



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材

全 国 高 等 学 校 教 材

供8年制及7年制（“5+3”一体化）临床医学等专业用

系统解剖学

Systematic Anatomy

第3版

主 审 柏树令 应大君
主 编 丁文龙 王海杰
副主编 崔慧先 孙晋浩 黄文华 欧阳宏伟

Medical science
foundation

Medical professional
attitude, behavior and ethics

Clinical skills

MEDICAL
ELITE EDUCATION

Information management capacity

Critical thinking

Group health and health system

Communication skills



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



系统解剖学

Systematic Anatomy

第3版

策划编辑 / 常帆

责任编辑 / 常帆 崔曼曼

封面设计 / 李蹊

版式设计 / 陈旻

本书附赠网络增值服务, 激活方法:

1. 注册并登录人卫医学网教育频道 (edu.ipmph.com)
2. 点击进入“网络增值服务”, 搜索找到本书
3. 点击“激活”并输入“激活码”

1. 细胞生物学 (第3版) Cell Biology
2. 系统解剖学 (第3版) Systematic Anatomy
3. 局部解剖学 (第3版) Topographic Anatomy
4. 组织学与胚胎学 (第3版) Histology and Embryology
5. 生物化学与分子生物学 (第3版) Biochemistry and Molecular Biology
6. 生理学 (第3版) Physiology
7. 医学微生物学 (第3版) Medical Microbiology
8. 人体寄生虫学 (第3版) Human Parasitology
9. 医学遗传学 (第3版) Medical Genetics
10. 医学免疫学 (第3版) Medical Immunology
11. 病理学 (第3版) Pathology
12. 病理生理学 (第3版) Pathophysiology
13. 药理学 (第3版) Pharmacology
14. 临床诊断学 (第3版) Clinical Diagnostics
15. 实验诊断学 (第3版) Laboratory Diagnostics
16. 医学影像学 (第3版) Medical Imaging
17. 内科学 (第3版) Medicine
18. 外科学 (第3版) Surgery
19. 妇产科学 (第3版) Obstetrics and Gynecology
20. 儿科学 (第3版) Pediatrics
21. 感染病学 (第3版) Infectious Diseases
22. 神经病学 (第3版) Neurology
23. 精神病学 (第3版) Psychiatry
24. 眼科学 (第3版) Ophthalmology
25. 耳鼻咽喉头颈外科学 (第3版) Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery
26. 核医学 (第3版) Nuclear Medicine
27. 预防医学 (第3版) Preventive Medicine
28. 医学心理学 (第3版) Medical Psychology
29. 医学统计学 (第3版) Medical Statistics
30. 循证医学 (第3版) Evidence-based Medicine
31. 医学文献信息检索 (第3版) Medical Literature Information Retrieval
32. 临床流行病学 (第2版) Clinical Epidemiology
33. 肿瘤学 (第2版) Oncology
34. 生物信息学 (第2版) Bioinformatics
35. 实验动物学 (第2版) Laboratory Animal Science
36. 医学科学研究导论 (第2版) Introduction to Medical Research
37. 医学伦理学 (第2版) Medical Ethics
38. 皮肤性病学 Dermatology and Venereology



ISBN 978-7-117-20325-8



9 787117 203258 >

定价: 98.00元



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材
全国高等学校教材

供8年制及7年制(“5+3”一体化)临床医学等专业用

系统解剖学

Systematic Anatomy

第3版

主 审 柏树令 应大君

主 编 丁文龙 王海杰

副主编 崔慧先 孙晋浩 黄文华 欧阳宏伟

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁文龙(上海交通大学医学院)

马 超(中国医学科学院北京协和医学院)

王海杰(复旦大学上海医学院)

王唯析(西安交通大学医学院)

刘仁刚(华中科技大学同济医学院)

刘文超(上海交通大学医学院)

孙晋浩(山东大学医学院)

严小新(中南大学湘雅医学院)

李云庆(第四军医大学)

李洪鹏(中国医科大学)

杨向群(第二军医大学)

吴 樾(天津医科大学)

初国良(中山大学中山医学院)

陆 利(山西医科大学)

陈 尧(四川大学华西医学中心)

邵旭建(青岛大学医学院)

欧阳宏伟(浙江大学医学院)

赵小贞(福建医科大学)

高 艳(首都医科大学)

黄文华(南方医科大学)

崔慧先(河北医科大学)

戴冀斌(武汉大学医学院)

秘 书

刘文超(上海交通大学医学院)

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

系统解剖学/丁文龙,王海杰主编.—3版.—北京:人民卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-20325-8

I. ①系… II. ①丁…②王… III. ①系统解剖学-医学院校-教材 IV. ①R322

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 041552 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

系统解剖学

第 3 版

主 编: 丁文龙 王海杰

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 35

字 数: 963 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2015 年 5 月第 3 版

2015 年 5 月第 3 版第 1 次印刷 (总第 9 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-20325-8/R·20326

定 价: 98.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



修订说明

为了贯彻教育部教高函[2004-9号]文,在教育部、原卫生部的领导和支持下,在吴阶平、裘法祖、吴孟超、陈灏珠、刘德培等院士和知名专家的亲切关怀下,全国高等医药教材建设研究会以原有七年制教材为基础,组织编写了八年制临床医学规划教材。从第一轮的出版到第三轮的付梓,该套教材已经走过了十余个春秋。

在前两轮的编写过程中,数千名专家的笔耕不辍,使得这套教材成为了国内医药教材建设的一面旗帜,并得到了行业主管部门的认可(参与申报的教材全部被评选为“十二五”国家级规划教材),读者和社会的推崇(被视为实践的权威指南、司法的有效依据)。为了进一步适应我国卫生计生体制改革和医学教育全方位深入推进,以及医学科学不断发展的需要,全国高等医药教材建设研究会在深入调研、广泛论证的基础上,于2014年全面启动了第三轮的修订改版工作。

本次修订始终不渝地坚持了“精品战略,质量第一”的编写宗旨。以继承与发展为指导思想:对于主干教材,从精英教育的特点、医学模式的转变、信息社会的发展、国内外教材的对比等角度出发,在注重“三基”、“五性”的基础上,在内容、形式、装帧设计等方面力求“更新、更深、更精”,即在前一版的基础上进一步“优化”。同时,围绕主干教材加强了“立体化”建设,即在主干教材的基础上,配套编写了“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”,以及数字化、富媒体的在线增值服务(如多媒体课件、在线课程)。另外,经专家提议,教材编写委员会讨论通过,本次修订新增了《皮肤性病学》。

本次修订一如既往地得到了广大医药院校的大力支持,国内所有开办临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)的院校都推荐出了本单位具有丰富临床、教学、科研和写作经验的优秀专家。最终参与修订的编写队伍很好地体现了权威性、代表性和广泛性。

修订后的第三轮教材仍以全国高等学校临床医学专业八年制及七年制(“5+3”一体化)师生为主要目标读者,并可作为研究生、住院医师等相关人员的参考用书。

全套教材共38种,将于2015年7月前全部出版。

全国高等学校八年制临床医学专业国家卫生和计划生育委员会 规划教材编写委员会

名誉顾问

韩启德 桑国卫 陈 竺 吴孟超 陈灏珠

顾 问(按姓氏笔画排序)

马建辉 王 辰 冯友梅 冯晓源 吕兆丰 闫剑群 李 虹
李立明 李兰娟 杨宝峰 步 宏 汪建平 张 运 张灼华
陈国强 赵 群 赵玉沛 郝希山 柯 杨 桂永浩 曹雪涛
詹启敏 赫 捷 魏于全

主任委员

刘德培

委 员(按姓氏笔画排序)

丁文龙 于双成 万学红 马 丁 马 辛 丰有吉 王 杉
王兰兰 王宁利 王吉耀 王宇明 王怀经 王明旭 王建安
王建枝 王庭槐 王海杰 王家良 王鸿利 尹 梅 孔维佳
左 伋 冯作化 刘艳平 江开达 安 锐 许能锋 孙志伟
孙贵范 李 和 李 霞 李甘地 李明远 李桂源 李凌江
李继承 杨 恬 杨世杰 吴 江 吴忠道 何 维 应大君
沈 铿 张永学 张丽霞 张建中 张绍祥 张雅芳 陆 林
陈 红 陈 杰 陈孝平 陈建国 欧阳钦 尚 红 罗爱静
金征宇 周 桥 周 梁 赵旭东 药立波 柏树令 姜乾金
洪秀华 姚 泰 秦 川 贾文祥 贾弘禔 贾建平 钱睿哲
徐志凯 徐勇勇 凌文华 高兴华 高英茂 诸欣平 黄 钢
龚启勇 康德英 葛 坚 雷健波 詹希美 詹思延 廖二元
颜 虹 薛辛东 魏 泓

教材目录

	学科名称	主审	主编	副主编
1	细胞生物学(第3版)	杨 恬	左 伋 刘艳平	刘 佳 周天华 陈誉华
2	系统解剖学(第3版)	柏树令 应大君	丁文龙 王海杰	崔慧先 孙晋浩 黄文华 欧阳宏伟
3	局部解剖学(第3版)	王怀经	张绍祥 张雅芳	刘树伟 刘仁刚 徐 飞
4	组织学与胚胎学(第3版)	高英茂	李 和 李继承	曾园山 周作民 肖 岚
5	生物化学与分子生物学(第3版)	贾弘禔	冯作化 药立波	方定志 焦炳华 周春燕
6	生理学(第3版)	姚 泰	王庭槐	闫剑群 郑 煜 祁金顺
7	医学微生物学(第3版)	贾文祥	李明远 徐志凯	江丽芳 黄 敏 彭宜红 郭德银
8	人体寄生虫学(第3版)	詹希美	吴忠道 诸欣平	刘佩梅 苏 川 曾庆仁
9	医学遗传学(第3版)		陈 竺	傅松滨 张灼华 顾鸣敏
10	医学免疫学(第3版)		曹雪涛 何 维	熊思东 张利宁 吴玉章
11	病理学(第3版)	李甘地	陈 杰 周 桥	来茂德 卞修武 王国平
12	病理生理学(第3版)	李桂源	王建枝 钱睿哲	贾玉杰 王学江 高钰琪
13	药理学(第3版)	杨世杰	杨宝峰 陈建国	颜光美 臧伟进 魏敏杰 孙国平
14	临床诊断学(第3版)	欧阳钦	万学红 陈 红	吴汉妮 刘成玉 胡申江
15	实验诊断学(第3版)	王鸿利 张丽霞 洪秀华	尚 红 王兰兰	尹一兵 胡丽华 王 前 王建中
16	医学影像学(第3版)	刘玉清	金征宇 龚启勇	冯晓源 胡道予 申宝忠
17	内科学(第3版)	王吉耀 廖二元	王 辰 王建安	黄从新 徐永健 钱家鸣 余学清
18	外科学(第3版)		赵玉沛 陈孝平	杨连粤 秦新裕 张英泽 李 虹
19	妇产科学(第3版)	丰有吉	沈 铿 马 丁	狄 文 孔北华 李 力 赵 霞

	学科名称	主审	主编	副主编
20	儿科学(第3版)		桂永浩 薛辛东	杜立中 母得志 罗小平 姜玉武
21	感染病学(第3版)		李兰娟 王宇明	宁 琴 李 刚 张文宏
22	神经病学(第3版)	饶明俐	吴 江 贾建平	崔丽英 陈生弟 张杰文 罗本燕
23	精神病学(第3版)	江开达	李凌江 陆 林	王高华 许 毅 刘金同 李 涛
24	眼科学(第3版)		葛 坚 王宁利	黎晓新 姚 克 孙兴华
25	耳鼻咽喉头颈外科学(第3版)		孔维佳 周 梁	王斌全 唐安洲 张 罗
26	核医学(第3版)	张永学	安 锐 黄 钢	匡安仁 李亚明 王荣福
27	预防医学(第3版)	孙贵范	凌文华 孙志伟	姚 华 吴小南 陈 杰
28	医学心理学(第3版)	姜乾金	马 辛 赵旭东	张 宁 洪 炜
29	医学统计学(第3版)		颜 虹 徐勇勇	赵耐青 杨士保 王 彤
30	循证医学(第3版)	王家良	康德英 许能锋	陈世耀 时景璞 李晓枫
31	医学文献信息检索(第3版)		罗爱静 于双成	马 路 王虹菲 周晓政
32	临床流行病学(第2版)	李立明	詹思延	谭红专 孙业桓
33	肿瘤学(第2版)	郝希山	魏于全 赫 捷	周云峰 张清媛
34	生物信息学(第2版)		李 霞 雷健波	李亦学 李劲松
35	实验动物学(第2版)		秦 川 魏 泓	谭 毅 张连峰 顾为望
36	医学科学研究导论(第2版)		詹启敏 王 杉	刘 强 李宗芳 钟晓妮
37	医学伦理学(第2版)	郭照江 任家顺	王明旭 尹 梅	严金海 王卫东 边 林
38	皮肤性病学	陈洪铎 廖万清	张建中 高兴华	郑 敏 郑 捷 高天文



第三版序言

经过再次打磨,备受关爱期待,八年制临床医学教材第三版面世了。怀纳前两版之精华而愈加求精,汇聚众学者之智慧而更显系统。正如医学精英人才之学识与气质,在继承中发展,新生方可更加传神;切时代之脉搏,创新始能永领潮头。

经过十年考验,本套教材的前两版在广大读者中有口皆碑。这套教材将医学科学向纵深发展且多学科交叉渗透融于一体,同时切合了环境-社会-心理-工程-生物这个新的医学模式,体现了严谨性与系统性,诠释了以人为本、协调发展的思想。

医学科学道路的复杂与简约,众多科学家的心血与精神,在这里汇集、凝结并升华。众多医学生汲取养分而成长,万千家庭从中受益而促进健康。第三版教材以更加丰富的内涵、更加旺盛的生命力,成就卓越医学人才对医学誓言的践行。

坚持符合医学精英教育的需求,“精英出精品,精品育精英”仍是第三版教材在修订之初就一直恪守的理念。主编、副主编与编委们均是各个领域内的权威知名专家学者,不仅著作立身,更是德高为范。在教材的编写过程中,他们将从医执教中积累的宝贵经验和医学精英的特质潜移默化地融入到教材中。同时,人民卫生出版社完善的教材策划机制和丰富的编辑队伍保障了教材“三高”(高标准、高起点、高要求)、“三严”(严肃的态度、严谨的要求、严密的方法)、“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)的修订原则。

坚持以人为本、继承发展的精神,强调内容的精简、创新意识,为第三版教材的一大特色。“简洁、精练”是广大读者对教科书反馈的共同期望。本次修订过程中编者努力做到:确定系统结构,落实详略有方;详述学科三基,概述相关要点;精选创新成果,简述发现过程;逻辑环环紧扣,语句精简凝练。关于如何在医学生阶段培养创新素质,本教材力争达到:介绍重要意义的医学成果,适当阐述创新发现过程,激发学生创新意识、创新思维,引导学生批判地看待事物、辩证地对待知识、创造性地预见未来,踏实地践行创新。

坚持学科内涵的延伸与发展,兼顾学科的交叉与融合,并构建立体化配套、数字化的格局,为第三版教材的一大亮点。此次修订在第二版的基础上新增了《皮肤性病学》。本套教材通过编写委员会的顶层设计、主编负责制下的文责自负、相关学科的协调与磋商、同一学科内部的专家互审等机制和措施,努力做到其内容上“更新、更深、更精”,并与国际紧密接轨,以实现培养高层次的具有综合素质和发展潜能人才的目标。大部分教材配套有“学习指导及习题集”、“实验指导/实习指导”以及“在线增值服务(多媒体课件与在线课程等)”,以满足广大医学院校师生对教学资源多样化、数字化的需求。

本版教材也特别注意与五年制教材、研究生教材、住院医师规范化培训教材的区别与联系。①五年制教



材的培养目标:理论基础扎实、专业技能熟练、掌握现代医学科学理论和技术、临床思维良好的通用型高级医学人才。②八年制教材的培养目标:科学基础宽厚、专业技能扎实、创新能力强、发展潜力大的临床医学高层次专门人才。③研究生教材的培养目标:具有创新能力的科研型和临床型研究生。其突出特点:授之以渔、评述结合、启示创新,回顾历史、剖析现状、展望未来。④住院医师规范化培训教材的培养目标:具有胜任力的合格医生。其突出特点:结合理论,注重实践,掌握临床诊疗常规,注重预防。

以吴孟超、陈灏珠为代表的老一辈医学教育家和科学家们对本版教材寄予了殷切的期望,教育部、国家卫生和计划生育委员会、国家新闻出版广电总局等领导关怀备至,使修订出版工作得以顺利进行。在这里,衷心感谢所有关心这套教材的人们!正是你们的关爱,广大师生手中才会捧上这样一套融贯中西、汇纳百家的精品之作。

八学制医学教材的第一版是我国医学教育史上的重要创举,相信第三版仍将担负我国医学教育改革的使命和重任,为我国医疗卫生改革,提高全民族的健康水平,作出应有的贡献。诚然,修订过程中,虽力求完美,仍难尽人意,尤其值得强调的是,医学科学发展突飞猛进,人们健康需求与日俱增,教学模式更新层出不穷,给医学教育和教材撰写提出新的更高的要求。深信全国广大医药院校师生在使用过程中能够审视理解,深入剖析,多提宝贵意见,反馈使用信息,以便这套教材能够与时俱进,不断获得新生。

愿读者由此书山拾级,会当智海扬帆!

是为序。

中国工程院院士

中国医科科学院原院长

北京协和医学院原院长

劉德培

二〇一五年四月

主审简介

柏树令,中国医科大学教授、国务院学位委员会聘任的博士生导师。中国医科大学学位委员会副主席,组织工程研究所所长,教研室主任。国务院学位委员会学科评议组第4~6届成员,辽宁省解剖学会理事长。

从事教学工作34年。卫生部规划教材5年制(第5~8版)、7年制及8年制(第1、2版)的《系统解剖学》主编;中华医学百科全书《人体解剖学》卷主编;人民卫生出版社全国高等学校《系统解剖学数字教材》主编和人民军医出版社全国普通高等教育《系统解剖学数字化规划教材》主编;主编《人体解剖学与组织胚胎学图解大词典》等。主编的20余部著作,其中获卫生部和辽宁省优秀教材1等奖4部。主持国家自然科学基金、卫生部基金等多项,获省科技进步一等奖两项、卫生部及教育部二等奖共3项。受聘于5所医学院校兼职教授,9种国家级杂志的编委或常务编委。获得荣誉称号:全国优秀科技工作者(2012),全国优秀教师(1995),“做出突出贡献的中国博士学位获得者”(1991),国务院政府特殊津贴获得者(1995),辽宁省优秀科技工作者(2000),辽宁省名师,沈阳市劳动模范和优秀专家等。



柏树令

应大君,第三军医大学教授,博士生导师。先后赴加拿大多伦多大学和美国华盛顿大学留学。获“国家有突出贡献中青年专家”、“国家教学名师”、“重庆市学术技术带头人”以及“全军院校育才金奖”等。1992年获国务院政府特殊津贴。

从事教学、科研四十余年,在心血管研究中引入生物力学,开拓了心血管的多学科交叉领域研究,深入地阐明了血管结构与功能的关系。论文在学术期刊发表,16个国家及百余个院所函索,9次应邀在国际学术会议报告。九十年代以来,结合分子生物学和生物力学,在心血管感知力学刺激的受体蛋白、信号转导及相关基因片段的研究方面,6次应邀出国讲学和特邀国际学术会议开幕式作大会报告。进入新世纪以后,在心血管的人工生物材料研究方面,4次应邀在国际学术大会作专题报告或专题讲座。

主持国家及军队科研课题12项。在国内外发表论文260余篇。主编和副主编专著及规划教材18部。已授权国家发明专利6项。获军队和省部级科技进步一、二等奖11项。担任国务院学位委员会学科评议组成员、国家自然科学基金委员会学科评审组成员、全军医学科技委员会成员、中国解剖学会人体解剖专业委员会副主任委员等。



应大君

主编简介



丁文龙

丁文龙,教授、博士生导师。曾任上海交通大学基础医学院副院长、基础医学实验教学中心主任、解剖学教研室主任。中国解剖学会副理事长,中国解剖学会科技咨询与开发工作委员会主任,中国解剖学会神经解剖学分会副主任,中国解剖学会体质调查工作委员会副主任。中国自然科学核心期刊《解剖学杂志》副主编,《解剖学报》《神经解剖学杂志》《解剖科学进展》《解剖学研究》编委,上海市解剖学会副理事长。教育部高等学校基础医学教学指导委员会委员。

从事解剖学教学、科研 38 年,指导培养博士、硕士研究生 20 余名。开展神经损伤修复和神经再生机制的研究。主持和完成国家自然科学基金,国家 985 创新工程项目,国际合作项目,上海市重大专项研究项目和省、市级自然科学基金资助项目 10 余项。在国际、国内学术刊物上发表论文 130 余篇,出版专著、教材 30 余部。获卫生部科技进步三等奖,教育部高等学校科学研究优秀成果自然科学成果二等奖,江西省科技进步二等奖,上海市优秀教学成果一等奖、二等奖,上海市优秀教材成果二等奖,江西省高校优秀教学成果二等奖等。获国务院特殊津贴,全国宝钢教育优秀教师奖。被评为上海交通大学最受学生欢迎的教师,上海交通大学最受研究生欢迎的导师,上海交通大学首届十佳教师。



王海杰

王海杰,复旦大学上海医学院人体解剖与组织胚胎学教授、博士生导师。曾任复旦大学上海医学院人体解剖学教研室主任。

1987 年毕业于山东医科大学,获硕士学位。1992 年获日本文部省奖学金资助赴日留学,1996 年毕业于信州大学医学院,获甲级博士学位。1997 年在日本信州大学从事博士后研究工作。2006 年获国家留学基金委资助,赴美国耶鲁大学医学院 Boyer 分子医学中心留学。主要研究方向为内皮祖细胞分化、细胞自噬、血管和淋巴管新生与肿瘤转移机制。曾获省部级科技进步三等奖 6 项、中国大学出版社图书奖优秀教材二等奖和上海高校优秀教材三等奖,发表科研论文 190 多篇。任《解剖学报》《解剖科学进展》和 *U. S. Chinese Journal of Lymphology and Oncology* 编委。主编“十二五”国家级研究生规划教材《临床应用解剖学》、高等医药院校研究生教材《临床局部解剖学》、“十一五”国家级规划教材《人体系统解剖学》、上海市科技著作出版基金资助专著《实用心脏解剖学》和《临床血管解剖学》《人体局部解剖学》《英汉人体解剖学词典》等,副主编《人体形态学》和 *Systemic Anatomy* 等。主译 *Netter Atlas of Human Anatomy* 和 *Short Protocols in Cell Biology*。参编高等医药院校本科生和研究生教材 35 种,参考书 7 种。参译专著 4 部。

副主编简介

崔慧先,教授、博士生导师。现任河北医科大学校长,人体解剖教研室主任。任教育部高等学校基础医学类专业教学指导委员会委员、中华医学会医学教育专业委员会委员、中国解剖学会理事、河北省解剖学会理事长、《解剖学杂志》副主编等。

从事人体解剖学教学和科研工作 30 余年,常年担任临床医学专业长学制以及五年制本科系统解剖学教学任务。主要研究方向为中枢神经退行性疾病的基础研究,特别是在雄激素与学习记忆、认知功能的关系研究上有一定成就。曾获得河北省科技进步奖和优秀教学成果奖等多项,为享受国务院政府特殊津贴专家、河北省省管专家和河北省有突出贡献的中青年专家以及河北省高等学校教学名师。



崔慧先

孙晋浩,教授、博士生导师,现任山东大学医学院副院长,医学基础国家级实验教学示范中心副主任,中国解剖学学会再生医学专业委员会委员,全国医学形态学实验室联席会理事,山东省解剖学会常务理事,山东省中西医结合学会实验医学专业委员会副主任委员。从事解剖学教学科研工作,任第 8 版五年制《系统解剖学》副主编,研究生《颅脑应用解剖学》副主编,编写中华医学百科全书《系统解剖学》卷。主要从事神经发育与再生及神经退行性疾病的研究,于 2006 年及 2013 年赴美国耶鲁大学研修学习,承担国家自然科学基金及省部级系列科研课题 20 余项,在国际及国内学术期刊发表 70 余篇研究论文,获山东省高校优秀科研成果奖、山东省教学成果奖、第九届山东省青年科技奖。



孙晋浩

副主编简介



黄文华

黄文华,南方医科大学教授、博士生导师,南方医科大学基础医学院院长,人体解剖全国重点学科副主任。现任中国断层影像解剖专业委员会副主任委员、中国临床解剖学分会委员、《中国临床解剖学》杂志编委、广东省解剖学学会常务理事、全国高等学校基础医学类精品资源共享课及系列教材建设委员会副主任委员。

师从钟世镇院士,在国内较早建立了以临床应用解剖学、数字医学和医学生物力学为代表的科研技术平台,发表相关论文 160 余篇,曾获国家科技进步二等奖、广东省科技进步一等奖、中华医学科技奖三等奖。从事解剖教学工作 16 年,参与适合不同层次不同专业学生学习的全国统编教材编写,主编《人体断层解剖学》《人体解剖学》和《系统解剖学》等。



欧阳宏伟

欧阳宏伟,浙江大学求是特聘教授,博士生导师。中组部“千人计划”国家特聘专家、国家基金委杰出青年基金获得者、首届“全国十佳骨科中青年医师”,亚太组织工程与再生医学学会理事、中国组织工程和再生医学学会副主任委员。主持有“863”项目、国家基金委重点项目及国家干细胞重大基础研究项目等,作为通讯作者发表国际再生医学主流期刊文章 40 余篇,获得 6 项国家发明专利,承担“国家试点学院”高等教育改革,在全国首设生物医学专业,创建了“浙江省人体解剖和组织胚胎学”省重点学科。作为主要专家推动制定了组织工程软骨行业标准和组织工程化组织移植技术管理规范,开拓了组织工程软骨技术临床转化途径并在浙江建立了临床示范,2012 年获得教育部科技进步一等奖,2014 年教育部自然科学二等奖。

第3版前言

普通高等教育“十二五”国家级规划教材、国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会“十二五”规划教材、全国高等学校教材临床医学专业8年制及7年制《系统解剖学》第3版的编写,是为了适应社会发展的趋势,适应医学发展趋势和健康的需求,适应医药科技的发展趋势,适应医学精英教育的需求。所有的适应,其核心是以人为本,促进国家培养医学精英人才战略的实施,以满足社会发展和人民日益增长的物质生活的要求,满足人们对健康保障和各种疾病防治的要求。在努力实现中国梦的战略进程中,由全国高等医药教材建设研究会组织了本教材的编写。按照国家卓越医学人才培养的战略规划和长学制医学教育的总体部署,本教材定位于培养医学博士的基点上。因此,本教材除了具有医学本科生教材必须具备的“三基”(即基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(即思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)外,更注重8年制临床医学专业的特殊性,满足科学基础宽厚、专业技能扎实、创新能力强、发展潜力大的培养目标。因此,本教材需再深、再新、再精,从而适应培养卓越医学人才,进而满足人民群众对高质量医疗及保健的需求。

在社会、经济快速发展的今天,人们对健康的要求日益提高,高等医学教育不仅要使学生掌握基础理论、基本知识和基本技能,还要树立知识、能力、创新和素质为一体的教育理念,构建注重培养学生实践能力、科学思维和创新能力的教学新模式,以适应卓越医学人才的培养目标。教材是教学理念、教学内容、教学方法和教学手段改革的重要载体。8年制《系统解剖学》第3版理应成为卓越医学人才成长土壤中的有效分子。教学改革旨在培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力;提高学生的自学能力和实践能力;培养学生的科学思维、创新意识和创新能力。高等医学教育不仅授之以医学生以正确的世界观、科学观和方法论,而且教给学生掌握和运用科学知识的方法,又要培养学生实事求是和求真务实的科学精神。

现代医学模式已转变为:环境-社会-心理-工程-生物模式。学生不仅要系统掌握本学科的“三基”,还要了解发展趋势。因此,主编在广泛系统收集资料,精心组织思路的基础上,对内容的编排作了顶层设计,力求高质量撰写,使本教材能成为教师好教、学生好学、临床好用的“三好”教材,以适应医学精英教育的需求。按照继承发展、与时俱进的编写原则,编者吸收了8年制第1、2版和原7年制全国高等学校教材《系统解剖学》等教材的编写经验和教学实践体会,把握与相关学科的有机联系和内容的协调,同时更新部分内容,注重启发性。本教材调整了知识框的内容,介绍前沿科学的新进展,启迪学生的创新思维;增加密切结合临床应用的知识点,激发学生的学习兴趣。知识框采用言简意赅、点到为止的简洁描述,达到举一反三、触类旁通的效果。使学生不仅学习、掌握科学知识和专业技能,而且关注发现科学知识和知识形成背后的学问,从中感悟和学习知识形成及创造中的科学思维、方法和手段,激发学生的求知欲和创新意识。本教材应用中国人体质调查数据和近年来中国人体解剖学的新知识、新理论、新发展和新概念,适当引入国外人体解剖学的新进展,如:神经-免疫-内分泌网络(neuro-immuno-endocrine network)的学说,增加了“体腔”的概念,将原来“神经系统的化学通路”的标题改为较为贴切的“神经系统传导通路的相关递质”。调整了神经系统的编排,先介绍周围神经系统,再推出中枢神经系统,符合先易后难的教育原则,同时也适应学习中枢神经系统内容需要周围神经铺垫和基础的教学规律,符合认知规律。本教材的架构、形式和内容既可作为8年制、7年制医学生及博士研究生开拓思维的钥匙,又可作为学有余力的各层次医学生的参考与知识的拓展,还可作为临床医师的教学参考,满足不同层次医学生的要求。

全国高等学校临床医学专业8年制《系统解剖学》第3版全书分6篇,21章。本教材在注重基础理论、基

本知识和基本技能的基础上,力求以简洁的语言、图文并茂、重点突出地介绍人体的形态结构。解剖学术语以“全国自然科学名词审定委员会”2014年公布的《人体解剖学名词》为标准;书末附有中英文对照名词索引。本书在写作上坚持少而精的原则,内容重点突出、提纲挈领,详略有方。本教材中的了解内容和前沿知识用方框和楷体标识,形式新颖。努力成为精品以适应8年制医学精英教育特点的要求。

学与思结合,学与练结合。本次不仅编写全国高等学校临床医学专业8年制《系统解剖学》第3版教材,而且还编写配套的辅助教材《系统解剖学习题集》和《系统解剖学实验指导》,以及在线增值服务(如多媒体课件、在线课程)等数字化、富媒体内容,形成全方位、多视角、立体化的教材。数码互动等多种教学手段、方法运用于高等医学教学,便于学生自主学习,因材施教。在学习了相关理论知识和内容后,复习和自我检测。

本次教材编撰过程中,基本传承了中国医科大学刘元健教授组织绘制的第2版插图。新绘制和修改的部分插图由丁颖(上海医药专科学校)承担,刘文超协助主编完成本教材统稿等工作。在此一并表示感谢。

本教材的编委来自全国21所高等医学院校长期从事人体解剖学教学和研究工作的22位教授,他们在撰写过程中以认真负责的精神,查阅了大量国内外文献资料,精益求精地推敲编撰的内容,认真仔细地互审,力求做到精英出精品、精品育精英,使之成为公认的解剖学精品教材。但是,由于水平有限,疏漏之处在所难免,敬请医学界同行、解剖学同仁及使用本教材的教师和学生不吝赐教、批评指正,以便本教材不断提高,不断完善。

本教材也可作为其他学制医学生及医学教师的教学用书或参考书,并可供临床、预防、口腔医学类等专业的师生参考和使用。

丁文龙 王海杰
2015年3月28日

绪论	1
一、人体解剖学的定义和地位	1
二、人体解剖学的分科	1
三、人体解剖学的发展简史	2
四、我国人体解剖学的发展简史	3
五、人体的分部与器官系统	4
六、解剖学姿势、方位术语和人体的轴与面	5
(一) 人体的标准解剖学姿势	5
(二) 方位术语	5
(三) 人体的轴和面	5
七、人体器官的变异、异常与畸形	6
八、学习人体解剖学的方法	6

第一篇 运动系统

第一章 骨学	9
第一节 总论	9
一、骨的分类	9
二、骨的表面形态	10
三、骨的构造	10
四、骨质的化学成分和物理性质	11
五、骨的发生和发育	12
六、骨的生长、维持和重建	13
第二节 中轴骨骼	14
一、躯干骨	14
(一) 椎骨	14
(二) 胸骨	18
(三) 肋	18
二、颅	19
(一) 脑颅骨	19
(二) 面颅骨	21
(三) 颅的整体观	22
(四) 新生儿颅的特征及生后变化	27
第三节 四肢骨	28
一、上肢骨	29

(一) 上肢带骨	29
(二) 自由上肢骨	30
(三) 上肢骨常见的变异和畸形	31
二、下肢骨	32
(一) 下肢带骨	32
(二) 自由下肢骨	33
(三) 下肢骨常见的变异和畸形	35
第二章 关节学	37
第一节 总论	37
一、直接连结	37
(一) 纤维连结	37
(二) 软骨连结	38
(三) 骨性结合	38
二、间接连结	38
(一) 关节的基本构造	38
(二) 关节的辅助结构	38
(三) 关节的运动	39
(四) 关节的分类	40
第二节 中轴骨连结	41
一、躯干骨的连结	41
(一) 脊柱	41
(二) 胸廓	45
二、颅骨的连结	47
(一) 颅骨的纤维连结和软骨连结	47
(二) 颅骨的滑膜关节	47
第三节 附肢骨连结	48
一、上肢骨的连结	48
(一) 上肢带骨连结	48
(二) 自由上肢骨连结	48
二、下肢骨的连结	52
(一) 下肢带骨连结	53
(二) 自由下肢骨连结	56
第三章 肌学	62
第一节 总论	62
一、肌的形状和构造	62
二、肌的起止、配置和作用	63
三、肌的命名	64
四、肌的辅助装置	65
(一) 筋膜	65
(二) 滑膜囊	65
(三) 腱鞘	65

(四) 籽骨	66
五、肌的血管、淋巴管和神经	66
(一) 血液供应	66
(二) 淋巴引流	66
(三) 神经支配	66
六、肌的发生及异常	67
第二节 头肌	67
一、面肌	67
(一) 颅顶肌	69
(二) 眼轮匝肌	69
(三) 口周围肌	69
(四) 鼻肌	69
二、咀嚼肌	70
(一) 咬肌	70
(二) 颞肌	70
(三) 翼内肌	70
(四) 翼外肌	70
三、头部筋膜	71
四、表浅肌腱膜系统	71
第三节 颈肌	71
一、颈浅肌与颈外侧肌	72
(一) 颈阔肌	72
(二) 胸锁乳突肌	72
二、颈前肌	72
(一) 舌骨上肌群	72
(二) 舌骨下肌群	74
三、颈深肌	74
(一) 外侧群	74
(二) 内侧群	75
四、颈部筋膜	75
第四节 躯干肌	75
一、背肌	75
(一) 背浅肌	75
(二) 背深肌	77
(三) 背部筋膜	77
二、胸肌	77
(一) 胸上肢肌	78
(二) 胸固有肌	79
(三) 胸部筋膜	79
三、膈	79
四、腹肌	80
(一) 前外侧群	81
(二) 后群	83

(三) 腹股沟管	83
(四) 腹股沟三角	84
(五) 腹部筋膜	84
第五节 上肢肌	84
一、上肢带肌	84
(一) 三角肌	85
(二) 冈上肌	85
(三) 冈下肌	85
(四) 小圆肌	85
(五) 大圆肌	85
(六) 肩胛下肌	85
二、臂肌	86
(一) 前群	86
(二) 后群	86
三、前臂肌	87
(一) 前群	88
(二) 后群	89
四、手肌	90
(一) 外侧群	91
(二) 内侧群	92
(三) 中间群	92
五、上肢的局部结构	93
(一) 腋窝	93
(二) 三角胸肌间沟	93
(三) 三边孔和四边孔	93
(四) 肘窝	93
(五) 腕管	93
六、上肢筋膜	93
第六节 下肢肌	94
一、髋肌	94
(一) 前群	94
(二) 后群	95
二、大腿肌	97
(一) 前群	97
(二) 内侧群	97
(三) 后群	98
三、小腿肌	98
(一) 前群	99
(二) 外侧群	99
(三) 后群	99
四、足肌	101
(一) 足背肌	102
(二) 足底肌	102

五、下肢的局部结构	103
(一) 梨状肌上孔和梨状肌下孔	103
(二) 血管腔隙和肌腔隙	103
(三) 股管	103
(四) 股三角	103
(五) 收肌管	103
(六) 腘窝	103
六、下肢筋膜	103
第七节 体表的肌性标志	104
一、头颈部	104
二、躯干部	104
三、上肢	104
四、下肢	104

第二篇 内 脏 学

第四章 总论	108
一、内脏的一般概念	108
(一) 中空性器官	108
(二) 实质性器官	108
二、胸部标志线和腹部分区	109
(一) 胸部的标志线	109
(二) 腹部的分区	110
第五章 消化系统	111
第一节 口腔	112
一、口唇	112
二、颊	112
三、腭	112
四、牙	114
(一) 牙的种类和排列	114
(二) 牙的形态	114
(三) 牙组织	115
(四) 牙周组织	116
五、舌	116
(一) 舌的形态	116
(二) 舌黏膜	116
(三) 舌肌	118
六、唾液腺	118
(一) 腮腺	119
(二) 下颌下腺	119
(三) 舌下腺	119
第二节 咽	119

一、咽的位置和形态	119
二、咽的分部	120
(一) 鼻咽部	120
(二) 口咽部	120
(三) 喉咽部	121
第三节 食管	122
一、食管的位置和分部	122
二、食管的狭窄部	122
第四节 胃	123
一、胃的形态和分部	123
二、胃的位置	124
三、胃壁的结构	124
第五节 小肠	125
一、十二指肠	126
(一) 上部	126
(二) 降部	126
(三) 水平部	127
(四) 升部	127
二、空肠与回肠	127
第六节 大肠	128
一、盲肠	129
二、阑尾	129
三、结肠	131
(一) 升结肠	131
(二) 横结肠	131
(三) 降结肠	131
(四) 乙状结肠	131
四、直肠	132
五、肛管	133
六、胃肠道的神经内分泌功能	134
(一) 胃肠的神经支配	134
(二) 胃肠激素及其作用	135
第七节 肝	136
一、肝的形态	136
二、肝的位置和毗邻	137
三、肝的分叶与分段	138
(一) 肝叶、肝段的概念	138
(二) 肝叶和肝段的划分法	138
四、肝外胆道系统	140
(一) 胆囊	140
(二) 肝管与肝总管	141
(三) 胆总管	141
第八节 胰	142

一、胰的位置与毗邻	142
二、胰的分部	142
第六章 呼吸系统	144
第一节 鼻	145
一、外鼻	145
二、鼻腔	145
三、鼻窦	146
(一) 上颌窦	146
(二) 额窦	146
(三) 筛窦	146
(四) 蝶窦	147
第二节 喉	148
一、喉软骨	148
(一) 甲状软骨	148
(二) 环状软骨	148
(三) 会厌软骨	148
(四) 杓状软骨	148
二、喉的连结	149
(一) 甲状舌骨膜	149
(二) 环甲关节	149
(三) 环杓关节	150
(四) 方形膜	150
(五) 弹性圆锥	151
(六) 环状软骨气管韧带	151
三、喉肌	151
(一) 环甲肌	151
(二) 环杓后肌	153
(三) 环杓侧肌	153
(四) 甲杓肌	153
(五) 杓肌	153
四、喉腔	153
(一) 喉口	153
(二) 喉前庭	154
(三) 喉中间腔	154
(四) 声门下腔	154
第三节 气管与支气管	154
一、气管	154
二、支气管	155
(一) 右主支气管	155
(二) 左主支气管	155
(三) 左、右主支气管的特点	155
第四节 肺	156

一、肺的形态	156
二、胎儿和婴幼儿肺的特点	156
三、支气管树	157
四、支气管肺段	158
五、支气管及肺段的血液供应	158
第五节 胸膜	160
一、壁胸膜	160
(一) 肋胸膜	160
(二) 膈胸膜	160
(三) 纵隔胸膜	160
(四) 胸膜顶	160
二、脏胸膜	161
三、胸膜腔	161
四、胸膜隐窝	161
(一) 肋膈隐窝	161
(二) 肋纵隔隐窝	161
(三) 膈纵隔隐窝	161
五、胸膜与肺的体表投影	161
(一) 胸膜前界体表投影	161
(二) 肺的体表投影	162
第六节 纵隔	162
一、上纵隔	164
二、下纵隔	164
(一) 前纵隔	164
(二) 中纵隔	165
(三) 后纵隔	165
第七章 泌尿系统	166
第一节 肾	167
一、肾的形态	167
二、肾的位置与毗邻	167
三、肾的被膜	168
(一) 纤维囊	168
(二) 脂肪囊	168
(三) 肾筋膜	170
四、肾的结构	170
五、肾段血管与肾段	170
六、肾的畸形与异常	171
七、肾移植	172
第二节 输尿管	172
一、输尿管腹部	173
二、输尿管盆部	173
三、输尿管壁内部	173

第三节 膀胱	173
一、膀胱的形态	174
二、膀胱的内面结构	174
三、膀胱的位置与毗邻	175
第四节 尿道	176
第八章 男性生殖系统	177
第一节 男性内生殖器	177
一、睾丸	177
(一) 形态	178
(二) 结构	178
(三) 血管和淋巴管	178
二、附睾	178
三、输精管和射精管	179
(一) 输精管	179
(二) 精索	179
(三) 射精管	180
四、精囊	180
五、前列腺	180
(一) 形态	181
(二) 位置	181
(三) 血管和淋巴管	182
六、尿道球腺	182
七、精液	182
第二节 男性外生殖器	182
一、阴囊	182
二、阴茎	183
第三节 尿道	185
一、前列腺部	185
二、膜部	186
三、海绵体部	186
第九章 女性生殖系统	187
第一节 女性内生殖器	187
一、卵巢	187
(一) 卵巢的形态	187
(二) 卵巢的固定装置	188
(三) 血管和淋巴管	188
二、输卵管	188
三、子宫	189
(一) 子宫的形态	189
(二) 子宫壁的结构	190
(三) 子宫的位置	190

(四) 子宫的固定装置	190
(五) 血管和淋巴管	191
(六) 子宫的年龄变化	192
四、阴道	192
五、前庭大腺	192
第二节 女性外生殖器	192
一、阴阜	193
二、大阴唇	193
三、小阴唇	193
四、阴道前庭	193
五、阴蒂	193
六、前庭球	193
附: 乳房	194
附: 会阴	195
第十章 腹膜	200
一、概述	200
二、腹膜与腹盆腔脏器的关系	201
(一) 腹膜内位器官	201
(二) 腹膜间位器官	202
(三) 腹膜外位器官	202
三、腹膜形成的结构	202
(一) 网膜	202
(二) 系膜	204
(三) 韧带	205
(四) 皱襞、隐窝和陷凹	205
四、腹膜腔的分区和间隙	206
(一) 结肠上区	206
(二) 结肠下区	207

第三篇 脉管系统

第十一章 心血管系统	211
第一节 总论	211
一、心血管系统的组成	211
(一) 心	211
(二) 动脉	211
(三) 毛细血管	211
(四) 静脉	211
二、血管吻合及其功能意义	212
(一) 动脉间吻合	212
(二) 侧支吻合	212
(三) 静脉间吻合	212

(四) 动静脉吻合	213
三、心血管的常见变异和畸形	213
第二节 心	214
一、心的位置、外形和毗邻	214
二、心腔	216
(一) 右心房	217
(二) 右心室	218
(三) 左心房	220
(四) 左心室	221
三、心的构造	222
(一) 心纤维性支架	222
(二) 心壁	223
(三) 心间隔	224
四、心传导系	226
(一) 窦房结	226
(二) 结间束	227
(三) 房室交界区	227
(四) 房室束	228
(五) 左束支	228
(六) 右束支	228
(七) Purkinje 纤维网	228
五、心的血管	228
(一) 冠状动脉	228
(二) 心的静脉	231
六、心的神经	232
七、心包	232
八、心的体表投影	233
第三节 动脉	234
一、肺循环的动脉	235
二、体循环的动脉	236
(一) 颈总动脉	236
(二) 锁骨下动脉	238
(三) 胸主动脉	242
(四) 腹主动脉	242
(五) 髂内动脉	245
(六) 髂外动脉	246
第四节 静脉	251
一、肺循环的静脉	253
二、体循环的静脉	253
(一) 上腔静脉系	253
(二) 下腔静脉系	257
第十二章 淋巴系统	263

第一节 总论	263
一、淋巴管道	264
(一) 毛细淋巴管	264
(二) 淋巴管	264
(三) 淋巴干	264
(四) 淋巴导管	264
二、淋巴组织	264
三、淋巴器官	265
第二节 淋巴导管	266
一、胸导管	266
二、右淋巴导管	267
第三节 淋巴结的位置和淋巴引流范围	268
一、头颈部的淋巴管和淋巴结	268
(一) 头部淋巴结	268
(二) 颈部淋巴结	268
二、上肢淋巴管和淋巴结	270
(一) 肘淋巴结	270
(二) 锁骨下淋巴结	270
(三) 腋淋巴结	270
三、胸部淋巴管和淋巴结	271
(一) 胸壁淋巴结	271
(二) 胸腔器官淋巴结	271
四、下肢淋巴管和淋巴结	272
(一) 腘淋巴结	272
(二) 腹股沟淋巴结	272
五、盆部淋巴管和淋巴结	273
(一) 骶淋巴结	274
(二) 髂内淋巴结	274
(三) 髂外淋巴结	274
(四) 髂总淋巴结	274
六、腹部淋巴管和淋巴结	274
(一) 腹壁淋巴结	274
(二) 腹腔器官淋巴结	274
第四节 部分重要器官的淋巴引流	275
一、咽的淋巴引流	275
二、喉的淋巴引流	276
三、肺的淋巴引流	276
四、食管的淋巴引流	276
五、胃的淋巴引流	276
六、肝的淋巴引流	276
七、直肠与肛管的淋巴引流	276
八、子宫的淋巴引流	276
九、乳房的淋巴引流	277

第五节 胸腺	277
第六节 脾	277

第四篇 感觉器

第十三章 概述	280
第十四章 视器	282
第一节 眼球	282
一、眼球的位置与外形	282
二、眼的结构	282
(一) 眼球壁	283
(二) 眼球内容物	287
第二节 眼副器	288
一、眼睑	288
二、结膜	290
三、泪器	290
(一) 泪腺	290
(二) 泪道	290
四、眼球外肌	291
(一) 上睑提肌	291
(二) 上、下、内、外直肌	291
(三) 上斜肌和下斜肌	292
五、眶脂体与眶筋膜	293
(一) 眶脂体	293
(二) 眶筋膜	293
第三节 眼的血管和神经	293
一、眼的动脉	293
(一) 视网膜中央动脉	293
(二) 睫后短动脉	294
(三) 睫后长动脉	294
(四) 睫前动脉	294
二、眼的静脉	294
(一) 眼球内的静脉	294
(二) 眼球外的静脉	295
三、眼的神经	295
(一) 视神经	295
(二) 支配辅助结构的神经	295
第十五章 前庭蜗器	296
第一节 外耳	297
一、耳	297
二、外耳道	297
三、鼓膜	297

第二节 中耳	297
一、鼓室	298
(一) 鼓室的壁	298
(二) 鼓室内的结构	300
二、咽鼓管	301
三、乳突窦和乳突小房	302
第三节 内耳	302
一、骨迷路	302
(一) 前庭	302
(二) 骨半规管	303
(三) 耳蜗	304
二、膜迷路	304
(一) 椭圆囊和球囊	305
(二) 膜半规管	305
(三) 蜗管	305
三、内耳的血管、淋巴和神经	307
(一) 内耳的血管	307
(二) 内耳的淋巴	307
(三) 内耳的神经	307
四、内耳道	307

第五篇 神经系统

第十六章 总论	310
一、神经系统的区分	310
二、神经系统的组成	311
(一) 神经元	311
(二) 神经胶质细胞	316
三、神经系统的常用术语	317
四、神经系统的活动方式	317
五、神经系统的研究和观察方法	318
第十七章 周围神经系统	319
第一节 脊神经	320
一、概述	320
(一) 脊神经的构成、分部及纤维分布	320
(二) 脊神经的分支	322
(三) 脊神经走行和分布的一般形态学特点	322
二、颈丛	323
三、臂丛	325
(一) 臂丛的组成和位置	325
(二) 臂丛的分支	325
四、胸神经前支	330

五、腰丛	332
(一) 腰丛的组成和位置	332
(二) 腰丛的分支	332
六、骶丛	334
(一) 骶丛的组成和位置	334
(二) 骶丛的分支	334
七、皮神经分布的节段性和重叠性特点	337
第二节 脑神经	339
一、嗅神经	342
二、视神经	342
三、动眼神经	342
四、滑车神经	344
五、三叉神经	344
(一) 眼神经	345
(二) 上颌神经	346
(三) 下颌神经	346
六、展神经	348
七、面神经	348
(一) 面神经管内的分支	350
(二) 面神经的颅外分支	350
八、前庭蜗神经	351
九、舌咽神经	351
十、迷走神经	353
(一) 颈部的分支	354
(二) 胸部的分支	355
(三) 腹部的分支	355
十一、副神经	356
十二、舌下神经	357
第三节 内脏神经系统	358
一、内脏运动神经	358
(一) 交感神经	360
(二) 副交感神经	364
(三) 交感神经与副交感神经的主要区别	365
(四) 内脏神经丛	367
(五) 内脏运动传导通路	368
二、内脏感觉神经	369
(一) 内脏感觉神经分布的特点	369
(二) 内脏感觉传导通路	371
三、牵涉性痛	373
四、一些重要器官的神经支配	375
(一) 眼球	375
(二) 心	378
(三) 支气管和肺	379

(四) 膀胱	379
第十八章 中枢神经系统	381
第一节 脊髓	381
一、位置和外形	381
二、脊髓的内部结构	382
(一) 灰质	383
(二) 白质	385
三、脊髓的功能和脊髓反射	389
(一) 脊髓的功能	389
(二) 脊髓反射	390
第二节 脑	392
一、脑干	393
(一) 脑干的外形	393
(二) 脑干的结构特点	397
(三) 脑干的内部结构	401
二、小脑	426
(一) 小脑的外形与分部	426
(二) 小脑的内部结构	427
(三) 小脑的纤维联系和功能	431
(四) 小脑损伤与临床联系	432
三、间脑	434
(一) 背侧丘脑	434
(二) 后丘脑	436
(三) 上丘脑	436
(四) 底丘脑	437
(五) 下丘脑	437
四、端脑	441
(一) 端脑的外形和分叶	441
(二) 端脑的内部结构	443
(三) 大脑皮质功能定位	449
(四) 大脑半球的髓质	454
(五) 边缘系统	456
(六) 基底前脑	457
(七) 嗅脑	457
第十九章 神经系统的传导通路	459
第一节 感觉传导通路	459
一、本体感觉传导通路	459
(一) 躯干和四肢意识性本体感觉和精细触觉传导通路	460
(二) 躯干和四肢非意识性本体感觉传导通路	461
二、痛温觉、粗触觉和压觉传导通路	462
(一) 躯干和四肢痛温觉、粗触觉和压觉传导通路	462

(二) 头面部的痛温觉和触压觉传导通路	463
三、视觉传导通路和瞳孔对光反射	463
(一) 视觉传导通路	463
(二) 瞳孔对光反射	464
四、听觉传导通路	464
五、平衡觉传导通路	465
第二节 运动传导通路	466
一、锥体系	466
(一) 皮质脊髓束	467
(二) 皮质核束	468
二、锥体外系	470
(一) 皮质-新纹状体-背侧丘脑-皮质环路	470
(二) 新纹状体-黑质环路	470
(三) 苍白球-底丘脑环路	470
(四) 皮质-脑桥-小脑-皮质环路	470
第三节 神经系统传导通路的相关神经递质	471
一、胆碱能通路	471
二、胺能通路	471
(一) 去甲肾上腺素能通路	471
(二) 肾上腺素能通路	471
(三) 多巴胺能通路	472
(四) 5-羟色胺能通路	472
三、氨基酸能通路	472
四、肽能通路	473
第二十章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环	474
第一节 脊髓和脑的被膜	474
一、脊髓的被膜	474
(一) 硬脊膜	474
(二) 脊髓蛛网膜	474
(三) 软脊膜	475
二、脑的被膜	475
(一) 硬脑膜	476
(二) 脑蛛网膜	478
(三) 软脑膜	478
第二节 脑和脊髓的血管	478
一、脑的血管	478
(一) 脑的动脉	478
(二) 脑的静脉	481
二、脊髓的血管	482
(一) 脊髓的动脉	482
(二) 脊髓的静脉	484
第三节 脑脊液及其循环	484

第四节 脑屏障	485
一、血-脑屏障	485
二、血-脑脊液屏障	486
三、脑脊液-脑屏障	486

第六篇 内分泌系统

第二十一章 内分泌系统	490
一、垂体	491
二、甲状腺	491
三、甲状旁腺	493
四、肾上腺	493
五、松果体	494
六、胰岛	494
七、胸腺	495
八、生殖腺	495
参考文献	497
中英文名词对照索引	498
致谢	527

绪 论

一、人体解剖学的定义和地位

人体解剖学(human anatomy)是古老而又经典的医学基础课之一,是研究正常人体形态结构的科学,属生物科学中形态学的范畴。医学研究的对象是人,学习人体解剖学的目的是让医学生理解和掌握人体各系统器官的正常形态结构特征、位置毗邻、生长发育规律及其功能意义,为学习其他基础医学和临床医学课程奠定坚实的基础。只有在充分认识人体形态结构的基础上,才能正确判断人的生理功能和病理现象,否则就无法区别人体的正常与异常、生理与病理状态,就不能准确预防、诊断和治疗疾病。因此,人体解剖学与医学各学科之间联系密切,是医学科学中一门重要的必修课。医学中大量的名词来源于解剖学,所以解剖学是医学各学科的先修课和基础课。由于科学发展和技术方法的创新、学科间交叉融合互相促进与彼此推动,使古老的人体解剖学的教学方法和研究水平也在不断拓宽与更新,取得了长足的发展。

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材、全国高等学校临床医学专业8年制《系统解剖学》第3版的编写,是为了适应我国高等医学教育的发展,按照国家医学精英教育的战略发展与建设的长远规划和长学制医学教育的总体部署,本教材定位于培养医学博士的基点上。因此,本教材除了具有医学本科生教材必须具备的“三基”(即基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(即思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)外,更注重8年制临床医学专业这种“特定的对象、特殊的要求和特有的学制”的特殊性,为培养大量卓越医学人才以适应人民群众对高质量医疗及保健的需求。

二、人体解剖学的分科

解剖一词含有剖开、切割的意思。远在两千多年以前,我国经典医著《内经·灵枢》中就有“解剖”一词的记载。直到现在这种用刀剖割的方法仍是研究人体形态结构的基本方法之一。由于科学技术的进步、研究方法的更新、相关学科发展的推进等,推动了解剖学的不断发展以及研究范围在不断地扩大与加深。经历了大体解剖学、显微解剖学乃至超微结构解剖学三个阶段,逐渐分化形成许多新的分支学科。广义的解剖学包括人体解剖学、组织学、细胞学和胚胎学。我国的人体解剖学的分科有多种方法,通常把人体解剖学分为系统解剖学和局部解剖学。

系统解剖学(systematic anatomy)是按人体的器官系统(如运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、感觉器、神经系统和内分泌系统等)阐释正常人体器官形态结构、相关功能及其发生发展规律的科学。**局部解剖学**(topographic anatomy)是按人体的某一部局(如头部、颈部、胸部、腹部等)或某一器官,重点描述人体器官的配布位置、毗邻关系、结构层次和临床应用等的科学。

系统解剖学和局部解剖学主要通过肉眼观察来描述人体的形态结构,故又称为**巨视解剖学**(macroanatomy);而以显微镜观察为手段的组织学、细胞学、胚胎学,又称**微视解剖学**(microanatomy)。

由于研究的角度、手段和目的不同,人体解剖学又逐渐分化形成许多新的分支学科。密切联系外科手术的解剖学为**外科解剖学**(surgical anatomy);运用X线技术研究人体器官形态结构

的称X线解剖学(X-ray anatomy);为X线计算机断层成像、超声或磁共振成像等的应用,研究人体断面形态结构的解剖学称断层解剖(sectional anatomy);研究人体表面形态特征的解剖学为表面解剖学(surface anatomy);分析研究运动器官形态,以提高运动效率为目的的解剖学为运动解剖学(locomotive anatomy);研究人体外形轮廓和结构比例,为绘画造型打基础的解剖学为艺术解剖学(art anatomy)。当人类进入了“智能化”、“信息化”和“数字化”的时代,解剖学的研究也随之进入了分子和基因水平。产生了微创解剖学、数字解剖学等新学科。随着人体奥秘的不断揭示和破译,又会有新的学科不断从解剖学中脱颖而出,形成新兴的边缘学科,但在广义上仍属于解剖学范畴,推动解剖学的发展。

三、人体解剖学的发展简史

西医对解剖学的记载,是从古希腊名医 Hippocrates(公元前 460—前 377 年)开始。他认为心脏有两个心室和两个心房,在他的医学著作中对头骨作了正确的描述。希腊的另一位学者 Aristotle(公元前 384—前 322 年)解剖了动物,提出心是血液循环中心,并把神经和肌腱区分开来,他写的《论解剖操作》一书影响深远、贡献巨大。但他误将动物解剖所得的结论套用到人体,错误也较多。

古希腊医学家 Herophilus(公元前 335—前 280 年)对解剖学有较大的影响,他发现小肠的起始段大约有 12 个指头并列长度,命名为“十二指肠”。他还命名了“前列腺”、“睫状体”、“视网膜”、“乳糜管和淋巴”。研究了肝、胰和女性生殖器的子宫与输卵管等。而有较完整的解剖学记载的论著,当推 Galen(公元 130—201 年)的《医经》。该书是 16 世纪以前西方医学的权威巨著,书中具体记载了血液流动、神经分支和脑、心等器官的解剖学,然而因其实验对象主要来自动物解剖,错误也在所难免。公元 15~16 世纪,欧洲文艺复兴时期,科学艺术有了蓬勃发展,解剖学也有了快速的进步。如 Leonardo Da Vinci(公元 1457—1519 年)解剖过 30 多具尸体,用蜡灌注人体管道从而探明血管的走行,证明了血管起源于心脏。他将空气吹入肺,证明空气不能直接由呼吸道进入心。他制作的人体骨骼解剖学图谱,描绘精细正确,是一部时代巨著。

现代解剖学的奠基人当数 A Vesalius(1514—1564 年),他亲自解剖人的尸体,进行了细致的观察,最终在 1543 年出版了《人体构造》这一划时代的解剖学巨著。全书共七册,系统地记述了人体器官和系统的形态与构造,对一些错误记载予以纠正,为医学的发展提供了支撑,从而奠定了人体解剖学的基础。

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

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

C Darwin(1809—1882 年)的《物种起源》、《人类起源与性的选择》等巨著在 19 世纪问世,建立了崭新的人类起源和进化的理论,使探索人体形态结构的工作走上了正确的科学道路,至今仍有着深远的影响。

20 世纪发明的电子显微镜,广泛应用于细胞的超微结构与三维构筑的研究,使形态科学研究跨入到细胞和亚细胞水平并进而达到分子水平。由此可见,形态科学研究的发展是随着科学技术的进步和方法的创新而不断提高,形成了大体解剖学、显微解剖学和超微结构解剖学这 3 个不同的发展阶段。

大体解剖学的发展并没有因为显微解剖学和超微结构解剖学的出现而停止,随着科学技术的发展、研究方法的改进、现代科学技术在医学上的应用而不断前进。计算机断层扫描

(computed tomography, CT)和正电子断层扫描(PET)技术的产生和推广应用,促使人们必须研究人体断面或器官的内部结构,对解剖学提出了新的要求,从而产生了影像解剖学、数字解剖学和虚拟解剖学等新的学科。应用力学原理分析骨骼的形态结构,采用流体力学原理研究心血管的形态结构等,都是医学发展对解剖学提出的新的要求而产生的新的交叉科学。心、肺、肝、脾、肾等外科的发展促进了对心的内部结构、肺段、肝段、脾段、肾段等器官内结构特征的研究,免疫科学的发展与显微外科的进步促进了显微外科解剖学、器官移植解剖学和组织工程学等学科的不断涌现。

四、我国人体解剖学的发展简史

我国文化历史源远流长,传统医学中的解剖学起源很早。远在春秋战国时代(公元前300—前200年),《黄帝内经》记载“若夫八尺之士,皮肉在此,外可度量切循而得之,其尸可解剖而视之……”。可见2000多年前,我国医学家已有解剖尸体的记录。史书还曾有记载,新莽天凤三年(公元16年),王莽令太医尚方与巧屠一起解剖被处死刑者公孙庆的尸体,不仅度量其五脏,而且“以竹筵导其脉,知其始终……”。这是我国古代对人体解剖的描述。

两宋时代,曾有尸体解剖的记载和《五脏六腑》、《存真图》的绘制。宋慈著《洗冤集录》(1247年)广泛地描述了解剖学知识,对人体骨骼和胚胎的记载更为详细,并附有检骨图。

清代道光年间,王清任(1768—1831年)编著《医林改错》一书。他亲自解剖观察30余具尸体,描述了人体各器官系统的解剖学结构,对骨骼和内脏的记载非常详细,纠正古医书中的错误。书中对脑的认识,如“灵机记性不在心在于脑”、“听之声归于脑”、“两目即脑质所生,两系如线长于脑,所见之物归于脑”等论述,都基本符合现代医学知识。

我国的解剖学研究,虽然在古代已有很大成就,但由于长期受着封建社会制度的困扰,科学技术落后,发展缓慢。解剖学始终融合在传统医学之中,没有自成体系。中国近代第一代名西医黄宽(1828—1878年),曾于1857年(咸丰七年)在英国的爱丁堡大学获得理学博士学位,回国后在南华医学学校承担解剖学、生理学和外科学教学。他于1867年亲自解剖一具尸体进行教学。1881年(光绪七年)清朝在天津开办了医学馆,1893年更名为北洋医学堂,讲授课程中专门设有《人体解剖学》。至此,解剖学在我国才真正成为一门独立的学科。

我国的现代解剖学是继19世纪现代医学由西欧传入之后发展起来的。随着西医的传入,开始建立医学院校和医院,开设解剖学课程,建立了一支由中国人自己组成的人体解剖学的教师队伍。新中国成立前,全国解剖学工作者仅百余人。现在已发展形成一支集教学、科研、社会服务为一体,人才济济、蓬勃发展的高水平的学术队伍。

我国的解剖学工作者在教材建设上几代人不懈努力、辛勤耕耘,总结教学经验和探索教学方法,编写了一些具有特色、适合中国学生的教材和教学辅导资料。从汤尔和编写的《解剖学提纲》(1924年)和《精选解剖学》(1937年)问世后,李定与汤肇虞编写了《局部解剖学》(1935年)、张查理编写了《解剖学实习指导》(1938年),张岩编写了《人体系统解剖学》(1945年),陶熙编写了《应用解剖学》(1948年)等,这些解剖学教科书对我国人体解剖学和医学教育事业的发展具有重大的影响。

1949年新中国成立后,在党的教育方针指引下,医学教育事业蓬勃发展,解剖学科迅速发展,教学条件明显改善,编写了具有中国特色、适应我国国情的解剖学教材。建国初期,许多院校开始使用自编的解剖学教材,并再版了张查理编写的《解剖学实习指导》(1950年),臧玉詮编写了《人体解剖学实习指导》(1949—1951年),新出版了薛德育编写的《脊椎动物比较解剖学》等。此后,一大批中国人自己编写的人体解剖学教材如雨后春笋般破土而出:张鋆主编《人体解剖学》(1960,1963年),北京医学院主编《正常人体解剖学》(1962年),王大玫主编《外科手术学与局部解剖学》(1961,1964年),上海第一医学院等6院校联合编写《正常人体学》(1960年),山东医学院编写《人体形态学》(1976年),张朝佑主编《人体解剖学》第1、2版(1977、1998年)及崔慧先主编《人体解剖学》第3版(2009年);1978年,为“文革”后恢复高考入学的本科生编写



的《系统解剖学》第1版出版(中国医科大学主编,卫生部规划教材),郑思竞主编《人体解剖学》第2、3版(1983年,1993年),于频主编《人体解剖学》第4版(1996年),柏树令主编《系统解剖学》第5、6、7、8版(2001、2004、2008、2013年)以及7年制规划教材《系统解剖学》(2001年)及8年制第1、2版《系统解剖学》(2005、2010年)。曹献廷、徐恩多主编《局部解剖学》第1、2、3、4版(1979、1984、1994、1996年),彭裕文主编《局部解剖学》第5、6、7版(2001、2004、2008年),王怀经主编7年制《局部解剖学》(2001年)和8年制《局部解剖学》第1、2版(2005、2010年),姜树学主编《人断面解剖学》第1、2版(2001、2005年),刘树伟主编《断面解剖学》第1、2版(2004、2012年),王永贵、余哲主编《解剖学》(1994、1998年),羊惠君主编《实地解剖学》第1、2版(2002、2011年),王海杰主编《临床局部解剖学》(2004年),丁文龙主编的医学相关专业教材《正常人体学》(2006年)以及《系统解剖学》第1、2版(2006、2011年)等,以及各地区许多专家协编的解剖学教材和各种类型的教学参考书等,为我国医学教学发挥了巨大的作用。

解剖学图谱是学习人体解剖学的有效工具和良师益友,在图谱建设上我国解剖学工作者也建树颇丰。1954年齐登科主编《大体解剖学图谱》4册,吴汝康主编《人体解剖学图谱》(1954年),王维松主编《人体解剖学图谱》(1955年),臧玉诤主编《人体解剖学图谱》(1960年),姜同喻主编《人体解剖学图谱》(1961年),于频主编《新编人体解剖图谱》(1992年),高士濂主编《实用解剖图谱》四肢分册(1976年)及上肢分册、下肢分册(2004年),这些图谱在解剖学教学中都发挥了重要作用。印刷技术的改进使得一批表现力更好的彩色图谱应运而生,它们是郭光文、王序主编的《人体解剖挂图》和《人体解剖彩色图谱》(1986年),胡耀民主编的《人体解剖学标本彩色图谱》(1998年),李瑞祥主编的《实用人体解剖彩色图谱》(2001年),柏树令主编的《人体解剖学彩色图谱》(2001年),徐国成主编的《系统解剖学彩色图谱》(2002年),刘树伟主编的《人体断层解剖学图谱》(2003年),张绍祥主编的《中国数字化可视人体图谱》(2004年),段坤昌主编《系统解剖学彩色图谱》(2013年)等工具书,对我国解剖学事业的发展起到了承前启后、继往开来的作用。随着解剖学发展和教学改革的深入,一定会有更多具有中国特色的、高质量的解剖学教材和辅助教材不断问世,为卓越医学人才的培养提供强有力的支撑,以适应人民群众对高质量医疗保健的需要。

五、人体的分部与器官系统

人体从外形上可分成10个局部,每个局部又可分为若干小的部分。人体重要的局部有:头部(包括颅、面部)、颈部(包括颈、项部)、背部、胸部、腹部、盆会阴部(后4部合称躯干部)和左上肢与左、右下肢。上肢包括上肢带和自由上肢两部,自由上肢再分为臂、前臂和手3个部分;下肢分为下肢带和自由下肢两部,自由下肢再分为大腿、小腿和足3个部分,上肢和下肢合称为四肢。

人体躯干的胸壁及腹壁围成胸腔和腹腔,二者借膈分隔。胸腔由胸壁与膈围成,向上经胸廓上口通颈部,向下以膈与腹腔分隔。胸腔的中部为纵隔,有心、出入心的大血管、气管、食管、胸导管和神经、淋巴管和淋巴结等,两侧部容纳左、右肺和胸膜腔。腹腔由腹壁围绕而成,腹腔的顶为膈,并借膈与胸腔分开,腹腔的下端借骨盆上口与盆腔相连。腹腔内有消化系统的大部分脏器和泌尿系统的部分脏器等,还有脾、肾上腺和血管、神经、淋巴管和淋巴结等。胸腔和腹腔内都衬有浆膜,分别覆盖在胸腔的肺、腹、盆腔脏器表面和衬覆于胸壁、腹壁内。脏、壁浆膜互相移行形成完整的浆膜囊,囊的内腔为不规则的巨大潜在间隙,则分别形成两个体腔(coelom):胸膜腔和腹膜腔。

细胞是构成人体的基本单位,细胞和细胞间质共同构成组织。人体的基本组织分为上皮组织、肌肉组织、结缔组织和神经组织。几种不同的组织组合成具有一定形态和功能的结构称器官,如心、肝、肺、肾等。若干器官组合起来共同完成某种生理功能,构成系统。人体的诸多器官按功能的差异,一般分类组成10大系统:运动系统,执行躯体的运动功能,包括人体的骨骼、关



节(骨连结)和骨骼肌;消化系统,主要进行消化食物、吸收营养物质和排除代谢产物的功能;呼吸系统,执行气体交换功能,吸进氧气排出二氧化碳;泌尿系统,排出机体内溶于水的代谢产物如尿素、尿酸等;生殖系统,主要执行生殖繁衍后代的功能,并具有内分泌功能;脉管系统,输送血液和淋巴在体内周而复始流动,执行物质运输,包括心血管系统和淋巴系统;感觉器,感受机体内、外环境刺激并产生兴奋的结构;神经系统,调控人体全身各系统和器官活动的协调和统一;内分泌系统,协调全身各系统的器官活动。免疫系统在维持人体内环境的稳态中有举足轻重作用,神经-免疫-内分泌网络(neuro-immuno-endocrine network)将人体各器官系统有机整合起来,在全面调节人体各种功能活动中发挥既相互制约又相互协调的关键性调控作用。

六、解剖学姿势、方位术语和人体的轴与面

在日常生活中,人体各部与器官结构的位置关系不是永恒不变的。为了准确描述人体各部位、各器官的形态结构和位置关系,需要使用公认的统一标准和描述语言,以便统一认识,这在临床医生对患者的检查记录和病志的书写上尤为重要,避免混淆与误解。因此,形成了轴、面和方位等术语。这些概念和术语是人为规定的、是学习解剖学必须遵循的基本原则。

(一) 人体的标准解剖学姿势

人体的标准解剖学姿势(anatomical position)是指身体直立,面向前,两眼平视正前方,两足并拢,足尖向前,两上肢下垂于躯干的两侧,掌心向前。描述人体任何结构时,均应以此姿势为标准,即使被观察的客体、标本或模型是俯卧位、仰卧位、横位或倒置,或只是身体的一个局部,仍应按人体的标准解剖学姿势进行描述。

(二) 方位术语

按照人体的标准解剖学姿势,又规定了一些表示方位的术语:

上(superior)和下(inferior),是描述器官或结构距颅顶或足底的相对远、近关系的术语。按照解剖学姿势,近颅者为上,近足者为下。如眼位于鼻的上方,而口位于鼻的下方。比较解剖学则常用颅侧(cranial)和尾侧(caudal)作为对应名词,由此对人体和四足动物的描述可作对比。尤其是在描述人脑时,也常用颅侧和尾侧代替上与下。

前(anterior)或腹侧(ventral)与后(posterior)或背侧(dorsal),是描述距身体前、后面距离相对远、近的名词。距身体腹侧面近者为前,而距身体背侧面近者为后。

内侧(medial)和外侧(lateral)是描写人体各局部或器官、结构与人体正中矢状面相对距离大小而言的术语。如眼位于鼻的外侧、耳的内侧。上肢的尺侧(ulnar)与桡侧(radial)、下肢的胫侧(tibial)与腓侧(fibular)分别与其内侧和外侧相对应,该术语是按前臂的尺骨与桡骨、小腿的胫骨与腓骨的排列位置关系而规定的,在前臂近尺骨者为尺侧,而近桡骨者为桡侧;在小腿亦然,距胫骨近者为胫侧,距腓骨近者为腓侧。

内(internal)和外(external),是描述体腔或空腔器官相互位置关系的术语,腔壁上的结构近内腔者为内,远离内腔者为外。内、外与内侧和外侧是两种完全不同含义的解剖学术语,初学者一定要注意区别。

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

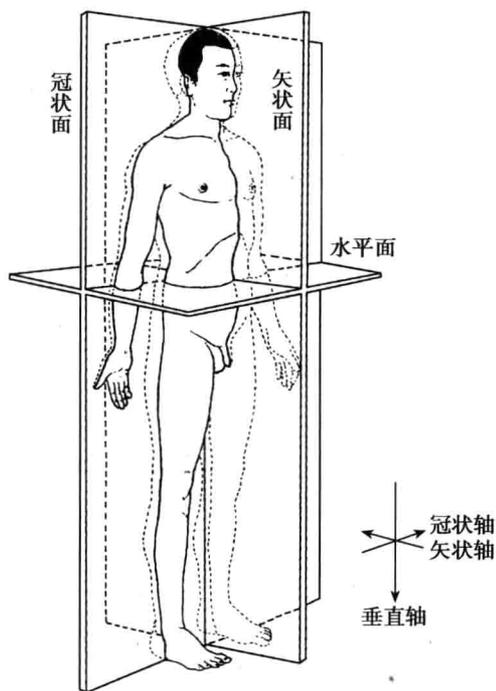
在四肢,上为近侧(proximal),即距肢根部较近;下为远侧(distal),指距肢根部较远。

还有一些术语诸如:左(left)和右(right)、垂直(vertical)、水平(horizontal)和中央(central)等则与一般概念相同。

(三) 人体的轴和面

轴和面是描述人体器官形态,尤其是描述关节运动、断层解剖学和影像解剖学时常用的术语。人体可设置互相垂直的3种轴,即垂直轴、矢状轴和冠状轴;依据上述3种轴,人体还可设置互相垂直的3种面,即矢状面、冠状面与水平面(绪图-1)。





绪图-1 人体的轴和面

1. 轴

(1) **垂直轴**(vertical axis):为上、下方向,并与地平面(水平面)相垂直的轴。

(2) **矢状轴**(sagittal axis):是从腹侧面至背侧面,同时与垂直轴呈直角交叉的轴,又名腹背轴。

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

2. 面

(1) **矢状面**(sagittal plane):是指前、后方向,将人体分成左、右两部的纵切面,该切面与水平面垂直。将人体分成左、右相等两半的矢状面称为正中矢状面。

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

(3) **水平面**(horizontal plane):又称**横切面**(transverse section),是指与矢状面和冠状面相互垂直,将人体分为上、下两部的平面。

在描述器官的切面时,往往以器官自身的长轴为标准,与其长轴平行的切面称**纵切面**(longitudinal section),与其长轴垂直的切面称**横切面**。

七、人体器官的变异、异常与畸形

人体解剖学教材中描述的器官形态、构造、位置、大小及其血液供应和神经配布均属正常范畴,在统计学上为极大多数。人体的有些结构与正常形态虽不完全相同,但与正常值比较接近,差异不显著,则称为**变异**(variation)。如超出一般变异范围,统计学上出现率极低,甚至影响正常生理功能者,称为**异常**(abnormality)或**畸形**(deformation)。人体结构虽基本相同,但其高矮、胖瘦及器官形态等均有各自的特点,这些特点在人体上的综合表现称为**体型**。通常人体可分为矮胖型,其特点是四肢较短、腹围大于胸围;瘦长型,其四肢相对较长,胸围大于腹围;各部比例介于两者之间的称**适中型**。

八、学习人体解剖学的方法

医学生学习解剖学是从尸体及标本开始,要全面正确地认识人体结构,把静止固化的东西学活,在理解的基础上记忆,就必须以辩证唯物主义的观点为指导,运用理论联系实际的方法去探讨、研究人体。学习人体解剖学时,要坚持进化发展的观点、形态与功能相互影响的观点、局部与整体统一的观点和理论与实际相结合的观点。

解剖学是一门形态学科,形态结构描述多、名词多,假如死记硬背,则如同嚼蜡,不仅索然无味,而且事倍功半。因此,学好解剖学必须坚持理论联系实际,做到三个结合:①**图文结合**:图是将名词概念形象化,学习时做到文字和图形结合起来,以建立初步形态印象,帮助理解和记忆。②**理论学习与观察实物**(标本、模型等)相结合:通过对标本和模型观察、辨认和识别、活体触摸,建立形态概念,形成形象记忆,这是学好解剖学最重要、最基本的方法之一。③**理论知识与临床应用相结合**:基础是为临床服务的,在学习解剖学的过程中适当联系临床应用,可激发学习兴趣,增强对某些结构重要性的认识。学懂记牢才能灵活运用。

(上海交通大学医学院 丁文龙)



第一篇 运动系统

第一章 骨学

第二章 关节学

第三章 肌学

运动系统由骨、关节和骨骼肌组成,约占成年人体重的 60% ~ 70%。骨借关节相连形成骨骼,构成坚韧的骨支架,支持人体质量,赋予人体基本形态,并对脑、心、肺、肝、脾等器官起保护作用。骨骼肌附着于骨,在神经系统支配下产生收缩和舒张运动,以关节为支点牵引骨改变位置,产生运动。运动中,骨起杠杆的作用,关节是运动的枢纽,骨骼肌则是动力器官。骨骼肌是运动系统的主动部分,骨和关节是运动系统的被动部分。

第一章 骨 学

第一节 总 论

骨(bone)是一种器官,主要由骨组织构成,外被骨膜,内容骨髓,含有丰富的血管、淋巴管及神经,能不断地进行新陈代谢,并有修复、再生和改建的能力。运动可以促进骨的良好发育,而长期废用则会出现骨质疏松。基质中除胶原纤维外,还有大量钙、磷等无机盐沉积,是体内矿物质的储存库,参与体内钙、磷代谢和电解质平衡。红骨髓具有造血功能,而黄骨髓则富含脂肪细胞,是机体能量的一种储存方式。

一、骨 的 分 类

成人有 206 块骨(图 1-1),按部位可分为颅骨、躯干骨和四肢骨 3 部分,前二者统称中轴骨。按形态,骨可分为 4 类:

1. 长骨(long bone) 呈长管状,分布于四肢,分一体两端。体又称骨干(diaphysis),内有空腔称髓腔(medullary cavity),容纳骨髓。体表面有 1~2 个血管出入的孔,称滋养孔(nutrient foramen)。两端膨大称骺(epiphysis),有一光滑的关节面(articular surface),与相邻关节面构成关节。骨干与骺相邻的部分称干骺端(metaphysis),幼年时保留一片软骨,称骺软骨(epiphysial cartilage),骺软骨细胞不断分裂繁殖和骨化,可以使骨不断加长。18 岁以后,骺软骨骨化,骨干与骺融为一体,其间遗留一骺线(epiphysial line)。

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

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

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

骨根据发生可分为膜化骨和软骨化骨。有的骨由膜化骨和软骨化骨组成,则称复合骨,如枕骨。发生在某些肌腱内的扁圆形小骨称籽骨(sesamoid bone),如髌骨和第一跖骨头下方的籽骨。

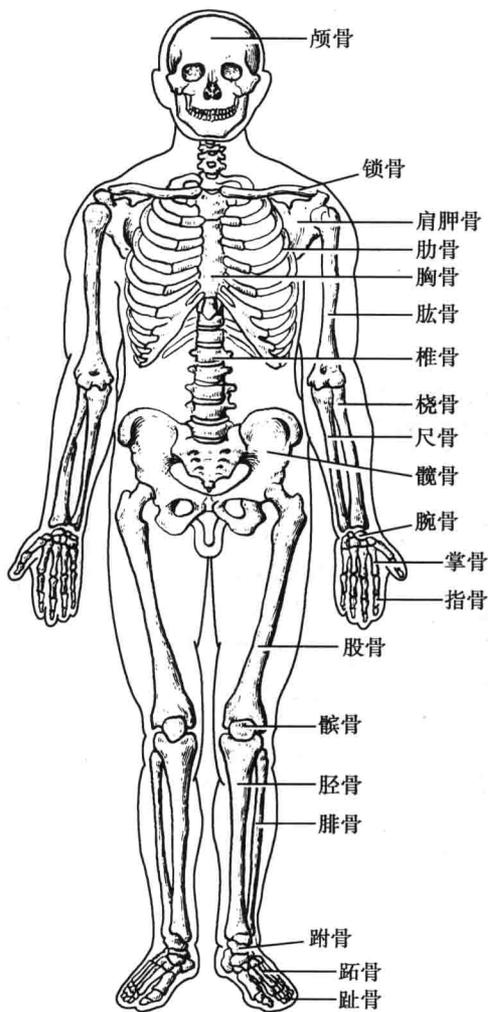


图 1-1 全身骨骼

二、骨的表面形态

骨的表面因受肌肉牵拉、血管神经的经过和贯通以及与脏器邻接等因素产生特定的形态而赋予相应的名称。

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

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

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

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

5. **其他特征** 平滑的骨面称**面**(surface)。骨的边缘称**缘**(border),边缘的缺口称**切迹**(notch)。

三、骨的构造

1. **骨质** 由骨组织构成,分**密质**和**松质**。**骨密质**(compact bone)质地致密,耐压性较大,分布于骨的表面。**骨松质**(spongy bone)呈海绵状,由相互交织的**骨小梁**(trabeculae)排列而成,分布于骨的内部,骨小梁的排列与骨所承受的压力和张力的方向一致,因而能承受较大的重量。颅盖骨表层为密质,分别称**外板**和**内板**,外板厚而坚韧,富有弹性,内板薄而酥脆,故颅骨骨折多见于内板。两板之间的松质称**板障**(diplo),内有板障静脉经过(图1-2)。

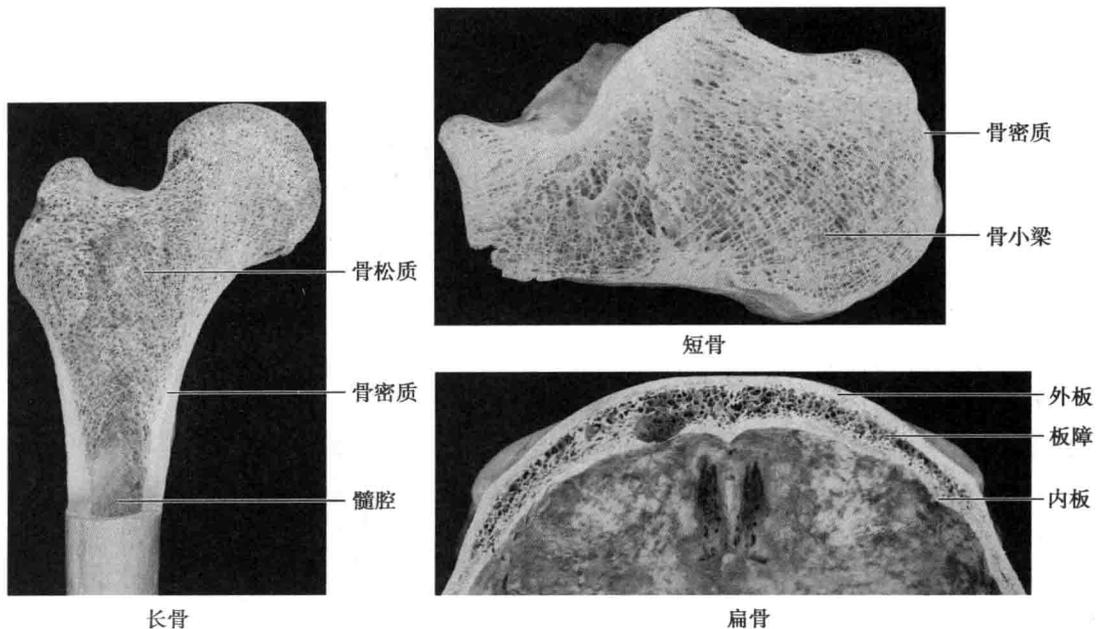


图1-2 骨的内部构造

2. **骨膜**(periosteum) 除关节面的部分外,新鲜骨的表面都覆有骨膜。骨膜由纤维结缔组织构成,含有丰富的神经和血管,对骨的营养、再生和感觉有重要作用。骨膜可分为内、外两层,

外层致密,有许多胶原纤维束穿入骨质,使之固着于骨面。内层疏松,有成骨细胞和破骨细胞,分别具有产生新骨质和破坏旧骨质的功能,幼年期功能非常活跃,直接参与骨的生长;成年时转为静止状态,但如果骨发生损伤,如骨折,骨膜可恢复功能,参与骨折端的修复愈合。如果骨膜剥离太多或损伤过大,骨折愈合则困难(图 1-3)。

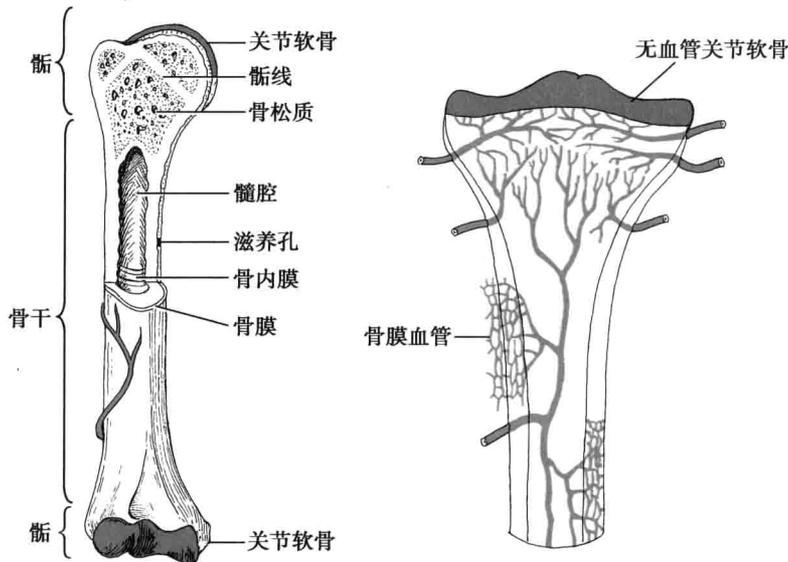


图 1-3 长骨的构造及血液供应

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

3. 骨髓 (bone marrow) 充填于骨髓腔和骨松质间隙内的一种海绵状组织。胎儿和幼儿的骨髓具有造血功能且含不同发育阶段的红细胞、血小板和某些白细胞,呈红色,称**红骨髓**(red bone marrow)。5岁以后,长骨骨干内的红骨髓逐渐被脂肪组织代替,呈黄色,称**黄骨髓**(yellow bone marrow),失去造血活力。但在慢性失血过多或重度贫血时,黄骨髓可转化为红骨髓,恢复造血功能。在椎骨、髌骨、肋骨、胸骨及肱骨和股骨的近侧端骨松质内,终生都是红骨髓,故临床常选胸骨、髌后上棘等处进行骨髓穿刺,检查骨髓象。

4. 骨的血管、淋巴管和神经 长骨的动脉包括滋养动脉、干骺端动脉、骺动脉及骨膜动脉。滋养动脉是长骨的主要动脉,一般有1~2支,经骨干的滋养孔进入骨髓腔,分升支和降支达骨端,分支分布到骨干密质的内层、骨髓和干骺端,在成年人可与干骺端动脉及骺动脉的分支吻合。干骺端动脉和骺动脉均发自邻近动脉,从骺软骨附近穿入骨质。上述各动脉均有静脉伴行。不规则骨、扁骨和短骨的动脉来自骨膜动脉或滋养动脉(见图 1-3)。

骨膜的淋巴管很丰富,但骨的淋巴管是否存在尚有争论。

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

四、骨质的化学成分和物理性质

骨基质主要由有机质和无机质组成。有机质主要是骨胶原纤维束和黏多糖蛋白等,构成骨的支架,赋予骨弹性和韧性。无机质主要是碱性磷酸钙,使骨坚硬挺实。脱钙骨(去掉无机质)仍具原骨形状,但柔软有弹性;煅烧骨(去掉有机质)虽形状不变,但脆而易碎。两种成分的比例随年龄的增长而发生变化。幼儿有机质和无机质各占1/2,故弹性较大,

柔软,易发生变形,在外力作用下不易骨折或折而不断,称**青枝骨折**(greenstick fracture)。成年人骨有机质和无机质的比例约为3:7,这个比例最为合适,因而骨具有很大硬度和一定的弹性,较坚韧。新鲜人骨的生物力学性能:弯曲强度160MPa,剪切强度54MPa,拉伸强度120~150MPa,杨氏模量18GPa。老年人的骨无机质所占比例超过75%,脆性较大,易发生骨折。

五、骨的发生和发育

骨发生于中胚层的间充质,从胚胎第8周开始,间充质呈膜状分布,后期有的在膜的基础上骨化,称**膜化骨**;有的发育成软骨,之后再骨化,称**软骨化骨**。

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

2. **软骨化骨** 以长骨为例,间充质内先形成**软骨性骨雏形**,软骨外周的间充质形成**软骨膜**,膜下的一些间充质细胞分化为成骨细胞。围绕软骨体中部产生的骨质,称**骨领**。骨领处的软骨膜即成为**骨膜**。骨领生成的同时,有血管侵入软骨体,间充质也随之而入,形成**红骨髓**。间充质细胞分化为成骨细胞与破骨细胞,开始造骨,此处即称**原发骨化点(初级骨化中心)**。中心被破骨细胞破坏而形成的腔,即**骨髓腔**。胎儿出生前后,骺处出现**继发骨化点(次级骨化中心)**,在骺部也进行造骨。骨膜、原发骨化点和继发骨化点不断造骨,分别形成**骨干与骺**,二者之间有**骺软骨**。此后,外周的骨膜不断造骨,使骨干不断加粗。骨髓腔内也不断地破骨、造骨与重建,使骨髓腔不断地扩大。同时,骺软骨也不断增长和骨化,使骨不断加长。近成年时,骺软骨停止增长,全部骨化,骨干与骺之间遗留一**骺线(在X线下不显影)**。形成关节面的软骨,保留为**关节软骨**,终身不骨化。

全身各骨骨化点的出现及干骺愈合均发生在一定年龄(表1-1)。

表1-1 四肢主要各骨骨化点出现及长合时期

骨名	骨化点		骨化点出现时间		长合时期(岁)	
	名称	数目	胎龄(周)	生后(岁)		
肱骨	上端	头	1		1	20~22
		大结节	1		2~3	20~22
		小结节	1		3~4	20~22
	体	体	1	8		
	下端	肱骨小头	1		2	18~20
		内上髁	1		6~8	18~20
		滑车	1		9~10	18~20
		外上髁	1		12~13	18~20
尺骨	上端(鹰嘴)		1	8	8~11	16~17
	体		1	8		
	下端(头)		1	8	7~8	20

续表

骨名	骨化点		骨化点出现时间		长合时期(岁)	
	名称	数目	胎龄(周)	生后(岁)		
桡骨	上端	1	8	5~6	17~18	
	体	1	8			
	下端	1	8	1~2	20	
腕骨	头状骨	1		1		
	钩骨	1		1		
	三角骨	1		3		
	月骨	1		4		
	舟骨	1		5		
	大多角骨	1		6		
	小多角骨	1		7		
	豌豆骨	1		8~14		
股骨	上端	大转子	1		3~4	17~18
		小转子	1		9~14	17~19
		头	1		1	17~24
		体	1	7		19~24
		下端	1	36		19~24
髌骨		数个		3~5	6~7	
胫骨	上端	1	8	1	19~20	
	体	1	8		16~20	
	下端	1	8	2	16~20	
腓骨	上端	1	8	3~5	22~24	
	体	1	8		20~24	
	下端	1	8	2	20~24	

六、骨的生长、维持和重建

骨形态形成的控制因素还不太清楚,然而其细微的形态构造则在整个生长发育过程中受内、外环境的影响,不断发生变化。影响骨生长发育的因素有神经、内分泌、营养、疾病及其他物理、化学因素等。神经系统调节骨的营养过程:功能加强时,可促使骨质增生,骨坚韧粗壮;反之,骨质变得疏松,神经损伤后的瘫痪患者骨出现脱钙、疏松和骨质吸收,甚至出现自发性骨折。内分泌对骨的发育有很大作用,如果成年以前,垂体生长激素分泌亢进,可促使骨过快过度生长而形成巨人症;若分泌不足,则发育停滞成为侏儒。成年人垂体生长激素分泌亢进,出现肢端肥大症。维生素 A 对成骨细胞和破骨细胞的作用进行调节、平衡,保持骨的正常生长。维生素 D 促进肠道对钙、磷的吸收,缺乏时体内钙、磷减少,影响骨的钙化,在儿童期可造成佝偻病,在成年期可导致骨质软化。此外,机械因素的作用也不容忽视。稳定的张力会促进骨的生成,例如网球运动员握球拍的手臂骨组织较对侧粗壮,而持续性的压力则会导致骨质吸收,这一原理成为牙矫正治疗的基础,在牙的内侧或外侧施以稳定的压力,受压的牙槽骨在破骨细胞的作用



下骨质吸收,而受牵拉侧的牙槽骨则骨质生成,因此可以使牙在牙槽骨内缓慢移动,矫正到正常位置。另外肿瘤的压迫也可引起骨的变形。

据统计,成年人骨骼中每年大约10%的骨组织通过骨的重建进行更新,骨的重建取决于骨的消除和沉积的平衡,即依赖于破骨细胞和成骨细胞的功能平衡。骨重建的类型和范围则取决于骨的力学负荷,例如在骨折愈合的初期,骨痂颇不规则,经过一定时间的吸收和改建,可基本恢复原有的形态结构。

骨质疏松症

骨质疏松症(osteoporosis, OP)是一种全身性代谢性骨骼疾病,其特征是骨量减少和(或)骨组织微结构破坏,因此导致骨强度下降,易骨折,其发生与种族、性别、年龄、营养、性激素水平低下、遗传等因素有关,主要临床表现为疼痛、驼背及骨折。可以从病因学角度分为原发性、继发性及特发性3种类型。骨密度检测是骨质疏松症诊断的主要手段,主要包括双能X线吸收测量法、定量超声及定量CT等方法。治疗主要包括药物治疗(促进骨矿化、促进骨形成及抑制骨吸收)及手术治疗。骨质疏松症最大的危害是骨折,不管是保守或手术治疗,骨折都不易愈合。因而早期明确诊断、及早医疗干预及预防骨折发生是较为关注的问题。随着我国老龄化时代的到来,骨质疏松症患者将会迅速增多,这不仅成为显著的医疗问题,也将会是非常值得关注的社会问题。

骨组织工程

骨组织工程是指将分离的自体高浓度成骨细胞、骨髓基质干细胞或软骨细胞,经体外培养扩增后种植于一种天然或人工合成的、具有良好生物相容性、可被人体逐步降解吸收的细胞支架上,这种生物材料支架可为细胞提供生存的三维空间,有利于细胞获得足够的营养物质,进行物质交换,排除废料,使细胞在预制形态的三维支架上生长,然后将这种细胞杂化材料植入骨缺损部位,在生物材料逐步降解的同时,种植的骨细胞不断增殖,从而达到修复骨组织缺损的目的。种子细胞、支架材料及生长因子是骨组织工程的重要因素。

第二节 中轴骨骼

一、躯干骨

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

(一) 椎骨

幼年时为32或33块,分为颈椎7块,胸椎12块,腰椎5块,骶椎5块,尾椎3~4块。成年后5块骶椎融合成1块骶骨,3~4块尾椎长合成1块尾骨。

1. 椎骨的一般形态(图1-4) 椎骨(vertebrae)由前方短圆柱形的椎体和后方板状的椎弓构成。

椎体(vertebral body)是椎骨负重的主要部分,内部充满骨松质,表面的骨密质较薄,上下面皆粗糙,借椎间纤维软骨与相邻椎骨相接。椎体后面微凹陷,与椎弓共同围成**椎孔**(vertebral foramen)。各椎孔贯通,构成容纳脊髓的**椎管**(vertebral canal)。

椎弓(vertebral arch)是弓形骨板,紧连椎体的缩窄部分,称**椎弓根**(pedicle of vertebral arch),



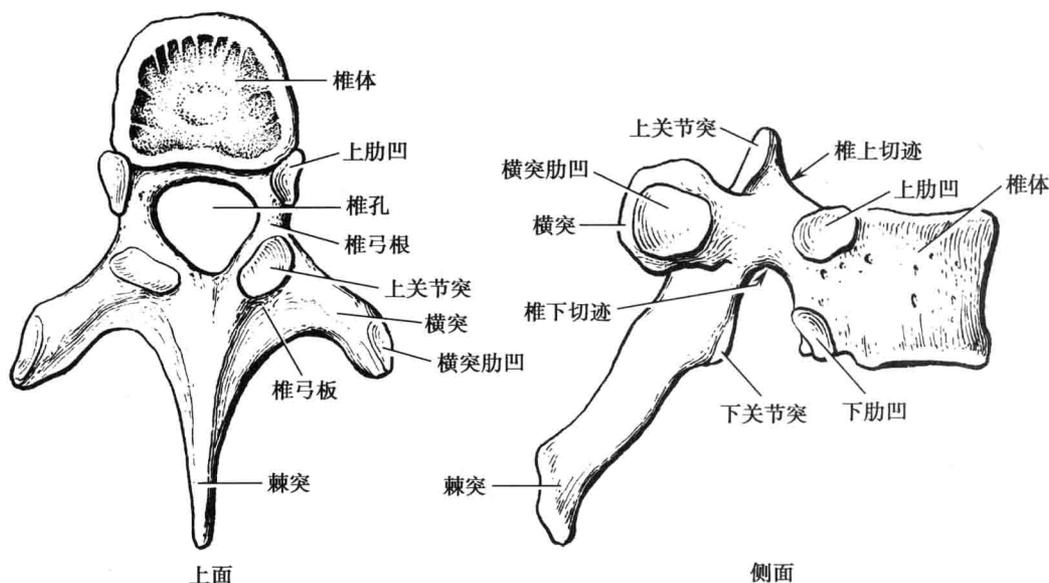


图 1-4 胸椎

根的上、下缘各有椎上切迹 (superior vertebral notch) 和椎下切迹 (inferior vertebral notch)。相邻椎骨的上、下切迹共同围成椎间孔 (intervertebral foramina), 有脊神经和血管通过。两侧椎弓根向后内扩展变宽, 称椎弓板 (lamina of vertebral arch), 在中线会合。由椎弓发出 7 个突起: ①棘突 (spinous process) 1 个, 伸向后方或后下方, 尖端可在体表扪到; ②横突 (transverse process) 1 对, 伸向两侧, 棘突和横突都是肌和韧带的附着处; ③关节突 (articular process) 2 对, 在椎弓根与椎弓板结合处分别向上、下方突起, 即上关节突和下关节突, 相邻关节突构成关节突关节。

2. 各部椎骨的主要特征

(1) 颈椎 (cervical vertebrae) (图 1-5): 椎体较小, 横断面呈椭圆形。上、下关节突的关节面几呈水平位。第 3~7 颈椎体上面侧缘向上突起称椎体钩 (uncus of vertebral body)。椎体钩若与上位椎体的前后唇缘相接, 则形成钩椎关节 (uncovertebral joint), 又称 Luschka 关节。如此处的骨质过度增生肥大, 可使椎间孔狭窄, 从而压迫脊神经, 为颈椎病的病因之一。椎孔较大, 呈三角形。横突有横突孔 (transverse foramen), 椎动脉和椎静脉通过。第 7 颈椎横突孔较小, 只有椎静脉通过。第 6 颈椎横突末端前方的结节特别隆起称颈动脉结节, 颈总动脉经其前方。当头部出血时, 可用手指将颈总动脉压于此结节, 进行暂时性止血。第 2~6 颈椎的棘突较短, 末端分叉。

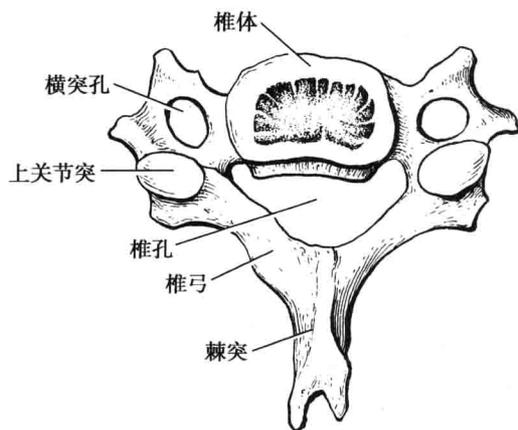


图 1-5 颈椎(上面)

寰椎 (atlas) (图 1-6) 呈环状, 无椎体、棘突和关节突, 由前弓、后弓及侧块组成。前弓较短, 后面正中有齿突凹, 与枢椎的齿突相关节。侧块连接前后两弓, 上面各有一椭圆形关节面, 与枕髁相关节; 下面有圆形关节面与枢椎上关节面相关节。后弓较长, 上面有横行的椎动脉沟, 有同名动脉通过。

枢椎 (axis) (图 1-7) 的椎体向上伸出齿突, 与寰椎齿突凹相关节。在进化方面, 齿突原为寰椎椎体, 发育过程中脱离寰椎



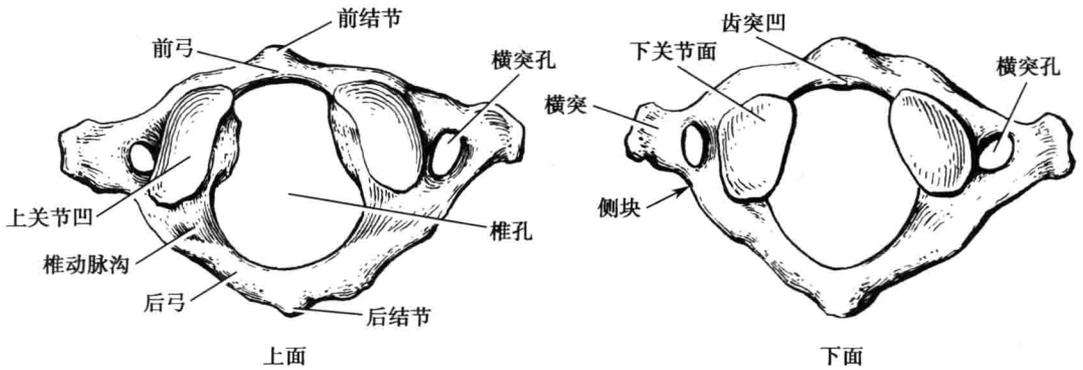


图 1-6 寰椎

而与枢椎椎体融合。

第7颈椎又名**隆椎**(prominent vertebrae)(图 1-8),棘突特长,末端不分叉,活体易于触及,常作为计数椎骨序数的标志。

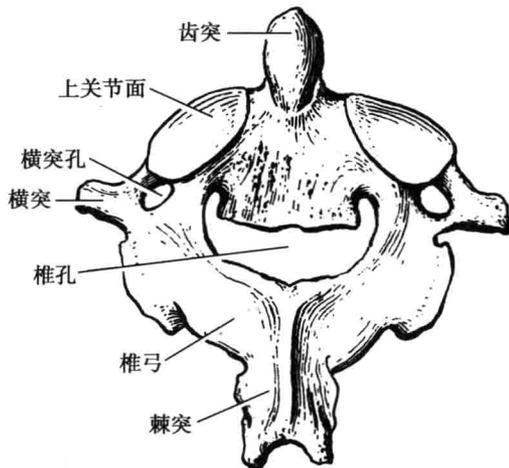


图 1-7 枢椎(上面)

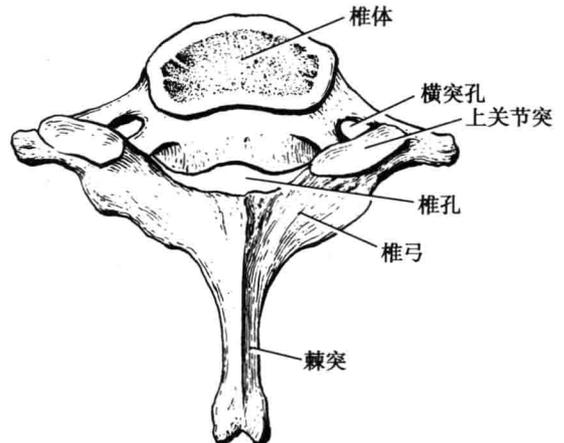


图 1-8 第7颈椎(上面)

(2) **胸椎**(thoracic vertebrae)(图 1-4):椎体从上向下逐渐增大,横断面呈心形。横突末端前面有横突肋凹与肋结节相关节。第1胸椎与第9以下各胸椎的肋凹不典型。关节突的关节面几乎呈冠状位,上关节突关节面朝向后,下关节突关节面则朝向前。棘突较长,向后下方倾斜,呈叠瓦状排列。

(3) **腰椎**(lumbar vertebrae)(图 1-9):椎体粗壮,横断面呈肾形。椎孔呈卵圆形或三角形。上、下关节突粗大,关节面几呈矢状位,棘突宽而短,呈板状,水平伸向后方。各棘突的间隙较宽,临床上可于此作椎管穿刺术。

(4) **骶骨**(sacrum, sacral bone)(图 1-10,1-11):由5块骶椎融合而成,呈三角形,底向上,尖向下。盆面(前面)凹陷,上缘中份向前隆凸,称**岬**(promontory)。中部有4条横线,是椎体融合的痕迹,横线两端有4对**骶前孔**。背面粗糙隆凸,正中线上有**骶正中嵴**,嵴外侧有4对**骶后孔**。骶前、后孔均与**骶管**相通,分别有**骶神经前、后支**通过。骶管上通连椎管,下端的裂孔称**骶管裂孔**(sacral hiatus),裂孔两侧有向下突出的**骶角**(sacral cornu),骶管麻醉常以骶角作为标志。骶骨外侧面上部有**耳状面**与髌骨的耳状面构成**骶髌关节**,耳状面后方骨面凹凸不平,称**骶粗隆**。

(5) **尾骨**(coccyx)(图 1-10,1-11):由3~4块退化的尾椎融合而成。上接骶骨,下端游离为尾骨尖。

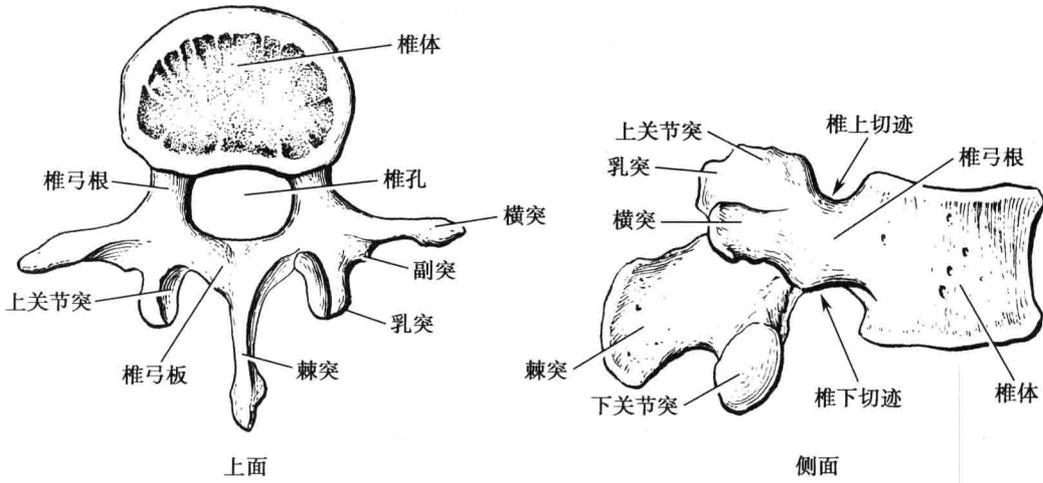


图 1-9 腰椎

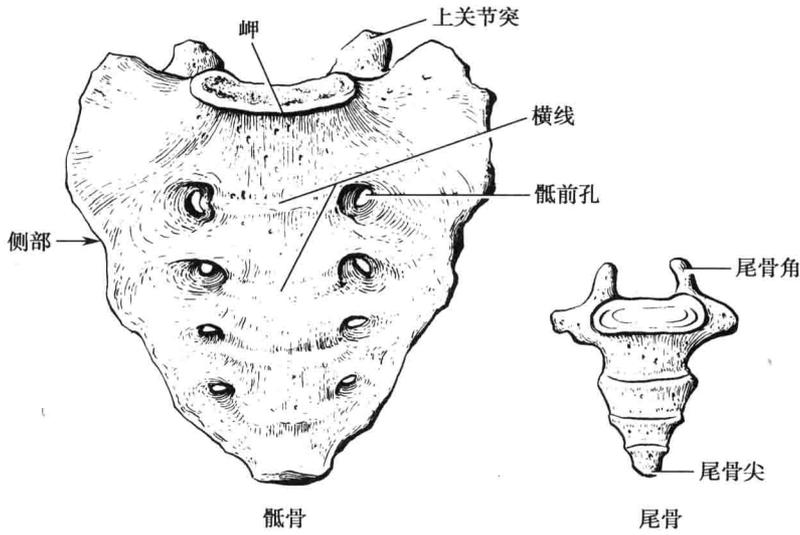


图 1-10 骶骨和尾骨(前面)

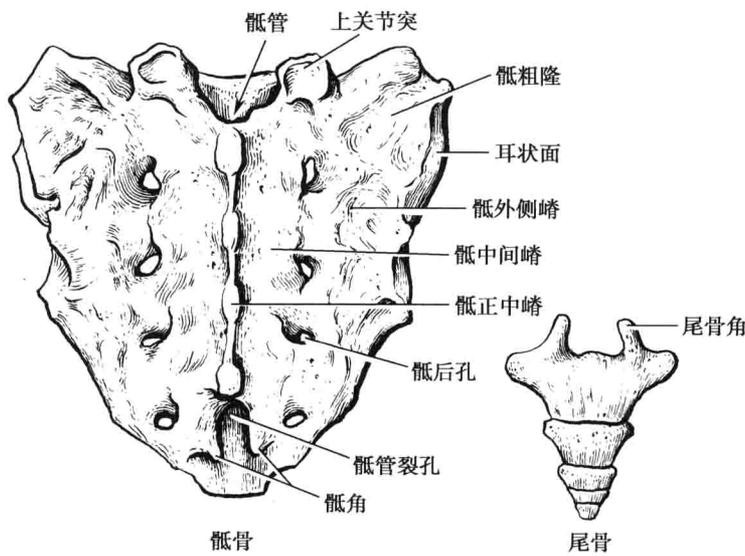


图 1-11 骶骨和尾骨(后面)

(二) 胸骨

胸骨(sternum)(图 1-12)位于胸前壁正中,前凸后凹,分柄、体和剑突三部分。**胸骨柄**(manubrium sterni)上宽下窄,上缘中份为**颈静脉切迹**(jugular notch),两侧有锁切迹与锁骨相连接。柄外侧缘上份接第 1 肋。柄与体连接处微向前突称**胸骨角**(sternal angle),可在体表扪及,两侧平对第 2 肋,是计数肋的重要标志,胸骨角向后平对第 4 胸椎体下缘。**胸骨体**(body of sternum)呈长方形,外侧缘有与第 2~7 肋软骨连接的肋切迹。**剑突**(xiphoid process)扁而薄,形状变化较大,下端游离。

(三) 肋

肋(rib)由肋骨与肋软骨组成,共 12 对。第 1~7 对肋前端借肋软骨直接与胸骨连接,称**真肋**。第 8~10 对肋前端借肋软骨与上位肋软骨连接,形成**肋弓**(costal arch),称**假肋**。第 11~12 对肋前端无肋软骨,肋骨前段游离于腹壁肌层中,称**浮肋**。

1. **肋骨(costal bone)**(图 1-13)属扁骨,分为体和前、后两端。后端膨大称**肋头**(costal head),有关节面与胸椎肋凹相关节。外侧稍细称**肋颈**(costal neck)。颈外侧的粗糙突起称**肋结节**(costal tubercle),有关节面与相应胸椎的横突肋凹相关节。**肋体**(shaft of rib)长而扁,分内、外两面和上、下两缘。内面近下缘处有**肋沟**(costal groove),有肋间神经、血管经过。体的后份急转处称**肋角**(costal angle)。前端稍宽,与肋软骨相接。

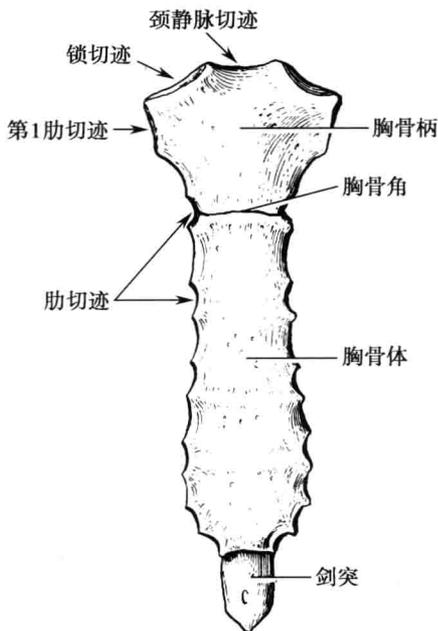


图 1-12 胸骨(前面)

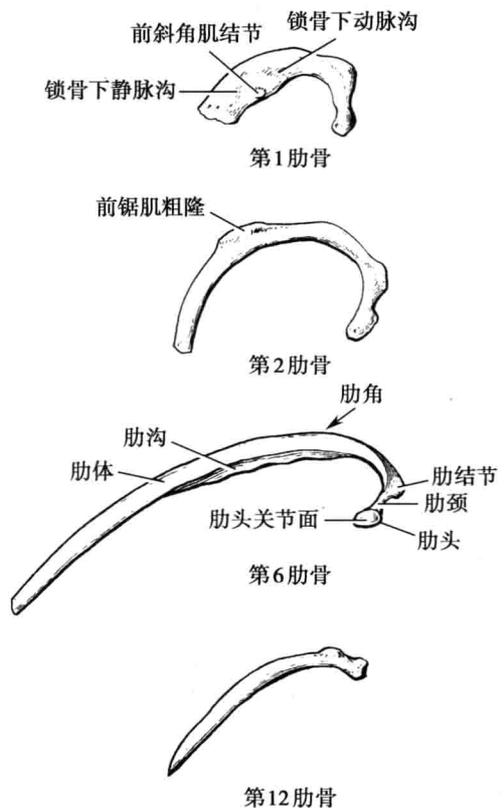


图 1-13 肋骨

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

第 2 肋骨为过渡型。第 11、12 肋骨无肋结节、肋颈和肋角。

2. **肋软骨(costal cartilage)** 位于各肋骨前方,由透明软骨构成,终生不骨化。

二、颅

颅(skull)位于脊柱上方,由23块扁骨和不规则骨组成(中耳的3对听小骨未计入)。除下颌骨和舌骨以外,颅骨彼此借缝或软骨牢固连结。颅以眶上缘和外耳门上缘的连线分为后上方的脑颅和前下方的面颅。

(一) 脑颅骨

脑颅骨有8块,不成对有额骨、筛骨、蝶骨和枕骨,成对的有颞骨和顶骨。脑颅骨围成颅腔,其顶是穹窿形的**颅盖(calvaria)**,由额骨、枕骨和顶骨构成,底由中部的蝶骨、后方的枕骨、两侧的颞骨、前方的额骨和筛骨构成。

1. 额骨(frontal bone)(图1-14) 位于颅的前上方,分3部:①**额鳞**:是瓢形或贝壳形的扁骨,内含空腔称**额窦**;②**眶部**:为后伸的水平位薄骨板,构成眶上壁;③**鼻部**:位于两侧眶部之间,呈马蹄铁形,缺口处为筛切迹。

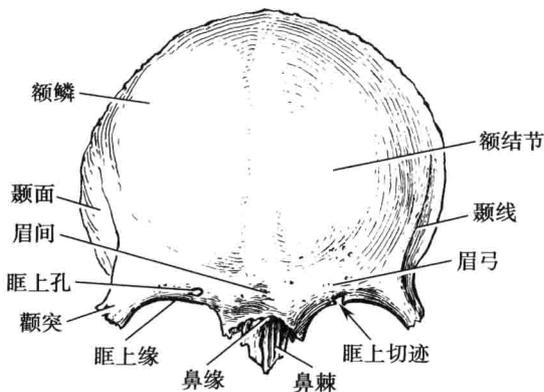


图1-14 额骨(前面)

2. 筛骨(ethmoid bone)(图1-15) 为最脆弱的含气骨。位于两眶之间,构成鼻腔上部和外侧壁。在冠状位上,筛骨呈“巾”字形,分3部:①**筛板**:是多孔的水平骨板,构成鼻腔的顶,板的前份正中有向上伸出的骨嵴称**鸡冠**;②**垂直板**:自筛板中线下垂,居正中矢状位,构成骨性鼻中隔上部;③**筛骨迷路**:位于垂直板两侧,由菲薄骨片围成许多小腔,称**筛窦**。迷路内侧壁具有两个卷曲小骨片,即**上鼻甲**和**中鼻甲**。迷路外侧壁骨质极薄,构成眶的内侧壁,称**眶板**。

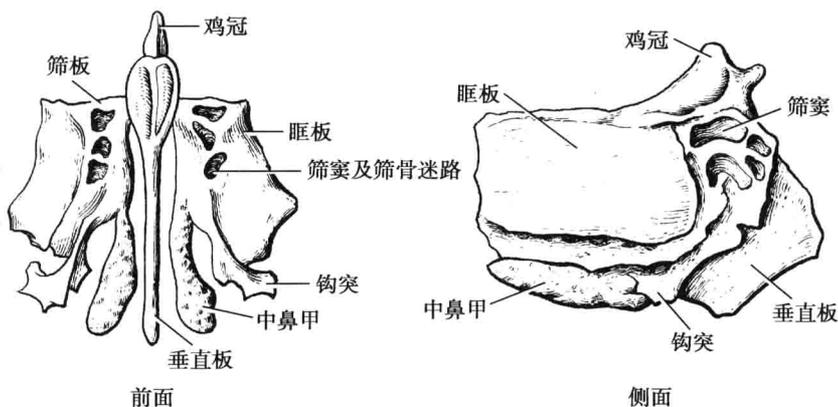


图1-15 筛骨

3. 蝶骨(sphenoid bone)(图1-16,1-17) 形似蝴蝶,居颅底中央,分体、大翼、小翼和翼突4部。

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

(2) **大翼(greater wing)**:由体两侧发出,向上方扩展,分为凹陷的大脑面、前内侧的眶面和外侧下方的颞面。颞面借颞下嵴分上、下两部:上部是颞窝的一部分,下部构成颞下窝的顶。大翼根部由前内向后外有**圆孔(foramen rotundum)**、**卵圆孔(foramen ovale)**和**棘孔(foramen**



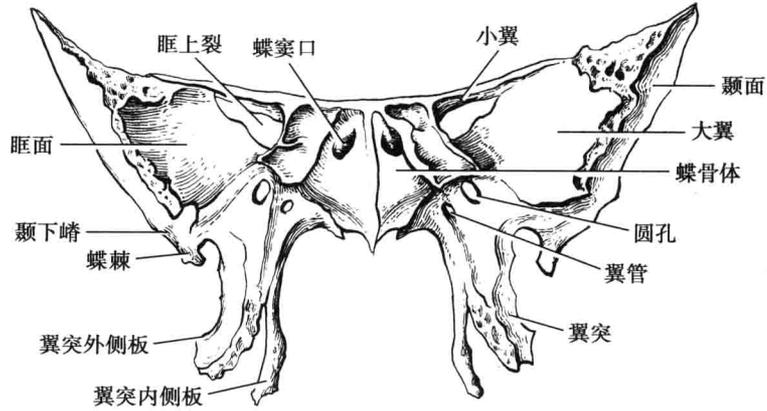


图 1-16 蝶骨(前面)

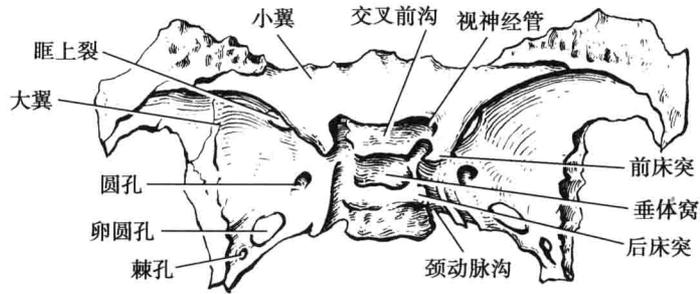


图 1-17 蝶骨(上面)

spinosum), 分别通过重要的神经和血管。

(3) 小翼 (lesser wing): 为三角形薄板, 从体的前上份发出。上面是颅前窝的后部, 下面构成眶上壁的后部。小翼与体的交界处有视神经管 (optic canal)。小翼与大翼间的裂隙为眶上裂 (superior orbital fissure)。

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

4. 颞骨 (temporal bone) (图 1-18) 参与构成颅底和颅腔侧壁, 形状不规则, 以外耳门为中心分 3 部:

(1) 鳞部 (squamous part): 位于外耳门前上方, 呈鳞片状。内面有脑回的压迹和脑膜中动

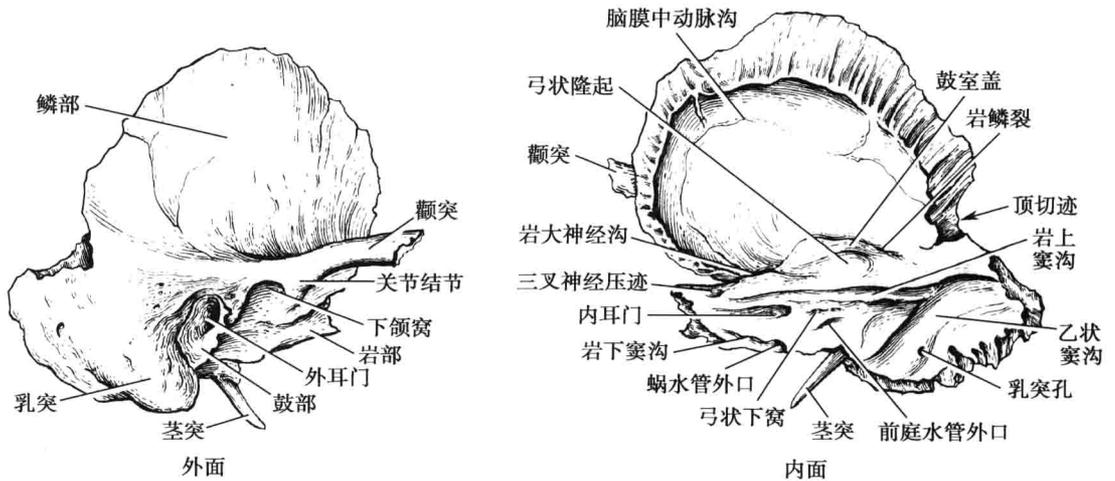


图 1-18 颞骨

脉沟;外面光滑,前下部有伸向前的颧突,与颧骨的颧突构成颧弓,颧突根部下面的深窝即下颌窝(mandibular fossa),窝前缘的横行突起,称关节结节(articular tubercle)。

(2) 鼓部(tympanic part):位于下颌窝后方,为弯曲的骨片。从前、下、后3面围绕外耳道。

(3) 岩部(petrous part):呈三棱锥形,尖指向前内,与蝶骨体相接,底与颧鳞、乳突部相续。前面朝向颅中窝,中央有弓状隆起,隆起外侧较薄的部分称鼓室盖,近尖端处有光滑的三叉神经压迹。后面中央部有一大孔即内耳门(internal acoustic pore),通入内耳道。下面凹凸不平,中央有颈动脉管外口,向前内通入颈动脉管(carotid canal)。此管先垂直上行,继而折向前内,开口于岩部尖,称颈动脉管内口。颈动脉管外口后方的深窝是颈静脉窝,后外侧的细长骨突为茎突(styloid process)。岩部后份肥厚的突起,位于外耳门后方称乳突(mastoid process),内有许多腔隙称乳突小房,茎突根部后方的孔为茎乳孔(stylomastoid foramen)。

5. 枕骨(occipital bone) 位于颅的后下部,呈勺状。前下部有枕骨大孔(foramen magnum)。枕骨借此孔分为4部,前为基底部,后为枕鳞,两侧为侧部,侧部的下方有椭圆形关节面称枕髁。

6. 顶骨(parietal bone) 呈四边形,位颅顶中部,左右各一。

(二) 面颅骨

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

1. 下颌骨(mandible)(图1-19) 为面颅骨最大者,分一体两支:①下颌体:为弓状板,有上、下两缘及内、外两面,下缘圆钝为下颌底;上缘构成牙槽弓,有容纳下牙根的牙槽,外面正中凸向前为颏隆凸,前外侧面有颏孔(mental foramen);内面正中有两对小棘称颏棘,其下外方有一椭圆形浅窝称二腹肌窝。②下颌支(ramus of mandible):为下颌体向后上方延伸的方形骨板,末端有两个突起,前方的称髁突,后方的称髁突,两突之间的凹陷为下颌切迹。髁突上端的膨大为下颌头(head of mandible),与下颌窝相关节。下颌头下方较细处是下颌颈(neck of mandible)。下颌支后缘与下颌底相交处称下颌角(angle of mandible)。下颌支内面中央有下颌孔(mandibular foramen),孔的前缘有伸向上后的骨突称下颌小舌。

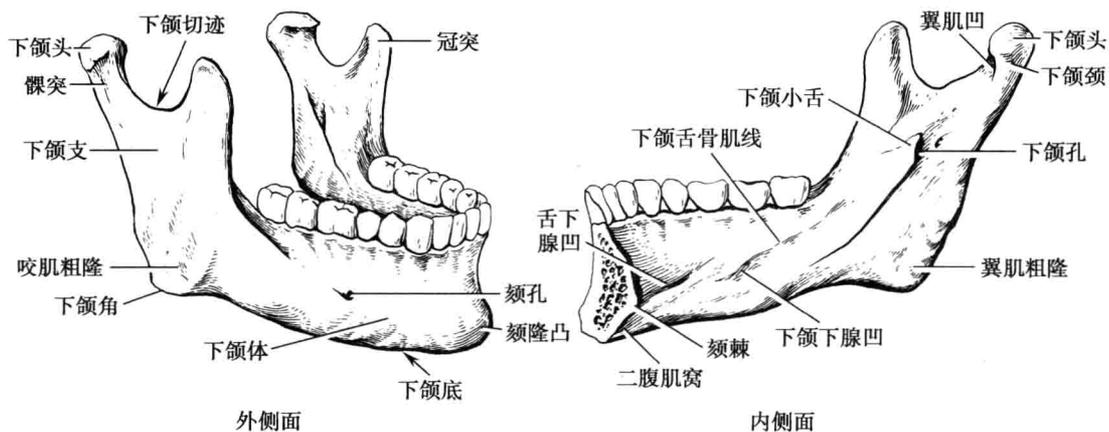


图 1-19 下颌骨

2. 舌骨(hyoid bone)(图1-20) 居下颌骨下后方,呈马蹄铁形。中间部称体,向后外延伸的长突为大角,向上的短突为小角。大角和体都可在体表打到。

3. 犁骨(vomer) 为斜方形小骨片,组成鼻中隔后下份。

4. 上颌骨(maxilla)(图1-21) 成对,构成颜面的中央部,几乎与全部面颅骨相接,可分为一体和四突:①上颌体:内含上颌窦,分前面、颧下面、眶面及鼻面。前面上份有眶下孔

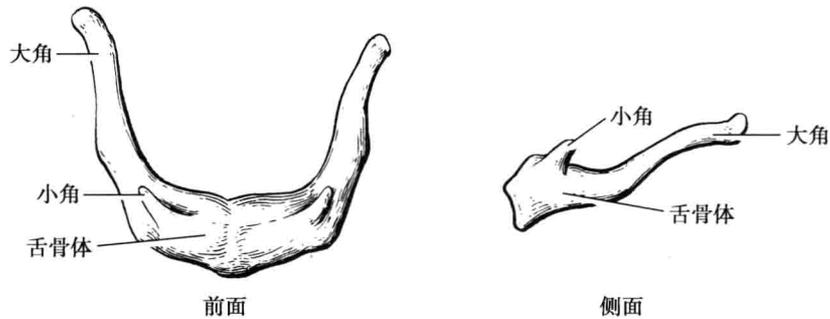


图 1-20 舌骨

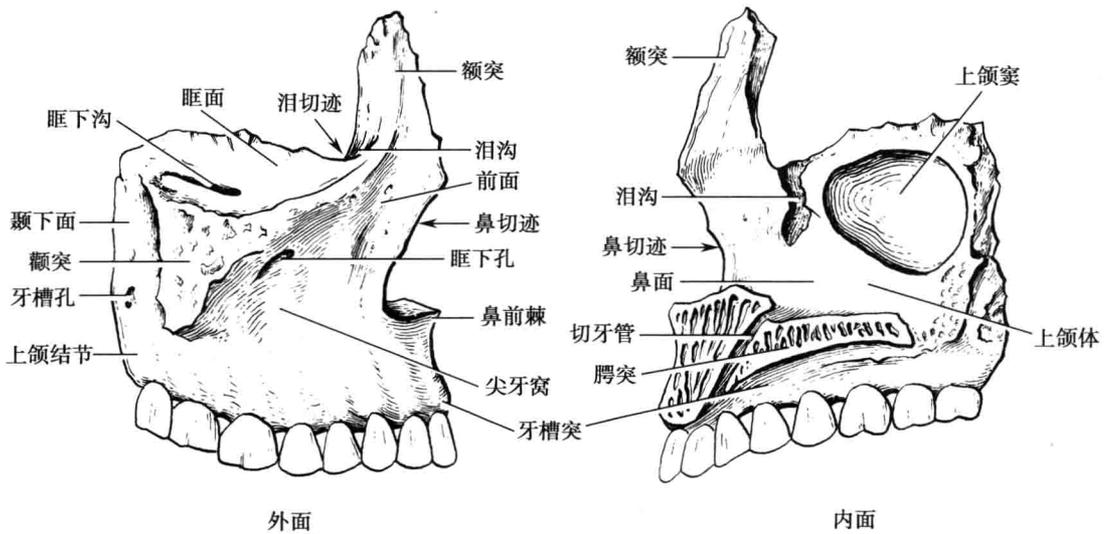


图 1-21 上颌骨

(infraorbital foramen), 孔下方凹陷称尖牙窝。颧下面朝向后外, 中部有几个小的牙槽孔。眶面构成眶的下壁, 有矢状位的眶下沟, 向前下连于眶下管。鼻面构成鼻腔外侧壁, 后份有大的上颌窦裂孔, 通入上颌窦, 前份有纵行的泪沟。②额突 (frontal process): 突向上方, 接额骨、鼻骨和泪骨。③颧突 (zygomatic process): 伸向外侧, 接颧骨。④牙槽突 (alveolar process): 伸向下, 其下缘有牙槽, 容纳上颌牙根。⑤腭突 (palatine process): 向内水平伸出, 于中线与对侧腭突结合, 组成骨腭的前份。

5. 腭骨 (palatine bone) (图 1-22) 呈 L 形, 位于上颌骨腭突与蝶骨翼突之间, 垂直板构成鼻腔外侧壁的后份, 水平板组成骨腭的后份。

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

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

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

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

(三) 颅的整体观

除下颌骨和舌骨外, 颅骨借膜和软骨牢固结合。

1. 颅顶面 呈卵圆形, 前窄后宽, 光滑隆凸。顶骨中央最隆凸处, 称顶结节。额骨与后部顶骨连接构成冠状缝 (coronal suture)。两侧顶骨连接构成矢状缝 (sagittal suture), 两侧顶骨与枕骨

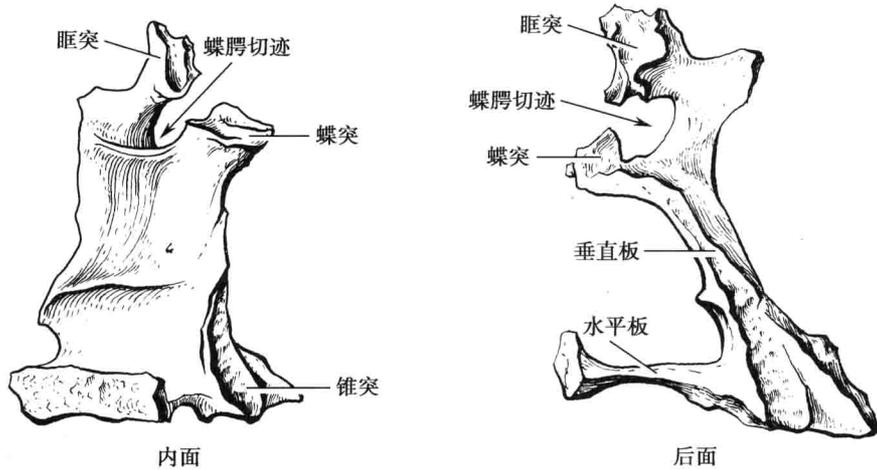


图 1-22 腭骨

连接成人字缝(lambdoid suture)。矢状缝后份两侧常有一小孔称顶孔。

2. 颅后面 可见人字缝和枕鳞。枕鳞中央最突出部是枕外隆凸(external occipital protuberance),向两侧的弓形骨嵴称上项线,其下方有平行的下项线。

3. 颅内面 颅盖内面凹陷,有许多与脑沟回对应的压迹与骨嵴。两侧有树枝状动脉沟,是脑膜中动脉及其分支的压迹。正中线上有一条浅沟为上矢状窦沟,沟两侧有许多颗粒小凹,为蛛网膜颗粒的压迹。

颅底内面高低不平,有颅前窝、颅中窝和颅后窝,呈阶梯状。窝中有许多孔和裂,大都与颅底外面相通(图 1-23)。

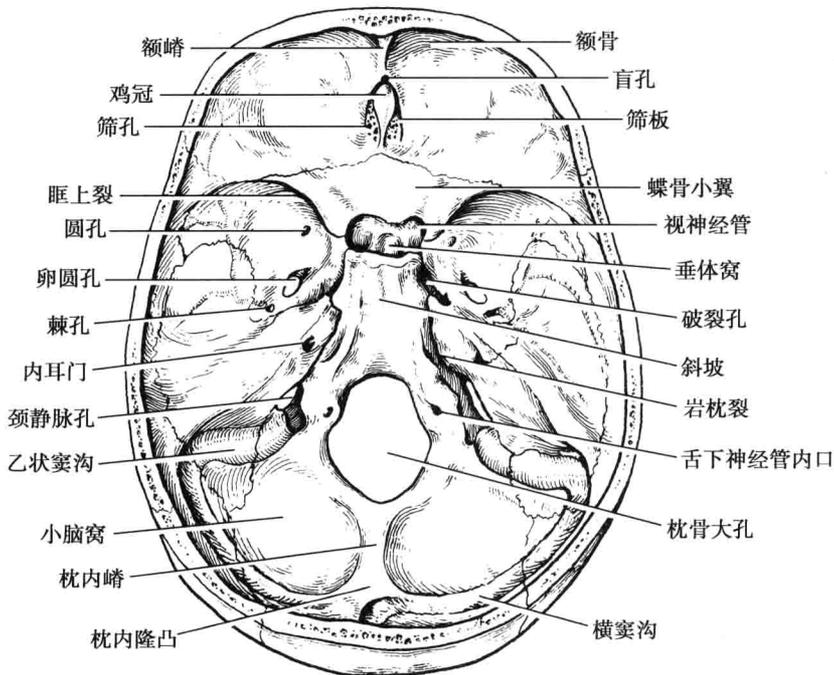


图 1-23 颅底内面

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

(2) 颅中窝(middle cranial fossa):由蝶骨体及大翼、颞骨岩部等构成。中间狭窄,两侧宽

广。中央是蝶骨体,上面有垂体窝,窝前外侧有视神经管,通入眶腔,管口外侧有突向后方的前床突。垂体窝前方为鞍结节,后方横位的骨隆起是鞍背。鞍背两侧角向上突起为后床突。垂体窝和鞍背统称蝶鞍,其两侧浅沟为颈动脉沟,沟向前外侧通入眶上裂,沟后端有破裂孔(foramen lacerum),此孔外侧有颈动脉管内口。蝶鞍两侧,由前内向后外,依次有圆孔、卵圆孔和棘孔。脑膜中动脉沟自棘孔向外上方走行。弓状隆起与颞鳞之间的薄骨板为鼓室盖,岩部尖端有一浅窝,为三叉神经压迹。

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

4. 颅底外面(图 1-24) 颅底外面高低不平,有许多神经血管通过的孔、裂。两侧牙槽突合成牙槽弓,上颌骨腭突与腭骨水平板构成骨腭。骨腭正中有腭中缝,其前端有切牙孔,通入切牙管;近后缘两侧有腭大孔。鼻腔向后的开口为鼻后孔。鼻后孔两侧的垂直骨板为翼突内侧板。在翼突外侧板根部后外方,有较大的卵圆孔和较小的棘孔。枕骨大孔前方为枕骨基底部,与蝶骨体直接结合(25岁以前借软骨结合);两侧有椭圆形的枕髁。枕髁前外侧稍上有舌下神经管外口,后方有不恒定的髁管开口。在枕髁外侧、枕骨与颞骨岩部交界处,有颈静脉孔,其前方的圆形孔为颈动脉管外口。颈静脉孔的后外侧,有细长的茎突,茎突根部后方有茎乳孔。颞弓根部后方有下颌窝,与下颌头相关节。下颌窝前缘的隆起称关节结节。蝶骨、枕骨基底部和颞骨岩部围成不规则的破裂孔,活体为软骨所封闭。

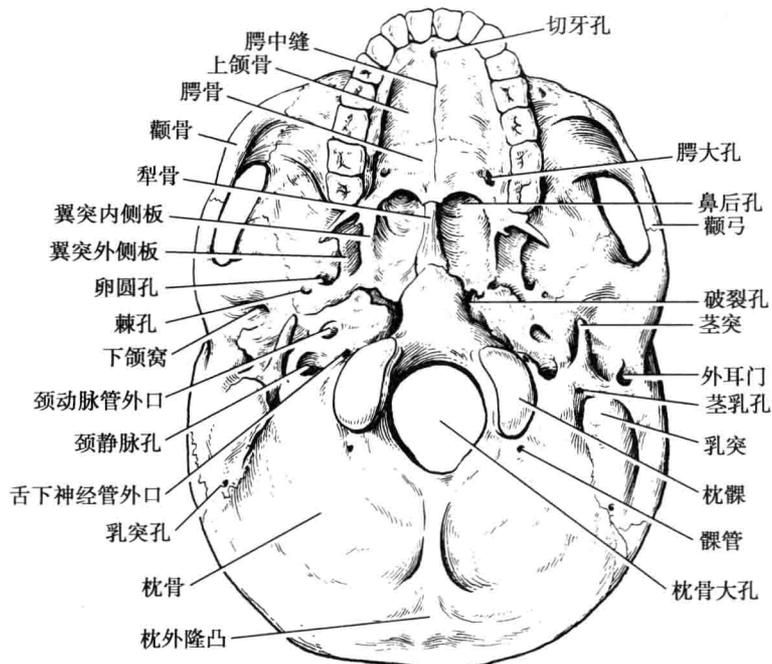


图 1-24 颅底外面

5. 颅侧面(图 1-25) 中部有外耳门,其后方为乳突,前方是颞弓,二者在体表可扪到。颞弓将颅侧面分为上方的颞窝和下方的颞下窝。颞窝的上界为颞线,起自额骨与颞骨相接处,弯向上后,经额骨和顶骨转向下后达乳突根部。颞窝前下部较薄,额、顶、颞、蝶四骨会合处常构成 H 形的缝,称翼点(pterion),是整个颅最为薄弱处,其内面有脑膜中动脉前支通过(常有血管沟),临床 X 线检查及手术中应注意,受到外伤暴力时易引发颅内大出血。

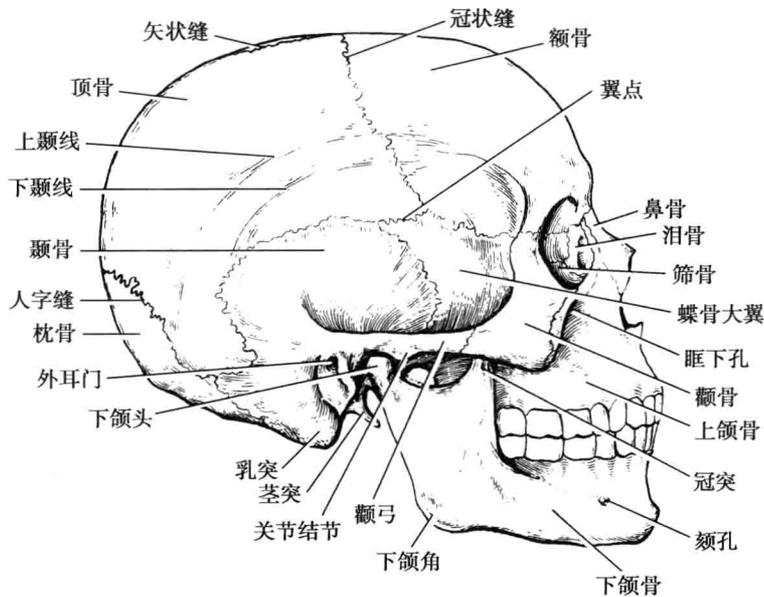


图 1-25 颅侧面

颞下窝 (infratemporal fossa): 是上颌骨体和颧骨后方的不规则间隙, 容纳咀嚼肌、血管和神经等, 向上与颞窝通连。窝前壁为上颌骨体和颧骨, 内侧壁为翼突外侧板, 外侧壁为下颌支, 下壁与后壁空缺。此窝向上借卵圆孔和棘孔与颅中窝相通, 向前借眶下裂通眶, 向内侧借上颌骨与蝶骨翼突之间的翼上颌裂通翼腭窝。

翼腭窝 (pterygopalatine fossa) (图 1-26): 为上颌骨体、蝶骨翼突和腭骨之间的狭窄间隙, 深藏于颞下窝内侧, 有神经、血管经过。此窝向外侧通颞下窝, 向前借眶下裂通眶, 向内侧借腭骨与蝶骨围成的蝶腭孔通鼻腔, 向后借圆孔通颅中窝, 借翼管通颅底外面, 向下移行于腭大管, 继经腭大孔通口腔。

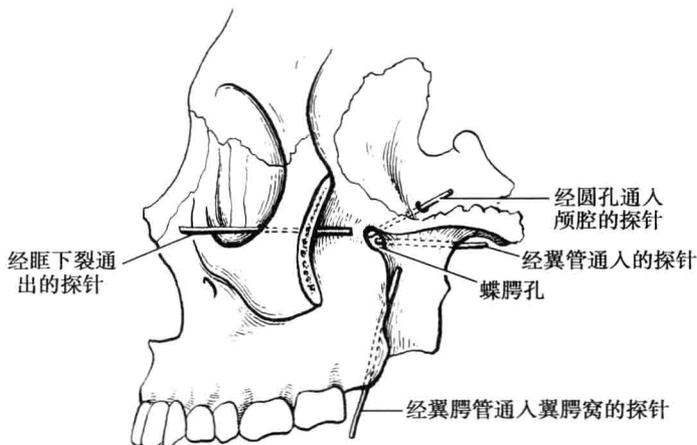


图 1-26 翼腭窝

6. 颅前面 (图 1-27) 分为额区、眶、骨性鼻腔和骨性口腔。

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

(2) 眶 (orbit): 为一对四棱锥形深腔, 底朝前外, 尖向后内, 容纳眼球及附属结构, 可分上、下、内侧、外侧四壁。

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

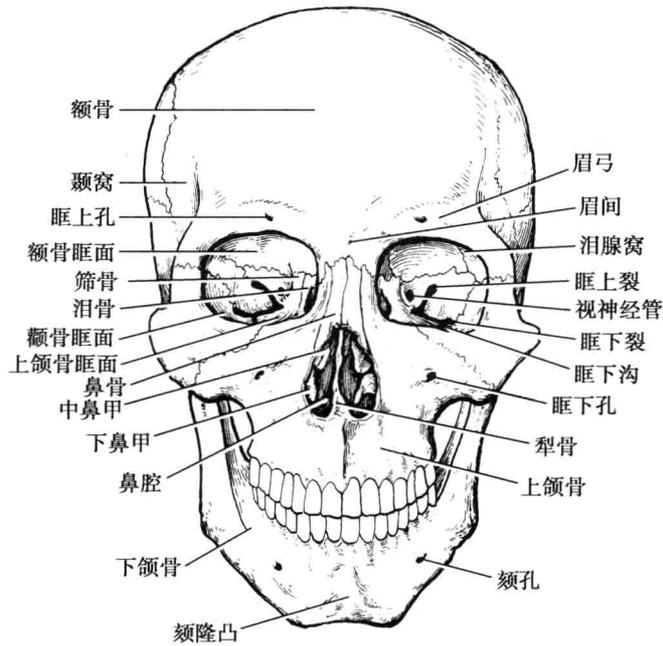


图 1-27 颅前面

眶下缘中份下方有眶下孔。

2) 尖:指向后内,尖端有一圆形孔,即视神经管,通入颅中窝。

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

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

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

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

(3) 骨性鼻腔(bony nasal cavity)(图 1-28):位于面颅中央,介于两眶和上颌骨之间,由犁骨

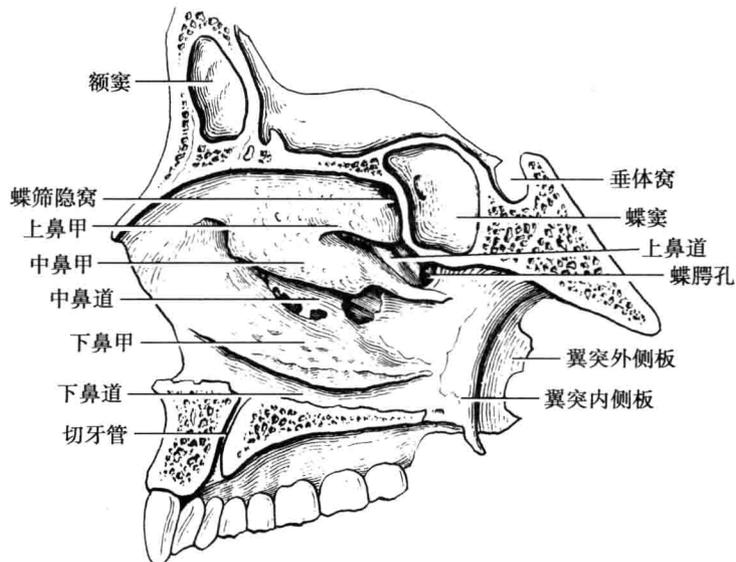


图 1-28 鼻腔外侧壁

和筛骨垂直板构成的骨性鼻中隔将其分为左右两半。

鼻腔顶主要由筛骨板构成,有筛孔通颅前窝。底由骨腭构成,前端有切牙管通口腔。外侧壁自上而下有3个向下弯曲的骨片,称上、中、下鼻甲,每个鼻甲下方为相应的鼻道,分别称上、中、下鼻道。上鼻甲后上方与蝶骨之间的间隙称蝶筛隐窝。中鼻甲后方有蝶筛孔,通向翼腭窝。鼻腔前方开口称梨状孔,后方开口称鼻后孔,通咽腔。

(4) **鼻旁窦**(paranasal sinus)(图 1-29,1-30):是上颌骨、额骨、蝶骨和筛骨内的骨腔,位于鼻腔周围并开口于鼻腔。

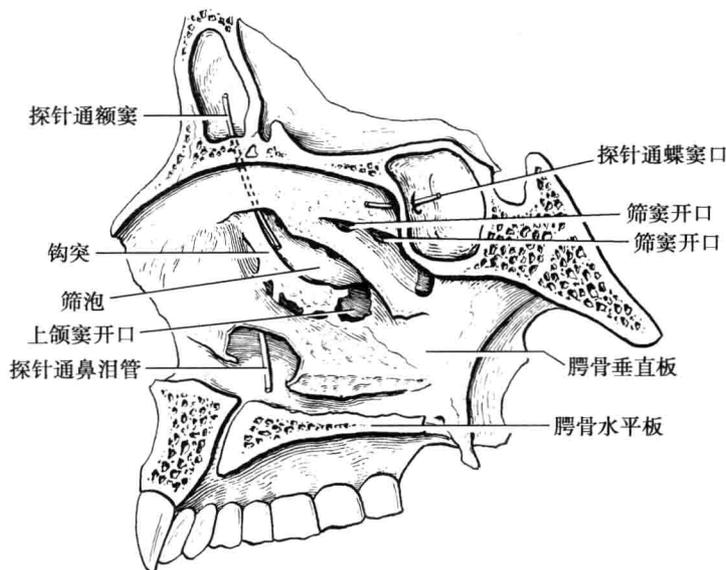


图 1-29 鼻腔外侧壁(部分鼻甲已被切除)

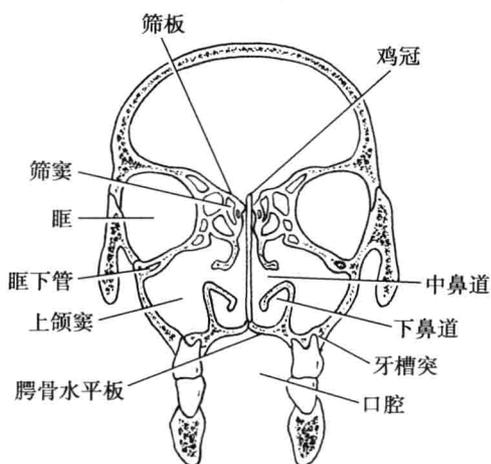


图 1-30 颅的冠状切面

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

2) **筛窦**(ethmoidal sinus):又称筛骨迷路,呈蜂窝状,分前、中、后3群,前、中群开口于中鼻道,后群开口于上鼻道。

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

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

(5) **骨性口腔**(bony oral cavity):由上颌骨、腭骨及下颌骨围成。顶为骨腭,前壁及外侧壁由上、下颌骨牙槽部及牙围成,向后通咽,底缺如,由软组织封闭。

(四) 新生儿颅的特征及生后变化

胎儿时期由于脑及感觉器官发育早,而咀嚼和呼吸器官,尤其是鼻旁窦尚未发育,故出生时脑颅比面颅大得多。新生儿面颅占全颅1/8,而成人1/4。从颅顶观察,新生儿颅呈五角形,额结节、顶结节和枕鳞都是骨化中心部位,发育明显。额骨正中缝尚未愈合,额窦尚未发育,眉弓及眉间不明显。颅顶各骨尚未完全发育,骨缝间充满纤维组织膜。在多骨交接处,间隙的膜较



大,称颅囟(cranial fontanelle)。前囟(额囟)(anterior fontanelle)最大,呈菱形,位于矢状缝与冠状缝相接处。后囟(枕囟)(posterior fontanelle)位于矢状缝与人字缝会合处,呈三角形。另外,还有顶骨前下角处的蝶囟和顶骨后下角处的乳突囟。前囟在生后1~2岁时闭合,后囟在生后6个月时闭合,其余各囟在生后不久闭合(图1-31)。

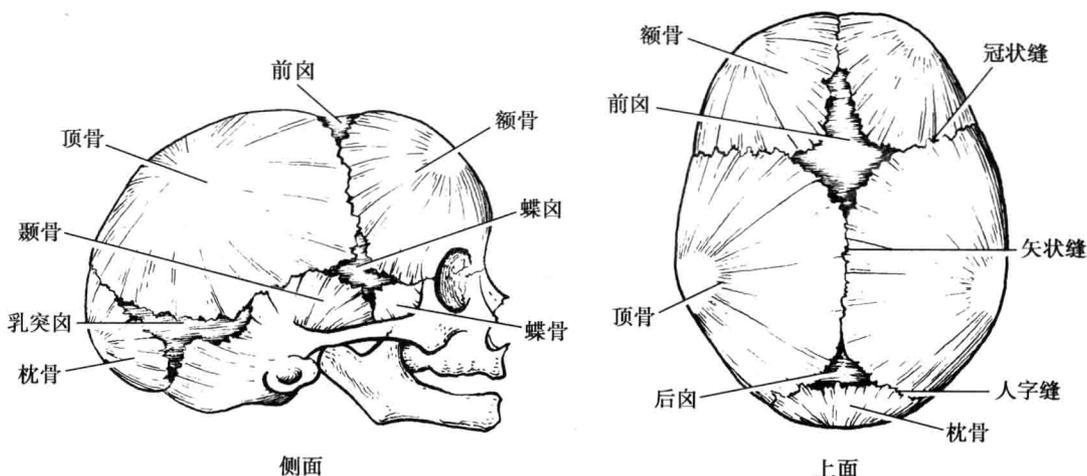


图 1-31 新生儿颅

颅骨发育的年龄特点

从出生到7岁是颅的快速生长期,由于牙和鼻旁窦相继出现,面颅迅速扩大。从7岁到性成熟期是颅生长的相对静止期,逐渐出现性别差异。性成熟期到25岁为颅的成长期,性别差异更加明显,额部向前突出,眉弓、乳突和鼻旁窦发育迅速,下颌角显著,骨表面肌和筋膜附着的骨结构明显。颅底诸骨为软骨化骨,成年后蝶枕软骨结合变为骨性结合。老年期因骨质被吸收,颅骨变薄。伴随牙脱落,牙槽被吸收变平,面部变得短小。

第三节 四肢骨

四肢骨包括上肢骨和下肢骨。上、下肢骨分别由肢带骨和自由肢骨组成。上、下肢骨的数目和排列方式基本相同。由于人体直立,上肢成为灵活的劳动器官,下肢起着支持和移动的作用。因此,上肢骨纤细轻巧,下肢骨粗大坚固(表1-2)。

表 1-2 上、下肢骨的比较

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

一、上肢骨

(一) 上肢带骨

1. 锁骨 (clavicle) (图 1-32) 呈~形弯曲,横位于颈根部。全长位于皮下,可在体表扪到。内侧端粗大,为胸骨端,有关节面与胸骨柄相关节。外侧端扁平称肩峰端,有小关节面与肩胛骨肩峰相关节。内侧2/3凸向前,呈三棱棒形,外侧1/3凸向后,呈扁平形。锁骨骨折多发生于中、外1/3交界处。

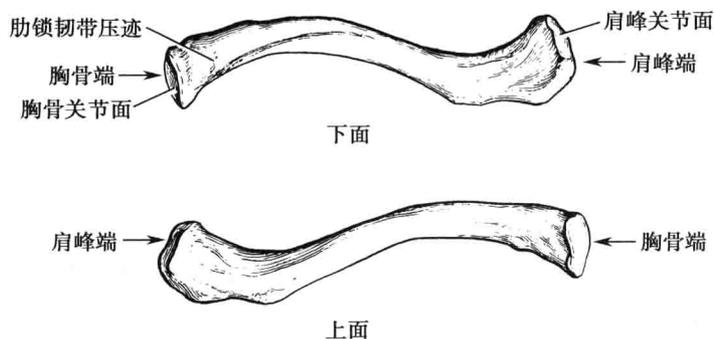


图 1-32 锁骨

2. 肩胛骨 (scapula) (图 1-33,1-34) 为三角形扁骨,贴于胸廓后外面,介于第2肋到第7肋之间,可分两面、三缘和三个角。腹侧面(肋面)与胸廓相对,为一大浅窝称肩胛下窝 (subscapular fossa)。背侧面有一横嵴称肩胛冈 (spine of scapula)。冈上、下方的浅窝,分别称冈上窝 (supraspinous fossa) 和冈下窝 (infraspinous fossa)。肩胛冈向外侧延伸的扁平突起称肩峰 (acromion),与锁骨外侧端相关节。

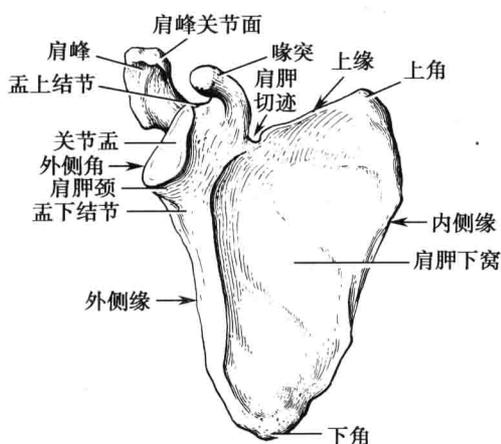


图 1-33 肩胛骨(前面)

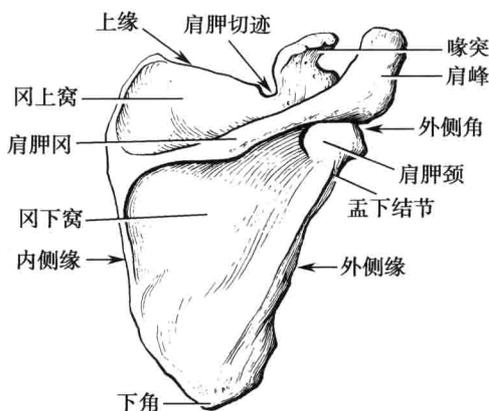


图 1-34 肩胛骨(后面)

上缘短而薄,外侧份有肩胛切迹和指状突起称喙突 (coracoid process)。内侧缘薄而锐利,又称脊柱缘。外侧缘肥厚,邻近腋窝,又称腋缘。上角为上缘与脊柱缘会合处,平对第2肋。下角为脊柱缘与腋缘会合处,平对第7肋或第7肋间隙,为计数肋的标志。外侧角为腋缘与上缘会合处,最肥厚,朝向外侧方的梨形浅窝称关节盂 (glenoid cavity),与肱骨头相关节。孟上、下方各有一粗糙隆起分别称孟上结节和孟下结节。肩胛冈、肩峰、肩胛骨下角、内侧缘及喙突都可在体表扪到。肩胛骨和锁骨作为上肢带骨位于胸廓之外,可以保证上肢的灵活运动。



