



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

“十三五”全国高等医学院校本科规划教材

供基础、临床、护理、预防、口腔、中医、药学、医学技术类专业用

系统解剖学

Systematic Anatomy

(第4版)

主 编 张卫光 张雅芳 武 艳

副主编 田德润 金昌洙 李志军

宋焱峰 付升旗

编 委 (按姓名汉语拼音排序)

顿爱社 (泰山医学院)

付升旗 (新乡医学院)

高小青 (西南医科大学)

郭开华 (中山大学中山医学院)

黄海辉 (福建医科大学)

黄绍明 (广西医科大学)

黄文华 (南方医科大学)

金昌洙 (滨州医学院)

李建华 (青海大学医学院)

李 岩 (大连医科大学)

李志军 (内蒙古医科大学)

刘 丽 (首都医科大学)

刘学敏 (长治医学院)

刘 洋 (黑龙江中医药大学)

孟海伟 (山东大学齐鲁医学院)

倪秀芹 (哈尔滨医科大学大庆校区)

乔海兵 (山西医科大学汾阳学院)

秦丽华 (北京大学医学部)

宋焱峰 (兰州大学医学院)

孙宝飞 (贵州医科大学)

田德润 (天津医科大学)

韦立顺 (河北工程大学医学院)

武 艳 (首都医科大学)

闫军浩 (北京大学医学部)

姚立杰 (齐齐哈尔医学院)

张红旗 (复旦大学上海医学院)

张卫光 (北京大学医学部)

张雅芳 (哈尔滨医科大学)

主编助理: 方 璇 (北京大学医学部)

北京大学医学出版社

XITONG JIEPOUXUE

图书在版编目 (CIP) 数据

系统解剖学 / 张卫光, 张雅芳, 武艳主编. — 4 版.
— 北京: 北京大学医学出版社, 2018.8 (2019.7 重印)
ISBN 978-7-5659-1802-5

I . ①系… II . ①张… ②张… ③武… III . ①系统解剖学 IV . ① R322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 105362 号

系统解剖学 (第 4 版)

主 编: 张卫光 张雅芳 武 艳

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京强华印刷厂

经 销: 新华书店

责任编辑: 赵 欣 郭 颖 责任校对: 靳新强 责任印制: 李 啸

开 本: 850 mm × 1168 mm 1/16 印张: 25.5 字数: 736 千字

版 次: 2018 年 8 月第 4 版 2019 年 7 月第 3 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1802-5

定 价: 98.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

修订说明

国务院办公厅颁布《关于深化医教协同进一步推进医学教育改革与发展的意见》、以“5+3”为主体的临床医学人才培养体系改革、教育部本科临床医学专业认证等一系列重要举措，对新时期高等医学教育人才培养提出了新的要求，也为教材建设指明了方向。

北京大学医学出版社出版的临床医学专业本科教材，从2001年开始，历经3轮修订、17年的锤炼，各轮次教材都高比例入选了教育部“十五”“十一五”“十二五”国家级规划教材。为了顺应医教协同和医学教育改革与发展的要求，北京大学医学出版社在教育部、国家卫生健康委员会和中国高等教育学会医学教育专业委员会指导下，经过前期的广泛调研、综合论证，启动了第4轮教材的修订再版。

本轮教材基于学科制课程体系，在院校申报和作者遴选、编写指导思想、临床能力培养、教材体系架构、知识内容更新、数字资源建设等方面做了优化和创新。共启动46种教材，其中包含新增的《基础医学概论》《临床医学概论》《诊断学》《医患沟通艺术》4种。《基础医学概论》和《临床医学概论》虽然主要用于非临床医学类专业学生的学习，但须依托于临床医学的优秀师资才能高质量完成，故一并纳入本轮教材中。《诊断学》与《物理诊断学》《实验诊断学》教材并存，以满足不同院校课程设置差异。第4轮教材修订的主要特点如下：

1. 为更好地服务于全国高等院校的医学教育改革，对参与院校和作者的遴选精益求精。教材建设的骨干院校结合了研究型与教学型院校，并注重不同地区的院校代表性；由各学科的委员会主任委员或理事长和知名专家等担纲主编，由教学经验丰富的专家教授担任编委，为教材内容的权威性、院校普适性奠定了坚实基础。

2. 以“符合人才培养需求、体现教育改革成果、教材形式新颖创新”为指导思想，以深化岗位胜任力培养为导向，坚持“三基、五性、三特定”原则，密切结合国家执业医师资格考试、全国硕士研究生入学考试大纲。

3. 部分教材加入了联系临床的基础科学案例、临床实践应用案例，使教材更贴近基于案例的学习、以问题为导向的学习等启发式和研讨式教学模式，着力提升医学生的临床思维能力和解决临床实际问题的能力；适当加入知识拓展，引导学生自学。

4. 为体现教育信息化对医学教育的促进作用，将纸质教材与二维码技术、网络教学平台相结合，教材与微课、案例、习题、知识拓展、图片、临床影像资料等融为一体，实现了以纸质教材为核心、配套数字教学资源的融媒体教材建设。

在本轮教材修订编写时，各院校对教材建设提出了很好的修订建议，为第4轮教材建设的顶层设计和编写理念提供了详实可信的数据储备。第3轮教材的部分主编由于年事已高，此次不再担任主编，但他们对改版工作提出了很多宝贵的意见。前3轮教材的作者为本轮教材的日臻完善打下了坚实的基础。对他们的贡献，我们一并表示衷心的感谢。

尽管本轮教材的编委都是多年工作在教学一线的教师，但囿于现有水平，书中难免有不当之处。欢迎广大师生多提宝贵意见，反馈使用信息，以臻完善教材的内容，提高教材的质量。

“十三五”全国高等医学院校 本科规划教材评审委员会

顾 问 王德炳

主任委员 柯 杨 詹启敏

副主任委员 吕兆丰 王维民

秘 书 长 王凤廷

委 员 (按姓名汉语拼音排序)

蔡景一	曹德品	崔慧先	邓峰美	丁元林
管又飞	黄爱民	黄元华	姜志胜	井西学
黎孟枫	李春江	李春鸣	李 燕	刘传勇
刘永年	刘志跃	罗自强	雒保军	宋晓亮
宋焱峰	宋印利	唐世英	陶仪声	王 滨
王鹏程	王松灵	温小军	文民刚	肖纯凌
尹思源	于春水	袁聚祥	张晓杰	朱望东

序

国务院办公厅《关于深化医教协同进一步推进医学教育改革与发展的意见》(以下简称《意见》)指出,医教协同推进医学教育改革与发展,加强医学人才培养,是提高医疗卫生服务水平的基础工程,是深化医药卫生体制改革的重要任务,是推进健康中国建设的重要保障。《意见》明确要求加快构建标准化、规范化医学人才培养体系,全面提升人才培养质量。要求夯实5年制临床医学教育的基础地位,推动基础与临床融合、临床与预防融合,提升医学生解决临床实际问题的能力,推进信息技术与医学教育融合。从国家高度就推动医学教育改革作出了部署、明确了方向。

高质量的医学教材是满足医学教育改革、培养优秀医学人才的核心要素,与医学教育改革相辅相成。北京大学医学出版社出版的临床医学专业本科教材,立足于岗位胜任力的培养,促进自主学习能力建设,成为临床医学专业本科教学的精品教材,为全国高等医学院校教育教学与人才培养工作发挥了重要作用。

在医教协同的大背景下,北京大学医学出版社启动了第4轮教材的修订再版工作。全国医学院校一大批活跃在教学一线的专家教授,以无私奉献的敬业精神和严谨治学的科学态度,积极参与到本轮教材的修订和建设工作中。相信在全国高等医学院校的大力支持下,有广大专家教授的热情奉献,新一轮教材的出版将为我国高等医学院校人才培养质量的提高和医学教育改革的发展发挥积极的推动作用。

柯楊 詹小敏

前言

“十三五”全国高等医学院校本科规划教材《系统解剖学》(第4版)是在北京大学医学出版社前3版的《系统解剖学》和《人体解剖学》基础上,依照“三基、五性、三特定”的原则,本着突出重点、兼顾全面、删繁就简、除旧布新的编写思路,由北京大学、哈尔滨医科大学、首都医科大学等国内25所医学院校的28位教学经验丰富的老师合力完成。

本版教材按篇章编排,以增加知识的条理性和实用性,全书分运动系统、内脏学、脉管系统、感觉器和神经系统5篇,骨、骨连结、骨骼肌、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、男性生殖系统、女性生殖系统、腹膜、心血管系统、淋巴系统、视器、前庭蜗器、周围神经系统、中枢神经系统、内分泌系统等18章,每章中包括2节及以上内容。编写时综合参考了国家医学考试中心考试大纲及各学校的教学大纲,各章节的内容通过文字字号的不同大小,明确区分系统解剖学的深度和广度,尽可能实现言简意赅和重点突出,达到教师易教、学生易学的编写目的。

本版教材在注重系统解剖学基础理论、基本知识和基本技能传授的同时,特别加强了数字化的线上服务,形成了区别前3版教材的特色内容。本教材为立体化教材,即纸质教材、数字教学平台加二维码的方式,并专为合适的章节制作了解剖微课。通过二维码扫描,读者可以轻松得到知识链接、解剖拓展、案例分析和院校印象4个数字板块。知识链接主要以图表的形式对相应的内容进行归纳总结,便于记忆;解剖拓展是将相关的新知识理论、研究进展、临床疾病的诊疗、跨学科思维等引入解剖学的学习中,旨为明目;案例分析以特征性的临床案例为主线,突出临床医学实践与人体解剖学的联系,重在开心;院校印象通联了各编委所在的医学院校发展历程,彰显风采。

本版教材突出图文并茂,选用了420余幅四彩线条插图,是与第3版教材的不同之处,插图线条细腻清晰,色彩区分度高,有很强的科学性和可观性,并增加了16幅影像和断面图等,力争最大程度地与文字呼应和契合。本版教材中还配套有数十幅3D数字解剖图片,应用手机直接扫描图片,便会有一张

立体、可放大缩小、能够旋转的解剖图跃然纸上，形成了本版教材的亮点。

本版教材中采用的解剖学名词以全国科学技术名词审定委员会于 2014 年公布的《人体解剖学名词》(第 2 版)为准。

由于本版教材的修订工作时间紧，新增内容较多，更换了几乎所有的图片，数字化内容也是从无到有，这些均给每位编委和出版社带来了巨大的压力，本书的如期出版离不开各方的大力支持和通力合作，在此报以衷心的感谢！

本版教材我们竭尽所能，力求精益求精，但鉴于水平、条件有限，必然存在某些欠缺和不妥之处，敬请同仁和读者予以指正和谅解。

张卫光 张雅芳 武 艳

二维码资源索引

资源名称	资源类型	页码
院校风采：北京大学医学部	文本	7, 9, 84, 150
院校风采：哈尔滨医科大学	文本	7
案例分析	下载资源	11
知识链接：人体全身骨简表	下载资源	11
解剖拓展：骨髓穿刺术	下载资源	13
解剖拓展：骨的发生、发育及可塑性	下载资源	13
解剖拓展：颅底凹陷症	下载资源	26
解剖拓展：体表标志	下载资源	31
解剖拓展：骨扫描	下载资源	33
解剖拓展：骨组织工程	下载资源	33
解剖拓展：骨矫形	下载资源	35
解剖拓展：骨质疏松	下载资源	35
院校风采：内蒙古医科大学	文本	36
案例分析	下载资源	37
解剖拓展：关节的血管、淋巴管和神经	下载资源	41
知识链接：上、下肢主要关节简表	下载资源	47
解剖拓展：运动肩关节的肌	下载资源	48
解剖拓展：运动肘关节的肌	下载资源	48
解剖拓展：运动桡尺关节的肌	下载资源	49
解剖拓展：运动桡腕关节的肌	下载资源	49
知识链接：男、女性骨盆的差异	下载资源	51
解剖拓展：运动髋关节的肌	下载资源	52
解剖拓展：运动膝关节的肌	下载资源	53
解剖拓展：运动距小腿关节的肌	下载资源	55
院校风采：滨州医学院	文本	56
案例分析	下载资源	57
知识链接：主要头肌的作用和神经支配简表	下载资源	60
知识链接：主要颈肌的作用和神经支配简表	下载资源	62
知识链接：主要背肌的作用和神经支配简表	下载资源	65

资源名称	资源类型	页码
知识链接：主要胸肌的作用和神经支配简表	下载资源	66
知识链接：腹肌的作用和神经支配简表	下载资源	69
知识链接：上肢带肌的作用和神经支配简表	下载资源	72
知识链接：臂肌的作用和神经支配简表	下载资源	73
知识链接：前臂肌前群的作用和神经支配简表	下载资源	74
知识链接：前臂肌后群的作用和神经支配简表	下载资源	75
知识链接：主要手肌的作用和神经支配简表	下载资源	76
解剖拓展：上肢的局部记载	下载资源	77
知识链接：主要髋肌的作用和神经支配简表	下载资源	78
知识链接：大腿肌的主要作用和神经支配简表	下载资源	81
知识链接：小腿肌的作用和神经支配简表	下载资源	82
解剖拓展：下肢的局部记载	下载资源	83
解剖拓展：体表的肌性标志	下载资源	84
院校风采：哈尔滨医科大学大庆校区	文本	88
案例分析	下载资源	89
知识链接：软腭肌简表	下载资源	90
知识链接：牙的萌出和脱落时间表	下载资源	91
解剖拓展：胃的分型	下载资源	99
解剖拓展：胃镜检查的路径和方法	下载资源	99
知识链接：肛管齿状线上、下部的比较	下载资源	105
院校风采：新乡医学院	文本	111
案例分析	下载资源	112
知识链接：喉肌的名称、起止、作用和神经支配	下载资源	118
解剖拓展：喉的血管、淋巴回流和神经	下载资源	119
知识链接：肺段	下载资源	122
知识链接：肺和胸膜下界的体表投影	下载资源	124
解剖拓展：肺的血管和神经	下载资源	125
院校风采：山西医科大学汾阳学院	文本	127
案例分析	下载资源	128
解剖拓展：肾段动脉与肾段	下载资源	130
解剖拓展：肾移植	下载资源	131
院校风采：齐齐哈尔医学院	文本	134
案例分析	下载资源	135
知识链接：男性生殖系统组成简表	下载资源	135

续表

资源名称	资源类型	页码
解剖拓展：腹前壁至阴囊结构的层次延续关系	下载资源	140
院校风采：大连医科大学	文本	143
案例分析	下载资源	144
知识链接：女性生殖系统组成简表	下载资源	144
解剖拓展：子宫的发育异常	下载资源	148
院校风采：贵州医科大学	文本	156
案例分析	下载资源	157
解剖拓展：腹膜炎	下载资源	163
院校风采：泰山医学院	文本	164
案例分析	下载资源	169
解剖拓展：胸外心脏按压	下载资源	169
解剖拓展：常见先天性心脏病的解剖学基础	下载资源	175
解剖拓展：冠状动脉造影	下载资源	177
知识链接：心的神经	下载资源	178
院校风采：天津医科大学	文本	180
案例分析	下载资源	180
知识链接：全身动脉分布总表	下载资源	198
解剖拓展：全身主要动脉的压迫止血点和摸脉点	下载资源	198
院校风采：西南医科大学	文本	199
案例分析	下载资源	199
知识链接：全身静脉回流简表	下载资源	210
知识链接：肝门脉高压血液流向表	下载资源	210
院校风采：河北工程大学医学院	文本	210
案例分析	下载资源	211
解剖拓展：胃的分区及与胃癌有关的淋巴结分组	下载资源	223
知识链接：全身淋巴引流总表	下载资源	224
院校风采：山东大学齐鲁医学院	文本	224
案例分析	下载资源	226
知识链接：眼外肌的起止、功能和神经支配	下载资源	233
院校风采：南方医科大学	文本	234
案例分析	下载资源	235
解剖拓展：耳郭与耳穴诊治	下载资源	236
知识链接：声音的传导	下载资源	242
院校风采：兰州大学医学院	文本	243

续表

资源名称	资源类型	页码
院校风采：复旦大学上海医学院	文本	250
案例分析	下载资源	251
院校风采：福建医科大学	文本	262
案例分析	下载资源	262
知识链接：脑神经概要	下载资源	262
院校风采：中山大学中山医学院	文本	277
案例分析	下载资源	278
知识链接：内脏器官的神经支配表	下载资源	286
院校风采：广西医科大学	文本	287
案例分析	下载资源	288
知识链接：脊髓灰质板层与核团的对应关系简表	下载资源	292
院校风采：长治医学院	文本	296
案例分析	下载资源	297
解剖拓展：脑干的动脉	下载资源	313
案例分析	下载资源	313
知识链接：小脑脚和通过的主要纤维束简表	下载资源	317
院校风采：黑龙江中医药大学	文本	318
案例分析	下载资源	318
解剖拓展：下丘脑“三带四区”的主要核团	下载资源	322
解剖拓展：下丘脑的临床联系	下载资源	323
案例分析	下载资源	323
解剖拓展：解开大脑关联学习之迷	下载资源	325
解剖拓展：丘脑辐射	下载资源	335
院校风采：首都医科大学	文本	336, 368
案例分析	下载资源	337
知识链接：上、下运动神经元损伤表现比较	下载资源	345
知识链接：硬脑膜窦内的血液流向归纳简表	下载资源	351
案例分析	下载资源	353
院校风采：青海大学医学院	文本	361
知识链接：垂体的分部	下载资源	363
案例分析	下载资源	364

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 运动系统

第1章 骨	11	第三节 附肢骨连结	46
第一节 概述	11	第3章 骨骼肌	57
第二节 躯干骨	14	第一节 概述	57
第三节 颅骨	18	第二节 头肌	60
第四节 附肢骨	27	第三节 颈肌	62
第2章 骨连结	37	第四节 躯干肌	65
第一节 概述	37	第五节 上肢肌	72
第二节 中轴骨连结	41	第六节 下肢肌	78

第二篇 内 脏 学

第4章 消化系统	89	第6章 泌尿系统	128
第一节 口腔	90	第一节 肾	128
第二节 咽	95	第二节 输尿管	132
第三节 食管	97	第三节 膀胱	132
第四节 胃	98	第四节 尿道	134
第五节 小肠	100	第7章 男性生殖系统	135
第六节 大肠	103	第一节 男性内生殖器	135
第七节 肝	106	第二节 男性外生殖器	140
第八节 肝外胆道	109	第三节 男性尿道	142
第九节 胰	111	第8章 女性生殖系统	144
第5章 呼吸系统	112	第一节 女性内生殖器	145
第一节 鼻	112	第二节 女性外生殖器	149
第二节 喉	116	[附] 乳房	151
第三节 气管和支气管	120	[附] 会阴	152
第四节 肺	121	第9章 腹膜	157
第五节 胸膜	123		
第六节 纵隔	126		

第三篇 脉管系统

第 10 章 心血管系统.....166	第 11 章 淋巴系统.....211
第一节 概述.....166	第一节 淋巴管道、淋巴组织和淋巴器官.....212
第二节 心.....169	第二节 人体各部的淋巴结及淋巴引流.....215
第三节 动脉.....180	第三节 部分器官的淋巴引流.....223
第四节 静脉.....199	

第四篇 感觉器

第 12 章 视器.....226	第 13 章 前庭蜗器.....235
第一节 眼球.....226	第一节 外耳.....236
第二节 眼副器.....230	第二节 中耳.....237
第三节 眼的血管及神经.....233	第三节 内耳.....240
	[附] 其他感受器.....242

第五篇 神经系统

第 14 章 周围神经系统.....251	第 17 章 脑和脊髓的被膜、血管和脑脊液.....349
第一节 脊神经.....251	第一节 脑和脊髓的被膜.....349
第二节 脑神经.....262	第二节 脑和脊髓的血管.....352
第三节 内脏神经系统.....278	第三节 脑脊液及其循环.....359
第 15 章 中枢神经系统.....288	第四节 脑屏障.....360
第一节 脊髓.....288	第 18 章 内分泌系统.....362
第二节 脑干.....297	第一节 内分泌腺.....363
第三节 小脑.....313	第二节 内分泌组织和内分泌细胞.....368
第四节 间脑.....318	
第五节 端脑.....323	
第 16 章 神经系统的传导通路.....337	主要参考文献.....369
第一节 感觉传导通路.....337	索引.....370
第二节 运动传导通路.....343	
第三节 神经化学传导通路.....347	

绪论

一、人体解剖学的任务和分科

（一）人体解剖学的任务

人体解剖学 human anatomy 是研究正常人体形态结构的科学。学习人体解剖学的任务在于理解和掌握人体各系统器官的形态结构、位置毗邻及相关联系（包括功能作用和临床意义），为学习其他基础医学和临床医学课程奠定坚实的基础。

解剖含有持刀剖割之意。远在两千多年前，我国古代医典《灵枢经》中即已有“解剖”一词的记载，直到现在仍是研究人体形态结构的最基本方法。

人类自诞生之日起，就要与疾病抗争，而人体是极其复杂的，揭示人体之谜的最基础学科就是人体解剖学。只有充分认识了正常人体的形态结构，正确把握人体的生理功能和病理变化，正确判断人体的正常与异常，从而正确区别生理与病理状况，否则就不可能对疾病做出正确的判断和治疗。因此，人体解剖学是一门重要的医学基础课，是学习其他基础医学和临床医学课程的基石。

（二）人体解剖学的分科与系统解剖学

构成人体的基本结构是**细胞** cell。当人的卵子和精子融合为受精卵细胞时，生命就开始了，受精卵细胞不断地分裂与分化，发育为由多达 100 万亿个细胞组成的新生个体。细胞和细胞间质共同组成的结构称为**组织** tissue。人体的基本组织包括上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种组织相互结合构成**器官** organ，如胃、肺等。若干器官相互组合构成**系统** system，如运动系统、呼吸系统等，并完成某种生理功能。

对细胞、新生个体的发育、组织、器官和系统的形态结构进行系统研究的科学称为**广义解剖学**，包括细胞学、胚胎学、组织学和人体解剖学。

人体解剖学又分为系统解剖学、局部解剖学和断层解剖学等。**系统解剖学** systematic anatomy 是按人体器官功能系统阐述人体器官形态结构的科学，一般所说的人体解剖学就是指系统解剖学；**局部解剖学** topographic anatomy 或 regional anatomy 是按人体的局部分区，研究各区域内器官和结构的形态位置、毗邻关系和层次结构的科学；**断层解剖学** sectional anatomy 是运用切片技术与 CT（计算机断层扫描）、MRI（磁共振成像）、超声等影像技术相结合，研究正常人体不同断面上器官结构的位置、形态及其相互关系的科学。系统解剖学、局部解剖学和断层解剖学主要用肉眼观察机体的宏观结构，又称**巨视解剖学**，即**大体解剖学** gross anatomy。细胞学、胚胎学和组织学主要用显微镜观察机体的细微结构，又称**微观解剖学** microanatomy。

人体解剖学依据研究的方法与目的的不同又可分为若干门类。如运用 X 线技术研究人体器官形态结构的 X 线解剖学 X-ray anatomy，研究神经形态与功能的神经解剖学 neuroanatomy，密切联系手术的外科解剖学 surgical anatomy，分析研究人体运动器官的形态结构、提高体育运动效率的运动解剖学 locomotive anatomy，等等。

二、人体解剖学发展简史

人体解剖学是一门古老的科学，是伴随着医学的发展而逐渐发展起来的。通常认为有文字记载的解剖学资料始于古希腊和中国。

《Hippocrates 文集》中记载了心有二个心室和两个心房，还对颅骨进行了正确的描述。公元二世纪以后的西方解剖学发展造就出了许多的科学巨匠，包括意大利人 Leonardo da Vinci、比利时人 A.Vesalius、英国人 W.Harvey 等。

Galen（盖伦，131–200 年）是继 Hippocrates（希波克拉底，公元前 460–前377 年）之后最杰出的古代医生，也是古代最伟大的解剖学家。他提倡的解剖学研究思想，最早把西方医学领入了因果关系明确的科学轨道。他的解剖学工作在《论解剖过程》和《论身体各部器官的功能》两书中得到完整的阐述，并达到古希腊医学研究的顶峰。他对动物进行的解剖学研究和对人体器官结构与功能密切相关的理念，主宰欧亚大陆医学的理论和实践达 1400 年。同时必须承认，由于他的研究资料主要来自动物，并以此对人体结构进行判断，正如其后继者 Vesalius 所说：“Galen 是一位大解剖学家，他解剖过很多动物，但限于条件，就是没有解剖过人体，以致造成很多错误。在一门解剖课程中，我能指出他的 200 多处错误，但我还是尊重他。”

Leonardo da Vinci（达芬奇，1457–1519 年）是文艺复兴时代的博学家，现代解剖学的开创者之一（图 0-1）。他首先是一位伟大的绘画大师，曾被恩格斯誉为绘画史上巨人中的巨人，他同时也是一位伟大的解剖学家。文艺复兴时期所倡导的艺术需要精确地再现自然的理念，这极大地促进了解剖学的发展。人体是美丽的，是值得研究的。由于艺术的需要，不朽的 Leonardo da Vinci 亲自解剖 30 多具不同年龄的男女尸体，并进行了准确的描绘，他绘制的千余张精美的解剖学图谱，是一部划时代的巨作。

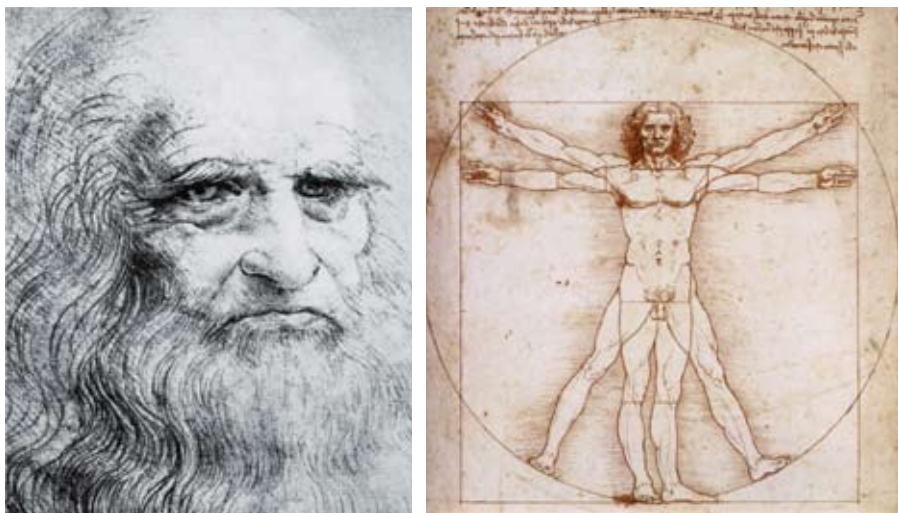


图 0-1 Leonardo da Vinci 和平衡人体

A. Vesalius（维萨里，1514–1564 年）是解剖学的革新者，现代解剖学的奠基人（图 0-2）。他的解剖学研究是紧接着 Galen 而予以深入和发展的，其革新之处是直接地解剖人体，而不是单纯地研究 Galen 的书本。在当时，获得尸体是很困难的，为此，他曾挖掘过坟墓，曾在夜里到绞刑架下运走尸体。通过解剖，他掌握了丰富的人体解剖知识。1543 年，正是哥白尼《天体运行论》出版的那一年，他在巴塞罗那出版了著名的力作《人体的构造》。该书共七卷，图文并茂，详细描述了人体各部分的结构。这是人类历史上第一部科学而系统的人体解剖学著作，是对医学做出最伟大贡献的著作之一，并成为人

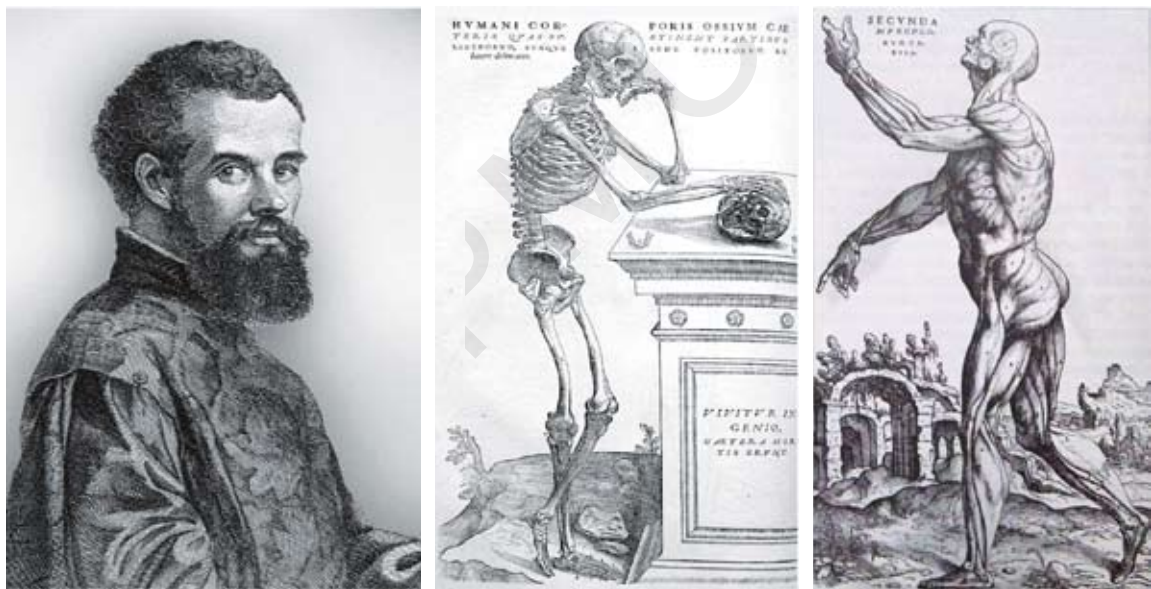


图 0-2 Vesalius 和《人体的构造》中的版画

体解剖学的经典。尽管书中仍有类似 Galen 的错误，但他终究接近了一个目标——真实地描绘人体的构造，而不管这种描绘与古代权威的观点有何不同。

W. Harvey (1578–1657 年) 是一位伟大的解剖学家，他以严格的人体解剖和动物的活体解剖为基础，于 1628 年发表了现代生理解剖学的奠基之作《心血运行论》，首次证明“在动物体内，血液被驱动着进行不停的循环运动，这正是心脏通过脉搏所执行的功能，而搏动则是心脏运动和收缩的唯一结果”。他开了解剖学结构与生理功能相联系的实验研究。他的贡献是巨大的，由于其对心血管系统的出色的研究，他被后人誉为“近代生理学之父”。

中国的解剖学尽管发展缓慢，但在不同的历史年代，也曾有一定量的解剖记载。两千年前的中医奠基之作《黄帝内经》有关人体形态的记载是“若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量切循而得之，其尸可解剖而视之”“其脏之坚脆，腑之大小，谷之多少，脉之长短……皆有大数”。张仲景（150–219 年）的《伤寒杂病论》、南宋的宋慈所著的《洗冤集录》（约 1247 年）对全身的骨骼进行了详细的描述，并附有插图；清代的王清任所著的《医林改错》对古医书的错误进行了校正等。

我国的现代解剖学开始于 19 世纪，是在西方现代医学传入之后才得以发展起来的。1893 年（清光绪 19 年）在天津开办的北洋医学堂，率先开设了人体解剖学课程。1913 年 11 月，汤尔和教授起草并获批了中国的第一部解剖法令《解剖学条例》，为人体解剖和病理解剖取得了合法地位。此后，我国的解剖学逐步发展成为一门独立的学科，并初步建立了一支中国人自己的解剖学工作者队伍。而人体解剖学真正得到发展是在 1949 年以后，我国广大的现代解剖学工作者为推动解剖事业的发展做出了巨大贡献。

王清任（1768–1831 年）是我国古代对解剖学贡献最大的医学家。他以超乎常人的勇气和毅力，坚持对人体结构进行直接的观察和研究，常亲临刑场，观察脏器构造，并与动物解剖进行比较。前后历时 42 年，王清任仔细观察了一百多具尸体，绘成《亲见改正脏腑图》，并详加解说，连同其他有关医学论著，一并收录于《医林改错》中，对祖国医学和解剖学做出了巨大贡献。

汤尔和（1879–1940 年）是我国著名的组织学和解剖学家、医学教育家（图 0-3），筹建了中国第一所国立医学校——北京医学专门学校（现北京大学医学部），创立了中华民国医药学会，起草并推行了中国第一部解剖法令《解剖条例》，联合中华民国医药学会、博医会、江苏教育会共同审定医学名词，为统一中国医学名词做出了重要贡献。他撰写和翻译了 30 余部医学著作，培养了一大批医学人才，为近现代中国的医学教育事业奠定了发展的基础。

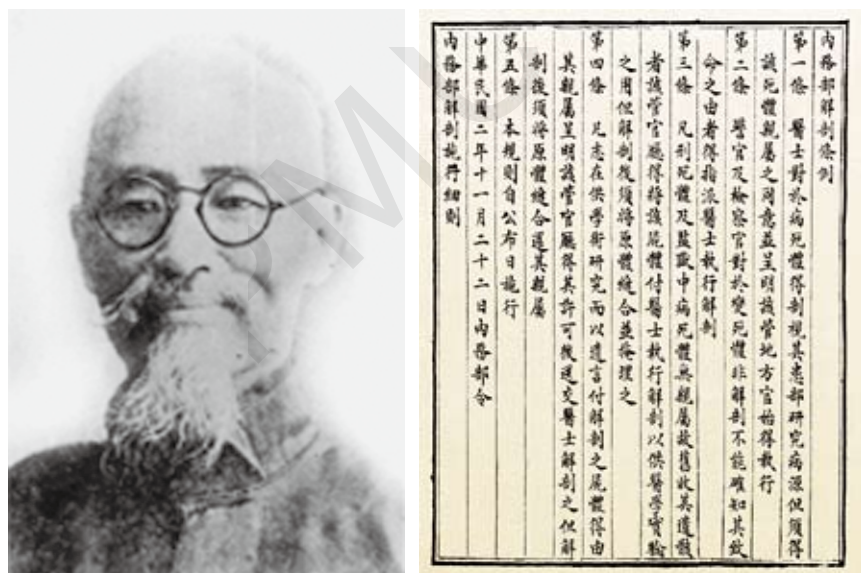


图 0-3 汤尔和与《解剖条例》

随着临床医学的发展,促使人体解剖学向更深、更细的方向延伸,显微外科解剖学、X 线解剖学、影像断面解剖学、临床器官功能解剖学、器官移植外科解剖学的研究与应用发展很快,大大扩展了人体解剖学的内容。随着人工智能、信息数字化时代的到来,也相继出现了腔镜解剖学、数字解剖学和虚拟解剖学、人体虚拟现实等,展现出了人体解剖学发展的无限生机。

三、人体的分部与器官系统

人体从外形上可分为头、颈、躯干和四肢 4 部(图 0-4),其中头部包括后上方的颅部和前下方的面部,颈部包括前方的颈部和后方的项部,躯干部包括胸部、腹盆部、背部和腰部,四肢包括上肢部和下肢部。上肢部又分为上肢带部和自由上肢部,自由上肢部再分为臂、前臂和手;下肢部分为下肢带部和自由下肢部,自由下肢部再分为大腿、小腿和足。

人体可分为 9 大系统,行使不同的生理功能,每个系统由许多的器官构成。运动系统(执行躯体的运动功能,包括骨、骨连结和骨骼肌)、消化系统(主要执行消化食物、吸收营养物质和排出代谢产物的功能)、呼吸系统(执行机体与外界气体的交换功能,吸进氧气和排出二氧化碳)、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(包括男性

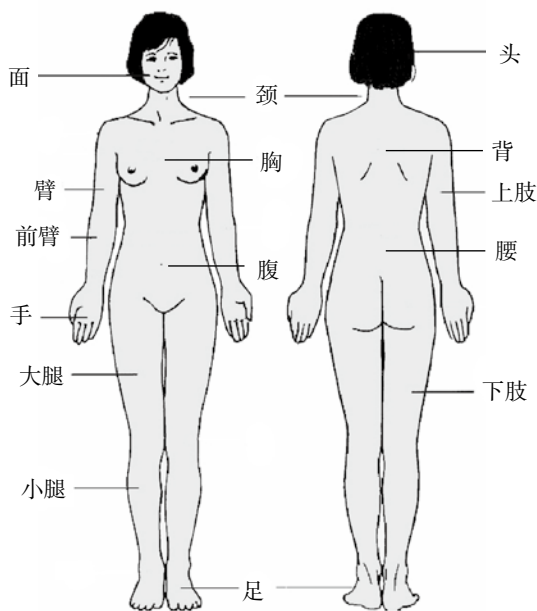


图 0-4 人体的分部

和女性生殖系统，主要执行生殖繁衍后代的功能)、脉管系统(输送血液在体内流动，包括心血管系统和淋巴系统)、感觉器(包括感受机体内、外环境刺激的装置)、神经系统(调控全身各器官系统的功能活动)和内分泌系统(配合神经系统调控全身各器官系统的活动)。

本教材以各个系统为主线，对正常人体的解剖结构加以描述。

四、常用的解剖学术语

解剖学基本术语是国际上统一认可的标准术语，是正确描述人体器官的位置关系和形态结构的依据。

(一) 解剖学姿势

解剖学姿势 anatomical position 又称为标准姿势 standard position (图 0-5)：身体直立，两眼向前平视，两腿并拢，足尖向前，上肢下垂于躯干两侧，掌心向前。

无论人体处于何位，如直立位、仰卧位、俯卧位、侧卧位或倒立位，均应按解剖学姿势描述方位。

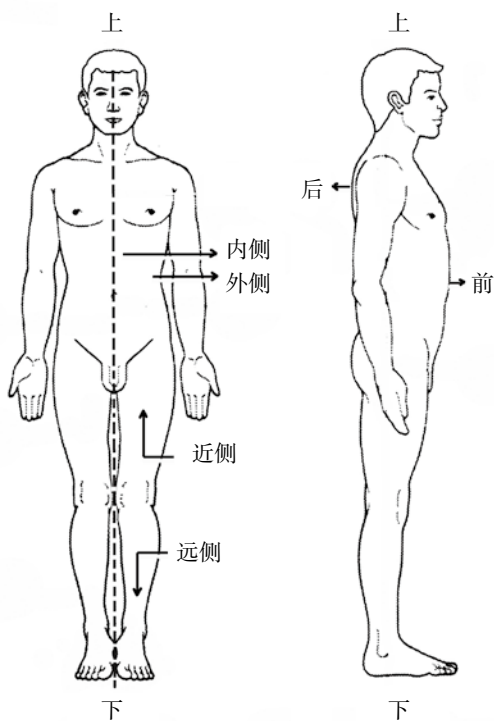


图 0-5 解剖学姿势及方位术语

(二) 方位术语

1. 上 superior 和下 inferior 近头者为上或颅侧 cranial，近足者为下或尾侧 caudal。
2. 前 anterior 和后 posterior 近腹侧者为前或腹侧 ventral，近背侧者为后或背侧 dorsal。
3. 内侧 medial 和外侧 lateral 近正中矢状面者为内侧，远者为外侧。
4. 内 internal 和外 external 凡为空腔的器官，近内腔者为内，远者为外。
5. 浅 superficial 和深 deep 以体表为准，近表面者为浅，远者为深。

6. 对四肢的描述也常采用如下术语

- (1) 近侧 proximal 和远侧 distal: 近躯干者为近侧, 相当于上; 远者为远侧, 相当于下。
- (2) 尺侧 ulnar 和桡侧 radial: 相当于前臂的内侧和外侧。
- (3) 胫侧 tibial 和腓侧 fibular: 相当于小腿的内侧和外侧。
- (4) 手掌侧 palmar 和手背侧: 手的前面为掌侧, 手的后面为背侧。
- (5) 跖侧 plantar 和足背侧: 足的下面为跖侧, 足的上面为背侧。

(三) 轴和面

依据解剖学姿势, 人体任何部位均可设置为 3 个互相垂直的轴和面 (图 0-6)。

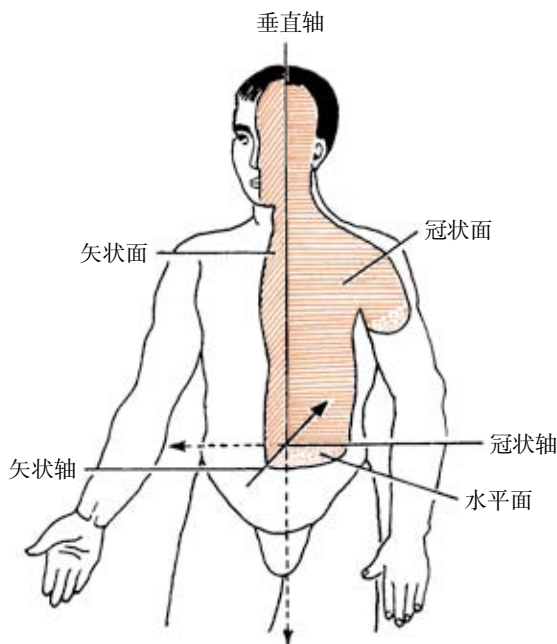


图 0-6 解剖的轴和切面

1. 轴

- (1) 垂直轴 vertical axis: 为上下方向垂直于地平面的轴。
- (2) 矢状轴 sagittal axis: 为前后方向垂直于垂直轴的轴。
- (3) 冠状轴 coronal axis: 又称额状轴 frontal axis, 为左右方向垂直于上述两轴的轴。

2. 面

- (1) 矢状面 sagittal plane: 为前后方向将人体纵切为左、右两部分的断面。其中正中矢状面将人体表面分为左、右对等的两半。
- (2) 冠状面 coronal plane: 为左右方向将人体纵切为前、后两部分的断面。
- (3) 水平面 horizontal plane: 又称横切面 transverse plane, 为与垂直轴垂直将人体分为上、下两部分的断面。

五、人体的体型与器官的变异

人体解剖学所描述的器官形态位置、结构特征和血液供应及神经配布均属正常范围。所谓的正常范围是要在统计学上占优势, 一般指要超过一半的比例。人体的某些器官和正常范围不完全相同, 但比较接近正常范围, 差异不明显称之为变异。如果超出一般变异范围, 统计学上出现率极低, 甚至影响正常生

理功能者，称为异常或畸形。

人体结构基本相同，但受家族遗传、发育状况、生活环境的影响（营养、职业和锻炼等），致使每个人的高矮、胖瘦及器官的形态都有一定程度的差异，这些特点在人体的综合表现上称为体型。通常人体可分为矮胖型（头部较大、四肢短小和腹围大于胸围）、瘦长型（四肢相对较长和胸围大于腹围）和适中型。体型在统计学上呈正态曲线分布，并与某些疾病的发生和发展密切相关。

六、学习方法和感恩教育

在人体解剖的学习中，一定要坚持形态与功能相制约的观点、进化发展的观点、局部与整体统一的观点和理论与实际相结合的观点，从而全面正确地认识和理解人体的形态结构。

特别注意的是，每一名医学生必须要尊重解剖标本，感恩无偿捐献遗体的每一位“大体老师”，他们为了医学事业的进步、解剖学的教学和科研，奉献出了宝贵的遗体，他们才是每一名医学生真正的“无语良师”。

（张卫光 张雅芳）



院校风采：北京大学
医学部



院校风采：哈尔滨医
科大学

第一篇 运动系统

运动系统构成人体的形态学基础，包括骨、骨连结和骨骼肌，总重量为体重的60%~70%。骨在运动中作为杠杆，骨连结成为运动枢纽，骨骼肌则作为运动的动力，三者缺一不可。独立的各块骨通过骨连结彼此连接，称为骨骼。骨骼形成完整的人体支架，发挥了支持功能。骨骼和肌在头部和躯干部围成腔，使脑等重要脏器免受伤害，从而发挥保护作用。骨的形态和结构在发育过程中出现长短、大小的不同，赋予了每个人体貌形态的个体差异。

为适应器官功能的需要，骨的生长发育不断地进行改建和重塑。由于骨连结的形成和肌腱、韧带的附着等多种因素的影响，每块骨都根据功能需要形成各自不同的形态特征，这与人体的构建密切相关，不能简单地、孤立地认为骨的形态结构生来如此。

人体运动很复杂，四肢的运动最多，尤其是上肢和手的运动最灵巧。区别于其他任何一种动物，人类手的运动最具有代表性。骨的良好发育只为完成运动奠定了部分基础，而运动轴的形态学基础是骨连结的形成。骨连结的形态结构不同，直接影响人体各部运动范围的大小和运动的灵活性。

附着于骨的肌为骨骼肌。全身的骨骼肌数量众多，每块肌的大小、形态各异，但其附着于2块骨之间一定跨过1个或几个骨连结。因此，骨骼肌的收缩必然带动骨，以骨连结作为支点而产生一个动作。至此，骨、骨连结和骨骼肌共同完成了运动。骨骼肌成为运动中必不可少的动力。当然，一种完美的运动形式需要在神经系统的支配下由多块肌的协调配合才能实现。骨或骨骼肌的某些部分在体表形成明显的隆起或凹陷，形成骨性标志和肌性标志，易被触摸。在临床实践中，它们可作为内脏位置、血管和神经走行及针灸取穴等的定位标志。

(闫军浩)



院校风采：北京大学
医学部

第一节 概述

研究骨的形态结构的科学,称为**骨学** osteology。**骨** bone 由骨细胞、骨胶原纤维及骨基质组成,坚硬而有弹性,有较丰富的血管、淋巴管和神经。每一块骨都有一定的形态和功能,具有新陈代谢及生长发育的特点。因此,活体骨是有生命的器官。骨来源于胚胎时期的间充质,从胚胎第8周开始发生,成骨过程有膜内成骨和软骨内成骨两种方式。随着年龄的增长,骨不断地增长、增粗或增厚,发育到一定年龄,骨停止生长。此后,骨仍保持有创伤修复、愈合及再生能力。骨和体内其他器官一样,生长发育过程受体内、外多种环境因素影响,如神经、内分泌、遗传、营养、疾病、生活条件和地理环境等。这些因素在神经系统的调节下,影响骨的代谢,使骨不断发生形态结构变化。但骨的形态结构首先是由机体遗传因子决定的。

骨的代谢活动是其具有可塑性的内在因素,经常锻炼可促进骨的良好生长和发育。骨在外伤或疾病时往往发生急剧的反应,其功能活动加强时,可促使骨质增生,骨坚韧粗壮;反之,骨质则变得疏松。人体由于疾病、外伤或手术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。近年来,随着组织细胞培养技术的普遍开展和医用生物材料的开发利用,以及细胞生物学、分子生物学和生物化学等相关学科的飞速发展,产生并形成了一门新的学科领域——组织工程学。目前,骨组织工程的研究主要集中在成骨细胞的定向分化研究、生物组织支架的研究及参与骨形成过程的生长因子研究等方面。

一、骨的形态和分类

成人全身共有 206 块骨(图 1-1),除 6 块听小骨属于感觉器外,其余骨按部位可分为颅骨、躯干骨和附肢骨 3 部分,前两者统称为中轴骨。由于功能不同,骨具有不同的形态,基本上可分为 4 类,即长骨、短骨、扁骨和不规则骨。

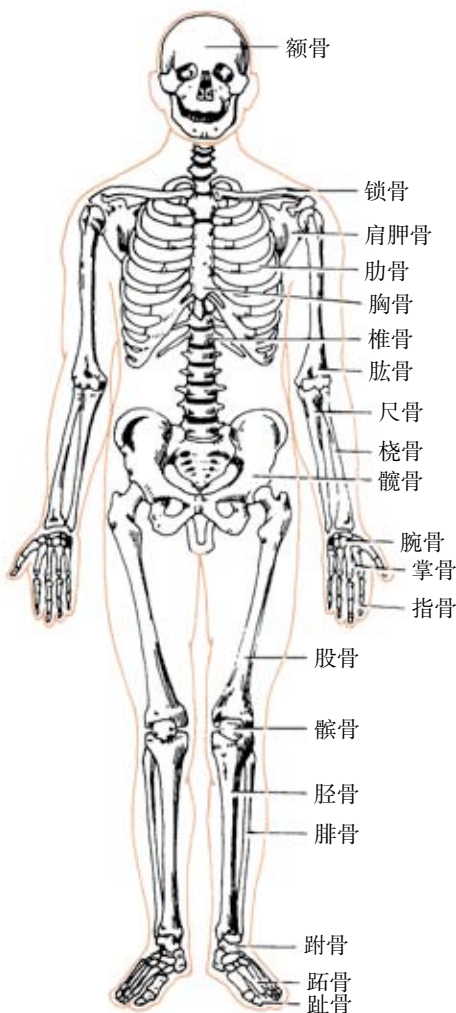


图 1-1 全身骨骼



案例分析

知识链接: 人体全身
骨简表

(一) 长骨

长骨 long bone 呈长管状，分为一体和两端（图 1-2，图 1-3）。体又称**骨干** shaft，是指长骨中间较细的部分，内有空腔，称**髓腔** medullary cavity，含有骨髓。骨的两端膨大，称为**骺** epiphysis，其光滑面称为**关节面** articular surface，其上覆有关节软骨并参与构成关节。骨干与骺相邻的部分称**干骺端** metaphysis。幼年时，骺与骨干之间留有透明软骨称**骺软骨** epiphysial cartilage。成年后，骺软骨骨化，骨干与骺融为一体，其间遗留的痕迹，称**骺线** epiphysial line。

(二) 短骨

短骨 short bone 多呈立方形，常具有多个关节面（图 1-3）。由于其形体较小，而使运动幅度较小，但其运动较为复杂。短骨之间连接牢固，能承受较大的压力。因此，它们多成群地分布于某些部位，如腕骨和跗骨等。

(三) 扁骨

扁骨 flat bone 呈扁宽的板状，常围成腔，支持、保护重要器官，主要分布于头颅、胸部等处（图 1-3）。如颅骨形成颅腔保护脑；胸骨和肋参与构成胸廓，保护心、肺、肝、脾等。扁骨亦可为骨骼肌提供广阔的附着面，如肩胛骨、肋骨等。

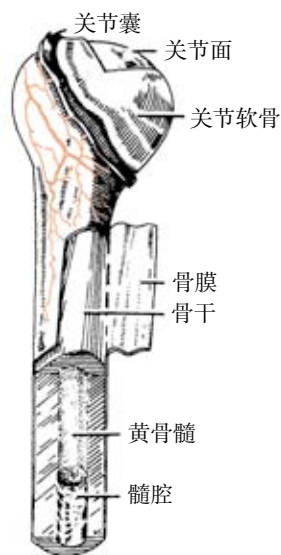


图 1-2 长骨的构造

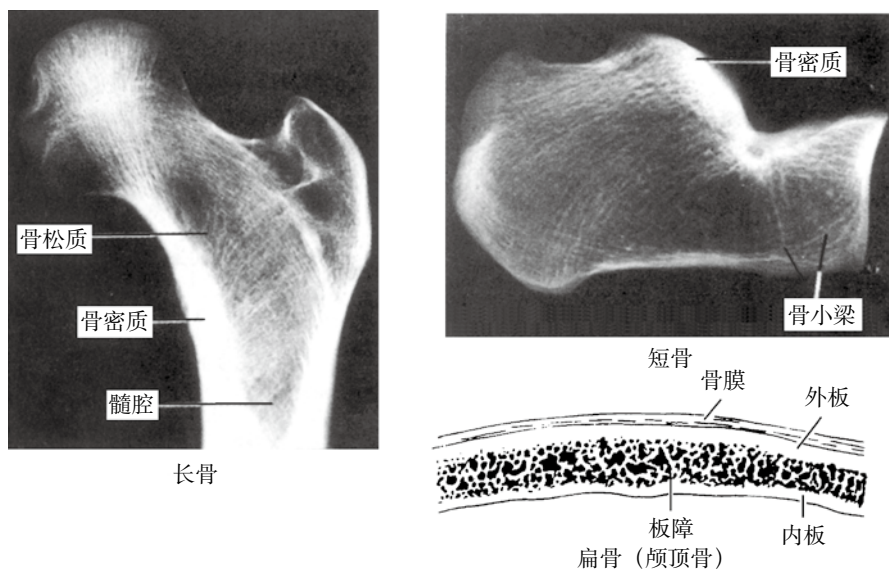


图 1-3 骨的内部构造

(四) 不规则骨

不规则骨 irregular bone 形状不规则，功能多样，如椎骨、颞骨和面颅骨等。有些不规则骨内有含气的腔，称为**含气骨** pneumatic bone，如上颌骨、筛骨等。

此外，尚有发生于某些肌腱内的**籽骨** sesamoid bone，其体积一般甚小，在运动中起减少摩擦和转变骨骼肌牵引方向的作用。髌骨是人体最大的籽骨。

各种形态的骨表面都可能因骨骼肌附着而受到牵拉或因血管和神经在骨的表面经过及某些毗邻器官的压迫等，使骨的表面形成一些突起或凹陷。骨表面的突起依其大小、形态不同，分别称为**结节** tubercle、**粗隆** tuberosity、**棘** spine 和**嵴** crest 等。骨表面的凹陷也依其大小、形

状不同,分别称为窝 fossa、凹 fovea、压迹 impression 和沟 sulcus 等。骨内的腔洞分别称腔 cavity、窦 sinus 或房 atrium 等。

二、骨的构造

骨由骨质、骨膜和骨髓构成,此外尚含有血管、淋巴管和神经等(图 1-2)。

(一) 骨质

骨质 osseous substance 是骨的主要组成部分,分为骨密质和骨松质(图 1-3)。**骨密质** compact bone 构成长骨骨干、骺以及其他类型骨的外层,质地致密,抗压、抗扭曲力强。**骨松质** spongy bone 呈海绵状,由许多片状的**骨小梁** bone trabecula 交织排列而成。骨小梁的排列方向与各骨所承受的压力及骨骼肌附着所产生的相应张力方向一致,使骨具有较大的承重力和抗牵拉力。骨松质分布于长骨的骺及其他类型骨的内部。颅盖各骨内、外板骨密质间的骨松质称为**板障** diploë。

力学因素对骨的生长发育和改建作用非常重要。人体的每一块骨都有其最适宜的应力范围,应力过高或过低都会引起骨的吸收和萎缩。如长期失重或瘫痪,可因应力过低造成骨的脱钙和退行性变;骨折的内固定器可造成局部的应力集中,导致骨质的破坏和吸收。

(二) 骨膜

骨膜 periosteum 被覆于骨内、外面,包裹于除关节面以外整个骨外面的称骨外膜,较厚;而衬于骨髓腔内面和骨松质腔隙内的称**骨内膜** endosteum,较薄。骨外膜即通常所指的骨膜,又可分为内、外两层:外层主要由纤维结缔组织构成,有许多胶原纤维束穿入骨质,使骨膜固着于骨面;内层含有大量成骨细胞和破骨细胞。骨外膜的内层与骨内膜一起在骨的形成、生长发育过程中起重要作用,尤其是在成年后的创伤修复过程中其功能活跃,更有产生新骨质和破坏旧骨质的功能。故在骨手术中应尽量保留骨膜,以免发生骨的坏死或延迟骨愈合。骨膜富有血管、淋巴管和神经,保障了骨的营养、再生及感觉功能。

(三) 骨髓

骨髓 bone marrow 存在于骨髓腔和骨松质的间隙内,分为红骨髓和黄骨髓。**红骨髓** red bone marrow 有造血功能,含有大量不同发育阶段的红细胞和其他幼稚型血细胞;**黄骨髓** yellow bone marrow 含有大量脂肪组织,失去了造血活力。但在慢性失血过多或患重度贫血症时,其可重新转化为具有造血功能的红骨髓。胎儿及幼儿期的骨髓均为红骨髓。约 6 岁起,长骨髓腔内的红骨髓逐渐被脂肪所代替,成为黄骨髓,红骨髓仅保留于椎骨、肋骨、胸骨、髌骨等短骨、扁骨和不规则骨及长骨骺端的骨松质内。因此,临床上常在髂嵴、髌前上棘等处做骨髓穿刺,检查骨髓象以诊断某些血液系统疾病。

三、骨的化学成分和物理性质

骨质主要由有机质和无机质构成:有机质主要包括骨胶原纤维和黏多糖蛋白,使骨具有韧性和弹性;无机质主要为碱性磷酸钙等无机盐类,使骨硬度增加。两种化学成分的比例在人的一生中随年龄而发生变化。成年人的有机质约占骨重的 1/3,无机质约占 2/3,此为最合适的比例,使骨既具有一定的弹性,又具有很大的硬度。骨的化学成分直接决定骨的物理性质。去除无机质的骨称为脱钙骨,虽仍具有原骨形态,但柔软而有弹性。而去掉有机质的骨称为煅烧骨,虽有原骨的形态和一定的硬度,但脆而易碎,常称为骨灰。幼儿骨有机质相对多,较柔软,易变形;老年人骨则无机质相对较多,较脆,一旦受到外伤,易出现骨折。

骨的发育成熟与钙、磷的代谢密切相关。当某些因素影响到钙、磷的吸收和沉积时,骨质将会出现多孔性,骨组织总量减少,表现为骨质疏松症。此时骨的脆性较大,很易骨折。



解剖拓展:骨髓穿刺术



解剖拓展:骨的发生、发育及可塑性

第二节 躯干骨

躯干骨包括椎骨、胸骨和肋 3 部分，共 51 块。它们分别参与脊柱、胸廓和骨盆的构成。

一、椎骨

幼年时椎骨共有 32 或 33 块，按部位分为颈椎（7 块）、胸椎（12 块）、腰椎（5 块）、骶椎（5 块）和尾椎（3~4 块）。随着年龄的增长，5 块骶椎融合成 1 块骶骨，3~4 块尾椎则融合成 1 块尾骨。故成人有 24 块独立的椎骨，1 块骶骨和 1 块尾骨。

（一）椎骨的一般形态

椎骨 vertebrae 由位于前方的**椎体** vertebral body 和后方的**椎弓** vertebral arch 结合而成。椎体和椎弓共同围成一孔，称为**椎孔** vertebral foramen。全部椎骨的椎孔连接成**椎管** vertebral canal，其内容纳脊髓等结构（图 1-4）。

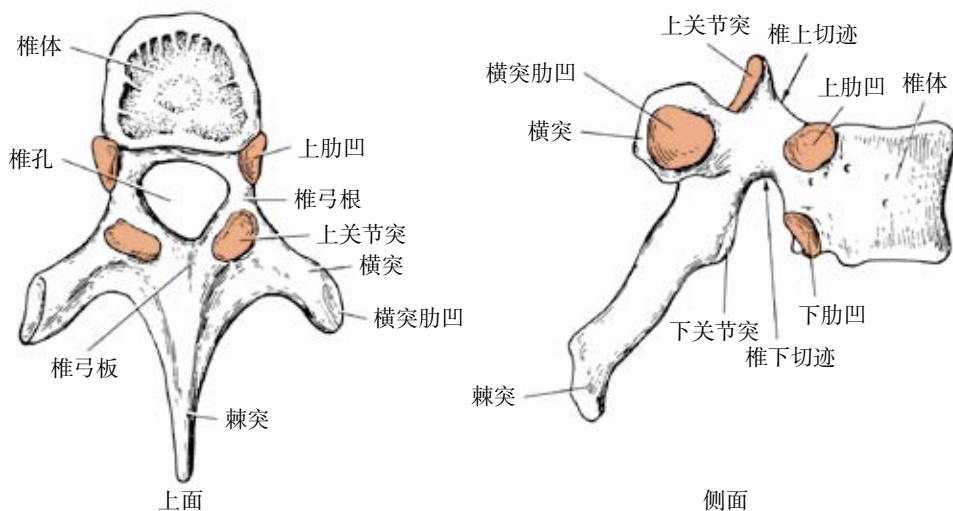


图 1-4 胸椎

椎体多呈圆柱状，上、下面平坦而粗糙，是椎骨负重的主要部分，其表面为薄层骨密质，内部是骨松质。椎弓由椎弓根和椎弓板构成。**椎弓根** pedicle of vertebral arch 是椎弓连于椎体的狭窄部分。两侧的椎弓根伸向后内侧变宽的骨板称**椎弓板** lamina of vertebral arch，它们在中线上会合。在椎弓根的上、下缘各有椎上和椎下切迹，相邻椎骨的椎上、下切迹共同围成**椎间孔** intervertebral foramina，有脊神经和血管通过。由椎弓板后面正中向后或后下方伸出一个突起，称**棘突** spinous process；由椎弓板与椎弓根的移行部向两侧各发出一个突起伸向外侧，称**横突** transverse process；棘突和横突均为骨骼肌和韧带的附着处。在椎弓板发出横突处还向上、下方各发出一对突起，分别称上、下关节突 superior and inferior articular process。各关节突上均有光滑的关节面，相邻椎骨的上、下关节突构成关节突关节。

（二）各部椎骨的主要特征

1. **颈椎** cervical vertebrae 椎体较小，横切面呈椭圆形，上面在横径上凹陷，下面在纵径上凹陷（图 1-5）。除第 1、第 2 颈椎外，其他颈椎体上面的侧缘向上突起形成椎体钩，此钩可与上位椎体下面的唇缘相接形成钩椎关节，又称 Luschka 关节。当后者增生肥大时，可致椎间孔变窄，压迫脊神经而产生症状。颈椎的横突根部有孔，称**横突孔** transverse foramen，有椎

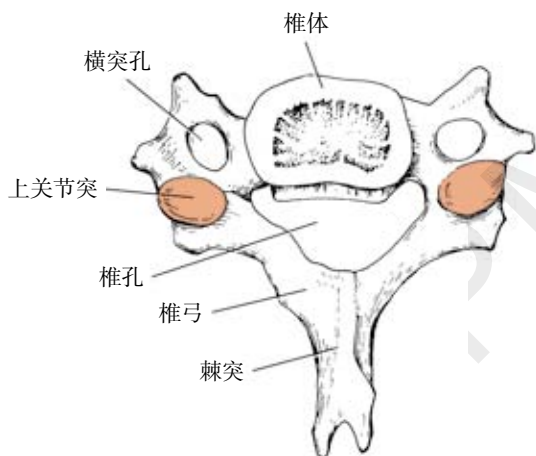


图 1-5 颈椎 (上面)

动、静脉通过；横突末端有前、后两个结节，第6颈椎横突的前结节较大，称**颈动脉结节** carotid tubercle，颈总动脉经其前方通过；当头部受伤出血时，可向此结节压迫颈总动脉进行止血。第2~6颈椎的棘突较短，其末端分叉，第7颈椎的棘突最长。颈椎上、下关节突的关节面接近水平位，其椎孔多呈三角形，较大。

第1颈椎呈环形，又称**寰椎** atlas，由前、后弓和两个侧块构成，无椎体、棘突和关节突(图1-6)。寰椎的前弓短，后弓长，前弓的后面正中有**齿突凹** dental fovea，与第2颈椎的齿突相关节。侧块的上面皆有一个呈椭圆形的上关节面，与枕髁相关节。侧块的下面有呈圆形的下关节面，与第2颈椎的上关节面相关节。两侧上关节面的后方有横行的**椎动脉沟** groove for vertebral artery，有同名动脉通过。

第2颈椎又称**枢椎** axis，由其椎体向上伸出一指状突起，称为**齿突** dens of axis，与寰椎的齿突凹相关节(图1-7)。齿突原为寰椎的椎体，在发育进化中脱离寰椎而与枢椎的椎体融合。

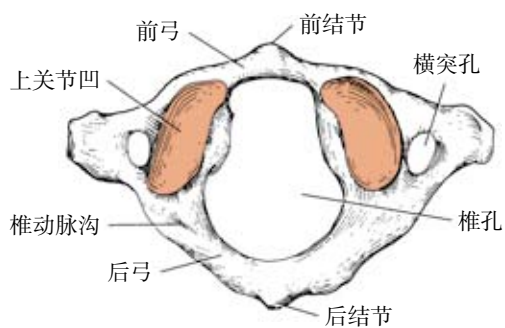


图 1-6 寰椎 (上面)

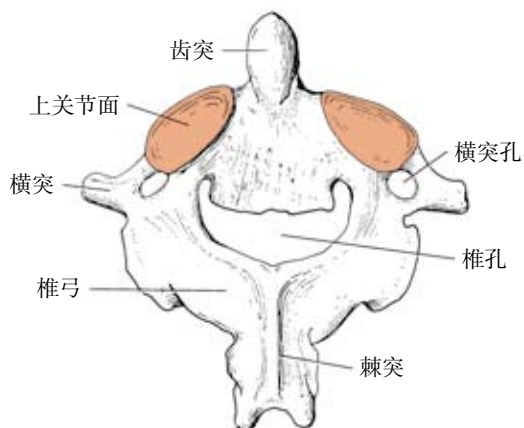


图 1-7 枢椎 (上面)

第7颈椎又称**隆椎** vertebra prominens，其形态、大小与上胸椎相似，棘突较长，末端不分叉，当低头时极易在皮下触及，故临床上常将其作为计数椎骨序数的标志(图1-8)。

2. **胸椎** thoracic vertebrae 上位胸椎近似颈椎，下位胸椎近似腰椎。椎体从上向下逐渐增大，横切面呈心形(图1-4)。在其侧面的后份，椎体与椎弓根交接部的上缘和下缘处，各有一呈半圆形的浅凹，称**上、下肋凹** superior and inferior costal fovea，与肋头相关节。多数胸椎在横突末端的前面，有与肋结节相关节的横突肋凹。胸椎的棘突较长，伸向后下方，互

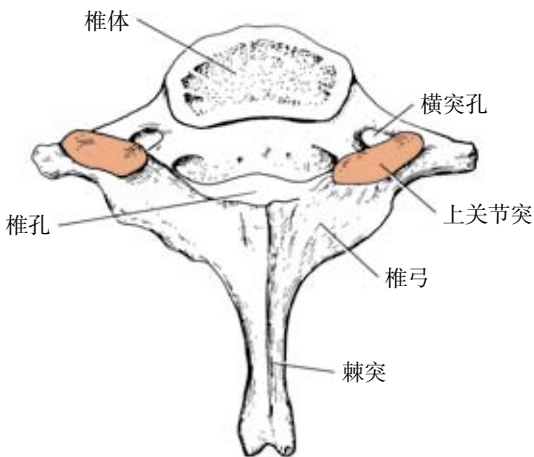


图 1-8 隆椎 (上面)

3. 腰椎 lumbar vertebrae 椎体最粗壮，横切面呈肾形（图 1-9）。腰椎的棘突宽而短，近似板状，水平伸向后方，相邻的棘突间距较大，临床上常经此处的棘突间隙做穿刺。腰椎的上、下关节突粗大、垂直，关节面几乎呈矢状位。腰椎的椎孔多呈三角形，宽大。



图 1-10 骶骨和尾骨

骶骨前面也称盆面，光滑凹陷，其中间部有 4 条横线，为各骶椎体融合处的痕迹。各横线的两端有 4 对**骶前孔** anterior sacral foramina。骶骨后面粗糙隆凸，沿中线的隆起为**骶正中嵴** median sacral crest，由各骶椎棘突融合而成，可在体表摸到。骶正中嵴外侧有 4 对**骶后**

孔 posterior sacral foramina。骶前、后孔均与骶管相通，分别有骶神经的前、后支通过。骶管 sacral canal 由各骶椎的椎孔连接而成，向上连接椎管，向下开口于骶管裂孔 sacral hiatus。该裂孔由第4~5骶椎的椎弓板缺如而成，在其两侧有第5骶椎下关节突构成的骶角 sacral horn，可在体表摸到。临床上进行骶管穿刺时，常以骶角作为确定骶管裂孔位置的标志。骶骨的侧部上宽下窄，上部有耳状面 auricular surface，与髌骨的同名关节面相关节。耳状面后方的骨面凹凸不平，称骶粗隆 sacral tuberosity。

5. 尾骨 coccyx 由3~4块退化的尾椎融合而成（图1-10）。

二、胸骨

胸骨 sternum 长而扁，前面微凸，位于胸前壁的正中，两侧以肋切迹 costal notches 接上7对肋。自上而下可分为胸骨柄、胸骨体和剑突3部分（图1-11）。胸骨柄 manubrium sterni 上宽下窄，上缘的中份为颈静脉切迹 jugular notch，其两侧为锁切迹 clavicular notch，与锁骨相关节。胸骨柄外侧缘上份接第1肋。胸骨柄与胸骨体的连接处，形成微向前凸的横嵴，称为胸骨角 sternal angle，可在体表摸到。第2肋恰与胸骨角侧方相连接，因此胸骨角常作为计数肋的重要标志。胸骨体 body of sternum 呈长方形，其侧缘有数个肋切迹，分别与第3~6肋软骨相关节。剑突 xiphoid process 扁而薄，形状变化较大，连接于胸骨体的下端，其末端游离。胸骨体下端与剑突一起与第7肋软骨相关节。

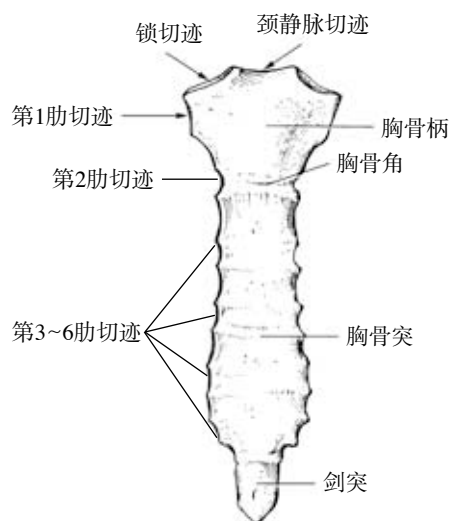


图 1-11 胸骨（前面）

三、肋

肋 ribs 包括肋骨和相应的肋软骨，共12对。上7对肋骨的前端借肋软骨连于胸骨，称为真肋；下5对肋骨的前端虽连接肋软骨，但不直接与胸骨相连，称为假肋；第11、12对肋前端游离，又称为浮肋。

肋骨 costal bone 细长而弯曲，呈弓形，属扁骨。典型的肋骨可分为后端、前端和体3部分（图1-12）。后端略膨大，由肋头和肋颈构成。肋头 costal head 为末端的膨大，有关节面与相应胸椎的上、下肋凹相关节。肋头外侧较细的部分称肋颈 costal neck，其外侧的突起称肋结节 costal tubercle，多有小关节面与相应胸椎的横突肋凹相关节。肋体 shaft of rib 介于肋颈与肋骨前端之间，扁而长，分为内、外两面和上、下两缘。内面下缘处有肋沟 costal groove，肋间神经和肋间后血管在沟内通过。肋体的后份曲度最大，其转弯处形成肋角 costal angle。肋骨前端连接肋软骨。

第1肋骨扁、宽而短，无肋角和肋沟，分为上、下面和内、外缘。上面内缘处有前斜角肌结节 scalene tubercle，为前斜角肌的附着处。结节的

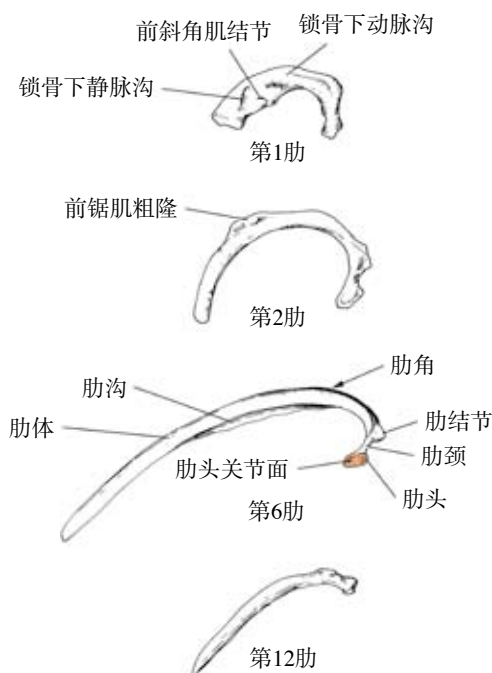


图 1-12 肋骨

前、后方各有一横向走行的浅沟，分别称**锁骨下静脉沟** sulcus for subclavian vein 和**锁骨下动脉沟** sulcus for subclavian artery。

第2肋骨为过渡形。第11、12肋骨无肋结节、肋颈和肋角。

肋软骨 costal cartilage 位于各肋骨的前端，为透明软骨。上7对肋软骨直接与胸骨相连。第8~10对肋软骨依次连接于上位肋软骨，形成**肋弓** costal arch。第11、12对肋软骨末端游离于腹壁肌中。

第三节 颅 骨

颅骨共23块（不含3对听小骨），彼此借骨连接形成**颅** skull，位于脊柱的上方。除下颌骨和舌骨外，其余各骨均借缝或软骨牢固相连，保护与支持脑、感觉器以及消化系统和呼吸系统的起始部分。颅骨分为脑颅骨和面颅骨。脑颅骨互相连接构成容纳脑的**颅腔** cranial cavity，面颅骨则构成面部的支架。

一、脑颅骨

脑颅骨有8块，包括不成对的额骨、蝶骨、筛骨和枕骨及成对的颞骨和顶骨，它们共同围成颅腔。颅腔顶呈穹窿形，称为**颅盖** calvaria，由额骨、顶骨、枕骨、蝶骨和颞骨构成。颅腔底凹凸不平，由额骨、蝶骨、筛骨、颞骨和枕骨构成。

1. **额骨** frontal bone 位于颅的前上份，呈贝壳状，分为额鳞、眶部和鼻部（见图1-17，图1-19，图1-21）。额鳞内有含气腔称**额窦**。眶部构成眶上壁。鼻部位于两侧眶部之间。

2. **筛骨** ethmoid bone 位于蝶骨体的前方，冠状切面呈“巾”字形（图1-13），其两侧为由菲薄骨片围成的含气骨，称**筛骨迷路**或称**筛小房**，即**筛窦**；筛骨迷路内侧壁上有上、下两个卷曲的骨片，分别称为**上鼻甲**和**中鼻甲**；中间的水平板称**筛板**，其上有许多小孔，为**筛孔**；由筛板正中向下延伸的骨板为**垂直板**，参与构成鼻中隔。

3. **蝶骨** sphenoid bone 位于颅底中央，形似展翅的蝴蝶，分为中部的**蝶骨体** sphenoid body、伸向两侧成对的小翼 lesser wing、大翼 greater wing 及垂向下方的**翼突** pterygoid process（图1-14，图1-17和图1-18）。在蝶骨大翼的根部由前内侧向后外侧排列有**圆孔**、**卵圆孔**和**棘孔**。小翼与体的交界处有**视神经管**。大翼与小翼之间的裂隙为**眶上裂**。翼突根部有纵向走行的**翼管**。

4. **顶骨** parietal bone 位于颅盖的中部，左右各一，呈四边形，为外凸内凹的典型扁骨（见图1-19）。顶骨外侧面中部有2条弓形线，分别称为上、下**颞线**。

5. **颞骨** temporal bone 介于顶骨、蝶骨和枕骨之间，形状不

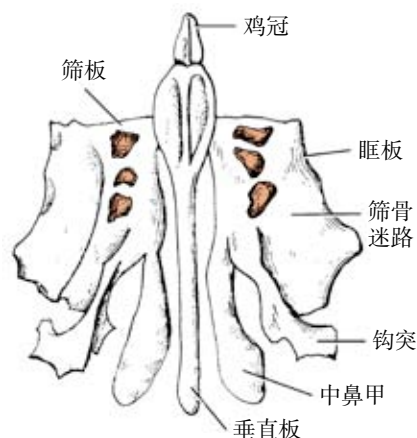


图 1-13 筛骨

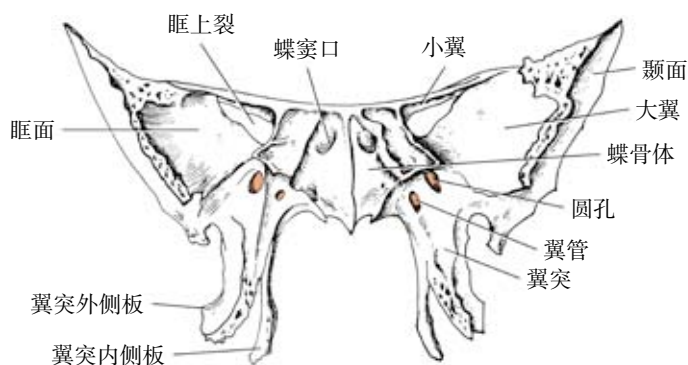


图 1-14 蝶骨（前面）

规则,参与构成颅底与颅腔的侧壁(图 1-15)。以外耳门为中心分为位于外耳门前上方的**鳞部** squamous part、后下方的**乳突部** mastoid part、内侧的**岩部** petrous part(锥体)和围绕外耳门周围及其前下部的**鼓部** tympanic part。

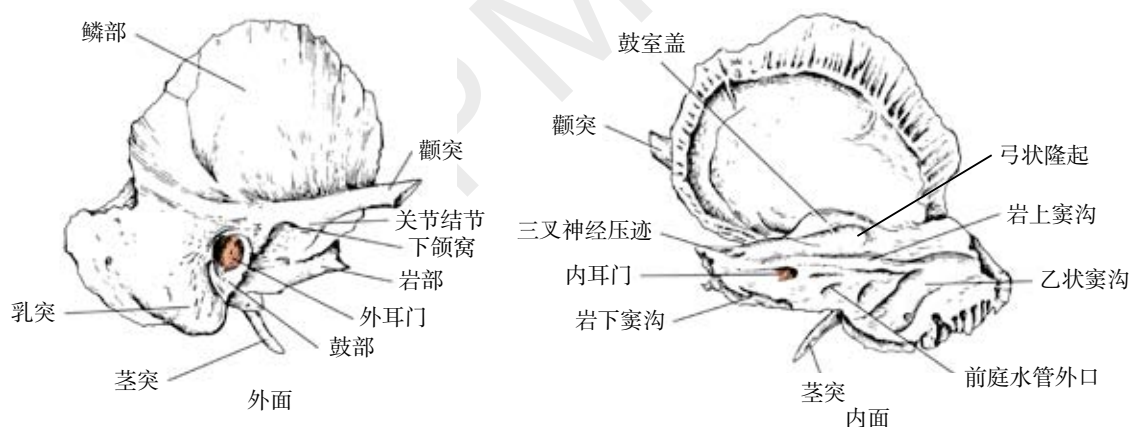


图 1-15 颞骨

6. **枕骨** occipital bone 位于颅的后下份,如瓢状,其前下部有枕骨大孔,侧部的下方有呈椭圆形的一对关节面,称枕髁(见图 1-17,图 1-18)。

二、面颅骨

面颅骨共 15 块。其中成对的有上颌骨、腭骨、颧骨、鼻骨、泪骨和下鼻甲,不成对的有犁骨、下颌骨和舌骨。面颅骨中只有下颌骨和舌骨借关节或韧带连于颅,其他各骨均直接相连。各骨的位置关系是:颧骨居外上方、上端内侧正中为鼻骨,鼻骨的外侧为泪骨;腭骨位于上颌骨的后方,参与鼻腔外侧壁和腭的构成;下鼻甲附于上颌骨和腭骨的内面;犁骨居鼻腔正中;上颌骨的下方为下颌骨,其后下方为舌骨。

1. **上颌骨** maxilla 位于面颅的中央,成对,与下颌骨共同构成颜面的大部,并参与构成鼻腔外侧壁、口腔顶和眶下壁的大部分(见图 1-19,图 1-20,图 1-21)。上颌骨的中部称体,内有较大的含气腔,称为上颌窦。体的上面后份有眶下沟,向前经眶下管通眶下孔;内面的前部与下鼻甲共同构成鼻泪管。体的下方向下突出称牙槽突,与对侧者合称牙槽弓,其下缘有容纳上颌牙的牙槽。体向上方伸出额突,插入鼻骨与泪骨之间。

2. **鼻骨** nasal bones 位于鼻背,呈长方形,上窄下宽,构成鼻背的基础(见图 1-19,图 1-21)。

3. **泪骨** lacrimal bones 位于眶内侧壁的前部,为菲薄的小骨片(见图 1-19,图 1-21)。与上颌骨的眶突共同构成泪囊窝。

4. **腭骨** palatine bones 位于上颌骨腭突与蝶骨翼突之间,从前后方向观察,略呈“L”形,分为水平部和垂直部(见图 1-20,图 1-22,图 1-23)。腭骨构成骨性鼻腔外侧壁和骨腭的后份。

5. **下鼻甲** inferior nasal conchae 骨质菲薄而卷曲,呈矢状位,附着于骨性鼻腔下部的外侧壁上,即上颌骨与腭骨的内面(见图 1-21,图 1-22,图 1-23)。

6. **颧骨** zygomatic bones 位于眶的外下方,呈菱形,形成面颊部的骨性突起(见图 1-18,图 1-19,图 1-21)。

7. **犁骨** vomer 为呈斜方形的骨板,位于鼻腔正中,组成鼻中隔的后下份(见图 1-18,图 1-21)。

8. **下颌骨** mandible 位于面部的前下份,略呈蹄铁形,分为一体两支(图 1-16)。下颌体 body of mandible 呈弓形,上缘构成**牙槽弓** alveolar arch,有容纳下颌各牙的牙槽;下缘坚韧,为下颌底。下颌体外面正中下份向前凸的隆起称**颏隆凸**。前外侧面有**颏孔** mental foramen。

下颌支 ramus of mandible 是由体伸向后上方的方形骨板，末端有 2 个突起；前方的称冠突 coronoid process，后方的称髁突 condylar process，其上端膨大为下颌头 head of mandible，头的下方为下颌颈 neck of mandible；两突之间的凹陷称为下颌切迹 mandibular notch。下颌支内侧面有下颌孔 mandibular foramen，通入位于下颌骨内的下颌管 mandibular canal，开口于颏孔。下颌支后缘与下颌体相交处称为下颌角 angle of mandible。其内、外侧面均粗糙，分别称翼肌粗隆 pterygoid tuberosity 和咬肌粗隆 masseteric tuberosity。

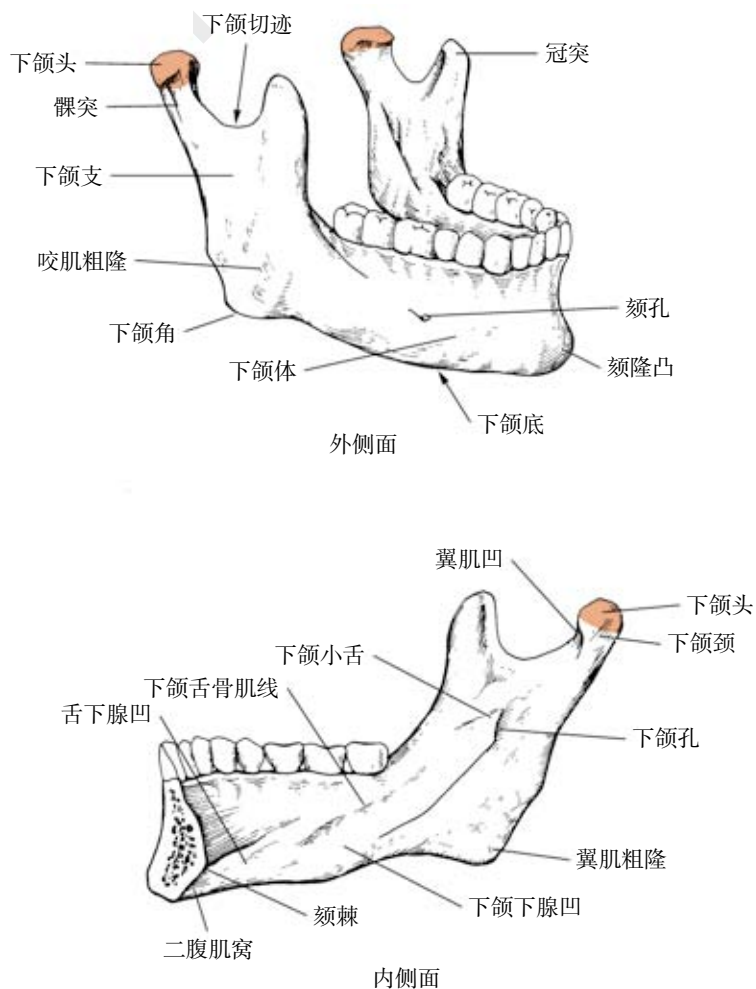


图 1-16 下颌骨

9. 舌骨 hyoid bone 位于喉上方，呈蹄铁形，可分为体及成对的大角和小角（见图 5-6）。舌骨体位居中央。大角由体的两端向后外侧突出。小角呈棘状，自体与大角结合处向上突出。

三、颅的整体观

（一）颅的顶面观

颅的顶面呈前窄后宽的卵圆形。各骨之间有缝相连，额骨与两顶骨之间的称冠状缝 coronal suture，左右两顶骨之间的称矢状缝 sagittal suture，两顶骨与枕骨之间的为人字缝 lambdoid suture（见图 1-19）。成人顶骨最隆凸处称为顶结节 parietal tuber。矢状缝后份的两侧常各有一个小孔，称为顶孔。

（二）颅的后面观

颅的后面可见人字缝、两侧顶骨的后份、枕鳞以及两侧颞骨的**乳突** mastoid process。枕骨中央最突出的部分称**枕外隆凸** external occipital protuberance，由此向两侧延伸至乳突的骨嵴称**上项线** superior nuchal line。乳突和枕外隆凸是重要的骨性标志。

（三）颅的内面观

颅的内面可分为颅盖内面和颅底内面。颅盖内面沿正中中线有一浅沟，称为**上矢状窦沟** sulcus for superior sagittal sinus。在沟的两侧有许多颗粒状小凹。颅腔侧壁上有较细且分支的沟，称**脑膜中动脉沟**。此沟在翼点处较深，甚至形成骨管，是脑膜中动脉及其分支的压迹。

颅底内面与脑底面的结构凸凹对应。由于脑底面的额叶最高，颞叶次之，小脑最低，致使颅底内面也相应形成了呈阶梯状的3个窝，分别称**颅前、中、后窝**（图1-17）。

1. **颅前窝** anterior cranial fossa 位置最高，由额骨、筛骨和位于其后方的蝶骨小翼构成（图1-17）。颅前窝与颅中窝以蝶骨小翼的后缘为界。颅前窝所见到的筛骨是位于正中矢状位的**鸡冠** crista galli 及有许多筛孔的**筛板** cribriform plate；**筛孔** cribriform foramina 通过嗅神经。颅前窝的外侧份略呈三角形，借额骨眶部的薄骨板与眶相隔。构成颅前窝的额骨与筛骨的骨板均较薄，故易发生骨折。

2. **颅中窝** middle cranial fossa 较颅前窝低，主要由蝶骨体、蝶骨大翼、颞骨岩部和颞骨鳞部构成（图1-17）。窝的中间狭窄，两侧宽广。颅中窝以两侧颞骨岩部的上缘和鞍背与颅后窝为界。在颅中窝中央，位于蝶骨体上面的浅窝为**垂体窝** hypophysial fossa，窝内容纳垂体。

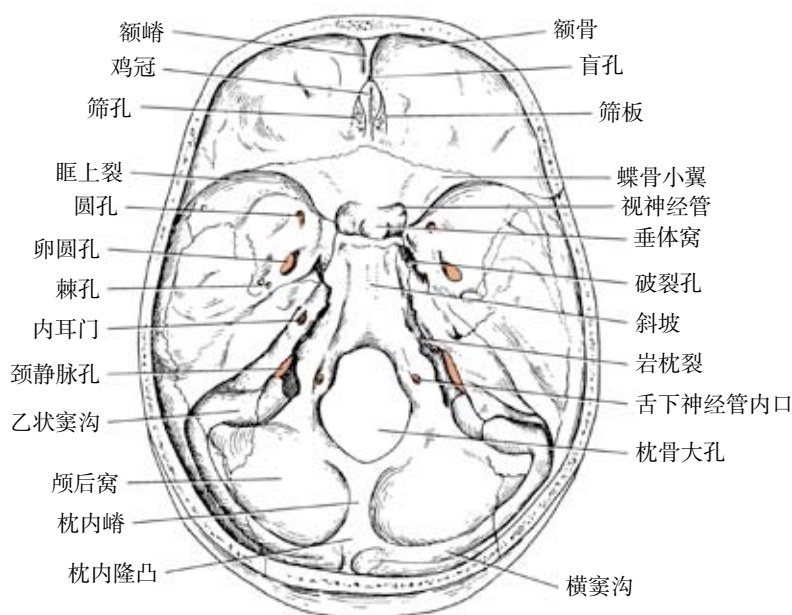


图 1-17 颅底内面观

窝的前外侧有**视神经管** optic canal 通入眶，管内有视神经和眼动脉通过。垂体窝两侧的浅沟为**颈动脉沟** carotid sulcus。沟与颞骨岩部尖端围成**破裂孔** foramen lacerum。颈动脉沟在破裂孔处续于**颈动脉管内口** internal opening of carotid canal，颈内动脉经此处通过。

在颅中窝的两侧部有位于蝶骨大、小翼之间的**眶上裂** superior orbital fissure，向前通眶，有多条神经和血管通过。在蝶骨大翼的内侧份，由前内向后外，依次可见圆孔、卵圆孔和棘

孔。**圆孔** foramen rotundum 在眶上裂内侧端的后方，接近蝶骨体，有上颌神经由此向前通行；**卵圆孔** foramen ovale 位于圆孔的后外侧，有下颌神经由此向下通行；**棘孔** foramen spinosum 在卵圆孔的后外侧，有营养脑膜的脑膜中动脉由此进入颅腔，走行于脑膜中动脉沟内，在翼点处颅骨骨折时，易伤及此动脉。在颞骨岩部前面近尖端处，有稍凹的**三叉神经压迹** trigeminal impression，三叉神经节位于此处。

3. **颅后窝** posterior cranial fossa 为3个颅窝中最深、最大的一个，主要由枕骨和颞骨岩部后面构成（图1-17）。窝的中央最低处有**枕骨大孔** foramen magnum。枕骨大孔的前上方，有斜向上方的**斜坡** clivus。孔的前外缘上方，有**舌下神经管内口** internal opening of hypoglossal canal，此口通入舌下神经管，舌下神经由此出颅腔。颅后窝的后壁上有呈“十”字形的隆起，其交会处称为**枕内隆凸** internal occipital protuberance。由此向上延伸的沟为上矢状窦沟，向两侧延伸的沟为**横窦沟** sulcus for transverse sinus。横窦沟在枕骨及颞骨内面向外侧横行，继而转向前下内侧改称为**乙状窦沟** sulcus for sigmoid sinus。乙状窦沟的末端续于**颈静脉孔** jugular foramen，有颈内静脉和多条神经通过。颅后窝的前外侧壁为颞骨岩部的后面，其中央有一较大的孔称**内耳门** internal acoustic pore，为内耳道的开口，有神经及血管穿过。

（四）颅底的外面观

此面高低不平，神经、血管通过的孔裂甚多。前部由面颅骨组成，中央为**骨腭** bony palate，由上颌骨和腭骨的水平板构成。其后方有由蝶骨及腭骨围成的**鼻后孔** posterior nasal aperture 和分隔鼻后孔的犁骨。鼻后孔后部的颅底，其中央是枕骨大孔。孔的两侧是枕骨侧部和颞骨的乳突（图1-18）。

骨腭的前方为牙槽弓，正中有**切牙孔** incisive foramina；骨腭的后外侧有**腭大孔** greater palatine foramen。邻近蝶骨大翼后缘处有较大的卵圆孔和较小的棘孔。位于颞弓后方的深窝是**下颌窝** mandibular fossa，与下颌头相关节；窝前缘的隆起称**关节结节** articular tubercle。在蝶骨、枕骨和颞骨岩部尖端之间，围成不规则的破裂孔。枕骨大孔两侧各有一向下突出的具有椭圆形关节面的突起为**枕髁** occipital condyle。枕髁的前外上方有**舌下神经管外口** external opening

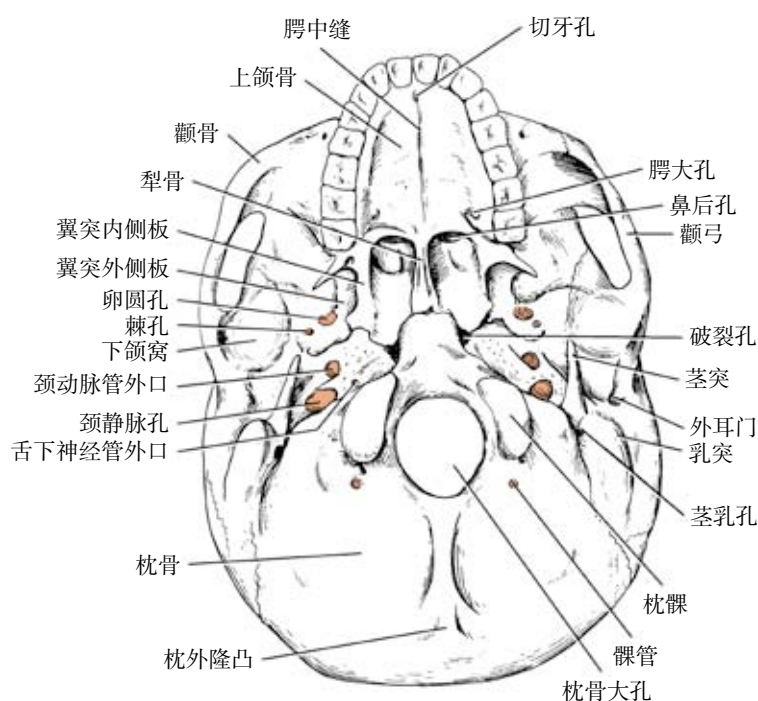


图1-18 颅底外面观

of hypoglossal canal, 后方有时有髁管的开口。枕骨侧部和颞骨岩部之间有不规则的颈静脉孔。此孔前方有圆形的颈动脉管外口 external opening of carotid canal。此口的后外侧有伸向下方的细长突起, 为颞骨的茎突 styloid process。茎突根部与乳突之间有茎乳孔 stylomastoid foramen, 面神经由此孔出颅腔。

(五) 颞的侧面观

可见属于脑颅骨的额骨、顶骨、枕骨、颞骨和蝶骨及属于面颅骨的颧骨和上、下颌骨(图1-19)。颞骨乳突前方有一孔为外耳门 external acoustic pore。在外耳门的前上方, 有从颞骨向前伸出的突起, 与颧骨向后伸出的突起连接共同形成颧弓 zygomatic arch, 此弓在体表可触知。以颧弓平面为界将颞侧面分为上、下两个窝, 分别称为颞窝和颞下窝。

颞窝 temporal fossa 位于颞线与颧弓之间, 其底(内侧壁)由额骨、顶骨、颞骨鳞部和蝶骨大翼组成, 在四骨的会合处常形成“H”形的缝, 称为翼点 pterion, 此处位于颧弓中点上方两横指(约4cm)处, 其内面紧邻脑膜中动脉前支。由于翼点处为4骨会合的缝区, 骨质又薄

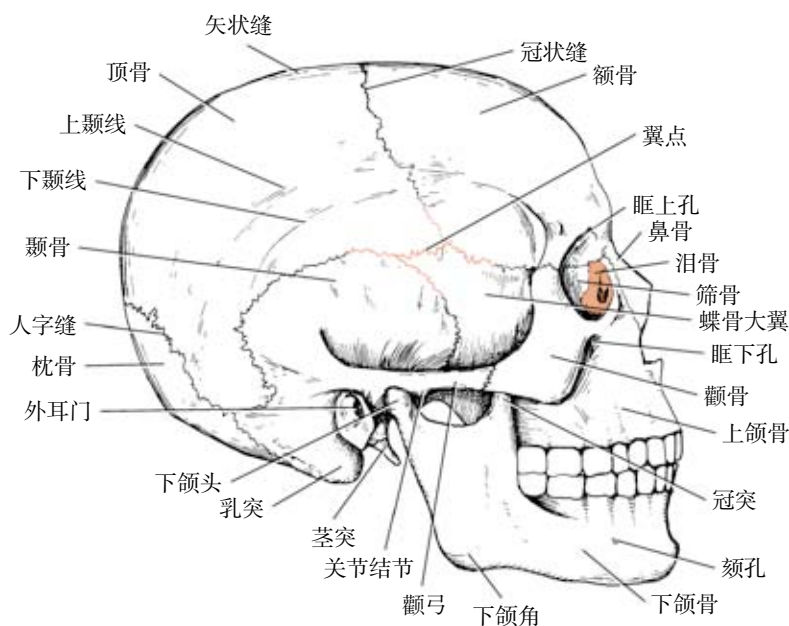


图1-19 颞侧面观

弱, 一旦颞侧部受到外力冲击, 极易发生骨折, 又恰逢脑膜中动脉在此处通过, 故常常造成脑膜中动脉破裂, 从而导致硬膜外血肿, 有重要的临床意义。颞窝向下与颞下窝相通, 颞窝内容纳颞肌和血管、神经等。

颞下窝 infratemporal fossa 位于上颌骨的后方, 为颧弓下方向深部开放而不规则的腔隙。窝的前壁为上颌骨, 内侧壁为蝶骨的翼突, 两者间形成一裂隙称翼上颌裂 pterygomaxillary fissure。颞下窝向上通颞窝, 向内(深方)通翼腭窝, 颞下窝内容纳咀嚼肌、血管和神经等。

翼腭窝 pterygopalatine fossa 是自翼上颌裂向内侧伸入的狭窄腔隙, 位于上颌骨体、蝶骨翼突和腭骨之间(图1-20)。翼腭窝向下三骨逐渐靠拢, 移行为翼腭管。翼腭窝位于口腔、鼻腔、眶腔以及颅腔的交通要道上, 其位置在口腔颌面外科、神经外科有非常重要的临床意义。此窝向前经眶下裂通眶, 向后经圆孔通颅中窝, 经翼管通颅底外面, 向外侧经翼上颌裂通颞下窝, 向内侧经腭骨垂直部与蝶骨翼突围成的蝶腭孔通鼻腔, 向下借翼腭管、腭大孔通口腔。翼腭窝内有血管、神经通过。

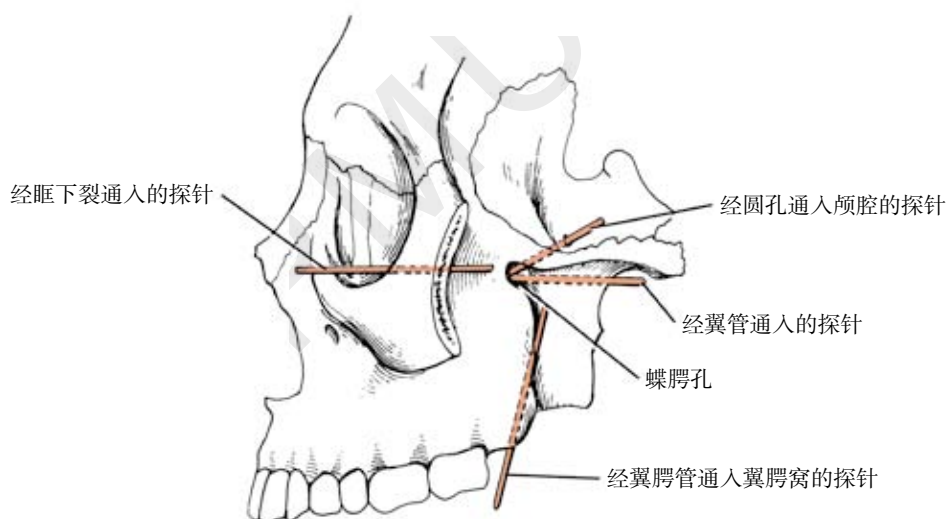


图 1-20 翼腭窝

(六) 颅的前面观

颅的前面可见额骨和面颅诸骨 (图 1-21)。位于面部中央的大孔, 称梨状孔 piriform aperture, 为骨性鼻腔在面部的开口。孔的外上方为眶, 下方为由上颌骨和下颌骨围成的骨性口腔。眶上缘内侧半上方的弓形隆起为眉弓 superciliary arch, 其深面有额窦。眉弓外上方的隆起为额结节 frontal tuber。两侧眉弓之间的平坦区称为眉间 glabella。眉弓和眉间都是可触及的体表标志。上颌骨向下突出的弓状突起为牙槽突, 突的下缘有容纳上颌各牙的牙槽。

