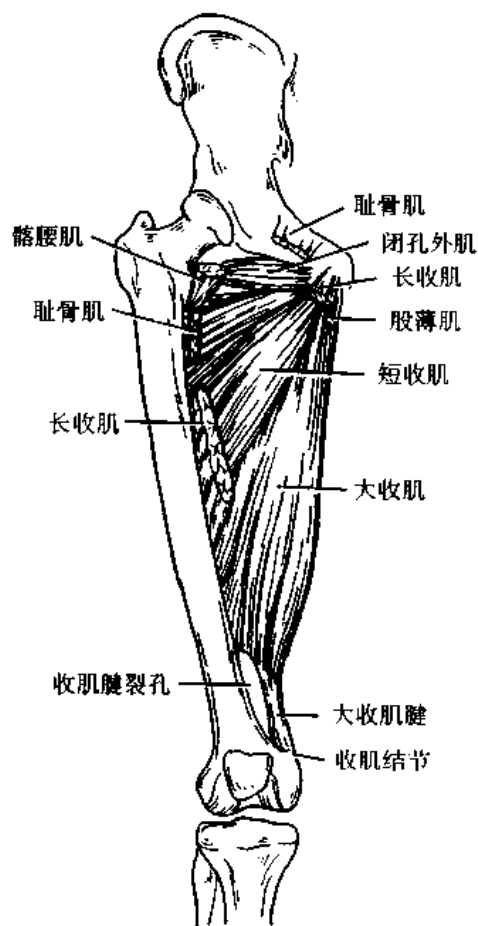


图3-37 大腿肌内侧群(深层)

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**，有股血管通过。作用：主要使髋关节内收。

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，为临床常用的移植肌瓣的供体，用以修复肛门括约肌或肌样成形术治疗下肢深静脉瓣功能不全。

(三) 后群

后群有股二头肌、半腱肌、半膜肌，均起自坐骨结节，跨越髋、膝两个关节，常称之为“**腘绳肌**”(图3-35)。

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

2. **半腱肌** semitendinosus 位于股后部的内侧，肌腱细长，几乎占肌的一半，止于胫骨上端的内侧。半腱肌也是一块适合作转移肌瓣或肌皮瓣的良好供肌，临床常用来覆盖修补坐骨部褥疮或外伤缺损。

3. **半膜肌** semimembranosus 在半腱肌的深面，上部是扁薄的腱膜，几乎占肌的一半，肌的下端以腱止于胫骨内侧髁的后面。

作用：后群3块肌可以屈膝关节、伸髋关节。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。

三、小腿肌

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。小腿肌的后群强大，与行走或跑时足的跖屈动作、产生巨大推动力以及维持人体直立姿势有关。因小腿旋转功能甚微，故缺乏旋转肌，其旋转功能来自大腿肌。另外，小腿肌的分化程度不如前臂，所以，肌的数目较前臂为少。

(一) 前群

前群有3块肌(图3-38)。

1. **胫骨前肌** tibialis anterior 起自胫骨外侧面，肌腱向下穿经伸肌上、下支持带的深面，止于内侧楔骨内侧面和第1跖骨底。作用为伸踝关节(背屈)、使足内翻。

2. **趾长伸肌** extensor digitorum longus 起自腓骨前面、胫骨上端和小腿骨间膜，向下经伸肌上、下支持带深面至足背分为四个腱到第2~5趾，成为趾背腱膜，止于中节、末节趾骨底。作用为伸踝关节、伸趾。由此肌另外分出一腱，止于第5跖骨底，称第3腓骨肌，仅见于人类，是新发生的肌，可使足外翻。

3. **拇长伸肌** extensor hallucis longus 位于上述二肌之间，起自腓骨内侧面下2/3和骨间膜，止于拇趾远节趾骨底。作用为伸踝关节、伸拇趾。

(二) 外侧群

外侧群有**腓骨长肌** peroneus longus和**腓骨短肌** peroneus brevis，两肌皆起自腓骨外侧面，长肌起点较高，并掩盖短肌。两肌的腱均通过腓骨肌上、下支持带的深面，经外踝后方转向前，短肌腱向前止于第5跖骨粗隆，长肌腱绕至足底，斜行向足内侧，止于内侧楔骨和第1跖骨底(图3-38)。

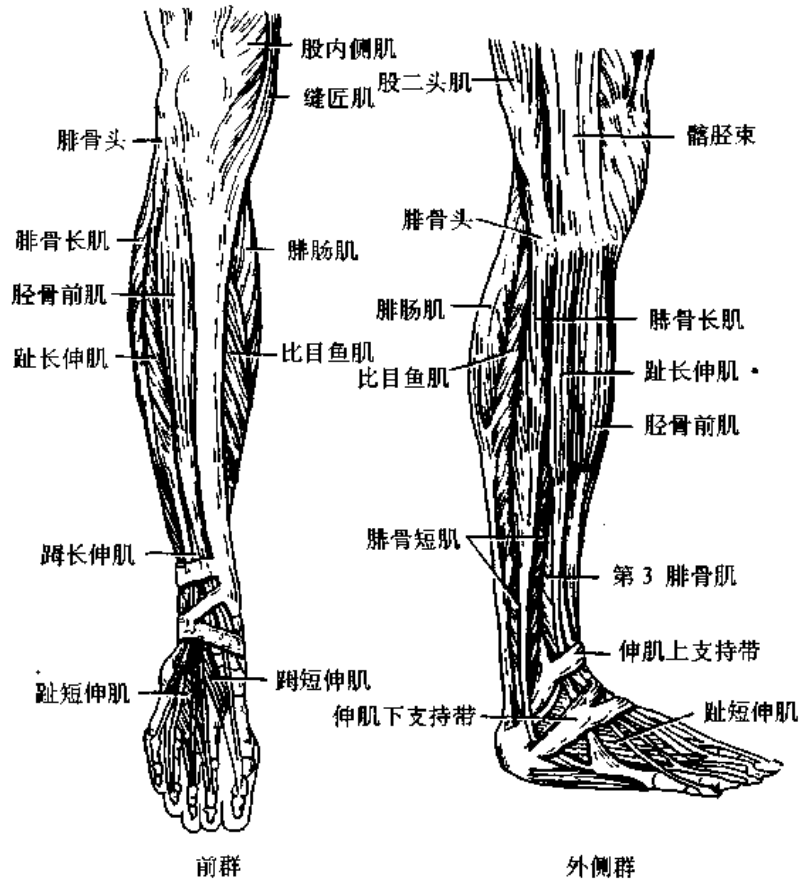


图3-38 小腿肌

大腿肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配
前群	缝匠肌	髌前上棘	胫骨上端内侧面	屈髋关节、屈膝关节, 使已屈的膝关节旋内	股神经 (L ₂₋₄)
	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	屈髋关节、伸膝关节	
内侧群	耻骨肌	耻骨支、坐骨支前面	股骨耻骨肌线	内收、外旋髋关节	股神经、闭孔神经(L ₂₋₄)
	长收肌		股骨粗线		
	股薄肌		胫骨上端内侧面		
	短收肌	股骨粗线	闭孔神经		
	大收肌	股骨粗线和内上髁的收肌结节			
后群	股二头肌	长头: 坐骨结节 短头: 股骨粗线	腓骨小头	伸髋关节、屈膝关节并微旋外	坐骨神经 (L ₄ ~S ₂)
	半腱肌	坐骨结节	胫骨上端内侧面	伸髋关节、屈膝关节并微旋内	
	半膜肌		胫骨内侧髁后面		

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”，对维持足横弓、调节足的内翻、外翻有重要作用。

(三) 后群

后群分浅、深两层(图3-39)。

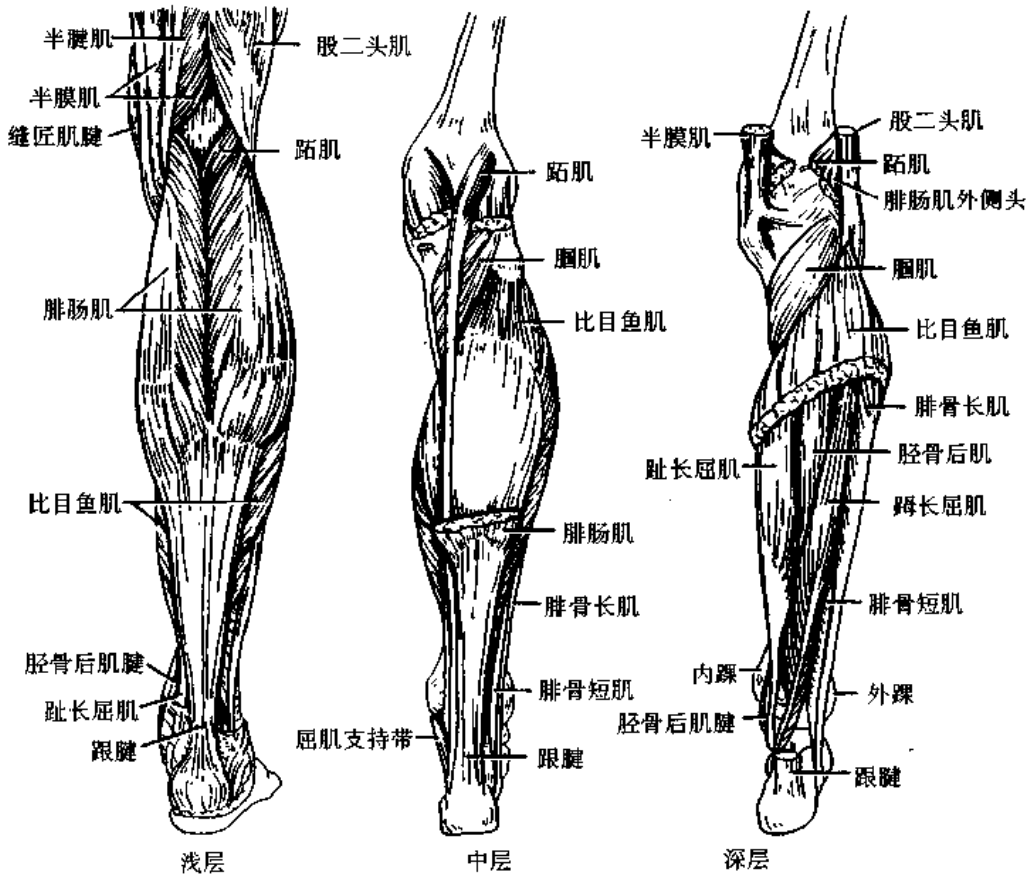


图3-39 小腿肌后群

1. 浅层 有强大的小腿三头肌triceps surae, 浅表的两个头称腓肠肌gastrocnemius, 起自股骨内、外侧髁的后面, 内、外侧头会合, 约在小腿中点移行为腱性结构; 位置较深的一个头是比目鱼肌soleus, 起自腓骨后面的上部和胫骨的比目鱼肌线, 肌束向下移行为肌腱, 和腓肠肌的腱合成粗大的跟腱tendo calcaneus止于跟骨。腓肠肌在行走、跑、跳中提供推动力, 而比目鱼肌富含慢性、抗疲劳的红肌纤维, 主要与站立时小腿与足之间的稳定有关。作用: 屈踝关节和屈膝关节。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、屈肌支持带深面至足底, 然后分为4条肌腱, 止于第2~5趾的远节趾骨底。作用: 屈踝关节和屈第2~5趾。

(3) **踇长屈肌** flexor hallucis longus: 起自腓骨后面, 长腱经内踝之后, 屈肌支持带深面至足底, 与趾长屈肌腱交叉, 止于踇趾远节趾骨底。作用: 屈踝关节和屈踇趾。

(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, 屈肌支持带深面到足底内侧, 止于舟骨粗隆和内侧、中间及外侧楔骨。作用: 屈踝关节和使足内翻。

小腿肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配	
前群	胫骨前肌	胫腓骨上端骨间膜前面	内侧楔骨内面、第1跖骨底	足背屈、内翻	腓深神经 (L ₄ ~S ₂)	
	踇长伸肌		踇趾末节趾骨底	足背屈、伸踇、趾		
	趾长伸肌		第2~5趾趾背腱膜, 止于第5跖骨底者为第3腓骨肌	伸第2~5趾、足背屈		
外侧群	腓骨长肌	腓骨外侧	内侧楔骨、第1跖骨底	足跖屈、外翻	腓浅神经 (L ₄ ~S ₂)	
	腓骨短肌		第5跖骨粗隆			
后群	浅层	腓肠肌	内侧头: 股骨外上髁	跟骨结节	屈膝关节足跖屈	
			外侧头: 股骨内上髁			
	比目鱼肌	胫腓骨上端	足跖屈	胫神经 (L ₄ ~S ₃)		
	深层	腓肌	股骨外侧髁的外侧份		胫骨比目鱼肌线以上骨面	屈膝、内旋小腿
		趾长屈肌	胫、腓骨后面及骨间膜		第2~5趾远节趾骨底	足跖屈、屈第2~5趾骨
		胫骨后肌			足舟骨粗隆、内、中间和外侧楔骨	足跖屈、内翻
		踇长屈肌		踇趾远节趾骨	屈踇趾、足跖屈	

四、足 肌

足肌可分为足背肌和足底肌。足背肌较薄弱, 为伸踇趾的踇短伸肌和伸第2~4趾的趾短伸肌。足底肌的配布情况和作用与手掌肌相似, 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 (图3-40)。

内侧群有踇展肌、踇短屈肌和踇收肌; 外侧群有小趾展肌和小趾短屈肌; 中间群由浅入深排列有趾短屈肌、跖方肌、4条蚓状肌、3块骨间足底肌和4块骨间背侧肌。各肌的作用同其名, 跖方肌的作用是协助趾长屈肌腱向正后方屈足趾。总的来说, 足底肌的主要作用在于维持足弓。

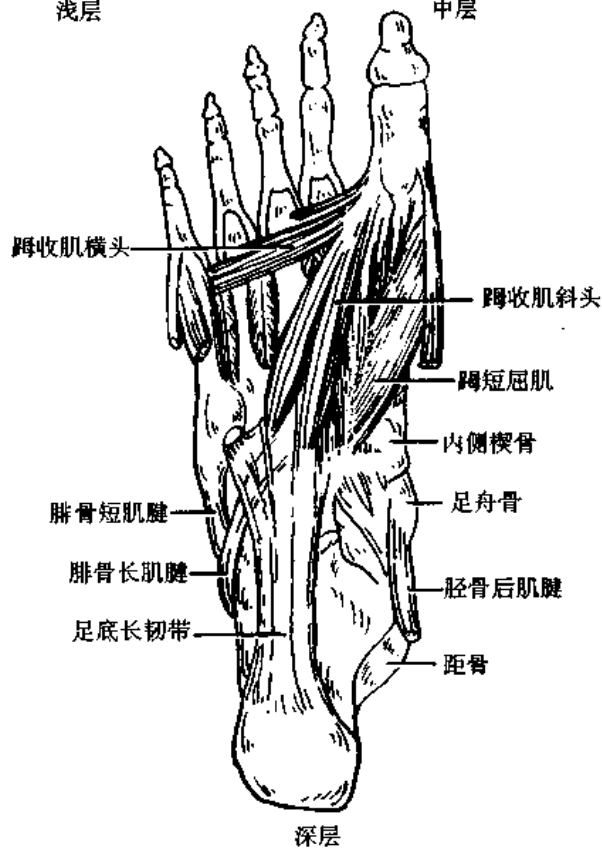
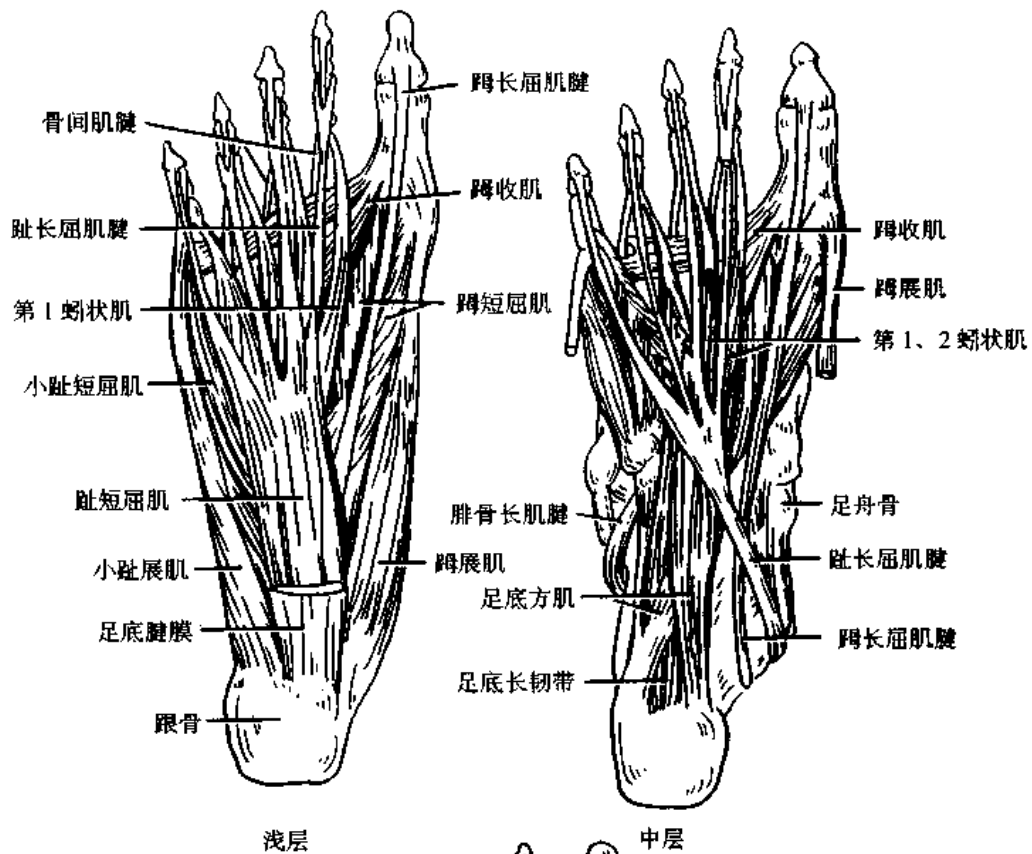


图3-40 足底肌

五、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。梨状肌上孔有臀上血管和神经出骨盆，梨状肌下孔有坐骨神经、臀下血管和神经、阴部血管和神经出骨盆。

(二) 血管腔隙和肌腔隙

血管腔隙 lacuna vasorum 和 **肌腔隙** lacuna musculorum 在腹股沟韧带与髌骨之间，两者隔以髌耻弓（由腹股沟韧带连至髌耻隆起），内侧为血管腔隙，通过股血管；外侧为肌腔隙，通过髂腰肌和股神经。

(三) 股管

股管 femoral canal 在血管腔隙最内侧，为一小间隙，长约1.2cm，为腹横筋膜向下突出的漏斗形盲囊。

上口称**股环** femoral ring，其前界为腹股沟韧带，后界为耻骨梳韧带，内侧为陷窝韧带，外侧为股静脉的血管鞘。有时腹腔内容物经此环脱出至股部形成股疝，女性多见。

(四) 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。

足肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配	
足背肌	趾短伸肌	跟骨前端的上面和外侧面	第2~4趾近节趾骨底	伸第2~4趾	腓深神经(L ₄ -S ₂)	
	踇短伸肌		踇趾近节趾骨底	伸踇趾		
足底肌	内侧群	踇展肌	跟骨，足舟骨	踇趾近节趾骨底	外展踇趾	足底内侧神经(S ₁₋₂)
		踇短屈肌	内侧楔骨		屈踇趾	
		踇收肌	第2、3、4、跖骨底面		内收和屈踇趾	
	外侧群	小趾展肌	跟骨	小趾近节趾骨底	屈和外展小趾	
		小趾短屈肌	第5跖骨底		屈小趾	
	中间群	趾短屈肌	跟骨	第2~5中节趾骨	屈第2~5趾	足底内侧神经
跟骨			趾长屈肌腱			足底外侧神经
蚓状肌		趾长屈肌腱	趾背腱膜	屈跖趾关节、伸趾间关节	足底内、外侧神经	
骨间足底肌		第3~5跖骨内侧半	第3~5近节趾骨底和趾背腱膜	内收第3~5趾	足底外侧神经	
骨间背侧肌		跖骨相对缘	第2~4近节趾骨底和趾背腱膜	外展第2~4趾		

(五) 收肌管

收肌管 adductor canal 位于大腿中部，缝匠肌的深面，前壁为大收肌腱板，后壁为大收肌，外侧壁为股内侧肌。管的上口为股三角尖，下口为收肌腱裂孔，通至腘窝。管内有股血管、隐神经通过。

(六) 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，底为膝关节囊。窝内有腘血管、胫神经、腓总神经、脂肪和淋巴结等。

六、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**，向上附于腹股沟韧带和髂嵴，并延为臀筋膜，向下与小腿深筋膜相延续。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**。阔筋膜呈鞘状包裹大腿诸肌，并深入肌群之间形成内、外、后三个肌间隔附于股骨。阔筋膜的外侧部分最厚，呈扁带状，称**髂胫束**。小腿深筋膜包裹小腿肌，并附于胫骨的内侧面。在小腿的外侧，深筋膜发出前、后肌间隔附于腓骨。在踝关节附近，筋膜增厚形成数条支持带。小腿下端前面有**伸肌上支持带**；踝关节的前方有**伸肌下支持带**；内踝的后下方有**屈肌支持带**；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，至足的血管神经都行于这些支持带的深面。小腿肌的肌腱在经过踝关节周围时，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**，它作为足纵弓的弓弦，有增强足纵弓的作用。

第七节 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 当头向一侧转动时，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 在肩部形成圆隆的外形，其止点在臂外侧中部呈现一小凹。

肱二头肌 当屈肘握拳旋后时，可明显在臂前面见到膨隆的肌腹。在肘窝中央，亦可摸到此肌的肌腱。

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 当手用力半握拳屈腕时，在腕前面的中份、腕横纹的上方可明显见此肌的肌腱。

桡侧腕屈肌 握拳时，在掌长肌腱的桡侧，可见此肌的肌腱。

尺侧腕屈肌 用力外展手指半屈腕时，在腕的尺侧，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陷，称鼻咽窝。

指伸肌腱 在手背，伸直手指，可见此肌至第2~5指的肌腱。

四、下 肢

股四头肌 在大腿屈和内收时，可见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 在腘窝的外上界，可摸到它的肌腱止于腓骨头。

半腱肌、半膜肌 在腘窝的内上界，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及跟腱。

(第三军医大学 朱星红)

第四章 总 论

内脏 viscera 包括消化、呼吸、泌尿和生殖 4 个系统。研究内脏各器官形态结构和位置的科学，称为**内脏学**splanchnology。某些与内脏密切相关的结构，如胸膜、腹膜和会阴等，也归于内脏学范畴。内脏器官在形态结构、位置、功能和发生上，都具有密切的联系和某些相似之处。

在形态结构上，内脏各系统都由一套连续的管道和一个或几个实质性器官组成的，由于它们具有摄取或排出某些物质的功能，因此各系统都有孔道直接或间接地与外界相通。

在位置上，内脏大部分器官位于胸腔、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。

在功能上，内脏器官主要是进行物质代谢和繁殖后代。消化系统主要是从摄入的食物中吸取营养物质，并将食物的残渣形成粪便排出体外；呼吸系统是从空气中摄取氧气并将体内产生的二氧化碳排出体外；泌尿系统是把机体在物质代谢过程中所产生的代谢产物，特别是含氮的物质（如尿酸、尿素等）和多余的水、盐等，形成尿液而排出体外；生殖系统能产生生殖细胞和分泌性激素，并进行生殖活动，借以繁殖后代。此外，内脏各系统中的许多器官还具有内分泌功能，产生多种类固醇或含氮类激素，参与对机体多种功能的调节活动。例如，胃肠道、睾丸、卵巢、前列腺及胰等，均具有内分泌功能。

在发生上，内脏各系统间的关系也非常密切。在种系发生过程中，最早出现的内脏器官是消化器。最原始的消化器仅是一条结构简单的消化管。后来随着进化发育，在消化管的头端分化出呼吸器。呼吸系统的大部分器官（喉、气管、支气管和肺）是由咽腹侧内胚层向外突出而形成的，故咽为消化和呼吸系统所共有的器官。泌尿和生殖系统在形态和发生上，关系更为密切，不仅有共用部分，而且通入消化管的尾端，后来才逐渐分隔开，故此两系统常合称为泌尿生殖系统。

内脏各系统的功能活动与机体其他各系统的活动紧密相关。例如，消化系统和呼吸系统分别从外界摄取的营养物质和氧气，需要经过脉管系统输送到全身各部的组织和细胞，供其利用；各部组织、细胞的代谢产物也需经脉管系统输送到排泄器官（如肺、肾及皮肤等）排出体外。另外，机体各器官系统在神经系统通过神经体液的调控下，相互制约、相互协调，形成一完整的统一体，以完成人体的生理功能。

一、内脏的一般结构

内脏各器官虽然各有其特征，但从基本构造上来看，可分为**中空性器官**和**实质性器官**两大类。

(一) 中空性器官

此类器官呈管状或囊状，内部均有空腔，如消化道（胃、空肠等）、呼吸道（气管、支气管等）、泌尿道（输尿管、膀胱等）和生殖道（输精管、输卵管、子宫等）。中空性器官的管壁由数层组织构成，其中，消化道各器官的壁均由4层组织构成，呼吸道、泌尿道和生殖道各器官的壁由3层组织构成。以消化管（道）为例，由内向外依次为：**粘膜、粘膜下层、肌层和外膜**（图4-1）。

1. **粘膜** 是进行消化和吸收的重要部分，由上皮及其深面的固有膜和粘膜肌层构成。粘膜向腔内突出，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** 由疏松结缔组织构成，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** 消化管的食管上部以上和肛门周围为骨骼肌，消化道的其余部分为平滑肌。肌层排列成两层，内层为环行，外层为纵行。肌层收缩与舒张，可产生消化管蠕动。

4. **外膜** 由薄层结缔组织构成，若外膜表面覆盖一层间皮，则称浆膜，其表面光滑，可减少消化管蠕动时的磨擦。

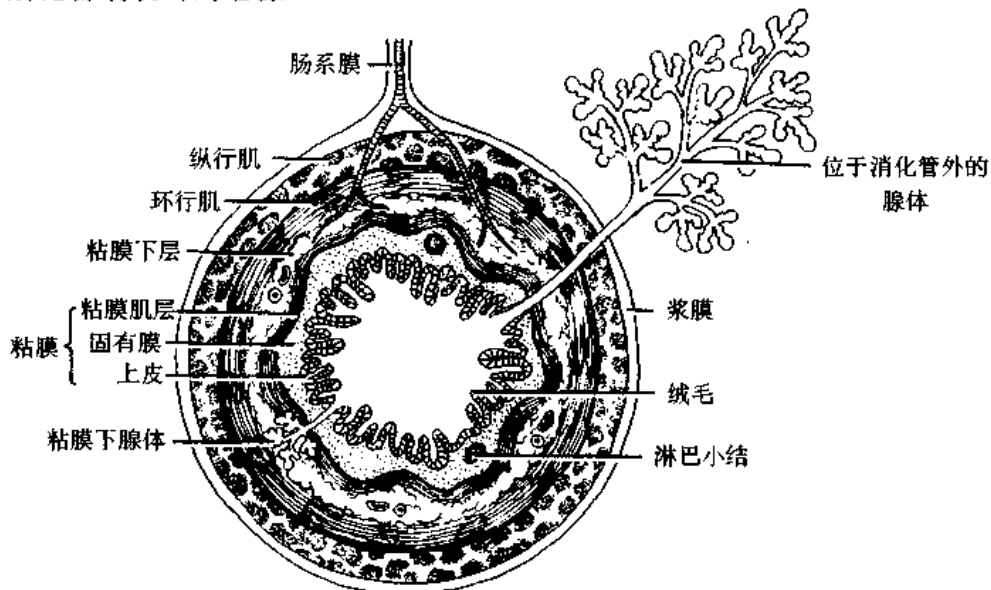


图4-1 肠壁的一般构造模式图

(二) 实质性器官

此类器官内部没有特定的空腔，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。结缔组织被膜深入器官实质内，将器官的实质分割成若干个小单位，称小叶，如肝小叶。分布于实质性器官的血管、神经和淋巴管，以及该器官的导管等出入器官之处，常为一凹陷，称此处为该器官的门 hilum(或 porta)，如肺门 hilum

of lung 和肝门 porta hepatis。

二、胸部标志线和腹部分区

内脏大部分器官在胸、腹、盆腔内占据相对固定的位置，而掌握内脏器官的正常位置，对于临床诊断检查，有重要实用意义。为了描述胸、腹腔内各器官的位置及其体表投影，通常在胸、腹部体表确定一些标志线和划分一些区域（图4-2）。

（一）胸部标志线

1. 前正中线anterior median line 沿身体前面正中线上所作的垂直线。
2. 胸骨线sternal line 沿胸骨最宽处的外侧缘所作的垂直线。
3. 锁骨中线midclavicular line 经锁骨中点向下所作的垂直线。
4. 胸骨旁线parasternal line 经胸骨线与锁骨中线之间连线的中点所作的垂直线。
5. 腋前线anterior axillary line 沿腋前襞向下所作的垂直线。
6. 腋后线posterior axillary line 沿腋后襞向下所作的垂直线。
7. 腋中线midaxillary line 沿腋前、后线之间连线的中点所作的垂直线。
8. 肩胛线scapular line 经肩胛骨下角所作的垂直线。
9. 后正中线 posterior median line 经身体后面正中线上即沿各椎骨棘突所作的垂直线。

（二）腹部分区

为便于描述腹腔脏器的位置，可将腹部分成若干区域，方法较多。临床上常用的简便方法是通过脐作一水平面和矢状面，将腹部分为左上腹、右上腹、左下腹和右下腹4个区。然而，更实用的是9分法，即通过两侧肋弓最低点（第10肋的最低点）所做的肋

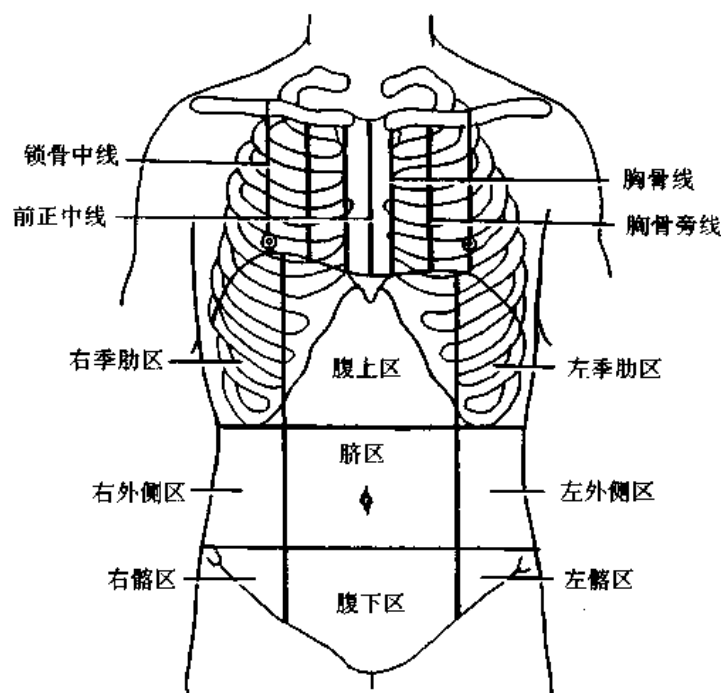


图4-2 胸腹部的标志线及分区

下平面和通过两侧髂结节所作的**结节间平面**将腹部分成上腹部、中腹部和下腹部3部,再由经两侧腹股沟韧带中点所作的两个矢状面,将腹部分成9个区域,包括上腹部的**腹上区**和**左、右季肋区**,中腹部的**脐区**和**左、右腹外侧(腰)区**,下腹部的**耻(腹下)区**和**左、右腹股沟(髂)区**(图4-2)。腹、盆部各器官在腹部各区内的位置见表。

腹、盆部各器官在腹部各区内的位置

右季肋区	腹上区	左季肋区
右半肝大部分、胆囊一部分、结肠右曲、右肾一部分	右半肝小部分、左半肝大部分、胆囊一部分、胃贲门部、胃幽门部、胃体一部分、胆总管、十二指肠一部分、胰大部分、两肾各一部分、肾上腺	左半肝小部分、胃底、胃体一部分、脾、胰尾、结肠左曲、左肾一部分
右腹外侧区	脐区	左腹外侧区
升结肠、回肠一部分、右肾一部分	胃大弯(胃充盈时)、横结肠、大网膜、两侧输尿管各一部分、十二指肠一部分、空、回肠各一部分	降结肠、空肠一部分、左肾一部分
右腹股沟区	耻区	左腹股沟区
盲肠、阑尾、回肠末段	回肠一部分、膀胱(充盈时)、子宫(妊娠期)、乙状结肠一部分、两侧输尿管各一部分	乙状结肠一部分、回肠一部分

(吉林大学白求恩医学部 吕衡发)

第五章 消化系统

消化系统 alimentary system 包括消化管和消化腺两大部分 (图 5-1)。消化管 alimentary canal 是指从口腔到肛门的管道, 其各部的功能不同, 形态各异, 可分为口腔、咽、食管、胃、小肠 (十二指肠、空肠和回肠) 和大肠 (盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管)。临床上通常把从口腔到十二指肠的这部分管道称上消化道, 空肠以下的部分称下消化道。消化腺 alimentary gland 按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, 成为一个独立的器官, 所分泌的消化液经导管流入消化管腔内, 如大唾液腺、肝和胰。小消化腺分布于消化管壁内, 位于粘膜层或粘膜下层, 如唇腺、颊腺、舌腺、食管腺、胃腺和肠腺等。

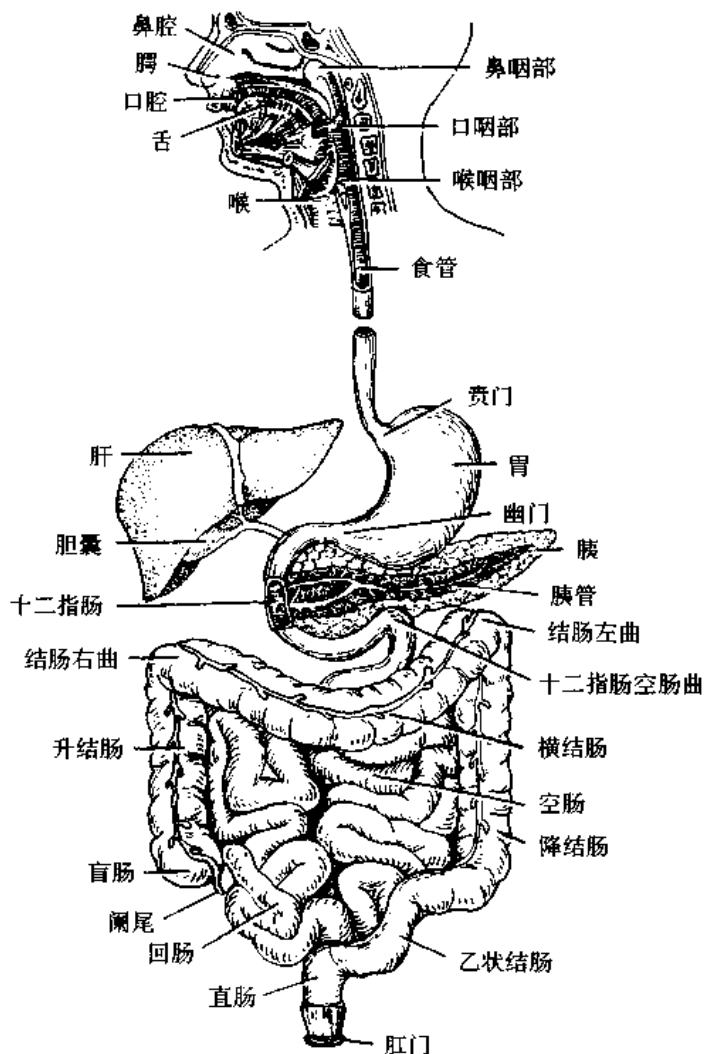


图 5-1 消化系统模式图

消化系统的基本功能是摄取食物，进行物理和化学性消化，经消化管粘膜上皮细胞进行吸收，最后将食物残渣形成粪便排出体外。

第一节 口 腔

口腔 oral cavity 是消化管的起始部，其前壁为上、下唇，侧壁为颊，上壁为腭，下壁为口腔底。口腔向前经口唇围成的口裂通向外界，向后经咽峡与咽相通。

整个口腔借上、下牙弓（包括牙槽突和牙列）和牙龈分为前外侧部的口腔前庭 oral vestibule 和后内侧部的固有口腔 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，其顶为腭，底由粘膜、肌和皮肤组成。

一、口 唇

口唇 oral lips 分上唇和下唇，外面为皮肤，中间为口轮匝肌，内面为粘膜。口唇的游离缘是皮肤与粘膜的移行部称唇红，其内无粘液腺，但含有皮脂腺。唇红是体表毛细血管最丰富的部位之一，呈红色，当缺氧时则呈绛紫色，临床称为发绀。在上唇外面中线处有一纵行浅沟称人中 philtrum，为人类所特有。在上唇的外面两侧与颊部交界处，各有一浅沟，称鼻唇沟 nasolabial sulcus。口裂两侧，上、下唇结合处为口角，口角约平对第1磨牙。在上、下唇内面正中线上，分别有上、下唇系带从口唇连于牙龈基部。

二、颊

颊 cheek 是口腔的两侧壁，其构造与唇相似，即由粘膜、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 papilla of parotid duct，其上有腮腺管的开口。

三、腭

腭 palate 是口腔的上壁，分隔鼻腔与口腔。腭分硬腭和软腭两部分。

硬腭 hard palate 位于腭的前2/3，主要由骨腭（由上颌骨的腭突和腭骨的水平板构成）表面覆以粘膜构成。粘膜厚而致密，与骨膜紧密相贴。

软腭 soft palate 位于腭的后1/3，主要由肌、肌腱和粘膜构成。软腭的前份呈水平位；后份斜向后下，称腭帆 velum palatinum。腭帆后缘游离，其中部有垂向下方的突起，称腭垂 uvula 或悬雍垂。自腭帆两侧各向下方分出两条粘膜皱襞，前方的一对为腭舌弓 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。两弓间的三角形凹陷区称扁桃体窝，窝内容纳腭扁桃体。腭垂、腭帆游离缘、两侧的腭舌弓及舌根共同围成咽峡 isthmus of fauces，它是口腔和咽之间的狭窄部，也是口腔与咽的分界（图5-2）。软腭在静止状态时垂向下方，当吞咽或说话时，软腭上提，贴咽后壁，从而将鼻咽与口咽隔离开来。

软腭肌均为骨骼肌，有腭帆张肌、腭帆提肌、腭垂肌、腭舌肌和腭咽肌，其起、止

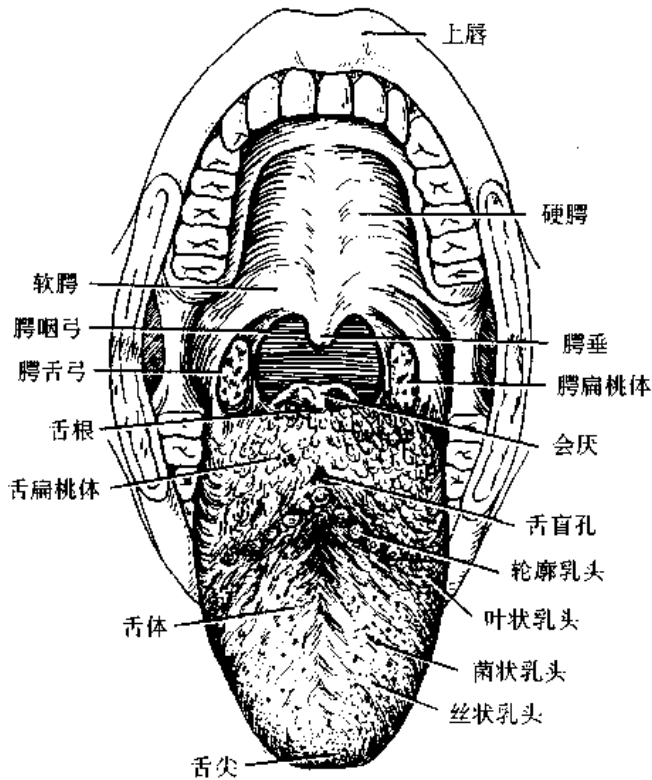


图5-2 口腔及咽峡

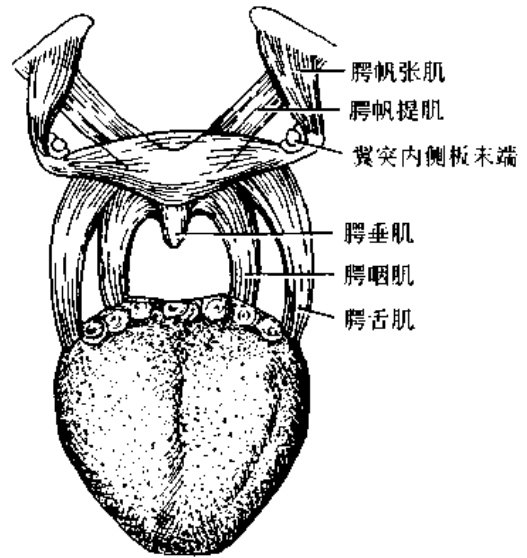


图5-3 腭肌模式图

点和作用，见表及图5-3。软腭肌的神经支配：除腭帆张肌受下颌神经支配外，其他腭肌由副神经脑根的纤维支配，这些纤维经迷走神经，或舌咽神经到达咽丛。

表 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

四、牙

牙 teeth 是人体内最坚硬的器官，具有咀嚼食物和辅助发音等作用。牙位于口腔前庭与固有口腔之间，嵌于上、下颌骨的牙槽内，分别排列成上牙弓 upper dental arch 和下牙弓 lower dental arch。

(一) 牙的种类和排列

人的一生中，先后有两组牙发生，第一组称乳牙，第二组称恒牙。一般在出生后6个月时开始萌出乳牙 deciduous teeth，到3岁左右出齐，共20个，上、下颌各10个。6岁左右，乳牙开始脱落，逐渐更换成恒牙 permanent teeth。恒牙中，第1磨牙首先长

出，除第3磨牙外，其他各牙约在14岁左右出齐。唯有第3磨牙萌出最晚，有的要迟至28岁或更晚，故第3磨牙又称**迟牙** wisdom tooth或**智牙**。迟牙终生不萌出者约占30%。恒牙全部出齐共32个，上、下颌各16个。牙的萌出和脱落的时间见表。

表 牙的萌出和脱落时间表

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
恒 牙	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岁或更迟		

根据牙的形状和功能，乳牙和恒牙均可分**切牙** incisors、**尖牙** canine teeth 和**磨牙** molars 三种。但是恒牙又有磨牙和**前磨牙** premolars之分。切牙、尖牙分别用以咬切食物和撕扯食物，磨牙和前磨牙则有研磨和粉碎食物的功能。

乳牙与恒牙的名称及排列顺序如图5-4、5所示。乳牙在上、下颌的左、右半侧各5个，共计20个。恒牙在上、下颌的左、右半侧各8个，共计32个。临床上，为了记录牙的位置，常以被检查者的方位为准，以“十”记号划分成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“ $\overline{\text{I6}}$ ”表示左上颌第1恒磨牙，“ $\overline{\text{VI}}$ ”则表示右下颌第2乳磨牙。

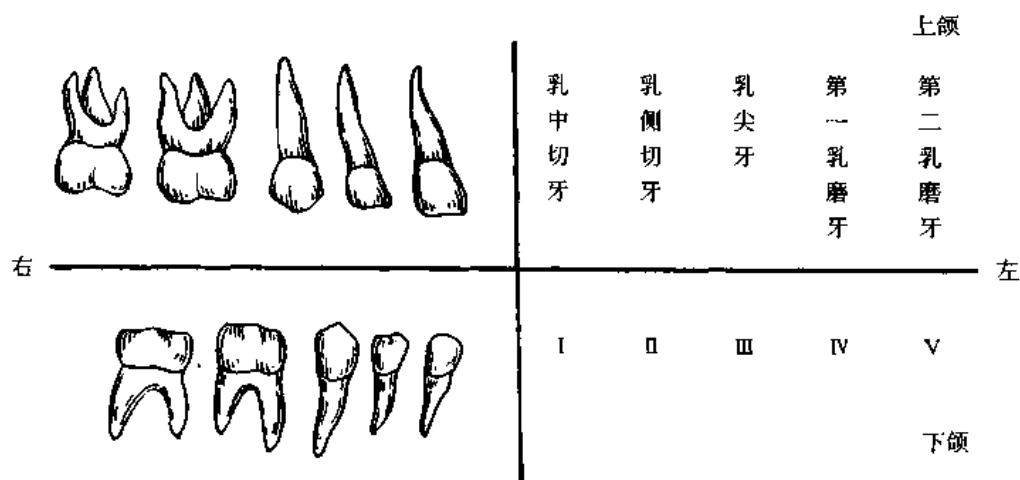


图5-4 乳牙的名称及符号

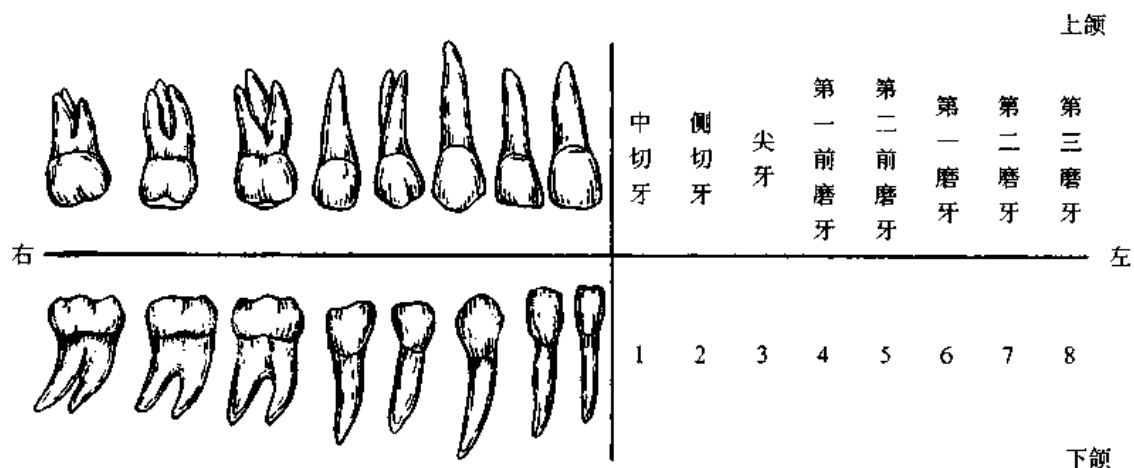


图5-5 恒牙的名称及符号

(二) 牙的形态

牙的形状和大小虽然各不相同，但其基本形态是相同的。即每个牙均可分为牙冠、牙根和牙颈3部分（图5-6）。**牙冠** crown of tooth是暴露于口腔，露出于牙龈以外的部分。切牙的牙冠扁平，呈凿状；尖牙的牙冠呈锥形；前磨牙的牙冠较大，呈方圆形，上面（嚼面）有2个小结节；磨牙的牙冠最大，呈方形，上面（嚼面）有4个小结节。

牙冠按其与邻近结构的接触关系，可分为5个不同的面：①唇面，即牙冠与口唇相接触的面。②颊面，即牙冠与颊相接触的面。③舌面，即牙冠与舌相对应的面，也就是牙冠的内面。④接触面，又称邻面，为牙与牙之间相互邻接的面。⑤嚼面，为上、下牙互相咬合的面。

牙根 root of tooth是嵌入牙槽内的部分。切牙和尖牙只有1个牙根，前磨牙一般也只有1个牙根，下颌磨牙有2个牙根，上颌磨牙有3个牙根。**牙颈** neck of tooth是牙冠与牙根之间的部分，被牙龈所包绕。牙冠内部的腔隙，称**牙冠腔** pulp chamber。牙根内的细管称**牙根管** root canal，此管开口于牙根尖端的**根尖孔** apical foramen。牙的血管和神经通过根尖孔和牙根管进入牙冠腔。牙根管与牙冠腔合称**牙腔** dental cavity或**髓腔** pulp cavity，其内容纳牙髓。

(三) 牙组织

牙由**牙质** dentine、**釉质** enamel、**牙骨质** cement和**牙髓** dental pulp组成。牙质构成牙的大部分，呈淡黄色，硬度仅次于釉质，却大于牙骨质。在牙冠部的牙质外面覆有釉质，为人体内最坚硬的组织。正常所见的釉质呈淡黄色，这是透过釉质所见牙质的色泽。在牙根及

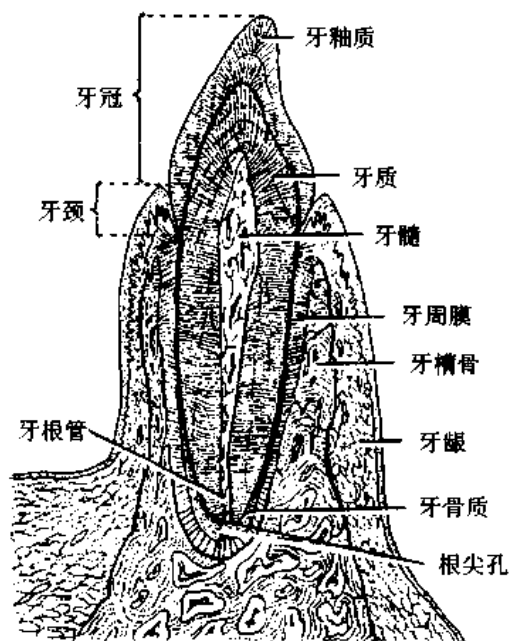


图5-6 下颌切牙矢状切面

牙颈的牙质外面包有牙骨质，其结构与骨组织类似，是牙钙化组织中硬度最小的一种。牙髓位于牙腔内，由结缔组织、神经和血管共同组成（图5-6）。

（四）牙周组织

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。牙周膜是介于牙槽骨与牙根之间的致密结缔组织膜，具有固定牙根和缓解咀嚼时所产生压力的作用。牙龈是口腔粘膜的一部分，紧贴于牙颈周围及邻近的牙槽骨上，血管丰富，呈淡红色，坚韧而有弹性，因缺少粘膜下层，直接与骨膜紧密相连，故牙龈不能移动（图5-6）。

五、舌

舌tongue邻近口腔底，其基本结构是骨骼肌和表面覆盖的粘膜。舌具有协助咀嚼和吞咽食物、感受味觉和辅助发音等功能。

（一）舌的形态

舌分**舌体**body of tongue和**舌根**root of tongue两部分，二者之间在舌背以向前开放的“V”字形的**界沟**terminal sulcus为界。舌体占舌的前2/3，为界沟之前可游离活动的部分，其前端为**舌尖**apex of tongue。舌的上面为舌背，下面为舌下面，上、下面相移行的一侧缘为舌侧缘。界沟的尖端处有一小凹称**舌盲孔**foramen cecum of tongue，是胚胎时甲状舌管的遗迹（图5-2，7）。舌根占舌的后1/3，以舌肌固定于舌骨和下颌骨等处。舌根的游离面向后朝向咽部，延续至会厌的腹侧面。

（二）舌粘膜

舌背的粘膜呈淡红色，其上可见许多小突起，称**舌乳头**papillae of tougue。舌乳头分为**丝状乳头**、**菌状乳头**、**叶状乳头**和**轮廓乳头**等4种。**丝状乳头**filiform papillae，数目最多，体积最小，呈白色，遍布于舌背前2/3；**菌状乳头**fungiform papillae稍大于丝状乳头，数目较少，呈红色，散在于丝状乳头之间，多见于舌尖和舌侧缘；**叶状乳头**foliate papillae位于舌侧缘的后部，**腭舌弓**的前方，每侧为4~8条并列的叶片形的粘膜皱襞，小儿较清楚；**轮廓乳头**vallate papillae，体积最大，约7~11个，排列于界沟前方，其中央隆起，周围有环状沟。轮廓乳头、菌状乳头、叶状乳头以及

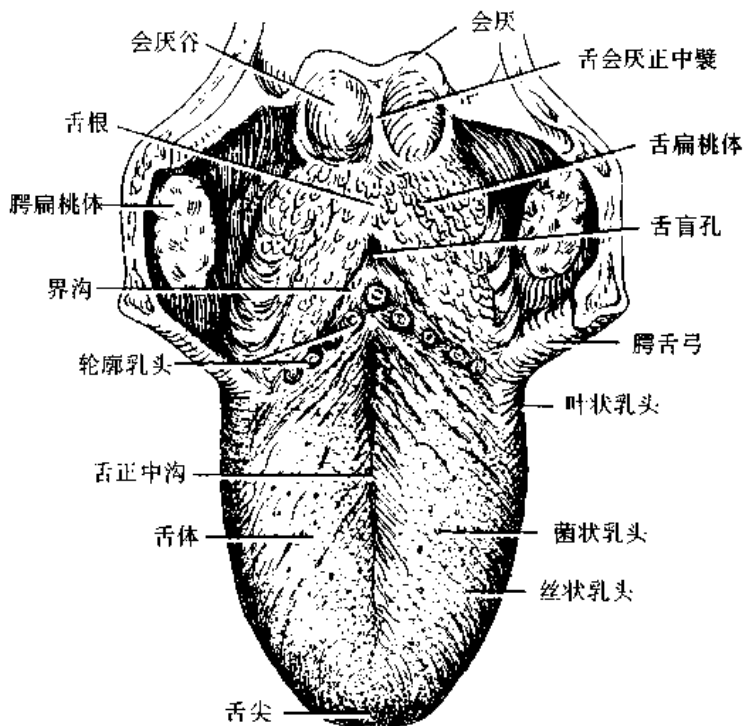


图5-7 舌(背面)

软腭、会厌等处的粘膜上皮中含有**味蕾**，为味觉感受器，具有感受酸、甜、苦、咸等味觉功能。由于丝状乳头中无味蕾，故只有一般感觉，而无味觉功能。

在舌根背部粘膜内，有许多由淋巴组织组成的大小不等的突起，称**舌扁桃体**lingual tonsil (图5-7)。

舌下面的粘膜在舌的正中线上，形成一粘膜皱襞，向下连于口腔底前部，称**舌系带**frenulum of tongue。在舌系带根部的两侧各有一小粘膜隆起称**舌下阜**sublingual caruncle，其上有下颌下腺管和舌下腺大管的开口。由舌下阜向口底后外侧延续的带状粘膜皱襞称**舌下襞**sublingual fold，其深面藏有舌下腺。舌下腺小管开口于舌下襞表面(图5-8)。

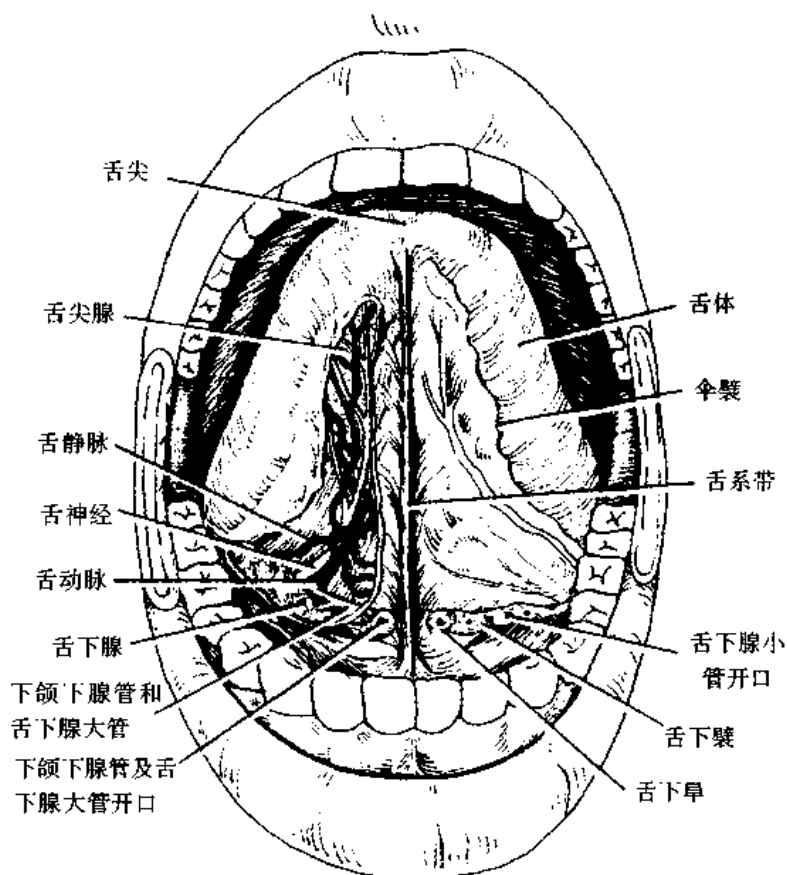


图5-8 舌下面(右侧粘膜剥离，显示舌下腺等结构)

(三) 舌肌

舌肌为骨骼肌，分**舌内肌**intrinsic lingual muscles和**舌外肌**extrinsic lingual muscles两部分。舌内肌的起、止点均在舌内，有纵肌、横肌和垂直肌(图5-9)，收缩时，可改变舌的形态。舌外肌起于舌周围各骨，止于舌内，有**颏舌肌**、**舌骨舌肌**和**茎突舌肌**等(图5-10)，收缩时可改变舌的位置。其中，以**颏舌肌**genioglossus在临床上较为重要，是一对强而有力的肌，起自下颌体后面的**颏棘**，肌纤维呈扇形向后上方分散，止于舌正中中线两侧。两侧颏舌肌同时收缩，拉舌向前下方，即伸舌；单侧收缩可使舌尖伸向对侧。如一侧颏舌肌瘫痪，当让病人伸舌时，舌尖偏向瘫痪侧。

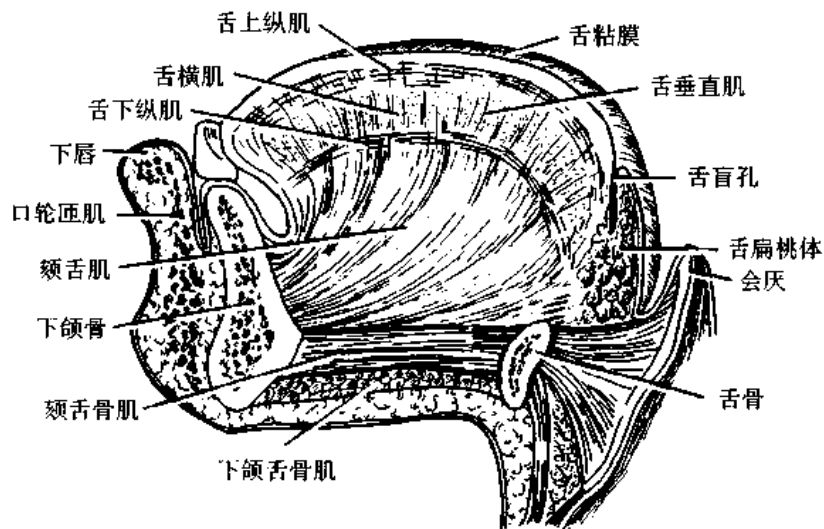


图5-9 舌(矢状切面)

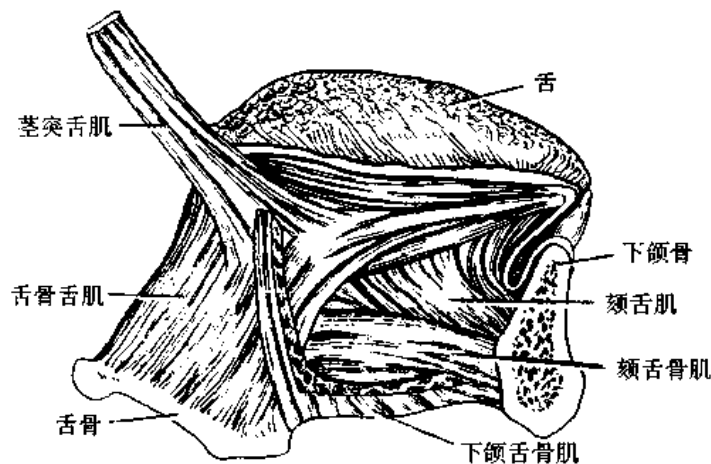


图5-10 舌外肌

六、唾液腺

唾液腺 salivary gland 位于口腔周围，能分泌并向口腔内排泄唾液。唾液腺分大、小两类。小**唾液腺** minor salivary glands 位于口腔各部粘膜内，属粘液腺，如唇腺、颊腺、腭腺和舌腺等。大**唾液腺** major salivary glands 有3对(图5-11)。

(一) 腮腺

腮腺 parotid gland 最大，重15~30g，形状不规则，可分浅部和深部。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** parotid duct 自腮腺浅部前缘发出，于颧弓下一横指处向前横越咬肌表面，至咬肌前缘处弯向内侧，斜穿颊肌，开口于平对上颌第2磨牙牙冠颊粘膜上的腮腺管乳头。约有35%的个体有**副腮腺** accessory parotid gland，其导管汇入腮腺管。

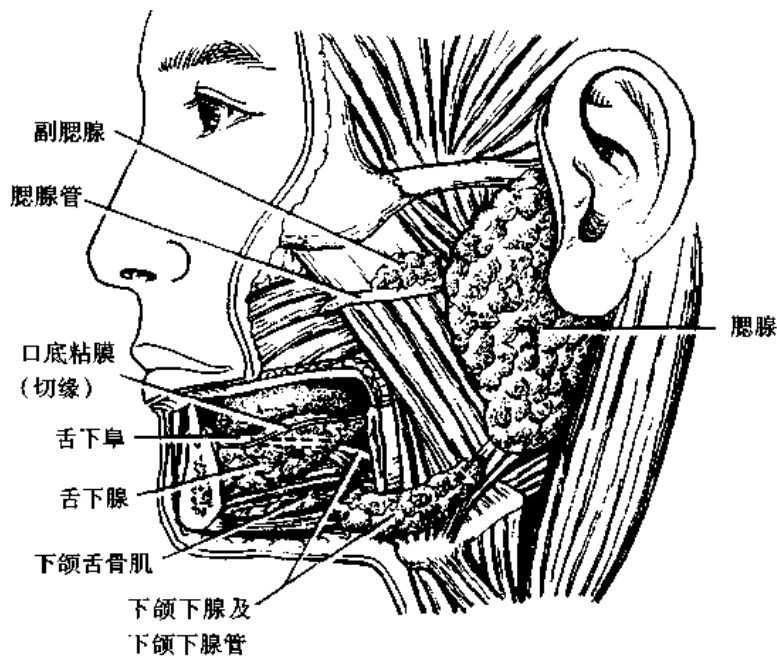


图5-11 三大唾液腺

(二) 下颌下腺

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

(三) 舌下腺

舌下腺sublingual gland较小，位于口腔底舌下襞的深面。舌下腺导管有大、小两种，大管有一条，与下颌下腺管共同开口于舌下阜，小管约有10条，开口于舌下襞表面。

第二节 咽

一、咽的位置和形态

咽pharynx是上宽下窄、前后略扁的漏斗形肌性管道，长约12cm，其内腔称咽腔cavity of pharynx。咽位于第1-6颈椎前方，上方固定于颅底，向下于第6颈椎体下缘平面续于食管。咽有前壁、后壁和侧壁。前壁不完整，有开口，自上而下分别通入鼻腔、口腔和喉腔。咽的后壁平坦，借疏松结缔组织连于上位6个颈椎体的前面。咽的两侧壁与颈部大血管和甲状腺侧叶等相毗邻（图5-12）。

二、咽的分部

按照咽的前方毗邻，以腭帆游离缘和会厌上缘平面为界，可将咽分为鼻咽、口咽和喉咽3部。咽腔的口咽和喉咽两部是消化道与呼吸道的共同通道。

(一) 鼻咽

鼻咽nasopharynx是咽的上部，位于鼻腔后方，上达颅底，下至腭帆游离缘平面续

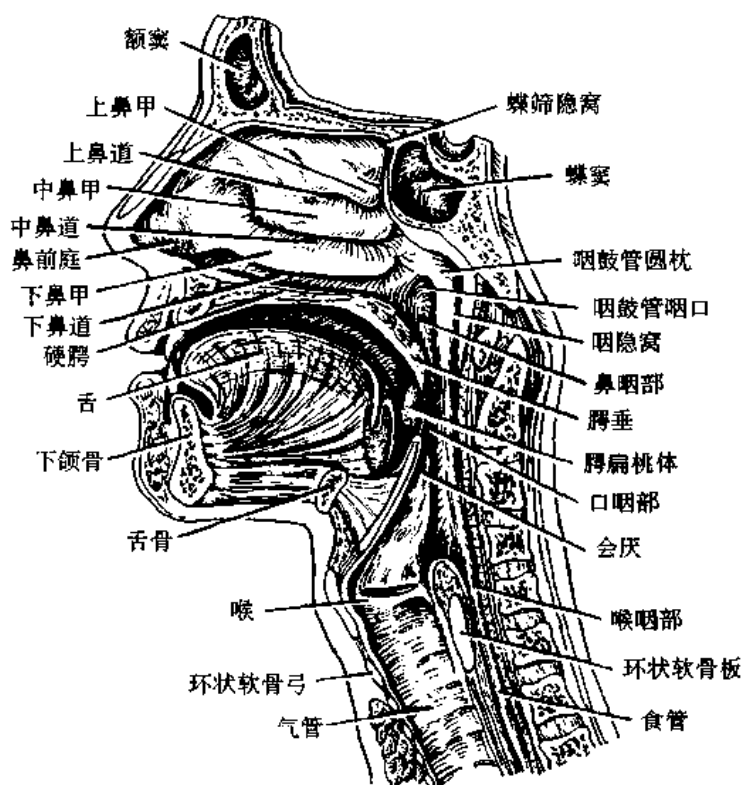


图 5-12 头、颈部正中矢状切面

口咽部，向前经鼻后孔通鼻腔。

鼻咽部的两侧壁上，相当于下鼻甲后方约 1cm 处，有咽鼓管咽口 pharyngeal opening of auditory tube，咽腔经此通过咽鼓管与中耳的鼓室相通。咽鼓管咽口平时是关闭的，当吞咽或用力张口时，空气通过咽鼓管进入鼓室，以维持鼓膜两侧的气压平衡。咽部感染时，细菌可经咽鼓管波及到中耳，引起中耳炎。由于小儿的咽鼓管较短而宽，且略呈水平位，故儿童患急性中耳炎远较成人为多。咽鼓管咽口的前、上、后方的弧形隆起称咽鼓管圆枕 tubal torus，它是寻找咽鼓管咽口的标志。咽鼓管圆枕后方与咽后壁之间的纵行深窝称咽隐窝 pharyngeal recess，是鼻咽癌的好发部位。位于咽鼓管咽口附近粘膜内的淋巴组织，称咽鼓管扁桃体 tubal tonsil (图 5-12)。

鼻咽部上壁后部的粘膜内有丰富的淋巴组织称咽扁桃体 pharyngeal tonsil，幼儿时期较发达，6~7 岁时开始萎缩，约至 10 岁以后完全退化。有的儿童咽扁桃体可出现异常的增大，致使鼻咽腔变窄，影响呼吸，熟睡时表现张口呼吸。

(二) 口咽

口咽 oropharynx 位于腭帆游离缘与会厌上缘平面之间，向前经咽峡与口腔相通，上续鼻咽部，下通喉咽部。口咽的前壁主要为舌根后部，此处有一呈矢状位的粘膜皱襞称舌会厌正中襞 median glossoepiglottic fold，连于舌根后部正中与会厌之间。舌会厌正中襞两侧的深窝称会厌谷 epiglottic vallecula，为异物易停留处 (图 5-7)。口咽的侧壁上有腭扁桃体。

腭扁桃体 palatine tonsil 位于扁桃体窝内，是淋巴上皮器官，具有防御功能。腭扁

桃体呈椭圆形，其内侧面朝向咽腔，表面覆以粘膜，并有许多深陷的小凹称**扁桃体小窝** tonsillar fossulae，细菌易在此存留繁殖，成为感染病灶。腭扁桃体的外侧面及前、后面均被结缔组织形成的扁桃体囊包绕。此外，扁桃体窝上份未被腭扁桃体充满的空间称**扁桃体上窝** supratonsillar fossa，异物常停留于此处。

咽后上方的咽扁桃体、两侧的咽鼓管扁桃体、腭扁桃体和舌扁桃体，共同构成**咽淋巴环**，对消化道和呼吸道具有防御功能。

(三) 喉咽

喉咽 laryngopharynx 是咽的最下部，稍狭窄，上起自会厌上缘平面，下至第6颈椎体下缘平面与食管相续。喉咽部的前壁上份有喉口通入喉腔。在喉口的两侧各有一深窝称**梨状隐窝** piriform recess，为异物常滞留之处（图 5-13）。

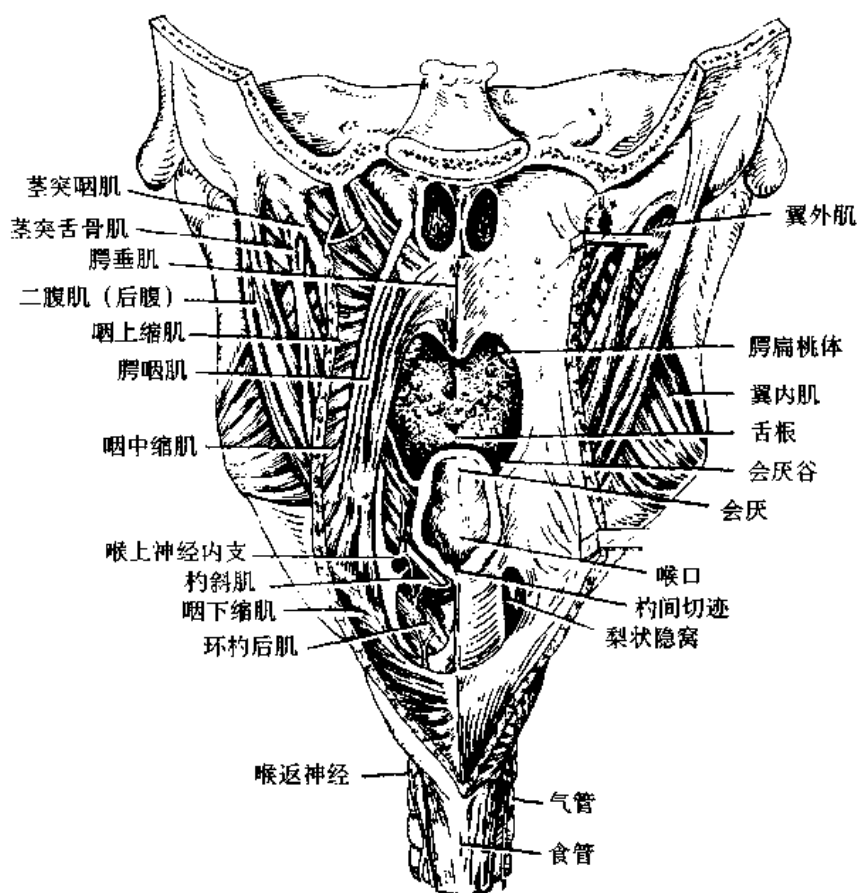


图 5-13 咽腔（切开咽后壁）

(四) 咽壁肌

咽肌为骨骼肌，包括咽缩肌和咽提肌。咽缩肌包括上、中、下3部，呈叠瓦状排列，即咽下缩肌覆盖于咽中缩肌下部，咽中缩肌覆盖于咽上缩肌下部。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，起自茎突（茎突咽肌）、咽鼓管软骨（咽鼓管咽肌）及腭骨（腭咽肌），止于咽壁及甲状软骨上缘。咽提肌收缩时，上提咽和喉，舌根后压，会厌封闭喉口，食团越过会厌，经喉咽进入食管（图 5-14, 15）。

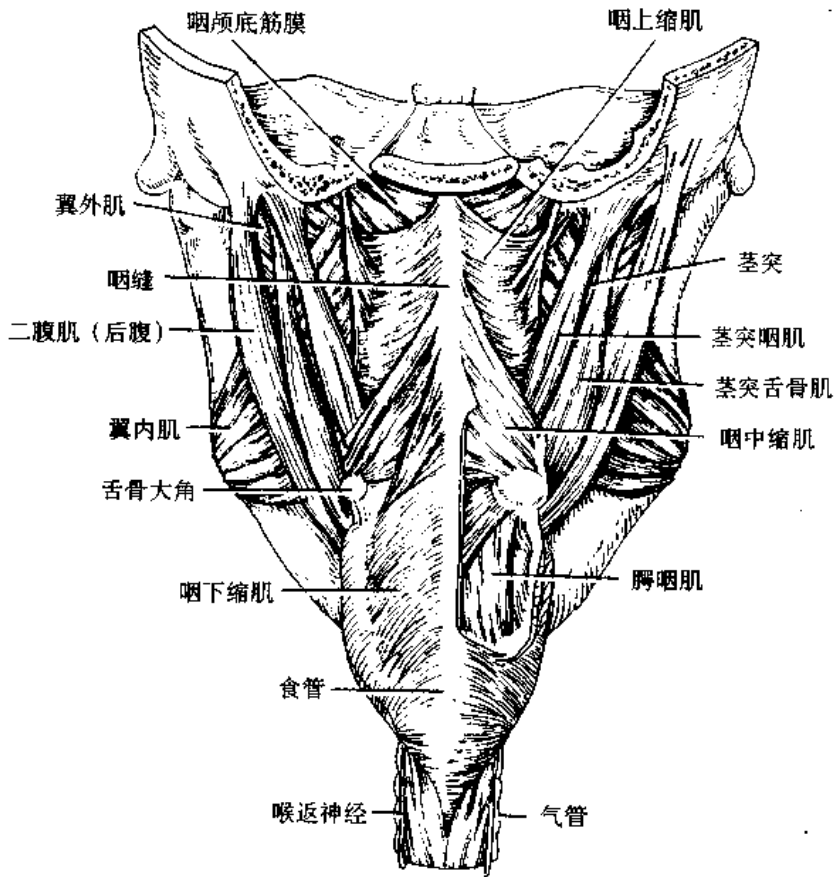


图 5-14 咽肌 (后面)

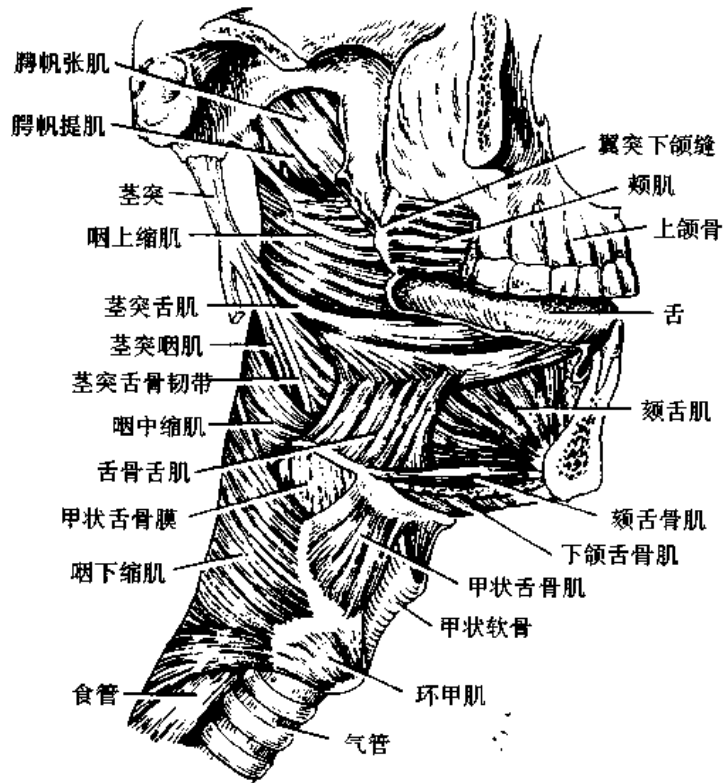


图 5-15 咽肌 (侧面)

第三节 食管

一、食管的位置和分部

食管 esophagus 是一前后扁平的肌性管状器官，是消化管各部中最狭窄的部分，长约 25cm。上端在第 6 颈椎体下缘平面与咽相接，下端约平第 11 胸椎体高度，与胃的贲门连接。食管可分为颈部、胸部和腹部（图 5-16）。颈部长约 5cm，平对第 6 颈椎体下缘至胸骨颈静脉切迹平面之间，前方借结缔组织与气管后壁相贴。胸部最长，约 18~20cm，位于胸骨颈静脉切迹平面至膈的食管裂孔之间。腹部最短，仅 1~2cm，自食管裂孔至贲门，其前方邻近肝左叶。

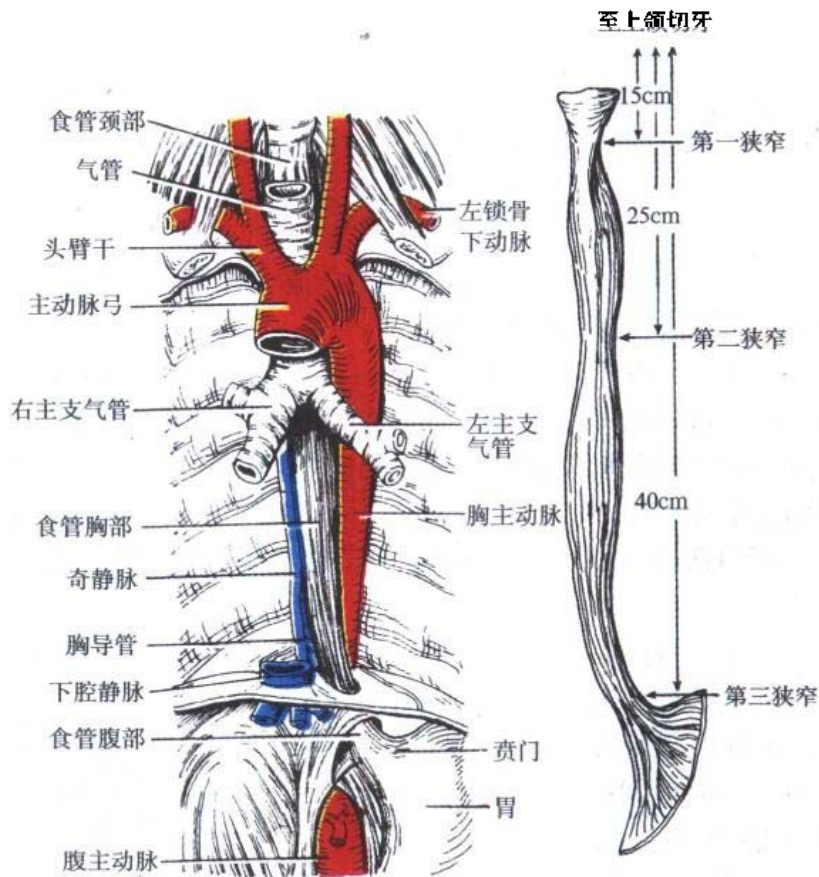


图 5-16 食管位置及三个狭窄

二、食管的狭窄部

食管全长除沿脊柱的颈、胸曲相应形成前后方向上的弯曲之外，在左右方向上亦有轻度弯曲，但在形态上食管最重要的特点是有 3 处生理性狭窄。第一狭窄为食管的起始处，相当于第 6 颈椎体下缘水平，距中切牙约 15cm；第二狭窄为食管在左主支气管的后方与其交叉处，相当于第 4、5 胸椎体之间水平，距中切牙约 25cm；第三狭窄为食管通

过膈的食管裂孔处，相当于第10胸椎水平，距中切牙约40cm。三个狭窄处是食管内异物容易滞留及食管癌的好发部位（图5-16）。

三、食管壁的结构

食管壁较厚，约4mm，具有消化管典型的4层结构。食管空虚时，前后壁贴近，断面呈扁圆形。食管粘膜形成纵行皱襞向管腔突出。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。正常食管粘膜呈湿润光滑，内镜观察，粘膜色泽浅红或浅黄，粘膜下血管隐约可见。粘膜下层中含有许多较大的血管、神经和淋巴管，另外，还有大量的粘液腺。食管壁的肌层，在上1/3段为骨骼肌，下1/3段属平滑肌，中1/3段由骨骼肌和平滑肌混合组成。外膜由疏松结缔组织构成。

第四节 胃

胃 stomach 是消化管各部中最膨大的部分，上连食管，下续十二指肠。成人胃的容量约1500ml。胃除有受纳食物和分泌胃液的作用外，还有内分泌功能。

一、胃的形态和分部

胃的形态可受体位、体型、年龄、性别和胃的充盈状态等多种因素的影响。胃在完全空虚时略呈管状，高度充盈时可呈球囊形。

胃分前、后壁，大、小弯，入、出口（图5-17）。胃前壁朝向前上方，后壁朝向后下方。胃小弯 lesser curvature of stomach 凹向右上方，其最低点弯度明显折转处，称**角切迹** angular incisure。胃大弯 greater curvature of stomach 大部分凸向左下方。胃的近端与食管连接处是胃的入口，称**贲门** cardia。贲门的左侧，食管末端左缘与胃底所形成的锐角，称**贲门切迹** cardiac incisure。胃的远端接续十二指肠处，是胃的出口，称**幽门** pylorus。

通常将胃分为4部：贲门附近的部分称**贲门部** cardiac part，界域不明显；贲门平面以上，向左上方膨出的部分为**胃底** fundus of stomach 临床有时称**胃穹隆** fornix of stomach，内含吞咽时进入的空气，约50ml，X线胃片可见此气泡，放射学中称胃泡；自胃底向下至角切迹处的中间大部分，称**胃体** body of stomach；胃体下界与幽门之间的部分，称**幽门部** pyloric part。幽门部的大弯侧有一不甚明显的浅沟称**中间沟**，将幽门部分为右侧的**幽门管** pyloric

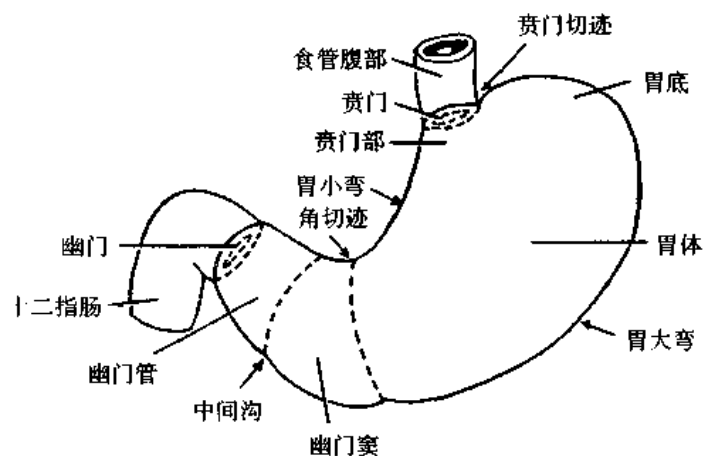


图5-17 胃的形态和分部

canal 和左侧的幽门窦 pyloric antrum。幽门窦通常位于胃的最低部，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 5-17、19）。

此外，活体 X 线钡餐透视，可将胃分成 3 型（图 5-18）：

1. 钩型胃 呈丁字形，胃体垂直，胃角呈明显的鱼钩形，胃大弯下缘几乎与髂嵴同高，此型多见于中等体型的人。

2. 角型胃 胃的位置较高，呈牛角形，略近横位，多位于腹上部，胃大弯常在脐以上，胃角不明显，常见于矮胖体型的人。

3. 长胃 胃的紧张力较低，全胃几乎均在中线左侧。内腔上窄下宽。胃体垂直呈水袋样，胃大弯可达髂嵴水平面以下，多见于体型瘦弱的人，女性多见。

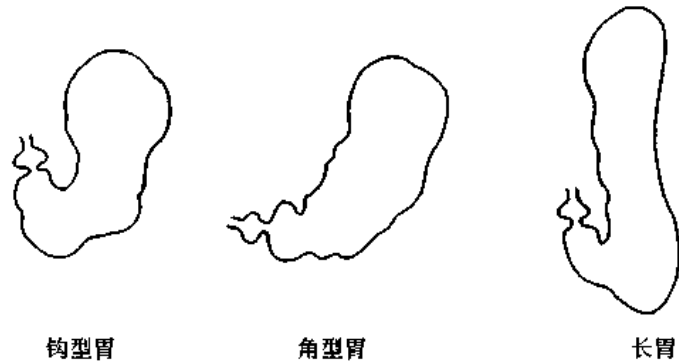


图 5-18 胃的 X 线像

二、胃的位置

胃的位置常因体型、体位和充盈程度不同而有较大变化。通常，胃在中等程度充盈时，大部分位于左季肋区，小部分位于腹上部。胃的前壁在右侧与肝左叶相近，在左侧与膈相邻，被左肋弓掩盖。胃前壁的中部位于剑突下方，直接与腹前壁相贴，是临床上进行胃触诊的部位。胃后壁与胰、横结肠、左肾和左肾上腺相邻，胃底与膈和脾相邻。

胃的贲门和幽门的位置比较固定，贲门位于第 11 胸椎体左侧，幽门约在第 1 腰椎体右侧。胃大弯的位置较低，其最低点一般在脐平面。胃高度充盈时，大弯下缘可达脐以下，甚至超过髂嵴平面。胃底最高点在左锁骨中线外侧，可达第 6 肋间隙高度。

三、胃壁的结构

胃壁分 4 层。粘膜层柔软，血供丰富，呈橘红色，胃空虚时形成许多皱襞，充盈时变平坦。沿胃小弯处有 4~5 条较恒定的纵行皱襞，襞间的沟称胃道。在食管与胃交接处的粘膜上，有一呈锯齿状的环形线，称食管胃粘膜线或齿状线，该线是胃镜检查时鉴别病变位置的重要标志。幽门处的粘膜形成环形的皱襞称幽门瓣 pyloric valve，突向十二指肠腔内（图 5-19），有阻止胃内容物进入十二指肠的功能。粘膜下层由疏松结缔组织构成，内有丰富的血管、淋巴管和神经丛，当胃扩张和蠕动时起缓冲作用。肌层较厚，由外纵、中环、内斜的 3 层平滑肌构成（图 5-20）。外层的纵行肌，以胃小弯和大弯处较厚。中层的环行肌较纵行肌发达，环绕于胃的全部，该层在幽门处较厚称幽门括约肌 pyloric sphincter，在幽门瓣的深面，有延缓胃内容物排空和防止肠内容物逆流至胃的作用。内层的斜行肌是由食管的环行肌移行而来，分布于胃的前、后壁，起支持胃的作用。胃的外膜层为浆膜。临床上常将胃壁的 4 层一起称为全层，将肌层和浆膜两层合称为浆肌层。

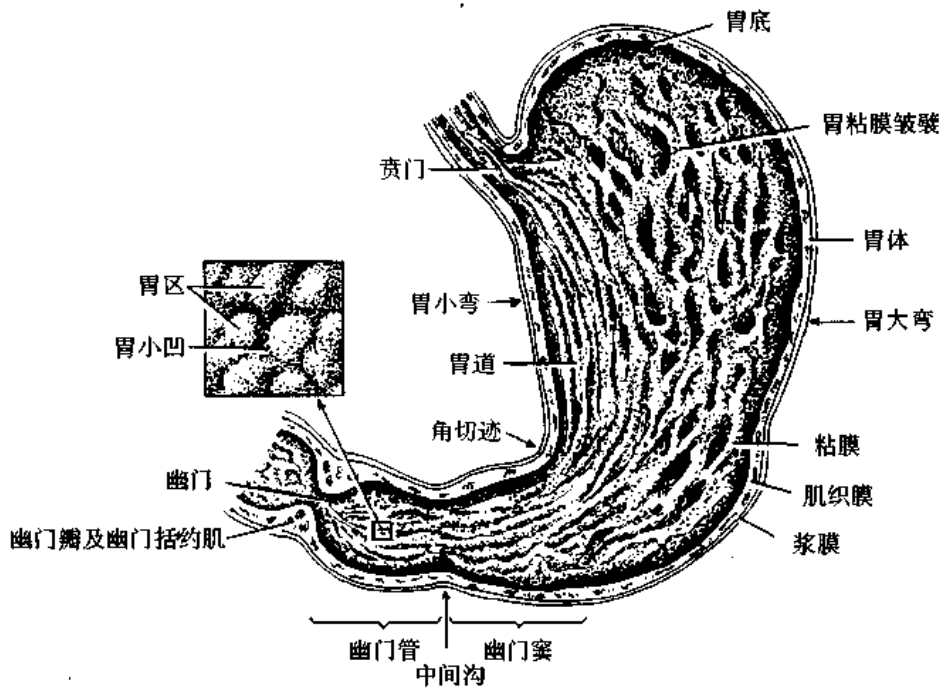


图5-19 胃的粘膜

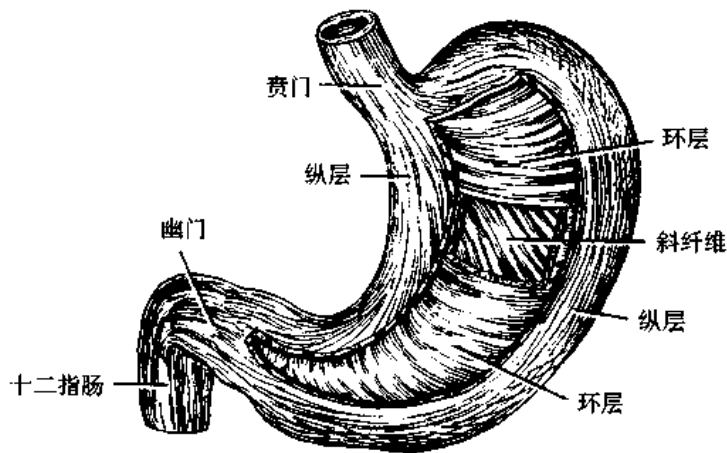


图5-20 胃壁的肌层

第五节 小 肠

小肠 small intestine 是消化管中最长的一段，在成人长5-7m。上端起自幽门，下端接续盲肠，分十二指肠、空肠和回肠3部。小肠是进行消化和吸收的重要器官，并具有某些内分泌功能。

一、十二指肠

十二指肠 duodenum 介于胃与空肠之间，全长约25cm，大部分位于腹腔上部深处，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部分。因为它既接

受胃液，又接受胰液和胆汁，所以十二指肠的消化功能十分重要。十二指肠整体上呈“C”形，包绕胰头（图 5-21），可分上部、降部、水平部和升部 4 部。

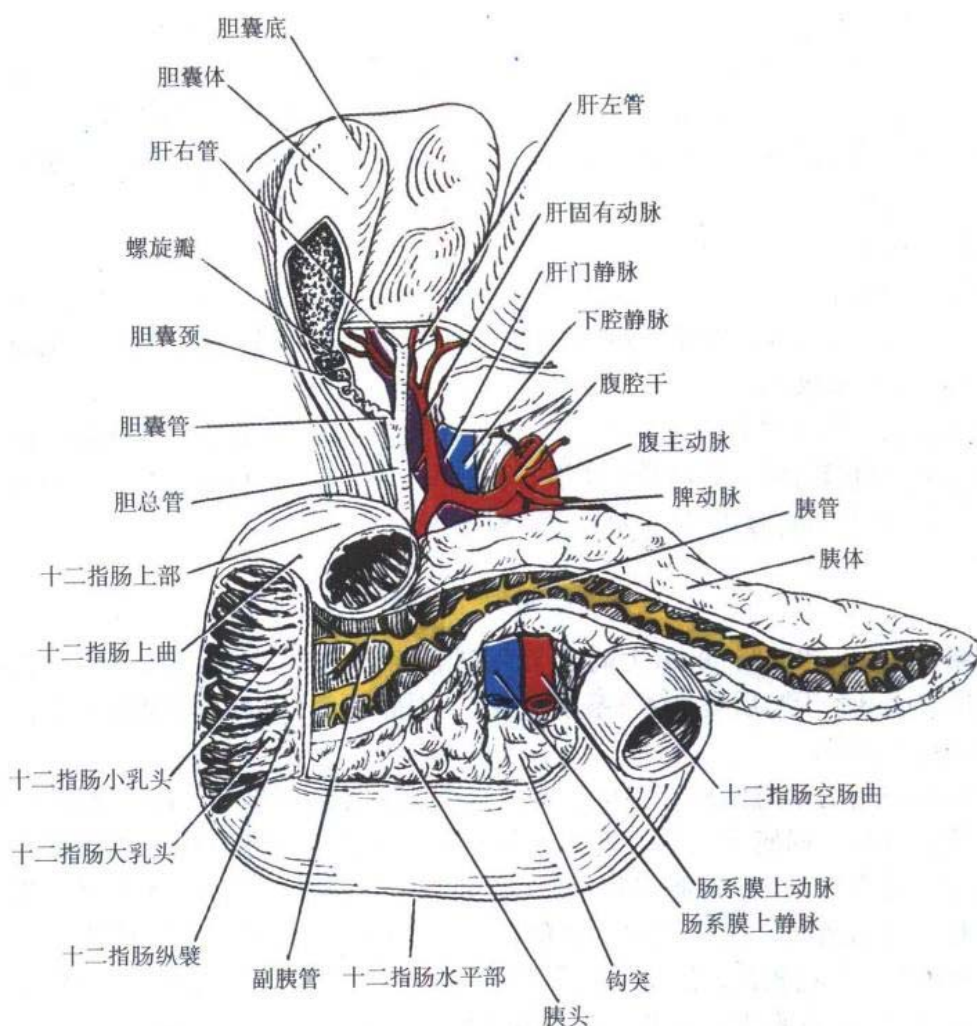


图 5-21 胆道、十二指肠和胰（前面）

（一）上部

上部 superior part 长约 5cm，起自胃的幽门，水平行向右后方，至肝门下方、胆囊颈的后下方，急转向下，移行为降部。上部与降部转折处形成的弯曲，称**十二指肠上曲** superior duodenal flexure。十二指肠上部近侧与幽门相连接的一段肠管，长约 2.5cm，由于其肠壁薄，管径大，粘膜面光滑平坦，无环状襞，故临床常称此段为**十二指肠球** duodenal bulb，是十二指肠溃疡及其穿孔的好发部位。

（二）降部

降部 descending part 长约 7~8cm，起自十二指肠上曲，垂直下行于第 1~3 腰椎体和胰头的右侧，至第 3 腰椎体右侧，弯向左行，移行为水平部，转折处的弯曲，称**十二指肠下曲** inferior duodenal flexure。降部的粘膜形成发达的环状襞，其中份后内侧壁上有一纵行的皱襞称**十二指肠纵襞** longitudinal fold of duodenum，其下端的圆形隆起称**十二指肠大乳头** major duodenal papilla，距中切牙约 75cm，为肝胰壶腹的

开口处。在大乳头上方(近侧)1~2cm处,有时可见到**十二指肠小乳头** minor duodenal papilla,是副胰管的开口处(图5-21)。

(三) 水平部

水平部 horizontal part 又称下部,长约10cm,起自十二指肠下曲,横过下腔静脉和第3腰椎体的前方,至腹主动脉前方、第3腰椎体左前方,移行于升部。肠系膜上动、静脉紧贴此部前面下行,在某些情况下,肠系膜上动脉可压迫该部引起十二指肠梗阻。

(四) 升部

升部 ascending part 最短,仅2~3cm,自水平部末端起始,斜向左上方,至第2腰椎体左侧转向下,移行为空肠。十二指肠与空肠转折处形成的弯曲,称**十二指肠空肠曲** duodenojejunal flexure。

十二指肠空肠曲的上后壁借十二指肠悬肌固定于右膈脚上。十二指肠悬肌和包绕于其下段表面的腹膜皱襞共同构成**十二指肠悬韧带** suspensory ligament of duodenum,又称Treitz韧带,是确定空肠起始的重要标志。

二、空肠与回肠

空肠 jejunum 和**回肠** ileum 上端起自十二指肠空肠曲,下端接续盲肠。空肠和回肠一起被肠系膜悬系于腹后壁,合称**系膜小肠**,有系膜附着的边缘称系膜缘,其相对缘称游离缘或对系膜缘。

空肠和回肠的形态结构不完全一致,但变化是逐渐发生的,故二者间无明显界限。一般是将空、回肠全长的近侧2/5称空肠,远侧3/5称回肠。从位置上看,空肠常位于左腰区和脐区;回肠多位于脐区、右腹股沟区和盆腔内。从外观上看,空肠管径较粗,管壁较厚,血管较多,颜色较红,呈粉红色;而回肠管径较细,管壁较薄,血管较少,颜色较浅,呈粉灰色。此外,肠系膜的厚度从上向下逐渐变厚,脂肪含量越来越多。肠系膜内血管的分布也有区别,空肠的动脉弓级数较少(有1~2级),直血管较长;而回肠的动脉弓级数较多(可达4~5级),直血管较短(图5-22)。从组织结构上看,空、回肠都具有消化管典型的4层结构。其粘膜除形成环状襞外,内表面还有密集的绒毛,这些结构极大地增加了肠粘膜的表面积,有利于营养物质的消化和吸收。在粘膜固有层和粘膜下组织内含有淋巴滤泡。淋巴滤泡分**孤立淋巴滤泡** solitary lymphatic follicles 和**集合淋巴滤泡** aggregated lymphatic follicles 两种,前者分散存在于空肠和回肠的粘膜内,后者多见于回肠下部。集合淋巴滤泡又称Peyer斑,有20~30个,呈长椭圆形,其长轴与肠管的长轴一致,常位于回肠下部对肠系膜缘的肠壁内(图5-22)。肠伤寒的病变发生于集合淋巴滤泡,可并发肠穿孔或肠出血。

此外,约2%的成人,在距回肠末端0.3~1m范围的回肠对系膜缘上,有长2~5cm的囊状突起,自肠壁向外突出称**Meckel憩室**,此为胚胎时期卵黄囊管未完全消失形成的。Meckel憩室易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。

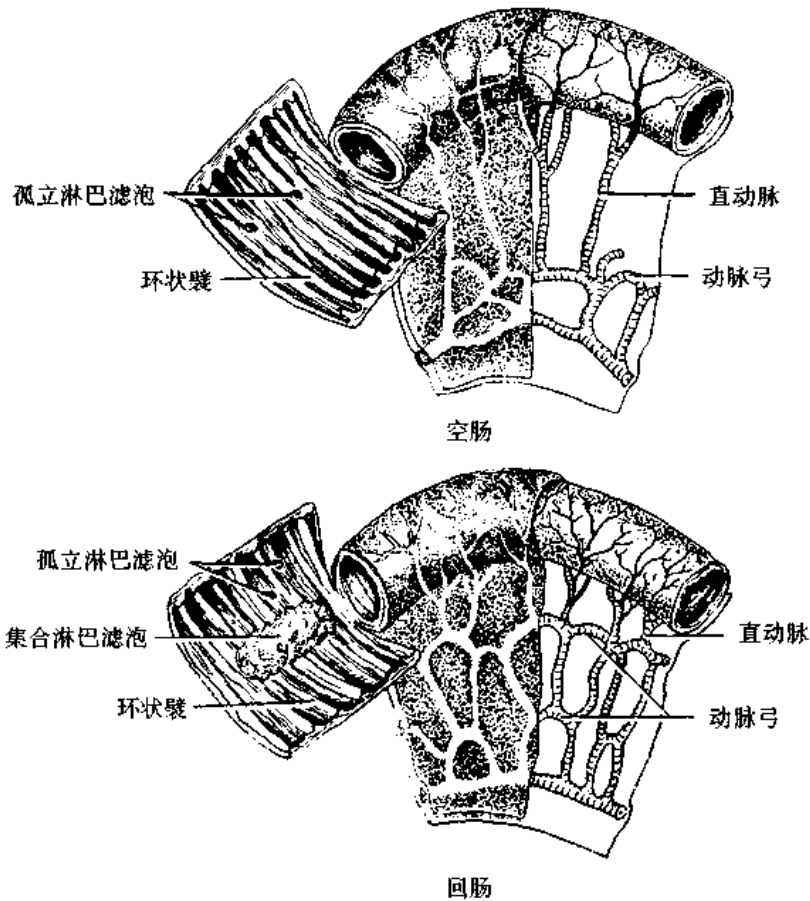


图5-22 空肠与回肠

第六节 大 肠

大肠 large intestine 是消化管的下段，全长 1.5m，全程围绕于空、回肠的周围，可分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管 5 部分（图 5-1，25）。大肠的主要功能为吸收水分、维生素和无机盐，并将食物残渣形成粪便，排出体外。

除直肠、肛管和阑尾外，结肠和盲肠具有 3 种特征性结构，即结肠带、结肠袋和肠脂垂。

结肠带 colic bands 有 3 条，由肠壁的纵行肌增厚形成的，沿大肠的纵轴平行排列，3 条结肠带均汇集于阑尾根部。**结肠袋** haustra of colon 是由横沟隔开向外膨出的囊状突起，是因结肠带短于肠管的长度使肠管皱缩形成的。**肠脂垂** epiploicae appendices 是沿结肠带两侧分布的许多小突起，由浆膜和其所包含的脂肪组织形成的

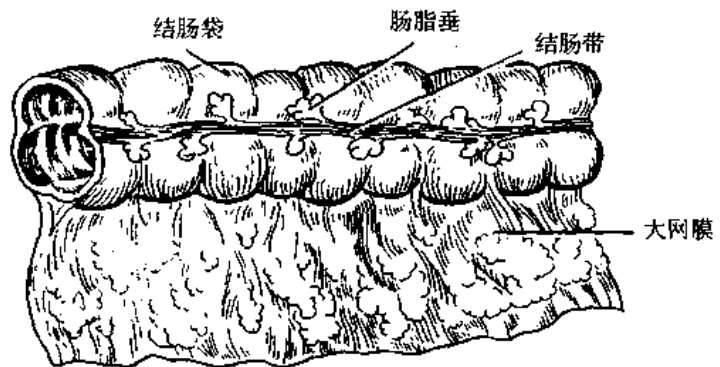


图 5-23 结肠的特征性结构（横结肠）

(图 5-23)。在正常情况下, 大肠管径较粗, 肠壁较薄, 但在疾病情况下可有较大变化。因此在腹部手术中, 鉴别大、小肠主要依据大肠的上述 3 个特征。

一、盲 肠

盲肠 caecum 是大肠的起始部, 长约 6 ~ 8cm, 其下端为盲端, 上续升结肠, 左侧与回肠相连接。盲肠一般位于右髂窝内, 大部分被腹膜包被, 因无系膜位置较固定。少数人的盲肠与回肠末端具有共同的系膜, 使盲肠具有较大的活动范围, 称**移动性盲肠**。个别人的盲肠可高至髂嵴以上, 甚至达肝下, 也可低至骨盆腔内。

回肠末端向盲肠的开口, 称**回盲口** ileocecal orifice。此处肠壁内的环行肌增厚, 并覆以粘膜而形成上、下两片半月形的皱襞称**回盲瓣** ileocecal valve, 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回小肠。在回盲口下方约 2cm 处, 有阑尾的开口 (图 5-24)。

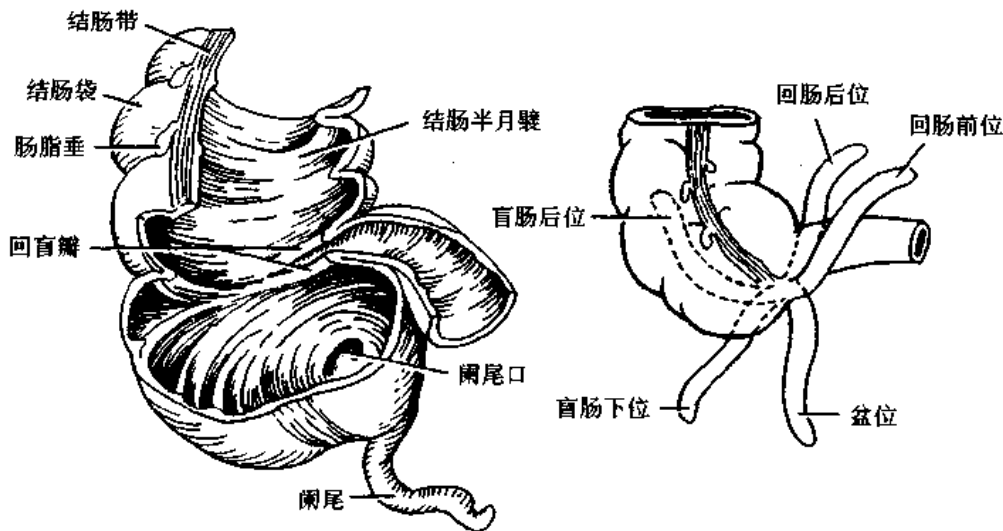


图 5-24 盲肠和阑尾

二、阑 尾

阑尾 vermiform appendix 是附属盲肠的一段肠管, 形似蚯蚓, 又称**蚓突**。其长度因人而异, 一般长 6 ~ 8cm, 短者仅为一痕迹, 长者可达 30cm。阑尾根部较固定, 连于盲肠后内侧壁, 并经阑尾孔通盲肠腔; 阑尾尖端为游离的盲端, 位置不固定; 阑尾的外径介于 0.5 ~ 1.0cm 之间, 管腔狭小, 排空欠佳; 阑尾系膜呈三角形, 较阑尾短, 内含血管、淋巴管和神经, 致使阑尾缩曲成祥状或半圆弧形, 这些都是易患阑尾炎的形态基础。

阑尾的位置, 一般常与盲肠一起位于右髂窝内, 但变化甚大, 因人而异。由于阑尾根部与盲肠的关系固定, 所以阑尾的位置可随盲肠的位置而变动, 既可高达肝下, 亦可低达骨盆腔内, 甚或越过中线至左侧。阑尾本身也可有多种位置变化, 可在盲肠后、盲肠下, 回肠前、回肠后以及向内下伸至骨盆腔入口处等 (图 5-24)。根据国内体质调查资料, 阑尾以回肠后位和盲肠后位较多见。盲肠后位阑尾, 有的位于盲肠后壁与腹后壁

壁腹膜之间，有的位于腹膜后间隙。由于阑尾位置差异较大，毗邻关系各异，故阑尾发炎时可能出现不同的症状和体征，这给阑尾炎的诊断和治疗增加了复杂性。阑尾位置变化较多，手术中有时寻找困难，由于3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点，通常在右髂前上棘与脐连线的中、外1/3交点处，该点称McBurney点。有时也以Lanz点表示，即左、右髂前上棘连线的右、中1/3交点处。由于阑尾的位置常有变化，所以诊断阑尾炎时，确切的体表投影位置并不十分重要，而在右下腹部有一个局限性压痛点更有诊断意义。

三、结 肠

结肠 colon 是介于盲肠与直肠之间的一段大肠，整体呈“M”形，包绕于空、回肠周围。结肠分为升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠4部分。结肠的直径自起端6cm，逐渐递减为乙状结肠末端的2.5cm，这是结肠腔最狭窄的部位（图5-25）。

（一）升结肠

升结肠 ascending colon 长约15cm，在右髂窝处，起自盲肠上端，沿腰方肌和右肾前面上升至肝右叶下方，转折向左前下方移行于横结肠，转折处的弯曲称**结肠右曲** right colic flexure（或称**肝曲**）。升结肠无系膜，借结缔组织贴附于腹后壁，因此活动性甚小。

（二）横结肠

横结肠 transverse colon 长约50cm，起自结肠右曲，先行向左前下方，后略转向左后上方，形成一略向下垂的弓形弯曲。至左季肋区，在脾的脏面下份处，折转成**结肠左曲** left colic flexure（或称**脾曲**），向下续于降结肠。横结肠由横结肠系膜连于腹后壁，活动度较大，其中间部可下垂至脐或低于脐平面。

（三）降结肠

降结肠 descending colon 长约20cm，起自结肠左曲，沿左肾外侧缘和腰方肌前面下降，至左髂嵴处续于乙状结肠。降结肠亦无系膜，借结缔组织贴附于腹后壁，活动性很小。

（四）乙状结肠

乙状结肠 sigmoid colon 长约45cm，在左髂嵴处起自降结肠，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。乙状结肠由乙状结肠系膜连于盆腔左后壁，活动度较大，妇科常用乙状结肠代阴道术治疗先天性无阴道症。乙状结肠也是憩室和肿瘤等疾病的多发部位。

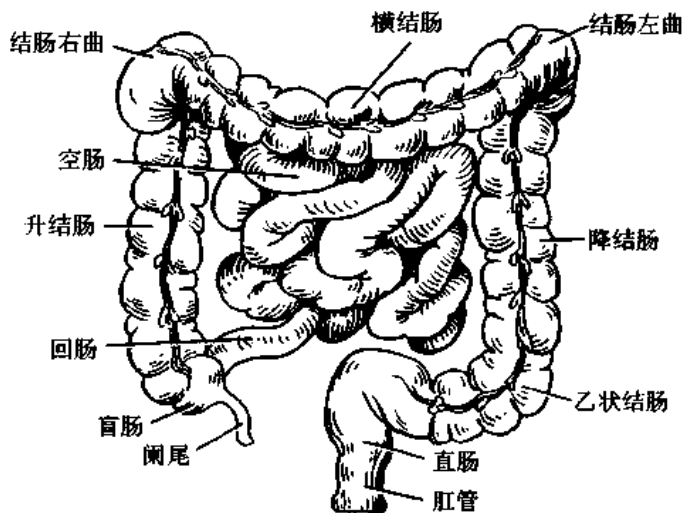


图5-25 小肠和大肠

四、直 肠

直肠 rectum 是消化管位于盆腔下部的一段，全长 10~14cm。直肠在第 3 骶椎前方起自乙状结肠，沿骶、尾骨前面下行，穿过盆膈移行于肛管。直肠并不直，在矢状面上形成两个弯曲：**直肠骶曲 sacral flexure of rectum** 凸向后，与骶骨盆面弯曲一致，距肛门 7~9cm；**直肠会阴曲 perineal flexure of rectum** 绕过尾骨尖凸向前，距肛门 3~5cm。在冠状面上也有 3 个凸向侧方的弯曲，但不恒定，一般中间较大的一个凸向左侧，上、下两个凸向右侧（图 5-26）。当临床进行直肠镜、乙状结肠镜检查时，应注意这些弯曲部位，以免损伤肠壁。

直肠上端与乙状结肠交接处管径较细，向下肠腔显著扩大，称**直肠壶腹 ampulla of rectum**。直肠内面有三个**直肠横襞 (Houston 瓣)**，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，位于直肠左侧壁上，距肛门约 11cm。中间的直肠横襞大而明显，位置恒定，位于直肠右侧壁上，距肛门约 7cm，可作为直肠镜检查时的定位标志。最下方的直肠横襞多位于直肠左侧壁上，有时此横襞缺如（图 5-27）。

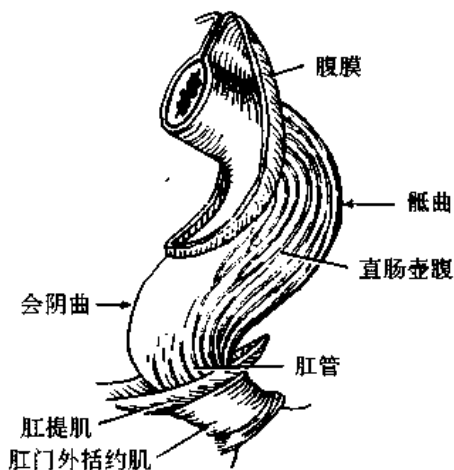


图 5-26 直肠与肛管

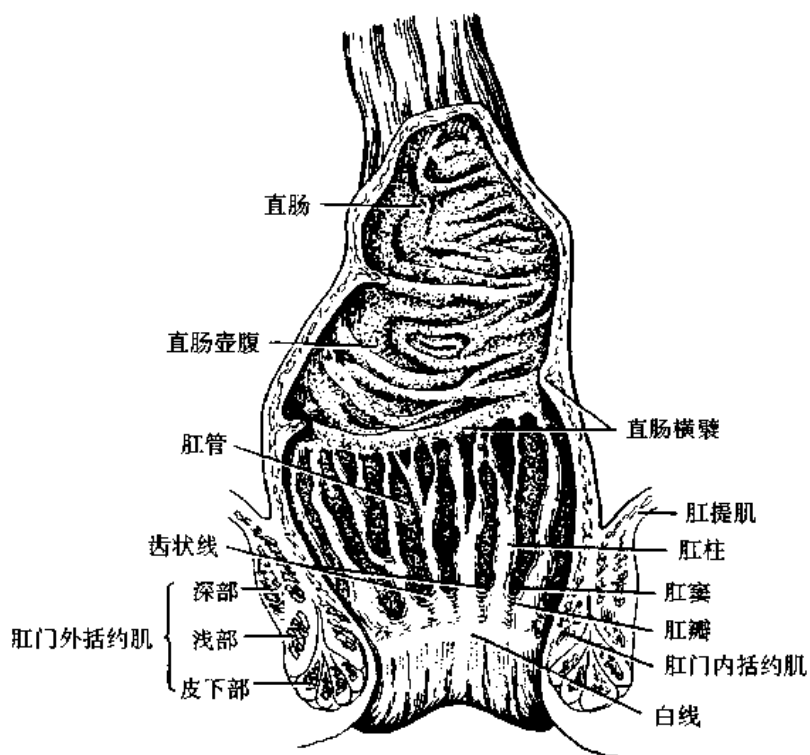


图 5-27 直肠和肛管腔面的形态

五、肛 管

肛管 anal canal 长 3~4cm, 上端在盆膈平面接续直肠, 下端终于肛门。肛管被肛门括约肌所包绕, 平时处于收缩状态, 有控制排便的作用。

肛管内面有 6~10 条纵行的粘膜皱襞称**肛柱** anal columns, 内有血管和纵行肌。各肛柱下端彼此借半月形粘膜皱襞相连, 此襞称**肛瓣** anal valves。每一肛瓣与其相邻的两个肛柱下端之间形成开口向上的隐窝称**肛窦** anal sinuses, 窦深 3~5mm, 其底部有肛腺的开口。肛窦内往往积存粪屑, 也易感染而引起肛窦炎。

通常将各肛柱上端的连线称**肛直肠线** anorectal line, 即直肠与肛管的分界线; 将连接各肛柱下端与各肛瓣边缘的锯齿状环行线称**齿状线** dentate line (或**肛皮线** anocutaneous line)。齿状线以上的肛管内表面为粘膜, 来源于后肠末端的泄殖腔后份; 上皮来自内胚层, 为单层柱状上皮。齿状线以下的肛管内表面为皮肤, 来源于原肛; 上皮来自外胚层, 为复层扁平上皮。此外, 齿状线上、下部分的肠管在动脉来源、静脉回流、淋巴引流, 以及神经支配等方面都不相同, 这在临床上具有很大的实际意义, 详见表。

表 肛管齿状线上、下部的比较

	齿状线以上	齿状线以下
覆盖上皮	单层立方上皮	复层扁平上皮
动脉来源	直肠上、下动脉	肛门动脉
静脉回流	直肠上静脉→肠系膜下静脉 →脾静脉→肝门静脉	肛门静脉→阴部内静脉→髂内静脉→ 髂总静脉→下腔静脉
淋巴引流	肠系膜下淋巴结和髂内淋巴结	腹股沟浅淋巴结
神经支配	植物神经	躯体神经

在齿状线下方有一宽约 1cm 的环状区域称**肛梳** anal pecten(或称**痔环** haemorrhoidal ring), 外观呈浅蓝色, 光滑。肛梳下缘有一不甚明显的环行线称**白线** white line (或称 Hilton 线), 活体肛诊时可触知此白线处有一环行浅沟, 是肛门内、外括约肌的分界处。**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(图 5-27)。

肛梳部的皮下组织和肛柱部的粘膜下层内含有丰富的静脉丛, 有时可因某种病理原因而形成静脉曲张, 向肛管腔内突起, 称为**痔**。痔发生在齿状线以上称**内痔**, 发生在齿状线以下称**外痔**, 也有跨越于齿状线上、下的称**混合痔**。由于神经分布的不同, 所以内痔不痛, 而外痔常感疼痛。

肛管周围有肛门内、外括约肌和肛提肌等。**肛门内括约肌** sphincter ani internus 为平滑肌, 是由肠壁环行肌增厚而形成, 有协助排便的作用, 但无括约肛门的功能。直肠壁的纵行肌与肛提肌一起形成纤维性隔, 分隔肛门内、外括约肌, 向下分散止于皮肤。**肛门外括约肌** sphincter ani externus 为骨骼肌, 围绕于肛门内括约肌的外下方。肛门外括约肌受意识支配, 有较强的控制排便功能。

肛门括约肌按其纤维所在部位，可分为皮下部、浅部和深部（图5-27）。皮下部 subcutaneous part 为位于肛门周围皮下的环形肌束，如此部纤维被切断，不会产生大便失禁。浅部 superficial part 为围绕肛管下端的椭圆形肌束，前后分别附着于会阴中心腱和尾骨尖。深部 deep part 为位于浅部上方较厚的环形肌束。浅部和深部是控制排便的重要肌束。

肛门括约肌的浅部和深部、直肠下份的纵行肌、肛门内括约肌、以及肛提肌等，共同构成一围绕肛管的强大肌环称**肛直肠环**，此环对肛管起着极重要的括约作用，若手术损伤将导致大便失禁。

第七节 肝

肝 liver 是人体内最大的腺体，也是体内最大的消化腺。我国成年人肝的重量男性为 1154 ~ 1447g，女性为 1029 ~ 1379g，约占体重的 1/40 ~ 1/50。胎儿和新生儿的肝相对较大，其体积占腹腔容积的一半以上，重量可达体重的 1/20。肝的长（左右径）×宽（上下径）×厚（前后径）约为 258mm × 152mm × 58mm。肝的血液供应十分丰富，故活体的肝呈棕红色。肝的质地柔软而脆弱，易受外力冲击而破裂，从而引起腹腔内大出血。

肝的功能极为复杂，它是机体新陈代谢最活跃的器官，不仅参与蛋白质、脂类、糖类和维生素等物质的合成、转化与分解，而且还参与激素、药物等物质的转化和解毒。肝的主要功能是分泌胆汁，以促进脂肪的消化和吸收。此外，肝还具有吞噬、防御以及在胚胎时期造血等重要功能。

一、肝的形态

肝呈不规则的楔形，可分为上、下两面，前、后、左、右4缘。肝上面膨隆，与膈相接触，故又称**膈面** diaphragmatic surface（图5-28）。肝膈面上有矢状位的**镰状韧带** falciform ligament 附着，借此将肝分为左、右两叶。肝**左叶** left lobe of liver 小而薄，肝**右叶** right lobe of liver 大而厚。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，称为**腔静脉沟**，内有下腔静脉通过。肝下面凹凸不平，邻接一些腹腔器官，又称**脏面** visceral surface（图5-29）。脏面中部有略呈“H”形的3条沟。其中横行的沟位于脏面正中，有肝左、右管，肝固有动脉左、右支，肝门静脉左、右支和肝的神经、淋巴管等由此出入，故称**肝门** porta hepatis。出入肝门的这些结构被结缔组织包绕，构成**肝蒂**。肝蒂中主要结构的位置关系是：肝左、右管居前，肝固有动脉左、右支居中，肝门静脉左、右支居后。左侧的纵沟较窄而深，沟的前部

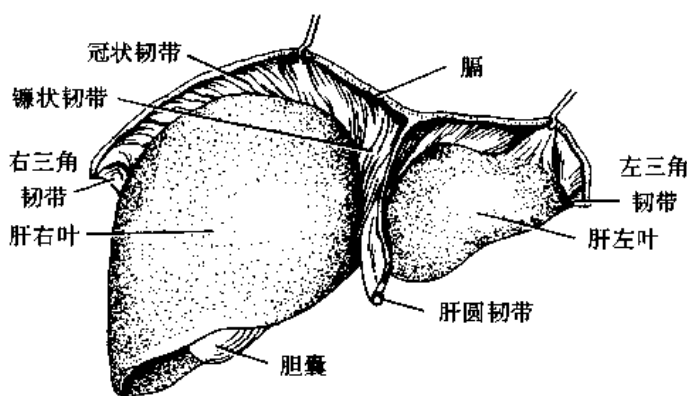


图5-28 肝（膈面）

内有肝圆韧带通过，称肝圆韧带裂 *fissure for ligamentum teres hepatis*；后部容纳静脉韧带，称静脉韧带裂 *fissure for ligamentum venosum*。肝圆韧带 *ligamentum teres hepatis* 由胎儿时期的脐静脉闭锁而成，经肝镰状韧带的游离缘内行至脐。静脉韧带 *ligamentum venosum* 由胎儿时期的静脉导管闭锁而成。右侧的纵沟比左侧的宽而浅，沟的前部为一浅窝，容纳胆囊，故称胆囊窝 *fossa for gallbladder*；后部为腔静脉沟 *sulcus for vena cava*，容纳下腔静脉。腔静脉沟向后上伸入膈面，此沟与胆囊窝虽不相连，但可视为肝门右侧的纵沟。在腔静脉沟的上端处，有肝左、中、右静脉出肝后立即注入下腔静脉，故临床上常称此沟上端为第2肝门 *secondary porta of liver*。

在肝的脏面，借“H”形的沟、裂和窝将肝分为4个叶：左叶位于肝圆韧带裂与静脉韧带裂的左侧，即左纵沟的左侧；右叶位于胆囊窝与腔静脉沟的右侧，即右纵沟的右侧；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。脏面的肝左叶与膈面的一致。脏面的肝右叶、方叶和尾状叶一起，相当于膈面的肝右叶。

肝的前缘（也称下缘）是肝的脏面与膈面之间的分界线，薄而锐利。在胆囊窝处，肝前缘上有一胆囊切迹，胆囊底常在此处露出肝前缘；在肝圆韧带通过处，肝前缘上有一肝圆韧带切迹 *notch for ligamentum teres hepatis*，或称脐切迹。肝后缘钝圆，朝向脊柱。肝的右缘是肝右叶的右下缘，亦钝圆。肝的左缘即肝左叶的左缘，薄而锐利（图5-29）。

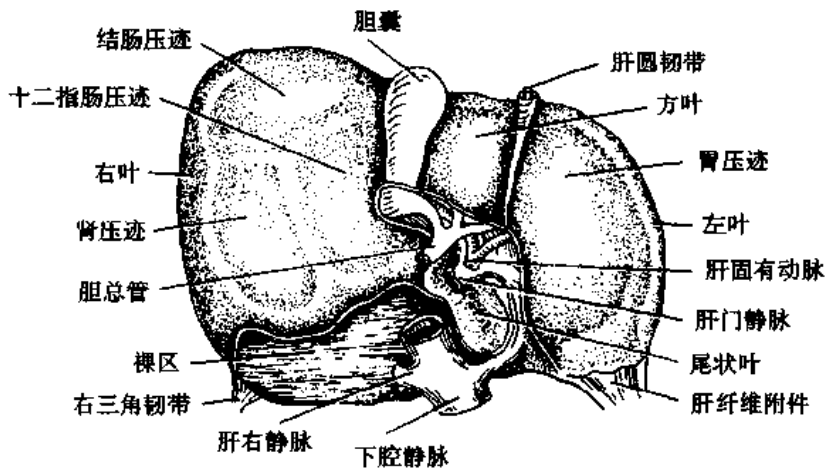


图5-29 肝（脏面）

肝的表面，除膈面后份与膈愈着的部分（即肝裸区）以及脏面各沟处以外，均覆有浆膜。浆膜与肝实质间有一层结缔组织构成的纤维膜。在肝门处，肝的纤维膜较发达，并缠绕在肝固有动脉、肝门静脉和肝管及其分支的周围，构成血管周围纤维囊或称 *Glisson 囊*。

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。肝的前面大部分被肋所掩盖，仅在腹上区的左、右肋弓之间，有一小部分露出于剑突之下，直接与腹前壁相接触。

当腹上区和右季肋区遭到暴力冲击或肋骨骨折时，肝可能被损伤而破裂。

肝上界与膈穹窿一致，可用下述3点的连线来表示：即右锁骨中线与第5肋的交点；前正中线与剑胸结合线的交点；左锁骨中线与第5肋间隙的交点。肝下界与肝前缘一致，右侧与右肋弓一致；中部超出剑突下约3cm；左侧被肋弓掩盖。故在体检时，在右肋弓下不能触及肝。但3岁以下的健康幼儿，由于腹腔容积较小，而肝的体积相对较大，肝前缘常低于右肋弓下1.5~2.0cm，到7岁以后，在右肋弓下不能触到，若能触及时，则应考虑为病理性肝肿大。

肝上方为膈，膈上有右侧胸膜腔、右肺及心等，故肝脓肿有时可与膈粘连，并经膈侵入右肺，甚至其内容物还能经支气管排出。肝右叶下面，前部与结肠右曲邻接，中部近肝门处邻接十二指肠上曲，后部邻接右肾上腺和右肾。肝左叶下面与胃前壁相邻，后上方邻接食管腹部。

肝借镰状韧带和冠状韧带连于膈下面和腹前壁，因而在呼吸时，肝可随膈上下移动。平静呼吸时，肝的上下移动范围为2~3cm。

三、肝的分叶与分段

肝按外形可分为左叶、右叶、方叶和尾状叶。这种分叶方法不完全符合肝内管道系统的配布情况，因而不能适应肝外科手术的要求。近代研究证明，肝内有4套管道，形成两个系统，即Glisson系统和肝静脉系统。肝门静脉、肝固有动脉和肝管的各级分支在肝内的走行、分支和配布基本一致，并有Glisson囊包绕，共同组成Glisson系统。肝段的概念就是依据Glisson系统在肝内的分布情况提出的。按照Glisson系统各分支的分布区，可将肝分为两个半肝（左、右半肝），进一步再分成5个叶（右前叶、右后叶、左内叶、左外叶与尾状叶）、6个段（左外叶上、下段，右后叶上、下段，尾状叶左、右段）（图5-30、31）。Glisson系统位于肝叶和肝段内，肝静脉系统的各级属支，行于肝段之间，而其主干即肝左、中、右静脉，相应地行于各肝裂中，最后在腔静脉沟的上端（第2肝门处）出肝，分别注入下腔静脉（图5-30）。有若干条肝静脉系统的小静脉，如来自

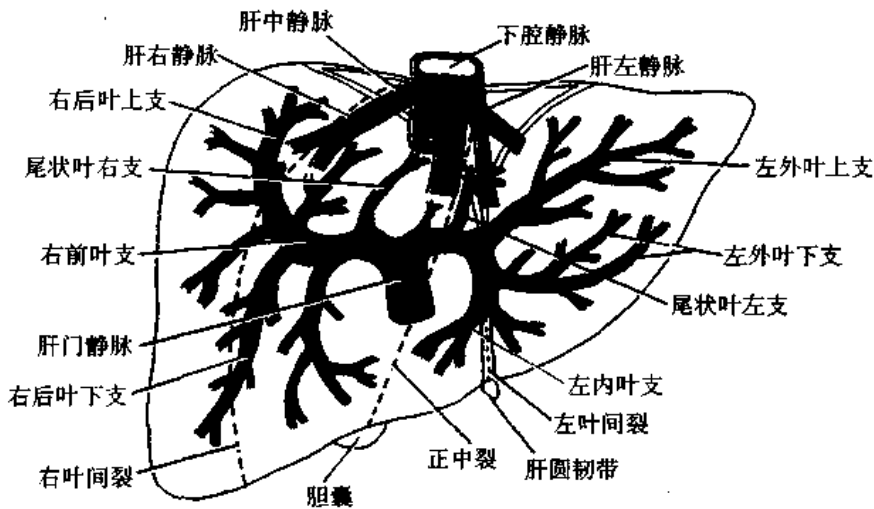


图5-30 Glisson系统和肝静脉系统

右半肝脏面的副肝右静脉和尾状叶的一些小静脉，在腔静脉沟的下段内汇入下腔静脉，该处称第3肝门。

通过对肝内各管道铸型标本的研究，发现肝内有些部位缺少Glisson系统的分布，这些部位称**肝裂** hepatic fissure。肝裂不仅是肝内分叶、分段的自然界线，也是肝部分切除的适宜部位。肝内有3个叶间裂，2个段间裂。叶间裂有正中裂、左叶间裂和右叶间裂。段间裂有左外叶段间裂和右后叶段间裂（图5-31）。**正中裂** middle hepatic fissure在肝的膈面相当于自肝前缘的胆囊切迹中点，至下腔静脉左缘连线的平面。在肝的脏面以胆囊窝和腔静脉沟为标志。裂内有肝中静脉走行。此裂将肝分为对称的左、右半肝，并将尾状叶也同时分为左、右两半（即尾状叶左、右段）。**右叶间裂** right interlobar fissure位于正中裂的右侧，此裂在膈面相当于从肝前缘的胆囊切迹右侧部的外、中1/3交界处，斜向右上方到达下腔静脉右缘连线的平面。裂内有肝右静脉走行。此裂将右半肝分为右前叶和右后叶。**左叶间裂** left interlobar fissure位于正中裂的左侧，起自肝前缘的肝圆韧带切迹，向后上方至肝左静脉汇入下腔静脉处连线的平面。在膈面相当于镰状韧带附着线的左侧1cm，脏面以左纵沟为标志。裂内有肝左静脉的左叶间支走行。此裂将左半肝分为左外叶和左内叶。**左外叶段间裂** left intersegmental fissure相当于自肝左静脉汇入下腔静脉处与肝左缘的中、上1/3交界处连线的平面。裂内有肝左静脉走行。此裂将左外叶分为上、下两段。**右后叶段间裂** right intersegmental fissure在肝脏面相当于肝门横沟的右端与肝右缘中点连线的平面，再转到膈面，向左至右叶间裂。此裂将右后叶分为上、下两段。

临床上可根据叶、段的区分对肝病进行较为精确的定位诊断，也可施行肝叶或肝段切除，因此了解肝的分叶和分段具有重要的临床意义。

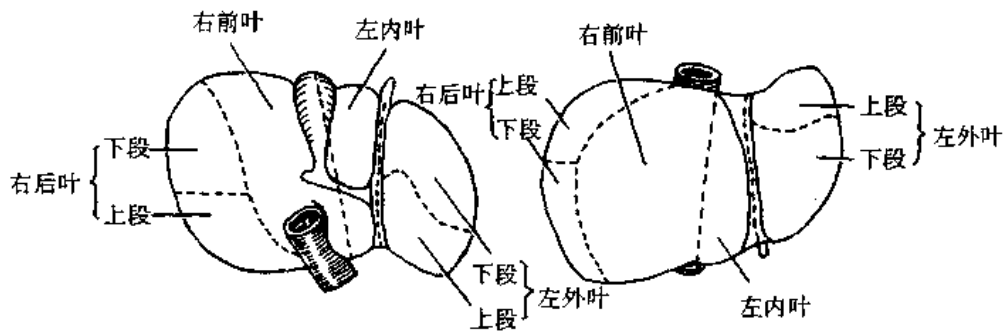


图 5-31 肝叶与肝段

四、肝外胆道系统

肝外胆道系统是指走出肝门之外的胆道系统而言，包括胆囊和输胆管道（肝左管、肝右管、肝总管和胆总管）。这些管道与肝内胆道一起，将肝分泌的胆汁输送到十二指肠腔（图5-32）。

（一）胆囊

胆囊 gallbladder为贮存和浓缩胆汁的囊状器官，呈长梨形，长8~12cm，宽3~5cm，容量40~60ml。胆囊位于肝下面的胆囊窝内，其上面借结缔组织与肝相连，易于分离；

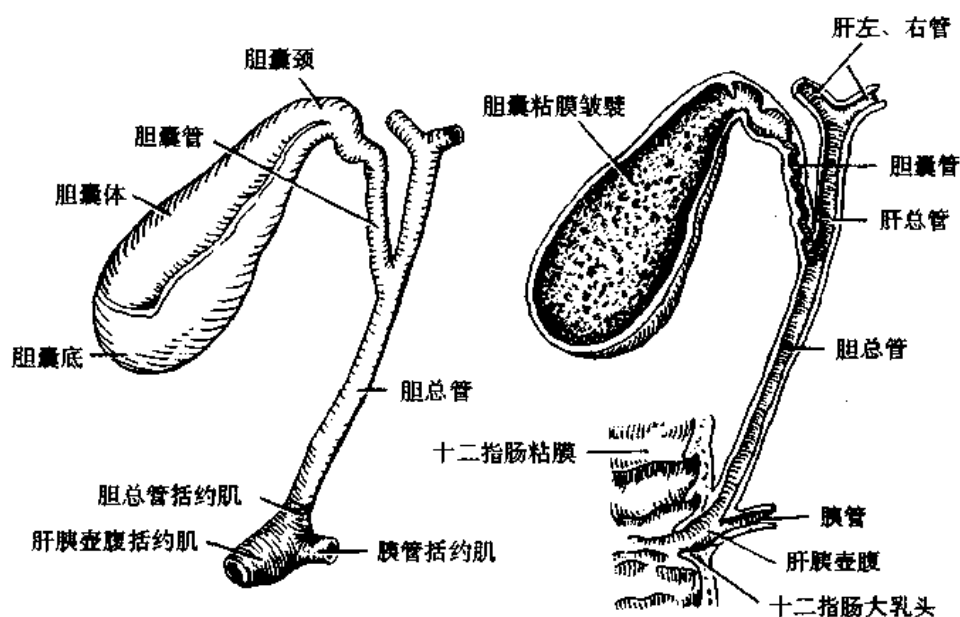


图5-32 胆囊与输胆管道

下面覆以浆膜，并与结肠右曲和十二指肠上曲相邻。胆囊的位置有的较深，甚至埋在肝实质内，有的胆囊各面均覆以浆膜，并借系膜连于胆囊窝，可以活动。

胆囊分底、体、颈、管4部分(图5-32)，**胆囊底** fundus of gallbladder 是胆囊突向前下方的盲端，常在肝前缘的胆囊切迹处露出。当充满胆汁时，胆囊底可贴近腹前壁。胆囊底的体表投影位置在右锁骨中线与右肋弓交点附近。胆囊发炎时，该处可有压痛。**胆囊体** body of gallbladder 是胆囊的主体部分，与底之间无明显界限。胆囊体向后逐渐变细，约在肝门右端附近移行为胆囊颈。**胆囊颈** neck of gallbladder 是胆囊体向下延续并变细的部分，常以直角向左下弯转，移行于胆囊管。**胆囊管** cystic duct 比胆囊颈稍细，长约3~4cm，直径0.2~0.3cm，在肝十二指肠韧带内与其左侧的肝总管汇合，延续为胆总管。

胆囊内面被有粘膜，其中底和体部的粘膜呈蜂窝状，而衬于颈和管部分的粘膜皱襞呈螺旋状突入腔内，形成**螺旋襞** spiral fold (图5-32)。螺旋襞可控制胆汁的流入和流出。有时较大的结石，也常由于螺旋襞的阻碍而嵌顿于此。

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)，三角内常有胆囊动脉通过，因此该三角是胆囊手术中寻找胆囊动脉的标志。

(二) 肝管与肝总管

肝左、右管分别由左、右半肝内的毛细胆管逐渐汇合而成，走出肝门之后即合成肝总管。肝总管 common hepatic duct 长约3cm，下行于肝十二指肠韧带内，并在韧带内与胆囊管以锐角结合成胆总管(图5-32)。

(三) 胆总管

胆总管 common bile duct 长4~8cm，直径0.6~0.8cm，由肝总管和胆囊管汇合而成，在肝十二指肠韧带内下行于肝固有动脉的右侧，肝门静脉的前方，向下经十二指肠上部的后方，降至胰头后方，再转向十二指肠降部中份，在此处的十二指肠后内

侧壁内与胰管汇合，形成一略膨大的共同管道称**肝胰壶腹** hepatopancreatic ampulla (或称Vater壶腹)，开口于十二指肠大乳头(图5-33)。在肝胰壶腹周围有**肝胰壶腹括约肌**sphincter of hepatopancreatic ampulla(或称Oddi括约肌)包绕(图5-32, 33)。此外，在胆总管末段及胰管末段周围亦有少量平滑肌包绕。肝胰壶腹括约肌平时保持收缩状态，由肝分泌的胆汁，经肝左、右管、肝总管、胆囊管进入胆囊内贮存。进食后，尤其进高脂肪食物，在神经体液因素调节下，胆囊收缩，肝胰壶腹括约肌舒张，使胆汁自胆囊经胆囊管、胆总管、肝胰壶腹、十二指肠大乳头，排入十二指肠腔内(图5-33)。

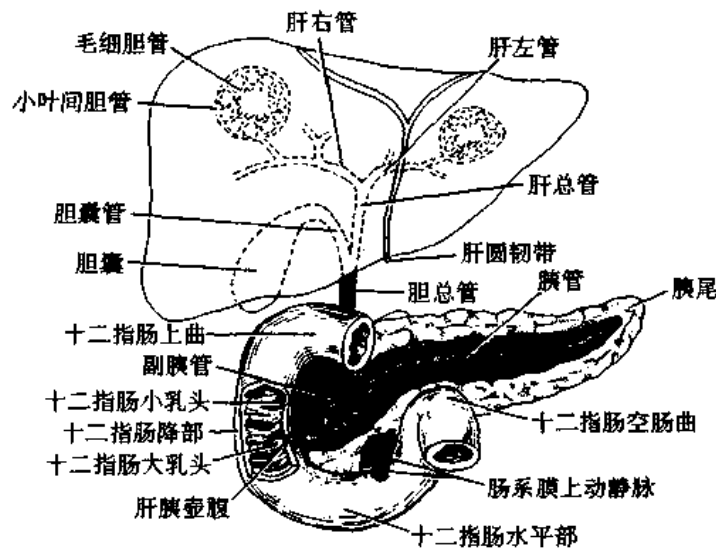


图5-33 胆道、十二指肠和胰

第八节 胰

胰pancreas是人体第二大的消化腺，由外分泌部和内分泌部组成。胰的外分泌部(腺细胞)能分泌胰液，内含多种消化酶(如蛋白酶、脂肪酶及淀粉酶等)，有分解消化蛋白质、脂肪和糖类等作用；其内分泌部即胰岛，散在于胰实质内，胰尾部较多，主要分泌胰岛素，调节血糖浓度。

一、胰的位置与毗邻

胰是位于腹后壁的一个狭长腺体，质地柔软，呈灰红色，长17~20cm，宽3~5cm，厚1.5~2.5cm，重82~117g。胰横置于腹上区和左季肋区，平对第1~2腰椎体。胰的前面隔网膜囊与胃相邻，后方有下腔静脉、胆总管、肝门静脉和腹主动脉等重要结构。其右端被十二指肠环抱，左端抵达脾门。胰的上缘约平脐上10cm，下缘约相当于脐上5cm处。由于胰的位置较深，前方有胃、横结肠和大网膜等遮盖，故胰病变时，在早期腹壁体征往往不明显，从而增加了诊断的困难性。

二、胰的分部

胰可分头、颈、体、尾4部分，各部之间无明显界限。头、颈部在腹中线右侧，体、尾部在腹中线左侧（图5-21, 33）。

胰头 head of pancreas为胰右端膨大部分，长与宽均为4.5 ~ 5.5cm，厚2 ~ 3cm。胰头位于第2腰椎体的右前方，被十二指肠“C”形凹槽所包绕。其下份有向左侧突出的**钩突** uncinata process，将肠系膜上动、静脉夹在胰头与钩突之间。由于肠系膜上静脉和脾静脉在胰头或胰颈的后方合成肝门静脉，所以胰头肿大时，可压迫肝门静脉起始部，影响其血液回流，可出现腹水、脾肿大等症状。在胰头右后方与十二指肠降部之间常有胆总管经过，有时胆总管可部分或全部被胰头实质所包埋。当胰头肿大压迫胆总管时，可影响胆汁排出，发生阻塞性黄疸。

胰颈 neck of pancreas是位于胰头与胰体之间的狭窄扁薄部分，长2 ~ 2.5cm，胃幽门位于其前上方。

胰体 body of pancreas位于胰颈与胰尾之间，占胰的大部分，略呈三棱柱形。胰体横位于第1腰椎体前方，故向前凸出。胰体的前面隔网膜囊与胃相邻，故胃后壁癌肿或溃疡穿孔常与胰体粘连。

胰尾 tail of pancreas较细，行向左上方至左季肋区，触及脾门，各面均包有浆膜，此点可作为与胰体分界的标志。

胰管 pancreatic duct位于胰实质内，偏背侧，其走行与胰的长轴一致，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。在胰头上部常可见一小管，行于胰管上方，称为**副胰管** accessory pancreatic duct，开口于十二指肠小乳头。

（吉林大学白求恩医学部 吕衡发）

第六章 呼吸系统

呼吸系统respiratory system由呼吸道和肺组成。通常称鼻、咽、喉为上呼吸道，气管和各级支气管为下呼吸道。肺由实质组织和间质组成，前者包括支气管树和肺泡；后者包括结缔组织、血管、淋巴管、淋巴结和神经等。呼吸系统的主要功能是进行气体交换，即吸入氧，排出二氧化碳。肺还具有内分泌功能，属于弥散性神经内分泌系统(diffuse neuroendocrine system, DNES)的组成部分之一。其内分泌细胞存在于支气管和肺上皮内，具有合成和分泌5-羟色胺、蛙皮素 bombesin、降钙素基因相关肽(calcitonin gene related peptide, CGRP) 等胺类和多肽类激素。(图6-1)

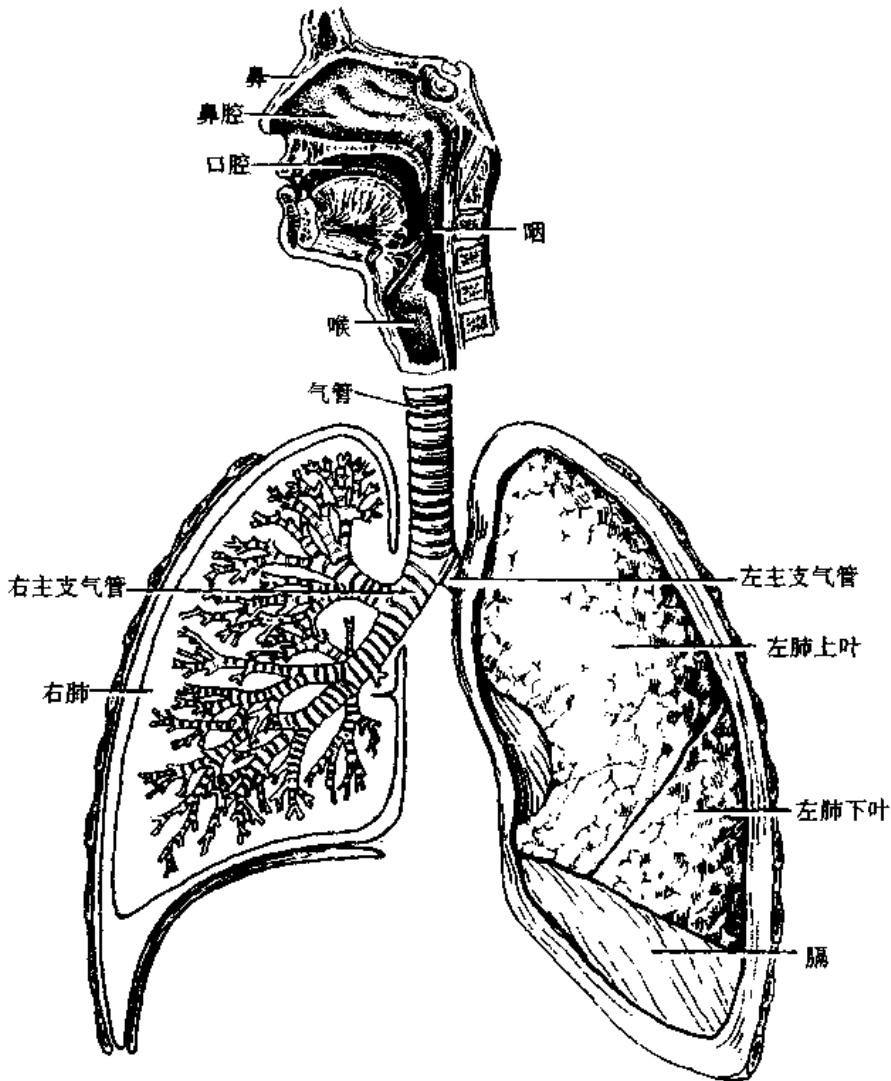


图6-1 呼吸系统全貌

第一节 鼻

鼻nose 分三部，即外鼻、鼻腔和鼻旁窦。它既是呼吸道的起始部，又是嗅觉器官。

一、外 鼻

外鼻external nose以鼻骨和软骨为支架，外被皮肤、内覆粘膜，分为骨部和软骨部。软骨部的皮肤因其富含皮脂腺和汗腺，成为痤疮、酒渣鼻和疖肿的好发部位。外鼻与额相连的狭窄部称鼻根，向下延续为鼻背，末端称鼻尖，鼻尖两侧扩大称鼻翼nasal ala, 呼吸困难的病人有鼻翼煽动的症状。从鼻翼向外下至口角的浅沟称鼻唇沟nasolabial sulcus, 面瘫病人瘫痪侧鼻唇沟变浅或消失。

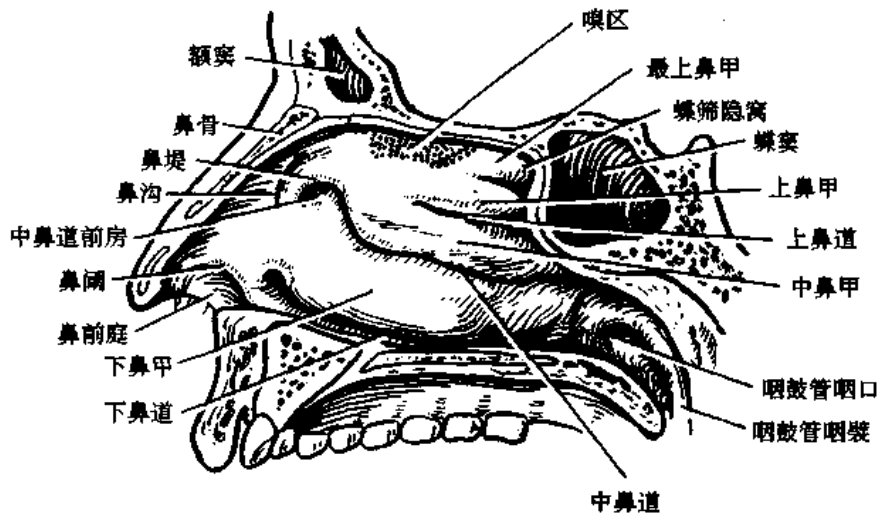


图6-2 鼻腔外侧壁(右侧)

二、鼻 腔

鼻腔nasal cavity 是由骨和软骨围成的腔，内衬粘膜并被鼻中隔分为两半，向前通外界称鼻孔nostril, 向后通鼻咽称鼻后孔choanae。每半侧鼻腔又分为鼻前庭nasal vestibule和固有鼻腔nasal cavity proper, 两者以鼻阈nasal limen为界。鼻阈为皮肤与粘膜的交界处，鼻前庭由皮肤覆盖，生有鼻毛，有滤过和净化空气功能，因其缺少皮下组织且富有皮脂腺和汗腺，所以它不但是疖肿的好发部位而且发病时疼痛剧烈。

鼻中隔nasal septum 由筛骨垂直板、犁骨和鼻中隔软骨构成，为粘膜所包被，位置通常偏向一侧。其前下方血管丰富、位置浅表，外伤与干燥刺激均易引起出血。90%左右的鼻出血均发生于此区，故称为易出血区即Little区或Kiesselbach区。鼻腔外侧壁自上而下可见上、中、下三个鼻甲nasal concha突向鼻腔，上鼻甲与中鼻甲之间称上鼻道，中鼻甲与下鼻甲之间为中鼻道，下鼻甲下方为下鼻道。最上鼻甲supreme nasal concha常出现于上鼻甲的后上方。最上鼻甲或上鼻甲的后上方与鼻腔顶之间的凹陷为蝶筛隐窝sphenoidal recess。切除中鼻甲，可见半月裂孔semilunar hiatus这是位

于中鼻道中部凹向上方的弧形裂隙,该裂隙的前上方有筛漏斗ethmoidal infundibulum通额窦,其上方圆形隆起为筛泡ethmoidal bulb,通中筛窦。鼻泪管nasolacrimal canal位于距鼻孔约3cm的下鼻道的前上方。位于上鼻甲内侧面和与其相对的鼻中隔以上部分的鼻粘膜称为嗅区olfactory region,富有感受嗅觉刺激的嗅细胞。鼻腔其余部分粘膜称为呼吸部粘膜,含有丰富的鼻腺nasal gland。(图6-2)

三、鼻 旁 窦

鼻旁窦 paranasal sinuses 是鼻腔周围含气颅骨开口于鼻腔的含气空腔,腔内衬以粘膜并与鼻腔粘膜相移行。鼻旁窦有4对,左右对称排列,称额窦、筛窦、蝶窦和上颌窦。能温暖与湿润空气,对发音产生共鸣。(图6-3,4)

(一) 额 窦

额窦 frontal sinus 位于额骨体内,眉弓的深方,筛窦的前上方,左右各一,底向下,尖向上,呈三棱锥体形。额窦大小不一,多有中隔,常偏向一侧。国人资料显示其高3.2cm、宽2.6 cm、前后深度为1.8cm。额窦口位于窦底部,开口于中鼻道的筛漏斗。

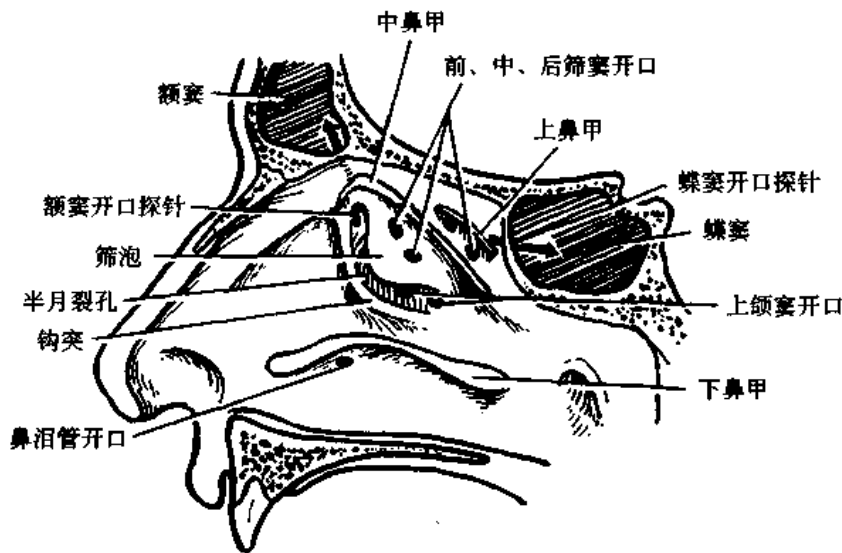


图6-3 鼻旁窦开口(鼻甲切除)

(二) 筛 窦

筛窦 ethmoidal sinus 由位于鼻腔外侧壁上方与两眶之间的筛骨迷路ethmoidal labyrinth的小气房组成,每侧有3~18个。依据窦口的部位将其分为前筛窦、中筛窦和后筛窦。前筛窦的气房有5~6个,中筛窦的气房通常有1~7个,二者开口于中鼻道;后筛窦开口较小,位于后部,开口于上鼻道。后筛窦与视神经管optic canal紧密接触,其感染向周围蔓延,可引起视神经炎。

(三) 蝶 窦

蝶窦 sphenoidal sinus 位于蝶骨体内,被中隔分为左、右二腔,容量平均7.5 ml,窦口直径2~3 mm,分别开口于蝶筛隐窝。

(四) 上颌窦

上颌窦maxillary sinus位于上颌骨体内,成人上颌窦高33mm、宽23mm、长34mm,容积平均为14.67ml,呈三角锥体形,有5个壁。前壁为上颌骨体前面的尖牙窝,骨质较薄;后壁与翼腭窝毗邻;上壁是眼眶下壁;底壁即上颌骨的牙槽突,常低于鼻腔。因上颌第2前磨牙与第1和第2磨牙根部邻近,只有一层薄的骨质相隔,有时牙根可突入窦内,仅以粘膜与窦相隔,故牙与上颌窦的炎症或肿瘤均可互相累及;内侧壁即鼻腔的外侧壁,由中鼻道和大部分下鼻道构成。上颌窦开口于中鼻道的半月裂孔,其直径约3mm。上颌窦因开口位置较高,分泌物不易排除,窦腔积液时,体位引流是很重要的。

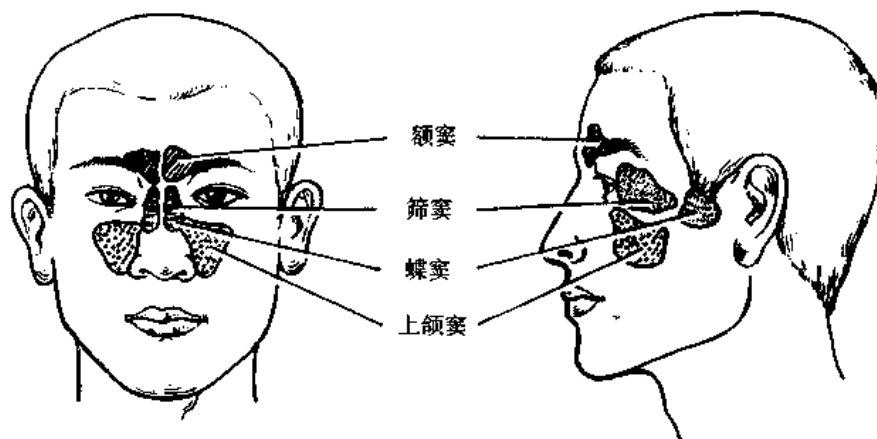


图6-4 鼻旁窦体表投影

第二节 喉

喉larynx由软骨和喉肌构成,它既是呼吸的管道,又是发音的器官。上界是会厌上缘,下界达环状软骨下缘。借喉口通喉咽部的后部,以环气管韧带连接气管。成年人的喉在第3~6颈椎之间。喉的前方是皮肤、颈筋膜、舌骨下肌群,后为咽,两侧是颈血管、神经和甲状腺侧叶。

一、喉 软 骨

喉的支架是喉软骨,由甲状软骨、环状软骨、会厌软骨和成对的杓状软骨等构成。

(一) 甲状软骨

甲状软骨thyroid cartilage构成喉的前壁和侧壁,由前缘互相愈着的左右两个四边形软骨板组成。愈着处称前角anterior horn,前角上端向前突出,在成年男子尤为明显,称喉结laryngeal prominence。喉结上方呈“V”形的切迹,称上切迹superior notch。左、右板的后缘游离并向上、下发出突起,称上角和下角。上角较长,借韧带与舌骨大角连接;下角较短,与环状软骨相关节。(图6-5)

(二) 环状软骨

环状软骨cricoid cartilage位于甲状软骨的下方,是喉软骨中惟一完整的软骨环。

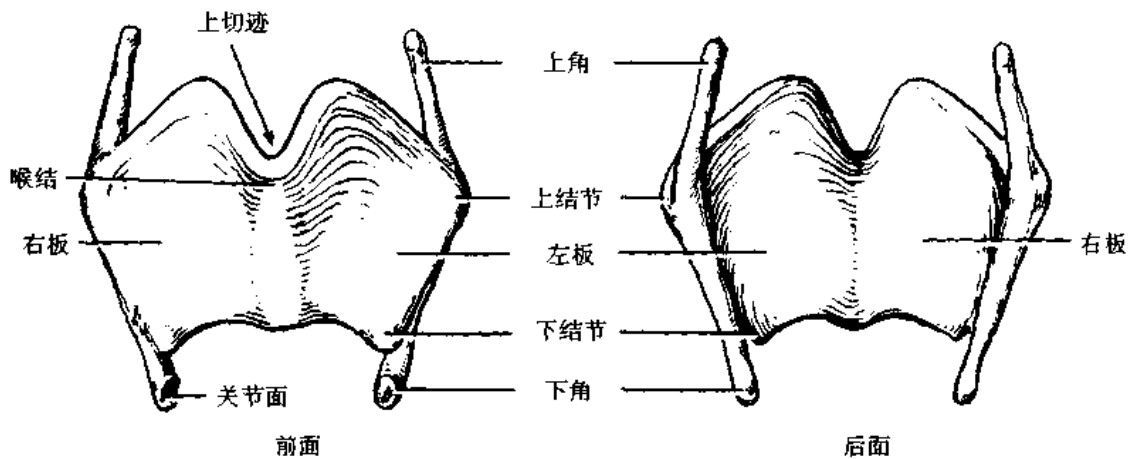


图6-5 甲状软骨

它由前部低窄的**环状软骨弓**cricoid arch和后部高阔的**环状软骨板**cricoid lamina构成。板上缘两侧各有一与杓状软骨形成**环杓关节**的关节面。软骨弓平对第6颈椎。弓与板交界处有**甲关节面**thyroid articular surface 与甲状软骨构成**环甲关节**cricothyroid joint。环状软骨对支撑呼吸道保持其畅通有重要作用，损伤后能产生喉狭窄。(图6-6)

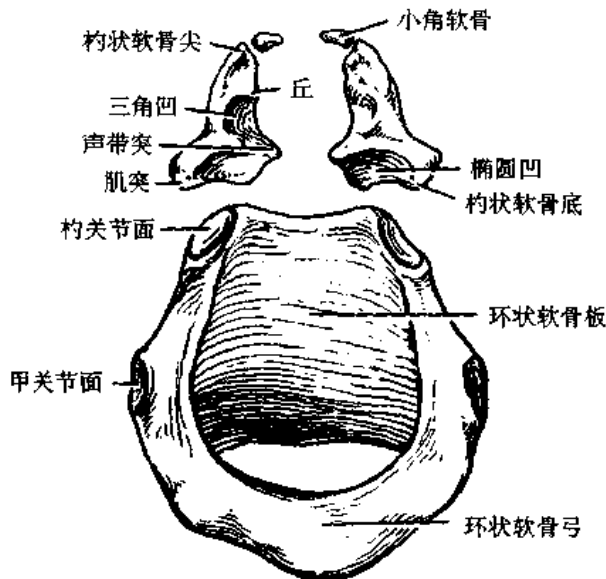


图6-6 环状软骨和杓状软骨(前面)

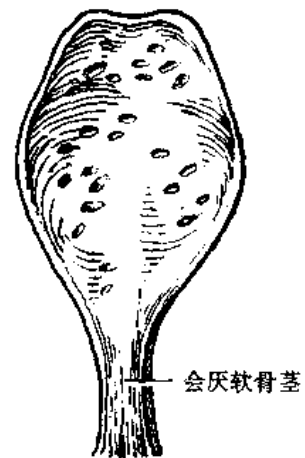


图6-7 会厌软骨(后面)

(三) 会厌软骨

会厌软骨epiglottic cartilage 位于舌根和舌骨体后上方，上宽下窄呈叶状，下端借**甲状会厌韧带**连于甲状软骨前角内面上部。会厌软骨被覆粘膜称**会厌**epiglottis，是喉口的活瓣，吞咽时喉随咽上提并向前移，会厌封闭喉口，阻止食团入喉而引导食团进咽。(图6-7)

(四) 杓状软骨

杓状软骨arytenoid cartilage 成对，坐落于环状软骨板上缘两侧，分为一尖、一底、两突和三个面。底与环状软骨板上缘构成**环杓关节**cricoarytenoid joint。由底向前

伸出的突起称**声带突** vocal process, 有声韧带附着。向外侧伸出的突起称**肌突** muscular process, 大部分喉肌附着于此。

二、喉的连接

喉的连接分喉软骨间的连接和舌骨、气管与喉之间的连接。(图6-8,9)

(一) 甲状舌骨膜

甲状舌骨膜 thyrohyoid membrane是位于舌骨与甲状软骨上缘之间的结缔组织膜。其中部增厚称**甲状舌骨正中韧带** median thyrohyoid ligament。甲状舌骨外侧韧带连接甲状软骨上角和舌骨大角, 其内常含**麦粒软骨** triticeal cartilage。

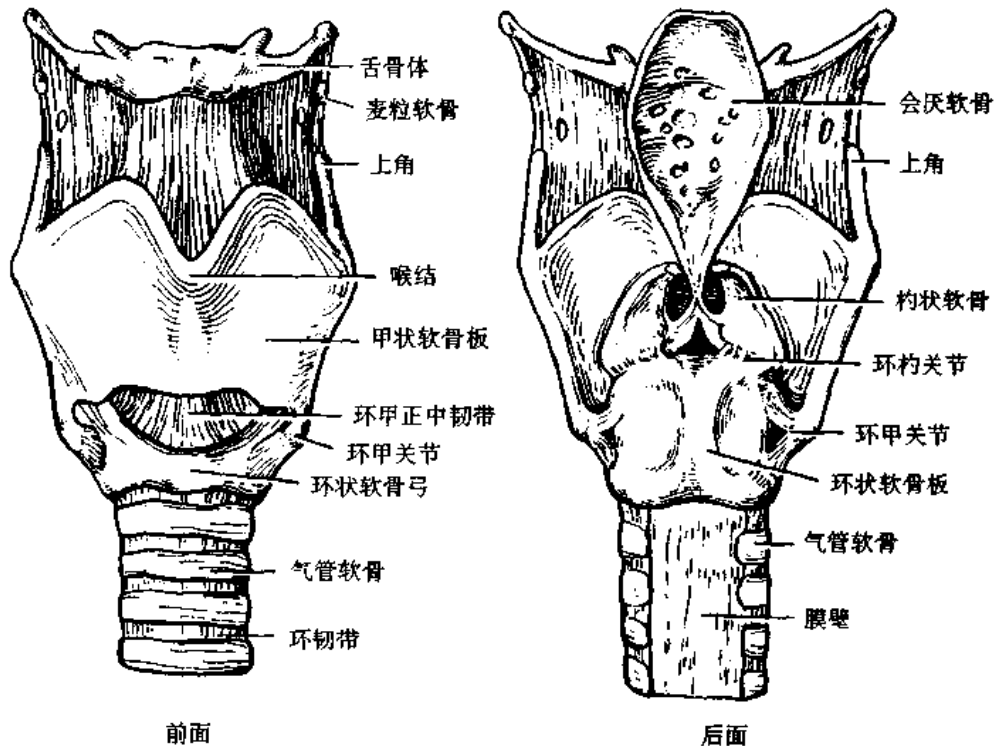


图6-8 喉软骨连结

(二) 环甲关节

环甲关节 cricothyroid joint 由环状软骨外侧部关节面和甲状软骨下角构成, 属**联合关节**。在环甲肌牵引下, 甲状软骨在冠状轴上作前倾和复位运动。前倾运动使甲状软骨前角与杓状软骨间距加大、**声带紧张**; 复位时, 两者间距缩小、**声带松弛**。

(三) 环杓关节

环杓关节 cricoarytenoid joint 由环状软骨板上缘关节面和杓状软骨底构成。在该关节上杓状软骨可沿垂直轴向内、外侧旋转。内旋使声带突互相靠近, 缩小声门; 外旋则作用相反, 开大声门。环杓关节还可作前、后、内、外等方向上的滑动。

(四) 方形膜

方形膜 quadrangular membrane 起始于甲状软骨前角后面和会厌软骨两侧缘, 向后附着于杓状软骨前内缘。其下缘游离称**前庭韧带** vestibular ligament, 较声韧带薄而

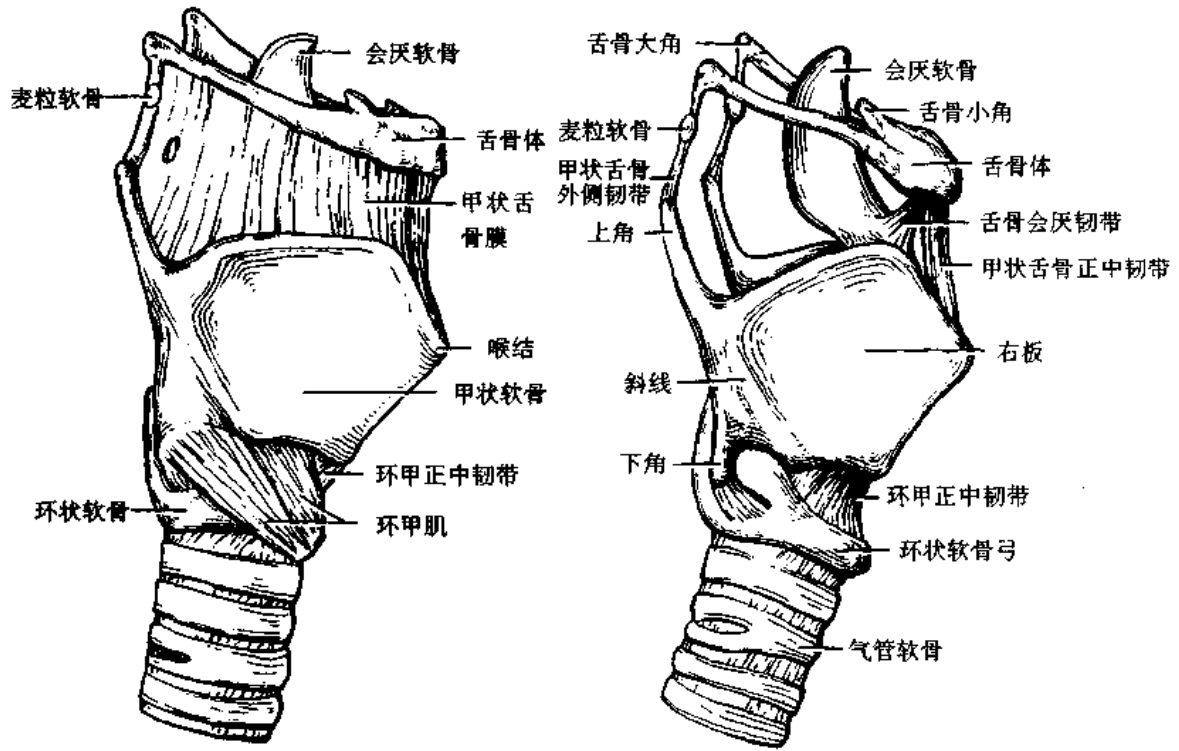


图6-9 喉软骨连结(侧面)

长, 构成前庭襞的支架。

(五) 弹性圆锥

弹性圆锥 *conus elasticus* 是圆锥形的弹性纤维膜。起自甲状软骨前角后面, 呈扇形向下、向后止于杓状软骨声带突和环状软骨。其上缘游离增厚, 紧张于甲状软骨至声带突之间, 称**声韧带** *vocal ligament*。声韧带连同**声带肌** *vocalis* 及覆盖于其表面的喉粘膜一起, 称为**声带** *vocal fold*。环甲膜中部弹性纤维增厚称**环甲正中韧带** *median*

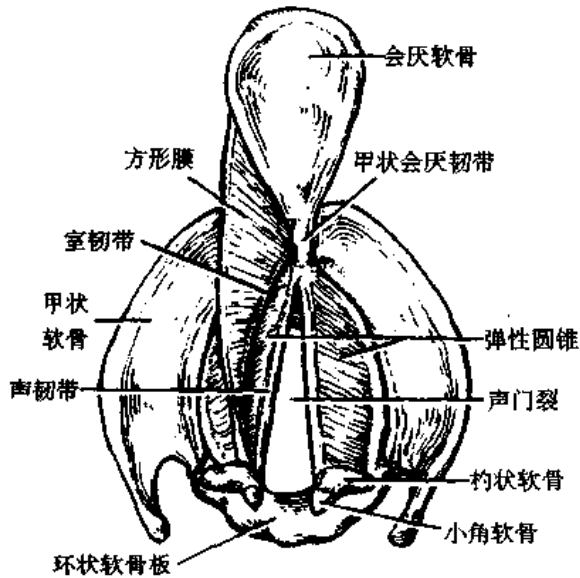


图6-10 喉软骨、环甲肌和方形膜(上面)

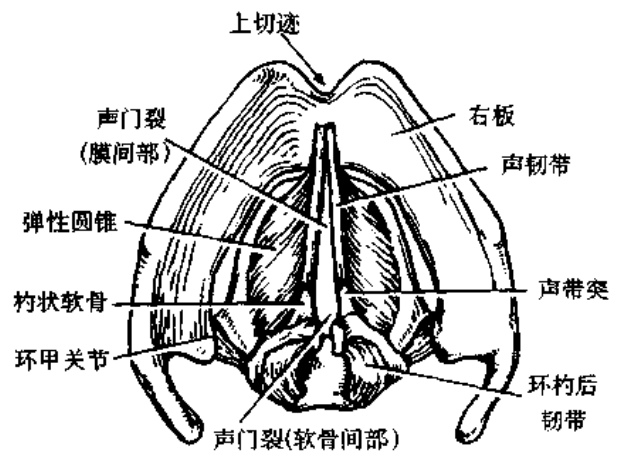


图6-11 弹性圆锥(上面)

cricothyroid ligament。急性喉阻塞时，为抢救病人生命可在此进行穿刺，以建立暂时的通气道。当紧急切开环甲膜进行抢救时，注意勿伤及环甲动脉吻合弓。(图6-10,11)

(六) 环气管韧带

环气管韧带 cricotracheal ligament 为连接环状软骨下缘和第1气管软骨环的结缔组织膜。

三、喉 肌

喉肌 laryngeal muscle 系横纹肌，是发音的动力器官。具有紧张或松弛声带、缩小或开大声门裂以及缩小喉口的作用。按其部位分内、外两群；依其功能分声门开大肌和声门括约肌。(图6-12,13,14)

(一) 环甲肌

环甲肌 cricothyroid muscle 是惟一的一对外群喉肌。起于环状软骨弓前外侧面，肌束斜向后上方，止于甲状软骨下角和下缘。该肌收缩将增加甲状软骨前角与杓状软骨间距，紧张并拉长声带。

(二) 环杓后肌

环杓后肌 posterior cricoarytenoid muscle 成对，起自环状软骨板后面，斜向外上方，止于同侧杓状软骨的**肌突** muscular process。该肌收缩能使环杓关节在垂直轴上旋转，拉肌突转向内下，使声带突转向外上，声门裂开大，声带紧张。

(三) 环杓侧肌

环杓侧肌 lateral cricoarytenoid muscle 起自环状软骨弓上缘和弹性圆锥的外面，自甲状软骨板的内侧斜行向后上方，止于杓状软骨肌突的前面。该肌收缩牵引肌突向前下方运动，使声带突向内侧转，从而使声门裂变窄。

(四) 甲杓肌

甲杓肌 thyroarytenoid muscle 起自甲状软骨前角后面，其收缩能缩短前庭襞。下部肌束位于声襞内，声韧带的外侧，称**声带肌**。其收缩使声襞变短而松弛。

(五) 杓肌

杓肌 arytenoid 位于喉的后壁，包括杓横肌、杓斜肌和杓会厌肌。

1. **杓横肌** transverse arytenoids 两端连于两侧杓状软骨肌突及其外侧缘。该肌收缩使声带略紧张，缩小喉口及喉前庭。

2. **杓斜肌** oblique arytenoids 位于杓横肌的后面，起自杓状软骨，抵止在对

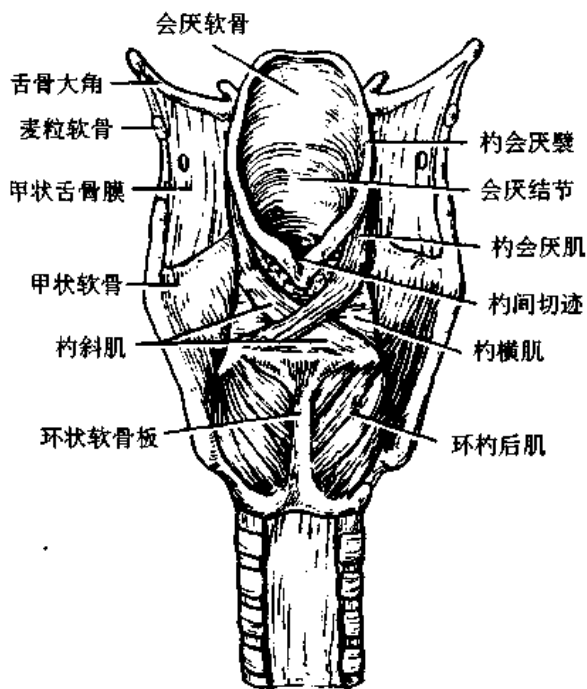


图6-12 喉内肌(后面)



图 6-13 喉内肌 (侧面)

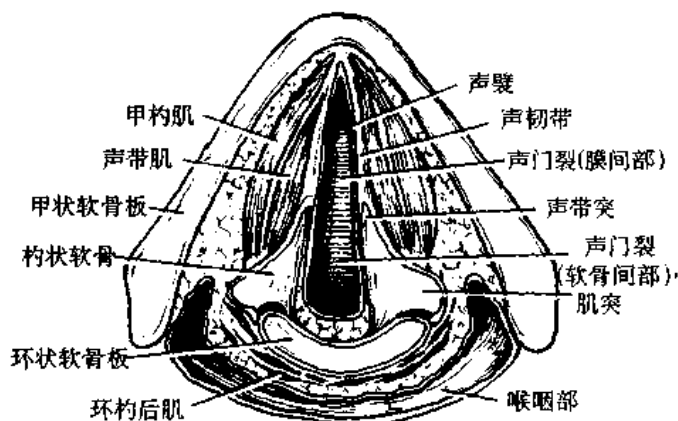


图 6-14 喉内肌 (水平切面, 通过声带)

侧杓状软骨尖。其作用是缩小喉口，与杓横肌共同收缩则关闭喉口。

3. **杓会厌肌** aryepiglottic muscle 起自杓状软骨尖，止于会厌软骨及甲状会厌韧带。收缩时拉会厌向后下，关闭喉口。

四、喉 腔

喉腔 laryngeal cavity 是由喉壁(喉软骨、韧带和纤维膜、喉肌、喉粘膜等构成)围成的管腔。上起自喉口，与咽腔相通；下连气管，与肺相通。

(一) 喉口

喉口 aditus laryngis 是喉腔的上口，由会厌上缘、杓会厌襞和杓间切迹围成。连接杓状软骨尖与会厌软骨的皱襞称**杓会厌襞** plica aryepiglottica，其外侧的凹陷是梨状隐窝 recessus piriformis。喉腔的侧壁上、下分别有一对突入腔内的粘膜皱襞，即上方的前庭襞 vestibular fold 和下方的**声襞** vocal fold。前庭襞连于甲状软骨前角与杓状软骨声带突上部，是呈矢状位粉红色的粘膜皱襞。两侧前庭襞之间的裂隙称**前庭裂** rima vestibuli，较声门裂宽。声襞张于甲状软骨前角后面与杓状软骨声带突之间，它较前庭襞更突向喉腔。(图 6-15)

(二) 喉前庭

喉前庭 laryngeal vestibule 位于喉口与前庭襞之间，呈上宽下窄漏斗状，前壁中央部有会厌软骨柄附着，其上方呈结节状隆起处称**会厌结节**。

(三) 喉中间腔

喉中间腔 intermediaal cavity of larynx 是喉腔中声襞与前庭襞之间的部位，向两侧经前庭襞和声襞间的裂隙至**喉室** ventricle of larynx。**声带** vocal cord 由声韧带、

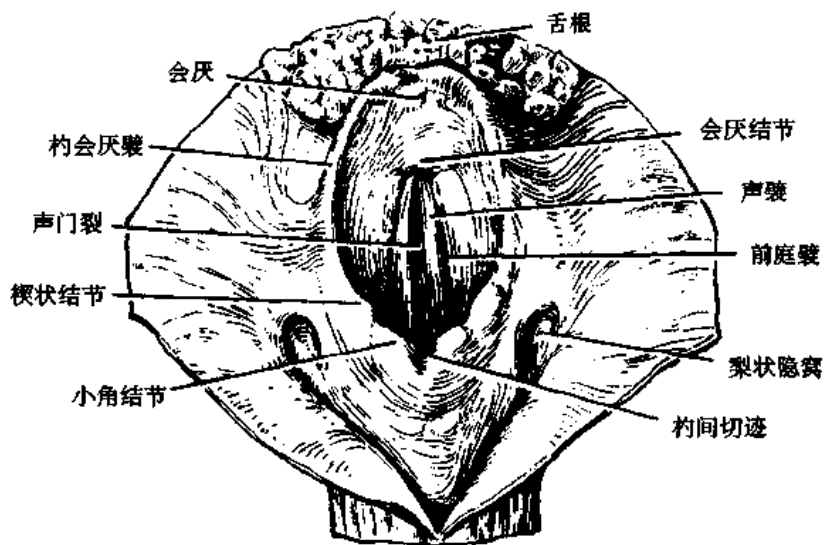


图6-15 喉口(上面)

声带肌和喉粘膜构成。声门裂 *fissure of glottis* 是位于两侧声襞及杓状软骨底和声带突之间的裂隙，比前庭裂长而窄，是喉腔最狭窄之处。声门裂前2/3在两侧声带之间，称膜间部 *intermembranous part*；其后1/3位于两侧杓状软骨底和声带突之间称软骨间部 *intercartilaginous part*。声带和声门裂合称为声门 *glottis*。

(四) 声门下腔

声门下腔 *infraglottic cavity* 声襞与环状软骨下缘之间为声门下腔。

其粘膜下组织疏松，炎症时易发生喉水肿，尤以婴幼儿更易产生急性喉水肿而致喉梗塞，从而产生呼吸困难。

第三节 气管与支气管

一、气管

气管 *trachea* 位于喉与左、右主支气管分叉处的气管杈 *bifurcation of trachea* 之间，起于环状软骨下缘(平第6颈椎体下缘)，向下至胸骨角平面(平第4胸椎体下缘)。成人男性平均长10.31cm，女性平均长9.71cm，分为颈部和胸部。在胸骨角平面有一向上凸出，并略偏向左侧的半月状嵴称气管隆嵴 *carina of trachea*，是支气管镜检查的重要标志。(图6-16)

气管由气管软骨 *tracheal cartilages*、平滑肌和结缔组织构成。气管软骨由14-17个缺口向后，呈“C”形的透明软骨环构成。气管后壁缺口由气管膜壁 *membranous wall* 封闭，该膜壁由弹性纤维与被称为气管肌 *tracheal muscle* 的平滑肌构成。甲状腺峡部多位于第2-4气管软骨环前方，气管切开术常在第3-5气管软骨环处施行。

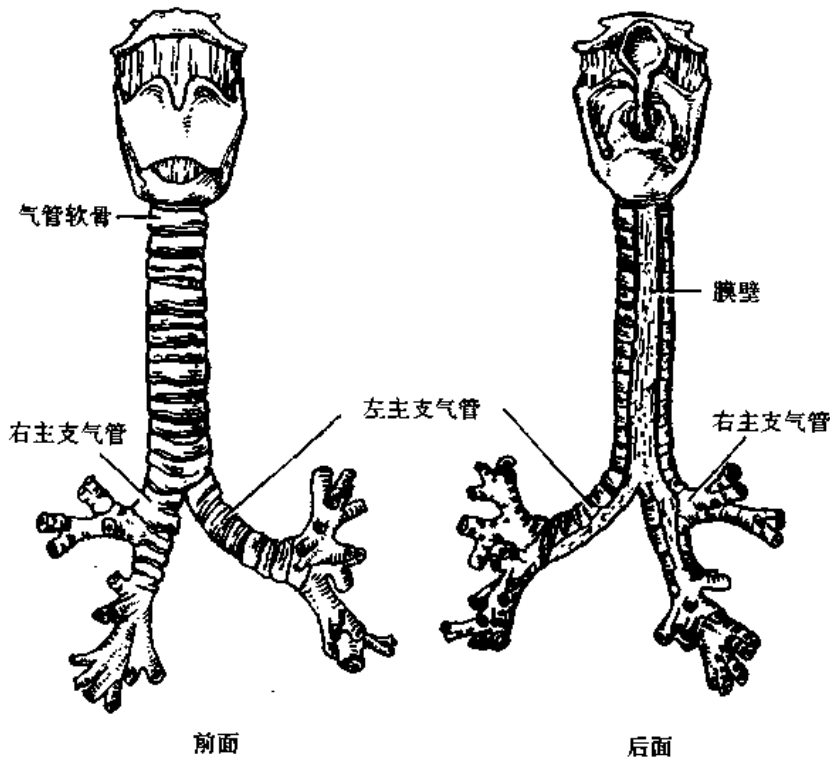


图6-16 气管与支气管

二、支气管

支气管 bronchi 是由气管分出的各级分支，其中一级分支为左、右主支气管。

(一) 右主支气管

右主支气管 right principal bronchus 男性平均长2.1cm，女性平均长1.9cm。其外径男性平均 1.5cm，女性的 1.4cm。气管中线与主支气管下缘间夹角称**嵴下角 subcarinal angle**，男性右嵴下角为 21.96° ，女性为 24.7° 。

(二) 左主支气管

左主支气管 left principal bronchus 男性平均长4.8cm，女性的4.5cm。男性外径平均1.4cm，女性的1.3cm。男性左嵴下角为 36.4° ，女性为 39.3° 。

左、右主支气管的区别：前者细而长，嵴下角大，斜行，通常有7~8个软骨环；后者短而粗，嵴下角小，走行较直，通常有3~4个软骨环，经气管坠入的异物多进入右侧。(图6-17)

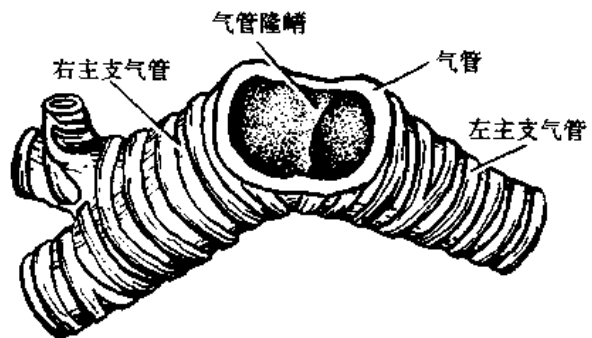


图6-17 气管、支气管与气管隆嵴

第四节 肺

肺 lung 位于胸腔，坐落于膈肌上方、纵隔的两侧。肺的表面被覆脏胸膜，透过胸膜可见许多呈多角形的小区，称**肺小叶 pulmonary lobule**，其发炎称小叶性肺炎。正

常肺呈浅红色，质柔软呈海绵状，富有弹性。成人肺的重量约等于自己体重的1/50，男性平均为1000~1300g，女性平均为800~1000g。健康男性成人两肺的空气容量约为5000~6500ml，女性的小于男性。

一、肺的形态

两肺外形不同，右肺宽而短，左肺狭而长。肺呈圆锥形，分一尖、一底、三面、三缘。肺尖 apex of lung 钝圆，经胸廓上口伸入颈根部，在锁骨内侧1/3段向上突至锁骨上方达2.5cm。肺底 base of lung 在膈肌顶部上方，膈肌压迫使肺底呈半月形凹陷。肋面 costal surface 与胸廓的外侧壁和前、后壁相邻。纵隔面 mediastinal surface 中央有椭圆形凹陷，称肺门 hilum of lung。其内有支气管、血管、神经、淋巴管的出入并为结缔组织包裹，称肺根 root of lung。肺根内的结构排列自前向后为：上肺静脉、肺动脉、主支气管。左肺根的结构自上而下是：肺动脉、左主支气管、下肺静脉；右肺根自上而下为：上叶支气管、肺动脉、肺静脉。膈面 diaphragmatic surface 即肺底。肺前缘锐利，左肺前缘下部有心切迹 cardiac notch，下方有一突起称左肺小舌 lingula of left lung。后缘在脊柱两侧的肺沟中，为肋面与纵隔面在后方的移行处。下缘 inferior border 位于膈肌上，是肺三个面的移行部，其位置随呼吸运动而显著变化。(图6-18,19)