(二) 自由上肢骨

1. 肱骨(humerus)(图 1-35) 分一体及上、下两端。上端有朝向上后内方呈半球形的**肱骨头**(head of humerus),与肩胛骨的关节盂相关节。头周围的环状浅沟称**解剖颈**(anatomical neck)。肱骨头的外侧和前方有隆起的**大结节**(greater tubercle)和**小结节**(lesser tubercle),向下各延伸一嵴称**大结节嵴**和**小结节嵴**。两结节间有一纵沟称**结节间沟**。上端与体交界处稍细,称**外科颈**(surgical neck),较易发生骨折。

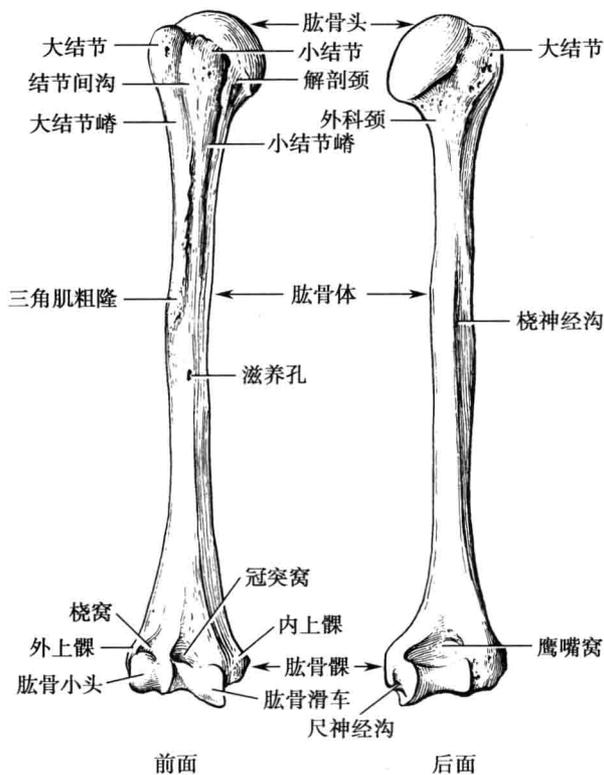


图 1-35 肱骨

肱骨体上半部呈圆柱形,下半部呈三棱柱形。中部外侧面有粗糙的**三角肌粗隆**(deltoid tuberosity)。后面中部,有一自内上斜向外下的浅沟称**桡神经沟**(sulcus for radial nerve),桡神经和肱深动脉经过此沟,肱骨中部骨折可能伤及桡神经。内侧缘近中点处常有开口向上的**滋养孔**。下端较扁,外侧部前面有半球状的**肱骨小头**(capitulum of humerus),与桡骨相关节;内侧部有滑车状的**肱骨滑车**(trochlea of humerus),与尺骨形成关节。滑车前面上方有一窝称**冠突窝**;肱骨小头前面上方有一窝称**桡窝**;滑车后面上方有一窝称**鹰嘴窝**,伸肘时容纳尺骨鹰嘴。小头外侧和滑车内侧各有一突起分别称**外上髁**(lateral epicondyle)和**内上髁**(medial epicondyle)。内上髁后方有一浅沟,称**尺神经沟**(sulcus for ulnar nerve),尺神经由此经过。

下端与体交界处,即肱骨内、外上髁稍上方,骨质较薄弱易发生**肱骨髁上骨折**。肱骨大结节和内、外上髁都可在体表打到。

2. 桡骨(radius)(图 1-36) 位于前臂外侧部,分一体两端。上端膨大称**桡骨头**(head of radius),头上面的关节凹与肱骨小头相关节;周围的环状关节面与尺骨相关节;头下方略细称**桡骨颈**(neck of radius)。颈的内下侧有突起的**桡骨粗隆**(radial tuberosity)。桡骨体呈三棱柱形,内侧缘为薄锐的骨间缘。下端前凹后凸,外侧向下突出称**桡骨茎突**(styloid process of radius)。下端内面有关节面称**尺切迹**,与尺骨头相关节,下面有腕关节面与腕骨相关节。桡骨茎突和桡骨头在体表可打到。

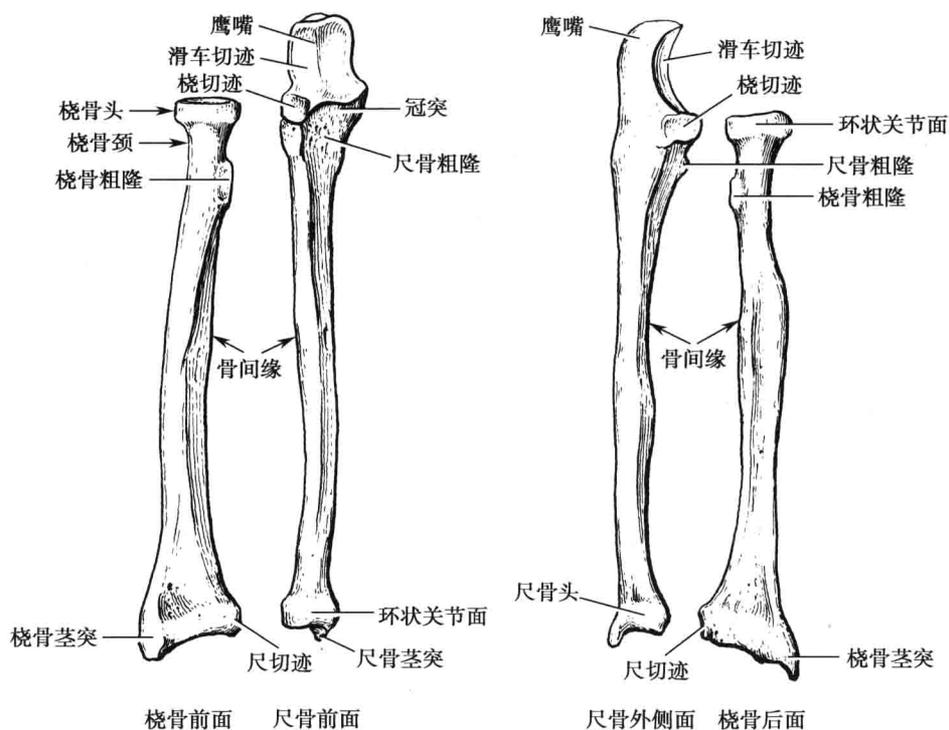


图 1-36 桡骨和尺骨

3. 尺骨(ulna) (图 1-36) 居前臂内侧,分一体两端。上端粗大,前面有一半圆形深凹称滑车切迹(trochlear notch),与肱骨滑车相关节。切迹后上方的突起称鹰嘴(olecranon),前下方的突起称冠突(coronoid process)。冠突外侧面有桡切迹,与桡骨头相关节;冠突下方的粗糙隆起称尺骨粗隆(ulnar tuberosity)。尺骨体上段粗、下段细,外侧缘锐利为骨间缘,与桡骨相对。

下端称尺骨头(head of ulna),其前、外、后有环状关节面与桡骨的尺切迹相关节,下面光滑借三角形的关节盘与腕骨相隔。头后内侧的锥状突起称尺骨茎突(styloid process of ulna),比桡骨茎突约高 1cm。鹰嘴、后缘全长、尺骨头和茎突都可在体表打到。

4. 手骨 包括腕骨、掌骨和指骨(图 1-37)。

(1) 腕骨(carpal bone):8 块,属短骨,排成近、远两列,近侧列由桡侧向尺侧为手舟骨(scaphoid bone)、月骨(lunate bone)、三角骨(triquetral bone)和豌豆骨(pisiform bone),远侧列为大多角骨(trapezium bone)、小多角骨(trapezoid bone)、头状骨(capitate bone)和钩骨(hamate bone)。8 块腕骨构成一掌面凹陷的腕骨沟。各骨相邻处有关节面,参与构成腕骨间关节。手舟骨、月骨和三角骨近端形成的椭圆形关节面,与桡骨腕关节面及尺骨下端的关节盘构成桡腕关节。

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

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

(三) 上肢骨常见的变异和畸形

锁骨:可见先天性锁骨缺如。

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

桡骨:可部分或全部缺如。

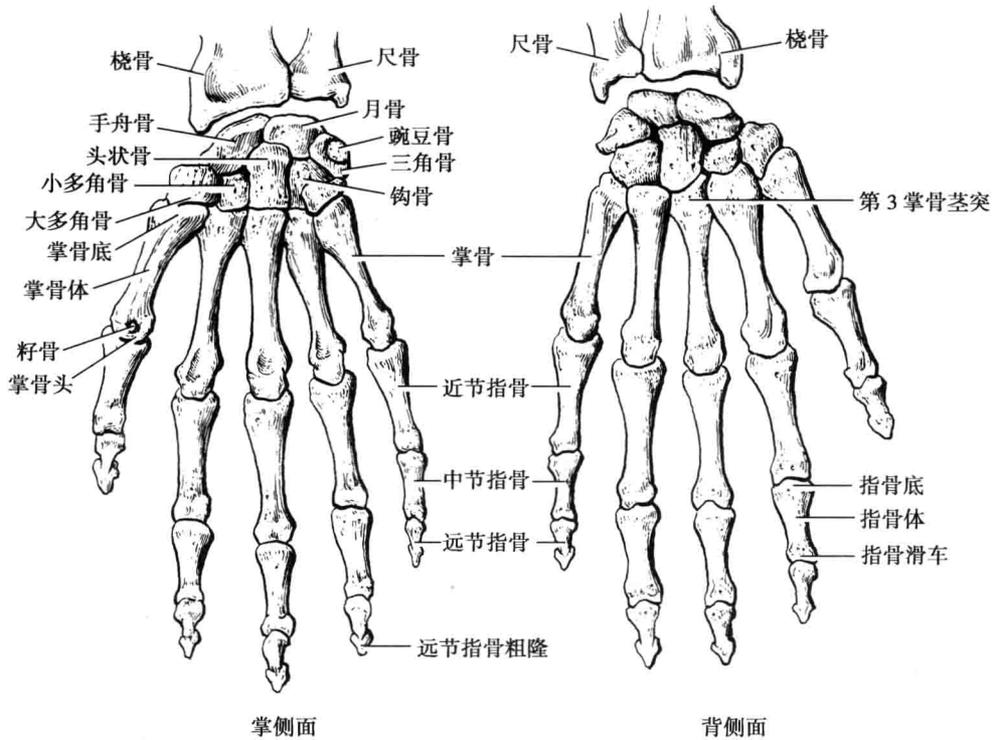


图 1-37 手骨

尺骨:鹰嘴与尺骨干可不融合。

腕骨:可出现二分舟骨。

掌骨、指骨:可出现多指或并指。

二、下 肢 骨

(一) 下肢带骨

髌骨 (hip bone) (图 1-38, 1-39) 是不规则骨, 上部扁阔, 中部窄厚, 有朝向下外的髌臼; 下部有一大的闭孔。左、右髌骨与骶骨、尾骨组成骨盆。髌骨由髌骨、耻骨和坐骨组成, 3 骨会合于髌臼, 16 岁左右完全融合 (图 1-40)。

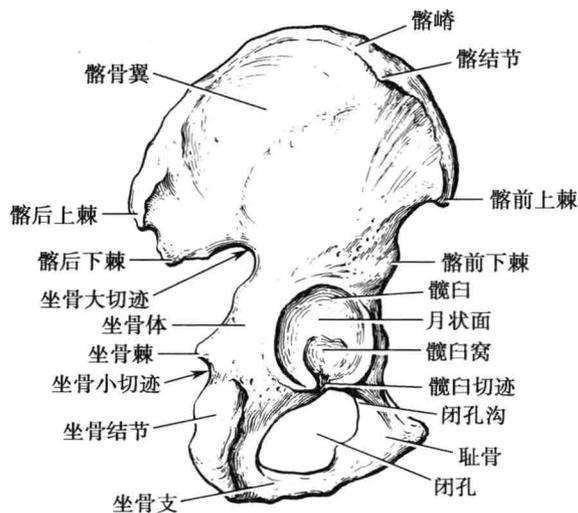


图 1-38 髌骨(外面)

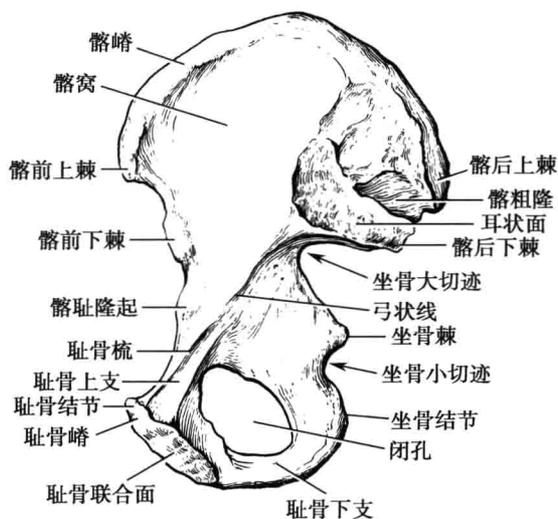


图 1-39 髌骨(内面)

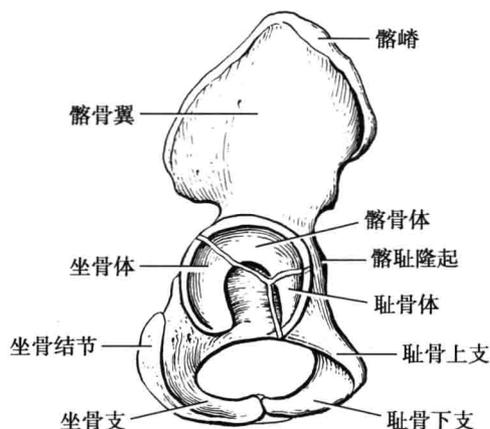


图 1-40 6岁幼儿髌骨(外面)

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

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

3. **耻骨 (pubis)** 构成髌骨前下部,分体和上、下两支。体组成髌白前下1/5,与髌骨体的结合处骨面粗糙隆起,称**髌耻隆起**,由此向前内伸出耻骨上支,其末端急转向下成为耻骨下支。耻骨上支上面有一条锐嵴称**耻骨梳**(pecten pubis),向后移行于弓状线,向前终于**耻骨结节**(pubic tubercle),是重要体表标志。耻骨结节到中线的粗钝上缘为**耻骨嵴**,也可在体表打到。耻骨上、下支相互移行处内侧的椭圆形粗糙面称**耻骨联合面**(symphyseal surface),两侧联合面借软骨相接,构成耻骨联合。耻骨下支伸向后下外,与坐骨支结合。耻骨与坐骨共同围成**闭孔**(obturator foramen)。

髌臼 (acetabulum) 由髌、坐、耻3骨的体部连结而成。窝内半月形的关节面称**月状面**(lunate surface)。窝的中央未形成关节面的部分称**髌臼窝**。髌臼边缘下部的缺口称**髌臼切迹**。

(二) 自由下肢骨

1. **股骨 (femur)** (图 1-41) 是人体最长最结实的长骨,长度约为体高的1/4,分一体两端。上端有朝向内上的**股骨头**(femoral head),与髌臼相关节。头中央稍下有小的**股骨头凹**。头下外侧的狭细部称**股骨颈**(neck of femur)。颈与体连接处上外侧的方形隆起称**大转子**(greater trochanter);内下方的隆起称**小转子**(lesser trochanter),有肌肉附着。大、小转子之间,前面有**转子间线**,后面有**转子间嵴**。大转子是重要的体表标志,可在体表打到。股骨体略弓向前,上段呈圆柱形,中段呈三棱柱形,下段前后略扁。体后面有纵行骨嵴为**粗线**(linea aspera),此线上端分叉,



向上外延续于粗糙的臀肌粗隆(gluteal tuberosity),向上内侧延续为耻骨肌线。粗线下端也分为内、外两线,二线间的骨面为膈面。粗线中点附近有口朝下的滋养孔。

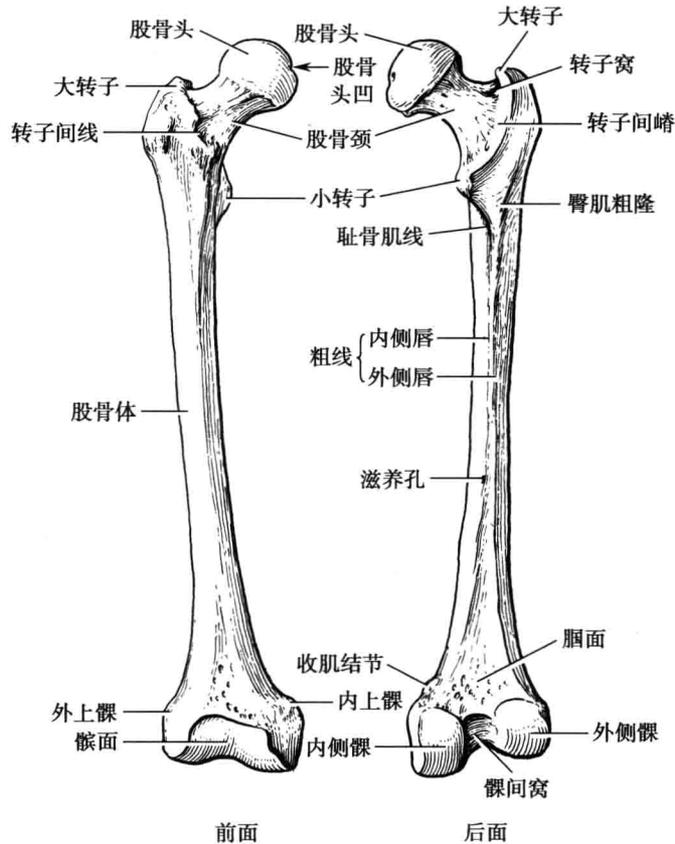


图 1-41 股骨

下端有两个向后突出的膨大,为内侧髁(medial condyle)和外侧髁(lateral condyle),内、外侧髁的前面、下面和后面都是光滑的关节面。两髁前方的关节面彼此相连形成髁面,与髌骨相接。两髁后份之间的深窝称髁间窝(intercondylar fossa)。两髁外侧面最突起处分别为内上髁(medial epicondyle)和外上髁(lateral epicondyle)。内上髁后上方的小突起称收肌结节(adductor tubercle)。它们都是在体表可扪到的重要标志。

2. 髌骨(patella) (图 1-42) 是人体最大的籽骨,位于股骨下端前面和股四头肌腱内,上宽下尖,前面粗糙,后面为关节面,与股骨髁面相关节。髌骨可在体表扪到。

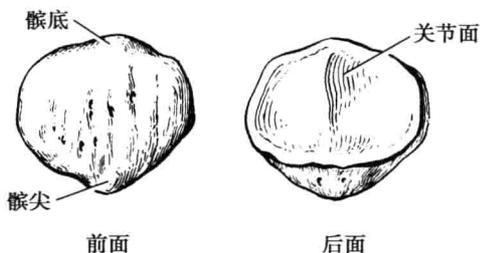


图 1-42 髌骨(右侧)

3. 胫骨(tibia) (图 1-43) 位于小腿内侧,是粗大的长骨,分一体两端。上端膨大,向两侧突出,形成内侧髁和外侧髁。二髁上面各有上关节面,与股骨髁相关节。两上关节面之间的粗糙小隆起称髁间隆起(intercondylar eminence)。外侧髁后下方有腓关节面与腓骨头相关节。上端前面的隆起称胫骨粗隆(tibial tuberosity)。内、外侧髁和胫骨粗隆于体表可扪到。胫骨体呈三棱柱形,较锐的前缘和内侧直接位于皮下,外侧缘有小腿骨间膜附着称骨间缘。后面上份有斜向下内的比目鱼肌线。体上、中 1/3 交界处附近,有向上开口的滋养孔。

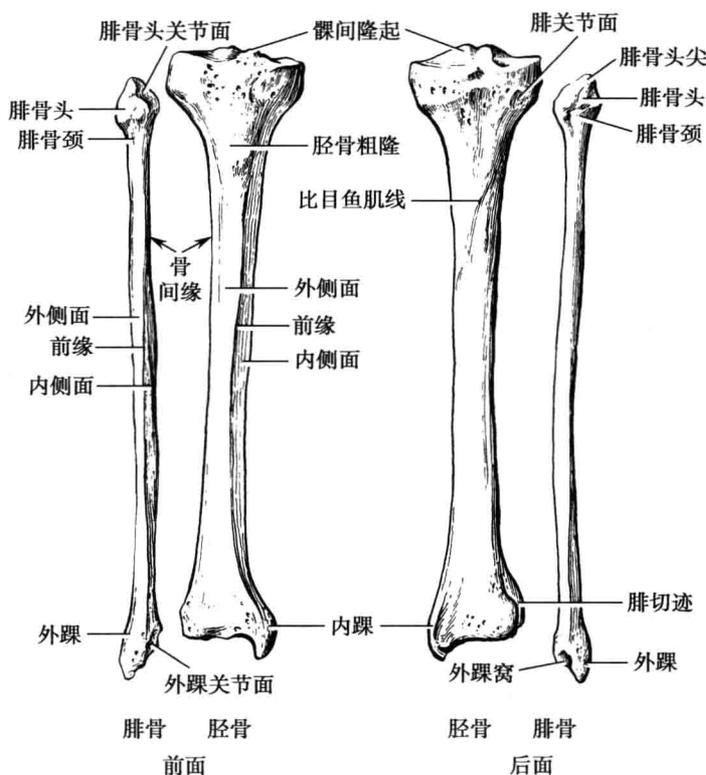


图 1-43 胫骨和腓骨

下端稍膨大。其内下有一突起称**内踝**(medial malleolus)。下端下面和内踝外侧面有关节面与距骨滑车相关节。下端的外侧面有**腓骨切迹**与腓骨相接。内踝可在体表打到。

4. **腓骨**(fibula)(图 1-43) 细长,位于胫骨外后方,分一体两端。上端稍膨大,称**腓骨头**(fibular head),有**腓骨头关节面**与胫骨相关节。头下方缩窄称**腓骨颈**(neck of fibula)。体内侧缘锐利称**骨间缘**,有小腿骨间膜附着,体内侧近中点处,有向上开口的**滋养孔**。

下端膨大形成**外踝**(lateral malleolus)。其内侧有**外踝关节面**,与距骨相关节。腓骨头和外踝都可在体表打到。

5. **足骨** 包括跗骨、跖骨和趾骨(图 1-44)。

(1) **跗骨**(tarsal bone):7 块,属短骨。分前、中、后 3 列,前列包括**内侧楔骨**(medial cuneiform bone)、**中间楔骨**(intermediate cuneiform bone)、**外侧楔骨**(lateral cuneiform bone)和跟骨前方的**骰骨**(cuboid bone),中列为位于距骨前方的**足舟骨**(navicular bone),后列包括上方的**距骨**(talus)和下方的**跟骨**(calcaneus)。

与下肢支持和负重功能相适应,跗骨几乎占据全足的一半,距骨上面有前宽后窄的关节面称**距骨滑车**,与内、外踝和胫骨的下关节面相关节。距骨下方与跟骨相关节。跟骨后端隆凸为**跟骨结节**。距骨前接足舟骨,足舟骨内下方隆起的**舟骨粗隆**是重要体表标志。足舟骨前方与 3 块楔骨相关节,外侧的骰骨与跟骨相接。

(2) **跖骨**(metatarsal bone):5 块,属长骨,为第 1~5 跖骨,形状和排列大致与掌骨相当,但比掌骨粗大。每一跖骨近端为底,与跗骨相接,中间为体,远端称头,与近节趾骨相接。第 5 跖骨底向后突出称**第 5 跖骨粗隆**,在体表可打到。

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

(三) 下肢骨常见的变异和畸形

髌骨:髌窝穿孔;趾骨支与坐骨支不长合。



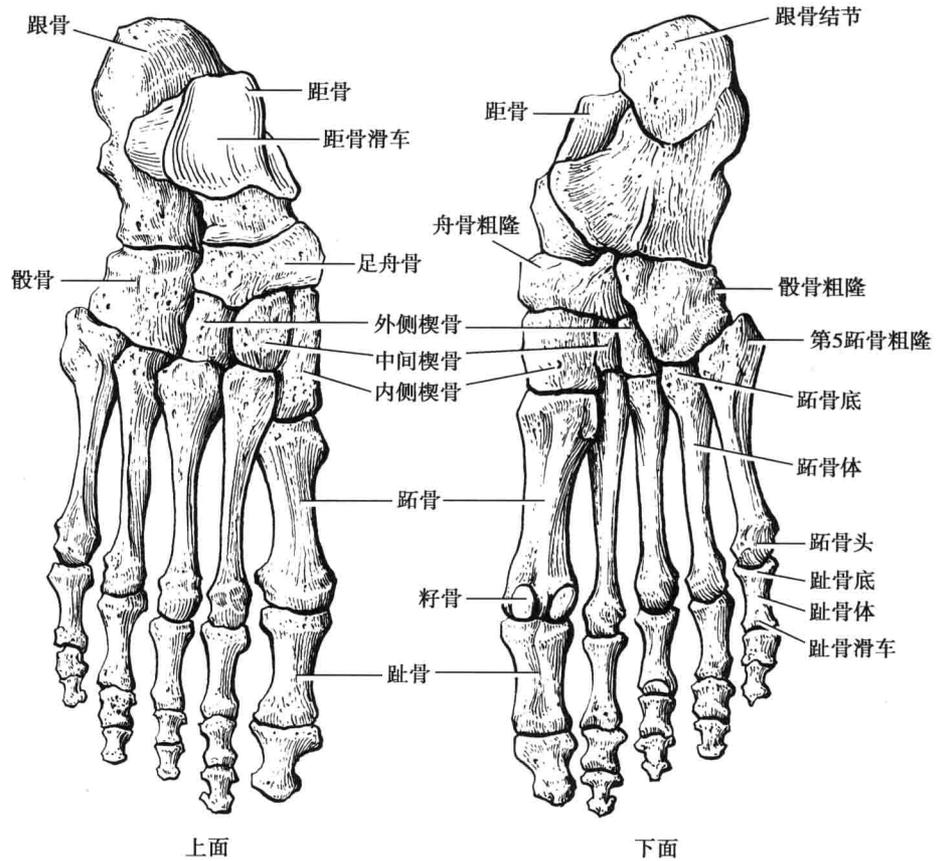


图 1-44 足骨

股骨: 臀肌粗隆异常粗大, 形成第3转子。

髌骨: 可缺如或为二分髌骨。

距骨: 后下部和前上部可出现三角骨和距上骨。

楔骨: 内侧楔骨和中间楔骨之间可出现楔间骨。

跖骨: 第1跖骨与第2跖骨之间可出现跖间骨。

趾骨: 多趾。

(南方医科大学 黄文华)

第二章 关节学

第一节 总论

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

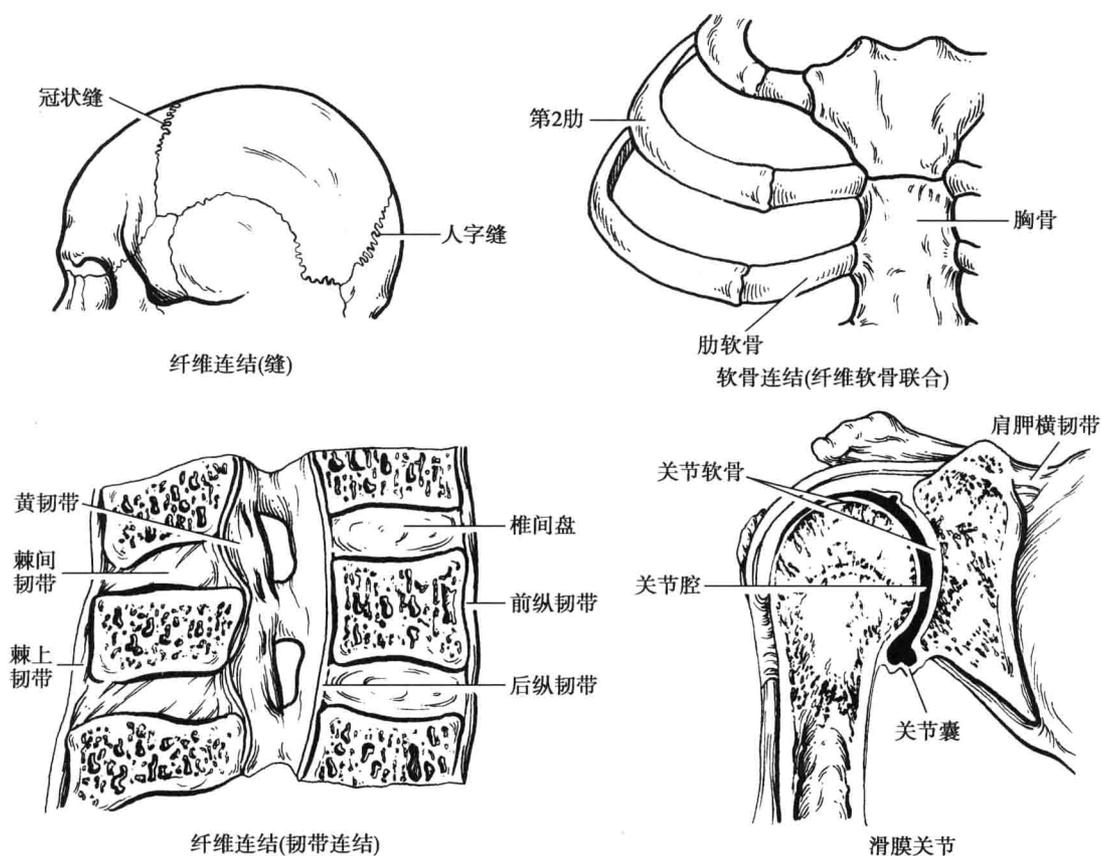


图 2-1 骨连结的分类

一、直接连结

直接连结是骨与骨借纤维结缔组织或软骨相连接,较牢固,不活动或少许活动。这种连结可分为纤维连结(fibrous joint)、软骨连结(cartilaginous joint)和骨性结合(synostosis)3类。

(一) 纤维连结

两骨之间以纤维结缔组织相连接,可分为两种:

1. 韧带连结(syndesmosis) 连结两骨的纤维结缔组织呈条索状或膜板状,如椎骨棘突之间的棘间韧带、前臂骨间膜等。
2. 缝(suture) 两骨间借少量纤维结缔组织相连,见于颅骨间,如颅的矢状缝和冠状缝等。

如果缝骨化,则成为骨性结合。

(二) 软骨连结

两骨之间借软骨相连结,软骨连结可分为两种:

1. **透明软骨结合 (synchondrosis)** 如长骨骨干与骺之间的骺软骨、蝶骨与枕骨的结合等,多见于幼年发育时期,随着年龄增长而骨化,形成骨性结合。
2. **纤维软骨结合 (symphysis)** 如椎骨的椎体之间的椎间盘及耻骨联合等。

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

(三) 骨性结合

两骨间以骨组织连结,常由纤维连结或软骨连结骨化而成,如骶椎骨之间的骨性结合以及髌、耻、坐骨之间在髌臼处的骨性结合等。

二、间接连结

关节间接连结又称为**关节 (articulation)** 或**滑膜关节 (synovial joint)**,是骨连结的最高分化形式。关节的相对骨面互相分离,具有充以滑液的腔隙,借其周围的结缔组织相连结,因而通常具有较大的活动性。

(一) 关节的基本构造

1. **关节面 (articular surface)** 是参与组成关节的各相关骨的接触面。每一关节至少包括两个关节面,一般为一凸一凹,凸者称为**关节头**,凹者称为**关节窝**。关节面上终生被覆有**关节软骨 (articular cartilage)**。关节软骨多数由透明软骨构成,少数为纤维软骨,其厚薄因不同的关节和年龄而异,通常为2~7mm。关节软骨不仅使粗糙不平的关节面变为光滑,同时在运动时可减少关节面的摩擦,缓冲震荡和冲击。

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

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

内层为**滑膜 (synovial membrane)**,由薄而柔润的疏松结缔组织膜构成,衬贴于纤维膜的内面,其边缘附着于关节软骨的周缘,包被着关节内除关节软骨、关节唇和关节盘以外的所有结构。滑膜表面有时形成许多小突起,称为**滑膜绒毛 (synovial villi)**,多见于关节囊附着部的附近。滑膜富含血管网,能产生**滑液 (synovial fluid)**。滑液是透明的蛋白样液体,呈弱碱性,它为关节内提供了液态环境,不仅能增加润滑,而且也是关节软骨、半月板等新陈代谢的重要媒介。

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

(二) 关节的辅助结构

关节除了具备上述的关节面、关节囊、关节腔3项基本结构外,一些关节为适应其功能还形成了特殊的辅助结构,这些辅助结构对于增加关节的灵活性或稳固性都有重要作用。

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



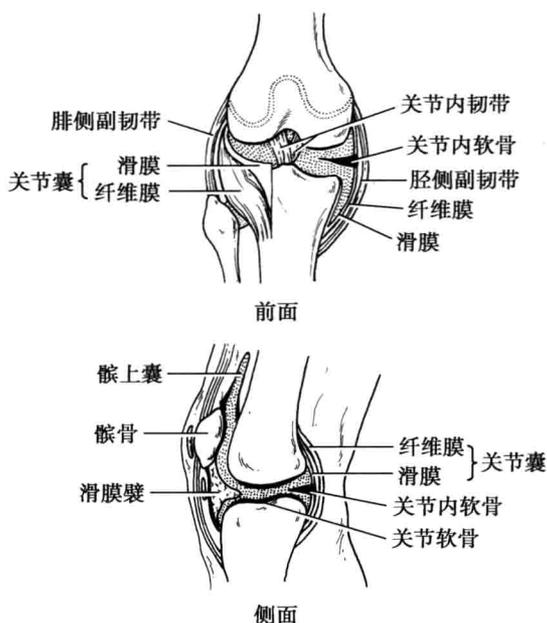


图 2-2 滑膜关节的构造

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

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

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

3. 滑膜襞 (synovial fold) 和滑膜囊 (synovial bursa) 有些关节囊的滑膜表面积大于纤维层,滑膜重叠卷折并突入关节腔形成滑膜襞。有时此襞内含脂肪,则形成滑膜脂垫。在关节运动时,关节腔的形状、容积、压力发生改变,滑膜脂垫可起调节或填充作用。滑膜襞和滑膜脂垫在关节腔内扩大了滑膜的面积,有利于滑液的分泌和吸收。有时滑膜也可从关节囊纤维膜的薄弱或缺如处作囊状膨出,充填于肌腱与骨面之间,形成滑膜囊,它可减少肌肉活动时与骨面之间的摩擦。

关节炎

关节软骨是最具代表性的透明软骨。它覆盖于滑膜关节骨端关节头的表面,起到承受力学负荷、减少相邻两骨间摩擦、缓冲运动时产生的震动等作用。关节软骨损伤是临床十分常见的病症。据统计,软骨运动创伤多发于年轻人,而软骨退变多发于老年人。X片显示4%~10%的年龄15~24岁的年轻人出现软骨病变,而对于年龄超过55岁的老年人,这一数字高达80%。现代研究者认为由于软骨无血管无神经,细胞代谢缓慢,所以无法进行自发修复。如果软骨损伤不及时治疗的话,会逐渐影响损伤周围正常软骨,造成进一步磨损,最终引发骨关节炎。

(三) 关节的运动

滑膜关节的关节面的复杂形态,运动轴的数量和位置,决定了关节的运动形式和范围。滑

膜关节的运动形式基本上是沿3个互相垂直的轴所作的运动。

1. **移动(translation)** 是最简单的一个骨关节面在另一骨关节面的滑动,如跗跖关节、腕骨间关节等。其实即使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,都显示了明显的旋转和角度运动。

2. **屈(flexion)和伸(extension)** 通常是指关节沿冠状轴进行的运动。运动时,相关关节的两骨之间的角度变小称为屈,反之,角度增大称为伸。一般关节的屈是指向腹侧面成角,而膝关节则相反,小腿向后贴近大腿的运动称为膝关节的屈,反之称为伸。在手部,由于拇指几乎与其他4指成直角,拇指背面朝向外侧,故该关节的屈伸运动是围绕矢状轴进行,拇指与手掌面的角度减小称为屈,反之称为伸。在足部的屈伸则反映了胚胎早期后肢芽的旋转,足尖上抬,足背向小腿前面靠拢为踝关节的伸,习惯上称之为**背屈(dorsiflexion)**,足尖下垂为踝关节的屈,习惯上称为**跖屈(plantar flexion)**。

3. **收(adduction)和展(abduction)** 是关节沿矢状轴进行的运动。运动时,骨向正中矢状面靠拢称为收,反之,远离正中矢状面称为展。对于手指和足趾的收展,则人为地规定以中指和第2趾为中轴的靠拢或散开的运动。而拇指的收展是围绕冠状轴进行,拇指向示指靠拢称为收,远离示指称为展。

4. **旋转(rotation)** 是关节沿垂直轴进行的运动。如肱骨围绕骨中心轴向前内侧旋转,称**旋内(medial rotation)**,而向后外侧旋转,则称**旋外(lateral rotation)**。在前臂桡骨对尺骨的旋前、旋后运动,则是围绕桡骨头中心到尺骨茎突基底部的轴线旋转,将手背转向前方的运动称**旋前(pronation)**,将手掌恢复到向前而手背转向后方的运动称**旋后(supination)**。

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

(四) 关节的分类

关节有多种分类,有的按构成关节的骨数目分成单关节(两块骨构成)和复关节(两块以上的骨构成)。有的按一个或多个关节同时运动的方式分成单动关节(如肘关节、肩关节等)和联动关节(如两侧的颞下颌关节等)。常用的关节分类则按关节运动轴的数目和关节面的形态可分为以下3类(图2-3)。

1. **单轴关节** 关节只能绕一个运动轴作一组运动,包括两种形式。

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

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

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

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

(2) **鞍状关节(sellar joint or saddle joint)**:两骨的关节面均呈鞍状,互为关节头和关节窝。鞍状关节有两个运动轴,可沿两轴作屈、伸、收、展和环转运动,如拇指腕掌关节。

3. **多轴关节** 关节具有两个以上的运动轴,可作多方向的运动。通常也有两种形式。

(1) **球窝关节(ball-and-socket joint or spheroidal joint)**:关节头较大,呈球形,关节窝浅而小,与关节头的接触面积不到1/3,如肩关节。可作屈、伸、收、展、旋内、旋外和环转运动。也有的关节窝特别深,包绕关节头的大部分,虽然也属于球窝关节,但运动范围受到一定限制,如髋关节。掌指关节亦属球窝关节,因其侧副韧带较强,旋转运动受限。



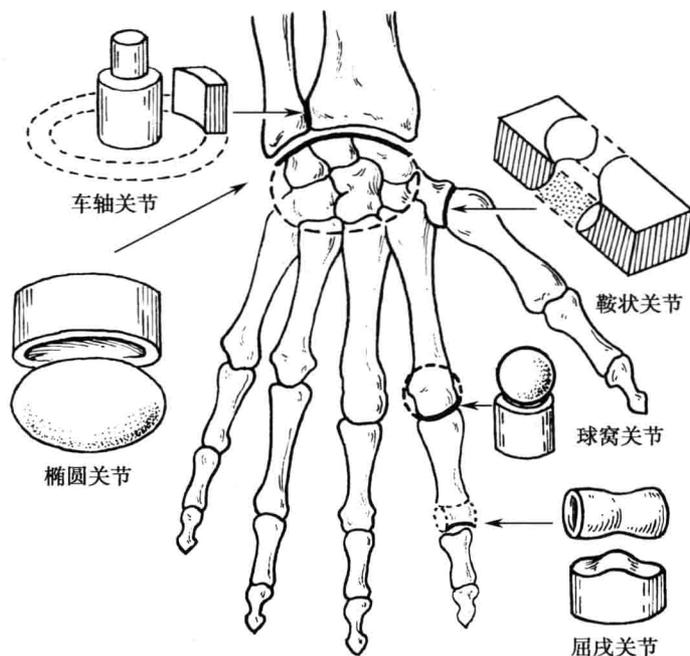


图 2-3 滑膜关节的类型

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

第二节 中轴骨连结

中轴骨连结包括颅骨和躯干骨的连结。

一、躯干骨的连结

躯干骨的 24 块椎骨、1 块骶骨和 1 块尾骨借骨连结形成**脊柱** (vertebral column), 构成人体的中轴, 上端承载颅, 下端连结肢带骨。

(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) **椎体间的连结**: 椎体之间借椎间盘及前、后纵韧带相连。

1) **椎间盘** (intervertebral disc): 是连结相邻两个椎体的纤维软骨盘 (第 1 及第 2 颈椎之间除外), 成人有 23 个椎间盘。椎间盘由两部分构成, 中央部为**髓核** (nucleus pulposus), 是柔软而富有弹性的胶状物质, 为胚胎时脊索的残留物。周围部为**纤维环** (anulus fibrosus), 由多层纤维软骨环按同心圆排列组成, 牢固连结各椎体上、下面, 保护髓核并限制髓核向周围膨出。椎间盘既坚韧, 又富弹性, 承受压力时被压缩, 除去压力后又复原, 具有“弹性垫”样作用, 可缓冲外力对脊柱的震荡, 也可增加脊柱的运动幅度。23 个椎间盘的厚薄各不相同, 以中胸部较薄, 颈部较厚, 而腰部最厚, 所以颈、腰椎的活动度较大。颈、腰部的椎间盘前厚后薄, 胸部的则与此相反。其厚薄和大小可随年龄而有差异。当纤维环破裂时, 髓核容易向后外侧脱出, 突入椎管或椎间孔, 压迫相邻的脊髓或神经根引起放射性痛, 临床称为椎间盘脱出症 (图 2-4)。

2) **前纵韧带** (anterior longitudinal ligament): 是椎体前面延伸的一束坚固的纤维束, 宽而坚韧, 上自枕骨大孔前缘, 下达第 1 或第 2 骶椎椎体。其纵行的纤维牢固地附着于椎体和椎间盘,

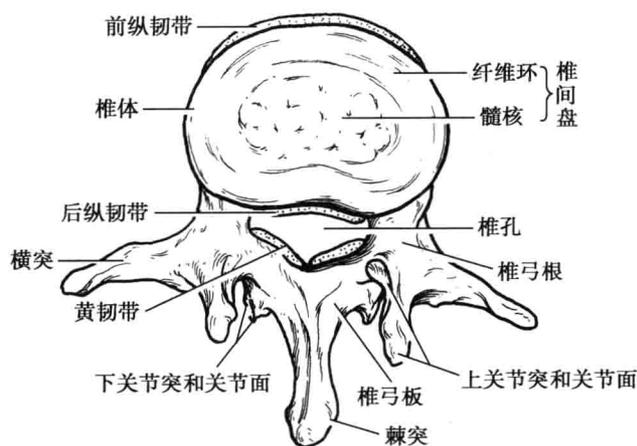


图 2-4 椎间盘与关节突(腰椎上面)

有防止脊柱过度后伸和椎间盘向前脱出的作用。

3) **后纵韧带**(posterior longitudinal ligament): 位于椎管内椎体的后面, 窄而坚韧。起自枢椎并与覆盖枢椎椎体的覆膜相续, 下达骶管。与椎间盘纤维环及椎体上下缘紧密连结, 而与椎体结合较为疏松, 有限制脊柱过度前屈的作用。

(2) 椎弓间的连结: 包括椎弓板、棘突、横突间的韧带连结和上、下关节突间的滑膜关节连结(图 2-5)。

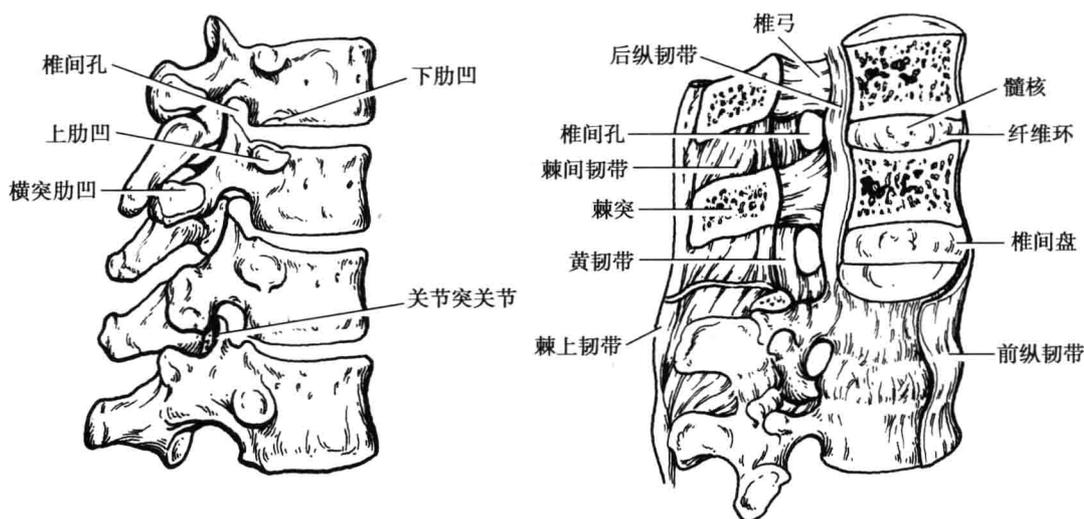


图 2-5 椎骨间的连结(腰椎侧面)

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

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

3) **棘上韧带**(supraspinal ligament) 和**项韧带**(ligamentum nuchae): 棘上韧带是连结胸、腰、骶椎各棘突尖之间的纵行韧带, 前方与棘间韧带相融合, 都有限制脊柱前屈的作用。而在颈部, 从颈椎棘突尖向后扩展成三角形板状的弹性膜层, 称为项韧带。项韧带常被认为是棘上韧带和颈椎棘突间韧带的延续, 向上附着于枕外隆凸及枕外嵴, 向下达第 7 颈椎棘突并续于棘上韧带, 是颈部肌肉附着的双层致密弹性纤维隔(图 2-7)。

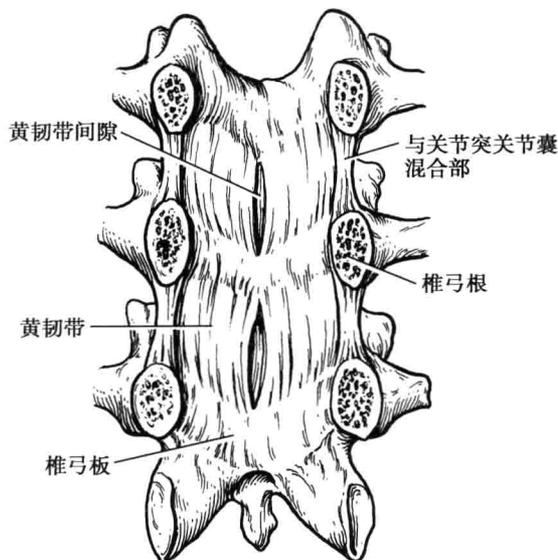


图 2-6 黄韧带(腰椎椎弓板前面)

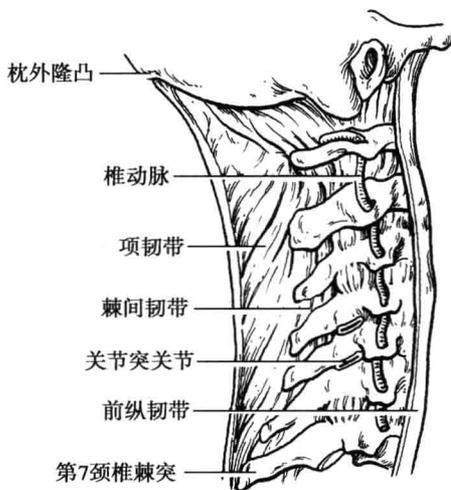


图 2-7 项韧带

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

5) 关节突关节 (zygapophysial joint): 由相邻椎骨的上、下关节突的关节面构成, 属平面关节, 只能作轻微滑动。

(3) 寰椎与枕骨及枢椎的关节

1) 寰枕关节 (atlantooccipital joint): 为两侧枕髁与寰椎侧块的上关节凹构成的联合关节, 属双轴型椭圆关节。两侧关节同时活动, 可使头作俯仰和侧屈运动。关节囊和寰枕前、后膜相连接。寰枕前膜 (anterior atlantooccipital membrane), 是前纵韧带的最上部分, 连结枕骨大孔前缘与寰椎前弓上缘之间。寰枕后膜 (posterior atlantooccipital membrane), 位于枕骨大孔后缘与寰椎后弓上缘之间。

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

①寰枢外侧关节: 由寰椎侧块的下关节面与枢椎上关节面构成, 关节囊的后部及内侧均有韧带加强。②寰枢正中关节: 由齿突与寰椎前弓后方的关节面和寰椎横韧带构成。

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

①齿突尖韧带: 由齿突尖延到枕骨大孔前缘。②翼状韧带: 由齿突尖向外上方延至枕髁内侧。③寰椎横韧带: 连结寰椎左、右侧块, 防止齿突后退。从韧带中部向上有纤维束附于枕骨大孔前缘, 向下有纤维束连结枢椎椎体后面。因此, 寰椎横韧带与其上、下两纵行纤维索, 共同构成寰椎十字韧带。④覆膜: 是坚韧的薄膜, 从枕骨斜坡下降, 覆盖于上述韧带的后面, 向下移行于后纵韧带 (图 2-8)。

2. 脊柱的整体观及其运动

(1) 脊柱的整体观: 脊柱的功能是支持躯干和保护脊髓。成年男性脊柱长约 70cm, 女性的略短, 约 60cm。其长度可因姿势不同而略有差异, 静卧比站立时可长出 2~3cm, 主要由于站立时椎间盘被压缩所致。椎间盘的总厚度约为脊柱全长的 1/4。老年可因椎间盘胶原成分改变而变薄, 骨质疏松而致椎体加宽而高度减小, 以及脊柱肌肉动力学下降致胸曲和颈曲的凸度增加, 这些变化都直接导致老年脊柱的长度减小。



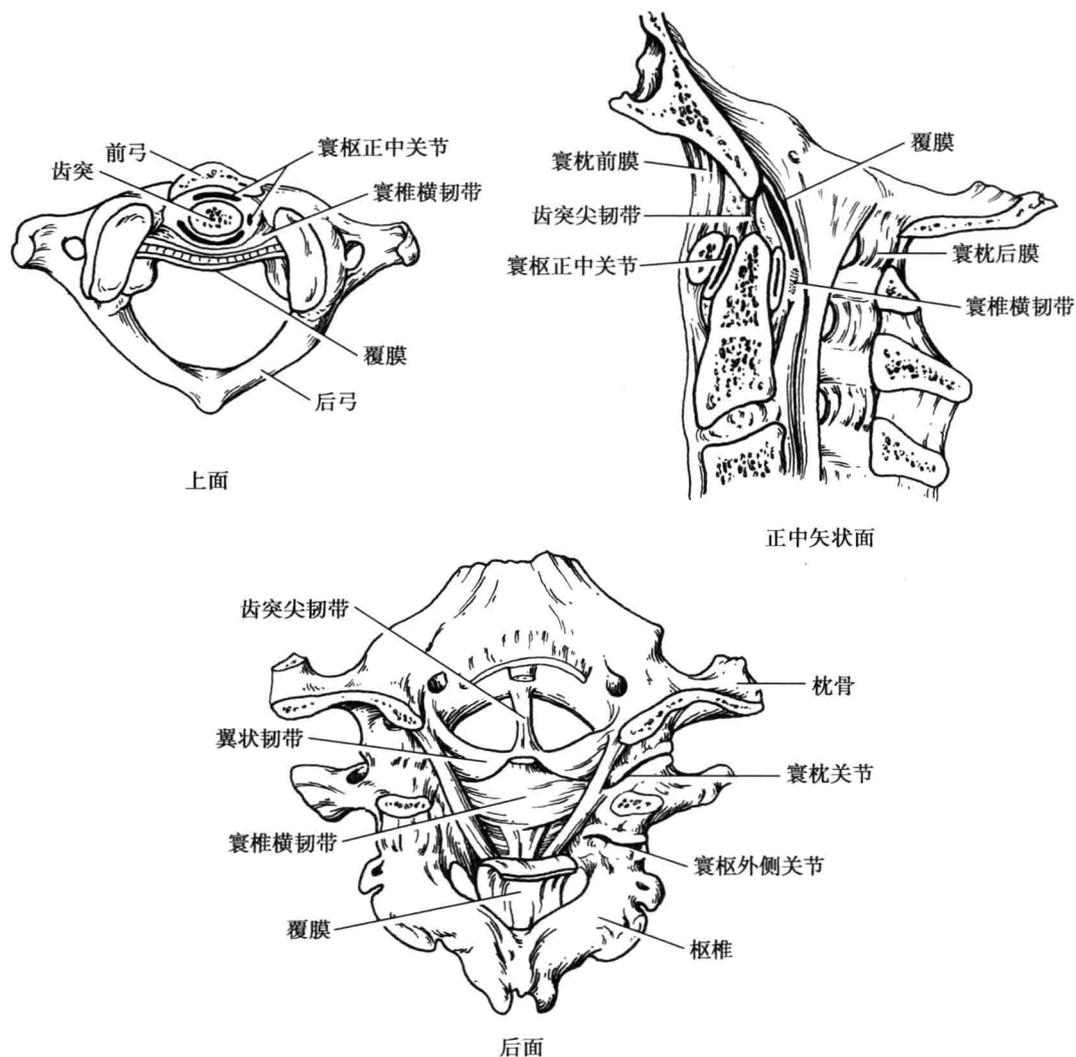


图 2-8 寰枕、寰枢关节

1) 脊柱前面观:从前面观察脊柱,自第2颈椎到第3腰椎的椎体宽度,自上而下随负载增加而逐渐加宽,到第2骶椎为最宽。自骶骨耳状面以下,由于重力经髂骨传到下肢骨,椎体已无承重意义,体积也逐渐缩小。从前面观察脊柱,正常人的脊柱有轻度侧屈,惯用右手的人,脊柱上部略凸向右侧,下部则代偿性地略凸向左侧。

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

3) 脊柱侧面观:从侧面观察脊柱,可见成人脊柱有颈、胸、腰、骶4个生理性弯曲。其中,颈曲和腰曲凸向前,胸曲和骶曲凸向后。脊柱的这些弯曲增大了脊柱的弹性,对维持人体的重心稳定和减轻震荡有重要意义。胸曲和骶曲在胚胎时已形成,胚胎是在全身屈曲状态下发育。婴儿出生后的开始抬头、坐起及直立行走对颈曲和腰曲的改变产生明显影响。也有认为凸向前方的颈曲在胚胎时也已显现,这是胚胎伸头动作肌肉发育的结果。脊柱的每一个弯曲都有它的功能意义:颈曲支持头的抬起;腰曲使身体重心垂线后移,以维持身体的前后平衡,保持稳固的直立姿势;而胸曲和骶曲在一定意义上扩大了胸腔和盆腔的容积(图2-9)。

(2) 脊柱的运动:脊柱的运动在相邻两椎骨之间是有限的,但整个脊柱的活动范围较大,可作屈、伸、侧屈、旋转和环转运动。脊柱各部的运动性质和范围不同,这主要取决于关节突关节

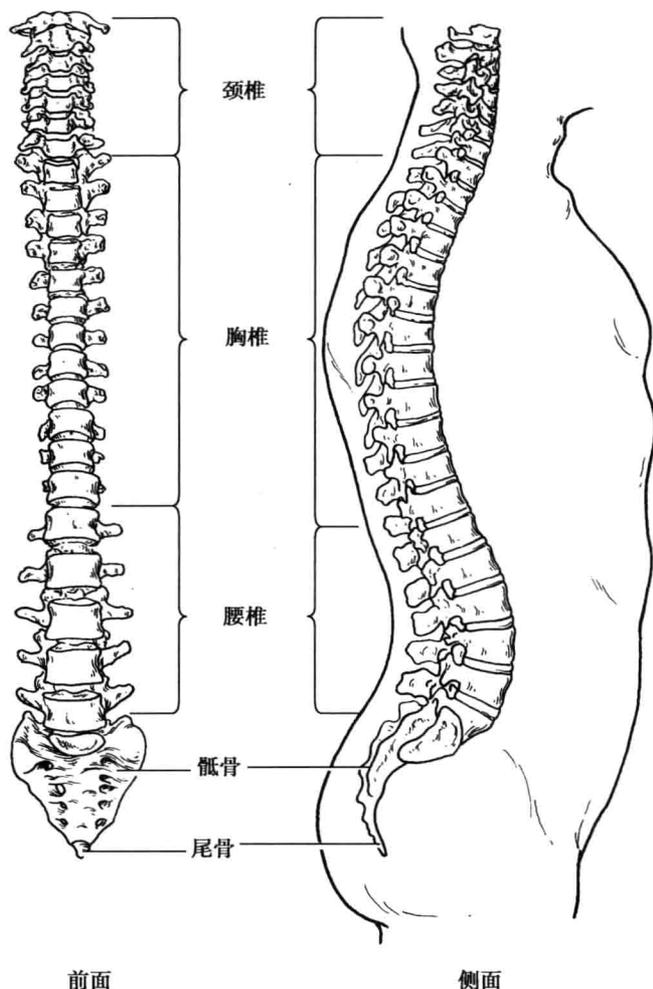


图 2-9 脊柱

的方向和形状、椎间盘的厚度、韧带的位置及厚薄等。同时也与年龄、性别和锻炼程度有关。在颈部,颈椎关节突的关节面略呈水平位,关节囊松弛,椎间盘较厚,故屈伸及旋转运动的幅度较大。在胸部,胸椎与肋骨相连,椎间盘较薄,关节突的关节面呈冠状位,棘突呈叠瓦状,这些因素限制了胸椎的运动。

椎间盘力学与退行性变

椎间盘是脊柱缓冲震荡的主要结构,通过力的传导与自身变形可缓冲压力,起到保护脊髓及机体重要器官,并通过髓核变形使椎体表面和纤维环承受相同的力。椎间盘退行性变是椎间盘的衰老过程,是临床十分常见的病症。椎间盘并无血液供应,损伤后无法修复,从而随着年龄的增长,容易发生退变。20岁椎间盘即开始发生退变。退行性变过程中椎间盘含水量逐渐下降,弹性减弱,纤维环出现变性,失去原来的层次和力学性能,环中产生微裂痕。在腰椎遭受弯曲和扭转暴力时,或者负荷量突然加大的时候,变性的髓核沿着纤维环内裂隙,扩大纤维环损伤,最终形成了腰椎间盘突出。

(二) 胸廓

胸廓(thorax)由12块胸椎、12对肋、1块胸骨和它们之间的连结共同构成。它上窄,下宽,前后扁平,由于胸椎椎体前凸,水平切面上呈肾形。构成胸廓的主要关节有肋椎关节和胸肋



关节。

1. **肋椎关节 (costovertebral joint)** 肋骨与脊柱的连接包括肋头和椎体的连结(称为肋头关节)以及肋结节和横突的连结(称为肋横突关节)。这两个关节在功能上是联合关节,运动时肋骨沿肋头至肋结节的轴线旋转,使肋上升或下降,以增加或缩小胸廓的前后径和横径,从而改变胸腔的容积有助于呼吸(图 2-10)。

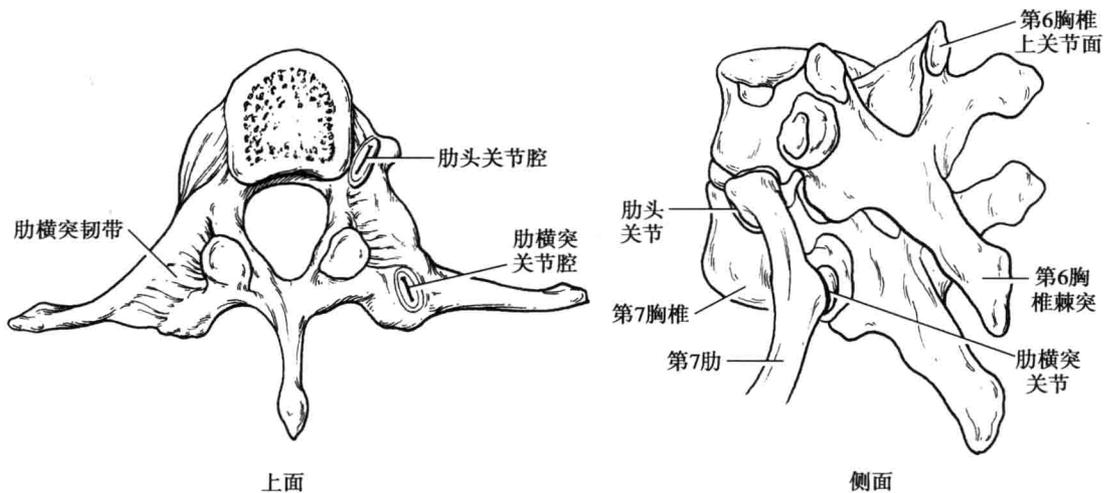


图 2-10 肋椎关节

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

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

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

3. **胸廓的整体观及其运动** 成人胸廓近似圆锥形,容纳胸腔脏器。胸廓有上、下两口和前、后、外侧壁。胸廓上口较小,由胸骨柄上缘、第 1 肋和第 1 胸椎椎体围成,是胸腔与颈部的通道。由于胸廓上口的平面与第 1 肋的方向一致,向前下倾斜,故胸骨柄上缘约平对第 2 胸椎体下缘。胸廓下口宽而不整,由第 12 胸椎、第 11 及 12 对肋前端、肋弓和剑突围成,膈肌封闭胸腔底。两侧肋弓在中线构成向下开放的胸骨下角。角的尖部有剑突,剑突又将胸骨下角分成了左、右剑肋角。剑突尖约平对第 10 胸椎体下缘。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。相邻两肋之间称肋间隙(图 2-12)。

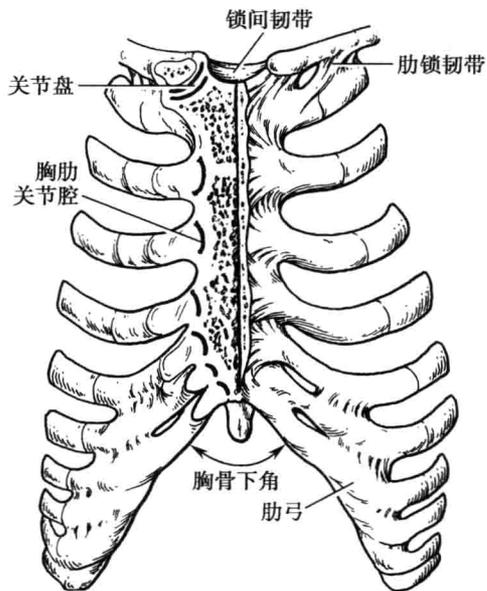


图 2-11 肋椎关节、胸肋关节和胸锁关节

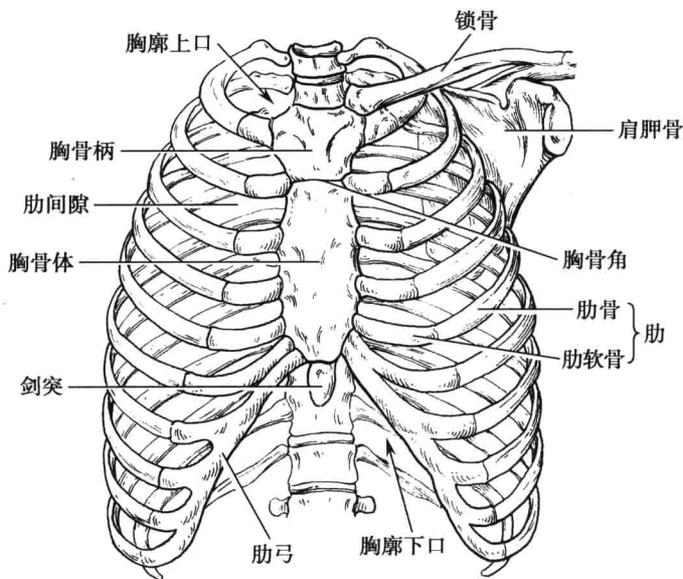


图 2-12 胸廓(前面)

动。吸气时,在肌作用下,肋的前部抬高,伴以胸骨上升,从而加大了胸廓的前后径。肋上提时,肋体向外扩展,加大胸廓横径,使胸腔容积增大。呼气时,在重力和肌肉作用下,胸廓作相反的运动,使胸腔容积减小。胸腔容积的改变,促成了肺呼吸。

二、颅骨的连结

颅骨的连结可分为纤维连结、软骨连结和滑膜关节 3 种。

(一) 颅骨的纤维连结和软骨连结

各颅骨之间借缝、软骨和骨相连接,彼此之间结合较为牢固。

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

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

(二) 颅骨的滑膜关节

颅骨的滑膜关节为**颞下颌关节**(temporomandibular joint),又称**下颌关节**,由下颌骨的下颌头与颞骨的下颌窝和关节结节构成。其关节面表面覆盖的是纤维软骨。关节囊松弛,上方附着于下颌窝和关节结节的周围,下方附着于下颌颈,囊外有外侧韧带加强。关节囊内有纤维软骨构成的**关节盘**,呈椭圆形,上面如鞍状,前凹后凸,与关节结节和下颌窝的形状相对应。关节盘的周缘与关节囊相连,将关节腔分为上、下两部分。关节囊的前份较薄弱,下颌关节易向前脱位(图 2-13)。

颞下颌关节属于联合关节,两侧必须同时运动。下颌骨可作上提、下降、前进、后退和侧方运动。其中,下颌骨的上提和下降运动发生在下关节腔,前进和后退运动发生在上关节腔,侧方运动是一侧的下颌头对关节盘作旋转运动,而对侧的下颌头和关节盘一起对关节窝作前进运动。张口是下颌骨下降并伴有向前的运动,故大张口时,下颌骨体降向下后方,而下颌头随同关节盘滑至关节结节下方。如果张口过大且关节囊过分松弛时,下颌头可滑至关节结节前方而不能退回关节窝,造成下颌关节脱位。手法复位时,必须先将下颌骨拉向下,超过关节结节,再将下颌骨向后推,才能将下颌头回纳入下颌窝内。闭口则是下颌骨上提并伴下颌头和关节盘一起滑



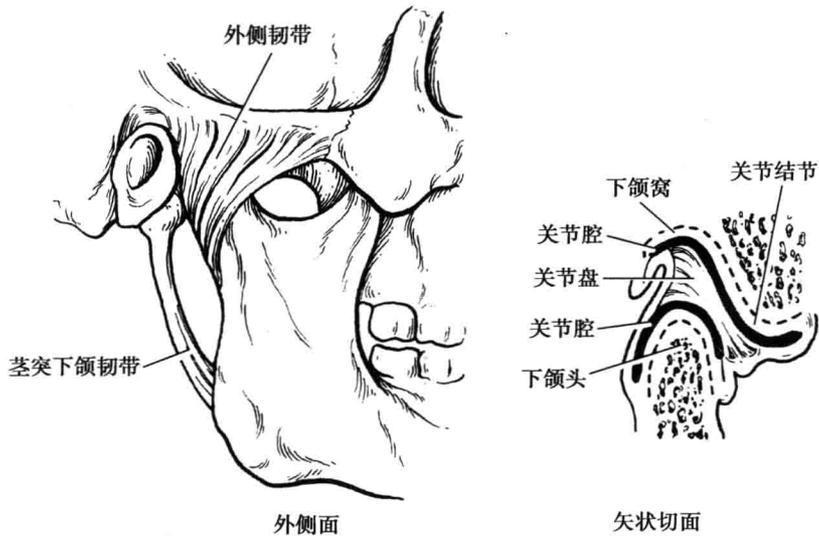


图 2-13 颞下颌关节

回关节窝的运动。

第三节 附肢骨连结

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

一、上肢骨的连结

上肢骨的连结包括上肢带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) 是上肢骨与躯干骨连结的唯一关节。由锁骨的胸骨端与胸骨的锁切迹及第一肋软骨的上面构成,属于多轴关节。关节囊坚韧并由胸锁前、后韧带,锁间韧带、肋锁韧带等囊外韧带加强。囊内有纤维软骨构成的关节盘,将关节腔分为外上和内下两部分。关节盘使关节头和关节窝相适应,由于关节盘下缘附着于第1肋软骨,所以能阻止锁骨向内上方脱位。胸锁关节允许锁骨外侧端向前、向后运动角度约 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$,向上、向下运动角度约 60° ,并绕冠状轴做微小的旋转和环转运动。胸锁关节的活动度虽小,但以此为支点扩大了上肢的活动范围(图 2-14)。

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

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

(二) 自由上肢骨连结

1. 肩关节 (shoulder joint) 由肱骨头与肩胛骨关节盂构成,也称盂肱关节,是典型的多轴球窝关节。近似圆球的肱骨头和浅而小的关节盂,虽然关节盂的周缘有纤维软骨构成的孟唇来加深关节窝,仍仅能容纳关节头的 $1/4 \sim 1/3$ 。肩关节的这种骨结构形状增加了运

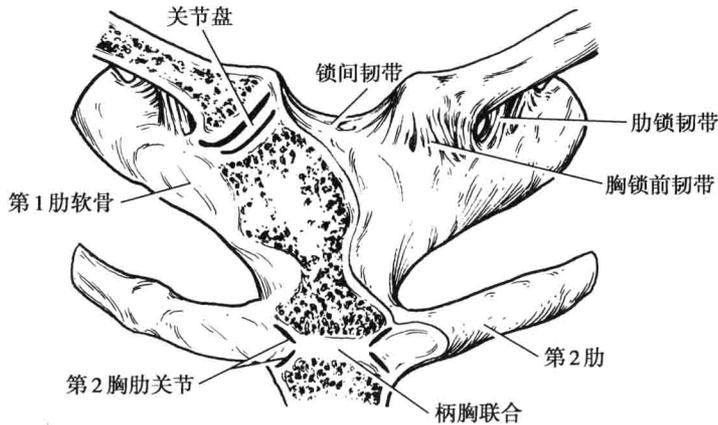


图 2-14 胸锁关节

动幅度,但也减少了关节的稳固,因此,关节周围的肌肉、韧带对其稳固性起了重要作用(图 2-15)。

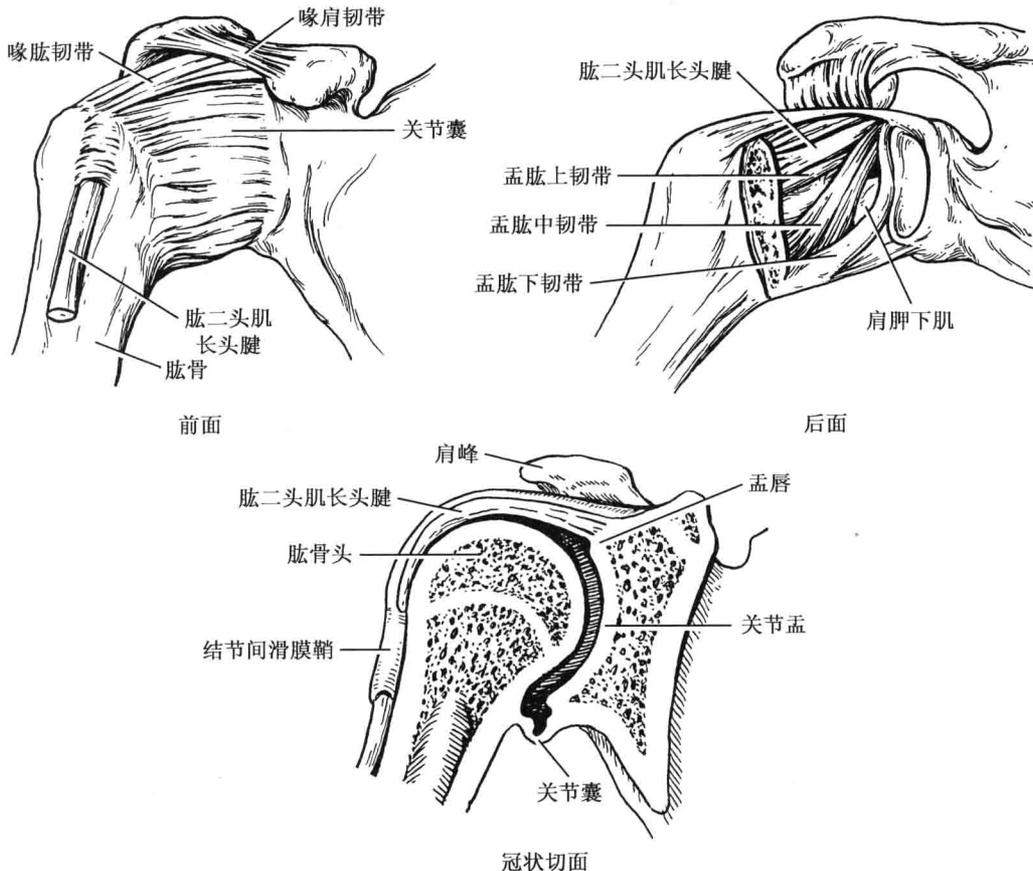


图 2-15 肩关节

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

脱位。

肩关节为全身最灵活的关节,可作3轴运动,即冠状轴上的屈和伸,矢状轴上的收和展,垂直轴上旋内、旋外及环转运动。臂外展超过 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$,继续抬高至 180° 时,常伴随胸锁与肩锁关节的运动及肩胛骨的旋转运动。

肩关节的灵活也带来了关节的易损,肩关节损伤的外科修复随着新设计的人工替代物进展,治疗效果也得到不断改善。无论是替换肱骨头的半关节成形或包括关节盂在内的全关节修复,小心修复关节周围肌腱、韧带等是十分重要的。

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

- (1) 肱尺关节 (humeroulnar joint): 由肱骨滑车和尺骨滑车切迹构成。
- (2) 肱桡关节 (humeroradial joint): 由肱骨小头和桡骨头关节凹构成。
- (3) 桡尺近侧关节 (proximal radioulnar joint): 由桡骨环状关节面和尺骨桡切迹构成。

上述3个关节包在一个关节囊内,肘关节囊前、后壁薄而松弛,两侧壁厚而紧张,并有韧带加强。囊的后壁最薄弱,常见桡、尺两骨向后脱位,移向肱骨的后上方(图2-16)。

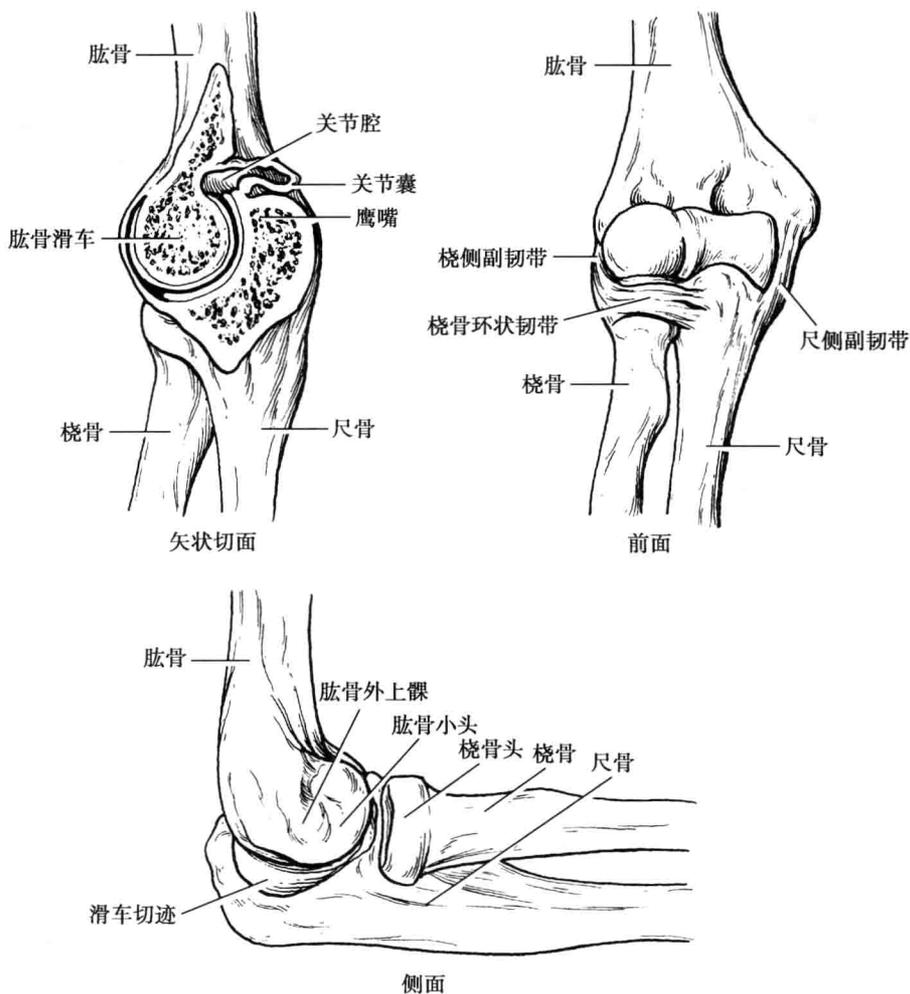


图2-16 肘关节

肘关节的韧带有:

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

尺侧副韧带 (ulnar collateral ligament): 位于囊的尺侧,由肱骨内上髁向下呈扇形扩展,止于

尺骨滑车切迹内侧缘。

桡骨环状韧带(annular ligament of radius):位于桡骨环状关节面的周围,两端附着于尺骨桡切迹的前、后缘,与尺骨桡切迹共同构成一个上口大、下口小的骨纤维环来容纳桡骨头,防止桡骨头脱出。幼儿4岁以前,桡骨头尚在发育之中,环状韧带松弛,在肘关节伸直位猛力牵拉前臂时,桡骨头易被环状韧带卡住,或环状韧带部分夹在肱、桡骨之间,从而发生桡骨小头半脱位。

肘关节的运动以肱尺关节为主,允许作屈、伸运动,尺骨在肱骨滑车上运动,桡骨头在肱骨小头上运动。因肱骨滑车的内侧缘更为向前下突出,超过外侧缘约6mm,使关节的运动轴斜向下外,当伸前臂时,前臂偏向外侧,与上臂形成约 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 的“提携角”。肘关节的提携角使关节处于伸位时,前臂远离正中轴,增大了运动幅度;关节处于屈位时,前臂贴近正中轴,有利于生活和劳动的操作。肱桡关节能做屈、伸和旋前、旋后运动,桡尺近侧关节与桡尺远侧关节联合可使前臂旋前和旋后。

肱骨内、外上髁和尺骨鹰嘴都易在体表扪及。当肘关节伸直时,此3点位于一条直线上,当肘关节屈至 90° 时,此3点的连线构成一个顶角朝下的等腰三角形。肘关节发生脱位时,鹰嘴移位,3点位置关系发生改变。而肱骨髁上骨折时,3点位置关系不变。

在临床,肘关节后脱位最为常见,关节后脱位常合并尺骨冠突骨折。在外侧脱位时,由于关节侧副韧带的附着和力量,常常合并肱骨内上髁撕裂。

3. 桡尺连结 桡、尺骨借桡尺近侧关节、桡尺远侧关节和前臂骨间膜相连。

(1) **前臂骨间膜**(interosseous membrane of forearm):连结尺骨和桡骨的骨间缘之间的坚韧纤维膜。纤维方向是从桡骨斜向下内达尺骨。当前臂处于旋前或旋后位时,骨间膜松弛。前臂处于半旋前位时,骨间膜最紧张,这也是骨间膜的最大宽度。因此,处理前臂骨折时,应将前臂固定于半旋前或半旋后位,以防骨间膜挛缩,影响前臂预后的旋转功能(图2-17)。

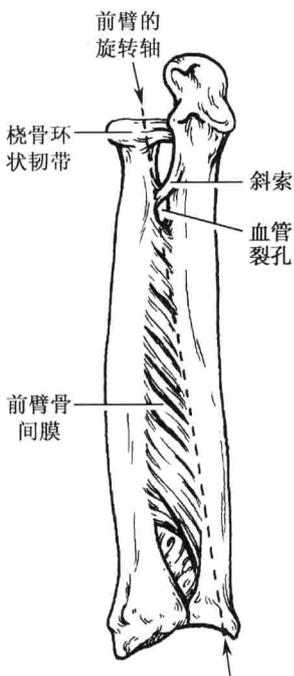


图2-17 前臂骨间膜

(2) **桡尺近侧关节**:见肘关节。

(3) **桡尺远侧关节**(distal radioulnar joint):由尺骨头环状关节面构成关节头,由桡骨的尺切迹及自下缘至尺骨茎突根部的关节盘共同构成关节窝。关节盘为三角形纤维软骨板,将尺骨头与腕骨隔开。关节囊松弛,附着于关节面和关节盘周缘。

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

4. **手关节**(joints of hand) 包括桡腕关节、腕骨间关节、腕掌关节、掌骨间关节、掌指关节和指骨间关节(图2-18)。

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

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



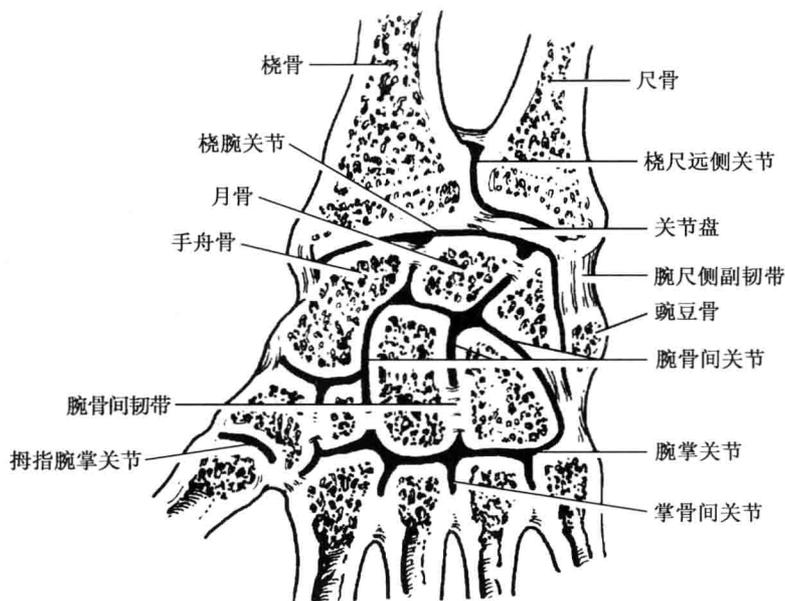


图 2-18 手关节(冠状切面)

起进行的,并受相同肌肉的作用。

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

拇指腕掌关节(carpometacarpal joint of thumb),由大多角骨与第1掌骨底构成的鞍状关节,为人类及灵长目动物所特有。关节囊厚而松弛,可作屈、伸、收、展、环转和对掌运动。由于第1掌骨的位置向内侧旋转了近 90° ,故拇指的屈、伸运动发生在冠状面上,即拇指在手掌平面上向掌心靠拢为屈,离开掌心为伸。而拇指的收、展运动发生在矢状面上,即拇指在与手掌垂直的平面上离开示指为展,靠拢示指为收。**对掌运动**则是拇指向掌心、拇指尖与其余四指尖掌侧面相接触的运动。这一运动加深了手掌的凹陷,是人类进行握持和精细操作时所必需的主要动作。

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

(5) **掌指关节**(metacarpophalangeal joint):共5个,由掌骨头与近节指骨底构成。关节囊薄而松弛,其前、后有韧带增强,掌侧韧带较坚韧,并含有纤维软骨板。囊的两侧有侧副韧带,从掌骨头两侧延向下附着于指骨底两侧,此韧带在屈指时紧张,伸指时松弛。当指处于伸位时,掌指关节可作屈、伸、收、展及环转运动,环转运动因受韧带限制,幅度小。当掌指关节处于屈位时,仅允许作屈、伸运动。手指的收、展是以通过中指的正中line为基准的,向中线靠拢是收,远离中线是展。当手握拳时,掌指关节显露于手背的凸出处是掌骨头。

(6) **指骨间关节**(interphalangeal joint of hand):共9个,由各指相邻两节指骨的底和滑车构成,是典型的滑车关节。关节囊松弛,两侧有韧带加强,只能作屈、伸运动。指屈曲时,指背凸出的部分是滑车。

二、下肢骨的连结

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

人的直立姿势使身体重心移至脊柱前方。在髋关节水平,身体重心则位于髋关节后方和第2骶椎之前,以抵消重力所致的躯干前倾。重力线自此经两膝及踝关节之前,在踝部则通过足舟



骨。由于股骨的倾斜和股骨在垂线的角度,使膝、胫骨和足都十分靠近重力线。因此当行走时,在支撑腿上对维持重心的能量消耗最小,使离地腿有足够的能量向前摆动,以增加步幅长度。

下肢关节在结构上的牢固是通过关节面的形态、关节囊韧带的粗细、数量和关节周围肌肉的大小和强度来获得的。下肢骨的连结包括下肢带骨的连结和自由下肢骨的连结。

(一) 下肢带骨连结

1. **骶髂关节(sacroiliac joint)** 由骶骨和髌骨的耳状面构成,关节面凹凸不平,彼此结合十分紧密。关节囊紧张有**骶髂前韧带**和**骶髂后韧带**加强。关节后上方尚有**骶髂骨间韧带**充填和连结。骶髂关节具有相当大的稳固性,以适应支持体质量的功能。在妊娠妇女中,其活动度可稍增大。

2. **髌骨与脊柱间的韧带连结** 髌骨与脊柱之间常借下列韧带加固:

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

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

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

骶棘韧带与坐骨大切迹围成**坐骨大孔(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经坐骨大、小孔达臀部和会阴(图2-19,2-20)。

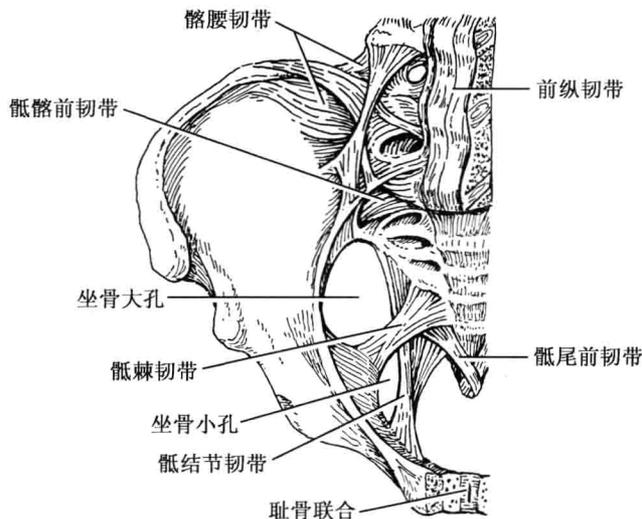


图2-19 骨盆的韧带(前面)

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

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

5. **骨盆(pelvis)** 由左、右髌骨和骶、尾骨以及其间的骨连结构成。人体直立时,骨盆向前倾斜,两侧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位于同一水平面上。骨盆可由骶骨岬向两侧经弓状线、耻骨梳、耻骨结节至耻骨联合上缘构成的环形界线,分为上方的大骨盆或又称假骨盆,和下方的**小骨盆**或又称**真骨盆**。



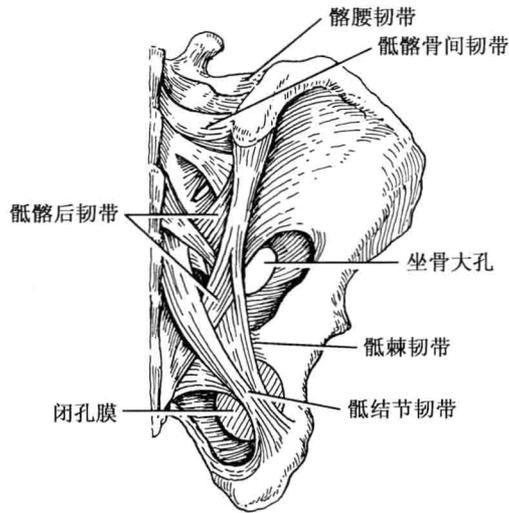
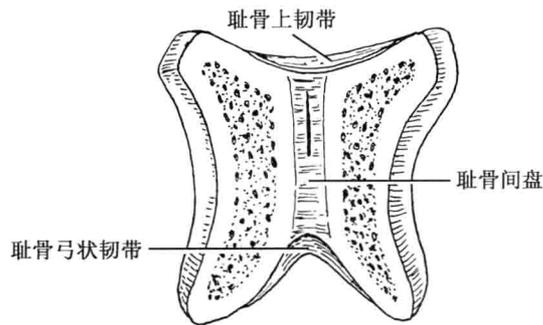


图 2-20 骨盆的韧带(后面)



耻骨联合(冠状切面)

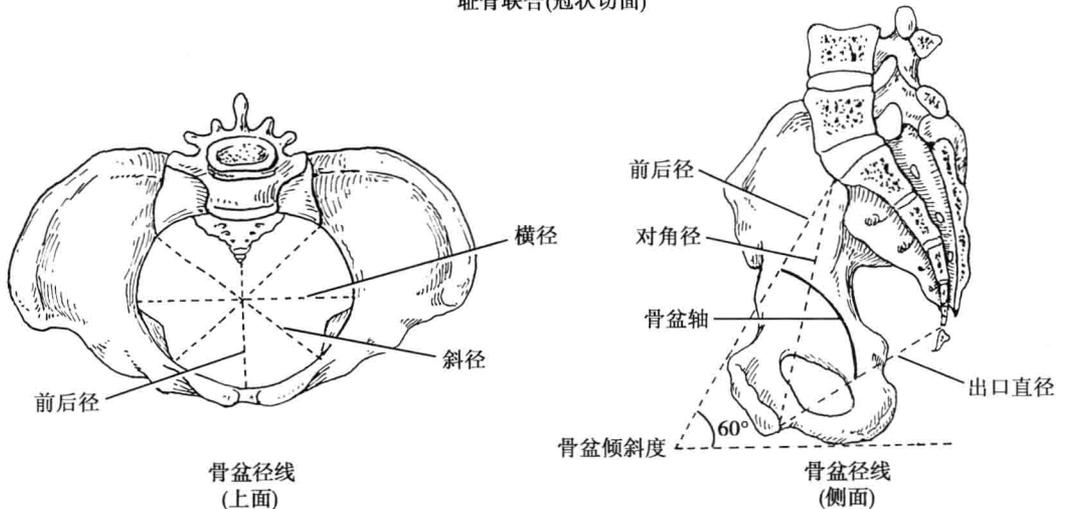


图 2-21 耻骨联合及骨盆径线

大骨盆 (greater pelvis): 由界线上方的髂骨翼和骶骨构成。由于骨盆向前倾斜状, 故大骨盆几乎没有前壁。

小骨盆 (lesser pelvis): 是大骨盆向下延伸的骨性狭窄部, 可分为骨盆上口、骨盆下口和骨盆腔。骨盆上口由上述界线围成, 呈圆形或卵圆形。骨盆下口由尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨支和耻骨联合下缘围成, 呈菱形。两侧坐骨支与耻骨下支连成耻骨弓, 它们之间的夹角称为耻骨下角。骨盆上、下口之间的腔称为骨盆腔。小骨盆腔也称为固有盆腔, 该腔内有

直肠、膀胱和部分生殖器官。小骨盆腔是一前壁短,侧壁和后壁较长的弯曲通道,其中轴为骨盆轴,分娩时,胎儿循此轴娩出。

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,体质量自第5腰椎、骶骨经两侧的骶髂关节、髌臼传导至两侧的股骨头,再由股骨头向下到达下肢,这种弓形力传递线称为**股骶弓**。当人在坐位时,重力由骶髂关节传导至两侧坐骨结节,此种弓形的力传递称为**坐骶弓**。骨盆前部还有两条**约束弓**,以防止上述两弓向两侧分开。一条在耻骨联合处连结两侧耻骨上支,可防止股骶弓被压挤。另一条为两侧坐骨支和耻骨下支连成的耻骨弓,能约束坐骶弓不致散开。约束弓不如**重力弓**坚强有力,外伤时,约束弓的耻骨上支较下支更易骨折(图2-22)。

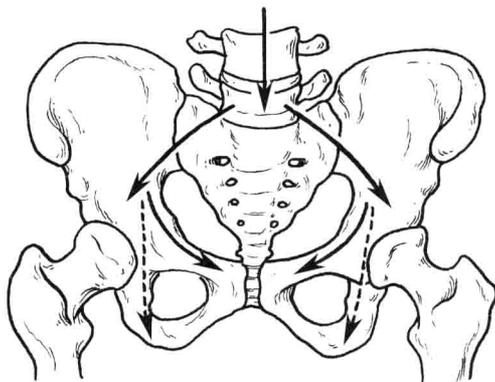


图2-22 骨盆的力传导方向

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

骨盆的性差

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

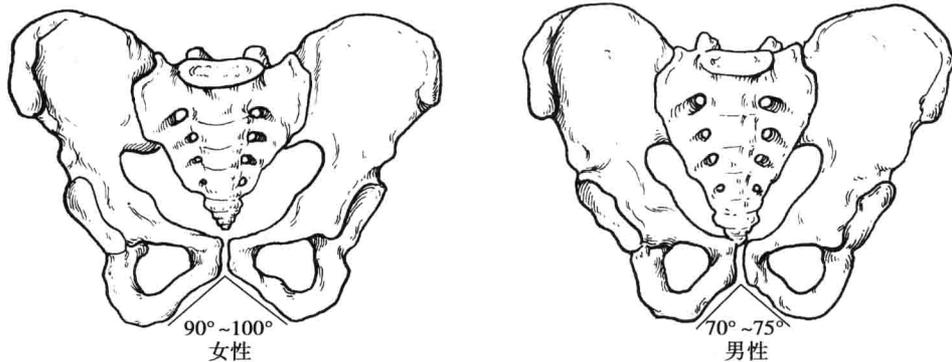


图2-23 骨盆的性别差异



(二) 自由下肢骨连结

1. 髋关节 (hip joint) 由髋臼与股骨头构成,属多轴的球窝关节。髋臼的周缘附有纤维软骨构成的髋臼唇(acetabular labrum),以增加髋臼的深度。髋臼切迹被髋臼横韧带封闭,使半月形的髋臼关节面扩大为环形以紧抱股骨头。髋臼窝内充填有脂肪组织(图 2-24)。

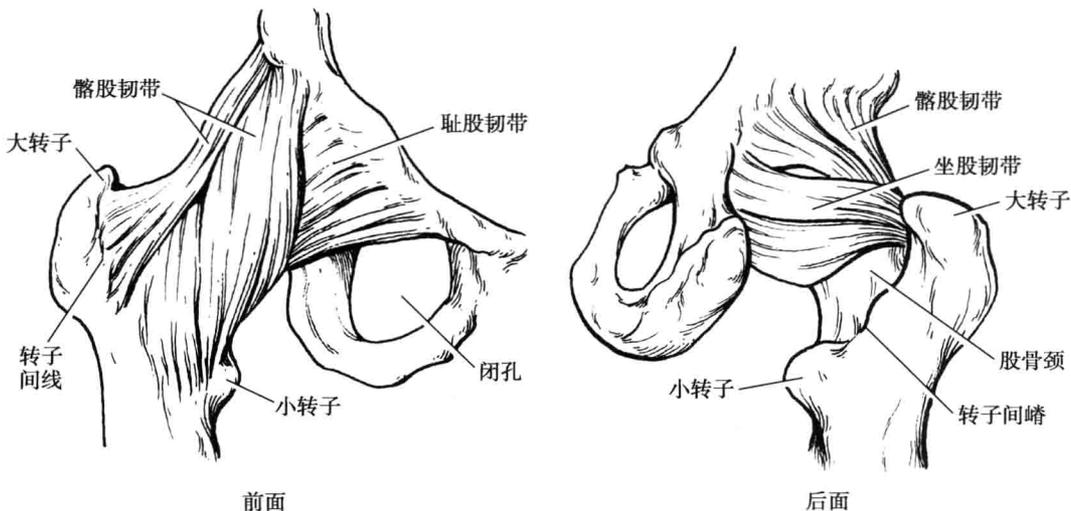


图 2-24 髋关节

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

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

(2) 股骨头韧带 (ligament of the head of femur):位于关节内,连结股骨头凹和髋臼横韧带之间,为滑膜所包被,内含营养股骨头的血管。当大腿半屈并内收时,韧带紧张,外展时韧带松弛。

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

(4) 坐股韧带 (ischiofemoral ligament):加强关节囊的后部,起自坐骨体,斜向外上与关节囊融合,附着于大转子根部。可限制大腿的旋内运动。

(5) 轮匝带:是关节囊的深层纤维围绕股骨颈的环形增厚,可约束股骨头向外脱出。

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

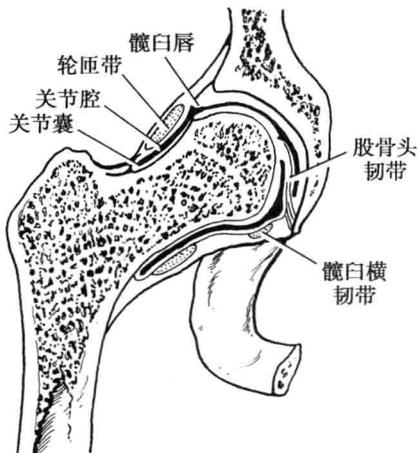


图 2-25 髋关节(冠状切面)

髋关节承载人体的重量随着活动而变化。单脚站立时,所承受的力为体重的 2.1 倍;而行走时,关节在站立相的负重为体重的 2.6~2.8 倍。然而髋关节接触压力的最高点始终位于髋臼的上后区,这与临床观察到髋关节发生退行性变化的部位一致。

股骨颈的力学与骨折

股骨颈是连接股骨头与股骨干的桥梁。其有两个重要角度:颈干角和前倾角。颈干角的存在使粗隆部及股骨干远离髌臼,使髌关节可以大幅度活动。前倾角使股骨颈外侧产生较小的张应力。股骨颈有两种不同排列的骨小梁系统,分别为承受压力的内侧骨小梁系统和承受张力的外侧骨小梁系统。这两系统在股骨颈交叉的中心区形成三角形脆弱区,即 Ward 三角区。老年人骨质疏松时,该处大量脂肪填充,更容易骨折。

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

膝关节的关节囊薄而松弛,附着于各关节面的周缘,周围有韧带加固,以增加关节的稳定性。主要韧带:

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

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

(3) 胫侧副韧带(tibial collateral ligament):呈宽扁束状,位于膝关节内侧后份。起自股骨内上髌,向下附着于胫骨内侧髌及相邻骨体,与关节囊和内侧半月板紧密结合。胫侧副韧带和腓侧副韧带在伸膝时紧张,屈膝时松弛,半屈膝时最松弛。因此,在半屈膝位允许膝关节作少许旋内和旋外运动。

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

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

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

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

膝交叉韧带牢固地连结股骨和胫骨,可防止胫骨沿股骨向前、后移位。前交叉韧带在伸膝时最紧张,能防止胫骨前移。后交叉韧带在屈膝时最紧张,可防止胫骨后移。

膝关节囊的滑膜层是全身关节中最宽阔最复杂的,附着于该关节各骨的关节面周缘,覆盖关节内除了关节软骨和半月板以外的所有结构。滑膜在髌骨上缘的上方,向上突起形成深达 5cm 左右的髌上囊于股四头肌腱和股骨体下部之间。在髌骨下方的中线两侧,部分滑膜层突向关节腔内,形成一对翼状襞(alar folds),襞内含有脂肪组织,充填关节腔内的空隙。还有不与关节腔相通的滑液囊,如位于髌韧带与胫骨上端之间的髌下深囊。

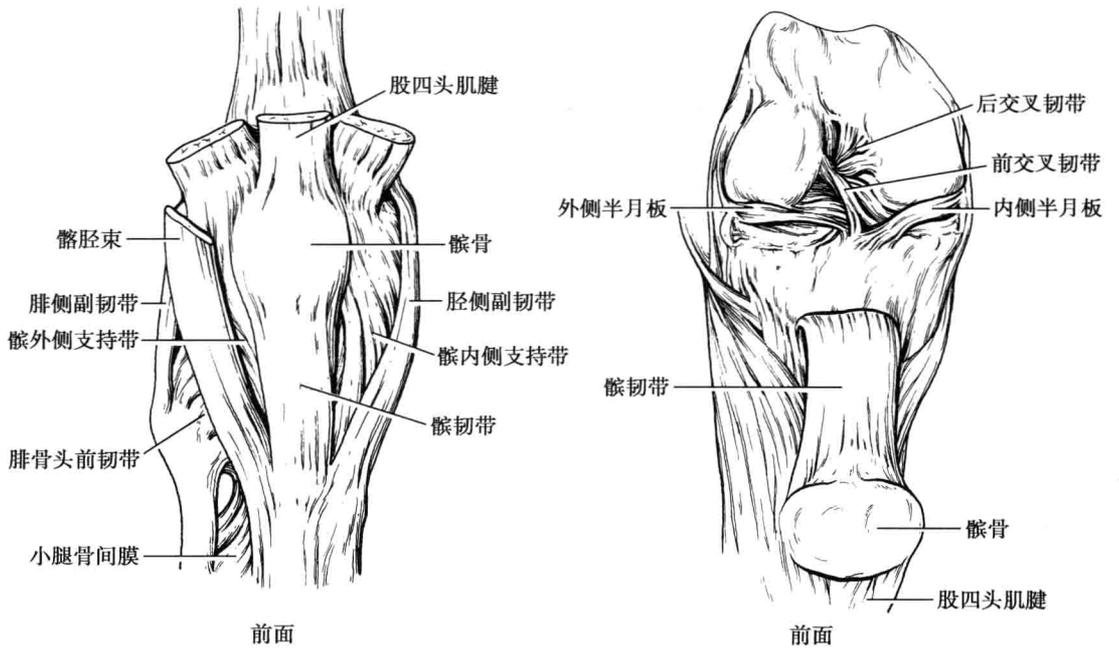
半月板(meniscus):是垫在股骨内、外侧髌与胫骨内、外侧髌关节面之间的两块半月形纤维软骨板,分别称为内、外侧半月板。

内侧半月板(medial meniscus):较大,呈 C 形,前份窄后份宽,外缘与关节囊及胫侧副韧带紧密相连。

外侧半月板(lateral meniscus):较小,近似 O 形,外缘亦与关节囊相连(图 2-27)。

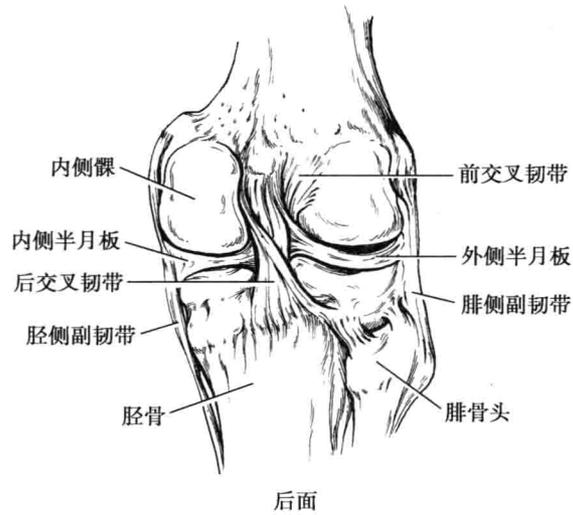
半月板上凹,下面平坦,外缘厚,内缘薄,两端借韧带附着于胫骨髌间隆起。周围区域有来自关节囊的毛细血管网分布,内侧区域相对无血管。半月板使关节面更为相适,也能缓冲压力,吸收震荡,起弹性垫的作用。半月板还增加了关节窝的深度,又能连同股骨髌一起对胫骨





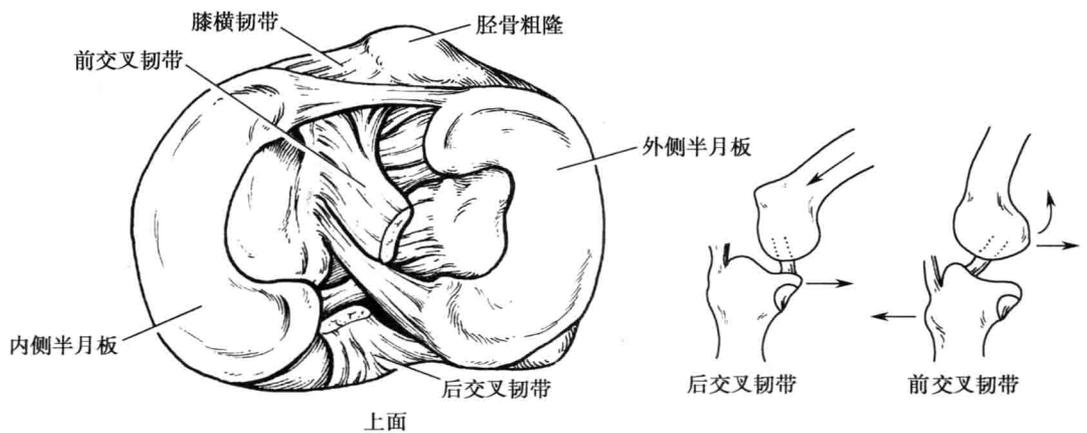
前面

前面



后面

图 2-26 膝关节



上面

图 2-27 膝关节内韧带和软骨

作旋转运动。半月板的位置随着膝关节的运动而改变,屈膝时,半月板滑向后方,伸膝时滑向前方。在半屈膝旋转小腿时,一个半月板滑向前,另一个滑向后。例如,伸膝时,胫骨两髁连同半月板,沿着股骨两髁的关节面,自后向前滑动。由于股骨两髁关节面后部的曲度较前部的大,所以在伸的过程中,股骨两髁与胫骨两髁的接触面积逐渐增大,与此相应,两个半月板也逐渐向前方滑动。由于半月板随膝关节运动而移动,当膝关节做急剧强力运动时,常造成半月板损伤。例如,当急剧伸小腿并作强力旋转(如踢足球)时,半月板尚未来得及前滑,被膝关节上、下关节面挤住,即可发生半月板挤伤或破裂。由于内侧半月板与关节囊及胫侧副韧带紧密相连,因而内侧半月板损伤的机会较多。

膝关节特征性结构与力学,十字韧带与半月板

膝关节是最常受到损伤的关节之一。膝关节在完全伸直时,骨结构的外形支持韧带和半月板不允许旋转运动。当膝关节屈曲时,旋转运动度逐渐增加。交叉韧带与半月板之间在解剖关系上存在着联系,内、外侧半月板与前、后交叉韧带在膝关节内形成“8”字形的导绳结构,以制约膝关节的旋转运动。

前交叉韧带的主要作用包括限制胫骨前移以及限制小腿的内外旋和膝关节的内收外展。结构上后交叉韧带更为垂直,其主要作用包括限制胫骨后移及限制小腿内旋和膝的内收外展。

半月板可起关节填充垫的作用,弥补股骨和胫骨关节面间总体上的不匹配性,加强关节在所有平面上的稳定性,是非常重要的旋转稳定器。当有关节力线异常并有关节不匹配或韧带破裂时,可使半月板处于异常的力学环境中,导致损伤。

膝关节位于人体最长的两块长骨(股骨和胫骨)之间,关节面彼此不相贴合,运动幅度大,但是膝关节周围有力的韧带及其周围强健的肌肉使其成为最牢固的大关节。膝关节的运动通常认为有屈、伸和旋转。在伸膝关节的末期,伴有胫骨之上的股骨旋内运动,这是膝关节“锁闭”的组成部分,它使伸直位的膝关节呈紧密衔接位置,周围韧带处于最大限度的螺旋绷紧状态,维持人体直立姿势。

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

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

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

踝关节能作背屈(伸)和跖屈(屈)运动。距骨滑车前宽后窄,当背屈时,较宽的滑车前部嵌入关节窝内,踝关节较稳定。当跖屈时,由于较窄的滑车后部进入关节窝内,足能作轻微的侧方运动,关节不够稳定,故踝关节扭伤多发生在跖屈(如下山、下坡、下楼梯)的情况(图2-28)。

(2) **跗骨间关节(intertarsal joint)**:是跗骨诸骨之间的关节,以**距跟关节(talocalcaneal joint)**



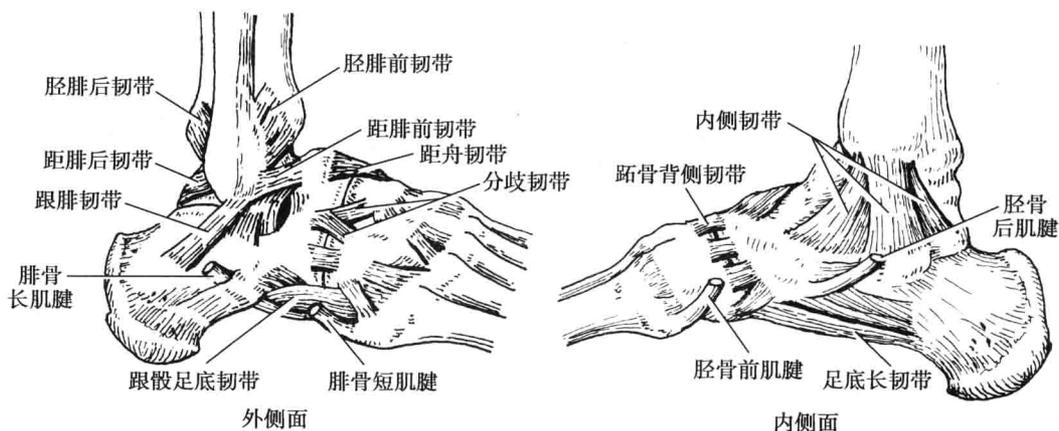


图 2-28 踝关节周围韧带

[又称距下关节 (subtalar joint)]、距跟舟关节 (talocalcaneonavicular joint) 和跟骰关节 (calcaneocuboid joint) 较为重要。

距跟关节和距跟舟关节在功能上是联合关节,在运动时,跟骨与舟骨连同其余的足骨一起对距骨作内翻或外翻运动。足的内侧缘提起,足底转向内侧称为内翻。足的外侧缘提起,足底转向外侧称为外翻。内、外翻常与踝关节协同运动,即内翻常伴有足的跖屈,外翻常伴有足的背屈。跟骰关节和距跟舟关节联合构成跗横关节 (transverse tarsal joint), 又称 Chopart 关节,其关节线横过跗骨中份,呈横位的 S 形,内侧部凸向前,外侧部凸向后。实际上这两个关节的关节腔互不相通,在解剖学上是两个独立的关节,临床上常可沿此线进行足的离断 (图 2-29)。

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

(3) 跗跖关节 (tarsometatarsal joint): 又称 Lisfranc 关节,由 3 块楔骨和骰骨的前端与 5 块跖骨的底构成,属平面关节,可作轻微滑动。在内侧楔骨和第 1 跖骨之间可做轻微的屈、伸运动。

(4) 跖骨间关节 (intermetatarsal joint): 由第 2~5 跖骨底的毗邻面借韧带连结构成,属平面关节,活动甚微。而第 1,2 跖骨底之间并未相连,在这一点上趾与拇指相似。

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

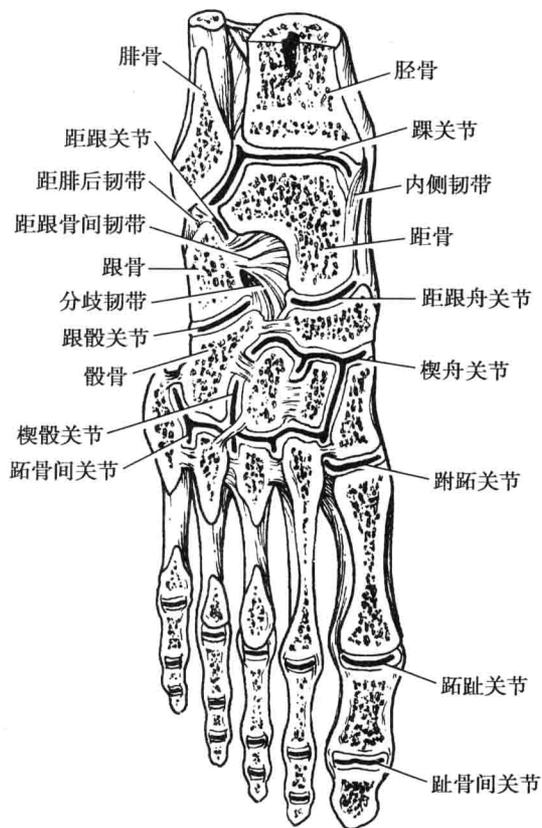


图 2-29 足关节 (水平切面)

收、展运动。

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

5. **足弓** 跗骨和跖骨借其连结形成凸向上的弓,称为足弓。只有人类的足是基于骨骼的形态而形成明显的弓形。足弓是动态的,它与肌肉、韧带一起构成了功能上不可分割的复合体。足弓习惯上可分为前后方向的内、外侧纵弓和内外方向的一个横弓(图 2-30)

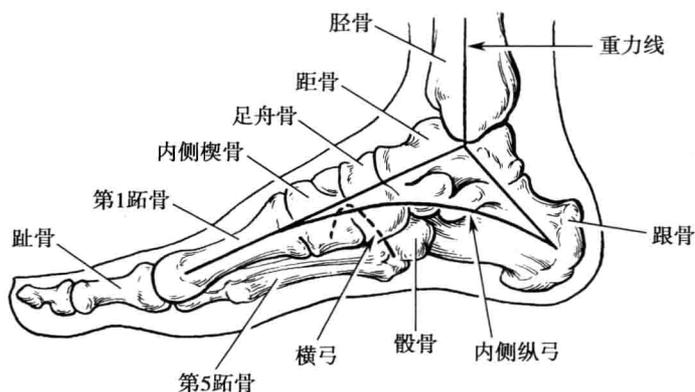


图 2-30 足弓

内侧纵弓由跟骨、距骨、舟骨、3块楔骨和内侧的3块跖骨连结构成,弓的最高点为距骨头。内侧纵弓前端的承重点在第1跖骨头,后端的承重点是跟骨的跟结节。内侧纵弓比外侧纵弓高,活动性大,更具有弹性。

外侧纵弓由跟骨、骰骨和外侧的2块跖骨连结构成,弓的最高点在骰骨。外侧纵弓前端的承重点在第5跖骨头。外侧纵弓的运动幅度非常有限,活动度较小,适于传递重力和推力,而不是吸收这些力。

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

足弓增加了足的弹性,使足成为具有弹性的“三脚架”。人体的重力从踝关节经距骨向前、后传递到跖骨头和跟骨结节,从而保证直立时足底着地支撑的稳固性,在行走和跳跃时发挥弹性和缓冲震荡的作用。足弓还可保护足底的血管、神经免受压迫,减少地面对身体的冲击,以保护体内器官,特别是大脑免受震荡。

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

足在进化过程中,已由最初作为抓握和触觉器官演变为具有运动和支撑功能的器官,以适应直立行走。在行走时,足起着杠杆作用,其支点在距下关节,以增加小腿向前的推力。由韧带和肌腱来维持其紧张状态的足弓,使足好像一个复杂的弹簧传递运动中的作用力:足跟着地时制止身体的前冲,脚趾离地时推动身体向前,外侧纵弓使足稳固着地,内侧纵弓则传递向前推力。有了足弓,使人行走时耗能最少而效率提高。

(浙江大学医学院 欧阳宏伟)



第三章 肌 学

第一节 总 论

肌(muscle)根据结构与功能的不同可分为平滑肌、心肌和骨骼肌。平滑肌主要分布于内脏的中空性器官及血管壁,其舒缩缓慢而持久。心肌为构成心壁的主要部分。**骨骼肌(skeletal muscle)**主要位于躯干和四肢,其收缩迅速而有力。心肌与平滑肌受内脏神经的调节,不直接受人的意志控制,属于不随意肌。骨骼肌受躯体神经支配,直接受人的意志控制,称为随意肌。在显微镜下观察,骨骼肌与心肌都具有横纹,属于横纹肌。

骨骼肌是运动系统的动力部分,大多数都附着于骨骼,少数附着于皮肤者称为皮肤肌。骨骼肌在人体分布极为广泛,有600余块,约占体质量的40%。

肌有特定的形态、结构、位置和辅助装置,有丰富的血管和淋巴管分布,并受神经的支配,从而执行特定的功能,故每块肌都可视为一个器官。

一、肌的形状和构造

骨骼肌包括**肌腹(muscle belly)**和**肌腱(tendon)**两部分。肌腹主要由肌纤维(即肌细胞)组成,色泽红而质地柔软。肌腹的外面由结缔组织形成的肌外膜包被,由肌外膜发出若干纤维隔进入肌内将其分割为较小的肌束,包被肌束的结缔组织称为肌束膜。肌束内的每条肌纤维被一层薄的结缔组织膜包被,称为肌内膜。分布于肌的血管、神经和淋巴管沿着这些结缔组织深入肌内。骨骼肌有红肌和白肌之分,红肌主要由红肌纤维组成,这些纤维较细小,收缩较慢,但作用持久;白肌则主要由白肌纤维组成,其纤维较粗大,收缩较快,能迅速完成所需的动作,但作用不持久。每块肌肉大都含有这两种纤维。一般来说,保持身体姿势的肌肉含红肌纤维多,而快速完成动作的肌肉含白肌纤维多。肌腱主要由平行且致密的胶原纤维束构成。这些纤维束色白、强韧,位于肌腹的两端,其抗张强度约为肌腹的112~233倍。肌借腱附着于骨骼。当肌受到突然暴力时,通常肌腱不致断裂而可能使肌腹断裂,或肌腹与肌腱连结处或肌腱的附着处被撕开。阔肌的腱性部分呈薄膜状,称**腱膜(aponeurosis)**。

肌的形状多样,按其外形大致可分为长肌、短肌、阔肌(扁肌)和轮匝肌4种(图3-1)。**长肌(long muscle)**的肌束与肌的长轴平行,收缩时肌显著缩短,可引起大幅度的运动,多见于四肢。有些长肌的起端有两个或两个以上的头,然后聚成一个肌腹,分别称为二头肌、三头肌或四头肌;有些长肌的肌腹被中间腱分成两个肌腹,称二腹肌;有的由多个肌腹融合而成,中间隔以腱划,如腹直肌。**短肌(short muscle)**小而短,具有明显的节段性,收缩幅度较小,多见于躯干深层。**阔肌(扁肌)(flat muscle)**宽扁呈薄片状,多见于胸腹壁,除运动功能外还兼有保护内脏的作用。**轮匝肌(orbicular muscle)**主要由环形的肌纤维构成,位于孔裂的周围,收缩时可以关闭孔裂。

此外,根据肌束方向与其长轴的关系可分为与肌束平行排列的梭形肌或菱形肌,如缝匠肌、肱二头肌;半羽状排列的如半膜肌、指伸肌;羽状排列的如股直肌、踇长屈肌;多羽状排列的如三角肌、肩胛下肌;放射状排列的如斜方肌等。

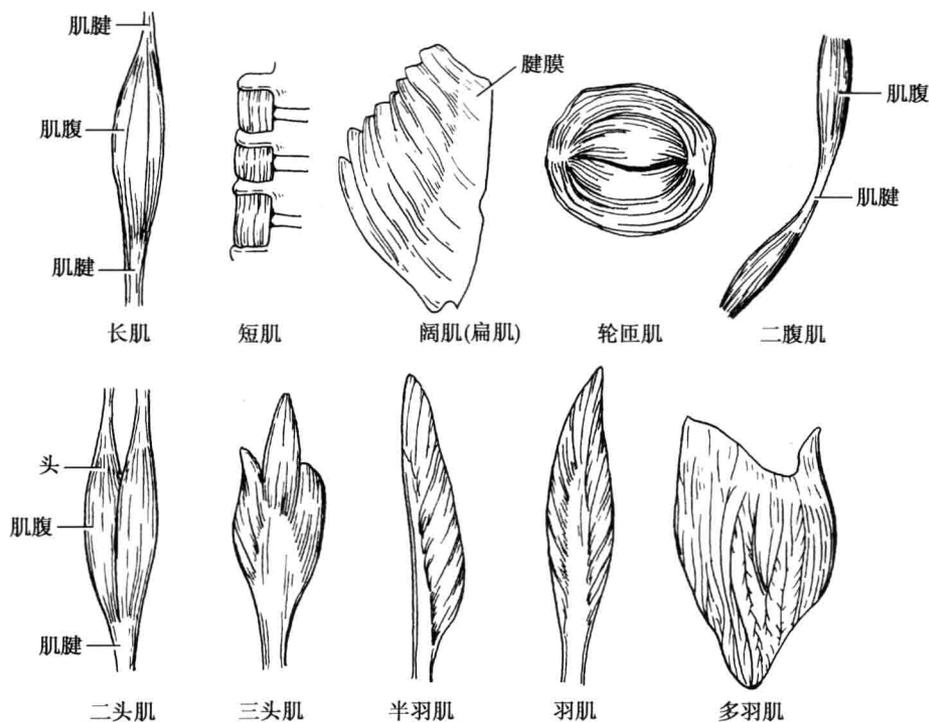


图 3-1 肌的各种形态

二、肌的起止、配置和作用

肌通常以两端附着在两块或两块以上的骨面上,中间跨过一个或多个关节。肌收缩时使两骨彼此靠近而产生运动。一般来说,两块骨必定有一块骨的位置相对固定,而另一块骨相对移动。通常将接近身体正中或四肢靠近近侧端的附着点看作是肌的**起点(定点)**(origin),另一端为**止点(动点)**(insertion)(图 3-2)。在不同的运动中,肌肉的定点和动点是可以相互转换的。例如胸大肌起于胸廓,止于肱骨,收缩时使上肢向胸廓靠拢;但在作引体向上时,胸大肌的动、定点易位,止于肱骨的一端被固定,附着于胸廓的一端作为动点,在收缩时使胸廓向上肢靠拢。

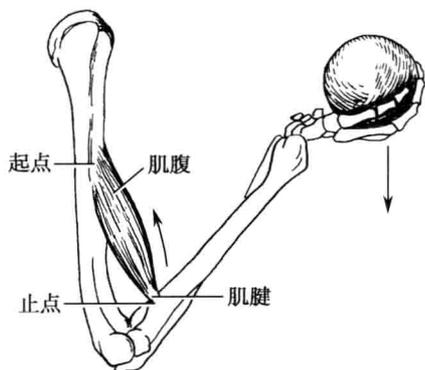


图 3-2 肌的起点和止点

肌在关节周围的配置方式与多少取决于关节的运动轴。单轴关节通常配备有两组肌,如肘关节和踝关节,其前方为**屈肌**(flexor),后方为**伸肌**(extensor),从而使这些关节完成屈和伸的运动。双轴关节通常有四组肌,例如桡腕关节和拇指腕掌关节,除有屈肌和伸肌外,还配布有**内收肌**(adductor)和**外展肌**(abductor)。三轴关节周围则配有六组肌,如肩关节和髋关节,除围绕冠状轴和矢状轴排列有屈、伸、内收和外展肌外,还有在垂直轴相对侧排列的**旋内肌**(pronator)和**旋外肌**(supinator)两组肌。因此,每一个关节至少配置与运动方向完全相反的两组肌,这些在作用上相互对抗的肌称为**拮抗肌**(antagonist)。

拮抗肌在功能上既相互对抗,又互为协调。如果拮抗肌中的一组功能障碍,则该关节的相关运动也随之丧失。此外,关节在作某一种运动时,通常是几块肌共同配合完成的。例如当屈桡腕关节时,经过该关节前方的肌同时收缩,这些功能相同的肌称为**协同肌**(synergist)。一块肌往往和两个以上的关节运动有关,因而可产生两个以上的动作,如肱二头肌既能屈肘关节,也能使前臂旋后。通常完成一种动作需要

许多肌的参与,但起不同的作用。如屈肘的动作,肱肌和肱二头肌是原动力,称原动肌(agonist);前臂的肱桡肌、桡侧腕屈肌、旋前圆肌等协助屈肘,为协同肌(合作肌);肱三头肌是拮抗肌;还有一些肌起着固定附近关节的作用,例如屈肘时使肩胛骨固定于脊柱的斜方肌、菱形肌等,这些肌称为固定肌(fixator)。同一块肌在不同情况下可以是原动肌,也可以是协同肌、拮抗肌或固定肌。肌在神经系统的协调下,互相配合共同完成某种特定的动作。

骨骼肌通过牵引骨骼而产生运动,其原理似杠杆装置,具有3种基本形式(图3-3):①平衡杠杆运动:支点在阻力点和动力点之间,例如在寰枕关节上进行的仰头和低头运动。②省力杠杆运动:阻力点位于支点和动力点之间,例如起步抬足跟时踝关节的运动。③速度杠杆运动:动力点位于阻力点和支点之间,例如举起重物时肘关节的运动。在第一种平衡杠杆中,如果动力臂与阻力臂相等,则作用力与阻力也相等。第二种杠杆由于动力臂大于阻力臂,比较省力,但是运动幅度较小。第三种速度杠杆力量损失较多,但是可获得运动的速度。在第三种杠杆中,同样大小的肌肉,止点距离关节近的,动力臂较小,产生的运动力量亦小,但是运动的范围大;止点距离关节远,动力臂较大,产生的运动力量大而范围小。因此,最大的力量与最大的运动范围两者之间是相互矛盾的。



图3-3 肌的杠杆作用示意图
A. 支点;B. 阻力点;C. 动力点

如前所述,肌纤维束的长度决定肌的运动范围,而肌纤维束的长度与关节运动范围之间的关系则在胚胎时期已形成,但这种关系在出生后可以发生变化。杂技演员及体操运动员能做超出一般人运动范围的动作,除了关节囊和韧带的原因以外,也是长期练习骨骼肌使之变长的结果。例如一般人在膝关节伸直时不能使髋关节全屈,这是由于股后部肌长度的限制。但是经过练习可使股后部的肌变长,使屈髋的范围增大。相反,长期不运动骨骼肌,肌可以变短。不适当地将某肌固定于一缩短的位置(如小夹板固定)或肌腱被切断,就会发生肌萎缩。这种萎缩在一定时间内可以恢复,但久之可能造成肌纤维变性而被结缔组织所替代,从而引起运动障碍。因此,在身体某一部分受伤后,应尽早使这一部分肌做较大幅度的运动,以避免肌萎缩。

三、肌的命名

肌通常根据其形状、大小、位置、起止点、作用等进行命名。如斜方肌、三角肌等是按形状命名的;冈上肌、冈下肌、骨间肌等是按位置命名的;肱二头肌、股四头肌等是按肌的形态结构和部位综合命名的;胸大肌、腰大肌等又以大小和位置综合命名;胸锁乳突肌、胸骨舌骨肌等按其起止点命名;旋后肌、大收肌等是按作用命名;腹外斜肌、腹横肌则是根据位置和肌束的方向命名的。掌握肌的命名原则有助于了解肌的名称含义并帮助学习和记忆。

四、肌的辅助装置

肌的周围配布有辅助装置。这些装置包括筋膜、滑膜囊、腱鞘和籽骨等,具有保持肌的位置、协助肌的活动、减少运动的摩擦等功能。

(一) 筋膜

筋膜(fascia)遍布全身,分浅筋膜和深筋膜两类(图 3-4)。

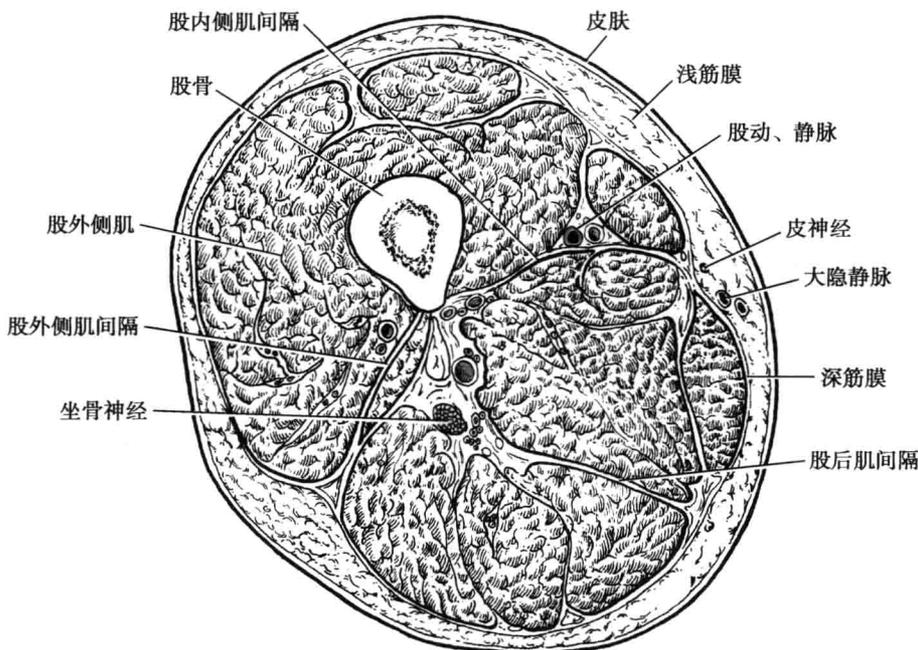


图 3-4 大腿中部水平切面(示筋膜)

1. 浅筋膜(superficial fascia) 又称皮下组织或皮下脂肪,位于真皮之下,包被全身,由疏松结缔组织构成,富含脂肪,对保持体温有一定作用,其含量因身体的部位、性别及营养状态而异。在人体某些部位的浅筋膜内缺乏脂肪组织,如眼睑、耳廓及阴茎等。在某些部位,如下腹部及会阴部,浅筋膜分两层,浅层含脂肪较多;深层呈膜状,一般不含脂肪而含有较多的弹性组织。浅动脉、浅静脉、皮神经、浅淋巴管走行于浅筋膜内。浅筋膜的有些部位还有乳腺和皮肤。

2. 深筋膜(deep fascia) 又称固有筋膜,由致密结缔组织构成,位于浅筋膜的深面。它包被体壁、四肢的肌和血管神经等,与肌的关系极为密切。在四肢,深筋膜插入肌群之间并附着于骨,形成肌间隔,将发育过程、神经支配和功能不同的肌群分隔开来。肌间隔与包绕肌群的深筋膜构成筋膜鞘,以保证其相对独立运动。当一块肌因炎症等原因肿胀时,由于筋膜限制了其体积膨胀,可出现疼痛症状。深筋膜还包绕血管和神经从而形成血管神经鞘。在肌数目众多而骨面不够广阔的部位,它可供肌附着而作为肌的起点。在腕部和踝部,深筋膜增厚形成支持带,有约束、支持其深面肌腱的作用。

(二) 滑膜囊

滑膜囊(synovial bursa)由疏松结缔组织分化而成,为封闭的扁囊,内有滑液,多位于肌或肌腱与骨面相接触处,以减少两者之间的摩擦。有的滑膜囊在关节附近与关节腔相通,故滑膜囊的炎症可影响肢体的运动功能。

(三) 腱鞘

腱鞘(tendinous sheath)是包围在肌腱外面的鞘管(图 3-5),存在于腕、踝、手指和足趾等活

动较频繁的部位。腱鞘可分为纤维层和滑膜层两部分。腱鞘的纤维层(腱纤维鞘)(fibrous layer)位于外层,为深筋膜增厚所形成的骨纤维性管道,起着滑车和约束肌腱的作用。腱鞘的滑膜层(腱滑膜鞘)(synovial layer)位于腱纤维鞘内,是由滑膜构成的双层圆筒形的鞘。鞘的内层包在肌腱的表面,称为脏层;外层贴在腱纤维鞘的内面和骨面,称为壁层。脏、壁两层之间含少量滑液,使肌腱能在鞘内自由滑动并能减小肌腱在鞘内运动时产生的摩擦。若手指用力不当或长期过度运动,可导致腱鞘损伤,引起腱鞘炎,为临床手外科常见病。腱滑膜鞘从骨面移行到肌腱的部分,称为腱系膜(mesotendon),其中有供应肌腱的血管通过。由于肌腱经常运动,腱系膜大部分消失,仅在血管神经出入处保留下来,该部称为腱纽(vincula tendinum)。

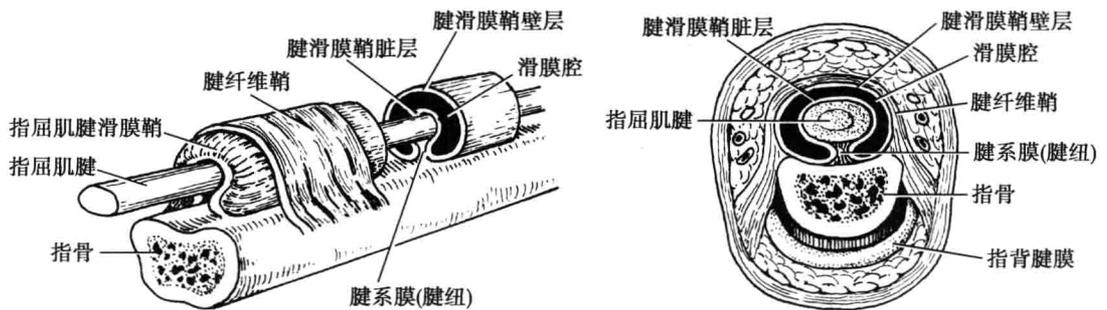


图 3-5 腱鞘模式图

(四) 籽骨

籽骨(sesamoid bone)由肌腱骨化而成,直径一般只有几毫米,但髌骨例外,为全身最大的籽骨。籽骨多在手掌面或足跖面的肌腱中,位于肌腱面对关节的部位,或固定于肌腱以锐角绕过骨面处,前者系籽骨替代并组成了关节囊,以变更、缓和所承受的压力;后者则使肌腱能较灵活的滑动,从而减少摩擦并改变骨骼肌牵引的方向。

五、肌的血管、淋巴管和神经

(一) 血液供应

肌的血供丰富,代谢旺盛,对缺血较为敏感。血管多与神经伴行,沿肌间隔、筋膜间隙走行,进入肌内并反复分支,在肌内膜形成包绕肌纤维的毛细血管网。根据肌肉的血液供应情况,可将其血供分为4种类型:①单支营养动脉型:通常由1支较粗管径的动脉从肌的近端进入并营养该肌,如腓肠肌、阔筋膜张肌;②两支营养动脉型:由2支管径相近的动脉从肌的两端入肌,如腹直肌、股直肌;③主、次要营养动脉型:由较大的动脉从肌的近端入肌,次要动脉可为一支或多支,分布于肌的内侧端,如胸大肌、背阔肌;④节段性营养动脉型:为多支细小动脉,呈节段性分布于肌,如缝匠肌、趾长伸肌。肌腱的血供较少,一般来自肌腹,但较长的肌腱可在其中段或止端有血管进入。

(二) 淋巴引流

肌的淋巴引流始于肌的毛细淋巴管,它们位于肌外膜和肌束膜内,离开肌后沿途伴随静脉回流,并汇入较大的淋巴管。

(三) 神经支配

每块肌都有神经支配,支配肌的神经分支称为肌支。除支配腹部肌和背部深层肌多为节段性神经外,其余大多数肌多受单一神经支配。进入肌的神经经常与主要的血管伴行,主要有两种形式,一种与肌纤维平行,如梭形肌;另一种与肌纤维垂直走行,如阔肌。了解这些特点有助于临床手术分离肌纤维时对神经分支的保护。支配肌的神经有躯体神经和自主神经,而

躯体神经有感觉纤维(感觉神经)和运动纤维(运动神经)。感觉纤维传递肌的痛、温觉和本体感觉,后者主要感受肌纤维的舒缩变化,在调节肌的活动中起重要作用。骨骼肌的收缩受运动纤维支配。一个运动神经元的轴突支配的骨骼肌纤维数目的多少不等,少者1~2条,多者上千条,而每条骨骼肌纤维通常只有一个轴突分支支配。一个运动神经元的轴突及其分支所支配的全部骨骼肌纤维合起来称为一个运动单位。因此,运动单位的大小相差很大,需要控制精细运动的骨骼肌,如眼外肌,运动单位很小,一个神经细胞仅管理6~12条肌纤维。运动单位是肌收缩的最小单位。在正常清醒的情况下,人体中各肌都有少量的运动单位在轮流收缩,使肌保持一定的张力,称肌张力(muscle tone)。肌张力对维持身体的姿势起着重要作用。

运动纤维包括 α 运动纤维和 γ 运动纤维,较粗的 α 运动纤维使骨骼肌纤维收缩;较细的 γ 运动纤维维持肌张力。运动纤维末梢和肌纤维之间建立的突触连接,称运动终板(神经肌接头)。神经末梢在神经冲动到达时,释放乙酰胆碱,引起肌纤维收缩。此外,神经纤维对肌纤维还有营养作用,可由末梢释放某些营养物质,促进糖原及蛋白质合成。神经损伤后,肌内糖原合成减慢,蛋白质分解加速,肌肉逐渐萎缩,称为肌的营养性萎缩。自主神经分布到肌内血管的平滑肌,以调节肌内的血流。

六、肌的发生及异常

人类的骨骼肌在胚胎时期由排列在躯干两侧的肌节和头部的鳃弓间充质演化而来。其中,肌节演化为躯干肌、四肢肌及部分头部肌,5对鳃弓的间充质演化为头颈部肌及斜方肌等。眼外肌、舌肌来自肌节。人胚的肌节共40对,最初排列于神经管的两侧,以后向腹侧延伸,进而分为背侧部和腹侧部。背侧部分化为背侧固有肌,腹侧部分化为躯干前外侧壁肌、颈肌和四肢肌。由肌节分化为各个肌的方式不同,有的肌由若干相邻的肌节融合而成,有些经过肌节分裂而形成。例如腹直肌由数个肌节融合而成,其腱划是肌节合并的遗迹。肋间外肌和肋间内肌则是一个肌节分裂为两层的结果。腹前外侧壁的3层扁肌,即腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌是多数肌节既融合又分层形成的。竖脊肌纵行分裂为髂肋肌、最长肌和棘肌。此外,肌在胚胎期还发生迁移,一些肌迁移到其他部位,如膈肌起源于颈部的肌节,经过迁移后到达胸腹腔之间。近年来的研究认为,四肢肌可能来自肢芽的间充质,先由间充质聚集成为原肌团,以后各原肌团经过分裂、融合和迁移而形成四肢各群肌。

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

第二节 头 肌

头肌分为面肌和咀嚼肌两部分(表3-1)。

一、面 肌

面肌(facial muscle)为扁薄的皮肤,位置表浅,起自颅骨的不同部位,止于头面部的皮肤。面肌主要分布于面部的口、眼、鼻等孔裂周围,可分为环行肌和辐射肌两种,有闭合或开大上述孔裂的作用,同时可牵动面部皮肤显示喜、怒、哀、乐等各种表情,故面肌又称为表情肌。人耳周围的肌已明显退化(图3-6,3-7)。



表 3-1 头肌的起止点、作用和神经支配

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

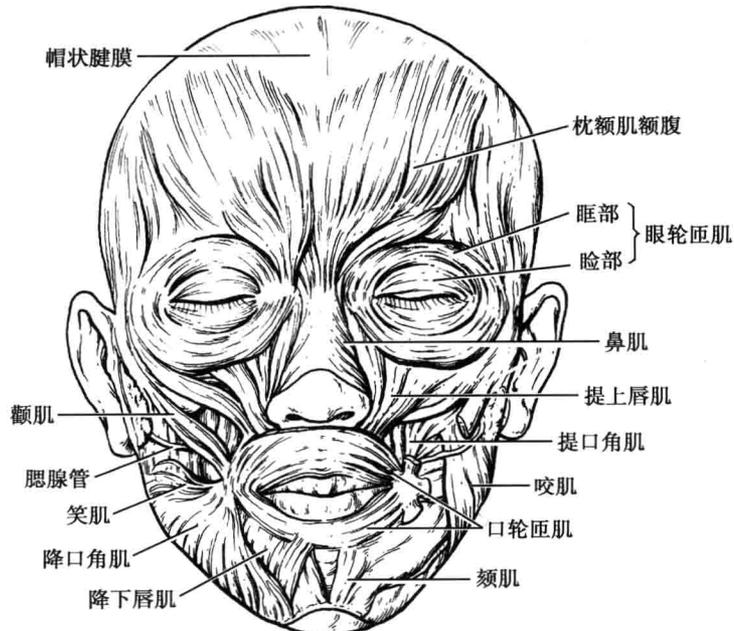


图 3-6 头肌(前面)

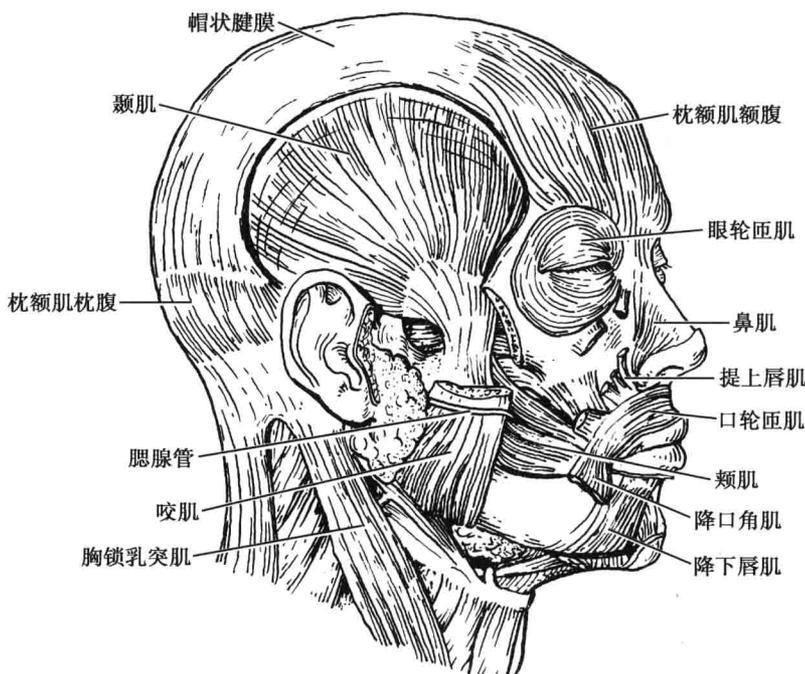


图 3-7 头肌(右侧面)

(一) 颅顶肌

颅顶肌(epicranius)薄而宽阔,由两个肌腹和中间的**帽状腱膜**(galea aponeurotica)构成。前方的肌腹位于额部的皮下称**额腹**(frontal belly),后方的肌腹位于枕部的皮下称**枕腹**(occipital belly),与颅部的皮肤和皮下组织共同组成头皮,与其深部的颅骨骨膜借疏松结缔组织相隔。枕腹起自枕骨,额腹止于眉部皮肤。枕腹收缩可向后牵拉帽状腱膜,额腹收缩可提眉并使额部皮肤出现皱纹。

- ① 颅顶组织包括5层:皮肤、浅筋膜、颅顶肌与帽状腱膜、腱膜下疏松结缔组织和颅骨外膜。前3层为头皮,由于彼此紧密连接,一般头皮的炎症不易扩散。外伤时如不累及颅顶肌与帽状腱膜,伤口不会裂开。由于组织致密,阻碍血管收缩,故头皮外伤时出血较多。
- ② 由于额部的皮纹横行,而深面的颅顶肌与帽状腱膜的纤维纵行(矢状),故在手术时应根据手术的不同要求慎重选择切口,以避免造成颅面部瘢痕。

(二) 眼轮匝肌

眼轮匝肌(orbicularis oculi)围绕睑裂的周围,为椭圆形扁肌,分眶部、睑部和泪囊部。睑部纤维可眨眼,与眶部纤维共同收缩可使睑裂闭合。泪囊部纤维可扩大泪囊,使囊内产生负压,以利于泪液的引流(图3-8)。

(三) 口周围肌

由于人类语言功能较为发达,口周围的肌在结构上高度分化,形成辐射状肌和环形肌。辐射状肌分别位于口唇的上、下方,能上提上唇、降下唇或拉口角向上、向下或向外侧。在面颊的深部有**颊肌**(buccinator),此肌紧贴于口腔的侧壁,可以拉口角向外侧,并使唇、颊紧贴牙齿,以帮助吸吮和咀嚼。当与口轮匝肌共同作用时,能做吹口哨的动作。环绕口裂的环形肌称**口轮匝肌**(orbicularis oris),收缩时可闭口,并使上、下唇与牙紧贴。

(四) 鼻肌

鼻肌不发达,为几块扁薄小肌,分布在鼻孔的周围,有开大或缩小鼻孔的作用。



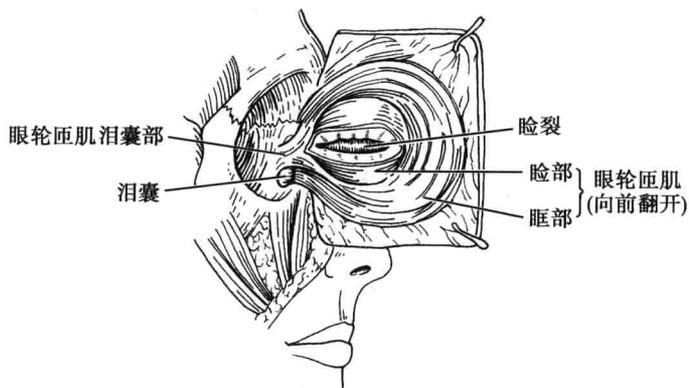


图 3-8 眼轮匝肌泪囊部与泪囊的关系(眼轮匝肌已翻开)

二、咀嚼肌

咀嚼肌(masticatory muscles)有 4 对,配布于颞下颌关节的周围,参与咀嚼运动。

(一) 咬肌

咬肌(masseter)为长方形扁肌,起自颧弓的下缘和内面,纤维斜行向后下并止于咬肌粗隆,其作用为上提下颌骨(图 3-7)。

(二) 颞肌

颞肌(temporalis)起自颞窝,肌束呈扇形向下会聚(前部纤维呈垂直位,后部纤维呈水平位),通过颧弓的深面,止于下颌骨的冠突,收缩时可上提上颌骨,后部纤维可向后拉下颌骨。

(三) 翼内肌

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

(四) 翼外肌

翼外肌(lateral pterygoid)在颞下窝内,起自蝶骨大翼的下面和翼突的外侧,向后外止于下颌颈。两侧同时收缩,可使下颌头和关节盘向前至关节结节的下方,作张口运动。一侧翼外肌收缩可使下颌移向对侧(图 3-9)。

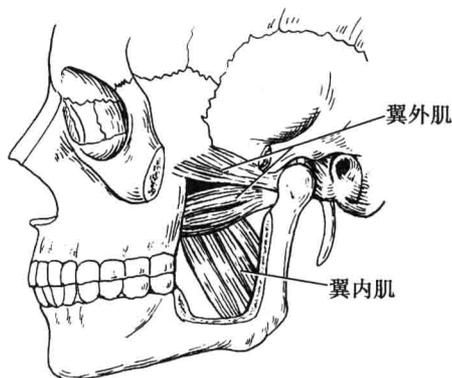


图 3-9 翼内肌和翼外肌

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

咀嚼运动:是下颌骨的上提、下降、前后、侧向运动的整合。在咀嚼时,咬肌、颞肌、翼内肌上提下颌,使上、下颌磨牙互相咬合。张口运动一般是舌骨上肌群的作用,张大口时翼外肌收缩,舌骨下肌群参与固定舌骨,协助舌骨上肌群的张口运动。下颌骨的前伸运动由两侧翼外肌和翼内肌共同作用,使下颌切牙移至上颌切牙之前。颞肌的后部纤维的作用则相反,使下颌骨后退。下颌骨的侧向运动是一侧翼外肌、翼内肌的共同作用结果,翼外肌拉

下颌关节盘及下颌头向前,翼内肌使下颌骨移向对侧,而对侧的下颌骨在原位绕垂直轴轻度旋转。在两侧翼内肌、翼外肌的交替作用下,形成下颌骨的侧向运动,即研磨运动。

三、头部筋膜

头部浅筋膜不发达。绝大部分面肌和翼内肌、翼外肌的表面无深筋膜。深筋膜只在3处比较明显:①**颞筋膜**:为覆盖在颞肌表面的一层坚韧的纤维性膜,上方附着于颞上线,向下分为浅、深两层,分别附着于颞弓的外侧面和内侧面。②**腮腺咬肌筋膜**:为覆盖在腮腺与咬肌表面的筋膜,可分为**腮腺筋膜**和**咬肌筋膜**。腮腺筋膜构成腮腺的**筋膜鞘**,咬肌筋膜覆盖在咬肌的表面。腮腺咬肌筋膜向上附着于颞弓,向下与颈深筋膜的浅层相延续。③**颊咽筋膜**:为覆盖在颊肌和咽肌外面的筋膜,在翼突钩和下颌骨颊肌嵴之间的增厚部分称为**翼突下颌缝(颊咽缝)**,是颊肌与咽上缩肌之间的分界线,在口腔中呈凸出的肥厚条束状,从下颌磨牙的后方行向后上方。

四、表浅肌腱膜系统

表浅肌腱膜系统(superficial musculoaponeurotic system, SMAS)的概念由 Mitz 和 Peyronie 于 1976 年首次提出,是指颅顶和面颈部皮下组织深面的一层连续性肌腱膜结构,其浅面有脂肪组织与皮肤相隔,深面有疏松结缔组织与深筋膜相隔。SMAS 向上为颅顶肌;向下为颈阔肌;向前为眼、鼻、口周围肌;向后为耳上肌、耳前肌、颞浅筋膜和颈浅筋膜。根据 SMAS 所含肌肉或腱膜的多少,可分为肌性区、腱膜性区和混合区。SMAS 的提出对于颅面部整形美容手术具有重要意义。

第三节 颈 肌

颈部以斜方肌的前缘为界可分为前方的狭义颈部和后方的项部。根据位置,狭义颈部的肌肉分为颈浅肌与颈外侧肌、颈前肌、颈深肌 3 群(表 3-2)。

表 3-2 颈肌的起止点、作用和神经支配

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



一、颈浅肌与颈外侧肌

(一) 颈阔肌

颈阔肌(platysma)位于颈部浅筋膜内,为一皮肤,薄而宽阔,起自胸大肌和三角肌表面的筋膜,向上内止于口角、下颌骨下缘及面部皮肤。其作用为:拉口角及下颌骨向下,作惊讶、恐怖的表情,并使颈部皮肤出现皱褶(图3-10)。

(二) 胸锁乳突肌

胸锁乳突肌(sternocleidomastoid)位于颈部的两侧,大部分被颈阔肌所覆盖,为一强有力的肌并在颈部形成明显标志。它起自胸骨柄的前面和锁骨的胸骨端,二头会合后斜向后上方,止于颞骨的乳突。其作用为:一侧肌收缩使头向同侧倾斜,脸转向对侧。两侧收缩可使头后仰。当仰卧时,双侧肌肉收缩可抬头。该肌的作用主要是维持头的正常端正姿势以及使头在水平方向上从一侧到另一侧的观察物体运动。一侧病变使肌挛缩时,可引起斜颈(图3-10)。

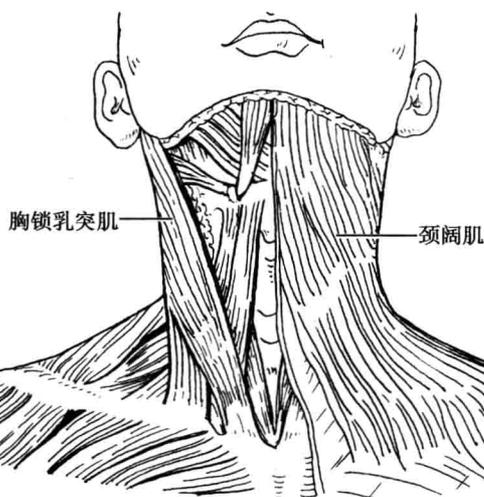


图3-10 颈浅肌(前面)

二、颈前肌

颈前肌包括舌骨上肌群和舌骨下肌群。

(一) 舌骨上肌群

舌骨上肌群(suprahyoid muscles)位于舌骨与下颌骨之间,每侧有4块肌(图3-11,3-12)。

一侧胸锁乳突肌长期挛缩造成头颈部姿势的异常称为斜颈。发病时多伴有单侧胸锁乳突肌的强直性痉挛,随后可能有斜方肌的痉挛。胸锁乳突肌锁骨部的肌束痉挛多发生于成人。

1. **二腹肌**(digastric) 位于下颌骨的下方,有前、后二腹,前腹起自下颌骨的二腹肌窝,斜向后下方;后腹起自乳突的内侧,斜向前下;两个肌腹以中间腱相连,中间腱借筋膜形成的滑车系于舌骨。

2. **下颌舌骨肌**(mylohyoid) 为二腹肌前腹深面的三角形扁肌,起自下颌骨的下颌舌骨肌线,止于舌骨,与对侧同名肌会合于正中线,组成口腔底(图3-13)。

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

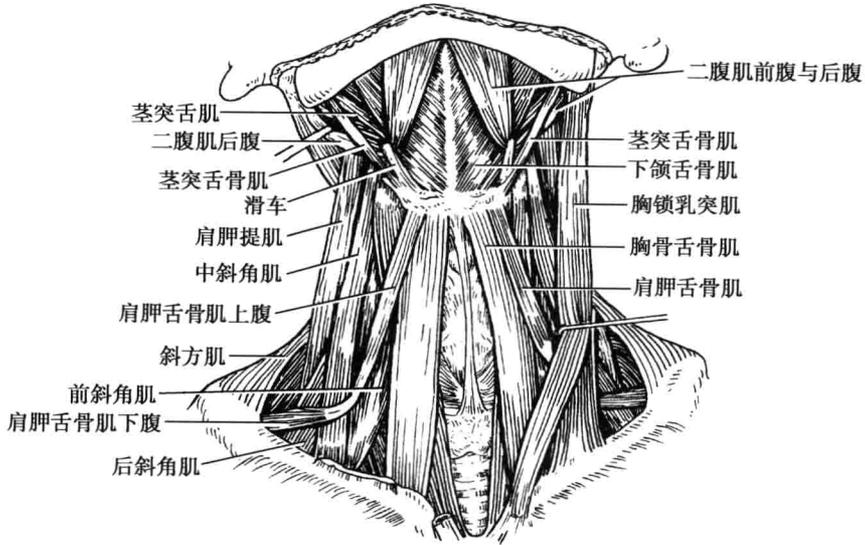


图3-11 颈肌(前面)

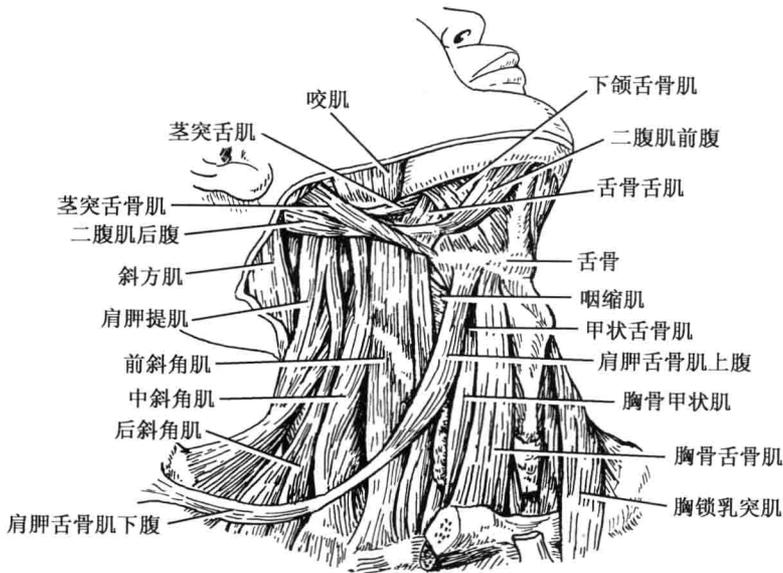


图3-12 颈肌(侧面)

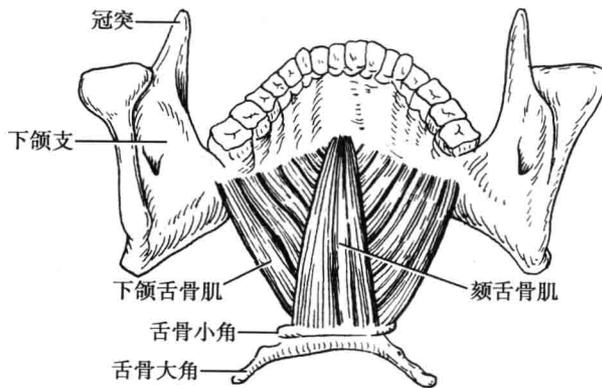


图3-13 口底部肌(后面)

4. 颞舌骨肌 (geniohyoid) 位于下颌舌骨肌的深面,起自下颌骨的颞棘,止于舌骨。

舌骨上肌群的作用:当舌骨固定时,下颌舌骨肌、颞舌骨肌和二腹肌前腹均能拉下颌骨向下而张口。当吞咽时,下颌骨固定,舌骨上肌群收缩,上提舌骨并使舌升高,进而推挤食团入咽,然后关闭咽峡。

(二) 舌骨下肌群

舌骨下肌群 (infrahyoid muscle) 位于颈前部、舌骨下方正中线的两侧、喉、气管和甲状腺的前方。每侧有4块肌,分浅、深两层,各肌均按照起止点命名(图3-11,3-12)。