1. 眶 orbit 是尖向后内、底 (口) 朝前外的锥形腔隙, 容纳眼球及其附属结构。眶口

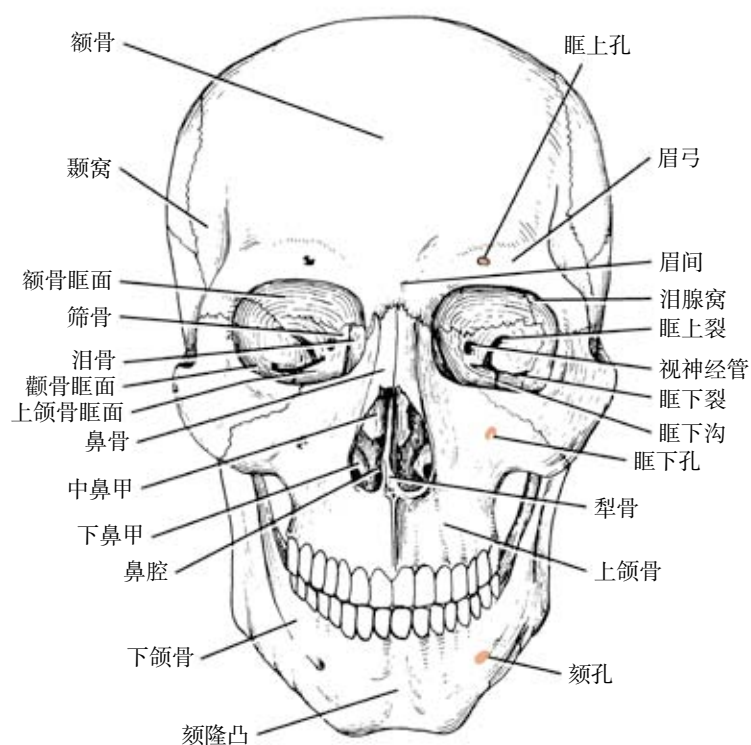


图 1-21 颅前面观

的上缘称眶上缘 supraorbital margin, 由额骨构成, 其内、中 1/3 交界处有眶上孔 supraorbital foramen 或眶上切迹 supraorbital notch。眶口的下缘由上颌骨和颧骨构成, 其中份下方有眶下孔 infraorbital foramen。眶尖处有视神经管, 与颅中窝相通。眶上壁与外侧壁交界处的后份有眶上裂, 向后通入颅中窝。眶外侧壁与下壁交界处的后份有眶下裂 inferior orbital fissure, 向后通颞下窝和翼腭窝。在下壁上, 有由眶下裂走向前方的眶下沟 inferior orbital sulcus; 沟的前端贯穿骨质, 形成眶下管 infraorbital canal, 管开口于上颌骨前面的眶下孔 infraorbital foramen。泪囊窝 fossa for lacrimal sac 为眶内侧壁前下方的一个呈长圆形的窝, 容纳泪囊, 此窝向下经鼻泪管 nasolacrimal canal 与鼻腔相通。泪腺窝 fossa for lacrimal gland 为位于眶上壁前外侧的浅窝, 容纳泪腺。

2. 骨性鼻腔 为一不规则的空腔, 位于面颅的中央。上邻颅腔, 下邻口腔, 两侧邻筛窦、上颌窦和眶, 后方开口于鼻后孔, 前方开口于梨状孔。骨性鼻腔被骨鼻中隔分为左右两半。骨鼻中隔呈矢状位, 由犁骨和筛骨垂直板共同构成。骨性鼻腔的顶主要由筛骨的筛板构成, 借筛孔通颅前窝。底为骨腭, 在骨腭正中缝前端有切牙孔。外侧壁表面高低不平, 有上、中、下 3 个向下卷曲的骨片, 分别称为上鼻甲 superior nasal concha、中鼻甲 middle nasal concha 和下鼻甲 inferior nasal concha (图 1-22); 上鼻甲和中鼻甲都是筛骨的一部分, 下鼻甲则是独立的骨块。各鼻甲下方都形成相应的鼻道, 分别称为上鼻道 superior nasal meatus、中鼻道 middle nasal meatus 和下鼻道 inferior nasal meatus。上鼻甲后上方与蝶骨体之间的凹陷部分称蝶筛隐窝 sphenoethmoidal recess, 蝶窦开口于此。下鼻道有鼻泪管的开口 (图 1-23)。

3. 鼻旁窦 paranasal sinuses 位于鼻腔的周围, 有额窦、筛窦、蝶窦和上颌窦 4 对, 均为位于同名骨内的含气空腔, 鼻旁窦对发音能起共鸣作用 (图 1-22、图 1-23)。

(1) 额窦 frontal sinus: 位于额骨内, 眉弓的深方, 以中隔分为左、右两部分。窦口朝向

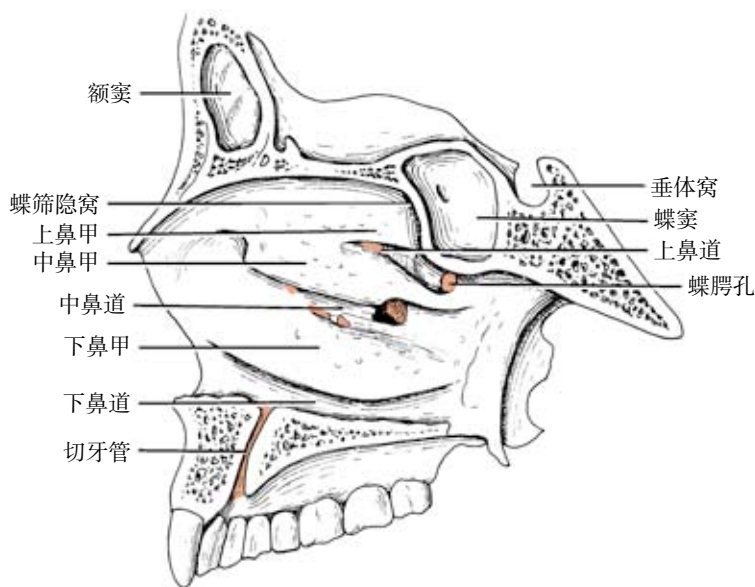


图 1-22 鼻腔外侧壁

后下, 多开口于中鼻道的前部。由于窦的出口低于窦底部, 故患炎症时较易于引流。

(2) 筛窦 ethmoid sinus (筛小房): 是筛骨迷路内蜂窝状小房的总称, 分为前、中、后筛窦。前、中筛窦开口于中鼻道, 后筛窦开口于上鼻道。由于筛窦的解剖学特点, 炎症时引流不畅, 易于形成慢性炎症。



解剖拓展：颅底凹陷症

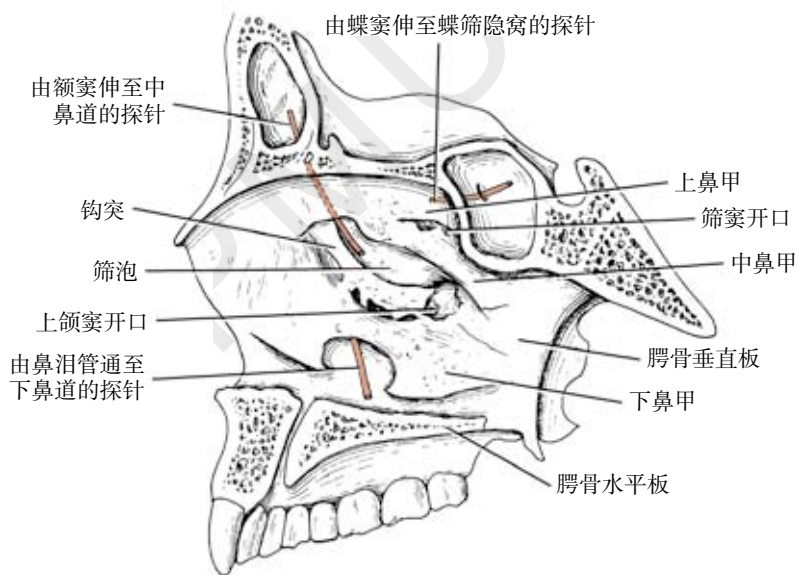


图 1-23 鼻旁窦及其开口

(3) **蝶窦** sphenoidal sinus: 位于蝶骨体内, 中间以薄骨板分隔成左、右两腔, 分别向前开口于蝶筛隐窝。蝶窦上壁与垂体和视交叉等相邻。由于蝶窦邻近垂体窝两侧的海绵窦, 现已成为神经外科微创手术的一条重要入路。

(4) **上颌窦** maxillary sinus: 最大, 位于上颌骨体内, 向内侧借上颌窦裂孔开口于中鼻道。由于窦的开口在窦底的上方, 当有炎症时, 炎性分泌物不易自然引流, 尤其是身体经常处于直立位时, 引流更加困难。故若不及时治疗, 常成为慢性上颌窦炎。上颌窦下壁为牙槽突, 仅以薄骨片与牙槽相隔。

四、新生儿颅的特征

由于胎儿咀嚼器官的发育迟于脑和感觉器的发育, 故新生儿的脑颅远大于面颅, 其比例约为 8:1 (成人约为 4:1)。婴儿颅的额结节、顶结节和枕鳞中央都是骨化的中心部位, 发育较明显, 故颅顶呈“五角形”(图 1-24)。

新生儿颅有许多颅骨尚未发育完全, 骨与骨之间的间隙较大, 在一些部位这些间隙被结缔组织膜所封闭, 称为**颅囟** cranial fontanelles。主要的囟都与顶骨有关。最大的囟位于两侧顶骨前上角、矢状缝与冠状缝相接处, 呈菱形, 为**前囟** anterior fontanelle, 又称额囟。两侧顶骨的后上角、矢状缝与人字缝相接处有呈三角形的**后囟** posterior fontanelle, 又称枕囟。此外, 还有位于顶骨前下角处的**蝶囟** sphenoidal fontanelle 和后下角处的**乳突囟** mastoid fontanelle。前囟在出生后 1~2 岁闭合, 后囟在出生后不久闭合。蝶囟、乳突囟生后很快闭合。颅囟延迟闭合表明婴儿缺钙。

新生儿颅的上、下颌骨不发达, 下颌角呈钝角; 鼻旁窦尚未发育, 口、鼻显得很小时, 乳突不明显。

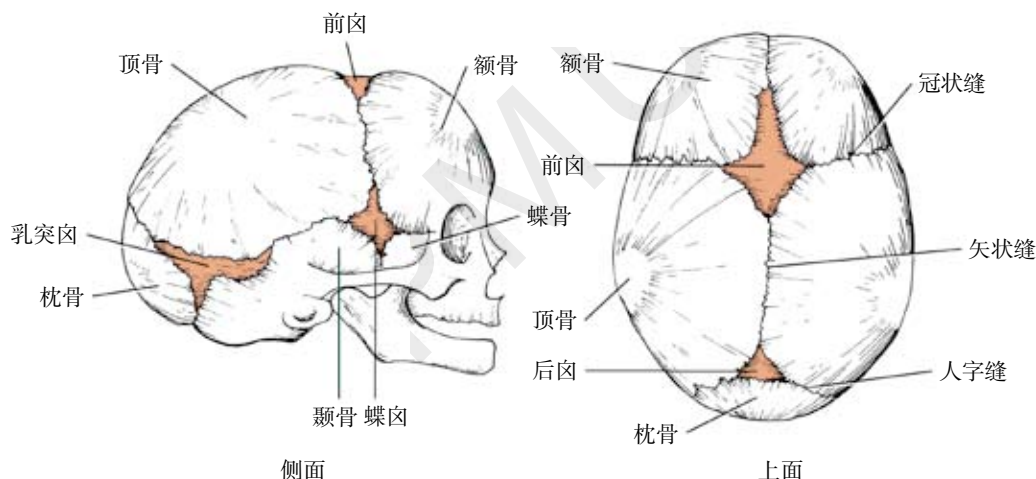


图 1-24 新生儿颅

第四节 附肢骨

附肢骨包括上肢骨和下肢骨。上、下肢骨都由与躯干骨相连接的肢带骨和能自由活动的自由肢骨两部分组成。上、下肢骨的数目和排列方式略相同。但由于人体直立，上肢从支持功能中解放出来，成为能够灵活运动和使用工具的劳动器官，因而上肢骨形体轻巧，利于灵活和复杂劳动；而下肢骨则粗壮强大，主要起着支撑和运动身体的作用。

一、上肢骨

上肢骨每侧 32 块，共 64 块。

(一) 上肢带骨

1. 锁骨 clavicle 属于长骨，全骨略呈“S”形弯曲，横架在胸廓前上方，全长可在体表摸到（图 1-25）。内侧 2/3 呈三棱形，凸向前；外侧 1/3 上下扁，凸向后。锁骨内侧端粗大称**胸骨端** sternal end，有关节面与胸骨柄的锁切迹相关节；外侧端扁平，称**肩峰端** acromial end，有小关节面与肩胛骨的肩峰相关节。锁骨的上面光滑，下面粗糙。锁骨支撑肩胛骨向外，使肩胛骨与胸廓保持一定距离，从而保证上肢的灵活运动不受到限制。

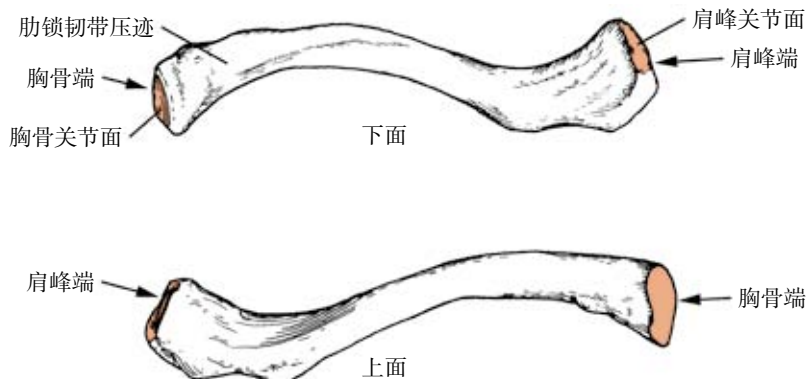


图 1-25 锁骨（左侧）

2. 肩胛骨 scapula 是三角形的扁骨，位于胸廓后外侧的上份，介于第 2~7 肋之间，可分为 3 个缘、3 个角和前、后两面（图 1-26）。上缘短而薄，靠外侧有一切迹，称**肩胛切迹**

scapular notch。切迹外侧有一弯曲的指状突起称喙突 coracoid process。外侧缘肥厚，邻近腋窝，又称腋缘 axillary border。内侧缘薄而长，对向脊柱称脊柱缘 vertebral border。肩胛骨外侧角最肥厚，有朝向外侧的梨形关节面，称关节盂 glenoid cavity，与肱骨头相关节。盂的上、下方各有一小的粗糙结节，分别称为孟上结节 supraglenoid tubercle 和孟下结节 infraglenoid tubercle。肩胛骨的下角平对第7肋或第7肋间隙，可作为计数肋的标志。上角为上缘与内侧缘的会合处，平第2肋。肩胛骨的前面为一大的浅窝，朝向胸廓，称肩胛下窝 subscapular fossa。后面有一横位的骨嵴，称肩胛冈 spine of scapula，此冈将肩胛骨后面分为上小、下大的两个窝，分别称冈上窝 supraspinous fossa 和冈下窝 infraspinous fossa。肩胛冈的外侧端向前外侧伸展，成为肩峰 acromion，位于肩关节的上方，为肩部最高点。肩峰末端有朝向内侧、小而平坦的关节面，与锁骨相关节。

肩胛冈、肩峰、肩胛骨下角及内侧缘都可在体表摸到。

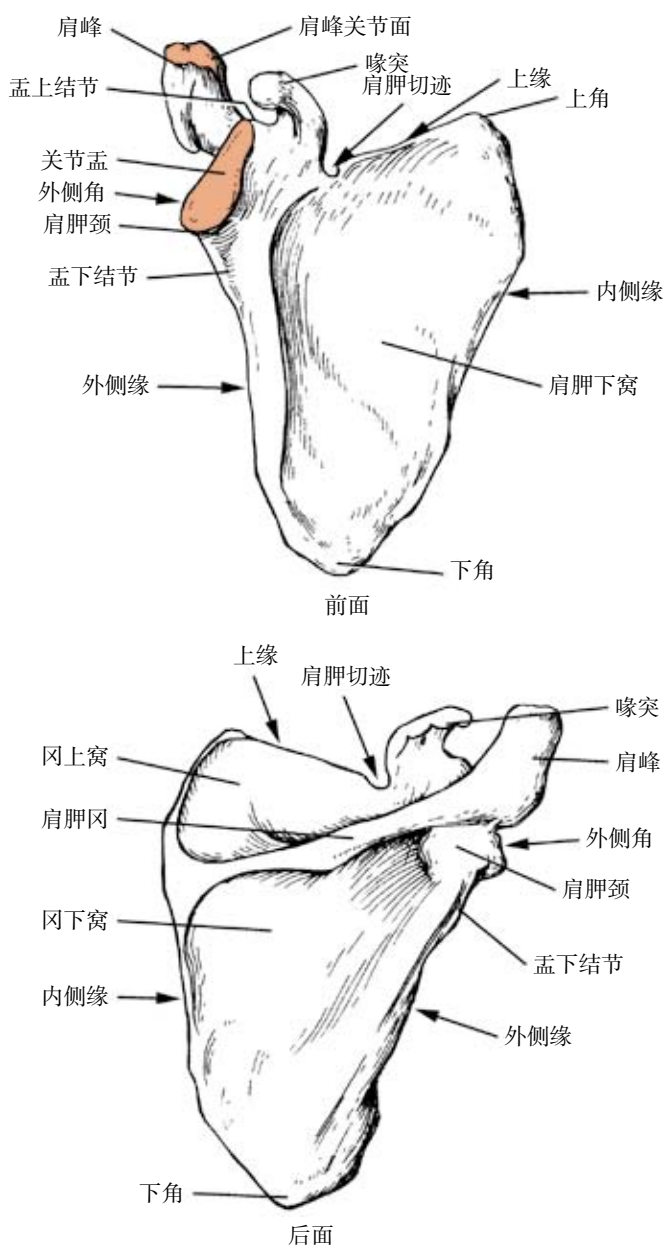


图 1-26 肩胛骨

(二) 自由上肢骨

可分为近侧部的肱骨、中间部的桡骨和尺骨及远侧部的手骨。

1. **肱骨 humerus** 上肢骨中最长的管状骨，分为一体和两端（图 1-27）。肱骨上端膨大，有朝向上后内侧呈半球形的**肱骨头** head of humerus，与肩胛骨的关节盂相关节。头的周围稍缩窄称**解剖颈** anatomical neck。颈的外侧和前方各有一隆起，分别称**大结节** greater tubercle 和**小结节** lesser tubercle。两结节之间有**结节间沟** intertubercular sulcus，沟内有肱二头肌长头腱通过。大结节向下延伸为**大结节嵴** crest of greater tubercle，小结节向下延伸为**小结节嵴** crest of lesser tubercle。肱骨上端与体交界处稍细，称为**外科颈** surgical neck，是骨折的易发生部位。

肱骨体的上段呈圆柱形，下段呈三棱柱形。其中部外侧有粗糙的**三角肌粗隆** deltoid

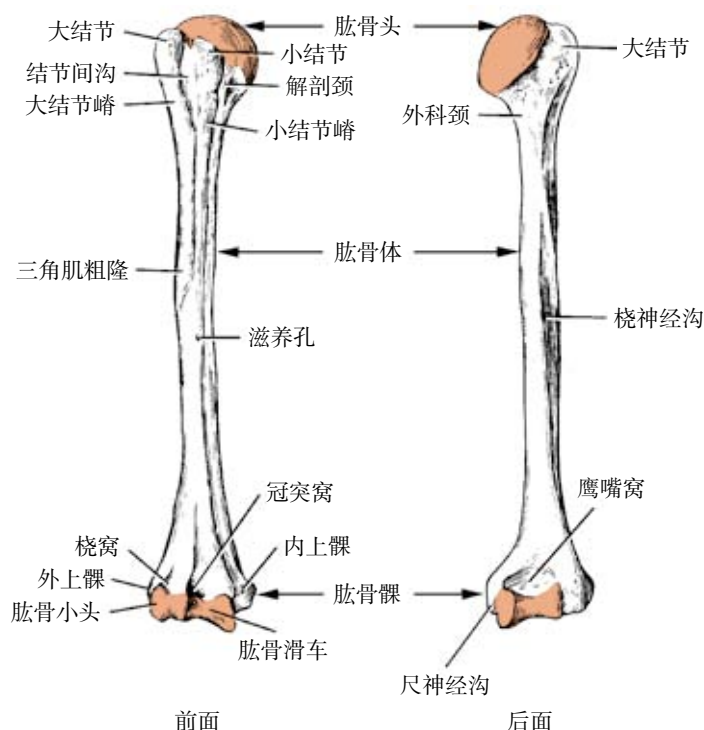


图 1-27 肱骨

tuberosity。肱骨体的后面中份有自上内侧向下外侧斜行的**桡神经沟** sulcus for radial nerve，桡神经和血管经过此处。肱骨下端亦较膨大，前后较扁。外侧份有呈半球形的关节面，称**肱骨小头** capitulum of humerus，与桡骨头相关节；内侧份有呈滑车状的关节面，称**肱骨滑车** trochlea of humerus，与尺骨的滑车切迹相关节。肱骨下端的前面，在肱骨小头和滑车上方，各有一浅窝，分别称**桡窝** radial fossa 和**冠突窝** coronoid fossa；下端的后面，在肱骨滑车上方，有一深窝，称**鹰嘴窝** olecranon fossa；肱骨小头的外侧和滑车的内侧各有一个突起，分别称**外上髁** lateral epicondyle 和**内上髁** medial epicondyle。内上髁的后下方有一浅沟，称**尺神经沟** sulcus for ulnar nerve。

肱骨大结节和内、外上髁都可在体表摸到。

2. **桡骨 radius** 位于前臂外侧，分为一体和两端（图 1-28）。上端比下端细小，其顶端稍膨大，称**桡骨头** head of radius。头的上面有关节凹与肱骨小头相关节；头的周围有环状关节面与尺骨相关节。头以下略细，称**桡骨颈** neck of radius。桡骨体呈三棱柱形，中份略弯向外侧，其内侧缘是薄锐的**骨间缘** interosseous border。在桡骨颈下方的前内侧处，有一呈卵圆形的

隆起称**桡骨粗隆** radial tuberosity。桡骨下端的外侧份向下突出，称**桡骨茎突** styloid process of radius。下端的内侧面有关节面称**尺切迹** ulnar notch，与尺骨头相关节；下面有**腕关节面** carpal articular surface，与近侧列的3块腕骨相关节。

桡骨茎突和桡骨头后面，可在体表摸到。

3. **尺骨** ulna 位于前臂的内侧，分为一体和两端（图 1-28）。上端较粗大，前面有半月

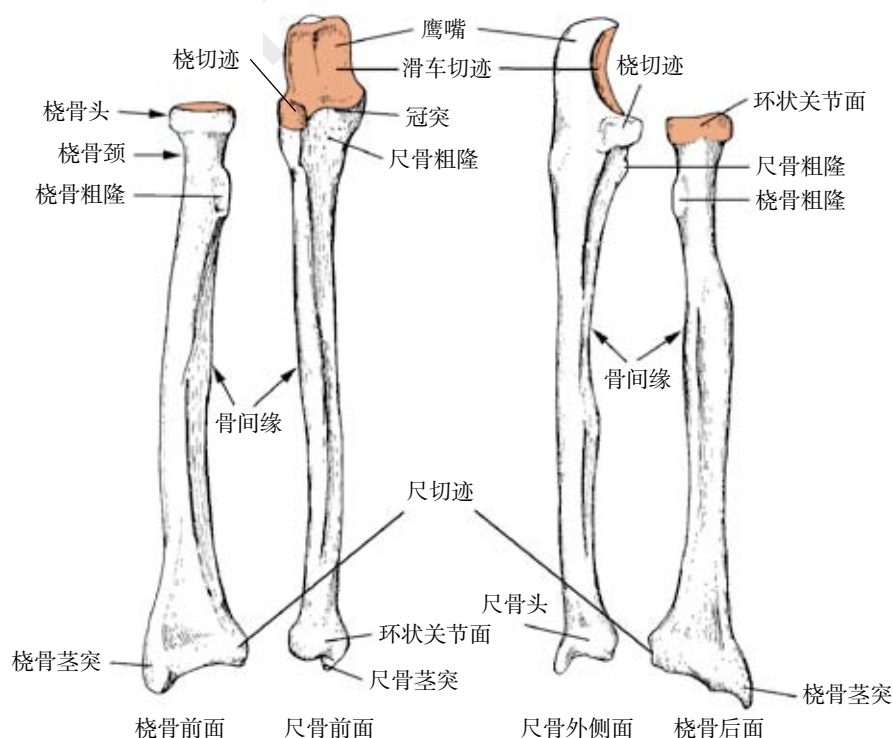


图 1-28 桡骨和尺骨

形的凹陷，称**滑车切迹** trochlear notch，与肱骨滑车相关节。在滑车切迹的前下方和后上方各有一突起，分别称**冠突** coronoid process 和**鹰嘴** olecranon。冠突外侧面的关节面是**桡切迹** radial notch，与桡骨头相关节；冠突前下方的粗糙隆起称**尺骨粗隆** ulnar tuberosity。

尺骨体上段较粗，下段较细呈圆柱形，外侧缘锐利，与桡骨体相对称**骨间缘** interosseous border。尺骨下端有**尺骨头** head of ulna，其前、外侧、后3面有环状关节面，与桡骨的尺切迹相关节；下面光滑，借关节盘与腕骨相隔。尺骨头的后内侧有向下的突起称**尺骨茎突** styloid process of ulna。在正常情况下，尺骨茎突比桡骨茎突高约1 cm。

尺骨鹰嘴、尺骨后缘、尺骨头和茎突均可在体表摸到。

4. **手骨** 包括腕骨、掌骨和指骨3部分，共27块（图 1-29）。

(1) **腕骨** carpal bones：属于短骨，共8块，排成两列，每列4块。近侧列由桡侧向尺侧依次为**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块腕骨并未排列在一个平面上，因而形成背侧面凸隆，掌侧面凹陷的沟，称**腕骨沟** carpal sulcus。各腕骨的相邻面都有关节面，彼此形成腕骨间关节。近侧列的豌豆骨并不与其他3块腕骨并列，而是位于三角骨掌侧面，因而近侧列腕骨中只有手舟骨、月骨和三角骨参与与桡腕关节的构成。

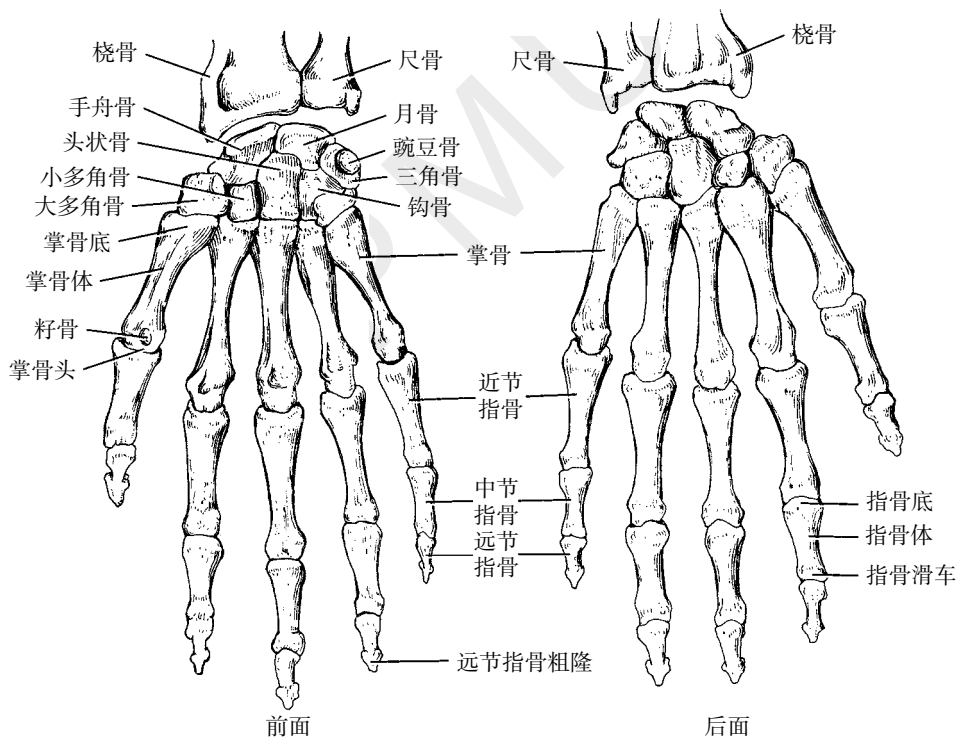


图 1-29 手骨

(2) **掌骨 metacarpal bones**: 共 5 块, 由桡侧向尺侧分别称为第 1~5 掌骨。掌骨的近侧端为**掌骨底** base of metacarpal bone, 接腕骨; 远侧端为**掌骨头** head of metacarpal bone, 接指骨; 掌骨头、底之间的部分为**掌骨体** shaft of metacarpal bone。第 1 掌骨粗短, 其底有鞍状关节面, 与大多角骨相关节。

(3) **指骨 phalanges**: 共 14 块。拇指有两节指骨, 其余各指都是 3 节。由近侧至远侧依次为**近节指骨** proximal phalanx、**中节指骨** middle phalanx 和**远节指骨** distal phalanx。每节指骨都分为底、体和滑车 3 部分。远节指骨远侧端的掌面膨大粗糙, 称**远节指骨粗隆** tuberosity of distal phalanx。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**。

二、下肢骨

下肢骨每侧 31 块, 共 62 块。

(一) 下肢带骨

髋骨 hip bone 为一略扭转的不规则骨, 上下宽广, 中间部狭窄肥厚 (图 1-30)。左、右髋骨与骶、尾骨连接构成骨盆。在髋骨外侧面的中央, 有呈圆形的深窝称**髋臼** acetabulum; 下份有一大孔称**闭孔** obturator foramen, 活体有闭孔膜封闭。髋骨由**髌骨**、**坐骨**和**耻骨**在幼年时借透明软骨结合, 约 16 岁互相融合; 髋臼是髌骨体、耻骨体和坐骨体相融合的部分。

1. **髌骨 ilium** 位于髋骨的上部, 分为髌骨体和髌骨翼两部分 (图 1-30)。髌骨体肥厚, 构成髋臼的上 2/5。髌骨翼扁阔, 是髋臼上方的宽广部分; 其上缘肥厚略呈长“S”形, 称**髌嵴** iliac crest, 是测量骨盆径线的重要标志之一。髌嵴前端为**髌前上棘** anterior superior iliac spine, 是重要的体表标志和常用的骨穿刺部位; 后端为**髌后上棘** posterior superior iliac spine。在髌前上棘上后方 5~7 cm 处, 髌嵴外唇有一向外的突起称**髌结节** tubercle of iliac crest。髌后上棘与髌结节也是重要的体表标志。在髌前、后上棘的下方, 各有一骨突, 分别称**髌前下棘** anterior



解剖拓展: 体表标志

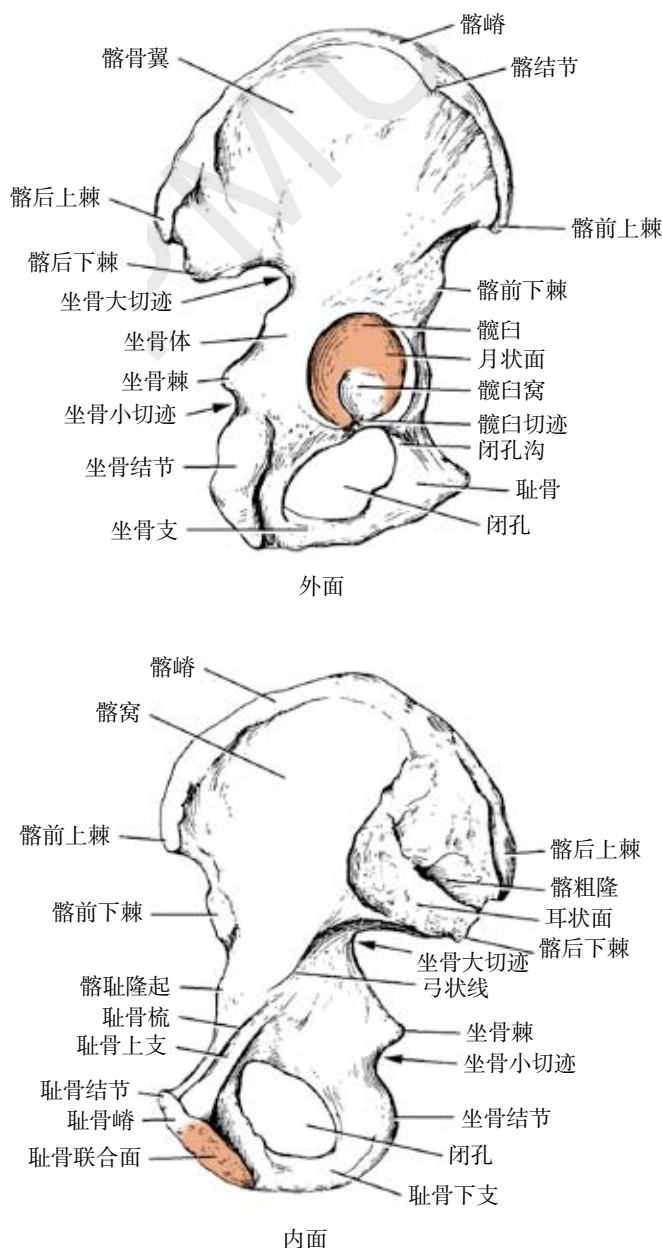


图 1-30 髌骨

inferior iliac spine 和髌后下棘 posterior inferior iliac spine。

髌骨翼内侧面中部光滑而微凹陷，称髌窝 iliac fossa；其后部粗糙，前下份有呈耳状的相关节面，称耳状面 auricular surface，与骶骨同名关节面相关节，后上份为髌粗隆 iliac tuberosity。在髌窝下后方有斜行的隆起线，自耳状面下缘走向前下，称为弓状线 arcuate line。

2. 坐骨 ischium 位于髌骨的后下部，分为坐骨体和坐骨支（图 1-30）。坐骨体为坐骨的粗壮部分，其上份构成髌臼的后下 2/5。坐骨体向下伸出的突起为坐骨支。坐骨支下端肥厚而粗糙的后份，称坐骨结节 ischial tuberosity，为坐骨最低处，可在体表摸到。坐骨体后缘上的三角形突起，称坐骨棘 ischial spine。坐骨棘与髌后下棘之间的较大凹陷，称坐骨大切迹 greater sciatic notch；坐骨棘与坐骨结节之间较小的凹陷，称坐骨小切迹 lesser sciatic notch。从坐骨结节伸向前内方的坐骨支较细，其末端与耻骨下支结合。

3. 耻骨 pubis 为髌骨的前下部，分为耻骨体和耻骨支（图 1-30）。耻骨体构成髌臼的前

下 1/5。耻骨体与髌骨体结合处的上面有粗糙隆起称**髂耻隆起** iliopubic eminence。从体向前内伸出**耻骨上支** superior ramus of pubis，其末端急转直下为**耻骨下支** inferior ramus of pubis。耻骨上支的上缘锐薄称**耻骨梳** pecten pubis，它向后经过髂耻隆起与弓状线相连续。耻骨梳前端终于圆形隆起称**耻骨结节** pubic tubercle，是重要的体表标志。耻骨结节至中线的粗钝上缘称**耻骨嵴** pubic crest。耻骨上、下支移行处的内侧面有呈长圆形粗糙面，称为**耻骨联合面** symphyseal surface，与对侧同名骨面借软骨相接构成耻骨联合。耻骨下支伸向后下外侧与坐骨支结合。

髌臼内有呈半月形的关节面，称**月状面** lunate surface。窝的中央未形成关节面的部分，称**髌臼窝** acetabular fossa。髌臼缘下部的缺口称**髌臼切迹** acetabular notch。

(二) 自由下肢骨

可分为近侧部的股骨，中间部的胫骨、腓骨和髌骨以及远侧部的足骨 3 部分。

1. **股骨** femur 位于大腿部，是人体最长和最结实的长骨。其长度约占身高的 1/4，分为一体和两端（图 1-31）。

股骨上端包括股骨头、颈及大、小转子。呈球形的**股骨头** head of femur 朝向内上前方，

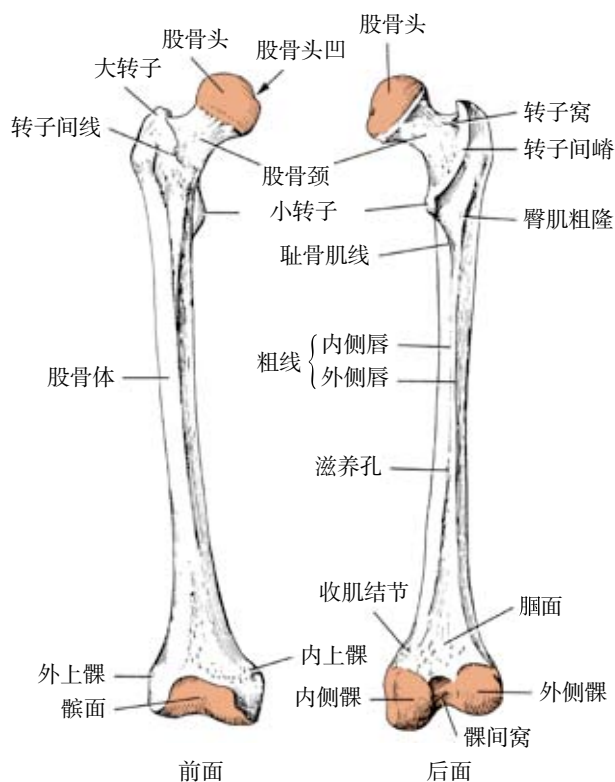


图 1-31 股骨

与髌臼的月状面相关节。接近关节面中心处，有一小凹称**股骨头凹** fovea of femoral head。股骨头向外下方较细的部分为**股骨颈** neck of femur，股骨颈与体相交在成人约成 130° 的颈干角。股骨颈与体交界处有两个隆起，上外侧的方形隆起为**大转子** greater trochanter，内下侧的为**小转子** lesser trochanter。大转子是重要的体表标志，也是测量骨盆径线的标志之一，其内侧面下部的凹陷称为转子窝。大、小转子之间在后面有隆起的**转子间嵴** intertrochanteric crest，在前面有从大转子到小转子下方的**转子间线** intertrochanteric line。

股骨体并不直，而是呈弓状突向前，上段呈圆柱形，中段呈三棱柱形，下段前后略扁。体



解剖拓展：骨扫描



解剖拓展：骨组织工程

的后面有纵行的骨嵴，称为**粗线** linea aspera。其上端分叉，向上外侧延续为**臀肌粗隆** gluteal tuberosity。股骨下端有两个突向下后方的膨大，分别称**内侧髁** medial condyle 和**外侧髁** lateral condyle。两髁的前面、下面和后面都是光滑的关节面。其前面的关节面彼此相连，形成**髌面** patellar surface，与髌骨相接。两髁后份之间的深窝为**髁间窝** intercondylar fossa。内、外侧髁的侧面均有粗糙隆起（图 1-31），分别称**内上髁** medial epicondyle 和**外上髁** lateral epicondyle。内上髁的上方尚有一个三角形突起称**收肌结节** adductor tubercle。股骨大转子和内、外侧髁均可在体表摸到。

2. **髌骨** patella 是全身最大的籽骨，位于股四头肌腱内，上宽下尖，前面粗糙，后面有光滑的关节面与股骨髌面相关节（图 1-32）。髌骨可在体表摸到。

3. **胫骨** tibia 位于小腿的内侧，为呈三棱柱状的粗大长骨，分为一体和两端（图 1-33）。上端膨大，稍向后倾，形成**内侧髁** medial condyle 和**外侧髁** lateral condyle，可在体表摸到。两髁的上面各有一关节面，与股骨内、外侧髁的关节面相关节。两关节面之间的骨面粗糙，有向上的隆起称**髁间隆起** intercondylar eminence。外侧髁的后下面有**腓关节面** fibular articular facet，与腓骨头相关节。

胫骨体呈三棱柱形，其前缘和内侧缘都可在体表摸到。在前缘上端处，有一呈“V”字形的粗糙隆起称**胫骨粗隆** tibial tuberosity。体的外侧缘称为骨间缘，有小腿骨间膜附着。体的后面上份有一自外上向内下走行的粗线为**比目鱼肌线** soleal line。胫骨下端稍膨大，内侧有伸向

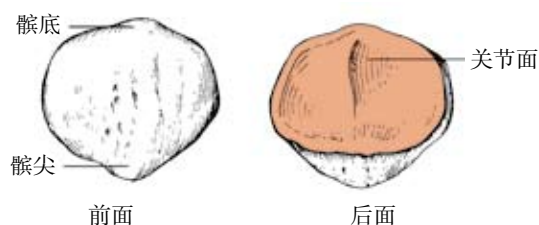


图 1-32 髌骨（右侧）

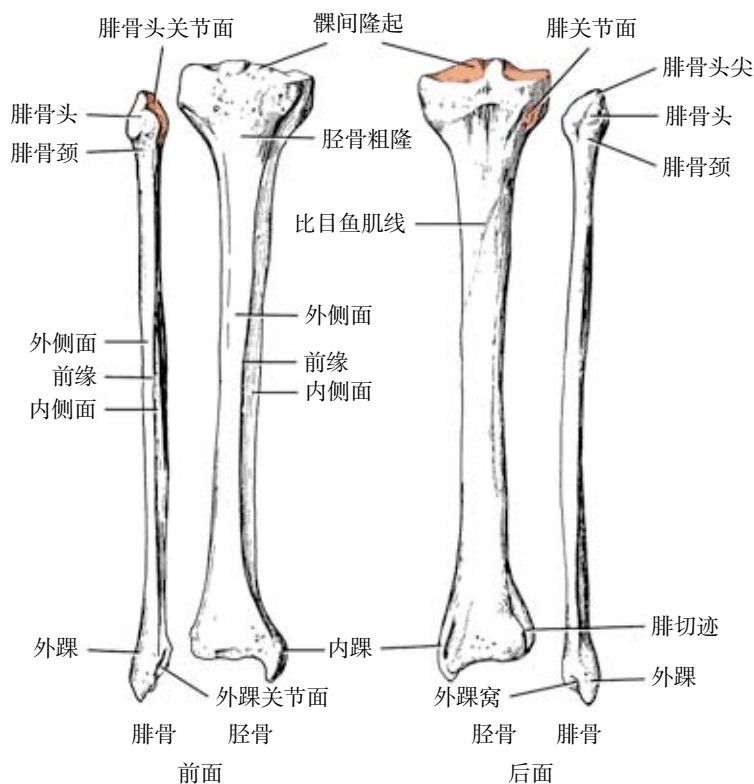


图 1-33 胫骨和腓骨（右侧）

下方的突起为**内踝** medial malleolus。下端下面的关节面和内踝外侧面的关节面共同与距骨相关节。下端的外侧面有**腓切迹** fibular notch，与腓骨连接。胫骨前缘、胫骨粗隆和内踝都可在体表摸到。

4. **腓骨** fibula 细长，居小腿外侧，分为一体和两端，无承重功能（图 1-33）。上端稍膨大称**腓骨头** head of fibula，其内上方有关节面，与胫骨相关节。腓骨头的下方缩窄，称**腓骨颈** neck of fibula。腓骨体内侧缘锐利，称为骨间缘，有小腿骨间膜附着。下端膨大为**外踝** lateral malleolus，其内侧面有关节面，与距骨相关节。腓骨头和外踝都可在体表摸到。

5. **足骨** 包括跗骨、跖骨和趾骨 3 部分，共 26 块（图 1-34）。

(1) **跗骨** tarsal bones：每侧 7 块，属于短骨，与手的腕骨相当，但跗骨承重并传递弹

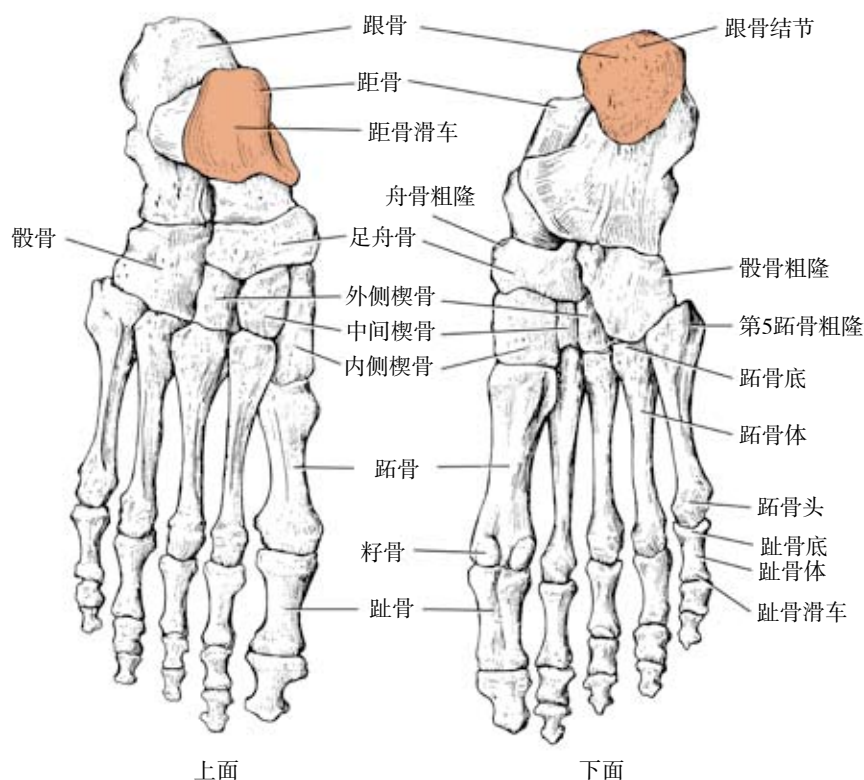


图 1-34 足骨

跳力，故粗大而连接紧密。跗骨也可分为近侧和远侧两列。近侧列包括**跟骨** calcaneus、**距骨** talus 和**足舟骨** navicular bone；远侧列由内侧向外侧依次为**内侧楔骨** medial cuneiform bone、**中间楔骨** intermediate cuneiform bone、**外侧楔骨** lateral cuneiform bone 和**骰骨** cuboid bone。距骨高居于其他跗骨之上，前端与足舟骨相接，上方有关节面称**距骨滑车** trochlea of talus，与胫、腓骨下端相关节。跟骨最大，位于距骨下方，其上面有关节面与距骨相关节。跟骨后端膨大为**跟骨结节** calcaneal tuberosity，其前面则有关节面与骰骨相关节。足舟骨介于距骨与 3 块楔骨之间，其内下方有一隆起，称**舟骨粗隆** tuberosity of navicular bone。跟骨结节和舟骨粗隆可在体表摸到。

(2) **跖骨** metatarsal bones：共 5 块，与掌骨相当，由内侧向外侧依次命名为第 1~5 跖骨。跖骨分为头、体、底 3 部分。跖骨底分别与楔骨和骰骨相关节。第 5 跖骨底的外侧份突向后称



解剖拓展：骨畸形



解剖拓展：骨质疏松



院校风采：内蒙古医
科大学

第 5 跖骨粗隆 tuberosity of fifth metatarsal bone。跖骨头与相应的近节趾骨底相关节。

(3) 趾骨 phalanges of toes：共 14 块。踇趾为 2 节，其余各趾均为 3 节。趾骨的形态和命名与指骨相同。踇趾的趾骨粗壮，其余趾骨细小。

(李志军)

第一节 概述

骨与骨之间借纤维结缔组织、软骨和骨相连，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）。

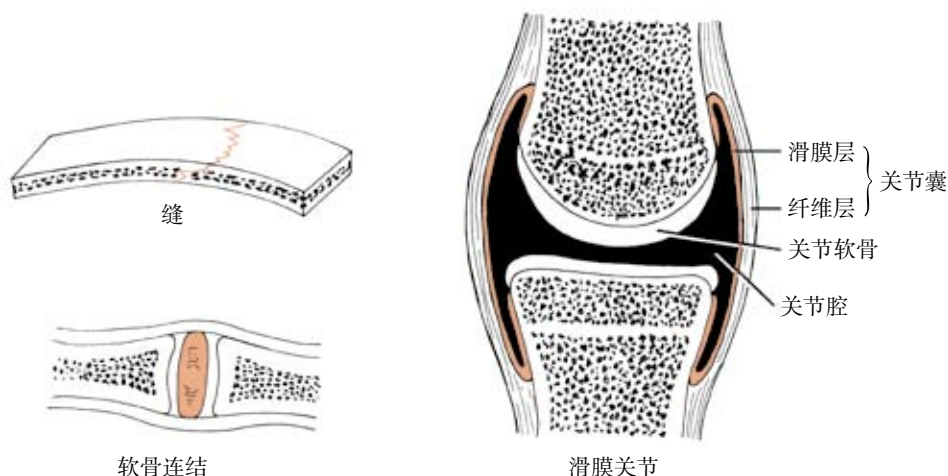


图 2-1 骨连结的分类与关节的主要构造

一、直接连结

直接连结是指骨与骨之间借纤维结缔组织或软骨及骨直接相连，骨与骨之间无间隙，运动范围极小或完全不能活动。根据连结组织的不同，可分为**纤维连结** fibrous joint、**软骨连结** cartilaginous joint 和**骨性结合** synostosis 三种类型。

（一）纤维连结

骨与骨之间借纤维结缔组织相连，形成纤维连结 fibrous joint。其间无间隙，连结比较牢固，一般无活动性或仅有少许活动，常有两种连结形式。

1. **韧带连结** syndesmosis 连接两骨的纤维结缔组织比较长，呈条索状或膜状，富有弹性，称为**韧带** ligament 或膜，如椎骨棘突之间的棘间韧带、胫腓骨下端的胫腓骨间韧带、前臂尺桡骨之间的骨间膜等。

2. **缝** suture 两骨之间借很薄的纤维结缔组织（缝韧带）相连，无活动性。这种连结往往随年龄的增加，可出现结缔组织骨化，如颅的冠状缝、矢状缝等。

（二）软骨连结

骨与骨之间借软骨相连，可缓冲震荡，可分为两种。**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。按照基质中纤维成分的含量和



案例分析

性质可将软骨分为透明软骨、弹性软骨和纤维软骨。

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，能减少摩擦，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。软骨本身缺乏血管组织，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。

1. 透明软骨结合 *synchondrosis* 两骨间借透明软骨连接，常为暂时性的结合，是胚胎时软骨骨骼的存留部分并作为所连结骨的增生区，如骺软骨、蝶枕软骨结合等。此种连结到一定年龄即骨化形成骨性结合。

2. 纤维软骨联合 *symphysis* 两骨间借纤维软骨连接，多位于人体中轴承受压力之处，坚固性大而弹性低，如椎间盘、耻骨联合等。

（三）骨性结合

两骨之间借骨组织相连，常由纤维连结或透明软骨结合骨化而成。骨性结合使两骨融合为一块，如长骨的体与骺的结合、各骶椎之间的结合等。

二、间接连结

间接连结又称**关节** *joint* 或 *articulation* 或**滑膜关节** *synovial joint*，是骨连结的最高分化形式，骨与骨的相对面之间有腔隙，充以滑液，活动度大。关节的结构有基本结构和辅助结构。

（一）关节的基本结构

关节的基本结构有关节面、关节囊和关节腔（图 2-1），这些结构为每一个关节所必备的。

1. **关节面** *articular surface* 是构成关节各相关骨的接触面，每一关节至少包括两个关节面，一般为一凸一凹，凸者称**关节头** *articular head*，凹者称**关节窝** *articular fossa*。关节面上覆有**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，表面光滑，深部与关节面紧密相连，关节软骨厚度通常为 2~7 mm，其厚薄因不同的关节和不同的年龄而异。即使在同一关节中，不同部位的厚薄亦不相同，使之与对应的关节面更加相适应。关节软骨具有弹性，能承受压力和吸收震荡，减轻运动时的震荡和冲击，关节软骨表面光滑，覆以少量滑液，可减小摩擦，有利于活动。关节软骨无血管、神经和淋巴管，其营养由滑液和关节囊滑膜层的血管供应。

2. **关节囊** *articular capsule* 由致密结缔组织构成的囊，附于关节面周围的骨面并与骨膜融合，像“袖套”把构成关节的各骨连接起来，封闭关节腔。关节囊的松紧和厚薄因关节的不同而异，活动较大的关节，关节囊较松弛而薄，反之亦然。关节囊可分为内、外两层。

外层为**纤维层** *fibrous layer*，由致密结缔组织构成，富有血管、淋巴管和神经。在某些部位，纤维层增厚形成**韧带**，可增强骨与骨之间的连结，并限制关节的过度运动，纤维层的厚薄和韧带强弱与关节的运动和负重大小有关。如下肢关节负重较大，其关节囊的纤维层厚而紧张；上肢关节负重较小，则纤维层薄而松弛。

内层为**滑膜层** *synovial layer*，由平滑光亮、薄而柔润的疏松结缔组织膜构成，衬贴于纤维层的内面，其边缘附着于关节软骨周缘，包被着关节内除关节软骨、关节唇和关节盘以外的所有结构。滑膜层内表面常有微小突起的皱襞，分别称**滑膜绒毛**和**滑膜襞**。滑膜富含血管、淋巴和神经，能产生**滑液** *synovial fluid*，并为关节软骨提供营养。滑液是透明蛋清样液体，呈弱碱性。在正常情况下，滑液只有 0.13~2 ml，由于含有较多的透明质酸，故黏稠度较高。滑液不但为关节提供了液态环境，而且保持了一定酸碱度，保证关节软骨的新陈代谢，并可增加滑润，减少摩擦，降低软骨的蚀损，促进关节的运动效能。

3. **关节腔** *articular cavity* 由关节软骨和关节囊滑膜层共同围成的密闭腔隙，腔内有少量

滑液，关节腔内呈负压，对维持关节的稳定性有一定的作用。

(二) 关节的辅助结构

关节除具备上述基本结构外，某些关节为适应特殊功能的需要而分化出一些辅助结构（图 2-2），以增加关节的灵活性，增强关节的稳固性。

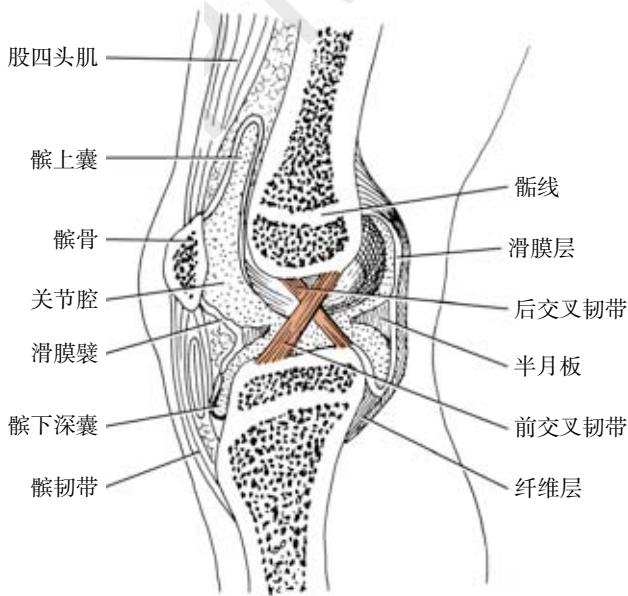


图 2-2 膝关节辅助结构示意图

1. 韧带 ligament 是连于相邻两骨之间的致密纤维结缔组织束，有加强关节的稳固性或限制其过度运动的作用。位于关节囊外的称囊外韧带 extracapsular ligament，有的囊外韧带为关节囊的局部增厚，如髋关节的髂股韧带；有的独立于关节囊，不与囊相连，如膝关节的腓侧副韧带；有的是关节周围肌腱的延续，如膝关节的髌韧带。位于关节囊内的称囊内韧带 intracapsular ligament，被滑膜包裹，如膝关节的交叉韧带。韧带和关节囊有丰富的感觉神经分布，故关节疾患时患者会出现疼痛。

2. 关节内软骨 为存在于关节腔内的纤维软骨，有关节盘和关节唇两种。

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

(2) 关节唇 articular labrum：是附着于关节窝周缘的纤维软骨环，可加深关节窝，增大关节面，有增加关节稳固性的作用。

3. 滑膜襞和滑膜囊 synovial fold and synovial bursa 有些关节的滑膜表面积大于纤维层，以致滑膜重叠卷折，并突向关节腔而形成滑膜皱襞，有的其内含有脂肪和血管，则形成滑膜脂垫 synovial fat pad。在关节运动时，关节腔的形态、容积和压力发生改变，滑膜垫可起调节或充填作用，同时也扩大了滑膜的面积，有利于滑液的分泌和吸收。在有些关节，滑膜从纤维层缺如或薄弱处膨出，充填于肌腱与骨面之间，则形成滑膜囊，可减少肌肉活动时与骨面之间的摩擦。

(三) 关节的运动

关节面的复杂形态，运动轴的多少和方向，决定着关节的运动形式和范围，其运动形式基

本上可依照关节的三轴分为屈伸、收展和旋转 3 组拮抗性运动。

1. **屈和伸 flexion and extension** 是关节沿冠状轴进行的一组运动, 运动时组成关节的两骨相互靠拢, 角度减小称为屈; 相反, 角度增大称为伸。一般情况下, 关节的屈是指向腹侧面靠拢或成角, 但膝关节则相反。在踝关节, 足上抬, 足背向小腿前面靠拢为踝关节的伸, 亦称背屈 dorsiflexion; 足尖下垂为踝关节的屈, 亦称跖屈 plantarflexion。

2. **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, 称为收或内收; 反之, 远离正中矢状面, 称为展或外展。手指的收、展是以中指为准的靠拢、散开运动。足趾则是以第二趾为准的靠拢、散开运动。

3. **旋转 rotation** 是关节沿垂直轴进行的运动, 统称旋转。骨向前内侧旋转, 称为旋内 medial rotation; 反之, 向后外旋转, 称旋外 lateral rotation。在前臂, 桡骨是围绕通过桡骨头和尺骨头的轴旋转, 将手背转向前的运动, 称旋前 pronation; 将手掌恢复到向前或手背转向后方的运动, 称旋后 supination。

4. **环转 circumduction** 运动骨的上端在原位转动, 下端则做圆周运动, 运动时全骨描绘出一圆锥形的轨迹。能完成两轴以上运动的关节均可做环转运动, 如肩关节、髋关节和桡腕关节等。环转运动实际上是屈、展、伸、收依次交替的连续动作。

5. **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, 也涉及多轴向的运动, 用连续放射摄影技术观察, 可显示明显的旋转和角度运动。

(四) 关节的分类

关节可按构成关节的骨数、运动形式、运动轴的数目以及关节面的形状进行分类。

只由两块骨构成的关节为单关节, 如肩关节。由两块以上的骨构成的关节为复关节, 如肘关节。凡可单独进行活动的关节为单动关节, 在结构完全独立的两个或两个以上关节, 活动必须同时进行, 称为联动关节或联合关节, 如两侧的颞下颌关节。根据关节运动轴的数目分类, 可将关节分为单轴、双轴和多轴关节 (图 2-3)。

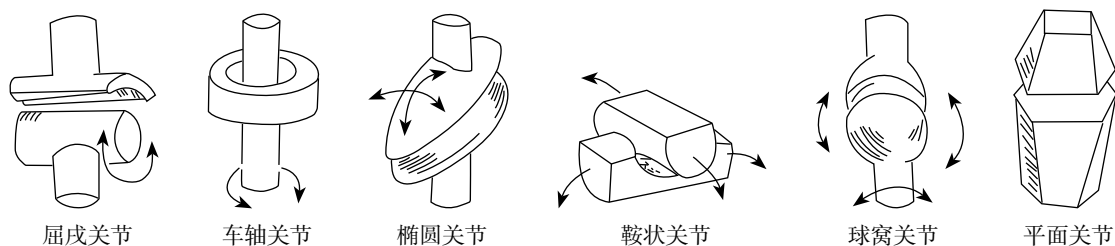


图 2-3 关节的类型

1. **单轴关节 uniaxial joint** 具有一个运动轴, 关节只能绕一个轴做一组运动, 包括两种形式。

(1) **屈戌关节 hinge joint**: 又称滑车关节 trochlear joint, 关节头呈滑车状, 另一骨有与其相适应的关节窝, 通常只能绕冠状轴上做屈、伸运动, 如指骨间关节。

(2) **车轴关节 trochoid joint / pivot joint**: 关节头的关节面呈圆柱状, 关节窝常由骨和韧带连成的环构成, 可沿垂直轴做旋转运动, 如桡尺近侧关节。

2. **双轴关节 biaxial joint** 关节有两个互为垂直的运动轴, 关节可沿此二轴做两组运动, 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, 关节窝呈相应凹面, 可沿冠状轴做屈、

伸运动,沿矢状轴做收、展运动,并可做环转运动,如腕关节。

(2) 鞍状关节 *sellar joint / saddle joint*: 相对两关节面都呈鞍状,互为关节窝和关节头,可沿二轴做屈、伸、收、展和环转运动,如拇指腕掌关节。

3. 多轴关节 *multiaxial joint* 具有3个相互垂直的运动轴,可做各种方向的运动,包括两种形式。

(1) 球窝关节 *ball and socket joint / spheroidal joint*: 关节头较大呈球形,关节窝浅而小,其面积为关节头的1/3。此类关节最灵活,可做屈、伸、收、展、旋转和环转运动,如肩关节。有的关节窝特别深,包绕关节头1/2以上,称杵臼关节,亦属球窝关节。但运动幅度受到一定限制,如髋关节。

(2) 平面关节 *plane joint*: 关节面近似“平面”,实际上是一个很大球面的一小部分,多出现于短骨之间,可做多轴性滑动,但活动范围小,如胸锁关节和腕骨间关节等。



解剖拓展: 关节的血管、淋巴管和神经

第二节 中轴骨连结

中轴骨连结包括躯干骨连结和颅骨的连结。

一、躯干骨连结

由24块椎骨、1块骶骨和1块尾骨借骨连结形成**脊柱** *vertebral column*,构成人体的中轴,上承托颅、下连接肢带骨。12块胸椎、12对肋和1块胸骨借骨连结共同形成**胸廓** *thorax*。

(一) 脊柱

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

(1) 椎体间连结: 相邻各椎体之间借椎间盘、前纵韧带和后纵韧带相连接(图2-4,图2-5)。

1) **椎间盘** *intervertebral disc*: 亦称椎间纤维软骨,是连接相邻两个椎体之间的纤维软骨盘。中央部是柔软而富于弹性的胶状物质,称**髓核** *nucleus pulposus*,是胚胎时脊索的残余物。周围部是由多层纤维软骨按同心圆排列组成的**纤维环** *annulus fibrosus*,富于坚韧性,牢固连接相邻两个椎体,保护髓核并限制髓核向周围膨出。椎间盘坚韧,富有弹性,承受压力时被压缩,除去压力后复原,具有弹簧垫样缓冲震荡的作用。椎间盘共有23个,其总长度约为除寰、

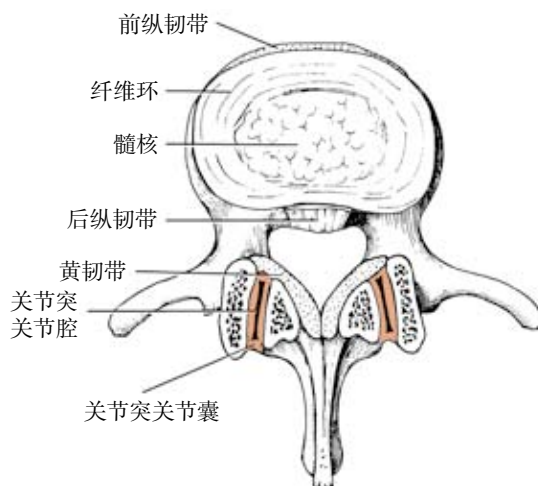


图2-4 椎间盘和关节突关节

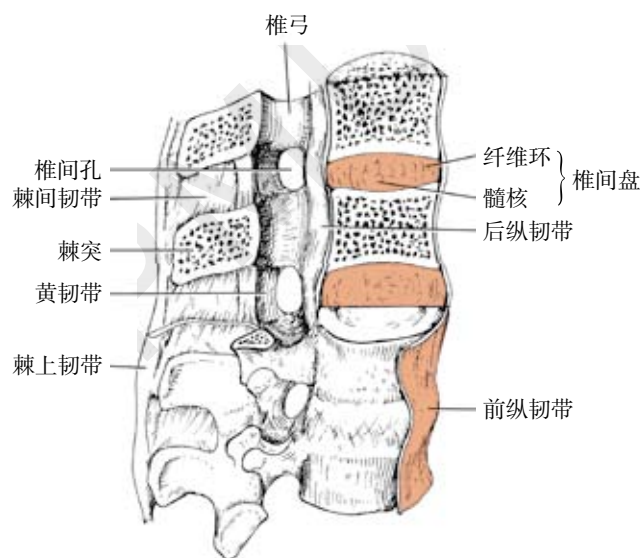


图 2-5 椎骨间的连结

枢椎之外脊柱长度的 1/5。各部椎间盘厚薄不一，中胸部最薄，颈部较厚，腰部最厚，所以颈、腰部活动度较大。纤维环破裂时，髓核容易向后外脱出，突入椎管和椎间孔，压迫脊髓和脊神经，临床上称为椎间盘脱出症。

2) **前纵韧带 anterior longitudinal ligament**: 位于椎体前方，宽而坚韧，上至枕骨大孔前缘，下至第 1 或第 2 骶椎体，其纤维与椎体及椎间盘牢固连接，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**: 位于椎体后方，细而坚韧，起自枢椎并与覆盖枢椎体的覆膜相续，向下至骶管，与椎体上、下缘和椎间盘紧密连接，而与椎体连结较疏松，有限制脊柱过度前屈的作用。

(2) 椎弓间的连结：包括椎弓板之间和各突起之间的连结（图 2-5）。

1) **黄韧带 ligamenta flava**: 为连结相邻两椎弓板间的韧带，由黄色的弹性纤维构成，坚韧而富有弹性，协助围成椎管，黄韧带有限制脊柱过度前屈并维持脊柱于直立姿势的作用（图 2-4）。

2) **棘间韧带 interspinous ligament**: 位于相邻各棘突之间，前接黄韧带，后方移行为棘上韧带和项韧带。

3) **棘上韧带 supraspinous ligament**: 连接胸、腰、骶椎各棘突之间的纵行韧带，其前方与棘间韧带融合，与棘间韧带都有限制脊柱过度前屈的作用。在颈部，从颈椎棘突尖向后扩展成三角形板状的弹性纤维膜，称项韧带 *nuchae ligament*，上缘附于枕外隆凸及枕外嵴，向下至第 7 颈椎棘突并续于棘上韧带。

4) **横突间韧带 intertransverse ligaments**: 连接相邻椎骨横突之间的纤维索。有限制脊柱过度侧屈的作用。

5) **关节突关节 zygapophysial joints**: 由相邻椎骨的上、下关节突构成。关节面有透明软骨覆盖，关节囊附于关节面周缘，属于平面关节，只能做轻微滑动，但各椎骨之间的运动总和却很大，两侧关节突关节属联动关节。

(3) 寰椎与枕骨及枢椎的关节

1) **寰枕关节 atlantooccipital joint**: 由寰椎两侧块的上关节凹与枕髁构成的联动关节（图 2-6），属椭圆关节。其关节面有透明软骨覆盖，关节囊附着于关节面周缘，关节囊松弛，周围

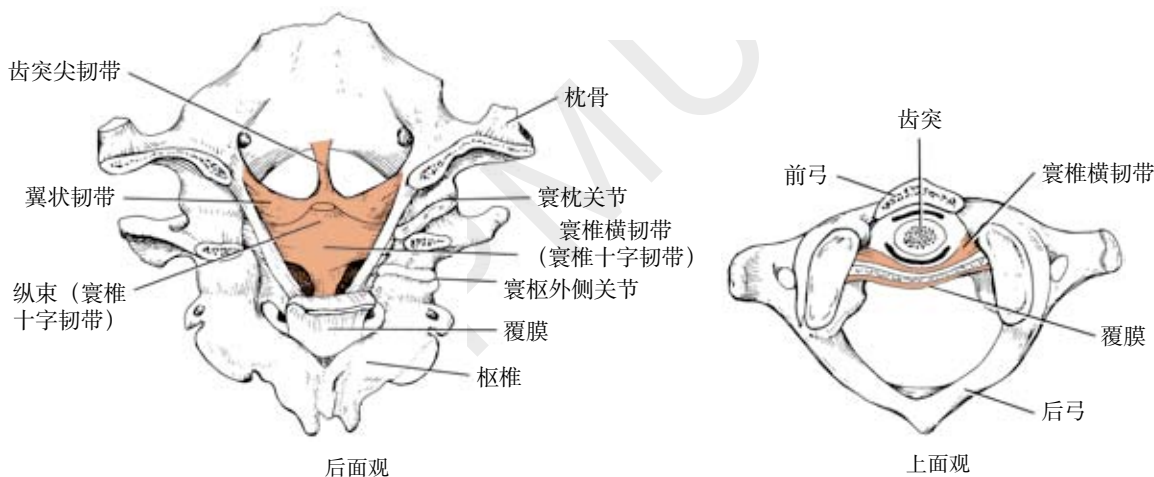


图 2-6 寰枢关节

有韧带增强。寰枕前膜 anterior atlantooccipital membrane 是前纵韧带的最上部分，连接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 个关节（图 2-6）。①寰枢外侧关节 lateral atlantoaxial joint，有 2 个，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 median atlantoaxial joint，由齿突与寰椎前弓后面的齿突凹与寰椎横韧带中部前面构成，属车轴关节。寰枢关节沿齿突垂直轴转动，使头连同寰椎进行旋转运动。因此，寰枕、寰枢关节的联合运动能使头做俯仰、侧屈和旋转运动。

2. 脊柱整体观及其运动

(1) 脊柱的整体观：成年男性脊柱长约 70 cm，女性略短，约 60 cm，其长度可因姿势不同而略有差异，静卧比站立时可长出 2~3 cm，这是由于站立时椎间盘被挤压所致。所有椎间盘的总厚度约占脊柱全长的 1/4。老年人因椎间盘变薄，骨质疏松，脊柱也可变短。

1) 脊柱前面观：从前面观察脊柱，可见椎体由上向下依次加宽，到第 2 骶椎为最宽，这与承受重力不断增加有关，自骶骨耳状面以下，由于重力经髋关节传至下肢骨，椎体已不负重，体积逐渐减小。前面观察脊柱，正常人的脊柱有轻度的侧屈。

2) 脊柱后面观：从后面观察脊柱，所有椎骨棘突连贯形成纵嵴，其两侧各有一纵行的脊椎沟。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，可见颈、胸、腰、骶 4 个生理性弯曲（图 2-7），其中颈曲 cervical curvature 和腰曲 lumbar curvature 凸向前，胸曲 thoracic curvature 和骶曲 sacral curvature 凸向后。脊柱的这些弯曲增大了脊柱的弹性，对维

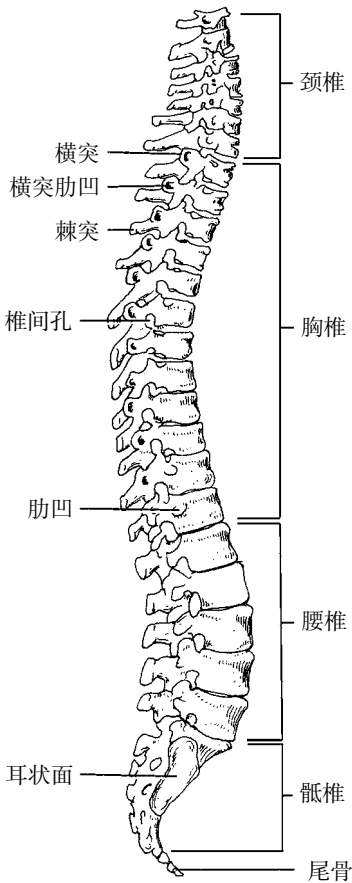


图 2-7 脊柱（侧面）

持人体的重心稳定和减轻震荡有重要意义。

胸曲和骶曲在胚胎时已形成,也称原发性弯曲;颈曲和腰曲是生后获得的,也称继发性弯曲。当婴儿开始抬头时,出现颈曲;婴儿开始坐和站立时,出现腰曲。脊柱的每一个弯曲,都有其功能意义。颈曲支持头的抬起;腰曲使身体重心向后移,以维持身体的前后平衡,保持直立姿势,加强稳固性;而胸曲和骶曲在一定意义上扩大了胸腔和盆腔的容积。

(2) 脊柱的运动: 脊柱除支持身体,保护脊髓、脊神经和内脏外,还有很重要的运动功能。相邻椎骨间的连结稳固,活动范围很小,但各椎间盘和关节突关节运动范围的总和很大,可做屈、伸、侧屈、旋转和环转运动。脊柱各部的运动性质和范围主要取决于椎间盘的厚度、关节突关节的方向和形状、韧带的位置及厚薄等。同时也与年龄、性别和锻炼程度有关。①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,故屈伸及旋转幅度较大。②胸部: 胸椎与肋骨相连,椎间盘较薄,关节突关节面呈冠状位,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。③腰部: 椎间盘最厚,屈伸运动灵活,关节突关节几乎呈矢状位,限制了旋转运动。由于颈、腰部运动灵活,故损伤多出现于颈、腰部。

脊柱的运动属于联合运动。检查脊柱的屈伸、侧屈和旋转三组运动,是诊断脊柱疾患的重要步骤之一。椎间盘作为连接椎骨的重要结构,其纤维环的后部及后纵韧带较薄弱。出现外伤和退行性病变时,可使椎间盘向后方或后外侧突出,使椎管或椎间孔狭窄,压迫脊髓和脊神经。椎间盘突出多发生于腰部(常见于第4、5腰椎或第5腰椎与骶骨之间),有时也可发生于颈下部(第5、6颈椎和第6、7颈椎之间),胸部少见。颈椎间盘退变突出或颈椎椎骨赘生物的形成,可突向椎管、椎间孔和横突孔,压迫脊髓、脊神经和椎动脉,引起血管、神经等受压的一系列症状,临床上称为颈椎病。寰枢关节是脊柱特殊的关节,周围有许多韧带加强。在外伤时,枢椎齿突骨折,如果寰椎横韧带保持完整,齿突可保持原位,不会引起严重症状;如果寰椎横韧带松弛或断裂,寰椎向前脱位,齿突后移,椎孔狭窄,使脊髓受压,严重时可危及生命。

(二) 胸廓

胸廓 thoracic cage 由12块胸椎、12对肋、1块胸骨借骨连结共同构成。胸廓的主要关节有肋椎关节和肋肋关节。

1. 肋椎关节 costovertebral joints 为肋后端与胸椎之间构成的关节,包括肋头关节和肋横突关节(图2-8)。

(1) 肋头关节 joint of costal head: 由肋头的关节面与相邻胸椎体的下、上肋凹构成,关节囊附于关节面周围,并由囊前方的肋头辐状韧带加强,属于平面关节,能做轻微运动。

(2) 肋横突关节 costotransverse joint: 由肋结节关节面与相应胸椎横突肋凹构成,属于微动关节。加强关节的韧带主要有:

①连接肋颈与横突的肋横突韧带;②连接肋颈上缘与上位胸椎横突下缘的肋横突上韧带等。

2. 肋肋关节 sternocostal joint 由第2~7肋软骨与胸骨相应的肋切迹构成(图2-9),关节的前、后有韧带加强,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,构成左、右肋弓,第11、12肋前端游离于腹壁肌层中,不与胸骨相连接。

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。前后径小于横径,上窄下宽。胸廓有上、下两口和前、后、外侧壁(图2-9)。**胸廓上口 superior aperture of thorax**

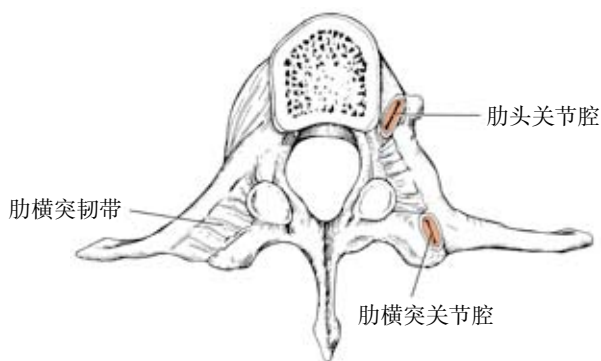


图 2-8 肋椎关节

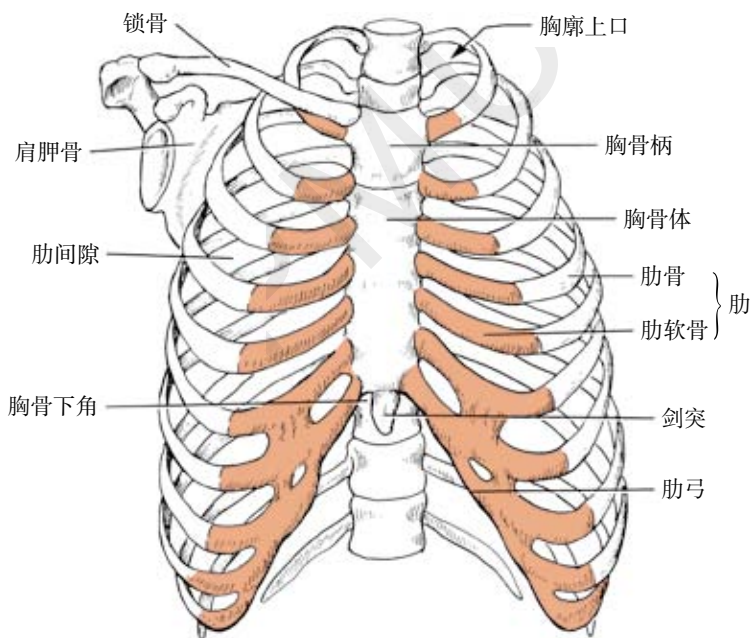


图 2-9 胸廓

较小，由胸骨柄上缘、第1肋和第1胸椎体构成，是胸腔与颈部的通道，上口的平面与第1肋的方向一致，即向前下倾斜，胸骨柄上缘约平对第2胸椎体下缘。**胸廓下口** inferior aperture of thorax 宽而不规则，由第12胸椎、第11和12肋前端、肋弓及剑突共同围成，两侧肋弓在中线构成向下开放的胸骨下角。胸骨下角的尖部夹有剑突，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成；外侧壁最长，由肋骨体构成。相邻两肋之间的间隙称肋间隙。胸廓具有保护、支持和运动功能。胸廓的运动主要是参与呼吸。吸气时，在骨骼肌的作用下，肋的前份抬高，肋体向外扩展，胸骨上升，使胸廓的前后径和横径增大，胸腔容积增加。呼气时，在重力和骨骼肌的作用下，胸廓做相反的运动，使胸腔容积减小。

胸廓的形状和大小有明显的个体差异，与性别、年龄、健康状况和职业等因素有关。新生儿胸廓呈桶状，横径与前后径大致相等。成年女性的胸廓较男性略短而圆，各径均较男性小。老年人因胸廓弹性减小，运动减弱，致使胸廓下陷，变得长而扁。佝偻病儿童因缺乏钙盐而骨质疏松，易变形，胸廓前后径增大，胸骨明显突出，形成“鸡胸”。患慢性支气管炎、肺气肿的老年人，因长期咳喘，使胸廓各径增大而成“桶状胸”。

二、颅骨的连结

颅骨的连结分为纤维连结、软骨连结和滑膜关节三种。

(一) 颅骨的纤维连结和软骨连结

各颅骨之间多借缝、软骨或骨性结合相连接，连接较为牢固。颅盖骨是膜化骨成骨，在发育过程中，骨与骨之间遗留有薄层结缔组织膜称缝，有冠状缝、矢状缝、人字缝和蝶顶缝等。随着年龄的增长，缝可发生骨化而形成骨性结合。颅底诸骨是软骨化成骨，骨与骨之间是软骨连结，如蝶枕结合、蝶岩、岩枕软骨结合等。随着年龄的增长，软骨结合也可骨化为骨性结合，但破裂孔处软骨终生不骨化。舌骨与颞骨茎突之间则以茎突舌骨韧带相连。

(二) 颞下颌关节

颞下颌关节 temporomandibular joint (图 2-10) 又称下颌关节，属于滑膜关节，由下颌骨

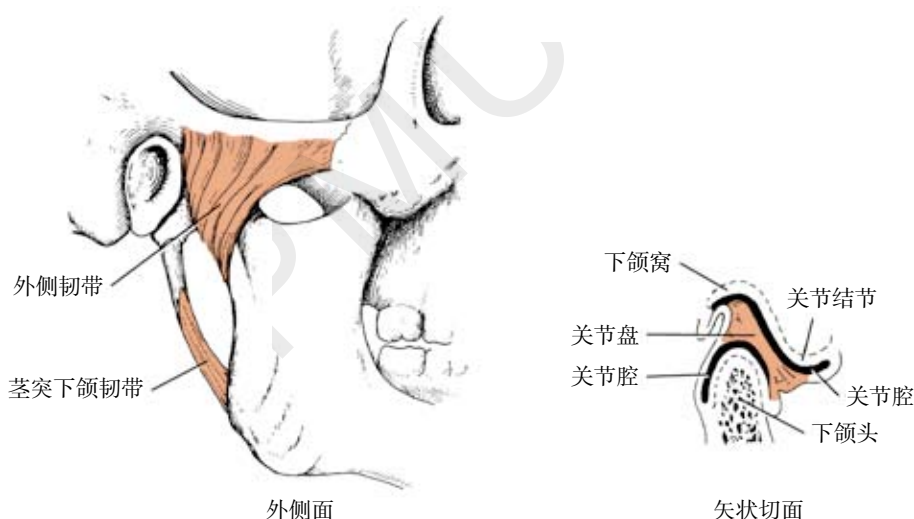


图 2-10 颞下颌关节

的下颌头与颞骨的下颌窝和关节结节构成，关节面覆盖有纤维软骨，关节囊松弛，向上附着于关节结节和下颌窝周缘，向下附着于下颌颈，囊外有由颞弓根部至下颌颈的外侧韧带加强。囊内有纤维软骨构成的关节盘，关节盘前部凹向上，后部凹向下，与关节结节和下颌窝的形状相对应，其周缘与关节囊相融合，将关节腔分为上、下两部。关节囊前部较薄弱，因此下颌关节易向前脱位。

关节的运动：颞下颌关节属于联动关节，必须两侧同时运动。下颌骨可做上提、下降、前进、后退以及侧方运动。其中上提和下降运动发生于下关节腔，前进和后退发生于上关节腔，侧方运动是一侧的下颌头对关节盘做旋转运动，而对侧的下颌头和关节盘一起对关节窝做前进的运动。张口是下颌骨下降并伴向前的运动，故张大口时，下颌骨体下降向下后方，而下颌头随同关节盘滑至关节结节的下方。闭口则是下颌骨上提并伴有下颌头和关节盘一起滑回关节窝的运动。

由于关节窝前方的关节结节突出浅，关节囊前部较薄弱，张口过大时，下颌头向前滑至关节结节前下方，发生前脱位；颅底严重骨折时，可发生上脱位；下颌受到撞击时，下颌头被撞向后上方，从而发生后脱位。复位时，必须先将下颌骨拉向下，越过关节结节，再将下颌骨向后推，才能将下颌头纳回下颌窝。

第三节 附肢骨连结

附肢骨连结以滑膜关节为主，附肢骨的主要功能是支持和运动。人类由于直立姿势，上肢从支持功能中解放出来，成为运动灵活的劳动器官，因而上肢关节的结构特点以运动的灵活性为主；下肢的支持作用更重要，所以下肢关节的结构特点以运动的稳定性为主。

一、上肢骨的连结

上肢骨的连结包括上肢带骨的连结和自由上肢骨的连结。

(一) 上肢带骨连结

1. 胸锁关节 sternoclavicular joint 是上肢骨与躯干骨之间的唯一关节。由锁骨的胸骨端与胸骨的锁切迹和第1肋软骨上缘构成，属多轴关节。关节囊坚韧，其前方、后方和上方分

别有韧带加强。关节囊内有纤维软骨构成的关节盘，并将关节腔分为外上和内下两部分。胸锁关节沿矢状轴使锁骨向上、向下做约 60° 的运动，绕垂直轴可使锁骨外侧端做向前、向后 20° ~ 30° 角的运动，还可绕额状轴做轻微的旋转和环转运动（图 2-11）。



图 2-11 胸锁关节

2. 肩锁关节 acromioclavicular joint 由锁骨的肩峰端与肩峰的关节面构成，属平面关节，是肩胛骨活动的支点。关节囊的周围有韧带加强，在关节囊和锁骨的下方有坚韧的喙锁韧带连于喙突，腔内的关节盘常出现于关节上部，部分分隔肩锁关节（完全分隔的情况罕见）。

3. 喙肩韧带 coracoacromial ligament 连于肩胛骨的喙突与肩峰之间的三角形扁韧带，与喙突、肩峰共同构成喙肩弓，可防止肱骨头向上脱位（图 2-12）。

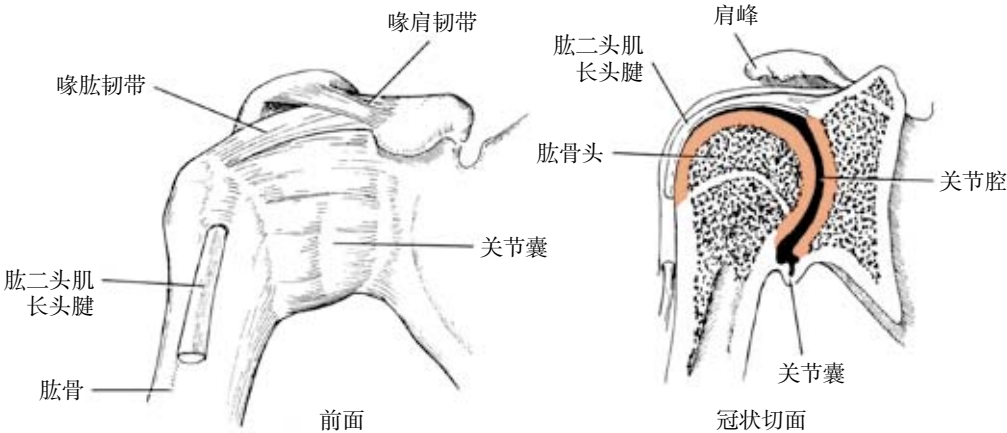


图 2-12 肩关节（右侧）

(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（图 2-12），也称盂肱关节，属于典型的球窝关节，是全身运动最灵活的关节。关节盂小而浅，关节头大，关节盂周围有纤维软骨构成的孟唇，使之略为加深，仍然仅能容纳关节头的 1/4 ~ 1/3。因此，肩关节的运动幅度较大。关节囊薄而松弛，向上附着于关节盂的周缘，向下附着于肱骨解剖颈，其内侧份可达肱骨外科颈。在某些部位，滑膜层可形成滑液鞘或滑膜囊以利于肌腱的活动。关节囊内有起自孟上结节的肱二头肌长头腱通过，腱的表面包绕滑膜，形成结节间滑液鞘，经结节间沟穿出后滑膜附着于关节囊外。关节囊周围的韧带少而弱，上壁有喙肱韧带 coracohumeral ligament，连于喙突至肱骨大结节之间，其部分纤维编入关节囊的纤维层，囊的前壁和后壁也有数条肌腱纤维编



知识链接：上、下肢
主要关节简表



解剖拓展：运动肩关节的肌

入囊的纤维层，以增加关节的稳固性。囊的下壁最为薄弱，故肩关节脱位时，肱骨头常从下份滑出。

肩关节是全身最灵活的关节，可做三轴运动，即绕冠状轴做屈、伸，屈伸总和为 $110^{\circ} \sim 140^{\circ}$ ，屈大于伸；绕矢状轴做收、展，臂外展超过 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；绕垂直轴做旋内、旋外，旋内与旋外总和为 $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ，旋内大于旋外，并能做环转运动。

肩关节运动灵活、范围广，是人体易发生脱位的关节之一。肩关节前部、后部及上部有韧带和骨骼肌加强，其下部没有骨骼肌保护，相对薄弱。当上肢极度外展时，易发生肱骨头向下脱位。肩关节周围的肌、肌腱、滑膜囊和关节囊等软组织发生炎症，出现肩关节疼痛、活动受限等临床表现，临床上称肩周炎。

2. 肘关节 elbow joint 由肱骨下端与尺、桡骨上端构成的复关节，包括 3 个关节（图 2-13）。

(1) 肱尺关节 humeroulnar joint：由肱骨滑车和尺骨滑车切迹构成，属滑车关节。

(2) 肱桡关节 humeroradial joint：由肱骨小头和桡骨头关节凹构成，属球窝关节。

(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，属车轴关节。

上述 3 个关节共同包在一个关节囊内，关节囊的前、后壁薄而松弛，两侧壁厚而紧张，并有韧带加强，后壁最为薄弱，故肘关节常见的脱位是后脱位，此时桡、尺骨向肱骨的后上方移位。

肘关节的韧带主要有：

(1) 尺侧副韧带 ulnar collateral ligament：位于关节囊的尺侧，呈扇形，由肱骨内上髁向下扩展，止于尺骨滑车切迹内侧缘。

(2) 桡侧副韧带 radial collateral ligament：位于关节囊的桡侧，由肱骨外上髁向下扩展，止于桡骨环状韧带。

(3) 桡骨环状韧带 annular ligament of radius：位于桡骨环状关节面的周围，附着于尺骨桡切迹的前、后缘，与尺骨桡切迹共同构成一个上口大、下口小的漏斗形骨纤维环，容纳桡骨头在环内旋转而不易脱出。

肘关节的运动以肱尺关节为主，允许做屈、伸运动，尺骨在肱骨滑车上运动，桡骨头在肱骨小头上运动。由于肱骨滑车的内侧缘更为向前下方突出，超过外侧缘约 6mm，使关节的运动轴斜向内下。伸前臂时，前臂偏向外侧，与臂形成大约 163° 的“提携角”。桡尺近侧关节与桡尺远侧关节联合，共同使前臂做旋前和旋后的运动。

肱骨内、外上髁和尺骨鹰嘴在体表可扪及。当肘关节伸直时，此三点在一条直线上；当肘关节屈曲至 90° 时，此三点的连线构成一个尖朝下的等腰三角形。肘关节发生后脱位时，尺骨鹰嘴向后上移位，三点位置关系发生改变。肘关节前方和内侧有血管神经经过，临床上肘关节的穿刺和手术入路多在后方和后外侧进行。

3. 前臂骨连结 包括前臂骨间膜、桡尺近侧关节和桡尺远侧关节。

(1) 前臂骨间膜 interosseous membrane of forearm：连接于尺骨与桡骨的骨间缘之间，是一层坚韧的纤维膜，纤维方向主要是从桡骨斜向下内达尺骨。当前臂处于旋前或旋后位时，

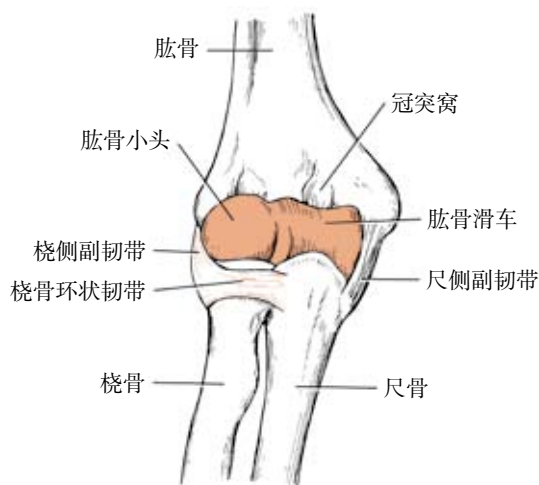


图 2-13 肘关节（前面）



解剖拓展：运动肘关节的肌

骨间膜松弛。前臂处于半旋前位时,骨间膜最紧张,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状态,以防止骨间膜挛缩,影响前臂预后的旋转功能(图2-14)。

(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,桡骨尺切迹及其自下缘至尺骨茎突根部的关节盘共同构成关节窝。关节盘为一个三角形纤维软骨板,并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。关节活动时,尺骨不动,而是关节窝围绕尺骨头转动。

桡尺近侧关节和桡尺远侧关节是联合关节,属于车轴关节。前臂可沿旋转轴做旋转运动,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。当桡骨转至尺骨前并与之相交叉时,手背向前,称为旋前。与此相反的运动,即桡骨转回至尺骨外侧,而手掌向前,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、掌指关节和指骨间关节。

(1) 桡腕关节 radiocarpal joint: 又称腕关节 wrist joint, 是典型的椭圆关节。由桡骨下端的腕关节面和尺骨头下方的关节盘构成关节窝,由手舟骨、月骨和三角骨的近侧关节面构成关节头(图2-15)。关节囊松弛,关节腔宽阔,关节囊的前、后和两侧均有韧带加强,其中掌侧韧带最为坚韧,因而腕后伸运动受限制。腕关节可做屈、伸运动,幅度分别为 80° 和 70° ,收、展运动总和为 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$,收大于展;亦能做环转运动。

(2) 腕骨间关节 intercarpal joints: 为各腕骨相邻面之间构成的关节,可分为: ①近侧列腕骨间关节; ②远侧列腕骨间关节; ③近侧与远侧列之间的腕中关节(图2-15)。同列的腕骨间关节有腕骨间韧带相连接,各关节腔彼此相通,属微动关节,只能做轻微的滑动和转动。实际生活中,腕骨间关节常和桡腕关节联合运动。

(3) 腕掌关节 carpometacarpal joints: 由远侧列腕骨与5个掌骨底构成(图2-15)。除拇指和小指的腕掌关节外,其余各指的腕掌关节运动范围极小。

拇指腕掌关节 carpometacarpal joint of thumb 由大多角骨与第1掌骨底构成,是典型的鞍状关节,为人类及灵长目所特有。关节囊厚而松弛,可做屈、伸、收、展、环转和对掌运动。第1掌骨与其余掌骨并不处在同一平面,而是位于其前方,并且向掌侧旋转近 90° ,致使拇指后面(指甲)朝向外侧,故拇指的屈、伸运动发生在冠状面上(矢状轴)。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(冠状轴),即拇指在与手掌垂直的平面上离开示指为展,靠拢示指为收。换言之,如将手背平置于桌面,将拇

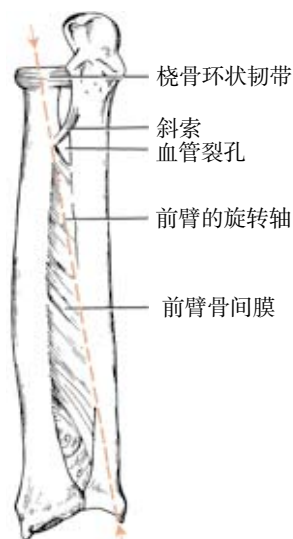


图 2-14 前臂骨连结示意图



解剖拓展: 运动桡尺
关节的肌

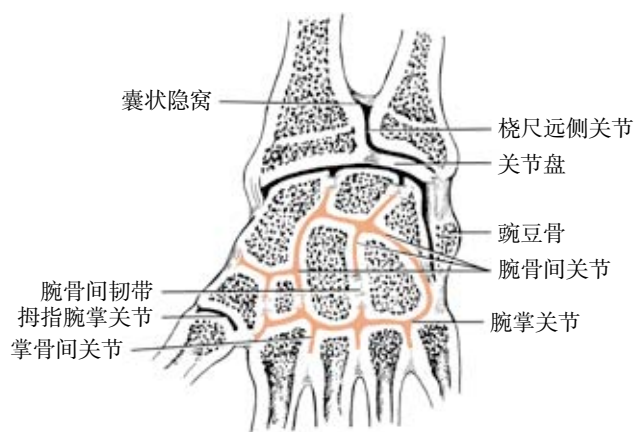


图 2-15 手关节(冠状切面)



解剖拓展: 运动腕
关节的肌

指来回沿桌面伸向外侧并复原的运动是拇指的伸、屈运动；如将拇指提起对向房顶的运动则是展，反之，复原位则收。对掌运动是拇指向掌心、拇指尖与其余4指的掌侧面指尖相接触的运动，这一运动加深了手掌凹陷，是人类进行握持和精细运动时所必需的主要动作。

(4) 掌骨间关节 intermetacarpal joints: 是第2~5掌骨底之间相互构成的关节(图2-15)，属平面关节。关节腔与腕掌关节腔相通，只能做轻微的滑动。

(5) 掌指关节 metacarpophalangeal joints: 由掌骨头与近节指骨底构成，共5个。掌骨头远侧面呈球形，其形态近似球窝关节，但掌骨头掌侧较平。关节囊薄而松弛，其前、后方有韧带加强，前方有掌侧韧带，较坚韧，并含有纤维骨板。囊的两侧有侧副韧带，由掌骨头两侧向下附于指骨底两侧。此韧带在屈指时紧张，伸指时松弛。伸指位时，掌指关节可做屈、伸、收、展及环转运动。环转运动因受韧带限制，幅度甚微。当掌指关节处于屈位时，仅允许做屈、伸动作。手指的收、展是以通过中指的正中线为准，向中线靠拢为收，远离中线的运动为展。握拳时，掌指关节显露于手背的凸出处是掌骨头。

(6) 指骨间关节 interphalangeal joints: 由各指相邻两节指骨的底与滑车构成，有9个，属典型的滑车关节。除拇指外，各指均有近侧和远侧两个指骨间关节。关节囊松弛薄弱，两侧有韧带加强。这些关节只能做屈、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，维持身体的直立姿势和运动。下肢关节在结构上通过关节面的形态、关节囊的厚度、紧张程度、关节周围的韧带、骨骼肌的大小和强度等方面，充分体现了稳固性的特点。下肢骨的连结包括下肢带骨连结和自由下肢骨连结。