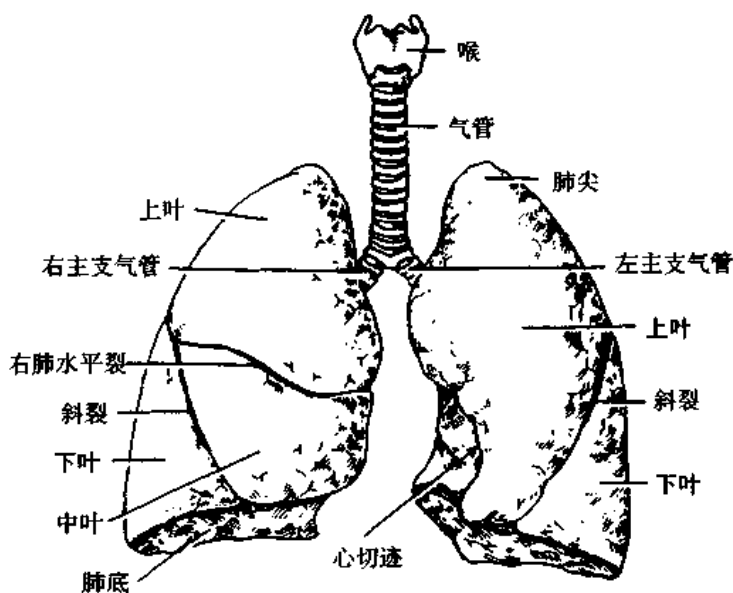


图6-18 肺的形态

左肺斜裂 oblique fissure 由后上斜向前下，将左肺分为上、下两叶。右肺的斜裂和水平裂 horizontal fissure of right lung 将右肺分为上、中、下三叶。肺的毗邻器官可在其表面形成压迹或沟。两肺门前下方均有心压迹。右肺门后方有食管压迹，上方是奇静脉沟。左肺门上方有主动脉弓，后方有胸主动脉。

二、胎儿肺与成人肺的区别

胎儿和未曾呼吸过的新生儿肺内不含空气，比重大(1.045 - 1.056)，可沉于水底。呼吸者因肺内含空气，比重小(0.345 ~ 0.746)，能浮出水面。这在法医鉴定上有重要价值。胎儿肺的重量为其体重的1/70，体积约占其胸腔的1/2。生前3个月胎肺生长最快，出生后肺的体积占胸腔的2/3。婴幼儿肺呈淡红色，随着生长，空气中的尘埃和炭粒等被吸入肺内并沉积，使肺变为暗红色或深灰色。生活在烟尘污染重的环境中的人和吸烟者的肺呈棕黑色。

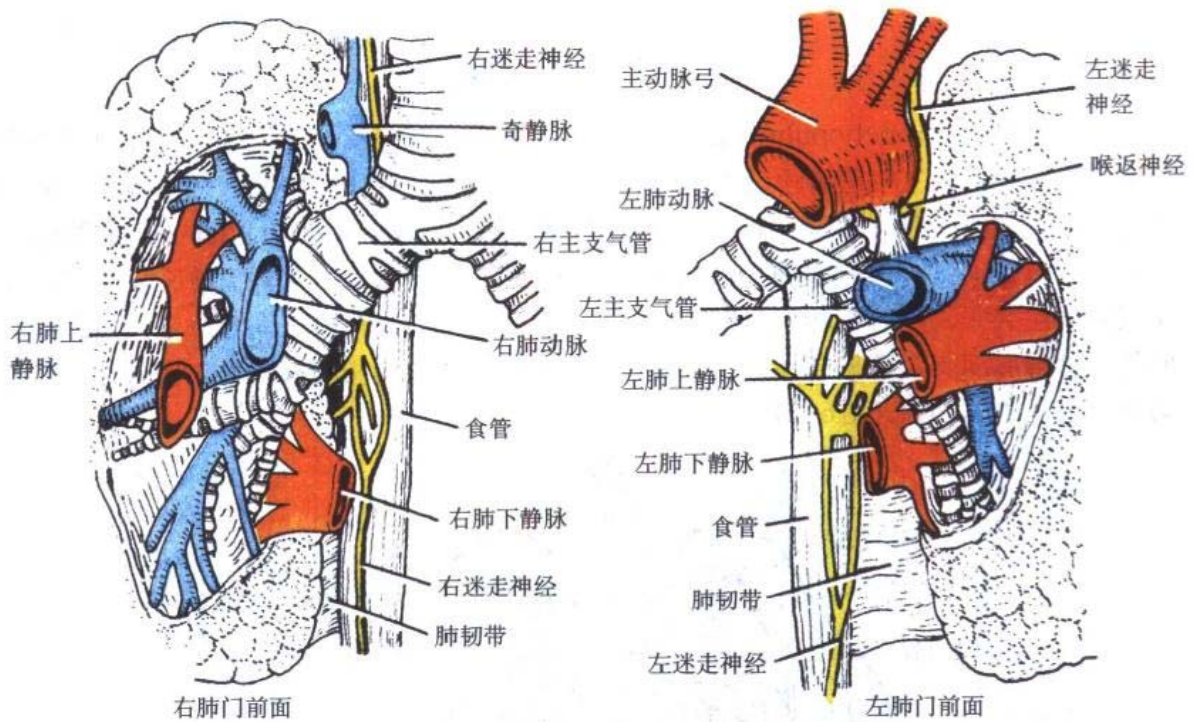


图6-19 肺根的结构

三、支气管树

在肺门处，左、右主支气管分为次级支气管，进入肺叶，称为肺叶支气管 lobar bronchi。左肺有上叶和下叶支气管；右肺有上叶、中叶和下叶支气管。肺叶支气管进入肺叶后，再继续分出第三级支气管，称肺段支气管 segmental bronchi。故称主支气管为一级支气管，肺叶支气管为二级支气管，肺段支气管为三级支气管。全部各级支气管如此繁复分支形成树状，称为支气管树 bronchial tree。(图6-20)

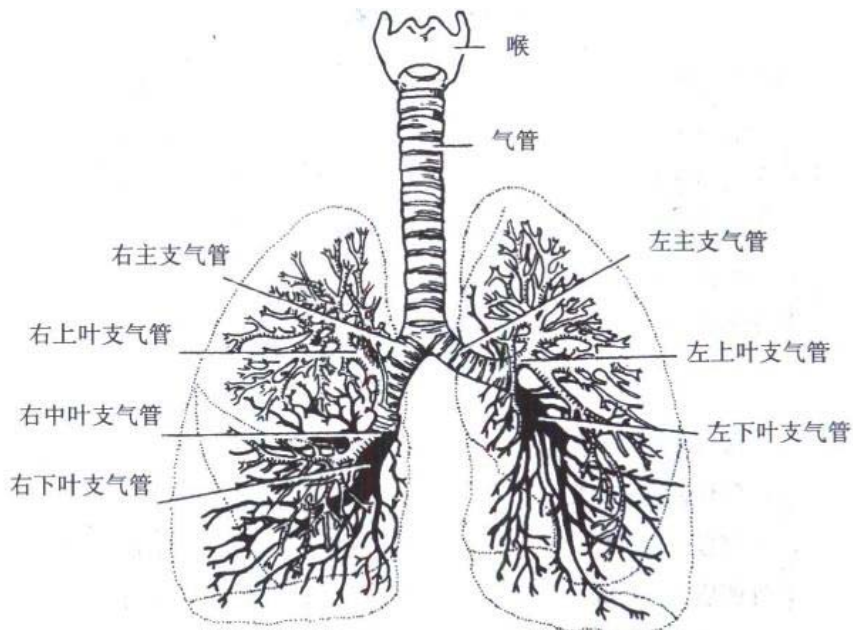


图6-20 支气管树整体观

四、支气管肺段

支气管肺段 bronchopulmonary segments 是每一肺段支气管及其分支分布区的全部肺组织的总称。支气管肺段呈圆锥形，尖端朝向肺门，底位于肺的表面，构成了肺的形态学和功能学的基本单位。支气管肺段简称**肺段** pulmonary segment。左、右肺通常分别有10个肺段。有时因左肺出现共干肺段支气管，例如后段与尖段、前底段与内底段支气管发生共干，此时左肺只有8个肺段。每个肺段由一个肺段支气管分布，相邻肺段间隔有肺静脉属支及疏松结缔组织。根据肺段结构和功能的相对独立性，临床可以肺段为单位进行手术切除。(图6-21)

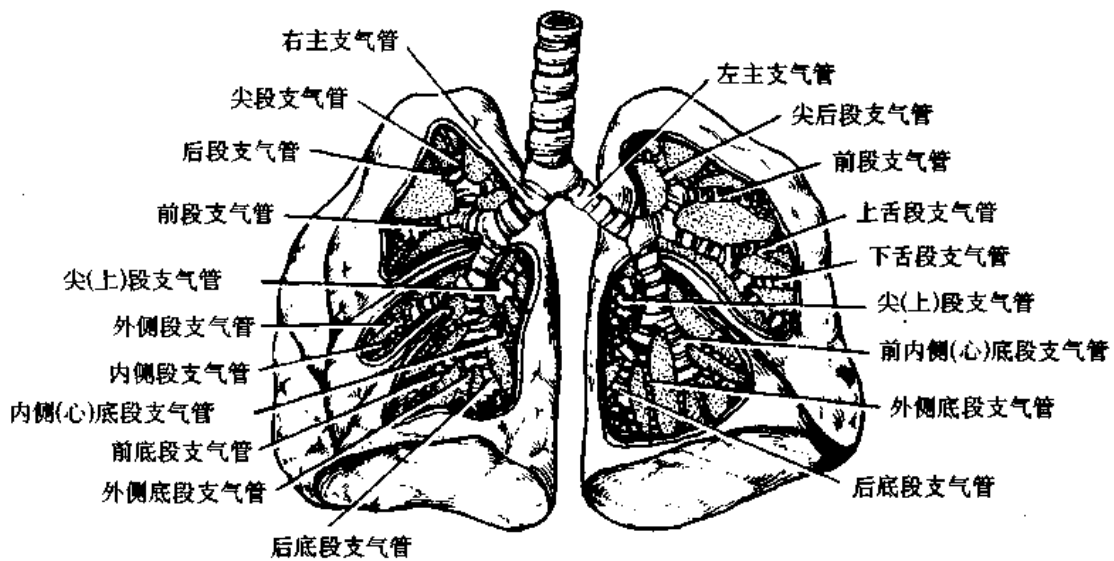


图6-21 肺段支气管

支气管肺段简表

右肺支气管肺段		左肺支气管肺段	
上叶	尖段 (S I)	尖后段 (S I + S II)	尖段 (S I)
	后段 (S II)		后段 (S II)
	前段 (S III)		前段 (S III)
中叶	外侧段 (S IV)	上舌段 (S IV)	
	内侧段 (S V)	下舌段 (S V)	
下叶	上段 (S VI)	内前底段 (S VII + S VIII)	上段 (S VI)
	内侧底段 (S VII)		内侧底段 (S VII)
	前底段 (S VIII)	前底段 (S VIII)	
	外侧底段 (S IX)	外侧底段 (S IX)	
	后底段 (S X)	后底段 (S X)	

五、支气管及肺段的血液供应

肺动脉 pulmonary artery 为功能性血管，其分支在肺门先位于支气管前方，后转向后方。在肺内的分支多与支气管的分支伴行，直至分支进入肺泡隔，包绕肺泡壁形成肺泡毛细血管网。

左、右侧**支气管动脉** bronchial artery 为营养性血管，通常有1~4支，左侧主要起自胸主动脉和主动脉弓；右侧主要来自第3~5肋间后动脉。在肺门处支气管动脉互相吻合，广泛交通成网。进入肺内紧密伴随支气管走行，经肺段门进入肺段内，形成1~3支肺段支气管动脉。支气管动脉最终在支气管壁的外膜和粘膜下层分别形成供应支气管的毛细血管网。

第五节 胸 膜

胸膜 pleura 是衬覆于胸壁内面、膈上面和肺表面的一层浆膜。被覆于胸腔各壁内面的称**壁胸膜** parietal pleura，覆盖于肺表面的称**脏胸膜** visceral pleura，两层胸膜之间密闭、狭窄、呈负压的腔隙称**胸膜腔** pleural cavity。壁、脏两层胸膜在肺根处互相移行，移行处两层胸膜重叠形成的三角形皱襞称**肺韧带** pulmonary ligament。

一、壁 胸 膜

壁胸膜 parietal pleura 依其衬覆部位不同分为以下四部分：

1. **肋胸膜** costal pleura 衬覆于肋骨、胸骨、肋间肌、胸横肌及胸内筋膜等诸结构内面的浆膜。其前缘位于胸骨后方，后缘达脊柱两侧，下缘以锐角移行为纵隔胸膜，上部移行为胸膜顶。

2. **膈胸膜** diaphragmatic pleura 覆盖于膈上面，二者紧密相贴、不易剥离。

3. **纵隔胸膜** mediastinal pleura 衬覆于纵隔两侧面，其中部包裹肺根并移行为脏胸膜。纵隔胸膜上缘移行为胸膜顶，下缘连接膈胸膜，前后缘连接肋胸膜。

4. **胸膜顶** cupula of pleura 是肋胸膜和纵隔胸膜向上的延续，直至胸廓上口平面上方，包被肺尖上方。在胸锁关节与锁骨中、内1/3交界处之间，胸膜顶高出锁骨上方2.5(1~4)cm。在经锁骨上臂丛麻醉或针刺时，为防止刺破肺尖，进针点应高于锁骨上4cm。

二、脏 胸 膜

脏胸膜 visceral pleura 是不仅贴附于肺表面，而且伸入至叶间裂内的一层浆膜。因其与肺实质连接紧密故又称**肺胸膜**。在肺根下方，脏胸膜与壁胸膜相移行，移行处的胸膜皱襞称为**肺韧带** pulmonary ligament。

三、胸 膜 腔

胸膜腔 pleural cavity 是指脏、壁胸膜在肺根处相互移行，二者之间形成的左、右两个封闭的、呈负压的胸膜间隙。它实际是个潜在的腔隙，间隙内仅有少许浆液，可减少摩擦。

四、胸膜隐窝

胸膜隐窝 pleural recesses 是各部壁胸膜相互移行处的胸膜腔，即使在深吸气时，肺缘也达不到其内，故名胸膜隐窝。包括肋膈隐窝、肋纵隔隐窝和膈纵隔隐窝。

1. 肋膈隐窝 costodiaphragmatic recess 左右各一，由肋胸膜与膈胸膜返折形成，是诸胸膜隐窝中位置最低、容量最大的部位。深度可达两个肋间隙，胸膜腔积液首先积存于肋膈隐窝中。

2. 肋纵隔隐窝 costomediastinal recess 位于覆盖心包表面的纵隔胸膜与肋胸膜相互移行处，因左肺前缘有心切迹，所以左侧肋纵隔隐窝较大。

3. 膈纵隔隐窝 phrennicomediastinal recess 在膈胸膜与纵隔胸膜之间，因心尖向左侧突出而形成。

五、胸膜与肺的体表投影

脏、壁胸膜返折部位称胸膜返折线。肋胸膜与纵隔胸膜前缘的返折线是胸膜前界；肋胸膜与纵隔胸膜后缘的返折线是胸膜后界；肋胸膜与膈胸膜的返折线则是胸膜下界。(图6-22)

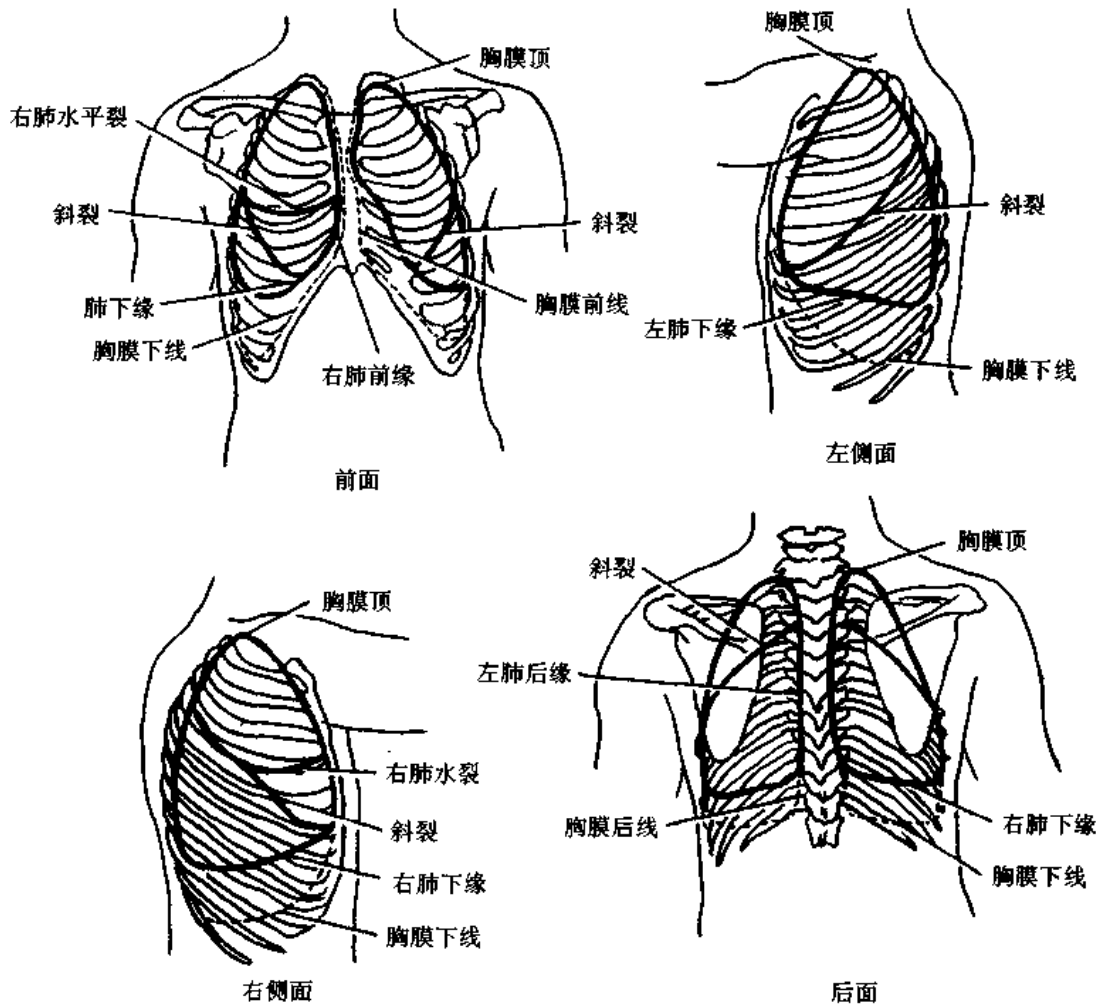


图6-22 胸膜及肺的体表投影

1. 胸膜前界体表投影 其上端起自锁骨中、内1/3交界处上方约2.5cm的胸膜顶，向内下斜行，在第2胸肋关节水平，两侧互相靠拢，在正中线附近垂直下行。右侧于第6胸肋关节处越过**剑肋角**xiphocostal angle与胸膜下界相移行。左侧在第4胸肋关节转向外下方，沿胸骨的外侧缘约2~2.5cm下行，于第6肋软骨后方与胸膜下界相移行。第2胸肋关节平面上，两侧胸膜前返折线之间，在胸骨柄后方呈倒三角形区称**胸腺区**region of thymus。儿童的较宽，内有胸腺；成人的较窄，内有胸腺遗迹和结缔组织。而在第4胸肋关节平面以下则两侧胸膜返折线互相分开，形成位于胸骨体下部与左侧第4、5肋软骨后方的三角形区称**心包区**pericardial region。据此，左剑肋角处是临床进行心包穿刺术的安全区。

胸膜下界内侧端右侧起于第6胸肋关节，左侧则起于第6肋软骨。两侧都斜向外下，在锁骨中线与第8肋相交，腋中线与第10肋相交，肩胛线与第11肋相交，终止于第12胸椎高度。

2. 肺的体表投影 两肺下缘的投影相同，于锁骨中线处与第6肋相交，腋中线处与第8肋相交，肩胛线处与第10肋相交，再向内至第11胸椎棘突外侧2cm左右向上与后缘相移行。

第六节 纵 隔

纵隔mediastinum 是两侧纵隔胸膜间全部器官、结构与结缔组织的总称。纵隔稍偏左，为上窄下宽、前短后长的矢状位。其前界为胸骨，后界为脊柱胸段，两侧为纵隔胸膜，上界是胸廓上口，下界是膈。纵隔分类方法较多，解剖学常用四分法。该方法是在胸骨角水平面将纵隔分为上纵隔和下纵隔。(图6-23,24)

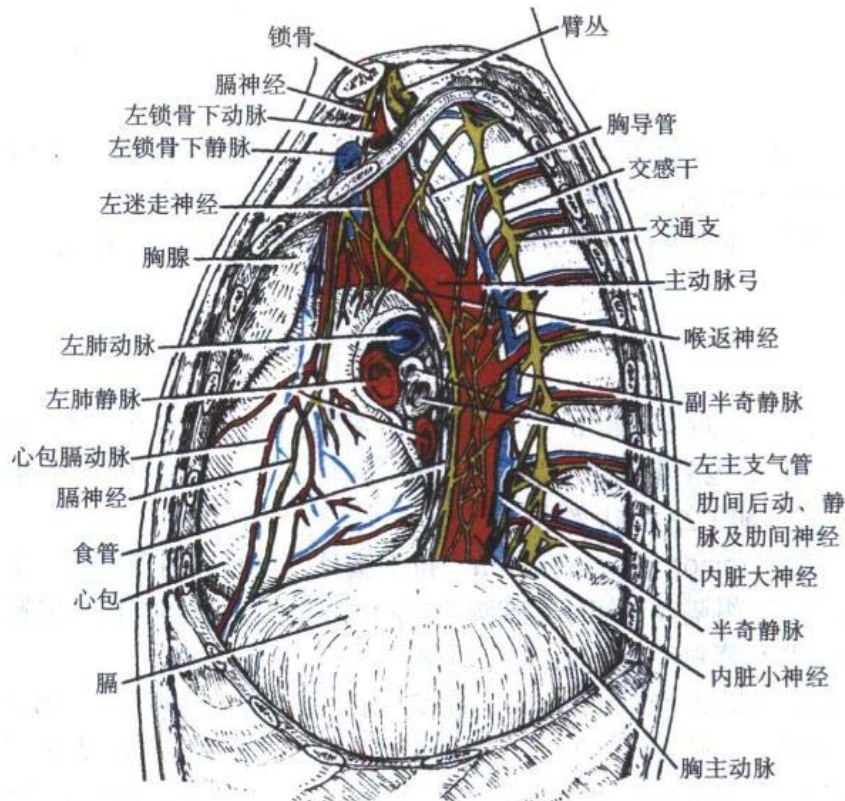


图6-23 纵隔（左侧面）

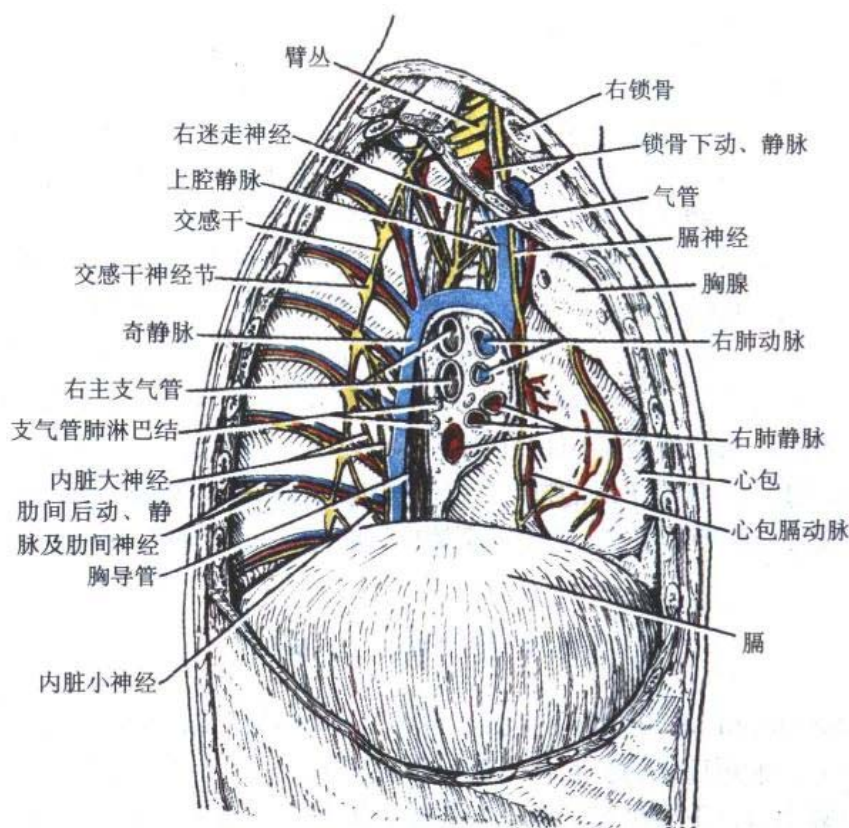


图6-24 纵隔（右侧面）

一、上纵隔

上纵隔 superior mediastinum 上界为胸廓上口，下界为胸骨角与第4胸椎体下缘平面，前方为胸骨柄，后方为第1-4胸椎体。其内自前向后有胸腺，左、右头臂静脉，上腔静脉、膈神经、迷走神经、喉返神经、主动脉弓及其三大分支，以及后方的食管、气管、胸导管等。

二、下纵隔

下纵隔 inferior mediastinum 其上界是上纵隔的下界，下界是膈，两侧为纵隔胸膜。下纵隔分三部，心包前壁前方与胸骨体之间为前纵隔；心包前、后壁之间是中纵隔；心包后壁后方与脊柱胸段之间称后纵隔。

(一) **前纵隔 anterior mediastinum** 位于胸骨体与心包前壁之间，非常狭窄，容纳胸腺或胸腺遗迹、纵隔前淋巴结、胸廓内动脉纵隔支、疏松结缔组织及胸骨心包韧带等。是胸腺瘤、皮样囊肿和淋巴瘤的好发部位。

(二) **中纵隔 middle mediastinum** 在前、后纵隔之间，容纳心及出入心的大血管如升主动脉、肺动脉、肺动脉左右干、上腔静脉根部、左右肺静脉、奇静脉末端，还有心包、心包膈动脉、沿心包两侧下降的膈神经及淋巴结等。是心包囊肿的发生部位。

(三) **后纵隔 posterior mediastinum** 位于心包后壁与脊柱胸部之间，容纳气管杈

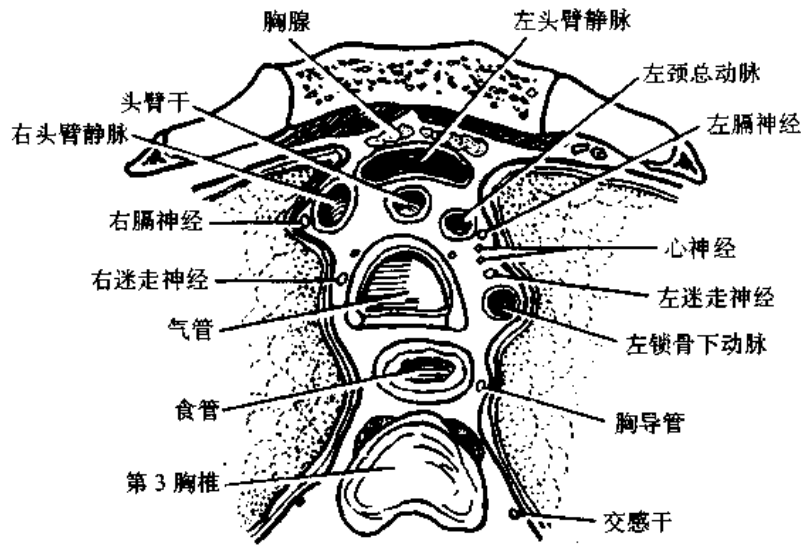


图 6-25 上纵隔各结构排列关系 (平第 3 胸椎下方水平切面)

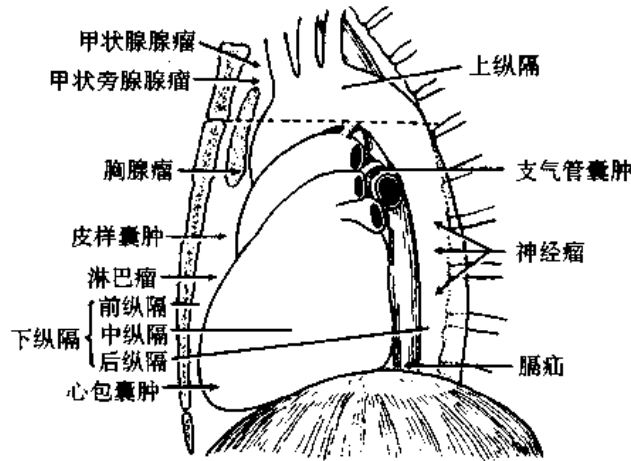


图 6-26 纵隔分部及某些病变在纵隔的发生部位

及左、右主支气管，食管、胸主动脉及其两侧的奇静脉和半奇静脉、胸导管、交感干胸段、淋巴结等。由于纵隔内结缔组织可上经胸廓上口，下经主动脉裂孔及食管裂孔，与颈部和腹腔结缔组织及间隙相联系，所以纵隔气肿既可向上达颈部，又可向下至腹膜后间隙。后纵隔为支气管囊肿、神经瘤、胸主动脉瘤及膈疝的好发部位。(图 6-25,26)

(中国医科大学 柏树令)

第七章 泌尿系统

泌尿系统 urinary system 由肾、输尿管、膀胱和尿道组成。其主要功能是排出机体新陈代谢中产生的废物和多余的水，保持机体内环境的平衡和稳定。此外，肾还有内分泌功能，产生**促红细胞生成素** erythropoietin、对血压有重要影响的**肾素** renin 以及能调控钙和维生素 D 衍生物代谢的**羟胆钙化醇** 1, 25-hydroxycholecalciferol 等物质。肾生成尿液，肾衰竭尿毒症是严重危害人体健康的疾病。目前认为肾移植是肾衰竭末期最后的治疗法，免疫抑制药理学的发展和手术技术的进步，已使肾移植手术的术后5年存活率可达70%。输尿管将尿液输送至膀胱，膀胱为储存尿液的器官，尿道将尿液排出体外。(图 7-1)

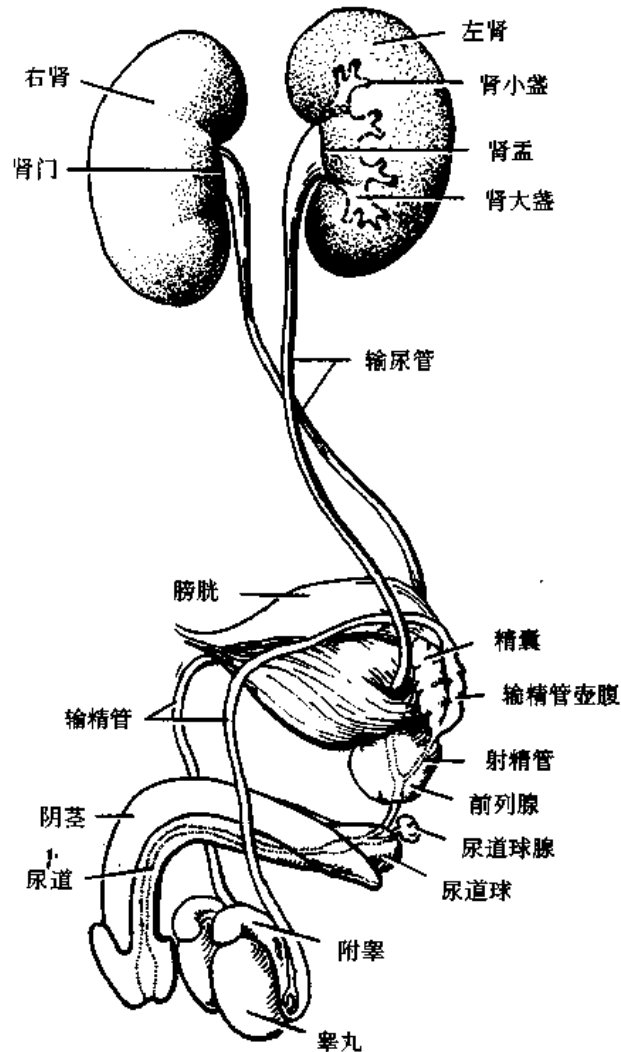


图 7-1 泌尿系统全貌

第一节 肾

一、肾的形态

肾 kidney 是实质性器官，左、右各一，形似蚕豆，位于腹后壁。因受肝的影响，右肾较左肾约低1~2cm。肾分内、外两缘、前、后两面及上、下两端。内侧缘 medial border 中部的凹陷称肾门 renal hilum，为肾的血管、神经、淋巴管及肾盂 renal pelvis 出入之门户。肾门诸结构为结缔组织包裹称肾蒂 renal pedicle，右肾蒂较左肾蒂短，是因为下腔静脉靠近右肾的缘故。肾蒂内各结构的排列关系，自前向后顺序为：肾静脉、肾动脉和肾盂末端；自上而下顺序是：肾动脉、肾静脉和肾盂。由肾门伸入肾实质的凹陷称肾窦 renal sinus，肾门是肾窦的开口。肾的前面凸向腹外侧，后面紧贴后腹壁，上端宽而薄，下端厚而窄，重量约134~148g。(图7-2)

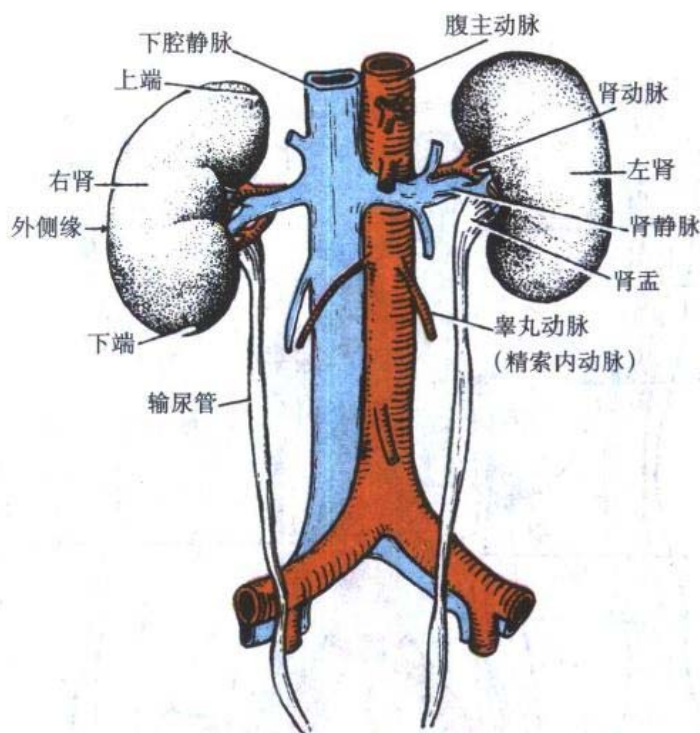


图7-2 肾与输尿管（前面）

二、肾的位置与毗邻

肾的位置：肾位于脊柱两侧，腹膜后间隙内，属腹膜外位器官。左肾在第11胸椎体下缘至第2~3腰椎间盘之间；右肾则在第12胸椎体上缘至第3腰椎体上缘之间。两肾上端相距较近，距正中线平均3.8cm；下端相距较远，距正中线平均7.2cm。左右两侧的第12肋分别斜过左肾后面中部和右肾后面上部。肾门约在第1腰椎体平面，相当于第9肋软骨前端附近，在正中线外侧约5cm。在腰背部，肾门的体表投影点在

竖脊肌外缘与第12肋的夹角处，称肾区renal region。肾病患者触压和叩击该处可引起疼痛。

肾的毗邻：肾上腺位于两肾的上方，二者虽共为肾筋膜包绕，但其间被疏松的结缔组织所分隔。故肾上腺位于肾纤维膜之外，肾下垂时，肾上腺可不随肾下降。左肾前上部与胃底后面相邻，中部与胰尾和脾血管相接触，下部邻接空肠和结肠左曲。右肾前上部与肝相邻，下部与结肠右曲相接触，内侧缘邻接十二指肠降部。两肾后面的上1/3与膈相邻，下部自内向外与腰大肌、腰方肌及腹横肌相毗邻。(图7-3-6)

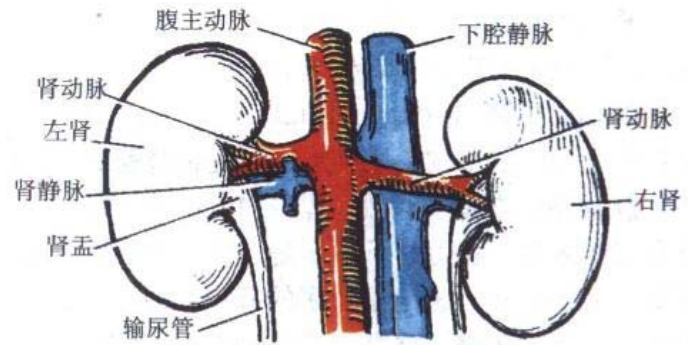


图7-3 肾(后面)

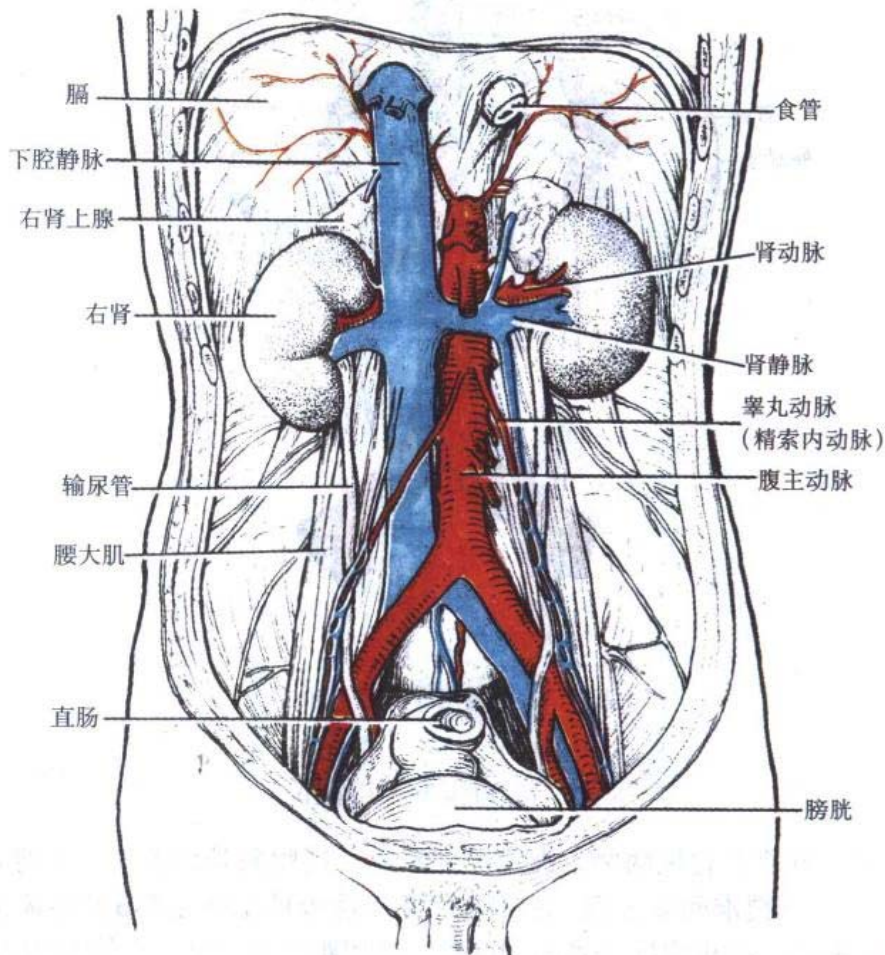


图7-4 肾的位置(前面)

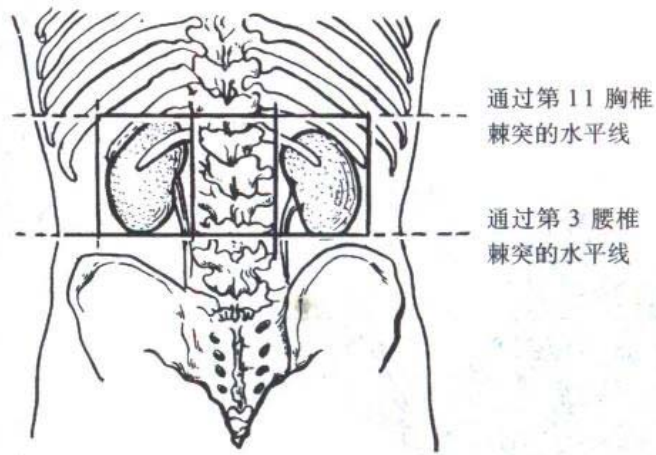


图7-5 肾的体表投影(后面)

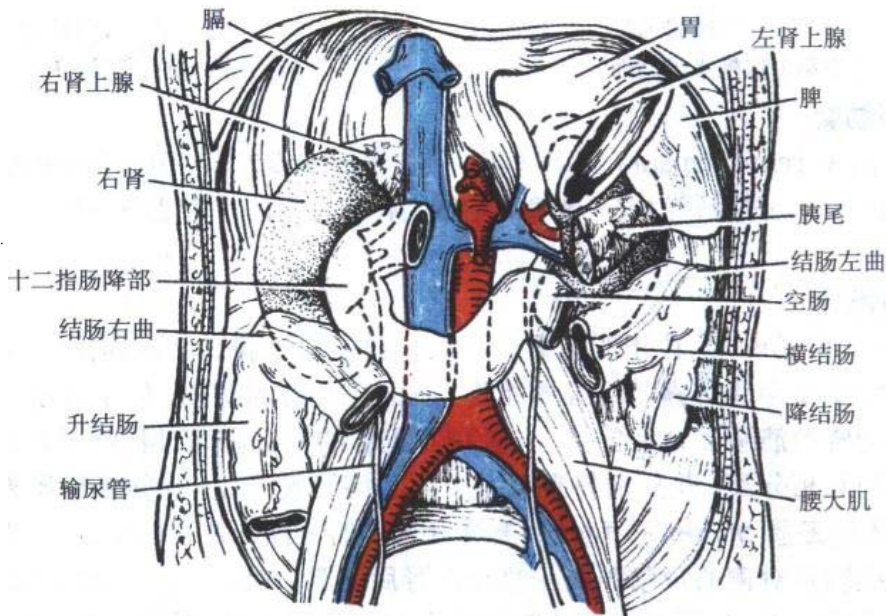


图7-6 肾的毗邻

三、肾的被膜

肾皮质表面由平滑肌纤维和结缔组织构成的肌织膜muscular tunica 包被,它与肾实质紧密粘连,不可分离,进入肾窦,被覆于肾乳头以外的窦壁上。除肌织膜外,通常将肾的被膜分为三层:即由内向外依次为纤维囊、脂肪囊和肾筋膜。(图7-7,8)

(一) 纤维囊

纤维囊 fibrous capsule 为坚韧而致密的、包裹于肾实质表面的薄层结缔组织膜,由致密结缔组织和弹性纤维构成。肾破裂或部分切除时需缝合此膜。在肾门处,此膜分为两层,一层贴于肌织膜外面,另一层包被肾窦内结构表面。纤维囊与肌织膜连结疏松,易于剥离,如剥离困难即为病理现象。

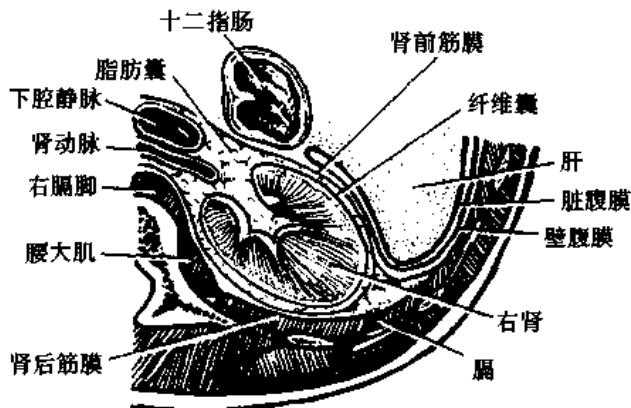


图7-7 肾的被膜
(平第1腰椎水平切面)

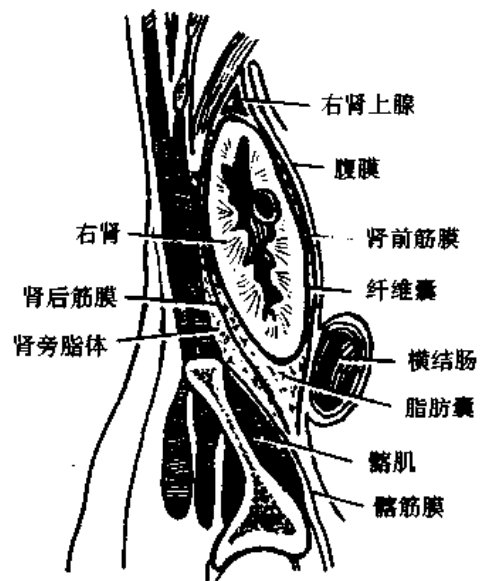


图7-8 肾的被膜
(经右肾、右肾上腺矢状切面)

(二) 脂肪囊

脂肪囊 fatty renal capsule 又名肾床, 是位于纤维囊外周、包裹肾脏的脂肪层。肾的边缘部脂肪丰富, 并经肾门进入肾窦。临床上作肾囊封闭, 就是将药液注入肾脂肪囊内。

(三) 肾筋膜

肾筋膜 renal fascia 位于脂肪囊的外面, 包被肾上腺和肾的周围, 由它发出的一些结缔组织小梁穿脂肪囊与纤维囊相连, 有固定肾脏的功能。位于肾前、后面的肾筋膜分别称为肾前筋膜和肾后筋膜, 二者在肾上腺的上方和肾外侧缘处均互相愈着, 在肾的下方则互相分离, 并分别与腹膜下组织和膈筋膜移行, 其间有输尿管通过。在肾的内侧, 肾前筋膜 prerenal fascia 被覆肾血管的表面, 并与腹主动脉和下腔静脉表面的结缔组织及对侧的肾前筋膜相移行。肾后筋膜 retrorenal fascia 向内侧经肾血管和输尿管的后方, 与腰大肌及其筋膜汇合并向内附于椎体筋膜。由于肾筋膜下方完全开放, 当腹壁肌力弱、肾周脂肪少、肾的固定结构薄弱时, 可产生肾下垂 nephroptosis 或游走肾。肾积脓或肾周围炎症, 脓液可沿肾筋膜向下蔓延, 达髂窝或大腿根部。

四、肾的结构

观察肾的冠状切面, 肾实质可分位于表层的肾皮质 renal cortex 和深层的肾髓质 renal medulla。肾皮质厚约1-1.5cm, 新鲜标本为红褐色, 富含血管并可见许多红色点状细小颗粒, 由肾小体 renal corpuscles 与肾小管 renal tubulus 组成。肾髓质色淡红, 约占肾实质厚度的2/3。可见15-20个呈圆锥形、底朝皮质、尖向肾窦、光泽致密、有许多颜色较深放射状条纹的肾锥体 renal pyramid。肾锥体的条纹由肾直小管和血管平行排列形成。2-3个肾锥体尖端合并成肾乳头 renal papillae, 并突入肾小

盞 minor renal calices, 肾乳头顶端有许多小孔称乳头孔 papillary foramina, 肾产生的终尿就是经乳头孔流入肾小盏内。伸入肾锥体之间的皮质称肾柱 renal column。肾小盏呈漏斗形, 共有 7~8 个, 其边缘包绕肾乳头, 承接排出的尿液。在肾窦内, 2~3 个肾小盏合成一个肾大盏 major renal calices, 再由 2~3 个肾大盏汇合形成一个肾盂 renal pelvis。肾盂离开肾门向下弯行, 约在第 2 腰椎上缘水平, 逐渐变细与输尿管相移行。成人肾盂容积约 3~10ml, 平均为 7.5ml。(图 7-9)

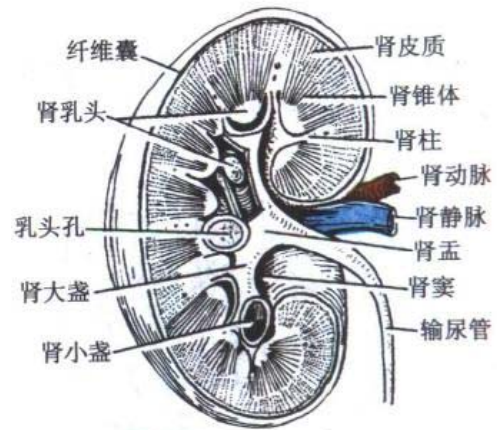


图 7-9 左肾冠状切面 (后面)

五、肾段血管与肾段

肾动脉 renal artery 的第一级分支在肾门处通常有两支, 即前支和后支。前支较粗, 再分出 4 个二级分支与后支一起进入肾实质内。肾动脉的 5 个二级分支在肾内呈节段性分布, 称肾段动脉 segmental artery。每支肾段动脉分布到一定区域的肾实质, 称为肾段 renal segment。每个肾分 5 个肾段, 即上段、上前段、下前段、下段和后段。各肾段由其同名动脉供应, 各肾段间有少血管的段间组织分隔, 称乏血管带 zone devoid of vessel。肾段动脉阻塞可导致肾坏死。肾内静脉无一定节段性, 互相间有丰富的吻合支。(图 7-10)

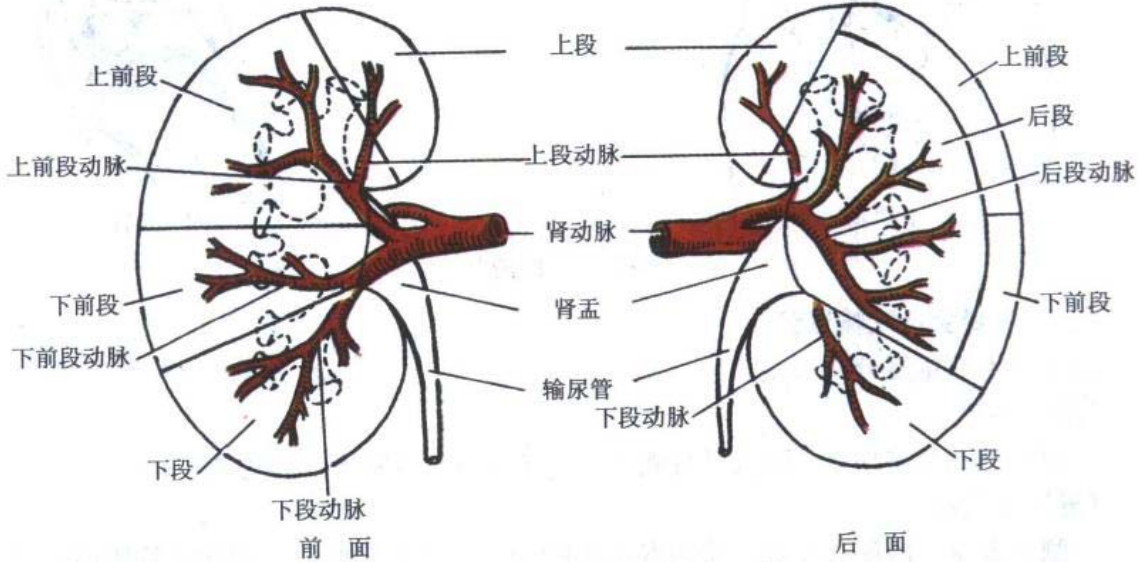


图 7-10 肾段动脉和肾段 (右肾)

六、肾的畸形与异常

在发育过程中, 肾可出现畸形或位置与数量的异常(图 7-11)。诸如:

(一) 马蹄肾

两侧肾的下端互相连接呈马蹄铁形, 出现率为 1%~3%。易引起肾盂积水、感染或结石。

(二) 多囊肾

胚胎时肾小管与集合管不交通，致使肾小管分泌物排出困难，引起肾小管膨大成囊状。随着囊肿的增大，肾组织会逐渐萎缩、坏死以致最终导致肾功衰竭。

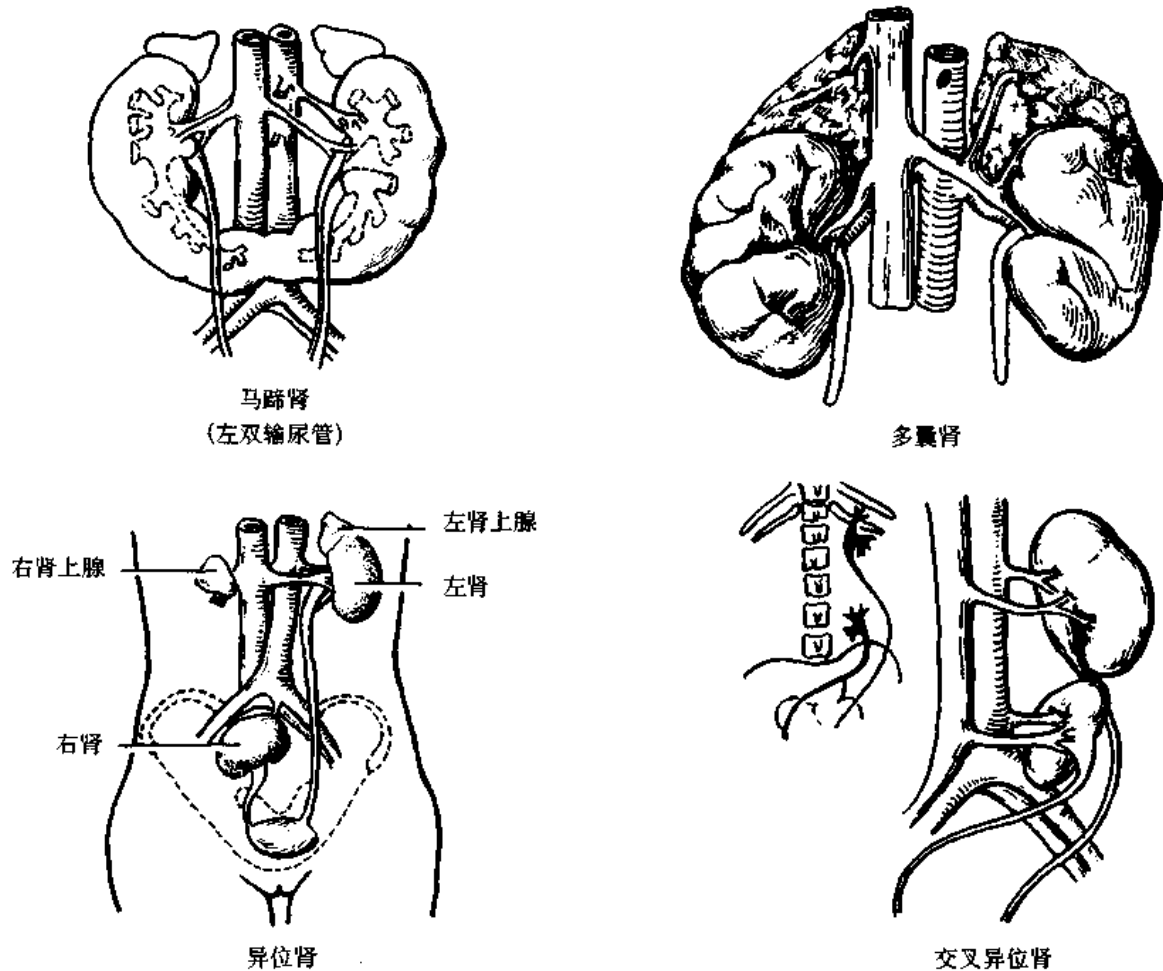


图7-11 肾的畸形

(三) 双肾盂及双输尿管

由输尿管芽重复分支形成。

(四) 单肾

一侧发育不全或缺如，国人以右侧为多。先天性单肾发生率约为0.5%。

(五) 低位肾

一侧者多见，两侧者少见，多因胚胎期的肾上升受影响所致。因输尿管短而变形，常易引起肾盂积水、感染和结石。

七、肾移植的解剖学基础

肾移植是目前器官移植中较为成熟的、数量较多、成功率较高、术后5年生存率高达70%的一种器官移植手术。

对于供体肾的要求是：肾的生理良好，有丰富的血液循环管道。必须使保留的输尿管

管有良好的血液供应，通常输尿管动脉来源于肾动脉。供体肾取出后必须保存在含有高渗透压、高浓度的钾、钙、镁的低温营养保存液中。

肾移植的受体位置：通常将移植的肾脏放在受体的盆腔内，髂窝部是移植肾放置的较理想部位。Murray(1956年)首次报道了从腹膜外将肾脏移植到髂窝的手术方法。

肾移植术吻合血管的选择：将供体肾动脉与髂内动脉及其分支吻合，将肾静脉与髂内静脉吻合。由于肾动脉有时有多条，特别是副肾动脉发生率较高，并且肾动脉的肾内支配区之间有乏血管区，因此必须将所有的肾动脉都与受体的动脉吻合，以免发生肾的局部坏死或供血不良。

输尿管的吻合位置：将输尿管吻合到膀胱上，使尿液流入到膀胱内。输尿管与膀胱的吻合更需细心谨慎，以防尿液渗漏导致局部的感染及败血症等并发症而使手术失败。

肾移植的病人需在手术后长期服用免疫抑制药物，因此，术后对病人其它疾病的预防、治疗和管理也是非常重要的环节。

第二节 输 尿 管

输尿管 ureter 是成对的、位于腹膜外位的肌性管道。约平第2腰椎上缘起自肾盂末端，终于膀胱。长约20~30cm，管径平均0.5~1.0cm，最窄处口径只有0.2~0.3cm。全长分3部。(图7-12~14)

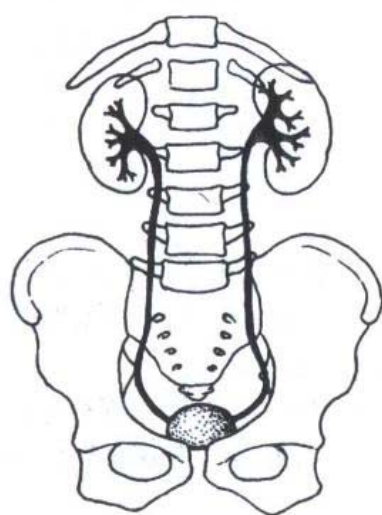


图7-12 肾盂造影示肾盂、输尿管全程

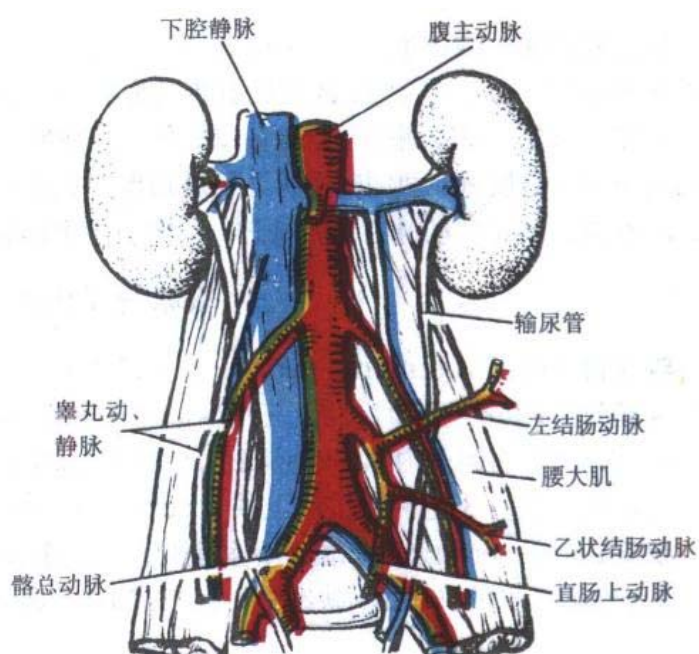


图7-13 输尿管腰段走行

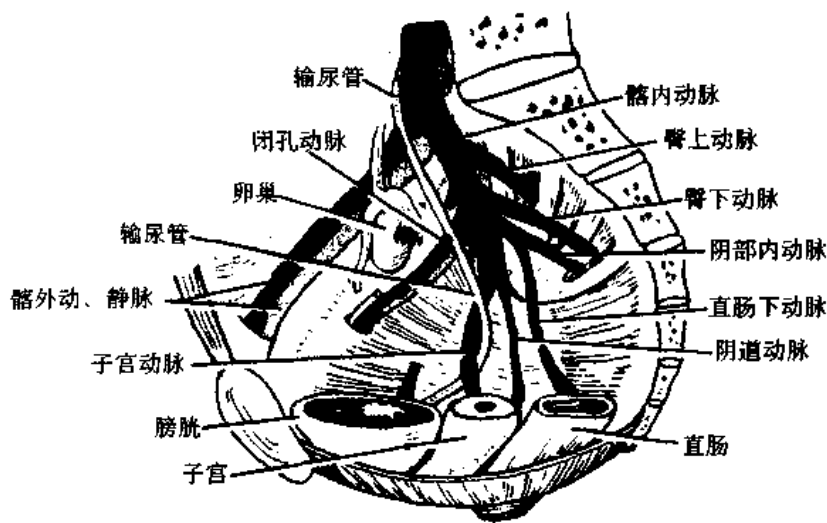


图 7-14 女性输尿管盆段走行

一、输尿管腹部

输尿管腹部 abdominal part of the ureter 起自肾盂下端，经腰大肌前面下行至其中点附近，与睾丸血管(男性)或卵巢血管(女性)交叉，通常血管在其前方走行，达小骨盆入口处。在此处，左输尿管越过左髂总动脉末端前方；右输尿管则经过右髂外动脉起始部的前方。

二、输尿管盆部

输尿管盆部 pelvic part of the ureter 自小骨盆入口处，经盆腔侧壁和髂内血管、腰骶干和骶髂关节前方下行，跨过闭孔神经血管束，达坐骨棘水平。男性输尿管走向前、内、下方，经直肠前外侧壁与膀胱后壁之间，在输精管后方并与之交叉，从膀胱底外上角向内下穿入膀胱壁。两侧输尿管达膀胱后壁时相距约5cm。女性输尿管经子宫颈外侧约2.5cm处，从子宫动脉后下方绕过，行向下内至膀胱底穿入膀胱壁内。

三、输尿管壁内部

输尿管壁内部 intramural part of the ureter 是位于膀胱壁内，长约1.5cm斜行的输尿管部分。在膀胱空虚时，膀胱三角区的两输尿管口间距约2.5cm。当膀胱充盈时，膀胱内压的升高可引起壁内部的管腔闭合，可阻止尿液由膀胱向输尿管反流。

输尿管全程有3处狭窄：①**上狭窄** superior stricture，位于肾盂输尿管移行处；②**中狭窄** middle stricture，位于骨盆上口，输尿管跨过髂血管处；③**下狭窄** inferior stricture 在输尿管的壁内部。狭窄处口径只有0.2 ~ 0.3cm。

第三节 膀 胱

膀胱 urinary bladder 是储存尿液的肌性囊状器官，其形状、大小、位置和壁的厚

度随尿液充盈程度而异。一般正常成年人的膀胱容量为350~500ml, 超过500ml时, 因膀胱壁张力过大而产生疼痛。膀胱的最大容量为800ml, 新生儿膀胱容量约为成人的1/10, 女性的容量小于男性, 老年人因膀胱肌张力低而容量增大。(图7-15,16)

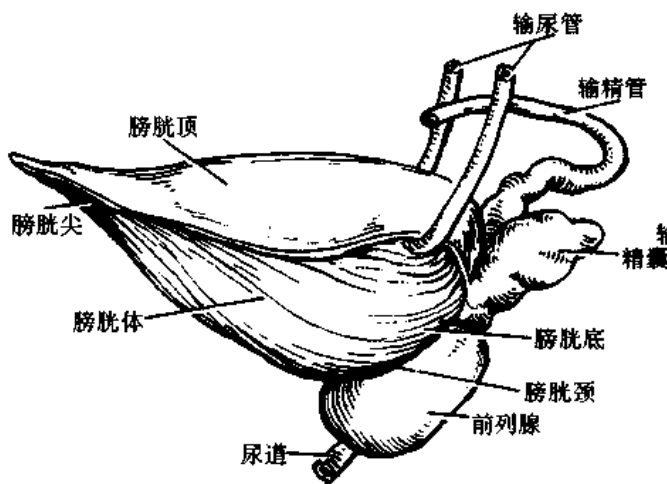


图7-15 空虚膀胱左侧面观

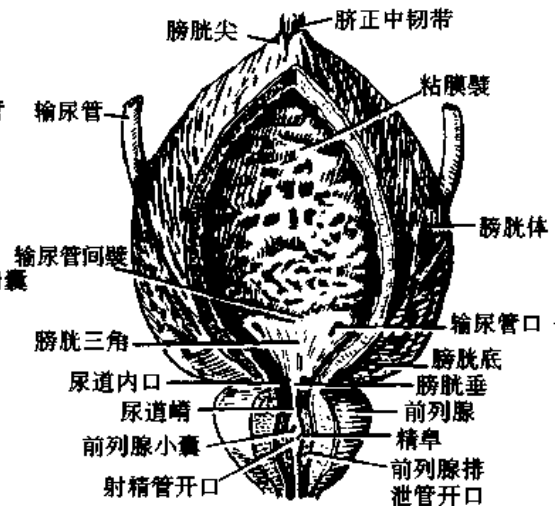


图7-16 膀胱和前列腺(前面)

一、膀胱的形态

空虚的膀胱呈三棱锥体形, 分尖、体、底和颈四部。膀胱尖 apex of bladder 朝向前上方, 由此沿腹前壁至脐之间有一皱襞为脐正中韧带 median umbilical ligament。膀胱的后面朝向后下方, 呈三角形, 为膀胱底 fundus of bladder。膀胱尖与底之间为膀胱体 body of bladder。膀胱的最下部称膀胱颈 neck of bladder, 与前列腺底 base of prostate gland(男性)或与盆膈 pelvic diaphragm(女性)相接。

二、膀胱的内面结构

膀胱内面被覆粘膜, 当膀胱壁收缩时, 粘膜聚集成皱襞称膀胱襞 vesical plica。而在膀胱底内面, 有一由两个输尿管口 ureteric orifice 和尿道内口 internal urethral orifice 形成的三角区, 此处膀胱粘膜与肌层紧密连接, 缺少粘膜下层组织, 无论膀胱扩张或收缩, 始终保持平滑, 称膀胱三角 trigone of bladder。两个输尿管口之间的皱襞称输尿管间襞 interureteric fold, 膀胱镜下所见为一苍白带, 是临床寻找输尿管口的标志。膀胱三角的尿道内口后方, 受前列腺中叶推挤形成纵嵴状隆起称膀胱垂 vesical uvula。膀胱三角是肿瘤、结核和炎症的好发部位, 膀胱镜检查时应特别注意。

三、膀胱的位置与毗邻

膀胱前方为耻骨联合, 二者之间称膀胱前隙 prevesical space, 此间隙内有耻骨前列腺韧带 pubicoprostatic ligament 及丰富的结缔组织和静脉丛 venous plexus。后方与男性的精囊、输精管壶腹和直肠以及女性的子宫和阴道相毗邻。两侧输精管壶腹间区称输精管壶腹三角, 借结缔组织连接直肠壶腹, 称直肠膀胱筋膜 rectovesical fascia。空虚

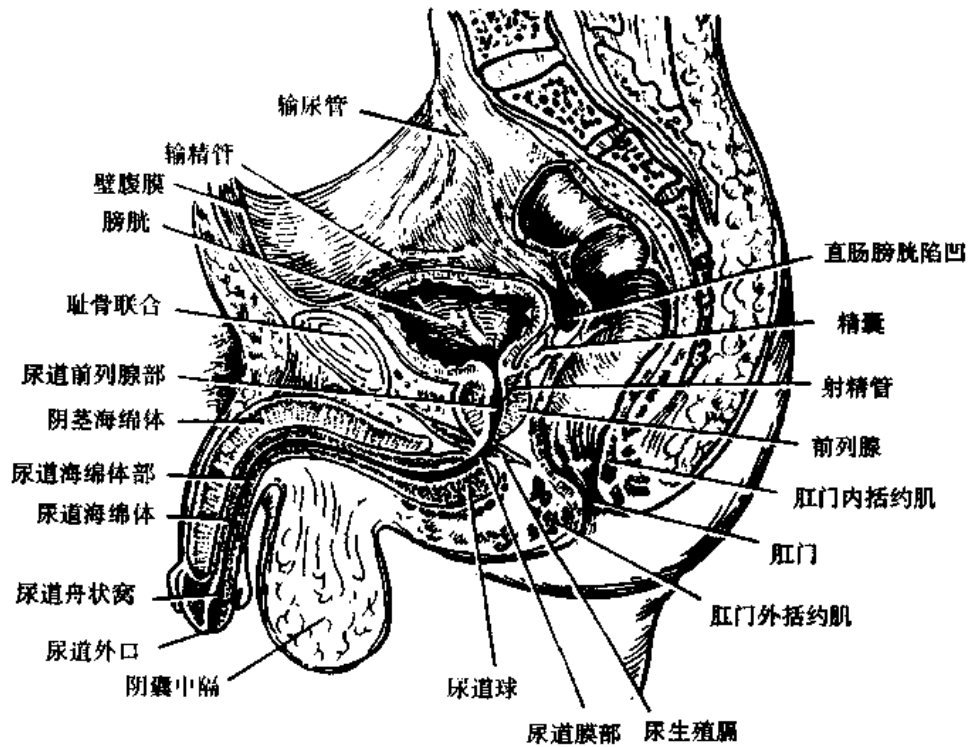


图 7-17 男盆正中矢状切面 (观察尿道全程)

时膀胱全部位于盆腔内，充盈时膀胱腹膜返折线可上移至耻骨联合上方，此时，可在耻骨联合上方行穿刺术，不会伤及腹膜和污染腹膜腔。新生儿膀胱的位置高于成年人，尿道内口在耻骨联合上缘水平。老年人的膀胱位置较低。耻骨前列腺韧带和耻骨膀胱韧带以及脐正中襞与脐外侧襞等结构将膀胱固定于盆腔 pelvic cavity。这些结构的发育不良是膀胱脱垂 cystoptosis 与女性尿失禁 urinary incontinence 的重要原因。(图 7-17,18)

第四节 尿道

男性尿道见男性生殖系统。女性尿道 female urethra 长约 3~5cm，直径约 0.6cm，较男性尿道短而直。尿道内口约平耻骨联合，走行向前下方，穿过尿生殖膈，开口于阴道前庭的尿道外口。尿道内口 internal urethral orifice 周围被平滑肌构成的膀胱括约肌环绕。穿过



图 7-18 女性尿道

尿生殖膈处被由横纹肌形成的尿道阴道括约肌环绕。尿道外口external urethral orifice 位于阴道口的前方、阴蒂的后方2~2.5cm处，被尿道阴道括约肌环绕。在尿道下端有尿道旁腺skene's gland，其导管开口于尿道周围。发生感染时可形成囊肿，并可波及尿道腺。

(中国医科大学 柏树令)

第八章 男性生殖系统

生殖系统 reproductive system 的功能是繁殖后代和形成并保持第二性征。男性生殖系统和女性生殖系统都包括内生殖器和外生殖器两部分。内生殖器由生殖腺、生殖管道和附属腺组成，外生殖器则以两性交接的器官为主。

分 部	男性生殖器	女性生殖器	
内生殖器	生殖腺	睾丸	卵巢
	生殖管道	附睾、输精管、射精管、男性尿道	输卵管、子宫、阴道
	附属腺	精囊、前列腺、尿道球腺	前庭大腺
外生殖器	阴囊、阴茎	女阴	

男性内生殖器由生殖腺(睾丸)、输精管道(附睾、输精管、射精管、男性尿道)和附属腺(精囊、前列腺、尿道球腺)组成。睾丸产生精子和分泌男性激素，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、前列腺和尿道球腺的分泌液参与精液的组成，并供给精子营养及有利于精子的活动。男性外生殖器为阴茎和阴囊，前者是男性交接的器官，后者容纳睾丸和附睾(图 8-1)。

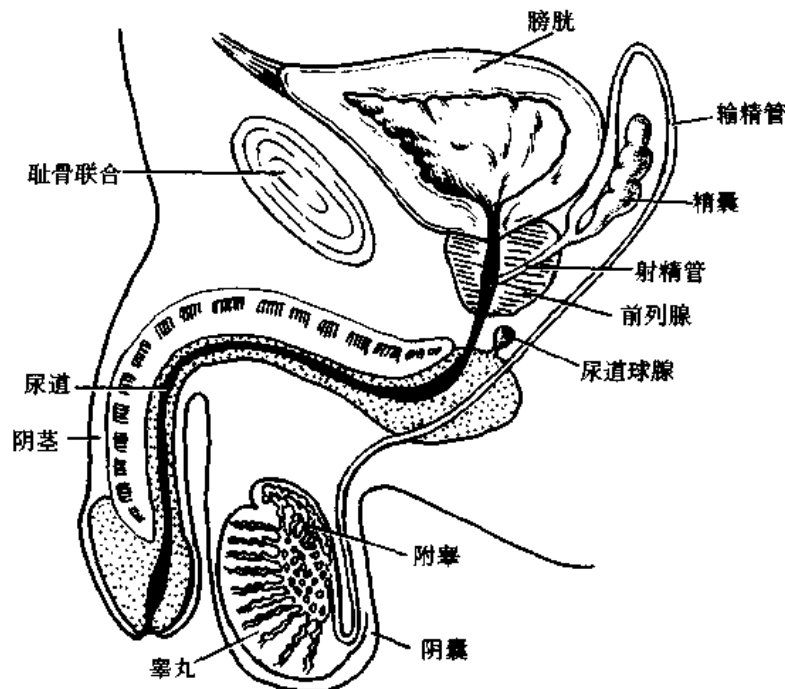


图 8-1 男性生殖系统概观

第一节 男性内生殖器

一、辜 丸

辜丸 testis 为男性生殖腺，是产生男性生殖细胞—精子和分泌男性激素的器官。辜丸位于阴囊内，左、右各一，一般左侧略低于右侧。

(一) 形态

辜丸(图8-2)是微扁的椭圆体，表面光滑，分前、后缘、上、下端和内、外侧面。前缘游离；后缘有血管、神经和淋巴管出入，并与附辜和输精管辜丸部相接触。上端被附辜头遮盖，下端游离。外侧面较隆凸，与阴囊壁相贴；内侧面较平坦，与阴囊隔相依。成人两辜丸约重20~30g。新生儿的辜丸相对较大，性成熟期以前发育较慢，随着性成熟迅速生长，老年人的辜丸随着性功能的衰退而萎缩变小。

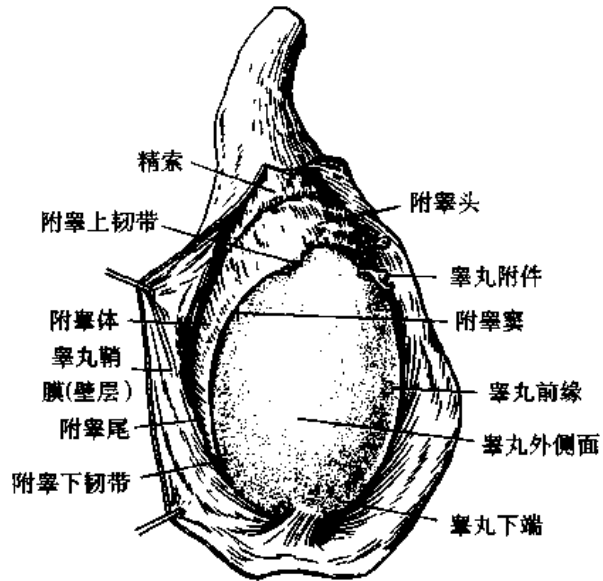


图8-2 辜丸及附辜(右侧)

(二) 结构

辜丸表面有一层坚厚的纤维膜，称为白膜 *tunica albuginea*。白膜在辜丸后缘增厚，并凸入辜丸内形成辜丸纵隔 *mediastinum testis*。从纵隔发出许多辜丸小隔 *septula testis*，呈扇形伸入辜丸实质并与白膜相连，将辜丸实质分为100~200个辜丸小叶 *lobules of testis*。每个小叶内含有2~4条盘曲的精曲小管 *contorted seminiferous tubules*，其上皮能产生精子。小管之间的结缔组织内有分泌男性激素的间质细胞。精曲小管汇合成精直小管 *straight seminiferous tubules*，进入辜丸纵隔后交织成辜丸网 *rete testis*。从辜丸网发出12~15条辜丸输出小管 *efferent ductules of testis*，出辜丸后缘的上部进入附辜(图8-3)。

二、附 辜

附辜 *epididymis* 呈新月形，紧贴辜丸的上端和后缘而略偏外侧。上端膨大为附辜头，中部为附辜体，下端为附辜尾。辜丸输出小管进入附辜后，弯曲盘绕形成膨大的附辜头，末端汇合成一条附辜管。附辜管迂曲盘回而成附辜体和尾。附辜尾向上弯曲移行为输精管。

附辜为暂时储存精子的器官，并分泌附辜液供精子营养，促进精子进一步成熟。附辜为结核的好发部位。

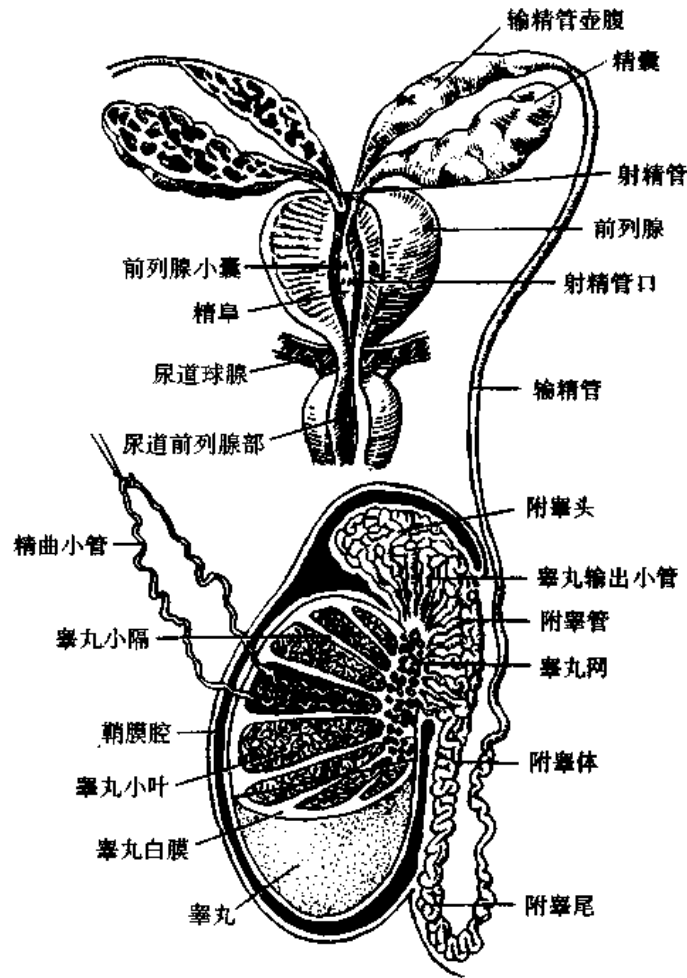


图 8-3 睾丸、附睾的结构及排精径路

三、输精管和射精管

(一) 输精管

输精管 ductus deferens 是附睾管的直接延续，长度约 50cm，管径约 3mm，管壁较厚，肌层较发达而管腔细小。活体触摸时，呈坚实的圆索状。

输精管较长，依其行程可分为四部：①**睾丸部**：最短，较迂曲，始于附睾尾，沿睾丸后缘上行至睾丸上端。②**精索部**：介于睾丸上端与腹股沟管皮下环之间的一段，位于精索其它结构的后内侧。此段位于皮下，又称皮下部，易于经皮肤以手触知，为结扎输精管的良好部位。③**腹股沟管部**：位于腹股沟管的精索内。疝修补术时，注意勿伤及输精管。④**盆部**：为最长的一段，由腹环出腹股沟管后，弯向内下，沿盆侧壁行向后下，经输尿管末端前方转至膀胱底的后方，在此两侧输精管逐渐接近，并膨大成**输精管壶腹** ampulla ductus deferentis(图 8-4)。输精管末端变细，与精囊的排泄管汇合成射精管。

(二) 精索

精索 spermatic cord 为柔软的圆索状结构，从腹股沟管腹环穿经腹股沟管，出皮下

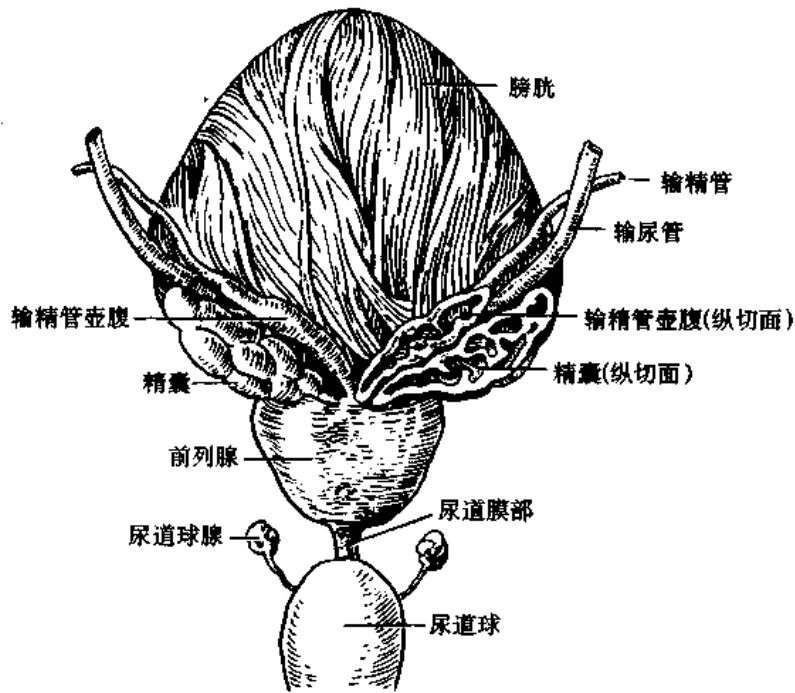


图 8-4 膀胱、前列腺、精囊和尿道球腺（后面）

环后延至睾丸上端。精索内主要有输精管、睾丸血管、输精管血管、神经、淋巴管和腹膜鞘突的残余(鞘韧带)等。精索表面包有三层被膜，从内向外依次为精索内筋膜、提睾肌和精索外筋膜。

(三) 射精管

射精管 ejaculatory duct 由输精管的末端与精囊的排泄管汇合而成，长约 2cm，向前下穿前列腺实质，开口于尿道的前列腺部(图 8-5)。

四、精囊

精囊 seminal vesicle 又称精囊腺，为长椭圆形的囊状器官，表面凹凸不平，位于膀胱底的后方，输精管壶腹的下外侧，左右各一，由迂曲的管道组成，其排泄管与输精管壶腹的末端汇合成射精管。精囊分泌的液体参与精液的组成。

五、前列腺

前列腺 prostate 是不成对的实质性器官，由腺组织和平滑肌组织构成，其表面包有筋膜鞘，称前列腺囊，囊与前列腺之间有前列腺静脉丛。前列腺的大小和形状如栗子，重 8~20g，上端横径约 4cm，垂直径约 3cm，前后径约 2cm。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，称为**前列腺尖**，位于尿生殖膈上。底与尖之间的部分为**前列腺体**。体的后面平坦，中间有一纵行浅沟，称**前列腺沟**，活体直肠指诊可扪及此沟，患前列腺肥大时，此沟消

失。男性尿道在前列腺底近前缘处穿入前列腺即为尿道前列腺部，该部经腺实质前部下行，由前列腺尖穿出。近底的后缘处，有一对射精管穿入前列腺，斜向前下方，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后壁尿道嵴两侧。

前列腺一般分为5叶：前叶、中叶、后叶和两侧叶(图8-5)。中叶呈楔形，位于尿道前列腺部与射精管之间。左、右侧叶分别位于尿道前列腺部和中叶的两侧。老年人因激素平衡失调，前列腺结缔组织增生而引起的前列腺肥大，常发生在中叶和侧叶，从而压迫尿道，造成排尿困难甚至尿潴留。后叶位于中叶和侧叶的后方，是前列腺肿瘤的易发部位。

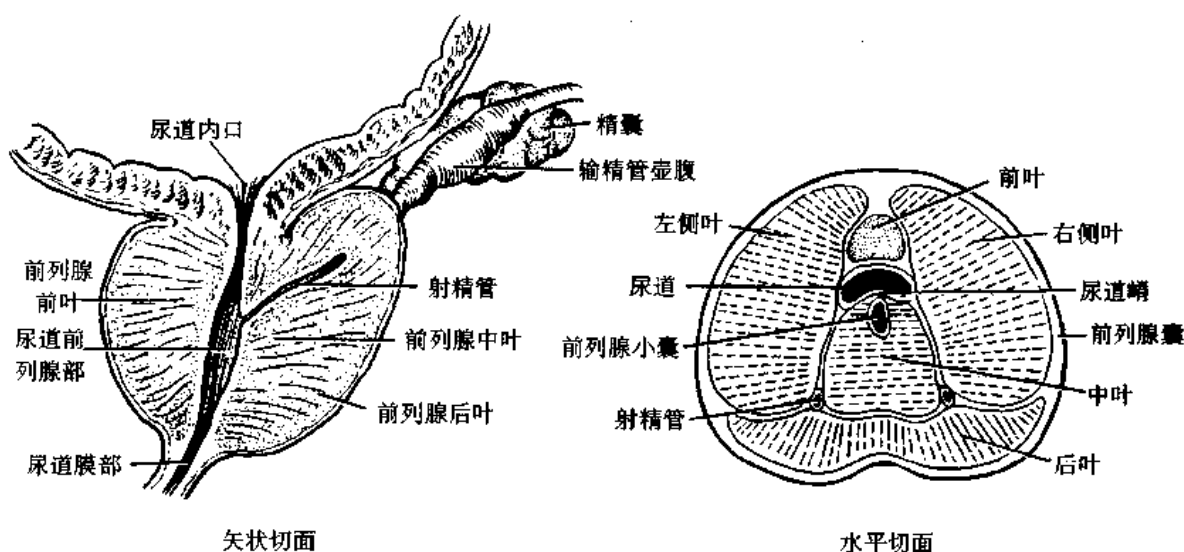


图8-5 前列腺分叶

(二) 位置

前列腺位于膀胱与尿生殖膈之间，前列腺底与膀胱颈、精囊腺和输精管壶腹相邻。前列腺的前方为耻骨联合，后方为直肠壶腹。直肠指诊时可触及前列腺的后面，向上并可触及输精管壶腹和精囊。

小儿前列腺较小，腺部不甚明显，性成熟期腺部迅速生长。中年以后腺部逐渐退化，结缔组织增生，常形成老年性前列腺肥大。

六、尿道球腺

尿道球腺 bulbourethral gland 是一对豌豆大的球形腺体，位于会阴深横肌内。腺的排泄管细长，开口于尿道球部。尿道球腺的分泌物参加精液的组成，有利于精子的活动。

七、精液

精液 spermatic fluid 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，内含精子。精液呈乳白色，弱碱性，适于精子的生存和活动。正常成年男性一次射精约2~5ml，含精子3亿~5亿个。

第二节 男性外生殖器

一、阴 囊

阴囊 scrotum 是位于阴茎后下方的囊袋状结构。阴囊壁由皮肤和肉膜组成(图8-6)。阴囊的皮肤薄而柔软,有少量阴毛,色素沉着明显。肉膜 dartos coat 为浅筋膜,与腹前外侧壁的 Scarpa 筋膜和会阴部的 Colles 筋膜相延续。肉膜内含有平滑肌纤维,可随外界温度的变化而舒缩,以调节阴囊内的温度,有利于精子的发育与生存。阴囊皮肤表面沿中线有纵行的**阴囊缝**,其对应的肉膜向深部发出**阴囊中隔** septum of scrotum 将阴囊分为左、右两腔,分别容纳左、右睾丸、附睾、及精索等。

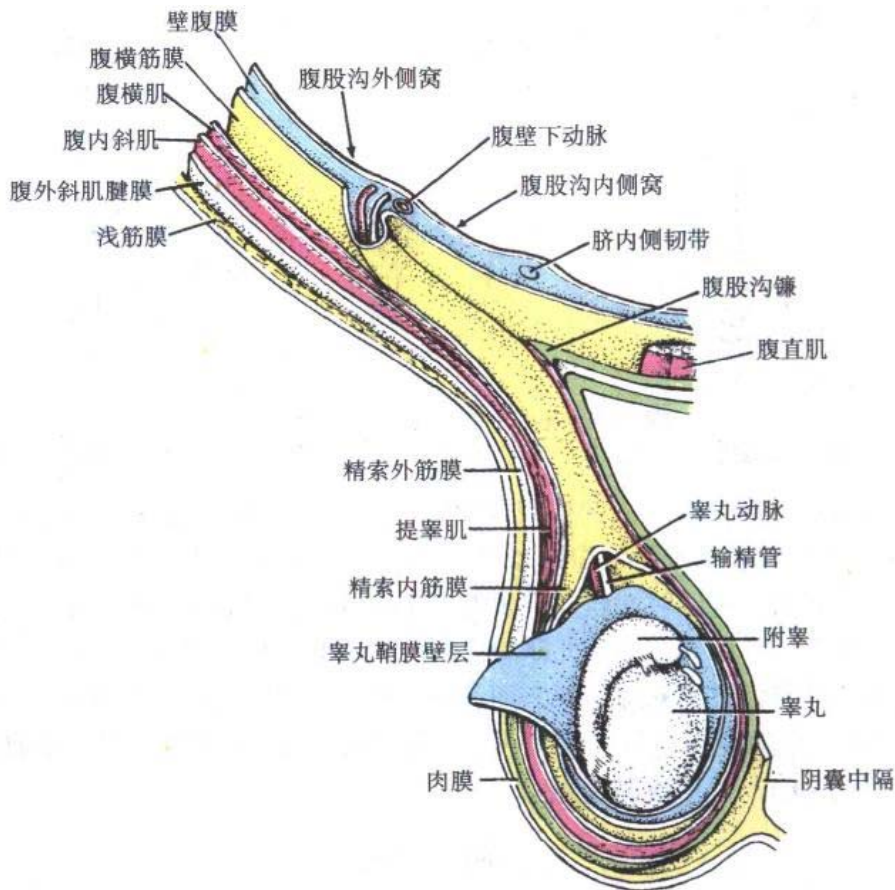


图8-6 阴囊结构及其内容模式图

睾丸下降(图8-7): 睾丸和附睾在胚胎发育中来源于中胚层的生肾节,胚胎初期位于腹后壁肾的下方,至出生前后不久才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**。随着睾丸的下降,腹膜鞘突顶着腹前外侧壁各层下降至阴囊,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,睾丸下端与阴囊之间有一条索状的结缔组织,即**睾丸引带**。引带不断缩短,睾丸逐渐下降。至胚胎

第3个月末，睾丸降至髂窝，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；下部不闭锁而围绕睾丸和附睾形成睾丸鞘膜 tunica vaginalis of testis，其中的腔隙形成鞘膜腔。如腹膜鞘突不闭锁，可形成先天性腹股沟斜疝和交通性鞘膜积液。由于右侧睾丸下降迟于左侧，鞘突闭合的时间也晚，故右侧腹股沟斜疝多于左侧。睾丸有时在出生后仍未降入阴囊而停滞于腹腔或腹股沟管等处，称为隐睾，此时因腹腔内温度较高，不利于精子的发生，而影响生殖能力，并可发生恶变。故宜在儿童期即行手术，将睾丸纳入阴囊。

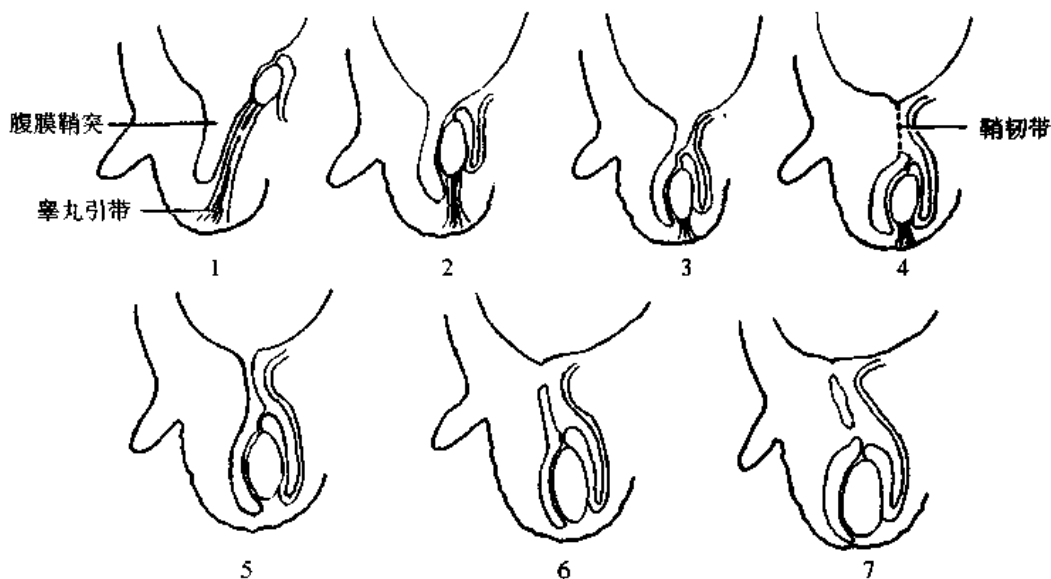


图8-7 睾丸下降和先天性鞘膜异常

1-4. 睾丸下降过程; 5. 先天性交通性鞘膜积液; 6. 婴儿型鞘膜积液; 7. 精索鞘膜积液

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 external spermatic fascia：为腹外斜肌腱膜的延续；②提睾肌 cremaster：来自腹内斜肌和腹横肌的肌纤维束，排列稀疏呈袢状，可反射性地提起睾丸；③精索内筋膜 internal spermatic fascia：为腹横筋膜的延续，较薄弱；④睾丸鞘膜：来源于腹膜，分为壁层和脏层，壁层紧贴精索内筋膜内面，脏层包贴睾丸和附睾表面。脏、壁两层在睾丸后缘处互相返折移行，二者之间的腔隙即为鞘膜腔 vaginal cavity，内有少量浆液。若腹膜鞘突上部闭锁不全或鞘膜腔感染而发炎时，可形成鞘膜积液。

二、阴 茎

阴茎 penis 为男性的性交器官，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。阴茎前端膨大，称阴茎头 glans penis，头的尖端有较狭窄的尿道外口 external orifice of urethra，呈矢状位。头后较细的部分称阴茎颈。

阴茎主要由两条阴茎海绵体和一条尿道海绵体组成，外包筋膜和皮肤(图8-8)。阴茎海绵体 cavernous body of penis 为两端细的圆柱体，左、右各一，位于阴茎

的背侧。左、右二者紧密结合，向前伸延，尖端变细，嵌入阴茎头内面的凹陷内。阴茎海绵体的后端左、右分离，称**阴茎脚**，分别附于两侧的耻骨下支和坐骨支。**尿道海绵体** cavernous body of urethra 位于阴茎海绵体的腹侧，尿道贯穿其全长。尿道海绵体中部呈圆柱形，前端膨大为**阴茎头**，后端膨大称为**尿道球** bulb of urethra，位于两侧的阴茎脚之间，固定于尿生殖膈的下面。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，腔隙与血管相通。当腔隙充血时，阴茎即变粗变硬而勃起。

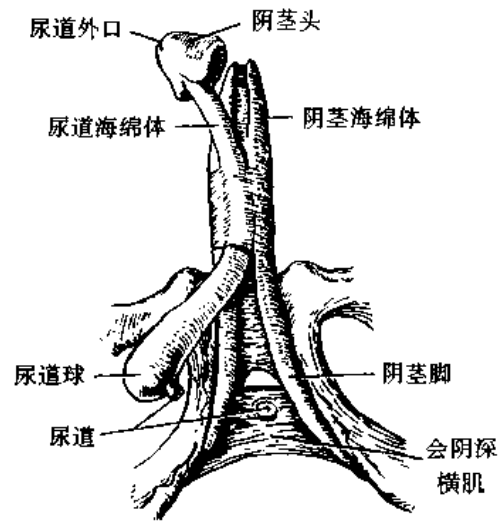


图8-8 阴茎的海绵体

三个海绵体的外面共同包有深、浅筋膜和皮肤(图8-9)。阴茎的皮肤薄而柔软，富有伸展性。它在阴茎颈的前方形成双层游离的环形皱襞，包绕阴茎头，称为**阴茎包皮** prepuce of penis。包皮前端围成包皮口。阴茎包皮与阴茎头的腹侧中线处连有一条皮肤皱襞，称**包皮系带** frenulum of prepuce。

幼儿的包皮较长，包着整个阴茎头，随着年龄的增长，包皮逐渐向后退缩，包皮口逐渐扩大，阴茎头显露于外。如果至成年以后，阴茎头仍被包皮包覆，或包皮口过小，包皮不能退缩暴露阴茎头时，则分别称为包皮过长或包茎。在这两种情况下，包皮腔内易存留污物而导致炎症，也可能成为阴茎癌的诱发因素。因此，应行包皮环切术。手术时需注意勿伤及包皮系带，以免术后影响阴茎正常的勃起。

阴茎的浅筋膜不明显，无脂肪组织，且与阴囊肉膜、Scarpa筋膜和Colles筋膜相延续。阴茎的深筋膜在阴茎前端变薄并消失，在阴茎根处形成**阴茎悬韧带** suspensory ligament of penis，将阴茎悬吊于耻骨联合前面和白线。

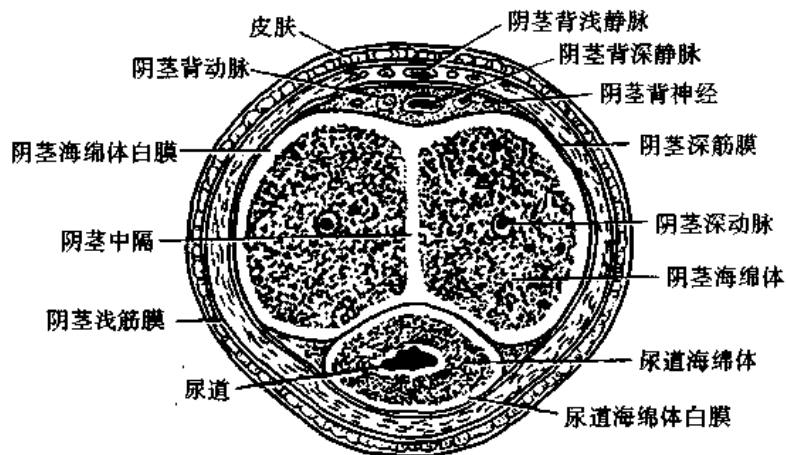


图8-9 阴茎中部水平切面

第三节 男性尿道

男性尿道 male urethra 兼有排尿和排精的功能。起自膀胱的尿道内口，止于阴茎头的尿道外口，成人尿道长16~22cm，管径平均5~7mm。男性尿道可分三部分(图8-10)：

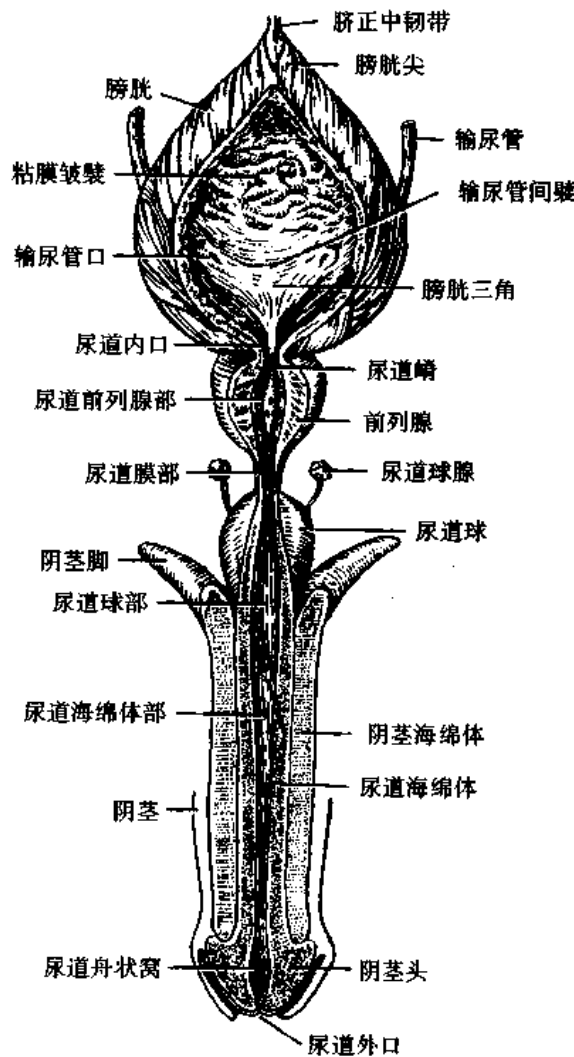


图8-10 膀胱和男性尿道(前面)

一、前列腺部

前列腺部 prostatic part 为尿道穿过前列腺的部分，长约3cm，是尿道中最宽和最易扩张的部分。此部后壁上有一纵行隆起，称为**尿道嵴** urethral crest，嵴中部隆起的部分称为**精阜** seminal colliculus。精阜中央有小凹陷，称**前列腺小囊** prostatic utricle，其两侧各有一个细小的**射精管口**。尿道嵴两侧的尿道粘膜上有许多细小的前列腺排泄管的开口。

二、膜 部

膜部 membranous part 为尿道穿过尿生殖膈的部分，长约1.5cm，是三部中最短的部分，其周围有**尿道膜部括约肌**环绕，该肌为横纹肌，有控制排尿的作用，又称**尿道外括约肌**。膜部位置比较固定，当骨盆骨折时，易损伤此部。临床上将尿道的前列腺部和膜部合称**后尿道**。

三、海绵体部

海绵体部 cavernous part 为尿道穿过尿道海绵体的部分，是尿道最长的一段，长约12~17cm，临床上称为**前尿道**。尿道球内的尿道最宽，称**尿道球部**，尿道球腺开口于此。阴茎头内的尿道扩大成**尿道舟状窝** navicular fossa of urethra。尿道的粘膜下层有许多粘液腺，称**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、三个膨大和二个弯曲。三个狭窄分别位于尿道内口、尿道膜部和尿道外口，以外口最窄。尿道结石常易嵌顿在这些狭窄部位。三个膨大分别位于尿道前列腺部、尿道球部和舟状窝。二个弯曲是凸向下后方的**耻骨下弯**和凸向上前方的**耻骨前弯**。**耻骨下弯**是恒定的，位于耻骨联合下方2cm处，包括尿道的前列腺部、膜部和海绵体部的起始段。**耻骨前弯**位于耻骨联合前下方，阴茎根与阴茎体之间，阴茎勃起或将阴茎向上提起时，此弯曲即可变直而消失。临床上行膀胱镜检查或导尿时应注意这些解剖特点。

(浙江大学医学院 朱 晞)

第九章 女性生殖系统

女性内生殖器包括生殖腺（卵巢）、输送管道（输卵管、子宫和阴道）以及附属腺（前庭大腺）组成。外生殖器即女阴。（图9-1）卵巢产生的卵子成熟后，即突破卵巢表面的生殖上皮排至腹腔，再经输卵管腹腔口进入输卵管，在输卵管内受精后游移至子宫，植入子宫内膜发育成胎儿。分娩时，胎儿出子宫口，经阴道娩出。

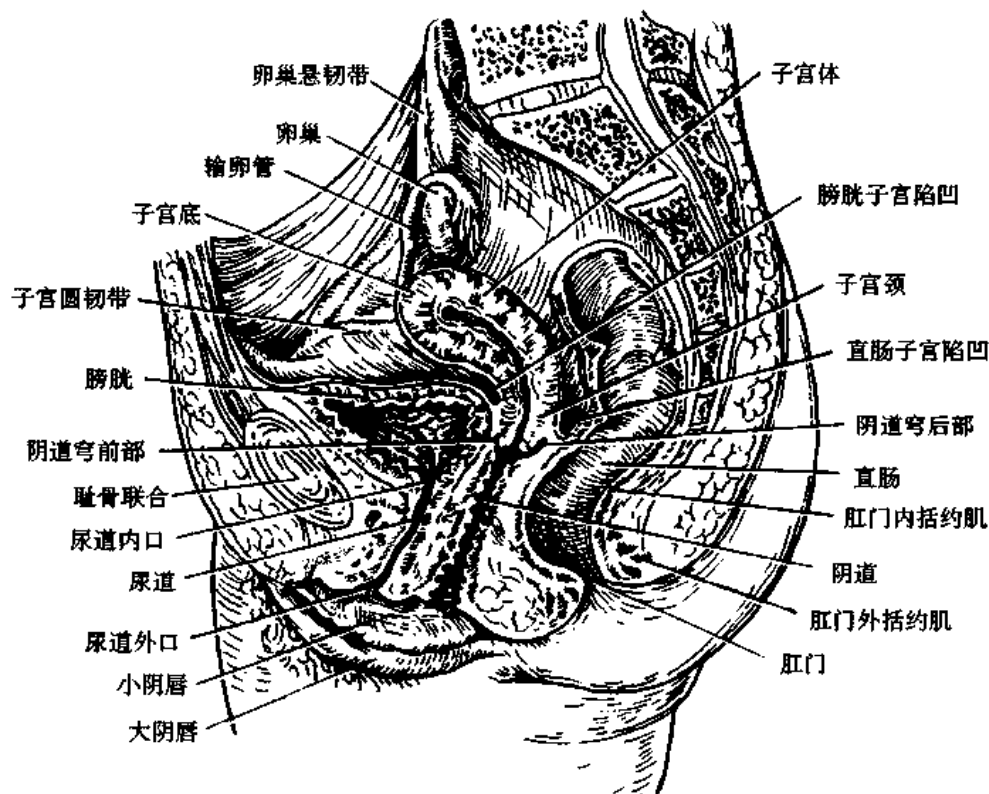


图9-1 女性盆腔正中矢状切面

第一节 女性内生殖器

一、卵 巢

卵巢 ovary 为女性生殖腺，是产生女性生殖细胞—卵子和分泌女性激素的器官。卵巢左、右各一，位于盆腔内，贴靠小骨盆侧壁的卵巢窝（相当于髂内、外动脉的夹角处，窝底有腹膜壁层覆盖）。

（一）卵巢的形态

卵巢呈扁卵圆形，略呈灰红色，被子宫阔韧带后层所包绕。可分为内、外侧两面，

前、后两缘和上、下两端。外侧面与卵巢窝相依；内侧面朝向盆腔，与小肠相邻。后缘游离，称独立缘；前缘借卵巢系膜连于子宫阔韧带，称系膜缘，其中部有血管、神经等出入，称**卵巢门** hilum of ovary；上端与输卵管伞相接触，又称输卵管端，并有卵巢悬韧带相连；下端借卵巢固有韧带连于子宫，又称子宫端。成年女子的卵巢约4cm × 3cm × 1cm大小，重5-6g。卵巢的大小和形状随年龄而有差异：幼女的卵巢较小，表面光滑；性成熟期卵巢最大，以后由于多次排卵，卵巢表面出现瘢痕，显得凹凸不平；35~40岁卵巢开始缩小，50岁左右随月经停止而逐渐萎缩。

卵巢表面的上皮在胚胎时期为立方上皮，是卵细胞的生发处，成年后变为扁平上皮。上皮的深面为一层致密的结缔组织，称为卵巢白膜。卵巢的实质分为浅层的皮质和深层的髓质。皮质内含有大小不等，数以万计不同发育阶段的卵泡。成熟的卵泡经卵巢表面以破溃的方式将卵细胞（卵子）排至腹腔。一般一个月经周期（28天）两侧卵巢只排一个卵子。排出卵细胞后的卵泡形成黄体，黄体能分泌孕酮（黄体酮）和少量女性激素。如未受孕，黄体在2周后开始退化，逐渐被结缔组织代替，形成白体。卵巢的髓质位于卵巢的中央部，由疏松结缔组织、血管、淋巴管和神经等组成。

（二）卵巢的固定装置

卵巢在盆腔内的正常位置主要靠韧带维持。**卵巢悬韧带** suspensory ligament of ovary是由腹膜形成的皱襞，起自小骨盆侧缘，向内下至卵巢的上端。韧带内含有卵巢动、静脉，淋巴管、神经丛、少量结缔组织和平滑肌纤维。它是寻找卵巢动、静脉的标志，临床上又称骨盆漏斗韧带。**卵巢固有韧带** proper ligament of ovary又称**卵巢子宫索**，由结缔组织和平滑肌纤维构成，表面盖以腹膜，形成腹膜皱襞，自卵巢下端连至输卵管与子宫结合处的后下方。此外，子宫阔韧带的后层覆盖卵巢和卵巢固有韧带，对卵巢也起固定作用。胚胎早期，卵巢沿着体壁背侧向下，最后移至盆腔。异常时，卵巢可降至腹股沟管或大阴唇。

二、输 卵 管

输卵管 uterine tube是输送卵子的肌性管道，长约10~14cm，左、右各一，由卵巢上端连于子宫底的两侧（图9-2）。输卵管位于子宫底的两侧，子宫阔韧带的上缘内，内侧端以**输卵管子宫口** uterine orifice of uterine tube与子宫腔相通，外侧端以**输卵管腹腔口** abdominal orifice of uterine tube开口于腹腔。

输卵管较为弯曲，由内侧向外侧分为四部：①**输卵管子宫部**：为输卵管穿过子宫壁的部分，直径最细，约1mm，以输卵管子宫口通子宫腔。②**输卵管峡** isthmus of uterine tube：短直而狭窄，壁较厚，血管较少，水平向外移行为壶腹部。峡部是输卵管结扎术的常选部位。③**输卵管壶腹** ampulla of uterine tube：约占输卵管全长的2/3，粗而弯曲，血管丰富，卵细胞通常在此部受精，与精子结合后的受精卵，经输卵管子宫口入子宫，植入子宫内膜中发育成胎儿。若受精卵未能迁移入子宫而在输卵管或腹腔内发育，即成为宫外孕。④**输卵管漏斗** infundibulum of uterine tube：为输卵管外侧端呈漏斗状膨大的部分，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开口于腹腔，卵巢排出的卵即由此进入输卵管。腹腔口周围，输卵管末端的边缘形成

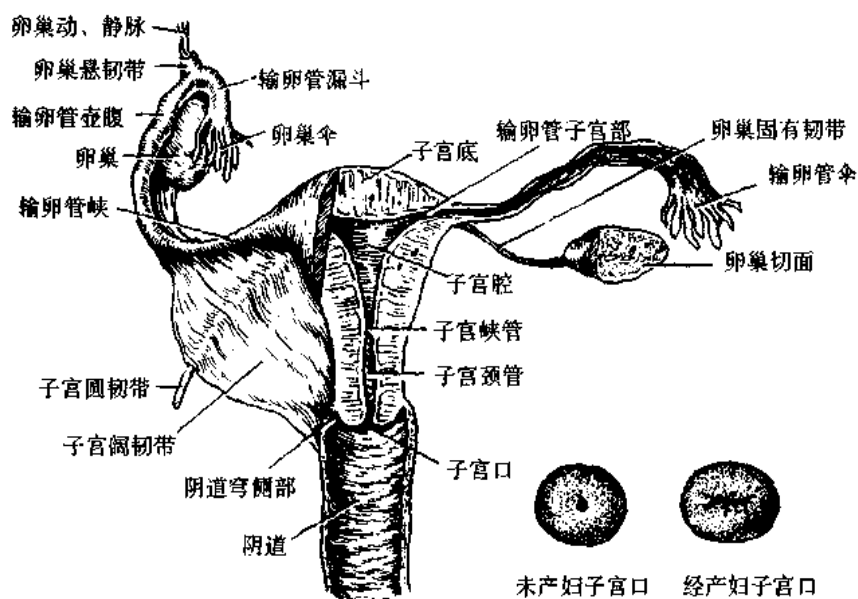


图9-2 女性内生殖器（前面）

许多细长的指状突起，称为**输卵管伞** fimbriae of uterine tube，盖于卵巢表面，其中一条较大的突起连于卵巢，称**卵巢伞** ovarian fimbria，有人认为此伞有引导卵进入输卵管漏斗的作用。

三、子 宫

子宫 uterus 是壁厚腔小的肌性器官，胎儿在此发育生长。

（一）子宫的形态

成人未孕子宫呈前后稍扁，倒置的梨形，长约7~9cm，最宽径约4~5cm，厚约2~3cm。子宫分为底、体、颈三部（图9-3）：**子宫底** fundus of uterus 为输卵管子宫口以上的部分，宽而圆凸。**子宫颈** neck of uterus 为下端较窄而呈圆柱状的部分，成人的长约2.5~3.0cm，由突入阴道的**子宫颈阴道部** vaginal part of cervix 和阴道以上的**子宫颈阴道上部** supravaginal part of cervix 组成。子宫颈为肿瘤的好发部位。子宫底与

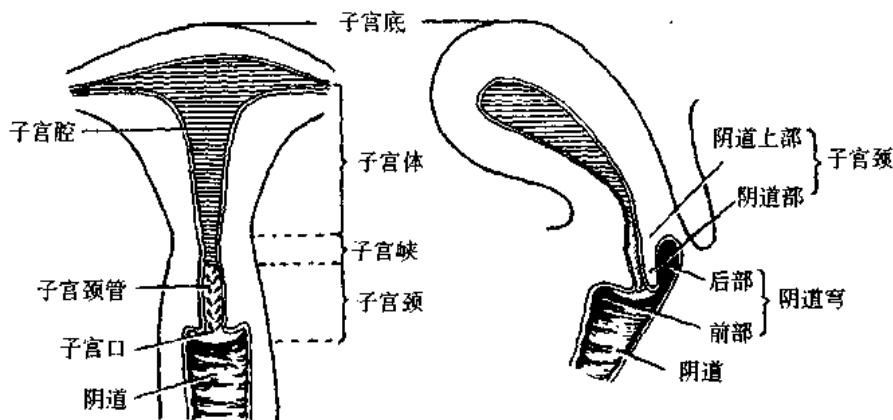


图9-3 子宫的分部

子宫颈之间为**子宫体** body of uterus。子宫与输卵管相接处称**子宫角** horn of uterus。子宫体与子宫颈阴道上部的上端之间较为狭细的部分称**子宫峡** isthmus of uterus。非妊娠时，子宫峡不明显，长约1cm；妊娠期，子宫峡逐渐伸展变长，形成“子宫下段”，至妊娠末期，此部可延长至7-11cm，峡壁逐渐变薄，产科常在此处进行剖宫术，可避免进入腹膜腔，减少感染的机会（图9-4）。

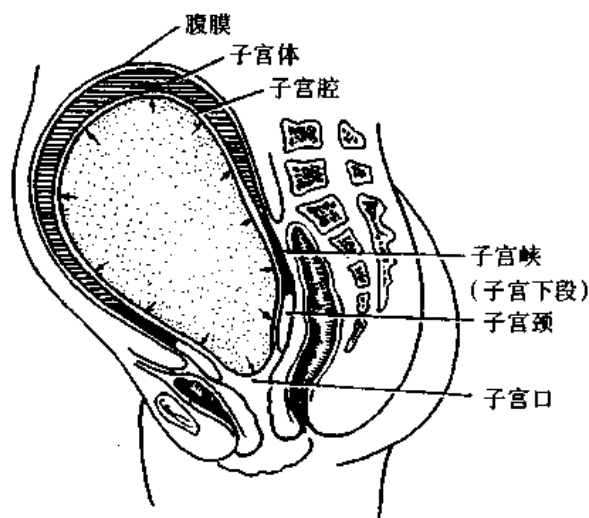


图9-4 妊娠和分娩时的子宫

子宫内的腔隙较为狭窄，可分为两部（图5-13）：上部在子宫体内，称**子宫腔** cavity of uterus，呈底在上、前后略扁的三角形。底的两端为输卵管子宫口，尖端向下通子宫颈管。下部在子宫颈内，呈梭形，称**子宫颈管** canal of cervix of uterus。其上端通子宫腔，下口通阴道，称

子宫口 orifice of uterus，未产妇的子宫口为圆形，边缘光滑整齐；经产妇的，则为横裂状，其前、后缘分别称为前唇和后唇，后唇较长，位置也较高。成人未孕子宫的内腔，从子宫口到子宫底长约6-7cm，子宫腔长约4cm，其最宽处约为2.5-3.5cm。

（二）子宫壁的结构

子宫壁分三层：外层为浆膜，为腹膜的脏层；中层为强厚的肌层，由平滑肌组成；内层为粘膜，称**子宫内膜**。子宫腔的内膜随着月经周期而有增生和脱落的变化。脱落的内膜由阴道流出成为月经，约28天为一个月经周期。新近的研究证明，受精卵植入子宫内膜与子宫内膜细胞的凋亡有关。

（三）子宫的位置

子宫位于骨盆中央，膀胱与直肠之间，下端接阴道。两侧有输卵管和卵巢，临床上统称**子宫附件**，附件炎即指输卵管炎和卵巢炎。未妊娠时，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稍上方。当膀胱空虚时，成人子宫呈轻度的前倾前屈位，人体直立时，子宫体伏于膀胱上面。前倾指整个子宫向前倾斜，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°。前屈指子宫体与子宫颈之间形成的一个向前开放的钝角，约为170°。子宫位置异常，是女性不孕的原因之一，常见为后倾后屈，即子宫后倒。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。

子宫与腹膜的关系：膀胱上面的腹膜向后折转到子宫前面，形成**膀胱子宫陷凹** vesicouterine pouch，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，再转至阴道后穹的上面，然后返折至直肠的前面，形成一个较深的**直肠子宫陷凹** rectouterine pouch，它是女性腹膜腔最低的部位，有较大的临床意义。

（四）子宫的固定装置

子宫借韧带、阴道、尿生殖膈和盆底肌等保持其正常位置（图9-5）。子宫的韧带

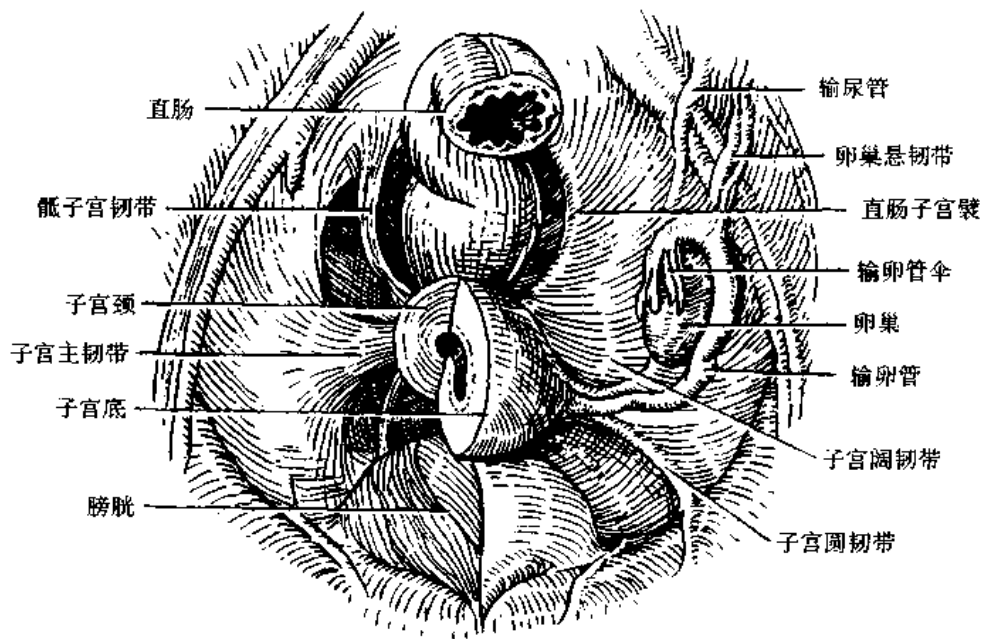


图9-5 子宫的固定装置

1. **子宫阔韧带** broad ligament of uterus 位于子宫两侧，略呈冠状位，由子宫前、后面的腹膜自子宫侧缘向两侧延伸至盆侧壁和盆底的双层腹膜构成，可限制子宫向两侧倾倒。子宫阔韧带的上缘游离，包裹输卵管，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子宫动、静脉，神经、淋巴管等。

子宫阔韧带依其附着，可分为子宫系膜、输卵管系膜和卵巢系膜三部分（图9-6）。

2. **子宫圆韧带** round ligament of uterns 为一对扁索状韧带，由结缔组织和平滑肌构成，起于子宫体前面的上外侧，子宫角的下方，在阔韧带前叶的覆盖下向前外侧弯行，经由腹环进入腹股沟管，出皮下环后分散为纤维束止于阴阜和大阴唇皮下。子宫圆韧带内有淋巴管分布，子宫的恶性肿瘤可经此韧带转移至腹股沟浅淋巴结近侧群。子宫圆韧带对维持子宫的前倾位有一定作用。

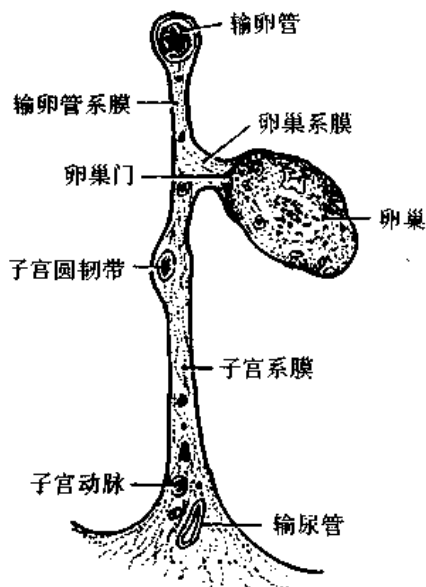


图9-6 子宫阔韧带矢状切面

3. **子宫主韧带** cardinal ligament of uterus 又称**子宫旁组织** parametrium，位于子宫阔韧带的基部，从子宫颈两侧缘延至盆侧壁。子宫主韧带由纤维结缔组织和平滑肌纤维构成，较强韧，它是维持子宫颈正常位置，不至向下脱垂的重要结构。

4. **子宫骶韧带** uterosacral ligament 由结缔组织和平滑肌纤维构成，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，维持子宫的前屈位。如果子宫的固定装置薄弱或受损伤，可导致子宫位置异常。如子宫口低于坐骨棘平面，甚至脱出阴道，则形成子宫脱垂。

5. 子宫的年龄变化 新生儿子宫高出小骨盆上口，输卵管和卵巢位于髂窝内，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，子宫颈和子宫体的长度几乎相等。经产妇的子宫较大，除各径和内腔都增大外，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为连接子宫和外生殖器的肌性管道，是女性的交接器官，也是排出月经和娩出胎儿的管道，由粘膜、肌层和外膜组成，富于伸展性。阴道有前壁、后壁和侧壁，前、后壁互相贴近。阴道的长轴由后上方伸向前下方，下部较窄，下端以**阴道口**vaginal orifice开口于阴道前庭。处女的阴道口周围有**处女膜**hymen附着，处女膜可呈环形、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，两者之间的环形凹陷称**阴道穹**fornix of vagina。阴道穹分为互相连通的前部、后部和侧部，以阴道穹后部最深，其后上方即为直肠子宫陷凹，两者间仅隔以阴道后壁和覆盖其上的腹膜。临床上可经阴道后穹穿刺以引流直肠子宫陷凹内的积液或积血，进行诊断和治疗。

阴道位于小骨盆中央，前有膀胱和尿道，后邻直肠。临床上可隔直肠前壁触诊直肠子宫陷凹、子宫颈和子宫口的部位。阴道下部穿过尿生殖膈，膈内的尿道阴道括约肌以及肛提肌均对阴道有括约作用。

五、前庭大腺

前庭大腺greater vestibular gland，又称Bartholin腺，形如豌豆，位于前庭球后端的深面，其导管向内侧开口于阴道前庭，阴道口的两侧（图9-7）。该腺相当于男性的

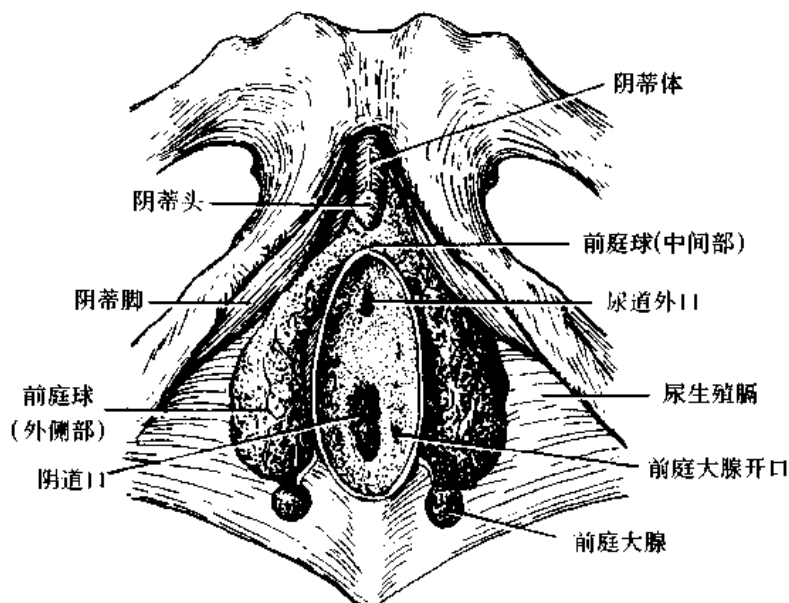


图9-7 阴蒂、前庭球和前庭大腺

尿道球腺，分泌物有润滑阴道口的作用。如因炎症导致导管阻塞，可形成前庭大腺囊肿。

第二节 女性外生殖器

女性外生殖器，即**女阴 vulva**（图9-8），包括以下结构。

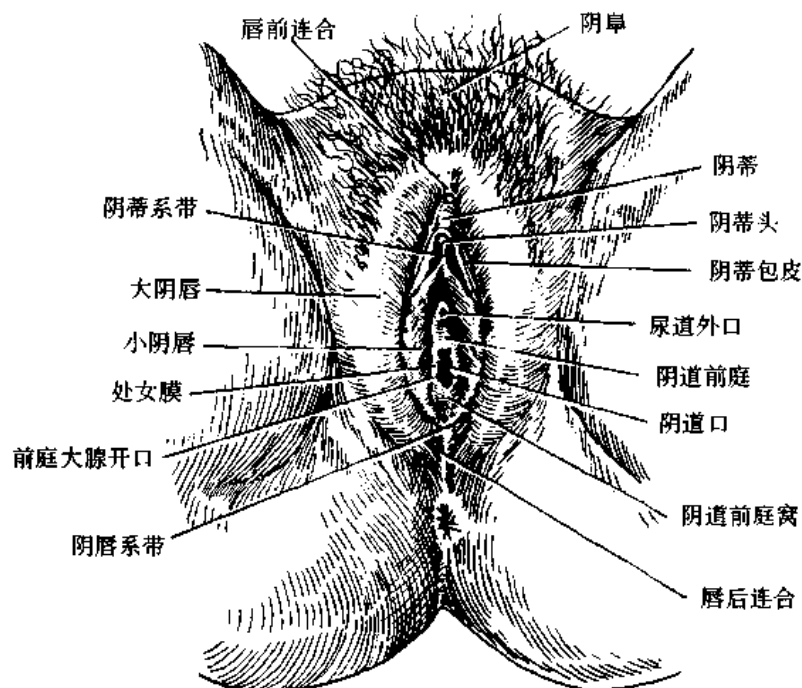


图9-8 女性外生殖器

一、阴 阜

阴阜 mons pubis 为耻骨联合前方的皮肤隆起，皮下富有脂肪。性成熟期以后，生有阴毛。

二、大 阴 唇

大阴唇 greater lips of pudendum 为一对纵长隆起的皮肤皱襞。大阴唇的前端和后端左右互相连合，形成**唇前连合**和**唇后连合**。

三、小 阴 唇

小阴唇 lesser lips of pudendum 位于大阴唇的内侧，为一对较薄的皮肤皱襞，表面光滑无毛。其前端延伸为**阴蒂包皮**和**阴蒂系带**，后端两侧互相会合，形成**阴唇系带**。

四、阴 道 前 庭

阴道前庭 vaginal vestibule 是位于两侧小阴唇之间的裂隙。阴道前庭的前部有尿道外口，后部有阴道口，阴道口两侧各有一个前庭大腺导管的开口。

五、阴 蒂

阴蒂 clitoris 由两个**阴蒂海绵体**组成，后者相当于男性的阴茎海绵体，亦分脚、体、头三部。**阴蒂脚**埋于会阴浅隙内，附于耻骨下支和坐骨支，向前与对侧者结合成**阴蒂体**，表面有阴蒂包皮包绕；**阴蒂头**露于表面，含有丰富的神经末梢。

六、前 庭 球

前庭球 bulb of vestibule 相当于男性的尿道海绵体，呈蹄铁形，分为较细小的中间部和较大的外侧部。中间部位于尿道外口与阴蒂体之间的皮下，外侧部位于大阴唇的皮下。

附：乳 房

乳房 mamma, breast 为人类和哺乳动物特有的结构。男性乳房不发达，但乳头的位置较为恒定，多位于第4肋间隙，或第4及第5肋骨水平，常作为定位标志。女性乳房于青春期后开始发育生长，妊娠和哺乳期有分泌活动。

1. 位置 乳房位于胸前部，胸大肌和胸筋膜的表面，上起第2~3肋，下至第6~7肋，内侧至胸骨旁线，外侧可达腋中线。胸大肌前面的深筋膜与乳腺体后面的包膜之间为**乳腺后间隙**，内有一层疏松的结缔组织，但无大血管存在，有利于隆乳术时将假体(如硅胶等)植入，使乳房隆起。有时也可将假体植入胸大肌后面的深筋膜与胸小肌之间的**胸大肌后间隙**。

2. 形态 成年未产妇女的乳房呈半球形，紧张而有弹性。乳房中央有**乳头**mammary papilla，其位置因发育程度和年龄而异，通常在第4肋间隙或第5肋与锁骨中线相交处。乳头顶端有输乳管的开口。乳头周围的皮肤色素较多，形成**乳晕**areola of breast，表面有许多小隆起，其深面为**乳晕腺**，可分泌脂性物质滑润乳头(图9-9)。乳头和乳晕的皮肤较薄，易受损伤而感染。妊娠和哺乳期，乳腺增生，乳房增大；停止哺乳后，乳腺萎缩，乳房变小；老年时，乳房萎缩而下垂。

3. 结构 乳房由皮肤、皮下脂肪、纤维组织和乳腺构成。纤维组织主要包绕乳腺，形成不完整的囊，并嵌入乳腺内，将腺体分割成15~20个**乳腺叶**lobes of mammary gland，叶又分为若干**乳腺小叶**lobules of mammary gland。一个乳腺叶有一个排泄管，称为**输乳管**lactiferous ducts，行向乳头，在近乳头处膨大为**输乳管窦**lactiferous sinus，其末

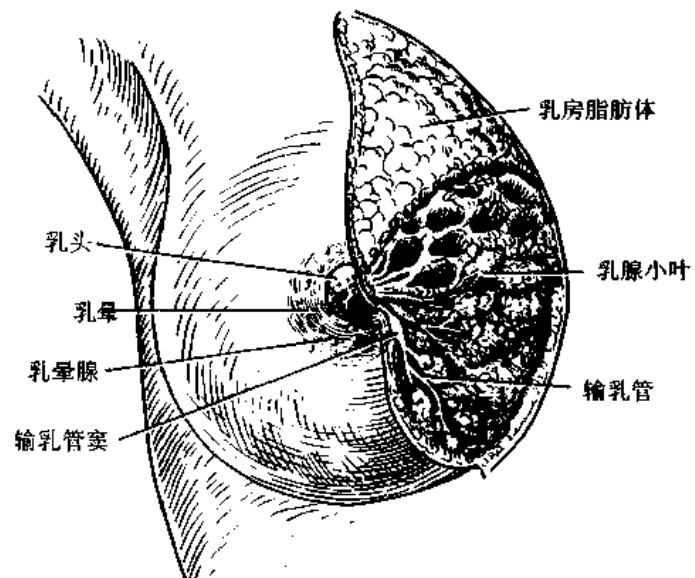


图9-9 成年女性乳房

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，乳腺手术时宜作放射状切口，以减少对乳腺叶和输乳管的损伤。乳腺周围的纤维组织还发出许多小的纤维束，分别向深面连于胸筋膜，向浅面连于皮肤和乳头，对乳房起支持和固定作用，称为**乳房悬韧带**suspensory ligament of breast, 或Cooper韧带(图9-10)。当乳腺癌侵及此韧带时，纤维组织增生，韧带缩短，牵引皮肤向内凹陷，致使皮肤表面出现许多点状小凹，类似桔皮，临床上称桔皮样变，是乳腺癌早期常有的一个体征。

有些人的乳腺外上部常有一突出部分伸入腋窝，称**腋突**，在乳腺癌检查或手术时应予注意。

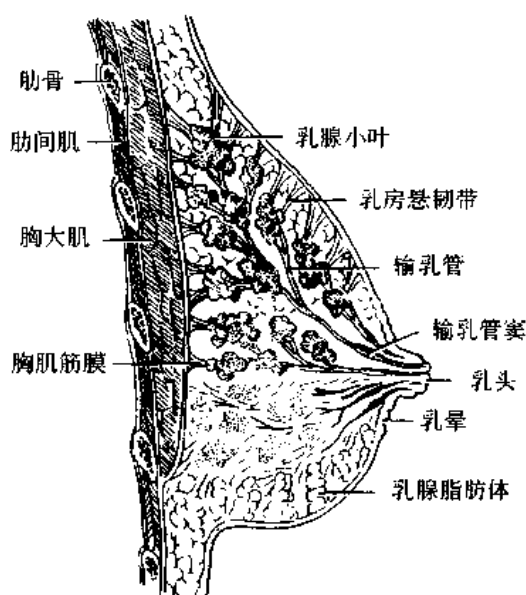


图9-10 女性乳房矢状切面

附：会 阴

会阴perineum有狭义和广义之分。狭义到会阴即产科会阴，指肛门与外生殖器之间狭小区域的软组织。由于分娩时此区承受的压力较大，易发生撕裂(会阴撕裂)，助产时应注意保护此区。广义到会阴指封闭小骨盆下口的所有软组织，呈菱形，其前界为耻骨联合下缘；后界为尾骨尖；两侧为耻骨下支、坐骨支、坐骨结节和骶结节韧带。以两侧坐骨结节的连线为界，可将会阴分为前、后两个三角形的区域(图9-11)。前方的是**尿生殖区**urogenital region, 男性有尿道通过，女性有尿道和阴道通过；后方的是**肛区**anal region, 其中央有肛管通过。

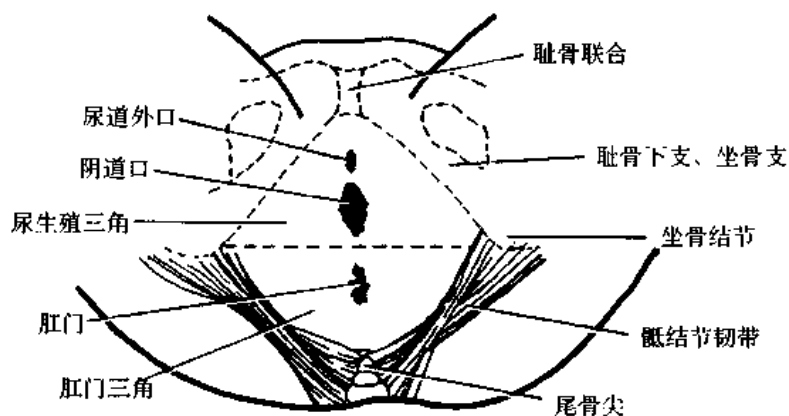


图9-11 会阴的境界和分部

会阴的结构，除男、女生殖器外，主要是肌和筋膜。

一、肛三角的肌

肛三角肌群包括肛提肌、尾骨肌和肛门外括约肌(图9-12)。

1. **肛提肌 levator ani** 为一对宽的扁肌，两侧会合成漏斗状，尖向下，封闭小骨盆下口的大部分。它起自耻骨后面、坐骨棘及张于两者之间的**肛提肌腱弓**（由闭孔筋膜增厚而成），纤维行向后下及内侧，止于会阴中心腱、**肛尾韧带**（肛门和尾骨之间的结缔组织束）和尾骨。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。两侧肛提肌的前内侧之间留有一个三角形的裂隙，称为**盆膈裂孔**，位于直肠和耻骨联合之间，男性有尿道通过，女性有尿道和阴道通过。盆膈裂孔从下方被尿生殖膈封闭。

肛提肌的作用是托起盆底，承托盆腔器官，并对肛管和阴道有括约作用。

2. **尾骨肌 coccygeus** 位于肛提肌后方，骶棘韧带上。起于坐骨棘，呈扇形止于骶、尾骨的侧缘。具有协助封闭小骨盆下口、承托盆腔脏器及固定骶、尾骨的作用。

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）。

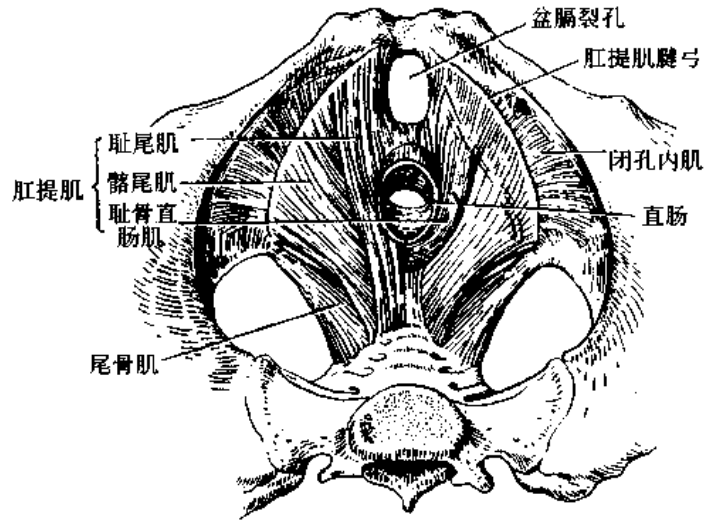


图9-12 肛提肌和尾骨肌（上面）

二、尿生殖三角的肌

尿生殖三角的肌群位于肛提肌前部的下方，封闭尿生殖三角，可分为浅、深两层（图9-13、14）。

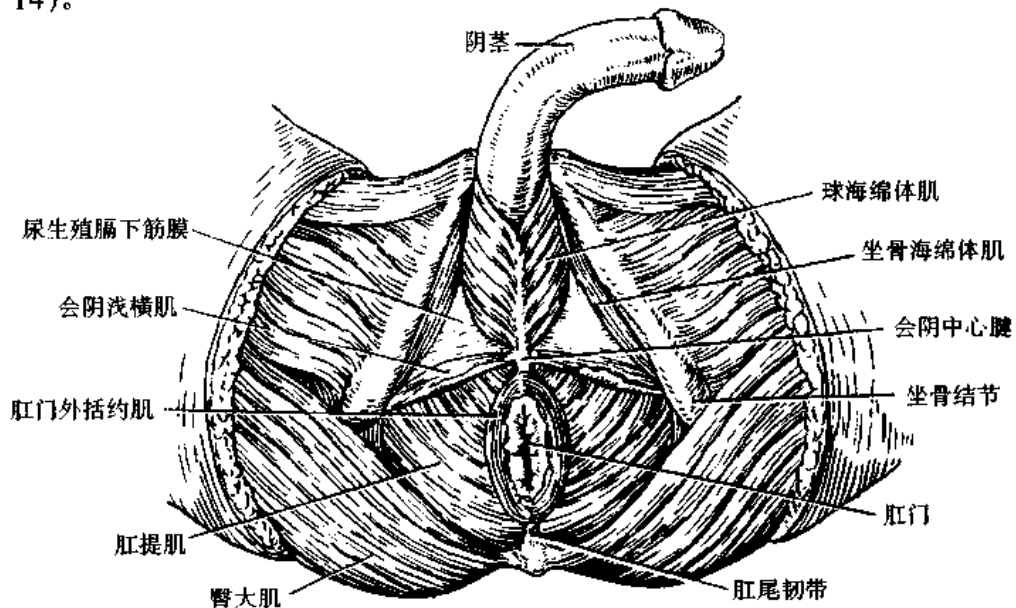


图9-13 男会阴肌（浅层）

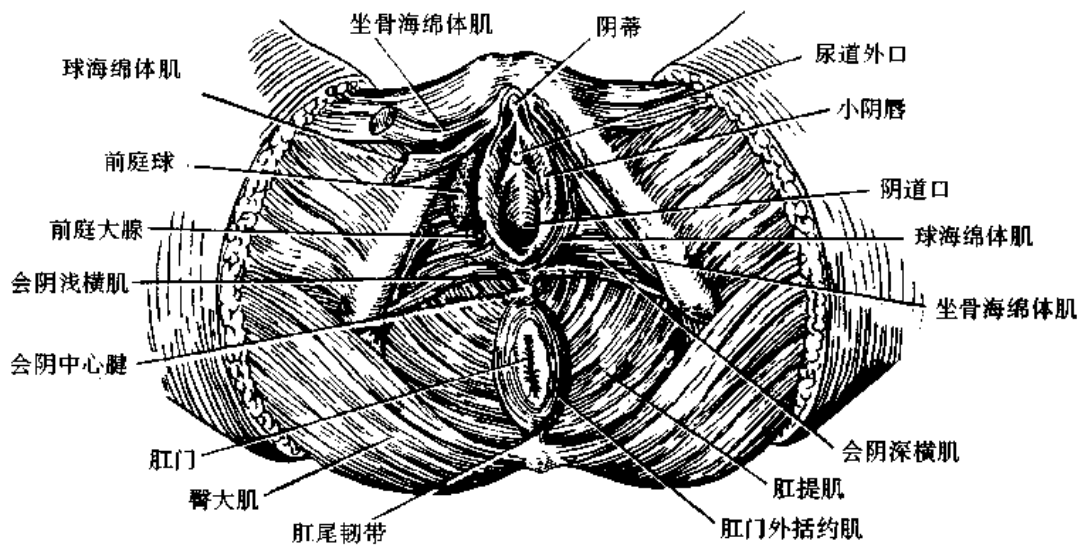


图9-14 女会阴肌（浅层）

（一）浅层肌

有3对：

1. **会阴浅横肌** superficial transverse muscle of perineum 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 起自会阴中心腱和尿道球下面的中缝，围绕尿道球和尿道海绵体后部，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，此肌覆盖于前庭球表面，称**阴道括约肌**，可缩小阴道口。

会阴中心腱 perineal central tendon 又称**会阴体** perineal body，是狭义会阴深面的一个腱性结构，长约1.3cm，许多会阴肌附着于此，有加固盆底的作用。在女性，此腱较大且有韧性和弹性，在分娩时有重要作用。

3. **坐骨海绵体肌** ischiocavernosus 覆盖在阴茎脚的表面，起自坐骨结节，止于阴茎脚下面。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，覆盖于阴蒂脚的表面，收缩时使阴蒂勃起，又称**阴蒂勃起肌**。

（二）深层肌

有2对：

1. **会阴深横肌** deep transverse muscle of perineum 位于尿生殖膈上、下筋膜之间，肌束横行，张于两侧坐骨支之间，肌纤维在中线上互相交织，部分纤维止于会阴中心腱，收缩时可稳定会阴中心腱。此肌中埋有尿道球腺。

2. **尿道括约肌** sphincter of urethra 位于尿生殖膈上、下筋膜之间，会阴深横肌前方，肌束呈环形围绕尿道膜部，是随意的尿道外括约肌。在女性，此肌还围绕阴道，称**尿道阴道括约肌** urethrovaginal sphincter，可缩紧尿道和阴道。尿道括约肌和会阴深横肌不能截然分开，有人将二者合称**尿生殖三角肌**。

三、会阴的筋膜

(一) 浅筋膜

肛三角的浅筋膜为富含脂肪的结缔组织，充填在坐骨肛门窝内。坐骨肛门窝 ischioanal fossa (图9-15) 旧称坐骨直肠窝，位于坐骨结节与肛门之间，为底朝下的锥形间隙。窝的外侧壁为闭孔内肌及闭孔筋膜，内侧壁为肛提肌和盆膈及盆膈下筋膜，前界为尿生殖膈后缘，后界为臀大肌下缘。两侧的坐骨肛门窝在肛管后方相通。窝内有大量脂肪组织和会阴部的血管、神经、淋巴管等。坐骨肛门窝是脓肿的好发部位，大量积脓时，脓液可扩散到对侧，形成马蹄形脓肿，亦可穿过盆膈形成盆腔脓肿；若肛窦的炎症穿过肠壁经过坐骨肛门窝并穿通皮肤时，可形成肛瘘。

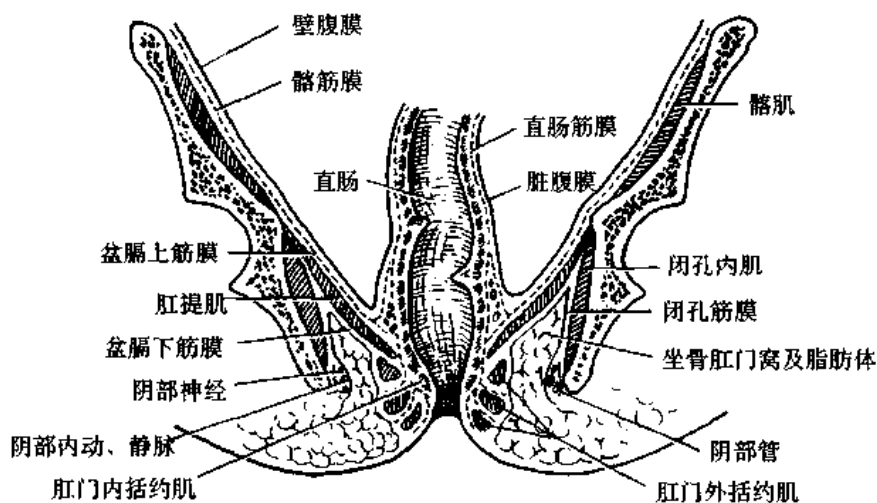


图9-15 盆腔冠状切面模式图 (通过直肠)

尿生殖三角的浅筋膜分为两层：浅层富含脂肪，与腹下部和股部的浅筋膜相延续。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的膜性层 (Scarpa 筋膜) 相延续，向下与阴茎肉膜和阴茎浅筋膜相延续 (图9-16)。

(二) 深筋膜

肛门三角的深筋膜覆盖于坐骨肛门窝的各壁。衬于肛提肌和尾骨肌之下者叫盆膈下筋膜 inferior fascia of pelvic diaphragm；覆盖于肛提肌和尾骨肌之上者

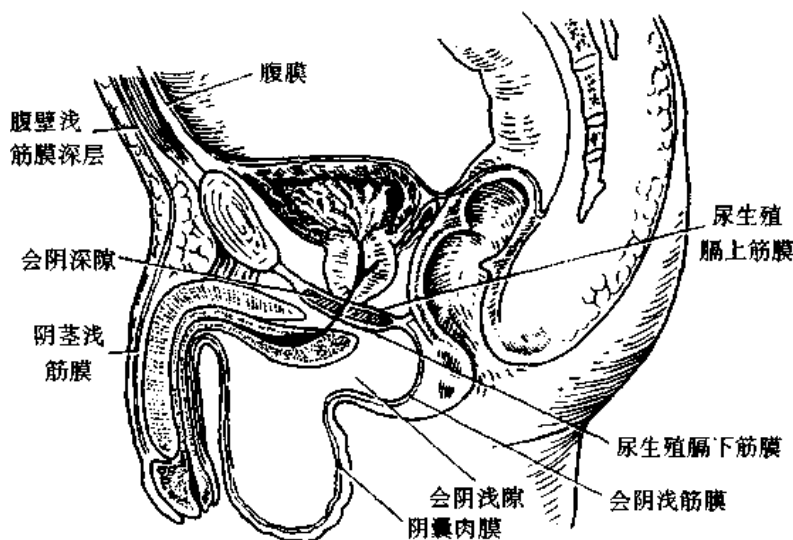


图9-16 会阴筋膜模式图 (矢状切面)

叫**盆膈上筋膜**superior fascia of pelvic diaphragm, 为盆筋膜壁层的一部分。盆膈上、下筋膜及其间的**肛提肌**和**尾骨肌**共同组成**盆膈**pelvic diaphragm, 封闭小骨盆下口的大部分, 中央有**直肠**穿过, 对承托盆腔脏器有重要作用。

尿生殖三角的深筋膜亦分两层, 分别覆盖在**会阴深横肌**和**尿道括约肌**的下面和上面, 称为**尿生殖膈下筋膜**inferior fascia of urogenital diaphragm和**尿生殖膈上筋膜**superior fascia of urogenital diaphragm; 两侧附于耻骨下支和坐骨支, 前缘和后缘两层互相愈合。尿生殖膈上、下筋膜及其间的**会阴深横肌**和**尿道括约肌**共同组成**尿生殖膈**urogenital diaphragm, 封闭尿生殖三角。

男性的尿道及女性的尿道和阴道穿过尿生殖膈。尿生殖膈有加强盆底, 协助承托盆腔脏器的作用。会阴浅筋膜与尿生殖膈下筋膜之间围成**会阴浅隙**superficial perineal space, 内有尿生殖三角的浅层肌、男性的**阴茎根**、女性的**阴蒂脚**、**前庭球**和**前庭大腺**等结构。尿生殖膈上、下筋膜之间的间隙称**会阴深隙**deep perineal space, 内有尿生殖三角的深层肌, **尿道膜部**和**尿道球腺**等结构(图9-17, 18)。

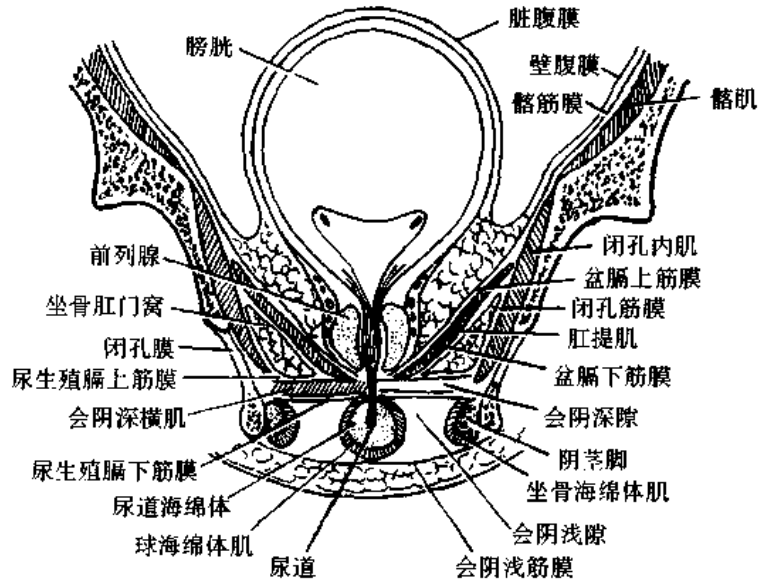


图9-17 男性盆腔冠状切面模式图(通过膀胱)

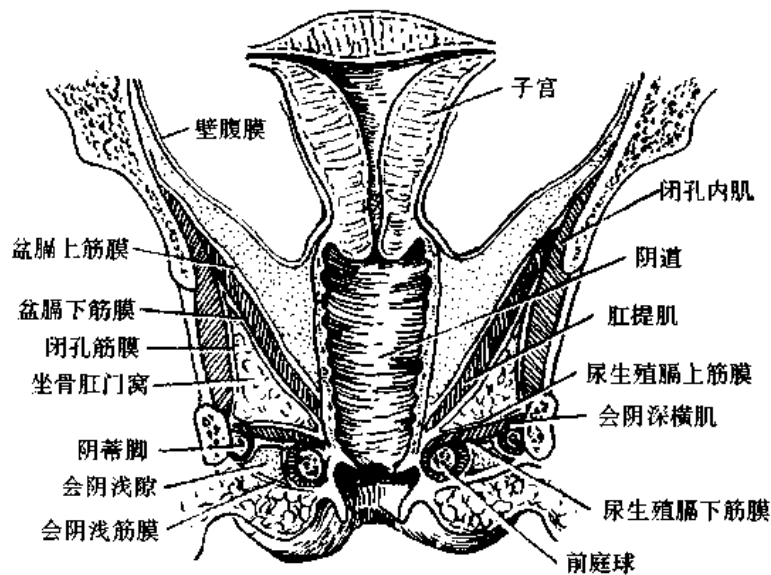


图9-18 女性盆腔冠状切面模式图(通过阴道)

(浙江大学医学院 朱 晔)

第十章 腹 膜

一、概 述

腹膜 peritoneum 为覆盖于腹、盆腔壁内和腹、盆腔脏器表面的一层薄而光滑的浆膜，由间皮和少量结缔组织构成，呈半透明状（图 10-1）。

衬于腹、盆腔壁内的腹膜称为**壁腹膜** parietal peritoneum 或**腹膜壁层**，由壁腹膜返折并覆盖于腹、盆腔脏器表面的腹膜称为**脏腹膜** visceral peritoneum 或**腹膜脏层**。壁腹膜和脏腹膜互相延续、移行，共同围成不规则的潜在性腔隙，称为**腹膜腔** peritoneal cavity，腔内仅有少量浆液。男性腹膜腔为一封闭的腔隙；女性腹膜腔则藉输卵管腹腔口，经输卵管、子宫、阴道与外界相通。壁腹膜较厚，与腹、盆内壁之间有一层疏松结缔组织，称为**腹膜外组织**。腹后壁和腹前壁下部的腹膜外组织中含有较多脂肪，临床上亦叫**腹膜外脂肪**。脏腹膜紧贴脏器表面，从组织结构和功能方面都可视为脏器的一部分，如胃和肠壁的脏腹膜即为该器官的外膜。

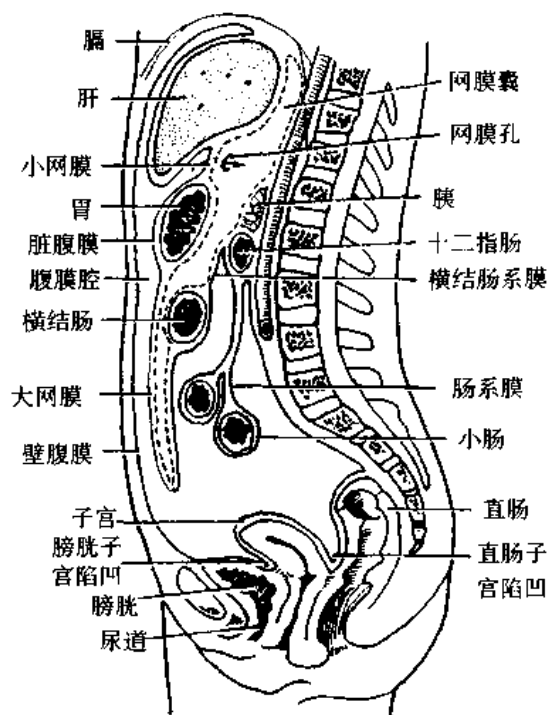


图 10-1 腹膜腔矢状切面模式图（女性）

腹膜腔和腹腔在解剖学上是两个不同而又相关的概念。腹腔是指膈以下、盆膈以上、腹前壁和腹后壁之间的腔，而腹膜腔则指脏腹膜和壁腹膜之间的潜在性腔隙，腔内仅含少量浆液。实际上，腹膜腔是套在腹腔内，腹、盆腔脏器均位于腹腔之内、腹膜腔之外。临床应用时，对腹膜腔和腹腔的区分常常并不严格，但有的手术（如对肾和膀胱的手术）常在腹膜外进行，并不需要通过腹膜腔，因此手术者应对两腔有明确的概念。

腹膜具有分泌、吸收、保护、支持、修复等功能：①分泌少量浆液（正常情况下维持约 100 ~ 200ml），可润滑和保护脏器，减少摩擦。②支持和固定脏器。③吸收腹腔内的液体和空气等。一般认为，上腹部，特别是膈下区的腹膜吸收能力较强，这是因为该部的腹膜面积较大，腹膜外组织较少，微血管较丰富，腹膜孔（为淋巴孔的一种）较多，以及呼吸运动的影响较明显。所以腹腔炎症或手术后的病人多采取半卧位，使有害液体流至下腹部，以减缓腹膜对有害物质的吸收。④防御功能。腹膜和腹膜腔内浆液中含有大量的巨噬细胞，可吞噬细菌和有害物质。⑤腹膜有较强的修复和再生能力，所分泌的

浆液中含有纤维素,其粘连作用可促进伤口的愈合和炎症的局限化。但若手术操作粗暴,或腹膜在空气中暴露时间过久,也可因此作用而造成肠袢纤维性粘连等后遗症。

二、腹膜与腹盆腔脏器的关系

根据脏器被腹膜覆盖的范围大小,可将腹、盆腔脏器分为三类,即腹膜内位、间位和外位器官(图10-2)。

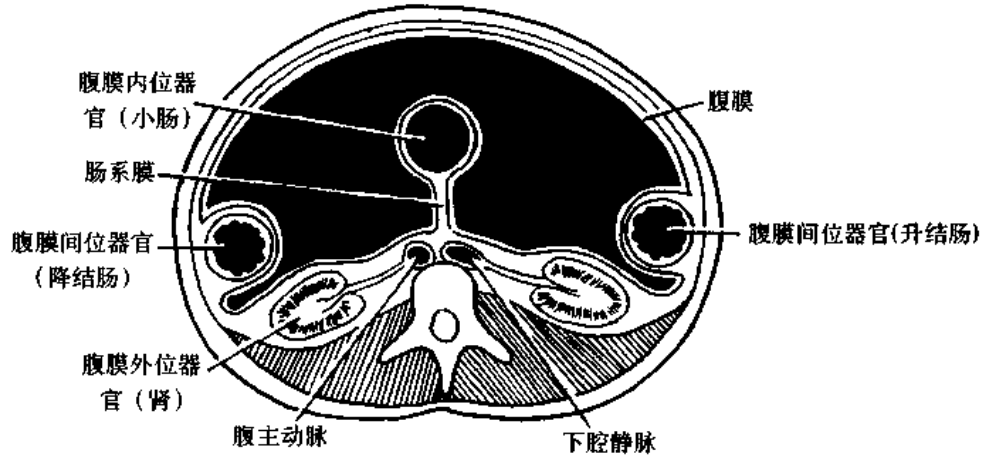


图 10-2 腹膜与脏器的关系示意图(水平切面)

(一) 腹膜内位器官

表面几乎都被腹膜所覆盖的器官为腹膜内位器官,有胃、十二指肠上部、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、脾、卵巢和输卵管。

(二) 腹膜间位器官

表面大部分被腹膜覆盖的器官为腹膜间位器官,有肝、胆囊、升结肠、降结肠、子宫、膀胱和直肠上段。

(三) 腹膜外位器官

仅一面被腹膜覆盖的器官为腹膜外位器官,有肾、肾上腺、输尿管,十二指肠降部、下部和升部,直肠中、下段及胰。这些器官大多位于腹膜后间隙,临床上又称腹膜后位器官。

了解脏器与腹膜的关系,有重要的临床意义,如腹膜内位器官的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和术后粘连。

三、腹膜形成的结构

壁腹膜与脏腹膜之间,或脏腹膜之间互相返折移行,形成许多结构,这些结构不仅对器官起着连接和固定的作用,也是血管、神经等进入脏器的途径。

(一) 网膜

网膜omentum是与胃小弯和胃大弯相连的双层腹膜皱襞,其间有血管、神经、淋巴管和结缔组织等(图10-1,3)。

1. **小网膜**lesser omentum 是由肝门向下移行于胃小弯和十二指肠上部的双层腹

膜结构。从肝门连于胃小弯的部分称**肝胃韧带** hepatogastric ligament, 其内含有胃左、右血管, 胃上淋巴结及至胃的神经等。从肝门连于十二指肠上部的部分称**肝十二指肠韧带** hepatoduodenal ligament, 其内有进出肝门的三个重要结构通过: 胆总管位于右前方, 肝固有动脉位于左前方, 两者之后为肝门静脉。上述结构周围伴有淋巴管、淋巴结和神经丛。小网膜的右缘游离, 其后为网膜孔, 经此孔可进入网膜囊。

2. **大网膜** greater omentum
形似围裙覆盖于空、回肠和横结肠的前方, 其左缘与胃脾韧带相连续。构成小网膜的两层腹膜分别贴被胃和十二指肠上部的前、后两面向下延伸, 至胃大弯处互相愈合, 形成大网膜的前两层, 后者降至脐平面稍下方, 然后向后返折向上, 形成大网膜的后两层, 连于横结肠并叠合成横结肠系膜, 贴于腹后壁。大网膜前两层与后两层之间的潜在性腔隙是网膜囊的下部, 随着年龄的增长, 大网膜前两层和后两层常粘连愈着, 致使其间的网膜囊下部消失, 而连于胃大弯和横结肠之间的大网膜前两层则形成**胃结肠韧带** gastrocolic

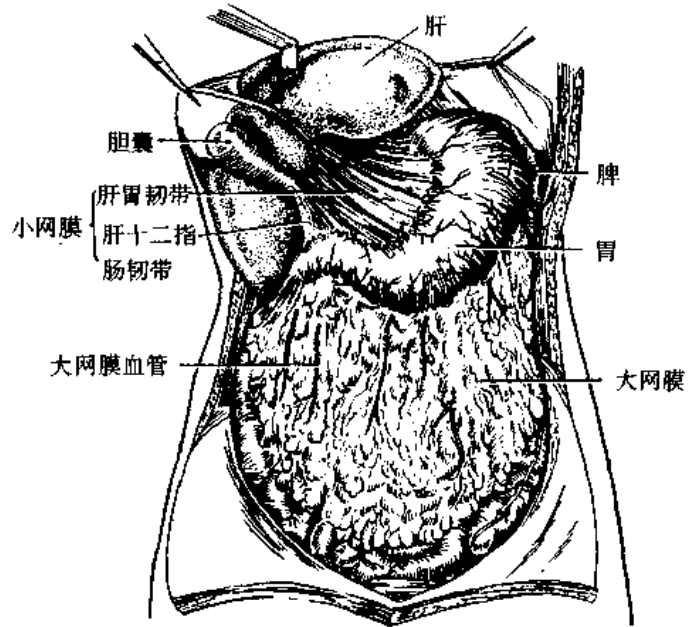


图10-3 网膜

ligament。大网膜前两层或后两层的腹膜间含有许多血管分支, 胃大弯下约1cm处有胃网膜左、右血管, 它们分别向胃大弯和大网膜发出许多分支。大网膜中含有丰富的脂肪和巨噬细胞, 后者有重要的防御功能。大网膜的长度因人而异, 活体上大网膜的下垂部分常可移动位置, 当腹膜腔内有炎症时, 大网膜可包围病灶以防止炎症扩散蔓延, 故有腹腔卫士之称。小儿的大网膜较短, 一般在脐平面以上, 因此当阑尾炎或其它下腹部炎症时, 病灶区不易被大网膜包裹而局限化, 常导致弥漫性腹膜炎。大网膜的血管常用作心冠状动脉搭桥术中的供体血管。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. **网膜囊和网膜孔** **网膜囊** omental bursa 是小网膜和胃后壁与腹后壁的腹膜之间的一个扁窄间隙 (图10-4), 又称小腹膜腔, 为腹膜腔的一部分。网膜囊的前壁为小网膜、胃后壁的腹膜和胃结肠韧带; 后壁为横结肠及其系膜以及覆盖在胰、左肾、左肾上腺等处的腹膜; 上壁为肝尾叶和膈下方的腹膜; 下壁为大网膜前、后层的愈着处。网膜囊的左侧为脾、胃脾韧带和脾肾韧带; 右侧藉网膜孔通腹膜腔的其余部分。**网膜孔** omental foramen (Winslow 孔) 的高度约在第12胸椎至第2腰椎体的前方, 成人可容1~2指通过。其上界为肝尾叶, 下界为十二指肠上部, 前界为肝十二指肠韧带, 后界为覆盖在下腔静脉表面的腹膜。手术时, 遇有外伤性肝破裂或肝门附近动脉出血, 可将示指伸入孔内, 拇指在小网膜游离缘前方加压, 进行暂时止血。

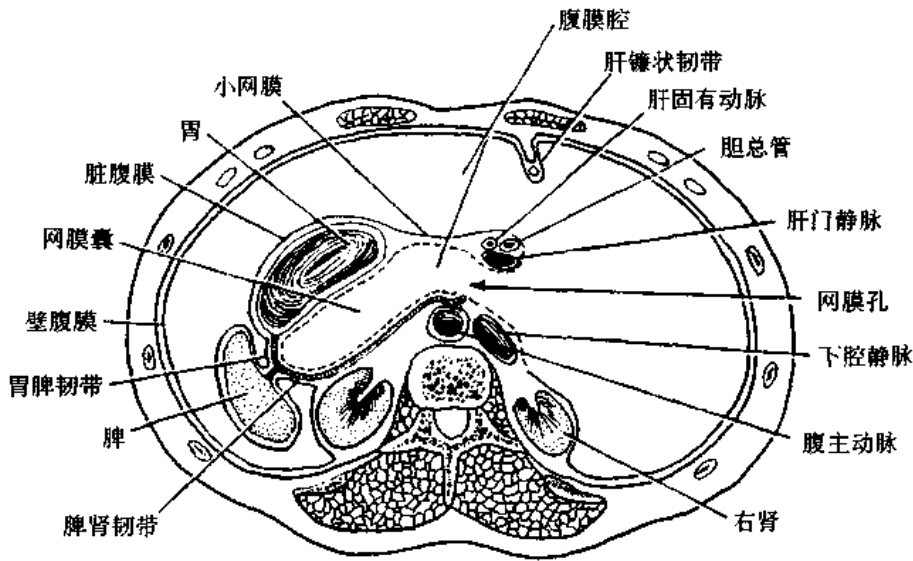


图 10-4 网膜囊和网膜孔（通过第 1 腰椎水平切面）

网膜囊是腹膜腔的一个盲囊，位置较深，周邻关系复杂，有关器官的病变，相互影响。当胃后壁穿孔或某些炎症导致网膜囊内积液（脓）时，早期常局限于囊内，给诊断带来一定困难，晚期，或因体位变化，可经网膜孔流到腹膜腔的其它部位，引起炎症扩散。

（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，其内含有出入该器官的血管、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 10-5）。

1. **肠系膜 mesentery** 是将空肠和回肠系连固定于腹后壁的双层腹膜结构，面积较大，整体呈扇形，其附着于腹后壁的部分称为**肠系膜根 radix of mesentery**，长约 15cm，起自第 2 腰椎左侧，斜向右下跨过脊柱及其前方结构，止于右髂嵴关节前方。肠系膜的肠缘系连空、回肠，长达 5~7m，由于肠系膜根和肠缘的长度相差悬殊，故有利于空、回肠的活动，对消化和吸收有促进作用，但活动异常时也易发生肠扭转、肠套叠等急腹症。肠系膜的两层腹膜间含有肠系膜上血管及其分支、淋巴管、淋巴结、神经丛和脂肪等。

2. **阑尾系膜 mesoappendix** 呈三角形，将阑尾系连于肠系膜下方。阑尾的血管走行于系膜的游离缘，故阑尾切除时，应从系膜游离缘进行血管结扎。

3. **横结肠系膜 transverse mesocolon** 是将横结肠系连于腹后壁的横位双层腹膜结构，其根部起自结肠右曲，向左跨过右肾中部、十二指肠降部、胰头等器官的前方，沿胰前缘达到左肾前方，直至结肠左曲。横结肠系膜内含有中结肠血管及其分支、淋巴管、淋巴结和神经丛等。通常以横结肠系膜为标志将腹膜腔划分为结肠上区和结肠下区。

4. **乙状结肠系膜 sigmoid mesocolon** 是将乙状结肠固定于左下腹的双层腹膜结构，其根部附着于左髂窝和骨盆左后壁。该系膜较长，故乙状结肠活动度较大，因而易发生肠扭转。系膜内含有乙状结肠血管、直肠上血管、淋巴管、淋巴结和神经丛等。

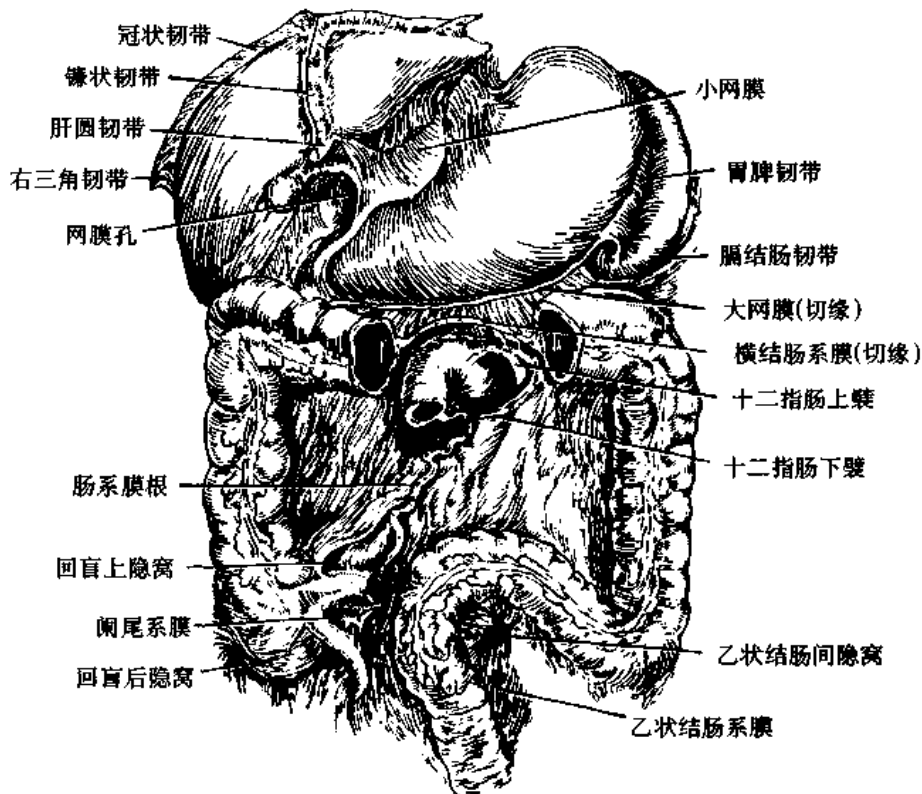


图10-5 腹膜形成的结构

(三) 韧带

腹膜形成的韧带指连接腹、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，少数为单层腹膜构成，对脏器有固定作用。有的韧带内含有血管和神经等（图10-5）。

1. 肝的韧带 肝的下方有肝胃韧带和肝十二指肠韧带（如前述）；上方有镰状韧带、冠状韧带，左、右三角韧带；前方有肝圆韧带。

镰状韧带 falciform ligament of liver 呈矢状位，是上腹前壁和膈下面连于肝上面的双层腹膜结构，位于前正中线右侧，侧面观形似镰刀。镰状韧带下缘游离并增厚，由脐连于肝下面的**肝圆韧带裂**，内含**肝圆韧带** ligamentum teres hepatis，后者乃胚胎时脐静脉闭锁后的遗迹。由于镰状韧带偏中线右侧，脐以上腹壁正中切口需向下延长时，应偏向中线左侧，以避免损伤肝圆韧带及伴其走行的附脐静脉。

冠状韧带 coronary ligament 呈冠状位，由膈下面的壁腹膜返折至肝上面所形成的双层腹膜组成。前层向前与镰状韧带相延续，前、后两层之间无腹膜被覆的肝表面称为**肝裸区** bare area of liver。冠状韧带左、右两端，前、后两层彼此粘合增厚形成**左、右三角韧带** left and right triangular ligament。

2. 脾的韧带 包括胃脾韧带、脾肾韧带、膈脾韧带。**胃脾韧带** gastrosplenic ligament 是连于胃底和胃大弯上份与脾门之间的双层腹膜结构，向下与大网膜左侧部相延续。内含胃短血管和胃网膜左血管及淋巴管、淋巴结等。**脾肾韧带** splenorenal ligament 为脾门至左肾前面的双层腹膜结构，内含胰尾、脾血管，以及淋巴、神经等。**膈脾韧带**

phrenicosplenic ligament 为脾肾韧带的上部，由脾上极连至膈下。偶尔在脾下极与结肠左曲之间，有**脾结肠韧带** splenocolic ligament。

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，前三者已如前述。**胃膈韧带** gastrophrenic ligament 是胃贲门左侧和食管腹段连于膈下面的腹膜结构。

此外，在膈与结肠左曲之间还有**膈结肠韧带** phrenicocolic ligament，固定结肠左曲并从下方承托脾。

(四) 皱襞、隐窝和陷凹

腹膜皱襞是腹、盆壁与脏器之间或脏器与脏器之间腹膜形成的隆起，其深部常有血管走行。在皱襞之间或皱襞与腹、盆壁之间形成的腹膜凹陷称隐窝，较大的隐窝称陷凹。

1. 腹后壁的皱襞和隐窝 在胃后方、十二指肠、盲肠和乙状结肠周围有较多的皱襞和隐窝(图10-5)。隐窝的大小、深浅和形态，个体间差异甚大。隐窝很深时，小肠可突入其中形成内疝。常见的皱襞和隐窝有：**十二指肠上襞** superior duodenal fold 位于十二指肠升部左侧，相当于第2腰椎平面，呈半月形，下缘游离。皱襞深面为口朝下方的**十二指肠上隐窝** superior duodenal recess (国人出现率50%)，其左侧有肠系膜下静脉通行于壁腹膜深面。此隐窝下方为三角形的十二指肠下襞 inferior duodenal fold，其上缘游离。此皱襞深面为口朝上的**十二指肠下隐窝** inferior duodenal recess (国人出现率75%)。**盲肠后隐窝** retrocecal recess 位于盲肠后方，盲肠后位的阑尾常在其内。**乙状结肠间隐窝** intersigmoid recess 位于乙状结肠左后方，乙状结肠系膜与腹后壁之间，其后壁内有左侧的输尿管经过。**肝肾隐窝** hepatorenal recess 位于肝右叶与右肾之间，其左界为网膜孔和十二指肠降部，右界为右结肠旁沟。在仰卧时，肝肾隐窝是腹膜腔的最低部位，腹膜腔内的液体易积存于此。

2. 腹前壁的皱襞和隐窝 腹前壁内面有5条腹膜皱襞，均位于脐下。脐与膀胱尖之间为**脐正中襞** median umbilical fold，内含脐尿管闭锁后形成的脐正中韧带。一对**脐内侧襞** medial umbilical fold 位于脐正中襞的两侧，内含脐动脉闭锁后形成的脐内侧韧带。一对**脐外侧襞** lateral umbilical fold 分别位于脐内侧襞的外侧，内含腹壁下动脉和静脉，故又称**腹壁动脉襞**。在腹股沟韧带上方，上述5条皱襞之间形成3对浅凹，由中线向外侧依次为**膀胱上窝** supravescical fossa、**腹股沟内侧窝** medial inguinal fossa 和**腹股沟外侧窝** lateral inguinal fossa。腹股沟内侧窝和外侧窝分别与腹股沟管皮下环和腹环的位置相对应。与腹股沟内侧窝相对应的腹股沟韧带之下方，有一浅凹，称为**股凹** femoral fossa，是易发生股疝的部位。(图10-6)。

3. 腹膜陷凹 主要的腹膜陷凹位于盆腔内，为腹膜在盆腔脏器之间移行返折形成(图6-1)。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，在直肠与子宫之间有**直肠子宫陷凹** rectouterine pouch，后者又称Douglas腔，较深，凹底距肛门约3.5cm，与阴道后穹之间仅隔以阴道后壁和腹膜。站立或坐位时，男性的直肠膀胱陷凹和女性的直肠子宫陷凹是腹膜腔的最低部位，故腹膜腔内的积液多聚积于此，临床上可进行直肠穿刺和阴道后穹穿刺以进行诊断和治疗。

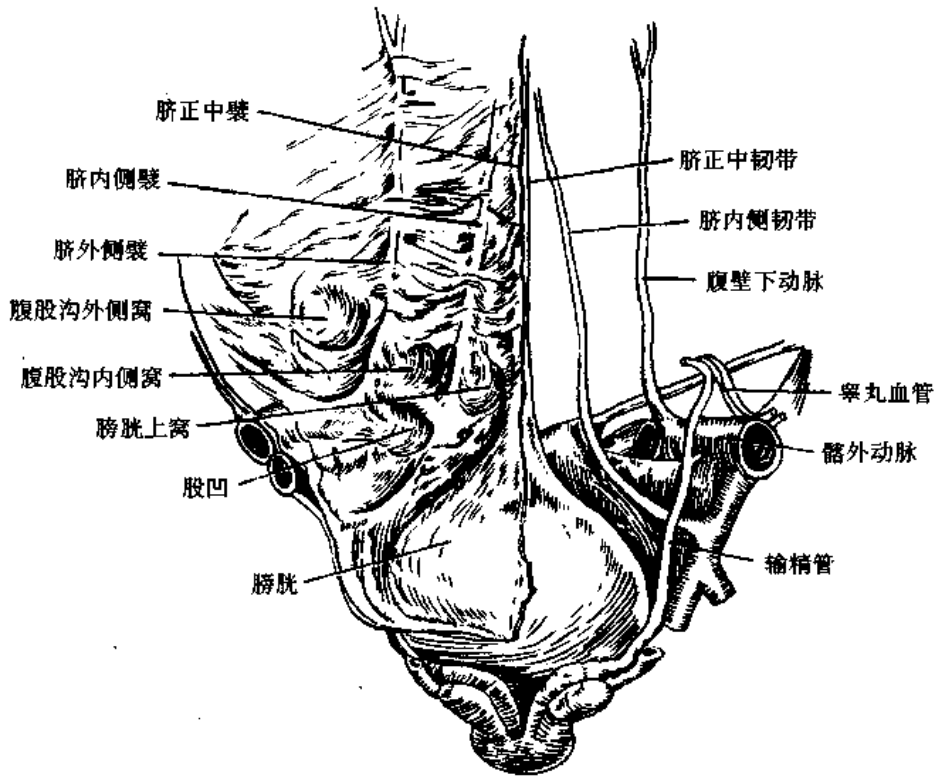


图 10-6 腹前壁内面的腹膜皱襞及隐窝

四、腹膜腔的分区和间隙

腹膜腔借横结肠及其系膜分为结肠上区和结肠下区。

(一) 结肠上区

结肠上区为膈与横结肠及其系膜之间的区域，又称膈下间隙(subphrenic space)，内有肝、胆囊、脾、胃和十二指肠上部等器官。结肠上区以肝为界分为肝上间隙和肝下间隙(图 10-7)。

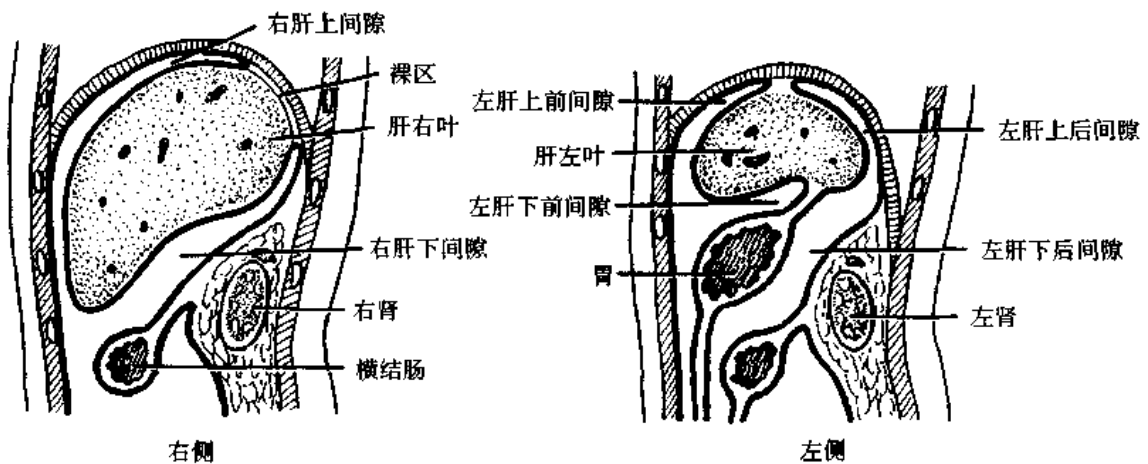


图 10-7 结肠上区的间隙示意图

1. **肝上间隙** 位于膈与肝上面之间。此间隙借镰状韧带分为左肝上间隙和右肝上间隙。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**。右肝上间隙以冠状韧带划分为三个间隙：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**以及冠状韧带前、后层之间无腹膜覆盖的**肝裸区**（腹膜外间隙）。有的个体，肝裸区还伸达肝后缘，此时右肝上后间隙可不存在。

2. **肝下间隙** 位于肝下面与横结肠及其系膜之间，借肝圆韧带分为**左肝下间隙**和**右肝下间隙**，后者即肝肾隐窝。左肝下间隙以小网膜和胃分为前方的**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

结肠下区为横结肠及其系膜与盆底上面之间的区域，内有空肠、回肠、盲肠、阑尾、结肠以及盆腔诸器官。结肠下区常以肠系膜根和升、降结肠为标志分为4个间隙（图10-8）。

1. **结肠旁沟** paracolic sulci 位于左、右结肠外侧。**右结肠旁沟**为右结肠与右腹侧壁之间的裂隙，向上直通肝肾隐窝，向下经右髂窝通盆腔。因此，胃后壁穿孔时，胃内容物可经网膜囊→网膜孔→肝肾隐窝→右结肠旁沟到达右髂窝，甚至盆腔；反之，阑尾的穿孔和脓肿，脓液可经右结肠旁沟到达肝肾隐窝，甚至形成膈下脓肿。**左结肠旁沟**为左结肠与左腹侧壁之间的裂隙，由于膈结肠韧带的限制，不与结肠上区相通，但向下可通盆腔。

2. **肠系膜窦** mesenteric sinus 位于肠系膜根与左、右结肠之间。**右肠系膜窦**为肠系膜根与右结肠之间的三角形间隙，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。**左肠系膜窦**为肠系膜根与左结肠之间的斜方形间隙，向下可通盆腔，因此如有积液可顺乙状结肠向下流入盆腔。

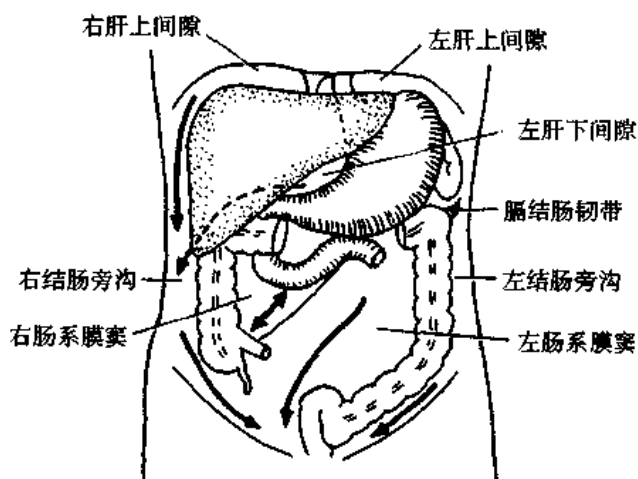


图10-8 结肠下区的间隙示意图

（浙江大学医学院 朱 晞）

脉管系统

脉管系统是封闭的管道系统,包括心血管系统和淋巴系统,分布于人体各部。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,最后汇入静脉,故淋巴管道可视为静脉的辅助管道。

脉管系统的主要功能是物质运输,即将消化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,同时将组织和细胞的代谢产物及二氧化碳运送到肾、肺和皮肤,排出体外,以保证机体新陈代谢的不断进行;内分泌器官和分散在体内各处的内分泌细胞所分泌的激素以及生物活性物质由脉管系统输送,作用于相应的靶器官,以实现机体的体液调节。此外,脉管系统对维持机体内环境理化特性的相对稳定以及机体防卫功能等均有重要作用。