1. 胸骨舌骨肌 (sternohyoid) 为薄片带状肌,位于颈正中线的两侧。

2. 肩胛舌骨肌 (omohyoid) 位于胸骨舌骨肌的外侧,为细长带状肌,分为上腹和下腹,由位于胸锁乳突肌下部深面的中间腱相连。

3. 胸骨甲状肌 (sternothyroid) 位于胸骨舌骨肌的深面,是甲状腺手术时辨认层次的标志。

4. 甲状舌骨肌 (thyrohyoid) 位于胸骨甲状肌的上方,被胸骨舌骨肌遮盖。

舌骨下肌群的作用:下降舌骨和喉。甲状舌骨肌在吞咽时可提喉,使之靠近舌骨。

三、颈深肌

颈深肌分为内侧群和外侧群。

(一) 外侧群

外侧群位于脊柱颈段的两侧,有前斜角肌 (scalenus anterior)、中斜角肌 (scalenus medius) 和后斜角肌 (scalenus posterior)。各肌均起自颈椎的横突,其中前、中斜角肌止于第1肋,后斜角肌止于第2肋,前、中斜角肌与第1肋之间的间隙为斜角肌间隙 (scalene fissure),有锁骨下动脉和臂丛通过(图3-14)。前斜角肌肥厚或痉挛可压迫这些结构,产生相应症状,称前斜角肌综合征。

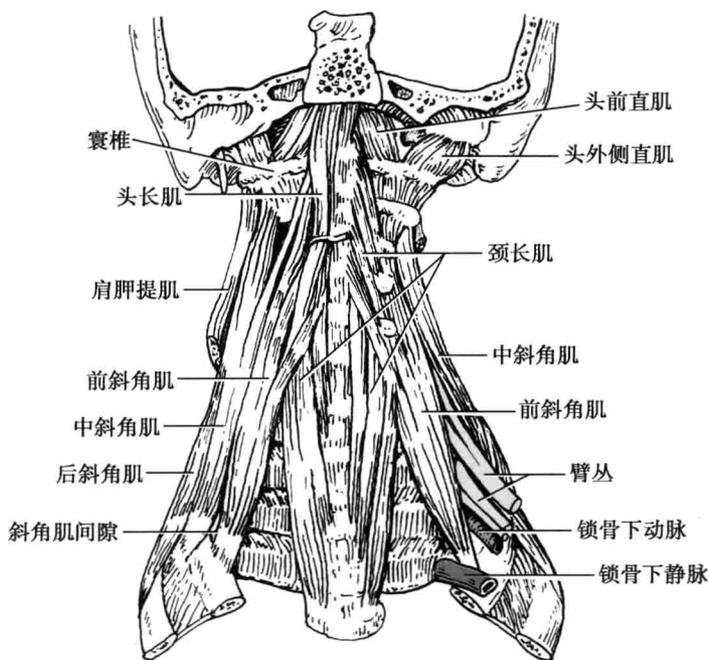


图3-14 颈深肌

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

(二) 内侧群

内侧群位于脊柱颈段的前方,有头长肌(longus capitis)和颈长肌(longus colli)等。内侧群肌合称为**椎前肌**(anterior vertebral muscle),其作用为屈头、屈颈。

四、颈部筋膜

颈部筋膜较为复杂,可分为颈浅筋膜和颈深筋膜(图 3-15)。颈浅筋膜与身体其他部分的浅筋膜相延续,包绕颈阔肌,含有脂肪组织,尤其是在女性。颈深筋膜又称**颈筋膜**,可分为浅、中、深3层:①**颈筋膜浅层**:又称**封套筋膜**,围绕整个颈部,向后附着于颈椎的棘突,包绕斜方肌和胸锁乳突肌,形成两肌的肌鞘,向前与对侧会合于颈部的正中线,并紧密贴附于舌骨。该筋膜在下颌下腺和腮腺区分为两层,分别包绕此二腺,称为**下颌下腺鞘**和**腮腺鞘**。在舌骨下方、胸锁乳突肌的深面,该筋膜又分为两层包绕舌骨下肌,形成舌骨下肌筋膜鞘,向下附于胸骨柄和锁骨。②**颈筋膜中层**:又称**气管前筋膜**或**内脏筋膜**,较薄而疏松,位于舌骨下肌群的深面,包绕颈部诸器官,并形成**甲状腺鞘**。该筋膜向两侧延续,包裹颈总动脉、颈内动脉、颈内静脉和迷走神经,形成**颈动脉鞘**。③**颈筋膜深层**又称**椎前筋膜**,覆盖在椎前肌和斜角肌的前方,构成颈外侧区的底,向下与胸内筋膜相续,向两侧包裹臂丛和锁骨下动脉进而向腋腔延伸构成**腋鞘**。

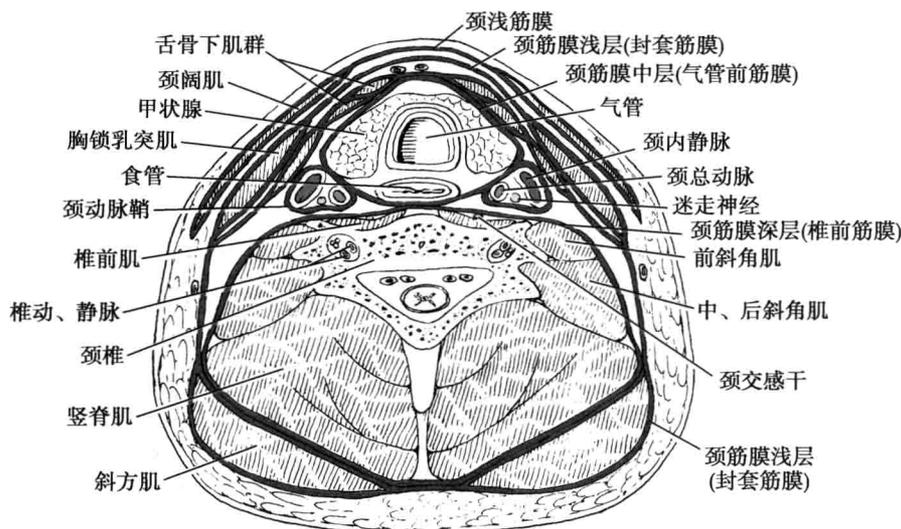


图 3-15 颈部水平切面(绿色线示筋膜)

第四节 躯干肌

躯干肌可分为背肌、胸肌、膈、腹肌和会阴肌。会阴肌(包括盆肌)将在生殖系统有关章节中描述。

一、背 肌

(一) 背浅肌

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

1. **斜方肌**(trapezius) 位于项部和背上部的浅层,为三角形的阔肌,左右两侧合在一起呈斜方形。该肌起自上项线、枕外隆凸、项韧带、第7颈椎和全部胸椎的棘突,上部的肌束斜向外下方,中部的平行向外,下部的斜向外上方,止于锁骨的外侧1/3部、肩峰和肩胛冈。其作用为:



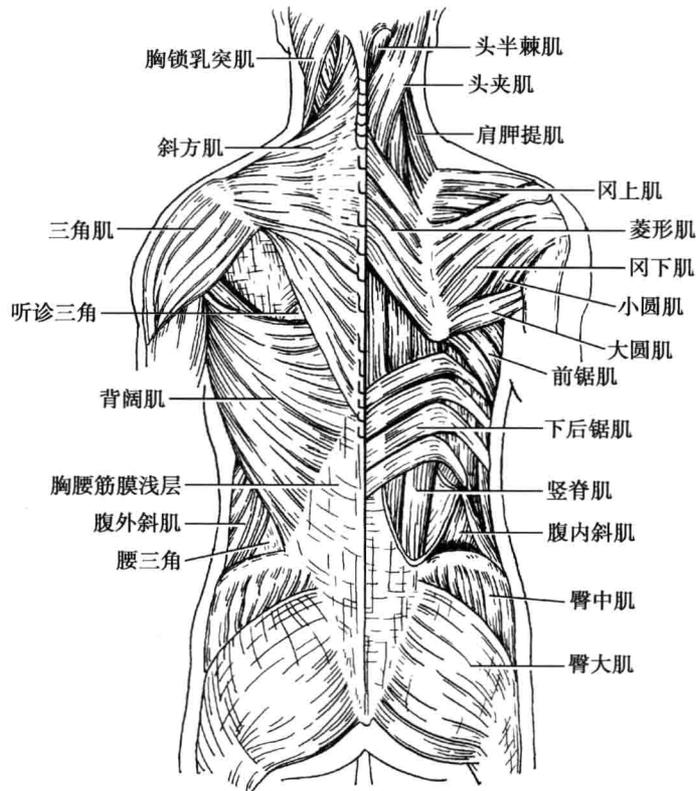


图 3-16 背肌

表 3-3 背肌的起止点、作用和神经支配

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

使肩胛骨向脊柱靠拢,上部的肌束可上提肩胛骨,下部的肌束使肩胛骨下降。如果肩胛骨固定,一侧肌收缩使颈向同侧屈、脸转向对侧,两侧同时收缩则可使头后仰。该肌瘫痪时,可产生“塌肩”。

2. 背阔肌 (latissimus dorsi) 为全身最大的扁肌,位于背的下半部及胸的后外侧。它以腱膜起自下 6 个胸椎的棘突、全部腰椎的棘突、骶正中嵴及髂嵴的后部等处,肌束向外上方集中,

以扁腱止于肱骨的小结节嵴。其作用为:使肱骨内收、旋内和后伸,使高举的上臂向臂内侧移动,如自由泳时的划水动作。当上肢上举固定时,可引体向上。

3. 肩胛提肌(levator scapulae) 位于项部的两侧、斜方肌的深面,起自上4个颈椎的横突,止于肩胛骨的上角。其作用为:上提肩胛骨,并使肩胛骨的下角转向内;如果肩胛骨固定,可使颈向同侧屈曲。

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

(二) 背深肌

背深肌沿脊柱的两侧排列,可分为长肌和短肌。长肌的位置较浅,主要有竖脊肌和夹肌;短肌位于深部,有枕下肌、棘间肌、横突间肌、肋提肌等。它们都是从肌节演变而来,短肌仍保留明显的分节特征,长肌则是肌节以不同程度融合后形成的。背部的长、短肌对维持人体直立姿势起重要作用,短肌还与脊柱的韧带一起维持各椎骨之间的稳固连接(图3-16,表3-3)。

1. 竖脊肌(骶棘肌)(erector spinae) 为背肌中最长和最大的肌,纵列于躯干的背面、脊柱两侧的沟内,起自骶骨的背面和髂嵴的后部,向上分出3个肌束,沿途止于椎骨和肋骨,向上可到达颞骨乳突。其作用为:双侧收缩使脊柱后伸和仰头,一侧收缩使脊柱侧屈。

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

(三) 背部筋膜

被覆于斜方肌和背阔肌表面的深筋膜较薄弱,但在竖脊肌周围的筋膜特别发达,称胸腰筋膜(图3-17)。该筋膜包裹在竖脊肌和腰方肌的周围,在腰部明显增厚,可分为3层:①浅层:位于竖脊肌的后面,向内附着于棘上韧带,向外侧附着于肋角,向下附着于髂嵴,是背阔肌的起始腱膜,白色而有光泽。②中层:分隔竖脊肌和腰方肌。中层和浅层在外侧会合,构成竖脊肌鞘。③深层:覆盖腰方肌的前面。三层筋膜在腰方肌的外侧缘会合而成为腹内斜肌和腹横肌的起点。由于腰部的活动度大,在剧烈运动中胸腰筋膜常可发生扭伤,为腰痛的常见病因之一。

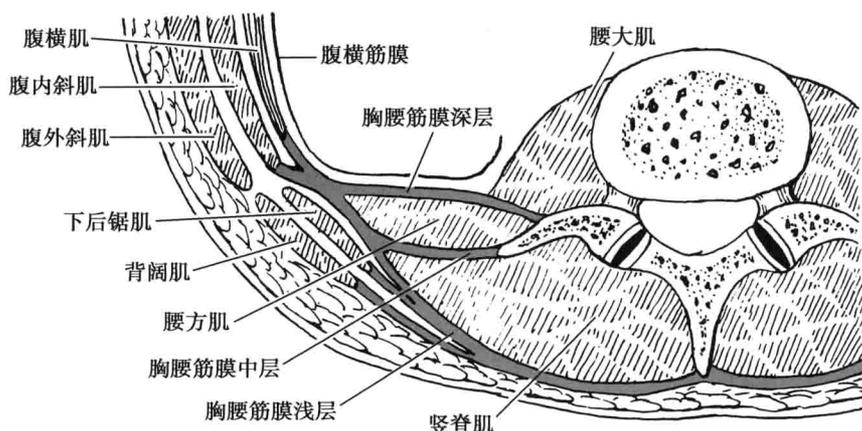


图3-17 胸腰筋膜

二、胸 肌

胸肌可分为胸上肢肌和胸固有肌,前者为阔肌,位于胸壁的前面及侧面的浅层,止于上肢带骨或肱骨;后者参与胸壁的构成,仍保持节段性特征(表3-4)。

表 3-4 胸肌与膈肌的起止点、作用和神经支配

肌群	肌名	起点	止点	主要作用	神经支配
胸 上 肢 肌	胸大肌	锁骨内侧半、胸骨、 第1~6肋软骨	肱骨大结节嵴	内收、旋内及屈肩 关节	胸外侧神经(C ₅ ~T ₁) 胸内侧神经(C ₇ ~T ₁)
	胸小肌	第3~5肋骨	肩胛骨的喙突	拉肩胛骨向下	胸内侧神经
	前锯肌	第1~8或9肋骨	肩胛骨的内侧缘 及下角	拉肩胛骨向前	胸长神经(C ₅₋₇)
胸 固 有 肌	肋间外肌	上位肋骨的下缘	下位肋骨的上缘	提肋助吸气	肋间神经(T ₁₋₁₂)
	肋间内肌	下位肋骨的上缘	上位肋骨的下缘	降肋助呼气	
	胸横肌	胸骨内面的下部	第2~6肋骨的内面	拉肋向下助呼气	肋间神经
膈	胸骨部	剑突后面	中心腱	使膈穹窿下降,扩 大胸腔助吸气,增 加腹压	膈神经(C ₃₋₅)
	肋部	第7~12肋内面			
	腰部	第2~3腰椎体 前面			

(一) 胸上肢肌

1. 胸大肌(pectoralis major) 位置表浅,宽而厚,呈扇形,覆盖着胸廓前壁的大部。它起自锁骨的內侧半、胸骨和第1~6肋软骨等处,各部肌束聚合向外,以扁腱止于肱骨大结节嵴(图3-18)。其作用为:使肩关节内收、旋内和前屈。如果上肢固定,可上提躯干,与背阔肌一起完成引体向上的动作,也可提肋助吸气。胸大肌的位置表浅且较宽大,临床常用其肌皮瓣或肌瓣来填充胸部手术中的残腔或修补胸壁缺损。

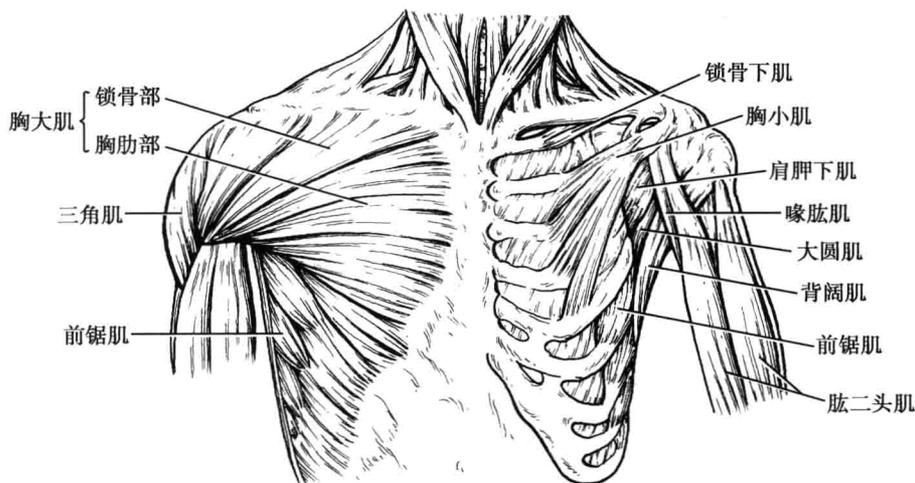


图 3-18 胸肌

2. 胸小肌(pectoralis minor) 位于胸大肌的深面,呈三角形,起自第3~5肋骨,止于肩胛骨的喙突(图3-18)。其作用为:拉肩胛骨向前下方。当肩胛骨固定时,可上提肋以助吸气。

3. 前锯肌(serratus anterior) 为宽大的扁肌,位于胸廓侧壁,以数个肌齿起自上8个或9个肋骨,肌束斜向后上内,经肩胛骨的前方,止于肩胛骨内侧缘和下角(图3-19)。其作用为:拉肩胛骨向前和紧贴胸廓,下部肌束使肩胛骨下角旋外,助臂上举。当肩胛骨固定时,可上提肋骨助深吸气。若此肌瘫痪,肩胛骨下角离开胸廓而突出于皮下,称为“翼状肩”,此时不能完全上举

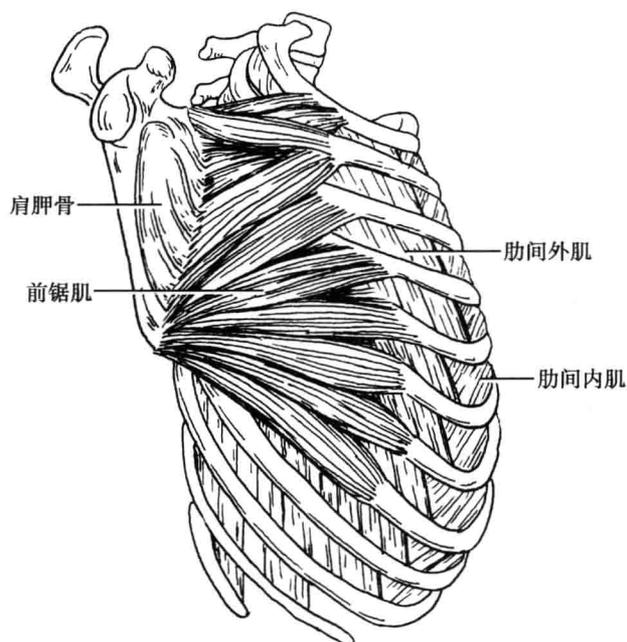


图 3-19 前锯肌

臂或做向前推的动作。

(二) 胸固有肌

1. 肋间外肌 (*intercostales externi*) 共 11 对, 位于各肋间隙的浅层, 起自肋骨下缘, 肌束斜向前下, 止于下一肋骨的上缘, 其前部肌束仅达肋骨与肋软骨的结合处, 在肋软骨间隙处, 移行为一片结缔组织膜, 称肋间外膜 (*external intercostal membrane*) (图 3-19)。其作用为: 提肋, 使胸廓纵径和横径扩大以助吸气。

2. 肋间内肌 (*intercostales interni*) 位于肋间外肌的深面, 起自下位肋骨的上缘, 止于上位肋骨的下缘, 肌束方向与肋间外肌相反, 前部肌束达胸骨外侧缘, 后部肌束只到肋角, 自此向内侧面由肋间内膜 (*internal intercostal membrane*) 所代替 (图 3-19)。其作用为: 降肋助呼气。

3. 肋间最内肌 (*intercostales intimi*) 位于肋间隙中份, 肋间内肌的深面, 肌束方向和作用与肋间内肌相同。

4. 胸横肌 (*transversus thoracis*) 在胸前壁的内面, 起自胸骨下部, 纤维行向上外, 止于第 2~6 肋的内面。其作用为: 拉肋骨向下, 助呼气。

(三) 胸部筋膜

胸部筋膜分为浅、深二层, 浅层覆盖胸大肌的表面, 较薄弱; 深层位于胸大肌的深面, 包裹胸小肌, 向上附着于锁骨。在胸小肌和锁骨之间增厚的部分称锁胸筋膜, 有血管和神经穿过。胸壁的内面有胸内筋膜覆盖。

三、膈

膈 (*diaphragm*) 是分隔胸、腹腔的扁肌, 呈穹窿形, 其隆凸的上面朝向胸腔, 凹陷的下面朝向腹腔。膈的肌纤维起自胸廓下口的周缘和腰椎的前面, 可分为 3 部: 胸骨部起自剑突的后面; 肋部起自下 6 对肋骨和肋软骨; 腰部以左、右两个膈脚起自上位 2~3 个腰椎, 并起自腰大肌表面的腱性组织, 内侧弓状韧带 (*medial arcuate ligament*) 和腰方肌表面的腱性组织, 外侧弓状韧带 (*lateral arcuate ligament*)。各部肌纤维向中央移行于中心腱 (*central tendon*) (图 3-20, 3-21)。

膈上有 3 个裂孔: ①主动脉裂孔 (*aortic hiatus*): 位于第 12 胸椎的前方、左右两个膈脚与脊柱



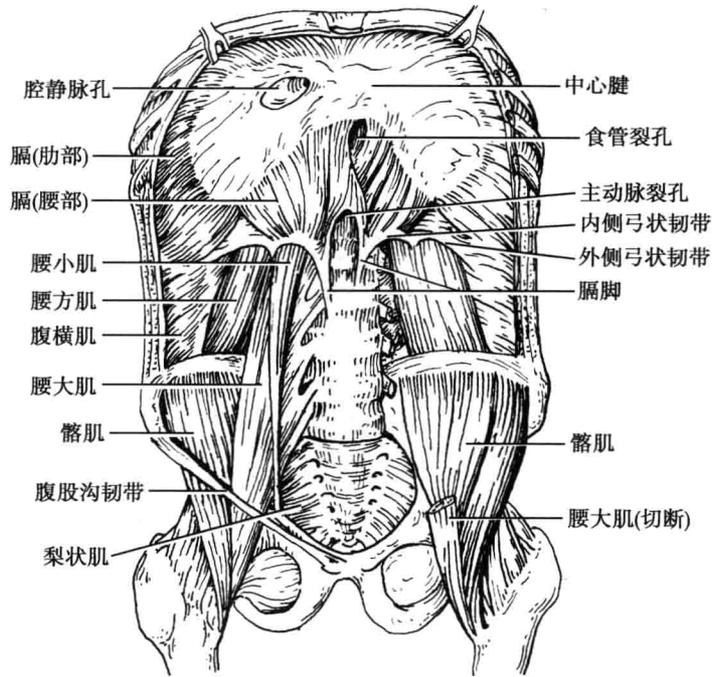


图 3-20 膈与腹后壁肌

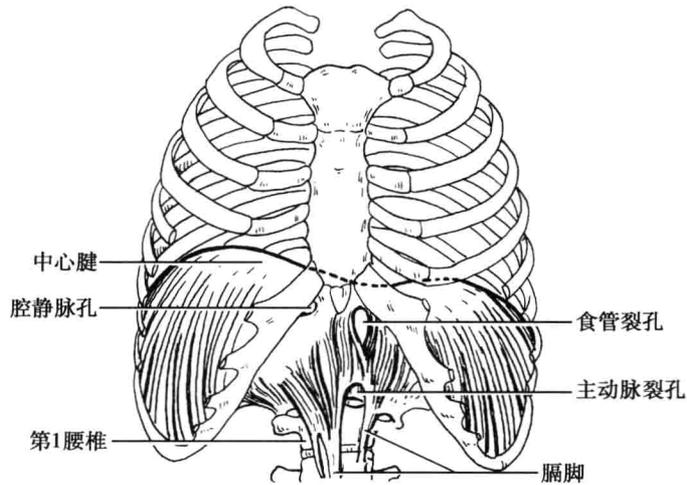


图 3-21 膈的位置

之间,内有主动脉和胸导管通过。②食管裂孔(esophageal hiatus):约平第10胸椎水平,位于主动脉裂孔的左前上方,内有食管和迷走神经通过。③腔静脉孔(vena caval foramen):约平第8胸椎,位于食管裂孔右前上方的中心腱处,内有下腔静脉通过(表3-4)。

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

四、腹 肌

腹肌位于胸廓与骨盆之间,参与腹壁的构成,按其部位可分为前外侧群和后群两部分(表3-5)。

表 3-5 腹肌的起止点、作用和神经支配

肌群	肌名	起 点	止 点	主要作用	神经支配
前 外 侧 群	腹直肌	耻骨嵴	胸骨剑突,第5~7肋软骨	脊柱前屈,增加腹压	肋间神经(T_{5-12}) 肋间神经;髂腹下神经(L_1);髂腹股沟神经(L_1)
	腹外斜肌	下8肋外面	白线、髂嵴、腹股沟韧带	增加腹压,使脊柱前屈、侧屈、旋转	
	腹内斜肌	胸腰筋膜、髂嵴、腹股沟韧带	白线		
	腹横肌	下6肋内面、胸腰筋膜、腹股沟韧带	白线		
后群	腰方肌	髂嵴	第12肋、第1~4腰椎横突	降第12肋,使脊柱的腰部侧屈	腰神经前支

(一) 前外侧群

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

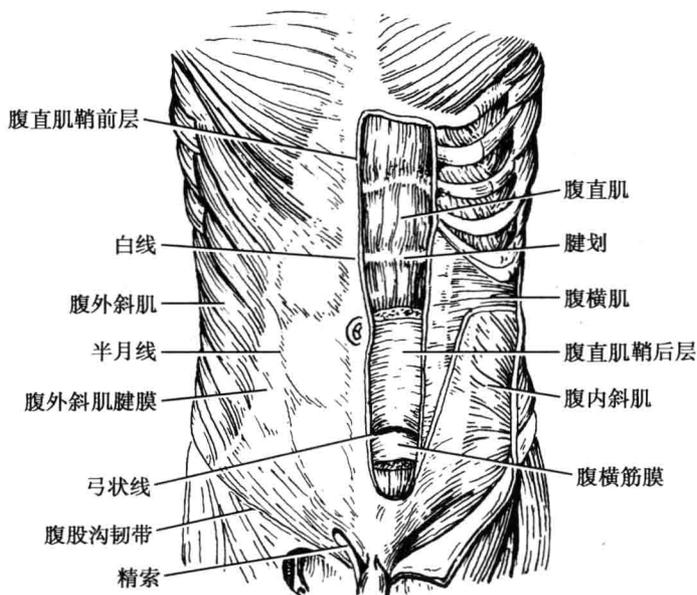


图 3-22 腹前壁肌

1. 腹外斜肌(*obliquus externus abdominis*) 为宽阔的扁肌,位于腹前外侧部的浅层,以8个肌齿起自下8个肋骨的外面,与前锯肌的肌齿相互交错,肌纤维斜向前下,后部肌束向下止于髂嵴的前部,其余肌束向内移行于腱膜,经腹直肌的前面,并参与构成腹直肌鞘的前层,至腹正中线终于白线。腹外斜肌腱膜的下缘卷曲增厚,连于髂前上棘与耻骨结节之间,称为腹股沟韧带(*inguinal ligament*)。腹股沟韧带的内侧端有一小束腱纤维向下后方返折至耻骨梳,形成腔隙韧带(陷窝韧带)(*lacunar ligament*)。腔隙韧带延伸并附着于耻骨梳的部分称耻骨梳韧带(*Cooper 韧带*)(*pectineal ligament*)。腹股沟韧带和耻骨梳韧带都是腹股沟疝修补术时用来加强腹股沟管壁的重要结构。在耻骨结节的外上方,腹外斜肌腱膜形成一三角形的裂孔,为腹股沟管浅(皮下)环。



膈肌的起点之间通常留有三角形小区,无肌纤维,仅覆以结缔组织,为薄弱区。其中胸骨部与肋部起点之间的称**胸肋三角 (sternocostal triangle)**,肋部与腰部之间的称**腰肋三角 (lumbocostal triangle)**。当腹压增高时,腹腔脏器可能经这些薄弱区突入胸腔而形成膈疝。颈、胸部手术损伤到膈神经时,可导致损伤侧的膈瘫痪。如果存在副膈神经,损伤侧膈瘫痪是不完全性的。如果损伤到双侧的膈神经,将会出现呼吸困难。膈神经受到不当刺激所致的膈痉挛称为呃逆。

2. **腹内斜肌 (obliquus internus abdominis)** 大部分位于腹外斜肌的深面,起始于胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带的外侧 1/2。其肌束呈扇形,后部肌束几乎垂直上升止于下位 3 个肋骨;大部分肌束向前上方延续为腱膜,在腹直肌的外侧缘分为前、后两层包裹腹直肌,参与构成腹直肌鞘的前层及后层,在腹正中线终于白线;下部起于腹股沟韧带的肌束行向前下,越过精索的前面延续为腱膜,与腹横肌的腱膜会合形成**腹股沟镰 (联合腱) (inguinal falx)**,止于耻骨梳的内侧端及耻骨结节附近(图 3-23)。腹内斜肌的最下部发出一些细散的肌纤维,包绕精索和睾丸,称为**提睾肌 (cremaster)**,收缩时可上提睾丸。

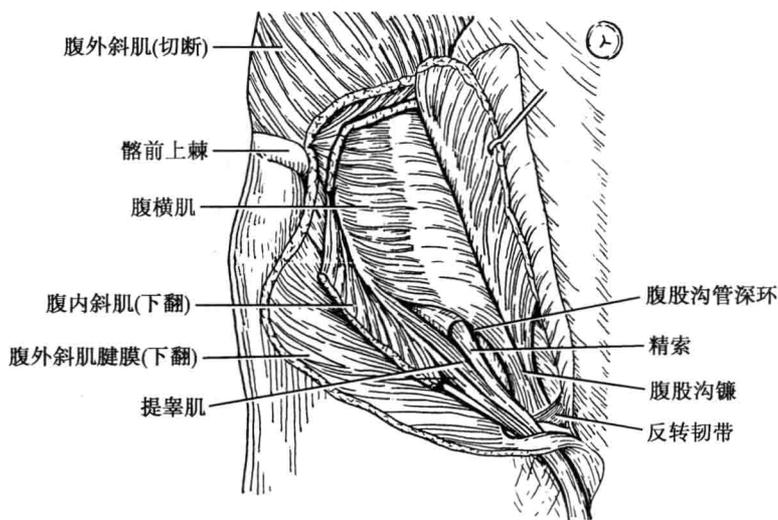


图 3-23 腹前壁肌(右下部)

3. **腹横肌 (transversus abdominis)** 在腹内斜肌的深面,起自下 6 个肋软骨的内面、胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带的外侧 1/3,肌束横行向前延续为腱膜,越过腹直肌的后面参与组成腹直肌鞘的后层,止于白线。腹横肌最下部的肌束和腱膜下缘的内侧部分别参与构成提睾肌和腹股沟镰。

4. **腹直肌 (rectus abdominis)** 位于腹前壁正中线的两侧、腹直肌鞘中,上宽下窄,起自耻骨联合和耻骨嵴,肌束向上止于胸骨剑突和第 5~7 肋软骨的前面。肌的全长被 3~4 条横行的**腱划 (tendinous intersection)**分成几个肌腹。腱划系结缔组织构成,与腹直肌鞘的前层紧密结合,为肌节愈合的痕迹。在腹直肌的后面,腱划不明显,未与腹直肌鞘的后层愈合,故腹直肌的后面是完全游离的。

腹前外侧群肌的作用为:3 块扁肌肌纤维互相交错,薄而坚韧,与腹直肌共同形成牢固而有弹性的腹壁,从而保护腹腔脏器,维持腹内压。腹内压对腹腔脏器位置的固定有重要意义,若这些肌的张力减弱时,可引起腹腔脏器下垂。当腹肌收缩时,可增加腹内压以完成排便、分娩、呕吐和咳嗽等生理活动。该群肌能使脊柱前屈、侧屈与旋转,还可降肋助呼气。

5. **腹直肌鞘 (sheath of rectus abdominis)** 包绕腹直肌,由腹前外侧壁3块扁肌的腱膜构成。该鞘分前、后两层,前层由腹外斜肌腱膜与腹内斜肌腱膜的前层构成,后层由腹内斜肌腱膜的后层与腹横肌的腱膜构成。在脐以下4~5cm处,3块扁肌的腱膜全部转到腹直肌的前面,构成腹直肌鞘的前层,故后层缺如。腹直肌鞘后层的下缘形成一凸向上的**弓状线 (半环线)** (arcuate line),此线以下腹直肌的后面与腹横筋膜相贴(图3-24)。

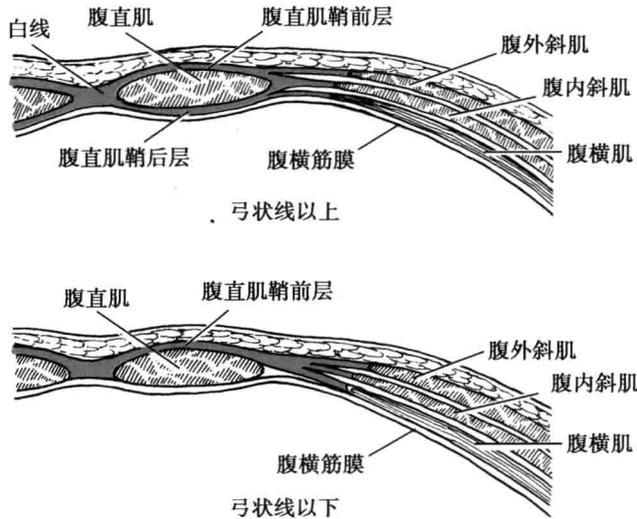


图3-24 腹直肌鞘

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

(二) 后群

后群有腰大肌和腰方肌,腰大肌在下肢肌中描述。

腰方肌 (quadratus lumborum) 位于腹后壁、脊柱的两侧,其内侧有腰大肌,其后方有竖脊肌,起自髂嵴的后部,向上止于第12肋和第1~4腰椎横突(图3-17,3-20)。其作用为:下降和固定第12肋,使脊柱侧屈。

(三) 腹股沟管

腹股沟管 (inguinal canal) 为男性精索或女性子宫圆韧带所通过的肌和腱之间的一条裂隙,位于腹前外侧壁的下部,在腹股沟韧带内侧半的上方,由外上斜贯向内下,长约4.5cm。管的内口称为**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,为腹横筋膜向外突而形成的卵圆形孔。管的外口即**腹股沟管浅(皮下)环 (superficial inguinal ring)**。管有4个壁,前壁是腹外斜肌腱膜和腹内斜肌,后壁是腹横筋膜和腹股沟镰,上壁为腹内斜肌和腹横肌的弓状下缘,下壁为腹股沟韧带。

腹股沟疝的修补除了要将疝囊高位结扎外,尚需重建腹股沟管,以加强腹股沟管的后壁,从而缩小深环,使之仅容许精索通过。术中需注意保护髂腹下神经和髂腹股沟神经,前者在髂前上棘的前方约2.5cm处穿过腹内斜肌,经腹外斜肌腱膜的深面,于浅环的上方浅出;后者走行于前者的下方,经精索的浅面穿浅环而出。二者支配该区深层两块肌,在术中若损伤髂腹下神经和髂腹股沟神经,可导致疝复发。



(四) 腹股沟三角

腹股沟三角(Hesselbach 三角)(inguinal triangle)位于腹前壁的下部,是由腹直肌的外侧缘、腹股沟韧带和腹壁下动脉围成的三角区。

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

(五) 腹部筋膜

腹部筋膜包括3部分:①浅筋膜:在腹上部为一层,在脐以下分为浅、深两层。浅层内含脂肪,称Camper筋膜,向下与会阴浅筋膜、阴囊肉膜相续;深层为膜性层,含有弹性纤维,称Scarpa筋膜,向下与大腿的阔筋膜愈着。②深筋膜:不明显。③腹内筋膜:贴附在腹壁的内面。各部筋膜的名称与所覆盖的肌相同,如膈下筋膜、腰方筋膜、髂腰筋膜、盆筋膜和腹横筋膜等。其中腹横筋膜(transverse fascia)范围较大,贴在腹横肌的内面。在腹股沟韧带中点的上方约1.5cm处由于精索通过而将腹横筋膜向外顶出,形成腹股沟管腹环,并包裹精索、睾丸与附睾形成精索内筋膜。

(青岛大学医学院 邵旭建)

第五节 上肢肌

上肢肌分为上肢带肌、臂肌、前臂肌和手肌四部分。

一、上肢带肌

上肢带肌又称肩带肌,配布于肩关节的周围,均起自上肢带骨,止于肱骨,能运动肩关节,并能增强关节的稳固性(图3-25、图3-26,表3-6)。

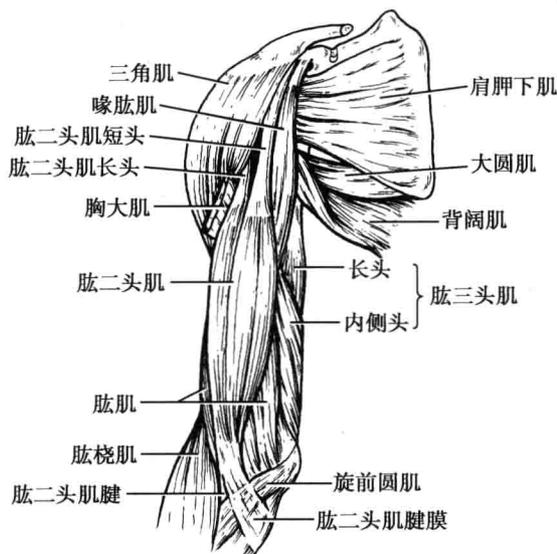


图 3-25 肩肌和臂前群肌

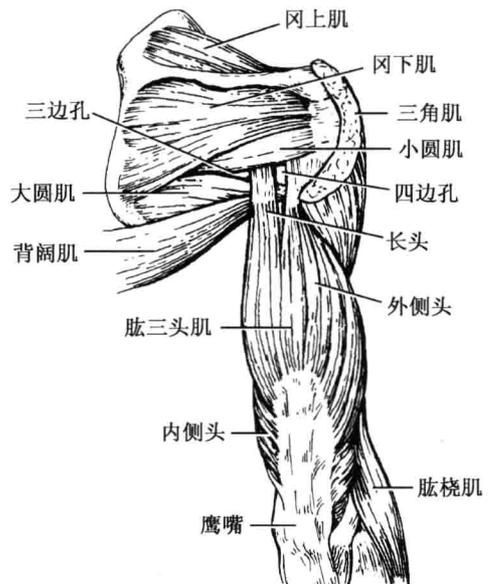


图 3-26 肩肌和臂后群肌

表 3-6 肩带肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起 点	止 点	主要作用	神经支配
浅层	三角肌	锁骨外 1/3、肩峰、肩胛冈	肱骨三角肌粗隆	肩关节外展、前屈和旋内(前部肌束)、后伸和旋外(后部肌束)	腋神经(C ₅₋₇)
深层	冈上肌	肩胛骨冈上窝	肱骨大结节的上部	肩关节外展	肩胛上神经(C ₅₋₆)
	冈下肌	肩胛骨冈下窝	肱骨大结节的中部	肩关节旋外	
	小圆肌	肩胛骨外侧缘的背面	肱骨大结节的下部		腋神经(C ₅₋₇)
	大圆肌	肩胛骨下角的背面	肱骨小结节嵴	肩关节后伸、内收及旋内	肩胛下神经(C ₅₋₆)
	肩胛下肌	肩胛下窝	肱骨小结节	肩关节内收、旋内	

(一) 三角肌

三角肌(deltoid)位于肩部,呈三角形。三角肌起自锁骨的外侧段、肩峰和肩胛冈,与斜方肌的止点对应,其肌束逐渐向外下方集中,止于肱骨体外侧的三角肌粗隆。肱骨的上端被三角肌覆盖,因而肩部呈圆隆形。作用:外展肩关节,前部肌束使肩关节屈和旋内,后部肌束使肩关节伸和旋外。

肱骨外科颈骨折

肱骨外科颈骨折时常损伤腋神经,从而导致三角肌瘫痪并萎缩,使肩部失去丰满的外形,呈现“方肩”畸形,类似于肩关节脱位。

(二) 冈上肌

冈上肌(supraspinatus)位于斜方肌的深面,起自肩胛骨的冈上窝,肌束向外经肩峰和喙肩韧带的下方,跨越肩关节,止于肱骨大结节的上部。作用:使肩关节外展。冈上肌的肌腱与喙肩韧带、肩峰及三角肌之间有一大的**肩峰下囊**,感染时,外展肩关节可引起疼痛。该肌腱是肩关节周围肌腱中最常断裂的肌腱。

(三) 冈下肌

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

(四) 小圆肌

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

(五) 大圆肌

大圆肌(teres major)位于小圆肌的下方,其下缘被背阔肌包绕。大圆肌起自肩胛骨下角的背面,肌束向上外方,止于肱骨小结节嵴。作用:使肩关节内收和旋内。

(六) 肩胛下肌

肩胛下肌(subscapularis)呈三角形,起自肩胛下窝,肌束向上外经肩关节的前方,止于肱骨小结节。肌腱与肩胛颈之间有一大的与肩关节相通的**肩胛下肌腱下囊**。作用:使肩关节内收和旋内。



肌腱袖损伤

由于肩关节盂小、浅而肱骨头大,并且肩关节囊松弛,肩关节的稳固性主要依靠分别止于其前方、上方和后方的冈上肌、冈下肌、肩胛下肌和小圆肌的肌腱维持。这些腱纤维与关节囊的纤维相交织,形成**肌腱袖**(muscle tendinous stuff),可加强肩关节的稳定性。此外,三角肌也有保持肩关节稳定的作用。当肩关节扭伤或脱位时,可撕裂肌腱袖,引起剧烈疼痛。肌腱袖的肌肉瘫痪时,可导致肩关节半脱位。肩关节周围的肌腱与骨、韧带之间有滑膜囊,其作用为减少运动时的摩擦。滑膜囊的病变也可导致肩部运动障碍和疼痛。

二、臂 肌

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

(一) 前群

前群包括浅层的肱二头肌和深层的肱肌以及喙肱肌(图3-25,表3-7)。

表 3-7 臂肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起 点	止 点	主要作用	神经支配
前群	肱二头肌	长头:肩胛骨盂上结节 短头:肩胛骨喙突	桡骨粗隆	屈肘关节、使前臂旋后	肌皮神经 (C ₅₋₇)
	喙肱肌	肩胛骨喙突	肱骨中部内侧	使肩关节屈和内收	
	肱肌	肱骨下半的前面	尺骨粗隆	屈肘关节	
后群	肱三头肌	长头:肩胛骨盂下结节 内侧头:桡神经沟内下方的骨面 外侧头:桡神经沟外上方的骨面	尺骨鹰嘴	伸肘关节、助肩关节伸及内收	桡神经 (C ₅ ~ T ₁)
	肘肌	肱骨外上髁、桡侧副韧带	尺骨上端的背面、肘关节囊	伸肘	

1. 肱二头肌(biceps brachii) 呈梭形,起端有两个头,长头以长腱起自肩胛骨的盂上结节,通过肩关节囊,而后经结节间沟下降,周围包以**结节间腱鞘**(intertubercular tendinous sheath),此鞘与肩关节囊相通,由肩关节囊的滑膜突出而成。此腱经常由于损伤造成与周围组织慢性粘连,导致上肢上举困难,后伸疼痛。短头位于内侧,起自肩胛骨的喙突。两头在臂的下部合并成一个肌腹,向下移行为肌腱并止于桡骨粗隆。作用:屈肘关节;当前臂在旋前位时,能使其旋后。此外还能协助屈肩关节。

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

3. 肱肌(brachialis) 位于肱二头肌的深面,起自肱骨体下半的前面,止于尺骨粗隆。作用:屈肘关节。

(二) 后群

1. 肱三头肌(triceps brachii) 起端有3个头,长头以长腱起自肩胛骨的盂下结节,向下行经大、小圆肌之间;外侧头与内侧头分别起自肱骨后面桡神经沟的外上方和内下方的骨面。3个头向下以一坚韧的肌腱止于尺骨鹰嘴(图3-26)。作用:伸肘关节,长头还可使肩关节后伸和内收。

2. 肘肌(anconeus) 位于肘关节的后面,是一块三角形的小肌,其上缘与肱三头肌的内侧头合并。肘肌起自肱骨的外上髁和桡侧副韧带,肌纤维向内止于尺骨上端的背面和肘关节囊。作用:伸肘、牵引肘关节囊。



三、前 臂 肌

前臂肌位于尺、桡骨的周围,分为前(屈肌)、后(伸肌)两群,主要运动桡腕关节和指骨间关节。前臂除了屈、伸肌外,还配布有回旋肌,这对于手的灵活运动有重要意义。前臂肌大多数是长肌,肌腹位于近侧,细长的肌腱位于远侧,故前臂的上半部膨隆,下半部逐渐变细(表 3-8)。

表 3-8 前臂肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起 点	止 点	主要作用	神经支配	
前 群	第一层	肱桡肌	肱骨外上髁的上方	桡骨茎突	屈肘关节	桡神经
		旋前圆肌	肱骨内上髁、前臂深筋膜	桡骨中部的外侧面	屈肘、使前臂旋前	正中神经 (C ₅ ~ T ₁)
		桡侧腕屈肌		第 2 掌骨底	屈肘、屈腕、使腕外展	
		掌长肌		掌腱膜	屈腕、紧张掌腱膜	
		尺侧腕屈肌		豌豆骨	屈腕、腕内收	尺神经 (C ₈ ~ T ₁)
	第二层	指浅屈肌	肱骨内上髁;尺、桡骨的前面	第 2 ~ 5 指中节指骨两侧	屈肘、屈腕、屈掌指关节和近侧指骨间关节	正中神经
	第三层	指深屈肌	尺骨及骨间膜前面	第 2 ~ 5 指远节指骨底	屈腕、屈第 2 ~ 5 指骨间关节和掌指关节	正中神经、 尺神经
		拇长屈肌	桡骨及骨间膜的前面	拇指远节指骨底	屈腕、屈拇指的掌指和指骨间关节	
	第四层	旋前方肌	尺骨远端的前面	桡骨远端的前面	使前臂旋前	正中神经
	后 群	浅 层	桡侧腕长伸肌	肱骨外上髁	第 2 掌骨底背面	伸腕、使腕外展
桡侧腕短伸肌			第 3 掌骨底背面			
指伸肌			第 2 ~ 5 指中节、远节指骨底的背面(指背腱膜)		伸肘、伸腕、伸指	
小指伸肌			小指指背腱膜		伸小指	
尺侧腕伸肌			第 5 掌骨底背面		伸腕、腕内收	
深 层		旋后肌	肱骨外上髁、尺骨上端	桡骨上端前面	前臂旋后、伸肘	桡神经 (C ₅ ~ T ₁)
		拇长展肌	尺、桡骨及骨间膜的背面	第 1 掌骨底外侧	使拇指外展	
		拇短伸肌		拇指近节指骨底背面	伸拇指	
		拇长伸肌		拇指远节指骨底的背面		
		示指伸肌		示指指背腱膜	伸示指	



(一) 前群

前群共9块肌,分4层排列(图3-27)。

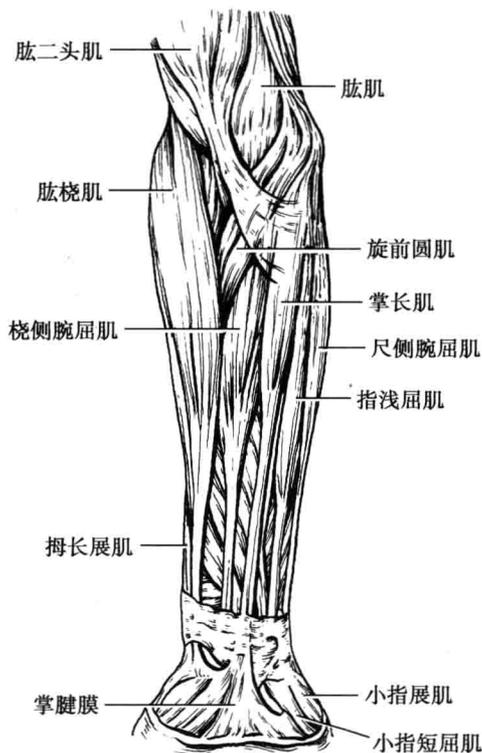


图3-27 前臂前群肌(浅层)

1. 浅层(第一层) 有5块肌,自桡侧向尺侧依次为:

(1) **肱桡肌**(brachioradialis):起自肱骨外上髁的上方,向下止于桡骨茎突。作用:屈肘关节。

以下4块肌共同以**屈肌总腱**(common flexor tendon)起自肱骨内上髁以及前臂深筋膜。

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

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

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

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

肱桡肌和掌长肌的应用解剖学要点

①肱桡肌位置表浅,有较恒定的血供和神经支配,易于寻找,切除后不严重影响前臂的功能,因此为良好的肌瓣及肌皮瓣移植供体。②掌长肌在腕关节运动中只起协助作用,临床上常用其肌腱游离移植或转位移植来修复、代偿邻近肌肉的功能。

2. 第二层 只有1块肌,即**指浅屈肌**(flexor digitorum superficialis)。肌的上端为浅层肌所覆盖,起自肱骨的内上髁、尺骨和桡骨的前面,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指的屈肌腱鞘,至近节指骨中部时,每一条肌腱分为二脚,止于中节指骨体的两侧(图3-27)。作用:屈近侧指骨间关节、屈掌指关节和屈腕。

3. 第三层 有2块肌(图3-28)。

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

(2) **指深屈肌**(flexor digitorum profundus):位于尺侧半,起自尺骨的前面和骨间膜,向下分成4条肌腱,经腕管入手掌,在指浅屈肌腱的深面分别进入第2~5指的屈肌腱鞘,在鞘内穿经指浅屈肌腱的二脚之间,止于远节指骨底。作用:屈第2~5指的远侧指骨间关节、近侧指骨间关节、掌指关节和屈腕。

4. **第四层 为旋前方肌**(pronator quadratus),是方形的小肌,贴在桡、尺骨远端的前面,起自尺骨,止于桡骨(图3-28)。作用:使前臂旋前。

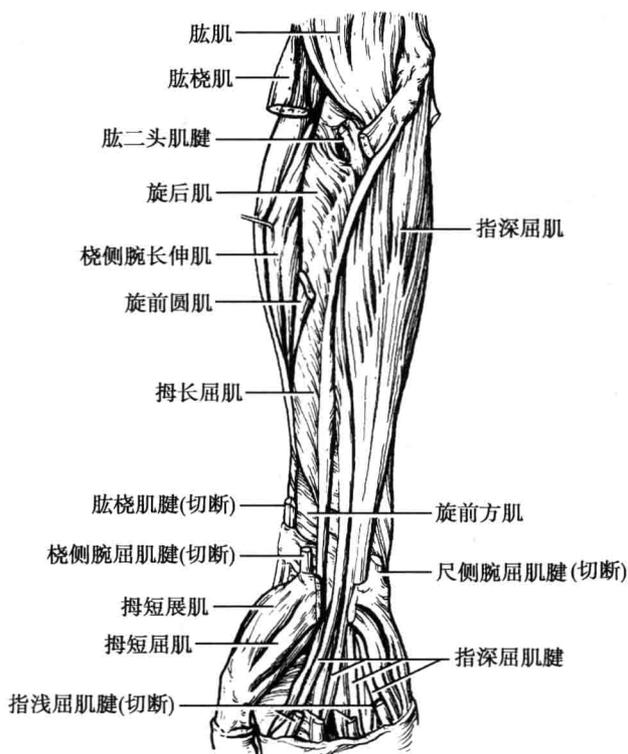


图3-28 前臂前群肌(深层)

(二) 后群

共10块肌,分为浅、深两层排列(图3-29)。

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

(1) **桡侧腕长伸肌**(extensor carpi radialis longus):向下移行于长腱至手背,止于第2掌骨底。作用:主要为伸腕,还可使腕外展。

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

(3) **指伸肌**(extensor digitorum):肌腹向下移行为4条肌腱,经手背,分别至第2~5指。在手背的远侧部和掌骨头附近,4条腱之间有腱间结合相连,各腱到达指背时向两侧扩展为扁的腱膜,称**指背腱膜**(extensor expansion),向远侧分为3束,分别止于中节和远节指骨底。作用:伸指和伸腕。

(4) **小指伸肌**(extensor digiti minimi):是一条细长的肌,附于指伸肌的内侧,肌腱移行为指背腱膜,止于小指的中节和远节指骨底。作用:伸小指。



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

2. 深层 有5块肌(图3-30),由上外至下内依次为:

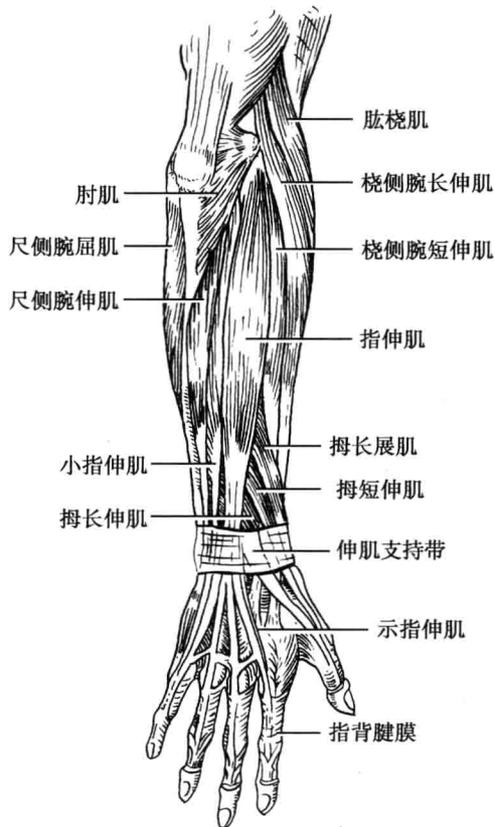


图 3-29 前臂后群肌(浅层)

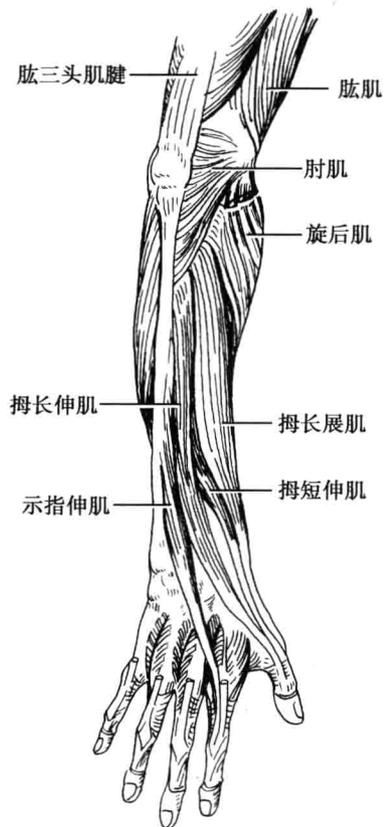


图 3-30 前臂后群肌(深层)

(1) 旋后肌(supinator):位置较深,起自肱骨的外上髁和尺骨的近侧,肌纤维斜向下外并向前包绕桡骨,而后止于桡骨上1/3的前面。作用:使前臂旋后。

其余4肌皆起自桡、尺骨和骨间膜的背面。

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

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

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

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

肱骨外上髁综合征

由于浅层伸肌大都起自肱骨的外上髁及其附近的深筋膜,过度牵拉伸肌总腱,如经常做前臂旋后和伸腕等动作,会导致肱骨外上髁及周围组织的损伤。检查时,患者的肱骨外上髁附近有明显压痛,手背屈时疼痛加重。这种症状通常见于网球运动员猛烈反手抽球时所致,故称“网球肘”。

四、手 肌

手的固有肌位于手的掌侧,均为短小的肌,其作用为运动手指。人类手指灵巧,除可作屈、伸、收、展的运动外,还有重要的对掌功能。手肌分为外侧、中间和内侧3群(图3-31,表3-9)。

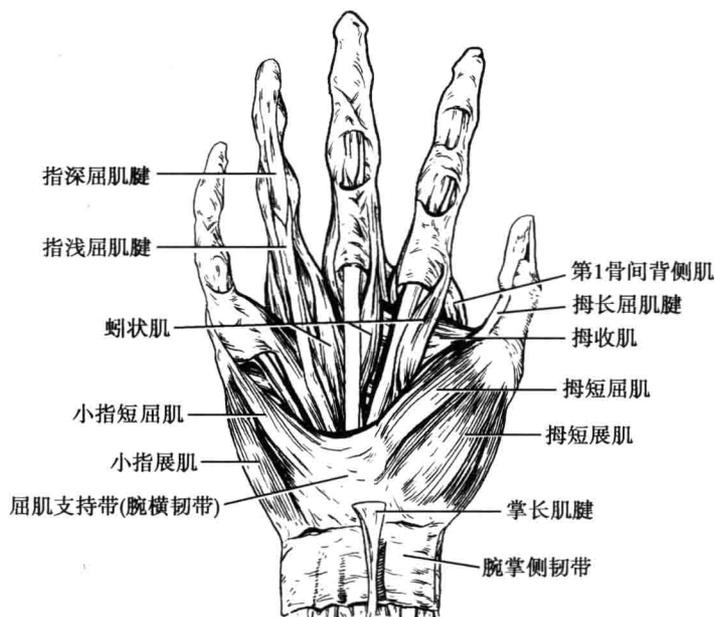


图 3-31 手肌(浅层)

表 3-9 手肌的起止点、作用和神经支配

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

(一) 外侧群

外侧群有4块肌,在手掌的拇指侧形成一隆起,称**鱼际**(thenar),该部的肌分浅、深两层排列。

1. 拇短展肌(abductor pollicis brevis) 位于浅层的外侧。
2. 拇短屈肌(flexor pollicis brevis) 位于浅层的内侧。
3. 拇对掌肌(opponens pollicis) 位于拇短展肌的深面。
4. 拇收肌(adductor pollicis) 位于拇对掌肌的内侧。

上述4肌可使拇指做展、屈、对掌和收等动作。



(二) 内侧群

在手掌的小指侧有3块肌,形成一隆起,称**小鱼际**(hypothenar),该部的肌分浅、深两层排列。

1. 小指展肌(abductor digiti minimi) 位于浅层的内侧。
2. 小指短屈肌(flexor digiti minimi brevis) 位于浅层的外侧。
3. 小指对掌肌(opponens digiti minimi) 位于上述两肌的深面。

上述3肌分别使小指做屈、外展和对掌等动作。

(三) 中间群

位于掌心,包括**蚓状肌**和**骨间肌**。

1. 蚓状肌(lumbricales) 为4条细束状小肌,起自指深屈肌腱的桡侧,经掌指关节的桡侧至第2~5指的背面,止于指背腱膜(图3-31,3-32)。作用:屈掌指关节、伸指骨间关节。

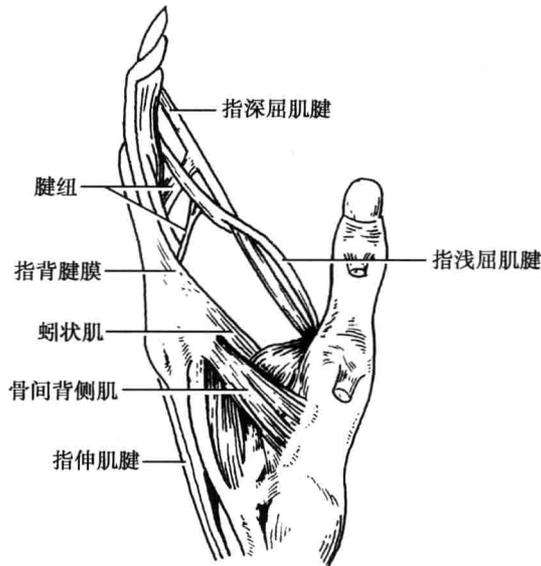


图3-32 屈肌腱和指背腱膜

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

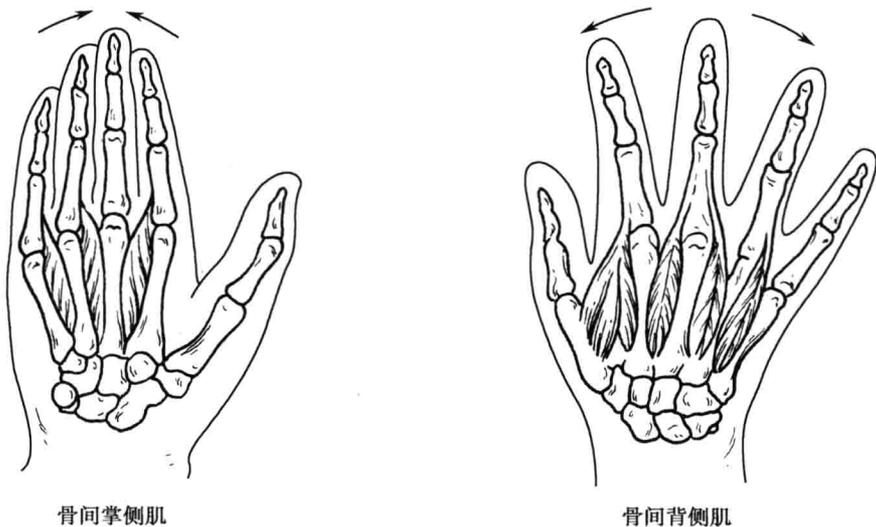


图3-33 骨间肌作用的示意图

3. 骨间背侧肌(dorsal interossei) 4块,位于4个骨间隙的背侧,各有两头起自相邻的骨面,止于第2指的桡侧、第3指的桡侧及尺侧、第4指尺侧的指背腱膜。作用:以中指为中心向外展第2、4、5指。由于骨间肌也绕至第2~5指的背面并止于指背腱膜,故能协同蚓状肌屈掌指关节、伸指骨间关节。

手和手指的运动

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

五、上肢的局部结构

(一) 腋窝

腋窝(axillary fossa)是位于臂上部的内侧和胸外侧壁之间的锥形腔隙,有顶、底和前、后、内侧以及外侧4个壁。前壁为胸大肌、胸小肌,后壁为肩胛下肌、大圆肌、背阔肌和肩胛骨,内侧壁为上部胸壁和前锯肌,外侧壁为喙肱肌、肱二头肌短头和肱骨。顶即上口,是由锁骨、肩胛骨的上缘和第1肋围成的三角形间隙,自颈部通向上肢的腋动、静脉和臂丛等经此口进入腋窝。底由腋筋膜和皮肤构成。此外,腋窝内还有大量的脂肪及淋巴结、淋巴管等。

(二) 三角胸肌间沟

三角胸肌间沟(deltopectoral groove)位于胸大肌和三角肌的锁骨起端之间,为一狭窄的裂隙,有头静脉穿过。

(三) 三边孔和四边孔

三边孔和四边孔是位于肩胛下肌、大圆肌、肱三头肌长头和肱骨上端之间的两个间隙。肱三头肌长头内侧的间隙为三边孔(trilateral foramen),有旋肩胛动脉通过;外侧的间隙称四边孔(quadrilateral foramen),有旋肱后动脉及腋神经通过。

(四) 肘窝

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

(五) 腕管

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

六、上肢筋膜

上肢的深筋膜根据其所在部位可分为肩胛筋膜、三角肌筋膜、臂筋膜、前臂筋膜和手筋膜等。臂筋膜呈鞘状包裹臂肌,并发出臂内侧肌间隔和臂外侧肌间隔附着于肱骨,分隔屈、伸两群肌。前臂筋膜坚韧,在腕部附近显著增厚形成腕掌侧韧带、屈肌支持带(flexor retinaculum)(腕横韧带)和伸肌支持带(extensor retinaculum),具有约束肌腱、防止肌腱滑脱的作用。屈肌支持带位于腕掌侧韧带的远侧,横架于腕骨沟上并构成腕管。经过腕部的屈腕、屈指肌腱和伸腕、伸指肌腱均有腱滑膜鞘包绕。手掌筋膜的浅层可分为3部分,两侧的鱼际和小鱼际筋膜较薄弱,中间部分厚而坚韧,称为掌腱膜(palmar aponeurosis),与掌长肌腱相连;深层筋膜覆盖掌骨和骨间肌。手背筋膜的浅层覆盖手背各肌腱的浅面,深层覆盖掌骨的背面和骨间背侧肌。



第六节 下肢肌

下肢肌分为髋肌、大腿肌、小腿肌和足肌四部分。下肢肌的功能主要是维持直立姿势、支持体重与行走。

一、髋 肌

髋肌又称盆带肌,主要起自骨盆的内面和外面,包绕髋关节的周围,止于股骨上部,主要运动髋关节。按其所在的部位和作用,可分为前、后两群(表 3-10)。

表 3-10 髋肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称		起点	止点	主要作用	神经支配
前群	髂腰肌	髂肌	髂窝	股骨小转子	髋关节前屈和旋外,下肢固定时使躯干和骨盆前屈	腰丛神经分支
		腰大肌	腰椎体侧面和横突			
	阔筋膜张肌		髂前上棘	经髂胫束至胫骨外侧髁	紧张阔筋膜并屈髋关节	臀上神经(S ₄ ~L ₁)
后群	浅层	臀大肌	髂骨翼外面和骶骨背面	臀肌粗隆及髂胫束	髋关节伸及外旋	臀下神经(S ₄ ~L ₂)
	中层	臀中肌	髂骨翼外面	股骨大转子	髋关节外展、内旋(前部肌束)和外旋(后部肌束)	臀上神经
		梨状肌	骶骨前面骶前孔外侧			
		闭孔内肌	闭孔膜内面及其周围骨面	股骨转子窝	髋关节外旋	骶丛分支
		股方肌	坐骨结节	转子间嵴		
	深层	臀小肌	髂骨翼外面	股骨大转子前缘	髋关节外展、内旋(前部肌束)和外旋(后部肌束)	臀上神经
闭孔外肌		闭孔膜外面及其周围骨面	股骨转子窝	髋关节外旋	闭孔神经(L ₂₋₄)	

(一) 前群

前群有 3 块肌。

1. **髂腰肌 (iliopsoas)** 由腰大肌和髂肌组成。**腰大肌**(psoas major)起自腰椎体侧面和横突, **髂肌**(iliacus)呈扇形,位于腰大肌的外侧,起自髂窝,两肌向下会合,经腹股沟韧带深面,止于股骨小转子(图 3-34)。髂腰肌与髋关节囊之间有一较大的滑膜囊,常与髋关节囊相通,故髋关节囊感染时其脓液可流入此囊。作用:使髋关节前屈和旋外。下肢固定时可使躯干前屈,如仰卧起坐。

2. **腰小肌 (psoas minor)** 在人类出现率约占 50%,起自第 12 胸椎,止于髂耻隆起。作用:紧张髂筋膜。

3. **阔筋膜张肌 (tensor fasciae latae)** 位于大腿上部前外侧,起自髂前上棘,肌腹位于阔筋膜两层之间,向下移行于髂胫束,止于胫骨外侧髁(图 3-34)。作用:使阔筋膜紧张并屈髋。

阔筋膜张肌的应用解剖学要点

阔筋膜张肌位置表浅,有恒定的血供及神经分布,切取后对功能影响不大,为临床常用的肌皮瓣或髂胫束瓣供体。



(二) 后群

后群肌主要位于臀部, 又称臀肌, 有 7 块(图 3-35 ~ 38)。

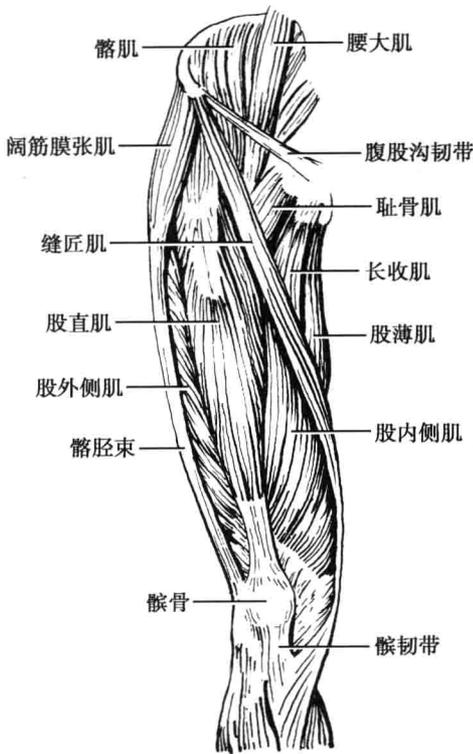


图 3-34 髌肌和大腿前内侧群肌(浅层)

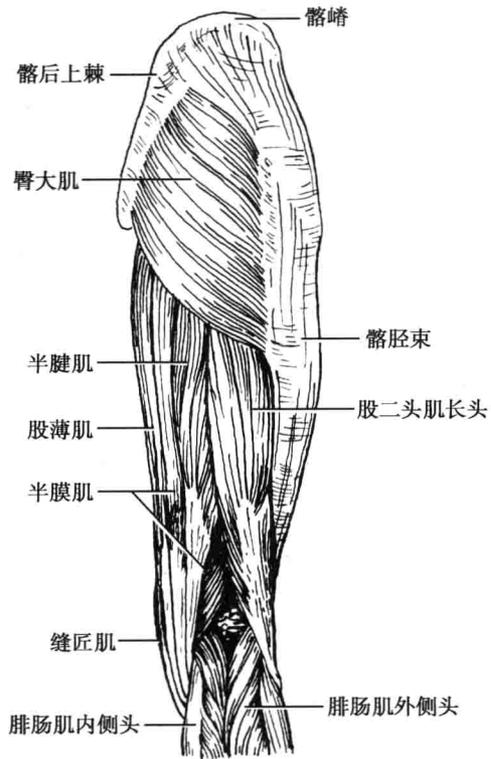


图 3-35 髌肌和大腿后群肌(浅层)

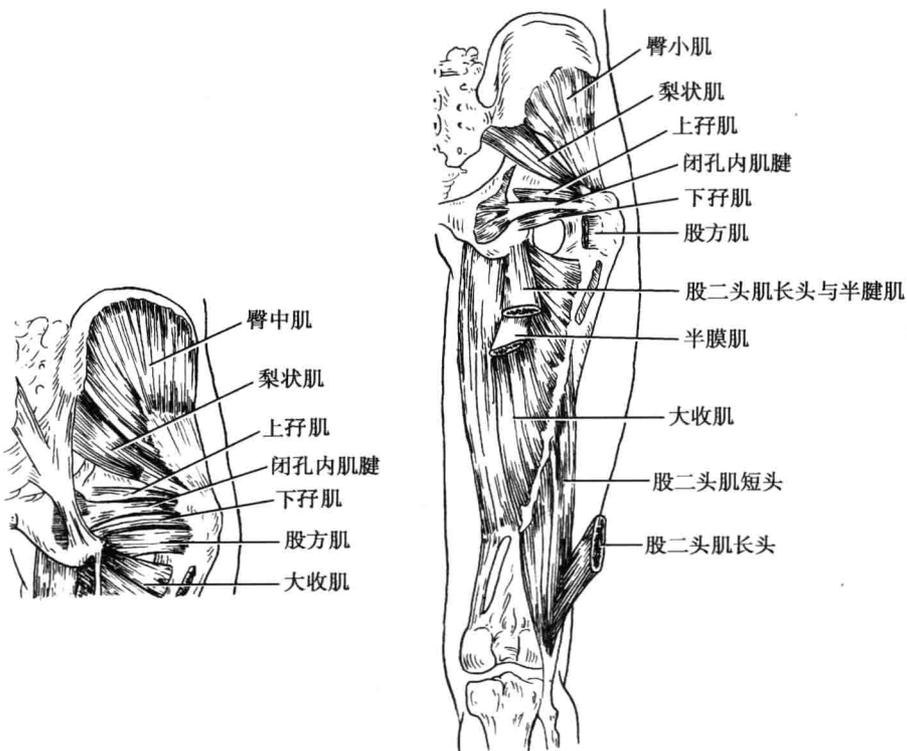


图 3-36 髌肌和大腿后群肌(深层)

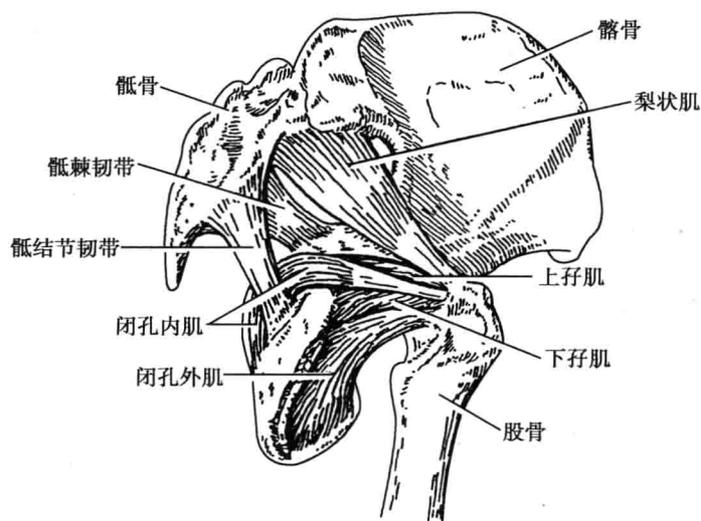


图 3-37 臀肌深层

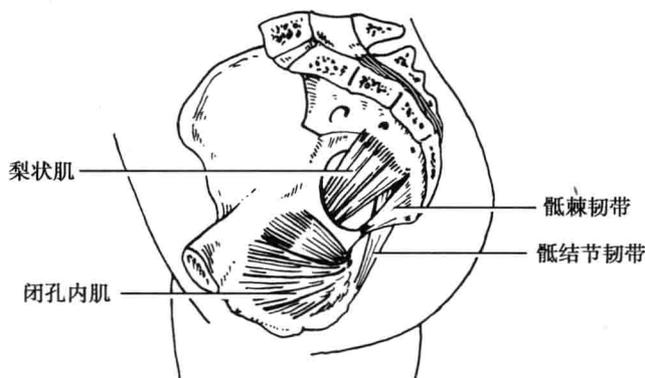


图 3-38 盆壁肌(右侧)

1. 臀大肌 (gluteus maximus) 位于臀部浅层,大而肥厚,形成特有的臀部隆起,覆盖臀中肌的下半部及其他小肌。臀大肌起自髂骨翼的外面和骶骨的背面,肌束斜向下外,止于髂胫束和股骨的臀肌粗隆。在臀大肌腱与坐骨结节和大转子之间有一很大的滑膜囊以利于该肌的活动。作用:使髋关节伸和外旋。下肢固定时能伸直躯干,防止躯干前倾,是维持人体直立的重要肌。

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

3. 臀小肌 (gluteus minimus) 位于臀中肌的深面。两肌都呈扇形,皆起自髂骨翼的外面,肌束向下集中形成短腱,止于股骨大转子。

作用:二肌的作用相同,使髋关节外展,其前部的肌束能使髋关节旋内,后部肌束则使髋关节旋外。

4. 梨状肌 (piriformis) 起自盆内骶骨的前面,向外出坐骨大孔达臀部,止于股骨大转子的尖端。作用:外旋和外展髋关节。

5. 闭孔内肌 (obturator internus) 起自闭孔膜的内面及其周围的骨面,肌束向后集中成为肌腱,由坐骨小孔出骨盆转折向外,止于转子窝。该肌腱的上、下各有一块小肌,分别称为上孖肌 (gemellus superior) 和下孖肌 (gemellus inferior),与闭孔内肌一起止于转子窝。闭孔内肌腱在绕坐骨小切迹处,有一恒定的闭孔内肌腱下囊。该肌使髋关节旋外。

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

7. 闭孔外肌 (obturator externus) 在股方肌的深面,起自闭孔膜的外面及其周围的骨面,



经股骨颈的后方,止于转子窝。作用:使髋关节旋外。

上述臀肌皆经髋关节囊的后面,均可外旋髋关节,其作用类似上肢肩关节周围的“肌腱袖”,是髋关节的固定肌。

臀部的应用解剖学要点

①臀上神经损伤或脊髓灰质炎可致臀中肌和臀小肌瘫痪,导致对骨盆的支持与稳定功能出现障碍,患者行走时呈现典型的“偏臀”跛行。同样的步态在髋关节后脱位时亦会出现。②臀部是临床上常用的肌肉注射部位,但需注意臀部肥厚处并非安全区,其外上1/4象限区才是常用的注射部位。

二、大 腿 肌

大腿肌可分为前群、后群和内侧群三群,分别位于股骨的前面、内侧和后面(表3-11)。

表3-11 大腿肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起 点	止 点	主要作用	神经支配
前群	缝匠肌	髂前上棘	胫骨上端内侧面	屈髋关节、屈膝关节、使已屈的膝关节旋内	股神经(L ₂₋₄)
	股四头肌	髂前下棘、股骨粗线内外侧唇、股骨体的前面	经髌骨及髌韧带止于胫骨粗隆	屈髋关节、伸膝关节	
内侧群	浅层	耻骨支、坐骨支前面	股骨耻骨肌线	内收、外旋髋关节	股神经、闭孔神经(L ₂₋₄)
			股骨粗线		
			胫骨上端内侧面		
	深层	耻骨支、坐骨支、坐骨结节	股骨粗线		闭孔神经
			股骨粗线和内上髁的收肌结节		
后群	股二头肌	长头:坐骨结节 短头:股骨粗线	腓骨头	伸髋关节、屈膝关节并微旋外	坐骨神经(L ₄ ~S ₂)
	半腱肌		胫骨上端的内侧面	伸髋关节、屈膝关节并微旋内	
	半膜肌		胫骨内侧髁的后面		

(一) 前群

1. 缝匠肌(sartorius) 是全身最长的肌,呈扁带状,起于髂前上棘,经大腿的前面,斜向下内,止于胫骨上端的内侧面(图3-34)。作用:屈髋和屈膝关节,并使已屈的膝关节旋内。

2. 股四头肌(quadiceps femoris) 是全身最大的肌,有4个头,股直肌起自髂前下棘,股内侧肌和股外侧肌分别起自股骨粗线的内、外侧唇,股中间肌位于股直肌的深面和股内、外侧肌之间,起自股骨体的前面。4个头向下形成一腱,包绕髌骨的前面和两侧,向下续为髌韧带,止于胫骨粗隆(图3-34)。作用:是膝关节强有力的伸肌,股直肌还能屈髋关节。

(二) 内侧群

内侧群共有5块肌,位于股骨的内侧,均起自闭孔周围的耻骨支、坐骨支和坐骨结节等骨



面,分层排列(图 3-34,3-39)。

1. 耻骨肌 (pectineus) 长方形的短肌,位于髂腰肌的内侧。

2. 长收肌 (adductor longus) 三角形,位于耻骨肌的内侧。

3. 股薄肌 (gracilis) 长条肌,在最内侧。

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

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

除股薄肌止于胫骨上端的内侧以外,其他各肌都止于股骨粗线,大收肌还有一个腱止于股骨内上髁上方的收肌结节,此腱与股骨之间有一裂孔,称为收肌腱裂孔 (adductor tendinous opening),有股血管通过。作用:使髋关节内收、旋外。

(三) 后群

后群有股二头肌、半腱肌、半膜肌,均起自坐骨结节并跨越髋、膝两个关节,分别止于胫骨和腓骨的上端(图 3-35)。

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

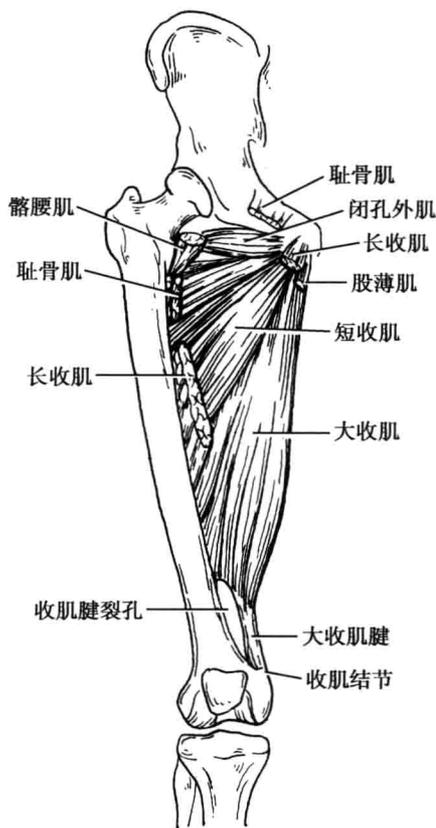


图 3-39 大腿内侧群肌

股薄肌的应用解剖学要点

股薄肌是位置表浅的带状长肌,内收肌群中相对较弱的肌,切除后对功能的影响不是非常大,故为常用的移植肌瓣供体,用以修复肛门括约肌或肌袢成形术、治疗下肢深静脉瓣功能不全等症。

2. 半腱肌 (semitendinosus) 位于股后部的内侧,肌腱细长,几乎占肌的一半,止于胫骨上端的内侧。

半腱肌的应用解剖学要点

半腱肌是一块适合作移植肌瓣或肌皮瓣的良好供肌,临床上常用于覆盖修补臀部压疮或外伤缺损。

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

作用:后群的3块肌可以屈膝关节和伸髋关节。屈膝时股二头肌可使小腿旋外,而半腱肌和半膜肌能使小腿旋内。

三、小腿肌

小腿肌可分为3群:前群在小腿骨间膜的前面,后群在骨间膜的后面,外侧群在腓骨的外侧

面。小腿肌的后群强大,与行走或跑步时足的跖屈动作、产生巨大推动力以及维持人体的直立姿势有关。因小腿旋转功能甚微,故缺乏旋转肌,其旋转功能来自大腿肌。此外,小腿肌的分化程度不如前臂,故肌的数目较前臂少(表 3-12)。

表 3-12 小腿肌的起止点、作用和神经支配

肌群	名称	起点	止点	主要作用	神经支配	
前群	胫骨前肌	胫、腓骨上端骨间膜前面	内侧楔骨内面、第 1 跖骨底	使足背屈、内翻	腓深神经 (L ₄ ~ S ₂)	
	踇长伸肌		踇趾末节趾骨底	使足背曲、伸踇趾		
	趾长伸肌		第 2 ~ 5 趾趾背腱膜,止于第 5 跖骨底者为第 3 腓骨肌	伸 2 ~ 5 趾,使足背曲		
外侧群	腓骨长肌	腓骨外侧	内侧楔骨、第 1 跖骨底	使足跖屈、外翻	腓浅神经 (L ₄ ~ S ₂)	
	腓骨短肌		第 5 跖骨粗隆			
后群	浅层	小腿三头肌	腓肠肌	内侧头:股骨内上髁 外侧头:股骨外上髁	跟骨结节	屈膝关节、使足跖屈 足跖屈
			比目鱼肌	胫、腓骨上端		
		跖肌	股骨外上髁、膝关节囊			
		深层	腓肌	股骨外侧髁的外侧面上缘	胫骨比目鱼肌线以上骨面	
	趾长屈肌		胫、腓骨后面及骨间膜	第 2 ~ 5 趾远节趾骨底	足跖屈、屈第 2 ~ 5 趾骨	
	胫骨后肌			足舟骨粗隆,内侧、中间和外侧楔骨	足跖屈、内翻	

(一) 前群

前群有 3 块肌(图 3-40)。

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

2. **趾长伸肌(extensor digitorum longus)** 起自腓骨前面、胫骨上端和小腿骨间膜,向下经伸肌上、下支持带的深面至足背,分为 4 个腱到第 2 ~ 5 趾,成为趾背腱膜止于中节和末节趾骨底。作用为伸踝关节和伸趾。此肌还分出一腱,止于第 5 跖骨底,称**第 3 腓骨肌(peroneus tertius)**,仅见于人类,可使足外翻。

3. **踇长伸肌(extensor hallucis longus)** 位于上述两肌之间,起自腓骨内侧面下 2/3 和骨间膜,止于踇趾远节趾骨底。作用为伸踝关节、伸踇趾。

(二) 外侧群

外侧群有**腓骨长肌(peroneus longus)**和**腓骨短肌(peroneus brevis)**,两肌起自腓骨的外侧面,长肌的起点较高并掩盖短肌。两肌的腱通过腓骨肌上、下支持带的深面,经外踝的后方转向前,腓骨短肌腱向前止于第 5 跖骨粗隆,腓骨长肌腱绕至足底,斜向足内侧,止于内侧楔骨和第 1 跖骨底(图 3-40)。

作用:使足外翻和屈踝关节(跖屈)。此外,腓骨长肌腱和胫骨前肌腱共同形成“环带”,对维持足横弓、调节足内翻、外翻具有重要作用。

(三) 后群

后群分浅、深两层(图 3-41)。



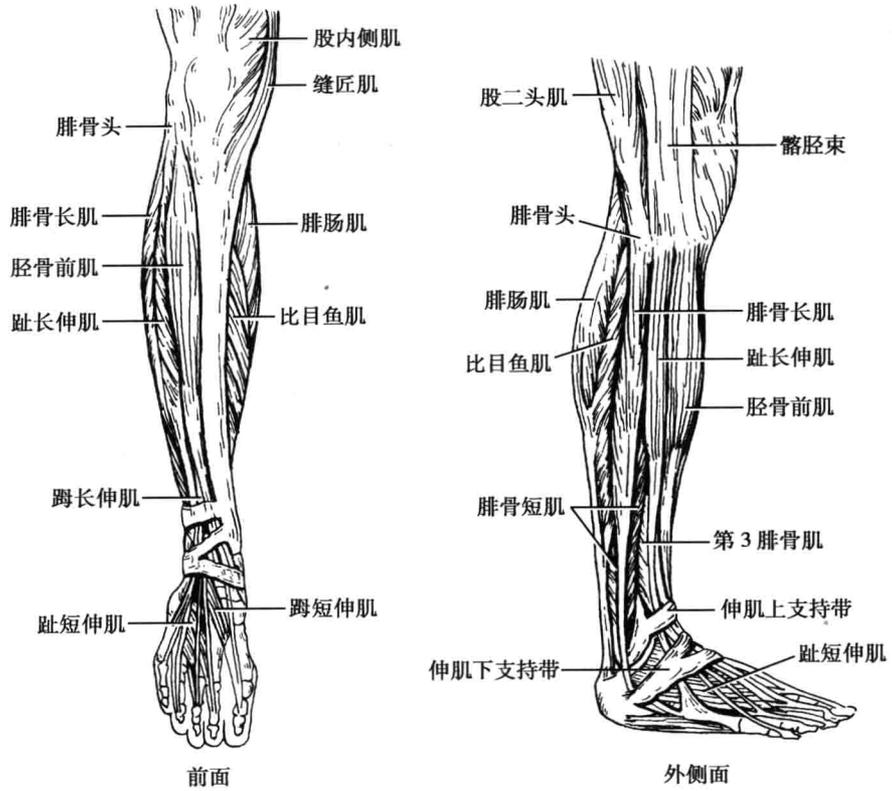


图 3-40 小腿前外侧群肌和足背肌

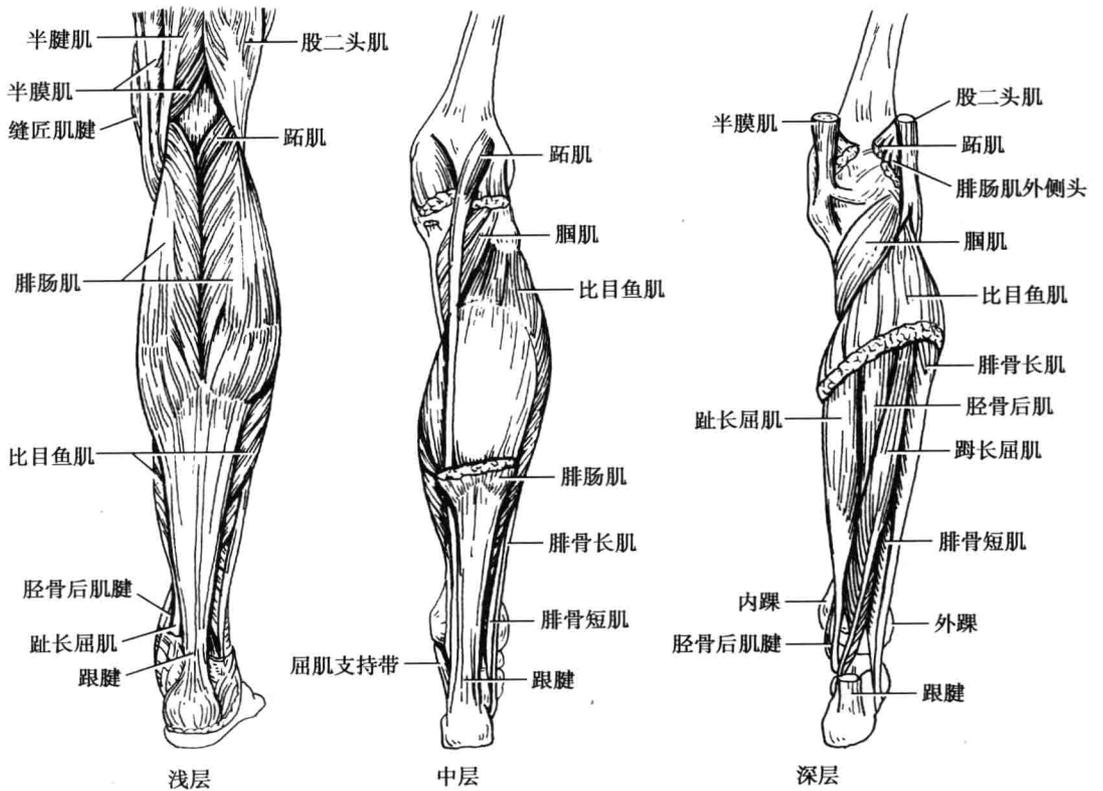


图 3-41 小腿后群肌

1. 浅层 有2块肌。

(1) **小腿三头肌**(triceps surae):为一强大的肌,浅表的肌称**腓肠肌**(gastrocnemius),其两个头起自股骨内、外上髁的后面,内、外侧头会合,约在小腿的中点移行为腱性结构;位置较深的肌称**比目鱼肌**(soleus),起自腓骨后面的上部和胫骨的比目鱼肌线,肌束向下移行为肌腱,和腓肠肌的腱合成粗大的**跟腱**(tendo calcaneus),止于跟骨。腓肠肌在行走、跑、跳中提供推动力,比目鱼肌富含慢性、抗疲劳的红肌纤维,主要与站立时小腿与足之间的稳定有关。小腿三头肌的作用:屈踝关节和屈膝关节。在站立时,能固定踝关节和膝关节,以防止身体向前倾斜。

(2) **跖肌**(plantaris):类似上肢的掌长肌,肌腹很小,肌腱细长。位于腓肠肌的外侧头和比目鱼肌之间,起自股骨的外上髁及膝关节囊,向下与跟腱一起止于跟骨结节。作用同腓肠肌,但功能意义不大。此肌在人类属退化的肌,缺如率约为10%。

2. 深层 有4块肌,腓肌在上方,另3块在下方。

(1) **腓肌**(popliteus):斜位于腓窝底,起自股骨外侧髁外侧面的上缘,止于胫骨的比目鱼肌线以上的骨面。作用:屈膝关节并使小腿旋内。

(2) **趾长屈肌**(flexordigitorum longus):位于胫侧,起自胫骨的后面,它的长腱经内踝的后方、屈肌支持带的深面至足底,然后分为4条肌腱,止于第2~5趾的远节趾骨底。作用:屈踝关节和屈第2~5趾。

(3) **拇长屈肌**(flexor hallucis longus):起自腓骨后面,长腱经内踝的后方、屈肌支持带的深面至足底,与趾长屈肌腱相交叉,止于拇趾远节趾骨底。作用:屈踝关节和屈趾。

(4) **胫骨后肌**(tibialis posterior):位于趾长屈肌和拇长屈肌之间,起自胫骨、腓骨和小腿骨间膜的后面,长腱经内踝的之后、屈肌支持带的深面到足底内侧,止于舟骨粗隆和内侧、中间及外侧楔骨。作用:屈踝关节和使足内翻,此外,还有维持足纵弓的作用。

四、足 肌

足肌可分为足背肌和足底肌(表3-13)。

表3-13 足肌的起止点、作用和神经支配

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



(一) 足背肌

较薄弱,包括伸脚趾的**踇短伸肌**和伸第2~4趾的**趾短伸肌**。

(二) 足底肌

配布情况和作用与手掌肌相似,也分为**内侧群**、**外侧群**和**中间群**,但没有与踇指和小指相当的对掌肌(图3-42)。

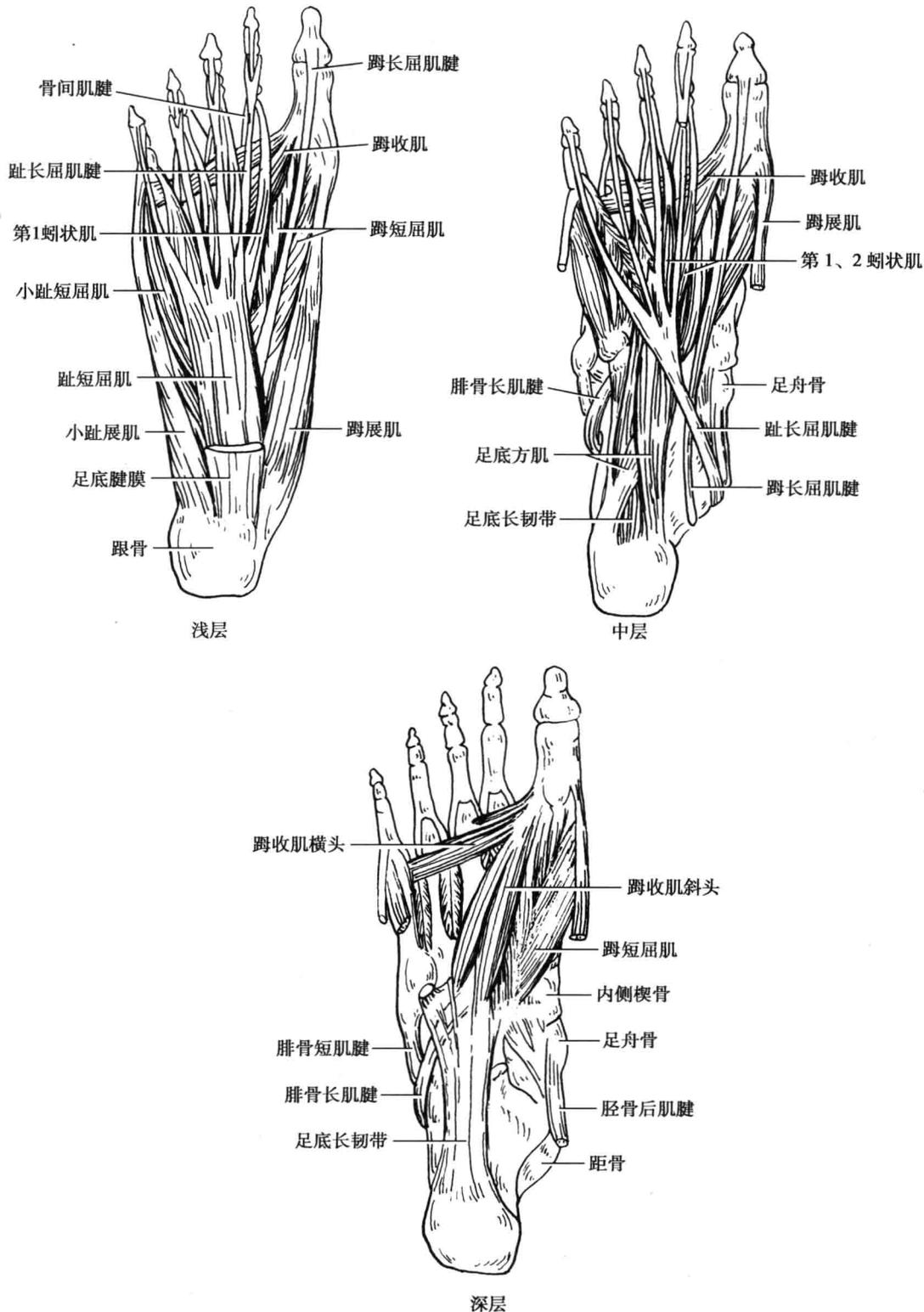


图3-42 足底肌

1. **内侧群** 作用于跗趾的3块小肌,浅层有踇展肌、踇短屈肌;深层有踇收肌。
2. **外侧群** 作用于小趾,有小趾展肌和小趾短屈肌。
3. **中间群** 由浅入深排列有趾短屈肌、足底方肌、4条蚓状肌、3块骨间足底肌和4块骨间背侧肌。

各肌的作用同其名。足肌的主要作用是维持足弓,它们的牵拉线主要以足纵弓为基础,与跗部的横弓相垂直,对足前部发挥重要的屈曲作用,也对跗横关节起到稳定作用。

五、下肢的局部结构

(一) 梨状肌上孔和梨状肌下孔

梨状肌上孔(suprapiriform foramen)和**梨状肌下孔**(infrapiriform foramen)位于臀大肌的深面,在梨状肌上、下两缘和坐骨大孔之间。上孔有臀上血管和神经出骨盆,下孔有坐骨神经、臀下血管和神经、阴部血管和神经等出骨盆。

(二) 血管腔隙和肌腔隙

血管腔隙(lacuna vasorum)和**肌腔隙**(lacuna musculorum)位于腹股沟韧带与髌骨之间,两腔隙之间隔以**髂耻弓**(iliopectineal arch)(由腹股沟韧带连至髂耻隆起),内侧为血管腔隙,通过股血管等;外侧为肌腔隙,通过髂腰肌和股神经等。

(三) 股管

股管(femoral canal)在血管腔隙的最内侧,为一小间隙,长约1.2cm,为腹横筋膜向下突出的漏斗形盲囊。上口称**股环**(femoral ring),其前界为腹股沟韧带,后界为耻骨梳韧带,内侧为腔隙韧带(陷窝韧带),外侧为股静脉的血管鞘。有时腹腔内容物经此环脱出至股部形成股疝,女性多见。

(四) 股三角

股三角(femoral triangle)位于大腿前面的上部,上界为腹股沟韧带,内侧界为长收肌内侧缘,外侧界为缝匠肌的内侧缘。股三角的前壁为阔筋膜,底为髂腰肌、耻骨肌和长收肌,三角内有股神经、股血管和淋巴结等。

(五) 收肌管

收肌管(adductor canal)位于大腿的中部,缝匠肌的深面,为肌肉之间的三棱形间隙,前壁为大收肌腱板,后壁为大收肌,外侧壁为股内侧肌。管的上口为股三角尖,下口为收肌腱裂孔,通向腘窝。管内有股血管、隐神经通过。

(六) 腘窝

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

六、下肢筋膜

大腿的深筋膜为全身最厚的筋膜,称**阔筋膜**(fascia lata),向上附着于腹股沟韧带和髂嵴,并延续为臀筋膜,向下与小腿深筋膜相延续,并附着于膝关节周围的骨面。在耻骨结节的外下方约3cm处,阔筋膜形成一卵圆形的薄弱区,称**隐静脉裂孔**(saphenous hiatus)。在窝的表面被覆的筋膜,有大隐静脉等血管、淋巴管和神经穿行,形如筛状,称为**筛筋膜**(cribriform fascia)。阔筋膜呈鞘状包裹大腿诸肌,并深入肌群之间形成内、外、后三个肌间隔附于股骨。阔筋膜的外侧部分最厚,呈扁带状,称**髂胫束**(iliotibial tract)。小腿深筋膜包裹小腿肌,并附着于胫骨的内侧面。在小腿的外侧部,深筋膜发出前、后肌间隔附着于腓骨。

在踝关节的附近,筋膜增厚形成数条支持带,小腿下端的前面有**伸肌上支持带**(superior ex-



tensor retinaculum)(小腿横韧带),踝关节的前方有伸肌下支持带(inferior extensor retinaculum)(小腿十字韧带),内踝的后下方有屈肌支持带(flexor retinaculum)(分裂韧带),外踝的后下方有腓骨肌上支持带(superior peroneal retinaculum)和腓骨肌下支持带(inferior peroneal retinaculum)。这些支持带对经过踝关节前、后方的肌腱有约束作用。小腿肌的肌腱在经过踝关节的周围处,都有腱滑膜鞘包绕。足底深筋膜在足底中间部增厚形成足底腱膜(plantar aponeurosis)(跖腱膜),它作为足纵弓的弓弦,有增强足纵弓的作用。

第七节 体表的肌性标志

一、头颈部

咬肌 当牙咬紧时,在下颌角的前上方,颧弓的下方可摸到坚硬的条状隆起。

颞肌 当牙咬紧时,在颞窝,于颧弓的上方可摸到坚硬的隆起。

胸锁乳突肌 当头向一侧转动时,可明显看到从前下方斜向后上方呈长条状的隆起。

二、躯干部

斜方肌 在项部和背上部,可见斜方肌的外上缘的轮廓。

背阔肌 在背下部可见此肌的轮廓,它的外下缘参与构成腋后壁。

竖脊肌 为脊柱两侧的纵形肌性隆起。

胸大肌 位于胸前壁较膨隆的肌性隆起,其下缘构成腋前壁。

前锯肌 在胸部外侧壁,发达者可见其肌齿。

腹直肌 腹前正中线两侧的纵形隆起,肌肉发达者可见脐以上有3条横沟,即为腹直肌的腱划。

三、上肢

三角肌 在肩部形成圆隆的外形,其止点在臂外侧的中部呈现一小凹。

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

肱三头肌 在臂的后面,三角肌后缘的下方面可见到肱三头肌长头。

肱桡肌 当握拳用力屈肘时,在肘部可见到肱桡肌的膨隆肌腹。

掌长肌 当手用力半握拳并屈腕时,在腕前面的中份、腕横纹的上方可见此肌明显的肌腱。

桡侧腕屈肌 握拳时,在掌长肌腱的桡侧可见此肌的肌腱。

尺侧腕屈肌 用力外展手指并半屈腕时,在腕的尺侧可见此肌的肌腱。

鼻烟窝(anatomical snuff box) 在腕背侧面,拇指伸直外展时自桡侧向尺侧可见拇长展肌、拇短伸肌和拇长伸肌的肌腱。在后两肌腱之间有深的凹陷,称鼻烟窝。

指伸肌腱 在手背,伸直手指,可见此肌至第2~5指的肌腱。

四、下肢

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

臀大肌 在臀部形成圆隆外形。

股二头肌 在腘窝的外上界,可摸到该肌腱止于腓骨头。

半腱肌、半膜肌 在腘窝的内上界,可摸到它们的肌腱止于胫骨,其中半腱肌的肌腱较窄,



位置浅表且略靠外,而半膜肌的肌腱粗而圆钝,位于半腱肌腱的深面并靠内。

踇长伸肌 当用力伸趾时,在踝关节前方和足背可摸到此肌的肌腱。

胫骨前肌 在踝关节的前方,踇长伸肌腱的内侧可摸到此肌的肌腱。

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

小腿三头肌 在小腿后面,可见到该肌膨隆的肌腹及跟腱。

(首都医科大学 高艳)





第二篇 内 脏 学

- 第四章 总论
- 第五章 消化系统
- 第六章 呼吸系统
- 第七章 泌尿系统
- 第八章 男性生殖系统
- 第九章 女性生殖系统
- 第十章 腹膜

第四章 总 论

一、内脏的一般概念

内脏(viscera)包括消化、呼吸、泌尿和生殖4个系统。**内脏学**(splanchnology)为研究内脏各器官形态结构和位置的科学。内脏各系统在形态结构都由管道和实质性器官构成,都有孔道直接或间接与外界相通。大部分器官位于胸、腹和盆腔内,邻近开口的器官位于头颈或会阴部。功能主要进行物质交换和繁殖后代。内脏4个系统的发生关系非常密切。某些与内脏密切相关的结构,如胸膜、腹膜和会阴等,也归于内脏学范畴。内脏各系统在形态结构、位置、功能和发生上,都具有密切的联系和某些相似之处。

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

在位置上,内脏大部分器官位于胸腔、腹腔和盆腔内,消化、呼吸两系统的部分器官则位于头颈部,泌尿、生殖和消化系统的部分器官位于会阴部。

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

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

内脏各器官虽然各有其特征,但从基本构造上来看,可分为中空性器官和实质性器官两大类。

(一) 中空性器官

中空性器官(tubular organ)呈管状或囊状,内部均有空腔,如消化道(胃、空肠等)、呼吸道(气管、支气管等)、泌尿道(输尿管、膀胱等)和生殖道(输精管、输卵管、子宫等)。中空性器官的管壁由3~4层组织构成,其中,消化道由4层组织构成,而呼吸道、泌尿道和生殖道由3层组织构成。以消化管为例,由内向外依次为:黏膜、黏膜下层、肌层和外膜(图4-1)。

(二) 实质性器官

实质性器官(parenchymatous organ)内部没有特定的空腔,多属腺组织,表面包以结缔组织被膜或浆膜,如肝、胰、肾及生殖腺等。结缔组织被膜深入器官实质内,将器官的实质分割成若干

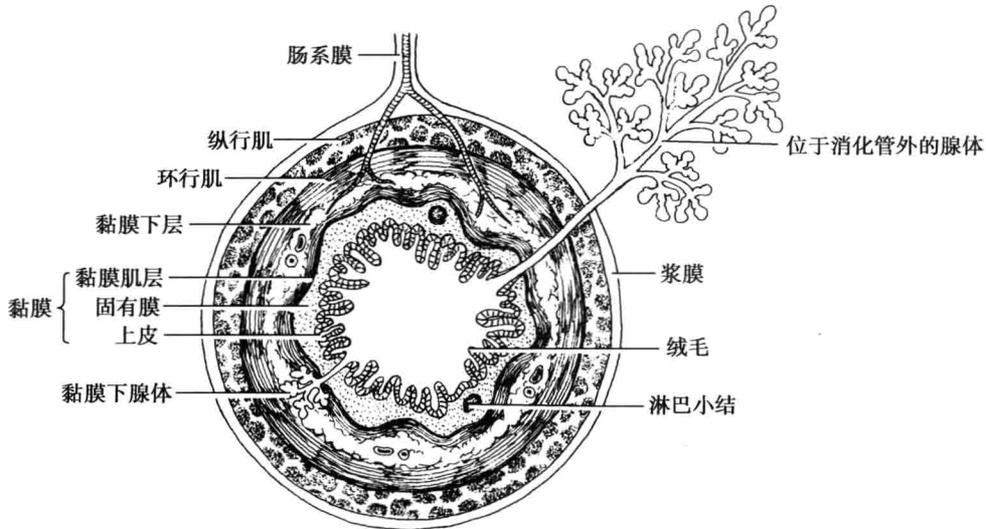


图 4-1 肠壁的一般构造模式图

个小单位称小叶,如肝小叶。分布于实质性器官的血管、神经和淋巴管,以及该器官的导管等出入器官之处,常为一凹陷,称此处为该器官的门(hilum 或 porta),如肺门(hilum of lung)和肝门(porta hepatis)。

二、胸部标志线和腹部分区

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

(一) 胸部的标志线

1. 前正中线 (anterior median line) 沿胸骨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。

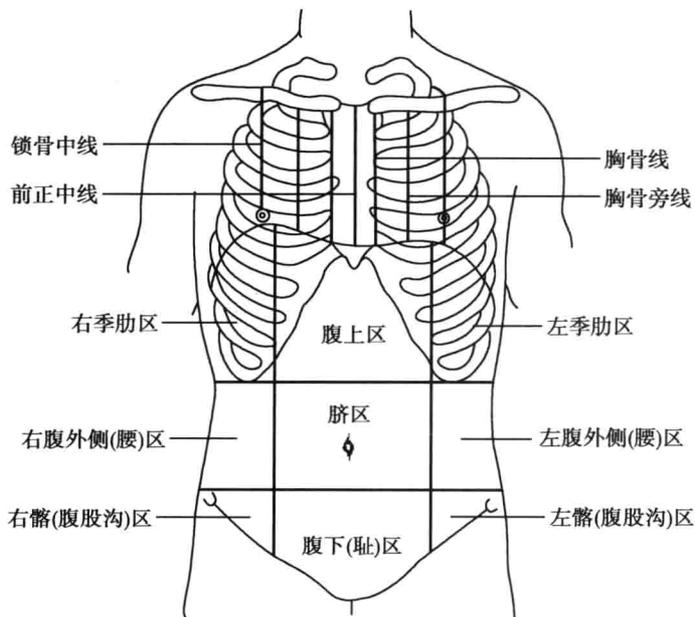


图 4-2 胸腹部的标志线及分区

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) 沿腋前襞向下所作的垂直线。
6. 腋后线 (posterior axillary line) 沿腋后襞向下所作的垂直线。
7. 腋中线 (midaxillary line) 沿腋前、后线之间连线的中点所作的垂直线。
8. 肩胛线 (scapular line) 经肩胛骨下角所作的垂直线。
9. 后正中线 (posterior median line) 沿胸椎棘突所作的垂直线。

(二) 腹部的分区

为便于描述腹腔脏器的位置,可将腹部分成若干区域,方法较多。临床上常用的简便方法是四分法,即通过脐各作一水平面和矢状面,将腹部分为左上腹、右上腹、左下腹和右下腹4个区。然而,更实用的是9区分法,即通过两侧肋弓最低点(或第10肋的最低点)所做的肋下平面和通过两侧髂结节所作的结节间平面将腹部分成上腹部、中腹部和下腹部,再由经两侧腹股沟韧带中点所作的两个矢状面,将腹部分成9个区域,包括上腹部的腹上区和左、右季肋区,中腹部的脐区和左、右腹外侧(腰)区,下腹部的腹下(耻)区和左、右髂(腹股沟)区(图4-2)。腹、盆腔各器官在腹部各区内的位置见表4-1。

表 4-1 腹、盆腔各器官在腹部各区的位置

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

(四川大学华西基础医学与法医学院 陈尧)



第五章 消化系统

消化系统(digestive system)包括消化管和消化腺两部分(图5-1)。消化管(alimentary canal)是指从口腔到肛门的管道,其各部的功能不同,形态各异,可分为口腔、咽、食管、胃、小肠(十二指肠、空肠和回肠)和大肠(盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管)。临床上通常把从口腔到十二指肠的这部分管道称上消化道,空肠以下的部分称下消化道。消化腺(alimentary gland)按体积的大小和位置不同,可分为大消化腺和小消化腺两种。大消化腺位于消化管壁外,成为一个独立的器官,所分泌的消化液经导管流入消化管腔内,如大唾液腺、肝和胰。小消化腺分布于消化管壁的黏膜层或黏膜下层,如唇腺、颊腺、舌腺、食管腺、胃腺和肠腺等。

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

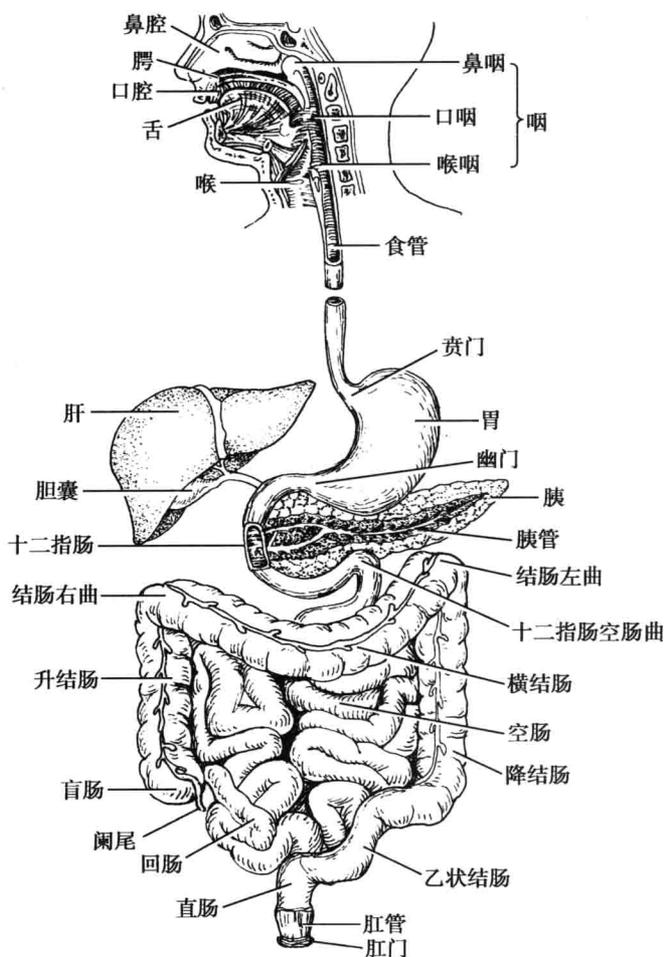


图5-1 消化系统模式图

第一节 口 腔

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

整个口腔借上、下牙弓(包括牙槽突和牙列)和牙龈分为前外侧部的**口腔前庭**(oral vestibule)和后内侧部的**固有口腔**(oral cavity proper)。前者是上、下唇和颊与上、下牙弓和牙龈之间的狭窄空隙;后者位于上、下牙弓和牙龈所围成的空间,其顶为腭,底由黏膜、肌和皮肤组成。

一、口 唇

口唇(oral lip)分上唇和下唇,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称唇红,其内无黏液腺,但含有皮脂腺。唇红是体表毛细血管最丰富的部位之一,呈红色,当缺氧时则呈绛紫色,临床称为发绀。在上唇外面中线处有一纵行浅沟称人中(philtrum),为人类所特有,急救时常在此处进行针刺,为穴位之一。在上唇的外面两侧与颊部交界处,各有一浅沟称**鼻唇沟**(nasolabial sulcus)。口裂两侧,上、下唇结合处为口角,口角约平对第1磨牙。在上、下唇内面正中线上,分别有上、下唇系带从口唇连于牙龈基部。

唇裂

是最常见的一种颜面畸形,主要表现为人中外侧的垂直裂隙,这是由于上颌突未与同侧的内侧鼻突愈合所致。

二、颊

颊(cheek)是口腔的两侧壁,其构造与唇相似,即由黏膜、颊肌和皮肤构成。在上颌第2磨牙牙冠相对的颊黏膜上有**腮腺管乳头**(papilla of parotid duct),其上有腮腺管的开口。

三、腭

腭(palate)是口腔的上壁,分隔鼻腔与口腔。腭分硬腭和软腭两部分。

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

软腭(soft palate)位于腭的后1/3,主要由肌、肌腱和黏膜构成。软腭的前份呈水平位;后份斜向后下称**腭帆**(velum palatinum)。腭帆后缘游离,其中部有垂向下方的突起称**腭垂**(uvula)或悬雍垂。自腭帆两侧各向下方分出两条黏膜皱襞,前方的一对为**腭舌弓**(palatoglossal arch),延续于舌根的外侧,后方的一对为**腭咽弓**(palatopharyngeal arch),向下延至咽侧壁。两弓间的三角形凹陷区称扁桃体窝,窝内容纳腭扁桃体。腭垂、腭帆游离缘、两侧的腭舌弓及舌根共同围成**咽峡**(isthmus of fauces),它是口腔和咽之间的狭窄部,也是两者的分界(图5-2)。软腭在静止状态时垂向下方,当吞咽或说话时,软腭上提,贴咽后壁,从而将鼻咽与口咽隔离开来。

软腭肌均为骨骼肌,有腭帆张肌、腭帆提肌、腭垂肌、腭舌肌和腭咽肌,其起、止点和作用见表5-1、图5-3。软腭肌的神经支配:除腭帆张肌受下颌神经支配外,其他腭肌由副神经脑根的纤维支配,这些纤维经迷走神经,或舌咽神经到达咽丛。



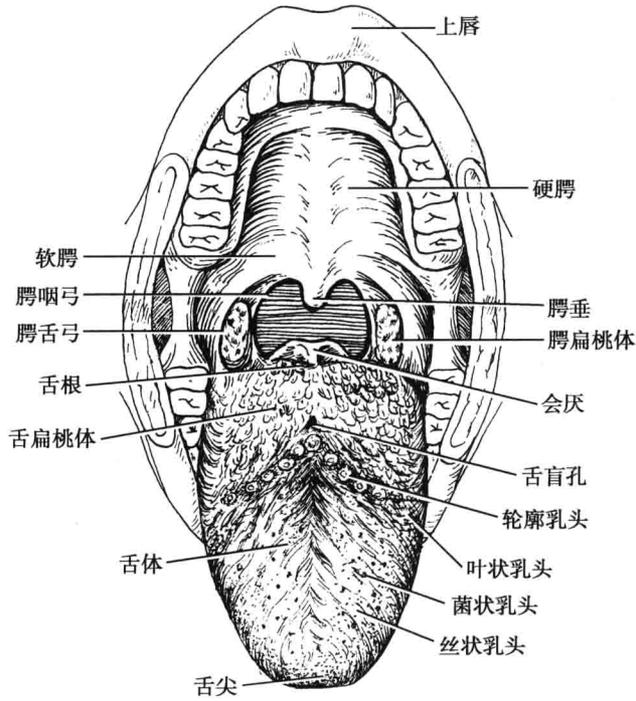


图 5-2 口腔及咽峡

表 5-1 软腭肌

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

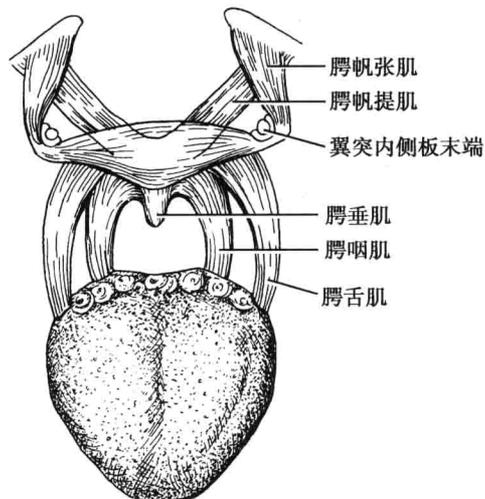


图 5-3 腭肌模式图

腭裂

也叫狼咽,主要表现为在切牙孔至腭垂间残留一矢状裂隙,这是由于左、右外侧腭突未在中线愈合所致。

四、牙

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

(一) 牙的种类和排列

人的一生中,先后有两组牙发生,第一组称乳牙,第二组称恒牙。一般在出生后6个月时开始萌出乳牙(deciduous teeth),到3岁左右出齐,共20个,上、下颌各10个。6岁左右,乳牙开始陆续脱落,逐渐更换成恒牙(permanent teeth)。恒牙中,第1磨牙约在6~7岁首先长出,除第3磨牙外,其他各牙约在14岁左右出齐。唯有第3磨牙萌出时间最晚,有的要迟至28岁或更晚,故又称迟牙,因该牙通常到青春期才萌出,所以也称为智牙(wisdom tooth)。由于第3磨牙萌出较晚,萌出时颌骨发育将近成熟,若无足够的位置,常影响其正常萌出,而发生各种阻生牙。第3磨牙终生不萌出者约占30%。恒牙全部出齐共32个,上、下颌各16个。牙的萌出和脱落的时间见表5-2。

表5-2 牙的萌出和脱落时间表

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

根据牙的形状和功能,乳牙和恒牙均可分切牙(incisors)、尖牙(canine teeth)和磨牙(molars)3种。但是恒牙又有磨牙和前磨牙(premolar)之分。

乳牙与恒牙的名称及排列顺序如图5-4、5-5所示。乳牙在上、下颌的左、右半侧各5个,共计20个。恒牙在上、下颌的左、右半侧各8个,共计32个。临床上,为了记录牙的位置,常以被检查者的方位为准,以“+”记号划分成4区,并以罗马数字I~V标示乳牙,用阿拉伯数字1~8标示恒牙,如“ $\overline{6}$ ”表示左上颌第1恒磨牙,“ \overline{V} ”则表示右下颌第2乳磨牙。

(二) 牙的形态

牙的形状和大小虽然各不相同,但其基本形态是相同的。即每个牙均可分为牙冠、牙根和牙颈3部分(图5-6)。牙冠(crown of tooth)是暴露于口腔,露出于牙龈以外的部分。切牙的牙冠



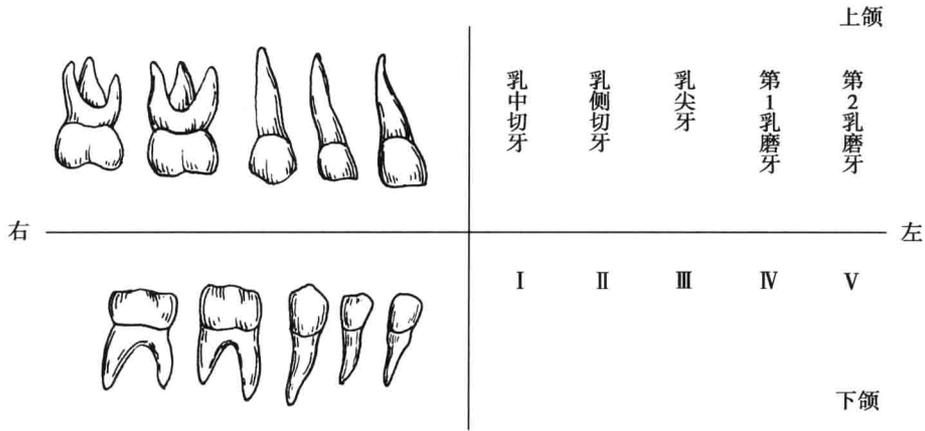


图 5-4 乳牙的名称及标记符号

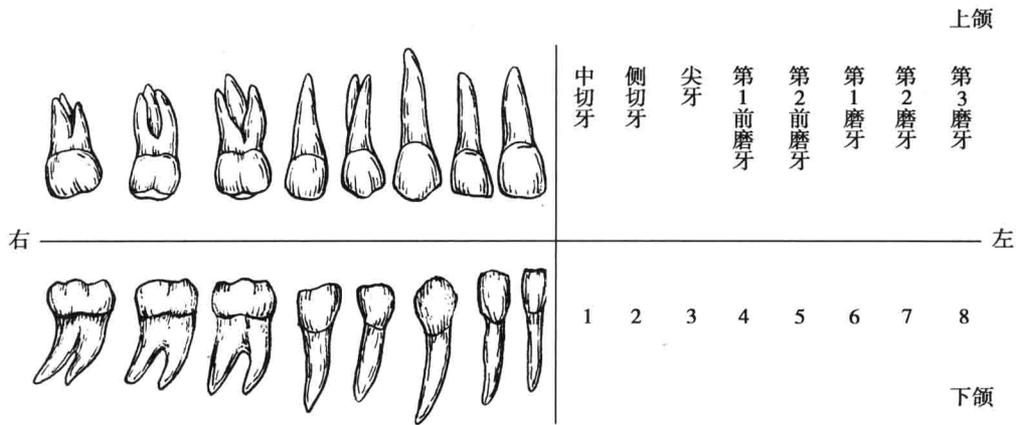


图 5-5 恒牙的名称及标记符号

扁平,呈凿状;尖牙的牙冠呈锥形;前磨牙的牙冠较大,呈方形,上面有2个小结节;磨牙的牙冠最大,呈方形,上面有4个小结节。

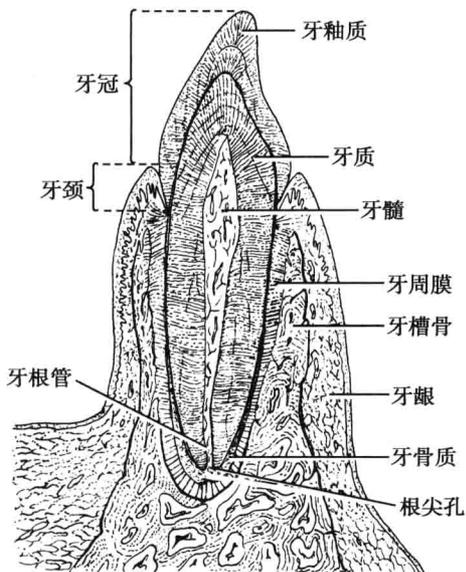


图 5-6 下颌切牙(矢状切面)

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

(三) 牙组织

牙由**牙质 (dentine)**、**釉质 (enamel)**、**牙骨质 (cement)**和**牙髓 (dental pulp)**组成。牙质构成牙的大部分,呈淡黄色,硬度仅次于釉

质,却大于牙骨质。在牙冠部的牙质外面覆有釉质,为人体内最坚硬的组织。正常所见的釉质呈淡黄色,这是透过釉质所见的牙质的色泽。在牙根及牙颈的牙质外面包有牙骨质,其结构与骨组织类似,是牙钙化组织中硬度最小的一种。牙髓位于牙腔内,由结缔组织、神经和血管等共同组成(图 5-6)。由于牙髓内含有丰富的感觉神经末梢,所以牙髓发炎时,可引起剧烈的疼痛。

(四) 牙周组织

牙周组织包括牙周膜(periodontal membrane)、牙槽骨(alveolar bone)和牙龈(gingival)3部分,对牙起保护、固定和支持作用。牙周膜是介于牙槽骨与牙根之间的致密结缔组织膜,具有固定牙根和缓解咀嚼时所产生压力的作用。牙龈是口腔黏膜的一部分,紧贴于牙颈周围及邻近的牙槽骨上,血管丰富,呈淡红色,坚韧而有弹性,因缺少黏膜下层,直接与骨膜紧密相连,故牙龈不能移动(图 5-6)。

五、舌

舌(tongue)邻近口腔底,其基本结构是骨骼肌和表面覆盖的黏膜。舌具有协助咀嚼和吞咽食物、感受味觉和痛温触压觉以及辅助发音等功能。

(一) 舌的形态

舌分舌体(body of tongue)和舌根(root of tongue)两部分,二者之间在舌背以向前开放的 V 字形的界沟(terminal sulcus)为界。舌体占舌的前 2/3,为界沟之前可游离活动的部分,其前端为舌尖(apex of tongue)。界沟的尖端处有一小凹称舌盲孔(foramen cecum of tongue),是胚胎时期甲状舌管的遗迹(图 5-2,5-7)。舌根占舌的后 1/3,以舌肌固定于舌骨和下颌骨等处。舌根的背面向后对向咽部,延续至会厌的腹侧面。

早期甲状腺原基从咽底向下生长,借细长的甲状舌管与原始咽底壁相连。在正常情况下,胚胎第 6 周此管萎缩退化,在舌根部留有一痕迹,称为舌盲孔。若由于某种原因,此管退化不全,则可在颈部正中甲状腺下降途中的任何部位出现甲状舌管囊肿。出生前后还可能发生囊肿穿孔,开口于皮肤或舌盲孔处,称为甲状舌管瘻。

(二) 舌黏膜

舌体背面黏膜呈淡红色,其表面可见许多小突起,统称为舌乳头(papillae of tongue),包括丝状乳头、菌状乳头、叶状乳头和轮廓乳头等。丝状乳头(filiform papillae)数目最多,体积最小,呈白色,遍布于舌背前 2/3;菌状乳头(fungiform papillae)稍大于丝状乳头,数目较少,呈红色,散在于丝状乳头之间,多见于舌尖和舌侧缘;叶状乳头(foliate papillae)位于舌侧缘的后部,腭舌弓的前方,每侧为 4~8 条并列的叶片形的黏膜皱襞,小儿较清楚;轮廓乳头(vallate papillae)体积最大,约 7~11 个,排列于界沟前方,其中央隆起,周围有环状沟。轮廓乳头、菌状乳头、叶状乳头以及软腭、会厌等处的黏膜上皮中含有味蕾,为味觉感受器,具有感受酸、甜、苦、咸等味觉功能。由于丝状乳头中无味蕾,故无味觉功能,而只有痛、温、触、压觉等。

舌根背面的黏膜表面,可见由淋巴组织组成的大小不等的丘状隆起称舌扁桃体(lingual tonsil)(图 5-7)。

舌下面黏膜在舌的正中线上,形成一黏膜皱襞,向下连于口腔底部称舌系带(frenulum of tongue)。在舌系带根部的两侧各有一小黏膜隆起称舌下阜(sublingual caruncle),其上有下颌下腺管和舌下腺大管的开口。由舌下阜向口底后外侧延续的带状黏膜皱襞称舌下襞(sublingual fold),其深面藏有舌下腺。舌下腺小管开口于舌下襞表面(图 5-8)。

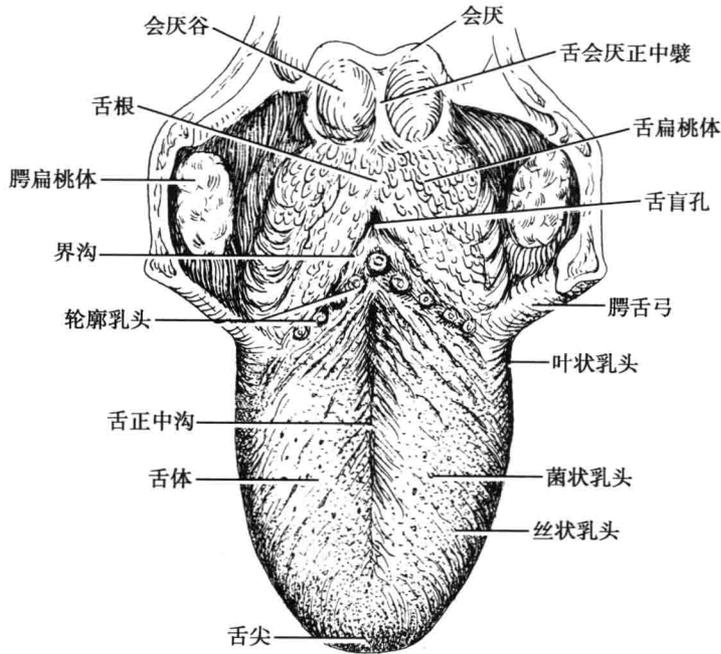


图5-7 舌(背面)

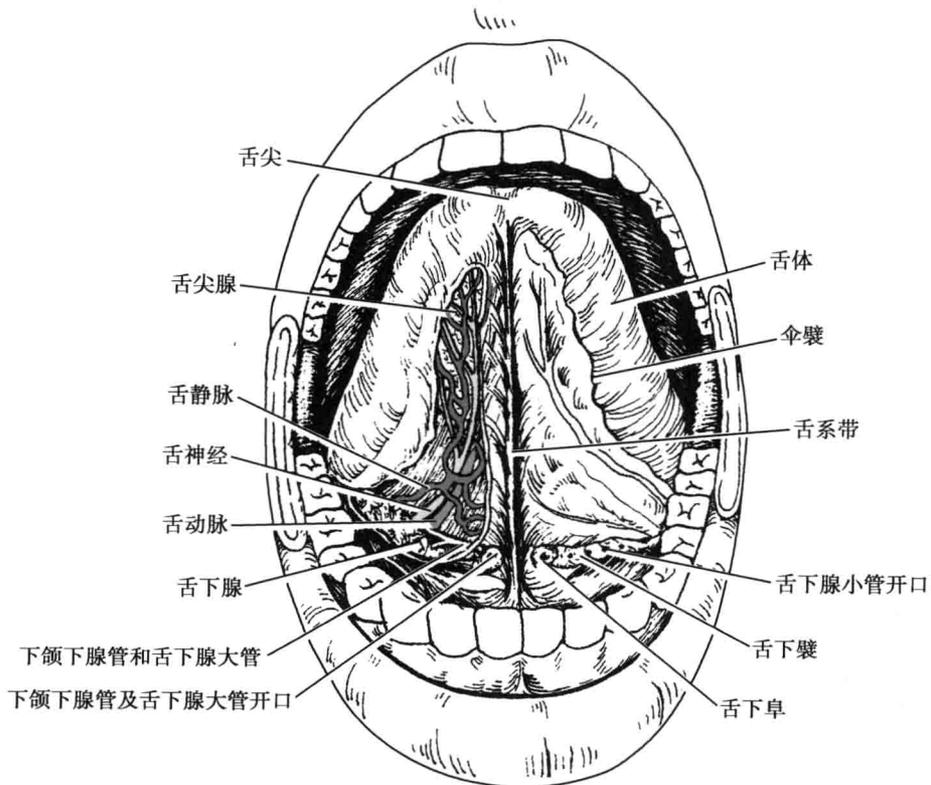


图5-8 舌下面(右侧黏膜剥离,显示舌下腺等结构)

(三) 舌肌

舌肌为骨骼肌,分舌内肌(intrinsic lingual muscle)和舌外肌(extrinsic lingual muscle)。舌内肌的起、止点均在舌内,有纵肌、横肌和垂直肌(图 5-9),收缩时,可改变舌的形态。舌外肌起于舌周围各骨,止于舌内,有颞舌肌、舌骨舌肌、茎突舌肌和腭舌肌等(图 5-10),收缩时可改变舌的位置。其中,以颞舌肌(genioglossus)在临床上较为重要,是一对强而有力的肌,起自下颌体后面的颞棘,肌纤维呈扇形向后上方分散,止于舌正中线两侧。两侧颞舌肌同时收缩,拉舌向前下方,即伸舌;茎突舌肌、舌骨舌肌及下颌舌骨肌都是使舌回缩的肌。

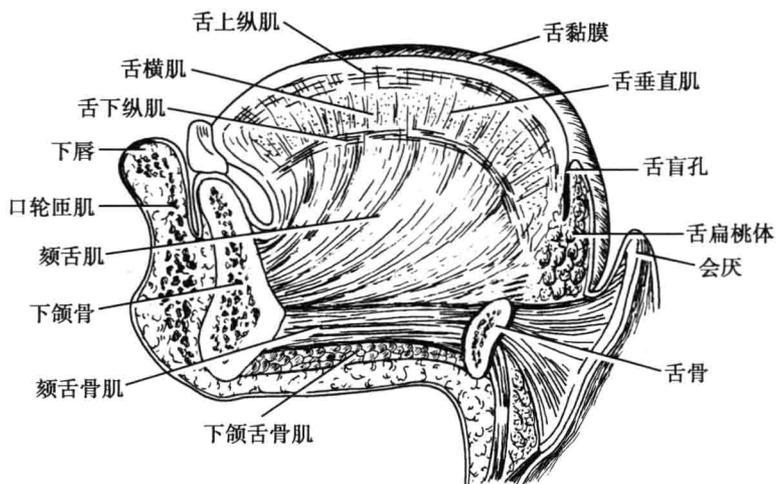


图 5-9 舌(矢状切面)

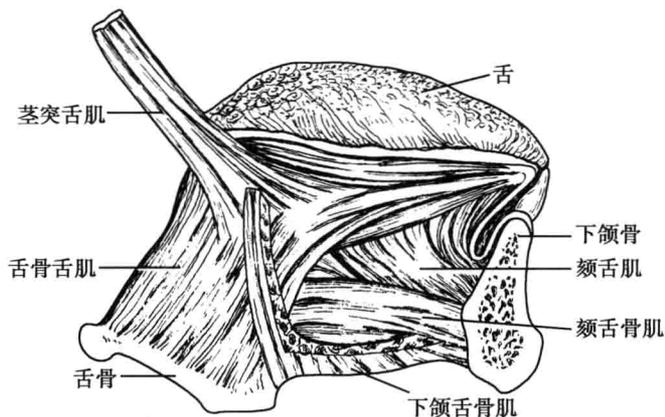


图 5-10 舌外肌

舌系带过短

如果舌系带过短,舌的活动便会受限,语音不清楚,可通过手术加以矫正。

六、唾 液 腺

唾液腺(salivary gland)位于口腔周围,能分泌并向口腔内排泄唾液。唾液腺分大、小两类。小唾液腺(minor salivary gland)位于口腔各部黏膜或黏膜下层中,属黏液腺,如唇腺、

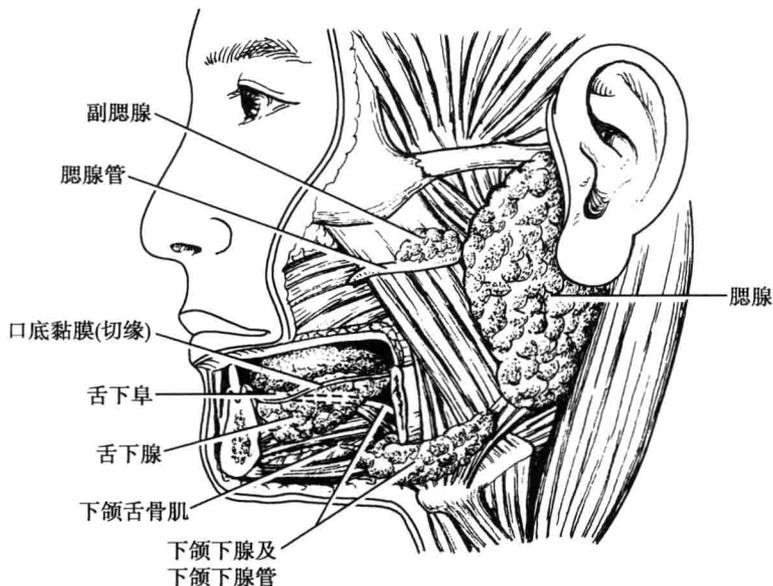


图 5-11 大唾液腺

腮腺、舌腺等。大唾液腺(major salivary gland)有3对,即腮腺、下颌下腺和舌下腺(图5-11)。

(一) 腮腺

腮腺(parotid gland)最大,重15~30g,略呈锥体形,底朝外侧,尖向内侧突向咽旁,通常以下颌支后缘或以穿过腮腺的面神经丛为界,分为浅、深两部。浅部略呈三角形,上达颧弓,下至下颌角,前至咬肌后1/3的浅面,后至乳突前缘和胸锁乳突肌前缘的上份。深部位于下颌后窝内和下颌支的深面。腮腺管(parotid duct),约长5cm,自腮腺浅部前缘发出,于颧弓下一横指处向前横越咬肌表面,至咬肌前缘处弯向内侧,斜穿颊肌,开口于平对上颌第2磨牙处的颊黏膜上的腮腺管小乳头。副腮腺(accessory parotid gland)出现率约为35%,其组织结构与腮腺相同,分布于腮腺管附近,但形态及大小不等。其导管汇入腮腺管。

(二) 下颌下腺

下颌下腺(submandibular gland)呈扁椭圆形,重约15g。位于下颌体下缘及二腹肌前、后腹所围成的下颌下三角内,其导管自腺的内侧面发出,沿口腔底黏膜深面前行,长约5cm,开口于舌下阜。

(三) 舌下腺

舌下腺(sublingual gland)是最小的一对大唾液腺,重约2~3g。位于口腔底舌下襞的深面。舌下腺导管有大、小两种,大管有一条,与下颌下腺管共同开口于舌下阜,小管约有5~15条,短而细,直接开口于舌下襞黏膜表面。

第二节 咽

一、咽的位置和形态

咽(pharynx)是消化管上端扩大的部分,是消化管与呼吸道的共同通道。咽呈上宽下窄、前后略扁的漏斗形肌性管道,长约12cm,其内腔称咽腔(cavity of pharynx)。咽位于第1~6颈椎前方,上端起于颅底,下端约在第6颈椎下缘或环状软骨的高度连于食管。咽的前壁不完整,自上



向下有通向鼻腔、口腔和喉腔的开口;后壁平坦,借疏松结缔组织连于上6个颈椎体前面的椎前筋膜。这种连接形式有利于咽壁肌的活动,相反,也成为炎症扩散、蔓延的基础。咽的两侧壁与颈部大血管和甲状腺侧叶等相毗邻(图5-12)。

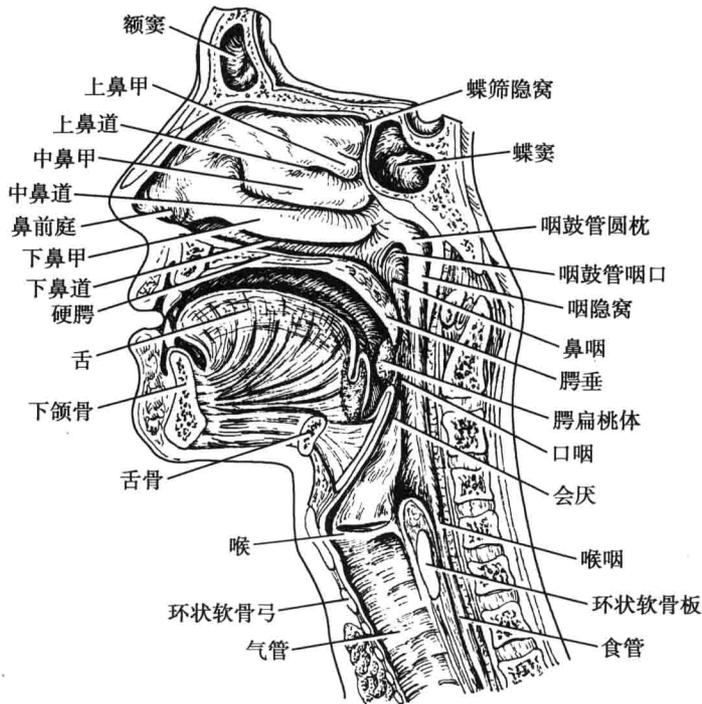


图5-12 头颈部正中矢状切面

二、咽的分部

按照咽的前方毗邻,以腭帆游离缘和会厌上缘平面为界,将咽分为鼻咽、口咽和喉咽3部。其中,口咽和喉咽两部分是消化管与呼吸道的共同通道。

(一) 鼻咽部

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口咽部,向前经鼻后孔通鼻腔。

鼻咽部的两侧壁上,距下鼻甲后方约1cm处,有左、右各一的**咽鼓管咽口**(pharyngeal opening of auditory tube),咽腔经此口通过咽鼓管与中耳的鼓室相通。咽鼓管咽口平时是关闭的,当吞咽或用力张口时,空气通过咽鼓管进入鼓室,以维持鼓膜两侧的气压平衡。咽部感染时,细菌可经咽鼓管波及到中耳,引起中耳炎。由于小儿的咽鼓管较短而宽,且略呈水平位,故儿童患急性中耳炎远较成人为多。咽鼓管咽口的上、后方的弧形隆起称**咽鼓管圆枕**(tubal torus),它是寻找咽鼓管咽口的标志。咽鼓管圆枕后方与咽后壁之间的纵行深窝称**咽隐窝**(pharyngeal recess),是鼻咽癌的好发部位。位于咽鼓管咽口附近黏膜内的淋巴组织,称**咽鼓管扁桃体**(tubal tonsil)(图5-12)。

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

(二) 口咽部

口咽(oropharynx)位于腭帆游离缘与会厌上缘平面之间,向前经咽峡与口腔相通,上续鼻咽部,下通喉咽部。口咽的前壁主要为舌根后部,此处有一呈矢状位的黏膜皱襞称**舌会**

厌正中襞 (median glossoepiglottic fold), 连于舌根后部正中与会厌之间。舌会厌正中襞两侧的深窝称会厌谷 (epiglottic vallecula), 为异物易停留处 (图 5-7)。口咽的侧壁上有腭扁桃体。

腭扁桃体 (palatine tonsil) 位于口咽部侧壁的扁桃体窝内, 是淋巴上皮器官, 具有防御功能。腭扁桃体呈椭圆形, 其内侧面朝向咽腔, 表面覆以黏膜, 并有许多深陷的小凹称**扁桃体小窝** (tonsillar fossulae), 细菌易在此存留繁殖, 成为感染病灶。腭扁桃体的外侧面及前、后面均被结缔组织形成的扁桃体囊包绕。此外, 扁桃体窝上份未被腭扁桃体充满的空间称**扁桃体上窝** (supratonsillar fossa), 异物常易停留于此。

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

(三) 喉咽部

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

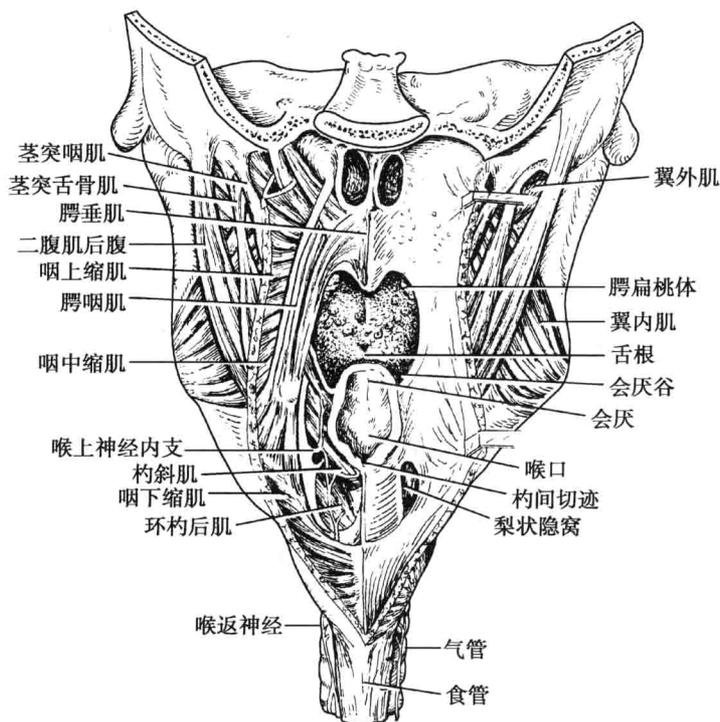


图 5-13 咽腔 (切开咽后壁)

咽壁肌

咽肌为骨骼肌, 包括咽缩肌和咽提肌。咽缩肌包括上、中、下 3 部, 呈叠瓦状排列, 即咽下缩肌覆盖于咽中缩肌下部, 咽中缩肌覆盖于咽上缩肌下部。当吞咽时, 各咽缩肌自上而下依次收缩, 即将食团推向食管。咽提肌位于咽缩肌深部, 肌纤维纵行, 起自茎突 (茎突咽肌)、咽鼓管软骨 (咽鼓管咽肌) 及腭骨 (腭咽肌), 止于咽壁及甲状软骨上缘。咽提肌收缩时, 上提咽和喉, 舌根后压, 会厌封闭喉口, 食团越过会厌, 经喉咽进入食管 (图 5-14)。



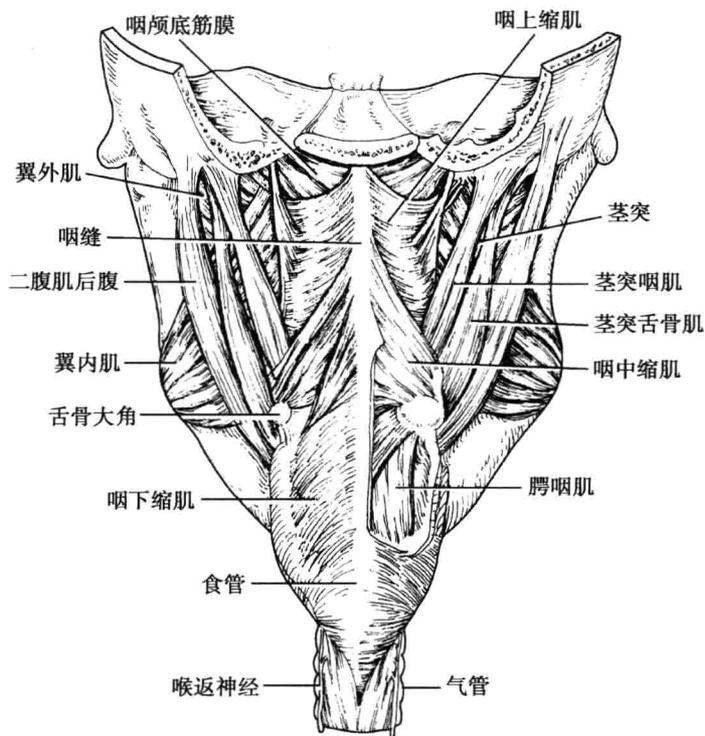


图 5-14 咽肌(后面)

第三节 食 管

一、食管的位置和分部

食管(esophagus)是一前后扁平的肌性管状器官,是消化管各部中最狭窄的部分,长约25cm。食管上端在第6颈椎体下缘平面与咽相接,下端在第10胸椎平面穿过膈进入腹腔。约平第11胸椎体高度与胃的贲门连接。食管可分为颈部、胸部和腹部3部(图5-15)。颈部长约5cm,自食管起始端至平对胸骨颈静脉切迹平面的一段,前面借疏松结缔组织附于气管后壁上。胸部最长,约18~20cm,位于胸骨颈静脉切迹平面至膈的食管裂孔之间。腹部最短,仅1~2cm,自食管裂孔至贲门,其前方邻近肝左叶。

二、食管的狭窄部

食管全长除沿脊柱的颈曲、胸曲相应地形成前后方向上的弯曲之外,在左右方向上亦有轻度弯曲,但在形态上食管最重要的特点是有3处生理性狭窄。第一狭窄为食管的起始处,相当于第6颈椎体下缘水平,距上颌中切牙约15cm;第二狭窄为食管在左主支气管的后方与其交叉处,相当于第4、5胸椎体之间水平,距上颌中切牙约25cm;第三狭窄为食管通过膈的食管裂孔处,相当于第10胸椎水平,距上颌中切牙40cm。上述狭窄部是食管异物易滞留和肿瘤好发的部位(图5-15)。

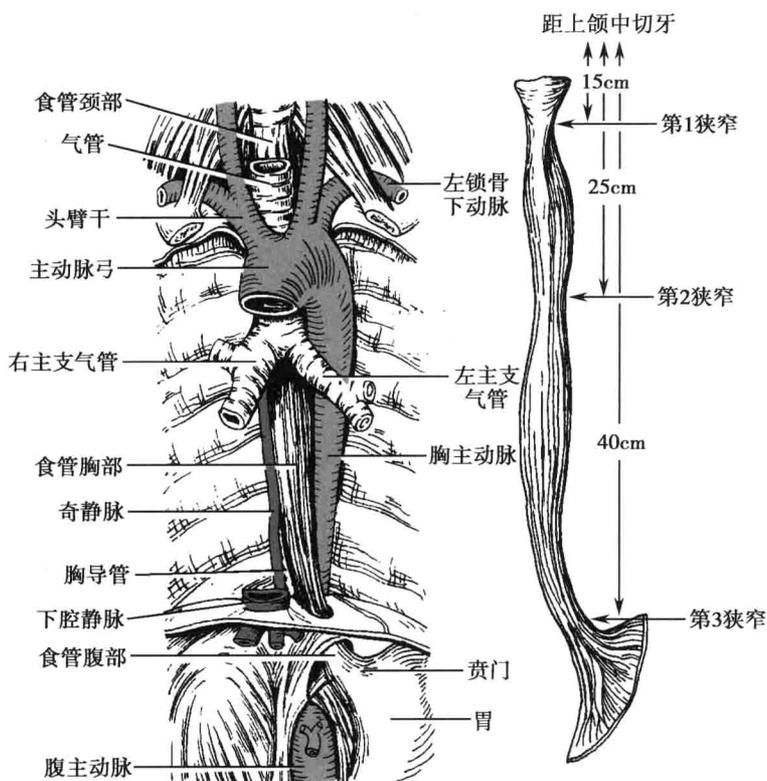


图 5-15 食管位置及其狭窄

第四节 胃

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

一、胃的形态和分部

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

胃有前、后壁,大、小弯和入、出口(图5-16)。胃前壁朝向前上方,后壁朝向后下方。胃小弯(lesser curvature of stomach)凹向右上方,其最低点弯度明显折转处称角切迹(angular incisure)。胃大弯(greater curvature of stomach)大部分凸向左下方。胃的近端与食管连接处是胃入口称贲门(cardia)。贲门的左侧,食管末端左缘与胃底所形成的锐角称贲门切迹(cardiac incisure)。胃的远端接续十二指肠处,是胃出口,称幽门(pylorus)。由于幽门括约肌的存在,在幽门表面有一缩窄的环行沟,幽门前静脉常横过幽门前,此为胃手术提供了确定幽门的标志。

通常将胃分为贲门部、胃底、胃体和幽门部4部。贲门附近的部分称贲门部(cardiac part),界域不明显;贲门平面以上,向左上方膨出的部分为胃底(fundus of stomach),临床有时称胃穹窿(fornix of stomach),内含吞咽时进入的空气,约50ml,X线胃片可见此气泡;自胃底向下至角切迹处的中间大部分称胃体(body of stomach);胃体下界与幽门之间的部分称幽门部(pyloric part)。幽门部的大弯侧有一不甚明显的浅沟称中间沟,将幽门部分为右侧的幽门管(pyloric canal)和左侧的幽门窦(pyloric antrum)。幽门窦通常位于胃的最低部,胃溃疡和胃癌多发生于胃的幽门窦近胃小弯处;幽门管长约2~3cm(图5-16)。



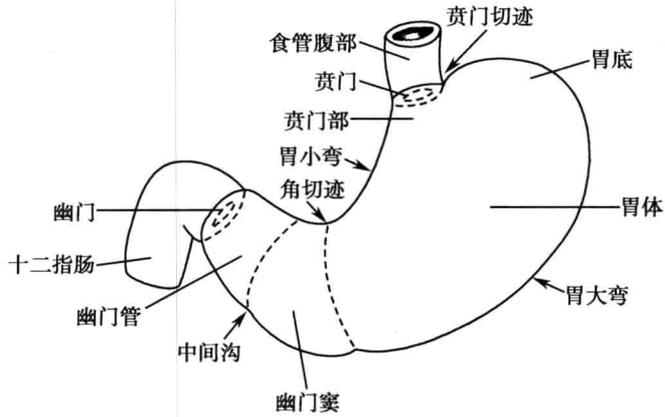


图 5-16 胃的形态和分部

此外,活体 X 线钡餐透视,可将胃分成 3 型(图 5-17):

1. 钩型胃 呈丁字型,胃体垂直,胃角呈明显的鱼钩型,胃大弯下缘几乎与髭嵴同高,此型多见于中等体型的人。
2. 角型胃 胃的位置较高,呈牛角型,略近横位,多位于腹上部,胃大弯常在脐以上,胃角不明显,常见于矮胖体型的人。
3. 长胃 胃的紧张力较低,全胃几乎均在中线左侧。内腔上窄下宽。胃体垂直呈水袋样,胃大弯可达髭嵴平面以下,多见于体型瘦弱的人,女性多见。

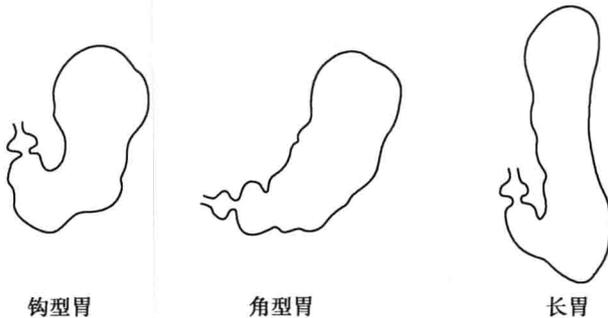


图 5-17 胃的 X 线像

二、胃的位置

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

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

三、胃壁的结构

胃壁分 4 层。黏膜层柔软,血供丰富,呈橘红色,胃空虚时形成许多皱襞,充盈时变平坦。

沿胃小弯处有4~5条较恒定的纵行皱襞,襞间的沟称胃道。在食管与胃交接处的黏膜上,有一呈锯齿状的环形线,称食管胃黏膜线或齿状线,该线是胃镜检查时鉴别病变位置的重要标志。幽门处的黏膜形成环形的皱襞称幽门瓣(pyloric valve),突向十二指肠腔内(图5-18),有阻止胃内容物进入十二指肠的功能。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,当胃扩张和蠕动时起缓冲作用。肌层较厚,由外纵、中环、内斜的3层平滑肌构成(图5-19)。外层的纵行肌以胃小弯和大弯处较厚。中层的环行肌较纵行肌发达,环绕于胃的全部,该层在幽门处较厚称幽门括约肌(pyloric sphincter),在幽门瓣的深面,有延缓胃内容物排空和防止肠内容物逆流至胃的作用。内层的斜行肌是由食管的环行肌移行而来,分布于胃的前、后壁,起支持胃的作用。胃的外膜为浆膜层。临床上常将胃壁的4层一起称为全层,将肌层和浆膜两层合称为浆肌层。

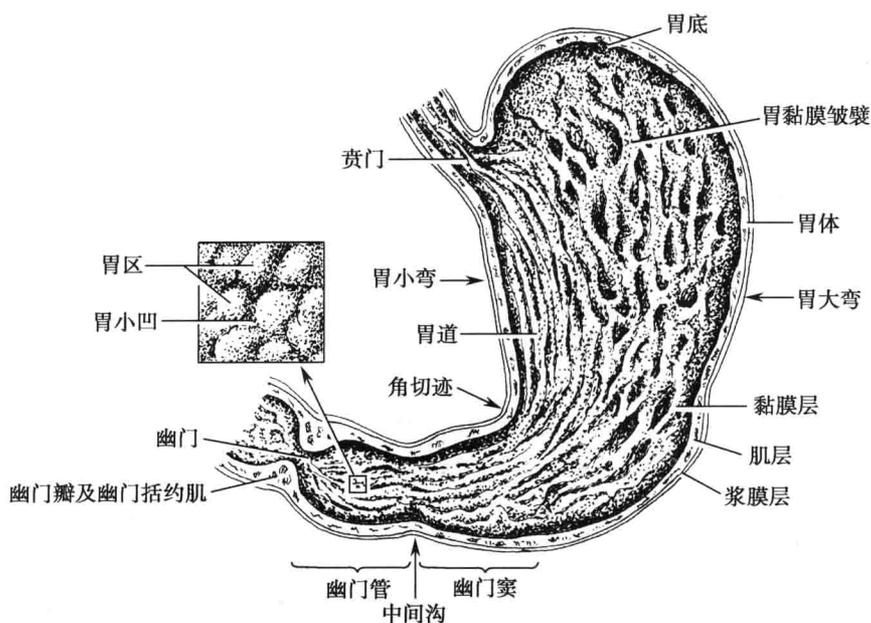
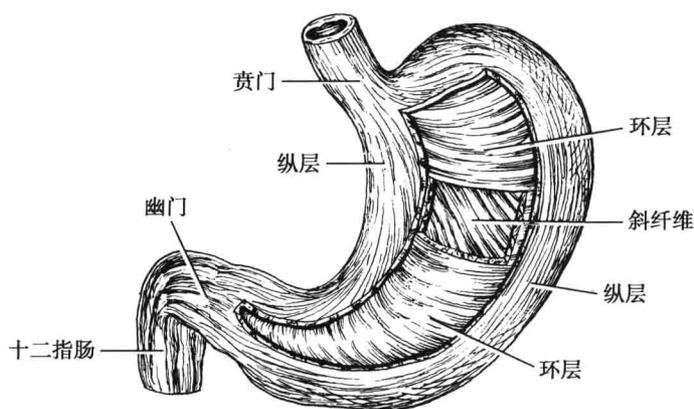