(一) 下肢带骨连结

1. 骶髂关节 sacroiliac joint 由骶骨与髌骨耳状面构成(图2-16)，关节面凹凸不平，但彼此结合紧密。关节囊紧张，附于关节面周缘，其前、后均有韧带加强，分别有骶髂前、后韧带 anterior and posterior sacroiliac ligaments，后上方骶髂骨间韧带 interosseous sacroiliac ligament 连于骶骨粗隆与髌骨粗隆之间。骶髂关节结构牢固，活动性极小，以适应下肢支持体重的功能。在妊娠后期其活动度可略增大，以适应分娩功能。

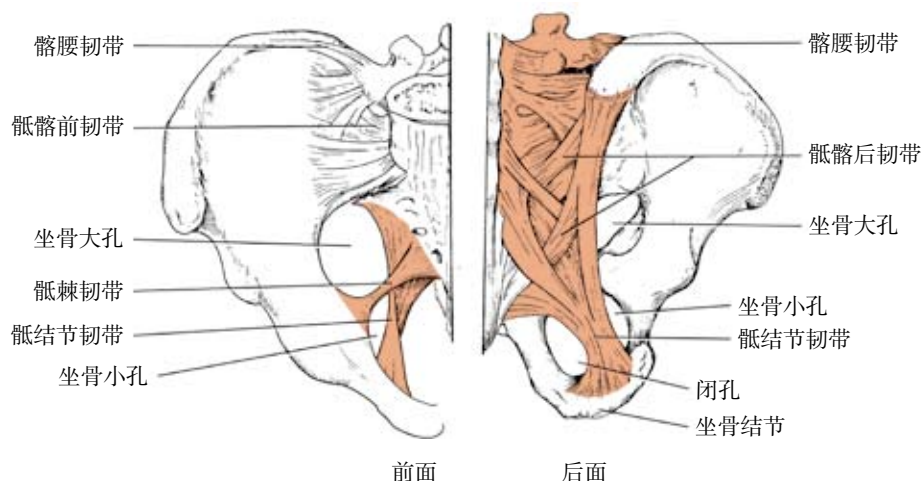


图 2-16 骨盆的韧带

2. 髌骨与脊柱间的韧带连结 髌骨与脊柱之间有下列韧带加强(图2-16):

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

(2) **骶结节韧带** sacrotuberous ligament: 位于骨盆后方, 起自骶、尾骨侧缘, 纤维束斜向下外集中, 附着于坐骨结节内侧缘。

(3) **骶棘韧带** sacrospinous ligament: 位于骶结节韧带前方, 起自骶、尾骨的侧缘, 呈三角形, 纤维束斜向下外集中, 止于坐骨棘, 其起始部为骶结节韧带所遮盖。

骶棘韧带与坐骨大切迹围成**坐骨大孔** greater sciatic foramen, 骶棘韧带、骶结节韧带和坐骨小切迹围成**坐骨小孔** lesser sciatic foramen。有肌肉、血管和神经等从盆腔穿此二孔至臀部和会阴(图2-16)。

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 interpubic disc 连接而成(图2-17), 属软骨连结。耻骨间盘在10岁以后, 其内部正中常出现一矢状位的裂隙, 女性较男性的厚, 裂隙也较大, 孕妇和经产妇尤为明显。在耻骨联合的上方有连接两侧耻骨的耻骨上韧带 superior pubic ligament, 在下方有耻骨弓状韧带 arcuate pubic ligament。耻骨联合的活动甚微, 但在分娩时, 耻骨间盘中的裂隙增宽, 以增加骨盆的径线。

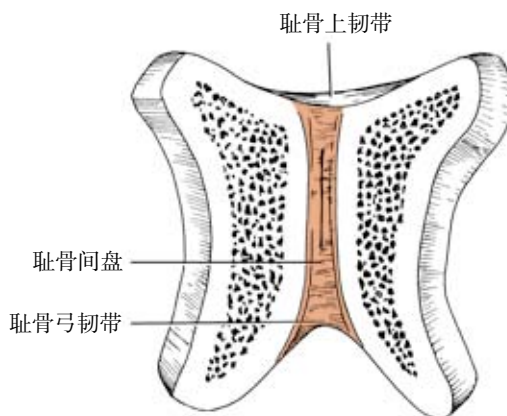


图 2-17 耻骨联合（冠状切面）

4. **髌骨的固有韧带** 即闭孔膜 obturator membrane, 封闭闭孔并供盆内、外肌附着。闭孔膜上部与闭孔沟围成闭膜管 obturator canal, 有血管、神经通过。

5. **骨盆** pelvis 由左、右髌骨和骶、尾骨借骨连结构成的完整骨环(图2-18)。人体直立时, 骨盆向前倾斜, 两侧髌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居同一平面上。

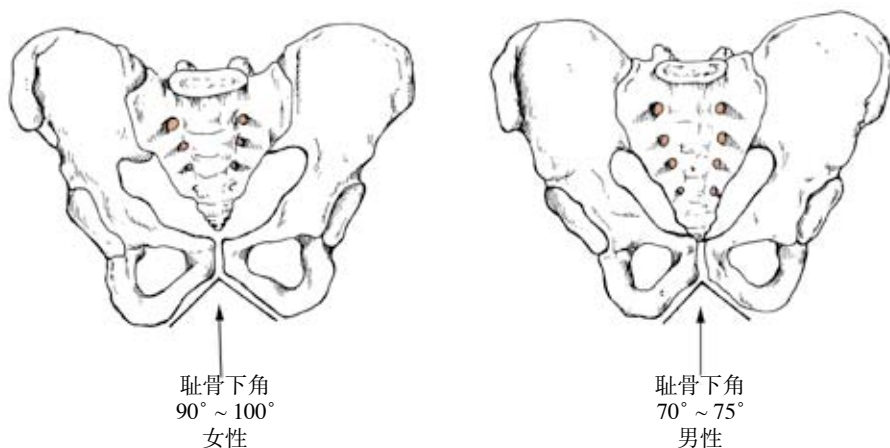


图 2-18 骨盆

骨盆以界线为界, 分为上方的大骨盆和下方的小骨盆。**界线** terminal line 是由骶岬向两侧经髌骨侧部上缘、弓状线、耻骨梳、耻骨结节至耻骨联合上缘构成的环形界线。小骨盆分为骨盆上口、骨盆下口和骨盆腔。**骨盆上口**即由上述界线围成, **骨盆下口**由尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨下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**耻骨下角**, 男性为70°~75°, 女性为90°~100°。骨盆上、下口之间的腔称骨盆腔, 它是一个前壁短、侧壁及后壁长的弯曲管道, 其中轴为骨盆轴, 是胎儿娩出的通道。



知识链接：男、女性
骨盆的差异

骨盆的位置：人体直立时，骨盆向前倾斜，骨盆上口的平面与水平面构成 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 的角（女性约为 60° ），称骨盆倾斜度。由骨盆上口中心点开始，向下引一条与骶骨弯曲度略为一致的假想设线到骨盆下口中心点，此线称为骨盆轴。

骨盆的性别差异：在人类的全身骨骼中，性别差异最显著的是骨盆。约在 10 岁以后男、女性骨盆出现差异。女性骨盆主要具有如下特征：骨盆外形短而宽；骨盆上口近似圆形，较宽大；骨盆下口和耻骨下角较大。女性骨盆的这些特点主要与妊娠和分娩有关。

骨盆是躯干与自由下肢骨之间的骨性成分，起着传导重力和支持、保护盆腔脏器的作用。人体直立时，体重自第 5 腰椎、骶骨，经两侧的骶髂关节、髋臼传至两侧股骨头，再由股骨头往下传至下肢，这种弓形力传递线称为股骶弓 femorosacral arch。当人在坐位时，重力由骶髂关节传至两侧坐骨结节，此种弓形力传递线称为坐骶弓 ischiosacral arch。骨盆前部有两条约束弓，防止上述两重力弓向两侧分开。一条在耻骨联合处连接两侧耻骨上支，可防止股骶弓不致挤压；另一条为两侧耻骨、坐骨下支连成的耻骨弓，可约束坐骶弓不致散开。约束弓不如重力弓坚强有力，外伤时，约束弓的耻骨上支较下支更易骨折。

（二）自由下肢骨连结

1. 髋关节 hip joint 由髋臼与股骨头构成，是典型的球窝关节（图 2-19，图 2-20）。髋臼的周缘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，使髋臼内半月形的关节面扩大为环形关节面，增大了髋臼与股骨头的接触面。股骨头

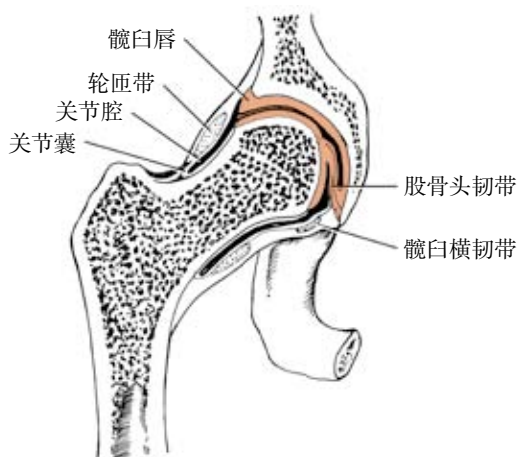


图 2-19 髋关节（冠状切面）

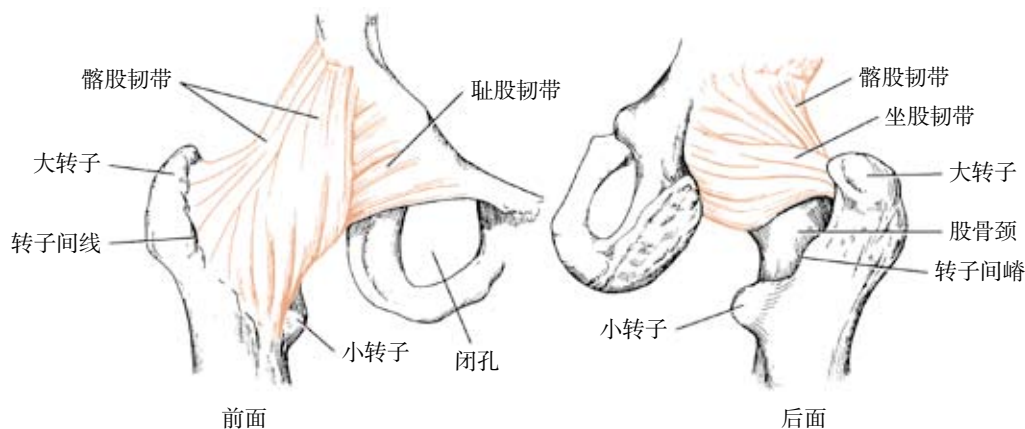


图 2-20 髋关节



解剖拓展：运动髋关节的肌

约有 2/3 纳入髌臼，髌臼窝内充填有股骨头韧带和脂肪组织。

髌关节囊紧张而坚韧，向上附于髌臼周缘及髌臼横韧带，向下附于股骨颈，前面达转子间线，后面包裹股骨颈内侧 2/3，故股骨颈骨折有囊内、囊外骨折之分。关节囊周围有多条韧带加强，分囊外韧带和囊内韧带。

(1) 髂股韧带 iliofemoral ligament: 覆盖于关节囊前方，自髂前下棘向下外扩展成人字形，附于转子间线，最为坚韧，可限制大腿过伸并在维持人体直立姿势中起重要作用。

(2) 耻股韧带 pubofemoral ligament: 位于髌关节前下方及后方，起于耻骨上支，向下外于关节囊前下壁与髂股韧带内侧部的深层融合，可限制大腿的外展与旋外。

(3) 坐股韧带 ischiofemoral ligament: 位于关节囊后方，起于坐骨体，斜向外上与关节囊融合，附着于股骨大转子根部，可限制大腿旋内。

(4) 轮匝带 zona orbicularis: 为关节囊深层纤维环绕股骨颈增厚而成，可限制股骨头向外脱出。

(5) 股骨头韧带 ligament of head of femur: 为囊内韧带，连接于股骨头凹与髌臼横韧带之间，内含有营养股骨头的血管。

髌关节可做三轴运动，沿冠状轴做前屈、后伸，沿矢状轴做内收、外展，沿垂直轴做旋内、旋外以及环转运动。但由于股骨头深藏于髌臼内，关节囊紧张而坚韧，囊内、囊外有各种韧带限制，故其运动幅度较肩关节小，但稳固性比肩关节强，以适应其支持和下肢行走的功能。髌关节囊的后下部相对薄弱，因此，髌关节易发生后下方脱位。

2. 膝关节 knee joint 人体最大最复杂的关节，由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成（见图 2-2，图 2-21）。股骨的内、外侧髌与胫骨的内、外侧髌相对，髌骨与股骨髌面相接。

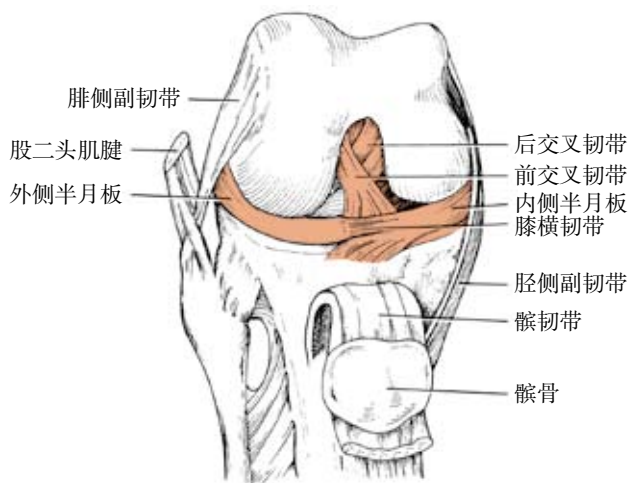


图 2-21 膝关节（内部结构）

膝关节囊薄而松弛，各部位厚薄不一，囊的前壁不完整，由附于股四头肌腱的髌骨填补。膝关节有囊内、囊外韧带加强，可限制关节的活动，增加关节的稳固性。

(1) 韧带

1) 髌韧带 patellar ligament: 位于关节囊的前壁，是股四头肌腱向下包绕髌骨而成，起于髌骨下缘，止于胫骨粗隆，是股四头肌腱的延续部分（见图 2-2）。

2) 腓侧副韧带 fibular collateral ligament: 位于囊的外侧，呈索状，起自股骨外上髌，向下附着于腓骨头，与关节囊之间留有缝隙。

3) 胫侧副韧带 tibial collateral ligament: 位于囊的内侧，起于股骨内上髌，向下止于胫骨



解剖拓展：运动膝关节的肌

内侧髌的内侧面，与关节囊和内侧半月板紧密结合。胫侧副韧带和腓侧副韧带在伸膝时紧张，屈膝时松弛，半屈膝时最为松弛，故半屈膝时允许膝关节做少许旋内和外旋运动。

4) 腓斜韧带 oblique popliteal ligament: 由半膜肌腱延伸而来，起自胫骨内侧髌，斜向上外侧与关节囊后壁融合，止于股骨外上髌，可防止膝关节过伸。

5) 膝交叉韧带 cruciate ligament of knee: 在关节囊内还有被滑膜衬覆的膝交叉韧带。膝交叉韧带前有前、后两条（见图 2-2，图 2-21）。前交叉韧带 anterior cruciate ligament 起自胫骨髌间隆起的前方内侧，斜向后上外侧，止于股骨外侧髌的内侧面；后交叉韧带 posterior cruciate ligament 起自胫骨髌间隆起的后方，斜向前上内侧，止于股骨内侧髌的外侧面。膝交叉韧带牢固地连接股骨和胫骨，可防止胫骨沿股骨向前、向后移位。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。

(2) 滑膜囊与滑膜襞：关节囊的滑膜宽阔，附于各关节面周缘，覆盖关节内除关节面和半月板以外的所有结构。因此滑膜层或突至纤维层外形成滑膜囊，或折叠成滑膜襞。滑膜在髌骨上缘上方，沿股骨下端的前方，向上突出于股四头肌腱的深面达 5cm 左右，形成髌上囊 suprapatellar bursa，是膝关节最大的滑膜囊，与关节腔相通。还有不与关节腔相通的滑膜囊，如位于髌韧带与胫骨上端之间的髌下深囊 deep infrapatellar bursa。在髌骨下方两侧，滑膜层部分突向关节腔内，形成一对翼状襞 alar folds，襞内含有脂肪组织，充填于关节腔内的空隙。

(3) 半月板 meniscus: 在股骨内、外侧髌与胫骨内、外侧髌的关节面之间，垫有两块由纤维软骨构成的半月形纤维软骨板（图 2-22）。半月板下面平坦、上面凹陷，外缘厚，内缘薄，两端借韧带附着于胫骨髌间隆起。内侧半月板 medial meniscus 较大，呈“C”形，前端窄、后端宽，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，外缘与关节囊相连，但关节囊和腓侧副韧带之间隔有腓肌腱。半月板的存在，使关节面更为适合，增加了关节窝的深度，使膝关节稳固；又可使股骨髌一起对胫骨做旋转运动；缓冲压力，吸收震荡，起弹性垫作用。因半月板随膝关节的运动而发生形态改变和位置移位，在骤然进行强力运动时，易造成半月板损伤或撕裂。

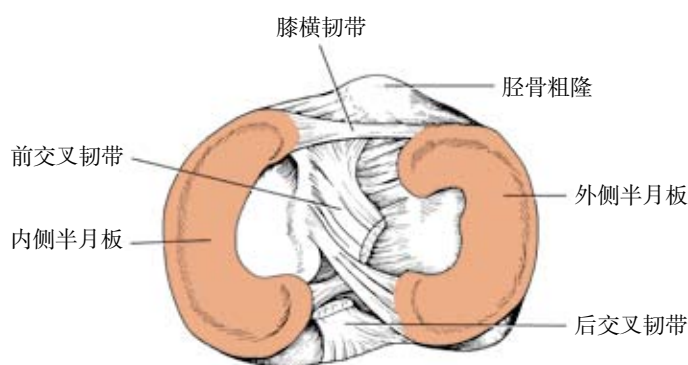


图 2-22 右膝关节半月板（上面）

膝关节属屈戌关节，主要做屈、伸运动，屈可达 130° ，伸不超过 10° 。膝关节在半屈位时，小腿尚可做轻度旋转运动，即胫骨髌沿垂直轴对半月板和股骨髌的运动，总共可达 40° 。半月板的形态和位置随膝关节的运动而改变。屈膝时，半月板滑向后方；伸膝时则滑向前方；屈膝旋转时，一个半月板滑向后，另一个滑向前。例如：伸膝时，胫骨两髌连同半月板，沿股骨两髌的关节面，由后向前滑动。由于股骨两髌关节面后部的曲度较下部的大，所以在伸膝关节的过程中，股骨两髌与胫骨两髌的接触面积逐渐增大，与此相应，两个半月板逐渐向前方滑动。

膝关节辅助结构多，较稳定，不易发生脱位，但膝关节的交叉韧带和半月板易损伤。前、

后交叉韧带断裂,膝关节半屈位时,胫骨可前、后移位,临床上称“抽屉试验”阳性。由于半月板随膝关节运动而移动,因此在骤然进行强力运动时可造成损伤。例如,当急剧伸小腿并做强力旋转,如踢足球时,原移位的半月板尚未来得及前滑,被膝关节上、下关节面挤住,即可发生半月板挤伤或破裂。由于内侧半月板与关节囊及胫侧副韧带紧密相连,因而内侧半月板损伤的机会较多。

3. 胫腓骨连结 胫、腓两骨连接紧密,上端由胫骨外侧髁后下方的腓关节面与腓骨头关节面构成微动的胫腓关节 tibiofibular joint,胫腓两骨干间有坚韧的小腿骨间膜 crural interosseous membrane 连接;下端借胫腓前、后韧带 anterior and posterior tibiofibular ligaments 构成坚强的韧带连结。小腿两骨间活动度甚小。

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

(1) 距小腿关节 talocrural joint: 亦称踝关节 ankle joint。由胫、腓骨下端与距骨滑车构成(图 2-23),关节囊附于各关节面的周围,其前、后壁薄而松弛,两侧有韧带加强,内侧有内侧韧带或称三角韧带 medial ligament,很坚韧,起自内踝尖,向下呈扇形展开,止于距骨内侧、跟骨距突、足舟骨。外侧有外侧韧带 lateral ligament,由 3 部分组成。前方为距腓前韧带 anterior talofibular ligament,中间为跟腓韧带 calcaneofibular ligament,后方为距腓后韧带 posterior talofibular ligament,三条韧带均起自外踝,分别向前、向下和向后内止于距骨及跟骨。

踝关节属屈戌关节,能做背屈(伸)和跖屈(屈)的运动。由于胫、腓骨下端的关节窝和距骨滑车都是前部较宽、后部较窄,当背屈时,较宽的滑车前部嵌入关节窝内,踝关节较稳定;但跖屈时,由于较窄的滑车后部进入关节窝内,足能做轻微的侧方运动,但踝关节不够稳定,故踝关节扭伤常多发生在跖屈(如下坡、下山、下楼梯等)的情况下。

(2) 跗骨间关节 intertarsal joints: 为跗骨诸骨之间的关节,数目多,且活动度不大。以距跟关节 talocalcaneal joint (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 2-23)。

距跟关节由距骨和跟骨的后关节面组成,其内侧和外侧分别有距跟内侧韧带和距跟外侧韧带及位于跗骨窝内的距跟骨间韧带加强。距跟舟关节由跟骨的前、中关节面及舟骨后面的关节面形成一关节窝,以接纳距骨头及距骨的前、中关节面。跟骨和舟骨之间的间隙由跟舟足底韧带 plantar calcaneonavicular ligament 及跟舟背侧韧带填充。跟舟足底韧带是一纤维软骨性韧带,连于跟骨与足舟骨之间,参与足内侧纵弓的形成,因其弹性较大,又称跳跃韧带 spring ligament。跟骰关节由跟、骰两骨的关节面构成,关节背侧的韧带薄弱;足底的韧带强韧有力,主要有:①足底长韧带 long plantar ligament 是足底最长的韧带,从跟骨的下面向前,分为浅、深两束纤维。浅束止于第 2~4 跖骨底,深束止于骰骨足底侧。②跟骰足底韧带 plantar calcaneocuboid ligament 是一宽短纤维带,连于跟骰

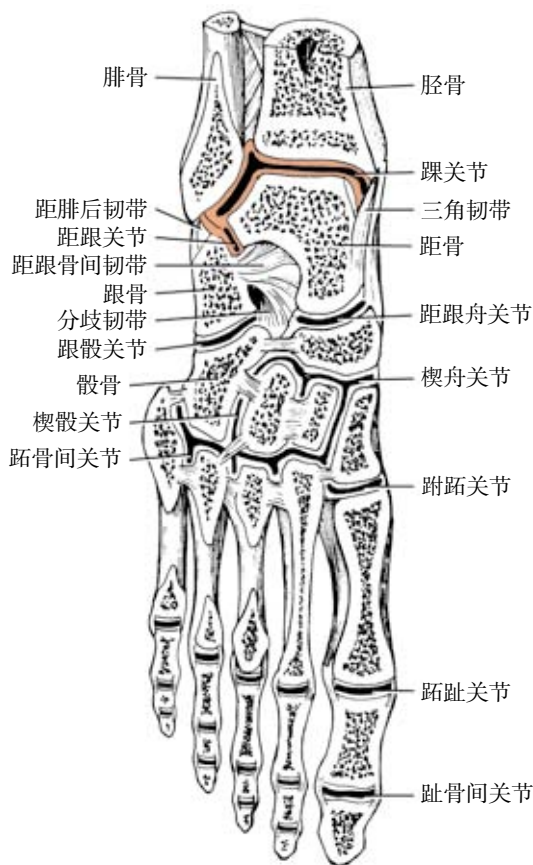


图 2-23 足关节 (水平切面)



解剖拓展: 运动距小腿关节的肌

的底面。

距跟关节和距跟舟关节在功能上是联合关节。运动时,跟骨与足舟骨连同其余的足骨对距骨做内翻或外翻运动。足的内侧缘提起,足底转向内侧称**内翻 inversion**;足的外侧缘提起,足底转向外侧称**外翻 eversion**。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。距跟舟关节和跟骰关节联合构成**跗横关节 transverse tarsal joint**,又称**Chopart joint**,其关节线横过跗骨中份呈横“S”型,内侧部凸向前,外侧部凸向后,但两个关节的关节腔互不相通。在这两个关节的背面有一分歧韧带**bifurcated ligament**,呈“V”字形,其尖端附着于跟骨背面,两脚分别附于足舟骨和骰骨的背面。如将分歧韧带切断,能将足的前半部离断。

(3) 跗跖关节 **tarsometatarsal joint**: 又称 **Lisfrance 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,可做轻微滑动。在内侧楔骨和第一跖骨之间可有轻微的屈、伸运动。

(4) 跖骨间关节 **intermetatarsal joints**: 由第 2~5 跖骨底相邻面构成,属平面关节,活动甚微。

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

(6) 趾骨间关节 **interphalangeal joints**: 由各趾相邻的两节趾骨的底和滑车构成,属滑车关节,可做屈、伸运动。

5. 足弓 **arches of foot** 跗骨和跖骨借骨连结而形成的凸向上的弓,称足弓。可分为前后方向的内、外侧纵弓和内外方向的一个横弓(图 2-24)。内侧纵弓 **medial longitudinal arch** 由跟骨、距骨、足舟骨、3 块楔骨以及内侧 3 块跖骨借骨连结构成,弓的最高点为距骨头。此弓前端的承重点在第 1 跖骨头,后端承重点是跟骨的跟结节。外侧纵弓 **lateral longitudinal arch** 由跟骨、骰骨和外侧 2 块跖骨构成,弓的最高点在骰骨,其前端的承重点在第 5 跖骨头。内侧纵弓较外侧纵弓高。横弓由骰骨、3 块楔骨和跖骨构成,横弓呈半穹窿形,最高点在中间楔骨。

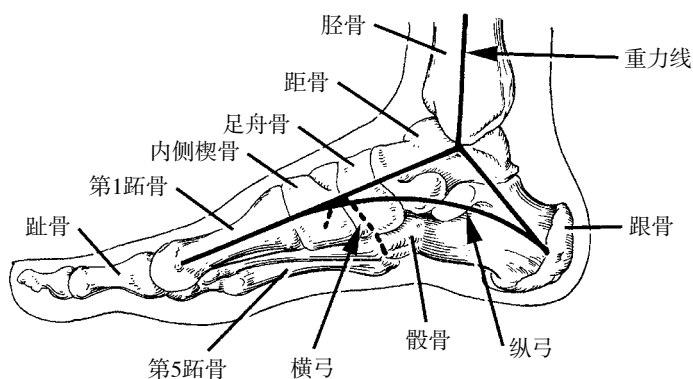


图 2-24 足弓

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、向后传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,同时还可保护足底的血管和神经免受压迫,减少地面对身体的冲击,以保护体内器官,特别是脑部免受震荡。

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



第一节 概述

肌 muscle 根据构造不同,可分为骨骼肌、平滑肌和心肌。运动系统中叙述的肌一般都附着于骨,收缩时可带动骨骼完成运动,是运动系统的动力部分,因此属于**骨骼肌 skeletal muscle**。在显微镜下可看到骨骼肌纤维有横纹,故也称横纹肌。骨骼肌在神经系统的支配和调节下,可随人的意志而收缩,因而又称为随意肌。

骨骼肌分布于身体各部,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,并有丰富的血管、淋巴管和神经分布。所以,每块肌都可视为一个器官。全身的肌根据分布部位,可分为头颈肌、躯干肌和四肢肌。

一、肌的形态和结构

骨骼肌一般都由中间的**肌腹 muscle belly**和两端的**肌腱 tendon**两部分构成。肌腹主要由横纹肌纤维束组成,色红,柔软,具有收缩能力。肌腱主要由平行的胶原纤维束构成,色白,较坚韧而无收缩能力。

肌的外形大致可分为长肌、短肌、扁肌(阔肌)和轮匝肌4种(图3-1)。长肌的肌腹呈

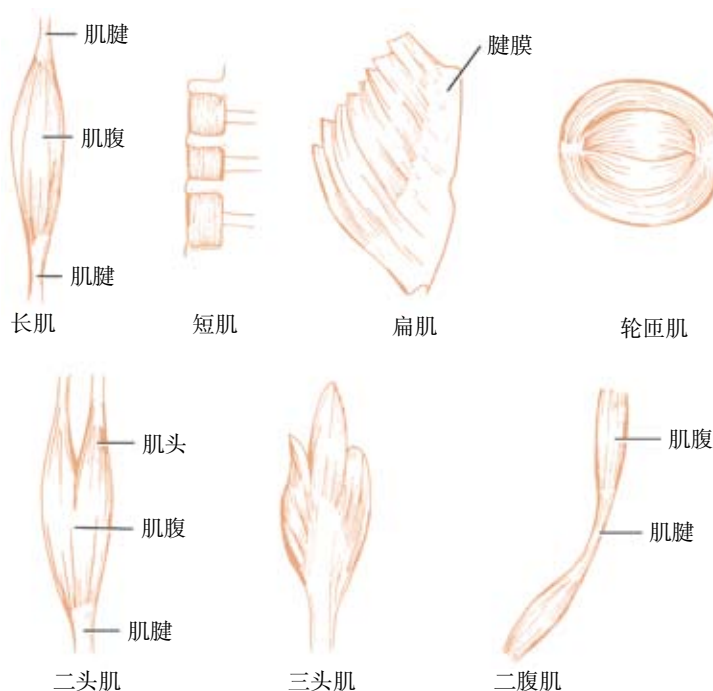


图 3-1 肌的构造和形态



案例分析

梭形，两端的肌腱较细小，呈索条状，多分布于四肢。有些长肌的起端有两个以上的头，合成一个肌腹，这些肌称为二头肌、三头肌或四头肌。此外，还有一些长肌，其肌腹被中间腱分为两个或两个以上的肌腹，如二腹肌和腹直肌。羽肌和半羽肌也属于长肌。短肌短小，多分布于躯干深层。扁肌呈板状，多分布于胸、腹壁，其腱呈膜状，称**腱膜** aponeurosis。轮匝肌呈环形，分布于口和眼的周围，收缩时能关闭口裂和睑裂。

二、肌的起止、配布和作用

肌的两端通常附着于两块或两块以上的骨面上，中间跨过一个或多个关节。肌收缩时，使两块骨互相接近而使关节产生运动。一般而言，运动时两块骨中总有一块骨的位置相对固定，另一块骨相对移动。肌在固定骨上的附着点称为定点，也称**起点** origin，而在移动骨上的附着点则称为动点，也称**止点** insertion（图 3-2）。多数情况下，肢体的远端部分较近端部分更为活动，所以在描写各肌的起止点时，通常把靠近身体正中线的附着点看做是定点，另一点则看成是动点。在一定条件下，肌的定点和动点可以相互转换，如果移动骨被固定，在肌的牵引下，固定骨则可以变为移动骨。例如，胸大肌起于胸廓，止于肱骨，通常的动作是牵引上肢向胸廓靠近；而当做引体向上的动作时，胸大肌的定、动点自然易位，牵引胸廓向上肢靠近。因此，肌的定点和动点是相对的。

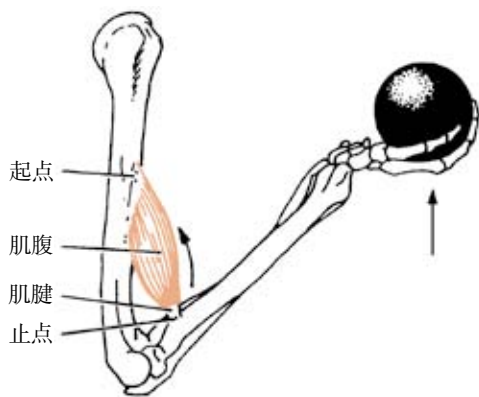


图 3-2 肌的起止点

肌在骨骼周围的配布方式与关节的运动轴有关，即在一个运动轴的相对侧配布有两组作用相反的肌，这两组作用相反的肌互称拮抗肌。而在一个运动轴同侧配布具有相同功能的两组或多组肌，其功能互相协同，则称为协同肌。由于各关节运动轴的数目不同，使其周围配布的肌组数量也不相同。单轴关节通常配备两组肌，如肘关节和膝关节，前、后方分别配有一组屈肌或伸肌。双轴关节周围常有四组肌配布，如桡腕关节和拇指腕掌关节，除有屈、伸肌组外，还有外展和内收肌组。而三轴关节则有六组肌配布其周围，如肩关节和髋关节，除有屈、伸、收、展的肌组外，还有旋内和旋外的肌组。这些肌在神经系统的调节下相互协作，完成各种动作。当肌收缩时，肌腹缩短变粗，牵引骨骼，从而产生运动。在这个过程中，骨作为运动的杠杆，关节作为运动的枢纽，肌则作为运动的动力。肌的运动范围与肌纤维的长度有密切的关系。长期固定姿势训练可使相关部位的肌纤维变长；相反地，长期不充分运动，肌纤维可变短。因此，在身体的某一部位受伤后，应尽可能早日使该部肌肉做全幅度运动，以免发生运动障碍。

三、肌的命名法

肌可根据其形态、大小、位置、起止点、作用及肌束走行方向等来命名。如斜方肌、菱形肌和三角肌等是根据形态命名的；肋间内肌、肋间外肌、骨间肌和闭孔内肌、闭孔外肌等是根据位置命名的；肱三头肌、股二头肌等是根据形态和位置综合命名的；臀大肌、臀中肌和臀小肌等是根据大小和位置综合命名的；胸锁乳突肌、喙肱肌和肱桡肌等是根据起止点命名的；前臂的旋后肌是根据作用命名的；桡侧腕长、短伸肌等是根据位置、形态和作用综合命名的；腹内斜肌和腹横肌是根据位置和肌束走行方向命名的。了解肌的命名原则有助于学习和记忆肌的特点。

四、肌的辅助装置

肌的辅助装置位于肌的周围，起协助肌活动和保护肌等作用，包括筋膜、滑膜囊、腱鞘和籽骨等。

(一) 筋膜

筋膜 fascia 可分为浅筋膜和深筋膜两种，分布于全身各处（图 3-3）。

1. **浅筋膜** superficial fascia 又称**皮下筋膜** subcutaneous fascia，由疏松结缔组织构成，位于真皮之下，包被整个身体。浅筋膜内大多含有脂肪，但所含脂肪的量因人而异。浅筋膜内还分布着浅动脉、浅静脉、皮神经、淋巴管，有些部位还有乳腺和皮肤等。浅筋膜对位于其深部的肌、血管和神经有一定的保护作用，如手掌和足底的浅筋膜均较发达，能起到缓冲压力的作用。有些部位如腹前外侧壁下部和会阴部的浅筋膜，又可分为浅、深两层，深层为膜性层，一般不含脂肪。

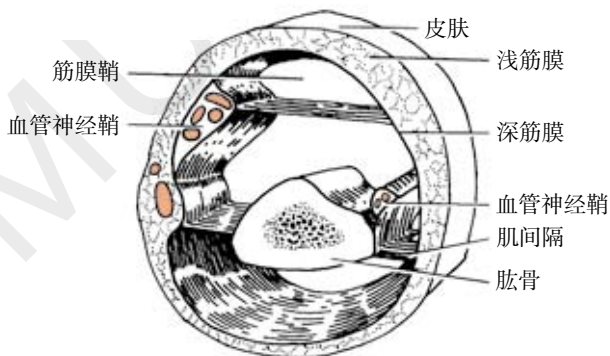


图 3-3 臂部横断面示筋膜

2. **深筋膜** deep fascia 又称**固有筋膜** proper fascia，由致密结缔组织构成，包裹肌、血管和神经等，遍布全身。深筋膜与肌的关系密切，随肌的分层而分层；在四肢，深筋膜还插入肌群之间，并附着于骨，构成肌间隔。肌间隔 intermuscular septum 与深筋膜、骨膜共同构成鞘状结构，称**骨筋膜鞘** osseofascial compartment，包绕肌群或单块肌以及血管、神经等。深筋膜在某些部位有肌附着；在腕部和踝部又增厚形成支持带 retinaculum，对经其深方的肌腱起支持和约束作用；还能分隔肌群和各个肌，保护肌免受摩擦，并保证各肌或肌群能单独地进行活动。深筋膜也能改变肌的牵引方向，以调整肌的作用。因此，了解和掌握深筋膜的层次和配布有助于寻找血管和神经，在临床上还可推测炎症和积液蔓延的方向。

(二) 滑膜囊

滑膜囊 synovial bursa 为结缔组织形成的封闭的囊，壁薄，略扁，囊内有滑液。其多位于肌腱与骨面的相邻处，以减少两者之间的摩擦。在关节附近的滑膜囊可与关节腔相通。滑膜囊的炎症可影响肢体局部的运动功能。

(三) 腱鞘

腱鞘 tendinous sheath 是套在长肌腱表面的鞘管，存在于活动性较大的部位，如腕、踝、手指和足趾等处（图 3-4）。腱鞘分为纤维层和滑膜层。纤维层又称**腱纤维鞘** fibrous sheath of tendon，位于外层，是深筋膜增厚形成的半环状纤维性管。此管与骨共同构成完整的管道，其中包绕肌腱，对肌腱起滑车和约束作用。滑膜层又称**腱滑膜鞘** synovial sheath of tendon，位于

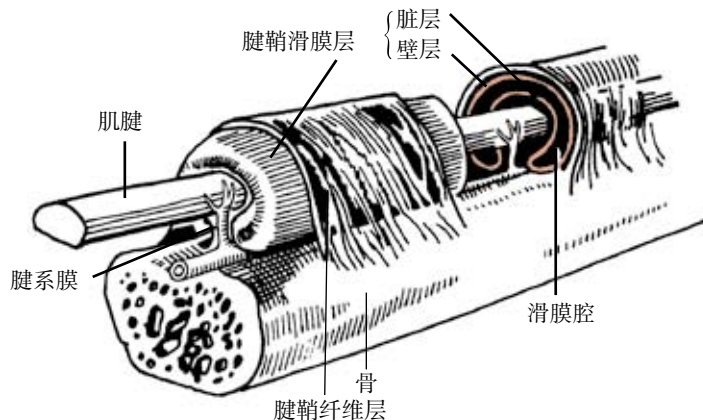


图 3-4 腱鞘示意图

纤维层的深方，呈双层圆筒形，其内层包在肌腱的表面，称为脏层；外层贴在腱纤维鞘和骨的内面，称为壁层。脏、壁两层相互移行，形成腔隙，腔内含少量滑液。因此，在肌收缩时肌腱能在腱鞘内滑动。腱鞘的作用是使肌腱固定于一定的位置，并在肌活动中减少肌腱与骨面的摩擦。腱滑膜鞘脏、壁两层相互移行的部分，称为**腱系膜 mesotendon**。腱系膜的大部分因肌腱经常运动而消失，仅保留供应肌腱的血管、神经通过的部分，称为**腱纽 vincula tendinum**。

当手指长期不恰当地用力过度，肌腱或腱鞘受到强烈摩擦而导致损伤产生疼痛等症状，临床上称为**腱鞘炎**，为常见的多发病之一。

(四) 籽骨

籽骨 sesamoid bone 是由肌腱骨化而成、位于某些关节周围的小骨，在运动中可减少肌腱与骨面的摩擦、改变肌牵引方向以及加大肌力。

第二节 头 肌

头肌分为面肌和咀嚼肌两部分。

一、面肌

面肌也称为表情肌，为扁而薄的皮肤。大多起自颅骨的不同部位，止于面部皮肤。主要分布在口裂、睑裂和鼻孔周围，可分为环形肌和辐射状肌两种（图 3-5，图 3-6）。面肌的作用是开大或闭合孔裂，并牵拉面部皮肤，形成各种表情。面肌受面神经支配。



知识链接：主要头肌的作用和神经支配简表

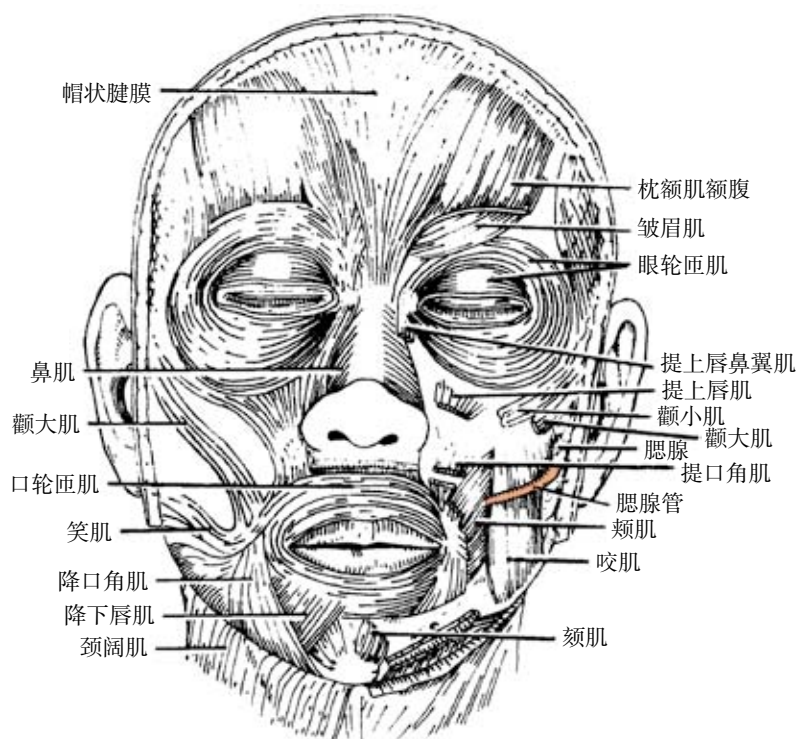


图 3-5 头肌（前面观）

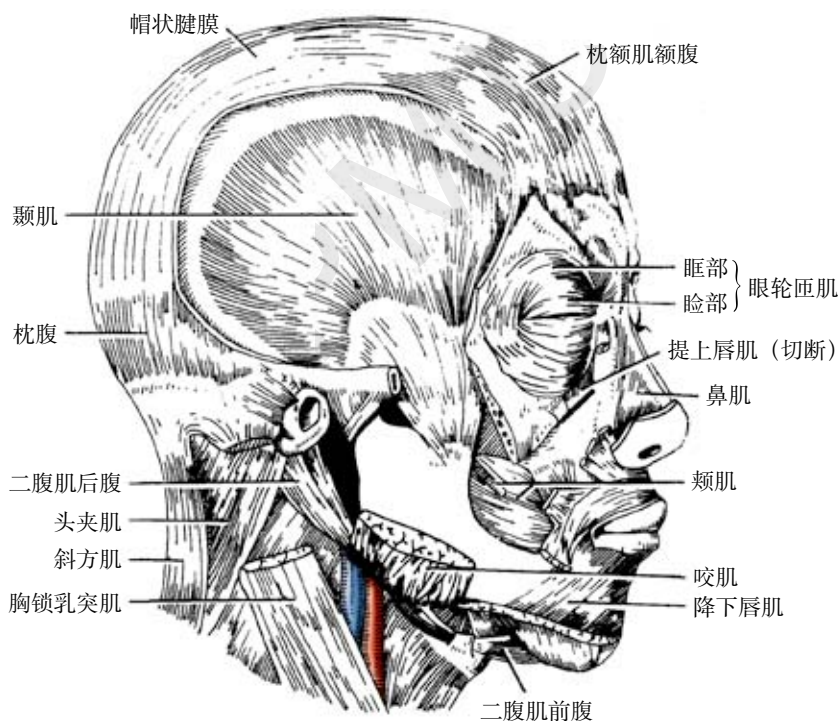


图 3-6 头肌（侧面观）

（一）颅顶肌

颅顶肌 *epicranius* 阔而薄，几乎覆盖颅盖的全部，主要由左、右枕额肌构成。枕额肌 *occipitofrontalis* 有两个肌腹，后方的肌腹起自枕骨，位于枕部皮下，称为枕腹 *occipital belly*；前方的肌腹位于额部皮下，止于眉部皮肤，称为额腹 *frontal belly*。两腹之间以帽状腱膜 *galea aponeurotica* 相连。此腱膜坚韧，与头皮紧密结合，而与其深部颅骨的骨外膜之间以疏松结缔组织相隔。作用：枕腹可向后牵拉帽状腱膜，额腹收缩时可提眉，并使额部皮肤出现皱纹。

（二）眼轮匝肌

眼轮匝肌 *orbicularis oculi* 位于皮下，在睑裂周围，呈扁椭圆形。作用：使睑裂闭合。少量肌束可牵拉泪囊后壁，以扩张泪囊，促进泪液沿泪道流入鼻腔。

（三）口周围肌

人类口周围肌在结构上高度分化，使口部的表情动作丰富而精细。围绕在口裂周围的环形肌称为口轮匝肌 *orbicularis oris*，收缩时可闭口，并使上、下唇与上、下牙弓紧贴。此外还有较多辐射状肌，能提上唇、降下唇或牵拉口角向上、向下、向外，从而产生各种表情。辐射状肌中较重要的是颊肌 *buccinator*，位于面颊深部，收缩时牵拉口角向外，并使颊与牙弓紧贴以协助咀嚼和吸吮。

二、咀嚼肌

咀嚼肌包括咬肌、颞肌、翼外肌和翼内肌，配布于颞下颌关节周围，起于颅的不同部位，止于下颌骨，参与咀嚼运动。咀嚼肌受三叉神经中咀嚼肌神经的支配。

（一）咬肌

咬肌 *masseter* 起于颧弓的下缘和内面，肌束向后下，止于下颌支外面的咬肌粗隆（图 3-5，图 3-6）。作用：上提下颌骨。

（二）颞肌

颞肌 temporalis 呈扇形，起于颞窝，肌束似扇形向下会聚，通过颞弓的深方，止于下颌骨的冠突（图 3-6）。作用：上提下颌骨，后部肌束可使下颌骨拉向后。

（三）翼内肌

翼内肌 medial pterygoid 起于翼突后面，肌束向下外侧，止于下颌支内面的翼肌粗隆（图 3-7）。作用：两侧同时收缩，可上提下颌骨，并可牵拉下颌骨向前；一侧收缩则使下颌骨向对侧运动。

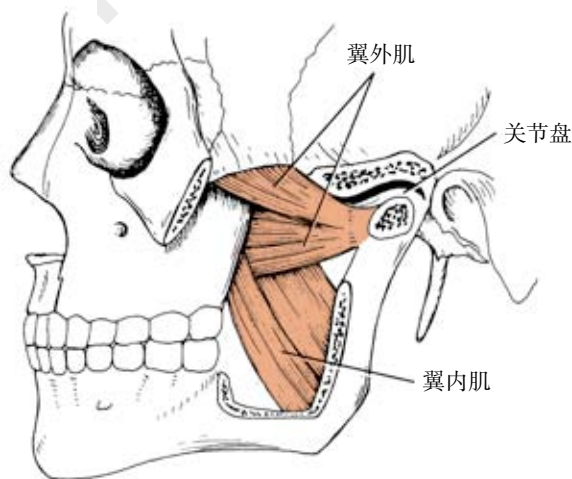


图 3-7 翼内肌和翼外肌

（四）翼外肌

翼外肌 lateral pterygoid 位于颞下窝内，起于蝶骨大翼的下面和翼突的外侧面，向后外方止于下颌颈的前面（图 3-7）。作用：两侧同时收缩，可牵拉下颌骨向前；一侧收缩则使下颌骨向对侧运动。

第三节 颈 肌

颈肌根据位置不同，可分为颈浅肌和颈外侧肌、颈前肌及颈深肌 3 群。颈浅肌群包括颈阔肌和胸锁乳突肌；颈前肌群包括舌骨上、下肌群；颈深肌群指位于脊柱颈部两侧和前方的肌群。

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，薄而宽阔，也属于表情肌。起于胸大肌和三角肌表面的深筋膜，向上止于口角等处（图 3-8）。作用：紧张颈部皮肤，下拉口角。受面神经颈支的支配。

（二）胸锁乳突肌

胸锁乳突肌 sternocleidomastoid 斜位于颈部两侧，大部分被颈阔肌所覆盖，在体表可见其轮廓，起于胸骨柄前面和锁骨的胸骨端，斜向后上方，止于颞骨的乳突（图 3-8，图 3-9）。作用：一侧收缩使头向同侧倾斜，面转向对侧并向上仰；两侧收缩可使头后仰。受副神经支配。



知识链接：主要颈肌的作用和神经支配简表

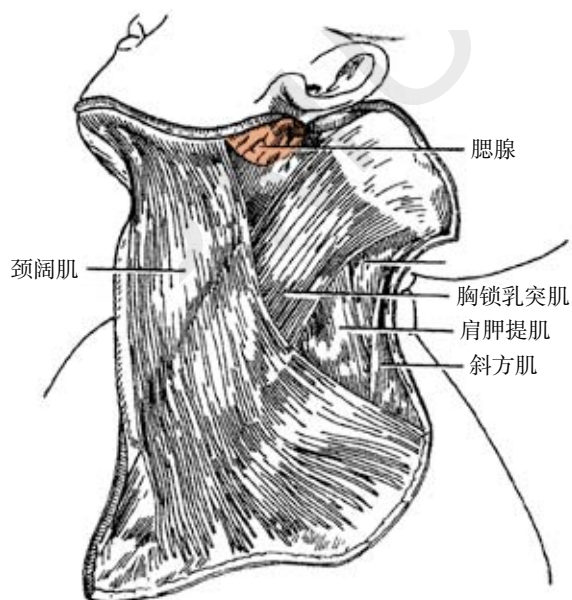


图 3-8 颈阔肌 (侧面)

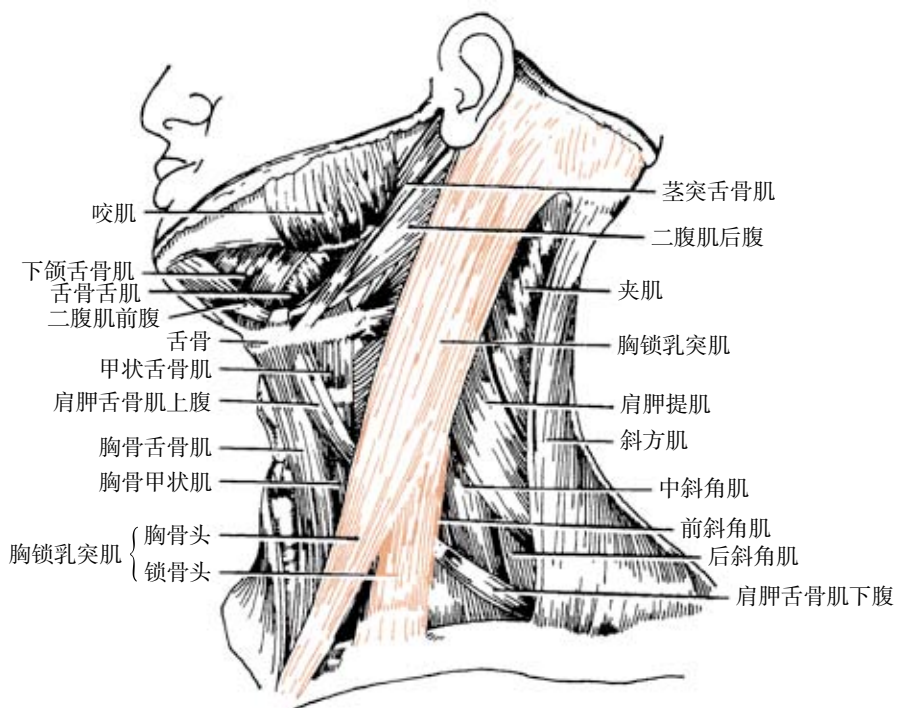


图 3-9 颈肌 (侧面)

二、颈前肌

（一）舌骨上肌群

舌骨上肌群位于舌骨与下颌骨和颞骨之间，每侧由 4 块肌构成，包括二腹肌、下颌舌骨肌、茎突舌骨肌和颞舌骨肌。

二腹肌 digastric 在下颌骨的下方，分为前腹和后腹（图 3-9）。前腹起于下颌骨体内侧部，斜向后下；后腹起于乳突后内侧，斜向前下；两个肌腹由中间腱连接，中间腱借筋膜形成的

滑车系于舌骨。二腹肌前、后腹与下颌骨共同围成一个三角形的窝，称为下颌下三角，窝底为下颌舌骨肌，内有下颌下腺等。下颌舌骨肌 mylohyoid 位于二腹肌前腹的深部，宽而薄，起于下颌体，止于舌骨，并与对侧同名肌会合于正中线，参与组成口腔底（图 3-9，图 3-10）。茎突舌骨肌 stylohyoid 起于茎突，在二腹肌后腹上方与之伴行。颏舌骨肌 geniohyoid 起于颏突，位于下颌舌骨肌深方（图 3-10）。舌骨上肌群的作用：主要是上提舌骨，协助吞咽。当舌骨固定时，能拉下颌骨向下。

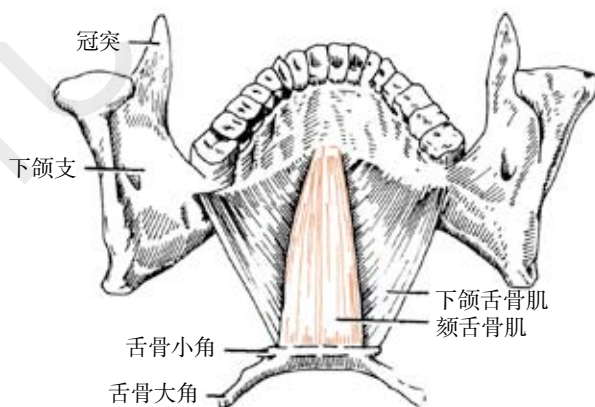


图 3-10 口腔底部肌

（二）舌骨下肌群

舌骨下肌群位于颈前部，分布在舌骨下方的正中线两侧，每侧各有 4 块，分为浅、深两层。浅层有胸骨舌骨肌 sternohyoid 和肩胛舌骨肌 omohyoid，深层有胸骨甲状肌 sternothyroid 和甲状舌骨肌 thyrohyoid。各肌的起止点与其名称相一致，其中肩胛舌骨肌又分为上、下腹（图 3-9）。舌骨下肌群的作用：下降舌骨和喉。

三、颈深肌

颈深肌分为内侧群和外侧群（图 3-9，图 3-11）。内侧群位于脊柱颈部的前方，由头长肌和颈长肌等组成，合称为椎前肌，能使头部、颈部前屈。外侧群位于脊柱颈部的两侧，主要由前斜角肌 scalenus anterior、中斜角肌 scalenus medius 和后斜角肌 scalenus posterior，各肌均起于颈椎横突，前、中斜角肌分别止于第 1 肋上面的前斜角肌结节和锁骨下动脉沟的后方，后斜角肌止于第 2 肋。前、中斜角肌与第 1 肋之间形成一个呈三角形的腔隙，称为斜角肌间隙。

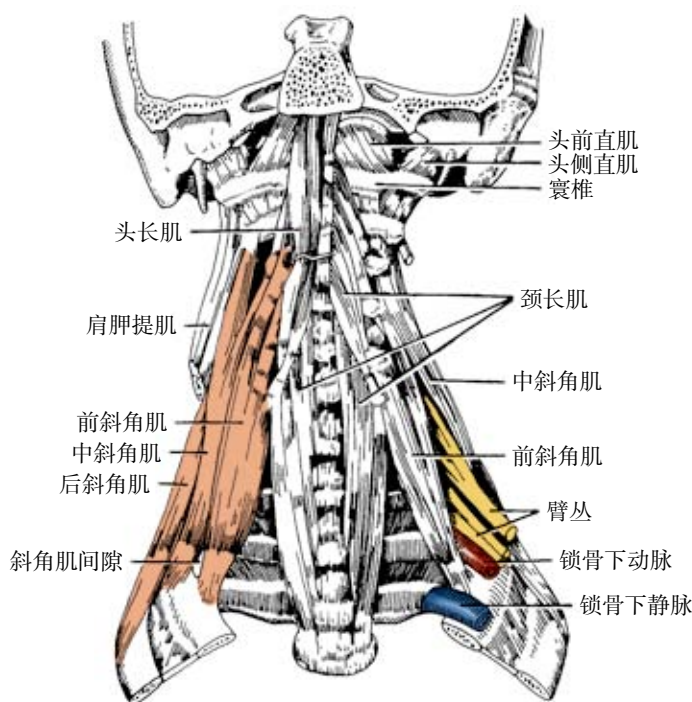


图 3-11 颈深肌群

scalene space，内有锁骨下动脉和臂丛通过。颈深肌外侧群的作用：当颈椎固定时，可上提第1、第2肋，以助吸气；当胸廓固定时可使颈前屈，一侧肌群收缩可使颈向同侧屈曲。

第四节 躯干肌

躯干肌可分为背肌、胸肌、膈、腹肌和会阴肌（包括盆肌，见女性生殖系统）。

一、背肌

背肌位于躯干的背面，分为浅、深层。浅层主要有斜方肌、背阔肌，还有肩胛提肌和菱形肌。深层有长肌和短肌。长肌位置表浅，主要有竖脊肌和夹肌，其深面分布许多短肌。短肌和脊柱的韧带共同保持各椎骨之间的稳固连接，以保证长肌有效地作用于脊柱。

（一）斜方肌

斜方肌 trapezius 位于项部和背上部的浅层，为呈三角形的扁肌，左、右侧合在一起呈斜方形。起于上项线、枕外隆凸、项韧带、第7颈椎和全部胸椎的棘突。上部肌束向外下方走行，中部肌束水平向外，下部肌束斜向外上方走行。全肌止于锁骨的外侧1/3部分、肩峰及肩胛冈（图3-12）。作用：使肩胛骨向脊柱靠拢，上部肌束使肩胛骨上提，下部肌束使肩胛骨下降。当肩胛骨固定时，两侧同时收缩可使头后仰。受副神经支配。



知识链接：主要背肌的作用和神经支配简表

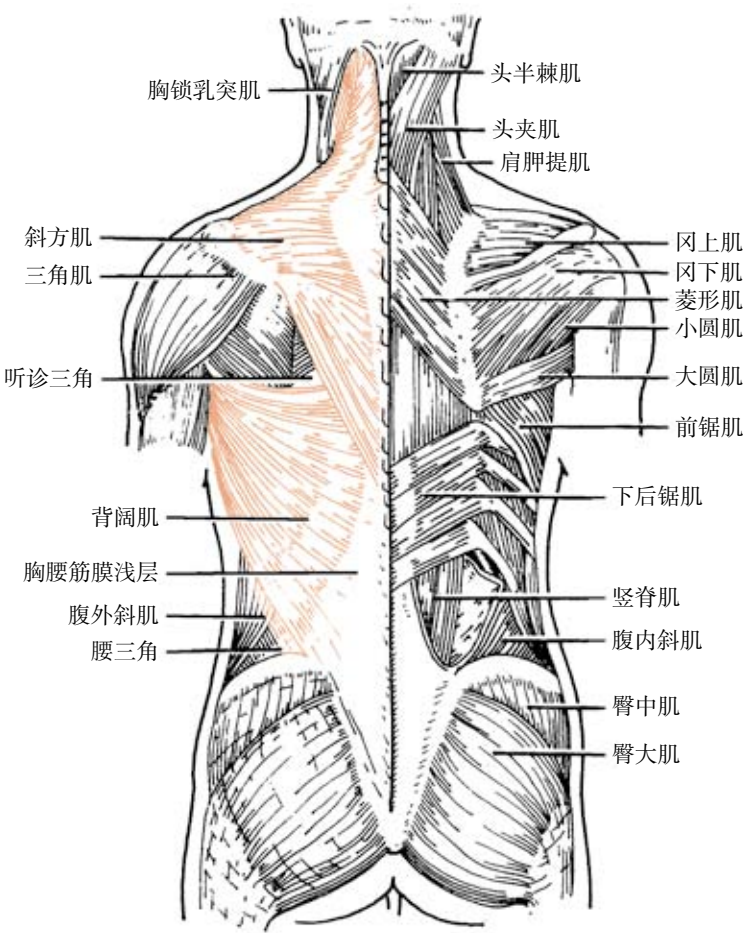


图 3-12 背肌

（二）背阔肌

背阔肌 latissimus dorsi 位于背下部及胸的后外侧，为全身最大的扁肌，呈三角形，以腱膜起于下部胸椎的棘突、全部腰椎棘突、骶正中嵴和髂嵴后份等处，肌束走行外上方，以扁腱止于肱骨的小结节嵴（图 3-12）。作用：使肩关节内收、旋内和伸。当上肢上举被固定时，可使躯干上提。受胸背神经支配。

由于背阔肌面积大，临床上常取其做肌皮瓣或肌瓣，一般不会对正常功能产生严重影响。

（三）肩胛提肌

肩胛提肌 levator scapulae 位于颈部两侧，斜方肌上部的深方，起于上 4 个颈椎横突，肌束斜向外下方，止于肩胛骨上角和内侧缘（图 3-12）。作用：上提肩胛骨；当肩胛骨固定时，可使颈屈向同侧及后仰。

（四）菱形肌

菱形肌 rhomboideus 位于斜方肌中部深面，为菱形的扁肌。起于第 6、7 颈椎和上 4 个胸椎棘突。肌束斜向外下方，止于肩胛骨内侧缘（图 3-12）。作用：使肩胛骨向脊柱靠拢并向上移动。

（五）竖脊肌

竖脊肌 erector spinae 也称骶棘肌，纵列于棘突两侧的深沟内，在背浅肌的深方，为背肌中最长的肌。起于骶骨背面和髂嵴的后部，向上分出 3 大肌束，分别止于椎骨和肋骨，向上可达颞骨乳突（图 3-12）。作用：使脊柱后伸和仰头，一侧收缩时则使脊柱侧屈。

包裹在竖脊肌周围的深筋膜特别发达，称为**胸腰筋膜** thoracolumbar fascia，可分为浅、中、深 3 层。浅层位于竖脊肌的表面，内侧附于棘突，较薄的上部向外与肋角结合，腰部显著增厚，并与背阔肌的起始腱膜紧密结合。浅层于腰部沿竖脊肌的外缘与中层汇合构成竖脊肌鞘，此为腹内斜肌和腹横肌的起始处。中层分隔竖脊肌与腰方肌，位于第 12 肋和髂嵴之间，向内侧附于腰椎横突。深层较薄，位于腰方肌的前面，称为腰方筋膜，是腹内筋膜的一部分。

（六）夹肌

夹肌 splenius 起于项韧带下半及下位颈椎和上位胸椎的棘突，向外上止于上位颈椎横突、颞骨乳突和上项线（图 3-12）。作用：一侧收缩使头向同侧旋转，两侧收缩使头后仰。

二、胸肌

胸肌分为胸上肢肌和胸固有肌。胸上肢肌由胸大肌、胸小肌、前锯肌等组成。它们都属于扁肌，位于胸壁的前面及侧面的浅层，起于胸廓，止于上肢带骨或肱骨。胸固有肌起止均在胸廓，参与构成胸壁，仍保持着节段性特点，主要有肋间外肌和肋间内肌。

（一）胸大肌

胸大肌 pectoralis major 位置表浅，宽而厚，呈扇形覆盖于胸廓前壁的大部。该肌起于锁骨的内侧半、胸骨和上位 6 个肋软骨以及腹直肌鞘前层。各部肌束向外聚合，以扁腱止于肱骨大结节嵴（图 3-13）。作用：使肩关节内收、旋内和屈。当上肢固定时，可使躯干上提；也可上提肋以助吸气。

（二）胸小肌

胸小肌 pectoralis minor 位于胸大肌的深面，呈三角形，起于第 3~5 肋骨的外面，向外上方止于肩胛骨的喙突（图 3-13）。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。

（三）前锯肌

前锯肌 serratus anterior 为贴附于胸廓侧壁的宽大扁肌，以 8~9 个肌齿起于上位 8~9 个肋骨的外面，肌束斜向后上内方，绕胸廓侧壁和后壁，经肩胛骨的前面止于肩胛骨内侧缘和下角的前面（图 3-14）。作用：使肩胛骨向前拉并使其紧贴胸廓；下部肌束使肩胛骨下角旋外，助



知识链接：主要胸肌的作用和神经支配简表

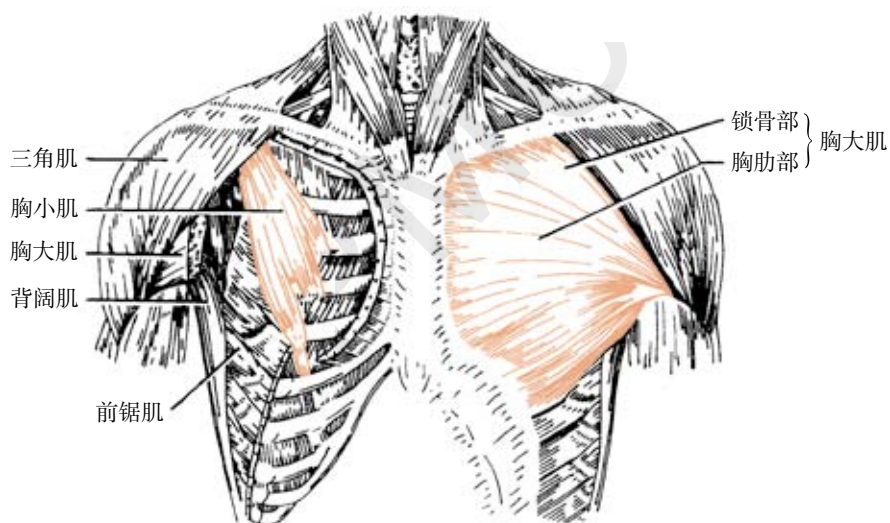


图 3-13 胸肌

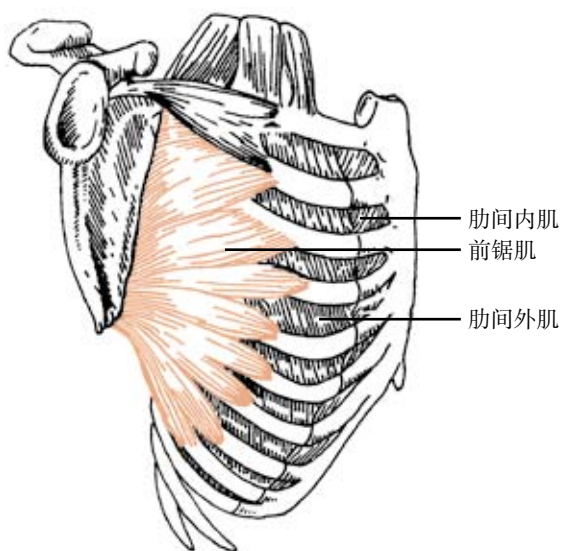


图 3-14 前锯肌

臂上举；当肩胛骨固定时，可上提肋以助深吸气。受胸长神经支配。

(四) 肋间外肌

肋间外肌 *intercostales externi* 位于各肋间隙内，居浅层（图 3-14）。起于上位肋骨下缘，肌束斜向下前，止于下位肋骨的上缘，其前部肌束仅达肋骨与肋软骨结合处。在肋软骨间隙处，肌组织退化，代以一层结缔组织膜，称为**肋间外膜** *external intercostal membrane*。作用：提肋以助吸气。

(五) 肋间内肌

肋间内肌 *intercostales interni* 位于各肋间隙内，居肋间外肌的深面，肌束方向斜向上前（图 3-14）。前部肌束达胸骨外侧缘，后部肌束仅到肋角处，自此向后代之以结缔组织膜，称**肋间内膜** *internal intercostal membrane*。作用：降肋以助呼气。

三、膈

膈 diaphragm 为向上膨隆呈穹窿状的薄扁肌，位于胸、腹腔之间，构成胸腔的底和腹腔的顶。膈的周边是肌性部，中央为腱膜，称为**中心腱** central tendon。膈以 3 部分肌束起于胸廓下口的周缘和腰椎前面。胸骨部起于剑突后面，肋部起于下 6 对肋骨和肋软骨的内面，腰部以左、右 2 个膈脚起于上 2~3 个腰椎以及腰大肌和腰方肌表面的内、外侧弓状韧带。3 部分肌束均止于中心腱（图 3-15）。

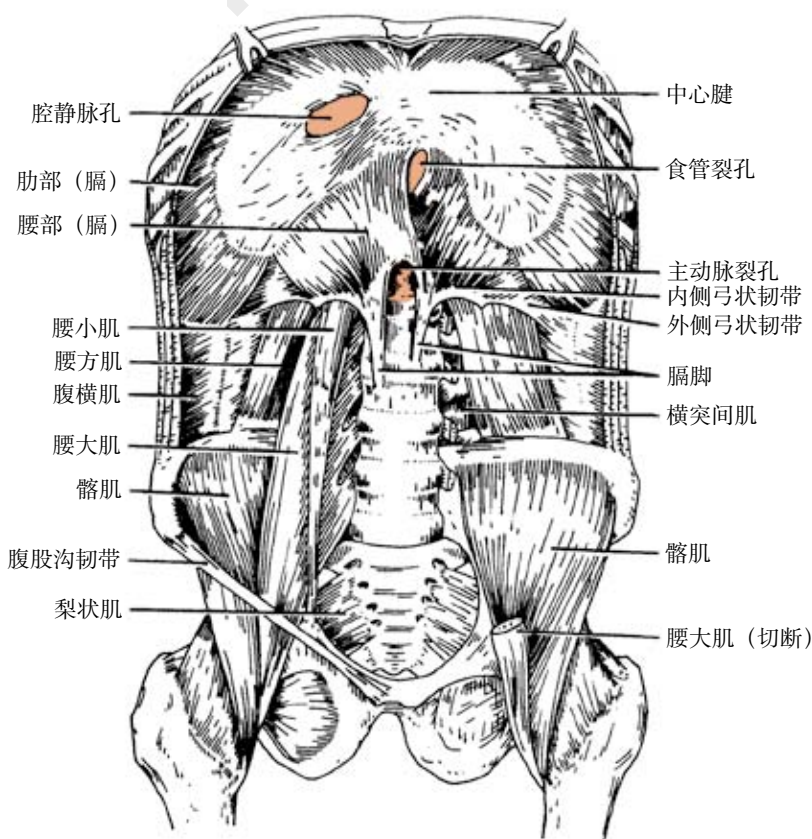


图 3-15 膈和腹后壁肌

膈上有 3 个裂孔。在第 12 胸椎前方，由左、右膈脚与脊柱共同围成**主动脉裂孔** aortic hiatus，其中有降主动脉和胸导管通过；在主动脉裂孔的左前上方有一肌性裂孔，称为**食管裂孔** esophageal hiatus，约在第 10 胸椎水平，食管和迷走神经的前、后干经此孔通过；在食管裂孔右前方的中心腱上有**腔静脉孔** vena caval foramen，约在第 8 胸椎水平，其中通过的是下腔静脉。

在膈的 3 个起始部分之间，即在胸骨部与肋部之间以及肋部与腰部之间，有呈三角形无肌束的小区域，分别称为**胸肋三角**和**腰肋三角**，为膈的薄弱区。当腹部压力增高时，腹腔器官有时可经此突入胸腔，形成膈疝。

作用：膈为主要的呼吸肌。膈肌收缩时使中心腱下降，以扩大胸腔容积，引起吸气；舒张时，膈的中心腱上升恢复至原位，胸腔容积减小，引起呼气。膈与腹肌同时收缩，则能增加腹压，可协助排便、分娩及呕吐等。



知识链接：腹肌的作用和神经支配简表

四、腹肌

腹肌位于胸廓下部与骨盆之间，参与构成腹壁，按其部位分为前外侧群和后群。腹肌前外侧群构成腹腔的前外侧壁，包括腹直肌、腹外斜肌、腹内斜肌以及腹横肌等（图 3-16，图 3-17，图 3-18）。后群由腰大肌和腰方肌组成。腰大肌将在下肢肌中叙述。

（一）腹直肌

腹直肌 rectus abdominis 位于腹前外侧壁正中线的两侧，由腹直肌鞘所包裹，为上宽下窄的带状肌。起于耻骨联合和耻骨嵴，肌束向上止于胸骨剑突和第 5~7 肋软骨的前面。肌的全长被 3~4 条横行的**腱划** tendinous intersection 分成多个肌腹，在腹直肌的前面，腱划与腹直肌鞘前层紧密结合，为肌节愈合的痕迹。在腹直肌的后面腱划不明显，不与腹直肌鞘后层愈合，因而腹直肌的后面是游离的（图 3-16）。

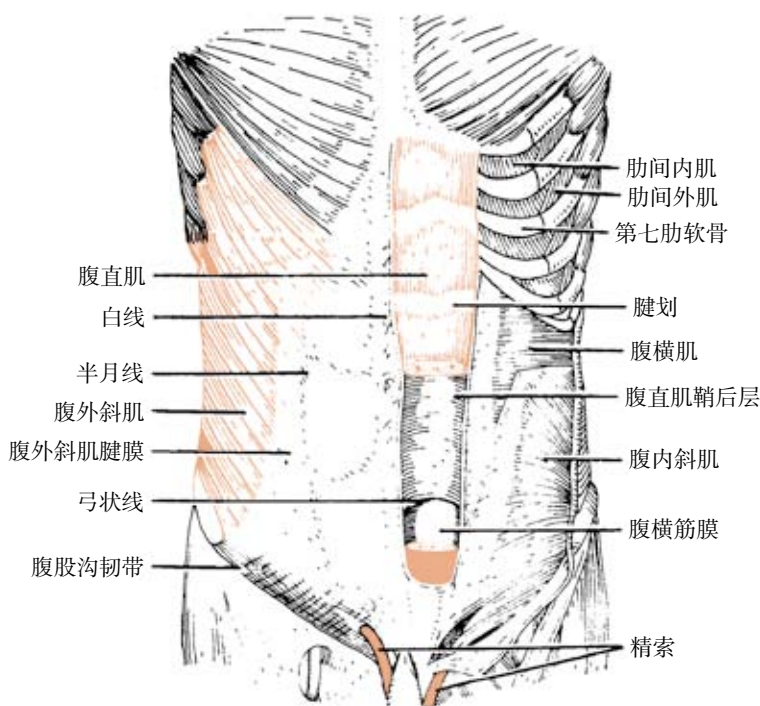


图 3-16 腹前壁肌

（二）腹外斜肌

腹外斜肌 obliquus externus abdominis 为宽阔扁肌，位于最浅层（图 3-16）。该肌以 8 个肌齿起于下位 8 个肋骨的外面，与前锯肌、背阔肌的肌齿相互交错。肌束由外上斜向前内下，后下部肌束止于髂嵴，其余肌束向内移行为腱膜，经腹直肌的前面，参与构成腹直肌鞘的前层；至腹正中线处与对侧腹外斜肌腱膜相互交织，参与形成白线。腹外斜肌腱膜的下缘增厚卷曲，连于髂前上棘与耻骨结节之间，称为**腹股沟韧带** inguinal ligament。腹股沟韧带内侧端的一部分纤维向后外下方走行，形成**腔隙韧带** lacunar ligament，又称**陷窝韧带**。腔隙韧带向外侧延续至耻骨梳的部分，称为**耻骨梳韧带** pectineal ligament。在耻骨结节的外上方，腹外斜肌腱膜形成三角形裂孔，为**腹股沟管浅环** superficial inguinal ring，也称**腹股沟管皮下环**。

（三）腹内斜肌

腹内斜肌 obliquus internus abdominis 位于腹外斜肌深面（图 3-17）。起于胸腰筋膜、髂嵴

和腹股沟韧带的外侧半，肌束呈扇形放射性走向前上方。后部肌束几乎垂直上升，止于下位 3 个肋骨。中部肌束向前至腹直肌外侧移行为腱膜，在腹直肌外侧缘处分为前、后两层，分别与腹外斜肌和腹横肌的腱膜构成腹直肌鞘的前、后层；至腹正中处参与构成白线。腹内斜肌的下部肌束向前下方走行，呈弓形跨过精索后延续为腱膜，再向内侧与腹横肌腱膜的下部会合，形成**腹股沟镰** inguinal falx，或称**联合腱** conjoint tendon，经精索后方止于耻骨梳的内侧份。自腹内斜肌下缘分出一些肌束，与腹横肌最下部的肌束一起包绕精索和睾丸，称为**提睾肌** cremaster，收缩时可上提睾丸。

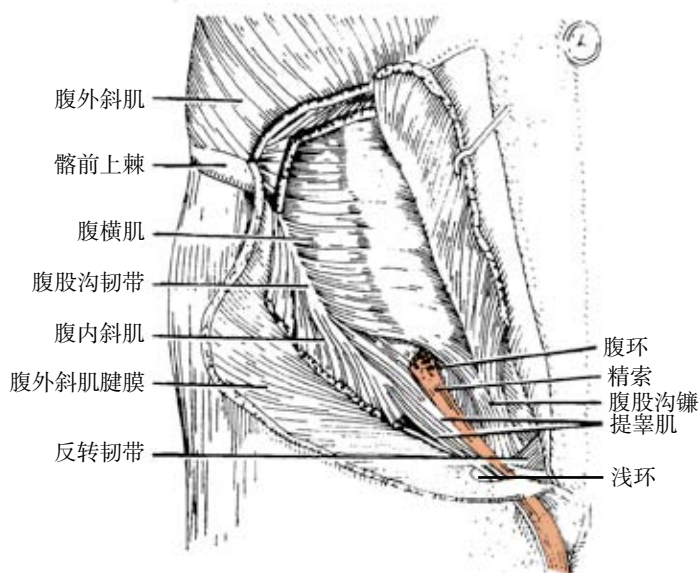


图 3-17 腹前壁下部肌与腹股沟管深层

(四) 腹横肌

腹横肌 transversus abdominis 在腹内斜肌的深面，起于下位 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 (图 3-18)。肌束横行向前，延续为腱膜。腱膜的上部与腹内斜肌腱膜后层相愈合，形成腹直肌鞘后层，并经腹直肌后方至正中处；其最下部的肌束和腱膜的下部则分别参与构成提睾肌和腹股沟镰。

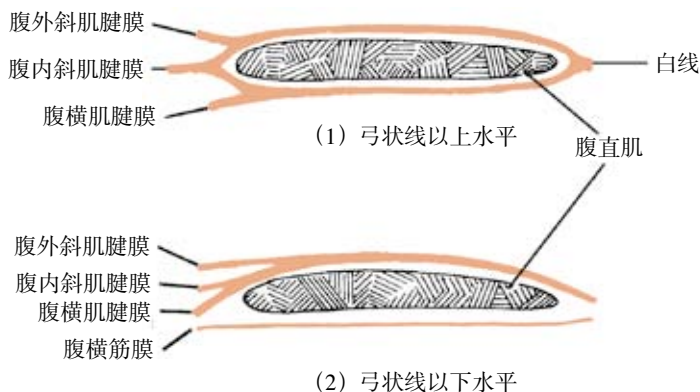


图 3-18 腹前壁横断面示腹直肌鞘

腹肌前外侧群的作用：保护腹腔脏器，维持腹压；收缩时可以缩小腹腔，以增加腹压，参与排便、分娩、呕吐；并能降肋以助呼气；也能使脊柱前屈、侧屈和旋转。

（五）腰方肌

腰方肌 quadratus lumborum 位于腹后壁脊柱两侧，其后方有竖脊肌。该肌起于髂嵴后部，向上止于第12肋和第1~4腰椎横突（见图3-15）。作用：下降和固定第12肋，一侧收缩使脊柱侧屈。

（六）腹肌的相关结构

1. **腹直肌鞘** sheath of rectus abdominis 包裹腹直肌，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以下，由于构成腹直肌鞘后层的腱膜完全转至腹直肌的前面，参与构成鞘的前层，所以此处缺乏后层。从后方观察腹直肌鞘时，可见后层的游离下缘凸向上方，形成一弧形线，称为**弓状线** arcuate line。此线以下的腹直肌后面直接与腹横筋膜相贴（图3-16，图3-18）。

2. **白线** white line 位于腹前壁正中线上，介于左、右腹直肌鞘之间，由两侧三层腹肌的腱膜纤维交织而成（图3-17，图3-18）。上方起于剑突，下方止于耻骨联合。白线坚韧而缺少血管，上部较宽，自脐以下变窄。白线的中点处有一脐环，在胎儿时期脐血管通过此处，出生后形成瘢痕，是腹壁的薄弱处，可发生脐疝。

3. **腹股沟管** inguinal canal 是位于腹前外侧壁下部的肌、筋膜和腱膜之间的裂隙，男性的精索、女性的子宫圆韧带在此通过（图3-17，图3-19）。此管在腹股沟韧带内侧半上方，沿腹股沟韧带由外上方斜向内下方走行，长4~5cm。此管有内、外两口和前、后、上、下四壁。管的内口称**腹股沟管深（腹）环** deep inguinal ring，位于腹股沟韧带中点上方约1.5cm处。管的外口即**腹股沟管浅（皮下）环** superficial inguinal ring。管的前壁为腹外斜肌腱膜和腹内斜肌，上壁为腹内斜肌和腹横肌的弓状下缘，下壁为腹股沟韧带，后壁为腹横筋膜和腹股沟镰。**腹横筋膜** transverse fascia 为贴附在腹横肌内面的深筋膜。

4. **腹股沟三角** inguinal triangle 即海氏（Hesselbach）三角，位于腹前壁下部，由腹直肌外侧缘、腹股沟韧带和腹壁下动脉围成的三角区（图3-20），是腹壁下部的薄弱区。

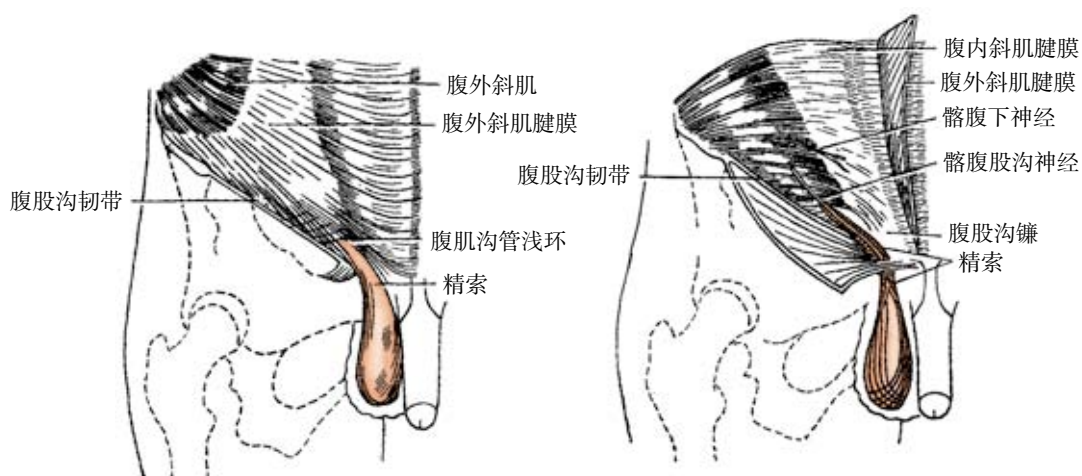


图 3-19 腹股沟管浅层

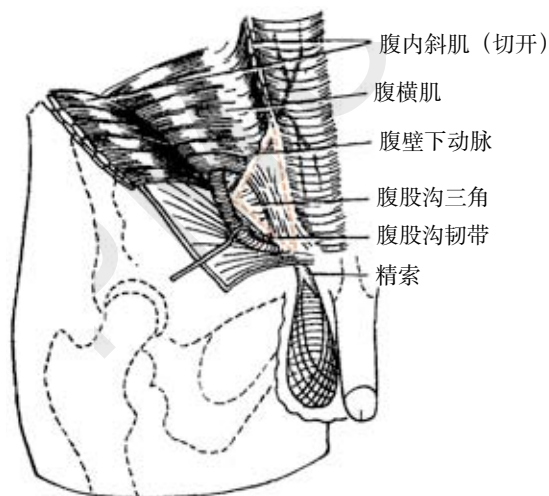


图 3-20 腹股沟三角

第五节 上肢肌

上肢肌根据所在的部位可分为上肢带肌、臂肌、前臂肌和手肌。

一、上肢带肌

上肢带肌分布于肩关节周围，均起于上肢带骨，止于肱骨，共有 6 块（图 3-21）。它们不仅能运动肩关节，还能增强肩关节的稳固性。



知识链接：上肢带肌的作用和神经支配简表

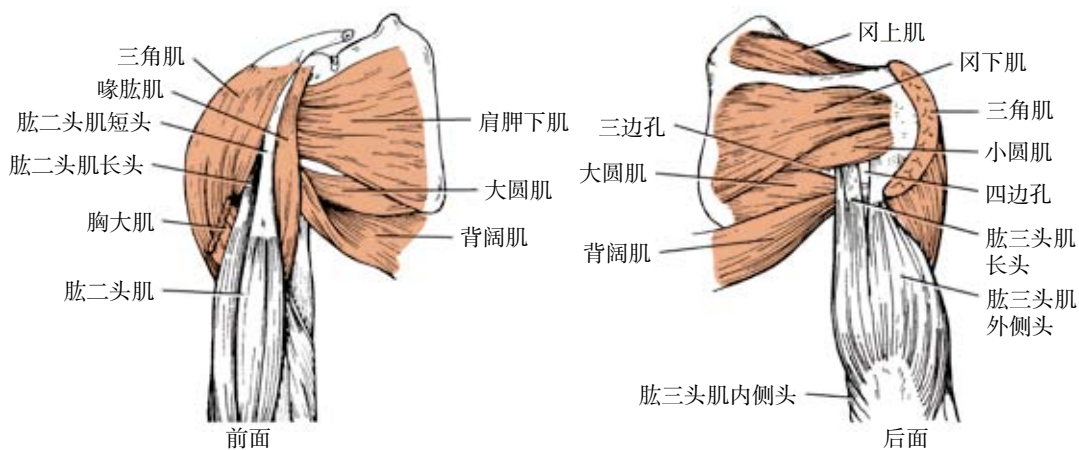


图 3-21 上肢带肌

（一）三角肌

三角肌 *deltoid* 位于肩部外侧，呈三角形覆盖肱骨上端，形成肩部的圆隆外观。它起于锁骨的外侧段、肩峰和肩胛冈，与斜方肌的止点相对应。肌束覆盖肩关节，并向外下方止于肱骨的三角肌粗隆。作用：使肩关节外展；前部肌束收缩可使肩关节屈和旋内，而后部肌束收缩可使肩关节伸和旋外。

（二）冈上肌

冈上肌 supraspinatus 位于冈上窝，居斜方肌的深面。起于肩胛骨的冈上窝，肌束向外侧经喙肩韧带的下方越过肩关节上方，止于肱骨大结节上部。作用：使肩关节外展。

（三）冈下肌

冈下肌 infraspinatus 位于冈下窝，部分肌被三角肌和斜方肌遮盖。起于冈下窝，肌束向外侧经肩关节后方，止于肱骨大结节中部。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。起于肩胛骨外侧缘上 2/3 的背侧面，止于肱骨大结节的下部。作用：使肩关节旋外。

（五）大圆肌

大圆肌 teres major 位于小圆肌的下方，较粗大，其下缘由背阔肌所包绕。该肌起于肩胛骨下角的背面，肌束向上外方移行为扁肌，与背阔肌肌腱共同止于肱骨小结节嵴。作用：与背阔肌相似，使肩关节内收、旋内和伸。

（六）肩胛下肌

肩胛下肌 subscapularis 扁而宽阔，位于肩胛骨前方。起于肩胛下窝，肌束走向上外侧，经肩关节的前方，止于肱骨小结节。作用：使肩关节内收和旋内。

上肢带肌中的肩胛下肌、冈上肌、冈下肌和小圆肌的肌腱，经过肩关节的前方、上方和后方，与关节囊愈着形成**肌腱袖** musculotendinous cuff，又称肩袖，对肩关节起到稳固的作用。

二、臂肌

臂肌分为前群和后群。前群为屈肌，包括浅层的肱二头肌和深层的肱肌和喙肱肌；后群为伸肌，只有 1 块肱三头肌。两群肌借内、外侧肌间隔分隔。

（一）肱二头肌

肱二头肌 biceps brachii 呈梭形，起端有 2 个头（图 3-22）。长头以长腱起于肩胛骨的盂上结节，通过肩关节囊，经结节间沟下降；短头在内侧，起于肩胛骨的喙突。两头在臂中部合成一个肌腹，下端以腱经肘关节前面止于桡骨粗隆。另有腱膜向内下方斜行，融于前臂深筋膜。作用：屈肘关节；当前臂屈并处于旋前位时，为前臂有力的旋后肌；协助屈肩关节。

（二）喙肱肌

喙肱肌 coracobrachialis 较细小，位于肱二头肌短头的后内方。起于肩胛骨的喙突，止于肱骨体中部的内侧面（图 3-23）。作用：使肩关节屈和内收。

（三）肱肌

肱肌 brachialis 在肱二头肌下半部的深面。起于肱骨下半的前面，下端以短腱经肘关节的前面，

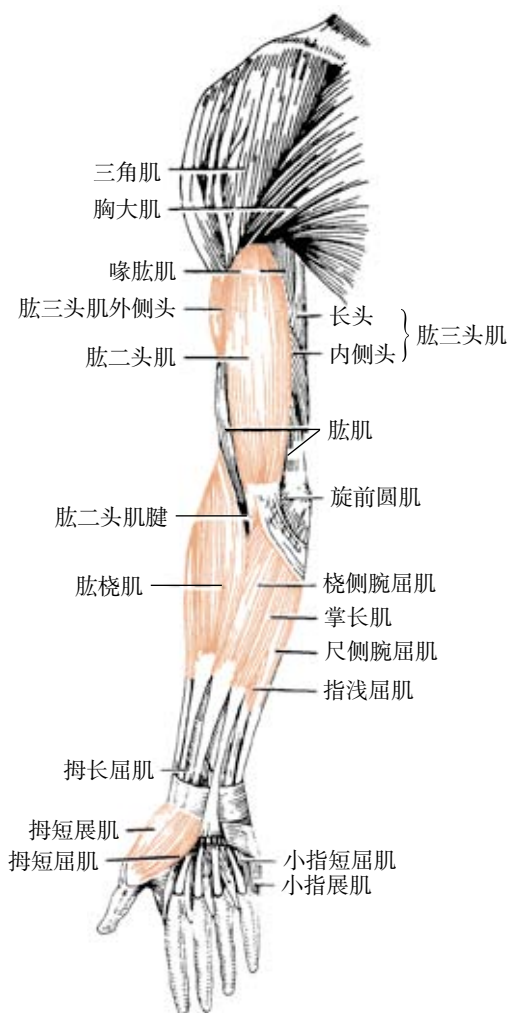


图 3-22 上肢浅层肌（前面）



知识链接：臂肌的作用和神经支配简表

止于尺骨粗隆(图 3-23)。作用: 屈肘关节。

(四) 肱三头肌

肱三头肌 *triceps brachii* 起端有 3 个头, 长头起于肩胛骨的盂下结节, 经大圆肌、小圆肌之间向下行; 外侧头起于肱骨后面桡神经沟外上方的骨面; 内侧头起于桡神经沟内下方的骨面。3 个头合成肌腹后, 以一个共同肌腱止于尺骨鹰嘴(图 3-24)。作用: 伸肘关节, 长头还能使肩关节伸和内收。

三、前臂肌

前臂肌位于尺、桡骨的周围, 共有 19 块。它们分为前、后两群, 除了屈、伸肌以外, 还有旋肌, 这对于前臂和手的灵活运动起重要作用。前臂肌大多数属长肌, 肌腹位于近侧, 细长的肌腱位于远侧。因此, 前臂的上半部膨隆, 下半部逐渐变细。

(一) 前群

前臂肌前群位于前臂的前面和内侧, 共有 9 块, 分为 4 层。配布于前臂骨的前方。

第 1 层有 5 块, 除肱桡肌起于肱骨外上髁的上方以外, 其余各肌都以屈肌总腱起于肱骨内上髁的前面和前臂深筋膜。它们自桡侧向尺侧排列依次为肱桡肌、旋前圆肌、桡侧腕屈肌、掌长肌、尺侧腕屈肌。第 2 层仅 1 块, 为指浅屈肌, 起于肱骨内上髁、尺骨和桡骨前面, 止于第 2~4 中节指骨体的两侧(图 3-25)。第 3 层有 2 块肌, 都起于桡、尺骨及前臂骨间膜掌侧面, 止于手骨, 拇长屈肌位于桡侧, 指深屈肌位于尺侧(图 3-25)。第 4 层为旋前方肌。

1. **肱桡肌** *brachioradialis* 为长而扁的梭形肌, 向下以长肌腱止于桡骨茎突。作用为屈肘关节。

2. **旋前圆肌** *pronator teres* 位于前臂上部, 肌束斜向外下方走行, 止于桡骨中部的的外侧面。作用为使前臂旋前, 并能屈肘关节。

3. **桡侧腕屈肌** *flexor carpi radialis* 位于旋前圆肌尺侧, 以长肌腱止于第 2 掌骨底掌侧。作用为屈肘关节和桡腕关节, 并使后者外展。

4. **掌长肌** *palmaris longus* 肌腹小而肌腱细长, 腱向下与掌腱膜相连。**掌腱膜** *palmar aponeurosis* 是手掌深筋膜浅层在掌心中间的坚韧部分。掌长肌的作用为屈腕



图 3-23 喙肱肌和肱肌

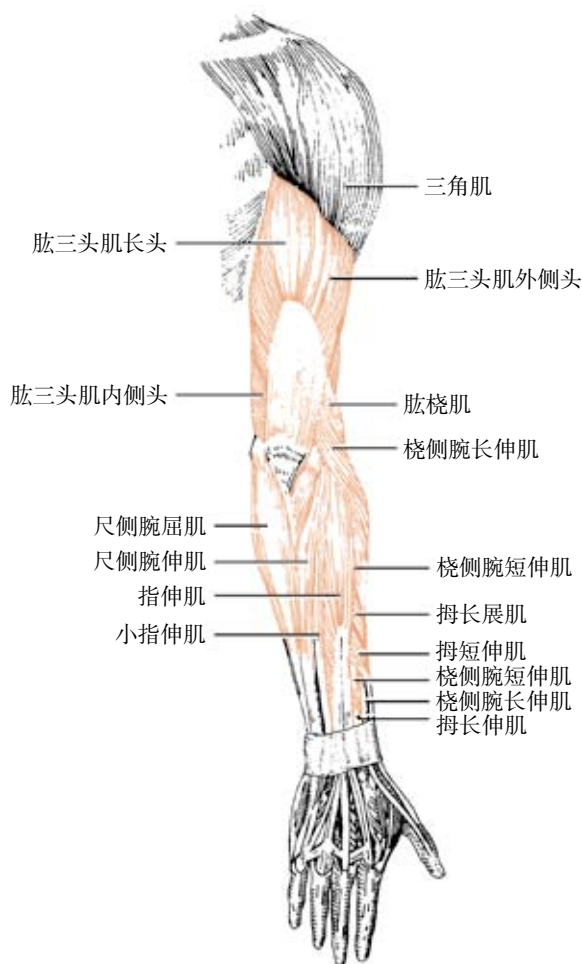


图 3-24 上肢浅层肌（后面）



知识链接：前臂肌前群的作用和神经支配简表

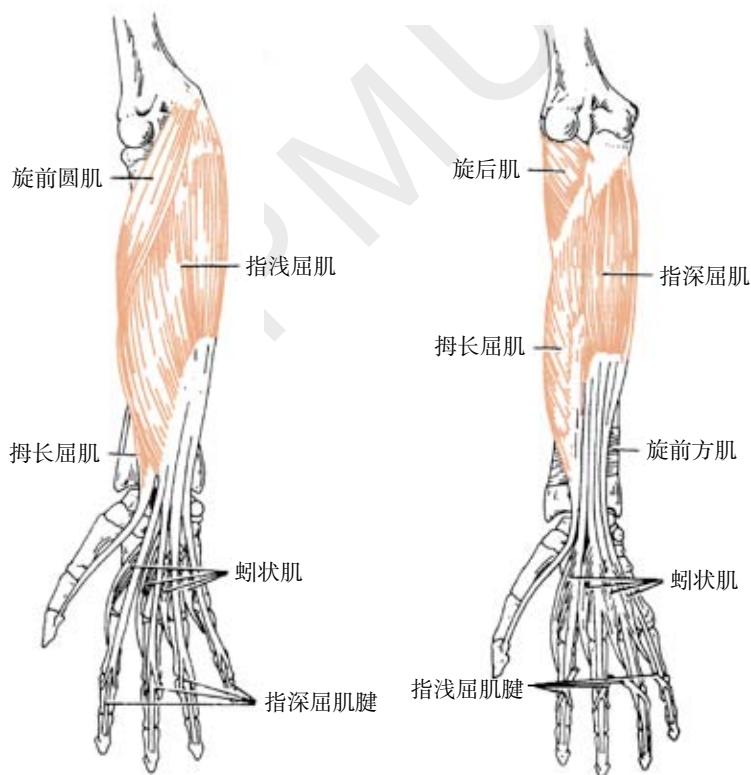


图 3-25 前臂前群深层肌

腕关节和紧张掌腱膜。

5. **尺侧腕屈肌** flexor carpi ulnaris 位于前臂尺侧，肌束向下走行借短肌腱止于豌豆骨。作用为屈桡腕关节，并使其内收。

6. **指浅屈肌** flexor digitorum superficialis 肌腹被上述诸肌所遮盖。在前臂下部，其肌腱位置较浅，位于掌长肌腱与尺侧腕屈肌腱之间。肌束向下移行为 4 条肌腱，通过腕管和手掌，分别进入第 2~5 指的指腱鞘。每 1 条肌腱在近节指骨中部又分为 2 脚，止于中节指骨体的两侧。指浅屈肌的作用为屈第 2~5 指的近侧指骨间关节，也能屈掌指关节和桡腕关节。

7. **拇长屈肌** flexor pollicis longus 肌腱经腕管入手掌，止于拇指远节指骨底掌侧。作用为使拇指指骨间关节和掌指关节屈曲，也能屈桡腕关节。

8. **指深屈肌** flexor digitorum profundus 在前臂远侧端分成 4 条肌腱，共同经腕管进入手掌，在指浅屈肌腱的深面分别进入第 2~5 指的指腱鞘。在指浅屈肌腱 2 脚之间穿过，止于远节指骨底掌侧。作用为使第 2~5 指的远侧与近侧指骨间关节、掌指关节和桡腕关节屈曲。

9. **旋前方肌** pronator quadratus 为扁平方形的小肌，贴在桡、尺骨远侧段的前面。起于尺骨，止于桡骨。作用为使前臂旋前。

(二) 后群

前臂肌后群位于前臂的后面，共有 10 块，分为浅、深两层。浅层有 5 块肌，以一个伸肌总腱起于肱骨外上髁及其邻近的深筋膜，止于手骨（图 3-24）。自桡侧向尺侧排列依次为桡侧腕长伸肌、桡侧腕短伸肌、指伸肌、小指伸肌和尺侧腕伸肌。深层共有 5 块肌，为旋后肌、拇长展肌、拇短伸肌、拇长伸肌和示指伸肌，除旋后肌外，均起于尺、桡骨及前臂骨间膜背面，止于手骨（图 3-26）。