脉管系统不仅是体内的运输管道系统,而且有重要的内分泌功能。心肌细胞可产生和分泌心钠素、肾素、血管紧张素、脑钠素和抗心律失常肽等;心的神经可产生和分泌降钙素基因相关肽和血管活性肠肽等;血管平滑肌能合成、分泌肾素和血管紧张素等;血管内皮细胞合成、分泌内皮素和内皮细胞生长因子等。这些激素和生物活性物质参与机体多种功能的调节。

第十一章 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** 主要由心肌构成,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4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,逆流而关闭,保证血液定向流动。

2. **动脉 artery** 是运送血液离心的管道,管壁较厚,可分3层:内膜菲薄,腔面

为一层内皮细胞，能减少血流阻力；中膜较厚，含平滑肌、弹性纤维和胶原纤维，大动脉以弹性纤维为主，中、小动脉以平滑肌为主；外膜由疏松结缔组织构成，含胶原纤维和弹性纤维，可防止血管过度扩张。动脉壁的结构与其功能密切相关。大动脉中膜弹性纤维丰富，有较大的弹性，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，越分越细，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，管径一般为 $6 \sim 8\mu\text{m}$ ，管壁主要由一层内皮细胞和基膜构成。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。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。

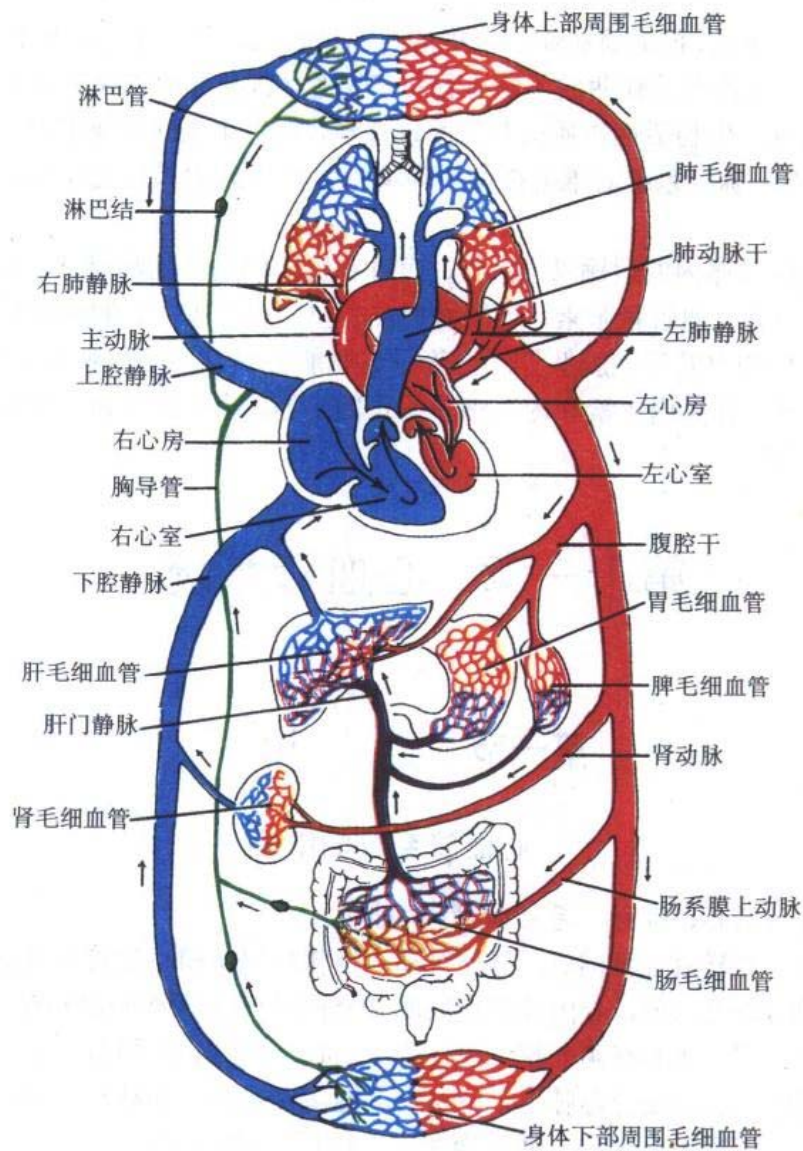


图 11-1 血液循环示意图

4. **静脉 vein** 是引导血液回心的血管。小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，逐渐汇合成中静脉、大静脉，最后注入心房。静脉管壁也可以分内膜、中膜和外膜3层，但其界线常不明显。与相应的动脉比较，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）（图11-1）。体循环和肺循环同时进行，体循环的路程长，流经范围广，以动脉血滋养全身各部，并将全身各部的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，可藉血管支（吻合支或交通支）彼此连结，形成**血管吻合vascular anastomosis**（图11-2a）。

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、掌浅弓和胃小弯动脉弓等。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，它不同于一般的动脉、毛细血管、静脉的连结顺序，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、静脉性毛细血管和小静脉。

3. **动静脉吻合** 在体内的许多部位，如指尖、趾端、唇、鼻、外耳皮肤和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。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。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11-2b）。

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**，终动脉的阻塞可导致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。

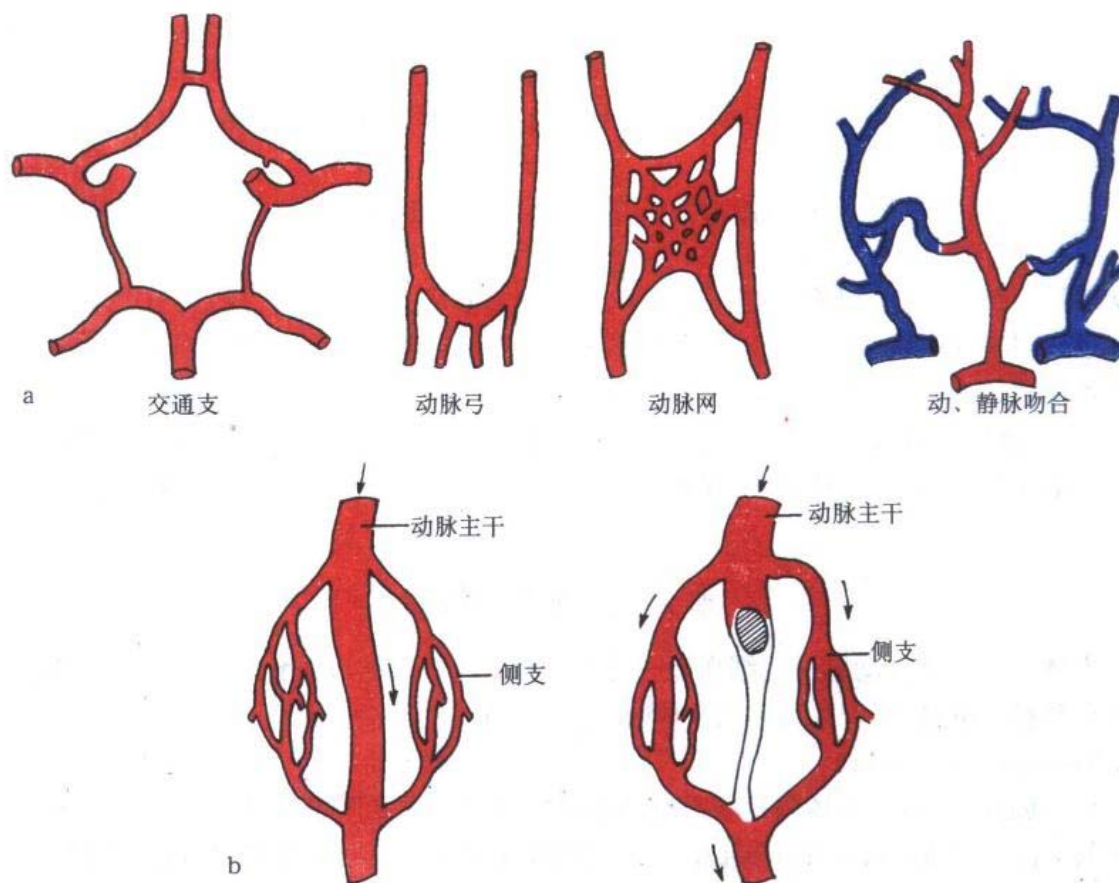


图11-2 血管吻合和侧支循环示意图
a. 血管吻合形式; b. 侧支吻合和侧支循环

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、数值并非所有人都完全一样，有时可出现变异，甚至异常(畸形)。教科书中所描述的形态一般是正常型。

第二节 心

一、心的位置、外形和毗邻

心是一个中空的肌性纤维性器官，形似倒置的、前后稍扁的圆锥体，周围裹以心包，斜位于胸腔中纵隔内。心的大小约与本人握拳相似。国人成年男性正常心重 $284 \pm 50g$,

女性 $258 \pm 49\text{g}$ ，但心重可因年龄、身高、体重和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。

心约 $2/3$ 位于正中线的左侧， $1/3$ 位于正中线的右侧（图 11-3），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；上方连出入心的大血管；下方邻膈。心的长轴自右肩斜向左肋下区，与身体正中中线构成约 45° 角。心底部被出入心的大血管根部和心包返折缘所固定，因而心室部分则较活动。

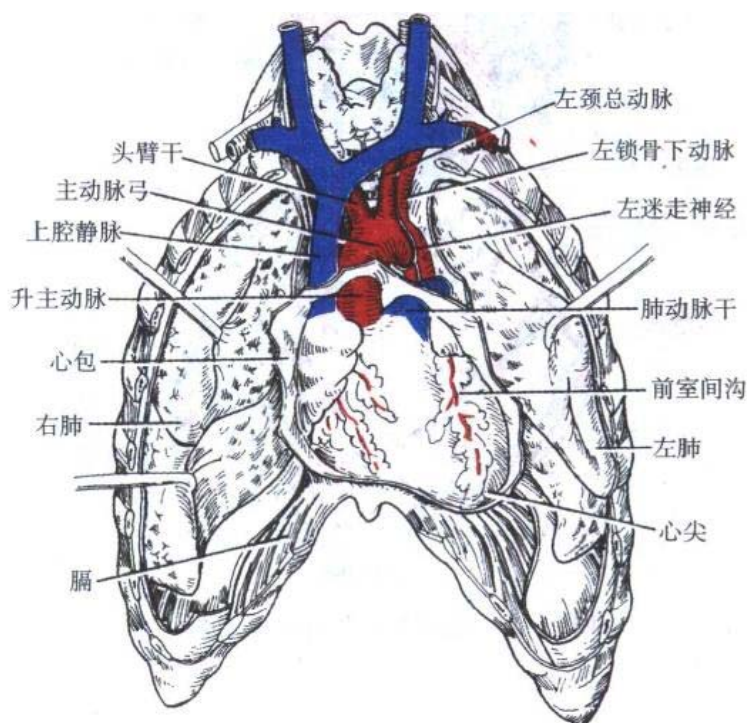


图 11-3 心的位置

心有时因胚胎发育的原因，可以反位，成为右位心，同时常伴有腹腔内脏器官的反位。此时心的位置偏于中线右侧，心尖指向右下方，心房和心室与大血管的关系正常，但位置倒转，宛如正常心的镜中影像，无血流动力学的改变。另一种心位于胸腔右侧，是由于肺、胸膜及膈的病变而引起的。心并无结构和功能上的改变，各房室之间的位置关系正常，只是心的位置右移。

心可分为一尖、一底、两面、三缘，表面尚有 4 条沟（图 11-4，5）。

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 $1-2\text{cm}$ 处可扪及心尖搏动。

心底 cardiac base 朝向右后上方，主要由左心房和小部分的右心房构成。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相邻。

心的胸肋面（前面），朝向前上方，大部分由右心房和右心室构成，一小部由左心耳和左心室构成（图 11-4）。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),几乎呈水平位,朝向下方并略朝向后,隔心包与膈毗邻,大部分由左心室,一小部由右心室构成。

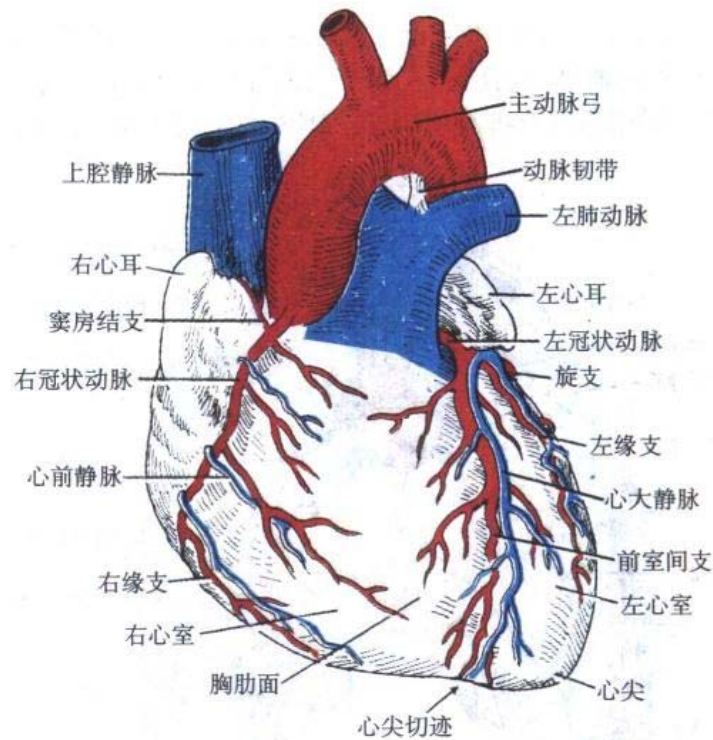


图 11-4 心的外形和血管(前面)

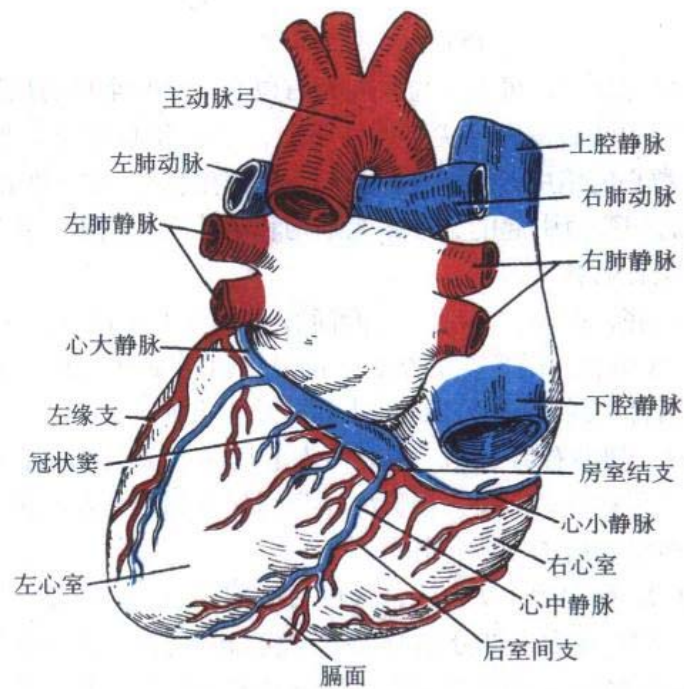


图 11-5 心的外形和血管(后下面)

心的下缘（锐缘）介于膈面与胸肋面之间，接近水平位，由右心室和心尖构成。左缘（钝缘）居胸肋面与肺面之间，绝大部分由左心室构成，仅上方一小部分由左心耳参与。右缘（不明显）由右心房构成。心左、右缘形态圆钝，无明确的边缘线，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4条沟可作为4个心腔的表面分界。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和左下方的心室分开。前室间沟 anterior interventricular groove 和后室间沟 posterior interventricular groove 分别在心室的胸肋面和膈面，从冠状沟走向心尖的右侧，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。冠状沟和前、后室间沟内被冠状血管和脂肪组织等填充，在心表面沟的轮廓不清。在心底，右心房与右上、下肺静脉交界处的浅沟称后房间沟，与房间隔后缘一致，是左、右心房在心表面的分界。后房间沟、后室间沟与冠状沟的相交处称房室交点 crux，是心表面的一个重要标志。此处是左、右心房与左、右心室在心后面相互接近之处，其深面有重要的血管和神经等结构。由于在此处冠状沟左侧高于右侧，后房间沟偏右，后室间沟偏左，故房室交点不是一个十字交叉点，而应视为一个区域。

二、心 腔

心被心间隔分为左、右两半心，左、右半心各又分成左、右心房和左、右心室4个腔，同侧心房和心室借房室口相通。

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（图11-6），有助于对心腔位置关系的了解：右心室在5-8点之间；右心房在8-11点；左心房在11-1点；左心室相当于2-5点；房间隔和室间隔大致在10点半和4点半位上，与身体正中面约呈45°角。由上可知，右心房、右心室位于房、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；左心房和左心室位于房、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。

（一）右心房

右心房 right atrium（图11-7）位于心的右上部，壁薄而腔大。右心房可分为前、后两部，

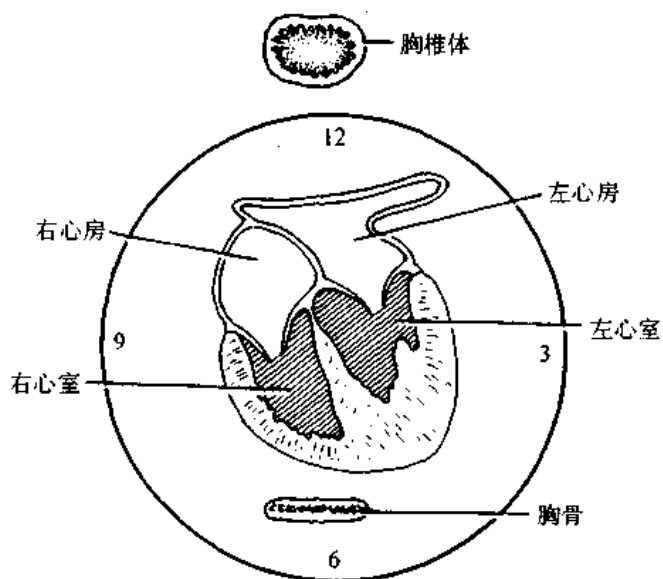


图11-6 心腔的方位示意图

前部由原始心房衍变而来，称固有心房，其前上部呈锥体形突出的盲囊部分，称右心耳 right auricle，遮盖升主动脉根部的右侧面；后部为腔静脉窦，由原始静脉窦右角发育而成。两部之间以位于上、下腔静脉口前缘间、上下纵行于右心房表面的界沟 sulcus terminalis 分界。在腔面，与界沟相对应的纵行肌隆起为界嵴 crista terminalis，其横部起自上腔静脉口前内方的房间隔，横行向外至上腔静脉口前外面，移行于界嵴垂直部，后者与下腔静脉瓣相续。

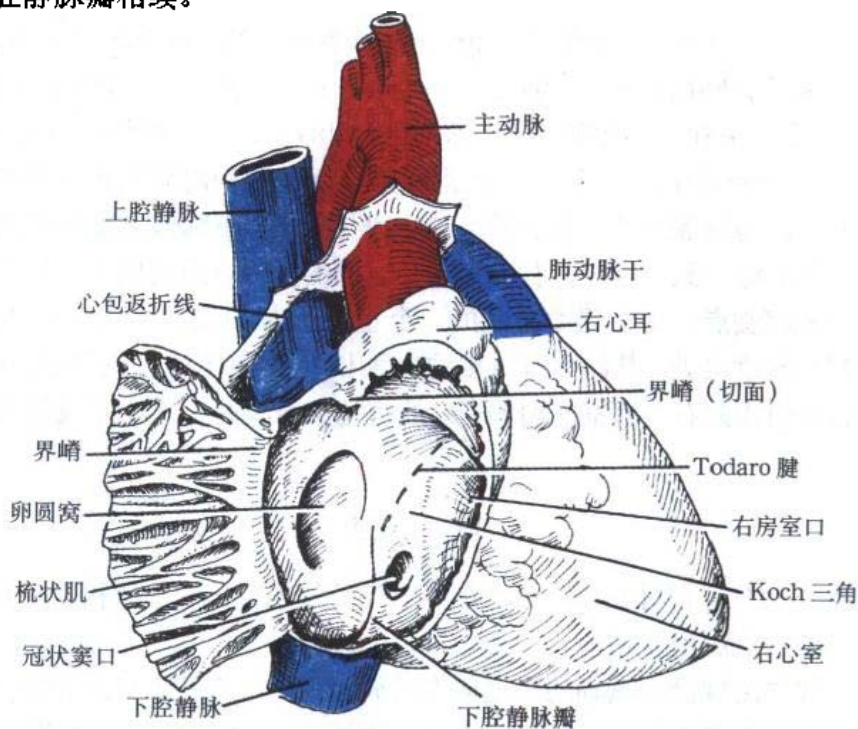


图 11-7 右心房内部结构 (虚线示 Todaro 腱位置)

1. 固有心房 构成右心房的前部，其内面有许多大致平行排列的肌束，称为梳状肌 pectinate muscles，起自界嵴，向前外方走行，止于右房室口。梳状肌之间房壁较薄，右心导管插管时，需避免损伤这些薄壁。在心耳处，肌束交错呈网，似海绵状。当心功能发生障碍时，心耳处血流更为缓慢，易在此瘀积形成血栓。下腔静脉瓣的前下方常有一袋状突出，称后心耳 (Eustachian 下窦)，有许多肌小梁衬垫，插心导管时，导管有时可蟠曲于此处。

2. 腔静脉窦 位于右心房的后部，内壁光滑，无肌性隆起。内有上、下腔静脉口和冠状窦口。上腔静脉口 orifice of superior vena cava 开口于腔静脉窦的上部，在上腔静脉与右心耳交界处，即界沟上 1/3 的心外膜下有窦房结，在手术剥离上腔静脉根部时，应避免损伤窦房结及其血管。下腔静脉口 orifice of inferior vena cava 开口于腔静脉窦的下部。在下腔静脉口的前缘为下腔静脉瓣 valve of inferior vena cava (Eustachian 瓣)。在胎儿时，此瓣有引导下腔静脉血经卵圆孔流入左心房的作用。出生后下腔静脉瓣逐渐退化，形成一瓣膜残痕。

冠状窦口 orifice of coronary sinus 位于下腔静脉口与右房室口之间，相当于房室交点区的深面。窦口后缘有冠状窦瓣 (Thebesian 瓣)，出现率为 70%。此外，在右心

房的许多部位还可见一些直径小于0.5mm的小孔，为心最小静脉的开口。

右心房内侧壁的后部主要由房间隔形成。房间隔右侧面中下部有一卵圆形凹陷，名**卵圆窝** fossa ovalis，为胚胎时期卵圆孔闭合后的遗迹，此处薄弱，是房间隔缺损的好发部位，也是从右心房进入左心房心导管穿刺的理想部位。卵圆窝前上缘明显隆起，称**卵圆窝缘**，分为上、下缘支。上缘支较显著，为房间隔左心房导管的标志，当导管由上向下移动滑过该部时有特殊的弹动，尔后进入卵圆窝。下缘支与下腔静脉瓣和冠状窦瓣相连，是心内探查的重要标志。房间隔前上部的右心房内侧壁，有主动脉窦向右心房凸起而成**主动脉隆凸**，也是心导管术中的一个标志。主动脉窦瘤破裂或手术误伤时，血液可破入右心房。

右心房的冠状窦口前内缘、三尖瓣隔侧尖附着缘和Todaro腱之间的三角区，称**Koch三角**（图11-7）。Todaro腱为下腔静脉口前方心内膜下可触摸到的一个腱性结构，它向前经房间隔附着于中心纤维体（右纤维三角），向后与下腔静脉瓣相延续。Koch三角的前部心内膜深面为房室结，其尖对着膜性室间隔的房室部。此三角为心内直视手术时的重要标志，用以指示房室结的位置所在，以防术中损伤。此外，在行心导管检查时，在此三角区过分刺激，可引起心律失常。

右心房的前下部为右房室口，右心房的血液由此流入右心室。

（二）右心室

右心室 right ventricle（图11-8）位于右心房的前下方，直接位于胸骨左缘第4、5肋软骨的后方，在胸骨旁第4肋间隙作心内注射多注入右心室。右心室前壁与胸廓相邻，

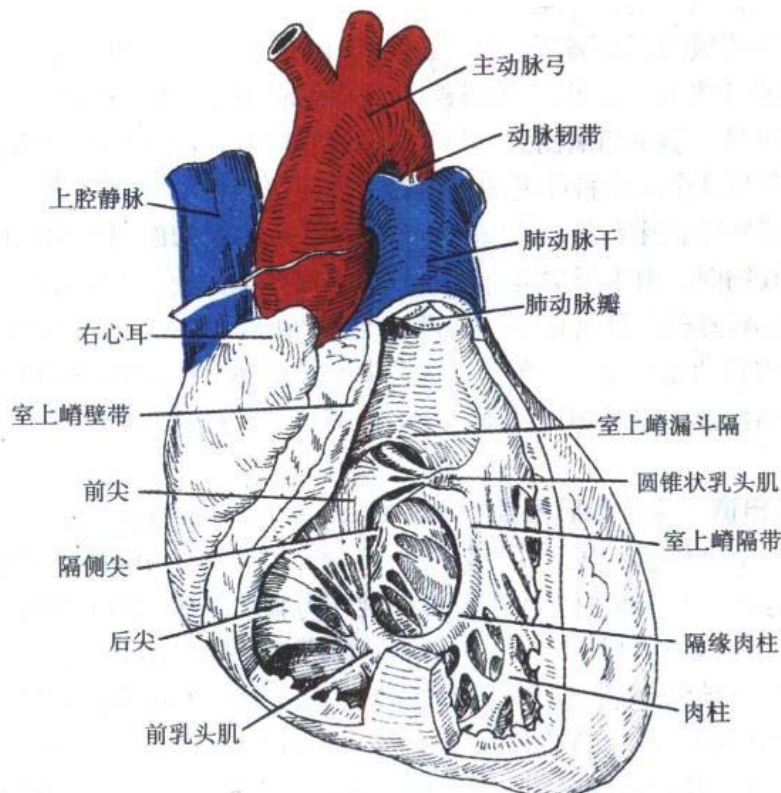


图11-8 右心室内部结构

介于右冠状沟、前室间沟、心右缘以及肺动脉口平面之间，构成胸肋面的大部，此壁较薄仅及左心室壁厚度的1/3，供应血管相对较少，因切开前壁后可使右心室腔充分显露，通常是右心室手术的切口部位。

右心室腔被一弓形肌性隆起，即**室上嵴**supraventricular crest分成后下方右心室流入道（窦部）和前上方的流出道（漏斗部）。

1. **右心室流入道** 又称固有心脏，从右房室口延伸至右心室尖。室壁有许多纵横交错的肌性隆起，称**肉柱**trabeculae carneae，故腔面凸凹不平。基部附着于室壁，尖端突入心室腔的锥体形肌隆起，称**乳头肌**papillary muscles。右心室乳头肌分前、后、隔侧3群：**前乳头肌**1~5个，位于右心室前壁中下部，由其尖端发出腱索呈放射状分散成5~10条细索连于三尖瓣前、后尖。**后乳头肌**较小，多数为2~3个，位于下壁，发出腱索多数连于三尖瓣后尖。**隔侧乳头肌**更小且数目较多，位于室间隔右侧面中上部，其中一个较大的，在室上嵴隔带上端附近，称**圆锥（锥状）乳头肌**，有腱索连至三尖瓣前尖和隔侧尖，其后下方有心传导系房室束的右束支通过。前乳头肌根部有一条肌束横过室腔至室间隔的下部，称**隔缘肉柱**septomarginal trabecula（**节制索**moderator band）形成右心室流入道的下界，有防止心室过度扩张的功能。房室束的右束支及供应前乳头肌的血管可通过隔缘肉柱达前乳头肌，在右心室手术时，要防止损伤隔缘肉柱，以免发生右束支传导阻滞。

此外，在室间隔后部与右室游离壁之间，有时还可见到含Purkinje纤维的游离肌性小梁，称**右心室条束**，但较左心室者少。

右心室流入道的入口为**右房室口**right atrioventricular orifice，呈卵圆形，其周围由致密结缔组织构成的**三尖瓣环**围绕。**三尖瓣**tricuspid valve基底附着于该环上，瓣膜游离缘垂入室腔（图11-8，9）。瓣膜被3个深陷的切迹分为3片近似三角形的瓣叶，按其位置分别称**前尖**、**后尖**和**隔侧尖**。与3个切迹相对处，两个相邻瓣膜之间的瓣膜组织称为**连合**，有相应3个瓣连合即**前内侧连合**、**后内侧连合**和**外侧连合**，连合处亦有腱附着，瓣膜粘连多发生在连合处，造成房室口狭窄。三尖瓣的游离缘和室面借腱索连于乳头肌。当心室收缩时，由于三尖瓣环缩小以及血流推动，使三尖瓣紧闭，因乳头肌收缩和腱索牵拉，使瓣膜不致翻向心房，从而防止血液倒流入右心房。三尖瓣环、瓣尖、腱索和乳头肌在结构和功能上是一个整体，称**三尖瓣复合体**tricuspid valve complex（图11-10）。它们共同保证血液的单向流动，其中任何一部分结构损伤，将会导致血流动力学上的改变。

2. **右心室流出道** 又称**动脉圆锥**conus arteriosus或**漏斗部**，位于右心室前上方，内壁光滑无肉柱，呈锥体状，其上端借**肺动脉口**orifice of pulmonary trunk通肺动脉干。肺动脉口周缘有3个彼此相连的半月形纤维环为**肺动脉环**，环上附有3个半月形的**肺动脉瓣**pulmonary valve（图11-8，9），瓣膜游离缘朝向肺动脉干方向，其中点的增厚部分称为**半月瓣小结节**。肺动脉瓣与肺动脉壁之间的袋状间隙称**肺动脉窦**。当心室收缩时，血液冲开肺动脉瓣进入肺动脉干；当心室舒张时，肺动脉窦被倒流的血液充盈，使3个瓣膜相互靠拢，肺动脉口关闭，阻止血液返流入心室。动脉圆锥的下界为室上嵴，前壁为右心室前壁，内侧壁为室间隔。

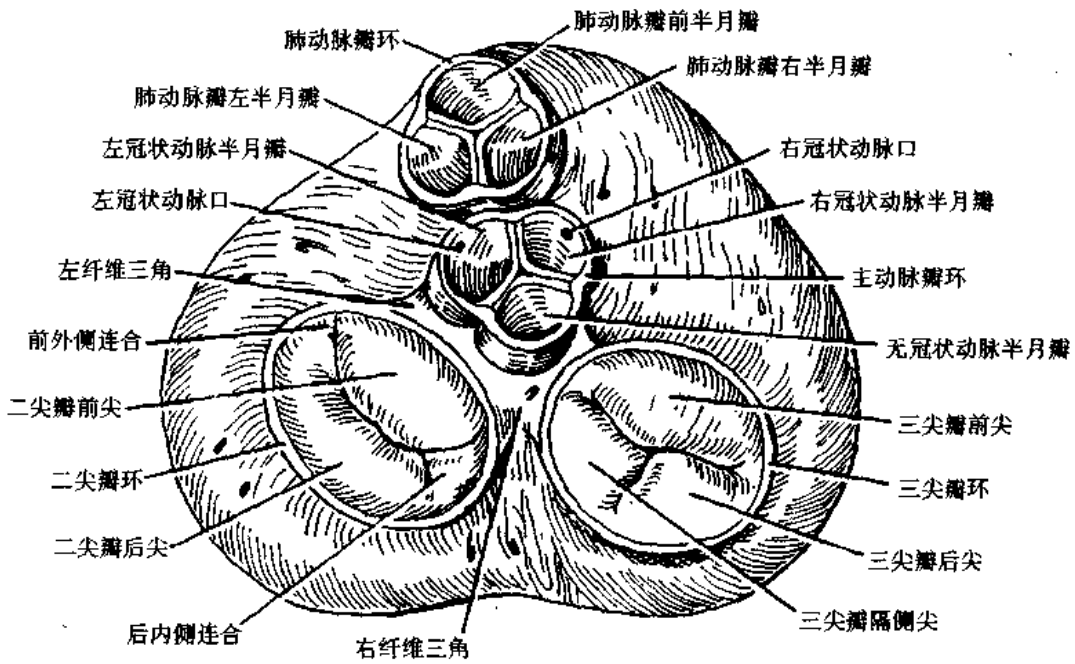


图 11-9 心瓣膜和瓣环(上面)

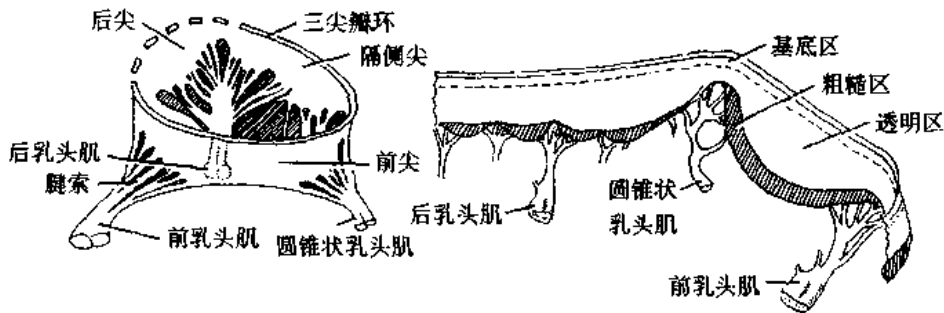


图 11-10 三尖瓣复合体示意图

(三) 左心房

左心房 left atrium (图 11-11) 位于右心房的左后方, 构成心底的大部, 是 4 个心腔中最靠后的一个。前方有升主动脉和肺动脉, 后方与食管相毗邻。左心房因病扩大时, 可压迫后方的食管, X 线钡餐造影, 可依此诊断左心房有无扩大。根据胚胎发育来源, 左心房亦可分为前部的左心耳和后部的左心房窦。

1. **左心耳** left auricle 较右心耳狭长, 壁厚, 边缘有几个深陷的切迹。突向左前方, 覆盖于肺动脉干根部左侧及左冠状沟前部, 因与二尖瓣邻近, 为心外科常用手术入路之一。左心耳腔面结构与右心耳相似, 其内壁因有梳状肌而凹凸不平, 似海绵状。梳状肌没有右心耳发达而且分布不匀。由于左心耳腔面凹凸不平, 当心功能障碍时, 心内血流缓慢, 容易导致血栓形成。因此, 采用左心耳手术入路时, 应防止血栓脱落进入人体循环。

2. **左心房** 又称固有心房。腔面光滑，其后壁两侧有左、右各一对肺静脉开口，开口处无静脉瓣，但心房肌可围绕肺静脉延伸 10~20mm，具有括约肌样作用。左心房窦前下部借**左房室口** left atrioventricular orifice 通左心室。

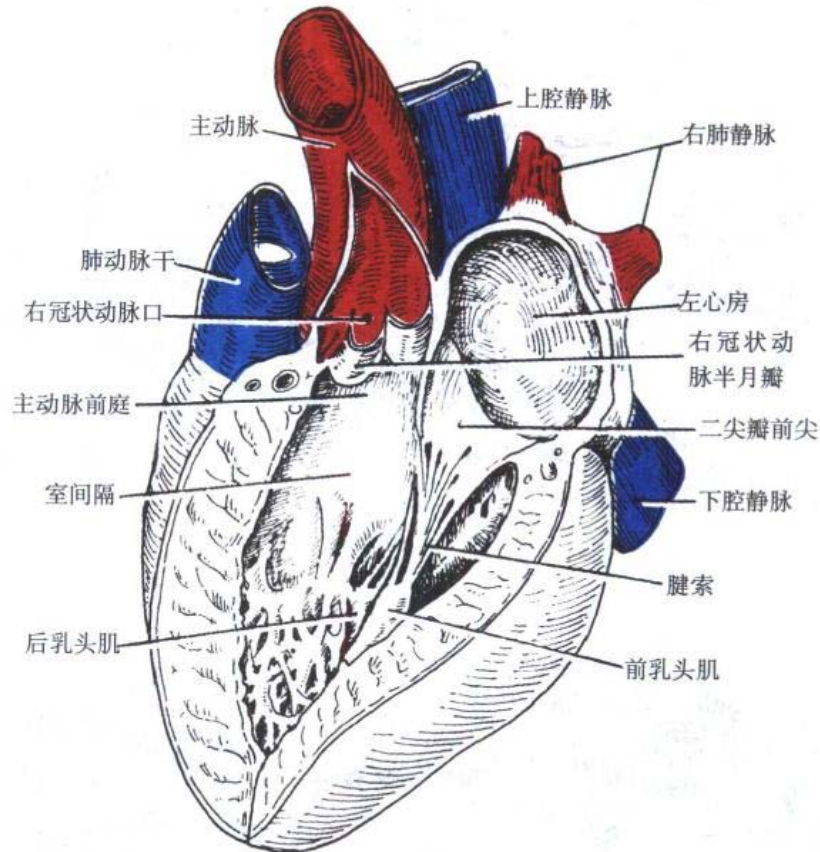


图 11-11 左心房和左心室

(四) 左心室

左心室 left ventricle (图 11-11) 位于右心室的左后方，呈圆锥形，锥底被左房室口和主动脉口所占据。左室壁厚约 9~12mm，是右室壁厚度的 3 倍。左心室前壁介于前室间沟、左房室沟和左冠状动脉旋支的左缘支三者之间的区域内血管较少，是进入左心室腔的唯一壁面，称为**外科手术壁**。在左心室各壁之间或室壁与乳头肌之间，常有一些游离于室腔的细索状结构，称**左室条索** left ventricular bands 或假腱索，多从室间隔至后乳头肌、左室前壁和前乳头肌，其内大都含有 Purkinje 纤维，系左束支分支，机械伸张可使其自律性加强，是引起室性早搏原因之一，还可引起心杂音。左心室肉柱较右心室细小。心尖处的心壁肌最薄，临床外科手术可在此插入引流管或器械，此处也是室壁瘤容易发生的部位。左心室腔以二尖瓣前尖为界，分为左后方的左心室流入道和右前方的流出道两部分。

1. **左心室流入道** 又称为左心室窦部，位于二尖瓣前尖的左后方，其主要结构为**二尖瓣复合体** mitral complex，包括二尖瓣环、瓣叶、腱索和乳头肌 (图 11-12)。左心室流入道的入口为**左房室口** left atrioventricular orifice，口周围的致密结缔组织环

为二尖瓣环，二尖瓣基底附于二尖瓣环，游离缘垂入室腔。瓣膜被两个深陷的切迹分为前尖和后尖。前尖呈半卵圆形，位于前内侧，介于左房室口与主动脉口之间；后尖略似长条形，位于后外侧。与二切迹相对处，前、后尖叶融合，称前外侧连合和后内侧连合。二尖瓣前、后尖借助腱索附着于乳头肌上（图11-9，10，11）。

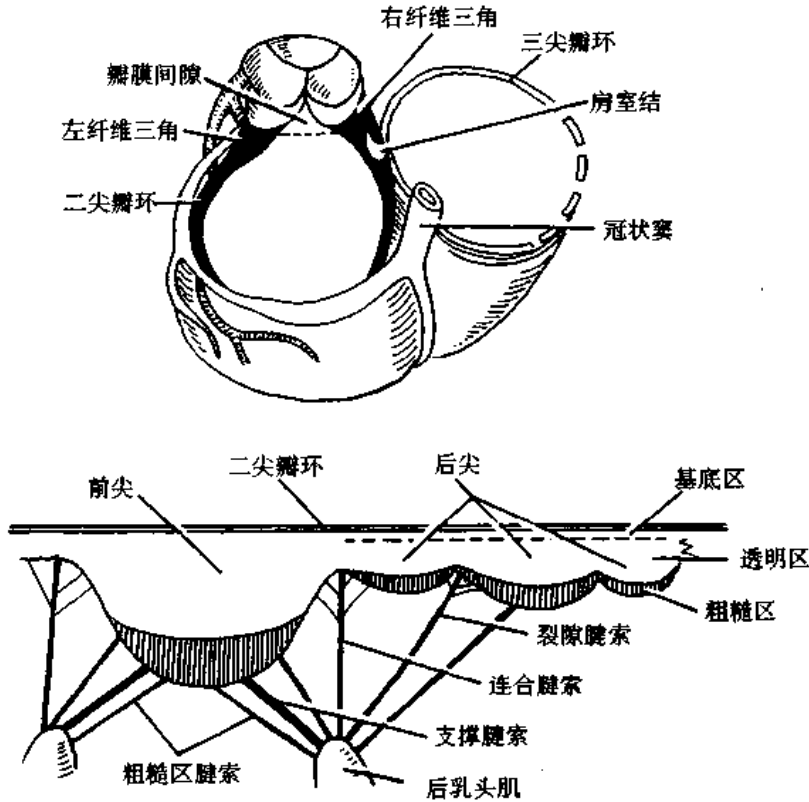


图11-12 二尖瓣复合体示意图

左心室乳头肌较右心室者粗大，分为前、后两组：**前乳头肌** anterior papillary muscle 和**后乳头肌** posterior papillary muscle。前乳头肌1~5个，位于左心室前外侧壁的中部，常为单个粗大的锥状肌束。后乳头肌1~5个，位于左心室后壁的内侧部。前乳头肌发出7~12条腱索连于二尖瓣前、后尖的外侧半和前外侧连合；后乳头肌以6~13条腱索连于两瓣尖的内侧半和后内侧连合。乳头肌的正常位置排列几乎与左心室壁平行，这一位置关系对保证二尖瓣前、后尖有效闭合十分重要。当左心室收缩时，乳头肌对腱索产生一垂直的牵拉力，使二尖瓣有效地靠拢、闭合，心射血时又限制瓣尖翻向心房。

2. **左心室流出道** 又称**主动脉前庭** aortic vestibule、**主动脉圆锥**或**主动脉下窦**，为左心室的前内侧部分，由室间隔上部和二尖瓣前尖组成，室间隔构成流出道的前内侧壁，二尖瓣前尖构成后外侧壁。此部室壁光滑无肉柱，缺乏伸展性和收缩性。流出道的下界为二尖瓣前尖下缘平面，此处室间隔呈一凸起，凸起上方室间隔向右方凹陷形成半月瓣下小窝，室间隔膜部即位于这个平面。流出道的上界为**主动脉口** aortic orifice，位于左房室口的右前方，口周围的纤维环上附有3个半月形的瓣膜，称**主动脉瓣** aortic valve。每个瓣膜相对的主动脉壁向外膨出，半月瓣与主动脉壁之间的袋状间隙名**主动脉窦** aortic sinus。通常根据有无冠状动脉的开口，将主动脉半月瓣及其相应的窦命名为

右冠状动脉半月瓣right coronary leaflet(即前半月瓣)及右冠状动脉窦right coronary sinus、左冠状动脉半月瓣left coronary leaflet (即左后半月瓣)及左冠状动脉窦left coronary sinus和无冠状动脉半月瓣non-coronary leaflet (即右后半月瓣)及无冠状动脉窦 non-coronary sinus (图11-9, 11)。冠状动脉口一般位于主动脉窦内主动脉瓣游离缘以上, 当心室收缩主动脉瓣开放时, 瓣膜未贴附窦壁, 进入窦内的血液形成小涡流, 这样, 不仅有利于心室射血时主动脉瓣立即关闭, 还可保证无论在心室收缩或舒张时都不会影响足够的血液流入冠状动脉, 从而保证心肌有充分的血液供应。

三、心的构造

(一) 心纤维性支架

心纤维性支架, 又称心纤维骨骼 fibrous skeleton, 位于房室口、肺动脉口和主动脉口的周围, 由致密结缔组织构成(图11-9, 13)。心纤维性支架质地坚韧而富有弹性, 提供了心肌纤维和心瓣膜的附着处, 在心肌运动中起支持和稳定作用。人的心纤维性支架随着年龄的增长可发生不同程度的钙化, 甚至骨化。

心纤维性支架包括左、右纤维三角, 4个瓣纤维环(肺动脉瓣环、主动脉瓣环、二尖瓣环和三尖瓣环)、圆锥韧带、室间隔膜部和瓣膜间隔等。

1. 右纤维三角right fibrous trigone(图11-9, 13) 位于二尖瓣环、三尖瓣环和

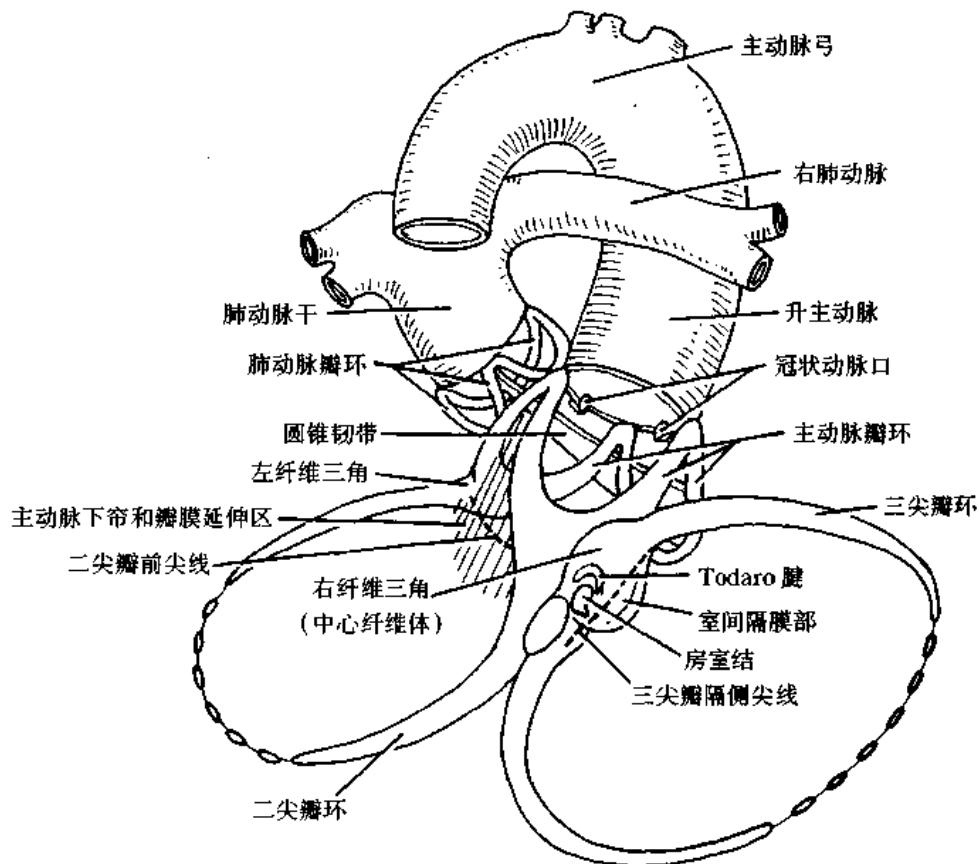


图11-13 心纤维支架模式图

主动脉后瓣环之间，向下附着于室间隔肌部，向前逐渐移行为室间隔膜部，略呈三角形或前宽后窄的楔形。因右纤维三角位于心的中央部位，又称**中心纤维体**central fibrous body，其前面与室间隔膜部相延续，后面有时发出一结缔组织束，称**Todaro 腱**，呈白色索状，位于右心房心内膜深面，在接近下腔静脉瓣末端时，纤维分散而终止。中心纤维体与房室结、房室束的关系十分密切，已为心外科所重视。房室束穿过中心纤维体的右上面，行向下，在室间隔膜部和肌部交界处离开中心纤维体。

2. **左纤维三角**left fibrous trigone (图 11-9, 13) 位于主动脉左瓣环与二尖瓣环之间，呈三角形，体积较小，其前方与主动脉左瓣环相连，向后方发出纤维带，与右纤维三角发出的纤维带共同形成二尖瓣环。左纤维三角位于二尖瓣前外连合之前，外侧与左冠状动脉旋支相邻近，是二尖瓣手术时的重要外科标志，也是易于损伤冠状动脉的部位。

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，藉**圆锥韧带**（又称**漏斗腱**）与主动脉瓣环相连。主动脉瓣环和肺动脉瓣环各由三个弧形瓣环首尾相互连结而成，位于3个半月瓣的基底部。主动脉左、后瓣环之间的三角形致密结缔组织板，称**瓣膜间隔**，向下与二尖瓣前瓣相连续，同时向左延伸连接左纤维三角，向右与右纤维三角相连（图 11-13）。

(二) 心壁

心壁由心内膜、心肌层和心外膜组成，它们分别与血管的3层膜相对应。心肌层是构成心壁的主要部分。

1. **心内膜**endocardium 是被覆于心腔内面的一层滑润的膜，由内皮和内皮下层构成。内皮与大血管的内皮相延续。内皮下层位于基膜外，由结缔组织构成，其外层较厚，靠近心肌层，又称**心内膜下层**，为较疏松的结缔组织，含有小血管、淋巴管和神经以及心传导系的分支。心瓣膜是由心内膜向心腔折叠而成。

2. **心肌层**myocardium (图 11-14) 为构成心壁的主体，包括心房肌和心室肌两部分。心房肌和心室肌附着于心纤维骨骼，被其分开而不延续，故心房和心室可不同时收缩。心肌层由心肌纤维和心肌间质组成。心肌纤维呈分层或束状，心肌间质包括心肌胶原纤维、弹性纤维、血管、淋

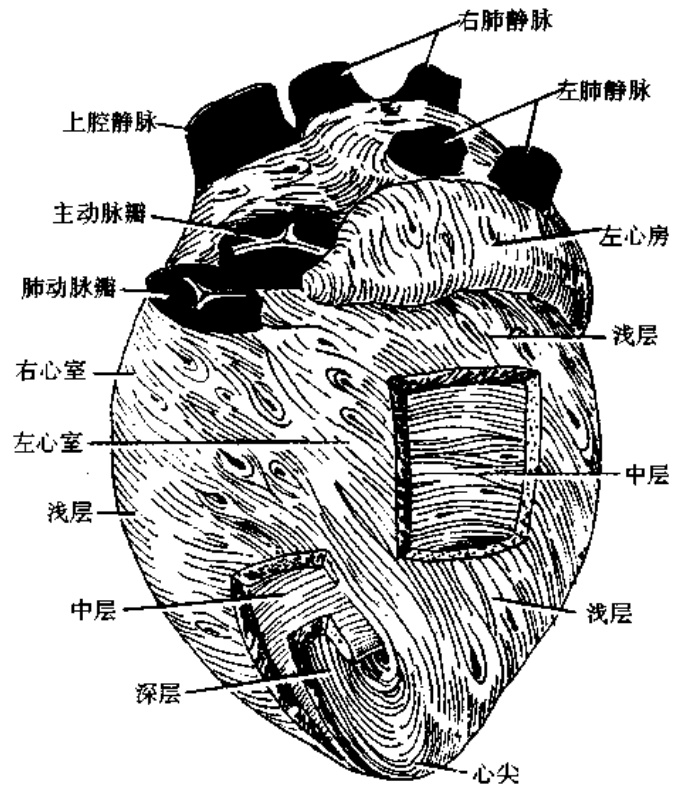


图 11-14 心肌层

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。

心房肌束呈网格状，出现许多梳状的嵴称梳状肌。心房肌较薄，由浅、深两层组成。浅层肌横行，环绕左、右心房；深层肌为左、右心房所固有，呈袢状或环状，一部分环形纤维环绕心耳、腔静脉口和肺静脉口以及卵圆窝周围。当心房收缩时，这些肌纤维具有括约作用，可阻止血液逆流。心房肌具有分泌心钠素的功能，此物质具有利钠、利尿、扩张血管和降低血压的作用。

心室肌较厚，尤以左心室为甚，一般分为浅、中、深3层。浅层肌起自纤维环，向左下方斜行，在心尖捻转形成心涡，并转入深层移行为纵行的深层肌，上行续于肉柱和乳头肌，并附于纤维环。中层肌纤维环行，亦起于纤维环，位于浅、深两层肌之间，分别环绕左、右心室，亦有联系左、右心室的“S”形肌纤维，左心室的环形肌尤其发达。室间隔处由浅、中、深3层心肌纤维构成。浅层肌与深层肌收缩时，可缩短心室，中层肌收缩时则缩小心室腔。由于心室肌收缩时是向心底运动的，能将血液挤入大血管，部分心肌纤维呈螺旋状走行，收缩时其合力可使心尖作顺时针方向旋转，造成心收缩时心尖向前顶击，因此在体表可扪及心尖搏动。

3. **心外膜** epicardium 即浆膜性心包的脏层，包裹在心肌表面。表面被覆一层间皮，由扁平上皮细胞组成。间皮深面为薄层结缔组织，在大血管与心通连处，结缔组织与血管外膜相连。

(三) 心间隔

心的间隔把心分隔为容纳动脉血的左半心和容纳静脉血的右半心，它们之间互不相通。左、右心房之间为房间隔，左、右心室之间为室间隔，右心房与左心室之间为房室隔。

1. **房间隔** interatrial septum 又称房中隔，位于左、右心房之间（图11-15, 16），房间隔向左前方倾斜，由两层心内膜中间夹心房肌纤维和结缔组织构成，其前缘与升主动脉后面相适应，稍向后弯曲，后缘邻近心表面的后房间沟。房间隔右侧面中下部有卵圆窝，是房间隔最薄弱处。

2. **室间隔** interventricular septum 又称室中隔，位于左、右心室之间（图11-15, 16），室间隔上方呈斜位，随后向下至心尖呈顺时针方向作螺旋状扭转，其前部较弯曲，后部较平直，这种扭曲使室间隔中部明显凸向右心室，凹向左心室。室间隔可分为肌部和膜部两部分。

(1) **肌部**：占据室间隔的大部分，由肌组织覆盖心内膜而成。厚1-2cm，其左侧面心内膜深面有左束支及其分支通过，在右侧有右束支通过，但其表面有薄层心肌覆盖。

(2) **膜部**：室间隔膜部位于心房与心室交界部位，其上界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。膜部右侧面有三尖瓣隔侧尖附着，故将膜部分为后上部和前下部：后上部位于右心房与左心室之间称房室部，而前下部位于左、右心室之间称室间部（图11-15, 16）。室间部范围甚小，位于室上嵴下方，其后上方以三尖瓣隔侧尖附着缘与房室隔相邻；下方是肌性室间隔的嵴，前方为漏斗部肌肉，室间隔缺损多发生于此部。

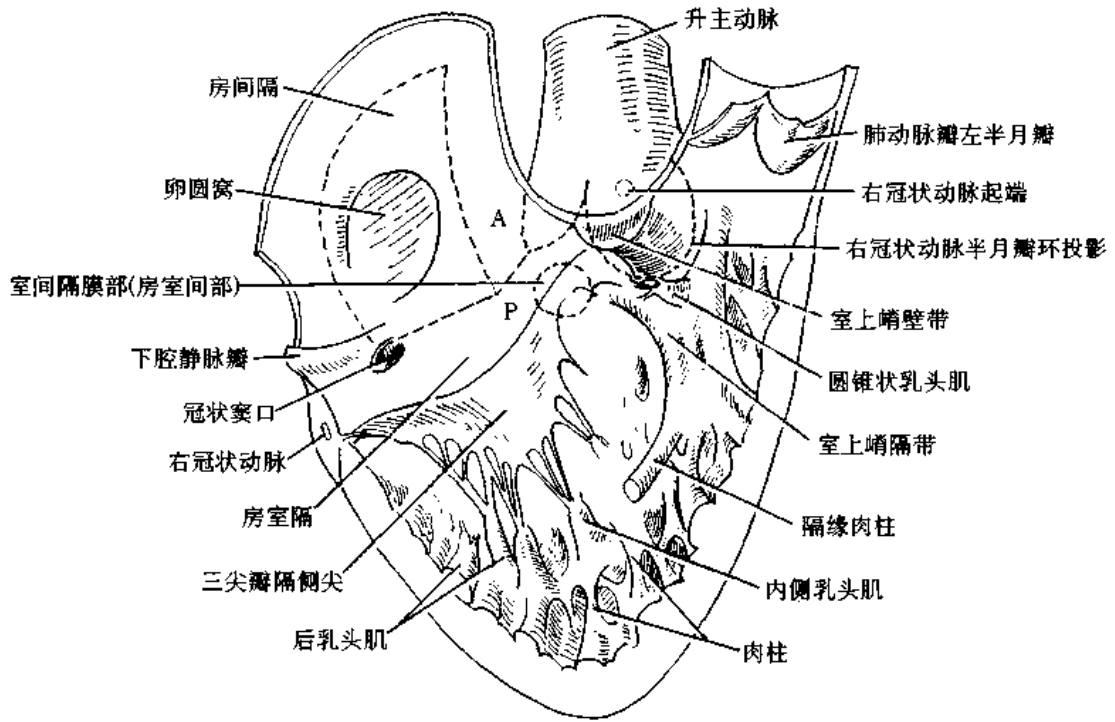


图 11-15 房间隔和室间隔 (右面)

A. 主动脉瓣后瓣环切面投影; P. 转折点投影;
A-P. 中心纤维体左上缘投影; P后虚线为二尖瓣环水平

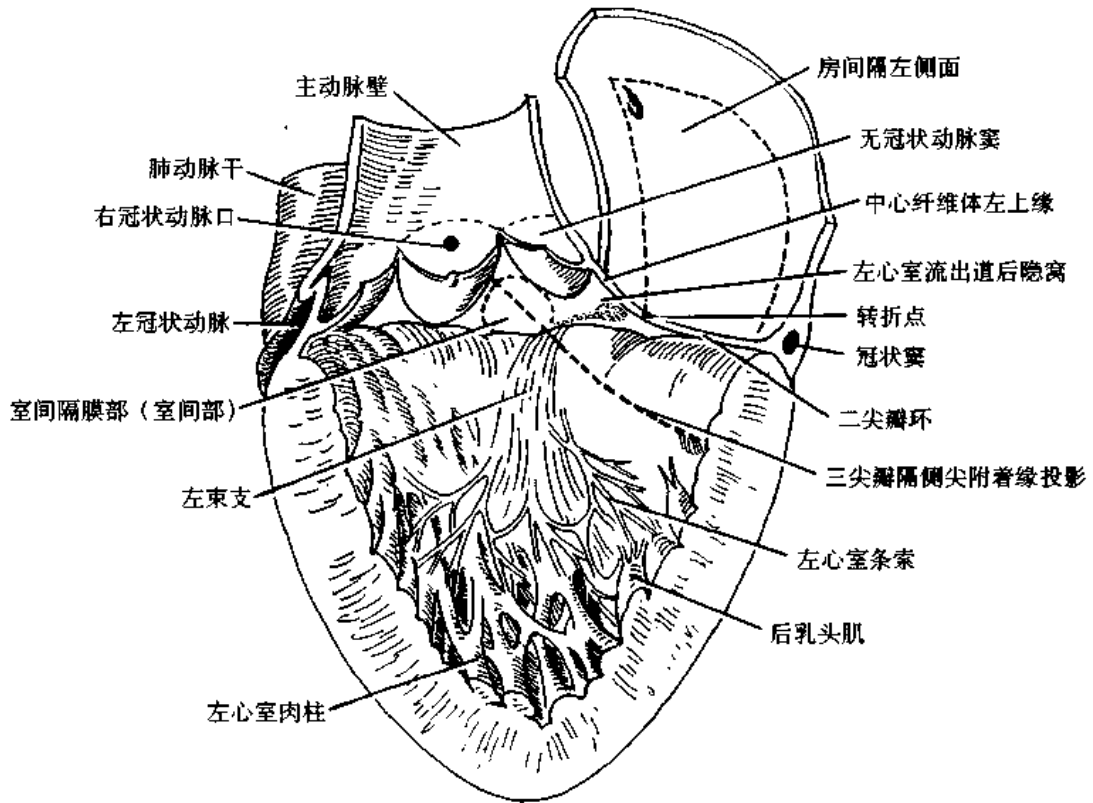


图 11-16 房间隔和室间隔 (左面)

细点区示房室结和房室束在左室面的投影, 结左侧为中心纤维体

3. **房室隔** atrioventricular septum 为房间隔和室间隔之间的过渡、重叠区域(图 11-17, 18)。其上界是间隔上的二尖瓣环, 下界为三尖瓣隔侧尖附着缘; 前界右侧为室上嵴, 左侧为主动脉右瓣环; 后界为冠状窦口前缘至隔侧尖的垂线。房室隔右侧面全部属于右心房, 左侧面则属左心室流入道后部和流出道前部, 大致呈前窄后宽的三角形。房室隔前部的膜部后下缘处主要有房室束, 它与隔侧瓣尖附着缘相交叉; 在前部后端, 中心纤维体的右侧有房室结。在房室隔后部, 左侧有二尖瓣环和室间隔肌肉; 右侧有薄层右心房肌, 它可延伸至三尖瓣隔侧尖的根部; 在左、右两侧的肌肉之间为一较大的疏松组织间隙, 内有房室结动、静脉, 神经纤维束, 少量神经节细胞和少量分散的过渡性心肌纤维。此外, 房室副束(kent纤维)亦可通过房室隔。

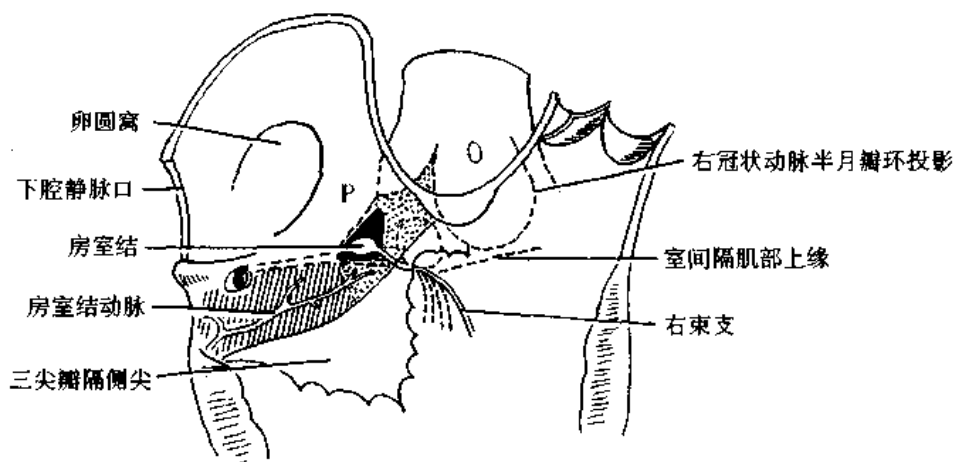


图 11-17 房室隔右侧面示意图

P. 转折点; 黑区, 中心纤维体(表面有房室结); 点区, 房室隔前部; 斜线区, 房室隔后部

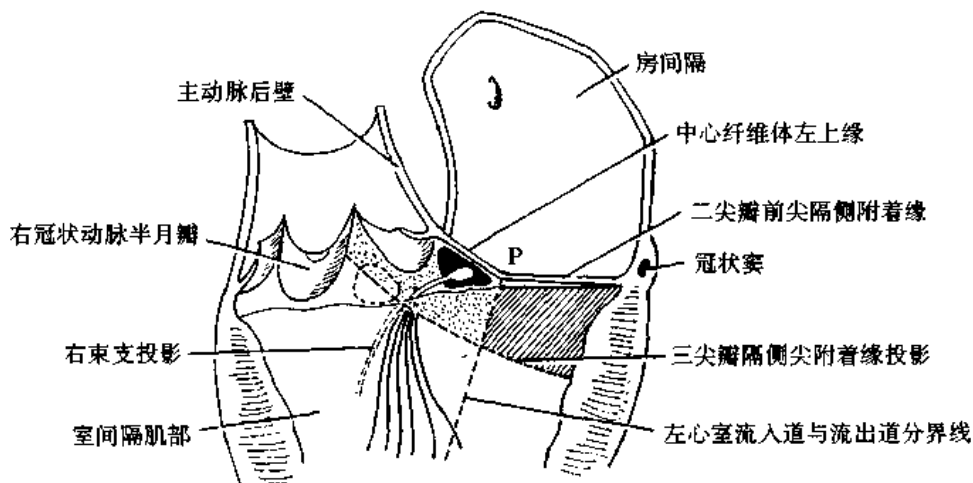


图 11-18 房室隔左侧面示意图

P. 转折点; 黑区 中心纤维体(表面有房室结); 点区 房室隔前部; 斜线区 房室隔后部

四、心传导系

心肌细胞按形态和功能可分为普通心肌细胞和特殊心肌细胞。前者构成心房壁和心室壁的主要部分，主要功能是收缩；后者具有自律性和传导性，其主要功能是产生和传导冲动，控制心的节律性活动。心传导系由特殊心肌细胞构成，包括：窦房结、结间束、房室结区、房室束、左、右束支和 Purkinje 纤维网（图 11-19）。

（一）窦房结

窦房结sinuatrial node是心的正常起搏点。窦房结多呈长梭形（或半月形），位于上腔静脉与右心房交界处的界沟上1/3的心外膜下，从心外膜表面用肉眼不易辨认，结的长轴与界沟基本平行（图 11-19）。人心窦房结内恒定地有窦房结动脉穿过其中央。窦房结内的细胞主要有起搏细胞（pacemaker cell, P 细胞）和过渡细胞（transitional cell, T 细胞），还有丰富的胶原纤维，形成网状支架。结细胞的排列有一定规律，由结的中心向边缘依次为窦房结中央动脉→P 细胞层→T 细胞层→普通心房肌细胞。

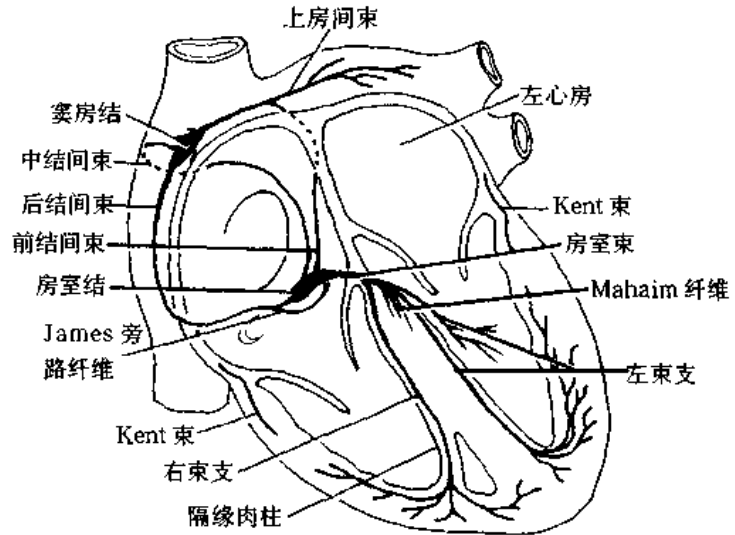


图 11-19 心传导系模式图

（二）结间束

窦房结是心的起搏点，窦房结产生的冲动经何种途径传至左、右心房和房室结，长期以来一直未定论。国外有学者提出窦房结和房室结之间有结间束相连，左、右心房之间亦有房间束连接，但迄今尚无充分的形态学证据，但从功能的角度，仍应对结间束的概念有所了解。结间束有 3 条（图 11-19）：

1. **前结间束** 由窦房结头端发出向左行，弓状绕上腔静脉前方和右心房前壁，向左行至房间隔上缘分为两束：一束左行分布于左房前壁，称上房间束（Bachmann 束）；另一束下行经卵圆窝前方的房间隔，下降至房室结的上缘。

2. **中结间束** 由窦房结右上缘发出，向右、向后弓状绕过上腔静脉，然后进入房间隔，经卵圆窝前缘，下降至房室结上缘，此束即 Wenchebach 束。

3. **后结间束** 由窦房结下端（尾部）发出，在界沟内下行，然后转向下内，经下腔静脉瓣，越冠状窦口的上方，至房室结的后缘。此束在行程中分出纤维至右心房壁。后结间束又名 Thorel 束。

各结间束在房室结上方相互交织，并有分支与房间隔左侧的左房肌纤维相连，从而将冲动传至左房。此外，近年国内学者又发现了 3 条房束：①从冠状窦周围的心房肌向前下至房室结后缘；②从冠状窦口周围的心房肌至房室结浅层；③从右心房肌过冠状窦口下方至房室结下缘。这 3 条房束的心房肌纤维主要由直径细、染色浅淡的过渡性

心肌纤维组成。

(三) 房室结区

房室结区 atrioventricular nodal region 又称房室交界区, 是心传导系在心房与心室互相连接部位的特化心肌结构, 位于房室隔内, 其范围基本与房室隔右侧面的 Koch 三角一致。它由 3 部分组成: 房室结、房室结的心房扩展部 (结间束的终末部) 以及房室束 (His 束) 的近侧部 (穿部和未分叉部)。**房室结** atrioventricular node 是一个矢状位的扁薄的结构, 在 Koch 三角的尖端, 结的左下面邻右纤维三角, 右侧有薄层心房肌及心内膜覆盖。结的后上端和右侧面有数条纤维束伸至房间隔和冠状窦口周围, 即房室结的心房扩展部, 亦即结间束的入结部分。房室结的前端变细穿入中心纤维体, 即为房室束。房室束出中心纤维体即行于肌性室间隔上缘, 以后经过室间隔膜部的后下缘分为左、右束支。房室结只是房室结区的中央部分。应该指出, 房室结区的各部之间没有截然的分界。

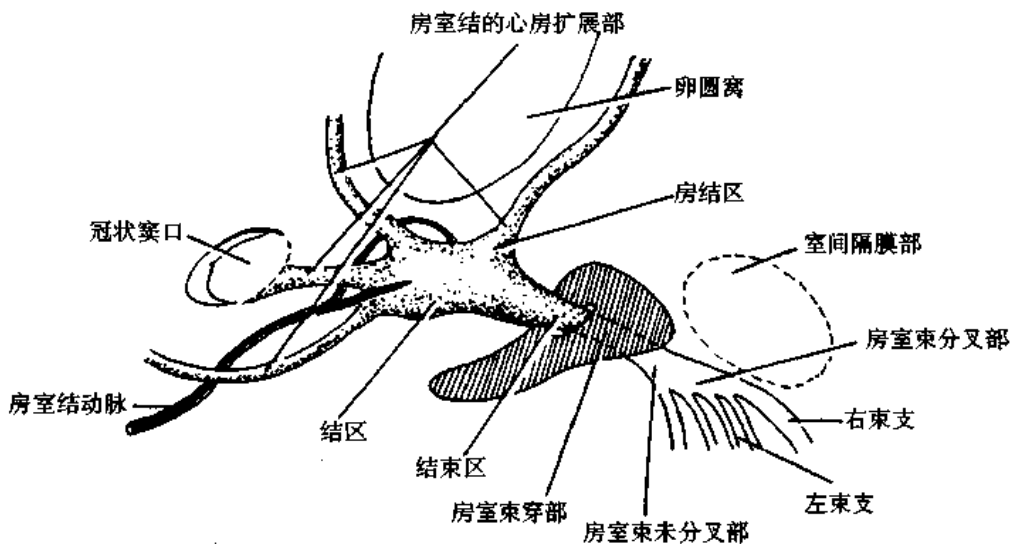


图 11-20 房室交界区的位置和分部示意图

房室结区将来自窦房结的兴奋延搁下传至心室, 使心房和心室肌依次先后顺序分开收缩。该区的传导功能有两个特点: 一是双向传导, 它可将心房来的冲动向下传入心室, 也可以将心室的异位冲动逆行传向心房, 形成折返环路; 二是双路传导, 冲动下传经该区时可分离成快传导和慢传导两条通路。房室交界区是冲动从心房传向心室的必经之路, 且为最重要的次级起搏点, 许多复杂的心律失常在该区发生。

(四) 房室束

房室束 atrioventricular bundle, 又称 His 束, 起自房室结前端, 穿中心纤维体, 继而行于室间隔肌性部与中心纤维体之间, 向前下行于室间隔膜部的后下缘, 同时左束支有纤维陆续从主干发出, 最后分为右束支和左束支。

房室束行程中有重要的毗邻关系 (图 11-7, 18, 20)。心外科手术如瓣膜置换时要注意这些重要邻接关系, 避免损伤房室束, 以免引起房室传导阻滞或不同形式的束支传导阻滞。

(五) 左束支

左束支 left bundle branch 呈瀑布状发自房室束的分叉部，发出后呈扁带状在室间隔左侧心内膜下走行，于肌性室间隔上、中1/3交界水平，分为3组分支：①前组到达前乳头肌中下部，分支散开分布于前乳头肌和附近游离心室壁并交织成网。②后组分支向后下行也经过游离小梁到达后乳头肌下部，分支分布于后乳头肌和附近游离心壁也交织成网。③间隔组的形式变化较大，分支分布于室间隔的中下部，并绕心尖分布于左室游离壁。3组分支从室间隔上部的前、中、后3个方向散向整个左室内面，在游离壁互相吻合成Purkinje纤维网，相互间无明显界限。

(六) 右束支

右束支 right bundle branch 呈细长圆索状，起于房室束分叉部的末端，从室间隔膜部下缘的中部向前下弯行，表面有室间隔右侧面的薄层心肌覆盖，经过右室圆锥乳头肌的后方，向下进入隔缘肉柱，到达右心室前乳头肌根部分支分布至右室壁。右束支则分出较晚，主干为圆索状且较长，故易受局部病灶影响而发生传导阻滞。

(七) Purkinje 纤维网

左、右束支的分支在心内膜下交织成心内膜下Purkinje纤维网，主要分布在室间隔中下部心尖，乳头肌的下部和游离室壁的下部，室间隔上部、动脉口和房室口附近则分布稀少或没有。心内膜下网的纤维发出纤维分支以直角或钝角进入心室壁内构成心肌内Purkinje纤维网，最后与收缩心肌相连。

(八) 心传导系的常见变异

异常传导束或纤维的存在可将心房的冲动过早地到达心室肌某部，使之提前激动，与预激综合征有关，有重要的临床意义。心传导系的常见变异即副传导束、旁路或附加通道有(图11-19)：

1. **Kent束** 心房与心室之间通常只有房室束相连，其它部分则由纤维环将心房肌与心室肌隔开，冲动从心房向心室的传导只能通过房室结和房室束。但少数人在纤维环浅面出现另一肌束连接心房肌和心室肌，称Kent束(房室副束)。Kent束可出现在左、右房室环的任何部位，也可出现在间隔内，以左房室环的后外侧，右房室环的外侧和后间隔区较多见。

2. **Mahaim纤维** 分为两种：①结室副束，由房室结直接发出纤维连于室间隔心肌。②束室副束，由房室束或束支主干直接发出纤维连于室间隔心肌。

3. **James旁路束** 后结间束的大部分纤维和前、中结间束的小部分纤维可绕过房室结右侧面止于结的下部或房室束的近侧部，构成旁路纤维，即James旁路束。

五、心的血管

心的血液供应来自左、右冠状动脉；回流的静脉血，绝大部分经冠状窦汇入右心房，一部分直接流入右心房；极少部分流入左心房和左、右心室。心本身的循环称为冠状循环。尽管心仅占体重的约0.5%，而总的冠脉血流量占心输出量的4%~5%。因此，冠状循环具有十分重要的地位。

(一) 冠状动脉

1. **左冠状动脉** left coronary artery 起于主动脉的**左冠状动脉窦** (图 11-9), 主干很短, 约 5~10 mm, 向左行于左心耳与肺动脉干之间, 然后分为前室间支和旋支 (图 11-4, 5)。左冠状动脉主干的分叉处常发出**对角支** diagonal branch, 向左下斜行, 分布于左心室前壁, 粗大者也可至前乳头肌。

(1) **前室间支** anterior interventricular branch: 也称前降支, 似为左冠状动脉的直接延续, 沿前室间沟下行 (图 11-4), 其始段位于肺动脉始部的左后方, 被肺动脉始部掩盖, 其末梢多数绕过心尖切迹止于后室间沟下 1/3, 部分止于中 1/3 或心尖切迹, 可与后室间支末梢吻合。前室间支及其分支分布于左室前壁、前乳头肌、心尖、右室前壁一小部分、室间隔的前 2/3 以及心传导系的右束支和左束支的前半。

前室间支的主要分支有: ①**左室前支** 3~5 支者多见, 分别向心左缘或心尖斜行, 主要分布于左室前壁、左室前乳头肌和心尖部。②**右室前支** 很短小, 分布于右心室前壁靠近前纵沟区域。右室前支最多有 6 支, 第 1 支往往在近肺动脉瓣水平处发出, 分布至肺动脉圆锥, 称为**左圆锥支**。此支与右冠状动脉**右圆锥支**互相吻合形成动脉环, 称为 Vieussens 环 (图 11-4), 是常见的侧支循环。③**室间隔前支** anterior septal branch 以 12~17 支多见, 起自前室间支的深面, 穿入室间隔内, 分布于室间隔的前 2/3。

(2) **旋支** circumflex branch: 也称左旋支。从左冠状动脉主干发出后即走行于左侧冠状沟内 (图 11-4, 5), 绕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。旋支及其分支分布于左房、左室前壁一小部分、左室侧壁、左室后壁的一部或大部, 甚至可达左室后乳头肌, 约 40% 的人分布于窦房结。

旋支的主要分支有: ①**左缘支**于心左缘处起于旋支, 斜行至心左缘。该支较恒定, 也较粗大, 分支供应心左缘及邻近的左室壁。②**左室后支**多数为 1 支, 分布于左室膈面的外侧部。较大旋支发出的左室后支也可分布至左室后乳头肌。③**窦房结支** branch of sinuatrial node 约 40% 起于旋支的起始段, 向上经左心耳内侧壁, 再经左房前壁向右至上腔静脉口, 多以逆时针方向从上腔静脉口后方绕至前面, 从尾端穿入窦房结。④**心房支**为一些细小分支, 分别供应左房前壁、外侧壁和后壁。⑤**左房旋支** left atrial circumflex branch 起于旋支近侧段, 与主干平行, 向左后行于旋支上方, 分布于左房后壁。

2. **右冠状动脉** right coronary artery 起于主动脉的**右冠状动脉窦** (图 11-9), 行于右心耳与肺动脉干之间, 再沿冠状沟右行, 绕心锐缘至膈面的冠状沟内 (图 11-4, 5)。一般在房室交点附近或右侧, 分为后室间支和右旋支。右冠状动脉一般分布于右房、右室前壁大部分、右室侧壁和后壁的全部, 左室后壁的一部分和室间隔后 1/3, 包括左束支的后半以及房室结 (93%) 和窦房结 (60%)。

右冠状动脉的分支有: ①**右缘支** right marginal branch 较粗大、恒定, 沿心锐缘左行, 分布至附近心室壁。左、右缘支较粗大、恒定, 冠状动脉造影时可作为确定心缘的标志。②**后室间支** posterior interventricular branch 亦称后降支, 约 94% 的人该支起于右冠状动脉, 其余者起于旋支, 自房室交点或其右侧起始后, 沿后室间沟下行, 多数止于后室间沟下 1/3, 小部分止于中 1/3 或心尖切迹, 可与前室间支的末梢吻合。该

支除分支供应后室间沟附近的左、右室壁外，还发7~12支室间隔后支 posterior septal branch，穿入室间隔，供应室间隔后1/3。③右旋支为右冠状动脉的另一终支，起始后向左行越过房室交点，止于房室交点与心左缘之间，也可有细支与旋支（左旋支）吻合。④右房支分布于右心房，并形成心房动脉网。⑤房室结支 branch of atrioventricular node 约93%的人房室结支起于右冠状动脉。右冠状动脉的右旋支经过房室交点时，常形成倒“U”形弯曲，房室结支多起于该弯曲的顶端，向深部进入Koch三角的深面，其末端穿入房室结，供应房室结和房室束的近侧段。该支还向下分出细小分支供应室间隔上缘的小部分。右冠状动脉的“U”形弯曲，出现率为69%，一旦出现即为冠状动脉造影的一个有用的辨认标志。

冠状动脉粥样硬化性心脏病（简称冠心病），可造成冠状动脉所分布区域心肌坏死，即心肌梗死。心肌梗死的范围基本上与动脉的分布区一致。如左室侧壁和后壁心肌梗死主要是由于阻塞了左旋支。前壁和室间隔前部心肌梗死主要是由于阻塞前室间支。冠状动脉任何一支阻塞，还可能引起心传导系不同部分的血供障碍，从而导致相应的心绞痛或心律失常。

3. 冠状动脉的分布类型 左、右冠状动脉在心胸肋面的分布变异不大，而在心膈面的分布范围则有较大的变异。按Schlesinger分型原则，以后室间沟为标准，将国人冠状动脉的分布类型分为3型（图11-21）。

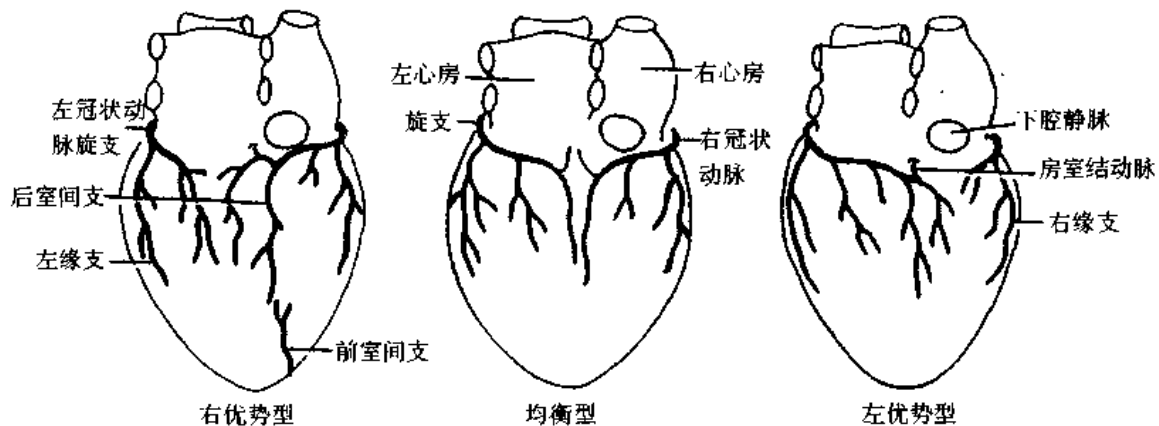


图11-21 冠状动脉的分布类型

(1) 右优势型 (65.7%)：右冠状动脉在心室膈面的分布范围，除右室膈面外，还越过房室交点和后室间沟，分布于左室膈面的一部或全部。后室间支来自右冠状动脉。

(2) 均衡型 (28.7%)：左、右心室的膈面各由本侧的冠状动脉供应，互不越过房室交点。后室间支为左或右冠状动脉的末梢支，或同时来自左右冠状动脉。

(3) 左优势型 (5.6%)：左冠状动脉较粗大，除发分支分布于左室膈面外，还越过房室交点和后室间沟分布于右室膈面的一部分，后室间支和房室结动脉均发自左冠状动脉。

左优势型虽然在国人出现率低，但临床上不能忽视，一旦左优势型的病人左主干或旋支及前室间支同时受累，则症状相当严重，可发生广泛性左室心肌梗死，且窦房结、房室结、左右束支均可受累，发生严重的心律失常。然而，冠状动脉传统的分型原则，仅考虑了冠状动脉心外膜下分支的走行和分布，即分支的长度特征，忽视了最具生理意义

的分支管径因素，易造成一定的误解。国内学者对人冠状动脉几何形态学研究结果表明，人的左心室壁厚、工作量大、所需氧及营养物质多，左冠状动脉的管径大、分支多、总容积大是适应功能的需要，故认为左冠状动脉是心的首要供血动脉，即生理上的优势动脉。

4. 壁冠状动脉 冠状动脉主干及主要分支，大部分走行于心外膜下脂肪中或心外膜深面。有时动脉的主干或分支中的一段，被浅层心肌，即心肌桥所掩盖，称该段动脉为壁冠状动脉。壁冠状动脉好发于前、后室间支（图 11-22），有一处者为多，也可出现多处，最多可达 7 处。壁冠状动脉的长度一般有 2~50mm 不等，其表面心肌桥的厚度不一。一般认为，壁冠状动脉受心肌桥的保护，局部承受的应力较小，心舒张时亦可控制血管，使之不过度扩张，较少发生动脉硬化。在冠状动脉手术时，应注意壁冠状动脉的存在。

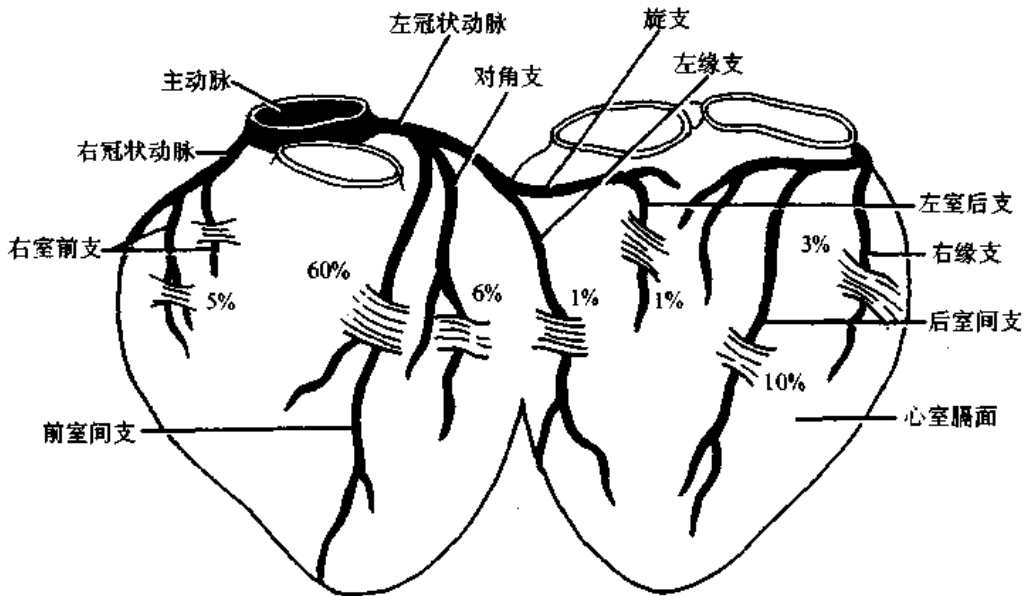


图 11-22 心肌桥分布示意图

5. 心室壁内血管构筑 冠状动脉的主干行于心的表面，在心外膜下反复分支。心室表面这些动脉支的深面发出分支进入心肌，并在心内膜下分支成网。左室和右室由于各自室壁结构不同，血管构筑各有其特点。

国内学者将左心室壁内的动脉分成 4 型：

①心外膜支 是直接发自主干的一些短小丛状细支，分布至心外膜及其下脂肪组织。②直支 以直角由主干上发出，沿途分支较少，直达肉柱。③乳头肌支 为直支的特殊类型，在心室壁内分支少，直径大，直达乳头肌。④树枝状支 可达心肌层外 2/3 或全层，并有分支到达肉柱，可参加心内膜下血管丛，并在心内膜下和直支吻合（图 11-23）。

右心室壁内的动脉构筑基本与左心室相似。其主要特点是树枝状分支占大多数，直行血管

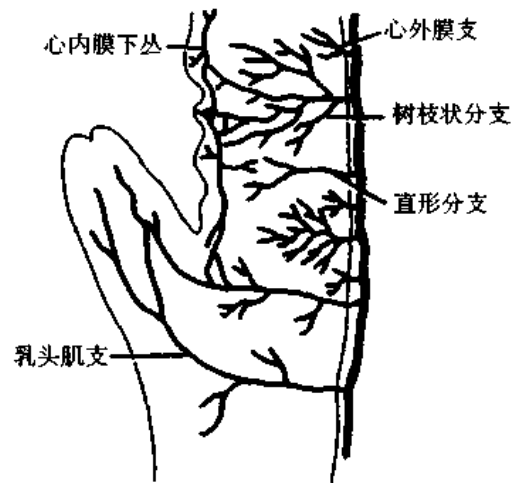


图 11-23 左心室壁内动脉分支类型

少。它们不是以直角从心肌表面的动脉分出，而是以锐角发出，在心壁内斜行一段再分支到心肌的深层。在心内膜下也由末梢支形成心内膜下丛，但远不如左室者发达。

(二) 心的静脉

心的静脉可分为浅静脉和深静脉两个系统。浅静脉起于心肌各部，在心外膜下汇合成网、干，最后大部分静脉血由冠状窦收集回入右心房。冠状窦的主要属支有心大、中、小静脉，此外，冠状窦还收集一些零星的小静脉属支；亦有些小静脉可以直接注入心腔(图 11-24)。深静脉也起于心肌层，直接汇入心腔，以回流入右心房者居多。

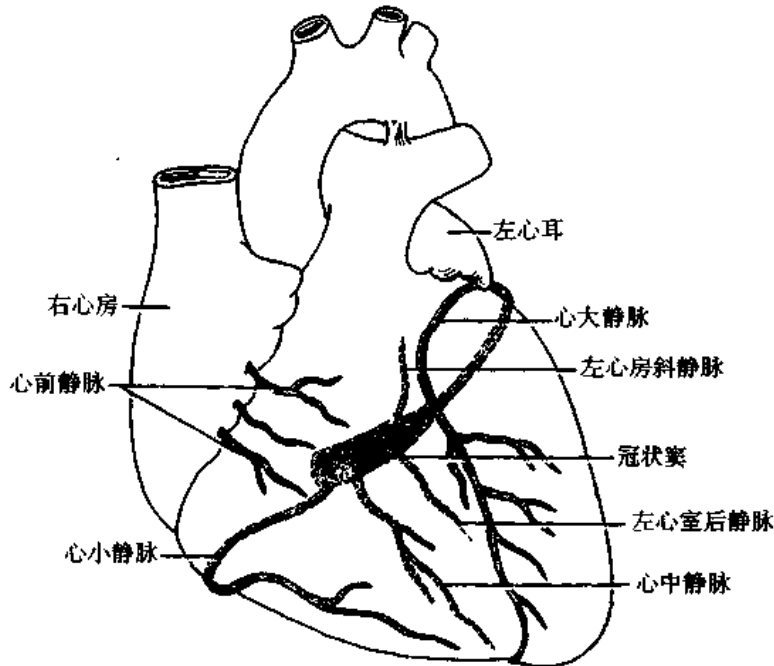


图 11-24 心的静脉模式图 (前面)

1. 冠状窦及其属支

(1) **冠状窦 coronary sinus**: 位于心膈面，左心房与左心室之间的冠状沟内，从左心房斜静脉与心大静脉汇合处作为其起点，最终注入右心房的冠状窦口，冠状窦口往往有一个半月形瓣膜。冠状窦起始部的壁较薄，而大部分冠状窦壁远较一般静脉壁为厚，其表面由左右心房来的薄层肌束覆盖，有类似瓣膜的作用。当心房收缩时，肌束的收缩能阻止血液流入右心房；当心舒张时，可使血液流入右心房。

(2) 冠状窦的主要属支 (图 11-4, 5, 24): ①**心大静脉 great cardiac vein** 在前室间沟，伴左冠状动脉前室间支上行，斜向左上进入冠状沟，绕心左缘至心膈面，于左心房斜静脉注入处移行为冠状窦。心大静脉借其属支，收纳左心室前面，右室前壁的小部，心左缘、左心房前外侧壁、室间隔前部、左心耳及大动脉根部的静脉血。心大静脉汇入冠状窦的开口处，约 70% 的心可出现瓣膜，多为单瓣，双瓣者亦不少见。心大静脉接受属支的开口处也有瓣膜，以防止血液逆流。②**心中静脉 middle cardiac vein** 起于心尖部，伴右冠状动脉的后室间支上行，注入冠状窦的末端。心中静脉收纳左、右心室后壁，室间隔后部、心尖部和部分心室前壁的静脉血。③**心小静脉 small cardiac vein** 起于锐缘，

接受锐缘及部分右室前、后壁的静脉血，在冠状沟内，伴右冠状动脉向左注入冠状窦右端或心中静脉。

2. **心前静脉** anterior cardiac vein 起于右室前壁，可有1~4支，向上越过冠状沟直接注入右心房。有些心前静脉与心小静脉吻合（图11-4，24）。

3. **心最小静脉** smallest cardiac veins 又称Thebesius静脉，是位于心壁内的小静脉，自心壁肌层的毛细血管丛开始，直接开口于心房或心室腔，直径约1mm。心最小静脉没有瓣膜。冠状动脉阻塞时，心最小静脉可成为心肌从心腔获得血液供应的一个途径，对心肌内层具有一定的保护作用（图11-25）。

心静脉之间的吻合非常丰富，冠状窦属支之间以及属支和心前静脉之间均在心表面有广泛的吻合。

（三）冠状血管的侧支循环

冠状动脉的侧支循环的途径概括起来，可分为壁内侧副血管、冠状动脉分支间吻合以及冠状动脉与心外动脉的吻合3类。

1. **壁内侧副血管** 是心壁内特殊血管与心腔之间的交通（图11-25），包括：①**心最小静脉**；②**动脉心腔血管**是冠状动脉与心腔之间直接交通的血管，直径200~1000 μ m，组织结构上与动、静脉吻合一致。③**心肌窦状隙** myocardial sinusoids呈不规则网状，由小动脉分支和毛细血管分出的薄壁血管构成。心肌窦状隙之间可有吻合管互相连接。心肌连续切片证明，心壁中的小冠状动脉可以通过心肌窦状隙与心腔相通。

2. **冠状动脉分支间的吻合** 在人心的各部分均得到证实，最主要的是位于肌性室间隔和房间隔。此外，在室间沟附近的室壁、房室交点和左、右房壁等处也存在这种吻合。

3. **冠状动脉与心外动脉的吻合** 冠状动脉主要是通过升主动脉壁动脉网、肺动脉壁动脉网和心房动脉网的直接吻合，或通过心包动脉网间接与心外动脉吻合。

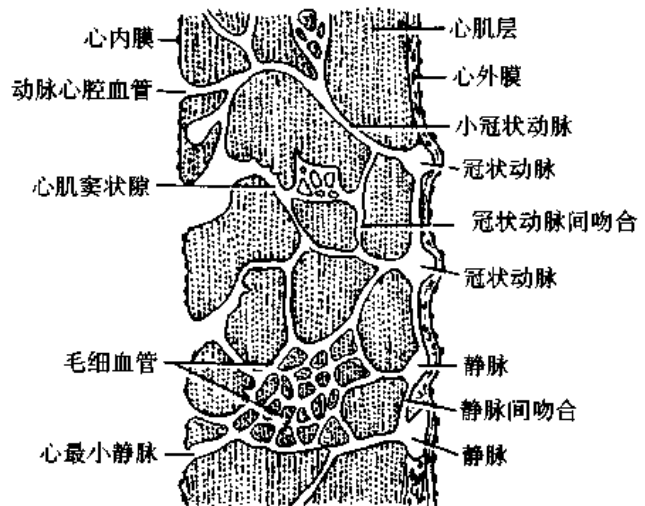


图11-25 心肌壁内循环模式图

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。近年研究证实，心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分布，它们可能参与对心的各种复杂功能的调节。

七、心 包

心包 pericardium（图11-26）是包裹心和出入心的大血管根部的圆锥形纤维浆膜

囊，分内、外两层，外层为纤维心包，内层是浆膜心包。

纤维心包 fibrous pericardium 由坚韧的纤维性结缔组织构成，上方包裹出入心的升主动脉、肺动脉干、上腔静脉和肺静脉的根部，并与这些大血管的外膜相延续。下方与膈中心腱愈着。

浆膜心包 serous pericardium 位于心包囊的内层，又分脏、壁两层。壁层衬贴于纤维性心包的內面，与纤维心包紧密相贴。脏层包于心肌的表面，称心外膜。脏壁两层在出入心的大血管根部互相移行，两层之间的潜在腔隙称**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、壁两层返折处的间隙，称**心包窦**（图11-26），主要有：①**心包横窦** transverse pericardial sinus 为心包腔在主动脉、肺动脉后方与上腔静脉、左心房前壁前方向的间隙。窦的前壁为主动脉、肺动脉，后为上腔静脉及左心房，上为右肺动脉，下为房室间的凹槽。窦的左侧入口在左心耳与肺动脉左侧之间，窦的右侧入口在上腔静脉、右心耳与主动脉之间。从横窦左、右侧入口可伸入两个横指，当心直视手术需阻断主动脉、肺动脉血流时，可通过横窦从前后钳夹两个大动脉。②**心包斜窦** oblique pericardial sinus，又称**Haller**窦，为位于左心房后壁、左、右肺静脉，下腔静脉与心包后壁之间的心包腔。其形状似口向下的盲囊，上端闭锁，下端为连于心包腔本部的开口，稍偏左。心包斜窦的右侧界是浆膜性心包脏壁两层在右肺上、下静脉，下腔静脉根部转折形成的右心包袋；左侧界为左肺上、下静脉根部的左心包袋；上界为心包连合裂；前界为左心房后壁；后界为心包后壁。手术需阻断下腔静脉血流时，可经过斜窦下部进行。③**心包前下窦** anterior inferior sinus of pericardium 位于心包腔的前下部，心包前壁与膈之间的交角处，由心包前壁移行至下壁所形成。人体直立时，该处位置最低，心包积液常存于此窦中，是心包穿刺比较安全的部位。从左侧剑肋角进行心包穿刺，恰可进入该窦。

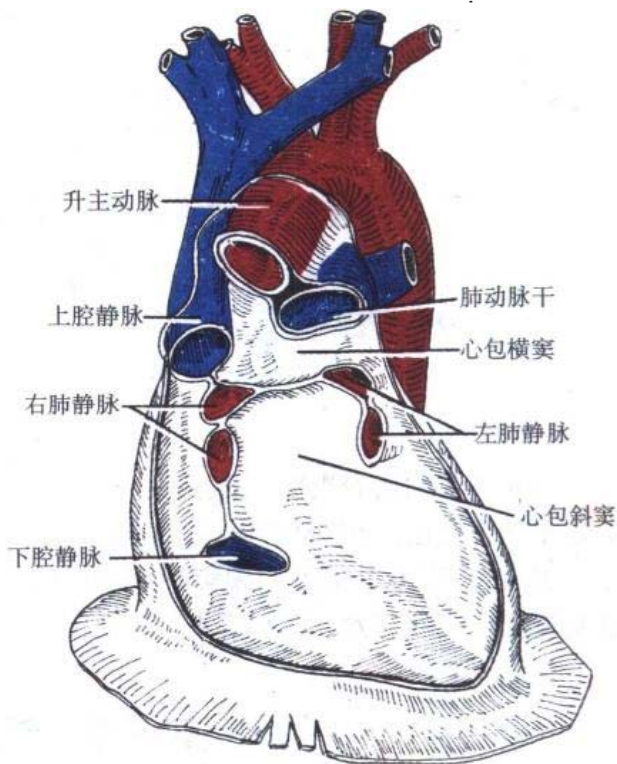


图11-26 心包

八、心的体表投影

心的体表投影可分心外形和瓣膜位置的体表投影（图11-27）。心外形体表投影的个体差异较大，也可因体位而有变化，通常采用4点连线法来确定：①左上点，于左侧第2肋软骨的下缘，距胸骨侧缘约12mm处；②右上点，于右侧第3肋软骨上缘，距胸骨侧缘约10mm处；③右下点，于右侧第7胸肋关节处；④左下点，于左侧第5肋间隙，

距前正中线约70-90mm。左、右上点连线为心的上界。左、右下点连线为心的下界。右上点与右下点之间微向右凸的弧形连线为心的右界，左上点与左下点之间微向左凸的弧形连线为心的左界。

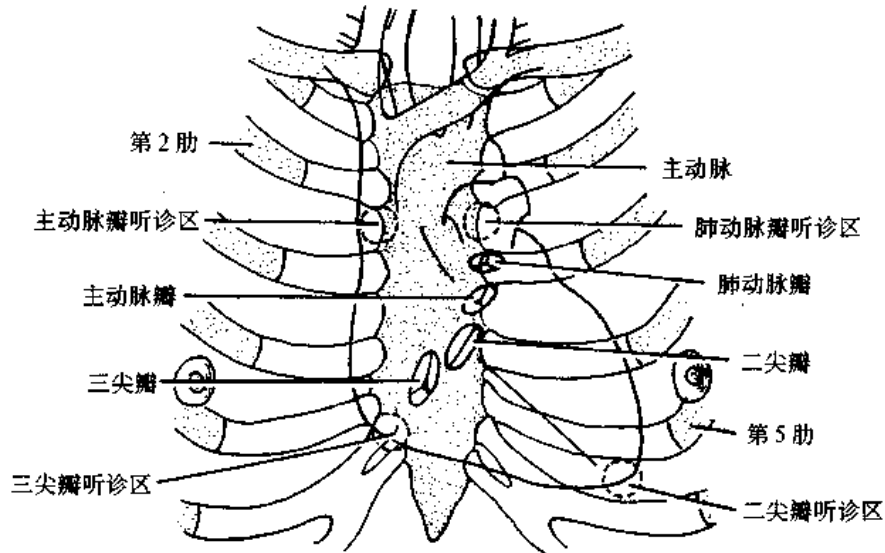


图11-27 心的体表投影

心各瓣膜的体表投影：①肺动脉瓣（肺动脉口），在左侧第3胸肋关节的稍上方，部分位于胸骨之后；②主动脉瓣（主动脉口），在胸骨左缘第3肋间隙，部分位于胸骨之后；③二尖瓣（左房室口），在左侧第4胸肋关节处及胸骨左半的后方；④三尖瓣（右房室口），在胸骨正中线的后方，平对第4肋间隙。

第三节 动 脉

动脉是从心运送血液到全身各器官的血管。由左心室发出的主动脉及各级分支运送动脉血；而由右心室发出的肺动脉干及其分支则输送静脉血。动脉干的分支，离开主干进入器官前的一段称为器官外动脉，入器官后称为器官内动脉。

器官外动脉的分布表现出一些基本规律：①动脉配布与人体结构是相适应的。人体左、右对称，动脉分支亦有对称性。②每一大局部（头颈、躯干和上、下肢）都有1~2条动脉干。③躯干部在结构上有体壁和内脏之分，动脉也分为壁支和脏支，其中壁支仍保留着原始分节状态，如肋间后动脉、腰动脉（图11-28）。④动脉常有静脉、神经伴行，构成血管神经束，有的还包有结缔组织鞘，在四肢这些血管神经束的行程多与长骨平行。⑤动脉在行程中，多居于身体的屈侧、深部或安全隐蔽的部位，如由骨、肌和筋膜所形成的沟或管内，不易遭受损伤。⑥动脉常以最短距离到达它所分布的器官，也有个别例外，如睾丸动脉，此种特殊情况可以从胚胎发生中得到解释。⑦动脉分布的形式与器官的形态有关，容积经常发生变化的器官如胃、肠等，其动脉多先在器官外形成弓状的血管吻合，再分支进入器官内部；一些位置较固定的实质性器官如肝、肾等，动脉常从其凹侧穿入，血管出入处称为门。⑧动脉的管径有时不完全决定于它所供血器官的

大小，而与该器官的功能有关，例如，肾动脉的管径就大于营养全部小肠和部分结肠的肠系膜上动脉，这与肾的泌尿功能有关。

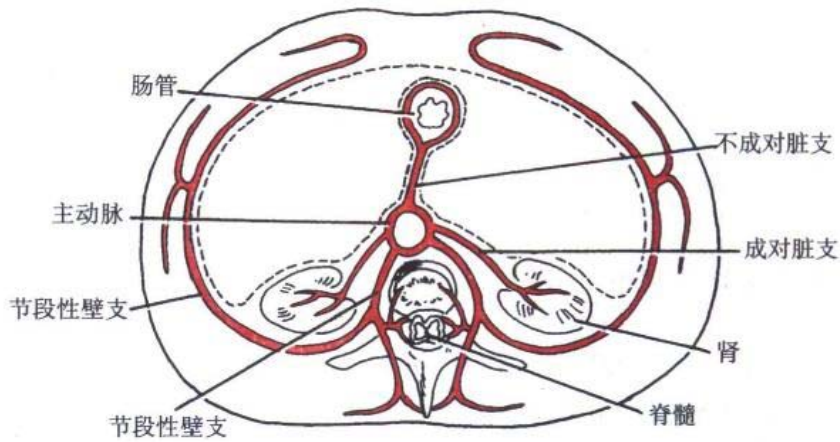


图 11-28 躯干部动脉分布模式图

器官内动脉分布与器官的结构形式有关，结构相似的器官其动脉分布状况也大致相同。在实质性器官可能有放射型、纵走型和集中型分布。如有分叶状结构的器官，如肝、肾、肺等，动脉自门进入器官，分支呈放射型分布，各分支的分布区与脏器的分叶相当，常作为器官分叶或分段的基础。肌内动脉常沿肌纤维束走行，其间以横支构成吻合。中空性或管状器官，其动脉呈纵行型、横行型或放射状分布（图 11-29）。

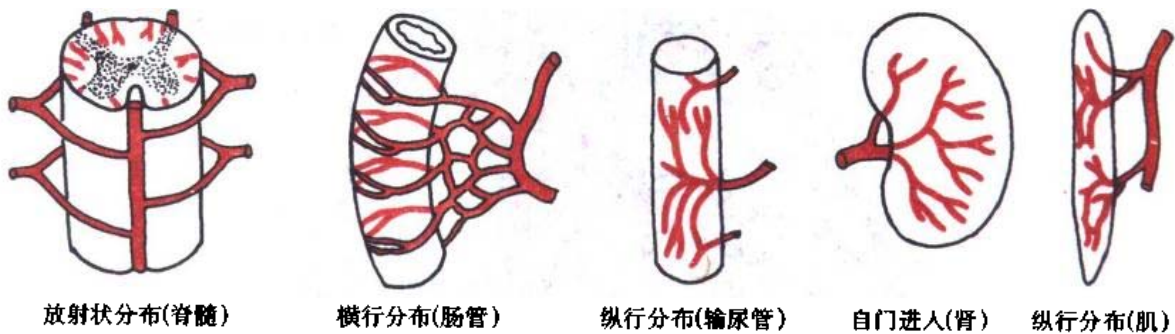


图 11-29 器官内动脉分布模式图

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 2 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 3 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遗迹（图 11-4）。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 (图 11-3, 4, 30, 31)。主动脉由左心室发出, 起始段为**升主动脉** ascending aorta, 向右前上方斜行, 达右侧第 2 胸肋关节高度移行为**主动脉弓** aorta arch, 再弯向左后方, 达第 4 胸椎体下缘处移行为**胸主动脉** thoracic aorta, 沿脊柱左侧下行逐渐转至其前方, 达第 12 胸椎高度穿膈的主动脉裂孔, 移行为**腹主动脉** abdominal aorta, 在腹腔内沿脊柱左前方下降, 至第 4 腰椎体下缘处分为**左、右髂总动脉** left and right common iliac artery。髂总动脉沿腰大肌内侧下行, 至骶髂关节处分为**髂内动脉** internal iliac artery 和**髂外动脉** external iliac artery (图 11-30, 31)。

升主动脉发出左、右冠状动脉 (图 11-4, 5)。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, 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支细小的支气管支和气管支。主动脉弓凸侧从右向左发出 3 大分支:**头臂干** brachiocephalic trunk、**左颈总动脉** left common carotid artery 和**左锁骨下动脉** left subclavian artery (图 11-4, 5, 30)。头臂干 brachiocephalic trunk 为一粗短干, 向右上方斜行至右胸锁关节后方分为**右颈总**

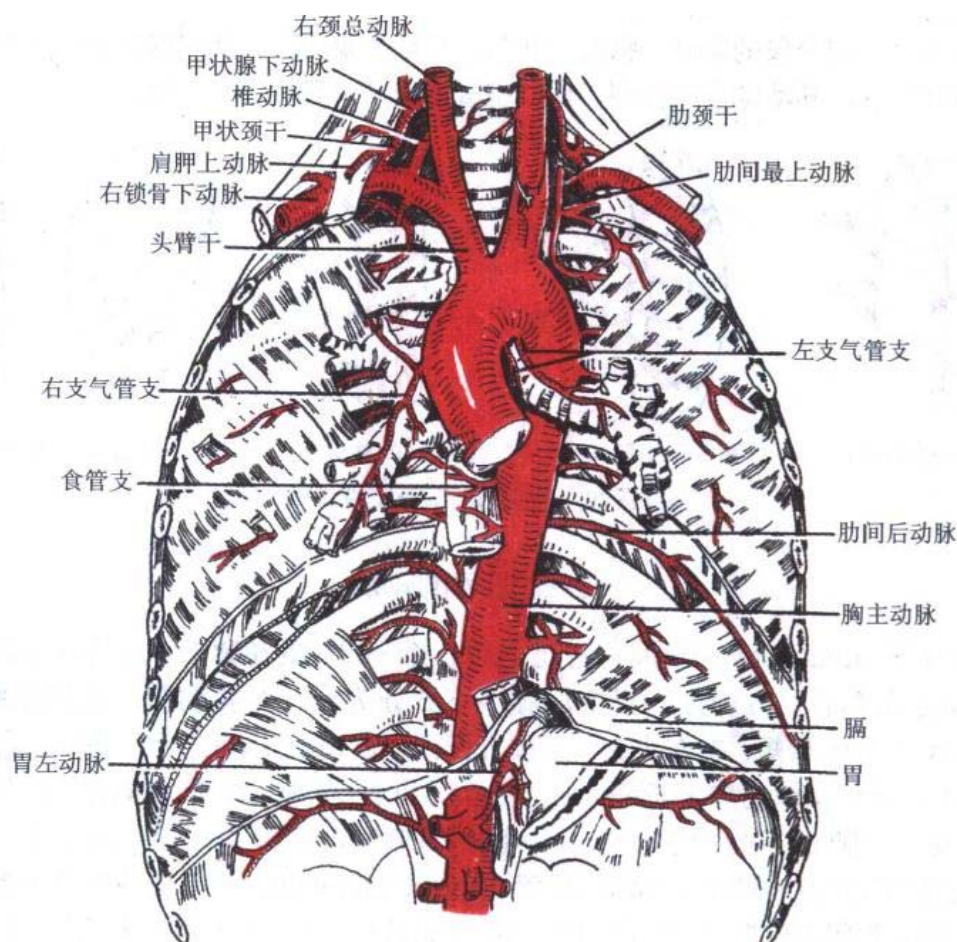


图 11-30 胸主动脉及其分支

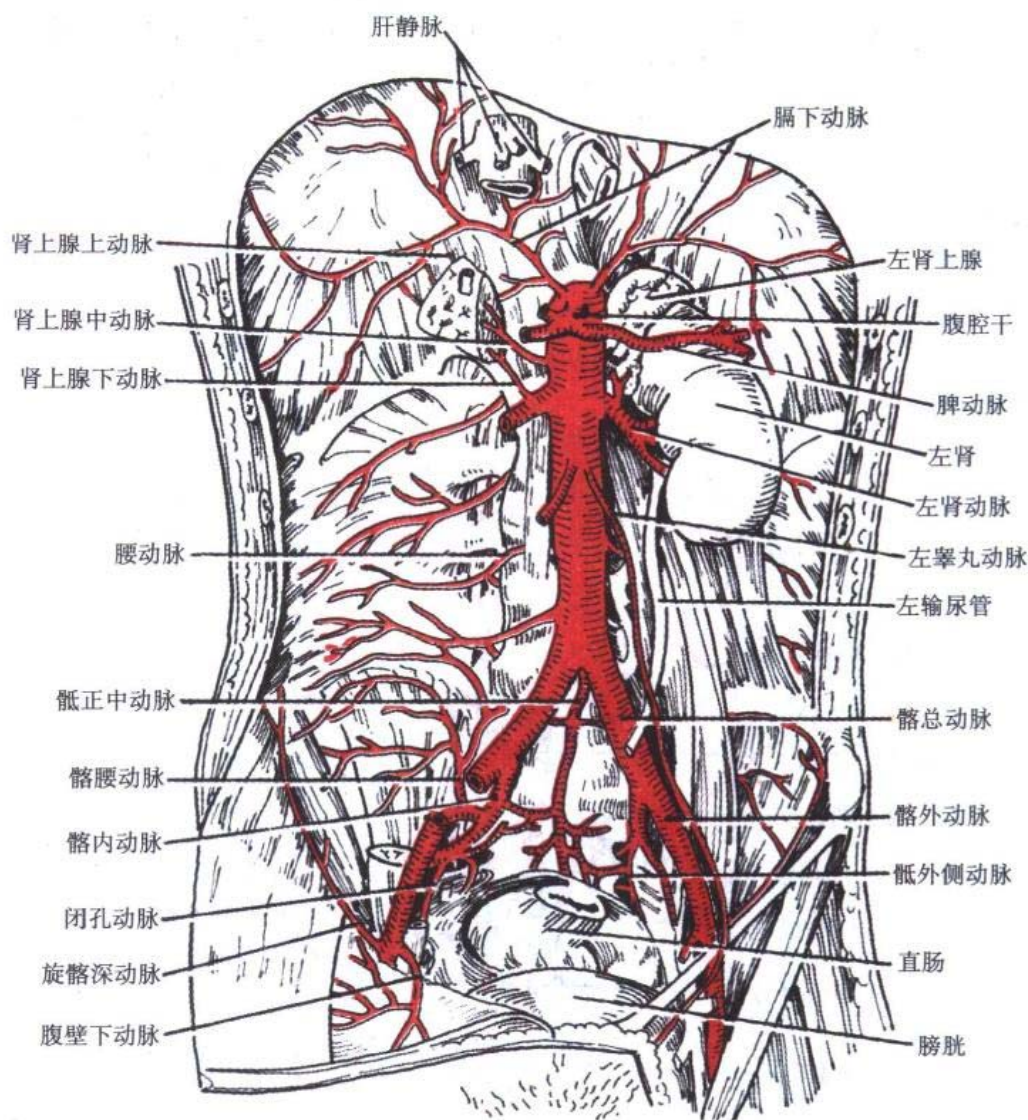


图 11-31 腹主动脉及其分支

动脉和右锁骨下动脉（图 11-30）。

全身各大局部的动脉主干可以大体概括如下：

颈总动脉——头颈部； 锁骨下动脉——上肢； 胸主动脉——胸部

腹主动脉——腹部； 髂外动脉——下肢； 髂内动脉——盆部

（一）颈总动脉

颈总动脉是头颈部的主要动脉干（图 11-32）。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。颈总动脉上段位置表浅，在活体上可摸到其搏动。在颈动脉杈处有颈动脉窦和颈动脉小球两个重要结构。

颈动脉窦 carotid sinus 是颈总动脉末端和颈内动脉起始部膨大部分。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增高时，反射性地促使呼吸加深加快。

当头面部大出血时，可在胸锁乳突肌前缘，平喉的环状软骨高度，向后内将颈总动脉压向第6颈椎的颈动脉结节，进行急救止血。

1. **颈外动脉** external carotid artery (图 11-32) 初居颈内动脉前内侧，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：甲状腺上动脉、舌动脉、面动脉、颞浅动脉、上颌动脉、脑膜中动脉、枕动脉、耳后动脉和咽升动脉等。

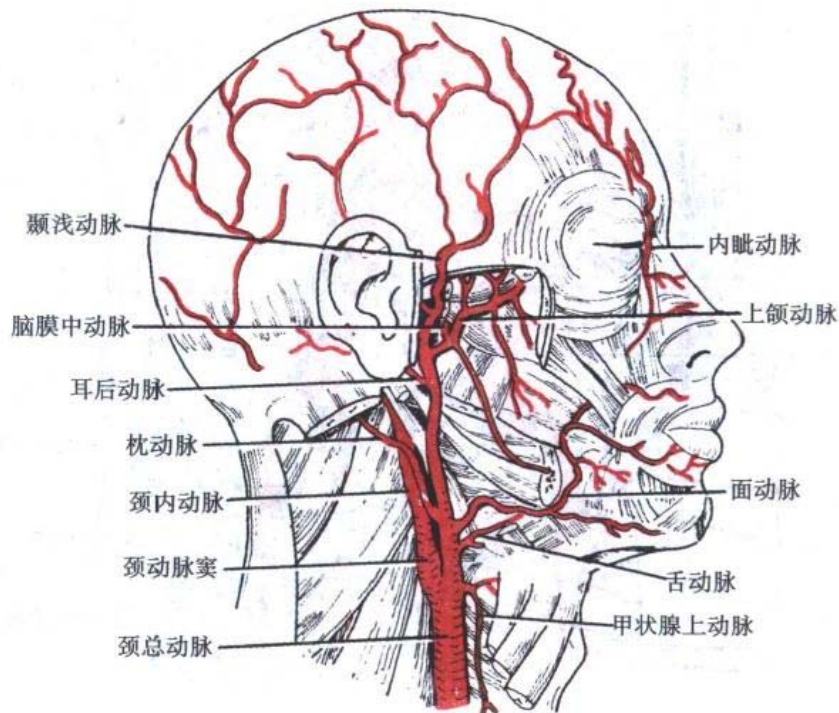


图 11-32 颈外动脉及其分支

(1) **面动脉** facial artery: 约平下颌角起始，向前经下颌下腺深面，于咬肌前缘绕过下颌骨下缘至面部，沿口角及鼻翼外侧，可以迂曲上行到内眦，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。

(2) **颞浅动脉** superficial temporal artery: 在外耳门前方上行，越颞弓根至颞部皮下，分支分布于腮腺和额、颞、顶部软组织。在活体外耳门前上方颞弓根部可摸到颞浅动脉搏动，可在此处进行压迫止血。

(3) **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、后两支，紧贴颅骨内面走行，分布于颅骨和硬脑膜。前支经过颅骨翼点内面，颞部骨折时易受损伤，引起硬膜外血肿。

2. **颈内动脉** internal carotid artery (图11-32) 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)。

(二) 锁骨下动脉

锁骨下动脉 (图11-33) 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。上肢出血时,可于锁骨中点上方的锁骨上窝处向后下将该动脉压向第1肋进行止血。

锁骨下动脉的主要分支有: ①**椎动脉** vertebral artery: 在前斜角肌内侧起始,向上穿第6-1颈椎横突孔,经枕骨大孔入颅腔,分支分布于脑和脊髓(详见中枢神经系统)。②**胸廓内动脉** internal thoracic artery: 在椎动脉起点的相对侧发出,向下入胸腔,沿第1-6肋软骨后面下降,分支分布于胸前壁、心包、膈和乳房等处。其较大的终支称**腹壁上动脉**,穿膈进入腹直肌鞘,在腹直肌鞘深面下行,分支营养该肌和腹膜。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,迅即分为甲状腺下动脉、肩胛上动脉等数支,分布于甲状腺、咽和食管、喉和气管以及肩部肌、脊髓及其被膜等处。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。锁骨下动脉的直接延续——**腋动脉**是上肢的动脉主干。

1. **腋动脉** axillary artery (图11-34, 35) 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**: 在胸小肌上缘处起于腋动脉,穿出锁胸筋膜,迅即分为数支分布于三角肌、胸大肌、胸小肌和肩关节。②**胸外侧动脉**: 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**: 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

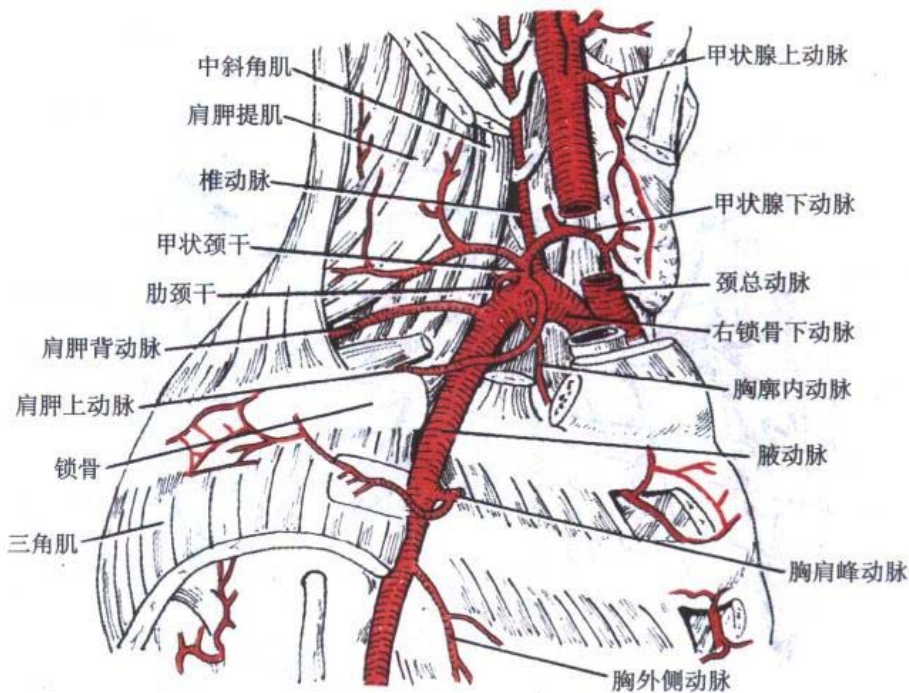


图11-33 锁骨下动脉及其分支

窝，营养附近诸肌，并与肩胛上动脉吻合。④旋肱后动脉：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。

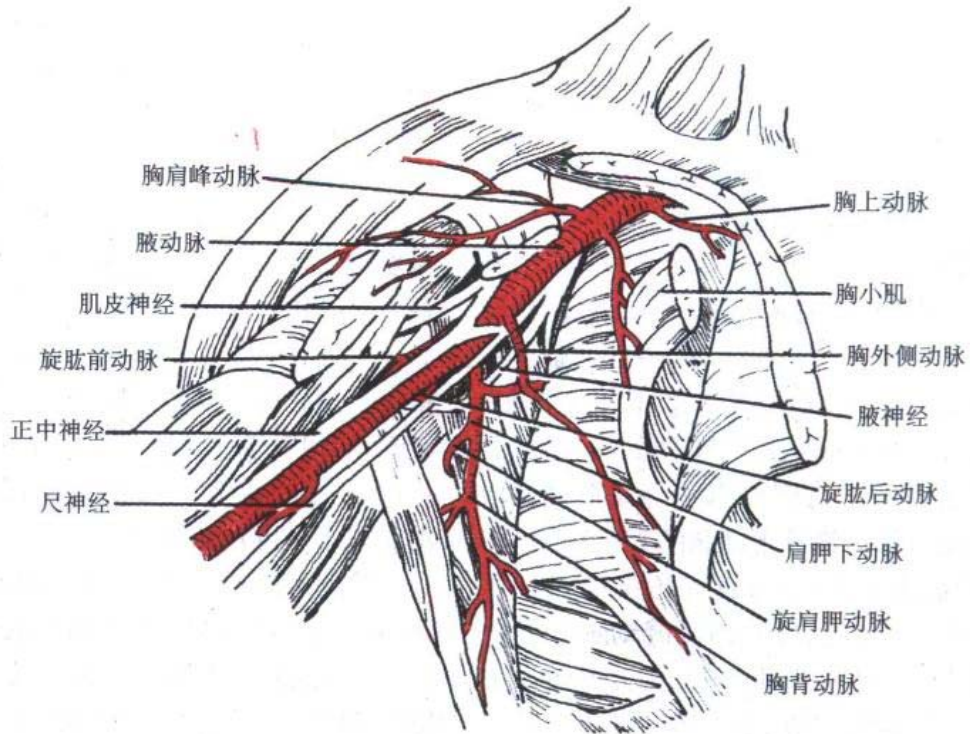


图 11-34 腋动脉及其分支

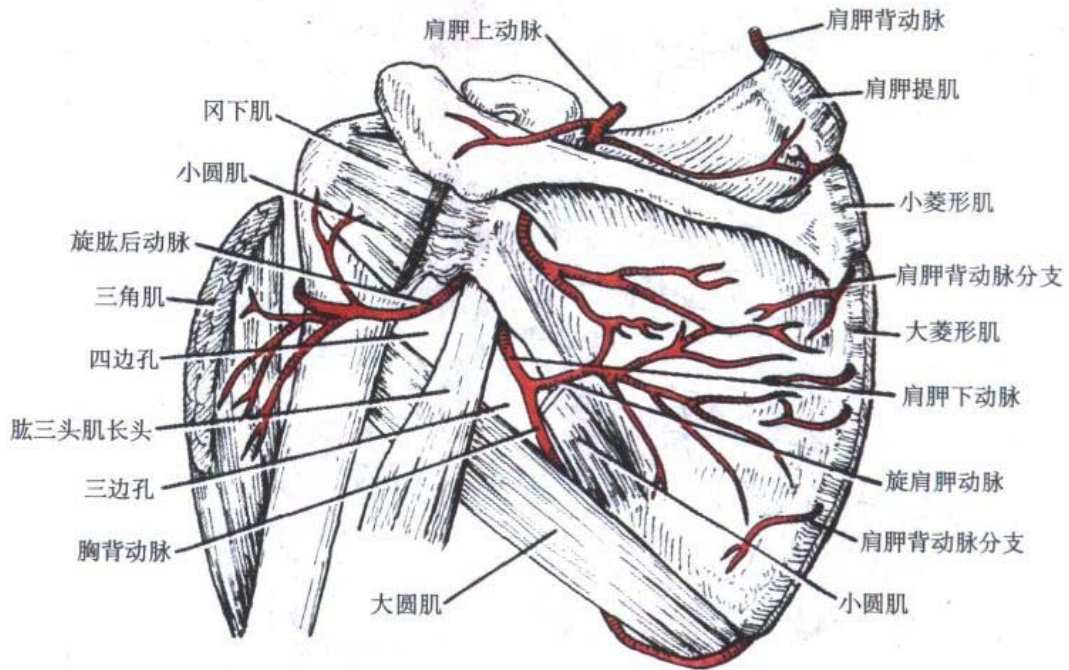


图 11-35 肩胛动脉网

2. **肱动脉** brachial artery (图 11-36) 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。

3. **桡动脉** radial artery (图 11-37) 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: ①**掌浅支**: 在桡腕关节处发出, 穿鱼际

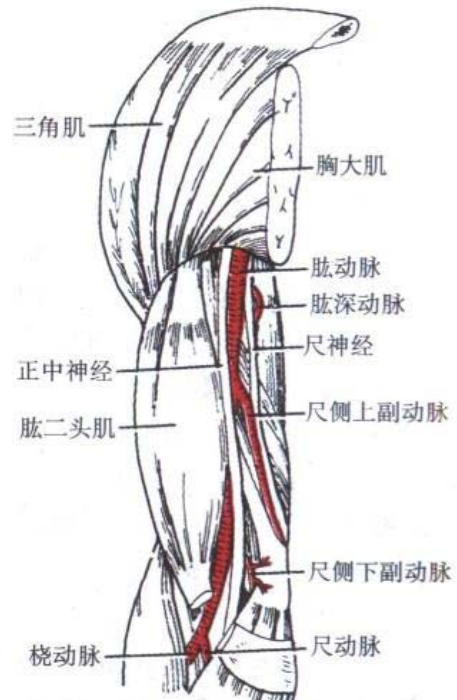


图 11-36 肱动脉及其分支

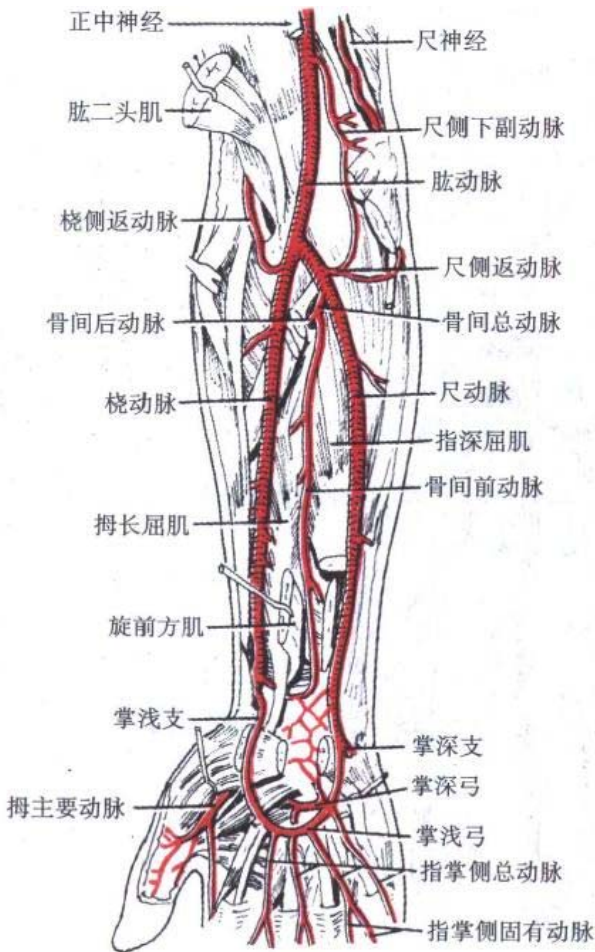


图 11-37 前臂的动脉 (掌侧)

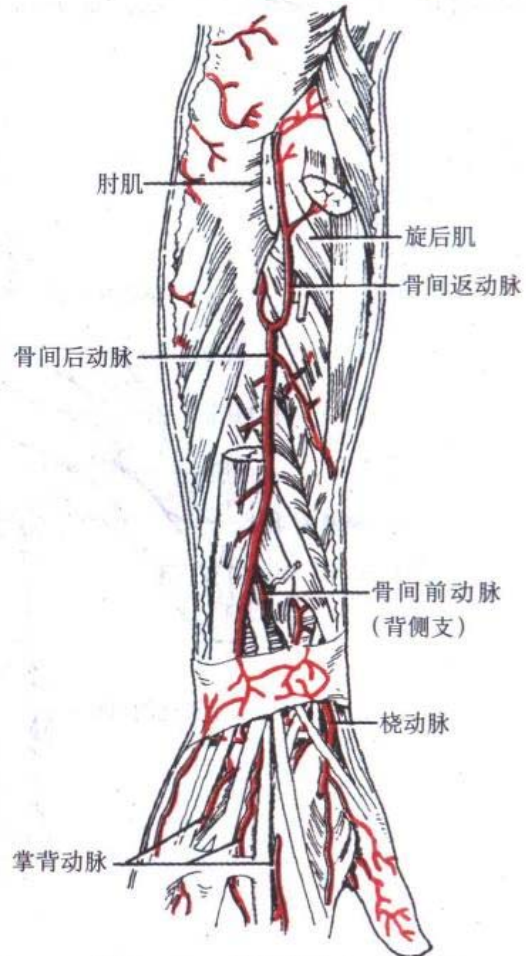


图 11-38 前臂的动脉 (背侧)

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**：在桡动脉出现于手掌深部处发出，分为3支，分布于拇指掌面两侧缘和示指桡侧缘。

4. **尺动脉 ulnar artery** (图 11-37, 38) 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。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**：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**：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。

5. 掌深弓和掌浅弓

(1) **掌浅弓 superficial palmar arch** (图 11-39)：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3支指掌侧总动脉和1支小指尺掌侧动脉。指掌侧总动脉行至掌指关节附近，每支再分为2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。

(2) **掌深弓 deep palmar arch** (图 11-40)：由桡动脉末端和尺动脉的掌深支吻合而成。位于屈指肌腱深面，弓的凸缘在掌浅弓近侧，约平腕掌关节高度。由弓发出3支掌心动脉，行至掌指关节附近，分别注入相应的指掌侧总动脉。

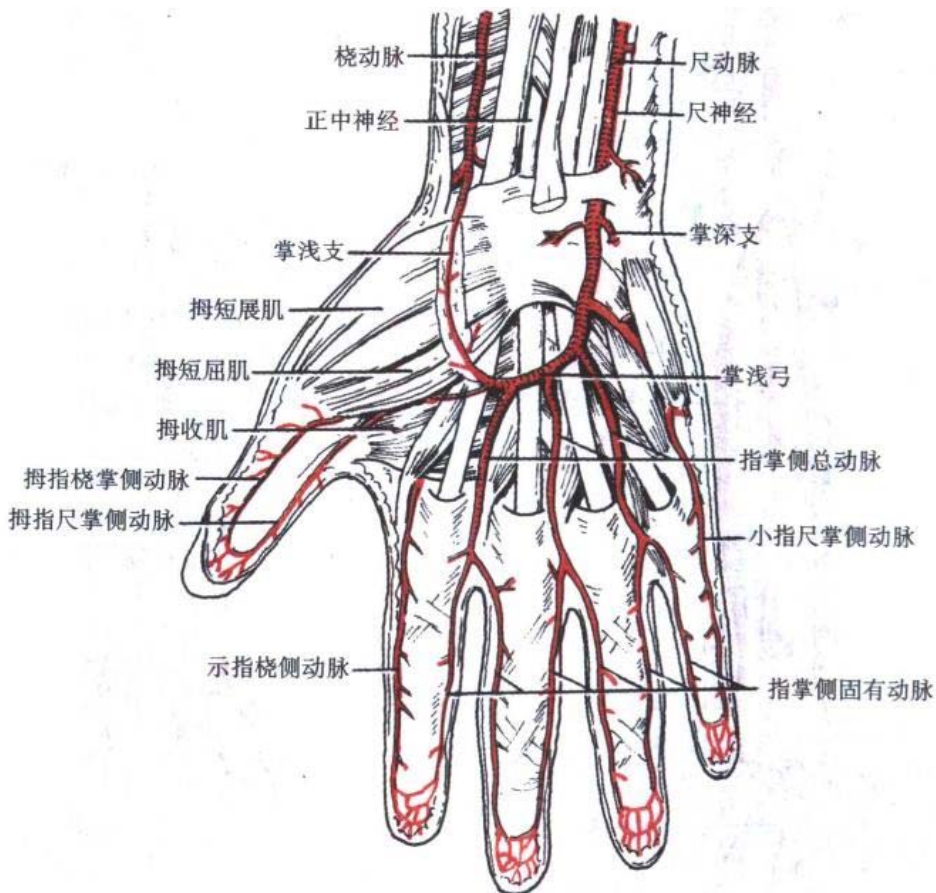


图 11-39 手的动脉 (掌侧浅层)

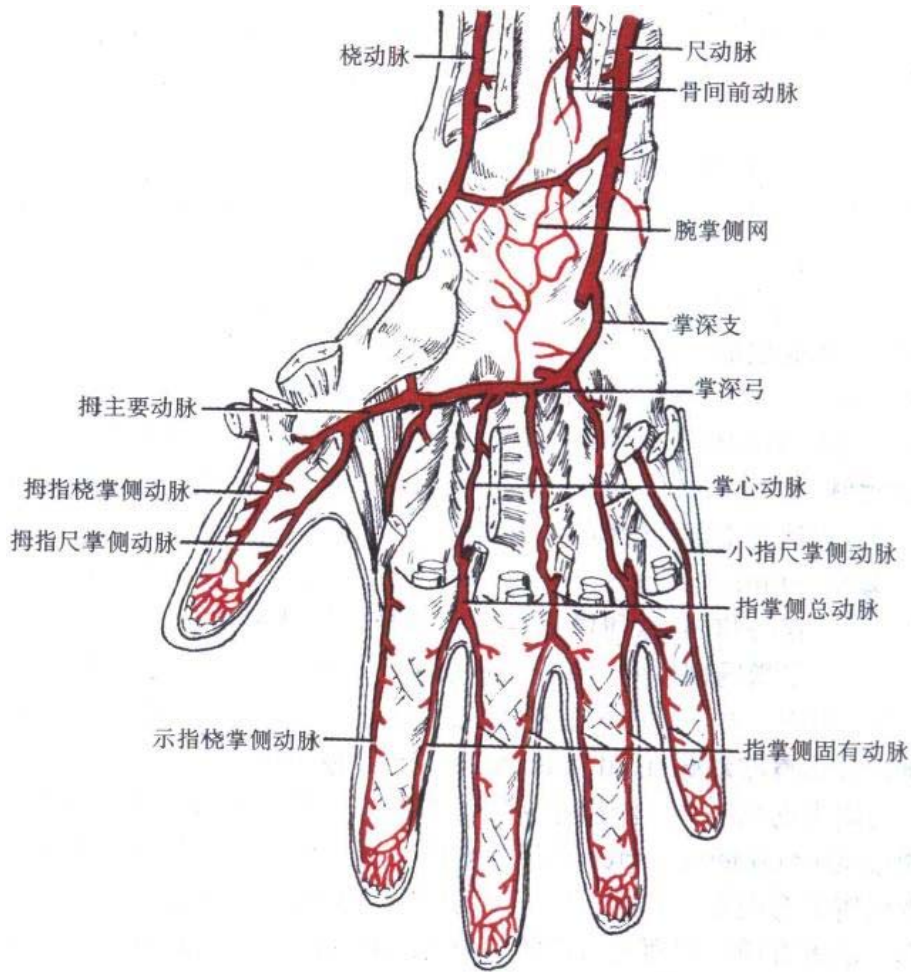


图 11-40 手的动脉（掌侧深层）

（三）胸主动脉

胸主动脉是胸部的动脉主干，其分支有壁支和脏支两种(图 11-30)。壁支有肋间后动脉、肋下动脉和膈上动脉，分布于胸壁、腹壁上部、背部和脊髓等处。脏支包括支气管支、食管支和心包支，为一些分布于气管、支气管、食管和心包的一些细小分支。

（四）腹主动脉

腹主动脉是腹部的动脉主干(图 11-31)，其分支亦有壁支和脏支之分，但脏支远较壁支粗大。

1. **壁支** 主要有腰动脉、膈下动脉、骶正中动脉等，分布于腹后壁、脊髓、膈下面和盆腔后壁等处，其中膈下动脉还发出细小的肾上腺上动脉至肾上腺。

2. **脏支** 分成对脏支和不成对脏支两种。成对脏支有肾上腺中动脉、肾动脉、睾丸动脉（男性）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(图 11-31)，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。肾除经肾门入肾的肾动脉供血外，还可由肾动脉、腹主动脉和膈下动脉等发出的肾副动脉(出现率约 41.8%) 供血。它不经过肾门而从肾的上端或下端入肾。

(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 11-31, 41, 42): 为一粗短的动脉干，在主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: 向左上方行至胃贲门附近，沿胃小弯向右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: 向右行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。①**肝固有动脉** proper hepatic artery: 行于肝十二指肠韧带内，在肝门静脉前方、胆总管左侧上行至肝门，分为左、右支，分别进入肝左、右叶。右支在入肝门之前发出一支**胆囊动脉**，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。②**胃十二指肠动脉** gastroduodenal artery: 经胃幽门下缘分为**胃网膜右动脉**和**胰十二指肠上动脉**。前者沿胃大弯向左，沿途分出胃支和网膜支至胃和大网膜，其终末支与胃网膜左动脉吻合；后者有前、后两支，在胰头与十二指肠降部之间的前、后面下行，分布

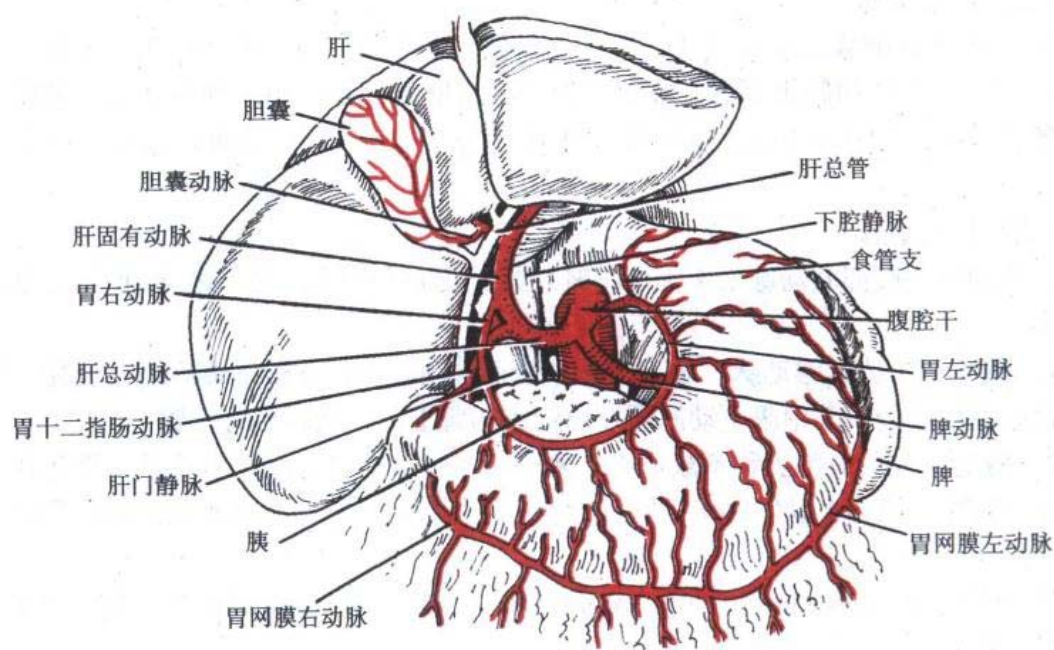


图 11-41 腹腔干及其分支(胃前面)

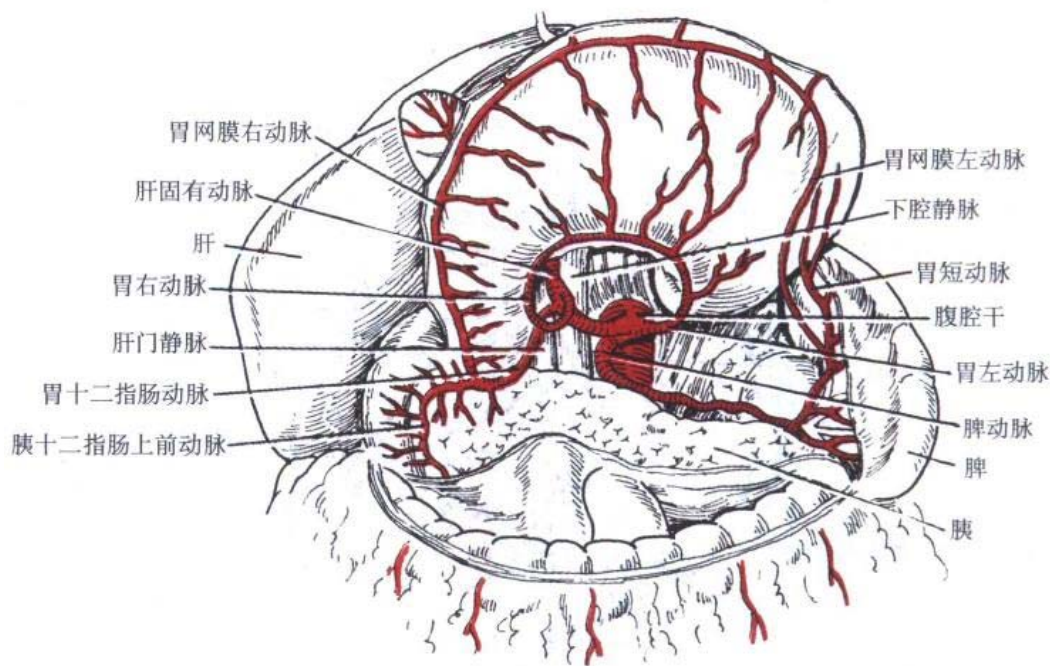


图 11-42 腹腔干及其分支 (胃后面)

到胰头和十二指肠。

3) **脾动脉** splenic artery: 沿胰上缘蜿蜒左行至脾门, 分为数条脾支入脾。脾动脉在胰上缘走行中, 发出多支较细小的**胰支**至胰体和胰尾; 发出1~2支**胃后动脉** (出现率约60%~80%), 在网膜囊后壁腹膜后面, 经胃膈韧带上行, 分布于胃体后壁上部。脾动脉在脾门附近, 发出3~5支**胃短动脉**, 经胃脾韧带至胃底; 发出**胃网膜左动脉**沿胃大弯右行, 发出胃支和网膜支营养胃和大网膜, 其终末支与胃网膜右动脉吻合成动脉弓。

(5) **肠系膜上动脉** superior mesenteric artery (图 11-43): 在腹腔干稍下方, 约平第1腰椎高度起自腹主动脉前壁, 经胰头与胰体交界处后方下行, 越过十二指肠水平部前面进入小肠系膜根, 向右髂窝方向走行, 其分支如下:

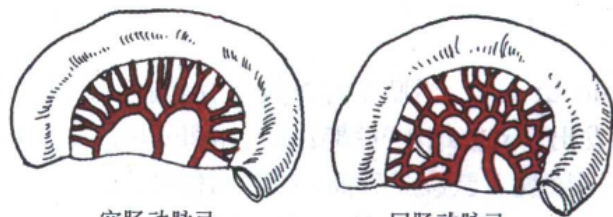
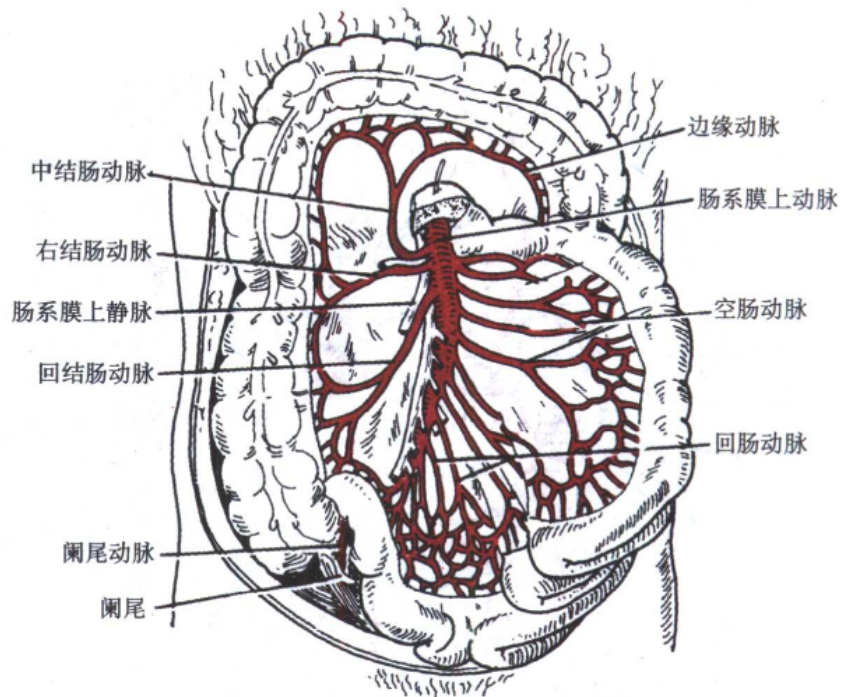
1) **胰十二指肠下动脉**: 行于胰头与十二指肠之间, 分前、后支与胰十二指肠上动脉前、后支吻合, 分支营养胰和十二指肠。

2) **空肠动脉** jejunal arteries 和**回肠动脉** ileal arteries: 13~18支, 由肠系膜上动脉左侧壁发出, 行于小肠系膜内, 反复分支并吻合形成多级动脉弓, 由最后一级动脉弓发出直行小支进入肠壁, 分布于空肠和回肠。

3) **回结肠动脉** ileocolic artery (图 11-44): 为肠系膜上动脉右侧壁发出的最下一条分支, 斜向右下至盲肠附近分数支营养回肠末端、盲肠、阑尾和升结肠。至阑尾的分支称**阑尾动脉**, 经回肠末端的后方进入阑尾系膜, 分支营养阑尾。

4) **右结肠动脉** right colic artery: 在回肠动脉上方发出, 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。



空肠动脉弓

回肠动脉弓

图 11-43 肠系膜上动脉及其分支

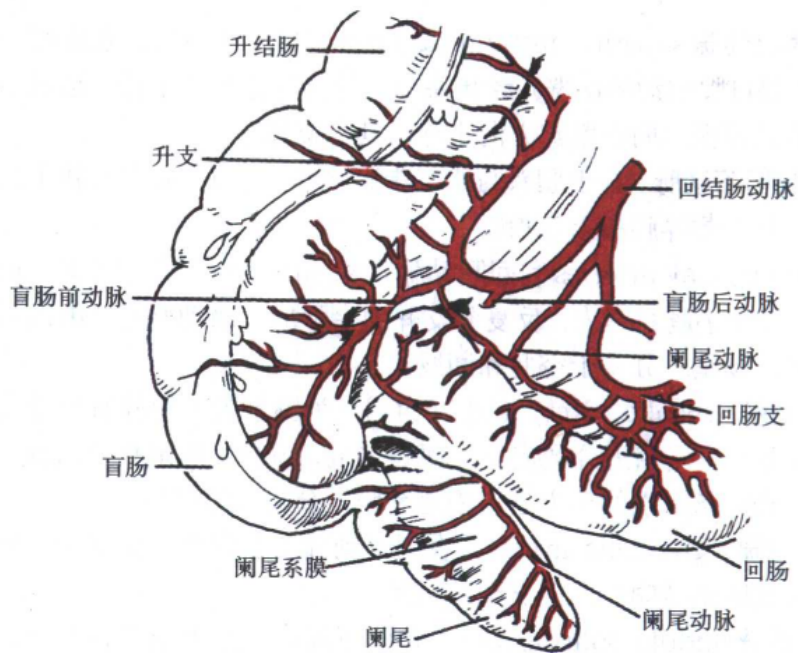


图 11-44 回结肠动脉及其分支

(6) **肠系膜下动脉 inferior mesenteric artery** (图 11-45): 约平第 3 腰椎高度起于腹主动脉前壁, 在腹膜壁后面沿腹后壁向左下走行, 分支分布于降结肠、乙状结肠和直肠上部。

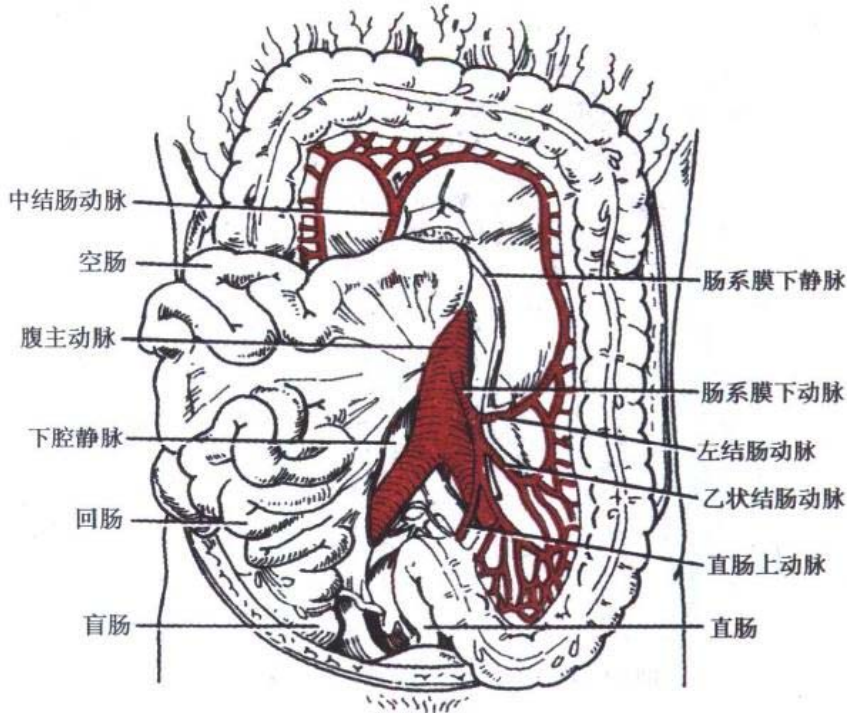


图 11-45 肠系膜下动脉及其分支

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) 髂内动脉

髂内动脉是盆部的动脉主干 (图 11-46, 47), 为一短干, 沿盆腔侧壁下行, 发出壁支和脏支。

1. 壁支

(1) **闭孔动脉 obturator artery**: 沿骨盆侧壁行向前下, 穿闭膜管至大腿内侧, 分支至大腿内侧群肌和髋关节。

(2) **臀上动脉 superior gluteal artery** 和 **臀下动脉 inferior gluteal artery**: 分别经梨状肌上、下孔穿出至臀部, 分支营养臀肌和髋关节等。

此外, 髂内动脉还发出髂腰动脉和骶外侧动脉, 分布于髂腰肌、盆腔后壁以及骶管内结构。

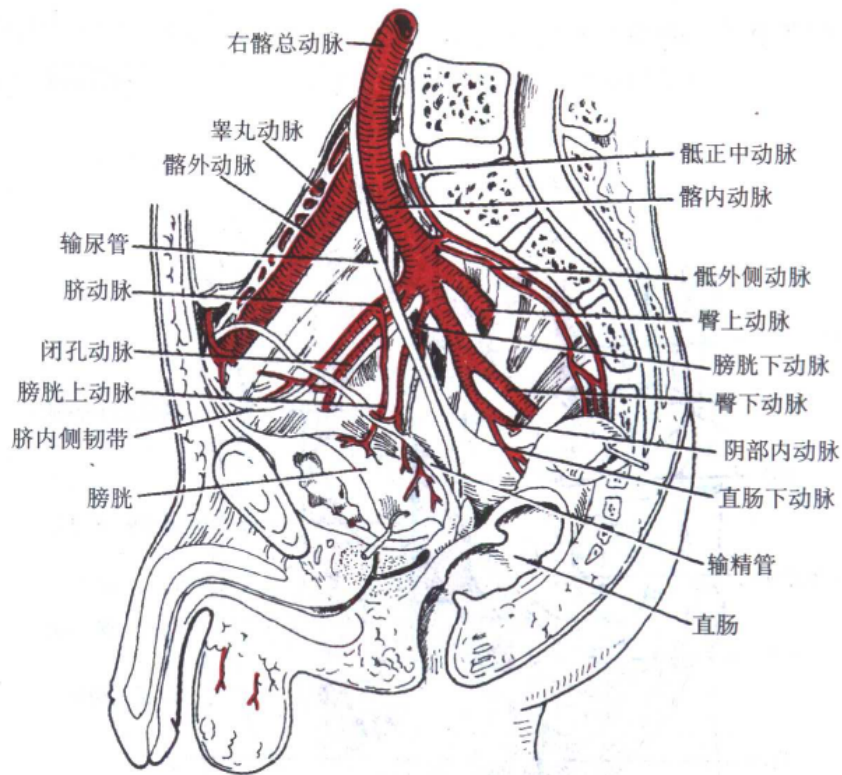


图 11-46 盆腔的动脉 (右侧、男性)

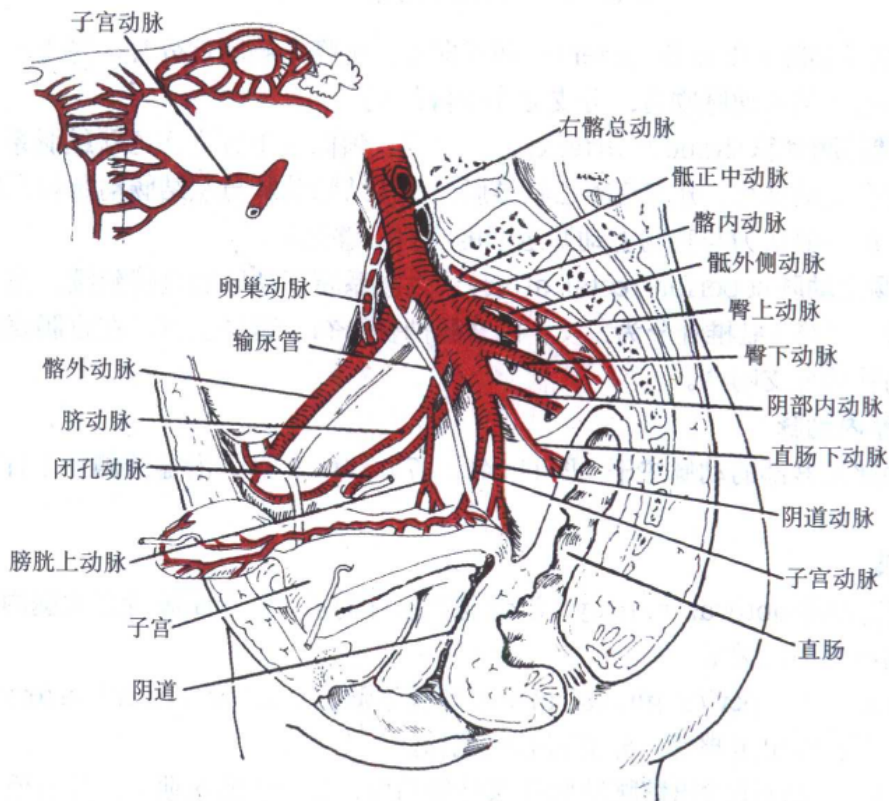


图 11-47 盆腔的动脉 (右侧、女性)

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, 分布于膀胱中、上部。

(2) 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。

(3) 阴部内动脉 internal pudendal artery (图11-46, 47, 48): 在臀下动脉前方下行, 穿梨状肌下孔出盆腔, 再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。

此外, 还有膀胱下动脉分布于膀胱底、精囊和前列腺。在女性则分布到膀胱和阴道。直肠下动脉分布于直肠下部、前列腺(男)或阴道(女)等处。

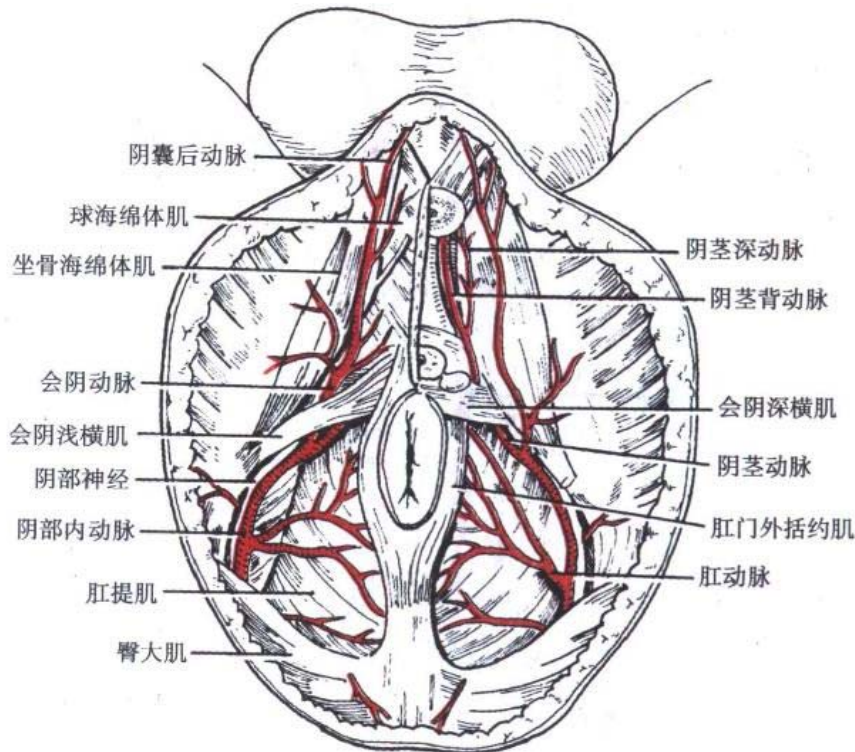


图11-48 会阴部的动脉 (男性)

(六) 髂外动脉

髂外动脉(图11-46, 47, 49)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, 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1支旋髂深动脉, 斜向外上, 分支营养髂嵴及邻近肌。髂外动脉的直接延续——股动脉是下肢动脉的主干。

1. 股动脉 femoral artery (图11-50) 在股三角内下行, 经收肌管, 出收肌腱裂孔至腘窝, 移行为腘动脉。在腹股沟韧带稍下方, 股动脉位置表浅, 活体上可摸到其搏动, 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

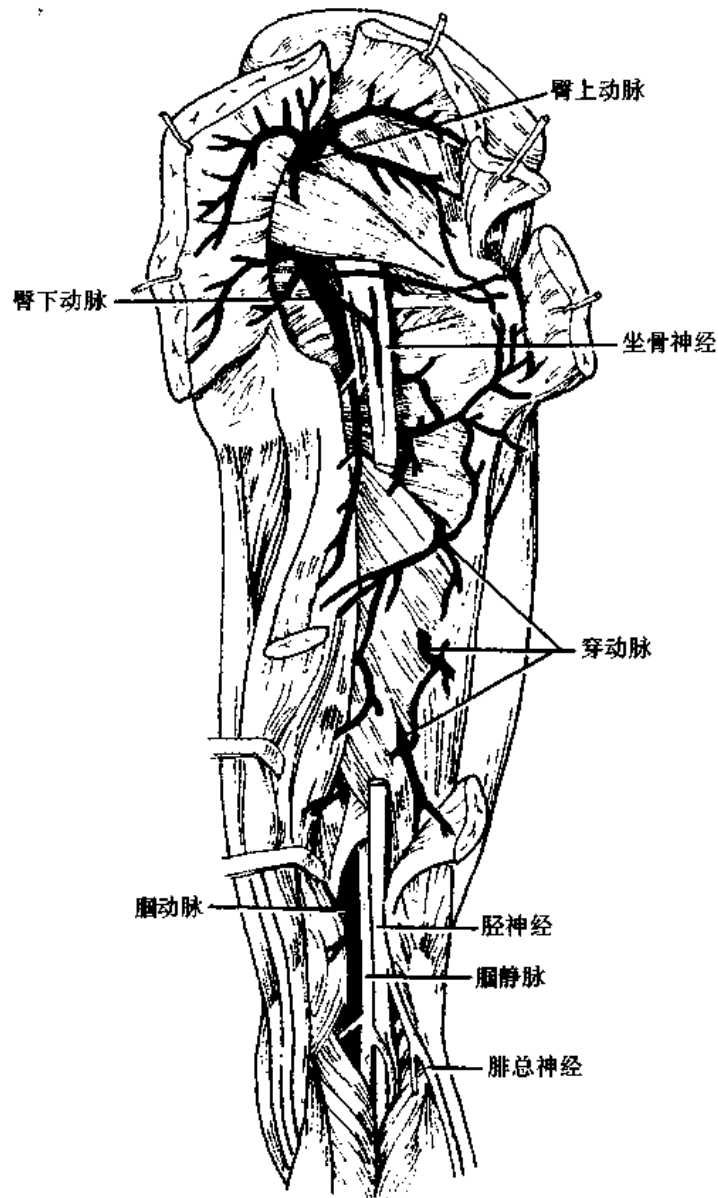


图 11-49 臀部和股后部的动脉

为**股深动脉**，在腹股沟韧带下方 2~5cm 处起于股动脉，经股动脉后方向后内下方，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 支）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蒂皮瓣移植的供皮区。

2. **腘动脉** popliteal artery (图 11-51) 在腘窝深部下行，至腓肌下缘，分为胫前动脉和胫后动脉。腘动脉在腘窝内发出数支关节支和肌支，分布于膝关节及邻近肌，并参与膝关节网。

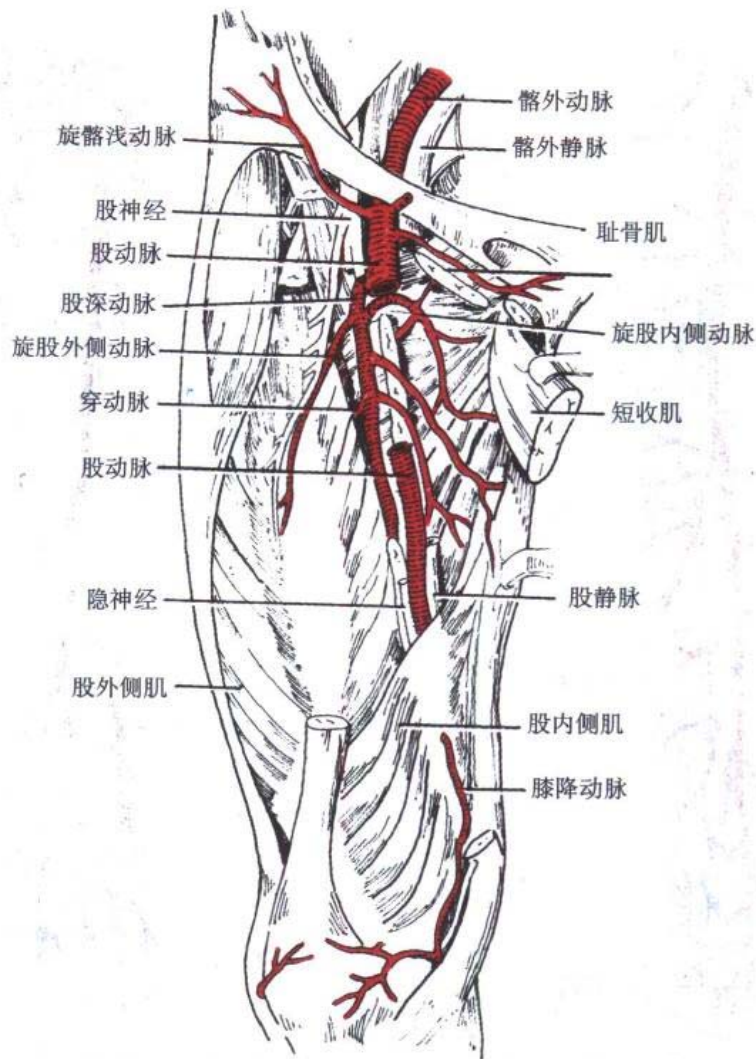


图 11-50 股动脉及其分支

3. **胫后动脉** posterior tibial artery (图 11-51) 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两终支。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。

(2) **足底内侧动脉**: 沿足底内侧前行，分布于足底内侧 (图 11-54)。

(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 支跖足底总动脉，向前又分为 2 支趾足底固有动脉，分布于足趾 (图 11-54)。

4. **胫前动脉** anterior tibial artery (图 11-52) 由髂动脉发出后，穿小腿骨间膜至小腿前面，在小腿前群肌之间下行，至踝关节前方移行为足背动脉。胫前动脉沿途分支至小腿前群肌，并分支参与膝关节网。

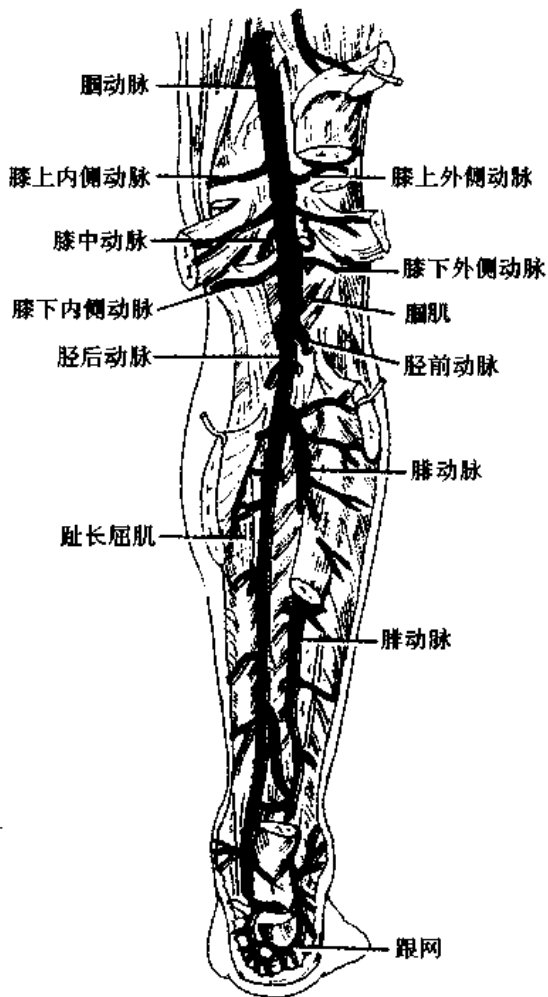


图 11-51 小腿的动脉 (右侧、后面)

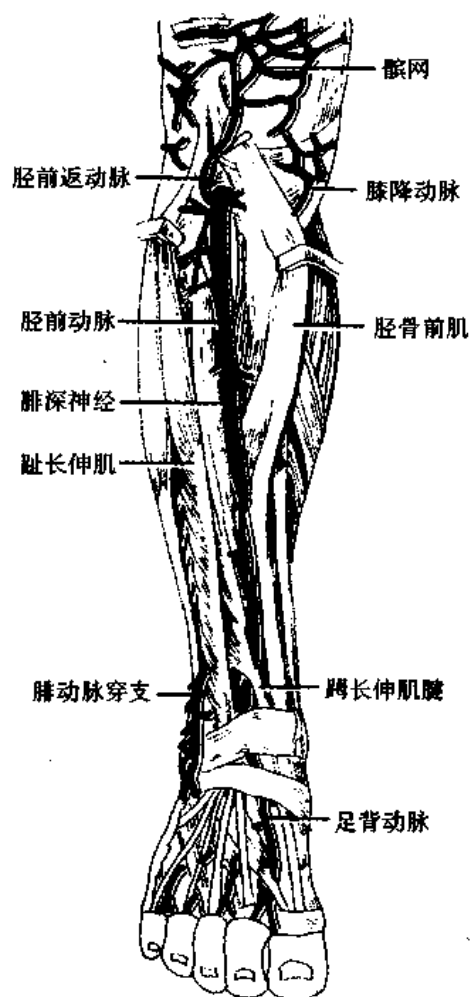


图 11-52 小腿的动脉 (右侧、前面)

5. 足背动脉 dorsal artery of foot (图 11-53) 是胫前动脉的直接延续, 经腓长伸肌腱和趾长伸肌腱之间前行, 至第 1 跖骨间隙近侧, 分为第 1 跖背动脉和足底深支两终支。足背动脉位置表浅, 在踝关节前方, 内、外踝连线中点、腓长伸肌腱的外侧可触知其搏动, 足部出血时可在该处向深部压迫足背动脉进行止血。足背动脉的主要分支有:

- (1) 足底深支: 穿第 1 跖骨间隙至足底, 与足底外侧动脉末端吻合成动脉弓。
- (2) 第 1 跖背动脉: 沿第 1 跖骨间隙前行, 分支至趾指背面侧缘和第 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 3 支跖背动脉, 向前又各分为 2 支细小的趾背动脉, 分布于第 2 ~ 5 趾相对缘。

此外, 足背动脉尚分出数支附内侧动脉和附外侧动脉至跗骨和跗骨间关节。

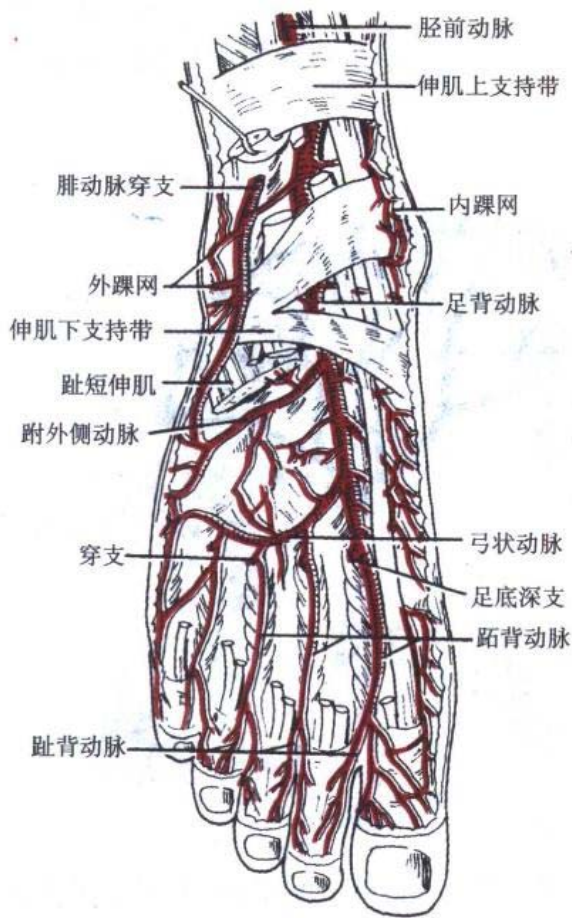


图 11-53 足背动脉及其分支

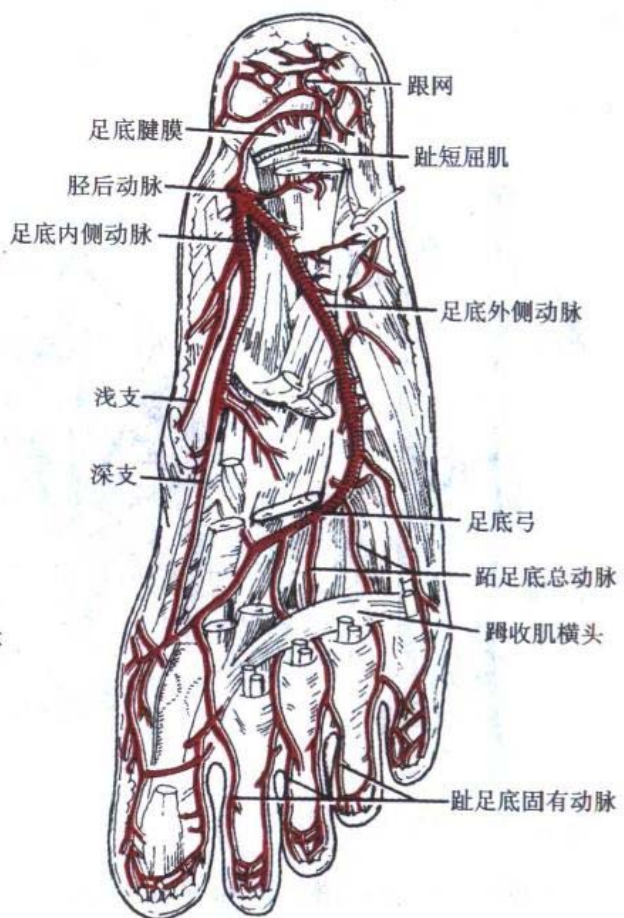


图 11-54 足底的动脉 (右侧)

(第二军医大学 姜宗来)

第四节 静 脉

静脉是运送血液回心的血管，起始于毛细血管，止于心房。静脉的数量比动脉多，管径较粗，管腔较大。与伴行的动脉相比，静脉管壁薄而柔软，弹性也小。标本上的静脉管壁塌陷，含有瘀血。在结构和配布方面，静脉有下列特点：①静脉瓣 venous valve 成对，半月形，游离缘朝向心（图 11-55）。静脉瓣有保证血液向心流动和防止血液逆流的作用。受重力影响较大的四肢静脉瓣膜多，而躯干较大的静脉少或无瓣膜。②体循环静脉分浅、深两类。浅静脉位于皮下浅筋膜内，又称皮下静脉。浅静脉不与动脉伴行，最后注入深静脉。临床上常经浅静脉注射、输液、输血、取血和插入导管等。深静脉位于深筋膜深面，与动脉伴行，又称伴行静脉。深静脉的名称和行程与伴行动脉相同，引流范围与伴行动脉的分布范围大体一致。③静脉的吻合比较丰富。浅静脉在手和足等部位吻合成静脉网，深静脉环绕容积经常变动的脏器（如膀胱、子宫和直肠等）形成静脉丛。在器官扩张或受压的情况下，静脉丛仍能保证血流通畅。浅静脉之间、深静脉之间和浅、深静脉之间，都存在丰富的交通支，这有利于侧支循环的建立。④结构特殊的静脉包括

硬脑膜窦 sinus of dura mater和**板障静脉** diploic vein。硬脑膜窦位于颅内，无平滑肌、无瓣膜，故外伤时出血难止。板障静脉位于板障内，壁薄无瓣膜，借导血管连接头皮静脉和硬脑膜窦（图 11-56）。



图 11-55 静脉瓣

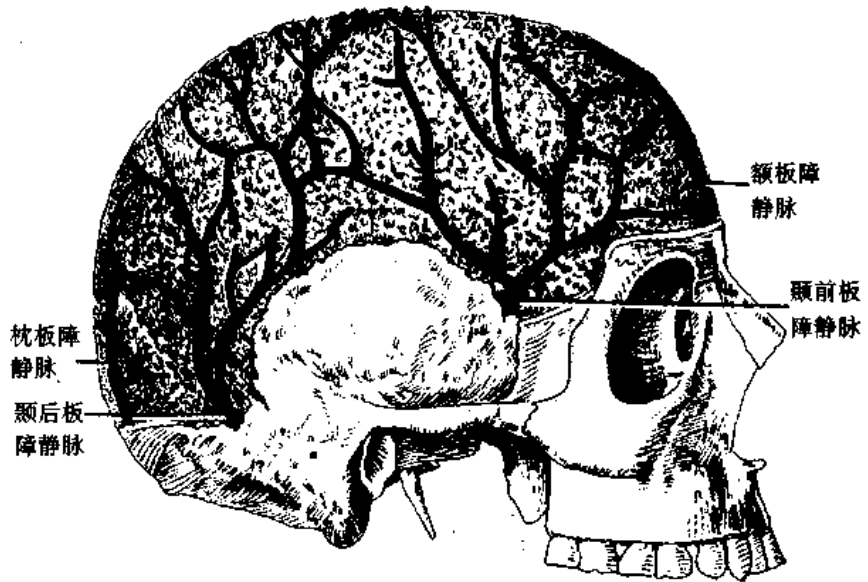


图 11-56 板障静脉

静脉血回流的因素：静脉瓣顺血流开放，逆血流关闭，是保证静脉血回流的重要装置；心舒张时心室吸引心房和大静脉的血液。如果心收缩力显著减弱，心室排空不完全，静脉血回流减少；吸气时，胸膜腔负压加大，胸腔内大静脉内压降低，从而促进静脉血回流；脏器运动和动脉搏动有助于静脉血回流。体位改变也对静脉血回流产生影响。

全身的静脉分为肺循环的静脉和体循环的静脉。

一、肺循环的静脉

肺静脉 pulmonary vein 每侧两条，分别为左上、左下肺静脉和右上、右下肺静脉。肺静脉起自肺门，向内穿过纤维心包，注入左心房后部。肺静脉将含氧量高的血液输送到左心房。左肺上、下静脉分别收集左肺上、下叶的血液，右肺上静脉收集右肺上、中叶的血液，右肺下静脉收集右肺下叶的血液。

二、体循环的静脉

体循环的静脉包括上腔静脉系、下腔静脉系和心静脉系（见本章第二节）。下腔静脉系中收集腹腔内不成对器官（肝除外）静脉血液的血管组成肝门静脉系。

（一）上腔静脉系

上腔静脉系由上腔静脉及其属支组成，收集头颈部、上肢和胸部（心和肺除外）等上半身的静脉血。

1. 头颈部静脉（图 11-57, 58） 浅静脉包括面静脉、颞浅静脉、颈前静脉和颈外

静脉，深静脉包括颅内静脉、颈内静脉和锁骨下静脉等。

(1) **面静脉** facial vein: 位置表浅。起自**内眦静脉** angular vein, 在面动脉的后方下行。在下颌角下方跨过颈内、外动脉的表面, 下行至舌骨大角附近注入颈内静脉。面静脉通过眼上静脉和眼下静脉与颅内的海绵窦交通, 并通过**面深静脉** deep facial vein 与翼静脉丛交通, 继而与海绵窦交通。面静脉缺乏静脉瓣。因此, 面部发生化脓性感染时, 若处理不当(如挤压等), 可导致颅内感染。故将鼻根至两侧口角的三角区称为“危险三角”。

(2) **下颌后静脉** retromandibular vein: 由**颞浅静脉**和**上颌静脉**在腮腺内汇合而成。上颌静脉起自翼内肌和翼外肌之间的**翼静脉丛** pterygoid venous plexus。下颌后静脉下行至腮腺下端处分为前、后两支, 前支注入面静脉, 后支与耳后静脉和枕静脉汇合成颈外静脉。下颌后静脉收集面侧区和颞区的静脉血。

(3) **颈外静脉** external jugular vein: 由**下颌后静脉**的后支与耳后静脉和枕静脉在下颌角处汇合而成, 沿胸锁乳突肌表面下行, 在锁骨上方穿深筋膜, 注入锁骨下静脉或静脉角。颈外静脉主要收集头皮和面部的静脉血。静脉末端有一对瓣膜, 但不能防止血液逆流。正常人站位或坐位时, 颈外静脉常不显露。当心脏疾病或上腔静脉阻塞引起颈外静脉回流不畅时, 在体表可见静脉充盈轮廓, 称颈静脉怒张。

(4) **颈前静脉** anterior jugular vein: 起自颈下方的浅静脉, 沿颈前正中线两侧下行, 注入颈外静脉末端或锁骨下静脉。左、右颈前静脉在胸骨柄上方常吻合成**颈静脉弓** jugular venous arch。

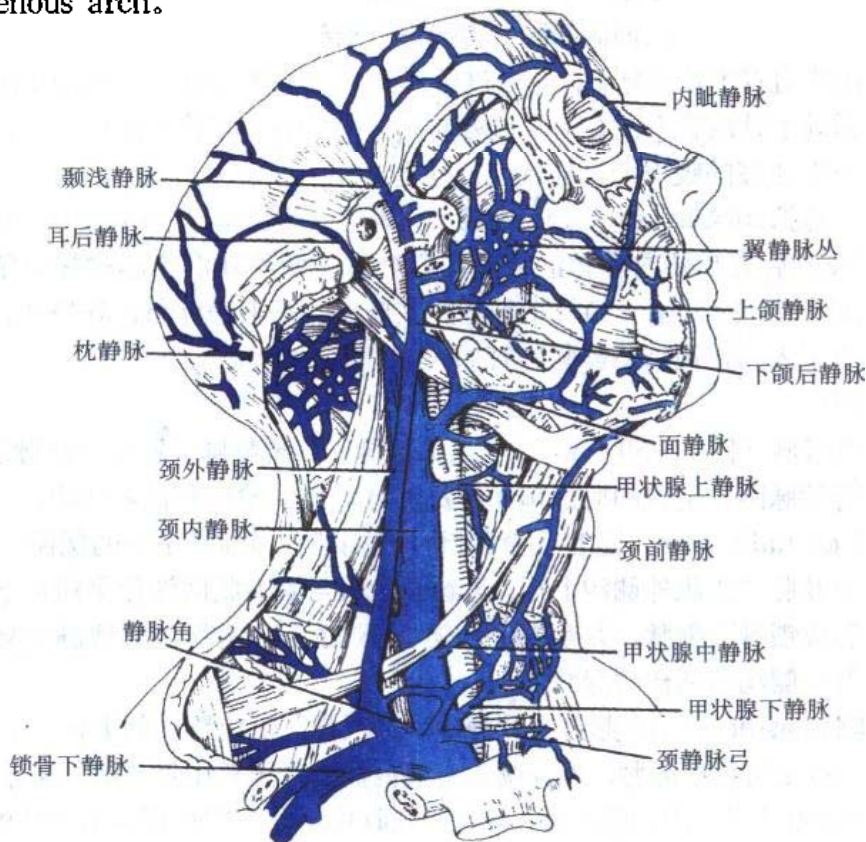


图 11-57 头、颈部静脉

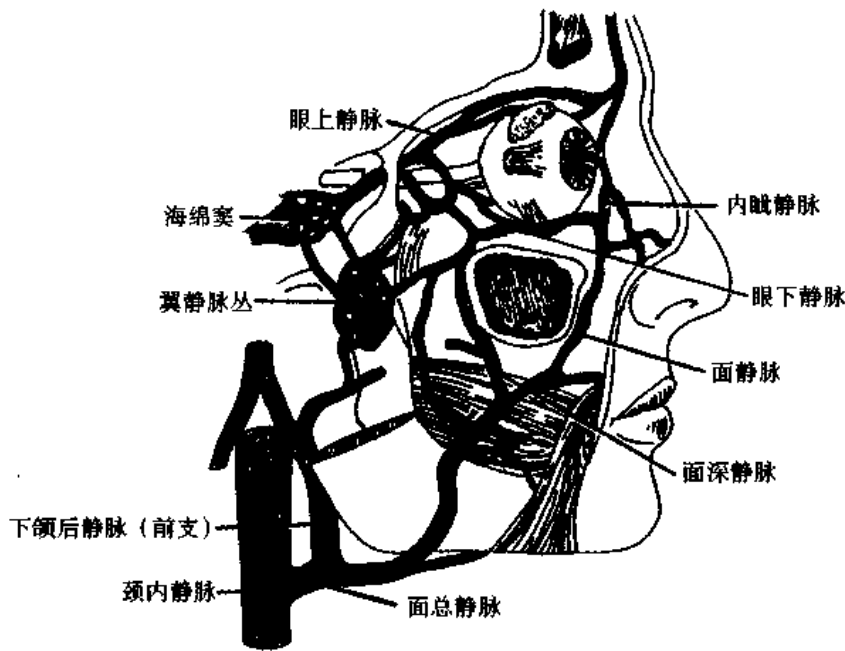


图 11-58 面静脉及其交通

(5) **颈内静脉** internal jugular vein: 于颈静脉孔处续于乙状窦，在颈动脉鞘内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。颈内静脉的颅内属支有乙状窦和岩下窦，收集颅骨、脑膜、脑、泪器和前庭蜗器等处的静脉血（见第二十章）。颅外属支包括面总静脉、舌静脉、咽静脉、甲状腺上静脉和甲状腺中静脉等。颈内静脉壁附着于颈动脉鞘，并通过颈动脉鞘与颈深筋膜和肩胛舌骨肌中间腱相连，故管腔经常处于开放状态，有利于血液回流。但当颈内静脉外伤时，由于管腔不能闭锁和胸腔负压对血液的吸引，可导致空气栓塞。