图5-18 胃壁膜

图5-19 胃壁的肌层
标注“环行肌”“斜行肌”“纵行肌”

第五节 小 肠

小肠 (small intestine) 是消化管中最长的一段,在成人长5~7m。上端起于胃幽门,下端接续



盲肠,分为十二指肠、空肠和回肠3部。小肠是进行消化和吸收的重要器官,并具有某些内分泌功能。

一、十二指 肠

十二指肠 (duodenum) 介于胃与空肠之间,由于相当于十二个横指并列的长度而得名,全长约 25cm。十二指肠是小肠中长度最短、管径最大、位置最为固定的部分。十二指肠始、末两端被腹膜包裹、较为活动、构成腹膜内位的部分,其余大部分均为腹膜外位器官,被腹膜覆盖而固定于腹后壁。由于十二指肠既接受胃液,又接受胰液和胆汁,所以十二指肠的消化功能十分重要。十二指肠呈现非常恒定的 C 型弯曲,包绕胰头(图 5-20),可分上部、降部、水平部和升部 4 部。

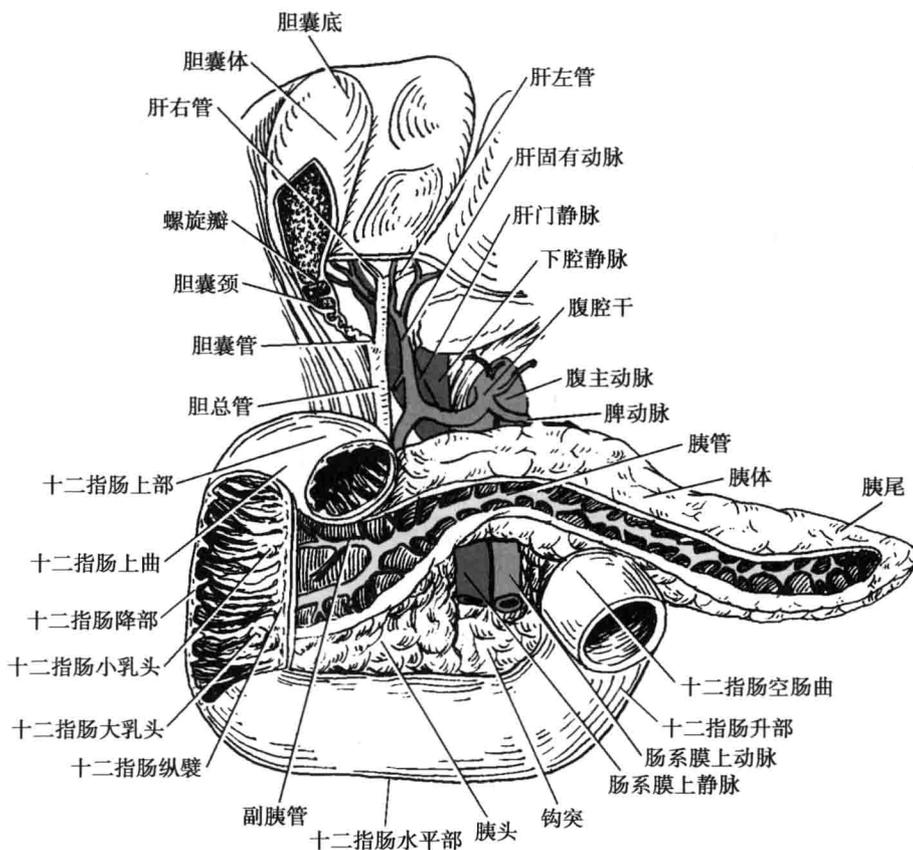


图 5-20 胆道、十二指肠和胰(前面)

(一) 上部

上部 (superior part) 长约 5cm, 是十二指肠中活动度最大的一部分。起自幽门, 水平行向右后方, 至胆囊颈的后下方, 急转向下, 移行为降部。上部与降部转折处形成的弯曲称 **十二指肠上曲** (superior duodenal flexure)。十二指肠上部近侧与幽门相连接的一段肠管, 长约 2.5cm, 由于其肠壁薄, 管径大, 黏膜面光滑平坦, 无环状襞, 故临床常称此段为 **十二指肠球** (duodenal bulb), 是十二指肠溃疡及穿孔的好发部位(图 5-18)。

(二) 降部

降部 (descending part) 长约 7~8cm, 起自十二指肠上曲, 垂直下行于第 1~3 腰椎体和胰头的右侧, 至第 3 腰椎体右侧, 弯向左行, 移行为水平部, 转折处的弯曲称 **十二指肠下曲** (inferior duodenal flexure)。降部中份后内侧壁上有一纵行的皱襞称 **十二指肠纵襞** (longitudinal fold of du-

odenum),其下端的圆形隆起称**十二指肠大乳头**(major duodenal papilla),距上颌中切牙75cm,为肝胰壶腹的开口处。在大乳头上方(近侧)1~2cm处,有时可见到**十二指肠小乳头**(minor duodenal papilla),是副胰管的开口处(图5-20)。

(三) 水平部

水平部(horizontal part)又称下部,长约10cm,起自十二指肠下曲,横过下腔静脉和第3腰椎体的前方,至腹主动脉前方、第3腰椎体左前方,移行于升部。肠系膜上动、静脉紧贴此部前面下行,在某些情况下,肠系膜上动脉可压迫该部引起十二指肠梗阻(图5-20)。

起于腹主动脉的肠系膜上动脉与腹主动脉之间构成一锐角,并将十二指肠水平部的远段夹于角内。该夹角因受空回肠重力的影响,角度被牵拉变小,若角度过小,则水平部肠管可被挤压,发生梗阻。临床上称此为肠系膜上动脉压迫综合征。在发育过程中,小肠系膜过紧地附着于腹后壁,或肠系膜上动脉自腹主动脉发出的位置过低,都是造成角度过小的因素。

(四) 升部

升部(ascending part)长约2~3cm,自水平部末端起始,斜向左上方,至第2腰椎体左侧转向前下,移行为空肠。十二指肠与空肠转折处形成的弯曲称**十二指肠空肠曲**(duodenojejunal flexure)。十二指肠空肠曲的上后壁被一束由肌纤维和结缔组织构成的**十二指肠悬肌**(suspensory muscle of duodenum)固定于右膈脚上。十二指肠悬肌和包绕于其下段表面的腹膜皱襞(十二指肠上襞或十二指肠空肠襞)共同构成**十二指肠悬韧带**(suspensory ligament of duodenum),又称Treitz韧带(ligament of Treitz)。在腹部外科手术中,Treitz韧带可作为确定空肠起始的重要标志。

二、空肠与回肠

空肠(jejunum)和**回肠**(ileum)上端起自十二指肠空肠曲,下端接续盲肠。空肠和回肠一起被肠系膜悬系于腹后壁,合称为系膜小肠,其活动度较大。有系膜附着的边缘称**系膜缘**,其相对缘称**游离缘**或**对系膜缘**。

空肠和回肠的形态结构不完全一致,但变化是逐渐发生的,故两者间无明显界限。一般是将系膜小肠的近侧2/5称空肠,远侧3/5称回肠。从位置上看,空肠常位于左腰区和脐区;回肠多位于脐区、右腹股沟区和盆腔内。从外观上看,空肠管径较粗,管壁较厚,血管较多,颜色较红,呈粉红色;而回肠管径较细,管壁较薄,血管较少,颜色较浅,呈粉灰色。此外,肠系膜的厚度从上向下逐渐变厚,脂肪含量越来越多。肠系膜内血管的分布也有区别,空肠的动脉弓级数较少(有1~2级),直血管较长;而回肠的动脉弓级数较多(可达4~5级),直血管较短(图5-21)。从组织结构上看,空、回肠都具有消化管典型的4层结构。其黏膜除形成环状襞外,内表面还有密集的绒毛,这些结构极大地增加了肠黏膜的表面积,有利于营养物质的消化和吸收。在黏膜固有层和黏膜下组织内含有淋巴滤泡。淋巴滤泡分**孤立淋巴滤泡**(solitary lymphatic follicles)和**集合淋巴滤泡**(aggregated lymphatic follicles)两种,前者分散存在于空肠和回肠的黏膜内,后者多见于回肠下部。集合淋巴滤泡又称**Peyer斑**,有20~30个,呈长椭圆形,其长轴与肠管的长轴一致,常位于回肠下部对肠系膜缘的肠壁内(图5-21)。肠伤寒的病变发生于集合淋巴滤泡,可并发肠穿孔或肠出血。

此外,约2%的成人,在距回盲瓣0.3~1m范围的回肠对系膜缘上,有长2~5cm的囊袋状突起,管径与回肠近似,称**Meckel憩室**,此为胚胎时期卵黄囊管未完全消失形成的。Meckel憩室易发炎或合并溃疡穿孔,因其位置靠近阑尾,故症状与阑尾炎相似。



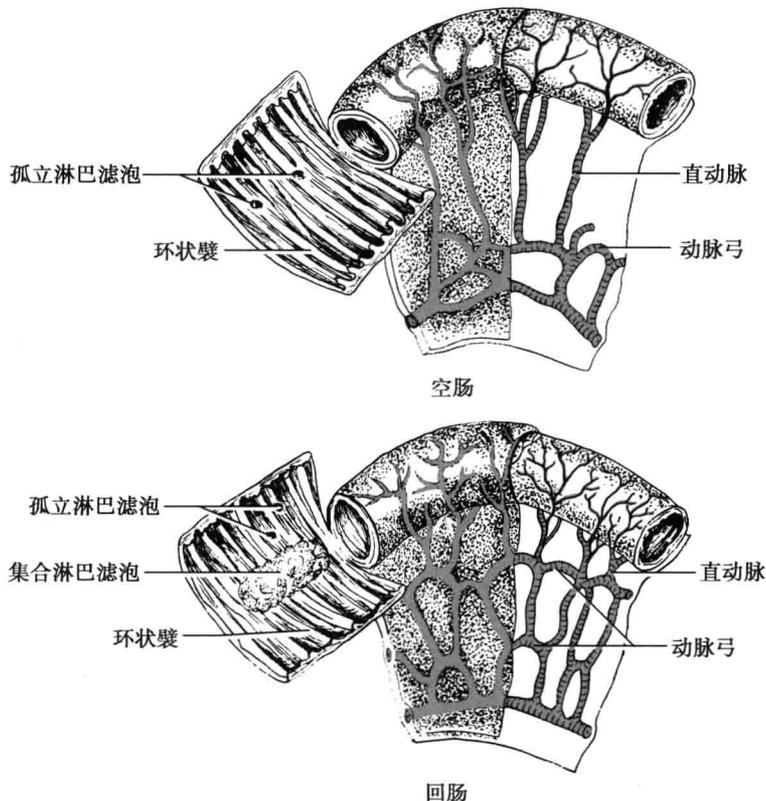


图 5-21 空肠与回肠

卵黄囊管及其相关畸形

胚胎发育到第3周时,内胚层被卷入胚体内,形成原始消化管。原始消化管从头端至尾端依次分为3段,分别称前肠、中肠和后肠。中肠的腹侧与卵黄囊通连,以后两者的连接部变窄,形成卵黄囊管(卵黄蒂),于第6周卵黄囊管闭锁并逐渐退化消失。若卵黄囊管全长未闭锁称脐痿,出生后粪便会从该痿管溢出;若卵黄囊管远侧段已闭锁,其近侧段留有一盲囊连于回肠,称 Meckel 憩室;若卵黄囊管仅远端未闭锁,就会残留一个与脐相连的凹陷,称卵黄囊管窦,出生后窦内常有黏液从脐溢出;若卵黄囊管仅中间段未闭锁,就会在脐与回肠之间形成一囊泡,称卵黄囊管囊肿;若卵黄囊管已完全闭锁,但未消失,就会在脐与回肠之间残留一纤维索,称卵黄囊管韧带,常致绞窄性肠梗阻。

第六节 大 肠

大肠(large intestine)是消化管的下段,全长 1.5m,续自回肠末端,止于肛门。与小肠明显不同的是,大肠有较粗的管径,肠壁较薄,其大部分位置较为固定。全程围绕于空、回肠的周围,可分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管5部分(图 5-1, 5-24)。大肠的主要功能为吸收水分、维生素和无机盐,并将食物残渣形成粪便,排出体外。

除直肠、肛管和阑尾外,结肠和盲肠具有3种特征性结构,即结肠带、结肠袋和肠脂垂。**结肠带**(colic band)有3条,由肠壁的纵行平滑肌增厚所形成,沿大肠的纵轴平行排列,3条结肠带均汇聚于阑尾根部。**结肠袋**(haustra of colon)是由横沟隔开、向外膨出的囊状突起,是由于结肠



带短于肠管的长度使肠管皱缩所形成。**肠脂垂**(epiploicae appendices)是沿结肠带两侧分布的许多小突起,由浆膜及其所包含的脂肪组织形成(图 5-23)。

结肠带有三条,分别称为网膜带、结肠系膜带和独立带。其中,网膜带仅在横结肠一段被大网膜附着而得名,在横结肠段,位于肠管的前上缘,被大网膜附着;在盲肠、升结肠、降结肠和乙状结肠各段,均位于肠管的后外侧缘。**结肠系膜带**因被肠系膜附着而得名,在横结肠段,位于肠管的后缘,借横结肠系膜连于腹后壁;在盲、升、降、乙状结肠段,位于肠管后中部。**独立带**游离于肠管表面,在横结肠段,位于肠管下缘,翻起大网膜,上提横结肠即可见到;在盲、升、降和乙状结肠各段,位于肠管前缘。此3条结肠带均汇合于阑尾根部,故沿结肠带主要是独立带向下追踪,是寻找阑尾的可靠方法。

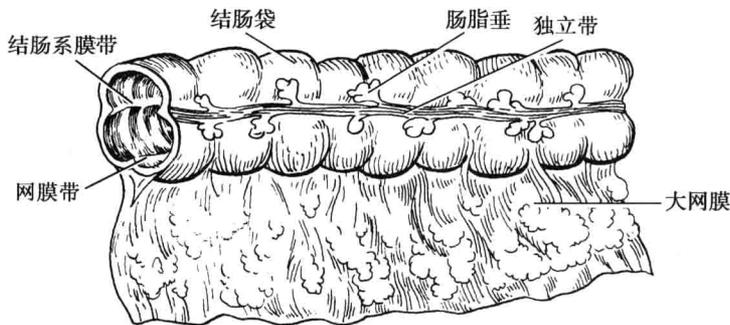


图 5-22 结肠的特征性结构(横结肠)

一、盲 肠

盲肠(caecum)是大肠的起始部,左侧与回肠相连接,长约6cm,其下端为盲端,上续升结肠。盲肠主要位于右髂窝内,其体表投影在腹股沟韧带外侧半的上方。但在胚胎发育过程中,有少数情况,由于肠管旋转异常,可出现异位盲肠,即可高达髂嵴以上,也可低至盆腔内,甚至出现于腹腔左侧。

一般情况下,盲肠属于腹膜内位器官,其各面均有腹膜被覆,因无系膜或仅有短小系膜,故其位置相对较固定。少数人在胚胎发育过程中,由于升结肠系膜不同程度的保留,使升结肠、盲肠具有较大的活动范围,称移动性盲肠。这种情况可导致肠扭转和肠梗阻。

回肠末端向盲肠的开口,称**回盲口**(ileocecal orifice)。此处肠壁内的环形肌增厚,并覆以黏膜而形成上、下两片半月形的皱襞称**回盲瓣**(ileocecal valve),此瓣的作用为阻止小肠内容物过快地流入大肠,以便食物在小肠内充分消化吸收,并可防止盲肠内容物逆流回小肠。在回盲口下方约2cm处,有阑尾口,即阑尾的开口(图 5-23)。

临床通常将盲肠、阑尾和回肠末端合称为回盲部。由于回、盲肠以“端侧”形式相连,其相交的夹角几成 90° ,且盲肠管径明显粗于回肠,故易形成肠套叠,以小儿为多见。

二、阑 尾

阑尾(vermiform appendix)是从盲肠下端后内侧壁向外延伸的一条细长的蚓状器官,其长度因人而异,一般长约5~7cm,偶有长达20cm或短至1cm者。阑尾缺如者极为罕见。阑尾根部

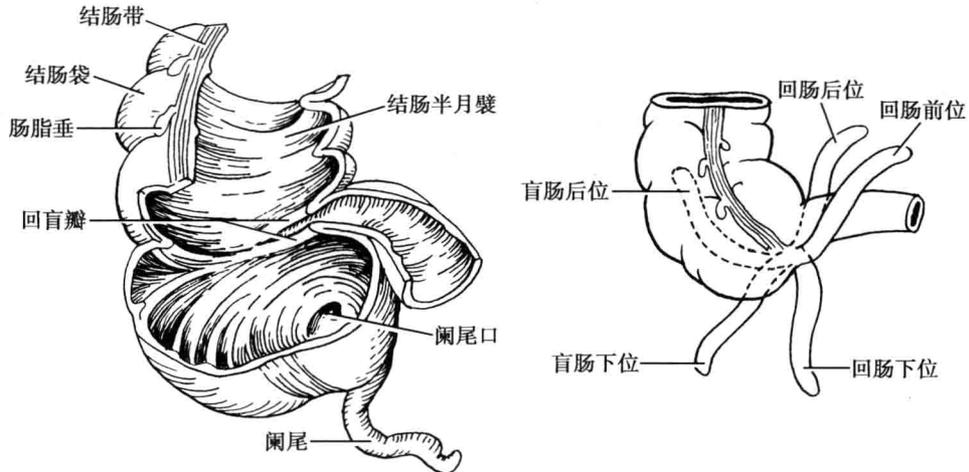


图 5-23 盲肠和阑尾

较固定,多数在回盲口的后下方约 2cm 处开口于盲肠,称此口为**阑尾口**。阑尾口的下缘有一条不明显的半月形黏膜皱襞称**阑尾瓣**,该瓣有防止粪块或异物坠入阑尾腔的作用;成人阑尾的管径多在 0.5 ~ 1.0cm 之间,并随着年龄增长而缩小,易为粪石阻塞,形成阻塞性阑尾炎;阑尾系膜呈三角形或扇形,内含血管、神经、淋巴管及淋巴结等,由于阑尾系膜游离缘短于阑尾本身,致使阑尾呈钩形、S 形或卷曲状等不同程度的弯曲,这些都是易使阑尾发炎的形态基础。

阑尾的位置主要取决于盲肠的位置,因此,通常阑尾与盲肠一起位于右髂窝内,少数情况可随盲肠位置变化而出现异位阑尾,如高位阑尾、低位阑尾及左下腹位阑尾等。尽管阑尾根部与盲肠的位置关系比较固定,但阑尾尖端为游离盲端,游动性大,所以阑尾位置不固定;因此阑尾在右髂窝内,与回盲部的位置关系有多种,即可在回肠下位,回、盲肠后位,盲肠下位及回肠前位等(图 5-23)。根据国内体质调查资料,阑尾以回肠前位、盆位、盲肠后位较多见。盲肠后位阑尾,多数位于盲肠后壁与腹后壁腹膜之间,少数位于腹后壁腹膜之外。由于阑尾位置差异较大,毗邻关系各异,故阑尾发炎时可能出现不同的症状和体征,这给阑尾炎的诊断和治疗增加了复杂性。阑尾位置变化较多,手术中有时寻找困难,由于 3 条结肠带汇聚于阑尾根部,故沿盲肠的结肠带(独立带)向下追踪,是寻找阑尾的可靠方法。

阑尾根部的体表投影点通常在右髂前上棘与脐连线的中、外 1/3 交点处,该点称 **McBurney 点**。有时也以 **Lanz 点** 表示,即左、右髂前上棘连线的右、中 1/3 交点处。此体表投影对于临床诊断阑尾炎有重要的意义。

阑尾的位置与阑尾炎症状的关系:①回肠下位:约占 41.3%。阑尾经回肠末端下方斜向内下,有时越过右髂部血管,垂向小骨盆边缘。此型阑尾发炎,可出现转移性右下腹痛和右下腹局限性、固定的压痛点。②回、盲肠后位:约占 33.8%。阑尾位于回、盲肠后壁与腹后壁腹膜之间的结缔组织内,有时位于腹后壁腹膜之外,直接与髂腰肌、髂腹股沟神经和生殖股神经相邻。由于该处腹膜敏感性较差,故阑尾炎时右下腹痛及体征均不显著,又因其位置深在、邻接腰大肌,故炎症可刺激该肌,当大腿过伸时出现疼痛,称此为腰大肌征阳性。由于阑尾位于罕见的腹后壁腹膜之后,寻找会有一定困难,应首先确定盲肠,并循结肠带(独立带)追踪,这是寻找阑尾的可靠方法。③此外,少数尚有高位阑尾、低位阑尾、左下腹位阑尾及盲肠壁浆膜下阑尾等,临床上应注意鉴别。

三、结 肠

结肠(colon)是介于盲肠与直肠之间的一段大肠,整体呈M形,包绕于空、回肠周围。结肠分为升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠4部分。结肠的直径自起端6cm,逐渐递减为乙状结肠末端的2.5cm,这是结肠腔最狭窄的部位(图5-24)。

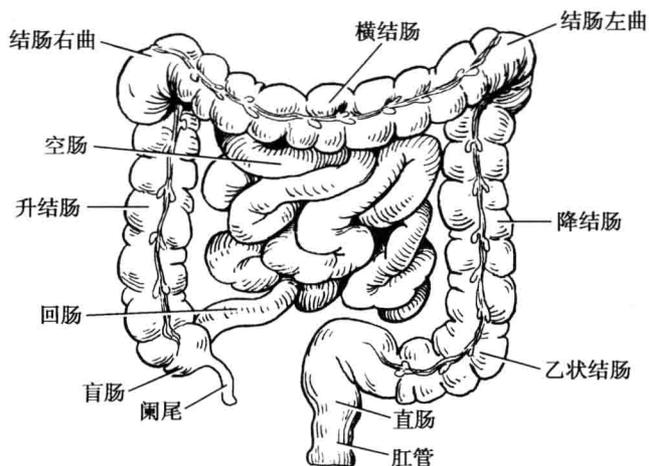


图5-24 小肠和大肠

(一) 升结肠

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

(二) 横结肠

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

(三) 降结肠

降结肠(descending colon)长约25cm,起自结肠左曲,沿左肾外侧缘和腰方肌前面下降,至左髂嵴处续于乙状结肠。降结肠与升结肠一样属腹膜间位器官,无系膜,借结缔组织直接贴附于腹后壁,活动性很小。

(四) 乙状结肠

乙状结肠(sigmoid colon)长约40cm,在左髂嵴处起自降结肠,沿左髂窝转入盆腔内,全长呈“乙”字形弯曲,至第3骶椎平面续于直肠。乙状结肠属腹膜内位器官,由乙状结肠系膜连于盆腔左后壁,活动度较大。

乙状结肠系膜在肠管的中段幅度较宽,向上、下两端系膜幅度逐渐变短而消失,所以乙状结肠中段活动范围较大,常成为乙状结肠扭转的因素之一。临床常用乙状结肠代阴道术治疗先天性无阴道症。

先天性巨结肠症多见于乙状结肠,主要表现为受损段结肠处于麻痹状态,致使近段结肠内粪便淤积,久之造成肠壁极度扩张。这是因为神经嵴细胞未能迁移至肠壁内,使肠壁内副交感神经节后神经元缺如所致。乙状结肠也是憩室和肿瘤等疾病的多发部位。



四、直 肠

直肠(rectum)是消化管位于盆腔下部的一段,全长10~14cm。直肠在第3骶椎前方起自乙状结肠,沿骶、尾骨前面下行,穿过盆膈移行于肛管。直肠并不直,在矢状面上形成两个明显的弯曲:直肠骶曲(sacral flexure of rectum)是直肠上段沿着骶尾骨的盆面下降,形成一个突向后方的弓形弯曲,距肛门7~9cm;直肠会阴曲(perineal flexure of rectum)是直肠末段绕过尾骨尖,转向后下方,形成一个突向前方的弓形弯曲,距肛门3~5cm(图5-25)。在冠状面上也有3个突向侧方的弯曲,但不恒定,一般中间较大的一个凸向左侧,上、下两个凸向右侧。当临床进行直肠镜、乙状结肠镜检查时,应注意这些弯曲部位,以免损伤肠壁。

直肠上端与乙状结肠交接处管径较细,向下肠腔显著膨大称直肠壶腹(ampulla of rectum)。直肠内面有三个直肠横襞(Houston瓣),由黏膜及环行肌构成,具有阻挡粪便下移的作用。最上方的直肠横襞接近直肠与乙状结肠交界处,位于直肠左侧壁上,距肛门约11cm,偶见该襞环绕肠腔一周,致使肠腔出现不同程度的缩窄;中间的直肠横襞大而明显,位置恒定,通常位于直肠壶腹稍上方的直肠右前壁上,距肛门7cm,相当于直肠前壁腹膜返折的水平,因此,在乙状结肠镜检查中,确定肿瘤与腹膜腔的位置关系时,常以中间的直肠横襞为标志。最下方的直肠横襞位置不恒定,一般多位于直肠左侧壁上,距肛门约5cm(图5-26)。当直肠充盈时,此皱襞常消失。了解上述

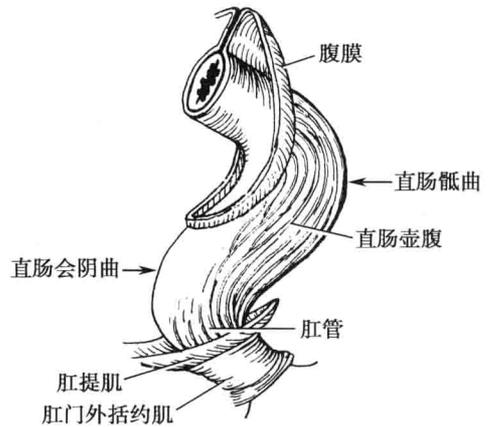


图 5-25 直肠与肛管

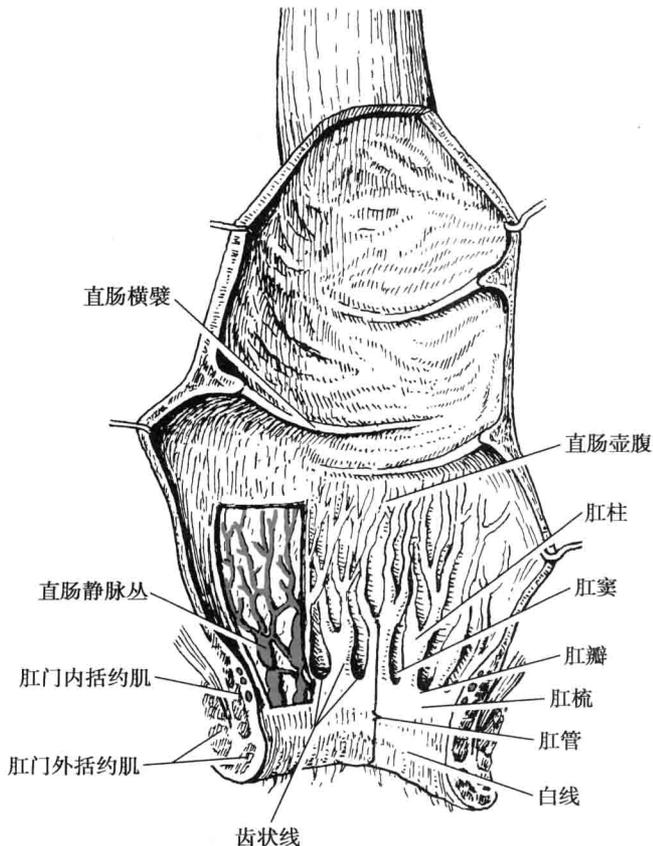


图 5-26 直肠与肛管腔面的形态

三条直肠横襞的位置,对临床直肠或乙状结肠镜检具有一定的意义。

五、肛 管

肛管(anal canal)的上界为直肠穿过盆膈的平面,下界为肛门,长约4cm。肛管被肛门括约肌所包绕,平时处于收缩状态,有控制排便的作用。

肛管内面有6~10条纵行的黏膜皱襞称肛柱(anal column),儿童时期更清楚,成年人则不明显,内有血管和纵行肌。各肛柱下端彼此借半月形黏膜皱襞相连,此襞称肛瓣(anal valves)。每一肛瓣与其相邻的两个肛柱下端之间形成开口向上的隐窝称肛窦(anal sinus),窦深3~5mm,其底部有肛腺的开口。肛窦内往往积存粪屑,感染后易致肛窦炎,严重者可形成肛门周围脓肿或肛痿等。通常将各肛柱上端的连线称肛直肠线(anorectal line),即直肠与肛管的分界线;将连接各肛柱下端与各肛瓣边缘的锯齿状环行线称齿状线(dentate line)或肛皮线(anocutaneous line)。

齿状线以上肛管由内胚层的泄殖腔演化而来,其内面为黏膜,黏膜上皮为单层柱状上皮,癌变时为腺癌;齿状线以下肛管由外胚层的原肛演化而来,其内面为皮肤,被覆上皮为复层扁平上皮,癌变时为鳞状细胞癌。此外,齿状线上、下部分的肠管在动脉来源、静脉回流、淋巴引流,以及神经分布等方面都不相同(表5-3),这在临床上具有实际意义。

表5-3 肛管齿状线上、下部的比较

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

在齿状线下方有一宽约1cm的环状区域称肛梳(anal pecten)或称痔环(haemorrhoidal ring),表面光滑,因其深层有静脉丛,故呈浅蓝色。肛梳下缘有一不甚明显的环行线称白线(white line)(或称Hilton线),该线位于肛门外括约肌皮下部与肛门内括约肌下缘之间的水平,故活体肛诊时可触知此处为一环行浅沟,即括约肌间沟(图5-26)。肛门(anus)是肛管的下口,为一前后纵行的裂孔,前后径约2~3cm。肛门周围皮肤富有色素,呈暗褐色,并有汗腺(肛周腺)和丰富的皮脂腺。

肛梳部的皮下组织和肛柱部的黏膜下层内含有丰富的静脉丛,有时可因某种病理原因而形成静脉曲张,向肛管腔内突起形成痔。发生在齿状线以上的为内痔,发生在齿状线以下的为外痔,发生在齿状线上、下的为混合痔。由于神经分布的不同,所以内痔不疼,而外痔常感疼痛。

肛管周围有肛门内、外括约肌和肛提肌等。肛门内括约肌(sphincter ani internus)是由肠壁环形肌增厚形成的平滑肌管,环绕肛管上3/4段,从肛管直肠交界向下延伸到白线,故白线是肛门内括约肌下界的标志。肛门内括约肌有协助排便,但无括约肛门的作用。直肠壁的纵行肌与肛提肌一起形成纤维性隔,分隔肛门内、外括约肌,向下分散止于皮肤。肛门外括约肌(sphincter ani externus)为骨骼肌,位于肛管平滑肌层之外,围绕整个肛管。肛门外括约肌受意识支配,有较强的控制排便功能。

肛门外括约肌按其纤维所在部位,可分为皮下部、浅部和深部(图5-26)。皮下部(subcutaneous part)位于内括约肌下缘和外括约肌浅部的下方,为围绕肛管下端的环行肌束,在肛门口附近和白线下方位于皮肤深层,如此部纤维被切断,不会产生大便失禁。浅部(superficial part)位



于皮下部上方,为环绕内括约肌下部的椭圆形肌束,前后分别附着于会阴中心腱和尾骨尖。这是外括约肌附着于骨的唯一部分。**深部**(deep part)位于浅部上方,为环绕内括约肌上部的较厚环形肌束。浅部和深部是控制排便的重要肌束。

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

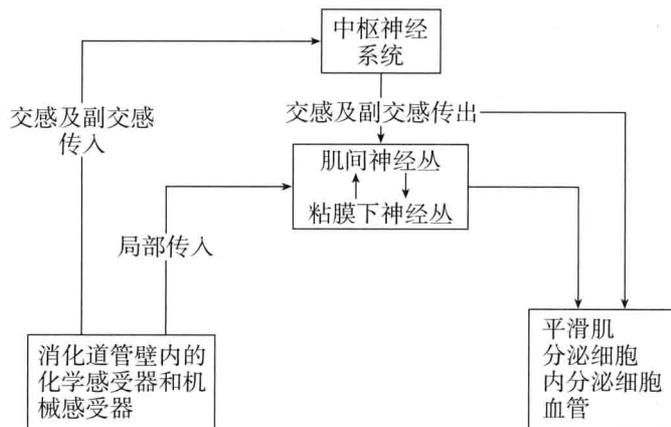
关于直肠与肛管的分界问题一直存在分歧,归纳起来,主要有两种分界方法。一是把齿状线作为肛管的上界,将从齿状线至肛门的一段长约2cm的肠管称为肛管。另一种分法,把直肠穿过盆膈之处作为肛管的上界,即从盆膈至肛门的一段长约4cm,并为肛提肌和肛门括约肌所包绕的一段肠管称为肛管。前一种分法着眼于组织结构与胚胎发生,后一种分法则多从形态与功能考虑。1991年全国自然科学名词审定委员会公布的《人体解剖学名词》采用后一种分法,并将肛管独立出来,与直肠并列。

结直肠癌是多基因的疾病,它涉及许多基因的改变,从而引起结肠黏膜的渐进性的改变,并最终导致癌变。首先,由于APC基因的缺失,正常的黏膜上皮转变为高度增殖的黏膜上皮;DNA的甲基化使高度增殖的黏膜上皮转变为早期腺瘤,K-ras基因的激活使早期腺瘤转变为中期腺瘤;DCC基因的缺失使中期腺瘤转变为晚期的腺瘤。P53基因的缺失使晚期的腺瘤发展为腺癌;其他基因的改变则导致癌转移。

六、胃肠道的神经内分泌功能

(一) 胃肠的神经支配

消化道及消化腺都接受交感和副交感神经的双重支配。二者与消化道内的神经网络(肠神经系统)一起,共同调节消化道平滑肌的运动、腺体分泌和血管运动。



消化系统的局部和中枢性反射通路

1. **内在神经(肠神经系统)** 内在神经是指消化道壁内的壁内神经丛,包括肌间神经丛和黏膜下神经丛,有感觉、中间和运动神经元,彼此交织成网。内在神经丛释放的递质有ACh、NE、VIP、5-HT、NO、CCK、GABA等。黏膜下神经丛主要调节消化道腺体和内分泌细胞的分泌,肠内物质的吸收及局部血流的控制;肌间神经丛主要支配平滑肌细胞,参与对消化道运动的控制。

2. **外来神经** 外来神经包括交感神经和副交感神经。

交感神经发自脊髓胸5至腰2段的侧角,经腹腔神经节和肠系膜神经节换元后,发出肾上腺

素能纤维。

副交感神经除少量支配口腔和咽之外,主要走行于迷走神经和盆神经中。其节前纤维主要与肌间神经丛和黏膜下神经丛形成突触,发出的节后纤维主要为胆碱能纤维,少量为非胆碱能纤维、非肾上腺素能纤维。

交感神经与副交感神经都是混合神经,含有传出神经和传入神经。副交感神经兴奋通常可使消化液分泌增加,消化道活动加强;交感神经则相反,但可引起消化道括约肌收缩。

(二) 胃肠激素及其作用

在胃肠道黏膜下存在着数十种内分泌细胞,合成和释放多种生物活性物质,统称为胃肠激素,其主要生理作用见表 5-4 ~ 5-6。由于这些激素几乎都是肽类,多在脑内也有分布,故又称之为脑肠肽。

表 5-4 肠内在神经系统中存在的主要神经递质及作用

乙酰胆碱(Ach)	是支配平滑肌,肠上皮细胞,壁细胞,一些肠道内分泌细胞核神经突触的主要的兴奋性递质
三磷酸腺苷(ATP)	可能参与肠内抑制性运动神经元的信息传递
γ -氨基丁酸(GABA)	在不同部位,存在不同的神经元群
降钙素基因相关肽(CGRP)	存在于一些分泌运动神经元和中间神经元中,作用不详
胆囊收缩素(CCK)	存在于一些分泌运动神经元和中间神经元中,可能参与兴奋信息传递
脑啡肽和脑啡肽基因相关肽	存在于分泌运动神经元,中间神经元和肌肉运动神经元中
神经肽 Y(NPY)	存在于分泌运动神经元,可能抑制水和电解质的分泌;也存在于中间神经元和肌肉运动神经元中
一氧化氮(NO)	是抑制性肌肉运动神经元中的共存递质
去甲肾上腺素(NE)	肠内去甲肾上腺素能的神经纤维位于交感神经,主要作用是抑制非扩张肌部位的运动,收缩括约肌,抑制分泌运动反射,收缩肠内微动脉
5-羟色胺(5-HT)	参与兴奋性神经元突触的传递
生长抑素	在肠内分布广泛,但作用不清
血管活性肠肽(VIP)	分泌运动神经元的兴奋性递质,还可能是肠内扩血管神经元的递质,参与肠内抑制性肌运动神经元的传递

表 5-5 主要胃肠激素分泌细胞的名称及分泌部位

胃肠激素	细胞名称	分布部位
胰高血糖素	A 细胞	胰岛
胰岛素	B 细胞	胰岛
生长抑素	D 细胞	胰岛、胃、小肠、结肠
胃泌素	G 细胞	胃窦、十二指肠
胆囊收缩素	I 细胞	小肠上部
抑胃肽	K 细胞	小肠上部
胃动素	Mo 细胞	小肠
神经降压素	N 细胞	回肠
胰多肽	PP 细胞	胰岛、胰腺外分泌部分、胃、小肠、大肠
胰泌素	S 细胞	小肠上部



表 5-6 三种胃肠激素对消化腺分泌和消化管运动的作用

	胃酸	胰 HCO ₃ ⁻	胰酶	肝胆汁	小肠液	食管-胃 括约肌	胃平滑肌	小肠平滑肌	胆囊平滑肌
胃泌素	++	+	++	+	+	+	+	+	+
胰岛素	-	++	+	+	+	-	-	-	+
胆囊收缩素	+	+	++	+	+	-	+-	+	++

胃肠内分泌细胞属于 APUD 细胞,它们具有摄取胺前体,进行脱羧而产生肽类或活性胺的能力。

(四川大学华西基础医学与法医学院 陈尧)

第七节 肝

肝(liver)是人体内最大的腺体,也是最大的消化腺。我国成年男性肝的重量为 1230 ~ 1450g,女性为 1100 ~ 1300g,约占体重的 1/50 ~ 1/40。胎儿和新生儿肝相对较大,重量可达体重的 1/20,体积占腹腔容积的一半以上。肝的长(左右径)×宽(上下径)×厚(前后径)约为 258mm×152mm×58mm。肝的血液供应十分丰富,故活体的肝呈棕红色。肝的质地柔软而脆弱,易受外力冲击而破裂,引起腹腔内大出血。

肝是机体新陈代谢最活跃的器官,不仅参与蛋白质、脂类、糖类和维生素等物质的合成、转化与分解,而且参与激素、药物等物质的转化和解毒。肝还具有分泌胆汁,防御和造血(胚胎时期)等重要功能。

一、肝的形态

肝呈不规则的楔形,可分为上、下两面,前、后、左、右 4 缘。肝上面膨隆,与膈相邻,又称膈面(diaphragmatic surface)(图 5-27)。肝膈面有呈矢状位的镰状韧带(falciform ligament)附着,并借此将肝分为左、右两叶。肝左叶(left lobe of liver)小而薄,肝右叶(right lobe of liver)大而厚。膈面后部没有腹膜被覆的部分称裸区(bare area),裸区的左侧部分有一较宽的沟,称为腔静脉沟(sulcus for vena cava),内有下腔静脉通过。肝下面凹凸不平,与腹腔器官相邻,又称脏面(visceral surface)(图 5-28)。脏面中部有呈 H 形的沟,由左、右纵沟和横沟组成。横沟位于脏面正中,有肝左、右管,肝固有动脉左、右支,肝门静脉左、右支和肝的神经、淋巴管等出入,称第 1

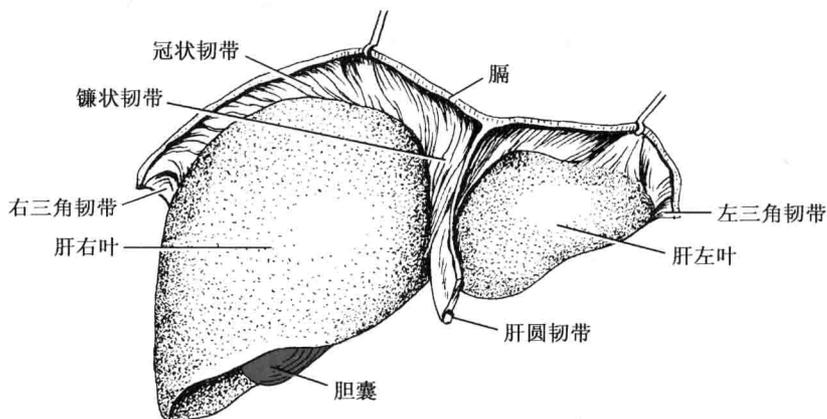


图 5-27 肝(膈面)

肝门,通称肝门(porta hepatis)。出入肝门的结构被结缔组织包绕,构成肝蒂(hepatic pedicle)。肝蒂中主要结构的位置关系是:肝左、右管居前,肝固有动脉左、右支居中,肝门静脉左、右支居后。左侧纵沟窄而深,前部有肝圆韧带通过,称肝圆韧带裂(fissure for ligamentum teres hepatis);后部容纳静脉韧带,称静脉韧带裂(fissure for ligamentum venosum)。肝圆韧带(ligamentum teres hepatis)由胎儿时期的脐静脉闭锁而成,经肝镰状韧带的游离缘内行至脐。静脉韧带(ligamentum venosum)由胎儿时期的静脉导管闭锁而成。右侧纵沟宽而浅,前部为一浅窝,容纳胆囊,故称胆囊窝(fossa for gallbladder);后部为腔静脉沟。在腔静脉沟的上份,有肝左、中、右静脉注入下腔静脉处,称为第2肝门;在腔静脉沟的下份,有数条来自肝右叶和尾状叶等的肝小静脉汇入下腔静脉处,称为第3肝门。

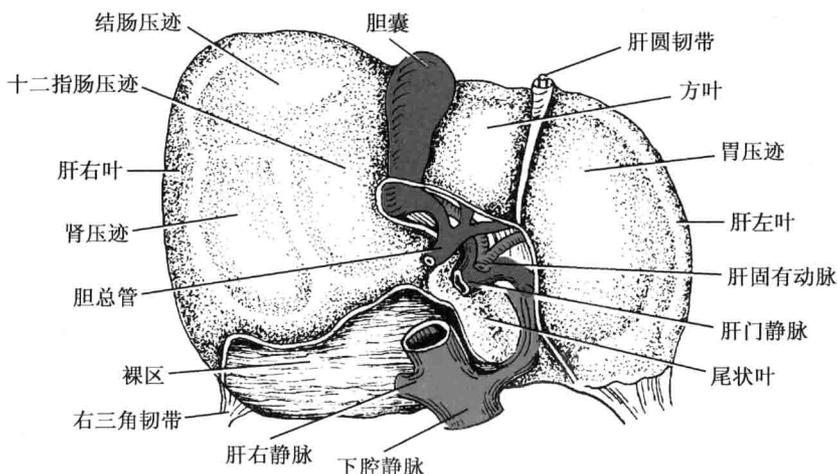


图 5-28 肝(脏面)

在肝的脏面,借H形的沟将肝分为4叶:肝左叶位于肝圆韧带裂与静脉韧带裂的左侧,即左纵沟的左侧;肝右叶位于胆囊窝与腔静脉沟的右侧,即右纵沟的右侧;方叶(quadrate lobe)位于肝门之前,肝圆韧带裂与胆囊窝之间;尾状叶(caudate lobe)位于肝门之后,静脉韧带裂与腔静脉沟之间。脏面的肝左叶与膈面的一致。脏面的肝右叶、方叶和尾状叶一起,相当于膈面的肝右叶。

肝的前缘(下缘)是肝的脏面与膈面之间的分界线,薄而锐利。在胆囊窝处,肝前缘上有一胆囊切迹,胆囊底常在此处露出肝前缘。在肝圆韧带通过处,肝前缘上有一肝圆韧带切迹(脐切迹)。肝后缘钝圆,朝向脊柱。肝的右缘是肝右叶的右下缘,较钝圆。肝的左缘即肝左叶的左缘,薄而锐利(图 5-28)。

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

二、肝的位置和毗邻

肝大部分位于右季肋区和腹上区,小部分位于左季肋区。肝的前面大部分被肋所掩盖,仅在剑突下露出小部分,直接与腹前壁相接触。当腹上区和右季肋区遭到暴力冲击或肋骨骨折时,肝可能被损伤而破裂。

肝上界与膈穹窿一致,可用下述3点的连线来表示:即右锁骨中线与第5肋的交点、前正中线与剑胸结合线的交点、左锁骨中线与第5肋间隙的交点。肝下界与肝前缘一致,右侧与右肋弓一致,中部超出剑突下约3cm,左侧被肋弓掩盖。3岁以下的幼儿,由于腹腔容积较小,而肝的



体积相对较大,肝前缘常低于右肋弓下 1.5~2.0cm。7 岁以后,在右肋弓下不能触及肝,否则应考虑为病理性肝肿大。

肝上方为膈,膈上有右侧胸膜腔、右肺和心等,故肝脓肿有时可经膈侵入右肺,甚至其内容物可经支气管排出。在肝右叶下面,前部与结肠右曲相邻,故肝脓肿可与结肠粘连,并侵入结肠壁,脓液由消化道排出体外;中部近肝门处与十二指肠上曲相邻;后部邻右肾上腺和右肾。肝左叶下面与胃前壁相邻,后上方邻食管腹部。

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

三、肝的分叶与分段

(一) 肝叶、肝段的概念

肝按外形可分为肝左叶、肝右叶、方叶和尾状叶。这种分叶法不完全符合肝内管道系统的配布情况,因而不能满足肝内占位性病变定位诊断和肝外科手术治疗的要求。肝内有 4 套管道,形成两个系统,即 Glisson 系统和肝静脉系统(肝左、中、右静脉、肝右后静脉和尾状叶静脉)(图 5-29)。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,并有囊包绕,共同组成 Glisson 系统。肝叶肝段的概念是依据 Glisson 系统在肝内的分布情况提出的。按照改进的 Couinaud 肝叶肝段划分法,可将肝分为左、右半肝,5 个叶和 9 个段(表 5-5,图 5-30,图 5-31),每个肝段可视为功能和解剖上独立单位,可单独或与相邻肝段一起切除。

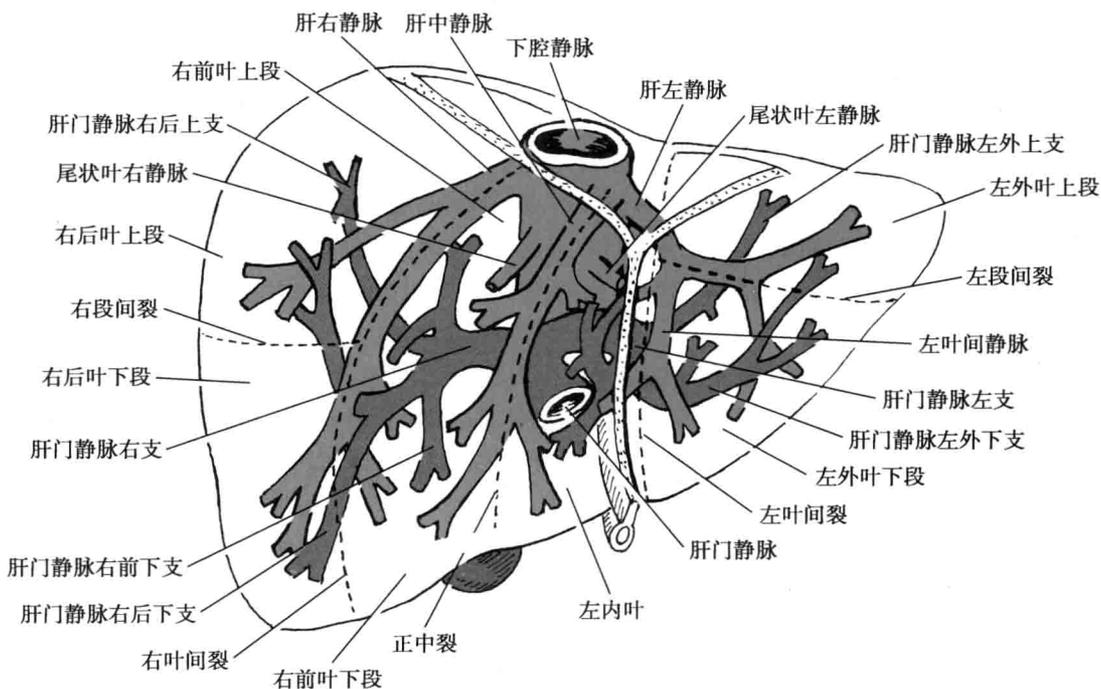


图 5-29 肝内管道与肝裂

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,肝左、中、右静脉行于各肝裂中,并在第 2 肝门注入下腔静脉(图 5-29)。

(二) 肝叶和肝段的划分法

关于肝叶肝段划分法,至今尚无统一的认识。目前国际上较多采用改进的 Couinaud 肝叶肝段划分法(表 5-7)。



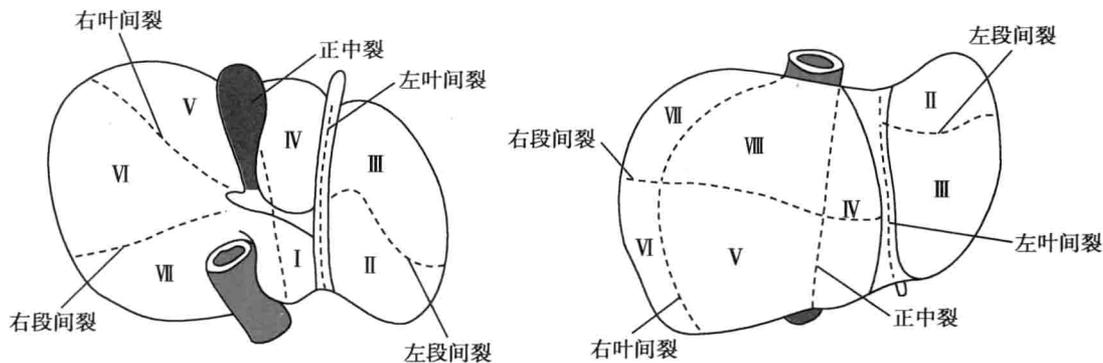


图 5-30 肝裂与肝段

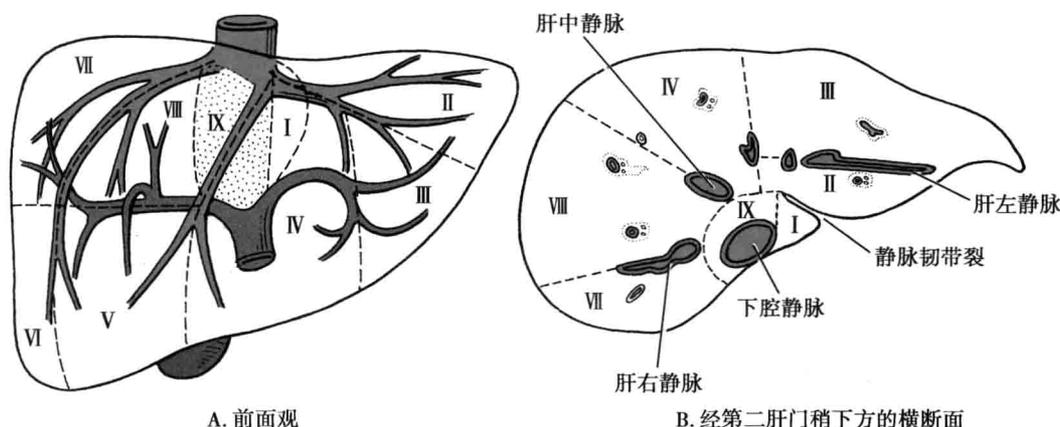


图 5-31 IX 肝段

表 5-7 改进的 Couinaud 肝叶肝段划分

肝	尾状叶 (背扇区; 段 I 和段 IX)	左半肝	左外叶	左外叶上段 (段 II)
			左内叶	左外叶下段 (段 III)
	主肝	右半肝	右前叶	右前叶下段 (段 V)
			右前叶	右前叶上段 (段 VIII)
			右后叶	右后叶下段 (段 VI)
		右后叶	右后叶上段 (段 VII)	

通过对肝内各管道铸型标本的研究,发现肝内有些部位缺少 Glisson 系统的分布,这些部位称肝裂 (hepatic fissure)。肝裂不仅是肝内分叶、分段的自然界线,也是肝部分切除的适宜部位。肝内有如下 3 个叶间裂,3 个段间裂 (图 5-30)。

正中裂 (median fissure) 在肝的膈面相当于自肝前缘的胆囊切迹中点,至下腔静脉左缘连线的平面;在肝的脏面以胆囊窝和腔静脉沟为标志。裂内有肝中静脉走行。正中裂将肝分为对称的左、右半肝,界分相邻的左内叶与右前叶。

右叶间裂 (right interlobar fissure) 位于正中裂的右侧,在膈面相当于从肝前缘的胆囊切迹右侧部的、外、中 1/3 交界处,斜向右上方到达下腔静脉右缘连线的平面。转至脏面连于肝门右端。裂内有肝右静脉走行。右叶间裂将右半肝分为右前叶和右后叶。

左叶间裂 (left interlobar fissure) 位于正中裂的左侧,起自肝前缘的肝圆韧带切迹,向后上

方至肝左静脉汇入下腔静脉处连线的平面。在膈面相当于镰状韧带附着线的左侧1cm,脏面以左纵沟为标志。裂内有肝左静脉的左叶间支走行。左叶间裂将左半肝分为左外叶和左内叶。

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。裂内有肝左静脉走行。左段间裂将左外叶分为上、下两段。

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,再转到膈面,向左至正中裂。右段间裂相当于肝门静脉右支主干平面,将右前叶分为右前叶上、下段,并将右后叶分为右后叶上、下段。

背裂(dorsal fissure)位于尾状叶前方,上起自肝左、中、右静脉出肝处(第二肝门),下至肝门,在肝上极形成一弧形线。将尾状叶与左内叶和右前叶分开。

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

肝移植

Raia 等于 1989 年首次为两位患者进行肝移植,但术后不久死于并发症。Strong 于 1990 年成功将一位母亲的左肝移植给其孩子。由于肝有再生的能力,母亲的肝在 2 个月内恢复至正常大小。

受体移植手术是紧靠肝门分离肝固有动脉、肝总管和肝门静脉。然后,辨认肝下的下腔静脉,分离左、右三角韧带,将肝裸区从膈上分离开,再将肝上的下腔静脉解剖游离。钳夹肝上和肝下下腔静脉后,将肝脏全部切除。在完全止血后,将供体肝移植到受体:首先吻合肝上下腔静脉,然后进行肝门静脉的吻合,再吻合肝下下腔静脉。最后将供体和受体的肝总动脉吻合在一起。

四、肝外胆道系统

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

(一) 胆囊

胆囊(gallbladder)为贮存和浓缩胆汁的囊状器官,呈长梨形,长 8~12cm,宽 3~5cm,容量 40~60ml。胆囊位于肝下面的胆囊窝内,其上面借疏松结缔组织与肝相连,易于分离;下面覆以浆膜,与结肠右曲和十二指肠上曲相邻。胆囊的位置有的较深,甚至埋在肝实质内,有的胆囊各面均覆以浆膜,并借系膜连于胆囊窝,可以活动。

胆囊位置的变异主要有以下几种:①**游离胆囊**:胆囊全部被腹膜包被,并形成系膜连于肝的下面。②**肝内胆囊**:胆囊的一部或全部位于肝实质内。③**胆囊位于肝右叶下面后部**。④**胆囊位于肝左叶的下面**。

胆囊分 4 部分(图 5-32):①**胆囊底**(fundus of gallbladder):是胆囊凸向前下方的盲端,常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。胆囊底的体表投影位置在右腹直肌外缘或右锁骨中线与右肋弓交点附近。胆囊发炎时,该处可有压痛。②**胆囊体**(body of gallbladder):是胆囊的主体部分,与底之间无明显界限。胆囊体向后逐渐变细,约在肝门右端附近移行为胆囊颈。③**胆囊颈**(neck of gallbladder):狭细,在肝门右端常以直角起于胆囊体,略作“S”状扭转,即开始向前上方弯曲,继而转向后下方续为胆囊管。胆囊颈与胆囊管相延续处较狭窄。胆囊颈借疏松结缔组织连于肝,胆囊动脉通过该疏松结缔组织分布于胆囊。在胆囊颈的右



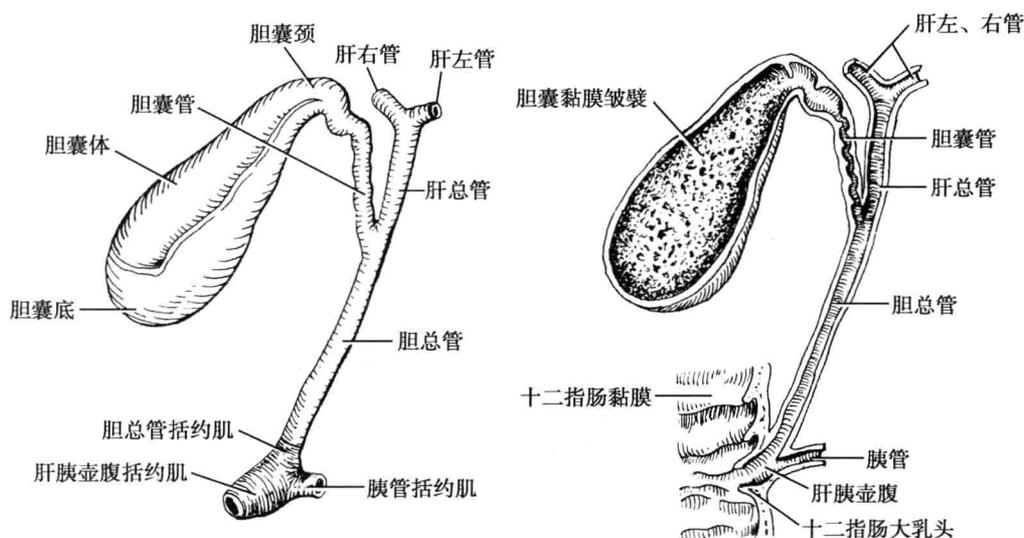


图 5-32 胆囊与输管胆道

侧壁常有一凸向后下方的小囊,朝向十二指肠,称为 **Hartmann 囊**,胆囊结石常在此处存留。较大的 Hartmann 囊具有临床意义,可与胆囊管产生粘连,手术中分离、结扎切断胆囊管时易损伤此囊。④**胆囊管**(cystic duct):比胆囊颈稍细,长约 3~4cm,直径 0.2~0.3cm,在肝十二指肠韧带内与其左侧的肝总管汇合,延续为胆总管。

胆囊内面被有黏膜,底和体部的黏膜呈蜂窝状,而衬于颈和管部分的黏膜呈螺旋状突入腔内,形成**螺旋襞**(spiral fold)(**Heister 瓣**)。螺旋襞可控制胆汁的流入和流出。有时较大的结石常由于螺旋襞的阻碍而嵌顿于此。

胆囊管、肝总管和肝的脏面围成的三角形区域称**胆囊三角**(Calot 三角),三角内常有胆囊动脉通过,因此该三角是胆囊手术中寻找胆囊动脉的标志。

(二) 肝管与肝总管

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

(三) 胆总管

胆总管(common bile duct)由肝总管与胆囊管汇合而成,胆总管的长度取决于两者汇合部位的高低,一般长约 4~8cm。直径 0.6~0.8cm,若超过 1.0cm 可视为病理状态。管壁内含有大量的弹性纤维,有一定的扩张能力,当胆总管下端梗阻时(如胆总管结石或胆道蛔虫病),管腔可随之扩张到相当粗的程度,甚至达肠管粗细,而不致破裂。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,向下经十二指肠上部的后方,降至胰头后方,再转向十二指肠降部中份处,在十二指肠后内侧壁内与胰管汇合,形成一略膨大的共同管道称**肝胰壶腹**(hepatopancreatic ampulla)(**Vater 壶腹**),开口于十二指肠大乳头(图 5-20,5-32)。少数情况下,胆总管未与胰管汇合而单独开口于十二指肠腔。在肝胰壶腹周围有**肝胰壶腹括约肌**(sphincter of hepatopancreatic ampulla)包绕,胆总管末段及胰管末段周围亦有少量平滑肌包绕。以上三部分括约肌统称为**Oddi 括约肌**(图 5-32)。Oddi 括约肌平时保持收缩状态,肝分泌的胆汁经肝左、右管、肝总管、胆囊管进入胆囊内贮存。进食后,尤其进高脂肪食物,在神经体液因素调节下,胆囊收缩,Oddi 括约肌舒张,使胆汁自胆囊经胆囊管、胆总管、肝胰壶腹、十二指肠大乳头,排入十二指肠腔内(图 5-33)。

根据胆总管的行程,可将其分为 4 段,即十二指肠上段、十二指肠后段、胰腺段和十二指肠



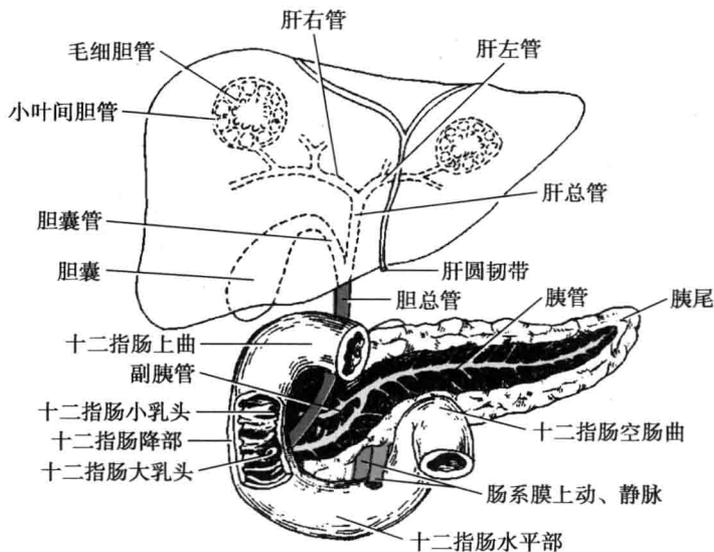


图 5-33 胆道、十二指肠和胰

壁段(图 5-20,5-32,5-33)。

胆总管与胰管的开口类型:①胆总管与胰管在十二指肠壁内汇合,共同开口于十二指肠大乳头;②两管不汇合,分别开口于十二指肠大乳头;③两管在进入十二指肠壁之前汇合成一管,穿肠壁后开口于十二指肠大乳头。

第八节 胰

胰(pancreas)是人体第二大消化腺,由外分泌部和内分泌部组成。胰的外分泌部(腺细胞)能分泌胰液,胰液经主胰管和副胰管汇集后,排泄到十二指肠降部。胰液含多种消化酶(如蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶等),有分解、消化蛋白质、脂肪和糖类等作用。内分泌部即胰岛,散在于胰实质内,胰尾较多,主要分泌胰岛素,调节血糖浓度。

一、胰的位置与毗邻

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

二、胰的分部

胰可分胰头、胰颈、胰体、胰尾 4 部分,各部之间无明显界限。胰头、胰颈部在腹中线右侧,胰体、胰尾部在腹中线左侧。

1. 胰头(head of pancreas) 为胰右端膨大部分,位于第 2 腰椎体的右前方,其上、下方和右侧被十二指肠包绕。在胰头的下部有一向左上方的钩突(uncinate process),将肝门静脉起始部和肠系膜上动、静脉夹在胰头、胰颈之间(图 5-34)。胰头肿大时,可压迫肝门静脉起始部,影响血液回流,可出现腹水、脾肿大等症状。在胰头右后方与十二指肠降部之间常有胆总管经

过,有时胆总管可部分或全部被胰头实质所包埋。当胰头肿大压迫胆总管时,可影响胆汁排出,发生阻塞性黄疸。

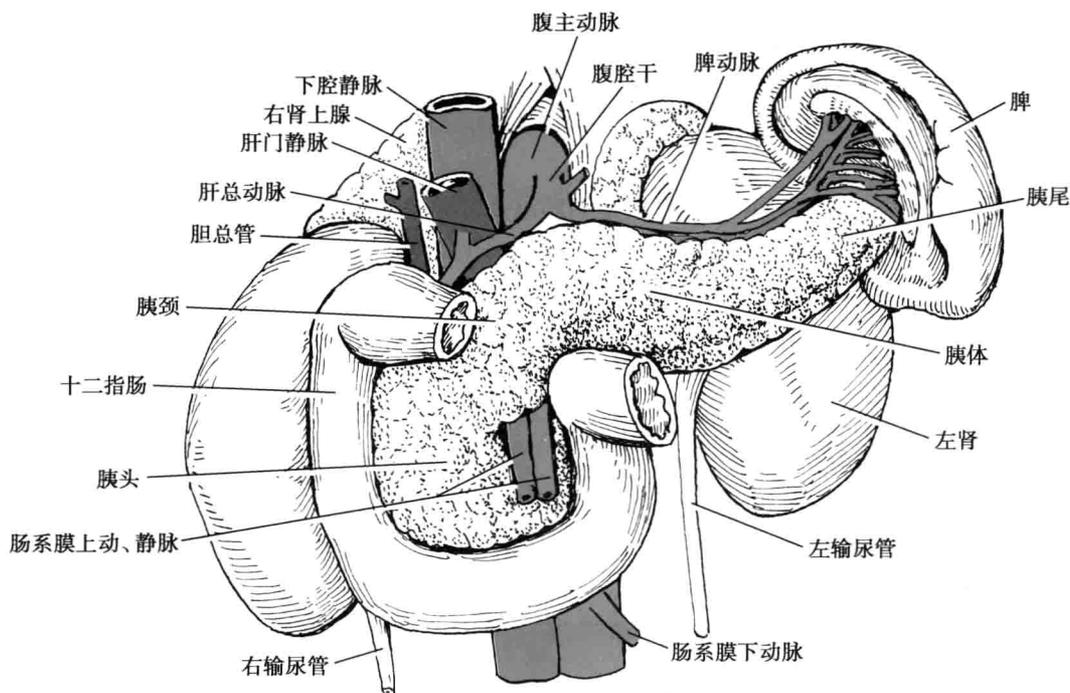


图 5-34 胰的分部和毗邻

2. 胰颈 (neck of pancreas) 是位于胰头与胰体之间的狭窄扁薄部分,长 2~2.5cm。胰颈的前上方邻接胃幽门,后面有肠系膜上静脉通过,并与脾静脉汇合成肝门静脉(图 5-34)。

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

4. 胰尾 (tail of pancreas) 较细,行向左上方至左季肋区,在脾门下方与脾的脏面相接触。因胰尾各面均包有腹膜,可作为与胰体分界的标志。由于胰尾与脾血管位于脾肾韧带两层之间,故在脾切除结扎脾血管时,应注意勿损伤胰尾(图 5-34)。

胰管 (pancreatic duct) 位于胰实质内,偏背侧,其走行与胰的长轴一致,从胰尾经胰体走向胰头,沿途接受许多小叶间导管,最后于十二指肠降部的后内侧壁内与胆总管汇合成肝胰壶腹,开口于十二指肠大乳头,偶尔单独开口于十二指肠腔。在胰头上部常可见一小管,行于胰管上方,称**副胰管 (accessory pancreatic duct)**,开口于十二指肠小乳头,主要引流胰头前上部的胰液(图 5-20,5-33)。

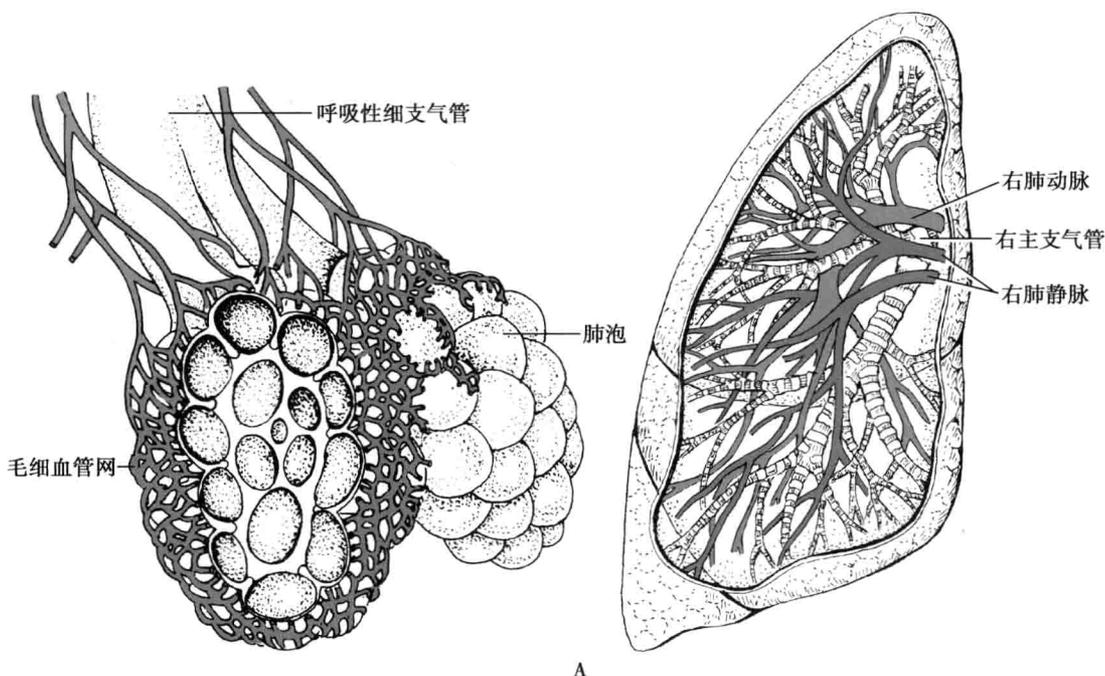
(福建医科大学 赵小贞)

第六章 呼吸系统

呼吸系统(respiratory system)由呼吸道和肺组成。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管及支气管等。通常称鼻、咽、喉为上呼吸道,气管和各级支气管为下呼吸道。肺由肺实质和肺间质组成,前者包括支气管树和肺泡,后者包括结缔组织、血管、淋巴管、淋巴结和神经等。呼吸系统的主要功能是进行气体交换,吸入氧,排出二氧化碳。此外还有发音、嗅觉、协助静脉血回流入心等功能(图6-1)。

肺的内分泌功能

肺还具有内分泌功能,属于弥散性神经内分泌系统的组成部分之一。其内分泌细胞存在于支气管和肺泡上皮内,具有合成和分泌5-羟色胺、铃蟾肽、降钙素基因相关肽等胺类和多肽类激素。



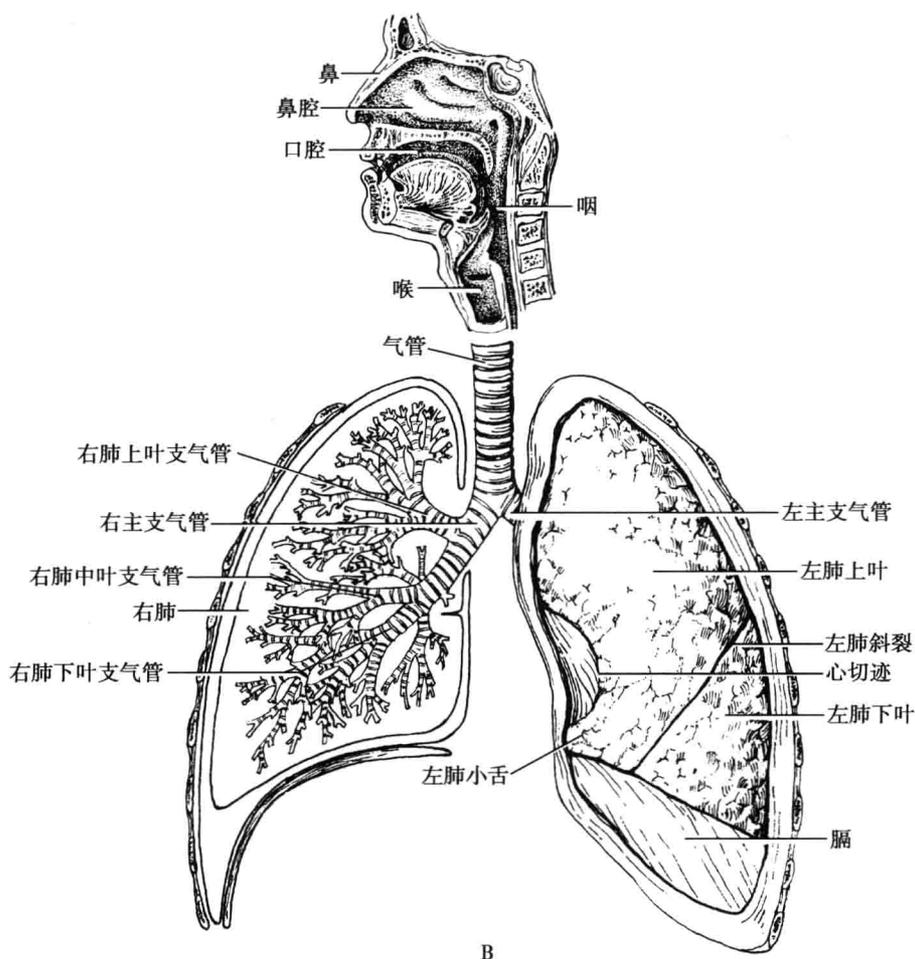


图 6-1 呼吸系统全貌

第一节 鼻

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

一、外 鼻

外鼻(external nose)以鼻骨和鼻软骨为支架,外被皮肤、内衬黏膜,分为骨部和软骨部。软骨部的皮肤富含皮脂腺和汗腺,成为痤疮、酒渣鼻和疖肿的好发部位。外鼻与额相连的狭窄部称鼻根,向下延续为鼻背,末端称鼻尖,鼻尖两侧扩大称鼻翼(nasal ala),呼吸困难时,可见鼻翼扇动。

二、鼻 腔

鼻腔(nasal cavity)被鼻中隔分为两半,向前通外界处称鼻孔(nostril),向后通鼻咽处称鼻后孔(choanae)。每侧鼻腔以鼻阈(nasal limen)为界,分为鼻前庭(nasal vestibule)和固有鼻腔(nasal cavity proper)。鼻阈是皮肤与黏膜的分界标志,鼻前庭壁内衬皮肤,生有鼻毛,有滤过和净化空气功能。鼻前庭富含皮脂腺和汗腺,是疖肿的好发部位;因其缺少皮下组织,故在发生疖肿肿胀时疼痛剧烈。

鼻中隔(nasal septum)由筛骨垂直板、犁骨和鼻中隔软骨构成支架,表面覆盖黏膜而成,通常



偏向一侧。其前下方血管丰富、位置浅表,外伤或干燥刺激均易引起出血,90%左右的鼻出血发生于此区,称为易出血区(Little 区或 Kiesselbach 区)。鼻腔外侧壁自上而下可见上、中、下3个鼻甲(nasal concha)突向鼻腔,其下方的裂隙分别称上鼻道、中鼻道和下鼻道。上鼻甲的后上方多数人有最上鼻甲(supreme nasal concha)。最上鼻甲或上鼻甲的后上方与蝶骨体之间的凹陷为蝶筛隐窝(sphenoethmoidal recess)。切除中鼻甲后在中鼻道中部可见凹向上的弧形裂隙,称为半月裂孔(semilunar hiatus)。裂孔的前上方有筛漏斗(ethmoidal infundibulum)通额窦,上方圆形隆起为筛泡(ethmoidal bulb),其内为中筛窦。鼻泪管开口于下鼻道的前上方。鼻黏膜分两部分,上鼻甲以上及与其相对的鼻中隔黏膜区域称为嗅区(olfactory region),活体呈苍白或淡黄色,富含感受嗅觉刺激的嗅细胞;鼻腔其余部分黏膜区域称为呼吸区,活体呈淡红色,有丰富的静脉丛和鼻腺(nasal gland)(图6-2)。

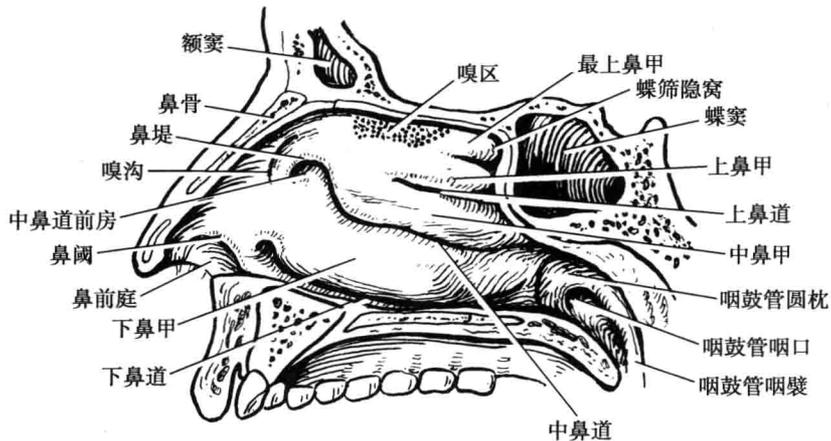


图6-2 鼻腔外侧壁(右侧)

三、鼻 旁 窦

鼻旁窦(paranasal sinus)是鼻腔周围同名颅骨内的含气腔,内衬以黏膜,开口于鼻腔,包括上颌窦、额窦、筛窦和蝶窦4对,具有温暖、湿润吸入空气和对发音起共鸣作用。鼻旁窦黏膜借其孔、裂与鼻腔黏膜相互移行,故炎症时也可相互蔓延(图6-3,6-4)。

(一) 上颌窦

上颌窦(maxillary sinus)位于上颌骨体内,呈三角锥体形。成人上颌窦高3.3cm、宽2.3cm、长3.4cm,容积平均为14.67ml。有5个壁:前壁为上颌骨体前面的尖牙窝,骨质较薄;后外侧壁与翼腭窝、颧下窝毗邻;内侧壁是鼻腔的外侧壁,由中鼻道和大部分下鼻道构成;上壁是眶下壁;底壁是上颌骨的牙槽突,常低于鼻腔下壁。因上颌第2前磨牙、第1和第2磨牙根部与窦底壁邻近,只有一层薄的骨质相隔,有时牙根可突入窦内,此时牙根仅以黏膜与窦腔相隔,故牙与上颌窦的炎症或肿瘤均可互相累及。上颌窦开口于中鼻道的半月裂孔,口径约3mm。上颌窦因开口位置高,分泌物不易排除,窦腔积液时宜采用体位引流。临床上鼻旁窦的炎症中以上颌窦炎多见。

(二) 额窦

额窦(frontal sinus)位于额骨眉弓的深部,左、右各一,底向下,尖向上,呈三棱锥体形。额窦大小不一,多有中隔,常偏向一侧。窦高3.2cm,宽2.6cm,前后深度为1.8cm。额窦开口于中鼻道。

(三) 筛窦

筛窦(ethmoidal sinus)位于筛骨迷路,每侧由3~18个含气小房组成,分为前、中、后筛窦,前

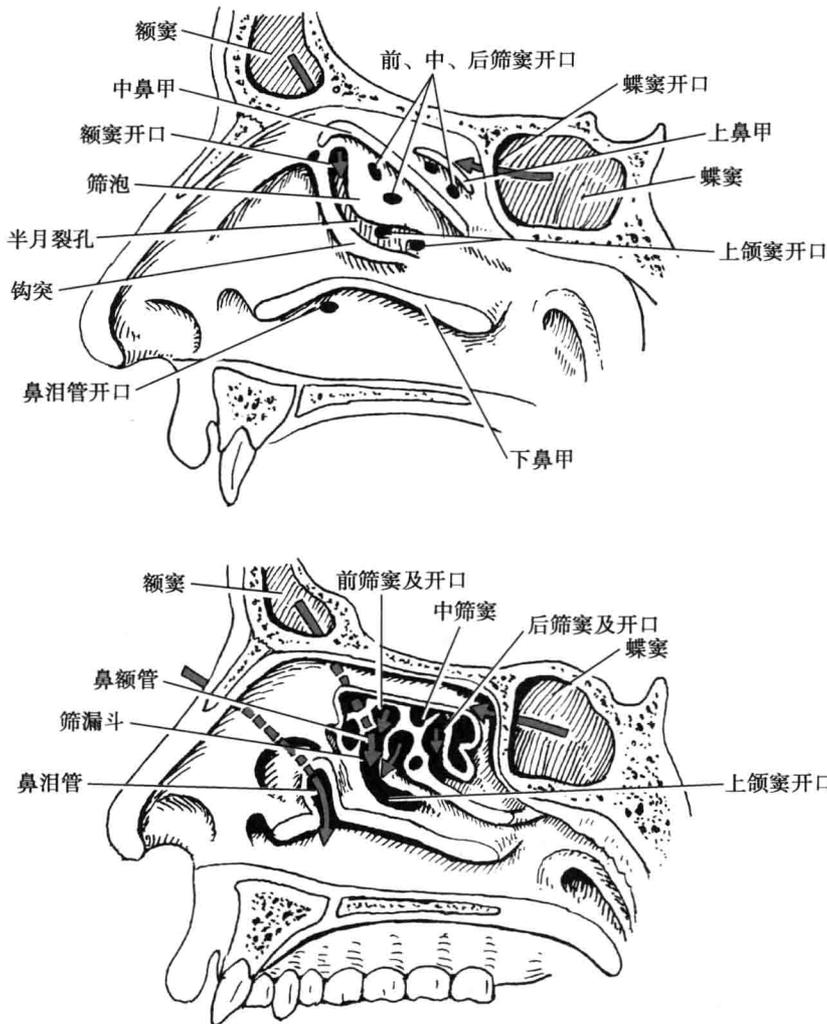


图 6-3 鼻旁窦开口(上、中、下鼻甲及筛骨迷路内侧壁切除)

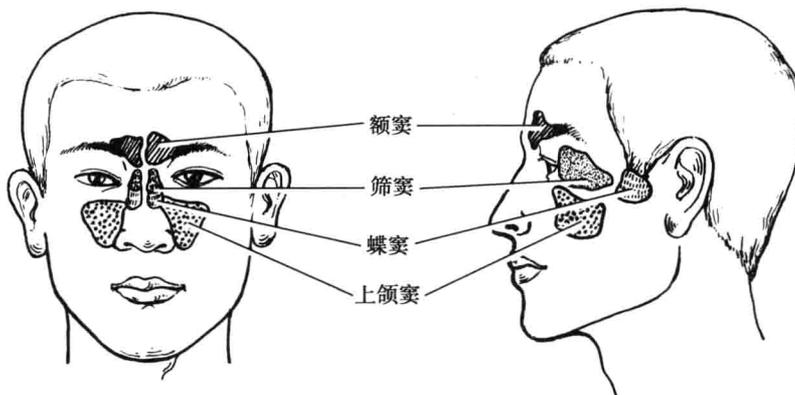


图 6-4 鼻旁窦的体表投影

筛窦的气房有1~6个,中筛窦的气房通常有1~7个,都开口于中鼻道;后筛窦开口较小,位于后部,开口于上鼻道。后筛窦与视神经管相邻,其感染向周围蔓延,可引起视神经炎。

(四) 蝶窦

蝶窦(sphenoidal sinus)位于蝶骨体内,容积平均7.5ml,被中隔分为左、右两腔,窦口直径2~3mm,开口于蝶筛隐窝。

第二节 喉

喉(larynx)既是呼吸的管道,又是发音的器官。喉以喉软骨为支架,借关节、韧带和肌连接,内衬黏膜而成,并借喉口通咽喉,以环状软骨气管韧带连接气管。成年人的喉在第3~6颈椎前方,上界是会厌上缘,下界为环状软骨下缘或第6颈椎体下缘。喉的前方有皮肤、浅筋膜、颈筋膜和舌骨下肌群等自浅入深成层排列,后方为咽喉,两侧有颈部大血管、神经和甲状腺侧叶等。喉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,包括单块的甲状软骨、环状软骨、会厌软骨和成对的杓状软骨等。

(一) 甲状软骨

甲状软骨(thyroid cartilage)构成喉的前壁和侧壁,由前缘互相愈着的呈四边形的左、右软骨板组成。愈着处称前角(anterior horn),前角上端向前突出,称喉结(laryngeal prominence),成年男性特别明显,女性几乎看不到。喉结上方呈V形的切迹称上切迹(superior notch)。左、右板的后缘游离并向上、下发出突起,称上角和下角,上角较长,借韧带与舌骨大角连接;下角较短,与环状软骨相关节(图6-5)。

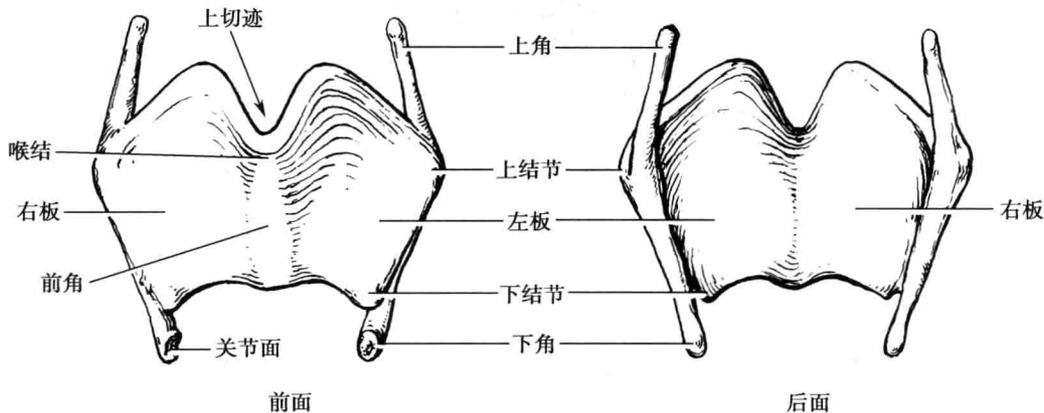


图6-5 甲状软骨

(二) 环状软骨

环状软骨(cricoid cartilage)位于甲状软骨的下方,是喉软骨中唯一完整的软骨环。它由前部低窄的环状软骨弓(cricoid arch)和后部高阔的环状软骨板(cricoid lamina)构成。板上缘两侧各有一杓关节面(arytenoid articular surface)。环状软骨弓平对第6颈椎,是颈部重要的标志。弓与板交界处有甲关节面(thyroid articular surface)。环状软骨对支撑呼吸道,保持其畅通有重要作用,严重损伤可导致喉狭窄(图6-6)。

(三) 会厌软骨

会厌软骨(epiglottic cartilage)位于舌骨体、甲状舌骨正中韧带、甲状软骨的后方,呈上宽下窄的树叶状,上端游离,下端借甲状会厌韧带连于甲状软骨前角内面上部。会厌软骨被覆黏膜构成会厌(epiglottis),是喉口的活瓣,吞咽时喉随咽上提并向前移,会厌封闭喉口,阻止食团入喉,引导食团入咽(图6-7)。

(四) 杓状软骨

杓状软骨(arytenoid cartilage)成对,呈尖向上的三棱锥体形,其底借环杓关节连于环状软骨板上缘两侧。杓状软骨底呈三角形,向前伸出的突起称声带突(vocal process),有声韧带附着;向

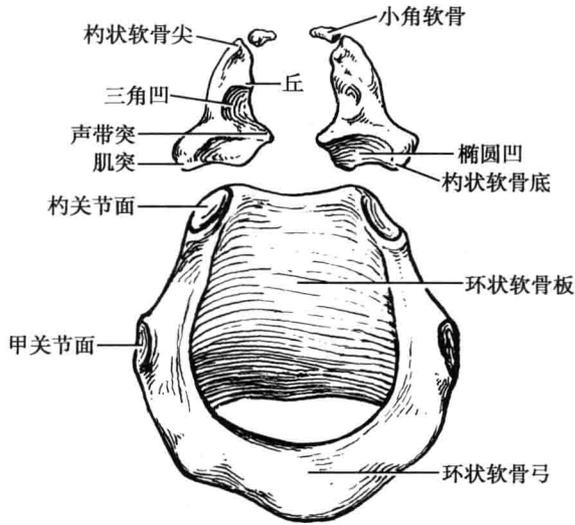


图 6-6 环状软骨和杓状软骨(前面)



图 6-7 会厌软骨(后面)

外侧伸出的突起称肌突(muscular process),有喉肌附着(图 6-6)。

二、喉的连结

喉的连结分喉软骨间的连结及喉与舌骨和气管之间的连结(图 6-8,6-9)。

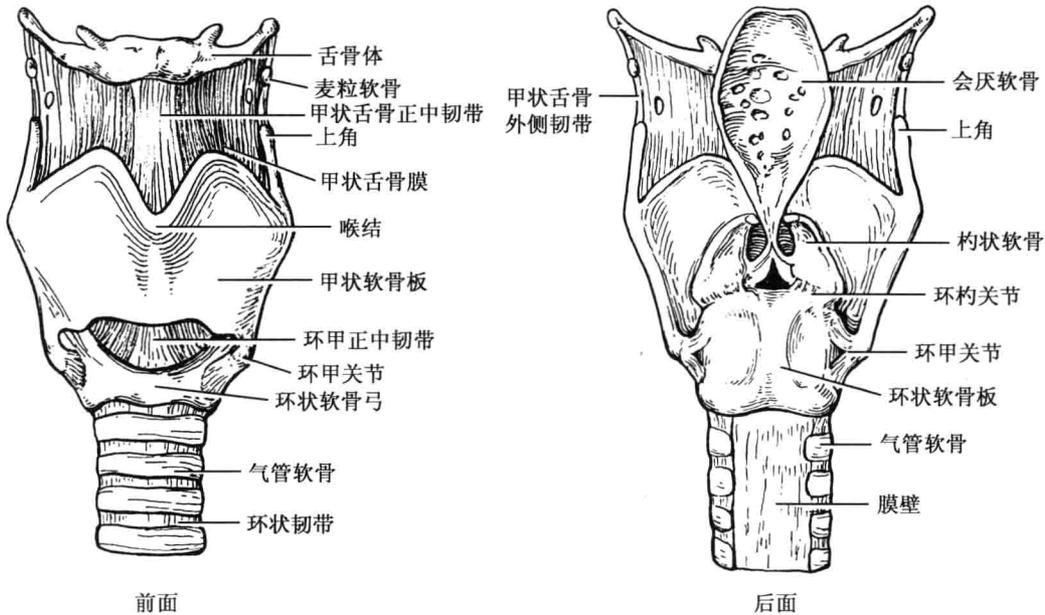


图 6-8 喉软骨连结

(一) 甲状舌骨膜

甲状舌骨膜(thyrohyoid membrane)是位于舌骨与甲状软骨上缘之间的膜,中部增厚称甲状舌骨正中韧带(median thyroarytenoid ligament)。甲状舌骨外侧韧带连接甲状软骨上角与舌骨大角,其内常含麦粒软骨(tricartilage)。

(二) 环甲关节

环甲关节(cricothyroid joint)由环状软骨的甲关节面和甲状软骨下角构成,属联动关节。在环甲肌牵引下,甲状软骨在冠状轴上作前倾。前倾使甲状软骨前角与杓状软骨间距加大,声带

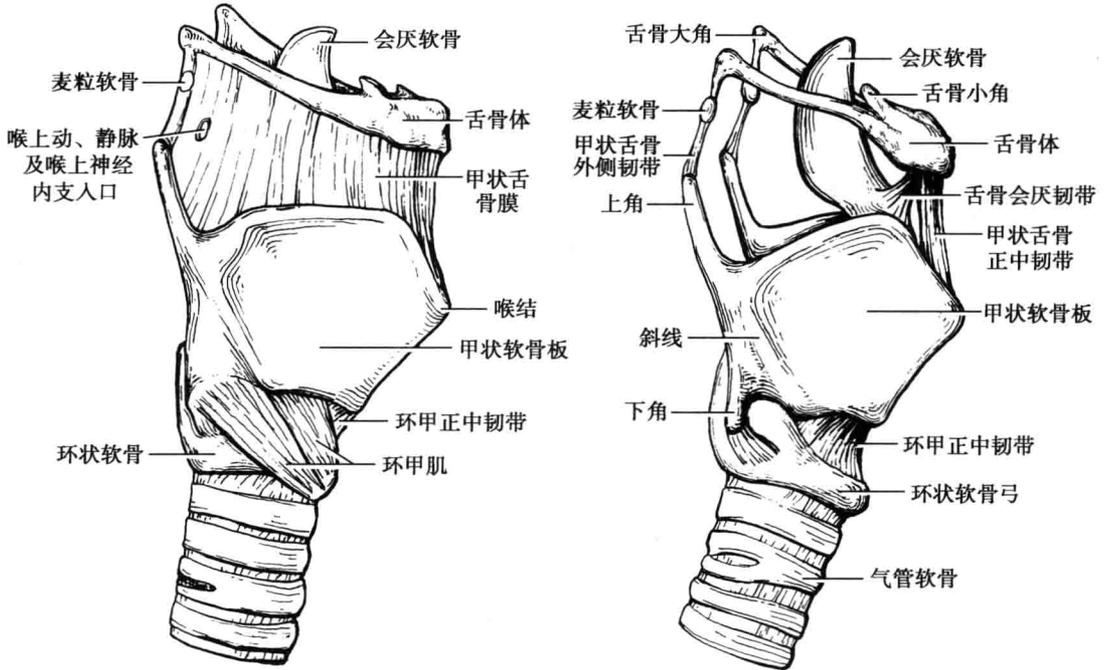


图 6-9 喉软骨连结(侧面)

紧张;复位时,两者间距缩小,声带松弛。

(三) 环杓关节

环杓关节(cricothyroid joint)由环状软骨板的杓关节面和杓状软骨底的关节面构成,属平面关节,可沿垂直轴作旋转运动以及向前、后、内侧、外侧的滑动运动。杓状软骨旋内(或内收)或向内侧滑动时,声门缩小;旋外(或外展)或向外侧滑动时,声门扩大;向前滑动时,声带松弛;旋外或向后滑动时,声带紧张。

(四) 方形膜

方形膜(quadrangular membrane)起始于甲状软骨前角后面和会厌软骨两侧缘,向后附着于杓状软骨前内侧缘,下缘游离称前庭韧带(vestibular ligament),构成前庭襞的支架。

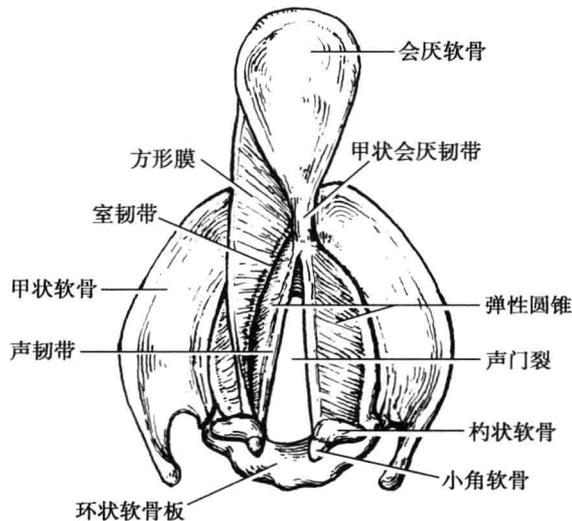


图 6-10 方形膜和弹性圆锥(上面)

(五) 弹性圆锥

弹性圆锥 (conus elasticus) 是圆锥形的弹性纤维膜, 起自甲状软骨前角后面, 呈扇形向后、向下止于杓状软骨声带突和环状软骨上缘。其上缘游离增厚, 紧张于甲状软骨前角后面至杓状软骨声带突之间, 称**声韧带** (vocal ligament), 构成声带的支架。声韧带连同声带肌及覆盖于表面的喉黏膜一起, 称为**声带** (vocal fold)。弹性圆锥中部弹性纤维增厚称**环甲正中韧带** (median cricothyroid ligament)。急性喉阻塞时, 可在环甲正中韧带处进行穿刺, 快速建立通气道 (图 6-10, 6-11)。

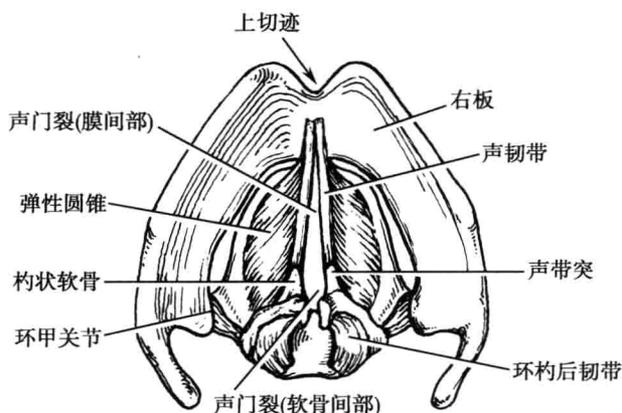


图 6-11 弹性圆锥(上面)

(六) 环状软骨气管韧带

环状软骨气管韧带 (cricotracheal ligament) 为连结环状软骨下缘和第 1 气管软骨环之间的膜。

三、喉 肌

喉肌 (laryngeal muscle) 是横纹肌, 是发音的动力器官, 具有紧张或松弛声带、缩小或开大声门裂以及缩小喉口的作用, 可控制发音的强度和调节音调 (表 6-1)。依其功能分声门开大肌和声门括约肌 (图 6-12 ~ 6-14)。

表 6-1 喉肌的名称、起止和主要作用

名 称	起 止	主要作用
环甲肌	起于环状软骨弓前外侧面, 止于甲状软骨下缘和下角	紧张声带
环杓后肌	起于环状软骨板后面, 止于杓状软骨肌突	开大声门裂、紧张声带
环杓侧肌	起于环状软骨上缘和外面, 止于杓状软骨肌突	声门裂变窄
杓横肌	肌束横行连于两侧杓状软骨的肌突和外侧缘	缩小喉口, 紧张声带
杓斜肌	起于杓状软骨肌突, 止于对侧杓状软骨尖	缩小喉口和声门裂
甲杓肌	起于甲状软骨前角后面, 止于杓状软骨外侧面	内侧部使声带松弛, 外侧部使声门裂变窄
杓会厌肌	起于杓状软骨尖, 止于会厌软骨及甲状会厌韧带	关闭喉口

(一) 环甲肌

环甲肌 (cricothyroid muscle) 起于环状软骨弓前外侧面, 肌束斜向后上方, 止于甲状软骨下角和下缘, 收缩时增加甲状软骨前角与杓状软骨间距, 紧张并拉长声带。



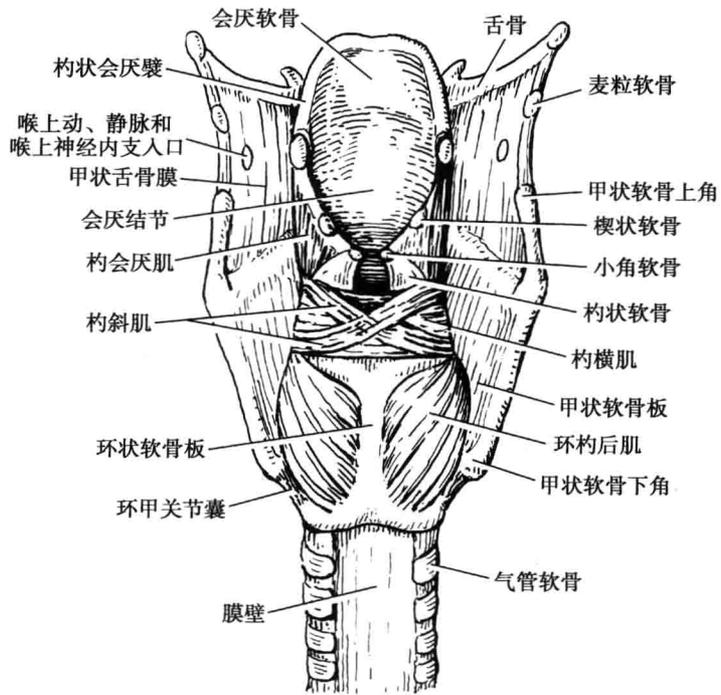


图 6-12 喉肌(后面)

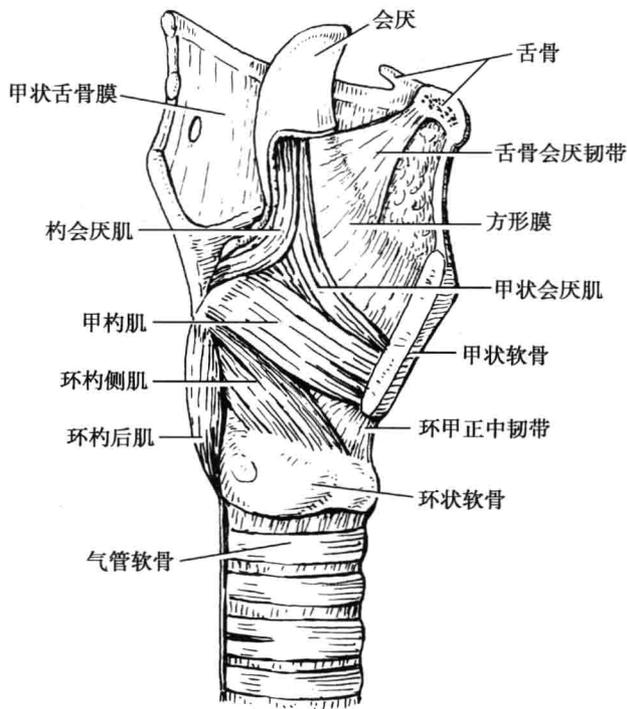


图 6-13 喉肌(侧面)

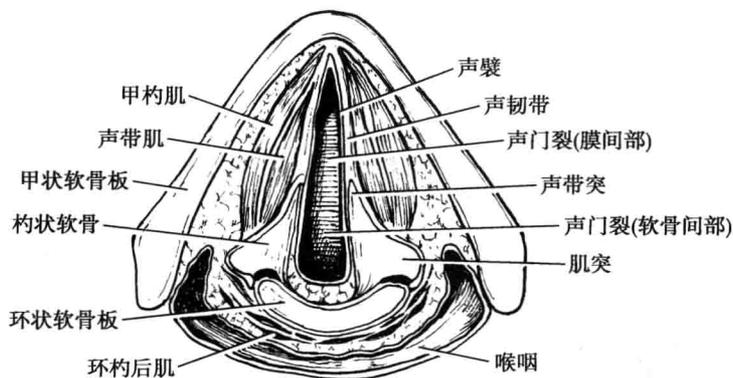


图 6-14 喉肌(通过声带横切面)

(二) 环杓后肌

环杓后肌 (posterior cricoarytenoid muscle) 起自环状软骨板后面,斜向外上方,止于同侧杓状软骨的肌突。收缩时使环杓关节在垂直轴上旋转,拉肌突转向后内下,使声带突转向外上,声门裂开大,声带紧张。

(三) 环杓侧肌

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

(四) 甲杓肌

甲杓肌 (thyroarytenoid muscle) 起自甲状软骨前角后面,向后止于杓状软骨外侧面,其位于前庭韧带外侧的上部肌束能缩短前庭襞;下部肌束位于声襞内,声韧带的外侧,称声带肌 (vocalis)。收缩时使声襞变短,导致声襞松弛。

(五) 杓肌

杓肌 (arytenoid) 位于喉的后壁,包括杓横肌、杓斜肌和杓会厌肌。

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

2. 杓斜肌 (oblique arytenoids) 位于杓横肌的后面,起自杓状软骨的肌突,止于对侧杓状软骨尖。其作用是缩小喉口,与杓横肌共同收缩关闭喉口。

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

四、喉 腔

喉腔 (laryngeal cavity) 是由喉壁(喉软骨及其连结、喉肌和喉黏膜等构成)围成的管腔,位于喉口与环状软骨下缘之间,向上经喉口通咽喉,向下经气管通支气管和肺。喉腔侧壁有上、下两对黏膜皱襞,上方的称前庭襞,下方的称声襞。借上述两对皱襞将喉腔分为前庭襞上方的喉前庭,声襞下方的声门下腔,前庭襞和声襞之间的喉中间腔。

(一) 喉口

喉口 (aditus larynges) 由会厌上缘、杓状会厌襞和杓间切迹围成。连于杓状软骨尖与会厌软骨侧缘之间的黏膜皱襞称杓状会厌襞 (plica aryepiglottica)。

前庭襞 (vestibular fold) (室襞) 连于甲状软骨前角后面与杓状软骨声带突上方的前内侧缘,是呈矢状位、粉红色的黏膜皱襞。两侧前庭襞之间的裂隙称前庭裂 (rima vestibuli),较声门裂



宽。声襞(vocal fold)张于甲状软骨前角后面与杓状软骨声带突之间,较前庭襞更突向喉腔(图6-15)。

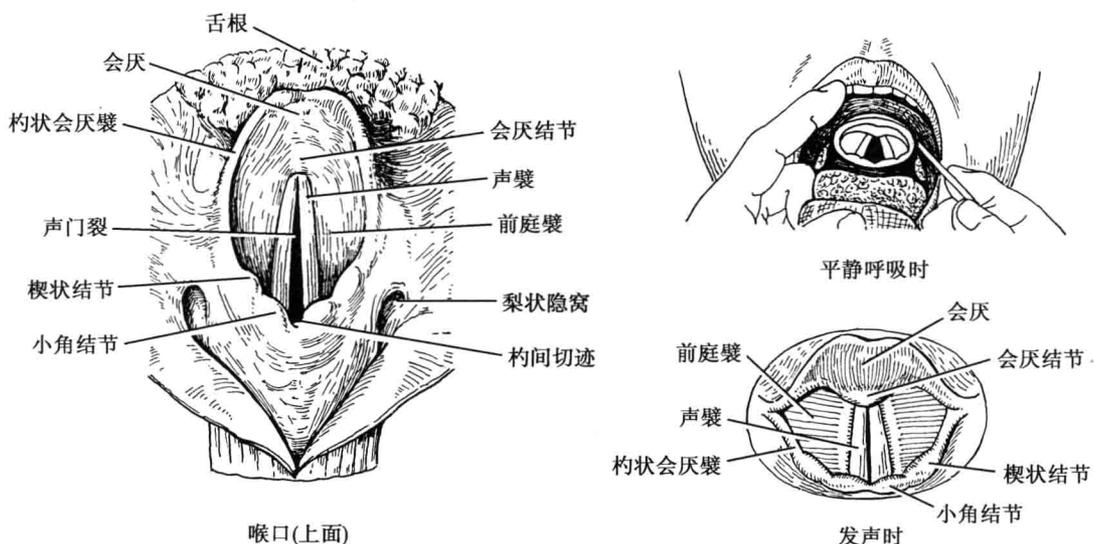


图6-15 喉口和声门

(二) 喉前庭

喉前庭(laryngeal vestibule)位于喉口与前庭襞之间,呈上宽下窄漏斗状,前壁中下份有会厌软骨茎附着,附着处的上方呈结节状隆起处称会厌结节。

(三) 喉中间腔

喉中间腔(intermediate cavity of larynx)是喉腔中声襞与前庭襞之间的部位,其向两侧突的隐窝称喉室(ventricle of larynx)。声带(vocal cord)由声韧带、声带肌和喉黏膜构成。声门裂(fissure of glottis)是位于两侧声襞及杓状软骨底和声带突之间的裂隙,比前庭裂长而窄,是喉腔最狭窄之处。声门裂前2/3位于两侧声带之间,称膜间部(intermembranous part);后1/3位于两侧杓状软骨底和声带突之间称软骨间部(intercartilaginous part)。声带和声门裂合称为声门(glottis)。

(四) 声门下腔

声门下腔(infraglottic cavity)声襞与环状软骨下缘之间为声门下腔。其黏膜下组织疏松,炎症时易发生喉水肿,尤以婴幼儿更易发生急性喉水肿而致喉梗塞,产生呼吸困难。

第三节 气管与支气管

一、气 管

气管(trachea)位于喉与气管杈(bifurcation of trachea)之间,成人男性平均长10.31cm,女性平均长9.71cm。气管于环状软骨下缘(约平第6颈椎体下缘)续于喉,向下至胸骨角平面(约平第4胸椎体下缘)分叉形成左、右主支气管(图6-16)。气管全长以胸廓上口为界,分为颈部和胸部。在气管杈的内面,有一矢状位的向上的半月状嵴称气管隆嵴(carina of trachea),略偏向左侧,是支气管镜检查时判断气管分叉的定位标志(图6-17)。

气管由气管软骨(tracheal cartilage)、平滑肌、结缔组织和黏膜等构成。气管软骨为透明软骨,有14~17个,呈C形,缺口向后。气管软骨缺口由弹性纤维和平滑肌封闭。甲状腺峡多位于

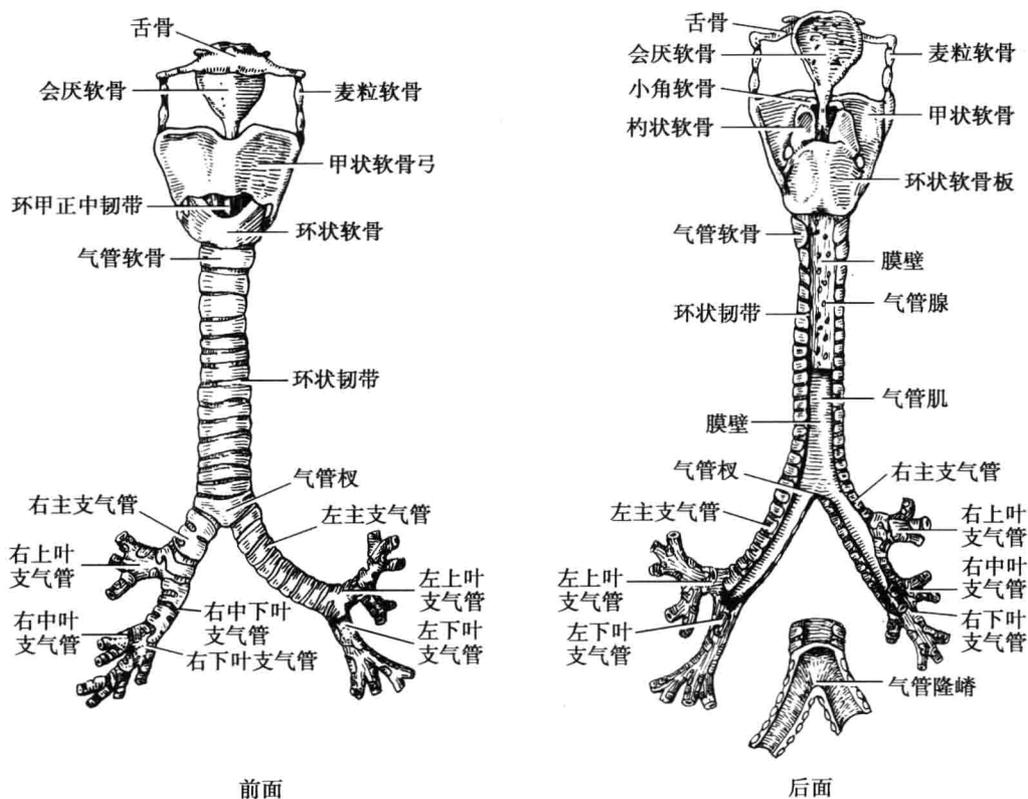


图 6-16 气管与支气管

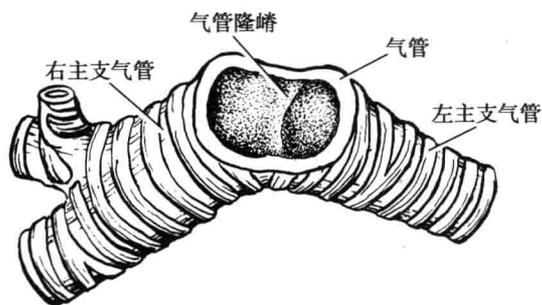


图 6-17 气管隆嵴

于第 2~4 气管软骨前方,气管切开术常在第 3~5 气管软骨处施行。

二、支气管

支气管(bronchi)是气管分出的各级分支,其中一级分支为左、右主支气管(图 6-16)。

(一) 右主支气管

右主支气管(right principal bronchus)男性平均长 2.1cm,外径为 1.5cm,女性平均长 1.9cm,外径为 1.4cm。气管中线与主支气管下缘间夹角称嵴下角(subcarinal angle),右嵴下角男性平均为 21.96°,女性平均为 24.7°。

(二) 左主支气管

左主支气管(left principal bronchus)男性平均长 4.8cm,外径为 1.4cm,女性平均长 4.5cm,外径为 1.3cm。左嵴下角男性平均为 36.4°,女性平均为 39.3°。

(三) 左、右主支气管的特点

左主支气管细而长,嵴下角大,斜行,通常有 7~8 个软骨环;右主支气管短而粗,嵴下角小,



走行较直,通常有3~4个软骨环。经气管坠入的异物多进入右主支气管。

超细支气管镜

超细支气管镜的外径仅1.8~2.8mm,检查时患者痛苦极少,且能进入到第8级支气管,而普通支气管镜只能观察到4~5级支气管。超细支气管镜、荧光支气管镜及放大支气管镜等技术的出现,为“小气道”和肺疾病的诊断和治疗提供了更加有效的途径。

第四节 肺

肺(lung)位于胸腔内,膈的上方、纵隔的两侧。肺的表面被覆脏胸膜,透过胸膜可见许多呈多角形的小区,称**肺小叶**(pulmonary lobule),如其发炎称小叶性肺炎。正常肺呈浅红色,质柔软呈海绵状,富有弹性。成人肺的重量约等于自己体重的1/50,男性平均为1000~1300g,女性平均为800~1000g。健康成年男性两肺的空气容量约为5000~6500ml,女性小于男性。

一、肺的形态

两肺外形不同,右肺宽而短,左肺狭而长。肺呈圆锥形,包括一尖、一底、三面、三缘。肺尖(apex of lung)钝圆,经胸廓上口伸入颈根部,高出锁骨内侧1/3上方达2.5cm。肺底(base of lung)坐于膈上面,受膈压迫肺底呈半月形凹陷。**肋面**(costal surface)与胸廓的外侧壁和前、后壁相邻。**纵隔面**(mediastinal surface)即内侧面,与纵隔相邻,其中央有椭圆形凹陷,称**肺门**(hilum of lung)。肺门内有支气管、血管、神经和淋巴管等出入,它们被结缔组织包裹,统称为**肺根**(root of lung)。两肺根内的结构排列自前向后依次为上肺静脉、肺动脉、主支气管,自上而下排列为:左肺根是肺动脉、左主支气管、下肺静脉;右肺根是上叶支气管、肺动脉、右主支气管、下肺静脉。下肺静脉在肺门各结构中位置最低。**膈面**(diaphragmatic surface)即肺底,与膈相毗邻。**前缘**较锐利,为肋面与纵隔面在前方的移行处,左肺前缘下部有**心切迹**(cardiac notch),切迹下方有一突起称**左肺小舌**(lingula of left lung)。**后缘**为肋面与纵隔面在后方的移行处,位于脊柱两侧的肺沟内。**下缘**为膈面、肋面与纵隔面的移行处,其位置随呼吸运动变化而变化(图6-18,6-19)。

肺借叶间裂分叶,左肺的叶间裂为**斜裂**(oblique fissure),由后上斜向前下,将左肺分为上、下两叶。右肺的叶间裂包括斜裂和**水平裂**(horizontal fissure of right lung),将右肺分为上、中、下3叶。肺的表面有毗邻器官压迫形成的压迹或沟,两肺门前下方均有**心压迹**;右肺门后方有**食管压迹**,上方是**奇静脉沟**;左肺门上方毗邻**主动脉弓**,后方有**胸主动脉**。

二、胎儿和婴幼儿肺的特点

胎儿和未曾呼吸过的新生儿肺不含空气,比重较大(1.045~1.056),可沉于水底。呼吸者因肺含空气,比重较小(0.345~0.746),能浮出水面,在法医鉴定上有重要价值。胎儿肺的重量为其体重的1/70,体积约占其胸腔的1/2。在肺的发育过程中,生前3个月胎肺生长最快,出生后肺的体积占胸腔的2/3。婴幼儿肺呈淡红色,随着生长,空气中的尘埃和炭粒等被吸入肺内并沉积,使肺变为暗红色或深灰色。生活在烟尘污染重的环境中的人和吸烟者的肺呈棕黑色。正常情况下,胎肺于孕36周成熟。孕36周之前的早产儿因肺II型细胞发育不成熟、分泌肺表面活性物质不足,易产生新生儿呼吸窘迫综合征,需进行促胎肺成熟疗法。



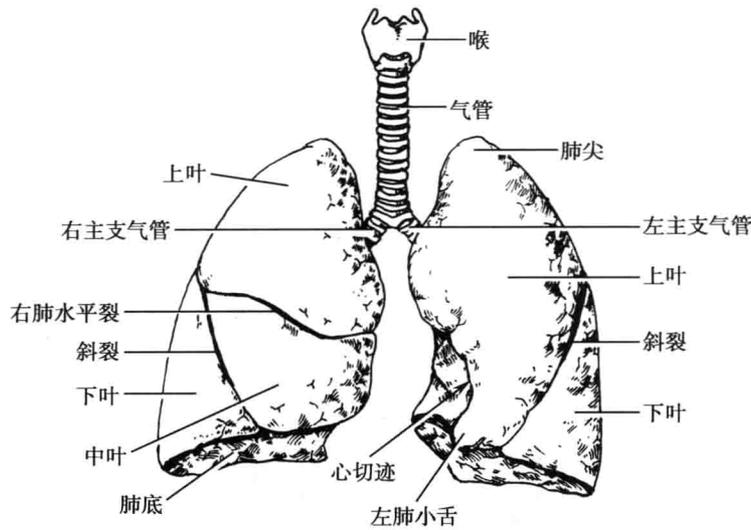


图 6-18 肺的形态

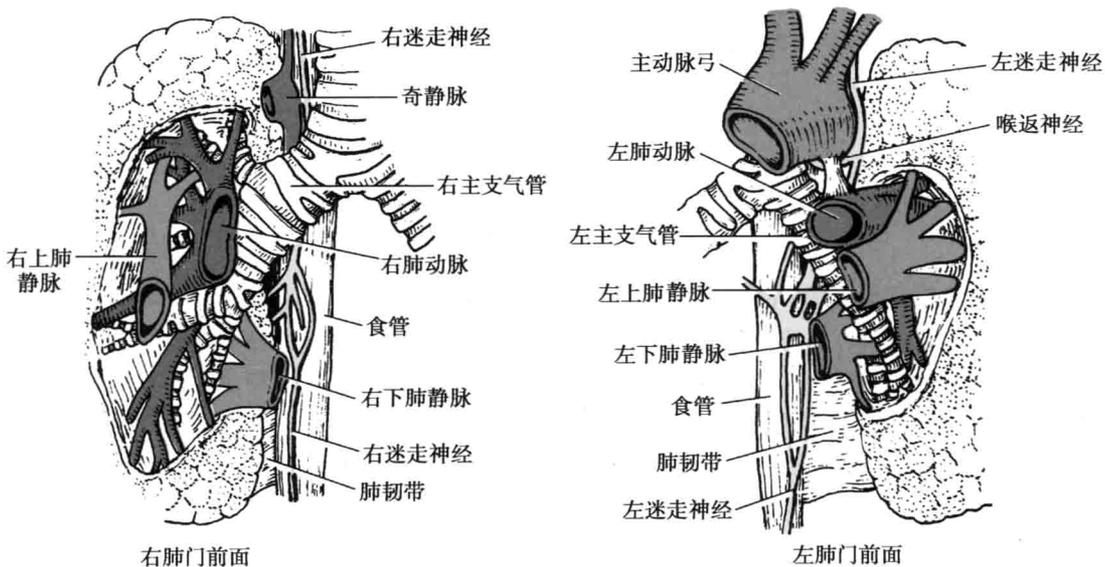


图 6-19 肺根的结构

三、支气管树

在肺门处,左、右主支气管分为次级支气管,进入肺叶,称为肺叶支气管(lobar bronchus)。左肺有上叶和下叶支气管,右肺有上叶、中叶和下叶支气管。肺叶支气管进入肺叶后,继续分出再次级支气管,称肺段支气管(segmental bronchus)。全部各级支气管在肺内反复分支形成树状,称为支气管树(bronchial tree)(图 6-20)。

小气道

临床上提出,从支气管(第 1 级)至肺泡(第 24 级)约有 24 级分支,将管径小于 2mm 的支气管称为“小气道”。小气道为膜性气道,管壁无软骨支持。当小气道有炎症、痰液阻塞或气道外压大于气道内压时,很容易造成闭合、萎陷。支气管炎、肺气肿等阻塞性肺部疾病多从小气道开始。

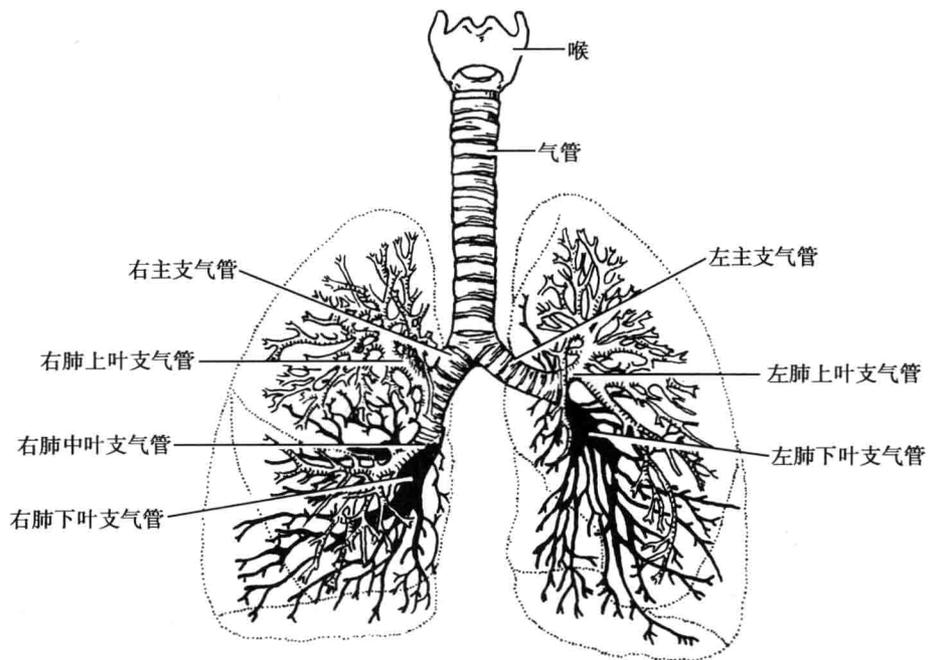


图 6-20 支气管树

四、支气管肺段

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**(pulmonary segment)。支气管肺段呈圆锥形,尖端朝向肺门,底朝向肺的表面,构成肺的形态学和功能学的基本单位。通常左、右肺各有 10 个肺段。有时左肺出现共干肺段支气管,例如后段与尖段、前底段与内侧底段支气管发生共干,故左肺只有 8 个支气管肺段。每个支气管肺段由一个肺段支气管分布,相邻支气管肺段间隔以肺静脉属支及疏松结缔组织。由于支气管肺段结构和功能的相对独立性,临床上常以支气管肺段为单位进行手术切除(图 6-21)。

五、支气管及肺段的血液供应

肺动脉(pulmonary artery)是运送血液以进行气体交换的功能性血管,其分支在肺门先位于支气管前方,再转向后方。在肺内的分支多与支气管的分支伴行,直至分支进入肺泡隔,包绕肺泡壁形成肺泡毛细血管网。临床上通常将在海平面高度、静息条件下肺动脉压超过 20mm 汞柱的现象称为肺动脉高压。

支气管动脉(bronchial artery)为营养性血管,通常每侧有 1~4 支,左侧主要起自胸主动脉和主动脉弓,右侧主要来自第 3~5 肋间后动脉。在肺门处支气管动脉互相吻合,广泛交通成网。进入肺内紧密伴随支气管走行,经支气管肺段门进入支气管肺段内,形成 1~3 支肺段支气管动脉。支气管动脉最终在支气管壁的外膜和黏膜下层分别形成供应支气管的毛细血管网。支气管动脉的介入疗法已经成为治疗肺肿瘤的方法之一。



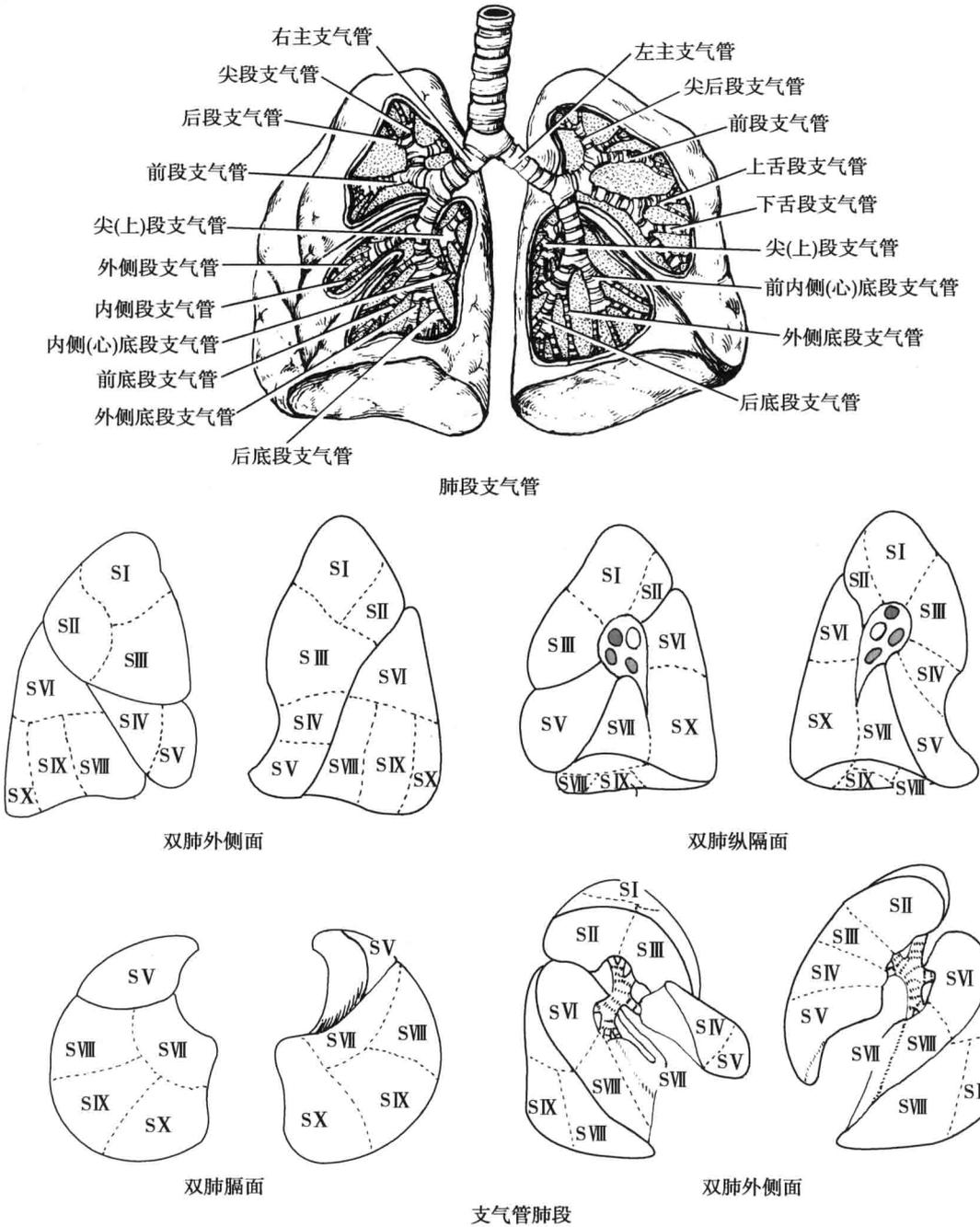


图 6-21 肺段支气管与支气管肺段

支气管肺段

右肺支气管肺段

- 上叶 { 尖段(S I)
后段(S II)
前段(S III)
- 中叶 { 外侧段(S IV)
内侧段(S V)
- 下叶 { 上段(S VI)
内侧底段(S VII)
前底段(S VIII)
外侧底段(S IX)
后底段(S X)

左肺支气管肺段

- 上叶 { 尖段(S I) } 尖后段
后段(S II) } (S I+S II)
- 上叶 { 前段(S III)
上舌段(S IV)
下舌段(S V)
- 下叶 { 上段(S VI)
内侧底段(S VII) } 内前底段
前底段(S VIII) } (S VII+S VIII)
外侧底段(S IX)
后底段(S X)

第五节 胸 膜

胸膜(pleura)是衬覆于胸壁内面、膈上面、纵隔两侧面和肺表面等处的一层浆膜。被覆于胸壁内面、纵隔两侧面和膈上面及突至颈根部等处的胸膜称**壁胸膜**(parietal pleura),覆盖于肺表面的胸膜称**脏胸膜**(visceral pleura),两层胸膜之间密闭、狭窄、呈负压的腔隙称**胸膜腔**(pleural cavity)。壁、脏两层胸膜在肺根表面及下方互相移行,肺根下方相互移行的两层胸膜重叠形成三角形的皱襞称**肺韧带**(pulmonary ligament)。肺韧带成冠状位,紧张于肺下叶与纵隔之间,左侧肺韧带沿左肺与胸主动脉前方下降,其下缘止于膈肌中心腱的后方;右侧肺韧带位于食管沟前方,下降至膈肌中心腱后方,并与纵隔胸膜相连续。肺癌患者的癌细胞可转移至肺韧带内的淋巴结。

一、壁 胸 膜

壁胸膜依其衬覆部位不同分为肋胸膜、膈胸膜、纵隔胸膜和胸膜顶4部分。

(一) 肋胸膜

肋胸膜(costal pleura)衬覆于肋骨、胸骨、肋间肌、胸横肌及胸内筋膜等诸结构内面。其前缘位于胸骨后方,向后转折移行为纵隔胸膜;后缘达脊柱两侧,向前转折移行为纵隔胸膜;下缘以锐角反折移行为膈胸膜;上部移行为胸膜顶。

(二) 膈胸膜

膈胸膜(diaphragmatic pleura)覆盖于膈上面,与膈紧密相贴,不易剥离。

(三) 纵隔胸膜

纵隔胸膜(mediastinal pleura)衬覆于纵隔两侧面,其中部包裹肺根并移行为脏胸膜。纵隔胸膜向上移行为胸膜顶,下缘连接膈胸膜,前、后缘连接肋胸膜。

(四) 胸膜顶

胸膜顶(cupula of pleura)是肋胸膜和纵隔胸膜向上的延续,突至胸廓上口平面以上,与肺尖表面的脏胸膜相对,高出锁骨内侧1/3上方2.5cm。胸膜顶的后上方有纤维束(Sibson韧带)将其固定于周围的骨性结构上;胸膜顶的后方有第1肋头、肋颈和星状神经节等;胸膜顶的前方为锁骨下动脉、锁骨下静脉和前斜角肌;胸膜顶的外侧有臂丛神经;右侧胸膜顶的内侧是头臂干;

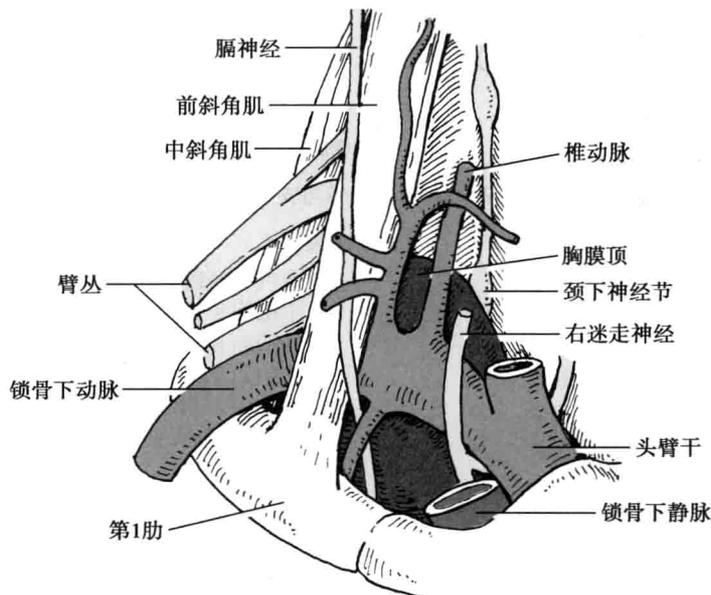


图 6-22 胸膜顶的位置与毗邻

左侧胸膜顶的内侧为左颈总动脉。经锁骨上臂丛麻醉或针刺时,进针点应高于锁骨上4cm,防止刺破胸膜顶造成气胸(图6-22)。

二、脏胸膜

脏胸膜贴附于肺表面,并伸入至叶间裂内,因其与肺实质连接紧密故又称肺胸膜。

三、胸膜腔

胸膜腔是指脏、壁胸膜相互移行,二者之间围成的封闭的腔隙,左、右各一,呈负压。胸膜腔实际是两个潜在的间隙,间隙内仅有少许浆液,可减少摩擦。胸膜腔内积气称气胸,胸膜腔内积血称血胸,与气胸同时存在称血气胸,胸膜腔内的化脓性感染称脓胸。

电视胸腔镜

电视胸腔镜在心胸外科领域的应用越来越广,大多数传统的开胸手术都可以通过胸腔镜来完成,如全胸腔镜下肺叶切除术、食管切除食管胃吻合术,全胸腔镜下周围体外循环先天性心脏病矫治术、瓣膜置换术及心房颤动的外科治疗等。

四、胸膜隐窝

胸膜隐窝(pleural recess)是不同部分的壁胸膜返折并相互移行处的胸膜腔,即使在深吸气时,肺缘也达不到其内,故名胸膜隐窝。主要包括肋膈隐窝、肋纵隔隐窝和膈纵隔隐窝。

(一) 肋膈隐窝

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

(二) 肋纵隔隐窝

肋纵隔隐窝(costomediastinal recess)位于心包处的纵隔胸膜与肋胸膜相互移行处。因左肺前缘有心切迹,所以左侧肋纵隔隐窝较大。

(三) 膈纵隔隐窝

膈纵隔隐窝(phrennicomediastinal recess)位于膈胸膜与纵隔胸膜之间,因心尖向左侧突出而形成,故该隐窝仅存在于左侧胸膜腔。

五、胸膜与肺的体表投影

各部壁胸膜相互移行返折之处称胸膜返折线。肋胸膜与纵隔胸膜前缘的返折线是胸膜前界,与其后缘的返折线是胸膜后界,而肋胸膜与膈胸膜的返折线则是胸膜下界(图6-23)。

(一) 胸膜前界体表投影

上端起自锁骨中、内1/3交界处上方约2.5cm的胸膜顶,向内下斜行,在第2胸肋关节水平两侧互相靠拢,在正中线附近垂直下行。右侧于第6胸肋关节处越过剑肋角(xiphocostal angle)与胸膜下界相移行。左侧在第4胸肋关节处转向外下方,沿胸骨的侧缘约2~2.5cm的距离向下行,于第6肋软骨后方与胸膜下界相移行。因此,左、右胸膜前界的上、下分彼此分开,中间部分彼此靠近。上部在第2胸肋关节平面以上胸骨柄后方,两侧胸膜返折线之间呈倒三角形区,称胸腺区(region of thymus)。儿童的胸腺区较宽,内有胸腺。成人胸腺区较窄,内有胸腺遗迹和结缔组织。下部在第4胸肋关节平面以下两侧胸膜返折线互相分开,形成位于胸骨体下部和左



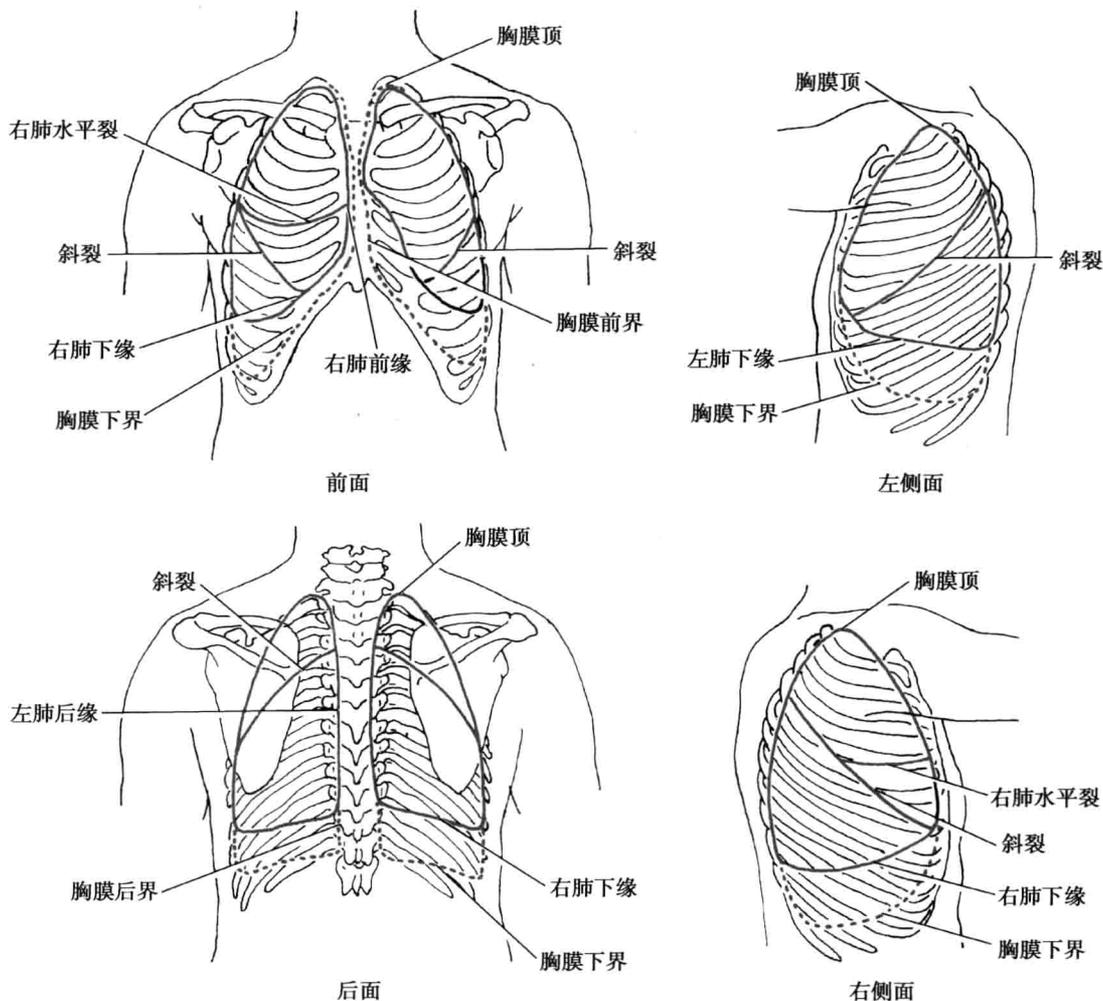


图 6-23 胸膜与肺的体表投影

侧第4、5肋软骨后方的三角形区,称心包区(pericardial region)。此区心包前方无胸膜遮盖,因此,左剑肋角处是临床上进行心包穿刺术的安全区。

右侧的胸膜下界前内侧端起自第6肋胸关节的后方,左侧的胸膜下界内侧端则起自第6肋软骨后方。两侧胸膜下界起始后分别斜向胸下部左、右侧的外下方,它们在锁骨中线与第8肋相交,腋中线与第10肋相交,肩胛线与第11肋相交,最终止于第12胸椎高度。

(二) 肺的体表投影

两肺下缘的体表投影相同,在相同部位肺下界一般较胸膜下界高出两个肋的距离。在锁骨中线处与第6肋相交,腋中线处与第8肋相交,肩胛线处与第10肋相交,再向内于第11胸椎棘突外侧2cm左右向上与后缘相移行。

第六节 纵 隔

纵隔(mediastinum)是两侧纵隔胸膜间全部器官、结构和结缔组织的总称。纵隔稍偏左,其前界为胸骨,后界为脊柱胸段,两侧为纵隔胸膜,上界是胸廓上口,下界是膈。为了便于描述纵隔结构,明确纵隔病变部位和诊断,可将纵隔划分出若干区,目前临床常用的有四分法和三分法。四分法以胸骨角水平面为界将纵隔分为上纵隔和下纵隔,后者又以心包为界,又分为前、中、后纵隔(图6-24,6-25)。

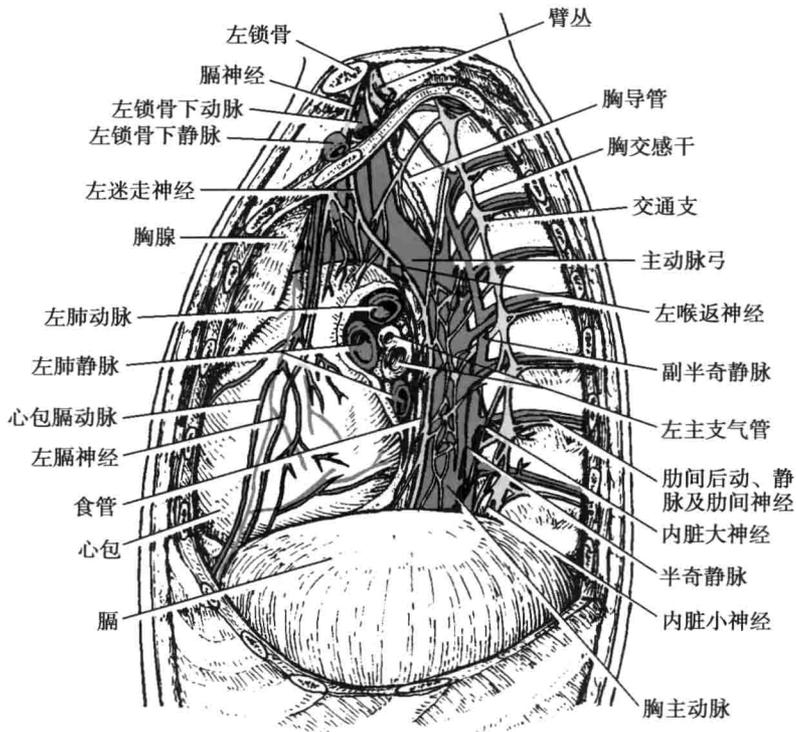


图 6-24 纵隔(左侧面)

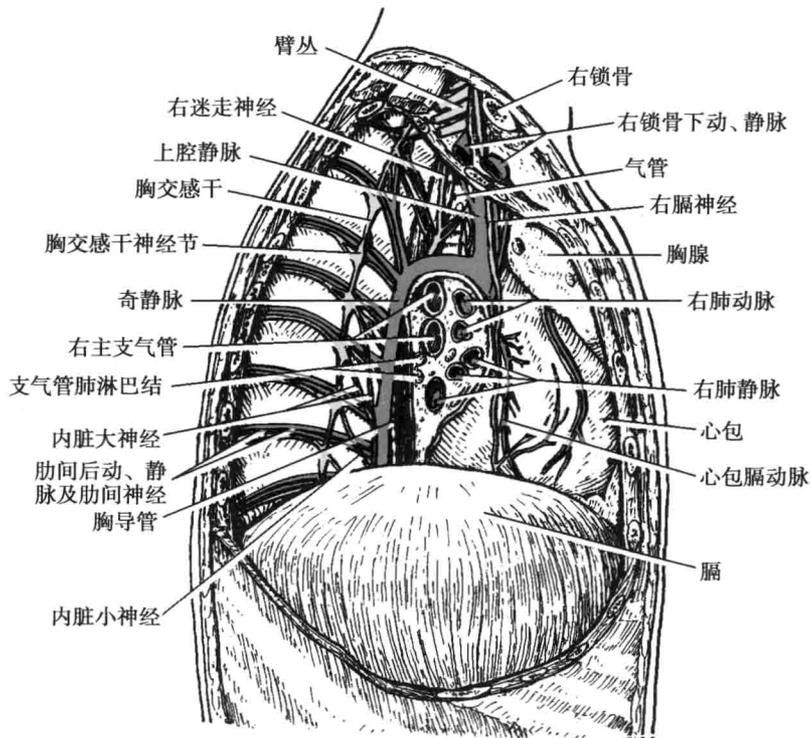


图 6-25 纵隔(右侧面)

一、上 纵 隔

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

二、下 纵 隔

下纵隔 (inferior mediastinum) 上界为上纵隔的下界, 下界是膈, 两侧为纵隔胸膜。下纵隔分 3 部 (图 6-26, 6-27)。

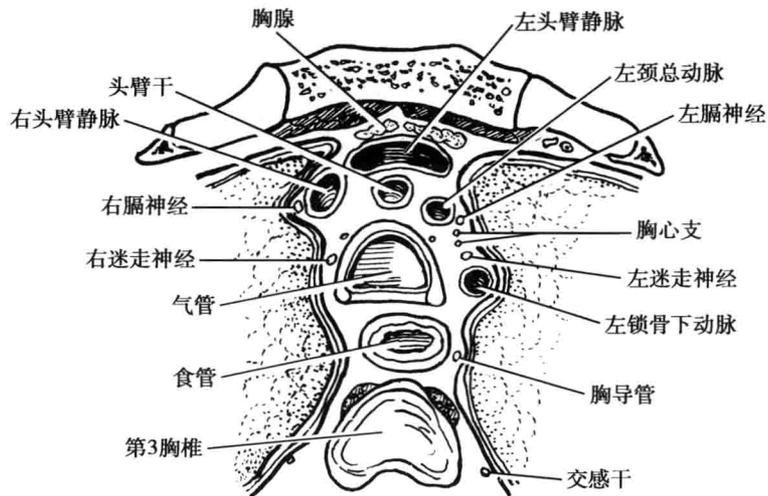


图 6-26 上纵隔各结构排列关系

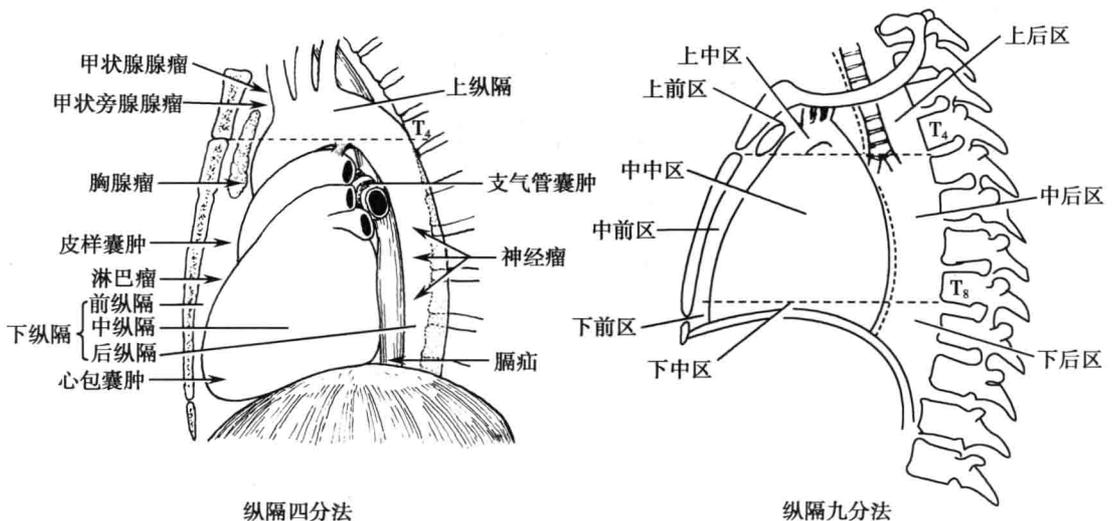


图 6-27 纵隔分部

(一) 前纵隔

前纵隔 (anterior mediastinum) 位于胸骨体与心包之间, 非常狭窄, 容纳胸腺或胸腺遗迹、纵隔前淋巴结、胸廓内动脉纵隔支、疏松结缔组织及胸骨心包韧带等。

(二) 中纵隔

中纵隔(middle mediastinum)为心包及心脏所在的部位,容纳心及出入心的大血管,如升主动脉、肺动脉干、左、右肺动脉、上腔静脉根部、左、右肺静脉、奇静脉末端及心包、心包膈动脉、膈神经和淋巴结等。

(三) 后纵隔

后纵隔(posterior mediastinum)位于心包与脊柱胸部之间,容纳气管杈、主支气管、食管、胸主动脉及奇静脉、半奇静脉、胸导管、胸交感干和淋巴结等。

纵隔内结缔组织及其间隙向上经胸廓上口、向下经主动脉裂孔及食管裂孔,分别与颈部和腹腔的结缔组织及其间隙相互延伸,故纵隔气肿可向上达颈部,向下至腹膜后间隙。

纵隔分区

解剖学常将纵隔分为四区。Shields(1972年)提出了简单的纵隔三分法,去掉四分法中胸骨角至第4胸椎横线,气管、心包前方至胸骨后的间隙为前纵隔;气管、心包后方的部分(包括食管及脊柱旁)为后纵隔;前、后纵隔之间含有多种重要器官的间隙为中纵隔(内脏器官纵隔)。在侧位X线片上,将纵隔分为九区,常用于纵隔器官疾病的影像学定位诊断,CT不但可以依据纵隔九分区对纵隔肿瘤准确定位,且可以结合肿瘤密度判定其来源和性质。

(中山大学中山医学院 初国良)



第七章 泌尿系统

泌尿系统 (urinary system) 由肾、输尿管、膀胱和尿道组成。临床上将肾和输尿管称为上尿路,膀胱和尿道称为下尿路。其主要功能是排出机体新陈代谢产生的废物和多余的水,保持机体内环境的平衡和稳定。肾生成尿液,输尿管输送尿液至膀胱,膀胱为储存尿液的器官,通过尿道将尿液排出体外(图 7-1)。

肾的内分泌功能

肾能产生红细胞生成素、对血压有重要影响的肾素以及调控钙和维生素 D 衍生物代谢的羟胆钙化醇等物质的功能。尿毒症是严重危害人体健康的疾病。目前认为肾移植是肾衰竭末期最后的疗法,免疫抑制药理学的发展和手术技术的进步,使肾移植术后 5 年存活率达 70% 以上。

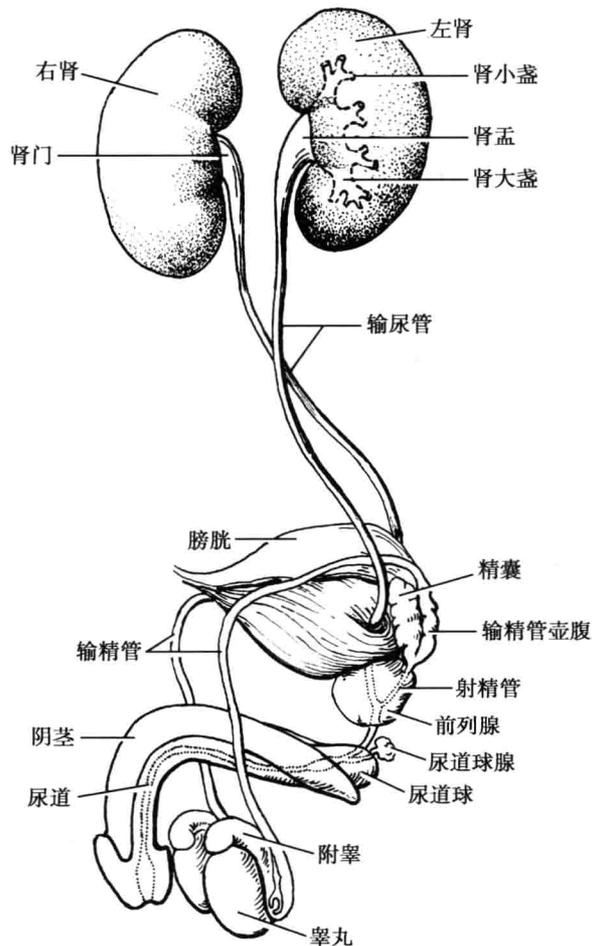


图 7-1 泌尿系统

第一节 肾

一、肾的形态

肾(kidney)是实质性器官,左、右各一,形似蚕豆,位于腹膜后间隙。因受肝的影响,右肾较左肾约低1~2cm。肾分内、外侧两缘,前、后两面和上、下两端。内侧缘中部呈四边形的凹陷称肾门(renal hilum),为肾的血管、神经、淋巴管及肾盂(renal pelvis)出入之门户。出入肾门诸结构为结缔组织所包裹称肾蒂(renal pedicle)。由于下腔静脉靠近右肾,右肾蒂较左肾蒂短。肾蒂内各结构自前向后是肾静脉、肾动脉和肾盂,自上而下是肾动脉、肾静脉和肾盂。肾门向肾内凹陷形成的腔称肾窦(renal sinus),容纳肾血管、肾小盏、肾大盏、肾盂和脂肪等。肾的前面凸向前外侧,后面紧贴腹后壁。上端宽而薄,下端窄而厚。肾长9.9cm(8~14cm)、宽5.9cm(5~7cm)、厚4cm(3~5cm),重约134~148g(图7-2)。

经皮肾镜取石术

经皮肾镜取石术是近年兴起的一种治疗泌尿系结石的新技术,已日趋成熟,与输尿管镜术、体外冲击波碎石术共同成为泌尿系结石的现代治疗方法,改变和逐渐取代了传统开放手术的治疗方式。

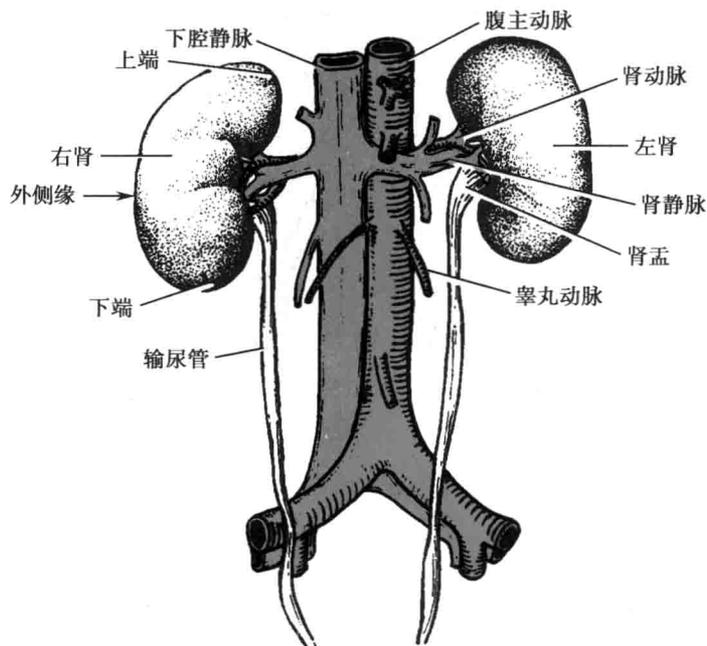


图7-2 肾与输尿管(前面)

二、肾的位置与毗邻

肾位于脊柱两侧、腹膜后间隙内,属腹膜外位器官。肾的高度:左肾位于第11胸椎椎体下缘至第2~3腰椎椎间盘之间,右肾位于第12胸椎椎体上缘至第3腰椎椎体上缘之间。两肾上端相距较近,距正中线平均3.8cm;下端相距较远,距正中线平均7.2cm。左、右两侧的第12肋分别斜过左肾后面中部和右肾后面上部。肾门约在第1腰椎椎体平面,相当于第9肋软骨前端



高度,在正中线外侧约5cm。在腰背部,肾门的体表投影点在竖脊肌外侧缘与12肋的夹角处,称肾区(renal region)。肾疾病患者触压或叩击该处可引起疼痛。

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

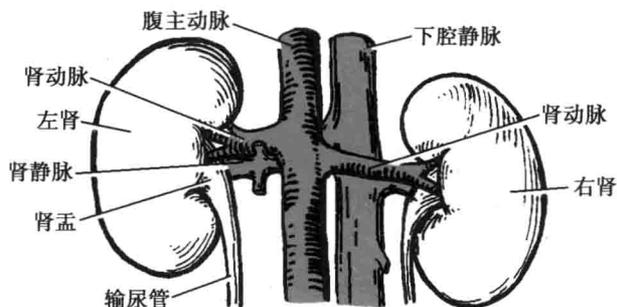


图 7-3 肾(后面)