知识链接：前臂肌后群的作用和神经支配简表

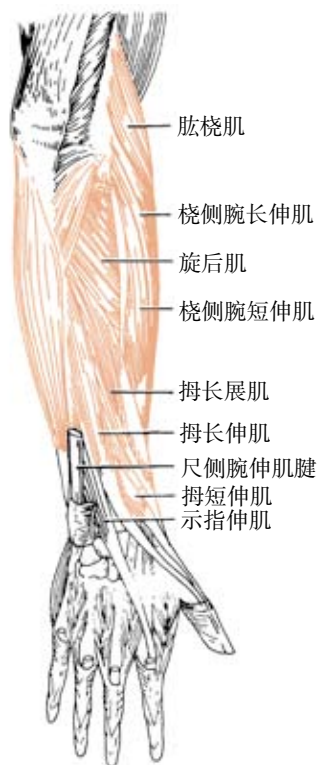


图 3-26 前臂后群深层肌

1. 桡侧腕长、短伸肌 *extensor carpi radialis longus and brevis* 桡侧腕长伸肌位于肱桡肌的后外侧，桡侧腕短伸肌位于桡侧腕长伸肌的内侧。两肌的肌束并行向下移行为长肌腱，分别止于第2、3掌骨底背侧。主要作用为伸桡腕关节，并使其外展，还能伸肘关节。

2. 指伸肌 *extensor digitorum* 肌束向下移行为4条肌腱，经手背分别进入第2~5指。在手背远侧掌骨头的附近，4条肌腱之间互相借腱间结合相连。各腱到达指背后移行为指背腱膜。每条指背腱膜又分为3束，分别止于中节和远节指骨底背侧。指伸肌的作用为伸桡腕关节和指骨间关节，也可协助伸肘关节。

3. 小指伸肌 *extensor digiti minimi* 以细肌腱经手背到小指，止于指背腱膜。作用为伸小指。

4. 尺侧腕伸肌 *extensor carpi ulnaris* 位于前臂背面尺侧，下行止于第5掌骨底背侧。作用为伸桡腕关节并使其内收。

5. 旋后肌 *supinator* 起自肱骨外上髁和尺骨外侧缘的上部，肌束向外下走行，肌腱止于桡骨前面上部。作用为使前臂旋后。

6. 拇长展肌 *abductor pollicis longus* 位于指伸肌和尺侧腕伸肌深面。肌束斜向外下方走行，肌腱越过桡侧腕长、短伸肌腱的浅面，止于第1掌骨底的外侧。作用为使拇指和桡腕关节外展。

7. 拇短伸肌 *extensor pollicis brevis* 紧贴拇长展肌尺侧，肌腱止于拇指近节指骨底背侧。作用为伸拇指。

8. 拇长伸肌 *extensor pollicis longus* 位于拇短伸肌的尺侧，肌束向外下行，肌腱止于拇指远节指骨底背侧。作用为伸拇指。

9. 示指伸肌 *extensor indicis* 位于拇长伸肌的尺侧，肌腱止于示指的指背腱膜。作用为伸示指。

四、手肌

手肌主要集中配布于手的掌侧面，可分为外侧、中间和内侧群。

(一) 外侧群

手肌的外侧群较为发达，在手掌拇指侧形成一隆起，称为**鱼际** *thenar*，所以外侧群肌又称**鱼际肌**。共有4块肌，分为浅、深两层。浅层外侧为**拇短展肌** *abductor pollicis brevis*，内侧为**拇短屈肌** *flexor pollicis brevis*。深层外侧为**拇对掌肌** *opponens pollicis*，内侧为**拇收肌** *adductor pollicis* (图3-27)。它们的作用分别为使拇指外展、屈、对掌和内收等。

(二) 内侧群

内侧群位于手掌小指侧，也形成一个隆起，称为**小鱼际** *hypothenar*，所以内侧群肌又称**小鱼际肌**。主要有3块肌，也分为浅、深两层。浅层内侧为**小指展肌** *abductor digiti minimi*，外侧为**小指短屈肌** *flexor digiti minimi brevis*；深层为**小指对掌肌** *opponens digiti minimi* (图3-27)。它们的作用是分别使小指外展、屈和对掌等。

(三) 中间群

中间群位于掌心，由4块蚓状肌和7块骨间肌组成。

1. 蚓状肌 *lumbricales* 肌束细小，起于指深屈肌腱的桡侧，绕至第2~5指的背面，止于指背腱膜 (图3-27)。作用为屈第2~5指的掌指关节和伸指骨间关节。

2. 骨间肌 *interosseous muscles* 位于掌骨间隙内，包括骨间掌侧肌和骨间背侧肌 (图



知识链接：主要手肌的作用和神经支配简表

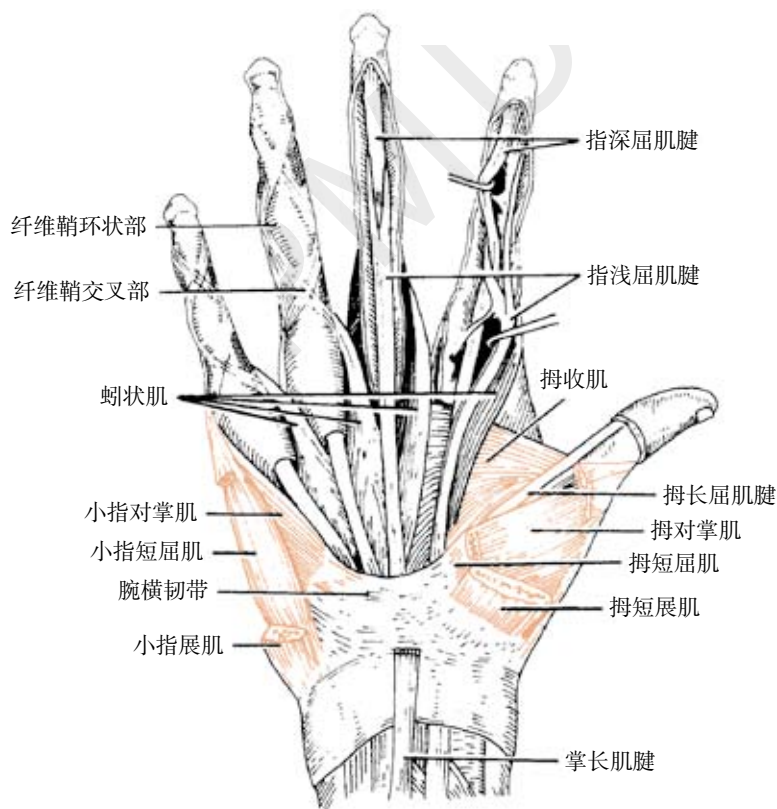


图 3-27 手肌（前面观）

3-28)。骨间掌侧肌 palmar interossei 有 3 块，它的作用是使第 2、4、5 指向中指靠拢（内收）。骨间背侧肌 dorsal interossei 有 4 块，其作用是以中指的中轴为中心外展第 2、4、5 指。由于骨间肌也绕至第 2～5 指的背面，止于指背腱膜，因而能协同蚓状肌屈掌指关节和伸指骨间关节。

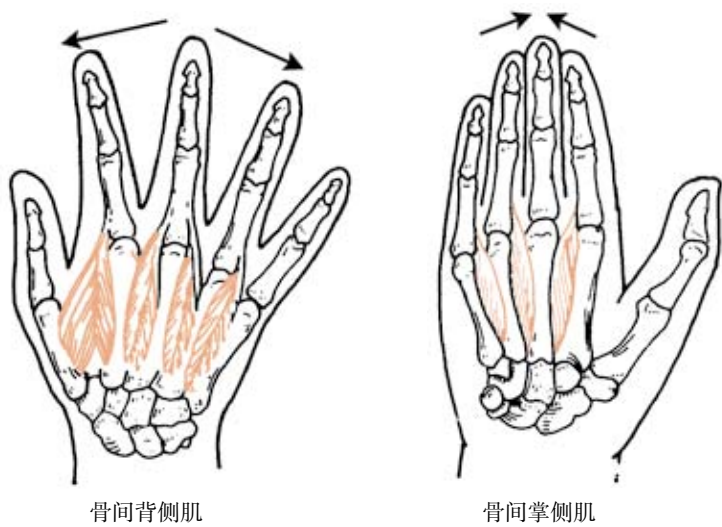


图 3-28 骨间肌及其作用示意图



解剖拓展：上肢的局部记载

第六节 下肢肌

下肢肌较上肢肌粗大，这与维持直立姿势、支持体重和行走相适应。下肢肌按部位可分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌。

一、髋肌

髋肌又称盆带肌 muscles of pelvic girdle，主要起于骨盆的内面和外面，跨越髋关节止于股骨上部。根据其所在部位和作用，可分为前、后两群。前群经过髋关节前方，包括髂腰肌和阔筋膜张肌等；后群主要位于臀部，故又称为臀肌，主要包括臀大肌、臀中肌、臀小肌和梨状肌。此外，还有闭孔内肌、闭孔外肌等经过髋关节的后方。

(一) 髂腰肌

髂腰肌 iliopsoas 由腰大肌和髂肌组成（图 3-29）。腰大肌 psoas major 位于脊柱腰部两侧，起于腰椎体侧面和横突，肌束走向外下方；髂肌 iliacus 呈扇形，位于腰大肌的外侧，起于髂窝。两肌腹会合，经腹股沟韧带深面，以肌腱止于股骨小转子。腰大肌被一筋膜鞘包裹，当腰椎结核有积脓时，脓液可沿此鞘流入髂窝或大腿根部。作用：使髋关节屈和旋外。当下肢固定时，可使躯干前屈，如仰卧起坐。

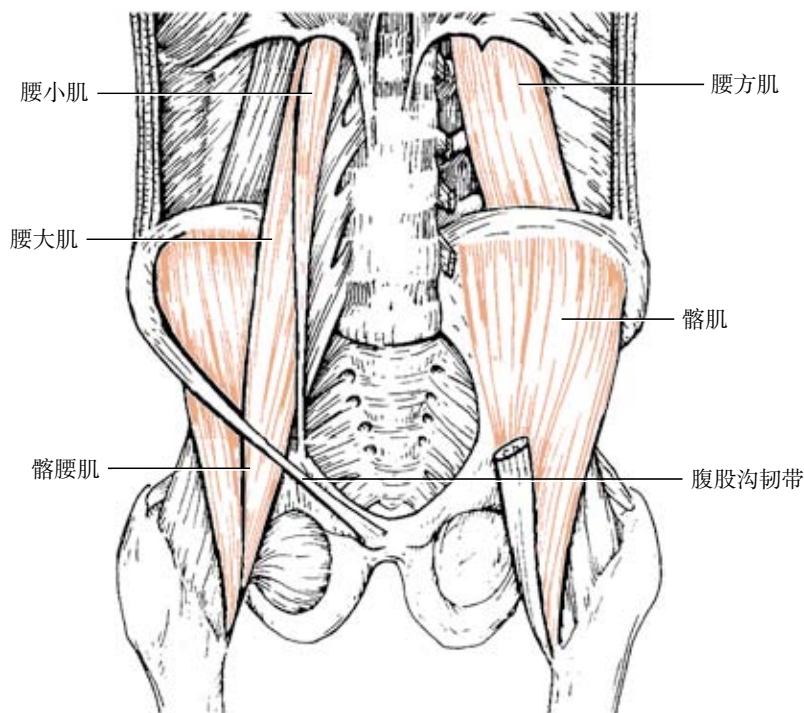


图 3-29 髂腰肌

(二) 阔筋膜张肌

阔筋膜张肌 tensor fasciae latae 位于大腿上部的前外侧，起于髂前上棘，肌腹位于两层阔筋膜之间，向下移行于髂胫束 iliotibial tract，止于胫骨外侧髁（图 3-30）。作用：紧张阔筋膜并使髋关节屈。



知识链接：主要髋肌的作用和神经支配简表

(三) 臀大肌

臀大肌 *gluteus maximus* 位于臀部皮下，大而肥厚，形成臀部的膨隆外形。该肌起于髂骨翼外面和骶骨背面，肌束斜向外下方，以肌腱止于股骨的臀肌粗隆和髂胫束（图 3-31）。作用：使髋关节伸和旋外。当下肢固定时，能使躯干伸直，防止躯干前倾，是维持人体直立的重要肌肉。

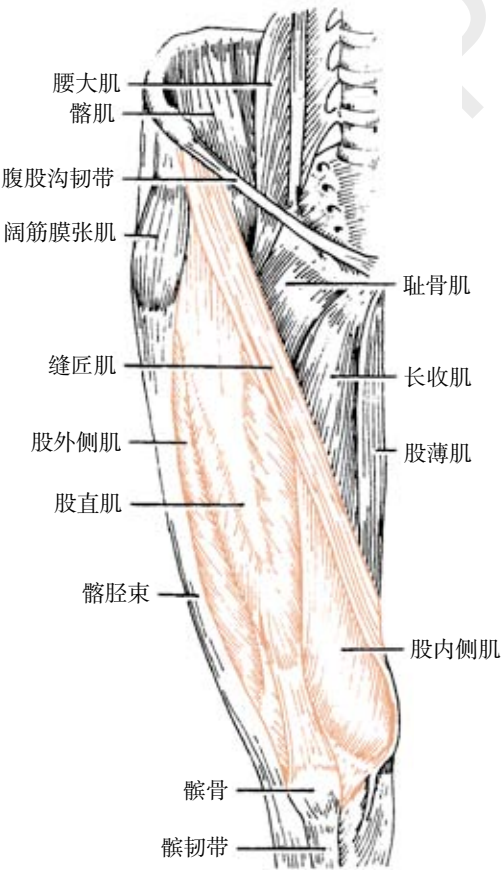


图 3-30 髋肌和大腿肌前群

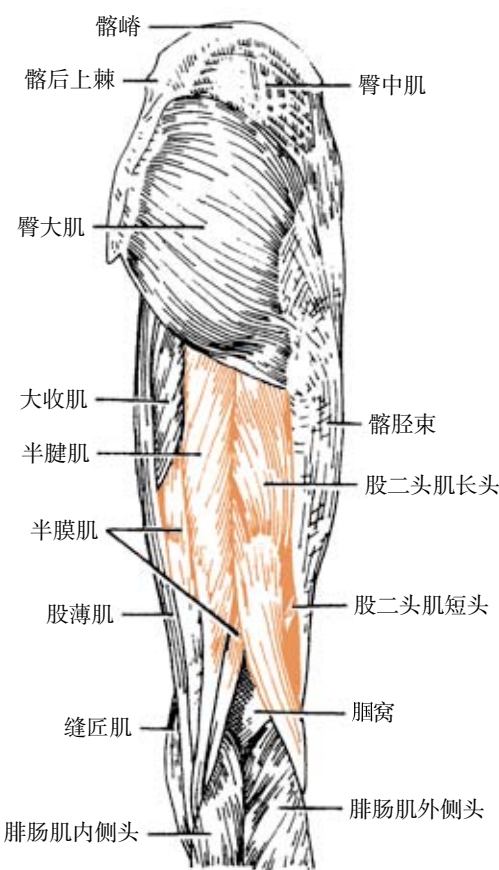


图 3-31 髋肌和大腿肌后群（浅层）

(四) 臀中肌

臀中肌 *gluteus medius* 前上部位于皮下，后下部在臀大肌深面（图 3-32）。

(五) 臀小肌

臀小肌 *gluteus minimus* 位于臀中肌的深面。两肌都呈扇形，起于髂骨翼外面，肌束向下集中形成短腱，以腱止于股骨大转子（图 3-32）。

作用：臀中肌和臀小肌共同作用使髋关节外展。臀中肌的前部肌束和臀小肌还可使髋关节旋内，而臀中肌的后部肌束可使髋关节旋外。

(六) 梨状肌

梨状肌 *piriformis* 位于臀中肌下方。起于骶骨前面外侧部，肌束向外经坐骨大孔出骨盆腔，以肌腱止于股骨大转子（图 3-32）。坐骨大孔被梨状肌分成两部分，上方的孔称为**梨状肌上孔** *suprapiriform foramen*，下方者称为**梨状肌下孔** *infrapiriform foramen*（图 3-33）。作用：使髋关节外展、旋外。

(七) 闭孔内肌

闭孔内肌 *obturator internus* 起于闭孔膜内面及其周围骨面，肌束向后方集中移行为肌腱，

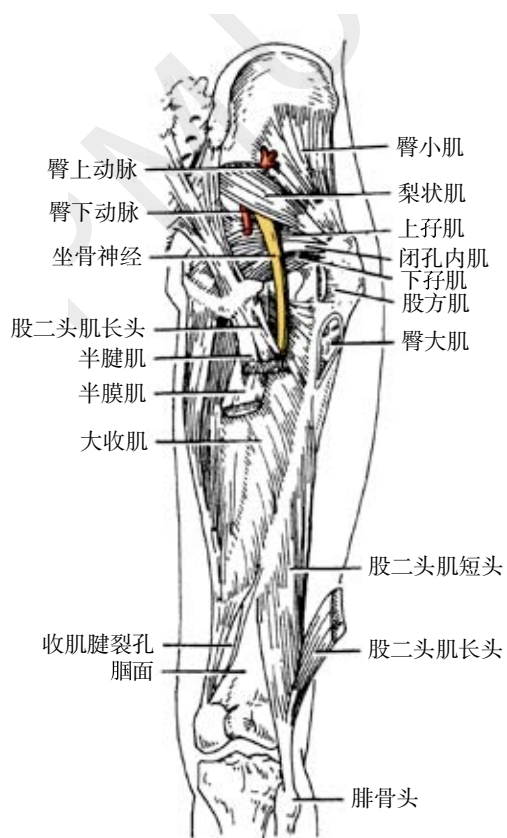


图 3-32 髋肌和大腿肌后群 (深层)

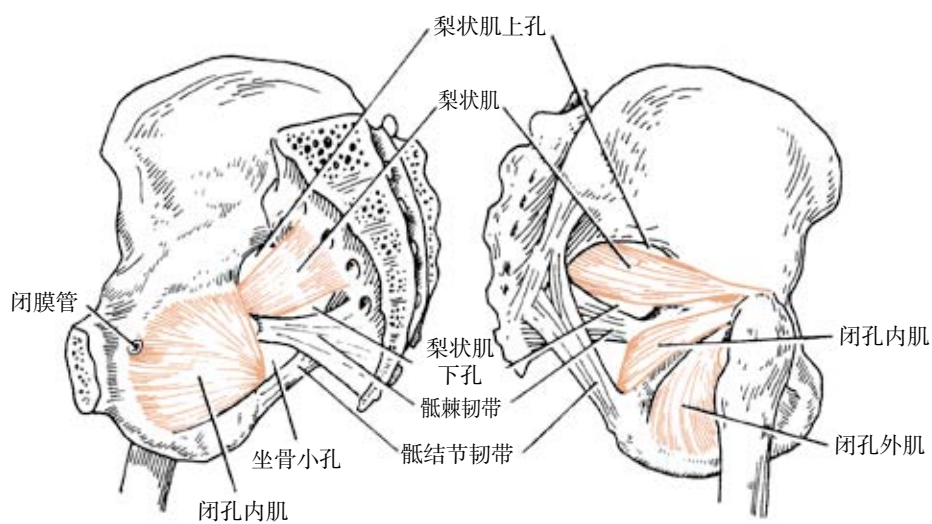


图 3-33 梨状肌和闭孔内、外肌

再由坐骨小孔出骨盆腔转折向外，止于转子窝（图 3-33）。作用：使髋关节旋外。

（八）闭孔外肌

闭孔外肌 *obturator externus* 起于闭孔膜外面及其周围骨面，经股骨颈后方，止于转子窝（图 3-33）。作用：使髋关节旋外。

（九）股方肌

股方肌 *quadratus femoris* 起于坐骨结节，向外止于转子间嵴（图 3-32）。作用：使髋关节旋外。

二、大腿肌

大腿肌位于股骨周围，共 10 块肌，可分为前群、后群和内侧群。3 群肌借内侧、外侧和后肌间隔分隔。前群有 2 块肌，分别为缝匠肌和股四头肌。内侧群有 5 块肌，位于大腿的内侧，包括股薄肌、耻骨肌、长收肌、短收肌和大收肌。后群有 3 块肌，位于大腿的后面，包括股二头肌、半腱肌和半膜肌。

（一）缝匠肌

缝匠肌 *sartorius* 为全身最长的肌，呈窄长的带状，起于髂前上棘，经大腿前面，再转向内侧，止于胫骨上端的内侧面（见图 3-30）。作用：屈髋关节和膝关节，并使屈曲的膝关节旋内。

（二）股四头肌

股四头肌 *quadriceps femoris* 为全身中体积最大、力量最强的肌。以 4 个头起始：股直肌位于大腿前面，起于髌前下棘；股内侧肌位于大腿的前内侧面，起于股骨的粗线；股外侧肌位于大腿的外侧面，也起于股骨的粗线；股中间肌在股直肌的深面，起于股骨体的前面。4 个头向下形成一个肌腱，包绕髌骨前面和两侧，继而向下延续为髌韧带，止于胫骨粗隆（图 3-30）。作用：伸膝关节，屈髋关节。

（三）内收肌群

1. 股薄肌 *gracilis* 呈扁带状，位于大腿最内侧。
2. 耻骨肌 *pectineus* 为长方形的短肌，位于大腿上部，髂腰肌的内侧。
3. 长收肌 *adductor longus* 为三角形扁肌，位于耻骨肌的下方。
4. 短收肌 *adductor brevis* 为三角形扁肌，位于耻骨肌和长收肌的深面。
5. 大收肌 *adductor magnus* 为内侧群肌中最大的肌，呈三角形，位置较深，被上述诸肌所覆盖。

内侧群诸肌均起于闭孔周围的耻骨支、坐骨支和坐骨结节等骨面。除股薄肌止于胫骨上端的内侧面外，其他各肌均止于股骨的粗线（见图 3-30，图 3-34）。大收肌有一个肌腱止于股骨内上髁上方的收肌结节，此肌腱与股骨之间形成一裂隙，被称为收肌腱裂孔（图 3-34），其中有股血管和神经通过。作用：使髋关节内收、旋外。

（四）股二头肌

股二头肌 *biceps femoris* 位于股后部外侧，有长、短 2 个头。长头起于坐骨结节，短头起于股骨的粗线，2 个头合并后，以长肌腱止于腓骨头（见图 3-31）。



知识链接：大腿肌的主要作用和神经支配简表

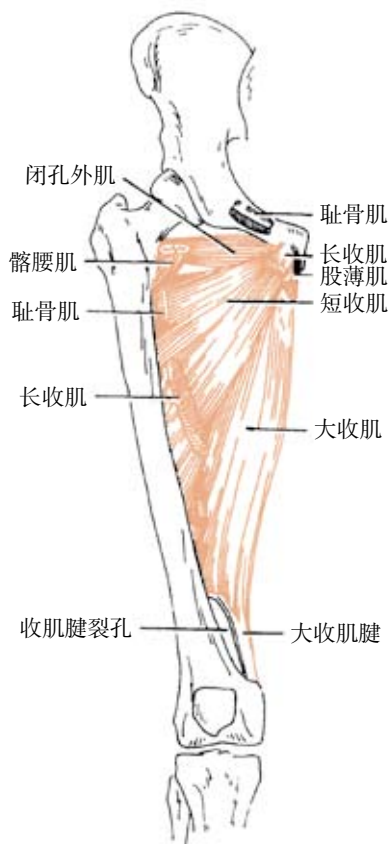


图 3-34 大腿肌内侧群（深层）

(五) 半腱肌

半腱肌 semitendinosus 位于股后部的内侧，肌腱较细长，约占肌的下半。起于坐骨结节，止于胫骨上端的内侧面（见图 3-31）。

(六) 半膜肌

半膜肌 semimembranosus 位于半腱肌的深面。以扁而薄的腱膜起于坐骨结节，向下以肌腱止于胫骨内侧面后面（见图 3-31）。

作用：后群的 3 块肌可屈膝关节，伸髋关节；当膝关节屈曲时，股二头肌还可使小腿旋外，而半膜肌和半腱肌可使小腿旋内。

三、小腿肌

小腿肌的数目较前臂肌少，但较粗壮，参与维持人体的直立姿势和行走。小腿肌主要有 10 块，可分为 3 群。前群位于小腿骨间膜和胫骨的前面，有胫骨前肌、趾长伸肌和踇长伸肌。外侧群位于腓骨的外侧，包括腓骨长肌和腓骨短肌。后群主要有 5 块肌，分为浅、深两层，包括小腿三头肌、腓肌、趾长屈肌、胫骨后肌和踇长屈肌。

(一) 胫骨前肌

胫骨前肌 tibialis anterior 起于胫骨外侧面，肌腱向下行经距小腿关节前方至足的内侧缘，止于内侧楔骨和第 1 跖骨底的足底侧（图 3-35）。

(二) 踇长伸肌

踇长伸肌 extensor hallucis longus 位于胫骨前外侧。起于腓骨内侧面及小腿骨间膜，肌腱经距小腿关节前方至足背，止于踇趾远节趾骨底背侧（图 3-35）。

(三) 趾长伸肌

趾长伸肌 extensor digitorum longus 起于腓骨前面，在小腿下部移行为肌腱，经距小腿关节前方，至足背分为 4 条肌腱到达第 2~5 趾的趾背，形成趾背腱膜，止于中节和远节趾骨底背侧（图 3-35）。另外，趾长伸肌还会分出一个肌腱，经足背外侧止于第 5 趾骨底，称为第 3 腓骨肌。

作用：前群各肌均可伸（背屈）距小腿关节；另外，胫骨前肌还可使足内翻，踇长伸肌可伸踇趾，趾长伸肌可伸第 2~5 趾。第 3 腓骨肌可使足外翻。

(四) 腓骨长肌和腓骨短肌

两肌皆起于腓骨的外侧面，**腓骨长肌** peroneus longus 的起点较高，**腓骨短肌** peroneus brevis 位于腓骨长肌的深面（图 3-35）。两肌的肌腱经外踝的后面转向前方，于跟骨外侧面分开。腓骨短肌腱向前止于第 5 跖骨粗隆；腓骨长肌腱绕至足底，斜行达足的内侧缘，止于内侧楔骨和第 1 跖骨底的足底侧。作用：可使足外翻和屈（跖屈）距小腿关节；另外，腓骨长肌腱和胫骨前肌腱在足底共同形成腱环，以维持足弓。

(五) 小腿三头肌

小腿三头肌 triceps surae 分为浅层的腓肠肌和深层的比目鱼肌。**腓肠肌** gastrocnemius 含内、外侧 2 个头，分别起于股骨内、外侧髁的后面，2 个头在小腿中部互相融合成同一个肌腹，向下移行为强厚的肌腱。**比目鱼肌** soleus 起于

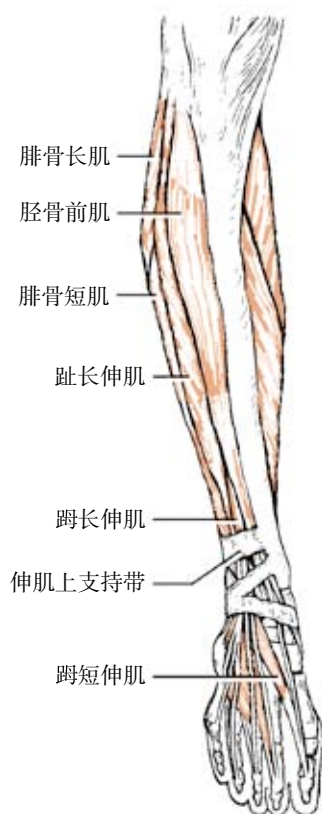


图 3-35 小腿肌前群和外侧群



知识链接：小腿肌的作用和神经支配简表

胫、腓骨后面上部，肌束向下移行为肌腱。腓肠肌和比目鱼肌的肌腱合成粗大的跟腱 tendo calcaneus，止于跟骨结节（图 3-36）。作用：屈（跖屈）距小腿关节和膝关节；对于行走、跑、跳和维持站立姿势都起十分重要的作用。

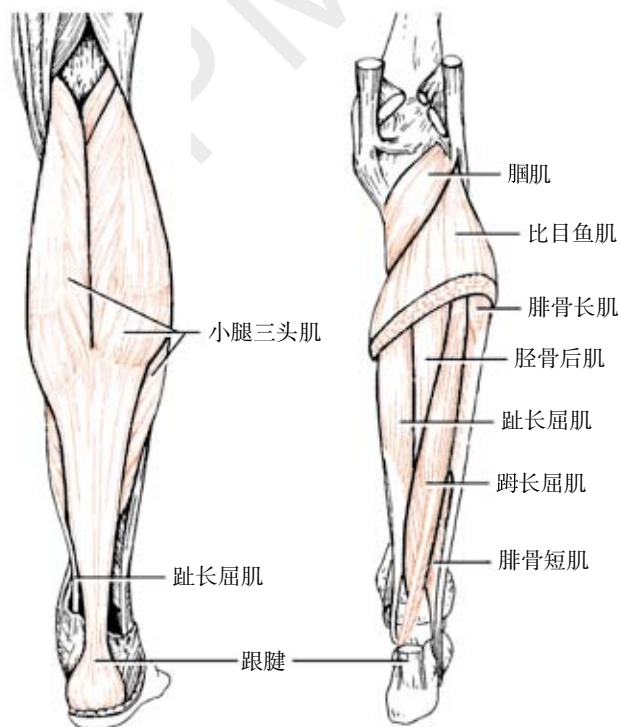


图 3-36 小腿肌后群

（六）腓肠肌

腓肠肌 popliteus 斜位于腘窝底，起于股骨外侧髁，止于胫骨后面、比目鱼肌线以上的骨面。作用：屈膝关节；当膝关节屈曲时，可使小腿旋内。

（七）趾长屈肌

趾长屈肌 flexor digitorum longus 位于胫侧。起于胫骨后面，肌腱经内踝后方行至足底，在足底分为 4 条肌腱，分别止于第 2~5 趾的远节趾骨底（图 3-36）。作用：屈（跖屈）距小腿关节和第 2~5 趾。

（八）胫骨后肌

胫骨后肌 tibialis posterior 位于趾长屈肌的腓侧。起于胫骨、腓骨和小腿骨间膜的后面，肌腱经内踝后方行至足底内侧，止于足舟骨、中间楔骨和外侧楔骨足底侧（图 3-36）。作用：屈（跖屈）距小腿关节和使足内翻。

（九）拇长屈肌

拇长屈肌 flexor hallucis longus 位于胫骨后肌腓侧。起于腓骨后面，肌腱经内踝后方行至足底，止于拇趾远节趾骨底（图 3-36）。作用：屈（跖屈）距小腿关节和拇趾。

四、足肌

足肌可分为足背肌和足底肌。足背肌较弱小，为伸拇趾和伸第 2~4 趾的小肌。足底肌的配布情况和作用与手肌相似，主要分为内侧群、外侧群和中间群，但缺乏与拇对掌肌相当的肌。内侧群包括踇展



解剖拓展：下肢的局部记载

肌、踇短屈肌和踇收肌；外侧群包括小趾展肌和小趾短屈肌；中间群包括趾短屈肌、足底方肌、蚓状肌和骨间肌（图 3-37）。足肌的主要作用是维持足弓。



解剖拓展：体表的肌性标志

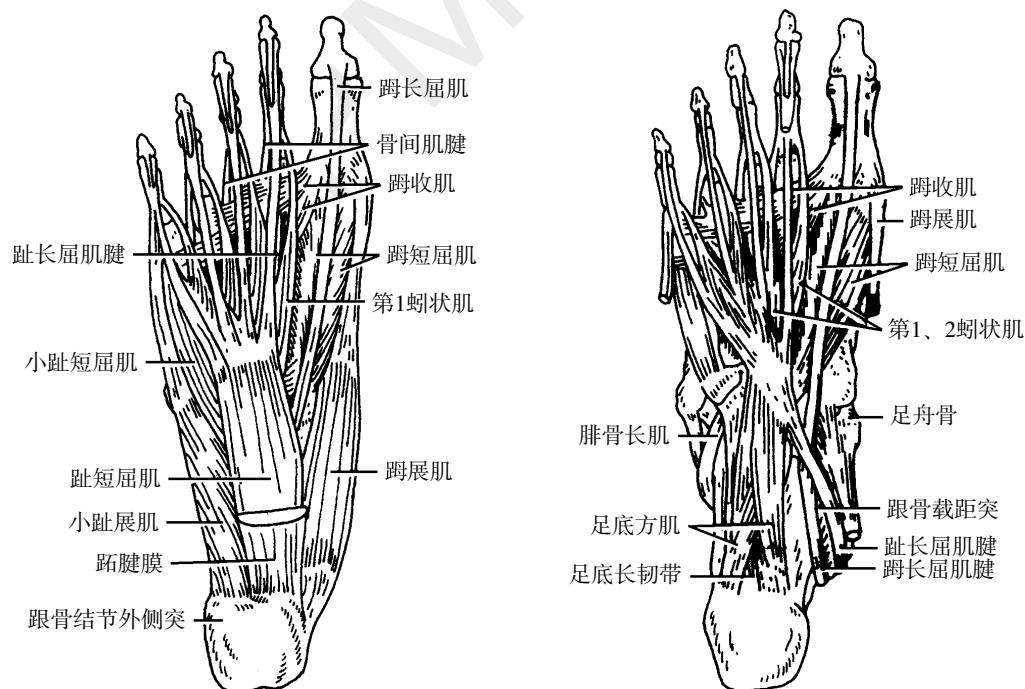


图 3-37 足底肌

(闫军浩)



院校风采：北京大学
医学部

第二篇 内 脏 学

新陈代谢是生命现象的最基本特征，内脏是完成新陈代谢的主要器官。

内脏 viscera 包括消化、呼吸、泌尿和生殖 4 个系统。它们主要位于胸、腹腔和盆腔内。消化、呼吸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。

内脏学 splanchnology 是研究内脏各器官形态结构和位置的科学。在形态与发生上，胸膜、腹膜和会阴与内脏器官关系密切，也属内脏学范畴。内脏各系统由一套连续的管道和一个或几个实质性器官组成，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与外界相通。

在功能上，消化系统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、电解质等，形成尿液排出体外；生殖系统能产生生殖细胞和分泌性激素，并进行生殖活动，借以繁衍后代。此外，内脏各系统中的很多器官还具有内分泌功能，如胃肠道、胰、睾丸、卵巢、前列腺等，参与对机体多种功能活动的调节。

一、内脏的一般结构

内脏各器官形态虽不尽相同，但按其构造可分为中空性器官和实质性器官两大类。

（一）中空性器官

中空性器官是指内有空腔的器官，多呈管状或囊状，如胃、肠、气管、支气管、膀胱、子宫等。中空性器官的管壁由数层组织构成。消化道各器官的壁由四层组织构成，由内向外依次是：黏膜、黏膜下层、肌层和外膜；而呼吸道、泌尿道和生殖道各器官的壁由三层组织构成，其中，呼吸道由内向外依次是：黏膜、黏膜下层和外膜，泌尿道和生殖道由内向外依次是黏膜、肌层和外膜。以消化管为例，其管壁结构由内向外依次如下（图 4-1）：

1. 黏膜 由上皮、固有膜和黏膜肌层三部分组成，是进行消化和吸收的重要部分。黏膜向腔内突出形成环行或纵行的黏膜皱襞。黏膜内的腺体能够分泌消化液和黏液，帮助消化食物、湿润和保护管壁。
2. 黏膜下层 由疏松结缔组织构成，可使黏膜具有一定的移动性。该层内含有丰富的血管、淋巴管、淋巴组织、神经和黏膜下腺体。
3. 肌层 消化管中食管上部以上和肛门周围为骨骼肌，其余部分为平滑肌。通常肌层分内外两层，内层为环行肌，外层为纵行肌。肌层的收缩和舒张可产生消化管的蠕动。
4. 外膜 由薄层结缔组织构成。如果在外膜的表面覆盖一层间皮则称之为浆膜，浆膜表面光滑，可以减少消化管蠕动时的摩擦。

（二）实质性器官

实质性器官内部没有特定的空腔，如肝、胰、肾和生殖腺等，多属腺组织，表面包以结缔组织的被膜或浆膜。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、淋巴管、神经和该器官的导管出入处常有一凹陷，称为该器官的门 hilum（或 porta），如肾门、肝门等。

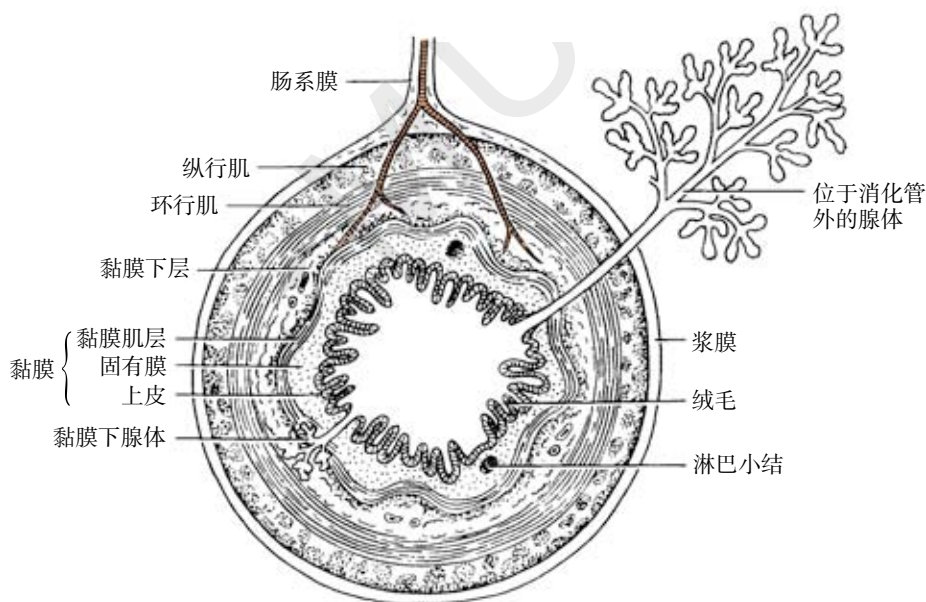


图 4-1 肠壁的一般构造模式图

二、胸部标志线和腹部分区

为了正确描述胸、腹腔脏器的位置及其体表投影，通常在胸、腹部体表确定若干标志线和分区（图 4-2，图 4-3，图 4-4），这对于临床检查和诊断有着重要意义。

（一）胸部的标志线

1. 前正中线 anterior median line 沿身体前面正中所作的垂直线。
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 沿腋前襞所作的垂直线。
6. 腋后线 posterior axillary line 沿腋后襞所作的垂直线。
7. 腋中线 midaxillary line 经腋前、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 沿身体后面正中即各椎骨棘突所作的垂直线。

（二）腹部的分区

1. 九分法 通过两条水平线所作的水平面、两条垂直线所作的矢状面将腹部分为九个区（图 4-2，表 4-1）。上水平线是经两侧肋弓最低点（第 10 肋最低点）的连线，下水平线是经两侧髂结节的连线，两条垂直线是经左、右腹股沟韧带中点所作的垂线。这样，由通过两条水平线所作的水平面将腹部分为上腹部、中腹部和下腹部，再由经过两条垂直线所作的两个矢状面将腹部分为九个区域：上腹部的腹上区 epigastric region 和左、右季肋区 hypochondriac region，中腹部的脐区 umbilical region 和左、右腰区（外侧区）lumbar region，下腹部的腹下区（耻区）hypogastric region 和左、右髂区（腹股沟区）iliac region。

2. 四分法 经脐各作一水平面和矢状面，将腹部划分为左上腹、右上腹、左下腹、右下腹四个区。

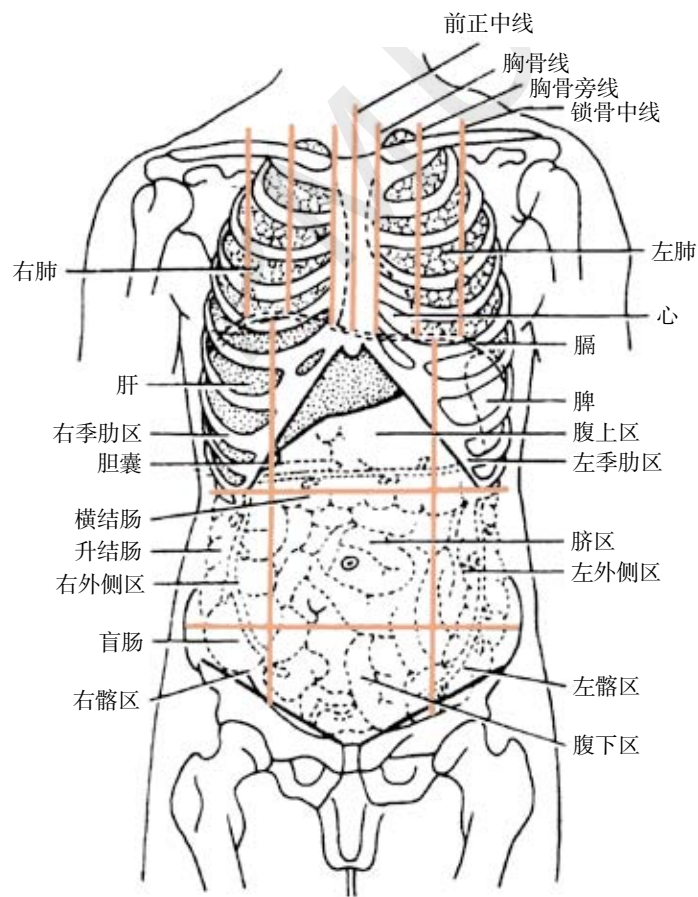


图 4-2 胸腹部标志线（前面观）

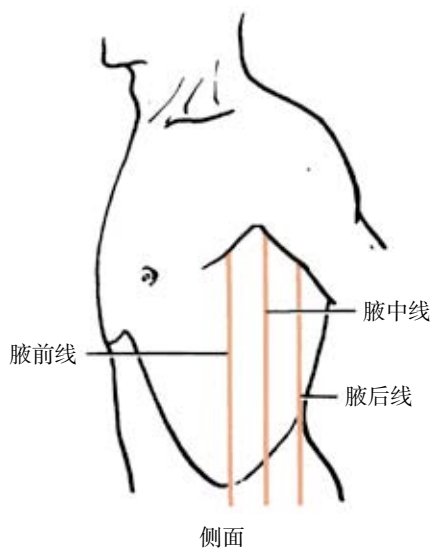


图 4-3 胸部标志线（侧面观）

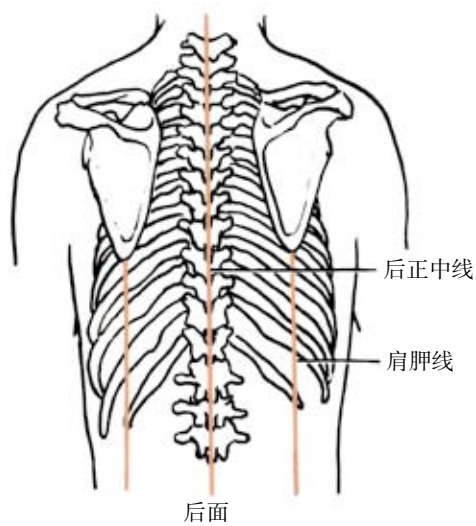


图 4-4 胸部标志线（后面观）

表4-1 腹腔脏器在腹部各区的位置

右季肋区	腹上区	左季肋区
右半肝（大部）、胆囊（部分）、结肠右曲、右肾（部分）	右半肝（小部）、左半肝（大部）、胆囊（部分）、胃（大部）、胰（大部）、肾上腺、两肾（部分）	左半肝（小部）、胃（小部）、脾、左肾（部分）、胰（小部）、结肠左曲
右腰区	脐区	左腰区
升结肠、回肠（部分）、右肾（部分）	横结肠、大网膜、十二结肠（部分）、空回肠（部分）、输尿管（部分）	降结肠、空肠（部分）、左肾（部分）
右髂区	腹下区	左髂区
盲肠、阑尾、回肠末端	回肠（部分）、乙状结肠（部分）、输尿管（部分）、膀胱（充盈时）、子宫（妊娠期）	乙状结肠（部分）、回肠（部分）

（倪秀芹）



消化系统 alimentary system 由消化管和消化腺组成(图 4-5)。**消化管** alimentary canal 是指从口腔至肛门的管道,依次为口腔、咽、食管、胃、小肠(十二指肠、空肠、回肠)和大肠(盲肠、阑尾、结肠、直肠、肛管)。通常临床上将口腔至十二指肠称为上消化道,空肠及其以下的部分称为下消化道。**消化腺** alimentary gland 根据其体积大小和位置不同,分为大消化腺和小消化腺。大消化腺位于消化管壁外,为单个或成对存在的独立器官,所分泌的消化液



案例分析

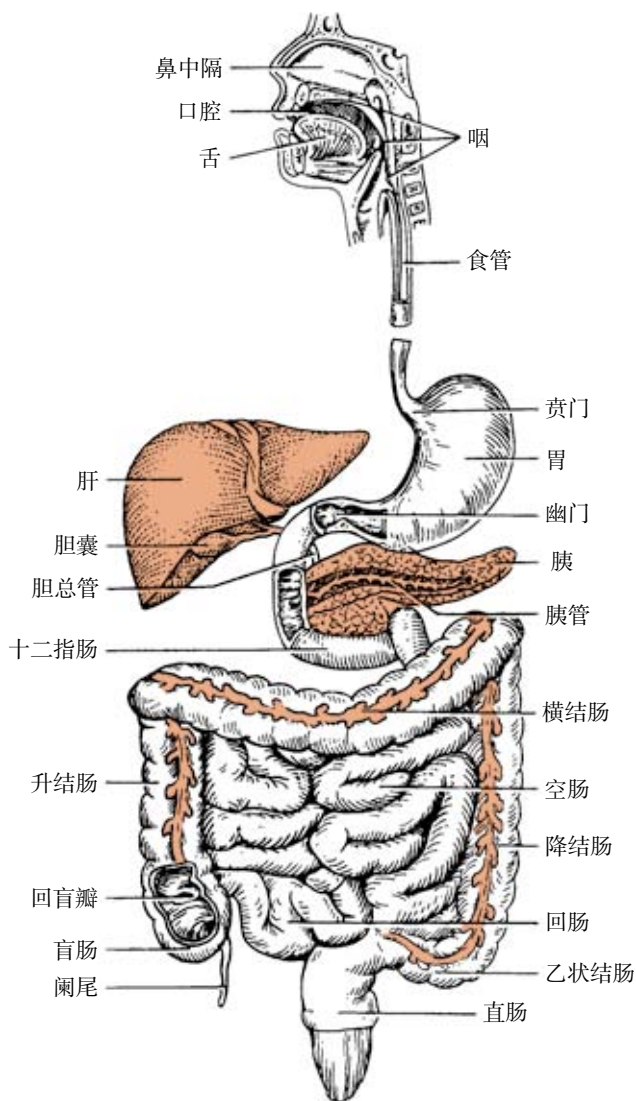


图 4-5 消化系统模式图

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的黏膜层或黏膜下层，如唇腺、舌腺、胃腺和肠腺等。

消化系统的主要功能是消化食物、吸收营养和排出食物残渣。此外，消化管的淋巴组织所产生的 B 淋巴细胞具有免疫功能。近年来发现消化管上皮和胰可分泌多种激素和神经递质，如促胃液素（胃泌素）、5-羟色胺、血管活性肠肽、P 物质、脑啡肽等。它们的作用已经远远超出了消化系统的范围。

第一节 口腔

口腔 oral cavity 是消化管的起始部，前壁为上、下唇，两侧壁为颊，上壁为腭，下壁为口腔底。口腔向前经口裂通向外界，向后经咽峡与咽相通（图 4-6）。

口腔借上、下颌骨的牙弓（牙槽突和牙列）及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、下牙弓及牙龈之间的蹄铁形狭窄空隙；后者是上、下牙弓及牙龈所围成的空隙。当上、下颌牙咬合时，两者之间经第三磨牙后方的间隙相通。

一、口唇

口唇 oral lips 分为上唇和下唇，二者在两端的结合处称口角 angle of mouth，其位置约平对第一前磨牙。上唇的两侧与颊部交界处，各有一呈弧形的浅沟称鼻唇沟 nasolabial sulcus。上唇外面的中线上有一纵行浅沟称人中 philtrum。在上、下唇内面的正中线上分别有上、下唇系带，自口唇连于牙龈基部。口唇的外面为皮肤，中间为口轮匝肌，内面为黏膜。口唇的游离缘是皮肤与黏膜的移行部，内含丰富的毛细血管，色泽红润，称唇红 rubor labiorum。当缺氧时则呈绛紫色，临床上称为发绀。

二、颊

颊 cheek 构成口腔的两侧壁，属于颜面的一部分。颊由黏膜、颊肌和皮肤构成。在上颌第二磨牙牙冠相对的颊黏膜上有腮腺管乳头 papilla of parotid duct，为腮腺管的开口部位。

三、腭

腭 palate 为口腔顶，分隔鼻腔与口腔，由前 2/3 的硬腭和后 1/3 的软腭构成。

硬腭 hard palate 主要由上颌骨的腭突和腭骨的水平板组成的骨腭及其表面覆以的厚而致密的黏膜构成。

软腭 soft palate 以腭肌为基础，表面也覆以黏膜。软腭后部斜向后下方，称腭帆 velum palatinum，其后缘游离，正中部有垂向下方的突起，称腭垂（或悬雍垂）uvula。自腭帆两侧各向下方有 2 条黏膜皱襞，前方的一对称腭舌弓 palatoglossal arch，延续于舌根的外侧；后方的一对称腭咽弓 palatopharyngeal arch，向下移行于咽侧壁。两弓之间的三角形隐窝称扁桃体窝，腭扁桃体位于其中。腭垂、腭帆游离缘、两侧腭舌弓和舌根共同围成咽峡 isthmus of fauces，为口腔与咽的分界处（图 4-6）。软腭在静止状态时垂向下方，当吞咽或说话时，软腭上提，贴于咽后壁，将鼻咽与口咽相分隔。

四、牙

牙 teeth 嵌于上、下颌骨的牙槽内，呈弓形排列。牙是人体内最坚硬的器官，有咀嚼和辅



知识链接：软腭肌简表



知识链接：牙的萌出
和脱落时间表

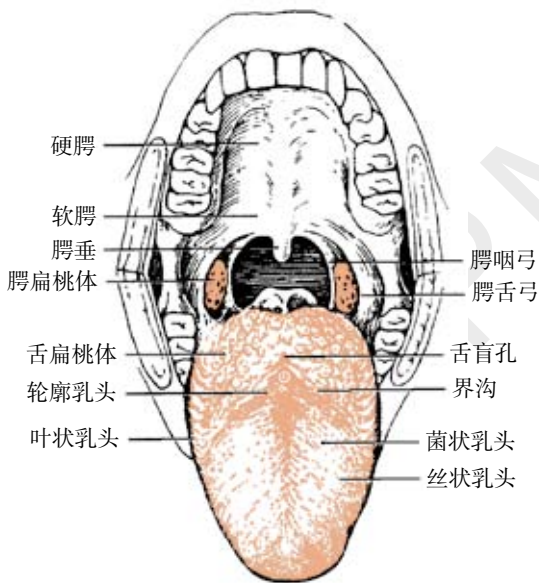


图 4-6 口腔与咽峡（切开）

助发音等重要作用。

（一）牙的种类和排列

人类先后萌出两组牙（图 4-7，图 4-8）。第一组为乳牙 deciduous teeth，一般在出生后 6 个月开始萌出，至 3 岁左右出齐，共 20 个，上、下颌各 10 个。第二组为恒牙 permanent teeth，6 岁左右乳牙开始逐渐脱落，第一磨牙首先萌出，大部分恒牙在 14 岁左右出齐。唯有第三磨牙萌出最迟，称迟牙或智牙 wisdom tooth，该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。

根据牙的形态和功能，人类的牙可分为切牙 incisors、尖牙 canine teeth 和磨牙 molars，恒牙又分为磨牙和前磨牙 premolars。切牙主要用以切断和衔咬食物，尖牙用以撕裂食物，磨牙和前磨牙则有研磨和粉碎食物的功能。

临床上为迅速、准确而简便地记录各乳牙和恒牙的位置，常以患者的方位为准，以“十”记号划分为上、下颌和左、右区，由正中线向两侧，按序号代表各牙。目前临床常用的牙位记录法有部位记录法、Palmer 记录系统、通用编码系统和国际牙科联合会系统 4 种。

部位记录法最常用，以罗马数字 I ~ V 表示乳牙，阿拉伯数字 1~8 表示恒牙，如“6”表示右上颌第一磨牙；“IV”表示左下颌第一乳磨牙（图 4-7，图 4-8）。

国际牙科联合会系统使用两位数表示，第一位数字表示恒牙或乳牙所在的象限，恒牙的象限自右上区沿顺时针方向依次用 1~4 表示，乳牙用 5~8 表示；第二位数字表示牙的排列顺序，靠近正中线为 1，依次用 1~8 表示恒牙，1~5 表示乳牙。如“16”表示右上颌第一磨牙；“74”表示左下颌第一乳磨牙。

（二）牙的形态

根据牙的外形可分为牙冠、牙根和牙颈（图 4-9）。

牙冠 crown of tooth 暴露于口腔内，色白而有光泽。牙冠的形态与各牙的功能相适应。切牙的牙冠扁平，呈凿状；尖牙的牙冠呈锥形；前磨牙的牙冠呈方圆形；磨牙的牙冠最大，呈方形。牙冠按其与邻近结构的接触关系，可分为以下几个不同的面：唇（颊）面，即牙冠与口唇

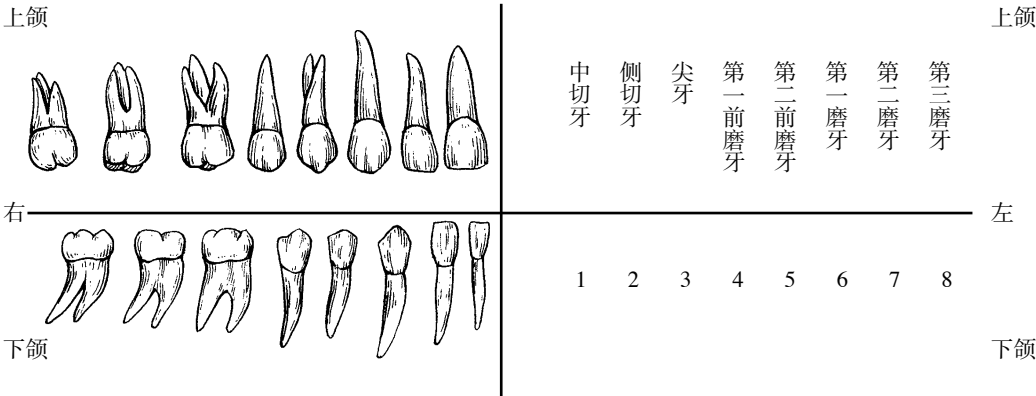


图 4-7 恒牙的名称及符号

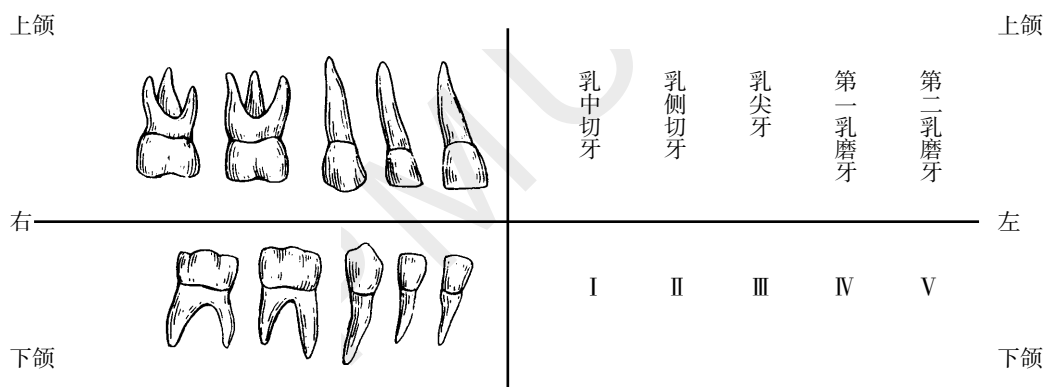


图 4-8 乳牙的名称及符号

或颊相接触的面，也就是牙冠的外面；舌面，即牙冠与舌相对应的面，也就是牙冠的内面；接触面，又称邻面，为牙与牙之间相互邻接的面；殆面，为上、下颌牙互相咬合的面。

牙根 root of tooth 是嵌入牙槽突内的部分。切牙和尖牙只有 1 个牙根，前磨牙有 1~2 个牙根，下颌磨牙有 2 个牙根，而上颌磨牙有 3 个牙根。**牙颈** neck of tooth 是牙冠与牙根之间的部分，通常被牙龈所包绕。各牙内的空腔称**牙腔** dental cavity 或**髓腔** pulp cavity，其内容纳牙髓。牙腔在牙冠内的腔隙较大，称**牙冠腔** pulp chamber。牙根内的牙腔呈细管状，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该孔进入牙根管和牙冠腔。

(三) 牙的构造

牙由牙本质、牙釉质、牙骨质和牙髓构成(图 4-9)，前三者均为高度钙化的坚硬组织。**牙本质** dentine 构成牙的主体，呈淡黄色，其硬度次于牙釉质而强于牙骨质。**牙釉质** enamel 覆于牙冠部的牙本质外面，是人体最坚硬的组织，呈半透明状。**牙骨质** cement 覆于牙根和牙颈的牙本质外面，其结构与骨组织类似。**牙髓** dental pulp 位于牙腔内，由结缔组织、神经和血管共同组成。

(四) 牙周组织

牙周组织对牙有保护、固定和支持作用，包括牙周膜、牙槽骨和牙龈(图 4-9)。**牙周膜** periodontal membrane 是介于牙根与牙槽骨之间的致密结缔组织膜，有固定牙根和缓冲咀嚼时所产生的压力作用。**牙槽骨** alveolar bone 属于上、下颌骨的牙槽突，其骨壁为多孔的骨板，对牙周膜纤维有附着固定的作用。牙脱落后，牙槽骨会逐渐萎缩、变形或消失。**牙龈** gingiva 是口腔黏膜的一部分，覆盖于牙颈及邻近的牙槽骨上，其血管丰富，呈淡红色，坚韧而有弹性，因缺少黏膜下层而直接与骨膜相连，故牙龈不能移动。

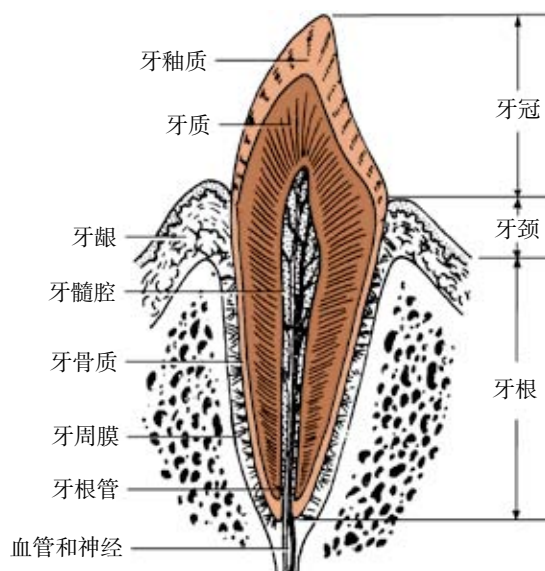


图 4-9 牙的构造模式图

五、舌

舌 tongue 邻近口腔底，由不同方向排列的骨骼肌和表面覆盖的黏膜构成。舌有协助咀嚼、吞咽食物、感受味觉和辅助发音等功能。

(一) 舌的形态

舌分为前部的舌体 body of tongue 和后部的舌根 root of tongue 两部分，二者之间在舌背以向前开放的“V”形浅沟——界沟为界。界沟的尖端处有一小凹称舌盲孔 foramen cecum of tongue (图 4-10)。舌体占舌的前 2/3，为舌可活动的游离部分，其前端为舌尖 apex of tongue。舌的上面为舌背，下面为舌腹，上、下面相移行的一侧缘为舌侧缘。舌根占舌的后 1/3，以舌肌固定于舌骨和下颌骨，其两侧与咽峡侧壁相连，舌根的游离面向后朝向咽部，延续至会厌的腹侧面。

(二) 舌的构造

1. 舌黏膜 舌黏膜被覆于舌的表面，在舌根部向两侧返折至咽侧壁及腭扁桃体，向后与会厌黏膜相续。在舌腹面，黏膜返折至口腔底，延续为下颌牙槽突内面的牙龈黏膜。不同部位的舌黏膜，其形态结构不尽一致。

舌背的黏膜呈淡红色，表面有许多小突起，统称舌乳头 papillae of tongue (图 4-10)，根据其形态及功能分为 4 种。丝状乳头 filiform papillae 遍布于舌背的前 2/3，数目最多，体积较小，呈白色；菌状乳头 fungiform papillae 数目较少，呈红色小点状，散在于丝状乳头之间，以舌尖和舌侧缘较多见；叶状乳头 foliate papillae 位于舌侧缘的后部，呈叶片形的黏膜皱襞，该类乳头在人类不发达；轮廓乳头 vallate papillae 的体积最大，有 7~11 个排列于界沟的前方，其中央部隆起，周围有沟环绕。轮廓乳头、菌状乳头、叶状乳头和软腭、会厌等处的黏膜上皮中含有味觉感受器，即味蕾，能够感受酸、甜、苦、咸等味觉。而丝状乳头中无味蕾，故无味觉功能，只有一般感觉。

在舌根背部的黏膜内，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 4-10)。

舌腹面的黏膜薄而光滑，自舌的正中线形成一黏膜皱襞，向下连于口腔底前部，称舌系带 frenulum of tongue。舌系带根部两侧的一对小圆形隆起，称舌下阜 sublingual caruncle，下颌下腺管和舌下腺大管开口于此处。自舌下阜向口底后外侧延续的带状黏膜皱襞称舌下襞 sublingual fold，其深面有舌下腺，该腺的小管直接开口于舌下襞表面 (图 4-11)。

2. 舌肌 舌肌为骨骼肌，分为舌内肌和舌外肌。舌内肌构成舌的主体，肌的起、止点均在舌内，按肌纤维排列方向，分为舌纵肌、舌横肌和舌垂直肌等 (图 4-12)。各舌内肌收缩时，分别可使舌缩短、变窄或变薄，从而改变舌的形态。

舌外肌起于舌周围各骨，止于舌内，有颞舌肌、舌骨舌肌、茎突舌肌和腭舌肌

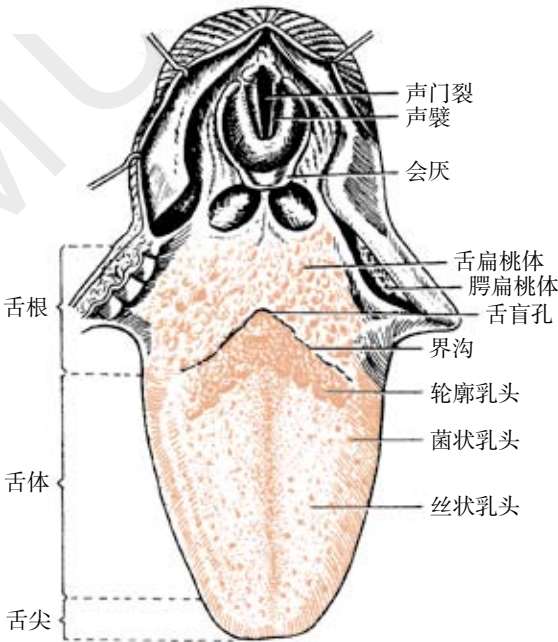


图 4-10 舌上面

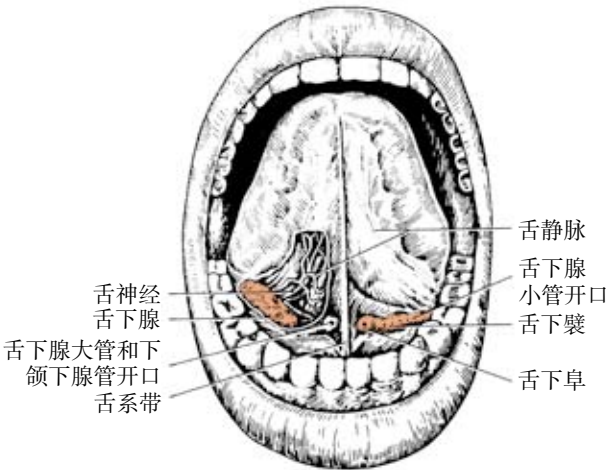


图 4-11 口腔底和舌下面的黏膜

(图 4-12)。其中颏舌肌 *genioglossus* 是一对强有力的肌, 在临床上较为重要。该肌起自下颌体后面的颏棘, 肌纤维呈扇形向后上方分散, 止于舌中线两侧。两侧颏舌肌同时收缩, 使舌伸向前下方。单侧收缩使舌尖伸向对侧。若一侧颏舌肌瘫痪, 当患者伸舌时, 舌尖偏向瘫痪侧。

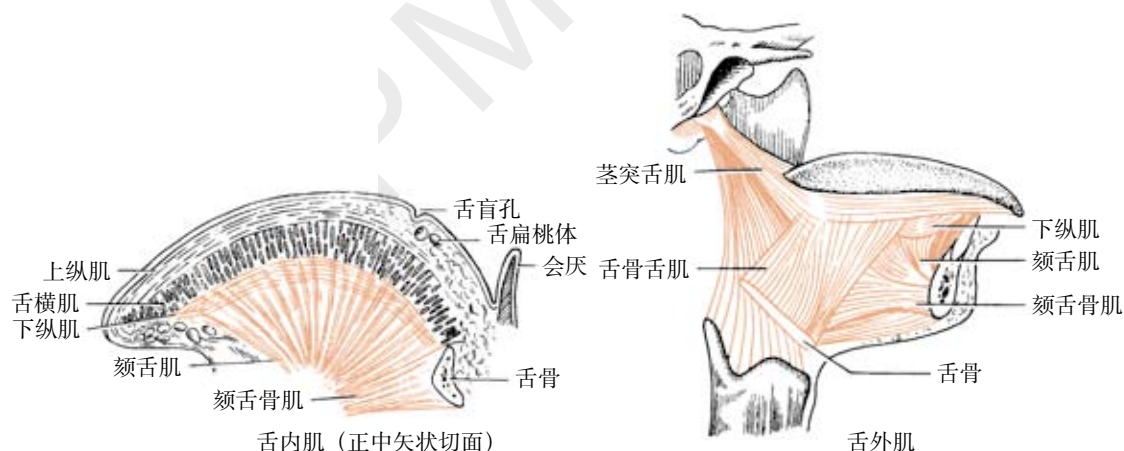


图 4-12 舌肌

六、唾液腺

唾液腺 *salivary gland* 分泌唾液, 根据腺体的大小和位置分为大唾液腺和小唾液腺。小唾液腺属于黏液腺, 位于口腔各部的黏膜内, 如唇腺、腭腺、颊腺和舌腺等。大唾液腺有下列 3 对:

(一) 腮腺

腮腺 *parotid gland* 的体积最大, 形状不规则, 可分为浅、深部。浅部略呈三角形, 上达颧弓, 下抵下颌角, 前至咬肌后 1/3 的浅面, 后续腮腺的深部。深部伸入下颌支与胸锁乳突肌之间的下颌后窝内, 其顶端可深达咽侧壁。腮腺管自腮腺浅部的前缘发出, 在颧弓下方一横指处向前, 横过咬肌浅面, 至咬肌前缘处急转向内, 穿颊肌, 在黏膜下潜行一段, 开口于平对上颌第二磨牙牙冠的颊黏膜上的腮腺管乳头 (图 4-13)。约有 35% 的人存在副腮腺, 多位于腮腺管起始部附近, 形状不定、大小不等, 其导管汇入腮腺管。

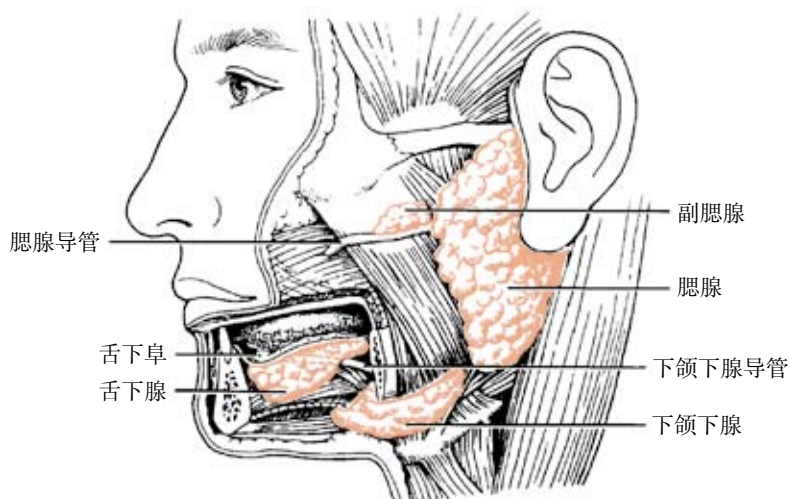


图 4-13 唾液腺

(二) 下颌下腺

下颌下腺 submandibular gland 位于下颌体下缘与二腹肌前、后腹所围成的下颌下三角内，其导管自腺体的深部发出，沿口腔底黏膜深面前行，开口于舌下阜（图 4-13）。

(三) 舌下腺

舌下腺 sublingual gland 呈扁长圆形，较小，位于口腔底舌下襞的深面。其导管有大、小管，大管仅有 1 条，与下颌下腺管共同开口于舌下阜（图 4-13）；小管约 10 条，直接开口于舌下襞表面。

第二节 咽

咽 pharynx 位于第 1~6 颈椎体的前方，为上宽下窄、前后略扁的漏斗形肌性管道，长约 12cm，其内腔称咽腔 cavity of pharynx。咽上方固定于颅底，向下在第 6 颈椎体下缘平面续于食管。咽有前、后壁和侧壁，其后壁借疏松结缔组织连于椎前筋膜；两侧壁是茎突及起于茎突的诸肌，并与颈部大血管和甲状腺侧叶等相毗邻；前壁不完整，自上向下可分别通入鼻腔、口腔和喉腔（图 4-14）。根据咽前方的毗邻，以腭帆游离缘和会厌上缘平面为界，将咽腔分为鼻咽、口咽、喉咽，其中后两部分是消化道和呼吸道的共同通道。

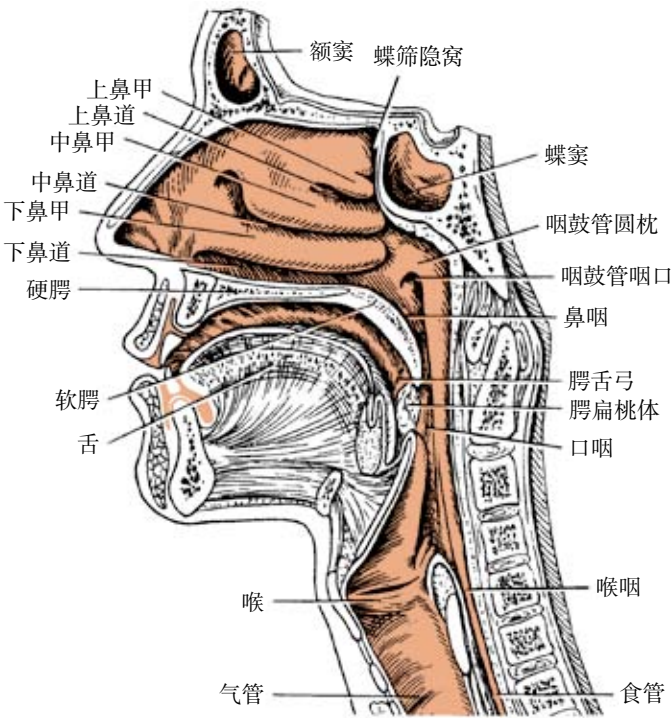


图 4-14 鼻腔、口腔、咽和喉的正中矢状面

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于口咽部，向前经鼻后孔通鼻腔。鼻咽部的顶壁和后壁相互移行，呈倾斜的圆拱形，此壁的黏膜内有丰富的淋巴组织称咽扁桃体 pharyngeal tonsil，在婴幼儿较为发达，6~7 岁后开始萎缩，约至 10 岁以后完全退化。

鼻咽部的两侧壁距下鼻甲后端约 1 cm 处, 有呈三角形或镰状的咽鼓管咽口 pharyngeal opening of auditory tube, 咽腔经此口通过咽鼓管与中耳鼓室相通。当吞咽或用力张口 (如打呵欠) 时, 空气通过咽鼓管咽口进入鼓室, 以维持鼓膜两侧的气压平衡。咽部感染时, 细菌可经咽鼓管波及鼓室, 引起中耳炎。咽鼓管咽口的前、上、后方有明显的弧形隆起称咽鼓管圆枕 tubal torus, 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凹陷称咽隐窝 pharyngeal recess, 是鼻咽癌的好发部位。位于咽鼓管咽口附近黏膜内的淋巴组织称咽鼓管扁桃体 tubal tonsil。

二、口咽

口咽 oropharynx 是咽腔的中部, 介于腭帆游离缘与会厌上缘平面之间, 上续鼻咽, 下通喉咽, 向前经咽峡与口腔相通。口咽的前壁主要为舌根后部, 自此有一呈矢状位的黏膜皱襞连于会厌, 称舌会厌正中襞 median glossoepiglottic fold, 该襞两侧的深窝为会厌谷 epiglottic vallecula, 为异物易滞留处。口咽的侧壁有腭扁桃体。

腭扁桃体 palatine tonsil 位于扁桃体窝内 (图 4-14), 是淋巴组织与上皮紧密结合构成的淋巴上皮器官。腭扁桃体呈扁椭圆形, 其内侧面游离, 朝向咽腔, 表面覆以黏膜上皮向扁桃体实质内陷入, 所形成的深浅不一的小凹称扁桃体小窝 tonsillar fossulae, 为细菌易感染的病灶。腭扁桃体的前、后及外侧面均被结缔组织形成的扁桃体囊包绕。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, 异物常易停留于此。咽后上方的咽扁桃体, 两侧的咽鼓管扁桃体、腭扁桃体和前下方的舌扁桃体, 共同构成咽淋巴环, 具有防御和保护作用。

三、喉咽

喉咽 laryngopharynx 是咽的最下部, 介于会厌上缘平面与第 6 颈椎体下缘平面之间, 其向下与食管相续, 向前经喉口与喉腔相通。在喉口的两侧与甲状软骨内面之间, 各有一深窝称梨状隐窝 piriform recess (图 4-15), 为异物常易停留处。

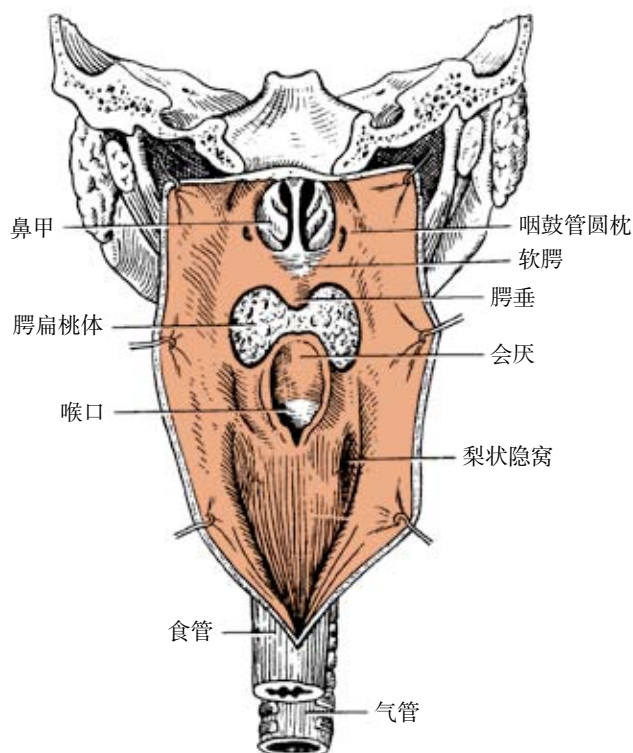


图 4-15 咽的后面观 (咽后壁切开)

四、咽肌

咽肌为骨骼肌，根据其功能分为咽缩肌和咽提肌。咽缩肌包括咽上、中、下缩肌，呈自下而上的叠瓦状排列（图 4-16）。当吞咽时，各咽缩肌自上而下依次收缩，将食团推向食管。咽提肌位于咽缩肌深部，肌纤维纵行，各肌分别起自茎突（茎突咽肌）、咽鼓管（咽鼓管咽肌）和腭骨（腭咽肌）等处，止于咽壁和甲状软骨上缘（图 4-16）。咽提肌收缩时，可上提咽和喉，使舌根后压，导致会厌封闭喉口，食团越过会厌，经喉咽进入食管。

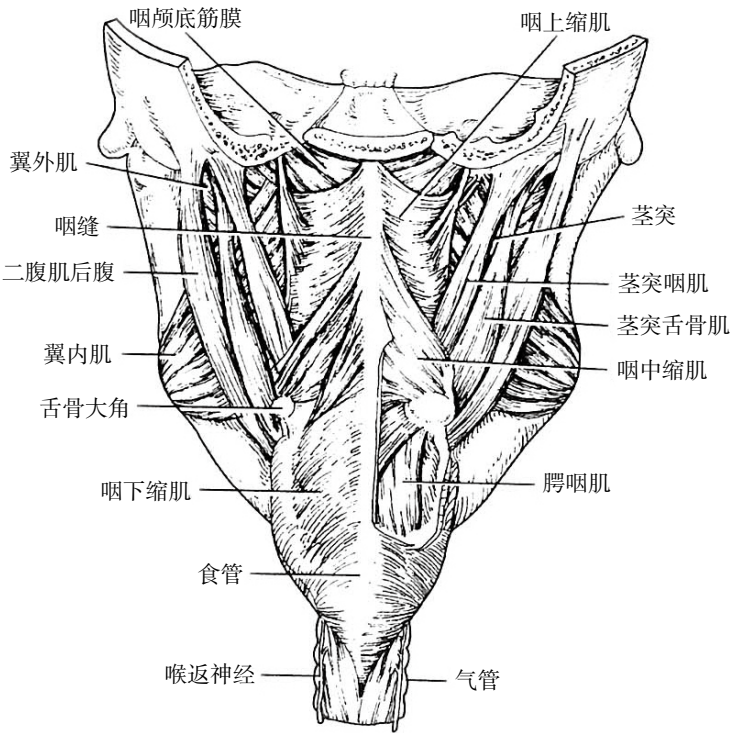


图 4-16 咽肌（后面）

第三节 食管

一、位置和分部

食管 esophagus 是消化管中最狭窄的部分，为一前后扁平的肌性器官。食管上端在第 6 颈椎体下缘平面与咽相续，下端约在第 11 胸椎体平面与胃的贲门相连接，全长约 25cm。

根据食管的行程可分为颈部、胸部和腹部（图 4-17）。颈部 cervical part 介于第 6 颈椎体下缘与胸骨颈静脉切迹平面之间，长约 5cm，其前方借结缔组织与气管后壁相贴。胸部 thoracic part 最长，介于胸骨颈静脉切迹平面到膈的食管裂孔之间，长 18~20cm。腹部 abdominal part 最短，仅 1~2cm，自食管裂孔至贲门，其前方与肝左叶相邻。

二、食管的狭窄部位

食管全长除随脊柱的颈、胸曲相应形成前后方向上的弯曲外，在左右方向上亦有轻度弯曲。但无论从形态学上还是临床应用角度，食管最重要的特点是有 3 个生理性狭窄（图

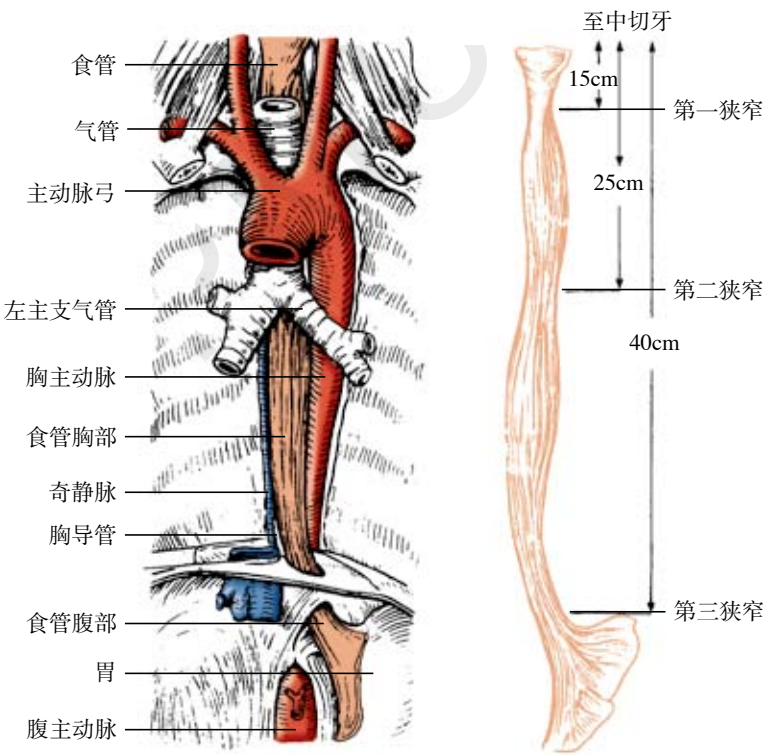


图 4-17 食管（前面，示毗邻结构及三个狭窄位置）

4-17)。第一狭窄位于食管的起始处，相当于第 6 颈椎体下缘水平，距中切牙约 15cm；第二狭窄位于食管与其前方的左主支气管交叉处，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 胸椎体水平，距中切牙约 40cm。各狭窄处常是食管内异物易滞留及食管癌的好发部位。

三、食管壁的结构

食管具有消化管典型的 4 层结构，壁较厚，约 0.4cm。食管空虚时，前后壁贴近。食管黏膜形成纵行纵襞凸向管腔，故食管横断面常呈略扁的星形裂隙。正常食管黏膜光滑湿润，内镜下的黏膜色泽浅红或浅黄，黏膜下血管隐约可见。食管的黏膜下层中含有血管、神经、淋巴管及大量的黏液腺。食管的肌层由内环、外纵两层构成，上 1/3 段为骨骼肌，下 1/3 段是平滑肌，中 1/3 段则由骨骼肌和平滑肌混合组成。

第四节 胃

胃 stomach 是消化管最膨大的部分，上连食管，下续十二指肠。成年人胃的容量约 1500ml。胃除有分泌胃液、容纳和消化食物的作用外，还具有内分泌功能。

一、形态和分部

胃的形态根据其充盈程度、体位、体型、年龄等因素而不同。胃在完全空虚时呈管状，而高度充盈时可呈球囊形。

胃分为前、后两壁，大、小两弯和出、入两口（图 4-18）。胃前壁朝向前上方，后壁朝

向后下方。**胃大弯** greater curvature of stomach 大部分凸向左下方。**胃小弯** lesser curvature of stomach 凹向右上方，其最低点的明显转折处，称**角切迹** angular incisure。胃的入口为与食管连接处，称**贲门** cardia，在其左侧，食管末端左缘与胃大弯起始处所形成的锐角，称**贲门切迹** cardiac incisure。胃的出口称**幽门** pylorus，接续十二指肠。

胃通常分为贲门部、胃底、胃体和幽门部。**贲门部** cardiac part 指贲门周围的部分，其界域不明显。**胃底** fundus of stomach 是贲门切迹平面以上，向左上方膨出的部分，临床上亦称为**胃穹窿** fornix of stomach。胃底内含吞咽时进入的空气约 50ml，X 线片上可见此处，放射学中称为胃泡。**胃体** body of stomach 为自胃底向下至角切迹处的中间大部分，在胃大弯侧无明显界标。**幽门部** pyloric part 为胃体下界与幽门之间的部分。幽门部的胃大弯侧有一不甚明显的浅沟——中间沟，将幽门部分为右侧的**幽门管** pyloric canal 和左侧的**幽门窦** pyloric antrum。幽门管呈长管状，长 2~3cm；幽门窦较为宽大，通常位于胃的最低部。临床所称的“胃窦”为幽门窦或是包括幽门窦在内的幽门部（图 4-18）。胃溃疡和胃癌多发生于胃幽门窦近胃小弯处。



解剖拓展：胃的分型

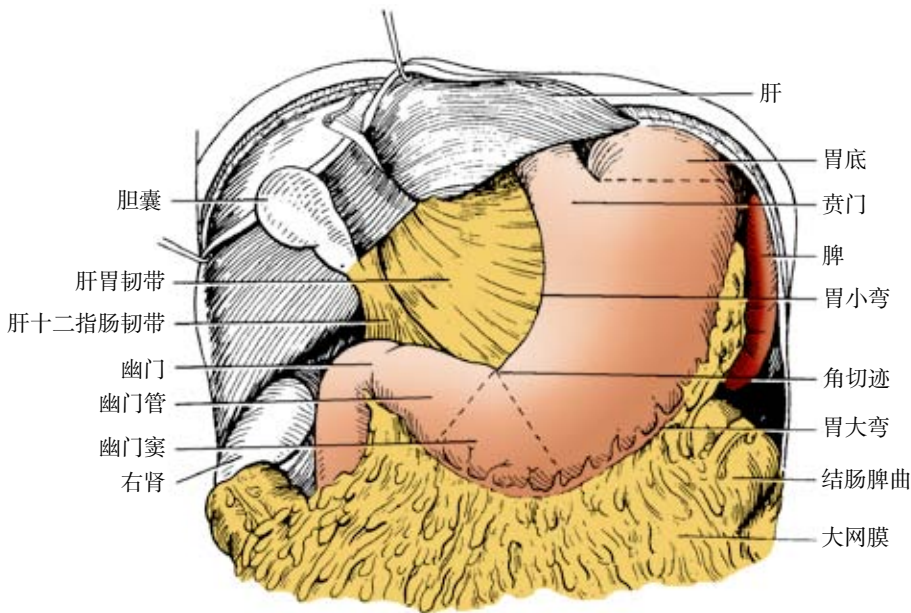


图 4-18 胃的位置、形态、分部及毗邻

二、位置

胃在中等程度充盈时，大部分位于左季肋区，小部分位于腹上区（图 4-18）。胃的前壁在右侧与肝左叶贴近；在左侧与膈相邻，被左肋弓所掩盖；其中间部分位于剑突下方，直接与腹前壁相贴，为临床上胃的触诊部位。胃的后壁与胰、横结肠、左肾和左肾上腺相邻，这些器官结构临床上统称为“胃床”；胃底与脾和膈邻接。

胃贲门和幽门的位置比较固定，即贲门位于第 11 胸椎体左侧，幽门位于第 1 腰椎体右侧。胃底最高点在左锁骨中线外侧，可达第 6 肋间隙高度。胃大弯的位置较低，其最低点通常在脐平面。胃高度充盈站立时，胃大弯可至脐以下，甚至达髂嵴平面。胃的位置因体型、性别和年龄而有较大变化，矮胖体型者胃的位置较高，胃多呈牛角形，略近横位。而瘦长者或体型瘦弱的女性，胃的位置较低，胃体垂直呈水袋样。



解剖拓展：胃镜检查的路径和方法

三、胃壁的构造

胃壁由4层构成。黏膜层柔软，血供丰富，呈橘红色。胃黏膜形成许多高低不平的皱襞，沿胃小弯处有4~5条较恒定的纵行皱襞，其间的沟称胃道。在食管与胃交接处的黏膜上，有一呈锯齿状的环形线，称食管胃黏膜线，是胃镜检查时鉴别病变位置的重要标志。幽门处的黏膜形成环形的皱襞称**幽门瓣** pyloric valve，突向十二指肠腔内，其深面有**幽门括约肌** pyloric sphincter，有延缓胃内容物排空和防止肠内容物逆流至胃的作用。胃黏膜表面遍布有不规则分布的小沟，它们相互连成网状，网眼中的胃黏膜呈小丘样隆起，直径为0.1~0.6cm，称**胃区** gastric area，胃区表面的众多凹陷称**胃小凹** gastric pit，是胃腺的开口处。黏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。

胃的肌层较厚，由外纵、中环、内斜层平滑肌构成（图4-19）。外层的纵行肌，在胃大、小弯处较厚。中层的环行肌较发达，环绕胃的全部，在幽门瓣的深面，环行肌特别增厚形成幽门括约肌，具有延缓胃内容物排空和防止肠内容物逆流至胃的作用。内层的斜行肌由食管的环行肌移行而来，对胃起支持作用。胃的外膜层为浆膜。临床上常将胃壁的4层统称为全层，将肌层和浆膜合称为浆肌层。

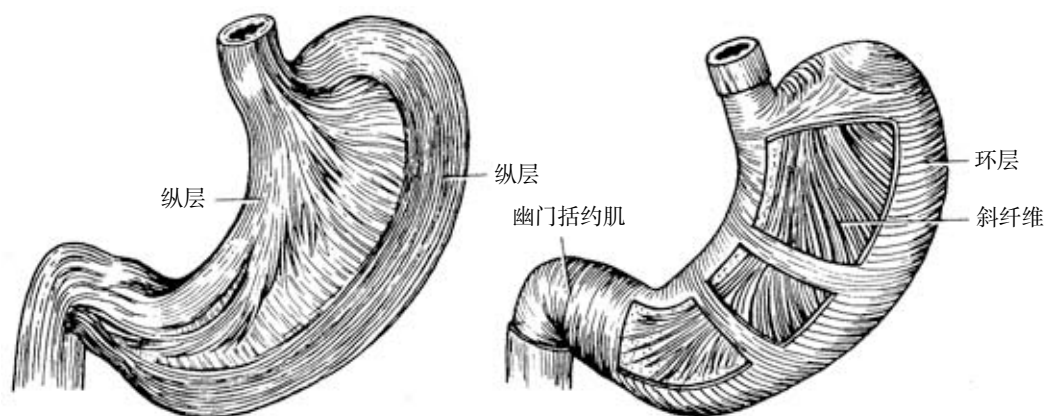


图4-19 胃的肌层

第五节 小 肠

小肠 small intestine 是消化管中最长的部分，成人长5~7m。小肠上起幽门，下接盲肠，可分为十二指肠、空肠和回肠。小肠是进行消化和吸收的重要器官，另外还有某些内分泌功能。

一、十二指肠

十二指肠 duodenum 介于胃与空肠之间，长约25cm，管径4~5cm。十二指肠大部分紧贴腹后壁，是小肠中长度最短、管径最大、位置最深且最为固定的部分。由于它既接受胃液，又接受胰液和胆汁，所以具有十分重要的消化功能。十二指肠整体成“C”形包绕胰头（图4-20），可分为上部、降部、水平部和升部4个部分。

（一）上部

上部 superior part 约5cm，起自胃的幽门，水平行向右后方，至胆囊颈的后下方和肝的

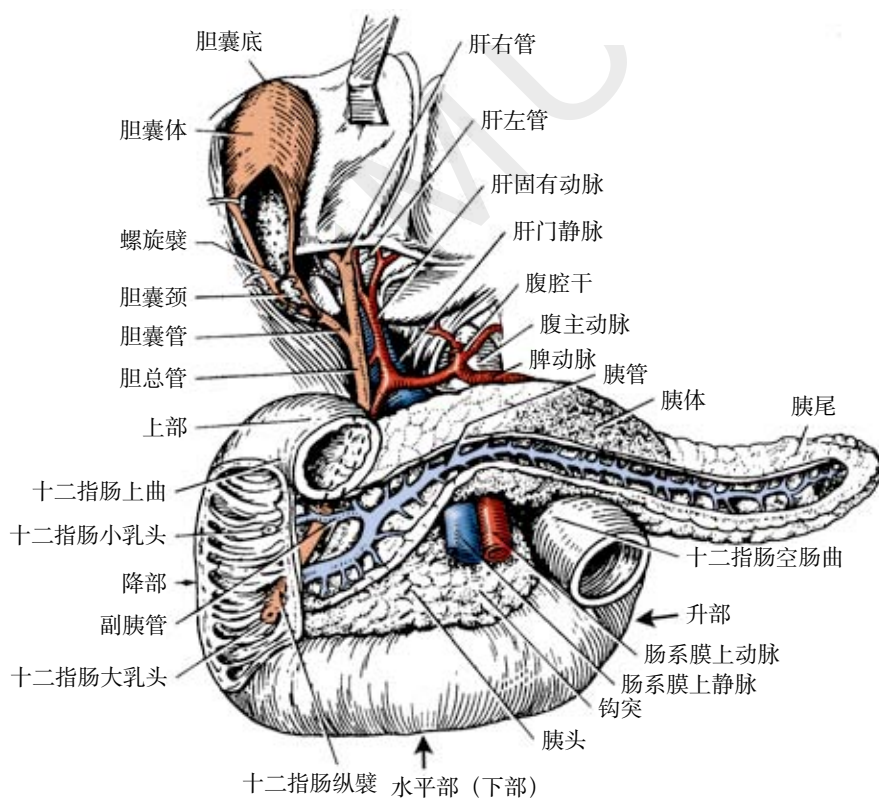


图 4-20 胆道、十二指肠和胰（前面观）

下方附近，急转向下，移行为降部，其转折处形成的弯曲称**十二指肠上曲** superior duodenal flexure。十二指肠上部接近幽门的一段长约 2.5cm 的肠管，其肠壁薄，管径大，黏膜面光滑，无环状襞，临床上称此段为**十二指肠球** duodenal bulb，是十二指肠溃疡的好发部位。

（二）降部

降部 descending part 长 7~8cm，自十二指肠上曲，沿第 1~3 腰椎体和胰头的右侧垂直下行，在第 3 腰椎体水平弯向左行，移行为水平部，其转折处的弯曲称**十二指肠下曲** inferior duodenal flexure。降部的黏膜有许多环状襞，在其中份后内侧壁上有一纵行皱襞称**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，为胆总管和胰管的共同开口处。在十二指肠大乳头的稍上方 1~2cm 处，有时可见**十二指肠小乳头** minor duodenal papilla，为副胰管的开口处。

（三）水平部

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

（四）升部

升部 ascending part 最短，长 2~3cm，自水平部末端始，斜向左上方，达第 2 腰椎体左侧急转向前下，移行为空肠。其转折处的弯曲形成**十二指肠空肠曲** duodenojejunal flexure。十二指肠空肠曲的后上壁借十二指肠悬肌固定于右膈脚上，该肌及包绕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，亦称 Treitz 韧带，是手术时确定空肠起始部的重要标志。

二、空肠和回肠

空肠 jejunum 始于十二指肠空肠曲，占空、回肠全长的近侧 2/5。**回肠** ileum 在右髂窝接续盲肠，占空、回肠全长的远侧 3/5。二者均由肠系膜悬系于腹后壁，有较大的活动度。

尽管空肠和回肠的形态结构不尽相同，但变化是逐渐发生的，故二者之间无明显界限。就位置而言，空肠多位于左腰区和脐区；回肠常位于脐区、右髂区和盆腔内。从外观上看，与回肠相比，空肠管径较大，管壁较厚，颜色较红。肠系膜的厚度从上到下逐渐变厚，脂肪组织含量越来越多。肠系膜内血管的分布也有区别，空肠的动脉弓级数仅 1~2 级，直血管较长；而回肠的动脉弓级数可达 4~5 级，直血管较短（图 4-21）。从组织结构上观察，空、回肠的黏膜形成许多环状襞，其表面还有密集的绒毛，从而极大地增加了肠黏膜的表面积，有利于营养物质的吸收。环状襞在空肠上 1/3 密而高，向下逐渐减少、变小，至回肠下部几乎消失。在黏膜固有层和黏膜下组织内含有淋巴滤泡，分为**孤立淋巴滤泡** solitary lymphatic follicles 和**集合淋巴滤泡** aggregated lymphatic follicles，前者分散于空、回肠的黏膜内，后者多见于回肠下部，又称 Peyer 斑。Peyer 斑有 20~30 个，呈长椭圆形，其长轴与肠管一致，常位于回肠下部对肠系膜缘的肠壁上（图 4-21）。肠伤寒病变多发生于集合淋巴滤泡，可并发肠穿孔或肠出血。

此外，有约 2% 的成人，在距回肠末端 0.3~1m 范围的回肠壁上，有长 2~5cm 的囊状突起，自对系膜缘肠壁向外突出，称 Meckel 憩室，此为胚胎时期卵黄囊管未完全消失所致。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。

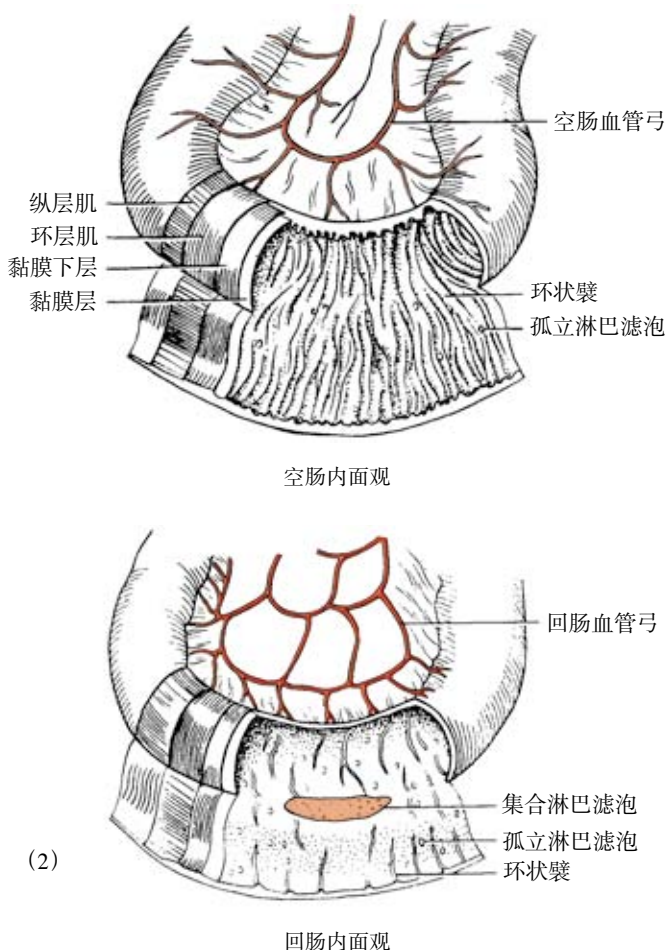


图 4-21 空肠和回肠的肠黏膜（示淋巴滤泡）

第六节 大 肠

大肠 large intestine 是消化管的下段，围绕在空、回肠周围，全长约 1.5m，根据其位置和特点，可分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管（见图 4-5）。大肠的主要功能是吸收水分、无机盐和维生素，将食物残渣形成粪便排出体外。

除阑尾、直肠和肛管外，盲肠和结肠具有 3 种特征性结构，即结肠带、结肠袋和肠脂垂（图 4-22）。**结肠带** colic band 为肠壁的纵行肌增厚而形成，有 3 条，沿肠的纵轴平行排列，3 条结肠带在盲肠底部汇集于阑尾根部。**结肠袋** haustra of colon 为横向隔开向外膨出的囊袋状突起，是由于结肠带较肠管短，使后者皱缩而形成。结肠袋具有特征性的 X 线影像，即当被钡剂充盈时，结肠的阴影呈现边缘整齐的串珠状。**肠脂垂** epiploic appendices 为沿结肠带两侧分布的众多小突起，由浆膜及其所包含的脂肪组织构成。在结肠的内面，相当于结肠袋的横沟处，肠壁的环行肌增厚，肠黏膜褶皱成**结肠半月襞** semilunar folds of colon。临床腹部手术时，鉴别结肠与小肠的主要依据是上述的 3 个特征性结构。