(6) **锁骨下静脉** subclavian vein: 在第1肋外侧续于腋静脉，向内行于腋动脉的前下方，至胸锁关节后方与颈内静脉汇合成头臂静脉。两静脉汇合部称静脉角 venous angle，是淋巴导管的注入部位。锁骨下静脉的主要属支是腋静脉和颈外静脉。临床上常经锁骨上或锁骨下入路作锁骨下静脉导管插入。

2. 上肢静脉

(1) **上肢浅静脉** (图 11-59, 60): 包括头静脉、贵要静脉、肘正中静脉及其属支。临床上常用手背静脉网、前臂和肘部前面的浅静脉取血、输液和注射药物。

1) **头静脉** cephalic vein: 起自手背静脉网的桡侧，沿前臂下部的桡侧、前臂上部和肘部的前面以及肱二头肌外侧沟上行，再经三角肌与胸大肌间沟行至锁骨下窝，穿深筋膜注入腋静脉或锁骨下静脉。头静脉在肘窝处通过肘正中静脉与贵要静脉交通。头静脉收集手和前臂桡侧浅层结构的静脉血。

2) **贵要静脉** basilic vein: 起自手背静脉网的尺侧，沿前臂尺侧上行，于肘部转至前面，在肘窝处接受肘正中静脉，再经肱二头肌内侧沟行至臂中点平面，穿深筋膜注入腋静脉，或伴腋静脉上行，注入腋静脉。贵要静脉收集手和前臂尺侧浅层结构的静脉血。

3) **肘正中静脉** median cubital vein: 变异较多，通常在肘窝处连接头静脉和贵要静脉。

4) **前臂正中静脉** median vein of forearm: 起自手掌静脉丛, 沿前臂前面上行, 注入肘正中静脉。前臂正中静脉有时分叉, 分别注入头静脉和贵要静脉, 因而不存在肘正中静脉。前臂正中静脉收集手掌侧和前臂前部浅层结构的静脉血。

(2) **上肢深静脉**: 与同名动脉伴行, 且多为两条。由于上肢的静脉血主要由浅静脉引流, 深静脉较细。两条肱静脉在大圆肌下缘处汇合成**腋静脉** axillary vein。腋静脉位于腋动脉的前内侧, 在第1肋外侧缘续为**锁骨下静脉**。腋静脉收集上肢浅静脉和深静脉的全部血液。

3. **胸部静脉** (图11-61) 胸部静脉主要有**头臂静脉**、**上腔静脉**、**奇静脉**及其属支。

(1) **头臂静脉** brachiocephalic vein: 由**颈内静脉**和**锁骨下静脉**在胸锁关节后方汇

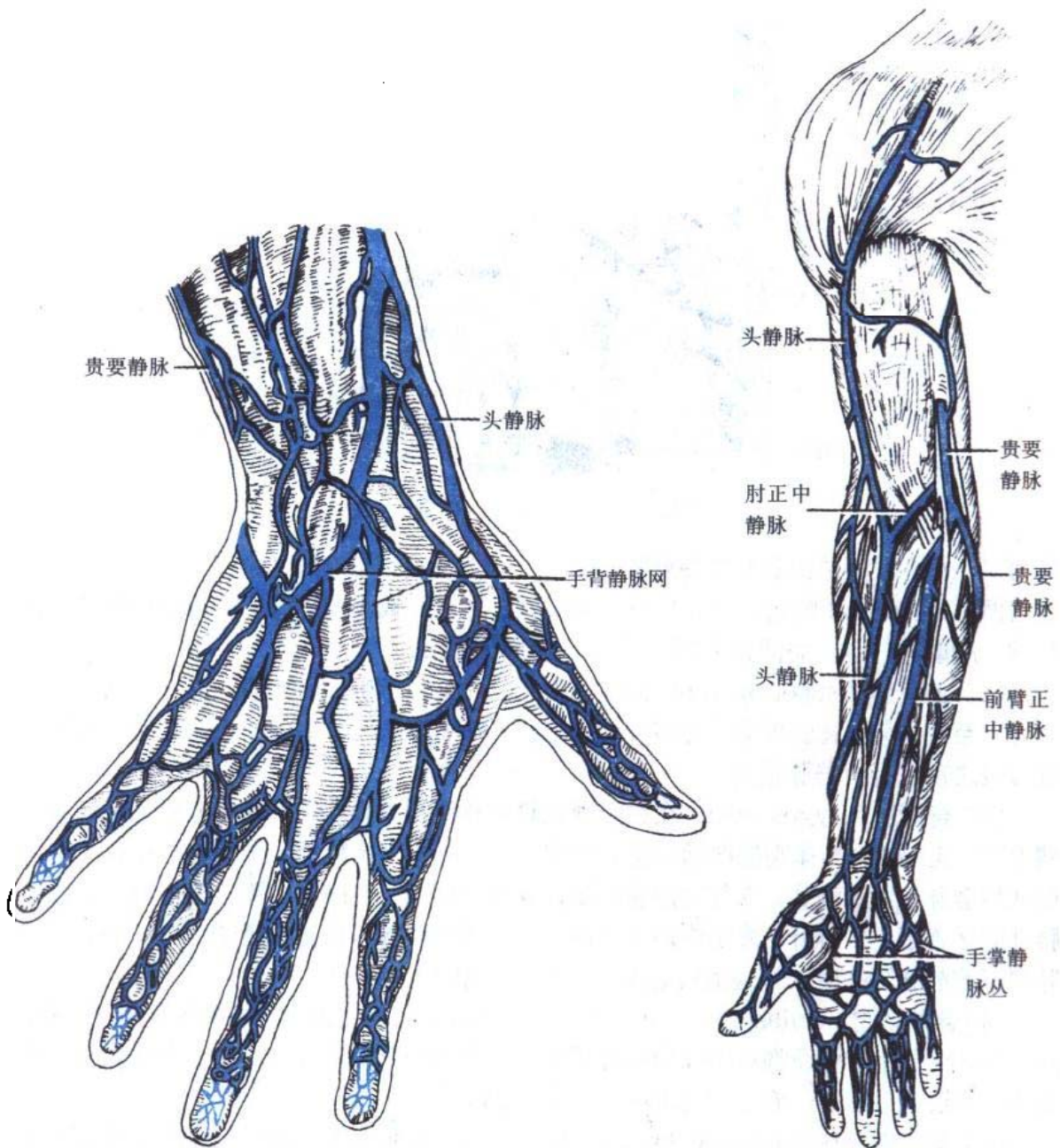


图11-59 手背浅静脉

图11-60 上肢浅静脉

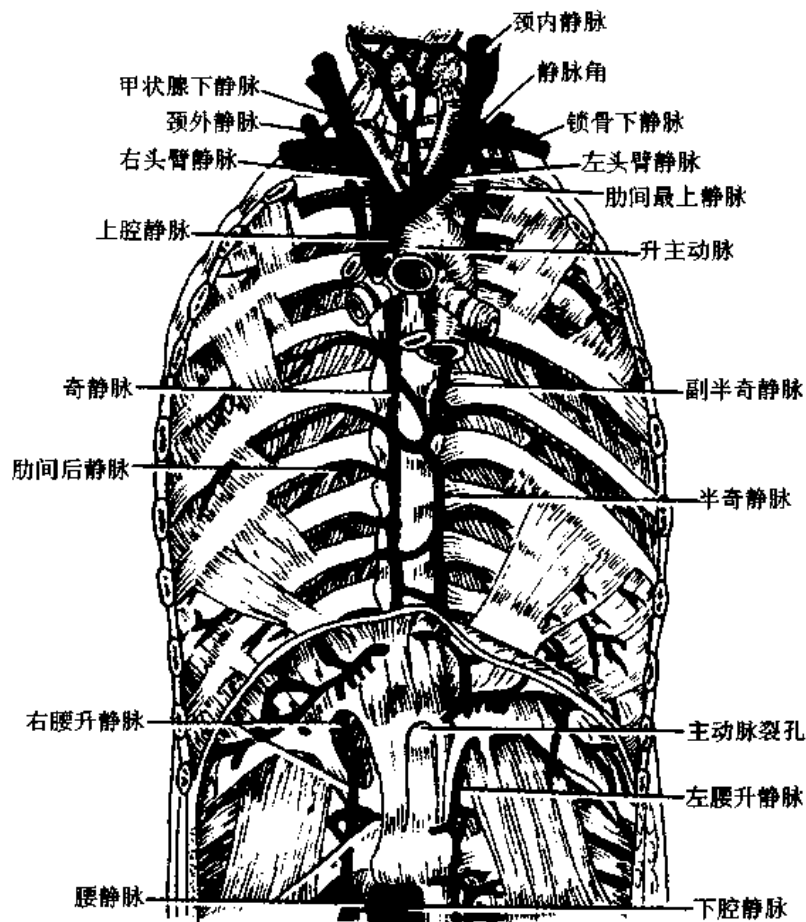


图 11-61 上腔静脉及其属支

合而成。左头臂静脉比右头臂静脉长，向右下斜越左锁骨下动脉、左颈总动脉和头臂干的前面，至右侧第 1 胸肋结合处后方与右头臂静脉汇合成上腔静脉。头臂静脉还接受椎静脉、胸廓内静脉、肋间最上静脉和甲状腺下静脉等。

(2) **上腔静脉** superior vena cava: 由左、右头臂静脉汇合而成。沿升主动脉右侧下行，至右侧第 2 胸肋关节后方穿纤维心包，平第 3 胸肋关节下缘注入右心房。在穿纤维心包之前，有奇静脉注入。

(3) **奇静脉** azygos vein: 在右膈脚处起自右腰升静脉，沿食管后方和胸主动脉右侧上行，至第 4 胸椎体高度向前勾绕右肺根上方，注入上腔静脉。奇静脉沿途收集右侧肋间后静脉、食管静脉、支气管静脉和半奇静脉的血液。奇静脉上连上腔静脉，下借右腰升静脉连于下腔静脉，故是沟通上腔静脉系和下腔静脉系的重要通道之一。当上腔静脉或下腔静脉阻塞时，该通道可成为重要的侧副循环途径。

(4) **半奇静脉** hemiazygos vein: 在左膈脚处起自左腰升静脉，沿胸椎体左侧上行，约达第 8 胸椎体高度经胸主动脉和食管后方向右跨越脊柱，注入奇静脉。半奇静脉收集左侧下部肋间后静脉、食管静脉和副半奇静脉的血液。

(5) **副半奇静脉** accessory hemiazygos vein: 沿胸椎体左侧下行，注入半奇静脉或向右跨过脊柱前面注入奇静脉。副半奇静脉收集左侧上部的肋间后静脉的血液。

(6) 脊柱静脉 (图 11-62): 椎管内外有丰富的静脉丛, 按部位将其分为**椎外静脉丛** external vertebral plexus 和**椎内静脉丛** internal vertebral plexus。椎内静脉丛位于椎骨骨膜和硬脊膜之间, 收集椎骨、脊膜和脊髓的静脉血。椎外静脉丛位于椎体的前方、椎弓及其突起的后方, 收集椎体和附近肌肉的静脉血。椎内、外静脉丛无瓣膜, 互相吻合, 注入附近的椎静脉、肋间后静脉、腰静脉和骶外侧静脉等。脊柱静脉丛向上经枕骨大孔与硬脑膜窦交通, 向下与盆腔静脉丛交通。因此, 脊柱静脉丛是沟通上、下腔静脉系和颅内、外静脉的重要通道。当盆、腹、胸腔等部位发生感染、肿瘤或寄生虫时, 可经脊柱静脉丛侵入颅内或其他远位器官。

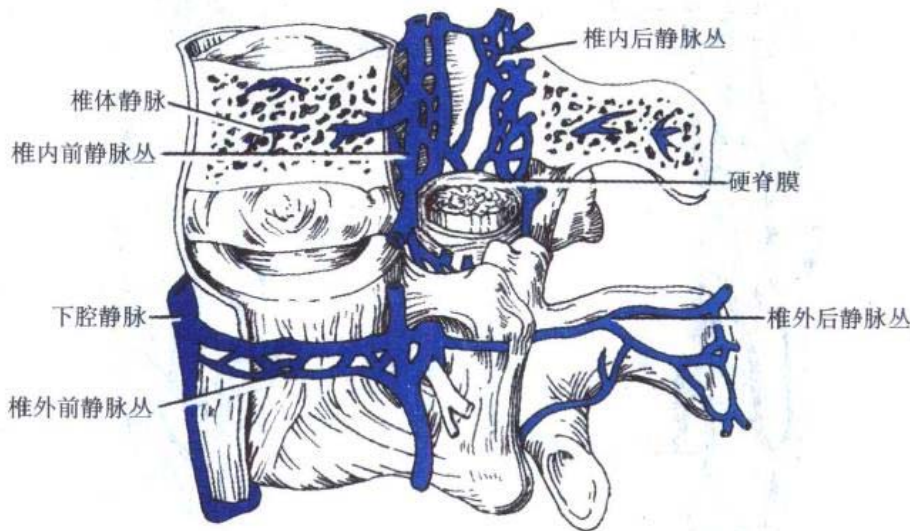


图 11-62 脊柱的静脉

(二) 下腔静脉系

下腔静脉系由下腔静脉及其属支组成, 收集下半身的静脉血。

1. 下肢静脉 下肢静脉比上肢静脉瓣膜多, 浅静脉与深静脉之间的交通丰富。

(1) 下肢浅静脉 (图 11-63, 64): 包括小隐静脉和大隐静脉及其属支。

1) **小隐静脉** small saphenous vein: 在足外侧缘起自足背静脉弓, 经外踝后方, 沿小腿后面上行, 至腘窝下角处穿深筋膜, 再经腓肠肌两头之间上行, 注入腘静脉。小隐静脉收集足外侧部和小腿后部浅层结构的静脉血。

2) **大隐静脉** great saphenous vein: 是全身最长的静脉。在足内侧缘起自足背静脉弓, 经内踝前方, 沿小腿内面、膝关节内后方、大腿内侧面上行, 至耻骨结节外下方 3~4cm 处穿阔筋膜的隐静脉裂孔, 注入股静脉。大隐静脉在注入股静脉之前接受**股内侧浅静脉**、**股外侧浅静脉**、**阴部外静脉**、**腹壁浅静脉**和**旋髂浅静脉**等 5 条属支。大隐静脉收集足、小腿和大腿的内侧部以及大腿前部浅层结构的静脉血。大隐静脉在内踝前方的位置表浅而恒定, 是输液和注射的常用部位。大隐静脉和小隐静脉借穿静脉与深静脉交通。穿静脉的瓣膜朝向深静脉, 可将浅静脉的血液引流入深静脉。当深静脉回流受阻时, 穿静脉瓣膜关闭不全, 深静脉血液返流入浅静脉, 导致下肢浅静脉曲张。

(2) 下肢深静脉: 足和小腿的深静脉与同名动脉伴行, 均为两条。**胫前静脉**和**胫后静脉**汇合成**腘静脉**。腘静脉穿收肌腱裂孔移行为**股静脉** femoral vein。股静脉伴股动脉上

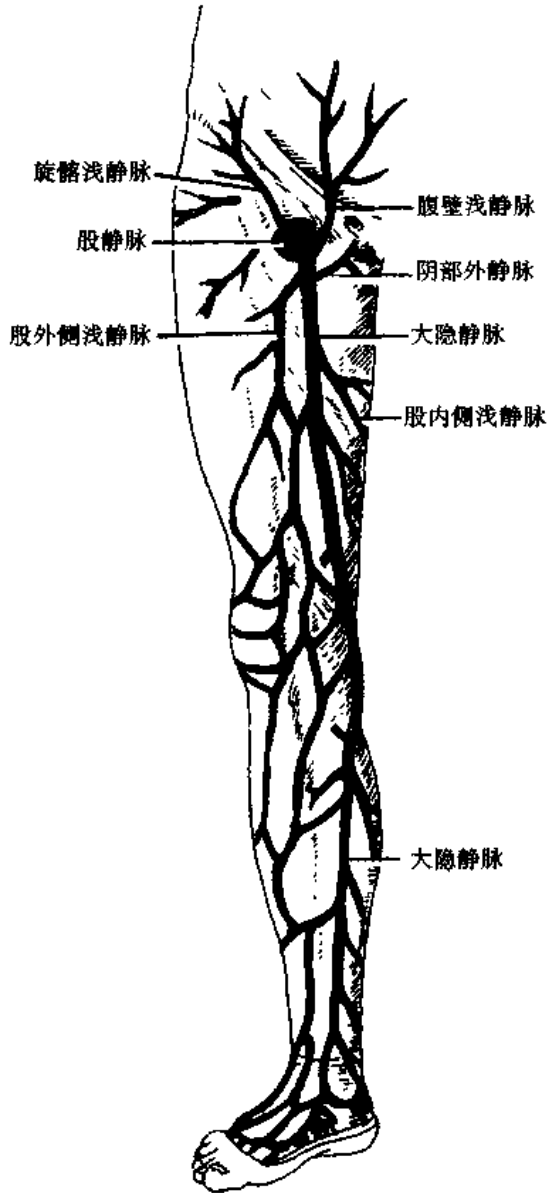


图 11-63 大隐静脉及其属支

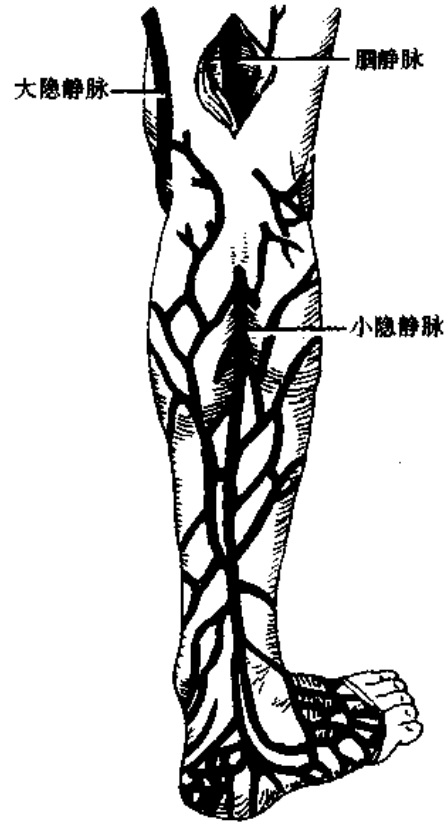


图 11-64 小隐静脉

行，经腹股沟韧带后方续为髂外静脉。股静脉接受大隐静脉和与股动脉分支伴行的静脉。股静脉在腹股沟韧带的稍下方位于股动脉内侧，临床上常在此处作静脉穿刺插管。

2. 腹盆部静脉（图 11-65, 66）腹盆部静脉主要有髂外静脉、髂内静脉、下腔静脉和肝门静脉及其属支。

(1) 髂外静脉 external iliac vein: 是股静脉的直接延续。左髂外静脉沿髂外动脉的内侧上行，右侧髂外静脉先沿髂外动脉的内侧，后沿动脉的后方上行，至髋关节前方与髂内静脉汇合成髂总静脉。髂外静脉接受腹壁下静脉和旋髂深静脉。

(2) 髂内静脉 internal iliac vein: 沿髂内动脉后内侧上行，与髂外静脉汇合成髂总静脉。髂内静脉的属支与同名动脉伴行。盆内脏器的静脉在器官壁内或表面形成丰富的静脉丛，男性有膀胱静脉丛和直肠静脉丛，女性除有这些静脉丛外，还有子宫静脉丛和阴道静脉丛。这些静脉丛在盆腔器官扩张或受压迫时有助于血液回流。

(3) **髂总静脉** common iliac vein: 由髂外静脉和髂内静脉汇合而成。双侧髂总静脉伴髂总动脉上行至第5腰椎体右侧汇合成下腔静脉。左髂总静脉长而倾斜, 先沿髂总动脉内侧, 后沿左髂总动脉后方上行。右髂总静脉短而垂直, 先行于动脉后方, 后行于动脉外侧。髂总静脉接受髂腰静脉和骶外侧静脉, 左髂总静脉还接受骶正中静脉。

(4) **下腔静脉** inferior vena cava: 由左、右髂总静脉在第4~5腰椎体右前方汇合而成, 沿腹主动脉右侧和脊柱右前方上行, 经肝的腔静脉沟, 穿膈的腔静脉裂孔进入胸腔, 再穿纤维心包注入右心房。下腔静脉的属支分壁支和脏支两种, 多数与同名动脉伴行。

1) 壁支: 包括膈下静脉和腰静脉, 各腰静脉之间的纵支连成腰升静脉。左、右腰升静脉向上分别续为半奇静脉和奇静脉, 向下与髂总静脉和髂腰静脉交通。

2) 脏支: 包括睾丸(卵巢)静脉、肾静脉、肾上腺静脉和肝静脉等。

睾丸静脉 testicular vein: 起自睾丸和附睾的小静脉吻合成蔓状静脉丛。蔓状静脉丛构成精索的一部分, 经腹股沟管进入盆腔, 汇成睾丸静脉, 左侧以直角汇入左肾静脉, 右侧以锐角注入下腔静脉。由于左睾丸静脉以直角注入左肾静脉, 是发生左侧精索静脉曲张的原因之一。因静脉血回流受阻, 严重者可导致男性不育。**卵巢静脉** ovarian vein 起自卵巢静脉丛, 在卵巢悬韧带内上行, 注入部位同睾丸静脉。

肾静脉 renal vein: 在肾门处合为一干, 经肾动脉前面向内行, 注入下腔静脉。左肾静脉比右肾静脉长, 跨越腹主动脉的前面。左肾静脉接受左睾丸静脉和左肾上腺静脉。

肾上腺静脉 suprarenal vein: 左侧注入左肾静脉, 右侧注入下腔静脉。

肝静脉 hepatic vein: 由小叶下静脉汇合而成。肝左静脉、肝中静脉和肝右静脉在

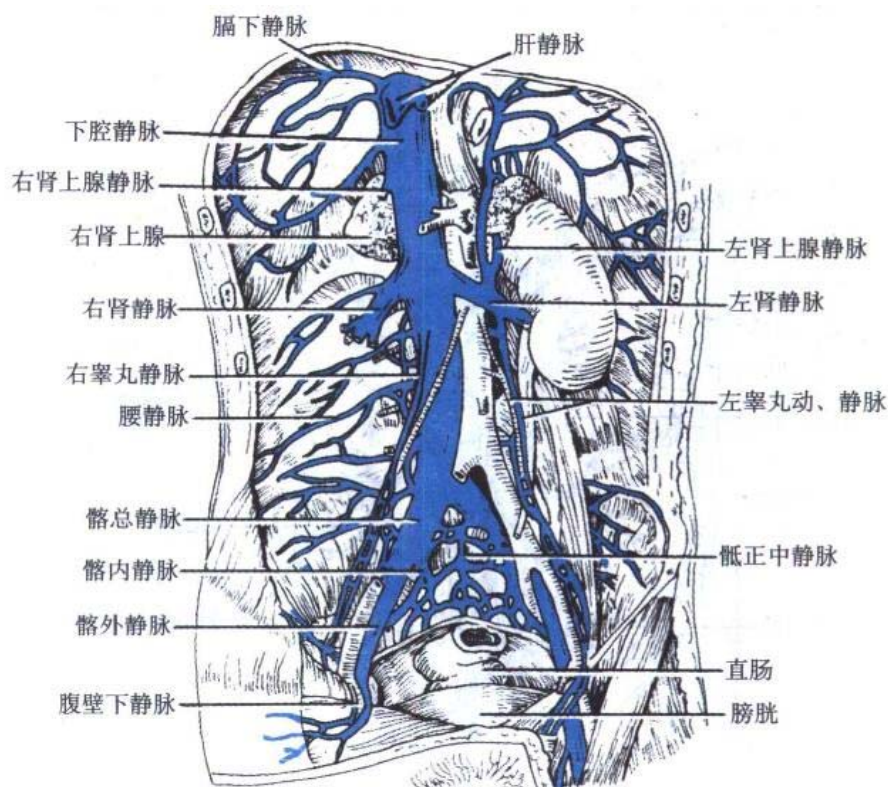


图 11-65 下腔静脉及其属支

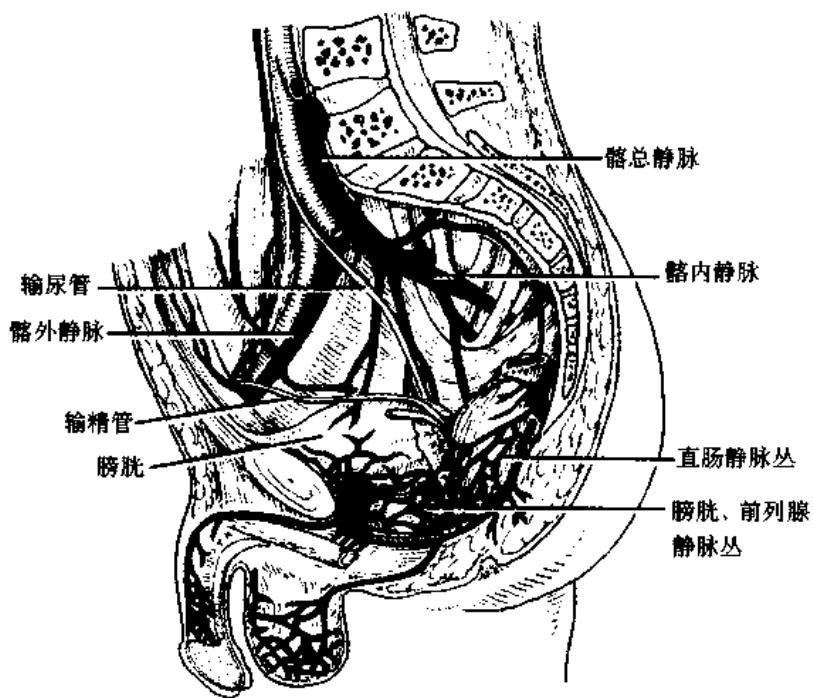


图11-66 盆部的静脉

腔静脉沟处注入下腔静脉。

(5) 肝门静脉系(图11-67): 由肝门静脉及其属支组成, 收集腹盆部消化道(包括食管腹段, 但齿状线以下肛管除外)、脾、胰和胆囊的静脉血。起始端和末端与毛细血管相连, 无瓣膜。

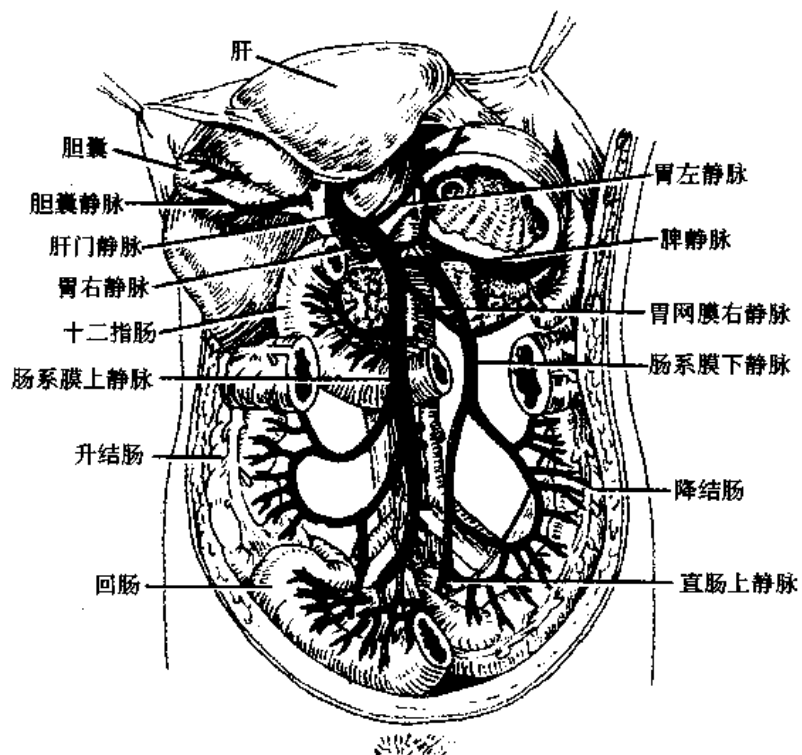


图11-67 肝门静脉及其属支

1) **肝门静脉 hepatic portal vein**: 多由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈后面汇合而成, 经胰颈和下腔静脉之间上行进入肝十二指肠韧带, 在肝固有动脉和胆总管的后方上行至肝门, 分为两支, 分别进入肝左叶和肝右叶。肝门静脉在肝内反复分支, 最终注入肝血窦。肝血窦含有来自肝门静脉和肝固有动脉的血液, 经肝静脉注入下腔静脉。

2) **肝门静脉的属支**: 包括肠系膜上静脉、脾静脉、肠系膜下静脉、胃左静脉、胃右静脉、胆囊静脉和附脐静脉等, 多与同名动脉伴行。脾静脉 splenic vein 起自脾门处, 经脾动脉下方和胰后方右行, 与肠系膜上静脉 superior mesenteric vein 汇合成肝门静脉。**肠系膜下静脉 inferior mesenteric vein** 注入脾静脉或肠系膜上静脉。**胃左静脉 left gastric vein** 在贲门处与奇静脉和半奇静脉的属支吻合。**胃右静脉 right gastric vein** 接受幽门前静脉。**幽门前静脉** 经幽门与十二指肠交界处前面上行, 是手术中区别幽门和十二指肠上部的标志。**胆囊静脉 cystic vein** 注入肝门静脉主干或肝门静脉右支。**附脐静脉 paraumbilical vein** 起自脐周静脉网, 沿肝圆韧带上行至肝下面注入肝门静脉。

3) **肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通途径 (图 11-68, 69)**: ①通过食管腹

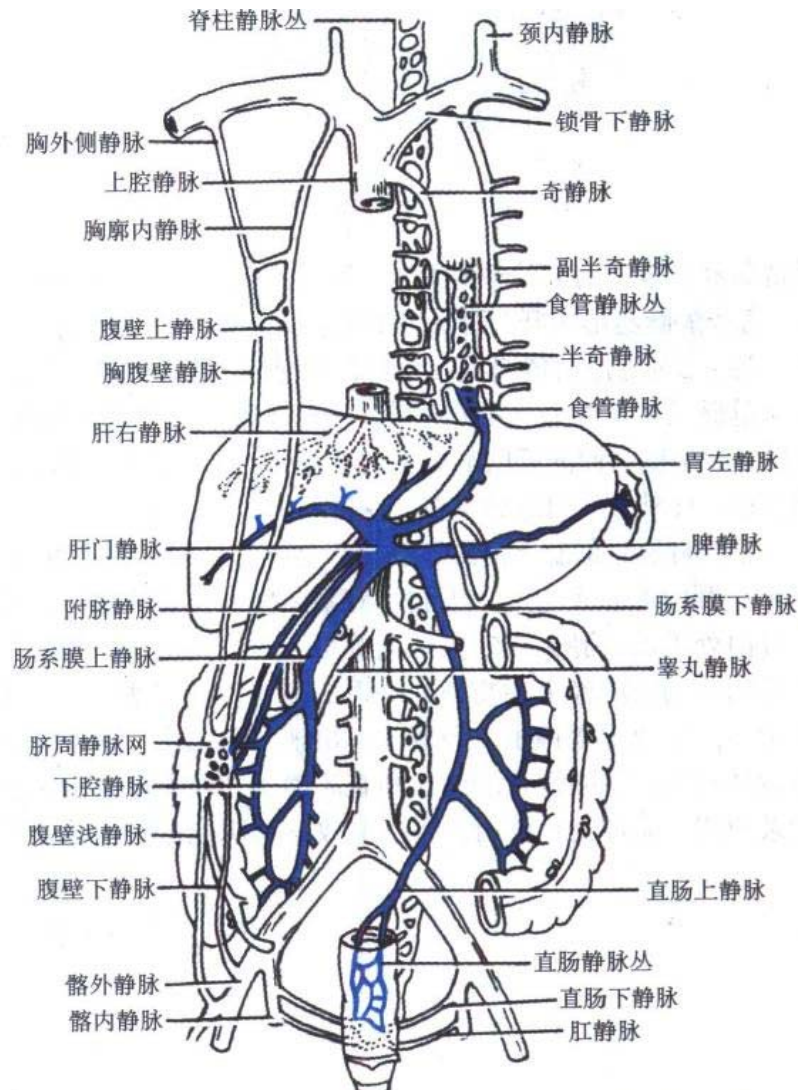


图 11-68 肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通模式图

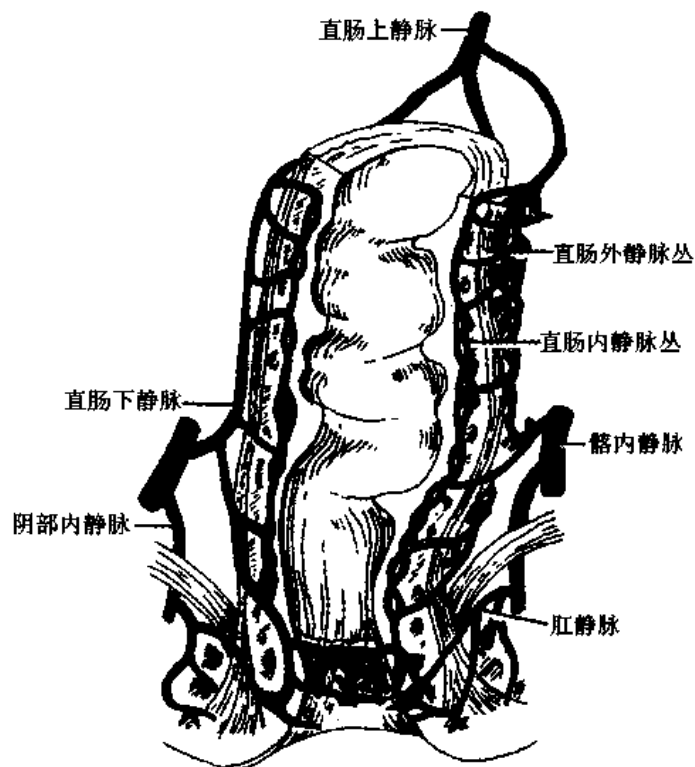


图 11-69 直肠和肛管的静脉

段粘膜下的食管静脉丛形成肝门静脉系的胃左静脉与上腔静脉系的奇静脉和半奇静脉之间的交通。②通过直肠静脉丛形成肝门静脉系的直肠上静脉与下腔静脉系的直肠下静脉和肛静脉之间的交通。③通过脐周静脉网形成肝门静脉系的附脐静脉与上腔静脉系的胸腹壁静脉和腹壁上静脉或与下腔静脉系的腹壁浅静脉和腹壁下静脉之间的交通。④通过椎内、外静脉丛形成腹后壁前面的肝门静脉系的小静脉与上、下腔静脉系的肋间后静脉和腰静脉之间的交通。此外，肝门静脉系在肝裸区、胰、十二指肠、升结肠和降结肠等处的小静脉与上、下腔静脉系的膈下静脉、肋间后静脉、肾静脉和腰静脉等交通。

在正常情况下，肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通支细小，血流量少。肝硬化、肝肿瘤、肝门处淋巴结肿大或胰头肿瘤等可压迫肝门静脉，导致肝门静脉回流受阻，此时肝门静脉系的血液经上述交通途径形成侧支循环，通过上、下腔静脉系回流。由于血流量增多，交通支变得粗大和弯曲，出现静脉曲张，如食管静脉丛、直肠静脉丛和脐周静脉丛曲张。如果食管静脉丛和直肠静脉丛曲张破裂，则引起呕血和便血。当肝门静脉系的侧支循环失代偿时，可引起收集静脉血范围的器官瘀血，出现脾肿大和腹水等。

(复旦大学医学院 王海杰)

第十二章 淋巴系统

第一节 总论

淋巴系统由淋巴管道、淋巴组织和淋巴器官组成(图12-1)。淋巴管道和淋巴结的淋巴窦内含有淋巴液,简称为淋巴。自小肠绒毛中的中央乳糜池至胸导管的淋巴管道中

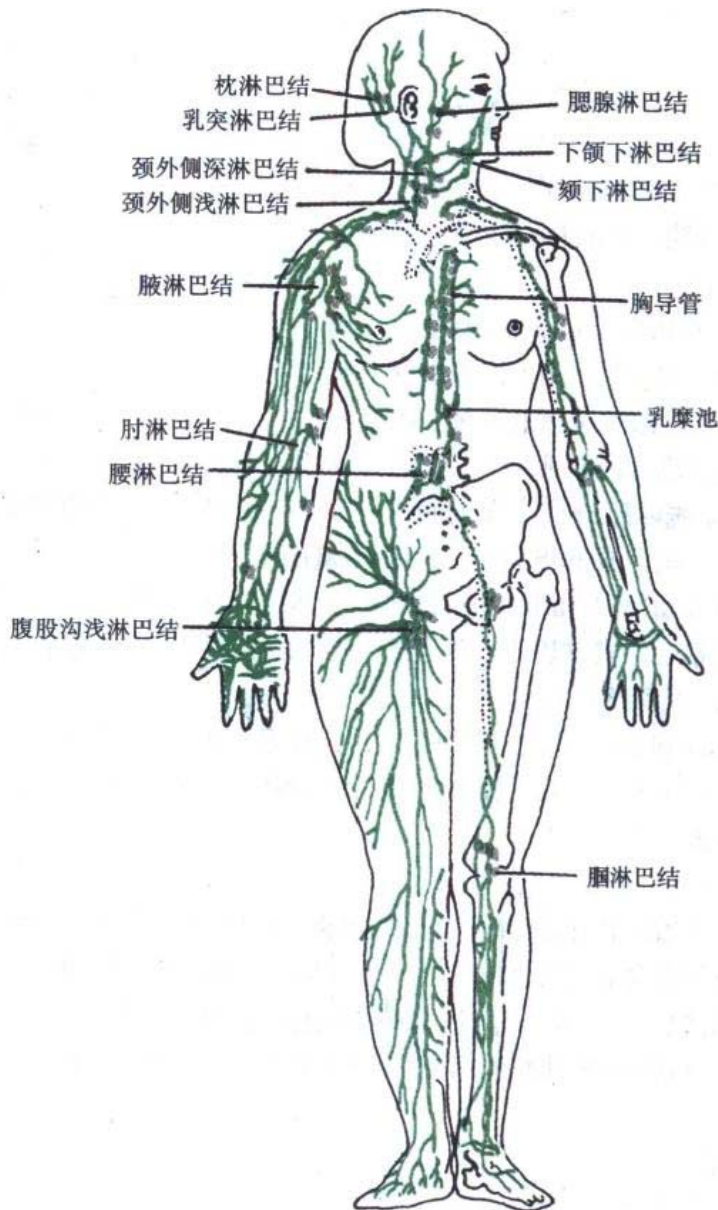


图12-1 全身的淋巴管和淋巴结示意图

的淋巴因含乳糜微粒呈白色，其他部位的淋巴管道中的淋巴无色透明。血液流经毛细血管动脉端时，一些成分经毛细血管壁进入组织间隙，形成组织液。组织液与细胞进行物质交换后，大部分经毛细血管静脉端吸收入静脉，小部分水分和大分子物质进入毛细淋巴管，形成淋巴液。淋巴液沿淋巴管道和淋巴结的淋巴窦向心流动，最后流入静脉。因此，淋巴系统是心血管系统的辅助系统，协助静脉引流组织液。此外，淋巴器官和淋巴组织具有产生淋巴细胞、过滤淋巴液和进行免疫应答的功能。

一、淋巴系统的组成和结构特点

(一) 淋巴管道

1. **毛细淋巴管** lymphatic capillary (图12-2) 毛细淋巴管以膨大的盲端起始，互相吻合成毛细淋巴管网，然后汇入淋巴管。毛细淋巴管由很薄的内皮细胞构成，内皮细胞之间的间隙较大，无基膜和周细胞。内皮细胞外面有纤维细丝牵拉，使毛细淋巴管处于扩张状态。因此，毛细淋巴管的通透性较大，蛋白质、细胞碎片、异物、细菌和肿瘤细胞等容易进入毛细淋巴管。上皮、角膜、晶状体、软骨、脑和脊髓等处无毛细淋巴管。

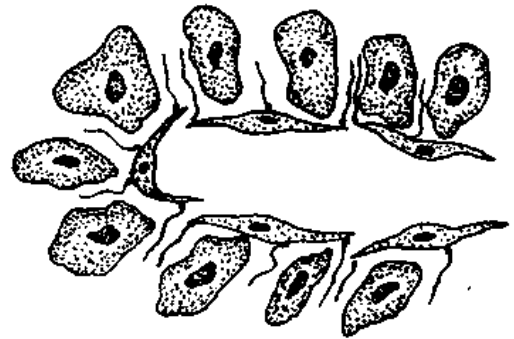


图12-2 毛细淋巴管的结构

2. **淋巴管** lymphatic vessel 由毛细淋巴管吻合而成，管壁结构与静脉相似。淋巴管内有很多瓣膜，具有防止淋巴液逆流的功能。由于相邻两对瓣膜之间的淋巴管段扩张明显，淋巴管外观呈串珠状或藕节状。淋巴管分浅淋巴管和深淋巴管两类。浅淋巴管位于浅筋膜内，与浅静脉伴行。深淋巴管位于深筋膜深面，多与血管神经伴行。浅、深淋巴管之间存在丰富的交通。

3. **淋巴干** lymphatic trunk (图12-3) 淋巴管注入淋巴结，由淋巴结发出的淋巴管在膈下和颈根部汇合成淋巴干。淋巴干包括腰干、支气管纵隔干、锁骨下干、颈干各2条和1条肠干，共9条。

4. **淋巴导管** lymphatic duct (图12-3) 淋巴干汇合成两条淋巴导管，即胸导管和右淋巴导管，分别注入左、右静脉角。此外，少数淋巴管注入盆腔静脉、肾静脉、肾上腺静脉和下腔静脉。

(二) 淋巴组织

淋巴组织分为弥散淋巴组织和淋巴小结两类。除淋巴器官外，消化、呼吸、泌尿和生殖管道以及皮肤等处含有丰富的淋巴组织，起着防御屏障的作用。

1. 弥散淋巴组织 主要位于消化道和呼吸道的粘膜固有层。

2. 淋巴小结 包括小肠粘膜固有层内的孤立淋巴滤泡和集合淋巴滤泡以及阑尾壁内的淋巴小结等。

(三) 淋巴器官

淋巴器官包括淋巴结、胸腺、脾和扁桃体。

淋巴结 lymph node (图12-4) 为大小不一的圆形或椭圆形灰红色小体，一侧隆凸，

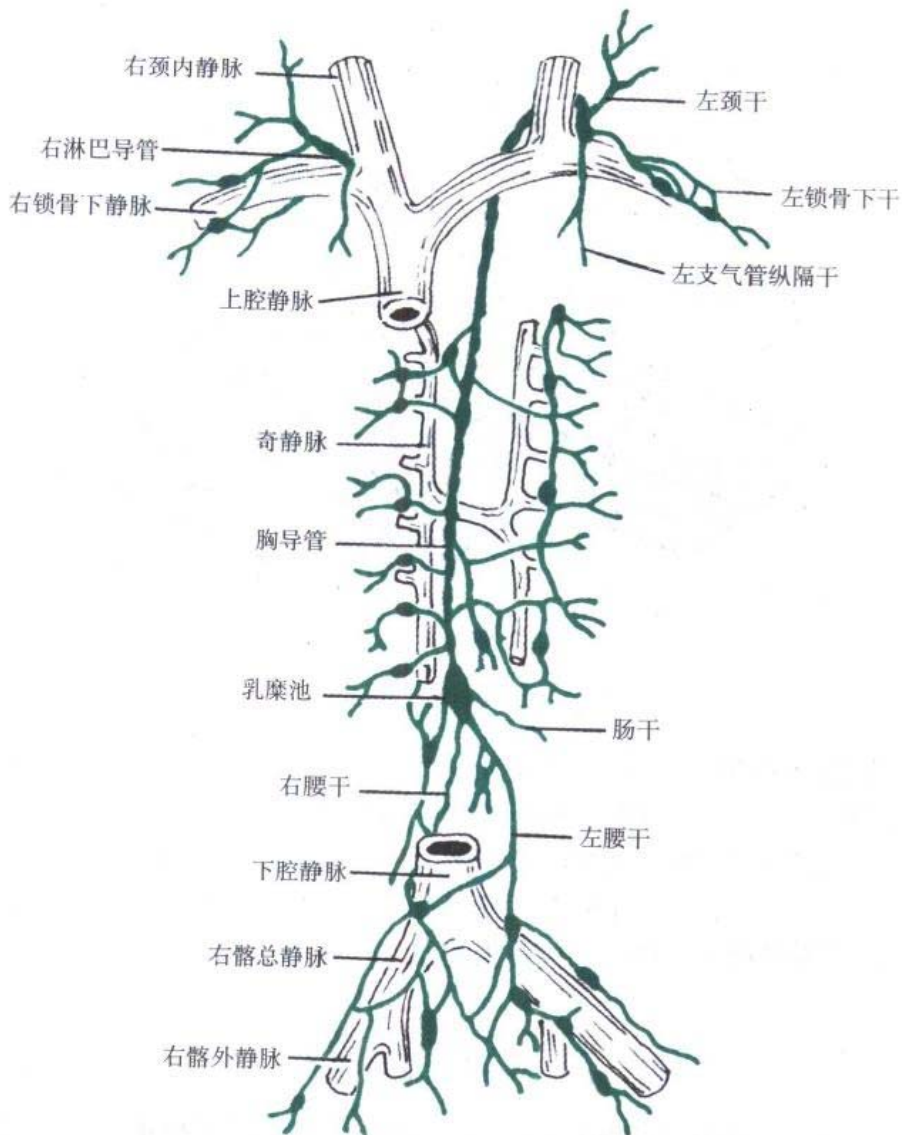


图 12-3 淋巴干及淋巴导管

另一侧凹陷，凹陷中央处为**淋巴结门**。与淋巴结凸侧相连的淋巴管称**输入淋巴管**，数目较多。淋巴结门有神经和血管出入，出淋巴结门的淋巴管称**输出淋巴管**。一个淋巴结的输出淋巴管可成为另一个淋巴结的输入淋巴管。淋巴结多成群分布，数目不恒定，青年人约有淋巴结400~450个。淋巴结按位置不同分为浅淋巴结和深淋巴结。**浅淋巴结**位于浅筋膜内，**深淋巴结**位于深筋膜深面。淋巴结多沿血管排列，位于关节屈侧和体腔的隐蔽部位，如肘窝、腋窝、腘窝、腹股沟、脏器门和体腔大血管附近。淋巴结的主要功能是滤过淋巴、产生淋巴细胞和进行免疫应答。淋巴结内的淋巴窦是淋巴管道的一个组成部分，故淋巴结对于淋巴引流起着重要作用。

引流某一器官或部位淋巴的第一级淋巴结称**局部淋巴结**regional lymph node，临床通常称**哨位淋巴结**sentinel lymph node。当某器官或部位发生病变时，细菌、毒素、寄生虫或肿瘤细胞可沿淋巴管进入相应的局部淋巴结，该淋巴结阻截和清除这些细菌、

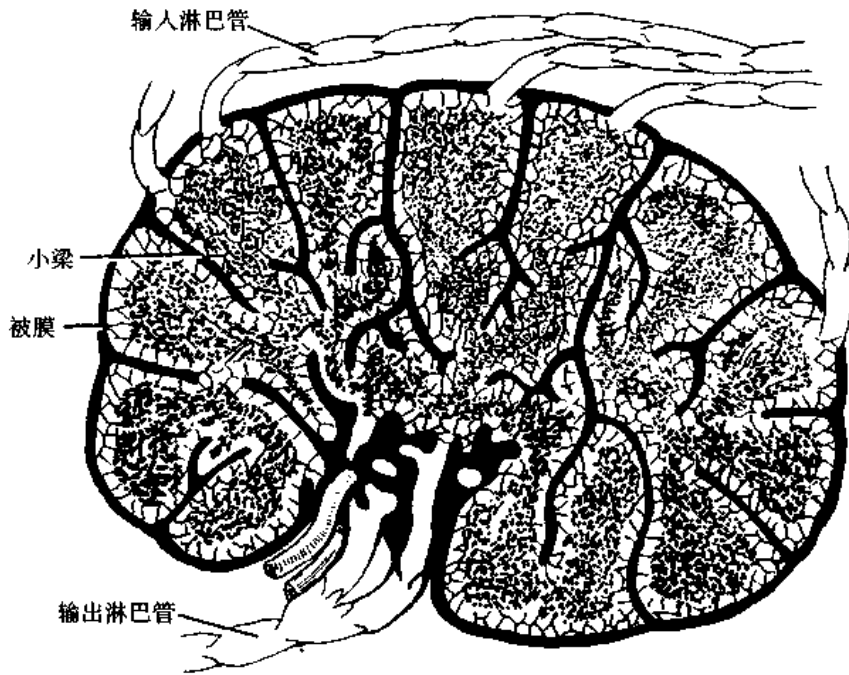


图 12-4 淋巴结(模式图)

毒素、寄生虫或肿瘤细胞，从而阻止病变的扩散。此时，淋巴结发生细胞增殖等病理变化，致淋巴结肿大。如果局部淋巴结不能阻止病变的扩散，病变可沿淋巴管道向远处蔓延。因此，局部淋巴结肿大常反映其引流范围存在病变。了解淋巴结的位置、淋巴引流范围和淋巴引流途径，对于病变的诊断和治疗具有重要意义。甲状腺、食管和肝的部分淋巴管可不经过淋巴结，直接注入胸导管，这可引起肿瘤细胞更容易迅速向远处转移。

二、淋巴回流的因素

在安静状态下，每小时约有 120ml 淋巴流入血液，每天回流的淋巴相当于全身血浆总量。淋巴流动缓慢，流量是静脉的 1/10。远近相邻两对瓣膜之间的淋巴管段构成“淋巴管泵”，通过平滑肌的收缩和瓣膜的开闭，推动淋巴向心流动。淋巴管周围的动脉搏动、肌肉收缩和胸腔负压，对于淋巴回流有促进作用。运动和按摩有助于改善淋巴回流功能。如果淋巴回流受阻，大量含蛋白质的组织液不能及时吸收，可导致淋巴水肿。

三、淋巴侧支循环

淋巴管之间有丰富的交通支，参与构成淋巴侧支循环。当炎症、寄生虫、异物或肿瘤栓子阻塞淋巴管，外伤或手术切断淋巴管时，淋巴经交通支回流，形成淋巴侧支循环。在炎症或外伤等情况下，淋巴管新生，形成新的淋巴侧支通路，从而保证了正常组织或病变组织的淋巴回流。但是，淋巴侧支通路可成为病变扩散或肿瘤转移的途径。

第二节 淋巴导管

一、胸导管

胸导管 thoracic duct (图 12-3, 5) 是全身最大的淋巴管, 平第 12 胸椎下缘高度起自**乳糜池** cisterna chyli, 经主动脉裂孔进入胸腔。沿脊柱右前方和胸主动脉与奇静脉之间上行, 至第 5 胸椎高度经食管与脊柱之间向左侧斜行, 然后沿脊柱左前方上行, 经胸廓上口至颈部。在左颈总动脉和左颈内静脉的后方转向前内下方, 注入左静脉角。胸导管末端有一对瓣膜, 阻止静脉血逆流入胸导管。在标本上, 胸导管末段常含有血液, 外观似静脉。乳糜池位于第 1 腰椎前方, 呈囊状膨大, 接受左、右腰干和肠干。胸导管在注入左静脉角处接受左颈干、左锁骨下干和左支气管纵隔干。胸导管引流下肢、盆部、腹部、左上肢、左胸部和左头颈部的淋巴, 即全身 3/4 部位的淋巴。胸导管与肋间淋巴结、纵隔后淋巴结、气管支气管淋巴结和左锁骨上淋巴结之间存在广泛的淋巴侧支通路。胸导管内的肿瘤细胞可转移至这些淋巴结。胸导管常发出较细的侧支注入奇静脉和肋间

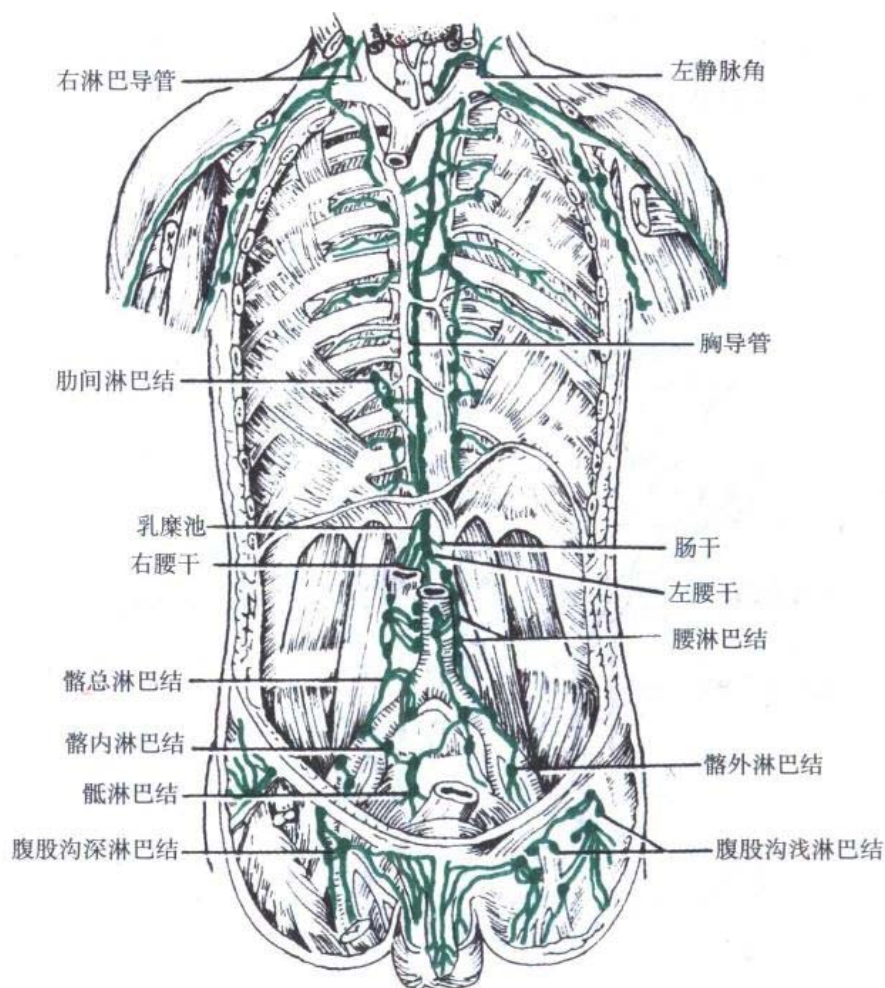


图 12-5 胸导管和腹、盆部淋巴结

后静脉等，故手术损伤后结扎胸导管末段时，一般不会引起严重淋巴水肿。

二、右淋巴导管

右淋巴导管 right lymphatic duct (图12-3, 5) 长1~1.5cm，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。右淋巴导管引流右上肢、右胸部和右头颈部的淋巴，即全身1/4部位的淋巴。右淋巴导管与胸导管之间存在着交通。

第三节 淋巴结的位置和淋巴引流范围

一. 头颈部的淋巴管和淋巴结

头颈部的淋巴结在头、颈部交界处呈环状排列，在颈部沿静脉纵向排列，少数淋巴结位于消化道和呼吸道周围。头颈部淋巴结的输出淋巴管下行，直接或间接地注入颈外侧下深淋巴结。

(一) 头部淋巴结

头部淋巴结(图12-6)多位于头、颈部交界处，主要引流头面部淋巴，输出淋巴管直接或间接注入颈外侧上深淋巴结。

1. **枕淋巴结** occipital lymph node 分浅、深两群，分别位于斜方肌起点的表面

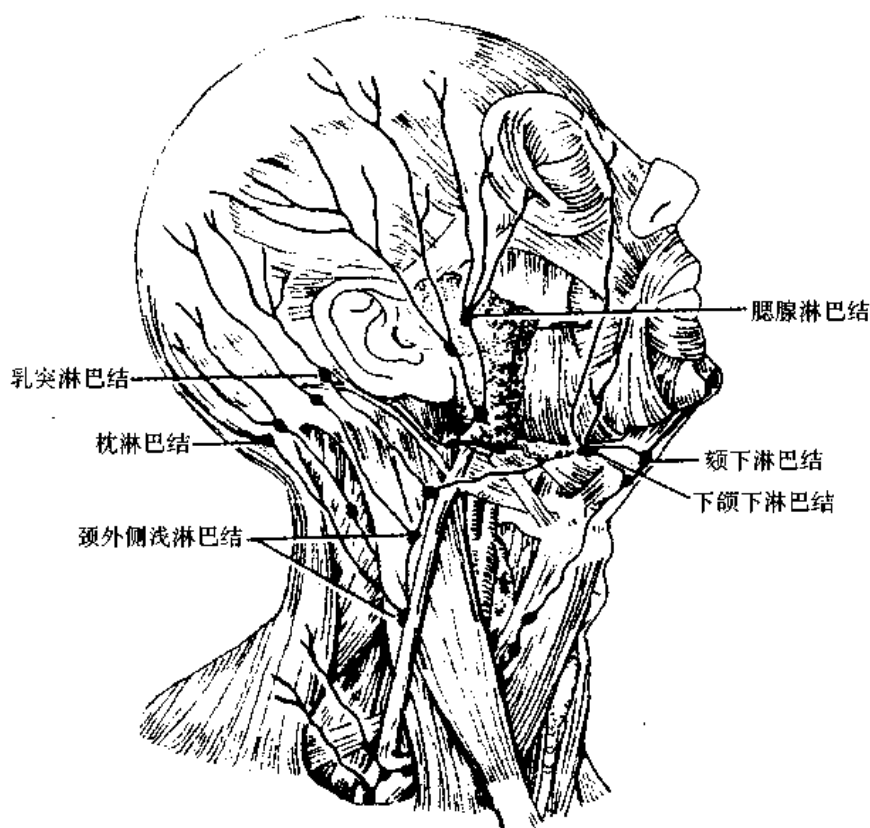


图12-6 头颈部淋巴管和淋巴结(1)

和头夹肌的深面，引流枕部和项部的淋巴。

2. **耳后淋巴结** retroauricular lymph node 又称**乳突淋巴结**，位于胸锁乳突肌止点的表面，引流颅顶部、颞区和耳廓后面的淋巴。

3. **腮腺淋巴结** parotid lymph node 分浅、深两群，分别位于腮腺表面和腮腺实质内，引流额、颅顶、颞区、耳廓、外耳道、颊部和腮腺等处的淋巴。

4. **下颌下淋巴结** submandibular lymph node 位于下颌下腺的附近和下颌下腺实质内，引流面部和口腔器官的淋巴。

5. **颏下淋巴结** submental lymph node 位于颏下部，引流舌尖、下唇中部和颈部的淋巴。

(二) 颈部淋巴结 (图 12-6, 7)

1. 颈前淋巴结 anterior cervical lymph node

(1) **颈前浅淋巴结** superficial anterior cervical lymph node: 沿颈前静脉排列，引流颈前部浅层结构的淋巴，输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结。

(2) 颈前深淋巴结 deep anterior cervical lymph node

1) **喉前淋巴结** prelaryngeal lymph node: 位于喉的前面，引流喉和甲状腺的淋巴，输出淋巴管注入气管前淋巴结、气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

2) **甲状腺淋巴结** thyroid lymph node: 位于甲状腺峡部的前面，引流甲状腺的淋巴，输出淋巴管注入气管前淋巴结、气管旁淋巴结和颈外侧上深淋巴结。

3) **气管前淋巴结** pretracheal lymph node: 位于气管颈部的前面，引流喉、甲状腺和气管颈部的淋巴，输出淋巴管注入气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

4) **气管旁淋巴结** paratracheal lymph node: 位于气管和食管之间的沟内，沿喉返神经排列，引流喉、甲状腺、气管和食管的淋巴，输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结。感染或肿瘤转移可引起气管旁淋巴结肿大，压迫喉返神经，出现声音嘶哑。

2. 颈外侧淋巴结 lateral cervical lymph node

(1) **颈外侧浅淋巴结** superficial lateral cervical lymph node: 沿颈外侧静脉排列，引流颈外侧浅层结构的淋巴，并收纳枕淋巴结、耳后淋巴结和腮腺淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入颈外侧深淋巴结。

(2) **颈外侧深淋巴结** deep lateral cervical lymph node: 主要沿颈内静脉排列，部分淋巴结沿副神经和颈横血管排列。以肩胛舌骨肌为界，分为颈外侧上深淋巴结和颈外侧下深淋巴结两群。

1) **颈外侧上深淋巴结** superior deep lateral lymph node: 主要沿颈外静脉上段排列。位于面总静脉、二腹肌后腹和颈内静脉之间的淋巴结称**颈内静脉二腹肌淋巴结**，引流鼻咽部、腭扁桃体和舌根的淋巴。鼻咽癌和舌根癌常首先转移至该淋巴结。位于肩胛舌骨肌中间腱与颈内静脉交叉处的淋巴结称**颈内静脉肩胛舌骨肌淋巴结**，引流舌尖的淋巴。舌尖癌常首先转移至该淋巴结。沿副神经排列的淋巴结称**副神经淋巴结**。颈外侧上深淋巴结引流鼻、舌、咽、喉、甲状腺、气管、食管、枕部、项部和肩部等处的淋巴，并收纳枕、耳后、腮腺、下颌下、颏下和颈外侧浅淋巴结等的输出淋巴管，其输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结或颈干。

2) **颈外侧下深淋巴结 inferior deep lateral lymph node**: 主要沿颈内静脉下段排列。沿颈横血管分布的淋巴结称**锁骨上淋巴结 supraclavicular lymph node**, 其中位于前斜角肌前方的淋巴结称**斜角肌淋巴结**。左侧斜角肌淋巴结又称**Virchow淋巴结**。患胸、腹、盆部的肿瘤, 尤其是食管腹段癌和胃癌时, 癌细胞栓子经胸导管转移至该淋巴结, 常可在胸锁乳突肌后缘与锁骨上缘形成的夹角处触摸到肿大的淋巴结。颈外侧下深淋巴结引流颈根部、胸壁上部和乳房上部的淋巴, 并收纳颈前淋巴结、颈外侧浅淋巴结和颈外侧上深淋巴结的输出淋巴管, 其输出淋巴管合成颈干, 左侧注入胸导管, 右侧注入右淋巴导管。

咽后淋巴结 retropharyngeal lymph node: 位于咽后壁和椎前筋膜之间, 引流鼻腔后部、鼻旁窦、鼻咽部和喉咽部的淋巴, 输出淋巴管注入颈外侧上深淋巴结。

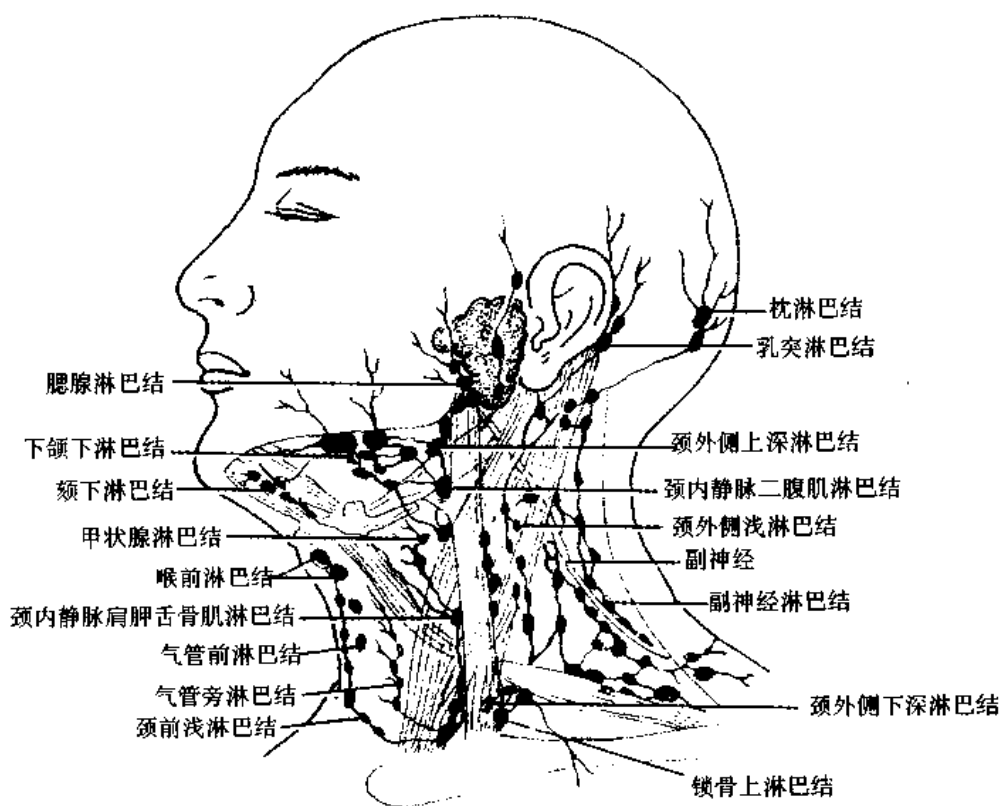


图 12-7 头颈部淋巴管和淋巴结 (2)

二、上肢淋巴管和淋巴结

上肢浅、深淋巴管分别与浅静脉和深血管伴行, 直接或间接注入腋淋巴结。

(一) 肘淋巴结

肘淋巴结 cubital lymph node (图 12-1) 分浅、深两群, 分别位于肱骨内上髁上方和肘窝深血管周围。浅群又称**滑车上淋巴结**。肘淋巴结通过浅、深淋巴管引流手尺侧半和前臂尺侧半的淋巴, 其输出淋巴管沿肱血管注入腋淋巴结。

(二) 锁骨下淋巴结

锁骨下淋巴结 infraclavicular node 位于锁骨下, 三角肌与胸大肌间沟内, 沿头静

脉排列，收纳沿头静脉上行的浅淋巴管，其输出淋巴管注入腋淋巴结，少数注入锁骨上淋巴结。

(三) 腋淋巴结

腋淋巴结 axillary lymph node (图12-8) 位于腋窝疏松结缔组织内，沿血管排列，按位置分为5群。

1. **胸肌淋巴结** pectoral lymph node 位于胸小肌下缘处，沿胸外侧血管排列，引流腹前外侧壁、胸外侧壁以及乳房外侧部和中央部的淋巴，其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结。

2. **外侧淋巴结** lateral lymph node 沿腋静脉排列，收纳除注入锁骨下淋巴结以外的上肢浅、深淋巴管，其输出淋巴管注入中央淋巴结、尖淋巴结和锁骨上淋巴结。

3. **肩胛下淋巴结** subscapular lymph node 沿肩胛下血管排列，引流颈后部和背部的淋巴，其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结。

4. **中央淋巴结** central lymph node 位于腋窝中央的疏松结缔组织中，收纳上述3群淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入尖淋巴结。

5. **尖淋巴结** apical lymph node 沿腋静脉近侧端排列，引流乳腺上部的淋巴，并收纳上述4群淋巴结和锁骨下淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管合成锁骨下干，左侧注入胸导管，右侧注入右淋巴导管。少数输出淋巴管注入锁骨上淋巴结。

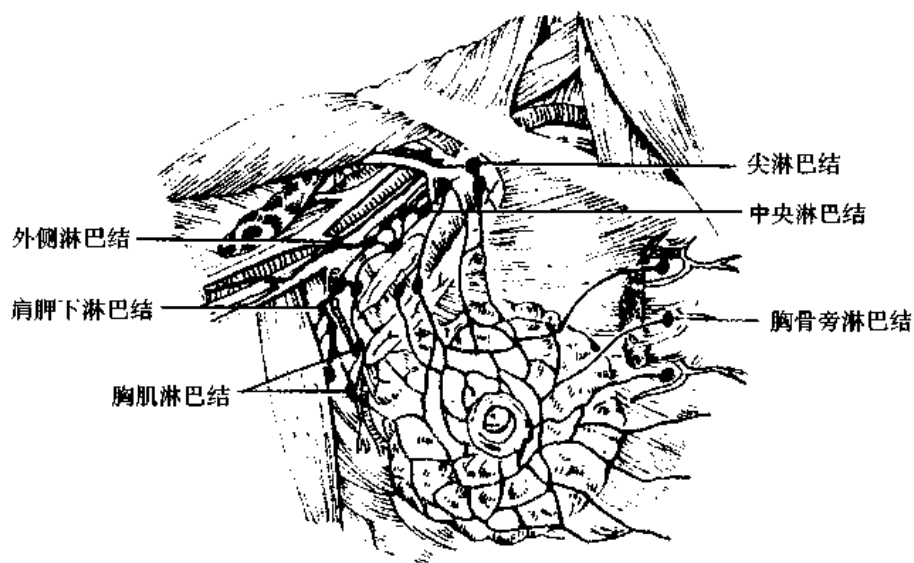


图12-8 腋淋巴结和乳房淋巴管

三、胸部淋巴管和淋巴结

胸部淋巴结位于胸壁内和胸腔器官周围。

(一) 胸壁淋巴结

胸后壁和胸前壁大部分浅淋巴管注入腋淋巴结，胸前壁上部的浅淋巴管注入颈外侧下深淋巴结，胸壁深淋巴管注入胸壁淋巴结。

1. **胸骨旁淋巴结** parasternal lymph node (图12-8, 9) 沿胸廓内血管排列, 引流胸腹前壁和乳房内侧部的淋巴, 并收纳膈上淋巴结的输出淋巴管, 其输出淋巴管参与合成支气管纵隔干。

2. **肋间淋巴结** intercostal lymph node (图12-5) 多位于肋小头附近, 沿肋间后血管排列, 引流胸后壁的淋巴, 其输出淋巴管注入胸导管。

3. **膈上淋巴结** superior phrenic lymph node (图12-9) 位于膈的胸腔面, 分前、中、后3群, 引流膈、壁胸膜、心包和肝上面的淋巴, 其输出淋巴管注入胸骨旁淋巴结和纵隔前、后淋巴结。

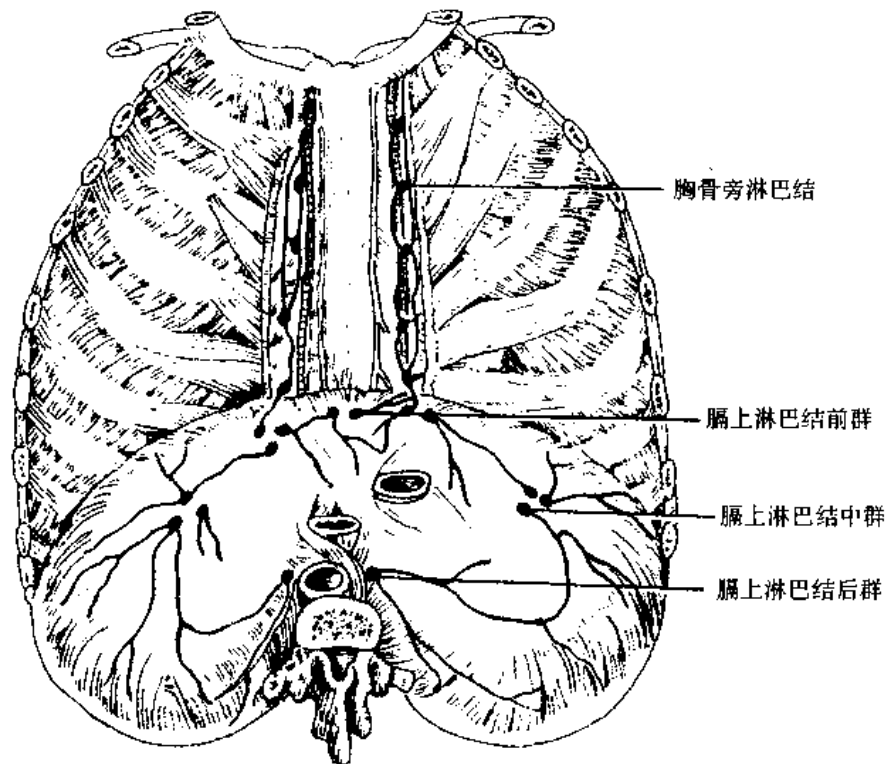


图12-9 胸骨旁淋巴结和膈上淋巴结

(二) 胸腔器官淋巴结 (图12-10)

1. **纵隔前淋巴结** anterior mediastinal lymph node 位于上纵隔前部和前纵隔内, 在大血管和心室的前面, 引流胸腺、心、心包、纵隔胸膜的淋巴, 并收纳膈上淋巴结中群的输出淋巴管, 其输出淋巴管参与合成支气管纵隔干。

2. **纵隔后淋巴结** posterior mediastinal lymph node 位于上纵隔后部和后纵隔内, 沿胸主动脉和食管排列, 引流心包、食管和膈的淋巴, 并收纳膈上淋巴结中、后群的输出淋巴管, 其输出淋巴管注入胸导管。

3. **气管、支气管和肺的淋巴结** 这些淋巴结引流肺、胸膜脏层、支气管、气管和食管的淋巴, 并收纳纵隔后淋巴结的输出淋巴管。在成年人, 由于大量灰尘颗粒沉积在淋巴结内, 淋巴结呈黑色。

(1) **肺淋巴结** pulmonary lymph node: 位于肺叶支气管和肺段支气管分支夹角处, 其输出淋巴管注入支气管肺淋巴结。

(2) **支气管肺淋巴结** bronchopulmonary lymph node: 位于肺门处, 又称**肺门淋巴结**, 其输出淋巴管注入气管支气管淋巴结。

(3) **气管支气管淋巴结** tracheobronchial lymph node: 分为上、下两群, 分别位于气管杈的上、下方, 输出淋巴管注入气管旁淋巴结。

(4) **气管旁淋巴结** paratracheal lymph node: 沿气管排列。气管旁淋巴结、纵隔前淋巴结和胸骨旁淋巴结的输出淋巴管汇合成支气管纵隔干。左、右支气管纵隔干分别注入胸导管和右淋巴导管。

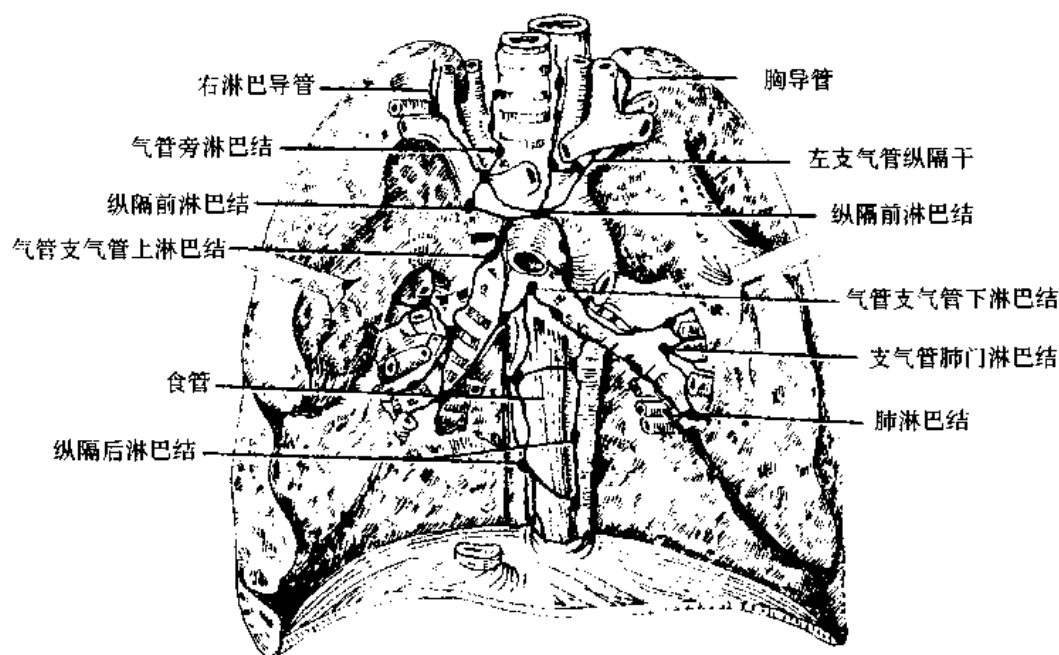


图12-10 胸腔脏器淋巴结

四、下肢淋巴管和淋巴结

下肢浅、深淋巴管分别与浅静脉和深血管伴行, 直接或间接注入腹股沟淋巴结。此外, 臀部的深淋巴管沿深血管注入髂内淋巴结。

(一) 腓淋巴结

腓淋巴结 popliteal lymph node (图12-1) 分浅、深两群, 分别沿小隐静脉末端和腓血管排列, 引流足外侧缘和小腿后外侧部的浅淋巴管以及足和小腿的深淋巴管, 其输出淋巴管沿股血管上行, 注入腹股沟深淋巴结。

(二) 腹股沟淋巴结 (图12-1, 5)

1. **腹股沟浅淋巴结** superficial inguinal lymph node 位于腹股沟韧带下方, 分上、下两群。上群与腹股沟韧带平行排列, 引流腹前外侧壁下部、臀部、会阴和子宫底的淋巴。下群沿大隐静脉末端分布, 收纳除足外侧缘和小腿后外侧部之外的下肢浅淋巴

管。腹股沟浅淋巴结的输出淋巴管注入腹股沟深淋巴结或髂外淋巴结。

2. 腹股沟深淋巴结 deep inguinal lymph node 位于股静脉周围和股管内，引流大腿深部结构和会阴的淋巴，并收纳腘淋巴结深群和腹股沟浅淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入髂外淋巴结。

五、盆部淋巴管和淋巴结

盆部淋巴结沿盆腔血管排列（图12-5，11）。

（一）髂内淋巴结

髂内淋巴结 internal iliac lymph node 沿髂内动脉及其分支和髂内静脉及其属支排列，引流大部分盆壁、盆腔脏器、会阴深部、臀部和大腿后部深层结构的淋巴，其输出淋巴管注入髂总淋巴结。

（二）骶淋巴结

骶淋巴结 sacral lymph node 沿骶正中血管和骶外血管排列，引流盆后壁、直肠、前列腺或子宫等处的淋巴，其输出淋巴管注入髂内淋巴结或髂总淋巴结。

（三）髂外淋巴结

髂外淋巴结 external iliac lymph node 沿髂外血管排列，引流腹前壁下部、膀胱、前列腺（男）或子宫颈和阴道上部（女）的淋巴，并收纳腹股沟浅、深淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入髂总淋巴结。

（四）髂总淋巴结

髂总淋巴结 common iliac lymph node 沿髂总血管排列，收纳上述三群淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管注入腰淋巴结。

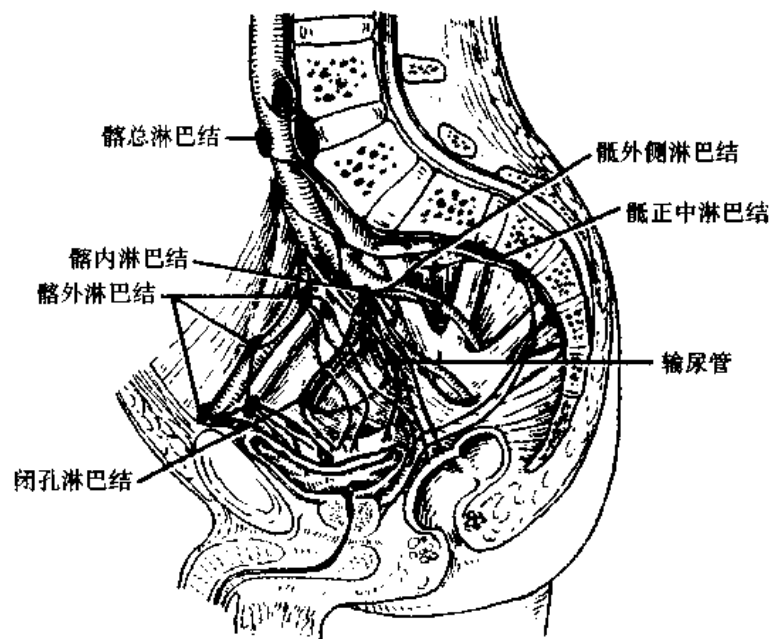


图12-11 盆部淋巴管和淋巴结（男性）

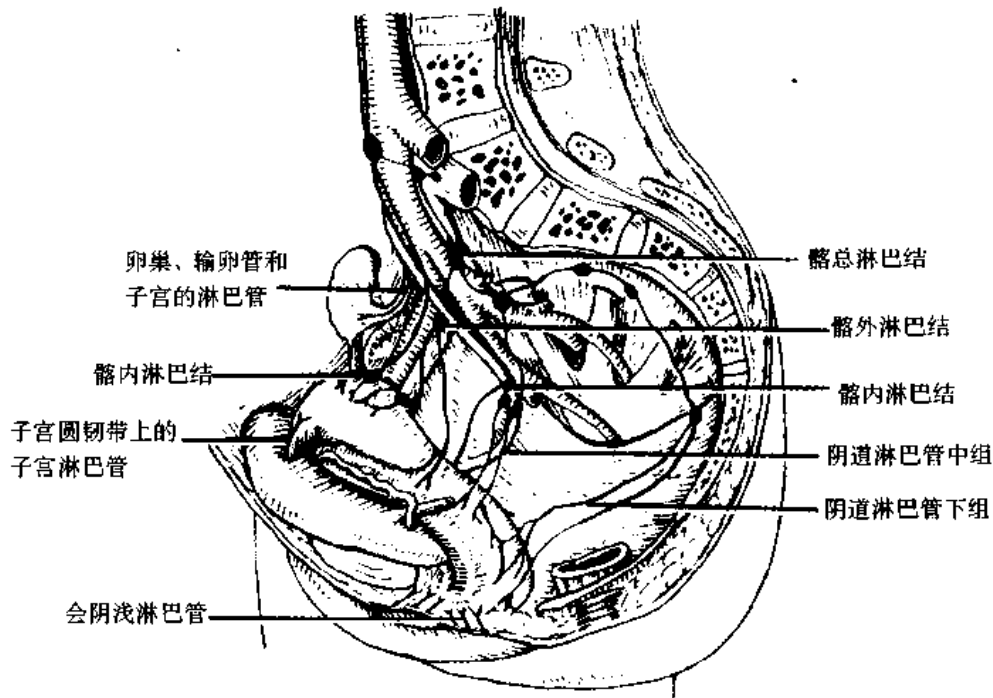


图 12-12 盆部淋巴管和淋巴结 (女性)

六、腹部淋巴管和淋巴结

腹部淋巴结位于腹后壁和腹腔脏器周围，沿腹腔血管排列。

(一) 腹壁淋巴结

脐平面以上腹前外侧壁的浅、深淋巴管分别注入腋淋巴结和胸骨旁淋巴结，脐平面以下腹壁的浅淋巴管注入腹股沟浅淋巴结，深淋巴管注入腹股沟深淋巴结、髂外淋巴结和腰淋巴结。

腰淋巴结 lumbar lymph node (图 12-5) 位于腹后壁，沿腹主动脉和下腔静脉分布，引流腹后壁深层结构和腹腔成对器官的淋巴，并收纳髂总淋巴结的输出淋巴管，其输出淋巴管汇合成左、右腰干。

(二) 腹腔器官淋巴结

腹腔成对器官的淋巴管注入腰淋巴结，不成对器官的淋巴管注入沿腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉及其分支排列的淋巴结。

1. 沿腹腔干及其分支排列的淋巴结 (图 12-12,13) **胃左、右淋巴结**、**胃网膜左、右淋巴结**、**幽门上、下淋巴结**、**肝淋巴结**、**胰淋巴结**和**脾淋巴结**引流相应动脉分布范围的淋巴，其输出淋巴管注入位于腹腔干周围的**腹腔淋巴结** celiac lymph node。

2. 沿肠系膜上动脉及其分支排列的淋巴结 (图 12-14) **肠系膜淋巴结**沿空、回肠动脉排列，**回结肠淋巴结**、**右结肠淋巴结**和**中结肠淋巴结**沿同名动脉排列，这些淋巴结引流相应动脉分布范围的淋巴，其输出淋巴管注入位于肠系膜上动脉根部周围的**肠系膜上淋巴结** superior mesenteric lymph node。

3. 沿肠系膜下动脉分布的淋巴结 (图 12-14) **左结肠淋巴结**、**乙状结肠淋巴结**和

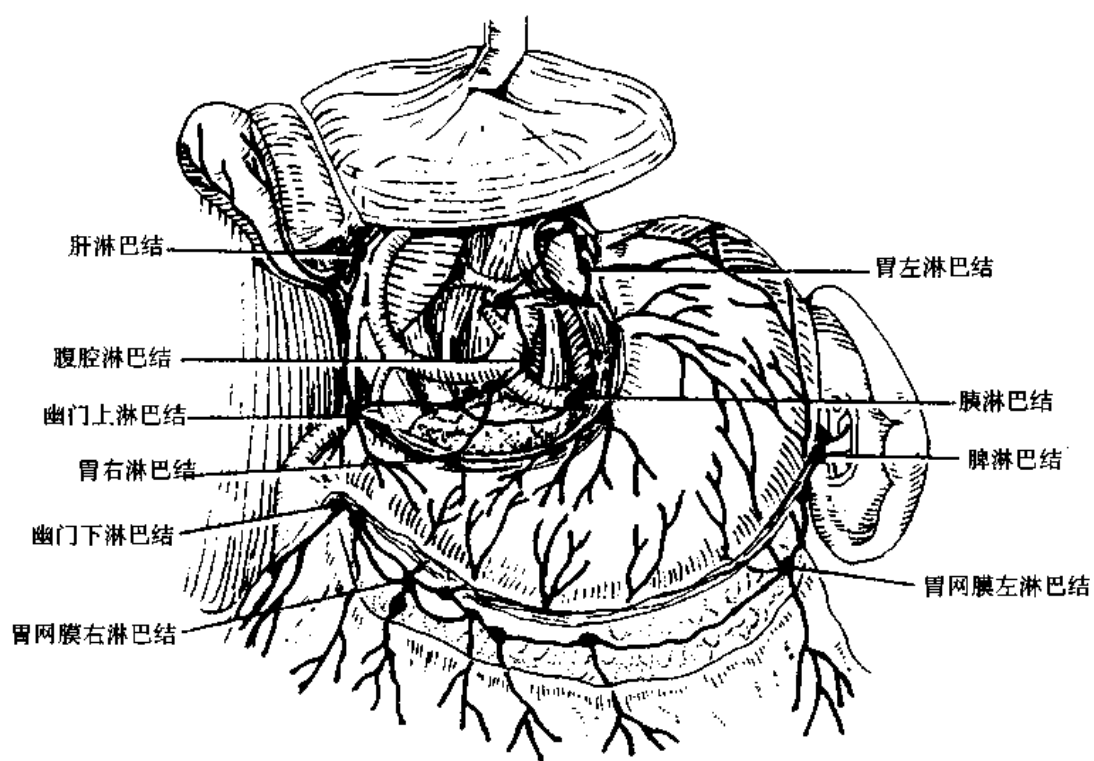


图 12-13 沿胸腹干及其分支排列的淋巴管和淋巴结

直肠上淋巴结引流相应动脉分布范围的淋巴, 其输出淋巴管注入肠系膜下动脉根部周围的肠系膜下淋巴结 inferior mesenteric lymph node。

腹腔淋巴结、肠系膜上淋巴结和肠系膜下淋巴结的输出淋巴管汇合成肠干。

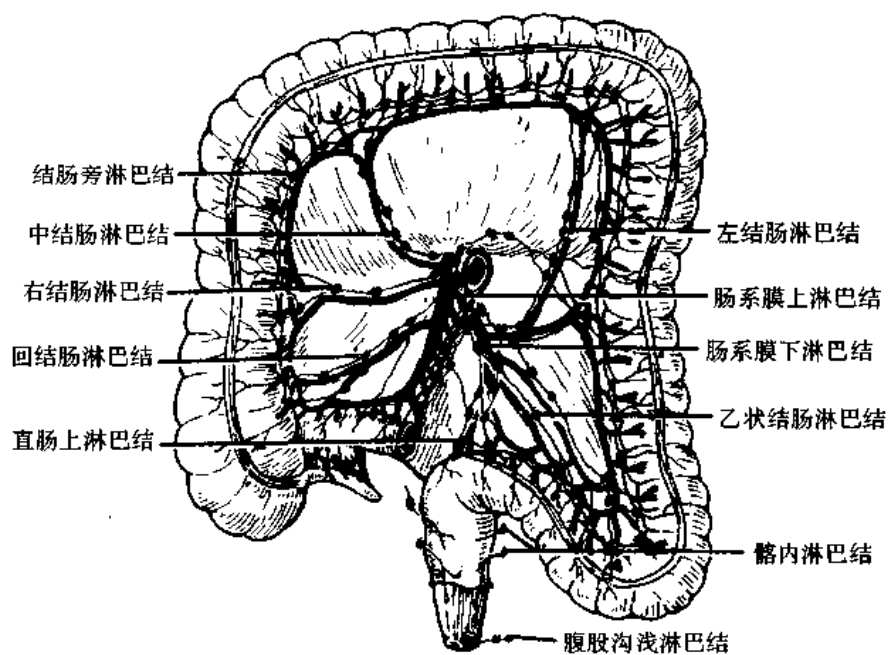


图 12-14 大肠的淋巴管和淋巴结

第四节 部分器官的淋巴引流

一、肺的淋巴引流

肺浅淋巴管位于胸膜脏层深面，肺深淋巴管位于肺小叶间结缔组织内、肺血管和支气管的周围，注入肺淋巴结和支气管肺淋巴结。浅、深淋巴管之间存在交通。通过淋巴管，肺的淋巴依次由肺淋巴结、支气管肺淋巴结、气管支气管淋巴结和气管旁淋巴结引流。肺下叶下部的淋巴注入肺韧带处的淋巴结，其输出淋巴管注入胸导管或腰淋巴结。左肺上叶下部和下叶的部分淋巴注入右气管支气管上淋巴结和右气管旁淋巴结。

二、食管的淋巴引流

食管颈部的淋巴注入气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。食管胸部的淋巴除注入纵隔后淋巴结外，胸上部的淋巴注入气管旁淋巴结和气管支气管淋巴结，胸下部的淋巴注入胃左淋巴结。食管腹部的淋巴管注入胃左淋巴结。食管的部分淋巴管注入胸导管。

三、胃的淋巴引流

胃的淋巴引流方向有4个：①胃底右侧部、贲门部和胃体小弯侧的淋巴注入胃上淋巴结；②幽门部小弯侧的淋巴注入幽门上淋巴结；③胃底左侧部、胃体大弯侧左侧部的淋巴注入胃网膜左淋巴结、胰淋巴结和脾淋巴结；④胃体大弯侧右侧部和幽门部大弯侧淋巴注入胃网膜右淋巴结和幽门下淋巴结。各淋巴引流范围的淋巴管之间存在丰富的交通。

四、肝的淋巴引流

肝浅淋巴管位于肝被膜的结缔组织内。肝膈面的浅淋巴管多经镰状韧带和冠状韧带注入膈上淋巴结和肝淋巴结，部分淋巴管注入腹腔淋巴结和胃左淋巴结。冠状韧带内的部分淋巴管注入胸导管。肝脏面浅淋巴管注入肝淋巴结。深淋巴管位于门管区和肝静脉及其属支的周围，沿静脉出肝，注入肝淋巴结、腹腔淋巴结和膈上淋巴结。肝浅、深淋巴管之间存在丰富的交通。

五、直肠的淋巴引流

齿状线以上的淋巴管走行有4个方向：①沿直肠上血管上行，注入直肠上淋巴结；②沿直肠下血管行向两侧，注入髂内淋巴结；③沿肛血管和阴部内血管进入盆腔，注入髂内淋巴结；④少数淋巴管沿骶外侧血管走行，注入骶淋巴结。齿状线以下的淋巴管注入腹股沟浅淋巴结。

六、子宫的淋巴引流

子宫的淋巴引流方向较广。子宫底和子宫体上部的淋巴管：沿卵巢血管上行，注入腰淋巴结；沿子宫圆韧带穿腹股沟管，注入腹股沟浅淋巴结。子宫体下部和子宫颈的淋

巴管：沿子宫血管行向两侧，注入髂内、外淋巴结；经子宫主韧带注入沿闭孔血管排列的闭孔淋巴结；沿骶子宫韧带向后注入骶淋巴结。

七、乳房的淋巴引流

乳房的淋巴主要注入腋淋巴结，引流方向有3个：①乳房外侧部和中央部的淋巴管注入胸肌淋巴结；②上部的淋巴管注入尖淋巴结和锁骨上淋巴结；③内侧部的淋巴管注入胸骨旁淋巴结。乳房内侧部的浅淋巴管与对侧乳房淋巴管交通，内下部的淋巴管通过腹壁和膈下的淋巴管与肝的淋巴管交通。

第五节 胸 腺

胸腺 thymus 是中枢淋巴器官，培育、选择和向周围淋巴器官（淋巴结、脾和扁桃体）和淋巴组织（淋巴小结）输送T淋巴细胞。胸腺还有内分泌功能（图12-15）。

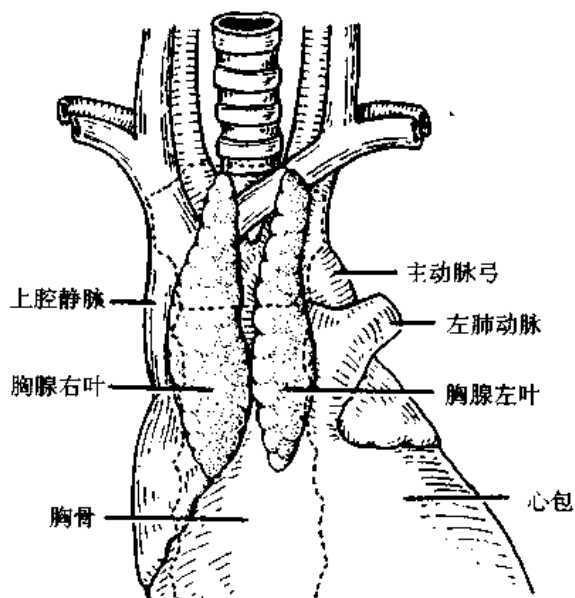


图12-15 胸腺

第六节 脾

脾 spleen（图12-16）是人体最大的淋巴器官，具有储血、造血、清除衰老红细胞和进行免疫应答的功能。

脾位于左季肋部，胃底与膈之间，第9~11肋的深面，长轴与第10肋一致。正常时在左肋弓下触不到脾。脾的位置可随呼吸和因体位不同而变化，站立比平卧时低2.5cm。脾由胃脾韧带、脾肾韧带、膈脾韧带和脾结肠韧带支持固定。脾呈暗红色，质软而脆。

脾可分为膈、脏两面，前、后两端和上、下两缘。膈面光滑隆凸，对向膈。脏面凹陷，中央处有脾门splenic hilum，是血管、神经和淋巴管出入之处。在脏面，脾与胃底、

左肾、左肾上腺、胰尾和结肠左曲相毗邻。前端较宽，朝向前外方，达腋中线。后端钝圆，朝向后内方，距离正中线4~5cm。上缘较锐，朝向前上方，前部有2~3个脾切迹 splenic notch。脾肿大时，脾切迹是触诊脾的标志。下缘较钝，朝向后下方。

在脾的附近，特别在胃脾韧带和大网膜中存在副脾 accessory spleen，出现率为10%~40%。副脾的位置、大小和数目不定。因脾功能亢进而作脾切除术时，应同时切除副脾。

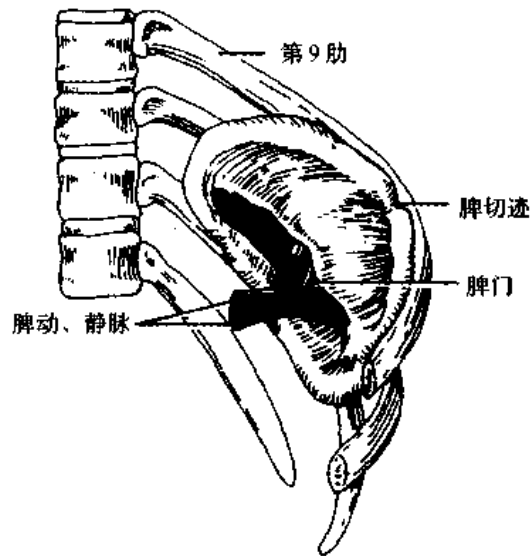


图12-16 脾

(复旦大学医学院 王海杰)

第十三章 感觉器总论

感觉器 sensory organs 是感受器 receptor 及其附属结构的总称, 是机体感受刺激的装置。感受器广泛分布于人体全身各部, 其结构和功能各不相同。有的结构非常简单, 仅由感觉神经的游离末梢形成, 如痛觉感受器; 有的结构较复杂, 除了感觉神经末梢外, 还有一些细胞或数层结构共同形成一个末梢器官, 如接受触觉、压觉等刺激的触觉小体、环层小体等; 有的结构更为复杂, 是由感受器及其辅助装置共同构成的器官, 如视觉器(视器)、前庭蜗器(耳)、味器及皮肤等。后者称特殊感觉器, 或感觉器官。

感受器的功能是接受机体内、外环境的各种不同刺激, 将其转变为神经冲动或神经兴奋, 并借感觉神经传入中枢, 经过中枢对传入的神经冲动进行整合后, 产生感觉; 再由高级中枢发出神经冲动, 经运动神经传至效应器, 对刺激作出反应。

在正常状况下, 一种感受器只能对某一适宜的刺激特别敏感, 如对视网膜适宜的刺激是一定波长的光; 对听器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, 是长期进化过程中逐渐演化而来的, 也是随着实践不断完善的。它使机体对内、外环境不同的影响作出精确的分析和反应, 从而更加适应其生存的环境。因此, 感受器是机体产生感觉的媒介器官, 是机体探索世界和认识世界的最初步的器官, 是“执行”反射活动的反射弧中的首要结构。

感受器的种类繁多, 形态和功能各异。既有接触外界环境位于皮肤内的痛觉、温度觉、触觉和压觉的感受器; 又有位于内脏和血管壁内的感受器; 有接受物理刺激如光波、声波的视觉感受器和听觉感受器; 也有接受化学刺激的嗅觉和味觉感受器。

感受器分类方法较多, 根据感受器所在的部位、接受刺激的来源和特化的程度可分为三类。

1. **外感受器** exteroceptor 分布在皮肤、粘膜、视器和听器等处, 感受来自外界环境的刺激, 如切割、温度、触、压、光和声等物理刺激和化学刺激。

2. **内感受器** interoceptor 分布于内脏和心血管等处, 接受物理刺激和化学刺激, 如渗透压、压力、温度、离子和化合物浓度等的刺激。嗅粘膜的嗅觉感受器及舌的味蕾虽刺激来自外界, 但这两种感受器与内脏活动有关, 故将它们列入内感受器。

3. **本体感受器** proprioceptor 分布在肌、肌腱、关节和内耳的位觉器等处, 接受机体运动和平衡变化时所产生的刺激。

(四川大学华西医学中心 杨开清)

第十四章 视 器

视器 visual organ 即眼 eye，由眼球和眼副器共同构成，眼大部分位于眶内。眼球的功能是接受光刺激，将感受的光波刺激转变为神经冲动，经视觉传导通路至大脑视觉中枢，产生视觉，分辨外界物体。眼副器位于眼球的周围或附近，包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌以及眶脂体和眶筋膜等，对眼球起支持、保护和运动作用。

第一节 眼 球

眼球 eyeball 近似球形，为视器的主要部分，后部借视神经连于间脑的视交叉。眼球前面角膜正中点称前极，后面巩膜正中点称后极。前、后极连线称眼轴 axis oculi。在眼球的表面，距前、后极相等的各点连线称眼球的中纬线或赤道。经眼球表面前、后极的连线称经线。经瞳孔中央至视网膜黄斑中央凹的连线与视线方向一致，称视轴 axis optica。眼眶呈四棱锥形，两眼眶内侧壁几乎平行，外侧壁在视交叉处相交成 90° 角。眼眶内侧壁与外侧壁的夹角为 45° ，两眼视轴平行，各与眶轴成 22.5° 角 (图 14-1)。

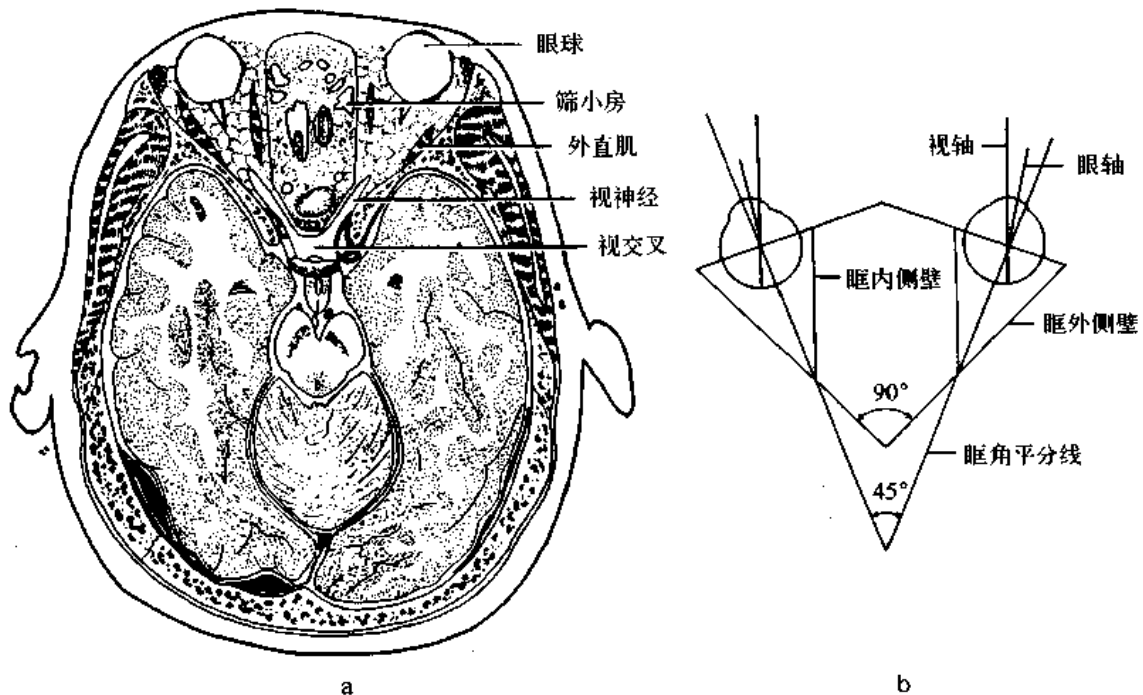


图 14-1 a. 经眼球、视交叉水平切面 b. 眶轴、眼轴和视轴

眼球由眼球壁及其内容物组成。(图 14-2)

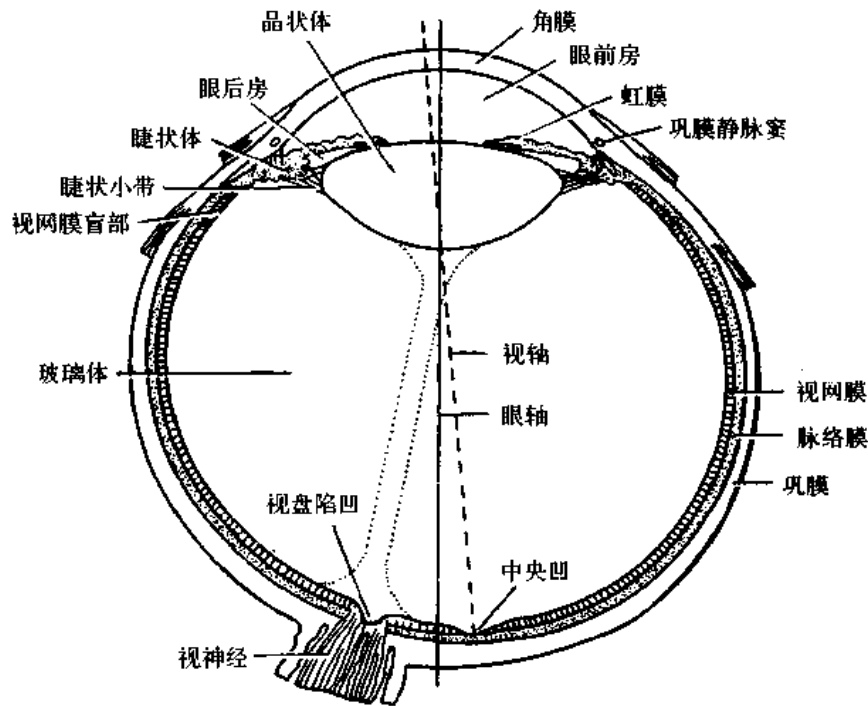


图 14-2 眼球的水平切面 (右侧)

一、眼 球 壁

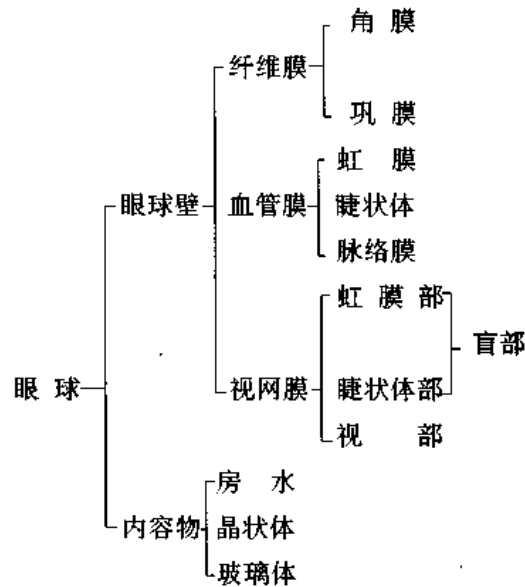
眼球壁 从外向内依次分纤维膜、血管膜和视网膜三层。

(一) 纤维膜或外膜

由坚韧的纤维结缔组织构成, 具有支持和保护作用。分为角膜和巩膜。

1. **角膜 cornea** 占眼球外膜的前 $1/6$, 无色透明, 无血管但富有感觉神经末梢, 由三叉神经的眼支支配, 发生病变时, 疼痛剧烈。角膜曲度较大, 外凸内凹, 富有弹性, 具有屈光作用。角膜实质炎或溃疡, 可致角膜混浊, 痊愈后形成瘢痕, 失去透明性, 影响视觉。角膜的营养物质有三个来源: 角膜周围的毛细血管、泪液和前房水。

2. **巩膜 sclera** 占纤维膜的后 $5/6$, 质地厚而坚韧, 呈乳白色, 不透明。前缘接角膜, 后方与视神经的硬膜鞘相延续。巩膜表面有许多小孔, 为神经、血管的通路。在眼球后极内侧, 因视神经纤维束穿行呈筛板状, 称巩膜筛板。在巩膜与角膜交界处外面稍内陷, 称巩膜沟, 靠近角膜缘处的巩膜实质内, 有环形的**巩膜静脉窦** sinus venous sclerae, 是房水流出的通道。巩膜厚薄不一, 后极部最厚, 向前逐渐变薄, 中纬线附近最薄, 在眼外肌附着处再次增厚。巩膜前部露于眼裂的部分, 正常呈乳白色, 黄色常是黄疸的重要体征, 老年人的巩膜可因脂肪物质沉着略呈黄色, 先天性薄巩膜呈蔚蓝色。



(二) 血管膜或中膜

血管膜在外膜的内面，富有血管和色素细胞，呈棕黑色，故又称葡萄膜、血管膜或色素膜。血管膜由前向后分为虹膜、睫状体和脉络膜三部分。

1. **虹膜** iris(图 14-2, 3) 位于中膜的最前部，呈冠状位的圆盘形的薄膜。中央有圆形的瞳孔 pupil。虹膜游离缘较肥厚，称瞳孔缘。另一缘接睫状体。虹膜将角膜和晶状体之间的间隙分隔为较大的前房和较小的后房。在前房周边，虹膜与角膜交界处构成的环形区域，称虹膜角膜角(亦称前房角)。此角前外侧壁有小梁网 trabecular reticulum，连于巩膜与虹膜之间，是房水循环的必经之路，具有滤帘作用。虹膜的基质内有两种平滑肌纤维，环绕瞳孔周缘的称瞳孔括约肌 sphincter pupillae 可缩小瞳孔，由副交感神经支配；呈放射状排列的，称瞳孔开大肌 dilator pupillae，可开大瞳孔，由交感神经支配。在弱光下或视远物时，瞳孔开大；在强光下或视近物时，瞳孔缩小。在活体上，透过角膜可见虹膜及瞳孔。虹膜的颜色取决于色素的多少，有种族差异，白色人种，因缺乏色素，虹膜呈浅黄色或浅蓝色；有色人种因色素多，虹膜色深，呈棕褐色。

2. **睫状体** ciliary body (图 14-2, 3) 是中膜的肥厚部分，位于巩膜的内面。其后部较为平坦，称睫状环。前部有向内突出呈辐射状排列的皱襞，称睫状突 ciliary processes。在眼球矢状断面上，睫状体呈三角形。三角的尖端向后与脉络膜相续连；其底向前，附于角膜边缘的巩膜。睫状体内的平滑肌，称为睫状肌 ciliary muscle，由副交感神经支配。该肌前端附于角膜巩膜交界处，后端达脉络膜前缘。睫状肌依肌纤维排列的方向分为环行纤维、纵行纤维和斜行纤维。与调节晶状体最为密切的是环行纤维，环行纤维收缩使睫状环缩小，睫状突向内，使睫状突与晶状体赤道部相接近，睫状小带松弛后对晶状体的牵拉力减弱；藉晶状体囊和晶状体的弹性，晶状体囊松弛，晶状体变厚。睫状体还有产生房水的作用。

3. **脉络膜** choroid 占中膜的后2/3，其前部较薄，后部较厚，黄斑部厚达0.26mm。是一层柔软光滑含血管、色素而具一定弹性的棕色薄膜，在眼内压调节上起重要作用。

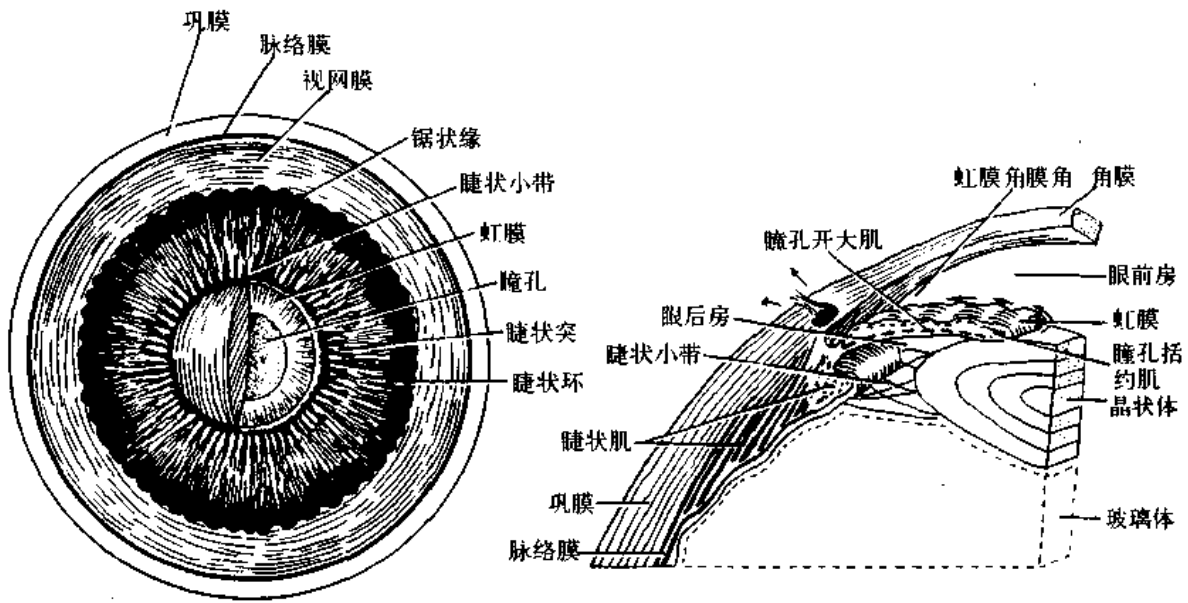


图 14-3 眼球前半部后面观及虹膜角膜角

后方有视神经穿过，外邻巩膜，二者间为淋巴间隙，内贴视网膜色素层。具有营养视网膜，吸收眼内分散光线避免扰乱视觉的功能。

(三) 视网膜或内膜

视网膜 retina (图 14-2) 在中膜内面，由神经外胚层形成的视杯发生而来，视杯分两层。外层发育为色素上皮层，由大量的单层色素上皮构成；内层为神经层，是视网膜的固有结构，两层之间有一潜在的间隙，此间隙是造成视网膜的外层与内层容易脱离的解剖学基础，视网膜脱离是指视网膜内层与色素上皮分离而言。视网膜从后向前可分为三部分：视网膜脉络膜部、视网膜睫状体部和视网膜虹膜部。睫状体部和虹膜部贴附于睫状体和虹膜的内面，无感光作用，故称为视网膜盲部。视网膜视部最大、最厚，附于脉络膜的内面，为视器接受光波刺激并将其转变为神经冲动的部分。视部的后部最厚，愈向前愈薄。视神经起始处有圆形白色隆起，称**视神经盘 optic disc**，盘的边缘隆起，中央凹陷 (图 9-46) 称**视盘陷凹**，其中央有视网膜中央动、静脉穿过。视神经盘处无感光细胞，称**生理性盲点**。在视神经盘的颞侧约 3.5mm 稍偏下方有一黄色小区，称**黄斑 macula lutea**，活体呈褐色或红褐色，其中央凹陷称**中央凹 fovea centralis** (图 14-4)，此区无血管，是感光最敏锐处，由密集的**视锥细胞**构成。这些结构在活体上，可用眼底镜窥见。

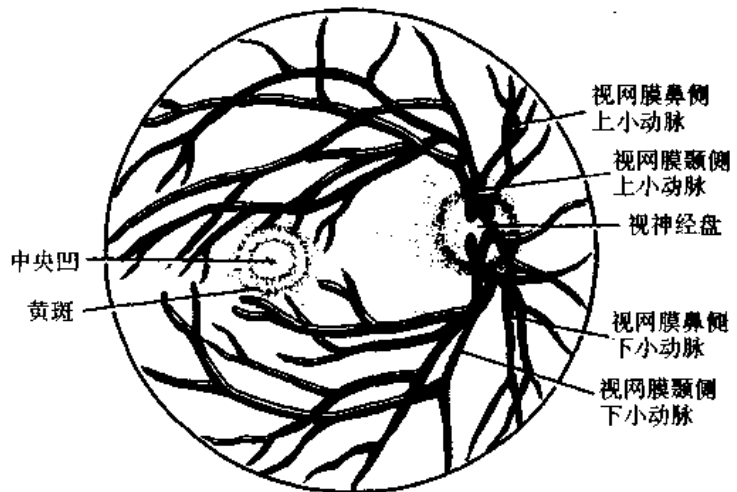


图 14-4 眼底 (右侧)

视网膜视部主要由三层细胞组成(图14-5)。外层为视锥和视杆细胞,它们是感光细胞,紧邻色素上皮层;中层为双极细胞,将感光细胞的神经冲动传导至最内层的神经节细胞;内层为神经节细胞,节细胞的轴突向眼球后极鼻侧3.5mm处汇集,穿过脉络膜和巩膜,构成视神经。视锥细胞主要分布在视网膜中央部,能感受强光和颜色,在白天或明亮处视物时起主要作用;视杆细胞主要分布于视网膜周边部,只能感受弱光,在夜间或暗处视物时起主要作用。其余的神经细胞均起连接传导作用。

二、眼球的内容物

眼球的内容物包括房水、晶状体和玻璃体(图14-2,3)。这些结构和角膜一样都是透明而无血管,具有屈光作用,它们和角膜合称为眼的屈光装置或屈光系统,使物象投射在视网膜上。

(一) 眼房和房水

1. 眼房 chambers of eyeball 眼房是位于角膜和晶状体、睫状体之间的间隙,被虹膜分隔为眼前房和眼后房。前、后眼房借瞳孔相互交通。眼前房的前界为角膜,后界为虹膜的前面;后房的前界为虹膜后面的色素上皮,后界为晶状体、睫状体和睫状小带。

2. 房水 aqueous humor 为无色透明的液体,充满在眼房内。房水的生理功能是为角膜和晶状体提供营养,维持正常的眼内压,还有折光作用。房水由睫状体产生,充填于眼后房,经瞳孔至眼前房,最后经虹膜角膜角隙进入巩膜静脉窦,借睫前静脉汇入眼静脉。通常房水通过瞳孔很少受到阻碍,故眼前房和眼后房的压力大致相等。在病理情况下,房水通过瞳孔受阻碍时,如虹膜后粘连或瞳孔闭锁,房水滞于眼后房内,导致眼内压增高,临床上称为继发性青光眼。

(二) 晶状体

晶状体 lens 无色透明,富有弹性,不含血管和神经。位于虹膜与玻璃体之间,呈双凸透镜状,前面曲度较小,后面曲度较大。晶状体外面包以具有高度弹性被膜,称为晶状体囊。晶状体实质由平行排列的晶状体纤维所组成,周围部,称晶状体皮质,较软;中央部称晶状体核。晶状体若因疾病或创伤而变混浊,称为白内障。

晶状体借睫状小带(晶状体悬韧带)系于睫状体。睫状小带由透明、坚硬、无弹性的纤维交错构成。同一根纤维的粗细一致,不同的纤维间的粗细不同。晶状体的曲度随所视物体的远近不同而改变。当视近物时,睫状体内主要由环行排列的肌收缩,向前内牵引睫状突使之变厚,睫状小带松弛,晶状体则由于本身的弹性而变凸,特别是前部凸度增大,屈光力度加强,使进入眼球的光线恰能聚焦于视网膜上。当视远物时,与此相反。晶状体改变曲度的能力,随年龄增长而逐渐减弱,这是因晶状体核部逐渐变大、变

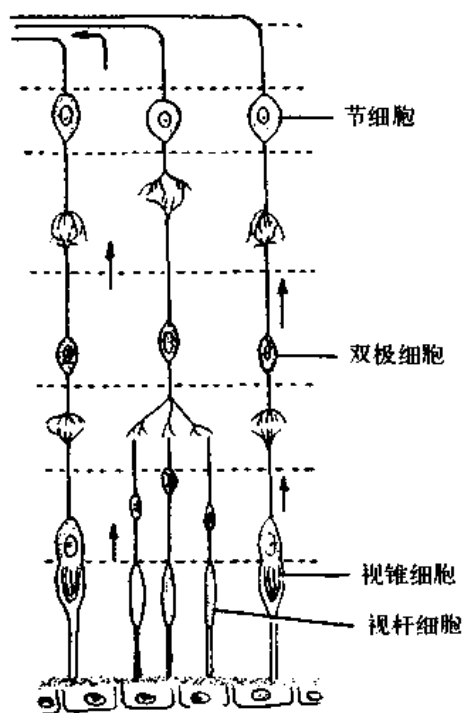


图14-5 视网膜的神经细胞示意图

硬、弹性减退及睫状肌逐渐萎缩之故。

(三) 玻璃体

玻璃体 vitreous body 是无色透明的胶状物质，表面覆被着玻璃体膜。它填充于晶状体与视网膜之间，约占眼球内腔的4/5。玻璃体前面因以晶状体及其悬韧带为界，故呈凹面状，称**玻璃体凹**；玻璃体的其它部分与睫状体和视网膜相邻，对视网膜起支撑作用，若支撑作用减弱，可导致视网膜剥离。若玻璃体混浊，可影响视力。

第二节 眼 副 器

眼副器 accessory organs of eye: 包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌、眶脂体和眶筋膜等结构。有保护、运动和支持眼球的作用。

一、眼 睑

眼睑 eyelids(图14-6) 分上睑和下睑,位于眼球的前方,是保护眼球的屏障。上、下睑之间的裂隙称**睑裂**。睑裂两侧上、下眼睑结合处分别称为**睑内侧**、**外侧连合**。睑裂两端成锐角分别称**内眦**和**外眦**。睑的游离缘称**睑缘**。睑缘的前缘有**睫毛**,睫毛约有2-3行,上下睫毛均弯曲向前,有防止灰尘进入眼内和减弱强光照射作用。如果睫毛长向角膜,则为**倒睫**;严重的可引起角膜溃疡、瘢痕、失明。内眦较圆钝,附近有微凹陷的空隙,称**泪湖** lacrimal lacus。泪湖的底部有**蔷薇色隆起**,称**泪阜** lacrimal caruncle。在上、下睑缘近内侧端各有一小隆起称**泪乳头** lacrimal papilla,其顶部有一小孔称**泪点** lacrimal punctum,是泪小管的开口。开口朝向后方,正对泪湖,便于吸入泪液。

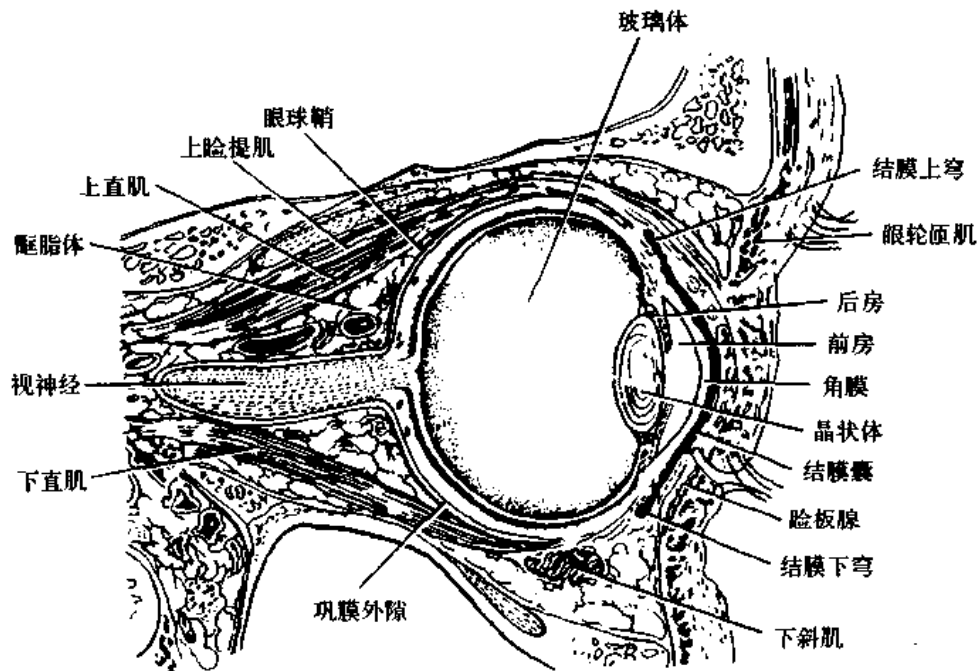


图14-6 眼眶矢状切面

眼睑由浅至深可分为5层：皮肤、皮下组织、肌层、睑板和睑结膜。睑的皮肤薄，皮下组织疏松，缺乏脂肪组织。肌层主要是眼轮匝肌睑部，该肌收缩闭合睑裂。在上睑还有上睑提肌，该肌以宽阔的腱膜止于上睑上部，可提起上睑。睑板及**睑板腺**tarsal glands：睑板为一半月形致密结缔组织板，上、下各一，上、下睑板的内、外两端借横位的**睑内、外侧韧带**与眶缘相连接。睑内侧韧带较强韧，其前面有内眦动、静脉越过，后面有泪囊，是施行泪囊手术时寻找泪囊

的标志。睑板内有许多呈麦穗状分支的**睑板腺**，与睑缘垂直排列，其导管开口于睑后缘。睑板腺为特化的皮脂腺，分泌油脂样液体，富含脂肪、脂酸及胆固醇，有润滑睑缘和防止泪液外溢作用。若睑板腺导管阻塞，形成**睑板腺囊肿**，亦称**霰粒肿**。当睑板腺化脓性感染时，临床上称为**内麦粒肿**；如感染位于睫毛毛囊或其附属腺体，称为**外麦粒肿**。在上睑板上缘和下睑板下缘处，各有一薄层结缔组织膜连于眶上、下缘，称为**眶隔**orbital septum。它与眶骨膜相互延续，是眶筋膜的一部分。(图14-7)

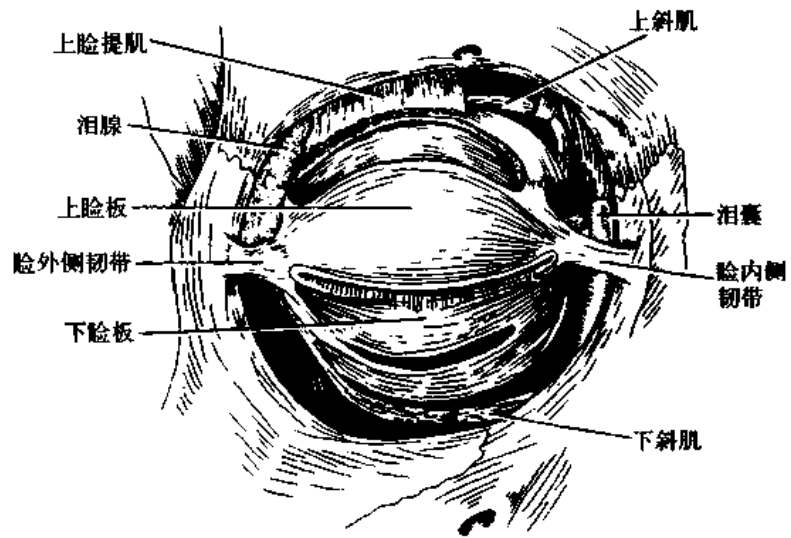


图14-7 睑板(右侧)

二、结 膜

结膜conjunctiva (图14-6) 是一层薄而光滑透明的粘膜，覆盖在眼球的前面和眼睑的后面，富含血管。按所在部位，可分三部：**睑结膜**palpebral conjunctiva是衬覆于上、下睑内面的部分，与睑板结合紧密。在睑结膜内表面，可透视深层的小血管和垂直于睑缘的**睑板腺**。**球结膜**bulbar conjunctiva为覆盖在眼球前面的部分。在近角膜缘处，移行为角膜上皮。在角膜缘处与巩膜结合紧密，而其余部分连结疏松易移动。**结膜穹隆**conjunctival fornix位于睑结膜与球结膜互相移行处，其返折处分别构成**结膜上穹**和**结膜下穹**。结膜上穹较结膜下穹为深。当上、下睑闭合时，整个结膜形成囊状腔隙，称**结膜囊**conjunctival sac。此囊通过睑裂与外界相通。结膜各部的组织结构不完全相同，一般病变常局限于某一部位。如沙眼易发于睑结膜、结膜穹；疱疹则多见于角膜缘部的结膜和球结膜。

三、泪 器

泪器lacrimal apparatus 由泪腺和泪道组成。泪道包括泪点、泪小管、泪囊和鼻泪管(图14-8)。

(一) 泪腺

泪腺 lacrimal gland 位于眶上壁前外侧部的泪腺窝内，分泌泪液，有10~20条排泄管开口于结膜上穹的外侧部。泪液借眨眼活动涂抹于眼球表面。实际上，角膜表面的上皮细胞表面具有微绒毛，经常保持角膜表面覆有一层泪液。泪液有防止角膜干燥和冲洗微尘作用，此外尚含溶菌酶，具有灭菌作用。多余的泪液流向泪湖，经泪点、泪小管进入泪囊，再经鼻泪管到鼻腔。

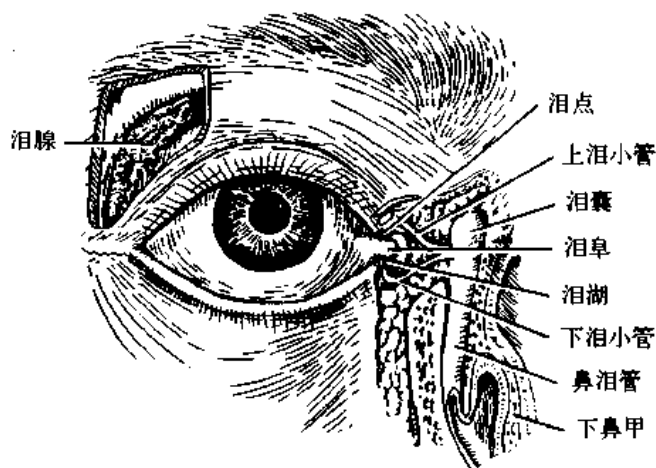


图14-8 泪器(右侧)

(二) 泪小管

泪小管 lacrimal ductule 泪小管为连结泪点与泪囊的小管，分上泪小管和下泪小管。它们分别垂直向上、下行，继而几乎成直角转向内侧汇合一起，开口于泪囊上部。泪点变位常引起泪溢症。

(三) 泪囊

泪囊 lacrimal sac 位于眶内侧壁前部的泪囊窝中，为一膜性的盲囊。上端为盲端，高于内眦，下部移行为鼻泪管。泪囊和鼻泪管贴附于泪囊窝和骨性鼻泪管的骨膜。泪囊的前面有睑内侧韧带和眼轮匝肌睑部的纤维横过。眼轮匝肌还有少量的肌束跨过泪囊的深面。眼轮匝肌收缩时，牵引睑内侧韧带可扩大泪囊，使囊内产生负压，促使泪液流入泪囊。

(四) 鼻泪管

鼻泪管 nasolacrimal duct 为膜性管道。鼻泪管的上部包埋在骨性鼻泪管中，与骨膜紧密结合；下部在鼻腔外侧壁粘膜的深面，下部开口于下鼻道外侧壁的前部。开口处的粘膜内有丰富的静脉丛，故感冒时，粘膜易充血和肿胀使鼻泪管下口闭塞，使泪液向鼻腔引流不通畅，故感冒时常有流泪的现象。

四、眼球外肌

眼球外肌 extraocular muscles (图14-9) 包括运动眼球的4块直肌、2块斜肌和上提上眼睑的上睑提肌(图IV-8)，都是骨骼肌，统称为视器的运动装置。各直肌共同起自视神经孔周围和眶上裂内侧的总腱环，在中纬线的前方，分别止于巩膜的上、下、内侧面和外侧面。

上睑提肌 levator palpebrae superioris 起自视神经管前上方眶壁，在上直肌上方向前走行。前端成为腱膜，止于上睑的皮肤、上睑板。此肌收缩可上提上睑，开大眼裂，由动眼神经支配。

Müller肌是一块很薄、很小的平滑肌，起于上睑提肌下面的横纹肌纤维间，在上睑提肌与上直肌、结膜穹隆之间向前下方走行，止于睑板上缘。Müller肌有帮助提上睑和

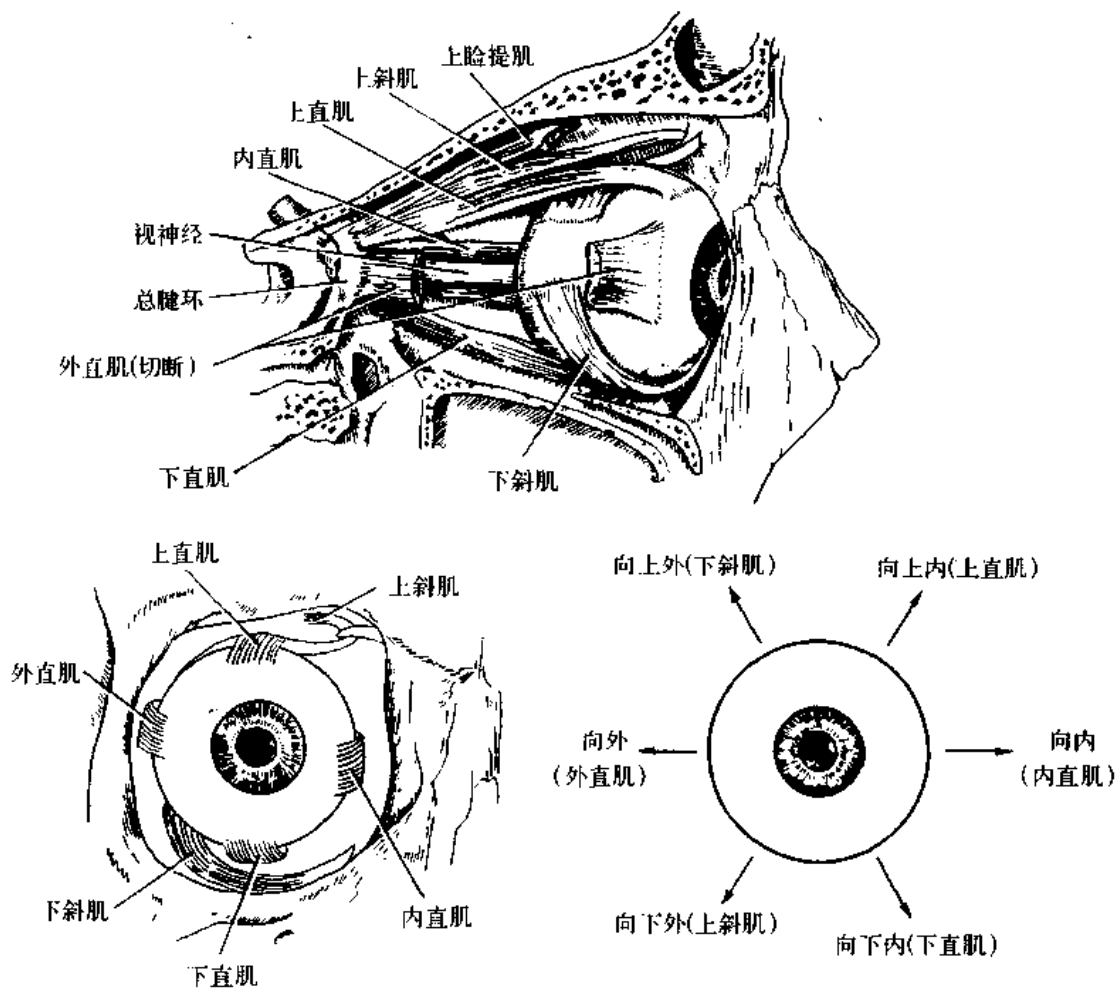


图14-9 眼肌

维持上睑正常位置的作用，Müller肌收缩，可使睑裂开大约2mm。该肌受颈交感神经支配，故在Horner综合征可出现瞳孔缩小、上睑下垂（眼裂变窄）及眼球内陷等。

上直肌 rectus superior 位于上睑提肌下方，眼球上方，与眼轴约呈 23° 角，止于眼球上方赤道之前的巩膜，收缩使瞳孔转向上内方。由动眼神经支配。

内直肌 rectus medialis 位于眼球内侧，止于眼球内侧部赤道以前之巩膜。该肌可使瞳孔转向内侧，由动眼神经支配。

下直肌 rectus inferior 在眼球下方，止于眼球下部赤道以前的巩膜。该肌可使瞳孔转向下内方。由动眼神经支配。

外直肌 rectus lateralis 位于眼球外侧，止于眼球外侧部赤道以前的巩膜。该肌收缩，使瞳孔转向外侧。由展神经支配。

上斜肌 obliquus superior 位于上直肌与内直肌之间；起于总腱环，以纤细的腱通过附于眶内壁前上方的滑车，然后转向后外，在上直肌下方止于眼球赤道后方的巩膜。该肌收缩，使瞳孔转向下外方。由滑车神经支配。

下斜肌 obliquus inferior 起自眶下壁的内侧份近前缘处，向后外止于眼球下面中纬线后方的巩膜。该肌可使瞳孔转向上外方。由动眼神经支配。

眼球的正常运动,并非单一肌肉的收缩,而是两眼数条肌协同作用的结果。如眼向下俯视时,两眼的下直肌和上斜肌必须同时收缩;仰视时,两眼上直肌和下斜肌同时收缩;侧视时,一侧眼的外直肌和另一侧眼内直肌共同的作用;聚视中线则是两眼内直肌共同作用的结果。当某一肌麻痹时,可出现斜视和复视现象。

五、眶脂体与眶筋膜

(一) 眶脂体

眶脂体 adipose body of orbit 是填充于眼球、眼肌与眶骨膜之间的脂肪组织块(图 14-6)。在眼球后方,视神经与眼球各肌之间含量较多,前部较少。眶脂体的功能是固定眶内各种软组织,对眼球、视神经、血管和泪器起弹性软垫样的保护作用,尤其是使眼球运动自如,眼球后方的脂肪组织与眼球之间类似关节窝与关节头的关系,允许眼球作多轴的运动;还可减少外来震动对眼球的影响。

(二) 眶筋膜

眶筋膜 orbital fasciae 包括眶骨膜、眼球筋膜鞘、肌筋膜鞘和眶隔。(图 14-6)。

1. **眶骨膜** periorbita 是疏松地衬于眶壁内面的漏斗形的膜,包容除视神经和眶下神经、血管以外的一切眶内结构。向后在视神经管和眶上裂内侧处续连于颅腔内骨膜,即硬脑膜外层;向前与面前部骨的骨膜相续连。

2. **眼球筋膜鞘** fascial sheath of eyeball 是眶脂体与眼球之间的薄而致密的纤维膜,又称 Tenon 囊。此鞘包绕眼球大部,向前在角膜缘稍后方与巩膜融合在一起,向后与视神经硬膜鞘结合。鞘后部坚厚,被出入眼球的血管、神经穿过;前部较薄,在眼外肌的附着处,延续为肌的筋膜鞘。眼球筋膜鞘内面光滑,与眼球之间称巩膜外隙,隙内有一些松软而纤细的结缔组织,故眼球在鞘内较灵活地活动。手术时,将麻醉剂注入巩膜外隙。眼球摘除术,是在眼球筋膜鞘内进行。人工眼球术,是将眼球安置在鞘内。

3. **眼肌筋膜鞘** sheath of ocular muscles 作鞘状包绕眶内各肌,包绕眼球外肌的筋膜鞘在前部与眼球鞘相延续。肌筋膜前部较厚,向后逐渐变薄弱。

4. **眶隔** orbital septum 在上睑板的上缘和下睑板的下缘各有一薄层结缔组织连于眶上缘和眶下缘,这层结缔组织称为眶隔。它与眶骨膜相互续连。

第三节 眼的血管和神经

一、动 脉

眼动脉 ophthalmic a. (图 14-10) 眼球和眶内结构血液供应主要来自眼动脉。当颈内动脉穿出海绵窦后,在前床突内侧发出眼动脉。眼动脉在视神经下方经视神经管入眶,先居视神经外侧,再经其上方而达眶内侧,前行于上斜肌和上直肌之间,终支出眶达鼻背。其主要的分支如下:

1. **视网膜中央动脉** central artery of retina (图 14-4) 是供应视网膜内层的唯

一动脉。它自眼动脉发出后，行于视神经下方，在距眼球约10-15mm处，在视神经的下方穿入视神经鞘内（走行长度为0.9~2.5mm），继而行于神经内直至巩膜筛板后，从视神经盘穿出，先分为上、下二支，再分成视网膜鼻侧上、下和视网膜颞侧上、下小动脉，分布至视网膜周边部分，分别营养视网膜鼻侧上、下，颞侧上、下扇形区。临床上，用眼底镜可直接观察这些结构，它对某些疾病的诊断和预后的判断，有重要意义。黄斑中央凹0.5mm范围内无血管分布。

视网膜中央动脉及其分支均有同名静脉伴行。视网膜中央动脉是终动脉，在视网膜内分支间不吻合，也不与脉络膜内的血管吻合，但在视神经鞘内和视神经内行于两段的分支有吻合。视网膜中央动脉阻塞时可产生眼全盲。

2. 脉络膜动脉（图14-11）
又称睫后短动脉，有很多支，在视神经周围穿入眼球，分布于脉络膜。

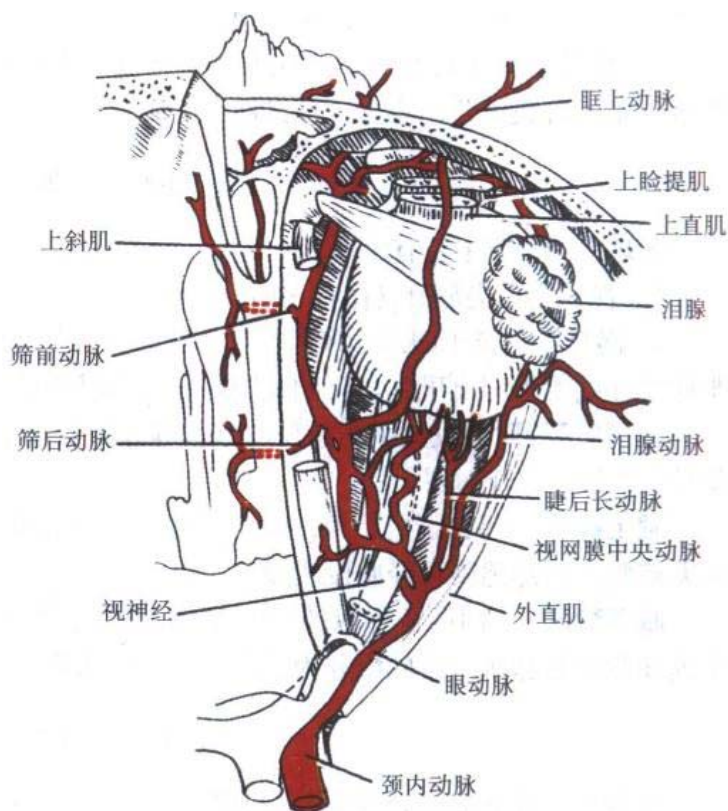


图14-10 眼的动脉(右侧)

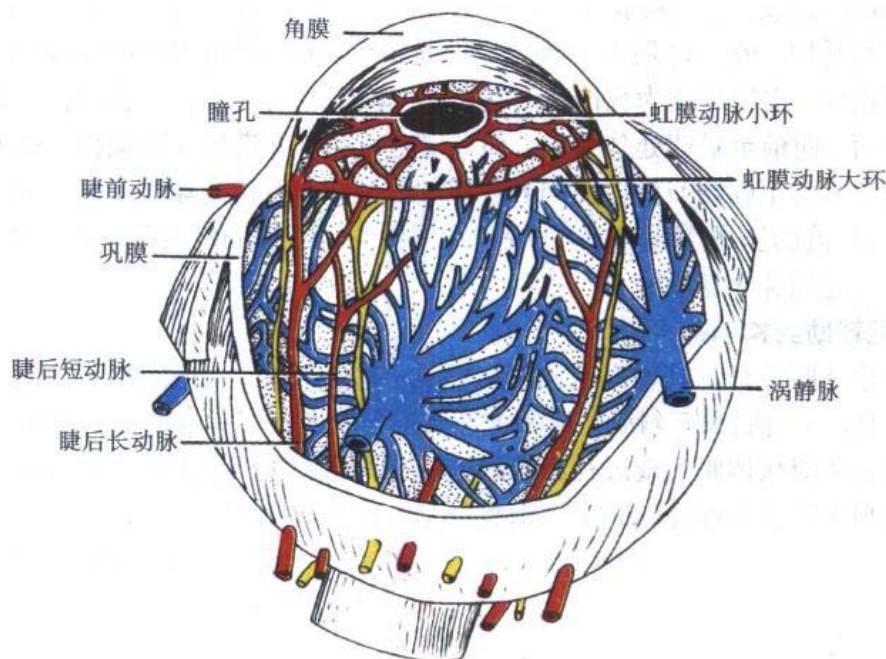


图14-11 虹膜的动脉和涡静脉

3. **虹膜动脉** (图14-11) 又称睫后长动脉, 有两支, 在视神经内、外侧穿入巩膜, 在巩膜与脉络膜间前行至虹膜后缘, 各分上、下二支, 与睫前动脉的小支吻合, 形成虹膜动脉大环, 由此环再分支, 呈辐射状走向瞳孔游离缘, 在该处吻合成虹膜动脉小环。

4. **睫前动脉** (图14-11) 由眼动脉的各肌支发出, 在巩膜前部穿入, 与虹膜动脉吻合。未入巩膜前分出小支至球结膜。

二、静 脉

眼球内的静脉主要有:

1. **视网膜中央静脉** (图IV-10) 与同名动脉伴行, 收集视网膜回流的血液。

2. **涡静脉** 位于眼球中膜的外层, 此静脉不与动脉伴行, 而集中构成4-6条, 在眼球中纬线附近穿出巩膜。收纳虹膜睫状体和脉络膜的静脉。

3. **睫前静脉** 收集眼球前份的虹膜等处的血液回流。这些静脉以及眶内其它静脉, 最后汇入眼上、下静脉。

眼上静脉 起自眶内上角, 向后经眶上裂注入海绵窦。因该静脉与面静脉有吻合, 且无瓣膜, 面部感染可经此侵袭颅内。

眼下静脉 细小, 位于视神经下方, 起自眶下壁及内侧壁的静脉网, 收集附近眼肌、泪囊和睑的静脉血, 行向后分为二支, 一支注入眼上静脉, 另一支经眶下裂汇入翼丛。

三、神 经

视器的神经支配来源较多, 主要有:

(一) 视神经

视神经 optic nerve 起于眼球后极内侧约3mm, 行向后内, 穿经视神经管入颅中窝。视神经被三层被膜包裹, 这三层膜分别与脑的三层被膜直接延续, 故蛛网膜下隙也沿视神经向眼球后部延伸, 在眼球后部硬脑膜与巩膜相续。硬脑膜于视神经管处分为两层, 外层与眶骨膜连续, 内层延续为视神经的硬膜鞘, 该鞘向前与眼球巩膜融合。蛛网膜位于硬膜鞘的内面, 向前至眼球处分为内、外二层, 分别与巩膜和软膜融合, 视神经周围的硬膜下隙和蛛网膜下隙均与颅内的同名腔隙相互延续, 但在眼球处形成盲端, 若颅内压增高, 导致脑脊液的压力增高, 亦可使视神经周围的盲管样的蛛网膜下隙的压力增高, 压迫视神经, 引起视神经盘水肿。

(二) 支配辅助结构的神经

除视神经连于眼球外, 其辅助结构的神经支配来源较多。动眼神经支配上睑提肌、上直肌、内直肌、下直肌和下斜肌; 滑车神经支配上斜肌; 展神经支配外直肌。眼球内肌的瞳孔括约肌和睫状体肌由动眼神经内的副交感纤维支配; 瞳孔开大肌由交感神经支配; 感觉神经则来自三叉神经的眼支; 泪腺分泌由面神经支配。

(四川大学华西医学中心 杨开清)

第十五章 前庭蜗器

前庭蜗器 vestibulocochlear organ 又称为**耳** ear, 耳可分为**外耳**、**中耳**和**内耳**三部分(图15-1)。听感受器(听器)和位觉感受器(平衡器)位于内耳;外耳和中耳是声波的传导装置,是前庭蜗器的副属器。听器是感受声波刺激的感受器,位觉器是感受头部位置变动、重力变化和运动速度刺激的感受器。二者的功能虽不同,但在结构上关系密切。

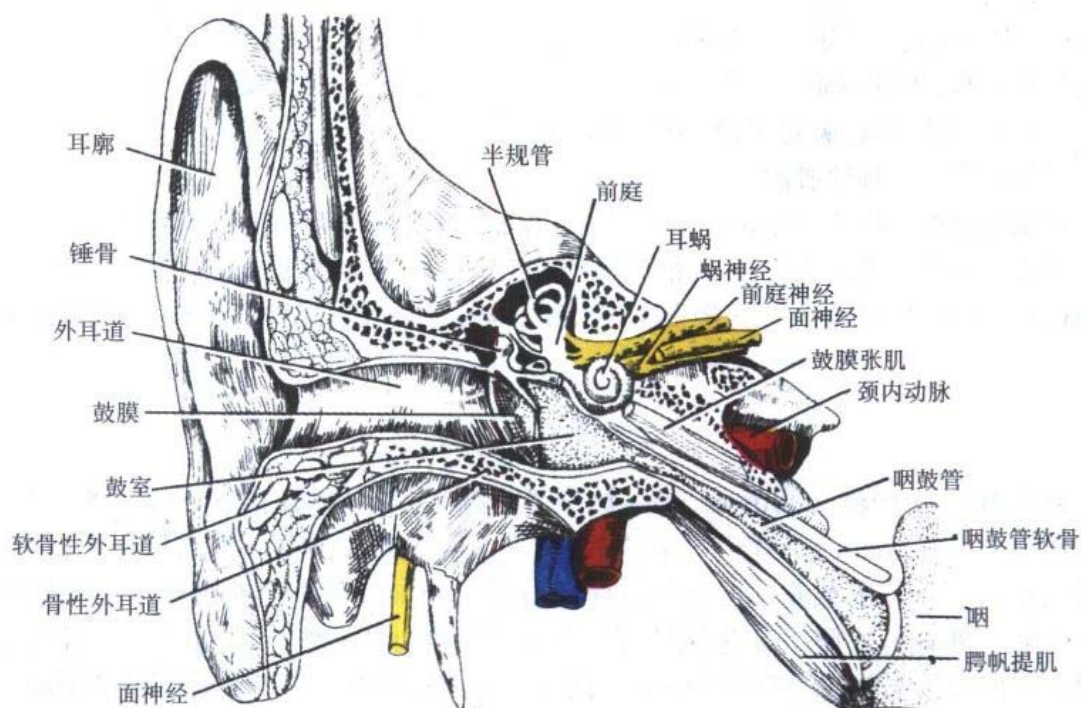


图15-1 前庭蜗器全貌模式图

第一节 外 耳

外耳 external ear 包括耳廓、外耳道和鼓膜三部。

一、耳 廓

耳廓 auricle 耳廓位于头部两侧,由弹性软骨和结缔组织构成,表面覆盖着皮肤。耳廓下1/3为**耳垂** auricular lobule,耳垂内无软骨,仅含结缔组织和脂肪,是临床采血的部位。

耳廓前外侧面凹凸不平(图15-2),从前面观察耳廓,可见耳廓周缘卷曲,称耳轮。耳轮前起自外耳门上方的耳轮脚,围成耳廓的上缘和后缘,连于耳廓下方的耳垂。耳轮的前方有一与其平行的弧形隆起,称对耳轮。对耳轮的上端分为对耳轮上脚和对耳轮下脚,两脚之间有三角形的浅窝,称三角窝。耳轮和对耳轮之间狭长的凹陷,称耳舟。对耳轮前方的窝称耳甲,耳甲被对耳轮脚分为上部的耳甲艇和下部的耳甲腔。耳甲腔通入外耳门 external acoustic pore。耳甲腔的前方有一突起称耳屏,耳甲腔后方对耳轮下部有一突起,称对耳屏,耳屏与对耳屏之间有一凹陷,称耳屏间切迹。

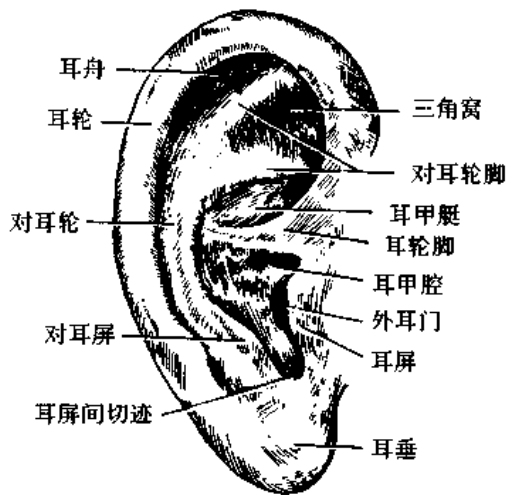


图15-2 耳廓

耳廓后内侧面的隆凸与前外侧面的凸凹相对应。对向耳舟、耳甲、三角窝的部分分别称为耳舟隆起、耳甲隆起、三角窝隆起。与对耳轮、耳轮下脚、耳轮脚对应者,分别称耳轮窝、对耳轮横沟、耳轮脚沟。

耳廓借软骨、韧带、肌和皮肤连于头部两侧,耳廓的软骨向内续为外耳道软骨,人类耳廓的肌多已退化。分布于耳廓的神经来源较多:有来自脊神经颈丛发出的耳大神经和枕小神经;有来自三叉神经发出的耳颞神经及面神经、迷走神经、舌咽神经的分支。

二、外耳道

外耳道 external acoustic meatus 是从外耳门至鼓膜的管道(图15-1)。成人长约2.5~3.5cm。外耳道约呈“S”状弯曲,先趋向前内,继而转向后内上方,最后向前内下方。因鼓膜向前下外方向倾斜45°角,故外耳道的前壁和下壁较后壁和上壁长。外耳道外侧1/3为软骨部,与耳廓的软骨相延续;内侧2/3为骨性部,由颞骨鳞部和鼓部围成的椭圆形短管。两段交界处较狭窄。由于软骨部可被牵动,故将耳廓向后上方牵拉,即可使外耳道变直,从而可观察到鼓膜。在婴儿因颞骨尚未骨化,其外耳道几乎全由软骨支持,短而直,鼓膜近于水平位,检查时需拉耳廓向后下方。

外耳道表面被以薄层皮肤,皮肤内含有丰富的感觉神经末梢、毛囊、皮脂腺及耵聍腺,皮肤与软骨膜和骨膜结合紧密,不易移动,当发生外耳道皮肤疖肿时疼痛难忍。耵聍腺分泌耵聍,为粘稠的液体,当其干燥凝结成大块可能阻塞外耳道,影响听觉。外耳道前方邻接颞下颌关节和腮腺,故将手指放进外耳道,可感觉到关节的活动;腮腺炎症可因咀嚼使疼痛加剧。

三、鼓膜

鼓膜 tympanic membrane 在中耳鼓室外侧壁中叙述。

第二节 中 耳

中耳 middle ear 由鼓室、咽鼓管、乳突窦和乳突小房组成。

一、鼓 室

鼓室 tympanic cavity 由颞骨岩部、鳞部、鼓部及鼓膜围成的含气不规则小腔。在冠状面上，略呈双凹透镜状。鼓室有6壁，内有听小骨、韧带、肌、血管和神经等。鼓室的内面及上述各结构的表面均覆有粘膜，并与咽鼓管和乳突窦的粘膜相连续。

(一) 鼓室壁

鼓室为一不规则腔隙，可分为6个壁（图15-3，4，5）。

1. 外侧壁 鼓室外侧壁大部分由鼓膜构成，故又名鼓膜壁。在鼓膜上方为骨性部，即鼓室上隐窝的外侧壁。

鼓膜 tympanic membrane 位于外耳道与鼓室之间，呈椭圆半透明的薄膜，边缘附着在颞骨鼓部和鳞部；与外耳道底约成 $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 的倾斜角，其外面朝向前、下、外，所以外耳道的前壁和下壁较长。婴儿鼓膜更为倾斜，几乎呈水平位。鼓膜周缘较厚，下 $3/4$ 固定于鼓膜环沟内，为紧张部，坚实紧张，在活体呈灰白色，其前下部有一三角形的反光区，称**光锥** cone of light。中耳的一些疾患可引起光锥改变或消失。鼓膜中心内面锤骨柄末端附着处，凹向鼓室，称**鼓膜脐** umbo of tympanic membrane。由鼓膜脐沿锤骨柄向上，可见鼓膜分别向前、后，形成两个皱襞。两个皱襞间鼓膜上 $1/4$ 的三角形区，为松弛部，此部薄而松弛，在活体呈淡红色。

2. 上壁 又称鼓室盖壁，由颞骨岩部的鼓室盖构成，是由骨密质形成的一层薄的骨板，分隔鼓室与颅中窝。中耳疾患可能侵犯此壁，引起耳源性颅内并发症。

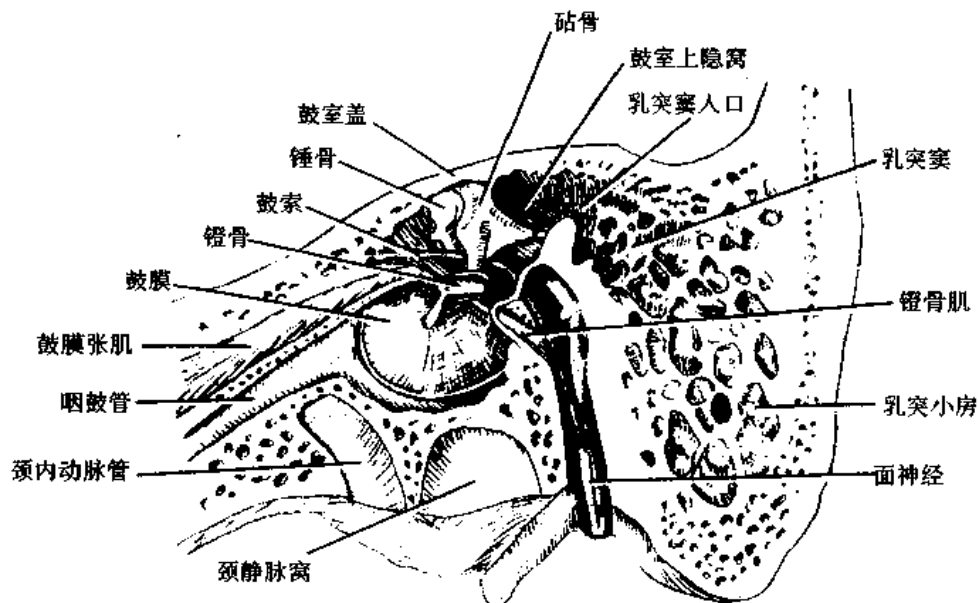


图15-3 鼓室外侧壁

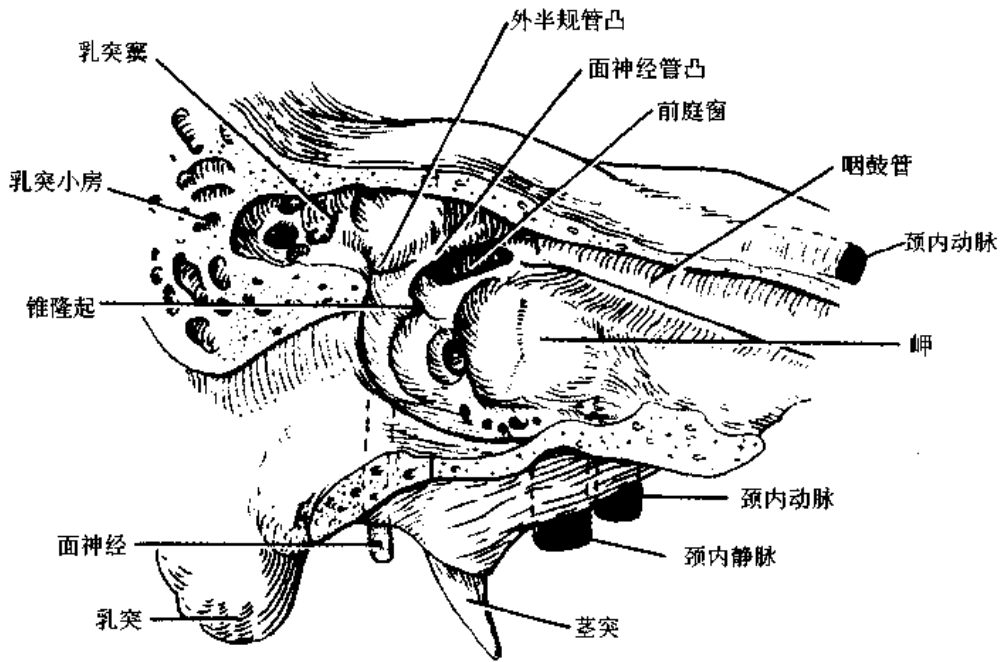


图 15-4 鼓室内侧壁

3. 下壁 为颈静脉壁，仅为一薄层骨板，凸面向鼓室，骨板将鼓室与颈静脉窝分隔。若该壁未骨化形成骨壁，则仅借粘膜和纤维结缔组织分隔鼓室和颈静脉球。对这种病人施行鼓膜或鼓室手术时，极易伤及颈静脉球而发生严重出血。

4. 前壁 为颈动脉壁，即颈动脉管的后外壁。此壁甚薄，借骨板分隔鼓室与颈内动脉。其上部，为颞骨岩部与鳞部的交界处，有肌咽鼓管，管的上部为鼓膜张肌半管，下部为咽鼓管半管。

5. 内侧壁 为迷路壁，是内耳前庭部的外侧壁。中部有圆形隆起，称岬 promontory，由耳蜗第一圈的隆凸形成。岬的后上方有一卵圆形小孔，称前庭窗 fenestra vestibuli (或卵圆窗) 连于前庭。在活体，由镫骨底及其周缘的韧带将前庭窗封闭。岬的后下方有一圆形小孔，称蜗窗 fenestra cochleae 或圆窗，在活体有膜封闭，称为第二鼓膜。在鼓膜穿孔时，此膜可以直接受到声波的振动。在前庭窗后上方有一弓形隆起，称面神经管凸，内藏面神经。面神经经内耳门入内耳道，在内耳道底前上部入面神经管。此管壁骨质甚薄，甚至缺如，中耳的炎症或手术易伤及面神经。

6. 后壁 为乳突壁，上部有乳突窦的入口，鼓室借乳突窦向后通入乳突内的乳突小房。中耳炎易侵入乳突小房而引起乳突炎。乳突窦入口的内侧有外半规管凸，乳突窦

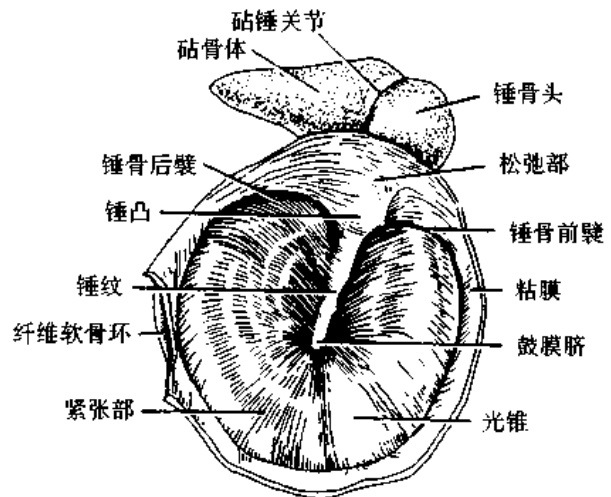


图 15-5 鼓膜(右侧)

人口的下方有一骨性突起，称为锥隆起，内藏镫骨肌。该肌的肌腱从锥隆起尖端的小孔伸出。面神经管由鼓室内侧壁经锥隆起上方转至后壁，然后垂直下行，出茎乳孔。在茎乳孔上约5mm有鼓索自面神经管穿出，经鼓索后小孔进入鼓室。

(二) 鼓室内的结构

鼓室内含有三块听小骨、两块肌、一根神经和与大气压力相等的空气。

1. 听小骨 auditory ossicles 及其连结 听小骨(图15-6)有3块，即锤骨、砧骨和镫骨。

(1) 锤骨 malleus: 形如鼓槌，有头、柄、外侧突和前突。锤骨头与砧骨体形成砧锤关节，位于鼓室上隐窝，借韧带连于上壁。柄附于鼓膜的脐区，柄的上端有鼓膜张肌附着。前突有韧带连于鼓室前壁；外侧突为鼓膜紧张部与松弛部分界标志。

(2) 砧骨 incus: 形如砧，有体和长、短二脚。体与锤骨头形成砧锤关节，长脚与镫骨头形成砧镫关节，短脚以韧带连于鼓室后壁。

(3) 镫骨 stapes: 可分为头、颈、两脚和一底。底借韧带连于前庭窗的周边，封闭前庭窗。

听骨链 锤骨借柄连于鼓膜，镫骨底封闭前庭窗，它们在鼓膜与前庭窗之间以关节和韧带连结成听骨链，组成杠杆系统。听骨链以锤骨前突和砧骨短脚为固定点和运动轴，锤骨柄与砧骨长脚几乎平行，当声波冲击鼓膜时，听骨链相继运动，使镫骨底在前庭窗作向内或向外的运动，将声波的振动转换成机械能传入内耳。炎症引起听骨粘连、韧带硬化等，听骨链的活动受到限制，可使听觉减弱。

2. 运动听小骨的肌 鼓膜张肌 tensor tympani 起自咽鼓管软骨上壁部、蝶骨大翼，肌腹位于肌咽鼓管上方的鼓膜张肌半管内，肌腱至鼓室内，直角折向外下，止于锤

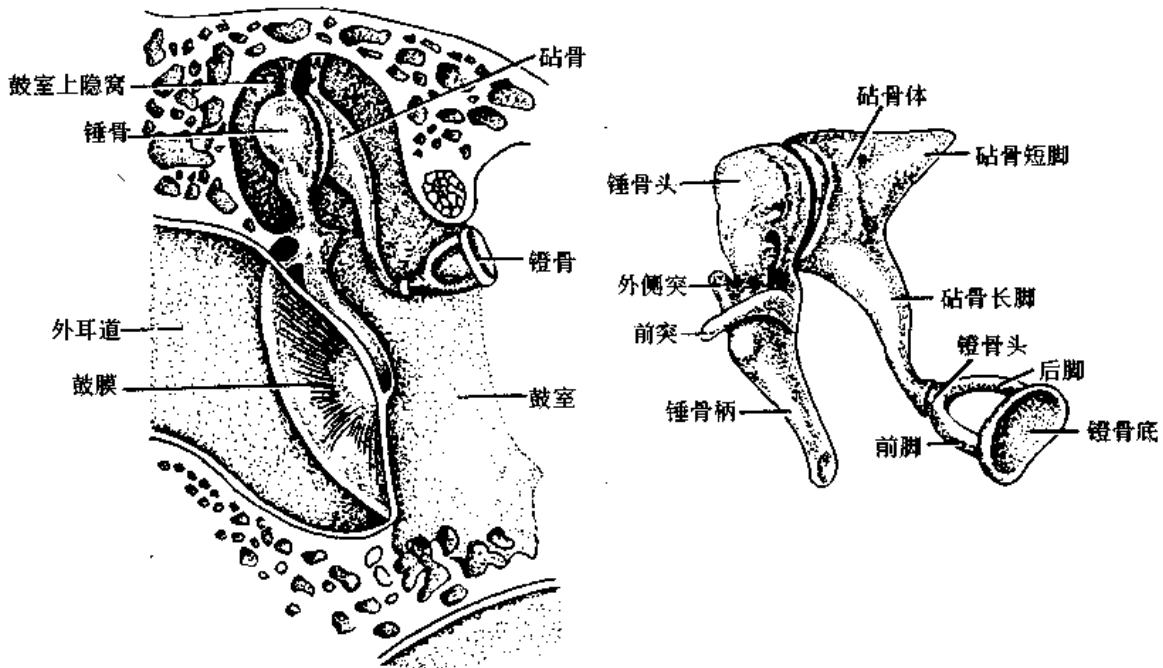


图15-6 听小骨

骨柄上端(图15-3)。该肌受三叉神经的下颌神经支配,收缩时可将锤骨柄牵引拉向内侧使鼓膜内陷以紧张鼓膜。**镫骨肌** *stapedius* 位于锥隆起内,腱经锥隆起尖端的小孔进入鼓室,止于镫骨颈。收缩时将镫骨头拉向后方,使镫骨底前部离开前庭窗,以减低迷路内压;并解除鼓膜的紧张状态,是鼓膜张肌的拮抗肌。该肌受面神经支配。

鼓室的粘膜 鼓室各壁的表面和听小骨、韧带、肌腱、神经等结构的表面覆盖一层与咽鼓管、乳突小房、乳突窦等处粘膜相连续的粘膜。鼓室的粘膜无腺体,固有膜也很薄,紧附于骨膜上。

二、咽 鼓 管

咽鼓管 *auditory tube (pharyngotympanic tube)* (图15-3) 咽鼓管连通鼻咽部与鼓室,长3.5~4.0cm,其作用是使鼓室的气压与外界的大气压相等,以保持鼓膜内、外两面的压力平衡。咽鼓管可分前内侧的软骨部和后外侧的骨性部。咽鼓管软骨约占咽鼓管长度的2/3,为一向外下开放的槽,由结缔组织膜封闭形成管,即咽鼓管半管,向后外开口于鼓室前壁,为咽鼓管鼓室口。咽鼓管骨性部约占咽鼓管全长的1/3。两部交界处管腔最窄,仅1~2mm,称**咽鼓管峡**。咽鼓管咽口和软骨部平时处于关闭状态,仅在吞咽运动或尽力张口时,咽口暂时开放。小儿咽鼓管短而宽,接近水平位,故咽部感染可经咽鼓管侵入鼓室。咽鼓管闭塞将会影响中耳的正常功能。

三、乳突窦和乳突小房

乳突窦 *mastoid antrum* 和**乳突小房** *mastoid cells* (图15-3、4) 乳突窦位于鼓室上隐窝的后方,向前开口于鼓室后壁上部,向后、下与乳突小房相通连,为鼓室和乳突小房之间的交通要道。乳突小房为颞骨乳突部内的许多含气小腔隙,大小不等,形态不一,互相连通,腔内覆盖着粘膜,且与乳突窦和鼓室的粘膜相延续。故中耳炎症可经乳突窦侵犯乳突小房而引起乳突炎。

第三节 内 耳

内耳 *internal ear* 又称迷路,全部位于颞骨岩部的骨质内(图15-7),位于鼓室内侧壁和内耳道底之间(图15-1),为听觉和位置觉感受器的主要部分。其形状不规则,构造复杂,可分为骨迷路和膜迷路两部。骨迷路是颞骨岩部骨密质围成的不规则腔隙,包括耳蜗、前庭、骨半规管。膜迷路套在骨迷路内,是密闭的膜性管腔或囊;可分为位于前庭内的前庭迷路,位于骨半规管内的膜半规管,和位于耳蜗内的蜗迷路。膜迷路内充满内淋巴,膜迷路与骨迷路之间充满外淋巴;内、外淋巴互不相通。

一、骨 迷 路

骨迷路 *bony labyrinth* (图15-8) 是由骨密质构成的腔与管,从前内向后外沿颞骨岩部的长轴排列。依次可分为耳蜗、前庭和骨半规管,它们互相通连。其长度

约为18.59mm。

(一) 前庭

前庭 vestibule 是骨迷路的中间部分,为一不规则、近似椭圆形的腔隙,前部较窄,有一孔通耳蜗;后部较宽有五个小孔与三个半规管相通。前庭可分前、后、内和外四壁。

1. 外侧壁 即鼓室的内侧壁,有前庭窗和蜗窗。前庭窗由镫骨的底封闭,蜗窗由第二鼓膜封闭。

2. 内侧壁 即内耳道底的后部,前庭蜗神经穿此壁达膜迷路。从内面可见一自前上向后下的倒“Y”形的前庭嵴。在前庭嵴的后上方有一呈长椭圆形的**椭圆囊隐窝**;在前庭嵴的前下方有一呈圆形的**球囊隐窝**;在“Y”形的叉内有一小的凹面为**蜗管隐窝**。在椭圆囊隐窝靠近总脚开口处的前方有一**前庭水管内口**,经前庭水管至位于内耳门外外侧的**前庭水管外口**(又称**内淋巴囊裂**)。前庭水管内容纳内淋巴管。前庭水管外口的外下方有一容纳**内淋巴囊**的硬脑膜部**内淋巴囊小窝**。

3. 前壁 较窄,有椭圆形的蜗螺旋管入口,由此通入蜗螺旋管的前庭阶。

4. 后壁 较前壁宽,有半规管的五个开口。

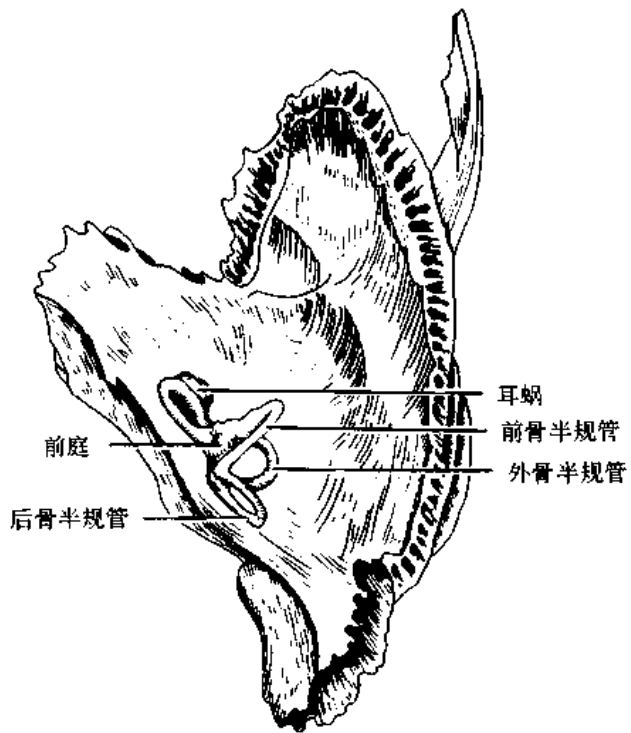


图 15-7 内耳在颞骨岩部上的投影(右侧)

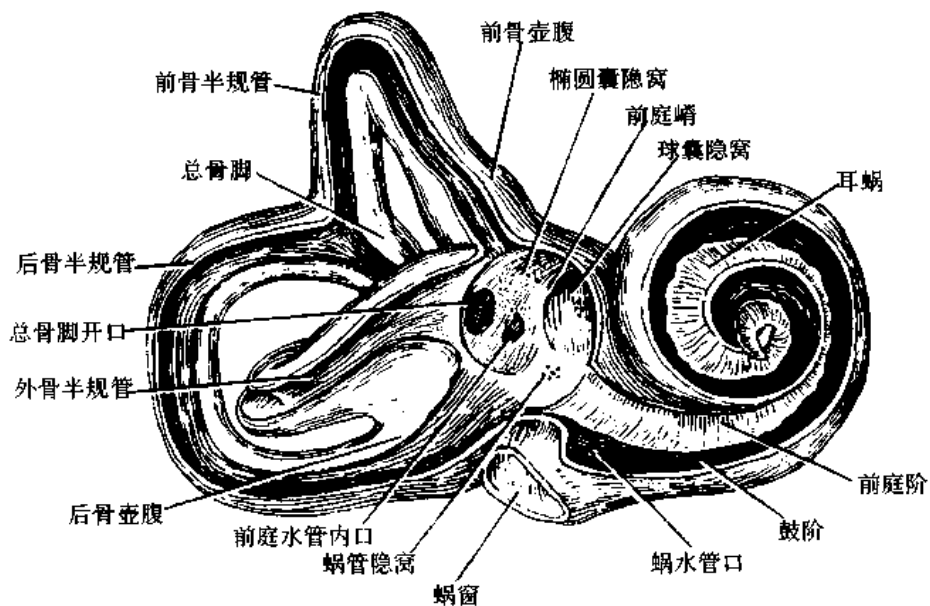


图 15-8 骨迷路

(二) 骨半规管

骨半规管 bony semicircular canals 为三个半环形的骨管，分别位于三个相互垂直的面内，彼此互成直角排列。

1. **前骨半规管** 弓向上方，埋于弓状隆起深面，与颞骨岩部的长轴垂直。
2. **外骨半规管** 弓向外侧，当头前倾 30° 角时，呈水平位，是三个半规管最短的一个，形成乳突窦入口内侧的隆起，即外半规管凸。
3. **后骨半规管** 弓向后外方，是三个半规管最长的一个，与颞骨岩部的长轴平行。

前骨半规管和后骨半规管所在的平面互为垂直，后骨半规管和外骨半规管所在的平面亦互为垂直，但前骨半规管和外骨半规管所在的平面约呈 79.3° ，小于直角。两侧外骨半规管形态、位置对称，约在同一水平面上。两侧前骨半规管所在的平面向后延长，相互垂直。两侧后骨半规管所在的平面向前延长也是相互垂直的，一侧的前骨半规管和对侧的后骨半规管所在的平面却是相互平行的。

每个骨半规管皆有两个骨脚连于前庭，一个骨脚膨大称**壶腹骨脚**，脚上膨大部称骨壶腹；另一骨脚细小称**单骨脚**。因前、后两个单骨脚合成一个**总骨脚**，故三个骨半规管共有五个孔开口于前庭的后上壁。

(三) 耳蜗

耳蜗 cochlea 位于前庭的前方，形如蜗牛壳，由**蜗轴** modiolus 和环绕蜗轴外周的**蜗螺旋管** cochlear spiral canal 构成。耳蜗尖称**蜗顶** capula of cochlea 朝向前外，蜗底朝向内耳道底，蜗顶至蜗底之间锥体形的骨松质，称**蜗轴**。蜗轴的骨松质内有蜗神经和血管穿行。

蜗螺旋管是中空的螺旋状骨密质骨管，围绕蜗轴作两圈半旋转。在蜗底处，蜗螺旋管通向前庭，管腔较大；向蜗顶，管腔逐渐细小，以盲端终于蜗顶。在蜗螺旋管内，自蜗轴伸出一螺旋形的骨板，称为**骨螺旋板** osseous spiral lamina，此板不完全分开蜗螺旋管，在沿蜗轴经蜗螺旋管达蜗顶时，离开蜗轴。离开蜗轴的骨螺旋板呈镰刀样的薄骨片，称为**螺旋板钩** hamulus of spiral lamina。

在骨螺旋板的根部有细管围绕蜗轴旋转，此管称**蜗轴螺旋管** spiral canal of modiolus，其内藏**蜗神经节** ganglion of cochlea。骨螺旋板的游离缘至蜗螺旋管的外侧壁有基底膜附着，因而将蜗螺旋管完全分隔成上、下两半。上半向蜗顶，称为**前庭阶** scala vestibuli；下半向蜗底，称为**鼓阶** scala tympani。基底膜至蜗顶，附着在螺旋板钩的外侧缘和蜗轴，因而围成一孔，称为**蜗孔** helicotrema。前庭阶和鼓阶经蜗孔相通。

二、膜迷路

膜迷路 membranous labyrinth 是套在骨迷路内封闭的膜性管或囊(图15-9)，借纤维束固定于骨迷路的壁上。由椭圆囊、球囊、膜半规管和蜗管四部分组成。它们之间相连通，其内充满着内淋巴液。椭圆囊、球囊位于骨迷路的前庭内、膜半规管位于骨半规管内、蜗管位于耳蜗的蜗螺旋管内。

(一) 椭圆囊和球囊

1. **椭圆囊** utricle 位于前庭后上方的椭圆囊隐窝内。在椭圆囊的后壁上有五个孔与三个膜半规管相通。向前以**椭圆囊球囊管** utriculosaccular duct 连接球囊和内淋巴导

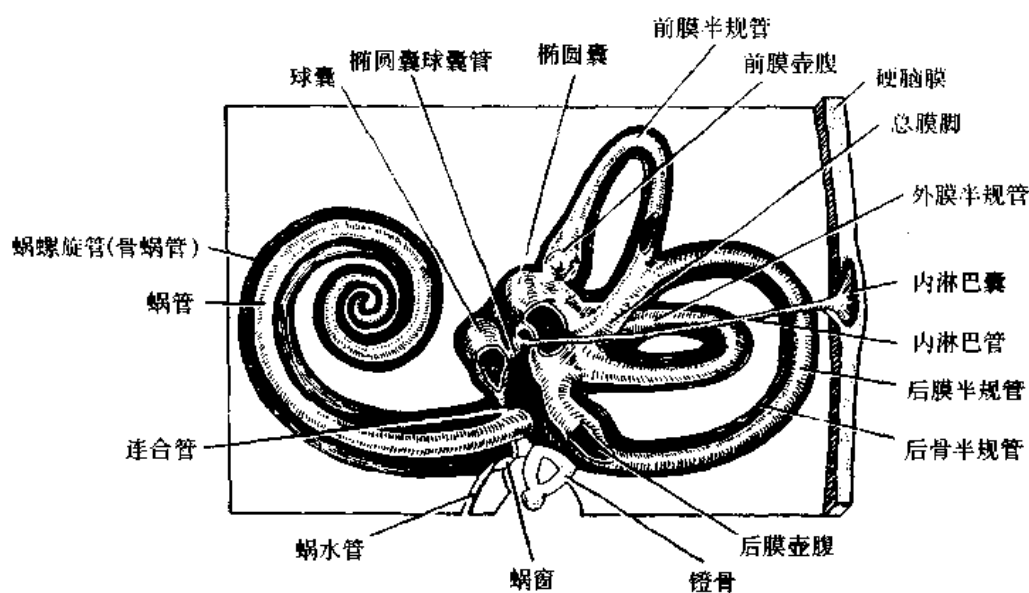


图15-9 内耳模式图

管。内淋巴导管通向内淋巴囊 endolymphatic sac。内淋巴囊位于颞骨岩部后面的前庭导水管外口处。在椭圆囊上端的底部和前壁上有感觉上皮，称**椭圆囊斑** macula utriculi；它们是位觉感受器，感受头部静止的位置及直线变速（加或减）运动引起的刺激。其神经冲动沿前庭神经的椭圆囊支传入。

2. **球囊** saccule 较椭圆囊小，位于椭圆囊的前下方的球囊隐窝内。向前下以**连合管** ductus reuniens 与蜗管相连；向后借**椭圆囊球囊管** utriculosaccular duct 及内淋巴导管连接椭圆囊和内淋巴囊。在球囊的前上壁，有感觉上皮，称**球囊斑** macula sacculi。此斑与椭圆囊位于相互成直角的平面上，亦感受头部静止的位置及直线变速运动引起的刺激。其神经冲动沿前庭神经的球囊支传入。

(二) 膜半规管

膜半规管 semicircular ducts 其形态与骨半规管相似，套于同名骨半规管内，靠近半环形骨管的外侧壁，其管径约为骨半规管的 $1/4 \sim 1/3$ 。各膜半规管亦有相应呈球形的膨大部分，称**膜壶腹**。壶腹壁上有隆起的**壶腹嵴** crista ampullaris，它们是位觉感受器，感受头部旋转变速运动的刺激。三个膜半规管内的壶腹嵴相互垂直，可分别将人体在三维空间中的运动变化转变成神经冲动，经前庭神经的壶腹支传入。

(三) 蜗管

蜗管 cochlear duct (图15-10) 位于蜗螺旋管内，介于骨螺旋板和蜗螺旋管外侧壁之间。一端在前庭，借连合管与球囊相通连；另一端在蜗顶，顶端为细小的盲端。在水平断面上，蜗管呈三角形。其上壁为蜗管前庭壁（前庭膜），前庭膜将前庭阶和蜗管分开；外侧壁为蜗螺旋管内表面骨膜的增厚部分，有丰富的结缔组织和血管，该处上皮深面富有血管，称**血管纹**，一般认为与产生内淋巴液有关；下壁即蜗管鼓壁（或膜螺旋板，又称基底膜），与鼓阶相隔。在螺旋膜上有**螺旋器** spiral organ 又称**Corti器**，是听觉感受器。