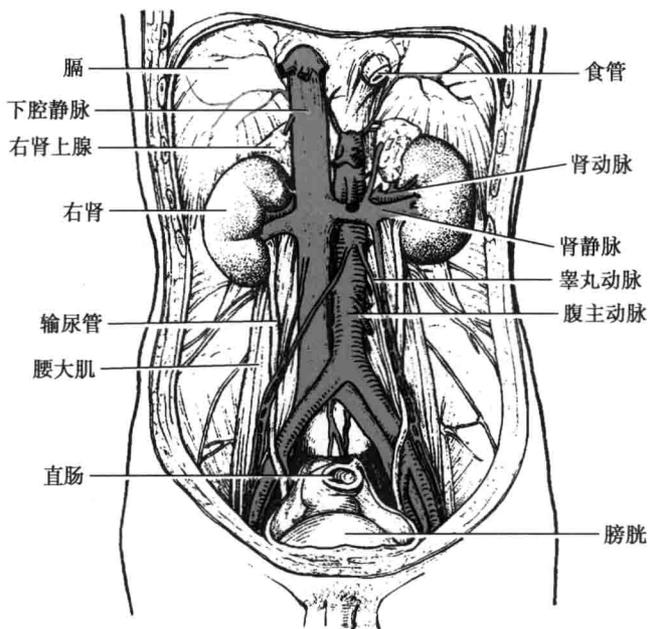


图 7-4 肾的位置

三、肾的被膜

肾皮质表面包被有由平滑肌纤维和结缔组织构成的肌织膜(muscular tunica),它与肾实质紧密粘连,不可分离,进入肾窦,被覆于肾乳头以外的窦壁上。除肌织膜外,通常将肾的被膜由内向外分为3层,依次为纤维囊、脂肪囊和肾筋膜(图7-7,7-8)。

(一) 纤维囊

纤维囊(fibrous capsule)坚韧而致密,是由致密结缔组织和弹性纤维构成的膜,包裹于肾实质表面。肾破裂或部分切除时须缝合此膜。在肾门处,此膜分为两层,一层贴于肌织膜外面,另一层包被肾窦内结构表面。纤维囊与肌织膜结合疏松,易于剥离。

(二) 脂肪囊

脂肪囊(fatty renal capsule)又称肾床,是位于纤维囊周围、包裹肾脏的脂肪层。肾的边缘部

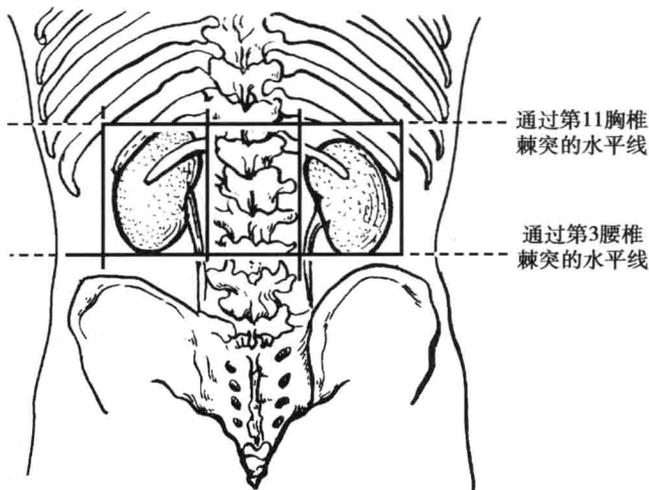


图 7-5 肾的体表投影

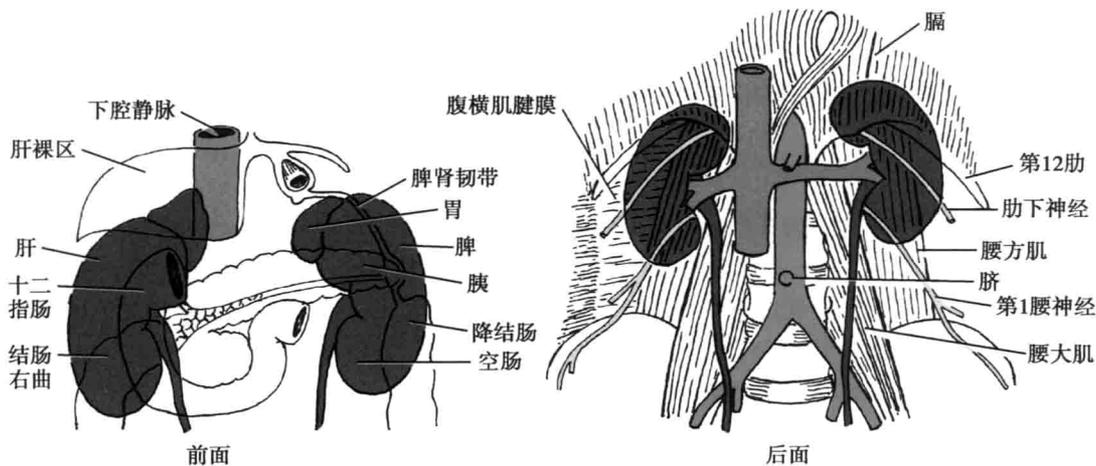


图 7-6 肾的毗邻

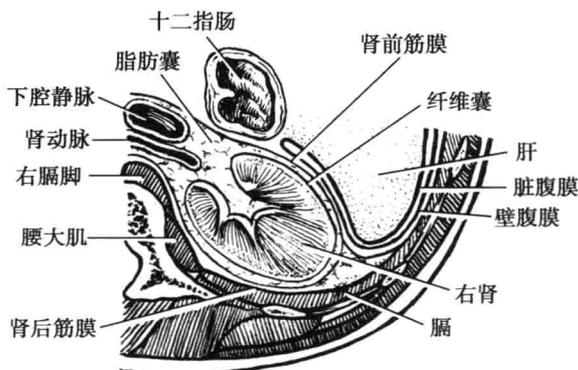


图 7-7 肾的被膜(水平切面)

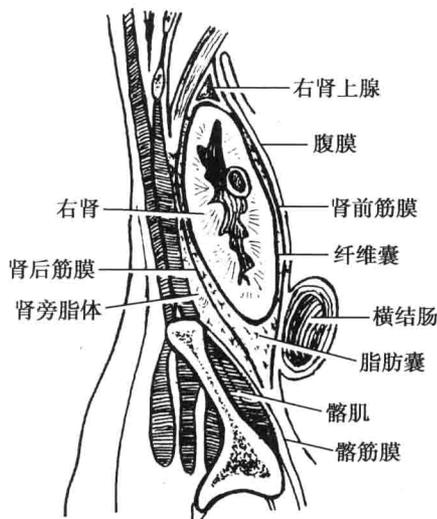


图 7-8 肾的被膜(矢状切面)

脂肪丰富,并经肾门进入肾窦。临床上作肾囊封闭,即是将药物注入肾脂肪囊内。

脂肪丰富,并经肾门进入肾窦。临床上作肾囊封闭,即是将药物注入肾脂肪囊内。

(三) 肾筋膜

肾筋膜(renal fascia)位于脂肪囊的外面,包裹肾上腺和肾,由它发出的一些结缔组织小梁穿脂肪囊与纤维囊相连,有固定肾脏的作用。位于肾前、后面的肾筋膜分别称为肾前筋膜(prerenal fascia)和肾后筋膜(retrorenal fascia),二者在肾上腺的上方和肾外侧缘处均互相愈着,在肾的下方则互相分离,并分别与腹膜外组织和膈筋膜移行,其间有输尿管通过。在肾的内侧,肾前筋膜被覆肾血管的表面,并与腹主动脉和下腔静脉表面的结缔组织及对侧的肾前筋膜相移行。肾后筋膜向内侧经肾血管和输尿管的后方,与腰大肌及其筋膜汇合并向内附于椎体筋膜。肾周间隙位于肾前、后筋膜之间,间隙内有肾、肾上腺、脂肪以及营养肾周脂肪的肾包膜血管。肾周间隙内不同平面脂肪含量的多少不同,肾门水平脂肪通常很丰富,而肾下极背侧的脂肪含量少。肾脏炎症常局限在肾周间隙内,有时可沿筋膜扩散。肾周间隙积液时,可推挤肾脏向前内上移位,向下可流至盆腔,并可扩散至对侧肾周间隙。由于肾筋膜下方完全开放,当腹壁肌力弱、肾周脂肪少、肾的固定结构薄弱时,可产生肾下垂或游走肾。肾积脓或肾周围炎症时,脓液可沿肾筋膜向下蔓延,达髂窝或大腿根部。

四、肾的结构

肾实质可分为表层的肾皮质(renal cortex)和深层的肾髓质(renal medulla)。肾皮质厚约1~1.5cm,新鲜标本为红褐色,富含血管并可见许多红色点状细小颗粒,由肾小体与肾小管组成。肾髓质色淡红,约占肾实质厚度的2/3,形成15~20个圆锥形、底朝皮质、尖向肾窦的肾锥体(renal pyramid)。肾锥体光泽致密,其颜色较深、放射状的条纹由肾直小管和血管平行排列形成。2~3个肾锥体尖端合并成肾乳头(renal papillae),并突入肾小盏,肾乳头顶端有许多小孔称乳头孔(papillary foramina),肾产生的终尿经乳头孔流入肾小盏。肾皮质伸入肾锥体之间的部分称肾柱(renal column)。肾小盏(minor renal calices)呈漏斗形,共有7~8个,包绕肾乳头,承接排出的尿液。在肾窦内,2~3个肾小盏合成一个肾大盏(major renal calices),再由2~3个肾大盏汇合形成一个肾盂。肾盂离开肾门向下弯行,约在第2腰椎椎体上缘水平,逐渐变细与输尿管相移行。成人肾盂容积约3~10ml,平均7.5ml(图7-9)。

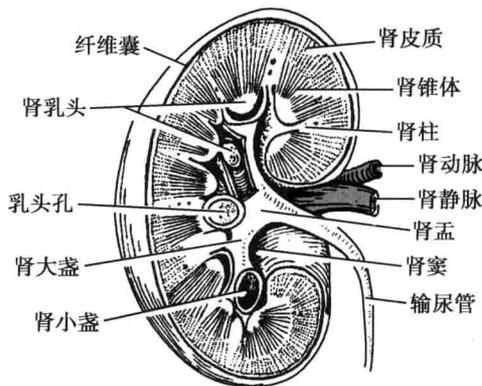


图 7-9 肾的结构(左肾冠状切面,后面)

五、肾段血管与肾段

肾动脉(renal artery)的第一级分支在肾门处通常分为前、后两支(干)。前支较粗,再分出4个二级分支,与后支(1个二级分支)一起进入肾实质内。肾动脉的5个二级分支在肾内呈节段性分布,称肾段动脉(segmental renal artery)。每支肾段动脉分布到一定区域的肾实质,称为肾段



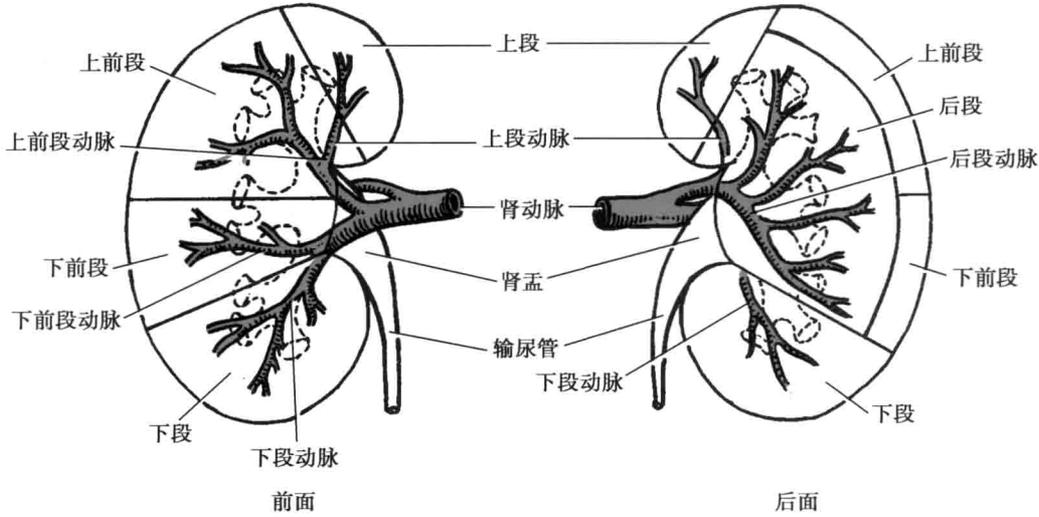


图 7-10 肾的血管与肾段

(renal segment)。每个肾分 5 个肾段,即上段、上前段、下前段、下段和后段。各肾段由其同名动脉供血,各肾段间有少血管的段间组织分隔,称乏血管带(zone devoid of vessel)。肾段动脉阻塞可导致肾坏死(图 7-10)。肾内静脉无一定节段性,互相间有丰富的吻合支。

六、肾的畸形与异常

肾在发育过程中,可出现畸形或位置与数量异常(图 7-11)。

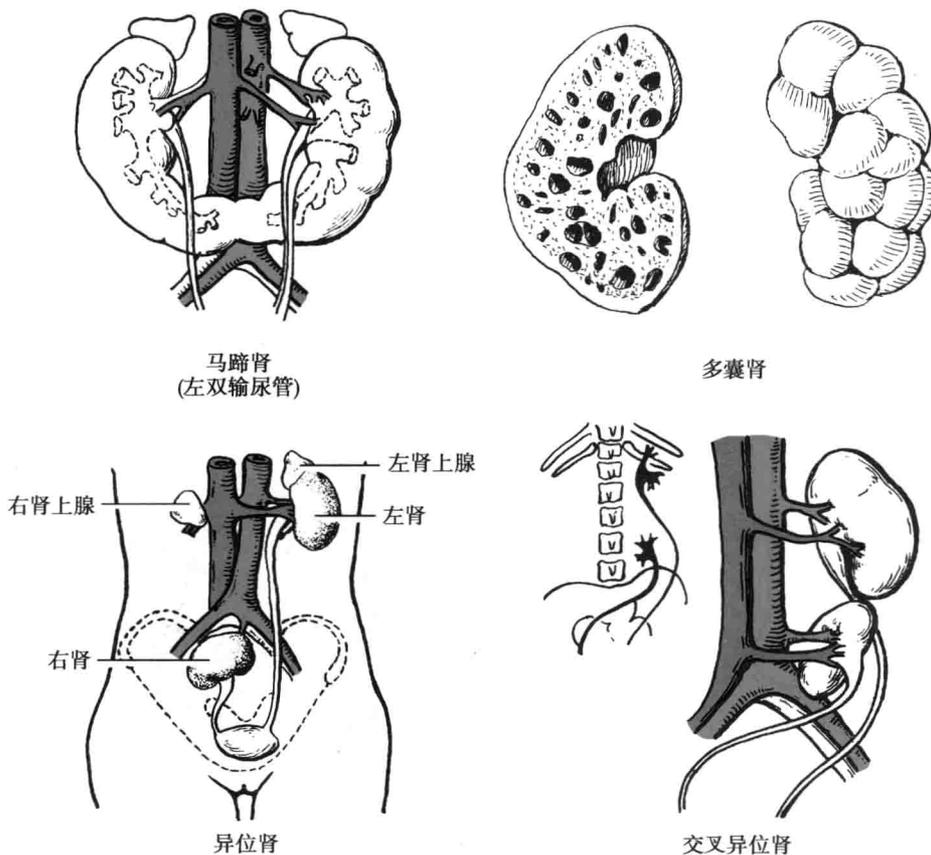


图 7-11 肾的畸形与异常

1. **马蹄肾** 两侧肾的下端互相连接呈马蹄铁形,出现率为1%~3%。易引起肾积水、感染或结石。
2. **多囊肾** 胚胎时肾小管与集合管不交通,液体潴留于肾小管内,致使肾小管膨大成囊状。随着囊肿的增大,肾组织会逐渐萎缩,坏死最终导致肾衰竭。
3. **双肾盂及双输尿管** 由输尿管芽反复分支形成。
4. **单肾** 一侧发育不全或缺如,国人以右侧为多。先天性单肾发生率约为0.5%。
5. **低位肾** 一侧者多见,多因胚胎期肾上升受影响所致。因输尿管短而变形,常易引起肾积水、感染或结石。

七、肾 移 植

肾移植是通过手术方式将功能良好的肾移植入受者体内,取代受损肾的一种器官移植术。1954年美国医生Murray成功实施首列肾移植手术,并因此获得1990年诺贝尔医学奖。目前,肾移植已成为技术最成熟、成功率最高的一项脏器移植手术,术后5年生存率高达70%以上。肾移植手术是将供体肾放置于受者髂窝,吻合肾静脉与髂外静脉,吻合肾动脉与髂内动脉及其分支。由于肾动脉有时有多条,且副肾动脉发生率较高,而且肾动脉的肾内支配区之间有乏血管带,因此必须将所有的肾动脉与受体的动脉吻合,以免发生肾的局部坏死或供血不良。

第二节 输 尿 管

输尿管(ureter)是一对位于腹膜后间隙的肌性管道。约平第2腰椎上缘起自肾盂,向下终于膀胱。长约20~30cm,管径平均0.5~1.0cm,最窄处口径只有0.2~0.3cm。全长分为腹部、盆部和壁内部(图7-12~7-14)。

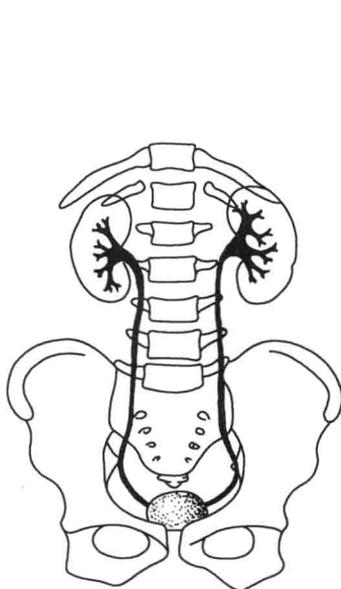


图 7-12 肾与输尿管造影

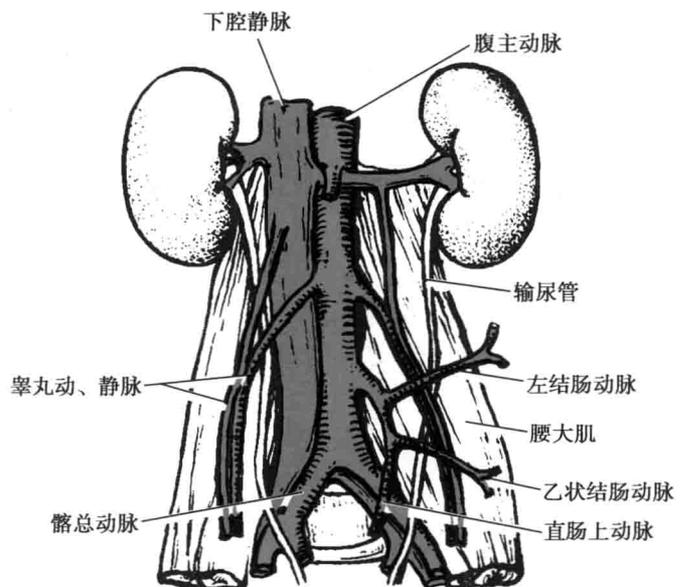


图 7-13 输尿管(男性)

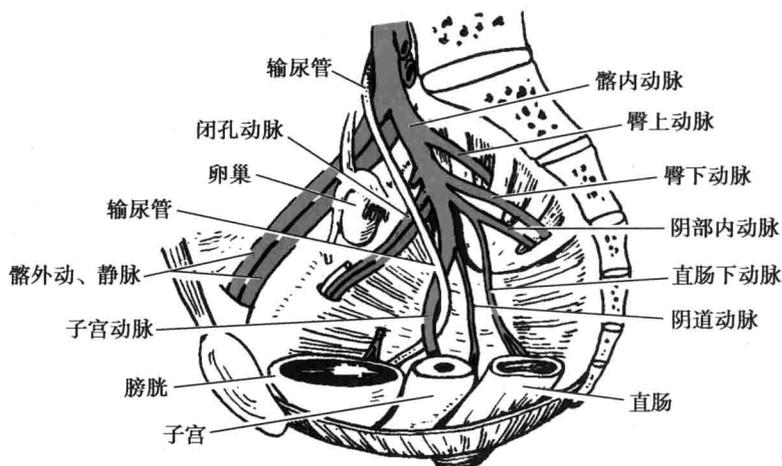


图 7-14 输尿管(女性)

一、输尿管腹部

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

二、输尿管盆部

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

三、输尿管壁内部

输尿管壁内部(intramural part of the ureter)是输尿管斜穿膀胱壁的部分,长约1.5cm。膀胱空虚时,膀胱三角内两输尿管口间距约2.5cm;当膀胱充盈时,膀胱内压升高可引起壁内部的管腔闭合,阻止尿液由膀胱向输尿管反流。

输尿管全程有3处生理性狭窄:①上狭窄:位于肾盂输尿管移行处;②中狭窄:位于输尿管跨过髂血管处;③下狭窄:在输尿管的壁内部。

纤维输尿管镜术

常用于原因不明的上尿路充盈缺损或梗阻、输尿管结石、输尿管狭窄内切开和扩张或放置支架以及输尿管、肾盂肿瘤姑息性切除等疾病的诊断和治疗。纤维输尿管镜术是泌尿外科有效的诊疗技术。

第三节 膀胱

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



盈程度而异。一般正常成年人的膀胱容量为 350 ~ 500ml, 最大容量为 800ml。女性的容量小于男性, 新生儿膀胱容量约为成人的 1/10, 老年人因膀胱肌张力低而容量增大。

一、膀胱的形态

空虚的膀胱呈三棱锥体形, 分尖、体、底和颈 4 部。膀胱尖 (apex of bladder) 朝向前上方。膀胱的后面朝向后下方, 呈三角形, 为膀胱底 (fundus of bladder)。膀胱尖与底之间为膀胱体 (body of bladder)。膀胱的最下部称膀胱颈 (neck of bladder), 与前列腺底 (男性) 和盆膈相接 (女性) (图 7-15, 7-16)。

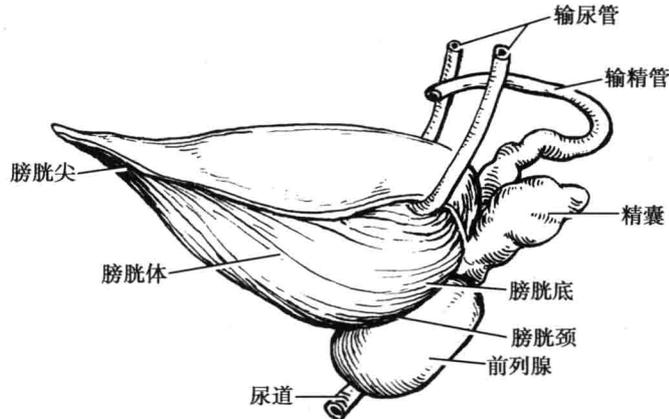


图 7-15 膀胱 (左侧面)

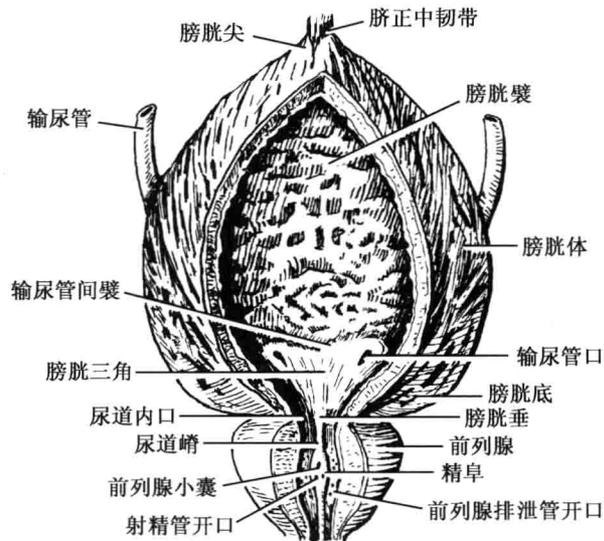


图 7-16 膀胱 (前壁已切除)

二、膀胱的内面结构

膀胱内面被覆黏膜, 膀胱的大部分区域黏膜与肌层结合疏松, 膀胱壁收缩时, 黏膜聚集成皱襞。在膀胱底内面, 左、右输尿管口 (ureteric orifice) 和尿道内口 (internal urethral orifice) 之间的黏膜与肌层紧密连接, 无论膀胱扩张或收缩, 始终保持平滑, 此处称膀胱三角 (trigone of bladder)。膀胱三角是肿瘤、结核和炎症的好发部位, 膀胱镜检查时应特别注意。两个输尿管口之间的皱襞称输尿管间襞 (interureteric fold), 膀胱镜下所见为一苍白带, 是临床寻找输尿管

口的标志。在男性尿道内口后方的膀胱三角处,受前列腺中叶推挤形成纵嵴状隆起,称膀胱垂(图 7-16)。

三、膀胱的位置与毗邻

膀胱前方为耻骨联合,膀胱与耻骨联合二者之间称膀胱前隙(prevesical space)(Retzius 间隙或耻骨后间隙),此间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),该韧带是女性在耻骨后面和盆筋膜腱弓前部与膀胱颈之间相连的两条结缔组织索。此外,间隙中还有丰富的结缔组织和静脉丛。在男性,膀胱的后方与精囊、输精管壶腹和直肠相毗邻。在女性,膀胱的后方与子宫和阴道相邻接。男性两侧输精管壶腹之间的区域称输精管壶腹三角,借结缔组织形成的直肠膀胱筋膜(rectoprostatic fascia)连接直肠壶腹。空虚时膀胱全部位于盆腔内,充盈时膀胱腹膜返折线可上移至耻骨联合上方,此时可在耻骨联合上方行穿刺术,不会伤及腹膜和污染腹膜腔。新生儿膀胱的位置高于成年人,尿道内口在耻骨联合上缘水平。老年人的膀胱位置较低。耻骨前列腺韧带和耻骨膀胱韧带以及脐正中襞与脐外侧襞等结构将膀胱固定于盆腔。这些结构的发育不良是膀胱脱垂与女性尿失禁的重要原因(图 7-17)。

荧光膀胱镜

镜下肿瘤组织呈红色,而正常的膀胱上皮呈蓝色,特别适合发现早期、微小的癌前病变。荧光膀胱镜指导下的电切除术能更彻底地切除肿瘤,对防止肿瘤术后复发和进展有重大意义。

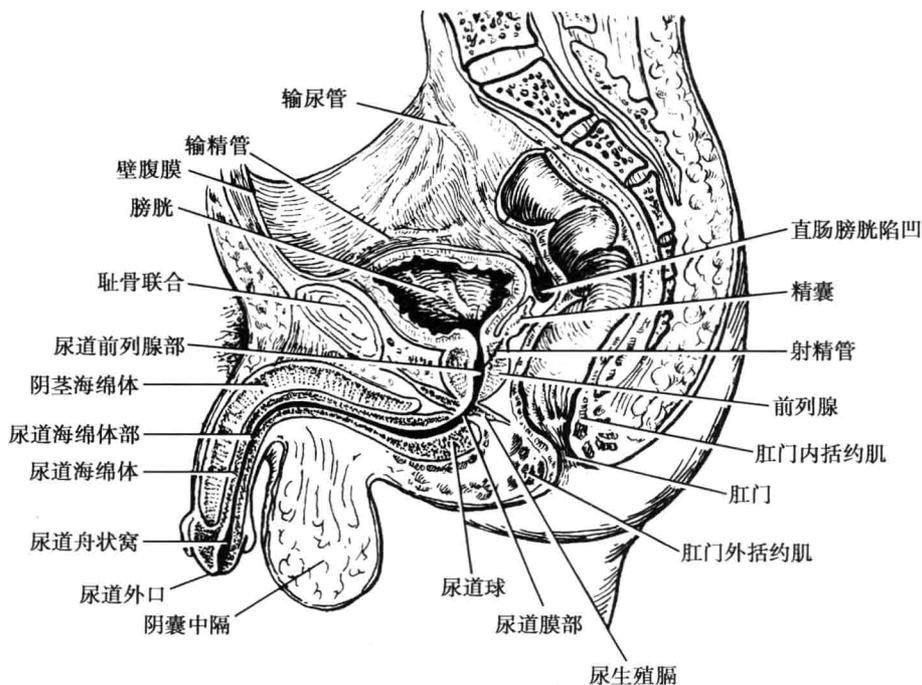


图 7-17 男性盆腔与会阴(正中矢状切面)

第四节 尿 道

男性尿道见男性生殖系统。女性尿道(female urethra)长3~5cm,直径约0.6cm,较男性尿道短、宽而直,仅有排尿功能。尿道内口(internal urethral orifice)约平耻骨联合后面中央或上部,女性低于男性。其走行向前下方,穿过尿生殖膈,开口于阴道前庭的尿道外口。尿道内口周围被平滑肌构成的膀胱括约肌环绕。穿过尿生殖膈处被由横纹肌形成的尿道阴道括约肌环绕,可控制排尿。尿道外口(external orifice of urethra)位于阴道口的前方、阴蒂的后方2~2.5cm处,被尿道阴道括约肌环绕。在尿道下端有尿道旁腺(paraurethral gland),又称 Skene 腺,其导管开口于尿道周围。尿道旁腺发生感染时可形成囊肿,并可压迫尿道,引起尿路不畅(图 7-18)。

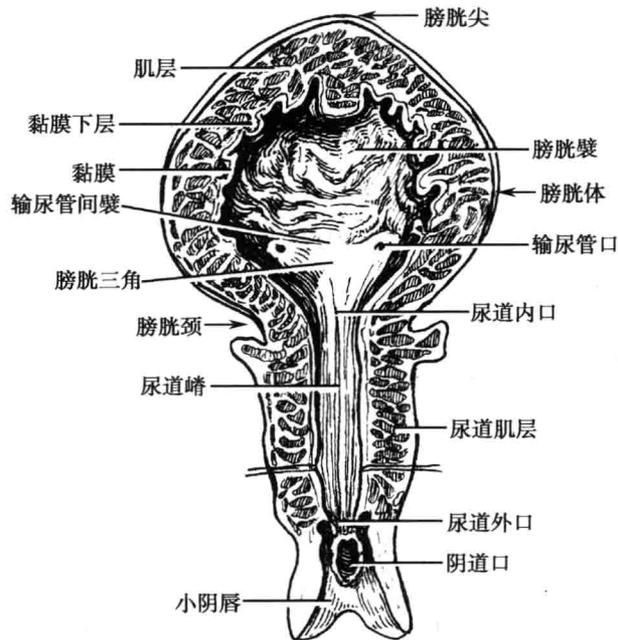


图 7-18 女性尿道

(山西医科大学 陆利)

第八章 男性生殖系统

生殖系统(reproductive system)的主要功能是繁衍后代和形成并保持第二性征。男性生殖系统和女性生殖系统均包括内生殖器和外生殖器两部分。内生殖器由生殖腺、生殖管道和附属腺组成,外生殖器以两性交接的器官为主(表 8-1)。

表 8-1 生殖系统概观

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

男性内生殖器由生殖腺(睾丸)、输精管道(附睾、输精管、射精管、尿道)和附属腺(精囊、前列腺、尿道球腺)组成。睾丸产生精子和分泌男性激素。精子先贮存于附睾内,当射精时经输精管、射精管和尿道排出体外。精囊、前列腺和尿道球腺的分泌液参与组成精液,并供给精子营养,有利于精子的活动。男性外生殖器为阴囊和阴茎,前者容纳睾丸和附睾,后者是男性交接的器官(图 8-1)。

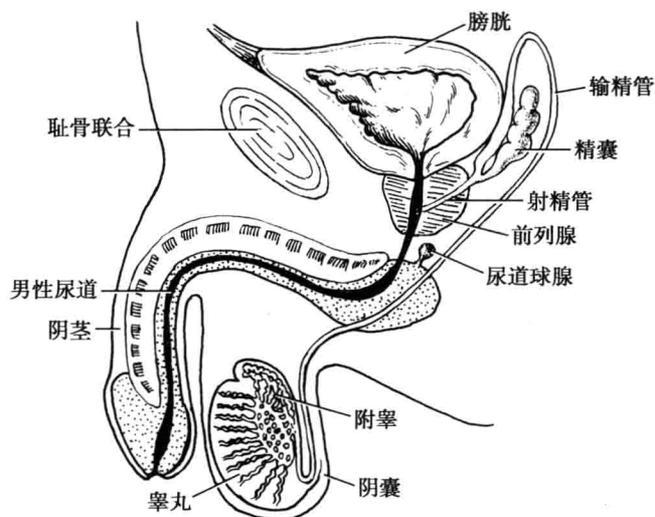


图 8-1 男性生殖系统

第一节 男性内生殖器

一、睾丸

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

(一) 形态

睾丸是微扁的椭圆体,表面平滑,分前、后缘,上、下端和内、外侧面(图8-2)。前缘游离而凸隆又名独立缘。后缘较平直又名睾丸系膜缘,有血管、神经和淋巴管出入,并与附睾体、附睾尾和输精管睾丸部相接触。上端被附睾头遮盖,下端游离。内侧面较平坦,与阴囊隔相依,外侧面较隆凸,与阴囊壁相贴。成人两睾丸重约20~30g。新生儿的睾丸相对较大,青春期以前发育较慢,进入青春期后迅速生长成熟,老年人的睾丸萎缩变小,性功能也随之衰退。

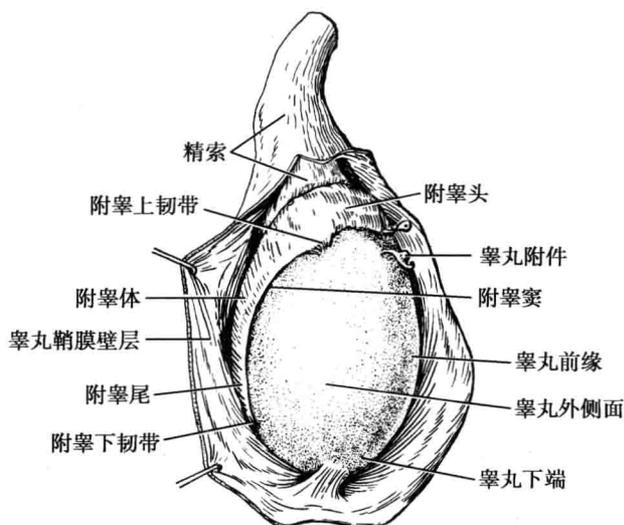


图8-2 睾丸及附睾(右侧)

(二) 结构

睾丸表面有一层坚韧的纤维膜,称为白膜(tunica albuginea)。白膜在睾丸后缘增厚,并凸入睾丸内形成睾丸纵隔(mediastinum testis)。从纵隔发出许多睾丸小隔(septula testis),呈扇形伸入睾丸实质,将睾丸实质分为100~200个睾丸小叶(lobules of testis)。每个小叶内含有2~4条盘曲的精曲小管(contorted seminiferous tubules),其上皮能产生精子。精曲小管之间的结缔组织内有分泌男性激素的间质细胞。精曲小管汇合成精直小管(straight seminiferous tubules),进入睾丸纵隔后交织成睾丸网(reticula testis)。从睾丸网发出12~15条睾丸输出小管(efferent ductules of testis),出睾丸后缘的上部进入附睾(图8-3)。

(三) 血管和淋巴管

睾丸动脉(testicular artery)起自腹主动脉,伴随精索降至阴囊,分布于睾丸和附睾。睾丸和附睾的静脉汇合成蔓状静脉丛(pampiniform plexus),经精索进入盆腔后汇合为睾丸静脉(testicular vein),左侧以直角汇入左肾静脉,右侧以锐角汇入下腔静脉。睾丸和附睾的淋巴管沿睾丸的血管上行,大部分注入腰淋巴结,小部分注入髂总淋巴结。

精索静脉曲张

即蔓状静脉丛异常扩张和迂曲,多发于左侧。是因为左睾丸静脉以直角注入左肾静脉,而左肾静脉穿行于肠系膜上动脉与腹主动脉之间,易受压迫,发病时,因静脉回流受阻,睾丸功能受影响,严重时可引起不育。

二、附 睾

附睾(epididymis)呈新月形,紧贴睾丸的上端和后缘,略偏外侧。上端膨大为附睾头,中部

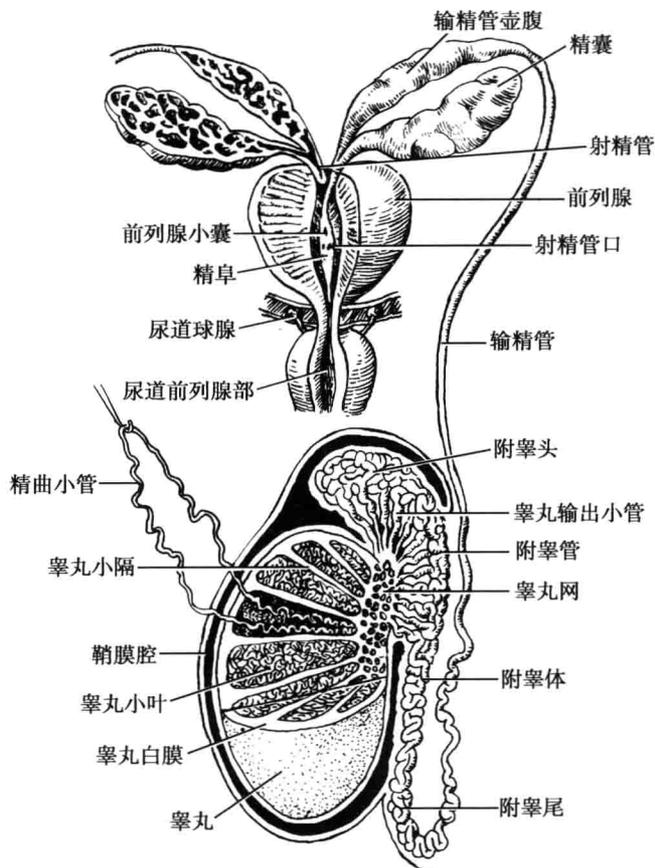


图 8-3 睾丸、附睾的结构及排精径路

为附睾体,下端为附睾尾。睾丸输出小管进入附睾后,弯曲盘绕形成膨大的附睾头,末端汇合成一条附睾管。附睾管迂曲盘回而形成附睾体和尾,附睾尾向上弯曲移行为输精管。

附睾为暂时储存精子的器官,并分泌附睾液供给精子营养,促进精子进一步成熟。附睾为结核的好发部位。

三、输精管和射精管

(一) 输精管

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

输精管较长,按其行程可分为4部:①睾丸部:最短,较迂曲,始于附睾尾,沿睾丸后缘上行至睾丸上端;②精索部:介于睾丸上端与腹股沟管皮下环之间,位于精索内其他结构的后内侧;此段位于皮下,又称皮下部,在皮肤下易触及,为输精管结扎的最佳部位;③腹股沟管部:位于腹股沟管的精索内。疝修补术时,注意勿伤及输精管;④盆部:为最长的一段,由腹环出腹股沟管后,弯向内下,沿盆腔侧壁行向后下,经输尿管末端前方转至膀胱底的后面,在此处两侧输精管逐渐接近,并膨大成**输精管壶腹**(ampulla ductus deferentis)(图8-4)。输精管末端变细,与精囊的排泄管汇合成射精管。

(二) 精索

精索(spermatic cord)为柔软的圆索状结构,从腹股沟管腹环穿经腹股沟管,出皮下环后延至睾丸上端。精索内主要有输精管、睾丸动脉、蔓状静脉丛、输精管血管、神经、淋巴管和腹膜鞘突的残余(鞘韧带)等。精索表面包有3层被膜,从内向外依次为精索内筋膜、提睾肌和精索外



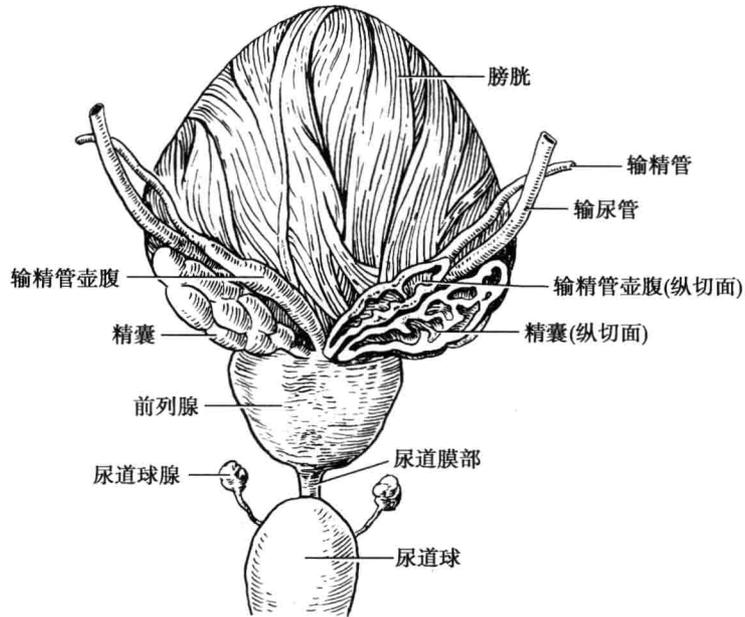


图 8-4 膀胱、前列腺、精囊和尿道球腺(后面)

筋膜。

(三) 射精管

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

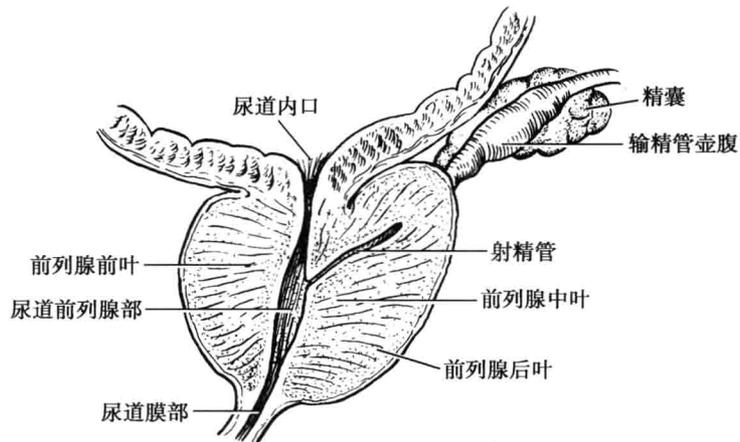


图 8-5 前列腺、尿道和射精管(正中矢状切面)

四、精 囊

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

五、前 列 腺

前列腺(prostate)是不成对的实质性器官,由腺组织和平滑肌组织构成,其表面包有筋膜鞘,

即前列腺囊,囊与前列腺之间有前列腺静脉丛。前列腺重约8~20g,上端横径约4cm,垂直径约3cm,前后径约2cm。前列腺的分泌物是精液的主要成分。

(一) 形态

前列腺呈前后稍扁的栗子形,上端宽大称为前列腺底,邻接膀胱颈;下端尖细,称为前列腺尖,位于尿生殖膈上方。底与尖之间的部分为前列腺体。体的后面平坦,中间有一纵行浅沟,称**前列腺沟**(prostatic sulcus),活体直肠指诊可扪及此沟,患前列腺肥大时此沟消失。男性尿道在前列腺底近前缘处穿入前列腺即为尿道前列腺部,该部经腺实质前部下行,由前列腺尖穿出。近底的后缘处,有一对射精管穿入前列腺,斜向前下方,开口于尿道前列腺部后壁的精阜上。前列腺的排泄管开口于尿道前列腺部后壁尿道嵴两侧。

前列腺一般分为5叶(Lowsley前列腺分叶):前叶、中叶、后叶和两侧叶(图8-5,8-6)。中叶呈楔形,位于尿道前列腺部与射精管之间。左、右侧叶分别位于尿道前列腺部和前叶的两侧。老年人因激素平衡失调,前列腺结缔组织增生而引起的前列腺肥大,常发生在中叶和侧叶,而压迫尿道,造成排尿困难甚至尿潴留。后叶位于中叶和侧叶后方,是前列腺肿瘤的好发部位。近年来,临床上依据组织学将前列腺分为4区(McNeal分区):纤维肌质区、外周区、移行区和中央区(图8-7)。老年人因激素平衡失调或某些生长因子的作用等原因引起的前列腺增生,主要是尿道周围移行区的腺组织、结缔组织和平滑肌的增生而引起前列腺肥大。外周区是前列腺癌的好发部位。

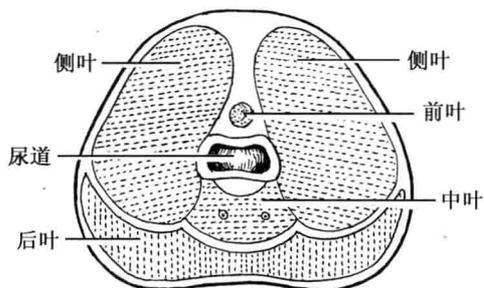


图8-6 前列腺分叶(横切面)

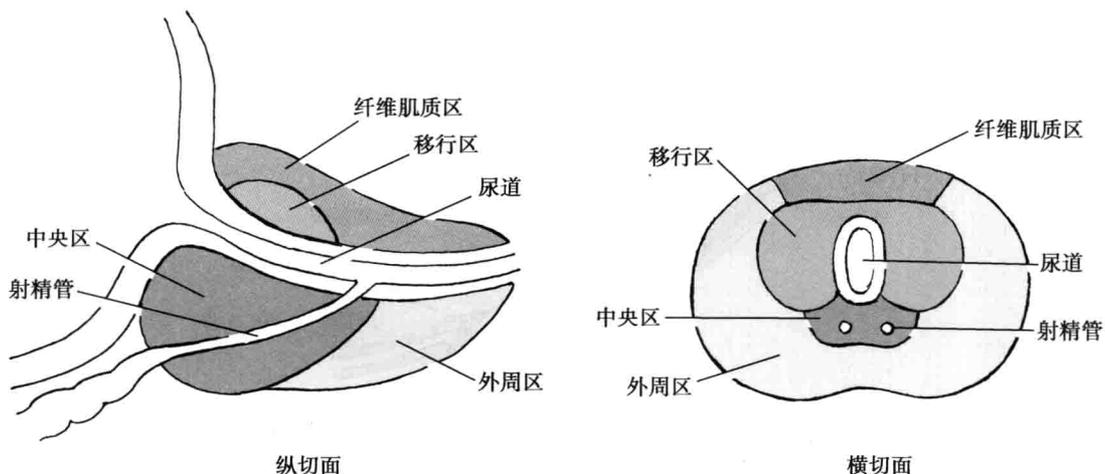


图8-7 前列腺分区

(二) 位置

前列腺位于膀胱与尿生殖膈之间,前列腺底与膀胱颈、精囊和输精管壶腹相邻。前列腺的前方为耻骨联合,后方为直肠壶腹。直肠指诊时可触及前列腺的后面以及前列腺沟,向上可触及输精管壶腹和精囊。临床上可经直肠施行前列腺按摩,采集前列腺液,以帮助前列腺炎的诊断。可经直肠或会阴行前列腺穿刺,进行活检以诊断前列腺肿瘤。

小儿前列腺较小,腺组织不甚明显,性成熟期腺组织迅速生长。中年以后腺组织逐渐退化,结缔组织增生,常出现老年性前列腺肥大。



(三) 血管和淋巴管

前列腺表面与前列腺鞘之间有动脉、静脉丛和神经等。前列腺动脉供应为多源性,有阴部内动脉、膀胱下动脉和直肠下动脉的分支分布。前列腺静脉丛经膀胱下静脉汇入髂内静脉。前列腺淋巴管注入髂内淋巴结和骶淋巴结。

六、尿道球腺

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

七、精 液

精液(spermatic fluid)呈乳白色,由输精管道各部及附属腺特别是前列腺和精囊的分泌物组成,内含精子。精液为弱碱性,适于精子的生存和活动。成年男性一次射精约2~5ml,含3亿~5亿个精子。

第二节 男性外生殖器

一、阴 囊

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

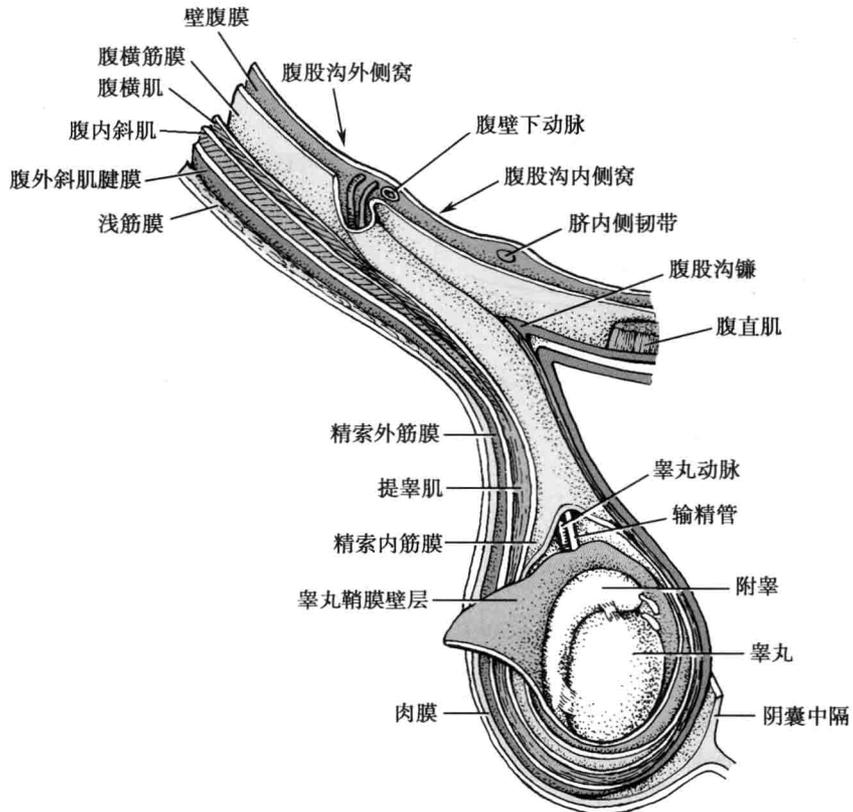


图8-8 阴囊结构及其内容模式图

发出阴囊中隔(septum of scrotum)将阴囊分为左、右两腔,分别容纳左、右睾丸、附睾、精索等。

睾丸下降(图 8-9)

睾丸和附睾在胚胎初期位于腹后壁肾的下方,出生前后不久,经腹股沟管降入阴囊。在睾丸下降之前,腹膜向外突出形成一个囊袋,称腹膜鞘突。同时睾丸下端与阴囊之间形成一条索状的结缔组织,即睾丸引带。随着引带不断缩短,睾丸下降,腹膜鞘突顶着腹前外侧壁各层下降至阴囊,遂形成睾丸和精索的被膜和腹股沟管。至胚胎第3个月末睾丸降至髂窝,第7个月达腹股沟管腹环,第7~9个月降至皮下环,出生前后降入阴囊。此后,腹膜鞘突上部闭锁,形成鞘韧带;下部不闭锁而围绕睾丸和附睾形成睾丸鞘膜,其中的腔隙形成鞘膜腔。如腹膜鞘突不闭锁,可形成先天性腹股沟斜疝和交通性鞘膜积液。由于右侧睾丸下降迟于左侧,鞘突闭合的时间也晚,故右侧腹股沟斜疝多发。睾丸有时在出生后仍未降入阴囊而停滞于腹腔或腹股沟管等处,称隐睾,此时因腹腔内温度较高,不利于精子的发生,影响生殖能力,并可发生恶变,故宜在儿童期即行手术,将睾丸引入阴囊。

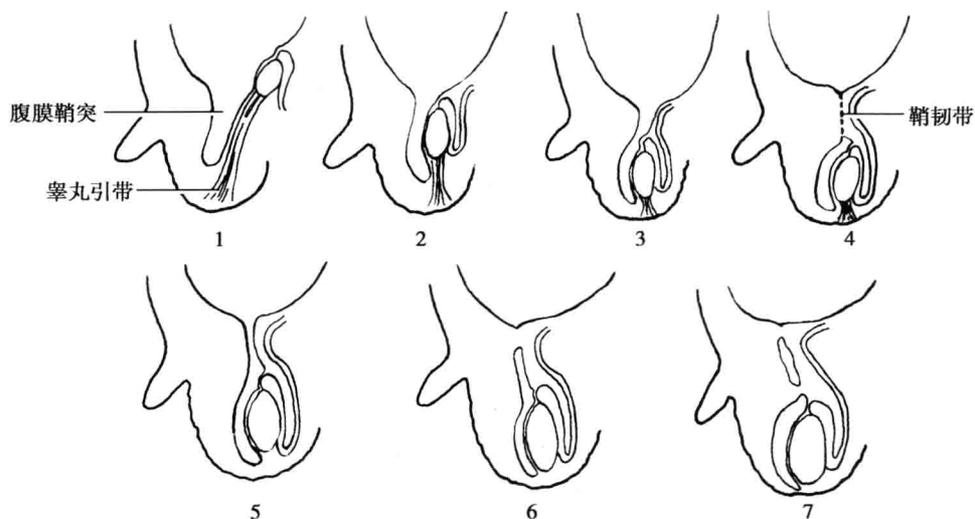


图 8-9 睾丸下降和先天性鞘膜异常

阴囊深面有包被睾丸和精索的被膜,由外向内有:①精索外筋膜(external spermatic fascia):为腹外斜肌腱膜的延续;②提睾肌(cremaster):来自腹内斜肌和腹横肌的肌纤维束,排列稀疏呈袢状,可反射性地提起睾丸;③精索内筋膜(internal spermatic fascia):为腹横筋膜的延续,较薄弱;④睾丸鞘膜(tunica vaginalis of testis):来源于腹膜,分为壁层和脏层,壁层紧贴精索内筋膜内面,脏层包贴睾丸和附睾表面。脏、壁两层在睾丸后缘处相互返折移行,二者之间的腔隙即为鞘膜腔(vaginal cavity),内有少量浆液。若腹膜鞘突上部闭锁不全或鞘膜腔感染发炎时,可出现鞘膜积液。

二、阴 茎

阴茎(penis)为男性的性交器官,可分为头、体、根3部分。后端为阴茎根,藏于阴囊和会阴部皮肤的深面,固定于耻骨下支和坐骨支,为固定部。中部为阴茎体,呈圆柱形,以韧带悬于耻骨联合的前下方,为可动部。阴茎前端膨大,称阴茎头(glans penis),头的尖端有较狭窄的尿道外口(external orifice of urethra),呈矢状位。头后较细的部分称阴茎颈。

阴茎主要由两条阴茎海绵体和一条尿道海绵体组成,外包筋膜和皮肤(图 8-10)。阴茎海绵体(cavernous body of penis)为两端细的圆柱体,左、右各一,位于阴茎背侧。左、右两者紧密结合,向前延伸,尖端变细,嵌入阴茎头内面的凹陷内。阴茎海绵体的后端左、右分离,称阴茎脚



(crus penis), 分别附于两侧耻骨下支和坐骨支。**尿道海绵体**(cavernous body of urethra) 位于阴茎海绵体的腹侧, 尿道贯穿其全长。尿道海绵体中部呈圆柱形, 前端膨大为**阴茎头**, 后端膨大称为**尿道球**(bulb of urethra), 位于两侧的**阴茎脚**之间, 固定于尿生殖膈的下面。每个海绵体的外面都包有一层厚而致密的纤维膜, 分别称为**阴茎海绵体白膜**和**尿道海绵体白膜**。海绵体内部由许多海绵体小梁和腔隙构成, 腔隙与血管相通。当腔隙充血时, 阴茎即变粗变硬而勃起。

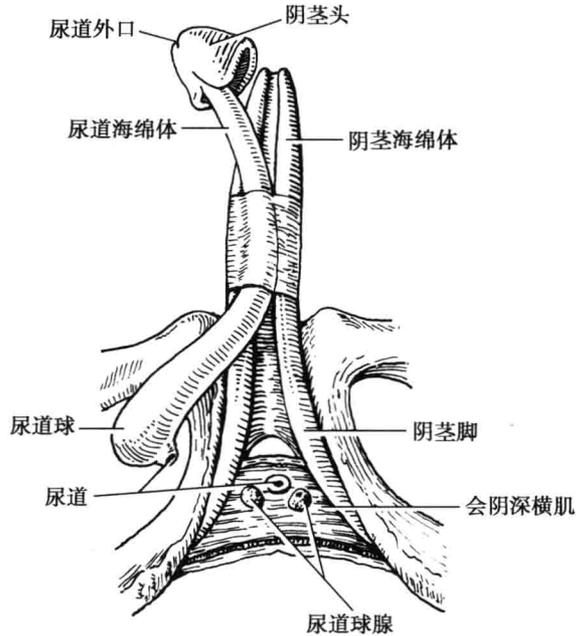


图 8-10 阴茎的海绵体

3 个海绵体的外面共同包有深、浅筋膜和皮肤(图 8-11)。阴茎的皮肤薄而柔软, 富有伸展性。它在阴茎颈的前方形成双层游离的环形皱襞, 包绕阴茎头, 称为**阴茎包皮**(prepuce of penis)。包皮前端围成包皮口。阴茎包皮与阴茎头的腹侧中线处连有一条皮肤皱襞, 称**包皮系带**(frenulum of prepuce)。

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

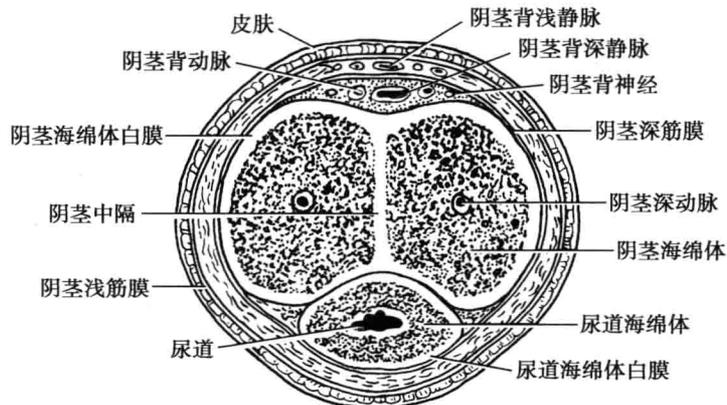


图 8-11 阴茎(中部横切面)

的正常勃起。

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

第三节 尿道

尿道兼有排尿和排精的功能。起自膀胱的尿道内口,止于阴茎头的尿道外口,成人长约16~22cm,管径约5~7mm。尿道可分前列腺部、膜部、海绵体部3部分。临床上称尿道海绵体部为前尿道,将前列腺部和膜部合称为后尿道(图8-12)。

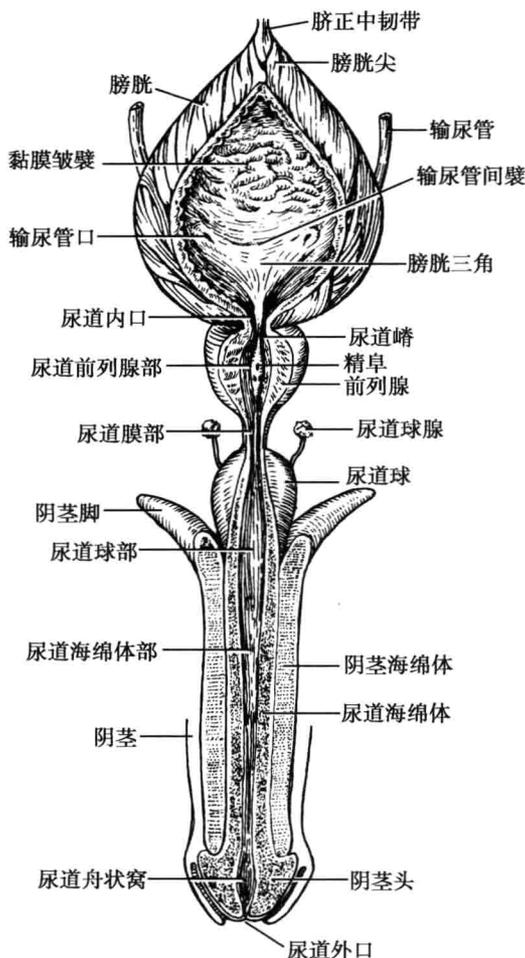


图8-12 膀胱和男性尿道

一、前列腺部

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



二、膜 部

膜部(membranous part)为尿道穿过尿生殖膈的部分,长约1.5cm,是3部中最短的,其周围有尿道膜部括约肌环绕,该肌为骨骼肌,有控制排尿的作用,又称尿道外括约肌。膜部位置较固定,外伤易损伤此部。

三、海绵体部

海绵体部(cavernous part)为尿道穿过尿道海绵体的部分,是尿道行程中最长的一段,长约12~17cm。尿道球处的尿道最宽,称尿道球部,尿道球腺开口于此。阴茎头内的尿道扩大成**尿道舟状窝**(navicular fossa of urethra)。

尿道在行径中粗细不一,有3个狭窄、3个膨大和两个弯曲。3个狭窄分别位于尿道内口、尿道膜部和尿道外口,以外口最窄。尿道结石常易嵌顿在这些部位。3个膨大分别位于尿道前列腺部、尿道球部和舟状窝。两个弯曲是凸向下后方的**耻骨下弯**(subpubic curvature)和凸向上前方的**耻骨前弯**(prepubic curvature)。耻骨下弯是恒定的,位于耻骨联合下方2cm处,包括尿道的前列腺部、膜部和海绵体部的起始段。耻骨前弯位于耻骨联合前下方,阴茎根与阴茎体之间,阴茎勃起或将阴茎向上提起时,此弯曲即可变直而消失。临床上行膀胱镜检查或导尿时应注意这些解剖特点。

尿道损伤及外渗

多发生于尿道球部,尿液和血液可渗入会阴浅隙,并向阴囊肉膜、阴茎 Colles 筋膜和腹前壁 Scarpa 筋膜的深面扩散。尿道膜部损伤时,尿液和血液的外渗只局限于会阴深隙。尿道膜部以上的损伤,尿液和血液可渗入盆筋膜间隙。

(天津医科大学 吴樾)

第九章 女性生殖系统

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

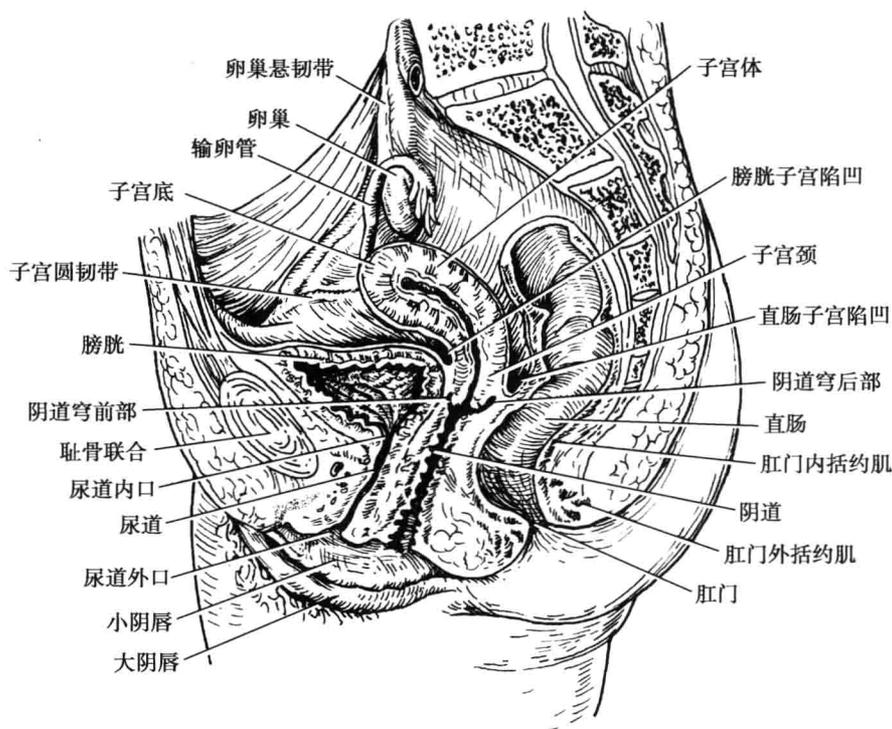


图9-1 女性盆部与会阴(正中矢状切面)

第一节 女性内生殖器

一、卵 巢

卵巢(ovary)为女性生殖腺,是产生女性生殖细胞(卵子)和分泌女性激素的器官。卵巢左、右各一,位于盆腔内,贴靠于小骨盆侧壁的卵巢窝(髂内、外动脉的夹角处),窝底有壁腹膜覆盖。

(一) 卵巢的形态

卵巢呈扁卵圆形,略呈灰红色,被子宫阔韧带后层所包绕,可分为内、外侧面,前、后缘和上、下端。外侧面与卵巢窝相依,内侧面朝向盆腔,与小肠相邻。后缘游离又称独立缘。前缘借卵巢系膜连于子宫阔韧带,又称系膜缘,其中部有血管、神经等出入,称卵巢门(hilum of ovary)。上端与输卵管伞相接触,又称输卵管端,并有卵巢悬韧带相连;下端借卵巢固有韧带连于子宫,又

称子宫端。

成年女子的卵巢大小约 $4\text{cm} \times 3\text{cm} \times 1\text{cm}$, 重约 $5 \sim 6\text{g}$ 。卵巢的大小和形状随年龄而有所差异: 幼女的卵巢较小, 表面平滑; 性成熟期卵巢最大, 以后由于多次排卵, 卵巢表面出现瘢痕, 显得凹凸不平; $35 \sim 40$ 岁卵巢开始缩小, 约 50 岁以后逐渐萎缩, 月经停止。

卵巢表面的上皮在胚胎时期为立方上皮, 是卵细胞的生发处, 成年后变为扁平上皮。上皮的深面为一层致密的结缔组织, 称为卵巢白膜。卵巢的实质分为浅层的皮质和深层的髓质。皮质内含有大小不等、数以万计的不同发育阶段的卵泡。成熟的卵泡经卵巢表面以破溃的方式将卵细胞(卵子)排至腹膜腔。一般一个月经周期(28 天)两侧卵巢只排一个卵子。排出卵细胞后的卵泡形成黄体, 黄体能分泌孕酮(黄体酮)和少量女性激素。如未受孕, 黄体在两周后开始退化, 逐渐被结缔组织代替, 形成白体。卵巢的髓质位于卵巢的中央部, 由疏松结缔组织、血管、淋巴管和神经等组成。

(二) 卵巢的固定装置

卵巢在盆腔内的正常位置主要靠卵巢悬韧带和卵巢固有韧带维持。**卵巢悬韧带**(suspensory ligament of ovary)是由腹膜形成的皱襞, 起自小骨盆侧缘, 向内下延至卵巢的上端。韧带内含有卵巢血管、淋巴管、神经丛、少量结缔组织和平滑肌纤维。它是寻找卵巢动、静脉的标志, 临床上又称骨盆漏斗韧带。**卵巢固有韧带**(proper ligament of ovary)又称卵巢子宫索, 由结缔组织和平滑肌纤维构成, 表面盖以腹膜, 形成一腹膜皱襞, 自卵巢下端连至输卵管与子宫结合处的后下方。此外, 子宫阔韧带的后层覆盖卵巢和卵巢固有韧带, 对卵巢也起固定作用。

卵巢肿瘤的蒂常为卵巢悬韧带、卵巢固有韧带和输卵管组成, 若发生蒂扭转, 血流受阻, 可发生剧烈疼痛, 为妇科常见急腹症。

胚胎早期, 卵巢沿着体壁背侧向下, 最后移至盆腔。异常时, 卵巢可降至腹股沟管或大阴唇。

(三) 血管和淋巴管

卵巢的血液供应来自自由腹主动脉发出的卵巢动脉和由髂内动脉发出的子宫动脉的卵巢支。静脉与动脉基本伴行, 左侧汇入左肾静脉, 右侧汇入下腔静脉。卵巢的淋巴管注入腰淋巴结。

二、输 卵 管

输卵管(uterine tube)是输送卵子的肌性管道, 长约 $10 \sim 14\text{cm}$, 左、右各一, 连于卵巢上端, 位于子宫底的两侧、子宫阔韧带的上缘内。其内侧端以**输卵管子宫口**(uterine orifice of uterine tube)与子宫腔相通, 外侧端以**输卵管腹腔口**(abdominal orifice of uterine tube)开口于腹膜腔, 并与卵巢相邻(图 9-2)。

输卵管较为弯曲, 由外侧向内侧分为 4 部: ①**输卵管漏斗**(infundibulum of uterine tube): 为输卵管外侧端呈漏斗状膨大的部分, 向后下弯曲覆盖在卵巢后缘和内侧面。漏斗末端的中央有输卵管腹腔口, 开口于腹膜腔。卵巢排出的卵子即由此进入输卵管。输卵管末端的边缘形成许多细长的指状突起, 称为**输卵管伞**(fimbriae of uterine tube), 覆盖于卵巢表面, 其中一条较大的突起连于卵巢, 称**卵巢伞**(ovarian fimbria)。②**输卵管壶腹**(ampulla of uterine tube): 约占输卵管全长的 $2/3$, 粗而弯曲, 血管丰富, 卵细胞通常在此部受精。与精子结合后的受精卵, 经输卵管子宫口入子宫, 植入子宫内膜中发育成胎儿。若受精卵未能迁移入子宫而在输卵管或腹膜腔内发育, 即成为宫外孕。③**输卵管峡**(isthmus of uterine tube): 短直而狭窄, 壁较厚, 血管较少, 水平向外移行为壶腹部。峡部是输卵管结扎术的常选部位。④**输卵管子宫部**(uterine of uterine tube): 为输卵管穿过子宫壁的部分, 直径最细, 约 1mm , 经输卵管子宫口通子宫腔。



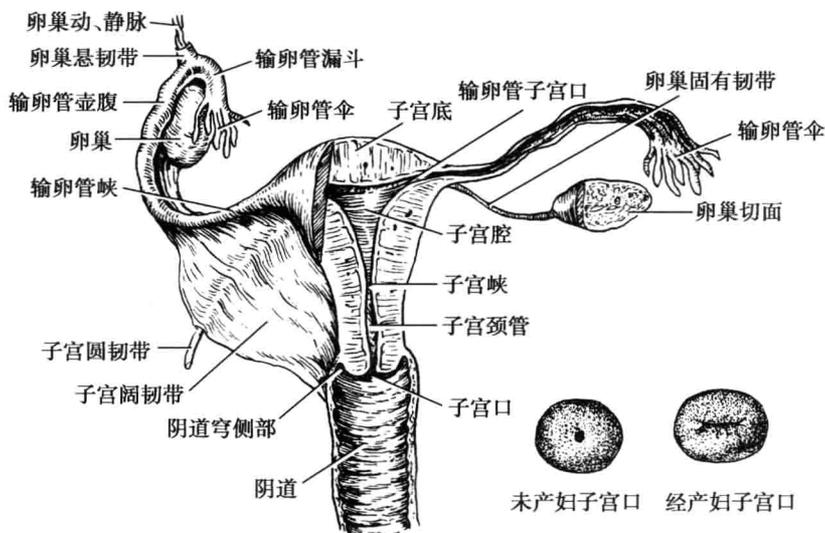


图9-2 女性内生殖器

三、子 宫

子宫(uterus)是壁厚腔小的肌性器官,胎儿在此发育生长。

(一) 子宫的形态

子宫呈倒置梨形,前后略扁,由上而下分为底、体、峡、颈4部分(图9-3),长7~9cm,最宽径4~5cm,厚2~3cm。其上端宽而圆凸的部分称子宫底(fundus of uterus),位于输卵管子宫口以上。下端较窄呈圆柱状的部分称子宫颈(neck of uterus),成人长2.5~3.0cm,由突入阴道的子宫颈阴道部(vaginal part of cervix)和阴道以上的子宫颈阴道上部(supravaginal part of cervix)组成,前者为炎症、肿瘤的好发部位。子宫底与子宫峡之间为子宫体(body of uterus)。

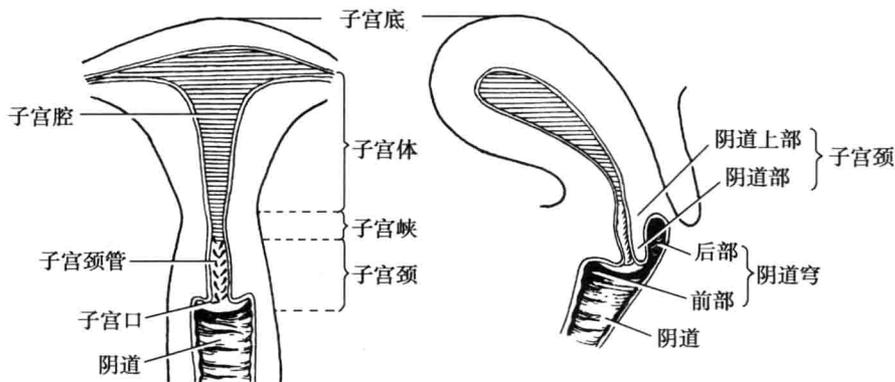


图9-3 子宫的分部

子宫峡(isthmus of uterus)即体的下部与宫颈阴道上部相接处较狭细的部分。非妊娠时,子宫峡不明显,长约1cm。妊娠期,子宫峡逐渐伸展变长,形成“子宫下段”,至妊娠末期此部可延长至7~11cm,峡壁逐渐变薄。产科常在此处进行剖宫术(图9-4)。子宫与输卵管相接处称子宫角(horn of uterus)。

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



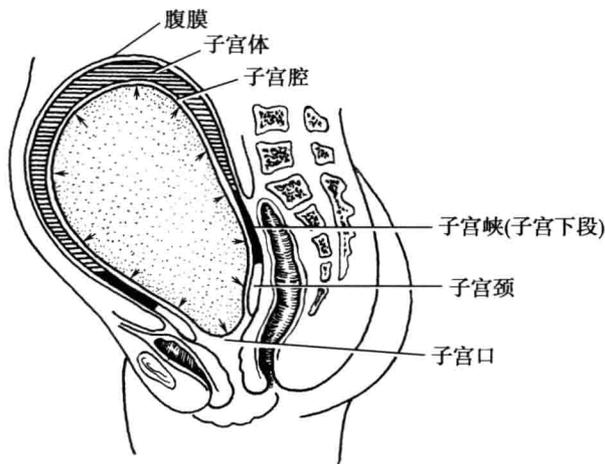


图 9-4 妊娠和分娩期的子宫

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

若子宫发育异常可出现子宫畸形,如双子宫双阴道、双角子宫、单角子宫、中隔子宫、鞍状子宫、幼稚子宫甚至无子宫等。

(二) 子宫壁的结构

子宫壁分 3 层:外层为浆膜,为腹膜的脏层;中层为强厚的肌层,由平滑肌组成;内层为黏膜,称子宫内膜。子宫内膜随着月经周期而有增生和脱落的周期性变化。

(三) 子宫的位置

子宫位于骨盆中央,膀胱与直肠之间,下端接阴道,两侧有输卵管和卵巢。未妊娠时,子宫底位于小骨盆入口平面以下,朝向前上方。子宫颈的下端在坐骨棘平面稍上方。当膀胱空虚时,成人子宫呈轻度的前倾前屈位,人体直立时子宫体伏于膀胱上面。**前倾** (anteversion) 指整个子宫向前倾斜,子宫的长轴与阴道的长轴形成一个向前开放的钝角,稍大于 90°。**前屈** (anteflexion) 指子宫体与子宫颈之间形成的一个向前开放的钝角,约 170°。子宫有较大的活动性,膀胱和直肠的充盈程度可影响子宫的位置。子宫位置异常是女性不孕的原因之一,常见为后倾后屈,即子宫后位。

子宫为腹膜间位器官,其前面的下 1/3 (相当子宫颈阴道上部) 及左、右侧缘无腹膜覆盖。膀胱上面的腹膜向后折转到子宫前面,形成**膀胱子宫陷凹** (vesicouterine pouch), 该陷凹较浅,凹底约在子宫峡的前面,相当子宫口平面,临床上多在此处行腹膜外剖宫产术,可减少感染及粘连的机会。子宫后面的腹膜从子宫体向下覆盖子宫颈,再转至阴道后穹的上面,然后返折至直肠的前面,形成一个较深的**直肠子宫陷凹** (rectouterine pouch), 它是女性腹膜腔最低的部位,故当腹膜腔积液、积血时,多存积于此陷凹内,临床上可通过阴道指诊和阴道后穹穿刺进行诊断和治疗。

(四) 子宫的固定装置

子宫借韧带、阴道、尿生殖膈和盆底肌等保持其正常位置(图 9-5)。子宫的韧带如下。

1. **子宫阔韧带** (broad ligament of uterus) 位于子宫两侧,略呈冠状位,由子宫前、后面的腹膜自子宫侧缘向两侧延伸至盆侧壁和盆底的双层腹膜构成,分别称为前叶和后叶,可限制子宫向两侧倾倒。子宫阔韧带的上缘游离,包裹输卵管,上缘外侧 1/3 为卵巢悬韧带。阔韧带的前叶覆盖子宫圆韧带,后叶覆盖卵巢和卵巢固有韧带。前、后叶之间的疏松结缔组织内还有子



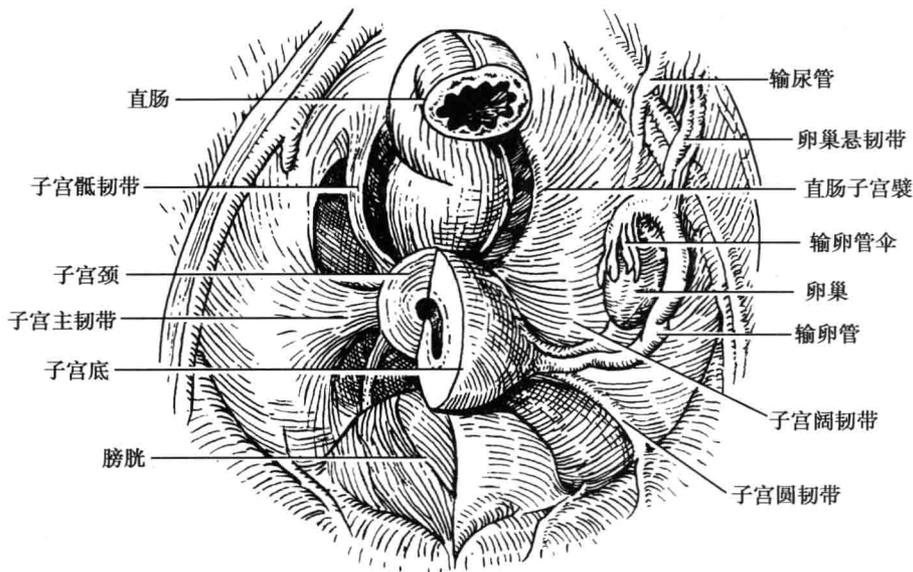


图9-5 子宫的固定装置

宫血管、神经、淋巴管等。

子宫阔韧带依其附着可分为子宫系膜、输卵管系膜和卵巢系膜3部分(图9-6)。

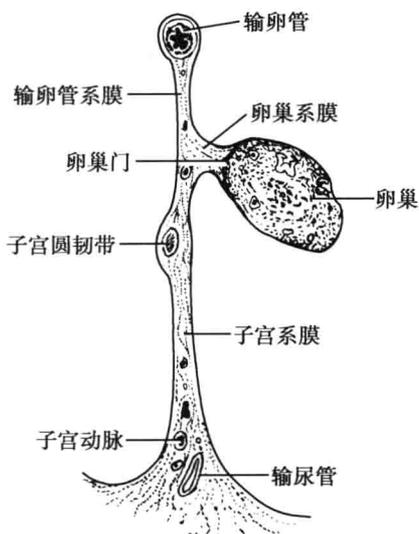


图9-6 子宫阔韧带(矢状切面)

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

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

4. 子宫骶韧带 (uterosacral ligament) 由结缔组织和平滑肌纤维构成,从子宫颈后面的上外侧向后弯行,绕过直肠的两侧,止于第2、3骶椎前面的筋膜。其表面盖以腹膜形成的弧形的直肠子宫襞 (rectouterine fold)。此韧带向后上牵引子宫颈,与子宫圆韧带协同,维持子宫的前屈位。

如果子宫的固定装置薄弱或受损伤,可导致子宫位置异常。如子宫口低于坐骨棘平面,甚至脱出阴道,则为子宫脱垂。

(五) 血管和淋巴管

子宫的血液供应主要来自子宫动脉,并与卵巢动脉有吻合。子宫动脉发自髂内动脉,由盆侧壁进入阔韧带内,在子宫颈外侧约2cm处越过输尿管的前上方,至子宫颈,并发出阴道支至阴道。主干沿子宫颈两侧迂曲上行,在子宫体上端处分为输卵管支和卵巢支,后者与卵巢动脉吻合。子宫的静脉丛经子宫静脉汇流入髂内静脉。子宫的淋巴引流方向较广:子宫底和子宫体上部及子宫角的淋巴可注入腰淋巴结和腹股沟浅淋巴结;子宫体下部和子宫颈的淋巴可注入髂



内、外淋巴结,闭孔淋巴结和骶淋巴结。

(六) 子宫的年龄变化

新生儿子宫高出小骨盆上口,输卵管和卵巢位于髂窝内,子宫颈较子宫体长而粗。性成熟前期,子宫迅速发育,壁增厚。性成熟期时,子宫颈和子宫体的长度几乎相等。经产妇的子宫较大,除各径和内腔都增大外,重量可增加一倍。绝经期后,子宫萎缩变小,壁也变薄。

四、阴 道

阴道(vagina)为连接子宫和外生殖器的肌性管道,是女性的交接器官,也是排出月经和娩出胎儿的管道,由黏膜、肌层和外膜组成,富伸展性。阴道有前壁、后壁和侧壁,前、后壁相贴。阴道的长轴由后上方伸向前下方,下部较窄,下端以阴道口(vaginal orifice)开口于阴道前庭。处女的阴道口周围有处女膜(hymen)附着,处女膜可呈环形、半月形、伞状或筛状,处女膜破裂后,阴道口周围留有处女膜痕。阴道的上端宽阔,包绕子宫颈阴道部,两者之间的环形凹陷称阴道穹(fornix of vagina)。阴道穹分为前部、后部和侧部,以阴道穹后部最深,与其后上方的直肠子宫陷凹仅隔以阴道后壁和覆盖其上的腹膜,故临床上可经阴道后穹穿刺以引流直肠子宫陷凹内的积液或积血,进行诊断和治疗。

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

五、前庭大腺

前庭大腺(greater vestibular gland)又称 Bartholin 腺,形如豌豆,位于前庭球后端的深面,其导管向内侧开口于阴道前庭、阴道口的两侧(图 9-7)。该腺相当于男性的尿道球腺,分泌物有润滑阴道口的作用。如因炎症导致导管阻塞,可形成前庭大腺囊肿。

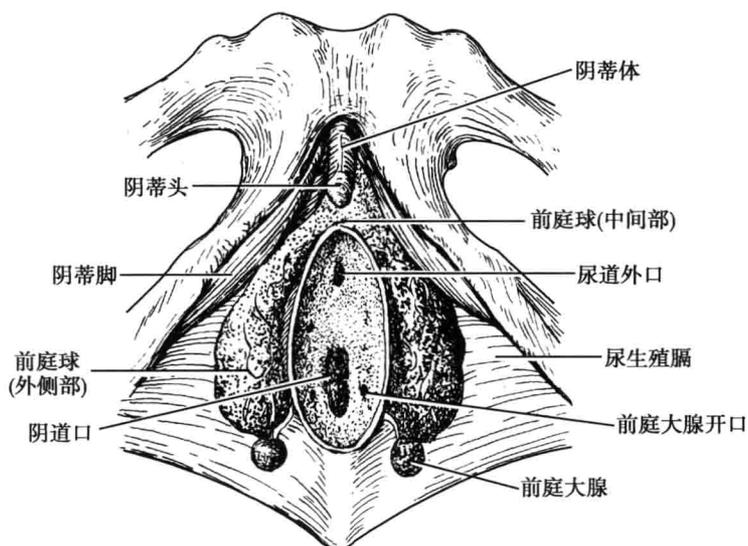


图 9-7 阴蒂、前庭球和前庭大腺

第二节 女性外生殖器

女性外生殖器,即女阴(vulva)(图 9-8),包括以下结构。

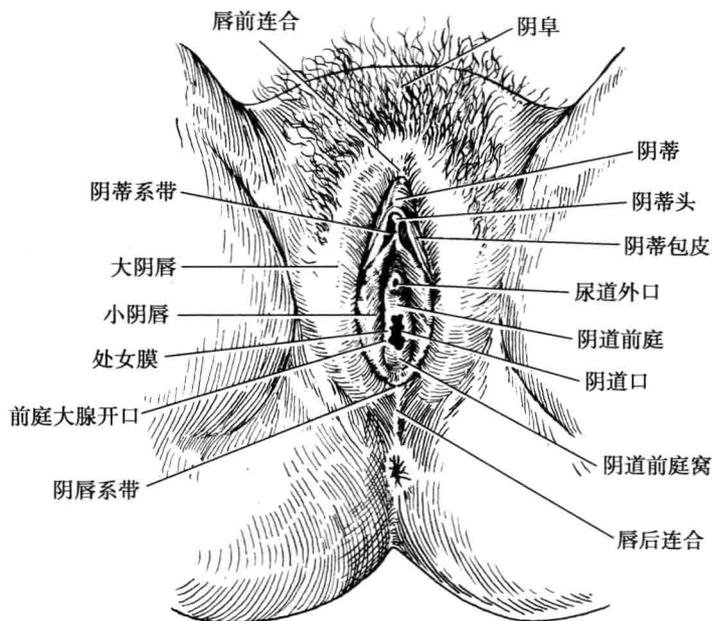


图 9-8 女性外生殖器

一、阴 阜

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

二、大 阴 唇

大阴唇(greater lips of pudendum)为一对纵长隆起的较厚皮肤皱襞。大阴唇的前端和后端左右互相连合,形成唇前连合和唇后连合。

三、小 阴 唇

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

四、阴道前庭

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

五、阴 蒂

阴蒂(clitoris)由两个阴蒂海绵体组成,后者相当于男性的阴茎海绵体,亦分脚、体、头3部。阴蒂脚埋于会阴浅隙内,附于耻骨下支和坐骨支,向前与对侧阴蒂脚结合成阴蒂体,表面有阴蒂包皮包绕。阴蒂头露于表面,含有丰富的神经末梢。

六、前 庭 球

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

(天津医科大学 吴樾)



附：乳房

乳房(mamma, breast)为人类和哺乳动物特有的结构。在女性,于青春期后开始发育生长,构成女性第二性征。在妊娠期和哺乳期,受相关女性激素作用,乳房有分泌活动。男性乳房不发达,但乳头的位置较恒定,大多位于第4肋间隙上下与锁骨中线交界处,常作为定位标志。

1. **位置** 乳房位于胸前部浅筋膜内,胸大肌及深筋膜的表面,成年女性乳房基部上起第2~3肋,下至第6~7肋,内侧至胸骨旁线,外侧可达腋中线。胸大肌前面的深筋膜与乳腺体后面的包膜之间为疏松结缔组织,称**乳腺后间隙**(retromammary space),使乳房有一定的移动性。由于间隙内无大血管,做隆乳术时常将假体(如硅胶等)植入其间,使乳房隆起。

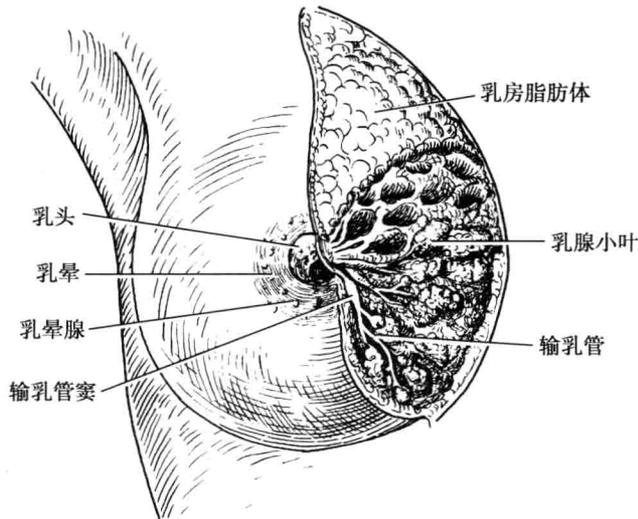


图9-9 成年女性乳房

2. **形态** 成年女性的乳房形状和大小与种族、遗传、年龄和营养等诸多因素有关,多呈半球形,紧张而有弹性。乳房在妊娠和哺乳期,因乳腺增生而增大;停止哺乳后,乳腺萎缩,乳房变小;老年时,乳房萎缩而呈下垂状。乳房中央有**乳头**(mammary papilla, nipple),其位置差异较大,因乳房发育状况和年龄等因素而异,通常位于第4肋间隙或第5肋,近锁骨中线处。乳头顶端有输乳管的开口。乳头周围的皮肤色素沉着较多,形成**乳晕**(areola of breast),深面有**乳晕腺**(areola glands)。乳晕内还有许多皮脂腺,在孕期和哺乳期腺体会显著增大,形成许多小隆起,可分泌脂性物质润滑乳头(图9-9)。乳头和乳晕的皮肤较薄,无皮下脂肪,易受损伤而感染。

3. **结构** 乳房由**乳腺**(mammary gland)、皮肤、皮下脂肪和纤维组织构成。乳腺由纤维组织包裹,并分割成15~20个**乳腺叶**(lobe of mammary gland),叶又分为若干**乳腺小叶**(lobule of mammary gland),每个乳腺叶有一个排泄管,即**输乳管**(lactiferous duct),行向乳头,在近乳头处膨大为**输乳管窦**(lactiferous sinus),其末端变细,开口于乳头。乳腺叶和输乳管均以乳头为中心呈放射状排列,故乳腺手术时宜作放射状切口,以避免损伤乳腺叶和输

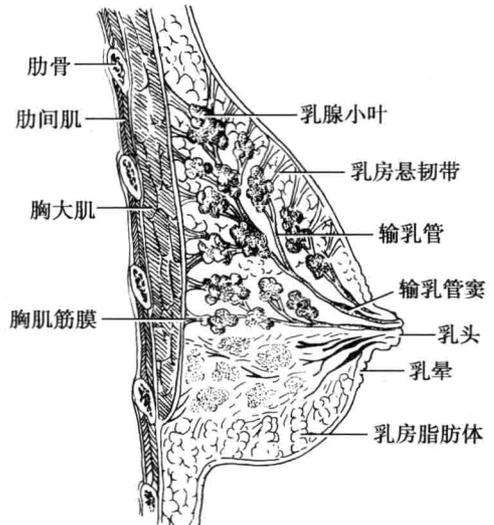


图9-10 女性乳房的结构(矢状切面)

乳管。乳腺周围的纤维组织还发出许多小的纤维束,向浅面连于皮肤和乳头,向深面连于胸筋膜,对乳房起支持和固定作用,称为**乳房悬韧带**(suspensory ligament of breast),或 Cooper 韧带(图 9-10)。

“橘皮样”变

当乳腺癌侵及乳房悬韧带时,韧带缩短,向深面牵引皮肤,致使皮肤表面出现凹陷。在乳腺癌晚期,皮下淋巴管被癌细胞堵塞,引起淋巴回流障碍,出现真皮水肿,皮肤表面坚硬,呈“橘皮样”改变。

在有的个体,乳腺外上部有一突出部分伸入腋窝,称**腋突**(axillary process),在乳腺癌检查或手术时应予注意。

附:会阴

会阴(perineum)有狭义和广义之分。临床上指肛门与外生殖器(女性为唇后连合)之间狭小区域的软组织。由于胎儿娩出时易发生撕裂(会阴撕裂),该处称**产科会阴**,即狭义的会阴。助产时应注意保护此区。解剖学的会阴指封闭小骨盆下口的所有软组织,即广义的会阴。呈菱形,前界为耻骨联合下缘,后界为尾骨尖,两侧为耻骨下支、坐骨支、坐骨结节和骶结节韧带。常以两侧坐骨结节连线为界,将会阴分为两个三角形的区域(图 9-11),前方为**尿生殖区**(尿生殖三角)(urogenital area),此区面向前下方,与水平面呈约 45° ,男性有尿道通过,女性有尿道和阴道通过;后方为**肛区**(肛三角)(anal area),此区朝向后下方,与水平面也呈约 45° ,有肛管通过。

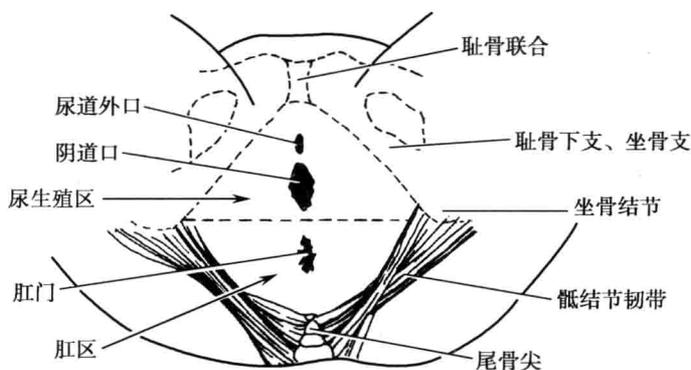


图 9-11 会阴的境界和分部

一、肛区的肌

肛区的肌群包括肛提肌、尾骨肌和肛门外括约肌(图 9-12)。

1. **肛提肌**(levator ani) 为一对宽的扁肌,两侧会合成尖向下的漏斗状,构成和封闭了小骨盆下口的大部分。它起自耻骨后面、坐骨棘及张于两者之间的**肛提肌腱弓**(tendinous arch of levator ani muscle),纤维行向后下及内侧,止于会阴中心腱、肛尾韧带和尾骨。肛提肌依其纤维起止和排列,可分为**耻骨阴道肌**、**耻骨直肠肌**、**耻尾肌**和**髂尾肌**。肛提肌内侧的肌束左、右结合形成 U 形袢,从后方套绕直肠和阴道,对肛管和阴道有括约作用。两侧肛提肌的前内侧之间留有一个三角形的裂隙,称为**盆膈裂孔**,位于直肠和耻骨联合之间,男性有尿道通过,女性有尿道和阴道通过。盆膈裂孔的下方被尿生殖膈封闭。

2. **尾骨肌**(coccygeus) 位于肛提肌后方,骶棘韧带上。起于坐骨棘,呈扇形止于骶、尾



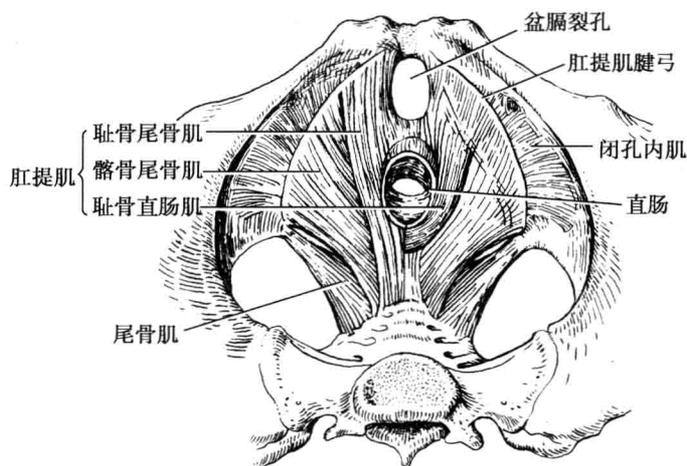


图 9-12 肛提肌和尾骨肌(上面)

骨的侧缘。

3. 肛门外括约肌(sphincter ani externus) 为环绕肛门的骨骼肌,分为皮下部、浅部和深部(详见消化系统中的肛管部分)。

肛提肌和尾骨肌封闭了小骨盆下口的大部分,具有承托盆腔脏器及固定骶、尾骨的作用。

二、尿生殖区的肌

尿生殖区的肌位于肛提肌前部的下方,封闭了盆膈裂孔,可分为浅、深两层(图 9-13,9-14)。

(一) 浅层肌

1. 会阴浅横肌(superficial transverse muscle of perineum) 为一狭窄小肌,起自坐骨结节,止于会阴中心腱,有固定会阴中心腱的作用。

2. 球海绵体肌(bulbocavernosus) 起自会阴中心腱和正中缝,围绕尿道球和尿道海绵体后部,止于阴茎背面的筋膜。收缩时使尿道缩短变细,助排尿和射精,并参与阴茎勃起。在女性,此肌覆盖在前庭球表面,称阴道括约肌,可缩小阴道口。

3. 坐骨海绵体肌(ischiocavernosus) 男性覆盖在阴茎脚的表面,起自坐骨结节,止于阴茎脚表面。收缩时压迫阴茎海绵体根部,阻止静脉血回流,使阴茎勃起,又称**阴茎勃起肌**。女性此肌较薄弱,覆盖于阴蒂脚的表面,收缩时使阴蒂勃起,又称**阴蒂勃起肌**。

会阴中心腱(perineal central tendon) 又称**会阴体(perineal body)**,为狭义会阴深面一腱性结构,长约 1~3cm,诸多会阴肌附着于此,有加固盆底的作用。在女性,此腱较大且有韧性和弹性,有助于分娩。

(二) 深层肌

1. 会阴深横肌(deep transverse muscle of perineum) 位于尿生殖膈上、下筋膜之间,肌束横行,从坐骨支的内侧面伸展到会阴中心腱,有固定会阴中心腱的作用。此肌中埋有尿道球腺。

2. 尿道括约肌(sphincter of urethra) 位于会阴深横肌前方,环形围绕尿道膜部,是随意的尿道括约肌。在女性,此肌还围绕阴道,称**尿道阴道括约肌(urethrovaginal sphincter)**,可收紧尿道和阴道。

三、会阴的筋膜

(一) 浅筋膜

肛区的浅筋膜为富含脂肪的结缔组织,充填于坐骨结节与肛门之间的坐骨肛门窝内。坐骨

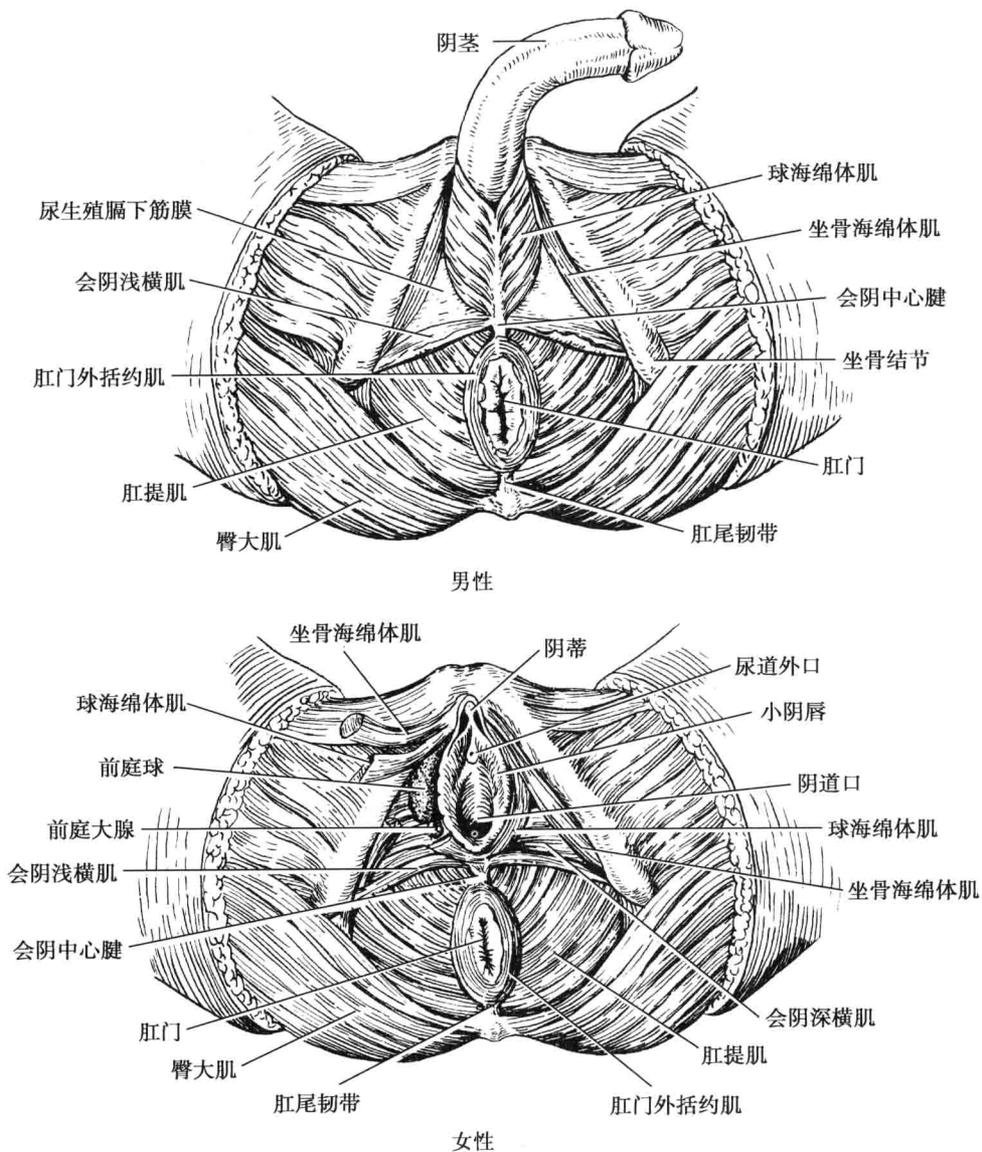


图9-13 会阴肌

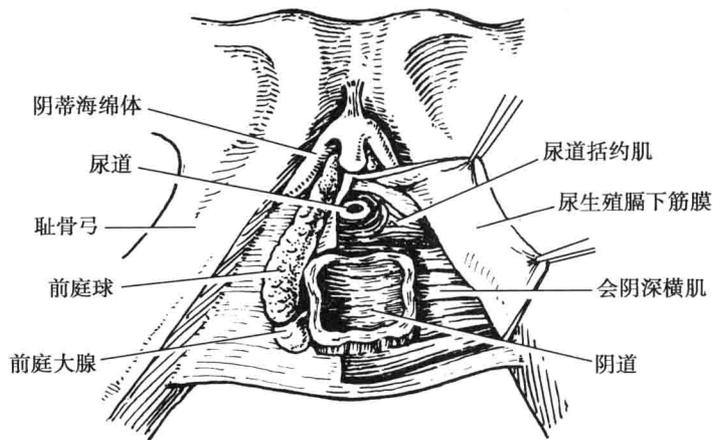


图9-14 会阴深层肌(女性)

肛门窝 (ischioanal fossa) (图 9-15) 旧称坐骨直肠窝 (ischiorectal fossa), 为底朝下的锥形间隙, 其底为会阴部的皮肤, 尖位于肛提肌与闭孔内肌的交接处, 前界为尿生殖膈后缘, 后界为臀大肌下缘, 内侧壁为肛提肌和盆膈下筋膜, 外侧壁为坐骨结节及闭孔筋膜。坐骨肛门窝内有大量脂肪组织和会阴部的血管、神经、淋巴管等。在闭孔内肌内面的筋膜内有一管状裂隙, 称阴部管 (puddental canal) (Alcock 管), 有阴部内血管和阴部神经通过。在进行阴部麻醉时, 可将手指伸进肛管或阴道内协助向坐骨棘方向注入药物, 也可由坐骨结节与肛门连线中点进针, 至坐骨棘下方时注入药物。坐骨肛门窝是脓肿的好发部位, 且两侧的坐骨肛门窝在肛管后方相通, 大量积脓时, 脓液可扩散到对侧, 形成马蹄形脓肿, 亦可穿过盆膈形成盆腔脓肿; 若肛窦的炎症穿过肠壁经过坐骨肛门窝并穿通皮肤形成窦道时, 可形成肛瘘。

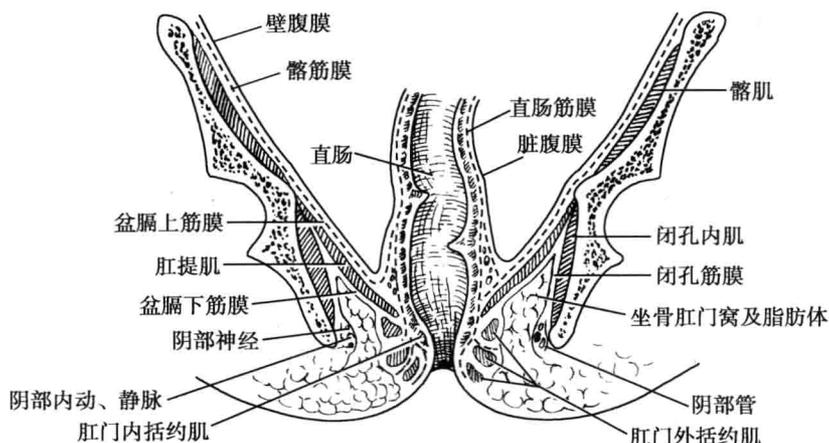


图 9-15 盆腔(经直肠冠状切面)

尿生殖区的浅筋膜分为两层: 浅层亦称脂样层, 富含脂肪, 与腹下部和股部的浅筋膜相延续。深层为膜样层, 称为会阴浅筋膜 (superficial fascia of perineum) (Colles 筋膜), 向前上与腹壁浅筋膜的膜性层 (Scarpa 筋膜) 相延续, 向后附于会阴体, 向下与阴茎肉膜和阴茎浅筋膜相延续, 两侧附于耻骨下支和坐骨支 (图 9-16)。

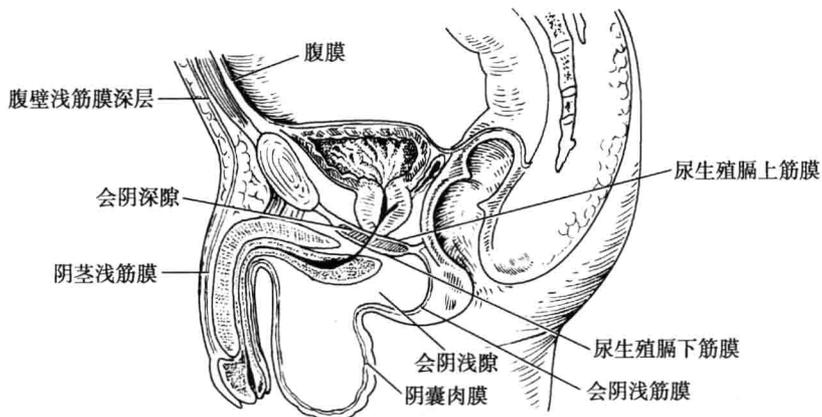


图 9-16 会阴筋膜(矢状切面)

(二) 深筋膜

肛区的深筋膜覆盖于坐骨肛门窝的各壁, 分为两层, 覆于肛提肌和尾骨肌下面的筋膜称盆膈下筋膜 (inferior fascia of pelvic diaphragm); 覆盖于肛提肌和尾骨肌上面的筋膜称盆膈上筋膜 (superior fascia of pelvic diaphragm)。盆膈上、下筋膜及其间的肛提肌和尾骨肌共同组成盆膈

(pelvic diaphragm), 封闭小骨盆下口的大部分, 对承托盆腔脏器有重要作用, 其中央有直肠穿过。

尿生殖区的深筋膜亦分两层, 分别覆盖在此区深层肌会阴深横肌和尿道括约肌的上面和下面, 称为尿生殖膈上筋膜 (superior fascia of urogenital diaphragm) 和尿生殖膈下筋膜 (inferior fascia of urogenital diaphragm); 两侧附着于耻骨下支和坐骨支, 前、后缘两层互相愈合。尿生殖膈上、下筋膜及其间的会阴深横肌和尿道括约肌共同构成尿生殖膈 (urogenital diaphragm), 封闭尿生殖区。男性的尿道及女性的尿道和阴道穿过尿生殖膈。尿生殖膈有协助承托盆腔脏器的作用。

会阴浅筋膜与尿生殖膈下筋膜之间围成会阴浅隙 (superficial perineal space), 内有尿生殖区的浅层肌、男性的阴茎根、女性的阴蒂脚、前庭球和前庭大腺等结构。尿生殖膈上、下筋膜之间的间隙称会阴深隙 (deep perineal space), 内有尿生殖区的深层肌、尿道膜部和尿道球腺等结构 (图 9-17, 9-18)。

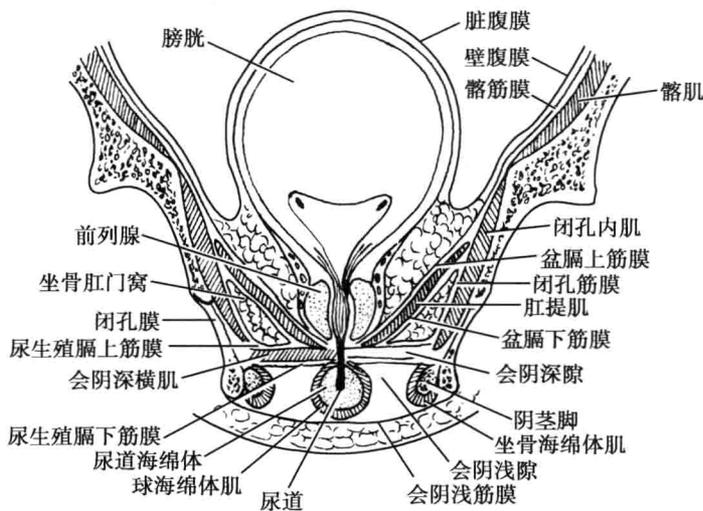


图 9-17 盆部与会阴(男性,经膀胱冠状切面)

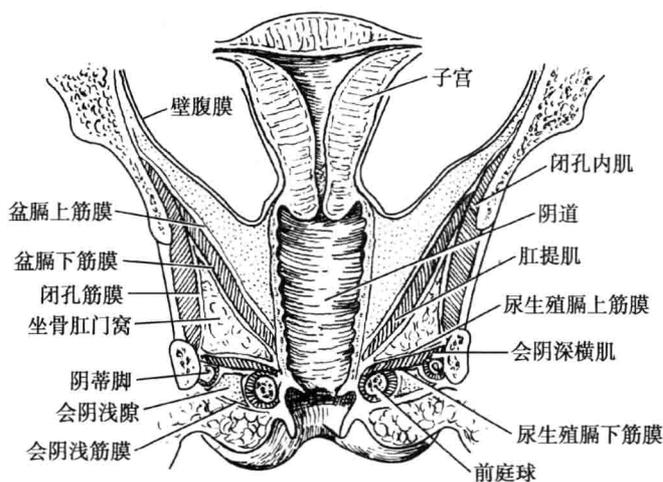


图 9-18 盆部与会阴(女性,经阴道冠状切面)

(上海交通大学医学院 刘文超)

第十章 腹 膜

一、概 述

腹膜(peritoneum)是人体面积最大最复杂的一层浆膜,覆盖于腹、盆腔内壁和腹、盆腔脏器表面,薄而光滑的半透明状。分为壁腹膜和脏腹膜(图 10-1)。

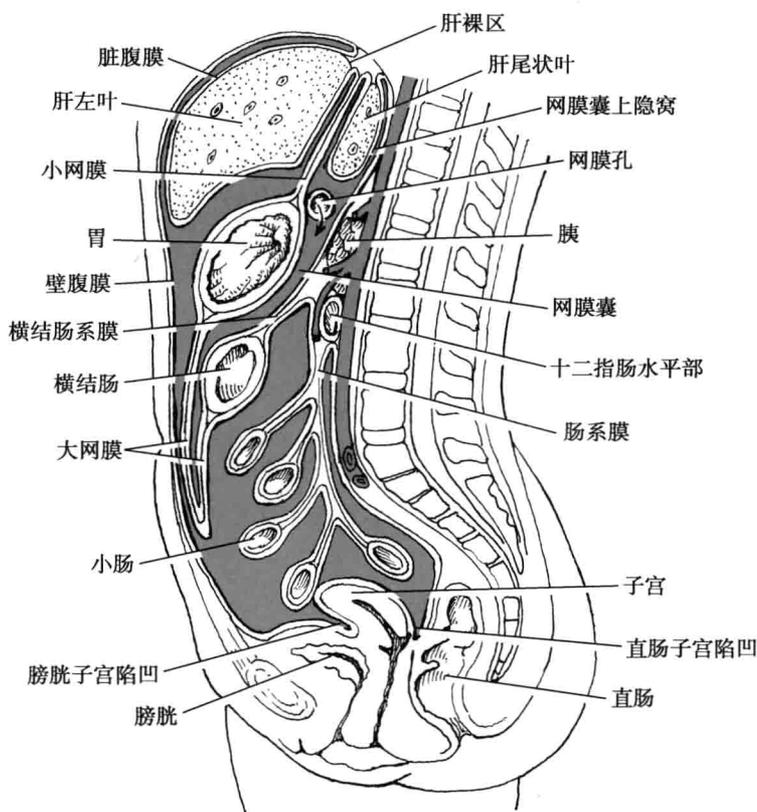


图 10-1 腹膜腔正中矢状切面模式图(女性)

衬于腹、盆腔壁内的腹膜称为**壁腹膜**(parietal peritoneum)(**腹膜壁层**),覆盖于腹、盆腔脏器表面的腹膜称为**脏腹膜**(visceral peritoneum)(**腹膜脏层**)。脏腹膜紧贴脏器表面,从组织结构和功能方面都可视为脏器的一部分,如胃和肠壁的脏腹膜即为该器官的浆膜。壁腹膜和脏腹膜互相返折、移行并延续,共同围成不规则的潜在腔隙,称为**腹膜腔**(peritoneal cavity),腔内仅有少量具有润滑作用的浆液,以利于可动的腹腔脏器在腹壁上自由滑动。病变时可产生大量积液,称腹水。男性腹膜腔为一封闭的腔隙;女性腹膜腔则借输卵管腹腔口,经输卵管、子宫、阴道与外界相通。壁腹膜较厚,与腹、盆内壁之间有一层疏松结缔组织,称为**腹膜外组织**(extraperitoneal tissue)。腹后壁和腹前壁下部的腹膜外组织中含有较多脂肪,临床上亦称**腹膜外脂肪**,此处壁腹膜附着比较疏松,以利于器官的扩张,如膀胱充盈扩张时,腹膜可随着上升。

腹膜腔和腹腔在解剖学上是两个不同且而又相关的概念,广义的**腹腔**(abdominal cavity)是

指膈以下、盆膈以上,腹前壁和腹后壁之间的腔,包括小骨盆腔在内;而腹膜腔为脏腹膜和壁腹膜之间的潜在腔隙,腔内仅含少量浆液。腹、盆腔脏器均位于腹腔之内、腹膜腔之外。临床应用时,对腹膜腔和腹腔的区分常常不太严格,但有的手术(如对肾和膀胱的手术)常在腹膜外进行,并不需要打开腹膜腔,以避免术后腹腔器官粘连等并发症的产生,因此术者应对两腔有明确的概念。

腹膜具有分泌、吸收、支持、保护、修复等功能:①分泌少量浆液(正常情况下维持100~200ml);可润滑和保护脏器,减少摩擦;②腹膜有较强的吸收能力;可吸收各种液体和空气,但吸收过多的细菌毒素可引起毒血症。一般认为,上腹部,特别是膈下区的腹膜吸收能力较强,这是因为该部的腹膜面积较大,腹膜外组织较少,微血管较丰富,腹膜小孔和淋巴管的内皮小孔较多,以及呼吸运动的影响较明显。因此,膈下脓肿的毒血症比盆腔脓肿的更严重;③支持和固定脏器:由腹膜形成的多种结构参与;④防御功能:腹膜和腹膜腔内浆液中含有大量的巨噬细胞和淋巴细胞等,可吞噬细菌和有害物质,提供了细胞免疫和体液免疫等防御机制;⑤腹膜有较强的修复和再生能力:其所分泌的浆液中含有纤维素,其粘连作用可促进伤口的愈合和炎症的局限化。但若手术操作粗暴或腹膜在空气中暴露时间过久,也可造成肠粘连纤维性粘连等后遗症。腹腔脏器损伤或手术时,应充分利用腹膜来覆盖暴露的组织,以促进愈合。

临床根据不同部位的腹膜吸收能力,对腹膜腔内不同类腹水的患者有不同的护理体位。腹腔炎症或手术后的患者多采取半卧位,使有害液体流至下腹部,可减缓腹膜对有害物质的吸收,以减轻毒血症症状。肝硬化等单纯性漏出液性腹水患者的体位则多平卧位或头低脚高,以加快腹水吸收。

二、腹膜与腹盆腔脏器的关系

按脏器被腹膜覆盖的范围大小,可将腹、盆腔脏器分为3类,即腹膜内位、间位和外位器官(图10-2)。

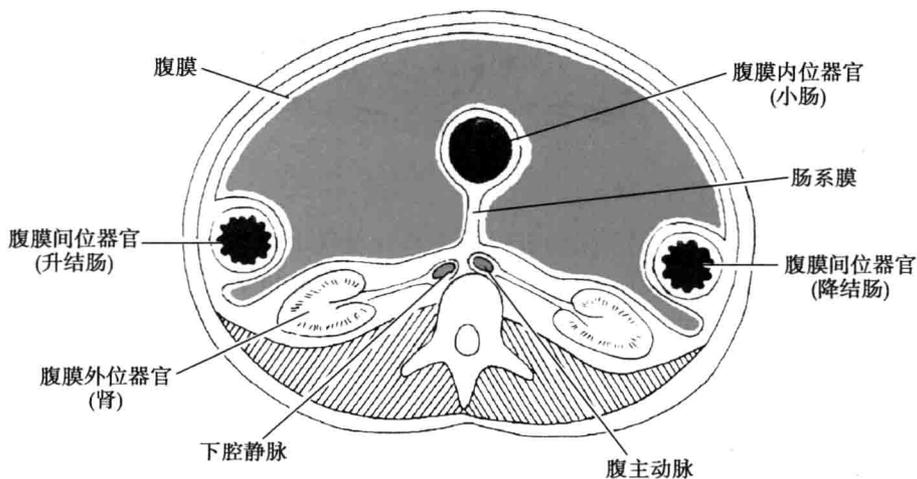


图 10-2 腹膜与脏器的关系示意图(横断面)

(一) 腹膜内位器官

脏器表面几乎全部由腹膜所覆盖的为腹膜内位器官,有胃、十二指肠上部、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、脾、卵巢和输卵管等。

(二) 腹膜间位器官

脏器表面大部分由腹膜覆盖的为**腹膜间位器官**,有肝、胆囊、升结肠、降结肠、子宫、膀胱和直肠上段。

(三) 腹膜外位器官

脏器仅一面由腹膜覆盖的为**腹膜外位器官**,有肾、肾上腺、输尿管、十二指肠降部、下部和升部、直肠中段和下段以及胰。这些器官大多位于腹膜后间隙,临床上又称**腹膜后位器官**。

了解脏器与腹膜的关系有重要的临床意义,如在选择手术入路时,一些腹膜外位和间位器官(如肾、输尿管等)可不必打开腹膜腔,从而避免腹膜腔的感染和术后粘连;而腹膜内位器官的手术必须通过腹膜腔。

三、腹膜形成的结构

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

(一) 网膜

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

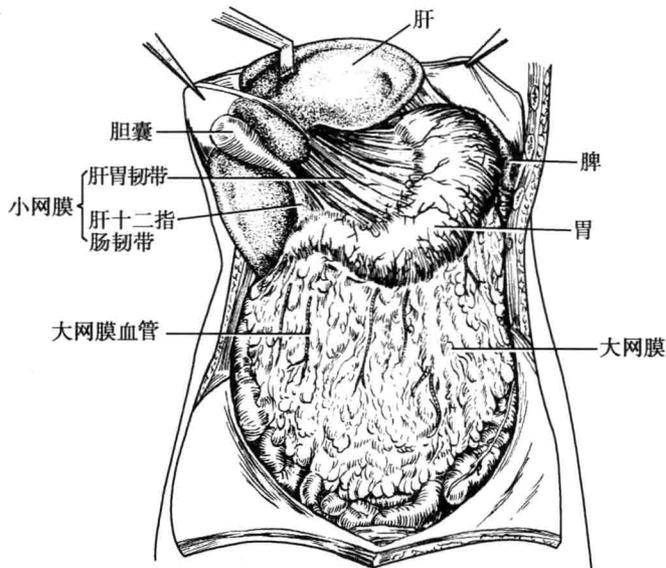


图 10-3 网膜

1. **小网膜**(lesser omentum) 是由肝门向下移行至胃小弯和十二指肠上部的双层腹膜结构,可分为两部分,左侧为从肝门连于胃小弯的部分称**肝胃韧带**(hepatogastric ligament),内含胃左、右血管,胃左、右淋巴结及胃的神经等结构;右侧为从肝门连于十二指肠球的部分称**肝十二指肠韧带**(hepatoduodenal ligament),内有进出肝门的三个重要结构通过,位于右前方的胆总管,位于左前方的肝固有动脉,两者之后为肝门静脉。上述结构周围伴有淋巴管、淋巴结和肝神经丛。小网膜的右缘游离,其后方为**网膜孔**(omental foramen),经此孔可进入**网膜囊**(omental bursa)。

2. **大网膜**(greater omentum) 是腹膜最大的皱襞,自胃大弯和横结肠向下垂,形似围裙覆盖于空、回肠的前面,其左缘与胃脾韧带相连续。大网膜由四层腹膜组成:包被于胃前、后壁表面的腹膜向下延伸,至胃大弯处结合,形成大网膜的前两层,降至脐平面稍下方形成一游离下缘,后返折向上移行为大网膜的后两层,连接并包绕横结肠在其后叠合成横结肠系膜,连于腹后

壁。大网膜前两层与后两层之间的潜在腔隙是网膜囊的下部,随着年龄的增长,大网膜前两层和后两层常粘连愈着,致使其间的网膜囊下部消失,而连于胃大弯和横结肠之间的大网膜前两层则形成胃结肠韧带(gastrocolic ligament)。

大网膜含有丰富的脂肪、毛细血管和巨噬细胞,有重要的吸收和防御功能。当腹腔内有炎症时,大网膜可移动并包围病灶,形成粘连,以防止炎症扩散和蔓延并促进炎症消退。大网膜的长度因人而异,短者仅伸展至横结肠下约10cm,长者可达盆腔。小儿的大网膜较短,一般在脐平面以上,故当阑尾炎或其他下腹部炎症发生时病灶区不易被大网膜包裹而使炎症局限化,常可导致弥漫性腹膜炎。大网膜有较强的再生能力,容易同其他组织愈着并建立广泛的血管侧支循环,故临床上可切取游离或带蒂网膜瓣来充填组织缺损、修复顽固性溃疡、复杂性瘘管和褥疮,以及重建乳房等。大网膜具有粘连、吸收和修复功能,故手术中常将大网膜铺盖在脏器的创面、缝合处或吻合处。然而,大网膜形成的粘连,有时亦可引起肠粘连。

大网膜有丰富的血液供应,其前两层或后两层的腹膜间含有许多血管分支。大网膜血管有广泛的临床应用,如作冠状动脉搭桥术中的供体血管。整形外科常使用带血管蒂的大网膜片铺盖胸、腹壁或颅骨创面,作为植皮的基础。

3. 网膜囊和网膜孔 网膜囊(omental bursa)是小网膜和胃后壁与腹后壁的腹膜之间的一个扁窄而不规则的间隙,又称小腹膜腔,为腹膜腔的一部分(图10-1,10-4)。网膜囊有6个壁:前壁为小网膜的后层、胃后壁和大网膜前两层的后层(或胃结肠韧带);后壁为大网膜后两层、横结肠及其系膜、以及覆盖在胰、左肾、左肾上腺等表面的腹膜;上壁为肝尾状叶和膈下面的腹膜(肝尾状叶从网膜囊右缘突入囊内,其前、后面均被腹膜覆盖);下壁为大网膜前两层和后两层的愈着处。网膜囊的左侧自前向后有胃脾韧带、脾和脾肾韧带,右侧借网膜孔与腹膜腔的其余部分相通。网膜囊在胃脾韧带和脾肾韧带之间突向脾的部分称脾隐窝,在小网膜后方和肝之间的部分称上隐窝,在胃后方和大网膜前两层与后两层之间的部分称下隐窝。

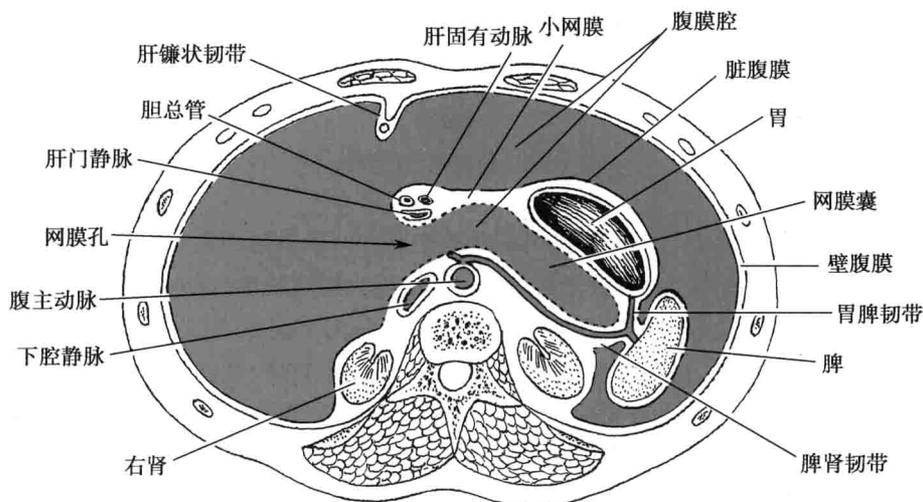


图 10-4 网膜囊和网膜孔(经第1腰椎横断面)

网膜孔(omental foramen)(Winslow孔)的高度约在第12胸椎至第2腰椎椎体的前方,成人可容1~2指通过。其前界为肝十二指肠韧带,后界为覆盖在下腔静脉表面的腹膜,上界为肝尾状叶,下界为十二指肠上部。手术时,遇有外伤性肝破裂或肝门附近动脉出血,可将示指伸入孔内,拇指在小网膜游离缘用力捏压,压迫肝十二指肠韧带内的肝固有动脉进行暂时止血。若手术后需在网膜囊内放置引流管,应从网膜孔置入,而不应在网膜囊其他部位打孔,以避免疝的产生。



网膜囊是腹膜腔的一个盲囊,仅借一指大小的网膜孔与腹膜腔相通,其位置较深,周邻关系复杂,相邻器官的病变由此相互影响。当胰腺炎和胃后壁穿孔等某些炎症导致网膜囊内积液(脓)时,液体可经网膜孔流到腹膜腔的其他部位,引起炎症扩散。但有时由于网膜孔周缘的腹膜炎致网膜孔封闭,炎症扩散范围不会太大,感染也很局限,故腹膜刺激症状不甚明显,给诊断带来一定困难。

(二) 系膜

由壁、脏腹膜相互延续移行而形成许多将器官系连固定于腹、盆壁的双层腹膜结构称为系膜,其内含有出入该器官的血管、神经、淋巴管等以及淋巴结。主要的系膜如下(图 10-5)。

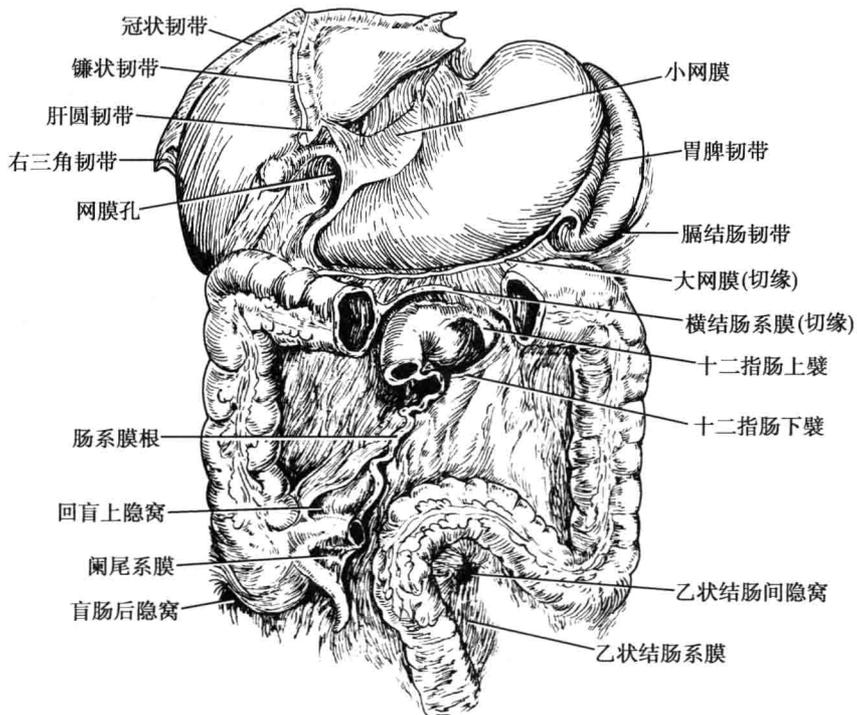


图 10-5 腹膜形成的结构

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

2. **阑尾系膜 (mesoappendix)** 将阑尾系连于肠系膜下方,呈三角形。系膜的游离缘内有阑尾的血管走行,故切除阑尾时应从系膜游离缘结扎血管。

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

4. **乙状结肠系膜 (sigmoid mesocolon)** 是将乙状结肠固定于左下腹的双层腹膜结构,其根部附着于左髂窝和骨盆左后壁。由于该系膜较长,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

腹膜形成的韧带指连接腹、盆壁与脏器之间或连接相邻脏器之间的腹膜结构,多数为双层,少数为单层,对脏器有固定作用。有的韧带内含有血管和神经等(图 10-5)。

1. 肝的韧带 肝的下方有肝胃韧带和肝十二指肠韧带(见前述小网膜),上方有镰状韧带、冠状韧带和左、右三角韧带,前方和下方有肝圆韧带。

镰状韧带(falciform ligament):因其侧面观形似镰刀而得名,位于前正中线右侧,呈矢状位,是上腹前壁和膈下面连于肝上面的双层腹膜结构。镰状韧带下缘游离并增厚,由脐连于肝下面的肝圆韧带裂,内含肝圆韧带(ligamentum teres hepatis),后者是胚胎时脐静脉闭锁后的遗迹。因镰状韧带偏中线右侧,脐以上腹壁正中切口需向下延长时,应偏向中线左侧,以避免损伤肝圆韧带及相伴其内行走的附脐静脉。

冠状韧带(coronary ligament):由膈下面的壁腹膜返折至肝上面所形成的双层腹膜组成,呈冠状位。前层向前与镰状韧带相延续,前、后两层之间无腹膜被覆的肝表面称为肝裸区(bare area of liver)。冠状韧带左右两端的前后两层相互粘合并增厚形成**左三角韧带**(left triangular ligament)和**右三角韧带**(right triangular ligament)。

2. 脾的韧带 包括胃脾韧带、脾肾韧带、膈脾韧带。**胃脾韧带**(gastrosplenic ligament)是连于胃底和胃大弯上份与脾门之间的双层腹膜结构,向下与大网膜左侧部相延续。此韧带上份内含胃短血管,下份内含胃网膜左血管,韧带内还有淋巴管、淋巴结等。**脾肾韧带**(splenorenal ligament)为脾门至左肾前面的双层腹膜结构,内含胰尾和脾血管以及淋巴管、神经等。**膈脾韧带**(phrenicosplenic ligament)为脾肾韧带的上部,由脾上极连至膈下,此韧带很短或不明显。有些人在脾下极与结肠左曲之间,有较短的**脾结肠韧带**(splenicocolic ligament)。

3. 胃的韧带 包括肝胃韧带、胃脾韧带、胃结肠韧带和胃膈韧带,前三者在前面已述。**胃膈韧带**(gastrophrenic ligament)是胃贲门左侧的胃底后方和食管腹段连于膈下面的腹膜结构。

此外,在膈与结肠左曲之间还有**膈结肠韧带**(phrenicocolic ligament),固定结肠左曲并从下方承托脾。

(四) 皱襞、隐窝和陷凹

腹膜**皱襞**(fold)是腹、盆壁与脏器之间或脏器与脏器之间腹膜形成的皱褶隆起,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**(peritoneal recesses),较大的隐窝称**陷凹**(pouch)。

1. 腹后壁的皱襞和隐窝 隐窝的大小、深浅和形态有较大个体差异。主要分布于肝和胃的后方、十二指肠空肠曲、回盲部和乙状结肠周围(图 10-5)。隐窝很深且开口较小时,肠管等可突入其中形成腹内疝。若肠管发生绞窄,需切开隐窝的入口,使肠管得以退出。常见的皱襞和隐窝有:①**十二指肠上襞**(superior duodenal fold):位于十二指肠末端的左侧,为左肾前面的腹膜移行于十二指肠末端的腹膜皱襞,呈半月形,下缘游离;②**十二指肠上隐窝**(superior duodenal recess):位于十二指肠上襞深面,约第2腰椎高度,开口朝下方,其左侧有肠系膜下静脉通过于壁腹膜深面;③**十二指肠下襞**(inferior duodenal fold):位于十二指肠上隐窝下方,呈三角形,其上缘游离;④**十二指肠下隐窝**(inferior duodenal recess):位于十二指肠下襞深面,约第3腰椎高度,开口向上;⑤**回盲上隐窝**(superior ileocecal recess):位于回肠末端的前方和上方,由盲肠前动脉通过所形成的腹膜皱襞(回盲上皱襞)围成,后为小肠系膜下端,下方为回肠末端,右侧为回盲结合处,开口向左下;⑥**回盲下隐窝**(inferior ileocecal recess):出现率约85%。位于阑尾系膜与回盲下皱襞之间,开口向左下方。有时阑尾可藏于此隐窝中。回盲上、下隐窝常至成年或因肥胖而消失;⑦**盲肠后隐窝**(retrocecal recess):出现率约10%,位于盲肠后方,盲肠后位的阑尾常位于此隐窝;⑧**乙状结肠间隐窝**(intersigmoid recess):常见于胎儿和婴儿,位于乙状结肠及系膜与腹后壁之间,其后壁内为左髂总动脉分叉处,并有左侧的输尿管经过;⑨**肝肾隐窝**(hepatorenal



recess): 又称 Morison 陷凹, 位于肝右叶与右肾之间, 邻右结肠旁沟。平卧位时, 肝肾隐窝是腹膜腔的最低部位, 若腹膜腔内有少量的液体易积存于此。

2. 腹前壁的皱襞和隐窝 腹前壁内面有 5 条腹膜皱襞, 均位于脐下。脐正中襞 (median umbilical fold) 位于脐与膀胱尖之间, 内含脐尿管闭锁后形成的脐正中韧带。脐内侧襞 (medial umbilical fold) 位于脐正中襞的两侧, 左右各一, 内含脐动脉闭锁后形成的脐内侧韧带。脐外侧襞 (lateral umbilical fold) 位于脐内侧襞的外侧, 左右各一, 内含腹壁下血管, 故又称腹壁动脉襞。在腹股沟韧带上方, 上述 5 条皱襞之间形成 3 对隐窝, 由中线向外侧依次为膀胱上窝 (supravesical fossa)、腹股沟内侧窝 (medial inguinal fossa) 和腹股沟外侧窝 (lateral inguinal fossa)。腹股沟内侧窝和外侧窝分别与腹股沟管皮下环和腹环的位置相对应。与腹股沟内侧窝相对应的腹股沟韧带下方有一隐窝, 称为股凹 (femoral fossa), 是股疝的好发部位 (图 10-6)。

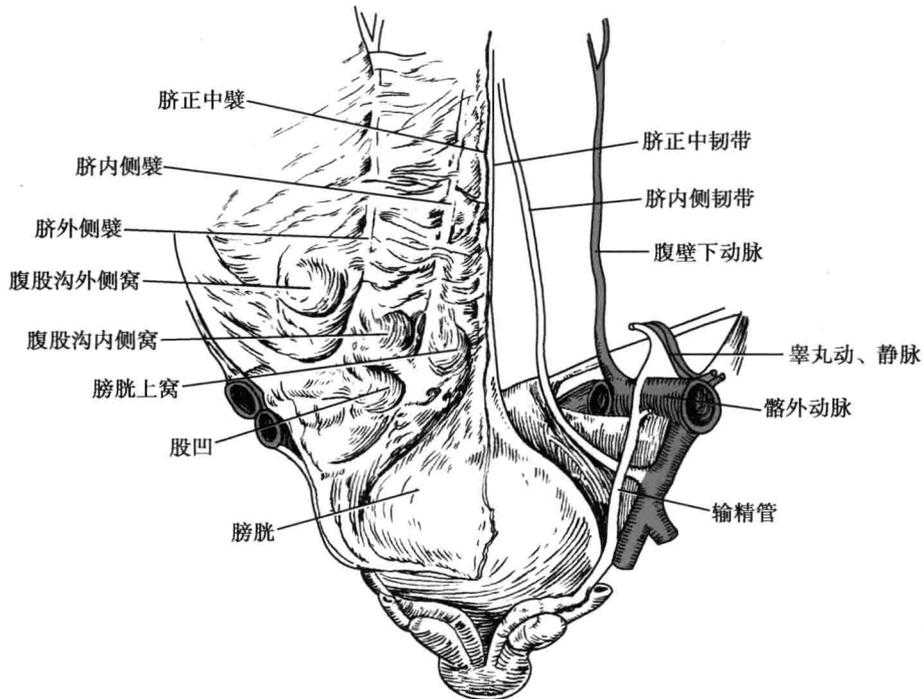


图 10-6 腹前壁内面的腹膜皱襞和腹膜隐窝

3. 陷凹 重要的腹膜陷凹多位于盆腔内, 为腹膜在盆腔脏器之间移行返折形成 (图 10-1)。在男性, 膀胱与直肠之间有直肠膀胱陷凹 (rectovesical pouch), 凹底距肛门约 7.5cm。在女性, 膀胱与子宫之间有膀胱子宫陷凹 (vesicouterine pouch), 在直肠与子宫之间有直肠子宫陷凹 (rectouterine pouch), 后者又称 Douglas 腔 (窝), 较深, 凹底距肛门约 3~5cm, 与阴道穹后部之间仅以阴道后壁和腹膜相隔。直立位、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, 故腹膜腔内的少量积液多积存于此, 临床上可进行直肠和阴道穹后部穿刺进行诊断和治疗。

四、腹膜腔的分区和间隙

腹膜腔以横结肠及其系膜分为结肠上区和结肠下区两部。

(一) 结肠上区

结肠上区又称膈下间隙 (subphrenic space), 位于膈与横结肠及其系膜之间的腹膜腔, 此区的腹膜包被有肝、胆囊、胰、脾、胃和十二指肠上部等器官。结肠上区以肝为界又可分为肝上间隙和肝下间隙 (图 10-7)。

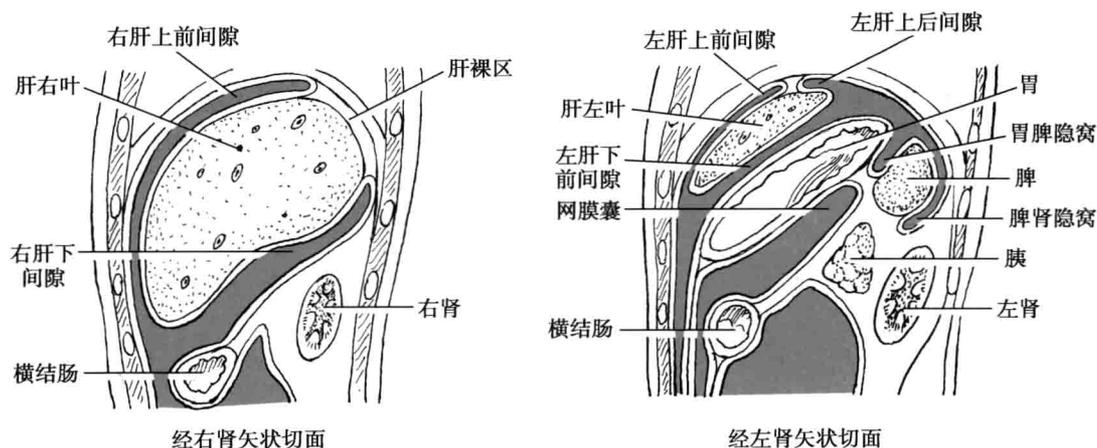


图 10-7 结肠上区的间隙示意图(矢状切面)

1. **肝上间隙** 位于膈与肝膈面之间。此间隙借肝的镰状韧带分为左肝上间隙和右肝上间隙。左肝上间隙以肝的冠状韧带和左三角韧带分为其前方的左肝上前间隙和后方的左肝上后间隙。右肝上间隙以冠状韧带划分为3个间隙:冠状韧带前方的右肝上前间隙,冠状韧带后方的右肝上后间隙以及冠状韧带前、后层之间的肝裸区(腹膜外间隙),后者位于肝的后方。少有肝裸区伸达肝后缘者,此时右肝上后间隙则不存在。

2. **肝下间隙** 位于肝下面与横结肠及其系膜之间。此间隙借肝圆韧带分为左肝下间隙和右肝下间隙,后者即肝肾隐窝。左肝下间隙以小网膜和胃分为前方的左肝下前间隙和后方的左肝下后间隙,后者即网膜囊。

上述诸间隙发生的脓肿均称为膈下脓肿。

(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腹膜腔,此区的腹膜包被有空肠、回肠、盲肠、阑尾、结肠以及盆腔器官等。结肠下区常以肠系膜根和升、降结肠为标志分为左、右结肠旁沟和左、右肠系膜窦4个间隙(图10-8)。

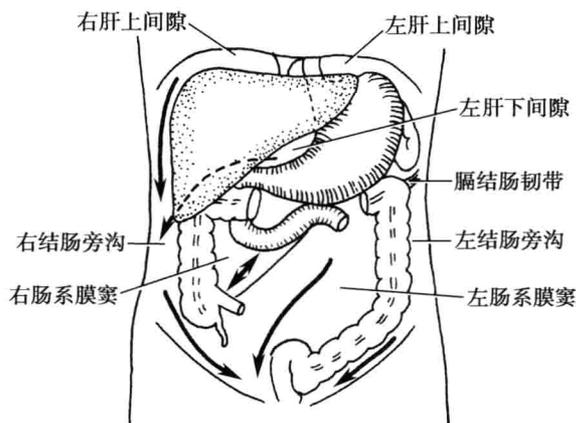


图 10-8 结肠下区的间隙示意图

1. **结肠旁沟(paracolic sulci)** 分为左、右结肠旁沟。左结肠旁沟为降结肠外侧与左腹侧壁之间的裂隙,由于左膈结肠韧带的阻隔,向上不与结肠上区相通,但向下经左髂窝可通达盆腔。右结肠旁沟为升结肠外侧与右腹侧壁之间的裂隙,由于右膈结肠韧带不发达或缺失,向上可直通肝肾隐窝,向下经右髂窝通盆腔。因此,网膜囊有较多液体时,可经网膜孔、肝肾隐窝、右结肠旁沟到达右髂窝,甚至流入盆腔。反之,阑尾的穿孔和脓肿时,脓液可因体位经右结肠旁沟



到达肝肾隐窝,甚至形成膈下脓肿。

2. 肠系膜窦(mesenteric sinus) 分为左、右肠系膜窦。左肠系膜窦为肠系膜根与降结肠之间的斜方形间隙,向下可通盆腔,如有积液可沿乙状结肠及系膜向下流入盆腔。右肠系膜窦为肠系膜根与升结肠之间的三角形间隙,下方有回肠末端相隔,故间隙内的炎性渗出物常积存于局部。

(上海交通大学医学院 刘文超)



第三篇 脉管系统

第十一章 心血管系统

第十二章 淋巴系统

脉管系统(vasculature)是封闭的管道系统,分布于人体各部,包括心血管系统和淋巴系统。心血管系统由心、动脉、毛细血管和静脉组成,血液在其中循环流动。淋巴系统包括淋巴管道、淋巴组织和淋巴器官。淋巴液沿淋巴管道向心流动,最终汇入静脉,故将淋巴管道视为静脉的辅助管道。

脉管系统的主要功能是物质运输,即将消化管吸收的营养物质和肺吸收的氧运送到全身器官的各组织和细胞,同时将组织和细胞的代谢产物、多余的水和二氧化碳等运送到肾、肺、皮肤等器官排出体外,以保证机体新陈代谢的不断运转和平衡。内分泌腺和分散在体内各处的内分泌组织所分泌的激素以及生物活性物质经脉管系统输送或旁分泌等方式,作用于相应的靶器官,以实现对人体各器官的功能调节。淋巴系统具有对人体防卫与免疫功能的调控作用,脉管系统对维持人体内环境的相对稳定以及实现自我保护等功能均有重要作用。

脉管系统还具有内分泌功能。心肌细胞、血管平滑肌和内皮细胞可产生和分泌心钠素、内皮素或血管紧张素等多种生物活性物质,参与机体功能的调节。

第十一章 心血管系统

第一节 总 论

一、心血管系统的组成

心血管系统(cardiovascular system)包括心、动脉、毛细血管和静脉。

(一) 心

心(heart)主要由心肌构成,是连接动、静脉的枢纽和心血管系统的“动力泵”,且具有内分泌功能。心内部被房间隔和室间隔分为互不相通的左、右两半,每半又分为心房和心室,故心有4个腔:左心房、左心室、右心房和右心室。同侧心房和心室借房室口相通。心房接受静脉,心室发出动脉。在房室口和动脉口处均有瓣膜,各瓣膜如同泵的阀门,可顺流而开,逆流而闭,保证血液按单一方向流动。

(二) 动脉

动脉(artery)是运送血液离心的管道,管壁较厚,可分3层:内膜菲薄,腔面为一层内皮细胞,能减少血流阻力;中膜较厚,含平滑肌、弹性纤维和胶原纤维,大动脉以弹性纤维为主,中、小动脉以平滑肌为主;外膜由结缔组织构成,含胶原纤维和弹性纤维,可防止血管过度扩张。动脉壁的结构和功能密切相关。大动脉中膜弹性纤维丰富,有较大的弹性,以适应心室射血时管壁的被动扩张。心室舒张时,管壁弹性回缩,推动血液继续向前流动。中、小动脉,特别是小动脉中膜平滑肌可在神经体液调节下收缩或舒张以改变管腔大小,从而调控局部血流量和血流阻力。动脉在行程中不断分支,愈分愈细,最后移行为毛细血管。

(三) 毛细血管

毛细血管(capillary)是连接动、静脉末梢间的管道,管径一般为 $6\sim 8\mu\text{m}$,管壁主要由单层内皮细胞和基膜构成。毛细血管彼此吻合成网。除软骨、角膜、晶状体、毛发、牙釉质和被覆上皮外,毛细血管遍布全身各处。毛细血管数量多,管壁薄,通透性大,管内血流缓慢,是血液与血管外组织液进行物质交换的场所。

(四) 静脉

静脉(vein)是引导血液回心的血管。小静脉由毛细血管汇合而成,在向心回流过程中不断接受属支,逐渐汇合成中静脉、大静脉,最后注入心房。静脉管壁也可以分内膜、中膜和外膜3层,但其界线常不明显。与相应的动脉比较,静脉管壁薄,管腔大,弹性小,血容量大。

在神经体液调节下,血液沿心血管系统循环不息。血液由左心室搏出,经主动脉及其分支到达全身毛细血管,血液在此与周围的组织、细胞进行物质和气体交换,再经过各级静脉,最后经上、下腔静脉及心冠状窦返回右心房,这一循环途径称**体循环(大循环)**。血液由右心室搏出,经肺动脉干及其各级分支到达肺泡毛细血管进行气体交换,再经肺静脉进入左心房,这一循环途径称**肺循环(小循环)**(图11-1)。体循环和肺循环同时进行,体循环的路程长,流经范围广,以动脉血滋养全身各部,并将全身各部的代谢产物和二氧化碳运回心。肺循环路程较短,只通过肺,主要使静脉血转变成富含氧的动脉血。

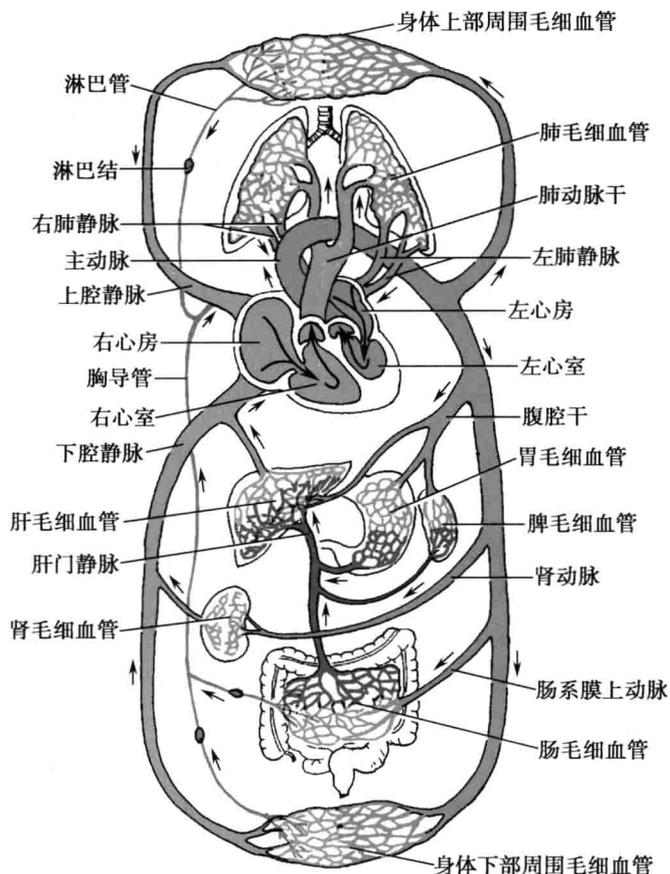


图 11-1 血液循环示意图

二、血管吻合及其功能意义

人体的血管除经动脉-毛细血管-静脉相连外,动脉与动脉之间,静脉与静脉之间甚至动脉与静脉之间,可借血管支(吻合支或交通支)彼此连结,形成**血管吻合**(vascular anastomosis)(图 11-2)。

(一) 动脉间吻合

人体内许多部位或器官的两动脉干之间可借交通支相连,如脑底动脉之间。在经常活动或易受压部位,邻近的多条动脉分支也常吻合成**动脉网**,如关节动脉网。在时常改变形态的器官,两动脉末端或其分支可直接吻合形成**动脉弓**如掌浅弓、掌深弓、胃小弯动脉弓等。这些吻合都有缩短循环时间和调节血流量的作用。

(二) 侧支吻合

血管主干在行程中发出与其平行的**侧副管**。发自不同高度的侧副管彼此吻合,称**侧支吻合**。正常状态下侧副管比较细小,血流量较少。但当主干阻塞时,侧副管逐渐增粗,血流可经扩大的侧支到达阻塞部位以下的血管主干,使血管受阻区的血液循环得到不同程度的代偿恢复,这种通过侧支建立的循环称**侧支循环**(collateral circulation)或**侧副循环**,侧支循环的建立显示了血管的适应能力和可塑性,对于保证器官在病理状态下的血液供应有重要意义。

(三) 静脉间吻合

静脉之间吻合远比动脉之间吻合丰富,除了具有和动脉相似的吻合形式之外,常在脏器周围或脏器壁内形成**静脉丛**,以保证在脏器扩大或腔壁受压时血流通畅。

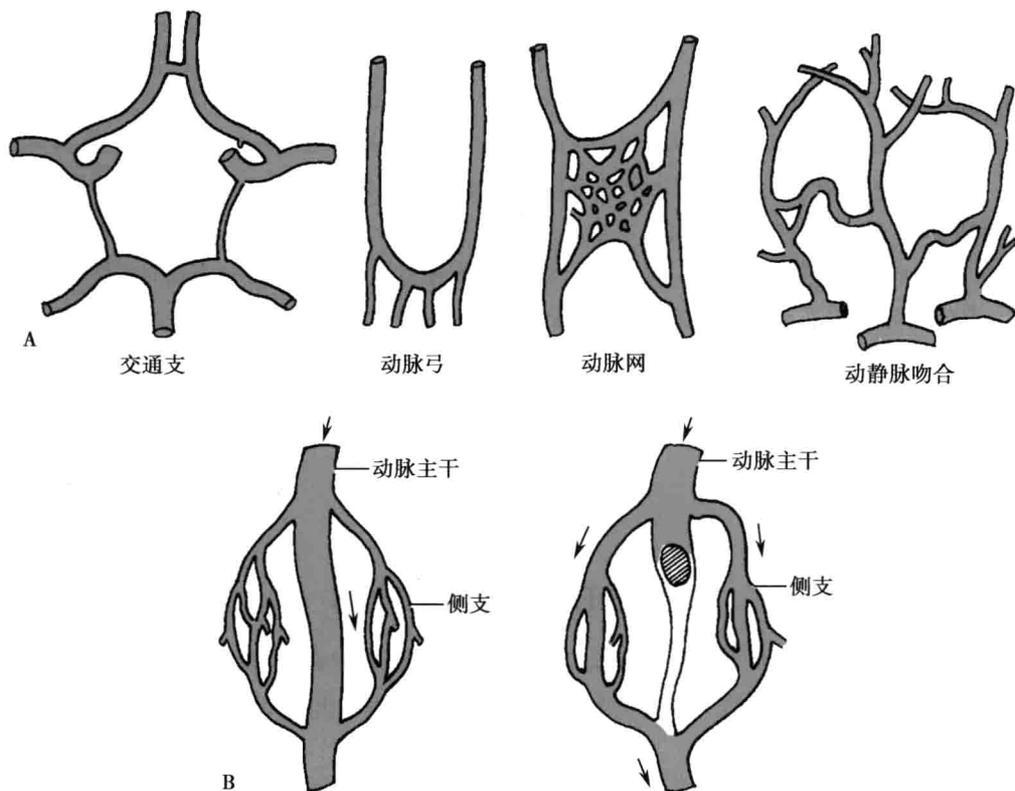


图 11-2 血管吻合和侧支循环模式图
A. 血管吻合形式; B. 侧支吻合和侧支循环

(四) 动静脉吻合

在体内许多部位,如指尖、趾端、唇、鼻、外耳皮肤、生殖器勃起组织等处,小动脉和小静脉之间可借血管支直接相连,形成小动静脉吻合。这种吻合具有缩短循环途径,调节局部血流量和体温的作用。

终动脉及其临床意义

体内少数器官内的动脉与相邻动脉之间无吻合,这种动脉称终动脉,终动脉的阻塞可导致供血区的组织缺血甚至坏死。视网膜中央动脉被认为是典型的终动脉。如果某一动脉与邻近动脉有吻合,但当该动脉阻塞后,邻近动脉不足以代偿其血液供应,这种动脉称功能性终动脉,如脑、肾和脾内的一些动脉分支。

三、心血管的常见变异和畸形

在胚胎发育的敏感时期由遗传因素和环境因素的影响致使心血管系统的结构发生变异和畸形。

心发育的敏感时期是胚胎4~8周,而目前仪器能检测出心有畸形的是在20周以后。常见的相关疾患或异常有先天性心房或心室间隔缺损、动脉导管未闭、大动脉移位、法洛三联症和右位心等。



心偶有异位,如右位心,常同时伴有腹腔内脏器官的反位。此时心的位置偏于中线右侧,心尖指向右下方,心房和心室与大血管的关系正常,但位置倒转,宛如正常心的镜中影像,无血流动力学的改变。另一种异位是心位于胸腔右侧,各房室之间位置关系正常,只是心位置右移。这是由于肺、胸膜及膈的病变而引起,心并无结构和功能上的改变。

胚胎时期的血管是在毛细血管网的基础上演化而来的。在发育过程中,因器官功能的差异以及血流动力学的不同,有些血管扩大形成主干或分支、有些血管则退化、消失,有些则以吻合管的形式保留下来。由于某种因素的影响,血管的起始或汇入、分支和数目、管径和行程常发生变化。因此,心血管系统的形态、数值并非所有人皆相同,可出现变异和畸形。

第二节 心

一、心的位置、外形和毗邻

心是一个中空的心肌纤维性器官,形似倒置的、前后稍扁的圆锥体,周围裹以心包,斜位于胸腔中纵隔内。国人成年男性正常心重约 $284 \pm 50\text{g}$, 女性 $258 \pm 49\text{g}$, 但心重可因年龄、身高、体重和体力活动等因素而有所不同。

心约 $2/3$ 位于人体正中线的左侧, $1/3$ 位于正中线的右侧(图 11-3), 前方平对胸骨体和第 2~6 肋软骨, 后方平对第 5~8 胸椎, 两侧与胸膜腔和肺相邻, 上方连接出入心的大血管, 下方位于膈上。其长轴自右肩斜向左肋下区, 与人体正中线构成 45° 。

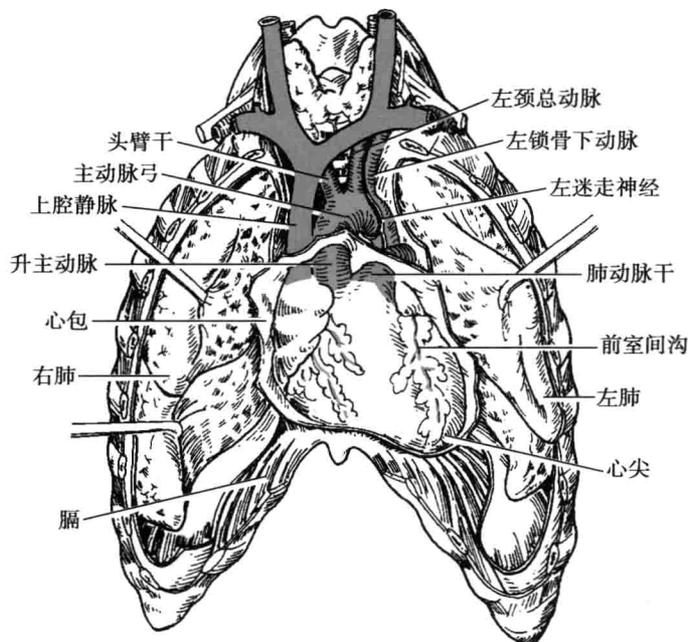


图 11-3 心的位置

心可分为一尖、一底、两面、三缘, 表面有 4 条沟(图 11-4, 11-5)。

心尖(cardiac apex)圆钝、游离, 由左心室构成, 朝向左前下方, 与左胸前壁接近, 故在左侧第 5 肋间隙锁骨中线内侧 $1 \sim 2\text{cm}$ 处可触及心尖搏动。