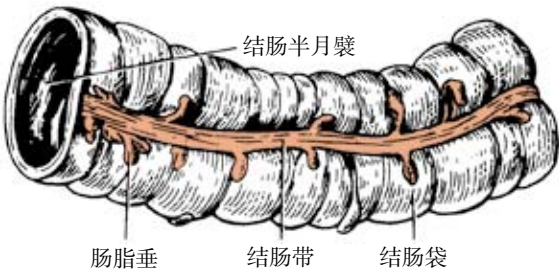


图 4-22 结肠的外观特征

一、盲肠

盲肠 cecum 是大肠的起始部，长 6~8cm，其下端为盲端，上续升结肠，左侧与回肠末端相连接。盲肠常位于右髂窝，因无系膜其位置较固定。极少数情况下盲肠可高至髂嵴以上，甚至达肝右叶下方，亦可低至骨盆腔内。

回肠末端突向盲肠的开口称**回盲口** ileocecal orifice。此处肠壁内的环行肌增厚，并覆以黏膜，形成上、下两片半月形的皱襞称**回盲瓣** ileocecal valve（图 4-23）。此瓣不但作为盲肠与升结肠及回肠分界的标志，还具有阻止小肠内容物过快流入大肠和防止盲肠内容物逆流回小肠的重要作用。在回盲口下方约 2cm 处，有阑尾的开口。

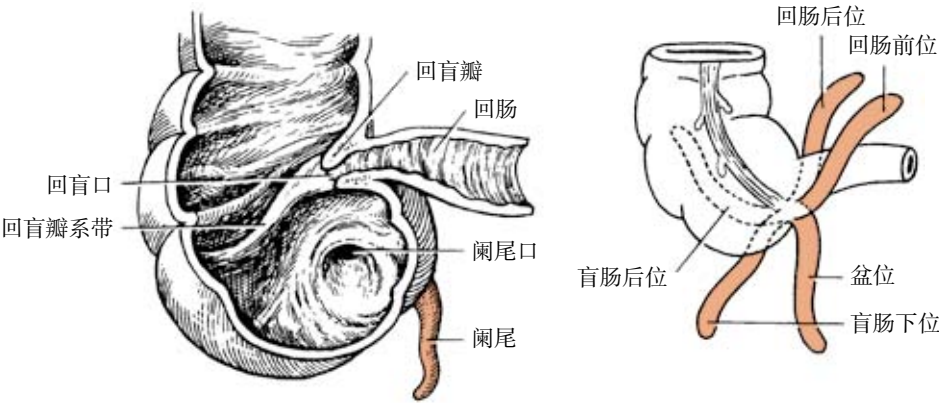


图 4-23 盲肠和阑尾

二、阑尾

阑尾 vermiform appendix 是自盲肠下端向外延伸的一条细管状器官，形似蚯蚓。其根部较固定，连于盲肠后内侧壁，并经阑尾口通盲肠腔；尖端为游离的盲端。阑尾的长度因人而异，长者可达 30cm，短者仅为痕迹，一般长 6~8cm。阑尾的管腔狭小，其外径介于 0.5~1.0cm，因而排空欠佳。阑尾系膜呈三角形，较阑尾短，内含血管、淋巴管和神经，致使阑尾缩曲成袢状或半圆弧形。

通常阑尾与盲肠共同位于右髂窝内，其位置变化因人而异，可随盲肠位置的变动高达肝下，或低达盆腔内，或越过中线至左侧。阑尾本身也有多种位置变化，可在回肠末端的前方或后方，盲肠后方或下方及向内下至盆腔入口处等（图 4-23）。研究显示，阑尾以回肠后位（约占 38%）、盲肠后位（约占 24%）和盆位（约占 20%）较多见。同属盲肠后位的阑尾，有位于盲肠后壁与腹后壁腹膜之间者，亦有位于腹膜后间隙者。多变的阑尾位置及毗邻关系，增加了阑尾炎的诊断与治疗的复杂性。若手术中寻找阑尾有困难，可沿结肠带向下追踪，至 3 条结肠带集中处即为阑尾的根部。

阑尾根部的体表投影，通常以脐与右髂前上棘连线的中、外 1/3 交点，即 McBurney 点为标志，有时也以左、右髂前上棘连线的右、中 1/3 交点，即 Lanz 点表示。由于阑尾位置的多变，临床阑尾炎的诊断并不能仅以两点的压痛为依据，而右下腹的局限性压痛点则更具有诊断价值。

三、结肠

结肠 colon 为介于盲肠与直肠之间的大肠，整体呈“M”形，包绕于空、回肠周围。按其所在位置和形态，可分为升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠（见图 4-5）。

（一）升结肠

升结肠 ascending colon 长 15~17cm，在右髂窝内由盲肠延续而成，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，此处的弯曲称**结肠右曲** right colic flexure 或**肝曲** hepatic flexure。升结肠无系膜，借结缔组织附于腹后壁，故活动度甚小。

（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，再稍转向左后上方，形成一略向下垂的弓形弯曲。在左季肋区，至脾的脏面下份，转折向下续于降结肠，此处的弯曲称**结肠左曲** left colic flexure 或**脾曲** splenic flexure。横结肠由横结肠系膜连于腹后壁，故活动度较大。

（三）降结肠

降结肠 descending colon 长约 20cm，自结肠左曲起，沿左肾外侧缘和腰方肌前面下降，到左髂嵴水平续于乙状结肠。降结肠亦无系膜，借结缔组织附于腹后壁，故活动度很小。

（四）乙状结肠

乙状结肠 sigmoid colon 长约 45cm，自左髂嵴水平起自降结肠，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。乙状结肠借乙状结肠系膜连于左髂窝和小骨盆后壁，故活动度较大。乙状结肠是肿瘤、憩室等病变的多发部位。

四、直肠

直肠 rectum 位于小骨盆下份的后部，全长 10~14cm。直肠在第 3 骶椎前方续于乙状结肠，沿骶、尾骨前面下行，穿盆膈移行于肛管。直肠并不直，在矢状面上有两个弯曲（见图 7-6，图 8-1）：**骶曲** sacral flexure 凸向后，与骶骨的弯曲一致，距肛门 7~9cm；**会阴曲** perineal

flexure 绕过尾骨尖凸向前，距肛门 3~5cm。在冠状面上也有 3 个不甚恒定的侧曲，一般中间的较大，凸向左侧，而上、下两个凸向右侧。临床施行直肠镜或乙状结肠镜检查时，应注意上述弯曲，以免伤及肠壁。

直肠上端与乙状结肠交接处的管径较细，向下则肠腔显著扩大，至直肠下部膨大成**直肠壶腹** ampulla of rectum。直肠内面有 3 个直肠横襞，由黏膜及环行肌构成。最上方的直肠横襞在接近与乙状结肠交界处的左侧壁上，距肛门约 11cm。中间的直肠横襞大而明显，位置较恒定，位于直肠右侧壁上，距肛门约 7cm，常作为直肠镜检时的定位标志。最下方的直肠横襞多位于直肠左侧壁上（图 4-24），有时可能缺如。

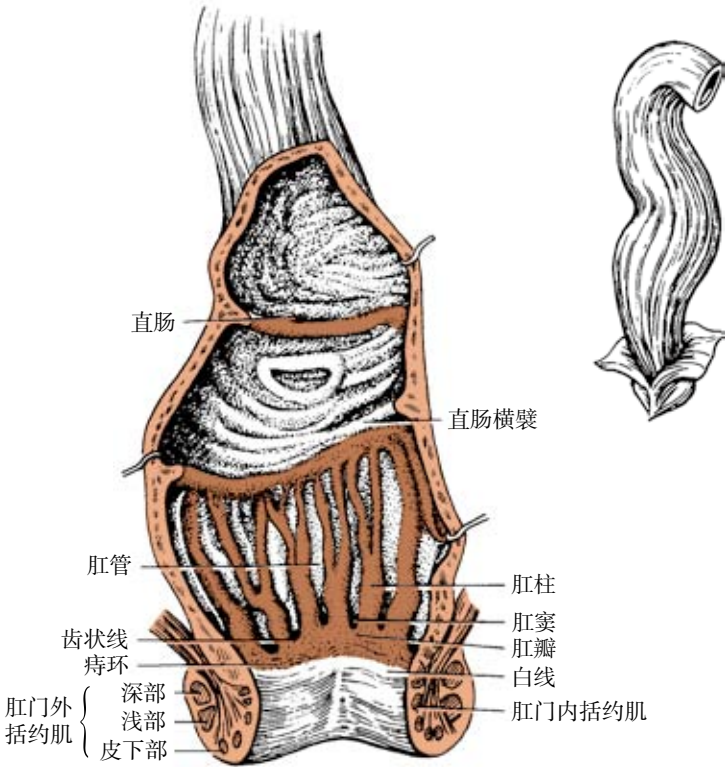


图 4-24 直肠和肛管

五、肛管

肛管 anal canal 是消化管的末段，长 3~4cm，上端在盆膈平面接续直肠，下端止于肛门。肛管被肛门括约肌包绕，平时处于收缩状态，有控制排便的作用。

肛管内面有 6~10 条纵行的黏膜皱襞称**肛柱** anal columns，其内有纵行肌和血管。各肛柱下端彼此借半月形黏膜皱襞相连，此襞称**肛瓣** anal valves。每个肛瓣与两侧相邻的肛柱下端之间所形成的隐窝称**肛窦** anal sinuses（图 4-24），窦口开向上，其底部有肛腺的开口，窦深 0.3~0.5cm。窦内往往积存粪屑，易于感染而引起肛窦炎。

通常将各肛柱上端的连线称**肛直肠线** anorectal line，即为直肠与肛管的分界线。将各肛柱下端与各肛瓣边缘所连接成的锯齿状环形线称**齿状线** dentate line 或**肛皮线** anocutaneous line(图 4-24)。肛柱的黏膜下层和肛梳的皮下组织内含丰富的静脉丛，有时可因某种病理因素形成静脉曲张，向腔内突出，称为痔，其发生在齿状线以上者称内痔，发生在齿状线以下者称外痔。

齿状线上、下方所覆盖的上皮组织、动脉来源、静脉回流、淋巴引流及神经支配等方面均不尽相同，在临床上有一定的实际意义（表 4-2）。



知识链接：肛管齿状线上、下部的比较

表4-2 肛管齿状线上、下部的比较

项目	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	肛动脉
静脉回流	肝门静脉	髂内静脉
淋巴引流	腰淋巴结	腹股沟浅淋巴结
神经支配	内脏神经	躯体神经

在齿状线下方有宽约 1 cm 的环状光滑区域称**肛梳** anal pecten 或**痔环** hemorrhoidal ring。肛梳下缘有一不甚明显的环行线称**白线** white line 或称 Hilton 线 (图 4-24)，其位置相当于肛门内、外括约肌的分界处，肛门指诊时可触及此处为一环行浅沟。**肛门** anus 是肛管的出口，为一前后纵行的裂孔，前后径 2~3cm。肛门周围富有色素，呈暗褐色，并有汗腺和皮脂腺。

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，由肠壁环形肌增厚而成，有协助排便的作用，但几乎无括约肛门的功能。**肛门外括约肌** sphincter ani externus 为骨骼肌，围绕在肛门内括约肌的外下方，有较强的控制排便作用。按肛门外括约肌所在部位可分为 3 部分 (图 4-24)。**皮下部** subcutaneous part 是位于肛门周围皮下的环行肌束，若此部纤维被切断，不会引起便失禁；**浅部** superficial part 是围绕肛管下端的椭圆形肌束，分别附着于会阴中心腱和尾骨尖；**深部** deep part 是位于浅部上方较厚的环行肌束。肛门括约肌的浅部和深部对控制排便极为重要。

肛门内括约肌、肠壁下份的纵行肌、肛门外括约肌的浅部和深部及肛提肌等，共同构成了围绕肛管的强大肌环，称**肛直肠环**，对肛管起着极重要的括约作用，若损伤将导致便失禁。

第七节 肝

肝 liver 是人体最大的消化腺。我国成年人肝的重量，男性为 1154~1447g，女性为 1029~1379g，占体重的 1/50~1/40。肝的长（左右径）×宽（上下径）×厚（前后径）为 25.8cm×15.2cm×5.8cm。肝接受肝固有动脉和肝门静脉的双重血管注入，血液供应十分丰富，故活体肝呈棕红色。

肝是机体新陈代谢最活跃的器官，其功能极为重要、复杂。肝不仅参与蛋白质、脂类、糖类和维生素等物质的合成、转化与分解，而且还与激素、药物等物质的转化和解毒以及抗体的产生有关。肝所分泌的消化液是胆汁，可促进脂肪组织的消化和吸收。此外，肝还具有吞噬、防御及胚胎时期造血等重要功能。

一、外形

肝呈不规则的楔形，可分为上、下面和前、后、左、右缘。

肝的上面隆凸，与膈相接触，又称**膈面** diaphragmatic surface，肝膈面的前部有矢状位的**镰状韧带** falciform ligament，借此将肝分为大而厚的**肝右叶** right lobe of liver 和小而薄的**肝左叶** left lobe of liver (图 4-25)。膈面后部没有腹膜被覆的部分称**肝裸区** bare area of liver。

肝的下面朝向下方，邻接许多腹腔脏器，又称**脏面** visceral surface (图 4-26)。脏面中部有呈“H”形的沟，其中位于中间的横沟称**肝门** porta hepatis，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、淋巴管等经此出入，上述结构被结缔组织包绕，构成**肝蒂**。肝蒂中 3 种主要结构的位置关系是：肝左、右管在前，肝固有动脉左、右支居中，

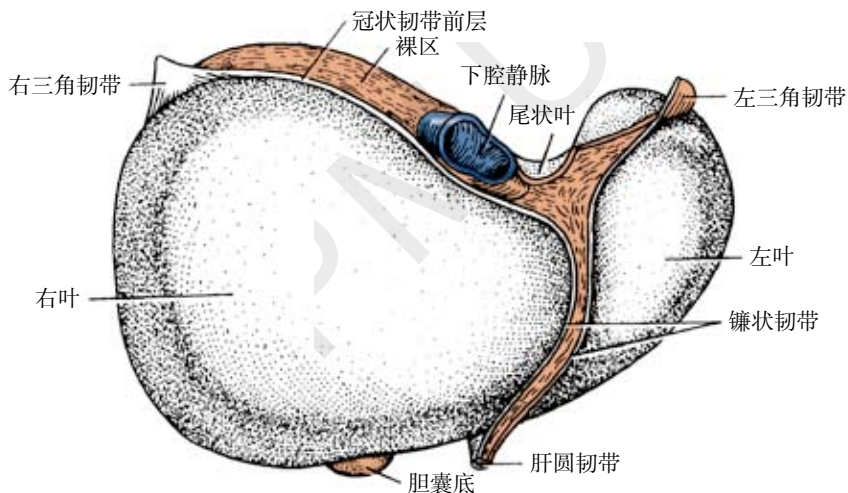


图 4-25 肝的膈面

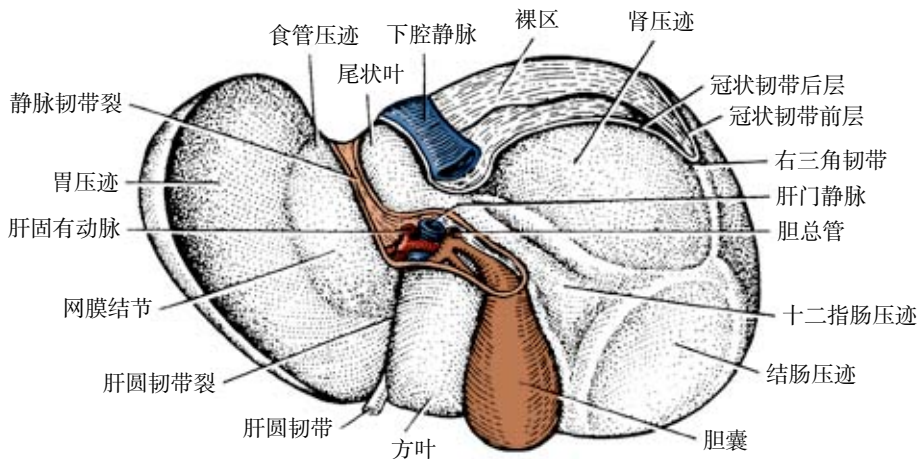


图 4-26 肝的脏面

肝门静脉左、右支在后。肝脏面的左侧纵沟较窄而深，沟的前部称肝圆韧带裂，有肝圆韧带 ligament teres hepatis 通过，其由胎儿时期的脐静脉闭锁而成；沟的后部称静脉韧带裂，容纳静脉韧带 ligamentum venosum，其由胎儿时期的静脉导管闭锁而成。肝脏面右侧纵沟较宽而浅，沟的前部称胆囊窝 fossa for gall bladder，容纳胆囊；沟的后部为腔静脉沟 sulcus for vena cava，容纳下腔静脉。在腔静脉沟的上端处，肝左、中、右静脉出肝后立即注入下腔静脉，故此处常有第二肝门 secondary porta of liver 之称。

在肝的脏面，借“H”形的沟将肝分为 4 个叶：左叶位于左纵沟的左侧；右叶位于右纵沟的右侧；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肝左叶一致，脏面的肝右叶、方叶与尾状叶一起，相当于膈面的肝右叶。

肝的前缘亦称下缘，是肝的脏面与膈面间的分界，薄而较锐利。在胆囊窝处，肝前缘上可见胆囊切迹，胆囊底常在此处露出；在肝圆韧带通过处，肝前缘上有较明显的肝圆韧带切迹，或称脐切迹。肝的后缘钝圆，朝向脊柱。肝的左缘是肝左叶的左缘，薄而锐利。肝的右缘即肝右叶的右下缘，较钝圆。

二、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。肝的前部大部分被肋所掩盖，仅在腹上区的左、右肋弓之间，小部分显露于剑突之下而直接接触腹前壁。

肝的上界与膈穹窿一致，常用以下3点的连线表示：右锁骨中线与第5肋的交点；前正中线与剑胸结合的交点；左锁骨中线与第5肋间隙的交点。肝的下界即肝下缘，右侧与右肋弓一致；中部超出剑突下约3cm；左侧亦被肋弓掩盖。3岁以下的幼儿，由于腹腔容积较小，而肝的体积相对较大，故肝下缘常低于右肋弓下1.5~2.0cm，一般到7岁以后，在右肋弓下不再能触及肝。

肝的上方为膈，隔着膈与右侧胸腔腔、右肺等相邻，故肝脓肿有时可与膈粘连，并经膈侵及右肺，甚至其内容物还可经支气管排出。肝左叶下面与胃前壁相邻，后上方邻接食管腹部。肝右叶下面，前部与结肠右曲相邻，中部近肝门处邻接十二指肠上曲，后部与右肾上腺和右肾相邻（图4-27）。

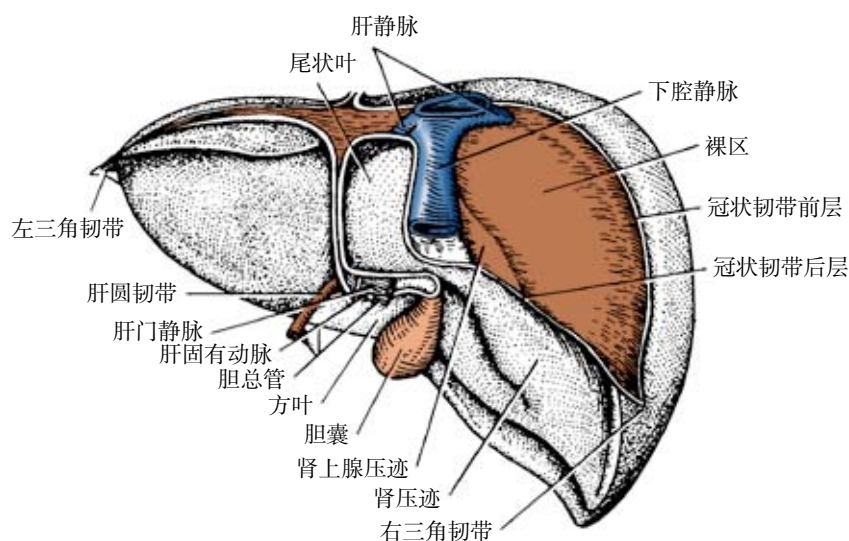


图 4-27 肝的后面观

三、分叶和分段

按肝的外形分叶，不符合肝内管道结构的配布规律，因此不能适应肝外科手术的需要。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。前者指肝门静脉、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，并有结缔组织鞘包裹。按照Glisson系统在肝内的分布情况（图4-28），可先将肝分为左、右两个半肝，继而再分为右前、右后、左内、左外和尾状叶5个肝叶。再进一步区分，左外叶和右前、后叶又各分为上、下段，尾状叶和左内叶各自成一段，即两半肝、5叶、8段。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，行于相应的各肝裂中，在腔静脉沟的上端分别注入下腔静脉。

观察肝内各管道铸型标本，可见肝内某些部位缺少Glisson系统分布，称之为肝裂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（正中裂和左、右叶间裂）。肝正中裂middle hepatic fissure在肝的膈面相当于胆囊切迹中点至腔静脉沟左缘的连线，在肝的脏面以胆囊窝和腔静脉沟为标志，肝中静脉位于此裂内，此裂将肝分为左、右半肝。左叶间

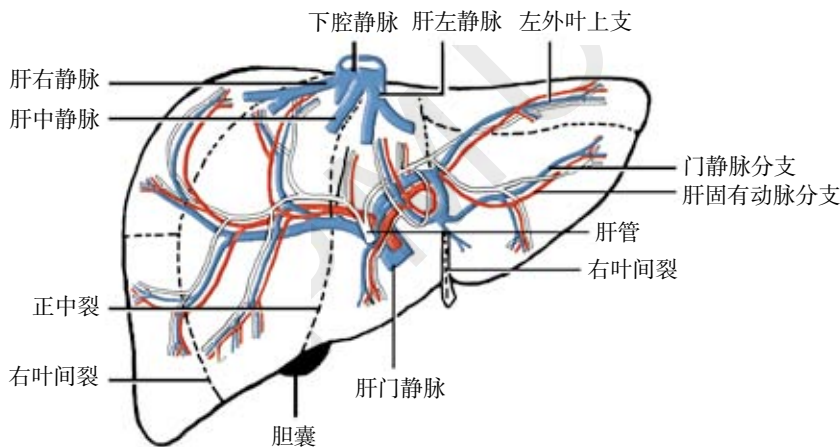


图 4-28 Glisson 系统和肝门静脉

裂 left interlobar fissure 在正中裂的左侧，为起自肝圆韧带切迹，向后上方抵达肝左静脉汇入下腔静脉处的连线。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。此裂将左半肝分为左内、外叶。右叶间裂 right interlobar fissure 在正中裂的右侧，在膈面相当于自肝前缘的胆囊切迹右侧部的中、上 1/3 交界处，斜向右上达下腔静脉右缘的连线，肝右静脉位于此裂内。此裂将右半肝分为右前、后叶。左段间裂 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，裂内有肝左静脉经过。此裂将肝左外叶分为上、下段。右段间裂 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，再转至膈面，向左至肝正中裂。此裂将肝右前、后叶各分为上、下段。上述肝叶、肝段的区分对临床肝病的定位诊断及手术治疗有极为重要的意义。

第八节 肝外胆道

胆汁由肝细胞产生，经过一系列管道排泄至十二指肠腔内，一般可将其分为肝内和肝外两部分。肝外胆道系统为出肝门之外的胆道系统，由肝左右管、肝总管、胆囊管、胆囊和胆总管组成（图 4-29，图 4-30）。

一、肝管和肝总管

左、右半肝内的毛细胆管逐渐汇合成肝左、右管，它们出肝门后汇合成肝总管。肝总管 common hepatic duct 长 2~4cm，行于肝十二指肠韧带内，其下端以锐角与胆囊管汇合成胆总管。

二、胆囊

胆囊 gallbladder 是储存和浓缩胆汁的器官，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，借结缔组织与肝相连。

胆囊可分为胆囊底、体、颈、管（见

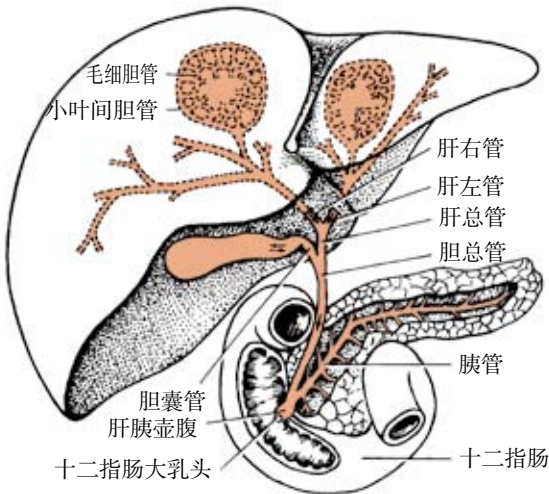


图 4-29 输胆管道模式图

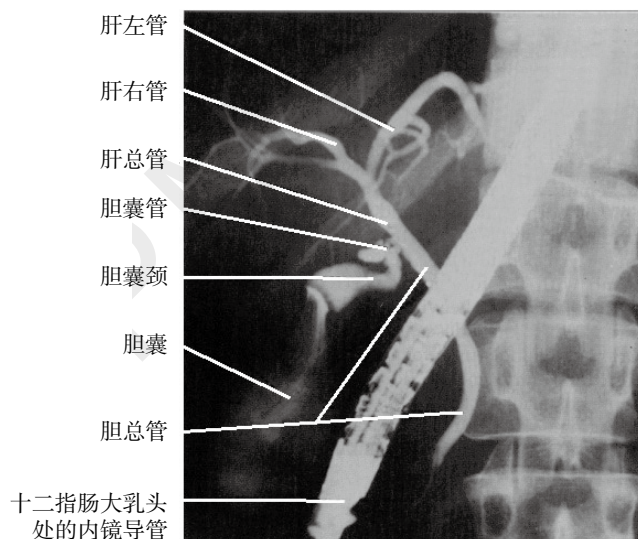


图 4-30 输胆管道造影图

图 4-20, 图 4-31)。胆囊底 fundus of gallbladder 是胆囊略呈膨大的盲端, 突向前下方, 多在肝前缘的胆囊切迹处露出。当胆汁充满时, 胆囊底可贴近腹前壁。胆囊底的体表投影在右锁骨中线与右肋弓相交处, 胆囊炎时此处常有压痛。胆囊体 body of gallbladder 与底无明显分界, 其向后下逐渐变细, 延续为胆囊颈。胆囊颈 neck of gallbladder 细而弯曲, 常以直角急转向左下方, 移行于胆囊管。胆囊管 cystic duct 稍细于胆囊颈, 长 3~4cm, 直径约 0.3cm, 在肝十二指肠韧带内与肝总管汇合成胆总管。衬于胆囊颈、管的部分黏膜常形成螺旋皱襞, 称螺旋襞 spiral fold, 有控制胆汁流入和流出的作用, 较大的胆结石易嵌顿于此。胆囊管、肝总管和肝的脏面所围成的三角形区域称胆囊三角 (Calot 三角), 该三角内常有胆囊动脉经过 (约 61.67%), 是胆囊手术中寻找胆囊动脉的标志。

三、胆总管

胆总管 common bile duct 长 4~8cm, 管径 0.6~0.8cm, 由肝总管和胆囊管在十二指肠上部的上方汇合而成。胆总管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, 继经十二指肠上部的后方, 降至胰头的后方, 最后斜穿十二指肠降部后内侧壁, 在此处与胰管汇合, 形成略膨大的肝胰壶腹 hepatopancreatic ampulla, 开口于十二指肠大乳头 (见图 4-20)。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。此外, 在胆总管末段和胰管末段周围也有少量平滑肌包绕, 分别称胆总管括约肌和胰管括约肌。

肝胰壶腹括约肌平时保持收缩状态, 肝分泌的胆汁, 经肝左、右管和肝总管、胆囊管进入胆囊内储存。进食后, 尤其进高脂肪组织食物后, 在神经体液等因素调节下, 胆囊收缩, 肝胰壶腹括约肌舒张, 胆囊内的胆汁经胆囊管、胆总管排入十二指肠。

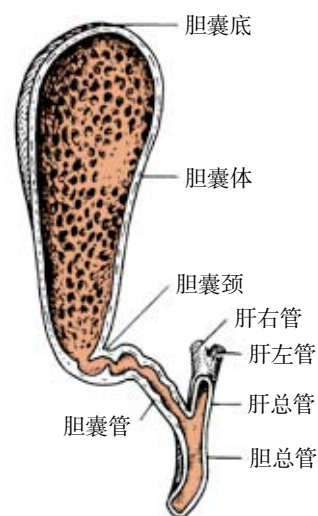


图 4-31 胆囊

第九节 胰

胰 pancreas 是仅次于肝的大消化腺，由外分泌部和内分泌部组成。胰的外分泌部即腺细胞，能分泌胰液，内含多种消化酶，有分解消化蛋白质、脂肪组织和糖类的作用；内分泌部即胰岛，散在于胰实质内，以胰尾居多，主要分泌胰岛素，参与调节糖代谢。

一、位置和毗邻

胰横位于腹后壁，平对第1~2腰椎体的前方，属腹膜外位器官，其前面大部分被腹膜遮盖。胰的质地柔软而致密，呈灰红色，长17~20cm，宽3~5cm，厚1.5~2.5cm，重82~117g。胰的前面隔网膜囊与胃后壁相邻，后方有胆总管、下腔静脉、肝门静脉和腹主动脉等重要结构。胰的右侧被十二指肠环抱，左端抵达脾门。由于胰的位置较深，其前方又有胃、横结肠和大网膜等结构，故胰病变早期往往不易被发现。

二、分部

胰可分为胰头、颈、体、尾，各部分之间无明显的界限（见图4-20）。

胰头 head of pancreas 为胰右侧的膨大部分，位于第2腰椎体的右前方，其上、下方和右侧被十二指肠所包绕。在胰头后面的沟内或胰头与十二指肠降部之间有胆总管经过，故当胰头肿瘤时可压迫胆总管，影响胆汁的排出而发生阻塞性黄疸。胰头下部有向左侧突出的**钩突** uncinat process，肠系膜上动、静脉夹在胰头与钩突之间。由于肝门静脉是由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈的后方合成，故该部出现占位性病变时，可压迫肝门静脉起始部，致血液回流受阻，出现腹水和脾大等症状。

胰颈 neck of pancreas 为胰头与胰体之间的狭窄部分，其后面紧邻肝门静脉，长2~2.5cm，胃幽门位于其前上方。

胰体 body of pancreas 占胰的大部分，位于胰颈与胰尾之间，其横置于第1腰椎体的前方，略呈三棱形，胰体的前面隔网膜囊与胃相邻，胃后壁的病变和溃疡穿孔时常可累及胰体或与之粘连。

胰尾 tail of pancreas 较细，行向左上方，其末端抵达脾门。

胰管 pancreatic duct 位于胰实质内，偏向胰的背侧，其走行与胰的长轴一致，即从胰尾经胰体、胰颈走向胰头，沿途收集许多小叶间导管，故使其管径自左向右逐渐增粗。胰管最后在十二指肠降部的壁内与胆总管汇合成肝胰壶腹，开口于十二指肠大乳头。在胰头上部常有一小管，行于胰管上方，称**副胰管** accessory pancreatic duct，开口于十二指肠小乳头。

（付升旗）



院校风采：新乡医学院



案例分析

呼吸系统 respiratory system 由呼吸道和肺两部分组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和各级支气管。临床上通常把鼻、咽、喉称为上呼吸道，把气管和各级支气管称为下呼吸道。肺由肺实质（支气管和肺泡）以及肺间质（血管、淋巴管、神经和结缔组织）组成，表面包有胸膜（图 5-1）。

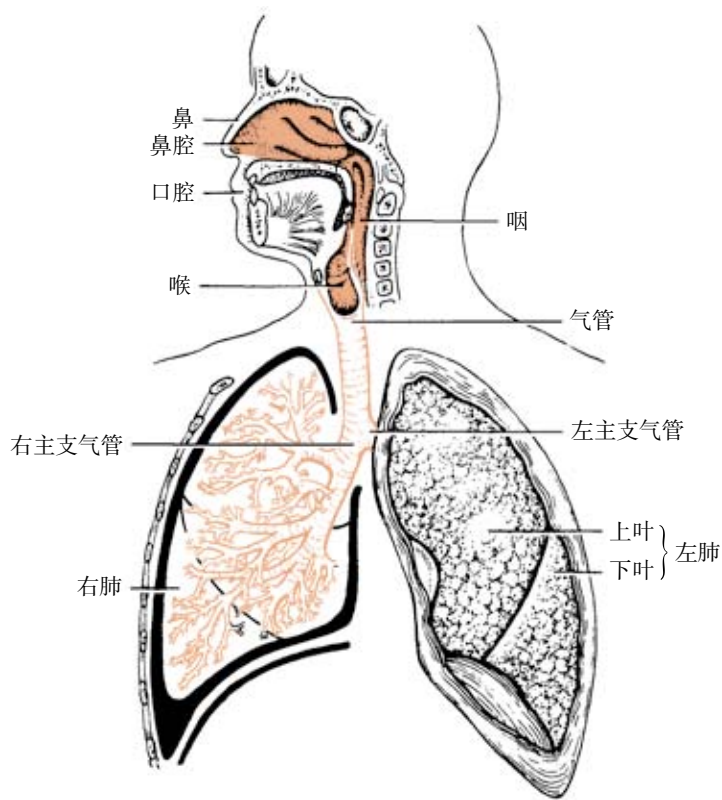


图 5-1 呼吸系统模式图

呼吸系统的主要功能是从外界吸入氧，呼出二氧化碳，进行气体交换，同时鼻又是嗅觉器官，喉还有发音功能。

第一节 鼻

鼻 nose 是呼吸道的起始部分，也是嗅觉器官，并辅助发音，分为外鼻、鼻腔和鼻旁窦 3 部分。

一、外鼻

外鼻 external nose 位于面部中央，呈三棱锥体形，以鼻骨和鼻软骨作为支架，被覆皮肤和少量结缔组织。骨部表面的皮肤薄而松弛，软骨部表面的皮肤较厚，富含皮脂腺和汗腺，痤疮和疖易发生于此处。

外鼻上部位于两眼之间的部分称**鼻根** root of nose，向下延续成**鼻背** wing of nose，末端突出部分称**鼻尖** apex of nose，鼻尖两侧向外下呈弧形隆突的部分称**鼻翼** wing of nose，在呼吸困难时，可见鼻翼扇动。从鼻翼向外下方到口角有鼻唇沟。正常人的两侧鼻唇沟深度对称，面肌瘫痪时，患侧鼻唇沟变浅或消失。

二、鼻腔

鼻腔 nasal cavity (图 5-2) 是以骨和鼻软骨为基础，内覆以黏膜和皮肤。鼻腔向前经鼻孔通外界，向后经鼻后孔通鼻咽部，被鼻中隔分为左、右两腔。每侧鼻腔又可分为前部的鼻前庭和后部的固有鼻腔。

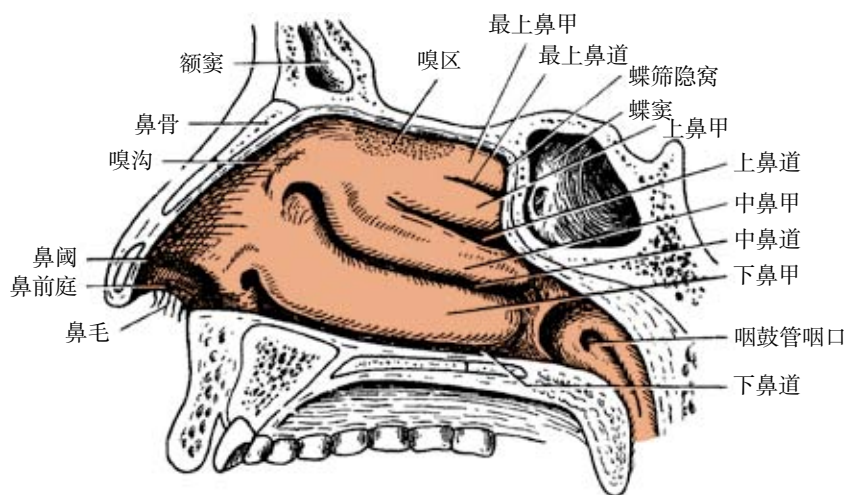


图 5-2 鼻腔外侧壁 (右侧)

鼻前庭 nasal vestibule 是鼻腔前下方鼻翼内面较宽大的部分，前界为鼻孔，后界为**鼻阈** nasal limen。鼻阈是皮肤与鼻黏膜的分界处。鼻前庭内衬皮肤，生有鼻毛，借以滤过、净化空气。由于该处缺乏皮下组织，皮肤与软骨膜直接相连，故发生疖肿时，疼痛较剧烈。

固有鼻腔 proper nasal cavity 是鼻腔的主要部分，常简称为鼻腔，每侧鼻腔有顶、底和内、外侧壁。鼻腔顶自前向后由鼻骨、额骨、筛骨筛板和蝶骨体下面构成，与颅前窝相邻，外伤造成筛板骨折时，脑脊液和血液可经鼻腔漏出。鼻腔底即口腔顶，由硬腭构成。

鼻中隔 nasal septum 由筛骨垂直板、犁骨和鼻中隔软骨构成，被覆黏膜。鼻中隔居中者较少，往往偏向一侧。鼻中隔前下部有一**易出血区** (Little 区)，此区血管丰富且表浅，受外伤或干燥空气刺激，血管易破裂出血，约 90% 的鼻衄发生于此区 (图 5-3)。

鼻腔外侧壁的形态复杂，自上而下有 3 个鼻甲突向鼻腔，分别称**上鼻甲** superior nasal concha、**中鼻甲** middle nasal concha 和**下鼻甲** inferior nasal concha。3 个鼻甲的下方各有一裂隙，分别称**上鼻道** superior nasal meatus、**中鼻道** middle nasal meatus 和**下鼻道** inferior nasal meatus。在上鼻甲后上方有时可有**最上鼻甲** supreme nasal concha 和相应的**最上鼻道** supreme nasal meatus，各鼻甲与鼻中隔之间的腔隙称**总鼻道**。上鼻甲或最上鼻甲后上方与鼻腔顶之间

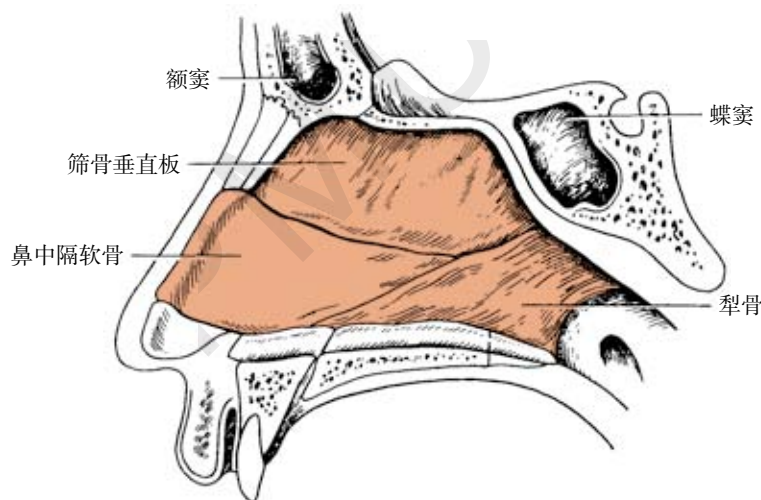


图 5-3 鼻中隔

的凹陷部分称**蝶筛隐窝** sphenothmoidal recess。若将中鼻甲切除，在中鼻道中部可见凹向上的弧形裂隙，称**半月裂孔** semilunar hiatus，裂孔的前端有一漏斗形的管道，称**筛漏斗** ethmoidal infundibulum，半月裂孔上方的圆形隆起为**筛泡** ethmoidal bulla。中鼻道为众多鼻旁窦开口之处。在下鼻道的前部有鼻泪管的开口（图 5-4）。

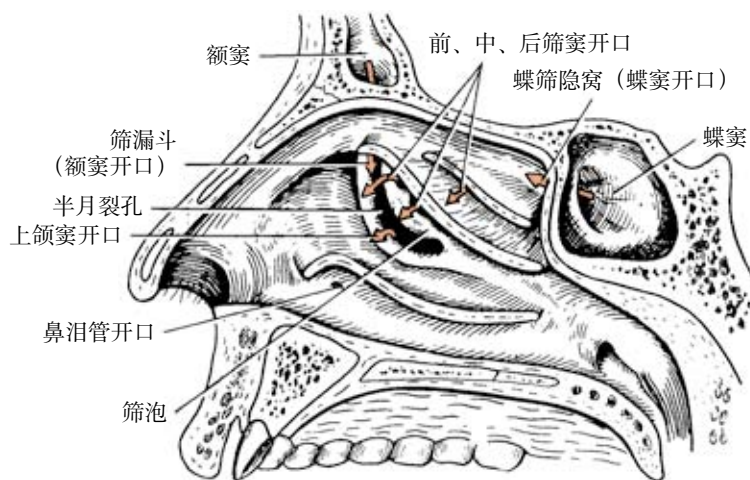


图 5-4 鼻腔外侧壁（鼻甲切除）

鼻黏膜按其生理功能分为**呼吸区** respiratory region 和**嗅区** olfactory region。嗅区包括上鼻甲内侧面、与上鼻甲相对应的鼻中隔部分及二者上方鼻腔顶部的鼻黏膜，活体呈苍白或淡黄色，面积约 5cm^2 ，内含嗅细胞，具有嗅觉功能。呼吸区范围较大，是除嗅区以外鼻腔黏膜的其余部分，与各鼻旁窦的黏膜相延续，黏膜较厚，活体呈粉红色，富含血管、黏液腺和纤毛，对吸入的空气有加温、湿润和净化作用。黏膜内有丰富的静脉海绵丛，易受物理、化学和炎症刺激而充血导致鼻塞。

三、鼻旁窦

鼻旁窦 paranasal sinuses 是鼻腔周围颅骨内的含气空腔，共 4 对，依其所在颅骨的位置分

别称上颌窦、额窦、蝶窦和筛窦。各窦壁内衬以黏膜，均以窦口开口于鼻腔的外侧壁，协助调节吸入空气的温度、湿度，对发音起共鸣作用（图 5-5）。

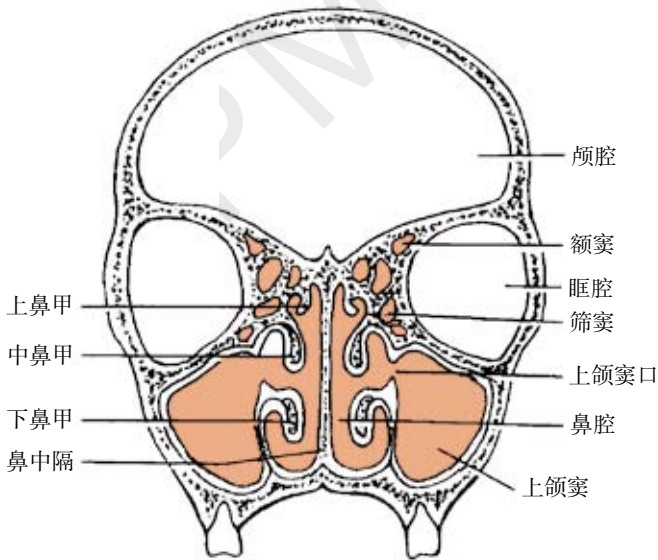


图 5-5 鼻旁窦及鼻腔冠状切面

(一) 上颌窦

上颌窦 maxillary sinus 位于上颌骨体内，是鼻旁窦中最大的一对，容积 12~15ml。该窦呈锥体形，其底由鼻腔外侧壁构成，尖延伸至上颌骨的颧突，一般可分为前、后、内侧、上、下 5 个壁。前壁即上颌骨体前面的尖牙窝，骨质较薄，上颌窦手术常经此处凿入。后壁较厚，与翼腭窝相邻。内侧壁是鼻腔外侧壁的一部分，邻近中鼻道和下鼻道，此壁后上方有上颌窦口，开口于中鼻道半月裂孔的后部（图 5-4），因开口部位高于窦底，分泌物不易排出，容易发生感染和窦内积液。内侧壁在下鼻甲附着处下方，骨质最薄，是上颌窦穿刺的进针位置。上壁为眶底，较薄弱，上颌窦的炎症和肿瘤可由此侵入眶内。下壁为上颌骨的牙槽突，邻近上颌磨牙牙根，此处骨质菲薄，牙根感染极易侵入窦内，引起牙源性上颌窦炎。

(二) 额窦

额窦 frontal sinus 位于眉弓的深面，筛窦的前上方，左右各一，多不对称，窦的大小和形态也不一致，但基本上为三棱锥体形。额窦前壁是额骨外板，较厚，含有骨髓，故额窦炎时，此处常发生骨髓炎。后壁为额骨内板，骨质较薄，与颅前窝相邻，窦内黏膜静脉常通过此骨板直接与硬脑膜静脉相连，额窦炎时，有发生颅内并发症的危险。额窦底部是眶的内上角，骨质很薄，急性额窦炎时此处有明显压痛，窦口向后下开口于中鼻道的筛漏斗（图 5-4）。

(三) 筛窦

筛窦 ethmoid sinus 是位于筛骨迷路内的许多含气小房，每侧可分为前、中、后 3 组。前、中组开口于中鼻道的筛漏斗，后组开口于上鼻道（图 5-4）。前界与额窦相邻，后界与蝶窦前壁相邻，上界是颅前窝的底，下界终止于筛骨泡，与上颌窦的内上角相接。外侧壁是筛骨眶板。内侧界为上鼻甲、中鼻甲的附着处。

(四) 蝶窦

蝶窦 sphenoidal sinus 位于蝶骨体内，左右各一，其前壁上部有蝶窦口，开口于鼻腔的蝶筛隐窝（图 5-4）。

第二节 喉

喉 larynx 不仅是呼吸的管道，也是发音的器官。它以软骨为支架，借关节、韧带和喉肌连接而成。喉位于颈前部中份，上借甲状舌骨膜与舌骨相连，向下与气管相通，喉前面被舌骨下肌群覆盖，后方紧邻咽，两侧为颈部的大血管、神经和甲状腺侧叶等。喉的活动性较大，可随吞咽或发音而上、下移动。

一、喉软骨

喉软骨构成喉的支架，主要有不成对的甲状软骨、会厌软骨、环状软骨和成对的杓状软骨、小角软骨、楔状软骨（图 5-6）。

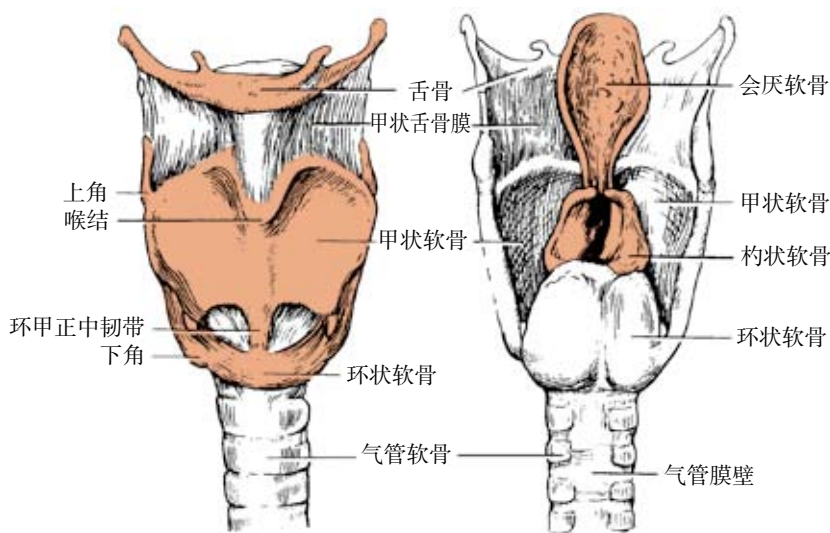


图 5-6 喉的软骨及连结

（一）甲状软骨

甲状软骨 thyroid cartilage 是喉软骨中最大的一块，形似盾牌，构成喉的前外侧壁，由左、右两块方形的软骨板合成。两板的前缘彼此融合成直角（男性）或约 120° 角（女性）。融合处称甲状软骨前角，其上端向前突出，在成年男性特别明显，称**喉结** laryngeal prominence。喉结上方呈“V”形的切迹称**上切迹** superior thyroid notch。左、右板的后缘均有向上、下发出的突起，称**上角** superior cornu 和**下角** inferior cornu。上角借韧带与舌骨大角相连，下角的内侧面有关节面，与环状软骨构成环甲关节。

（二）环状软骨

环状软骨 cricoid cartilage 位于甲状软骨下方，向下接气管，形似戒指，是呼吸道软骨中唯一呈环形的软骨，对保持呼吸道畅通有极为重要的作用，损伤后易引起喉狭窄。前部低窄称**环状软骨弓** arch of cricoid cartilage，后部高而宽称**环状软骨板** lamina of cricoid cartilage，构成喉腔后壁的大部分，板的上缘两侧各有一长圆形的关节面与杓状软骨构成环杓关节。环状软骨弓与板交界处，两侧各有一呈圆形关节面与甲状软骨相关节构成环甲关节。环状软骨弓平对第 6 颈椎，是颈部的重要标志之一。

(三) 会厌软骨

会厌软骨 epiglottic cartilage 是会厌的基础，位于舌根后方，为弹性纤维软骨，上宽下窄，形似叶状，上缘游离呈弧形，下端称**会厌软骨柄** stem of epiglottic cartilage，借韧带连于甲状软骨前角的内面。会厌软骨前面稍突，后面略凹，表面覆以黏膜构成**会厌** epiglottis。当吞咽时，喉升高，会厌关闭喉口，可防止食物进入喉腔。

(四) 杓状软骨

杓状软骨 arytenoid cartilage 位于环状软骨板上方，近似三棱锥形，尖朝上、底朝下，与环状软骨板上缘的关节面形成环杓关节。杓状软骨基底部有两个突起：向前方的突起有声韧带和声带肌附着，称**声带突** vocal process；向外侧的突起有喉肌附着，称**肌突** muscular process。

(五) 小角软骨

小角软骨为一对位于杓状软骨尖端的结节状软骨。

(六) 楔状软骨

楔状软骨为一对位于杓状会厌襞后部内的小块软骨。

二、喉的连接

喉的连接 laryngeal junction 包括喉软骨之间以及喉与舌骨、气管之间的连接。

(一) 环甲关节

环甲关节 cricothyroid joint 由甲状软骨下角与环状软骨板侧面的关节面构成，左、右两侧的关节构成一联合关节。甲状软骨可在环甲关节的冠状轴上做前倾和复位运动。前倾时，拉大甲状软骨前角与杓状软骨之间的距离，使声带紧张；复位时，缩小两者之间的距离，使声带松弛。

(二) 环杓关节

环杓关节 cricoarytenoid joint 由杓状软骨底与环状软骨板上缘的关节面构成。杓状软骨在此关节上可沿垂直轴做旋转运动，使声带突向内、外侧移动，因而能缩小或开大声门裂。另外，杓状软骨也可做侧方滑动。

(三) 弹性圆锥

弹性圆锥 conus elasticus (图 5-7) 为弹性纤维组成的膜状结构，由左、右两部合成上窄下宽的圆锥形，附于甲状软骨前角后面与环状软骨上缘和杓状软骨声带突之间。此膜上缘游离增厚，附于甲状软骨前角后面与杓状软骨声带突之间，称**声韧带** vocal ligament，是构成声带的基础。弹性圆锥前部较厚，张于甲状软骨下缘与环状软骨弓上缘之间，称**环甲正中韧带**

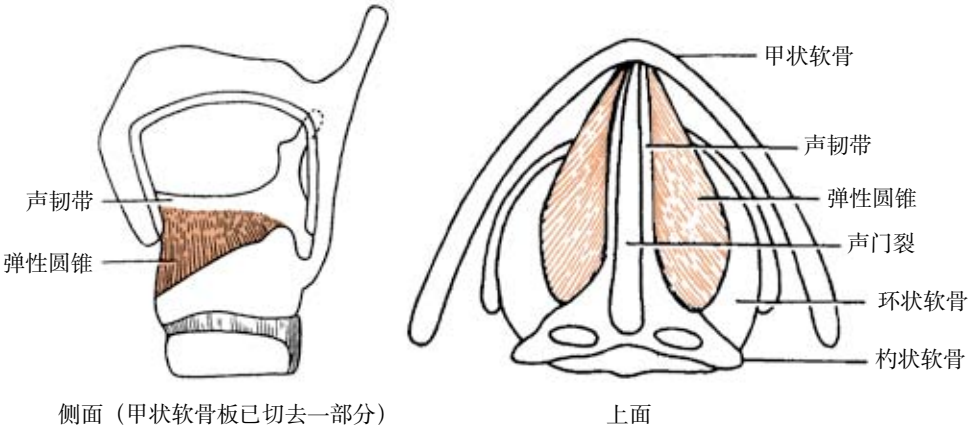


图 5-7 弹性圆锥

median cricothyroid ligament (环甲膜), 常为气管内注药的穿刺部位。急性喉阻塞时, 可在此切开或穿刺, 建立暂时的通气道。

(四) 方形膜

方形膜 quadrangular membrane 为斜方形的弹性纤维膜, 连于会厌软骨侧缘、甲状软骨前角后面与杓状软骨前缘之间, 其下缘游离增厚, 形成前庭襞深部的**前庭韧带** vestibular ligament。

(五) 甲状舌骨膜

甲状舌骨膜 thyrohyoid membrane 是连于甲状软骨上缘与舌骨之间的结缔组织膜, 由弹性纤维组织构成, 膜的外侧较薄, 有喉上血管和喉上神经喉内支穿过。

(六) 环状软骨气管韧带

环状软骨气管韧带 cricotracheal ligament 连于环状软骨下缘与第1气管软骨环之间的结缔组织膜。

三、喉肌

喉肌 laryngeal muscles 可分为附着于喉和邻近结构的喉外肌和附于喉软骨间的喉内肌。喉外肌的作用是使喉上升或下降, 同时使喉固定 (详见颈肌)。喉肌一般指喉内肌, 除杓横肌外, 均为成对的肌, 主要作用是开大或缩小声门裂, 紧张或松弛声带, 并可缩小喉口 (图 5-8, 图 5-9, 图 5-10)。

(一) 环甲肌

环甲肌 cricothyroid muscle 起自环状软骨弓的前外侧面, 肌纤维呈扇形斜向后上方, 止于甲状软骨下缘和下角 (图 5-8, 图 5-10)。收缩时, 可使甲状软骨前倾, 紧张声带。环甲肌受喉上神经支配。

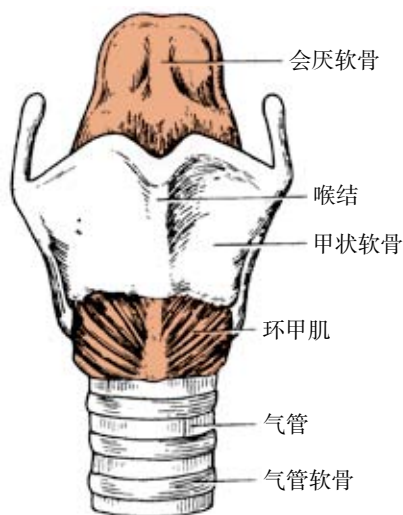


图 5-8 喉肌 (前面)

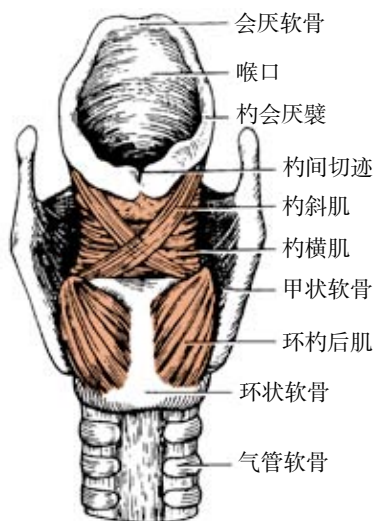


图 5-9 喉肌 (后面)

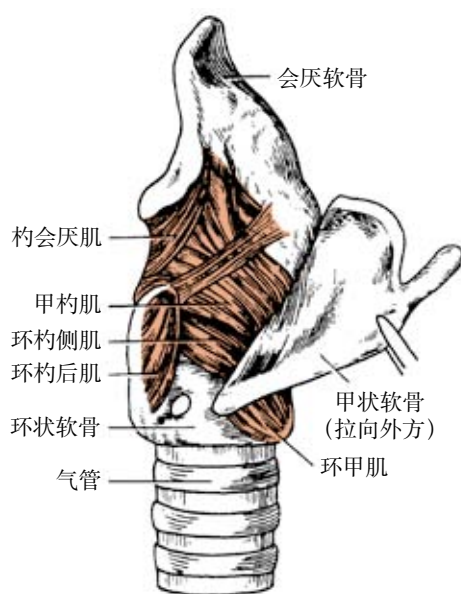


图 5-10 喉肌 (侧面)



知识链接: 喉肌的名称、起止、作用和神经支配

(二) 环杓后肌

环杓后肌起自环状软骨板的后面, 肌纤维斜向外上方, 止于杓状软骨肌突。收缩时, 使杓状软骨旋转, 声带突外展, 开大声门裂, 紧张声带。此肌是唯一的一对开大声门裂的肌。

(三) 环杓侧肌

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

(四) 甲杓肌

甲杓肌起自甲状软骨前角的内面, 止于杓状软骨外侧面和声带突。其中止于声带突的肌紧贴声带, 称声带肌, 收缩时使声带松弛; 止于杓状软骨外侧面的肌, 称甲杓外肌, 收缩时可使杓状软骨向内侧旋转, 缩小声门裂。

(五) 杓横肌

杓横肌位于喉的后方, 附着于左右杓状软骨后面, 收缩时, 可使两侧杓状软骨互相接近, 缩小喉口, 并使声门变窄。

(六) 杓斜肌

杓斜肌位于杓横肌浅面, 起自一侧杓状软骨肌突, 肌纤维斜向上方止于对侧杓状软骨尖。两侧杓斜肌收缩, 可缩小喉口。

四、喉腔

喉腔 laryngeal cavity 是喉内面一不规则的腔隙, 向上经喉口与喉咽部相通, 向下通气管。小儿喉腔狭小, 高龄老人黏膜萎缩变薄, 喉腔宽大。喉腔黏膜与咽和气管黏膜相连续 (图 5-11)。

喉腔中部有上、下两对由喉腔侧壁突入腔内的黏膜皱襞。上方的一对称**前庭襞 vestibular fold**, 下方的一对称**声襞 vocal fold**, 喉腔借前庭襞和声襞分为喉前庭、喉中间腔和声门下腔 3 部分。

前庭襞活体呈粉红色, 内含前庭韧带, 自甲状软骨前角中部后面至杓状软骨声带突上方。两侧前庭襞间的裂隙称**前庭裂 vestibular fissure**。声襞活体颜色较白, 较前庭襞更为突出, 自甲状软骨中部后面连至杓状软骨的声带突, 内含声韧带和声带肌 (图 5-11)。位于两侧声襞及杓状软骨基底部之间的裂隙称**声门裂 fissure of glottis**, 是喉腔最狭窄的部位。声门裂的前 3/5 位于两侧声襞游离缘之间, 称**膜间部 intermembranous part**, 与发音有关, 为喉癌的好发部位; 后部 2/5 在杓状软骨之间, 称**软骨间部 intercartilaginous part**, 是喉结核的好发部位。**声带 vocal cord** 是指声襞以及由其覆盖的声韧带和声带肌三者组成的结构。国人男性长约 23mm, 女性长约 17mm。

喉口 aperture of larynx 朝向后上方, 由会厌上缘、杓状会厌襞和杓间切迹围成。连接杓状软骨尖与会厌软骨侧缘的黏膜皱襞称**杓状会厌襞 aryepiglottic fold**。

(一) 喉前庭

喉前庭 laryngeal vestibule 是喉腔在喉口至前庭裂平面之间的部分, 呈上宽下窄的漏斗形。

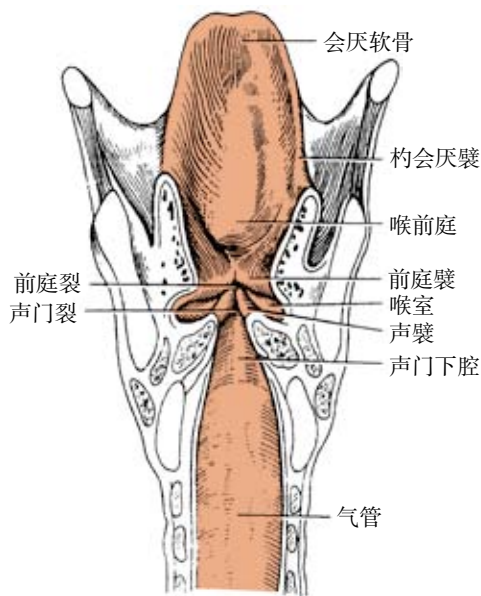


图 5-11 喉腔额状断面



解剖拓展: 喉的血管、淋巴回流和神经

其前壁主要由会厌的喉面构成，前壁中央部相当于会厌软骨柄附着处上方，呈结节状隆起，称**会厌结节** *tubercle of epiglottis*。

(二) 喉中间腔

喉中间腔 *intermedial cavity of larynx* 是喉腔在前庭裂和声门裂平面之间的部分，容积最小，其在喉腔额状断面上（图 5-11），前庭襞和声襞之间向外突出的椭圆形隐窝称**喉室** *ventricle of larynx*，其前端向外上延伸形成一憩室，称**喉小囊** *laryngeal saccule*。

(三) 声门下腔

声门下腔 *infraglottic cavity* 是喉腔自声门裂平面至环状软骨下缘之间的部分（图 5-11），上窄下宽。此区黏膜下组织疏松，炎症时易发生水肿。尤其是婴幼儿喉腔较窄小，喉水肿容易引起喉阻塞，导致呼吸困难。

间接喉镜检查时，可见到会厌喉面的会厌结节，两侧可看到粉红色的前庭襞以及在声门裂两旁呈白色的声襞。

第三节 气管和支气管

一、气管

气管 *trachea* 位于食管前方，上平第 6 颈椎体下缘，起自环状软骨下缘，经颈部正中，下行入胸腔，至胸骨角平面（平对第 4 胸椎体下缘），分为左、右主支气管。分叉处称**气管杈** *bifurcation of trachea*（图 5-12），气管杈内面有一向上突出的半月形纵嵴称**气管隆嵴** *carina of trachea*，是支气管镜检查的定位标志。气管由 16~20 个“C”形的气管软骨环以及连接各环之间的平滑肌和结缔组织构成，气管内面衬有黏膜。气管的后壁缺少软骨，由平滑肌和纤维结缔组织所封闭，称**膜壁** *membranous wall*。

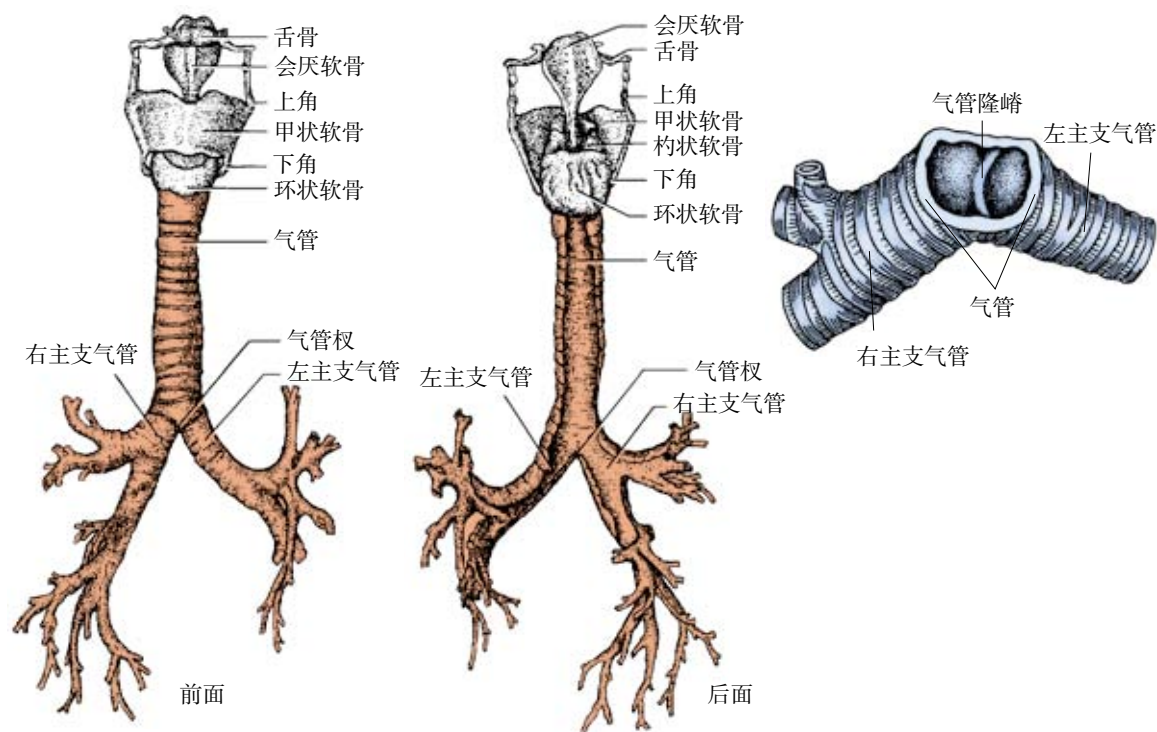


图 5-12 气管及主支气管

根据气管的行程及位置，可分为颈部和胸部。颈部较短且位置表浅，下行于颈前正中线处，在胸骨颈静脉切迹上方可触及。前面除有舌骨下肌群外，在第 2~4 气管软骨环的前方有甲状腺峡部；两侧相邻颈部大血管和甲状腺侧叶；后方紧邻食管。胸部较长，位于上纵隔内，前方有胸腺、左头臂静脉、主动脉弓，后方紧贴食管。环状软骨可作为计数气管软骨环的标志。临床上抢救急性喉阻塞患者，常在第 3~5 气管软骨环处沿前正中线做气管切开。

二、支气管

支气管 bronchi 指由气管分出的各级分支，其第一级分支即左、右主支气管。

(一) 左主支气管

左主支气管 left principal bronchus 细而长，平均长 4.5~5.2cm，外径 0.9~1.4cm，与气管中线的延长线形成 35°~36° 角。

(二) 右主支气管

右主支气管 right principal bronchus 粗而短，平均长 1.9~2.6cm，外径 1.2~1.5cm，与气管中线的延长线形成 22°~25° 角，行走较陡直。气管隆嵴常偏向左侧，故临床上气管内异物多堕入右主支气管。

第四节 肺

一、位置和形态

肺 lung (图 5-13) 位于胸腔内，左、右两肺分居膈的上方和纵隔的两侧。由于膈的右侧受肝的影响，较左侧高，以及心的位置偏左，故右肺较宽短，左肺较狭长。

肺的表面有脏胸膜覆盖，光滑润泽，透过脏胸膜可见多边形的肺小叶轮廓。幼儿肺呈淡红色，随着年龄增长，吸入空气中的尘埃沉积增多，肺的颜色逐渐变为灰暗或蓝黑色，部分可呈棕黑色，吸烟者尤为明显。肺实质软而轻，呈海绵状富有弹性，内含空气，比重小于 1，故浮

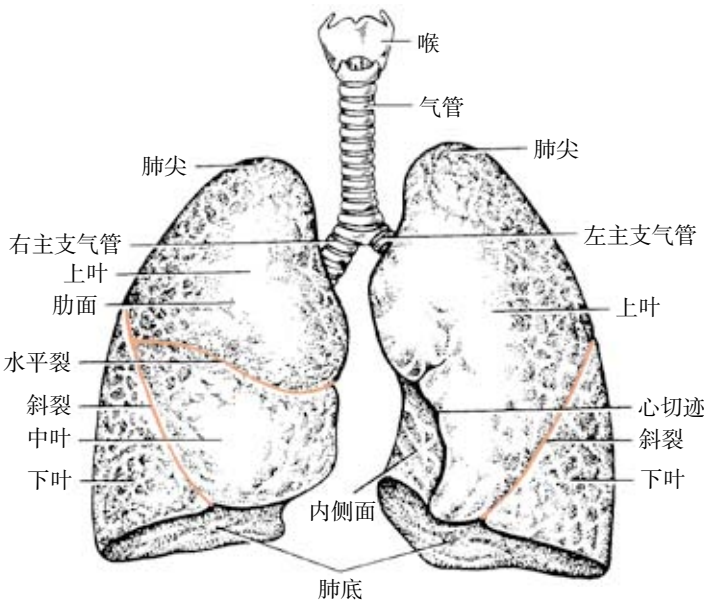


图 5-13 气管、主支气管和肺 (前面观)

于水中。而未经呼吸的肺，肺内不含空气，质实而重，比重大于1，入水则下沉。法医常用此判断新生儿是否宫内死亡。

肺形似圆锥形，具有一尖、一底、二面、三缘。肺尖圆钝，向上经胸廓上口突至颈根部，高出锁骨内侧1/3上方2~3cm。故肺尖部的听诊可在此处进行。肺底与膈相贴，又称膈面 diaphragmatic surface，凹向上。肋面 costal surface 隆凸，与肋和肋间隙相邻。内侧面 medial surface 朝向纵隔，亦称纵隔面，此面中部偏后有一呈长椭圆形凹陷，称肺门 hilum of lung，是主支气管、肺动脉、肺静脉、支气管动脉、支气管静脉、淋巴管和神经等进出肺之处。这些进出肺的结构被结缔组织包绕，称肺根 root of lung。肺根内主要结构的排列从前向后为肺静脉、肺动脉、主支气管。从上而下，左肺根为肺动脉、主支气管、肺上静脉，右肺根为上叶支气管、肺动脉、肺下静脉。左、右肺下静脉位于肺根的最下方。肺门附近有支气管肺门淋巴结 bronchopulmonary hilar lymph nodes，临床上又称肺淋巴结。右肺门后方有食管压迹，上方有奇静脉沟。左肺门上方和后方有主动脉弓和胸主动脉的压迹。两肺门前下方均有心压迹，左肺尤为明显。肺的前缘薄锐，左肺前缘下部有向外侧的一凹陷，称左肺心切迹 cardiac notch of left lung，切迹下方向内下的突出部分称左肺小舌 lingula of left lung。肺的后缘钝，与脊柱相邻。肺的下缘也较薄锐，伸入肋膈隐窝内。

左肺（图5-14）被自后上斜向前下的斜裂 oblique fissure 分为上、下两叶。右肺（图5-15）除有斜裂外，尚有一条起自斜裂后部，水平向前达右肺内侧面的水平裂 horizontal fissure，右肺被斜裂和水平裂分为上、中、下三叶。

二、肺内支气管和支气管肺段

左、右主支气管（一级支气管）在肺门处分出肺叶支气管（二级支气管）进入肺叶，各肺叶支气管再分出数支肺段支气管（三级支气管），并在肺内反复分支，呈树枝状，称支气管树（见图5-12），最后连于肺泡。每一肺段支气管及其所属的肺组织，称支气管肺段 bronchopulmonary segments，简称肺段。各肺段呈圆锥形，尖向肺门，底向肺的表面。相邻的肺段之间以薄层结缔组织隔开。当肺段支气管阻塞时，此段的空气出入被阻。故肺段的结构和功能有相对独立性。根据这些特点，临床可做定位诊断和肺



知识链接：肺段

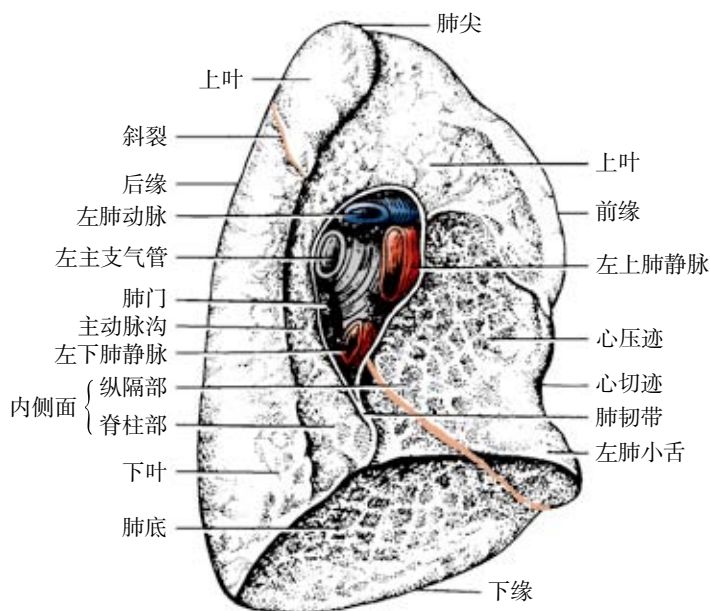


图 5-14 肺纵隔面（左肺）

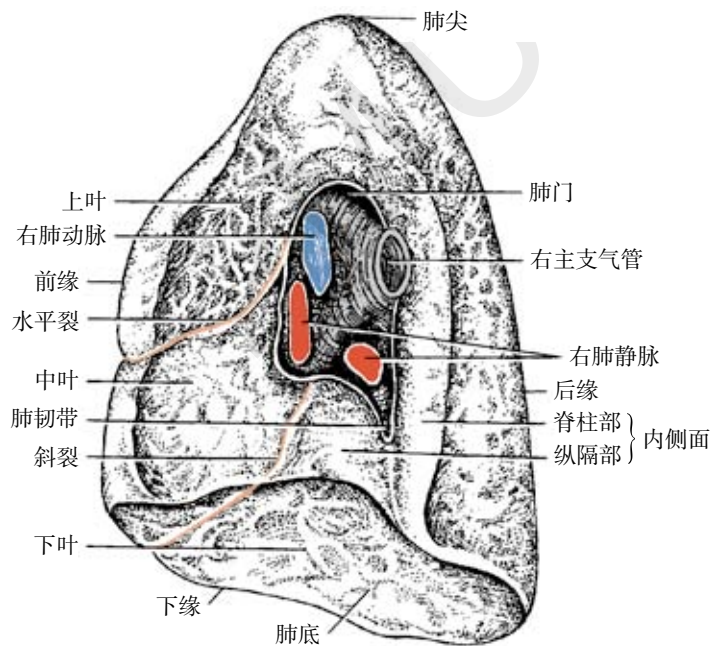


图 5-15 肺纵隔面 (右肺)

段切除。
按照肺段支气管的分支及分布，右肺分为 10 个肺段，因为左肺上叶的尖段和后段支气管以及下叶内侧底段和前底段支气管常共干发出，因此左肺也可分为 8 个肺段。

第五节 胸 膜

一、胸腔、胸膜和胸膜腔

胸腔由胸廓和膈围成，上界是胸廓上口，与颈根部连通，下界是膈，借此与腹腔分隔。胸腔内容纳纵隔的所有器官和结构，左、右两侧的胸膜囊和肺。

胸膜 pleura 是指覆于胸壁内面和肺表面的浆膜，薄而光滑，可分为脏、壁两层。**脏胸膜** visceral pleura 贴于肺的表面，与肺紧密结合不易分离，并伸入肺叶间裂内；**壁胸膜** parietal pleura 贴于胸壁内面、膈的上面和纵隔表面。脏胸膜与壁胸膜在肺根处互相移行，并在肺根下方前、后两层重叠形成一个三角形皱襞，称**肺韧带** pulmonary ligament，有固定肺的作用。

脏胸膜与壁胸膜围成一个封闭的腔隙，称**胸膜腔** pleural cavity，左右各一，互不相通（图 5-16）。正常情况下，腔内为负压，含有少量浆液，可减少呼吸时的摩擦。由于胸膜腔内是负压，使脏、壁胸膜贴附在一起，所以胸膜腔实际上是两个潜在性的腔隙。

二、胸膜的分部

壁胸膜按其所在的部位可分为 4 部分：①覆盖于肋骨和肋间隙内面的**肋胸膜** costal pleura，此部分与胸内筋膜易剥离；②覆盖于膈上面的为**膈胸膜** diaphragmatic pleura，此部分与膈连接紧密，不易剥离；③衬贴于纵隔侧面的为**纵隔胸膜** mediastinal pleura，此部分包绕肺根移行为脏胸膜；④肋胸膜与纵隔胸膜向上延至胸廓上口平面以上，形成穹窿状的**胸膜顶** cupula

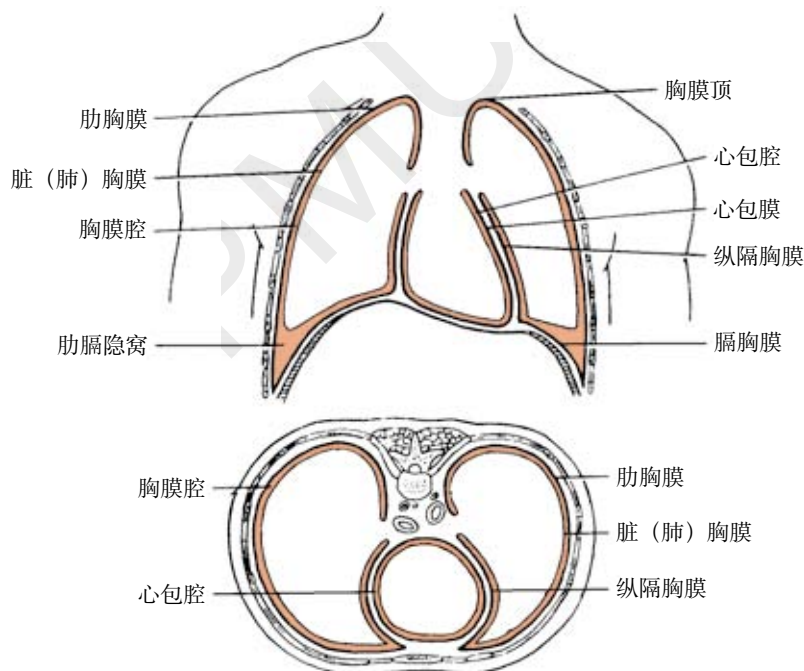


图 5-16 胸膜和胸膜腔示意图

of pleura, 覆盖于肺尖上方。胸膜顶突出于胸廓上口, 伸向颈根部, 高出锁骨内侧 1/3 段上方 2~3 cm, 有胸膜上膜固定。

三、胸膜隐窝

壁胸膜相互移行转折之处的胸膜腔, 即使在深吸气时肺下缘也不能充满此空间, 胸膜腔的这部分区域称胸膜隐窝 (胸膜窝)。

重要的胸膜隐窝有: ①**肋膈隐窝** costodiaphragmatic recess, 为肋胸膜与膈胸膜转折处, 呈半环形, 是胸膜腔的最低点, 胸膜腔积液首先聚积于此。此隐窝深度一般可达两个肋及其间隙; ②**肋纵隔隐窝** costomediastinal recess, 是肋胸膜与纵隔胸膜转折处, 由于左肺前缘有心切迹存在, 故左侧肋纵隔隐窝较大。

四、胸膜和肺的体表投影

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

胸膜返折线前界的体表投影 (图 5-17): 肋胸膜转折为纵隔胸膜的返折线, 形成胸膜返折线的前界。两侧均起自胸膜顶, 斜向下内侧, 经胸锁关节后方至胸骨柄后方, 约在第 2 胸肋关节水平, 左右侧靠拢, 并沿中线稍左侧垂直下行。右侧在第 5 胸肋关节处向右转, 移行于胸膜下界; 左侧在第 4 胸肋关节处, 弯向下侧, 沿胸骨侧缘外侧 2~2.5 cm 处下行, 至第 6 肋软骨后方移行于胸膜下界。两侧胸膜前返折线在第 2~4 肋软骨平面相互靠拢。在第 2 胸肋关节水平以上, 两侧胸膜前返折线相互离开, 在胸骨柄后方形成一个无胸膜覆盖的区域, 称**胸腺区** thymic region。在第 4 胸肋关节平面以下, 两侧胸膜返折线之间的区域, 称**心包区** pericardial region, 此区位于胸骨体下部左半和左第 4~6 肋软骨后方。

胸膜返折线下界的体表投影 (图 5-17, 图 5-18): 肋胸膜转折为膈胸膜的返折线为胸膜返折线的下界。下界在右侧起自第 6 胸肋关节后方, 在左侧起自第 6 肋软骨后方, 两侧均行向下



知识链接: 肺和胸膜下界的体表投影

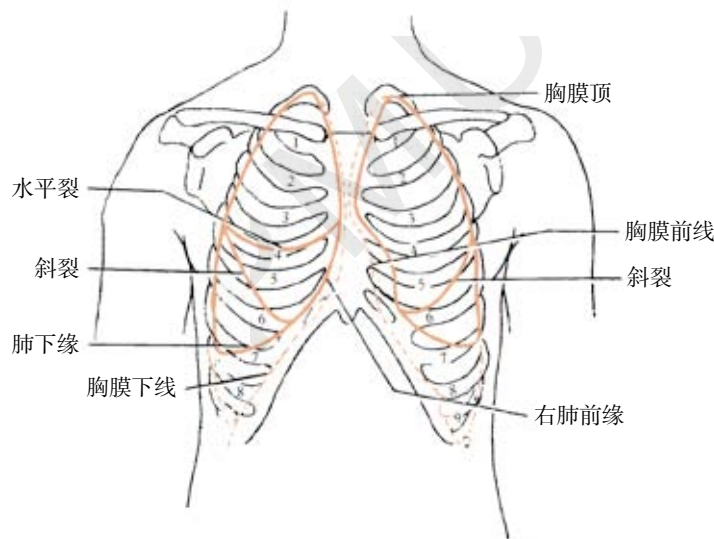


图 5-17 胸膜及肺的体表投影（前面）

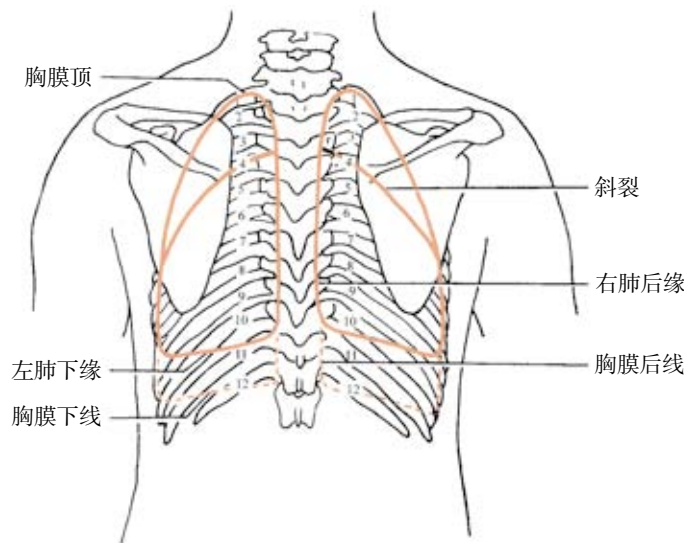


图 5-18 胸膜及肺的体表投影（后面）

外侧，在锁骨中线与第 8 肋相交，在腋中线与第 10 肋相交并转向后内侧，在肩胛线与第 11 肋相交，最后在接近后正中线处，平第 12 胸椎棘突高度。

肺的体表投影：肺的前界与胸膜前界基本一致，但左肺前界在第 4 胸肋关节处转向外，并沿第 4 肋软骨下缘延续至胸骨旁线，再向下内侧弯曲至第 6 肋软骨中点移行为下界。肺的下界一般比胸膜下界高出两个肋的距离，即在锁骨中线与第 6 肋相交，在腋中线与第 8 肋相交，在近后正中线平第 10 胸椎棘突高度（图 5-17，图 5-18，图 5-19，图 5-20）。



解剖拓展：肺的血管和神经

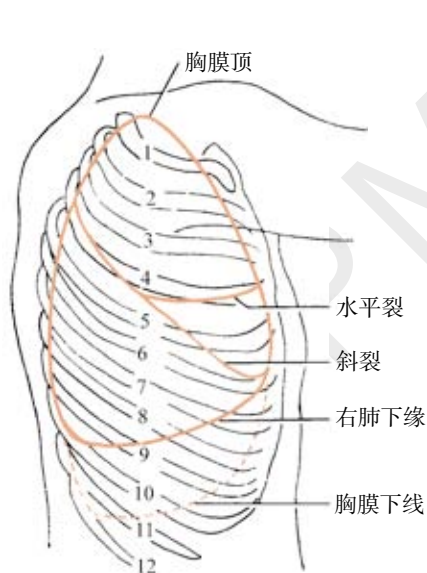


图 5-19 胸膜及肺的体表投影（右侧面）

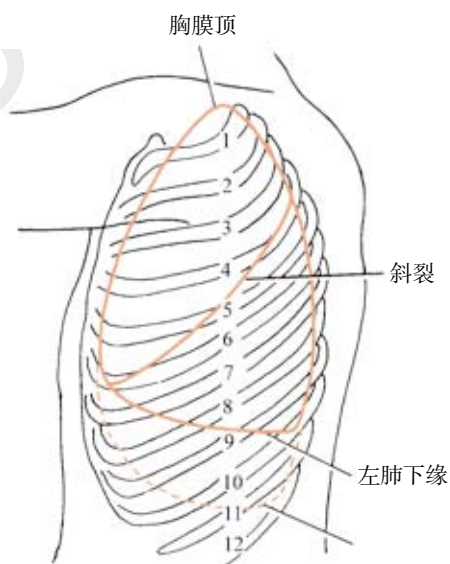


图 5-20 胸膜及肺的体表投影（左侧面）

第六节 纵 隔

纵隔 mediastinum 是两侧纵隔胸膜之间所有器官、结构和结缔组织的总称。其前界为胸骨，后界为脊柱胸段，两侧是纵隔胸膜，上达胸廓上口，下至膈。为描述方便，通常将纵隔以胸骨角平面（平对第4胸椎体下缘）分为上纵隔和下纵隔（图 5-21）。

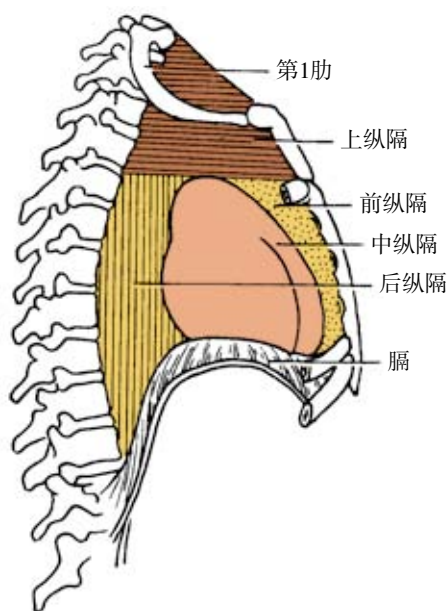


图 5-21 纵隔的分部

一、上纵隔

上纵隔 superior mediastinum 内主要有胸腺，左、右头臂静脉及上腔静脉，膈神经，迷走

神经，左喉返神经，主动脉弓及其分支，食管、气管、胸导管及淋巴结等。

二、下纵隔

下纵隔 inferior mediastinum 又以心包为界，分为前、中、后纵隔。

前纵隔 anterior mediastinum 位于胸骨与心包前壁之间，内有胸腺的下部、部分纵隔前淋巴结和疏松结缔组织。

中纵隔 middle mediastinum 位于心包前、后壁之间，内有心包、心和大血管根部、奇静脉弓、膈神经、心包膈血管及淋巴结等。

后纵隔 posterior mediastinum 位于心包后壁与脊柱之间，内有主支气管、食管、胸主动脉、胸导管、奇静脉、半奇静脉、副半奇静脉、迷走神经、胸交感干和淋巴结等。

(乔海兵)



院校风采：山西医科大学汾阳学院



泌尿系统 urinary system 由肾、输尿管、膀胱和尿道组成（图 6-1）。其主要功能是排出机体在新陈代谢中产生的水溶性废物（如尿酸、尿素、肌酸和肌酐等）和多余的无机盐及水分，以保持机体内环境的平衡和稳定。肾生成尿液，输尿管、膀胱、尿道为输送、储存和排出尿液的器官。男性尿道兼有排精功能。当肾功能障碍时，代谢产物蓄积于体内，破坏内环境的理化性质，影响新陈代谢的正常进行，严重时可出现尿毒症，危及生命。

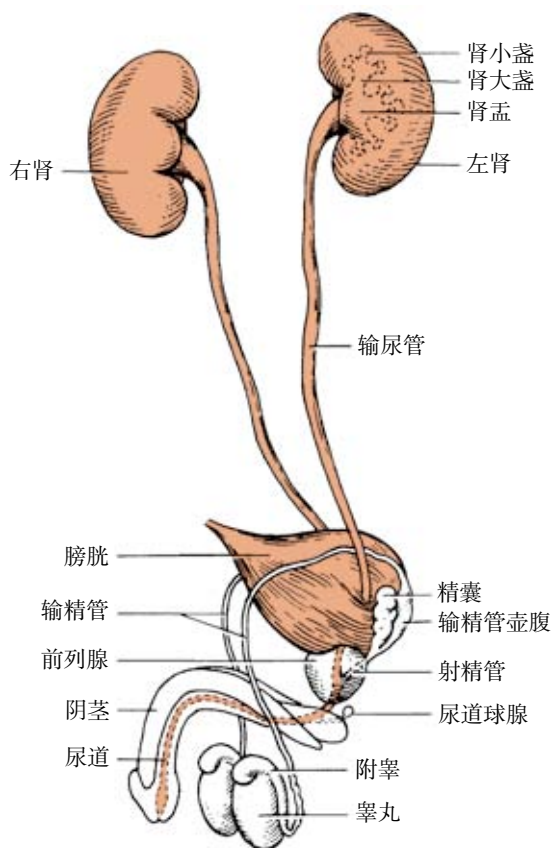


图 6-1 男性泌尿生殖系统模式图

第一节 肾

一、形态

肾 kidney 是实质性器官，左、右各一，形似蚕豆，表面光滑，活体时呈红褐色。肾分为

前、后两面，上、下两端和内、外侧两缘。肾前面较凸，朝向腹腔；后面平坦，紧贴腹后壁；上端宽而薄，下端窄而厚；外侧缘隆凸，内侧缘中部凹陷称**肾门 renal hilum**，为肾的血管、神经、淋巴管及**肾盂 renal pelvis** 出入之处。这些结构被结缔组织包裹称**肾蒂 renal pedicle**。肾蒂主要结构的排列，由前向后为肾静脉、肾动脉和肾盂，由上向下为肾动脉、肾静脉和肾盂。右肾蒂较左肾蒂短，故临床上右肾手术难度较大。肾门向肾实质内续于一个较大的腔，称**肾窦 renal sinus**，窦内含肾动脉及其分支、肾静脉及其属支、肾小盏、肾大盏、肾盂、神经、淋巴管及脂肪组织等（图 6-2）。

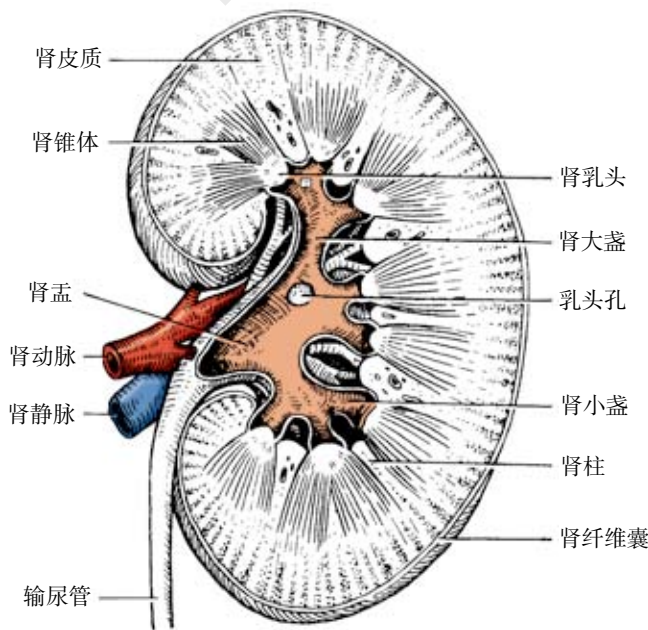


图 6-2 右肾的冠状切面（后面观）

二、构造

在冠状切面上（图 6-2），肾实质分为皮质和髓质两部分。**肾皮质 renal cortex** 位于浅层，新鲜标本为红褐色，富含血管，肉眼观察可见红色点状颗粒，主要由**肾小体 renal corpuscles** 与**肾小管 renal tubulus** 组成。肾皮质深入肾髓质的部分称**肾柱 renal columns**。**肾髓质 renal medulla** 位于深层，色淡，由 15~20 个**肾锥体 renal pyramids** 构成。肾锥体呈圆锥形，底朝皮质，尖向肾窦称**肾乳头 renal papillae**，突入肾小盏内。有时 2~3 个肾锥体合成一个肾乳头。肾乳头上有许多**乳头孔 papillary foramina**，肾生成的尿液经乳头孔流入肾小盏内。肾窦内有 7~8 个呈漏斗状的**肾小盏 minor renal calices**。有时一个肾小盏可包绕 2~3 个肾乳头。相邻的 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。肾盂出肾门后向下弯行，逐渐变细移行为输尿管。成人肾盂容积 3~10ml，平均 7.5ml。

三、位置和毗邻

（一）位置

正常成人肾位于脊柱的两侧（图 6-3），腹膜后间隙内，紧贴腹后壁上部。肾的长轴向外下倾斜，右肾比左肾略低，左肾上端平第 11 胸椎椎体下缘，下端平第 2~3 腰椎椎间盘；右肾上端平第 12 胸椎椎体上缘，下端平第 3 腰椎椎体上缘。两肾上端距正中线约 3.8cm，下端距

正中中线约 7.2 cm。第 12 肋斜越左肾后面的中部，右肾后面的上部。肾门约平第 1 腰椎椎体水平，距正中中线约 5 cm。肾的位置有个体差异，女性低于男性，儿童低于成人，新生儿肾几乎达髂嵴。临床上常将竖脊肌外侧缘与第 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。

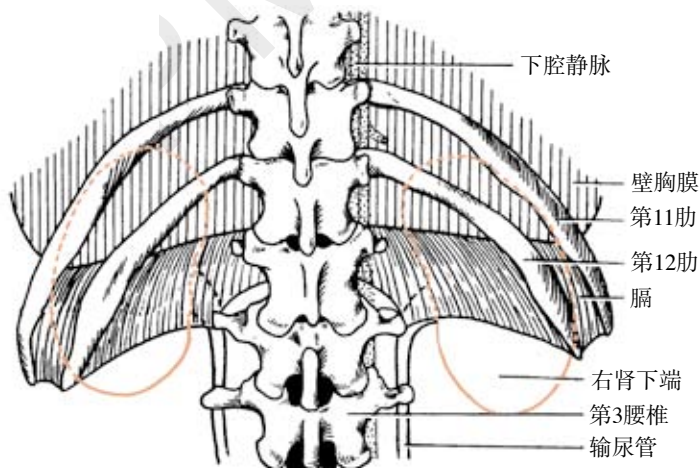


图 6-3 肾与肋、椎骨的位置关系（后面观）

（二）毗邻

两肾的上端有肾上腺（图 6-4，见图 18-6），二者之间被疏松结缔组织分隔，故临床上肾下垂时，肾上腺位置常不变。后面上 1/3 借膈与肋膈隐窝相邻，肾手术时应注意此位置关系，以免损伤胸膜，造成气胸；后面下 2/3 与腹横肌、腰方肌和腰大肌相贴。肾前面邻近的器官左右不同：右肾内侧缘邻十二指肠降部，外侧邻肝右叶和结肠右曲；左肾从上向下与胃、胰和空肠相接触，外侧缘与脾和结肠左曲相邻。

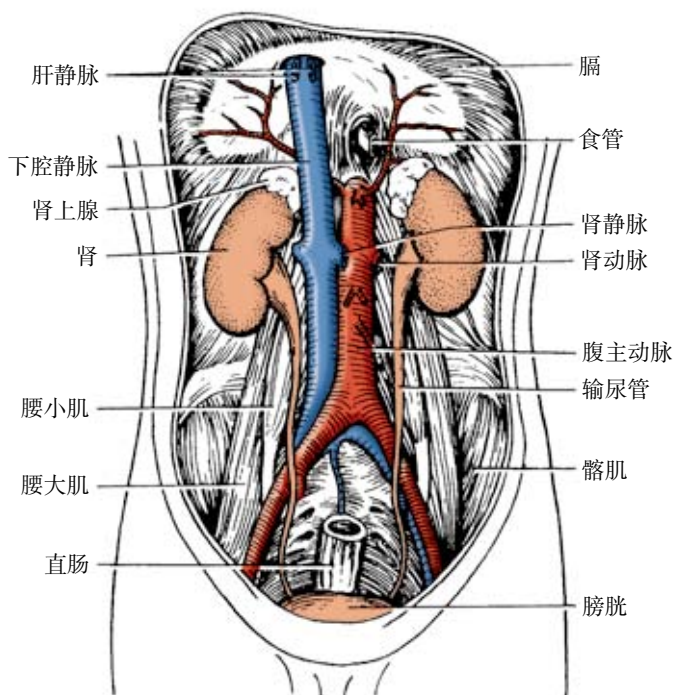


图 6-4 肾和输尿管



解剖拓展：肾段动脉
与肾段

四、被膜

肾的表面被覆 3 层被膜，由内向外为纤维囊、脂肪囊和肾筋膜（图 6-5，图 6-6）。

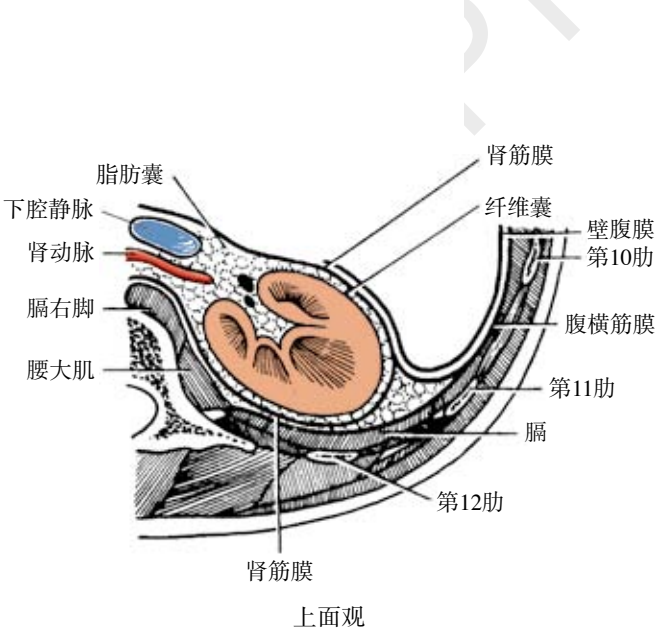


图 6-5 肾的被膜
(平第 1 腰椎的横断面)