声音的传导：声波传入内耳的感受器有两条途径，一是空气传导，二是骨传导。正

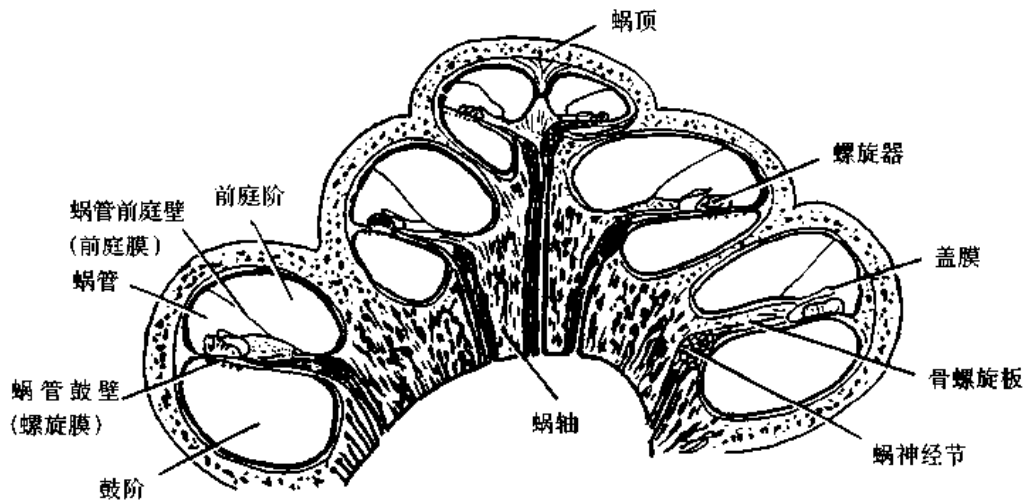


图15-10 耳蜗轴切面

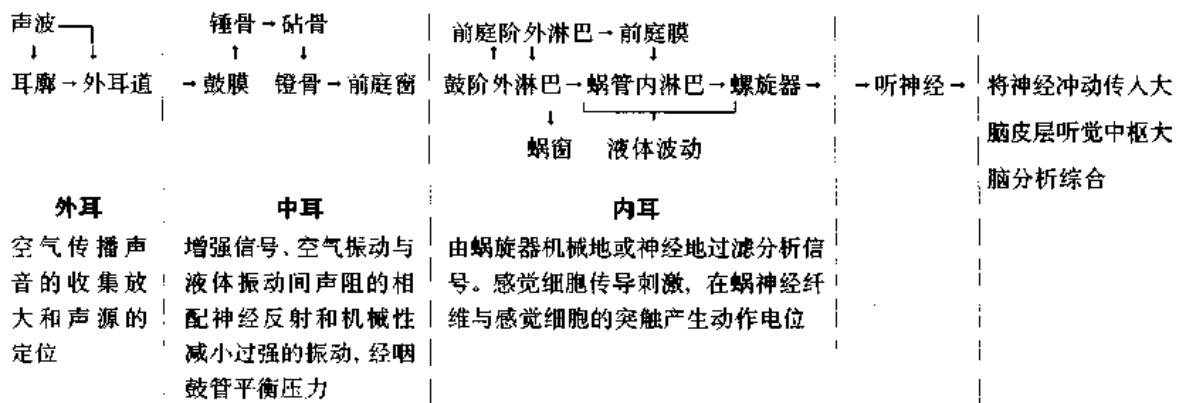
常情况下以空气传导为主。

1. 空气传导 耳廓将收集的声波经外耳道传至鼓膜，引起鼓膜振动，中耳内三个听小骨构成的听骨链随之运动，把声波转换成机械能并加以放大，经镫骨底板传至前庭窗，引起前庭阶内的外淋巴流动。在正常情况下，外淋巴的波动先由前庭阶传向蜗孔，再经蜗孔传向鼓阶。最后波动抵达第二鼓膜，使第二鼓膜外凸而波动消失。外淋巴的波动可通过前庭膜使内淋巴波动，也可以直接使基底膜振动，刺激螺旋器并产生神经冲动，经蜗神经传入中枢，产生听觉。在鼓膜穿孔时，外耳道中的空气振动可以直接波及第二鼓膜，引起鼓阶内的外淋巴波动，使基底膜振动以兴奋螺旋器。通过这条途径，也能产生一定程度的听觉。

2. 骨传导 是指声波经颅骨（骨迷路）传入内耳的过程。声波的冲击和鼓膜的振动可经颅骨和骨迷路传入，使内耳内的内淋巴流动，亦可使基底膜上的螺旋器产生神经兴奋。

外耳和中耳疾患引起的耳聋为传导性耳聋。此时空气传导途径阻断，但骨传导尚可部分地代偿，故不会产生完全性耳聋。内耳、蜗神经、听觉传导通路及听觉中枢疾患引起的耳聋，为神经性耳聋。此时空气传导的和骨传导的途径虽属正常，但不能引起听觉，故为完全性耳聋。

列表简示如下



三、内耳的血管、淋巴和神经

(一) 内耳的血管

1. 动脉 来自迷路动脉(内听动脉)。此动脉多发自小脑前下动脉或基底动脉,少数发自小脑后下动脉和椎动脉颅内段。内听动脉穿内耳门后分为前庭支和蜗支。前庭支分布于椭圆囊、球囊和半规管;蜗支分为十多支,经蜗轴内的小管分布于蜗螺旋管。此外,由耳后动脉发出的**茎乳动脉**还分布到部分半规管。这三支动脉均为终动脉,不能相互代偿。颈椎肥大,椎动脉血供受阻,基底动脉供血不足,可以影响内耳的血液供应,从而产生眩晕。

2. 静脉 内耳的静脉合成迷路静脉汇入岩上、下窦或横窦。

(二) 内耳的淋巴

内耳是否存在有固定的淋巴管尚无定论。一般认为外淋巴所含成分与脑脊液相近似,但两者略有不同。外淋巴的来源、产生率、循环和吸收尚不清楚。一般认为前庭迷路的外淋巴液向后与半规管的外淋巴相通,向前与耳蜗的前庭阶内的外淋巴相通,继而经蜗孔进入鼓阶。前庭迷路的外淋巴液通过**耳蜗导水管**(外淋巴管)向蛛网膜下隙引流。耳蜗导水管位于颞骨岩部内,其外口位于颈静脉窝的内侧,内耳道下方;**耳蜗水管内口**位于蜗窗膜的内侧。

内耳膜迷路内充满着内淋巴,关于内淋巴液的生成,过去认为是蜗管外侧壁的血管纹分泌所产生,现在则认为是由外淋巴液的滤过液所生成。内淋巴液的成分与外淋巴液的成分有明显差异。外淋巴成分与脑脊液相近,含有丰富的 Na^+ 但 K^+ 很少;内淋巴液类似细胞内液,富含 K^+ 但 Na^+ 很少。内淋巴所含电解质分子大小、浓度受内淋巴腔中上皮的泵系统,特别是血管纹内钠泵的调节。膜迷路内的内淋巴经内淋巴管引流至内淋巴囊,再经内淋巴囊进入周围的静脉丛内。

前庭导水管起于前庭内侧壁,向后下走行,开口于**前庭导水管外口**。前庭导水管外口位于颞骨岩部后面,距内耳门后外约11mm,呈裂缝状,常有骨嵴庇护。内淋巴管和部分内淋巴囊位于前庭导水管内。

(三) 内耳的神经

内耳的神经 即前庭蜗神经(VIII),由前庭神经和蜗神经组成,为特殊躯体感觉神经。前庭神经节细胞的周围突由3支组成。上支穿前庭上区的小孔分布于椭圆囊斑和上、外膜半规管的壶膜嵴,为**椭圆囊壶腹神经**;下支穿前庭下区的小孔分布至球囊斑,为**球囊神经**;后支穿内耳道底后下部的单孔分布至后膜半规管的壶腹嵴,为**后壶腹神经**。

蜗神经由蜗螺旋神经节细胞的中枢突组成,蜗螺旋神经节位于蜗轴螺旋管内,节细胞的周围突穿经骨螺旋板和基底膜,分布于螺旋器,节细胞的中枢突经蜗轴纵管,穿内耳道底筛状区的螺旋孔列,经内耳门入颅。

四、内耳道

内耳道 internal acoustic meatus 位于颞骨岩部后面中部,自内耳门到内耳道底,

长约10mm，内有前庭蜗神经、面神经和迷路动脉穿行。内耳道底邻接骨迷路的内侧壁，有一横位的骨嵴，称横嵴，将内耳道底分隔为上、下两部（图15-11）。上部的前份有一圆形的孔，有面神经通过；上部的后份为前庭上区，有椭圆囊壶腹神经通过。下部的的前份有螺旋孔列，排列呈螺旋状，有蜗神经通过；下部的后份为前庭下区，有球囊神经通过，此区的后方有一单孔，容壶腹神经通过。

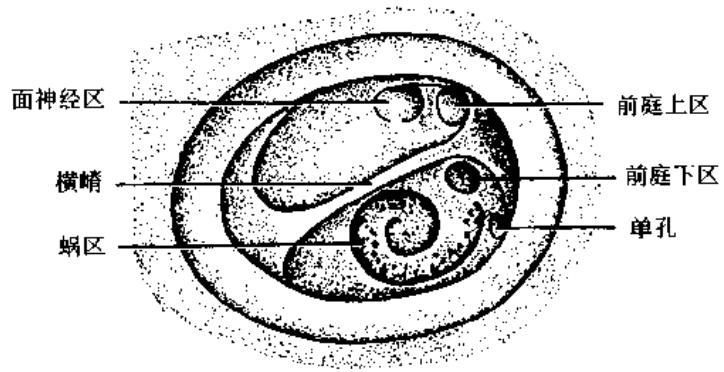


图 15-11 内耳道底（右侧）

附：其它感受器

一、嗅 器

嗅器 olfactory organ 在鼻腔的上部，即上鼻甲以及相对的鼻中隔部分。此部粘膜微具黄色，血管比呼吸部少。粘膜内含有双极的嗅细胞，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。

二、味 器

味觉器 gustatory organ 即**味蕾** taste bud 人类味蕾嵌于舌的菌状乳头、轮廓乳头、叶状乳头的上皮内，以菌状乳头、轮廓乳头上的味蕾最多；在软腭、会厌等处上皮内也有味蕾分布。味蕾呈卵圆形，底部抵达基板，神经纤维由此处进入味蕾，顶端藉味孔通口腔。味觉刺激主要有酸、甜、苦、咸四种。分布于味蕾的神经主要是面神经和舌咽神经。

三、皮 肤

皮肤 skin 覆盖在身体表面，柔软而有弹性，全身各处皮肤的厚薄不等，手掌侧面和足跖侧面的皮肤最厚，缺乏毛囊，具有皮嵴，以抵抗磨擦。身体背侧和伸侧的皮肤较腹侧和屈侧的皮肤厚。皮肤的表面积平均为 1.7m^2 。皮肤由表皮和真皮构成。其深面主要由疏松结缔组织构成的皮下组织，即浅筋膜。浅筋膜内有丰富的血管、淋巴管、浅淋巴结等。浅筋膜将皮肤和深部组织连接起来。毛发、指（趾）甲、皮脂腺、汗腺和乳腺都是皮肤的附属结构。

1. **表皮** epidermis 是复层鳞状上皮层，无血管分布。在手掌和足底最厚。表皮的基底层细胞之间，有色素细胞。色素细胞的多少，是决定肤色的主要因素。

2. **真皮** dermis 位于表皮深面，主要由胶原纤维和弹性纤维交织构成，并含有从表皮陷入的毛发和腺体，以及从深层来的血管、淋巴管、神经及其末梢。

3. 皮褶和分裂线 **皮褶** crease 是位于关节屈侧或伸侧皮肤的褶线, 褶处的皮肤较薄, 其真皮借结缔组织与深面的结构(常为深筋膜)紧密相连。**分裂线**line of cleavage 或Langer真皮内的胶原纤维束多按一定的张力方向平行地排列, 这种由胶原纤维束所形成的纹理, 称为分裂线。临床外科医生若沿分裂线作切口, 则伤口愈合后瘢痕较小, 若与此线作正交切口, 则愈合后瘢痕较大。

4. 皮肤的功能 ①防止体内液体的丧失。②防止体外物质(如病原微生物、化学物质等)的侵入, 是机体免疫系统的第一道防线, 对机体有保护作用。③皮肤表面有汗腺的开口, 可在排出汗液的同时排泄废物并调节体温。④在皮肤内含有多种感受器, 如接受痛、温、触、压等刺激的感受器。

(四川大学华西医学中心 杨开清)

第十六章 总 论

人类的**神经系统** nervous system 由脑、脊髓以及附于脑和脊髓的周围神经组成。神经系统是人体结构和功能最复杂的系统,由数以亿万计的相互联系的神经细胞所组成,在体内起主导作用。其功能是:①控制和调节其他系统的活动,使人体成为一个有机的整体,例如,当体育锻炼时,除了肌肉强烈收缩外,同时也出现呼吸加深加快、心跳加速、出汗等一系列变化,这些都是**在神经系统的调控下完成的**。②维持机体与外环境间的统一,如天气寒冷时,通过神经调节使周围小血管收缩,减少散热,使体温维持在正常水平。神经系统活动的基本方式是**反射**,反射的物质基础是**反射弧**,由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器构成。神经系统通过与它相连的各种感受器,接受内、外环境的各种刺激,经传入神经传至中枢(脊髓和脑)的不同部位,经过整合后发出相应的神经冲动,经传出神经将冲动传至相应的效应器,产生各种反应,称反射。因此,神经系统既能使机体感受内外环境的刺激,又能调节机体适应内、外环境的变化,使机体能及时作出适当反应,以保证生命活动的正常进行。

人类神经系统的形态和功能是经过漫长的进化过程而获得的,既有与脊椎动物神经系统相似之处,也有其独特点。从单细胞开始就有接受刺激和发生反应的能力,是借助胞浆(体液)的流动来实现的。腔肠动物出现了网状神经系统以完成应激功能。以后经过链状神经系发展到脊椎动物的管状神经系,构成神经系统的高级部位,即中枢神经系统,同时也保留网状和链状神经系作为神经系统的低级部位,即周围神经系统。纵览神经系统的发生来源和形态结构的基本模式,所有脊椎动物都是相似的。但人类由于生产劳动、语言交流和社会生活的发生和发展,大脑皮质发生了与动物完全不同的质的变化,不仅含有与高等动物相似的感觉和运动中枢,而且有了分析语言的中枢。因此,人类大脑皮质是思维、意识活动的物质基础,远远超越了一般动物的范畴,不仅能被动地适应环境的变化,而且能主动地认识世界和改造世界,使自然界为人类服务。

一、神经系统的区分

神经系统(图16-1)在形态和功能上是一个整体,为了叙述方便,将其分为中枢部和周围部。中枢部包括脑和脊髓,也称**中枢神经系统** central nervous system。周围部是指与脑和脊髓相连的神经,即脑神经、脊神经和内脏神经,又称**周围神经系统**

peripheral nervous system。脑神经与脑相连，脊神经与脊髓相连，内脏神经通过脑神经和脊神经附于脑和脊髓。根据周围神经在各器官、系统中所分布的对象不同，又可将周围神经系统分为**躯体神经**somatic nerves和**内脏神经**visceral nerves。躯体神经分布于体表、骨、关节和骨骼肌；内脏神经分布到内脏、心血管、平滑肌和腺体。

在周围神经中，感觉神经的冲动是自感受器传向中枢，故又称**传入神经**；运动神经的冲动是自中枢传向周围，故又称**传出神经**；内脏运动神经又分**交感神经**和**副交感神经**。

二、神经系统的组成

神经系统的基本组织是神经组织，神经组织由**神经元**neuron和**神经胶质**neuroglia组成。

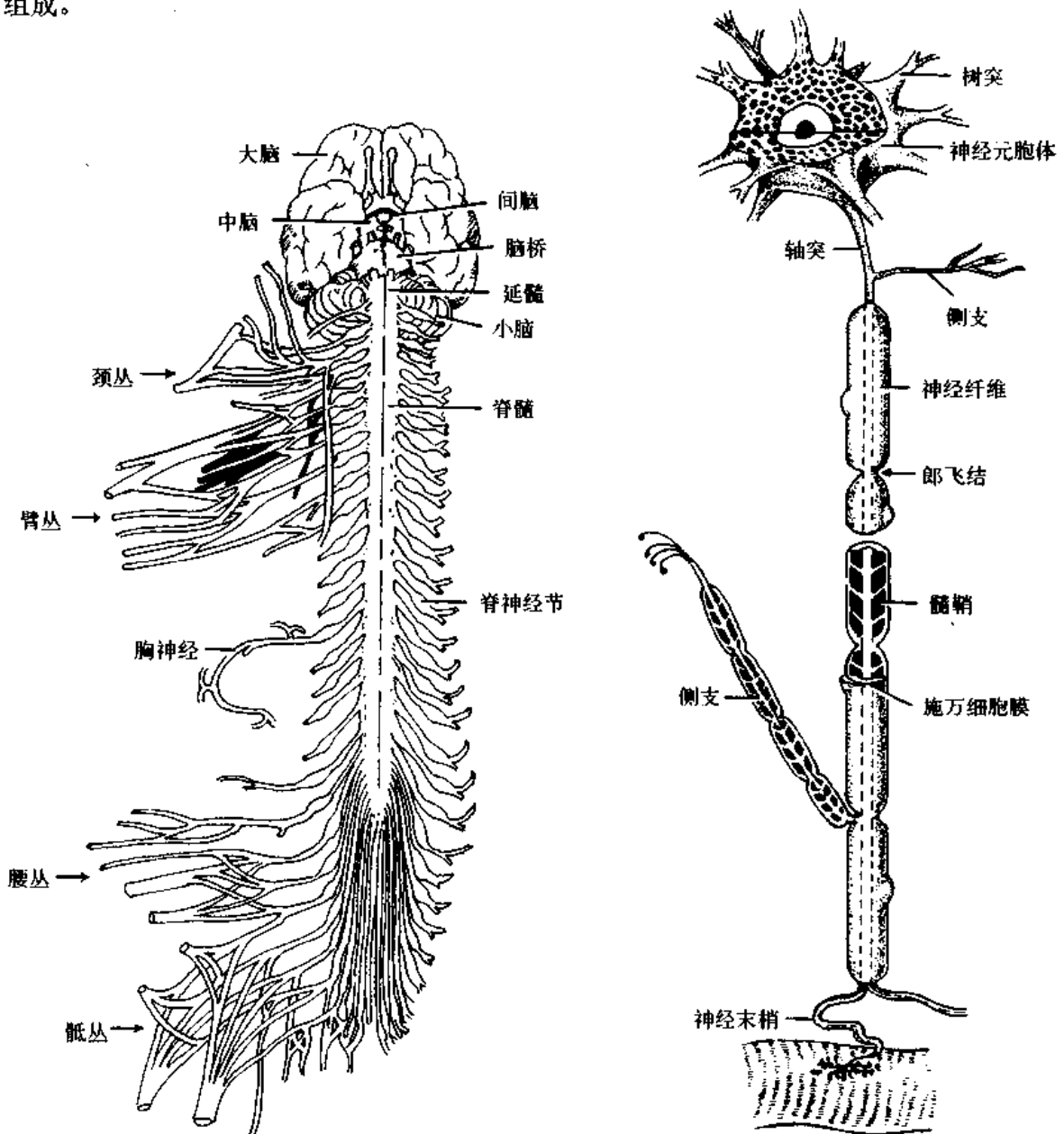


图 16-1 神经系统的区分

图 16-2 神经元模式图

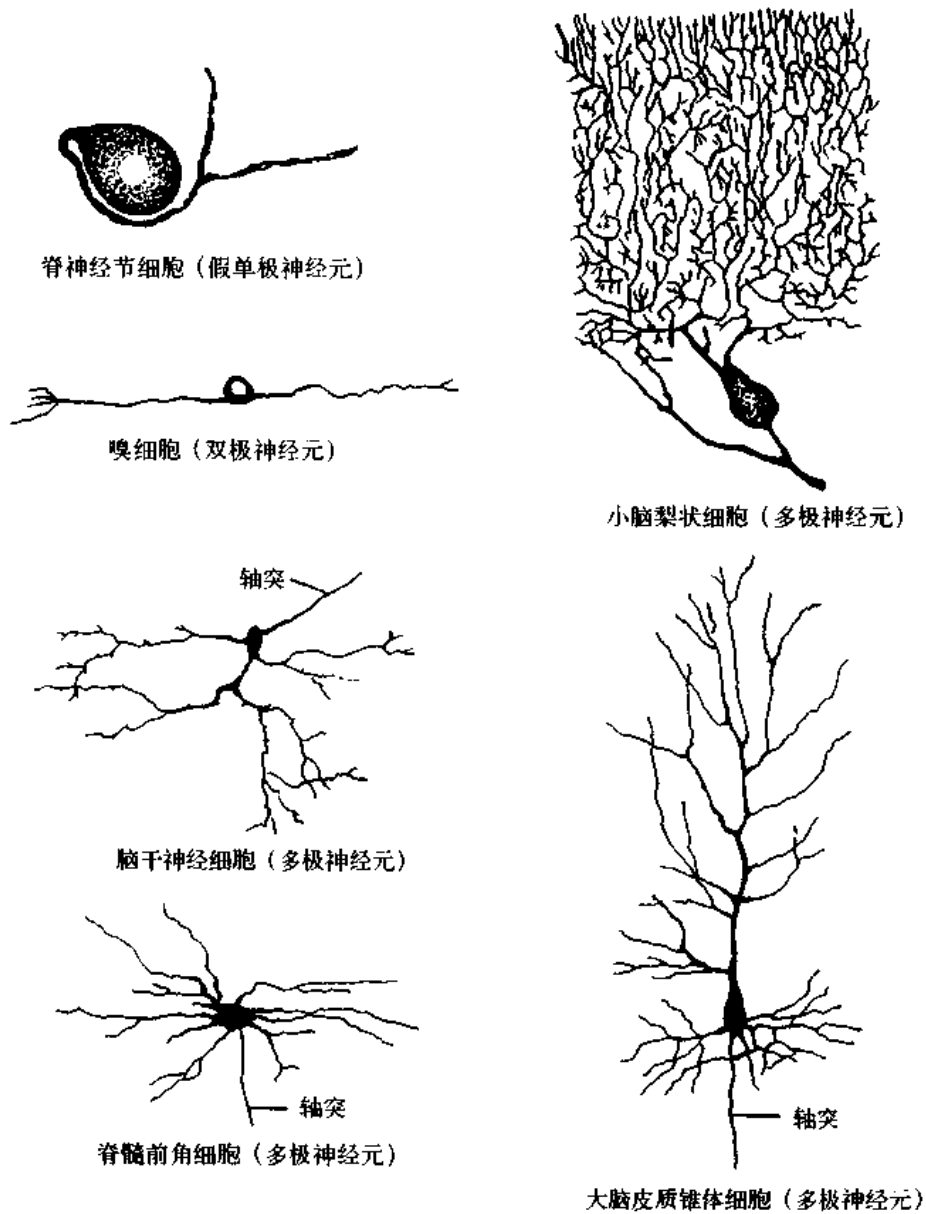


图 16-3 各种类型的神经元

(一) 神经元

神经元即**神经细胞** nerve cell, 是神经系统结构和功能的基本单位, 具有感受刺激和传导神经冲动的功能。

1. **神经元的构造** 不同神经细胞的大小和形态差异较大, 其胞体有圆形、梭形和锥形等, 胞体的直径可从 3~15 μm 不等。尽管神经元的形态各异 (图 16-2, 3), 但每个神经元都可以分为胞体和突起两部分。胞体为神经元的代谢中心, 胞体内的细微结构与其他细胞大致相似, 有细胞核、细胞质、细胞器和细胞膜, 还含有神经细胞所特有的尼氏体。

尼氏体 nissl body 和**神经原纤维** neurofibril (图 16-4) 尼氏体的化学成分是核糖核酸和蛋白质, 常称为核蛋白体, 是合成蛋白质的场所。神经原纤维对神经细胞有支持

作用，并与神经细胞内的物质运输有关。胞体内高尔基复合体发达，有丰富的线粒体。神经细胞内没有中心体，故成熟的神经细胞不能分裂。

神经元突起分为**树突** dendrite 和**轴突** axon。树突为胞体本身向外伸出的树枝状突起，故结构大致与胞体相同。树突的数量与配布方式在不同的神经元中不一样，一般较短，可反复分支，逐渐变细而终止。多极神经元的树突具有小突起，称**树突棘** dendrite spine，是接受信息的装置。轴突通常只有一条，但可发出侧支，不同类型神经元的轴突粗细长短不一，直径可从 0.2 ~ 20mm，长度可达 1m 以上。轴突是神经元的主要传导装置，它能将信号从其起始部传到末端。轴突因缺乏核糖体而不能合成蛋白质，新合成的大分子并组装成细胞器的过程都是在胞体内完成的，这些细胞器可以在胞体与轴突之间进行单向或双向流动，这种现象称为**轴浆运输**，如果神经元胞体受损，轴突就会变性甚至死亡。

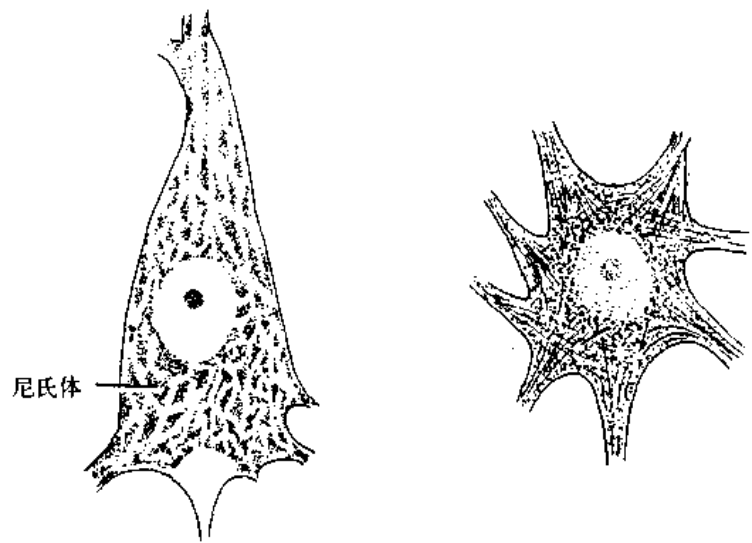


图 16-4 神经元胞质内的尼氏体(左)和神经原纤维(右)

2. 神经元的分类 根据神经元突起的数目可分为三类：①**假单极神经元**，自胞体只发出一个短突起，很快呈“T”形分叉为二支，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。脑、脊神经节中的感觉神经元属于此类。②**双极神经元**，自胞体两端各发出一个突起，其中一个抵达感受器，称周围突；另一个进入中枢部，称中枢突。如位于视网膜内的双极细胞、内耳的前庭神经节和蜗神经节内的感觉神经元。③**多极神经元**，具有多个树突和一个轴突，中枢部内的神经元绝大部分属于此类。

依据神经元的功能和传导方向将神经元分为三类：①**感觉神经元** sensory neuron，将内、外环境的各种刺激传向中枢部，假单极和双极神经元即属此类。②**运动神经元** motor neuron，将冲动自中枢部传向身体各部，支配骨骼肌或控制心肌、平滑肌的活动和腺体的分泌，多极神经元属于此类。③**联络神经元** association neuron，是在中枢部内位于感觉和运动神经元之间的多极神经元，此类神经元的数量很大，占神经元总数的 99%，在中枢内构成复杂的网络系统，以不同的方式对传入的信息进行贮存、整合和分析并将其传至神经系统的其他部位。

根据神经元轴突的长短，将中间神经元分为两类：①**高尔基 I 型细胞**，轴突较长，将冲动从中枢某一部位传向其他部位，称或**投射性中间神经元**接替。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，又称**局部中间神经元**。

根据神经元合成、分泌化学递质的不同，可将神经元分为四类：①**胆碱能神经元**，位于中枢神经系和部分内脏神经中。②**单胺能神经元**，包括儿茶酚胺能（分泌去甲肾上腺素）

腺素、多巴胺等)、5-羟色胺能和组胺能神经元,广泛分布于中枢和周围神经系。③**氨基酸能神经元**,以 γ -氨基丁酸、谷氨酸等为神经递质,主要分布于中枢神经系。④**肽能神经元**,以各种肽类物质(如生长抑素、P物质、脑啡肽等)为神经递质,广泛分布于中枢和周围神经系。

3. **神经纤维** 神经元较长的突起被**髓鞘 myelin sheath**和**神经膜**所包裹,称为**神经纤维 nerve fibers**。被髓鞘和神经膜共同包裹称**有髓纤维**(图16-5),仅为神经膜所包裹则为**无髓纤维**(图16-6)。周围神经的髓鞘是由**施万细胞 Schwann cell**环绕轴突所形成的同心圆板层,而位于表面的施万细胞的核和质膜为神经膜。在中枢神经系统内,有髓纤维的髓鞘由少突胶质细胞的突起所形成(图16-7)。髓鞘呈分节状包绕在轴突外面,直至神经末梢以前,在相邻两节髓鞘之间处称郎飞节,该处轴突裸露。神经冲动在有髓纤维中以跳跃的方式传导。因此,神经纤维的传导速度与髓鞘厚薄和神经纤维直径的大小成正比,即神经纤维越粗、髓鞘越厚,其传导电信号的速度就越快。

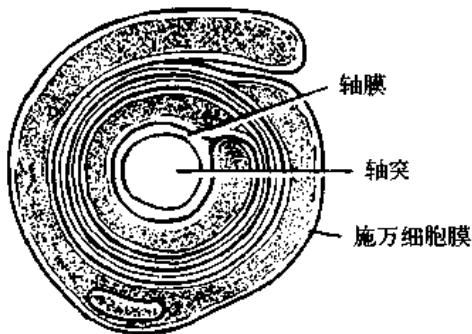


图16-5 周围神经有髓纤维构成模式图

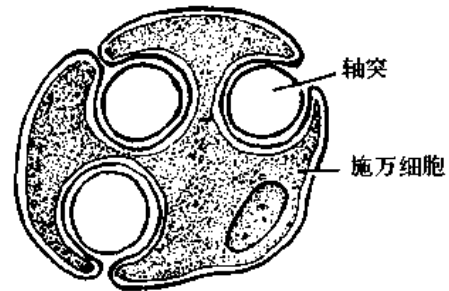


图16-6 无髓纤维与施万细胞关系模式图

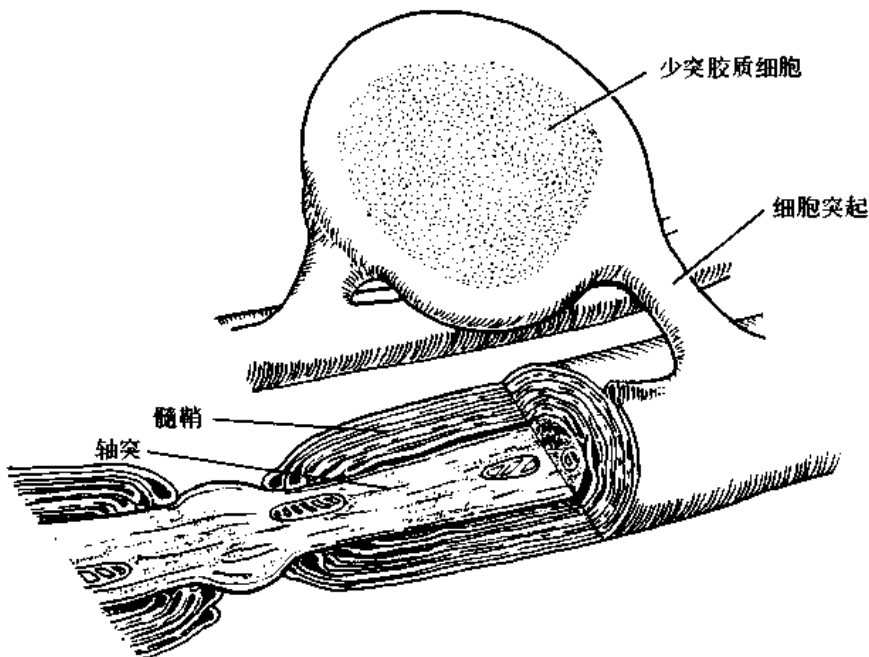


图16-7 中枢神经有髓纤维构成模式图

4. 突触 是神经元与神经元之间或神经元与效应器之间及感受器细胞与神经细胞之间特化的接触区域，神经元在接近其终末处常分成若干细支，细支的末端膨大形成**突触前末梢**或称**终扣terminal bouton**(图16-8)，一个神经元通过终扣与其他神经元或效应器(如骨骼肌)细胞的表面接触称**突触synapse**。神经元通过突触才能把信息传递到另一个神经元或效应器。大多数突触都是一个神经元的轴突与另一个神经元树突或胞体接触，称**轴-树**或**轴-体**突触。但也有**轴-轴**、**树-树**，甚至还有**体-体**突触。人体神经系统内大部分突触是依靠化学物质—**神经递质neurotransmitter**进行冲动的传递，称**化学突触chemical synapse**。化学突触包括三部分：**突触前部presynaptic element**、**突触后部postsynaptic element**和**突触间隙synaptic cleft**(图16-8)。突触前部有密集的**突触小泡**和**突触前膜**。小泡有清亮的，也有含颗粒的，或者在同一突触前部内两种小泡都有。小泡内含有高浓度的神经递质(如乙酰胆碱和去甲肾上腺素等)，当神经冲动沿轴突传到突触前部时，此处小泡的神经递质被释放到突触间隙(约为30~50nm)，作用于**突触后膜**，使突触后膜上受体蛋白或离子通道构型发生改变，使电位变化而产生神经冲动。这种化学传递方式决定了冲动传导方向一般是**轴-树**(或**体**)。此外，体内少数部位也有**电突触**，其突触前、后膜之间的间隙很小，仅为2~3nm左右，因此突触前、后膜相贴，以致一个神经元的电位变化可直接引起另一神经元的电位改变。

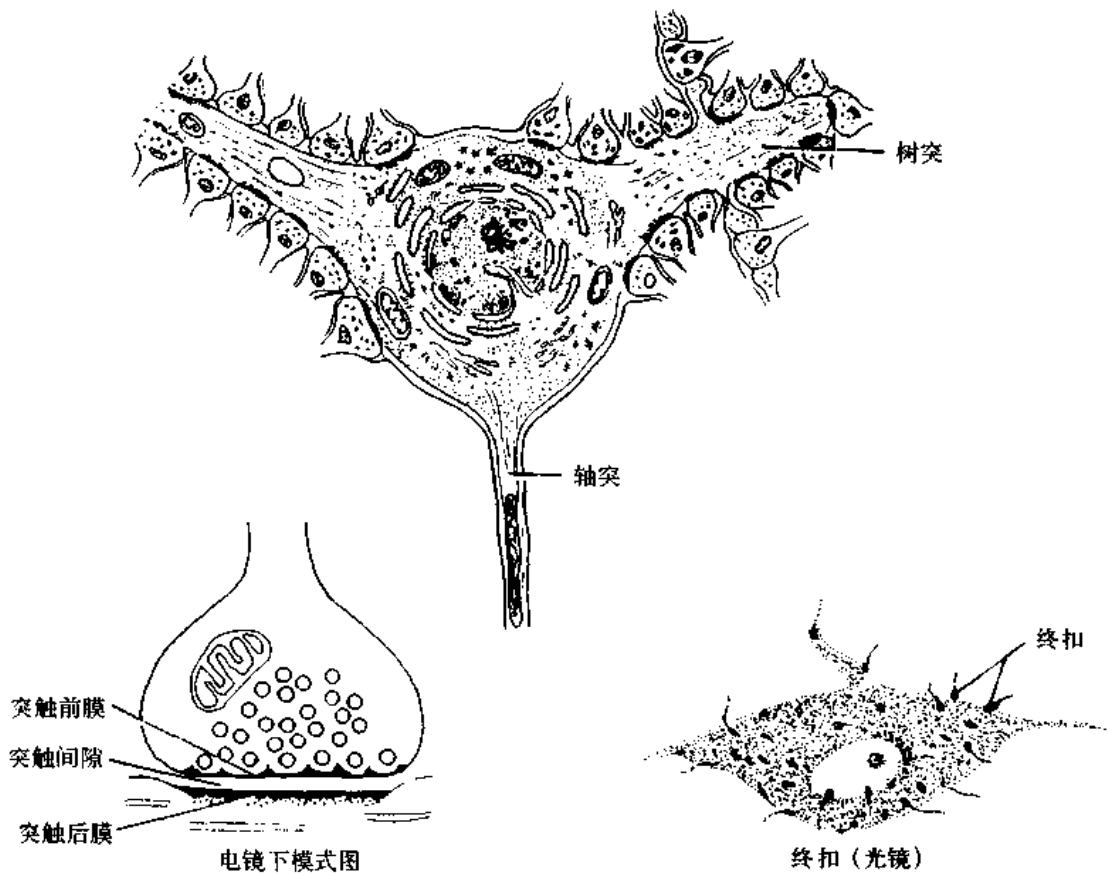


图16-8 神经细胞突触

(二) 神经胶质

神经胶质或称**神经胶质细胞** glial cell (图 16-9), 是中枢神经系统的间质或支持细胞, 一般没有传递冲动的功能, 其数量是神经细胞的10~50倍。神经胶质除了对神经元起支持、营养、保护和修复等作用外, 由于它有许多神经递质的受体和离子通道, 因而对调节神经系统活动起着十分重要的作用。神经胶质始终保持其分裂能力, 在病理情况下, 星形胶质细胞增殖可形成瘢痕。

神经胶质可分为两大类: ①**大胶质细胞** macroglia, 包括**星形胶质细胞** astrocyte、**施万细胞**和**少突胶质细胞** oligodendrocyte。后二者分别形成周围和中枢神经系的髓鞘。**星形胶质细胞**数量最多, 功能也最复杂, 它又分为**原浆性星形细胞**和**纤维性星形细胞**, 前者分布于灰质, 后者分布于白质。②**小胶质细胞** microglia, 实际上是神经系统的巨噬细胞, 在神经系统病变时增多。③**室管膜细胞**, 衬附于脑室腔面和脊髓中央管内面的室管膜细胞也属于胶质细胞, 其功能是帮助神经组织与脑室腔内的液体之间进行物质交换。

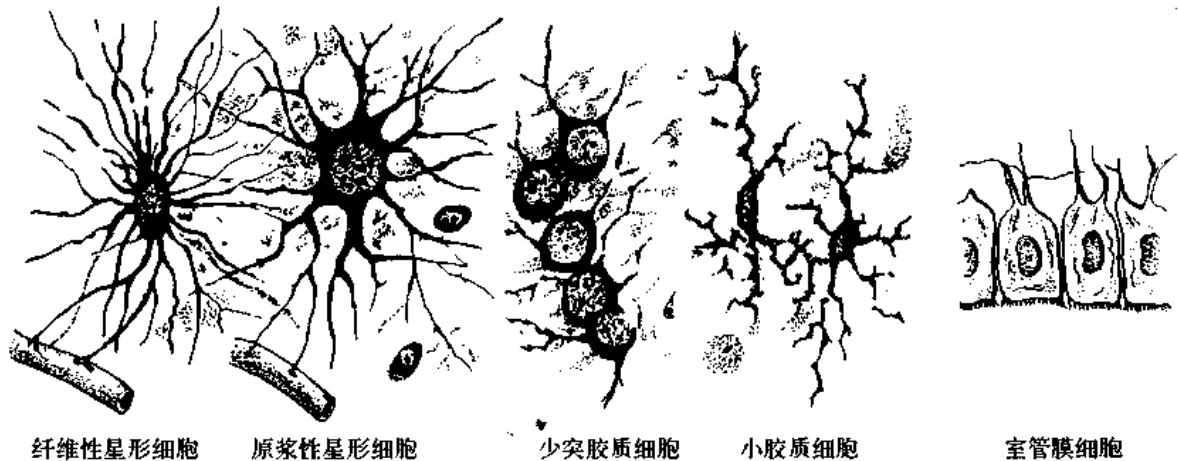


图 16-9 神经胶质细胞

三、神经系统的常用术语

在中枢和周围神经系统中, 神经元胞体和突起在不同部位有不同的组合编排方式, 故用不同的术语表示。

灰质 gray matter 在中枢部, 神经元胞体及其树突的集聚部位称灰质, 因富含血管在新鲜标本中色泽灰暗, 如脊髓灰质。

皮质 cortex 灰质在大、小脑表面成层配布, 称为皮质。

神经核 nucleus 在中枢部皮质以外, 形态和功能相似的神经元胞体聚集成团或柱, 称为神经核。

白质 white matter 神经纤维在中枢部集聚的部位, 因髓鞘含类脂质、色泽白亮而得名, 如脊髓白质。

髓质 medulla 位于大脑和小脑的白质因被皮质包绕而位于深部, 称为髓质。

纤维束 fasciculus 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。

神经节 ganglion 在周围部，神经元胞体集聚处称神经节。其中由假单极或双极神经元等感觉神经元胞体集聚而成的为**感觉神经节**，由传出神经元胞体集聚而成的、与支配内脏活动有关的称**内脏运动神经节**。

神经 nerve 神经纤维在周围部集聚在一起称为神经。包绕在每条神经外面的结缔组织称**神经外膜**，结缔组织伸入束内将神经分为若干小束，并包围之，称**神经束膜**，包在每根神经纤维外面的结缔组织称**神经内膜**。一条神经内的若干神经束，在神经全程中常反复编排、组合，了解神经内神经束的编排，对神经缝合是很重要的。

四、神经系统的研究和观察方法

随着科学技术的不断发展与更新，神经系统的研究也从器官、组织水平发展到分子水平。以下介绍部分神经系统的研究方法和观察技术。

1. 传统的组织染色技术 用以了解各种神经元的形态、神经核和神经束之间的联系，常用方法有 Golgi 银浸染法、Cajal 法、Nissl 法等。

2. 神经通路追踪技术 主要是利用轴突运输的已知分子进行逆行和顺行追踪，如辣根过氧化物酶轴突逆行追踪法、荧光色素逆行标志法、细胞毒植物凝集素追踪法等。较常使用的是第 1 种方法。

3. 化学神经解剖学常用的方法 如诱发荧光法、组织化学法、免疫组织化学方法等，后一种方法应用最广泛。

4. 放射自显影技术

5. 分子生物学技术 用于研究神经系统的正常发育过程、损伤后修复和对药物等因素发生反应时的基因表达变化。如原位杂交、印迹 (blotting) 技术等

由于光学技术的进展，显微镜和显微技术也随之发展，使神经结构和功能的研究取得了很大发展。使用最多最广泛的是普通显微镜、电子显微镜、荧光显微镜等。近年广泛应用的一种显微镜——共聚焦显微镜，它具有对厚的标本进行光学切片、重塑三维图像、对细胞进行动态观察等先进性能，将促使神经系统的研究向更深更广的方向发展。

(华中科技大学同济医学院 董大翠)

第十七章 中枢神经系统

第一节 脊 髓

脊髓 spinal cord 起源于胚胎时期神经管的尾部,与脑相比是分化较少、功能较低级的部分,仍保留着明显的节段性。脊髓与31对脊神经相连,后者分布到躯干和四肢。脊髓与脑的各部之间有着广泛的联系,来自躯干、四肢的各种刺激通过脊髓传导到脑才能产生感觉,脑也要通过脊髓来完成复杂的功能。在正常生理状况下,脊髓的许多活动是在脑的控制下完成的,但脊髓本身也能完成许多反射活动。

一、位置和外形

脊髓位于椎管内,上端平枕骨大孔处与延髓相连,下端在成人平第1腰椎体下缘,全长约42~45cm,最宽处横径为1~1.2cm。脊髓呈前、后稍扁的圆柱形,全长粗细不等,有两个梭形的膨大,即**颈膨大** cervical enlargement 和**腰骶膨大** lumbosacral enlargement。前者自第4颈节至第1胸节,后者自第2腰节至第3骶节。这两个膨大的形成是因为内部的神经元数量相对较多,与四肢的出现有关。脊髓末端变细,称为**脊髓圆锥** conus medullaris,自此处向下延为细长的无神经组织的**终丝** filum terminale(图17-1)。在第2骶椎水平以下硬脊膜包裹终丝,向下止于尾骨的背面。

脊髓表面可见6条纵行的沟,前面正中较深的沟称**前正中裂** anterior median fissure,后面正中较浅的沟称**后正中沟** posterior median sulcus。二者将脊髓分为左右对称的两半。两对外侧沟,即**前外侧沟**和**后外侧沟**,分别有脊神经前、后根的根丝附着。在颈髓和胸髓上部,后正中沟和后外侧沟之间,还有一条较浅的**后中间沟** posterior intermediate sulcus,是薄束和楔束之间的分界标志。

脊髓在外形上没有明显的节段性,但每一对脊神经前、后根的根丝附着的范围即是一个脊髓节段,因为有31对脊神经,故脊髓也可分为31个节段:即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)(图17-2)。

由于自胚胎第4个月起,脊柱的生长速度比脊髓快,因此成人脊髓和脊柱的长度不等,脊柱的长度与脊髓的节段并不完全对应。了解脊髓节段与椎骨的对应关系,对病变和麻醉的定位具有重要意义。在成人,一般的推算方法为:上颈髓节(C₁₋₄)大致与同序数椎骨相对应,下颈髓节(C₅₋₈)和上胸髓节(T₁₋₄)与同序数椎骨的上方第1节椎体平对,中胸部的脊髓节(T₅₋₈)约与同序数椎骨上方第2节椎体平对,下胸部的脊髓节(T₉₋₁₂)约与同序数椎骨上方第3节椎体平对,腰髓节约平对第10~12胸椎,骶、尾髓节约平对第1腰椎。

与脊髓相连的脊神经前、后根汇合形成脊神经,经相应的椎间孔离开椎管。因为脊

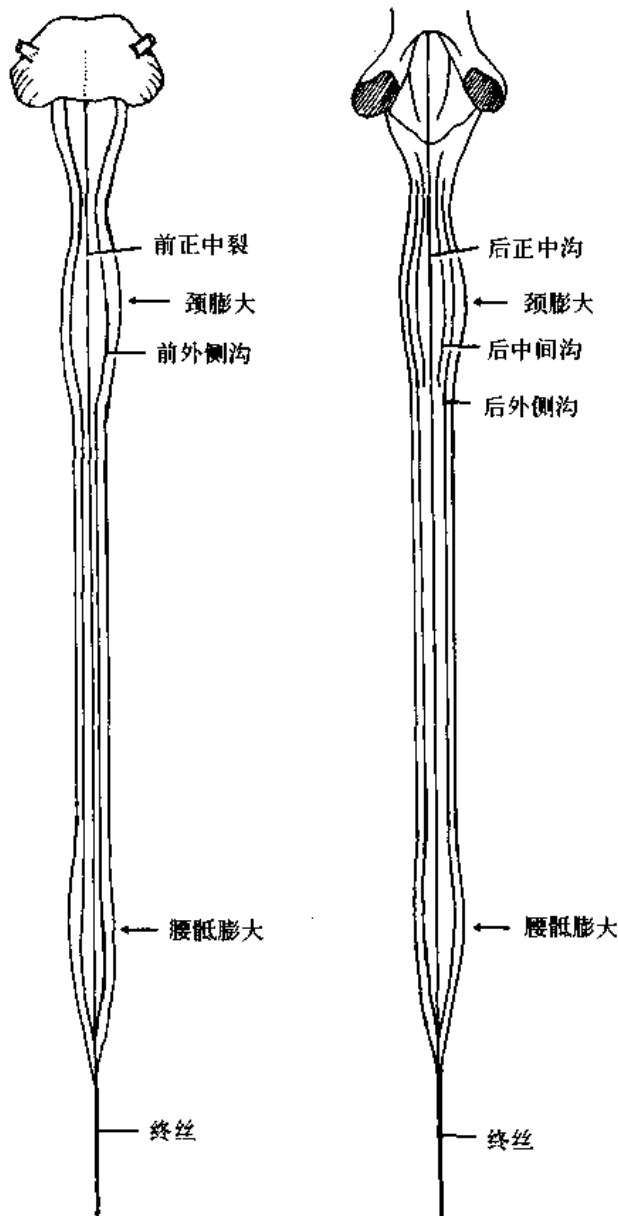


图17-1 脊髓

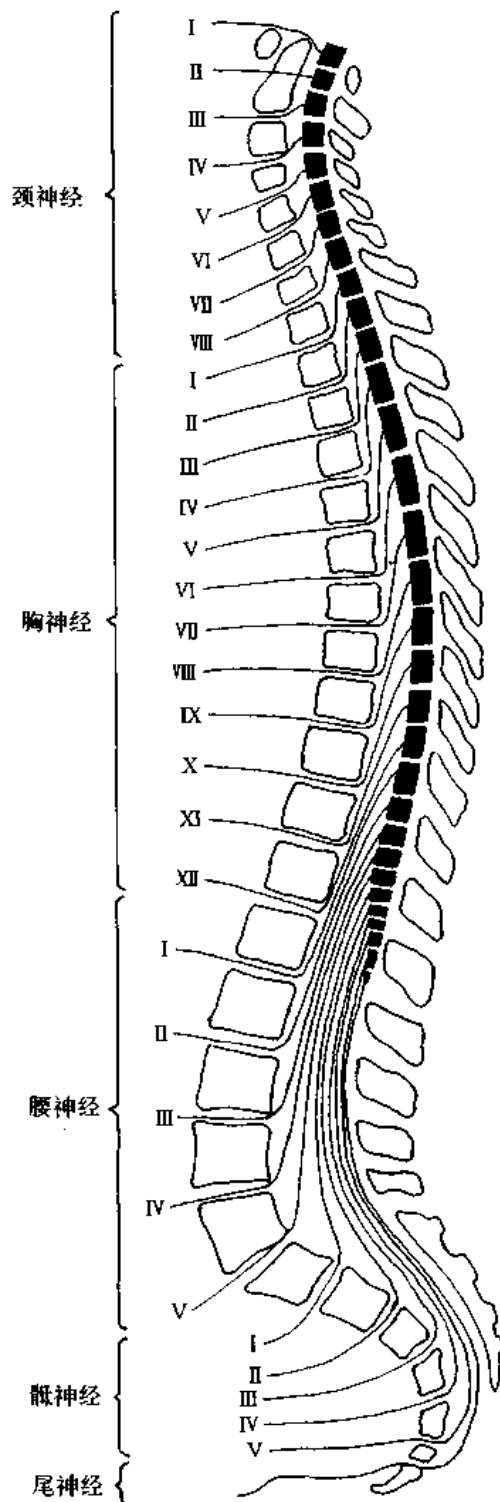


图17-2 脊髓节段与椎骨序数的关系

髓比脊柱短，腰、骶、尾部的脊神经前后根要在椎管内下行一段距离，才能到达各自相应的椎间孔，这些在脊髓末端下行的脊神经根称马尾cauda equina。临床上常选择第3、4或第4、5腰椎棘突之间进针行蛛网膜下隙穿刺或麻醉术，以避免损伤脊髓。

二、脊髓的内部结构

脊髓由灰质和白质两大部分组成。在脊髓的横切面(图17-3, 4)上, 可见中央有一细小的**中央管** central canal, 围绕中央管周围是“H”形的灰质, 灰质的外面是白质。

每侧的灰质, 前部扩大为**前角(柱)** anterior horn(column); 后部狭细为**后角(柱)** posterior horn(column), 它由后向前又可分为头、颈和基底三部分; 在胸部和上部脊髓(L₁₋₃), 前、后角之间还有向外伸出的**侧角(柱)** lateral horn(column); 前、后角之间的区域为**中间带** intermediate zone; 中央管前、后的灰质分别称为**灰质前连合** anterior gray commissure和**灰质后连合** posterior gray commissure, 连接两侧的灰质, 因灰质前、后连合位于中央管周围, 又称**中央灰质**。

白质借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。在灰质前连合的前方有纤维横越, 称**白质前连合** anterior white commissure。在灰质后角基部外侧与白质之间, 灰、白质混合交织, 称**网状结构** reticular formation, 在颈部比较明显。

中央管纵贯脊髓全长, 管内含脑脊液, 此管向上通第4脑室, 向下在脊髓圆锥内扩大成**终室**。40岁以上的人中央管常闭塞。

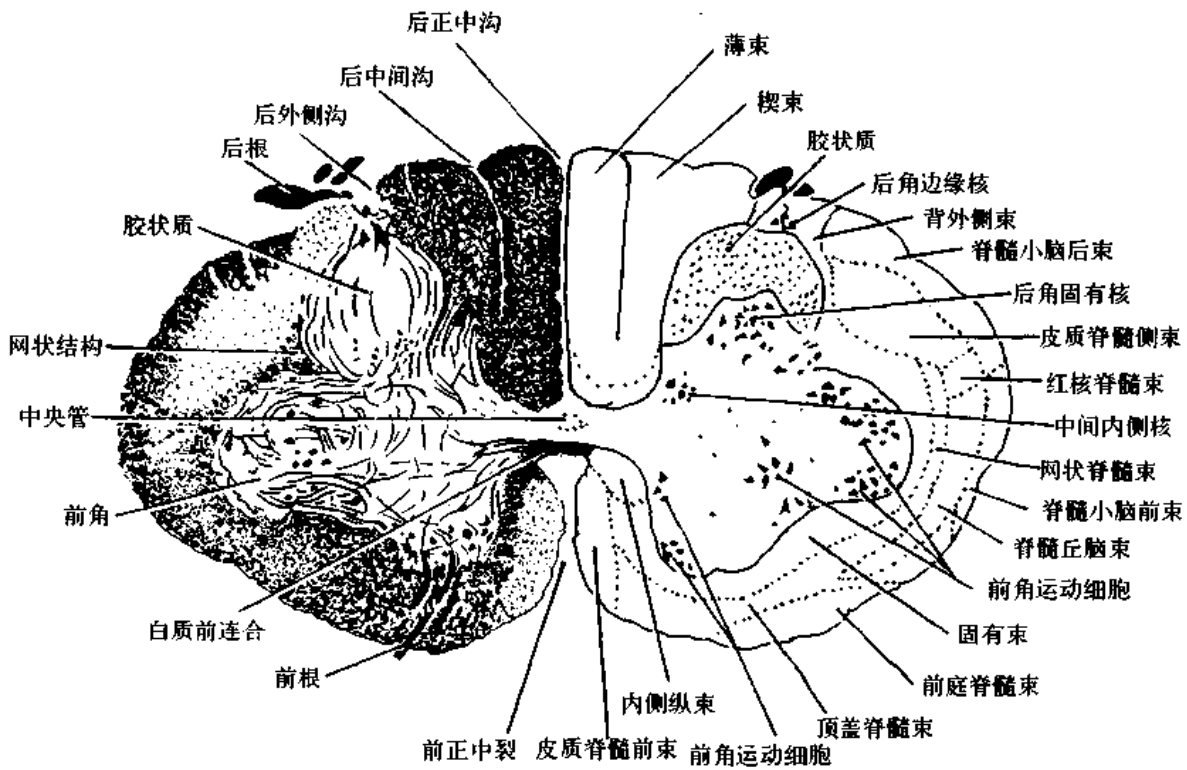


图17-3 新生儿脊髓颈膨大部水平切面

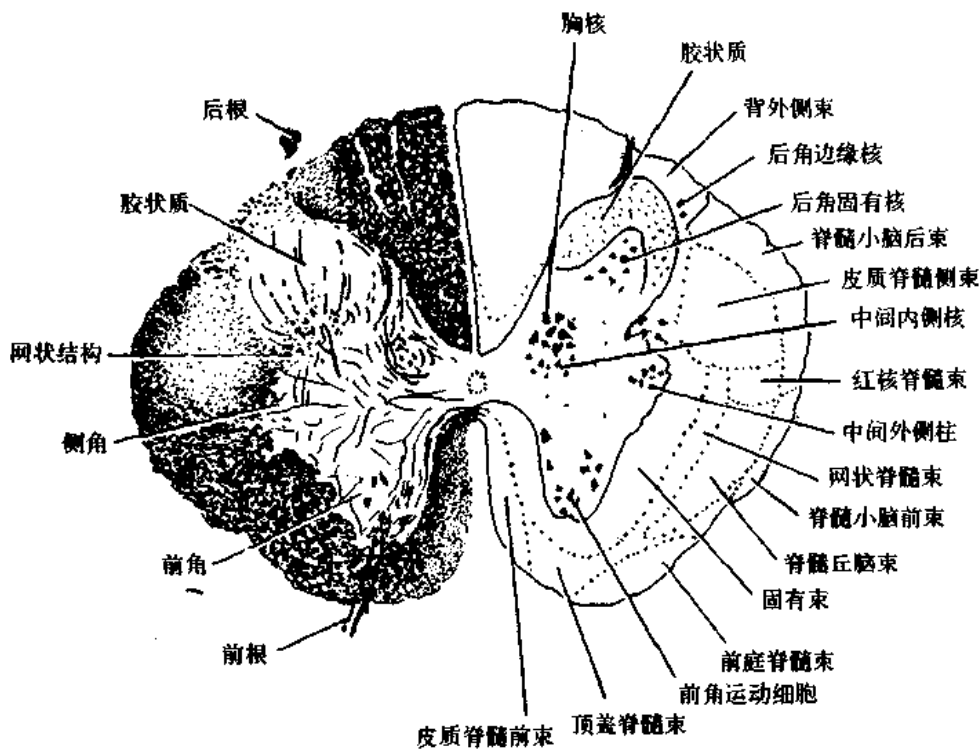


图 17-4 新生儿脊髓胸部水平切面

(一) 灰质

脊髓灰质是神经元胞体和突起、神经胶质和血管等的复合体。脊髓灰质内有各种不同大小、形态和功能的神细胞，其中大多数神经细胞的胞体往往集聚成群或成层，称为神经核或板层。在纵切面上灰质纵贯成柱，在横切面上，这些灰质柱呈突起状称为角 horn。

根据 Rexed (50 年代)、Schoenen 与 Faull (90 年代) 等的研究，脊髓灰质可分为 10 个板层，这些板层从后向前分别用罗马数字 I ~ X 命名 (图 17-5)。Rexed 分层模式已被广泛用于对脊髓灰质构筑的描述。

板层 I (lamina I) 又称边缘层或 Waldeyer 层，薄而边界不清楚，呈弧形，与白质相邻，内有粗细不等的纤维穿过，故呈海绵状 (称海绵带)。内含大、中、小神经元，此层在腰膨大处最清楚。它接受后根的传入纤维。

板层 II (lamina II) 占据灰质后角头之大部，由大量密集的小神经元组成，此层几乎不含有髓纤维，以髓鞘染色法不着色，呈胶状质样故称胶状质 substantia gelatinosa。此层对分析、加工脊髓的感觉信息特别是痛觉信息起重要作用。

板层 III (lamina III) 与前两层平行，此层与板层 II 相比，其神经元胞体多数略大，形态多样，但细胞的密度略小。该层内还含有有髓纤维。

板层 IV (lamina IV) 较厚，细胞排列较疏松，其大小不一，以圆形、三角形和星形细胞居多。

板层 III 和板层 IV 内较大的细胞群称后角固有核 nucleus proprius。 此二层都接受大量的后根传入纤维。

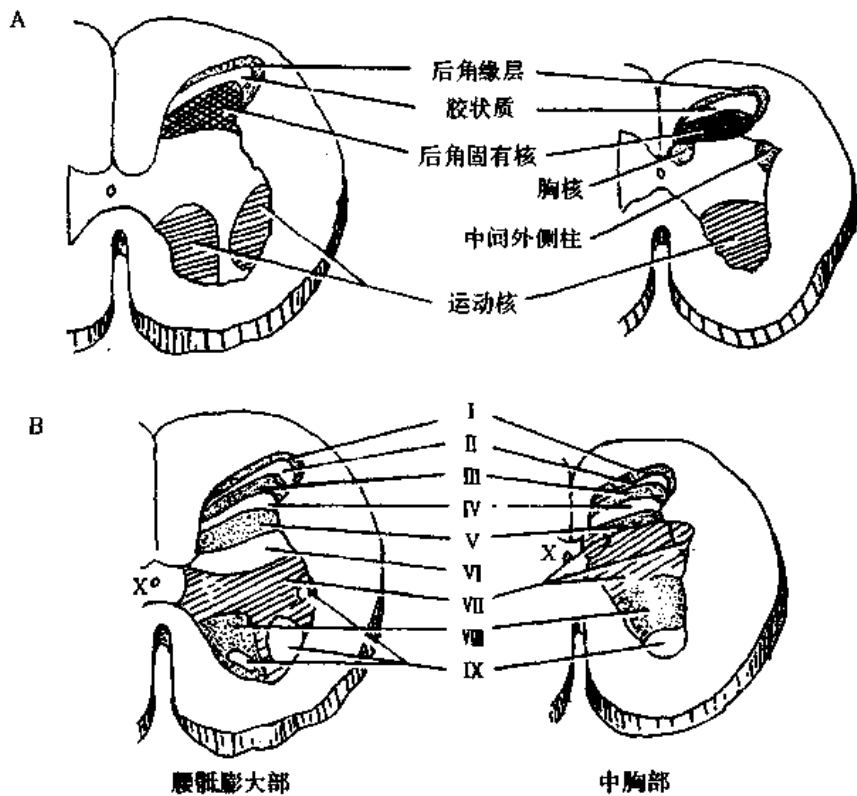


图 17-5 脊髓灰质主要核团及 Rexed 分层模式图

A. 灰质核团; B. 灰质分层

板层 I ~ IV 相当于后角头，向上与三叉神经脊束核的尾端相延续，是皮肤外感受性（痛、温、触、压觉）的初级传入纤维终末和侧支的主要接受区，故属于外感受区。板层 I ~ IV 发出纤维到节段内和节段间，参与许多复杂的多突触反射通路，以及发出上行纤维束到更高的平面。

板层 V (lamina V) 位于后角颈部，除胸髓以外，都可分内、外两部分。外侧部占 1/3，细胞较大，并与纵横交错的纤维交织在一起，形成网状结构（网状核），尤其在颈髓很明显。内侧部占 2/3，与后索分界明显

板层 VI (lamina VI) 位于后角基底部，在颈、腰骶膨大处最发达，分内、外侧两部，内侧部含密集深染的中、小型细胞，外侧部由较大的三角形和星形细胞组成。

板层 V ~ VI 接受后根本体感觉性初级传入纤维，以及自大脑皮质运动区、感觉区和皮质下结构的大量下行纤维，因此，这二层与调节运动有密切关系。

板层 VII (lamina VII) 占中间带的大部，在颈、腰膨大处，还伸向前角。此层含一些易于分辨的核团：**胸核** nucleus thoracicus，又称背核或 Clarke 柱，仅见于 C₈ ~ L₃ 节段，位于后角基底部内侧，发出纤维上行止于小脑。**中间内侧核** intermediomedial nucleus，在第 VII 层最内侧、第 X 层的外侧，占脊髓全长，接受后根传入的内脏感觉纤维。**中间外侧核** intermediolateral nucleus，位于 T₁ ~ L₂ (或 L₃) 节段的侧角，是交感神经节前神经元胞体所在的部位，发出纤维经脊神经前根进入脊神经，再经白交通支到交感干。在 S₂ ~ S₄ 节段板层 VII 的外侧部，有**骶副交感核** sacral parasympathetic nucleus，是

副交感神经节前神经元胞体所在的部位。

板层Ⅷ (lamina Ⅷ) 由大小不等的细胞组成，在脊髓胸段，位于前角底部，在颈、腰膨大处仅限于前角内侧部。此层的细胞为中间神经元，接受邻近板层的纤维终末和一些下行纤维束（如网状脊髓束、前庭脊髓束、内侧纵束）的终末，发出纤维到第Ⅸ层，影响两侧的运动神经元，直接或通过兴奋 γ -运动神经元间接影响 α -运动神经元。

板层Ⅸ (lamina Ⅸ) 是一些排列复杂的核柱，由前角运动神经元和中间神经元组成，位于前角的最腹侧。在颈、腰膨大处前角运动神经元可分为内、外侧两大群。内侧群又称前角内侧核，支配躯干的固有肌；外群又称前角外侧核，支配四肢肌。前角运动神经元包括大型的 α -运动神经元和小型的 γ -运动神经元， α -运动神经元的纤维支配跨关节的梭外骨骼肌纤维，引起关节运动； γ -运动神经元支配梭内骨骼肌纤维，其作用与肌张力调节有关。此层内的中间神经元是一些中、小型神经元，大部分是分散的，少量的细胞形成核群，如前角连合核，发出轴突终于对侧前角。有一些小型的中间神经元名叫Renshaw细胞，它们接受 α -运动神经元轴突的侧支，由其发出的轴突与同一个或其他的 α -运动神经元形成突触，对 α -运动神经元起抑制作用。

脊髓前角运动神经元是锥体传导路的下运动神经元，也是部分其它下行传导束和后根部分纤维的终止处。当前角运动神经元受损时，由于肌肉失去了来自运动神经元的支配，表现为其所支配的骨骼肌瘫痪并萎缩、肌张力低下、腱反射消失，称弛缓性瘫痪。

板层Ⅹ (lamina X) 位于中央管周围，包括灰质前、后连合。某些后根的纤维终于此处。

传统的脊髓核团名称目前也还在使用，有必要了解它们与板层的对应关系。

脊髓灰质板层与核团的对应关系

板层	对应的核团或部位
I	后角边缘核
II	胶状质
III、IV	后角固有核
V	后角颈、网状核
VI	后角基底部
VII	中间带，包括背核、中间内侧核、中间外侧核
VIII	前角底部，在颈、腰膨大处，只占前角内侧部
IX	前角内侧核和外侧核
X	中央灰质

(二) 白质

脊髓白质主要由许多纤维束组成。纤维束一般是按它的起止命名。在胎儿和新生儿脊髓切片上，由于各束生长髓鞘的时间不同，染色深浅不一，比较容易分辨。而在正常成人的脊髓切片上，各种纤维束的边界不易划分。因此图17-3、4的各纤维束的位置只是该纤维束最集中的部位。

纤维束可分为长的上行纤维束、下行纤维束和短的固有束。上行纤维束将不同的感觉信息上传到脑。下行纤维束从脑的不同部位将神经冲动下传到脊髓。固有束起止均在

脊髓，紧靠脊髓灰质分布，完成脊髓节段内和节段间反射活动。

由躯干和四肢传入的冲动都经脊神经后根传入脊髓，后根进入脊髓时分内、外侧两部分。内侧部纤维粗，沿后角内侧部进入后索，它们的升支组成薄束、楔束，降支进入脊髓灰质。外侧部主要由细的无髓和有髓纤维组成，这些纤维进入脊髓上升或下降1~2节，在胶状质背外侧聚成背外侧束 dorsolateral fasciculus (Lissauer束)，从此束发出侧支或终支进入后角。后根外侧部的细纤维主要传导痛觉、温度觉和内脏感觉信息。内侧部的粗纤维主要传导本体感觉和精细触压觉。

1. 上行纤维(传导)束(又称感觉传导束)

(1) 薄束 fasciculus gracilis 和楔束 fasciculus cuneatus (图17-6): 这两个束是脊神经后根内侧部的粗纤维在同侧后索的直接延续。薄束成自同侧第5胸节以下的脊神经节细胞的中枢突，楔束成自同侧第4胸节以上的脊神经节细胞的中枢突。这些脊神经节细胞的周围突分别至肌、腱、关节和皮肤的感受器，中枢突经后根内侧部进入脊髓形成薄、楔束，在脊髓后索上行，止于延髓的薄束核和楔束核。薄束在第5胸节以下占据后索的全部，在胸4以上只占据后索的内侧部，楔束位于后索的外侧部。由于薄、楔束的纤维是自骶、腰、胸、颈自下而上按顺序进入的，因此在后索中来自各节段的纤维有明确的定位。薄、楔束分别传导来自同侧下半身和上半身的肌、腱、关节和皮肤的本体感觉(肌、腱、关节的位置觉、运动觉和震动觉)和精细触觉(如通过触摸辨别物体纹理粗细和两点距离)信息。当脊髓后索病变时，本体感觉和精细触觉的信息不能向上传入大脑皮质，在病人闭目时，就不能确定自己肢体所处的位置，站立时身体摇晃倾斜，也不能辨别物体的性状、纹理粗细等。

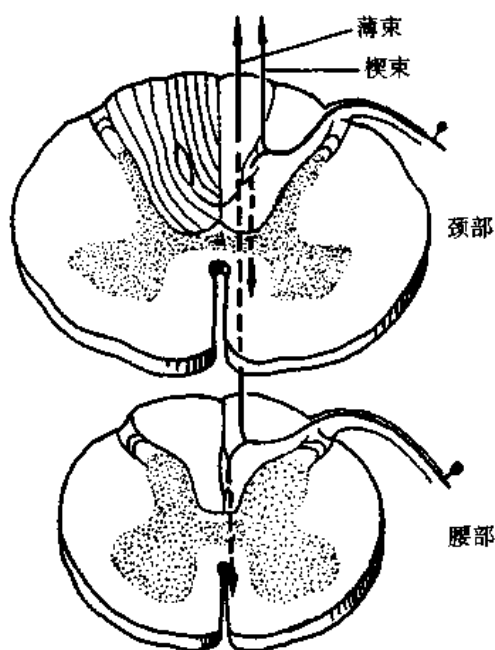


图17-6 薄束和楔束

(2) 脊髓小脑束

1) 脊髓小脑后束 posterior spinocerebellar tract: 位于外侧索周边的后部，主要起自同侧板层VII的背核，但也有来自对侧背核经白质前连合交叉过来的少许纤维，上行经小脑下脚终于小脑皮质。由于背核位于胸髓和上腰髓，所以此束仅见于L₂以上脊髓节段。

2) 脊髓小脑前束 anterior spinocerebellar tract: 位于脊髓小脑后束的前方，主要起自腰骶膨大节段板层V-VII层的外侧部，即相当于后角基底部和中间带的外侧部，大部分交叉至对侧上行，小部分在同侧上行，经小脑上脚进入小脑皮质。

此二束传递下肢和躯干下部的本体感觉和外感觉信息至小脑。后束传递的信息可能与肢体个别肌的精细运动和姿势的协调有关，前束所传递的信息则与整个肢体的运动和姿势有关。

(3) **脊髓丘脑束**: 可分为**脊髓丘脑侧束 lateral spinothalamic tract** 和**脊髓丘脑前束 anterior spinothalamic tract** (图 17-7): 脊髓丘脑侧束位于外侧索的前半部, 并与其邻近的纤维束有重叠, 传递由后根细纤维传入的痛、温觉信息。脊髓丘脑前束位于前索、前根纤维的内侧, 传递由后根粗纤维传入的粗触、压觉信息, 据认为痒觉也由此束传导。脊髓丘脑束主要起自脊髓灰质 I 和 IV ~ VII 层, 纤维经白质前连合越边后在上一节对侧半的外侧索和前索上行 (但脊髓丘脑前束含有少部分不交叉的纤维), 当上行至脑干下部时, 脊髓丘脑前束加入内侧丘系, 而脊髓丘脑侧束纤维自成脊髓丘系继续上行, 二者均止于丘脑。脊髓丘脑束在脊髓有明确定位, 即由外向内依次为骶、腰、胸、颈节的纤维。一侧脊髓丘脑束损伤时, 对侧损伤平面 1~2 节以下的区域出现痛、温觉的减退或消失。

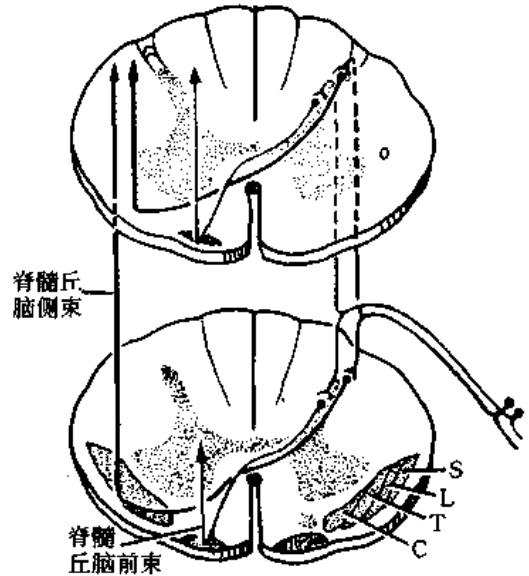


图 17-7 脊髓丘脑侧束和前束

2. 下行纤维 (传导) 束

又称运动传导束, 起自脑的不同部位, 直接或间接的止于脊髓前角或侧角。管理骨骼肌的下行纤维束分为锥体系和锥体外系, 前者包括皮质脊髓束和皮质延髓 (核) 束, 后者包括红核脊髓束、前庭脊髓束等。

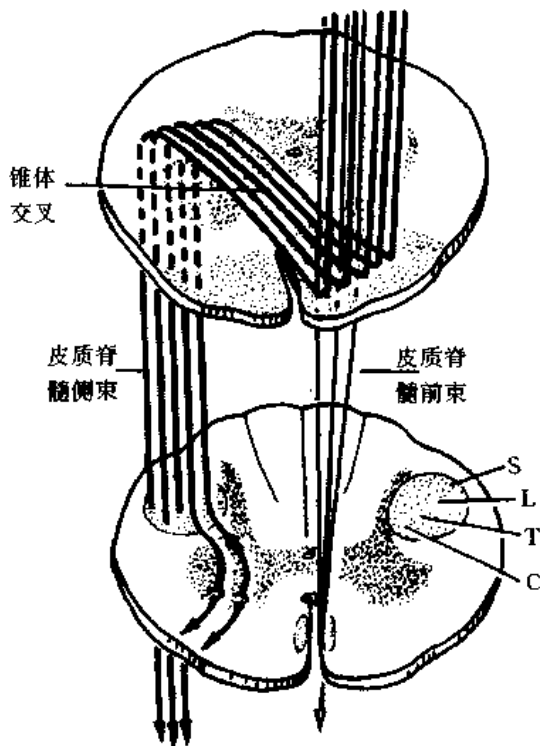


图 17-8 皮质脊髓侧束和前束

(1) **皮质脊髓束 corticospinal tract** (图 17-8): 起源于大脑皮质中央前回和其他一些皮质区域, 下行至延髓锥体交叉大部分 (约 75%~90%) 纤维交叉至对侧, 称为**皮质脊髓侧束 lateral corticospinal tract**, 少量未交叉的纤维在同侧下行为**皮质脊髓前束 anterior corticospinal tract**, 另有少量不交叉的纤维沿同侧侧束下行, 称为 **Barne 前外侧束 anterolateral tract of Barne**。

1) **皮质脊髓侧束**: 在脊髓侧索后部下行, 直达骶髓 (约 S₄), 逐渐终于同侧灰质板层 IV~IX, 来自额叶的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。此束内纤维排列由内向外, 依次为到颈、胸、腰、骶去的纤维。

2) **皮质脊髓前束**: 在前索最内侧下行, 大多数纤维经白质前连合交叉终于对侧前角

细胞，部分纤维始终不交叉而终止于同侧前角。此束仅存在于脊髓中胸部以上。

3) Barne前外侧束：由不交叉的纤维组成，沿侧束的前外侧部下降，大部分纤维终于颈髓前角，部分纤维可达腰骶髓前角。

上述三种纤维的行径和终止情况表明，脊髓前角运动神经元主要接受对侧大脑半球的纤维，但也接受来自同侧的少量纤维。支配上、下肢的前角运动神经元只接受对侧半球来的纤维，而支配躯干肌的运动神经元接受双侧皮质脊髓束的支配。当脊髓一侧的皮质脊髓束损伤后，出现同侧肢体的肌肉瘫痪，而躯干肌不瘫痪。

(2) **红核脊髓束** rubrospinal tract: 起自中脑红核，纤维交叉至对侧，在脊髓外侧索内下行，至板层V~VII，仅投射至上3个颈髓段。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: 起于前庭神经外侧核，在同侧前索外侧部下行，止于灰质板层VIII和部分板层VII。此束主要兴奋躯干和肢体的伸肌，在调节身体平衡中起作用。

(4) **网状脊髓束** reticulospinal tract: 起自脑桥和延髓的网状结构，大部分在同侧下行，行于白质前索和外侧索前内侧部，止于板层VII、VIII。此束主要参与对躯干和肢体近端肌肉运动的控制。

(5) **顶盖脊髓束** tectospinal tract: 起自中脑上丘，向腹侧行，于导水管周围灰质腹侧经被盖背侧交叉越边，在前索内下行，终止于上颈髓段板层VI、VIII。它兴奋对侧颈肌，抑制同侧颈肌活动。

(6) **内侧纵束** medial longitudinal fasciculus: 位于前索，一些纤维起自中脑中介核、后连合核和Darkschewitsch核以及网状结构，大部分来自前庭神经核。此束的纤维主要来自同侧，部分来自对侧，终于灰质板层VII、VIII，经中继后再达前角运动神经元。其作用主要是协同眼球的运动和头、颈部的运动。

三、脊髓反射和损伤表现

脊髓的功能表现在两方面：①上、下行传导路径的中继站；②反射中枢。

(一) 脊髓反射

脊髓反射是指脊髓固有的反射，其反射弧并不经过脑，但在正常情况下，其反射活动是在脑的控制下进行的。完成反射的结构为脊髓的固有装置，即脊髓灰质、固有束和前、后根。最简单的脊髓反射弧只包括一个传入神经元和一个传出神经元，组成**单突触反射**，一般只局限于一个或相邻一个脊髓节内也称**节段内反射**。大多数反射弧是有两个以上的神经元组成的**多突触反射**，即在传入神经元和传出神经元之间还有中间神经元，其轴突在固有束内上、下行数个脊髓节后，终于前角运动神经元，此种反射称**节段间反射**。

脊髓反射可分为**躯体反射**和**内脏反射**。

躯体反射是指骨骼肌的反射活动，如牵张反射、屈曲反射、浅反射等。内脏反射是指一些躯体内脏反射、内脏内脏反射和内脏躯体反射，如竖毛反射、膀胱排尿反射、直肠排便反射等。

1. **牵张反射** 属于单突触反射 (图 17-9), 是最常见的一种骨骼肌反射, 包括**深反射**和**肌张力反射**。当骨骼肌被拉长时, 肌内的感受器 (肌梭、Golgi 腱器) 受到刺激而产生神经冲动, 经脊神经后根进入脊髓, 兴奋 α - 运动神经元, 反射性地引起被牵拉的肌肉收缩。临床上常检查的深反射 (腱反射) 有膝反射、跟腱反射、肱二头肌反射等。肌张力 (肌张力反射) 对维持身体的姿势很重要, 人体在安静状态下, 骨骼肌仍不完全松弛, 始终有部分肌纤维轮流收缩, 使肌肉保持一定的紧张度。它受 γ - 反射的影响, 即一些下行纤维束 (如网状脊髓束、前庭脊髓束等) 可兴奋 γ 运动神经元, 引起梭内肌纤维收缩, 从而兴奋肌梭感受器, 肌梭兴奋就会通过牵张反射弧的通路兴奋 α - 运动神经元, 使相应骨骼肌 (梭外肌) 收缩。

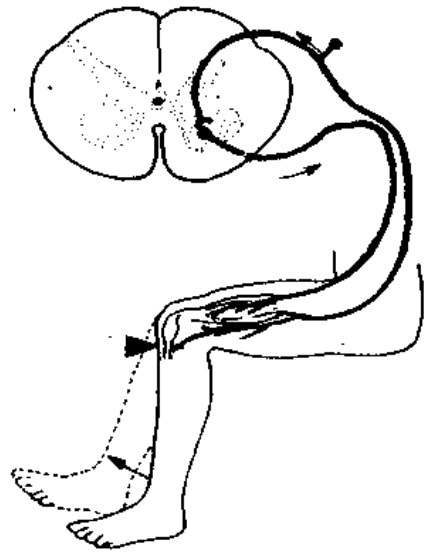


图 17-9 牵张反射弧模式图

2. **屈曲反射** 是一种保护性反射, 属于多突触反射 (图 17-10)。如当肢体某处皮肤受到伤害性刺激时会迅速缩回肢体即属此种反射。屈曲反射径路至少要有 3 个神经元参加, 即皮肤的信息经后根传入脊髓后角, 再经中间神经元传递给前角的 α - 运动神经元, α - 运动神经元兴奋, 引起骨骼肌收缩。由于肢体收缩要涉及成群的肌肉, 故受到兴奋的 α - 运动神经元常常是多节段的。

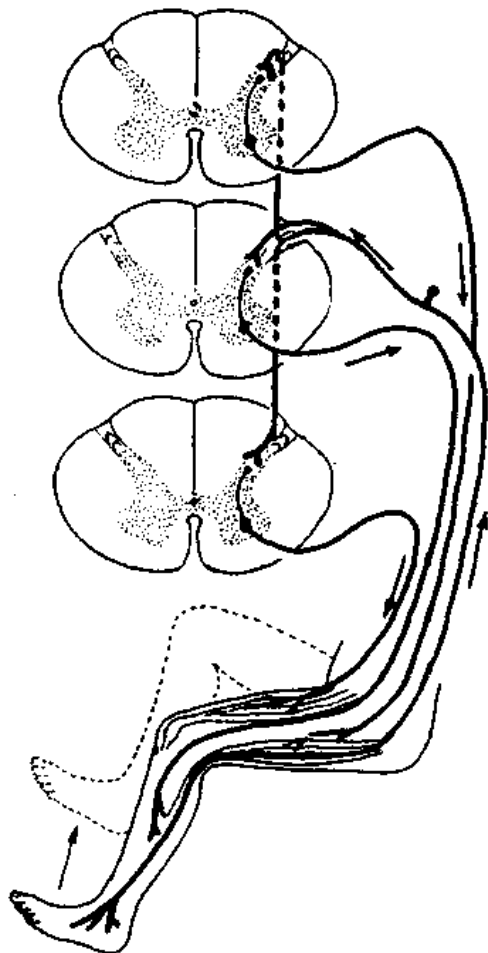


图 17-10 屈曲反射弧模式图

牵张反射可以被下行纤维束 (网状脊髓束) 的冲动所抑制, 也可被锥体束、前庭脊髓束等的冲动所易化。在正常情况下, 这种易化和抑制保持着平衡, 以维持正常的肌张力。当某些疾病时, 这种平衡受到破坏, 就会出现深反射亢进、肌张力增高, 或者是深反射和肌张力减退。

有些反射在正常情况下被大脑皮质下行传导束所抑制, 只有当上运动神经元受损时, 下运动神经元失去了高级中枢的控制, 才表现出来的反射称为病理反射 (如跖反射, 即 Babinski 征), 具有临床诊断意义。

内脏反射是指一些躯体内脏反射、内脏内脏反射和内脏躯体反射, 如竖毛反射、排尿反射和排便反射等。

(二) 脊髓损伤的一些表现

1. 脊髓全横断 脊髓突然完全横断后，横断平面以下全部感觉和运动丧失，反射消失，处于无反射状态，称为脊髓休克。数周至数月后，各种反射可逐渐恢复，但由于传导束很难再生，脊髓又失去了脑的易化和抑制作用，因此恢复后的深反射和肌张力比正常时高，离断平面以下的感觉和运动不能恢复。

2. 脊髓半横断 可引起损伤平面以下出现布朗-色夸综合征 Brown-Sequard syndrome。即伤侧平面以下位置觉、震动觉和精细触觉丧失，同侧肢体硬瘫，损伤平面以下的对侧身体痛、温觉丧失。

3. 脊髓前角受损 主要伤及前角运动细胞，表现为这些细胞所支配的骨骼肌呈弛缓性瘫痪，肌张力低下，腱反射消失，肌萎缩，无病理反射，但感觉无异常。如脊髓灰质炎（小儿麻痹症）患者。

4. 中央灰质周围病变 若病变侵犯了白质前连合，则阻断了脊髓丘脑束在此的交叉纤维，引起相应部位的痛、温觉消失，而本体觉和精细触觉无障碍（因后索完好）。这种现象称感觉分离，如脊髓空洞症或髓内肿瘤患者。

(华中科技大学同济医学院 董大翠)

第二节 脑

脑 brain (或 encephalon) 位于颅腔内，在成人其平均重量约 1400g。一般可分为六部分：端脑、间脑、中脑、脑桥、延髓和小脑 (图 17-11, 12)。胚胎早期，神经管前部

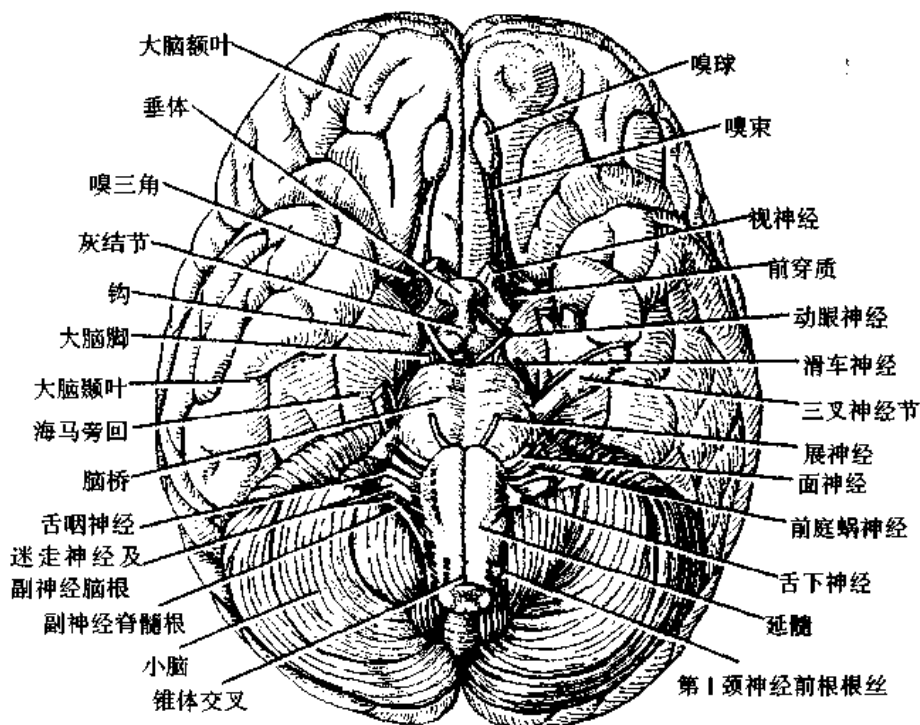


图 17-11 脑的底面

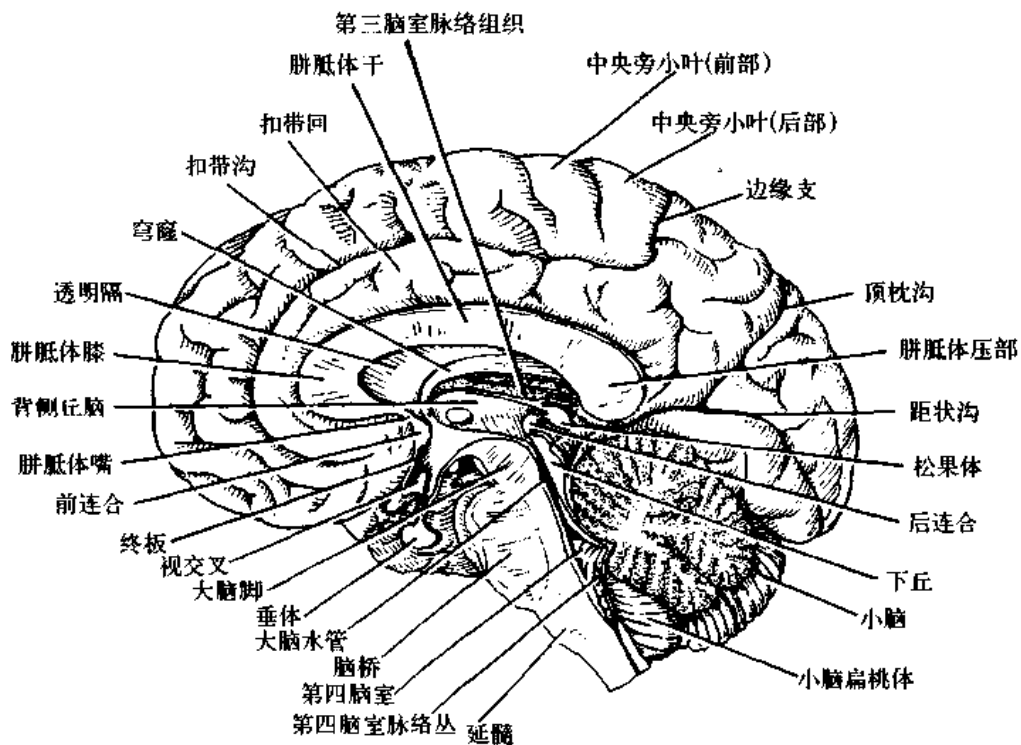


图 17-12 脑的正中矢状切面

演化为前脑 prosencephalon (或 forebrain)、中脑 mesencephalon(或 midbrain)和菱脑 rhombencephalon (或 hindbrain)。其中前脑分化为端脑和间脑，中脑变化较小，菱脑分化为后脑 metencephalon 和末脑 myelencephalon。后脑又衍化为脑桥和小脑，末脑则成为延髓。通常把中脑、脑桥和延髓合称为脑干。延髓向下经枕骨大孔连接脊髓。随着脑的发育，胚胎时期的神经管内腔就在脑各部内形成脑室系统。

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。延髓和脑桥前靠颅后窝的斜坡，背面与小脑相连 (图 17-12)，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，向上连通中脑的大脑水管。

(一) 脑干的外形

1. 延髓 medulla oblongata (图 17-12 - 14) 延髓形似倒置的圆锥体，下部与脊髓外形相近，内腔仍为中央管，脊髓表面的诸纵行沟裂向上延续到延髓。上部内腔向背侧开放，形成第四脑室下部。下端在枕骨大孔，第 1 颈神经根处与脊髓相接。上端与脑桥在腹面以横行的延髓脑桥沟 bulbopontine sulcus 分界，在背面则以菱形窝中部横行的髓纹为界。

在延髓腹面，前正中裂两侧有纵行隆起，为锥体 pyramid。在延髓下端，锥体内由端脑发出的皮质脊髓束纤维大部交叉至对侧脊髓侧索下行，形成锥体交叉 decussation of pyramid。此交叉呈发辫状，部分填塞了前正中裂。在延髓上部，锥体背外侧的卵圆形

隆起为**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**。在橄榄的背侧，可见自上而下依次排列的**舌咽、迷走和副神经（脑根和脊髓根）根丝**。

在延髓背面，上部构成菱形窝的下半。在下部，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。在楔束结节的外上方有隆起的小脑下脚 **inferior cerebellar peduncle**。

2. **脑桥 pons** (图17-13, 14) 脑桥的腹面宽阔膨隆，称**脑桥基底部 basilar part of pons**。其下缘借延髓脑桥沟与延髓分界，上缘与中脑的大脑脚相接。延髓脑桥沟中有三对脑神经根，自内侧向外侧依次为**展神经、面神经(运动根和中间神经)及前庭蜗神经**。基底部正中为纵行的**基底沟 basilar sulcus**，容纳基底动脉。基底部向后外逐渐变窄，移行为**小脑中脚 middle cerebellar peduncle**，两者的分界处为**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）。延髓、脑桥和小脑的交角处，临床上称为**脑桥小脑三角**，而面神经和前庭蜗神经根恰位于此处。因此该部位的肿瘤能引起涉及这些脑神经和小脑的诸多症状。

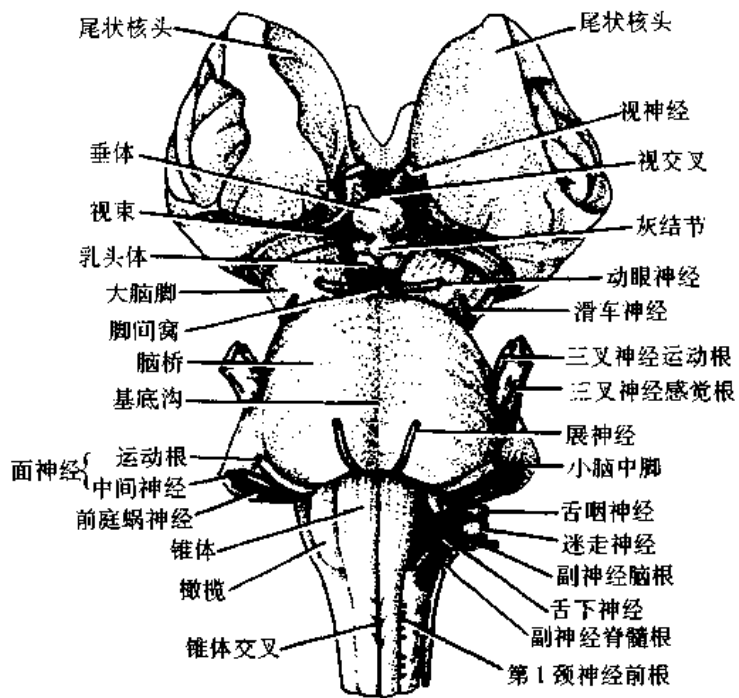


图17-13 脑干（腹面）

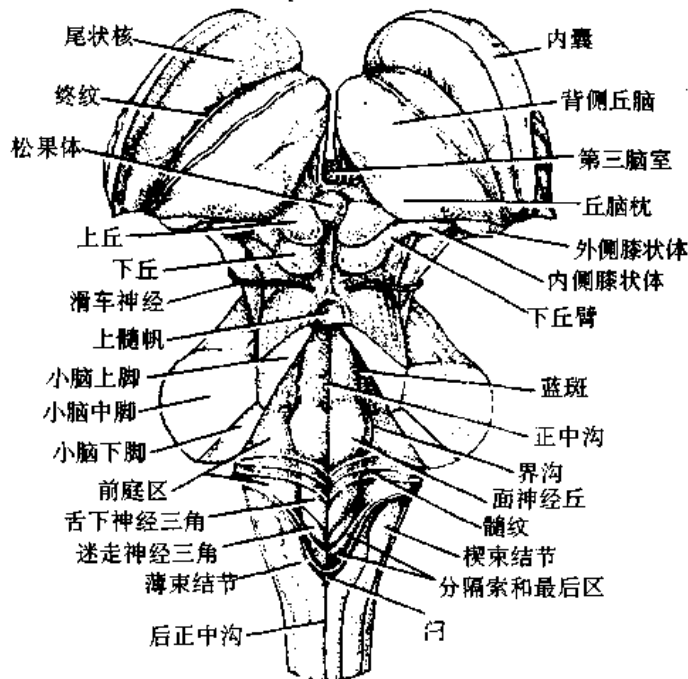


图17-14 脑干（背面）

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**。

3. **菱形窝 rhomboid fossa** (图17-14, 17) 若将小脑与脑干连接处割断，摘去小脑，就能见到延髓上部和脑桥的背面，即**第四脑室底 floor of fourth ventricle**，呈菱形，

故亦称菱形窝。

此窝的上外侧边界为小脑上脚，下外侧边界自内侧向外侧依次为：薄束结节、楔束结节和小脑下脚。窝的外侧角与其背侧的小脑之间为第四脑室外侧隐窝lateral recess, 此隐窝绕小脑下脚转向腹侧。髓纹striae medullares为横行于菱形窝外侧角与中线之间浅表的纤维束。在室底的正中线上有纵贯菱形窝全长的正中沟median sulcus, 其外侧还有纵行的界沟sulcus limitans, 将每侧半菱形窝又分成内、外侧部。外侧部呈三角形, 称前庭区vestibular area, 深面为前庭神经核。前庭区的外侧角上有一小隆起, 称听结节acoustic tubercle, 内含蜗背侧核。界沟与正中沟之间的内侧部称内侧隆起medial eminence, 其髓纹以下的延髓部可见两个小三角区: 舌下神经三角hypoglossal triangle靠内上方, 内含舌下神经核; 迷走神经三角vagal triangle靠外下方, 内含迷走神经背核。沿该三角下缘, 为一斜行的窄峭, 称分隔索funiculus separans。其与薄束结节之间的窄带, 称最后区area postrema。此区富含血管, 并如同分隔索, 均由含长突细胞tanycytes的室管膜覆盖。在靠近髓纹上缘的内侧隆起脑桥部有一圆形隆突, 称面神经丘facial colliculus, 内含面神经膝和展神经核(图17-24, 25)。界沟上端有一新鲜标本呈蓝灰色的小区域, 称蓝斑locus ceruleus, 深面为含色素的去甲肾上腺素能神经元群。

4. 第四脑室fourth ventricle (图17-12, 15, 17) 第四脑室的顶朝向小脑, 顶的前部由小脑上脚及上髓帆superior medullary velum构成。后者为二上脚间的薄层白质板, 向后下与小脑白质相连, 其下部的背面被小脑蚓的小舌覆盖(图17-15, 16, 39)。滑车神经根穿行于其上, 并在其内交叉后出脑(图17-27)。顶的后部由下髓帆inferior medullary velum和第四脑室脉络组织tela choroidea of fourth ventricle构成。下髓帆亦为白质薄片, 在小脑扁桃体下方延伸, 介于小脑蚓的小结与绒球之间(图17-16, 38)。下髓帆的室腔面衬以一层上皮性室管膜ependyma, 外面覆以软膜pia mater。下髓

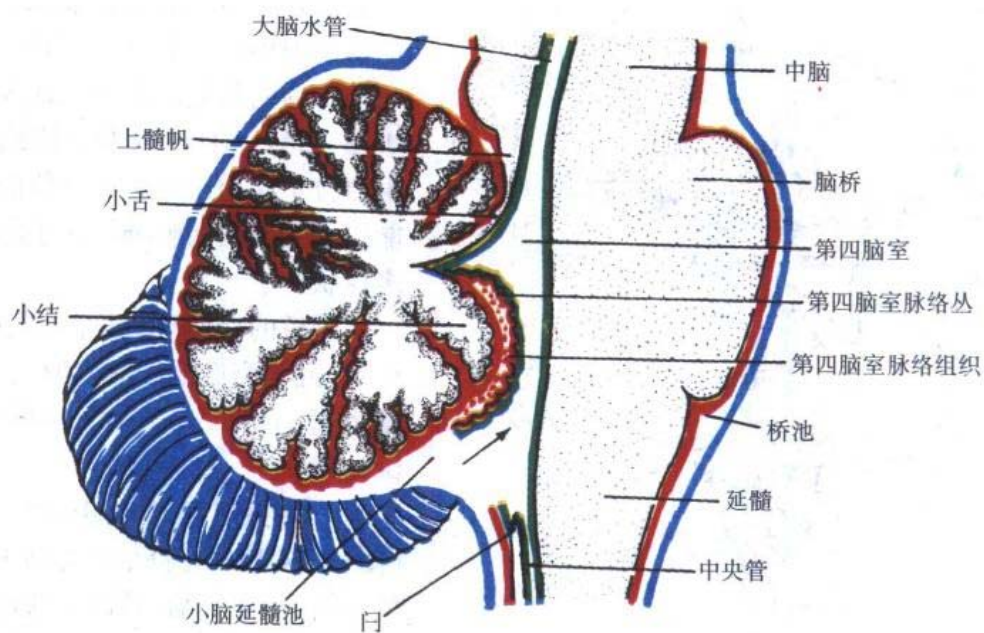


图17-15 脑干、小脑正中矢状切面模式图

蓝色示蛛网膜; 红色示软脑膜; 绿色示室管膜; 箭头示第四脑室正中孔

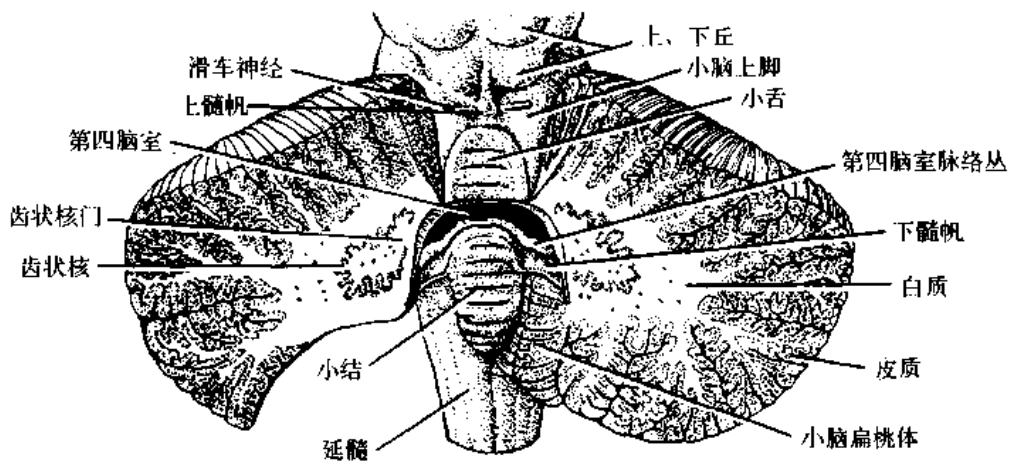


图 17-16 小脑冠状切后面观 (第四脑室顶部上部被切除)

帆和菱形窝下外侧边界之间的大部分第四脑室顶后部没有神经组织, 室管膜后面直接由软膜和血管被覆, 它们共同形成第四脑室脉络组织 (图 17-15, 17)。脉络组织上的一部分血管反复分支缠绕成丛, 夹带着软膜和室管膜上皮突入室腔, 成为**第四脑室脉络丛** choroid plexus of fourth ventricle (图 17-15 ~ 17)。菱形窝两下外侧边界之间的圆弧形移行部称**obex**, 位于菱形窝下角尖的背侧, 与第四脑室脉络组织相连 (图 17-14, 15)。

第四脑室借脉络组织上的三个孔与蛛网膜下隙相通: **第四脑室正中孔** median aperture of fourth ventricle 不成对, 位于菱形窝下角尖的正上方, 通向小脑延髓池 (图 17-15, 17); **第四脑室外侧孔** lateral apertures of fourth ventricle, 又称 Luschka 孔, 成对, 位于第四脑室外侧隐窝尖端。第四脑室脉络丛主要位于中线, 向两侧延伸至外侧隐窝, 并向腹侧经 **Luschka 孔** 突入蛛网膜下隙 (图 17-16, 17)。脑室系统诸脉络丛所产生的脑脊液经以上三孔注入蛛网膜下隙。

5. **中脑** mesencephalon (或 midbrain) 中脑腹面上界为间脑视束, 下界为脑桥上缘。腹侧面一对粗大的纵行隆起, 称**大脑脚底** crus cerebri (或 basis pedunculi), 由大量大脑皮质发出的下行纤维构成。大脑脚底之间的凹陷为**脚间窝** interpeduncular fossa, 窝底称**后穿质** posterior perforated substance, 有许多血管出入的小孔。大脑脚底的内侧有动眼神经根出脑 (图 17-13)。

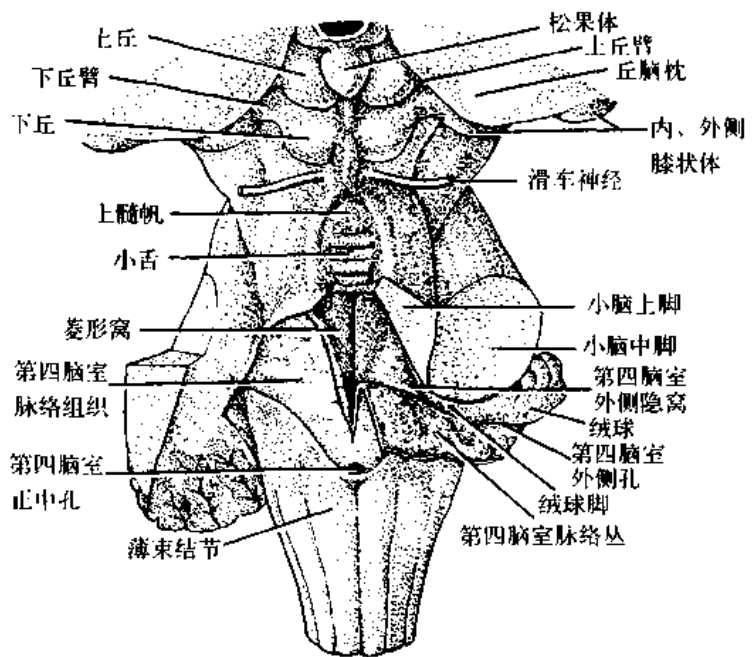


图 17-17 脑干背面 (小脑的大部及第四脑室顶的最上部被切除, 第四脑室脉络组织从中线切开, 右半部向右后反折)

中脑背面上、下各有两个圆形隆起，分别为一对**上丘** superior colliculus 和一对**下丘** inferior colliculus。连接上丘与间脑外侧膝状体及连接下丘与间脑内侧膝状体之间的条状隆起，分别称**上丘臂** brachium of superior colliculus 和**下丘臂** brachium of inferior colliculus (图 17-14, 17)。胚胎时期的神经管腔在中脑成为**大脑水管** cerebral aqueduct (图 17-12)。

(二) 脑干内部结构

脑干内部主要包括：**脑神经核、非脑神经核、长的上、下行纤维束和网状结构。**

1. 脑神经核

(1) **脑神经核的性质和分类**：除嗅神经和视神经，第Ⅲ～Ⅻ对脑神经与脑干的脑神经核相关连。脑神经核可粗分为：**接受脑神经传入纤维的脑神经感觉核**，发出脑神经传出纤维的**脑神经运动核**。脑神经核中，所谓“一般”，是指在性质上脊髓和脑干中共有的核；而“特殊”是指与特殊感觉器及鳃弓衍化物有关的核，仅见于脑干。与脑神经的纤维成分对应，也有7种性质的脑神经核（图 17-18）：

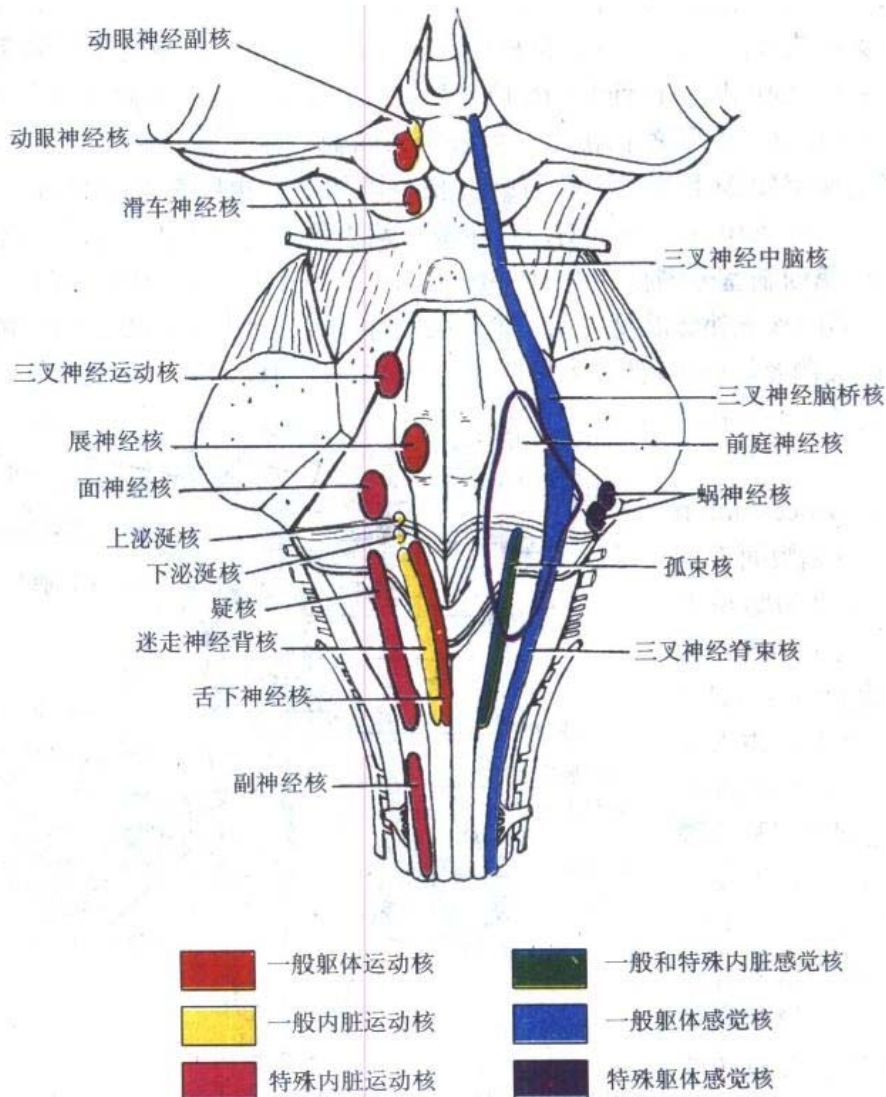


图 17-18 脑神经核在脑干背面的投射

1) **一般躯体运动核** general somatic motor nucleus: 支配自肌节衍化的骨骼肌, 即舌肌和眼球外肌, 相当于脊髓前角运动核。

2) **特殊内脏运动核** special visceral motor nucleus: 支配由鳃弓衍化的骨骼肌, 即咀嚼肌、面部表情肌、软腭和咽喉肌等。把鳃弓衍化的骨骼肌视为“内脏”, 是因为在种系发生上, 鳃弓与属于内脏的呼吸功能相关。

3) **一般内脏运动核** general visceral motor nucleus: 支配头、颈、胸、腹部的平滑肌、心肌和腺体, 相当于脊髓骶副交感核。

4) **一般内脏感觉核** general visceral afferent nucleus: 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) **特殊内脏感觉核** special visceral afferent nucleus: 接受初级味觉纤维。

6) **一般躯体感觉核** general somatic afferent nucleus: 接受头面部皮肤及口、鼻腔粘膜的初级感觉纤维。相当于脊髓后角 I ~ VI 层, 并与之相连。

7) **特殊躯体感觉核** special somatic afferent nucleus: 接受内耳初级听和平衡觉纤维。之所以把听和平衡觉归入“躯体”, 是由于内耳膜迷路在发生上起源于外胚层。

(2) **脑神经核机能柱及所属各脑神经核的位置与功能**: 若干功能相同的脑神经核, 在脑干内有规律地排列成纵行的细胞柱, 即脑神经核机能柱。同一机能柱内的诸脑神经核多数是不连续的。一般内脏和特殊内脏感觉核, 实际上是孤束核的不同部分。此核的上部接受味觉纤维, 为特殊内脏感觉纤维, 下部接受一般内脏感觉纤维。因此, 每侧半脑干实际上只有 6 个脑神经核功能柱 (图 17-18)。它们在脑干内有一定的排列关系, 以延髓橄榄中部横切面为例 (图 17-19): 感觉柱位于界沟的外侧, 运动柱位于界沟的内侧; 与内脏运动和感觉相关的机能柱分别位于靠近界沟的内、外侧, 而与躯体相关的均离界沟较远。这种排列关系在脑干不同平面大致相当。

1) **一般躯体运动柱**: 此柱邻近正中中线 (图 17-18, 19), 由 4 个核组成, 自上而下依次为: **动眼神经核** oculomotor nucleus (III)、**滑车神经核** trochlear nucleus (IV)、**展神经核** abducens nucleus (VI) 及 **舌下神经核** hypoglossal nucleus (XII)。脑神经核后括号内的罗马字母为其所属脑神经的序号。

① **动眼神经核**: 位于中脑上丘阶段, 大脑水管的腹侧 (图 17-29)。动眼神经核与动眼神经副核共同构成 **动眼神经核复合体** oculomotor nuclear complex。动眼神经核由成对的外侧核和不成对的中央尾侧核构成。外侧核支配同侧的下直肌、内直肌和下斜肌, 并支配对侧的上直肌, 中央尾侧核支配双侧

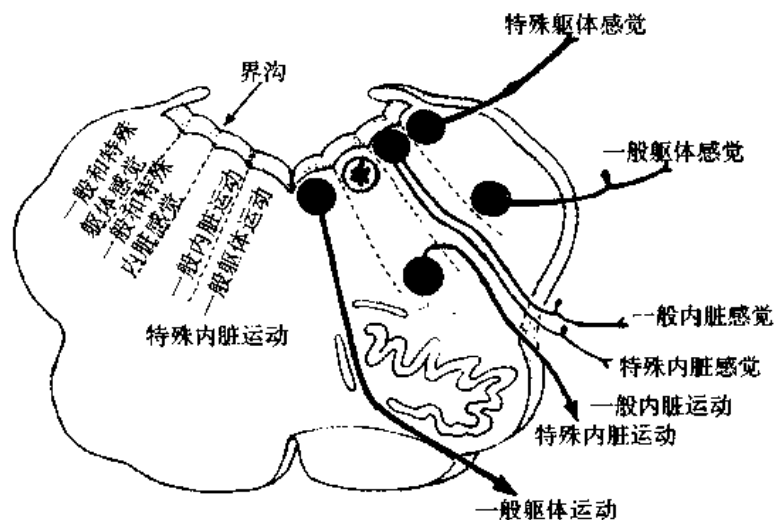


图 17-19 延髓橄榄中部水平切面 (示脑神经核 6 个机能柱)

上睑提肌。动眼神经核发出纤维向腹侧，经大脑脚底的内侧出脑，组成动眼神经的一般躯体运动纤维。

②**滑车神经核**：位于中脑下丘阶段，大脑水管腹侧，内侧纵束背面所形成的凹槽内（图17-28）。该核发出的纤维向后绕导水管周围灰质，并于前髓帆内左右交叉，在脑干背面出脑（图17-27，28），构成滑车神经，支配对侧上斜肌。

③**展神经核**：位于脑桥中下部，面神经丘深面，所发出纤维行向腹侧，在脑桥下缘，基底部分与锥体上端交界处出脑（图17-24，25，）构成展神经，支配同侧外直肌。

该核还含有一种**核间神经元**internuclear neurons，投射至对侧的动眼神经内直肌亚核，使一侧的外直肌与另一侧的内直肌在眼球水平方向上能够作同向协调运动。故展神经核损伤，除出现患侧外直肌麻痹，也使对侧内直肌在向患侧水平凝视时不能收缩，以致双眼向患侧的侧向凝视麻痹。

④**舌下神经核**：位于延髓上部，舌下神经三角的深面，所发出的纤维组成舌下神经根丝，在锥体与橄榄之间出脑（图17-21，22），支配同侧的全部舌内、外肌。

2) **特殊内脏运动柱**：此柱位于一般躯体运动柱腹外侧（图17-18，19），由4个核组成，自上而下依次为：**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** spinal accessory nucleus (XI)。

①**三叉神经运动核**：位于脑桥中部，三叉神经脑桥核的腹内侧，两者之间以三叉神经纤维分隔（图17-26）。其发出的轴突行向腹外侧，构成三叉神经运动根，加入下颌神经，支配咀嚼肌、二腹肌前腹、下颌舌骨肌、腭帆张肌和鼓膜张肌。

②**面神经核**：位于脑桥下部，被盖的腹外侧区，三叉神经脊束核与上橄榄核之间（图17-24）。面神经纤维在脑内有复杂的走行（图17-24，25）：自面神经核发出的轴突，向背内侧走向第四脑室底时，靠近中线并稍上升，先后绕过展神经核的内侧、背侧和颅侧，形成**面神经膝** genu of facial nerve，再走向腹外侧，并稍下降，经面神经核外侧，在延髓脑桥沟出脑，构成面神经运动根（图17-13），支配面肌、颈阔肌、二腹肌后腹、茎突舌骨肌和镫骨肌。

③**疑核**：位于延髓橄榄上部至内侧丘系交叉平面，三叉神经脊束核和下橄榄核之间的网状结构中（图17-21，22，23）。其发出的轴突自上而下依次加入舌咽神经(IX)、迷走神经(X)和副神经脑根(XI)。疑核上端的运动神经元经舌咽神经，仅支配茎突咽肌。疑核的大部分运动纤维经由迷走神经支配软腭、咽、喉和食管上部的骨骼肌。疑核下端的运动神经元轴突构成副神经脑根，以少量根丝在延髓背外侧面，迷走神经根丝的下方出脑（图17-11，13）。

④**副神经核**：位于锥体交叉至4或5颈髓节段的前角外侧区（图17-20）。发出的纤维在上部颈髓的侧面，前、后根之间，以一系列根丝浅出，在椎管内上行，汇成单一的副神经脊髓根 (XI)，并经枕骨大孔入颅腔（图17-11，13）。在颅内，副神经脑根与脊髓根合并一段距离；出颈静脉孔后，两者又分开。副神经脑根并入迷走神经，随迷走神经咽支和喉返神经，分别支配部分腭肌和喉内肌。副神经脊髓根即成为副神经 (XI)，支配胸锁乳突肌和斜方肌上部。

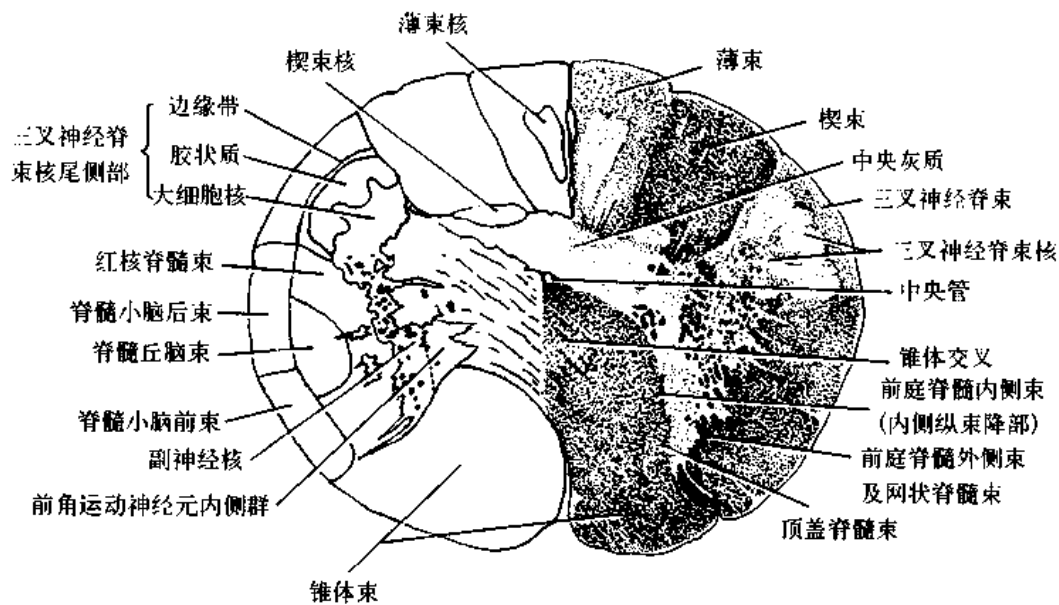


图 17-20 延髓尾侧部水平切面 (经锥体交叉), 髓鞘染色

3) **一般内脏运动柱**: 此柱位于躯体运动柱的外侧, 靠近界沟 (图 17-18, 19), 由 4 个核组成, 自上而下依次为: **动眼神经副核** accessory oculomotor nucleus(III)、**上泌涎核** superior salivatory nucleus(VII)、**下泌涎核** inferior salivatory nucleus(IX) 和 **迷走神经背核** dorsal nucleus of vagus nerve(X)。此 4 核与脊髓骶副交感核均属内脏运动神经的副交感低级中枢。

① **动眼神经副核**: 又称 Edinger-Westphal 核, 位于上丘颅侧部阶段, 动眼神经核的背内侧 (图 17-29)。此核发出副交感节前纤维, 经由动眼神经出脑, 至位于眼眶的睫状神经节, 与该节神经元发生突触联系 (或称交换神经元, 简称换元)。由该节发出的副交感节后纤维支配眼球瞳孔括约肌和睫状肌。动眼神经副核的副交感节前神经元作为传出神经元, 参与 **瞳孔对光反射** pupillary light reflex 和 **调节反射** accommodation reflex。前者与光照视网膜时瞳孔缩小有关, 后者与视近物时晶状体曲度增加有关。

② **上泌涎核**: 位于脑桥下部, 面神经核尾侧部附近的网状结构内 (图 17-18)。该核神经元比较分散, 核团界限不清。发出的副交感节前纤维, 进入中间神经, 由面神经分支至所属副交感神经节, 换元后支配泪腺、舌下腺和下颌下腺的分泌。

③ **下泌涎核**: 位于延髓橄榄上部, 迷走神经背核嘴侧端附近的网状结构内 (图 17-18)。该核神经元亦比较分散, 核团界限不清。发出的副交感节前纤维进入舌咽神经, 至所属副交感神经节, 换元后支配腮腺的分泌。

④ **迷走神经背核**: 位于延髓内侧丘系交叉至橄榄中部平面, 菱形窝迷走神经三角深面的室底灰质内, 在舌下神经核的背外侧 (图 17-18, 21, 22)。该核发出的副交感节前纤维加入迷走神经, 经其分支到达位于所支配效应器官旁或内的 **终节** terminal ganglia, 换元后支配颈部和胸、腹腔大部分脏器及心的活动, 如: 调节心率、呼吸和消化道平滑肌张力及腺体的分泌。

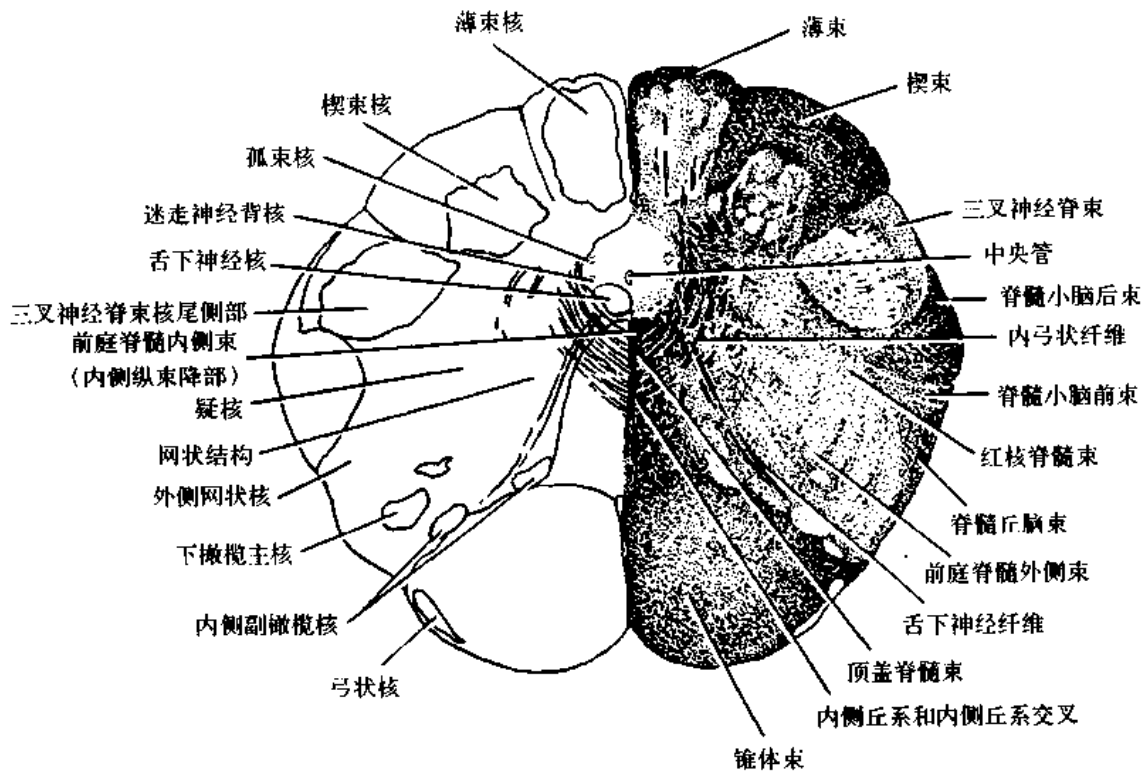


图 17-21 延髓水平切面 (经内侧丘系交叉)、髓鞘染色

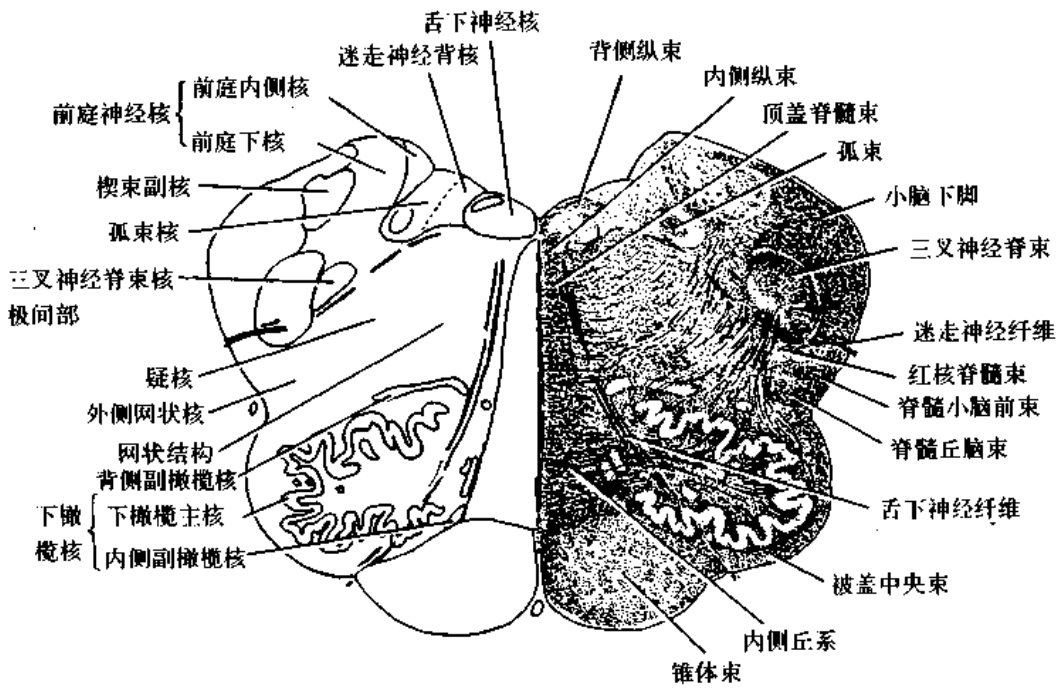


图 17-22 延髓水平切面 (经橄榄中部)、髓鞘染色

4) 内脏感觉柱: 此柱由单一的孤束核 nucleus of solitary tract 构成 (图 17-18, 19)。该核上端达脑桥下部, 下端达内侧丘系交叉平面。在橄榄中部平面, 该核位于界沟外侧, 其内侧邻迷走神经背核。在内侧丘系交叉平面, 两侧孤束核下端在中央管背侧会合 (图 17-18, 21 - 23)。此核进一步分为: 上部的味觉核 gustatory nucleus (VII、IX、X) 和下部的心 - 呼吸核 cardiorespiratory nucleus (IX、X)。

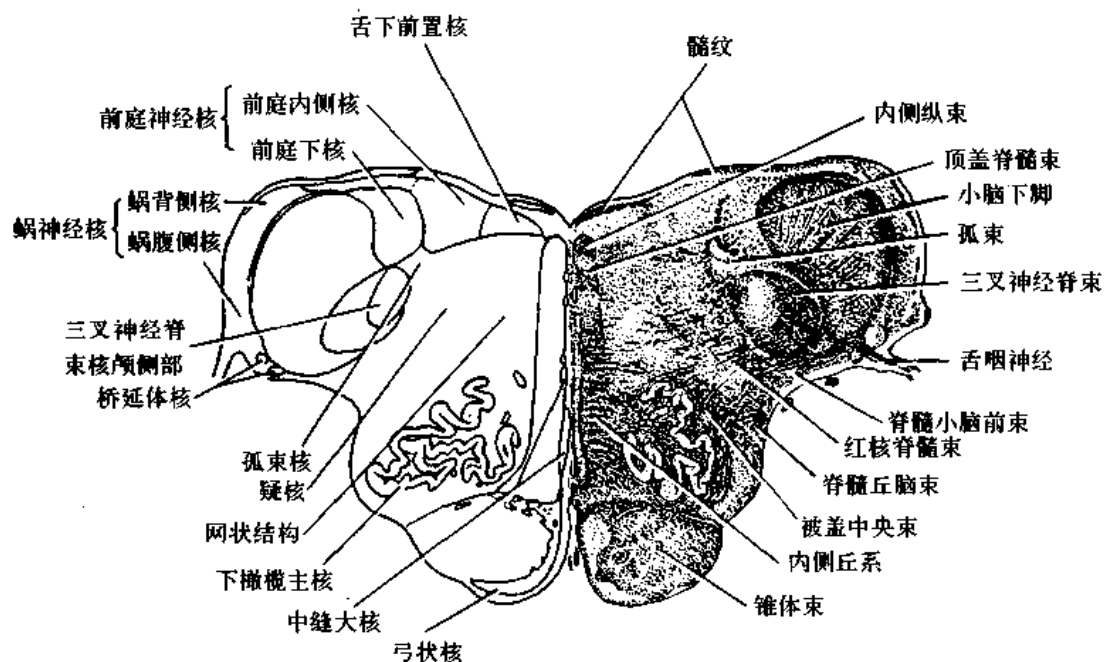


图 17-23 延髓水平切面 (经橄榄上部), 髓鞘染色



图 17-24 脑桥水平切面 (经脑桥中下部), 髓鞘染色

面神经、舌咽神经和迷走神经中，来自舌、软腭、会厌等处味蕾的初级味觉纤维，以及舌咽神经和迷走神经中，来自动脉、肺和消化道等处内脏感受器，传导血压、血二氧化碳量、呼吸率、胃肠道平滑肌和腺体运动等信息的初级一般内脏感觉纤维入脑后，在延髓背侧部聚集成纵行的纤维束，称**孤束 solitary tract**。味觉核和心-呼吸核的细胞分布于孤束周围，分别接受初级味觉纤维和初级一般内脏感觉纤维的终止。

孤束核是脑内传递味觉冲动和其它内脏感觉信息的第一级中继站，参与介导味觉分辨以及心血管、呼吸和消化等系统的功能调制。

①味觉核发出二级味觉纤维沿同侧**被盖中央束 central tegmental tract** (图17-24, 26-29) 至丘脑，继而上传至**额叶岛盖部 frontal operculum** 和**岛叶 insular lobe** 前部皮质，介导味觉分辨。

②心-呼吸核通过对脑桥、延髓副交感节前神经元、疑核和脑干网状结构的局部投射以及对胸、腰髓交感节前神经元的下行投射，参与整合血压、呼吸率和胃肠道运动等传入信息和自主神经系功能。

③心-呼吸核的上行投射至臂旁核 (图17-27, 31, 32)，继而至下丘脑和杏仁核，参与对自主神经系和内分泌功能，如：对哺乳与生殖行为的调制。

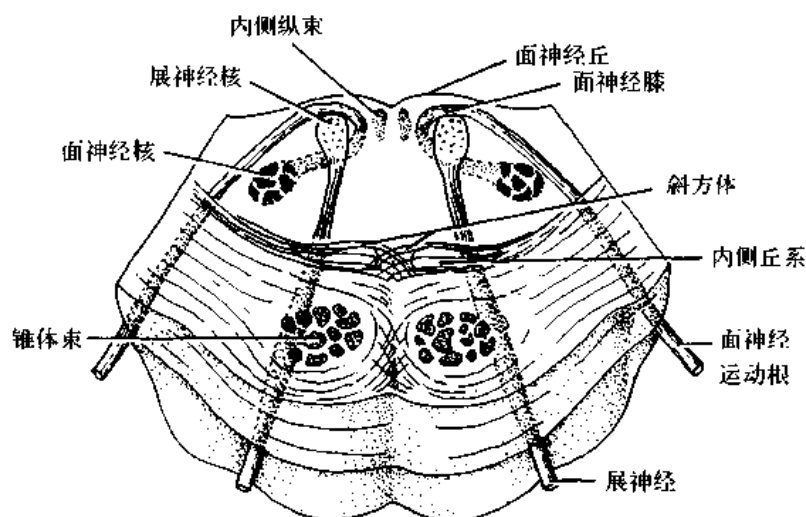


图17-25 面神经根纤维脑内段行径模式图 (经脑桥中下部)

5) **一般躯体感觉柱**: 此柱位于内脏感觉柱的腹外侧 (图17-18, 19)、由3个与三叉神经有关的核组成，自上而下依次为：**三叉神经中脑核 mesencephalic nucleus of trigeminal nerve (V)**、**三叉神经脑桥核 pontine nucleus of trigeminal nerve (V)** 和**三叉神经脊束核 spinal nucleus of trigeminal nerve (V, VII, IX, X)**。三叉神经中脑核相当于感觉神经节，是外周的初级假单极感觉神经元胞体聚集于中枢神经系之内的特殊现象。三叉神经脑桥核和脊束核是结构与功能上互相联系的复合体，主要接受来自面部皮肤、眼、牙和口、鼻腔粘膜的初级一般躯体感觉纤维的终止。在与外周初级传入的联系上，二者有分工，又有广泛的核内联系。

①**三叉神经脑桥核**: 位于脑桥中部，三叉神经感觉根进入脑桥平面的颅侧，三叉神经运动核与小脑中脚之间，向尾侧与三叉神经脊束核相续 (图17-18, 26)。三叉神经感

觉根含粗、细不等的传入纤维，入脑后，部分纤维分叉，成为上行支与下行支，部分纤维不分叉，分别上行或下行。三叉神经脑桥核接受上行支中大量传递触觉冲动的粗纤维终止，其功能主要与头面部皮肤、口腔软组织和牙的触、压觉有关。该核亦接受部分传递痛觉冲动的细纤维终止

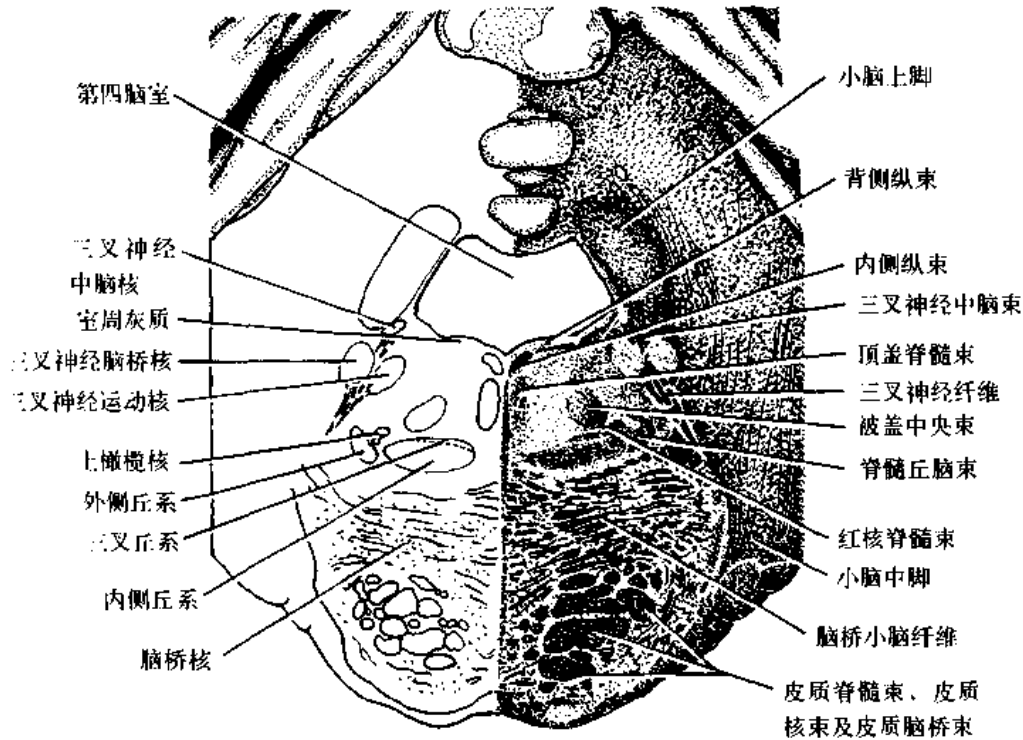


图 17-26 脑桥水平切面 (经脑桥中部)，髓鞘染色

②**三叉神经脊束核**：颅侧端达脑桥中下部，与三叉神经脑桥核相续，尾侧端在1、2颈髓节段与后角相续。该核的外侧始终与三叉神经脊束spinal trigeminal tract贴邻，并接受此束的终止。二者在延髓下部，位于延髓背外侧部浅表(图17-20, 21)；在延髓上部，位于内脏感觉柱的腹外侧(图17-22, 23)；在脑桥中、下部，二者位于前庭神经核的腹外侧(图17-24)。三叉神经脊束核可分为三个亚核，从颅侧向尾侧依次为：**颅侧亚核**、**极间亚核**和**尾侧亚核**。分别位于脑桥中下部、延髓上部和延髓下部。尾侧亚核在细胞构筑上相当于脊髓后角I-VI层，二者的第II层，即胶状质相同，与痛觉冲动的传递和调制有密切关系。三叉神经脊束由三叉神经感觉根下行纤维汇合而成，大部分为传递痛、温觉的细纤维，亦含部分传递触觉冲动的粗纤维。来自面神经、舌咽神经和迷走神经的一般躯体及一般内脏感觉纤维，在三叉神经脊束的背侧缘加入此束，终止于尾侧亚核。尾侧亚核与三叉神经分布区的痛觉以及舌咽神经分布区，如：腭扁桃体、舌后1/3及附近咽壁粘膜的痛觉密切相关。

③**三叉神经中脑核**：位于三叉神经脑桥核上端至上丘平面，室周灰质和导水管周围灰质的外侧边缘。其外侧为该核假单极神经元周围突与中枢突构成的**三叉神经中脑束**mesencephalic trigeminal tract(图17-26~29)。三叉神经中脑核神经元周围突将来自咀嚼肌的躯体感受冲动，经其中枢突传递至三叉神经脑桥核背内侧部、脊束核颅侧亚

核背内侧部及附近网状结构，继而经丘脑腹后内侧核传至大脑皮质。

6) 特殊躯体感觉柱：此柱位于内脏感觉柱外侧，延髓上部至脑桥下部平面，菱形窝前庭区的深面（图 17-14、18、19）。由两个核群组成：蜗神经核 cochlear nuclei (VIII) 和前庭神经核 vestibular nuclei (VIII)。

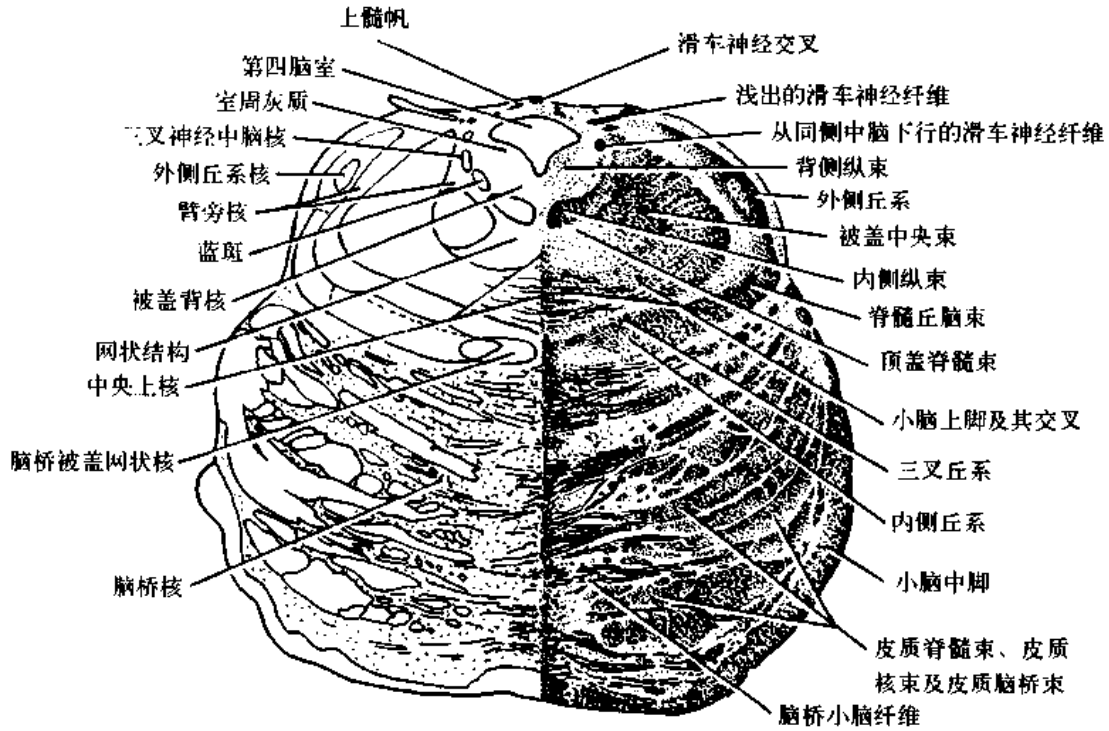


图 17-27 脑桥水平切面（经脑桥上部），髓鞘染色

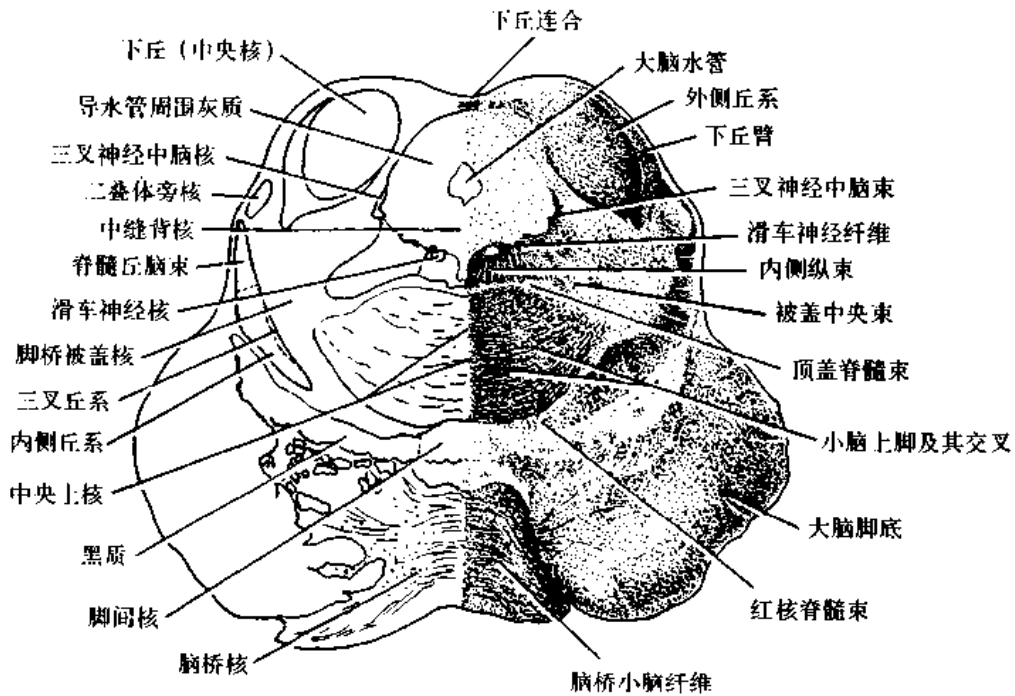


图 17-28 中脑水平切面（经下丘），髓鞘染色

①**蜗神经核**: 由**蜗背侧核**和**蜗腹侧核**组成, 分别位于小脑下脚的背外侧和腹外侧(图17-23)。蜗腹侧核又包括**蜗腹侧前核**和**蜗腹侧后核**。蜗神经核接受蜗神经初级听觉纤维。蜗神经核既可发出交叉的二级听觉纤维, 在对侧的外侧丘系上行; 也可经由听觉通路其它中继核(上橄榄核和外侧丘系核)发出三、四级听觉纤维, 在两侧的外侧丘系上行, 从而将每一侧耳的听觉冲动传递至双侧下丘及听觉中枢。

②**前庭神经核**: 主要由**前庭下核**、**内侧核**、**外侧核**和**上核**组成(图17-22~24)。前庭神经核接受前庭神经初级平衡觉纤维, 是小脑传入和传出通路的重要中转站(图17-45)。前庭神经核经内侧纵束及构成该束降部的**前庭脊髓内侧束** medial vestibulospinal tract(图17-20~24, 26~29), 协调眼球运动和头部姿势; 经**前庭脊髓外侧束** lateral vestibulospinal tract(图17-20, 21), 协调抗重力肌张力。与脑干网状结构的双向联系, 是前庭系功能紊乱, 导致晕动病的解剖学基础。前庭神经核上行投射至丘脑腹后核, 继而至大脑前庭皮质(位于第5区, 顶叶中央后沟与顶内沟交界处), 使平衡觉冲动上升为意识, 如: 对头部运动、方向和平衡的感知; 前庭刺激时, 恶心和眩晕的感觉。

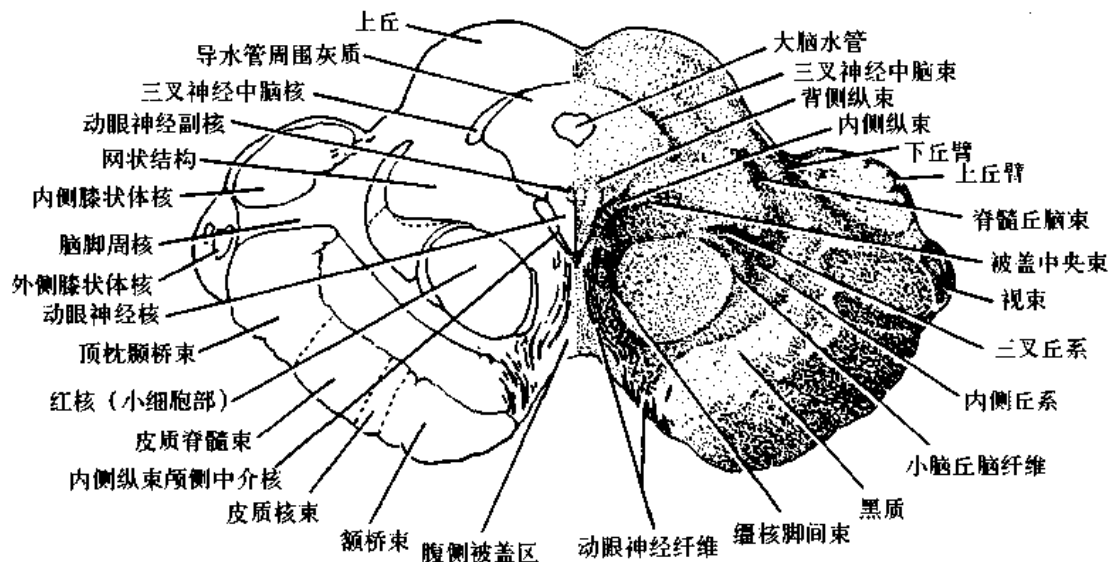


图 17-29 中脑水平切面(经上丘颅侧部), 髓鞘染色

2. 非脑神经核

非脑神经核与脑神经不直接相关, 作为脑干低级中枢, 或上、下行通路的中继站, 通常与各级脑部或脊髓有广泛的联系。

(1) 延髓的非脑神经核

1) **薄束核** gracile nucleus 与**楔束核** cuneate nucleus(图17-20, 21): 此二核分别位于延髓下部, 薄束结节和楔束结节的深面, 接受来自薄束和楔束的终止。该二核发出的轴突弯绕中央灰质形成**内弓状纤维**, 在中央管腹侧的中线上左右交叉, 称**内侧丘系交叉** decussation of medial lemniscus。交叉后的纤维在中线两侧转折上行, 形成**内侧丘系**。薄束核和楔束核是向高级脑部传递躯干和四肢意识性本体觉和精细触觉冲动的中继性核团。

2) **下橄榄核** inferior olivary nucleus (图 17-22, 23): 位于延髓上部, 橄榄的深面, 在水平切面上呈袋口向内的囊形灰质团块。由**下橄榄主核和背、内侧副橄榄核**组成。发出的橄榄小脑纤维越边, 在对侧延髓背外侧边缘聚集。脊髓小脑后束在其外侧加入, 共同组成粗大的小脑下脚。橄榄小脑纤维成为攀缘纤维, 与小脑皮质广大区域的梨状细胞构成突触。下橄榄核接受来自脊髓全长的上行投射和脑干感觉性中继核的传入联系, 并接受来自大脑皮质、丘脑、基底核、红核和导水管周围灰质的下行投射纤维。后二者的下行投射纤维参与构成同侧**被盖中央束**central tegmental tract(图17-22 ~ 25, 26 ~ 29)。经此束, 红核将来自大脑皮质的运动、感觉信息, 由下橄榄核传给对侧小脑。下橄

脑神经核在脑干代表性横切面的位置及其功能简表

机能柱		一般躯体运动柱	特殊内脏运动柱	一般内脏运动柱	界	内脏感觉柱 (一般和特殊)	一般躯体感觉柱	特殊躯体感觉柱
位置		在中线两侧	在一般躯体运动柱的腹外侧	在躯体运动柱的背外侧		在一般内脏运动柱的外侧	在内脏感觉柱的腹外侧	在最外侧 (前庭区深方)
脑神经核所在代表性横切面	中脑	上丘	动眼神经核(III)		界			
		下丘	滑车神经核(IV)				三叉神经中脑核(V)	
	脑桥	上部						
		中部		三叉神经运动核(V)			三叉神经脑桥核(V)	
		中下部	展神经核(VI)	面神经核(VII)	上涎腺核(VII)	沟	孤束核: 核的上部为味觉核, 下部为心-呼吸核(VII、IX、X)	三叉神经脊束核(V、VII、IX、X)
	橄榄上部			下涎腺核(IX)				
	橄榄中部	舌下神经核(XII)	疑核(IX、X、XI)	迷走神经背核(X)				
	内侧丘系交叉							
	髓	锥体交叉		副神经核(XI)				
	功能		1. 动眼、滑车、展神经核支配眼球外肌 2. 舌下神经核支配全部舌内、外肌	1. 三叉神经运动核支配咀嚼肌 2. 面神经核支配面部 3. 疑核支配咽喉肌 4. 副神经核支配胸锁乳突肌和斜方肌	1. 动眼神经副核支配睫状肌和瞳孔括约肌 2. 上涎腺核控制泪腺、舌下腺和下颌下腺的分泌活动 3. 下涎腺核控制腮腺的分泌活动 4. 迷走神经背核控制大部分胸、腹腔脏器的活动		1. 味觉核接受来自味蕾的特殊内脏感觉冲动 2. 心-呼吸核接受胸腔的一般内脏感觉冲动	1. 三叉神经中脑核接受咀嚼肌本体感觉冲动 2. 三叉神经脑桥核和脊束核接受面部、牙和口、鼻腔等处的一般躯体感觉冲动, 前者主要与触觉有关, 后者主要与痛、温觉有关

每一代表性横切面代表脑干的相应阶段

榄核参与修饰小脑对运动的控制，并参与小脑对运动的学习记忆和对反射的修饰。如：反映头部运动的前庭传入与眼球运动之间不匹配的信号，经下橄榄核传给绒球，由后者调节前庭-眼反射，在凝视物体时，使眼球与头保持反向转动。

3) **楔束副核** accessory cuneate nucleus 或称**楔外侧核** lateral cuneate nucleus: 位于内侧丘系交叉至橄榄中部平面，延髓背外侧部，楔束核的背外方，埋于楔束内或在小脑下脚的内侧(图17-21, 22)。此核接受来自同侧颈髓和上部胸髓节段后根粗纤维的终止，发出纤维组成楔小脑束，参与组成小脑下脚，止于同侧小脑皮质。楔束副核功能与脊髓背核相当，将同侧躯干上部和上肢肌梭的本体觉及皮肤触压觉冲动向小脑传递。

(2) 脑桥的非脑神经核

1) **上橄榄核** superior olivary complex (图17-24, 26): 位于脑桥中下部，内侧丘系的外侧，脊髓丘脑束的背侧。该核包括内、外侧上橄榄核和斜方体核。后者散在于中缝两侧的斜方体纤维中。上橄榄核主要接受来自双侧蜗腹侧前核纤维终止，发出的上行纤维加入两侧外侧丘系。此核与蜗腹侧前核，根据双耳传导声波的时间差和强度差，共同参与对音响的空间定位。

2) **外侧丘系核** nucleus of lateral lemniscus (图17-27): 自脑桥中下部至中脑尾侧，该核伴随外侧丘系分布；在上橄榄核颅侧，嵌于外侧丘系背内侧；在脑桥上部，被外侧丘系环绕。该核接受蜗腹侧前核及外侧丘系轴突侧支的终止，发出的上行纤维越边，加入对侧外侧丘系。

3) **脑桥核** pontine nuclei (图17-24, 26, 27): 由大量散在分布于脑桥基底部纵横纤维之间大小不等的神经元群构成。它们接受来自同侧大脑皮质广泛区域，特别是运动前区、第一躯体运动区、第一躯体感觉区和高级躯体感觉皮质(第5区)的**皮质脑桥纤维** corticopontine fibers。发出的**脑桥小脑纤维** pontocerebellar fibers 越过中线，组成粗大的小脑中脚进入对侧小脑。脑桥核是传递大脑皮质运动信息的主要中继站。

(3) 中脑的非脑神经核

1) **下丘** inferior colliculus (图17-27, 28): 在中脑下部背侧，主要由位于下丘中央大部分区域的**中央核** central nucleus 及其周边的薄层灰质构成。中央核接受外侧丘系的终止，其传出纤维组成下丘臂到达间脑的内侧膝状体。中央核是听觉通路上的重要中继站，而且其分层结构具有对音频定位的功能。中央核及周边灰质也发纤维到上丘，进而完成头和眼球转向声刺激源的反射性调整，如：听觉惊恐反应。

2) **上丘** superior colliculus (图17-29): 在中脑上部背侧，有由浅入深灰、白质交替排列的分层结构。上丘的传入联系为：①浅层结构接受视网膜，经视束上丘臂的直接投射，并接受大脑皮质视区和眼球外肌运动中枢(第7、8区)的投射。②深层结构接受大脑皮质听觉中枢、下丘、三叉神经脊束核和脊髓等处的投射。上丘的传出联系包括：①向丘脑投射纤维，继而向大脑皮质传递有关眼球转动速度与方向的信息。②向脊髓的投射纤维，绕导水管周围灰质，在上丘下部平面，导水管腹侧的中线上左右交叉，称**被盖背侧交叉** dorsal tegmental decussation; 越边后至对侧下行，称**顶盖脊髓束** tectospinal tract, 至颈髓节段中间带和前角的内侧部(图17-20-24, 26-28)。③向脑干的投射纤维、

止于与眼球垂直和水平转动眼外肌运动核有关的脑桥旁正中网状结构 paramedian pontine reticular formation (图 17-24) 和内侧纵束颅侧中介核 rostral interstitial nucleus of medial longitudinal fasciculus (图 17-29)。上丘浅、深层结构能够对不同模式的传入信息进行整合, 通过其上、下行投射, 参与大脑皮质眼外肌运动中枢对眼球快速垂直和水平运动的控制, 并参与协调眼、头对声、光等刺激的定向运动。

3) **顶盖前区** pretectal region 或称**顶盖前核** pretectal nuclei (图 17-30): 位于中脑和间脑交界, 后连合 posterior commissure (图 17-12,30) 至上丘头端水平, 导水管周围灰质的背外侧, 部分与上丘相连。该区由若干神经元群构成, 直接接受经视束、上丘臂, 来自视网膜的视觉纤维, 并接受视觉皮质和上丘的投射。其传出纤维部分经大脑水管腹侧交叉, 或经后连合交叉, 止于双侧动眼神经副核, 从而使两眼同时完成直接和间接对光反射。

4) **红核** red nucleus (图 17-29,30): 位于中脑上丘至间脑尾侧平面, 黑质的背内侧。横切面上为一对直径约为 5mm 的卵圆形核团, 新鲜时呈浅粉红色。红核由小细胞部和位于尾侧的大细胞部组成。后者在种系发生上较古老, 这与灵长类以小细胞部占优势相一致。人的红核小细胞部相当发达, 几乎占红核全部。红核的传入联系主要为: ①来自小脑核的投射: 由齿状核中间核发出, 经小脑上脚在脑桥上交叉后, 少部分止于红核, 大部分穿越或环绕红核, 至背侧丘脑, 中继后到达大脑额叶的运动皮质。②来自大脑皮质的投射: 主要由第一躯体运动区和第一躯体感觉区发出。红核的传出联系主要为: ①至脊髓的下行投射: 由红核尾侧的大细胞部发出, 在上丘下部平面, 被盖腹侧的中线上交叉, 称为**被盖腹侧交叉** ventral tegmental decussation; 越边后至对侧下行, 称为**红核脊髓束** rubrospinal tract (图 17-20 - 24,26 - 28); 主要终止于颈髓节段中间带和前角的外侧部。人的红核脊髓束虽不发达, 但仍有其临床意义。如皮质脊髓侧束受损, 红核脊髓束可能部分保留皮质脊髓侧束行使的运动功能。②至下橄榄核的下行投射: 起自红核小细胞部, 经被盖中央束至同侧下橄榄核。红核参与对躯体运动的控制, 其小细胞部是大脑与小脑之间多突触联系的重要环节。

5) **黑质** substantia nigra (图 17-28 ~ 30): 位于中脑脚底和被盖之间, 并延伸至间脑尾侧。分为二部: ①**黑质网状部** substantia nigra pars reticulata, 靠近脚底, 其细胞形态、纤维联系和功能与端脑的苍白球内段相似。②**黑质致密部** substantia nigra pars compacta, 靠近被盖, 主要由多巴胺能神经元组成, 其胞浆含黑色素颗粒。端脑的新纹状体接受致密部多巴胺能神经元的投射。震颤麻痹或 Parkinson 病是由于某种原因造成这些神经元变性, 使新纹状体多巴胺水平下降, 丘脑向运动皮质发放的兴奋性冲动减少所致。患者表现为肌肉强直、运动受限、减少并出现震颤。黑质是参与基底核调节随意运动的关键结构。此外, 黑质致密部还参与中脑对边缘系统的多巴胺能投射。

6) **腹侧被盖区** ventral tegmental area (图 17-29, 30): 位于中脑黑质背内侧, 脚间窝深面, 富含多巴胺的神经元。此区亦投射至端脑的新纹状体, 参与基底核对随意运动的调节; 并到达边缘系统, 如: 前额叶、海马结构、杏仁核和伏隔核等结构, 参与构成中脑边缘系多巴胺能投射。该区与黑质致密部对于边缘系统的功能, 如: 学习、

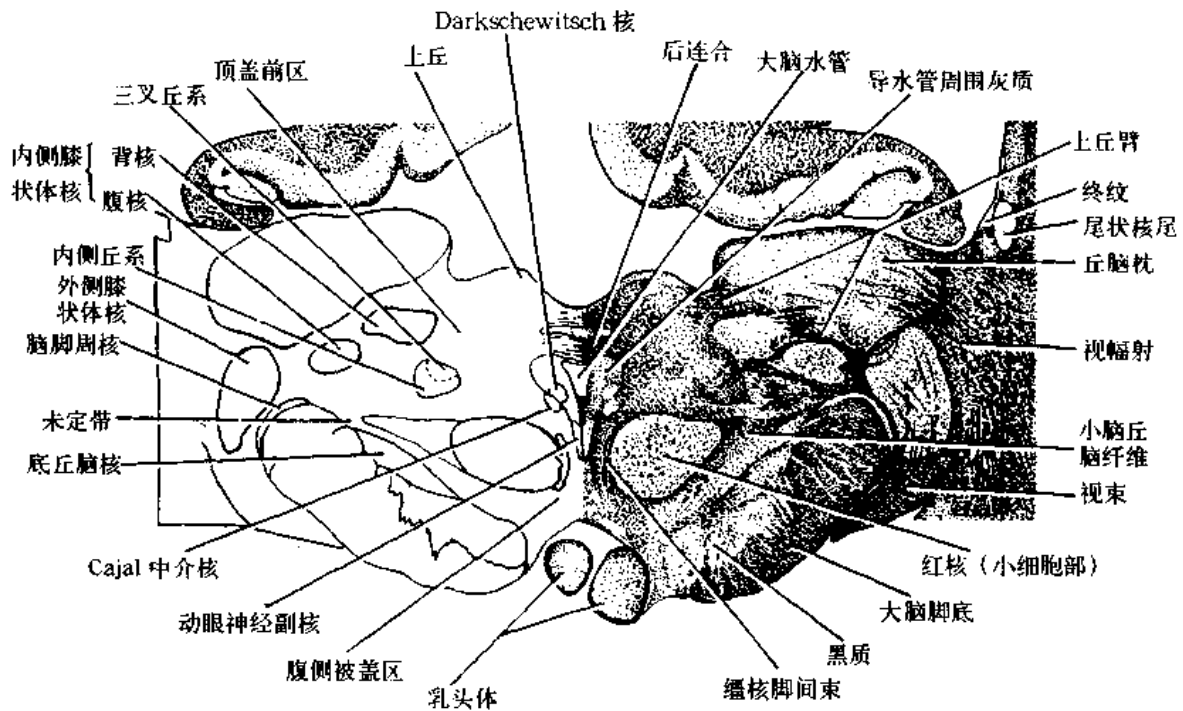


图 17-30 中脑上端与间脑之间水平切面 (经后连合), 髓鞘染色

记忆、情绪和动机性行为的调节有密切关系。不少精神抑制药是多巴胺受体阻断剂。

3. 长上、下行纤维束

(1) 长上行纤维束

1) **内侧丘系** medial lemniscus (图 17-21 ~ 24, 26, 27): 该系在延髓, 位于中线和下橄榄核之间, 锥体的背侧; 至脑桥后, 略转向腹外侧, 位于被盖腹侧边缘, 与基底部相邻; 到中脑, 则移向被盖腹外侧边缘, 红核的外侧; 最后终止于丘脑腹后外侧核。内侧丘系传递来自对侧躯干和四肢的意识性本体觉和精细触觉冲动。该系下肢代表区的纤维, 由薄束核发出, 在延髓行于该系腹侧部, 在脑桥和中脑则行于该系内侧部; 而该系上肢代表区的纤维, 由楔束核发出, 在延髓行于该系背侧部, 在脑桥以上则行于该系外侧部。

2) **脊髓丘脑束** spinothalamic tract (图 17-20 ~ 24, 26 ~ 29): 与该束伴行的, 还有终止于延髓、脑桥网状结构的**脊髓网状束** spinoreticular tract, 以及终止于中脑顶盖和导水管周围灰质的**脊髓中脑束** spinomesencephalic tract。脊髓丘脑束与后二者一起, 在脊髓侧索前部上行, 故合称为**前外侧系统** anterolateral system。该系在延髓, 位于外侧区, 下橄榄核的背外侧; 在脑桥和中脑部, 位于内侧丘系的背外侧; 最后该系脊髓丘脑束的大部分纤维终止于丘脑腹后外侧核。该系的三个束均参与对侧躯干、四肢的痛觉传递。脊髓丘脑束至丘脑板内核的部分投射和脊髓网状束还参与介导痛觉的情绪行为, 而脊髓中脑束则参与介导对痛觉传递的反馈调制。

3) **脊髓小脑前束** ventral spinocerebellar tract 和 **脊髓小脑后束** dorsal spinocerebellar tract (图 17-20 ~ 24): 此二束行于延髓外侧周边部, 脊髓小脑后束在延髓上部经小脑下脚进入小脑; 脊髓小脑前束继续上行, 在脑桥上, 经小脑上脚进入小脑。

4) **外侧丘系** lateral lemniscus (图 17-24, 26 ~ 28): 起于双侧上橄榄核及对侧蜗背侧核和蜗腹侧后核的听觉纤维, 在脑桥中、下部, 上橄榄核的外侧, 转折向上, 形成外侧丘系。该系在脑桥, 行于被盖的腹外侧边缘部; 在中脑尾侧端止于下丘, 将听觉冲动传递至下丘中央核。上橄榄核和蜗腹侧核的听觉纤维在脑桥中、下部被盖腹侧部横行, 并在中线上交叉, 构成**斜方体** trapezoid body, 其外侧部被上行的内侧丘系穿过。部分斜方体纤维转折向上, 加入外侧丘系。

5) **内侧纵束** medial longitudinal fasciculus (图 17-20 ~ 24, 26 ~ 29): 主要由前庭神经核发出, 部分越边到对侧, 在第四脑室底的浅层, 沿中线两侧走行。其上行纤维至诸眼外肌运动核; 其下行纤维由前庭脊髓内侧束构成, 亦称**内侧纵束降部** descending medial longitudinal fasciculus, 至颈髓节段中间带和前角的内侧部。内侧纵束介导眼外肌之间, 以及眼球慢速运动和头部姿势之间的协调。

6) **三叉丘系** trigeminal lemniscus (图 17-26 ~ 30): 三叉神经脊束核及大部分三叉神经脑桥核发出的三叉丘脑纤维, 越边至对侧上行, 组成三叉丘系。该系紧随内侧丘系上行, 止于丘脑腹后内侧核。三叉神经脑桥核尚有部分管理牙和口腔粘膜触、压觉的神经元, 发出不交叉的三叉丘脑纤维, 在脑桥和中脑被盖的背侧部上行, 至同侧丘脑腹后内侧核。

(2) 长下行纤维束

1) **锥体束** pyramidal tract (图 17-20 ~ 30): 起自大脑半球额、顶叶, 躯体运动区和感觉区及附近的顶叶后部皮质, 经端脑内囊至脑干。下行于中脑脚底, 穿越脑桥基底部时, 被横行纤维分隔成若干小束, 在脑桥下端重新汇合, 占据延髓锥体。锥体束由至脊髓的**皮质脊髓束** corticospinal tract 和至脑干脑神经运动核的**皮质核束** corticonuclear tract, 或称**皮质延髓束** corticobulbar tract 构成。锥体束主要与随意运动的控制有关, 也参与对上行感觉信息的调制。

2) **起自脑干的下行纤维束**: ①从中脑发出的**红核脊髓束**和**顶盖脊髓束**(图 17-20 ~ 24, 26 ~ 28): 此二束分别起自对侧红核和上丘。前者在中脑和脑桥, 位于被盖腹侧及腹外侧边缘, 在延髓位于外侧区。后者始终居中线两侧, 位于内侧纵束的腹侧。②从脑桥和延髓发出的**前庭脊髓束**和**网状脊髓束**: 由前庭外侧核发出的前庭脊髓外侧束在延髓下部位于锥体束的背外侧(图 17-20), 主要由前庭内侧核发出的前庭脊髓内侧束构成**内侧纵束降部**(图 17-20, 21)。脑桥和延髓网状脊髓束在脑干不易定位, 分别在脊髓前索和侧索下行。

4. 脑干网状结构

在脑神经核、界限明确的非脑神经核和长的上、下行纤维束之间还存在范围相当大的**脑干网状结构** reticular formation of brain stem (图 17-31, 32)。该结构的各类神经元相对较为散在, 与纤维交错排列。

(1) 脑干网状结构的主要核团 (图 17-31, 32)

1) **向小脑投射的核群** cerebellar reticular formation nuclei: 包括外侧网状核、旁正中网状核和脑桥被盖网状核、中继脊髓、大脑运动和感觉皮质、前庭神经核等对小脑的传入联系。

2) **中缝核群** raphe nuclei: 位于脑干中缝两侧, 主要由5-羟色胺能神经元构成。

3) **内侧(中央)核群** medial (central) gigantocellular nuclei: 靠近中线, 在延髓, 有腹侧网状核和巨细胞网状核; 在脑桥, 有脑桥尾侧和脑桥嘴侧网状核。内侧核群发出大量长的上、下行传出投射, 是脑干网状结构的“效应区”。其传入纤维来自外侧核群, 还来自脊髓和所有脑神经感觉核。中脑顶盖的视、听觉信息和嗅脑的嗅觉冲动亦传至该核群。

4) **外侧核群** lateral parvicellular (small-celled) nuclei: 在延髓和脑桥, 有小细胞网状核; 在中脑, 有楔形核、楔形下核、脚桥被盖核和臂旁内、外侧核。外侧核群接受广泛的传入投射, 包括大部分感觉通路的侧支, 是脑干网状结构的“感受区”。传入信息经外侧核群中继, 又传递给内侧核群。

(2) 脑干网状结构的功能组合

1) **上行网状激动系统**: 包括向脑干网状结构的感觉传入, 自脑干网状结构向间脑的上行投射, 以及从间脑向大脑皮质的广泛投射。丘脑板内核和下丘脑是间脑接受脑干网状结构投射的主要部位。与各种特异性感觉通路, 如: 视、听和痛、温觉传导路不同, 上行网状激动系统携带的上行冲动是“非特异性”的, 对于维持睡眠-觉醒状态, 即入睡、唤醒、警觉和注意, 起决定性作用。该系统使大脑皮质保持适度的意识和清醒, 对各种

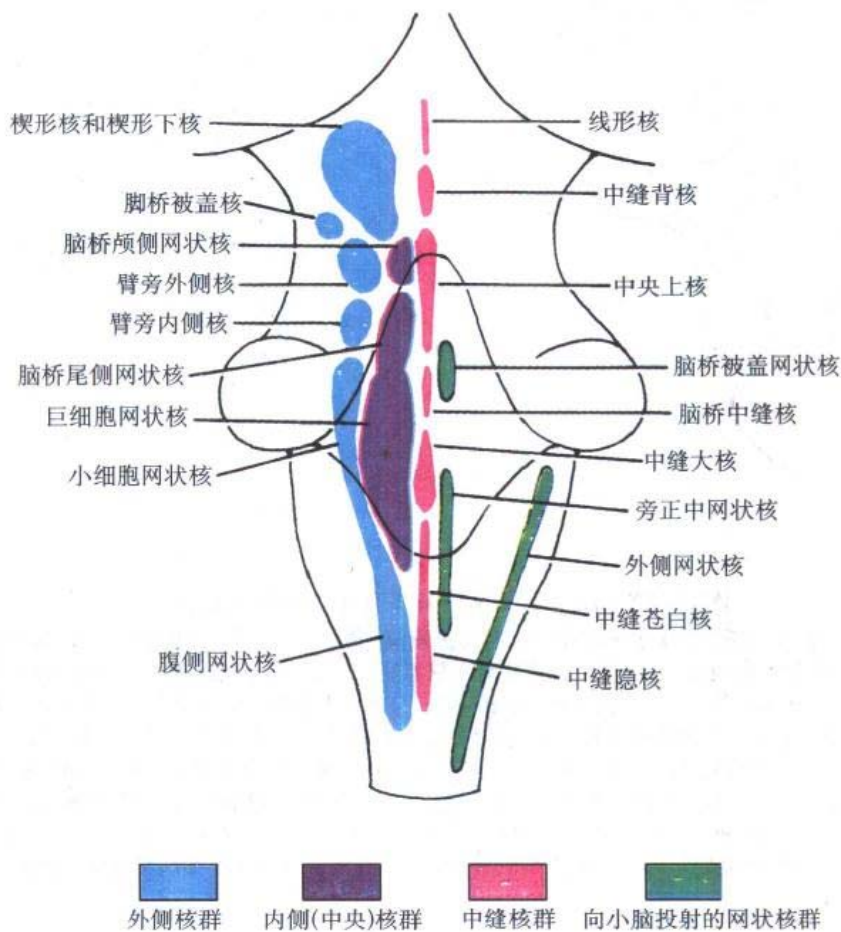


图 17-31 脑干网状结构核团在脑干背面投影模式图

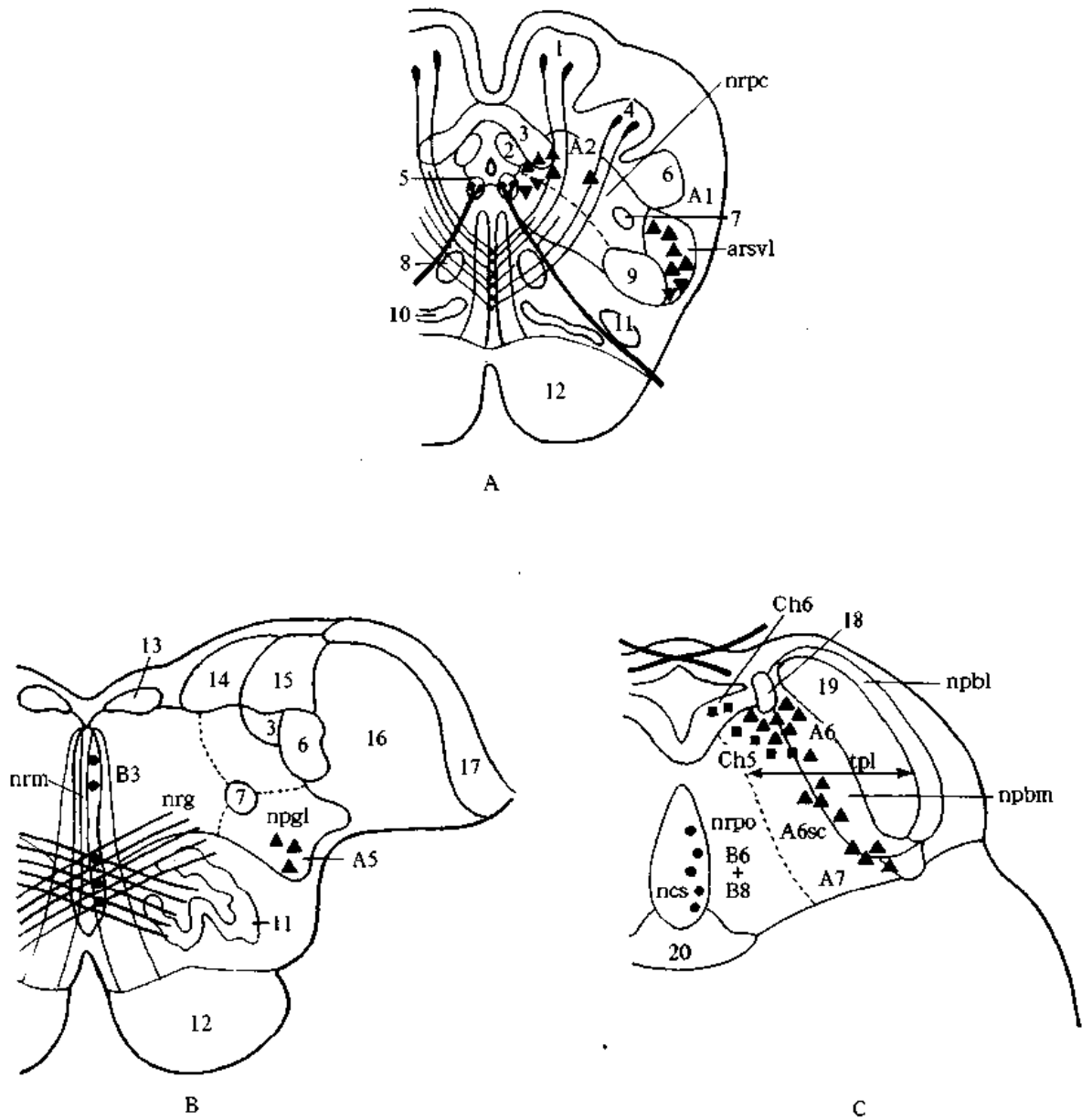


图 17-32 脑干网状结构若干种化学能神经元群

A. 经延髓尾侧（内侧丘系交叉）水平切面；B. 经延髓颅侧（橄榄上部）水平切面；C. 经脑桥颅侧（滑车神经交叉）水平切面，示网状结构内各种单胺能（▲去甲肾上腺素能；▶肾上腺素能；●5-羟色胺能）和■胆碱能神经元群。1. 薄束核；2. 迷走神经背核；3. 孤束核；4. 楔束核；5. 舌下神经核；6. 三叉神经脊束核；7. 疑核；8. 旁正中网状核；9. 外侧网状核；10. 内侧副橄榄核；11. 下橄榄核；12. 锥体束；13. 舌下前置核；14. 前庭内侧核；15. 前庭下核；16. 小脑下脚；17. 蜗背侧核；18. 三叉神经中脑核；19. 小脑上脚；20. 脑桥被盖网状核；A1, A2, A5, A6, A7。去甲肾上腺素能神经元群，A6构成蓝斑，A6sc为蓝斑下区的去甲肾上腺素能神经元；B3, B6, B8: 5-羟色胺能神经元群；Ch5, Ch6: 胆碱能神经元群；arsvl. 腹外侧上网状区；ncs: 中央上核；scnpbl: 臂旁外侧核；npbm: 臂旁内侧核；nrgl: 旁巨细胞外侧网状核；nrg: 巨细胞网状核；nrm: 中缝大核；nrpc: 小细胞网状核；nrpo: 脑桥颅侧网状核；tpl: 外侧脑桥被盖

传入信息有良好的感知能力。一些麻醉药物就是通过阻滞该系统的某个环节而起作用的。此系统受损会导致不同程度的意识障碍，甚至深度昏迷。

2) 与躯体和内脏运动相关的部分，主要为：①自脑桥和延髓内侧核群分别发出**脑桥和延髓网状脊髓束** Pontine and medullary reticulospinal tracts, 至同侧脊髓各节段中间带和前角的内侧部，参与控制自主运动，如：保持姿势和在平地行走。该二束的起始神经元接受与躯干、四肢运动控制有关的高级中枢，如：大脑运动皮质、小脑和基底核的传入支配。②在脑桥尾侧部和延髓的网状结构外侧核群内，存在吸气、呼气、加压和减压等呼吸和心血管运动中枢。故脑干损伤，会导致呼吸、循环障碍，甚至危及生命。③此外，臂旁核参与下丘脑和杏仁核对自主神经系和内分泌功能的调制；脚桥被盖核参与基底核对运动的控制；楔形核和楔形下核参与躯体和内脏防卫反应。

3) 含不同神经递质的神经元群（图 17-32），主要为：

①**5-羟色胺能神经元群**：聚集于中缝核群的 5-羟色胺能神经元，可分为 B1 - B9 簇。中缝 - 脊髓 5-羟色胺能投射，主要起于中缝苍白核、中缝隐核和中缝大核（B1 - B3）。其对脊髓 I、II、V 层的投射，参与对痛觉传递的调制；而其对胸髓节段中间外侧核的投射，则参与调制交感神经中枢对心血管运动的控制。中缝背核、中央上核和中缝大核的 5-羟色胺能神经元（B7, B6 + B8, B3）投射至大脑皮质广泛区域、基底核和间脑。该上行投射主要参与对端脑，特别是对边缘系功能的调制，还参与中枢镇痛和睡眠机制。

②**去甲肾上腺素和肾上腺素能神经元群**：分布于脑桥、延髓外侧核群内，包括：去甲肾上腺素能神经元 A1、A2、A4 ~ A7 簇和肾上腺素能神经元 C1、C2 簇。**蓝斑** locus ceruleus 所含 A6 簇去甲肾上腺素能神经元群，通过上、下行投射，几乎终止于全脑和脊髓灰质各部，从而影响脑的整体活动，如：控制注意力水平；调节觉醒 - 睡眠周期。外侧核群的去甲肾上腺素能和肾上腺素能神经元群，有的（A2, C2）投射至其附近的迷走神经背核、疑核和孤束核，参与胃肠道和呼吸道反射，如：呕吐、打嗝和咳嗽；有的（A1, A2, A4, A5, C1）参与介导所在网状结构的心血管、呼吸、血管压力和化学感受器反射，并对痛觉传递进行调制；有的（A5, C1）本身就是血管运动调节中枢，投射至胸髓节段中间外侧核。

（三）脑干各部代表性横切面

1. **锥体交叉阶段横切面**（图 17-20） 此平面经延髓下端，与颈髓相比，最明显的变化为：在延髓腹侧部，左右锥体束纤维经中央管腹侧，越边至对侧中部，形成锥体交叉。致使前正中裂倾斜，前角被冲断。前角的外侧部，有自颈髓上延的副神经核。在后正中沟两侧的薄束和楔束深面，分别出现薄束核和楔束核。楔束的外侧为三叉神经脊束，其内侧贴邻三叉神经脊束核。中央管周围为中央灰质。前角的背外方为网状结构。脊髓丘脑束、脊髓小脑前、后束和红核脊髓束仍在相当于原外侧索的位置。

2. **内侧丘系交叉阶段横切面**（图 17-21） 此平面在锥体交叉平面的稍颅侧。最显著的变化为：薄、楔束深部的薄、楔束核增大，并发出内弓状纤维，走向中央管腹侧，在中线上越边，形成内侧丘系交叉。交叉后的纤维在中线两侧，折向上行，构成内侧丘系。其腹侧的锥体束聚为锥体。在中央灰质内，自腹内侧向背外侧分别为：舌下神经核、迷走神经背核和孤束核。网状结构位于中央灰质的腹外侧。前一切面诸纤维束的位置大致保持原位。

3. **橄榄中部横切面** (图17-22) 此平面最显著的变化为: 锥体的背外侧出现下橄榄核; 中央管敞开, 成为第四脑室。脑室底的室周灰质 periventricular(central) gray matter 内, 从内侧向外侧依次为: 舌下神经核、迷走神经背核、孤束核和被其围绕的孤束以及前庭神经核。疑核位于室周灰质与下橄榄核之间的网状结构内。前庭神经核的腹外侧为三叉神经脊束和脊束核。前庭神经核与位于延髓上外侧边缘部的小脑下脚毗邻, 二者之间为楔束副核。沿外侧部边缘向腹侧观察, 小脑下脚与下橄榄核之间为: 浅表的脊髓小脑前束和脊髓丘脑束, 位于前二者深面的红核脊髓束。脊髓小脑后束在此阶段已加入小脑下脚。迷走神经根丝在下橄榄核背方出脑。在中线旁, 由腹侧向背侧, 依次为: 锥体束、内侧丘系、顶盖脊髓束和内侧纵束。在锥体束和下橄榄核之间, 可见舌下神经核发出的轴突出脑。

4. **橄榄上部横切面** (图17-23) 此切面平对第四脑室外侧隐窝, 下橄榄核形体已变小。贴邻小脑下脚的背外侧和腹外侧缘, 分别有蜗背侧核和蜗腹侧核, 接受前庭蜗神经蜗根的终止。小脑下脚的腹侧有舌咽神经根丝出脑。室周灰质内, 舌下神经核和迷走神经背核的位置, 已被舌下前置核代替。孤束核及孤束移位至前庭神经核和三叉神经脊束核之间。其它在中线旁及外侧部的纤维束, 与前一切面相似。

5. **脑桥中下部横切面** (经面神经丘, 图17-24) 与延髓相比, 脑桥结构的最大特征为: 腹侧部出现膨大的脑桥基底部。其背侧为脑桥被盖部, 是延髓被盖的直接延续。被盖 tegmentum 构成脑干的主体, 位于室腔与脑干基底部 (锥体、脑桥基底部和大脑脚底) 之间。脑桥基底部含纵、横行纤维及散在于纤维之间的脑桥核。横行纤维为脑桥核发出的脑桥小脑纤维, 越过中线, 组成粗大的小脑中脚进入对侧小脑。纵行纤维包括锥体束和皮质脑桥束。前者沉入基底部, 分为若干小束, 后者散在分布。室周灰质的内侧部为面神经丘, 内含面神经膝和展神经核; 外侧部为前庭神经核。在被盖和基底部之间, 构成斜方体的纤维在中线上交叉, 横向穿过内侧丘系, 在被盖腹外侧部上橄榄核的外侧折向上行, 成为外侧丘系。面神经核位于上橄榄核背侧, 发出纤维绕展神经核的内侧、背侧和颅侧, 形成面神经膝, 再折向腹外侧, 经过面神经核外侧。面神经核的背外方可见三叉神经脊束和脊束核。在内侧丘系与三叉神经脊束之间的被盖腹外侧部边缘, 有红核脊髓束、脊髓丘脑束和脊髓小脑前束。三叉丘系贴邻内侧丘系的背侧边缘。内侧纵束和顶盖脊髓束仍居中线原位。

6. **脑桥中部横切面** (经三叉神经纤维, 图17-26) 脑桥基底部更为膨大, 而第四脑室已缩小, 靠近侧壁的纤维束为小脑上脚。在被盖背外侧部, 三叉神经脑桥核和运动核分居外、内侧, 之间为三叉神经纤维。此阶段脊髓小脑前束已加入小脑上脚。其余在被盖中线旁、腹侧及腹外侧部边缘的上、下行纤维束仍居原位。

7. **脑桥上部横切面** (经滑车神经交叉, 图17-27) 脑桥基底部缩小, 纵行纤维聚于基底部的两侧。第四脑室变得更小, 室顶为薄层的上髓帆。滑车神经纤维在上髓帆内交叉后出脑。室周灰质的外侧部为三叉神经中脑核, 其腹内侧为蓝斑。室周灰质腹侧, 中线旁仍为内侧纵束和顶盖脊髓束。小脑上脚从室周灰质两侧, 沉入被盖腹侧部, 并有少量纤维在中线越边, 开始形成小脑上脚交叉。在被盖的外侧浅表部可见外侧丘系, 它的腹内侧为脊髓丘脑束、内侧丘系和三叉丘系。