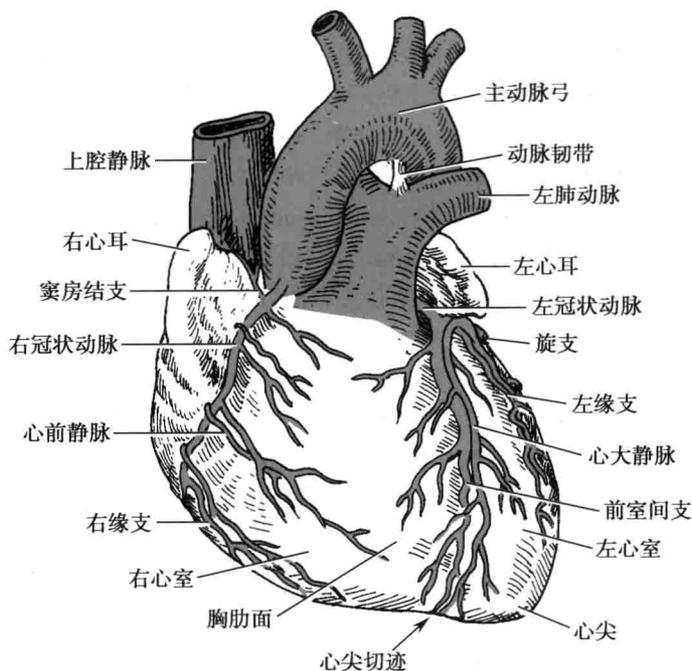


图 11-4 心的外形和血管(前面)

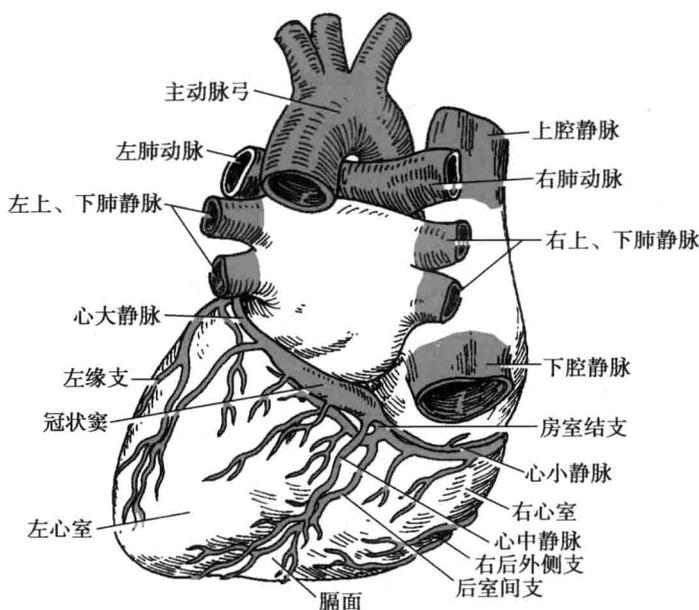


图 11-5 心的外形和血管(后面)

心底(cardiac base)朝向右后上方,主要由左心房和小部分的右心房构成。上、下腔静脉分别从上、下方注入右心房,左、右肺静脉分别从左、右侧注入左心房。心底部被出入心的大血管根部和心包折返缘所固定。心底后面隔心包后壁与食管、迷走神经和胸主动脉等相邻。

心的胸肋面(sternocostal surface)(前面)朝向前上方,大部由右心房和右心室构成,小部分由左心耳和左心室构成(图 11-4)。该面大部分隔心包被胸膜和肺遮盖;小部分隔心包与胸骨体下部和左侧第 4~6 肋软骨毗邻,故在左侧第 4 肋间隙胸骨左缘处进行心内注射,一般不会伤及胸膜和肺。胸肋面上部可见起于右心室的肺动脉干行向左上方,起于左心室的升主动脉在肺动脉干后方向右上方走行。

心的膈面(diaphragmatic surface)(下面)几乎呈水平位,朝向后下方,隔心包与膈毗邻,大部分由左心室、小部分由右心室构成。

心的下缘较锐,介于膈面与胸肋面之间,接近水平位,由右心室和心尖构成。左缘居胸肋面与肺之间,绝大部分由左心室构成,仅上方一小部分由左心耳参与。右缘由右心房构成。心左、右缘形态圆钝,无明确的边缘线,隔心包分别与左、右膈神经和心包膈血管以及左、右纵隔胸膜和肺毗邻。

心表面有4条沟,可作为4个心腔的表面分界。冠状沟(coronary sulcus)(房室沟)几呈冠状位,近似环形,前方被肺动脉干所中断,该沟将右上方的心房和左下方的心室分开。前室间沟(anterior interventricular groove)和后室间沟(posterior interventricular groove)分别在心室的胸肋面和膈面,从冠状沟走向心尖的右侧,与室间隔的前、后缘一致,是左、右心室在心表面的界标。前、后室间沟在心尖右侧的汇合处稍凹陷,称心尖切迹(cardiac apical incisure)。冠状沟和前、后室间沟内被冠状血管和脂肪组织等填充。在心表面,沟的轮廓不是很清晰。在心底,右心房与右上、下肺静脉交界处的浅沟称后房间沟(posterior interatrial groove),与房间隔后缘相一致,是左、右心房在心表面的界标。后房间沟、后室间沟与冠状沟三者的相交处称房室交点(atrioventricular crux),是心表面的一个重要标志,也是左、右心房与左、右心室在心后面相互交汇部位,其深面有重要的血管和神经等结构。由于在此处冠状沟左侧高于右侧,后房间沟偏右,而后室间沟偏左,故房室交点不是一个十字交点,而是一个区域。

二、心 腔

心被心间隔分为左、右两半,左、右半心各分成左、右心房和左、右心室4个腔,同侧心房和心室借房室口相通。

心腔的方位

心在发育过程中出现沿心纵轴的轻度向左旋转,故左半心位于右半心的左后方。若平第4肋间隙上部,通过心作一水平切面并标以钟面数字(图11-6),对心腔位置关系的空间定位有帮助:右心室在5~8时之间;右心房在8~11时;左心房在11~1时;左心室相当于2~5时;房间隔和室间隔大致在10时30分和4时30分连线的位置上,与身体正中矢状面约呈45°。由此可知,右心房、右心室位于房、室间隔平面的右前方,右心室是最前方的心腔,右心房是最靠右侧的心腔,构成心右缘;左心房和左心室位于房、室间隔平面的左后方,左心房是最靠后方的心腔,左心室是最靠左侧的心腔,构成心左缘。

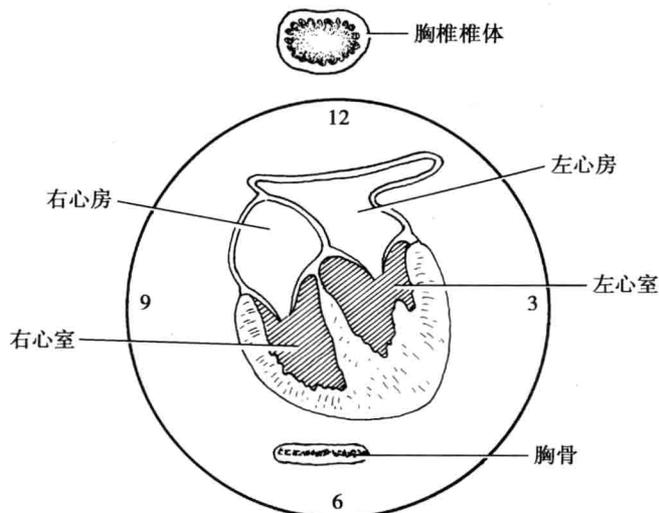


图 11-6 心腔的方位示意图

(一) 右心房

右心房(right atrium)(图 11-7)位于心的右上部,为一不规则的卵圆形,壁薄而腔大。右心房可分为前、后两部,前部为固有心房,后部为腔静脉窦。两者之间以位于上、下腔静脉口前缘间、纵行于右心房表面的**界沟**(sulcus terminalis)分界。在腔面,与界沟相对应的纵行肌隆起为**界嵴**(crista terminalis),其起自上腔静脉口前内方的房间隔,横行向外至上腔静脉口前外侧,移行于界嵴垂直部,后者与**下腔静脉瓣**(valve of inferior vena cava)(Eustachian 瓣)相续。

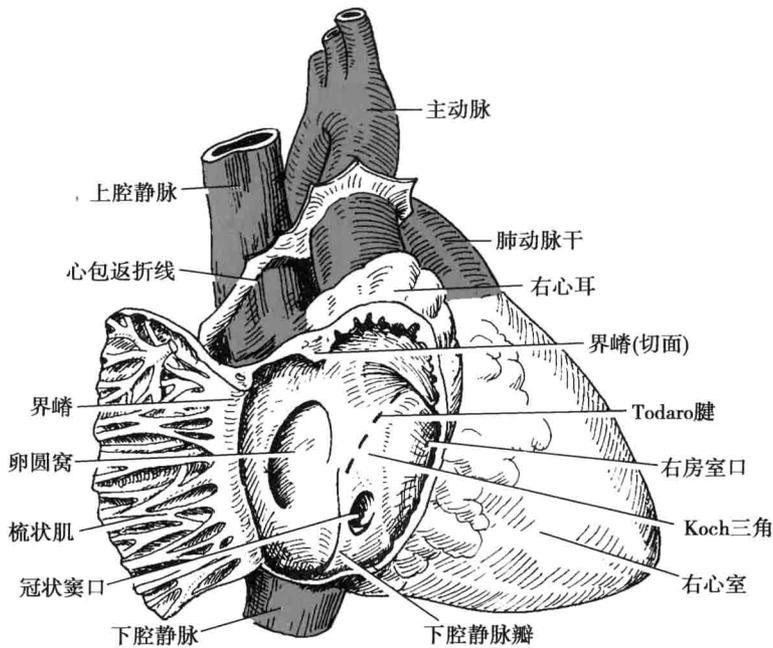


图 11-7 右心房内面(虚线示 Todaro 腱)

1. **固有心房** 构成右心房的前部,其内面有许多大致平行排列的肌束,称为**梳状肌**(pectinate muscle),起自界嵴,向前外侧走行,止于右房室口。梳状肌之间房壁较薄,作右心导管术时需避免损伤这些薄壁。在心耳处,肌束交错呈网,似海绵状。当心功能发生障碍时,心耳处血液更为缓慢,易形成血栓。下腔静脉瓣的前下方常有一袋状突出,称**Eustachian 下窦**或**后心耳**,有许多肌小梁衬垫,插入心导管时,导管有时可盘曲于此处。**右心耳**(right auricle)呈三角形,基底宽。

2. **腔静脉窦**(sinus venarum cavarum) 位于右心房的后部,内壁光滑,无肌性隆起。内有上、下腔静脉口和冠状窦口。**上腔静脉口**(orifice of superior vena cava)开口于腔静脉窦的上部。**下腔静脉口**(orifice of inferior vena cava)开口于腔静脉窦的下部,在下腔静脉口的前缘有**下腔静脉瓣**。

下腔静脉瓣的功能及临床意义

下腔静脉瓣在胎儿时有引导下腔静脉血经卵圆孔流入左心房的功能。出生后瓣膜逐渐退化,形成一残迹。有时该瓣发育较好,在行心外科修补下腔静脉瓣口附近的房间隔缺损时,切忌不要误将发达的下腔静脉瓣认作是房间隔缺损的边缘而予以缝合,否则将导致下腔静脉血完全流入左心房的严重后果。

冠状窦口(orifice of coronary sinus)位于下腔静脉口与右房室口之间,相当于房室交点区的深面。窦口下缘有**冠状窦瓣**(valve of coronary sinus)(Thebesian 瓣),出现率达 70%。此外,在右心房的诸多部位还可见一些直径小于 0.5mm 的小孔,为心最小静脉的开口。

冠状窦口的临床意义

冠状窦口通常有一示指尖大小,冠状窦口扩大常提示有左上腔静脉或冠状窦型房间隔缺损存在。冠状窦口又是鉴别继发孔型和原发孔型房间隔缺损的重要标志,位于冠状窦后上方的缺损为继发孔型缺损,而在冠状窦开口前下方的缺损为原发孔型缺损。

右心房内侧壁的后部主要由房间隔构成。房间隔右侧面中下部有一卵圆形凹陷,称**卵圆窝**(fossa ovalis),为胚胎时期卵圆孔闭合后的遗迹,此处薄弱,是房间隔缺损的好发部位,也是从右心房进入左心房间导管穿刺的理想部位。卵圆窝前上缘明显隆起,称**卵圆窝缘**,分成上、下缘支。上缘支较显著,为房间隔左心房间导管术的标志,当导管由上向下移动滑过该部时有特殊的弹动,而后进入卵圆窝。下缘支与下腔静脉瓣和冠状窦瓣相连,是心内探查术的重要标志。房间隔前上部的右心房内侧壁,由主动脉窦向右心房凸起形成**主动脉隆凸**,为心导管术的重要标志。

右心房的冠状窦口前内缘、三尖瓣隔侧尖附着缘和 Todaro 腱之间的三角区,称**Koch 三角**(图 11-7)。**Todaro 腱**为下腔静脉口前方心内膜下可触摸到的一个腱性结构,向前经房间隔附着于中心纤维体(右纤维三角),向后与下腔静脉瓣相延续。Koch 三角的前部在心内膜深面有房室结,此三角为心内直视手术时的重要标志,用以指示房室结的部位,以防术中损伤。此外,在行心导管检查时,过分刺激此三角区,可导致心律失常。右心房的前下部为右房室口,右心房的血液由此流入右心室。

(二) 右心室

右心室(right ventricle)(图 11-8)位于右心房的前下方,胸骨左缘第 4、5 肋软骨的后方,在左侧胸骨旁第 4 肋间隙作心内注射多注入右心室。右心室前壁与胸廓相邻,介于冠状沟、前室间沟、心右缘以及肺动脉口平面之间,构成胸肋面的大部,此壁较薄仅为左心室壁厚度的 1/3,供应血管相对较少,因切开前壁后可使右心室腔充分显露,是右心室手术常用的切口部位。

右心室腔被一弓形肌性隆起即**室上嵴**(supraventricular crest)分成后下方右心室的流入道和前上方的流出道两部分。

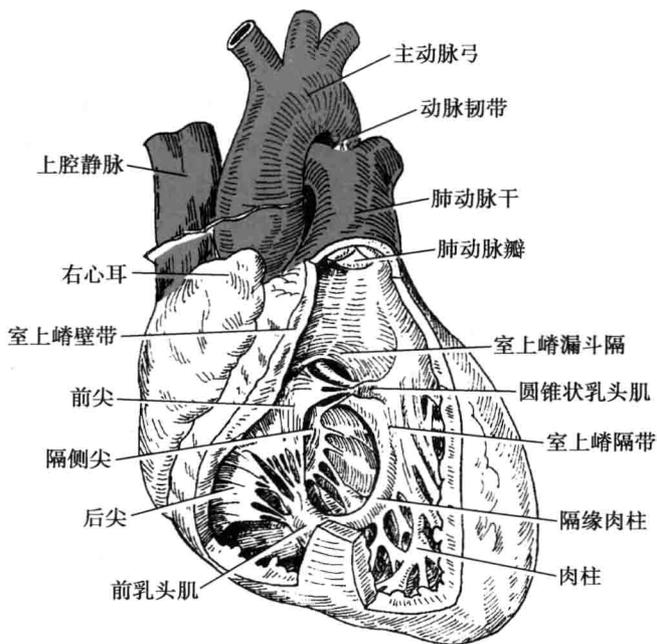


图 11-8 右心室内部结构

1. **流入道** 又称**固有心腔或窦部**,从右房室口延伸至右心室尖。室壁有许多纵横交错的肌性隆起,称**肉柱(trabeculae carnea)**,故腔面凹凸不平。基部附着于室壁、尖端突入心室腔的锥体形肌隆起称**乳头肌(papillary muscle)**。右心室乳头肌分前、后和隔侧3群:**前乳头肌**1~5个,位于右心室前壁中下部,自其尖端发出**腱索(tendinous cord)**呈放射状分散成5~10条细索连于三尖瓣前、后尖。**后乳头肌**较小,多为2~3个,位于下壁,其发出腱索多连于三尖瓣后尖。**隔侧乳头肌**更小但数目较多,位于室间隔右侧面中上部,其中一个较大的,在室上嵴隔带上端附近称**圆锥(锥状)乳头肌**,有腱索连至三尖瓣前尖和隔侧尖,在其后下方有心传导系的右束支通过。前乳头肌根部有一条肌束横过室腔至室间隔下部,称**隔缘肉柱(septomarginal trabecula)**[又称**节制索(moderator band)**],有防止心室过度扩张的功能。房室束的右束支及供应前乳头肌的血管可经隔缘肉柱到达前乳头肌,在右心室手术时,要防止损伤隔缘肉柱,以免导致右束支传导阻滞。

右心室流入道的入口为**右房室口(right atrioventricular orifice)**,呈卵圆形,其周围由致密结缔组织构成的**三尖瓣环**围绕。**三尖瓣(tricuspid valve)**又称**右房室瓣(right atrioventricular valve)**,基底附着于三尖瓣环上,游离缘垂入心室腔(图11-8,11-9)。瓣膜被3个深陷的切迹分为3片类似三角形的瓣叶,依据位置分别称**前尖、后尖和隔侧尖**。与3个切迹相对处,两个相邻瓣膜之间的瓣膜组织称为**连合**,有相应3个瓣连合即**前内侧连合、后内侧连合和外侧连合**,连合处亦有腱索附着,瓣膜粘连多发生在连合处,可造成房室口狭窄。三尖瓣的游离缘和心室面借腱索连于乳头肌。当心室收缩时,由于三尖瓣环缩小以及血液推动,使三尖瓣关闭,乳头肌收缩和腱索牵拉,使瓣膜不致翻向心房,从而防止血液倒流入右心房。三尖瓣环、三尖瓣、腱索和乳头肌在结构和功能上是一个整体,称**三尖瓣复合体(tricuspid valve complex)**(图11-10)。它们共同保证血液的单向流动,其中任何一部分结构损伤,都将会导致血流动力学上的改变。

2. **流出道** 又称**动脉圆锥(conus arteriosus)**或**漏斗部**,位于右心室前上方,内壁光滑无肉柱,呈锥体状,其上端借**肺动脉口(orifice of pulmonary trunk)**通肺动脉干。肺动脉口周缘有3个彼此相连的半月形纤维环为**肺动脉瓣环**,环上附着有3个半月形的**肺动脉瓣(pulmonary valve)**(图11-8,11-9),瓣膜游离缘朝向肺动脉干方向,其中点的增厚部分称为**半月瓣小结(nodule of semilunar valve)**。肺动脉瓣与肺动脉壁之间的袋状间隙称**肺动脉窦(sinus of pulmonary trunk)**。当右心室收缩时,血液冲开肺动脉瓣进入肺动脉干。当右心室舒张时,肺动脉窦被倒流的血液充盈,使3个瓣膜相互靠拢,肺动脉口紧密关闭,阻止血液返流入右心室。动脉圆锥的下界为室上嵴,前壁为右心室前壁,内侧壁为室间隔。右心室流出道是右心室手术的常用切口部位。

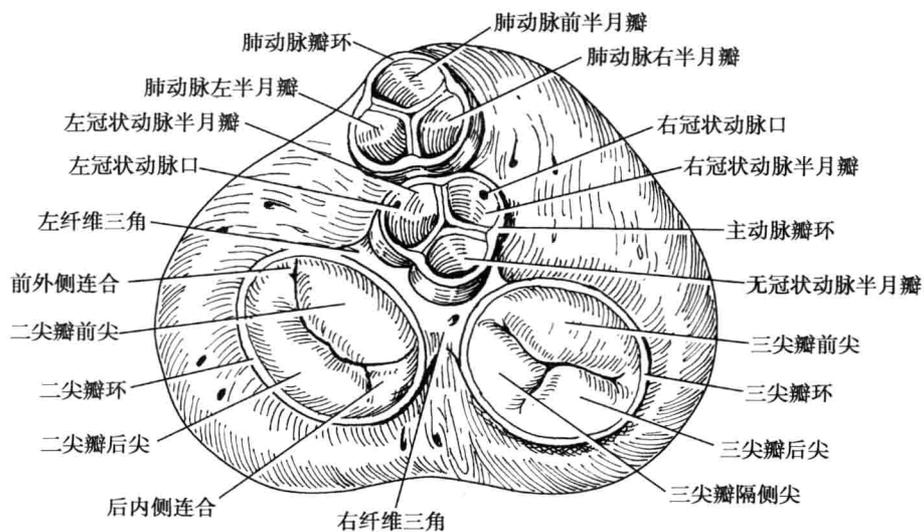


图 11-9 心瓣膜和纤维环(后上面)

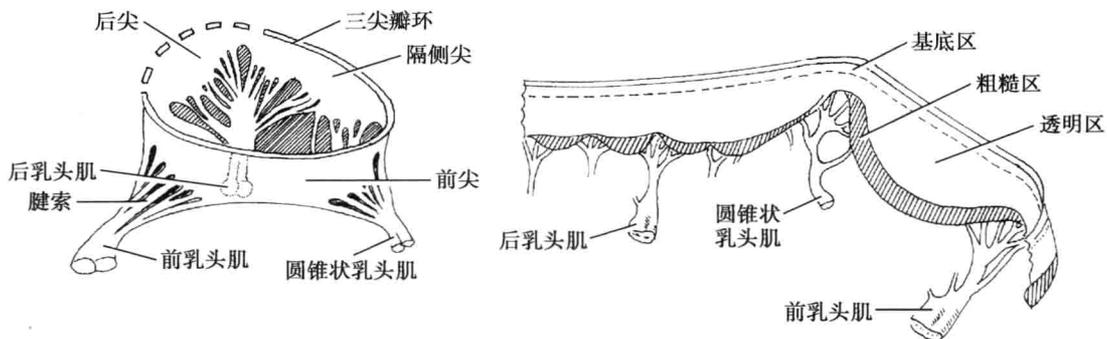


图 11-10 三尖瓣复合体

(三) 左心房

左心房 (left atrium) (图 11-11) 位于右心房的左后方, 构成心底的大部, 是 4 个心腔中最靠后的一个心腔。前方有升主动脉和肺动脉, 后方与食管相毗邻。根据胚胎发育来源, 左心房亦可分为前部的左心耳和后部的左心房窦。

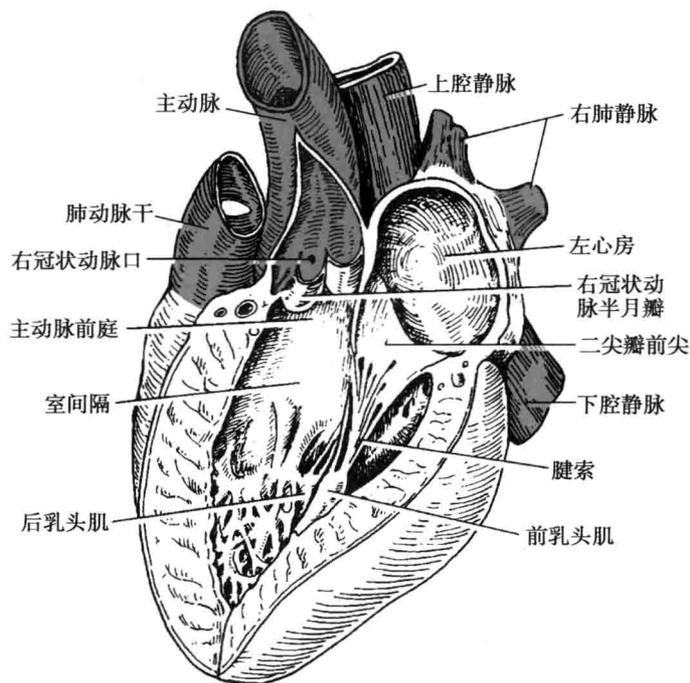


图 11-11 左心房和左心室

1. **左心耳 (left auricle)** 较右心耳狭长, 壁厚, 边缘有几个深陷的切迹。左心耳突向左前方, 覆盖于肺动脉干根部左侧及冠状沟前面, 因与二尖瓣邻近, 是心外科最常用手术入路之一。左心耳内壁因有梳状肌而凹凸不平, 但梳状肌不如右心耳发达且分布不均。由于左心耳腔面凹凸不平, 当心功能障碍时, 心内血流缓慢而容易形成血栓。因此, 采用左心耳手术入路时, 应防止血栓脱落进入体循环。

2. **左心房窦** 又称固有心房。腔面光滑, 其后壁两侧有左、右各一对肺静脉开口, 开口处无静脉瓣, 但心房肌可围绕肺静脉延伸 10~20mm, 称**心肌袖**, 具有括约肌的功能。心肌袖含有心传导组织, 故临床上可用射频消融方法处理肺静脉开口周围、左心耳基底的心房壁来治疗心房颤动。

左心房前下部借左房室口(left atrioventricular orifice)通左心室。

(四) 左心室

左心室(left ventricle)(图 11-11)位于右心室的左后方,呈圆锥形,锥底被左房室口和主动脉口所占据。左室壁厚约为右室壁厚度的3倍。左心室前壁介于前室间沟、房室沟和左冠状动脉旋支的左缘支三者之间的区域内,血管较少,是进入左心室腔的唯一壁面,被称为外科手术壁。在左心室各壁之间或室壁与乳头肌之间,常有一些游离于室腔的细索状结构,称**左室条索(left ventricular bands)**或**假腱索**,多从室间隔至后乳头肌、左心室前壁和前乳头肌,其内大都有左束分支的Purkinje纤维。左心室肉柱较右心室细小,心壁肌最薄处在心尖处,外科手术可在此插入引流管或器械,心尖也是室壁瘤好发部位。

左心室腔以二尖瓣前尖为界分为左后方的流入道和右前方的流出道两部分。

1. **流入道** 又称为**左心室窦部**,位于二尖瓣前尖的左后方,其主要结构为**二尖瓣复合体(mitral complex)**,包括二尖瓣环、二尖瓣、腱索和乳头肌(图 11-12)。左心室流入道的入口为**左房室口(left atrioventricular orifice)**,口周围的致密结缔组织环为**二尖瓣环**。**二尖瓣(mitral valve)**又称**左房室瓣(left atrioventricular valve)**,基底附于二尖瓣环,游离缘垂入室腔。瓣膜被两个深陷的切迹分为前尖与后尖,前尖呈半卵圆形,位于前内侧,介于左房室口与主动脉口之间;后尖略似长条形,位于后外侧。在二切迹相对处,前、后尖融合,称**前外侧连合**和**后内侧连合**。二尖瓣前、后尖借腱索附着于乳头肌(图 11-9 ~ 11)。

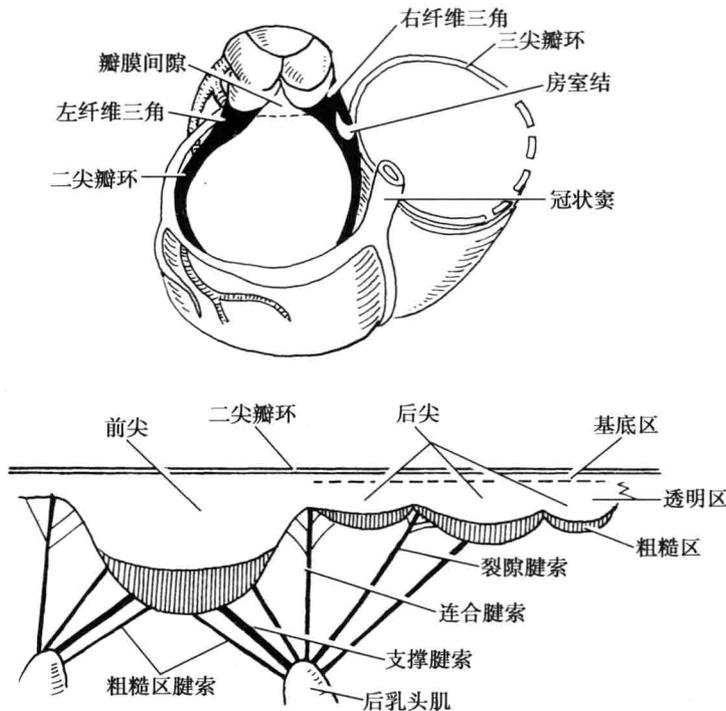


图 11-12 二尖瓣复合体

左心室乳头肌较右心室者粗大,分为前、后两组:**前乳头肌(anterior papillary muscle)**和**后乳头肌(posterior papillary muscle)**。前乳头肌1~5个,位于左心室前外侧壁的中部,常为单个粗大的锥状肌束。从前乳头肌发出7~12条腱索连于二尖瓣前、后尖的外侧半和前外侧连合。后乳头肌1~5个,位于左心室后壁的内侧部。后乳头肌以6~13条腱索连于两瓣尖的内侧半和后内侧连合。乳头肌的正常位置排列几乎与左心室壁平行,这一位置关系对保证二尖瓣前、后尖有效闭合十分重要。当左心室收缩时,乳头肌对腱索产生一垂直的牵拉力,使二尖瓣有效地靠拢、闭合,心射血时又限制瓣尖翻向心房。倘若乳头肌因左心室壁扩张而发生

向外侧移位,此时乳头肌与二尖瓣口的空间关系发生改变,乳头肌收缩时经腱索作用于瓣尖的拉力,由垂直方向的作用力转变成与垂直力相抗衡的侧向拉力,使二尖瓣关闭障碍,导致二尖瓣返流。

2. 流出道 又称主动脉前庭(aortic vestibule)、主动脉圆锥或主动脉下窦,为左心室的前内侧部分,由室间隔上部和二尖瓣前尖组成,室间隔构成流出道的前内侧壁,二尖瓣前尖构成后外侧壁。此部室壁光滑无肉柱,缺乏伸展性和收缩性。流出道的下界为二尖瓣前尖下缘平面,此处室间隔呈一凸起,凸起上方室间隔向右方凹陷形成半月瓣下小窝,室间隔膜部即位于这个平面。流出道的上界为主动脉口(aortic orifice),位于左房室口的右前方,口周围的纤维环主动脉瓣环上附有3个半月形的瓣膜,称主动脉瓣(aortic valve),瓣膜大而坚韧,按瓣膜的方位分为左半月瓣(left semilunar valve)、右半月瓣(right semilunar valve)和后半月瓣(posterior semilunar valve)。每个瓣膜相对的主动脉壁向外膨出,半月瓣与主动脉壁之间的袋状间隙名主动脉窦(aortic sinus)。通常将主动脉窦命名为主动脉右窦(right aortic sinus)、主动脉左窦(left aortic sinus)和主动脉后窦(posterior aortic sinus)(图11-9,11-11)。冠状动脉口一般位于主动脉窦内主动脉瓣游离缘以上,当心室收缩主动脉瓣开放时,瓣膜未贴附窦壁,进入窦内的血液形成小涡流,这样不仅有利于心室射血时主动脉瓣立即关闭,还可保证无论在心室收缩或舒张时都有足够的血液流入冠状动脉,从而保证心肌有充分的血液供应。

三、心的构造

(一) 心纤维性支架

心纤维性支架(cardiac fibrous skeleton)由致密结缔组织构成,位于房室口、肺动脉口和主动脉口的周围(图11-9,11-13)。心纤维性支架质地坚韧而富有弹性,为心肌纤维和心瓣膜提供了附着处,在心肌运动中起支持和稳定作用。人的心纤维性支架随着年龄的增长可发生不同程度的钙化,甚至骨化。

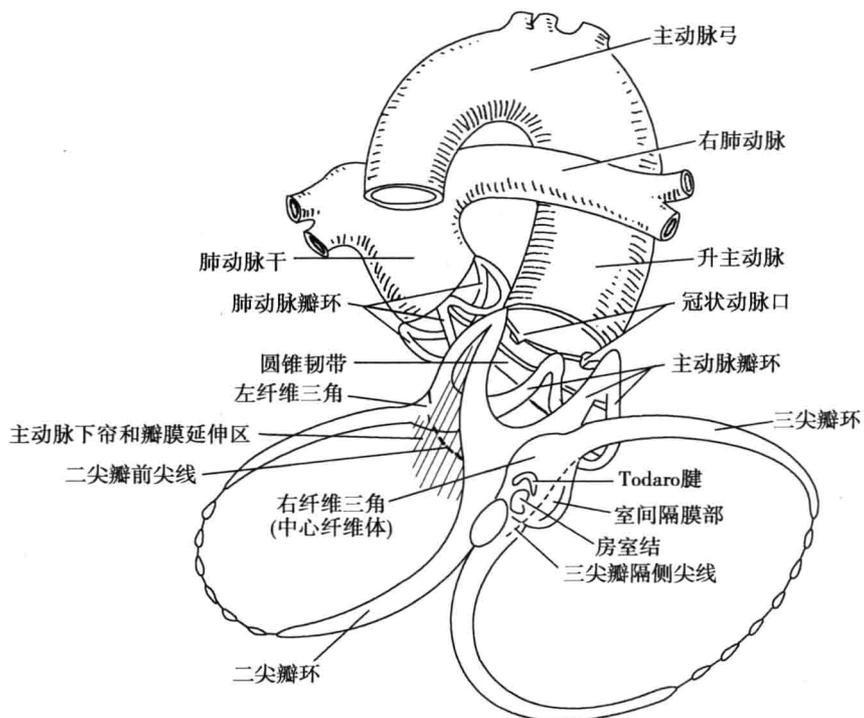


图 11-13 心纤维性支架模式图

心纤维性支架包括左、右纤维三角、4个瓣的纤维环(肺动脉瓣环、主动脉瓣环、二尖瓣环和三尖瓣环)、圆锥韧带、室间隔膜部和瓣膜间隔等。

1. **右纤维三角(right fibrous trigone)** (图 11-9, 11-13) 位于二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉瓣环之间, 略呈三角形或前宽后窄的楔形, 向下附着于室间隔肌部, 向前逐渐移行为室间隔膜部。因右纤维三角位于心的中央部位, 又称为**中心纤维体**(central fibrous body), 其前面与室间隔膜部相延续, 后面常发出一结缔组织束, 称**Todaro 腱**, 呈白色索状, 位于右心房心内膜深面, 在接近下腔静脉瓣末端时, 纤维分散而终止。中心纤维体与房室结、房室束的关系十分密切, 已为心外科所重视。

2. **左纤维三角(left fibrous trigone)** (图 11-9, 11-13) 位于主动脉瓣环与二尖瓣环之间, 呈三角形, 体积较小, 其前方与主动脉左、后瓣环相连, 向后方发出纤维带, 与右纤维三角发出的纤维带共同形成二尖瓣环。左纤维三角位于二尖瓣前外连合稍前方, 外侧与左冠状动脉旋支邻近, 是二尖瓣手术时的重要外科标志, 也是易于损伤冠状动脉的部位。

二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉瓣环彼此靠近。肺动脉瓣环位于较高平面, 借**圆锥韧带**(conoid ligament)(**漏斗腱**)与主动脉瓣环相连。主动脉瓣环和肺动脉瓣环各由3个弧形瓣环首尾相互连结而成, 位于3个半月瓣的基底部。主动脉左、后瓣环之间的三角形致密结缔组织板, 称**瓣膜间隔**, 向下与二尖瓣前瓣相连续, 并向左延伸连接左纤维三角, 向右与右纤维三角相连(图 11-13)。

(二) 心壁

心壁由心内膜、心肌层和心外膜组成, 它们分别与血管的3层膜相对应。心肌层是构成心壁的主要部分。

1. **心内膜(endocardium)** 是被覆于心腔内面的一层滑润的膜, 由内皮和内皮下层构成。内皮与大血管的内皮相延续。内皮下层位于基膜外, 由结缔组织构成, 其外层较厚, 靠近心肌层, 又称**心内膜下层**, 为较疏松的结缔组织, 含有小血管、淋巴管和神经以及心传导系的分支。心瓣膜是由心内膜向心腔折叠而成。

2. **心肌层(myocardium)** (图 11-14) 包括心房肌和心室肌两部分, 为构成心壁的主体。心房肌和心室肌附着于心纤维支架, 彼此分开而不延续, 故心房和心室可不同时收缩。

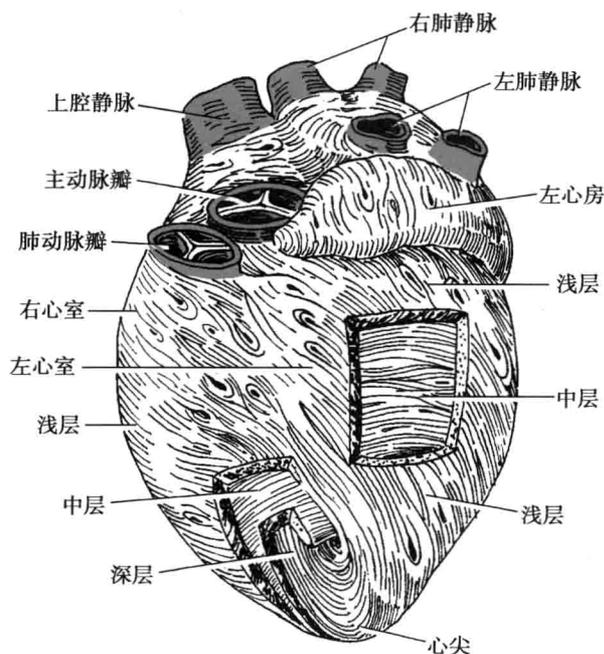


图 11-14 心肌层

心肌层由心肌纤维和心肌间质组成。心肌纤维呈分层或束状,心肌间质包括心肌胶原纤维、弹性纤维、血管、淋巴管、神经纤维及一些非心肌细胞成分等,充填于心肌纤维之间。

心房肌束呈网格状,出现许多梳状肌。心房肌较薄,由浅、深两层组成,浅层肌横行,环绕左、右心房;深层肌为左、右心房所固有,呈襻状或环状,一部分环形纤维环绕心耳、腔静脉口和肺静脉口以及卵圆窝周围。当心房收缩时,这些肌纤维具有括约作用,可阻止血液逆流。心房肌还具有分泌心钠素的功能。

心室肌较厚,尤以左心室为甚,一般分为浅、中、深3层。浅层肌起自纤维环,向左下方斜行,在心尖处捻转形成心涡,并转入深层移行为纵行的深层肌,上行续于肉柱和乳头肌,并附于纤维环。中层肌的肌纤维环行,亦起于纤维环,位于浅、深两层肌之间,分别环绕左、右心室,亦有联系左、右心室的S形肌纤维,左心室的环形肌尤其发达。室间隔处由浅、中、深3层心肌纤维构成。浅层肌与深层肌收缩时,可缩短心室,中层肌收缩时则缩小心室腔。由于心室肌收缩时是向心底运动的,能将血液挤入大血管,部分心肌纤维呈螺旋状走行,收缩时其合力可使心尖作顺时针方向旋转,造成心收缩时心尖向前顶击,故在体表可扪及心尖搏动。

3. 心外膜(epicardium) 即浆膜性心包的脏层,包裹在心肌表面。表面被覆一层间皮,由扁平上皮细胞组成。间皮深面为薄层结缔组织,在大血管与心通连处,两者的外膜相续。

(三) 心间隔

心的间隔把心分隔为容纳动脉血的左半心和容纳静脉血的右半心,它们之间互不相通。左、右心房之间为房间隔,左、右心室之间为室间隔,右心房与左心室之间为房室隔。

1. 房间隔(interatrial septum) 位于左、右心房之间(图 11-15, 11-16),由两层心内膜中间夹心房肌纤维和结缔组织构成。房间隔向左前方倾斜,其前缘与升主动脉后面相适应,稍向后弯曲,后缘邻近心表面的后房间沟。房间隔右侧面中下部有卵圆窝,是房间隔最薄弱处。

2. 室间隔(interventricular septum) 位于左、右心室之间(图 11-15, 11-16),呈 45° 倾斜。室间隔上方呈斜位,随后向下至心尖呈顺时针方向作螺旋状扭转,其前部较弯曲,后部较平直,这种扭曲使室间隔中部明显凸向右心室,凹向左心室。室间隔可分为肌部和膜部两部分。

(1) **肌部(muscular part)**: 占据室间隔的大部分,由肌组织覆盖心内膜而成。厚约 1~2cm,其左侧面心内膜深面有左束支及其分支通过,在右侧有右束支及其分支通过,但其表面有薄层心肌覆盖。

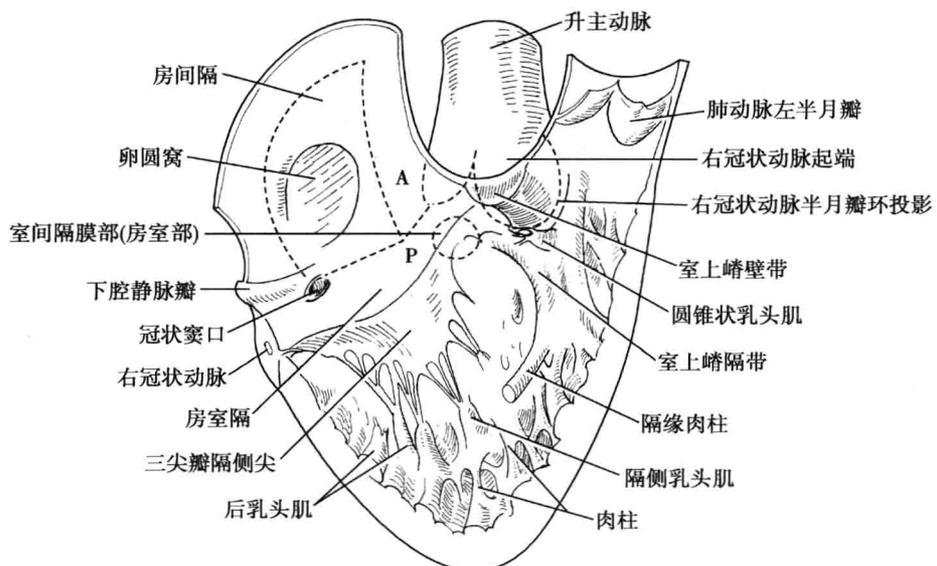


图 11-15 房间隔与室间隔(右侧面)

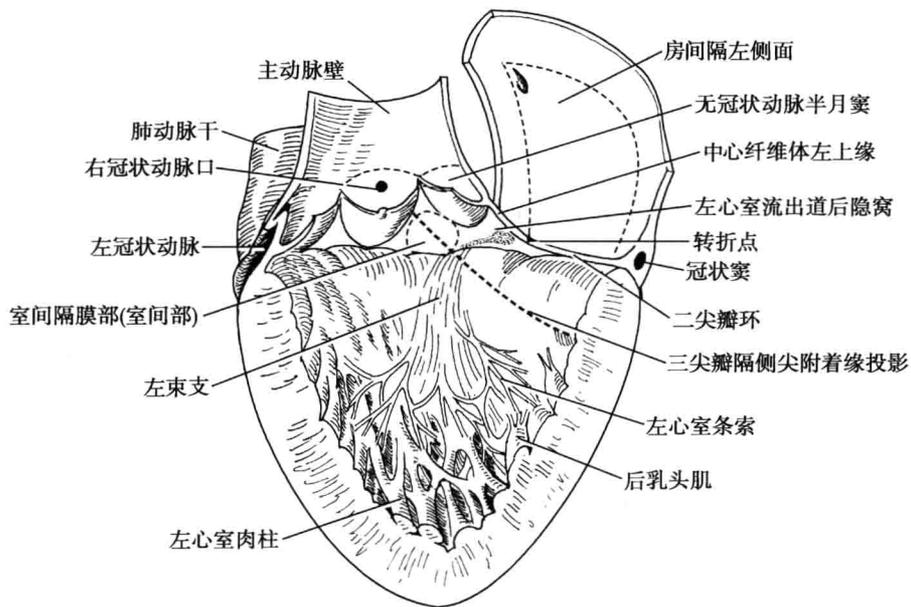


图 11-16 房间隔与室间隔(左侧面)

(2) **膜部(membranous part)**:室间隔膜部位于心房与心室交界处,其上界为主动脉右半月瓣和左半月瓣下缘,前缘和下缘为室间隔肌部,后缘为右心房壁。膜部右侧面有三尖瓣隔侧尖附着,故将膜部分为后上部和前下部,后上部位于右心房与左心室之间称**房室部**,前下部位于左、右心室之间称**室间部**(图 11-15, 11-16)。室间部范围甚小,位于室上嵴下方,其后上方以三尖瓣隔侧尖附着缘与房室隔相邻,下方是肌性室间隔的嵴,前方为漏斗部心肌,室间隔缺损多发生于此部。

3. **房室隔(atrioventricular septum)** 为房间隔和室间隔之间的过渡、重叠区域(图 11-17, 11-18)。其上界是间隔上的二尖瓣环,下界为三尖瓣隔侧尖附着缘,前界右侧为室上嵴,左侧为主动脉右后瓣环,后界为冠状窦口前缘至隔侧尖的垂线。房室隔右侧面全部属于右心房,左侧面则属左心室流入道后部和流出道前部,大致为前窄后宽的三角形。房室隔前部的膜部后下缘处主要有房室束,它与隔侧尖附着缘相交叉。在前部后端,中心纤维体的右侧有房室结。在房室隔后部,左侧有二尖瓣环和室间隔肌。右侧有薄层右心房肌,它可延伸至三尖瓣隔侧尖的根部。在左、右两侧的肌肉之间为一较大的疏松组织间隙,内有房室结动、静脉,神经纤维束,少量神经节细胞和过渡性的少量分散的心肌纤维。

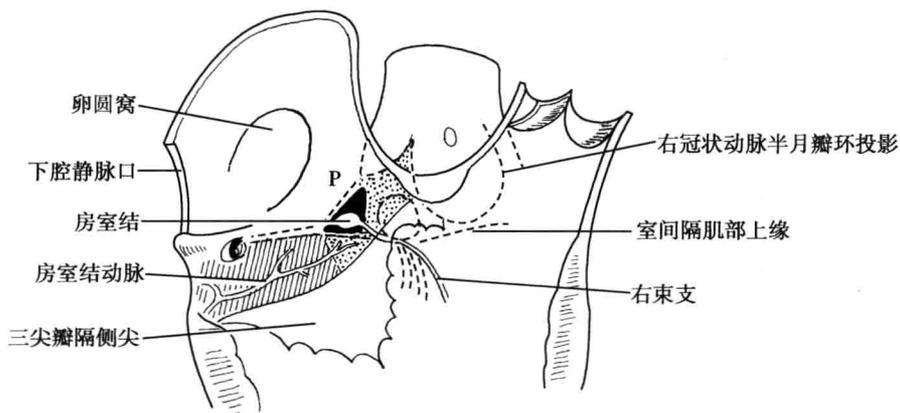


图 11-17 房室隔(右侧面)

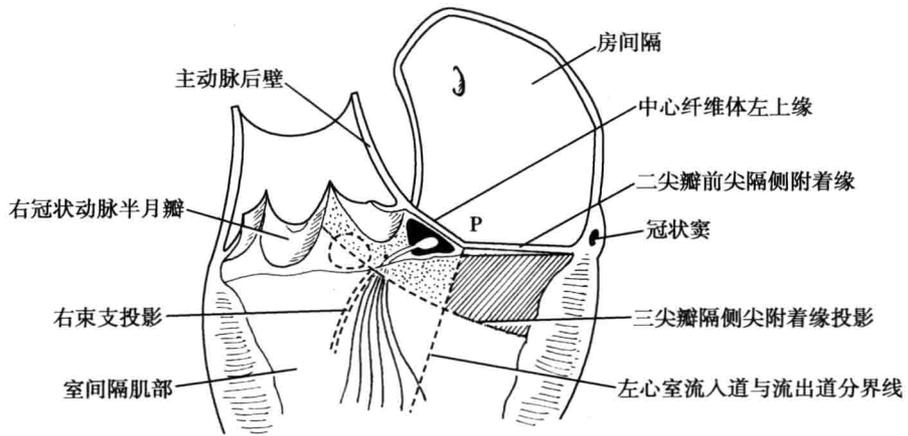


图 11-18 房室隔(左侧面)

四、心传导系

心肌细胞按形态和功能可分普通心肌细胞和特殊心肌细胞,前者构成心房壁和心室壁的主要部分,主要功能是收缩;后者具有自律性和传导性,其主要功能是产生和传导冲动,控制心的节律性活动。

心传导系由特殊心肌细胞构成,包括窦房结、结间束、房室交界区、房室束以及左、右束支和 Purkinje 纤维网(图 11-19)。

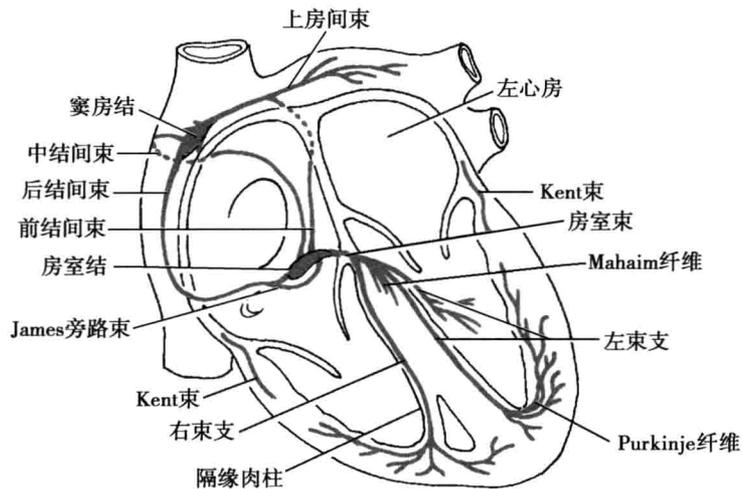


图 11-19 心传导系模式图

(一) 窦房结

窦房结 (sinuatrial node) 是心的正常起搏点。窦房结多呈长梭形(或半月形),位于上腔静脉与右心房交界处的界沟上 1/3 的心外膜下,肉眼不易辨认,结的长轴与界沟基本平行。在手术剥离上腔静脉根部时,应防止损伤窦房结及其供应血管(图 11-19)。

窦房结内的细胞构筑

窦房结内的细胞主要有起搏细胞(pacemaker cell, P 细胞)和过渡细胞(transitional cell, T 细胞),还有丰富的胶原纤维,形成网状支架。结细胞的排列有一定的规律,由结的中心向边缘依次为窦房结中央动脉→P 细胞层→T 细胞层→普通心房肌细胞。

(二) 结间束

窦房结产生的冲动经何种途径传至左、右心房和房室结,长期以来一直未有定论。20世纪60年代初,James等提出窦房结和房室结之间有特殊传导束即**结间束**(internodal tract)相连,结间束有前、中、后3条,左、右心房之间亦有房间束连接,但这些纤维束迄今尚无公认的显示方法(图11-19)。

1. **前结间束** 由窦房结头端发出向左行,呈弓状绕上腔静脉前方和右心房前壁,向左行至房间隔上缘分为两束:一束左行分布于左心房前壁,称**上房间束**(Bachmann束);另一束下行经卵圆窝前方的房间隔,下降至房室结上缘。

2. **中结间束** 又称**Wenchebach束**。由窦房结右上缘发出,向右、向后呈弓状绕过上腔静脉,然后进入房间隔,经卵圆窝前缘,下降至房室结上缘。

3. **后结间束** 又称**Thorel束**。由窦房结下端(尾部)发出,在界嵴内下行,然后转向下内,经下腔静脉瓣,越冠状窦口的上方,至房室结的后缘。此束在行程中分出纤维至右心房壁。

3条结间束在房室结上方相互交织,并有分支与房间隔左侧的左房肌纤维相连,从而将冲动传至左房。

(三) 房室交界区

房室交界区(atrioventricular junction region)又称**房室结区**,是心传导系在心房与心室互相连接部位的特化心肌结构,位于房室隔内,其范围基本与房室隔右侧面的Koch三角一致。房室交界区由房室结,房室结的心房扩展部(结间束的终末部)和房室束的近侧部(穿部和未分叉部)组成,各部之间没有截然的分界。

房室结(atrioventricular node)是房室交界区的中央部分,为一个矢状位的扁薄的结构,位于Koch三角的尖端,对向着膜性室间隔的房室部,结的左下面邻右纤维三角,右侧有薄层心房肌及心内膜覆盖。结的后上端和右侧面有数条纤维束伸至房间隔和冠状窦口周围,即房室结的心房扩展部,亦即结间束的入结部分。房室结的前端变细穿入中心纤维体,即为房室束。房室束出中心纤维体即行于肌性室间隔上缘,以后经过室间隔膜部的后下缘分为左、右束支。

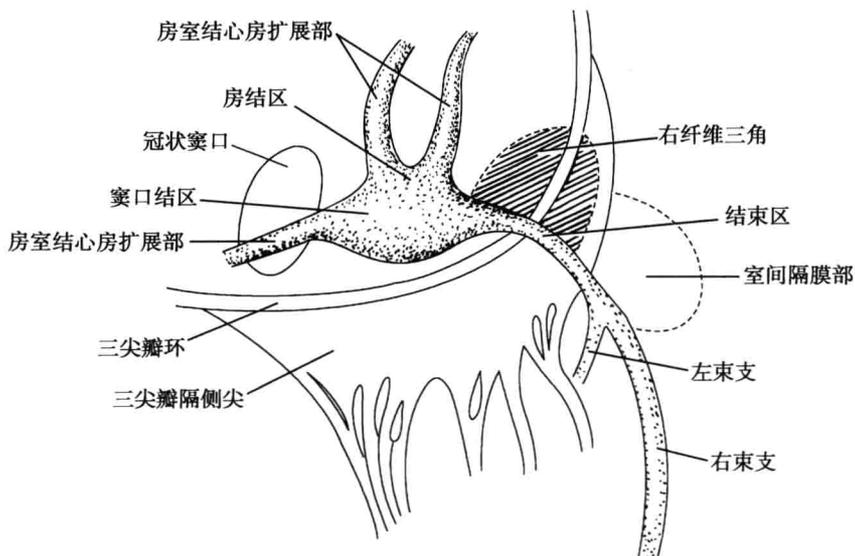


图 11-20 房室交界区的位置和分部

房室交界区将来自窦房结的兴奋延搁下传至心室,使心房肌和心室肌按照先后顺序分别收缩。房室交界区是冲动自心房传向心室的必经之路,且为最重要的次级起搏点,许多复杂的心律失常缘于此区病变。

(四) 房室束

房室束(atrioventricular bundle), 又称 **His 束**, 起自房室结前端, 穿过中心纤维体的右上面, 走在室间隔肌部与中心纤维体之间, 在室间隔膜部和肌部交界处离开中心纤维体。向前下行于室间隔膜部的后下缘, 同时左束支的纤维陆续从主干发出, 最后分为右束支和左束支。房室束行程中有重要的毗邻关系(图 11-7, 11-18, 11-20)。心外科手术如瓣膜置换时要注意这些重要毗邻关系, 避免损伤房室束, 以防引起房室传导阻滞或其他各种形式的束支传导阻滞。

(五) 左束支

左束支(left bundle branch) 呈瀑布状发自房室束的分叉部, 发出后呈扁带状在室间隔左侧心内膜下行走, 于室间隔肌部上、中 1/3 交界水平, 分成 3 组分支: ①前组: 到达前乳头肌中下部分支即散开, 分布于前乳头肌和附近游离心室壁并交织成网。②后组: 分支向后下行经过游离小梁到达后乳头肌下部, 分支分布于后乳头肌和附近游离心室壁并交织成网。③间隔组: 形式变化较大, 分支分布于室间隔的中下部, 并绕心尖分布于左心室游离壁。3 组分支从室间隔上部的前、中、后 3 个方向辐射至整个左心室内面, 在左心室游离壁内互相吻合成 Purkinje 纤维网。

(六) 右束支

右束支(right bundle branch) 呈细长圆索状, 起于房室束分叉部的末端, 从室间隔膜部下缘的中部向前下弯行, 表面有室间隔右侧面的薄层心肌覆盖, 经过右心室圆锥状乳头肌的后方, 向下进入隔缘肉柱, 到达右心室前乳头肌根部分支分布至右心室壁。因右束支分出较晚, 主干为圆索状且较长, 故易受局部病灶影响而发生传导阻滞。

(七) Purkinje 纤维网

左、右束支的亚分支在心内膜下交织成心内膜下 **Purkinje 纤维网**, 主要分布在室间隔中下部心尖, 乳头肌的下部和游离心室壁的下部, 室间隔上部、动脉口和房室口附近则分布稀少或无。心内膜下纤维网发出的纤维分支以直角或钝角进入心室壁内则构成心肌内 Purkinje 纤维网, 最终与收缩心肌相连。

心律失常及射频消融术

心律失常指心脏的正常节律发生异常改变, 心率加快或减慢, 节律不规整, 也包括起源部位异常和传导异常等, 如心动过缓、频发房早和室早、心动过速、房颤等。对多数心动过速、频发早搏、房扑和房颤等, 在药物治疗无效时可以经导管射频消融。心脏射频消融术是通过穿刺股静脉、股动脉或锁骨下静脉, 把电极导管经静脉或动脉血管插到心腔特定部位, 释放射频电流导致局部心内膜及心内膜下心肌凝固性坏死, 达到阻断快速心律失常异常传导束和起源点的介入性技术。经导管向心腔内导入的射频电流损伤范围在 1~3mm, 不会造成机体危害。

五、心的血管

心的血液供应来自左、右冠状动脉; 回流的静脉血绝大部分经冠状窦汇入右心房, 少部分直接流入右心房, 极少部分流入左心房和左、右心室。心本身的循环称**冠状循环**。尽管心仅占体重约 0.5%, 但冠脉血流量却占心输出量的 4%~5%。因此, 冠状循环具有十分重要的地位。

(一) 冠状动脉

1. **左冠状动脉**(left coronary artery) 起于主动脉的主动脉左窦(图 11-9), 主干很短, 约 5~10mm, 向左行于左心耳与肺动脉干之间, 然后分为前室间支和旋支(图 11-4, 11-5)。左冠状动脉主干的分叉处常发出**对角支**(diagonal branch), 向左下斜行, 分布于左心室前壁, 粗大者也



可至前乳头肌。

(1) **前室间支**(anterior interventricular branch): 又称**前降支**, 似为左冠状动脉的直接延续, 沿前室间沟下行(图 11-4), 其始段位于肺动脉干起始部的左后方, 被肺动脉干起始部掩盖, 其末梢多数绕过心尖切迹止于后室间沟下 1/3, 部分止于中 1/3 或心尖切迹, 可与后室间支吻合。前室间支及其分支分布于左心室前壁、前乳头肌、心尖、右心室前壁一小部分、室间隔的前 2/3 以及心传导系的右束支和左束支的前半。

前室间支的主要分支有: ①**左心室前支**: 3~5 支者多见, 分别向心左缘或心尖斜行, 主要分布于左心室前壁、左心室前乳头肌和心尖部。②**右心室前支**: 很短小, 分布于右心室前壁靠近前室间沟区域。右心室前支最多有 6 支, 第 1 支常在近肺动脉瓣水平处发出, 分布至肺动脉圆锥, 称为**左圆锥支**。此支与右冠状动脉右圆锥支互相吻合形成动脉环, 称为 **Vieussens 环**(图 11-4), 是常见的侧支循环。③**室间隔前支**: 以 12~17 支多见, 起自前室间支的深面, 穿入室间隔内, 分布于室间隔的前 2/3。第 1 间隔支较粗大, 在切取自体肺动脉瓣行主动脉瓣替换术(Ross 手术)时, 应避免损伤该血管。

(2) **旋支**(circumflex branch): 又称**左旋支**。从左冠状动脉主干发出后即行走于冠状沟内(图 11-4, 11-5), 绕心左缘至左心室膈面, 多在心左缘与后室间沟之间的中点附近终止。旋支及其分支分布于左心房、左心室前壁一小部分、左心室侧壁、左心室后壁的一部或大部, 甚至可达左心室后乳头肌。约 40% 的旋支分支分布于窦房结。

旋支的主要分支有: ①**左缘支**: 于心左缘处起于旋支, 斜行至心左缘。该支较恒定, 也较粗大, 分支供应心左缘及邻近的左室壁。②**左室后支**: 多数为 1 支, 分布于左心室膈面的外侧部。较大的旋支发出的左室后支也可分布于左室后乳头肌。③**窦房结支**: 约 40% 起于旋支的起始段, 向上经左心耳内侧壁, 再经左房前壁向右至上腔静脉口, 多以逆时针方向从上腔静脉口后方绕至前面, 从尾端穿入窦房结。④**心房支**: 为一些细小分支, 分别供应左房前壁、外侧壁和后壁。⑤**左房旋支**: 起于旋支近侧段, 与主干平行, 向左后行于旋支上方, 分布于左房后壁。

2. 右冠状动脉(right coronary artery) 起于主动脉的主动脉右窦(图 11-9), 行于右心耳与肺动脉干之间, 再沿冠状沟右行, 绕心下缘至膈面的冠状沟内(图 11-4, 11-5)。一般在房室交点附近或右侧, 分为后室间支和右旋支。右冠状动脉一般分布于右心房、右心室前壁大部分、右心室侧壁和后壁的全部, 左心室后壁的一部分和室间隔后 1/3, 包括左束支的后半以及房室结(93%)和窦房结(60%)。

右冠状动脉的分支有: ①**窦房结支**: 约 60% 起于右冠状动脉发出处 1~2cm 范围内, 向上经右心房内侧壁至上腔静脉口, 多以逆时针方向, 或以顺时针方向绕上腔静脉口穿入窦房结。②**右缘支**: 较粗大, 恒定, 沿心右缘左行, 分布于附近心室壁。左、右缘支较粗大、恒定, 冠状动脉造影时可作确定心缘的标志。③**后室间支**(posterior interventricular branch): 又称**后降支**, 约 94% 起于右冠状动脉, 其余起于旋支, 自房室交点或其右侧起始, 沿后室间沟下行, 多数止于后室间沟下 1/3, 小部分止于中 1/3 或心尖切迹, 与前室间支吻合。其分支供应后室间沟附近的左、右心室壁, 此外还发 7~12 支室间隔后支, 穿入室间隔, 供应室间隔后 1/3。④**右旋支**: 为右冠状动脉的另一终支, 起始后向左行越过房室交点, 止于房室交点与心左缘之间, 也可有细支与旋支(左旋支)吻合。⑤**右房支**: 分布于右心房, 并形成心房动脉网。⑥**房室结支**(branch of atrioventricular node): 约 93% 房室结支起于右冠状动脉。右冠状动脉的右旋支经过房室交点时, 常形成倒 U 形弯曲, 房室结支多起于该弯曲的顶端, 进入 Koch 三角的深面, 其末端穿入房室结, 供应房室结和房室束的近侧段。该支还向下分出细小分支供应室间隔上缘的小部分。右冠状动脉的 U 形弯曲的出现率为 69%, 是冠状动脉造影的一个辨认标志。



冠心病及临床治疗手段

冠状动脉硬化性心脏病(冠心病)可造成冠状动脉所分布区域心肌坏死,即心肌梗死。临床通常将前降支、旋支、右冠状动脉这3支血管的分布区,与心肌梗死的范围相对应,如前壁和室间隔前部心肌梗死主要因前降支阻塞,左心室侧壁和后壁心肌梗死主要因旋支阻塞,下壁心肌梗死主要因右冠状动脉阻塞。当冠状动脉主干狭窄大于50%时易致心源性猝死,主要分支狭窄大于75%时冠状动脉血流储备减少,出现心绞痛。病变冠状动脉较短、支数较少者,可行经皮冠状动脉成形术和支架术。经左侧桡动脉心导管支架植入的介入疗法:桡动脉→肱动脉→腋动脉→左锁骨下动脉→主动脉弓→升主动脉→左冠状动脉窦→支架放入前降支或旋支。左主干病变、3支血管病变、合并前降支高度狭窄者需行冠状动脉旁路移植术,常用的血管移植植物有胸廓内动脉、大隐静脉、桡动脉、胃网膜右动脉、腹壁下动脉和小隐静脉等。标准术式为胸廓内动脉移植至左前降支,大隐静脉移植至其他目标血管。

3. 冠状动脉的分布类型 左、右冠状动脉在心膈面的分布范围有较大的变异。按 Schlesinger 分型原则,以后室间沟为标准,将国人冠状动脉分布类型分为3型(图 11-21)。

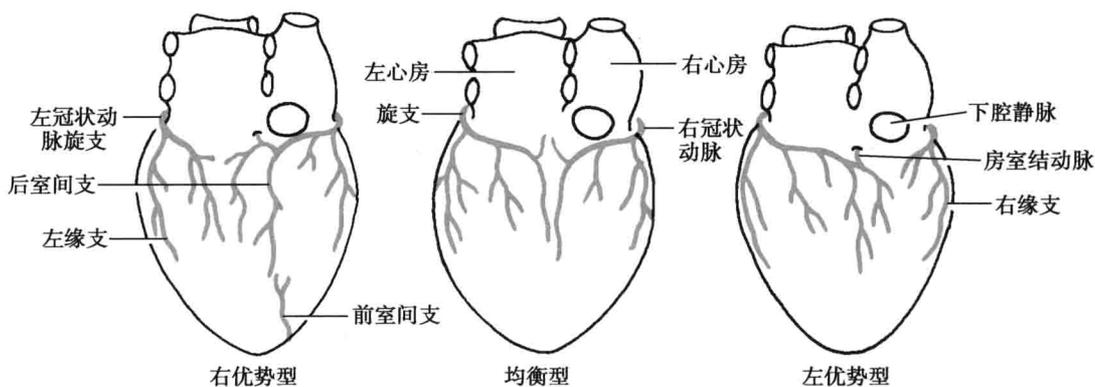


图 11-21 冠状动脉的分布类型

(1) 右优势型(65.7%):右冠状动脉在心室膈面的分布范围,除右室膈面外,还越过房室交点和后室间沟,分布于左室膈面的一部或全部。后室间支来自右冠状动脉。

(2) 均衡型(28.7%):左、右心室的膈面各由本侧的冠状动脉供应,互不越过房室交点。后室间支为左或右冠状动脉的末梢支,或同时来自左右冠状动脉。

(3) 左优势型(5.6%):左冠状动脉较大,分布于左室膈面,还有分支越过房室交点和后室间沟分布于右室膈面的一部分,后室间支和房室结动脉均发自左冠状动脉。

左右冠状动脉的分支差异

国人右冠状动脉第10级以上分支的长度大于左冠状动脉,而左冠状动脉第10级以上分支的直径却大于右冠状动脉。左、右冠状动脉累计总容积之比为1.81、第1级分支数目之比为1.82。左心室壁厚是因为生理负荷重,所需氧及营养物质多,为适应功能的需要,左冠状动脉的管径大、分支多、总容积大是适应功能的需要,故认为左冠状动脉是心的首要供血动脉,即生理上的优势动脉。左优势型国人出现率低,但其左主干或旋支及前室间支同时受累,则症状相当严重,可发生广泛性左室心肌梗死,且窦房结、房室结、左右束支均可受累,发生严重的心律失常。

4. 壁冠状动脉 冠状动脉的主干或分支中的一段,被浅层心肌,即心肌桥所掩盖,称该段动脉为壁冠状动脉。壁冠状动脉好发于前、后室间支(图 11-22),有一处者为多,也可出现多处,最多可达 7 处。壁冠状动脉的长度一般有 2~50mm 不等,其表面心肌桥的厚度不一。一般认为,壁冠状动脉受心肌桥的保护,局部承受的应力较小,心舒张时亦可控制血管,使之不过度扩张,较少发生动脉的硬化。在冠状动脉手术时,应注意壁冠状动脉的存在。

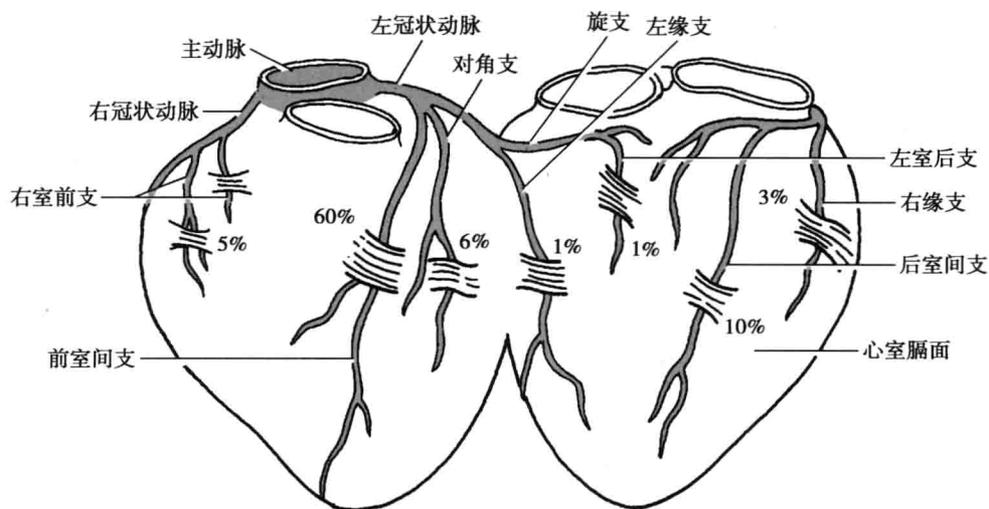


图 11-22 心肌桥分布模式图

(二) 心的静脉

心的静脉可分为浅静脉和深静脉两个系统。浅静脉起于心肌各部,在心外膜下汇合成静脉网与干,经冠状窦收集汇入右心房。冠状窦的主要属支有心大、中、小静脉,此外冠状窦还收集一些小静脉属支。有些小静脉可以直接注入心腔(图 11-23)。深静脉也起于心肌层,直接注入心腔,多数回流到右心房。

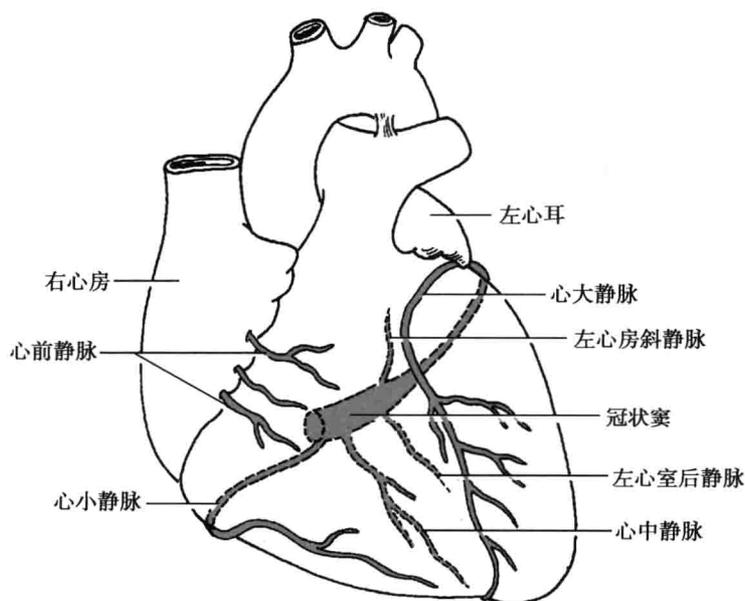


图 11-23 心的静脉模式图(前面)

1. 冠状窦及其属支 冠状窦(coronary sinus)位于心膈面,左心房与左心室之间的冠状沟内,以左房斜静脉与心大静脉汇合处为其起点,最终注入右心房的冠状窦口,冠状窦口常有1个半月形瓣膜。冠状窦起始部的壁较薄,而大部分冠状窦壁远较一般静脉壁为厚,其表面由左、右心房来的薄层肌束覆盖,有类似瓣膜的作用。当心房收缩时,肌束的收缩能阻止血液流入右心房。当右心房舒张时,可促使血液流入右心房。

冠状窦的主要属支有(图11-4,11-5,11-23):①**心大静脉**(great cardiac vein):伴左冠状动脉前室间支上行,在前室间沟斜向左上进入冠状沟,绕心左缘至心膈面,于左心房斜静脉注入处移行为冠状窦。心大静脉借其属支收纳左心室前面、右心室前壁的小部、心左缘、左心房前外侧壁、室间隔前部、左心耳及大动脉根部的静脉血。在冠状窦的开口处,心大静脉约70%出现瓣膜,多为单瓣,也有双瓣。心大静脉接受属支的开口处也有瓣膜,以防止血液逆流。②**心中静脉**(middle cardiac vein):起于心尖部,伴右冠状动脉的后室间支上行,注入冠状窦的末端。心中静脉收纳左、右心室后壁,室间隔后部,心尖部和部分心室前壁的静脉血。③**心小静脉**(small cardiac vein):起于心右缘,接受心右缘及部分右心室前、后壁的静脉血,在冠状沟内,伴右冠状动脉向左注入冠状窦右端或心中静脉。

2. 心前静脉(anterior cardiac vein) 起于右室前壁,可有1~4支,向上越过冠状沟直接注入右心房。有些心前静脉与心小静脉吻合(图11-4,11-23)。

3. 心最小静脉(smallest cardiac veins) 又称 Thebesius 静脉,是位于心壁内的小静脉,直径约1mm左右,自心壁肌层的毛细血管丛开始,直接开口于心房或心室腔。心最小静脉无瓣膜。冠状动脉阻塞时,心最小静脉可成为心肌从心腔获得血液供应的一个途径,对心肌内层具有一定的保护作用。

心静脉之间的吻合非常丰富,冠状窦属支之间以及属支和心前静脉之间均在心表面有广泛的吻合。经冠状窦灌注心肌保护液,也是心肌保护方法之一。

六、心的神经

心的神经包括交感神经、副交感神经和感觉神经。近来用免疫组织化学方法证实,心内有降钙素基因相关肽、神经降压素和P物质等多种肽能神经纤维,它们可能参与对心的各种复杂功能的调节(详见神经系统)。

心脏移植术

心脏移植术是治疗终末期心脏病的有效方法。通常采用同种异体原位移植,经典的方法为心房吻合法,即切除病心时保留左、右心房后壁,供体心左心房沿肺静脉开口剪开,右心房后壁自下腔静脉向上剪开,连续缝合法先完成供体和受体的左心房吻合,其次为右心房的吻合,然后为主动脉搏的吻合,最后为肺动脉的吻合。也有采用腔静脉吻合法,即供体的左心房和受体的左心房吻合,供体的上、下腔静脉分别和受体的上、下腔静脉吻合,主动脉和肺动脉的吻合方法同经典方法,可减少术后心房纤颤和发生三尖瓣的反流。

七、心 包

心包(pericardium)(图11-24)是包裹心和出入心的大血管根部的圆锥形纤维浆膜囊,分内、外两层,外层为纤维心包,内层是浆膜心包。

纤维心包(fibrous pericardium)由坚韧的纤维性结缔组织构成,上方包裹出入心的升主动



脉,肺动脉干、上腔静脉和肺静脉的根部,并与这些大血管的外膜相延续。下方与膈中心腱愈着。

浆膜心包(serous pericardium)位于心包囊的内层,又分脏、壁两层。壁层衬于纤维性心包的內面,与纤维心包紧密相贴。脏层包于心肌的表面,称**心外膜**。脏、壁两层在出入心的大血管根部互相移行,两层之间的潜在性腔隙称**心包腔**(pericardial cavity),内含少量浆液,起润滑作用。

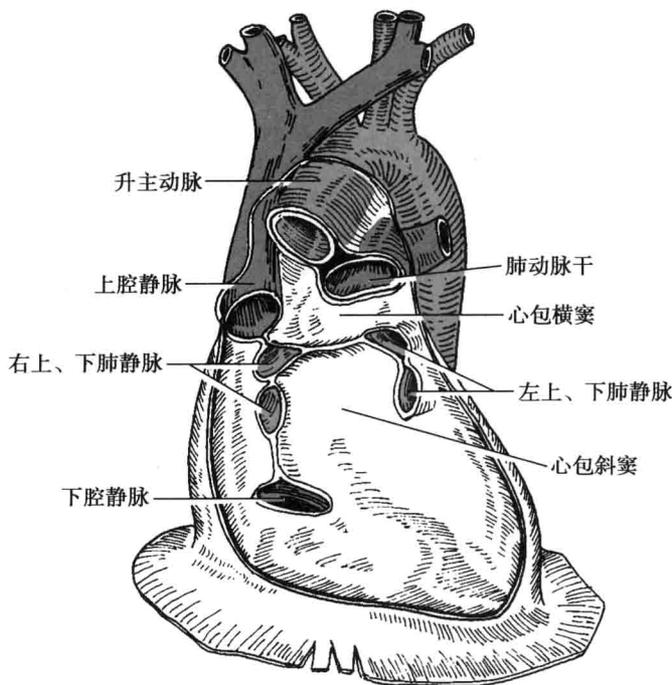


图 11-24 心包

在心包腔内,浆膜心包脏、壁两层反折处的间隙,称**心包窦**(图 11-24),主要有:①**心包横窦**(transverse pericardial sinus):为心包腔在主动脉、肺动脉后方与上腔静脉、左心房前壁前方的间隙。窦的前壁为主动脉、肺动脉,后为上腔静脉及左心房,上为右肺动脉,下为房室间的凹槽。窦的左侧入口界定在左心耳与肺动脉左侧之间,右侧入口在上腔静脉、右心耳与主动脉之间。从横窦左、右侧入口可伸入两个横指,当心直视手术需阻断主动脉、肺动脉血流时,可通过横窦从前后钳夹两个大动脉。②**心包斜窦**(oblique pericardial sinus):即**Haller 窦**,位于左心房后壁,左、右肺静脉、下腔静脉与心包后壁之间的心包腔。其上端闭锁,形状如开口向下的盲囊。心包斜窦的右侧界是浆膜心包脏、壁两层在右肺上、下静脉、下腔静脉根部转折形成的右心包襞,左侧界为左肺上、下静脉根部的左心包襞,上界为心包连合裂,前界为左心房后壁,后界为心包后壁。手术需阻断下腔静脉血流时,可经过斜窦下部进行。③**心包前下窦**(anteroinferior sinus of pericardium)位于心包腔的前下部,心包前壁与膈之间的交角处,由心包前壁移行至下壁所形成。人体直立时,该处位置最低,心包积液常存于此窦中,是心包穿刺的较安全部位。从剑突与左侧第 7 肋软骨交角处进行心包穿刺,恰可进入该窦。

八、心的体表投影

心的体表投影个体差异较大,也可因体位而有变化,通常采用 4 点连线法来确定(图 11-25):①左上点:于左侧第 2 肋软骨的下缘,距胸骨侧缘约 12mm 处。②右上点:于右侧第 3 肋软

骨上缘,距胸骨侧缘约10mm处。③右下点:于右侧第7胸肋关节处。④左下点:于左侧第5肋间隙,距前正中线约70~90mm。左、右上点连线为心的上界,左、右下点连线为心的下界,右上点与右下点之间微向右凸的弧形连线为心的右界,左上点与左下点之间微向左凸的弧形连线为心的左界。

心瓣膜的体表投影(图11-25):①肺动脉瓣(肺动脉口):在左侧第3胸肋关节的稍上方,部分位于胸骨之后;②主动脉瓣(主动脉口):在胸骨左缘第3肋间隙,部分位于胸骨之后;③二尖瓣(左房室口):在左侧第4胸肋关节处及胸骨左半的后方;④三尖瓣(右房室口):在胸骨正中线的后方,平对第4肋间隙。

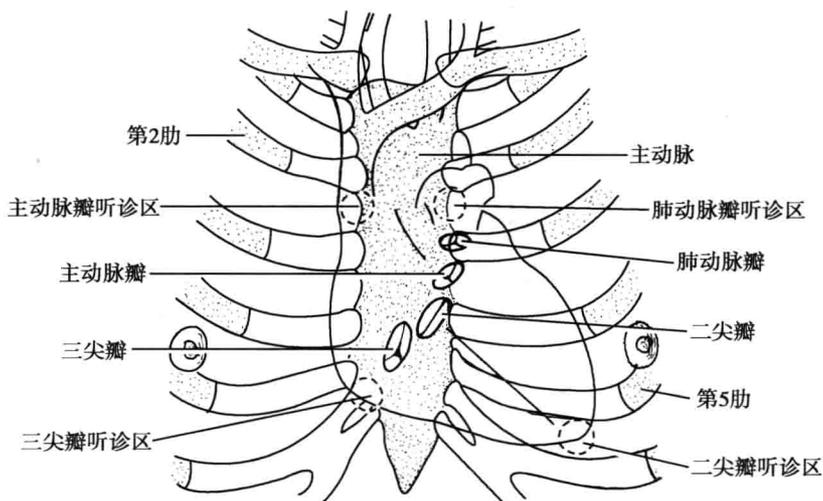


图 11-25 心的体表投影

(中国医科大学 李洪鹏)

第三节 动 脉

动脉是指将血液从心运送到全身各器官的血管。由左心室发出的主动脉及其各级分支运送动脉血,而由右心室发出的肺动脉干及其分支则输送静脉血。离开动脉主干进入器官前的一段分支称为器官外动脉,入器官后则称为器官内动脉。

动脉分布的基本规律

1. 器官外动脉 ①因人体左、右对称,动脉分支亦有对称性;②躯干部在结构上有体壁和内脏之分,动脉亦分为壁支和脏支(图11-26);③人体每一大局部(如头颈、上肢等)都有1~2条动脉干;④多数动脉与静脉及神经伴行,共同形成血管神经束;⑤动脉多行于安全隐蔽的部位,如人体的屈侧;⑥动脉常以最短距离到达所供应器官(睾丸及卵巢动脉等例外);⑦动脉分布的形式因器官形态而异;⑧供应器官的动脉口径大小与器官功能相关。

2. 器官内动脉 ①实质性器官的供应动脉可呈放射型、纵行型和集中型分布;②分叶状器官的供应动脉自器官的“门”进入,成为其分叶或分段的基础;③中空型或管状器官的供应动脉多呈纵行型、横行型或放射型配布(图11-27)。

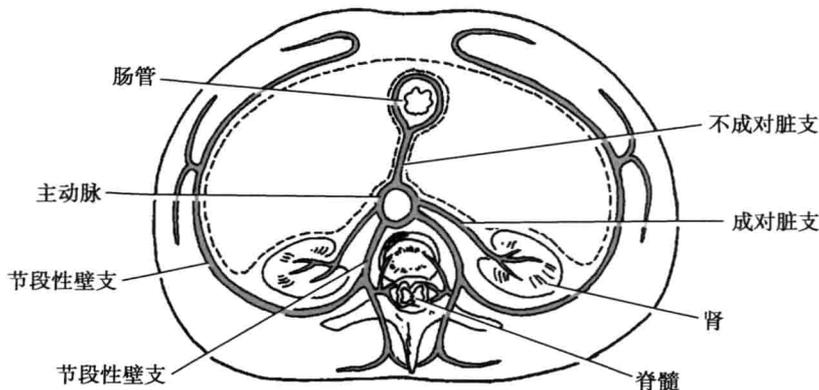


图 11-26 躯干部动脉分布模式图

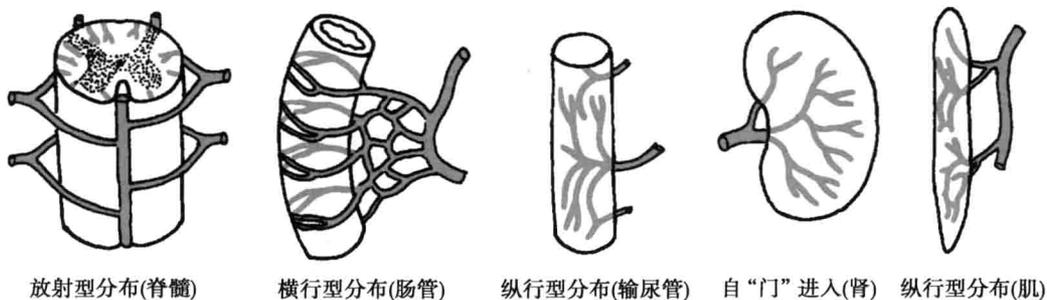


图 11-27 器官内动脉分布模式图

一、肺循环的动脉

肺动脉干(pulmonary trunk)位于心包内,为一粗短的动脉干。起自右心室,在升主动脉前方向左后上方斜行,至主动脉弓下方分为左、右肺动脉。**左肺动脉(left pulmonary artery)**较短,在左主支气管前方横行,分两支进入左肺上叶和下叶。**右肺动脉(right pulmonary artery)**较长而粗,经升主动脉和上腔静脉的后方向右横行,至右肺门处分3支进入右肺上、中、下叶。在肺动脉干分叉处稍左侧有一纤维性的**动脉韧带(arterial ligament)**,连于主动脉弓下缘,是胚胎时期动脉导管闭锁后遗迹(图 11-4)。动脉导管若在出生后6个月尚未闭锁,则称动脉导管未闭,是常见的先天性心脏病之一。

动脉导管连接主动脉弓与肺动脉干,动脉导管未闭会导致血液动力学改变,早期由于血液左向右的分流,肺循环的血流量增多使肺动脉及其分支扩大,肺动脉压逐渐升高。当肺动脉压大于主动脉压时,导致血液右向左的分流,肺动脉中的静脉血则进入主动脉流向全身,使动脉血氧含量下降,可出现下半身发绀。

二、体循环的动脉

主动脉(aorta)是体循环的动脉主干(图 11-3,11-4)。主动脉由左心室发出,起始段为升主动脉,向右前上方斜行,于右侧第2 胸肋关节高度移行为主动脉弓,再转向左后方,于第4 胸椎椎体下缘处移行为胸主动脉,沿脊柱左侧下行并转至其前方,于第12 胸椎水平穿膈的主动脉裂孔,移行为腹主动脉,腹主动脉在腹腔内沿脊柱左前方下降,至第4 腰椎椎体下缘处分为**左髂总动脉(left common iliac artery)**和**右髂总动脉(right common iliac artery)**。髂总动脉沿腰大肌内侧下行,至骶髂关节处分为髂内动脉和髂外动脉(图 11-28,11-29)。

升主动脉(ascending aorta)发出左、右冠状动脉(图 11-4,11-5)。**主动脉弓(aortic arch)**外膜下有丰富的游离神经末梢称**压力感受器**。主动脉弓下,靠近动脉韧带处有2~3 个粟粒样小体,称**主动脉小球(aortic glomera)**,为**化学感受器**。主动脉弓凹侧发出数条细小的支气管支和气管支。主动脉弓凸侧自右向左发出3 大分支:**头臂干(brachiocephalic trunk)**、**左颈总动脉(left common carotid artery)**和**左锁骨下动脉(left subclavian artery)**(图 11-4,11-5,11-28)。头臂干为一粗短干,向右上方斜行至右胸锁关节后方分为**右颈总动脉(right common carotid artery)**和**右锁骨下动脉(right subclavian artery)**(图 11-28)。

(一) 颈总动脉

颈总动脉(common carotid artery)是头颈部的主要动脉干,左侧发自主动脉弓,右侧起于头臂干(图 11-30)。两侧颈总动脉均经胸锁关节后方,沿食管、气管和喉的外侧上行,至甲状软骨上缘水平分为**颈内动脉**和**颈外动脉**。颈总动脉上段位置表浅,在活体上可摸到其搏动。在颈动脉杈处有**颈动脉窦**和**颈动脉小球**两个重要结构。

颈动脉窦(carotid sinus)是颈总动脉末端和颈内动脉起始部的膨大部分。窦壁外膜较厚,其中有丰富的游离神经末梢,称**压力感受器**。当血压增高时,窦壁扩张,压力感受器受刺激,可反射性地引起心跳减慢、末梢血管扩张,从而血压下降。

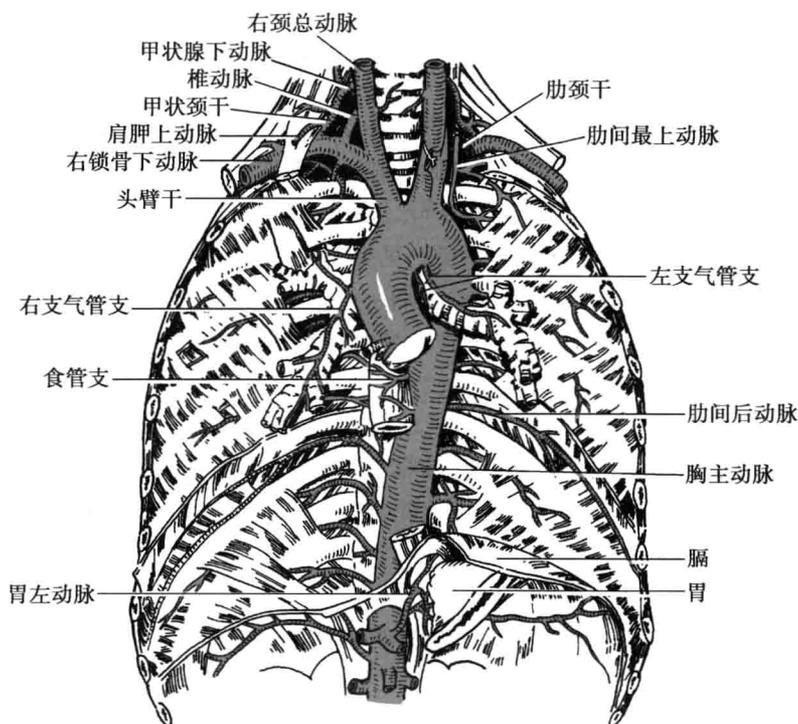


图 11-28 胸主动脉及其分支

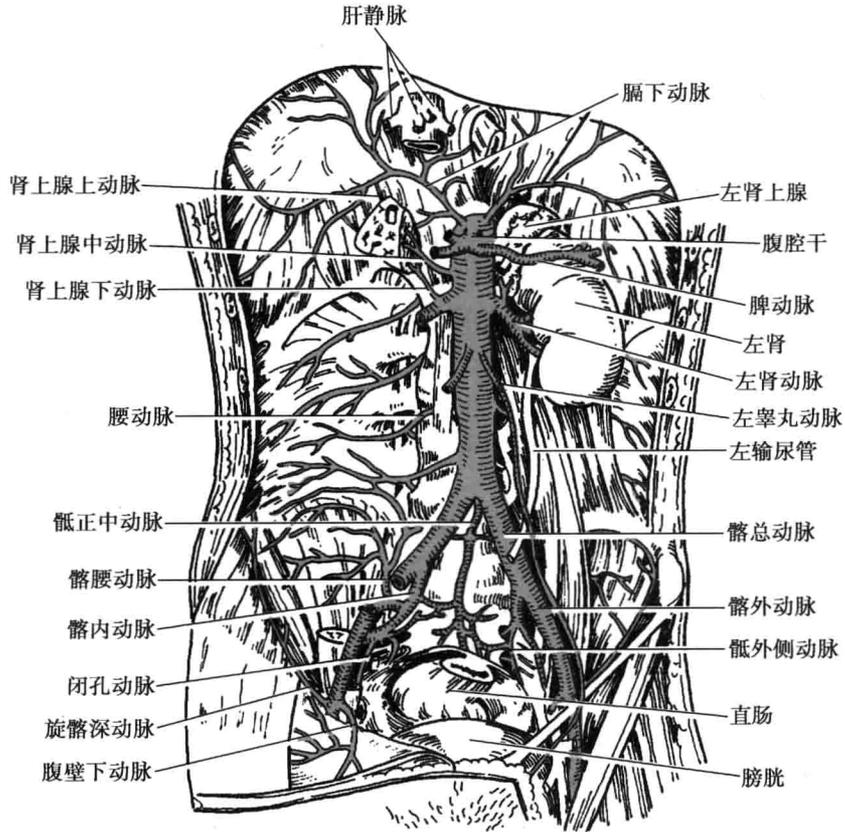


图 11-29 腹主动脉及其分支

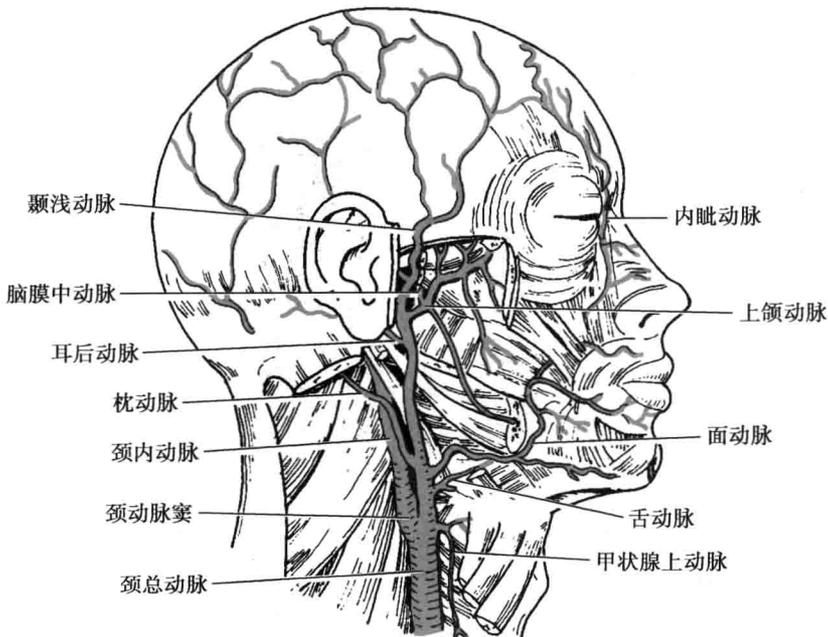


图 11-30 颈外动脉及其分支

颈动脉小球(carotid glomus)为扁椭圆形小体,借结缔组织连于颈动脉杈的后方,为化学感受器,可感受血液中的二氧化碳分压、氧分压和氢离子浓度的变化。当血中氧分压降低或二氧化碳分压增高时,反射性地引起呼吸加深加快。

当头面部大出血时,可在胸锁乳突肌前缘、平环状软骨高度,向后内将颈总动脉压向第6颈椎横突的颈动脉结节,进行急救止血。

1. 颈外动脉(external carotid artery) 初居颈内动脉前内侧,后经其前方转至外侧,向上穿腮腺至下颌颈处分爲颞浅动脉和上颌动脉两终支。主要分支有:甲状腺上动脉(superior thyroid artery)、舌动脉(lingual artery)、面动脉、颞浅动脉、上颌动脉、枕动脉(occipital artery)、耳后动脉(posterior auricular artery)和咽升动脉(ascending pharyngeal artery)等(图11-30)。

(1) **面动脉(facial artery)**:约平下颌角起始,向前经下颌下腺深面,于咬肌前缘绕过下颌骨下缘至面部,沿口角及鼻翼外侧,一般迂曲上行到内眦,更名为**内眦动脉**。面动脉分支分布于下颌下腺、腭扁桃体和面部等。面动脉在咬肌前缘绕下颌骨下缘处位置表浅,在活体可触摸到动脉搏动。当面部出血时,可在该处压迫止血。

(2) **颞浅动脉(superficial temporal artery)**:在外耳门前方上行,越过颞弓根至颞部皮下,分支分布于腮腺和额、颞、顶部软组织。在外耳门前方颞弓根部能触摸到颞浅动脉搏动,外伤时可在此处压迫止血。

(3) **上颌动脉(maxillary artery)**:经下颌颈深面入颞下窝,在翼内、外肌之间向前内走行至翼腭窝。沿途分支至外耳道、鼓室、牙及牙龈、鼻腔、腭、咀嚼肌和硬脑膜等处。分布于硬脑膜的分支称**脑膜中动脉(middle meningeal artery)**,从下颌颈深面发出,向上穿棘孔入颅腔,分前、后两支,紧贴颅骨内面走行,分布于颅骨和硬脑膜。前支经颅骨翼点内面,颞部骨折时易受损伤,可发生硬膜外血肿。上颌动脉在下颌颈深面向下发出**下牙槽动脉**,经下颌孔入下颌管,分布于下颌骨及牙龈等处,自颞孔浅出称**颞动脉**。

2. 颈内动脉(internal carotid artery) 由颈总动脉发出后,垂直上升至颅底,经颈动脉管入颅腔,分支分布于视器和脑(见第十四章第三节和第二十章第二节)(图11-30)。

(二) 锁骨下动脉

锁骨下动脉(subclavian artery)左侧起于主动脉弓,右侧起自头臂干。锁骨下动脉从胸锁关节后方斜向外至颈根部,呈弓状经胸膜顶前方,穿斜角肌间隙,至第1肋外缘延续为腋动脉(图11-31)。上肢出血时,可于锁骨中点上方的锁骨上窝处将该动脉压向后下方的第1肋进行止血。

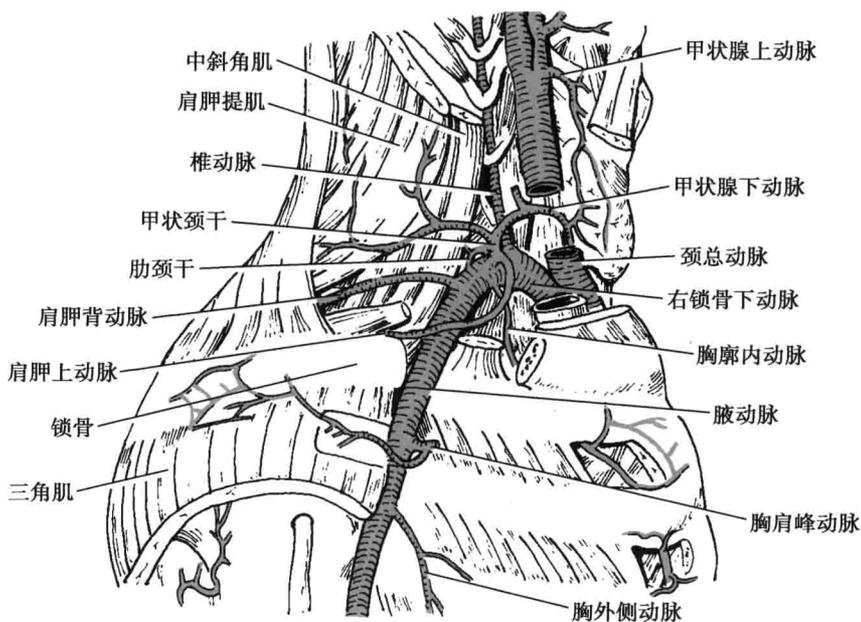


图11-31 锁骨下动脉及其分支

锁骨下动脉的主要分支有:①**椎动脉**(vertebral artery):从前斜角肌内侧发出,向上穿第6~1颈椎横突孔,经枕骨大孔入颅腔,分支分布于脑和脊髓(见第二十章第二节)。②**胸廓内动脉**(internal thoracic artery):从椎动脉起点的相对侧发出,向下入胸腔,沿第1~6肋软骨后面下降,分支分布于胸前壁、心包、膈和乳房等处。其较大的终支称**腹壁上动脉**,穿膈进入腹直肌鞘,在腹直肌鞘深面下行,分支营养该肌和腹膜。③**甲状颈干**(thyrocervical trunk):为一短干,在椎动脉外侧、前斜角肌内侧缘附近起始,随即分为**甲状腺下动脉**、**肩胛上动脉**等数支,分布于甲状腺、咽和食管、喉和气管以及肩部肌、脊髓及其被膜等处。此外,锁骨下动脉还发出**肋颈干**至颈深肌和第1、2肋间隙后部;**肩胛背动脉**至背部,参与构成肩关节动脉网。

锁骨下动脉的直接延续是腋动脉。

1. **腋动脉(axillary artery)** 于第1肋外缘续于锁骨下动脉,经腋窝深部至大圆肌下缘移行为肱动脉。其主要分支有:①**胸肩峰动脉**(thoracoacromial artery):在胸小肌上缘处起于腋动脉,穿过锁胸筋膜,随即分为数支分布于三角肌、胸大肌、胸小肌和肩关节;②**胸外侧动脉**(lateral thoracic artery):沿胸小肌下缘走行,分布到前锯肌、胸大肌、胸小肌和乳房;③**肩胛下动脉**(subscapular artery):在肩胛下肌下缘附近发出,行向后下,分为**胸背动脉**和**旋肩胛动脉**,前者供应背阔肌和前锯肌;后者穿过三边孔至冈下窝,营养附近诸肌,并与肩胛上动脉吻合;④**旋肱后动脉**(posterior humeral circumflex artery):伴腋神经穿四边孔,绕肱骨外科颈的后外侧,分布于三角肌和肩关节等处。腋动脉还发出**胸上动脉**至第1、2肋间隙;**旋肱前动脉**至肩关节及邻近肌(图11-32)。

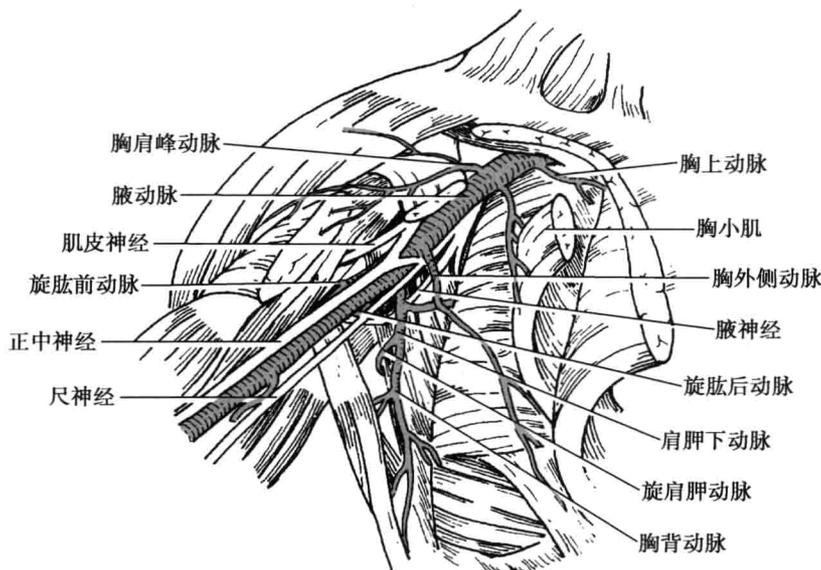


图 11-32 腋动脉及其分支

2. **肱动脉(brachial artery)** 沿肱二头肌内侧下行至肘窝,至桡骨颈处分为**桡动脉**和**尺动脉**。肱动脉位置比较表浅,可触知其搏动,当前臂和手部出血时,可在臂中部将肱动脉压向肱骨以暂时止血。肱动脉最主要的分支是**肱深动脉**(deep brachial artery),自肱动脉发出后斜向后外侧,伴桡神经行于桡神经沟内,分支营养肱三头肌和肱骨,其终支参与构成肘关节网。肱动脉还发出**尺侧上副动脉**、**尺侧下副动脉**、**肱骨滋养动脉**和肌支,营养臂肌和肱骨(图11-33)。

3. **桡动脉(radial artery)** 先经肱桡肌与旋前圆肌之间,继而在肱桡肌腱与桡侧腕屈肌腱之间下行,绕桡骨茎突至手背,穿第1掌骨间隙至手掌,与尺动脉掌深支吻合成掌深弓。桡动脉下段仅被皮肤和筋膜遮盖,是临床触摸脉搏的部位。桡动脉在行程中除发出分支参与构成肘关节网和营养前臂肌外,还发出:①**掌浅支**:从桡腕关节处发出,穿鱼际肌或沿其表面至手掌,与尺



动脉末端吻合成掌浅弓;②**拇主要动脉**:在桡动脉从手掌深部浅出处发出,分为3支,至拇指掌面两侧缘和示指桡侧缘(图11-34)。

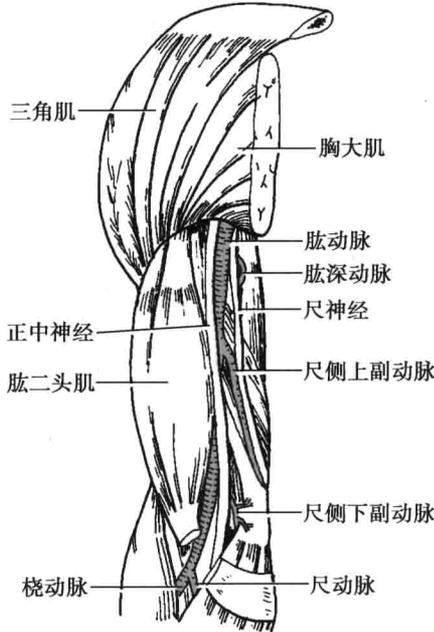


图 11-33 肱动脉及其分支

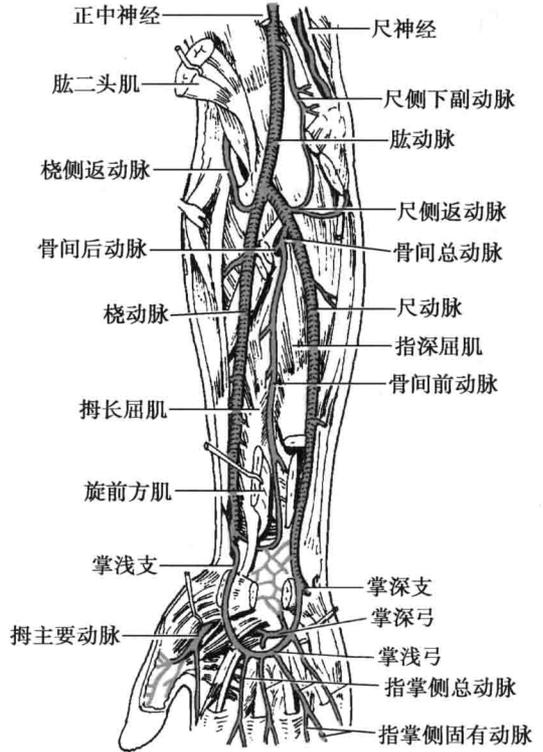


图 11-34 前臂的动脉(前面)

4. 尺动脉(ulnar artery) 在尺侧腕屈肌与指浅屈肌之间下行,经豌豆骨桡侧至手掌,与桡动脉掌浅支吻合成掌浅弓。尺动脉在行程中除发分支至前臂尺侧诸肌和肘关节网外,主要分支有:①**骨间总动脉**:在肘窝处起自尺动脉,行于指深屈肌与拇长屈肌之间,在前臂骨间膜近侧端处分为**骨间前动脉**和**骨间后动脉**,分别沿前臂骨间膜前、后面下降,途中分支至前臂肌和尺、桡骨;②**掌深支**:在豌豆骨远侧起自尺动脉,穿小鱼际至掌深部,与桡动脉末端吻合形成掌深弓(图11-34,11-35)。

5. 掌浅弓和掌深弓

(1) **掌浅弓(superficial palmar arch)**:由尺动脉末端与桡动脉掌浅支吻合而成。位于掌腱膜深面,弓的凸缘约平掌骨中部。从掌浅弓发出3条**指掌侧总动脉**和1条**小指尺掌侧动脉**。3条指掌侧总动脉行至掌指关节附近,每条再分为2条**指掌侧固有动脉**,分别分布于第2~5指相对缘;小指尺掌侧动脉分布于小指掌面尺侧缘(图11-36)。

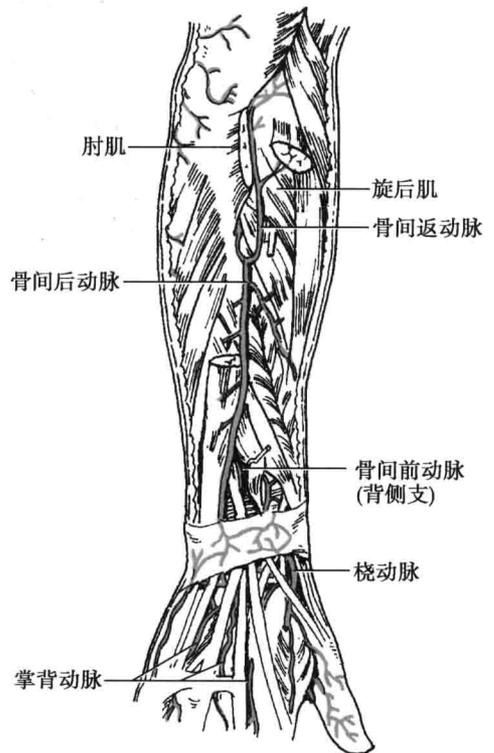


图 11-35 前臂的动脉(后面)

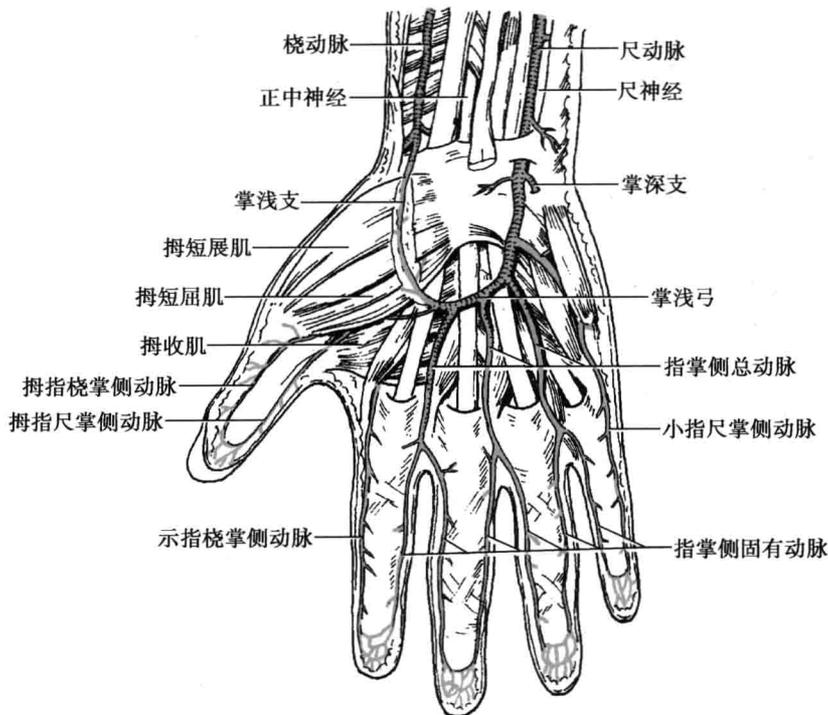


图 11-36 手的动脉(掌侧面浅层)

(2) 掌深弓 (deep palmar arch): 由桡动脉末端和尺动脉的掌深支吻合而成。位于屈指肌腱深面, 弓的凸缘在掌浅弓的近侧, 约平腕掌关节高度。由弓发出 3 条掌心动脉, 行至掌指关节附近, 分别注入相应的指掌侧总动脉 (图 11-36, 11-37)。

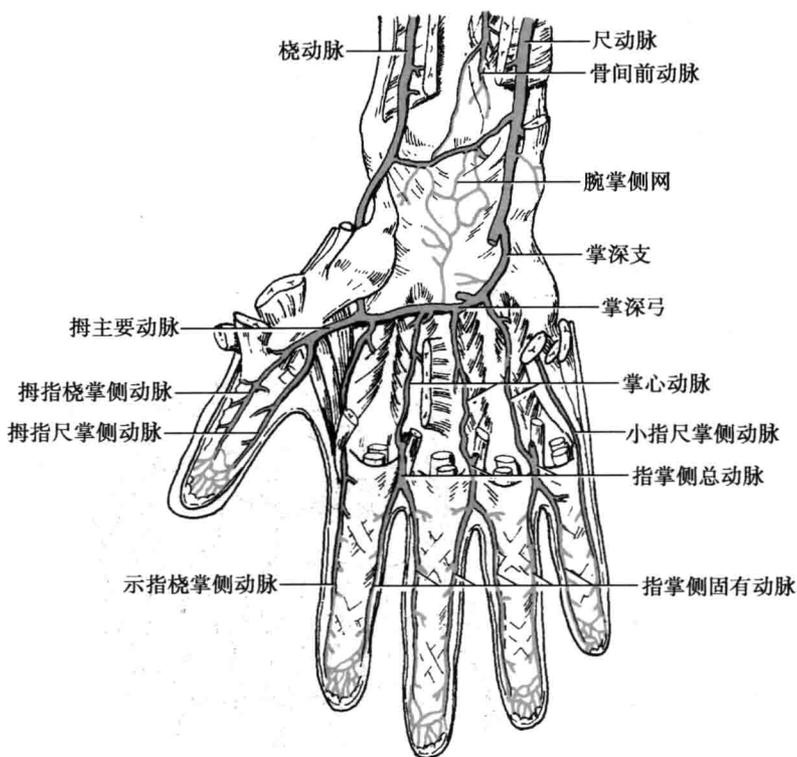


图 11-37 手的动脉(掌侧面深层)

(三) 胸主动脉

胸主动脉(thoracic aorta)是胸部的动脉主干,其分支有壁支和脏支两类(图 11-28)。

1. 壁支 ①肋间后动脉:共 9 对,在第 3 肋以下的肋间隙内,沿肋沟走行。②肋下动脉:1 对,走行于第 12 肋下方。此二者分布于胸壁、腹壁上部、背部和脊髓等处。③膈上动脉:1 对,分布于膈上面的后部。

2. 脏支 包括支气管支、食管支和心包支,是分布于气管、支气管、食管和心包的一些细小分支。

(四) 腹主动脉

腹主动脉(abdominal aorta)是腹部的动脉主干(图 11-29),其分支包括壁支和脏支,但脏支远较壁支粗大。

1. 壁支 主要有腰动脉、膈下动脉、骶正中动脉等,分布于腹后壁、脊髓、膈下面、肾上腺和盆腔后壁等处。膈下动脉发出肾上腺上动脉。

2. 脏支 有成对脏支和不成对脏支两种。成对脏支有肾上腺中动脉、肾动脉、睾丸动脉(女性为卵巢动脉);不成对脏支有腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。

(1) 肾动脉(renal artery):约平第 1~2 腰椎间盘高度起于腹主动脉,向外横行,至肾门附近分为前、后两干,经肾门入肾。肾动脉在入肾门之前发出肾上腺下动脉至肾上腺。

(2) 睾丸动脉(testicular artery):细而长,在肾动脉起始处稍下方由腹主动脉前壁发出,沿腰大肌前面行向外下方,穿入腹股沟管,参与精索组成,分布于睾丸和附睾,故又称精索内动脉。在女性,卵巢动脉(ovarian artery)经卵巢悬韧带下行入盆腔,分布到卵巢和输卵管壶腹部。

(3) 腹腔干(cealic trunk):为粗而短的动脉干,在主动脉裂孔稍下方由腹主动脉前壁发出,随即分为胃左动脉、肝总动脉和脾动脉(图 11-29,11-38,11-39)。

1) 胃左动脉(left gastric artery):向左上方行至胃贲门附近,沿胃小弯向右行于小网膜两层之间,沿途分支供应食管腹段、贲门和胃小弯附近的胃壁。

2) 肝总动脉(common hepatic artery):从十二指肠上部的上缘向右行,进入肝十二指肠韧带,分为肝固有动脉和胃十二指肠动脉。①肝固有动脉(proper hepatic artery):行于肝十二指肠韧带内,在肝门静脉前方、胆总管左侧上行至肝门,分为左、右支,分别进入肝左、右叶。右支在

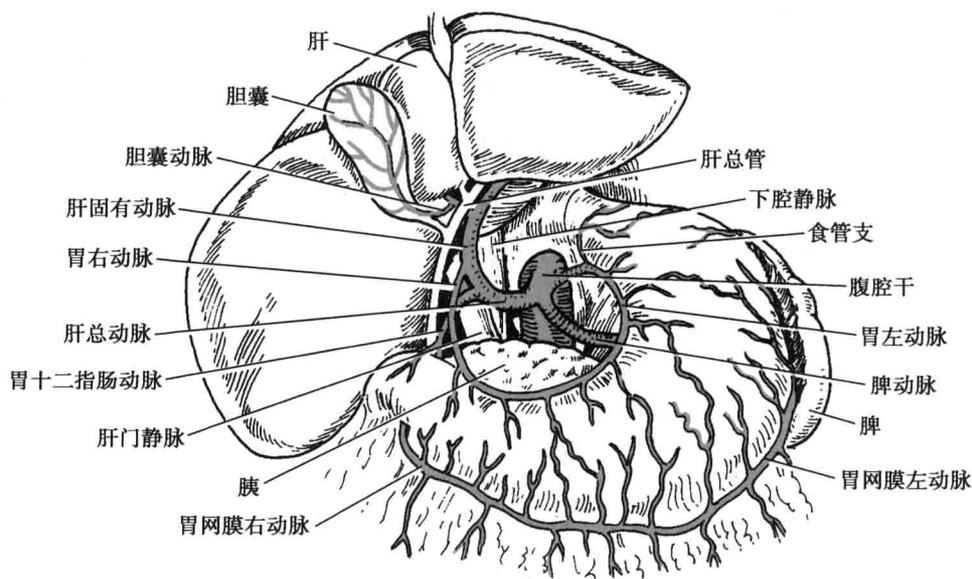


图 11-38 腹腔干及其分支(胃前面)

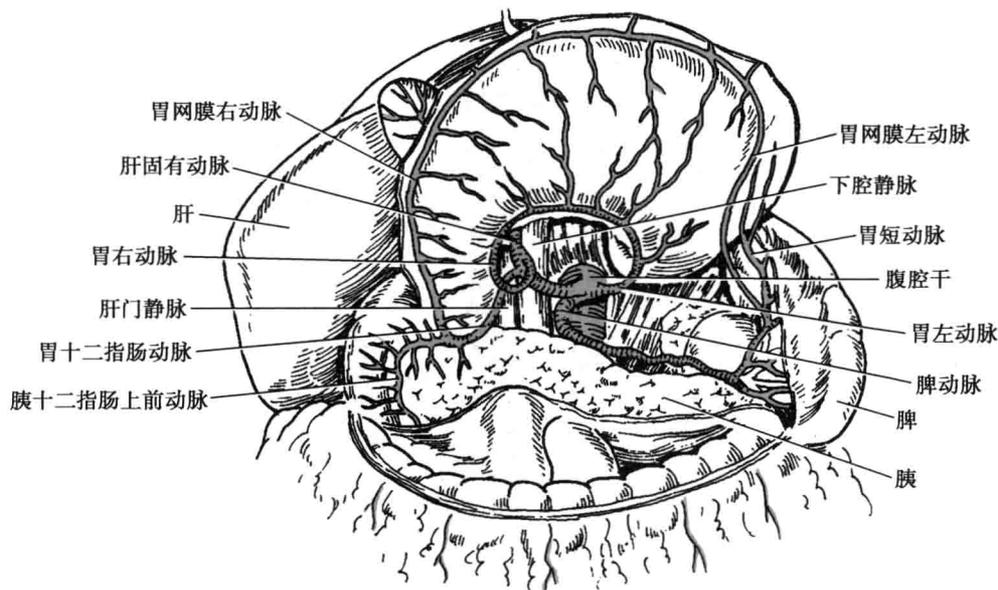


图 11-39 腹腔干及其分支(胃后面)

入肝门前发出一支**胆囊动脉**,分布于胆囊。肝固有动脉还发出**胃右动脉**(right gastric artery),在小网膜内行至幽门上缘,沿胃小弯向左行,与胃左动脉吻合,沿途分支于十二指肠上部和胃小弯附近的胃壁。②**胃十二指肠动脉**(gastroduodenal artery):经胃幽门下缘分为**胃网膜右动脉**和**胰十二指肠上动脉**,前者沿胃大弯向左,沿途分出胃支和网膜支至胃和大网膜,其终末支与胃网膜左动脉吻合;后者又分前、后两支,在胰头与十二指肠降部之间的前、后面下行,分布于胰头和十二指肠。

3) **脾动脉**(splenic artery):沿胰上缘蜿蜒左行至脾门,分为数条脾支入脾。脾动脉在胰上缘走行途中,发出多条较细小的**胰支**到胰体和胰尾。另外,发出1~2支**胃后动脉**(出现率为60%~80%),经胃膈韧带上行,分布到胃体后壁上部。脾动脉在脾门附近发出3~5支**胃短动脉**,经胃脾韧带至胃底;发出**胃网膜左动脉**,沿胃大弯右行,发出胃支和网膜支营养胃和大网膜,其终末支与胃网膜右动脉吻合成动脉弓。

(4) **肠系膜上动脉**(superior mesenteric artery):在腹腔干稍下方,约平第1腰椎高度起自腹主动脉前壁,经胰头与胰体交界处的后方下行,越过十二指肠水平部前面,进入小肠系膜根,向右髂窝走行,其分支如下。

1) **胰十二指肠下动脉**:于胰头与十二指肠之间走行,分前、后支与胰十二指肠上动脉前、后支吻合,分支营养胰和十二指肠(图11-40)。

2) **空肠动脉**(jejunal artery)和**回肠动脉**(ileal artery):13~18支,由肠系膜上动脉左侧壁发出,行于小肠系膜内,反复分支并吻合形成多级动脉弓,由最后一级动脉弓发出直行小支进入肠壁,供应空肠和回肠。

3) **回结肠动脉**(ileocolic artery):为肠系膜上动脉右侧壁发出的最下一条分支,斜向右下方,至盲肠附近分数支营养回肠末段、盲肠、阑尾和升结肠。至阑尾的分支称**阑尾动脉**,经回肠末端的后方进入阑尾系膜,分支营养阑尾(图11-41)。

4) **右结肠动脉**(right colic artery):在回结肠动脉上方发出,向右行,分升、降支与中结肠动脉和回结肠动脉吻合,分支分布于升结肠。

5) **中结肠动脉**(middle colic artery):在胰下缘附近起于肠系膜上动脉,向前并稍偏右侧进入横结肠系膜,分为左、右支,分别与左、右结肠动脉吻合,营养横结肠。

(5) **肠系膜下动脉**(inferior mesenteric artery):约平第3腰椎水平起于腹主动脉前壁,在壁



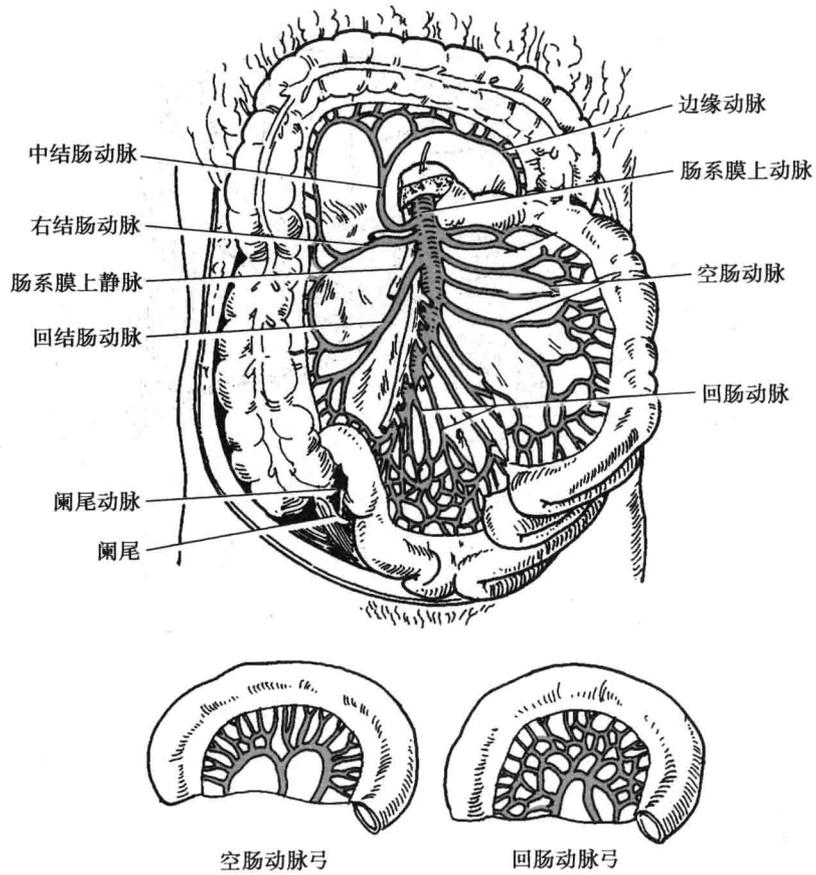


图 11-40 肠系膜上动脉及其分支

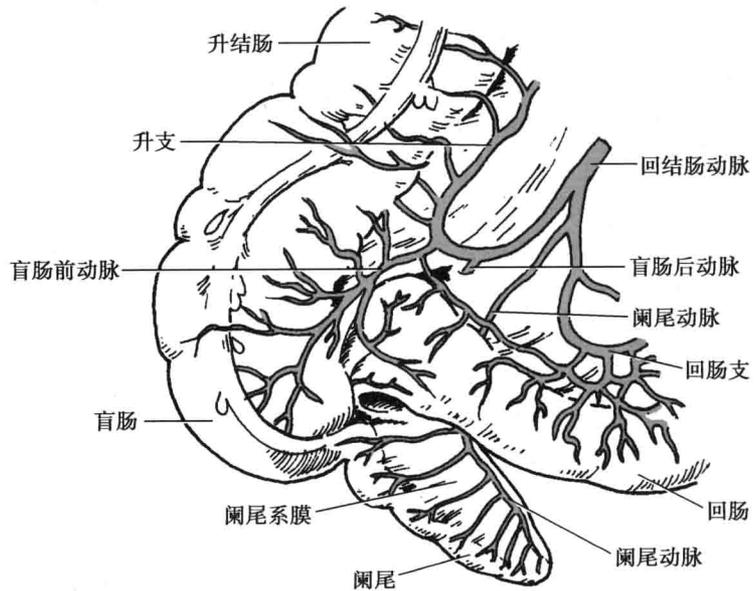


图 11-41 回结肠动脉及其分支

腹膜后面沿腹后壁向左下走行,分支分布于降结肠、乙状结肠和直肠上部(图 11-42)。

1) 左结肠动脉(left colic artery):横行向左,至降结肠附近分升支和降支,分别与中结肠动脉和乙状结肠动脉吻合,分布于降结肠。

2) 乙状结肠动脉(sigmoid artery):2~3支,斜向左下方进入乙状结肠系膜内,各支间相互

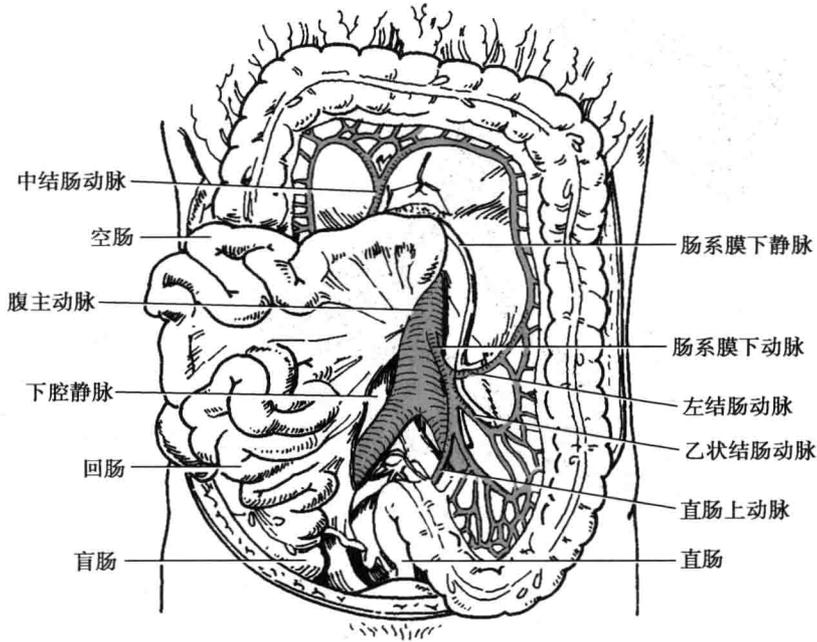


图 11-42 肠系膜下动脉及其分支

吻合成动脉弓,分支营养乙状结肠。乙状结肠动脉与左结肠动脉和直肠上动脉吻合。

3) 直肠上动脉(superior rectal artery):为肠系膜下动脉的直接延续,在乙状结肠系膜内下行,至第3骶椎处分为2支,沿直肠两侧分布于直肠上部,并与直肠下动脉吻合。

(五) 髂内动脉

髂内动脉(internal iliac artery)是盆部的动脉主干,为一短干,沿盆腔侧壁下行,发出壁支和脏支(图 11-43,11-44)。

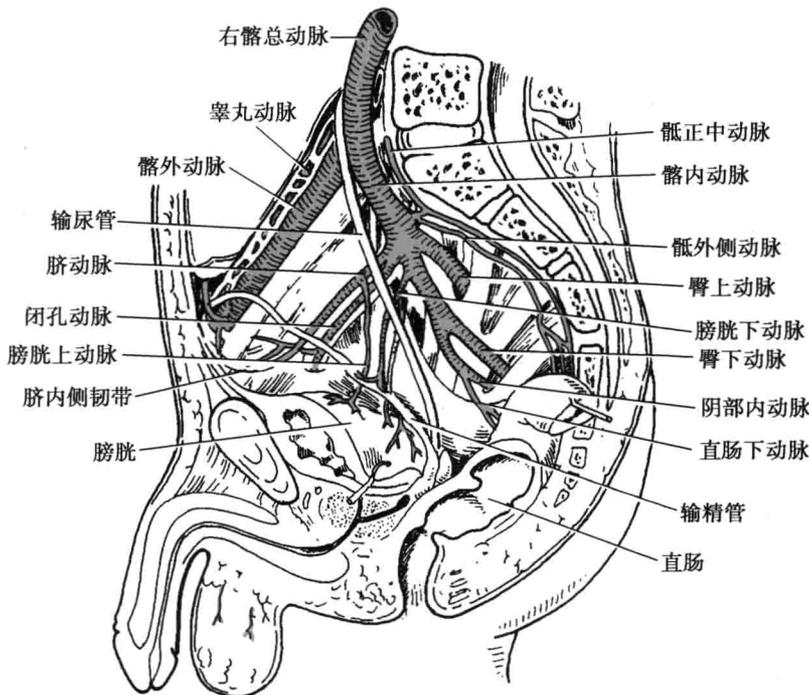


图 11-43 盆腔的动脉(男性,右侧)

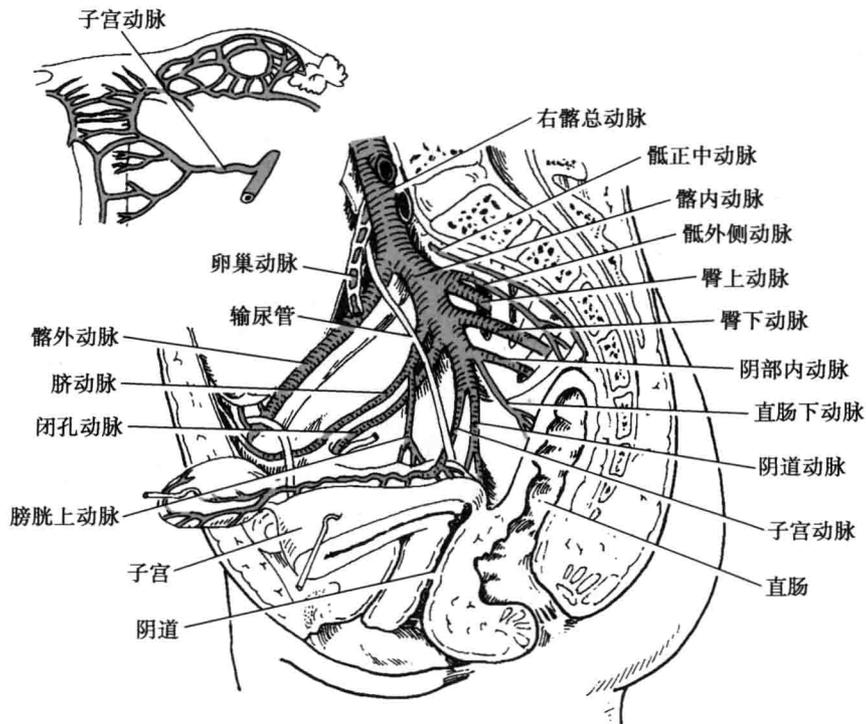


图 11-44 盆腔的动脉(女性,右侧)

1. 壁支

(1) 闭孔动脉(obturator artery):沿骨盆侧壁向前下行,穿闭膜管至大腿,分支于内侧群肌和髋关节。

(2) 臀上动脉(superior gluteal artery)和臀下动脉(inferior gluteal artery):分别经梨状肌上、下孔穿出至臀部,分支营养臀肌和髋关节等。

此外,髂内动脉还发出髂腰动脉和髂外侧动脉,分布于髂腰肌、盆腔后壁及骶管内结构。

2. 脏支

(1) 脐动脉(umbilical artery):为胎儿时期的动脉干,出生后其远侧段闭锁形成脐内侧韧带。发出2~3支膀胱上动脉,分布于膀胱中、上部。

(2) 子宫动脉(uterine artery):沿盆腔侧壁下行,进入子宫阔韧带底部两层腹膜之间,在子宫颈外侧约2cm处跨越输尿管前上方,再沿子宫侧缘迂曲上升至子宫底。子宫动脉分支营养子宫、阴道、输卵管和卵巢,并与卵巢动脉吻合。

(3) 阴部内动脉(internal pudendal artery):在臀下动脉前方下行,穿梨状肌下孔出盆腔,经坐骨小孔至坐骨直肠窝,发出肛动脉、会阴动脉、阴茎(蒂)动脉等分支,分布于会阴部(图11-43~11-45)。

此外,髂内动脉的脏支还有膀胱下动脉,分布于膀胱底、精囊腺和前列腺或阴道。直肠下动脉分布于直肠下部、前列腺或阴道等处。

(六) 髂外动脉

髂外动脉(external iliac artery)沿腰大肌内侧缘下降,经腹股沟韧带中点深面至股前部,移行为股动脉(图11-43,11-44)。髂外动脉在腹股沟韧带稍上方发出腹壁下动脉,进入腹直肌鞘,分布到腹直肌并与腹壁上动脉吻合。此外,发出一支旋髂深动脉,斜向外上,分支营养髂嵴及邻近肌。

股动脉是髂外动脉的直接延续,为下肢动脉的主干。

1. 股动脉(femoral artery) 在股前部股三角内下行,穿过收肌管,出收肌腱裂孔至腘窝,移行为腘动脉。在腹股沟韧带稍下方,股动脉位置表浅,活体上可摸到搏动,下肢出血时可在该处将股动脉压向耻骨下支进行压迫止血。股动脉的主要分支为股深动脉(deep femoral artery),

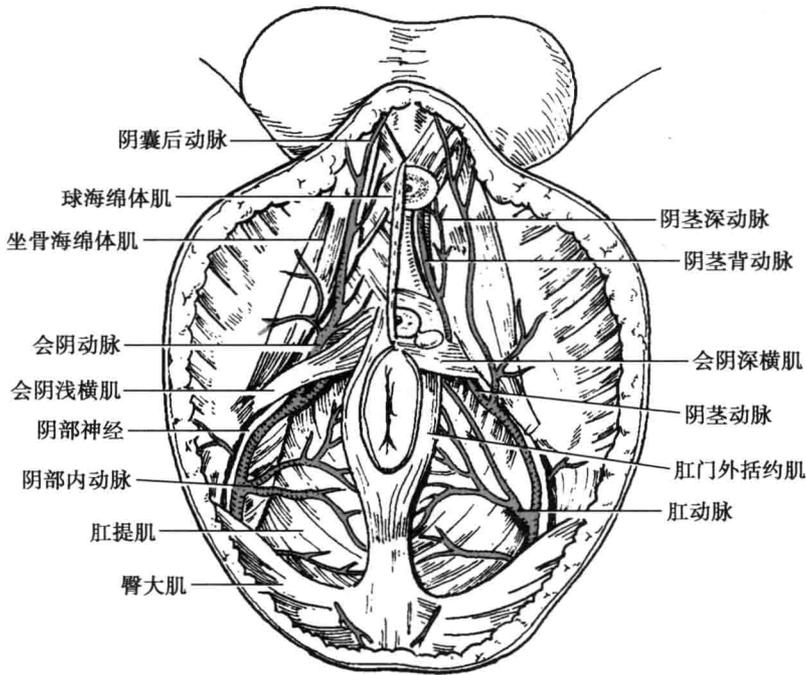


图 11-45 会阴部的动脉(男性)

在腹股沟韧带下方 2~5cm 处起于股动脉,经股动脉后方走向后内下方,发出旋股内侧动脉分布于大腿内侧群肌,旋股外侧动脉分布于大腿前群肌,3~4 条穿动脉分布于大腿后群肌、内侧群肌和股骨(图 11-46,11-47)。

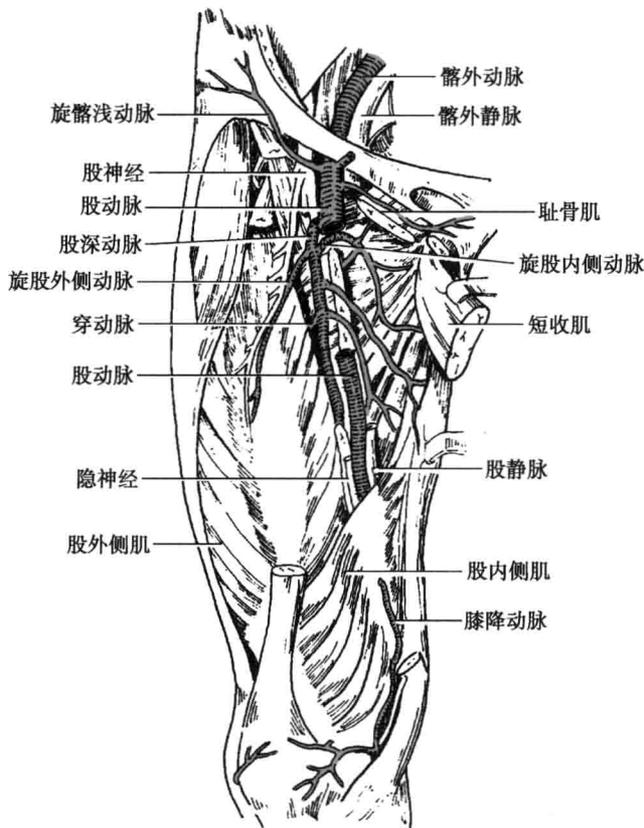


图 11-46 股动脉及其分支

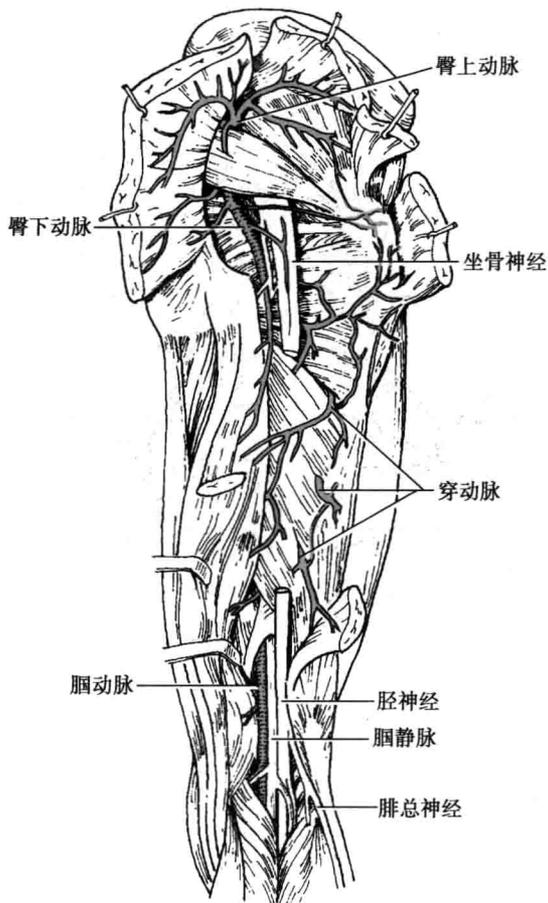


图 11-47 臀部和股后部的动脉

此外,由股动脉发出的腹壁浅动脉和旋髂浅动脉,分别至腹前壁下部和髂前上棘附近的皮肤及浅筋膜。临床常以上述两条动脉为轴心的分布区作为供区进行带血管蒂皮瓣移植。

对肝癌患者进行血管性介入治疗,是指在皮肤上穿刺一小口,从动脉内插管至肝癌供血动脉,再通过导管给药或进行栓塞。由于肝癌时来自肝动脉的血流将由正常时的20%~25%增加至90%~95%,由此形成了肝动脉介入治疗的解剖学基础。一般选择股动脉→髂外动脉→髂总动脉→腹主动脉→腹腔干→肝总动脉→肝固有动脉途径,也可以选择桡动脉等作为穿刺点。

2. 腓动脉 (popliteal artery) 在腓窝深部下行,至腓肌下缘,分为胫前动脉和胫后动脉。腓动脉在腓窝内发出数条关节支和肌支,分布于膝关节及邻近肌,参与膝关节网的构成(图 11-47, 11-48)。

3. 胫后动脉 (posterior tibial artery) 沿小腿后面浅、深屈肌之间下行,经内踝后方转至足底,分为足底内侧动脉和足底外侧动脉 2 终支。胫后动脉主要分支有腓动脉等(图 11-48)。

(1) 腓动脉 (peroneal artery): 起于胫后动脉上部,沿腓骨内侧下行,分支营养邻近诸肌和胫、腓骨。

(2) 足底内侧动脉 (medial plantar artery): 沿足底内侧前行,分布于足底内侧(图 11-49)。



(3) 足底外侧动脉(lateral plantar artery):位于足底外侧,斜行至第5跖骨底处,转向内侧至第1跖骨间隙,与足背动脉的足底深支吻合,形成足底弓。由弓发出4条跖足底总动脉,向前各分为2支趾足底固有动脉,分布到足趾(图11-49)。

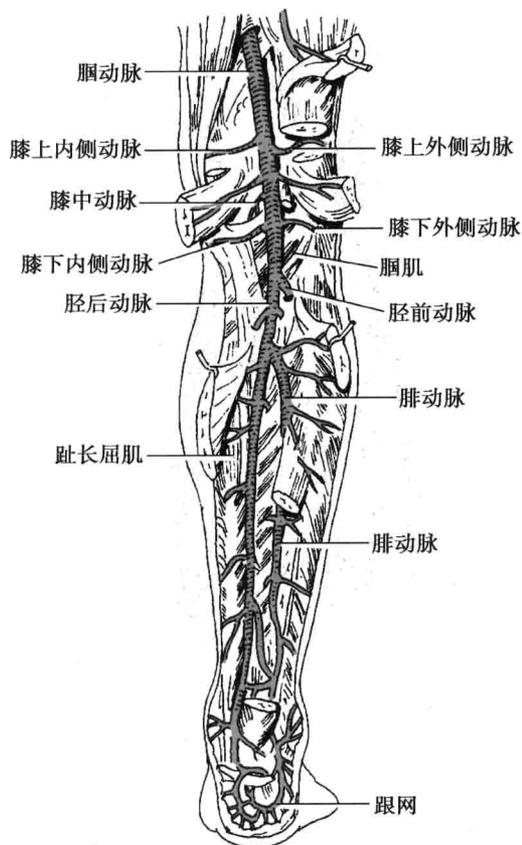


图 11-48 小腿的动脉(后面)

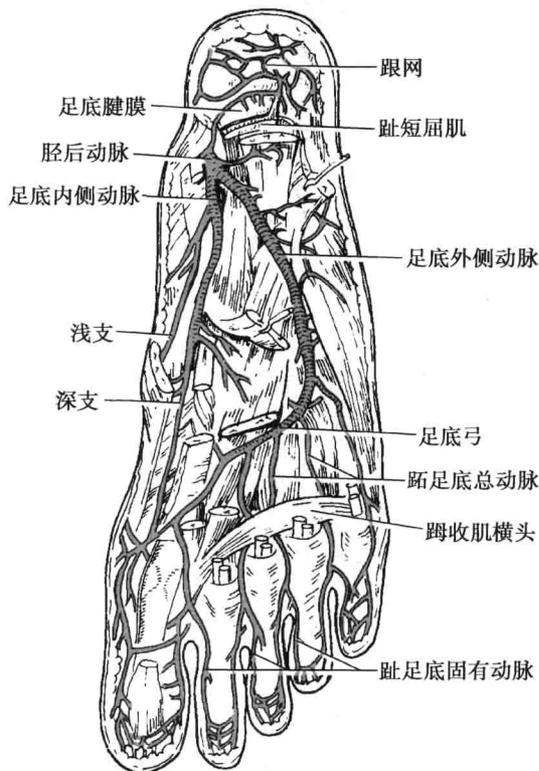


图 11-49 足底的动脉

4. 胫前动脉(anterior tibial artery) 由腘动脉发出后,穿小腿骨间膜至小腿前面,在小腿前群肌之间下行,至踝关节前方移行为足背动脉。胫前动脉沿途分支分布于小腿前群肌,并分支参与膝关节网(图11-50)。

5. 足背动脉(dorsal artery of foot) 是胫前动脉的直接延续,经拇长伸肌腱和趾长伸肌腱之间前行,至第1跖骨间隙近侧,分为第1跖背动脉和足底深支两终支(图11-51)。足背动脉位置表浅,在踝关节前方,内、外踝连线中点、拇长伸肌腱的外侧可触知其搏动,足部出血时可在此处向深部压迫足背动脉进行止血。足背动脉的主要分支如下。

- (1) 足底深支:穿第1跖骨间隙至足底,与足底外侧动脉末端吻合成足底弓。
- (2) 第1跖背动脉:沿第1跖骨间隙前行,分支至拇趾背面外侧缘和第2趾背内侧缘。
- (3) 弓状动脉:沿跖骨底弓形向外,由弓的凸侧缘发出3条跖背动脉,向前各分为2支细小的趾背动脉,分布于第2~5趾相对缘。

此外,足背动脉尚分出数支跖内侧动脉和跖外侧动脉,分布于跖骨和跖骨间关节。

【附】

表 11-1 重要动脉的体表标志、压迫止血部位和范围及表 11-2 体循环动脉分支概况

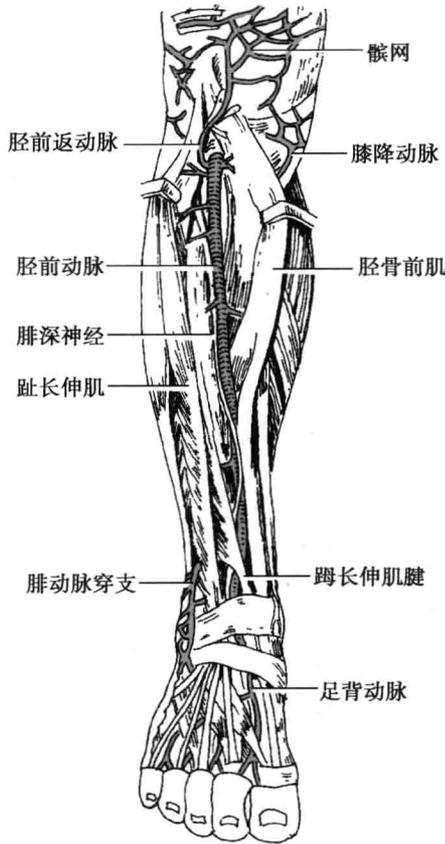


图 11-50 小腿的动脉(前面)

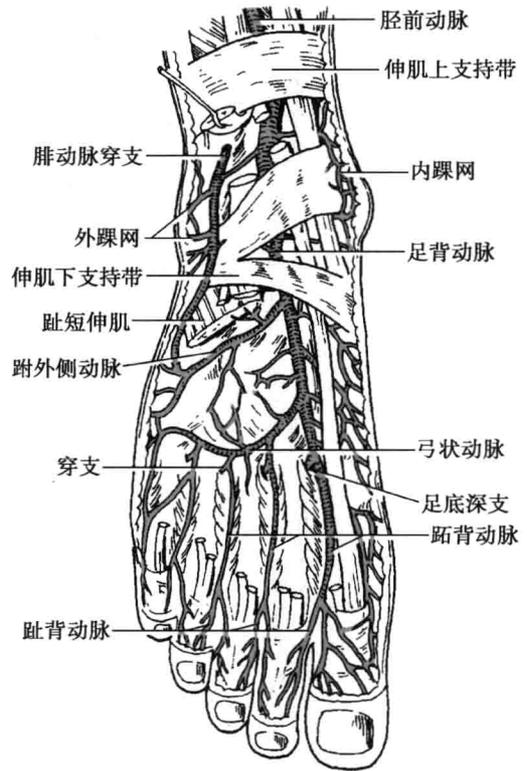
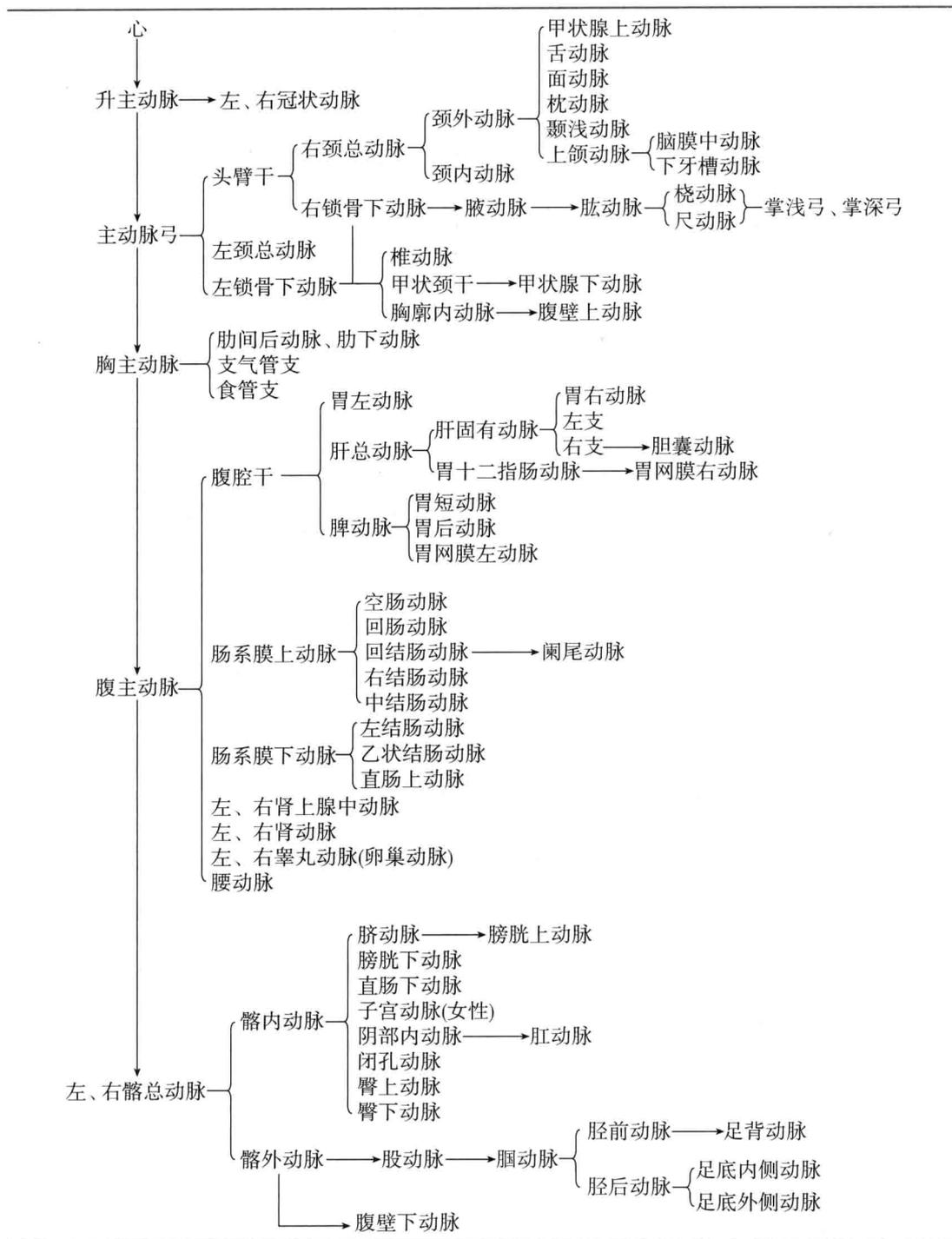


图 11-51 足背动脉及其分支

表 11-1 重要动脉的体表标志、压迫止血部位和范围

动脉名称	体表投影	压迫止血部位	止血范围
锁骨下动脉	自胸锁关节至锁骨中点划一凸向上的线,最凸处在锁骨上方1.5cm	于锁骨中点向下压,将动脉压在第1肋上	整个上肢
颈总动脉和颈外动脉	自胸锁关节至耳屏稍前下方做一连线,甲状软骨上缘以上为颈外动脉,以下为颈总动脉	在环状软骨弓的侧方,可触摸到颈总动脉搏动,将动脉压向后内方的第6颈椎横突上	头面部
面动脉	自下颌骨下缘与咬肌前缘的交点至内眦的连线	在下颌骨下缘与咬肌前缘交点处将面动脉压向下颌骨	面颊部
颞浅动脉	其根部位于外耳门前方,向上分为两大支	在外耳门前方可触摸到动脉搏动,将其压向颞骨	头前外侧部
肱动脉	上肢外展90°角,自锁骨中点至肘窝中点稍下方作一连线,腋后皱襞以下为肱动脉	在肱二头肌内侧沟的中份,将动脉压向肱骨。用止血带止血时应避开中份,以免伤及桡神经	压迫点以下的整个上肢
桡动脉	自肘窝中点稍下至桡骨茎突的连线	在桡骨茎突的上方,肱桡肌腱的内侧,压向桡骨	部分手部
尺动脉	自肘窝中点稍下至豌豆骨桡侧	在腕部,于尺侧腕屈肌腱的内侧,压向尺骨	部分手部

表 11-2 体循环动脉分支概况



(第二军医大学 杨向群)

第四节 静 脉

静脉(vein)是运送血液回心的血管,起始于毛细血管,止于心房。静脉的数量比动脉多,管径较粗,管腔较大。与伴行的动脉相比,静脉管壁薄而柔软,弹性也小。标本上的静脉管壁塌陷,内有淤血。在结构和配布方面,静脉有下列特点:①静脉瓣(venous valve):成对,半月形,游离缘朝向心(图 11-52)。静脉瓣有保证血液向心流动和防止血液逆流的作用。受重力



图 11-52 静脉瓣

静脉和硬脑膜窦(图 11-53)。

影响较大的四肢静脉的瓣膜多,而躯干较大的静脉少或无瓣膜。
 ②体循环静脉分浅、深两类。浅静脉(superficial vein)位于皮下浅筋膜内,又称皮下静脉。上肢和下肢的浅静脉扩张时,在活体表面可观察到呈蓝色的静脉轮廓,特别是手背和足背。浅静脉不与动脉伴行,最后注入深静脉。临床上常经浅静脉注射、输液、输血、取血或插入导管等。深静脉(deep vein)位于深筋膜深面,与动脉伴行,又称伴行静脉。深静脉的名称和行程与伴行动脉相同,引流范围与伴行动脉的分布范围大体一致。血栓性静脉炎时,深静脉血栓形成,可阻塞静脉管腔,导致静脉血回流受阻。
 ③静脉的吻合比较丰富。浅静脉在手和足等部位吻合成静脉网(venous rete),深静脉环绕容积经常变动的脏器(如膀胱、子宫和直肠等)形成静脉丛(venous plexus)。在器官扩张或受压的情况下,静脉丛仍能保证血流通畅。浅静脉之间、深静脉之间和浅、深静脉之间都存在丰富的交通支,这有利于侧支循环的建立。
 ④结构特殊的静脉包括硬脑膜窦(sinus of dura mater)和板障静脉(diploic vein)。硬脑膜窦位于颅内,无平滑肌,无瓣膜,故外伤时出血难止。板障静脉位于板障内,壁薄无瓣膜,借导血管连接头皮静脉和硬脑膜窦(图 11-53)。

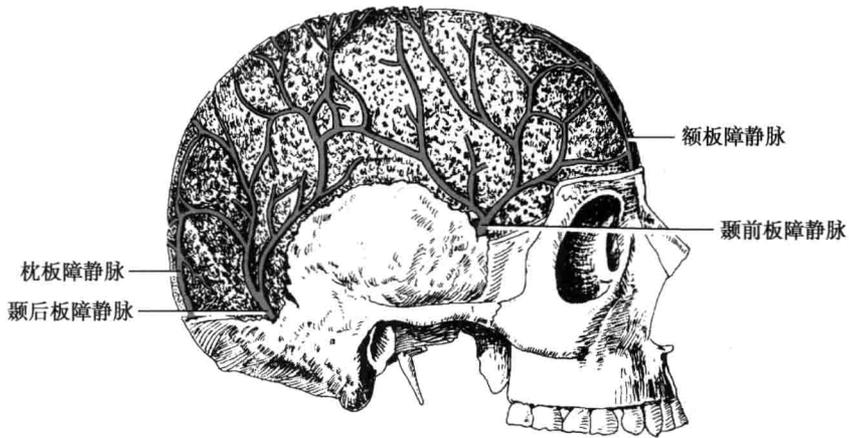


图 11-53 板障静脉

静脉血回流的因素

①静脉瓣顺血流开放,逆血流关闭,是保证静脉血回流的重要装置。②心舒张时心室抽吸心房和大静脉的血液。如果心收缩力显著减弱,心室排空不完全,静脉血回流减少。③吸气时,胸膜腔负压加大,胸腔内大静脉内压降低,从而促进静脉血回流。④脏器运动、骨骼肌收缩和动脉搏动有助于静脉血回流。⑤体位改变对静脉血回流产生影响。静脉血回流受阻时可出现组织水肿等。