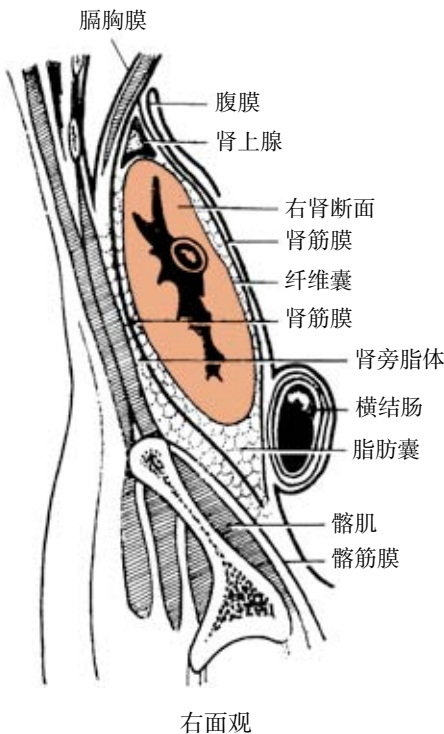


图 6-6 肾的被膜
(经右肾和肾上腺的纵断面)

(一) 纤维囊

纤维囊 fibrous capsule 薄而坚韧，由致密结缔组织和弹性纤维构成，被覆在肾实质表面，衬附于肾窦内，易剥离。肾破裂或部分切除时须缝合此膜。在病理情况下，则与肾实质发生粘连，不易剥离。

(二) 脂肪囊

脂肪囊 fatty renal capsule 为位于纤维囊外面的脂肪层，并延伸至肾窦，充填于肾窦各结构之间。脂肪囊对肾起弹性垫的保护作用。临床上肾囊封闭，就是将麻药注入肾脂肪囊内。

(三) 肾筋膜

肾筋膜 renal fascia 位于脂肪囊外面，由腹膜外组织发育而来。肾筋膜分前、后两层，向上包绕肾和肾上腺。肾筋膜两层向上、向外侧互相融合，向下分离，其间有输尿管通过。肾筋膜向内侧，前层延至腹主动脉和下腔静脉的前面并与对侧的肾筋膜前层相延续，后层与腰大肌筋膜相融合。肾筋膜发出许多结缔组织小束，穿过脂肪囊，连于纤维囊，对肾有固定作用。

肾的正常位置主要靠肾被膜的支持，此外，肾血管、腹膜、腹内压及邻近器官也有固定作用。当肾的固定结构不健全时，肾可向下移动，引起肾下垂或游走肾。肾脓肿或周围炎症，脓液可沿肾筋膜向下蔓延，达髂窝或大腿根部。



解剖拓展：肾移植

第二节 输尿管

输尿管 *ureter* (见图 6-1, 图 6-4) 是位于腹膜外的一对细长的肌性管道, 起自肾盂, 终于膀胱, 长 25 ~ 30cm, 管径平均 0.5 ~ 1.0cm, 最窄处直径 0.2 ~ 0.3cm。输尿管壁有较厚的平滑肌, 可进行节律性蠕动, 使尿液不断流入膀胱。根据其行程, 全长分 3 部分。

一、输尿管腹部

输尿管腹部 *abdominal portion of ureter* 由肾盂起始后, 沿腰大肌前面下行, 至其中点附近有睾丸血管或卵巢血管经其前方跨过。在小骨盆入口处, 左输尿管越过左髂总动脉末端的前方, 右输尿管越过右髂外动脉起始部的前方, 进入盆腔移行为盆部。

二、输尿管盆部

输尿管盆部 *pelvic portion of ureter* 自小骨盆入口处, 沿盆腔侧壁, 经髂内血管、腰骶干和骶髂关节的前方下行, 跨过闭孔血管、神经, 达坐骨棘水平。男性输尿管在输精管后方并与之交叉, 转向前内侧斜穿膀胱底的膀胱壁; 女性输尿管行经子宫颈两侧达膀胱底并穿入膀胱壁内, 在距子宫颈外侧 2 ~ 2.5cm 处, 有子宫动脉从外侧向内侧横过其前上方。当子宫手术结扎子宫动脉时, 应注意此位置关系, 不要误伤输尿管。

三、输尿管壁内部

输尿管壁内部 *intramural portion of ureter* 为输尿管斜穿膀胱壁内的一段, 长约 1.5cm, 以输尿管口 *ureteric orifice* 开口于膀胱内面。在膀胱空虚时, 两输尿管口之间相距约 2.5cm。当膀胱充盈时, 膀胱内压增高, 压迫壁内段, 使管腔闭合, 以阻止尿液逆流入输尿管。由于输尿管的蠕动, 尿液仍可不断地进入膀胱。

输尿管全程有 3 处狭窄: 肾盂与输尿管移行处、输尿管跨过髂血管处、输尿管的壁内部。这些狭窄处常是输尿管结石的滞留部位。

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、位置和壁的厚度均随尿液的充盈程度、年龄、性别不同而异。一般正常成人膀胱平均容量为 300 ~ 500 ml, 最大容量可达 800 ml。新生儿膀胱容量约为成人的 1/10。女性的膀胱容量略小于男性。老年人因膀胱肌力减低而容量增大。

一、形态

空虚的膀胱呈三棱锥体型 (图 6-7), 可分为尖、底、体和颈 4 部分。**膀胱尖** *apex of bladder* 朝向前上方, 连接脐正中韧带 *median umbilical ligament* (胚胎早期脐尿管遗迹)。**膀胱底** *fundus of bladder* 朝向后下方。膀胱的尖与底之间为膀胱体 *body of bladder*。膀胱颈 *neck of bladder* 为膀胱的最下部, 与尿道相接。膀胱各部之间无明显界限。

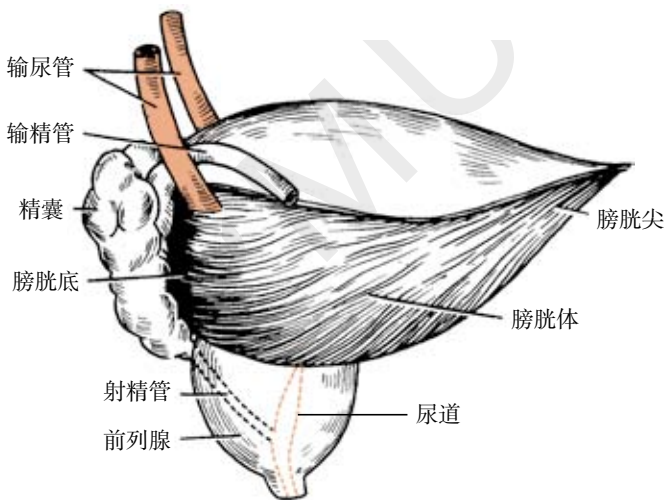


图 6-7 膀胱

二、位置和毗邻

(一) 位置

成人的膀胱位于盆腔的前部，耻骨联合的后方，二者之间称膀胱前隙 prevesical space，此隙内男性有耻骨前列腺韧带 puboprostatic ligament，女性有耻骨膀胱韧带 pubovesical ligament 以及结缔组织和静脉丛。膀胱空虚时，膀胱尖不超过耻骨联合的上缘。膀胱充盈时，膀胱尖上升到耻骨联合以上，腹膜返折线也随之上移，膀胱前下壁直接与腹前壁相贴。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。新生儿的膀胱位置高于成人。老年人膀胱位置较低。

(二) 毗邻

膀胱的后方在男性有精囊、输精管壶腹和直肠，女性有子宫和阴道。膀胱的下方，男性邻接前列腺，女性邻接尿生殖膈。

三、膀胱壁的构造

膀胱壁由外向内有浆膜、肌织膜、黏膜下组织和黏膜 4 层。浆膜只覆盖膀胱上面和膀胱底的上部。肌织膜较厚，由平滑肌构成。黏膜下组织位于除膀胱三角区域以外的黏膜与肌织膜之间，较疏松。膀胱壁的黏膜层，当膀胱空虚时，由于肌层的收缩形成许多皱襞，称膀胱襞 vesical plica；当膀胱充盈时，黏膜皱襞减少或消失。在膀胱底的内面，位于两侧输尿管口 ureteric orifice 与尿道内口 internal urethral orifice 之间的三角形区域，称膀胱三角 trigone of bladder (图 6-8)。此区黏膜与肌层紧密相连，缺少黏膜下层组织。无论膀胱处于空虚或充盈时，黏膜都保持平滑状态。该区是膀胱结核和肿瘤的好发部位。两侧输尿管口之间的黏膜形成一横行的皱襞，称输尿管间襞 interureteric fold，膀胱镜下所见为一苍白带，是膀胱镜检查时寻找输尿管口的标志。男性尿道内口后方的膀胱三角处，受前列腺中叶的挤压形成纵嵴状隆起称膀胱垂。

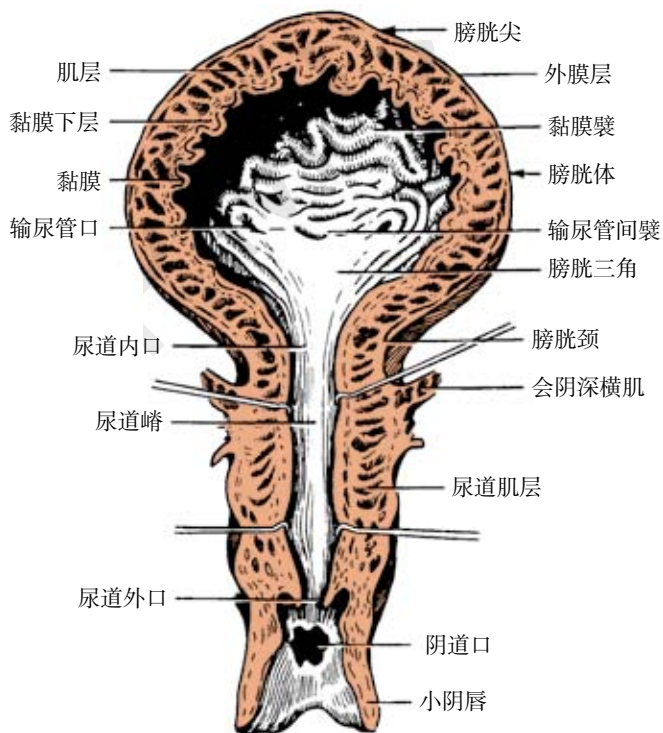


图 6-8 膀胱和女性尿道额状断面（前面观）

第四节 尿道

女性尿道 female urethra（图 6-8）较男性尿道短、宽且较直，长约 5cm，只有排尿功能。起于尿道内口，行向前下方，穿过尿生殖膈，开口于阴道前庭的**尿道外口 external orifice of urethra**。通过尿生殖膈时，尿道和阴道周围有尿道阴道括约肌环绕，此肌为骨骼肌，可控制排尿。由于女性尿道短而直，故尿路易受感染。

男性尿道 male urethra 除有排尿功能外，还有排精作用，详见男性生殖系统。

（姚立杰）



男性生殖系统包括内生殖器和外生殖器两部分（图 7-1），内生殖器由生殖腺（睾丸）、输精管道（附睾、输精管、射精管及男性尿道）及附属腺（前列腺、精囊和尿道球腺）组成，外生殖器由阴阜、阴囊和阴茎组成。男性生殖系统的功能是繁衍后代、种族延续和形成并促进个体第二性征发育（如骨骼粗壮、肌肉发达、声音低沉浑厚、喉结突出、长胡须等）及性行为。



案例分析

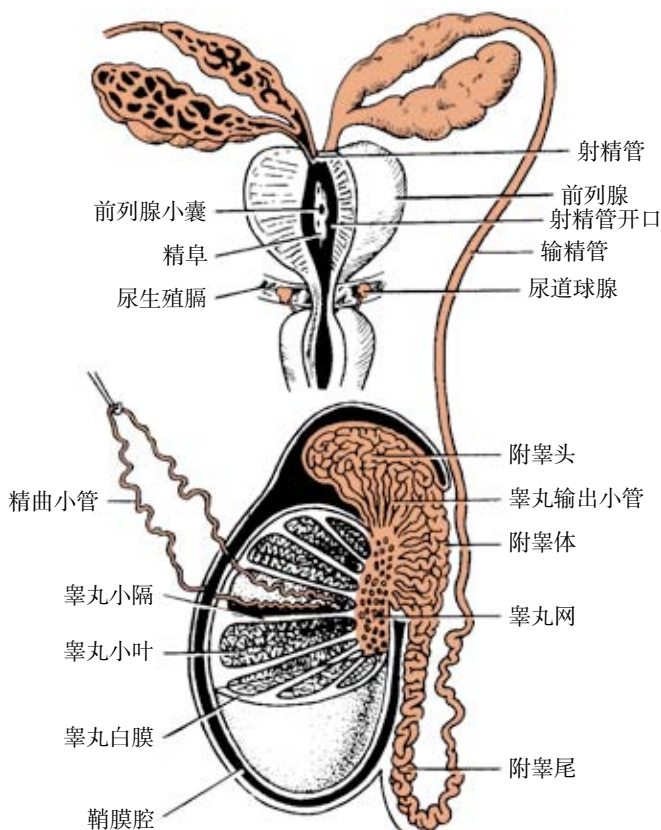


图 7-1 男性生殖系统模式图



知识链接：男性生殖系统组成简表

第一节 男性内生殖器

一、生殖腺

睾丸 testis 是男性生殖腺，能产生精子（男性生殖细胞）和分泌雄性激素。因此，睾丸既是男性生殖器又是内分泌组织。

（一）睾丸的位置及形态

睾丸位于阴囊内，左右各一，多数人左侧略低于右侧。睾丸呈白色，类似扁椭圆形，表面光滑（图 7-1，图 7-2）。睾丸可分为前、后两缘，上、下两端及内、外侧两面。前缘游离，后缘与附睾相接并有输出管、血管、神经及淋巴管出入；上端被附睾包裹，下端游离；外侧面圆隆与阴囊壁相贴，内侧面平坦，邻阴囊中隔。新生儿的睾丸相对较大，随着性成熟期的发展而迅速发育，成人单侧睾丸重为 10~15g，而老年人的睾丸随着功能的衰退而萎缩变小。

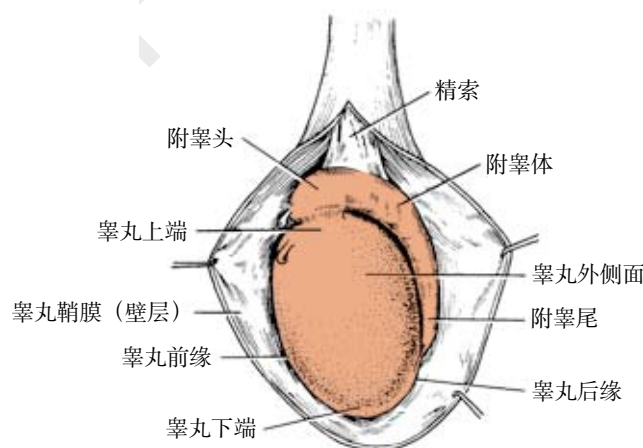


图 7-2 睾丸和附睾（左侧）

（二）睾丸的构造及被膜

睾丸为实质性的器官，其表面由浅至深包被有 3 层被膜，依次为鞘膜、白膜及血管膜。睾丸最外面的鞘膜是睾丸鞘膜的脏层，光滑，紧密贴附于睾丸除后缘处的大部分白膜表面。白膜 tunica albuginea 为富有胶原纤维形成的致密结缔组织膜，厚而坚韧，呈苍白色，在睾丸后缘处增厚并伸入到实质内形成**睾丸纵隔** mediastinum testis。睾丸纵隔又发出许多**睾丸小隔** septulum testis，呈扇形连接于白膜，并将睾丸实质分成许多锥形的**睾丸小叶** lobules of testis。由于白膜与睾丸小隔相连，故睾丸白膜不易与睾丸实质剥离。血管膜位于白膜的深面，由睾丸动脉的细小分支及与其伴行的细小静脉所形成，对睾丸实质有直接的营养作用，亦有调节内部温度的重要意义。每侧睾丸有 100~200 个睾丸小叶，每个小叶内含有 2~4 条盘曲的**精曲小管** contorted seminiferous tubules（又称生精小管）。各小叶内的精曲小管汇成**精直小管** straight seminiferous tubules，穿入睾丸纵隔内并交织形成**睾丸网** rete testis。睾丸网发出 10 多条**睾丸输出小管** efferent ductules of testis，后者由睾丸后缘上部穿出，进入附睾头（图 7-1）。

精曲小管壁的上皮细胞逐渐成熟、分化，产生的**精子** sperm 进入其管腔内。1 条精曲小管长达 70~80cm，1 个睾丸有 400~600 条精曲小管，睾丸产生的精子数量数以亿计。精曲小管之间的结缔组织称为**睾丸间质** interstitial tissue of testis，其内的间质细胞分泌雄性激素，对促进男性生殖器官的发育、性功能的保持及激发男性第二性征的出现等具有重要的意义。

（三）睾丸的下降

在胚胎早期，睾丸发生于腹后壁，位于肾的下方。睾丸的下端与阴囊间连有 1 条结缔组织索，称为**睾丸引带** gubernaculum testis。随着胎龄的增加，胎体的不断增长及睾丸引带的逐渐缩短，睾丸的位置逐渐下降。在胚胎 3 个月时睾丸已达腹股沟管深环处，在 7~8 个月时顶着双层反折的腹膜，连同其输出管道、血管、神经及淋巴管等通过腹股沟管，出生后已降入阴囊。进入阴囊的腹膜称为**鞘突** vaginal process，之后由腹股沟管深环至睾丸上端间的近侧端鞘突逐渐闭锁，残留成细条索样的结构，称为**鞘韧带** vaginal ligament；鞘突的远侧端终生不闭合，成为**睾丸鞘膜** tunica vaginalis of testis。鞘膜脏层包被辜

丸除后缘外的所有表面及大部分附睾，鞘膜壁层贴于阴囊内面。脏、壁两层鞘膜在睾丸后缘的两侧相互移行反折，共同围成密闭的、潜在性的腔隙，称为**睾丸鞘膜腔** cavity of tunica vaginalis，其内含有极少量的液体。

若鞘突未闭，则与腹膜腔交通，可导致先天性腹股沟疝或交通性鞘膜腔积液。有时鞘突出现间断性未闭锁，则可形成精索水囊肿。睾丸在出生后如果仍未进入阴囊，而是滞留于腹腔、腹股沟管，甚至停留于阴茎根部、会阴等处，则称为隐睾或睾丸异位。隐睾将影响生育能力。

二、输精管道

输精管道包括附睾、输精管、射精管和尿道（图 7-1）。

（一）附睾

附睾 epididymis 呈新月形，附于睾丸的后上方（图 7-1）。

附睾分为三部分，即上端膨大的附睾头，中部的附睾体，下端的附睾尾。附睾的表面由浅至深也被覆有三层被膜，依次为鞘膜、白膜和血管膜。睾丸鞘膜脏层于睾丸后缘两侧移行于附睾的表面，称附睾鞘膜，包被附睾表面的大部分，并于附睾尾及精索下端的后面移行返折为睾丸鞘膜壁层。附睾的白膜及血管膜均较睾丸的此两层膜为薄。附睾头是由睾丸输出小管迂曲盘绕而成，位于睾丸的后上方，与睾丸后缘连接紧密。睾丸输出小管最终交汇合并成一条蟠曲的附睾管，形成附睾体和附睾尾。附睾管末端折向内上方续于输精管。

附睾可暂存精子，其管腔的假复层柱状上皮可产生附睾液，对精子有营养作用；上皮的外侧有薄层平滑肌，其蠕动性收缩可将精子推向尾部。由睾丸产生的精子在附睾可得以继续发育、成熟并增强其活力。

（二）输精管

输精管 deferent duct 是附睾管的直接延续，长约 50cm，直径约 3mm，管壁较厚，肌层较发达，管腔狭小，活体触摸呈圆索状。输精管依其行程可分为睾丸部、精索部、腹股沟管部和盆部 4 部分（图 7-1）。

1. **睾丸部** 续于附睾尾的附睾管，是沿睾丸后缘上升至平睾丸上端的部分，此部短而迂曲。

2. **精索部** 从睾丸上端至腹股沟管浅环之间的一段，行于精索内并位居精索其他结构的后内侧。因在阴囊根部的皮下，故又称皮下部，位置表浅，易触及，故为输精管结扎的理想部位。

3. **腹股沟管部** 为通过腹股沟管的部分，也位于精索内。

4. **盆部** 为最长的一段。从腹股沟管深环处起始，沿骨盆侧壁先行向内下方，然后弯向膀胱的后下方和直肠的前面；两侧输精管逐渐靠近，在跨过输尿管的前方之后其管径增粗，形成**输精管壶腹** ampulla of deferent duct。其末端变细并于膀胱底的后下方与同侧精囊的排泄管相交，汇合成射精管。

从腹股沟管深环至睾丸上端之间的 1 条柔软的圆索状结构称为**精索** spermatic cord。精索内主要有输精管、睾丸的动脉、蔓状静脉丛、输精管的血管、神经、淋巴管及腹膜鞘突（鞘韧带）等。上述结构被 3 层被膜包裹，由深至浅依次是：由腹横筋膜延续而成的**精索内筋膜** internal spermatic fascia、由部分腹横肌和腹内斜肌的肌纤维形成的**提睾肌** cremaster 以及由腹外斜肌腱膜延续而成的**精索外筋膜** external spermatic fascia。此三层被膜向下延续至阴囊，也参与阴囊壁的构成（图 7-3）。

（三）射精管

射精管 ejaculatory duct 由输精管末端与精囊的排泄管汇合而成（图 7-1），是输精管道中最短的一段，长约 2cm。向前下方斜行穿经前列腺实质，开口于尿道前列腺部的精阜，前列腺小

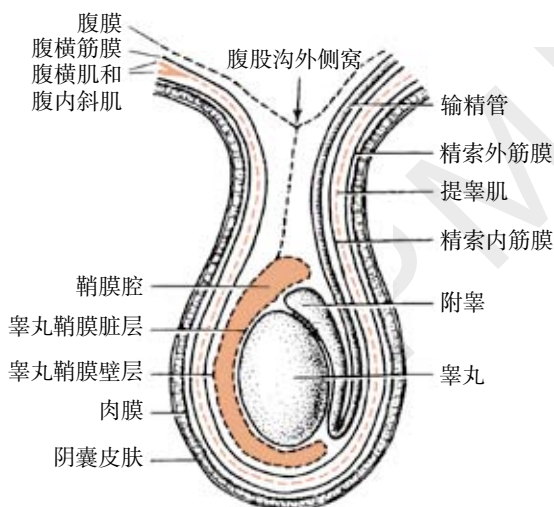


图 7-3 阴囊的结构和精索被膜的模式图

所产生的精囊液为淡黄色黏稠的液体，有营养及稀释精子的作用，由其排泄管导入射精管，参与精液的组成。

(二) 前列腺

1. 位置与毗邻 前列腺 prostate 为不成对的实质性器官（图 7-1，图 7-8），是男性生殖器官中最大的附属腺体，位于盆腔的膀胱与尿生殖膈之间。前列腺的前、后面借脂肪及疏松结缔组织分别与耻骨联合后面和直肠前壁相连；在其周围的疏松结缔组织内，围绕有丰富的前列腺静脉丛。前列腺的上方与膀胱颈、精囊和输精管壶腹相邻；其下方与尿生殖膈 urogenital diaphragm 相接，尿道由上方纵贯其内，两侧射精管由上方斜行向前下方进入其实质内。在临床上做直肠指诊时，隔着直肠前壁向前可触及实质感的前列腺。

2. 形态结构和分叶 前列腺呈前后略扁的栗子形。上端宽大称前列腺底 base of prostate，下端尖细称前列腺尖 apex of prostate，前列腺底与尖之间的部分称为前列腺体。其前面微凸，后面平坦，并在中线上有纵行的浅沟，称为前列腺沟 prostatic sulcus。前列腺的实质由腺组织和肌性纤维组织构成，表面包有筋膜，称为前列腺囊 prostatic capsule。前列腺囊的外面还有由盆内筋膜形成的前列腺鞘包裹，前列腺静脉丛则位于前列腺囊和前列腺鞘之间。

前列腺可分为 5 叶：前叶、中叶、后叶及两个侧叶（图 7-4）。尿道前列腺部由底向下穿经于前、中叶之间，在前列腺尖穿出。射精管从后上方斜行于中、后叶与侧叶之间。

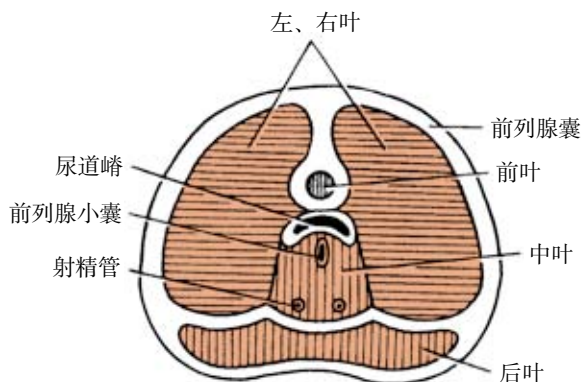


图 7-4 前列腺的分叶（横断面）

囊的两侧。输精管的管壁有平滑肌纤维，射精时能有力地收缩，帮助精子射出。

(四) 尿道（详见男性外生殖器）

三、附属腺

男性附属腺包括精囊、前列腺和尿道球腺。它们均产生相应的液体，通过各自的排泄管道排入尿道，参与精液 semen 的组成。

(一) 精囊

精囊 seminal vesicle（又称精囊腺）是 1 对长椭圆形囊状腺体（图 7-1），表面凸凹不平，包有由疏松结缔组织形成的外膜，位于膀胱底的后方，输精管壶腹的外侧。两侧精囊的排泄管在前列腺的后上方逐渐靠近，并分别与行于其内侧的输精管末端汇合。精囊

3. **组织学区** 前列腺腺体部分的组织学区(图 7-5)包括:①**移行区**:围绕尿道前列腺部近侧段的两侧,占腺体实质的 5%,是良性前列腺增生的好发部位;②**中央区**:位于尿道前列腺部近侧段的后方,占腺体实质的 25%,很少发生良性和恶性病变,当前列腺增生时该区萎缩;③**外周区**:位于前列腺的后方、两侧及尖部,占腺体实质的 70%,为前列腺癌的好发部位。此外,还有位于腺体和尿道前方的非腺性组织的纤维肌性基质,临床上可经此区手术入路,进行前列腺增生的摘除术。

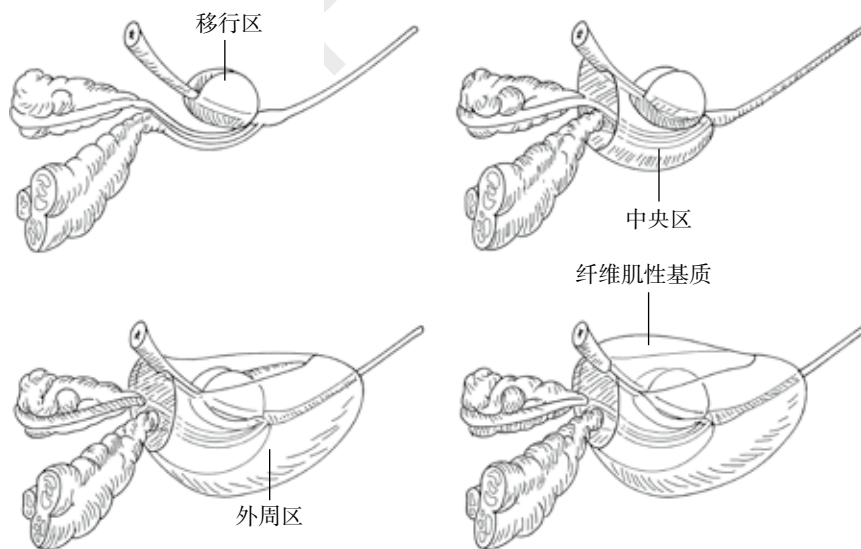


图 7-5 前列腺的组织学区

前列腺所产生的前列腺液由数条小管排入尿道前列腺部精阜及其两侧。前列腺的分泌物为成分较复杂的黏稠蛋白液体,呈碱性,具有特殊臭味,是精液的主要成分,对精子具有营养和增加其活动能力的作用。据近年来的研究发现,前列腺液内含有前列腺素,提示前列腺亦兼有内分泌功能。

老年人因体内内分泌失衡的原因,引起前列腺的腺性组织衰退,结缔组织增生。在临床上,多因中叶或侧叶的明显增生而形成前列腺肥大。当前列腺肥大时,前列腺囊内压力增高,压迫行于其内的尿道,引起排尿困难,严重者可致尿潴留。后叶是前列腺肿瘤的好发部位。

(三) 尿道球腺

尿道球腺 bulbourethral gland 是一对豌豆大的球形腺体(见图 7-1),直径 2~3mm,包埋于尿生殖膈(会阴深隙)内。尿道球腺的分泌物为尿道球腺液,其排泄管开口于尿道球部,参与精液的组成。性兴奋时尿道球腺的分泌物即可进入尿道,对尿道有润滑作用。

附:**精液**是由精子及输精管道和附属腺体所产生的分泌物共同形成的乳白色混合体,为弱碱性,精子在此环境下得以生存、成熟且便于活动。成人一次排精 2~5ml,含精子 3 亿~5 亿。精子数量过少或活力不强将影响生育。

第二节 男性外生殖器

男性外生殖器包括阴阜、阴囊和阴茎。

一、阴阜

阴阜 mons pubis 为耻骨联合前面的皮肤隆起，是由皮肤和丰富的皮下脂肪所形成。阴阜的上方于平耻骨联合上缘处与腹下区相连，其两侧以腹股沟与股部为界，其下方有阴茎和阴囊。成人的阴阜皮肤生有阴毛。男性阴毛的分布范围常呈菱形，向上可延伸到脐部，向下可延伸到阴囊。中年之后，皮下脂肪逐渐减少，隆起不明显。

二、阴囊

阴囊 scrotum 位于会阴前面、阴茎的下方（图 7-3，图 7-6）。阴囊壁由外向内有 6 层，依次为皮肤、肉膜、精索外筋膜、提睾肌、精索内筋膜和睾丸鞘膜壁层。阴囊的皮肤表面有色素沉着，多皱褶且生有阴毛，与腹前壁及会阴的皮肤相延续。在中线上两侧皮肤相愈合形成一条细的线嵴，称**阴囊缝** scrotal raphe。此缝向前连于阴茎腹侧面的阴茎缝，向后延续于会阴中线的会阴缝。**肉膜** dartos coat 由腹前壁浅筋膜延续而至，内无脂肪组织，富含平滑肌，其可随体内、外温度变化的刺激而舒缩，引起表面皮肤皱褶的变化，以调节内部的温度，使其低于体温 $1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ ，有利于精子的发育和生存。两侧肉膜在阴囊中缝处向内伸入形成**阴囊中隔** scrotal septum，将阴囊内腔分为左、右腔，分别容纳两侧的睾丸、附睾、输精管睾丸部及鞘膜等。



解剖拓展：腹前壁至阴囊结构的层次延续关系

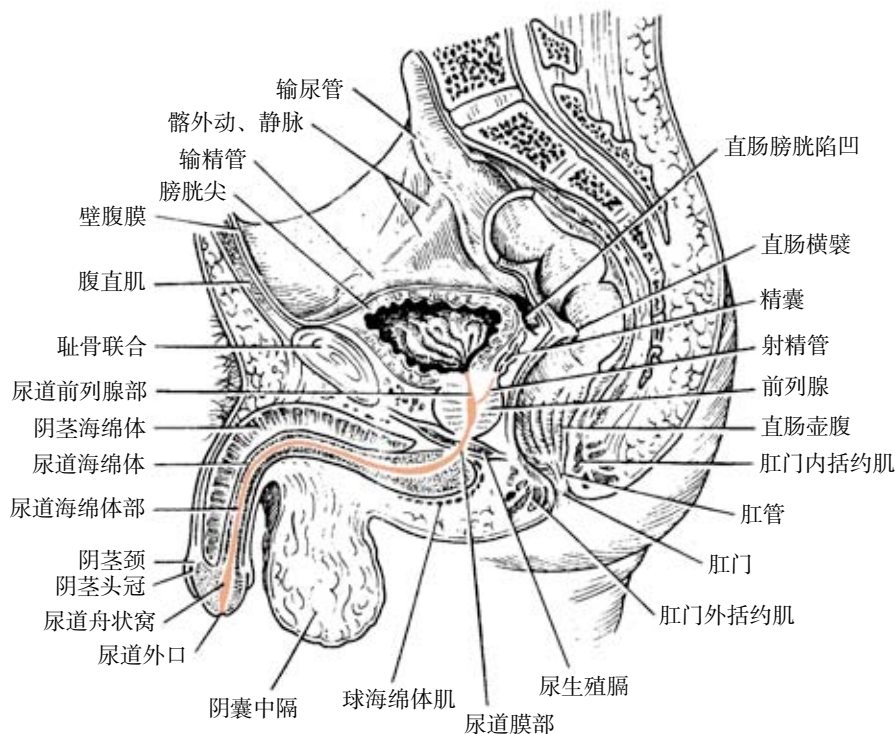


图 7-6 男性盆部正中矢状面

三、阴茎

阴茎 penis 是男性的性交器官，可分为头、颈、体、根4部分和背、腹侧两面（图7-7）。

阴茎头 glans penis 是前端呈蕈状膨大的部分，其表面紧密覆盖着菲薄的皮肤，前端有矢状位的尿道外口 external orifice of urethra。阴茎颈 neck of penis 是阴茎头后方较缩窄的部分，其表面也覆有较薄的皮肤，并含丰富的皮脂腺和神经末梢，对刺激最为敏感。阴茎根 root of penis 藏于阴囊和会阴部皮肤的深面，附着于耻骨弓和尿生殖膈。阴茎根与颈之间为阴茎体 body of penis，呈圆柱状。

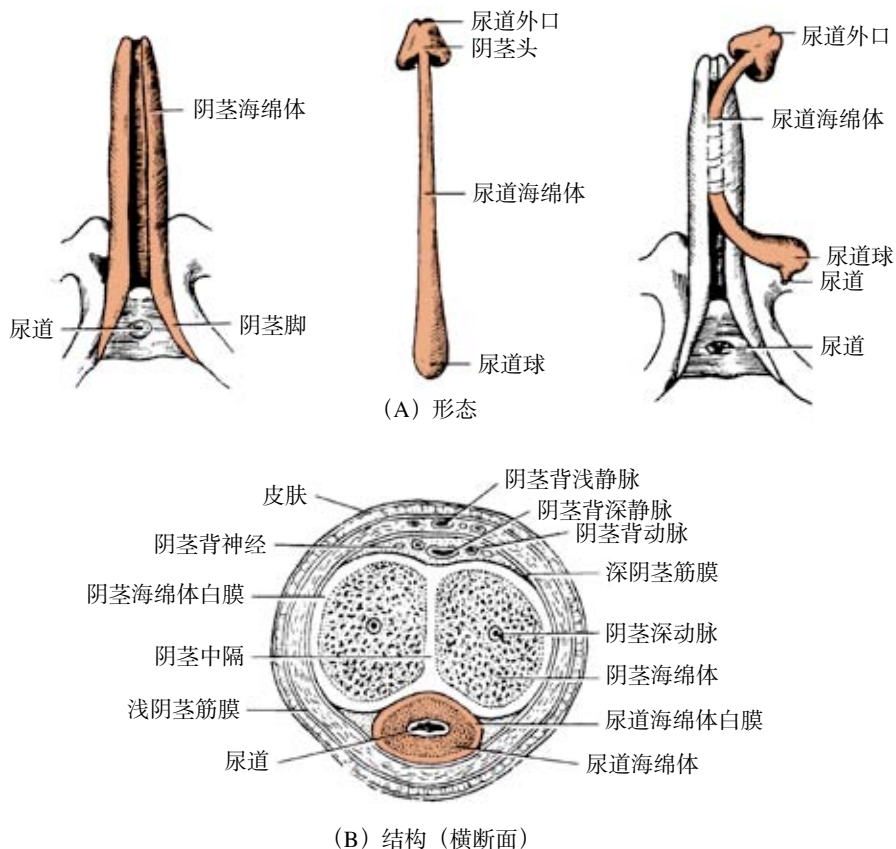


图7-7 阴茎的外形和结构

阴茎由2条阴茎海绵体 cavernous body of penis 和1条尿道海绵体 cavernous body of urethra 构成（图7-7，图7-8）。阴茎海绵体位于背侧，为两端尖细的圆柱体，左右各一，二者紧密并列，其前端嵌入阴茎头后面的凹陷内；其后部为阴茎脚 crus penis，附着于耻骨弓的前内侧面，表面附有坐骨海绵体肌。阴茎海绵体的表面有坚韧的白膜包裹，两侧白膜在中线上合并成致密的纤维隔称阴茎中隔 septum of penis。尿道海绵体位于阴茎的腹侧，其表面亦有白膜包被，尿道纵贯其内。尿道海绵体的前端膨大为阴茎头，其后端亦逐渐膨大为尿道球 bulb of urethra，位于两侧阴茎脚之间，紧贴于尿生殖膈 urogenital diaphragm 的下面，并被球海绵体肌包裹。

海绵体是由许多海绵体小梁 trabeculae of cavernous body 交织而成海绵状的结构。这些小梁含有胶原纤维、弹性纤维及少量平滑肌纤维。小梁间的网眼是与血管相通的间隙。当海绵体间隙内充血时，海绵体膨胀，阴茎即增粗并坚挺变硬，这种现象称为勃起 erection。

阴茎的海绵体外面包被有深、浅两层筋膜。深筋膜在阴茎根部的上方增厚形成阴茎悬韧带

第三节 男性尿道

图 7-8 膀胱和男性尿道冠状面（前面观）

三、海绵体部

尿道海绵体部为尿道穿经尿道海绵体的部分，是尿道中最长的一段，长12~17cm，临床上称前尿道。此部在尿道球内的管径最为宽阔，称**尿道球部**，两侧尿道球腺的排泄管开口于此；在阴茎头内的管径亦较扩大，称**尿道舟状窝** navicular fossa of urethra，通向尿道外口。

尿道前列腺部、尿道膜部及尿道球部的位置较固定，连贯形成凸向后下方的弯曲，称**耻骨下弯** infrapubic curvature。在阴茎松软时，阴茎自然下垂，位于阴茎根、体内的尿道形成凸向前上方的弯曲，称**耻骨前弯** prepubic curvature（图7-6）。耻骨下弯是恒定的，耻骨前弯在上提阴茎或当阴茎勃起时此弯曲可以变直。临床上在做膀胱镜检查等操作时，应注意到这种方位关系。

男性尿道全程的管径粗细不等，有3个狭窄和3个扩大。3个狭窄分别位于尿道内口、尿道膜部及尿道外口，上述狭窄是尿路结石下行于尿道时易于嵌顿的部位；3个扩大分别位于尿道前列腺部、尿道球部及尿道舟状窝。

此外，尿道的黏膜下层有许多小的黏液腺，它们的分泌物排入尿道，对尿道具有保护作用。

（李 岩）



院校风采：大连医科大学

第8章

女性生殖系统



案例分析



知识链接：女性生殖系统组成简表

女性生殖系统 female genital system 包括内生殖器和外生殖器。内生殖器位于小骨盆腔内，由生殖腺（卵巢）、输送管道（输卵管、子宫和阴道）和附属腺（前庭大腺）组成（图 8-1）。卵巢为女性生殖腺，产生卵子并分泌女性激素。输卵管为输送卵子的管道和卵子受精的部位。子宫是孕育胎儿的器官，并可定期产生和排出月经。临床上将卵巢和输卵管称为子宫附件。阴道为性交、月经排出和分娩胎儿的管道。女性附属腺为前庭大腺。外生殖器即女阴，位于会阴区，盆膈和尿生殖膈的下方，包括阴阜、大阴唇、小阴唇、阴道前庭、前庭球和阴蒂等。

女性乳房与会阴与生殖器官功能密切相关，在本章中一并叙述。

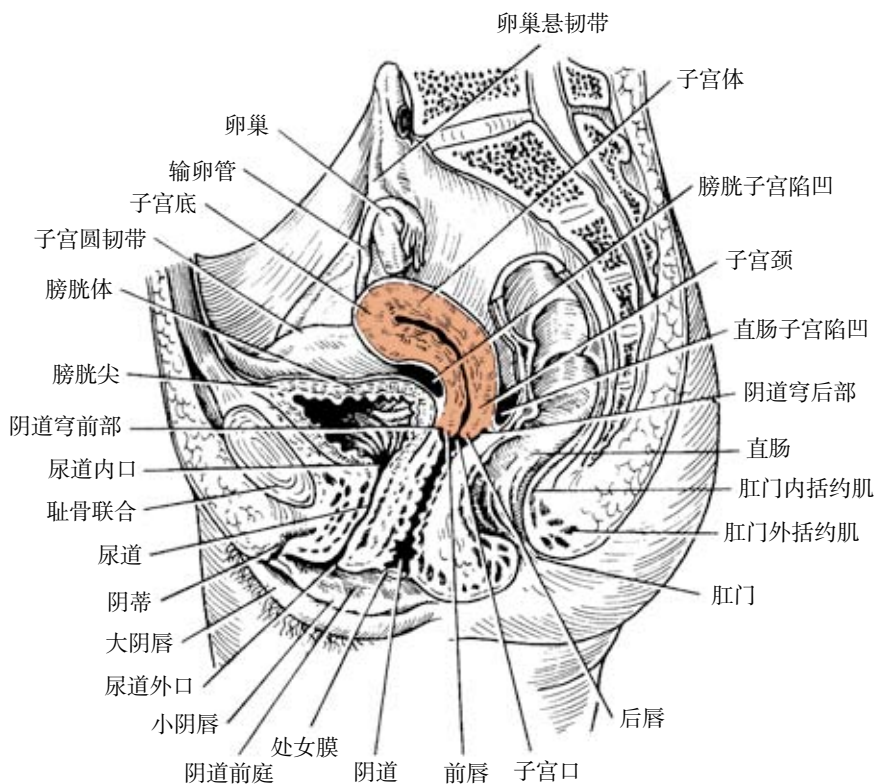


图 8-1 女性盆腔正中矢状断面

第一节 女性内生殖器

一、卵巢

(一) 卵巢的形态

卵巢 ovary (图 8-1, 图 8-2) 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。卵巢为一对实质性器官, 呈扁卵圆形, 位于子宫两侧, 盆腔侧壁的髂内、外动脉分叉处的卵巢窝内。卵巢可分内、外侧面, 前、后缘和上、下端。其外侧面对向盆腔侧壁; 内侧面朝向盆腔, 与小肠相邻。上端钝圆, 与输卵管伞相接触, 称为输卵管端; 下端较细, 朝向子宫, 称为子宫端, 借卵巢固有韧带连于子宫。前缘借卵巢系膜连于子宫阔韧带, 称系膜缘, 其中央有血管、神经等出入的**卵巢门** hilum of ovary; 后缘游离, 称独立缘。

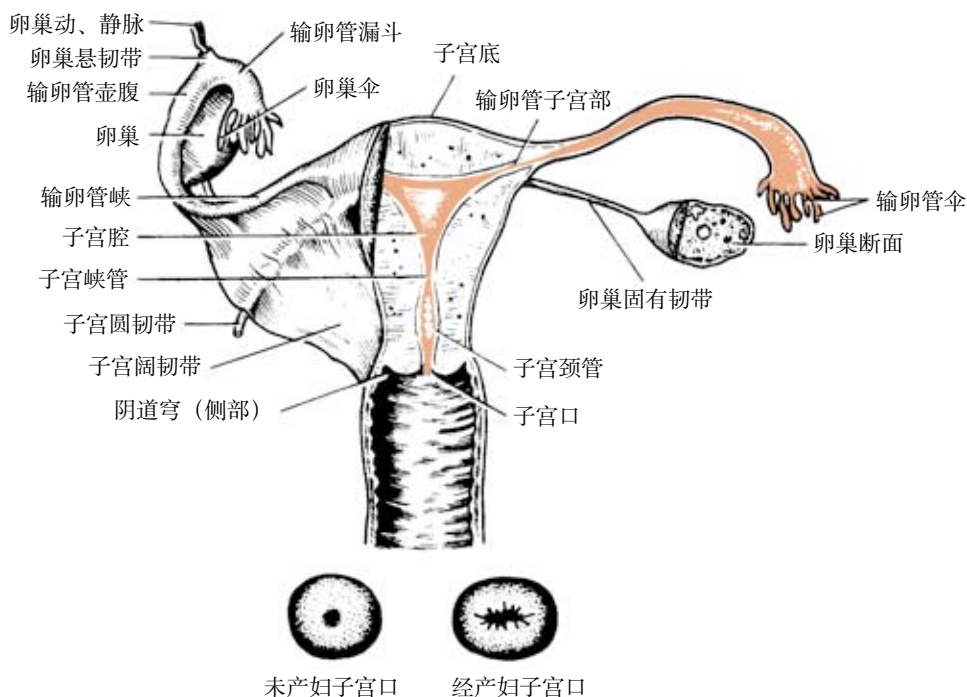


图 8-2 子宫及输卵管的形态 (冠状面)

幼年时期的卵巢体积较小, 表面光滑, 成年女性卵巢较大。进入青春期卵巢开始排卵, 此后经多次排卵, 其表面形成的瘢痕增多, 表面呈凹凸不平。35~40 岁卵巢逐渐缩小, 50 岁左右随月经停止而逐渐萎缩。

卵巢实质由浅层的皮质和深层的髓质组成。皮质是卵巢的主体, 内含有大小不等的、数以万计的、处于不同发育阶段的卵泡、黄体和它们退化形成的残余结构及间质组织。成熟的卵泡经卵巢表面将卵细胞(卵子)排至腹腔。一般每个月只有一个卵泡发育成熟, 左、右卵巢交替排卵。女性一生共排卵 420~500 个。排卵后的卵泡形成黄体, 黄体能分泌孕酮和少量的女性激素。未受孕的黄体在 2 周后变成结缔组织, 形成白体。卵巢的髓质是由位于中央的疏松结缔组织、血管、神经和淋巴管等构成。

(二) 卵巢的固定装置

卵巢主要借**卵巢悬韧带** suspensory ligament of ovary、**卵巢固有韧带** proper ligament of ovary 和**卵巢系膜**维持和固定其在盆腔的位置。卵巢悬韧带是腹膜形成的皱襞, 起自小骨盆

侧缘, 向下至卵巢的输卵管端, 韧带内含有卵巢血管、淋巴管、神经丛、结缔组织及平滑肌纤维。该韧带是临床手术寻找卵巢动、静脉的标志, 临床又称**骨盆漏斗韧带 infundibulopelvic ligament**。卵巢固有韧带又称**卵巢子宫索 uteroovarian cord**, 由结缔组织和平滑肌纤维构成, 表面覆以子宫阔韧带的腹膜, 形成腹膜皱襞, 自卵巢子宫端连至子宫与输卵管结合处的后下方(图 8-2)。另外, 卵巢还借由子宫阔韧带后层形成的卵巢系膜将卵巢固定于子宫阔韧带。

二、输卵管

(一) 输卵管的形态

输卵管 uterine tube (图 8-1, 图 8-2) 是将卵子输送至子宫的肌性管道。左、右各一, 细长而弯曲, 长 10~14cm, 连于子宫底两侧, 位于子宫阔韧带的上缘内。内侧端开口于子宫腔, 为**输卵管子宫口 uterine orifice of uterine tube**; 外侧端游离达卵巢的上方, 游离成伞状, 开口于腹膜腔, 为**输卵管腹腔口 abdominal orifice of uterine tube**。输卵管肌肉的收缩和黏膜上皮细胞的形态、分泌及纤毛摆动, 均受性激素的影响而有周期性变化。

(二) 输卵管的分部

输卵管全长由内侧向外侧分为 4 部分。

1. **输卵管子宫部 uterine part** 又称输卵管间质部, 为输卵管穿过子宫壁的一段, 此部长约 1cm, 管腔直径约 1mm, 以输卵管子宫口开口于子宫腔。

2. **输卵管峡 isthmus of uterine tube** 此部短直, 壁厚, 腔窄, 水平向外侧延伸为壶腹部。输卵管结扎术常在此处进行。

3. **输卵管壶腹 ampulla of uterine tube** 是输卵管 4 部中最长的一段, 约占输卵管全长的 2/3, 粗而弯曲, 长 5~8cm。此部是卵子受精的部位, 与精子结合以后的受精卵, 经输卵管子宫口入子宫腔, 植入子宫内膜中着床发育成胎儿。若受精卵在非正常着床部位妊娠则称异位妊娠。

4. **输卵管漏斗 infundibulum of uterine tube** 为输卵管的末端, 膨大呈漏斗状, 向后下弯曲覆盖在卵巢的后缘和内侧面。漏斗的中央有输卵管腹腔口, 开口于腹膜腔。输卵管漏斗的周缘有许多细长的指状突起, 称为**输卵管伞 fimbriae of uterine tube**, 有“拾卵”作用, 其中最长的一个突起称为**卵巢伞 ovarian fimbria**, 与卵巢表面相连, 可能有引导卵子进入输卵管腹腔口的作用。

三、子宫

子宫 uterus (图 8-1, 图 8-2) 为倒置的梨形, 位于小骨盆中央, 膀胱和直肠之间, 其壁厚腔小, 是孕育胎儿的肌性器官。子宫的形态、大小、位置及结构, 随年龄、月经周期和妊娠而改变。

(一) 子宫的形态和分部

成人未孕子宫长 7~8cm, 最大横径 4~5cm, 厚 2~3cm, 重 40~50g, 容量约 5ml。子宫分为底、体、颈三部分。**子宫底 fundus of uterus** 为输卵管子宫口以上向上隆突的部分, 钝圆而游离, 与回肠袢和乙状结肠相接触。**子宫颈 neck of uterus** 是子宫下端较窄而成圆柱状的部分, 成人长约 3cm。子宫颈下 1/3 段伸入阴道内的部分, 称**子宫颈阴道部 vaginal part of cervix**; 上 2/3 段位于阴道以上, 称**子宫颈阴道上部 supravaginal part of cervix**。子宫颈阴道部是子宫颈癌的好发部位。**子宫体 body of uterus** 为子宫底与子宫颈之间的部分。子宫体和子宫颈的比例因年龄和卵巢功能而异, 青春期前为 1:2, 育龄期妇女为 2:1, 绝经后为 1:1。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间稍狭细的部分称**子宫峡 isthmus of uterus**。非妊娠子宫此部不明显, 长约 1cm, 其上端因解剖上狭窄, 成为解剖学内口; 其下

端因此处子宫内膜转变为子宫颈黏膜,称为组织学内口。妊娠后,子宫峡逐渐变长,形成“子宫下段”,成为软产道的一部分,至妊娠末期可延至7~11cm。此处是产科进行腹膜外剖宫产术的部位。

子宫的内腔较为狭窄,可分为两部。在子宫体内者称**子宫腔** cavity of uterus,呈底在上、尖向下,前后略扁的三角形腔隙。底的两端为输卵管子宫口,尖向下连通子宫颈内腔,即**子宫颈管** canal of cervix of uterus。子宫颈管呈梭形,其上口通子宫腔,向下开口于阴道,称**子宫口** orifice of uterus。未产妇的子宫口为圆形,边缘光滑整齐;经产妇的子宫口呈横裂状(图8-2)。子宫口的前、后缘分别称为**前唇** anterior lip 和**后唇** posterior lip,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6~7cm,子宫腔长约4cm,其最宽处为2.5~3.5cm。

(二) 子宫壁的结构

子宫壁分为三层:外层为浆膜,是腹膜的脏层;中层为肌层,由平滑肌组成;内层为黏膜,称**子宫内膜**。自青春期始,子宫内膜在卵巢激素的作用下,发生周期性增生和脱落的变化,子宫内膜脱落形成月经,约28天为一个周期,称**月经周期**。

(三) 子宫的位置

子宫位于盆腔的中央,前为膀胱,后为直肠,下端接阴道,两侧有输卵管和卵巢。子宫底位于小骨盆上口平面以下,子宫颈下端在坐骨棘平面的稍上方。人体直立时,子宫体伏于膀胱的后上方。正常成年子宫呈前倾、前屈。前倾是指整个子宫向前倾斜,子宫长轴与阴道长轴间形成向前开放的夹角,约为90°;前屈是指子宫体长轴与子宫颈长轴之间形成一个向前开放的钝角,约为170°。这些子宫夹角的异常,可为导致女性不孕的原因之一。

子宫的位置与膀胱和直肠的充盈程度有关。妊娠期子宫的形态和位置变化很大。子宫的正常位置依靠子宫韧带及骨盆底肌和筋膜的支托,任何原因引起的盆底组织结构破坏或功能障碍均可导致子宫脱垂。

子宫与腹膜的关系:膀胱上面的腹膜向后折转覆盖子宫前面,形成**膀胱子宫陷凹** vesicouterine pouch,转折处约在子宫颈的高度。子宫后面的腹膜从子宫体向下移行至子宫颈及阴道后穹的上面,再返折至直肠的前面,形成一个较深的**直肠子宫陷凹** rectouterine pouch,是女性腹膜腔在直立位时最低的部位。子宫侧缘的腹膜向外侧延展,达盆腔侧壁,形成子宫阔韧带。

(四) 子宫的固定装置

子宫周围的韧带、下方的阴道、尿生殖膈和盆底肌等结构对维持子宫的正常位置起重要作用(图8-2,图8-3)。子宫的韧带有:

1. **子宫阔韧带** broad ligament of uterus 可限制子宫向两侧移动。位于子宫两侧,由双层腹膜构成,近似呈冠状位。其内侧缘于子宫侧缘处移行为子宫前、后面的腹膜;外侧缘移行为盆腔侧壁腹膜;上缘游离,包裹输卵管(全部无腹膜遮盖),其外侧端移行为卵巢悬韧带,内含卵巢动、静脉;下缘移行为盆底腹膜。子宫阔韧带前层覆盖子宫圆韧带,后层覆盖卵巢和卵巢固有韧带。前、后两层之间有疏松结缔组织、子宫动脉、子宫静脉、神经、淋巴管等走行。子宫阔韧带依其连接的部位可分为卵巢系膜、输卵管系膜和子宫系膜3部分。

(1) **卵巢系膜** mesovarium: 为卵巢系膜缘与阔韧带后层间的双层腹膜,内含卵巢血管、神经、淋巴管等。

(2) **输卵管系膜** mesosalpinx: 位于输卵管与卵巢系膜根之间,内含输卵管神经、淋巴管等。

(3) **子宫系膜** mesometrium: 是子宫阔韧带的其余部分,内含子宫血管、神经、淋巴管等。

2. **子宫圆韧带** round ligament of uterus 维持子宫前倾位的主要结构,是由平滑肌纤维和结缔组织构成的一对扁索状韧带,长12~14cm,起自子宫体前面子宫角的前下方,在子宫阔

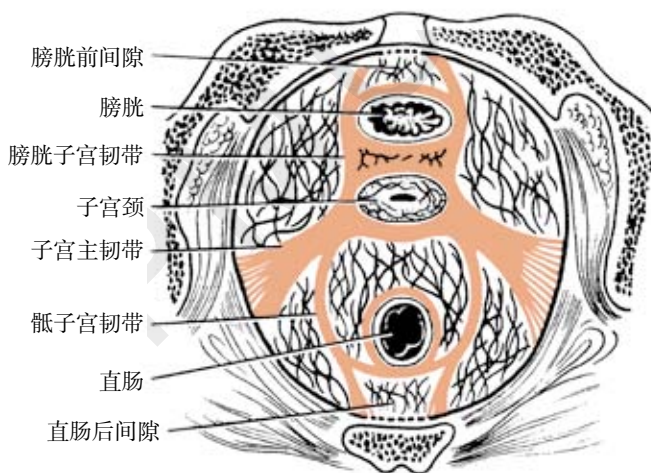


图 8-3 子宫固定装置模式图

韧带前层的覆盖下，向前外侧弯行，到达两侧骨盆侧壁后，经腹股沟管深环进入腹股沟管，出腹股沟管浅环后分散为纤维束状止于阴阜和大阴唇的皮下。

3. **子宫主韧带** cardinal ligament of uterus 又称**子宫旁组织** parametrium，是防止子宫向下脱垂的重要结构。位于子宫阔韧带底部的两层腹膜之间，由子宫颈两侧缘和盆腔侧壁之间的结缔组织纤维束和平滑肌纤维组成，较强韧。

4. **子宫骶韧带** uterosacral ligament 向后上方牵引子宫颈，与子宫圆韧带协同，维持子宫前屈。子宫骶韧带由结缔组织和平滑肌纤维构成，起自子宫颈后面，向后绕过直肠，止于骶骨前面的筋膜。韧带表面有腹膜覆盖，形成弧形的**直肠子宫襞** rectouterine fold。

（五）子宫的年龄变化

子宫的形状、大小及位置随年龄而变化。胎儿及新生儿的子宫位置较高，多高出小骨盆上口平面之上。子宫颈较子宫体长而粗，子宫扁而壁薄，子宫底不明显。性成熟前期，子宫体迅速发育，壁增厚，子宫内腔扩大；至性成熟期，子宫底向上突隆，子宫体和子宫颈长度相当；经产妇的子宫外径、内腔和重量均较未产妇为大；绝经后，子宫萎缩变小，组织致密，质地较硬。

四、阴道

阴道 vagina 是连接子宫与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。其壁由黏膜、肌层和外膜构成，有较好的伸展性。阴道的长轴由后上方伸向前下方。阴道管壁可分为前、后壁及左、右侧壁，前壁长约 7.5cm，后壁长约 9cm，前、后壁平时互相贴近。阴道上端环绕子宫颈阴道部，二者之间的环形腔隙称**阴道穹** fornix of vagina（图 8-1）。阴道穹依位置可分为**前穹** anterior fornix、**后穹** posterior fornix 及**两侧穹** lateral fornix。阴道后穹最为深阔，与其后上方的直肠子宫陷凹仅隔以阴道后壁和一层腹膜，当腹腔积液时，临床常经阴道后穹穿刺至直肠子宫陷凹进行引流。阴道下端较窄，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，是阴道口周围一薄层环状的黏膜皱襞。处女膜中间有孔，其形状、厚薄、弹性和大小，个体差异较大。未婚女子处女膜孔可容 1~2 指，一般约厚 2mm，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。个别女子处女膜厚而无孔，称处女膜闭锁或无孔处女膜，此种情况当月经初潮时会造成经血储留，需行手术切开。

阴道前壁邻接膀胱和尿道，后壁与直肠接触，若相邻部位损伤，可发生尿道阴道瘘或直肠阴道瘘。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。



解剖拓展：子宫的发育异常

五、前庭大腺

前庭大腺 greater vestibular gland 又称巴氏腺 Bartholin gland, 位于阴道口的后外侧, 前庭球的后下方, 被球海绵体肌覆盖, 形如豌豆大小, 左右各一, 导管向内前方开口于阴道前庭的小阴唇与阴道口之间的沟内, 相当于小阴唇中、后 1/3 交界处, 可分泌黏液润滑阴道。正常情况下不能触及此腺, 如果其导管因炎症而堵塞, 可形成前庭大腺囊肿或前庭大腺脓肿。

第二节 女性外生殖器

女性外生殖器 female external genital organs 即女阴 vulva (图 8-4), 包括以下结构:

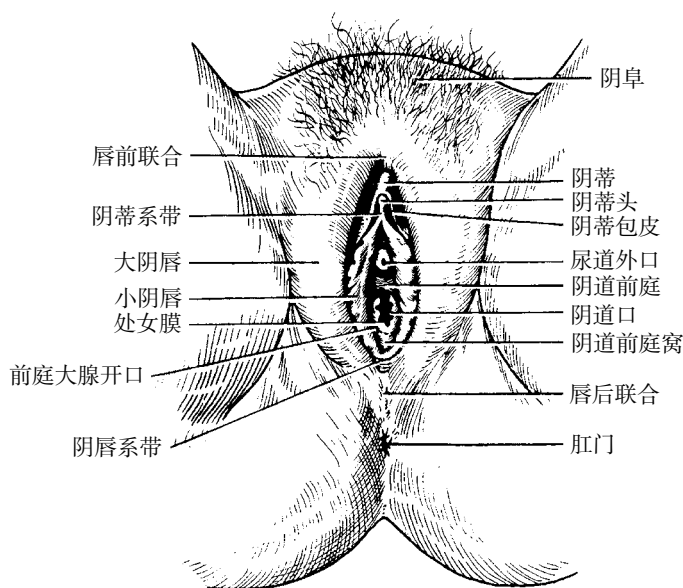


图 8-4 女性外生殖器

一、阴阜

阴阜 mons pubis 是位于耻骨联合前面的皮肤隆起, 富含皮脂腺和汗腺, 深面含有较多的脂肪组织, 性成熟期以后, 皮肤表面生有呈倒三角形分布的阴毛。阴毛的疏密和色泽存在种族和个体差异。

二、大阴唇

大阴唇 labium majus 为一对纵行隆起的皮肤皱襞, 在发生学上相当于男性的阴囊。从阴阜向后伸展到会阴, 两侧大阴唇间的裂隙称女阴裂 pudendal cleft。大阴唇分为内、外两侧面, 外侧面的皮肤常有皮脂腺、汗腺和色素沉着, 成人长有阴毛; 内侧为粉红色, 光滑, 有皮脂腺, 但无阴毛。皮下为疏松结缔组织和脂肪组织, 含丰富的血管、淋巴管和神经, 外伤后易形成血肿。大阴唇的前、后端左右相互连合, 形成唇前连合 anterior labial commissure 和唇后连合 posterior labial commissure, 未产女性两侧大阴唇自然合拢, 产后女性大阴唇向两侧分开, 绝经后可萎缩。

三、小阴唇

小阴唇 labium minus 位于大阴唇的内侧，是一对纵行、较薄的皮肤皱襞，表面光滑无阴毛，富有弹性。每侧小阴唇前端分成两个小皱襞，一个在阴蒂的上方，左右会合成阴蒂包皮 prepuce of clitoris，一个在阴蒂的下方，左右会合成阴蒂系带 frenulum of clitoris。两侧小阴唇后端彼此会合成阴唇系带 frenulum of pudendal labia。

四、阴道前庭

阴道前庭 vaginal vestibule 是指位于两侧小阴唇之间的裂隙。前部有尿道外口，后部有阴道口。阴道口两侧有前庭大腺导管的开口和前庭小腺排泄管的开口。

五、阴蒂

阴蒂 clitoris 位于阴唇前连合的后方，在发生学上相当于男性的阴茎。由两个阴蒂海绵体组成，在性兴奋时勃起，分为阴蒂脚、体、头3部分（图8-5）。阴蒂脚 crus of clitoris 埋于会阴浅隙内，附着于耻骨下支和坐骨支，两侧向前结合成阴蒂体 body of clitoris，表面有阴蒂包皮包绕；露在包皮外面的部分为阴蒂头 glans of clitoris，富有感觉神经末梢。

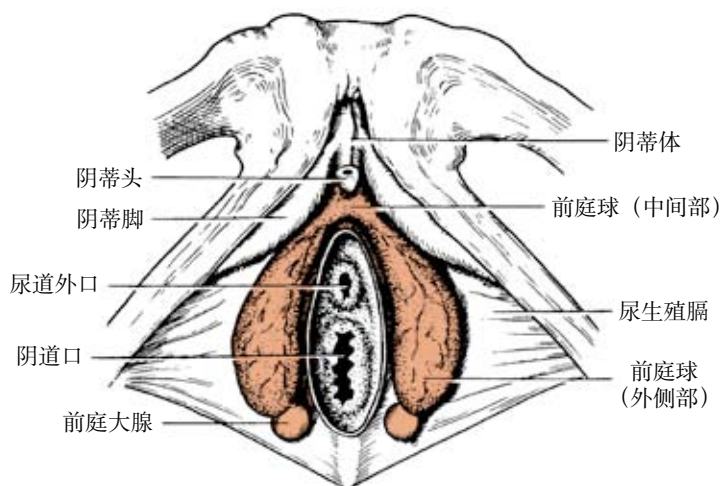


图 8-5 阴蒂、前庭球及前庭大腺

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。中间部在尿道外口和阴蒂体之间的皮下。外侧部较大，前端细小，后端钝圆，位于大阴唇的皮下（图8-5）。



[附] 乳房

乳房 breast 是哺乳类动物和人类特有的腺体。小儿和男性乳房不发达，女性乳房在青春后期受雌性激素的影响开始发育，并随月经周期有周期性变化，在妊娠后期和哺乳期腺组织和脂肪组织增生，有分泌乳汁的功能。乳腺分泌物除作为哺育婴儿的主要营养外，还含有一部分抗体，尤其是分娩后早期分泌的初乳中抗体含量较高。

一、位置

乳房位于胸前部，胸大肌表面的胸肌筋膜的前面，平第2~6肋高度，内侧至胸骨旁线，外侧可达腋中线。乳房与胸肌筋膜之间为乳房后间隙，内有疏松结缔组织和淋巴管。隆胸术可将假体置入该间隙内。

二、形态

女性乳房的形态随着妊娠、哺乳以及年龄的增长而有所变化。成年未产妇乳房呈半球形，紧张而有弹性。乳房表面中央有**乳头 mammary papilla**，其形状和位置因发育程度和年龄而异，但男性乳头通常位于锁骨中线与第4肋间隙或第5肋相交处，常作为定位标志。乳头表面有15~20个输乳管的开口，称**输乳孔 lactiferous orifice**。乳头周围色素较深的皮肤环形区，称**乳晕 areola of breast**。乳晕区有许多小圆形突起，其深面有**乳晕腺 areolar glands**，可分泌脂状物，可润滑、保护乳头和乳晕。乳头和乳晕的皮肤薄弱，易受损伤而感染（图8-6）。

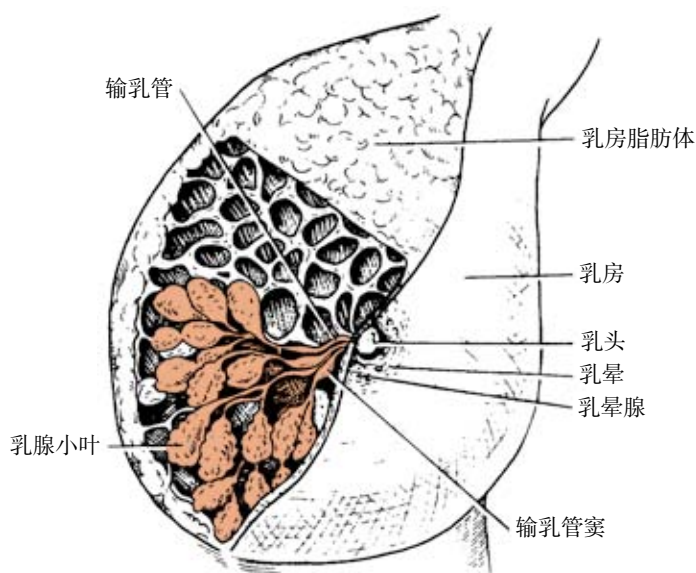


图8-6 女性乳房模式图

三、结构

乳房由皮肤、纤维组织、乳腺和脂肪组织构成。**乳腺 mammary gland** 被脂肪组织和致密结缔组织分隔成15~20个乳腺小叶 lobes of mammary gland，以乳头为中心呈放射状排列。每个乳腺小叶有一条排泄管，称**输乳管 lactiferous duct**，在近乳头处扩大成为**输乳管窦 lactiferous**

sinuses, 其末端变细开口于乳头的输乳孔。乳房手术时应尽量采取放射状切口, 以减少对乳腺小叶和输乳管的损伤。在乳腺的皮肤和胸肌筋膜之间, 连有许多结缔组织纤维束, 称**乳房悬韧带** suspensory ligament of breast 或 Cooper 韧带 (图 8-7), 对乳腺起支持和固定作用。当乳腺有癌细胞浸润时, 由于淋巴回流受阻、真皮水肿和结缔组织纤维束缩短、紧张, 牵拉皮肤向内形成许多小凹陷, 临床上称为“橘皮样变”, 是乳腺癌诊断的体征。

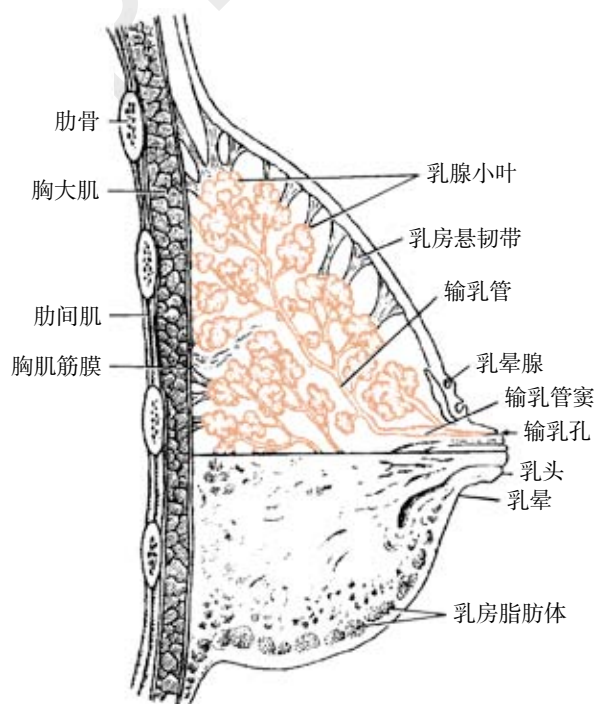


图 8-7 女性乳房矢状断面

(孙宝飞)

[附] 会 阴

会阴 perineum (图 8-8) 有广义和狭义之分。广义会阴是指封闭小骨盆下口的所有软组织。其境界与小骨盆下口一致, 呈菱形, 前为耻骨联合下缘, 后为尾骨尖, 两侧为耻骨下支、坐骨支、坐骨结节和骶结节韧带。通常以两侧坐骨结节之间的连线为界, 将此区分为前、后两个三角: 前方的称**尿生殖三角** urogenital triangle 或尿生殖区 urogenital region, 男性有尿道通过, 女性有尿道和阴道通过; 后方的称**肛三角** anal triangle 或肛区 anal region, 有肛管通过。临床上, 常将肛门与外生殖器之间的狭小区域的软组织称为会阴, 即狭义会阴。在男性是指阴囊根与肛门之间的软组织; 在女性是指阴道前庭后端与肛门之间的软组织, 又称为产科会阴。

会阴的结构除男、女外生殖器之外, 主要是一些骨骼肌和筋膜。在尿生殖三角后界的中点附近有一腱性结构, 称**会阴中心腱** perineal central tendon 或会阴体 perineal body, 长约 1.3cm, 它是会阴诸肌的附着点 (图 8-9, 图 8-10)。在女性, 此腱较大且有韧性和弹性, 有重要作用, 在分娩时要注意保护。

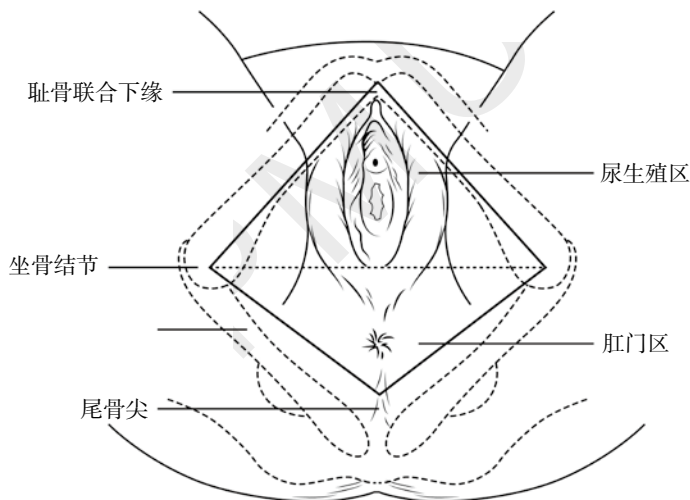


图 8-8 会阴分区 (女性)

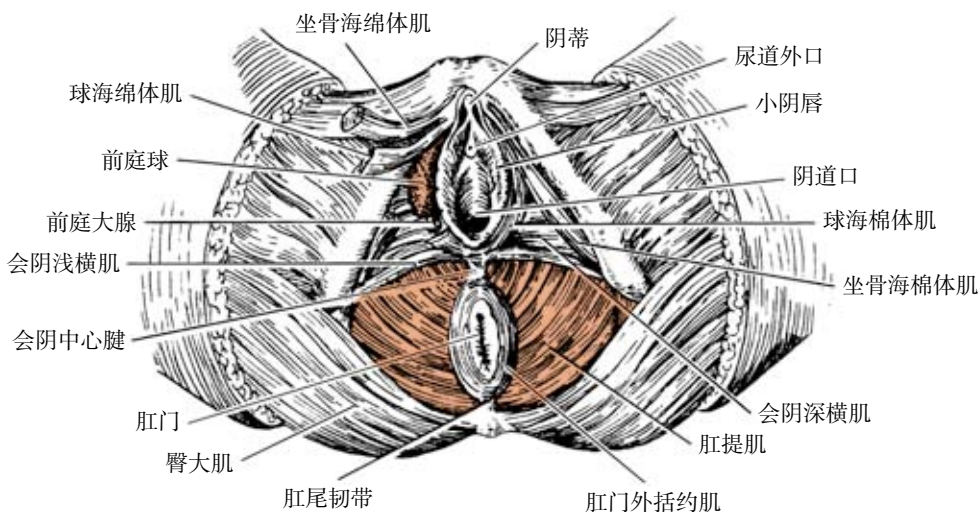


图 8-9 女性会阴肌

一、肛三角

(一) 肛三角的筋膜和肌

肛三角 anal triangle 的浅筋膜为富含脂肪的结缔组织，充填在坐骨结节与肛门之间的坐骨肛门窝。肛三角的肌包括肛提肌、尾骨肌和肛门外括约肌（图 8-9，图 8-10）。

1. 肛提肌 肛提肌 levator ani 为一对宽的薄肌，起自耻骨后面、坐骨棘以及张于两者之间的肛提肌腱弓 tendinous arch of levator ani，两侧肌纤维向后、下、内侧方向汇合，止于会阴中心腱、直肠壁、尾骨及肛尾韧带，在女性有部分肌纤维止于阴道壁，呈漏斗状封闭小骨盆下口（图 8-11，图 8-12）。两侧肛提肌的前内侧缘之间形成三角形裂隙，称为盆膈裂孔 hiatus of pelvic diaphragm，位于耻骨联合和直肠之间，下方被尿生殖膈封闭。盆膈裂孔男性有尿道通过，女性有尿道和阴道通过。根据肌纤维的起止和走向，肛提肌分为 3 部分（图 8-11）：髂尾肌 iliococcygeus、耻骨直肠肌 puborectalis 和耻尾肌 pubococcygeus。其主要作用是增强和提起盆底，承托盆腔脏器，并对肛管和阴道有括约作用。

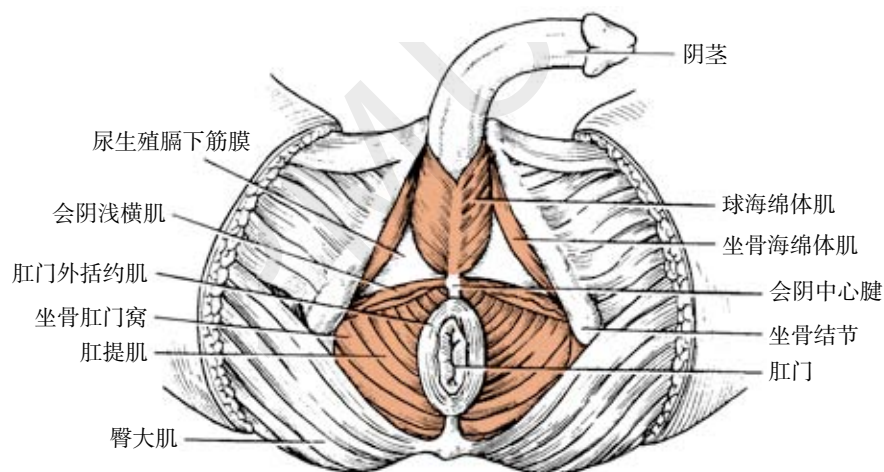


图 8-10 男性会阴肌

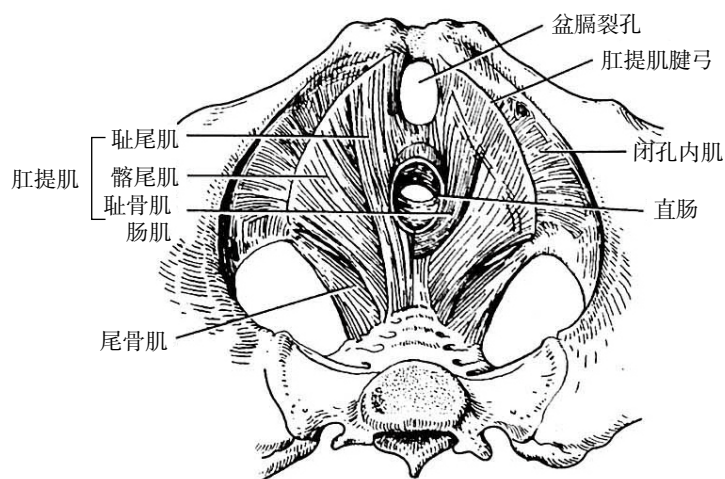


图 8-11 肛提肌和尾骨肌（上面观）重绘

2. 尾骨肌 尾骨肌 *coccygeus* 位于肛提肌后方，骶棘韧带上方。起于坐骨棘，呈扇形止于骶、尾骨侧缘（图 8-11）。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 肛门外括约肌 *sphincter ani externus*（图 8-12）为环绕肛门的骨骼肌，分为皮下部、浅部和深部，可随意括约肛门，控制排便。在肛提肌与臀大肌及坐骨结节之间有一深的凹陷，称坐骨肛门窝 *ischioanal fossa*，此窝呈楔形，尖向上，底向下。窝内有血管、神经及大量脂肪，是肛门周围脓肿常发生的部位。

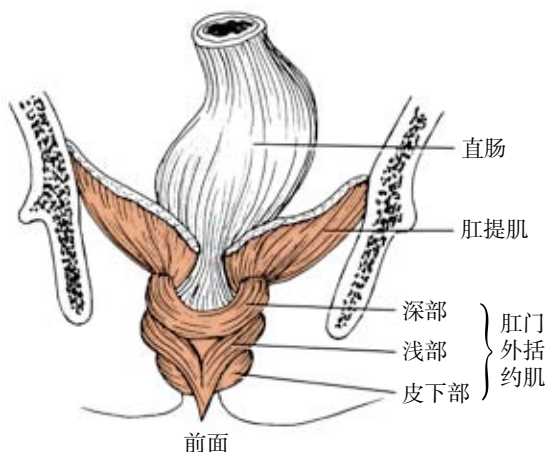


图 8-12 肛门外括约肌和肛提肌（模式图）

(二) 盆膈

覆盖于肛提肌和尾骨肌上、下面的深筋膜，分别称为**盆膈上筋膜** superior fascia of pelvic diaphragm 和**盆膈下筋膜** inferior fascia of pelvic diaphragm。盆膈上、下筋膜与其间的肛提肌和尾骨肌共同构成**盆膈** pelvic diaphragm (图 8-13)，封闭小骨盆下口的大部分，中央有肛管通过，对承托盆腔脏器有重要作用。

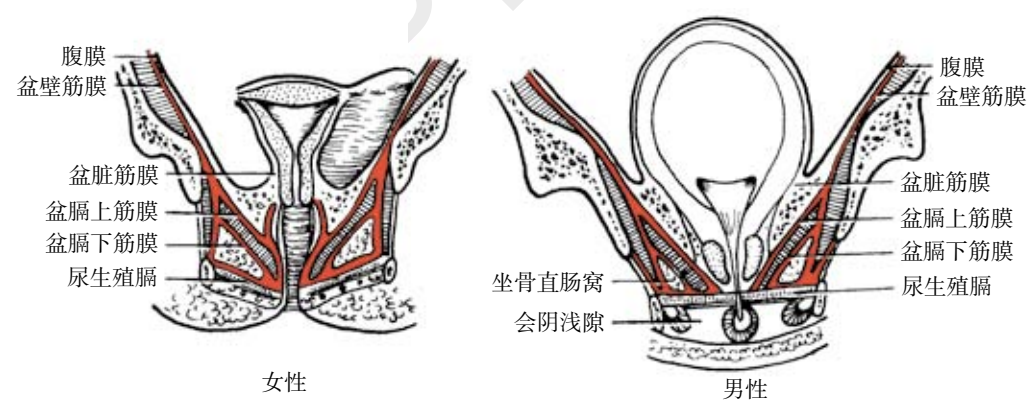


图 8-13 盆膈

(三) 坐骨肛门窝

坐骨肛门窝 ischioanal fossa 位于坐骨结节与肛门之间，为底朝下的锥形间隙，左右各一 (图 8-14)。内侧壁为肛提肌、肛门外括约肌及盆膈下筋膜，外侧壁为闭孔内肌及闭孔筋膜，前界为尿生殖膈后缘，后界为臀大肌下缘。窝内有大量脂肪组织和血管、神经等结构。坐骨肛门窝是脓肿的好发部位，当脓肿穿通肛门和皮肤时，则形成肛瘘。

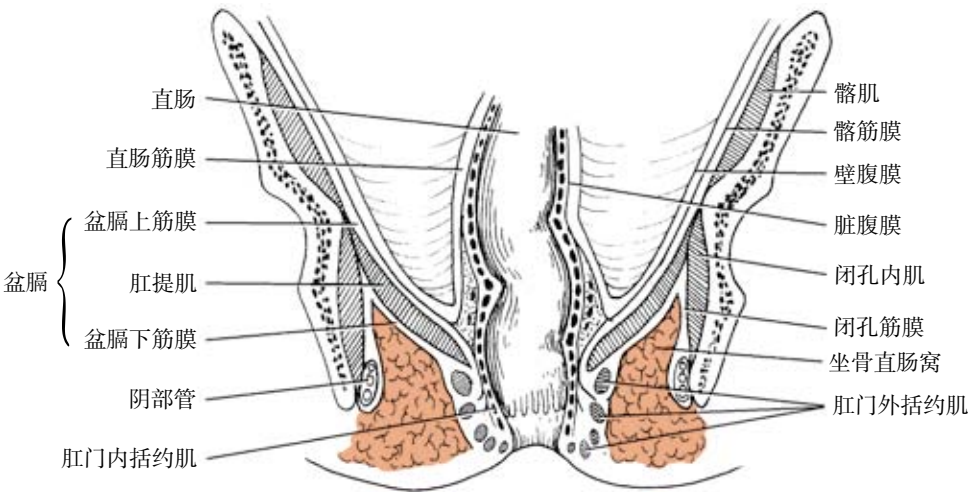


图 8-14 坐骨肛门窝

二、尿生殖三角

(一) 尿生殖三角的筋膜和肌

尿生殖三角 urogenital triangle 的浅筋膜分为浅、深两层。浅层称脂肪膜，向前与腹前壁浅筋膜浅层延续；深层呈膜状，称会阴浅筋膜，向前与腹前壁浅筋膜深层延续，在男性与阴囊肉膜及阴茎浅筋膜延

续。尿生殖三角的肌位于肛提肌前部的下方，封闭尿生殖三角及盆膈裂孔。尿生殖三角的肌可分为浅、深两层。浅层肌包括会阴浅横肌、球海绵体肌和坐骨海绵体肌，深层肌包括会阴深横肌和尿道括约肌（图 8-9，图 8-10）。

1. 浅层肌

（1）会阴浅横肌：起自坐骨结节，横行向内止于会阴中心腱，有固定会阴中心腱的作用。

（2）球海绵体肌：位于肛门前方，男性包绕尿道球和尿道海绵体后部，止于阴茎海绵体的侧面和阴茎背面的筋膜，收缩时可使尿道变短、变细，协助排尿和射精，并参与阴茎勃起。在女性此肌环绕阴道口和尿道口，称阴道括约肌，可缩小、括约阴道口和尿道口。

（3）坐骨海绵体肌：起自坐骨结节，男性此肌止于阴茎。海绵体收缩时会压迫阴茎海绵体根部，阻止静脉血回流，参与阴茎勃起，又称阴茎勃起肌（图 8-10）。女性坐骨海绵体肌较薄弱，止于阴蒂脚，收缩时压迫阴蒂脚，阻止阴蒂内静脉血的回流，协助阴蒂勃起，又称阴蒂勃起肌。

2. 深层肌

（1）会阴深横肌：位于会阴浅横肌的深面，起自坐骨支及耻骨下支结合部附近的阴部管，肌束横行于两侧坐骨支之间，肌纤维在中线上互相交织，封闭尿生殖三角的后部，一部分肌纤维止于会阴中心腱，收缩时可加强会阴中心腱的稳定性。

（2）尿道括约肌：位于会阴深横肌前方，男性该肌肌束包绕尿道膜部及前列腺下部周围，具有括约尿道膜部、压迫尿道球腺和固定会阴中心腱的作用。在女性该肌包绕阴道和尿道，称尿道阴道括约肌 urethrovaginal sphincter，有括约尿道、阴道和固定会阴中心腱的作用。

（二）尿生殖膈

在尿生殖三角区的深筋膜中，覆盖于会阴深横肌和尿道括约肌上、下面的筋膜，分别称尿生殖膈上筋膜 superior fascia of urogenital diaphragm 和尿生殖膈下筋膜 inferior fascia of urogenital diaphragm。尿生殖膈上、下筋膜与其间的会阴深横肌和尿道括约肌共同构成尿生殖膈 urogenital diaphragm，封闭尿生殖三角和盆膈裂孔，男性有尿道通过，女性有尿道和阴道通过。会阴浅筋膜与尿生殖膈下筋膜之间围成会阴浅隙 superficial perineal space，内有会阴浅横肌、男性有阴茎根、女性有阴蒂脚、前庭球和前庭大腺等。尿生殖膈上、下筋膜之间的间隙称会阴深隙 deep perineal space，有会阴深横肌、尿道膜部、尿道括约肌和尿道球腺等。

（孙宝飞）



一、概述

腹膜 peritoneum 为衬覆于腹、盆壁内表面和腹、盆腔各器官外表面的一层薄而光滑的半透明浆膜（图 9-1）。前者称为**壁腹膜** parietal peritoneum 或腹膜壁层，后者称为**脏腹膜** visceral peritoneum 或腹膜脏层。脏、壁两层腹膜相互延续、移行，共同围成不规则的潜在性腔隙，称为**腹膜腔** peritoneal cavity。男性腹膜腔是完全封闭的，女性腹膜腔借输卵管腹腔口经输卵管、子宫、阴道与外界相通。正常情况下，这一通道被黏液完全封闭，在子宫颈管和输卵管形成了黏液栓，感染时可使黏液栓溶解，并经这一通道扩散至腹膜腔。脏腹膜较薄，紧贴脏器表面，不易剥离，从组织结构或功能上将其视为该脏器的组成部分，如胃、肠壁最外层的浆膜即为脏腹膜。

腹腔和腹膜腔在解剖学上是两个不同的概念。腹腔是指膈以下、小骨盆上口以上，由腹壁围成的腔；广义的腹腔包括小骨盆腔在内。腹膜腔则指脏、壁两层腹膜之间的潜在性腔隙，腔内仅含少量浆液，起润滑和减少脏器间摩擦的作用。临床应用时，对两者的区分并不严格。腹膜外位器官的手术，如膀胱和肾的手术等，可在腹膜腔外施行，不需进入腹膜腔，故应严格区



案例分析

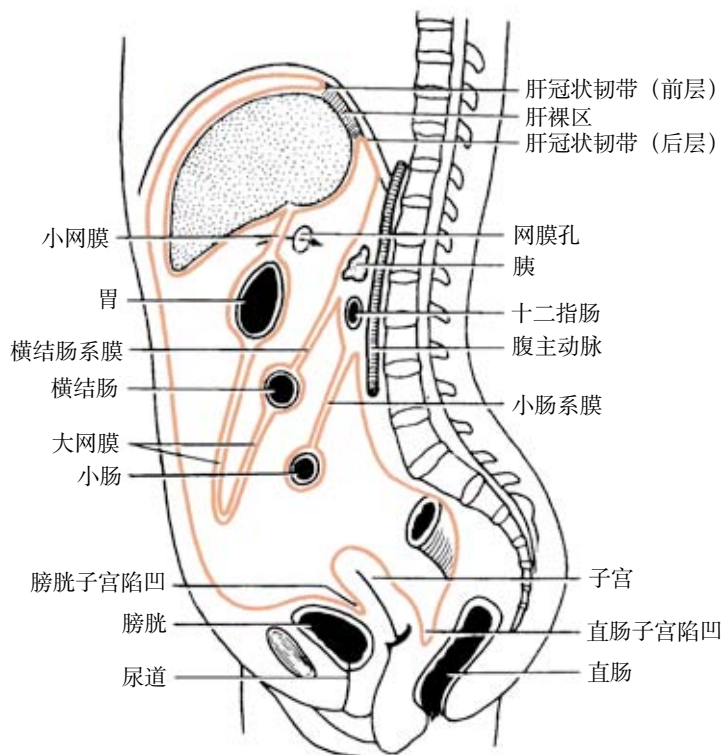


图 9-1 腹膜（正中矢状面，女性）

分腹腔与腹膜腔的概念。

腹膜具有分泌、吸收、保护、修复、支持等功能：①生理状态下，腹膜可分泌浆液 100~200ml，起润滑和保护作用，减少脏器间的摩擦。浆液中含有大量巨噬细胞，吞噬病原微生物和有害物质，起防御作用。②腹膜有较强的吸收功能，能吸收腹腔内的液体和空气等。一般认为，上腹部腹膜的吸收能力强于下腹部，腹腔炎症或手术后的患者应采取半卧位，使有害液体流至下腹部，以减缓腹膜对有害液体的吸收。③腹膜有较强的再生和修复能力，分泌的浆液中含有纤维素，可促进炎症的局限和伤口愈合。也可因手术操作粗暴或腹膜在空气中暴露时间过久而导致腹膜损伤，造成肠袢纤维性粘连等手术后遗症。④腹膜形成的韧带、系膜等结构对脏器有固定和支持作用。

二、腹膜与腹、盆腔脏器的关系

根据脏器被腹膜覆盖情况，可将腹、盆腔脏器分为 3 种类型，即腹膜内位、腹膜间位和腹膜外位器官（图 9-2）。

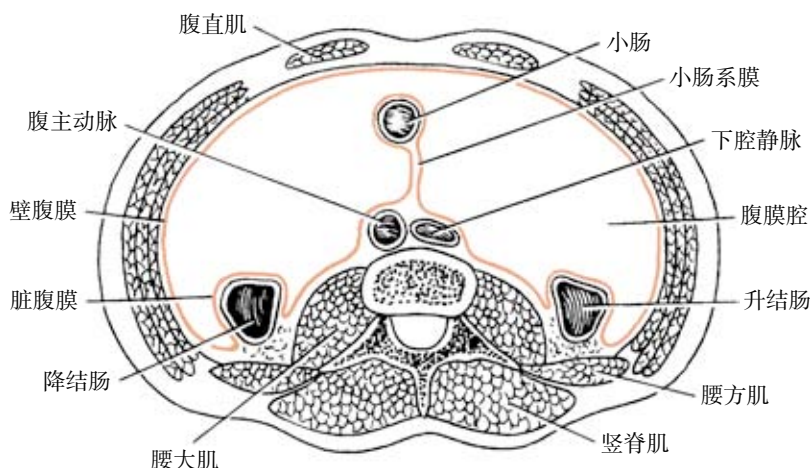


图 9-2 腹膜（下腹部横状面）

1. 腹膜内位器官 表面几乎全部被腹膜包裹，往往形成系膜，器官活动度较大，如胃、十二指肠上部、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、输卵管、卵巢和脾。

2. 腹膜间位器官 表面大部分被腹膜包裹，如肝、胆囊、升结肠、降结肠、直肠上段、子宫和充盈的膀胱。

3. 腹膜外位器官 表面仅一面被腹膜覆盖，如肾、肾上腺、输尿管、空虚的膀胱、十二指肠降部、直肠中下段和胰。大多位于腹膜后间隙，又称腹膜后位器官。

了解器官与腹膜的关系有重要的临床意义。腹膜内位器官的手术，必须通过腹膜腔才能进行；腹膜外位器官（如肾、输尿管等）的手术，可不经腹膜腔而在腹膜外进行，避免腹膜腔感染和减少术后脏器间的粘连。

三、腹膜形成的结构

壁腹膜与脏腹膜之间、或脏腹膜与脏腹膜之间相互返折移行，形成各种腹膜结构，如网膜、系膜、韧带和皱襞等。这些结构不仅对脏器起连接和固定作用，也是神经、血管走行的部位。

（一）网膜

网膜 omentum 是与胃小弯和胃大弯相连的双层腹膜结构，两层间有血管、神经、淋巴管和结缔组织等（图 9-3）。

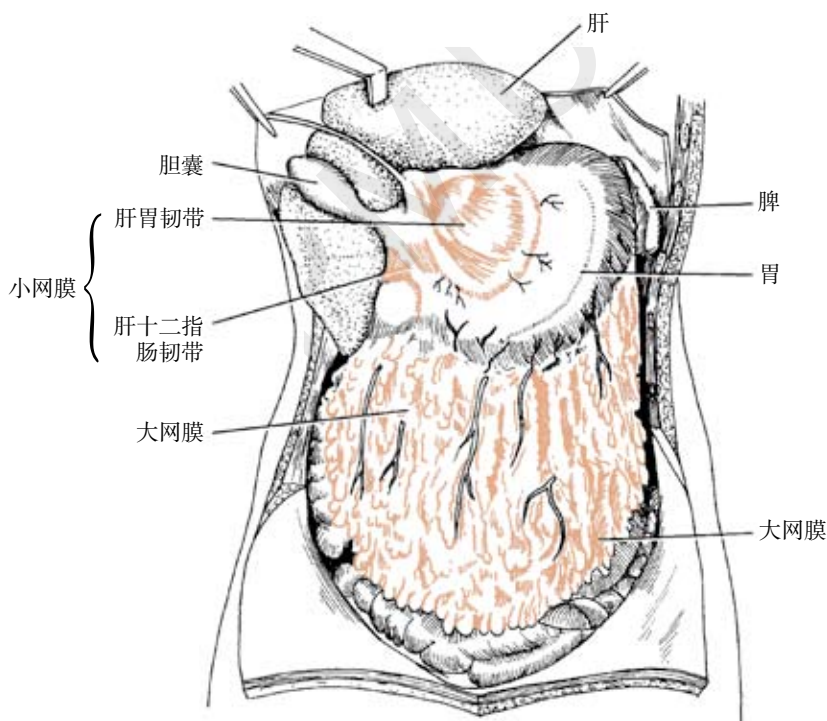


图 9-3 网膜

1. 小网膜 lesser omentum 是由肝门移行至胃小弯和十二指肠上部的双层腹膜结构。其左侧部由肝门连于胃小弯, 称肝胃韧带 hepatogastric ligament, 内有胃左、右血管和胃上淋巴结、胃的神经等。小网膜右侧部由肝门连于十二指肠上部, 称肝十二指肠韧带 hepatoduodenal ligament, 构成小网膜的游离右缘, 内有三个重要结构, 即胆总管 (右前方)、肝固有动脉 (左前方) 和肝门静脉 (二者后方), 并伴有淋巴管、淋巴结和神经丛等。游离右缘后方有一网膜孔 omental foramen, 又称 Winslow 孔 (图 9-1, 图 9-4), 经此孔可进入网膜囊。

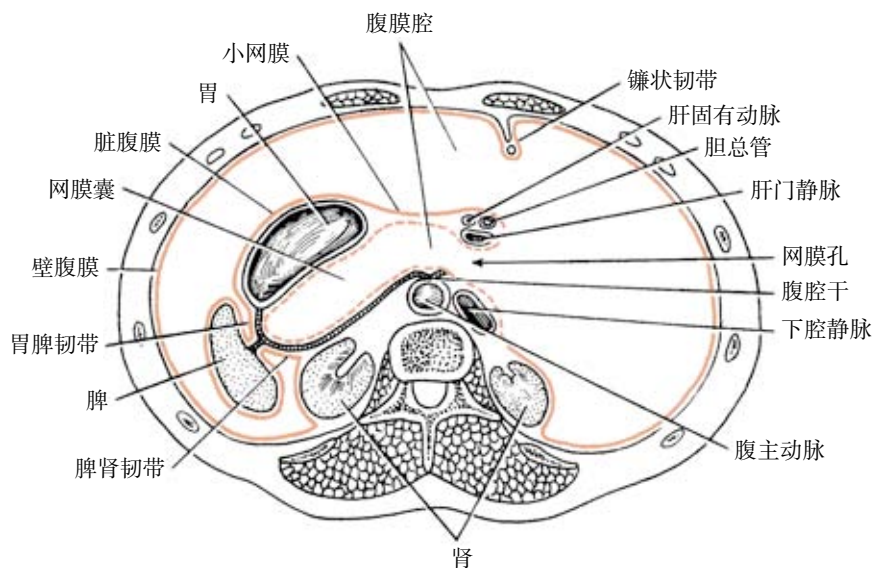


图 9-4 腹膜（经网膜孔横断面）

2. 大网膜 greater omentum 是连于胃大弯和横结肠之间的腹膜结构,形似围裙覆盖于横结肠和空、回肠的前面。大网膜由4层腹膜构成。构成小网膜的两层脏腹膜,分别包被胃和十二指肠上部的前、后两面,向下至胃大弯处互相融合,形成大网膜的前两层,并下垂至脐平面稍下方,然后向后上返折,形成大网膜的后两层,继而包绕横结肠,并与横结肠系膜相延续。在儿童时期,大网膜的下部4层往往已经愈合,上部二、三层间仍有潜在性腔隙,构成网膜囊的下部,称网膜囊下隐窝;随着年龄的增长,大网膜的4层腹膜逐渐粘连愈着,最终网膜囊下隐窝消失,使胃大弯下延的两层腹膜直接与横结肠愈着,形成胃结肠韧带 gastrocolic ligament。

大网膜血液供应丰富,胃结肠韧带内(胃大弯下约1cm处)有胃网膜左、右血管吻合而成的胃网膜动脉弓,向胃及大网膜发出许多胃支和网膜支。

大网膜的血管常用作心冠状动脉旁路移植术的供体血管。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。大网膜含有丰富的脂肪组织、毛细血管和吞噬细胞,具有重要的吸收和防御功能。活体大网膜的游离部可移动,当腹腔脏器发生炎症时(如阑尾炎等),它可向病变处移动并包裹病灶,以防止炎症扩散蔓延,故有腹腔卫士之称。大网膜的长度因人而异,短者仅下垂至横结肠下10cm左右,长者可达盆腔。小儿大网膜较短,一般在脐平面以上,在发生阑尾炎或腹腔其他炎症时,病灶不易被大网膜包裹,常导致炎症扩散而引起弥漫性腹膜炎。大网膜还具有较强的再生、修复及存活能力,易同其他组织愈着并建立侧支循环。临床常以大网膜覆盖肝、脾、肾等脏器部分切除的创面,或以带蒂的网膜瓣来充填组织缺损和乳房重建等。然而,手术中的损伤或炎症等,亦可使大网膜与肠管粘连。