8. **下丘阶段的横切面** (图 17-28) 中脑内部结构的基本特征: 背侧部为顶盖 tectum, 由顶盖前区、上丘和下丘组成; 腹侧部为一对大脑脚, 其构成结构由腹侧向背侧依次为: 大脑脚底、黑质和被盖。此平面顶盖部为下丘, 外侧丘系的纤维从腹侧包绕下丘中央核。在导水管周围灰质腹侧中线旁, 滑车神经核嵌于内侧纵束背面所形成的凹槽内。该束腹侧仍为顶盖脊髓束。在被盖的腹内侧部, 大量纤维越过中线, 构成小脑上脚交叉的主体。该交叉的腹侧为红核脊髓束。在被盖的腹外侧部边缘, 内侧丘系的背外侧接脊髓丘脑束, 背内侧邻三叉丘系。大脑脚底内的纵行纤维束, 自内侧向外侧依次为: 额桥束、锥体束和顶、枕、颞桥束。

9. **上丘阶段的横切面** (图 17-29) 此平面为上丘颅侧部阶段。在导水管周围灰质的腹侧可见, 动眼神经副核位于动眼神经核颅侧部的背内侧。该二核向腹侧发出动眼神经纤维, 经大脑脚底内侧出脑。内侧纵束在动眼神经核腹侧, 仍居中线两旁。在被盖腹内侧部, 出现大而圆的红核, 其外侧为小脑丘脑纤维、内侧丘系、三叉丘系和脊髓丘脑束。大脑脚底内的纵行纤维束同下丘阶段。此切面未能显示左、右红核之间的被盖背侧和腹侧交叉, 此二交叉形成于上丘尾侧部阶段。

(四) 代表性脑干损伤及其临床表现

脑干损伤通常由椎-基底动脉系供血区的血管性病变, 如: 梗死或出血所致。椎-基底动脉系发出一系列向脑干深部穿行的旁正中支, 以及沿脑干腹侧走向背外侧的长、短环旋支, 如: 小脑下后动脉和脑桥动脉。由环旋支沿途向脑干深部发出一系列基底支和背外侧支(图 17-33 ~ 36)。这些分支的病变常可累及供血部位的若干神经核和纤维束, 导致一定的临床表现。较有代表性的如:

1. **延髓内侧综合征**medial medullary syndrome (图 17-33, 34): 如为单侧损害, 亦称舌下神经交叉性偏瘫 alternating hypoglossal hemiplegia。主要损害结构及所致临床表现: ①锥体→对侧上、下肢瘫痪; ②内侧丘系→对侧上、下肢及躯干意识性本体觉和精细触觉障碍; ③相邻的舌下神经根→同侧半舌肌瘫痪。

2. **延髓外侧综合征**lateral medullary syndrome 亦称 Wallenberg 综合征 (图 17-34), 主要损害结构及所致临床表现: ①三叉神经脊束→同侧头面部痛、温觉障碍; ②脊

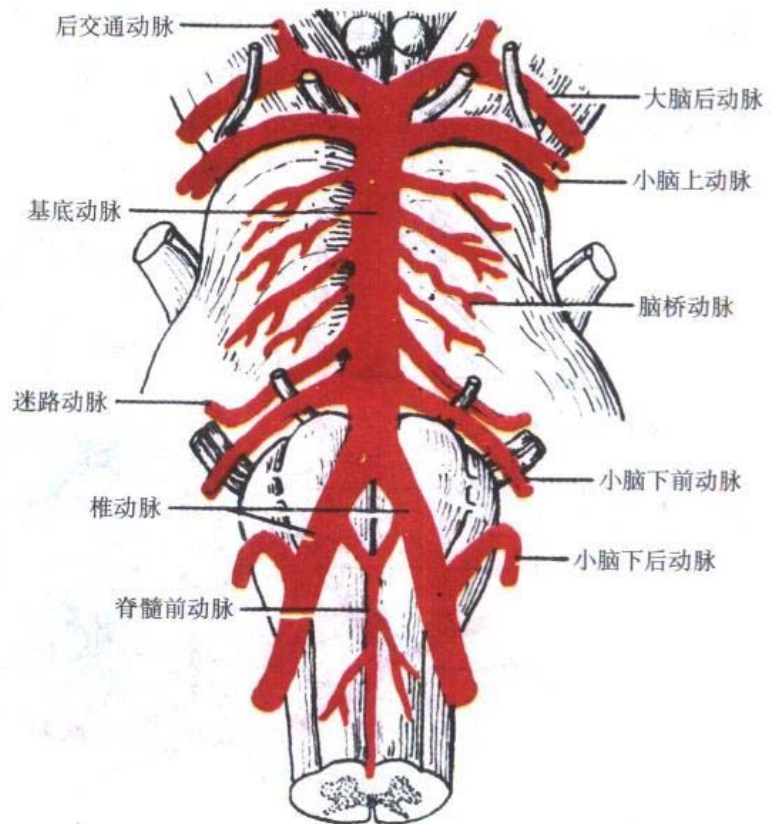


图 17-33 脑干动脉供应概况 (腹面观)

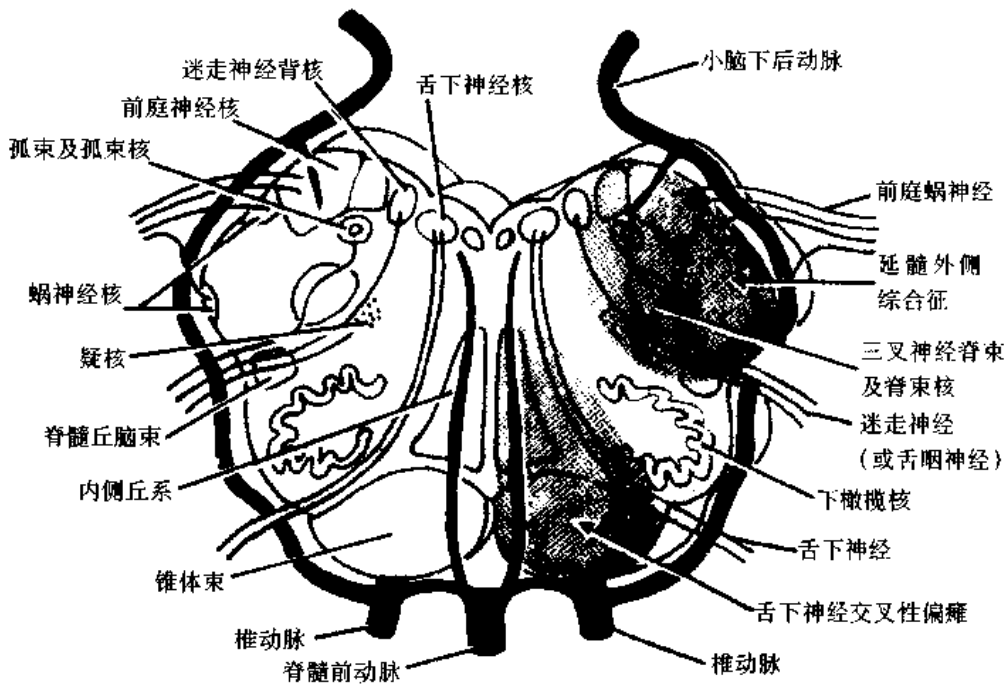


图 17-34 延髓损伤区域及相关临床综合征 (灰色区域示损伤部位)

髓丘脑束→对侧上、下肢及躯干痛、温觉障碍；③疑核→同侧软腭及咽喉肌麻痹，吞咽困难，声音嘶哑；④下丘脑至胸髓节段中间外侧核的交感下行通路→同侧 Horner 综合征，包括：瞳孔缩小、上睑轻度下垂、面部皮肤潮红及汗腺分泌障碍；⑤小脑下脚→同侧上、下肢共济失调；⑥前庭神经核→眩晕、眼球震颤。

3. 脑桥基底部综合征 basal pontine syndrome (图 17-35) 如为单侧损害，亦称展神经交叉性偏瘫 alternating abducens hemiplegia。主要损害结构及所致临床表现：

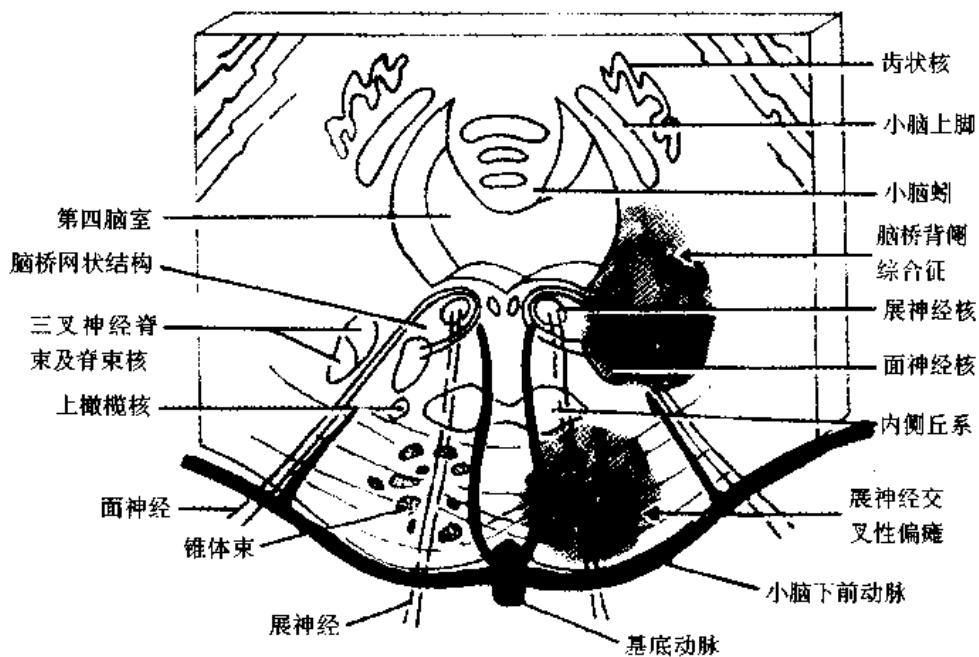


图 17-35 脑桥损伤区域及相关临床综合征 (灰色区域示损伤部位)

①锥体束→对侧上、下肢瘫痪；②展神经根→同侧眼球外直肌麻痹。

4. **脑桥背侧部综合征 dorsal pons syndrome** (图17-33, 35) 通常因小脑下前动脉或小脑上动脉的背外侧支阻塞, 一侧脑桥尾侧或颅侧部被盖梗死所致。以脑桥尾侧被盖损伤为例, 主要损害结构及所致临床表现: ①展神经核→同侧眼球外直肌麻痹, 双眼患侧凝视麻痹; ②面神经核→同侧面肌麻痹; ③前庭神经核→眩晕、眼球震颤; ④三叉神经脊束→同侧头面部痛、温觉障碍; ⑤脊髓丘脑束→对侧上、下肢及躯干痛、温觉障碍; ⑥内侧丘系→对侧上、下肢及躯干意识性本体觉和精细触觉障碍; ⑦下丘脑至胸髓节段中间外侧核的交感下行通路→同侧Horner综合征; ⑧小脑下脚和脊髓小脑前束→同侧上、下肢共济失调。

5. **大脑脚底综合征 peduncular syndrome** (图17-36) 如为单侧损害, 亦称**动眼神经交叉性偏瘫 alternating oculomotor hemiplegia**, 又称**Weber综合征**。主要损害结构及所致临床表现: ①动眼神经根→同侧除外直肌和上斜肌外的所有眼肌麻痹, 瞳孔散大; ②锥体束→对侧上、下肢瘫痪。

6. **本尼迪克特综合征 Benedikt syndrome** (图17-36, 48) 累及一侧中脑被盖腹

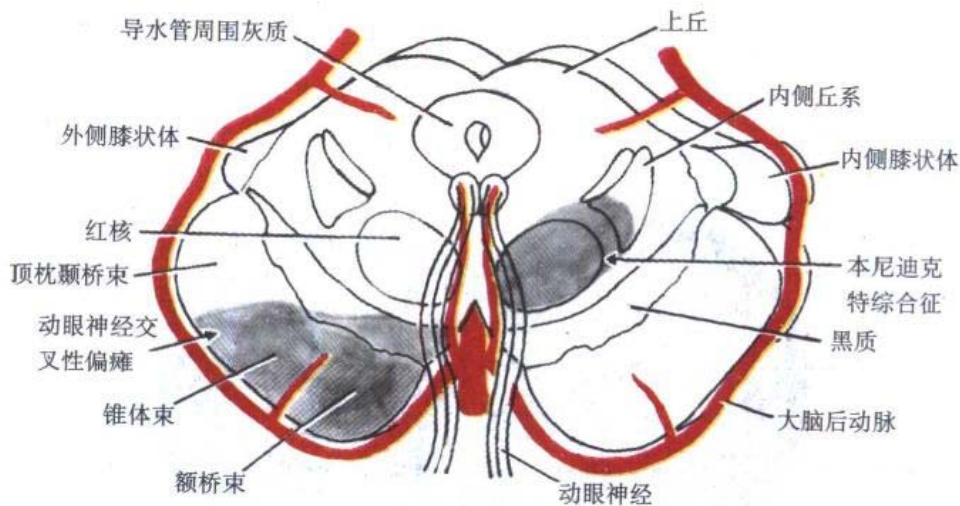


图17-36 中脑损伤区域及相关临床综合征 (灰色区域示损伤部位)

内侧部。主要损害结构及所致临床表现: ①内侧丘系→对侧上、下肢及躯干意识性本体觉和精细触觉障碍; ②动眼神经根→同侧除外直肌和上斜肌外的所有眼肌麻痹, 瞳孔散大; ③小脑丘脑纤维 (为已交叉的小脑上脚纤维)→对侧上、下肢意向性震颤、共济失调。

二、小 脑

小脑 cerebellum 位于颅后窝, 后上方隔着小脑幕, 与端脑枕叶底面相对; 前下方与脑干之间, 藉三对小脑脚相连: 小脑中脚起自脑桥基部外侧, 弯向背侧连于小脑; 小脑下脚主要起自脊髓和下橄榄核, 在小脑中脚的内侧进入小脑; 小脑上脚大部分由小脑的传出纤维构成, 经中脚前内侧潜入脑桥上部的背面 (图17-12, 14, 17)。小脑中间

比较狭窄的部位，称**小脑蚓** vermis；两侧膨大的部分，称**小脑半球** cerebellar hemisphere。小脑的上面平坦，小脑蚓与半球相互移行；下面中部凹陷，小脑蚓与半球之间有纵沟分隔（图 17-37 ~ 39）。

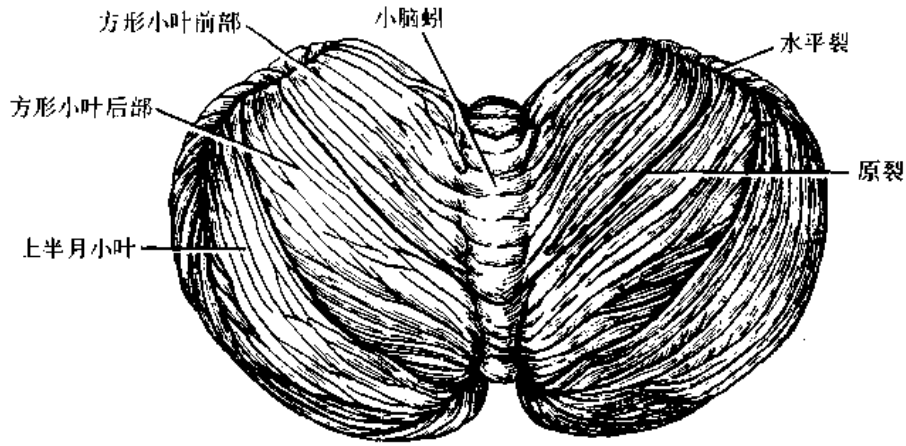


图 17-37 小脑（上面）

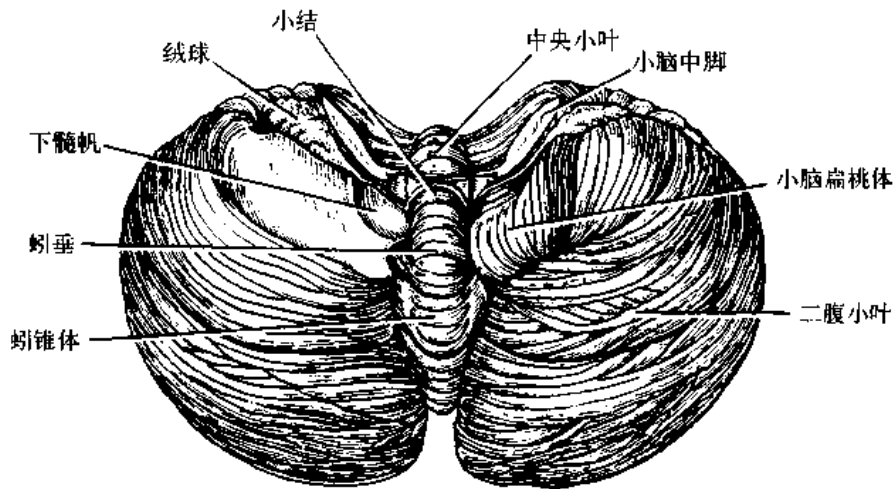


图 17-38 小脑（下面，右侧小脑扁桃体和相邻的部分二腹小叶切除）

小脑的浅表为灰质，称**小脑皮质** cerebellar cortex。皮质向内部深陷形成沟，将小脑分成许多大致横行的薄片，称**小脑叶片** cerebellar folia。小脑内部的白质称**髓体** medullary center。包埋于髓体的灰质核团，称**小脑核** cerebellar nuclei，或**小脑中央核** central nuclei of cerebellum；包括 4 对核，从内侧向外侧依次为：**顶核** fastigial nucleus、**球状核** globose nucleus、**栓状核** emboliform nucleus 和 **齿状核** dentate nucleus。球状核和栓状核合称为**中间核** interposed nuclei（图 17-16, 39, 40）。

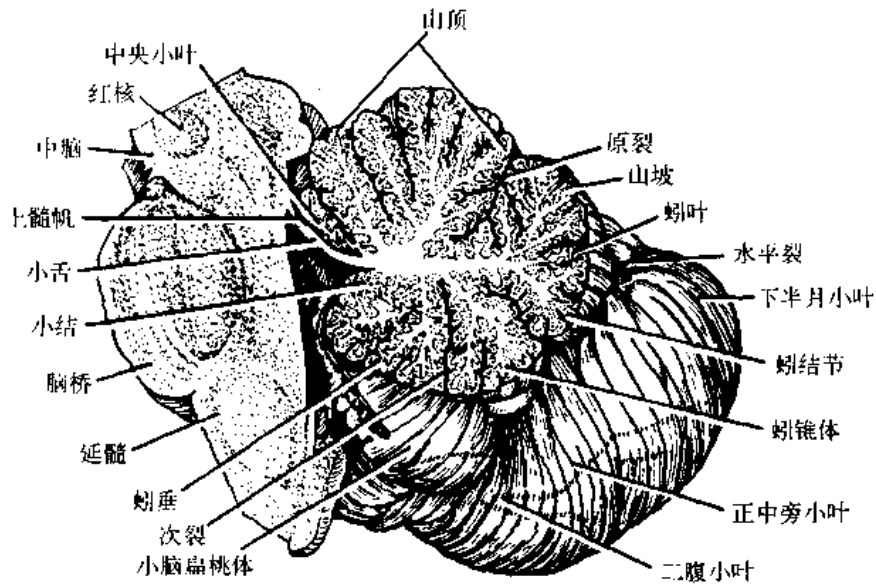


图 17-39 小脑（正中矢状切面）

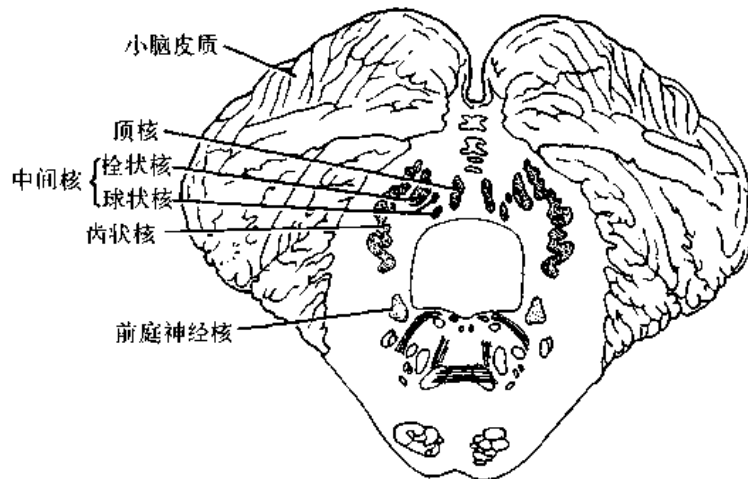


图 17-40 小脑核（经脑桥中下部和小脑水平切面）

（一）小脑分叶和机能分区

1. **小脑的形态学分叶** 小脑表面有二条深沟将小脑分为3个叶（图 17-41）：在小脑上面的原裂 primary fissure，将小脑分成前叶 anterior lobe 和后叶 posterior lobe。在小脑下面，后叶与绒球小结叶 flocculonodular lobe 之间，藉后外侧裂 posterolateral fissure 分界。前叶和后叶合称为小脑体 corpus of cerebellum，构成小脑的主体，各自又分成若干小叶（图 17-37 - 39）。

在蚓垂两旁，部分靠近延髓背面的小脑半球向下膨隆，称小脑扁桃体 tonsil of cerebellum。当颅脑外伤、颅内血肿等病变，引起颅内压过高时，该部会嵌入枕骨大孔，形成小脑扁桃体疝。从而使延髓受压，导致呼吸、循环障碍，危及生命。

2. **小脑的机能区** 根据传入联系的不同来源，可将小脑皮质及其相关连的小脑核划分为三个机能区（图 17-41）：

（1）**脊髓小脑** spinocerebellum：由小脑蚓和半球中间部及相关的顶核与中间核构成。

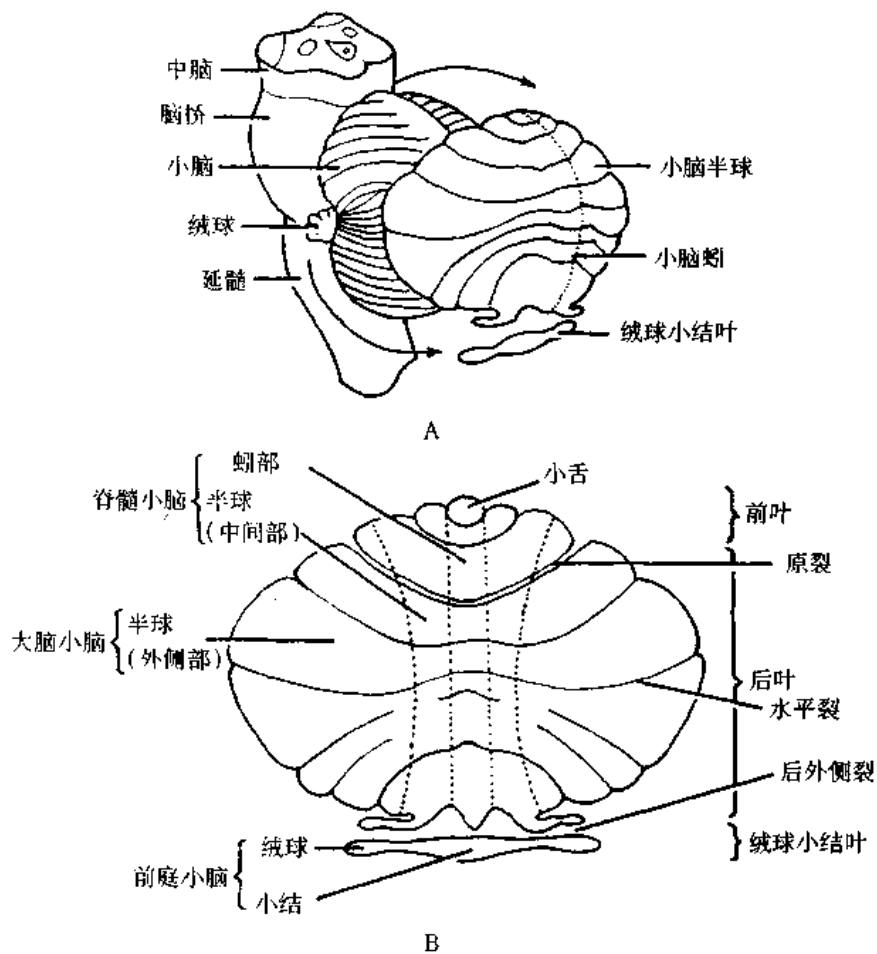


图 17-41 小脑皮质平面模式图

A. 小脑皮质平面图与脑干和小脑的关系; B. 小脑分叶和机能分区模式图

(2) **大脑小脑** *cerebrocerebellum*: 由小脑半球外侧部及相关的齿状核构成。

(3) **前庭小脑** *vestibulocerebellum*: 由绒球小结叶及相关的前庭神经核构成。

小脑的机能分区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*, 主要与前庭神经核及前庭神经联系。小脑蚓和半球中间部共同组成**旧小脑** *paleocerebellum*, 主要接受来自脊髓的信息。小脑半球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*, 接受大脑皮质经由脑桥核转达的信息。

(二) 小脑皮质的细胞构筑特点

小脑皮质的神经元构成三层结构, 由内向外依次为: 颗粒层、梨状细胞层和分子层 (图 17-42 ~ 44)。颗粒层含大量密集的颗粒细胞。该层的传入纤维为**苔藓纤维** *mossy fiber*。其终末形成花结样膨大, 称**玫瑰结**, 与颗粒细胞树突及该层的抑制性中间神经元 Golgi 细胞的轴突终末等, 共同构成**小脑小球** *cerebellar glomerulus* (图 17-43, 44)。颗粒细胞是兴奋性中间神经元, 其轴突进入分子层, 呈 T 形分叉, 沿小脑叶片长轴形成平行纤维。梨状细胞层由单层**梨状细胞**, 即 **Purkinje 细胞** 构成。该细胞的树突呈扇形, 在分子层内展开, 其扇面方向与平行纤维垂直, 并与之形成突触。苔藓纤维为小脑兴奋性传

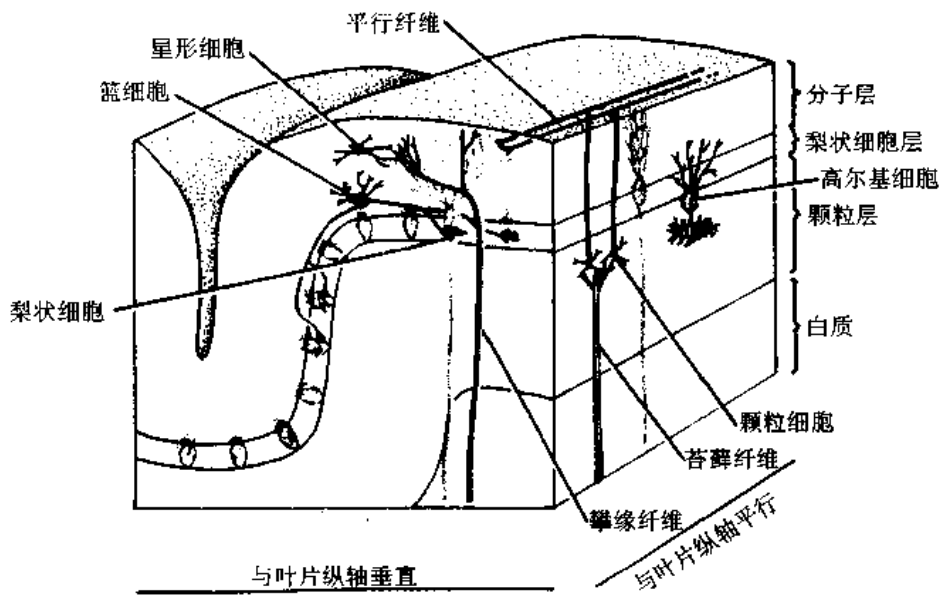


图 17-42 小脑皮质细胞构筑模式图 (一)

兴奋性冲动由攀缘纤维和苔藓纤维传入，前者直接与梨状细胞树突构成突触，后者与颗粒细胞发生突触，兴奋性冲动转而由颗粒细胞发出的平行纤维传递给梨状细胞树突；梨状细胞是小脑皮质的传出神经元；高尔基细胞、篮细胞和星形细胞均为抑制性中间神经元

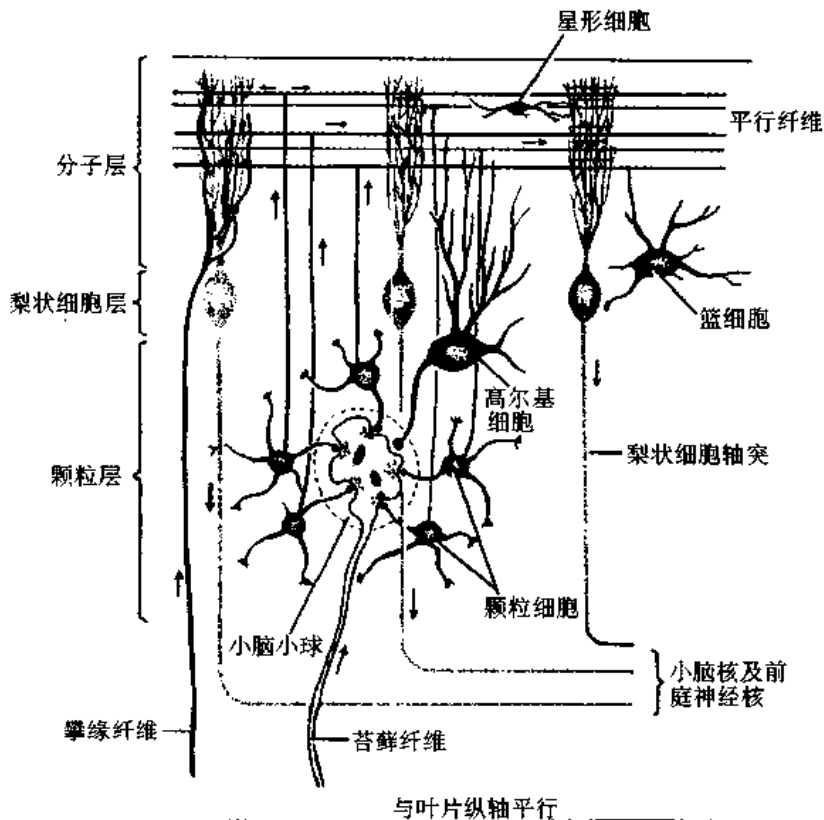


图 17-43 小脑皮质细胞构筑模式图 (二)

箭头示神经冲动传递方向；小脑小球由胶质细胞构成囊（虚线所示），内含一苔藓纤维玫瑰结、若干颗粒细胞树突及一高尔基细胞轴突

入纤维，主要来自脊髓、脑桥核和脑干网状结构核等处。来自下橄榄核的攀缘纤维 climbing fiber，是小脑的另一种兴奋性传入纤维，与 Purkinje 细胞的树突直接构成突触。Purkinje 细胞还接受分子层的另两种抑制性中间神经元—篮细胞和星形细胞的支配。Purkinje 细胞的轴突是小脑皮质唯一的传出通路，它们大部分止于小脑核，小部分止于前庭神经核，并对之起抑制作用。小脑向外部的传出投射，大部分由小脑核发出。

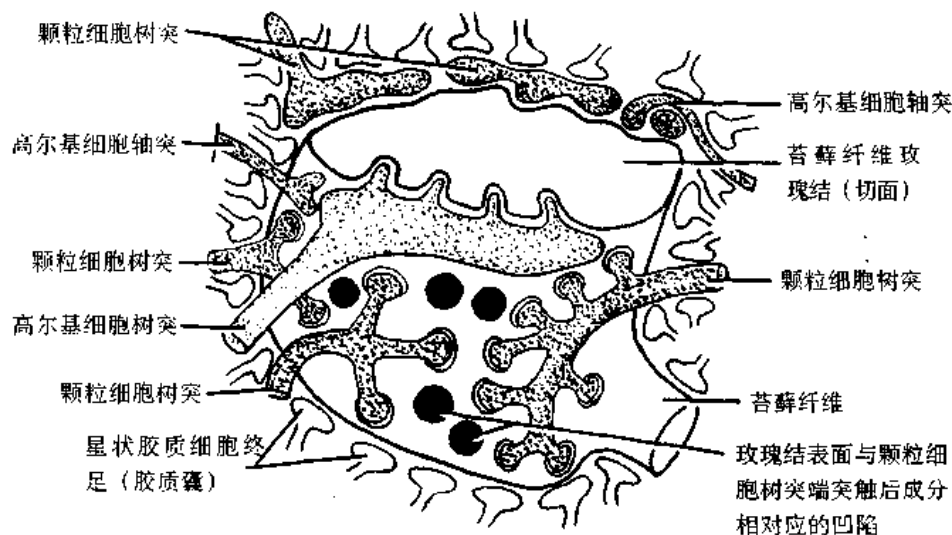


图 17-44 小脑小球超微结构模式图

小球由胶质囊包被，一苔藓纤维玫瑰结与颗粒细胞及高尔基细胞构成突触；小球的传入部分为玫瑰结及高尔基细胞轴突，传出部分为颗粒细胞轴突；玫瑰结将冲动传递给颗粒细胞及高尔基细胞的树突

(三) 小脑的纤维联系和功能

1. 前庭小脑 主要接受同侧前庭神经初级平衡觉纤维和前庭神经核发出的纤维，经小脑下脚进入小脑。其传出纤维由绒球小结叶皮质直接发出，主要至同侧前庭神经核，再经前庭脊髓束和内侧纵束，控制躯干肌及眼外肌运动神经元，维持身体平衡，协调眼球运动（图 17-45）。

2. 脊髓小脑 主要从脊髓小脑束（包括脊髓小脑后束、楔小脑束、脊髓小脑前束和吻侧束）获取上、下肢骨骼肌牵张感受器冲动以及反映下行运动通路神经元活动量的反馈信号。脊髓小脑的传出纤维经顶核和中间核

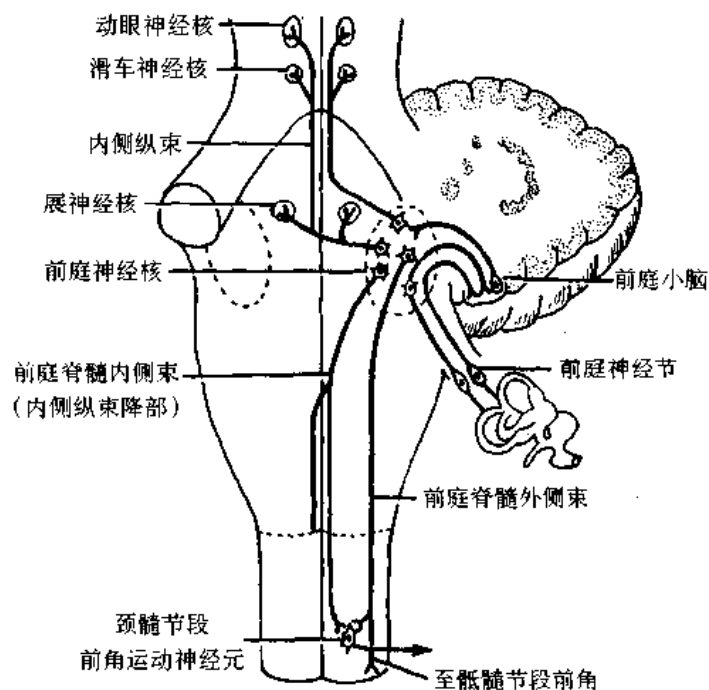


图 17-45 前庭小脑的主要传入、传出联系

(球状核和栓状核)离开小脑。小脑蚓部发纤维至顶核,接替后投射到前庭神经核和脑干网状结构,通过前庭脊髓束及网状脊髓束,至同侧脊髓中间带和前角的内侧部,控制运动中的躯干肌和肢带肌的张力和协调。小脑半球中间部皮质发纤维至中间核,接替后经小脑上脚,部分纤维至对侧红核大细胞部;部分纤维至对侧丘脑腹外侧核,中继后至对侧大脑皮质运动区;继而分别经红核脊髓束和皮质脊髓侧束,至同侧脊髓中间带和前角的外侧部,控制运动中的肢体远端肌肉的张力和协调(图17-46)。

3. **大脑小脑** 此部皮质接受来自对侧脑桥核,经小脑中脚发来的纤维,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。小脑半球外侧部发纤维至齿状核,接替后经小脑上脚,部分纤维至对侧丘脑腹外侧核,部分纤维至对侧红核小细胞部;中继后分别至对侧大脑皮质运动区(第4区和第6区)和下橄榄核;继而大脑皮质运动区发出皮质脊髓侧束,经锥体交叉至同侧脊髓中间带和前角的外侧部,控制上、下肢精确运动的计划和协调(图17-47, 48)。

(四) 小脑损伤的临床表现

1. 小脑损伤的典型表现

(1) 小脑的功能主要是调节下行运动通路的活动,故小脑的损伤不会引起随意运动丧失(瘫痪)。小脑血管性病变、局部肿瘤等,均可造成小脑一定部位的损伤。

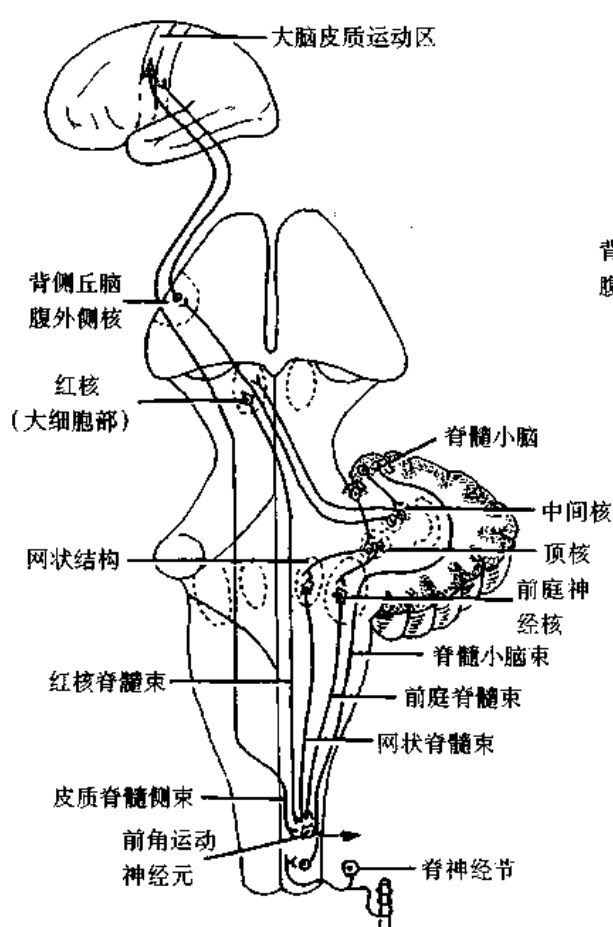


图17-46 脊髓小脑的主要传入、传出联系

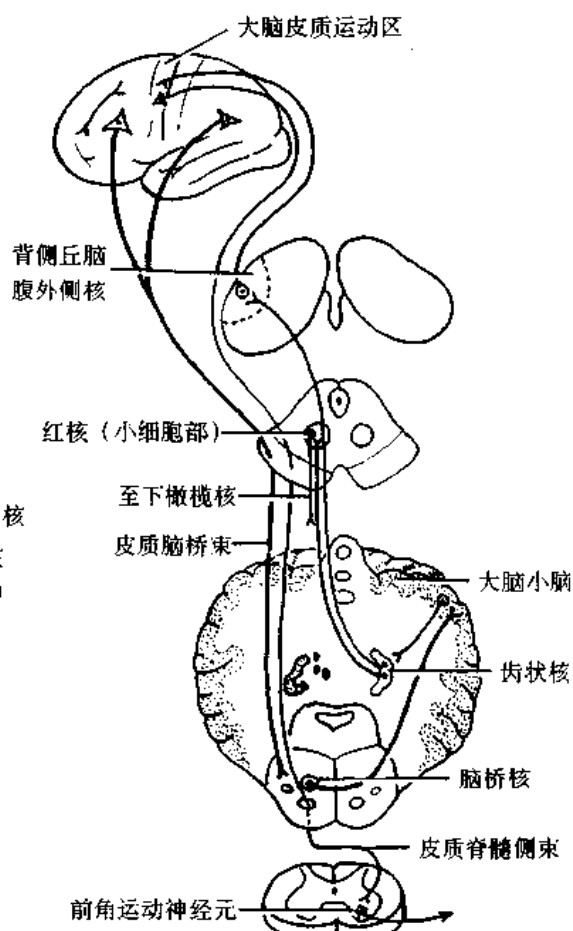


图17-47 大脑小脑的主要传入、传出联系

(2) 一侧小脑半球、传入通路或小脑丘脑纤维在交叉前损伤时，运动障碍出现在同侧。这是因为：①小脑上脚是交叉的，而皮质脊髓侧束和红核脊髓束又反向交叉回同侧(图17-47、48)；②脊髓至小脑传入通路的损伤，主要累及在同侧上行的脊髓小脑后束和楔小脑束。

(3) 小脑损伤的典型体征：①共济失调，为运动时，在控制速度、力量和距离上的障碍；②眼球震颤；③意向性震颤。

2. 原小脑综合征 因前庭小脑损伤所致。病人表现为：①平衡失调，行走时两腿间距过宽，东摇西倒；②眼球震颤，当眼球非随意有节奏的摆动。

3. 新小脑综合征 为小脑半球损伤所出现的症状，多数病例旧小脑也同时被侵犯。病人患侧肢体出现：①肌张力低下；②共济失调，如：不能准确地用手指点鼻，不能作快速的交替动作；③意向性震颤，为肢体运动时，非随意有节奏的摆动，趋向动作目标时加剧。

(上海第二医科大学 黄耀德)

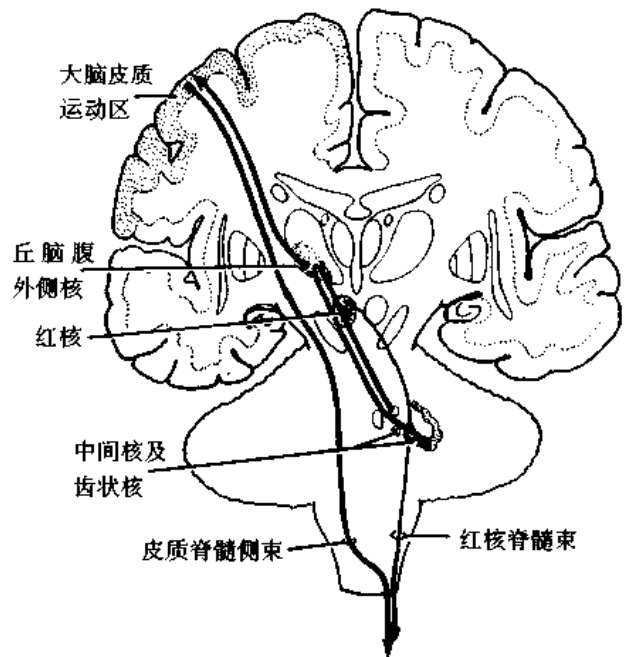


图17-48 小脑传出投射二次交叉模式图
红核巨细胞部接受中间核(球状核及栓状核)投射，
红核小细胞部接受齿状核投射

三、间 脑

间脑 diencephalon由胚胎时的前脑泡发育而成，位于脑干与端脑之间，连接大脑半球和中脑，由于大脑半球高度发展而掩盖了间脑的两侧和背面，仅部分腹侧部露于脑底。中间有一窄腔即第三脑室，分隔左右间脑(图17-49)。虽然间脑体积不到中枢神经系统的2%，但结构和功能却十分复杂，是仅次于端脑的中枢高级部位。间脑可分为5个部分：背侧丘脑、后丘脑、上丘脑、底丘脑和下丘脑。

(一) 背侧丘脑

背侧丘脑 dorsal thalamus又称丘脑，由一对卵圆形的灰质团块组成，借丘脑间粘合相连，前端突起称前结节，后端膨大称丘脑枕，背面的外侧缘与端脑尾状核之间隔有终纹(图17-49)，内侧面有一自室间孔走向中脑水管的浅沟，称下丘脑沟hypothalamic sulcus，它是背侧丘脑与下丘脑的分界线。

在背侧丘脑灰质的内部有一由白质构成的**内髓板** internal medullary lamina，在水平面上此板呈“Y”字形，它将背侧丘脑大致分为三大核群：前核、内侧核群和外侧核群。在丘脑内侧面，第三脑室侧壁上的薄层灰质及丘脑间粘合内的核团，合称为中线核群；在外侧核群与内囊之间的薄层灰质称丘脑网状核，网状核与外侧核群间为外髓板。在上述核群中又含有多个核团，其中外侧核群分为背侧组和腹侧组，背侧组从前向后分

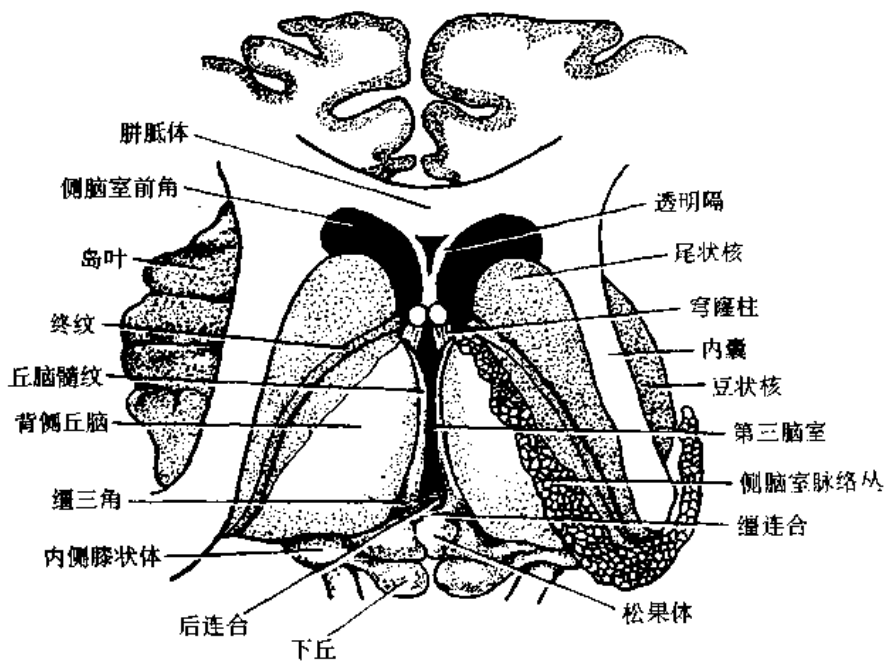


图 17-49 间脑 (背面)

为背外侧核、后外侧核及枕，腹侧组由前向后分为腹前核 ventral anterior nucleus、腹外侧核 ventral lateral nucleus 及腹后核 ventral posterior nucleus，内侧核群主要是背内侧核，此核又分为大细胞区和小细胞区 (图 17-50)。

按进化程序的先后，背侧丘脑又可分为古、旧、新三类核团，虽然在这三类核之间以及与其它脑区均有着广泛的联系，但在纤维联系及功能上仍有所侧重。

1. 非特异性投射核团 (古丘脑) 代表丘脑进化上比较古老的部分，包括中线核、板内核和网状核。它们主要接受嗅脑、脑干网状结构的传入纤维，与下丘脑和纹状体之间有往返联系。网状结构上行纤维经这些核团转接，弥散地投射到大脑皮质广泛区域构

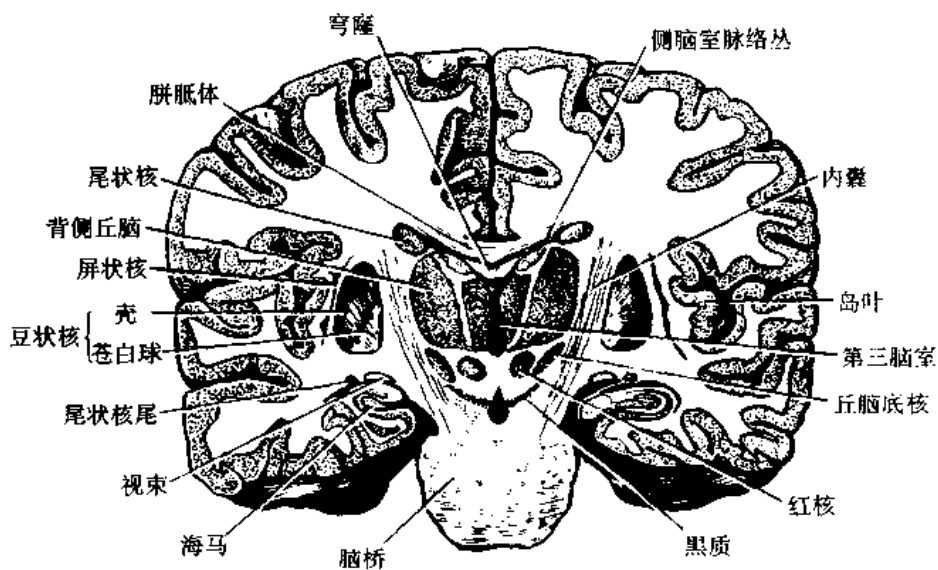


图 17-50 脑冠状切面

成上行网状激动系统，维持机体的清醒状态。

2. **特异性中继核团（旧丘脑）** 代表进化过程中较新的丘脑核群，随着大脑皮质的进化而进化，主要功能是充当脊髓或脑干等的特异性上行传导系统的转接核。由这些核发出纤维将不同的感觉及与运动有关的信息转送到大脑的特定区，产生具有意识的感觉或调节躯体运动作用，包括**腹前核**、**腹外侧核**、**腹后核**（图17-51）。

腹前核和腹外侧核 主要接受小脑齿状核、苍白球、黑质传入纤维，经它们转接，并发纤维投射至躯体运动中枢，调节躯体运动。

腹后核 包括**腹后内侧核** ventral posteromedial nucleus 和**腹后外侧核** ventral

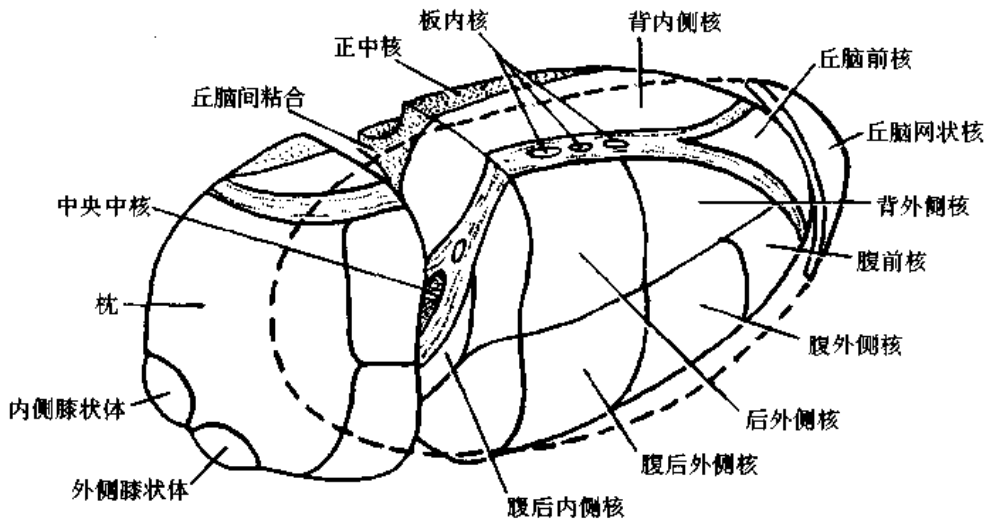


图17-51 背侧丘脑核团模式图

posterolateral nucleus（图17-51）。前者接受三叉丘系和由孤束核发出的味觉纤维，后者接受内侧丘系和脊髓丘系的纤维。腹后核发出纤维主要投射至大脑皮质中央后回的躯体感觉中枢及相关的其它中枢。上述腹后核的传入和传出纤维均有严格定位关系，即传导头面部感觉的纤维投射到腹后内侧核，而由腹后内侧核发出纤维投射到大脑皮质中央后回下部头面部躯体感觉中枢。传导上肢、躯干和下肢感觉纤维由内向外依次投射到腹后外侧核，再由该核发纤维投射到相应的大脑皮质躯体感觉中枢代表区。

3. **联络性核团（新丘脑）** 代表丘脑在进化中最新的部分，包括前核、内侧核和外侧核的背侧组（图17-51）。虽然它们不直接接受上行的传导束，但与丘脑其它核团、与大脑皮质等均有丰富的纤维联系，如丘脑前核传入纤维主要是来自下丘脑乳头体的纤维，称乳头丘脑束（兼有往返纤维），并通过乳头丘脑束参与构成papez回路。此外，丘脑前核与扣带回也有往返纤维联系。在功能上进入高级神经活动领域，能汇聚躯体和内脏的感觉信息及运动信息，具有情感意识的辨别分析能力，还参与学习记忆活动。

在大脑皮质不发达的鸟类，丘脑是重要的高级感觉中枢；在人类其功能已降为皮质下感觉中枢，但仍能领略到粗糙的感觉和愉快与不愉快的情绪。

（二）后丘脑

后丘脑 metathalamus 位于丘脑的后下方，中脑顶盖的上方，包括**内侧膝状体** medial geniculate body 和**外侧膝状体** lateral geniculate body（图17-51），属特异性

中继核。内侧膝状体接受来自下丘臂的听觉传导通路的纤维，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 位于间脑的背侧部与中脑顶盖前区相移行的一部分，包括**松果体** pineal body、**缰三角**、**缰连合**、**丘脑髓纹**和**后连合** (图 17-49)。松果体为内分泌腺，产生**褪黑激素** melatonin，具有抑制生殖腺和调节生物钟等作用，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。缰三角内有**缰核**，接受经髓纹来自隔核等处的纤维，并发出纤维组成**缰核脚间束**投射至中脑脚间核，缰核被认为是边缘系统与中脑之间的中继站。丘脑髓纹是主要来自隔区的纤维束，大部分终止于缰核，也有纤维至中脑导水管周围灰质和其它丘脑核团。

(四) 底丘脑

底丘脑 subthalamus 位于间脑与中脑的过渡区，内含**底丘脑核** (图 17-50)，与黑质、红核、苍白球间有密切的纤维联系，参与锥体外系的功能。人类一侧底丘脑核受损，可产生对侧肢体，尤其是上肢较为显著的、不自主的舞蹈样动作，称**半身舞蹈病**或**半身颤搐**。

(五) 下丘脑

1. 下丘脑的外形和分区 **下丘脑** hypothalamus 位于背侧丘脑的下方，组成第三脑室侧壁的下半和底壁，上方借下丘脑沟与丘脑分界，前端达室间孔，后端与中脑被盖相续，下面最前方是**视交叉** optic chiasma，视交叉的前上方连接**终板**，后方有**灰结节** tuber cinereum，向下移行于**漏斗** infundibulum，漏斗下端与**垂体** hypophysis 相接，灰结节后方有一对圆形隆起，称**乳头体** mammillary body。

下丘脑从前向后可分为**视前区**、**视上区**、**结节区**和**乳头体区** 4 个部分。由内向外可分为**室周带**、**内侧带**和**外侧带**。下丘脑细胞核团边界不太明显，细胞大小不一，以**肽能神经元**为主，其主要核团包括

① 在视上区的**视上核** supraoptic nucleus、**室旁核** paraventricular nucleus 和**下丘脑前核**；② 在结节区的**漏斗核** infundibular nucleus、**腹内侧核**和**背内侧核**；③ 在乳头体区的**乳头体核**和**下丘脑后核** (图 17-52)。

2. 下丘脑的纤维联系 下丘脑的纤维联系复杂，归纳起来有四个方面 (图 17-53, 54)：① 与边缘系统的联系：包括借**终纹**和**杏仁腹侧通路**与杏仁体相联系；借**穹窿**与海马结构相

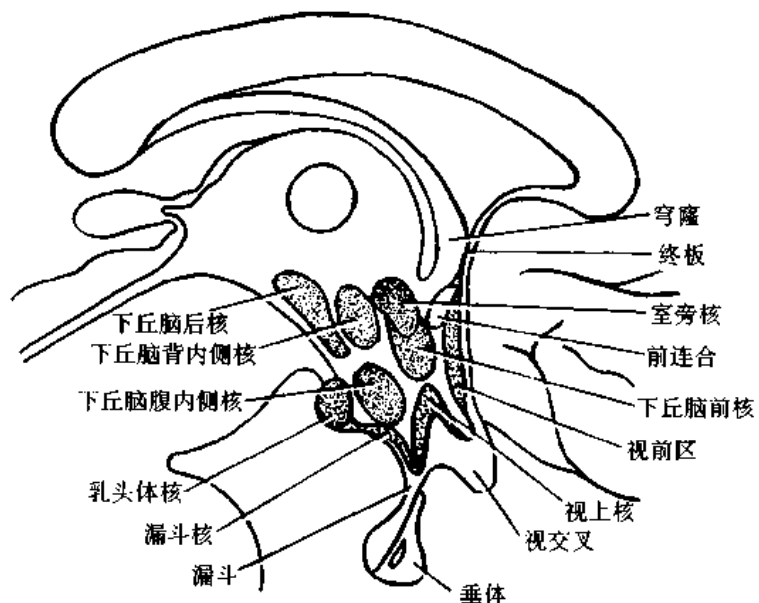


图 17-52 下丘脑的主要核团

联系；借前脑内侧束 medial forebrain bundle 与隔区相联系。其中前脑内侧束是通过下丘脑外侧区的一大束松散的纤维，连接隔区、下丘脑和中脑被盖，不但是下丘脑的重要传入和传出纤维通路，也是端脑的重要出入通路之一。②与脑干和脊髓的联系：重要的是与自主神经核群相联系，通过前脑内侧束和乳头脚接受来自脑干的纤维；经背侧纵束 dorsal longitudinal fasciculus 向下投射到脑干和脊髓自主神经节前神经元；经乳头被盖束自乳头体至中脑被盖。背侧纵束是位于中脑水管的腹外侧的一束上、下行纤维，大部分不交叉，联系着下丘脑和脑干及脊髓若干细胞群，如动眼神经副核、上丘、疑核、上涎核、下涎核、面神经核、孤束核、舌下神经核以及脊髓自主神经节前神经元。③与背侧丘脑的联系：主要通过乳头丘脑束 mamillothalamic tract 与丘脑前核群相联系，此外，也通过室周灰质与丘脑背内侧核相联系。④与垂体的联系：主要是由下丘脑的神经元产生激素，沿轴突送至垂体后叶（神经垂体）或送至正中隆起，后者可通过垂体门脉 hypophysial portal veins 送至垂体前叶（腺垂体）。由下丘脑至神经垂体的纤维起自室旁核和视上核，分别称室旁垂体束 paraventriculohypophyseal tract 和视上垂体束 supraopticohypophyseal tract，输送加压素和催产素到神经垂体，再通过神经垂体的血管扩散到全身。还可能有胺能、氨基酸能或其它肽能神经至神经垂体。由下丘脑至正中隆起的纤维称结节垂体束，又称结节漏斗束 tuberoinfundibular tract，起自漏斗核和下丘脑基底内侧部的一些神经纤维，终于正中隆起的毛细血管，将神经内分泌物质（如促激素释放激素或抑制激素等）经垂体门脉系统运送至垂体前叶，控制垂体前

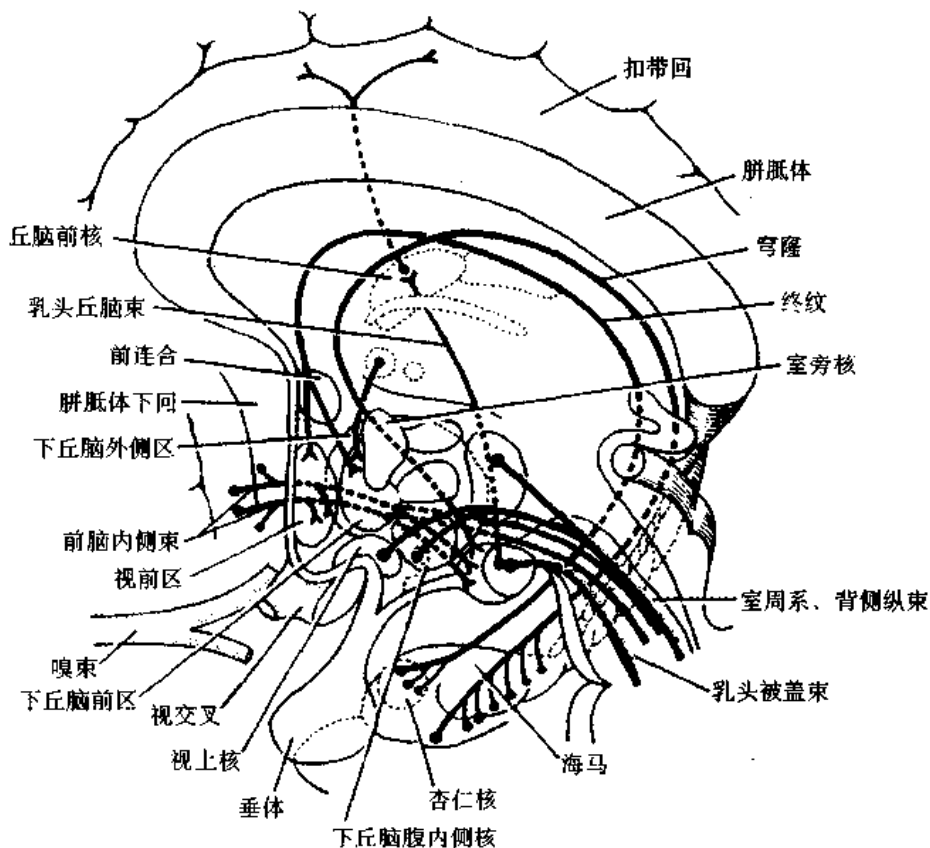


图 17-53 下丘脑纤维联系

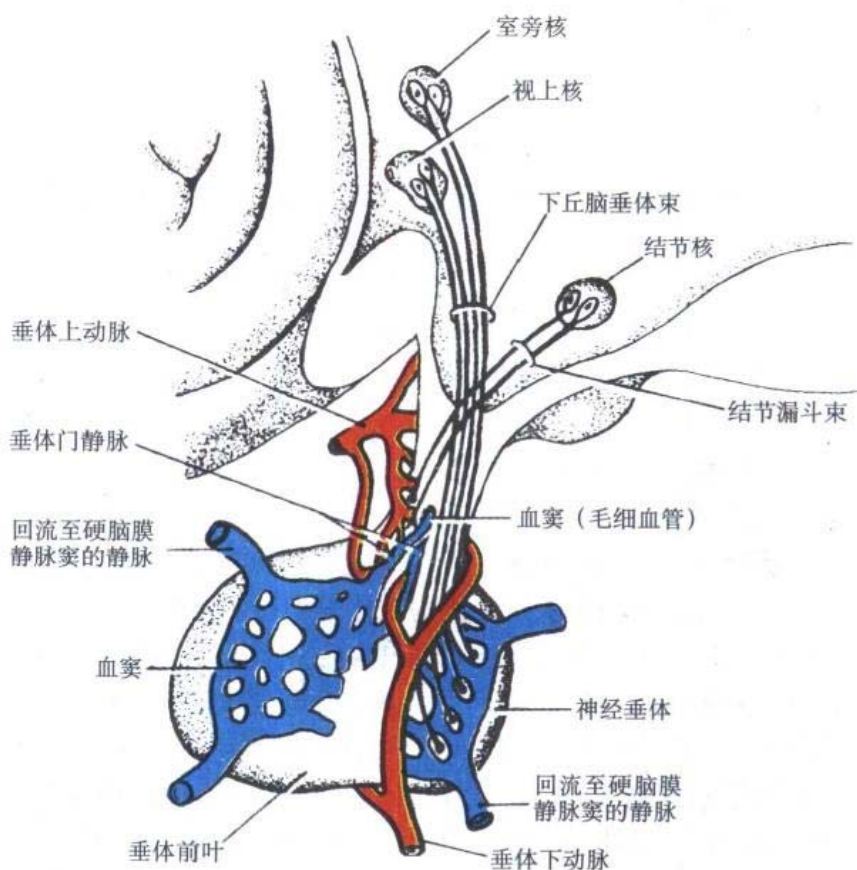


图17-54 下丘脑与垂体间的联系

叶的内分泌功能。此外，下丘脑神经元也可将神经内分泌物质释放入第三脑室的脑脊液，被一种特化的室管膜细胞—伸长细胞吸收，再经伸长细胞的突起释放入漏斗柄的毛细血管。

3. 下丘脑的功能 下丘脑是神经内分泌中心，它通过与垂体的密切联系，将神经调节和体液调节融为一体，调节机体的内分泌活动。它也是皮质下自主神经活动高级中枢，涉及的功能极为广泛，如它能把内脏活动和其它生理活动联系起来，对机体体温、摄食、生殖、水盐平衡和内分泌活动等进行广泛的调节。下丘脑除通过神经通路接受有关信息外，还可直接通过血液接受有关信息（如体温、血液成分的变化等），能有效地实现其调节功能。下丘脑与边缘系统有密切联系，从而参与情绪行为的调节，如发怒和防御反应等。下丘脑的视交叉上核与人类昼夜节律有关，具有调节机体昼夜节律的功能。

四、端 脑

端脑 telencephalon 是脑的最高级部位，由胚胎时的前脑泡演化而来，在演化过程中，前脑泡两侧高度发育，形成端脑即左、右大脑半球，遮盖着间脑和中脑，并把小脑推向后方。大脑半球表面的灰质层，称**大脑皮质** cerebral cortex，深部的白质又称髓质，蕴藏在白质内的灰质团块为**基底核** basal nuclei，大脑半球内的腔隙为**侧脑室** lateral ventricle。

(一) 端脑的外形和分叶

大脑半球在颅内发育时，其表面积增加较颅骨快，因而形成起伏不平的外表，凹陷处成沟，沟之间形成长短、大小不一的隆起，为脑回。

左右大脑半球之间为纵行的**大脑纵裂** cerebral longitudinal fissure，纵裂的底面连接两半球宽厚的纤维束板，即**胼胝体** corpus callosum。大脑和小脑之间为**大脑横裂** cerebral transverse fissure。每个半球分为上外侧面、内侧面和下面。上外侧面隆凸，内侧面平坦，两面以上缘为界。下面凹凸不平，和内侧面之间无明显分界，和上外侧面之间以下缘为界。半球内有3条恒定的沟，将每侧大脑半球分为5叶，分别为额、顶、枕、颞叶及脑岛。**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 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，自距状沟起，自下向上并略转至上外侧面。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17-55、56）。

在半球背外侧面，中央沟前方，有与之平行的中央前沟。自中央前沟有两条向前水平走行的沟，为额上沟和额下沟。由上述三沟将额叶分成4个脑回，**中央前回** precentral gyrus 居中央沟和中央前沟之间；**额上回** superior frontal gyrus 居额上沟之上方，沿半球上缘并转至半球内侧面；**额中回** middle frontal gyrus 居额上、下沟之间；**额下回** inferior frontal gyrus 居额下沟和外侧沟之间。在中央沟后方，有与之平行的中央后

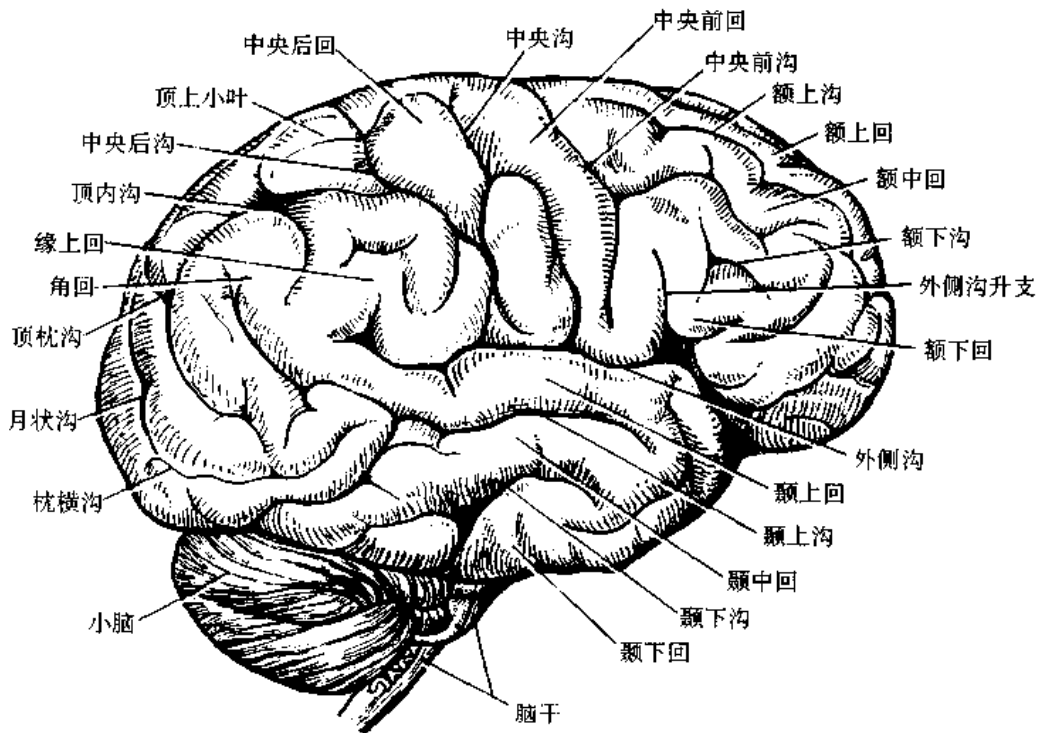


图17-55 大脑半球（外侧面）

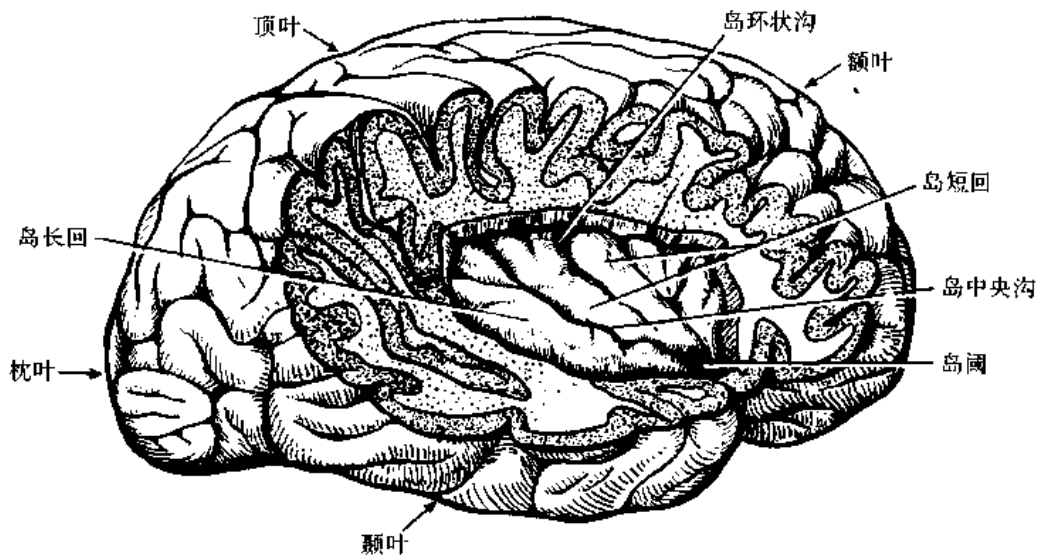


图 17-56 岛叶

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**，自颞上回转入外侧沟内有几条自上外向下内的**颞横回** transverse temporal gyrus。颞上沟与颞下沟之间为**颞中回**。颞下沟的下方为**颞下回**（图 17-57）。

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

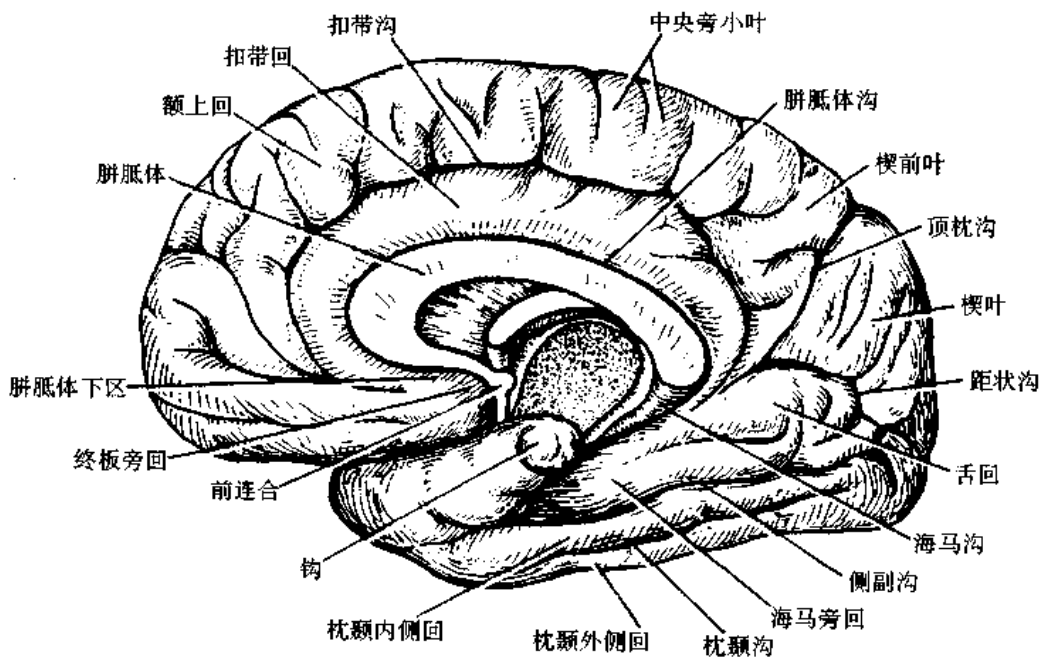


图 17-57 大脑半球（内侧面）

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**楔回** cuneus，距状沟下方为**舌回** lingual gyrus。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 (图 17-57)。

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。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。颞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** collateral sulcus，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。侧副沟与枕颞沟间为**枕颞内侧回**，枕颞沟下方为**枕颞外侧回**。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 17-58, 59)。

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** (包括胼胝体下回和终板旁回)、扣带回、海马旁回、海马和齿状回等，加上岛叶前部、颞极共同构成**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) (图 17-57)。

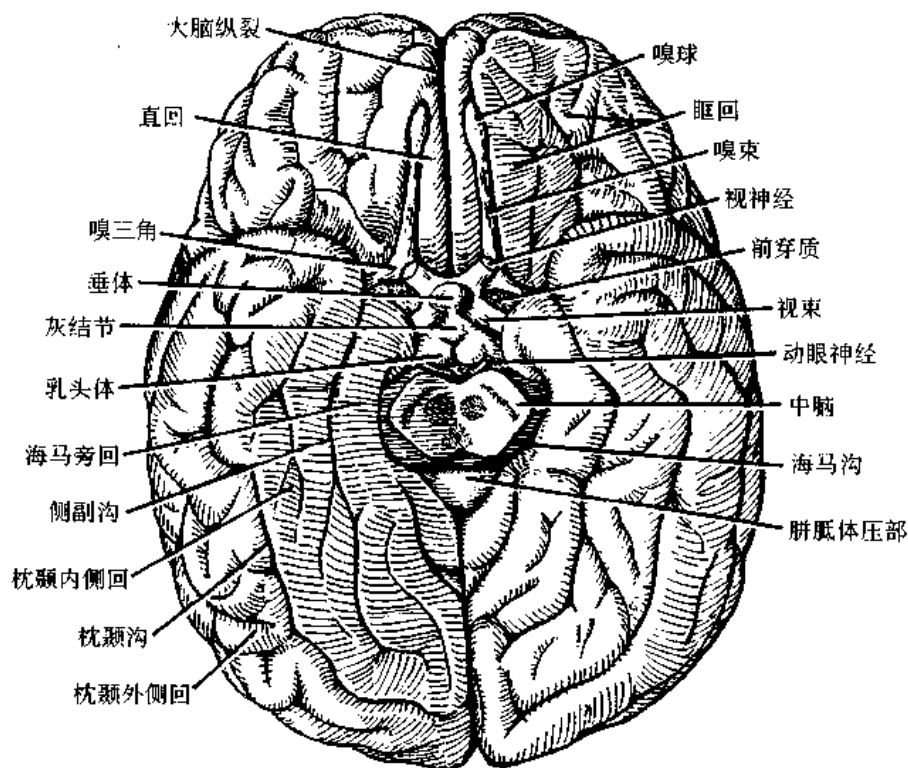


图 17-58 端脑 (底面)

(二) 大脑皮质功能定位

大脑皮质是脑的最重要部分，是高级神经活动的物质基础。机体各种功能活动的最高中枢在大脑皮质上具有定位关系，形成许多重要中枢，但这些中枢只是执行某种功能的核心部分。例如中央前回主要管理全身骨骼肌运动，但也接受部分感觉冲动；中央后回主要司全身感觉，但刺激它也可产生少量运动，因此大脑皮质功能定位概念是相对的。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、整合，完成高级的神经精神活动，称为联络区，联络区在高等动物显著增加。

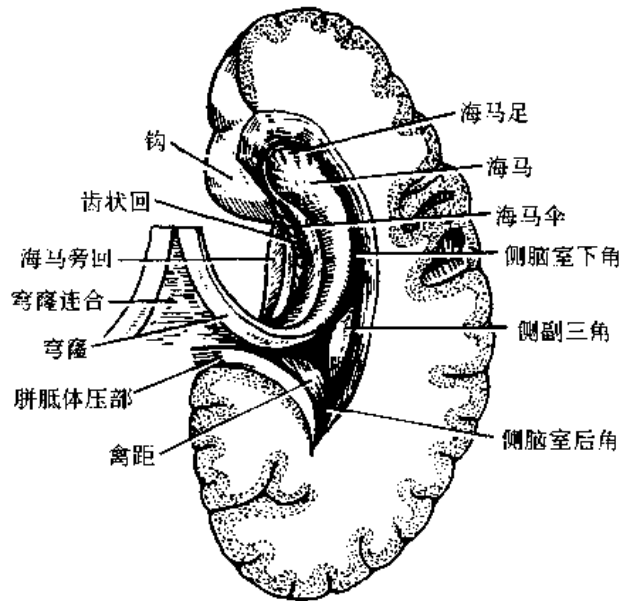


图 17-59 海马结构

1. **第1躯体运动区** first somatic motor area 位于中央前回和中央旁小叶前部包括 Brodmann 分区第 4 区和 6 区（后述），该区对骨骼肌运动的管理有一定的局部定位关系，其特点为：①上下颠倒，但头部是正的，中央前回最上部和中央旁小叶前部与下肢、会阴部运动有关，中部与躯干和上肢的运动有关，下部与面、舌、咽、喉的运动有关，②左右交叉，即一侧运动区支配对侧肢体的运动，但一些与联合运动有关的肌则受两侧运动区的支配，如眼球外肌、咽喉肌、咀嚼肌等。③身体各部分投影区的大小与各部形体大小无关，而取决于功能的重要性和复杂程度。该区接受中央后回、背侧丘脑腹前核、腹外侧核和腹后核的纤维，发出纤维组成锥体束，至脑干运动核和脊髓前角（图 17-60）。

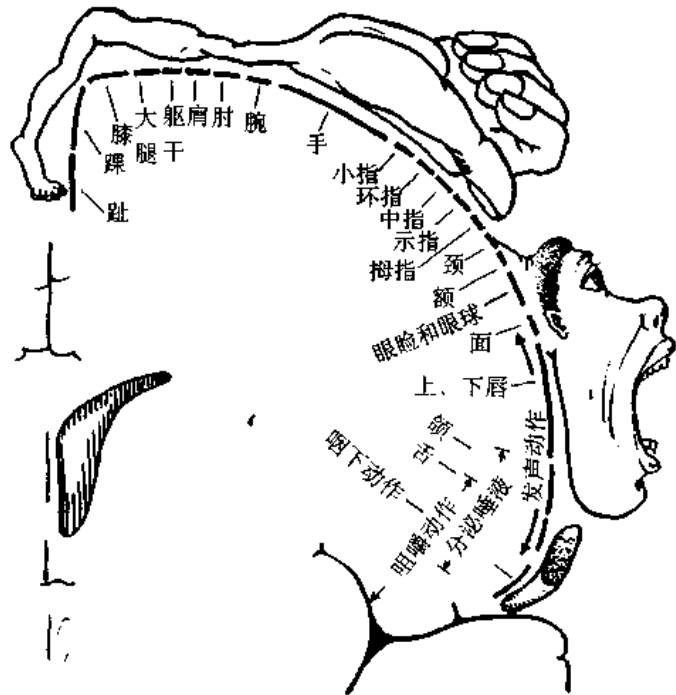


图 17-60 人体各部在第 1 躯体运动区的定位

2. **第1躯体感觉区** first somatic sensory area 位于中央后回和中央旁小叶后部（3、1、2区），接受背侧丘脑腹后核传来的对侧半身痛、温、触、压以及位置和运动觉。身体各部投影和第1躯体运动区相似，身体各部在此区的投射特点是：①上下颠倒，但头部是正的。②左右交叉。③身体各部在该区投射范围的大小也取决于该部感觉敏感程度，例如手指和唇的感受器最密，在感

觉区的投射范围最大(图17-61)。

在人类还有第2躯体运动区和第2躯体感觉区,它们均位于中央前回和中央后回下面的岛盖皮质,与对侧上、下肢运动和双侧躯体感觉(以对侧为主)有关。

3. 视觉区 visual area 在距状沟上下的枕叶皮质,即上方的楔叶和下方的舌回上(17区),接受来自外侧膝状体的纤维。局部定位关系特点是距状沟上方的视皮质接受上部视网膜来的冲动,下方的视皮质接受下部视网膜来的冲动。距状沟后1/3上、下方接受黄斑区来的冲动。一侧视区接受双眼同侧半视网膜来的冲动,损伤一侧视区可引起双眼对侧视野偏盲称同向性偏盲。

4. 听觉区 auditory area 在颞横回(41、42区),接受内侧膝状体来的纤维。每侧的听觉中枢都接受来自两耳的冲动,因此一侧听觉中枢受损,不致引起全聋。

5. 平衡觉区 vestibular area 关于此区的位置存有争议,一般认为在颞上回前方的大脑皮质。

6. 嗅觉区 olfactory area 在海马旁回钩的内侧部及其附近(梨状前区、杏仁周区等)。

7. 味觉区 gustatory area 可能在额叶转入外侧沟内面的岛盖皮质和岛叶皮质前部。

8. 内脏活动的皮质中枢 一般认为在边缘叶,在此叶的皮质区可找到呼吸、血压、瞳孔、胃肠和膀胱等各种内脏活动的代表区。因此有人认为,边缘叶是自主神经功能调节的高级中枢。

人类大脑皮质与动物的本质区别是进行思维和意识等高级活动,并进行语言的表达,所以在人类大脑皮质上具有相应的语言中枢,如说话、阅读和书写等中枢(图17-62)。

9. 运动性语言中枢 motor speech area 在额下回后部(44、45区),又称Broca区。如果此中枢受损,病者虽能发音,却不能说出具有意义的句子,称运动性失语症。

10. 书写中枢 writing area 在额中回的后部(8区),紧靠中央前回的上肢代表区,特别是手的运动区。此中枢若受伤,虽然手的运动功能仍然保存,但写字、绘图等精细动作发生障碍,称为失写症。

11. 听觉性语言中枢 auditory speech area 在颞上回后部(22区),它能调整自己的语言和听取、理解别人的语言。此中枢受损后,患者虽能听到别人讲话,但不理解讲话的意思,自己讲的话也同样不能理解,故不能正确回答问题和正常说话,称感觉性

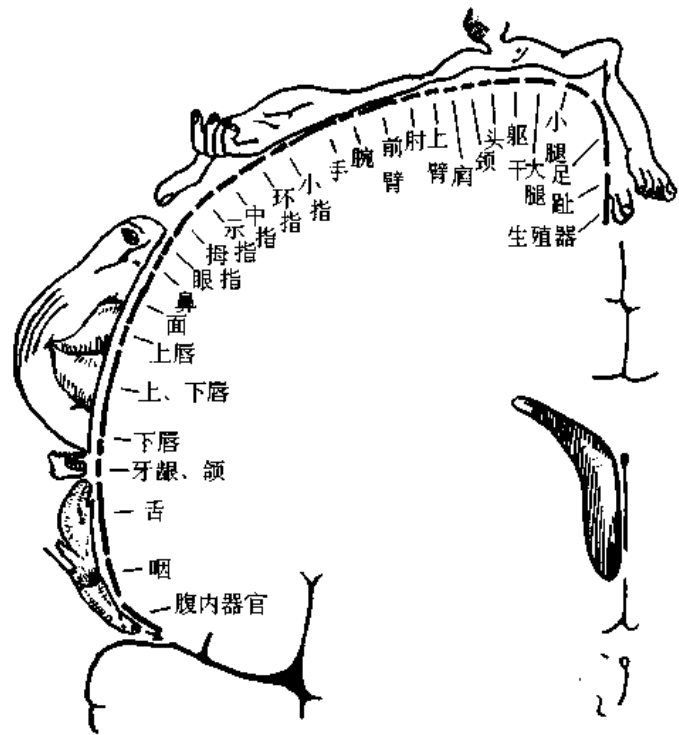


图17-61 人体各部在第1躯体感觉区的定位

失语症。

12. **视觉性语言中枢** visual speech area 又称阅读中枢，在顶下小叶的角回（39区），靠近视觉中枢。此中枢受损时，视觉没有障碍，但不理解文字符号的意义，称为失读症。

研究表明听觉性语言中枢和视觉性语言中枢之间没有明显界限，有学者将它们均称为Wernicke区（图17-62），该区包括颞上回、颞中回后部、缘上回以及角回。Wernicke区的损伤，将产生严重的感觉性失语症。此外，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，听觉冲动传至听觉区，产生听觉。再由听觉区与Wernicke区联系，理解问话的意义。经过联络区的分析、综合，将信息传到运动性语言中枢，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。

除上述的功能区外，大脑皮质广泛的联络区中，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。边缘叶与内脏活动有关。

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。左侧大脑半球与语言、意识、数学分析等密切相关，因此语言中枢主要在左侧大脑半球；右侧半球则主要感知非语言信息、音乐、图形和时空概念。左、右大脑半球各有优势，它们互相协调和配合完成各种高级神经精神活动。

（三）端脑的内部结构

大脑半球表层的灰质称大脑皮质，表层下的白质称髓质。蕴藏在白质深部的为基底

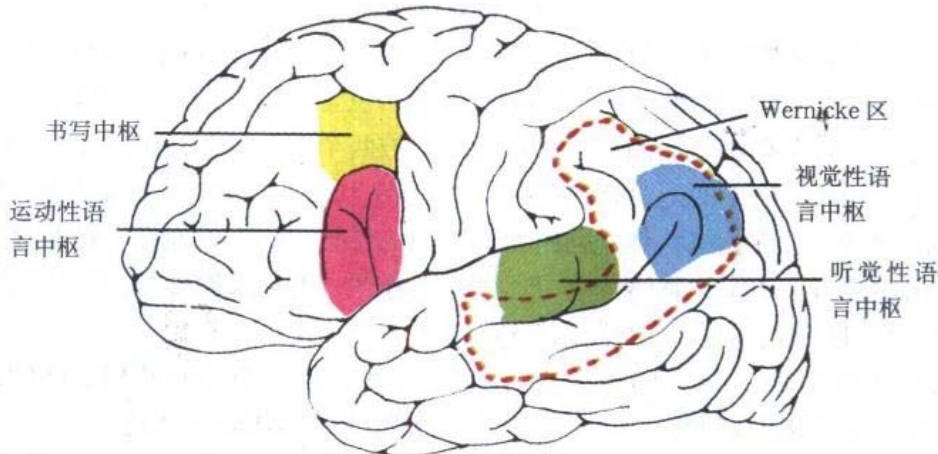


图17-62 左侧大脑半球的语言中枢

核。端脑的内腔为侧脑室。

1. **侧脑室** 侧脑室左右各一，位于大脑半球内，延伸至半球的各个叶内。分为四部分：中央部位于顶叶内；前角伸向额叶；后角伸入枕叶；下角伸至颞叶内（图17-63）。侧脑室经左、右室间孔interventricular foramen与第三脑室相通。室腔内有脉络丛。近

年来的研究，在位于嗅球与第三脑室之间的侧脑室外周称为室管膜下区，含有大量的神经前体细胞，它具有增殖能力，可定向增殖分化为神经元或胶质细胞。该区的神经前体细胞的作用目前仍不清楚，可能对神经再生或修复有积极意义。

2. **基底核** 基底核位于白质内，位置靠近脑底，包括纹状体、尾状核和杏仁核。

纹状体 corpus striatum 由尾状核和豆状核组成，其前端互相连接。**尾状核** caudate

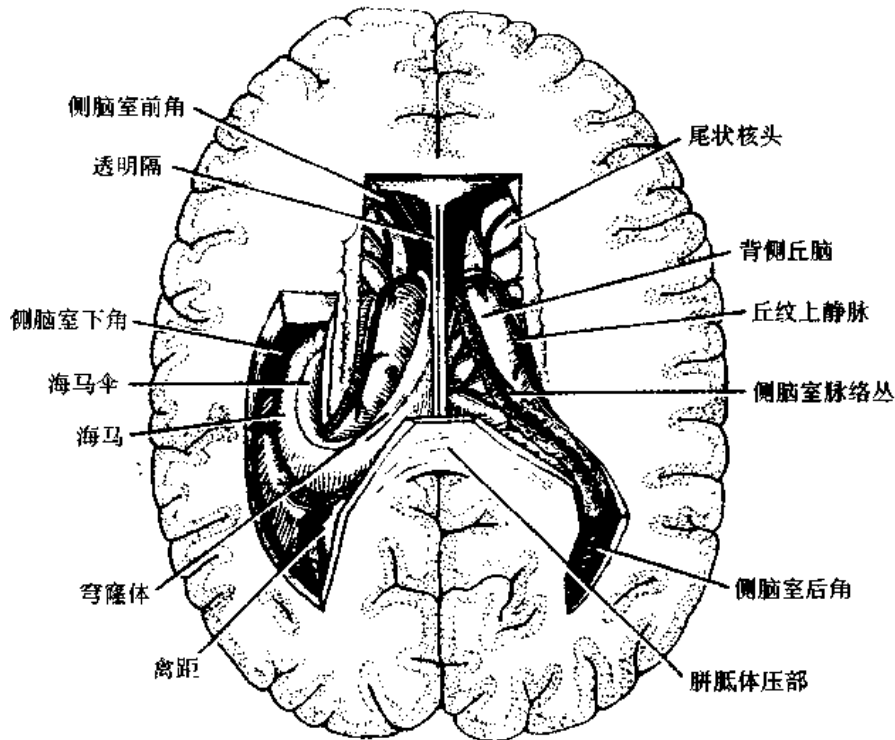


图 17-63 侧脑室

nucleus是由前向后弯曲的圆柱体，分为头、体、尾3部，位于丘脑背外侧，伸延于侧脑室前角、中央部和下角。**豆状核** lentiform nucleus位于岛叶深部，借内囊与内侧的尾状核和丘脑分开，此核在水平切面上呈三角形，并被两个白质的板层分隔成三部，外侧部最大称**壳** putamen，内侧两部分合称**苍白球** globus pallidus。在种系发生上，尾状核及壳是较新的结构，合称**新纹状体**。苍白球为较旧的结构，称**旧纹状体**。纹状体是锥体外系的重要组成部分，在调节躯体运动中起到重要作用，近年来发现苍白球作为基底前脑的一部分参与机体的学习记忆功能（图 17-64）。

屏状核 claustrum 位于岛叶皮质与豆状核之间。屏状核与豆状核之间的白质称**外囊**，屏状核与岛叶皮质之间的白质称**最外囊**。屏状核的功能尚不清楚。

杏仁体 amygdaloid body 在侧脑室下角前端的上方，海马旁回钩的深面，与尾状核的末端相连，为边缘系统的皮质下中枢，其纤维联系及功能见边缘系统。

3. **大脑皮质细胞构筑** 大脑皮质是覆盖在大脑半球表面的灰质，从系统发生的角度看，人类大脑皮质可分为原皮质（海马、齿状回）、旧皮质（嗅脑）和新皮质。

(1) **大脑皮质分层**：原皮质和旧皮质为3层结构，新皮质基本为6层结构。如海马可分为三个基本层：分子层、锥体细胞层和多形细胞层。海马与海马旁回之间有过渡区

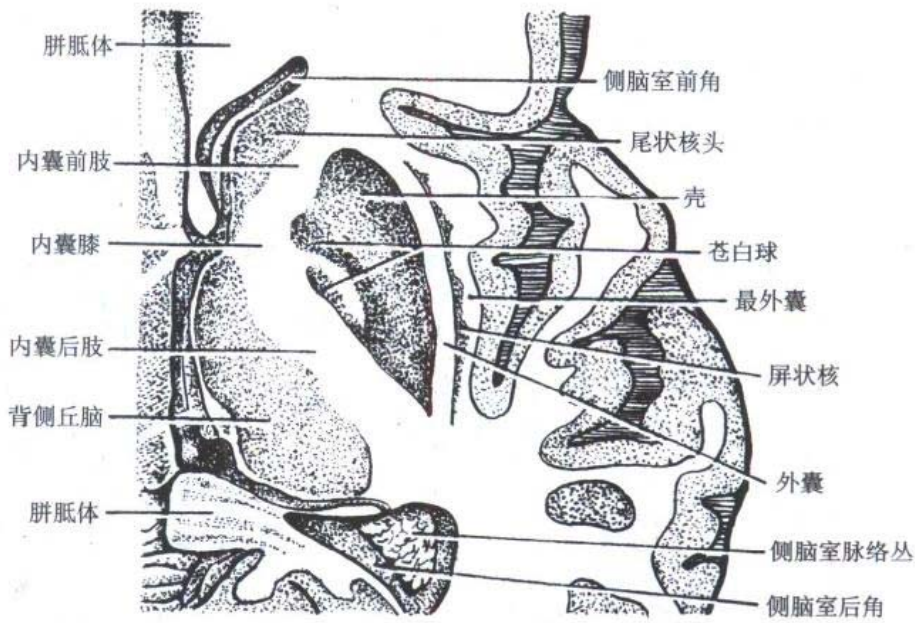


图 17-64 基底核、背侧丘脑和内囊

域，过渡区域逐渐变成4层、5层、6层。这一区域通常分为尖下托 prosubiculum、下托 subiculum、前下托 presubiculum 和旁下托 parasubiculum 四个带形区，其中前2个带形区归海马，后两个带形区归海马旁回（图 17-65）。

新皮质的6层结构是 I 分子层；II 外颗粒层；III 外锥体细胞层；IV 内颗粒层；V 节细胞层；VI 多形细胞层。从比较胚胎学看，新皮质的六层结构是由古皮质的三层分化而来，所以大脑新皮质也可分为粒上层（I - III层）；内粒层（IV层）和粒下层（V、VI层），粒上层发展最晚，在人脑最发达，接受和发出联络性纤维，实现皮质内联系。内粒层主要接受来自间脑的特异性传入投射纤维。粒下层则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。

(2) 大脑皮质各层神经元的相互关系：大脑皮质各层内神经元的相互作用方式是多种多样，可概括为①反馈：例如第IV层的马提诺蒂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

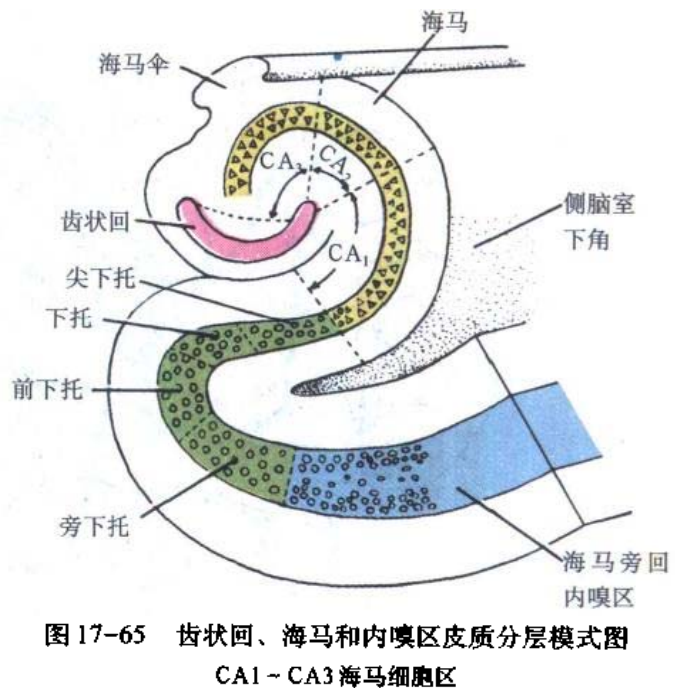


图 17-65 齿状回、海马和内嗅区皮质分层模式图
CA1 - CA3 海马细胞区

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，这是协调大脑活动的重要形态学基础（图17-66）。

(3) 大脑皮质的分区：虽然大脑皮质六层型式是新皮质结构的基本型式，但不同区域的皮质、各层的厚薄、纤维的疏密以及细胞成分都不同，学者们依据皮质各部细胞的

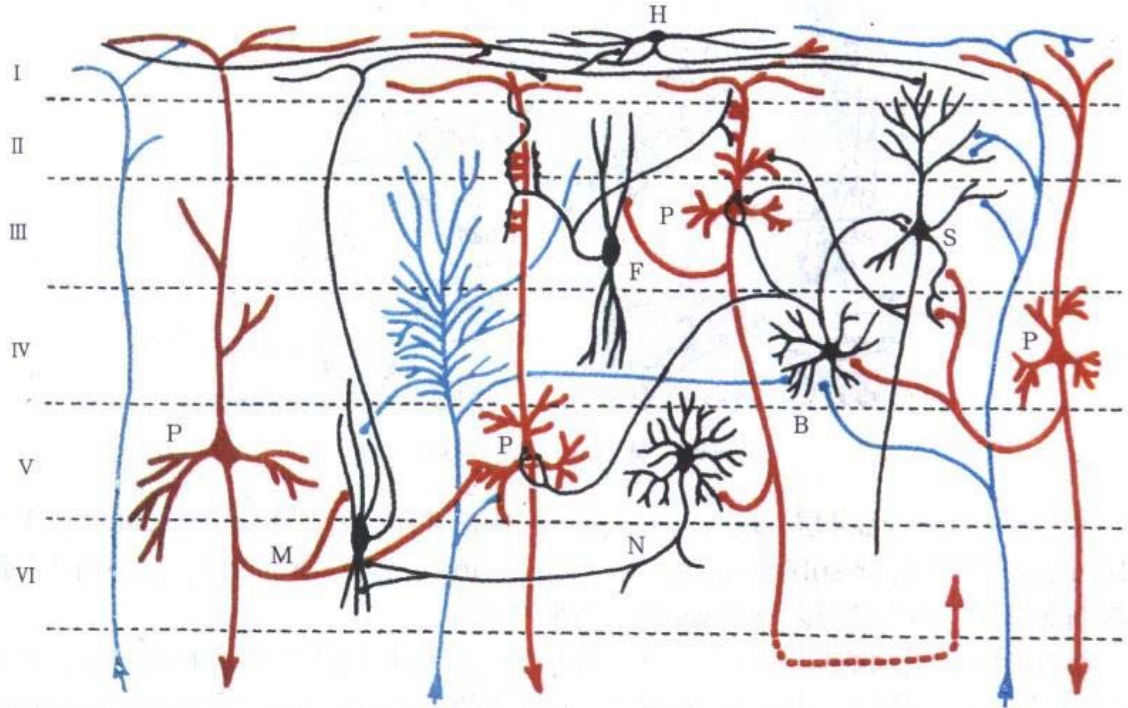


图17-66 新皮质神经元相互间及与传入纤维间联系模式图

黑色，皮质内固有神经元；红色，传出神经元；蓝色，传入纤维。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

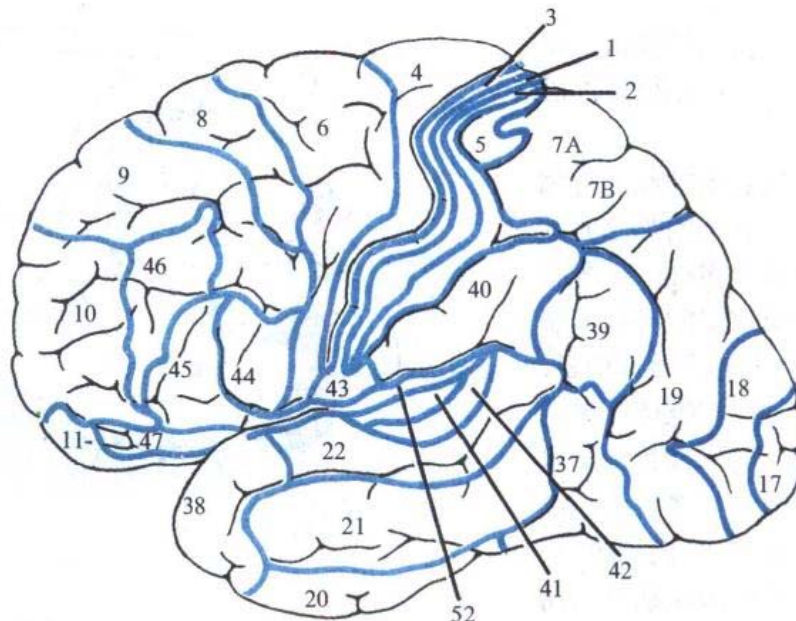


图17-67 大脑皮质分区(外侧面)

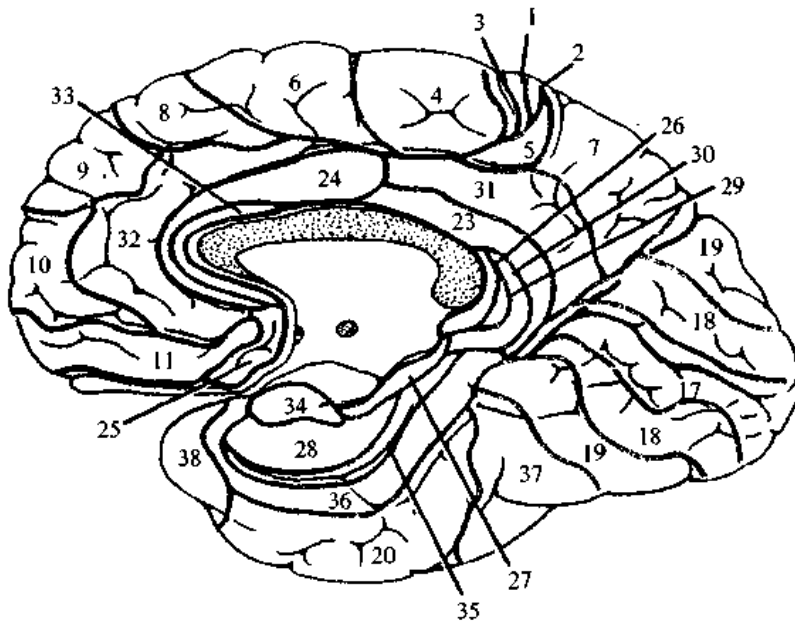


图 17-68 大脑皮质分区 (内侧面)

纤维构筑，将全部皮质分为若干区。现在人们所广为采用的是 Brodmann 分区。将皮质分成 52 区，如图 (17-67, 68)。

4. 大脑半球的髓质 大脑半球的髓质主要由联系皮质各部和皮质下结构的神经纤维组成，可分为三类：

(1) 连合纤维 commissural fibers: 是连合左右半球皮质的纤维。包括胼胝体、前连合和穹窿连合 (图 17-69)。

胼胝体位于大脑纵裂底，由连合左、右半球新皮质的纤维构成。在正中矢状切面上，胼胝体很厚。前端呈钩形的纤维板，由前向后可分为嘴、膝、干和压部四部分。在经胼胝体所作的水平切面上，可见其纤维向两半球内部前、后、左、右辐射，广泛联系额、

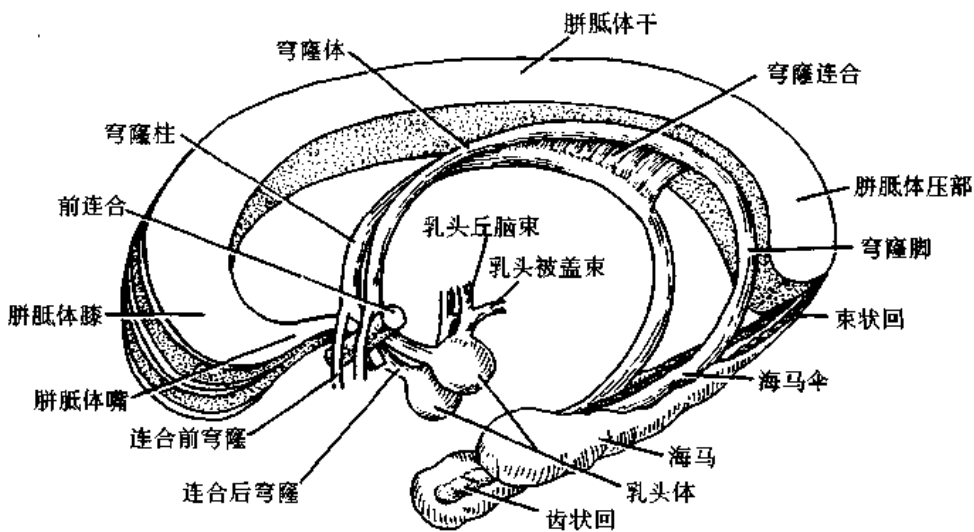


图 17-69 胼胝体、前连合和穹窿连合

顶、枕、颞叶。胼胝体的下面构成侧脑室顶。

前连合 anterior commissure 是在终板上横过中线的一束连合纤维，主要连接两侧颞叶，有小部分联系两侧嗅球。

穹窿 fornix 和**穹窿连合** fornical commissure 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) **联络纤维** association fiber: 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走行，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) **投射纤维** projection fibers: 由大脑皮质与皮质下各中枢间的上、下行纤维组成。它们大部分经过内囊。

内囊 internal capsule 位于丘脑、尾状核和豆状核之间。在水平切面上，内囊是一“V”字形的白质板，分内囊前肢、内囊膝和内囊后肢三部。内囊前肢（又称额部）伸向前外，位于豆状核与尾状核之间。内囊后肢（又称枕部）伸向后外，分为豆丘部（豆状核与丘脑之间）、豆状核后部和豆状核下部。内囊膝介于前、后肢之间，即“V”字形转角处（图 17-70）。

1) 经内囊前肢投射纤维: 主要有额桥束和由丘脑背内侧核投射到额叶前部的丘脑前辐射（图 17-70）。

2) 经内囊膝部的投射纤维: 有皮质核束，该束纤维是从中央前回下 1/3（躯体运动区头面部代表区）发出纤维下行到脑干各躯体运动核（图 17-70）。

3) 经内囊后肢的投射纤维: 经豆丘部的下行纤维束为皮质脊髓束、皮质红核束和顶枕桥束等（图 17-70）。上行纤维束是丘脑中央辐射和丘脑后辐射，其中皮质脊髓束是中央前回中上部 and 中央旁小叶前部发出纤维至脊髓前角运动核的纤维束；而丘脑中央辐射是丘脑腹后核至中央后回的纤维束，传递皮肤感觉和肌、关节的感觉，如损害波及此区，则有对侧躯体感觉障碍。经豆状核后部向后行的纤维是视辐射及枕桥束，前者由外侧膝状体到视觉皮质，后者由枕叶至脑桥核。经豆状核下部向外侧行的纤维有听辐射及颞桥束，前者由内侧膝状体至听觉皮质，后者由颞

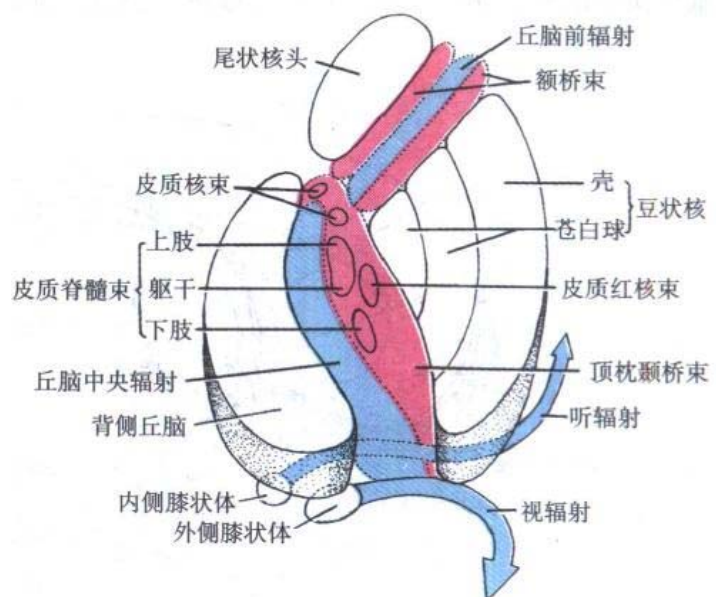


图 17-70 内囊模式图

叶至脑桥核。因此，当内囊损伤广泛时，患者会出现偏身感觉丧失（丘脑中央辐射受损），对侧偏瘫（皮质脊髓束、皮质核束损伤）和偏盲（视辐射受损）的“三偏”症状。

（四）边缘系统

边缘系统limbic system是由边缘叶加上与它联系密切的皮质下结构，如杏仁体、隔核、下丘脑、背侧丘脑的前核和中脑被盖的一些结构等共同组成。由于边缘系统组成复杂，大多数结构前文也已提及，下面仅从海马、杏仁体及隔区的结构及纤维联系说明边缘系统的功能。

海马和齿状回合称为海马结构，海马又可分为CA₁、CA₂、CA₃、CA₄区，它们是只有三层结构的古皮质。由于颞叶的新皮质极度发展，海马结构被挤到侧脑室下角中（图17-65）。在海马结构的传入纤维中，一个重要的传入来源是海马旁回。海马结构的主要传出纤维是穹窿，其中多数纤维止于乳头体，也有到隔区的纤维。通过乳头丘脑束，乳头体与丘脑的前核建立往返联系，而丘脑前核又与扣带回有往返纤维联系，扣带回通过扣带又和海马旁回密切联系。因此海马旁回→海马结构→乳头体→丘脑前核→扣带回→海马旁回形成一环路，称海马环路，又称Papez环路。该环路与情感、学习和记忆等高级神经活动有关（图17-71）。

杏仁体 位于侧脑室下角前端上方，海马旁回钩的深面，豆状核的腹侧。杏仁体与嗅脑、大脑新皮质、隔核、背侧丘脑和下丘脑等有丰富的纤维联系（图17-71）。主要参与内脏及内分泌活动的调节、情绪活动。

隔区septal area 位于胼胝体嘴的下方，包括旁嗅区和胼胝体下回，在胼胝体下回的前外部深陷于沟内称前海马原基（图17-71），隔核是隔区的皮质下核团，可简单地分为外侧隔核和内侧隔核。它是多种纤维系统贯穿的区域，接受穹窿、终纹、前穿质、扣

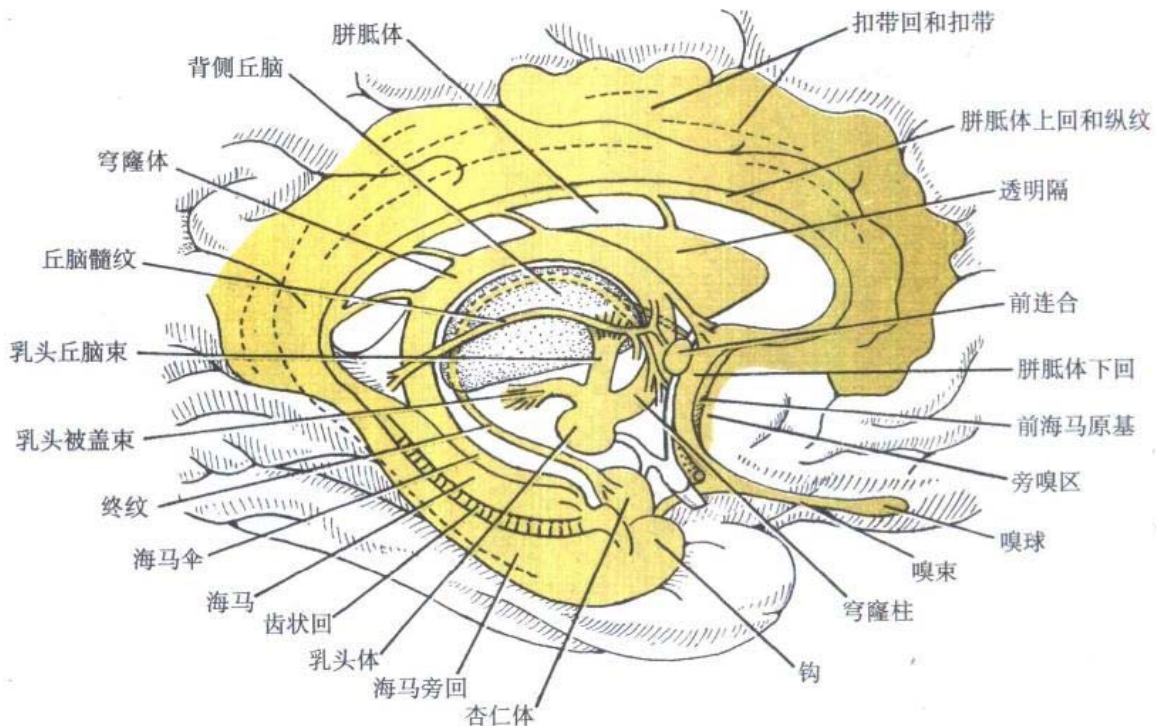


图17-71 嗅脑和边缘系统

带回以及经前脑内侧束的中脑网状结构上行纤维，发出纤维投射到边缘系统各部皮质及脑干网状结构。因此，隔核被认为是各种冲动整合中枢，是边缘系统的重要核团之一，当刺激与损毁隔核时，可见动物愤怒反应、进食、性行为、生殖行为的改变。也有研究认为内侧隔核与学习、记忆关系密切。

实验研究指出，边缘系统在进化上是脑的古老部分，它司内脏调节、情绪反应和性活动等。这在维持个体生存和种族生存（延续后代）方面发挥重要作用。电刺激海马、杏仁体和扣带回，在实验动物可发生广泛的内脏反应，例如呼吸、胃肠运动和分泌、竖毛、扩瞳等变化。两侧颞叶切除，包括海马结构和杏仁体，动物变得温顺驯良，正常情况可引起的恐惧和激怒的情绪反应不再出现，性活动增强，称Kluver Bucy综合征。边缘系统特别是海马与记忆有关，当两侧颞叶和海马被切除时，记忆明显缺损。当阻断边缘系统中的主要传导通路时，如损伤或切断穹窿，也可造成记忆缺损。人类出现这类损伤，会忘记近期获得的信息，失去近期记忆能力。但海马在记忆中的确切作用和机制目前尚不明了。

（中山医科大学 何宏文 姚志彬）

第十八章 周围神经系统

总 论

周围神经系统 peripheral nervous system 其一端连于中枢神经系统的脑或脊髓, 另一端借各种末梢装置连于身体各系统、器官。其中与脑相连的部分称为**脑神经** cranial nerves, 共12对; 与脊髓相连的为**脊神经** spinal nerves, 共31对。如果以周围神经系统在身体各系统、器官中的不同分布对象来区分, 周围神经系统则又可分成**躯体神经** somatic nerves 分布于体表、骨、关节和骨骼肌; **内脏神经** visceral nerves 分布于内脏、心血管、平滑肌和腺体。然而, 躯体神经和内脏神经都需经脑神经或脊神经与中枢神经相连, 因此, 在脑神经和脊神经内均含有躯体神经和内脏神经的成分。为了叙述简便, 一般把周围神经系统分为脑神经、脊神经和内脏神经三部分。

在脑神经、脊神经和内脏神经中, 各自都含有感觉和运动成分。在周围神经中的感觉神经成分是将神经冲动由感受器传向中枢神经系, 因此, 又称为**传入神经** afferent nerves; 运动神经成分则是将神经冲动由中枢神经系传出达周围的效应器, 故又称为**传出神经** efferent nerves。因为内脏神经的传出部分专门支配不直接受人主观意志控制的平滑肌、心肌和腺体的运动, 故又将内脏传出神经称为**自主神经系统** autonomic nervous system 或**植物神经系统** vegetative nervous system。根据形态、功能和药理特点又将内脏传出神经分成**交感神经** sympathetic nerve 和**副交感神经** parasympathetic nerve 两部分, 后面章节将有详述。

一、神 经 节

在周围神经中, 神经元胞体聚集构成了**神经节** ganglion。神经节包括脑、脊神经节和内脏运动神经节。脑、脊神经节均属感觉性神经节。

脑神经节连于脑神经上, 形状不定, 周围有结缔组织被膜, 节内神经元为假单极或双极, 假单极神经元胞体呈球形或卵圆形, 大小不一, 成群聚集; 双极神经元胞体具有中枢突与周围突。神经元胞体之间散布着有髓或无髓的神经纤维。

脊神经节多呈梭形, 在椎管内连于脊神经后根上, 也称**背根神经节**。表面有结缔组织被膜与脊神经膜相续。节内为假单极神经元胞体, 多位于被膜深面, 近神经节中央处, 神经元胞体常被神经纤维束分隔成行。假单极神经元胞体多呈圆形或卵圆形, 大小不等, 直径20~100 μm , 一般大而圆者着色较淡, 小的胞体着色较深, 有资料认为是由于其中神经丝多少不同所致。假单极神经元胞体内尼氏体散在分布, 细胞表面被一层小的**卫星细胞** satellite cell 围绕(也称被膜细胞)。胞体之单极最初常常弯曲成袢状, 然后分叉, 一端为中枢突进入脊髓, 一端为周围突随脊神经分布到感受器, 有时

假单极的感觉神经元胞体不限于脊神经节内,而以单个或以小群状存在于脊神经节的近侧或远侧部(图18-1)。

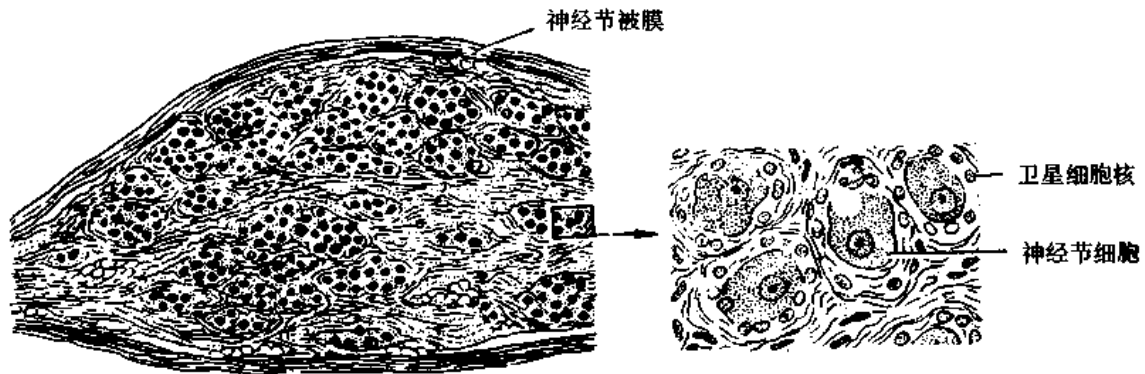


图18-1 脊神经节结构

内脏运动神经节其大小形态各异,表面也有结缔组织被膜,向内伸展成支架。神经元胞体为大小不等的多极状或椭圆形,直径约 $20 \sim 60\mu\text{m}$,突起可多条,胞体多有一个亮而偏位的细胞核,也可见到双核或多核的细胞。胞质内含细而分散的尼氏体。神经元胞体与大量无髓和少量有髓神经纤维混合一起。

神经节内结构可在特殊染色、HRP 酶标记示踪等技术中清晰地观察到。

二、神 经

在周围神经系中,由神经纤维聚集构成了**神经 nerve**。神经纤维是由神经元的长突起和包在其外的神经胶质细胞的一部分构成。周围神经系中,**施万细胞 Schwann cell** (属神经胶质细胞)的突起卷绕神经元轴突形成了**髓鞘 myelin sheath**,后者主要由蛋白质和类脂质构成轴突外的同心板层,有一定绝缘作用,以保证轴突高速传导电信号的功能。根据是否具有髓鞘而将神经纤维分成有髓纤维和无髓纤维两种。所谓无髓是指一条或多条轴突被一个施万细胞突起包绕,但未卷绕成多层,故不形成有板层结构的髓鞘而称为神经膜。

按神经纤维的直径及其传导速度又可将神经纤维分成A、B、C三类,A、B两类为有髓神经纤维,C类是无髓神经纤维(见下表)。一般认为有髓神经纤维的传导速度与其直径(包括髓鞘)成正比,无髓神经纤维的传导速度则与其直径的平方根成正比。

行于周围神经内的神经纤维功能、直径也各不相同,一般躯体运动纤维为到达骨骼肌的传出纤维,多为粗的有髓纤维;内脏运动纤维到达平滑肌、心肌和腺体,多为薄髓或无髓的细纤维;而躯体感觉纤维和内脏感觉纤维均为传入性的,它们是脊神经节内假单极细胞的周围突,纤维粗细不等,可为有髓、薄髓或无髓纤维,其末梢分布至皮肤、关节、肌肉或脏器、心血管的各种感受器。

周围神经的结构:在周围神经中,神经纤维除有施万细胞构成的神经膜、髓鞘外,还有结缔组织细纤维网包绕,称为**神经内膜 endoneurium**。神经内膜含成束的纤维样基质及成纤维细胞。许多条神经纤维由疏松结缔组织集成束,束外由较细密的一层结缔组织包绕,称它为**神经束膜 perineurium**。神经束膜一般含 $15 \sim 20$ 层细胞,细胞含有

神经纤维分类表

		纤维直径 (μm)		传导速度 (米/秒)	来源或去向	电生理 分类
A类(有髓神经纤维) 躯体传入和传出纤维	传入纤维	I	10~20	50~100	Ia 肌梭传入(螺旋环终末) Ib 腱器官传入	A_{α}
		II	5~15	20~70	表皮机械感受器(触、压、毛) 肌梭梭内肌传入纤维	A_{β}
		III	1~7	5~30	多种组织中的痛温传入纤维 血管感觉神经末梢	A_{δ}
	传出纤维	α	9~20	50~100	骨骼肌纤维(支配快肌的神经纤维较粗)	
		β	9~15	30~85	梭外肌(慢肌), 有侧支供应梭内肌	
		γ	4.5~8.5	20~40	梭内肌 γ_1 支配快肌 γ_2 支配慢肌	
B类 (有髓神经纤维)		3或<3	3~15	植物性节前纤维		
C类 (无髓神经纤维)	IV	0.2~1.5	0.3~1.6	植物性神经节后纤维 sC 内脏和躯体感觉、嗅丝 drC		

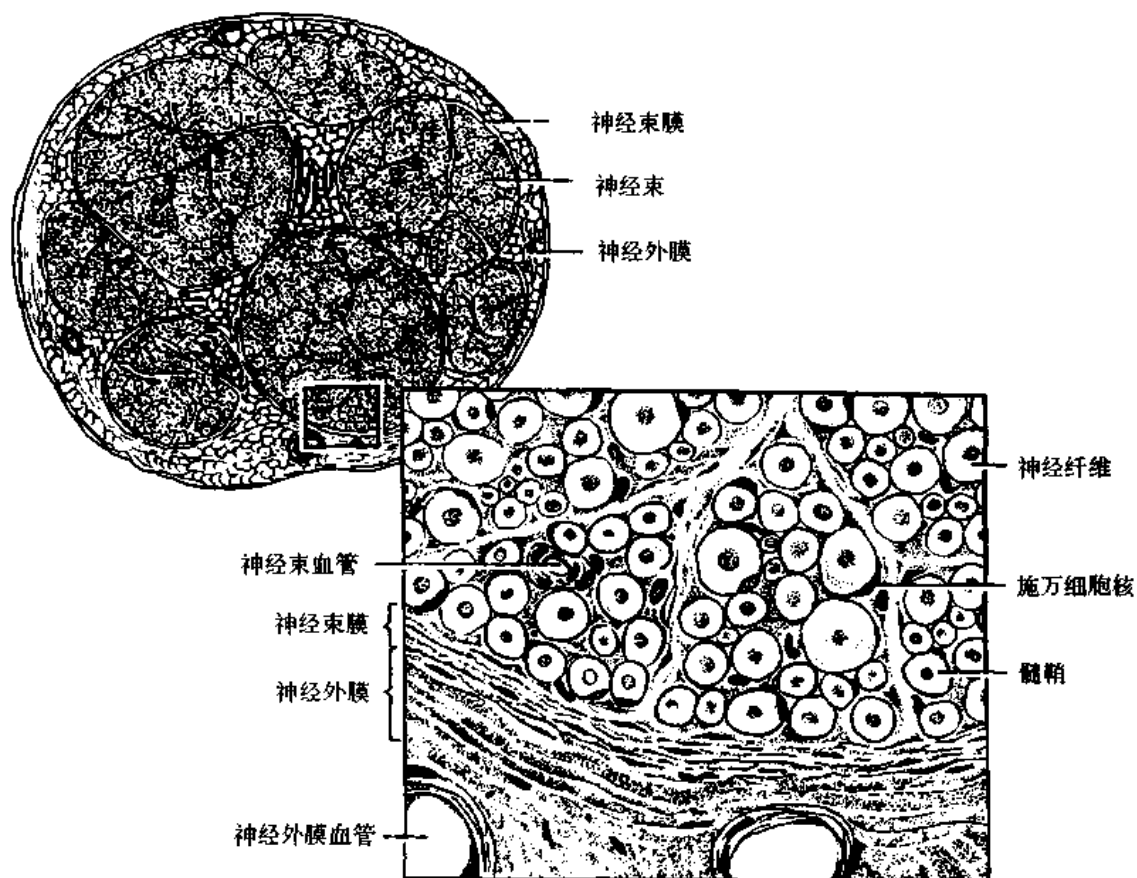


图18-2 周围神经干内部结构

吞饮小泡、微丝束及磷酸化的酶，有人认为神经束膜是代谢活跃的弥散屏障。神经束在神经中的排列不是一成不变的，沿神经全长各束之间反复地分离或组合，形成一种复杂的丛样结构，这是由于神经内的传入、传出纤维与不同部位的感受器和效应器联系，其走行位置也不断变化的原故。因此，搞清不同部位神经内各神经束具体位置排列关系，在周围神经显微外科手术中有一定意义，如可在神经断裂情况下，在神经束群间进行较准确的对应缝合，以有利于愈合(图 18-2)。

由粗细不等的神经束集中构成了**神经**，其外面也包绕一层疏松结缔组织构成的**神经外膜**epineurium。周围神经内神经束越多，神经外膜则越厚，在人类神经的横切面上，神经外膜可占 30% ~ 70%。神经外膜内有胶原纤维、成纤维细胞和脂肪，也含淋巴管和血管。

周围神经的血管：可将周围神经的血管分成两个血管系统：①外来系统，即局部的营养血管和神经外膜血管，它们起于邻近组织的血管分支，进入神经外膜后平行于神经纤维方向走行一段后，即向近、远侧分支营养一段神经，然后在神经束膜间或束膜内形成纵形血管网，纵血管间有短的横行交通支。②内在系统，指神经内膜内纵行走向的微血管网。两个系统间有丰富的吻合，各段血管分布区之间相互重叠。神经内膜动脉的平滑肌发育较差，缺乏自我调节作用。而神经束膜和神经外膜中的血管有致密的肽能、5-羟色胺能和肾上腺素能神经丛，对血管有一定调节作用(图 18-3)。

周围神经的淋巴管：神经束膜和神经外膜内有淋巴网，经过与动脉伴行的淋巴管引流至局部淋巴结。

血神经屏障：周围神经纤维的神经内成分受到**血-神经屏障** blood-nerve barrier 和神经束膜细胞成分的保护。血-神经屏障存在于神经内膜毛细血管壁水平，这些血管无窗孔，内皮细胞借紧密连接相连，周围有连续的基膜板包绕。血-神经屏障在脊神经节、内脏运动神经节和周围神经的远侧部很不完善。

三、周围神经再生

神经纤维是神经元的突起，而神经元的胞体是神经元的营养中心，神经纤维因外伤或其他原因与胞体脱离，则会发生破坏和死亡，这种过程称为神经纤维溃变。神经纤维的溃变发生在与胞体离断数小时以后，此时的轴突和髓鞘以至末梢部分先出现膨胀，继而出现崩裂，溃解成碎片、小滴状，也称 Weller 变性。自损伤部位向神经纤维远侧部及

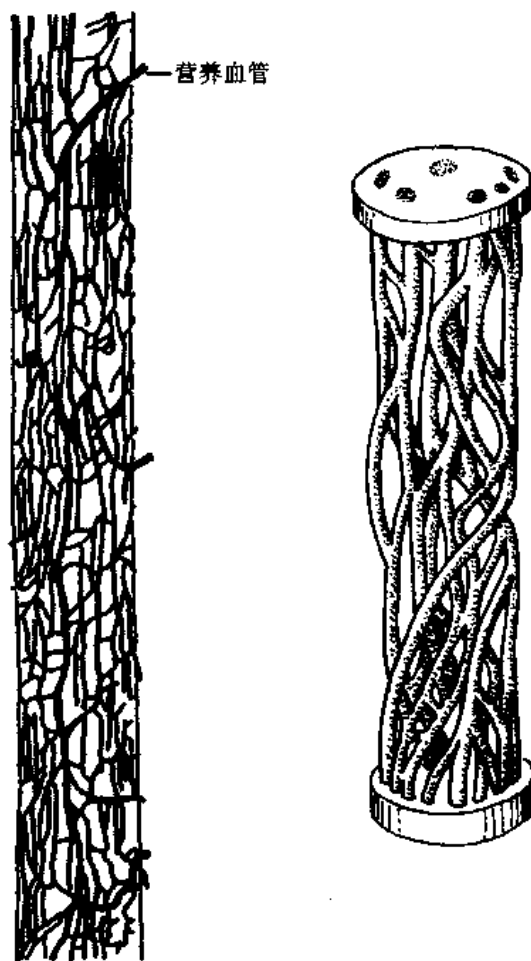


图 18-3 神经干内神经束及血液供应示意图

其末梢发生的溃变称为**逆行溃变** anterograde degeneration; 自损伤部位向神经纤维近侧部的溃变, 一般仅出现一小段, 称为**逆行溃变** retrograde degeneration。

在神经纤维溃变的同时, 其胞体也出现肿胀, 胞核移向一侧, 尼氏体出现溶解消失或固缩变形等反应, 严重时导致神经元死亡。

神经纤维溃变所产生的碎片、小滴被附近的结缔组织中的巨噬细胞吞噬清除, 而溃变神经纤维表面的施万细胞仍然存活, 并不断增生形成细胞索, 即 **bungner带**在断裂的断端间互相愈合并诱导轴突向远侧生长。

神经纤维的再生一般发生在损伤后的第2~3周, 损伤神经纤维相应胞体的尼氏体逐渐恢复正常形态, 胞核回到中央, 与胞体相连的损伤神经轴突的近侧段向远侧生出数条幼芽, 这些幼芽有的穿过损伤处的组织缝隙, 并沿施万细胞索向远侧生长, 最后到达原来所分布的组织器官, 而其余的幼芽分支则退化或消失。沿施万细胞索生长的轴突幼芽继续增粗、髓鞘也逐渐形成, 神经纤维的功能也逐渐恢复, 此时, 神经纤维的再生过程也初步完成(图 18-4)。也有的幼芽进入神经的结缔组织内, 形成神经瘤。

在周围神经再生过程中, 受着许多微环境因素的影响。首先施万细胞的增生是重要的, 如果施万细胞不伴随着轴突的生长, 就不会出现有意义的轴突生长, 而施万细胞的生长也受着纤维连接蛋白表达增加所调节。同时施万细胞是神经营养因子的重要来源。这些营养因子包括**神经生长因子(NGF)**、**脑源性神经生长因子(BDNF)**、**睫状神经生长因**

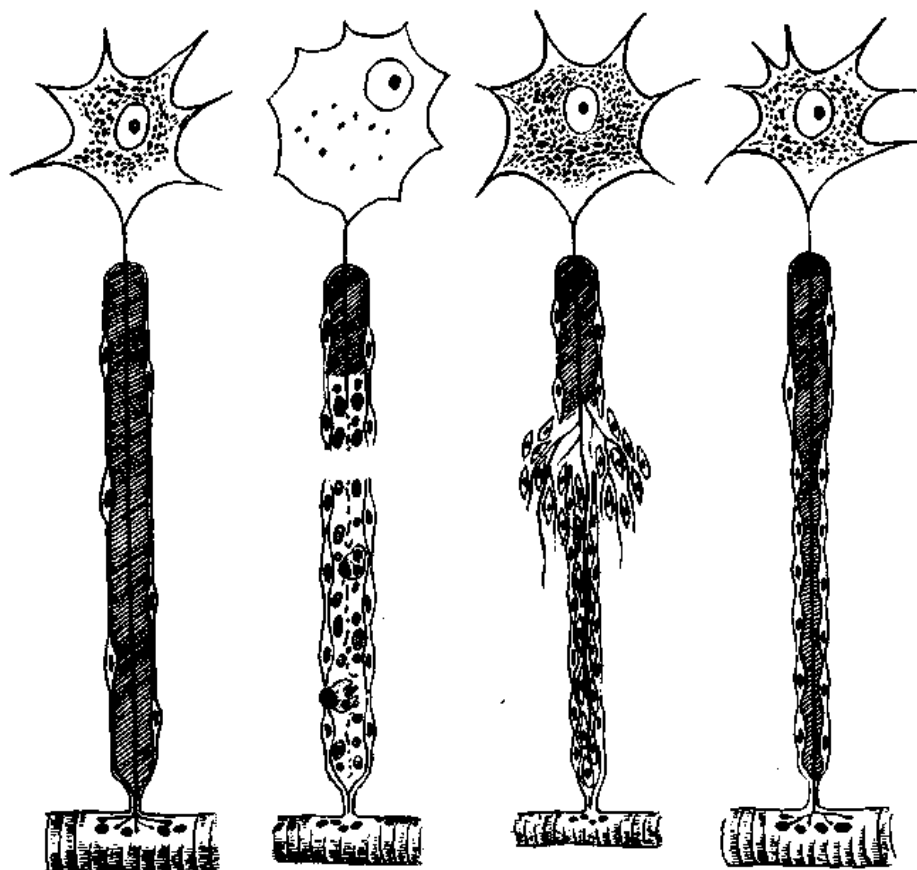


图 18-4 周围神经神经干再生过程示意图

子(CNTF)、成纤维细胞生长因子(FGF)等。

许多研究表明上述诸因子对中枢和周围神经元的生长、发育、正常状态维持、损伤后的保护和轴突的有效再生都有着重要作用。此外,周围神经的基质成分对神经再生也有重要影响。这类基质成分包括**细胞外基质** extracellular matrix (ECM) 成分和**细胞粘附分子** cell adhesion molecules (CAM) 两种。前者是指沉积于细胞间的大分子物质,主要存在于施万细胞基底膜内,如**层粘连蛋白** laminin (LN)、**纤粘连蛋白** fibronectin (FN)、IV和V型胶原等。细胞粘附分子包括**神经细胞粘着分子**(N-CAM)、**神经胶质细胞粘着分子**(Ng-CAM)、**髓鞘相关蛋白**(MAG)等,它们主要是存在于施万细胞和星形胶质细胞表面的糖蛋白。这些基质成分对轴突向靶组织的定向生长及髓鞘化过程都有一定影响。

另外,许多实验研究表明交变磁场、氩氛激光、电场等物理因素和某些中药制剂对周围神经再生也有一定促进作用。总之,周围神经再生是一个多因素作用下的复杂过程。各因素作用的机制尚待进一步探讨。

在周围神经再生中,损伤神经断端之间的修复连接状况直接影响再生的效果,因此,目前临床曾采用神经束膜端端缝接,异体、自体神经移植或用骨骼肌束、羊膜管、静脉等桥接。也有实验用肌束桥接外加硅胶管、透明质酸管等多种桥接方式均出现良好的促神经再生效果,还待进一步应用于临床。

神经束膜缝合术要求对不同功能束进行鉴别,因此,国内有用乙酰胆碱酯酶(AchE)组化染色以鉴别皮支束或肌支束者;也有对四肢重要神经内各束定位研究并制成束间位置图谱者,为神经束间显微外科提供了一定的形态学依据。也可在手术中用神经电刺激器测定神经束性质,如刺激近端神经束,病人有痛反应说明此束属感觉纤维束,无痛反应则为运动纤维束;电刺激远端神经束可出现相应肌肉收缩者则为运动束。

第一节 脊 神 经

概 述

(一) 脊神经构成、分部和纤维成分

脊神经 spinal nerves 共31对,每对脊神经连于一个脊髓节段,每对脊神经借**前根** anterior root 连于脊髓前外侧沟;借**后根** posterior root 连于脊髓后外侧沟。前、后根均有许多根丝构成,一般前根属运动性的,后根属感觉性的,两者在椎间孔处合成一条脊神经,它既含感觉纤维又含运动纤维,为混合性的。脊神经后根在椎间孔附近有椭圆形的膨大,称**脊神经节** spinal ganglion,其中含假单极的感觉神经元,其中枢突构成了脊神经后根。

31对脊神经分5部分,8对**颈神经** cervical nerves,12对**胸神经** thoracic nerves,5对**腰神经** lumbar nerves,5对**骶神经** sacral nerves 和1对**尾神经** coccygeal nerve。

第1颈神经干经寰椎与枕骨之间穿出椎管,第2~7颈神经干均经同序数颈椎上方的椎间孔穿出,而第8颈神经干经第7颈椎下方的椎间孔穿出。12对胸神经干和5对腰神

经干都经同序数椎骨下方的椎间孔穿出,第1~4骶神经由同序数的骶前孔、骶后孔穿出,第5骶神经和尾神经则经骶管裂孔穿出。由于椎管比脊髓长,各部椎体高度和椎间盘厚度不同,因此,脊神经前、后根在椎管内走行的方向和长度也各异。颈神经根最短,行程近于水平位,胸神经根则较长,斜行向下,而腰骶神经根较长,近似垂直下行,构成了**马尾 cauda equina**。在椎间孔处,脊神经有如下重要毗邻:其前方为椎体及椎间盘,后方为关节突关节和黄韧带。上方为上位椎弓的**椎下切迹**,下方为下位椎弓的**椎上切迹**。因此脊柱的病变如椎间盘脱出、椎骨骨折、骨质或韧带增生都会累及脊神经,出现感觉和运动障碍。另外,伴脊神经穿经椎间孔的还有脊髓的动脉、静脉和脊神经的脊膜支。在混合性的脊神经中含有4种纤维成分:

1. **躯体感觉纤维** 来自脊神经节中的假单极神经元,其中枢突构成脊神经后根进入脊髓,周围突进入脊神经分布于皮肤、骨骼肌、肌腱和关节。将皮肤浅感觉(痛、温触觉)和肌、腱、关节的深感觉(运动觉、位置觉等)冲动传入中枢。

2. **内脏传入纤维** 也来自脊神经节的假单极神经元,其中枢突构成后根进入脊髓,其周围突分布于内脏、心血管和腺体,将这些结构的**感觉冲动**传入中枢。

3. **躯体运动纤维** 发自脊髓前角,分布于骨骼肌,支配其随意运动。

4. **内脏运动纤维** 发自胸腰段脊髓侧角(交感中枢)或骶副交感核(副交感中枢),分布于内脏、心血管和腺体,支配心肌、平滑肌的运动,控制腺体的分泌(图18-5)。

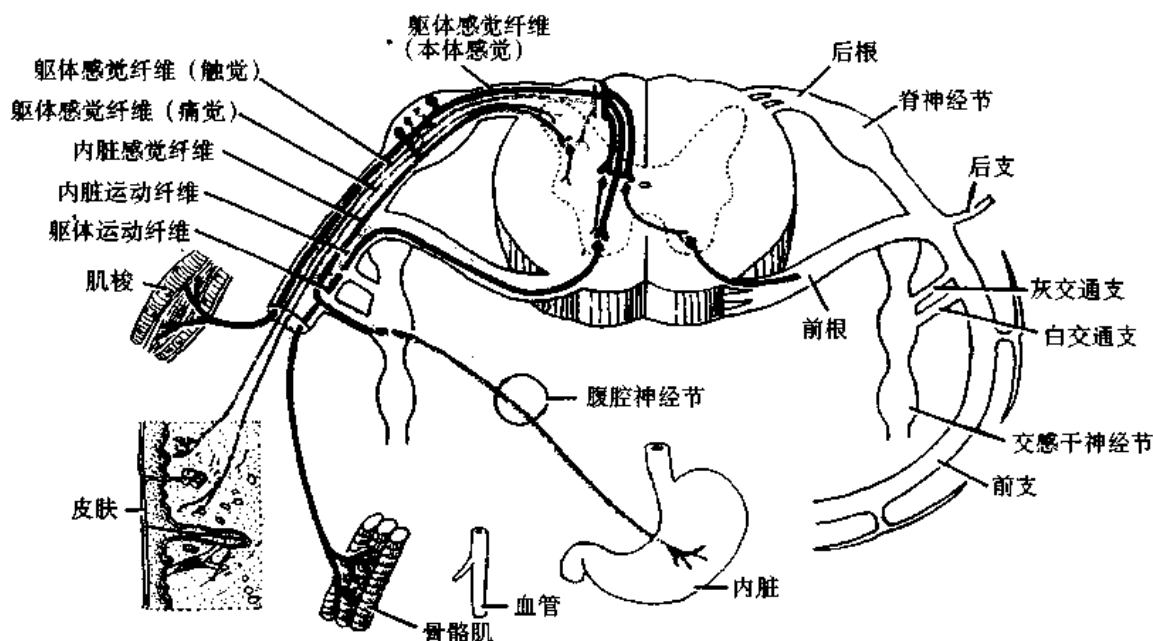


图18-5 脊神经组成和分支、分布示意图

(二) 脊神经的典型分支

脊神经干很短,出椎间孔后立即分为4支即前支、后支、脊膜支和交通支。

1. **脊膜支 meningeal branch** 也称**窦椎神经 sinuvertebral nerves**。每条脊膜支都接受来自邻近灰交通支或来自胸交感神经节的分支,然后再经椎间孔返入椎管,分成横支、升支和降支分布于脊髓被膜、血管壁、骨膜、韧带、椎间盘等处。上3对颈神经脊

膜支的升支较大，还分布于颅后窝的硬脑膜。

2. **交通支** communicating branch 为连于脊神经与交感干之间的细支。其中发自脊神经连于交感干的为**白交通支**，由有髓纤维构成而得名。而发自交感干连于脊神经的称为**灰交通支**，由无髓纤维构成故得名(详见内脏神经)。

3. **后支** posterior branch 为混合性，较细，经相邻椎骨横突之间或骶后孔向后走行，除骶神经外，一般脊神经后支绕上关节突外侧向后行至相邻横突之间再分为**内侧支**和**外侧支**，它们又都分成**肌支**分布于项、背、腰骶部深层肌；**皮支**分布于枕、项、背、腰、骶、臀部的皮肤。其中第1颈神经后支较粗大称**枕下神经** suboccipital nerve 穿寰椎后弓上方和椎动脉下方，分布于椎枕肌。第2颈神经后支的皮支粗大称**枕大神经** greater occipital nerve，穿斜方肌腱达皮下，分布枕项部皮肤。第3颈神经后支的内侧支也穿过斜方肌称为**第3枕神经** third occipital nerve 分布于枕下区皮肤。腰神经后支及其分出的内侧支和外侧支在各自行程中，都分别经过横突、关节突及韧带构成的**骨纤维孔**，及腰椎乳突与副突间的**骨纤维管**，或穿胸腰筋膜裂隙。在正常情况下这些孔、管或裂隙对通行其内的血管、神经有保护作用，但若孔、管周围骨质增生或韧带硬化则造成对腰神经后支的压迫，这常是造成腰腿痛的重要原因，可通过压迫缓解术治疗。第1~3腰神经后支的外侧支较粗大，分布臀上部皮肤，称为**臀上皮神经** superior gluteal nerves。第1~3骶神经后支的皮支分布于臀中区皮肤，称为**臀中皮神经** middle gluteal nerves。

4. **前支** anterior branch 粗大，为混合性，分布于躯干前外侧和四肢的肌肉和皮肤。人类胸神经前支保持原有的节段性走行和分布，其余各部脊神经前支分别交织成丛，形成4个脊神经丛，即**颈丛**、**臂丛**、**腰丛**和**骶丛**。由各丛再发出分支分布。

脊神经走行分布规律如下：

(1) 较大的神经干多与血管伴行，行于同一个结缔组织鞘内，构成血管神经束。也如血管一样多行于关节屈侧，分浅部分支和深部分支。

(2) 较大神经的分支一般分为皮支、肌支和关节支。皮支从深面穿过深筋膜浅出于皮下，可与浅静脉伴行分布，主要含躯体感觉纤维和内脏运动纤维(后者支配血管平滑肌、竖毛肌及汗腺)。肌支多从肌的近侧端、起点附近发出并伴血管一起入肌，主要含躯体运动和躯体感觉纤维。关节支在关节附近发出，一条行程较长的神经往往沿途发多条支达数个关节。同样，一个关节可同时接受几条神经的关节支，关节支主要由躯体感觉纤维组成。

(3) 胚胎发育过程中，某些大神经的伴行血管可退化而不显著。如成人坐骨神经则无伴行血管。

(4) 分布区有一定的节段性和重叠性(见后)。

一、颈 丛

(一) 颈丛的组成和位置

颈丛 cervical plexus 由第1~4颈神经前支交织构成(图18-6)位于胸锁乳突肌上部深面，中斜角肌和肩胛提肌起端的前方。

(二) 颈丛的分支

颈丛分支包括行向表浅的皮支、分布深层肌内的肌支和与其他神经的交通支(图18-7)。

浅皮支较集中于胸锁乳突肌后缘中点附近浅出后,再散开行向各方,其浅出位置,是颈部浅层结构浸润麻醉的一个阻滞点。主要分支如下:

1. **枕小神经** lesser occipital nerve (C_2) 沿胸锁乳突肌后缘上行,分布于枕部及耳廓背面上部的皮肤(图18-8)。

2. **耳大神经** great auricular nerve (C_2, C_3) 沿胸锁乳突肌表面向耳垂方向上行,分布于耳廓及附近皮肤。耳大神经干长度达5.5 ~ 7.4cm之间,横径在2 ~ 4mm间,受枕、耳后动脉分支供应,是可供移植的神经干之一。

3. **颈横神经** transverse nerve of neck (C_2, C_3) 也称**颈皮神经**,发出后横过胸锁乳突肌表面向前行,分布于颈部皮肤。常与面神经有交通支。

4. **锁骨上神经** supraclavicular nerves (C_3, C_4) 有2~4支辐射状行向下、外方,分布于颈侧区、胸壁上部和肩部的皮肤。

颈丛肌支主要支配颈部深层肌、肩胛提肌、舌骨下肌群和膈。

5. **膈神经** phrenic nerve ($C_3 \sim C_5$) 是颈丛中最重要分支,先位于前斜角肌上端外侧,继而沿该肌前面下降至肌内侧,在锁骨下动、静脉之间经胸廓上口进入胸腔,此后,有心包膈血管伴行经肺根前方,在纵隔胸膜与心包之间下行达膈,于中心腱附近穿入膈肌。膈神经中的运动纤维支配膈肌,感觉纤维分布于胸膜和心包及膈下面的部分腹膜。一般认为右膈神经的感觉纤维尚分布到肝、胆囊和肝外胆道的浆膜。

膈神经损伤的主要表现是同侧半膈肌瘫痪,腹式呼吸减弱或消失,严重者可有窒息感。膈神经受刺激时可产生呃逆。

副膈神经 accessory phrenic nerve 国人副膈神经出现率约为48%,常见于一侧,可发自第4、5或第6颈神经,多先位于膈神经外侧下行,于锁骨下静脉上、下方加入到膈神经内。

颈丛与其他神经之间还存在一些交通支,包括颈丛与副神经、迷走神经和交感神经之间的交通支等。其中最重要的是颈丛与舌下神经之间的交通联系。由第1颈神经部分纤维加入到舌下神经内并随舌下神经下行,分出颞舌骨肌支和甲状舌骨肌支后,余部纤维继续下行构成了舌下神经降支(实为第1颈神经纤维),与第2、3颈神经部分纤维组成的颈神经降支在环状软骨水平结合成**颈袢** ansa cervicalis (也称舌下神经袢),由袢发出分支支配舌骨下肌群。

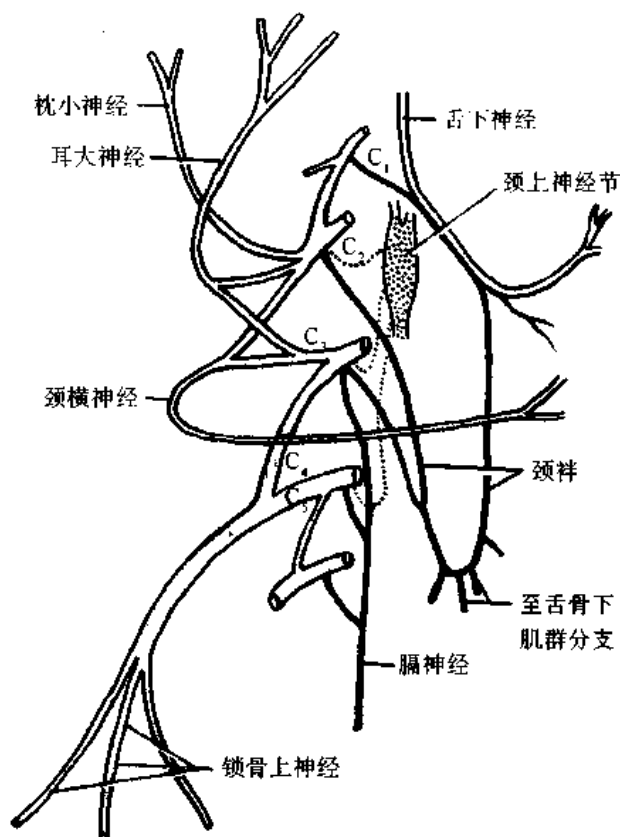


图18-6 颈丛的组成及颈袢示意图

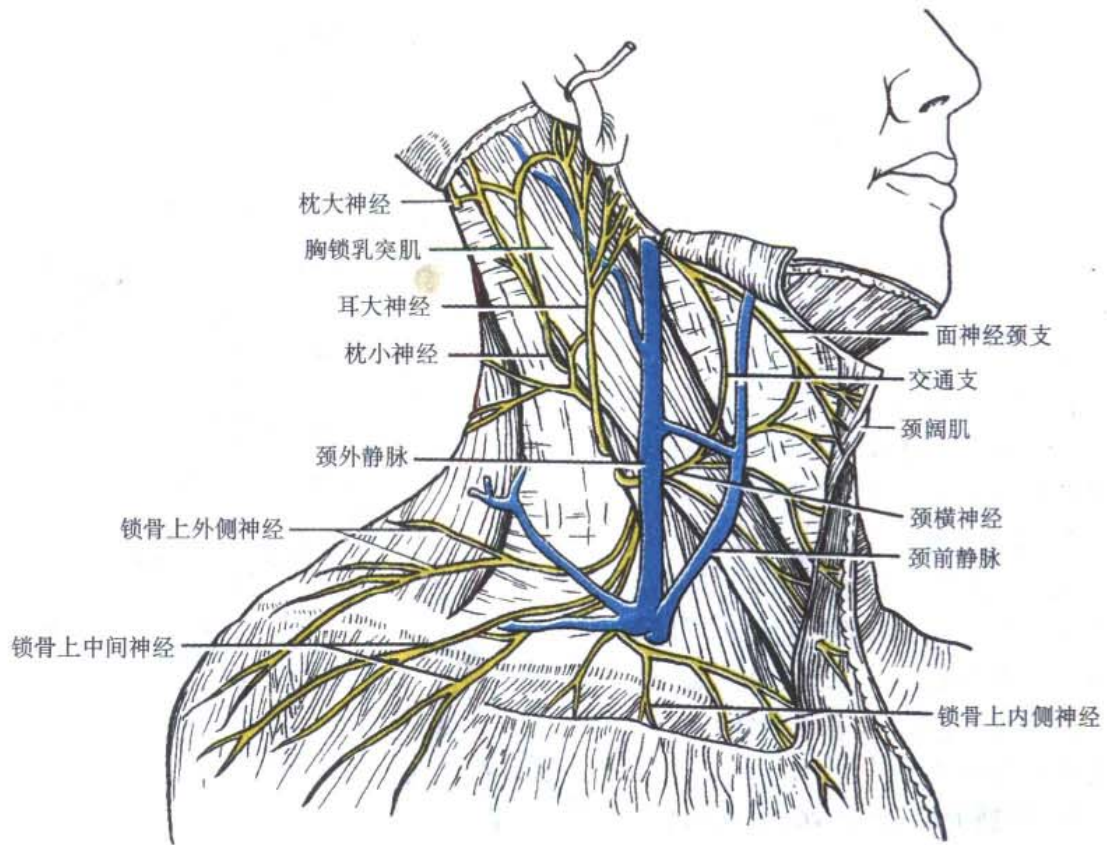


图 18-7 颈丛皮支分布

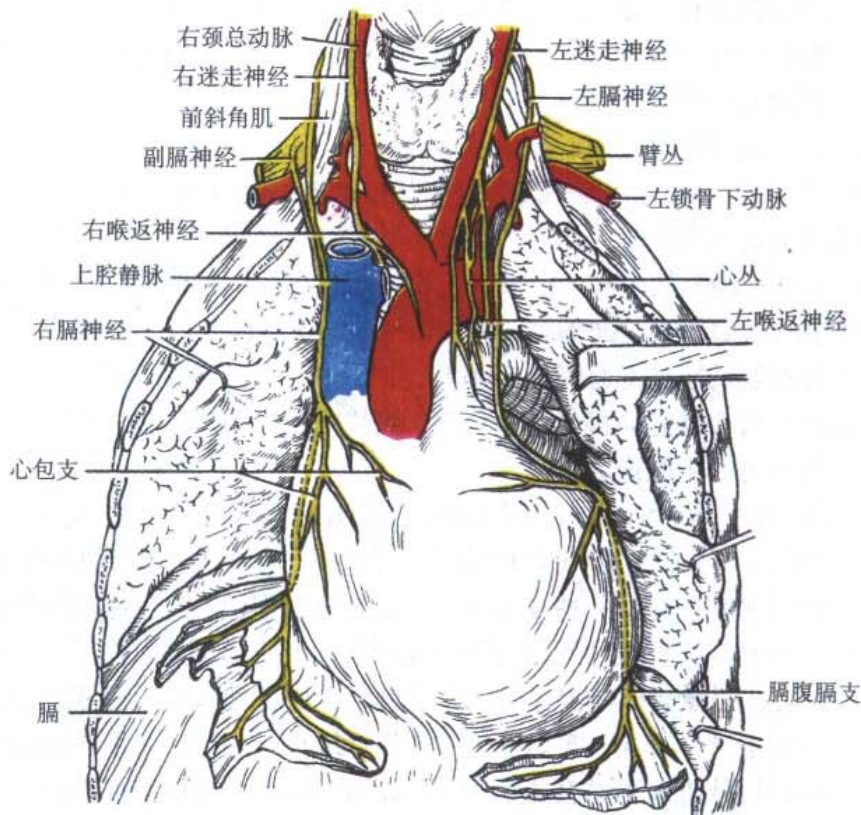


图 18-8 膈神经

二、臂丛

(一) 臂丛的组成和位置

臂丛 brachial plexus 由第5~8颈神经前支和第1胸神经前支大部分纤维组成, 先经斜角肌间隙穿出, 位于锁骨下动脉的后上方, 继而经锁骨后方进入腋窝。臂丛的五个来源反复分支、组合后, 最后形成三个束。在腋窝内, 三个束分别从内侧、后方、外侧包围腋动脉中段, 因而分别称为臂丛内侧束、后束和外侧束(图 18-9)。

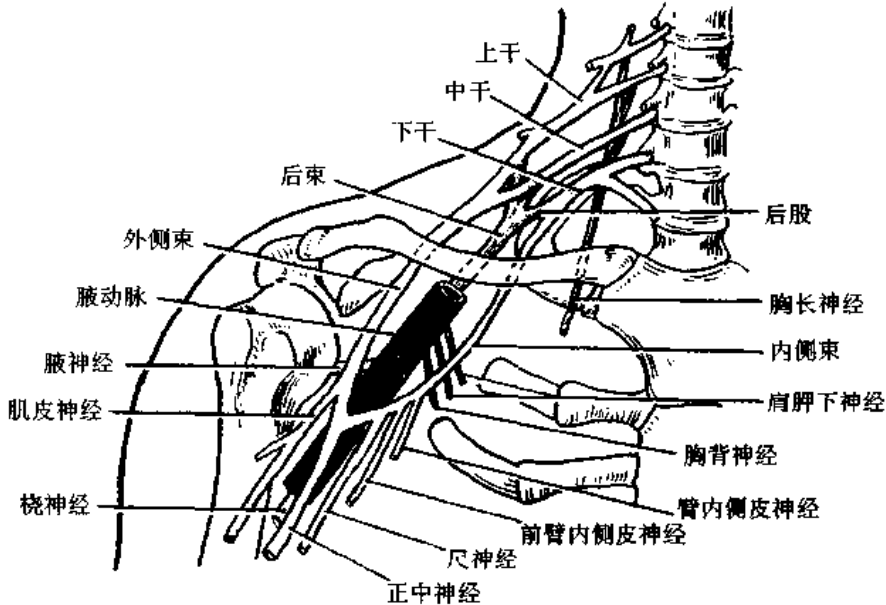


图 18-9 臂丛组成模式图

(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部分支和锁骨下部分支。

锁骨上部分支多为短肌支, 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。其主要长分支有:

1. **胸长神经** long thoracic nerve ($C_5 \sim C_7$) 起自神经根, 经臂丛后方进入腋窝, 沿胸侧壁前锯肌表面伴随胸外侧动脉下行, 分布前锯肌和乳房。损伤此神经可引起前锯肌瘫痪, 肩胛骨脊柱缘翘起出现“翼状肩”体征。

2. **肩胛背神经** dorsal scapular nerve (C_4, C_5) 起自神经根, 穿中斜角肌向后越过肩胛提肌, 在肩胛骨与脊柱间伴肩胛背动脉下行, 分布菱形肌和肩胛提肌。

3. **肩胛上神经** suprascapular nerve (C_5, C_6) 起自臂丛的上干, 向后经肩胛上切迹进入冈上窝, 再伴肩胛上动脉一起绕肩胛冈外侧缘转入冈下窝, 分布冈上肌、冈下肌和肩关节。肩胛上切迹处神经最易受损伤, 表现为冈上肌、冈下肌无力, 肩关节疼痛等症状(图 18-10)。

锁骨下部臂丛分支分别发自三个束, 多为长支, 分布于肩部、胸部、臂部、前臂部及手部的肌肉、关节和皮肤。

1. **肩胛下神经** subscapular nerve ($C_5 \sim C_7$) 发自臂丛后束, 常分为上、下两支, 在上、下两处进入肩胛下肌及大圆肌。

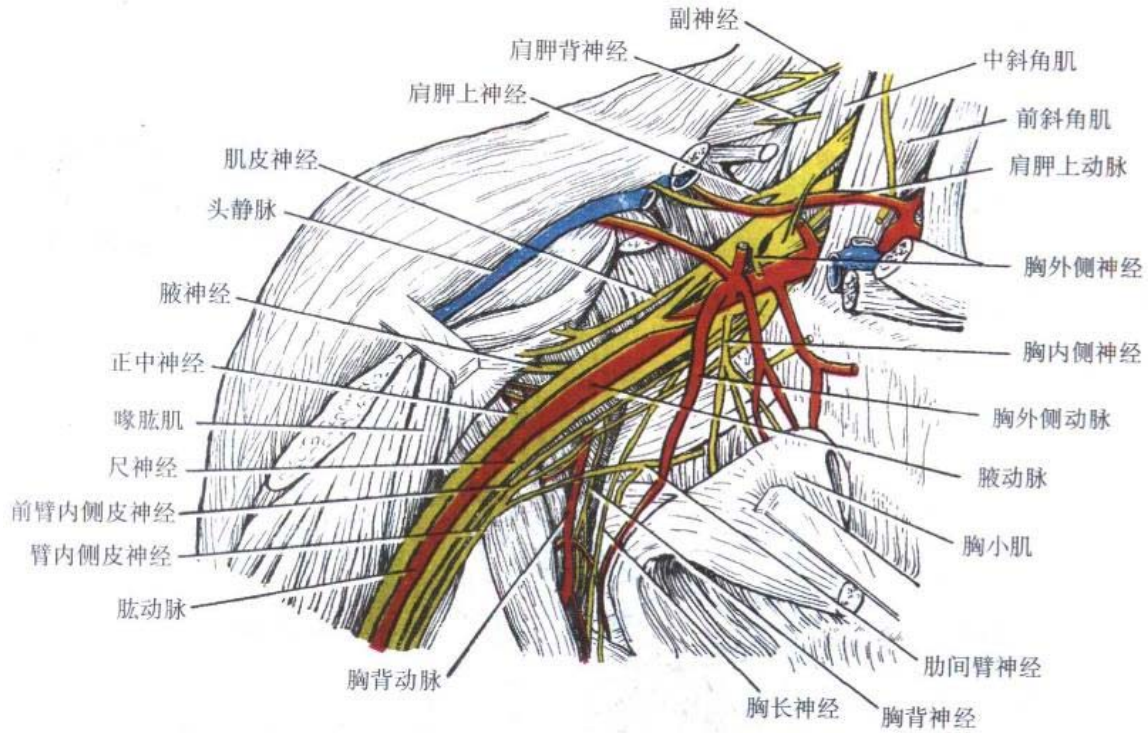


图18-10 臂丛及其分支

2. **胸内侧神经** medial pectoral nerve (C8 T1) 发自臂丛内侧束, 在腋动、静脉之间弯曲向前, 在腋动脉前方与胸外侧神经一支联合, 自深面进入并支配胸小肌, 部分纤维穿出该肌或在其下缘分布于胸大肌。

3. **胸外侧神经** lateral pectoral nerve (C₅ - C₇) 发自臂丛外侧束, 跨过腋血管前面, 穿过锁胸筋膜行于胸大肌深面分布该肌, 同时发支与胸内侧神经分支联合, 分布胸小肌。

4. **胸背神经** thoracodorsal nerve (C₆ ~ C₈) 起自后束, 沿肩胛骨外侧缘伴肩胛下血管下行, 分布背阔肌。乳癌根治术清除淋巴结时, 注意勿伤此神经。

5. **腋神经** axillary nerve (C₅, C₆) 发自臂丛后束, 与旋肱后血管伴行向后外, 穿过腋窝后壁的四边孔, 绕肱骨外科颈至三角肌深面, 发支分布三角肌、小圆肌, 余部纤维称为**臂外侧上皮神经**自三角肌后缘穿出, 分布于肩部、臂外侧区上部的皮肤。

肱骨外科颈骨折、肩关节脱位或被腋杖压迫, 都可造成腋神经损伤而导致三角肌瘫痪, 臂不能外展, 肩部、臂外上部感觉障碍。由于三角肌萎缩, 肩部失去圆隆的外形。

6. **肌皮神经** musculocutaneous nerve (C₅ ~ C₇) 自臂丛外侧束发出后, 向外侧斜穿喙肱肌, 经肱二头肌与肱肌间下行, 发支分布这三块肌。其余纤维在肘关节稍下方, 经肱二头肌下端外侧穿出深筋膜, 称为**前臂外侧皮神经**, 分布前臂外侧皮肤(图18-11)。单纯肌皮神经损伤少见, 多伴随肩关节损伤、肱骨骨折时一并受累, 此时屈肘无力及前臂外侧感觉减弱。

7. **正中神经** median nerve (C₆ ~ T₁) 有分别发自臂丛内、外侧束的内、外侧两根, 两根夹持腋动脉向下呈锐角汇合成正中神经干。如果正中神经外侧根很小时, 在臂部常有部分肌皮神经纤维加入正中神经干。在臂部, 正中神经沿肱二头肌内侧沟下行, 并由

外侧向内侧跨过肱动脉与血管一起行至肘窝。从肘窝向下穿旋前圆肌及指浅屈肌腱弓，继续在前臂正中下行，于指浅、深屈肌间达腕部。继而在桡侧腕屈肌腱和掌长肌腱之间进入屈肌支持带深面的腕管，在掌腱膜深面到达手掌。

正中神经在臂部一般无分支，在肘部及前臂发许多肌支和沿前臂骨间膜前面下行的**骨间前神经**，分布于除肱桡肌、尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半以外的所有前臂屈肌和旋前肌以及附近关节。在手区屈肌支持带下方由正中神经外侧缘发一粗短的**返支**，行于桡动脉掌浅支外侧，并向外侧进入鱼际，分布于拇收肌以外的鱼际肌。在手掌区，正中神经发出数支**指掌侧总神经**，每一指掌侧总神经下行至掌骨头附近又分成两支**指掌侧固有神经**沿手指的相对缘行至指尖。手区正中神经分布第1、2蚓状肌及鱼际肌（拇收肌除外），掌心、桡侧三个半手指掌面及其中节和远节指背的皮肤(图 18-11, 13)。

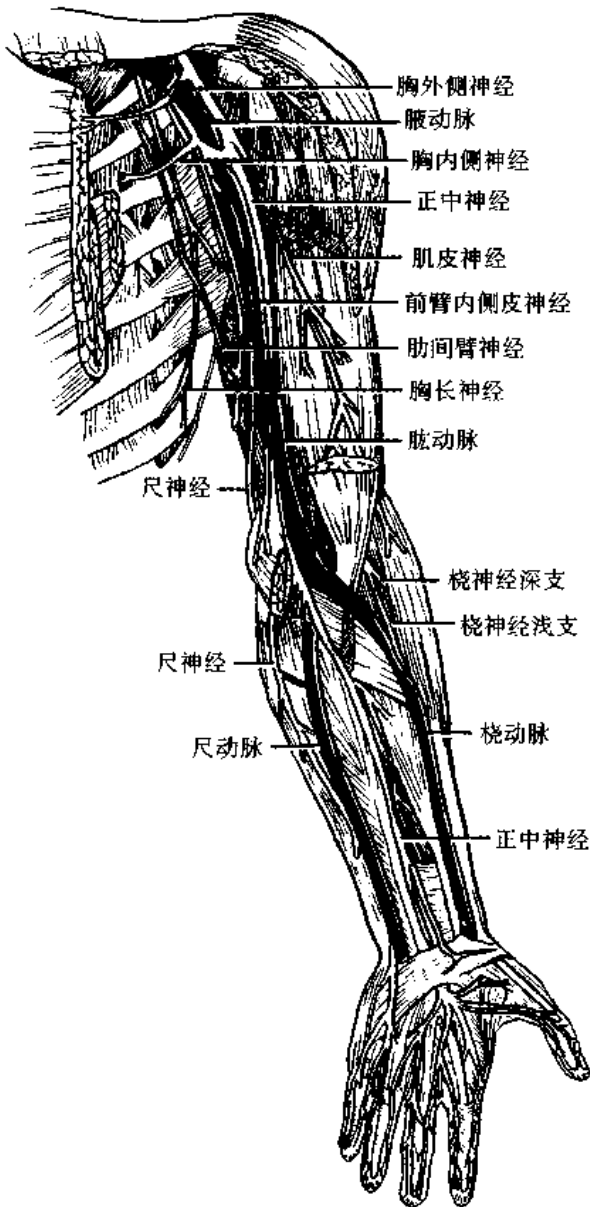


图 18-11 上肢的神经（左侧、前面）

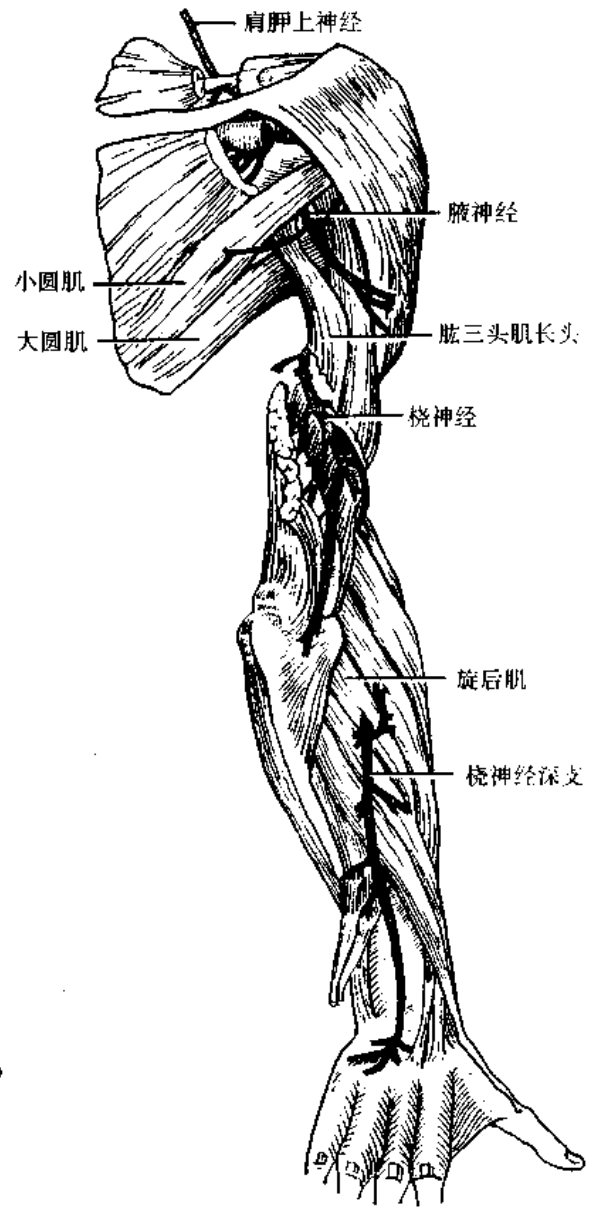


图 18-12 上肢的神经（右侧、后面）

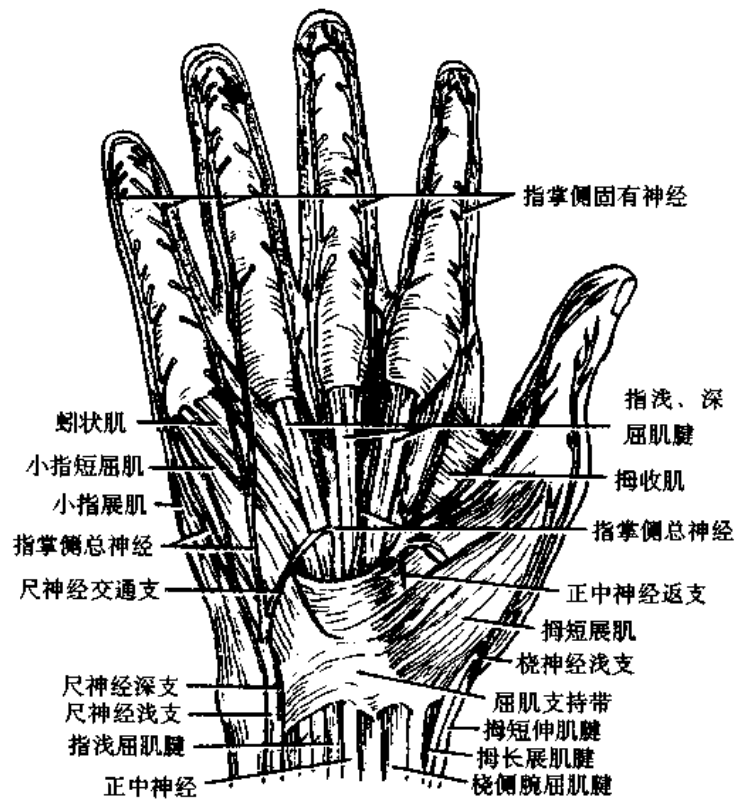


图 18-13 手的神经(掌面)

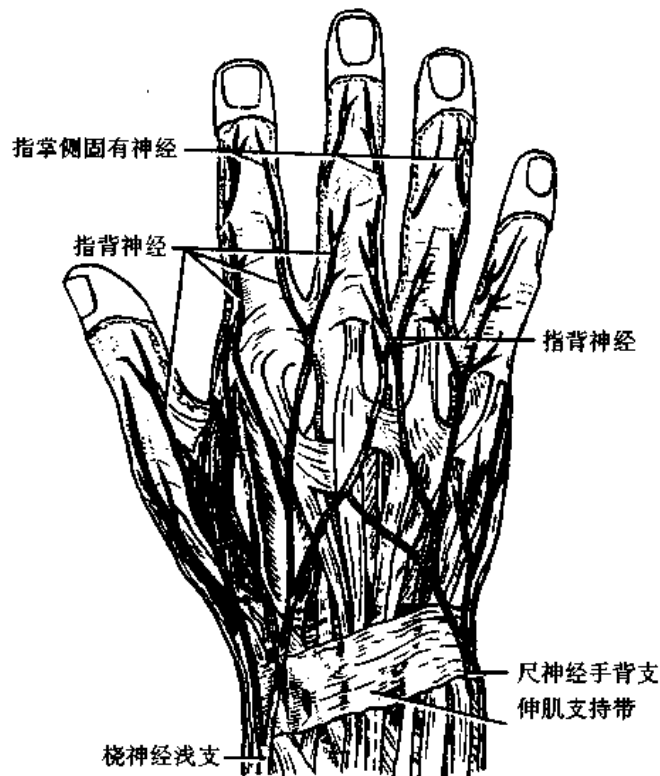


图 18-14 手的神经(背面)

正中神经的体表投影：可从肱二头肌内侧沟上端肱动脉搏动点开始，向下至肱骨内、外上髁间线中点稍内侧，继而循前臂正中向下，达腕部桡侧腕屈肌腱和掌长肌腱之间的连线来表示。

正中神经损伤易发生于前臂和腕部。在前臂，神经穿旋前圆肌及指浅屈肌起点腱弓处易受压迫，形成正中神经支配肌全部无力，手掌感觉受损，即所谓旋前肌综合征 pronator syndrome。在腕管内正中神经也易因周围结构炎症、肿胀或关节变化而受压迫，即形成腕管综合征 carpal tunnel syndrome 表现为鱼际肌萎缩，手掌平坦，也称“猿掌”，拇指、示指、中指掌面感觉障碍(图 18-13, 16)。

8. 尺神经 ulnar nerve (C_8, T_1) 发自臂丛内侧束，在腋动、静脉之间出腋窝后，沿肱动脉内侧、肱二头肌内侧沟下行至臂中份，穿内侧肌间隔至臂后区内侧，下行至肱骨内上髁后方的尺神经沟，继而向下穿过尺侧腕屈肌起端又转至前臂前内侧，继续在尺侧腕屈肌和指深屈肌间、尺动脉内侧下行，至桡腕关节上方发出手背支后，本干在豌豆骨桡侧，经屈肌支持带浅面分浅、深两支，经掌腱膜深面腕管浅面进入手掌。

尺神经在臂部未发分支，在前臂上部发支支配尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半。桡腕关节上方发出手背支转向手背侧，分布手背尺侧半和小指、环指及中指尺侧半背面皮肤(图 18-15)。浅支分布于小鱼际、小指和环指尺侧半掌面皮肤。深支分布于小鱼际肌、拇收肌、骨间掌侧肌、骨间背侧肌及第 3、4 蚓状肌。

尺神经的表面投影：自胸大肌下缘肱动脉始端搏动点开始，向下内侧到肱骨内上髁与鹰嘴之间，继续经前臂尺侧达豌豆骨外侧的连线为尺神经投影线。肱骨内上髁后方尺神经位置表浅，是常用检查尺神经部位。

尺神经常易受损伤部位在肘部肱骨内上髁后方、尺侧腕屈肌两起点之间或豌豆骨外侧。前两部位尺神经干受损时，运动障碍表现为屈腕力减弱，环指和小指远节指关节不能屈曲，小鱼际萎缩，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，出现“爪形手”。手掌、手背内侧缘皮肤感觉丧失。若豌豆骨处受压，手的感觉支早已发出，所以手的皮肤感觉不受影响，主要表现为骨间肌运动障碍。

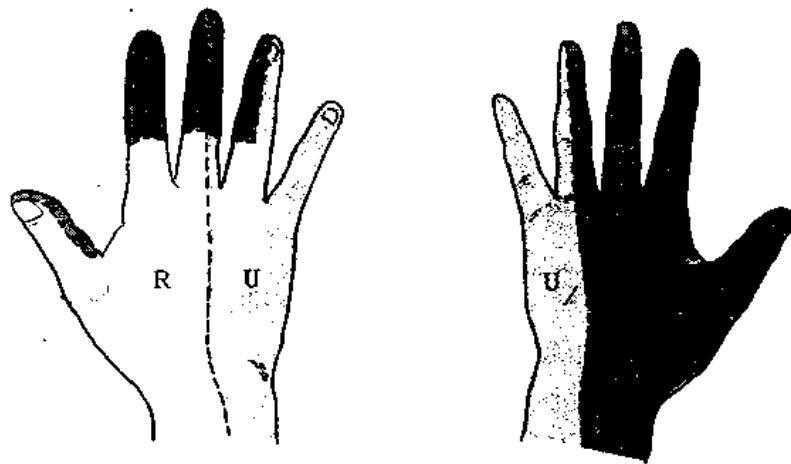


图 18-15 手皮肤的神经分布
M. 正中神经; U. 尺神经; R. 桡神经

9. **桡神经** radial nerve ($C_5 \sim T_1$) 是臂丛后束发出的粗大神经。在腋窝内位于腋动脉后方,并伴肱深动脉向下外行。先经肱三头肌长头与内侧头之间,继而沿桡神经沟绕肱骨中段后面,旋向下外行,在肱骨外上髁上方穿过外侧肌间隔至肱桡肌与肱肌之间,继续下行于肱肌与桡侧腕长伸肌之间。桡神经在肱骨外上髁前方分为浅、深两终支。

桡神经在臂部发出的分支有:①皮支有三,在腋窝处发出臂后皮神经,较小,分布于臂后区皮肤;臂外侧下皮神经,在三角肌止点远侧浅出,分布于臂下外侧部皮肤;前臂后皮神经,也自臂中份外侧浅出下行,继而在前臂后面下行至腕部,沿途分支分布于前臂后面皮肤。②肌支:分布于肱三头肌、肘肌、肱桡肌和桡侧腕长伸肌。③肘关节支分布关节。终支之一**桡神经浅支** superficial branch 也为皮支,自肱骨外上髁前外侧向下沿桡动脉外侧下行,在前臂中、下1/3交界处转向背侧,并下行至手背区,分成4~5支**指背神经**分布于手背桡侧半和桡侧三个半手指近节背面的皮肤及关节(图18-14)。另一终支**桡神经深支** deep branch 较粗大,主要为肌支,经桡骨颈外侧穿过旋后肌至前臂后面,在前臂浅、深伸肌之间下行,在拇短伸肌远侧逐渐变细,并沿前臂骨间膜后面下行达腕关节背面,因此深支也称**骨间后神经** posterior interosseous nerve,沿途分支布于前臂伸肌、尺桡远侧关节、腕关节和掌骨间关节。

桡神经表面投影:自腋后襞下缘外端与臂交点处,斜过肱骨后方,至肱骨外上髁的连线为桡神经干投影。

桡神经最易损伤的部位有以下两处,即在臂中段后部,贴肱骨桡神经沟处及穿旋后肌行于桡骨附近。肱骨中段或中、下1/3交界处骨折时容易合并桡神经损伤,主要是前臂伸肌瘫痪,表现为抬前臂时呈“垂腕”状(图18-16),第1、2掌骨间背面皮肤感觉障碍明显。桡骨颈骨折时,可损伤桡神经深支,主要表现为伸腕力弱、不能伸指。

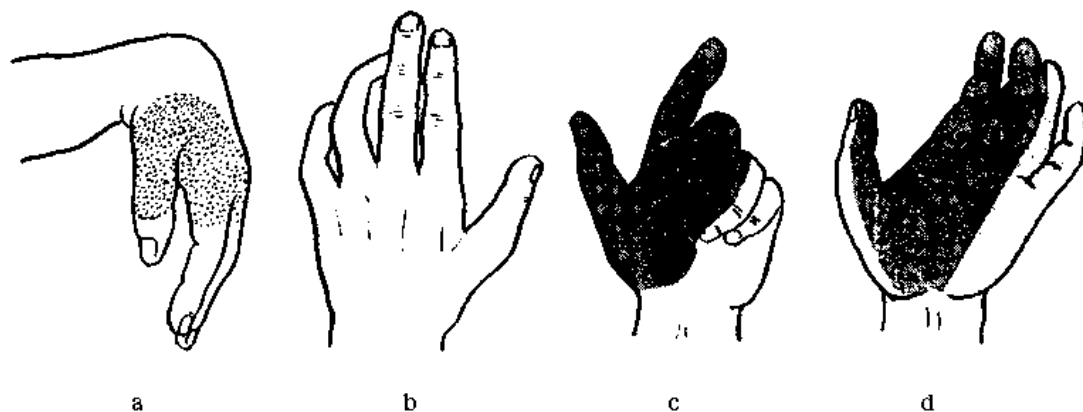


图18-16 桡、尺、正中神经损伤时的手形及皮肤感觉丧失区
a. 垂腕(桡神经损伤); b. 爪形手(尺神经损伤); c. 正中神经损伤手形;
d. 猿掌(正中神经与尺神经损伤)

10. **臂内侧皮神经** medial brachial cutaneous nerve (C_8, T_1) 发自臂丛内侧束,于腋静脉内侧下行,继而沿肱动脉和贵要静脉内侧下行至臂中份附近浅出,分布于臂内侧、臂前面的皮肤。在腋窝臂内侧皮神经常与肋间臂神经(见后)之间有纤维交通。

11. **前臂内侧皮神经** medial antebrachial cutaneous nerve (C_8, T_1) 也发自臂丛内侧束,初行于腋动、静脉之间,继而沿肱动脉内侧下行在臂中份浅出与贵要静脉伴行,

然后分前、后两支分布前臂内侧区前、后面的皮肤，最远至腕部。

三、胸神经前支

胸神经前支共12对，第1~11对各自位于相应肋间隙中，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，肋血管的下方，沿肋沟前行至腋前线附近离开肋骨下缘，完全行于肋间内、外肌之间，第1肋间神经分出一大支加入臂丛，一小支分布于第1肋间。第2至第6肋间神经行于相应肋间隙的肋间内、外肌之间，自肋角前方发出一侧支下前行于肋间隙的下缘。上6对肋间神经的肌支分布肋间肌、上后锯肌和胸横肌。皮支有二，一为**外侧皮支**在肋角前分出，斜穿前锯肌后，复分成前、后两支分别向前、后走行分布于胸侧壁和肩胛区皮肤；其二为**前皮支**，在近胸骨侧缘处穿出，分布于胸前壁皮肤，皮支还向内分布于胸膜壁层。其中第4~6肋间神经的外侧皮支和第2~4肋间神经的前皮支都分布到乳房。第2肋间神经的外侧皮支也称**肋间臂神经** intercostobrachial nerve 可横过腋窝到达臂内侧与臂内侧皮神经间交通，分布臂上部内侧面皮肤(图18-17)。

第7~11肋间神经及肋下神经沿相应肋间隙逐渐向前下行于腹横肌与腹内斜肌之间，继续前下行，在腹直肌外缘进入腹直肌鞘，布于腹直肌，下5对肋间神经发出的肌支分布于肋间肌及腹肌前外侧群。皮支中的外侧皮支几乎沿一斜线分别自肋间肌、腹外斜肌穿出，而前皮支则在白线附近穿出。皮支除分布于胸腹部皮肤外，还分布到胸、腹膜的壁层。