一、肺循环的静脉

肺静脉(pulmonary vein)每侧两条,分别为左上、左下肺静脉和右上、右下肺静脉。肺静脉起自肺门,向内穿过纤维心包,注入左心房后部。肺静脉将含氧量高的血液输送到左心房。左肺上、下静脉分别收集左肺上、下叶的血液,右肺上静脉收集右肺上、中叶的血液,右肺下静脉收集右肺下叶的血液。

二、体循环的静脉

体循环的静脉包括上腔静脉系、下腔静脉系和心静脉系(见第十一章第二节)。下腔静脉系中收集腹腔内不成对器官(肝除外)静脉血液的血管组成肝门静脉系。

(一) 上腔静脉系

上腔静脉系由上腔静脉及其属支组成,收集头颈部、上肢和胸部(心和肺除外)等上半身的静脉血。

1. **头颈部静脉** 浅静脉包括面静脉、颞浅静脉、颈前静脉和颈外静脉,深静脉包括颅内静脉、颈内静脉和锁骨下静脉等。

(1) **面静脉**(facial vein)(图 11-54,11-55):起自**内眦静脉**(angular vein),在面动脉后方下行。在下颌角下方跨过颈内、外动脉的表面,下行至舌骨大角附近注入颈内静脉。面静脉通过眼上静脉和眼下静脉与颅内的海绵窦交通,并通过**面深静脉**(deep facial vein)与翼静脉丛交通,继而与海绵窦交通。面静脉缺乏静脉瓣。面部发生化脓性感染时,若处理不当(如挤压等),可导致颅内感染。因此,将鼻根至两侧口角的三角区称为“危险三角”。

(2) **下颌后静脉**(retromandibular vein)(图 11-54,11-55):由颞浅静脉和上颌静脉在腮腺内汇合而成。上颌静脉起自翼内肌和翼外肌之间的**翼静脉丛**(pterygoid venous plexus)。下颌后静

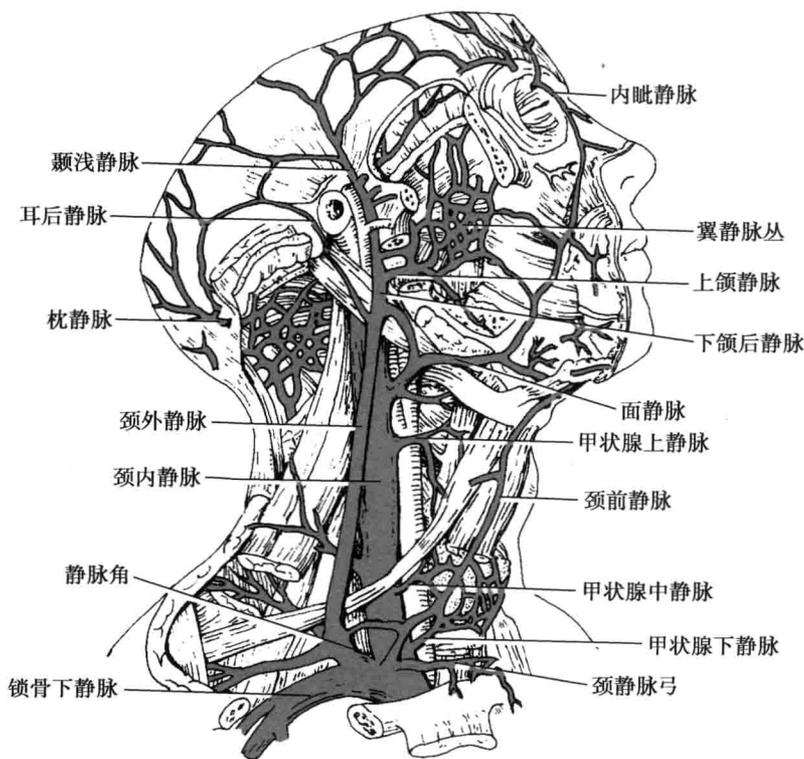


图 11-54 头颈部静脉

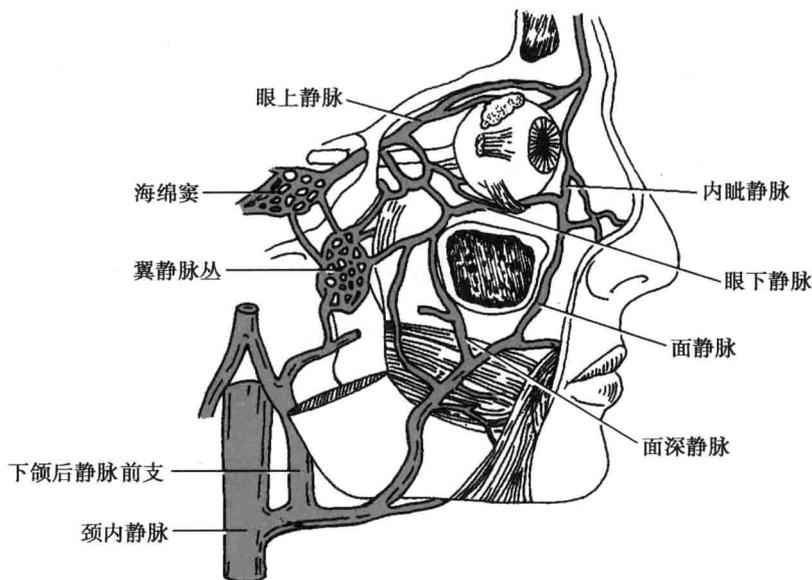


图 11-55 面静脉及其交通

脉下行至腮腺下端处分为前、后两支,前支注入面静脉,后支与耳后静脉和枕静脉汇合成颈外静脉。下颌后静脉收集面侧区和颞区的静脉血。

(3) **颈外静脉**(external jugular vein)(图 11-54):由下颌后静脉的后支、耳后静脉和枕静脉在下颌角处汇合而成,沿胸锁乳突肌表面下行,在锁骨上方穿深筋膜,注入锁骨下静脉或静脉角。颈外静脉主要收集头皮和面部的静脉血。静脉末端有一对瓣膜,但不能防止血液逆流。正常人站位或坐位时,颈外静脉常不显露。当心脏疾病或上腔静脉阻塞引起颈外静脉回流不畅时,在体表可见静脉充盈轮廓,称颈静脉怒张。

(4) **颈前静脉**(anterior jugular vein)(图 11-54):起自颈下方的浅静脉,沿颈前正中线两侧下行,注入颈外静脉末端或锁骨下静脉。左、右颈前静脉在胸骨柄上方常吻合成颈静脉弓(jugular venous arch)。

(5) **颈内静脉**(internal jugular vein)(图 11-54):于颈静脉孔处续于乙状窦,在颈动脉鞘内沿颈内动脉和颈总动脉外侧下行,至胸锁关节后方与锁骨下静脉汇合成头臂静脉。颈内静脉的颅内属支有乙状窦和岩下窦,收集颅骨、脑膜、脑、泪器和前庭蜗器等处的静脉血(详见第二十章第二节)。颅外属支包括面静脉、舌静脉、咽静脉、甲状腺上静脉和甲状腺中静脉等。颈内静脉壁附着于颈动脉鞘,并通过颈动脉鞘与周围的颈深筋膜和肩胛舌骨肌中间腱相连,故管腔经常处于开放状态,有利于血液回流。颈内静脉外伤时,由于管腔不能闭锁和胸腔负压对血液的影响,可导致空气栓塞。

(6) **锁骨下静脉**(subclavian vein)(图 11-54):在第 1 肋外侧缘续于腋静脉,向内侧行于锁骨下动脉前下方,至胸锁关节后方与颈内静脉汇合成头臂静脉。两静脉汇合部称**静脉角**(venous angle),是淋巴导管的注入部位。锁骨下静脉的主要属支是腋静脉和颈外静脉。临床上常经锁骨上或锁骨下入路作锁骨下静脉导管插入。

2. 上肢静脉

(1) **上肢浅静脉**:包括头静脉、贵要静脉、肘正中静脉及其属支。临床上常在手背静脉网、前臂和肘部前面的浅静脉取血、输液和注射药物。

1) **头静脉**(cephalic vein)(图 11-56, 11-57):起自手背静脉网(dorsal venous rete of hand)的桡侧,沿前臂下部桡侧、前臂上部和肘部的前面以及肱二头肌外侧沟上行,再经三角肌与胸大肌

间沟行至锁骨下窝,穿深筋膜注入腋静脉或锁骨下静脉。头静脉在肘窝处通过肘正中静脉与贵要静脉交通。头静脉主要收集手和前臂桡侧浅层结构的静脉血。

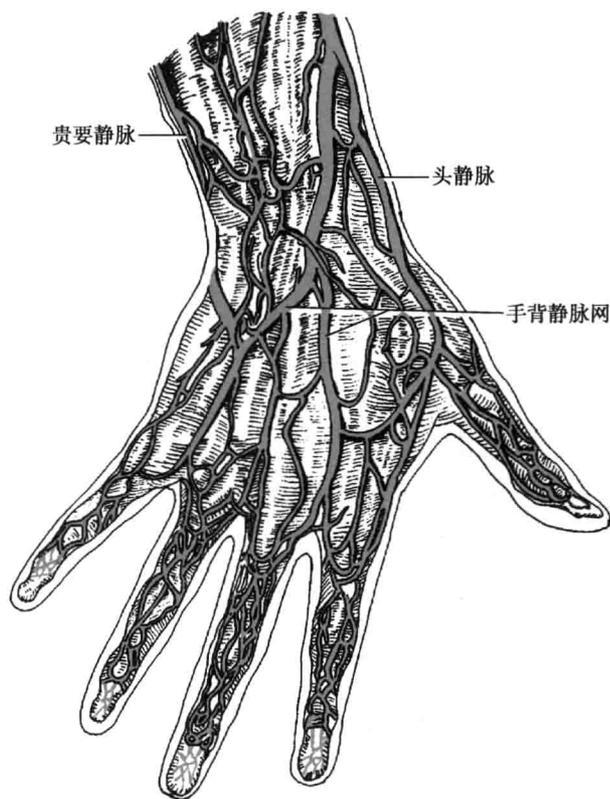


图 11-56 手背浅静脉

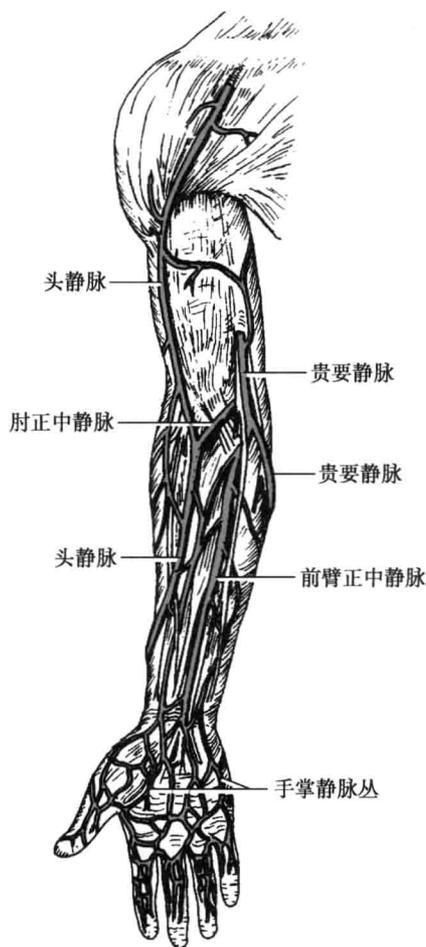


图 11-57 上肢浅静脉

2) **贵要静脉**(basilic vein)(图 11-56,11-57):起自手背静脉网的尺侧,沿前臂尺侧上行,至肘部转至前面,在肘窝处接受肘正中静脉,再经肱二头肌内侧沟行至臂中点高度,穿深筋膜注入腋静脉,或伴腋静脉上行,注入腋静脉。贵要静脉收集手和前臂尺侧浅层结构的静脉血。

3) **肘正中静脉**(median cubital vein)(图 11-57):变异较多,通常在肘窝处连接头静脉和贵要静脉。

4) **前臂正中静脉**(median vein of forearm)(图 11-57):起自手掌静脉丛,沿前臂前面上行,注入肘正中静脉。前臂正中静脉有时分叉,分别注入头静脉和贵要静脉,因而不存在肘正中静脉。前臂正中静脉收集手掌侧和前臂前部浅层结构的静脉血。

(2) **上肢深静脉**:与同名动脉伴行,且多为两条。由于上肢的静脉血主要由浅静脉引流,深静脉较细。两条腋静脉在大圆肌下缘处汇合成**腋静脉**(axillary vein)。腋静脉位于腋动脉的前内侧,在第1肋外侧缘续为锁骨下静脉。腋静脉收集上肢浅静脉和深静脉的全部血液。

3. **胸部静脉** 主要包括头臂静脉、上腔静脉、奇静脉及其属支、椎静脉丛等。

(1) **头臂静脉**(brachiocephalic vein)(图 11-58):由颈内静脉和锁骨下静脉在胸锁关节后方汇合而成。左头臂静脉比右头臂静脉长,向右下斜越左锁骨下动脉、左颈总动脉和头臂干的前面,至右侧第1胸肋结合处后方与右头臂静脉汇合成上腔静脉。头臂静脉还接受椎静脉、胸廓



内静脉、肋间上静脉和甲状腺下静脉等。

(2) **上腔静脉**(superior vena cava)(图 11-58):由左、右头臂静脉汇合而成。沿升主动脉右侧下行,至右侧第 2 胸肋关节后方穿纤维心包,平第 3 胸肋关节下缘注入右心房。在穿纤维心包之前,有奇静脉注入。

(3) **奇静脉**(azygos vein)(图 11-58):在右膈脚处起自右腰升静脉,沿食管后方和胸主动脉右侧上行,至第 4 胸椎体高度向前钩绕右肺根上方,注入上腔静脉。奇静脉沿途收集右侧肋间后静脉、半奇静脉、食管静脉和支气管静脉的血液。奇静脉上连上腔静脉,下借右腰升静脉连于下腔静脉,故是沟通上腔静脉系和下腔静脉系的重要通道之一。当上腔静脉或下腔静脉阻塞时,该通道可成为重要的侧支循环途径。

(4) **半奇静脉**(hemiazzygos vein)(图 11-58):在左膈脚处起自左腰升静脉,沿胸椎体左侧上行,约达第 8 胸椎椎体高度经胸主动脉和食管后方向右跨越脊柱,注入奇静脉。半奇静脉收集左侧下部肋间后静脉、副半奇静脉和食管静脉的血液。

(5) **副半奇静脉**(accessory hemiazzygos vein)(图 11-58):沿胸椎椎体左侧下行,注入半奇静脉或向右跨过脊柱注入奇静脉。副半奇静脉收集左侧上部肋间后静脉和食管静脉的血液。

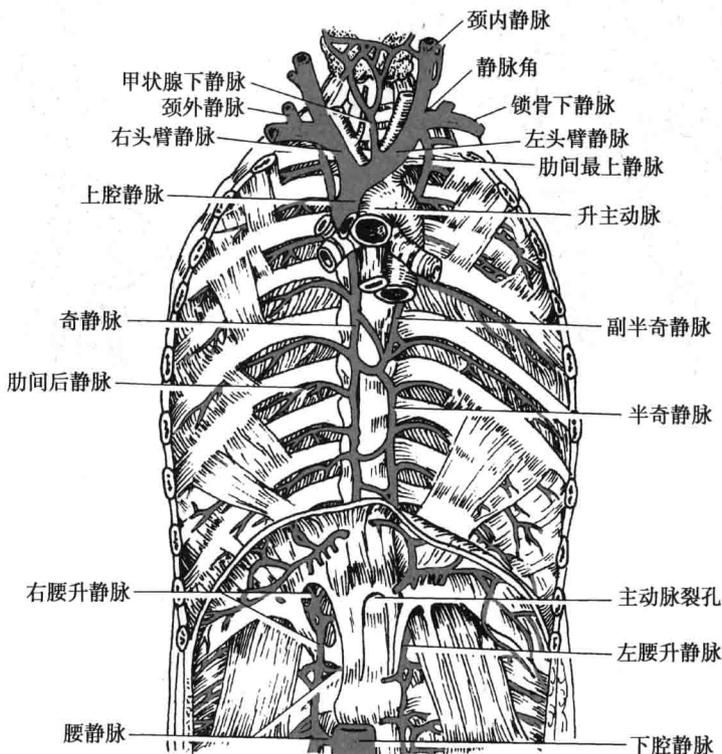


图 11-58 上腔静脉及其属支

(6) **椎静脉丛**(vertebral venous plexus)(图 11-59):椎管内外有丰富的静脉丛,按部位将其分为**椎外静脉丛**(external vertebral venous plexus)和**椎内静脉丛**(internal vertebral venous plexus)。椎内静脉丛位于椎骨骨膜和硬脊膜之间,收集椎骨、脊膜和脊髓的静脉血。椎外静脉丛位于椎体的前方、椎弓及其突起的后方,收集椎体和附近肌肉的静脉血。椎内、外静脉丛无瓣膜,互相吻合,注入附近的椎静脉、肋间后静脉、腰静脉和骶外侧静脉等。椎静脉丛向上经枕骨大孔与硬脑膜窦交通,向下与盆腔静脉丛交通。因此,椎静脉丛是沟通上、下腔静脉系和颅内、外静脉的重要通道。当盆、腹、胸腔等部位发生感染、肿瘤或有寄生虫时,可经椎静脉丛侵入颅内或其他远位器官。

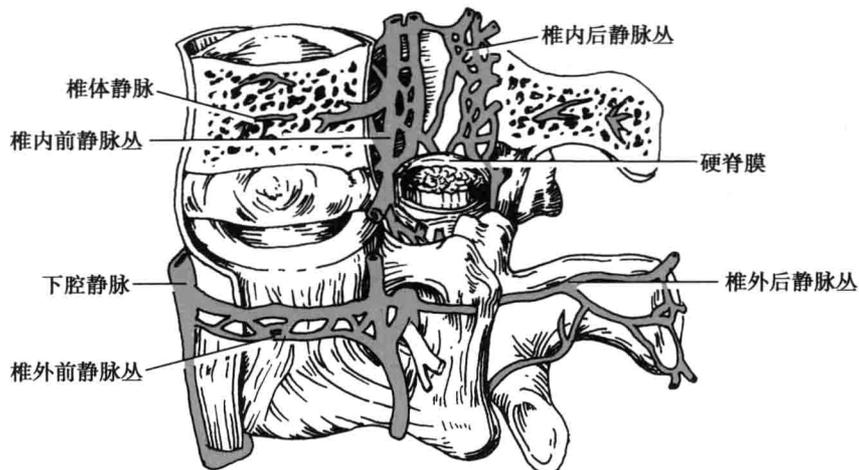


图 11-59 椎静脉丛

(二) 下腔静脉系

下腔静脉系由下腔静脉及其属支组成,收集腹部、盆部、会阴和下肢等下半身的静脉血。

1. 下肢静脉 下肢静脉的瓣膜比上肢静脉多,浅静脉与深静脉之间的交通丰富。

(1) 下肢浅静脉:包括小隐静脉和大隐静脉及其属支。

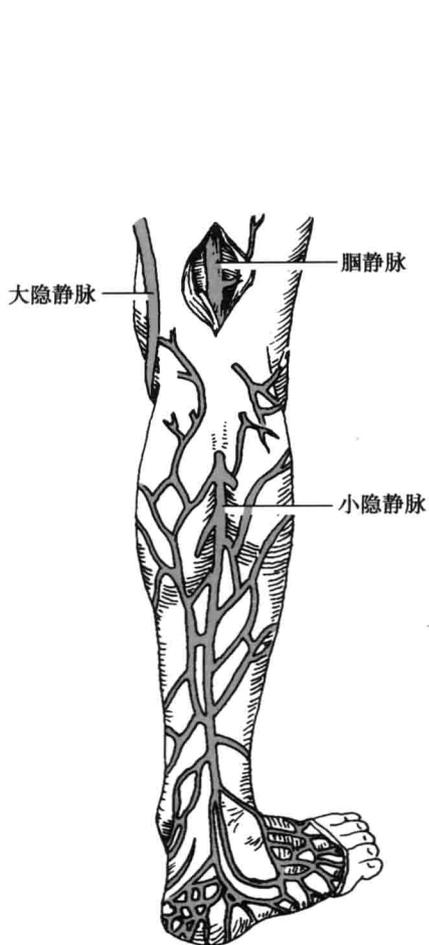


图 11-60 小隐静脉

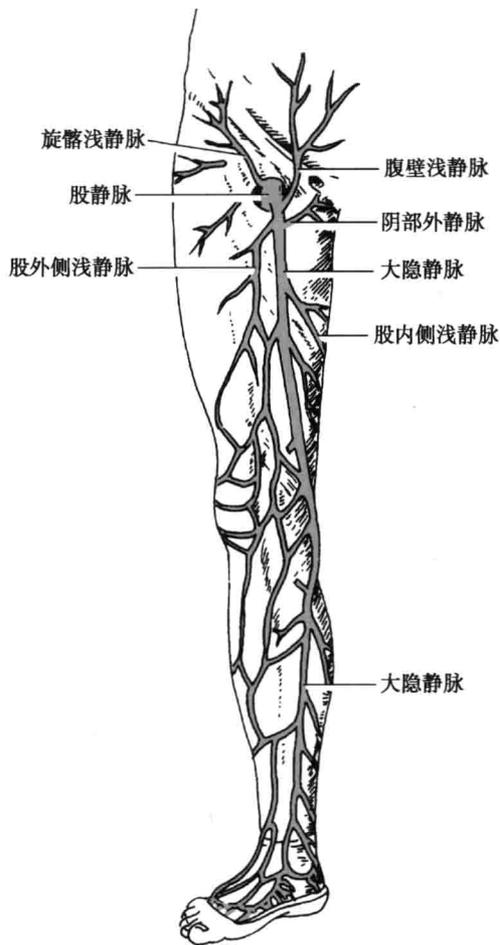


图 11-61 大隐静脉及其属支

1) **小隐静脉**(small saphenous vein)(图 11-60):在足外侧缘起自**足背静脉弓**(dorsal venous arch of foot),经外踝后方,沿小腿后面上行,至腘窝下角处穿深筋膜,再经腓肠肌两头之间上行,注入腘静脉。小隐静脉收集足外侧部和小腿后部浅层结构的静脉血。

2) **大隐静脉**(great saphenous vein)(图 11-61):是全身最长的静脉。在足内侧缘起自**足背静脉弓**,经内踝前方,沿小腿内侧面、膝关节内后方、大腿内侧面上行,至耻骨结节外下方 3~4cm 处穿阔筋膜的隐静脉裂孔,注入股静脉。大隐静脉在注入股静脉前接受股内侧浅静脉、股外侧浅静脉、阴部外静脉、腹壁浅静脉和旋髂浅静脉 5 条属支。大隐静脉收集足、小腿和大腿的内侧部以及大腿前部浅层结构的静脉血。大隐静脉在内踝前方的位置表浅而恒定,是输液和注射的常用部位。

下肢浅静脉曲张

小隐静脉和大隐静脉借穿静脉与深静脉交通。穿静脉的瓣膜朝向深静脉,可将浅静脉的血液流入深静脉。在长期站立工作、重体力劳动、妊娠、慢性咳嗽或习惯性便秘等情况下,可引起深静脉回流受阻,瓣膜关闭不全,深静脉血液反流入浅静脉,导致小隐静脉或大隐静脉曲张。

(2) **下肢深静脉**:足和小腿的深静脉与同名动脉伴行,均为两条。胫前静脉和胫后静脉汇合成腘静脉。腘静脉穿收肌腱裂孔移行为**股静脉**(femoral vein)。股静脉伴股动脉上行,经腹股沟韧带后方续为髂外静脉。股静脉接受大隐静脉和与股动脉分支伴行的静脉。股静脉在腹股沟韧带的稍下方位于股动脉内侧,临床上常在此处作静脉穿刺插管。

右心导管检查

先在腹股沟韧带中点稍下方触摸到股动脉搏动,然后在股动脉内侧作股静脉穿刺,插入导管。导管经股静脉、髂外静脉、髂总静脉、下腔静脉进入右心房,可检查房间隔和右半心。如果存在房间隔缺损,可将心导管经缺损处插入左心房,检查左半心。

2. 盆部静脉 包括髂外静脉、髂内静脉和髂总静脉及其属支。

(1) **髂外静脉**(external iliac vein)(图 11-62,11-63):是股静脉的直接延续。左髂外静脉沿髂外动脉内侧上行,右髂外静脉先沿髂外动脉内侧,后沿动脉后方上行,至骶髂关节前方与髂内静脉汇合成髂总静脉。髂外静脉接受腹壁下静脉和旋髂深静脉。

(2) **髂内静脉**(internal iliac vein)(图 11-63):沿髂内动脉后内侧上行,与髂外静脉汇合成髂总静脉。髂内静脉的属支与同名动脉伴行,收集盆部和会阴的静脉血。盆腔脏器的静脉在器官壁内或表面形成丰富的静脉丛,男性有膀胱静脉丛和直肠静脉丛,女性除有这些静脉丛外,还有子宫静脉丛和阴道静脉丛。这些静脉丛在盆腔器官扩张或受压迫时有助于血液回流。

(3) **髂总静脉**(common iliac vein)(图 11-62):由髂外静脉和髂内静脉汇合而成。两侧髂总静脉伴髂总动脉上行至第 5 腰椎体右前方汇合成下腔静脉。左髂总静脉长而倾斜,先沿左髂总动脉内侧,后沿右髂总动脉后方上行。右髂总静脉短而垂直,先行于右髂总动脉后方,后行于动脉外侧。髂总静脉接受髂腰静脉和髂外侧静脉,左髂总静脉还接受髂正中静脉。

3. 腹部静脉 包括下腔静脉和肝门静脉及其属支。

(1) **下腔静脉**(inferior vena cava)(图 11-62):由左、右髂总静脉在第 4 或第 5 腰椎椎体右前方汇合而成,沿腹主动脉右侧和脊柱右前方上行,经肝的腔静脉沟,穿膈的腔静脉孔进入胸腔,再穿纤维心包注入右心房。下腔静脉的属支分壁支和脏支两种,多数与同名动脉伴行。



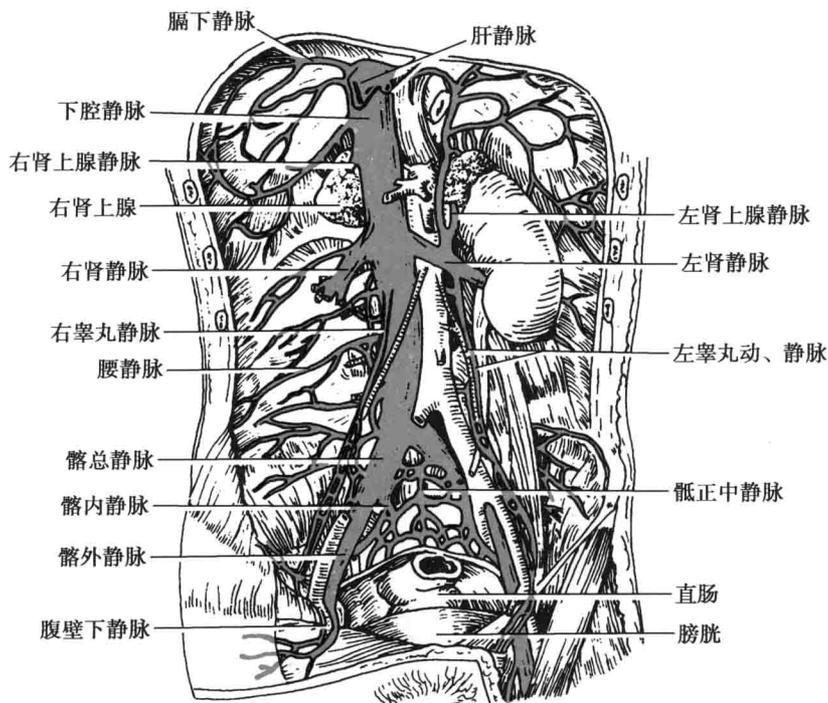


图 11-62 下腔静脉及其属支

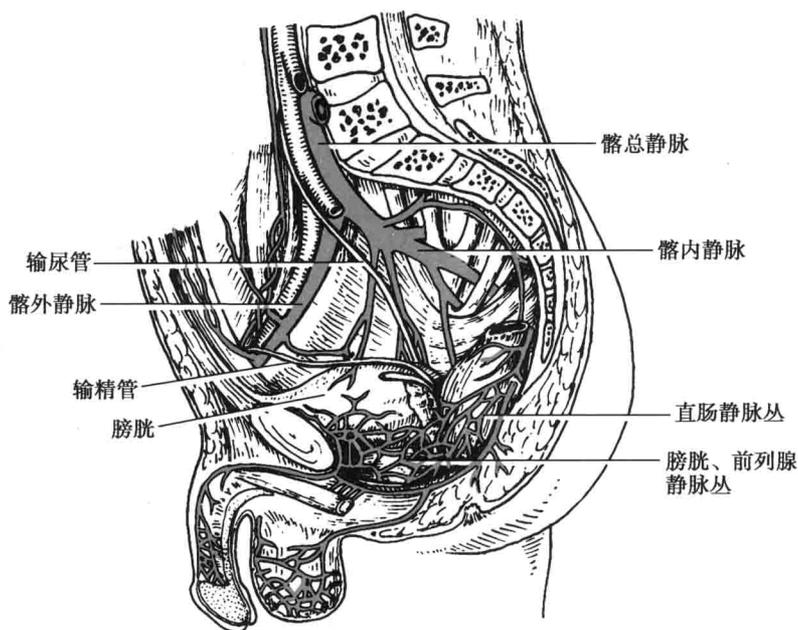


图 11-63 盆部静脉

1) 壁支:包括膈下静脉和腰静脉,各腰静脉之间的纵支连成腰升静脉(ascending lumbar vein)。左、右腰升静脉向上分别续为半奇静脉和奇静脉,向下与髂外静脉或髂总静脉交通。

2) 脏支:包括睾丸(卵巢)静脉、肾静脉、肾上腺静脉和肝静脉等。

睾丸静脉(testicular vein)起自睾丸和附睾的小静脉,这些静脉汇合成蔓状静脉丛,该静脉丛参与组成精索,经腹股沟管进入盆腔,汇成单一的睾丸静脉,左侧以直角汇入左肾静脉,右侧以锐角注入下腔静脉。由于左睾丸静脉以直角注入左肾静脉,是发生左侧精索静脉曲张的原因之

一。因静脉血回流受阻,严重者可导致不育。**卵巢静脉**(ovarian vein)起自卵巢静脉丛,在卵巢悬韧带内上行,注入部位同睾丸静脉。

肾静脉(renal vein)由肾内静脉在肾门处合成一干,经肾动脉前面行向内侧,注入下腔静脉。左肾静脉比右肾静脉长,跨越腹主动脉前面。左肾静脉接受左睾丸静脉和左肾上腺静脉。

肾上腺静脉(suprarenal vein):左肾上腺静脉注入左肾静脉,右肾上腺静脉注入下腔静脉。

肝静脉(hepatic vein)由小叶下静脉汇合而成。肝左静脉、肝中静脉和肝右静脉以及细小的肝静脉在肝的腔静脉沟处注入下腔静脉。

(2) **肝门静脉系**(图 11-64):由肝门静脉及其属支组成,收集腹盆部消化道(包括食管腹段,但齿状线以下肛管除外)、脾、胰和胆囊的静脉血。起始端和末端与毛细血管相连,无功能性瓣膜。

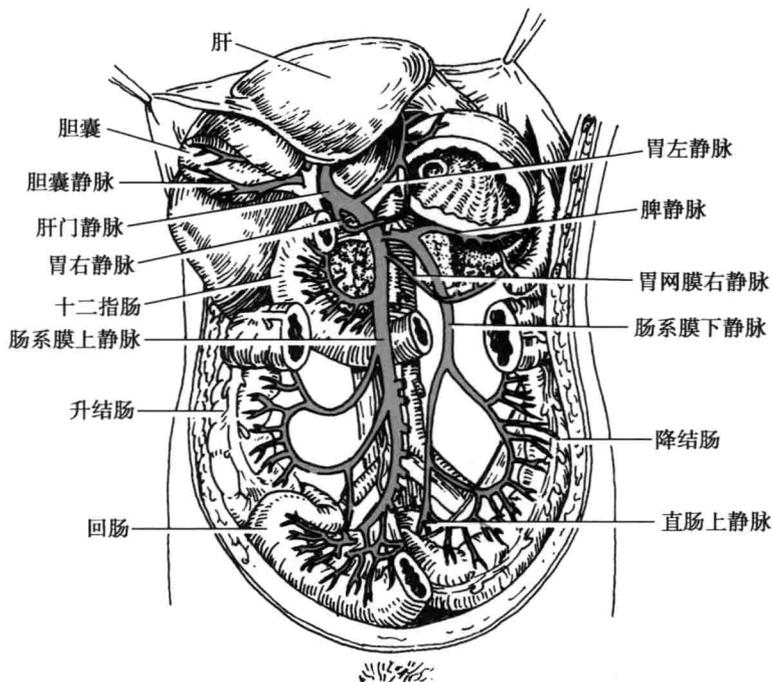


图 11-64 肝门静脉及其属支

1) **肝门静脉**(hepatic portal vein):多由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈后面汇合而成,经胰颈和下腔静脉之间上行进入肝十二指肠韧带,在肝固有动脉和胆总管的后方上行至肝门,分为两支,分别进入肝左叶和肝右叶。肝门静脉在肝内反复分支,最终注入肝血窦。肝血窦含有来自肝门静脉和肝固有动脉的血液,经肝静脉注入下腔静脉。

2) **肝门静脉的属支**:多与同名动脉伴行。①**脾静脉**(splenic vein):起自脾门处,经脾动脉下方和胰后方右行。②**肠系膜上静脉**(superior mesenteric vein):沿同名动脉右侧上行。③**肠系膜下静脉**(inferior mesenteric vein):注入脾静脉或肠系膜上静脉。④**胃左静脉**(left gastric vein):在贲门处与奇静脉和半奇静脉的属支吻合。⑤**胃右静脉**(right gastric vein):接受幽门前静脉,此静脉经幽门与十二指肠交界处前面上行,是手术时区别幽门和十二指肠上部的标志。⑥**胆囊静脉**(cystic vein):注入肝门静脉右支或肝门静脉主干。⑦**附脐静脉**(paraumbilical vein):起自脐周静脉网,沿肝圆韧带上行至肝下面注入肝门静脉。

3) **肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通途径**(图 11-65, 11-66):①通过食管腹段黏膜下的**食管静脉丛**:肝门静脉系的胃左静脉与上腔静脉系的奇静脉和半奇静脉相交通;②通过**直肠静脉丛**:肝门静脉系的直肠上静脉与下腔静脉系的直肠下静脉和肛静脉相交通;③通过**脐周**

静脉网;肝门静脉系的附脐静脉与上腔静脉系的胸腹壁静脉、腹壁上静脉和下腔静脉系的腹壁浅静脉、腹壁下静脉相交通;④肝门静脉系在肝裸区、胰、十二指肠、升结肠和降结肠等处的小静脉与上、下腔静脉系的膈下静脉、下位肋间后静脉、腰静脉、肾静脉和睾丸(卵巢)静脉等交通。

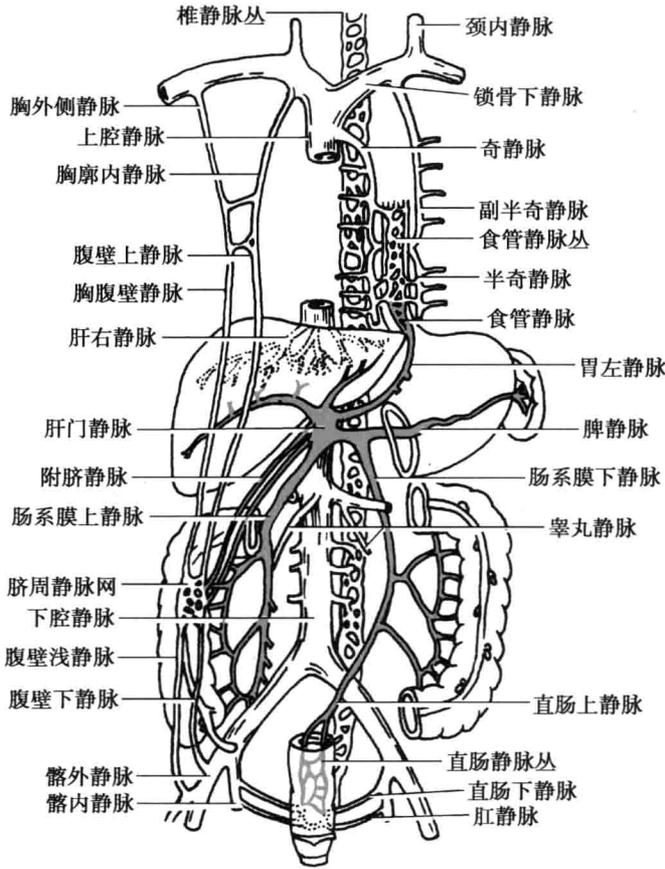


图 11-65 肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通(模式图)

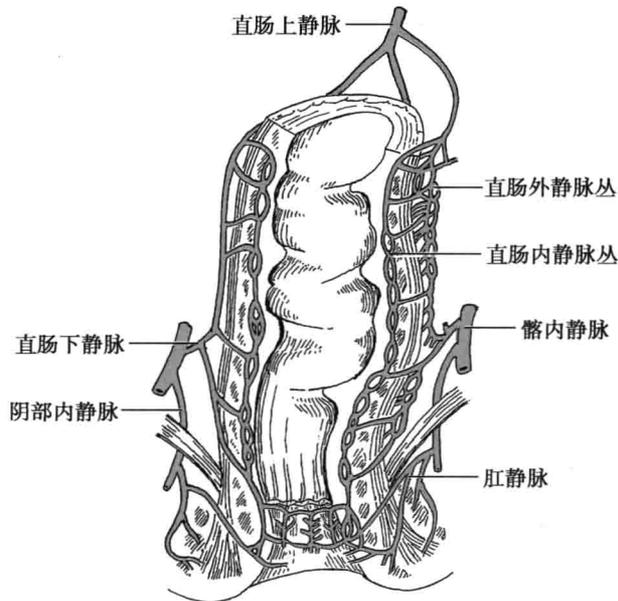


图 11-66 直肠和肛管的静脉(模式图)

在正常情况下,肝门静脉系与上、下腔静脉系之间的交通支细小,血流量少。肝硬化、肝肿瘤、肝门处淋巴结肿大或胰头肿瘤等可压迫肝门静脉,导致肝门静脉回流受阻,此时肝门静脉系的血液经上述交通途径形成侧支循环,通过上、下腔静脉系回流。由于血流量增多,交通支变得粗大和弯曲,出现静脉曲张,如食管静脉丛、直肠静脉丛和脐周静脉网曲张。如果食管静脉丛和直肠静脉丛曲张破裂,则引起呕血和便血。当肝门静脉系的侧支循环失代偿时,可引起收集静脉血范围的器官淤血,出现脾肿大和腹水等。

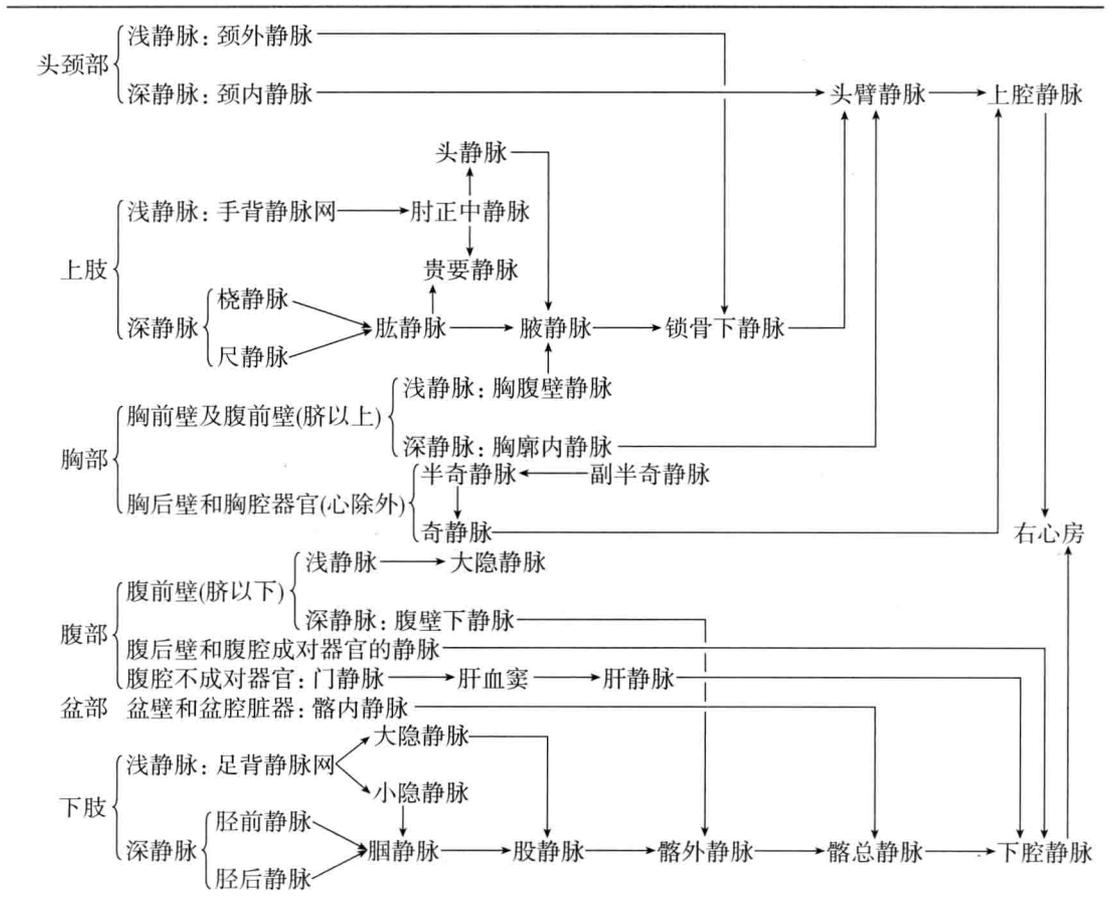
胰头癌

胰头癌约占胰腺癌65%~70%,压迫胆总管时出现不完全性或完全性阻塞性黄疸,并可引起胆囊肿大。压迫肝门静脉时出现腹水,甚至引起脾肿大。肝门静脉由肠系膜上静脉和脾静脉在胰颈后面汇合而成,经胰颈和下腔静脉之间上行。胰头癌压迫肝门静脉时,胃肠道和脾的静脉回流受阻,从而引起腹水和脾肿大。胆总管经胰头和十二指肠降部之间下降。胰头癌压迫胆总管时,胆汁排泄受阻,胆汁进入血液,导致黄疸。

【附】

表 11-3 全身静脉回流概况。

表 11-3 全身静脉回流概况



(复旦大学上海医学院 王海杰)

第十二章 淋巴系统

第一节 总 论

淋巴系统(lymphatic system)由淋巴管道、淋巴组织和淋巴器官组成(图 12-1)。淋巴管道和淋巴结的淋巴窦内含有淋巴液,简称为淋巴。自小肠绒毛中的中央乳糜池至胸导管的淋巴管道中的淋巴因含乳糜微粒呈乳白色,其他部位的淋巴管道中的淋巴无色透明。血液流经毛细血管动脉端时,一些成分经毛细血管壁进入组织间隙,形成组织液。组织液与细胞进行物质交换后,大部分经毛细血管静脉端吸收入静脉,小部分水分和大分子物质进入毛细淋巴管,形成淋巴。淋巴沿淋巴管道和淋巴结的淋巴窦向心流动,最后流入静脉。因此,淋巴系统是心血管系统的辅助系统,协助静脉引流组织液。此外,淋巴组织和淋巴器官具有产生淋巴细胞、过滤淋巴和进行免疫应答的功能。

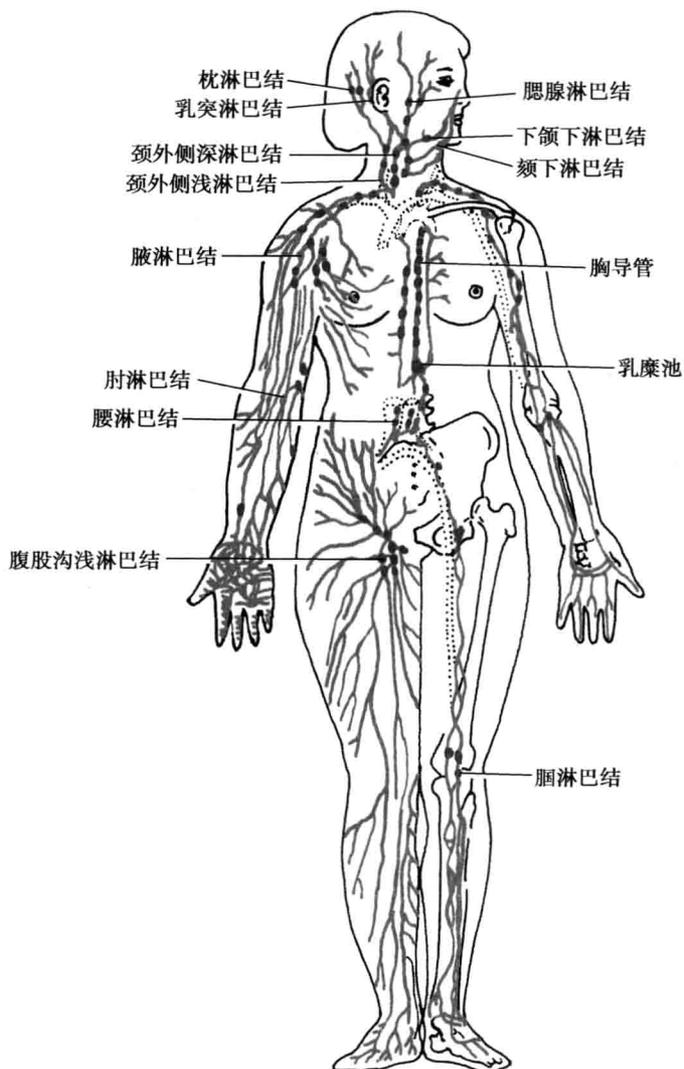


图 12-1 全身的淋巴管和淋巴结

一、淋巴管道

(一) 毛细淋巴管

毛细淋巴管(lymphatic capillary)(图 12-2)以膨大的盲端起始,互相吻合成毛细淋巴管网,然后汇入淋巴管。在上皮、角膜、晶状体、软骨、脑和脊髓等处,无毛细淋巴管。

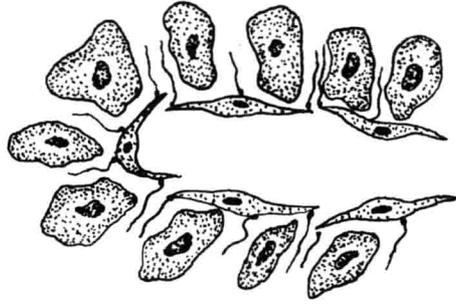


图 12-2 毛细淋巴管的结构

毛细淋巴管特点

与毛细血管比较,毛细淋巴管丰富,内皮细胞较薄,细胞间隙较大,基膜不完整,无周细胞。内皮细胞外面有纤维细丝牵拉,使毛细淋巴管处于扩张状态。蛋白质、细胞碎片、尘粒、细菌、炎性细胞和肿瘤细胞等容易进入毛细淋巴管。毛细淋巴管内皮特异性表达血管内皮细胞生长因子受体-3(VEGFR-3)和淋巴管内皮透明质酸受体-1(LYVE-1)等。毛细淋巴管在肿瘤淋巴转移等方面起着重要病理作用。

(二) 淋巴管

淋巴管(lymphatic vessel)由毛细淋巴管汇合而成,管壁结构与静脉相似。淋巴管内有丰富的瓣膜,具有防止淋巴逆流的功能。由于相邻两对瓣膜之间的淋巴管段扩张明显,淋巴管外观呈串珠状或藕节状。淋巴管分浅淋巴管和深淋巴管两类。浅淋巴管(superficial lymphatic vessel)位于浅筋膜内,与浅静脉伴行。深淋巴管(deep lymphatic vessel)位于深筋膜深面,多与血管、神经伴行。浅、深淋巴管之间存在丰富的交通。

(三) 淋巴干

全身各部的淋巴管经过一系列淋巴结群中继后,在颈根部和膈下汇合成淋巴干(lymphatic trunk)(图 12-3)。淋巴干包括腰干、支气管纵隔干、锁骨下干、颈干各 2 条和 1 条肠干。

(四) 淋巴导管

9 条淋巴干汇合成 2 条淋巴导管(lymphatic duct),即胸导管和右淋巴导管,分别注入左、右静脉角(图 12-3)。此外,少数淋巴管注入盆腔静脉、肾静脉、肾上腺静脉和下腔静脉。

二、淋巴组织

淋巴组织分为弥散淋巴组织和淋巴小结,前者主要位于消化道和呼吸道的黏膜固有层,后者包括小肠黏膜固有层内的孤立淋巴滤泡和集合淋巴滤泡以及阑尾壁内的淋巴小结等。除淋巴器官外,消化、呼吸、泌尿和生殖管道以及皮肤等处含有丰富的淋巴组织,起着防御屏障的作用。

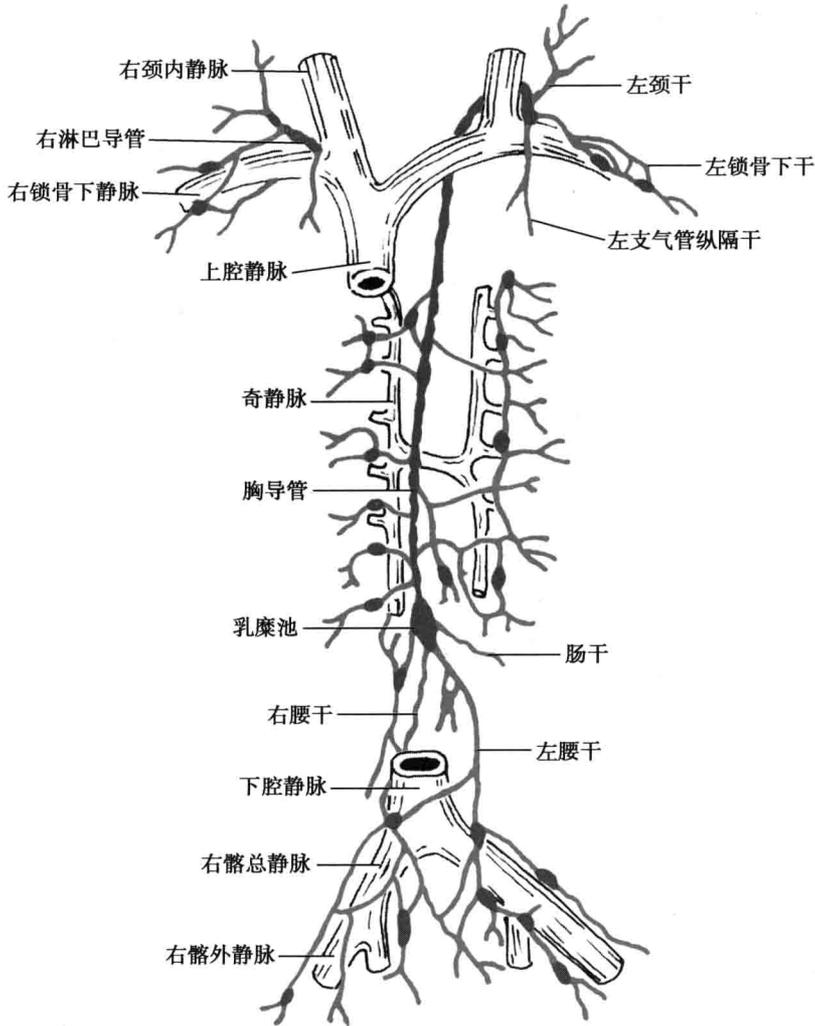


图 12-3 淋巴干和淋巴导管

三、淋巴器官

淋巴器官包括扁桃体、淋巴结、胸腺和脾。扁桃体包括腭扁桃体、咽扁桃体和咽鼓管扁桃体和舌扁桃体(详见第五章第二节)。

淋巴结(lymph node)(图 12-4)为大小不一的圆形或椭圆形灰红色小体,一侧隆凸,另一侧凹陷,凹陷中央处为淋巴结门。与淋巴结凸侧相连的淋巴管称**输入淋巴管**(afferent lymphatic vessel),数目较多。淋巴结门有血管和神经出入,出淋巴结门的淋巴管称**输出淋巴管**(efferent lymphatic vessel)。一个淋巴结的输出淋巴管可成为另一个淋巴结的输入淋巴管。淋巴结多成群分布,数目不恒定,青年人约有淋巴结 400~450 个。淋巴结按位置不同分为**浅淋巴结**(superficial lymph node)和**深淋巴结**(deep lymph node),分别位于浅筋膜内和深筋膜深面。淋巴结多沿血管排列,位于关节屈侧和体腔的隐藏部位,如肘窝、腋窝、腘窝、腹股沟、脏器门和体腔大血管附近。临床上可用叶绿素等使淋巴结显色,以避免清扫淋巴结时损伤血管和神经。淋巴结的主要功能是滤过淋巴、产生淋巴细胞和进行免疫应答。

引流某一器官或部位淋巴的第一级淋巴结称**局部淋巴结**(regional lymph node),临床上通常称**哨位淋巴结**(sentinel lymph node)。当某器官或部位发生病变时,细菌、毒素、寄生虫或肿瘤细胞可沿淋巴管进入相应的局部淋巴结,该淋巴结进行阻截和清除,从而阻止病变扩散。此时,淋



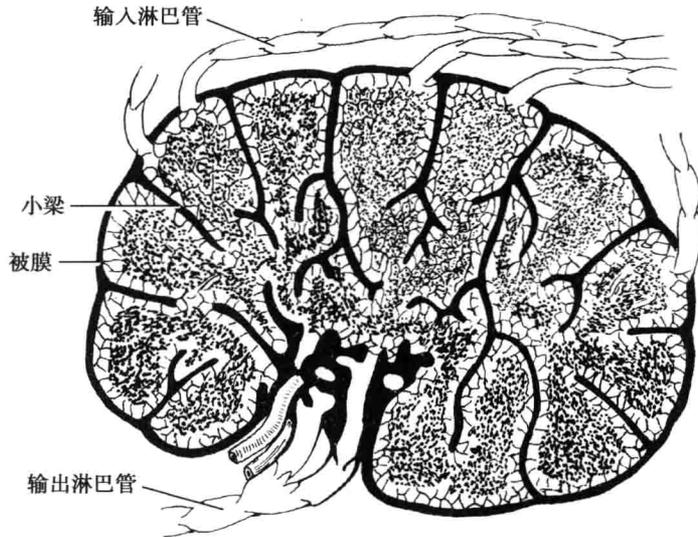


图 12-4 淋巴结

巴结发生细胞增殖等病理变化,致淋巴结肿大。如果局部淋巴结不能阻止病变的扩散,病变可沿淋巴管道向远处蔓延。因此,局部淋巴结肿大常反映其引流范围存在病变。了解淋巴结的位置、淋巴引流范围和淋巴引流途径,对于病变的诊断和治疗具有重要意义。淋巴结肿大时,可作淋巴结穿刺术或淋巴结活体组织检查术,以帮助诊断。在某些肿瘤,切除肿瘤同时常清扫局部淋巴结。

甲状腺、食管和肝的部分淋巴管可不经淋巴结,直接注入胸导管,使肿瘤细胞更容易迅速向远处转移。

淋巴引流的因素

淋巴流动缓慢,流速是静脉的 $1/10$ 。远近相邻两对瓣膜之间的淋巴管段构成“淋巴管泵”,通过平滑肌的收缩和瓣膜的开闭,推动淋巴向心流动。淋巴管周围动脉的搏动、肌肉收缩和胸腔负压对于淋巴引流有促进作用。运动和按摩有助于改善淋巴引流功能。如果淋巴引流受阻,大量含蛋白质的组织液滞留,可导致淋巴水肿。

淋巴侧支循环

淋巴管之间有丰富的交通支,参与构成淋巴侧支循环。当炎症、寄生虫、异物或肿瘤栓子阻塞淋巴管,外伤或手术切断淋巴管时,淋巴经交通支引流,形成淋巴侧支循环。在炎症或外伤等情况下,淋巴管新生,形成新的淋巴侧支通路,从而保证了正常组织或病变组织的淋巴引流。但是,淋巴侧支通路可成为病变扩散或肿瘤转移的途径。

第二节 淋巴导管

一、胸导管

胸导管(thoracic duct)(图 12-3,12-5)是全身最大的淋巴管,在第 1 腰椎前方由左、右腰干和

肠干汇合而成。其起始部膨大,称乳糜池(cisterna chyli)。胸导管经主动脉裂孔进入胸腔,沿脊柱右前方、胸主动脉与奇静脉之间上行,至第5胸椎高度经食管与脊柱之间向左侧斜行,然后沿脊柱左前方上行,经胸廓上口至颈根部。在左颈总动脉和左颈内静脉的后方转向前内下方,注入左静脉角。胸导管末端有一对瓣膜,防止静脉血流入胸导管。胸导管在注入左静脉角处接受左颈干、左锁骨下干和左支气管纵隔干。胸导管引流下肢、盆部、腹部、左上肢、左胸部和左头颈部的淋巴,即下半身和左上半身,占全身3/4部位的淋巴。胸导管与肋间淋巴结、纵隔后淋巴结、气管支气管淋巴结和左锁骨上淋巴结之间存在广泛的淋巴侧支通路。胸导管内的肿瘤细胞可转移至这些淋巴结。胸导管常发出较细的侧支注入奇静脉和肋间后静脉等,故手术误伤胸导管末段后结扎时,一般不会引起淋巴水肿。

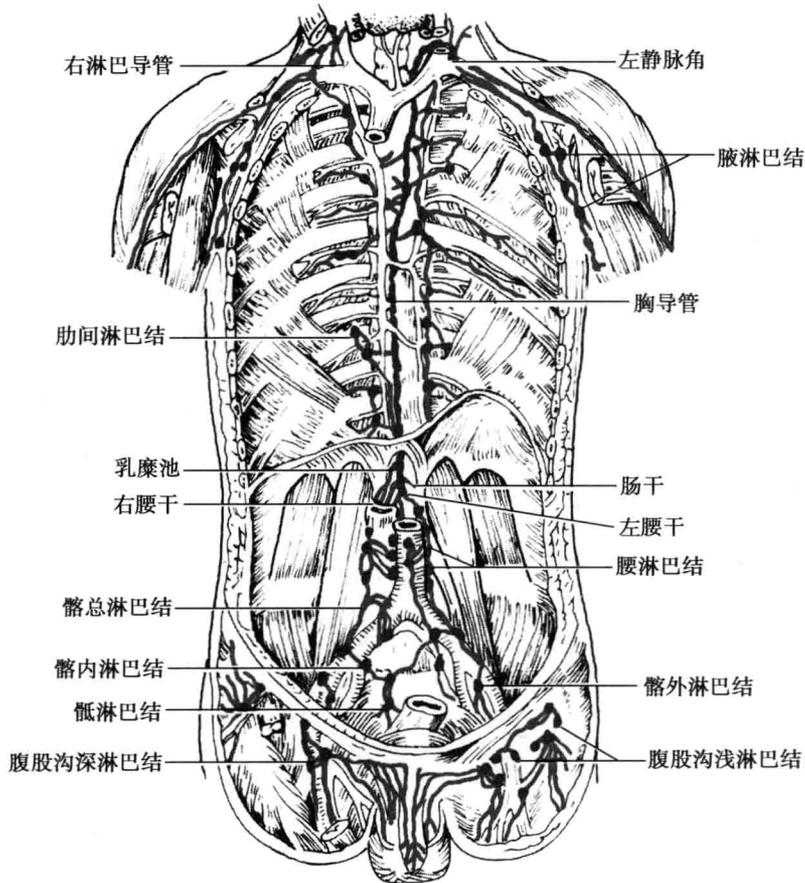


图 12-5 胸导管和腹盆部淋巴结

乳糜胸

胸导管下段位于脊柱右前方,与右纵隔胸膜毗邻。胸导管上段位于食管左侧,与左纵隔胸膜毗邻。在肺癌患者行肺切除术时,如果损伤胸导管下段或上段,乳白色淋巴液流入右胸膜腔或左胸膜腔,引起右侧或左侧乳糜胸。经胸部X线摄片检查,可发现胸膜腔积液。胸膜腔穿刺抽出大量乳白色液体。

二、右淋巴导管

右淋巴导管(right lymphatic duct)(图 12-3,12-5)长1~1.5cm,由右颈干、右锁骨下干和右支



气管纵隔干汇合而成,注入右静脉角。右淋巴导管引流右上肢、右胸部和右头颈部的淋巴,即右上半身,占全身1/4部位的淋巴。右淋巴导管与胸导管之间存在着交通。

第三节 淋巴结的位置和淋巴引流范围

一、头颈部的淋巴管和淋巴结

头颈部的淋巴结在头、颈部交界处呈环状排列,在颈部沿静脉纵向排列,少数淋巴结位于消化道和呼吸道周围。头颈部淋巴结的输出淋巴管下行,直接或间接地注入颈外侧下深淋巴结。

(一) 头部淋巴结

头部淋巴结多位于头、颈部交界处,主要引流头面部淋巴,输出淋巴管直接或间接注入颈外侧上深淋巴结(图12-6)。

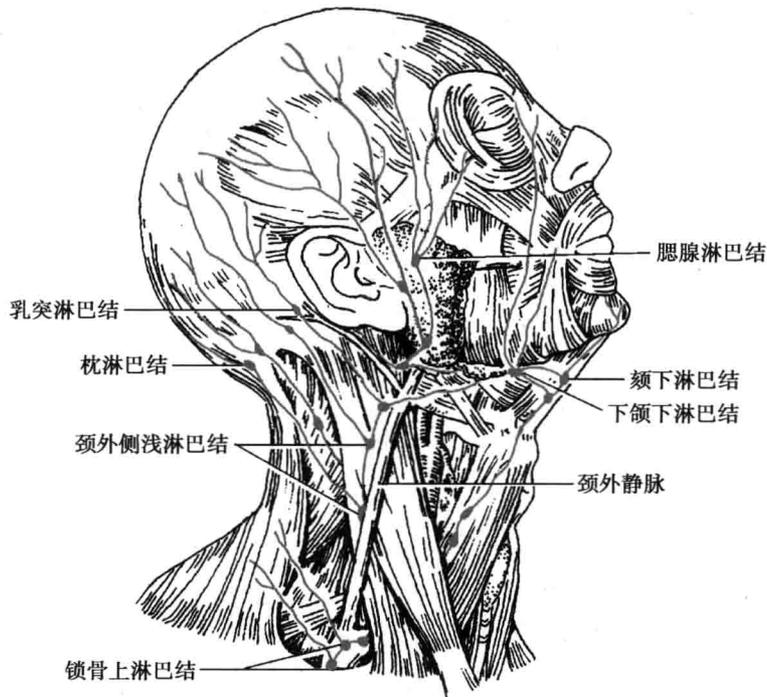


图 12-6 头颈部的淋巴管和淋巴结(1)

1. 枕淋巴结(occipital lymph node) 分浅、深两群,分别位于斜方肌起点表面和头夹肌深面,引流枕部和项部的淋巴。

2. 乳突淋巴结(mastoid lymph node) 又称耳后淋巴结,位于胸锁乳突肌止点表面,引流颅顶、颞区和耳廓后面皮肤的淋巴。

3. 腮腺淋巴结(parotid lymph node) 分浅、深两群,分别位于腮腺表面和腮腺实质内,引流额、颅顶、颞区、耳廓、外耳道、颊部和腮腺等处的淋巴。

4. 下颌下淋巴结(submandibular lymph node) 位于下颌下腺附近和下颌下腺实质内,引流面部和口腔器官的淋巴。

5. 颌下淋巴结(submental lymph node) 位于左、右二腹肌前腹与舌骨体之间,引流舌尖、下唇中部和颈部的淋巴。

(二) 颈部淋巴结

颈部淋巴结主要包括颈前淋巴结和颈外侧淋巴结(图12-6,12-7)。

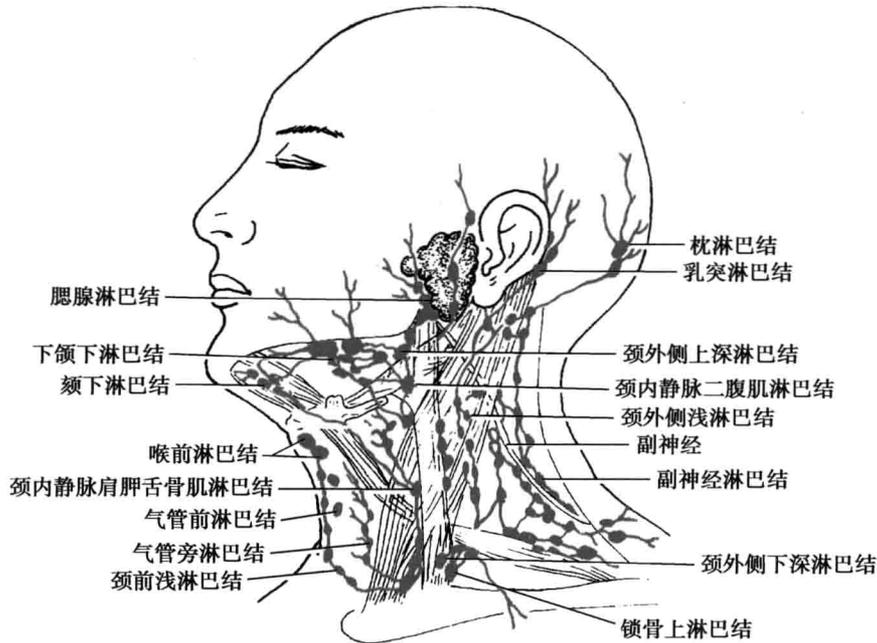


图 12-7 头颈部的淋巴管和淋巴结(II)

1. 颈前淋巴结 (anterior cervical lymph node)

(1) 颈前浅淋巴结 (superficial anterior cervical lymph node): 沿颈前静脉排列, 引流颈前部浅层结构的淋巴, 输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结。

(2) 颈前深淋巴结 (deep anterior cervical lymph node)

1) 喉前淋巴结 (prelaryngeal lymph node): 位于喉前面, 引流喉和甲状腺的淋巴, 输出淋巴管注入气管前淋巴结、气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

2) 甲状腺淋巴结 (thyroid lymph node): 位于甲状腺峡部前面, 引流甲状腺的淋巴, 输出淋巴管注入气管前淋巴结、气管旁淋巴结和颈外侧上深淋巴结。

3) 气管前淋巴结 (pretracheal lymph node): 位于气管颈部前面, 引流喉、甲状腺和气管颈部的淋巴, 输出淋巴管注入气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。

4) 气管旁淋巴结 (paratracheal lymph node): 位于气管和食管之间的侧沟内, 沿喉返神经排列, 引流喉、甲状腺、气管和食管的淋巴, 输出淋巴管主要合成支气管纵隔干, 一部分注入颈外侧下深淋巴结。感染或肿瘤转移可引起气管旁淋巴结肿大, 压迫喉返神经, 出现声音嘶哑。

2. 颈外侧淋巴结 (lateral cervical lymph node)

(1) 颈外侧浅淋巴结 (superficial lateral cervical lymph node): 沿颈外静脉排列, 引流颈外侧浅层结构的淋巴, 并收纳枕淋巴结、乳突淋巴结和腮腺淋巴结的输出淋巴管, 其输出淋巴管注入颈外侧深淋巴结。

(2) 颈外侧深淋巴结 (deep lateral cervical lymph node): 主要沿颈内静脉排列, 部分淋巴结沿副神经和颈横血管排列。以肩胛舌骨肌为界, 分为颈外侧上、下深淋巴结两群。

1) 颈外侧上深淋巴结 (superior deep lateral cervical lymph node): 主要沿颈内静脉上段排列。位于面静脉、颈内静脉和二腹肌后腹之间的淋巴结称颈内静脉二腹肌淋巴结, 引流鼻咽部、腭扁桃体和舌根的淋巴。鼻咽癌和舌根癌常首先转移至该淋巴结。位于颈内静脉与肩胛舌骨肌中间腱交叉处的淋巴结称颈内静脉肩胛舌骨肌淋巴结, 引流舌尖的淋巴。舌尖癌常首先转移至该淋巴结。沿副神经排列的淋巴结称副神经淋巴结。颈外侧上深淋巴结引流鼻、舌、咽、喉、甲状腺、气管、食管、枕部、项部和肩部等处的淋巴, 并收纳枕、耳后、腮腺、下颌下、颌下和颈外侧浅淋

巴结等的输出淋巴管,其输出淋巴管注入颈外侧下深淋巴结或颈干。

2) 颈外侧下深淋巴结(inferior deep lateral cervical lymph node):主要沿颈内静脉下段排列。沿颈横血管分布的淋巴结称锁骨上淋巴结(supraclavicular lymph node),其中位于前斜角肌前方的淋巴结称斜角肌淋巴结。左侧斜角肌淋巴结又称Virchow淋巴结。患胸、腹、盆部的肿瘤,尤其是食管腹段癌和胃癌时,癌细胞栓子可经胸导管转移至该淋巴结,常可在胸锁乳突肌后缘与锁骨上缘形成的夹角处触摸到肿大的淋巴结。颈外侧下深淋巴结引流颈根部、胸壁上部和乳房上部的淋巴,并收纳颈前淋巴结、颈外侧浅淋巴结和颈外侧上深淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管合成颈干(jugular trunk),左侧注入胸导管,右侧注入右淋巴导管。

咽后淋巴结(retropharyngeal lymph node)位于咽后壁和椎前筋膜之间,引流鼻腔后部、鼻旁窦、鼻咽部和喉咽部的淋巴,输出淋巴管注入颈外侧上深淋巴结。

二、上肢淋巴管和淋巴结

上肢浅、深淋巴管分别与浅静脉和深血管伴行,直接或间接注入腋淋巴结。

(一) 肘淋巴结

肘淋巴结(cubital lymph node)分浅、深两群,分别位于肱骨内上髁上方和肘窝深血管周围。浅群又称滑车上淋巴结。肘淋巴结通过浅、深淋巴管引流手尺侧半和前臂尺侧半的淋巴,其输出淋巴管沿肱血管上行,注入腋淋巴结(图12-1)。

(二) 锁骨下淋巴结

锁骨下淋巴结(infraclavicular node)又称三角胸肌淋巴结,位于锁骨下、三角肌与胸大肌间沟内,沿头静脉排列,收纳沿头静脉上行的浅淋巴管,其输出淋巴管注入腋淋巴结,少数注入锁骨上淋巴结。

(三) 腋淋巴结

腋淋巴结(axillary lymph node)位于腋窝疏松结缔组织内,沿血管排列,按位置分为5群(图12-8)。

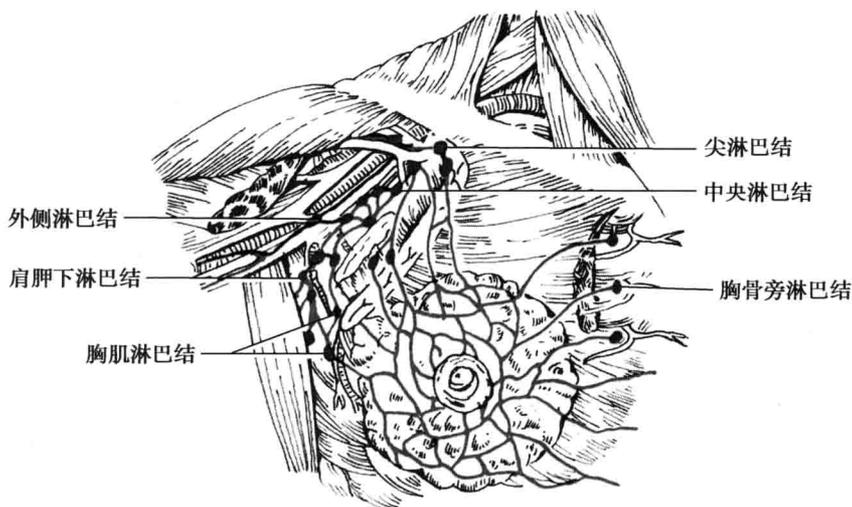


图 12-8 腋淋巴结和乳房淋巴管

1. 胸肌淋巴结(pectoral lymph node) 位于胸小肌下缘处,沿胸外侧血管排列,引流腹前外侧壁、胸外侧壁以及乳房外侧部和中央部的淋巴,其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结。

2. 外侧淋巴结(lateral lymph node) 沿腋静脉排列,收纳除注入锁骨下淋巴结以外的上肢浅、深淋巴管,其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结,少数注入锁骨上淋巴结。

3. 肩胛下淋巴结(subscapular lymph node) 沿肩胛下血管排列,引流颈后部和背部的淋巴,其输出淋巴管注入中央淋巴结和尖淋巴结。

4. 中央淋巴结(central lymph node) 位于腋窝中央的疏松结缔组织中,收纳上述3群淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管注入尖淋巴结。

5. 尖淋巴结(apical lymph node) 沿腋静脉近侧段排列,引流乳房上部的淋巴,并收纳上述4群淋巴结和锁骨下淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管合成锁骨下干(subclavian trunk),左侧注入胸导管,右侧参与合成右淋巴导管。少数输出淋巴管注入锁骨上淋巴结。

三、胸部淋巴管和淋巴结

胸部淋巴结位于胸壁内和胸腔器官周围。

(一) 胸壁淋巴结

胸后壁和胸前壁大部分浅淋巴管注入腋淋巴结,胸前壁上部的浅淋巴管注入颈外侧下深淋巴结,胸壁深淋巴管注入胸壁淋巴结。

1. 胸骨旁淋巴结(parasternal lymph node)(图12-8,12-9) 沿胸廓内血管排列,引流胸腹前壁和乳房内侧部的淋巴,并收纳膈上淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管参与合成支气管纵隔干。

2. 肋间淋巴结(intercostal lymph node)(图12-5) 多位于肋头附近,沿肋间后血管排列,引流胸后壁的淋巴,其输出淋巴管注入胸导管。

3. 膈上淋巴结(superior phrenic lymph node)(图12-9) 位于膈的胸腔面,分前、中、后3群,引流膈、壁胸膜、心包和肝上面的淋巴,其输出淋巴管注入胸骨旁淋巴结和纵隔前、后淋巴结。

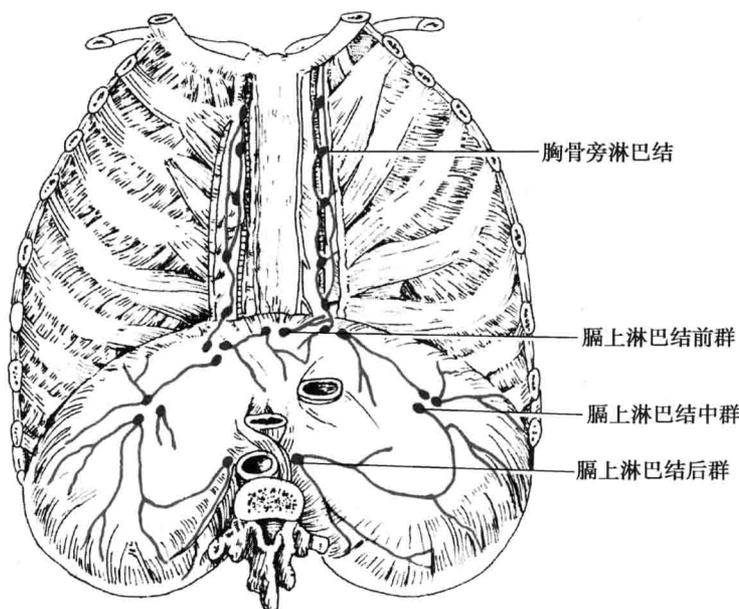


图12-9 胸骨旁淋巴结和膈上淋巴结

(二) 胸腔器官淋巴结

1. 纵隔前淋巴结(anterior mediastinal lymph node) 位于上纵隔前部和前纵隔内,在大血管和心包的前面,引流胸腺、心、心包和纵隔胸膜的淋巴,并收纳膈上淋巴结前群的输出淋巴管,其输出淋巴管参与合成支气管纵隔干。

2. 纵隔后淋巴结(posterior mediastinal lymph node) 位于上纵隔后部和后纵隔内,沿胸



主动脉和食管排列,引流心包、食管胸段和膈的淋巴,并收纳膈上淋巴结中、后群的输出淋巴管,其输出淋巴管注入胸导管。

3. 气管、支气管和肺的淋巴结(图 12-10) 这些淋巴结引流肺、胸膜脏层、支气管、气管和食管的淋巴,并收纳纵隔后淋巴结的输出淋巴管。在成年人,由于大量灰尘颗粒沉积在淋巴结内,淋巴结变黑色。

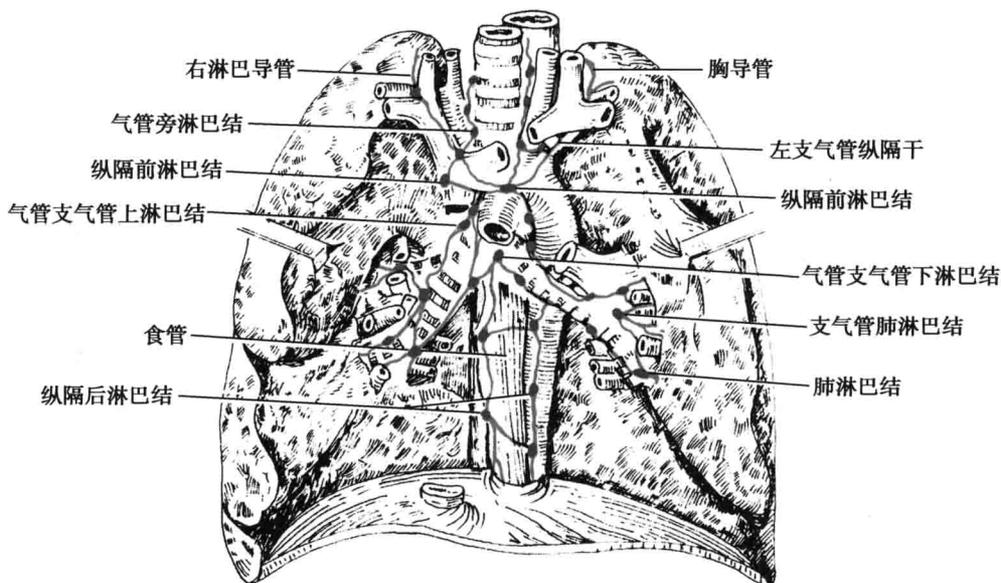


图 12-10 胸腔脏器淋巴结

(1) 肺淋巴结(pulmonary lymph node):位于肺叶支气管和肺段支气管分支夹角处,其输出淋巴管注入支气管肺淋巴结。

(2) 支气管肺淋巴结(bronchopulmonary lymph node):位于肺门处,又称肺门淋巴结,其输出淋巴管注入气管支气管淋巴结。

(3) 气管支气管淋巴结(tracheobronchial lymph node):分为上、下两群,分别位于气管杈的上、下方,输出淋巴管注入气管旁淋巴结。

(4) 气管旁淋巴结(paratracheal lymph node):沿气管排列。气管旁淋巴结、纵隔前淋巴结和胸骨旁淋巴结的输出淋巴管汇合成支气管纵隔干(bronchomediastinal trunk)。左、右支气管纵隔干分别注入胸导管和右淋巴导管。

四、下肢淋巴管和淋巴结

下肢浅、深淋巴管分别与浅静脉和深血管伴行,直接或间接注入腹股沟淋巴结。此外,臀部的深淋巴管沿深血管注入髂内淋巴结。

(一) 腓淋巴结

腓淋巴结(popliteal lymph node)分浅、深两群,分别沿小隐静脉末端和腓血管排列,收纳足外侧缘和小腿后外侧部的浅淋巴管以及足和小腿的深淋巴管,其输出淋巴管沿股血管上行,注入腹股沟深淋巴结(见图 12-1)。

(二) 腹股沟淋巴结

1. 腹股沟浅淋巴结(superficial inguinal lymph node) 位于腹股沟韧带下方,分上、下两群,上群与腹股沟韧带平行排列,引流腹前外侧壁下部、臀部、会阴和子宫底的淋巴;下群沿大隐静脉末端排列,收纳除足外侧缘和小腿后外侧部外的下肢浅淋巴管。腹股沟浅淋巴结的输出淋巴管注入腹股沟深淋巴结或髂外淋巴结(图 12-1,12-5)。

腹股沟浅淋巴结肿大

腹股沟浅淋巴结引流除足外侧缘和小腿后外侧部外的下肢浅淋巴管以及会阴等处的浅淋巴管。触摸到腹股沟浅淋巴结肿大时,应首先考虑小腿和足的皮肤是否有细菌或寄生虫感染。另外,可考虑外阴处有无感染灶。病原微生物或其毒性产物经淋巴管进入腹股沟浅淋巴结,可引起淋巴结肿大和发热。

2. 腹股沟深淋巴结 (deep inguinal lymph node) 位于股静脉周围和股管内,引流大腿和会阴深部结构的淋巴,并收纳腘淋巴结深群和腹股沟浅淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管注入髂外淋巴结(见图 12-5)。

五、盆部淋巴管和淋巴结

盆部淋巴结沿盆腔血管排列(图 12-5,12-11,12-12)。

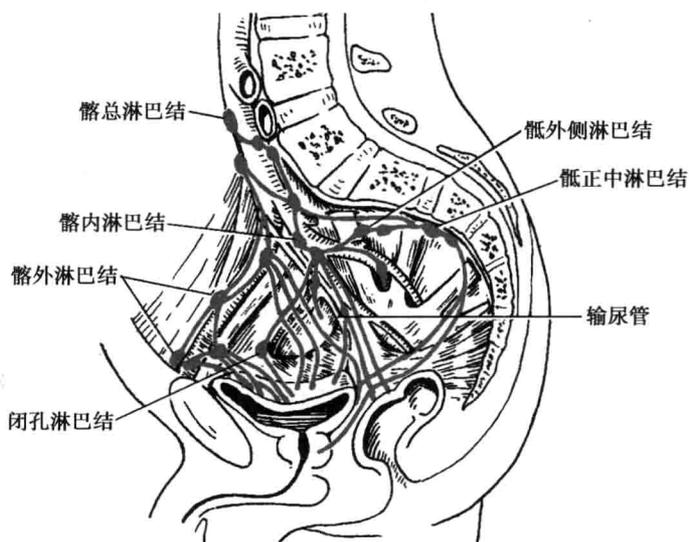


图 12-11 男性盆部淋巴结

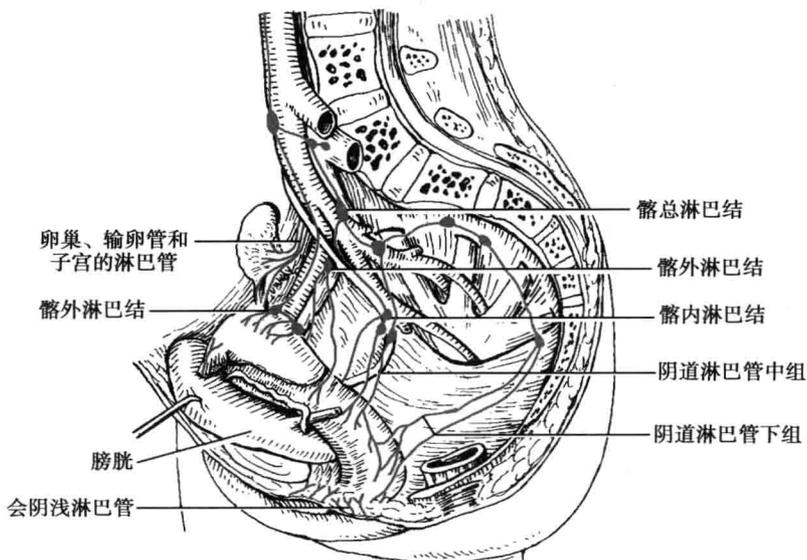


图 12-12 女性盆部淋巴结

(一) 骶淋巴结

骶淋巴结(sacral lymph node)沿骶正中血管和骶外侧血管排列,引流盆后壁、直肠、前列腺或子宫等处的淋巴,其输出淋巴管注入髂内淋巴结或髂总淋巴结。

(二) 髂内淋巴结

髂内淋巴结(internal iliac lymph node)沿髂内动脉及其分支和髂内静脉及其属支排列,引流大部分盆壁、盆腔脏器以及会阴、臀部、股后部的深层结构淋巴,其输出淋巴管注入髂总淋巴结。为了提高淋巴结清扫率和避免血管神经损伤,可在子宫肿瘤切除术及盆腔淋巴结清扫术前经子宫颈注射叶绿素溶液,使淋巴结呈现绿色。

(三) 髂外淋巴结

髂外淋巴结(external iliac lymph node)沿髂外血管排列,引流腹前壁下部、膀胱、前列腺或子宫颈和阴道上部的淋巴,并收纳腹股沟浅、深淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管注入髂总淋巴结。

(四) 髂总淋巴结

髂总淋巴结(common iliac lymph node)沿髂总血管排列,收纳上述3群淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管注入腰淋巴结。

六、腹部淋巴管和淋巴结

腹部淋巴结位于腹后壁和腹腔脏器周围,沿腹腔血管排列。

(一) 腹壁淋巴结

脐平面以上腹前外侧壁的浅、深淋巴管分别注入腋淋巴结和胸骨旁淋巴结,脐平面以下腹壁的浅淋巴管注入腹股沟浅淋巴结,深淋巴管注入腹股沟深淋巴结、髂外淋巴结和腰淋巴结。

腰淋巴结(lumbar lymph node)(图12-5)位于腹后壁,沿腹主动脉和下腔静脉排列,引流腹后壁深层结构和腹腔成对器官的淋巴,并收纳髂总淋巴结的输出淋巴管,其输出淋巴管汇合成左、右腰干(lumbar trunk)。

(二) 腹腔器官淋巴结

腹腔成对器官的淋巴管注入腰淋巴结,不成对器官的淋巴管注入沿腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉及其分支排列的淋巴结。

1. 沿腹腔干及其分支排列的淋巴结(图12-13) 胃左、右淋巴结,胃网膜左、右淋巴结,幽门上、下淋巴结,肝淋巴结,胰淋巴结和脾淋巴结引流相应动脉分布范围的淋巴,其输出淋巴管注入位于腹腔干周围的**腹腔淋巴结**(celiac lymph node)。

2. 沿肠系膜上动脉及其分支排列的淋巴结(图12-14) 肠系膜淋巴结沿空、回肠动脉排列,回结肠淋巴结、右结肠淋巴结和中结肠淋巴结沿同名动脉排列,这些淋巴结引流相应动脉分布范围的淋巴,其输出淋巴管注入位于肠系膜上动脉根部周围的**肠系膜上淋巴结**(superior mesenteric lymph node)。

3. 沿肠系膜下动脉及其分支排列的淋巴结(图12-14) 左结肠淋巴结、乙状结肠淋巴结和直肠上淋巴结引流相应动脉分布范围的淋巴,其输出淋巴管注入沿肠系膜下动脉根部排列的**肠系膜下淋巴结**(inferior mesenteric lymph node)。

腹腔淋巴结、肠系膜上淋巴结和肠系膜下淋巴结的输出淋巴管汇合成**肠干**(intestinal trunk)。



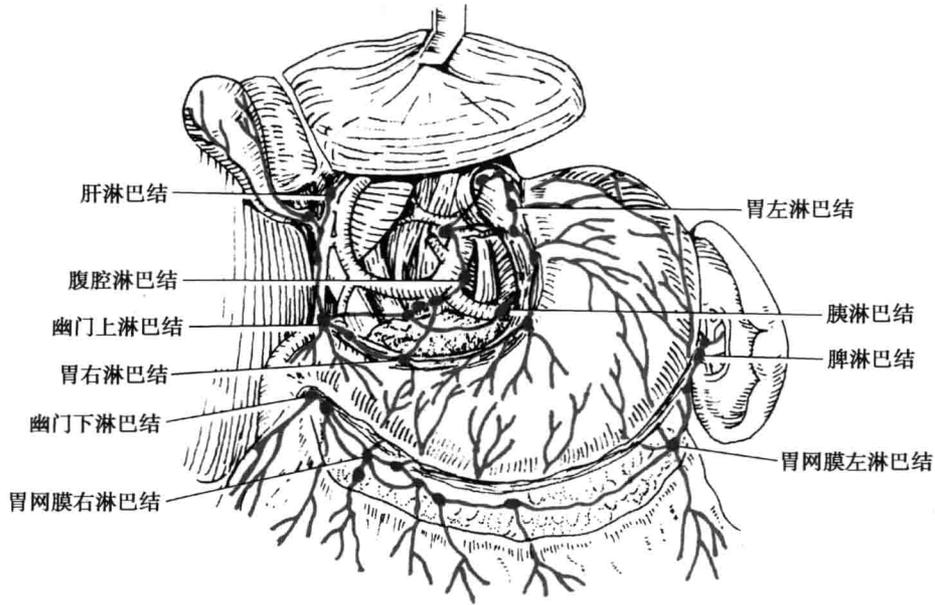


图 12-13 沿腹腔干及其分支排列的淋巴管和淋巴结

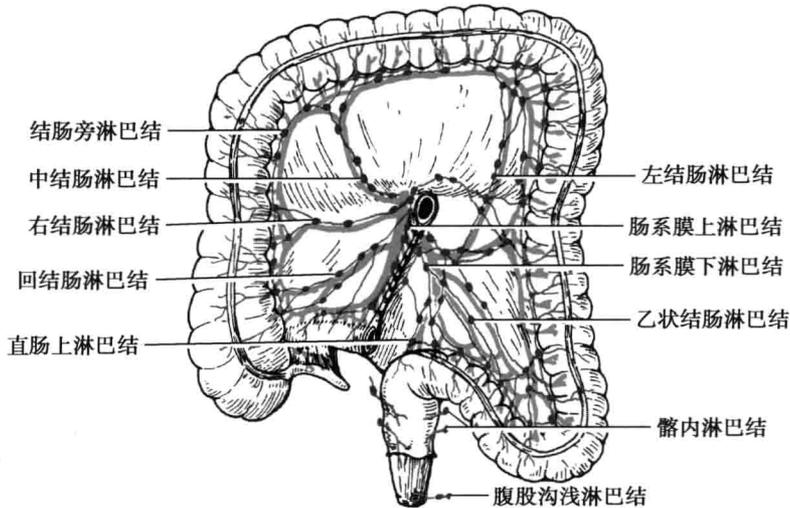


图 12-14 大肠的淋巴管和淋巴结

第四节 部分重要器官的淋巴引流

一、咽的淋巴引流

鼻咽后壁的淋巴管多注入咽后淋巴结,部分淋巴管注入颈外侧上深淋巴结。侧壁的淋巴管注入颈静脉孔前下方的颈外侧上深淋巴结,部分淋巴管注入颈内静脉二腹肌淋巴结。口咽淋巴管注入颈内静脉二腹肌淋巴结及其下方的淋巴结,少数淋巴管注入咽后外侧淋巴结。喉咽淋巴管注入颈外侧上深淋巴结和气管旁淋巴结。

二、喉的淋巴引流

按淋巴管分布可将喉分为声门上部、左右声带部和声门下部。左、右声带部的淋巴管之间以及声带部与声门上、下部的淋巴管之间无吻合。喉上部淋巴管注入颈外侧上深淋巴结,喉下部淋巴管穿环甲膜注入喉前淋巴结或穿环气管韧带向下注入气管前淋巴结和气管旁淋巴结。

三、肺的淋巴引流

肺浅淋巴管位于肺胸膜深面,肺深淋巴管位于肺小叶间结缔组织内、肺血管和支气管的周围,注入肺淋巴结和支气管肺淋巴结。浅、深淋巴管之间存在交通。通过淋巴管,肺的淋巴依次由肺淋巴结、支气管肺淋巴结、气管支气管淋巴结和气管旁淋巴结引流。肺下叶下部的淋巴注入肺韧带处的淋巴结,其输出淋巴管注入胸导管或腰淋巴结。左肺上叶下部和下叶的部分淋巴注入右气管支气管淋巴结上群和右气管旁淋巴结。

四、食管的淋巴引流

食管颈部的淋巴注入气管旁淋巴结和颈外侧下深淋巴结。食管胸部淋巴除注入纵隔后淋巴结外,胸上部淋巴注入气管旁淋巴结和气管支气管淋巴结,胸下部淋巴注入胃左淋巴结。食管腹部淋巴管注入胃左淋巴结。食管的部分淋巴管注入胸导管。

五、胃的淋巴引流

胃的淋巴引流方向有4个:①胃底右侧部、贲门部和胃体小弯侧的淋巴注入胃上淋巴结;②幽门部小弯侧的淋巴注入幽门上淋巴结;③胃底左侧部、胃体大弯侧左侧部的淋巴注入胃网膜左淋巴结、胰淋巴结和脾淋巴结;④胃体大弯侧右侧部和幽门部大弯侧的淋巴注入胃网膜右淋巴结和幽门下淋巴结。各淋巴引流范围的淋巴管之间存在丰富的交通。

六、肝的淋巴引流

肝浅淋巴管位于肝被膜的结缔组织内。肝膈面的浅淋巴管多经镰状韧带和冠状韧带注入膈上淋巴结和肝淋巴结,部分淋巴管注入腹腔淋巴结和胃左淋巴结。冠状韧带内的部分淋巴管注入胸导管。肝脏面浅淋巴管注入肝淋巴结。深淋巴管位于门管区和肝静脉及其属支的周围,沿静脉出肝,注入肝淋巴结、腹腔淋巴结和膈上淋巴结。肝浅、深淋巴管之间存在丰富的交通。

七、直肠与肛管的淋巴引流

齿状线以上的淋巴管走行有4个方向:①沿直肠上血管上行,注入直肠上淋巴结;②沿直肠下血管行向两侧,注入髂内淋巴结;③沿肛血管和阴部内血管进入盆腔,注入髂内淋巴结;④少数淋巴管沿骶外侧血管走行,注入骶淋巴结。齿状线以下淋巴管注入腹股沟浅淋巴结。

八、子宫的淋巴引流

子宫的淋巴引流方向较广。①子宫底和子宫体上部的淋巴管:沿卵巢血管上行,注入腰淋巴结;沿子宫圆韧带穿腹股沟管,注入腹股沟浅淋巴结。②子宫体下部和子宫颈的淋巴管:沿子



宫血管行向两侧,注入髂内、外淋巴结;经子宫主韧带注入沿闭孔血管排列的闭孔淋巴结;沿骶子宫韧带向后注入骶淋巴结。

九、乳房的淋巴引流

乳房的淋巴主要注入腋淋巴结,引流方向有3个:①乳房外侧部和中央部的淋巴管注入胸肌淋巴结;②上部的淋巴管注入尖淋巴结和锁骨上淋巴结;③内侧部的淋巴管注入胸骨旁淋巴结。乳房内侧部浅淋巴管与对侧乳房淋巴管交通,内下部淋巴管通过腹壁和膈下的淋巴管与肝淋巴管交通。

第五节 胸 腺

胸腺(thymus)是中枢淋巴器官,培育、选择并向周围淋巴器官(淋巴结、脾和扁桃体)和淋巴组织(淋巴小结)输送T淋巴细胞。胸腺还有内分泌功能。

第六节 脾

脾(spleen)(图12-15)是人体最大的淋巴器官,具有储血、造血、清除衰老红细胞和进行免疫应答的功能。

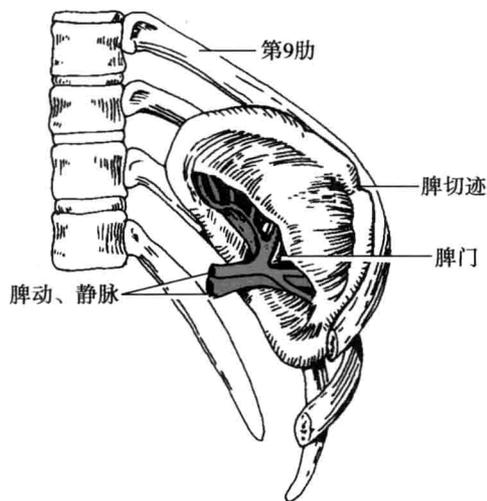


图 12-15 脾

脾位于左季肋部,胃底与膈之间,第9~11肋深面,长轴与第10肋一致。正常时在左肋弓下触不到脾。脾的位置可随呼吸和因体位不同而变化,站立比平卧时低2.5cm。脾由胃脾韧带、脾肾韧带和膈结肠韧带支持固定。脾呈暗红色,质软而脆。

脾可分为膈、脏两面,前、后两端和上、下两缘。膈面光滑隆凸,对向膈。脏面凹陷,中央处有脾门(hilum of spleen),是血管、神经和淋巴管出入之处。在脏面,脾与胃底、左肾、左肾上腺、胰尾和结肠左曲相毗邻。前端较宽,朝向前外方,达腋中线。后端钝圆,朝向后内方,距离后正中线4~5cm。上缘较锐,朝向前上方,前部有2~3个脾切迹(splenic notch)。脾肿大时,脾切迹是触诊脾的标志。

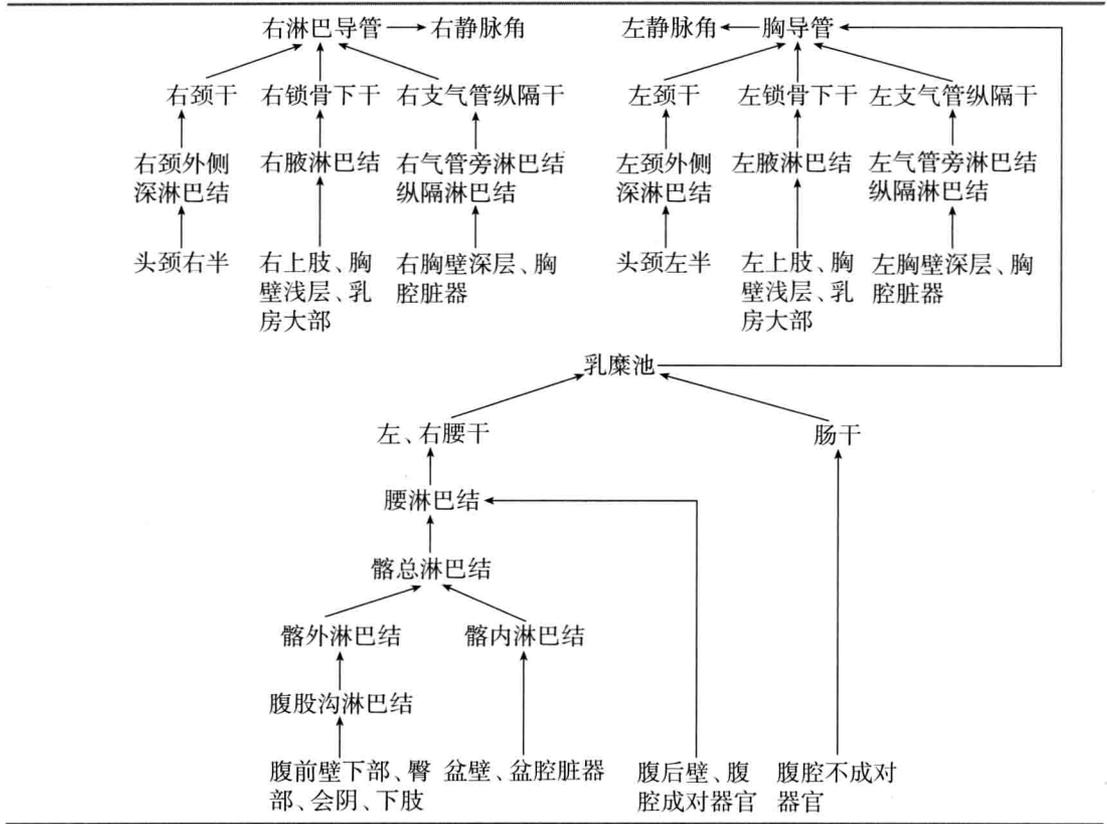
下缘较钝,朝向后下方。

在脾的附近,特别在胃脾韧带和大网膜中可存在副脾(accessory spleen),出现率为10%~40%。副脾的位置、大小和数目不定。因脾功能亢进作脾切除术时,应同时切除副脾。

【附】

表 12-1 全身淋巴引流概况

表 12-1 全身淋巴引流概况



(复旦大学上海医学院 王海杰)



第四篇 感 觉 器

第十三章 概述

第十四章 视器

第十五章 前庭蜗器

第十三章 概 述

感觉器(sensory organ)是**感受器**(receptor)及其附属结构的总称,指机体内特殊的感受器,如视器、听器等。

感受器广泛分布于人体全身各部,其结构和功能各不相同。有的结构非常简单,仅是感觉神经的游离末梢装置,如痛觉感受器;有的结构则较为复杂,除了感觉神经末梢外,还有由数层结构共同形成的末梢器官,如接受触觉、压觉等刺激的触觉小体、环层小体等;有的则更为复杂,除了末梢器官外,还有附属装置,如视器(眼)、前庭蜗器(耳)等,也称感觉器官。

感受器的功能是接受机体内、外环境的各种不同刺激,并将其转变为神经冲动,由神经传导通路传至大脑皮质,产生感觉,再由脑发出神经冲动,经运动神经传至效应器,对刺激进行应答。

在正常状况下,一种感受器只对某一特异的刺激敏感,如对视网膜特异的刺激是一定波长的光;对听器特异的刺激是一定频率的声波等。感受器的高度特化是长期进化过程中逐渐演化而来的,也是随着实践不断完善的。它使机体对内、外环境不同的变化作出精确的分析和反应,

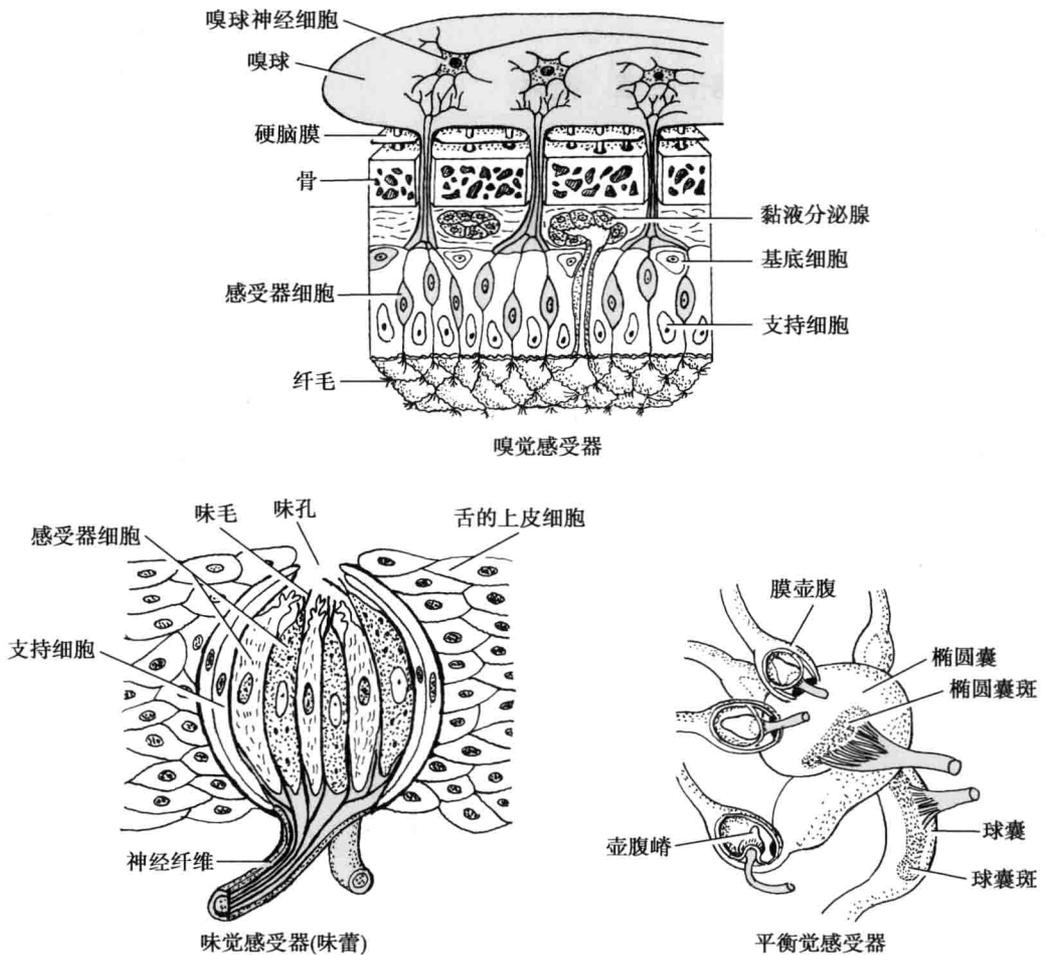


图 13-1 感受器

从而更加完善地适应其生存的环境。感觉器是神经活动的开始,是机体探索世界和认识世界最初步的器官,是反射弧的首要部分。

感受器的种类繁多,形态和功能各异。一般根据其所在部位、接受刺激的来源和特化的程度分为3类。

1. **外感受器 (exteroceptor)** 分布在皮肤、黏膜、视器和听器等处,感受来自外界环境的刺激,如痛觉、温觉、触觉、压觉、光波和声波等物理和化学刺激。

2. **内感受器 (interoceptor)** 分布于内脏器官和心血管等处,接受体内环境的物理和化学刺激,如渗透压、压力、温度、离子和化合物浓度的变化等刺激。分布于嗅黏膜的嗅觉感受器及舌的味蕾,虽然是接受来自外界的刺激,但这两种感受器与内脏活动有关,故列入内感受器。

3. **本体感受器 (proprioceptor)** 分布在肌、肌腱、关节和内耳的位觉器等处,接受机体运动和平衡变化时所产生的刺激。

感受器还可根据特化程度分为两类。①**一般感受器**:分布在全身各部,如分布在皮肤的痛觉、温觉、触觉、压觉感受器;分布在肌、肌腱、关节、内脏及心血管的感受器。②**特殊感受器**:分布在头部,包括视觉、听觉、嗅觉、味觉和平衡觉的感受器(图 13-1)。

(山东大学医学院 孙晋浩)



第十四章 视 器

视器(visual organ)由眼球和眼副器共同构成。眼球的功能是接受光波的刺激,转变为神经冲动,经视觉传导通路传至大脑视觉中枢,产生视觉。眼副器位于眼球的周围或附近,包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌、眶脂体和眶筋膜等,对眼球起支持、保护和运动作用。

第一节 眼 球

一、眼球的位置与外形

眼球(eyeball)是视器的主要部分,近似球形,位于眼眶的前部。两眼眶各呈四棱锥形,内侧壁几乎平行,外侧壁在视交叉处相交成 90° 。眼眶内侧壁与外侧壁的夹角为 45° 。眼球借筋膜与眶壁相连,后部借视神经连于间脑的视交叉(图 14-1)。

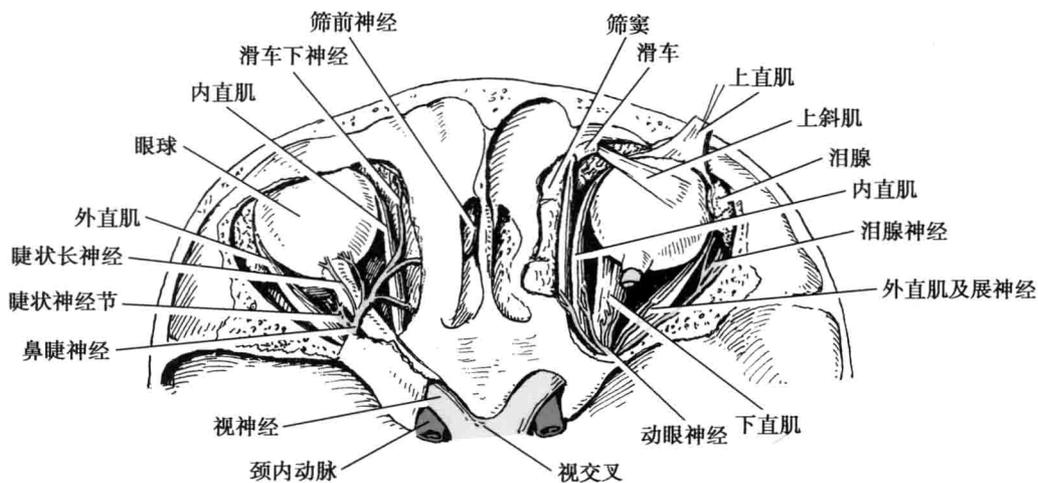


图 14-1 眶壁与视器

当眼平视前方时,眼球前面正中点称前极,后面正中点称后极。前、后极的连线称眼轴。在眼球的表面,前、后极连线中点连接起来的环形线称为赤道(equator),又称中纬线。经瞳孔中央至视网膜黄斑中央凹的连线,称为视轴(optic axis)。眼轴与视轴呈锐角交叉(图 14-2)。

二、眼球的结构

眼球由眼球壁和眼球的内容物构成(图 14-2,表 14-1)。

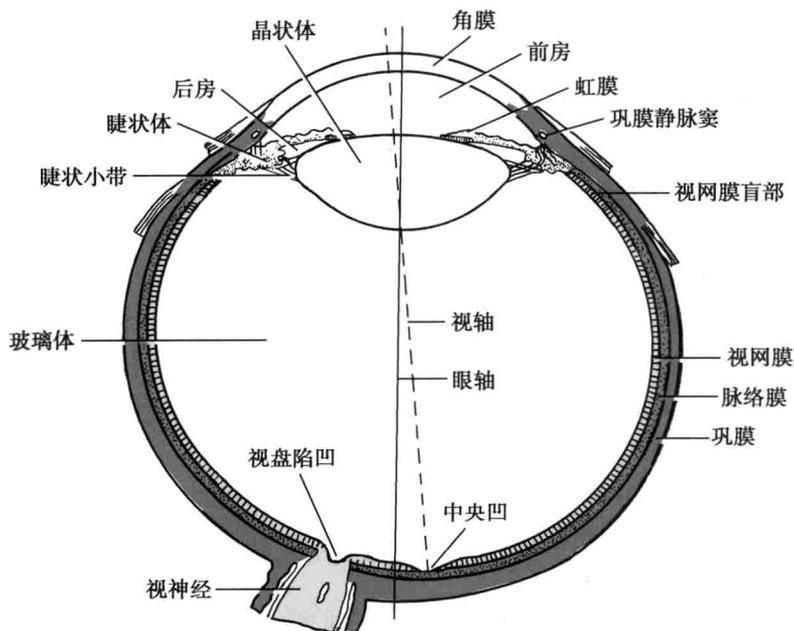


图 14-2 右眼球(水平切面)

表 14-1 眼球的构成

眼球	眼球壁	眼球纤维膜	角膜 巩膜
		眼球血管膜	虹膜 睫状体 脉络膜
		眼球视网膜	虹膜部 睫状体部 脉络膜部 (视部)
	内容物	房水 晶状体 玻璃体	(盲部)

(一) 眼球壁

从外向内依次分为眼球纤维膜、眼球血管膜和视网膜3层。

1. 眼球纤维膜(fibrous tunic of eyeball) 又称眼球外膜(outer tunic of eyeball),由致密纤维结缔组织构成,有支持和保护眼球内容物的作用。由前至后可分为角膜和巩膜两部分。

角膜特点及临床联系

角膜不含血管和淋巴管,是相对的“免疫赦免区”。因其免疫排斥率低,易于存活,可经角膜移植术用正常角膜或人工角膜替代病变角膜。角膜移植是器官移植术中成功率最高的手术。角膜表面曲度不均,中央凸出明显,是屈光的主要部分。临床上可经激光切削术或磨削术切削中央角膜,降低屈光度而矫正近视。



(1) **角膜 (cornea)**: 占纤维膜的前 1/6, 无色透明, 富有弹性, 具有屈光作用, 无血管, 但富有感觉神经末梢, 感觉敏锐。角膜曲度较大, 外凸内凹。角膜的营养物质一般认为有 3 个来源: 角膜周围的毛细血管、泪液和房水。角膜炎或溃疡可致角膜混浊, 失去透明性, 影响视觉。

(2) **巩膜 (sclera)**: 占纤维膜的后 5/6, 乳白色不透明, 有维持眼球形态和保护眼球内容物的作用。巩膜厚而坚韧, 在视神经穿出的附近最厚, 约 1mm, 向前逐渐变薄, 在眼球赤道附近最薄, 约 0.5mm, 在眼球外肌附着处再次增厚。巩膜前方接角膜, 后方与视神经的硬膜鞘相延续。在巩膜与角膜交界处外面稍内陷, 称**巩膜沟 (scleral sulcus)**。靠近角膜缘处的巩膜实质内, 有环形的**巩膜静脉窦 (sinus venous sclerae)**, 是房水流出的通道。巩膜在视神经纤维穿出处有许多小孔, 呈筛板状, 称**巩膜筛板 (cribriform plate of sclera)**。巩膜筛板还有视网膜中央动、静脉通过。在巩膜筛板的边缘有睫状血管、睫状神经通过的小孔。在赤道的后方有 4 个较大的涡静脉通过的孔。巩膜前部露于眼裂的部分, 正常呈乳白色, 黄色常是黄疸的重要体征; 老年人的巩膜可因脂肪物质沉着略呈黄色; 先天性薄巩膜呈蔚蓝色。

2. **眼球血管膜 (vascular tunic of eyeball)** 又称**眼球中膜 (middle tunic of eyeball)**, 富有血管和色素细胞, 呈棕黑色, 有营养眼球内组织及遮光作用。由前向后分为虹膜、睫状体和脉络膜 3 部分。

(1) **虹膜 (iris)**: 位于血管膜的最前部, 呈冠状位的圆盘形薄膜 (图 14-2, 14-3)。虹膜中央有圆形的**瞳孔 (pupil)**, 直径为 2.5 ~ 4.0mm, 最小可缩至 1.5mm, 最大可扩大至 8.0mm。虹膜游离缘较肥厚, 称**瞳孔缘**; 与睫状体相接的部分, 称**睫状缘**。虹膜基质内有两种排列方向的平滑肌, 环绕瞳孔周缘呈环状排列的, 称**瞳孔括约肌 (sphincter pupillae)**, 可缩小瞳孔, 由动眼神经内的副交感神经纤维支配; 瞳孔周围呈放射状排列的平滑肌, 称**瞳孔开大肌 (dilator pupillae)**, 可开大瞳孔, 由起自颈上神经节的交感神经支配。在弱光下或看远物时, 瞳孔开大; 在强光下或看近物时, 瞳孔缩小以调节光的进入量。

角膜与晶状体之间的腔隙为**眼房 (chamber of eyeball)**。虹膜将眼房分为较大的前房和较小的后房, 前、后眼房借瞳孔相通。在前房周边, 虹膜与角膜交界处的环形区域, 称**虹膜角膜角 (iridocorneal angle)**, 亦称**前房角**。虹膜角膜角的前外侧壁有小梁网 (trabecular reticulum), 连于巩膜与虹膜之间, 具有滤帘作用, 是房水由前房流入巩膜静脉窦的必经通道。在活体上, 透过角膜可见虹膜及瞳孔。

虹膜的颜色取决于色素的多少, 有种族差异。白色人种因缺乏色素, 呈浅黄色或浅蓝色; 有色人种因色素多, 虹膜色深, 呈棕褐色; 黄种人的虹膜多呈棕色。

(2) **睫状体 (ciliary body)**: 是血管膜中部最肥厚的部分 (图 14-2, 14-3)。位于巩膜与角膜移行部的内面, 其后部较为平坦, 为**睫状环 (ciliary ring)**, 前部有向内突出并呈放射状排列的突起, 称为**睫状突 (ciliary process)**。由睫状突发出的**睫状小带 (ciliary zonule)**与晶状体相连。

在眼球水平断面和矢状断面上, 睫状体呈三角形 (图 14-2, 14-3)。三角的尖端朝后与脉络膜相续连, 其底朝前, 附于角膜与巩膜交界处。睫状体内含平滑肌, 称**睫状肌 (ciliary muscle)**, 由动眼神经内的副交感神经纤维支配。睫状肌分纵行、环形和斜行肌纤维 3 种, 以纵行肌纤维为主。纵行肌纤维后端附于脉络膜的前缘。睫状肌收缩时牵动睫状小带, 可调节晶状体的曲度。睫状体前部可产生房水, 后部分泌糖胺聚糖进入玻璃体。(表 14-2)

表 14-2 眼内肌的位置、功能及神经支配

名称	位置	功能	神经支配
睫状肌	睫状体	调节晶状体曲度	动眼神经 (副交感纤维)
瞳孔括约肌	虹膜 (环形排列)	缩小瞳孔	动眼神经 (副交感纤维)
瞳孔开大肌	虹膜 (放射状排列)	开大瞳孔	颈上神经节 (交感纤维)

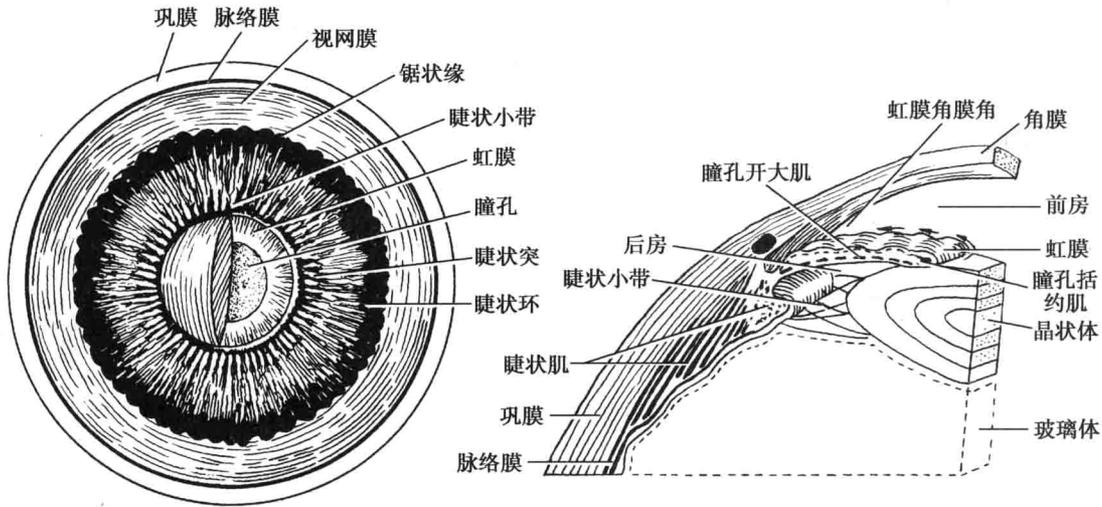


图 14-3 眼球前半部后面观及虹膜角膜角

(3) 脉络膜(choroid):占血管膜的后 2/3,富含血管和色素。其厚度因血管的充盈程度不同而变化,一般前部较薄,后部较厚,黄斑处可达 0.26mm。脉络膜主要由致密的小动脉、毛细血管丛和小静脉构成,静脉最为丰富。脉络膜的血流量大,血流速度缓慢,这可能与调节和维持眼内压有关。脉络膜外面与巩膜之间的结合较疏松,其间有脉络膜周隙(perichoroidal space)。脉络膜周隙经视神经鞘内的蛛网膜下隙与脑的蛛网膜下隙相通。脉络膜周隙内有睫后长、短动脉和睫状神经通过。脉络膜内面紧贴视网膜色素层。脉络膜可营养眼内组织并吸收分散光线。

3. 视网膜(retina) 又称眼球内膜(internal tunic of eyeball),位于血管膜内面,从后向前可分为 3 部分,即脉络膜部、睫状体部和虹膜部。睫状体部和虹膜部分别贴附于睫状体和虹膜的内面,薄而无感光作用,故称为视网膜盲部。脉络膜部范围最大、最厚,附于脉络膜内面,为视器接受光波刺激并将其转变为神经冲动的部分,故又称视网膜视部,此部光滑、柔软。

视网膜视部的后部最厚,愈向前愈薄。在眼球后极视神经起始处有一圆形区域,为视神经盘(optic disc)(图 14-4),又称视神经乳头。视神经盘直径约 1.5mm,边缘隆起,中央微凹,称为视盘陷凹(excavation of optic disc),有视神经及视网膜中央动、静脉穿过,无感光细胞,称生理性盲点。

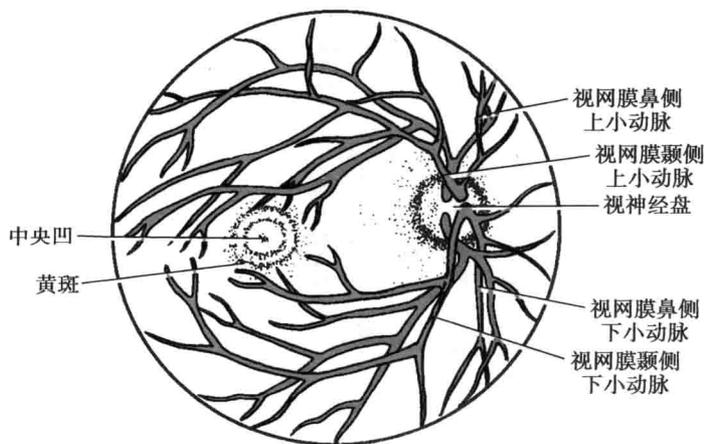


图 14-4 眼底(右侧)

在视神经盘颞侧下方约 3.5mm 处,有一由密集的视锥细胞构成的淡黄色小区,称**黄斑**(macula lutea),直径约 1.8~2mm,其中央凹陷,称**中央凹**(fovea centralis)(图 14-4),此区无血管,是感光最敏锐处,也是视网膜最薄之处,厚约 0.1mm。

眼底检查

眼球透明屈光,经眼底镜可直视眼底结构。视网膜呈均匀的橘红色,视神经盘呈淡红色,鼻侧血管丰富,颜色较红。视神经盘颞侧的黄斑区呈淡黄色,比周围视网膜略暗。黄斑中心有中央凹反光点。由视神经盘中央呈放射状分布的视网膜中央动、静脉可作为活体观察小动脉的小窗口,能见动脉搏动。临床上行眼底镜检查时,可借视神经、视网膜及血管的病理改变诊断眼部疾病。

视部可分为两层,外层为**色素部**(pars pigmentosa),内层为**神经部**(pars nervosa)。视网膜神经部主要由 3 层神经细胞组成(图 14-5)。外层为视锥细胞和视杆细胞,为感光细胞,紧邻色素上皮层。视锥细胞主要分布在视网膜中央部,能感受强光和颜色的刺激,在白天或明亮处视物时起主要作用;视杆细胞主要分布于视网膜周边部,只能感受弱光,在夜间或暗处视物时起主要作用。中层为双极细胞,将来自感光细胞的神经冲动传导至内层的节细胞。节细胞的轴突向视神经盘汇集,穿过脉络膜和巩膜后构成视神经。

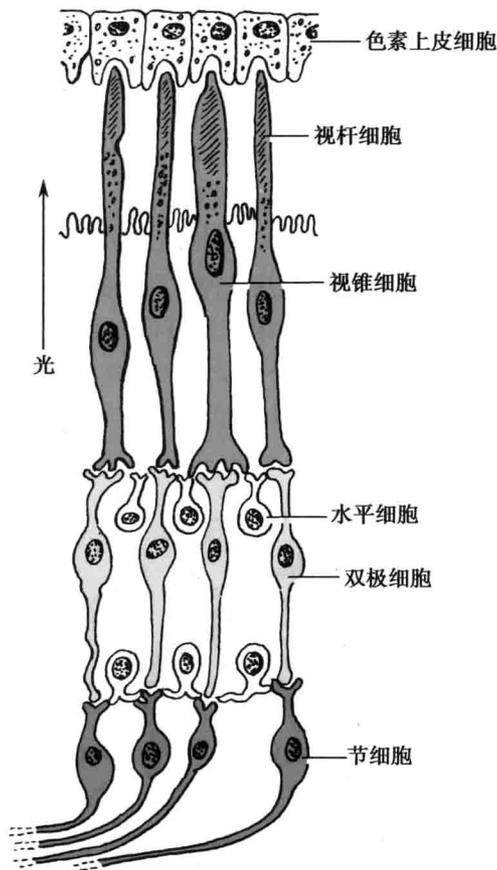


图 14-5 视网膜神经细胞示意图

视网膜发育和视网膜脱离

视网膜由神经外胚层形成的视杯发生而来,视杯分两层。外层发育为色素部,由大量的单层色素上皮构成;内层发育为神经部,是视网膜的固有结构,在两层之间有一潜在的视网膜内间隙。在视神经盘,视网膜色素部和神经部黏附一起,而在其他部位,尤其紧靠锯齿缘后部的区域,两层之间黏着较弱;此间隙是造成视网膜的外层与内层容易脱离的解剖学基础,视网膜脱离是指视网膜的神经层与色素上皮层的分离,常在眼受创伤后数天到数周内发生,眼前可出现闪光及浮动斑点。

(二) 眼球内容物

包括房水、晶状体和玻璃体(图 14-2, 14-3)。这些结构透明、无血管、具有屈光作用,它们与角膜合称为眼的屈光装置,使物体反射出来的光线进入眼球后,在视网膜上形成清晰的物象,这种视力称为正视。若眼轴较长或屈光装置的屈光率过强,则物象落在视网膜前,称为近视。反之,若眼轴较短或屈光装置屈光率过弱,则物象落在视网膜后,称为远视。

1. 房水(humor aqueous) 为无色透明的液体,充满在眼房内。房水由睫状体产生,进入眼后房,经瞳孔至眼前房,经虹膜角膜角进入巩膜静脉窦,借睫前静脉汇入眼静脉。房水的生理功能是为角膜和晶状体提供营养并维持正常的眼内压。在病理情况下,房水通过瞳孔受阻,如虹膜后粘连或瞳孔闭锁,房水则滞于眼后房内,导致眼内压增高,临床上称为继发性青光眼。

2. 晶状体(lens) 位于虹膜后方、玻璃体前方(图 14-3),呈双凸透镜状,前面曲度较小,后面曲度较大;晶状体无色透明,富有弹性,不含血管和神经。晶状体的外面包以具有高度弹性的被膜,称**晶状体囊**(lens capsule)。晶状体实质由晶状体纤维组成。周围部较软,称晶状体皮质;中央部较硬,称晶状体核。因疾病或创伤而致晶状体变混浊,称白内障。临床上糖尿病患者常并发白内障及视网膜病变。

晶状体借睫状小带系于睫状体。睫状小带又称**晶状体悬韧带**(suspensory ligament),由透明、坚硬、无弹性的纤维交错构成。晶状体的曲度随所视物体的远近而改变。视近物时,睫状肌收缩牵睫状突向前,使睫状突向内伸,睫状小带也向内变得松弛,放松了对晶状体的牵拉,晶状体借助于晶状体囊及其本身的弹性而变凸,特别是其前部凸度增大,屈光度亦加强,使进入眼球的光线聚焦于视网膜上,以适应看近物。反之,睫状肌舒张时,可使睫状突向外伸,睫状小带的张力增大,加强了对晶状体的牵拉,使晶状体曲度变小,以适应看远物。随着年龄增长,晶状体核逐渐增大、变硬、弹性减弱以及睫状肌逐渐萎缩,致使晶状体调节曲度能力减弱,出现老视。

3. 玻璃体(vitreous body) 为无色透明的胶状物质,表面覆盖玻璃体膜(图 14-2),填充于晶状体与视网膜之间,约占眼球内腔的后 4/5。玻璃体前面呈凹面状,称玻璃体凹。玻璃体的其他部分与睫状体和视网膜相邻,对视网膜起支撑作用,使视网膜与色素上皮紧贴。若支撑作用减弱,易导致视网膜脱离。若玻璃体混浊,可影响视力。

玻璃体发育及玻璃体浑浊

玻璃体的胚胎发育分 3 期,即原始玻璃体、次级玻璃体和三级玻璃体。原始玻璃体由神经外胚层、体表外胚层和中胚层形成,其体积约占眼内腔的 4/5,中间有玻璃体动脉。次级玻璃体由视杯内层细胞形成,约占眼内腔的 1/5。在发育过程中,次级玻璃体逐渐增大,原始玻璃体被挤到中央并萎缩成玻璃体中央管。三级玻璃体分化为睫状小带。在成人,位于玻璃体腔内的玻璃体动脉萎缩消失,只遗留该动脉在玻璃体中穿行的管道,因而玻璃体内无血管。玻璃体新陈代谢缓慢,高度透明,当出现不透明体时为玻璃体浑浊,是临床上常见的眼科体征。



第二节 眼副器

眼副器(accessory organs of eye)包括眼睑、结膜、泪器、眼球外肌、眶脂体和眶筋膜等结构,有保护、运动和支持眼球的作用。

一、眼睑

眼睑(palpebrae)位于眼球的前方,是保护眼球的屏障(图 14-6)。分上睑和下睑,二者之间的裂隙称睑裂。睑裂的内、外侧端分别为内眦和外眦。睑的游离缘称睑缘,又分为前、后缘。

眼睑的前缘有睫毛,约 2~3 行,上、下睫毛均弯曲向前,有防止灰尘进入眼内和减弱强光照射的作用。如睫毛长向角膜,则为倒睫,严重的可引起角膜炎、溃疡和结痂等。睫毛的根部有睫毛腺(ciliary gland),也称 Moll 腺。近睑缘处有睑缘腺(Zeis 腺)(图 14-7)。睫毛毛囊或睫毛腺的急性炎症,称外睑腺炎。

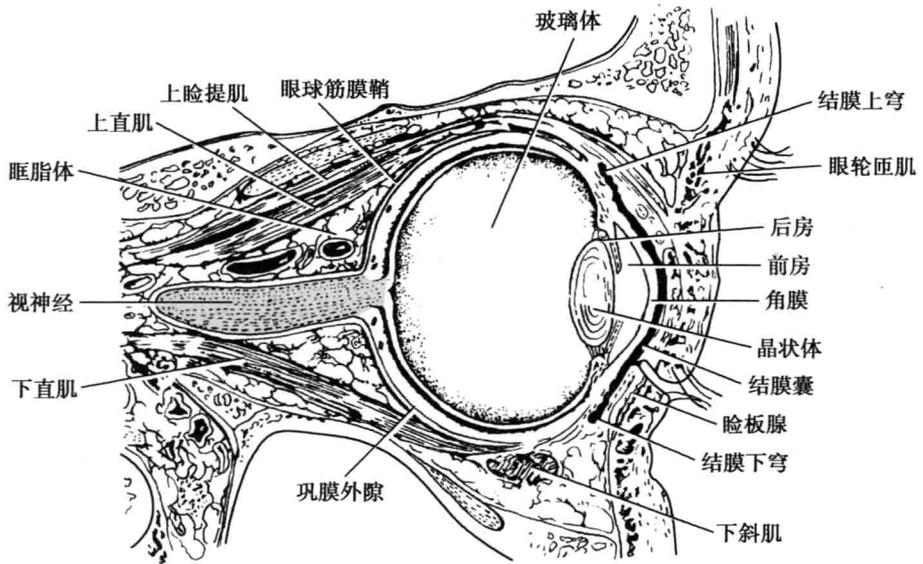


图 14-6 右眼眶(矢状切面)

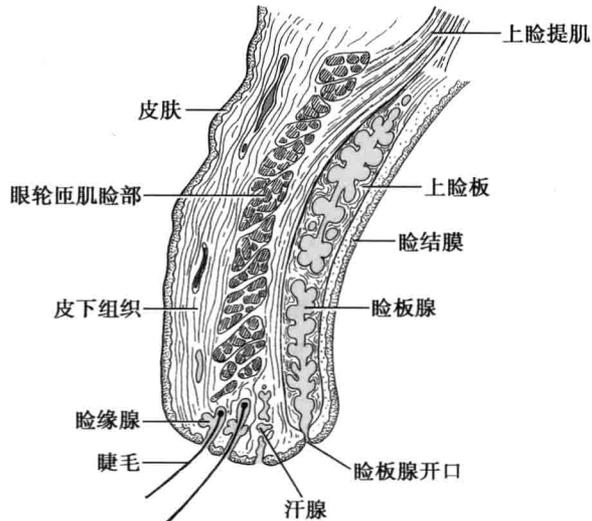


图 14-7 上眼睑(矢状切面)

眼睑由浅至深可分5层:皮肤、皮下组织、肌层、睑板和睑结膜(图14-6,14-7)。眼睑皮肤细薄,皮下组织疏松,缺乏脂肪组织,可因积水或出血而发生肿胀。临床上肾炎患者常伴有眼睑水肿。肌层主要是眼轮匝肌睑部,该肌收缩可闭合睑裂。眼睑部手术的皮肤切口应与眼轮匝肌纤维方向平行,以利于愈合。在上睑还有上睑提肌,该肌以宽阔的腱膜止于上睑上部,可提上睑。

眼睑的血液供应丰富(图14-8),主要来源有:①颈外动脉发出的面动脉、颞浅动脉、眶下动脉等分支;②眼动脉发出的眶上动脉、泪腺动脉和滑车上动脉等分支。这些动脉在眼睑的浅部形成动脉网,在深部吻合成动脉弓。静脉血液主要回流至眼静脉和内眦静脉。眼睑的手术需注意血管的位置及吻合。

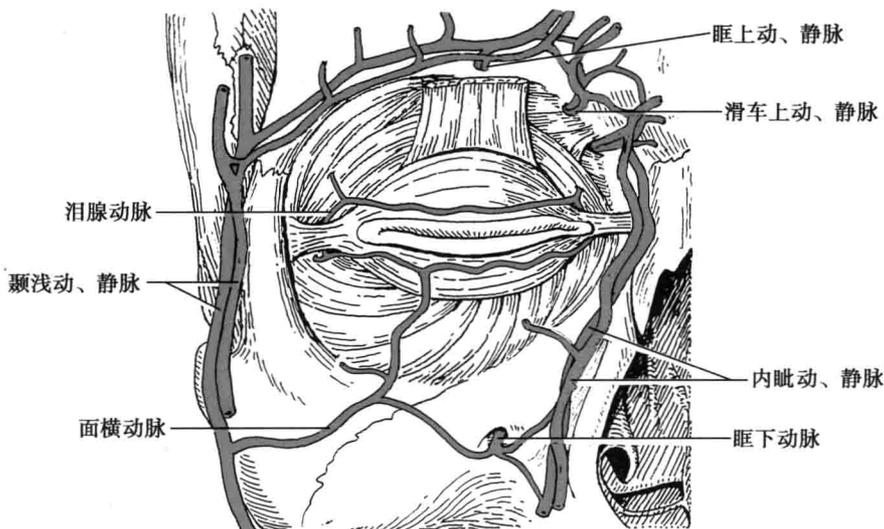


图 14-8 眼睑的血管

睑板(tarsus)为一半月形致密结缔组织板,上、下各一。上、下睑板的内、外两端借横位的睑内侧韧带、睑外侧韧带与眶缘相连接。睑内侧韧带较强韧,其前面有内眦动、静脉越过,后面有泪囊,是施行泪囊手术时寻找泪囊的标志(图14-8,14-9)。

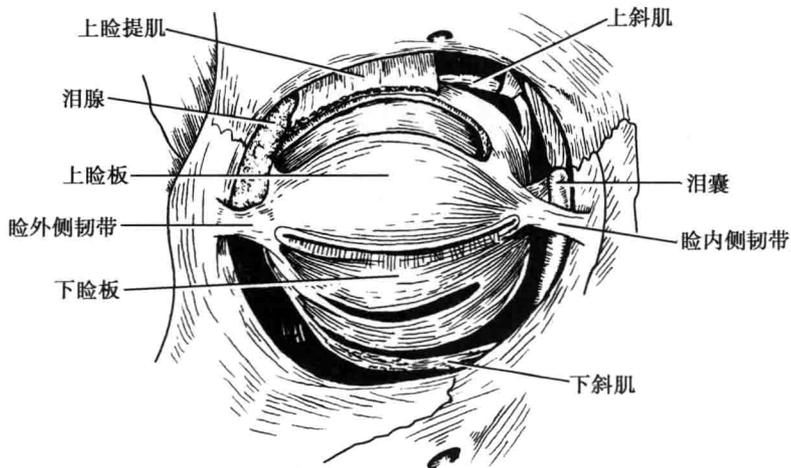


图 14-9 睑板(右侧)

睑板腺(tarsal gland)为睑板内呈麦穗状的腺体,与睑缘垂直排列,其导管开口于睑缘近后缘处。睑板腺为特化的皮脂腺,分泌油脂样液体,富含脂肪、脂酸及胆固醇,有润滑睑缘和防止泪液外溢的作用。若睑板腺导管阻塞,形成睑板腺囊肿,亦称睑板腺囊肿;当睑板腺化脓性感染时



出现睑腺炎,临床上称内睑腺炎。

二、结 膜

结膜(conjunctiva)是一层薄而透明、富含血管的黏膜,覆盖在眼球的前面和眼睑的后面(图14-6)。按所在部位,可分3部分。

1. **睑结膜**(palpebral conjunctiva) 衬覆于上、下睑内面,与睑板结合紧密。在睑结膜内表面,可透视深层的小血管和平行排列并垂直于睑缘的睑板腺。睑结膜富有血管,呈红色或淡红色,贫血时结膜呈苍白色。

2. **球结膜**(bulbar conjunctiva) 覆盖在眼球前面,在近角膜缘处移行为角膜上皮。在角膜缘处与巩膜结合紧密,其余部分连结疏松易移动。

3. **结膜穹隆**(conjunctival fornix) 位于睑结膜与球结膜相互移行处,其反折处分别构成**结膜上穹**(superior conjunctival fornix)和**结膜下穹**(inferior conjunctival fornix)。结膜上穹较结膜下穹深。当上、下睑闭合时,整个结膜形成囊状腔隙称**结膜囊**(conjunctival sac),通过睑裂与外界相通。

结膜各部的组织结构不完全相同,一般病变常局限于某一部位。如沙眼易发于睑结膜和结膜穹;疱疹则多见于角膜缘的结膜和球结膜。在受到刺激或发生炎症时,常引起结膜充血肿胀。

三、泪 器

泪器(lacrimal apparatus)由泪腺和泪道组成。泪道包括泪点、泪小管、泪囊和鼻泪管(图14-10)。

(一) 泪腺

泪腺(lacrimal gland)位于眶上壁前外侧部的泪腺窝内,约2cm长,可分泌泪液,有10~20条排泄管开口于结膜上穹的外侧部。泪液借眨眼活动涂抹于眼球表面,有防止角膜干燥和冲洗微尘的作用。此外,因泪液含溶菌酶,还具有灭菌作用。多余的泪液流向内眦处的**泪湖**(lacrimal lake),然后经泪点、泪小管进入泪囊,再经鼻泪管至鼻腔。

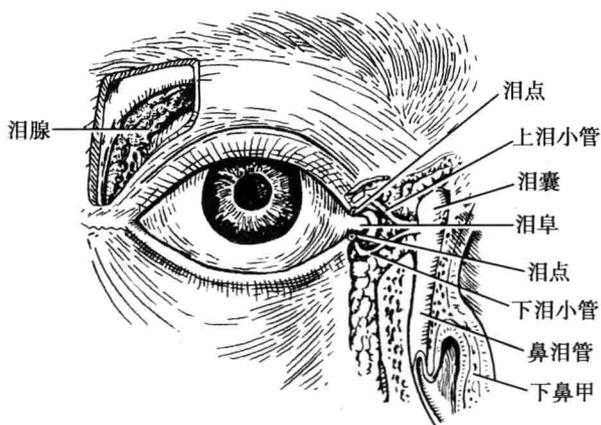


图 14-10 泪器

(二) 泪道

1. **泪点**(lacrimal punctum) 在上、下睑缘近内侧端各有一隆起,称**泪乳头**(lacrimal papilla),其顶部有一小孔称泪点,是泪小管的开口,朝后方,正对泪湖,便于吸入泪液。沙眼等疾病可造成泪点变位而引起泪溢症。

2. **泪小管**(lacrimal ductule) 为连结泪点与泪囊的小管,分为上泪小管和下泪小管。它们

分别垂直向上、下行,继而几乎成直角转向内侧汇合在一起,开口于泪囊上部。

3. **泪囊(lacrimal sac)** 位于眶内侧壁前部的泪囊窝中,为一膜性的盲囊。上端为盲端,高于睑内眦韧带,下部移行为鼻泪管。泪囊贴附于泪囊窝的骨膜。泪囊前面有睑内侧韧带和眼轮匝肌泪囊部的纤维横过,另有少量眼轮匝肌的肌束跨过泪囊深面。眼轮匝肌收缩时牵引睑内侧韧带可扩大泪囊,使囊内产生负压,促使泪液流入。

4. **鼻泪管(nasolacrimal duct)** 为一膜性管道,上部包埋在骨性鼻泪管中,与骨膜结合紧密;下部在鼻腔外侧壁黏膜的深面,开口于下鼻道外侧壁的前部。鼻泪管开口处的黏膜内含有丰富的静脉丛,感冒时,黏膜易充血和肿胀,导致鼻泪管下口闭塞,致使泪液向鼻腔引流不畅,故感冒时常有流泪的现象。

四、眼球外肌

眼球外肌(extraocular muscle)包括运动眼球的4块直肌、2块斜肌和1块提上睑的上睑提肌(图14-11,表14-3),它们统称为视器的运动装置。

表 14-3 眼球外肌的起止、功能及神经支配

名称	起点	止点	作用	神经支配
上睑提肌	视神经管前上方的眶壁	上睑皮肤、上睑板	上提上睑	动眼神经
上斜肌	蝶骨体	眼球后外侧赤道后方的巩膜	瞳孔转向下外	滑车神经
下斜肌	眶下壁内侧份	眼球下部赤道后方的巩膜	瞳孔转向上外	动眼神经
上直肌	总腱环	眼球赤道以前的巩膜	瞳孔转向上内	
下直肌			瞳孔转向下内	
内直肌			瞳孔转向内侧	
外直肌			瞳孔转向外侧	展神经

(一) 上睑提肌

上睑提肌(levator palpebrae superioris)为一三角形薄肌,起自视神经管前上方的眶壁,在上直肌上方向前走行。前端明显增宽成为腱膜,止于上眼睑的皮肤和上睑板。该肌收缩可提上睑,开大眼裂,受动眼神经支配。上睑提肌瘫痪可导致上睑下垂。Müller肌是一块薄而小的平滑肌,起于上睑提肌下面的横纹肌纤维间,在上睑提肌与上直肌、结膜穹窿之间向前下方走行,止于睑板上缘。Müller肌助提上睑并维持上睑的正常位置,该肌收缩可使睑裂开大约2mm。该肌受颈交感神经支配,该神经麻痹导致霍纳综合征(Horner征),出现瞳孔缩小、眼球内陷、上睑下垂等症状。

(二) 上、下、内、外直肌

运动眼球的各直肌共同起自视神经管周围和眶上裂内侧的**总腱环(common tendinous ring)**,在赤道的前方,分别止于巩膜的上、下、内侧和外侧。

1. **上直肌(rectus superior)** 位于上睑提肌下方,眼球的上方,与眼轴约呈 23° 角,止于眼球上部赤道前方的巩膜,该肌收缩可使瞳孔转向上内方,受动眼神经支配。

2. **下直肌(rectus inferior)** 在眼球的下方,止于眼球下部赤道以前的巩膜。该肌收缩可使瞳孔转向下内方,受动眼神经支配。

3. **内直肌(rectus medialis)** 位于眼球内侧,止于眼球内侧部赤道以前的巩膜。该肌收缩可使瞳孔转向内侧,受动眼神经支配。

4. **外直肌(rectus lateralis)** 位于眼球外侧,止于眼球外侧部赤道以前的巩膜。该肌收缩可使瞳孔转向外侧,受展神经支配。

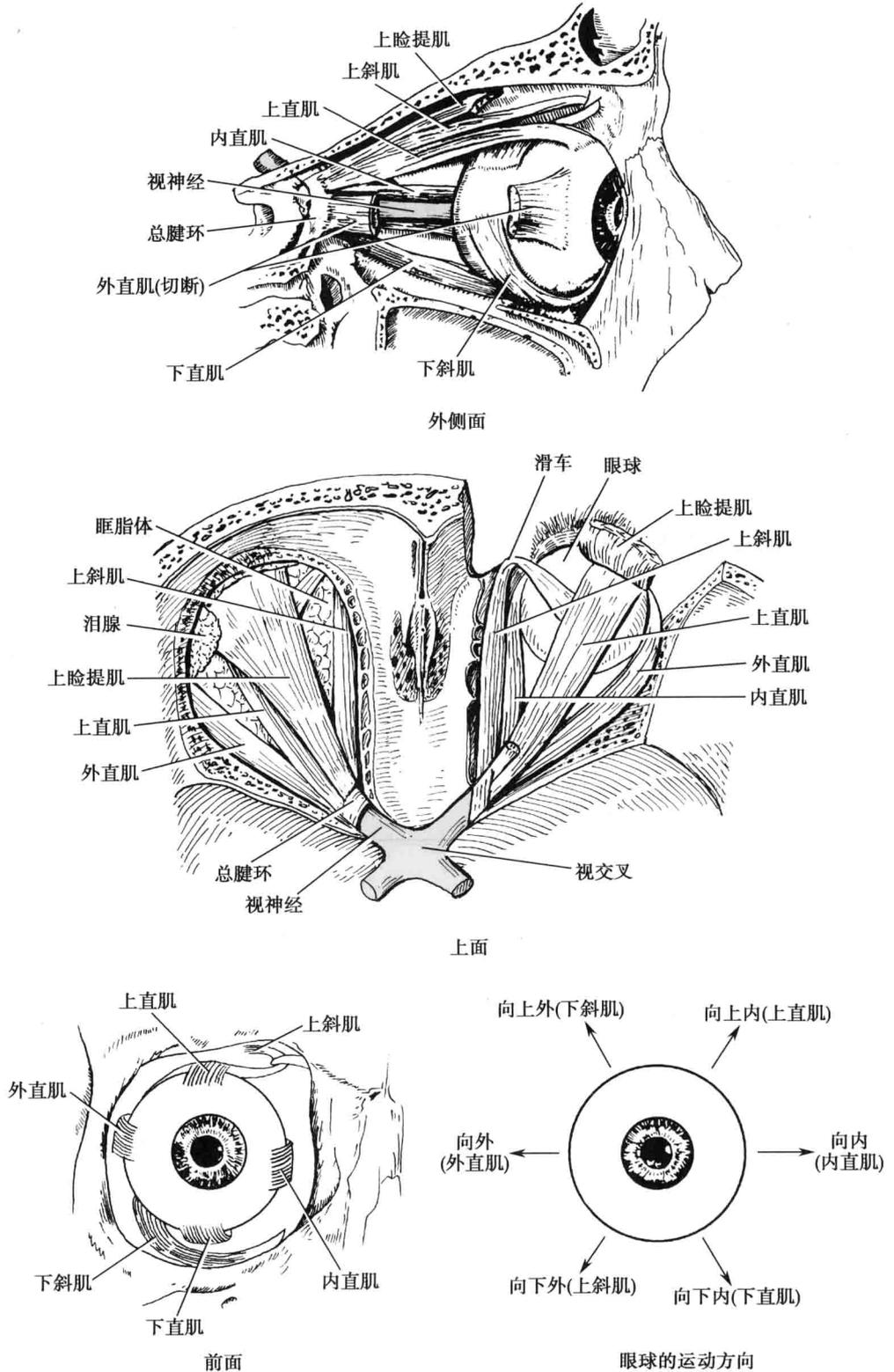


图 14-11 眼球外肌

(三) 上斜肌和下斜肌

1. 上斜肌 (obliquus superior) 位于上直肌与内直肌之间, 起于蝶骨体, 以纤细的肌腱通过附于眶内侧壁前上方的滑车, 经上直肌下方转向后外, 在上直肌与外直肌之间止于眼球后外

侧赤道后方的巩膜。该肌收缩可使瞳孔转向下外方,由滑车神经支配。

2. 下斜肌(*obliquus inferior*) 位于眶下壁与下直肌之间,起自眶下壁的内侧份近前缘处,向后外止于眼球下面中纬线后方的巩膜。该肌收缩可使瞳孔转向上外方,由动眼神经支配。

眼球的正常运动并非单一肌肉的收缩,而是两眼数条肌肉协同作用的结果。如俯视时,两眼直肌和上斜肌同时收缩;仰视时,两眼上直肌和下斜肌同时收缩;侧视时,一侧眼的外直肌和另一侧眼的内直肌共同作用;聚视中线时,则是两眼内直肌共同作用的结果。当某一眼肌麻痹时,可出现斜视和复视现象。

五、眶脂体与眶筋膜

(一) 眶脂体

眶脂体(*adipose body of orbit*)是填充于眼球、眼球外肌、神经、血管与眶骨膜之间的脂肪组织(图14-6)。在眼球后方,视神经与眼球各肌之间含量较多,前部较少。眶脂体的功能是固定眶内各种软组织,对眼球、视神经、血管和泪器起弹性软垫样的保护作用。眼球后方的脂肪组织与眼球之间犹如球窝关节的关节头与关节窝,可使眼球作多轴的运动,还可减少外来震动对眼球的影响。

(二) 眶筋膜

眶筋膜(*orbital fasciae*)包括眶骨膜、眼球筋膜鞘、眼肌筋膜鞘和眶隔(图14-6)。

1. 眶骨膜(*periorbita*) 疏松地衬于眶壁的内面,在面前部与额骨膜相续连。在视神经管处,硬脑膜可分为两层,内层成为视神经的外鞘,外层成为眶骨膜。在眶的后部,视神经管和眶上裂处,眶骨膜增厚形成总腱环,给眼球外肌提供起点和附着处。

2. 眼球筋膜鞘(*sheath of eyeball*) 是眶脂体与眼球之间薄而致密的纤维膜,又称 Tenon 囊。此鞘包绕眼球大部分,向前在角膜缘稍后方与巩膜融合在一起,向后与视神经硬膜鞘融合。鞘后部坚厚,有出入眼球的血管、神经穿过;前部较薄,在眼外肌的附着处,与眼球外肌的筋膜相延续。眼球筋膜鞘内面光滑,与眼球纤维膜之间的间隙称为巩膜外隙(图14-6),此间隙内有一些松软而纤细的结缔组织,眼球在鞘内可进行灵活地运动。手术时,需将麻醉剂注入巩膜外隙。眼球摘除术即是在眼球筋膜鞘内进行的。人工眼球术是将眼球安置在眼球筋膜鞘内。

3. 眼肌筋膜鞘(*sheath of ocular muscle*) 呈鞘状包绕各眼球外肌。此筋膜在前部与眼球鞘相延续。眼肌筋膜前部较厚,向后逐渐变薄弱。

4. 眶隔(*orbital septum*) 为上睑板的上缘和下睑板的下缘的薄层结缔组织,分别连于眶上缘和眶下缘的眶骨膜,在内眦、外眦处上、下眶隔相连。

第三节 眼的血管和神经

一、眼的动脉

眼动脉(*ophthalmic artery*):眼球和眶内结构的血液供应主要来自眼动脉。当颈内动脉穿出海绵窦后,在前床突的内侧发出眼动脉(图14-12)。眼动脉在视神经的下方经视神经管入眶,先居视神经的下外侧,再经视神经的上方与上直肌之间至眶内侧,向前行于上斜肌和上直肌之间,终支出眶,终于滑车上动脉。在行程中眼动脉发出分支供应眼球、眼球外肌、泪腺和眼睑等。主要分支如下:

(一) 视网膜中央动脉

视网膜中央动脉(*central artery of retina*)是供应视网膜内层的唯一动脉,在视神经管处起自眼动脉(图14-12),行于视神经下方,在距眼球约10~15mm处,经视神经的下方向上穿视神经鞘、蛛网膜和蛛网膜下隙,继而行于视神经纤维内至巩膜筛板,走行距离为0.9~2.5mm。在视



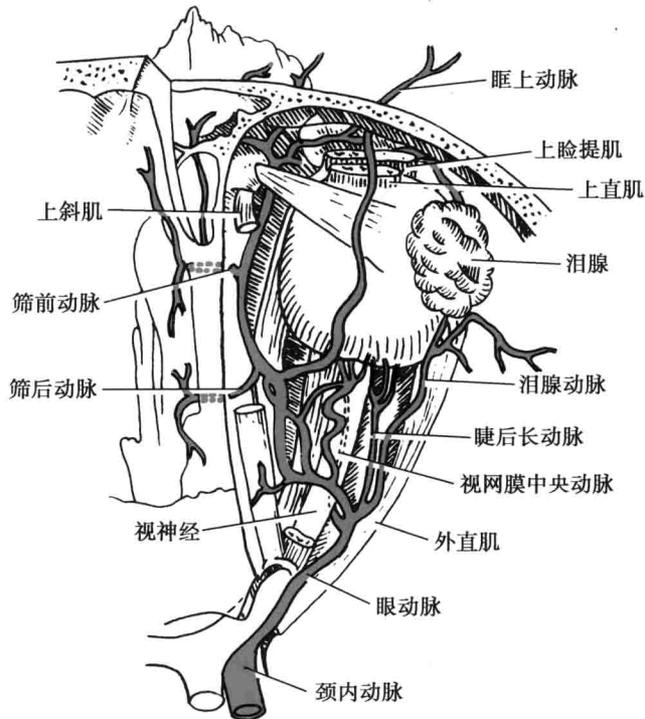


图 14-12 眼的动脉

神经盘处分为上、下 2 支,再分成视网膜鼻侧上、下和视网膜颞上、下 4 支小动脉,分布至视网膜鼻侧上、鼻侧下、颞侧上和颞侧下 4 个扇形区(图 14-4)。临床上,经眼底镜可直视这些血管。黄斑中央凹 0.5mm 范围内无血管分布。

视网膜中央动脉及其分支均有同名静脉伴行。视网膜中央动脉是终动脉,在视网膜内的各分支之间不吻合,也不与脉络膜的血管吻合。但在视神经鞘内和视神经内行走这两段的分支有吻合。视网膜中央动脉阻塞时可产生眼全盲。

(二) 睫后短动脉

睫后短动脉(short posterior ciliary artery)又称脉络膜动脉,有 10~20 支,与睫状短神经伴行,在视神经周围穿出巩膜,分布于赤道后方的脉络膜。在赤道附近,与睫状长动脉的返支、虹膜动脉大环分支、睫前动脉的分支吻合(图 14-13)。

(三) 睫后长动脉

睫后长动脉(long posterior ciliary artery)又称虹膜动脉,通常有 2 支。在视神经内、外侧穿入巩膜,在巩膜与脉络膜之间前行至睫状体,发 3 个分支:①回归动脉支,进入脉络膜与睫后短动脉吻合;②睫状肌分支,至睫状肌;③虹膜动脉大环支,与睫状前动脉吻合(图 14-13)。

(四) 睫前动脉

睫前动脉(anterior ciliary artery)由眼动脉的各肌支发出,有 7 支,在眼球前部距角膜缘 5~8mm 处穿入巩膜,在巩膜静脉窦的后面穿入睫状肌,发出分支与虹膜动脉大环吻合,营养巩膜、虹膜和睫状体。睫状前动脉在穿入巩膜前,还分出小支至球结膜(图 14-13)。

另外,眼动脉还发出泪腺动脉、筛前动脉、筛后动脉以及眶上动脉等分支至相应的部位。

二、眼的静脉

(一) 眼球内的静脉

眼球内的静脉主要有:

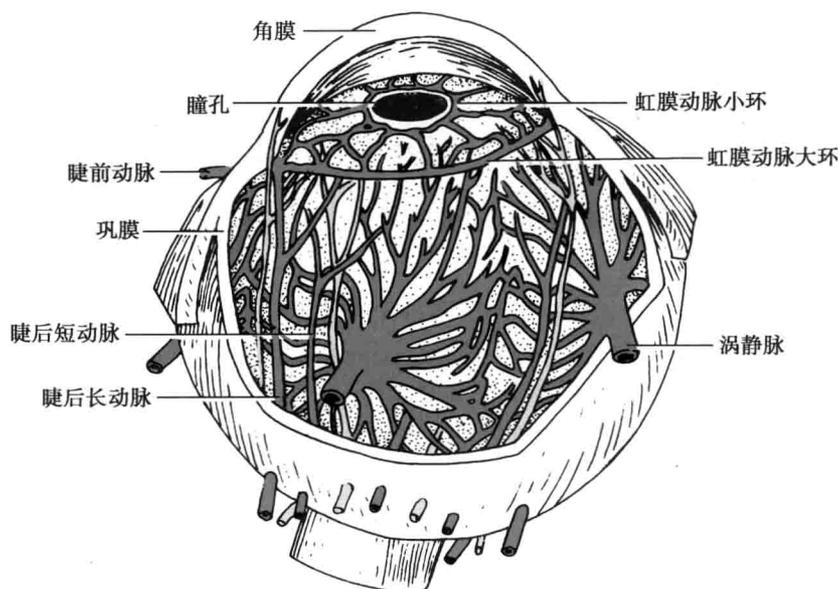


图 14-13 虹膜的动脉和涡静脉

1. 视网膜中央静脉 (central vein of retina) (图 14-4) 与同名动脉伴行, 收集视网膜回流的血液, 直接汇入海绵窦或汇入眼上静脉。视网膜中央静脉与眼上静脉之间有交通。