3. 网膜囊 omental bursa 位于小网膜、胃后壁与腹后壁腹膜之间的一个扁窄而不规则的潜在性腔隙(图9-1,图9-4),属于腹膜腔的一部分,又称小腹膜腔或腹膜小囊。网膜囊的前壁为小网膜、胃后壁的腹膜和胃结肠韧带;后壁为大网膜后二层、横结肠及其系膜,以及覆盖在胰、左肾、左肾上腺等处的腹膜;上壁为肝尾状叶和膈下方的腹膜;下壁为大网膜前、后两层的愈着处。网膜囊的左侧为脾、胃脾韧带和脾肾韧带,右侧借网膜孔通腹膜腔的肝肾隐窝。

网膜孔是网膜囊与腹膜腔之间的唯一通道,可容1~2个手指通过,其高度约在第12胸椎至第2腰椎体前方。孔的上界为肝尾状叶,下界为十二指肠上部,前界为肝十二指肠韧带,后界为覆盖于下腔静脉表面的腹膜。

外伤性肝破裂或肝门附近血管出血,手术时可将示指探入网膜孔内,拇指在小网膜游离右缘前方加压,进行临时性止血。肠袢若经网膜孔突入网膜囊,则可形成网膜囊疝。网膜囊是腹膜腔的一个盲囊,位置较深,毗邻关系复杂,器官的病变常相互影响。胃后壁穿孔或某些炎症导致网膜囊内积液时,早期常局限于网膜囊内,而后可因积液量增加或体位变化等使积液经网膜孔流至腹膜腔,引起炎症扩散,如弥漫性腹膜炎等。

(二) 系膜

由脏、壁腹膜相互延续移行而成,将器官系连固定于腹、盆壁的双层腹膜结构称为系膜,其内含有出入器官的血管、神经、淋巴管及淋巴结等。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9-5)。

1. 肠系膜 mesentery 将空、回肠系连固定于腹后壁的双层腹膜结构。其附着于腹后壁的部分称肠系膜根 root of mesentery (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,止于右骶髂关节前方。系膜的肠缘系连空、回肠,长达5~7m,由于肠系膜根与肠缘的长度相差悬殊,故肠系膜形成了许多皱褶,整体呈折扇形。肠系膜长而宽阔,有利于空、回肠的运动,对消化和吸收有促进作用,但活动异常时可偶发系膜和肠袢的扭转或肠套叠等。肠系膜内含有肠系膜上动、静脉及其分支和属支,以及丰富的淋巴管、淋巴结、神经丛和脂肪等。

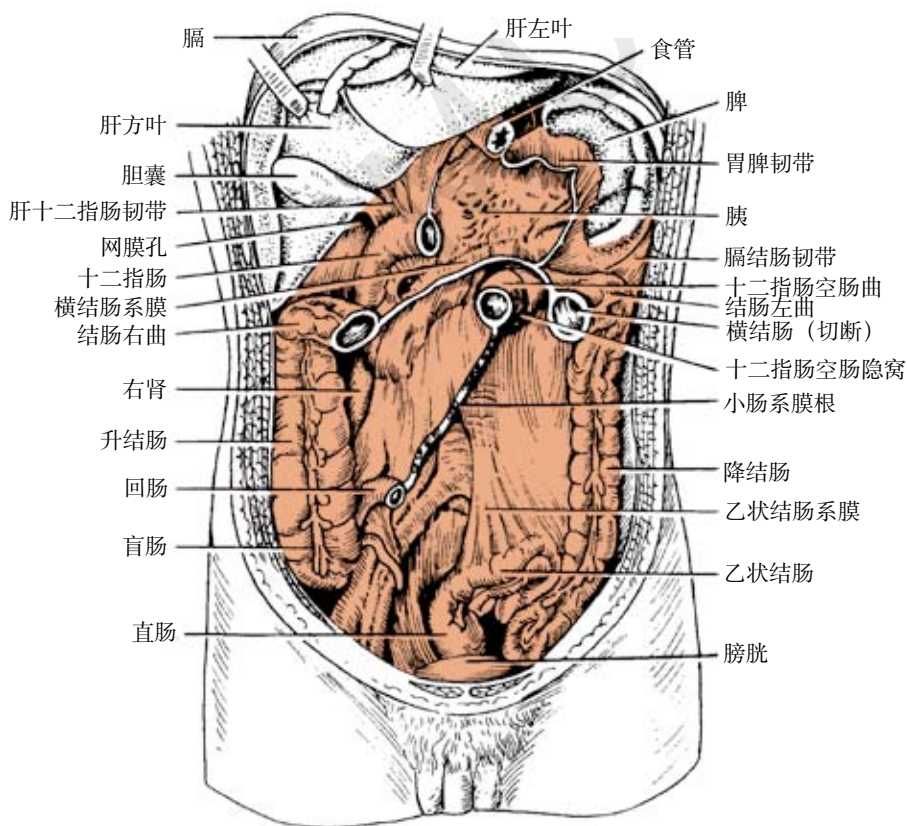


图 9-5 腹膜形成的结构

2. **阑尾系膜** mesoappendix 呈三角形，将阑尾系连于肠系膜下端。阑尾的血管、淋巴管、神经行于系膜的游离缘内，故阑尾切除时，应同时结扎阑尾系膜游离缘内的血管。

3. **横结肠系膜** transverse mesocolon 将横结肠系连于腹后壁的横位双层腹膜结构，与大网膜的后两层相延续。其根部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界将腹膜腔分为结肠上区和结肠下区。

4. **乙状结肠系膜** sigmoid mesocolon 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，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。

(三) 韧带

腹膜所形成的韧带不同于骨连接中的韧带，它是连接腹、盆壁与脏器之间或连接相邻脏器之间的腹膜结构，多数为双层腹膜，少数由单层腹膜构成，对脏器有固定作用。有的韧带内含有血管和神经等。

1. **肝的韧带** 肝的上方有镰状韧带、冠状韧带和左、右三角韧带，前方有肝圆韧带，下方有肝胃韧带和肝十二指肠韧带（图 9-3）。

(1) **镰状韧带** falciform ligament: 为上腹前壁和膈穹窿下面连于肝上面的双层腹膜结构，呈矢状位，居前正中线的右侧，侧面观呈镰刀状，其前部沿腹前壁上份向下连于脐。该韧带下缘游离且肥厚，内含由脐连至肝门的脐静脉索，又称**肝圆韧带** ligamentum teres hepatis (round ligament of the liver)，是胚胎时脐静脉闭锁后的遗迹。

因脐静脉出生后常未完全闭塞，临床上可用器械使之复通，借以进行肝门静脉造影或注射

药物治疗肝癌等。由于镰状韧带偏中线右侧，故脐以上腹壁正中切口需向脐方向延长时，应偏向中线左侧，以免伤及肝圆韧带及伴行的附脐静脉。

(2) **冠状韧带 coronary ligament**：呈冠状位，为膈下面的壁腹膜返折至肝上面所形成的双层腹膜结构，分为前、后两层。前层向前与镰状韧带相延续，前、后两层间无腹膜被覆的肝表面称为**肝裸区 bare area of liver**。冠状韧带左、右两端的前、后两层彼此黏合增厚形成左、右三角韧带 **left and right triangular ligament**。

2. 脾的韧带 包括胃脾韧带、脾肾韧带和膈脾韧带（图 9-6）。

(1) **胃脾韧带 gastrosplenic ligament (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、胃网膜左血管起始段和脾、胰的淋巴管、淋巴结等。

(2) **脾肾韧带 splenorenal ligament (lienorenal ligament)**：为脾门至左肾前面的双层腹膜结构，内含胰尾、脾血管、淋巴管及神经丛等。

(3) **膈脾韧带 phrenicosplenic ligament**：由膈与脾之间的腹膜构成，为脾肾韧带向上连于膈下面的结构。向上由膈延至贲门与食管腹段的移行部，称**胃膈韧带 gastrophrenic ligament**；向下由膈连至结肠左曲的腹膜结构称**膈结肠韧带 phrenicocolic ligament**，此韧带可固定结肠左曲并从下方承托脾。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（图 9-3，图 9-6） 包括肝胃韧带、胃脾韧带、胃结肠韧带和胃膈韧带。

四、腹膜皱襞、隐窝和陷凹

腹膜皱襞 peritoneal fold 为腹、盆壁与脏器之间或脏器与脏器之间的腹膜所形成的隆起，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**腹膜隐窝**，较大的隐窝称**陷凹**。

（一）腹后壁的皱襞和隐窝

在胃后方、十二指肠、盲肠和乙状结肠周围有较多的皱襞和隐窝。隐窝的大小、深浅和形态可随年龄不同和腹膜外脂肪的多少而变化。常见的有（图 9-6）：**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。皱襞深面为口向下方的**十二指肠上隐窝 superior duodenal recess**（国人出现率约 50%），其左侧有肠系膜下静脉通行于壁腹膜深面。该隐窝的下方为三角形的**十二指肠下襞 inferior duodenal fold**，其上缘游离。此皱襞深面为口向上的**十二指肠下隐窝 inferior duodenal recess**（国人出现率约 75%）。**回盲上隐窝 superior ileocecal recess**（国人出现率约 33%）位于回肠末端的上方和前方。**回盲下隐窝 inferior ileocecal recess**（国人出现率约 85%）位于回肠末端的下方，阑尾系膜与回盲下皱襞之间，阑尾可藏于此隐窝内。**盲肠后隐窝 retrocecal recess** 位于盲肠后方，盲肠后位的阑尾常于其内。**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。仰卧位时，该处为腹膜腔的最低部位，易积存液体。

（二）腹前壁的皱襞和隐窝

腹前壁的内面有 5 条腹膜皱襞（图 9-7），均位于脐下。

正中为**脐正中襞 median umbilical fold**，位于脐与膀胱尖之间，内含脐尿管闭锁后形成的

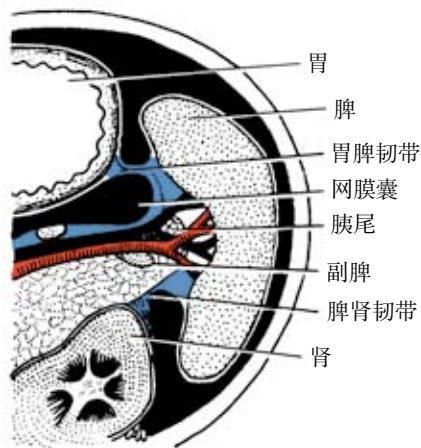


图 9-6 脾的韧带

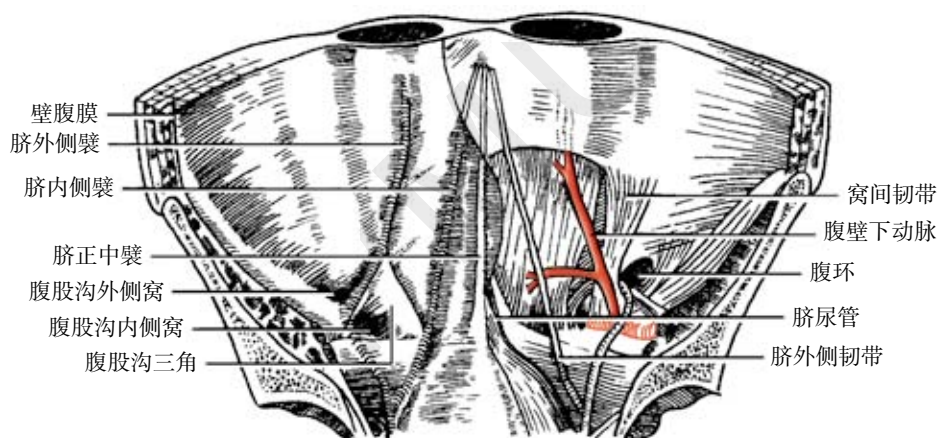


图 9-7 腹前壁下部内面的腹膜隐窝及皱襞

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，内含腹壁下血管，故又称腹壁下动脉襞。

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。后两者分别与腹股沟管浅（皮下）环和深（腹）环的位置相对应。与腹股沟内侧窝相对应的腹股沟韧带下方，有一浅凹称**股凹** femoral fossa，是易发生股疝的部位。

（三）腹膜陷凹

腹膜陷凹主要位于盆腔内，由腹膜在盆腔脏器之间移行返折形成。男性的直肠与膀胱之间有**直肠膀胱陷凹** rectovesical pouch，凹底距肛门约7.5cm。女性的膀胱与子宫之间有**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，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（见图9-1）。站立位、坐位或半卧位时，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。腹膜腔积液多聚存于此，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。

五、腹膜腔的分区和间隙

腹膜腔以横结肠及其系膜为界，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，内含肝、胆囊、脾、胃、十二指肠上部等器官（图9-8）。此区又以肝为界分为肝上间隙和肝下间隙。

1. **肝上间隙** 位于膈与肝上面之间，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为界分为左肝上前间隙和左肝上后间隙，右肝上间隙也以冠状韧带为界分为右肝上前间隙、右肝上后间隙和冠状韧带前、后层间的肝裸区（膈下腹膜外间隙）。

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，后者又称肝肾隐窝。左肝下间隙借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、结肠以及盆腔脏器。该区借肠系膜根和升、降结肠分为4个间隙（图9-9）。



解剖拓展：腹膜炎

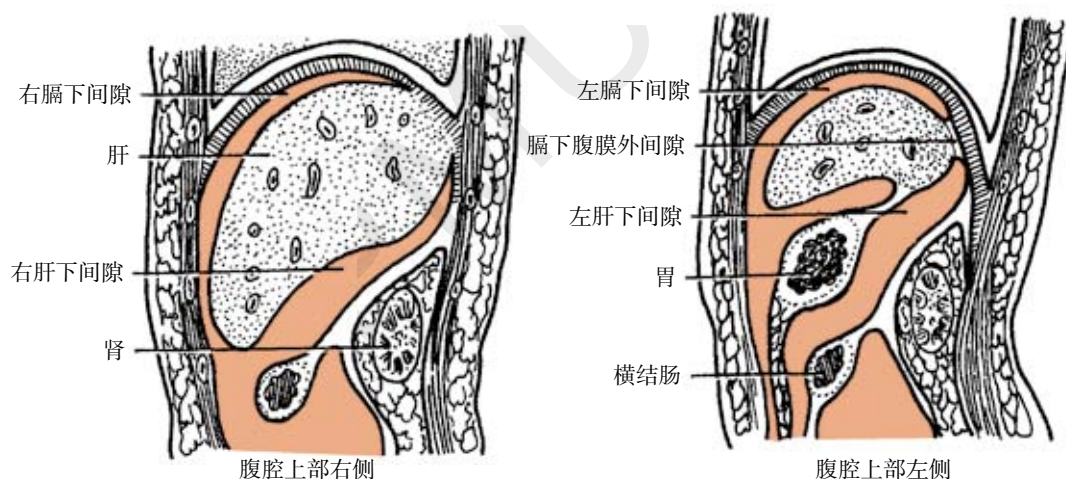


图 9-8 膈下间隙

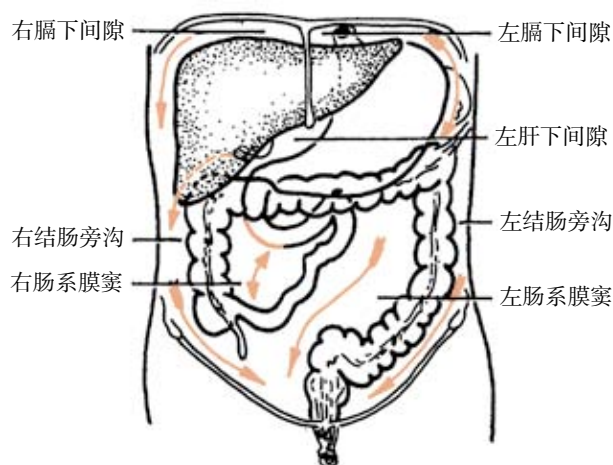


图 9-9 腹膜腔间隙的交通

1. 右结肠旁沟 right paracolic sulcus 位于升结肠与右腹侧壁之间，向上直通肝肾隐窝，向下经右髂窝通盆腔。胃后壁穿孔时，胃内容物可经网膜孔、肝肾隐窝和右结肠旁沟到达右髂窝；阑尾炎的穿孔和脓肿，脓液亦可沿右结肠旁沟逆行至肝肾隐窝，甚至形成膈下脓肿。

2. 左结肠旁沟 left paracolic sulcus 位于降结肠与左腹侧壁之间，因膈结肠韧带的限制，向上不与结肠上区相通，向下可通左髂窝及盆腔。

3. 右肠系膜窦 right mesenteric sinus 为肠系膜根与升结肠之间的三角形间隙，其下方有回肠末端相隔，故间隙内的积液常积存于局部。

4. 左肠系膜窦 left mesenteric sinus 为肠系膜根与降结肠之间的斜方形间隙，向下通盆腔，因此积液可沿此窦流入盆腔。



第三篇 脉管系统

脉管系统分布于人体各部，是人体内一套封闭的管道系统，包括心血管系统和淋巴系统。心血管系统由心、动脉、静脉和毛细血管组成，血液在心血管系统内不停地循环流动。心不但是血液循环的动力器官，也是一个重要的内分泌器官。淋巴系统由淋巴管道、淋巴组织和淋巴器官组成。淋巴液是进入毛细淋巴管的组织液，淋巴液沿淋巴管道向心流动，最后汇入静脉，因此淋巴管道可以视为静脉的辅助管道。淋巴组织和淋巴器官则是体内的防御装置，参与人体的免疫反应。

脉管系统的主要功能是物质运输，将肺吸收的氧气、消化管吸收的营养物质和内分泌系统分泌的激素等输送到全身各个器官的组织和细胞，同时又将组织和细胞的代谢产物和二氧化碳带至肾、皮肤和肺进行排泄，从而保证身体新陈代谢的正常运行、内环境理化性质的相对稳定。此外，内分泌腺（或组织）所分泌的激素以及生物活性物质也由脉管系统输送到相应的靶器官，以实现机体的体液调节。

脉管系统尚有内分泌功能。心肌细胞、血管平滑肌细胞、内皮细胞等可产生和分泌心钠素、脑钠素、肾素、血管紧张素、内皮素等生物活性物质参与机体的功能调节。

（倪秀芹）

第一节 概述

一、心血管系统的组成

心血管系统由心、动脉、毛细血管和静脉组成。血液在心血管系统的各个管道和腔室循环流动构成**血液循环** blood circulation，从而将氧气、营养物质和激素等输送到全身各处，同时又将全身各处的代谢产物和二氧化碳输送至肺、肾等处进行排泄。

(一) 心

心 heart 是血液循环的动力器官，有四个腔，即左心房、左心室、右心房和右心室。左、右心房之间有房间隔，左、右心室之间有室间隔。同侧的心房和心室之间有通道相连接。心房肌和心室肌交替收缩和舒张，驱使血液按一定的循环路径和方向周而复始地运行。来自外周的静脉血进入右半心，从右半心发出肺动脉形成肺循环，动脉血从肺静脉进入左半心，左半心发出主动脉形成体循环。

(二) 动脉

动脉 artery 由心室发出，经过不断分支，最后连接于毛细血管。通常将动脉分为大、中、小三级。大动脉壁含有大量的弹性纤维，弹性较大。当心室收缩将血液射入大动脉时，大动脉管腔扩张；心室舒张时，大动脉的管腔回缩，从而保持一定的血压，使血液不断地向前流动。中、小动脉管壁有发达的平滑肌，在神经支配下能收缩，使管径改变，从而调节血压及血流量。

(三) 毛细血管

毛细血管 capillary 是连于微动脉与微静脉之间的微血管，其管径一般只有 $7\sim 9\mu\text{m}$ ，管壁很薄，主要由一层内皮细胞和基膜构成，具有一定的通透性，血液在此与组织和细胞进行物质交换和气体交换。毛细血管数量极多，彼此吻合成网，除角膜、晶状体、玻璃体、软骨、牙釉质、指甲和毛发外，遍布于全身各处。

(四) 静脉

静脉 vein 是引导血液回心的血管，由微静脉起自毛细血管，逐级汇合成小静脉、中静脉和大静脉，最后注入心房。静脉壁薄，压力低，血流缓慢，与伴行动脉相比，管腔较大，容血量较大，全身静脉血总量超过动脉血的1倍以上。

(五) 血液循环

血液循环可分为体循环和肺循环（图 10-1）。

1. **体循环** 又称大循环，动脉血由左心室射出，经过主动脉及其分支进入全身毛细血管。血液在此与周围组织和细胞进行气体和物质交换之后，成为富含二氧化碳和代谢产物的静脉血。静脉血进入小静脉，经过各级静脉回流，最后返回至右心房。静脉血由右心房流入右心室之后，开始肺循环。

2. **肺循环** 又称小循环，血液起自右心室，经肺动脉及其各级分支到达肺泡壁的毛细血管，在此与肺泡内的气体进行交换之后，成为富含氧的动脉血。动脉血进入小静脉，经过肺的各级静脉回流，最后汇入左、右肺静脉，终于左心房。血液由左心房进入左心室后，又开始了体循环。

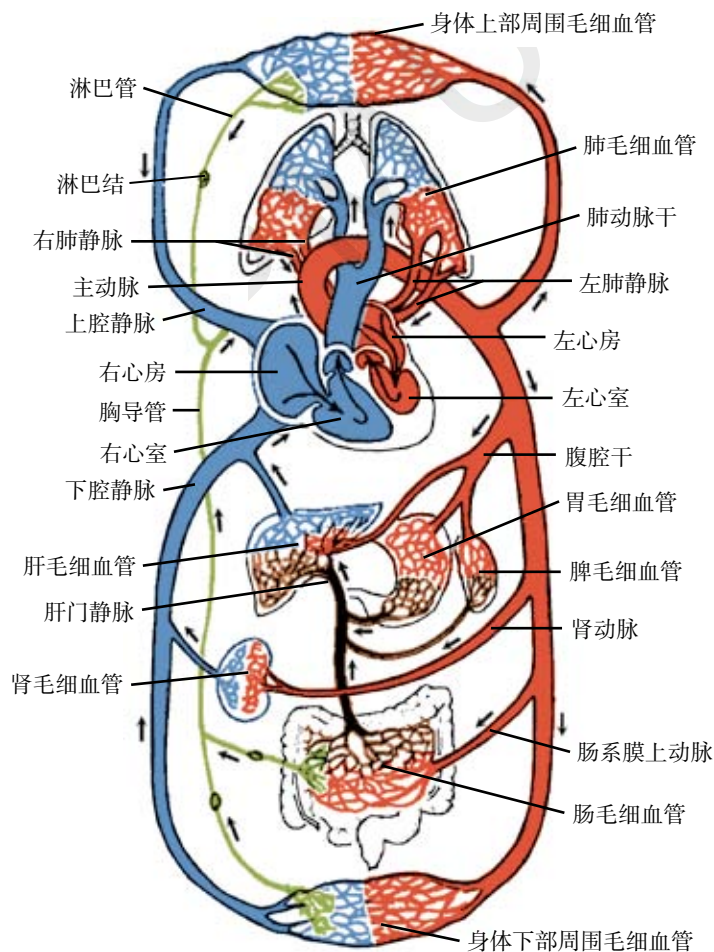


图 10-1 血液循环模式图

二、血管吻合

人体血管之间的吻合非常广泛，除经小动脉—毛细血管—小静脉吻合之外，在动脉与动脉之间、静脉与静脉之间甚至动脉与静脉之间，也会有吻合支或交通支将其彼此相连，形成**血管吻合** vascular anastomosis。

（一）动脉间吻合

人体内许多部位或器官的两动脉之间以吻合支相连，在脑底动脉间的吻合支称为交通支；在经常活动或易受压的部位，如胃肠道和手足，两动脉末端或其分支直接吻合成动脉弓。这些吻合在形态上与器官的功能相适应，并有缩短循环时间和调节血流量的作用。此外，相邻的动脉在关节周围分支互相吻合成动脉网或关节网。有的动脉主干在行程中发出与其平行的**侧副管** collateral vessel。侧副管发自动脉主干的不同高度并彼此吻合，形成**侧支吻合** collateral anastomosis。这种吻合在临床上有重要意义，当某一动脉主干阻塞时，血液可沿侧副吻合的路径，流向远侧的受阻区，以免发生坏死。这种通过侧支吻合而重新建立的循环称**侧支循环** collateral circulation 或侧副循环（图 10-2）。

（二）静脉间吻合

静脉间吻合在数量上和吻合形式上远比动脉吻合多，并且结构复杂。一般在体壁的浅静脉

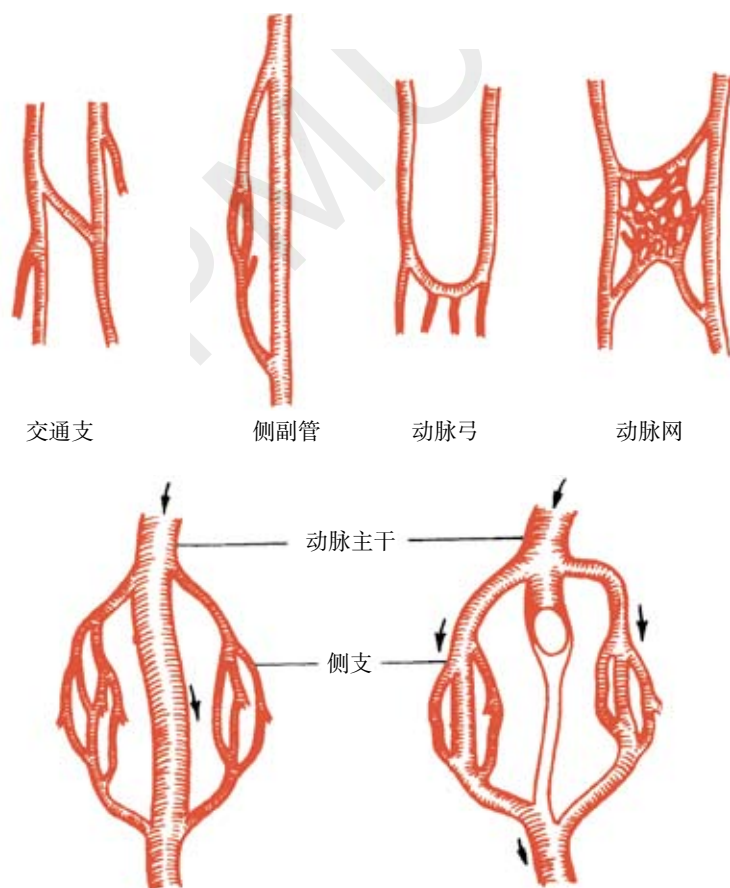


图 10-2 血管吻合和侧支循环示意图

之间吻合成**静脉网** venous rete，在某些位置较深的器官的深静脉吻合成**静脉丛** venous plexus，以保证在脏器扩大或腔壁受压时血流通畅。

（三）动静脉吻合

在身体的某些部位，如指尖、趾端、唇、鼻、外耳皮肤、生殖器勃起组织等处，小动脉和小静脉之间借吻合支直接相通，形成**动静脉吻合** arteriovenous anastomosis。这种吻合因不经过毛细血管，可提高静脉压，加速血液的回流和调节局部温度。

在体内某些器官，小动脉的分支与相邻的动脉分支之间无吻合，这种动脉称为**终动脉** end artery。终动脉如果阻塞可导致其供应的组织缺血，甚至坏死。视网膜中央动脉被认为是典型的终动脉。

三、血管的走形及配布

动脉按照功能常可分为传导性血管、分配性血管和阻力性血管。由心发出的大动脉及其主要分支属于传导性血管，到达各个器官并分支进入这些器官的动脉属于分配性血管。微动脉由于其管径小（最小的微动脉直径仅为 $10\mu\text{m}$ ），而且富含平滑肌纤维，是血流外周阻力的主要来源，所以称为阻力性血管。人体每一大的区域都有一条动脉主干，如头颈部的颈总动脉、上肢的锁骨下动脉、下肢的髂外动脉等。动脉、静脉和神经多相互伴行，并被结缔组织鞘包绕，组成**血管神经束** vasculonervous fascicle。一般动脉的位置与静脉相比要更深一些，但也有几支浅动脉或称皮下动脉，如颞浅动脉、枕动脉、额动脉和腹壁浅动脉等。

静脉按其功能又称为容量性血管。静脉具有分布范围广、属支多、容量大、血压低等特点。静脉依据位置的深浅可分为浅静脉和深静脉。浅静脉位于皮下的浅筋膜内，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。深静脉位于深筋膜的深面或体腔内。大部分深静脉与同名动脉伴行，如四肢远侧端的深静脉、躯干的肋间静脉和腰静脉。有关血管配布的其他规律或特点可参见本章的第三节和第四节。

第二节 心

一、心的位置和外形

心是血液循环的动力器官，是一个带有阀门的“泵”，是由纤维性支架和附着于其上的心肌所构成的中空性器官。在形态上，心近似一个倒置的、前后略扁的圆锥体，表面裹以心包。心的大小与个体的性别、年龄、身高和体重有关，大致与本人的拳头相当。我国成年男性心的重量为 255~345g，女性的略轻。

心位于胸腔中纵隔，约 2/3 在身体正中矢状面的左侧，1/3 在右侧。心的前方对着胸骨体和第 2~6 肋软骨，大部分被肺和胸膜遮盖，小部分与胸骨体下部左半及左侧第 4、5 肋软骨接触，因此，从胸前壁进行心内注射时，为了避免伤及肺或胸膜，应在靠近胸骨左缘的第 4 肋间隙处进针。心的后方平对第 5~8 胸椎，有食管和胸主动脉等相邻，临床常利用食管造影观察左心房的变化，如果左心房扩大，食管就会向后移位。心的上方连有出入心的大血管。心的下方是膈，膈上升可使心的位置上移。心的两侧隔胸膜腔与肺相邻（图 10-3）。

心可分为一底、一尖、两面和三缘（图 10-4，图 10-5）。

心底 cardiac base 朝向右后上方，由心房构成。心底的下界是一条环形沟，称**冠状沟** coronary sulcus，它是心房与心室的表面分界；在心底后面，上、下腔静脉口的左侧有一浅沟，称**房间沟** interatrial groove，是左、右心房的表面分界。



案例分析



解剖拓展：胸外心脏
按压

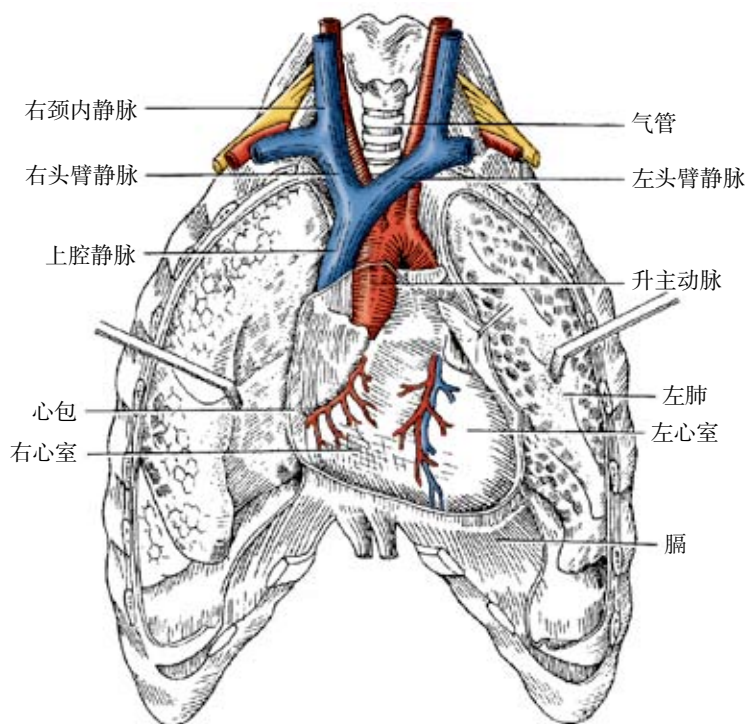


图 10-3 心的位置

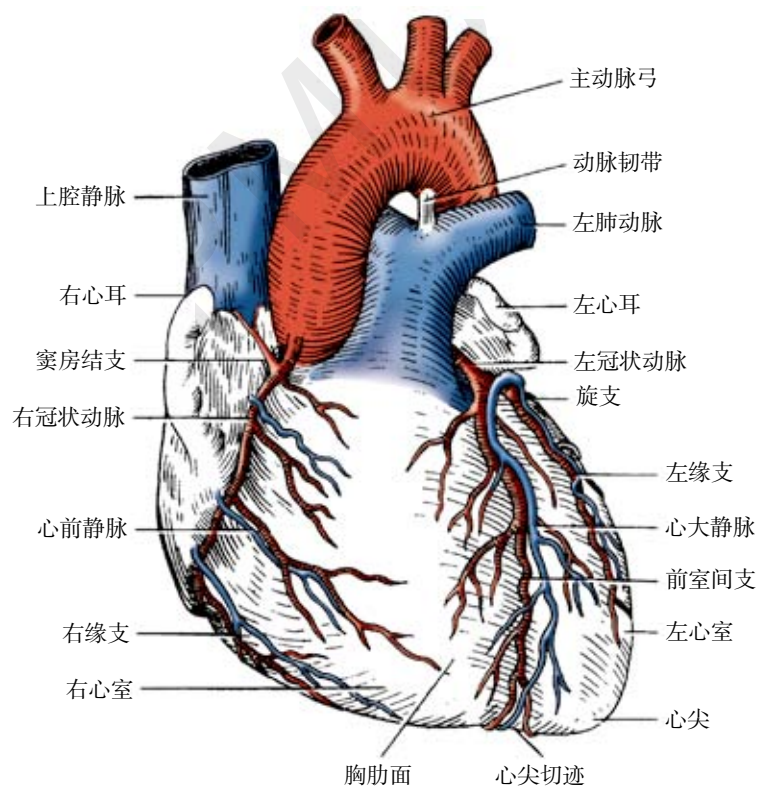


图 10-4 心的外形和血管 (前面)

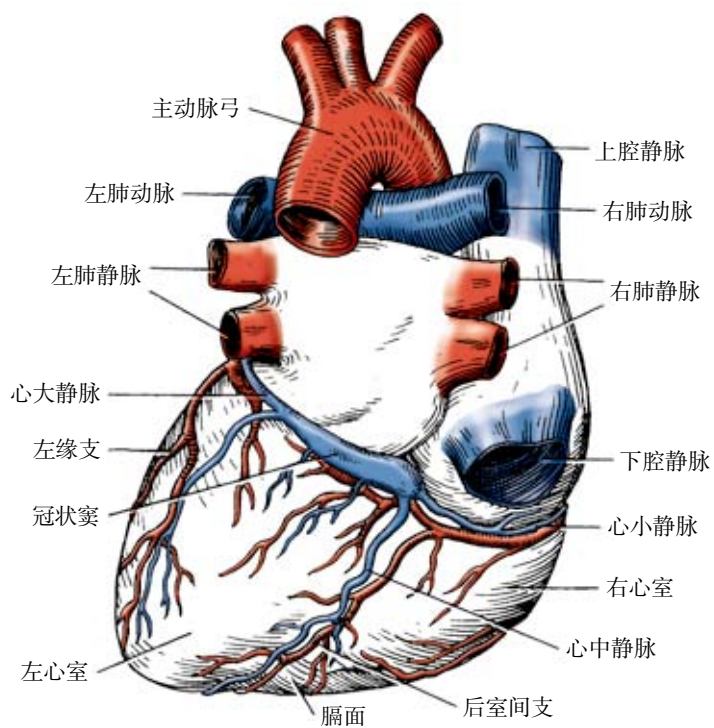


图 10-5 心的外形和血管 (后面)

心尖 cardiac apex 指向左下前方, 由左心室构成, 心尖的体表投影常在左侧第5肋间隙, 锁骨中线内侧1~2cm处。在活体此处可触到心尖搏动。

胸肋面 sternocostal surface 朝向前上方。此面的右侧部为右心房和右心耳, 中间部是右心室, 左侧部为左心室和左心耳。左、右心室之间有**前室间沟** anterior interventricular groove, 它的上端起自冠状沟, 下端是**心尖切迹** cardiac apical incisure。**膈面** diaphragmatic surface 朝向下后方, 与膈相对, 由左、右心室构成。左、右心室之间有**后室间沟** posterior interventricular groove, 它与冠状沟和房间沟的相交处称**房室交点** atrioventricular crux, 前端终于心尖切迹。

心有三缘。心的右缘由右心房构成, 自上而下略向右凸, 为一钝缘。左缘由左心耳和左心室构成, 自左上斜向左下至心尖, 为一钝缘。下缘介于膈面与胸肋面之间, 由右心室和心尖构成, 自右缘下端向左至心尖, 为一锐缘。

二、心腔

在发育过程中, 心沿其纵轴轻度向左旋转, 这种旋转改变了心腔的位置, 左半心位于右半心的左后方。右心房、右心室位于房、室间隔的右前方, 右心室是最前方的心腔; 左心房是最靠后的心腔, 与食管、胸主动脉毗邻, 左心室是最靠左侧的心腔。临床利用计算机断层扫描(CT)或磁共振成像(MRI)检查心时, 均为从扫描层下面成像, 应注意正确理解心腔的位置和临床应用。

(一) 右心房

右心房 right atrium (图10-6) 略呈三棱柱形, 有3个壁: 外侧壁向右前方膨出, 左后壁是**房间隔** interatrial septum, 左前壁有右房室口。右心房内腔分为2部分, 前部为固有心房, 后部为腔静脉窦, 两部分之间在心表面以靠近心右缘表面的浅沟即**界沟** sulcus terminalis 为界, 在腔面以与界沟相对应的**界嵴** crista terminalis 为一束由上腔静脉口前方向下至下腔静脉口的肌隆起。

固有心房是胚胎时期的原始心房, 固有心房前上部突出一个憩室状的盲囊, 称**右心**

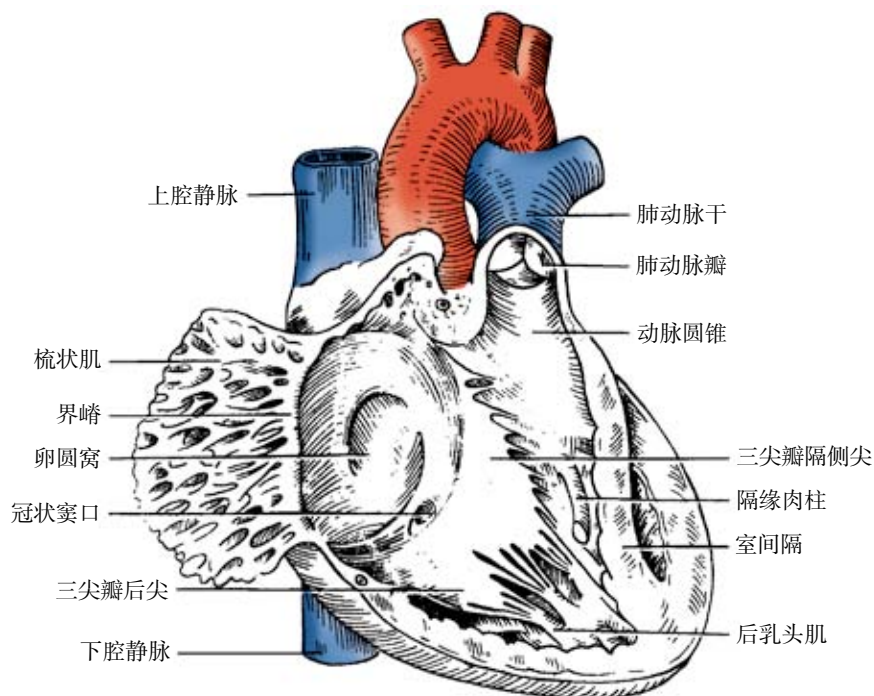


图10-6 右心房和右心室

耳 right auricle。固有心房内面粗糙，在外侧壁处形成许多平行的肌束，称**梳状肌** pectinate muscles，肌束之间心肌纤维极少，是右心房最薄弱部位，稍有损伤便会引起心房破裂，右心耳内面肌束交织成网状，是容易形成血栓的场所。

腔静脉窦由胚胎时期的静脉窦演化而成，内壁光滑，其前界是界嵴，腔静脉窦上端有上腔静脉口，下端有下腔静脉口，后者有一半月形的下腔静脉瓣，此瓣膜向内延伸至房间隔的卵圆窝前缘。**卵圆窝** fossa ovalis 是胎儿时期右心房通向左心房的卵圆孔的遗迹，下腔静脉瓣起引导血流的作用，出生后卵圆孔关闭，下腔静脉瓣也失去作用而退化，有人此瓣完全消失。在下腔静脉口与右房室口之间，有**冠状窦口** orifice of coronary sinus，心的静脉血绝大部分由此口流入右心房。右心房接受上、下腔静脉和冠状窦回流的静脉血，再经右房室口输送入右心室。

(二) 右心室

右心室 right ventricle (图 10-6) 略呈尖端向下的圆锥形，底朝右上，尖向左下，有入口和出口。右心室腔被一弓形的肌性隆起**室上嵴** supraventricular crest 分为流入道和流出道。

1. 右心室流入道 又称固有心腔(窦部)，由右房室口至右心室尖，此部壁较厚，有 4~5mm。内面粗糙，形成许多交错排列的肌隆起，称**肉柱** trabeculae carneae。由室壁突入室腔的锥体状肌束，称**乳头肌** papillary muscle。按乳头肌起自室壁的位置分为 3 组：前乳头肌发自前壁，有 1~2 个，较大，其基底部与室间隔之间有 1 条肌束相连，称**隔缘肉柱** septomarginal trabecula (**节制索** moderator band)，内有心传导系纤维通过；后乳头肌发自后壁，有数个，比前乳头肌略小；隔侧乳头肌数目多而细小，位于室间隔右侧面。

右房室口呈卵圆形，在其周缘有由致密结缔组织构成的右房室口纤维环，**三尖瓣** tricuspid valve (**右房室瓣** right atrioventricular valve) 附着于该环。三尖瓣有 3 个帆状的瓣膜，基底附着在房室口周缘的纤维环上，游离缘垂入心室腔，按其位置分别称为前尖、后尖和隔侧尖。相邻瓣膜之间有约 0.5cm 宽的连合区(连合)，连合区在纤维环缩小时折叠起来，使瓣膜互相靠拢。每个乳头肌尖端发出的**腱索** chordae tendineae 与 2 个瓣膜相连(图 10-7)。当右心室收缩时，由于右房室口纤维环缩小以及血液推动，使三尖瓣紧闭，又由于乳头肌收缩和腱索牵拉，使瓣膜不致翻向右心房，从而防止血液反流到右心房。右房室口纤维环、三尖瓣、乳头肌和腱索在结构和功能上是一个整体，故称为**三尖瓣复合体** tricuspid valve complex，是防止血液返流的装置，保证血液的单向流动。上述 4 种结构中任何一种受损，都可以导致三尖瓣关闭不全，引起血液返流回右心房。

2. 右心室流出道 又称**动脉圆锥** conus arteriosus，位于室上嵴和**肺动脉口** orifice of pulmonary trunk 之间，腔面光滑无肉柱，是右心室最薄弱部分，当右心室负荷过大时，动脉圆锥首先呈现扩大。肺动脉口周缘有 3 个彼此相连的半环形纤维环称**肺动脉口纤维环**，环上附有 3 个半月形的瓣膜称**肺动脉瓣** valve of pulmonary trunk，瓣膜游离缘朝向肺动脉干。每瓣游离缘中央有一增厚的半月瓣小结 nodules of semilunar valve。肺动脉瓣与其相对的肺动脉壁之间的

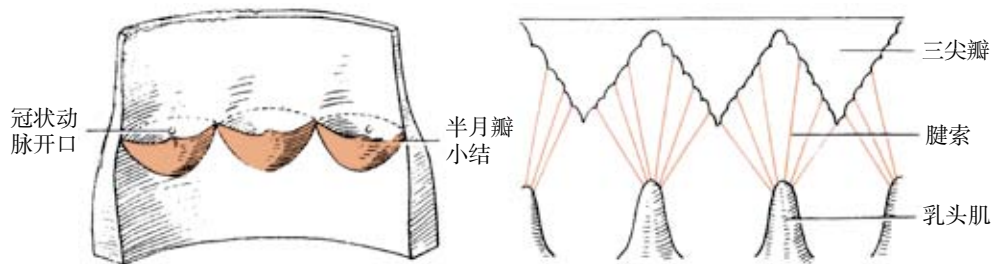


图 10-7 瓣膜示意图

主动脉瓣和三尖瓣形状(将主动脉口和右房室口切开展平)

袋状空腔称**肺动脉窦** sinus of pulmonary trunk。当右心室舒张时，肺动脉干内的血流入肺动脉窦内，使肺动脉瓣紧密靠拢，肺动脉口关闭，防止血液逆流入右心室。

(三) 左心房

左心房 left atrium (图 10-8) 是 4 个心腔中最靠后的一个心腔，在右心室的左后上方，其后与食管和胸主动脉毗邻。左心房向前突出的部分为**左心耳** left auricle，其内肌性小梁交织成海绵状结构，当血流缓慢时易形成血栓。左心耳根部较细，与左房室口邻近，是二尖瓣手术常用的入路。除左心耳外，左心房的其余部分内壁光滑，两侧分别有左肺上、下静脉和右肺上、下静脉的开口，开口处无瓣膜，但心房肌可延伸到肺静脉根部 1~2cm，具有括约肌作用。左心房前下部有**左房室口** left atrioventricular orifice，向下通左心室。

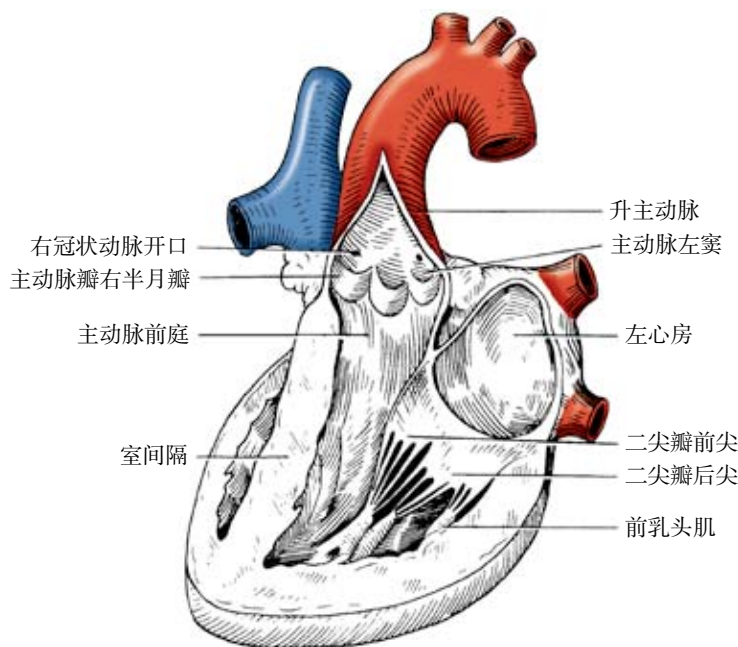


图 10-8 左心房和左心室

(四) 左心室

左心室 left ventricle 位于右心室的左后下方，室腔呈倒置的圆锥体状，锥底被左房室口和主动脉口所占据，锥体的尖即是心尖 (图 10-8)。左室壁厚度约为右室壁厚度的 3 倍，但心尖的端部很薄，约为 2mm。左心室亦分为流入道和流出道，二者之间以二尖瓣的前尖作为分界标志。

1. **左心室流入道** 又称**窦部**，入口为左房室口，口周缘有致密结缔组织环绕构成**左房室口纤维环** fibrous rings of left atrioventricular orifices。两片帆状的瓣膜附着于此纤维环上，称**二尖瓣** bicuspid valve (**左房室瓣** left atrioventricular valve)。二尖瓣的瓣膜分为前尖和后尖，二者之间有深陷的切迹。前尖较大，呈半卵圆形，附着于纤维环的前内侧部，位于左房室口和主动脉口之间，是左心室流入道和流出道的分界标志。后尖呈半月形，附着于纤维环的后外侧部。前、后尖在两个切迹的对应处互相融合，分别称为前外侧连合和后内侧连合。左心室乳头肌有前、后两组。前乳头肌位于左心室前外侧壁中部，后乳头肌位于左心室后壁的后内侧部。每组都有 1~3 个大乳头。每一乳头肌通常发出数条腱索附着于二尖瓣。腱索断开或乳头肌坏死都可以造成二尖瓣脱垂而翻向左心房。流入道腔面也有肉柱，但较右心室细小。左心室入口也

有与右心室入口相似的防止血液反流的装置,包括左房室口纤维环、二尖瓣、腱索和乳头肌,这四者在结构和功能上是一个整体,合称为**二尖瓣复合体 bicuspid complex**。当左心室舒张时,乳头肌松弛,被牵拉的腱索放松,瓣膜开放;左心房血液流入左心室。当左心室收缩时,由于左房室纤维环缩小和血流推动,使二尖瓣关闭;乳头肌收缩,腱索被拉紧,瓣膜不会翻向左心房。

2. 左心室流出道 是左心室的前内侧部分。此部的出口是**主动脉口 aortic orifice**,在主动脉口下方腔壁光滑无肉柱,缺乏伸缩性,称**主动脉前庭 aortic vestibule**。主动脉口周围被致密结缔组织包绕构成**主动脉口纤维环 fibrous ring of aortic orifice**,该环上有3个半月形瓣膜附着,称**主动脉瓣 aortic valve**,分为左瓣、右瓣和后瓣。每个瓣膜的游离缘中部也有增厚的半月瓣小结。每个瓣膜相对的主动脉壁向外膨出,瓣膜与壁之间的腔隙称为**主动脉窦 aortic sinuses**,可分为左、右、后3个窦。主动脉左、右窦分别有左、右冠状动脉的开口(图10-7)。

三、心的构造

(一) 心纤维支架

心纤维支架(图10-9)由致密结缔组织构成,又称心纤维骨骼,是心肌纤维及瓣膜附着的结构,对心肌的收缩运动起支持和稳定作用。它主要包括4个纤维环以及左、右纤维三角。

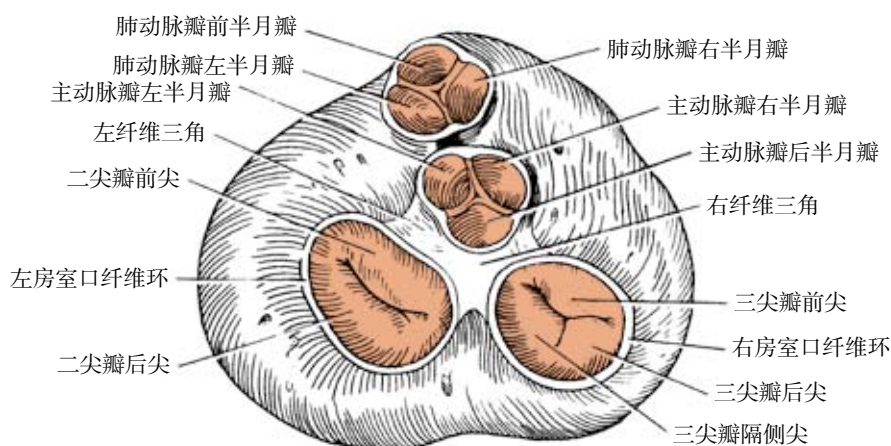


图10-9 心瓣膜与心纤维支架（上面）

4个纤维环是指肺动脉口纤维环、主动脉口纤维环和左、右房室口纤维环,这些纤维环均是瓣膜附着的部位。

左纤维三角 left fibrous trigone指位于左房室口纤维环与主动脉口纤维环之间的三角区。**右纤维三角 right fibrous trigone**是位于左、右房室口纤维环与主动脉口纤维环之间的三角区,又称**中心纤维体 central fibrous body**,有心传导系统的房室束通过。中心纤维体的病变或钙化可影响或压迫房室束而产生房室传导阻滞。

(二) 心壁

心壁可分为3层,从内向外为心内膜、心肌层和心外膜。

1. **心内膜 endocardium** 覆盖在心腔的内面并参与形成瓣膜和腱索。心内膜的厚度在不同部位差别很大(20~500μm),一般心房的心内膜比心室的厚,左半心的心内膜比右半心的厚。心内膜分为3层:内皮层,与血管的内皮相连续;内皮下层,为较致密的结缔组织,含较多的弹力纤维;心内膜下层,为一层疏松结缔组织,含有血管、神经和浦肯野 Purkinje 纤维网。

2. **心肌层 myocardium** 心肌组织不同于骨骼肌或平滑肌,其由心肌细胞和心肌间质构成。心肌细

胞互相连接成网状, 连接处的某些部位电阻低, 因此, 一个心肌细胞兴奋可直接传导至与其相连接的心肌细胞, 最后使全部互相连接的心肌细胞都兴奋起来。心房肌 atrial muscle 和心室肌 ventricular muscle 分别附着在纤维支架的上方和下方。心房肌可分为 2 层: 浅层为 2 个心房的共同环绕纤维; 深层则分别包裹左心房和右心房, 纤维有的呈环状, 有的呈袢状, 环状纤维环绕静脉口和心耳, 袢状纤维起止于房室口纤维环。心室肌也分为浅层、中层和深层。浅层起自各个纤维环, 斜行至心尖处, 作漩涡状转入成为深层; 在浅、深层肌之间是中层, 肌纤维环行, 亦起自纤维环, 分别环绕左、右心室; 深层的一部分纤维分别环绕左、右心室, 一部分纵行至纤维环、室间隔和乳头肌。浅深层纤维不同方向的走行有助于增强室壁承受压力的能力。

3. 心外膜 epicardium 位于心肌外面。其表面为一层光滑的浆膜, 是浆膜心包的脏层, 浆膜下有弹性纤维和脂肪细胞, 血管和淋巴管走行于心外膜下。

(三) 房间隔和室间隔

1. 房间隔 interatrial septum 位于左、右心房之间 (图 10-8), 由双层心内膜及其间的结缔组织和心房肌纤维组成。房间隔右侧面中下部有卵圆窝, 此处最薄, 窝中央仅厚 1mm 左右, 为胚胎时期卵圆孔闭合后的遗迹。

2. 室间隔 interventricular septum 位于左、右心室之间 (图 10-6, 图 10-8), 分为肌部 muscular part 和膜部 membranous part。肌部占室间隔的大部分, 主要由心肌纤维及两侧的心内膜构成, 厚 1~2cm。膜部是室间隔上缘较小的区域, 即心房与心室的交界部位, 为胚胎时期室间孔闭合而成, 由致密结缔组织和两侧的心内膜构成。膜部上方为主动脉右瓣和后瓣下缘, 下方是室间隔肌性部的上缘。膜部右侧面被三尖瓣的隔侧尖附着, 故其上方介于右心房与左心室之间, 称房室间部; 下方位于左、右心室之间, 称室间部。膜部的后下缘有房室束通过, 下缘与肌部之间为房室束的分叉部。膜部是室间隔缺损的好发部位, 缺损修补术时要注意这些结构关系。室间隔前、后缘分别与前、后室间沟相对。

四、心传导系

心传导系由特殊的心肌细胞组成, 具有产生和传导兴奋的功能, 是心自动节律性的解剖学基础。心传导系包括: 窦房结、节间束、房室结、房室束及其左右束支和浦肯野纤维网 (图 10-10)。

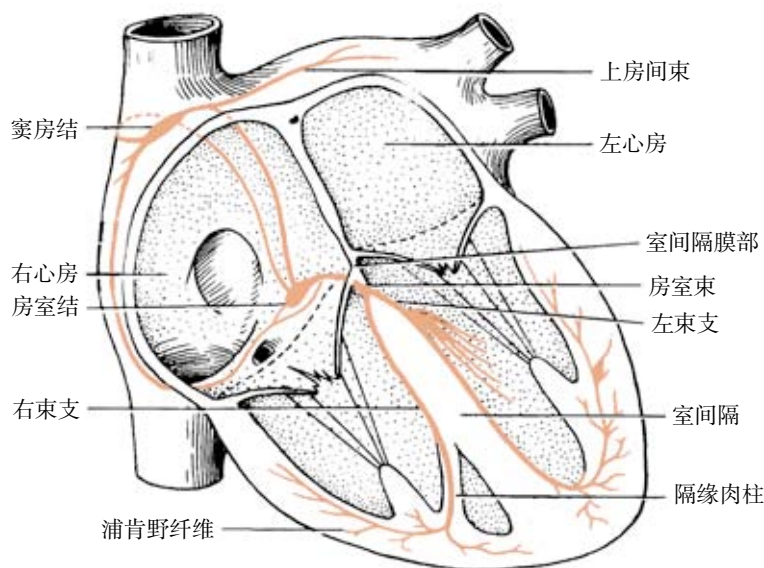


图 10-10 心传导系统模式图



解剖拓展: 常见先天性心脏病的解剖学基础

（一）窦房结

窦房结 sinoatrial node 位于右心房界沟上端的心外膜深面，是心的正常起搏点，呈扁椭圆形（长 15mm、宽 5mm、厚 1.5mm），其中央有窦房结动脉通过，在动脉的周围有许多能产生兴奋的起搏细胞（P 细胞 pacemaker cell）。

（二）结间束

窦房结产生的兴奋由**结间束** internodal tract 传导至房室结。结间束分为 3 束下行。

1. 前结间束 从窦房结的前缘发出，经上腔静脉口前方，分为两束：一束称上房间束（Bachmann 束），进入左心房；另一束由房间隔前部下行至房室结。

2. 中结间束 从窦房结的后缘发出，由上腔静脉口后方至房间隔后部，再往前下绕经卵圆窝前缘至房室结。

3. 后结间束 从窦房结的后缘发出，沿界嵴下行，再经下腔静脉瓣至冠状窦口上方，终于房室结。

关于结间束的存在与构造，目前尚有不同见解，有人认为在心房壁内存在由特殊心肌细胞构成的结间束，也有人认为一般心房肌纤维就有传导作用。

（三）房室结

房室结 atrioventricular node 位于房间隔下部，冠状窦口上方的心内膜下，略呈扁椭圆形（长 6mm、宽 3mm、厚 1.5mm）。房室结是重要的次级起搏点，其内主要细胞成分为过渡细胞和起搏细胞，细胞突起交织成迷路状，兴奋传导速度在此减慢。房室结的前端变细，形成房室束。

房室结、结间束的终末部（房室结的心房扩展部）和房室束的起始部一起称作房室交界区，此区的病变会引起许多复杂的心律失常。

（四）房室束

房室束 atrioventricular bundle (His 束)，起自房室结前端，前行穿入右纤维三角，此部称为房室束穿通部；穿过右纤维三角后抵达室间隔膜部后缘，在膜部下方向前至室间隔肌性部的上缘，然后分为左、右束支。从室间隔后缘至其分支前的房室束段，称为非穿通部。房室束及其分支由浦肯野纤维构成。房室束的长度为 15~20mm。

1. **右束支** right bundle branch 为一圆束，从室间隔下缘沿室间隔的右心室面向前下走行，大部分纤维由室间隔经隔缘肉柱至右心室的前乳头肌根部，分支连于心内膜下浦肯野纤维网。

2. **左束支** left bundle branch 为一扁束，在室间隔的左心室面呈瀑布状向前后散开，因此，大致将散开分支分成 3 组：左前上支、左后下支和室间隔支。3 组分支分别下行到达前乳头肌、后乳头肌和室间隔，再分支连于心内膜下浦肯野纤维网。

（五）浦肯野纤维网

左、右束支的分支在心内膜下交织成心内膜下网，即**浦肯野纤维网** Purkinje fibers，该网深入心室肌形成心肌内纤维网。由窦房结发出的节律性冲动，最终通过浦肯野纤维网，由心内膜传向心外膜。分别兴奋心房肌和心室肌，从而引起心的节律性搏动。

（六）传导束的变异

有少数人存在一些异常传导束或纤维，加快了兴奋的传导，可使冲动过早到达心室肌，使之提前接受兴奋而收缩。下面列举出一些变异的传导束，它们与预激综合征有关，因而有重要的临床意义。

1. **Kent 束** 又称副房室束，为直接连于心房肌与心室肌之间的肌束，有 1 条或多条，多位于左、右房室口纤维环外侧，少数位置表浅，位于心外膜下的脂肪组织内。

2. **James 纤维** 是后结间束的一部分纤维，绕过房室结右侧面，直接进入房室结的下部或房室束。

3. **Mahaim 纤维** 是与心传导系相连的一种副束，可分为两种。①结室副束：由房室结直接发出纤维至室间隔心肌。②束室副束：由房室束或束支直接发出纤维连于室间隔心肌。

五、心的血管

心的动脉是发自升主动脉的一对冠状动脉（见图10-4），心的静脉血大部分经冠状窦回流入右心房，小部分通过小静脉直接注入右心房。

（一）心的动脉

心的血供来自左、右冠状动脉，约半数人还有一支细小的副冠状动脉，起自主动脉右窦，供应动脉圆锥。左、右冠状动脉存在许多吻合，但吻合支细小。因此，当一主支发生急性梗死时，侧支循环不能形成，导致心肌缺血坏死。

1. 右冠状动脉 right coronary artery 起自主动脉右窦（前窦），由右心耳与肺动脉干之间进入冠状沟，绕至心的后面房室交点处分2个终支，即后室间支和左室后支。

右冠状动脉主要分支：

（1）后室间支 posterior interventricular branch：沿后室间沟走行，分支分布于后室间沟两侧的心壁和室间隔的后1/3部。

（2）左室后支 posterior branch of left ventricle：在房室交点处，分支分布于左心室后壁。

（3）窦房结支 branch of sinuatrial node：约60%起自右冠状动脉，沿右心房内侧至上腔静脉口，分布于窦房结。

（4）房室结支 branch of atrioventricular node：约90%起自右冠状动脉，在房室交点处，分布于房室结；因此当急性心肌梗死伴有房室传导阻滞时，首先考虑右冠状动脉闭塞。

（5）右室前支 right anterior ventricular branch：较粗大，分布于右心室前壁。

（6）右室后支 right posterior ventricular branch：细小，分布于右心室后壁。

（7）右圆锥支 right conus branch：分布于动脉圆锥的上部，并与左圆锥支吻合。此支如单独起自主动脉窦即为副冠状动脉。

2. 左冠状动脉 left coronary artery 起自主动脉左窦（左后窦），由左心耳与肺动脉干之间入冠状沟，然后分为前室间支和旋支。

（1）前室间支 anterior interventricular branch：可看作是左冠状动脉主干的延续。它沿前室间沟下行至心尖切迹，多数绕至后面在后室间沟上行一小段。前室间支除了发出心室支至左、右心室的前壁之外，还发出若干室间隔支供应室间隔的前2/3。此外，前室间支在肺动脉口处还发出左圆锥支 left conus branch，并与右圆锥支吻合，称 Vieussens 环。

（2）旋支 circumflex branch：沿冠状沟绕至左心室后面。沿途发出分支至左心室外侧壁和左心房，旋支的主要分支有：①左室后支 posterior branch of left ventricle：主要分布于左心室后壁；②左缘支 left marginal branch：行于心左缘，较恒定粗大，分支供应左心室侧壁；③窦房结支：约40%起于旋支的起始部，经左心耳内侧沿左心房前壁至上腔静脉口，分布于窦房结。

3. 冠状动脉的分布类型 左、右冠状动脉在心胸肋面分布比较恒定，但在心膈面的分布范围变异较大。依据左、右冠状动脉在膈面分布区的大小分为3型（图10-11）。

（1）右优势型：右冠状动脉分布于右心室膈面和左心室膈面的一部分或全部，此型占65.7%。

（2）均衡型：左冠状动脉的旋支和右冠状动脉分别分布于左、右心膈面，互不越过房室交点和后室间沟，此型占28.7%。

（3）左优势型：左冠状动脉的旋支除分布于左心室膈面外，还越过房室交点和后室间沟，分布于右心室膈面的一部分，此型占5.6%。

所谓优势动脉仅指其在心室膈面的分布范围，而非供血量的多少。冠状动脉的分布大多为右优势型，应掌握右冠状动脉、前室间支和旋支3大支的正常分布范围以及与心传导系的关系，有助于对心肌



解剖拓展：冠状动脉造影

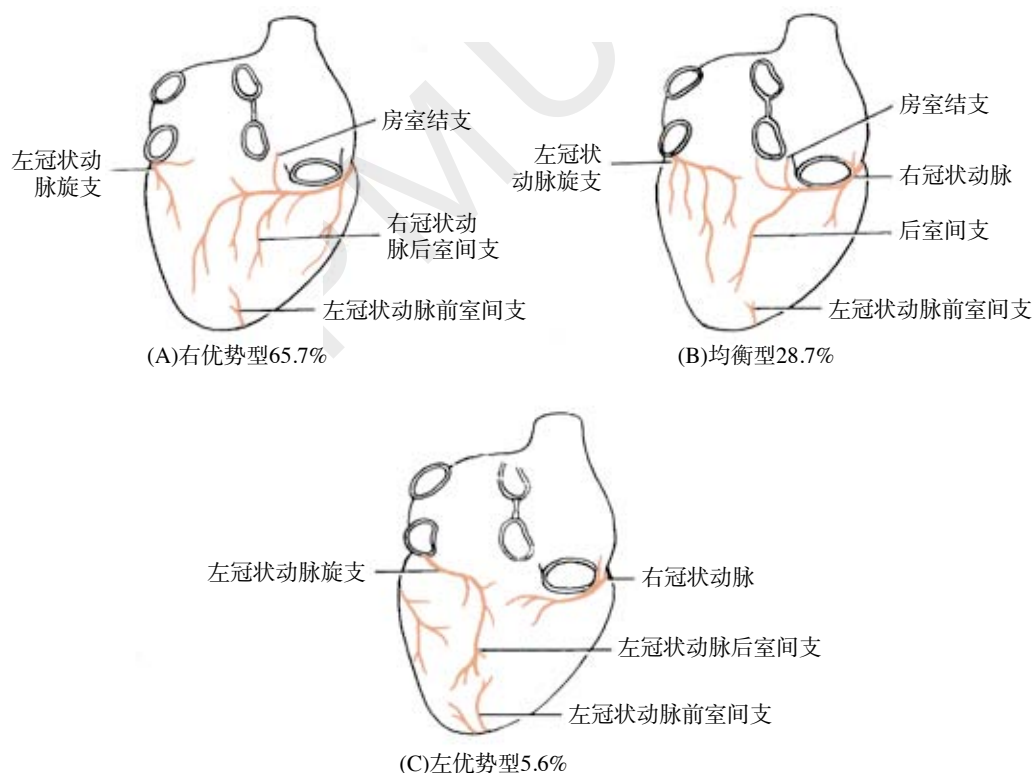


图 10-11 冠状动脉分布类型模式图

梗死诊断及病症的解释。例如旋支闭塞，心肌梗死部位多发生在左心室侧壁或后壁，一般无房室传导阻滞症状。左优势型虽然出现率只有 5.6%，但医生也不能忽略这一事实；一旦左优势型的患者出现左冠状动脉主干阻塞，或旋支与前室间支同时受累，可发生广泛性左室心肌梗死，心传导系均可受累，发生严重的心律失常。

(二) 心的静脉

心的静脉血由 3 种途径回流至心（见图 10-4，图 10-5）。

1. 经**冠状窦** coronary sinus 回流 冠状窦位于心后面的冠状沟内，左侧起点是心大静脉和左房斜静脉注入处，起始处有静脉瓣，右侧终端是冠状窦口。心的静脉血约有 90% 由冠状窦流入右心房。注入冠状窦的主要静脉有：①**心大静脉** great cardiac vein：在前室间沟内与前室间支伴行，向后上至冠状沟，再向左绕行至左心室膈面注入冠状窦左端。②**心中静脉** middle cardiac vein：与后室间支伴行，注入冠状窦右端。③**心小静脉** small cardiac vein：在冠状沟内与右冠状动脉伴行，向左注入冠状窦右端。

2. 经**心前静脉** anterior cardiac veins 回流 心前静脉又称右室前静脉，为来自右心室前壁的 2~3 支小静脉，跨越冠状沟直接开口于右心房。

3. 经**心最小静脉** smallest cardiac veins 回流 心最小静脉数量较多，走行于心肌层内，起自心肌的毛细血管，直接开口于心腔。心最小静脉没有瓣膜，因此，心肌局部缺血时，心腔内的血液可由心最小静脉逆流入心肌，补充缺血部分的血供。

六、心包

心包 pericardium 是一个纤维浆膜囊，包裹心及大血管根部，可分为纤维心包和浆膜心包（图 10-12）。



知识链接：心的神经

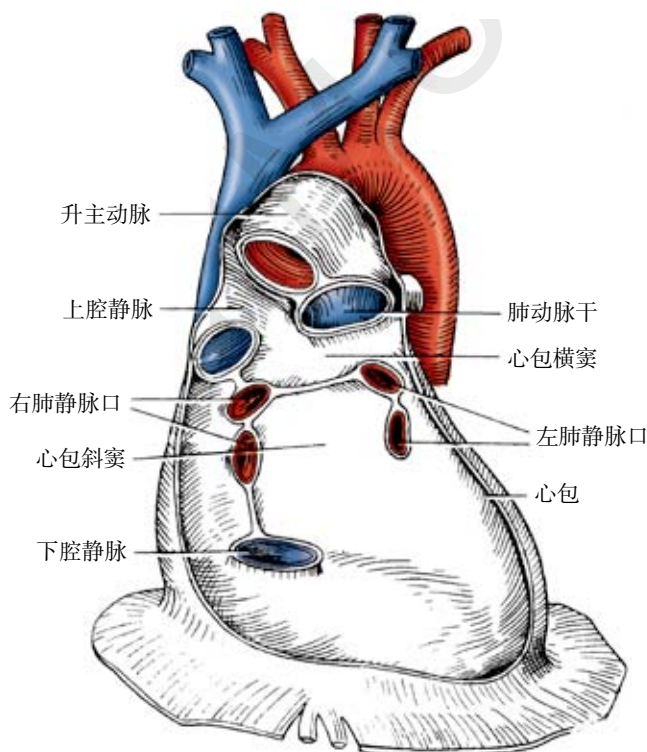


图 10-12 心包

(一) 纤维心包

纤维心包 fibrous pericardium 由结缔组织构成，包裹于浆膜心包壁层的外面，它向上移行于大血管的外膜，下方紧附于膈的中心腱，前方及两侧附着于纵隔胸膜、胸骨体下部左半及第 4、5 肋软骨，后方与食管和胸主动脉的结缔组织相连接。

(二) 浆膜心包

浆膜心包 serous pericardium 由浆膜构成，分为脏层和壁层。脏层形成心外膜；壁层附于纤维心包的內面。脏层和壁层在进出心的大血管根部互相移行。脏层和壁层之间的腔隙称**心包腔** pericardial cavity，内含少量浆液，起润滑作用。

在心包腔内，脏、壁层转折处的腔隙称**心包窦** pericardial sinus。位于升主动脉、肺动脉干后方与上腔静脉、左心房前方之间的腔隙称**心包横窦** transverse sinus of pericardium。在左心房后方与心包后壁之间的腔隙称**心包斜窦** oblique sinus of pericardium，其两侧界是左肺静脉、右肺静脉和下腔静脉。心包横窦和斜窦在心外科中有实用意义。此外，心包腔前下部即心包胸肋部与膈部转折处的间隙称**心包前下窦** anterior inferior sinus of pericardium，在直立时位置最低，心包积液常存于此窦中，是心包穿刺的安全部位。

七、心的体表投影

以胸前壁的 4 个点及其连线作为心的投影（图 10-13）。

- (1) 右上点：位于右侧第 3 肋软骨上缘，距胸骨右缘 1.2cm。
- (2) 左上点：位于左侧第 2 肋软骨下缘，距胸骨左缘 1.2cm。
- (3) 右下点：位于右侧第 6 胸肋关节处。
- (4) 左下点：位于第 5 肋间隙，距锁骨中线内侧 1~2cm，即心尖的投影位置。

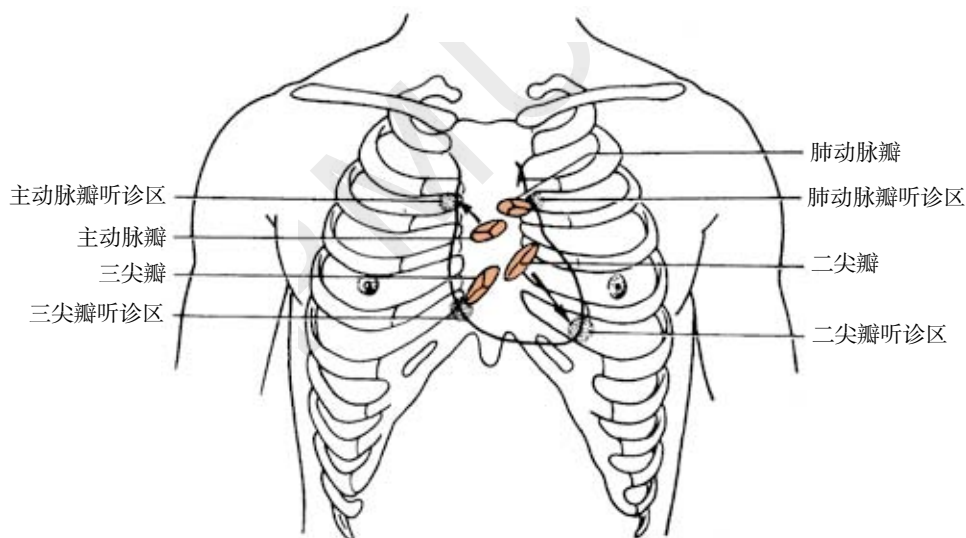


图 10-13 心的体表投影

右上、下点的连线是心右缘，略向右凸，最凸处在第 4 肋间隙；左上、下点的连线是心左缘，略向左凸；左、右上点的连线是心上界；左、右下点的连线是心下缘。

(田德润 何 璐)

第三节 动 脉

动脉是由心室发出的血管。从心室发出的血管粗大，为动脉的主干，然后由主干向身体各大局部发出分支，分布到全身各个部分。动脉干在行程中发出与其平行的分支，而且血流方向一致者，称侧副管；血流方向相反者，称返支。动脉干最后常分为 2 支（有时为 1 支）而终，为终支。

动脉离开主干进入器官前的一段，称为器官外动脉；进入器官后，称器官内动脉。

器官外动脉的分布规律：

1. 身体每一大局部至少有一条动脉主干分布，如头颈部的颈总动脉、上肢的锁骨下动脉、下肢的髂外动脉等。
2. 动脉大多左、右对称性地分布于身体的头颈、躯干和四肢。
3. 人体躯干部在结构上有体壁和内脏之分，其动脉也分壁支和脏支。
4. 动脉常与静脉、神经伴行，由结缔组织包绕构成血管神经束，行于身体的屈侧和不易受到损伤的部位。
5. 动脉常以最短距离到达所分布的器官。
6. 动脉的配布与器官的功能相适应。如活动较多的器官，其附近的动脉分支往往互相吻合成血管网；内分泌器官体积虽小但血供非常丰富；肾的泌尿功能需要大量的血液流经肾，所以肾动脉非常粗大。

器官内动脉的分布规律：

1. 骨内部的动脉由长骨的骨干和两端进入骨分支分布。
2. 实质性器官如肾、肝、肺等的动脉，由器官门进入后，呈放射状分支分布，其分支常作为该器官分段、分叶的依据。



院校风采：天津医科大学



案例分析

3. 空腔性器官如肠、输尿管等的动脉, 有的呈横行, 有的呈纵行分支分布。

一、肺循环的动脉

(一) 肺动脉干

肺动脉干 pulmonary trunk 是一短粗的动脉干, 起自右心室的肺动脉口, 在主动脉根部的前方, 向上、左、后方斜行, 至主动脉弓的下方, 分为左、右肺动脉。

(二) 右肺动脉

右肺动脉 right pulmonary artery 较长, 经升主动脉和上腔静脉的后方, 横行向右至右肺门处分为上、下两支, 上支较小, 进入右肺上叶; 下支较大, 进入右肺的中、下叶。

(三) 左肺动脉

左肺动脉 left pulmonary artery 较短, 经左主支气管的前方, 向后下弯曲至左肺门, 分支进入左肺上、下叶。由于左肺动脉向后下方的弯曲走行, 在 X 线透视下, 可形成左肺门的半月形阴影, 位于向下弯凹的左主支气管的上方, 临床容易误诊为病理性阴影。

在肺动脉干分为左、右肺动脉的分叉处稍左侧, 有一结缔组织索, 向上连于主动脉弓的下缘, 称动脉韧带 arterial ligament, 为胚胎时期动脉导管闭锁后的遗迹。该导管如果在出生后 6 个月尚未闭锁, 则称动脉导管未闭, 是先天性心脏病的一种。

二、体循环的动脉

主动脉 aorta 是体循环的动脉主干, 起自左心室的主动脉口, 可分为升主动脉、主动脉弓和降主动脉 3 部分。降主动脉又分为胸主动脉和腹主动脉, 向下至第 4 腰椎下缘处分为左、右髂总动脉 2 个终支 (图 10-14)。

(一) 升主动脉

升主动脉 ascending aorta 在胸骨左缘后方, 平对第 3 肋间隙处起自左心室, 其起始处较膨大, 称主动脉窦 aortic sinus。主动脉向右前上方斜行, 达右侧第 2 胸肋关节处, 续于主动脉弓。

(二) 主动脉弓

主动脉弓 aortic arch 位于胸骨柄后方, 在右侧第 2 胸肋关节处起始, 从右前向左后呈弓形弯曲至第 4 胸椎体下缘左侧, 移行为降主动脉。主动脉弓壁内有丰富的游离神经末梢称压力感受器, 具有调节血压的作用。主动脉弓下方有 2~3 个粟粒样小体, 称主动脉小球 aortic glomera, 为化学感受器。由主动脉弓的下方发出若干细小的气管动脉和支气管动脉, 营养气管和支气管。主动脉弓的凸侧, 从右向左发出三大分支, 即头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。头臂干 brachiocephalic trunk 短而粗, 自主动脉弓向右上方斜行, 至右胸锁关节的后方, 分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。

1. 颈总动脉 common carotid artery (图 10-15) 是头颈部的主要动脉干, 右侧起自头臂干, 左侧直接起自主动脉弓。两侧颈总动脉均经过胸锁关节的后方, 在胸锁乳突肌的深面向上, 至平对甲状软骨上缘处, 分为颈内动脉和颈外动脉。颈总动脉在颈部走行于气管和胸锁乳突肌之间, 位置较表浅, 活体上能摸到颈总动脉的搏动, 如头颈部出血, 可以从平对环状软骨处, 向后内将其压在第 6 颈椎横突上而达到止血的目的。

颈动脉窦 carotid sinus 为颈总动脉末端与颈内动脉起始处的膨大部分 (图 10-15), 动脉壁内有压力感受器。当血压升高时, 窦壁扩张, 刺激此处感受器, 可反射性地引起心跳减慢, 末梢血管舒张, 血压下降。

颈动脉小球 carotid glomus 是一扁椭圆形小体, 位于颈内、外动脉分叉处的后方, 它与主动脉小球一样, 均为化学感受器, 能感受血液中二氧化碳分压的变化, 当血液中二氧化碳分压

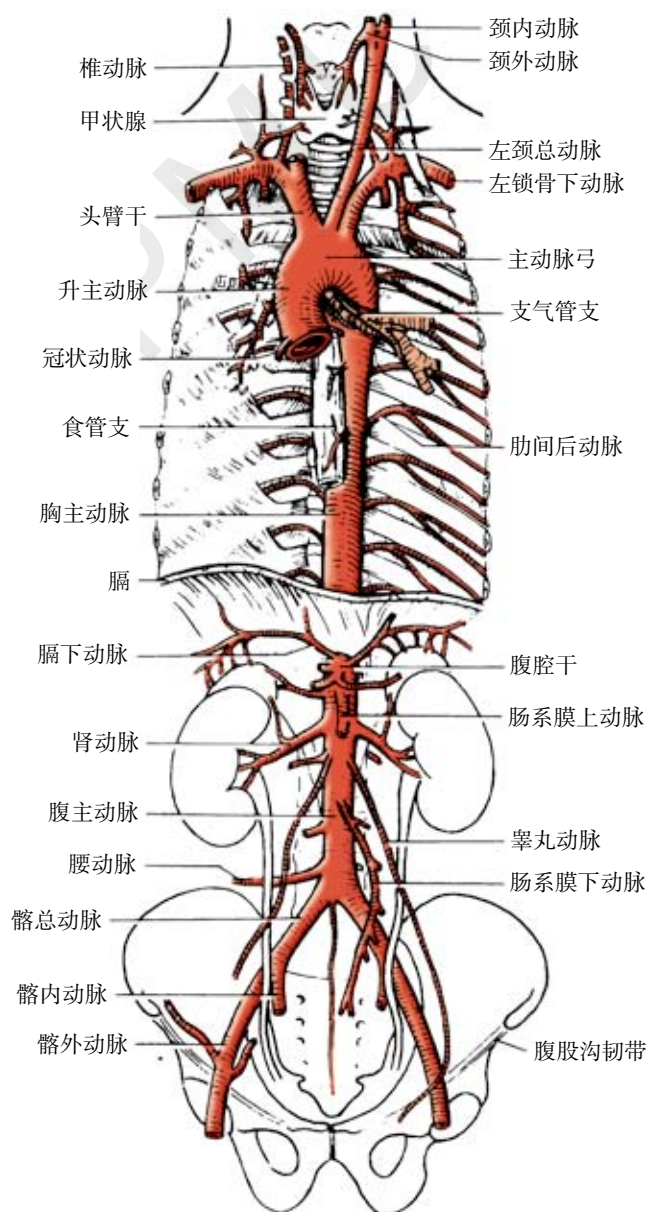


图 10-14 主动脉分部及分支

升高时，可反射性地引起呼吸加深、加快。

(1) **颈内动脉** internal carotid artery: 自颈总动脉分出后，开始位于颈外动脉的后外侧，以后转向后内侧上行至颅底，经颈动脉管入颅腔（图 10-15）。颈内动脉在颈部无分支，主要分支分布于脑和视器（详见中枢神经系统和视器）。

(2) **颈外动脉** external carotid artery: 自颈总动脉分出后，先在颈内动脉的内侧，后经其前方，向上外侧行，经二腹肌后腹和茎突舌骨肌深面，穿入腮腺实质，在下颌颈处，分为颞浅动脉和上颌动脉 2 个终支（图 10-15）。颈外动脉的分支如下：

1) **甲状腺上动脉** superior thyroid artery: 自颈外动脉起始处分出，向前下方走行，至甲状腺侧叶上端，分支分布于甲状腺和喉。

2) **舌动脉** lingual artery: 在甲状腺上动脉上方，平舌骨大角处起自颈外动脉。向前内行，经舌骨舌肌深面至舌，营养舌及口腔底的结构。

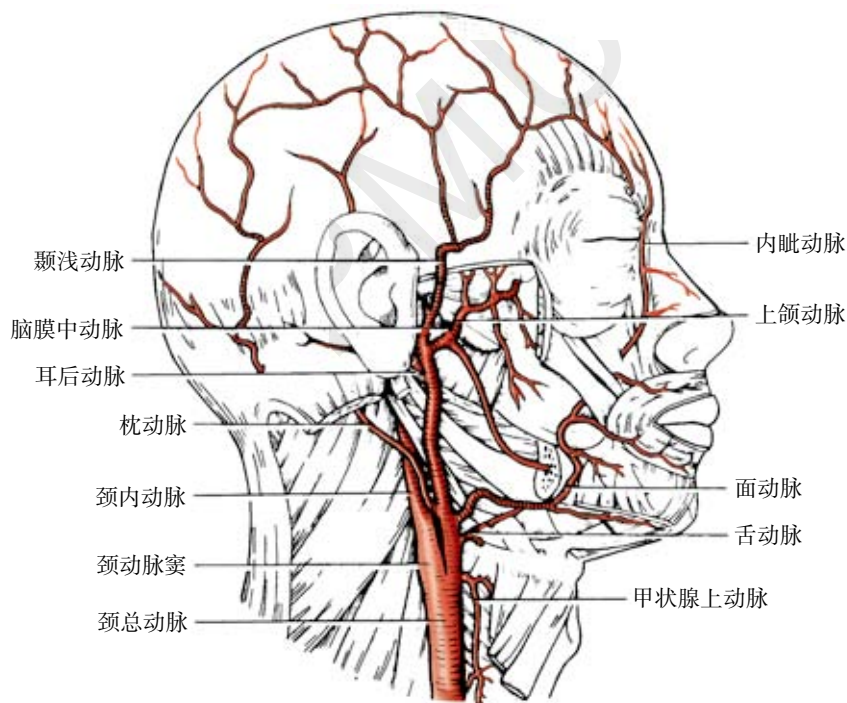


图 10-15 颈外动脉及其分支

3) **面动脉** facial artery: 在舌动脉的上方起自颈外动脉, 向前经下颌下腺深面, 在咬肌前缘处, 越过下颌骨下缘至面部。下颌骨下缘咬肌止点前缘处, 为临床上面动脉的摸脉点和压迫止血点 (图 10-16)。面动脉在面部行经口角和鼻翼的外侧, 斜行向上内至眼内眦, 改称为**内眦动脉** angular artery。面动脉的分支分布于面部、腭扁桃体和下颌下腺等处。

4) **颞浅动脉** superficial temporal artery: 为颈外动脉 2 个终支之一, 经耳郭前上方行至颞浅部。在活体于外耳门前上方的颧弓根部可摸到颞浅动脉搏动, 当颞区、额外侧部及头顶部头皮出血时可在此处进行压迫止血 (图 10-17)。

5) **上颌动脉** maxillary artery: 为颈外动脉另一终支, 在下颌颈后方的腮腺实质内, 与颞浅动脉呈直角分出后, 经下颌颈和颞肌深面进入颞下窝, 继续向前内行至翼腭窝。其分支分布于硬脑膜、牙、鼻腔、腭部、咀嚼肌、外耳道和鼓室等处。上颌动脉的主要分支有:

①**脑膜中动脉** middle meningeal artery: 在下颌颈内侧由上颌动脉发出后, 向上经棘孔入颅



图 10-16 面动脉压迫止血点



图 10-17 颞浅动脉压迫止血点

腔，分前、后2支分布于硬脑膜，其前支经过翼点内面，颞部骨折时若伤及此动脉，可形成硬膜外血肿。

②下牙槽动脉 inferior alveolar artery：由上颌动脉发出后下行入下颌孔，经下颌管出颞孔，分支营养下颌牙齿及牙龈等处。

③眶下动脉 infraorbital artery：发出后经眶下裂入眶，沿眶下沟、眶下管出眶下孔至面部，分支营养上颌牙齿及上颌窦黏膜。

6) 枕动脉 occipital artery：在相当于面动脉高度，起自颈外动脉后壁，分布于枕项部。

7) 耳后动脉 posterior auricular artery：在枕动脉的稍上方发出，行向后上方，分布于耳后部、腮腺和乳突小房。

8) 咽升动脉 ascending pharyngeal artery：于颈外动脉起点处内侧壁发出，沿咽侧壁上升至颅底。分布于咽、腭扁桃体、颅底和颈部深层肌。

2. 锁骨下动脉 subclavian artery 是一对较粗大的动脉干，右锁骨下动脉起自头臂干，左锁骨下动脉直接起自主动脉弓。锁骨下动脉自胸锁关节后方向外，斜越胸膜顶的前面，弓形向外穿过斜角肌间隙，行于锁骨后下方，至第1肋外侧缘，进入腋窝改称为腋动脉（图10-18）。活体上在锁骨中点上方的锁骨上窝，能摸到锁骨下动脉的搏动，在此处向下将锁骨下动脉压在第1肋骨上面，可进行止血。锁骨下动脉分支如下：

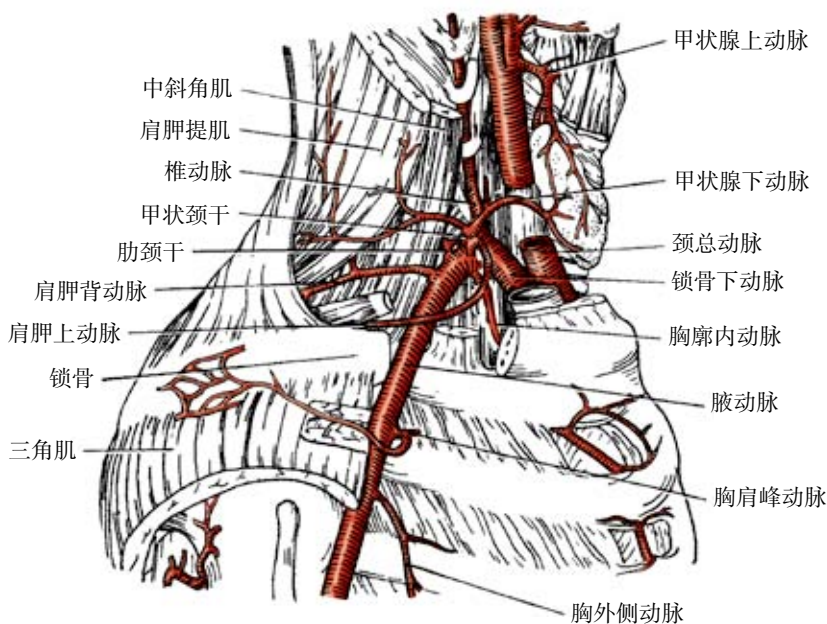


图 10-18 右锁骨下动脉及其分支

(1) 椎动脉 vertebral artery：是锁骨下动脉最粗大的1个分支，在前斜角肌内侧起自锁骨下动脉上缘，向上行穿上6个颈椎横突孔，经枕骨大孔入颅腔，左、右椎动脉汇合成一条基底动脉，主要营养脑。椎动脉在颅外发出肌支，分布于颈深肌。

(2) 胸廓内动脉 internal thoracic artery：在与椎动脉起始处相对的位置起自锁骨下动脉下缘，进入胸腔后沿胸骨外侧下降，至第6肋软骨深面分为肌膈动脉和腹壁上动脉两终支。胸廓内动脉的分支分布于肋间肌、膈、腹直肌、乳房、心包、胸膜和腹膜等处。胸廓内动脉的分支如下：

1) 肌膈动脉 musculophrenic artery：为胸廓内动脉的终支之一，沿肋弓后面行向外下方，

沿途发支分布于下位5个肋间隙与膈。

2) **腹壁上动脉 superior epigastric artery**: 为胸廓内动脉向下的延续, 沿腹直肌后面下降至脐部, 与腹壁下动脉吻合。

3) **心包膈动脉 pericardiophrenic artery**: 自胸廓内动脉上部发出, 伴膈神经分布于膈、胸膜和心包。

(3) **甲状颈干 thyrocervical trunk**: 为一短干, 在椎动脉外侧, 起自锁骨下动脉, 随即分为数支, 分布于甲状腺、喉、气管、咽及食管上端、颈肌、肩胛骨及其背面的肌。甲状颈干的分支如下:

1) **甲状腺下动脉 inferior thyroid artery**: 自甲状颈干发出后向上行, 继而转向内横过颈总动脉深面, 至甲状腺侧叶下端分布于甲状腺。

2) **肩胛上动脉 suprascapular artery**: 自甲状颈干发出后向下行, 进入冈上窝, 与肩胛下动脉的旋肩胛动脉吻合。

(4) **肋颈干 costocervical trunk**: 为一短干, 在第一肋颈处, 分为颈深动脉和肋间最上动脉, 前者分布于颈深部, 后者发出第1、2肋间后动脉 posterior intercostal artery, 分布于第1、2肋间隙。

甲状腺的血液供应丰富(图10-18), 主要有成对的甲状腺上动脉和甲状腺下动脉, 少数(10%)还有甲状腺最下动脉。甲状腺上动脉发自颈外动脉起始部, 伴喉上神经的喉外支下行, 结扎甲状腺上动脉时, 应注意勿损伤喉上神经喉外支。甲状腺下动脉发自锁骨下动脉的甲状颈干, 在进入甲状腺侧叶的部位与喉返神经关系密切, 结扎甲状腺下动脉时, 勿损伤喉返神经。甲状腺最下动脉较小, 多发自头臂干, 亦可发自主动脉弓等处。

3. 上肢的动脉

(1) **腋动脉 axillary artery**(图10-19): 是锁骨下动脉的直接延续, 由第1肋外侧缘起, 至大圆肌下缘, 行于腋窝内, 发出的分支如下:

1) **胸上动脉 superior thoracic artery**: 较小, 分布至第1、2肋间隙。

2) **胸肩峰动脉 thoracoacromial artery**: 是一短干, 在胸小肌上缘处起自腋动脉, 随即分为

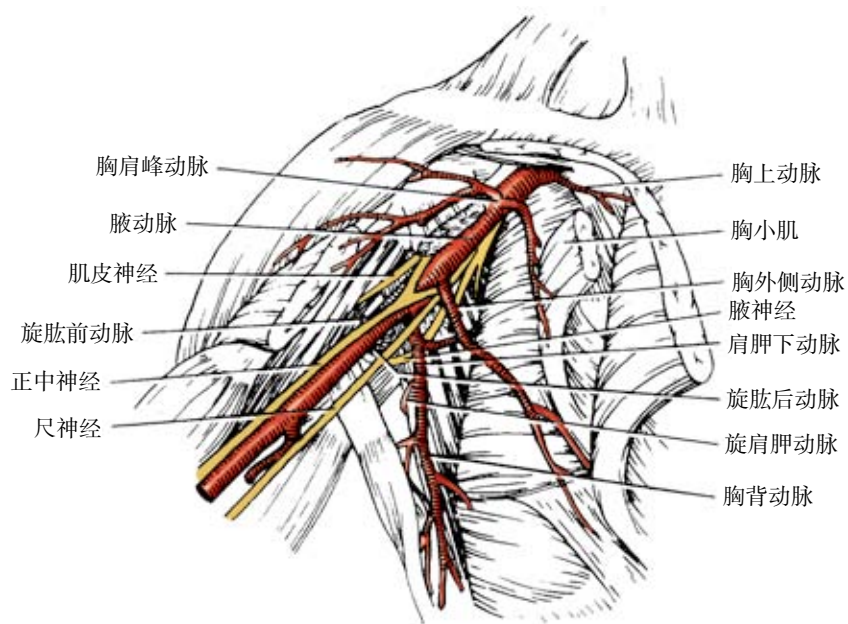


图10-19 腋动脉及其分支

数支，分布于肩峰、三角肌、胸大肌和胸小肌等。

3) **胸外侧动脉** lateral thoracic artery: 在胸小肌下缘处起自腋动脉，分支至胸大肌、胸小肌、前锯肌和乳房。

4) **肩胛下动脉** subscapular artery: 是一较粗大的短干，在肩胛下肌下缘附近，分为胸背动脉和旋肩胛动脉。旋肩胛动脉向后穿三边孔，到冈下窝与肩胛上动脉吻合。胸背动脉分布于背阔肌等处。

5) **旋肱后动脉** posterior humeral circumflex artery: 与腋神经伴行穿四边孔，绕肱骨外科颈，分支分布于三角肌及肩关节。

6) **旋肱前动脉** anterior humeral circumflex artery: 较细小，分布于肱二头肌长头及肩关节，并与旋肱后动脉吻合。

(2) **肱动脉** brachial artery: 是腋动脉的直接延续，自大圆肌下缘沿肱二头肌内侧沟向下至肘窝，平桡骨颈高度分为桡动脉和尺动脉（图 10-20）。肱动脉全长位置浅表，当前臂和手部出血时，可以在臂中部肱二头肌内侧沟，向肱骨压迫肱动脉进行止血。在肘窝肱二头肌腱内

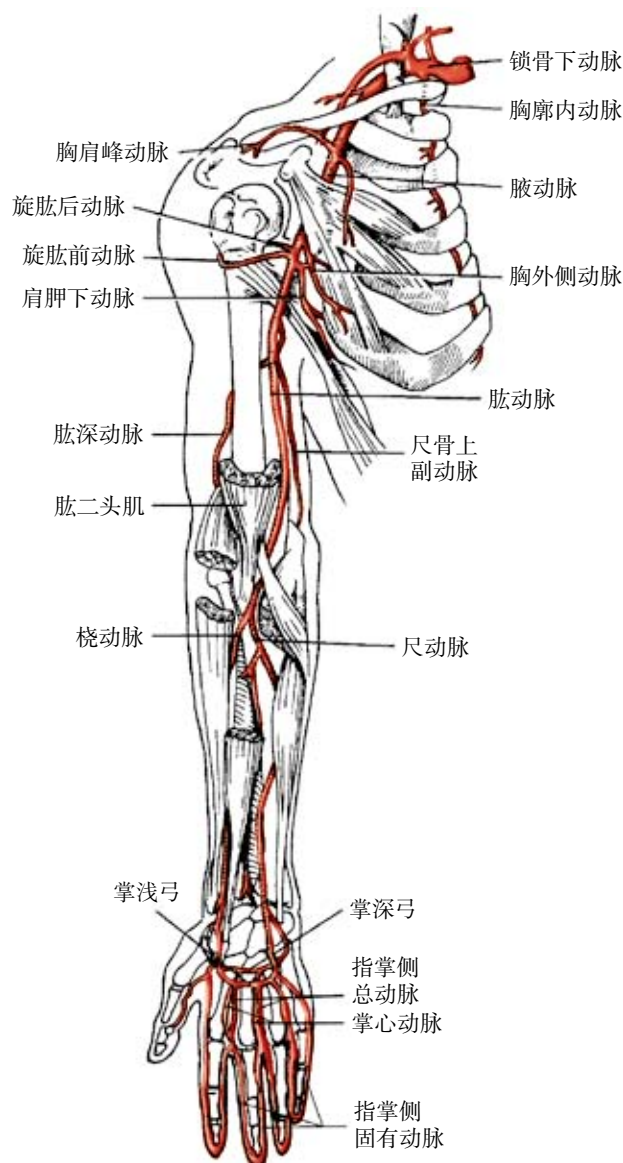


图 10-20 肱动脉及其分支

侧可摸到肱动脉搏动,是临床上测量血压时听诊的部位。肱动脉的分支如下:

1) 肱深动脉 deep brachial artery: 在大圆肌下缘的稍下方起自肱动脉,向后外方行于桡神经沟,与桡神经伴行,至肱骨远侧端的外侧,移行为桡侧副动脉,与桡动脉的分支吻合,参与肘关节网的形成。

2) 尺侧上副动脉 superior ulnar collateral artery: 在肱深动脉起始处稍下方发出后,伴尺神经穿臂内侧肌间隔下行,与尺侧返动脉和尺侧下副动脉吻合。

3) 尺侧下副动脉 inferior ulnar collateral artery: 在肱骨内上髁上方分出,横过肱肌前面内行,分为前、后支与尺侧返动脉和尺侧上副动脉吻合。

4) 肌支: 由沿途发出至附近诸肌。

(3) 桡动脉 radial artery (图 10-21): 自肱动脉分出后,与桡骨平行下降,经肱桡肌腱和桡侧腕屈肌腱之间至桡骨下端,在拇长展肌和拇伸肌腱深面,绕至手背,再穿第1掌骨间隙至手掌深面,末端与尺动脉掌深支吻合,构成掌深弓。桡动脉下段在桡骨下端前面位置浅表,是临床触摸脉搏的常用部位。

桡动脉的分支如下:

1) 桡侧返动脉 radial recurrent artery: 起自桡动脉上端,向外上方行于肱桡肌和肱肌之间,至附近诸肌,并与桡侧副动脉的分支吻合,参与肘关节网的组成。