胸神经前支在胸、腹壁皮肤的节段性分布最为明显，由上向下按顺序依次排列。如T₂分布区相当胸骨角平面，T₄相当乳头平面，T₆相当剑突平面，T₈相当肋弓平面，T₁₀相当脐平面，T₁₂则分布于脐与耻骨联合连线中点平面。临床常以节段性分布区的感觉障碍来推断损伤平面位置(图18-18)。

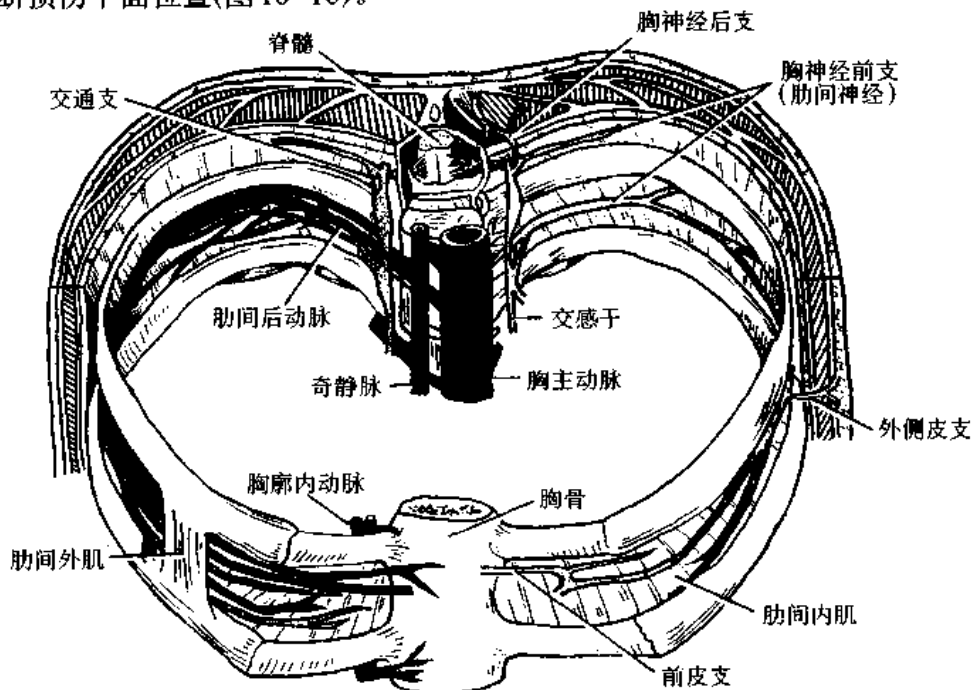


图18-17 肋间神经走行及分支

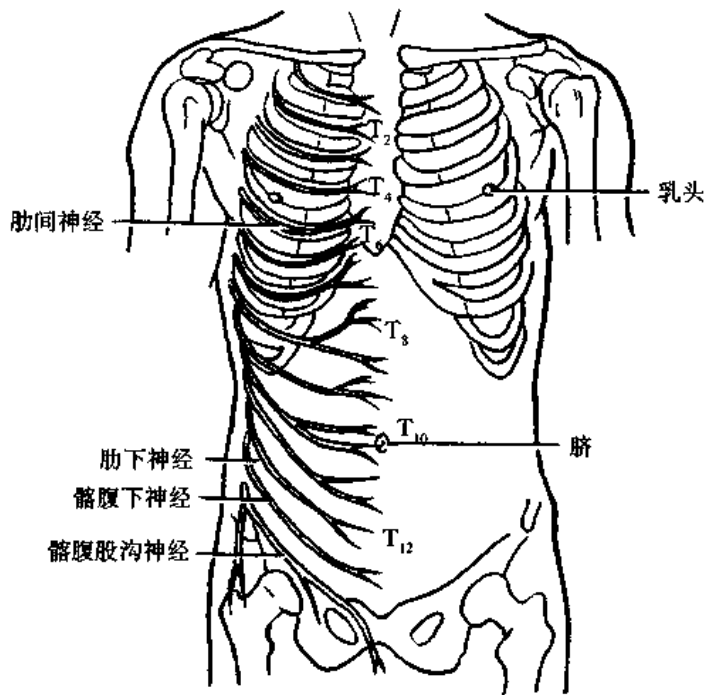


图 18-18 躯干的神经 (前面)

四、腰 丛

(一) 腰丛的组成和位置

腰丛 lumbar plexus: 是由第 12 胸神经前支一部分、第 1~3 腰神经前支及第 4 腰神经前支的一部分组成(图 18-19), 腰丛位于腰大肌深面腰椎横突前方, 除发出支配髂腰肌和腰方肌的肌支外, 还发出许多分支分布于腹股沟区、大腿前部和内侧部(图 18-20)。

(二) 腰丛的分支

1. **髂腹下神经** iliohypogastric nerve (T_{12}, L_1) 自腰大肌外侧缘穿出后, 经肾后面和腰方肌前面向外下行, 经髂嵴上方进入腹横肌与腹内斜肌之间, 继续向前行于腹内斜肌与腹外斜肌之间, 最后约在腹股沟管浅环上方 3cm 处穿腹外斜肌腱膜达皮下。沿途发支分布腹壁诸肌, 并发出皮支分布于臀外侧区、腹股沟区及下腹部的皮肤。

2. **髂腹股沟神经** ilioinguinal nerve (L_1) 自髂腹下神经下方出腰大肌外缘, 比较细小, 斜行跨过腰方肌和髂肌上部, 在髂嵴前端附近穿过腹横肌, 在该肌与腹内斜肌之间前行, 继而穿经腹股沟管, 伴精索(子宫圆韧带)下行, 自腹股沟管浅环穿出。其肌支分布于腹壁肌; 皮支布于腹股沟部、阴囊或大阴唇皮肤。

3. **股外侧皮神经** lateral femoral cutaneous nerve (L_2-L_3) 自腰大肌外侧缘穿出后, 向前外侧走行, 越过髂肌表面达髂前上棘内侧, 经腹股沟韧带深面达股部, 约在髂前上棘下方 5~6cm 处穿出深筋膜分布于大腿前外侧部的皮肤。

4. **股神经** femoral nerve (L_2-L_4) 是腰丛最大的分支, 初自腰大肌外缘穿出, 继而在腰大肌与髂肌之间下行, 在腹股沟韧带中点稍外侧经韧带深面, 股动脉外侧进入股三角区, 随即分为数支。①肌支: 分布于髂肌、耻骨肌、股四头肌和缝匠肌。②皮支: 有

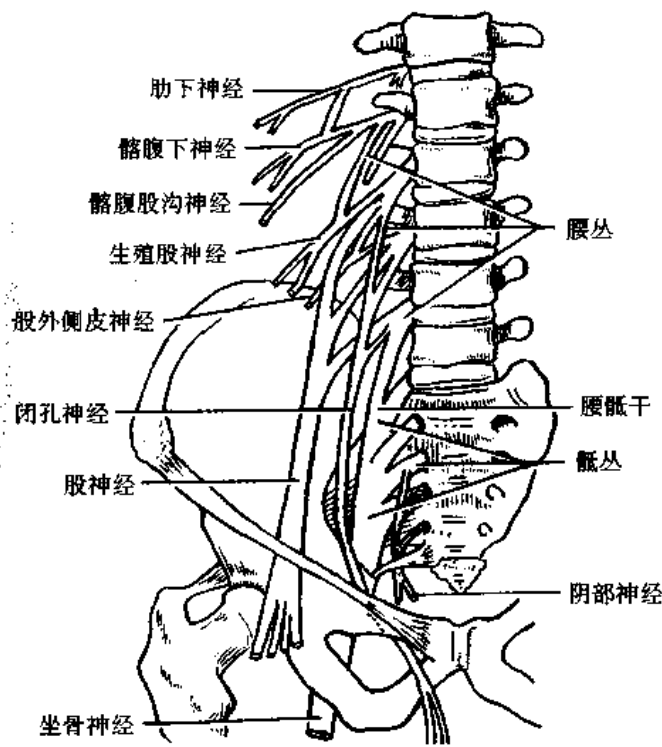


图 18-19 腰、骶丛组成模式图

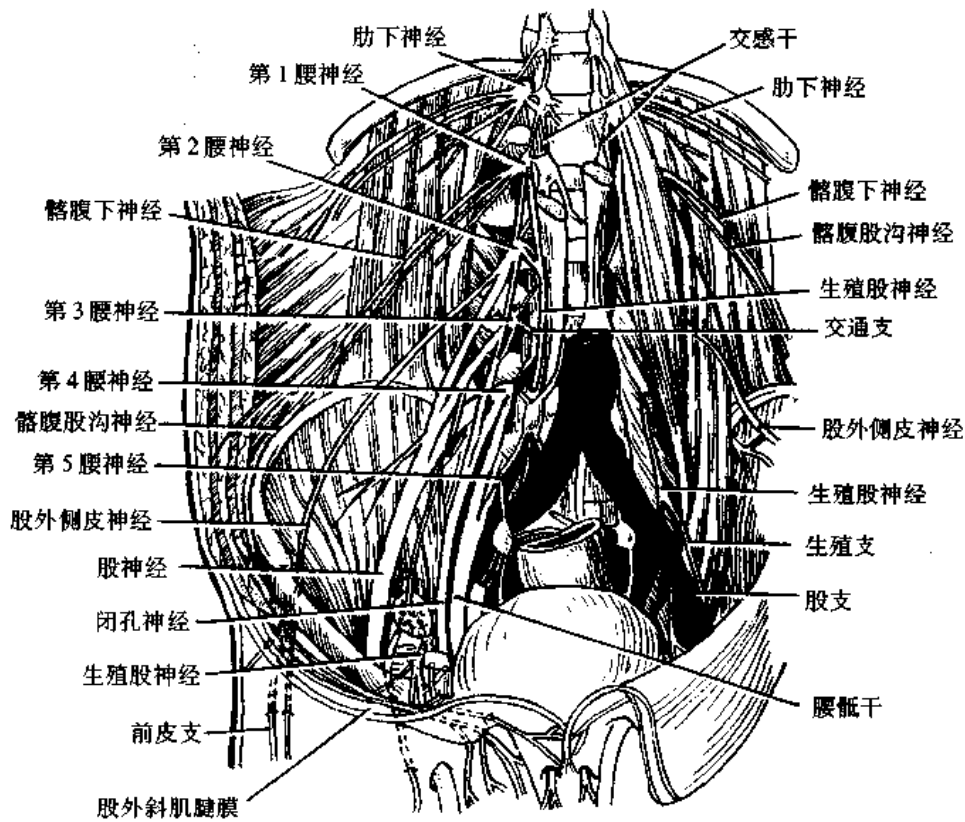


图 18-20 腰、骶丛及其分支

数条较短的皮支即股中间、股内侧皮神经。分布大腿及膝关节前面的皮肤。最长的皮支，为隐神经 saphenous nerve，伴随股动脉入内收肌管下行，穿出此管后至膝关节内侧下行，于缝匠肌下段后方浅出至皮下后，伴随大隐静脉沿小腿内侧面下行至足内侧缘，沿途分布于膝下、小腿内侧面及足内侧缘皮肤。

另外，股神经也发支分布膝关节和股动脉及其分支。

股神经损伤后表现为：屈髋无力，坐位时不能伸膝，行走困难，膝跳反射消失，大腿前面和小腿内侧面皮肤感觉障碍(图 18-21)。

5. 闭孔神经 obturator nerve ($L_2 \sim L_4$) 从腰丛发出后自腰大肌内侧面穿出，贴小骨盆内侧面前行，与闭孔血管伴行穿闭膜管出小骨盆，分前、后两支，分别经短收肌前、后面进入大腿区，分布于内收肌群。闭孔神经发肌支支配闭孔外肌，长、短、大收肌和股薄肌，也常发支分布耻骨肌，皮支分布大腿内侧面皮肤。闭孔神经也发细支分布髌、膝关节。也可出现副闭孔神经 accessory obturator nerve 沿腰大肌内侧面下行，在耻骨肌后面跨过耻骨上支后分支布于耻骨肌、髌关节，并与闭孔神经间有交通。

闭孔神经前支约在股中部先穿行长收肌分支后，再进入股薄肌。临床用股薄肌替代肛门外括约肌手术时，应注意保留此支。

6. 生殖股神经 genitofemoral nerve (L_1, L_2) 自腰大肌前面穿出后，在该肌前面下行，斜过输尿管后方前行，在腹股沟韧带上方分成生殖支和股支。生殖支于腹股沟管深环处进入该管，分布于提睾肌和阴囊(或随子宫圆韧带分布于大阴唇)。股支穿过股鞘和阔筋膜分布股三角部的皮肤。

在腹股沟疝修补术或盲肠后位的阑尾手术时，常易伤及髂腹下神经、髂腹股沟神经和生殖股神经，应注意。

五、骶丛

(一) 骶丛的组成和位置

骶丛 sacral plexus 由第4腰神经前支余部和第5腰神经前支合成的腰骶干及全部骶神经和尾神经前支组成，是全身最大的脊神经丛。

骶丛位于盆腔内，骶骨和梨状肌的前面，髂血管后方，左侧骶丛前方有乙状结肠，

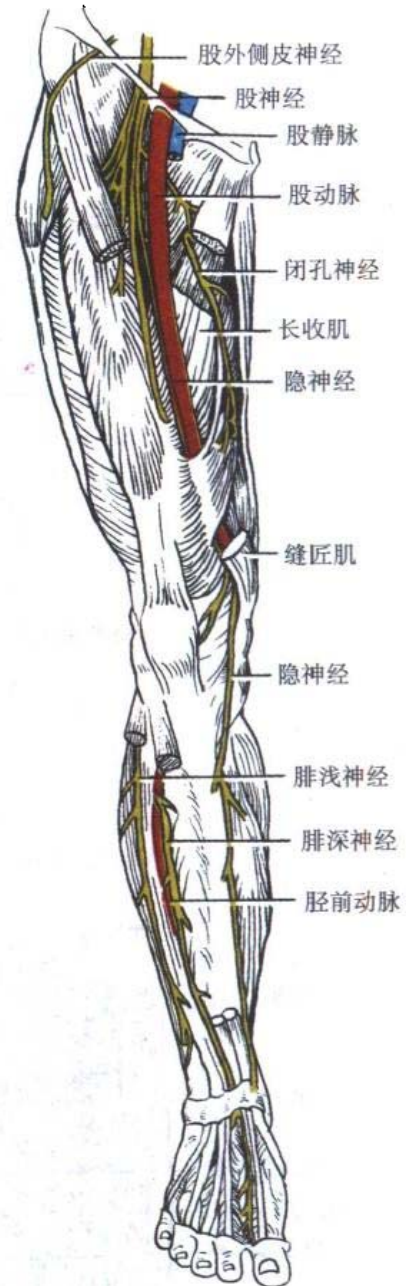


图 18-21 下肢的神经(前面)

右侧者前方有回肠祥。

骶丛的损伤较多见，常由于盆腔器官如子宫、直肠的恶性肿瘤浸润或扩散造成，出现疼痛及多个神经根明显受累及的现象。

(二) 骶丛的分支

骶丛发出分支分布于盆壁、臀部、会阴、股后部、小腿和足部的肌肉及皮肤。骶丛直接发出短支分布于梨状肌、闭孔内肌、股方肌等，其他分支如下：(图18-22)

1. **臀上神经** superior gluteal nerve (L_4 、 L_5 、 S_1) 由骶丛发出后，伴臀上血管经梨状肌上孔出盆，行于臀中、小肌之间，分上、下两支，分布于臀中、小肌和阔筋膜张肌。

2. **臀下神经** inferior gluteal nerve (L_5 、 S_1 、 S_2) 伴臀下血管经梨状下孔出盆腔，行于臀大肌深面，分布臀大肌。

3. **股后皮神经** posterior femoral cutaneous nerve ($S_1 \sim S_3$) 发出后也穿梨状肌下孔出骨盆，在臀大肌深面行至其下缘浅出下行，自本干沿途发出分支分布臀区、股后区和腘窝的皮肤。

4. **阴部神经** pudendal nerve ($S_2 \sim S_4$) 发出后伴阴部内血管出梨状肌下孔，绕坐骨棘经坐骨小孔进入坐骨直肠窝，贴于此窝外侧壁表面前行分布于会阴部和外生殖器肛门的肌肉和皮肤。主要分支有：①**肛(直肠下)神经** anal nerve 分布于肛门外括约肌和肛门部的皮肤。②**会阴神经** perineal nerve 沿阴部内血管下方前行分布于会阴诸肌和阴囊或大阴唇的皮肤。③**阴茎(阴蒂)背神经** dorsal nerve of penis (clitoris) 行于阴茎(阴蒂)背侧，分布于阴茎(阴蒂)的海绵体及皮肤(图18-23)。

5. **坐骨神经** sciatic nerve (L_4 、 L_5 、 $S_1 \sim S_3$) 坐骨神经是全身最粗大、最长的神经，起始段最宽可达2cm，经梨状下孔出盆腔后，位于臀大肌深面，在坐骨结节与大转子之间下行至股后区，在股二头肌长头深面继续下行，一般在腘窝上方分为**胫神经**和**腓总神经**两大终支。坐骨神经干在股后区发肌支分布股二头肌、半腱肌和半膜肌，同时发支分布髋关节。

坐骨神经干的表面投影：是自坐骨结节和大转子之间的中点，向下画至股骨内、外侧髁之间中点连线的上2/3段，为其投影。坐骨神经痛时，常在此连线上出现压痛。

坐骨神经的变异较常见，主要表现有：①出盆腔状况多变，据国人统计资料，坐骨

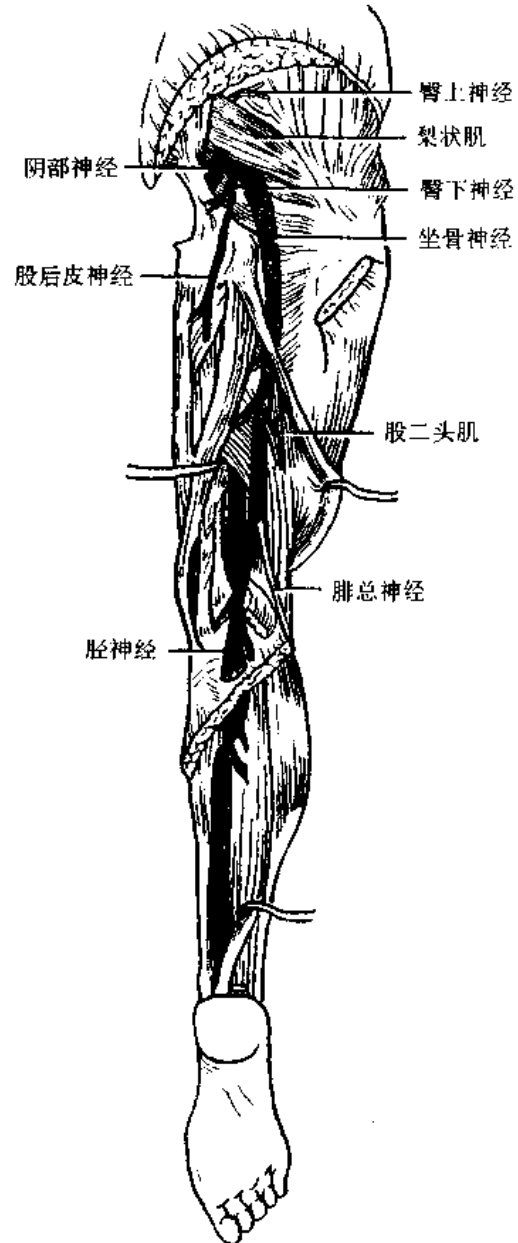


图18-22 下肢的神经(后面)

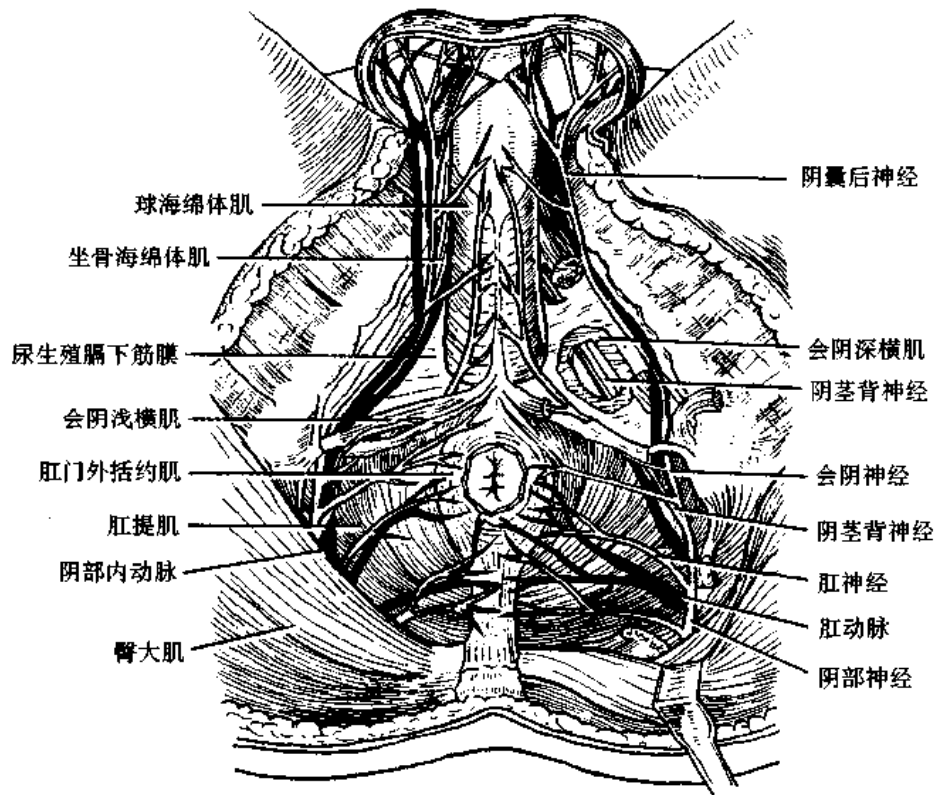


图 18-23 阴部神经 (男性)

神经以单干出梨状肌下孔者占 66.3%。而以单干穿梨状肌；以一支穿梨状肌，另一支出梨状肌下孔；以一支出梨状肌上孔，另一支出梨状肌下孔呈两支夹持梨状肌者共占 33.7%。特别有一干穿出梨状肌者，使神经干受梨状肌收缩时的压迫，长年神经干血供受损影响其功能，出现所谓“梨状肌综合征”(piriformis syndrome)。②坐骨神经干分成两大终支平面变异较大，有的分支平面很高，甚至在盆腔内就分成两支。

(1) **胫神经** tibial nerve(L₄, L₅, S₁~S₃): 为坐骨神经本干的直接延续，于股后区下部沿中线下行人腘窝，与其深面的腘血管伴随下行，继而在小腿后区，比目鱼肌深面伴胫后血管下行，经内踝后方屈肌支持带深面的踝管处分成两终支即**足底内侧神经** medial plantar nerve 和**足底外侧神经** lateral plantar nerve 进入足底区。胫神经分布范围包括小腿后群和足底肌，小腿后面和足底的皮肤。

胫神经在腘窝及小腿后区发出分支：①肌支分布于小腿后群诸肌；②皮支主要有**腓肠内侧皮神经**伴小隐静脉下行沿途分支布于皮肤，并在小腿下部与腓总神经分出的**腓肠外侧皮神经**吻合成**腓肠神经**，经外踝后方沿足外侧前行，分布于足背及小趾外侧缘皮肤；③关节支分布于膝关节和踝关节。胫神经两终支**足底内侧神经**在踇展肌深面、趾短屈肌内侧前行，分支布于足底内侧群肌，足底内侧半及内侧三个半趾跖面皮肤；**足底外侧神经**在踇展肌、趾短屈肌深面至足底外侧行，发支分布足底中间群和外侧群肌，以及足底外侧半和外侧一个半趾跖侧的皮肤(图 18-24)。

可自股骨内、外侧髁之间中点向下至内踝后方连线画出胫神经的体表投影。

胫神经损伤后主要表现为小腿后群肌无力，足不能跖屈，不能以足尖站立，内翻力

弱，足底皮肤感觉障碍明显。由于小腿前外侧群肌过度牵拉，使足呈背屈、外翻位，出现“钩状足”畸形(图 18-25)。

(2) 腓总神经 common peroneal nerve (L₄、L₅、S₁、S₂): 腓总神经自腓窝近侧部由坐骨神经分出后，沿腓窝上外侧界的股二头肌腱内侧向外下走行，继而弯曲绕过腓骨颈向前，穿过腓骨长肌，分为腓浅神经和腓深神经。腓总神经分布范围包括小腿前、外侧群肌、足背肌和小腿外侧、足背、趾背的皮肤。

腓总神经的分支除腓浅神经和腓深神经外，还发出关节支分布膝关节前外侧部及胫腓关节；发出皮支腓肠外侧皮神经分布小腿外侧面皮肤，并与胫神经分出的腓肠内侧皮神经吻合。

腓浅神经 superficial peroneal nerve 分出后，初在腓骨长肌深面下降，继而在腓骨长、短肌与趾长伸肌之间下行，沿途发支分布腓骨长、短肌，在小腿中下 1/3 交界处浅出成为皮支，分布于小腿外侧、足背和第 2-5 趾背的皮肤。

腓深神经 deep peroneal nerve 分出后经腓骨与腓骨长肌间斜向前行，伴随胫前血管先下行于胫骨前肌与趾长伸肌之间，继而在胫骨前肌与踇长伸肌之间下行，经踝关节前方达足背。分布于小腿前群肌、足背肌和第 1、2 趾相对缘的皮肤。

腓总神经绕行腓骨颈处位置表浅，易受损伤。受损伤后，足不能背屈，趾不能伸，足下垂且内翻，呈“马蹄”内翻足畸形。行走时呈“跨阈步态”。小腿前外侧及足背感觉障碍明显。

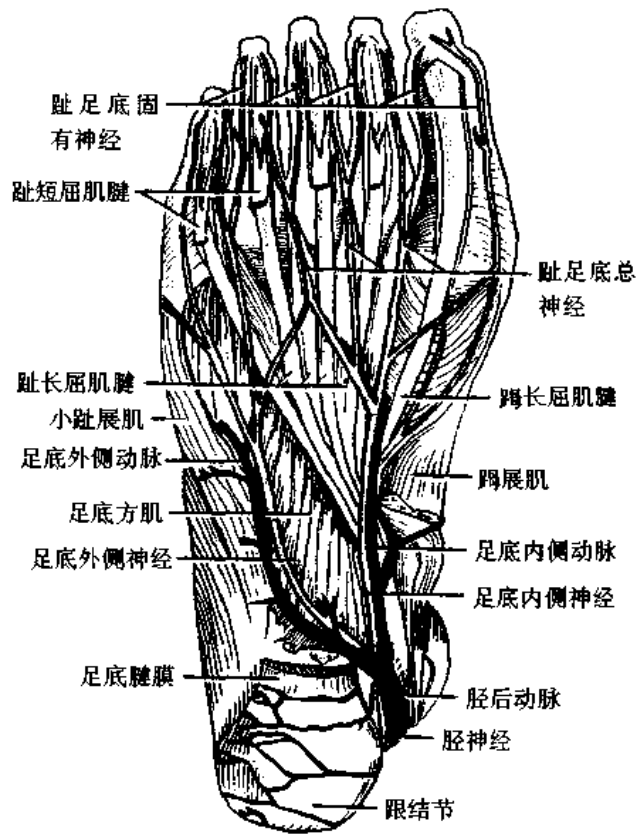


图 18-24 足底的神经



钩状足(胫神经损伤) “马蹄”内翻足(腓总神经损伤)

图 18-25 神经损伤后足的畸形

六、脊神经损伤定位相关解剖学基础

(一) 脊神经分布的节段性规律

在人体胚胎发育过程中，每个脊髓节所属的脊神经都分布到相应的体节，包括肌节和皮节。此后随着发育过程的进行，肌肉、皮肤有了形态和位置的改变和迁移，但仍然

与原来所属的脊神经相联系。因而，每对脊神经分布都存在一定规律，特别是脊神经皮支的分布规律有一定临床应用价值，简介如下：在躯干的颈神经和胸神经皮肤分布区节段性明显，其分布区由上向下依顺序分节段排列。如第4胸神经皮支分布于乳头平面，第6胸神经皮支分布于剑突平面等。四肢的皮神经分布也有一定规律性，大致按肢芽长出的方向，在分布到肢体的神经顺序中，最上、最下者分布于肢体近侧部近躯干处；而顺序中间的诸神经，则分布于肢体的远侧部。如分布上肢的臂丛由第5~8颈神经和第1胸神经前支组成，而第5颈神经和第1胸神经分布到上肢较近侧，顺序中间的第6、7、8颈神经分布于上肢远侧、手区(图 18-26, 27)。

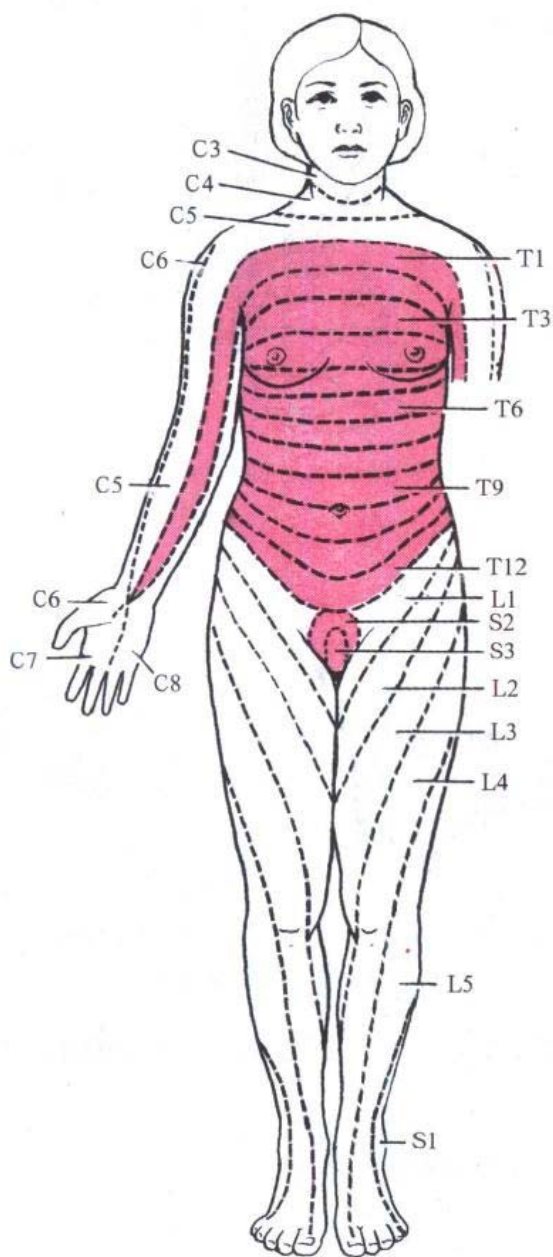


图 18-26 脊神经节段性分布 (前面)

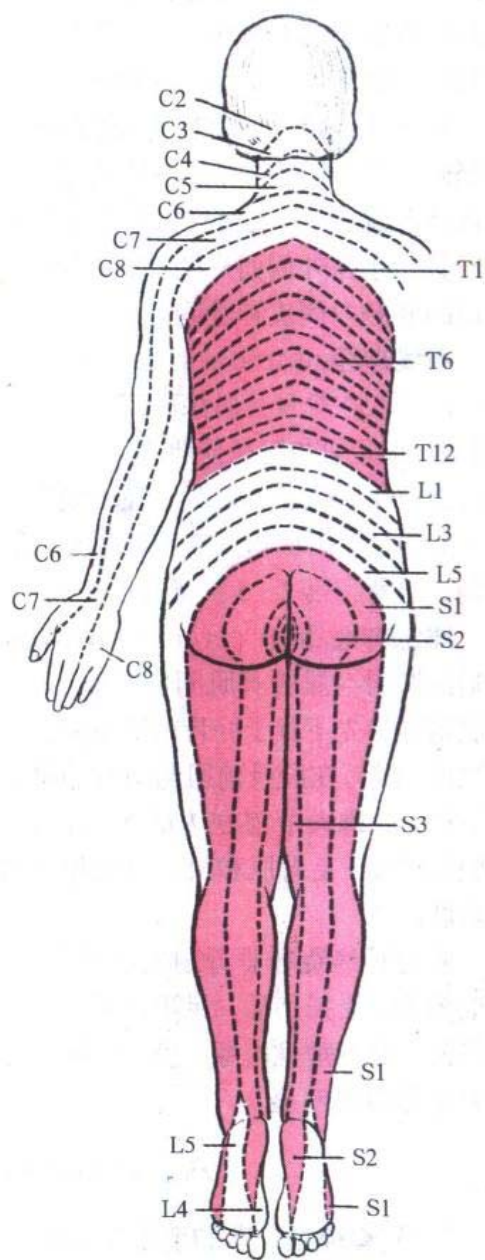


图 18-27 脊神经节段性分布 (后面)

(二) 皮神经分布的重叠性

相邻两条皮神经的分支分布区域有相互重叠现象, 当一条皮神经受损伤时, 仅出现皮神经分布区的感觉迟钝, 而当两条以上相邻的皮神经损伤时, 才出现分布区的感觉完全消失(图 18-28)。

了解脊神经皮肤分布的节段性和重叠性的规律, 对临床神经系统疾病的定位诊断有重要参考意义。

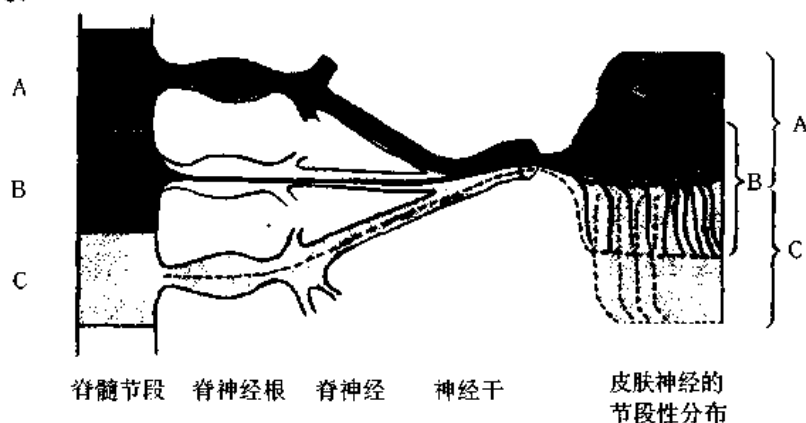


图 18-28 皮神经分布的重叠性示意图

(三) 临床常用检测的肌肉运动及其节段神经支配

在临床实践中, 只需检测少数相关肌肉的运动, 便可确定神经损伤的部位。现将上、下肢中与定位诊断相关的运动和有关肌肉及其支配神经和脊髓节段列表如下:

上肢神经定位诊断所检测的运动相关肌肉及神经支配简表

运动	肌名称	神经	神经节段
肩外展	三角肌	腋神经	C ₅
屈肘	肱二头肌	肌皮神经	C ₅₋₆
桡侧伸腕	桡侧腕伸肌	桡神经	C ₆
伸肘	肱三头肌	桡神经	C ₇
屈指	拇长屈肌, 指深屈肌	正中神经	C ₈
拇指外展	拇短展肌、 第一骨间背侧肌	正中神经 尺神经	T ₁ C ₈ -T ₁

下肢神经定位诊断所检测的运动肌肉及神经支配简表

运动	肌名称	神经	神经节段
屈髋	髂腰肌	股神经	L ₁₋₂
收髋	大腿内收肌	闭孔神经	L ₂₋₃
伸膝	股四头肌	股神经	L ₃₋₄
踝背屈	胫骨前肌	腓深神经	L ₄
足内翻	胫骨后肌	胫神经	L ₄₋₅
足外翻	腓骨长、短肌	腓浅神经	L ₅ S ₁
屈膝	股二头肌	坐骨神经干	S ₁
踝跖屈	小腿三头肌	胫神经	S ₁₋₂

七、全身主要关节的神经分布

关节多接受附近神经的关节支或肌支的分支分布，一般每个关节都接受多条神经的分布。这些神经分布于关节囊和附近韧带，并在滑膜上形成神经网，滑膜炎症刺激，关节疼痛剧烈，而关节囊纤维层和韧带的疼痛定位不明显，关节面则无明确感觉。

1. **脊柱的关节突关节、椎间盘及椎体的神经** 来自每对脊神经的脊膜支。双侧的脊膜支返回椎间孔后又分成上升支和下降支达邻近椎间盘为止。两侧神经分支间互相吻合交织后再发细支分布于椎体、椎间盘、关节突关节、附近韧带及脊髓的被膜和血管。

2. **肩关节的神经** 由肩胛上神经、肩胛下神经、腋神经、胸外侧神经及肌皮神经的关节支分布。腋神经多分上、下两支分布肩关节囊前外侧区，当腋神经穿四边孔后行时，又发支分布于关节囊的后下部。肩胛下神经分支布于关节囊前面，而肩胛上神经分支则分布于关节囊后面。胸外侧神经分布于关节囊上面，肌皮神经发细支分布于关节囊前上面。

3. **肘关节的神经** 正中神经分支布于肘关节囊前、内侧部；肌皮神经的分支布于关节囊前部；尺神经发出多条小支分布于关节囊的后壁和内侧壁；桡神经则分支布于关节囊后壁和外侧壁。

4. **桡腕关节的神经** 主要来自骨间前神经和骨间后神经分支。

5. **髋髂关节的神经** 第5腰神经和第1骶神经前支分布于关节前面；后支分布于关节后面。

6. **髌关节的神经** 有来自坐骨神经的股方肌支，股神经的股直肌支，闭孔神经的关节支分布。股神经及闭孔神经也分支分布于膝关节，因此，当髌关节疾病时常有膝关节的牵涉痛应注意鉴别。

7. **膝关节的神经** 关节前面有股神经、隐神经、闭孔神经的关节支分布；关节后面主要由胫神经和腓总神经的关节支分布；并有隐神经及股二头肌肌支分布。半月板的神经供应来源于关节周围的神经丛。

8. **踝关节的神经** 踝关节的神经主要来源于胫神经分支分布于关节后部，腓深神经分布于关节前面，隐神经分支布于关节内后方，腓肠神经分支则布于关节的外后方。

了解主要关节的神经分布可供临床诊治参考。

第二节 脑 神 经

脑神经 cranial nerves也是周围神经部分，它将脑与各部感受器和效应器联系起来。脑神经共12对，其排列顺序一般用罗马数字表示，现列表如下：

脑神经的纤维成分较脊神经复杂，含有7种纤维成分，它们主要根据胚胎发生、功能等方面的特点而划分。

脑神经名称、性质、连脑部位及进出颅腔部位

顺序名称	性质	连脑部位	进出颅腔部位
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1支眼神经经眶上裂 第2支上颌神经经圆孔 第3支下颌神经经卵圆孔
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

1. **一般躯体感觉纤维** 分布于皮肤、肌、肌腱和口、鼻大部分粘膜。
2. **特殊躯体感觉纤维** 分布于外胚层衍化来的特殊感觉器官视器和前庭蜗器。
3. **一般内脏感觉纤维** 分布于头、颈、胸、腹的脏器。
4. **特殊内脏感觉纤维** 分布于味蕾和嗅器。虽然这些感受器是由外胚层细胞衍化而来，但与进食等内脏功能密切相关，故将与它们联系的纤维称为特殊内脏感觉纤维。
5. **一般躯体运动纤维** 分布于中胚层衍化来的眼球外肌、舌肌等横纹肌。
6. **一般内脏运动纤维** 分布于平滑肌、心肌和腺体。
7. **特殊内脏运动纤维** 分布于咀嚼肌、面肌和咽喉肌等。这些肌虽然都是横纹肌，但由于是与消化管前端有密切关系的鳃弓衍化而来，因此称分布这些横纹肌的纤维为特殊内脏运动纤维。

脑神经虽然总体上包括7种纤维成分。但就每一对脑神经而言，所包含的纤维成分种类多少不同，因此，脑神经并不像每对脊神经一样都是混合性的，而是分成仅含感觉纤维的感觉性神经，如I、II、VIII对脑神经与头部的特殊感觉器官相联系；仅含运动纤维的运动性神经，如III、IV、VI、XI、XII对脑神经；其余的V、VII、IX、X对脑神经中既含感觉纤维，又含运动纤维则为混合性的。

内脏运动纤维根据其形态和功能等方面的特点，又分成交感和副交感两部分。脊神经中所含的内脏运动纤维多数属交感成分，而且存在于每对脊神经中，仅第2-4骶神经中含副交感成分。而脑神经中的内脏运动纤维均属副交感成分，仅存在于III、VII、IX、X对脑神经中。

III、VII、IX、X对脑神经中的内脏运动纤维(副交感性)从脑的相应中枢发出后，先终止于相应的副交感神经节，节内的神经元再发出纤维分布于该神经所支配的平滑肌、心肌和腺体，因此，在一些脑神经行程中会出现某个副交感神经节。其中与第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分布的器官近旁或壁内。

脑神经中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，在脑外集中成

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，均为感觉性神经节。而由两极神经元胞体集中构成了 VIII 前庭神经节和蜗神经节，均位于耳内，它们是与平衡、听觉传入相关的神经节(图 18-29)。

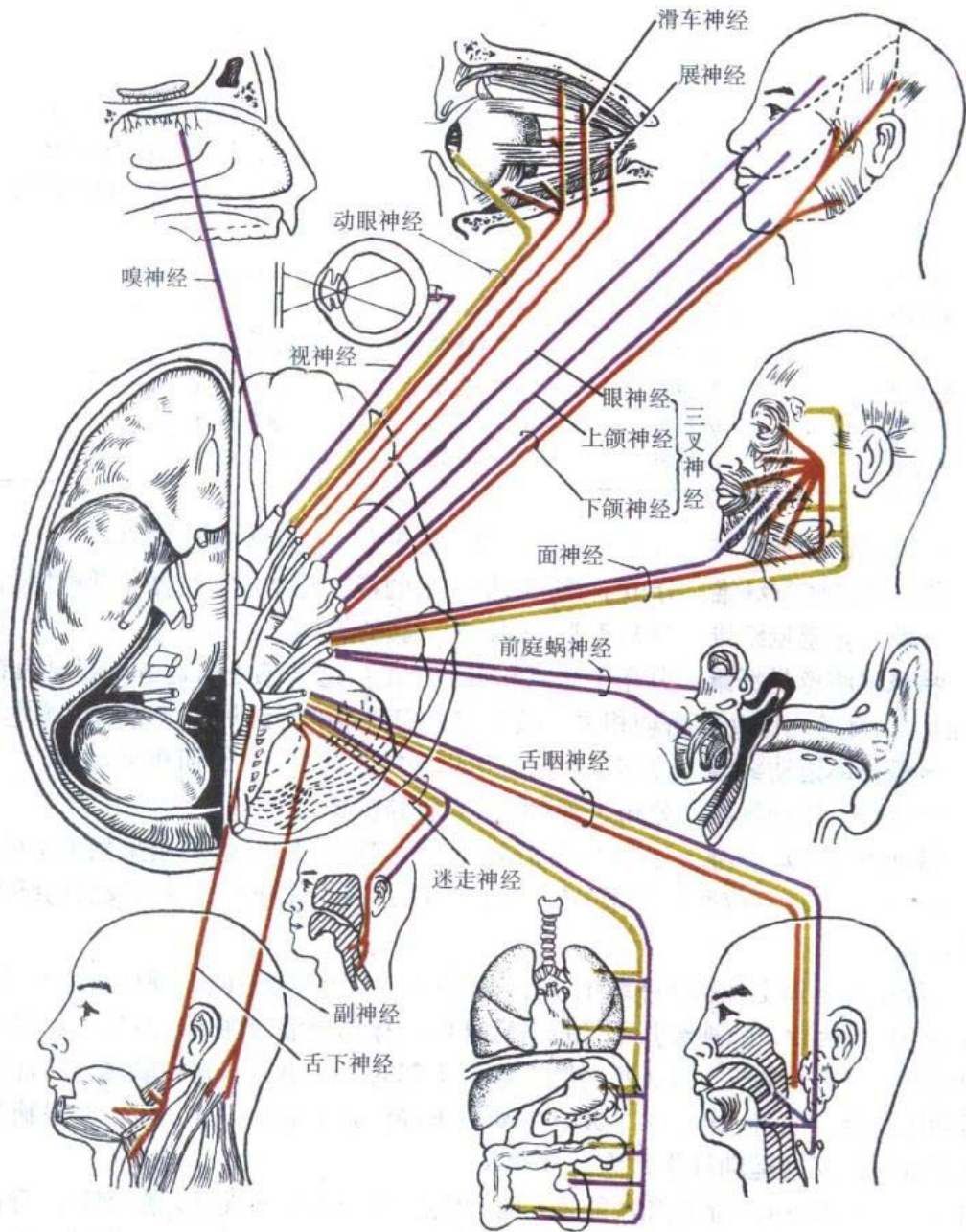


图 18-29 脑神经概况

红色：运动纤维；黄色：副交感纤维；蓝色：感觉纤维

一、嗅神经

嗅神经 olfactory nerve 为特殊内脏感觉纤维，由上鼻甲以上和鼻中隔上部粘膜内的嗅细胞中枢突聚集而成，包括 20 多条嗅丝，嗅神经穿过筛孔入颅前窝，进入嗅球传导嗅觉。颅前窝骨折累及筛板时，可撕脱嗅丝和脑膜，造成嗅觉障碍，同时脑脊液也可流入

鼻腔。鼻炎时，炎症延至鼻上部粘膜，也可造成一时性嗅觉迟钝。

二、视神经

视神经 optic nerve，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，在视神经盘处聚集后穿过巩膜筛板而构成视神经。视神经在眶内长2.5 ~ 3cm，行向后内，穿经视神经管入颅中窝，颅内段长约1 ~ 1.2cm，向后内走行于垂体前方连于视交叉，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，因此，视神经外面包有三层由脑膜延续而来的三层被膜，脑的蛛网膜下隙也随之延伸至视神经周围。所以当颅内压增高时，常出现视神经盘水肿，脑膜或视神经的疾患也常沿此途径互相累及（图18-30）。

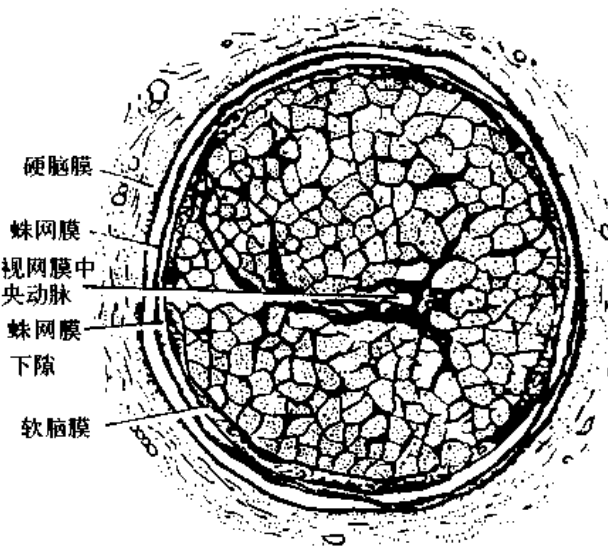


图18-30 视神经横切面

三、动眼神经

动眼神经 oculomotor nerve 为运动性神经，含有一般躯体运动和一般内脏运动两种纤维。一般躯体运动纤维起于中脑上丘平面的**动眼神经核**，一般内脏运动纤维起于**动眼神经副核**。两种纤维合并成动眼神经后，自中脑腹侧脚间窝出脑，紧贴小脑幕切迹缘和蝶鞍后床突侧方前行，穿行于海绵窦外侧壁上部继续前行，再经眶上裂入眶，立即分成上、下两支。上支较细小，分布于上睑提肌和上直肌；下支粗大，分布于下直肌、内直肌和下斜肌。动眼神经中的内脏运动纤维(副交感)由下斜肌支单独以小支分出，称**睫状神经节短根**，进入视神经后段外侧的**睫状神经节**交换神经元后，节后纤维进入眼球，分布于睫状肌和瞳孔括约肌，参与调节反射和瞳孔对光反射。

睫状神经节 ciliary ganglion 为扁平椭圆形的副交感神经节，位于视神经与外直肌之间，约2mm × 2mm大小，一般习惯将外形上与神经节相连的一些神经小支称为此神经节的根。睫状神经节有感觉、交感、副交感3种根。①**副交感根**即睫状神经节短根，来自动眼神经中的内脏运动纤维在此节交换神经元。自节内神经细胞发出的节后纤维加入睫状短神经进入眼球。②**交感根**来自颈内动脉交感丛，穿过神经节加入睫状短神经，进入眼球后支配瞳孔开大肌和眼球血管。③**感觉根**来自三叉神经第1支神经的鼻睫神经支，穿过神经节随睫状短神经入眼球，传导眼球的一般感觉。**睫状短神经**一般6 ~ 10条，自睫状神经节发出后经眼球后极，视神经周围进入眼球。由于随动脉而来的交感神经纤维和鼻睫神经的感觉神经都穿过此节而达眼球，因此，阻滞麻醉此节及其附近的神经根，就可阻断结膜、角膜、眼球中膜各部感觉；同时可使眼内血管收缩降低眼内压，所以眼

科常作此神经节麻醉以达上述目的，称球后麻醉。一般自眶下缘外、中1/3交界处进针，向鼻侧30°方向，深达约35mm即可达此节附近(图18-31)。

动眼神经损伤后，可致提上睑肌、上直肌、内直肌、下直肌、下斜肌瘫痪；出现上睑下垂、瞳孔斜向外下方及瞳孔扩大，对光反射消失等症状。

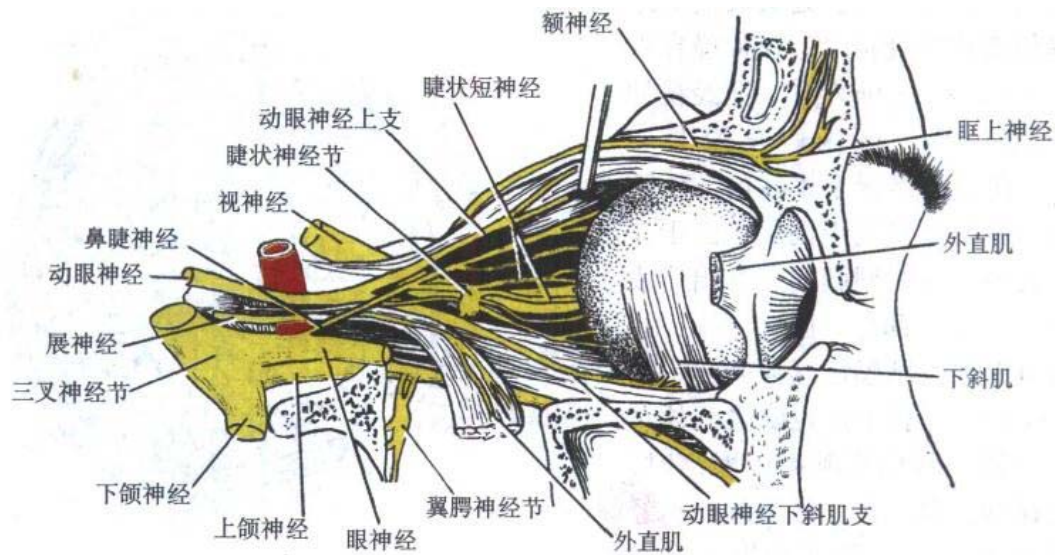


图18-31 眶内的神经(右侧、外面)

四、滑车神经

滑车神经 trochlear nerve 为运动性脑神经，起于中脑下丘平面对侧的滑车神经核，自中脑背侧下丘下方出脑，是脑神经中最细者，自脑发出后，绕过大脑脚外侧前行，也穿经海绵窦外侧壁向前，经眶上裂入眶，越过上直肌和上睑提肌向前内侧行，进入并支配上斜肌。

五、三叉神经

三叉神经 trigeminal nerve 为最粗大的混合性脑神经，含一般躯体感觉和特殊内脏运动两种纤维。其特殊内脏运动纤维起于脑桥中段的三叉神经运动核，纤维组成三叉神经运动根，由脑桥基底部分与脑桥臂交界处出脑，位于感觉根下内侧，最后进入三叉神经第3支下颌神经中，经卵圆孔出颅，随下颌神经分支分布于咀嚼肌等。运动根内还含有三叉神经中脑核有关的纤维，主要传导咀嚼肌的本身感觉。三叉神经内以躯体感觉神经纤维为主，这些纤维的细胞体位于三叉神经节(半月节)trigeminal ganglion内，该神经节位于颅中窝颞骨岩部尖端的前面三叉神经压迹处，为硬脑膜形成的美克尔腔包裹。三叉神经节由假单极神经元组成，其中枢突集中构成了粗大的三叉神经感觉根，由脑桥基底部分与脑桥臂交界处入脑，止于三叉神经诸感觉核，其中传导痛温觉的纤维主要终止于三叉神经脊束核；传导触觉的纤维主要终止于三叉神经脑桥核。三叉神经节细胞的周围突组成三叉神经三大分支，即第1支眼神经、第2支上颌神经、第3支为下颌神经。从3大分支不断分支分布于面部皮肤、眼及眶内、口腔、鼻腔、鼻旁窦的粘膜、牙、脑膜等，传导痛、温、触等多种感觉(图18-32)。

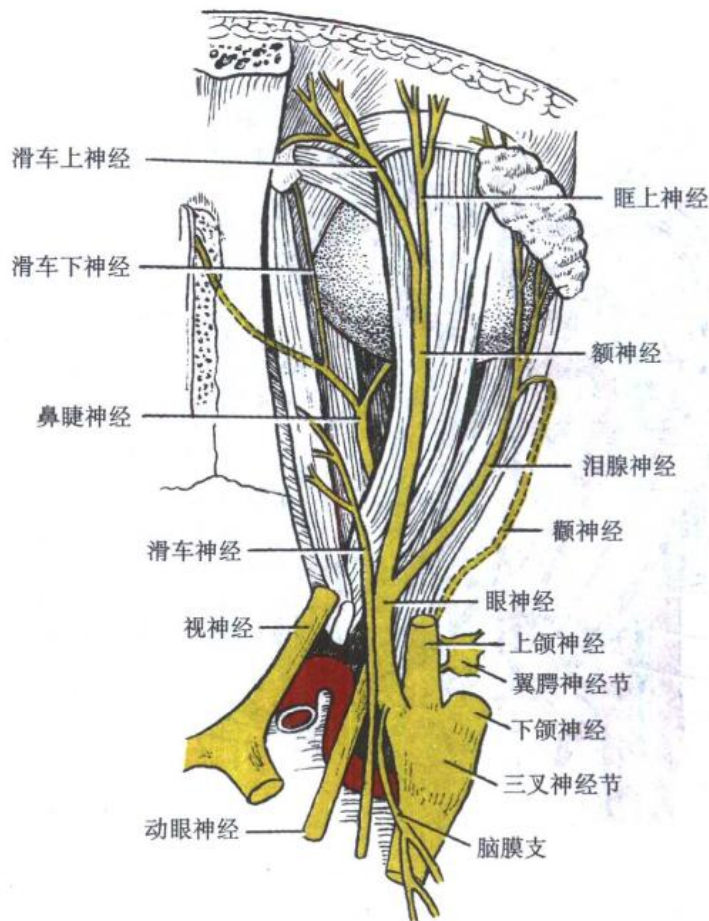


图 18-32 眶内的神经 (右侧、上面)

(一) 眼神经

眼神经 ophthalmic nerve 仅含躯体感觉纤维自三叉神经节发出后, 穿行海绵窦外侧壁, 位于伴行的动眼神经、滑车神经的下方, 继而经眶上裂入眶, 分支分布于眶、眼球、泪腺、结膜、硬脑膜、部分鼻粘膜、额顶部及上睑和鼻背部的皮肤。眼神经分支如下:

1. **额神经** frontal nerve 是眼神经分支中最上面、较粗大的一支, 在眶顶骨膜与上睑提肌之间前行, 分 2 ~ 3 支, 其中经眶上切迹伴同名血管穿出者, 称**眶上神经** supraorbital nerve 分布于额顶、上睑部皮肤。另一支向内前方经滑车上出眶称**滑车上神经** supratrochlear nerve 分布于鼻背及内眦附近皮肤(图 18-33)。

2. **泪腺神经** lacrimal nerve 细小, 沿眶外侧壁、外直肌上方行向前外, 除分支布于泪腺外, 还分出细支, 穿外眦达面部, 分布于上睑、外眦部皮肤。泪腺神经与上颌神经的分支——**颧神经**有交通, 由此导入副交感纤维控制泪腺分泌。

3. **鼻睫神经** nasociliary nerve 在上直肌和视神经之间前内行达眶内侧壁, 发出**滑车下神经** (infratrochlear nerve) 行于上斜肌下方, 在滑车下出眶, 分布于鼻背、眼睑皮肤及泪囊; 发出**筛前、筛后神经** 分布于筛窦、鼻腔粘膜及硬脑膜; 发出**睫状长神经** 在眼球后方穿入眼球, 分布于角膜、睫状体、虹膜等; 并有分支至睫状神经节, 构成其感觉根。

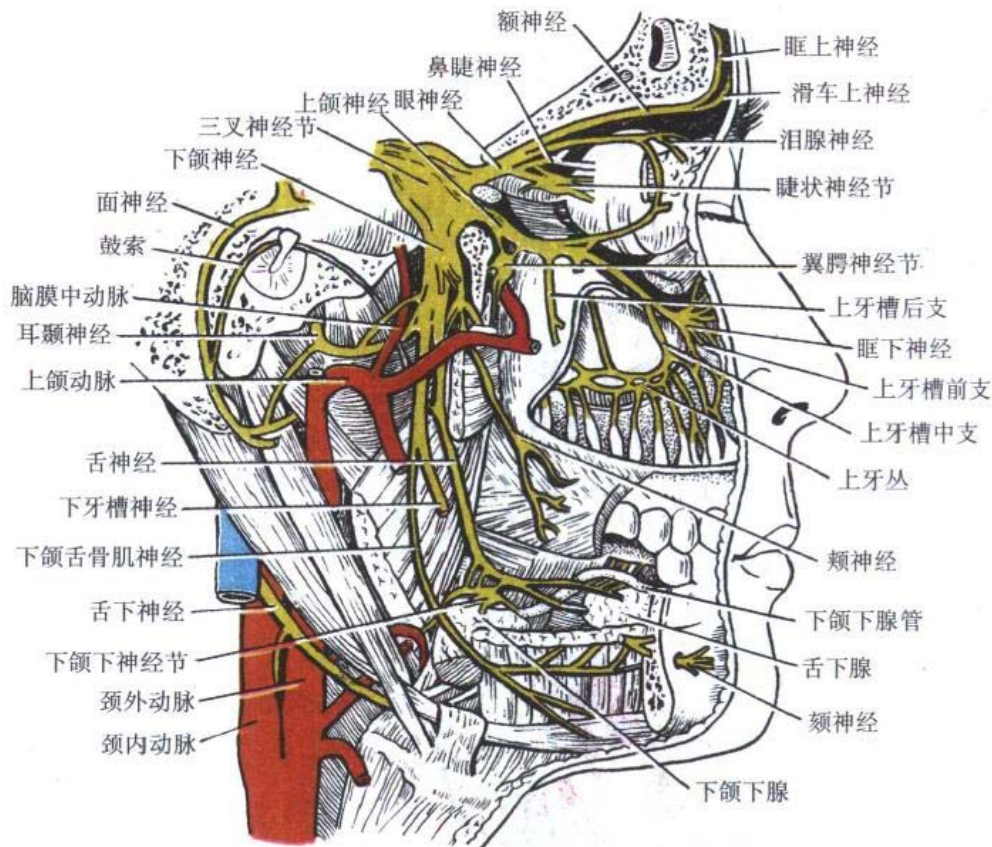


图 18-33 三叉神经

(二) 上颌神经

上颌神经 maxillary nerve 上颌神经仅含躯体感觉纤维自三叉神经节发出后，进入海绵窦外侧壁，沿其下部向前经圆孔出颅，进入翼腭窝上部、继续前行经眶下裂入眶，延续为眶下神经。上颌神经主要分布于上颌牙齿、口腔和鼻腔粘膜、硬脑膜及睑裂与口裂之间的皮肤。其主要分支如下：

1. **眶下神经 infraorbital nerve** 为上颌神经主干的终末支，经眶下裂入眶后，继续贴眶下壁向前，经眶下沟、眶下管出眶下孔分数支，分布于下睑、鼻翼、上唇的皮肤和粘膜。临床作上颌部手术时常经眶下孔进行麻醉。

2. **颧神经 zygomatic nerve** 较细小，在翼腭窝处分出，经眶下裂入眶后分两支，穿过眶外侧壁分布于颧、颞部皮肤。颧神经还借交通支将来源于面神经的副交感节后纤维导入泪腺神经控制泪腺分泌。

3. **上牙槽神经 superior alveolar nerves** 分为上牙槽后、中、前三支，其中**上牙槽后神经**自翼腭窝内上颌神经本干发出后，在上颌骨体后方穿入骨质；**上牙槽中、前支**分别在眶下沟和眶下管内自眶下神经分出，3支在上颌骨内相互吻合形成**上牙槽神经丛**后，分支分布于上颌牙齿、牙龈及上颌窦粘膜。

4. **翼腭神经 pterygopalatine nerve** 也称**神经节支**，为2~3条细小神经，始于上颌神经行至翼腭窝处，向下连于翼腭神经节(副交感神经节)，穿过神经节后分布于腭、鼻腔的粘膜及腭扁桃体，传导这些区域的感觉冲动。

此外，上颌神经在颅内还发出脑膜支，分布颅中窝的硬脑膜及小脑幕等。

(三) 下颌神经

下颌神经 mandibular nerve 是三叉神经3大分支中最粗大的一支，是既含一般躯体感觉纤维又含特殊躯体运动纤维的混合性神经。自卵圆孔出颅后，在翼外肌深面分为前、后两干，前干细小，除发出肌支分布于咀嚼肌、鼓膜张肌和腭帆张肌外，还发出一支**颊神经**。后干粗大，除分布于硬脑膜、下颌牙及牙龈、舌前2/3及口腔底的粘膜、耳颞区和口裂以下的皮肤外，还发分支支配于下颌舌骨肌和二腹肌前腹。下颌神经分支如下：

1. **耳颞神经** auriculotemporal nerve 此神经以两根起于下颌神经后干，多为两根间夹持脑膜中动脉向后合成一支后，经下颌颈内侧转向上行，与颞浅血管伴行穿过腮腺，经耳前向上分布于颞区皮肤，并有分支至腮腺，此支将来源于舌咽神经的副交感纤维导入腺体，控制腮腺分泌。

2. **颊神经** buccal nerve 发出后沿颊肌外面向前下行，分布于颊部皮肤及口腔侧壁粘膜。

3. **舌神经** lingual nerve 分出后在下颌支内侧下降，沿舌骨舌肌外侧呈弓形越过下颌下腺上方，前行达口腔粘膜深面，分布于口腔底及舌前2/3粘膜，传导一般感觉。在舌神经的行程中有来自面神经的**鼓索**加入，从而将面神经中的副交感纤维和味觉纤维导入舌神经，并随舌神经分布至舌前2/3粘膜，接收舌前2/3的味觉；副交感纤维在舌神经途经下颌下腺时，向下分出至**下颌下神经节**，换神经元后，节后纤维控制下颌下腺和舌下腺的分泌(图18-33)。

4. **下牙槽神经** inferior alveolar nerve 也为混合性神经，在舌神经后方，沿翼内肌外侧下行，穿下颌孔入下颌管，在管内分支组成**下牙丛**，分支分布于下颌牙及牙龈，

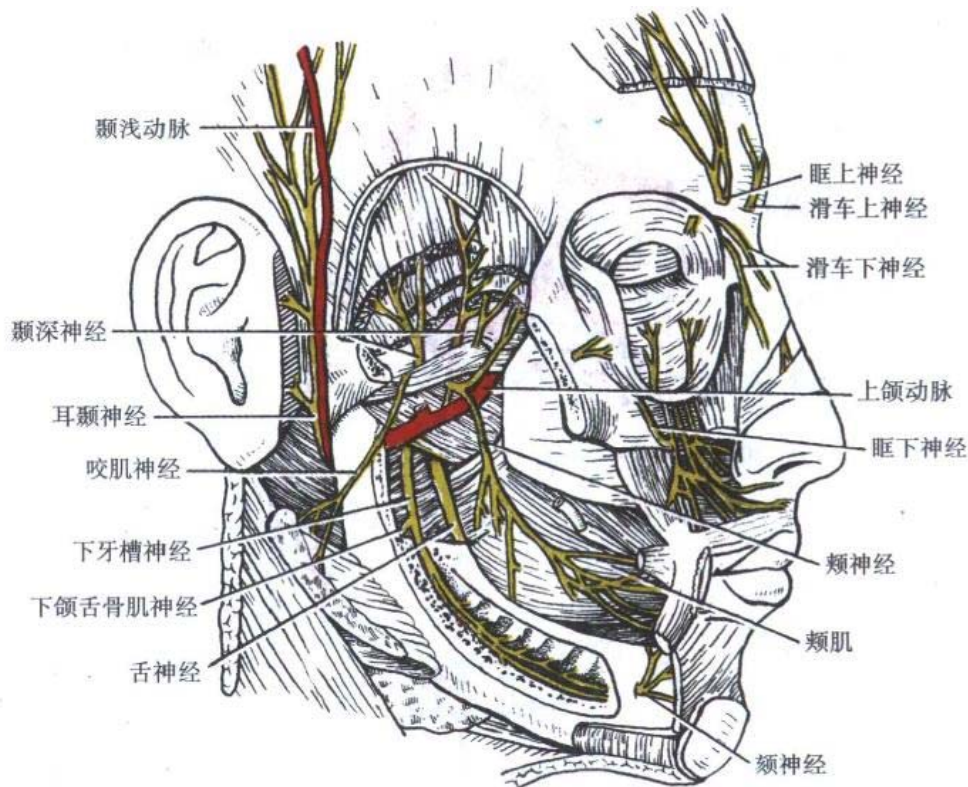


图18-34 下颌神经

其终支自下颌骨的颞孔穿出，称颞神经，分布颞部及下唇的皮肤和粘膜。下牙槽神经中的运动纤维支配下颌舌骨肌及二腹肌前腹。

5. 咀嚼肌神经 属运动性神经，分支有咬肌神经、颞深神经、翼内肌神经、翼外肌神经，分别支配4块咀嚼肌(图 18-35)。

一侧三叉神经损伤时出现同侧面部皮肤及眼、口和鼻粘膜一般感觉丧失；角膜反射因角膜感觉丧失而消失；一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疼可以波及三叉神经全部分支或某一分支，此时，疼痛部位与三叉神经3大支的皮肤分区完全一致，而且压迫眶上孔、眶下孔或颞孔时，可以诱发患支分布区的疼痛，借此有助于诊断。

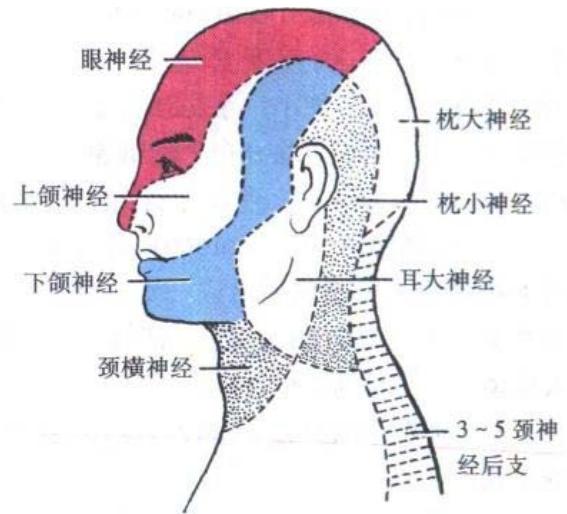


图 18-35 头面部皮神经分布示意图

六、展神经

展神经 abducent nerve 属躯体运动神经，起于脑桥被盖部的展神经核，纤维向腹侧自脑桥延髓沟中线两侧出脑，前行至颞骨岩部尖端，自后壁穿入海绵窦，在窦内沿颈内动脉下方前行，经眶上裂入眶，分布于外直肌。展神经损伤可引起外直肌瘫痪，产生内斜视(图 18-36)。

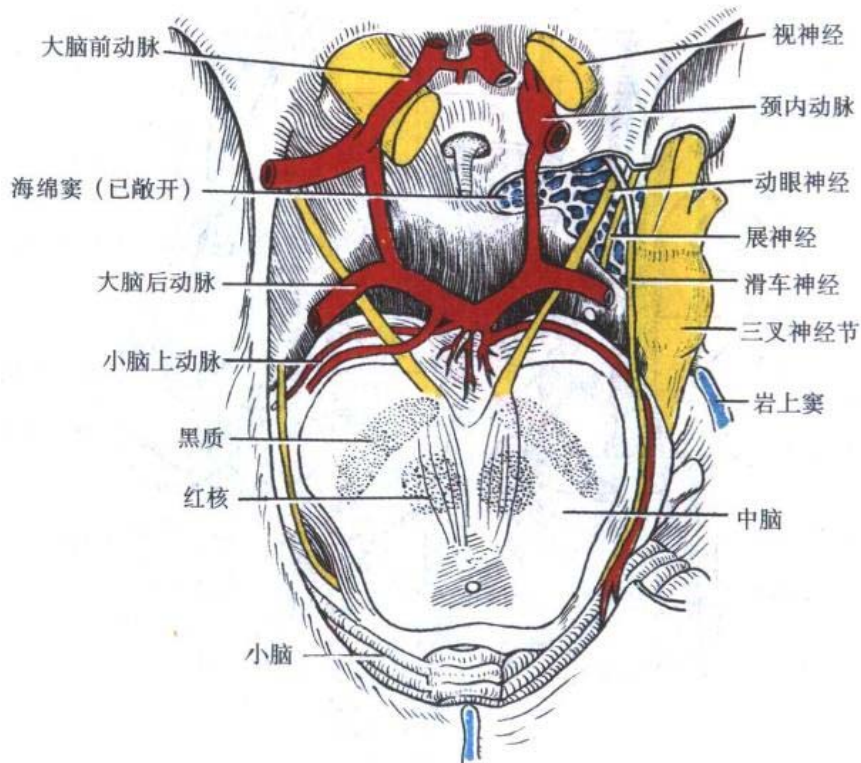


图 18-36 眼外肌的神经与海绵窦的关系

七、面 神 经

面神经 facial nerve 为混合性脑神经，含有4种纤维成分：①**特殊内脏运动纤维**起于脑桥被盖部的**面神经核**，主要支配面肌的运动。②**一般内脏运动纤维**起于脑桥的上**泌涎核**，属副交感神经节前纤维，在有关副交感神经节换元后的节后纤维分布于泪腺、下颌下腺、舌下腺及鼻、腭的粘膜腺，控制上述腺体的分泌。③**特殊内脏感觉纤维**，即味觉纤维，其胞体位于颞骨岩部内，面神经管弯曲处的**膝神经节 geniculate ganglion**，周围突分布于舌前2/3粘膜的味蕾，中枢突终止于脑干内的孤束核。④**一般躯体感觉纤维**，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，一是较大的运动根自脑桥小脑角区，脑桥延髓沟外侧部出脑；一是较小的混合根，称**中间神经 intermediate nerve**自运动根的外侧出脑，两根进入内耳门合成一干，穿内耳道底进入与中耳鼓室相邻的面神经管，先水平走行，后垂直下行由茎乳孔出颅，向前穿过腮腺到达面部。在面神经管内有膨大的**膝神经节** (图18-37, 38)。

面神经穿经面神经管及最后穿出腮腺时都发出许多分支。

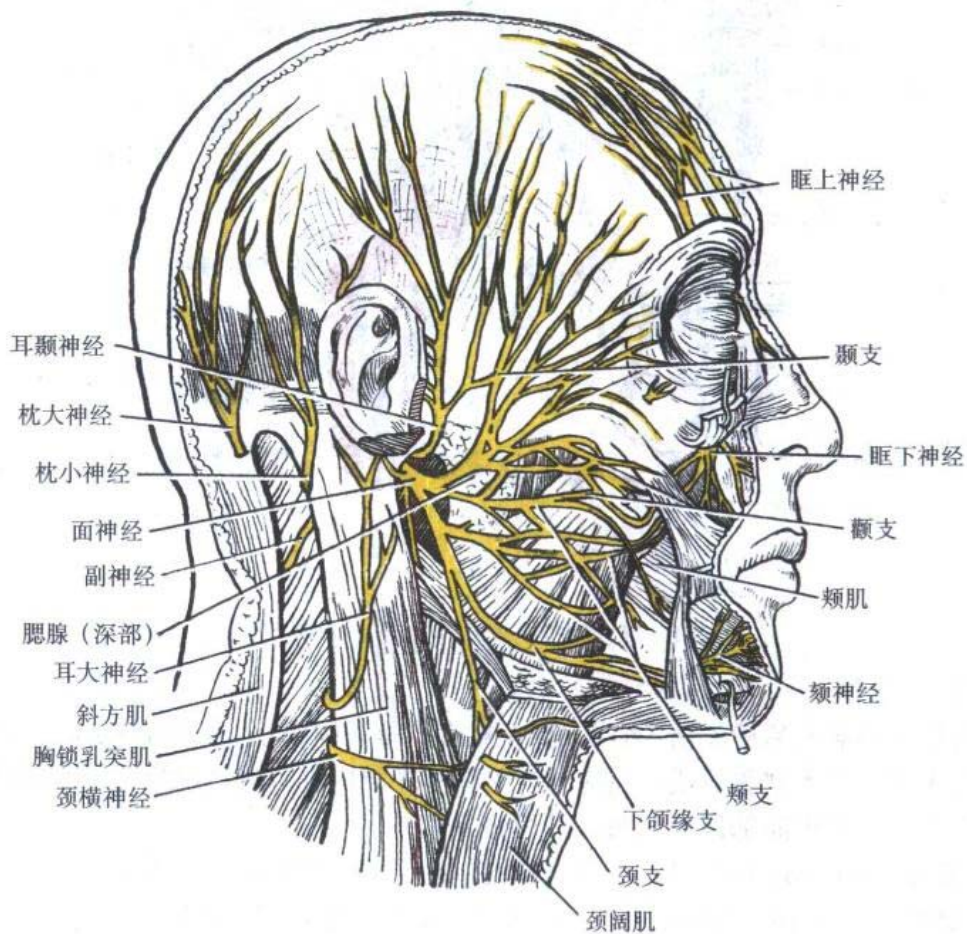


图18-37 面神经

(一) 面神经管内的分支

1. **鼓索 chorda tympani** 在面神经出茎乳孔上方约6mm处发出，向前上行进入鼓室，继而穿岩鼓裂出鼓室至颞下窝，行向前下，并入三叉神经的分支舌神经中，并随其走行分布。鼓索含两种纤维：味觉纤维随舌神经分布于舌前2/3的味蕾，传导味觉冲动；副交感纤维进入舌神经下方的下颌下神经节，换元后节后纤维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** 也称**岩浅大神经**，含有副交感的分泌纤维，自膝神经节处分出后，经颞岩部前面的岩大神经裂孔穿出前行，穿破裂孔至颅底，与来自颈内动脉交感丛的岩深神经合成**翼管神经**，穿翼管前行至翼腭窝，进入翼腭神经节，副交感纤维在此节换元后，随神经节的一些分支及三叉神经的分支到达泪腺、腭及鼻粘膜的腺体，支配其分泌(图18-38)。

3. **镫骨肌神经 stapedial nerve** 支配鼓室内的镫骨肌。

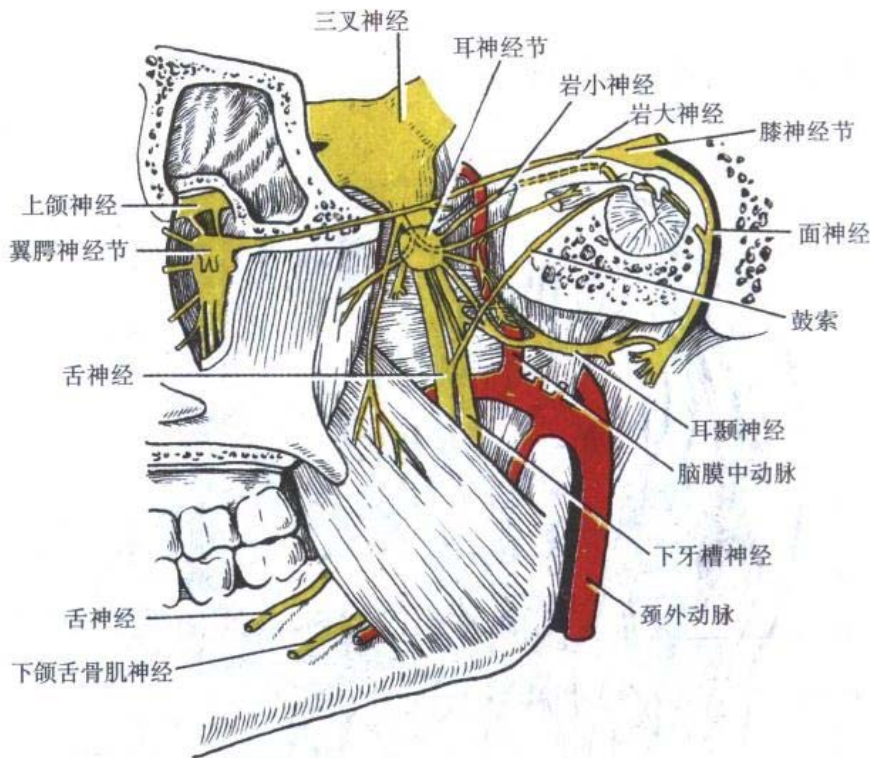


图18-38 鼓索、翼腭神经节与耳神经节

(二) 颅外分支

面神经出茎乳孔后即发出3小支，支配枕肌、耳周围肌、二腹肌后腹和茎突舌骨肌。面神经主干前行进入腮腺实质，在腺内分支组成**腮腺内丛**，由丛发分支至腮腺前缘，呈辐射状穿出，分布于面部诸表情肌，具体分支如下：

1. **颞支 temporal branches** 常为3支，支配额肌和眼轮匝肌等。
2. **颧支 zygomatic branches** 3~4支，支配眼轮匝肌及颧肌。
3. **颊支 buccal branches** 3~4支，在腮腺导管上、下方走行，至颊肌、口轮匝

肌及其它口周围肌。

4. **下颌缘支** marginal mandibular branch 沿下颌缘向前, 分布于下唇诸肌。

5. **颈支** cervical branch 在下颌角附近下行于颈阔肌深面, 支配该肌。

与面神经中内脏运动纤维有关的副交感神经节有以下两对:

翼腭神经节 pterygopalatine ganglion, 也称**蝶腭神经节**, 为副交感神经节, 位于翼腭窝上部, 上颌神经的下方, 为一不规则扁平小结, 有3个根: ①**副交感根**, 来自面神经的**岩大神经**, 在节内换元; ②**交感根**, 来自颈内动脉交感丛随**岩深神经**而来; ③**感觉根**, 来自上颌神经向下的几条短的**翼腭神经**。由翼腭神经节发出一些分支分布于泪腺、腭和鼻的粘膜, 传导粘膜的一般感觉和支配腺体的分泌。

下颌下神经节 submandibular ganglion 为副交感神经节, 位于下颌下腺与舌神经之间, 也有3个根: ①**副交感根**, 来自鼓索的副交感纤维伴舌神经到达此节内交换神经元; 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, 传导一般感觉和支配腺体分泌。

面神经的行程复杂, 损伤可发生在脑桥小脑角区、鼓室附近的面神经管及腮腺区等处。在面神经管内和管外, 面神经损伤的表现不同。**面神经管外损伤**主要表现为损伤侧表情瘫痪, 如笑时口角偏向健侧、不能鼓腮; 说话时唾液从口角流出; 伤侧额纹消失、鼻唇沟变平坦; 眼轮匝肌瘫痪使闭眼困难、角膜反射也消失等症状。**面神经管内损伤**同时伤及面神经管段的分支, 因此除上述面肌瘫痪症状外, 还出现听觉过敏、舌前2/3味觉障碍、泪腺和唾液腺的分泌障碍等症状。

八、前庭蜗神经

前庭蜗神经 vestibulocochlear nerve(位听神经) 是特殊感觉性脑神经。含有传导平衡觉和传导听觉的特殊躯体感觉纤维, 包括前庭神经和蜗神经两部分组成。

(一) 前庭神经

前庭神经 vestibular nerve 传导平衡觉。其双极感觉神经元胞体在内耳道底聚集成**前庭神经节** vestibular ganglion, 其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, 经内耳门入颅, 在脑桥小脑角处, 经脑桥延髓沟外侧部入脑, 终于前庭神经核群和小脑等部。

(二) 蜗神经

蜗神经 cochlear nerve 传导听觉。其双极感觉神经元胞体在内耳部耳蜗的蜗轴内, 聚集成**蜗神经节(螺旋神经节)** cochlear ganglion 其周围突分布于内耳螺旋器上的毛细胞, 中枢突集成蜗神经, 经内耳门入颅, 于脑桥小脑角处, 经脑桥延髓沟外侧部入脑, 终于附近的蜗神经腹侧、背侧核。

现已证明螺旋器、球囊和椭圆囊斑及壶腹嵴尚有传出纤维分布, 这些纤维可能对传入信息起负反馈作用。

前庭蜗神经损伤后表现为伤侧耳聋和平衡功能障碍; 由于前庭刺激可出现眩晕和眼球震颤, 而且, 又因为前庭与网状结构和植物性神经的联系, 所以多同时伴有呕吐等症状。

九、舌咽神经

舌咽神经 glossopharyngeal nerve 为混合性脑神经。含有5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，起于下泌涎核，在耳神经节内交换神经元后分布于腮腺，支配腮腺分泌。③一般内脏感觉纤维，其神经元胞体位于颈静脉孔处的舌咽神经下神经节，周围突分布于咽、舌后1/3，咽鼓管和鼓室等处粘膜，以及颈动脉窦和颈动脉小球。中枢突终于孤束核，传导一般内脏感觉。④特殊内脏感觉纤维，其神经元胞体也位于颈静脉孔处的舌咽神经下节，周围突分布于舌后1/3的味蕾，中枢突终止于孤束核上部。⑤一般躯体感觉纤维很少，其神经元胞体位于舌咽神经上神经节内，周围突分布于耳后皮肤，中枢突入脑后止于三叉神经脊束核。

舌咽神经的根丝，在橄榄后沟上部连于延髓，与迷走神经、副神经同穿颈静脉孔前部出颅，在孔内神经干上有膨大的上神经节 superior ganglion，出孔时又形成稍大的下神经节 inferior ganglion。舌咽神经出颅后先在颈内动、静脉间下降，继而弓形向前，经舌骨舌肌内侧达舌根。其主要分支如下：

(一) 舌支

舌支 lingual branches 为舌咽神经终支，经舌骨舌肌深面分布于舌后1/3粘膜和味

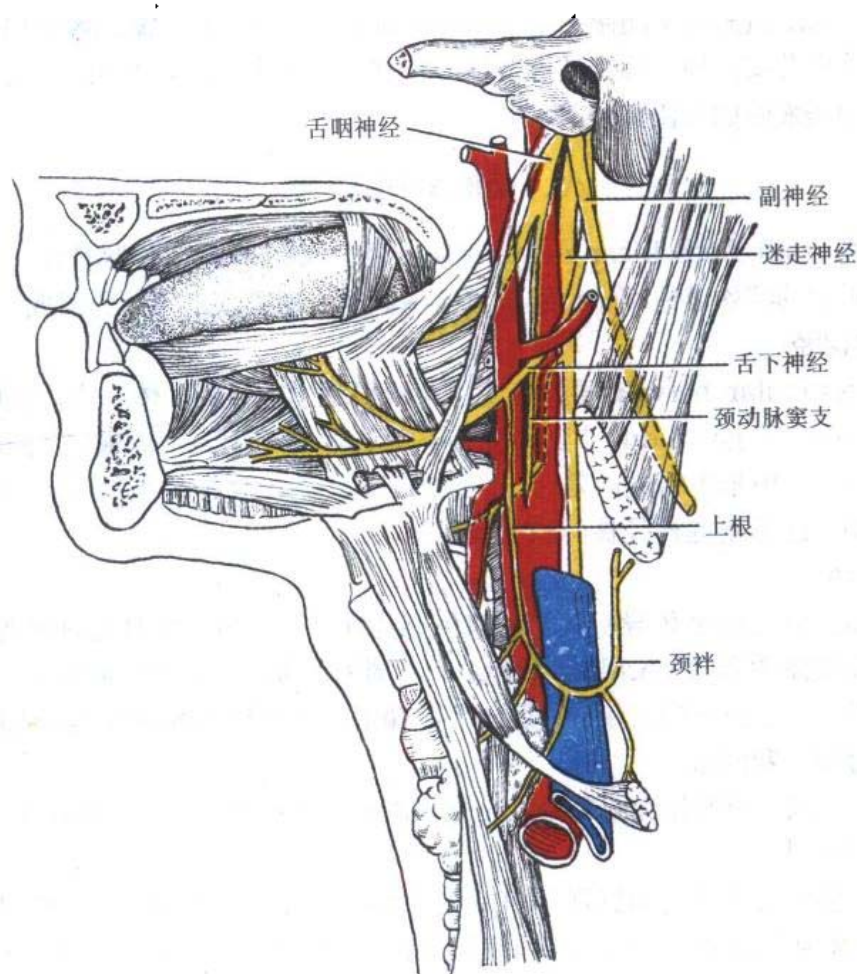


图18-39 舌咽神经与舌下神经

蕾，传导一般感觉和味觉。

(二) 咽支

咽支 pharyngeal branches 3~4 条细支分布于咽壁，与迷走神经和交感神经交织成丛，由丛发分支分布咽肌及咽粘膜。咽粘膜的感觉传入与咽部反射直接有关。

(三) 鼓室神经

鼓室神经 tympanic nerve 发自下神经节，经颅底外面颈静脉孔前方的鼓室小管下口入鼓室后，在鼓室内侧壁粘膜内与交感神经纤维共同形成鼓室丛，发数小支分布于鼓室、乳突小房和咽鼓管粘膜，传导感觉。鼓室神经的终支为岩小神经 lesser petrosal nerve，含来自下泌涎核的副交感纤维，在颞岩部前面经鼓小管上口出鼓室，前行出卵圆孔达耳神经节换元，其节后纤维随三叉神经的分支耳颞神经走行，分布于腮腺，控制其分泌（图 18-39）。

(四) 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后，沿颈内动脉下行分布于颈动脉窦和颈动脉小球，将动脉压力变化和二氧化碳浓度变化的刺激传入中枢，反射性地调节血压和呼吸。

此外，舌咽神经还发出扁桃体支和茎突咽肌支等(图 18-38)。

与舌咽神经有关的副交感神经节为耳神经节 otic ganglion，位于卵圆孔下方，贴附于下颌神经内侧，有 4 个根：①副交感根，来自岩小神经，在节内换元后，节后纤维随耳颞神经至腮腺，支配腺体分泌；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，传导腮腺一般感觉（图 18-40）。

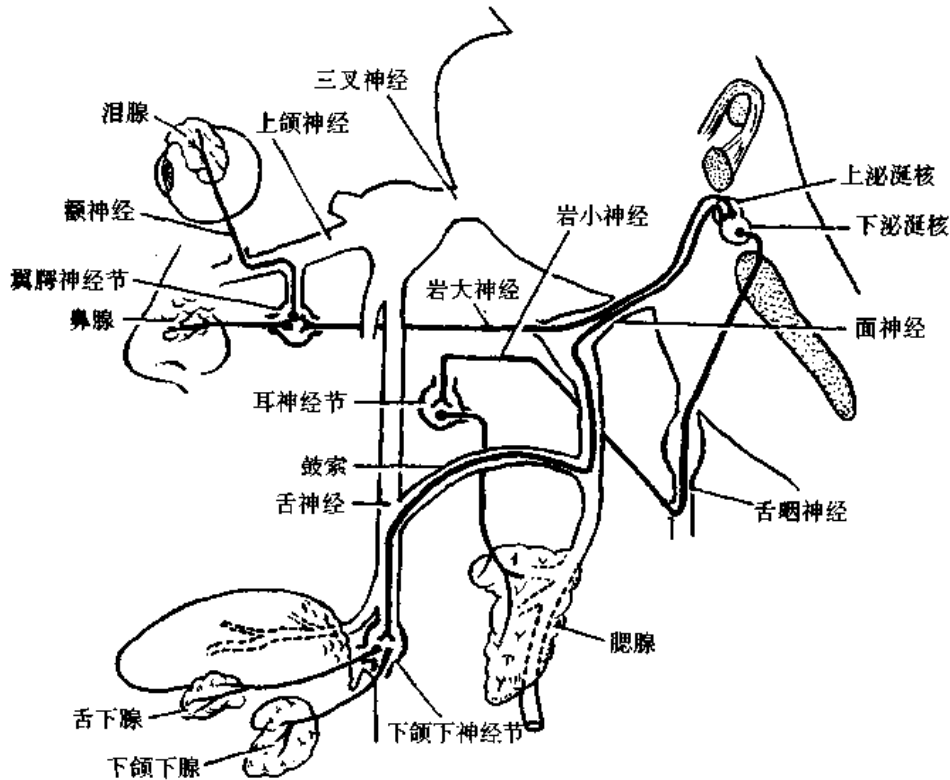


图 18-40 头部腺体的副交感纤维来源(模式图)

一侧舌咽神经损伤表现为同侧舌后1/3味觉消失,舌根及咽峡区痛觉消失(因还有其他感觉所以咽反射和吞咽反射障碍多不出现),同侧咽肌无力。

十、迷走神经

迷走神经 vagus nerve 为混合性神经,是行程最长、分布最广的脑神经。含有4种纤维成分:①**副交感纤维**,起于延髓的**迷走神经背核**,属副交感节前纤维,随迷走神经分支分布于颈、胸、腹部多种器官,并在器官旁或器官内的副交感神经节交换神经元,其节后纤维控制这些器官的平滑肌、心肌和腺体的活动;②**特殊内脏运动纤维**,起于延髓的疑核,随迷走神经分支支配咽喉部肌;③**一般内脏感觉纤维**,其神经元胞体位于颈静脉孔下方的**迷走神经下神经节(结状神经节)inferior ganglion**内,中枢突终于孤束核,周围突随迷走神经分支分布于颈、胸、腹部的多种器官,传导一般内脏感觉冲动;④**一般躯体感觉纤维**,其感觉神经元胞体位于迷走神经的**上神经节superior ganglion**内,其中枢突入脑后止于**三叉神经脊束核**,周围突随迷走神经分支分布于硬脑膜、耳廓及外耳道皮肤,传导一般感觉。

迷走神经以多条根丝自橄榄后沟的中部出延髓,在舌咽神经偏后方也经颈静脉孔出颅,在此处有膨大的迷走神经上、下神经节。迷走神经干出颅后在颈部下行于颈动脉鞘内,位于颈内静脉与颈内动脉或颈总动脉之间的后方,下行至颈根部,由此向下,左、右迷走神经的行程略有不同。左迷走神经在左颈总动脉与左锁骨下动脉之间下行,越过主动弓的前方,经左肺根的后方下行至食管前面分成许多细支,构成**左肺丛**和**食管前丛**,行于食管下段又逐渐集中延续为**迷走神经前干anterior vagal trunk**。右迷走神经越过右锁骨下动脉前方,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**,继续下行又集中构成**迷走神经后干posterior vagal trunk**。迷走神经前、后干伴食管一起穿膈肌食管裂孔进入腹腔,分布于胃前、后壁,其终支为**腹腔支**,参与内脏运动神经构成的**腹腔丛**。迷走神经沿途发出许多分支,其中较重要的分支如下:

(一) 颈部的分支

1. **喉上神经superior laryngeal nerve** 起于下神经节处,在颈内动脉内侧下行,在舌骨大角水平分成内、外支。外支细小,含躯体运动纤维伴甲状腺上动脉下行,支配环甲肌;内支为感觉支,伴喉上动脉穿甲状舌骨膜入喉腔,分布于咽、会厌、舌根及声门裂以上的喉粘膜,传导一般内脏感觉及味觉。

2. **颈心支** 有上、下两支,在喉与气管两侧下行人胸腔,与颈交感神经节发出的**心神经**交织构成**心丛**,调节心脏活动。上支有一分支称**主动脉神经**或**减压神经**,分布于主动脉弓壁内,感受血压变化和化学刺激。

3. **耳支** 发自迷走神经上神经节,含躯体感觉纤维,向后走行分布于耳廓后面及外耳道的皮肤。

4. **咽支** 起于下神经节,含内脏感觉和躯体运动纤维与舌咽神经和交感神经咽支共同构成**咽丛**,分布于咽缩肌、软腭的肌肉及咽部粘膜。

5. **脑膜支** 发自上神经节,分布于颅后窝硬脑膜,传导一般感觉冲动。

(二) 胸部的分支

1. **喉返神经** recurrent laryngeal nerve 左、右喉返神经的起点和行程有所不同。**右喉返神经**在迷走神经干经右锁骨下动脉前方处发出后，由下后方钩绕此动脉上行，返回颈部。**左喉返神经**发起点稍低，在左迷走神经干跨过主动脉弓前方时发出，继而绕主动脉弓下后方上行，返回颈部。在颈部左、右喉返神经均走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，终支称**喉下神经** inferior laryngeal nerve，分支分布于喉。其中特殊内脏运动纤维支配除环甲肌以外的所有喉肌，内脏感觉纤维分布于喉粘膜。喉返神经在行程中还发出心支、支气管支和食管支，分别参加心丛、肺丛和食管丛。

喉返神经是支配大多数喉肌的运动神经，在人喉以前与甲状腺下动脉及其分支相互交叉，国人统计资料显示喉返神经穿过动脉分支之间者占多数，经过动脉后方者次之，经过动脉前方者较少。在甲状腺手术中，钳夹或结扎甲状腺下动脉时，应避免损伤喉返神经防止导致声音嘶哑。若两侧喉返神经同时受损，可引起失音、呼吸困难，甚至窒息。

2. **支气管支和食管支** 是左、右迷走神经在胸部发出的若干小支，与交感神经的分支共同构成**肺丛**和**食管丛**，自丛再发细支分布于气管、支气管、肺及食管。主要含内脏感觉纤维和内脏运动纤维，传导脏器和胸膜的感觉同时支配器官的平滑肌及腺体(图18-41)。

(三) 腹部的分支

全部由内脏运动(副交感)纤维和内脏感觉纤维构成。

1. **胃前支** anterior gastric branches 在贲门附近发自迷走神经前干。胃前支沿胃小弯向右，沿途发出4~

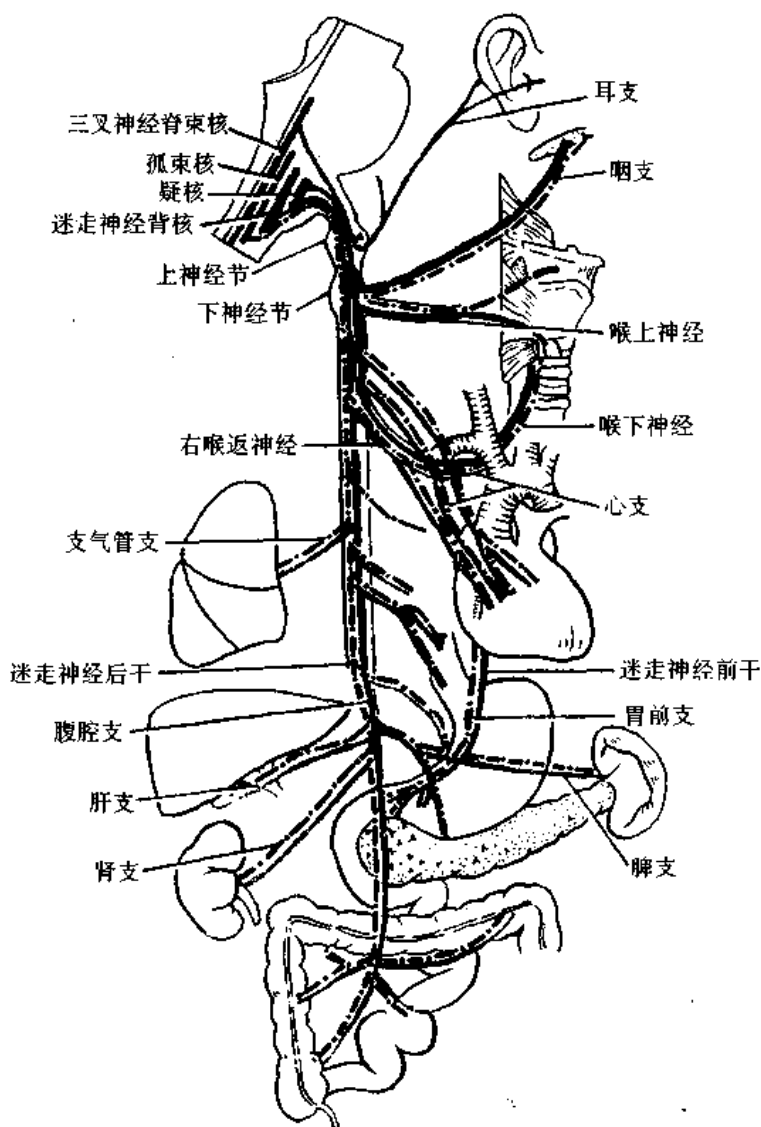


图18-41 迷走神经纤维成分及分布示意图

红色，躯体运动纤维；黄色，内脏运动纤维；
蓝色，躯体感觉纤维；黑色，内脏感觉纤维

6个小支，分布于胃前壁，其终支以“鸦爪”形分支分布于幽门部前壁。

2. **肝支** hepatic branches 也由迷走神经前干在贲门附近分出，向右行于小网膜内，参加构成**肝丛**，随肝固有动脉分支分布于肝、胆囊等处(图 18-42)。

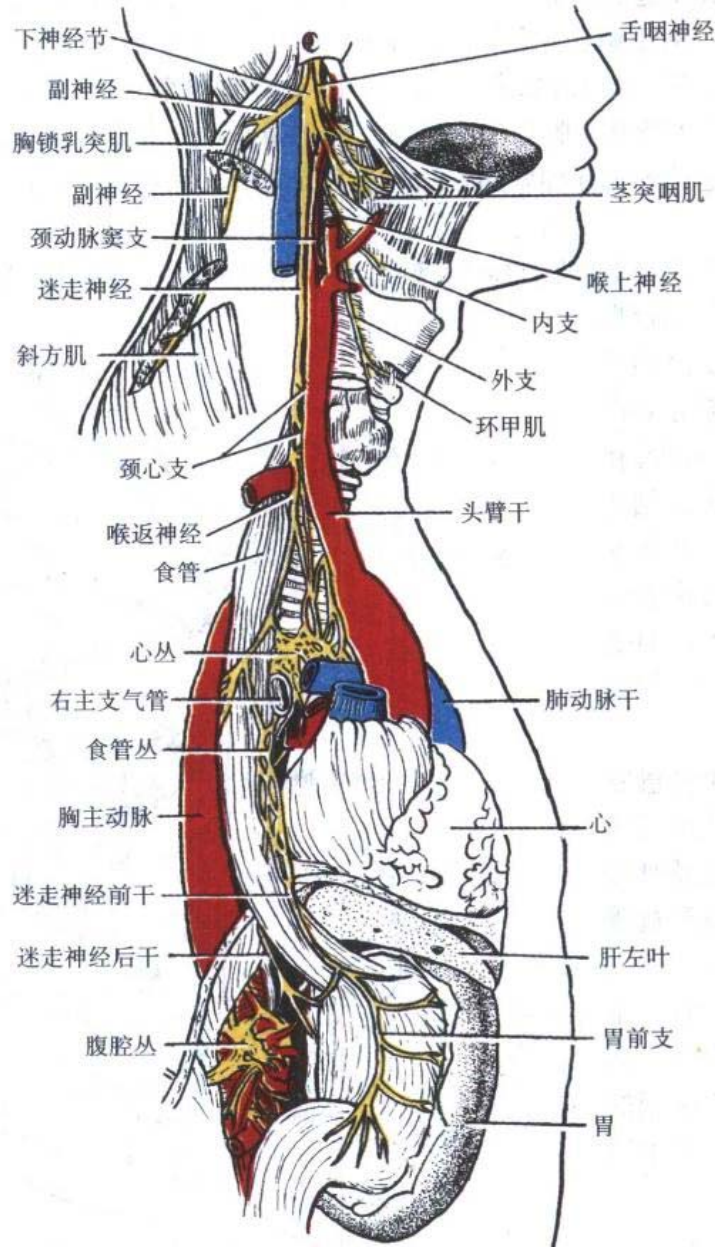


图 18-42 舌咽、迷走、副神经

3. **胃后支** posterior gastric branches 由迷走神经后干在贲门附近发出，沿胃小弯后面走行，沿途分支分布于胃后壁。终支与胃前支相似，也以“鸦爪”形分支分布于幽门窦及幽门管后壁。

4. **腹腔支** celiac branches 为迷走神经后干的终支，向右行至腹腔干附近，与交感神经一起构成**腹腔丛**，伴腹腔干、肠系膜上动脉及肾动脉等血管分支分布于肝、胆、胰、脾、肾及结肠左曲以上的腹部消化管(图 18-43)。

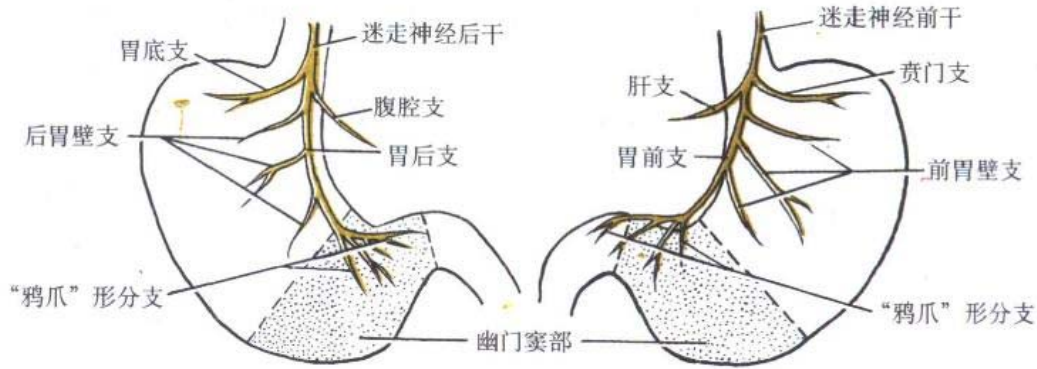


图 18-43 迷走神经胃分支

总之，迷走神经分布到硬脑膜、耳廓、外耳道、咽喉、气管和支气管、心、肺、肝、胆、胰、脾、肾及结肠左曲以上的消化管等众多器官，是副交感神经的主要组成部分。

迷走神经主干损伤后，内脏活动障碍表现为脉速、心悸、恶心、呕吐、呼吸深慢和窒息等症状。由于咽喉感觉障碍和肌肉瘫痪，可出现声音嘶哑、语言和吞咽困难，腭垂偏向一侧等症状(图 18-42)。

十一、副神经

副神经 accessory nerve 是运动性脑神经，传统认为由**脑根**和**脊髓根**两部分组成。**脑根**起于延髓的疑核，为特殊内脏运动纤维，自橄榄后沟下部，迷走神经根丝下方出脑后，与副神经的脊髓根同行，一起经颈静脉孔出颅，此后加入迷走神经内，随其分支支配咽喉部肌。目前认为组成副神经颅外段的纤维实则来自脊髓根，副神经的**脊髓根**也是特殊内脏运动纤维，起自颈脊髓的**副神经核** accessory nucleus，自脊髓前、后根之间出脊髓后，在椎管内上行，经枕骨大孔入颅腔，再与脑根一起经颈静脉孔出颅，此后又与脑根分开，绕颈内静脉行向外下方，经胸锁乳突肌深面分出一支入该肌后，终支在胸锁乳突肌后缘上、中1/3交点处继续向外下后斜行，于斜方肌前缘中、下1/3交点处，进入斜方肌深面，分支支配此两肌(图 18-44)。

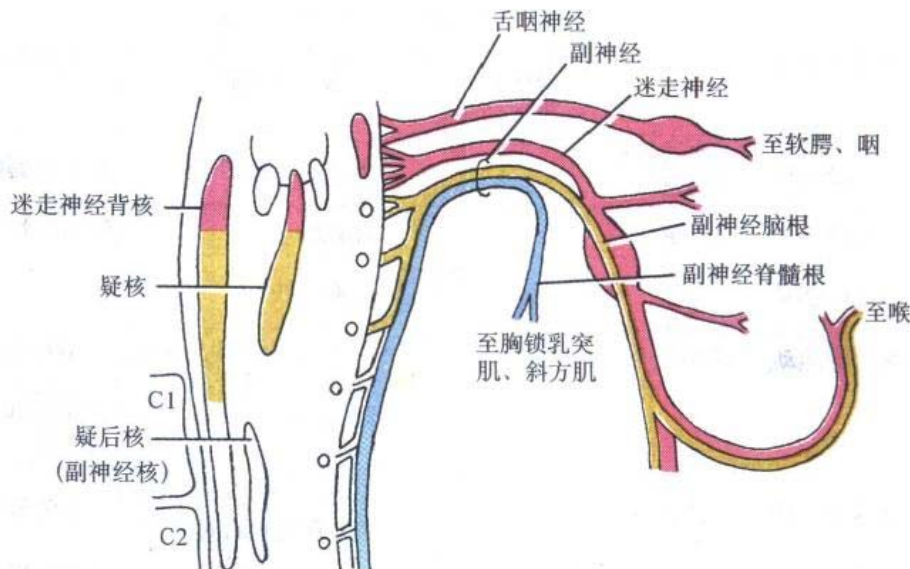


图 18-44 副神经两根示意图

副神经脊髓根损伤时，由于胸锁乳突肌瘫痪使头不能向患侧侧屈，也不能使面部转向对侧。由于斜方肌瘫痪，患侧肩胛骨下垂。

因为舌咽、迷走、副神经同时经颈静脉孔出颅，所以颈静脉孔处的病变常累及上述3对脑神经，出现所谓“颈静脉孔综合征”。

由于副神经自胸锁乳突肌后缘上、中1/3交点至斜方肌前缘中、下1/3交点处位置相对恒定，表面无肌肉、血管，临床常在此处采部分副神经纤维束与面神经吻合，治疗面肌瘫痪。

十二、舌下神经

舌下神经 hypoglossal nerve 为运动性脑神经，主要由一般躯体运动纤维组成。该神经由延髓的舌下神经核发出后，以若干根丝自延髓前外侧沟出脑，向外侧经舌下神经管出颅，继而在颈内动、静脉之间弓形向前下走行，达舌骨舌肌浅面，在舌神经和下颌下腺管下方穿颊舌肌入舌内，支配全部舌内肌和大部舌外肌。

一侧舌下神经完全损伤时，患侧半舌肌瘫痪，伸舌时，由于患侧半颊舌肌瘫痪不能伸舌，而健侧半颊舌肌收缩使健侧半舌强力伸出，致使舌尖偏向患侧；若舌肌瘫痪时间过长，可造成舌肌萎缩。

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、镫骨肌	咀嚼肌瘫痪
VI 展神经	躯体运动	展神经核		外直肌	眼内斜视
VII 面神经	一般躯体感觉		三叉神经脊束核	耳部皮肤	
	特殊内脏运动	面神经核		面部表情肌、颈阔肌、茎突舌骨肌、二腹肌后腹	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

续表

顺序及名称	成分	起核	终核	分布	损伤症状
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峭球囊斑和椭圆囊斑	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)	下泌涎核		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、一般躯体感觉		孤束核上部、三叉神经脊束核	舌后1/3味蕾 耳后皮肤	舌后1/3味觉丧失
X 迷走神经	一般内脏运动(副交感)	迷走神经背核		胸腹腔内脏平滑肌、心肌、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、提肩无力
XII 舌下神经	躯体运动	舌下神经核		舌内肌和部分舌外肌	舌肌瘫痪、萎缩、伸舌时舌尖偏向患侧

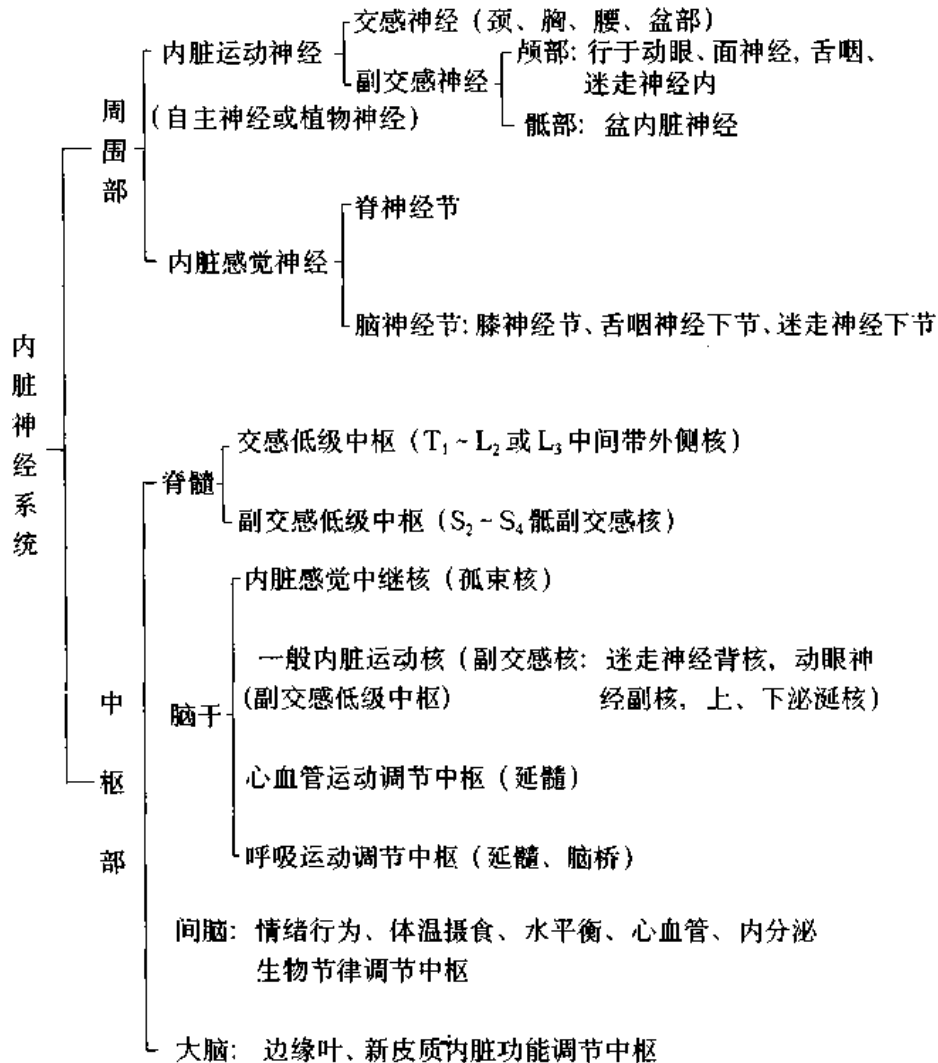
(山东大学医学院 杨琳)

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,按照分布部位的不同,可分为中枢部和周围部。周围部主要分布于内脏、心血管、平滑肌和腺体,故名内脏神经。内脏神经和躯体神经一样,按照纤维的性质,可分为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统 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节和脊神经节内，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至各级中枢，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、外环境的动态平衡和机体正常生活活动中，发挥重要作用。内脏神经系统组成概括如下：



一、内脏运动神经

内脏运动神经 visceral motor nerve 与躯体运动神经在结构和功能上有较大差别，现就其形态结构上的差异简述如下：

(1) 支配的器官不同：躯体运动神经支配骨骼肌，一般都受意志的控制；内脏运动神经则支配平滑肌、心肌和腺体，一定程度上不受意志的控制。

(2) 纤维成分不同：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

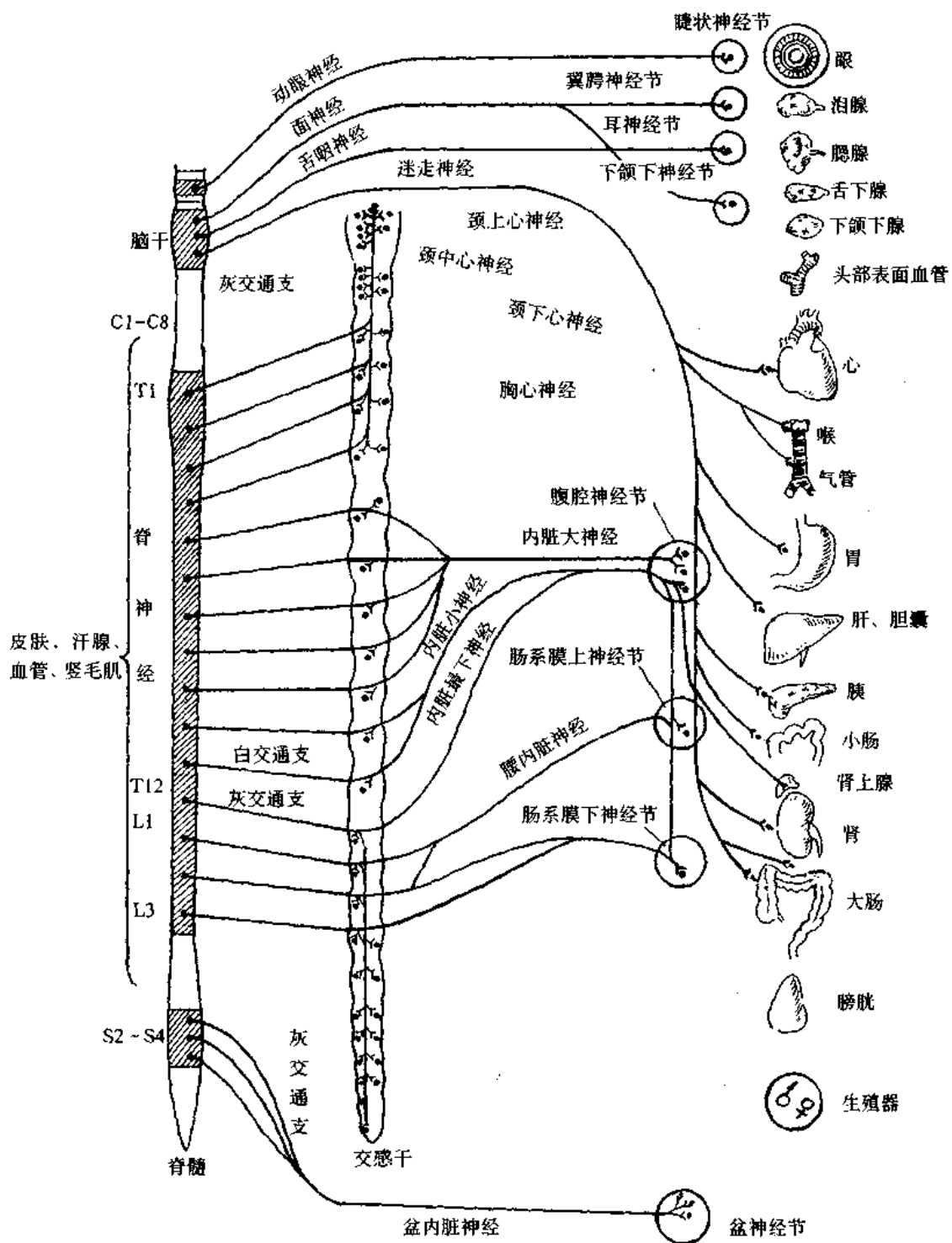


图 18-45 内脏运动神经概况示意图
 黑色, 节前纤维; 黄色, 节后纤维

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)。

(3) 神经元数目不同: 躯体运动神经自低级中枢至骨骼肌只有一个神经元。而内脏运动神经自低级中枢发出后并在周围部的内脏运动神经节(植物性神经节)交换神经元,

再由节内神经元发出纤维到达效应器。因此，内脏运动神经从低级中枢到达所支配的器官需经过两个神经元（肾上腺髓质例外，只需一个神经元）。第一个神经元称**节前神经元**preganglionic neuron，胞体位于脑干和脊髓内，其轴突称**节前纤维**。第二个神经元称**节后神经元**postganglionic neuron，胞体位于周围部的植物性神经节内，其轴突称**节后纤维**。节后神经元的数目较多，一个节前神经元可以和多个节后神经元构成突触（图 18-45，46）。

(4) 纤维粗细不同：躯体运动神经纤维一般是比较粗的有髓纤维，而内脏运动神经纤维则是薄髓（节前纤维）和无髓（节后纤维）的细纤维。

(5) 节后纤维分布形式不同：内脏运动神经节后纤维的分布形式和躯体神经亦有不同。躯体神经以神经干的形式分布，而内脏神经节后纤维常攀附脏器或血管形成神经丛，由丛再分支至效应器（图 18-46）。

内脏运动神经的效应器，一般是指平滑肌、心肌和外分泌腺。内分泌腺如肾上腺髓质、甲状腺和松果体等，也受内脏运动神经支配。内脏运动神经节后纤维的终末与效应器的连接，缺少像躯体运动神经那样单独的末梢装置，而是常以纤细神经丛的形式分布

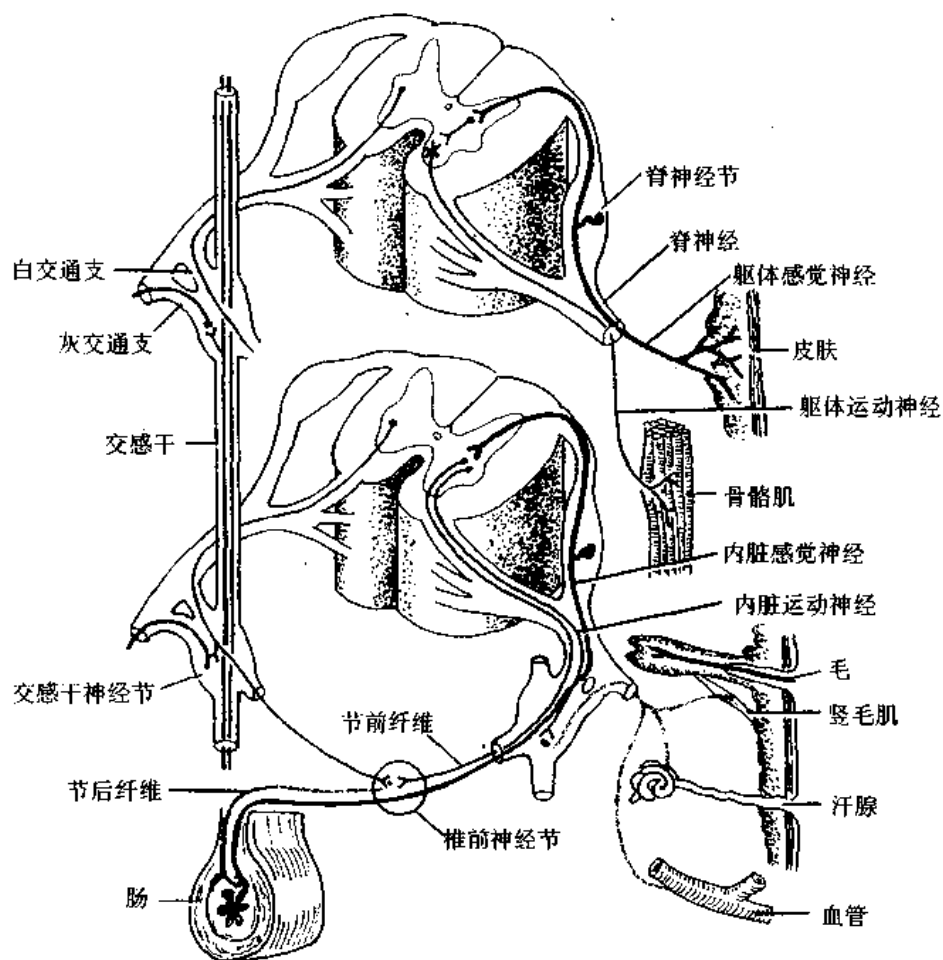


图 18-46 交感神经纤维走行模式图

黄色，交感神经节后纤维

于肌纤维和腺细胞的周围。所以从末梢释放出来的递质可能是以扩散方式作用于邻近的多个肌纤维和腺细胞。

根据形态、功能和药理的特点，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

1. 交感神经概观

(1) **交感神经 sympathetic nerve** (图 18-45, 46, 47): 的低级中枢位于脊髓胸₁~腰₂或腰₃节段的灰质侧柱的中间带外侧核。交感神经节前纤维起自此核的细胞，因此交感神经又称交感部或胸腰部。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，根据交感神经节所在位置不同，又可分为椎旁节和椎前节。

(2) **椎旁神经节 paravertebral ganglia**: 即交感干神经节 ganglia of sympathetic trunk, 位于脊柱两旁，借节间支 interganglionic branches 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。各部交感干神经节的数目，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 18-47)

(3) **椎前神经节 prevertebral ganglia**: 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 18-48)。节包括腹腔神经节 celiac ganglia, 肠系膜上神经节 superior mesenteric ganglia, 肠系膜下神经节 inferior mesenteric ganglia 及主动脉肾节 aorticorenal ganglia 等。

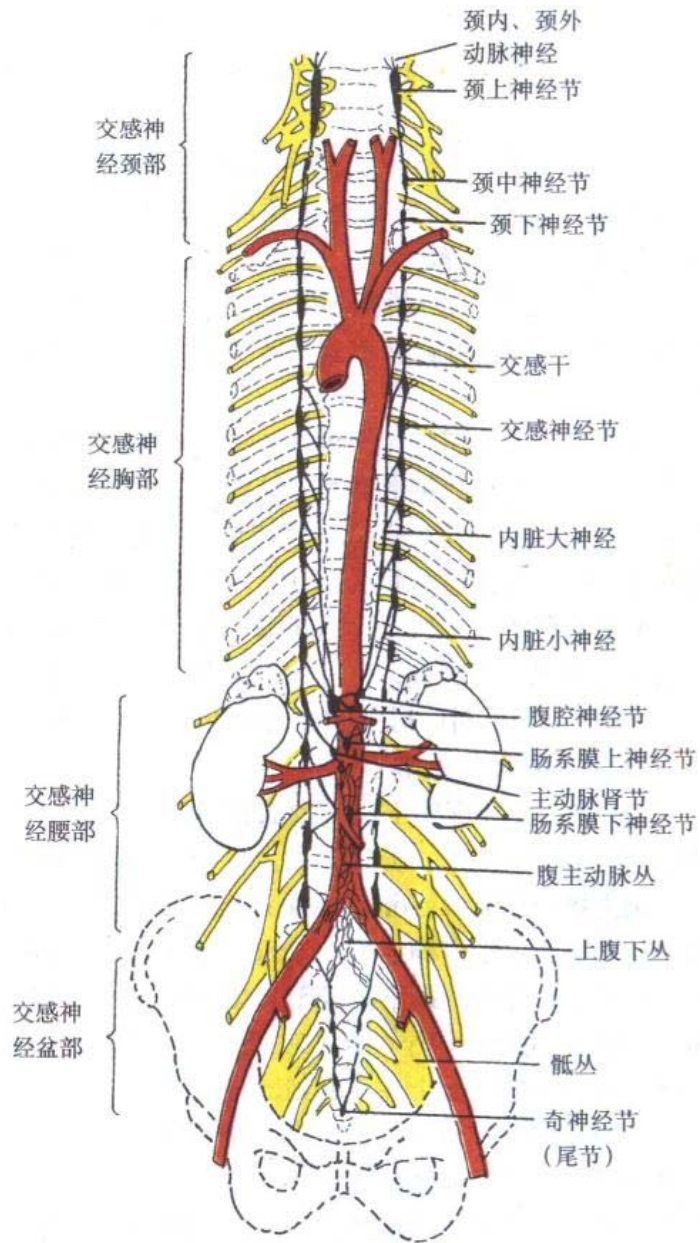


图 18-47 交感干和交感神经节

(4) **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, 分**白交通支**和**灰交通支**两种。白交通支主要由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T₁₋₁₂和L₁₋₃节段的脊髓侧角, 白交通支也只存在于T_{1-L3}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18-46, 47)。

交感神经节前纤维由脊髓中间带外侧核发出后, 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, 并交换神经元。②在交感干内上行或下行后, 终于上方或下方的椎旁节。一般认为来自脊髓上胸段(T₁₋₆)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(T₆₋₁₀) 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(T_{11-L3}) 在交感干内下降, 在腰骶部交感神经节换元。③穿过椎旁节后, 至椎前节换神经元。

交感神经节后纤维也有3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。31对脊神经与交感干之间都有灰交通支联系, 脊神经的分支一般都含有交感神经节后纤维。②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。③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, 并与二者形成突触联系。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。交感节后神经元含有经典递质去甲肾上腺素(NA), 早已被人们所熟知, 同时也含神经肽Y(NPY)等神经肽类物质, 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。NA尚与脑啡肽(ENK)共存于鼠颈上神经节神经元; 豚鼠的肠系膜下神经节神经元也有生长抑素(SOM)和NA共存。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

(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个交感神经节, 多者达6个, 分别称颈上、中、下节(图18-47)。

颈上神经节 superior cervical ganglion最大, 呈梭形, 位于第1-3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, 多者达3个, 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, 很少为2个, 常与第1胸神经节合并成**颈胸神经节 cervicothoracic ganglion**(亦称星状神经节Stellate ganglion)。

颈部交感干神经节发出的节后神经纤维的分布, 可概括如下: ①经灰交通支连于8对颈神经, 并随颈神经分支分布至头颈和上肢的血管、汗腺、竖毛肌等。②分支直接至邻近的动脉, 形成**颈内动脉丛**、**颈外动脉丛**、**锁骨下动脉丛**和**椎动脉丛**等, 伴随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)、竖毛肌、血

管、瞳孔开大肌。③发出的咽支，直接进入咽壁，与迷走神经、舌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18-48）。

(2) 胸部: 胸交感干位于肋骨小头的前方，每侧有10-12个(以11个最为多见) **胸交感神经节 thoracic ganglia**(图18-47)。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**由穿过第5或第6-9胸交感干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**，由穿过第10-12胸交感干神经节的节前纤维组成，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18-48, 49)。

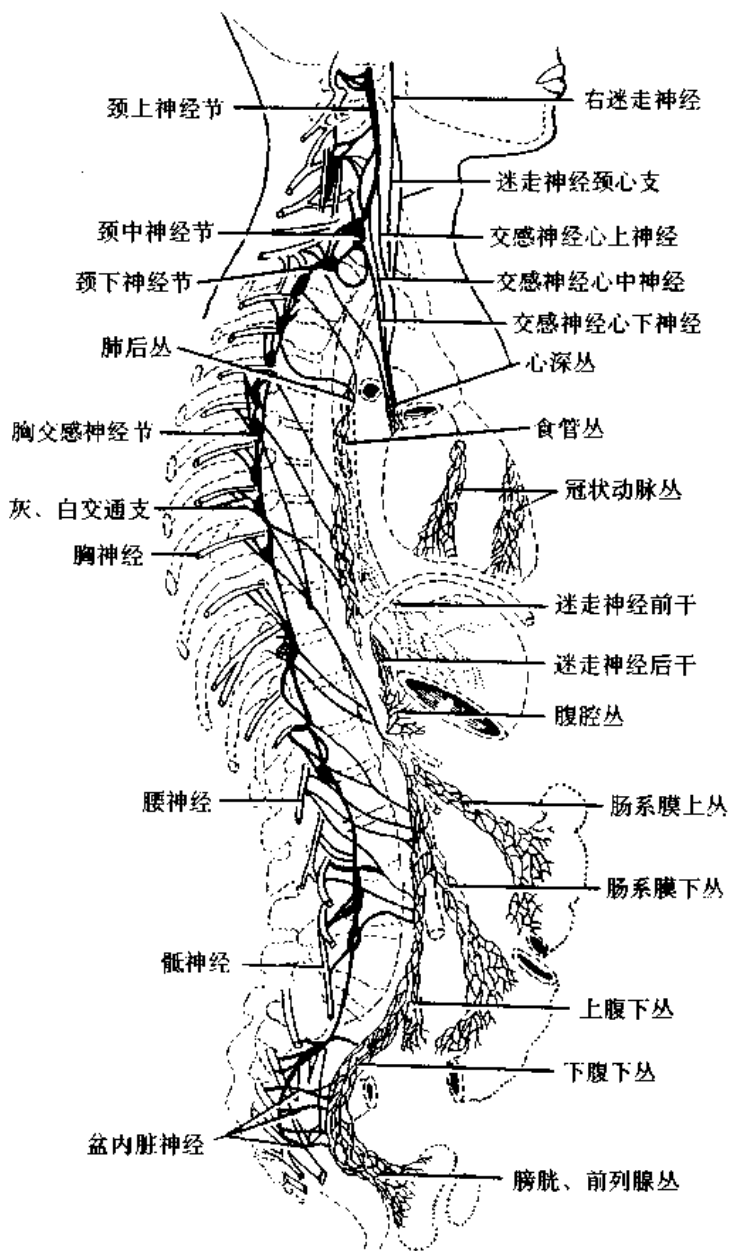


图18-48 右交感干与内脏神经丛的联系

(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。腰交感干发出分支有: 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**由穿过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，并交换神经元。节后纤维分布至结肠左曲以下的消化道及盆腔脏器，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18-49)。

(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**

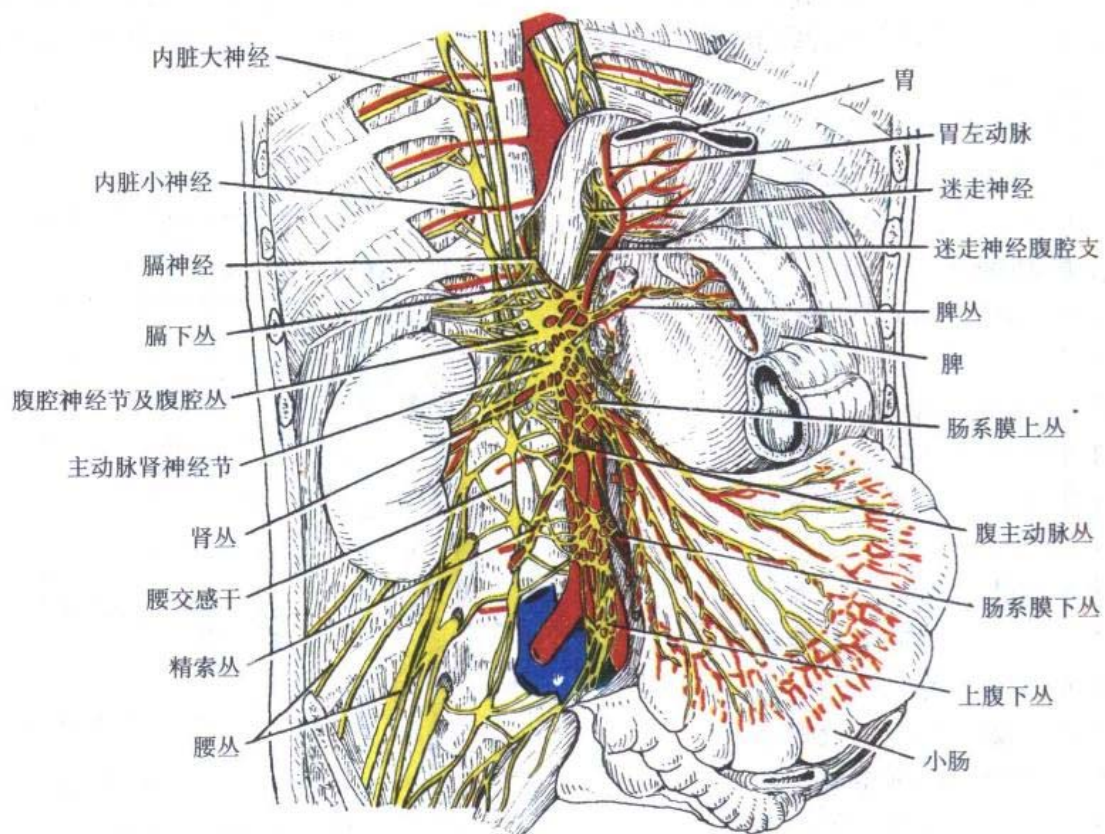


图 18-49 腹腔内的内脏神经丛

ganglia 和一个奇神经节 ganglion impar(图 18-47, 51)。节后纤维的分支有：①灰交通支，连接骶尾神经，分布于下肢及会阴部的血管、汗腺和竖毛肌。②一些小支加入盆丛，分布于盆腔器官。

综合以上所述，可见交感神经节前、节后纤维分布均有一定规律，如来自脊髓胸 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、汗腺和竖毛肌；来自脊髓 T₅₋₁₂ 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、汗腺和竖毛肌。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。

(二) 副交感神经

副交感神经 parasympathetic nerve 的低级中枢位于脑干的副交感脑神经核和脊髓骶部第 2~4 节段灰质的骶副交感核，由这些核的细胞发出的纤维即节前纤维。周围部的副交感神经节，称**器官旁节**和**器官内节**，节内的细胞即为节后神经元，位于颅部的副交感神经节较大，肉眼可见，计有睫状神经节、下颌下神经节、翼腭神经节和耳神经节等。颅部副交感神经节前纤维即在这些神经节内交换神经元，然后发出节后纤维随相应脑神经到达所支配的器官。节内并有交感神经及感觉神经纤维通过（不交换神经元），分别称

为交感根及感觉根。此外，还有位于身体其它部位很小的副交感神经节，只有在显微镜下才能看到。例如：位于心丛、肺丛、膀胱丛和子宫阴道丛内的神经节，以及位于支气管和消化管壁内的神经节等。

副交感神经元属于胆碱能神经元，其中多数尚含有血管活性肠肽（VIP）和降钙素基因相关肽（CGRP）等神经肽类物质。

1. 颅部副交感神经 其节前纤维行于第Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ对脑神经内，已于脑神经中详述，现概括介绍如下（图 18-50）。

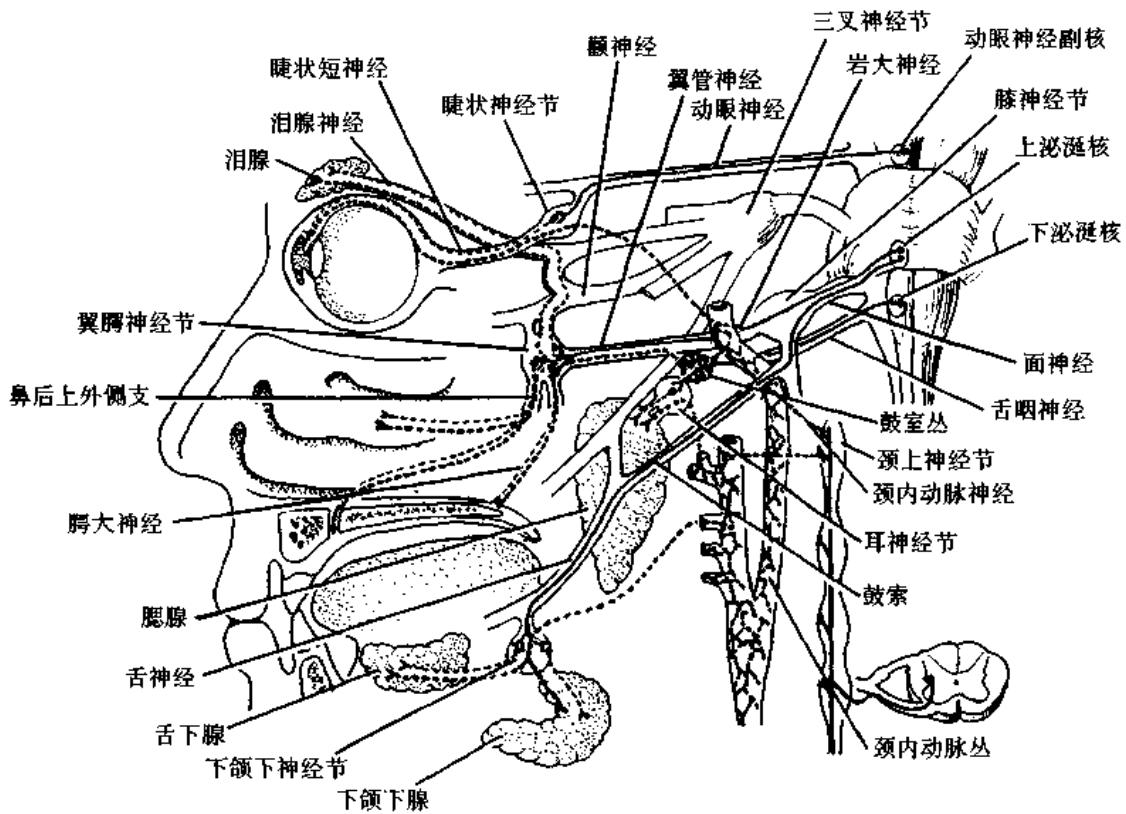


图 18-50 头部的内脏神经分布模式图

红色. 交感神经; 蓝色. 副交感神经

(1) 随动眼神经走行的副交感神经节前纤维，由中脑的动眼神经副核发出，进入眼眶后到达睫状神经节内交换神经元，其节后纤维进入眼球壁，分布于瞳孔括约肌和睫状肌。

(2) 随面神经走行的副交感神经节前纤维，由脑桥的上涎核发出，一部分节前纤维经岩大神经至翼腭窝内的翼腭神经节换神经元，节后纤维分布于泪腺、鼻腔、口腔以及腭粘膜的腺体。另一部分节前纤维经鼓索，加入舌神经，再到下颌下神经节换神经元，节后纤维分布于下颌下腺和舌下腺。

(3) 随舌咽神经走行的副交感节前纤维，由延髓的下涎核发出，经鼓室神经至鼓室丛，由丛内发出岩小神经至卵圆孔下方的耳神经节换神经元，节后纤维经耳颞神经分

布于腮腺。

(4) 随迷走神经走行的副交感节前纤维，由延髓的迷走神经背核发出，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 节前纤维由脊髓骶部第2~4节段的骶副交感核发出，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腔脏器，在脏器附近或脏器壁内的副交感神经节换元，节后纤维支配结肠左曲以下的消化管和盆腔脏器（图 18-51）。

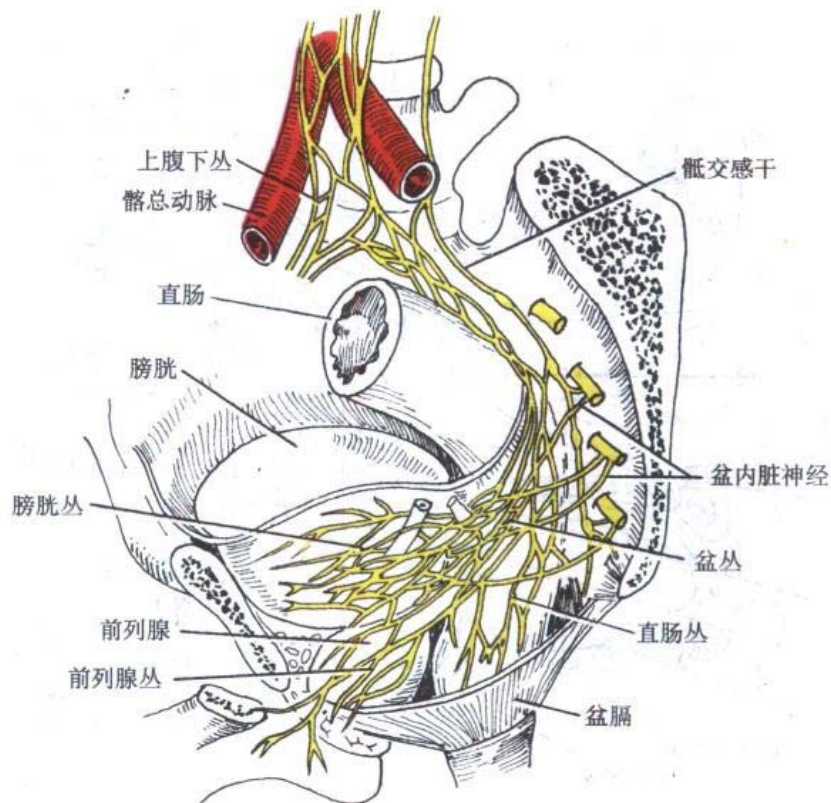


图 18-51 盆部内脏神经丛

(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。但在神经来源、形态结构、分布范围和功能上，交感神经与副交感神经又有明显的区别。

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脑神经副交感核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

后神经元形成突触，而一个副交感节前神经元的轴突则与较少的节后神经元形成突触。所以交感神经的作用范围较广泛，而副交感神经的作用则较局限。

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：当机体运动时，交感神经兴奋增强，副交感神经兴奋减弱、相对抑制，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。这表明，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，副交感神经兴奋加强，交感神经相对抑制，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，机体才得以更好地适应环境的变化，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，特别是在下丘脑和大脑边缘叶的调控下进行的。

(四) 内脏神经丛

交感神经、副交感神经和内脏感觉神经在到达所支配的脏器的过程中，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 18-49, 51）。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。由这些神经丛发出分支，分布于胸、腹及盆腔的内脏器官。

1. 心丛 cardiac plexus 由两侧交感干的颈上、中、下节和胸₁₋₄或₃节发出的心支以及迷走神经的心支共同组成。心丛又可分为心浅丛和心深丛，浅丛位于主动脉弓下方右肺动脉前方，深丛位于主动脉弓和气管杈之间。心丛内有心脏神经节（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。心丛的分支组成心房丛和左、右冠状动脉丛，随动脉分支分布于心肌（图 18-48）。

2. 肺丛 pulmonary plexus 位于肺根的前、后方，与心丛互相连续，丛内亦有小的神经节为迷走神经节后神经元。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，也有心丛的分支加入，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。丛内主要含有腹腔神经节、肠系膜上神经节、主动脉肾神经节等。此丛由来自两侧的胸交感干的内脏大、小神经和迷走神经后干的腹腔支以及腰上部交感神经节的分支共同构成。来自内脏大、小神经的交感节前纤维在丛内神经节交换元，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。腹腔丛及丛内神经节发出的分支伴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 位于腹主动脉两侧及前面，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、腹主动脉末端及两髂总动脉之间,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,在肠系膜下神经节交换元。

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、精索丛、输尿管丛、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。内感受器接受来自内脏的刺激,内脏感觉神经visceral sensory nerve将其变成神经冲动,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。

如同躯体感觉神经一样,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。脑神经节包括膝、舌咽神经下节、迷走神经下节,神经节细胞的周围突,随同面、舌咽、迷走神经分布于内脏器官,中枢突随同面、舌咽、迷走神经进入脑干,终止于孤束核。脊神经节细胞的周围突,随同交感神经和骶部副交感神经分布于内脏器官,中枢突随同交感神经和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间接经中间神经元与内脏运动神经元相联系,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;另一方面则可经过较复杂的传导途径,将冲动传导到大脑皮层,形成内脏感觉。

最新的研究表明,内脏感觉神经除传导内脏感觉和痛觉外,尚具有传出功能。现已证明,初级内脏感觉神经节细胞体合成P物质(SP)、神经激肽A(NKA)和降钙素基因相关肽(CGRP)等神经肽类物质,这些物质经由节细胞周围突末梢释放至周围组织,参与某些炎性疾病的病理生理过程。

内脏感觉神经在形态结构上虽与躯体感觉神经大致相同,但仍有某些不同之处。

1. 痛阈较高 内脏感觉纤维的数目较少,且多为细纤维,痛阈较高,一般强度的刺激不引起主观感觉。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。但脏器活动较强烈时,则可产生内脏感觉,如胃的饥饿收缩、直肠和膀胱的充盈等均可引起感觉。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,内脏器官过度膨胀受到牵张、平滑肌痉挛以及缺血和代谢产物积聚等,皆可刺激神经末梢产生内脏痛。一般认为,内脏痛觉

纤维多与交感神经伴行进入脊髓。

2. 弥散的内脏痛 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, 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)经第1~5胸神经进入脊髓。内脏痛觉纤维除和交感神经伴行外, 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。气管和食管的痛觉纤维可能经迷走神经传入脑干, 经脊神经进入脊髓。

内脏感觉神经的中枢传入路径见内脏感觉神经通路。

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痛觉, 这种现象称为牵涉性痛。临床上将内脏患病时体表发生感觉过敏以及骨骼肌反射性僵硬和血管运动、汗腺分泌等障碍的部位称为海德带(Head zones), 该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18-52, 53)。肝胆疾患时, 常在右肩部感到疼痛等。

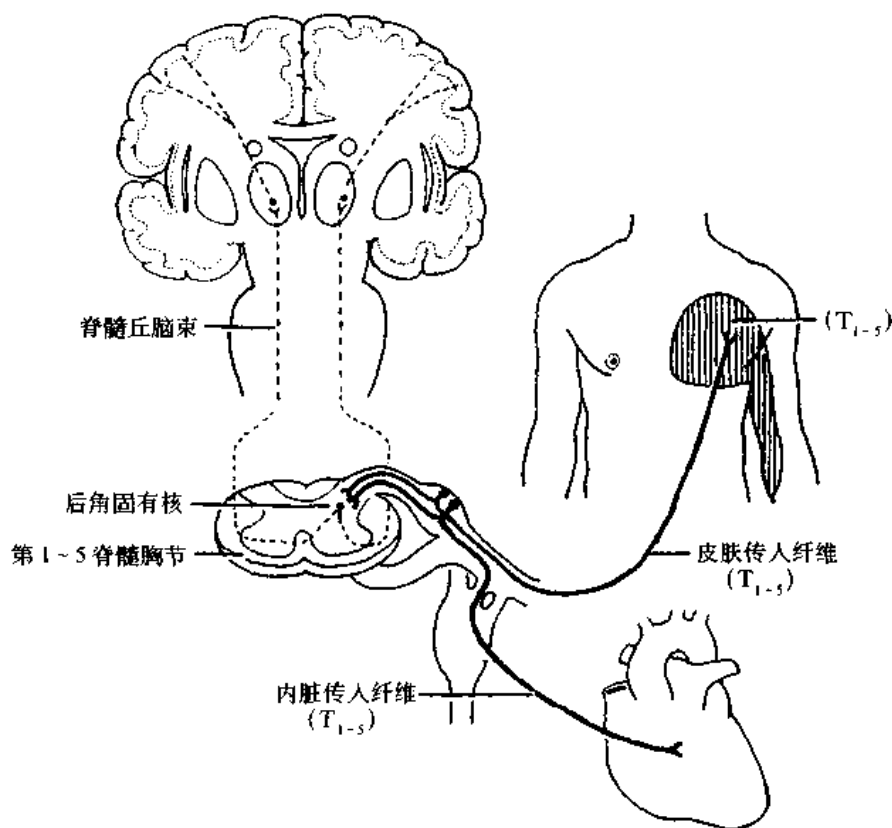


图18-52 心传入神经与皮肤传入神经的中枢投射联系

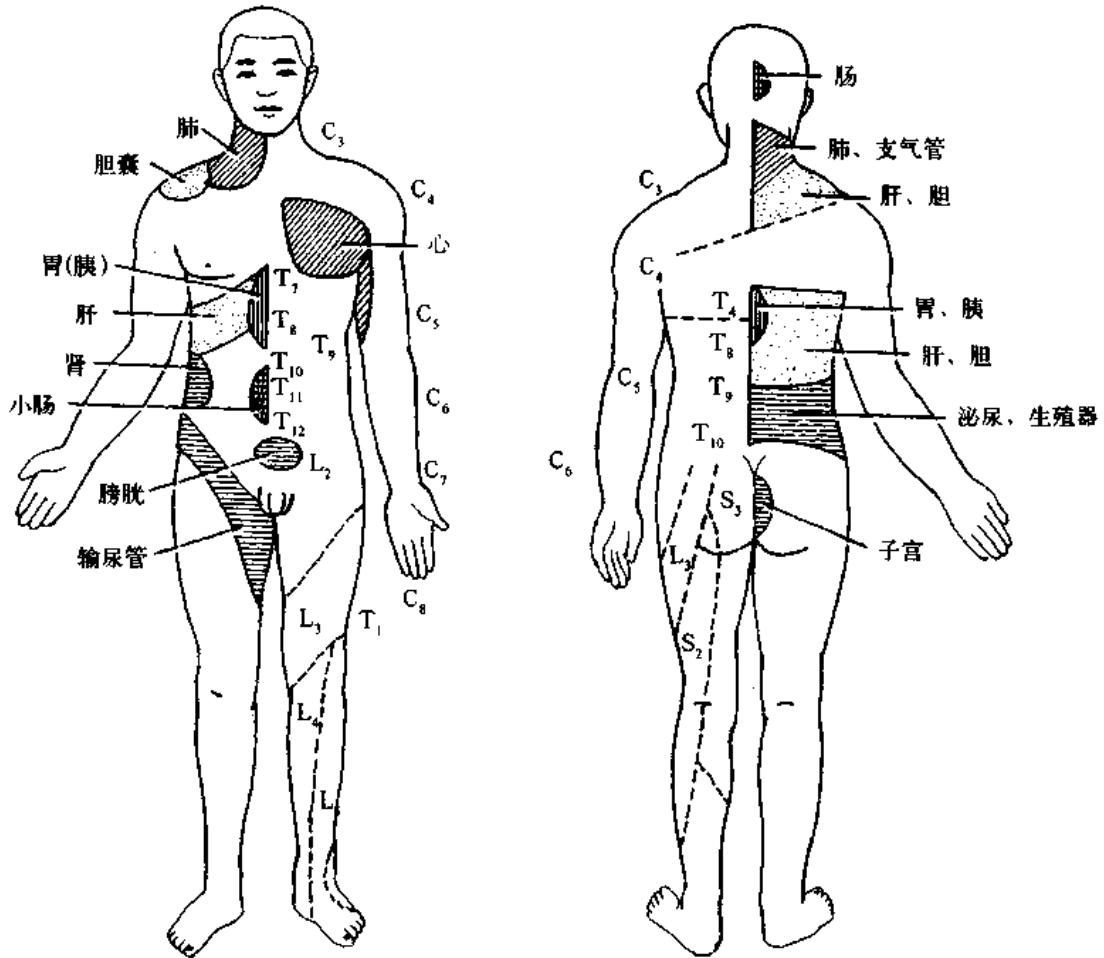


图 18-53 内脏器官疾病时的牵涉性痛区

内脏牵涉性痛与脊髓节段的关系

内脏器官	产生疼痛或感觉过敏区的脊髓节段	
膈	C ₄	
心脏	C ₈ ~ T ₅	
胃	T ₆₋₁₀	
小肠	T ₇₋₁₀	
阑尾	T _{(8,9)10} ~ L ₁ (右)	
肝、胆囊	T ₇₋₁₀ , 也有沿膈神经至 C ₃₋₄	
胰	T ₈ (左)	
肾、输尿管	T ₁₁ ~ L ₁	
膀胱	S ₂₋₄ (沿骶副交感) 及 T ₁₁ ~ L ₂	
睾丸、附睾	T ₁₂ ~ L ₃	
卵巢及附件	L ₁₋₃	
子宫	体部	T ₁₀ ~ L ₁
	颈部	S ₁₋₄ (沿骶副交感)
直肠	S ₁₋₄	

关于牵涉性痛的发生机制,现在认为,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,体表部位和病变器官的感觉神经进入同一脊髓节段,并在后角内密切联系。因此,从患病内脏传来的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分叉到躯体部和内脏器官,并认为这是牵涉痛机制的形态学基础。

四、一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理解,对诊断和治疗也有一定的临床意义。下面以眼和心脏的神经支配为例加以阐述,并附以脏器的神经支配简表,以供参考。

(一) 眼球

1. 感觉神经 眼球的一般感觉冲动沿睫状神经、眼神经、三叉神经,进入脑干终于三叉神经核。

2. 交感神经 节前纤维起自脊髓 T_{1-2} 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,再穿经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,在睫状神经节换元后,节后纤维经睫状短神经分布于瞳孔括约肌和睫状肌。

支配眼球的交感神经兴奋,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司瞳孔外,也管理眼睑平滑肌即睑板肌(Müller)与头部汗腺的分泌。

副交感神经兴奋,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

1. 感觉神经 传导心脏的痛觉纤维,沿交感神经走行(颈心上神经除外),至脊髓 $T_{1-4,5}$ 节段,与心脏反射有关的感觉纤维,沿迷走神经走行,进入脑干(图18-54)。

2. 交感神经 节前纤维起自脊髓 $T_{1-4,5}$ 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,沿迷走神经心支走行,在心神经节交换元后,分布于心脏(图18-54)。

刺激支配心脏的交感神经,引起心动过速,冠状血管舒张。刺激副交感迷走神经,引起心动过缓,冠状血管收缩。

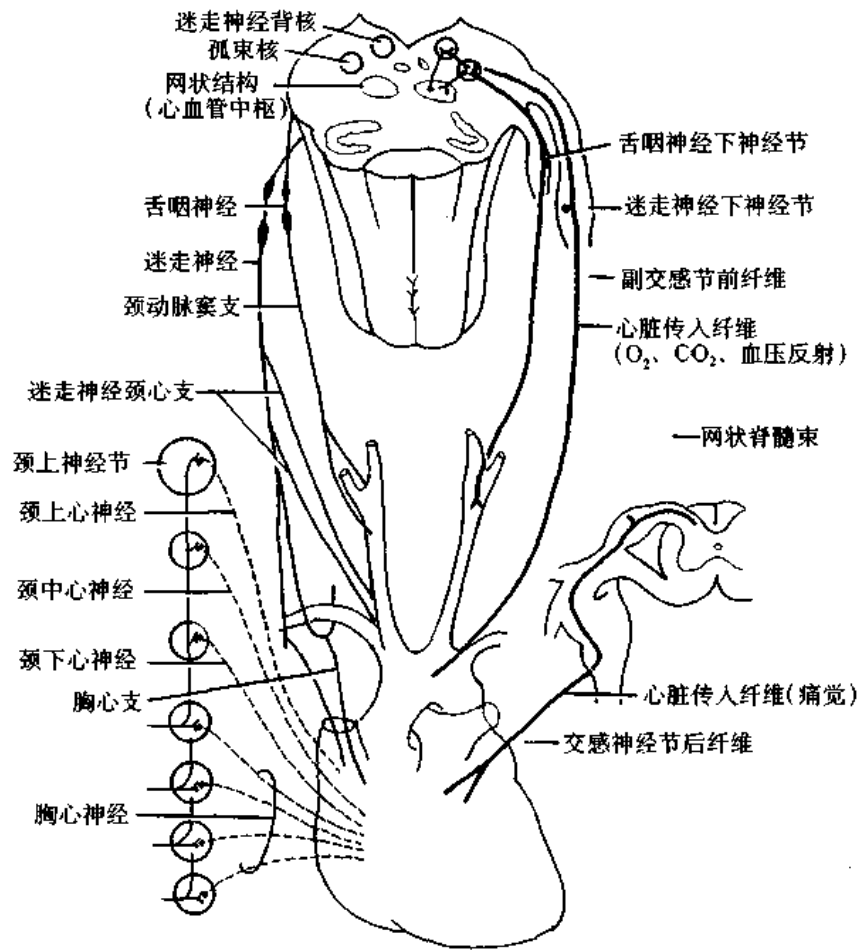


图 18-54 心的神经支配和血压调节

内脏器官的神经支配

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维路径	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	路径	起源	路径	
眼 球	交感		T ₁ - T 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、心和胸心支 → T ₁ ~ T ₄₍₅₎ 脊髓后角	T ₂ - T 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 T ₁ - T ₅ 脊神经	颈上中下支和胸心支 → 心丛 → 冠状丛 → 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、心房壁内的神经节	到心房、心室	心跳减慢, 心室收缩力减弱, 冠状动脉收缩

续表

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维路径	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	路径	起源	路径	
支气管和肺	交感	来自胸膜脏层的传入纤维经交感神经肺支→T ₂ ~T ₅ 脊髓后角	T ₂ ~T ₅ 脊髓侧角	经白交通支→交感干,在干内上升或不上升	颈下节和第1~5胸交感节	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	来自支气管和肺的传入纤维→迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经支→气管支→肺丛→肺	肺丛内的神经节和支气管壁内的神经节	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→T ₆ ~T ₁₂ 脊髓后角	T ₆ ~T ₁₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→内脏大、小神经,腰内脏神经	腹腔节、主动脉肾节、肠系膜上节	沿各部分血管周围的神经丛分布	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→腹腔丛→肠系膜上丛→胃肠壁	肠肌间丛和粘膜下丛内的神经节	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
降结肠至直肠	交感	腰内脏神经和交感干骶部的分支→L ₁ ~L ₃ 脊髓后角	T ₁₂ ~L ₃ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→腰内脏神经、骶内脏神经→腹主动脉丛→肠系膜下丛、腹下丛	腹系膜下丛和腹下丛内神经节,少量在腰交感节	随各部分血管周围的神经丛分布	抑制肠蠕动,肛门内括约肌收缩
	副交感	经肠系膜下丛、盆丛→盆内脏神经,到S ₂ ~S ₄ 脊髓后角	S ₂ ~S ₄ 脊髓骶部副交感核	经第2~4骶神经→盆内脏神经→盆丛→降结肠、直肠	肠肌间丛和粘膜下丛内的神经节	到平滑肌和腺体	促进肠蠕动,肛门内括约肌松弛
肝、胆囊、胰腺	交感	经腹腔丛→内脏大、小神经→T ₄ ~T ₁₀ 脊髓后角	T ₄ ~T 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、胰腺血管周围神经丛分布	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→T ₆ ~T ₁₂ 脊髓后角	T ₆ ~T ₁₂ 脊髓侧角	经内脏大、小神经和腰内脏神经→腹腔丛、主动脉肾丛	腹腔节、主动脉肾节	沿肾血管周围神经丛分布	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	主动脉肾节		血管舒张,肾盂收缩

续表

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维路径	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	路径	起源	路径	
输尿管	交感	T ₁₁ -L ₂ 脊髓后角	T ₁₁ -L ₂ 脊髓侧角	经内脏小神经、腰内脏神经→腹腔丛→肠系膜上、下丛、肾丛	主动脉肾节、肠系膜下节	输尿管丛	抑制输尿管蠕动
	副交感	盆内脏神经→S ₂ -S ₄ 脊髓后角	脊髓S ₂ -S ₄ 副交感核	经盆内脏神经→输尿管丛	输尿管节		加强输尿管蠕动
膀胱	交感	盆丛→腹下丛→腰内脏神经到达L ₁ -L ₂ 脊髓后角(传导来自膀胱体的痛觉)	L ₁ -L ₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→腰内脏神经、腹主动脉丛、肠系膜下丛、腹下丛、盆丛	肠系膜下丛和腹下丛内的神经节,少量在腰交感节	经膀胱丛到膀胱	血管收缩,膀胱三角肌收缩、尿道口关闭,对膀胱逼尿肌的作用很小或无作用
	副交感	盆丛→盆内脏神经,到达S ₂ -S ₄ 脊髓后角(传导膀胱的牵张感和膀胱颈的痛觉)	S ₂ -S ₄ 脊髓的骶副交感核	经第2-4骶神经→盆内脏神经→盆丛→膀胱丛	膀胱丛和膀胱壁内的神经节	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→交感干,到达T ₁₁ -L ₃ 脊髓后角	T ₁₁ -L ₃ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→腹腔丛→腹下丛→盆丛,或在交感干下行至交感干骶部	腰骶交感节和肠系膜下节	经盆丛→前列腺丛→盆部生殖器,或从腰节发支沿精索内动脉到睾丸	盆部生殖器平滑肌收缩配合射精;膀胱三角肌同时收缩,关闭尿道内口,防止精液返流,血管收缩
	副交感		S ₂ -S ₄ 脊髓骶部副交感核	经骶神经→盆内脏神经→盆丛、前列腺丛	盆丛和前列腺丛的神经节	到前列腺和海绵体的血管	促进海绵体血管舒张,与会阴神经配合使阴茎勃起
子宫	交感	来自子宫底和体的痛觉纤维→子宫阴道丛→腹下丛→腰内脏神经和内脏最下神经,到达T ₁₁ -L ₂ 脊髓后角	T ₁₁ -L ₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→内脏最小神经和腰内脏神经→腹主动脉丛→腹下丛→盆丛→子宫阴道丛或在交感干下行至交感干骶部	腹下丛内的神经节,骶交感神经节	随子宫阴道丛至子宫壁	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经盆内脏神经到达S ₂ -S ₄ 脊髓后角	S ₂ -S ₄ 脊髓骶部副交感核	经骶神经→盆内脏神经→腹下丛→盆丛→子宫阴道丛	子宫阴道丛内的子宫颈神经节及沿子宫血管的神经节	到子宫壁内	舒张血管,对子宫肌作用不明

续表

器官	神经	沿内脏神经的传入纤维路径	节前纤维		节后纤维		功能
			起源	路径	起源	路径	
肾上腺	交感		T ₁₀ - L ₁ (2) 脊髓侧角	经白交通支 →交感干→内 脏小神经, 内 脏最小神经、 肾上腺髓质	没有		分泌肾上腺素
松果体	交感		脊髓的 交感神经 中枢	经白交通 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 素, 间接抑制性 腺活动
上肢的血管和皮肤	交感	经血管周围 丛和脊神经到 T ₂ - T ₈ 脊髓后 角	T ₂ - T ₈ 脊髓侧角	经白交通 支→交感干	颈中节 颈胸神经 节和上部 胸节	经灰交通支 →脊神经→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
下肢的血管和皮肤	交感	经血管周围 丛和脊神经到 T ₁₀ - L ₃ 脊髓后 角	T ₁₀ - L 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)

(中国医科大学 方秀斌)

第十九章 神经系统的传导通路

周围感受器接受内外环境的各种刺激，并将其转变成神经冲动，沿着传入神经元传递至中枢神经系统，最后至大脑皮质，产生感觉。另一方面，大脑皮质将这些感觉信息整合后，发出指令，沿传出纤维，经脑干和脊髓的运动神经元到达躯体和内脏效应器，引起效应。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。从总体上说，它们分别是反射弧组成中的传入和传出部，但只有不经过大脑皮质的上、下行传导通路才称为反射通路。

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），又称深感觉，包括位置觉、运动觉和震动觉；该传导路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（因头面部者尚不十分明了），有两条，一条是传至大脑皮质，产生意识性感觉；另一条是传至小脑，不产生意识性感觉。

1. 躯干和四肢意识性本体感觉和精细触觉传导通路(图19-1) 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、关节等处的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5胸节以下的升支行于后索的内侧部，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，交叉后的纤维在锥体束的背方呈前后方向排列，行于延髓中线两侧，再转折向上，称内侧丘系。内侧丘系在脑桥呈横位居被盖的前缘，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。

此通路若在内侧丘系交叉的下方或上方的不同部位损伤时，则患者在闭眼时不能确定损伤同侧（交叉下方损伤）和损伤对侧（交叉上方损伤）关节的位置和运动方向以及两点间距离。

2. 躯干和四肢非意识性本体感觉传导通路(图19-2) 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，为传入至小脑的本体感觉，由2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C₈~L₂节段胸核和腰骶膨大第V~VII层外侧部。由胸核

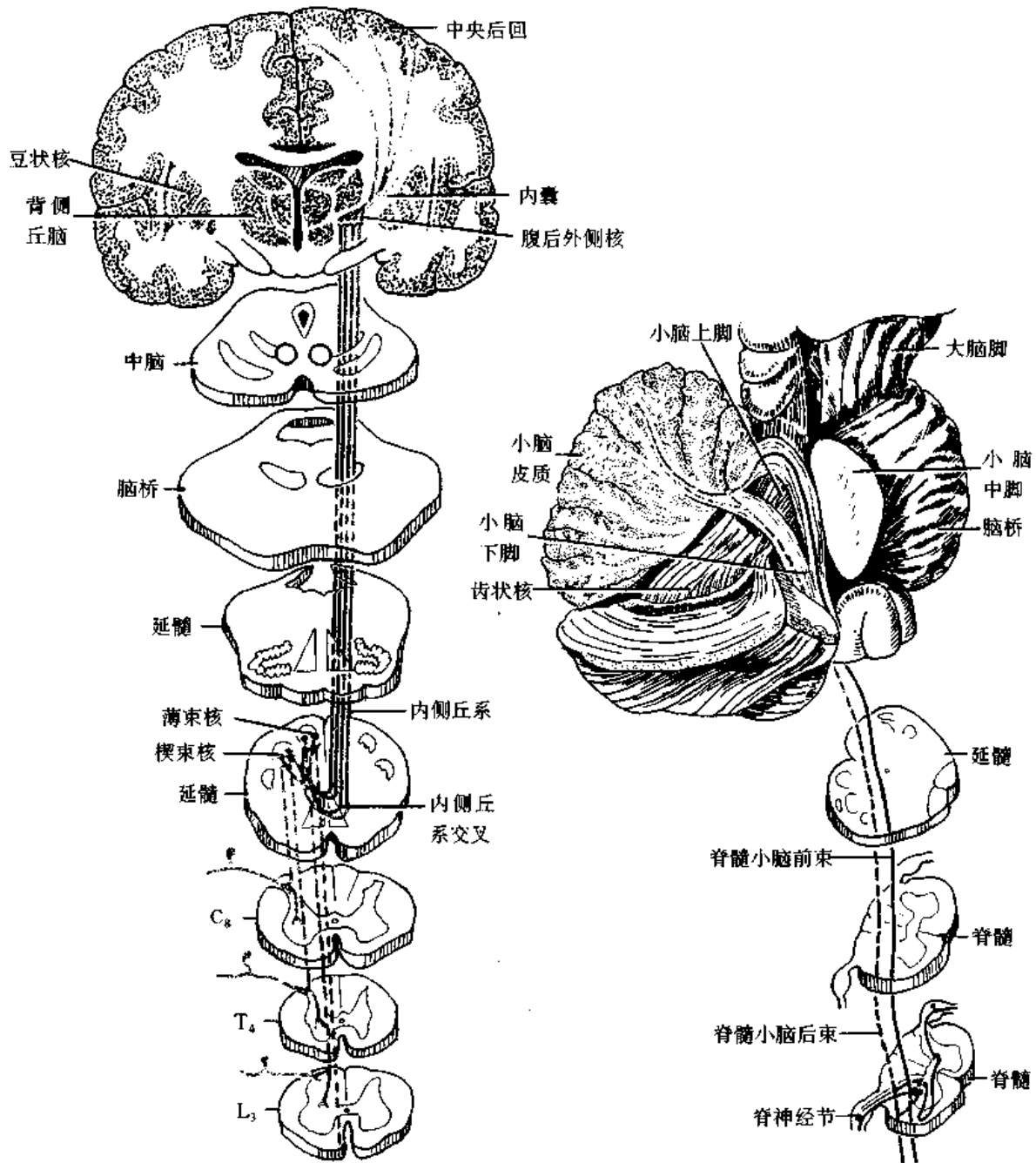


图 19-1 躯干、四肢意识性本体感觉传导通路 图 19-2 躯干、四肢非意识性本体感觉传导通路

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小脑皮质。

(二) 痛温觉和粗触觉压觉传导通路

该通路又称浅感觉传导通路，由 3 级神经元组成（图 19-3）。

1. 躯干和四肢痛温觉和粗触觉压觉传导通路 第1级神经元为脊神经节细胞, 其周围突分布于躯干和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)在后根的外侧部入脊髓经背外侧束再终止于第2级神经元; 传导粗触觉压觉的纤维(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到VII层, 它们发出纤维上升1~2个节段经白质前连合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(侧束传导痛温觉, 前束传导粗触觉压觉)。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核, 它们发出纤维称丘脑中央辐射, 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顺序: 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(压迫来自颈、胸部的纤维)逐渐波及下半部(压迫来自腰骶部的纤维)。若受到脊髓外肿瘤压迫, 则发生感觉障碍的顺序相反。

2. 头面部的痛温觉和触压觉传导通路 第1级神经元为三叉神经节细胞, 其周围突经三叉神经分支分布于头面部皮肤及口鼻粘膜的相关感受器; 中枢突经三叉神经根入脑桥, 传导痛温觉的纤维再下降为三叉神经脊束, 止于三叉神经脊束核; 传导触压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三叉神经脑桥核内, 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

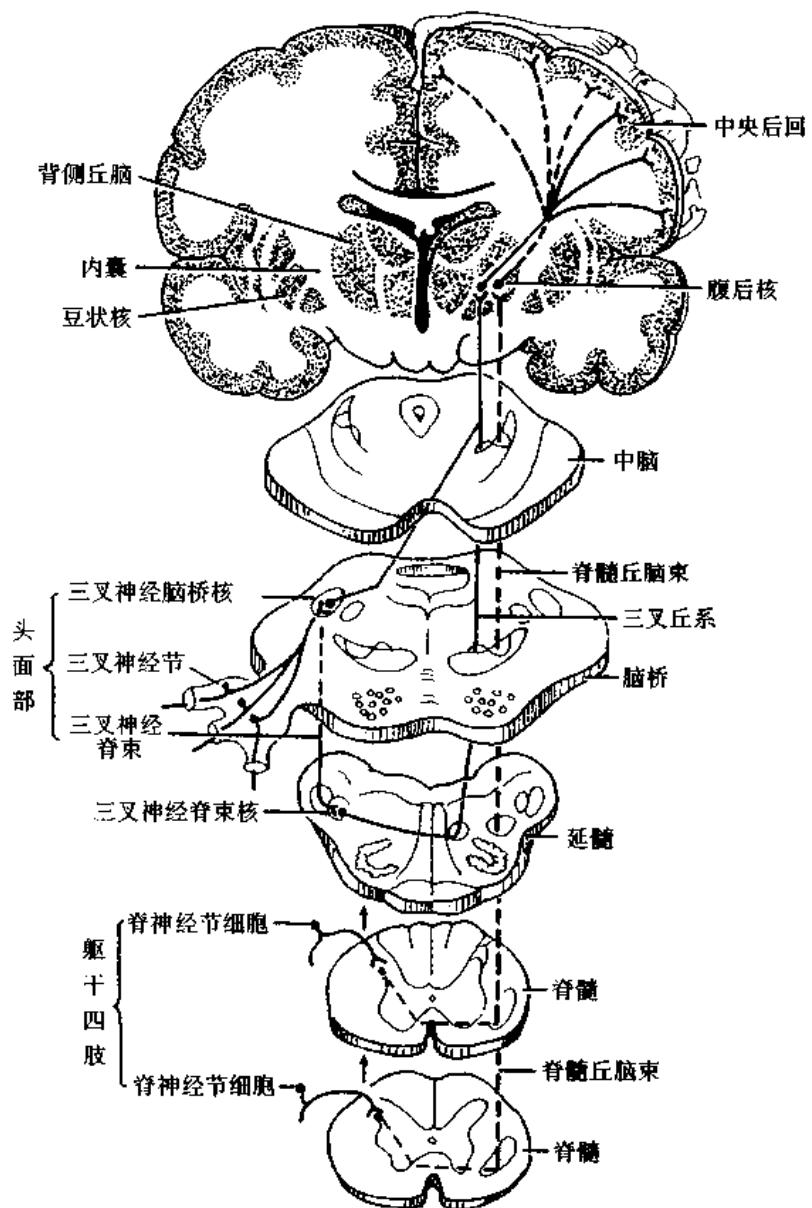


图 19-3 痛、温觉、粗触觉和压觉传导通路

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压觉障碍；若三叉丘系以下受损，则同侧头面部痛温觉和触压觉发生障碍。

(三) 视觉传导通路和瞳孔对光反射通路

1. 视觉传导通路 (图 19-4) 眼球视网膜神经部最外层的视锥细胞和视杆细胞为光感受器细胞，中层的双极细胞为第 1 级神经元，最内层的节细胞为第 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。视束绕过大脑脚向后，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。

视束中尚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。顶盖前区是瞳孔对光反射通路的一部分。

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

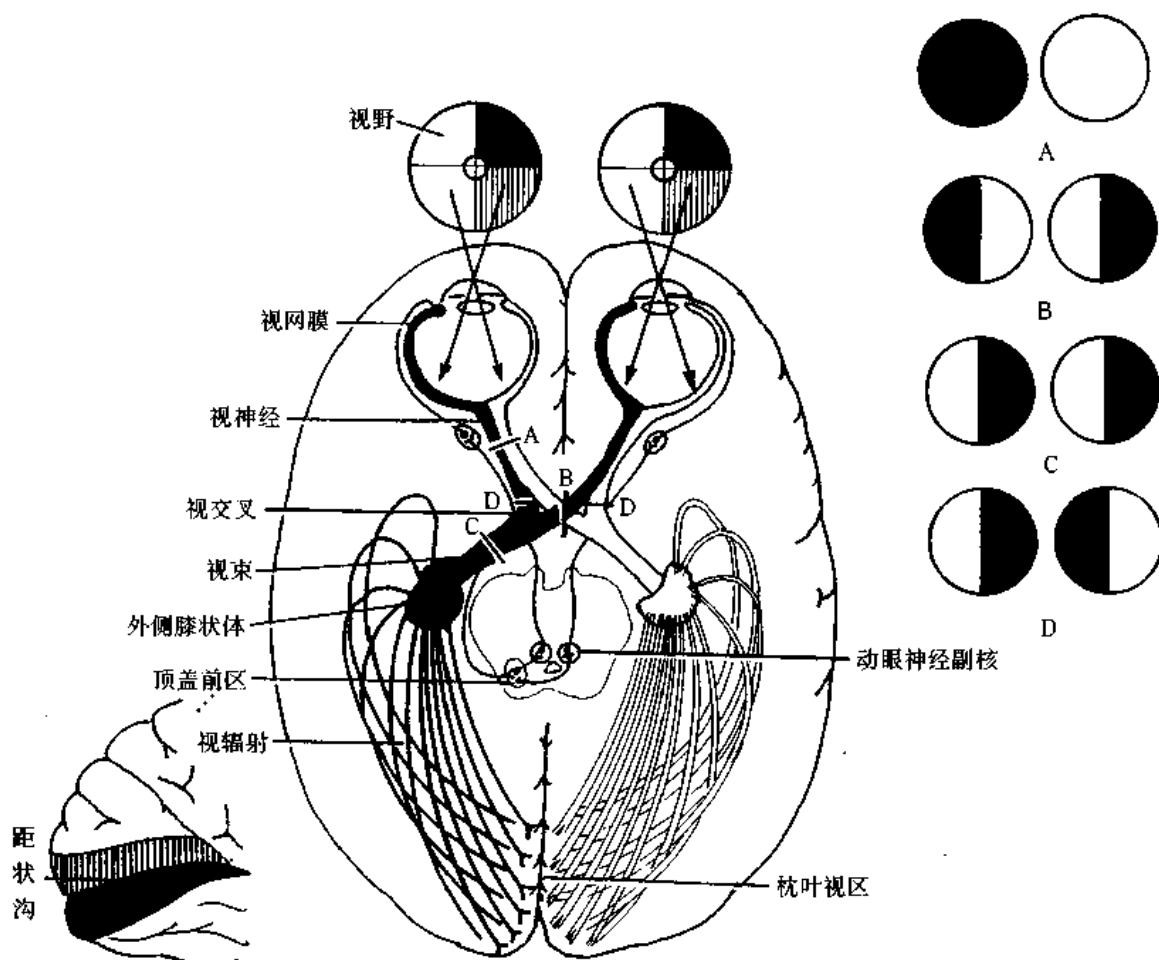


图 19-4 视觉传导通路和瞳孔对光反射通路

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。

当视觉传导通路的不同部位受损时，可引起不同的视野缺损；①一侧视神经损伤可致该侧眼视野全盲；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；④一侧视束及以后的部位（视辐射、视区皮质）受损，可致双眼病灶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19-5）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。

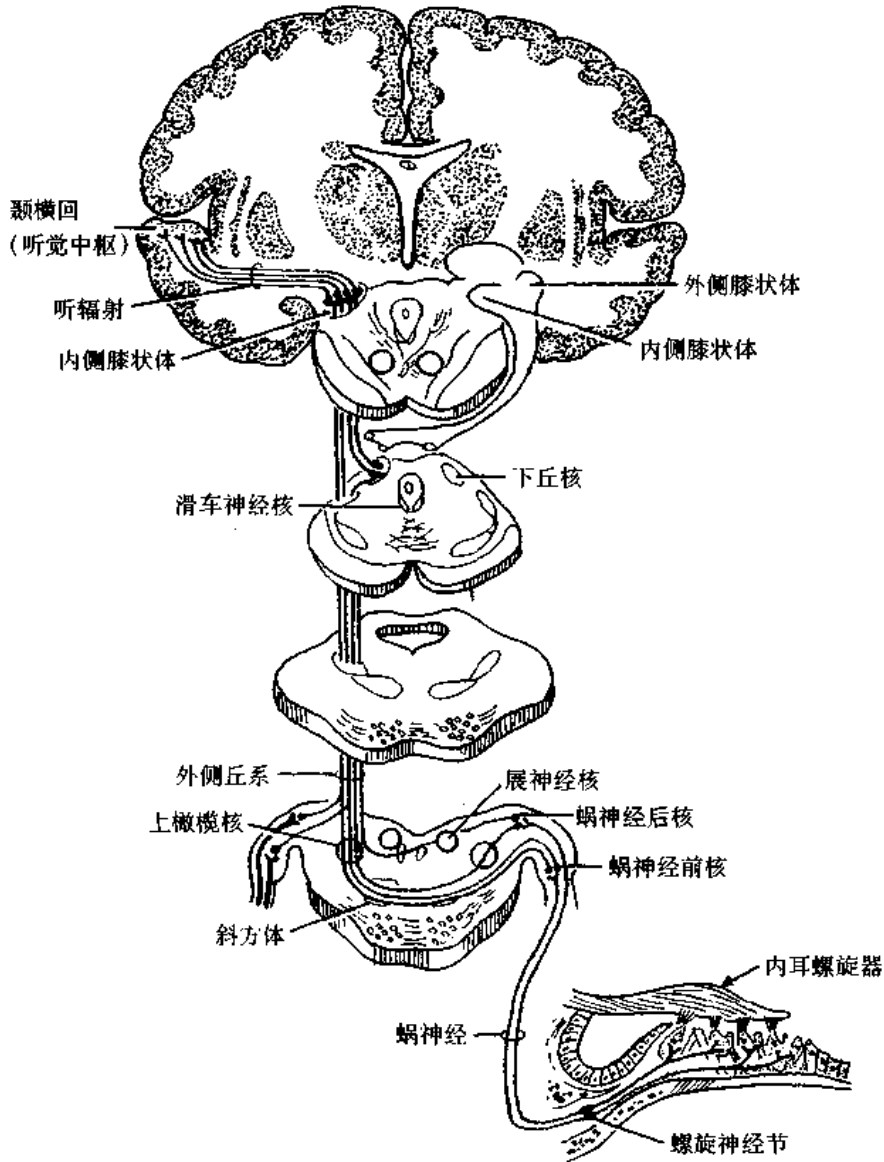


图 19-5 听觉传导通路

瞳孔对光反射在临床上有重要意义，反射消失，可能预示病危。但视神经或动眼神经受损，也能引起瞳孔对光反射的变化。例如，一侧视神经受损时，信息传入中断，光照患侧瞳孔，两侧瞳孔均不反应；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，由于信息传出中断，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），但健侧直接和间接对光反射存在。

（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内的双极细胞，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和脑桥交界处入脑，止于蜗神经腹侧核和背侧核（图19-5）。第2级神经元胞体在蜗神经腹侧核和背侧核，发出纤维大部分在脑桥内形成斜方体并交叉至对侧，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 radiation，经内囊后肢，止于大脑皮质的听区颞横回。

少数蜗神经腹侧核和背侧核的纤维不交叉，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元，然后加入同侧的外侧丘系。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的前角细胞，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及前庭内的球囊斑和椭圆囊斑；中枢突组成前庭神经，与蜗神经一道经延髓和脑桥交界处入脑，止于前庭神经核群（图19-6）。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

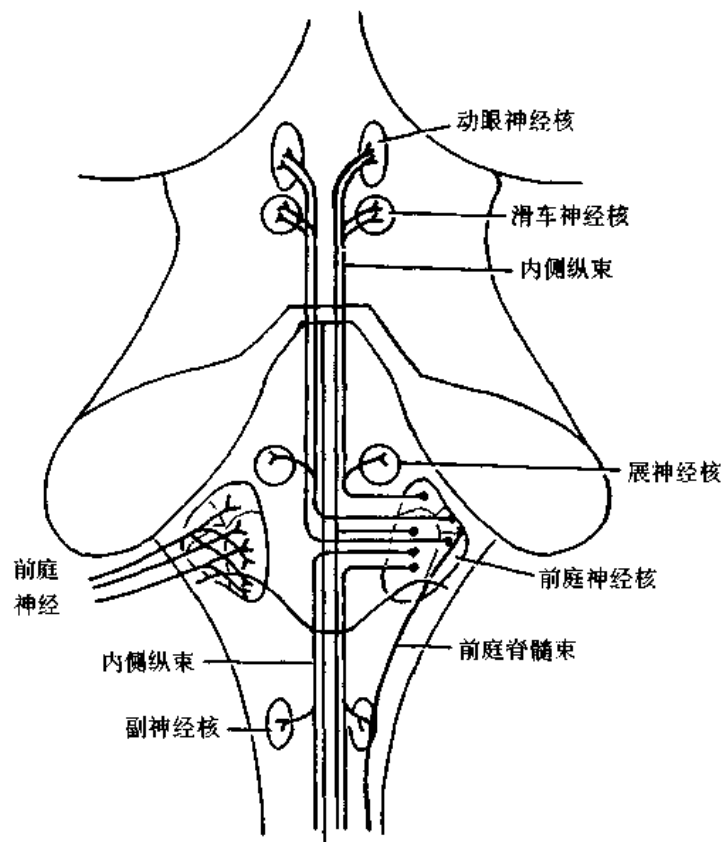


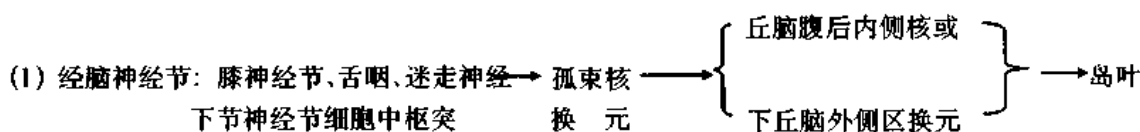
图19-6 平衡觉传导通路

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，由前庭神经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）。前庭神经核群还发出纤维与部分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。前庭神经核群还发出纤维与脑干网状结构、迷走神经背核及疑核联系，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。

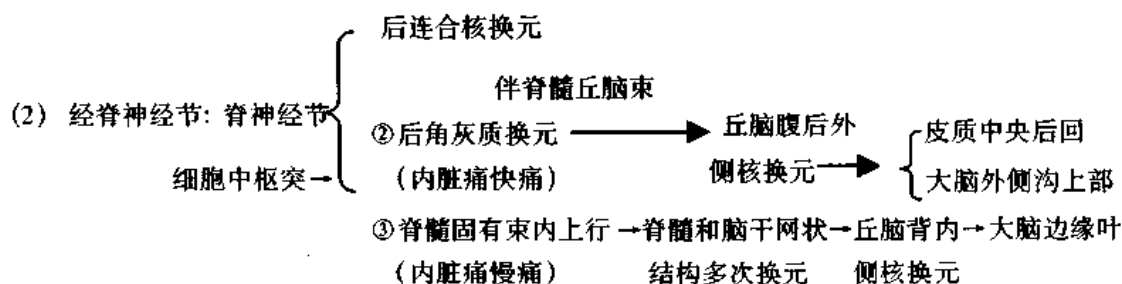
由前庭神经核群发出的第2级纤维向大脑皮质的投射路径尚不清，可能是在背侧丘脑的腹后核换元，再投射到颞上回前方的大脑皮质。

（六）内脏感觉传导通路

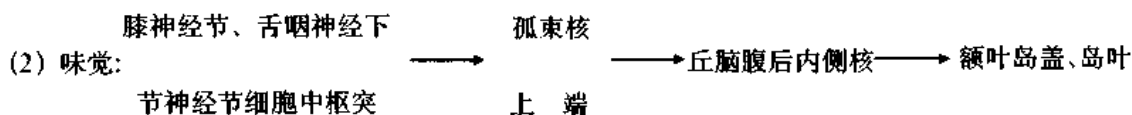
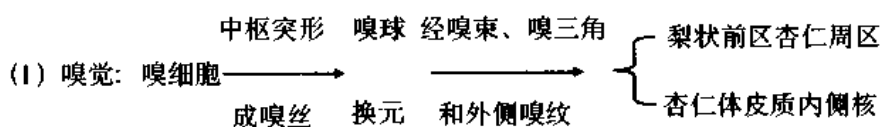
1. 一般内脏感觉传导通路 一般内脏感觉是指嗅觉和味觉以外的全部心、血管、腺体和内脏的感觉。其传入路径复杂，至今尚不完全清楚。



① 脊髓中央管背外侧的一臂旁核换元 → 丘脑 → 大脑皮质



2. 特殊内脏感觉传导通路 指传导嗅觉和味觉的通路。



二、运动传导通路

运动传导通路是指从大脑皮质至躯体运动效应器的神经联系，由上运动神经元和下运动神经元两级神经元组成。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。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。躯体运动传导通路主要为锥体系和锥体外系。内脏运动的传导通路见内脏神经系统。

(一) 锥体系

锥体系 pyramidal system 的上运动神经元由位于中央前回和中央旁小叶前部的巨型锥体细胞(Betz 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 19-7); 止于脑干脑神经运动核的纤维束称**皮质核束** (图 19-8)。

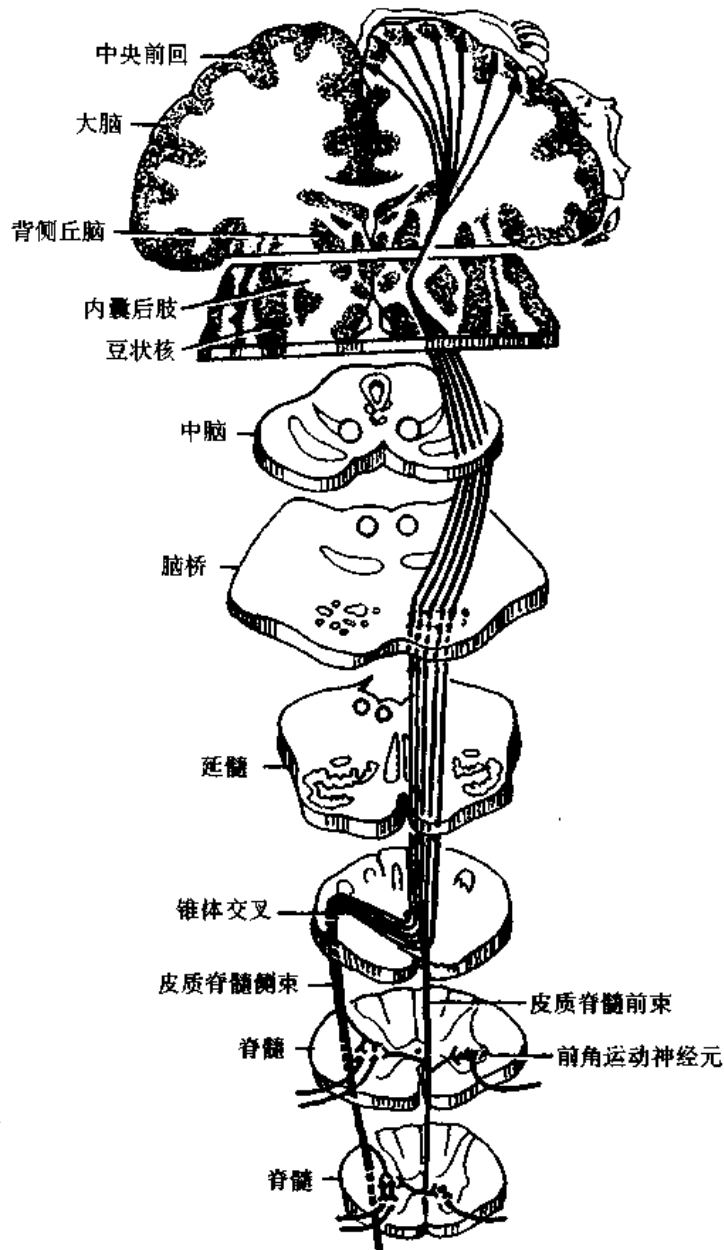


图 19-7 锥体系中的皮质脊髓束

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 pyramidal decussation**。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**，该束仅达上胸节，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

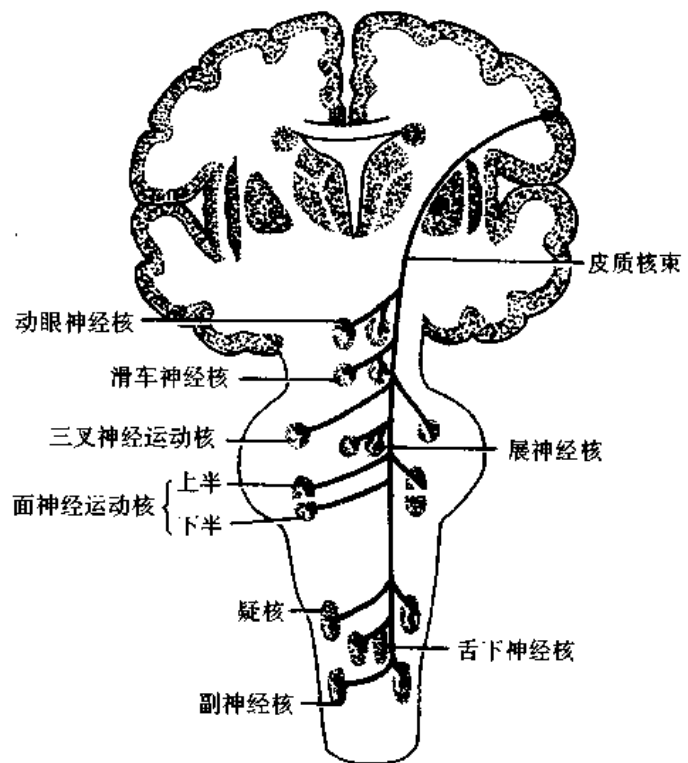


图19-8 锥体系中的皮质核束

中有一部分纤维始终不交叉而止于同侧脊髓前角细胞，主要支配躯干肌。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，躯干肌运动不受明显影响；在锥体交叉后受损，主要引起同侧肢体瘫痪。

实际上，皮质脊髓束只有10%~20%的纤维直接终止于前角细胞，大部分纤维需经中间神经元与前角细胞联系。

2. **皮质核束 corticonuclear tract** (图19-8) 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，支配对侧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，不能作鼓腮、露齿等动作，伸舌时舌尖偏向病灶对侧，为核上瘫(图19-9, 10)。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，为核下瘫(图19-9, 10)。

锥体系的任何部位损伤都可引起其支配区的随意运动障碍—瘫痪，可分为两类。

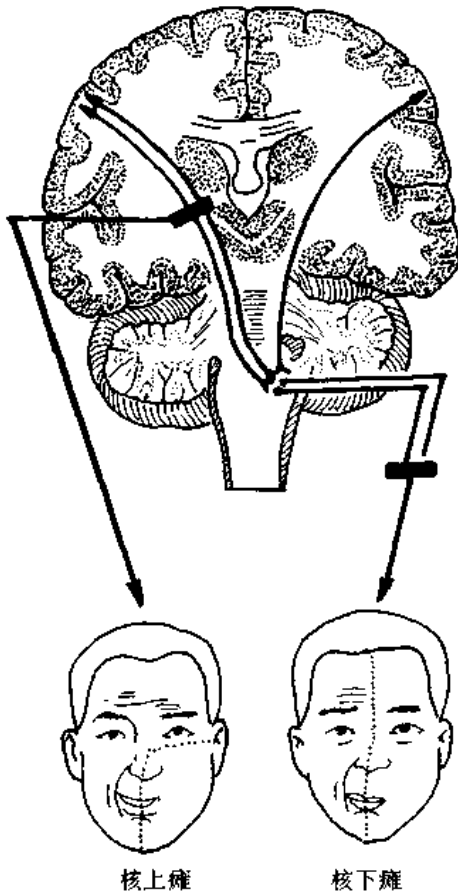


图19-9 面肌瘫痪

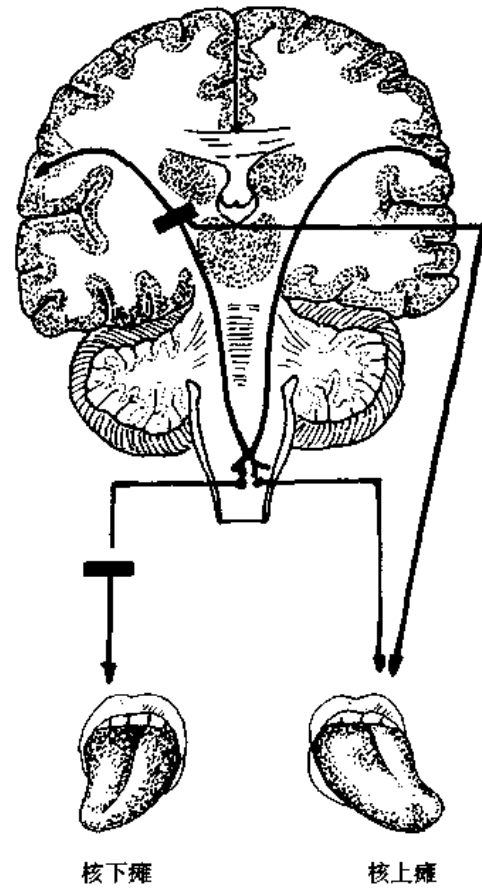


图19-10 舌肌瘫痪

(1) 上运动神经元损伤(核上瘫): 指脊髓前角细胞和脑神经运动核以上的锥体系损伤, 即锥体细胞或其轴突即锥体束的损伤。表现为随意运动障碍。①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作用丧失的缘故(脑神经核上瘫时肌张力增高不明显), 但早期肌萎缩不明显(因未失去其直接神经支配); ②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); ③出现病理反射等(如 Babinski 征, 为锥体束损伤确凿证据之一), 因锥体束的功能受到破坏所致。

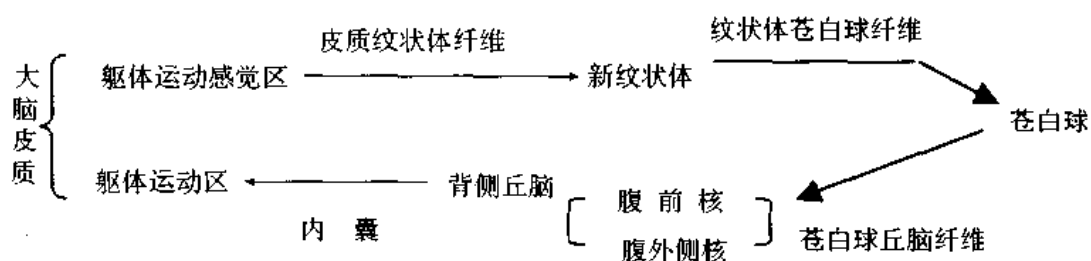
(2) 下运动神经元损伤(核下瘫): 指脑神经运动核和脊髓前角细胞以下的锥体系损伤, 即脑神经运动核和脊髓前角细胞以及它们的轴突(脑神经和脊神经)的损伤。表现为因失去神经直接支配所致的随意运动障碍, 肌张力降低, 又称弛缓性瘫痪。由于神经营养障碍, 还导致肌萎缩。因所有反射弧均中断, 故浅反射和深反射都消失, 也不出现病理反射。

(二) 锥体外系

锥体外系 extrapyramidal system 是指锥体系以外的影响和控制躯体运动的一切传导路径, 其结构十分复杂, 包括大脑皮质(主要是躯体运动区和躯体感觉区)、纹状体、背侧丘脑、底丘脑、中脑顶盖、红核、黑质、脑桥核、前庭核、小脑和脑干网状结

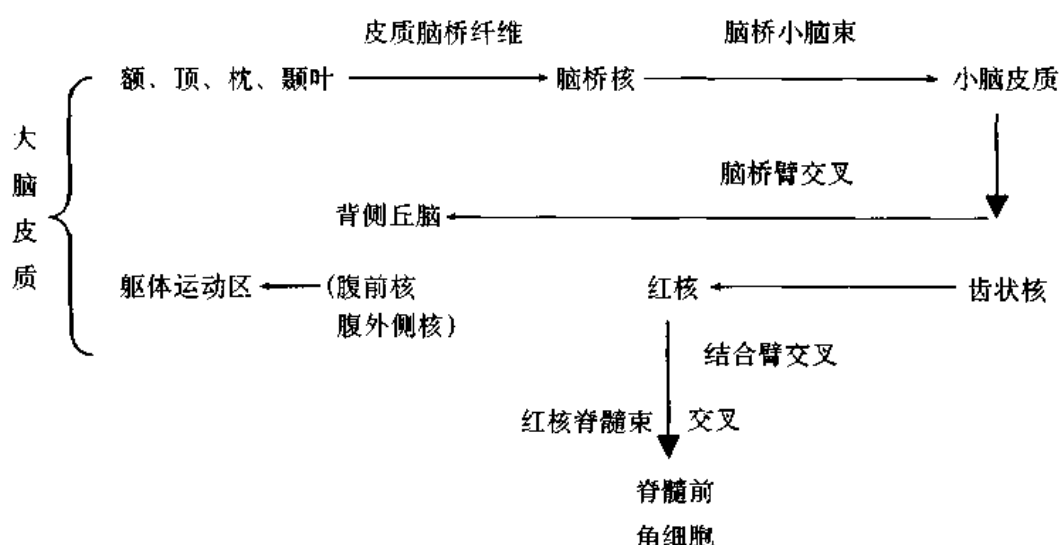
构等以及它们的纤维联系。锥体外系的纤维最后经红核脊髓束、网状脊髓束等中继，下行终止于脑神经运动核和脊髓前角细胞。在种系发生上，锥体外系是较古老的结构，从鱼类开始出现，在鸟类成为控制全身运动的主要系统。但哺乳类，尤其是人类，由于大脑皮质和锥体系的高度发达，锥体外系主要是协调锥体系的活动，二者协同完成运动功能。人类锥体外系的主要功能是调节肌张力、协调肌肉活动、维持体态姿势和习惯性动作（例如走路时双臂自然协调地摆动）等。锥体系和锥体外系在运动功能上是互相依赖不可分割的一个整体，只有在锥体外系保持肌张力稳定协调的前提下，锥体系才能完成一切精确的随意运动，如写字、刺绣等；而锥体外系对锥体系也有一定的依赖性，锥体系是运动的发起者，有些习惯性动作开始是由锥体系发起的，然后才处于锥体外系的管理之下，如骑车、游泳等。下面简单介绍主要的锥体外系通路。

1. **皮质-新纹状体-背侧丘脑-皮质环路** 该环路对发出锥体束的皮质运动区的活动有重要的反馈调节作用。



2. **新纹状体-黑质回路** 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，则纹状体内的多巴胺含量亦降低，与Parkinson病（震颤麻痹）的发生有关。

3. **皮质-脑桥-小脑-皮质环路**



此环路是锥体外系中又一重要的反馈环路，人类最为发达。由于小脑还接受来自脊髓的躯体感觉纤维，因而能更好地协调共济运动。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 19-11）。

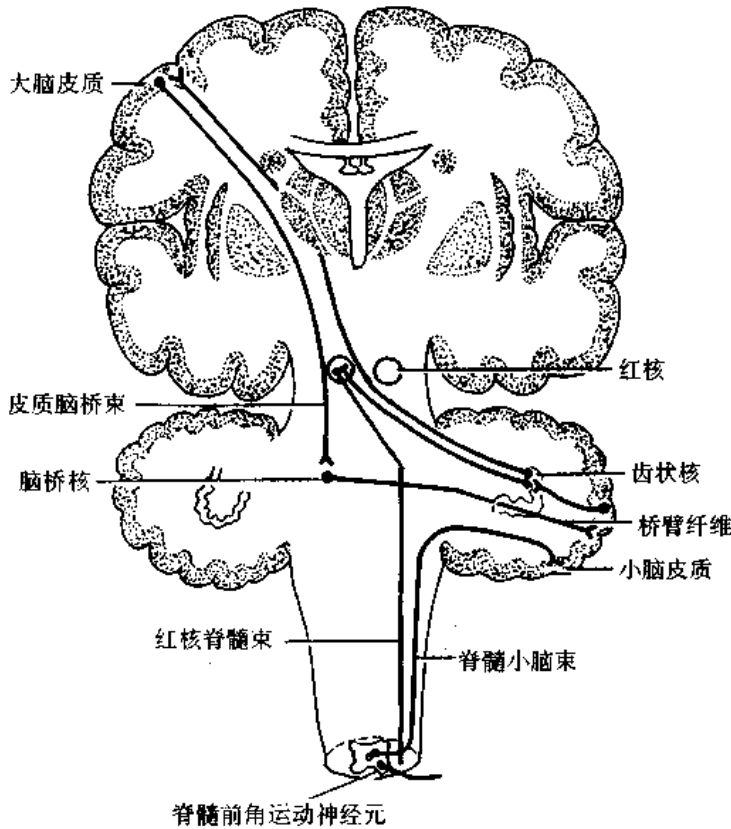


图 19-11 锥体外系中的皮质-脑桥-小脑-皮质环路

三、神经系统的化学通路

神经系统各种活动的本质是化学物质的传递，突触是神经传导通路的关键部位，绝大多数是化学性的。化学通路传递的化学物质种类繁多，分布广泛，本文扼要介绍神经系统中一些重要的化学通路 chemical pathways。

（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，释放后作用于靶细胞。通路的分布十分广泛。主要有：①运动传导路的下运动神经元（脑神经运动核和脊髓前角细胞），控制随意运动；②脑干网状结构非特异性上行激动系统；③脊髓后角→背侧丘脑→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 aminergic pathway 含有胺类神经递质，包括儿茶酚胺（去甲肾上腺素、肾上腺素和多巴胺）5-羟色胺及组胺。单胺类包括儿茶酚胺和5-羟色胺，下面着重介绍

单胺类通路。

1. 去甲肾上腺素能通路 noradrenergic pathway

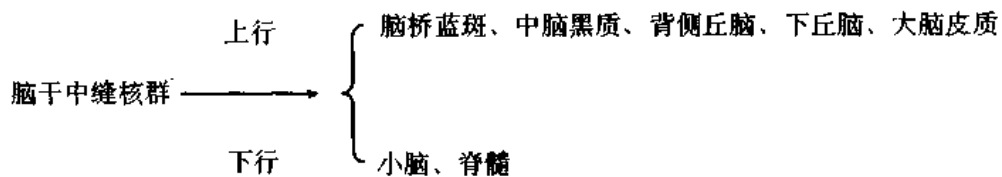


③ 交感神经节后神经元

2. 肾上腺素能通路 adrenergic pathway 延髓(背侧、中缝背侧、腹外侧网状核)发出纤维上行至迷走神经背核、孤束核、蓝斑、缰核、丘脑中缝核群、下丘脑;下行至脊髓中间外侧核。

3. 多巴胺能通路 dopaminergic pathway 包括: ① 黑质纹状体系, ② 脚间核边缘系统(隔区、杏仁体、扣带回等), ③ 下丘脑弓状核正中隆起系。

4. 5-羟色胺能通路 serotonergic pathway



(三) 氨基酸能通路

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:纹状体-黑质路径、隔区-海马路径、小脑-前庭外侧核路径、小脑皮质-小脑深核往返路径、下丘脑乳头体-新皮质路径,黑质-上丘路径等。

(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。研究较多的有P物质能通路、生长抑素能通路、后叶加压素和催产素能通路等。

(中国医科大学 方秀斌)

第二十章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环

第一节 脑和脊髓的被膜

脑和脊髓的表面包有三层被膜，由外向内依次为硬膜、蛛网膜和软膜，有支持、保护脑和脊髓的作用。

一、脊髓的被膜

脊髓的被膜自外向内为硬脊膜、蛛网膜和软脊膜。

(一) 硬脊膜

硬脊膜 spinal dura mater (图 20-1) 由致密结缔组织构成，厚而坚韧，包裹着脊髓。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，包裹马尾；末端附于尾骨。硬脊膜与椎管内面的骨膜之间的疏松间隙称**硬膜外隙** epidural space，内含疏松结缔组织、脂肪、淋巴管和静脉丛，此隙略呈负压，有脊神经根通过。临床上进行硬膜外麻醉，就是将药物注入此隙，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有潜在的**硬膜下隙**。硬脊膜在椎间孔处与脊神经的外膜相延续。

(二) 脊髓蛛网膜

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，与脑蛛网膜相延续。脊髓蛛网膜与软脊膜之间有较宽阔的间隙称**蛛网膜下隙**

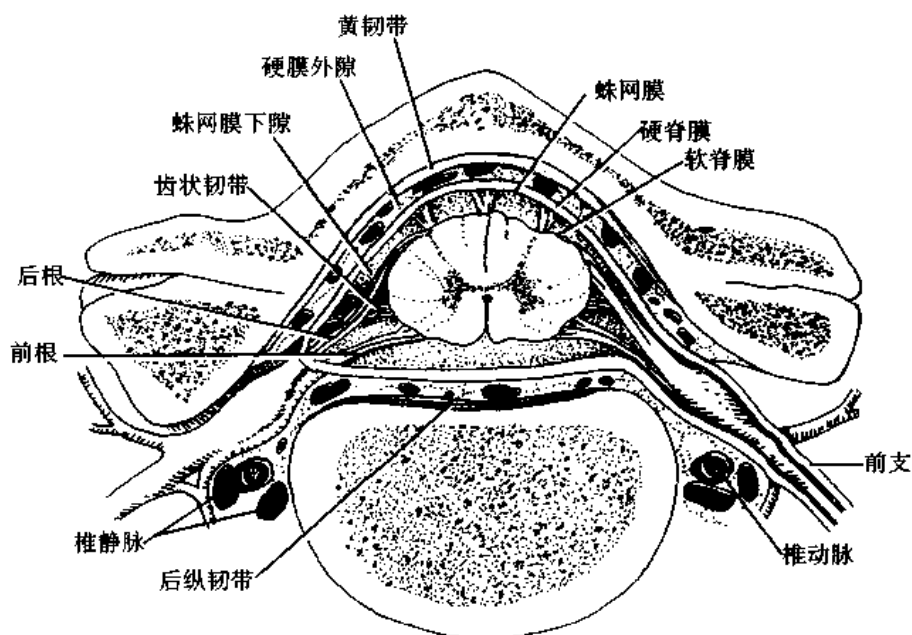


图 20-1 脊髓的被膜

subarachnoid space, 两层间有许多结缔组织小梁相连, 隙内充满清亮的脑脊液。蛛网膜下隙的下部, 自脊髓下端至第2骶椎水平扩大, 称为**终池** terminal cistern, 内有马尾。因此临床上常在第3、4或第4、5腰椎间进行腰椎穿刺, 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下隙相通。

(三) 软脊膜

软脊膜 spinal pia mater 薄而富有血管, 紧贴脊髓表面, 并延伸至脊髓的沟裂中, 在脊髓下端移行为终丝。软脊膜在脊髓两侧脊神经前、后根之间形成**齿状韧带**, 该韧带呈齿状, 其尖端附于硬脊膜上。脊髓借齿状韧带和脊神经根固定于椎管内, 并浸泡于脑脊液中, 加上硬膜外隙内的脂肪组织和椎内静脉丛的弹性垫作用, 使脊髓不易受外界震荡的损伤。齿状韧带还可作为椎管内手术的标志。

二、脑的被膜

脑的被膜自外向内依次为硬脑膜、蛛网膜和软脑膜(图20-2)。

(一) 硬脑膜

硬脑膜 cerebral dura mater (图20-3) 坚韧而有光泽, 由两层合成, 外层兼具颅骨内骨膜的作用, 内层较外层坚厚, 两层之间有丰富的血管和神经。硬脑膜与颅盖骨连接疏松, 易于分离, 当硬脑膜血管损伤时, 可在硬脑膜与颅骨之间形成硬膜外血肿。硬脑膜在颅底处则与颅骨结合紧密, 故颅底骨折时, 易将硬脑膜与脑蛛网膜同时撕裂, 使脑脊液外漏。如颅前窝骨折时, 脑脊液可流入鼻腔, 形成鼻漏。硬脑膜在脑神经出颅处移行为神经外膜, 在枕骨大孔的周围与硬脊膜相延续。

硬脑膜不仅包被在脑的表面, 而且其内层褶皱形成若干板状突起, 深入脑各部之间, 以更好地保护脑。这些由硬脑膜形成的特殊结构有:

1. **大脑镰** cerebral falx 呈镰刀形, 伸入两侧大脑半球之间, 后端连于小脑幕的上面, 下缘游离于胼胝体上方。
2. **小脑幕** tentorium of cerebellum 形似幕帐, 伸入大脑和小脑之间。后外侧缘

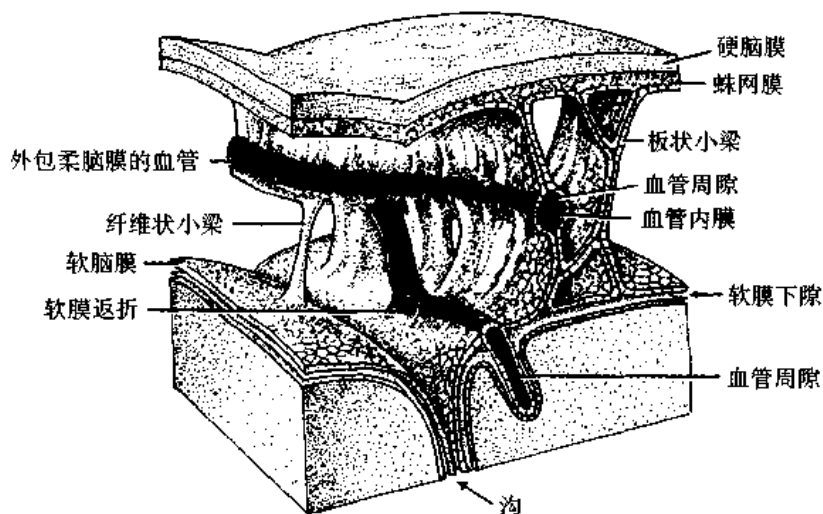


图20-2 脑被膜模式图

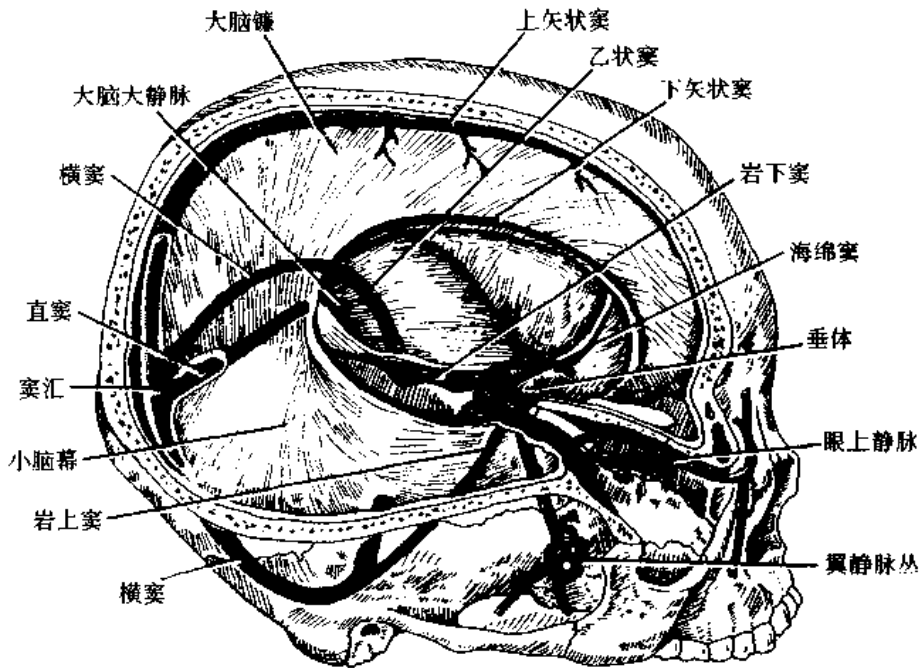


图 20-3 硬脑膜及静脉窦

附于枕骨横沟和颞骨岩部上缘，前内缘游离形成幕切迹。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。当上部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大脑脚和动眼神经。

3. **小脑镰** cerebellar falx 自小脑幕下面正中伸入两小脑半球之间。

4. **鞍膈** 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，中央有一小孔容垂体柄通过。

硬脑膜在某些部位两层分开，内面衬以内皮细胞，构成**硬脑膜窦** dural sinuses，内含静脉血，窦壁无平滑肌，不能收缩，故损伤时出血难止，容易形成颅内血肿。主要的硬脑膜窦有：

上矢状窦 superior sagittal sinus 位于大脑镰的上缘，前方起自盲孔，向后流入窦汇。窦汇由上矢状窦与直窦在枕内隆凸处汇合而成。

下矢状窦 inferior sagittal sinus 位于大脑镰下缘，其走向与上矢状窦一致，向后汇入直窦。

直窦 straight sinus 位于大脑镰与小脑幕连接处，由大脑大静脉和下矢状窦汇合而成，向后通**窦汇** confluence of sinuses，窦汇由左右横窦、上矢状窦及直窦共同汇合而成。

横窦 transverse sinus 成对，位于小脑幕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，位于乙状沟内，是横窦的延续，向前内于颈静脉孔处出颅续为颈内静脉。

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，

故得名(图20-4), 两侧海绵窦借横支相连。窦内有颈内动脉和展神经通过, 在窦的外侧壁内, 自上而下有动眼神经、滑车神经、眼神经(V₁)和上颌神经(V₂)通过。

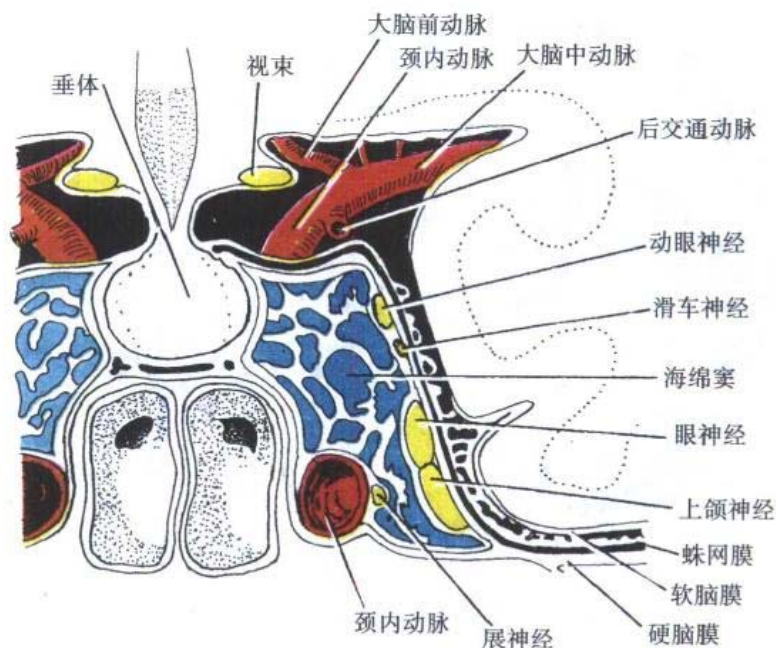
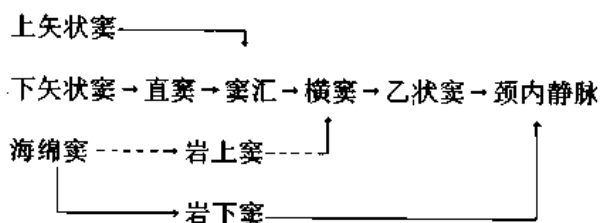


图20-4 海绵窦

海绵窦与周围的静脉有广泛联系和交通。它前方接受眼静脉, 两侧接受大脑中静脉, 向后外经岩上窦、岩下窦连通横窦、乙状窦或颈内静脉。海绵窦向前借眼静脉与面静脉交通, 向下经卵圆孔的小静脉与翼静脉丛相通, 故面部感染可蔓延至海绵窦, 引起海绵窦炎和血栓形成, 因而累及经过海绵窦的神经, 出现相应的症状。海绵窦向后借斜坡上的基底静脉丛与椎内静脉丛相通, 而椎内静脉丛又与腔静脉系交通, 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, 将海绵窦的血液分别引入横窦和颈内静脉。硬脑膜窦还借导静脉与颅外静脉相交通, 故头皮感染也可能蔓延至颅内。

硬脑膜窦内的血液流向归纳如下:



(二) 脑蛛网膜

脑蛛网膜 cerebral arachnoid mater 薄而透明, 缺乏血管和神经, 与硬脑膜之间有硬膜下隙, 与软脑膜之间有蛛网膜下隙 subarachnoid space, 内充满脑脊液, 此隙向下与脊髓蛛网膜下隙相通。脑蛛网膜除在大脑纵裂和大脑横裂处以外, 均跨越脑的沟裂而不伸入沟内, 故蛛网膜下隙的大小不一, 此隙在某些部位扩大称蛛网膜下池 subarachnoid cisterns。在小脑与延髓之间有小脑延髓池 cerebellomedullary cistern, 临床上可在此进行

穿刺，抽取脑脊液进行检查。此外，在视交叉前方有交叉池，两大脑脚之间有脚间池，脑桥腹侧有桥池，胼胝体压部与小脑上面之间有上池，松果体突入此池。

蛛网膜靠近硬脑膜，特别是在上矢状窦处形成许多绒毛状突起，突入上矢状窦内，称蛛网膜粒 arachnoid granulations (图 20-5)。脑脊液经这些蛛网膜粒渗入硬脑膜窦内，回流入静脉。

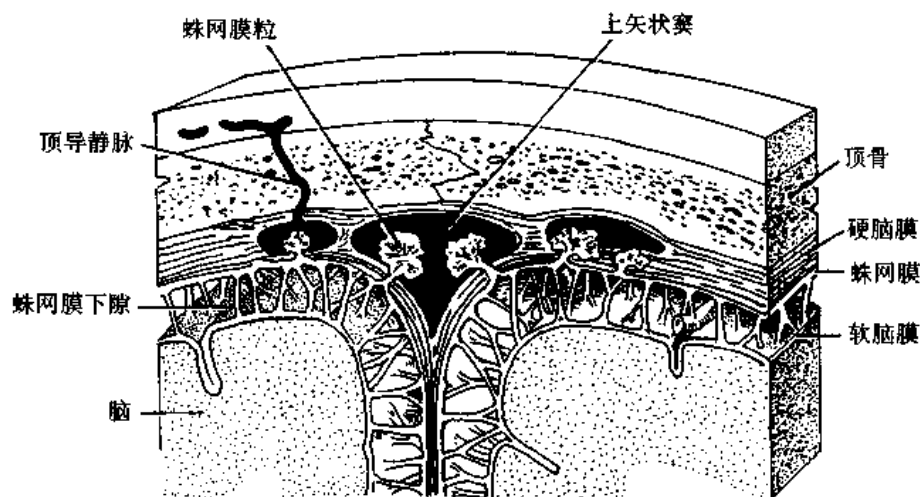


图 20-5 蛛网膜粒和硬脑膜窦

(三) 软脑膜

软脑膜 cerebral pia mater 薄而富有血管，覆盖于脑的表面并深入沟裂内。在脑室的一定部位，软脑膜及其血管与该部位的室管膜上皮共同构成脉络组织，某些部位，脉络组织的血管反复分支成丛，连同其表面的软脑膜和室管膜上皮一起突入脑室，形成脉络丛，是产生脑脊液的主要结构。

第二节 脑和脊髓的血管

一、脑的血管

(一) 脑的动脉

脑的动脉来源于颈内动脉和椎动脉 (图 20-6)。以顶枕裂为界，大脑半球的前 2/3 和部分间脑由颈内动脉分支供应，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。此两系动脉在大脑的分支可分为皮质支和中央支，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。

1. 颈内动脉 internal carotid artery 起自颈总动脉，自颈部向上至颅底，经颞骨岩部的颈动脉管进入颅内，紧贴海绵窦的内侧壁向前上，至前床突的内侧又向上弯转并穿出海绵窦而分支。故颈内动脉按其行程可分为 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。颈内动脉在穿出海绵窦处发出眼动脉 (见视器)，颈内动脉供应脑部的主要分支有：

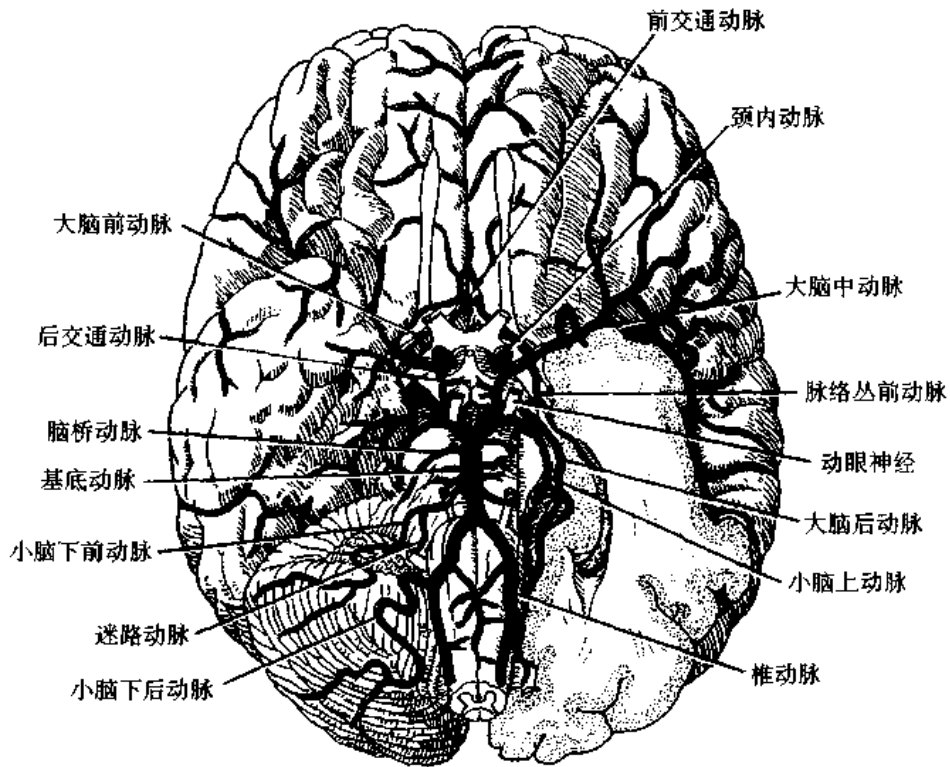


图 20-6 脑底的动脉

(1) **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, 然后沿胼胝体沟向后行 (图 20-7)。皮质支分布于顶枕沟以前的半球内侧面、额叶底面的一部分和额、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, 经前穿质入脑实质, 供应

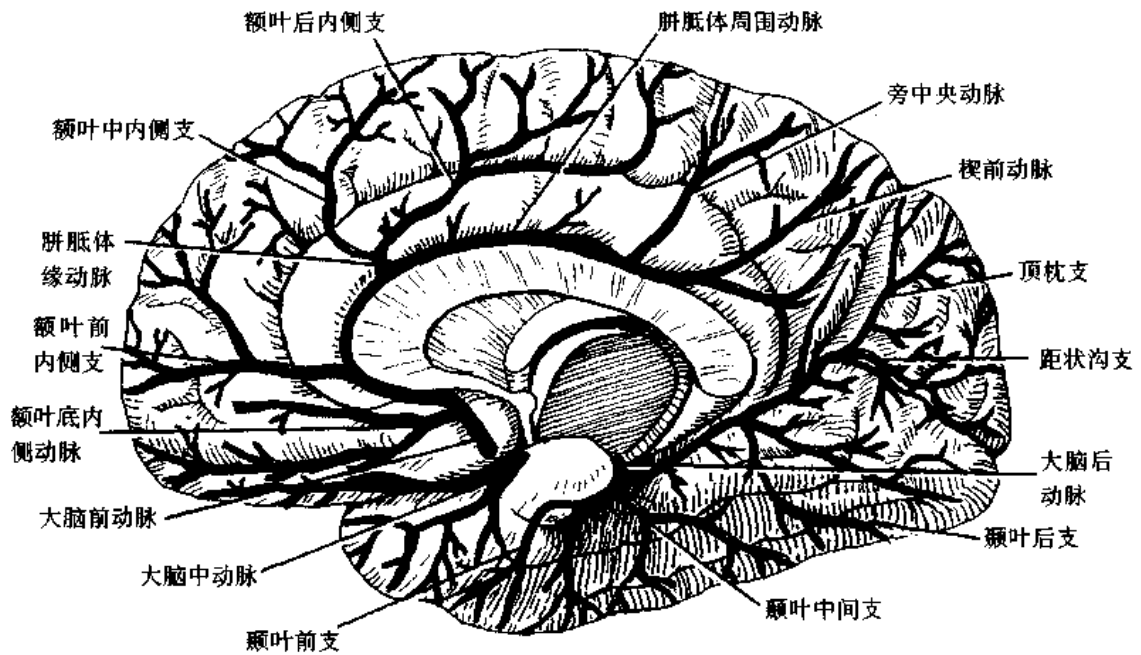


图 20-7 大脑半球的动脉(内侧面)

尾状核、豆状核前部和内囊前肢。

(2) **大脑中动脉** middle cerebral artery: 可视为颈内动脉的直接延续, 向外行进入外侧沟内, 分为数支皮质支, 营养大脑半球上外侧面的大部分和岛叶(图20-8), 其中包括躯体运动中枢、躯体感觉中枢和语言中枢。若该动脉发生阻塞, 将出现严重的功能障碍。大脑中动脉途经前穿质时, 发出一些细小的中央支(图20-9), 又称豆纹动脉, 垂直向上进入脑实质, 营养尾状核、豆状核、内囊膝和后肢的前部。豆纹动脉行程呈“S”形弯曲, 因血流动力学关系, 在高血压动脉硬化时容易破裂(故又名出血动脉)而导致脑溢血, 出现严重的功能障碍。

(3) **脉络丛前动脉** anterior choroidea artery: 沿视束下面向后外行, 经大脑脚与海马回钩之间进入侧脑室下角, 终止于脉络丛。沿途发出分支供应外侧膝状体、内囊后肢的后下部、大脑脚底的中1/3及苍白球等结构。此动脉细小且行程又长, 易被血栓阻塞。

(4) **后交通动脉** posterior communicating artery: 在视束下面行向后, 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. **椎动脉** vertebral artery 起自锁骨下动脉第1段, 穿第6至第1颈椎横突孔, 经枕骨大孔进入颅腔, 入颅后, 左、右椎动脉逐渐靠拢, 在脑桥与延髓交界处合成一条**基底动脉** basilar artery, 后者沿脑桥腹侧的基底沟上行, 至脑桥上缘分为左、右大脑后动脉两大终支。

(1) 椎动脉的主要分支有:

1) 脊髓前、后动脉(见脊髓的血管)。

2) **小脑下后动脉** posterior inferior cerebellar artery: 是椎动脉最大的分支, 通常平橄榄下端附近发出, 向后外行经延髓与小脑扁桃体之间, 行程弯曲, 供应小脑下面

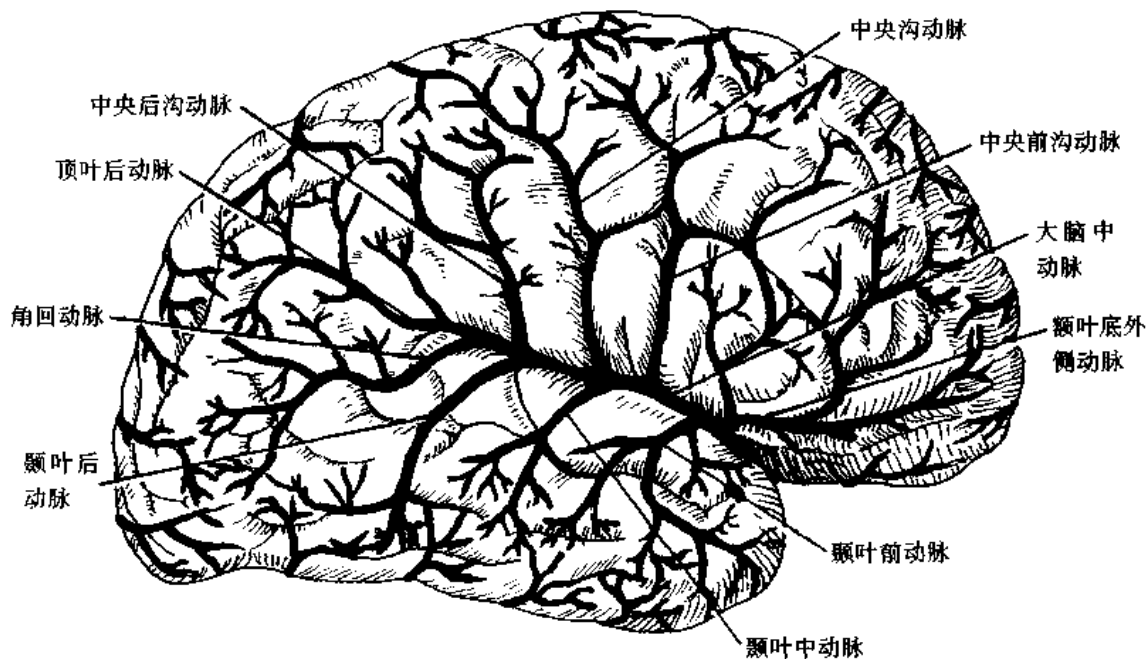


图20-8 大脑半球的动脉(外侧面)

后部和延髓后外侧部(图20-6)。该动脉行程弯曲,易发生栓塞而出现同侧面部浅感觉障碍,对侧躯体浅感觉障碍(交叉性麻痹)和小脑共济失调等。该动脉还发出脉络膜支组成第4脑室脉络丛。

(2) 基底动脉的主要分支有:

1) 小脑下前动脉:自基底动脉起始段发出,经展神经、面神经和前庭蜗神经的腹侧达小脑下面(图20-6),供应小脑下面的前部。

2) 迷路动脉(内听动脉):细长,伴随面神经和前庭蜗神经进入内耳,供应内耳迷路。几乎有80%以上的迷路动脉发自小脑下前动脉。

3) 脑桥动脉:为一些细小分支,供应脑桥基部。

4) 小脑上动脉:近基底动脉的末端发出,绕大脑脚向后,供应小脑上部。

5) 大脑后动脉 posterior cerebral artery:是基底动脉的终末分支,绕大脑脚向后,沿海马回钩转至颞叶和枕叶内侧面(图20-7)。皮质支分布于颞叶的内侧面和底面及枕叶,中央支由起始部发出,经脚间窝入脑实质,供应背侧丘脑、内外侧膝状体、下丘脑和底丘脑等。大脑后动脉起始部与小脑上动脉根部之间夹有动眼神经(图20-6),当颅内高压时,海马旁回钩移至小脑幕切迹下方,使大脑后动脉向下移位,压迫并牵拉动眼神经,可导致动眼神经麻痹。

3. 大脑动脉环(Willis环) cerebral arterial circle 由两侧大脑前动脉起始段、两侧颈内动脉末端、两侧大脑后动脉借前、后交通动脉连通而共同组成。位于脑底下方,蝶鞍上方,环绕视交叉、灰结节及乳头体周围(图20-6)。此环使两侧颈内动脉系与椎-基底动脉系相交通。在正常情况下大脑动脉环两侧的血液不相混合,而是作为一种代偿的潜在装置。当此环的某一处发育不良或被阻断时,可在一定程度上通过大脑动脉环使血液重新分配和代偿,以维持脑的血液供应。据统计国人约有48%的大脑动脉环发育不全或异常,其中较常见的有:一侧后交通动脉管径小于1mm的约占27%,大脑后动脉起于颈内动脉的约占14%,前交通动脉口径小于1mm或缺如,两侧大脑前动脉起于一侧颈内动脉等。不正常的动脉环易出现动脉瘤,前交通动脉和大脑前动脉的连结处是动脉瘤的好发部位。

(二) 脑的静脉

脑的静脉壁薄无瓣膜,不与动脉伴行,可分为两类,一是收集大脑血液的静脉,二是收集脑干和小脑血液的静脉。大脑的静脉分为脑内、外两组,两组之间相互吻合。

大脑外静脉 external cerebral veins(图20-10)以大脑外侧沟为界分为3组:大脑上静脉(外侧沟以上),8~12支,收集大脑半球外侧面和内侧面的血液,注入上矢状

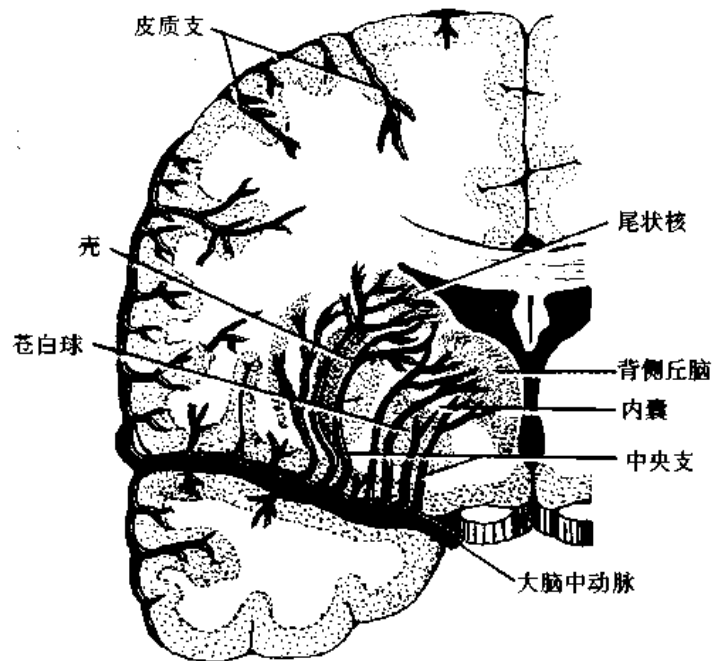


图20-9 大脑中动脉的皮质支和中央支

窦；大脑下静脉（外侧沟以下）主要注入横窦和海绵窦；中组又分为浅、深两组，大脑中浅静脉收集半球外侧面近外侧沟的静脉，本干沿外侧沟向前下，注入海绵窦，大脑中

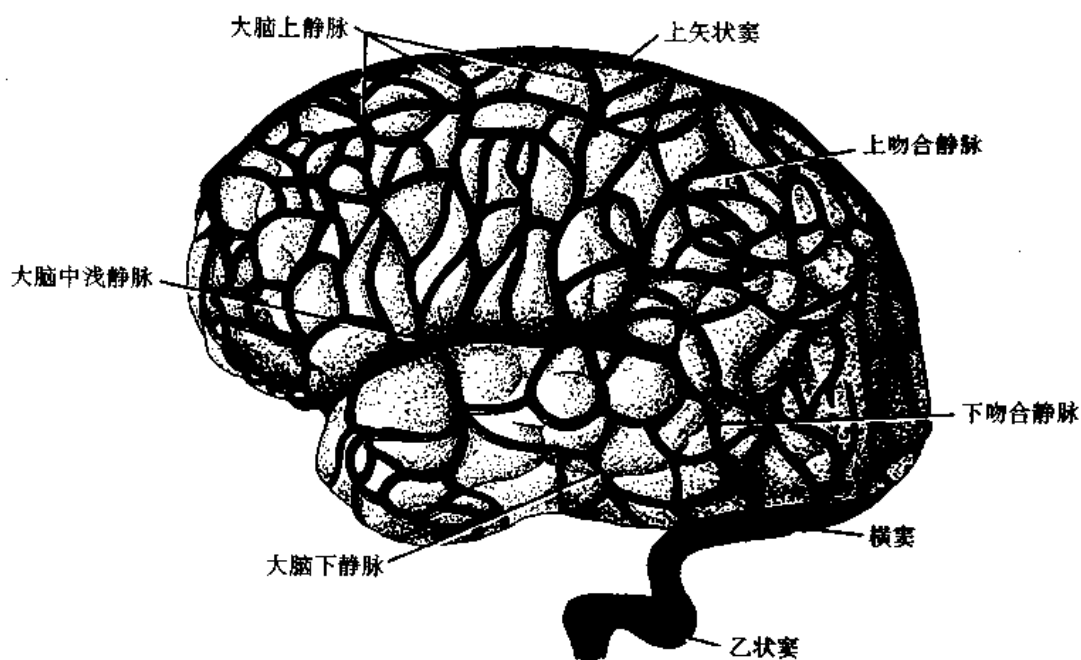


图 20-10 大脑外静脉

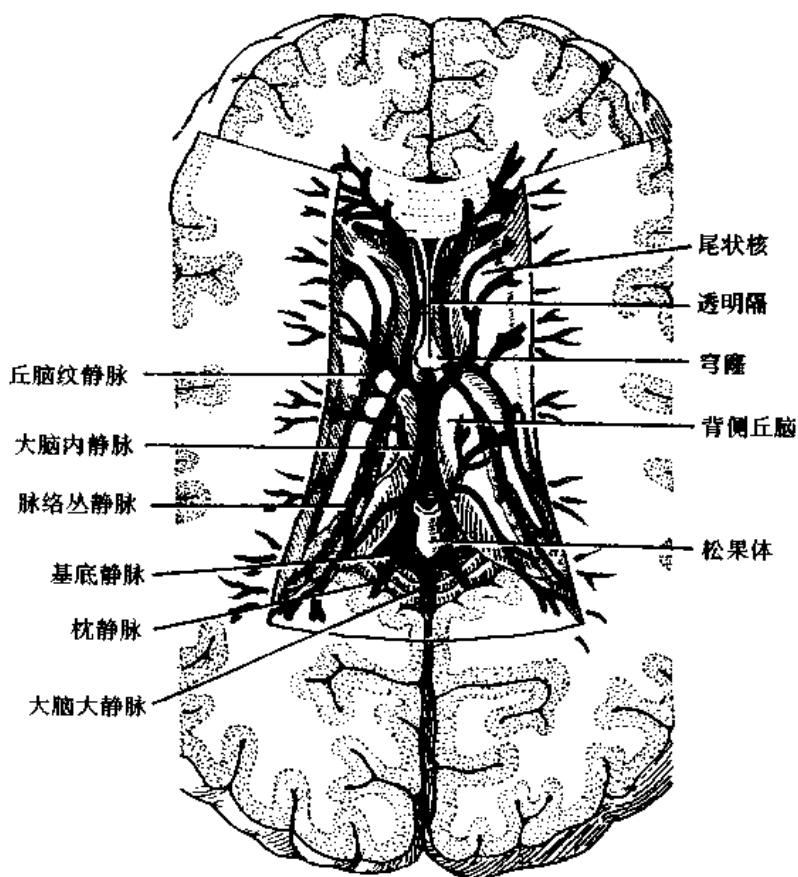


图 20-11 大脑大静脉及其属支

深静脉收集脑岛的血液，与大脑前静脉和纹状体静脉汇合成**基底静脉** basal vein。基底静脉注入**大脑大静脉**。

大脑内静脉 internal cerebral vein 由脉络膜静脉和丘脑纹静脉在室间孔后上缘合成，向后至松果体后方，与对侧的大脑内静脉汇合成一条**大脑大静脉**（Galen 静脉）（图 20-11）。大脑大静脉收集半球深部的髓质、基底核、间脑和脉络丛等处的静脉血，在胼胝体压部的后下方向后注入直窦。

二、脊髓的血管

（一）脊髓的动脉

有两个来源，即椎动脉和节段性动脉（图 20-12）。椎动脉发出的**脊髓前动脉** anterior spinal artery 和**脊髓后动脉** posterior spinal artery 在下行过程中，不断得到节段性

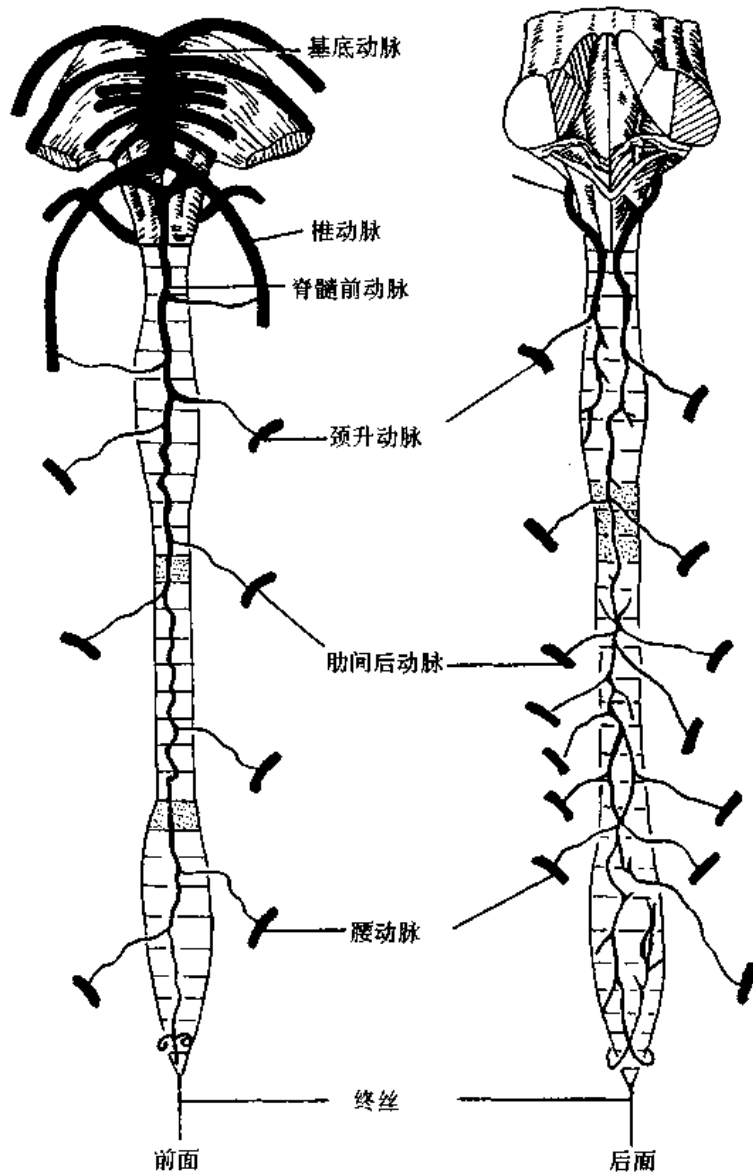


图 20-12 脊髓的动脉

动脉分支的增补，以保障脊髓足够的血液供应。

左、右脊髓前动脉在延髓腹侧合成一干，沿前正中裂下行至脊髓末端。脊髓前动脉行至第5颈椎下方开始由节段性动脉发支补充加强。

脊髓后动脉自椎动脉发出后，绕延髓两侧向后走行，沿脊神经后根两侧下行，直至脊髓末端。一般在第5颈节的下方开始有节段性动脉补充和加强。

脊髓前、后动脉之间借环绕脊髓表面的吻合支互相交通，形成**动脉冠**（图20-13），由动脉冠再发分支进入脊髓内部。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、后索和侧索后部。

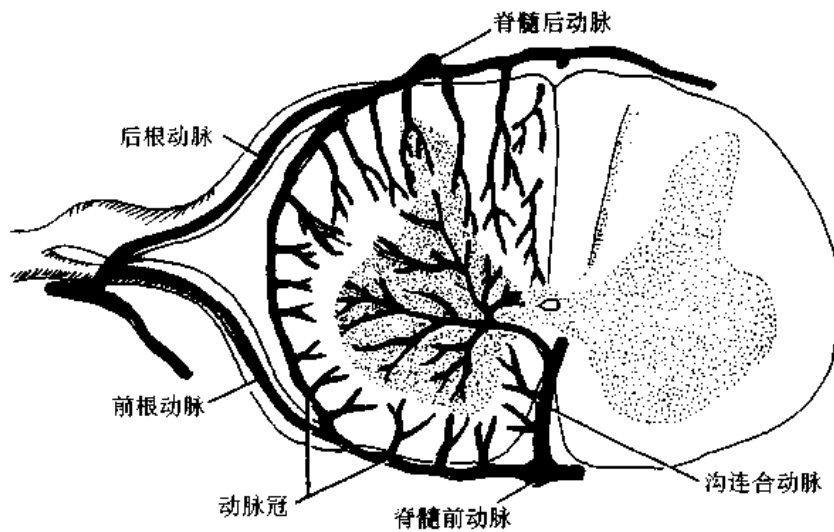


图20-13 脊髓内部的动脉分布

由于脊髓动脉的来源不同，有些节段因两个来源的动脉吻合薄弱，血液供应不够充分，容易使脊髓受到缺血损害，称为危险区，如第1~4胸节（特别是第4胸节）和第1腰节的腹侧面。

（二）脊髓的静脉

较动脉多而粗，收集脊髓内的小静脉，最后汇集成**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。

第三节 脑脊液及其循环

脑脊液 cerebral spinal fluid (CSF) 是充满脑室系统、蛛网膜下隙和脊髓中央管内的无色透明液体，内含各种浓度不等的无机离子、葡萄糖、微量蛋白和少量淋巴细胞，功能上相当于外周组织中的淋巴，对中枢神经系统起缓冲、保护、运输代谢产物和调节颅内压等作用。脑脊液总量在成人平均约150ml，它处于不断产生、循环和回流的平衡状态，其循环途径如下（图20-14）。

脑脊液主要由脑室脉络丛产生，少量由室管膜上皮和毛细血管产生。由侧脑室脉络

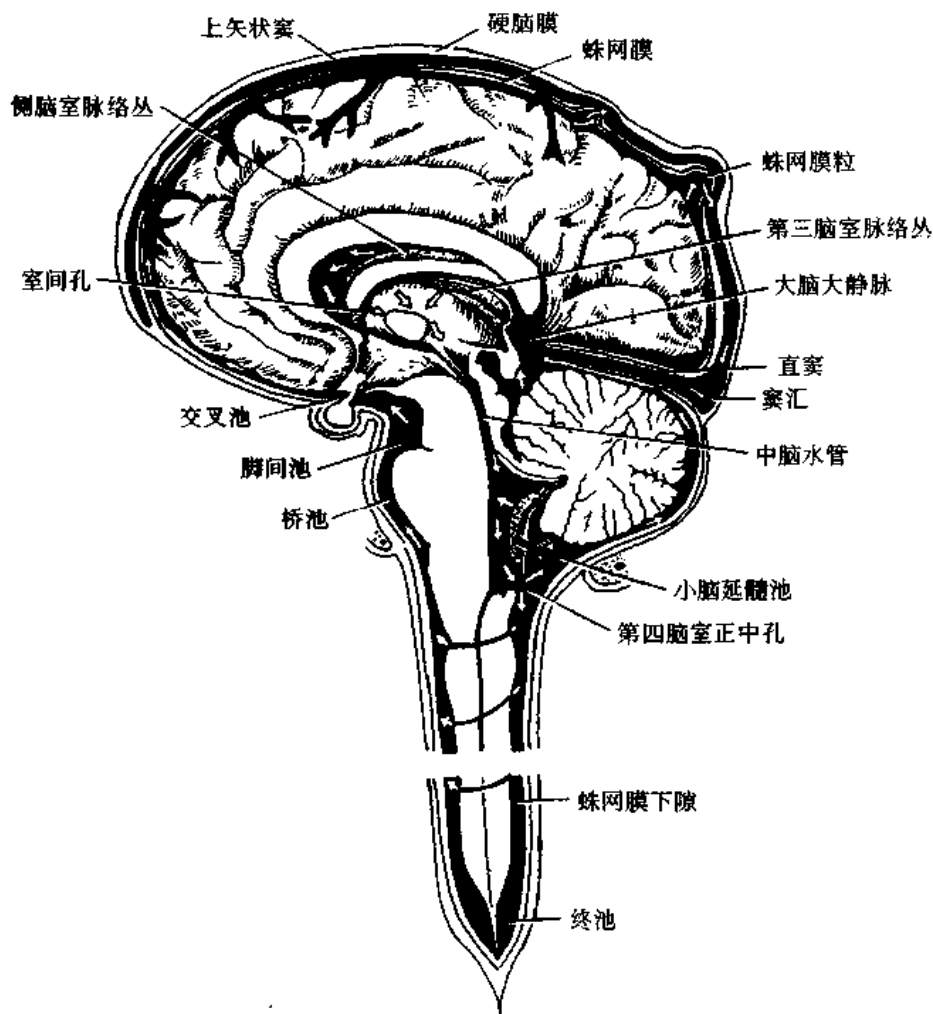


图 20-14 脑脊液循环模式图

从产生的脑脊液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起，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一起经第四脑室正中孔和两个外侧孔流入蛛网膜下隙，然后，脑脊液再沿蛛网膜下隙流向大脑背面，经蛛网膜粒渗透到硬脑膜窦（主要是上矢状窦）内，回流入血液中。若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，使脑组织受压移位，甚至形成脑疝而危及生命。此外，有少量脑脊液可经室管膜上皮、蛛网膜下隙的毛细血管、脑膜的淋巴管和脑、脊神经周围的淋巴管回流。

在中枢神经系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，借胞体或突起直接与脑脊液接触，称触液神经元（图 20-15, 16），它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、胺类和氨基酸类等）至脑脊液中，执行感受、分泌和调节的功能。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。神经系统疾病时，既可抽取脑脊液进行检测，又可经脑室内给药治疗。

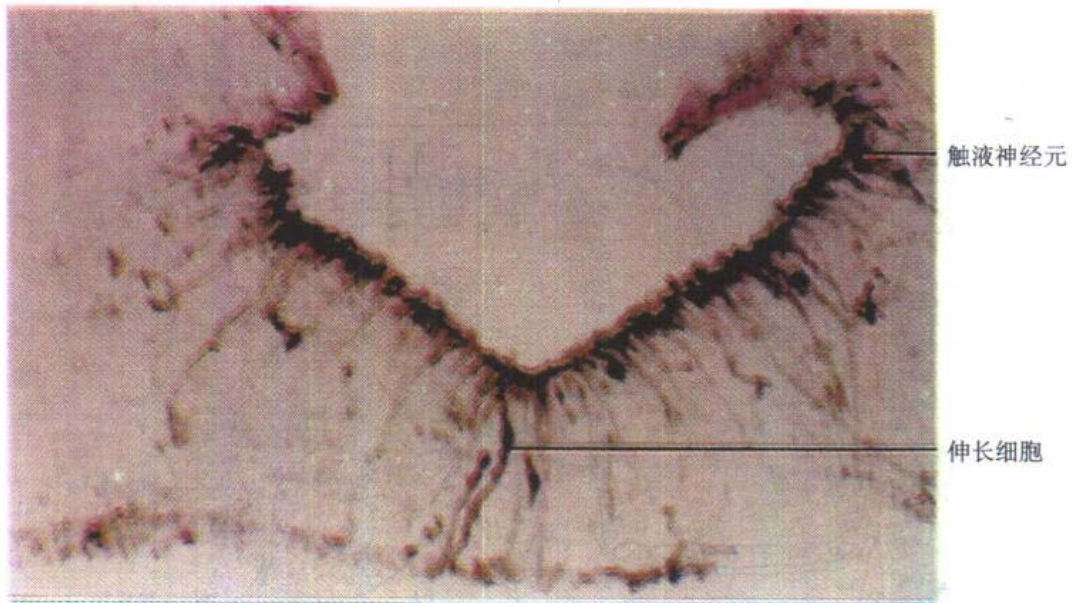


图 20-15 触液神经元(第三脑室 HRP 标记, 光镜)
(由华中科技大学同济医学院朱长庚教授提供)

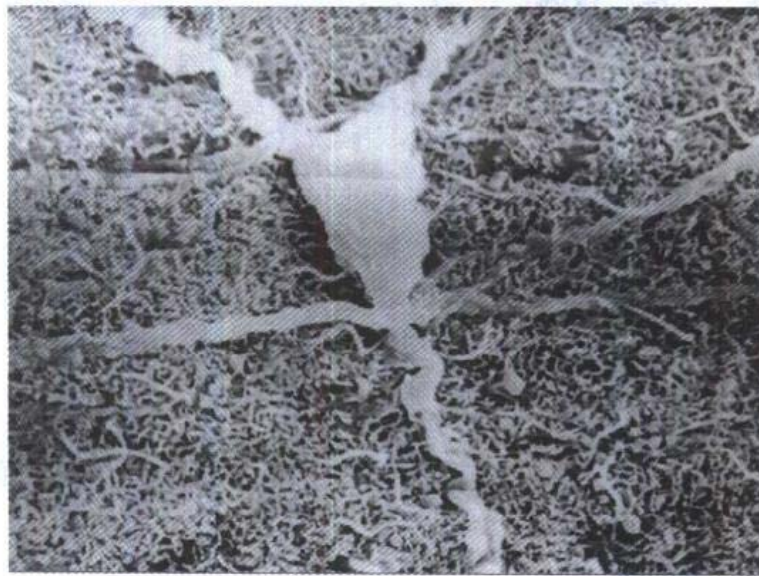


图 20-16 触液神经元(第三脑室, 扫描电镜)
(由华中科技大学同济医学院朱长庚教授提供)

第四节 脑 屏 障

中枢神经系统神经元的正常功能活动, 需要其周围的微环境保持一定的稳定性, 而维持这种稳定性的结构称脑屏障, 它能选择性地允许某些物质通过, 不允许另一些物质通过, 脑屏障由三部分组成(图 20-17)。

(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, 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, 使大分子物质

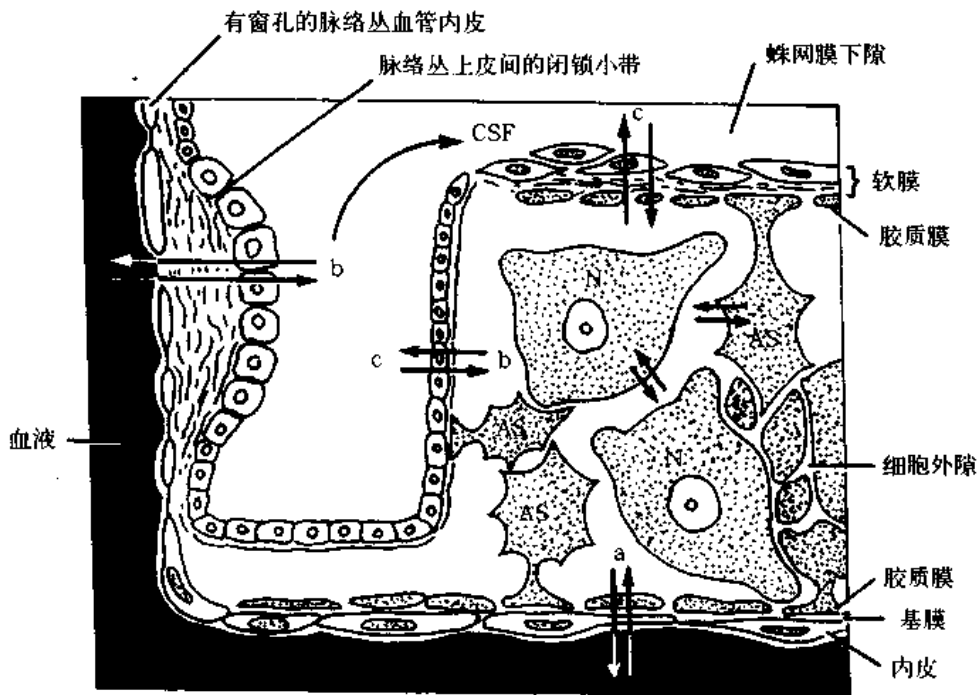


图20-17 脑屏障的结构和位置关系

a. 血-脑屏障; b. 血-脑脊液屏障; c. 脑脊液-脑屏障;
AS. 星形胶质细胞; N. 神经元; CSF. 脑脊液

难以通过; 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, 形成胶质膜。

在中枢神经的某些部位缺乏血-脑屏障, 如正中隆起、连合下器、穹窿下器、终板血管器、脉络丛、松果体、神经垂体等。这些部位的毛细血管内皮细胞有窗孔, 内皮细胞之间借桥粒相连(缝隙连接), 可使蛋白质和大分子物质自由通过。

(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与上皮之间有闭锁小带相连。但脉络丛的毛细血管内皮细胞上有窗孔, 因此该屏障仍有一定的通透性。

(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。但室管膜上皮没有闭锁小带, 不能有效地限制大分子通过, 软脑膜和它下面的胶质膜屏障作用也很低, 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。

在正常情况下, 脑屏障能使脑和脊髓免受内、外环境各种物理、化学因素的影响, 而维持相对稳定的状态。在脑屏障损伤(如炎症、外伤、血管病)时, 脑屏障的通透性发生改变, 使脑和脊髓神经细胞受到各种致病因素的影响, 导致脑水肿、脑出血、免疫异常等严重后果。然而, 所谓屏障并不是绝对的, 无论从结构上还是功能上, 脑屏障都只是相对的, 这不仅因为脑的某些部位没有血脑屏障, 而且由于在脑屏障的3个组成部分中, 脑脊液-脑屏障结构最不完善, 使脑脊液和脑内神经元的细胞外液能互相交通。

在第三脑室边缘有特化的室管膜细胞，这些细胞中有许多**伸长（伸展）细胞 tanycytes**（图 20-14、15），又称室管膜胶质细胞或室管膜星形细胞，其基突伸向围绕毛细血管的血管周围间隙（血管是有孔的），物质可通过室管膜细胞的主动运输，从神经组织和血管到脑脊液中去，脑脊液中的物质也可经此途径进入神经组织和血管。

即使真正存在血脑屏障的部位，也并非“天衣无缝”，有报道表明，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免疫、神经和内分泌三大调节系统的物质之间的相互调节，即**免疫 - 神经 - 内分泌网络 immuno-neuro-endocrine network**也同样存在于中枢神经系，它在全面调节人体的各种功能活动中起着重要作用。

（华中科技大学同济医学院 董大翠）

第二十一章 内分泌系统

总 论

内分泌系统endocrine system内分泌系统是神经系统以外的一个重要的调节系统,包括弥散神经内分泌系统和固有内分泌系统。其功能是将体液性信息物质传递到全身各细胞,发挥其对远处和相近的靶细胞的生物作用,参与调节机体各器官的新陈代谢、生长发育和生殖等活动,保持机体内环境的平衡和稳定。

一、弥散神经内分泌系统

弥散神经内分泌系统可分为中枢部和周围部。

(一) 中枢部

弥散神经内分泌系统的中枢部包括下丘脑-垂体和松果体细胞。下丘脑小细胞分泌促肾上腺皮质激素、胰岛素、神经降压素、去甲肾上腺素、释放激素、释放抑制激素、多巴胺等;下丘脑大细胞分泌生长激素抑制激素、加压素和催产素。垂体远侧部细胞分泌生长激素、黄体生成素、催乳激素、卵泡刺激素、促甲状腺素、促肾上腺皮质激素、神经降压素和胃泌素等;垂体中间部细胞分泌促肾上腺皮质激素、降钙素、亮氨酸-脑啡肽等。松果体细胞分泌生长抑制素、精氨酸加压素、精氨酸加压催产素。

(二) 周围部

弥散神经内分泌系统的周围部包括分散在胃肠道、肺、脑、肝、心肌、泌尿生殖道、血管、血液等处散在的内分泌细胞。它们分泌的物质是:胃分泌胃泌素、促肾上腺皮质激素、高血糖素和生长抑素等;肠道分泌胃肠动素、肠高血糖素、促胰素、胆囊收缩素-促胰酶素、蛙皮素、生长抑素、神经降压素等;胰岛分泌胰岛素、胰高血糖素、生长抑素、胰多肽、多巴胺等;肺分泌蛙皮素、多巴胺、去甲肾上腺素、降钙素基因相关肽等;泌尿生殖道分泌5-羟色胺;心的神经可产生和分泌降钙素基因相关肽和血管活性肠肽等;心肌细胞分泌心钠素、肾素、血管紧张素、脑钠素和抗心律失常肽等。血管内皮细胞分泌内皮素和内皮细胞生长因子等;血管平滑肌细胞分泌血管紧张素和肾素;血液红细胞分泌高血压因子、淋巴细胞分泌白细胞介素等。

二、固有内分泌系统

固有内分泌系统是由无导管腺组成的固有内分泌器官构成,包括:垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、胰岛、松果体、胸腺和性腺等。其分泌物为**激素**hormone,激素透过毛细血管壁或血窦的壁经血液循环运送至全身特定的靶器官。它们的体积都较小,但对人体的新陈代谢、生长、发育、生殖等发挥重要的调节作用。在结构上内分泌腺的血

液供应非常丰富，腺细胞与毛细血管或窦状隙的内皮细胞紧密相贴，这与其旺盛的新陈代谢和激素的运送有关。其作用缓慢但具有特异性，一种激素通常只作用于某种特定的细胞或组织，即靶器官，才能实现其功能。如垂体产生的生长激素作用于骨，促进骨的生长，若这种激素在血液中的浓度异常时，则可导致骨异常地生长(图 21-1)。

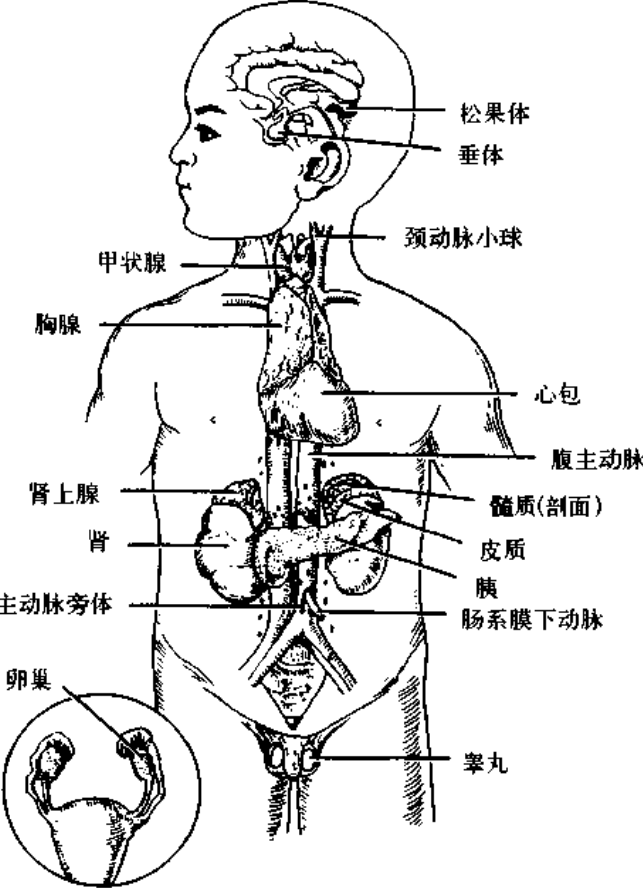


图 21-1 内分泌器官概况

三、神经系统与内分泌系统之间的关系

神经系统(内脏神经系统)、弥散神经内分泌系统和固有内分泌系统三者之间在结构和功能上有联系又有重叠，从内脏神经系统经中间型的弥散神经内分泌系统，再到固有内分泌系统三者间具有一个梯度。内脏神经系统以传导兴奋和释放神经递质来传导信息，这种传导速度很快，并局限于诱发的反应；弥散神经内分泌系统仅通过分泌的激素以扩散作用于邻近的细胞或细胞群，或通过血液循环作用于远处的细胞或细胞群，它们发挥作用较缓慢并且较弥散；固有内分泌系统通过分泌的激素进入血液循环作用于远处的细胞或细胞群，它们发挥作用较缓慢而维持的时间较为长久。

(四川大学华西医学中心 杨开清)

第二十二章 内分泌器官

一、垂 体

垂体 cerebral hypophysis ,pituitary gland (图22-1)是机体内最重要的内分泌腺,它分泌多种激素,调控其它许多内分泌腺。它还藉垂体柄、神经和血管与下丘脑相连。垂体在神经系统与内分泌腺的相互作用中处于重要的地位。

(一) 垂体的位置

垂体位于颅底蝶鞍垂体窝内。正常垂体上缘平直或稍下凹,下凹有随年龄增长而加深的趋势。

(二) 垂体的大小

垂体为卵圆形,前后径约1.0cm,横径1.0~1.5cm,高度是诊断早期垂体瘤的主要指征之一。垂体的高度是指:在冠状切面上,从鞍底上缘至垂体上缘的最大距离,成人垂体高0.5cm。垂体高度有年龄和性别的差异,女性高于男性;年轻妇女垂体最高,以后随年龄增大而逐渐变低,这可能与月经周期及更年期有关。男性一生变化不明显。

(三) 垂体的重量

成年男性垂体重0.35~0.80g;女性稍重为0.45~0.90g,妊娠时更重,经产妇可达1.5g。新生儿重约0.1g。垂体增大、两侧不对称、垂体柄移位或鞍底局限性凹陷,对诊断垂体微腺瘤有一定的参考价值。

(四) 垂体的毗邻

垂体前下为蝶窦,蝶窦下方为鼻咽部。若蝶窦发育完善,垂体的手术常经鼻咽部经蝶窦入路。垂体前上为鞍膈和视交叉池及池内的视交叉,在视交叉与鞍膈之间有颈内动脉的脑段起始处。鞍膈按其通过垂体柄孔的大小分为三型:

1. 完整型 鞍膈完整,

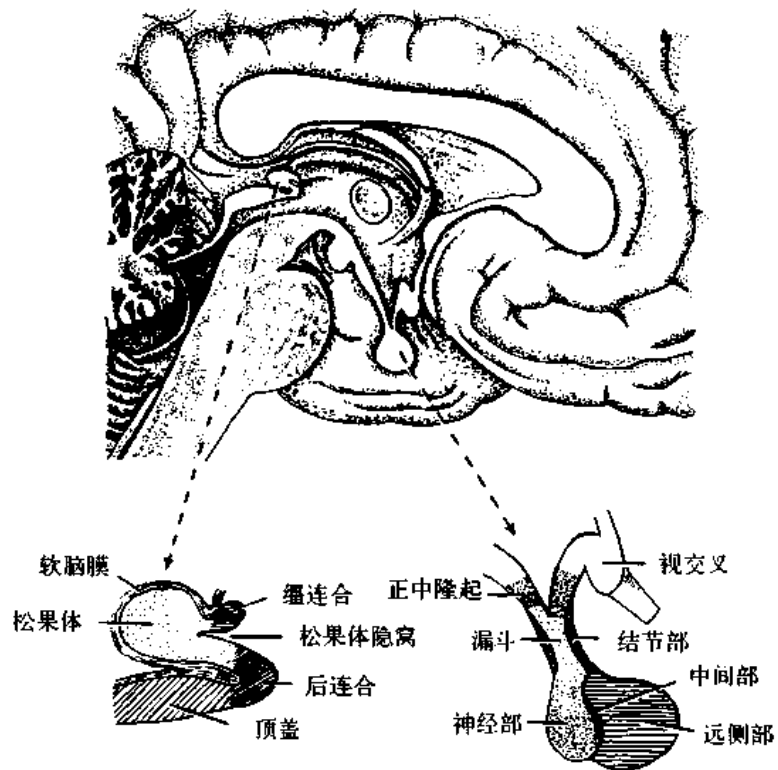


图22-1 垂体和松果体

仅有垂体柄通过，占41.9%；

2. 不完整型 垂体柄周围有3mm大小的孔，占37.6%；

3. 鞍膈缺如型 此型硬脑膜的宽度小于或等于2mm，占20.5%，此型垂体仅有蛛网膜覆盖。正常鞍膈平直或稍下凹，若上凸提示可能垂体有病变。鞍膈以下的垂体周围是否有蛛网膜和软脑膜围绕存在着争议。外侧壁为海绵窦。

（五）垂体的分部

垂体分腺垂体和神经垂体两部分。腺垂体又分为远侧部、结节部和中间部；神经垂体分神经部、漏斗。远侧部和结节部称垂体前叶，约占垂体体积的75%，垂体前叶能分泌生长激素、促甲状腺激素、促肾上腺皮质激素、促性腺激素等（各部详见组织学和生理学）；中间部和神经部称垂体后叶。

（六）垂体与下丘脑的联系及功能

位于视交叉上方的视上核supraoptic nucleus和位于视上核背侧、贴近第三脑室侧壁的室旁核paraventricular nucleus多由大型细胞组成，其轴突组成视上垂体束和室旁垂体束，沿漏斗进入神经垂体（垂体后叶）。下丘脑神经元胞体分泌的颗粒沿轴突运行至垂体神经部，并沿途贮存于轴突及其终末内。因此，神经垂体实为贮存和释放加压素（vasopressin, VP）（抗利尿素 antidiuretic hormone, ADH）和催产素oxytocin, OT。加压素作用于肾，增加对水的重吸收，减少水分由尿排出；催产素有促进子宫收缩和乳腺泌乳的功能。

在第三脑室侧壁最下部，靠近漏斗处有漏斗核（弓状核）infundibular nucleus，其轴突组成结节漏斗束，止于漏斗上端周围正中隆起处的毛细血管网。漏斗核的细胞分泌多种激素释放因子或抑制因子，通过结节漏斗束输送到漏斗上端周围正中隆起处的毛细血管网，再通过血液输送到腺垂体（垂体前叶），影响垂体前叶细胞的分泌活动。此通路的血管部分称垂体门脉系统。

（七）垂体的血液供应

1. 动脉 垂体上动脉，起自颈内动脉海绵窦部、前床突上部或基底动脉，进入结节部的上端，在正中隆起和漏斗柄形成初级毛细血管网，此丛汇集成数条（12~15）较大的垂体门静脉。垂体门静脉在腺部再次形成次级毛细血管网。垂体下动脉，起自颈内动脉海绵窦段的后部，主要供给垂体神经部。垂体上动脉和垂体下动脉在中间部和正中隆起处有毛细血管间的吻合。

2. 静脉 垂体前叶的次级毛细血管汇集成小静脉，小静脉最终汇成垂体下静脉，后者注入海绵窦；神经部和中间部的静脉最终也汇入海绵窦。

二、甲状腺

1. 甲状腺的位置 甲状腺thyroid gland（图22-2, 3）呈“H”形，分左、右两个侧叶和峡。侧叶位于喉下部与气管上部的两侧面。左、右叶一般分为前后缘、上下端及前外侧面与内侧面。上平甲状软骨中点，下至第6气管软骨的前外侧，后方平对第5~7颈椎高度；有的人甲状腺叶向下延伸至胸骨柄的后方，称为胸骨后甲状腺。甲状腺峡位于第2~4气管软骨环前方。少数人甲状腺峡缺如，半数的人有一锥状叶，从峡部伸

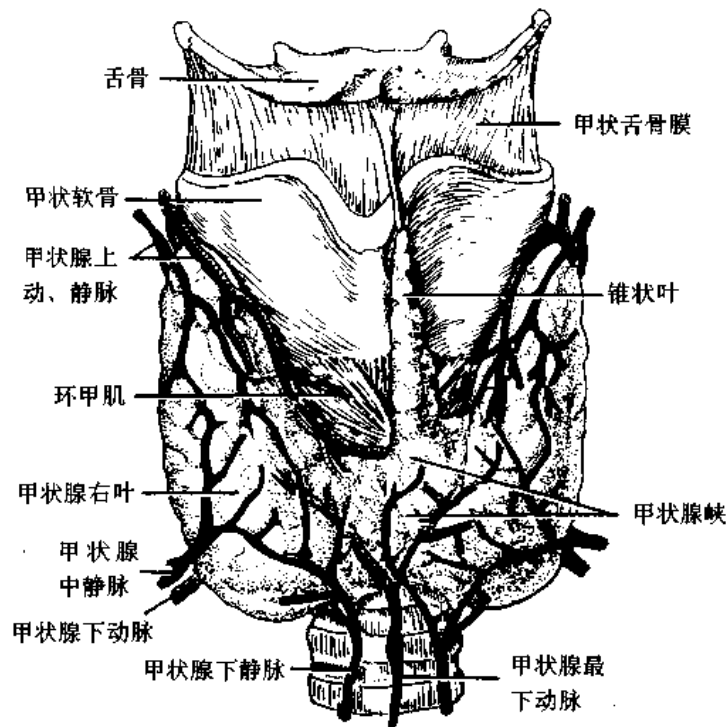


图 22-2 甲状腺（前面）

向上方，长者可达舌骨平面，多偏于左侧。

2. 甲状腺的被膜 甲状腺有两层被膜，内层为纤维囊（临床称真被膜）包裹甲状腺表面，并随血管和神经伸入腺实质，将腺分为若干个大小不等的小叶，每一小叶内有 20-40 滤泡。外层为甲状腺鞘或假被膜（临床称外科囊），由气管前筋膜形成。纤维囊与甲状腺鞘之间有一间隙，内有丰富的血管吻合、静脉丛和上、下甲状旁腺等。在侧叶的上端，假被膜增厚，并连于甲状软骨，称为悬韧带；两叶内侧增厚的纤维，连于环状软骨及第 1、2 气管软骨环，为甲状腺侧韧带，又名甲状腺蒂或脚，有喉返神经及甲状腺下动脉穿过；甲状腺峡深面的纤维囊增厚，连于气管上端，称为峡部固定带。因上述韧带将甲状腺连于喉和气管软骨，吞咽时，甲状腺可随喉上下移动。

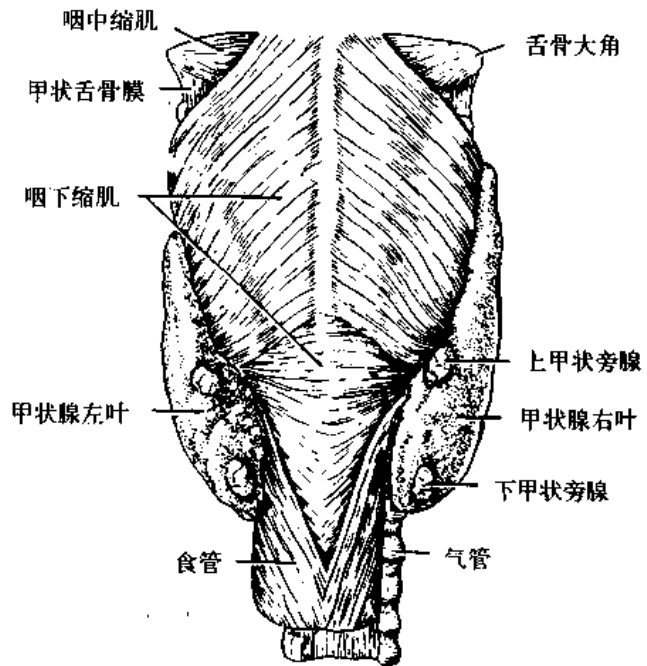


图 22-3 甲状腺和甲状旁腺（后面）

3. 甲状腺的毗邻 甲状腺前面，由浅入深，有皮肤、浅筋膜、封套筋膜、舌骨下肌和气管前筋膜等。左、右侧叶的内面邻接喉与气管，咽与食管及喉返神经等；侧叶的

后外面，为颈动脉鞘及鞘内的颈总动脉、颈内静脉和迷走神经以及行经鞘后方的交感干颈部。当甲状腺肿大时，如向内侧压迫，可出现呼吸与吞咽困难以及声音嘶哑等；如向后外压迫，涉及交感干时，可出现Horner综合征：瞳孔缩小、上睑下垂（眼裂变窄）及眼球内陷等。

4. 甲状腺的功能 甲状腺分泌甲状腺素，调节机体基础代谢并影响生长和发育等。

三、甲状旁腺

甲状旁腺 parathyroid gland (图 22-3) 大小如黄豆，其位置、大小均可有变化的扁椭圆形小体。数目 2~8 个，通常是上、下两对。上甲状旁腺 superior parathyroid gland 位置比较恒定，一般位于纤维囊和甲状腺鞘之间的间隙中，甲状腺侧叶后缘上、中 1/3 交界处；下甲状旁腺 inferior parathyroid gland 位置变异较大，多位于甲状腺侧叶后缘近下端甲状腺下动脉处，甲状旁腺也可在鞘外或埋入腺实质中。甲状旁腺的功能是调节钙磷代谢，维持血钙平衡。如甲状腺手术不慎误将甲状旁腺切除，则引起血钙降低、手足搐搦，肢体呈对称性疼痛与痉挛；若甲状旁腺功能亢进，则引起骨质疏松，易发生骨折。

上、下甲状旁腺的血液供给、淋巴引流及神经来源与甲状腺相同。

四、肾上腺

肾上腺 suprarenal gland (图 22-4, 5) 是人体重要的内分泌腺，左、右各一，重约 5g，左肾上腺近似半月形，右肾上腺呈三角形。它们分别位于左、右肾上极的上内方，包裹在肾前、后筋膜围成的肾旁间隙内。肾上腺的前面有不太明显的肾上腺门，是血管、

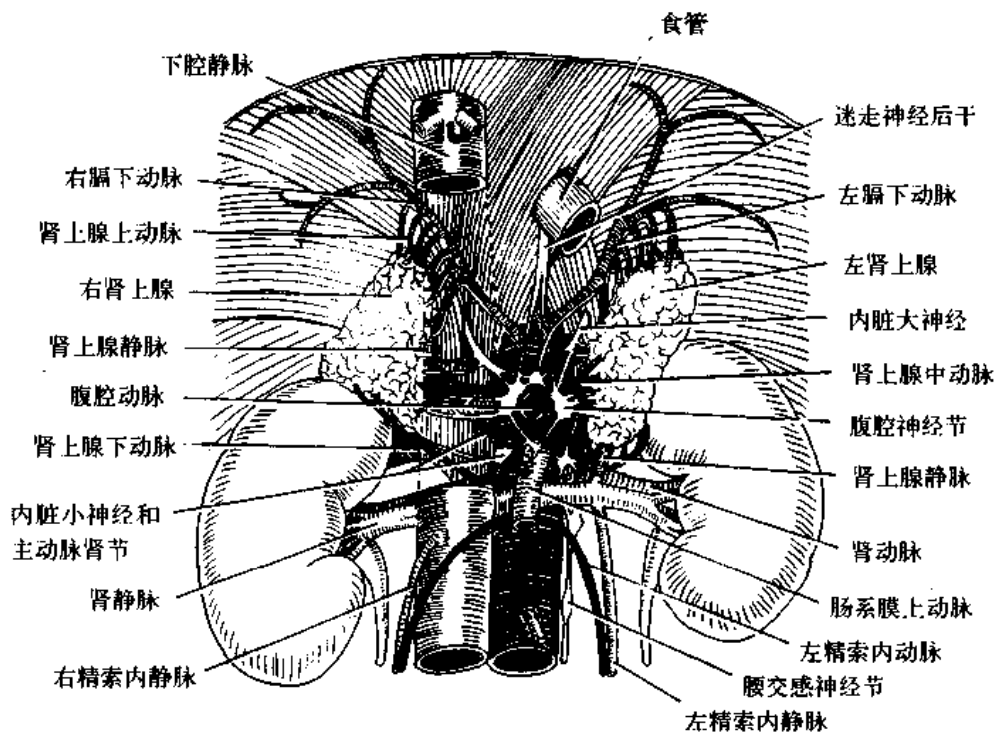


图 22-4 肾上腺

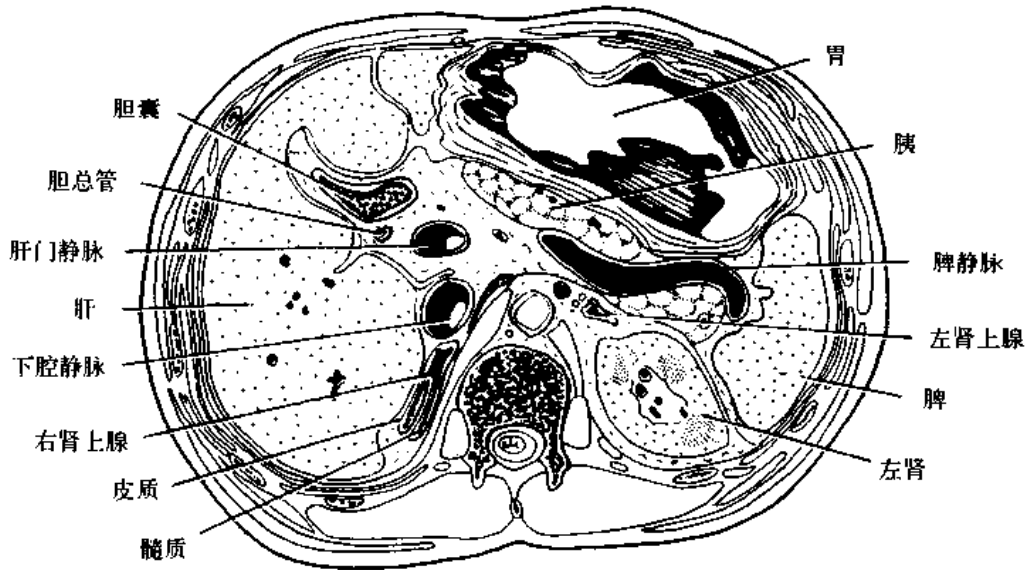


图 22-5 经左、右肾上腺水平切面

神经和淋巴管进出之处。肾上腺实质分为皮质和髓质两部分，肾上腺皮质来源于胚胎时期的体腔上皮，新鲜皮质含有大量的脂类，故呈黄色；髓质则来源于神经外胚层的神经嵴呈棕褐色。肾上腺外有致密的结缔组织被膜。

肾上腺的毗邻：右肾上腺前为下腔静脉，外侧为肝右后叶，后上为右肾上极，内侧为右膈肌脚。左肾上腺内侧为左膈肌脚，后外为左肾上极，前面的毗邻较为复杂，80%的左肾上腺前面为胰、脾动脉、脾静脉，其余20%为胃、网膜囊、脾。应该注意的是左肾上腺与它前面的毗邻只隔以肾筋膜前层。

肾上腺的动脉有三个来源：①由腹主动脉发出的肾上腺中动脉；②由膈下动脉发出的肾上腺上动脉；③由肾动脉发出的肾上腺下动脉。这些动脉的分支互相吻合。肾上腺的静脉：左侧汇入左肾静脉，右侧汇入下腔静脉。

肾上腺皮质可分泌调节体内水盐代谢的盐皮质激素、调节碳水化合物的糖皮质激素、影响性行为和副性特征的性激素。肾上腺髓质可分泌调节肾上腺素和去甲肾上腺素，它们能使心跳加快、心收缩力加强、小动脉收缩维持血压和调节内脏平滑肌的活动。

五、松 果 体

松果体 pineal body (图22-1) 又称**松果腺** pineal gland 或**脑上体** epiphysis 属神经内分泌系统。松果体为一椭圆形小体，长5~8mm，宽3~5mm，重120~200mg。松果体在儿童期比较发达；50岁时，重150~160mg；60岁时，重量下降。成年后松果体可部分钙化形成钙斑。

松果体位于上丘脑的缢连合后上方，以柄附于第三脑室顶的后部，第三脑室凸向柄内形成松果体隐窝。

松果体主要由松果体细胞，少量的神经胶质细胞和一些间质组成，它的功能是产生吲哚胺和肽。松果体中的褪黑素 melatonin 能使两栖类动物的皮色变浅；哺乳动物松果体内的褪黑素和5-羟色胺含量有明显的昼夜节律改变，参与调节生殖系统的发育及动

情周期、月经周期的节律。在低等动物，如圆口类、鱼类、两栖类，它的构造似眼，有感光的作用；在高等脊椎动物，松果体成为实质性器官。松果体病变引起功能不全时，可出现性早熟或生殖器官过度发育；其功能过盛，可导致青春期延迟。

六、胰 岛

胰岛 pancreatic islets(langerhans)是胰的内分泌部分，为许多大小不等和形状不一的细胞团，散在于胰腺实质内，以胰尾为最多。胰岛分泌激素称胰岛素，主要调节血糖浓度，如胰岛素分泌不足则患糖尿病。

七、胸 腺

胸腺 thymus (图12-15) 胸腺是一个淋巴器官，已在淋巴系统一章叙述。胸腺还有分泌**胸腺素** thymosin 和**促胸腺生成素** thymopoietin 等具有激素作用的活性物质。胸腺素可将来自骨髓、脾等处的原始淋巴细胞转化为具有免疫能力的T淋巴细胞，参与细胞免疫反应。促胸腺生成素可使包括胸腺在内的淋巴细胞分化为参与免疫反应的细胞成分。

八、生 殖 腺

生殖腺的内分泌组织男女不同。

睾丸 testis 是男性生殖腺，位于阴囊内，产生精子和男性激素。精子经输精管道排出体外；男性激素由精曲小管之间的间质细胞产生，经毛细血管进入血液循环。男性激素的作用是激发男性第二性征的出现，并维持正常的性功能。

卵巢 ovary 为女性生殖腺，产生卵泡。卵泡壁的细胞主要产生雌激素（雌酮和雌二醇），也可产生孕酮。卵泡排卵后，残留在卵巢内的卵泡壁转变成黄体，黄体的主要作用是分泌孕激素和一些雌激素。雌激素可刺激子宫、阴道和乳腺的生长发育，出现并维持第二性征。孕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，准备授乳。

(四川大学华西医学中心 杨开清)

索引

A

- abdominal aorta
abdominal aortic plexus
abdominal orifice of uterine tube
abdominal part of the ureter
abducens nucleus
abducent nerve
abduction
abductor digiti minimi
abductor pollicis brevis
abductor pollicis longus
accessory cuneate nucleus
accessory hemiazygos vein
accessory nerve
accessory obturator nerve
accessory oculomotor nucleus
accessory organs of eye
accessory pancreatic duct
accessory parotid gland
accessory phrenic nerve
accommodation reflex
acetabular labrum
acetabulum
acoustic pathway
acoustic radiation
acoustic tubercle
acromioclavicular joint
acromion
adduction
adductor brevis
adductor canal
adductor longus
adductor magnus
adductor pollicis
adductor tubercle
腹主动脉 232
腹主动脉丛 429
输卵管腹腔口 183
输尿管腹部 168
展神经核 329
展神经 408
展 41
小指展肌 92
拇短展肌 91
拇长展肌 91
楔束副核 339
副半奇静脉 254
副神经 417
副闭孔神经 394
动眼神经副核 331
眼副器 284
副胰管 140
副腮腺 118
副膈神经 383
调节反射 331
髌白唇 58
髌臼 34
听觉传导通路 443
听辐射 443
听结节 326
肩锁关节 51
肩峰 30
收 41
短收肌 98
收肌管 105
长收肌 98
大收肌 98
拇收肌 91
收肌结节 35

adipose body of orbit	眶脂体 287
aditus laryngis	喉口 149
afferent nerve fiber	传入神经 375
aggregated lymphatic follicles	集合淋巴滤泡 128
alar folds	翼状襞 60
alimentary(digestive)canal	消化管 111
alimentary(digestive)gland	消化腺 111
alimentary(digestive)system	消化系统 111
alternating abducens hemiplegia	展神经交叉性偏瘫 349
alternating hypoglossal hemiplegia	舌下神经交叉性偏瘫 347
alternating oculomotor hemiplegia	动眼神经交叉性偏瘫 349
alveolar bone	牙槽骨 116
alveolar process	牙槽突 23
ampulla ductus deferentis	输精管壶腹 174
ampulla of rectum	直肠壶腹 132
ampulla of uterine tube	输卵管壶腹 183
amygdaloid body	杏仁体 368
anal canal	肛管 133
anal columns	肛柱 133
anal nerves	肛神经 395
anal pecten	肛梳 133
anal region	肛区 190
anal sinuses	肛窦 133
anal valves	肛瓣 133
anatomical neck	解剖颈 31
angle of mandible	下颌角 22
angular gyrus	角回 363
angular incisure	角切迹 124
angular vein	内眦静脉 251
ankle joint	踝关节 61
annular ligament of radius	桡骨环状韧带 52
anocutaneous line	肛皮线 133
anorectal line	肛直肠线 133
ansa cervicalis	颈襻 383
anterior	前 5
anterior atlantooccipital membrane	寰枕前膜 45
anterior axillary line	腋前线 109
anterior branches	前支 382
anterior cardiac vein	心前静脉 228
anterior cerebral artery	大脑前动脉 456
anterior cervical lymph node	颈前淋巴结 267
anterior choroidal artery	脉络丛前动脉 457
anterior commissure	前连合 372
anterior communicating artery	前交通动脉 456

anterior corticospinal tract	皮质脊髓前束 320
anterior cranial fossa	颅前窝 24
anterior cruciate ligament	前交叉韧带 59
anterior fontanelle	前囟(额囟) 28
anterior funiculus	前索 315
anterior gastric branches	胃前支 415
anterior gray commissure	灰质前连合 315
anterior horn	前角 144、315
anterior horn(column)	前角(柱) 315
anterior inferior sinus of pericardium	心包前下窦 229
anterior interventricular branch	前室间支 224
anterior interventricular groove	前室间沟 209
anterior jugular vein	颈前静脉 251
anterior lobe of cerebellum	小脑前叶 351
anterior longitudinal ligament	前纵韧带 44
anterior median fissure	前正中裂 313
anterior median line	前正中线 109
anterior mediastinal lymph node	纵隔前淋巴结 270
anterior mediastinum	前纵隔 158
anterior papillary muscle	前乳头肌 215
anterior root	前根 380
anterior septal branch	室间隔前支 224
anterior spinocerebellar tract	脊髓小脑前束 319
anterior spinothalamic tract	脊髓丘脑前束 319
anterior superior iliac spine	髂前上棘 33
anterior talofibular ligament	距腓前韧带 61
anterior tibial artery	胫前动脉 247
anterior vagal trunk	迷走神经前干 414
anterior white commissure	白质前连合 315
anterograde degeneration	顺行溃变 379
antidiuretic hormone (ADH)	抗利尿素 469
antrum	房 8
anulus fibrosus	纤维环 43
anus	肛门 133
aorta	主动脉 232
aorta arch	主动脉弓 232
aortic glomera	主动脉小球 232
aortic hiatus	主动脉裂孔 82
aortic orifice	主动脉口 215
aortic sinus	主动脉窦 215
aortic valve	主动脉瓣 215
aortic vestibule	主动脉前庭 215
aorticorenal ganglia	主动脉肾节 423
aperture	口 8

apex of bladder	膀胱尖 169
apex of lung	肺尖 152
apex of tongue	舌尖 116
apical foramen	牙根尖孔 115
apical lymph node	尖淋巴结 269
aponeurosis	腱膜 64
aqueous humor	房水 283
arachnoid granulations	蛛网膜粒 455
archicerebellum	原小脑 352
arcuate line	弓状线 34、85
area postrema	最后区 326
areola of breast	乳晕 189
arterial ligament	动脉韧带 231
anterior spinal artery	脊髓前动脉 460
artery	动脉 203
articular capsule	关节囊 39
articular cartilage	关节软骨 39
articular cavity	关节腔 40
articular disc	关节盘 40
articular labrum	关节唇 40
articular process	关节突 14
articular surface	关节面 7、39
articular tubercle	关节结节 20
articulation	关节 39
aryepiglottic muscle	杓会厌肌 149
arytenoid	杓肌 14
arytenoid cartilage	杓状软骨 145
ascending aorta	升主动脉 232
ascending colon	升结肠 131
ascending part of duodenum	十二指肠升部 128
association fiber	联络纤维 372
astrocyte	星形胶质细胞 311
atlantoaxial joint	寰枢关节 45
atlantooccipital joint	寰枕关节 45
atlas	寰椎 15
atrioventricular bundle	房室束 222
atrioventricular nodal region	房室结区 222
atrioventricular node	房室结 222
atrioventricular septum	房室隔 220
auditory area	听觉区 366
auditory ossicles	听小骨 295
auditory speech area	听觉性语言中枢 366
auditory tube (pharyngotympanic tube)	耳咽管(咽鼓管) 296
auricle	耳廓 291

auricular lobule
auriculotemporal nerve
autonomic nervous system
axillary artery
axillary fossa
axillary lymph node
axillary nerve
axillary vein
axis
axon
azygos vein

B

ball-and-socket joint
(or spheroidal joint)
bare area of liver
basal nuclei
basal pontine syndrome
base of lung
base of prostate gland
basilar artery
basilar part of pons
basilar sulcus
basilic vein
basis pedunculi
Benedikt syndrome
biceps brachii
biceps femoris
bifurcated ligament
bifurcation of trachea
blood-brain barrier (BBB)
blood-CSF barrier
blood-nerve barrier
body of bladder
body of gallbladder
body of pancreas
body of sternum
body of stomach
body of tongue
body of uterus
bombesin
bone
bone marrow
bony labyrinth

耳垂 291
耳颞神经 407
自主神经系统 375、419
腋动脉 235
腋窝 94
腋淋巴结 269
腋神经 386
腋静脉 253
枢椎 15
轴突 308
奇静脉 254

球窝关节 42

肝裸区 199
基底核 361
脑桥基底部分综合征 348
肺底 152
前列腺底 169
基底动脉 457
脑桥基底部分 325
基底沟 325
贵要静脉 252
大脑脚底 327
本尼迪克特综合征 349
肱二头肌 88
股二头肌 99
分岐韧带 62
气管杈 150
血-脑屏障 463
血-脑脊液屏障 464
血-神经屏障 378
膀胱体 169
胆囊体 138
胰体 140
胸骨体 17
胃体 124
舌体 116
子宫体 185
蛙皮素 141
骨 7
骨髓 9
骨迷路 296

bony nasal cavity	骨性鼻腔 27
bony semicircular canals	骨半规管 298
border	缘 8
brachial artery	肱动脉 237
brachial plexus	臂丛 385
brachialis	肱肌 88
brachiocephalic trunk	头臂干 232
brachiocephalic vein	头臂静脉 253
brachioradialis	肱桡肌 89
brachium of inferior colliculus	下丘臂 328
brachium of superior colliculus	上丘臂 328
brain	脑 323
brain stem	脑干 324
branch of atrioventricular node	房室结支 224
branch of sinuatrial node	窦房结支 224
bronchial artery	支气管动脉 155
broad ligament of uterus	子宫阔韧带 186
bronchi	支气管 151
bronchial tree	支气管树 153
bronchopulmonary lymph node	支气管肺淋巴结 271
bronchopulmonary segments	支气管肺段 154
brown-sequard syndrome	布朗-色夸综合征 323
buccal branches	颊支 410
buccal nerve	颊神经 407
buccinator	颊肌 72
bulb of urethra	尿道球 179
bulb of vestibule	前庭球 189
bulbar conjunctiva	球结膜 285
bulbocavernosus	球海绵体肌 192
bulbopontine sulcus	延髓脑桥沟 324
bulbourethral gland	尿道球腺 176
C	
calvaria	颅盖 18
caecum	盲肠 131
calcaneocuboid joint	跟骰关节 61
calcaneofibular ligament	跟腓韧带 61
calcaneus	跟骨 36
calcarin sulcus	距状沟 364
calcitonin gene related peptide (CGRP)	降钙素基因相关肽 141
canal	管 8
canal of cervix of uterus	子宫颈管 185
canine teeth	尖牙 114
capillary	毛细血管 208

capitate bone	头状骨 32
capitulum	小头 8
capitulum of humerus	肱骨小头 31
cardia	贲门 124
cardiac apex	心尖 207
cardiac apical incisure	心尖切迹 209
cardiac base	心底 207
cardiac incisure	贲门切迹 124
cardiac part	贲门部 124
cardiac plexus	心丛 429
cardinal ligament of uterus	子宫主韧带 186
cardiorespiratory nucleus	心-呼吸核 333
carina of trachea	气管隆嵴 150
carotid canal	颈动脉管 20
carotid glomus	颈动脉小球 234
carotid sinus	颈动脉窦 233
carotid sinus branch	颈动脉窦支 413
carpal bones	腕骨 32
carpal canal	腕管 95
carpal tunnel syndrome	腕管综合征 389
carpometacarpal joint	腕掌关节 54
carpometacarpal joint of thumb	拇指腕掌关节 54
cartilage	软骨 39
cartilaginous joint	软骨连结 38
cauda equina	马尾 314、381
caudal	尾侧 5
caudate lobe	尾状叶 135
caudate nucleus	尾状核 368
cavernous body of penis	阴茎海绵体 178
cavernous body of urethra	尿道海绵体 179
cavernous part	海绵体部 181
cavernous sinus	海绵窦 453
cavity of pharynx	咽腔 119
cellules	小房 8
celiac branches	腹腔支 416
celiac ganglia	腹腔神经节 423
celiac lymph node	腹腔淋巴结 273
celiac plexus	腹腔丛 429
cell adhesion molecules(CAM)	细胞粘附分子 380
cement	牙骨质 115
central	中央 5
central artery of retina	视网膜中央动脉 288
central canal	中央管 315
central fibrous body	中心纤维体 217

central lymph node	中央淋巴结 269
central nervous system	中枢神经系统 305
central nuclei of cerebellum	小脑中央核 350
central sulcus	中央沟 362
central tegmental tract	被盖中央束 334、338
central tendon	中心腱 82
cephalic vein	头静脉 252
cerebellar cortex	小脑皮质 350
cerebellar falx	小脑镰 452
cerebellar folia	小脑叶片 350
cerebellar hemisphere	小脑半球 350
cerebellar nuclei	小脑核 350
cerebellar reticular formation nuclei	小脑网状结构核 342
cerebellomedullary cistern	小脑延髓池 452
cerebellum	小脑 349
cerebral aqueduct	大脑小管 328
cerebral arachnoid mater	脑蛛网膜 454
cerebral arterial circle	大脑动脉环(Willis 环) 457
cerebral cortex	大脑皮质 361
cerebral dura mater	硬脑膜 452
cerebral falx	大脑镰 452
cerebral hypophysis	脑垂体 468
cerebral longitudinal fissure	大脑纵裂 362
cerebral pia mater	软脑膜 455
cerebral spinal fluid(CSF)	脑脊液 461
cerebral transverse fissure	大脑横裂 362
cerebrocerebellum	大脑小脑 352
cervical enlargement	颈膨大 313
cervical fascia	颈筋膜 77
cervical nerves	颈神经 380
cervical plexus	颈丛 382
cervical vertebrae	颈椎 14
cervicothoracic ganglion	颈胸神经节 424
cheek	颊 112
chemical synapse	化学突触 310
choanae	鼻后孔 142
cholinergic pathway	胆碱能通路 449
chondrocyte	软骨细胞 39
chorda tympani	鼓索 410
choroid plexus of fourth ventricle	第四脑室脉络丛 327
ciliary body	睫状体 281
ciliary ganglion	睫状神经节 403
ciliary muscle	睫状肌 281
ciliary processes	睫状突 281

cingulate gyrus	扣带回 364
circumduction	环转 41
circumflex branch	旋支 224
cisterna chyli	乳糜池 265
claustrum	屏状核 368
clavicle	锁骨 30
clavipectoral fascia	锁胸筋膜 82
climbing fiber	攀缘纤维 354
clitoris	阴蒂 189
clivus	斜坡 24
coccygeal nerve	尾神经 380
coccygeus	尾骨肌 191
coccyx	尾骨 17
cochlea	耳蜗 298
cochlear duct	蜗管 299
cochlear ganglion	耳蜗神经节 411
cochlear nerve	耳蜗神经 411
cochlear nuclei	蜗神经核 336
coeliac trunk	腹腔干 240
colic bands	结肠带 129
collateral circulation	侧支循环 205
collateral sulcus	侧副沟 364
colon	结肠 131
commissural fibers	连合纤维 371
common bile duct	胆总管 138
common hepatic artery	肝总动脉 240
common hepatic duct	肝总管 138
common iliac artery	髂总动脉 232
common iliac lymph node	髂总淋巴结 272
common iliac vein	髂总静脉 257
common peroneal nerve	腓总神经 397
communicating	交通支 382
compact bone	骨密质 8
condyle	髁 8
cone of light	光锥 293
conjoint tendon	联合腱 84
conjunctiva	结膜 285
conjunctival fornix	结膜穹隆 285
conjunctival sac	结膜囊 285
contorted seminiferous tubules	曲细精管 173
conus arteriosus	动脉圆锥 212
conus elasticus	弹性圆锥 147
conus medullaris	脊髓圆锥 313
coracoacromial ligament	喙肩韧带 51

coracobrachialis	喙肱肌 88
coracoid process	喙突 30
cornea	角膜 280
coronal suture	冠状缝 23
coronary ligament	冠状韧带 199
coronary sinus	冠状窦 227
coronary sulcus	冠状沟 209
coronoid process	冠突 31
corpus callosum	胼胝体 362
corpus of cerebellum	小脑体 351
corpus striatum	纹状体 368
cortex	皮质 311
corti organ	柯蒂氏器 299
corticobulbar tract	皮质延髓束 342
corticonuclear tract	皮质核束 342
corticopontine fibers	皮质脑桥纤维 339
corticospinal tract	皮质脊髓束 320、342、446
costal cartilage	肋软骨 18
costal groove	肋沟 18
costal angle	肋角 18
costal arch	肋弓 17
costal bone	肋骨 17
costal head	肋头 17
costal neck	肋颈 17
costal pleura	肋胸膜 155
costal surface	肋面 152
costal tubercle	肋结节 17
costodiaphragmatic recess	肋膈隐窝 156
costomediastinal recess	肋纵隔隐窝 156
costotransverse joint	肋横突关节 48
costovertebral joint	肋椎关节 48
cranial	颅侧 5
cranial fontanelles	颅囟 29
cranial nerve	脑神经 400
cremaster	提睾肌 84
crest	嵴 8
cricoarytenoid joint	环杓关节 146
cricoid arch	环状软骨弓 145
cricoid cartilage	环状软骨 144
cricoid lamina	环状软骨板 145
cricothyroid joint	环甲关节 145
cricothyroid muscle	环甲肌 148
cricotracheal ligament	环气管韧带 148
crista ampullaris	壶腹嵴 299

crown of tooth
 cruciate ligament of knee
 crus cerebri
 crux
 CSF-brain barrier
 CSF-contacting neuronal system
 cubital fossa
 cubital lymph node
 cuboid bone
 cuneate nucleus
 cuneate tubercle
 cuneus
 cupula of pleura
 cystic duct
 cystic vein
 cystoptosis

D

dartos coat
 deltoid tuberosity
 deciduous teeth
 decussation of medial lemniscus
 decussation of pyramid
 deep anterior cervical lymph node
 deep brachial artery
 deep facial vein
 deep fascia
 deep inguinal lymph node
 deep inguinal ring
 deep lateral cervical lymph node
 deep palmar arch
 deep perineal space
 deep peroneal nerve
 deep transverse muscle of perineum
 deltoid
 deltopectoral groove
 dentate line
 dendrite
 dental cavity
 dental pulp
 dentate gyrus
 dentate nucleus
 dentine
 dermis

牙冠 115
 膝交叉韧带 59
 大脑脚底 327
 房室交点 209
 脑脊液-脑屏障 464
 触液神经元系统 462
 肘窝 95
 肘淋巴结 268
 骰骨 36
 楔束核 337
 楔束结节 325
 楔叶 364
 胸膜顶 155
 胆囊管 138
 胆囊静脉 259
 膀胱脱垂 170

肉膜 177
 三角肌粗隆 31
 乳牙 113
 内侧丘系交叉 337
 锥体交叉 324
 颈前深淋巴结 267
 肱深动脉 237
 面深静脉 251
 深筋膜 67
 腹股沟深淋巴结 272
 腹股沟管深环 86
 颈外侧深淋巴结 262
 掌深弓 238
 会阴深隙 192
 腓深神经 397
 会阴深横肌 192
 三角肌 87
 三角胸肌间沟 94
 齿状线 133
 树突 308
 牙腔 115
 牙髓 115
 齿状回 364
 齿状核 350
 牙质 115
 真皮 302

descending colon	降结肠 131
descending medial longitudinal fasciculus	内侧纵束降部 342
descending part of duodenum	十二指肠降部 127
diaphragm	膈 82
diaphragmatic pleura	膈胸膜 155
diaphragmatic surface	膈面 134、152
diaphysis, shaft	骨干 7
diencephalon	间脑 356
diffuse neuroendocrine system, DNES	弥散神经内分泌系统 141
digastric	二腹肌 74
dilator pupillae	瞳孔开大肌 281
diplöe	板障 8
diploic vein	板障静脉 250
distal	远侧 5
distal radioulnar joint	桡尺远侧关节 54
dorsal	背侧 5
dorsal artery of foot	足背动脉 248
dorsal interossei	骨间背侧肌 94
dorsal longitudinal fasciculus	背侧纵束 360
dorsal nerve of penis(clitoris)	阴茎(阴蒂)背神经 395
dorsal nucleus of vagus nerve	迷走神经背核 331
dorsal scapular nerve	肩胛背神经 385
dorsal spinocerebellar tract	脊髓小脑后束 341
dorsal tegmental decussation	被盖背侧交叉 339
dorsal thalamus	背侧丘脑 356
dorsiflexion	背屈 41
dorsolateral fasciculus (Lissauer 束)	背外侧束 319
ductus deferens	输精管 174
duodenal bulb	十二指肠球 127
duodenojejunal flexure	十二指肠空肠曲 128
duodenum	十二指肠 126
E	
Edinger-Westphal nucleus	动眼神经副核(E-W核) 331
efferent ductules of testis	睾丸输出小管 173
efferent nerve	传出神经 375
ejaculatory duct	射精管 175
elbow joint	肘关节 52
ellipsoidal joint	椭圆关节 42
eminence	隆起 8
enamel	釉质 115
encephalon	脑 323
endocardium	心内膜 217
endocrine system	内分泌系统 466

endolymphatic sac	内淋巴囊 299
endoneurium	神经内膜 376
ependyma	室管膜 326
epicardium	心外膜 218
epicondyle	上髌 8
epicranium	颅顶肌 72
epidermis	表皮 302
epididymis	附睾 173
epidural space	硬膜外隙 451
epiglottic cartilage	会厌软骨 145
epiglottic vallecula	会厌谷 120
epiglottis	会厌 145
epineurium	神经外膜 378
epiphysial cartilage	骺软骨 7
epiphysial line	骺线 7
epiphysis	骺 7
epiploic appendices	肠脂垂 129
epithalamus	上丘脑 359
equilibrium pathway	平衡觉传导通路 443
erector spinae	竖脊肌 79
esophageal hiatus	食管裂孔 82
esophagus	食管 123
ethmoid bone	筛骨 18
ethmoidal bulb	筛泡 143
ethmoidal cellules (ethmoidal sinuses)	筛小房(筛窦) 28
ethmoidal infundibulum	筛漏斗 143
ethmoidal labyrinth	筛骨迷路 143
ethmoidal sinus	筛窦 143
extension	伸 41
extensor carpi radialis brevis	桡侧腕短伸肌 91
extensor carpi radialis longus	桡侧腕长伸肌 90
extensor carpi ulnaris	尺侧腕伸肌 91
extensor digitorum	指伸肌 91
extensor digitorum longus	指长伸肌 91
extensor digitorum minimi	小指伸肌 91
extensor hallucis longus	拇长伸肌 99
extensor indicis	示指伸肌 91
extensor pollicis brevis	拇短伸肌 91
extensor pollicis longus	拇长伸肌 91
external	外 5
external acoustic meatus	外耳道 292
external carotid artery	颈外动脉 234
external ear	外耳 291
external iliac artery	髂外动脉 232

external iliac lymph node	髂外淋巴结 272
external iliac vein	髂外静脉 256
external jugular vein	颈外静脉 251
external nose	外鼻 142
external occipital protuberance	枕外隆凸 23
external orifice of urethra	尿道外口 178
external spermatic fascia	精索外筋膜 178
external vertebral plexus	椎外静脉丛 255
exteroceptor	外感受器 278
extracellular matrix	细胞外基质(ECM) 380
extraocular muscles	眼球外肌 286
extrapyramidal system	锥体外系 447
extrinsic lingual muscles	舌外肌 117
eye	眼 279
eyeball	眼球 279
eyelids	眼睑 284
F	
flat bone	扁骨 7
facial artery	面动脉 234
facial colliculus	面神经丘 326
facial nerve	面神经 409
facial nucleus	面神经核 330
facial vein	面静脉 251
falciform ligament of liver	肝镰状韧带 199
fascia	筋膜 67
fascial sheath of eyeball	眼球筋膜鞘 288
fasciculus	纤维束 311
fasciculus cuneatus	楔束 319
fasciculus gracilis	薄束 319
fastigial nucleus	顶核 350
fatty renal capsule	脂肪囊 164
female urethra	女性尿道 171
femoral artery	股动脉 245
femoral canal	股管 104
femoral fossa	股凹 200
femoral head	股骨头 35
fibrous pericardium	纤维心包 229
fibrous skeleton	心纤维骨骼 216
fibula	腓骨 36
fibular	腓侧 5
fibular collateral ligament	腓侧副韧带 59
fibular head	腓骨头 36
filiform papillae	丝状乳头 116

fimbriae of uterine tube	输卵管伞 184
final common pathway	最后公路 445
first somatic motor area	第 I 躯体运动区 365
first somatic sensory area	第 I 躯体感觉区 365
fissure for ligamentum teres hepatis	肝圆韧带裂 135
fissure for ligamentum venosum	静脉韧带裂 135
flexion	屈 41
flexor carpi radialis	桡侧腕屈肌 89
flexor carpi ulnaris	尺侧腕屈肌 89
flexor digiti minimi brevis	小指短屈肌 92
flexor digitorum longus	趾长屈肌 101
flexor digitorum profundus	指深屈肌 90
flexor digitorum superficialis	指浅屈肌 89
flexor hallucis longus	拇长屈肌 102
flexor pollicis brevis	拇短屈肌 91
flexor pollicis longus	拇长屈肌 90
flocculonodular lobe	绒球小结叶 351
floor of fourth ventricle	第四脑室底 326
foliate papillae	叶状乳头 116
foramen	孔 8
foramen cecum of tongue	舌盲孔 116
foramen lacerum	破裂孔 24
foramen magnum	枕骨大孔 21
foramen ovale	卵圆孔 20
foramen rotundum	圆孔 20
foramen spinosum	棘孔 20
fornical commissure	穹窿连合 372
fornix	穹窿 372
fornix of stomach	胃穹窿 124
fornix of vagina	阴道穹 187
fossa	窝 8
fossa for gallbladder	胆囊窝 135
fossa ovalis	卵圆窝 211
fourth ventricle	第四脑室 326
fovea	凹 8
fovea centralis	中央凹 282
foveola	小凹 8
frenulum of prepuce	包皮系带 179
frenulum of tongue	舌系带 117
frontal process	额突 22
frontal belly	额腹 72
frontal bone	额骨 18
frontal lobe	额叶 362
frontal nerve	额神经 405

frontal operculum
frontal sinus
frontal squama
fundus of bladder
fundus of gallbladder
fundus of stomach
fundus of uterus
fungiform papillae
funiculus separans

G

galea aponeurotica
gallbladder
ganglion
ganglion impar
gastrocnemius
gastrocolic ligament
gastroduodenal artery
gastrophrenic ligament
gastrosplenic ligament
general somatic afferent nucleus
general somatic motor nucleus
general visceral afferent nucleus
general visceral motor nucleus
geniculate ganglion
genioglossus
geniohyoid
genitofemoral nerve
genu of facial nerve
gingiva
glans penis
glenoid cavity
glial cell
globose nucleus
globus pallidus
glossopharyngeal nerve
glottis
gluteal tuberosity
gluteus maximus
gluteus medius
gluteus minimus
gracile nucleus
gracilis
gray matter

额叶岛盖部 334
额窦 28、143
额鳞 2x6
膀胱底 169
胆囊底 138
胃底 124
子宫底 184
菌状乳头 116
分隔索 326

帽状腱膜 72
胆囊 137
神经节 312
奇神经节 426
腓肠肌 101
胃结肠韧带 197
胃十二指肠动脉 240
胃膈韧带 200
胃脾韧带 199
一般躯体感觉核 329
一般躯体运动核 329
一般内脏感觉核 329
一般内脏运动核 329
膝神经节 409
颊舌肌 117
颊舌骨肌 75
生殖股神经 394
面神经膝 330
牙龈 116
阴茎头 178
关节盂 30
神经胶质细胞 311
球状核 350
苍白球 368
舌咽神经 412
声门 150
臀肌粗隆 35
臀大肌 97
臀中肌 97
臀小肌 97
薄束核 337
股薄肌 98
灰质 311

great auricular nerve	耳大神经 383
great cardiac vein	心大静脉 227
great cerebral vein	大脑大静脉 (Galen 静脉) 460
great saphenous vein	大隐静脉 255
greater curvature of stomach	胃大弯 124
greater lips of pudendum	大阴唇 188
greater occipital nerve	枕大神经 382
greater omentum	大网膜 197
greater pelvis	大骨盆 56
greater petrosal nerve	岩大神经 410
greater sciatic notch	坐骨大切迹 34
greater splanchnic nerve	内脏大神经 425
greater trochanter	大转子 35
greater tubercle	大结节 31
greater vestibular gland	前庭大腺 187
greater wing	大翼 20
gray communicating branches	灰交通支 424
gustatory area	味觉区 366
gustatory nucleus	味觉核 333
gustatory organ	味器 302

H

haemorrhoidal ring	痔环 133
hamate bone	钩骨 32
haustra of colon	结肠袋 129
head	头 8
head of humerus	肱骨头 31
head of mandible	下颌头 22
head of radius	桡骨头 31
head of ulna	尺骨头 31
heart	心 203
hemiazygos vein	半奇静脉 254
hepatic fissure	肝裂 137
hepatic portal vein	肝门静脉 259
hepatic vein	肝静脉 257
hepatoduodenal ligament	肝十二指肠韧带 197
hepatogastric ligament	肝胃韧带 197
hepatopancreatic ampulla	肝胰壶腹 139
hepatorenal recess	肝肾隐窝 200
hiatus	裂孔 8
hilum of lung	肺门 109
hilum of ovary	卵巢门 183
hilum(porta)	门 108
hinge joint	屈戌关节 42

hip bone	髌骨 33
hip joint	髌关节 58
hippocampus	海马 364
hippocampus formation	海马结构 364
horizontal	水平 5
horizontal fissure of right lung	右肺水平裂 152
horizontal part of duodenum	十二指肠水平部 128
hormone	激素 466
horn of uterus	子宫角 185
humeroradial joint	肱桡关节 52
humeroulnar joint	肱尺关节 52
humerus	肱骨 31
hymen	处女膜 187
hyoid bone	舌骨 22
hypogastric plexus	腹下丛 430
hypoglossal nerve	舌下神经 418
hypoglossal nucleus	舌下神经核 329
hypoglossal triangle	舌下神经三角 326
hypophysial fossa	垂体窝 20
hypophysial portal veins	垂体门脉 359
hypophysis	垂体 359
hypothalamic sulcus	下丘脑沟 356
hypothalamus	下丘脑 359
hypothenar	小鱼际 92
ileal artery	回肠动脉 241
ileocecal orifice	回盲口 130
ileocolic artery	回结肠动脉 241
ileum	回肠 128
iliac crest	髂嵴 34
iliac fossa	髂窝 34
iliacus	髂肌 95
iliofemoral ligament	髂股韧带 58
iliohypogastric nerve	髂腹下神经 392
ilioinguinal nerve	髂腹股沟神经 392
iliolumbar ligament	髂腰韧带 55
iliopsoas	髂腰肌 95
ilium	髌骨 33
immuno-neuro-endocrine network	免疫-神经-内分泌网络 465
impression	压迹 8
incisors	切牙 114
incus	砧骨 295
inferior	下 5

inferior alveolar nerve	下牙槽神经 407
inferior border	下缘 152
inferior cerebellar peduncle	小脑下脚 325
inferior cervical ganglion	颈下神经节 424
inferior colliculus	下丘 328, 339
inferior deep lateral lymph node	颈外侧下深淋巴结 268
inferior duodenal flexure	十二指肠下曲 127
inferior duodenal fold	十二指肠下襞 200
inferior fascia of pelvic diaphragm	盆膈下筋膜 193
inferior fascia of urogenital diaphragm	尿生殖膈下筋膜 194
inferior frontal gyrus	额下回 362
inferior ganglion	下神经节 412, 414
inferior gluteal artery	臀下动脉 243
inferior gluteal nerve	臀下神经 395
inferior laryngeal nerve	喉下神经 415
inferior mediastinum	下纵隔 158
inferior medullary velum	下髓帆 326
inferior mesenteric artery	肠系膜下动脉 243
inferior mesenteric ganglia	肠系膜下神经节 423
inferior mesenteric lymph node	肠系膜下淋巴结 274
inferior mesenteric vein	肠系膜下静脉 259
inferior nasal concha	下鼻甲 23
inferior olivary nucleus	下橄榄核 338
inferior orbital fissure	眶下裂 27
inferior parathyroid gland	下甲状旁腺 471
inferior sagittal sinus	下矢状窦 453
inferior salivatory nucleus	下涎核 331
inferior vena cava	下腔静脉 257
infraclavicular node	锁骨下淋巴结 268
infraglottic cavity	声门下腔 150
infraorbital foramen	眶下孔 22
infraorbital nerve	眶下神经 406
infrapiriformis foramen	梨状肌下孔 104
infraspinus	冈下肌 87
infraspinous fossa	冈下窝 30
infratemporal fossa	颞下窝 25
infratrochlear nerve	滑车下神经 405
infundibular nucleus	漏斗核 359
infundibulum	漏斗 359
infundibulum of uterine tube	输卵管漏斗 183
inguinal canal	腹股沟管 86
inguinal falx	腹股沟镰 84
inguinal ligament	腹股沟韧带 84
inguinal triangle	腹股沟三角 86

insular lobe	岛叶 334, 362
interatrial septum	房间隔 218
intercarpal joint	腕骨间关节 54
intercartilaginous part	软骨间部 150
intercondylar fossa	髌间窝 35
intercondylar eminence	髌间隆起 35
intercostal lymph node	肋间淋巴结 81
intercostales externi	肋间外肌 81
intercostales interni	肋间内肌 81
intercostales intimi	肋间最内肌 81
intercostals nerves	肋间神经 391
intercostobrachial nerves	肋间臂神经 391
interganglionic branches	节间支 423
intermedial cavity of larynx	喉中间腔 149
intermediate cuneiform bone	中间楔骨 36
intermediate nerve	中间神经 409
intermediate zone	中间带 315
intermediolateral nucleus	中间外侧核 317
intermediomedial nucleus	中间内侧核 317
intermembranous part	膜间部 150
intermetacarpal joint	掌骨间关节 55
intermetatarsal joint	跖骨间关节 62
internal	内 5
internal acoustic meatus	内耳道 301
internal acoustic pore	内耳门 20
internal capsule	内囊 372
internal carotid artery	颈内动脉 232, 455
internal ear	内耳 296
internal iliac artery	髂内动脉 232
internal iliac lymph node	髂内淋巴结 272
internal iliac vein	髂内静脉 256
internal jugular vein	颈内静脉 252
internal medullary lamina	内髓板 356
internal occipital protuberance	枕内隆凸 24
internal pudendal artery	阴部内动脉 25
internal spermatic fascia	精索内筋膜 178
internal thoracic artery	胸廓内动脉 235
internal urethral orifice	尿道内口 169, 171
internal vertebral venous plexus	椎内静脉丛 255
internuclear neurons	核间神经元 330
interoceptor	内感受器 278
interosseous membrane of forearm	前臂骨间膜 53
interpeduncular fossa	脚间窝 327
interphalangeal joint	指(趾)骨间关节 55, 63

interposed nuclei	中间核 350
intersigmoid recess	乙状结肠间隐窝 200
interspinal ligament	棘间韧带 44
intertarsal joint	跗骨间关节 61
intertransverse ligament	横突间韧带 45
interureteric fold	输尿管间襞 169
interventricular foramen	室间孔 368
interventricular septum	室间隔 218
intervertebral disc	椎间盘 43
intervertebral foramina	椎间孔 14
intramural part of the ureter	输尿管壁内部 168
intrinsic lingual muscles	舌内肌 117
iris	虹膜 280
irregular bone	不规则骨 8
ischial spine	坐骨棘 34
ischial tuberosity	坐骨结节 34
ischioanal fossa	坐骨肛门窝 193
ischiocavernosus	坐骨海绵体肌 192
ischiofemoral ligament	坐股韧带 58
ischium	坐骨 34
isthmus of fauces	咽峡 112
isthmus of uterine tube	输卵管峡 183
isthmus of uterus	子宫峡 185
J	
jejunal artery	空肠动脉 241
jejunum	空肠 128
joint of costal head	肋头关节 48
joint of foot	足关节 61
joint of hand	手关节 54
jugular foramen	颈静脉孔 24
jugular notch	颈静脉切迹 17
jugular venous arch	颈静脉弓 251
K	
kidney	肾 161
Kiesselbach 区	易出血区 142
knee joint	膝关节 59
L	
lacrimal apparatus	泪器 284
lacrimal bone	泪骨 23
lacrimal caruncle	泪阜 285
lacrimal ductule	泪小管 286

lacrimal gland	泪腺 286
lacrimal lacus	泪湖 284
lacrimal nerve	泪腺神经 405
lacrimal papilla	泪乳头 284
lacrimal punctum	泪点 284
lacrimal sac	泪囊 286
lactiferous ducts	输乳管 189
lactiferous sinuses	输乳管窦 189
lacuna musculorum	肌腔隙 104
lacuna vasorum	血管腔隙 104
lacunar ligament	腔隙韧带 84
lambdoid suture	人字缝 23
lamina of vertebral arch	椎弓板 14
lamina I	板层 I 316
lamina II	板层 II 316
lamina III	板层 III 316
lamina IV	板层 IV 316
lamina V	板层 V 316
lamina VI	板层 VI 317
lamina VII	板层 VII 317
lamina VIII	板层 VIII 318
lamina IX	板层 IX 318
lamina X	板层 X 318
laminin	层粘连蛋白 380
large intestine	大肠 129
laryngeal cavity	喉腔 149
laryngeal muscle	喉肌 148
laryngeal prominence	喉结 144
laryngeal vestibule	喉前庭 149
laryngopharynx	喉咽 121
larynx	喉 144
lateral	外侧 5
lateral antebrachial cutaneous nerve	前臂外侧皮神经 386
lateral apertures of fourth ventricle	第四脑室外侧孔 327
lateral cervical lymph node	颈外侧淋巴结 267
lateral condyle	外侧髁 35
lateral corticospinal tract	皮质脊髓侧束 320
lateral cricoarytenoid muscle	环杓侧肌 148
lateral cuneate nucleus	楔外侧核 339
lateral cuneiform bone	外侧楔骨 36
lateral cutaneous branch	外侧皮支 382
lateral epicondyle	外上髁 35
lateral femoral cutaneous nerve	股外侧皮神经 392
lateral funiculus	外侧索 315

lateral geniculate body	外侧膝状体 359
lateral horn (column)	侧角(柱) 315
lateral inguinal fossa	腹股沟外侧窝 200
lateral lemniscus	外侧丘系 342
lateral ligament	外侧韧带 61
lateral lymph node	外侧淋巴结 269
lateral malleolus	外踝 36
lateral medullary syndrome	延髓外侧综合征 347
lateral meniscus	外侧半月板 60
lateral parvicellular(small-celled) nuclei	外侧核群 343
lateral pectoral nerve	胸外侧神经 386
lateral plantar nerve	足底外侧神经 396
lateral pterygoid	翼外肌 72
lateral recess	外侧隐窝 326
lateral rotation	旋外 41
lateral spinothalamic tract	脊髓丘脑侧束 320
lateral sulcus	外侧沟 262
lateral umbilical fold	脐外侧襞 200
lateral ventricle	侧脑室 361
lateral vestibospinal tract	前庭脊髓外侧束 337
latissimus dorsi	背阔肌 78
left	左 5
left atrial circumflex branch	左房旋支 224
left atrioventricular orifice	左房室口 214
left atrium	左心房 213
left auricle	左心耳 213
left bundle branch	左束支 223
left colic artery	左结肠动脉 243
left colic flexure	结肠左曲 131
left coronary artery	左冠状动脉 224
left fibrous trigone	左纤维三角 217
left gastric artery	胃左动脉 240
left gastric vein	胃左静脉 259
left interlobar fissure	左叶间裂 137
left intersegmental fissure	左段间裂 137
left principal bronchus	左主支气管 151
left pulmonary artery	左肺动脉 231
left ventricle	左心室 214
left ventricular band	左室条索 214
lens	晶状体 283
lentiform nucleus	豆状核 368
lesser petrosal nerve	岩小神经 413
lesser curvature of stomach	胃小弯 124
lesser lips of pudendum	小阴唇 188

lesser occipital nerve	枕小神经 383
lesser omentum	小网膜 196
lesser pelvis	小骨盆 57
lesser sciatic notch	坐骨小切迹 34
lesser splanchnic nerve	内脏小神经 425
lesser trochanter	小转子 35
lesser tubercle	小结节 31
lesser wing	小翼 20
levator ani	肛提肌 191
levator palpebrae superioris	提上睑肌 286
levator scapulae	肩胛提肌 78
ligament	韧带 40
ligament of head of femur	股骨头韧带 58
ligamenta flava	黄韧带 44
ligamentum nuchae	项韧带 44
ligamentum teres hepatis	肝圆韧带 135, 199
ligamentum venosum	静脉韧带 135
limbic lobe	边缘叶 364
limbic system	边缘系统 373
line	线 8
line of cleavage	分裂线 303
linea alba	白线 85
linea aspera	粗线 35
lingual branches	舌支 412
lingual gyrus	舌回 364
lingual nerve	舌神经 407
lingual tonsil	舌扁桃体 117
lingula of left lung	左肺小舌 152
Little 区	易出血区 142
liver	肝 134
lobar bronchi	肺叶支气管 153
lobes of mammary gland	乳腺叶 189
lobules of mammary gland	乳腺小叶 189
lobules of testis	睾丸小叶 173
locus ceruleus	蓝斑 326、345
long bone	长骨 7
long thoracic nerve	胸长神经 385
longitudinal fold of duodenum	十二指肠纵襞 127
lower dental arch	下牙弓 113
lower motor neurons	下运动神经元 444
lumbar lymph node	腰淋巴结 273
lumbar nerve	腰神经 380
lumbar plexus	腰丛 392
lumbar splanchnic nerve	腰内脏神经 425

lumbar vertebrae
 lumbosacral enlargement
 lumbricales
 lunate bone
 lunate surface
 lung
 lymph node
 lymphatic capillary
 lymphatic duct
 lymphatic trunk
 lymphatic vessel

M

macroglia
 macula lutea
 major duodenal papilla
 major renal calices
 major salivary glands
 mamillothalamic tract
 mamma (breast)
 mammary papilla
 mammillary body
 mandible
 mandibular foramen
 mandibular fossa
 mandibular nerve
 manubrium sterni
 marginal mandibular branch
 masseter
 mastoid antrum
 mastoid cells
 mastoid process
 maxilla
 maxillary artery
 maxillary nerve
 maxillary sinus
 meatus
 medial malleolus
 medial
 medial (central) gigantocellular nuclei
 medial antebrachial cutaneous nerve
 medial border
 medial branchial cutaneous nerve
 medial condyle

腰椎 16
 腰骶膨大 313
 蚓状肌 93
 月骨 32
 月状面 34
 肺 151
 淋巴结 262
 毛细淋巴管 262
 淋巴导管 262
 淋巴干 262
 淋巴管 262
 大胶质细胞 311
 黄斑 282
 十二指肠大乳头 127
 肾大盏 165
 大唾液腺 118
 乳头丘脑束 360
 乳房 189
 乳头 189
 乳头体 359
 下颌骨 21
 下颌孔 22
 下颌窝 20
 下颌神经 407
 胸骨柄 17
 下颌缘支 411
 咬肌 72
 乳突窦 296
 乳突小房 296
 乳突 21、296
 上颌骨 22
 上颌动脉 234
 上颌神经 406
 上颌窦 28、144
 道, 口 8
 内踝 36
 内侧 5
 内侧 (中央) 大细胞核群 343
 前臂内侧皮神经 390
 内侧缘 161
 臂内侧皮神经 390
 内侧髌 35

medial cuneiform bone	内侧楔骨 36
medial eminence	内侧隆起 326
medial epicondyle	内上髁 31、35
medial forebrain bundle	前脑内侧束 360
medial geniculate body	内侧膝状体 360
medial inguinal fossa	腹股沟内侧窝 200
medial lemniscus	内侧丘系 341
medial ligament	内侧韧带 61
medial longitudinal fasciculus	内侧纵束 321、342
medial medullary syndrome	延髓内侧综合征 347
medial meniscus	内侧半月板 60
medial pectoral nerve	胸内侧神经 386
medial plantar nerve	足底内侧神经 396
medial pterygoid	翼内肌 72
medial rotation	旋内 41
medial umbilical fold	脐内侧襞 200
medial vestibulospinal tract	前庭脊髓内侧束 337
median aperture of fourth ventricle	第四脑室正中孔 327
median cricothyroid ligament	环甲正中韧带 147
median cubital vein	肘正中静脉 252
median glossoepiglottic fold	舌会厌正中襞 120
median nerve	正中神经 386
median sulcus	正中沟 326
median thyrohyoid ligament	甲状舌骨正中韧带 146
median umbilical fold	脐正中襞 200
median umbilical ligament	脐正中韧带 169
median vein of forearm	前臂正中静脉 253
mediastinal pleura	纵隔胸膜 155
mediastinal surface	纵隔面 152
mediastinum	纵隔 157
mediastinum testis	睾丸纵隔 173
medulla	髓质 311
medulla oblongata	延髓 324
medullary center of cerebellum	小脑髓体 350
melatonin	褪黑激素 359、472
membranous labyrinth	膜迷路 298
membranous wall	膜壁 150
membranous part	膜部 181
meningeal branch	脊膜支 381
menisci	半月板 60
mental foramen	颞孔 21
mesencephalic nucleus of trigeminal nerve	三叉神经中脑核 334
mesencephalic trigeminal tract	三叉神经中脑束 335
mesencephalon	中脑 324、327

mesenteric sinus	肠系膜窦 202
mesentery	肠系膜 189
mesoappendix	阑尾系膜 189
mesotendon	腱系膜 69
metacarpal bones	掌骨 32
metacarpophalangeal joint	掌指关节 55
metaphysis	干骺端 7
metatarsal bones	跖骨 37
metatarsophalangeal joint	跖趾关节 63
metathalamus	后丘脑 358
metencephalon	后脑 324
microglia	小胶质细胞 311
midaxillary line	腋中线 109
midbrain	中脑 324
midclavicular line	锁骨中线 109
middle cardiac vein	心中静脉 227
middle hepatic fissure	肝正中裂 137
middle mediastinum	中纵隔 158
middle meningeal artery	脑膜中动脉 234
middle cervical ganglion	颈中神经节 424
minor duodenal papilla	十二指肠小乳头 128
minor renal calices	肾小盏 165
minor salivary glands	小唾液腺 118
mitral complex	二尖瓣复合体 214
moderator band	节制索 212
mons pubis	阴阜 188
mossy fiber	苔藓纤维 352
motor nucleus of trigeminal nerve	三叉神经运动核 330
motor pathway	运动传导通路 444
motor speech area	运动性语言中枢 366
muscle	肌 64
muscle belly	肌腹 64
musculotendinous cuff	肌腱袖 88
muscular process	肌突 146
muscular tunica	肌织膜 163
musculocutaneous nerve	肌皮神经 386
myelencephalon	末脑 324
myelin sheath	髓鞘 309
mylohyoid	下颌舌骨肌 75
myocardial sinusoids	心肌窦状隙 228
myocardium	心肌层 217
N	
nasal ala	鼻翼 142

nasal bone	鼻骨 23
nasal cavity	鼻腔 142
nasal cavity proper	固有鼻腔 142
nasal concha	鼻甲 142
nasal gland	鼻腺 143
nasal limen	鼻阈 142
nasal septum	鼻中隔 142
nasal vestibule	鼻前庭 142
nasolacrimal canal	鼻泪管 27、143、286
nasociliary nerve	鼻睫神经 405
nasolabial sulcus	鼻唇沟 112、142
nasopharynx	鼻咽 119
navicular bone	足舟骨 36
navicular fossa of urethra	尿道舟状窝 187
neck	颈 8
neck of bladder	膀胱颈 169
neck of femur	股骨颈 35
neck of fibula	腓骨颈 36
neck of gallbladder	胆囊颈 138
neck of mandible	下颌颈 22
neck of pancreas	胰颈 140
neck of radius	桡骨颈 31
neck of tooth	牙颈 115
neck of uterus	子宫颈 184
neocerebellum	新小脑 352
nephroptosis	肾下垂 164
nerve	神经 376
nerve cell	神经细胞 307
nerve fiber	神经纤维 309
nervous system	神经系统 305
neurofibril	神经原纤维 307
neuroglia	神经胶质 306、311
neuron	神经元 306
neurotransmitter	神经递质 310
nissl body	尼氏体 307
nose	鼻 142
nostrils	鼻孔 142
notch	切迹 8
notch for ligamentum teres hepatis	肝圆韧带切迹 135
nucleus	神经核 311
nucleus ambiguus	疑核 330
nucleus of lateral lemniscus	外侧丘系核 339
nucleus of solitary tract	孤束核 333
nucleus proprius	

nucleus pulposus
nucleus thoracicus
nutrient foramen

O

obex
oblique arytenoid
oblique fissure
oblique pericardial sinus
oblique popliteal ligament
obliquus externus abdominis
obliquus inferior
obliquus internus abdominis
obliquus superior
obturator artery
obturator canal
obturator externus
obturator foramen
obturator internus
obturator membrane
obturator nerve
occipital belly
occipital bone
occipital lobe
occipital lymph node
oculomotor nerve
oculomotor nuclear complex
oculomotor nucleus
olecranon
olfactory area
olfactory nerves
olfactory organ
olfactory region
oligodendrocyte
olive
omental bursa
omental foramen
omentum
omohyoid
ophthalmic artery
ophthalmic nerve
opponens digiti minimi
opponens pollicis
optic canal

后角固有核 316
髓核 43
胸核 317
滋养孔 7

凹 327
杓斜肌 148
斜裂 152
心包斜窦 229
膈斜韧带 59
腹外斜肌 83
下斜肌 287
腹内斜肌 84
上斜肌 287
闭孔动脉 243
闭膜管 56
闭孔外肌 98
闭孔 34
闭孔内肌 97
闭孔膜 56
闭孔神经 394
枕腹 72
枕骨 21
枕叶 362
枕淋巴结 266
动眼神经 403
动眼神经核复合体 329
动眼神经核 329
鹰嘴 31
嗅觉区 366
嗅神经 402
嗅器 302
嗅区 143
少突胶质细胞 311
橄榄 325
网膜囊 197
网膜孔 197
网膜 196
肩胛舌骨肌 76
眼动脉 288
眼神经 405
小指对掌肌 92
拇对掌肌 91

optic chiasma	视神经管 20、143
optic disc	视交叉 359
optic nerve	视神经盘 282
optic pathway	视神经 403
optic radiation	视觉传导通路 441
oral cavity	视辐射 441
oral cavity proper	口腔 112
oral lips	固有口腔 112
oral vestibule	口唇 112
orbicularis oculi	口腔前庭 112
orbicularis oris	眼轮匝肌 72
orbit	口轮匝肌 72
orbital fasciae	眶 26
orbital septum	眶筋膜 287
orifice of coronary sinus	眶隔 288
orifice of inferior vena cava	冠状窦口 210
orifice of pulmonary trunk	下腔静脉口 210
orifice of superior vena cava	肺动脉口 212
orifice of uterus	上腔静脉口 210
oropharynx	子宫口 185
otic ganglion	口咽 120
ovarian artery	耳神经节 413
ovarian fimbria	卵巢动脉 240
ovarian vein	卵巢伞 184
ovary	卵巢静脉 257
oxytocin,OT	卵巢 182、473
P	催产素 469
pacemaker cell	起搏细胞 221
pain and temperature pathway	痛温觉传导通路 439
palate	腭 112
palatine bone	腭骨 23
palatine process	腭突 23
palatine tonsil	腭扁桃体 120
palatoglossal arch	腭舌弓 112
palatopharyngeal arch	腭咽弓 112
paleocerebellum	旧小脑 352
palmar interossei	骨间掌侧肌 94
palmaris longus	掌长肌 89
palpebral conjunctiva	睑结膜 285
pancreas	胰 139
pancreatic duct	胰管 140
pancreatic islets(langerhans)	胰岛 473
papillae of tongue	

papillary foramina	舌乳头 116
papillary muscles	乳头孔 165
paracentral lobule	乳头肌 212
paracolic sulci	中央旁小叶 363
parahippocampal gyrus	结肠旁沟 202
paramedian pontine reticular formation	海马旁回 364
paranasal sinuses	脑桥旁正中网状结构 340
parasternal line	鼻旁窦 28、143
parasternal lymph node	胸骨旁线 109
parasubiculum	胸骨旁淋巴结 270
parasympathetic nerve	旁下托 369
parathyroid gland	副交感神经 375、426
paratracheal lymph node	甲状旁腺 471
paraventricular nucleus	气管旁淋巴结 267、271
paraventriculohypophysial tract	室旁核 359、469
paravertebral ganglia	室旁垂体束 360
parietal bone	椎旁神经节 432
parietal lobe	顶骨 21
parietal peritoneum	顶叶 362
parietal pleura	壁腹膜 195
parietooccipital sulcus	壁胸膜 155
parotid duct	顶枕沟 362
parotid gland	腮腺管 118
parotid lymph node	腮腺 118
patella	腮腺淋巴结 267
patellar ligament	髌骨 35
pecten pubis	髌韧带 59
pectinate muscles	耻骨梳 34
pectineal ligament	梳状肌 210
pectineus	耻骨梳韧带 84
pectoral lymph node	耻骨肌 98
pectoralis major	胸肌淋巴结 269
pectoralis minor	胸大肌 80
pedicle of vertebral arch	胸小肌 81
pelvic cavity	椎弓根 14
pelvic diaphragm	盆腔 170
pelvic part of the ureter	盆膈 169
pelvis	输尿管盆部 168
penis	骨盆 56
pericardial cavity	阴茎 178
pericardial region	心包腔 229
pericardium	心包区 157
perineal body	心包 228
perineal central tendon	会阴体 192

perineal flexure of rectum	会阴中心腱 192
perineal nerve	直肠会阴曲 132
perineum	会阴神经 395
perineurium	会阴 190
periodental membrane	神经束膜 376
periorbita	牙周膜 116
periosteum	眶骨膜 287
peripheral nervous system	骨膜 8
peritoneal cavity	周围神经系统 306、375
peritoneum	腹膜腔 195
periventricular(central) gray matter	腹膜 195
permanent teeth	室周灰质 346
peroneal artery	恒牙 113
peroneus brevis	腓动脉 247
peroneus longus	腓骨短肌 99
petrous part (pyramid)	腓骨长肌 99
phalanges of fingers	岩部(锥部) 20
phalanges of toes, bones of toes	指骨 32
pharyngeal opening of auditory tube	趾骨 37
pharyngeal recess	咽鼓管咽口 120
pharyngeal tonsil	咽隐窝 120
pharynx	咽扁桃体 120
philtrum	咽 119
phrenic nerve	人中 112
phrenicocolic ligament	膈神经 383
phrenicosplenic ligament	膈结肠韧带 200
phrennicomediastinal recess	膈脾韧带 200
pia mater	膈纵隔隐窝 156
pineal body	软膜 326
pineal gland	松果体 359、472
piriform recess	松果腺 472
piriformis	梨状隐窝 121
piriformis syndrome	梨状肌 97
pisiform bone	梨状肌综合征 396
pituitary gland	豌豆骨 32
plane joint	垂体 468
plantar calcaneonavicular ligament	平面关节 43
plantar flexion	跟舟足底韧带 62
platysma	跖屈 41
pleura	颈阔肌 74
pleural cavity	胸膜 155
pleural recesses	胸膜腔 155
plica aryepiglottica	胸膜隐窝 156
pneumatic bone	杓会厌襞 149

pons	含气骨 8
pontine nuclei	脑桥 325
pontine nucleus of trigeminal nerve	脑桥核 339
pontocerebellar fibers	三叉神经脑桥核 334
popliteal artery	脑桥小脑纤维 339
popliteal fossa	腓动脉 246
popliteal lymph node	腓窝 105
popliteus	腓淋巴结 271
porta hepatis	腓肌 101
postcentral gyrus	肝门 109
posterior	中央后回 363
posterior atlantooccipital membrane	后 5
posterior axillary line	寰枕后膜 45
posterior cerebral artery	腋后线 109
posterior commissure	大脑后动脉 457
posterior communicating artery	后连合 340
posterior cranial fossa	后交通动脉 457
posterior cricoarytenoid muscle	颅后窝 24
posterior cruciate ligament	环杓后肌 148
posterior femoral cutaneous nerve	后交叉韧带 59
posterior fontanelle	股后皮神经 395
posterior gastric branches	后囟(枕囟) 29
posterior gray commissure	胃后支 416
posterior horn (column)	灰质后连合 315
posterior inferior cerebellar artery	后角(柱) 315
posterior intermediate sulcus	小脑下后动脉 457
posterior interosseous nerve	后中间沟 313
posterior interventricular branch	骨间后神经 390
posterior interventricular groove	后室间支 224
posterior lobe	后室间沟 209
posterior longitudinal ligament	后叶 351
posterior median line	后纵韧带 44
posterior median sulcus	后正中线 109
posterior mediastinal lymph node	后正中沟 313
posterior mediastinum	纵隔后淋巴结 270
posterior papillary muscle	后纵隔 158
posterior perforated substance	后乳头肌 215
posterior septal branch	后穿质 327
posterior spinal artery	室间隔后支 224
posterior spinocerebellar tract	脊髓后动脉 460
posterior superior iliac spine	脊髓小脑后束 319
posterior talofibular ligament	髁后上棘 33
posterior tibial artery	距腓后韧带 61
posterior vagal trunk	胫后动脉 247

posterolateral fissure	迷走神经后干 414
postganglionic neuron	后外侧裂 351
postsynaptic element	节后神经元 422
precentral gyrus	突触后部 310
preganglionic neuron	中央前回 362
prelaryngeal lymph node	节前神经元 442
premolars	喉前淋巴结 267
prepuce of penis	前磨牙 114
prerenal fascia	阴茎包皮 179
presubiculum	肾前筋膜 164
presynaptic element	前下托 369
pretectal nuclei	突触前部 310
pretectal region	顶盖前核 340
pretracheal lymph node	顶盖前区 340
prevertebral ganglia	气管前淋巴结 267
prevesical space	椎前神经节 423
primary fissure	膀胱前隙 169
process	原裂 351
profundal	突 8
projection fibers	深 5
prominent vertebra	投射纤维 372
promontory	隆椎 14
pronation	岬 16、294
pronator quadratus	旋前 41
pronator syndrome	旋前方肌 90
pronator teres	旋前肌综合征 389
proper hepatic artery	旋前圆肌 89
proper ligament of ovary	肝固有动脉 240
proprioceptive sensory pathway	卵巢固有韧带 183
prostate gland	本体感觉传导通路 438
prostatic part	前列腺 175
prostatic utricle	前列腺部 180
prosubiculum	前列腺小囊 180
proximal	尖下托 369
proximal radioulnar joint	近侧 5
psoas minor	桡尺近侧关节 52
psoas major	腰小肌 95
pterion	腰大肌 95
pterygoid canal	翼点 25
pterygoid process	翼管 20
pterygoid venous plexus	翼突 20
pterygopalatine fossa	翼静脉丛 251
pterygopalatine ganglion	翼腭窝 25
pterygopalatine nerve	翼腭神经节 411

pubic symphysis	翼腭神经 406
pubic tubercle	耻骨联合 56
pubicoprostatic ligament	耻骨结节 34
pubis	耻骨前列腺韧带 169
pubofemoral ligament	耻骨 34
pudendal nerve	耻股韧带 58
pulmonary artery	阴部神经 395
pulmonary ligament	肺动脉 155
pulmonary lobule	肺韧带 155
pulmonary lymph node	肺小叶 151
pulmonary plexus	肺淋巴结 271
pulmonary segment	肺丛
pulmonary trunk	肺段 154
pulmonary valve	肺动脉干 231
pulmonary vein	肺动脉瓣 212
pulp cavity	肺静脉 250
pulp chamber	髓腔 115
pupil	牙冠腔 115
pupil light reflex pathway	瞳孔 281
pupillary light reflex	瞳孔对光反射通路 442
purkinje cell	瞳孔对光反射 331
putamen	浦氏细胞, 即梨状细胞 352
pyloric antrum	壳 368
pyloric canal	幽门窦 125
pyloric part	幽门管 124
pyloric sphincter	幽门部 124
pyloric valve	幽门括约肌 125
pylorus	幽门瓣 125
pyramid	幽门 124
pyramidal system	锥体 324
pyramidal tract	锥体系 445
	锥体束 342
Q	
quadrangular membrane	方形膜 146
quadrate lobe	方叶 135
quadratus femoris	股方肌 98
quadratus lumborum	腰方肌 85
quadriceps femoris	股四头肌 98
quadrilateral foramen	四边孔 94
R	
radial	
radial artery	桡侧 5
radial collateral ligament	桡动脉 237

radial nerve	桡侧副韧带 52
radial tuberosity	桡神经 390
radiocarpal joint	桡骨粗隆 31
radius	桡腕关节 54
radix of mesentery	桡骨 31
ramus of mandible	肠系膜根 198
raphe nuclei	下颌支 21
receptor	中缝核群 343
recessus piriformis	感受器 278
rectouterine fold	梨状隐窝 149
rectouterine pouch	直肠子宫襞 186
rectovesical fascia	直肠子宫陷凹 185、200
rectovesical pouch	直肠膀胱筋膜 169
rectum	直肠膀胱陷凹 200
rectus abdominis	直肠 132
rectus inferior	腹直肌 84
rectus lateralis	下直肌 287
rectus medialis	外直肌 287
rectus superior	内直肌 287
recurrent laryngeal nerve	上直肌 287
red bone marrow	喉返神经 415
red nucleus	红骨髓 9
regeneration of nerve	红核 340
region of thymus	神经再生 379
regional anatomy	胸腺区 157
regional lymph node	局部解剖学 1
renal artery	局部淋巴结 263
renal column	肾动脉 165、239
renal corpuscles	肾柱 165
renal cortex	肾小球(或体) 164
renal fascia	肾皮质 164
renal hilum	肾筋膜 164
renal medulla	肾门 161
renal papillae	肾髓质 164
renal pedicle	肾乳头 164
renal pelvis	肾蒂 161
renal pyramid	肾盂 165
renal region	肾锥体 164
renal segments	肾区 162
renal sinus	肾段 165
renal tubulus	肾窦 161
renal vein	肾小管 164
reproductive system	肾静脉 257
respiratory system	生殖系统 172

- rete testis
reticular formation
reticular formation of brain stem
reticulospinal tract
retina
retroauricular lymph node
retrocecal recess
retrograde degeneration
retromandibular vein
retropharyngeal lymph node
retrorenal fascia
rhomboid fossa
rhomboideus
ribs
right
right atrioventricular orifice
right atrium
right bundle branch
right colic artery
right coronary artery
right fibrous trigone
right gastric artery
right gastric vein
right interlobar fissure
right intersegmental fissure
right lymphatic duct
right marginal branch
right principal bronchus
right pulmonary artery
right ventricle
rima glottidis
rima vestibuli
root of lung
rostral interstitial nucleus of medial longitudinal fasciculus
rotation
rough tactile and pressure pathway
round ligament of uterus
rubrospinal tract
- S**
- sacculae
sacral cornu
sacral flexure of rectum
- 呼吸系统 141
睾丸网 173
网状结构 315
脑干网状结构 342
网状脊髓束 321
视网膜 282
耳后淋巴结 267
盲肠后隐窝 200
退行性变性 379
下颌后静脉 351
咽后淋巴结 268
肾后筋膜 164
菱形窝 325
菱形肌 78
肋 17
右 5
右房室口 212
右心房 209
右束支 223
右结肠动脉 241
右冠状动脉 224
右纤维三角 216
胃右动脉 240
胃右静脉 259
右叶间裂 137
右段间裂 137
右淋巴导管 266
右缘支 224
右主支气管 151
右肺动脉 231
右心室 211
声门裂 150
前庭裂 149
肺根 152
内侧纵束颅侧中介核 340
- 旋转 41
粗触觉和压觉传导通路 439
子宫圆韧带 186
红核脊髓束 321、340
- 球囊 299
骶角 16

sacral hiatus	直肠骶曲 132
sacral lymph node	骶管裂孔 16
sacral nerve	骶淋巴结 273
sacral parasympathetic nucleus	骶神经 380
sacral plexus	骶副交感核 317
sacroiliac joint	骶丛 394
sacrospinous ligament	骶髂关节 55
sacrospinous ligament	骶棘韧带 55
sacrum, sacral bone	骶结节韧带 55
sagittal suture	骶骨 16
salivary gland	矢状缝 23
saphenous nerve	唾液腺 118
sartorius	隐神经 394
scaphoid bone	缝匠肌 98
scapula	手舟骨 32
scapular line	肩胛骨 30
schwann cell	肩胛线 109
sciatic nerve	施万细胞 309
sclera	坐骨神经 395
secondary porta of liver	巩膜 280
segmental artery	第二肝门 135
segmental bronchi	(肾)段动脉 165
sellar joint or saddle joint	肺段支气管 153
semicircular ducts	鞍状关节 42
semilunar hiatus	半规管 299
semimembranosus	半月裂孔 142
semitendinosus	半膜肌 99
seminal colliculus	半腱肌 99
seminal vesicle	精阜 182
sensory organs	精囊 175
sentinel lymph node	感觉器 278
septal area	哨位淋巴结 263
septomarginal trabecula	隔区 373
septula testis	隔缘肉柱 212
septum of scrotum	睾丸小隔 173
serous pericardium	阴囊中隔 177
serratus anterior	浆膜心包 229
sesamoid bone	前锯肌 81
shaft of rib	籽骨 8
sheath of ocular muscles	肋体 17
sheath of rectus abdominis	肌筋膜鞘 288
short bone	腹直肌鞘 84
shoulder joint	短骨 7
sigmoid artery	肩关节 5

sigmoid colon
 sigmoid mesocolon
 sigmoid sinus
 sinovertebral nerve
 sinuatrial node
 sinus
 sinus durae matris
 sinus venosus sclerae
 skeins gland
 skin
 skull
 small cardiac vein
 small intestine
 small saphenous vein
 smallest cardiac vein
 soft palate
 soleus
 solitary lymphatic follicles
 solitary tract
 somatic nerve
 special somatic afferent nucleus
 special visceral afferent nucleus
 special visceral motor nucleus
 spermatic cord
 sphenoethmoidal recess
 sphenoid bone
 sphenoidal sinus
 sphincter ani externus
 sphincter ani internus
 sphincter of hepatopancreatic ampulla
 sphincter of urethra
 sphinctor pupillae
 spinal accessory nucleus
 spinal arachnoid mater
 spinal cord
 spinal dura mater
 spinal nerves
 spinal ganglion
 spinal nucleus of trigeminal nerve
 spinal pia mater
 spinal trigeminal tract
 spine
 spine of scapula
 spinocerebellum
 乙状结肠动脉 243
 乙状结肠 131
 乙状结肠系膜 198
 乙状窦 453
 窦椎神经 381
 窦房结 221
 窦 8
 硬脑膜窦 250
 巩膜静脉窦 280
 尿道旁腺 171
 皮肤 302
 颅 18
 心小静脉 227
 小肠 126
 小隐静脉 255
 心最小静脉 228
 软腭 112
 比目鱼肌 101
 孤立淋巴滤泡 128
 孤束 334
 躯体神经 373
 特殊躯体感觉核 329
 特殊内脏感觉核 329
 特殊内脏运动核 329
 精索 174
 蝶筛隐窝 142
 蝶骨 19
 蝶窦 28
 肛门外括约肌 133、191
 肛门内括约肌 133
 肝胰壶腹括约肌 139
 尿道括约肌 192
 瞳孔括约肌 281
 (脊髓)副神经核 330
 脊髓蛛网膜 451
 脊髓 313
 硬脊膜 451
 脊神经 380
 脊神经节 380
 三叉神经脊束核 334
 软脊膜 452
 三叉神经脊束 335
 棘 8
 肩胛冈 30

spinomesencephalic tract	脊髓小脑 352
spinoreticular tract	脊髓中脑束 341
spinothalamic tract	脊髓网状束 341
spinous process	脊髓丘脑束 341
spiral fold	棘突 14
spiral organ	螺旋襞 138
splanchnology	螺旋器 299
spleen	内脏学 107
splenic artery	脾 276
splenic hilum	脾动脉 241
splenic notch	脾门 276
splenic vein	脾切迹 276
splenius	脾静脉 259
splenorenal ligament	夹肌 79
spongy bone	脾肾韧带 199
spring ligament	骨松质 8
squamous part	跳跃韧带 62
stapedial nerve	鳞部 20
stapedius	镫骨肌神经 410
stapes	镫骨肌 296
sternal angle	镫骨 295
sternal line	胸骨角 17
sternoclavicular joint	胸骨线 109
sternocleidomastoid	胸锁关节 51
sternocostal joint	胸锁乳突肌 74
sternohyoid	胸肋关节 48
sternothyroid	胸骨舌骨肌 76
sternum	胸骨甲状肌 76
stomach	胸骨 17
straight seminiferous tubules	胃 124
straight sinus	精直小管 173
striae medullares	直窦 453
stylohyoid	髓纹 326
styloid process	茎突舌骨肌 21
stylomastoid foramen	茎突 75
sulcus	茎乳孔 31
subarachnoid cisterns	沟 8
subarachnoid space	蛛网膜下池 452
subcarinal angle	蛛网膜下隙 452
subclavian artery	峭下角 151
subclavian vein	锁骨下动脉 235
subcostal nerve	锁骨下静脉 252
subcutaneous part of sphincter ani externus	肋下神经 391 肛门外括约肌皮下部 134

subiculum	下托 396
sublingual caruncle	舌下阜 117
sublingual fold	舌下襞 117
sublingual gland	舌下腺 119
submandibular gland	下颌下腺 119
submandibular lymph node	下颌下淋巴结 267
submandibular nerve	下颌下神经 382
submental lymph node	颏下淋巴结 267
subphrenic space	膈下间隙 201
subscapular fossa	肩胛下窝 30
subscapular lymph node	肩胛下淋巴结 269
subscapular nerve	肩胛下神经 385
subscapularis	肩胛下肌 87
substantia nigra	黑质 340
substantia nigra pars compacta	黑质致密部 340
substantia nigra pars reticulata	黑质网状部 340
subtalar joint	距下关节 61
subthalamus	底丘脑 359
sulcus for radial nerve	桡神经沟 31
sulcus for vena cava	腔静脉沟 135
sulcus terminalis	界沟 210
superficial	浅 5
superficial anterior cervical lymph node	颈前浅淋巴结 267
superficial fascia	浅筋膜 67
superficial fascia of perineum	会阴浅筋膜 193
superficial inguinal lymph node	腹股沟浅淋巴结 271
superficial inguinal ring	腹股沟管浅环 84
superficial lateral cervical lymph node	颈外侧浅淋巴结 267
superficial palmar arch	掌浅弓 238
superficial perineal space	会阴浅隙 194
superficial peroneal nerve	腓浅神经 397
superficial temporal artery	颞浅动脉 234
superficial transverse muscle of perineum	会阴浅横肌 192
superior	上 5
superior alveolar nerve	上牙槽神经 406
superior cerebellar peduncle	小脑上脚 325
superior cervical ganglion	颈上神经节 424
superior colliculus	上丘 328
superior deep lateral lymph node	颈外侧上深淋巴结 267
superior duodenal flexure	十二指肠上曲 127
superior duodenal fold	十二指肠上襞 200
superior duodenal recess	十二指肠上隐窝 200
superior fascia of pelvic diaphragm	盆膈上筋膜 194
superior fascia of urogenital diaphragm	尿生殖膈上筋膜 194

superior frontal gyrus	额上回 362
superior ganglion	上神经节 414
superior gluteal artery	臀上动脉 243
superior gluteal cutaneous nerves	臀上皮神经 382
superior gluteal nerve	臀上神经 395
superior laryngeal nerve	喉上神经 414
superior mediastinum	上纵隔 158
superior medullary velum	上髓帆 326
superior mesenteric artery	肠系膜上动脉 241
superior mesenteric ganglia	肠系膜上神经节 423
superior mesenteric lymph node	肠系膜上淋巴结 273
superior mesenteric vein	肠系膜上静脉 259
superior notch	上切迹 144
superior olivary complex	上橄榄核 339
superior orbital fissure	眶上裂 20
superior parathyroid gland	上甲状旁腺 471
superior phrenic lymph node	膈上淋巴结 270
superior rectal artery	直肠上动脉 243
superior sagittal sinus	上矢状窦 453
superior salivatory nucleus	上涎核 331
superior vena cava	上腔静脉 254
superior, middle and inferior nasal meatus	上、中、下 鼻道 248
supination	旋后 41
supinator	旋后肌 91
supraclavicular lymph node	锁骨上淋巴结 268
supraclavicular nerve	锁骨上神经 383
supramarginal gyrus	缘上回 363
supraoptic nucleus	视上核 359
supraorbital nerve	眶上神经 405
supraopticohypophysial tract	视上垂体束 360
suprapiriformis foramen	梨状肌上孔 104
suprarenal gland	肾上腺 471
suprarenal vein	肾上腺静脉 257
suprascapular nerve	肩胛上神经 385
supraspinal ligament	棘上韧带 44
supraspinatus	冈上肌 87
supraspinous fossa	冈上窝 30
supratonsillar fossa	扁桃体上窝 121
supratrochlear nerve	滑车上神经 405
supravaginal part of cervix	子宫颈阴道上部 184
supraventricular crest	室上嵴 212
supravesical fossa	膀胱上窝 200
supreme nasal concha	最上鼻甲 142
surface	面 81

surgical neck	外科颈 31
suspensory ligament of ovary	卵巢悬韧带 183
suspensory ligament of breast	乳房悬韧带 189
suspensory ligament of duodenum	十二指肠悬韧带 128
suspensory ligament of penis	阴茎悬韧带 179
suture	缝 39
sympathetic ganglia	交感神经节 423
sympathetic nerve	交感神经 375、423
sympathetic trunk	交感干 423
symphyseal surface	耻骨联合面 34
symphysis	纤维软骨联合 39
synapse	突触 310
synaptic cleft	突触间隙 310
synchondrosis	透明软骨结合 310
syndesmosis	韧带连结 39
synostosis	骨性结合 38
synovial bursa	滑膜囊 40、68
synovial fluid	滑液 40
synovial joint	滑膜关节 39
synovial layer	滑膜层 69
synovial membrane	滑膜 39
synovial sheath tendon	腱滑膜鞘 69
synovial villi	滑膜绒毛 40
synovial fold	滑膜襞 40
systematic anatomy	系统解剖学 1
T	
tail of pancreas	胰尾 140
talocalcaneal joint	距跟关节 61
talocalcaneonavicular joint	距跟舟关节 61
talocrural joint	距小腿关节 61
talus	距骨 36
tanycyte	伸长细胞 326、465
tarsal bones	跗骨 36
tarsal glands	睑板腺 285
tarsometatarsal joint	跗跖关节 62
taste bud	味蕾 302
tectospinal tract	顶盖脊髓束 321、339
tectum	顶盖 347
teeth	牙 113
tegmentum	被盖 346
tela choroidea of fourth ventricle	第四脑室脉络组织 326
telencephalon	端脑 361
temporal bone	颞骨 20

temporal branches	颞支 410
temporal lobe	颞叶 362
temporalis	颞肌 72
temporomandibular joint	颞下颌关节 50
tendinous intersection	腱划 84
tendinous sheath	腱鞘 68
tendo calcaneus	跟腱 101
tendon	肌腱 64
tensor fasciae latae	阔筋膜张肌 97
tensor tympani	鼓膜张肌 295
tentorium of cerebellum	小脑幕 452
teres major	大圆肌 87
teres minor	小圆肌 87
terminal bouton	终扣 310
terminal cistern	终池 452
terminal ganglia	终节 331
terminal sulcus	界沟 210
testicular artery	睾丸动脉 240
testicular vein	睾丸静脉 257
testis	睾丸 173、473
thebesian valve	冠状窦瓣 210
thenar	鱼际 91
third occipital nerve	第三枕神经 382
thoracic aorta	胸主动脉 232
thoracic duct	胸导管 265
thoracic nerves	胸神经 380
thoracic vertebrae	胸椎 14
thoracodorsal nerve	胸背神经 386
thoracolumbar fascia	胸腰筋膜 79
thorax	胸廓 48
thymopoietin	促胸腺生成素 473
thymosin	胸腺素 473
thymus	胸腺 473
thyroarytenoid muscle	甲杓肌 148
thyrocervical trunk	甲状颈干 235
thyrohyoid	甲状舌骨肌 76
thyrohyoid membrane	甲状舌骨膜 146
thyroid articular surface	甲关节面 145
thyroid cartilage	甲状软骨 144
thyroid gland	甲状腺 469
thyroid lymph node	甲状腺淋巴结 267
tibia	胫骨 35
tibial	胫侧 5
tibial collateral ligament	胫侧副韧带 59

tibial nerve	胫神经 396
tibial tuberosity	胫骨粗隆 35
tibialis anterior	胫骨前肌 99
tibialis posterior	胫骨后肌 102
tongue	舌 116
tonsil of cerebellum	小脑扁桃体 351
tonsillar fossulae	扁桃体小窝 121
trabeculae carnae	肉柱 212
trabecular reticulum	小梁网 281
trachea	气管 150
tracheal cartilages	气管软骨 150
tracheal muscle	气管肌 150
tracheobronchial lymph node	气管支气管淋巴结 271
transitional cell	过渡细胞 221
translation	移动 41
transverse arytenoid	杓横肌 148
transverse colon	横结肠 131
transverse foramen	横突孔 15
transverse mesocolon	横结肠系膜 198
transverse nerve of neck	颈横神经 383
transverse pericardial sinus	心包横窦 229
transverse process	横突 15
transverse sinus	横窦 453
transverse tarsal joint	跗横关节 62
transverse temporal gyrus	颞横回 363
transversus abdominis	腹横肌 84
trapezium bone	大多角骨 32
trapezius	斜方肌 78
trapezoid bone	小多角骨 32
triceps brachii	肱三头肌 88
triceps surae	小腿三头肌 101
tricuspid valve	三尖瓣 212
tricuspid valve complex	三尖瓣复合体 212
trigeminal ganglion	三叉神经节 404
trigeminal lemniscus	三叉丘系 342
trigeminal nerve	三叉神经 404
trigone of bladder	膀胱三角 169
trilateral foramen	三边孔 94
triquetral bone	三角骨 32
triticeal cartilage	麦粒软骨 146
trochlear notch	滑车切迹 31
trochlea of humerus	肱骨滑车 31
trochlear nerve	滑车神经 404
trochlear nucleus	滑车神经核 329

trochoid joint (or pivot joint)
 tubal tonsil
 tubal torus
 tuber cinereum
 tubercle of iliac crest
 tuberoinfundibular tract
 tunica albuginea
 tunica vaginalis of testis
 tympanic cavity
 tympanic membrane
 tympanic nerve
 tympanic part

U

ulna
 ulnar tuberosity
 ulnar
 ulnar artery
 ulnar collateral ligament
 ulnar nerve
 umbilical artery
 umbo of tympanic membrane
 uncus
 uncus corporis vertebrae
 upper dental arch
 upper motor neurons
 ureter
 ureteric orifice
 urethral crest
 urethrovaginal sphincter
 urinary bladder
 urinary incontinence
 urinary system
 urogenital diaphragm
 urogenital region
 uterine artery
 uterine orifice of uterine tube
 uterine tube
 uterosacral ligament
 uterus
 utricle
 utriculosaccular duct
 uvula

V

车轴关节 42
 咽鼓管扁桃体 120
 咽鼓管圆枕 120
 灰结节 359
 髓结节 33
 结节漏斗束 360
 白膜 173
 睾丸鞘膜 178
 鼓室 293
 鼓膜 292、293
 鼓室神经 413
 鼓部 20

尺骨 31
 尺骨粗隆 32
 尺侧 5
 尺动脉 238
 尺侧副韧带 52
 尺神经 389
 脐动脉 245
 鼓膜脐 293
 钩 364
 椎体钩 14
 上牙弓 113
 上运动神经元 444
 输尿管 167
 输尿管口 169
 尿道嵴 180
 尿道阴道括约肌 192
 膀胱 168
 女性尿失禁 170
 泌尿系统 160
 尿生殖膈 194
 尿生殖区 190
 子宫动脉 245
 输卵管子宫口 183
 输卵管 183
 子宫骶韧带 186
 子宫 184
 椭圆囊 298
 椭圆囊球囊 298 管
 腭垂 112

vagal triangle	迷走神经三角 236
vagina	阴道 187
vaginal cavity	鞘膜腔 178
vaginal orifice	阴道口 187
vaginal part of cervix	子宫颈阴道部 184
vaginal vestibule	阴道前庭 188
vagus nerve	迷走神经 414
vallate papillae	轮廓乳头 116
valve of inferior vena cava	下腔静脉瓣 210
vascular anastomosis	血管吻合 205
vasopressin VP	加压素 469
vegetative nervous system	植物神经系统 375、420
vein	静脉 205
velum palatinum	腭帆 112
vena caval foramen	腔静脉孔 82
venous angle	静脉角 252
venous plexus	静脉丛 169
venous valve	静脉瓣 249
ventral	腹侧 5
ventral anterior nucleus	腹前核 357
ventral lateral nucleus	腹外侧核 357
ventral posterior nucleus	腹后核 357
ventral posterolateral nucleus	腹后外侧核 358
ventral posteromedial nucleus	腹后内侧核 358
ventral tegmental area	腹侧被盖区 340
ventral tegmental decussation	被盖腹侧交叉 340
ventricle of larynx	喉室 149
vermiform appendix	阑尾 130
vermis	小脑蚓 350
vertebral canal	椎管 14
vertebrae	椎骨 13
vertebral arch	椎弓 14
vertebral artery	椎动脉 235、457
vertebral body	椎体 14
vertebral column	脊柱 43
vertebral foramen	椎孔 14
vertical	垂直 5
vesical plica	膀胱襞 169
vesical uvula	膀胱垂 169
vesicouterine pouch	膀胱子宫陷凹 185、200
vestibular area	前庭区 326
vestibular area	平衡觉区 366
vestibular fold	前庭襞 149
vestibular ganglion	前庭神经节 411

vestibular nerve	前庭神经 411
vestibular nuclei	前庭神经核 336
vestibule	前庭 267
vestibulocerebellum	前庭小脑 352
vestibulocochlear nerve	前庭蜗神经 411
vestibulocochlear organ	前庭蜗器 290
vestibulospinal tracts	前庭脊髓束 321
viscera	内脏 107
visceral motor nerve	内脏运动神经 420
visceral nerve	内脏神经 375
visceral nervous system	内脏神经系统 419
visceral peritoneum	脏腹膜 195
visceral pleura	脏胸膜 155
visceral sensory nerve	内脏感觉神经 430
visceral sensory pathway	内脏感觉传导通路 444
visceral surface	脏面 134
visual area	视觉区 366
visual speech area	视觉性语言中枢 367
visural organ	视器 279
vitreous body	玻璃体 284
vocal fold	声 襞 147、149
vocal ligament	声韧带 147
vocal process	声带突 146
vocalis	声带肌 147
vomer	犁骨 242
vulva	女阴 188
W	
white communicating branches	白交通支 424
white line	白线 133
white matter	白质 311
wisdom tooth	迟牙 114
writing area	书写中枢 366
X	
xiphocostal angle	剑肋角 157
xiphoid process	剑突 17
Y	
yellow bone marrow	黄骨髓 9
Z	
zone devoid of vessel	乏血管带 165
zygapophysial joint	关节突关节 45
zygomatic bone	颧骨 23

zygomatic branches
zygomatic nerve
zygomatic process

颧支 410
颧神经 406
颧突 23

(中国医科大学 佟晓杰 整理)