2) 掌浅支 superficial palmar branch: 为一细小分支,在鱼际肌表面或穿拇短展肌向下至手掌,与尺动脉末端吻合,形成掌浅弓。

3) 第1掌背动脉 the first dorsal metacarpal artery: 沿第1骨间背侧肌表面下行,分布于拇指背面两侧缘和示指背面桡侧缘。

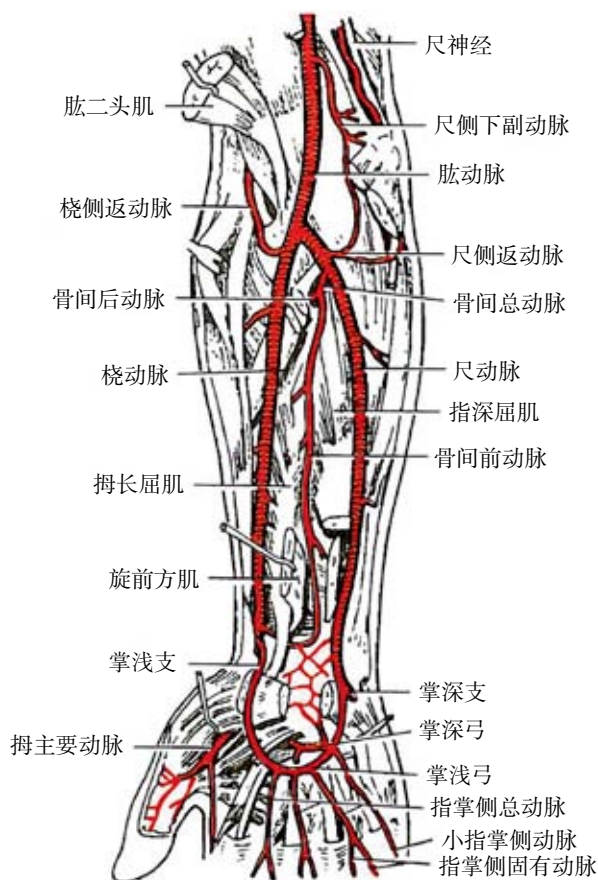


图 10-21 前臂的动脉(掌侧面)

4) 拇主要动脉 principal artery of thumb: 在手掌发出后至拇收肌深面, 分为 3 支, 桡侧 2 支沿拇指掌侧两缘, 分布于拇指掌侧面, 尺侧 1 支称示指桡侧动脉, 分布于示指桡侧缘。

桡动脉分支分布于前臂桡侧肌、鱼际肌、拇指、示指并参与肘、腕关节网的构成。

(4) 尺动脉 ulnar artery (图 10-20, 图 10-21): 自肱动脉分出后, 斜向内下行, 在指浅屈肌和尺侧腕屈肌之间下降, 在豌豆骨的外侧, 经屈肌支持带的浅面入手掌, 分出掌深支后, 终支与桡动脉的掌浅支构成掌浅弓。在腕前两侧为桡、尺动脉的压迫止血点。

尺动脉的分支如下:

1) 尺侧返动脉 ulnar recurrent artery: 起自尺动脉上端, 为一短干, 立即分为前、后两支, 向内上方走行与尺侧下副动脉吻合。

2) 骨间总动脉 common interosseous artery: 为一较粗的短干, 由尺动脉上部发出至骨间膜前面, 分为前、后两支。前支沿骨间膜前面下行称骨间前动脉; 后支穿骨间膜, 沿其背侧下行, 称骨间后动脉。骨间后动脉还向上发出骨间返动脉, 参与肘关节网的形成。

3) 掌深支 deep palmar branch: 在豌豆骨远侧由尺动脉发出后, 穿小指展肌和小指短屈肌之间至掌深部, 与桡动脉末端吻合, 形成掌深弓。

(5) 掌浅弓和掌深弓

1) 掌浅弓 superficial palmar arch: 由尺动脉的末端和桡动脉的掌浅支吻合而成 (图 10-22)。在掌腱膜和指浅屈肌腱之间, 位置较浅, 掌浅弓的顶点相当于掌中纹处。在做手掌切开引流术时, 要避免损伤掌浅弓。掌浅弓的分支主要有小指尺掌侧动脉和 3 条指掌侧总动脉, 后者至掌指关节附近, 又各分为 2 条指掌侧固有动脉, 分别供应第 2~5 指的相对缘。因此, 手指出血可沿手指两侧压迫止血。

2) 掌深弓 deep palmar arch: 由桡动脉的末端和尺动脉的掌深支吻合而成 (图 10-23)。在掌浅弓的近侧, 约平腕掌关节处, 位于屈指肌腱的深面, 由掌深弓的远端发出 3 条掌心动脉, 与指掌侧总动脉吻合。

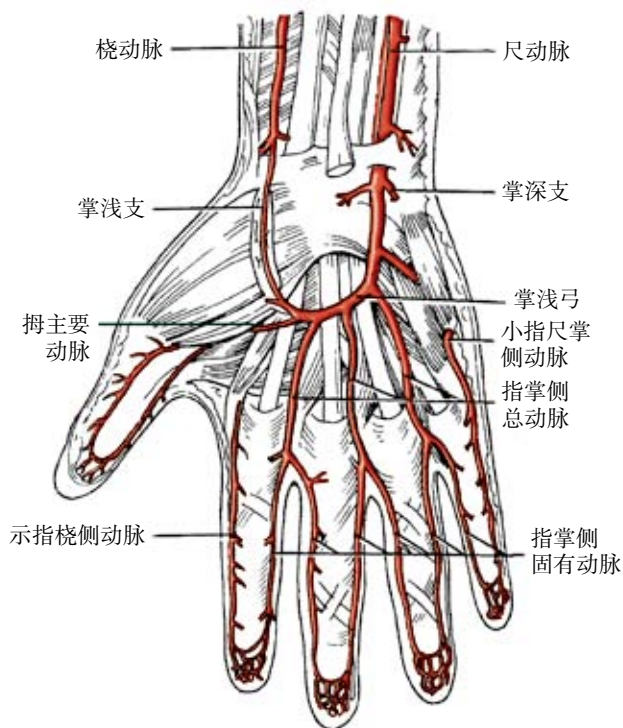


图 10-22 手的动脉 (掌侧面浅层示掌浅弓)

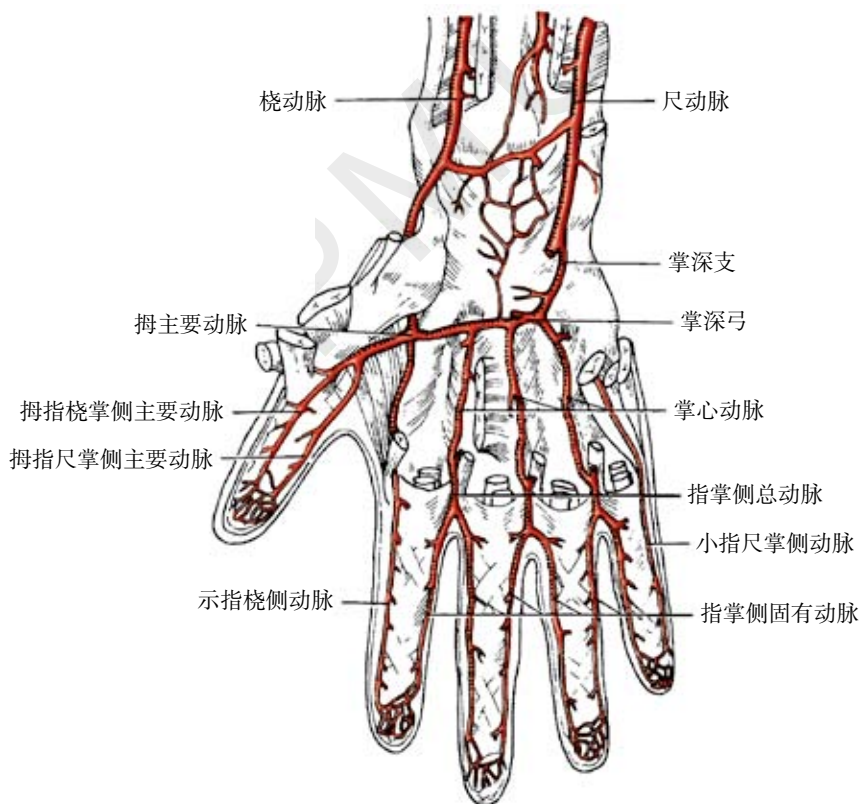


图 10-23 手的动脉（掌侧面深层示掌深弓）

（三）胸主动脉

胸主动脉 thoracic aorta（见图 10-14）位于后纵隔内，在第 4 胸椎下缘的左侧续于主动脉弓，初沿脊柱左侧下行，逐渐转向脊柱前方，下降到第 12 胸椎前方穿膈的主动脉裂孔入腹腔，移行为腹主动脉。胸主动脉是胸部的动脉干，发出壁支和脏支。

壁支：

1. **肋间后动脉 posterior intercostal artery**（图 10-14）第 1、2 对肋间后动脉来自锁骨下动脉。第 3～11 对肋间后动脉来自胸主动脉，为节段性、对称性分支。肋间后动脉在脊柱外侧缘，分为前、后支。后支分布于背部的肌肉、皮肤、胸椎与脊髓。前支为肋间后动脉的主干，行于肋沟内，其上方有肋间后静脉，下方有肋间神经伴行，在近肋角处分为上、下 2 支，上支继续前行，下支斜向下行，至腋中线处已达下一肋骨的上缘，2 支分别与胸廓内动脉的肋间前支吻合，营养肋间肌。根据肋间动脉的解剖特点，临床上进行胸膜腔穿刺时，如在腋中线以后进针，应在下一肋骨的上缘刺入；如在腋中线以前进针，则应在肋间隙中点刺入较安全。

2. **肋下动脉 subcostal artery** 来自胸主动脉，1 对，位于第 12 肋下方，分布于腹壁和背部肌肉及皮肤。

3. **膈上动脉 superior phrenic arteries** 有 2～3 支，由胸主动脉下部发出，分布于膈上面的后部。

脏支：

1. **支气管动脉 bronchial artery** 一般左、右各有 1～2 支随左、右主支气管入肺。左支气管支多起自胸主动脉的不同高度，右支气管支多起于右肋间后动脉。

2. **心包支 pericardial branches** 为数条小支，分布于心包后部。

3. **食管支 esophageal branches** 为数小支，分布于食管胸段。

(四) 腹主动脉

腹主动脉 abdominal aorta 自膈的主动脉裂孔起, 沿腰椎左前方下降, 至第4腰椎下缘, 分为左、右髂总动脉2个终支(图10-24)。腹主动脉的分支亦可分为壁支和脏支。

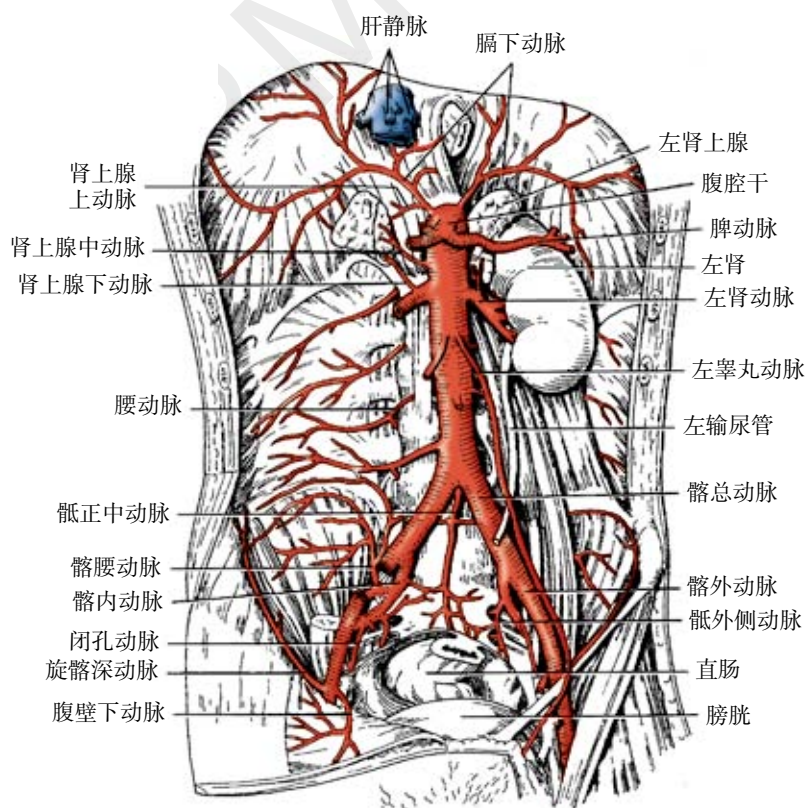


图 10-24 腹主动脉及其分支

壁支:

1. **膈下动脉 inferior phrenic artery** 有1对, 起自腹主动脉上端, 分布于膈的下面, 左、右膈下动脉还分别发出2~3支**肾上腺上动脉**, 至肾上腺。

2. **腰动脉 lumbar artery** 有4对, 起自腹主动脉后壁, 横行向外, 分布于腰部的肌肉、皮肤、腰椎与脊髓。

3. **骶正中动脉 median sacral artery** 起自腹主动脉分叉部的背面, 沿第5腰椎体及骶骨盆面的正中线下下降, 分布于直肠后壁、骶骨和尾骨。

脏支:

分为成对和不成对2种, 成对的脏支有肾上腺中动脉、肾动脉和睾丸(卵巢)动脉; 不成对的脏支有腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。

1. **肾上腺中动脉 middle suprarenal artery** 平第1腰椎高度, 起自腹主动脉两侧, 向外行至肾上腺, 并与肾上腺上、下动脉吻合。

2. **肾动脉 renal artery** 平对第2腰椎高度, 起自腹主动脉两侧, 横行向外, 经肾静脉的后面至肾门入肾, 右肾动脉较左肾动脉略长, 位置亦稍低。肾动脉在入肾门以前, 发分支至肾上腺, 称**肾上腺下动脉**。

肾上腺由肾上腺上动脉(来自膈下动脉)、肾上腺中动脉(来自腹主动脉)和肾上腺下动脉(来自肾动脉)供应(图10-25)。这些动脉分成数支, 至肾上腺纤维囊, 互相吻合, 然后向实质内发出皮质支和髓质支。

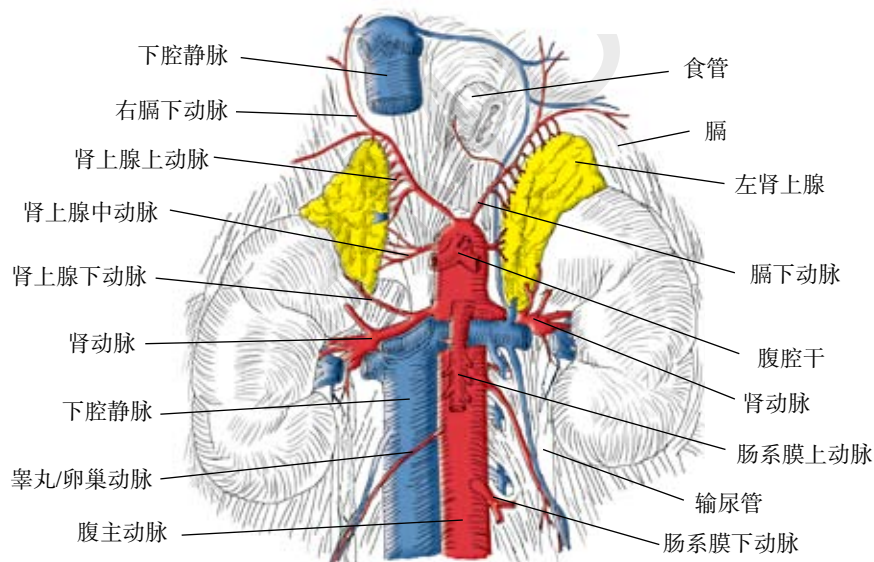


图 10-25 肾上腺的动脉

3. **睾丸动脉** testicular artery 细长，在肾动脉发出部的下方，起自腹主动脉前壁，行向下外与输尿管交叉后，穿入腹股沟管，构成精索的一部分，分布到睾丸和附睾。在女性则为**卵巢动脉** ovarian artery，在小骨盆上缘处，进入卵巢悬韧带内，下降向内行于子宫阔韧带两层间，分支分布于卵巢和输卵管壶腹部，并与子宫动脉分支吻合。

4. **腹腔干** celiac trunk 为一短粗的动脉干，在主动脉裂孔的稍下方，起自腹主动脉前壁，随即分为3支，营养食管腹段、胃、十二指肠、肝、胆囊、胰、脾和大网膜（图 10-26，图 10-27）。其分支如下：

(1) **胃左动脉** left gastric artery：为腹腔干最小的一支，发出后向左上方至胃的贲门后，沿胃小弯右行与胃右动脉吻合。沿途发支营养食管腹段、贲门和胃小弯附近的胃壁。

(2) **肝总动脉** common hepatic artery：自腹腔干分出后，向右行，在肝十二指肠韧带内，分为肝固有动脉和胃十二指肠动脉。

1) **肝固有动脉** proper hepatic artery：在肝十二指肠韧带内，位于肝门静脉的前面和胆总管的左侧，行向右上方，分为肝左动脉和肝右动脉，分别进入肝左、右叶。肝右动脉入肝门

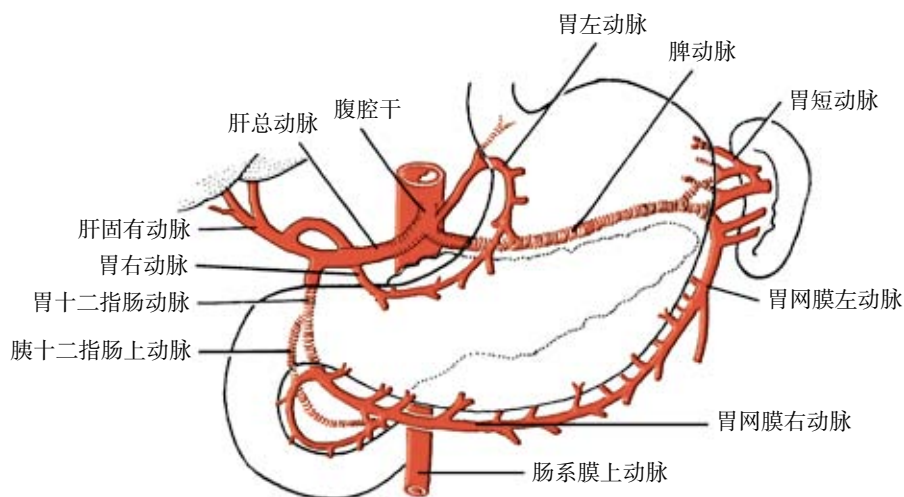


图 10-26 腹腔干及其分支示意图

前发出**胆囊动脉** cystic artery 至胆囊 (图 10-27)。在肝固有动脉的起始部, 还发出**胃右动脉** right gastric artery 至幽门上缘, 沿胃小弯向左, 与胃左动脉吻合。

2) **胃十二指肠动脉** gastroduodenal artery: 经胃幽门后面向下, 至幽门下缘分为胃网膜右动脉和胰十二指肠上动脉 2 个终支。

① **胃网膜右动脉** right gastroepiploic artery: 沿胃大弯向左与胃网膜左动脉吻合, 并发支至胃和大网膜。

② **胰十二指肠上动脉** superior pancreaticoduodenal artery: 分出后, 沿十二指肠降部与胰头间下降, 分支营养胰头与十二指肠, 并与肠系膜上动脉发出的胰十二指肠下动脉吻合。

(3) **脾动脉** splenic artery: 为腹腔干最大的分支, 在胃后沿胰上缘向左行至脾门, 发出数条脾支入脾, 沿途发出许多胰支, 至胰体和胰尾。脾动脉在近脾门处, 还发出 3~5 条**胃短动脉**至胃底; 发出**胃网膜左动脉** left gastroepiploic artery 沿胃大弯向右, 与胃网膜右动脉吻合。

胃血液供应甚为丰富, 主要有胃左、右动脉, 胃网膜左、右动脉和胃短动脉, 均来自腹腔干及其各级分支, 沿胃大、小弯形成两个动脉弓, 由弓上发出许多小支至胃壁。此外, 常有些来源不定的动脉如胃后动脉 (出现率占 72%), 多发自脾动脉, 是胃后壁贲门部及其附近区域的重要血管, 高位胃、脾及胰十二指肠切除术时, 具有重要临床意义。

5. **肠系膜上动脉** superior mesenteric artery (图 10-28) 在腹腔干的稍下方, 起自腹主动

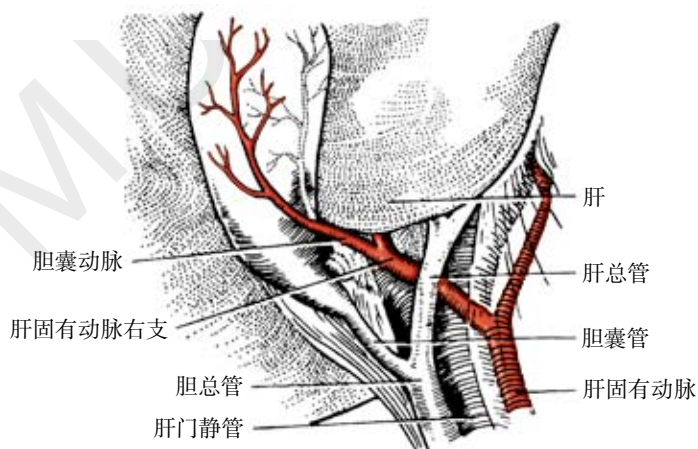


图 10-27 胆囊动脉

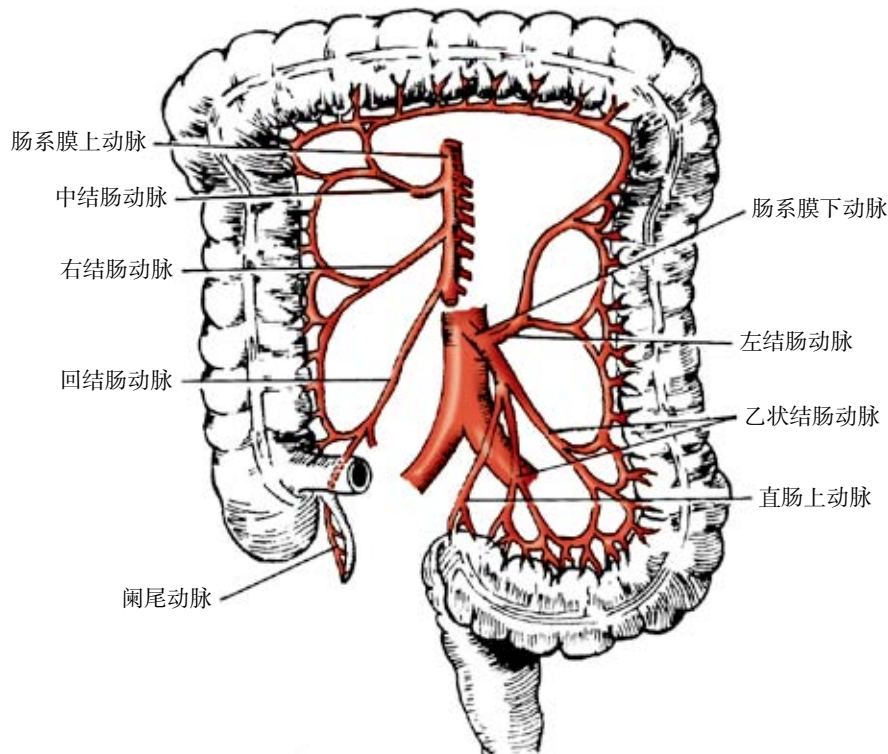


图 10-28 肠系膜上动脉和肠系膜下动脉的分支

脉前壁。在胰颈和十二指肠下部之间,进入小肠系膜根内,行向右下至右髂窝,分支分布于胰头、十二指肠至横结肠的大部分肠管,包括阑尾。肠系膜上动脉的分支如下:

(1) 空、回肠动脉 jejunal and ileal arteries: 共有 12~20 支,在肠系膜内,彼此多次吻合成一系列的血管弓,最后由末列血管弓发细支,垂直行向空、回肠壁。空肠比回肠的血管弓较粗而少。由于小肠系膜内有丰富的血管弓,所以在血管弓近端结扎血管主干,肠管的血供可不受影响。

(2) 回结肠动脉 ileocolic artery (图 10-28, 图 10-29): 是肠系膜上动脉右侧最下方的终末支,向右下方至回盲部,分支分布于升结肠、盲肠和回肠末段,并发支至阑尾,称阑尾动脉 appendicular artery。阑尾动脉沿阑尾系膜游离缘与阑尾长轴并行,至阑尾尖端,沿途发小支垂直进入阑尾,故在阑尾切除术时,要在阑尾系膜根部结扎此动脉。

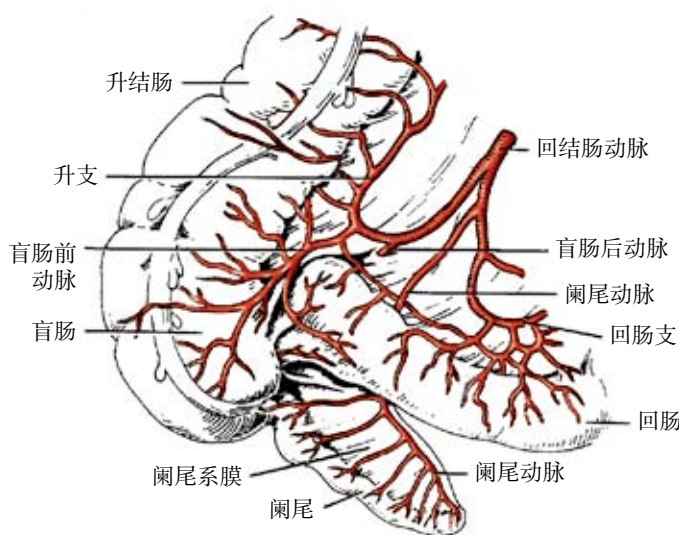


图 10-29 回盲部的动脉

(3) 右结肠动脉 right colic artery: 在回结肠动脉的上方发出,向右至升结肠附近,分上、下支分别与中结肠动脉和回结肠动脉的分支吻合,沿途分支营养升结肠。

(4) 中结肠动脉 middle colic artery: 在右结肠动脉上方发出,行于横结肠系膜内分左、右支,分别与左、右结肠动脉的分支吻合,沿途分支营养横结肠。

(5) 胰十二指肠下动脉 inferior pancreaticoduodenal artery: 为肠系膜上动脉在胰下缘处发出的细小分支,在胰头和十二指肠之间与胰十二指肠上动脉吻合。

胰的血液供应主要来自胰十二指肠上动脉(来自胃十二指肠动脉)、胰十二指肠下动脉(来自肠系膜上动脉)和脾动脉的分支胰背动脉、胰支、胰尾动脉和胰大动脉。

6. 肠系膜下动脉 inferior mesenteric artery (图 10-28) 平第3腰椎高度起自腹主动脉前壁,行向左下方,分支分布于结肠左曲、降结肠、乙状结肠和直肠上部。肠系膜下动脉的分支如下:

(1) 左结肠动脉 left colic artery: 由肠系膜下动脉发出后,向左行至降结肠附近,分升、降支分别与中结肠动脉和乙状结肠动脉的分支吻合,营养结肠左曲和降结肠。

(2) 乙状结肠动脉 sigmoid artery: 有 2~3 支,发出后向左下方行于乙状结肠系膜内至乙状结肠,互相吻合成血管弓,分支分布于乙状结肠。

(3) 直肠上动脉 superior rectal artery: 为肠系膜下动脉的终末支,经乙状结肠系膜内下降

至直肠后面，分为两支，沿直肠两侧向下，与直肠下动脉和肛动脉的分支吻合。

肠系膜上、下动脉的各结肠支间互相吻合，从回盲部至乙状结肠末端，形成一完整的动脉弓，称为边缘动脉。由边缘动脉发出终末支，垂直分布至肠壁。

(五) 髂总动脉

髂总动脉 common iliac artery 为腹主动脉的两终支，左、右各一，平对第4腰椎高度分出后，向下外行至骶髂关节处，分为髂内动脉和髂外动脉（图10-30，图10-31）。

1. **髂内动脉** internal iliac artery 为一短干，分出后向下进入小骨盆，分为壁支和脏支，分布于盆内、外肌和盆腔脏器。髂内动脉的分支如下：

壁支：

(1) **髂腰动脉** iliolumbar artery：由髂内动脉分出后，行向外上方达腰大肌内侧缘，分支分布于腰方肌、髂腰肌、髌骨等处。

(2) **骶外侧动脉** lateral sacral artery：在髂腰动脉下方分出后，沿骶骨盆面经骶前孔的内侧下降，分布于梨状肌和肛提肌以及骶管内结构。

(3) **臀上、下动脉** superior and inferior gluteal artery：分别经梨状肌上、下孔出骨盆，至臀部分支分布于臀肌和髌关节。

(4) **闭孔动脉** obturator artery：沿骨盆侧壁与闭孔神经伴行，向前穿闭膜管，至大腿内收肌群之间，营养大腿肌内侧群肌和髌关节（图10-30）。闭孔动脉有时可起自腹壁下动脉，称为异常的闭孔动脉，行于股环的附近，股疝手术时，注意避免伤及。

脏支：

(1) **脐动脉** umbilical artery：出生后远侧段闭锁形成脐内侧韧带，在其根部未闭锁的部分，发出膀胱上动脉 superior vesical artery，分布于膀胱尖和膀胱体。

(2) **膀胱下动脉** inferior vesical artery：分出后行向前内侧，分布于膀胱底、精囊和前列

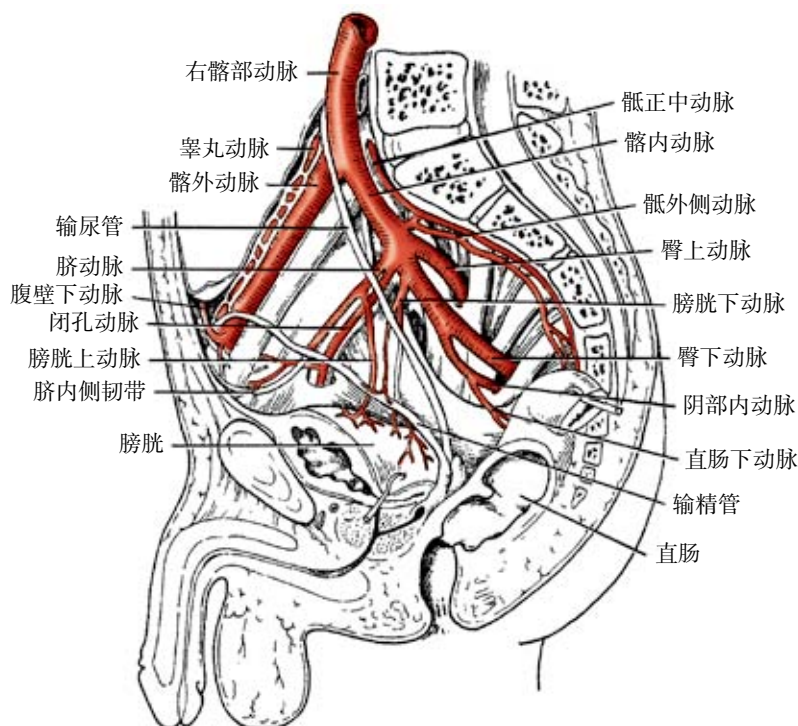


图 10-30 盆腔的动脉（男性，右侧）

腺。在女性则以小支分布于阴道壁。

(3) **直肠下动脉** inferior rectal artery: 为细小分支, 分布于直肠下部, 并与直肠上动脉和肛动脉吻合 (图 10-31)。

(4) **子宫动脉** uterine artery (图 10-32): 为较大的分支, 分出后沿盆腔侧壁向下入子宫阔韧带, 在距子宫颈外侧约 2cm 处, 越过输尿管前方, 分支分布于子宫、阴道、输卵管和卵巢, 并与卵巢动脉吻合。由于子宫动脉与输尿管交叉关系, 结扎子宫动脉时, 应注意勿损伤输尿管。在男性为细小的**输精管动脉** deferential artery。

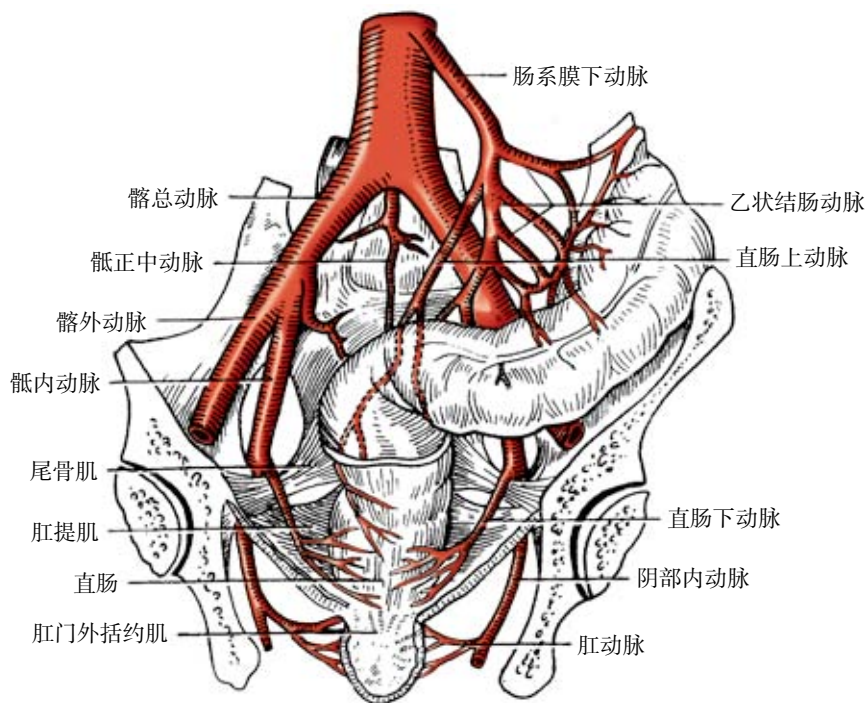


图 10-31 直肠和肛管的动脉

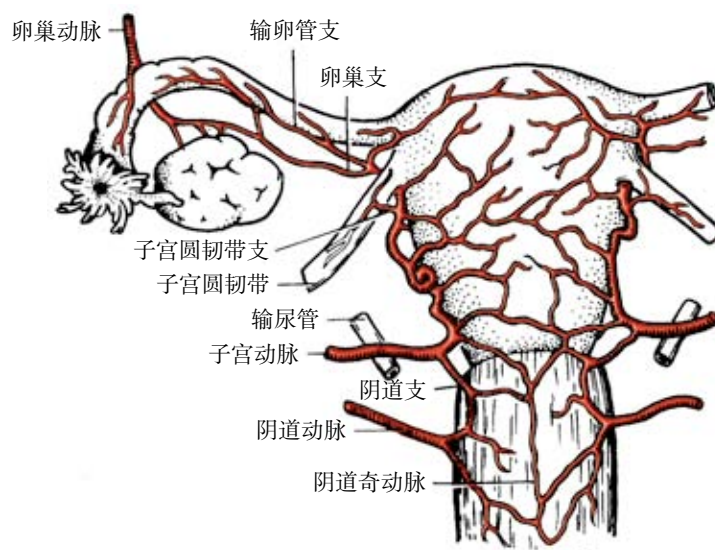


图 10-32 女性内生殖器的动脉分布（前面观）

(5) **阴部内动脉** internal pudendal artery: 伴臀下动脉由梨状肌下孔出盆腔, 又经坐骨小孔至坐骨肛门窝, 其分支至会阴部及外生殖器 (图 10-31, 图 10-33)。

阴部内动脉发出肛动脉, 到达会阴肌与肛提肌, 并与直肠下动脉吻合。此外, 还发出会阴动脉和阴茎背动脉或阴蒂背动脉, 分别至会阴部诸肌与外生殖器。

直肠的血液由直肠上、下动脉, 肛动脉及骶正中动脉供应, 它们之间有丰富的吻合。

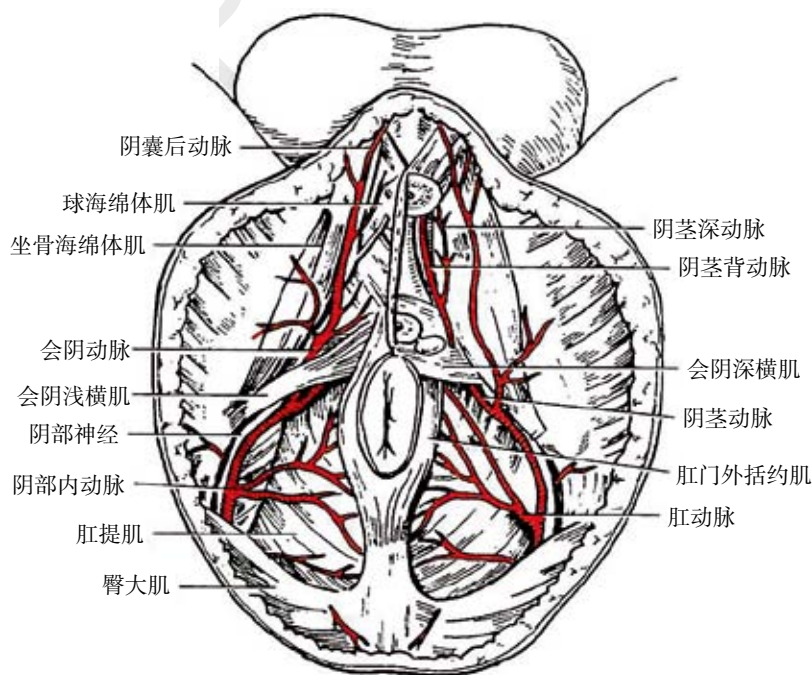


图 10-33 会阴部的动脉 (男性)

2. **髂外动脉** external iliac artery 在髋髂关节的前方, 由髂总动脉分出, 沿腰大肌内侧缘下降, 至腹股沟韧带的深面移行于股动脉。其分支有**腹壁下动脉** inferior epigastric artery 和**旋髂深动脉**。腹壁下动脉在髂外动脉入股部之前发出, 贴腹壁前内面, 斜向内上方, 入腹直肌鞘内, 营养腹直肌, 并与腹壁上动脉吻合。

3. 下肢的动脉

(1) **股动脉** femoral artery (图 10-34): 为髂外动脉经腹股沟韧带中点深面向下的延续, 在大腿上部位于股三角内, 向下入收肌管, 出收肌腱裂孔至腘窝, 移行为腘动脉。在腹股沟韧带中点稍下方, 活体上可摸到股动脉的搏动, 当下肢出血时, 可在此部位压迫止血。股动脉的分支如下:

1) **股深动脉** deep femoral artery: 在腹股沟韧带下方 3~4cm 处发自股动脉, 初在股动脉后外侧, 之后行向后内下方, 至长收肌深面, 沿途发出以下分支。

①**旋股内侧动脉**: 穿经耻骨肌与髂腰肌之间, 分支分布于附近诸肌与髋关节, 并与臀下动脉、旋股外侧动脉和第 1 穿动脉吻合。

②**旋股外侧动脉**: 由股深动脉发出后, 外行至缝匠肌和股直肌深面, 分布于股前群肌和膝关节。

③**穿动脉**: 一般为 3 条, 由上向下依次称为第 1、2、3 穿动脉, 分别在不同高度穿过大收肌止点至股后部, 分布于股后肌群及股骨 (图 10-34)。

2) **腹壁浅动脉** superficial epigastric artery: 由腹股沟韧带稍下方发自股动脉, 上行至腹前壁, 分布于浅筋膜及皮肤。

3) 旋髂浅动脉 superficial iliac circumflex artery: 为股动脉发出的细小分支, 穿出阔筋膜向外上斜行, 至髂前上棘附近, 分布于浅筋膜和皮肤。

4) 阴部外动脉 external pudendal arteries: 由股动脉发出, 横行向内, 穿阔筋膜, 分布于外阴部的皮肤。

5) 膝降动脉 descending genicular artery: 自股动脉分出后, 经缝匠肌深面, 伴隐神经下行, 分布于小腿内侧浅筋膜和皮肤, 并参与构成膝关节网。

(2) 腘动脉 popliteal artery (图 10-35): 从收肌腱裂孔起, 向下行于腘窝深部, 至腓肌下缘, 分为胫前动脉和胫后动脉。腘动脉的分支分布于膝关节及其附近诸肌。腘动脉的分支如下:

1) 肌支: 自腘动脉上端发出, 分布于股后部肌群的下部。

2) 膝上内、外动脉和膝下内、外动脉: 分别绕胫骨内、外侧髁, 参与构成膝关节网。

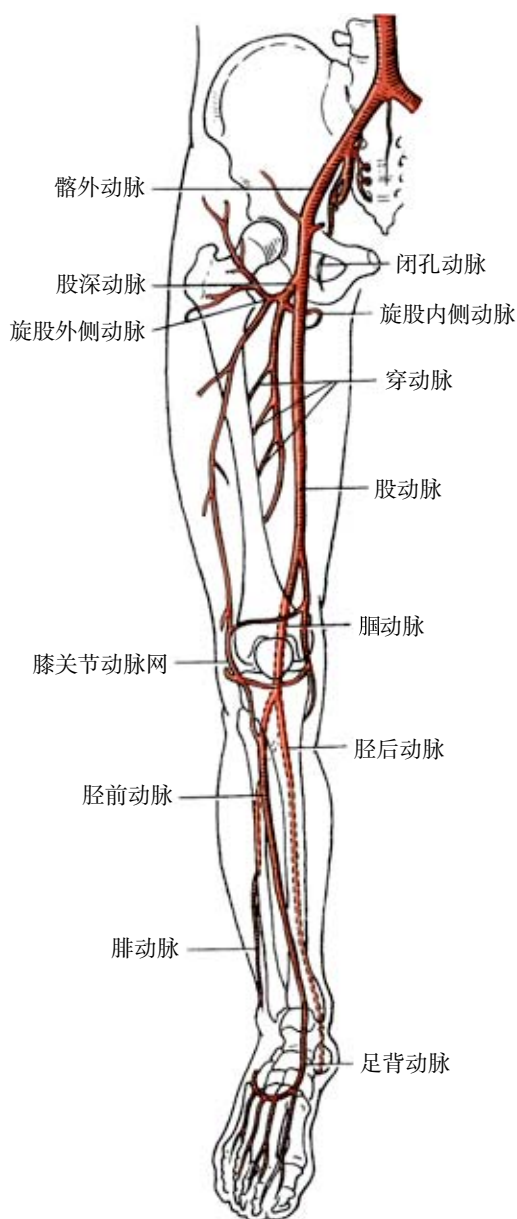


图 10-34 下肢的动脉

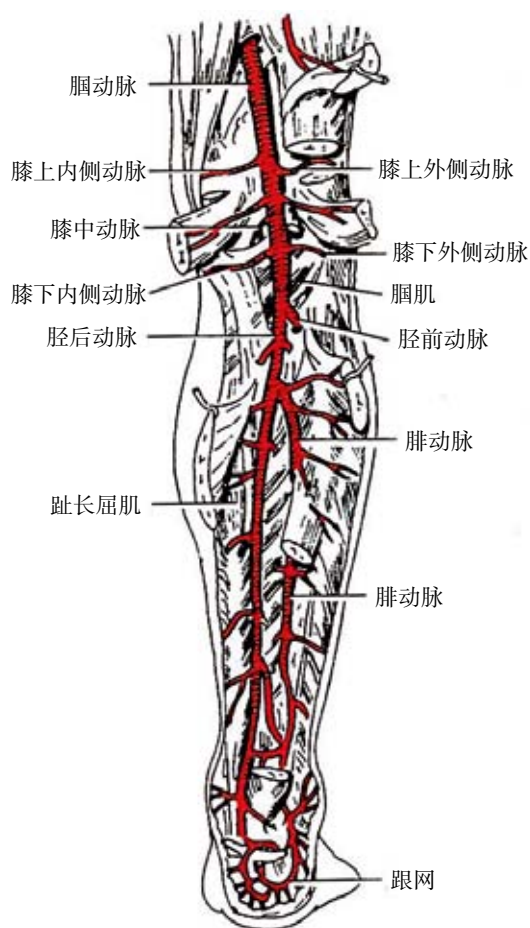


图 10-35 小腿的动脉（右侧，后面）

3) 膝中动脉 middle genicular artery: 由腘动脉发出后, 穿腘斜韧带进入膝关节内, 分布于交叉韧带和关节囊滑膜层。

4) 腓肠动脉 sural artery: 自腘动脉下部发出, 进入腓肠肌两头, 分布于小腿三头肌。

(3) 胫后动脉 posterior tibial artery (图 10-35): 是腘动脉的延续, 在小腿后面浅、深两层屈肌之间下行, 经内踝后方, 屈肌支持带的深面至足底, 分为足底内、外侧动脉两终支。胫后动脉的分支如下:

1) 腓动脉 peroneal artery: 由胫后动脉上部发出后, 经胫骨后肌的浅面, 斜向下外, 沿腓骨的内侧下降至外踝上方浅出, 分布于腓骨及附近诸肌、外踝和跟骨外侧面, 并参与外踝网的构成。

2) 足底内侧动脉 medial plantar artery (图 10-36): 为胫后动脉 2 个终支中较小的 1 支, 经展肌和趾短屈肌之间前行, 分布于足底内侧的肌与皮肤。

3) 足底外侧动脉 lateral plantar artery (图 10-36): 为胫后动脉 2 个终支中较大的 1 支, 在足底向外斜行至第 5 跖骨底处, 再转向内侧至第 1 跖骨间隙, 与足背动脉的足底深动脉吻合, 构成足底深弓。

(4) 胫前动脉 anterior tibial artery: 胫前动脉由腘动脉分出后, 立即穿小腿骨间膜至小腿前面, 沿骨间膜前面下降, 至踝关节的前方, 移行为足背动脉 (图 10-37)。胫前动脉的上端发出胫前、后返动脉, 参与构成膝关节网。胫前动脉的下端发出内、外踝支, 参与构成内、外踝网, 沿途发出肌支, 分布于小腿前群肌。



知识链接: 全身动脉分布总表

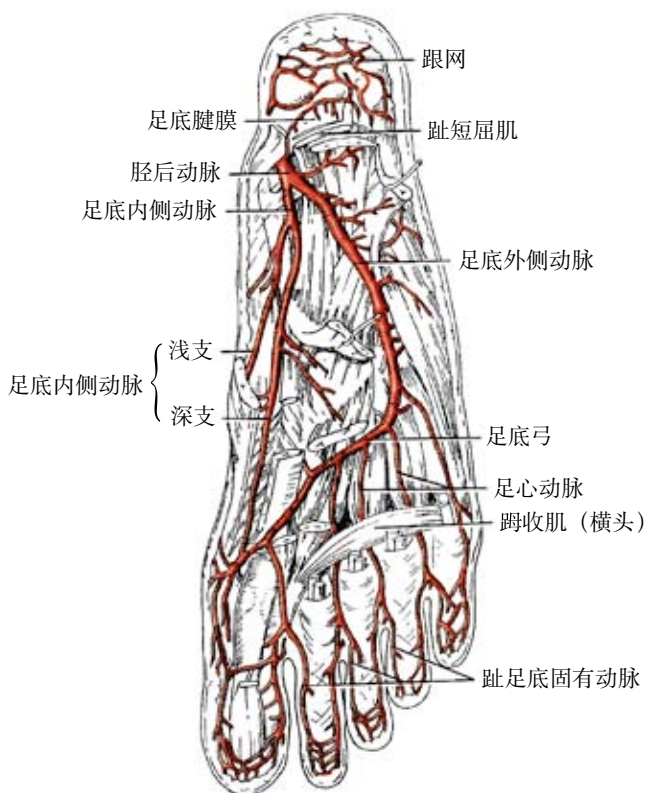


图 10-36 足底的动脉

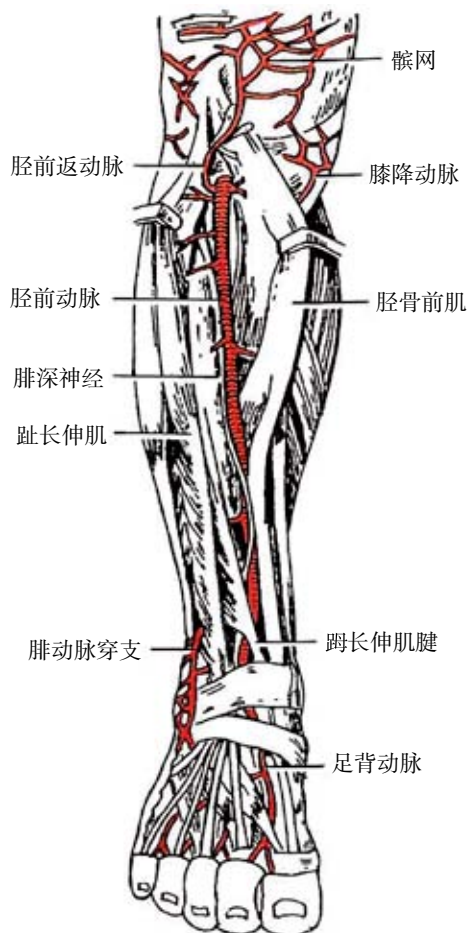


图 10-37 小腿的动脉 (右侧, 前面)



解剖拓展: 全身主要动脉的压迫止血点和摸脉点

(5) **足背动脉** dorsalis pedis artery (图 10-37): 是胫前动脉的直接延续, 位于足背内侧, 位置浅表, 在踇长伸肌腱的外侧, 可触摸到其搏动。足背动脉的足底深动脉, 穿第1跖骨间隙至足底, 与足底外侧动脉吻合成足底深弓。足背动脉的弓状动脉发出3条跖背动脉, 向前行又各分为2支细小的趾背动脉, 分布于2~5趾的相对缘。

(6) **足底深弓** deep plantar arch: 足底外侧动脉与足背动脉的足底深动脉吻合而成。由弓的凸侧发出4条趾足底总动脉, 向前至跖趾关节附近, 又各分为2支趾足底固有动脉, 分布于第1~5趾的相对缘。

(高小青)



院校风采: 西南医科大学

第四节 静 脉

静脉是导血回心的血管, 起始于毛细血管, 终止于心房。静脉虽与动脉有许多相似之处, 但由于两者在结构及功能上不同, 故具有以下若干特点。

动脉离开心脏后, 其分支愈分愈细, 而静脉在向心汇集的过程中, 不断接受属支, 管径越合越粗。静脉起于毛细血管, 其中血流缓慢, 压力较低, 故管壁较薄, 弹性小, 可扩张性大, 在较大的容量改变情况下, 仅产生很小的压力变化, 这种压力-容量特性, 可确保心内充盈压相对稳定。但静脉易受重力及血管外组织挤压等因素的影响。由于静脉管径较大, 属支较多, 故静脉系的血容量很大, 在血液循环中可起血液贮存库的作用。

体循环的静脉可分为浅、深静脉两种。**浅静脉** superficial vein 又称皮下静脉, 位于皮下浅筋膜内, 不与动脉伴行。由于其位置表浅, 透过皮肤容易看到, 临床上常作注射、输液和采血的部位。**深静脉** deep vein 位于深筋膜的深面或体腔内, 除少数大静脉外, 多与同名动脉伴行, 其收集范围与其所伴行的动脉的分布区域大体一致, 名称也基本相同(如股静脉与股动脉)。较大的动脉有一条伴行静脉, 但在某些部位, 伴行静脉的数目可多于动脉, 即一条动脉有两条伴行静脉(如前臂、小腿及会阴的静脉)。有的静脉虽与动脉位于同一血管鞘内, 但名称并不相同(如颈内静脉与颈总动脉)。有些深静脉不与动脉伴行, 自成体系(如奇静脉系、椎静脉系和肝门静脉系)。

静脉的吻合比较丰富, 浅静脉一般都吻合成**静脉网** venous rete (如手背静脉网), 深静脉在动脉或某些脏器周围或壁内吻合成**静脉丛** venous plexus (如食管静脉丛与直肠静脉丛)。在器官扩张或受压的情况下, 由于静脉丛的存在, 仍能保证血液畅通无阻, 并维持血流量的动态平衡。浅、深静脉之间借吻合支互相吻合, 当某些静脉血流受阻时, 血液可通过吻合支扩张形成侧支循环, 但也为感染、肿瘤提供了扩散的途径。人体各部的浅静脉最后都汇入该部的深静脉主干。

静脉瓣 venous valve (图 10-38) 是防止血液逆流或改变血流方向的重要装置。静脉瓣由管壁内膜形成, 薄而柔软, 呈半月形, 其凸缘附着于管壁, 凹缘游离。瓣膜与管壁之间围成的窦腔朝向心脏。静脉瓣多成对排列, 当血液向心流动时, 瓣膜紧贴管壁, 不阻碍血流前进; 当血液发生逆流时, 血液充满窦腔, 瓣膜将管腔关闭, 防止血液逆流。静脉瓣的分布有一定规律: 小静脉内一般无静脉瓣, 中等静脉的静脉瓣较多, 大静脉

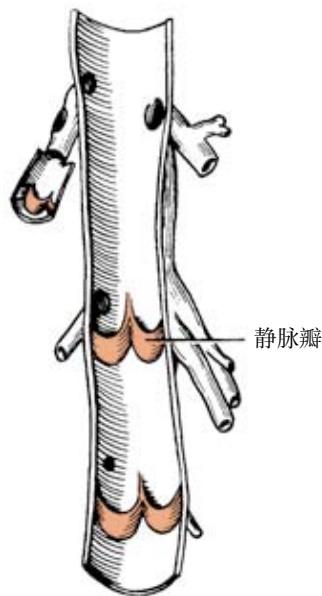


图 10-38 静脉瓣



案例分析

干内很少有瓣膜。受重力的影响,四肢静脉瓣多,下肢的静脉瓣多于上肢,当静脉瓣功能不全时,常引起静脉曲张。头颈部和胸部的静脉只有少数静脉瓣,当颅外感染时,由于缺乏静脉瓣,炎症可沿颅内外静脉交通蔓延到颅内,引起严重的颅内感染,如头皮或颜面部感染。腹部和盆部脏器的静脉一般无静脉瓣。

几种特殊结构的静脉:

1. **硬脑膜窦** sinus of dura mater (见图 17-2) 为颅内一种结构特殊的静脉系统,为硬脑膜两层之间形成的腔隙,窦壁内面衬以内皮,无肌层,无瓣膜。由于硬脑膜固着于骨,窦腔不易塌陷,经常处于扩张状态,借此保持血流畅通和避免脑组织受压。当硬脑膜窦损伤时,往往出血较多,易形成颅内血肿。

2. **板障静脉** diploic vein (图 10-39) 为颅盖骨骨松质中的扁平静脉,壁薄,无肌层,无瓣膜,管腔较大,粗细不均。可辨认较规则的板障静脉有:额板障静脉 frontal diploic vein、颞前板障静脉 anterior temporal diploic vein、颞后板障静脉 posterior temporal diploic vein 和枕板障静脉 occipital diploic vein。其中以枕骨内的板障静脉最大,并与颅外的枕静脉和颅内的横窦相通。

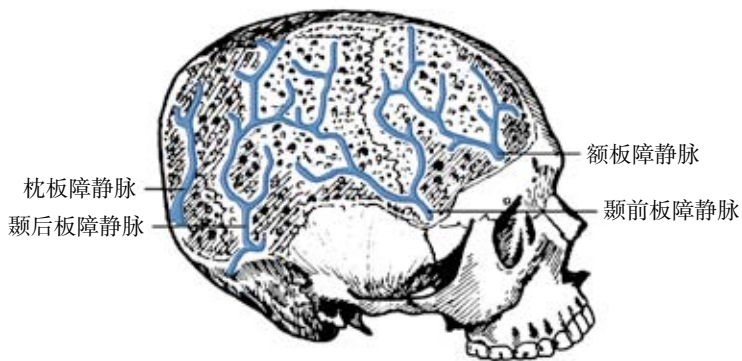


图 10-39 板障静脉

3. **导静脉** emissary vein 位于贯穿颅骨的孔或管内,是连接颅内静脉窦和颅外静脉之间的静脉。头皮静脉、板障静脉借导静脉与硬脑膜窦相互连接。由于颅内、外静脉相互沟通,对脑血流量起调节作用,当颅外感染时,导静脉却提供了向颅内蔓延的途径。

全身的静脉可分为肺循环的静脉和体循环的静脉。体循环的静脉包括上腔静脉系、下腔静脉系(含肝门静脉系)和心静脉系(见本章第二节)。

一、肺循环的静脉

肺静脉 pulmonary veins 左、右各两条,分别称为左上、左下肺静脉和右上、右下肺静脉。它们起自肺门,横行向内行于肺根内。左肺静脉行经胸主动脉的前方;右肺静脉较长,行经上腔静脉和右心房的后方。4条肺静脉分别注入左心房后部。肺静脉内为气体交换后含氧丰富的动脉血,而体循环的静脉内输送的是静脉血。

二、体循环的静脉

(一) 上腔静脉系

上腔静脉 superior vena cava (图 10-40) 为一条粗大的静脉干,长约 7.5cm,由左、右头臂静脉在右侧第 1 胸肋软骨结合处的后方汇合而成,沿升主动脉右侧垂直下行,至右侧第 3 胸肋关节处穿纤维心包注入右心房。在注入右心房前,奇静脉 azygos vein 自后方弓形向前跨过右肺根注入上腔静脉。上腔静脉收集头颈部、上肢、胸壁和部分胸腔脏器的静脉血。

头臂静脉 brachiocephalic vein, 左右各一,分别由同侧颈内静脉和锁骨下静脉在胸锁关节

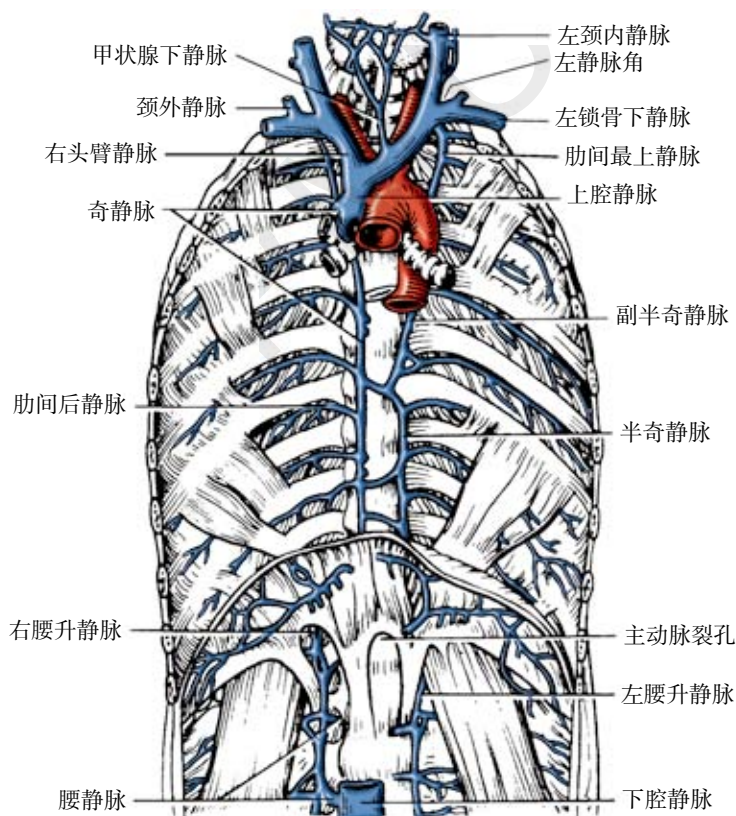


图 10-40 上腔静脉及其属支

的后方汇合而成。汇合处的夹角称**静脉角** venous angle (图 10-40), 是淋巴导管注入静脉的部位。左头臂静脉较长, 横过主动脉弓的上缘, 斜向右下; 右头臂静脉较短, 在头臂干的右前方, 几乎垂直下降。头臂静脉除收集颈内静脉及锁骨下静脉的血液外, 还收集椎静脉、胸廓内静脉和甲状腺下静脉等的血液。

1. 头部的静脉 浅静脉主要有面静脉、下颌后静脉和颈外静脉, 深静脉主要有颈内静脉和锁骨下静脉。

(1) **面静脉** facial vein: 在眼内眦处起自**内眦静脉** angular vein, 斜向外下行于面动脉的后方, 在下颌角下方与下颌后静脉前支汇合而成面总静脉, 越过颈外动脉的前面至舌骨大角高度注入颈内静脉 (图 10-41)。面静脉收集面部软组织之静脉血。面静脉通过内眦静脉, 眼上、下静脉与颅内海绵窦相交通。在平口角高度, 咬肌前方, 借面深静脉经翼静脉丛及导静脉与海绵窦相交通。在口角平面以上的面静脉缺少静脉瓣。因此, 上唇、鼻部发生急性炎症时, 若处理不当 (如挤压等), 炎症可沿上述途径向颅内蔓延, 造成颅内感染。故临床上将两侧口角至鼻根间的三角区, 称为“危险三角”。

(2) **下颌后静脉** retromandibular vein (图 10-41): 由**颞浅静脉**和**上颌静脉**在下颌颈的深面汇合而成。下行至腮腺下端分为前、后两支, 前支向前下方与面静脉汇合; 后支与耳后静脉及枕静脉汇合成颈外静脉。颞浅静脉和上颌静脉均收集同名动脉分布区的静脉血。上颌静脉起自翼静脉丛。

(3) **颈外静脉** external jugular vein (图 10-41): 为颈部最大的浅静脉, 在耳下方由下颌后静脉的后支、耳后静脉和枕静脉汇合而成, 沿胸锁乳突肌浅面斜行向下, 在锁骨中点上方约 2cm 处, 穿深筋膜注入锁骨下静脉。当颈外静脉穿经深筋膜时, 管壁与筋膜彼此愈着, 管腔张开, 当静脉破损时, 易发生空气栓塞。颈外静脉位置表浅而恒定, 活体皮下可见到, 临床常

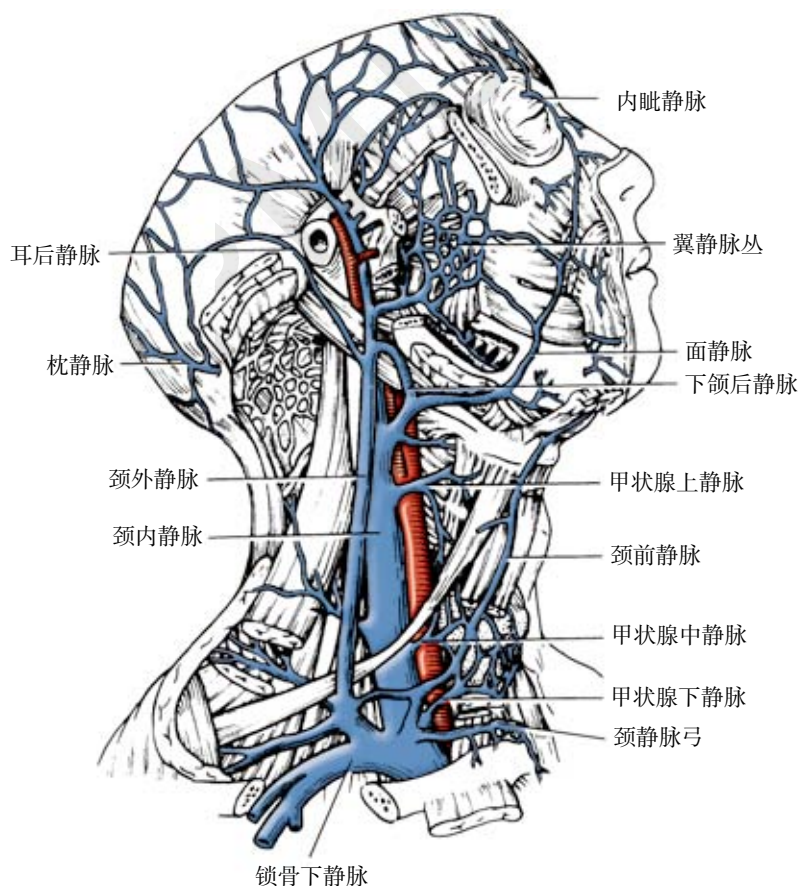


图 10-41 头颈部的静脉

在此做静脉穿刺。颈外静脉的属支有颈前静脉、肩胛上静脉和颈横静脉等。颈前静脉通常有两条，在胸骨柄上方互相连接成颈静脉弓，并接受甲状腺下静脉的属支。

(4) **颈内静脉** internal jugular vein (图 10-41)：为头颈部静脉回流的主干，上端在颈静脉孔处与颅内的乙状窦相续，初沿颈内动脉，继而沿颈总动脉外侧下行，与颈内动脉和颈总动脉同行在颈动脉鞘内，在胸锁关节的后方与锁骨下静脉汇合成头臂静脉。颈内静脉起始部膨大，在颈内静脉下端也稍膨大，腔内有瓣膜。由于管壁附着于颈动脉鞘，使管腔经常处于开放状态，有利于头颈部的血液回流。但当颈内静脉损伤时，由于管腔不能闭锁，加之胸腔负压的抽吸作用，易导致空气进入静脉，发生空气栓塞。

颈内静脉的属支较多，按它们所在的位置可分为颅内支和颅外支。颅内属支包括来自脑膜、脑、颅骨、视器和位听器等处的静脉，最终经乙状窦注入颈内静脉（见第十七章第二节）；颅外支包括面静脉、下颌后静脉、舌静脉和甲状腺上、中静脉等。

(5) **锁骨下静脉** subclavian vein：在第 1 肋骨外缘处起始于腋静脉，弓行向内，经锁骨下动脉及前斜角肌的前面，在胸锁关节的后方与颈内静脉汇合成头臂静脉。锁骨下静脉管壁与第 1 肋骨骨膜、锁骨下肌和前斜角肌表面的筋膜紧密相连，位置固定，管腔较大，有利于静脉穿刺、输液和心血管造影术等。锁骨下静脉除收集腋静脉的血液外，还有颈外静脉注入。与锁骨下动脉分支伴行的静脉多注入头臂静脉及颈外静脉。

2. 上肢的静脉 富有瓣膜，分浅静脉和深静脉，最终都汇入腋静脉。

(1) 上肢浅静脉 (图 10-42)：手指的静脉较丰富，在各手指背面形成两条相互吻合的指背静脉，上行至指根附近分别合成 3 条掌背静脉。它们在手背中部互相连成不恒定的手背静脉网。

1) **头静脉 cephalic vein**: 起自手背静脉网的桡侧 (图 10-42, 10-43), 沿前臂桡侧上行, 至肘窝处, 再沿肱二头肌外侧沟上行, 至三角肌胸大肌间沟, 穿深筋膜注入腋静脉或锁骨下静脉。头静脉收集手和前臂桡侧浅层结构的静脉血。当肱静脉高位受阻时, 头静脉是上肢血液回流的主要途径。在临床上头静脉是心导管插入的选择部位之一。

2) **贵要静脉 basilic vein**: 起自手背静脉网的尺侧 (图 10-42, 图 10-43), 沿前臂尺侧上行, 至肘窝处接受肘正中静脉, 继续沿肱二头肌内侧沟上行, 至臂部中点稍下方, 穿深筋膜注入腋静脉 brachial veins 或上行注入腋静脉。贵要静脉收集手和前臂尺侧浅层结构的静脉血。由于贵要静脉较粗, 其入口处与肱静脉的方向一致, 位置表浅恒定, 临床上常经贵要静脉进行插管。

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 (图

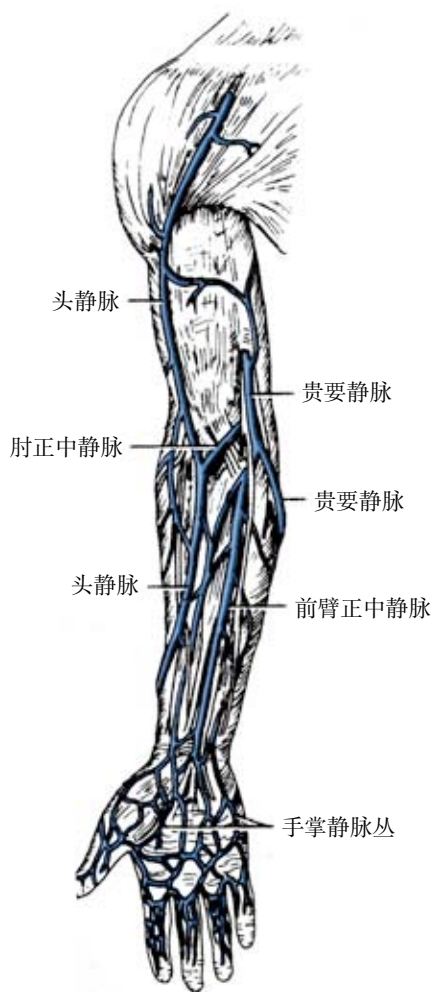


图 10-42 上肢浅静脉

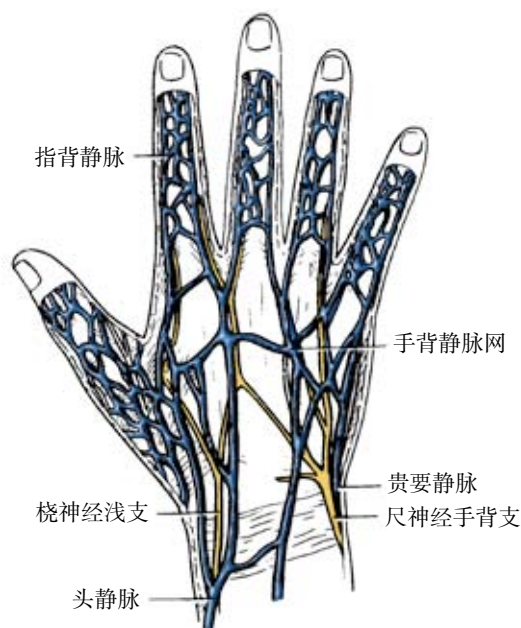


图 10-43 手背静脉网

10-42)。

(2) **上肢深静脉**: 从手掌至腋腔都与同名动脉伴行。肱动脉和桡、尺动脉均有两条伴行静脉, 它们之间有许多吻合支, 同时与浅静脉亦有吻合。两条肱静脉在胸大肌下缘处合成一条腋静脉。**腋静脉 axillary vein** 位于腋动脉的前内侧, 在第 1 肋骨外缘处续于锁骨下静脉。腋静脉收集上肢及部分胸腹壁的静脉血。腋静脉的属支除浅静脉外, 均为同名动脉的伴行静脉。

3. **胸部的静脉** 胸部的静脉包括胸后壁静脉和胸前壁静脉。胸后壁静脉有奇静脉、半奇

静脉、副半奇静脉和椎静脉丛等。

(1) **奇静脉** azygos vein (见图 10-40): 在右膈脚处起自右腰升静脉, 经膈进入胸腔, 在食管后方沿脊柱右前方上行, 至第 4 胸椎高度, 向前勾绕右肺根上方, 形成奇静脉弓, 于第 2 肋软骨平面注入上腔静脉。奇静脉主要收集右肋间后静脉、食管静脉、右支气管静脉及半奇静脉的血液。奇静脉上连上腔静脉, 下借右腰升静脉连于下腔静脉, 故奇静脉是沟通上、下腔静脉系的重要通道之一。

(2) **半奇静脉** hemiazygos vein: 起自左腰升静脉, 穿左膈脚处入胸腔, 沿脊柱左侧上行, 至第 9 胸椎高度, 向右横过脊柱前面, 注入奇静脉。半奇静脉主要收集左侧下部肋间后静脉、食管静脉和副半奇静脉的血液。

(3) **副半奇静脉** accessory hemiazygos vein: 沿脊柱左侧下行, 注入半奇静脉或向右横过脊柱直接注入奇静脉。副半奇静脉收集左侧中、上部肋间后静脉及左支气管静脉的血液。

(4) **椎静脉丛** vertebral venous plexus (图 10-44): 沿脊柱分布于椎管内、外, 为复杂的

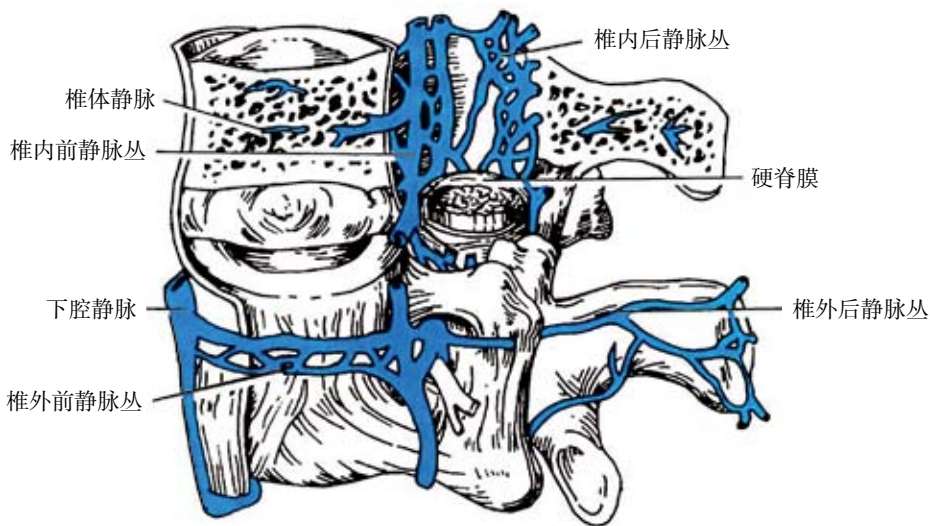


图 10-44 椎内静脉丛和椎外静脉丛

静脉丛, 按其所在部位, 分为椎内静脉丛和椎外静脉丛。

1) **椎内静脉丛** internal vertebral venous plexus: 位于椎管内骨膜和硬脊膜之间的硬膜外隙内, 收集椎骨和脊髓回流的血液。其中位于椎体和椎间盘后面的静脉丛, 称为椎内前静脉丛; 位于椎弓和黄韧带前方的静脉丛, 称为椎内后静脉丛。

2) **椎外静脉丛** external vertebral venous plexus: 位于脊柱的前方和后方, 收集椎体和脊柱附近肌肉回流的血液。该静脉丛分布于椎体的前方和椎板的后方, 故分别称为椎外前静脉丛和椎外后静脉丛。

椎内、外静脉丛互相吻合, 最后分别与邻近的椎静脉、肋间后静脉、腰静脉和骶外侧静脉等互相交通。椎静脉丛上部可经枕骨大孔与颅内硬脑膜窦相连通, 下部可与盆腔静脉丛相交通, 同时与颈、胸、腹及盆腔静脉的属支之间有丰富而广泛的吻合。因此, 椎静脉丛是沟通上、下腔静脉系及颅腔内、外静脉的主要途径之一。椎静脉丛既有广泛联系, 又无瓣膜, 故易成为感染、肿瘤或寄生虫扩散的途径, 也是胸、腹及盆腔感染向颅内传播的重要路径。

(5) **胸腹前壁静脉**: **胸腹壁静脉** thoracoepigastric vein (图 10-45) 位于躯干侧壁的浅筋膜内, 上行经胸外侧静脉注入腋静脉, 向下与腹壁浅静脉吻合, 构成上、下腔静脉系之间的交通途径。

(二) 下腔静脉系

下腔静脉系由下腔静脉及其属支组成。下腔静脉收集下肢、盆部和腹部的静脉血。

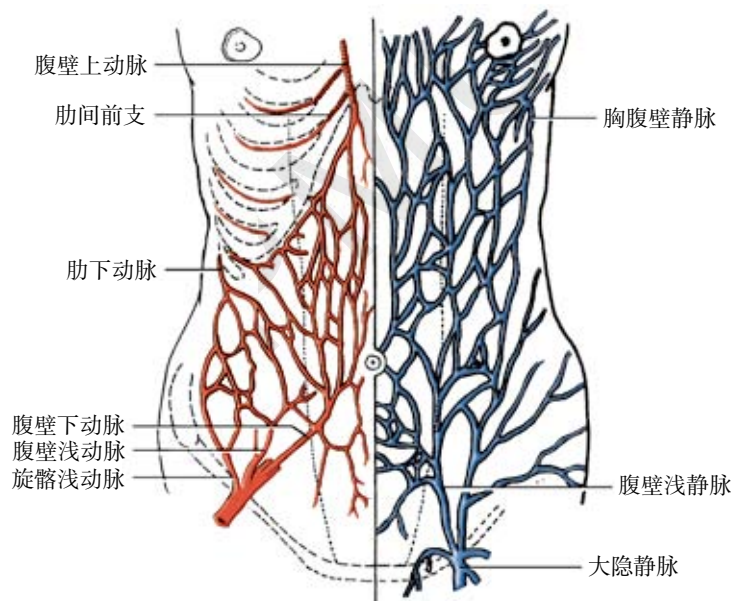


图 10-45 胸腹前壁的静脉和动脉

1. 下肢的静脉 分为浅静脉和深静脉两种。浅、深静脉间借许多交通支相连。由于受地心引力的影响，下肢血液回流比较困难，所以下肢静脉内的静脉瓣较上肢多。

(1) 下肢浅静脉：下肢浅静脉起自趾背静脉，在跖骨远端皮下形成足背静脉弓，弓的两端沿足的两缘上行，内侧续大隐静脉，外侧续小隐静脉（图 10-46）。

1) **大隐静脉** great saphenous vein：为全身最长的皮下静脉。起自足背静脉弓的内侧端，经内踝前方，沿小腿内侧伴随隐神经上行，过膝关节内侧，绕股骨内侧髁后方，再沿大腿内侧上行，并逐渐转至前面，在耻骨结节下外方约 3cm 处，穿隐静脉裂孔注入股静脉。

大隐静脉上行至隐静脉裂孔附近有 5 条属支（图 10-46）：**股内侧浅静脉** superficial medial femoral vein、**股外侧浅静脉** superficial lateral femoral vein、**旋髂浅静脉** superficial iliac circumflex vein、**腹壁浅静脉** superficial epigastric vein 和**阴部外静脉** external pudendal veins。当下肢静脉曲张，需做大隐静脉高位结扎切除术时，应将其属支全部结扎，以防复发。大隐静脉在内踝前方位位置表浅而恒定，是静脉输液或切开的常用部位。

2) **小隐静脉** small saphenous vein：起自足背静脉弓的外侧端，经外踝后方，沿小腿后面中线上行至腘窝，穿深筋膜注入腘静脉（图 10-46）。大、小隐静脉之间有交通支相互连接，并借穿静脉与深静脉相通。穿静脉内也有瓣膜，开向深静脉。小腿部的穿静脉和瓣膜数目比大腿多。当瓣膜功能不全时，小腿部易发生静脉曲张。

(2) 下肢深静脉：从足到小腿的深静脉均与同名动脉伴行，每条动脉有两条伴行静脉。胫前静脉与胫后静脉在腓肌下缘合成一条腓静脉，腓静脉位于同名动脉的后方，穿收肌腱裂孔移行为股静脉。

股静脉 femoral vein 与股动脉伴行。在收肌管内股静脉位于股动脉的后外侧，在股三角处股静脉转至股动脉的内侧，上行至腹股沟韧带深面移行为髂外静脉。股静脉收集下肢、腹前壁下部和外阴部的静脉血。

2. 盆部的静脉 盆部静脉主干包括髂内静脉和髂外静脉，二者在骶髂关节的前方汇成**髂总静脉** common iliac vein（图 10-47），左、右髂总静脉各向内上方斜行。左髂总静脉经右髂总动脉的后方，在第 5 腰椎体处与右髂总静脉汇合成下腔静脉。髂总静脉收集同名动脉分布区的血液。

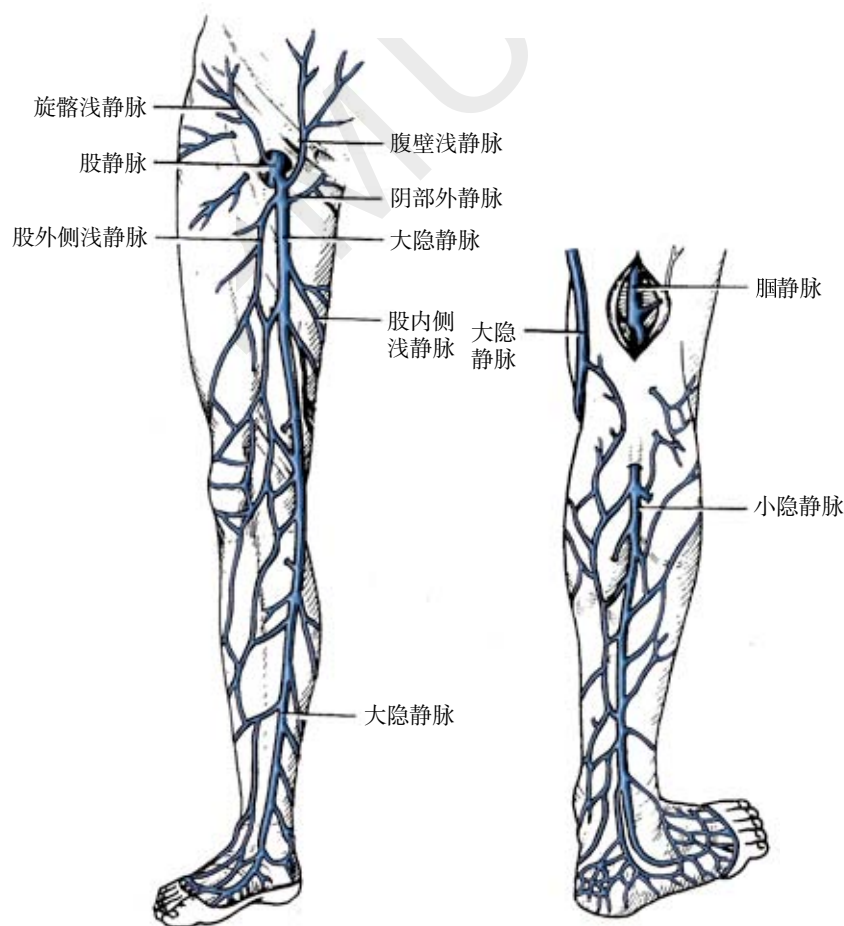


图 10-46 下肢浅静脉

(1) **髂内静脉** internal iliac vein: 在坐骨大孔的稍上方, 由盆部的静脉汇合而成。它伴随同名动脉的后内侧, 在骶髂关节的前方, 与髂外静脉汇合成髂总静脉。髂内静脉干短粗, 无瓣膜。髂内静脉的属支可分为壁支和脏支。

1) 壁支: 包括臀上静脉、臀下静脉、闭孔静脉和骶外侧静脉。它收集同名动脉分布区的静脉血。

2) 脏支: 包括膀胱静脉、前列腺静脉 (男)、子宫静脉 (女)、阴道静脉 (女)、直肠下静脉、阴部内静脉等, 它们均起自盆腔静脉丛。盆腔静脉丛位于盆腔脏器周围, 主要有膀胱静脉丛、前列腺静脉丛、子宫和阴道静脉丛及直肠静脉丛等。各静脉丛之间相互吻合。

直肠静脉丛围绕直肠的后方及两侧, 在直肠下部更为发达。位于直肠黏膜下层内的称为直肠内静脉丛; 在肌层外面的称为直肠外静脉丛。直肠内、外两丛彼此通连。由直肠静脉丛经直肠上静脉, 注入肠系膜下静脉; 经直肠下静脉, 注入髂内静脉; 肛静脉经阴部内静脉 internal pudendal vein 注入髂内静脉。

(2) **髂外静脉** external iliac vein: 为股静脉的直接延续, 本干与同名动脉伴行。收集下肢和腹前壁下部的静脉血。

3. 腹部的静脉 腹部静脉的主干是下腔静脉, 直接注入下腔静脉的属支有壁支和脏支两种。不成对的脏支先汇合成肝门静脉, 该静脉进入肝后, 经肝静脉回流至下腔静脉。

下腔静脉 inferior vena cava (图 10-47) 是人体最粗大的静脉干, 由左、右髂总静脉在第 5

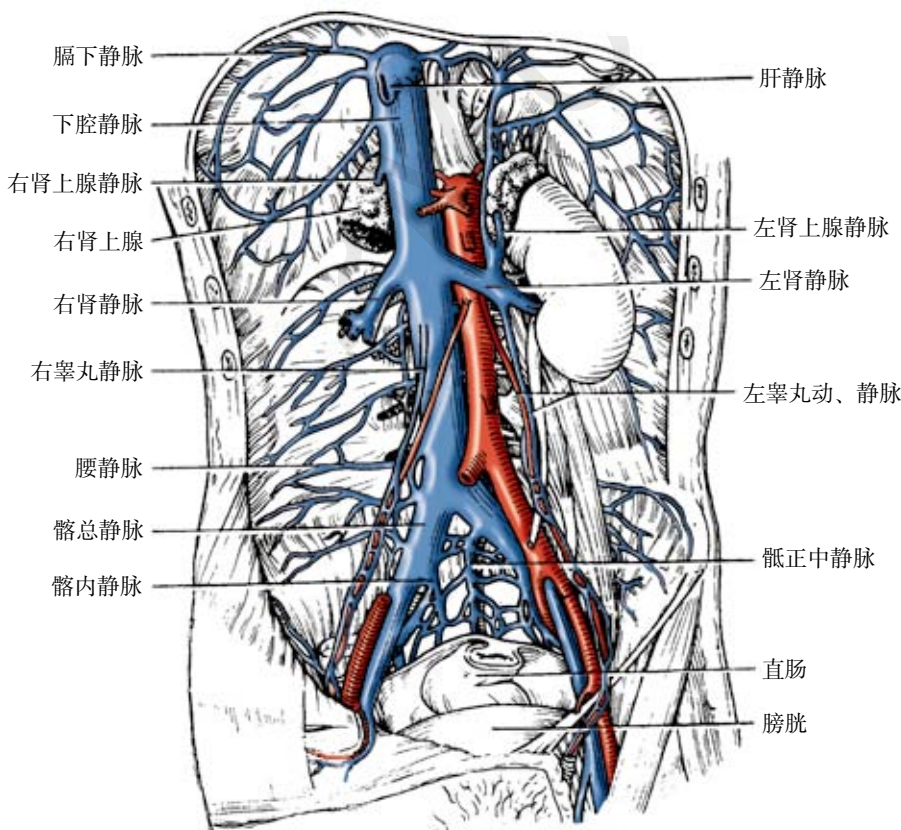


图 10-47 下腔静脉及其属支

腰椎体的右侧汇合而成。沿脊柱前方、腹主动脉右侧上行，经肝的腔静脉沟，穿膈的腔静脉孔入胸腔后，立即穿纤维性心包注入右心房。

(1) 壁支：有膈下静脉 inferior phrenic veins、腰静脉 lumbar veins 和骶正中静脉 median sacral vein，均与同名动脉伴行。

腰静脉有 4~5 对，注入下腔静脉。各腰静脉之间有纵支串联，称为腰升静脉 ascending lumbar vein。左、右腰升静脉向上分别移行为半奇静脉和奇静脉，向下分别注入左、右髂总静脉。骶正中静脉与骶外侧静脉共同组成骶静脉丛。

(2) 脏支：有右睾丸静脉（女性为右卵巢静脉）、肾静脉、右肾上腺静脉和肝静脉。

1) 睾丸静脉 testicular vein：起自睾丸和附睾，缠绕睾丸动脉，形成蔓状静脉丛 pampiniform plexus。此丛上行经腹股沟管至深环附近形成两条睾丸静脉。它们伴随同名动脉，在腰大肌前方与输尿管成锐角交叉。左睾丸静脉以直角注入左肾静脉，右睾丸静脉以锐角注入下腔静脉（图 10-47）。睾丸静脉行程长，加之左侧睾丸静脉以直角汇入左肾静脉，血流较右侧缓慢。故睾丸静脉曲张以左侧者多见。在女性，卵巢静脉 ovarian vein 起自卵巢，在子宫阔韧带内形成蔓状静脉丛，经卵巢悬韧带上行，逐渐合并成一条卵巢静脉，伴随卵巢动脉上行，其回流途径与男性相同。

2) 肾静脉 renal vein：左、右各一，粗大，在肾门处由 3~5 支静脉集合而成，位于肾动脉前方。左肾静脉较长，在肠系膜上动脉下方，横过腹主动脉的前方，在此处常受两动脉的夹挤影响回流速度；右肾静脉较短，经十二指肠降部的后方。两侧肾静脉横行向内，注入下腔静脉。左、右肾静脉均接受肾及输尿管的静脉血。此外，左肾静脉还收集左睾丸静脉（左卵巢静脉）及左肾上腺静脉。

3) 肾上腺静脉 suprarenal vein: 左、右各一, 左肾上腺静脉注入左肾静脉, 右肾上腺静脉注入下腔静脉。

4) 肝静脉 hepatic vein: 起自肝血窦, 其较大的属支行于肝段之间, 收集相邻肝段的血液, 最后合成肝左静脉、肝中静脉和肝右静脉, 由腔静脉沟上部穿出肝实质注入下腔静脉。

4. 肝门静脉系 system of hepatic portal vein 肝门静脉系由肝门静脉及其属支组成。它收集腹腔不成对脏器(肝除外)的静脉血。

(1) 肝门静脉的合成: 肝门静脉 hepatic portal vein 是肝门静脉系的主干, 长 6~8cm, 通常由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈的后方汇合而成(图 10-48), 斜向右上, 进入肝十二指肠韧带内, 在肝固有动脉和胆总管的后方继续上行, 至肝门分为左、右两支入肝, 在肝内不断分支, 终于肝血窦 hepatic sinusoid 即肝窦。肝窦的血液经肝静脉注入下腔静脉。

(2) 肝门静脉的特点: ①肝门静脉起、止端均为毛细血管。即起于腹部消化管(直肠下部除外)、脾、胰和胆囊的毛细血管, 止于肝窦。因此肝门静脉内的血液通过两套血管的物质交换才回流入下腔静脉。②肝门静脉及其属支缺乏静脉瓣。

(3) 肝门静脉的主要属支(图 10-48):

1) 脾静脉 splenic vein: 在脾门处由数条静脉汇合而成。沿胰的后面, 脾动脉的下方横行向右, 多与肠系膜上静脉以直角汇合成肝门静脉。除收集同名动脉分布区的静脉血外, 有的还收纳肠系膜下静脉的血液。脾静脉与左肾静脉接近, 临床常据此施行脾肾静脉吻合术。

胃短静脉 gastricae breves vein 一般 4~5 支, 收集胃底和胃大弯部的静脉血, 经胃脾韧带两层之间进入脾的实质; 有的胃短静脉注入脾静脉或较大属支。胃网膜左静脉 gastroepiploica sinistra vein 始于胃大弯处, 与同名动脉伴行, 沿胃大弯左行, 收集胃和大网膜的属支, 至脾

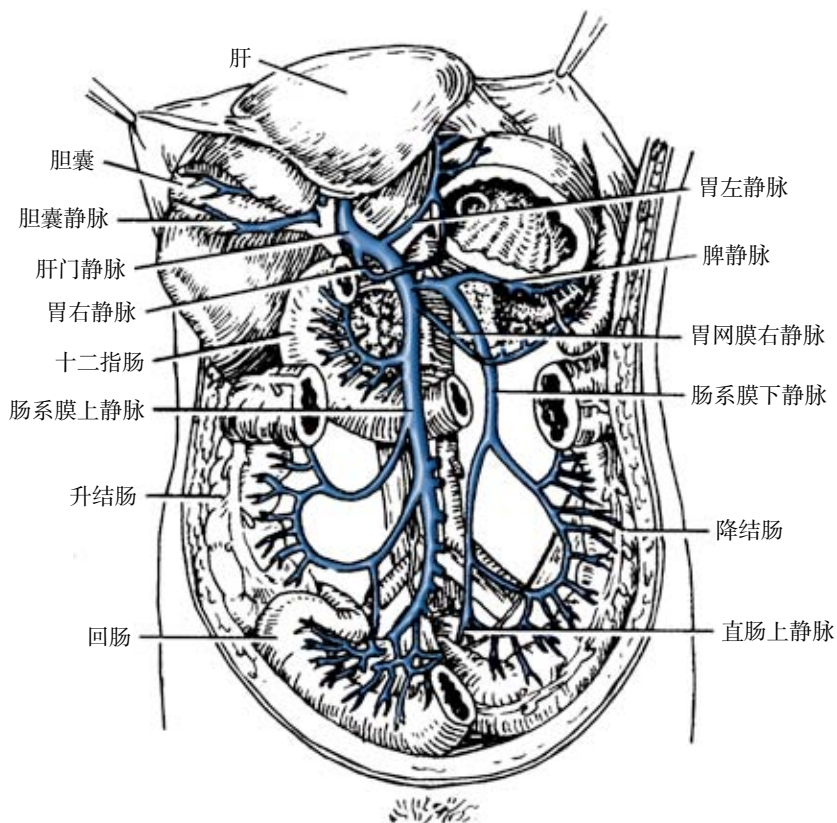


图 10-48 肝门静脉及其属支

静脉起点附近注入脾静脉或与脾静脉的一个属支相连。

2) **肠系膜上静脉 superior mesenteric vein**: 伴随同名动脉右侧上行, 走行于小肠系膜内, 收集十二指肠至结肠左曲之间肠管及部分胃和胰腺的静脉血。

胃网膜右静脉 gastroepiploica dextra vein 与同名动脉伴行, 沿胃大弯右行, 收集胃的前后静脉和大网膜的静脉属支, 注入肠系膜上静脉。

3) **肠系膜下静脉 inferior mesenteric vein**: 与同名动脉伴行, 收集降结肠、乙状结肠和直肠上部的静脉血, 在胰颈后方注入脾静脉或肠系膜上静脉, 少数注入肠系膜上静脉和脾静脉的汇合处。

4) **胃左静脉 left gastric vein**: 与同名动脉伴行, 注入肝门静脉。胃左静脉在贲门处接受食管静脉丛的食管支。

5) **胃右静脉 right gastric vein**: 与同名动脉伴行, 并与胃左静脉吻合, 在幽门附近注入肝门静脉。胃右静脉注入肝门静脉前常接受幽门前静脉, 此静脉在活体上比较明显, 手术时可作为胃与十二指肠分界的标志。

6) **胆囊静脉 cystic vein**: 收集胆囊的血液, 注入肝门静脉或其右支。

7) **附脐静脉 paraumbilical vein**: 起自脐周静脉网, 沿肝圆韧带至肝, 注入肝门静脉左支。

(4) 肝门静脉系与上、下腔静脉系间的吻合 (图 10-49): 肝门静脉系与上、下腔静脉系

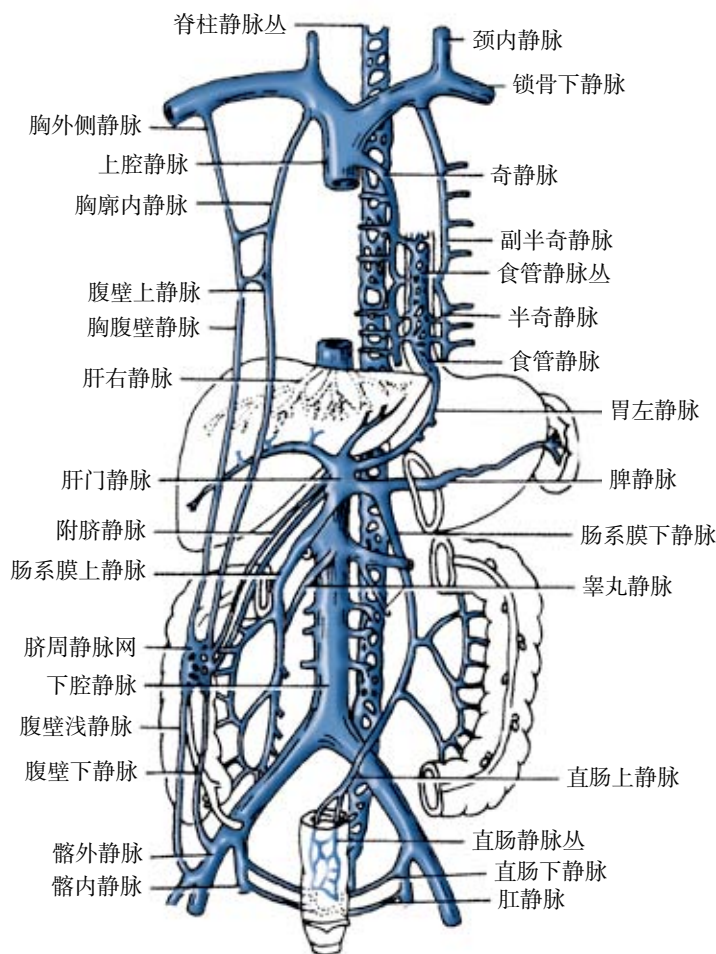


图 10-49 肝门静脉系与上、下腔静脉之间的吻合模式图

之间的吻合十分丰富，其主要吻合部位有：

1) 肝门静脉系的胃左静脉与上腔静脉系的奇静脉的食管静脉在食管下段相吻合，形成**食管静脉丛** esophageal venous plexus。

2) 肝门静脉系的肠系膜下静脉的直肠上静脉 superior rectal vein 与下腔静脉系的直肠下静脉 inferior rectal vein 及肛静脉 anal vein 在直肠下段相吻合，形成**直肠静脉丛** rectal venous plexus。

3) 肝门静脉系的附脐静脉与上腔静脉系的腹壁上静脉、胸腹壁静脉及下腔静脉系的腹壁下静脉、腹壁浅静脉在脐周围相吻合，形成**脐周静脉网** periumbilical venous rete。脐以上的静脉血分别通过腹壁上静脉、胸廓内静脉、头臂静脉与上腔静脉交通；通过胸腹壁静脉、腋静脉、锁骨下静脉、头臂静脉与上腔静脉交通。脐以下的静脉血分别通过腹壁下静脉、髂外静脉、髂总静脉与下腔静脉交通；通过腹壁浅静脉、大隐静脉、股静脉、髂外静脉、髂总静脉与下腔静脉交通。

4) 肝门静脉系的肠系膜静脉和脾静脉的小属支，与腔静脉系的腰静脉、低位肋间后静脉、膈下静脉、肾静脉和睾丸（卵巢）静脉等的小属支直接吻合，或通过椎静脉丛相吻合。

在正常情况下，肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的吻合支细小、血流量较少，均按正常方向分别回流入所属静脉系。当肝门静脉发生阻塞（如肝硬化或肝门静脉高压）时，血液不能畅流入肝，则通过上述交通途径形成侧支循环，直接经上、下腔静脉系回流入心。

当肝门静脉高压时，由于血流量的增加，吻合部位的小静脉变得粗大迂曲，形成**静脉曲张**。直肠静脉丛容易形成痔；脐周静脉网在脐周围呈放射状分布，临床上称为“海蛇头”；食管静脉丛呈串珠样改变。曲张的静脉一旦破裂，常引起大出血。食管静脉丛破裂发生呕血，直肠静脉丛破裂发生便血。脾静脉和胃肠道血流受阻，常引起脾大及胃肠道淤血，成为产生腹水的原因之一。

（韦立顺）



知识链接：全身静脉
回流简表



知识链接：肝门脉高
压血流方向表



院校风采：河北工程
大学医学院