2. 涡静脉 (vorticoses veins, choroids veins of eyeball) (图 14-13) 位于眼球中膜的外层, 此静脉不与动脉伴行, 而集中构成 4~6 条, 在眼球赤道附近穿出巩膜。容纳虹膜、睫状体和脉络膜的静脉。

3. 睫前静脉 (anterior ciliary vein) 收集眼球前份虹膜等处的血液回流。这些静脉以及眶内其他静脉, 最后汇入眼上、下静脉。

(二) 眼球外的静脉

1. 眼上静脉 (superior ophthalmic vein) 起自眶内上角, 向后经眶上裂注入海绵窦。

2. 眼下静脉 (inferior ophthalmic vein) 细小, 位于视神经下方, 起自眶下壁及内侧壁的静脉网, 收集附近眼肌、泪囊和眼睑的静脉血, 行向后分为 2 支, 一支经眶上裂入眼上静脉, 另一支经眶下裂汇入翼静脉丛。后者与海绵窦相交通。

眼静脉内无瓣膜, 在内眦处向前与面静脉吻合, 向后注入海绵窦。面部感染可经眼静脉侵入海绵窦引起颅内感染。海绵窦的血液亦可逆流至眼静脉, 引起眼静脉内压力增高。

三、眼的神经

(一) 视神经

视神经 (optic nerve) 起于眼球后极内侧约 3mm, 行向后内, 穿经视神经管入颅中窝。视神经由 3 层被膜包裹, 分别与脑的 3 层被膜相延续。硬脑膜在视神经管处分为内、外两层; 外层与眶骨膜连续, 内层延续为视神经的硬膜鞘, 该鞘向前与眼球巩膜融合。蛛网膜位于视神经鞘的内面, 视神经周围的蛛网膜下隙与颅内的蛛网膜下隙也相互延续, 但在眼球处形成盲端。颅内压增高时, 可使视神经周围呈盲管样的蛛网膜下隙内压力增高, 压迫视神经、视网膜中央动脉和视网膜中央静脉, 导致血液回流受阻, 引起视神经盘水肿。

(二) 支配辅助结构的神经

除视神经连于眼球外, 其辅助结构的神经支配来源较多。眼球外肌由动眼神经、滑车神经、展神经支配。眼球内肌的瞳孔括约肌和睫状肌由动眼神经内的副交感神经纤维支配; 瞳孔开大肌由交感神经支配。视器的感觉神经则来自三叉神经的眼神经。眼睑内的眼轮匝肌受面神经支配。泪腺由面神经的副交感神经纤维支配。

(山东大学医学院 孙晋浩)

第十五章 前庭蜗器

前庭蜗器 (vestibulocochlear organ) 又称为耳 (ear), 包括前庭器 (vestibular apparatus) 和听器 (auditory apparatus) 两部分。按部位可分为外耳 (external ear)、中耳 (middle ear) 和内耳 (internal ear) (图 15-1)。外耳和中耳是声波的收集和传导装置, 是前庭蜗器的附属器。内耳含听觉感受器 (听器) 和位置觉感受器 (平衡器)。听器是感受声波刺激的感受器; 平衡器是感受头部静态空间位置及变速运动刺激的感受器。二者的功能虽不同, 但在结构上关系密切 (表 15-1)。

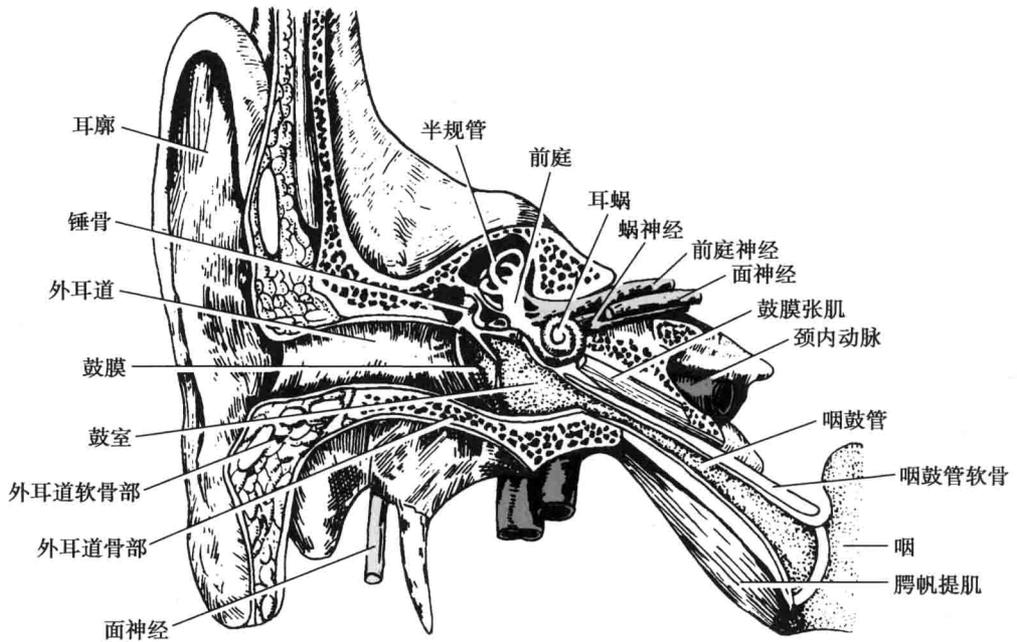


图 15-1 前庭蜗器

表 15-1 耳的结构

耳	外耳	耳郭
		外耳道 鼓膜
	中耳	鼓室 咽鼓管 乳突窦、乳突小房
内耳	骨迷路	耳蜗 前庭 骨半规管
	膜迷路	椭圆囊、球囊 } (位觉器) 膜半规管 蜗管(听器)

第一节 外 耳

包括耳郭、外耳道和鼓膜三部分。

一、耳

耳郭(auricle)又称耳廓,位于头部的两侧,凸面向后,凹面向前外侧(图 15-2)。耳郭上部支架由弹性软骨和结缔组织构成,表面被覆皮肤,皮下组织少。耳郭下 1/3 为耳垂(auricular lobe),耳垂内无软骨,仅含有结缔组织和脂肪,是临床常用采血的部位。

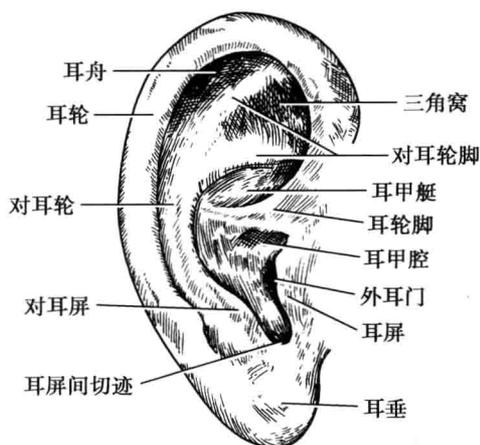


图 15-2 耳郭

从前面观察耳郭,其周缘卷曲,称耳轮。耳轮前起自外耳门上方的耳轮脚,围成耳郭的上缘和后缘,向下连于耳垂。耳轮的前方有一与其平行的弧形隆起,称对耳轮。对耳轮的上端分为对耳轮上脚和对耳轮下脚,两脚之间的三角形浅窝,称三角窝。耳轮和对耳轮之间狭长的凹陷,称耳舟。对耳轮前方的深窝,称耳甲。耳甲被对耳轮脚分为上、下两个窝,上部的窝称为耳甲艇,下部的窝为耳甲腔。耳甲腔通入外耳门(external acoustic pore)。耳甲腔的前方有一突起,称耳屏;耳甲腔的后方,在对耳轮的下部有一突起,称对耳屏。耳屏与对耳屏之间有一凹陷,称为耳屏间切迹。

耳郭借软骨、韧带、肌和皮肤连于头部两侧。耳郭的软骨向内续为外耳道软骨,人类耳郭的肌多已退化。分布于耳郭的神经有来自颈丛的耳大神经和枕小神经;有来自三叉神经下颌支的耳颞神经,还有面神经、迷走神经、舌咽神经的分支等。

二、外 耳 道

外耳道(external acoustic meatus)是从外耳门至鼓膜的管道(图 15-1),成人长约 2.0 ~ 2.5cm。因鼓膜向前下外方倾斜约 45°,故外耳道的前壁和下壁较后壁和上壁长。外耳道约呈一斜形的 S 状弯曲,从外向内,先斜向前上方,继而水平转向后,最后又转向前方。外耳道外 1/3 为软骨部,与耳郭的软骨相延续;内 2/3 为骨部,是由颞骨鳞部和鼓部围成的椭圆形短管。两部交界处较狭窄。外耳道软骨部可被牵动,成人检查鼓膜时需将耳郭向后上方牵拉,可使外耳道变直,方可窥见。婴儿因颞骨尚未骨化,其外耳道几乎全由软骨支持,短而直,鼓膜近于水平位,检查时须拉耳郭向后下方。

外耳道表面覆盖一薄层皮肤,内含感觉神经末梢、毛囊、皮脂腺及耵聍腺。因皮下组织少,皮肤与软骨膜、骨膜结合紧密,不易移动,故外耳道皮肤疔肿时,疼痛剧烈并妨碍声波传导。耵聍腺分泌的黏稠液体为耵聍。如耵聍干燥凝结成块可阻塞外耳道,影响听觉。外耳道前方邻接颞下颌关节和腮腺,将手指放进外耳道内,可感觉到关节活动。

三、鼓 膜

鼓膜在中耳鼓室的外侧壁中叙述。

第二节 中 耳

中耳由鼓室、咽鼓管、乳突窦和乳突小房组成,为含气的不规则腔隙,大部分在颞骨岩部内。



中耳外借鼓膜与外耳道相隔,内借封闭前庭窗和蜗窗的结构与内耳相隔,向前借咽鼓管通向鼻咽部。中耳的功能是传导声波、增强信号,并将空气振动转换成机械能。

一、鼓室

鼓室(tympanic cavity)是位于颞骨岩部内含气的不规则腔隙。鼓室由6个壁围成,内有听小骨、韧带、肌、血管和神经等。鼓室的各壁及上述结构的表面均覆有黏膜,与咽鼓管和乳突窦、乳突小房的黏膜相连续。

(一) 鼓室的壁

1. **外侧壁** **鼓膜**(tympanic membrane)构成鼓室外侧壁的大部分,故称**鼓膜壁**(membranous wall)(图15-1,15-3,15-4,15-5)。鼓室鼓膜以上的空间为鼓室上隐窝,此部为外侧壁的骨性部,由颞骨鳞部的骨质围成。

鼓膜位于外耳道与鼓室之间,为椭圆形半透明的薄膜,与外耳道底约成 $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 的倾斜角。婴儿鼓膜更为倾斜,几乎呈水平位。

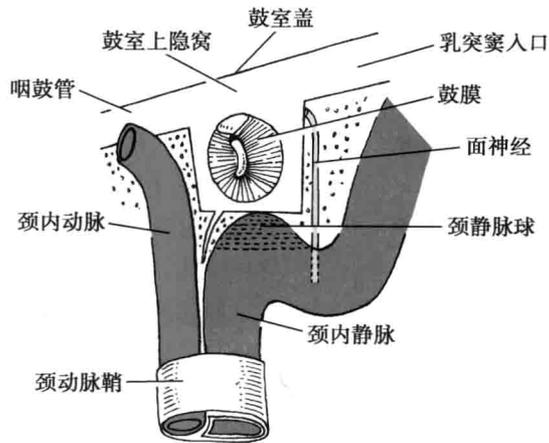


图 15-3 鼓室各壁示意图

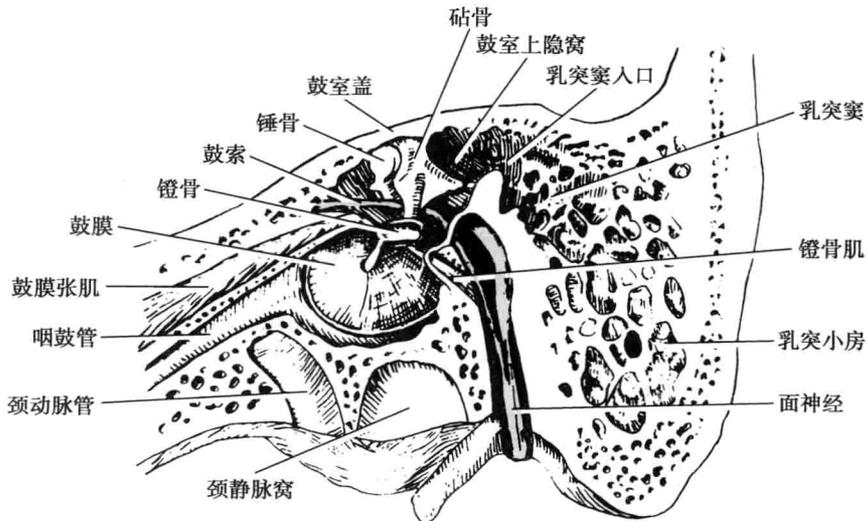


图 15-4 鼓室外侧壁

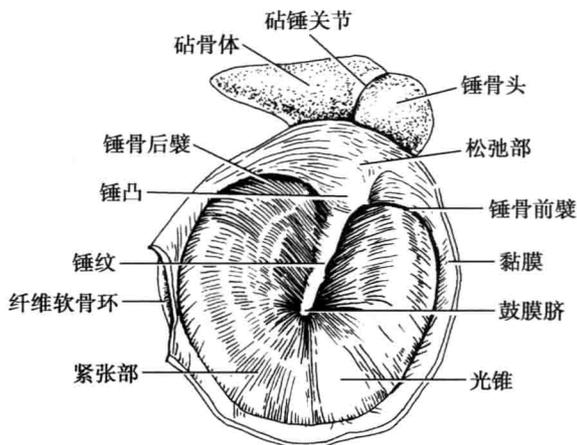


图 15-5 鼓膜(右侧)

鼓膜边缘附着于颞骨鼓部和鳞部,周缘较厚。鼓膜中心向内凹陷,为锤骨柄末端附着处,称**鼓膜脐**(umbo of tympanic membrane)。由鼓膜脐沿锤骨柄向上,可见鼓膜分别向前、向后形成**锤骨前襞**(anterior malleolar fold)和**锤骨后襞**(posterior malleolar fold)。在两襞之间,鼓膜上 $1/4$ 的三角区,为**松弛部**(flaccid part),薄而松弛,在活体呈淡红色。鼓膜下 $3/4$ 部固定于鼓膜环沟内,为**紧张部**(tense part),坚实而紧张,在活体呈灰白色。紧张部的前下部有一三角形的反光区,称**光锥**(cone of light)。临床上做耳镜检查时,常可窥见光锥,中耳的一些疾患可引起光锥改变或消失,严重时可使鼓膜穿孔,影响听力。

鼓膜的组织结构可分3层。外层为复层扁平上皮,与外耳道的皮肤相续连;中层为纤维层,鼓膜的松弛部无此层;内层为黏膜层,与鼓室黏膜相续连。

鼓膜穿孔

中耳炎症及创伤等原因可损伤鼓膜,严重时引起鼓膜穿孔。如鼓膜穿孔面积小常可自愈,损伤严重时需外科手术治疗。鼓膜上部血供比下部多,鼓索神经穿行于鼓膜上 $1/3$ 处。因此,鼓膜手术切口需低于此平面。临床上常经鼓膜切开术做后下方切口引流脓液,避免伤及鼓索神经及听小骨。

2. **上壁** 又称**盖壁**(tegmental wall),由颞骨岩部前外侧面的鼓室盖构成,为骨密质形成的薄骨板。此壁分隔鼓室与颅中窝(图 15-3, 15-4)。中耳疾患可侵犯此壁,引起耳源性颅内并发症。

3. **下壁** 亦称**颈静脉壁**(jugular wall),为一薄层凸向鼓室的骨板构成,分隔鼓室与颈静脉窝的颈静脉球(图 15-1, 15-3, 15-6)。部分人的鼓室下壁可能未骨化形成骨壁,此时仅借黏膜和纤维结缔组织分隔鼓室和颈静脉球。这种情况下施行鼓膜或鼓室手术时,易伤及颈静脉球而发生严重出血。

4. **前壁** 也称**颈动脉壁**(carotid wall),即颈动脉管的后壁。此壁甚薄,借骨板分隔鼓室与颈内动脉。此壁上部有两个小管的开口,上方为鼓膜张肌半管口,有鼓膜张肌的肌腱通过;下方为咽鼓管鼓室口(图 15-6)。

5. **内侧壁** 又称**迷路壁**(labyrinthine wall),是内耳前庭部的外侧壁(图 15-1, 15-3, 15-6)。其中部圆形隆起称**岬**(promontory),由耳蜗第一圈隆凸形成。岬的后上方有一卵圆形小孔,称**前庭窗**(fenestra vestibuli)或卵圆窗,通向前庭。在活体,由镫骨底及其周缘的韧带封闭前庭窗。岬



的后下方有一圆形小孔,称蜗窗(fenestra cochleae)或圆窗,在活体由第二鼓膜封闭。鼓膜穿孔时,此膜可以直接受到声波的振动。在前庭窗后上方有一弓形隆起,称面神经管凸(prominence of facial canal),内藏面神经。面神经管壁骨质甚薄,甚至缺如,中耳的炎症或手术易伤及管内的面神经。面神经经内耳门入内耳道,在内耳道底前上部入面神经管。

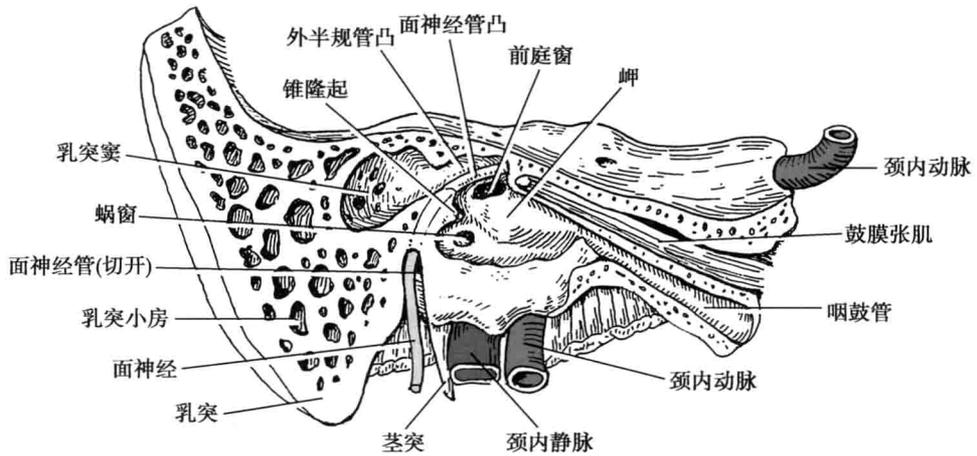


图 15-6 鼓室内侧壁

6. 后壁 也称乳突壁(mastoid wall),上部有乳突窝的入口,鼓室借乳突窝向后通入乳突内的乳突小房(图 15-4,15-6)。中耳炎易侵入乳突小房而引起乳突炎。乳突窝入口的内侧有外半规管凸,乳突窝入口的下方有一骨性突起,称为锥隆起,内藏镫骨肌。该肌的肌腱从锥隆起尖端的小孔伸出。面神经管由鼓室内侧壁经锥隆起上方转至后壁,然后垂直下行,出茎乳孔。在茎乳孔上约 6mm 处有鼓索神经自面神经管穿出,经鼓索后小孔进入鼓室。

鼓室可经以下途径传播炎症:

向上:炎症容易穿通薄的鼓室盖。婴儿鼓室盖在颞骨鳞部和岩部之间,尚有未骨化的纤维组织,故更易经此通路播散到脑膜和岩上窝。

向下:借小静脉到颈内静脉,并进入横窦。

向内:经骨松质进入外半规管或面神经管,可引起面瘫。

向后:直接进入乳突窝和乳突小房。

(二) 鼓室内的结构

1. 听小骨 (auditory ossicle) (图 15-1,15-4,15-5,15-7) 有 3 块,即锤骨、砧骨和镫骨。

(1) **锤骨 (malleus)**:形如鼓槌,有头、柄、外侧突和前突,是听小骨中最大者。锤骨头与砧骨体形成砧锤关节,位于鼓室上隐窝,并借韧带连于上壁。锤骨柄附于鼓膜的脐区,柄的上端有鼓膜张肌附着。前突有韧带连于鼓室前壁;外侧突为鼓膜紧张部与松弛部分界的标志。

(2) **砧骨 (incus)**:形如砧,分体和长、短二脚。体与锤骨头形成砧锤关节,长脚与镫骨头形成砧镫关节,短脚以韧带连于鼓室后壁。

(3) **镫骨 (stapes)**:形似马镫,可分为头、颈、前后两脚和一底。底借韧带连于前庭窗的周边,封闭前庭窗。

2. 听小骨链 锤骨借柄连于鼓膜,镫骨底封闭前庭窗,它们在鼓膜与前庭窗之间以关节和韧带连结成听小骨链,组成杠杆系统。当声波冲击鼓膜时,听小骨链相继运动,使镫骨底在前庭窗做向内或向外的运动,将声波的振动转换成机械能传入内耳,可将声音放大 20 倍。当炎症引起听小骨粘连、韧带硬化时,听小骨链的活动受到限制,可使听觉减弱。

3. 运动听小骨的肌

(1) **鼓膜张肌 (tensor tympani)**:位于咽鼓管上方的鼓膜张肌半管内,起自咽鼓管软骨部上

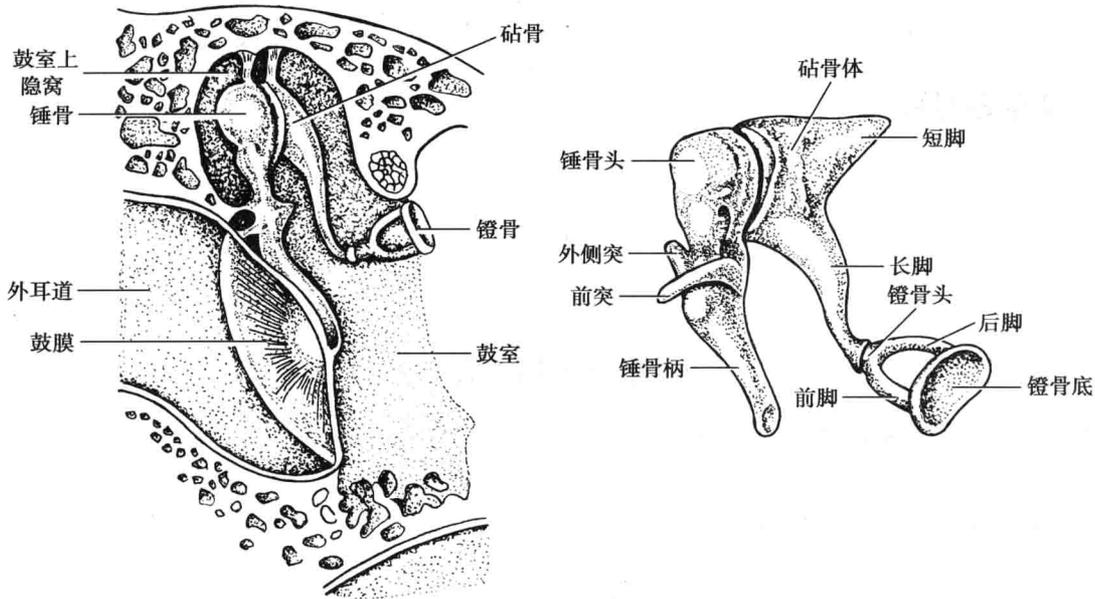


图 15-7 听小骨

壁的内面和蝶骨大翼,肌腱由鼓膜张肌半管至鼓室内,呈直角折向外下,止于锤骨柄的上端(图 15-1,15-4)。该肌收缩时可将锤骨柄牵引拉向内侧使鼓膜内陷以紧张鼓膜,受三叉神经的下颌神经支配。

(2) **镫骨肌(stapedius)**:位于锥隆起内,肌腱经锥隆起尖端的小孔进入鼓室,止于镫骨颈(图 15-4)。收缩时将镫骨头拉向后方,使镫骨底部离开前庭窗,以减低迷路内压;并解除鼓膜的紧张状态。镫骨肌是鼓膜张肌的拮抗肌,受面神经支配。该肌瘫痪可引起听觉过敏。

4. 鼓索和鼓室丛

(1) **鼓索**:面神经穿出茎乳孔之前,距茎乳孔 6mm 处发出鼓索神经。鼓索神经经鼓室后壁的鼓索后小管,在锥隆起后下方入鼓室,行于鼓膜黏膜层与纤维层之间,横过锤骨柄的上方,在锤骨和砧骨之间至鼓室前壁,继穿鼓索前小骨管,经岩鼓裂离开鼓室至颞下窝。在颞下窝,鼓索神经并入舌神经,随舌神经走行至下颌下神经节内更换神经元,鼓索神经内的副交感神经节后纤维分布至下颌腺、舌下腺和口腔内的腺体,鼓索神经内的味觉纤维分布至舌背前 2/3 的黏膜。

(2) **鼓室丛**:面神经和舌咽神经的纤维在岬的表面构成鼓室丛,鼓室丛分支分布于鼓室、咽鼓管及乳突小房的黏膜。

5. **鼓室的黏膜** 鼓室各壁的表面和听小骨、韧带、肌腱、神经等结构的表面覆盖有黏膜并与咽鼓管、乳突窦、乳突小房等处的黏膜相延续。

二、咽鼓管

咽鼓管(pharyngotympanic tube)(图 15-1,15-3,15-4,15-6)为连通鼻咽部与鼓室的管道,斜向前内下方,长 3.5~4.0cm,其作用是使鼓室内的气压与外界的大气压相等,以保持鼓膜内、外两面的压力平衡。咽鼓管由前内侧份的软骨部和后外侧份的骨部构成。

(1) **咽鼓管软骨部**:约占咽鼓管全长的外 2/3,为一向外下方开放的槽,开放处由结缔组织膜封闭形成管,此部向前内侧开口于鼻咽部侧壁的**咽鼓管咽口**,平对下鼻甲的后方。咽鼓管咽口和软骨部平时处于关闭状态,仅在吞咽运动或张口时,咽口暂时开放。

(2) **咽鼓管骨部**:约占咽鼓管全长的内 1/3,以颞骨的咽鼓管半管为基础,此部向后外侧开口于鼓室前壁的**咽鼓管鼓室口**。咽鼓管骨部与软骨部交界处,称**咽鼓管峡**(isthmus of pharyngo-



tympanic tube), 是咽鼓管的最窄处, 内径仅 1~2mm。

幼儿咽鼓管较成人短而宽, 接近水平位, 故咽部感染可经咽鼓管侵入鼓室。

咽鼓管阻塞

鼻咽部感染可经咽鼓管传至中耳鼓室。咽鼓管易被肿胀的黏膜细胞阻塞, 甚至是轻微的炎症也可引起阻塞。咽鼓管阻塞时, 鼓室残留空气被黏膜血管吸收, 导致鼓室内气压下降, 鼓膜内陷, 影响听力。

三、乳突窦和乳突小房

1. **乳突窦 (mastoid antrum)** 位于鼓室上隐窝的后方, 为鼓室后上方的腔隙, 向前开口于鼓室后壁的上部, 向后下与乳突小房相通连, 为鼓室和乳突小房之间的通道(图 15-4, 15-6)。

2. **乳突小房 (mastoid cells)** 为颞骨乳突部内的许多含气腔隙, 大小不等, 形态不一, 互相连通, 腔内覆盖黏膜, 与乳突窦和鼓室的黏膜相连续(图 15-4, 15-6)。中耳炎症可经乳突窦侵犯乳突小房而引起乳突炎。另外, 耳内手术也可经乳突小房入路。

第三节 内 耳

内耳(internal ear) 埋藏于颞骨岩部的骨质内(图 15-8), 介于鼓室内侧壁和内耳道底之间(图 15-1), 为听觉和位置觉感受器的主要部分, 其长轴约 2cm, 与颞骨岩部长轴一致。

内耳形状不规则, 由弯曲复杂的管道构成, 又称迷路, 可分为**骨迷路 (bony labyrinth)**和**膜迷路 (membranous labyrinth)**两部分, 二者形状相似, 皆为内部连续而不规则的腔隙结构。骨迷路为颞骨岩部骨密质围成的骨性隧道, 包括**耳蜗 (cochlea)**、**前庭 (vestibule)**、**骨半规管 (bony semicircular canal)**3 部分。膜迷路套于骨迷路内, 是密闭的膜性管腔或囊, 包括**椭圆囊 (utricle)**和**球囊 (sacculle)**、**膜半规管 (semicircular duct)**和**蜗管 (cochlear duct)**。膜迷路内充满**内淋巴 (endolymph)**, 膜迷路与骨迷路之间充满**外淋巴 (perilymph)**。内、外淋巴互不相通。

一、骨 迷 路

骨迷路 (bony labyrinth) (图 15-8, 15-9) 是由骨密质围成的腔与管, 从前内向后外沿颞骨岩部的长轴排列, 分为耳蜗、前庭和骨半规管 3 部分, 它们互相通连。

(一) 前庭

前庭 (vestibule) (图 15-8, 15-9) 是骨迷路的中间部分, 为一不规则的近似椭圆形腔隙, 长约 5mm, 前部较窄, 有一孔与耳蜗相通; 后部较宽, 有 5 个小孔与 3 个骨半规管相通。前庭可分为前、后、内和外 4 个壁。

1. **外壁** 即鼓室的内侧壁, 有前庭窗和蜗窗。前庭窗由镫骨底封闭, 蜗窗由第二鼓膜封闭。

2. **内壁** 即内耳道的底, 有前庭蜗神经通过。在内侧壁上有自前上向后下的弓形隆起线, 称**前庭嵴 (vestibular crest)**。在前庭嵴的后上方有一呈长椭圆形的**椭圆囊隐窝 (elliptical recess)**, 在前庭嵴的前下方有一呈球形的**球囊隐窝 (spherical recess)**, 分别容纳椭圆囊和球囊。前庭嵴的下部分开, 在分叉处内有一凹面为**蜗管隐窝 (cochlear recess)**, 容纳蜗管的前庭盲端。在椭圆囊隐窝靠近总骨脚开口处的前方有一前庭水管内口, **前庭水管 (vestibular aqueduct)** 为一骨性管道, 由此向后下至内耳门外外侧的前庭水管外口。内淋巴管经此管至内淋巴囊, 后者位于颞骨岩部后面近前庭水管外口处的硬脑膜内。



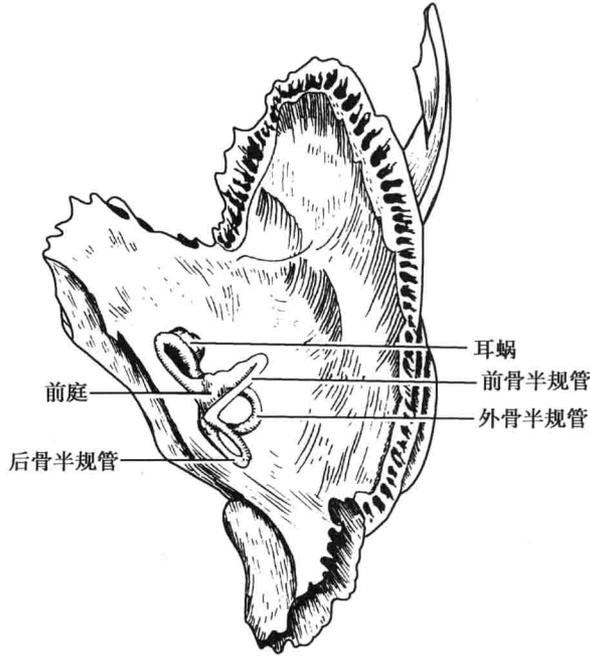


图 15-8 内耳在颞骨岩部的投影

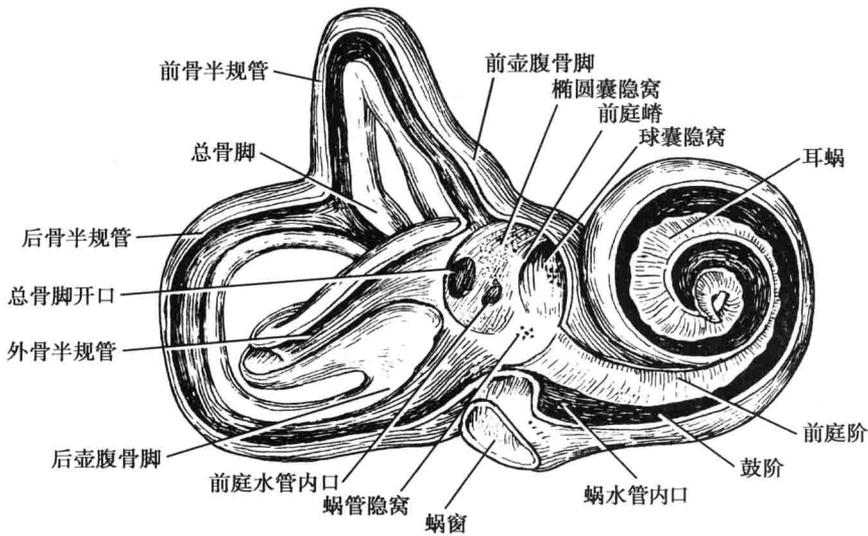


图 15-9 骨迷路

- 3. 前壁 较窄,有椭圆形的蜗螺旋管入口,由此通入蜗螺旋管的前庭阶。
- 4. 后壁 较前壁宽,有骨半规管的5个开口。

(二) 骨半规管

骨半规管(bony semicircular canal)为3个半环形的骨管,分别位于3个相互垂直的面内,互成直角排列。

1. 前骨半规管(anterior semicircular canal) 弓向前上外方,埋于颞骨岩部弓状隆起的深面,与颞骨岩部的长轴垂直(图15-8,15-9)。

2. 外骨半规管(lateral semicircular canal) 弓向后外侧,当头前倾30°角时,呈水平位,是3个半规管中最短的一个,形成乳突窦入口内侧的隆起,故称为外骨半规管凸。

3. 后骨半规管 (posterior semicircular canal) 弓向后上外方,是3个半规管中最长的一个,与颞骨岩部的长轴平行。

每个骨半规管皆有两个骨脚 (bony crura) 连于前庭,其中一个骨脚膨大,称壶腹骨脚 (ampulla bony crus),另一个骨脚细小,称单骨脚 (simple bony crus)。因前、后两个单骨脚合成一个总骨脚 (common bony crus),故3个骨半规管只有5个口开口于前庭的后上壁。

同侧前骨半规管和后骨半规管所在的平面互为垂直,后骨半规管和外骨半规管所在平面亦互为垂直,但前骨半规管和外骨半规管所在的平面略小于直角。两侧外骨半规管约在同一水平面上,两侧前骨半规管和后骨半规管所在平面相互垂直。

(三) 耳蜗

耳蜗 (cochlea) (图 15-8, 15-9, 15-11) 位于前庭的前方,形似蜗牛壳。尖朝向前外侧,称蜗顶 (cupula of cochlea);底朝向后内侧,称蜗底 (base of cochlea),对向内耳道底。耳蜗由蜗轴 (modiolus, cochlear axis) 和蜗螺旋管 (cochlear spiral canal) 构成。

蜗轴为蜗顶至蜗底之间的骨质,在耳蜗的中央,呈圆锥形,由蜗轴伸出骨螺旋板 (osseous spiral lamina),板的基部有蜗轴螺旋管 (spiral canal of modiolus),内藏蜗神经节,蜗轴的骨松质内有蜗神经和血管穿过。

蜗螺旋管是由骨密质围成的骨管,围绕蜗轴盘曲约两圈半,管腔底部较大,通向前庭,蜗顶处管腔逐渐细小,以盲端终于蜗顶。骨螺旋板由蜗轴突向蜗螺旋管内,此板未达蜗螺旋管的对侧壁,空缺处由膜迷路的蜗管封闭。故蜗螺旋管腔可分为3部分,即近蜗顶侧的管腔为前庭阶 (scala vestibuli),起自前庭;中间是蜗管;近蜗底侧者为鼓阶 (scala tympani)。鼓阶的外侧壁上有蜗窗,为第二鼓膜所封闭,与鼓室相隔。前庭阶和鼓阶内均含外淋巴,在蜗顶处借蜗孔彼此相通。蜗孔在蜗顶处,是骨螺旋板和膜螺旋板与蜗轴围成的孔,是前庭阶和鼓阶的唯一通道。

二、膜迷路

膜迷路 (membranous labyrinth) 是套在骨迷路内封闭的膜性管和囊 (图 15-10),借纤维束固定于骨迷路的壁上,由椭圆囊和球囊、膜半规管和蜗管组成。它们之间相通,其内充满内淋巴。椭圆囊、球囊位于骨迷路的前庭内,膜半规管位于骨半规管内,蜗管位于耳蜗的蜗螺旋管内。

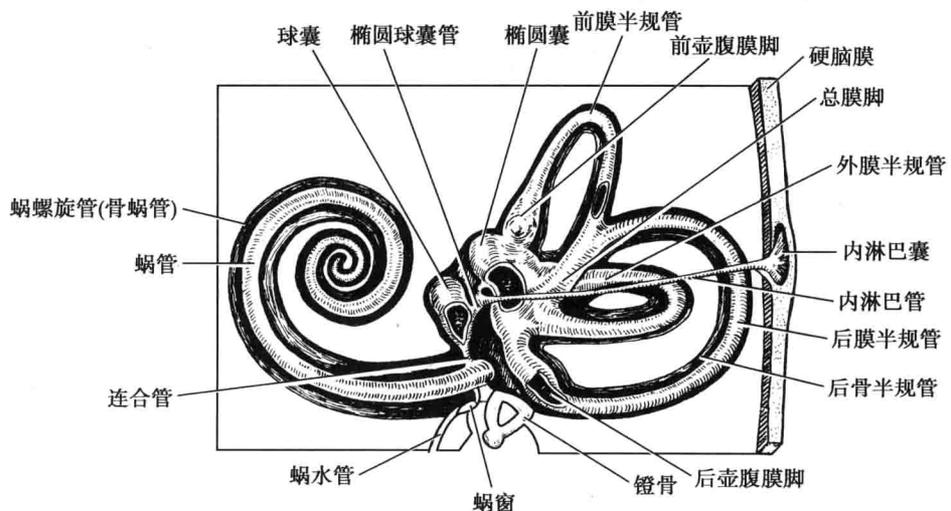


图 15-10 内耳模式图

(一) 椭圆囊和球囊

1. 椭圆囊 (utricle) (图 15-10) 位于前庭后上方的椭圆囊隐窝内,呈椭圆形的囊。椭圆囊后壁有 5 个孔与 3 个膜半规管相通,向前以椭圆球囊管 (utriculosaccular duct) 连接球囊和内淋巴导管。内淋巴导管通向内淋巴囊 (endolymphatic sac)。内淋巴囊位于颞骨岩部后面的前庭导水管外口处。在椭圆囊上端的底部和前壁有感觉上皮,称椭圆囊斑 (macula utriculi),是位觉感受器,感受头部静止的位置及直线变速运动(水平方向)引起的刺激。其神经冲动沿前庭神经的椭圆囊支传入。

2. 球囊 (sacculle) (图 15-10) 位于椭圆囊前下方的球囊隐窝内,较椭圆囊小,呈扁平状的梨形。向前下经连合管 (ductus reuniens) 与蜗管相连;向后借椭圆球囊管及内淋巴导管连接椭圆囊和内淋巴囊。在球囊的前上壁,有感觉上皮,称球囊斑 (macula sacculi)。此斑与椭圆囊位于互成直角的平面上,亦感受头部静止的位置及直线变速运动(垂直方向)引起的刺激。其神经冲动沿前庭神经的球囊支传入。

(二) 膜半规管

膜半规管 (semicircular duct) (图 15-10) 其形态与骨半规管相似,套于同名骨半规管内,靠近骨半规管的外侧壁,其管径约为骨半规管的 $1/4 \sim 1/3$ 。在骨壶腹内,膜半规管亦有相应的膨大,呈球形,称膜壶腹。膜壶腹上的隆起,称壶腹嵴 (crista ampullaris),是位觉感受器,能感受头部旋转运动的刺激。3 个膜半规管内的壶腹嵴相互垂直,可分别将人体在三维空间中的运动变化转变成神经冲动,经前庭神经的壶腹支传入。椭圆囊、球囊及 3 个半规管都借纤维束与骨迷路的内面相连,起固定作用。

(三) 蜗管

蜗管 (cochlear duct) (图 15-10, 15-11) 位于蜗螺旋管内,蜗管也盘绕蜗轴两圈半,其前庭端借连合管与球囊相连通;顶端细小,为盲端,终于蜗顶,故蜗管为一盲管。

在水平断面上,蜗管呈三角形。按蜗顶为上、蜗底为下的方位,蜗管可分上壁、外侧壁和下壁。具体如下:

上壁:为蜗管前庭壁(前庭膜),将前庭阶和蜗管分开。

外侧壁:为骨蜗管内表面骨膜的增厚部分,有丰富的结缔组织和血管,该处上皮深面富有血管,称血管纹,一般认为与内淋巴的产生有关。

下壁:由骨螺旋板和蜗管鼓壁(螺旋膜,又称基底膜)组成,与鼓阶相隔。在螺旋膜上有螺旋器 (spiral organ),又称 Corti 器,是听觉感受器。

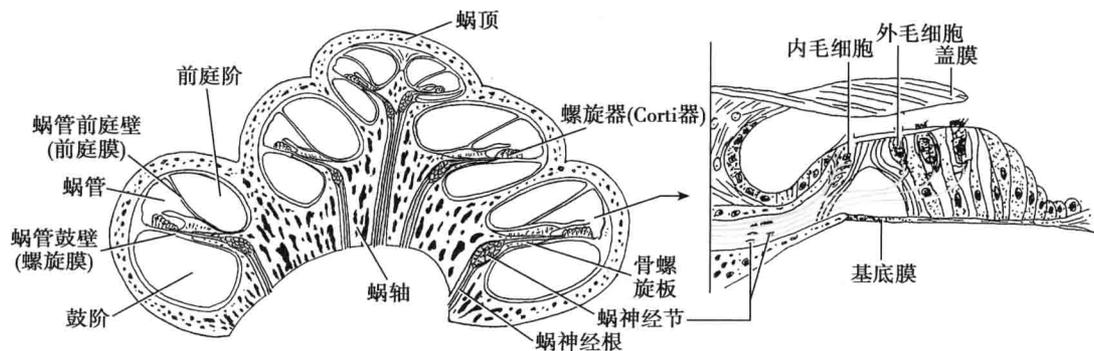


图 15-11 耳蜗切面图

声音的传导:声波传入内耳有两条途径,一是空气传导,二是骨传导。正常情况下以空气传导为主。



三、内耳的血管、淋巴和神经

(一) 内耳的血管

1. **动脉** 来自迷路动脉和茎乳动脉。迷路动脉多发自小脑下前动脉或基底动脉,少数发自小脑下后动脉和椎动脉的颅内段。迷路动脉进入内耳门后分为前庭支和蜗支,前庭支分布于椭圆囊、球囊和半规管;蜗支分为十多支,经蜗轴内的小管分布于蜗螺旋管。此外,由耳后动脉发出的茎乳动脉尚分布到部分半规管。这3支动脉皆为终动脉,不能相互代偿。颈椎肥大、椎动脉血运受阻、基底动脉供血不足等均可影响内耳的血液供应,从而产生眩晕。

2. **静脉** 内耳的静脉合成迷路静脉注入岩上、下窦或横窦。

(二) 内耳的淋巴

内淋巴与外淋巴的成分有明显的差异。内淋巴类似细胞内液,富含 K^+ ,但 Na^+ 很少。外淋巴与脑脊液相近,含有丰富的 Na^+ ,但 K^+ 很少。

内淋巴经内淋巴管引流。内淋巴管内口起于前庭内侧壁,向后下走行于前庭水管内,末端膨大形成内淋巴囊(图15-10),为内淋巴管外口。内淋巴管和部分内淋巴囊位于前庭水管内。前庭水管是内耳道后外侧的一骨性隧道,起于前庭,向后下走行,开口于前庭水管外口,有小静脉和内淋巴管通过。前庭水管外口位于颞骨岩部后面,距内耳门后外约11mm,呈裂缝状,常有骨嵴遮蔽,该骨嵴对内淋巴囊有保护作用。

前庭迷路的外淋巴向后与半规管的外淋巴相通连,向前与耳蜗的前庭阶内的外淋巴通连,经蜗孔进入鼓阶。前庭迷路的外淋巴经蜗水管内口(又称外淋巴管内口)、蜗水管(又称外淋巴管)向蛛网膜下隙引流。蜗水管位于颞骨岩部内,蜗水管内口位于蜗窗的内侧,蜗水管外口位于颈静脉窝的内侧,内耳道下方(图15-10)。外淋巴也可以经蜗窗,向中耳的淋巴管引流。

内耳淋巴的产生

过去认为内淋巴由蜗管外侧壁的血管纹分泌产生。现在认为由外淋巴液的滤过液所生成,并与膜迷路结构有关,如椭圆囊和半规管的暗细胞等。内淋巴所含电解质分子大小、浓度受内淋巴腔中上皮的泵系统,特别是血管纹内钠-泵的调节。

外淋巴的来源、产生率、循环和吸收尚不清楚。一般认为外淋巴来源于:①沿蜗水管来的脑脊液;②间隙周围的毛细血管;③前庭神经纤维鞘周围的液体间隙等。

(三) 内耳的神经

内耳的神经即前庭蜗神经(VIII),由前庭神经和蜗神经组成,皆为特殊躯体感觉神经。前庭神经节内细胞的周围突由3支组成:①上支为椭圆囊壶腹神经,穿前庭上区的小孔分布于椭圆囊斑和前膜半规管和外膜半规管的壶腹嵴;②下支为球囊神经,穿前庭下区的小孔分布至球囊斑;③后支为后壶腹神经,穿内耳道底后下部的单孔分布至后膜半规管的壶腹嵴。

蜗神经由蜗螺旋神经节内神经的中枢突组成,蜗螺旋神经节位于蜗轴螺旋管内。节细胞的周围突穿经骨螺旋板和基底膜,分布于螺旋器;节细胞的中枢突经蜗轴纵管,穿内耳道底筛状区的螺旋孔列,经内耳门入颅。

四、内耳道

内耳道(internal acoustic meatus)(图15-12)位于颞骨岩部后面的中部,是横贯颞骨岩部的短管,长约10mm。一端开口于颅腔,即内耳门,另一端为盲端,即内耳道底。从内耳门至内耳道底,长约10mm。内耳道底邻接骨迷路的内侧壁,有很多孔,前庭蜗神经、面神经和迷路动脉由此穿行。

内耳道底有一横位的骨嵴称横嵴,将内耳道底分隔为上、下两部。上部的后份有一圆形的孔,有面神经通过。下部的后份为蜗区,可见螺旋孔,有蜗神经通过。上、下部的后份有前庭上



区和前庭下区和单孔,有前庭神经的3个分支通过。

其他感受器

一、嗅器

嗅器(olfactory organ):在鼻腔上部,即上鼻甲以及相对的鼻中隔及其以上部分。此部黏膜呈淡黄色,血管比呼吸部少。黏膜内含有嗅细胞,为双极细胞,细胞的远端有纤毛。嗅细胞的中枢突汇集成嗅丝,约20条,它们穿过筛骨的筛板进入嗅球。

二、味器

味器(gustatory organ):即**味蕾**(taste bud),人类的味蕾嵌于舌的菌状乳头、轮廓乳头和叶状乳头的上皮内,以轮廓乳头上的味蕾最多;在软腭、会厌等处的上皮内也有味蕾分布。味蕾呈卵圆形,底部抵达基板,神经纤维由此处进入味蕾,顶端藉味孔通口腔。味觉刺激主要有酸、甜、苦、咸四种。分布于味蕾的神经主要是面神经和舌咽神经。

三、皮肤

皮肤(skin):覆盖在身体表面,柔软而有弹性,全身各处皮肤厚薄不等,手掌侧面和足跖侧面的皮肤最厚,缺乏毛囊,具有皮嵴,以抵抗摩擦。身体背侧和伸侧的皮肤较腹侧和屈侧的皮肤厚。成人皮肤的表面积平均为 1.7m^2 ,由表皮和真皮构成。其深面主要为疏松结缔组织构成的皮下组织,即浅筋膜。浅筋膜内有丰富的血管、淋巴管、浅淋巴结等。浅筋膜将皮肤和深部的组织连接起来。毛发、指(趾)甲、皮脂腺、汗腺和乳腺均为皮肤的附属结构。

1. **表皮**(epidermis) 为复层扁平上皮层,无血管分布。在手掌和足底最厚。在表皮的基底层细胞之间有黑色素细胞。色素细胞的多少是决定肤色的主要因素。

2. **真皮**(dermis) 位于表皮深面,主要由胶原纤维和弹性纤维交织构成,并含有从表皮陷入的毛囊和腺体,以及从深层来的血管、淋巴管、神经及其末梢。

3. **皮褶和分裂线** **皮褶**(crease)是位于关节屈侧或伸侧皮肤的褶线,褶处的皮肤较薄,其真皮借结缔组织紧密地与深面的结构(常为深筋膜)相连。**分裂线**(line of cleavage)是由胶原纤维束所形成的皮肤纹理,这种胶原纤维束在真皮内按一定的张力方向平行排列。临床手术若沿分裂线作切口,则伤口愈合后瘢痕较小,若与此线作正交切口则愈合后瘢痕较大。

皮肤的功能:①防止体内液体的丧失。②防止体外物质(如病原微生物、化学物质等)侵入机体,是机体免疫系统的第一道防线。③排泄废物并调节体温,皮肤表面有汗腺的开口,可在排出汗液的同时排泄废物并调节体温。④感受刺激,在皮肤内含有多种感受器,如接受痛、温、触、压等刺激的感受器。

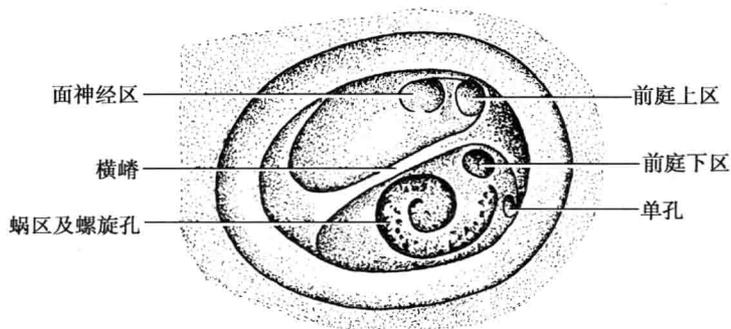


图 15-13 内耳道底(右侧)

(山东大学医学院 孙晋浩)



第五篇 神经系统

第十六章 总论

第十七章 周围神经系统

第十八章 中枢神经系统

第十九章 神经系统的传导通路

第二十章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环

第十六章 总 论

神经系统(nervous system)是人体各系统中结构和功能最为复杂,并起主导作用的调节系统。人体内各系统器官在神经系统的协调控制下,完成统一的生理功能,例如跑步时,除了肌肉收缩外,同时出现呼吸加深加快、心跳加速、出汗等一系列的生理变化。神经系统能使人体随时适应外界环境的变化,维持人体与不断变化的外界环境之间的相对平衡,如天气寒冷时,通过神经系统的调节,使周围小血管收缩减少散热,同时肌肉收缩产生热量,使体温维持在正常水平。人类神经系统的形态和功能是在漫长的生物进化过程中获得的,它既有与脊椎动物神经系统相似之处,也有其自身的特点。人类由于生产劳动、语言交流和社会生活的发生和发展,大脑发生了质的变化。人脑不仅含有与高等动物相似的感觉和运动中枢,而且有了语言分析中枢以及与思维、意识、认知活动相关的中枢。人脑远远超越了一般动物脑的范畴,不仅能被动地适应环境的变化,而且能主动地认识客观世界。总之,神经系统协调人体各系统器官的功能活动,使人体成为一个有机的整体,维持内环境的稳定,适应外环境的变化,并且能认识及改造外界环境。

神经系统的复杂功能是与神经系统特殊的形态结构分不开的。组成神经系统的细胞以特殊的方式连结起来,使神经系统组合成具有高度整合功能的结构形式,同时把全身各器官组织联系在一起。在此基础上,通过各种反射,机体得以进行多种多样的复杂活动。

一、神经系统的区分

神经系统分为中枢部和周围部,在结构和功能上二者是一个整体(图 16-1)。中枢部包括位于颅腔内的脑和位于椎管内的脊髓,也称**中枢神经系统**(central nervous system)。周围部是指遍布全

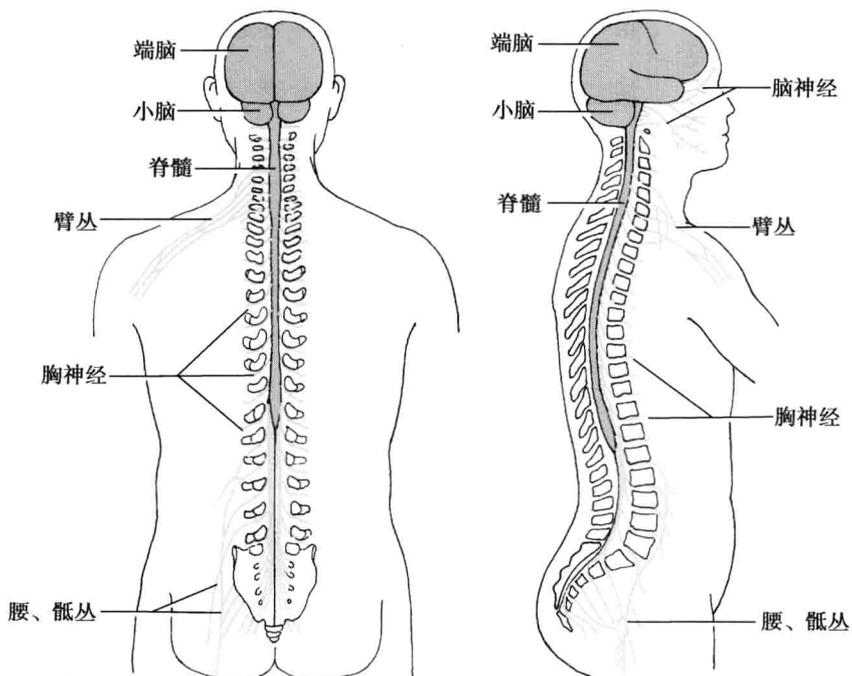


图 16-1 神经系统的区分

身各处与脑相连的脑神经和与脊髓相连的脊神经,又称周围神经系统(peripheral nervous system)。周围神经又可根据其在各器官、系统中所分布的不同对象,分为躯体神经(somatic nerves)和内脏神经(visceral nerves)。躯体神经分布于体表、骨、关节和骨骼肌;内脏神经分布到内脏、心血管、平滑肌和腺体。根据周围神经的功能又分为感觉神经(sensory nerves)和运动神经(motor nerves)。感觉神经将神经冲动自感受器传向中枢,故又称传入神经(afferent nerves);运动神经是将神经冲动自中枢传向周围的效应器,故又称传出神经(efferent nerves)。内脏神经中的传出神经即内脏运动神经(visceral motor nerves)支配心肌、平滑肌和腺体,其活动不受人的主观意志控制,故又称自主神经(autonomic nerves)或植物神经(vegetative nerves),它们又可分为交感神经和副交感神经。

二、神经系统的组成

神经系统主要由神经组织构成,神经组织有两种主要的细胞成分,即神经细胞(nerve cell)或称神经元(neuron)和神经胶质细胞(neuroglial cell)或称神经胶质(neuroglia)。

(一) 神经元

神经元是神经系统结构和功能的基本单位,具有感受刺激和传导神经冲动的功能。

1. 神经元的构造 神经元的大小和形态差异较大,其胞体有圆形、梭形和锥体形等,胞体的直径从4~150 μm 不等。尽管神经元的形态各异,但每个神经元都可以分为胞体和突起两部分(图16-2,16-3)。

(1) 胞体为神经元的代谢中心。细胞核大而圆,核仁明显。胞浆内含有神经细胞所特有的尼氏体(Nissl body)、神经原纤维(neurofibril)以及发达的高尔基复合体和丰富的线粒体(图16-4)。典型的神经元胞体富含粗面内质网、滑面内质网和游离多聚核糖体,后者聚集于粗面内质

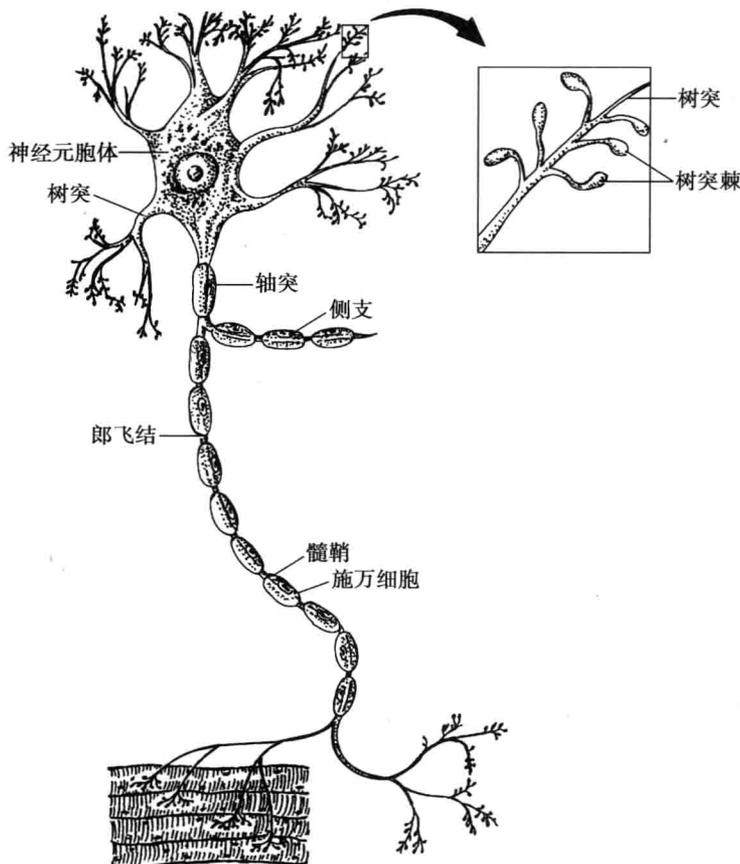


图 16-2 神经元模式图

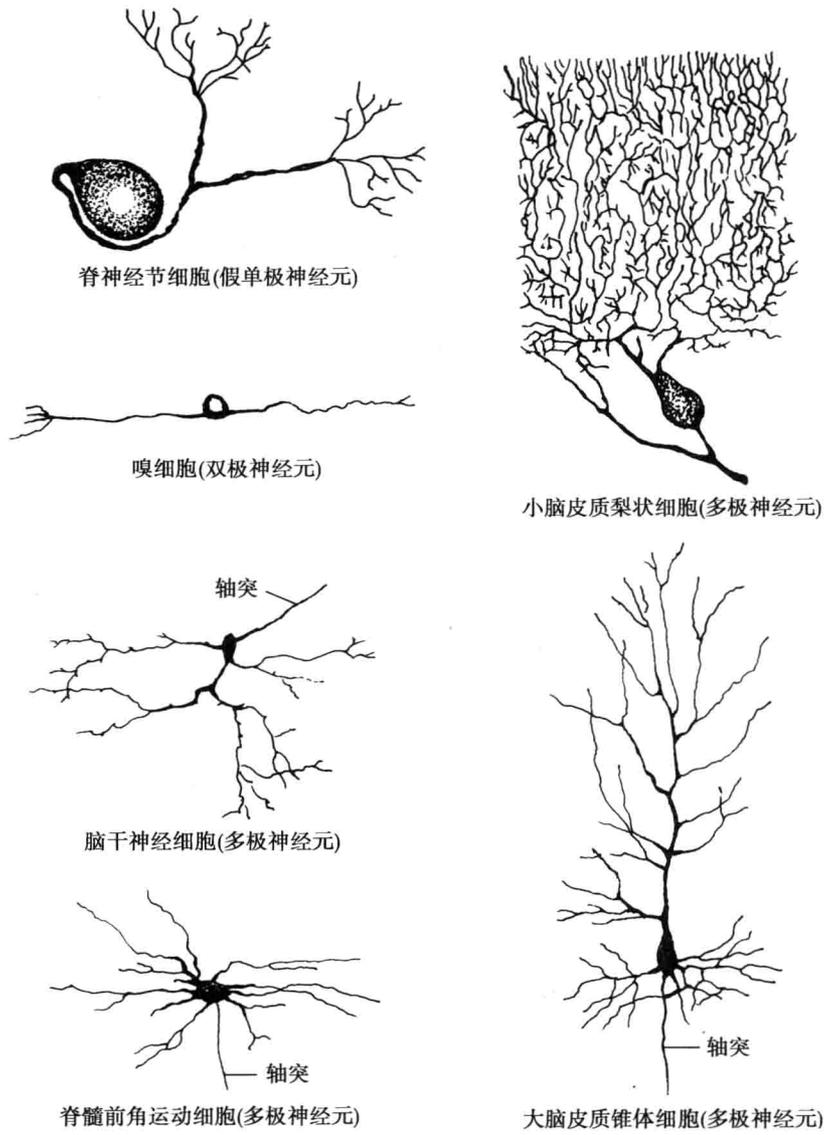


图 16-3 各种类型的神经元

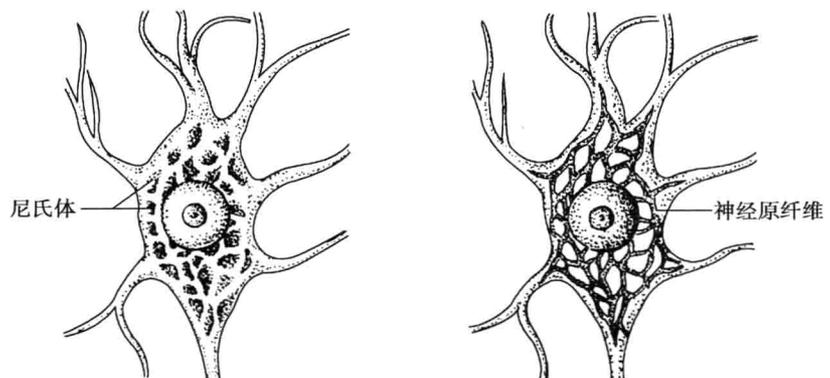


图 16-4 尼氏体和神经原纤维

网,这种富含 RNA 结构的聚集物,即光镜下所见到的嗜碱性的尼氏体。胞体内有丰富的神经丝(neurofilament)和微管(microtubule),神经丝聚集成束即光镜下所见的神经原纤维。

(2) 突起:是神经元的胞体向外突起的部分,按其形态构造分为树突和轴突。

树突(dendrite)通常有多个,为胞体向外伸出的树枝状突起,一般较短,局限于胞体附近,结构大致与胞体相似。树突基部较宽,向外逐渐变细并反复分支,其小分支上有大量的微小突起,称**树突棘(dendritic spine)**,是接受信息的装置。

轴突(axon)是由胞体发出的一条细长突起,其粗细在全长均匀一致,有的可呈直角发出侧支。轴突起始处有一特化区称**轴丘(axon hillock)**。轴突和轴丘处无尼氏体。小型细胞的轴突短而细,大细胞的轴突较长,有的可达 1m 以上。轴突远端发出许多终末分支,其末端即**轴突终末(axon terminal)**,可与其他细胞构成突触。轴突内的细胞质称为**轴浆(axoplasm)**,与胞体的胞质连通,具有不断的流动性,称为**轴浆流(axoplasmic flow)**,轴浆流是双向的。轴突因缺乏核糖体而不能合成蛋白质,大分子的合成、组装成细胞器的过程都在胞体内完成。轴浆流将这些物质运送到轴突末梢或将末梢的物质输送至胞体,这种现象称为**轴突运输(axonal transport)**。轴突的功能主要是传导由胞体发出的冲动,将其传递给其他的神经元或细胞(肌细胞、腺细胞等)。

2. 神经元的分类 根据神经元突起的数目可分为:①**假单极神经元(pseudounipolar neuron)**:自胞体发出一个突起,但很快呈 T 形分叉为二支,一支至周围的感受器称周围突,另一支入脑或脊髓称中枢突。脑神经节、脊神经节中的感觉神经元属于此类。②**双极神经元(bipolar neuron)**:自胞体两端各发出一个突起,其中一个抵达感受器,称周围突;另一个进入中枢部,称中枢突。如位于视网膜内的双极细胞、内耳的前庭神经节和蜗神经节内的感觉神经元。③**多极神经元(multipolar neuron)**:具有多个树突和一个轴突,中枢部内的神经元绝大部分属于此类。

依据神经元的功能和传导方向将神经元分为:①**感觉神经元(sensory neuron)**:又称传入神经元,将内、外环境的各种刺激传向中枢部,多为假单极神经元和双极神经元。②**运动神经元(motor neuron)**:又称传出神经元,将冲动自中枢部传向身体各部,支配骨骼肌或管理心肌、平滑肌和腺体的活动,属于多极神经元。③**联络神经元(association neuron)**:又称中间神经元,是在中枢部位于感觉和运动神经元之间的多极神经元。此类神经元的数量很大,占神经元总数的 99%,在中枢神经内构成复杂的网络系统,以不同的方式对传入的信息进行贮存、整合和分析并将其传至神经系统的其他部位。根据轴突的长短,可将中间神经元分为两类:一类是**高尔基 I 型神经元**,轴突较长,将冲动从中枢部某一部分传向其他部位,因此也称为**接替性或投射性中间神经元**。另一类是**高尔基 II 型神经元**,轴突较短,常在特定局限的小范围内传递信息,又称**局部中间神经元**。

根据神经元合成、分泌化学递质的不同,可将神经元分为:①**胆碱能神经元**:位于中枢神经的躯体运动核团、部分内脏运动核团和周围部的神经节。②**单胺能神经元**:包括儿茶酚胺能(分泌去甲肾上腺素、多巴胺等)、5-羟色胺能和组胺能神经元,广泛分布于中枢和周围神经系统。③**氨基酸能神经元**:以 γ -氨基丁酸、谷胺酸等为神经递质,主要分布于中枢神经系统,后者也是初级传入的主要递质。④**肽能神经元**:以各种肽类物质(如生长抑素、P 物质、脑啡肽等)为神经递质,广泛分布于中枢和周围神经系统。

3. 神经纤维 神经元较长的突起被**髓鞘(myelin sheath)**和**神经膜**所包裹,称为**神经纤维(nerve fiber)**。若被髓鞘和神经膜共同包裹称**有髓纤维(myelinated fiber)**(图 16-5),仅为神经膜所包裹则为**无髓纤维(nonmyelinated fiber)**(图 16-6)。周围神经的髓鞘由**施万细胞(Schwann cell)**环绕轴突所形成;中枢神经系统的髓鞘由少突胶质细胞形成(图 16-7)。髓鞘呈节段状包绕在轴突外面,直至神经末梢之前,在相邻两髓鞘节段间的区域称**郎飞结(Ranvier node)**,该处轴突裸露。神经冲动在有髓纤维中是以跳跃的方式传导。神经纤维的传导速度与髓鞘厚薄和神经纤维直径的大小成正比,即神经纤维越粗、髓鞘越厚,其传导电信号的速度就越快。



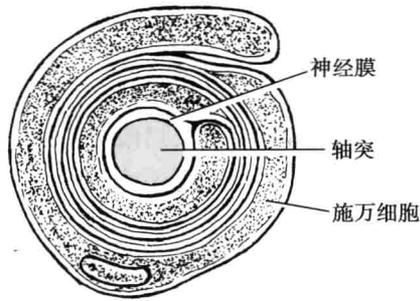


图 16-5 周围神经由髓纤维构成模式图

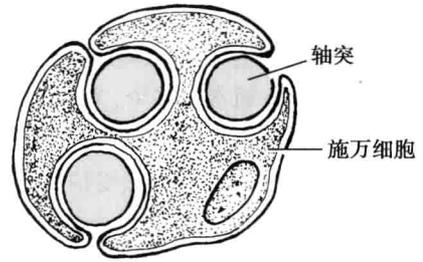


图 16-6 无髓纤维与施万细胞关系模式图

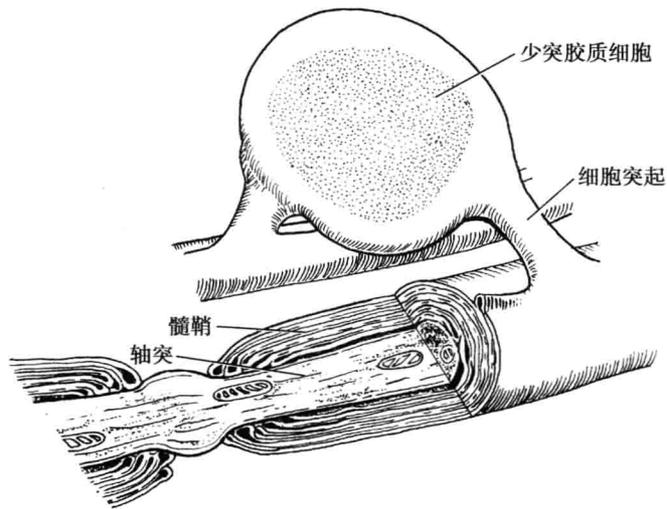


图 16-7 中枢神经由髓纤维构成模式图

神经纤维分类

在周围神经中,由于神经纤维的粗细和有无髓鞘与神经冲动的传导速度有关,因此可以根据纤维的直径、传导速度和功能分为 A、B、C 三种类型,再将 A 类纤维的直径由粗到细、速度由快到慢分为 α 、 β 、 γ 、 δ 四种亚类(表 16-1)。

表 16-1 周围神经纤维分类

类型	直径(微米)	髓鞘	传导速度(米/秒)	功能
A(α 、 β 、 γ 、 δ)	1~20	发达	5~120	本体觉传入和躯体性传出
B	1~3	薄	3~15	内脏传入,内脏运动节前传出
C	<1	无	<3	痛、温觉传入,内脏运动节后传出

对周围神经纤维的躯体传入部分,还有另一种分类方法。即根据纤维直径由粗到细、传导速度由快到慢,依次分为 I、II、III、IV 四类。这种分类与上面提到的 A、B、C 分类有一定的对应关系(表 16-2)。

表 16-2 躯体性传入神经纤维分类

分类	所连系的感受器	相应的 ABC 分类
I a	肌梭的螺旋末梢	A α
I b	腱器	A α
II	肌梭的花枝末梢,触、压觉感受器	A β 和 A γ
III	痛、温觉感受器	A δ
IV	痛、温觉感受器	C

4. 突触(synapse) 是神经元与神经元之间或神经元与效应细胞之间传递信息的特化的接触区域,通过它可实现细胞与细胞间的通讯。根据连接方式可分为轴-树突触、轴-体突触、轴-轴突触、树-树突触、树-体突触和体-体突触等。根据传递方式可分为化学突触和电突触。一个神经元可以与一个或多个神经元发生突触,如人的大脑皮质每个神经元平均有30 000个突触。

化学突触(chemical synapse)是神经系统内信息传递的主要方式,是以释放化学递质为中介的突触(图 16-8)。化学突触包括三个部分:突触前部(presynaptic element)、突触后部(postsynaptic element)和突触间隙(synaptic cleft)。突触前部有密集的突触小泡(synaptic vesicle),小泡内含有高浓度的神经递质。当神经冲动沿轴突传到突触前部时,小泡向突触前膜(presynaptic membrane)移动,与其融合,神经递质被释放到突触间隙(约为 30 ~ 50nm)。神经递质作用于突触后膜(postsynaptic membrane)上的受体,使受体蛋白或离子通道构型发生改变,产生电位变化从而影响突触后神经元或效应细胞的活性。化学突触的传递为单向性,时间上有突触延迟。

电突触(electrical synapse)是以电位扩布的方式进行信息传递的突触(图 16-8)。在低等脊椎动物和某些无脊椎动物有丰富的电突触。在哺乳动物的上橄榄核、前庭核、大脑和小脑皮质、中脑、嗅球和视网膜也存在电突触。电突触的结构基础是缝隙连接(gap junction)。在缝隙连接处,相邻细胞借膜上的跨膜结构连接子(connexon)对合连接构成相邻细胞间的水相通道。每个连接子由 6 个蛋白亚单位接合素(connexin)呈环形排列而成,中间有一小孔,直径 2nm,因此,通道允许分子量小于 1.2kD 的物质自由通过。电突触的电阻低,传导速度快,传导为双向性,可使相接触的神经元或细胞的功能同步,形成功能合胞体。

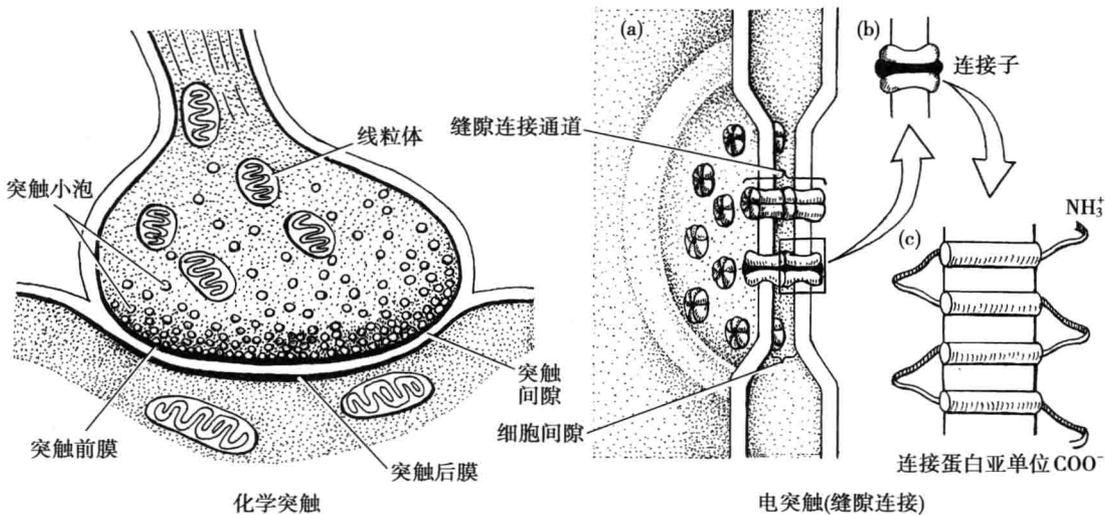


图 16-8 神经细胞突触

(二) 神经胶质细胞

神经胶质细胞(neuroglial cell)是神经组织中的另一类主要细胞,其数量是神经细胞的数10倍,可分为中枢神经系统的和周围神经系统的胶质细胞(图16-9)。前者有星形胶质细胞、少突胶质细胞、小胶质细胞、室管膜细胞等;后者有施万细胞和卫星细胞等。

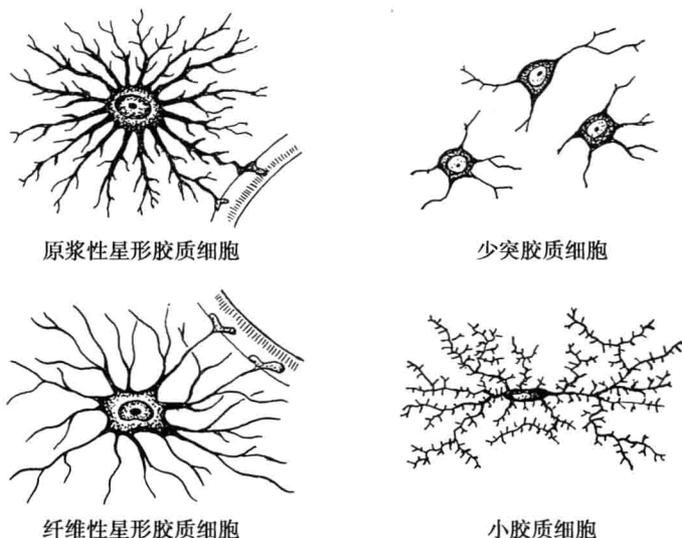


图 16-9 神经胶质细胞

星形胶质细胞(astrocyte)是胶质细胞中体积最大、数量最多的细胞。用银染色技术显示,此类细胞呈星形,由胞体发出许多突起,伸展包绕在神经元的胞体、树突、突触等处,有的延伸至郎飞结。突起的末端常膨大形成脚板(footplate)或称终足(end foot)。有些脚板贴附在邻近的毛细血管壁上,靠近脑脊髓表面的脚板则附着在软膜内表面,彼此连接构成胶质界膜(glia limitans)。星形胶质细胞的核比其他胶质细胞的大,呈圆形或卵圆形,胞质中含有由**胶质原纤维酸性蛋白**(glial fibrillary acidic protein, GFAP)组成的胶质丝。GFAP仅存在于星形胶质细胞的胞体中,因此可利用GFAP的特异性抗体来检测星形胶质细胞。根据胶质丝的含量以及突起的形状可将星形胶质细胞分为**纤维性星形胶质细胞**(fibrous astrocyte)和**原浆性星形胶质细胞**(protoplasmic astrocyte)。前者多分布在白质,细胞突起细长,胞质中含大量胶质丝;后者多分布在灰质,细胞突起粗短,胞质内胶质丝较少。星形胶质细胞借缝隙连接在脑内形成一个功能网络,通过缝隙连接互相传递信息。星形胶质细胞具有许多重要功能,如分泌神经递质和神经营养因子、参与神经发育及再生、调控神经元微环境、形成血脑屏障及参与免疫功能调节、调控突触传递、与神经元之间有信息交流、在突触形成和突触可塑性中发挥作用等。星形胶质细胞也具有可兴奋性,即具有跨膜电位,也可去极化,但不形成动作电位。还有几种特殊类型的星形胶质细胞,如小脑中的Bargmann细胞、视网膜中的Müller细胞、神经垂体中的**垂体细胞**(pituicyte)以及正中隆起等处的**伸长细胞**(tanycyte)。

少突胶质细胞(oligodendrocyte)胞体较小,呈梨形或椭圆形,有少量的突起,核较小呈圆形或卵圆形,着色较深。少突胶质细胞是中枢神经系统形成髓鞘的细胞,一个少突胶质细胞可形成多条轴突的髓鞘。

小胶质细胞(microglia)来源于中胚层的单核-巨噬细胞,胞体很小呈短棒状,一般由胞体两端伸出数条枯树枝样的突起,突起表面粗糙有棘刺。小胶质细胞参与中枢神经系统的免疫、炎性反应及损伤修复。当脑组织有炎性或损伤时,小胶质细胞被激活,变为大而圆的阿米巴样细胞,游走至损伤处,吞噬和清除坏死组织。

室管膜细胞(ependymocyte)是衬附于脑室面和脊髓中央管内面的一层立方或柱状上皮细胞,游离面可有微绒毛和纤毛。室管膜细胞参与组成脑脊液-脑屏障和血-脑屏障。脉络丛处的室管膜细胞还有分泌脑脊液的功能。

施万细胞(Schwann cell)又称**神经膜细胞**(neurilemmal cell),是周围神经系统的成髓鞘细胞,与少突胶质细胞不同的是施万细胞只形成一条轴突的髓鞘。**卫星细胞**(satellite cell)又称**被囊细胞**(capsule cell),是神经节内包裹神经元胞体的一层扁平细胞。

一般认为神经胶质细胞是神经系统的辅助细胞,主要对神经元起支持、营养、保护和修复的作用。近20多年来,由于新技术的应用,特别是活标本的细胞内注射标记技术、钙成像技术、膜片钳技术、激光共聚焦扫描显微镜技术、光电联合检测技术以及分子生物学技术的应用,人们对神经胶质细胞的形态和功能有了进一步的认识。神经胶质细胞在神经系统中所起的作用不亚于神经细胞,神经系统的复杂功能是由神经细胞和神经胶质细胞共同完成的。

三、神经系统的常用术语

在中枢和周围神经系统中,神经元胞体和突起在不同部位有不同的组合编排方式,故用不同的术语表示。

在中枢部,神经元胞体及其树突的聚集部位,在新鲜标本中色泽灰暗称**灰质**(gray matter)。

配布于大脑和小脑表面的灰质称**皮质**(cortex)。形态和功能相似的神经元胞体聚集成团或柱称**神经核**(nucleus)。神经纤维在中枢部聚集的部位称**白质**(white matter),因髓鞘含类脂质色泽明亮而得名。位于大脑和小脑皮质深部的白质称**髓质**(medulla)。白质中,凡起止、行程和功能基本相同的神经纤维集合在一起称为**纤维束**(fasciculus)。

在周围部,神经元胞体聚集处称**神经节**(ganglion)。神经纤维在周围部聚集为粗细不等的**神经**(nerve)(图16-10)。神经内的每条神经纤维由称为**神经内膜**(endoneurium)的结缔组织包绕,若干神经纤维聚集为一条**神经束**(nerve tract),包被神经束的结缔组织称**神经束膜**(perineurium)。由若干神经束汇聚成一条神经,包裹在神经外面的结缔组织称**神经外膜**(epineurium)。一条神经内的若干神经束,在行程中常相互反复编排、重新组合。

了解神经内神经束的编排组合,对外伤后的对位缝合很重要,对位准确有利于神经的再生和功能恢复。

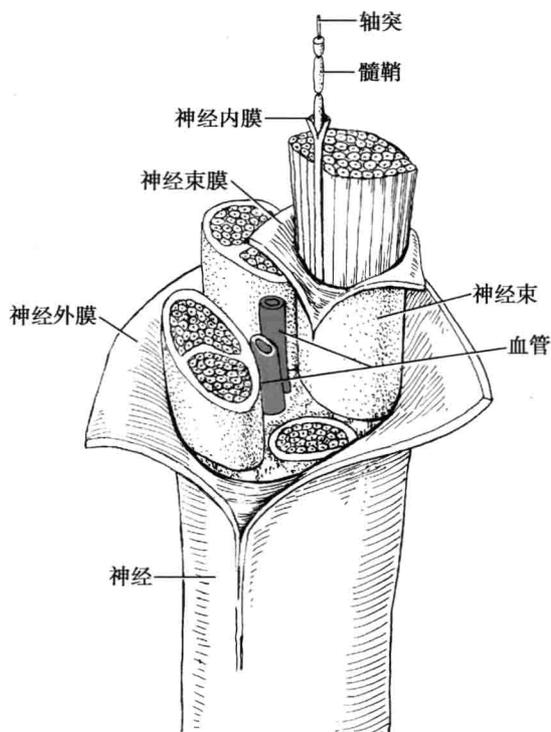


图 16-10 神经

四、神经系统的活动方式

神经系统在调节机体的活动中,对内、外环境的各种刺激作出适宜的反应,称为**反射**(reflex),反射的结构基础是**反射弧**(reflex arc)。反射弧由感受器、传入神经、中枢、传出神经和效应器构成。反射是神经系统的基本活动方式。整个神经系统是由亿万万个细胞组成的庞大而



复杂的神经网络,它通过各种反射来维持机体内环境的稳定以及内环境与外环境的协调。

五、神经系统的研究和观察方法

对神经系统的认识是随着观察方法的更新和研究技术的发展而不断加深的。从 20 世纪末到本世纪,新的研究方法和技术层出不穷,形成了多学科综合交叉的鲜明特点,简介如下:

1. **传统的显微镜技术和组织学技术** 早期人们将新鲜标本压扁后进行观察,后来应用固定剂、包埋剂和切片机将标本制成薄的切片进行观察。各种组织染色法能将不同的神经组织结构和细胞成分区别开来。

2. **神经通路追踪技术** 主要是利用轴突运输的已知分子进行逆行和顺行追踪,如辣根过氧化物酶轴突逆行追踪法、荧光色素逆行标志法、细胞毒植物凝集素追踪法等。

3. **现代显微镜技术和电镜技术** 包括相差显微镜、偏振光显微镜、单色光显微镜、荧光显微镜等。各种显微镜与电子成像系统和电脑的结合,加上现代染色制片技术,使我们可以从不同的层面和角度研究神经系统各类细胞的形态结构。激光共聚焦扫描显微镜可以对标本进行光学切片和三维重建,可从不同方向对细胞进行立体观察。活标本的细胞内注射标记技术、钙成像技术和激光共聚焦扫描显微镜技术相结合,已经在神经细胞和胶质细胞的研究方面取得了重大进展。电子显微镜及其相关技术在研究神经系统的超微结构方面作出了重大贡献。

4. **组织化学和免疫组织化学技术及原位杂交** 组织化学和免疫组织化学技术使得神经组织和神经细胞的化学组分的定位显示得以实现。原位杂交组织化学技术广泛应用于 mRNA 在组织切片上的细胞定位。

5. **细胞生物学技术** 组织、细胞培养技术,广泛应用于神经细胞和胶质细胞的来源和发育、髓鞘的形成和脱髓鞘的机制、神经干细胞的研究等。细胞培养和分子生物学及遗传学等相结合的技术,如细胞基因转染技术、RNA 干扰技术、流式细胞仪检测技术等。

6. **电生理学技术** 包括细胞外记录、细胞内记录、脑内深部电刺激、电压钳、电流钳、脑电图等。

7. **生物化学和分子生物学技术** 生物化学技术包括层析法、离心制备突触小体、放射免疫法检测神经递质、放射配体法检测受体;分子生物学技术包括基因的分子克隆技术、DNA、RNA 和蛋白质的检测技术、PCR 技术、免疫共沉淀技术等。

8. **神经影像学(脑成像)技术** 包括 X 射线照相术、同位素脑扫描、脑超声波、脑血管造影、计算机断层扫描(CT)、磁共振(MRI)、正电子发射断层扫描(PET)等。特别是 PET 和功能性 MRI(fMRI)的应用,使活体研究脑功能成为现实。

9. **物理学方面的技术** 如色谱仪、液相或气相质谱仪等、生物光子学技术、行为实验研究技术和脑模拟(计算机模拟)技术等都为揭示神经系统的结构和功能发挥着重要的作用。

(华中科技大学同济医学院 刘仁刚)

第十七章 周围神经系统

周围神经系统(peripheral nervous system)是指除中枢神经系统以外、分布于全身各处的神经结构和神经组织。周围神经系统在结构上与中枢神经系统的脊髓和脑相连,同时借各种末梢装置分布于全身各处,从而实现中枢神经系统与身体各系统器官和组织的功能联系。周围神经系统虽然是一个完整的结构系统,但是根据其不同部分与中枢神经连接部位的特点一般将其划分为**脊神经**和**脑神经**两大部分。前者指的是与脊髓相连的周围神经部分,由31对成对分布的神经组成;后者则是指与脑相连的部分,由12对成对分布的神经组成。周围神经中的不同纤维成分分布于身体的不同部位,部分神经纤维分布于躯干和四肢的骨骼肌和皮肤,另有部分纤维分布于内脏、心血管和腺体组织。因此,又可以根据周围神经终末分布部位的特点将其划分为**躯体神经**和**内脏神经**两大部分,前者指的是分布于身体皮肤和骨骼肌的周围神经部分,后者则是指分布于体腔内脏器、全身心血管和腺体组织的周围神经部分。虽然根据周围神经的结构特点可以将其划分为4个部分,但是这4个部分并不是绝对独立的,实际上,无论是脊神经还是脑神经都含有躯体神经纤维和内脏神经纤维。因此,为了叙述的方便,往往将周围神经系统分为三大部分来描述,即脊神经、脑神经和内脏神经。在本章中,第一节脊神经的描述主要以其所含有躯体神经性质的部分为主要内容展开,第二节脑神经则既讲述躯体神经部分的内容,也讲述内脏神经部分的内容,而内脏神经一节则是将存在于脊神经和脑神经中的内脏神经周围部分抽提出来,将与之相连的中枢部分组织成一个既包括中枢部分也包括外周部分的完整体系来进行描述。

从功能上分析,周围神经系统的任何部分都是由传导感觉信号和传导运动信号的两大部分所构成,因此脊神经、脑神经和内脏神经均可分为**感觉神经**和**运动神经**两大结构成分。感觉神经将神经冲动由外周感受器向中枢内传导,又称为**传入神经**(afferent nerve);运动神经将神经冲动由中枢神经系统传出至外周的效应器,故又称为**传出神经**(efferent nerve)。内脏神经的传出神经部分对效应器活动的支配不受大脑意识层面的控制,表现为不受主观意志的调控,故又将该部分称为**自主神经系统**(autonomic nervous system)或**植物神经系统**(vegetative nervous system)。根据内脏运动神经中不同部分的形态学特点及对效应器的不同作用又可以将其分为**交感神经**(sympathetic nerve)和**副交感神经**(parasympathetic nerve)两大部分。

周围神经系统主要由分布于身体各处的神经、神经节、神经丛和神经终末装置等构成。神经元胞体发出的长突起与包裹在其外面的由神经胶质细胞(施万细胞)形成的被膜(髓鞘)组成了神经纤维。多条神经纤维由神经束膜所包被形成神经束,粗细不等的神经束由一层疏松结缔组织构成的神经外膜包被,组成**神经**(nerve)。躯体神经多呈条索状走行并分布于全身的骨骼肌和皮肤,内脏神经大部分以相互交织形成的神经丛分布于平滑肌、心肌和腺体。在周围神经系统的某些特定部位有神经元胞体聚集形成的结构,称为**神经节**(ganglion)。神经节可分为脑神经节、脊神经节和内脏运动神经节,其中脑、脊神经节多属于感觉性神经节,内脏运动神经节又可以分为交感神经节和副交感神经节。

周围神经的损伤与再生

周围神经中的神经纤维因外伤或其他原因与神经细胞胞体离断后,其结构会发生崩解和破坏,这种过程称为神经纤维溃变。神经纤维的溃变一般发生在与胞体离断数小时以后,此时其轴突和髓鞘首先出现膨胀和崩解,继而纤维崩裂为碎片、液化为小滴状。自神经纤维损伤离断处向纤维的远侧段发生的溃变称为顺行溃变(anterograde degeneration);自损伤处向神经纤维近侧段发生的溃变称为逆行溃变(retrograde degeneration)。当神经纤维发生溃变的同时,其胞体也出现损伤性反应,表现为胞体肿胀,细胞核移向胞体一侧,尼氏体发生溶解消失,或固缩变形。损伤严重时可导致神经元死亡。

神经纤维在受到损伤、发生溃变后的第2~3周,受伤的神经元胞体及其纤维会出现结构的修复和功能的恢复过程,这一现象称为神经纤维的再生。再生的过程首先表现为胞体的尼氏体逐渐恢复正常形态,胞核回到胞体中央,继而与胞体相连的神经纤维的轴突向远侧段生出多条幼芽。这些幼芽穿过损伤处的组织间隙,沿着仍然存活的施万细胞索向远侧段生长,最后到达原来所分布的组织器官。在施万细胞索中生长的轴突幼芽继续增粗,髓鞘也逐渐形成,神经纤维的功能也随之逐渐恢复。与此同时,其余未到达靶器官的幼芽则退化或消失。

周围神经再生受到多种微环境因素的影响。神经损伤后施万细胞的增生是影响再生的最重要的条件。当神经受到损伤发生溃变时,施万细胞仍然存活,并不断增生形成细胞索,使断开的神经相互愈合,诱导新生轴突向远侧端生长。同时,施万细胞具有产生多种神经营养因子的作用,这些营养因子包括神经生长因子、脑源性神经生长因子、睫状神经生长因子和成纤维细胞生长因子等,对神经纤维的再生具有重要促进作用。此外,周围神经的基质成分对神经再生也有重要影响,这类基质包括细胞外基质(extracellular matrix)成分和细胞黏附分子(cell adhesion molecules)两种,前者为沉积于细胞间的大分子物质,可分为许多亚型,如层粘连蛋白(laminin)、纤粘连蛋白(fibronectin)等,主要存在于施万细胞的基底膜内;后者包括神经细胞黏着分子、神经胶质细胞黏着分子和髓鞘相关蛋白等,为分布于施万细胞和星形胶质细胞表面的糖蛋白。这些基质成分对轴突向靶组织的定向生长及轴突髓鞘化过程都有重要影响。另外,大量的实验研究证明交变磁场、电场和氦氖激光等物理因素以及某些中药的有效成分对周围神经的再生也有一定促进作用。

在临床外科手术过程中,对损伤神经的断端之间的复位和连接状况可直接影响周围神经的再生效果。为了保证损伤神经断端之间的对位修复,临床上除采用神经束膜端端吻合缝接外,也运用异体或自体神经移植术,骨骼肌束、羊膜管和静脉植入术,以确保损伤神经断端之间的稳固连接。

第一节 脊 神 经

一、概 述

(一) 脊神经的构成、分部及纤维分布

脊神经(spinal nerves)为连接于脊髓的周围神经部分,共31对。每对脊神经连于一个脊髓节段,由前根(anterior root)和后根(posterior root)组成。前根连于脊髓前外侧沟,由运动性神经根丝构成;后根连于脊髓后外侧沟,由感觉性神经根丝构成。前根和后根在椎间孔处合为一条



脊神经,由此成为既含感觉纤维又含运动纤维的混合神经。脊神经后根在椎间孔处有椭圆形的膨大,称脊神经节(spinal ganglion),其中含有假单极感觉神经元。

根据脊神经与脊髓的连接关系,可将其分为5部分,分别为颈神经(cervical nerves)12对,胸神经(thoracic nerves)12对,腰神经(lumbar nerves)5对,骶神经(sacral nerves)5对,尾神经(coccygeal nerves)1对。

所有脊神经都经同序数椎体上方或下方的椎间孔穿出椎管或骶管,形成特定的位置关系。第1颈神经在寰椎与枕骨之间的间隙离开椎管,第2~7颈神经经同序数颈椎上方的椎间孔穿出椎管,第8颈神经则在第7颈椎下方的椎间孔出椎管,所有胸神经和腰神经都经同序数椎骨下方的椎间孔穿出椎管,第1~4骶神经从同序数的骶前孔和骶后孔出骶管,第5骶神经和尾神经则经骶管裂孔穿出。

不同部位的脊神经前、后根在椎管内的走行方向和走行距离有明显差别。颈神经根最短,行程近于水平,胸神经根较长,斜向外下走行;腰神经根最长,几近垂直下行,在无脊髓的椎管内形成了马尾(cauda equina)。由脊神经前、后根合成的脊神经干均在椎间孔处穿出椎管,因此,该部位的损伤和病变都可能累及脊神经,导致感觉和运动障碍。在椎间孔处,脊神经有如下重要毗邻:其前方为椎体及椎间盘,后方为关节突关节和黄韧带,上方是上位椎弓的椎下切迹,下方是下位椎弓的椎上切迹。另外,尚有伴随脊神经一起走行的脊髓动、静脉的分支及属支和脊神经的脊膜支进出椎间孔。

脊神经为混合性神经,由躯体神经纤维和内脏神经纤维合成,而躯体神经和内脏神经都含有运动纤维和感觉纤维,因此,脊神经实际含有4种纤维成分(图17-1):

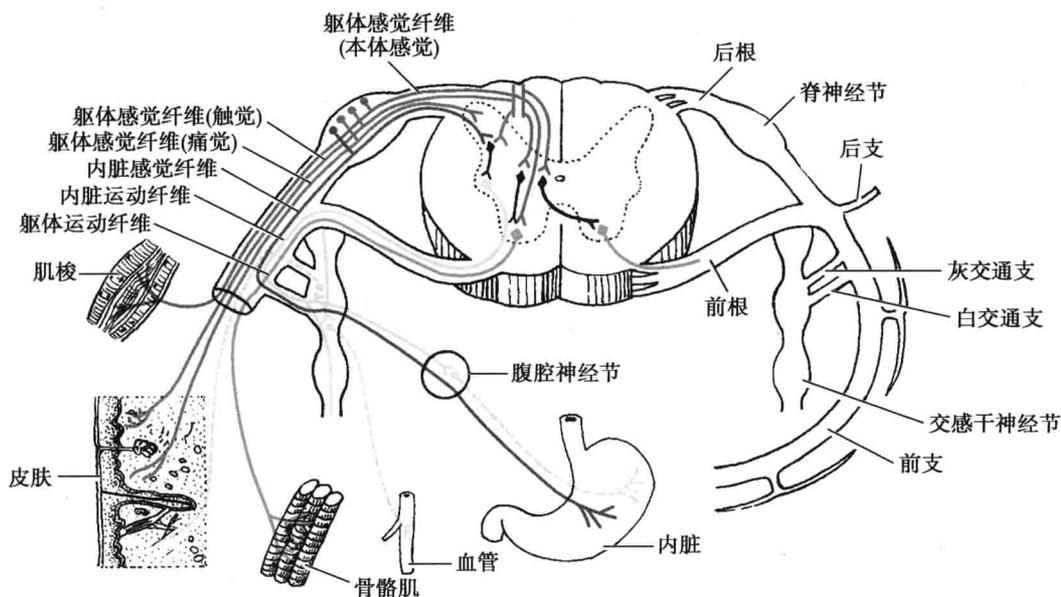


图 17-1 脊神经的组成、分支和分布示意图

1. **躯体感觉纤维** 来自脊神经节中的假单极神经元,其中枢突构成脊神经后根进入脊髓,周围突则组成脊神经分布于皮肤、骨骼肌、肌腱和关节等身体部位,将皮肤浅感觉(痛、温觉和触觉)以及肌、腱和关节的深感觉(运动觉和位置觉)信号传入中枢。

2. **内脏传入纤维** 也来自脊神经节的假单极神经元,其中枢突组成后根进入脊髓,周围突则分布内脏、心血管和腺体的感受器,将这些结构的感受冲动传入中枢。

3. **躯体运动纤维** 由位于脊髓灰质前角的运动神经元的轴突所构成,分布于躯干和肢体的骨骼肌,支配其随意运动。



4. **内脏运动纤维** 发自胸髓12个节段和腰髓1~3节段的中间外侧核(交感神经中枢)以及骶髓2~4节段的骶副交感核。该处神经元的轴突分布于内脏、心血管和腺体的效应器,支配心肌和平滑肌的运动,控制腺体的分泌活动。

(二) 脊神经的分支

脊神经的前根和后根在椎间孔处合为脊神经干后,立即分为4支。这些分支包括前支、后支、脊膜支和交通支。

1. **前支(anterior branch)** 是脊神经干发出的最粗大分支,为混合性神经支。前支与其他分支相比,神经纤维的含量最多,分布范围最广,主要涉及躯干前、外侧部和四肢的肌肉及皮肤。人类胸神经前支仍然保持进化早期原有的节段性走行和分布的特点,其余各部脊神经前支在到达所支配的器官前,相邻前支相互交织成神经丛,并重新编织成新的神经干。除12对胸神经外,其余脊神经前支共形成4个神经丛,即**颈丛**、**臂丛**、**腰丛**和**骶丛**。由这些神经丛发出神经分支分布于身体的效应器和感受器。

2. **后支(posterior branch)** 是脊神经发出的一系列向躯干背面走行,分布于项部、背部和腰骶部的分支,亦为混合性神经支。后支较前支细小,经相邻椎骨横突之间或骶后孔向后走行,绕上关节突外侧向后行至相邻横突之间再分为内侧支和外侧支。骶神经后支则经由骶后孔行至臀区。大部分脊神经后支均可分为肌支和皮支两大类,前者分布于项、背、腰、骶和臀部的深层肌,后者则分布于枕、项、背、腰、骶和臀部的皮肤。脊神经后支的分布具有明显的节段性特点。

某些脊神经后支形成较粗大的神经干,分布范围较大,具有明显的临床意义。第1颈神经后支又称**枕下神经(suboccipital nerve)**,该支直径粗大,在寰椎后弓上方与椎动脉下方之间穿行,支配椎枕肌。第2颈神经后支的皮支称为**枕大神经(greater occipital nerve)**,该支穿斜方肌肌腱到达皮下,分布于枕、项部皮肤。第3颈神经后支的内侧支称为**第3枕神经(third occipital nerve)**,该支也穿过斜方肌至皮下,分布于枕部下方皮肤。第1~3腰神经后支的外侧支粗大,分布于臀上部皮肤,称为**臀上皮神经(superior gluteal nerves)**。第1~3骶神经后支的皮支分布于臀中区域,称为**臀中皮神经(middle gluteal nerves)**。

3. **交通支(communication branch)** 属于交感神经系统的结构,为连于脊神经与交感干之间的细支。可分为两类:**白交通支**由发自脊神经进入交感干的有髓神经纤维构成,其纤维成分属于内脏运动纤维,为源于脊髓灰质侧角多极神经元的节前神经纤维;**灰交通支**为发自交感干的无髓神经纤维,由起于交感干的节后神经纤维构成。

4. **脊膜支(meningeal branch)** 为脊神经出椎间孔后发出的一条返回椎管内的细支。该支返回椎管后,迅速分为横支、升支和降支,分布于脊髓被膜、血管壁、骨膜、韧带和椎间盘等处。每条脊膜支均接受来自邻近灰交通支或胸交感神经节的分支。上3对颈神经脊膜支的升支较大,可至颅后窝,分布于硬脑膜。

(三) 脊神经走行和分布的一般形态学特点

脊神经在走行和分布上具有一些共同的形态学特点:

1. 较大的神经干多与血管伴行于同一个结缔组织筋膜鞘内,构成血管神经束。在肢体的关节处,神经与血管一样多行于关节的屈侧,并发出浅支和深支。

2. 较大的神经干一般都分为皮支、肌支和关节支。皮支从深面穿过深筋膜浅出于皮下,常与浅静脉伴行分布,主要含躯体感觉纤维和内脏运动纤维,前者与皮肤内的感受器相连,后者分布至皮肤内的血管平滑肌、竖毛肌和汗腺。肌支多从肌肉的近侧端或肌的起点附近发出,并伴随血管一起入肌,该类分支主要含有躯体运动纤维和躯体感觉纤维。关节支多在关节附近发出,一条行程较长的神经往往在其走行途中发出多条分支到达数个关节,一个关节也可同时接受多条神经发来的关节支。关节支主要由躯体感觉纤维组成。



3. 某些神经在其行程中没有相应血管伴行,如成人的坐骨神经,这是因为在胚胎发育过程中其伴行血管逐渐退化所导致的。

4. 某些部位的脊神经仍然保持着进化早期节段性分布的特点,相邻分布区之间可以存在重叠现象。

二、颈 丛

颈丛(cervical plexus)由第1~4颈神经前支相互交织构成(图17-2)。该丛位于胸锁乳突肌上部的深面,中斜角肌和肩胛提肌起始端的前方。

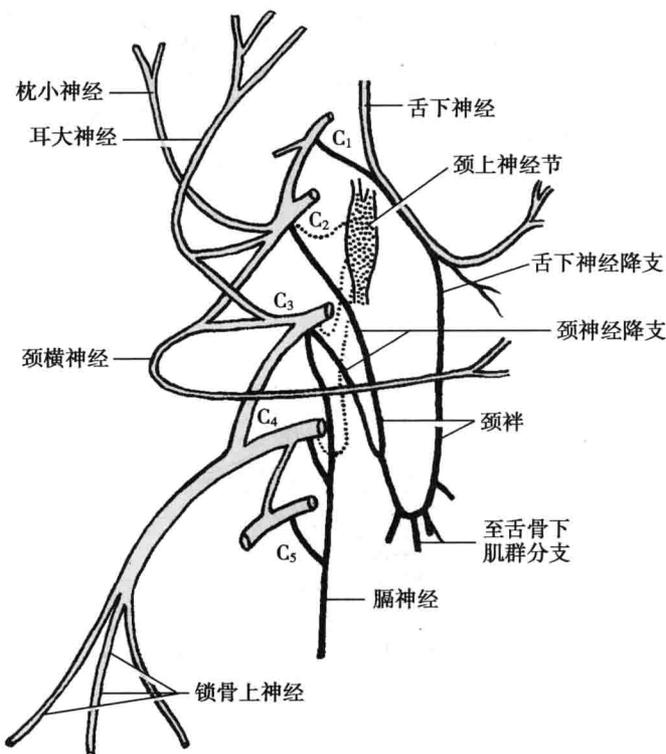


图 17-2 颈丛的组成及颈袢示意图

颈丛的分支可以分为三类,即分布于皮肤的皮支、至深层肌的肌支和与其他神经相互连接的交通支(图17-3,17-4)。

颈丛的皮支在胸锁乳突肌深面集中后,从该肌后缘中点附近浅出,然后散开行向各方,分布于一侧颈部及周围的皮肤。颈丛皮支由深面浅出的部位,是颈部浅层结构浸润麻醉的重要阻滞点,故临床又将其称为神经点。颈丛的主要分支有以下几支:

1. 枕小神经(lesser occipital nerve)(C_2) 沿胸锁乳突肌后缘上行,分布于枕部及耳郭背面上部的皮肤。

2. 耳大神经(great auricular nerve)(C_2 、 C_3) 沿胸锁乳突肌表面向耳垂方向上行,分布于耳郭及附近皮肤。耳大神经由于其位置表浅,附近没有重要结构,是临床神经干移植的理想替代物。该神经由枕动脉和耳动脉的分支供血,长度约为5.5~7.4cm,直径约为2~4cm。

3. 颈横神经(transverse nerve of neck)(C_2 、 C_3) 发出后横行跨过胸锁乳突肌表面向前行走,分布于颈前部皮肤。该神经支常与面神经分支间有交通支存在。

4. 锁骨上神经(supraclavicular nerves)(C_3 、 C_4) 共有2~4条分支,呈辐射状行向下方和外侧,越过锁骨达胸前壁上份及肩部。该神经主要分布于颈侧区下份、胸壁上部和肩部的



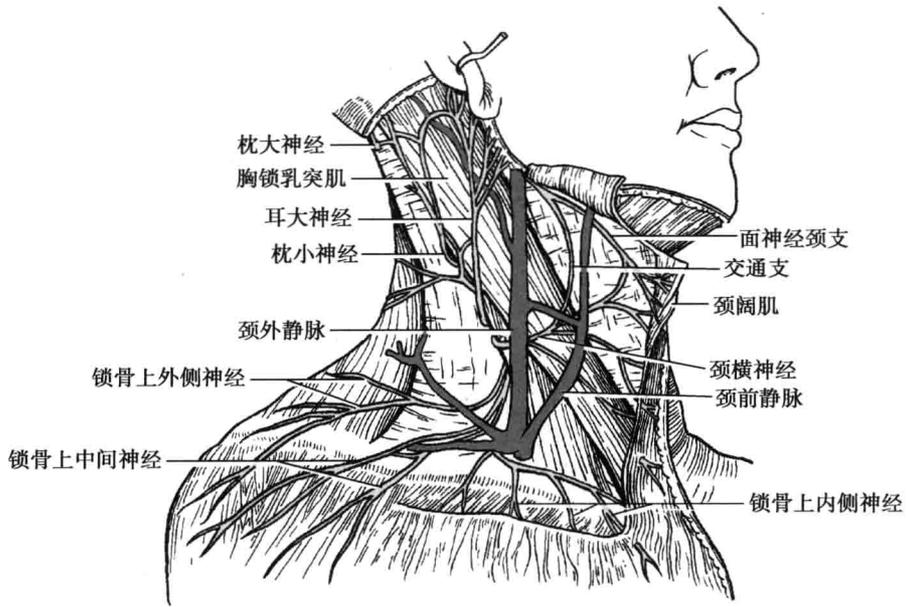


图 17-3 颈丛皮支的分布

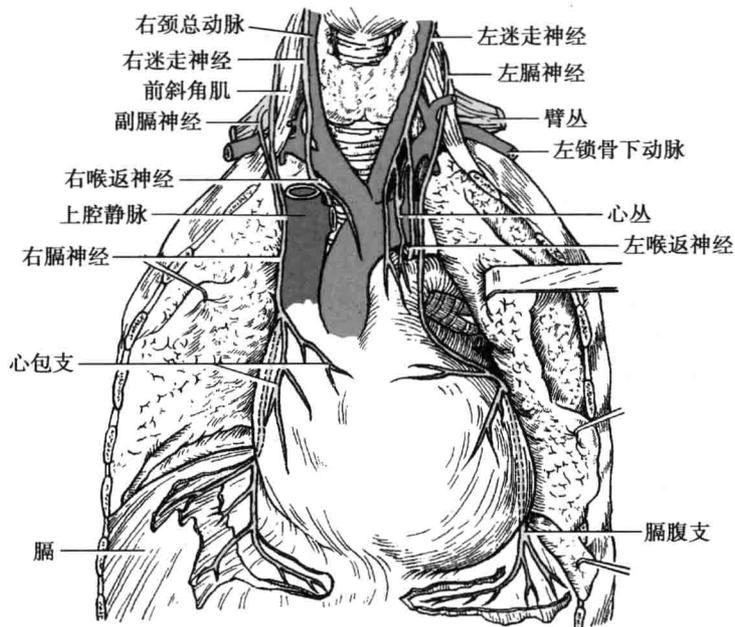


图 17-4 膈神经

皮肤。

以上四条神经均为皮神经。除此之外,颈丛尚发出一些肌支支配颈部深层肌、肩胛提肌、舌骨下肌群和膈。

5. 膈神经 (phrenic nerve) ($C_3 \sim C_5$) 起初在前斜角肌上端的外侧下行,继而沿该肌前面下降至肌的内侧,在锁骨下动、静脉之间经胸廓上口进入胸腔。入胸后有 心包膈血管与其伴行,经由肺根前方,在纵隔胸膜与心包之间下行到达膈,最后于中心腱附近穿入膈的肌纤维中(图 17-4)。膈神经的运动纤维支配膈的运动,感觉纤维分布于胸膜、心包以及膈下面的部分腹膜。一般认为,右膈神经的感觉纤维尚分布到肝、胆囊和肝外胆道的浆膜。膈神经受到损伤后,主要影响同侧半膈的功能,表现为腹式呼吸减弱或消失,严重者可有窒息感。膈神经受到刺激时可



发生呃逆。

副膈神经(accessory phrenic nerve)为颈丛一不恒定分支,国人出现率约为48%,常见于一侧。该神经发出部位变化较大,多发自第4、5颈神经,亦见起自第6颈神经。发出后先在膈神经外侧下行,于锁骨下静脉上方或下方加入膈神经。

颈丛与分布在颈部的其他神经分支之间存在一些交通支,颈丛与副神经、迷走神经和交感神经之间均有交通支相连。其中最重要的是颈丛分支与舌下神经之间的交通联系,颈袢(ansa cervicalis)是这种交通联系的具体形式(图17-2)。第1颈神经的部分纤维离开本干后,加入到舌下神经,随其一起下行,走行较短距离后又离开舌下神经继续下行,独立构成舌下神经降支。第2、3颈神经的部分纤维离开本干后汇合组成颈神经降支下行。舌下神经降支与颈神经降支在环状软骨水平结合形成颈袢,从袢上发出分支支配舌骨下肌群。

三、臂丛

(一) 臂丛的组成和位置

臂丛(brachial plexus)由第5~8颈神经前支和第1胸神经前支的大部分纤维交织汇集而成。该神经丛的主要结构先经斜角肌间隙向外侧穿出,继而在锁骨后方行向外下进入腋窝。进入腋窝之前,神经丛与锁骨下动脉关系密切,恰位于该动脉的后上方。组成臂丛的五条脊神经前支经过反复分支、交织和组合后,最后形成三个神经束。在腋窝内,三个神经束分别走行于腋动脉的内侧、外侧和后方,将该动脉的中段挟持、包围在中间。这三个神经束也因此分别被称为臂丛内侧束、臂丛外侧束和臂丛后束,臂丛的主要分支多发源于该三条神经束(图17-5)。

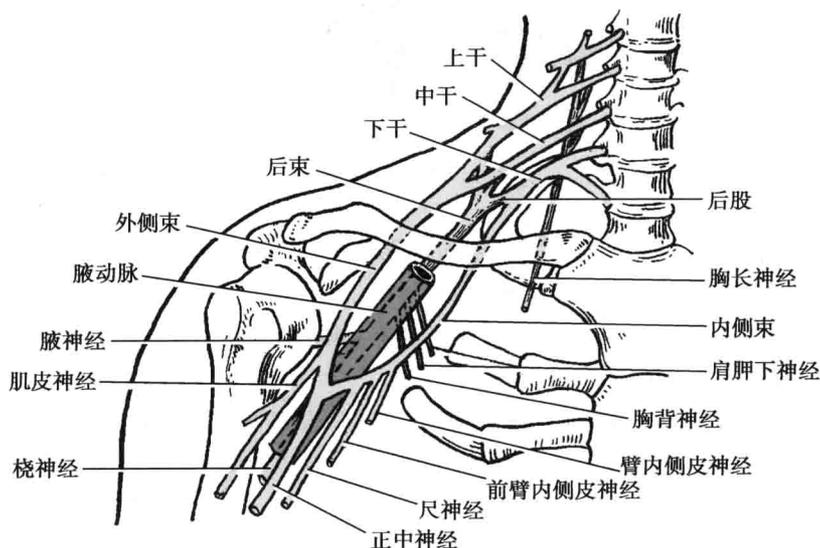


图 17-5 臂丛组成模式图

(二) 臂丛的分支

与其他脊神经丛相比,臂丛的分支最多,分支的分布范围也十分广泛。为了叙述的方便,可根据各分支发出的部位将其分为锁骨上分支和锁骨下分支两大类。锁骨上分支在锁骨上方发自臂丛尚未形成三条神经束之前的各级神经干,锁骨下分支则在锁骨下方发自臂丛的内侧束、外侧束和后束。

锁骨上分支多为行程较短的肌支,分布于颈深肌群、背部浅层肌(斜方肌除外)、部分胸上肢肌及上肢带肌。其主要分支有:

1. 胸长神经(long thoracic nerve)($C_5 \sim C_7$) 起自相应神经根,形成后在臂丛主要结构的



后方斜向外下进入腋窝,继沿胸侧壁前锯肌表面伴随胸外侧动脉下行,分布于前锯肌和乳房外侧份。此神经的损伤可导致前锯肌瘫痪,出现以肩胛骨内侧缘翘起为特征的“翼状肩”体征。

2. 肩胛背神经(dorsal scapular nerve) (C_4 、 C_5) 自相应脊神经根发出后,穿中斜角肌向后越过肩胛提肌,在肩胛骨和脊柱之间伴肩胛背动脉下行,分布至菱形肌和肩胛提肌(图 17-6)。

3. 肩胛上神经(suprascapular nerve) (C_5 、 C_6) 起自臂丛的上干,向后走行经肩胛上切迹进入冈上窝,继而伴肩胛上动脉一起绕肩胛冈外侧缘转入冈下窝,分布于冈上肌、冈下肌和肩关节。肩胛上切迹处该神经最易损伤,损伤后表现出冈上肌和冈下肌无力、肩关节疼痛等症状(图 17-6)。

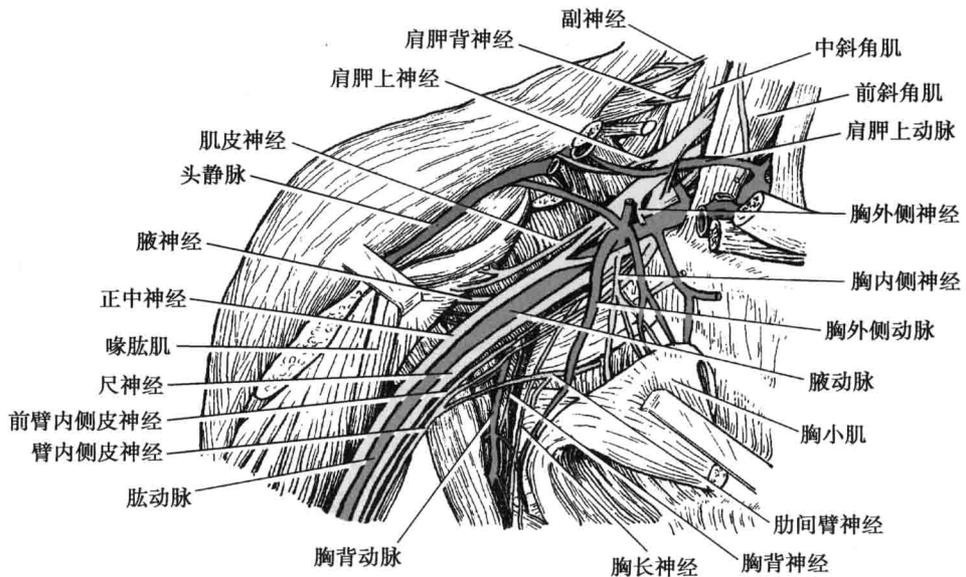


图 17-6 臂丛及其分支

锁骨下分支分别发自臂丛的三个束,多为行程较长的分支,分布范围广泛,包括肩部、胸腰部、臂部、前臂部和手部的肌、关节及皮肤。

1. 肩胛下神经(subscapular nerve) ($C_5 \sim C_7$) 发自臂丛的后束,常分为上支和下支,分别进入肩胛下肌和大圆肌,支配该二肌的运动。

2. 胸内侧神经(medial pectoral nerve) (C_8 、 T_1) 发自臂丛内侧束,穿过腋动脉和腋静脉之间弯曲前行,后与胸外侧神经的一支汇合,从深面进入并支配胸小肌,尚有部分纤维穿出该肌或绕其下缘分布于胸大肌。

3. 胸外侧神经(lateral pectoral nerve) ($C_5 \sim C_7$) 起自臂丛外侧束,跨过腋动、静脉的前方,穿过锁胸筋膜后行于胸大肌深面,并分布至该肌。此神经在走行过程中,尚发出一支与胸内侧神经的分支汇合,分布于胸小肌。

4. 胸背神经(thoracodorsal nerve) ($C_6 \sim C_8$) 发自臂丛后束,沿肩胛骨外侧缘伴肩胛下血管下行,分支分布于背阔肌。乳腺癌根治术过程中清除淋巴结时,应注意勿伤及此神经。

5. 腋神经(axillary nerve) (C_5 、 C_6) 从臂丛后束发出,与旋肱后血管伴行向后外方向,经腋窝后壁的四边孔后,绕肱骨外科颈至三角肌深面,发支支配三角肌和小圆肌。余部纤维自三角肌后缘穿出后延为皮神经,分布于肩部和臂外侧区上部的皮肤,称为臂外侧上皮神经。肱骨外科颈骨折、肩关节脱位和使用腋杖不当所致的重压,都有可能造成腋神经的损伤,导致三角肌瘫痪。此时表现为臂不能外展,肩部和臂外上部皮肤感觉障碍。由于三角肌萎缩,患者肩部亦失去圆隆的外形。

6. 肌皮神经 (musculocutaneous nerve) ($C_5 \sim C_7$) 自臂丛外侧束发出后,向外侧斜穿喙肱肌,在肱二头肌与肱肌之间下行,发支分布于行进途中的三肌。此外另有纤维在肘关节稍下方,从肱二头肌下端外侧穿出深筋膜,分布于前臂外侧份的皮肤,称为前臂外侧皮神经。肱骨骨折和肩关节损伤时可伴发肌皮神经的损伤,此时表现为屈肘无力以及前臂外侧部皮肤感觉的减弱。

7. 正中神经 (median nerve) ($C_6 \sim T_1$) 由分别发自臂丛内侧束和外侧束的内侧根和外侧根汇合而成。两根挟持腋动脉向外下方呈锐角合为正中神经主干后,先行于动脉的外侧,继而在臂部沿肱二头肌内侧沟下行。下行途中,逐渐从外侧跨过肱动脉至其内侧,伴随同名血管一起降至肘窝。从肘窝继续向下穿旋前圆肌和指浅屈肌腱弓后在前臂正中下行,于指浅、深屈肌之间到达腕部,然后行于桡侧腕屈肌腱与掌长肌腱之间,并进入屈肌支持带深面的腕管,最后在掌腱膜深面分布至手掌(图 17-7)。

正中神经在臂部一般没有分支,在肘部及前臂发出许多肌支,其中沿前臂骨间膜前面下行的骨间前神经较粗大,行程较长。正中神经在前臂的分布范围较广,支配除肱桡肌、尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半以外的所有前臂屈肌和旋前肌。在手部屈肌支持带的下方正中神经发出一粗短的返支,行于桡动脉掌浅支外侧进入鱼际,支配除拇收肌以外的鱼际肌群。在手掌区,正中神经发出数条指掌侧总神经,每一条指掌侧总神经下行至掌骨头附近又分为两支指掌侧固有神经,后者沿手指的相对缘行至指尖。正中神经在手部的分布可概括为:运动纤维支配第 1、2 蚓状肌和鱼际肌(拇收肌除外);感觉纤维则分布于桡侧半手掌、桡侧三个半手指掌面皮肤及其中节和远节指背皮肤,但在拇指的分布仅为远节指背皮肤(图 17-9,17-11)。

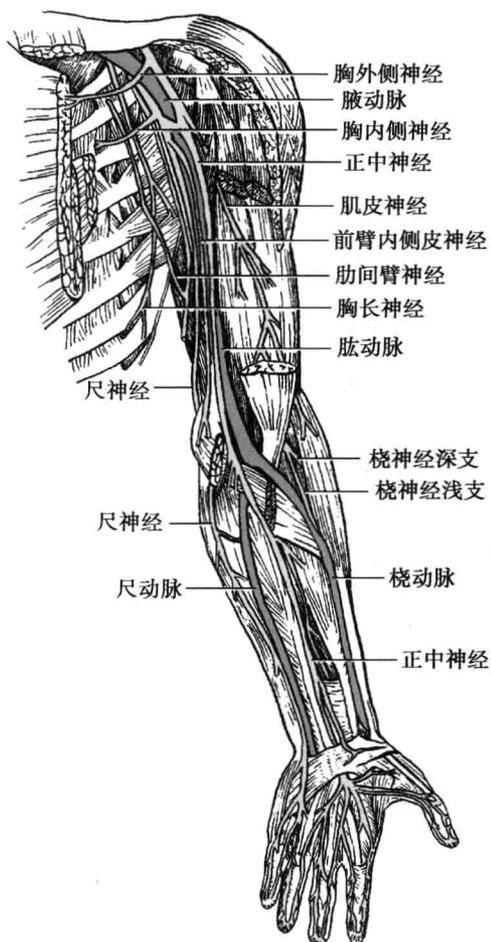


图 17-7 上肢的神经(左侧和前面)

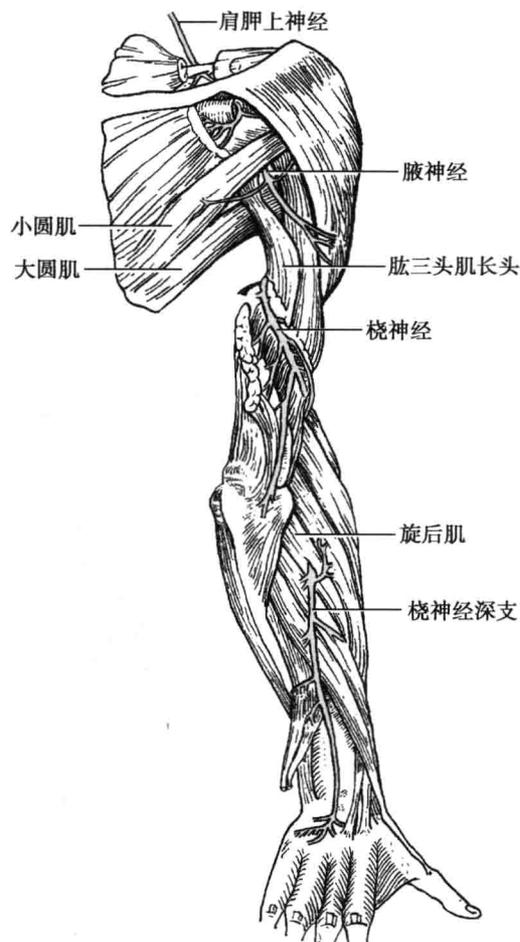


图 17-8 上肢的神经(右侧和后面)



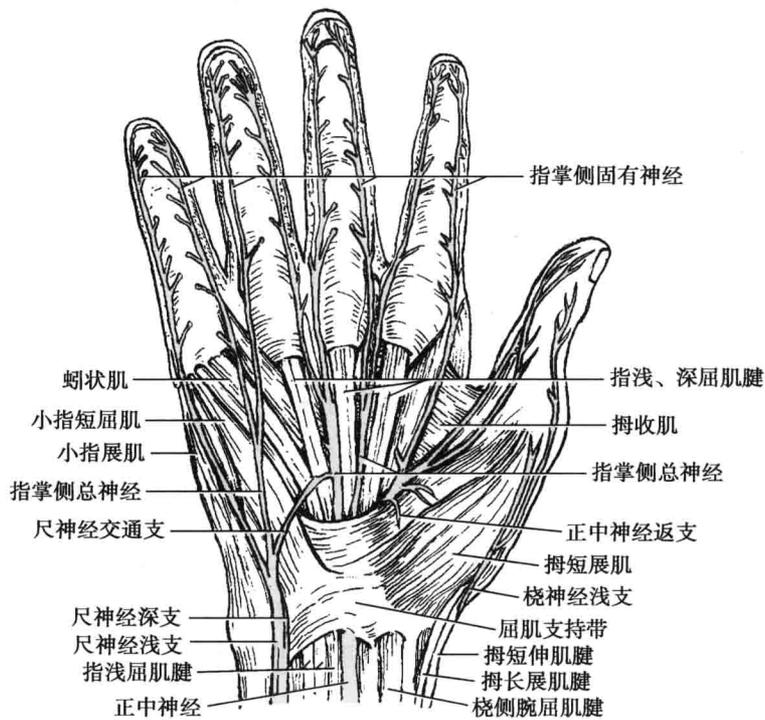


图 17-9 手的神经(掌面)

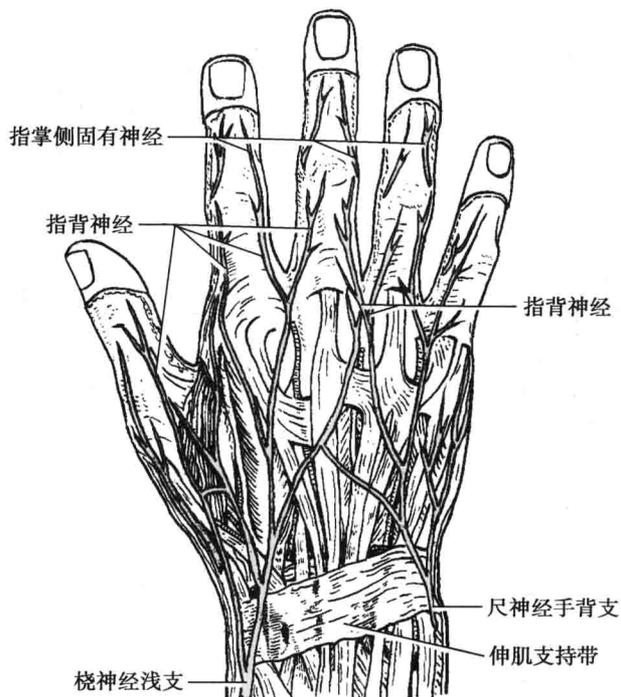


图 17-10 手的神经(背面)

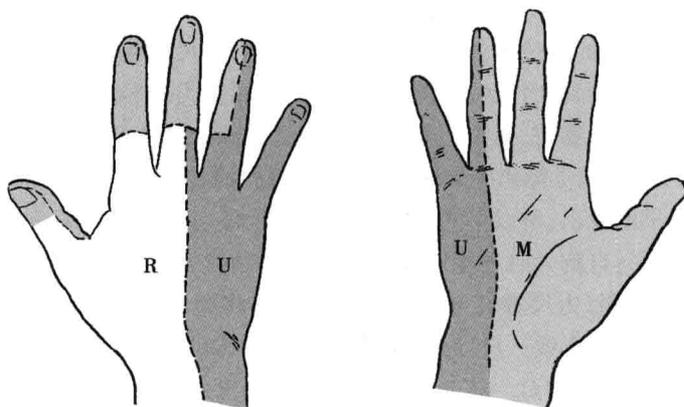


图 17-11 手部皮肤的神经分布
M. 正中神经;U. 尺神经;R. 桡神经

正中神经极易在前臂和腕部外伤时被损伤,此时出现该神经分布区的功能障碍。旋前肌综合征为正中神经在穿过旋前圆肌和指浅屈肌起点腱弓处受压损伤后出现的症状,表现为该神经所支配的肌收缩无力和手掌感觉障碍。在腕管内,正中神经也易因周围结构的炎症、肿胀和关节的病变而受压损伤,出现腕管综合征,表现为鱼际肌萎缩,手掌变平呈“猿掌”,同时桡侧三个半手指掌面皮肤及桡侧半手掌出现感觉障碍(图 17-12)。

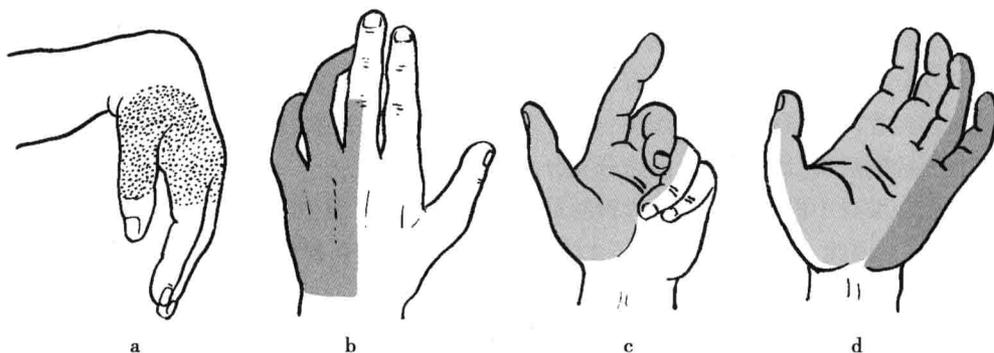


图 17-12 桡、尺和正中神经损伤时的手形及皮肤感觉丧失区
a. 垂腕(桡神经损伤);b. 爪形手(尺神经损伤);c. 正中神经损伤手形;d. 猿掌(正中神经与尺神经损伤)

正中神经的体表投影:在肱二头肌内侧沟上端肱动脉的搏动处确定一点,在肘部肱骨内、外上髁间连线中点稍内侧确定另一点,此二点之间的连线即为正中神经在臂部的投影线。将此投影线延至腕部桡侧腕屈肌腱与掌长肌腱连线的中点,即为正中神经在前臂的投影线。

8. 尺神经(ulnar nerve) (C_8, T_1) 自臂丛内侧束发出后,从腋动、静脉之间穿出腋窝,在肱二头肌内侧沟伴行于肱动脉内侧至臂中份。继而穿内侧肌间隔至臂后区内侧,下行进入肱骨内上髁后方的尺神经沟。在此由后向前穿过尺侧腕屈肌的起点,行至前臂前内侧份。到达前臂后,尺神经伴随尺动脉,在其内侧下行于尺侧腕屈肌与指深屈肌之间。在桡腕关节上方尺神经发出手背支后,主干在豌豆骨桡侧,屈肌支持带浅面分为浅支和深支,在掌腱膜深面、腕管浅面进入手掌(图 17-7)。

尺神经在臂部不发任何分支,在前臂上部发肌支支配尺侧腕屈肌和指深屈肌尺侧半。从桡腕关节上方发出的手背支,在腕部伸肌支持带浅面转至手背部,发分支分布于手背尺侧半和小指、环指尺侧半指背皮肤,另有分支分布于环指桡侧半和中指尺侧半的近节指背皮肤。浅支分布于小鱼际表面的皮肤、小指掌面皮肤和环指尺侧半掌面皮肤。深支分布于小鱼际肌、拇收肌、



骨间掌侧肌、骨间背侧肌及第3、4蚓状肌(图17-9~17-11)。

尺神经容易受到损伤的部位包括肘部肱骨内上髁后方、尺侧腕屈肌起点处和豌豆骨外侧。尺神经在上两个部位受到损伤时,运动障碍主要表现为屈腕力减弱,环指和小指远节指关节不能屈曲,小鱼际肌和骨间肌萎缩,拇指不能内收,各指不能相互靠拢。同时,各掌指关节过伸,出现“爪形手”(图17-12)。感觉障碍则表现为手掌和手背内侧缘皮肤感觉丧失。若在豌豆骨处受损,由于手的感觉支早已发出,所以手的皮肤感觉不受影响,主要表现为骨间肌的运动障碍。

尺神经的体表投影:自胸大肌下缘肱动脉起始段搏动点开始,向下内侧到肱骨内上髁与鹰嘴之间的连线中点稍内侧,为尺神经在臂部的投影线。将此线在前臂的尺侧延至豌豆骨的外侧,则为尺神经在前臂的投影线。尺神经在肱骨内上髁后方的尺神经沟内位置最浅,极易触及。

9. 桡神经(radial nerve)($C_5 \sim T_1$) 为臂丛后束发出的神经分支。该神经发出后始位于腋动脉的后方,与肱深动脉伴行,先经肱三头肌长头和内侧头之间,继而沿桡神经沟绕肱骨中段后面旋行向外下,在肱骨外上髁上方穿过外侧肌间隔至肱桡肌与肱肌之间,后继续下行于肱肌与桡侧腕长伸肌之间。桡神经在肱骨外上髁前方分为浅支和深支两终末支。**桡神经浅支**(superficial branch)为皮支,自肱骨外上髁前外侧向下沿桡动脉外侧下行,在前臂中、下1/3交界处转向背侧,继续下行至手背部,分为4~5支指背神经,分布于手背桡侧半皮肤和桡侧两个半手指近节背面的皮肤(图18-10)。**桡神经深支**(deep branch)较浅支粗大,主要为肌支。该支在桡骨颈外侧穿过旋后肌至前臂后面,沿前臂骨间膜后面,在前臂浅、深层伸肌群之间下行达腕关节背面,沿途发支分布于前臂伸肌群、桡尺远侧关节、腕关节和掌骨间关节。因其走行及分布的特点,深支又被称为**骨间后神经**。

桡神经在臂部亦发出较多分支,其中肌支主要分布于肱三头肌、肘肌、肱桡肌和桡侧腕长伸肌。关节支分布于肘关节。皮支共有三支:臂后皮神经在腋窝发出后分布于臂后区的皮肤;臂外侧下皮神经在三角肌止点远侧浅出,分布于臂下外侧部的皮肤;前臂后皮神经自臂中份外侧浅出下行至前臂后面,后达腕部,沿途分支分布于前臂后面皮肤。

桡神经在肱骨中段和桡骨颈处骨折时最易发生损伤。在臂中段的后方,桡神经紧贴肱骨的桡神经沟走行,因此,肱骨中段或中、下1/3交界处骨折容易合并桡神经的损伤,导致前臂伸肌群的瘫痪,表现为抬前臂时呈“垂腕”状(图17-12),同时第1、2掌骨间背面皮肤感觉障碍明显。桡骨颈骨折时,可损伤桡神经深支,出现伸腕无力,不能伸指等症状。

桡神经的体表投影:自腋后襞下缘外侧端与臂相交处斜向外下连于肱骨外上髁,此连线即为桡神经在臂背侧面的投影。

10. 臂内侧皮神经(medial brachial cutaneous nerve)(C_8, T_1) 从臂丛内侧束发出后,在腋静脉内侧下行,继而沿肱动脉和贵要静脉内侧下行至臂中份附近浅出,分布于臂内侧和臂前面的皮肤。该神经支在腋窝内常与肋间臂神经之间有交通。

11. 前臂内侧皮神经(medial antebrachial cutaneous nerve)(C_8, T_1) 发自臂丛内侧束,初行于腋动、静脉之间,继而沿肱动脉内侧下行,至臂中份浅出后与贵要静脉伴行,终末可远至腕部。该神经在前臂分为前、后两支,分布于前臂内侧份的前面和后面的皮肤。

四、胸神经前支

胸神经前支共有12对,第1~11对均位于相应的肋间隙中,称为**肋间神经**(intercostal nerves),第12对胸神经前支位于第12肋的下方,故名**肋下神经**(subcostal nerve)。肋间神经在肋间内、外肌之间,肋间血管的下方,在肋骨下缘的肋沟内前行至腋前线附近离开肋沟,续行于肋间隙的中间。第1胸神经前支除有分支行于第1肋间隙外,尚分出较大的分支加入臂丛。第2~6肋间神经除主干行于相应肋间隙外,在肋角前方尚分出一侧支向下,前行于下位肋骨的上缘。上6对肋间神经的肌支分布于肋间肌、上后锯肌和胸横肌。其皮支有两类:**外侧皮支**在肋



角前方发出,斜穿前锯肌浅出后分为前、后两支,分别向前、向后走行分布于胸外侧壁和肩胛区的皮肤;前皮支在近胸骨侧缘处浅出,分布于胸前壁的皮肤及内侧份胸膜壁层(图 17-13)。

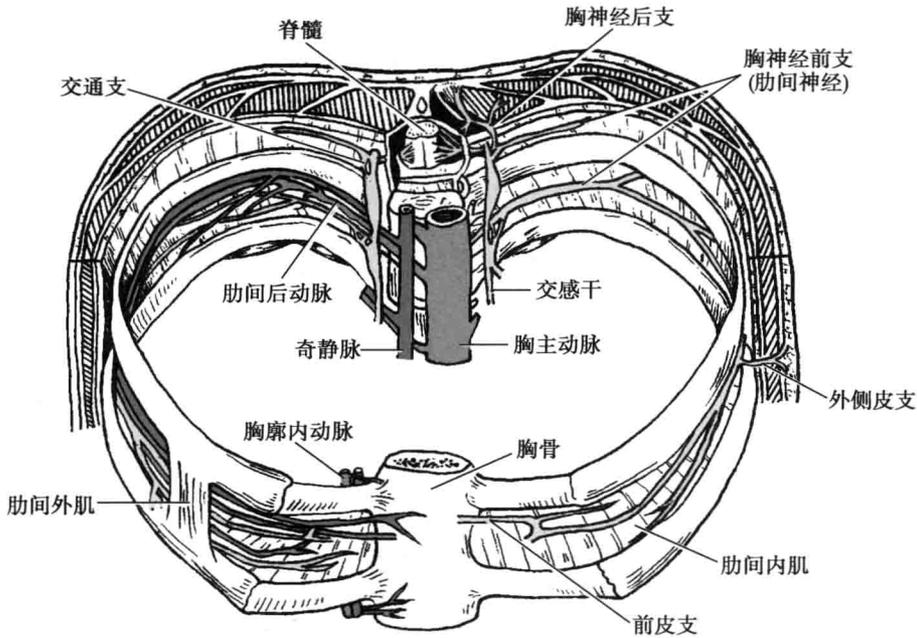


图 17-13 肋间神经走行及分支

第 4~6 肋间神经的外侧皮支和第 2~4 肋间神经的前皮支均向内、外方向发支分布于乳房。第 2 肋间神经的外侧皮支又称为肋间臂神经 (intercostobrachial nerve), 该神经横行通过腋窝到达臂内侧部与臂内侧皮神经交通, 分布于臂上部内侧份皮肤。第 7~11 肋间神经及肋下神经在相应肋间隙内向前下方走行, 出肋间隙进入腹壁后, 续行于腹横肌和腹内斜肌之间, 最后在腹直肌外侧缘穿腹直肌鞘, 分布于腹直肌。下 5 对肋间神经发出的肌支分布于肋间肌和腹前外侧壁肌群; 肋间神经发出的外侧皮支由上至下分别从深面穿肋间肌和腹外斜肌浅出, 其潜出点连接起

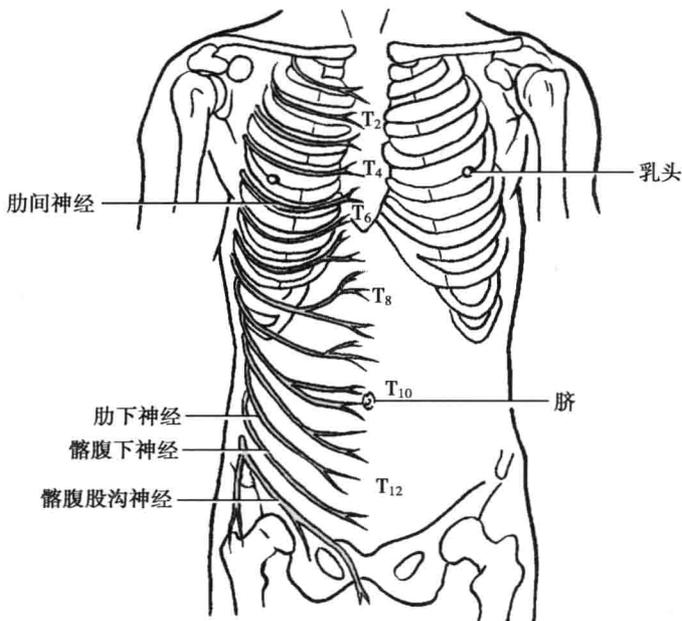


图 17-14 躯干皮神经的节段性分布

来几成一上、下走行的斜线。肋间神经的前皮支则在白线附近浅出。外侧皮支和前皮支主要分布于胸部和腹部的皮肤,同时也有分支分布至胸膜和腹膜的壁层。

胸神经前支在胸、腹壁皮肤的分布具有非常明显的节段性特点,其分布依胸神经从小到大的序数,由上向下按顺序依次排列(图 17-14)。每一对胸神经前支的皮支在躯干的分布区也是相对恒定的,如 T_2 分布区相当于胸骨角平面, T_4 相当于乳头平面, T_6 相当于剑突平面, T_8 相当于两侧肋弓中点连线的平面, T_{10} 相当于脐平面, T_{12} 的分布区则相当于脐与耻骨联合连线中点的平面。临床工作中,可以根据躯体皮肤感觉障碍的发生区域来分析和推断具体的受损胸神经,同时也可以明确了受损的具体胸神经后,推知躯干皮肤感觉障碍的分布区。

五、腰 丛

(一) 腰丛的组成和位置

腰丛(lumbar plexus)由第 12 胸神经前支的一部分、第 1~3 腰神经前支及第 4 腰神经前支的一部分组成(图 17-15)。腰丛位于腰大肌深面、腰椎横突的前方。该丛发出的分支除就近支配位于附近的髂腰肌和腰方肌外,尚发出许多分支分布于腹股沟区、大腿前部和大腿内侧部(图 17-16)。

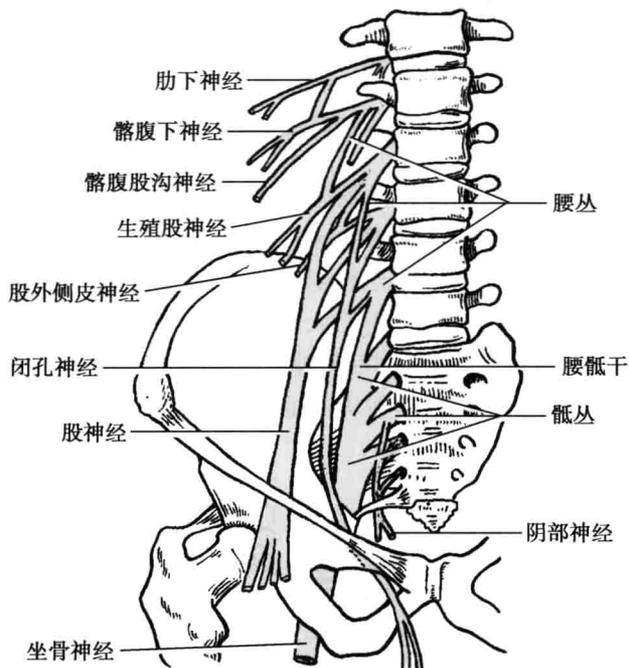


图 17-15 腰、骶丛的组成模式图

(二) 腰丛的分支

1. 髂腹下神经 (iliohypogastric nerve) (T_{12} 、 L_1) 自腰大肌外侧缘穿出后,经肾的后面和腰方肌前面行向外下方,在髂嵴后份上方进入腹横肌与腹内斜肌之间,继续向前由深面穿腹横肌渐行浅出至腹内斜肌与腹外斜肌之间,最后在腹股沟管浅环上方约 3cm 处穿腹外斜肌腱膜达皮下。沿途发支分布于腹壁诸肌,同时亦有皮支分布于臀外侧区、腹股沟区及下腹部的皮肤(图 17-16)。

2. 髂腹股沟神经 (ilioinguinal nerve) (L_1) 在髂腹下神经下方出腰大肌外侧缘,斜行跨过腰方肌和髂肌上部,在髂嵴前端附近穿腹横肌浅出,续行于腹横肌与腹内斜肌之间,前行入腹股沟管,与精索(子宫圆韧带)伴行,从腹股沟管浅环穿出。该支较髂腹下神经细小,其肌支沿途分

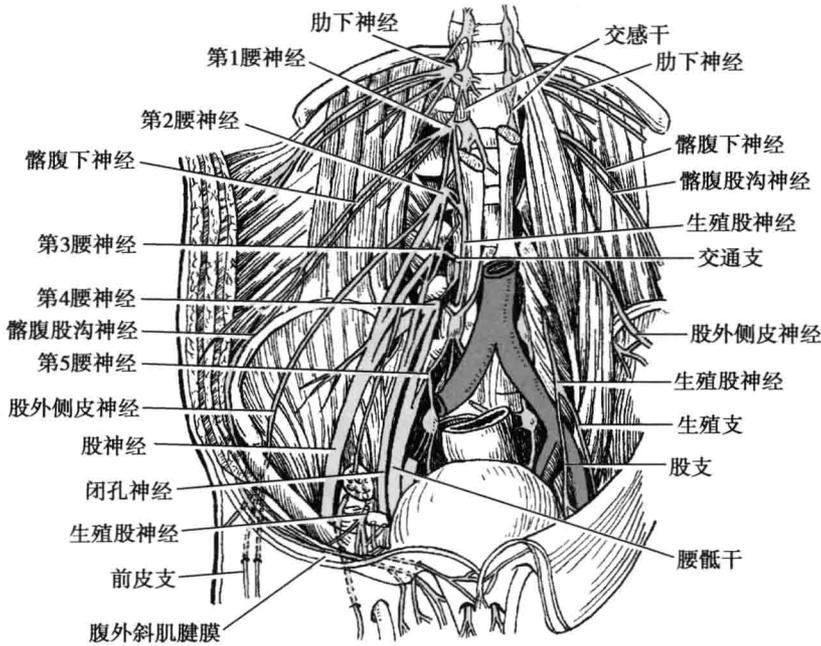


图 17-16 腰、骶丛及其分支

布于附近的腹壁肌,皮支则分布于腹股沟部、阴囊或大阴唇的皮肤(图 17-16)。

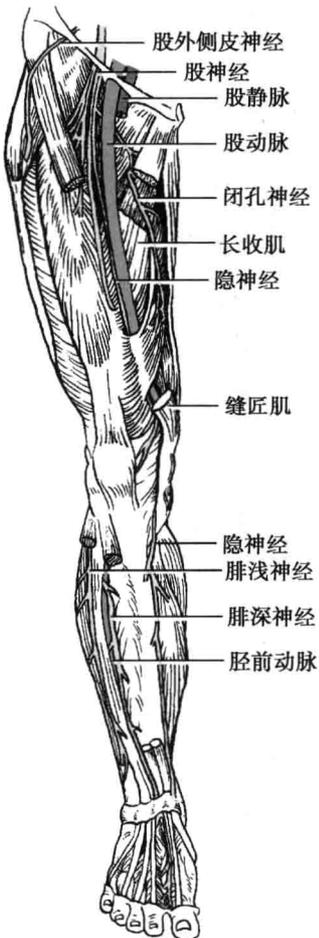


图 17-17 下肢的神经(前面)

3. 股外侧皮神经 (lateral femoral cutaneous nerve) (L_2 、

L_3) 从腰大肌外侧缘穿出后,向前外侧走行,横过髂肌表面至髂前上棘内侧,继而在腹股沟韧带深面越过该韧带,离开髂窝进入股部。在髂前上棘下方约 5~6cm 处,该神经支穿出深筋膜分布于大腿前外侧部的皮肤(图 17-16)。

4. 股神经 (femoral nerve) ($L_2 \sim L_4$) 为腰丛发出的最大分支。自腰大肌外侧缘发出后,在腰大肌与髂肌之间下行到达腹股沟区,随后在腹股沟韧带中点稍外侧从深面穿经该韧带,于股动脉的外侧进入大腿的股三角区。股神经在股三角内发出数条分支,其中肌支主要分布于髂肌、耻骨肌、股四头肌和缝匠肌。皮支中有行程较短的股中间皮神经和股内侧皮神经,分布于大腿和膝关节前面的皮肤区;皮支中最长的是隐神经 (saphenous nerve),该分支伴随股动脉进入收肌管下行,出此管后在膝关节内侧继续下行,于缝匠肌下端的后方浅出至皮下。随后与大隐静脉伴行沿小腿内侧面下行至足内侧缘,沿途发支分布于髌下、小腿内侧面及足内侧缘的皮肤(图 17-17)。除以上分支外,股神经尚有分支至膝关节和股动脉。

股神经受损后主要表现为:屈髋无力,坐位时不能伸膝,行走困难,膝跳反射消失,大腿前面和小腿内侧面皮肤感觉障碍。

5. 闭孔神经 (obturator nerve) ($L_2 \sim L_4$) 自腰丛发出后从腰大肌外侧缘穿出,紧贴盆壁内面前行,与闭孔血管伴行穿闭膜管出盆腔,随后分为前、后两支,分别在短收肌的前、后方浅出至大腿内侧面(图 17-15)。闭孔神经发出的肌支主要支

配闭孔外肌、长收肌、短收肌、大收肌和股薄肌,偶见发支至耻骨肌;其皮支主要分布于大腿内侧份皮肤(图 17-17)。除这些分支外,闭孔神经也有细小分支分布于髋关节和膝关节。副闭孔神经偶有出现,该神经支一般沿腰大肌内侧缘下行,在耻骨肌后方跨过耻骨上支后分布于耻骨肌和髋关节,并与闭孔神经之间有交通。

闭孔神经在股内侧区中间处由深至浅先入长收肌,然后进入股薄肌。当手术中选用股薄肌替代肛门外括约肌时,应注意保留此分支。

6. 生殖股神经 (genitofemoral nerve) (L_1 、 L_2) 自腰大肌前面穿出后,在该肌的前面下行,不久斜越输尿管的后方行至腹股沟区,在腹股沟韧带上方分为生殖支和股支。生殖支于腹股沟管深环处进入该管,随管内结构分布于提睾肌和阴囊(随子宫圆韧带分布于大阴唇)。股支则穿过股鞘和阔筋膜分布于股三角区的皮肤。

在腹股沟疝修补术和盲肠后位阑尾手术时,应注意勿伤及此神经。

六、骶 丛

(一) 骶丛的组成和位置

骶丛 (sacral plexus) 由来自腰丛的腰骶干和所有骶、尾神经前支组成。腰骶干由第 4 腰神经前支的部分纤维和第 5 腰神经前支的所有纤维在腰丛下方合成,随后下行越过盆腔上口进入小骨盆,加入骶丛。从参与组成的脊神经数目来看,骶丛是全身最大的脊神经丛(图 17-15)。

骶丛位于盆腔内,恰在骶骨和梨状肌的前面,髂血管的后方,左侧骶丛前方有乙状结肠,右侧骶丛前方有回肠袢。由于骶丛与盆腔脏器,如直肠和子宫等位置十分邻近,这些器官的恶性肿瘤可浸润、扩散至该神经丛,导致疼痛以及多个神经根受累的体征。

(二) 骶丛的分支

骶丛发出的分支可分为两大类,一类是短距离走行的分支,直接分布于邻近的盆壁肌,如梨状肌、闭孔内肌和股方肌等;另一类为走行距离较长的分支,分布于臀部、会阴、股后部、小腿和足部的肌群及皮肤。后一类分支包括:

1. 臀上神经 (superior gluteal nerve) (L_4 、 L_5 、 S_1) 由骶丛发出后,伴臀上血管经梨状肌上孔出盆腔至臀部,行于臀中、小肌之间。在两肌之间其主干分为上、下两支,分布于臀中肌、臀小肌和阔筋膜张肌。

2. 臀下神经 (inferior gluteal nerve) (L_5 、 S_1 、 S_2) 离开骶丛后,伴随臀下血管经梨状肌下孔出盆腔至臀部,行于臀大肌深面,发支支配该肌。

3. 股后皮神经 (posterior femoral cutaneous nerve) ($S_1 \sim S_3$) 自骶丛发出后,与臀下神经相伴穿经梨状肌下孔出盆腔至臀部,在臀大肌深面下行,达其下缘后浅出至股后区皮肤。该神经沿途发分支分布于臀区、股后区和腘窝的皮肤。

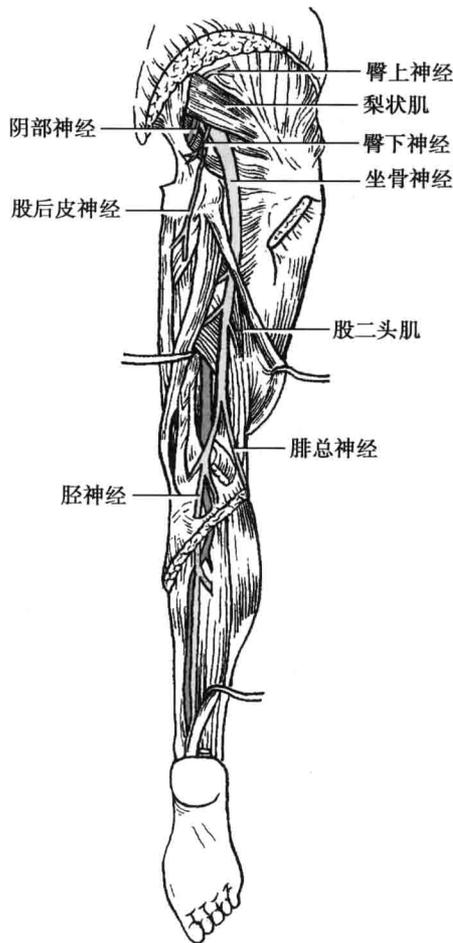


图 17-18 下肢的神经(后面)

4. 阴部神经 (pudendal nerve) ($S_2 \sim S_4$) 从骶丛发出后伴随阴部血管穿出梨状肌下孔至臀部,随即绕坐骨棘经坐骨小孔进入会阴部的坐骨肛门窝。在阴部管内紧贴坐骨肛门窝外侧壁前行,由后向前经过肛三角和尿生殖三角,沿途发支分布于会阴部的肌群和皮肤以及外生殖器的皮肤。该神经干在会阴部的主要分支有:肛神经(直肠下神经)、会阴神经和阴茎(阴蒂)背神经。肛神经分布于肛门外括约肌和肛门部皮肤;会阴神经与阴部血管伴行分布于会阴诸肌以及阴囊或大阴唇的皮肤;阴茎背神经或阴蒂背神经行于阴茎或阴蒂的背侧,分布于阴茎或阴蒂的海绵体及皮肤(图 17-19)。

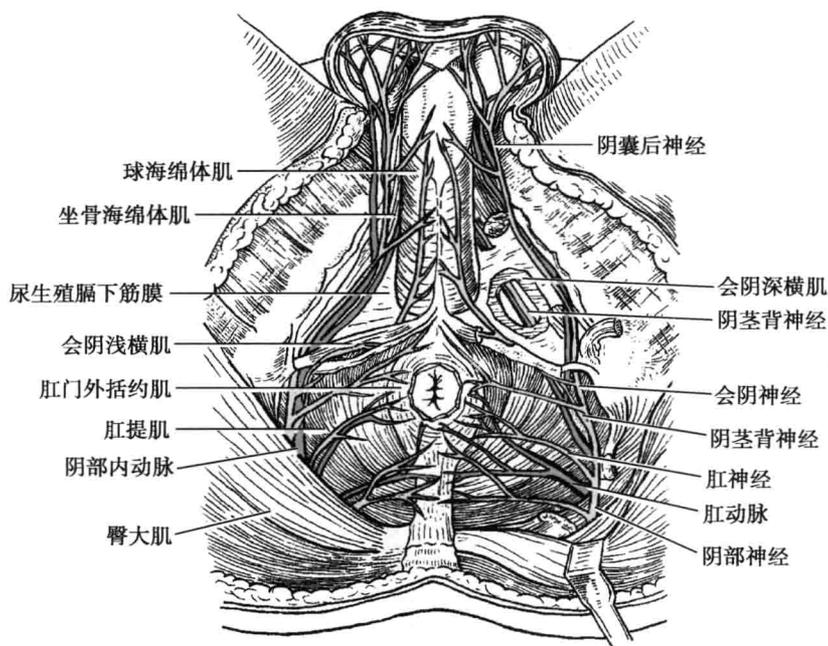


图 17-19 阴部神经(男性)

5. 坐骨神经 (sciatic nerve) ($L_4, L_5, S_1 \sim S_3$) 为全身直径最粗大,行程最长的神经。坐骨神经从骶丛发出后,经梨状肌下孔出盆腔至臀大肌深面,在坐骨结节与大转子连线的中点深面下行到达股后区,继而行于股二头肌长头的深面,一般在腘窝上方分为胫神经和腓总神经两大终支(图 17-18)。坐骨神经在股后区发肌支支配股二头肌、半腱肌和半膜肌,同时也有分支至髋关节。

坐骨神经干的体表投影:从坐骨结节与大转子连线的中点开始,向下至股骨内、外侧髁连线的中点作一直线,此两点间连线的上 2/3 段即为坐骨神经在股后区的投影线。坐骨神经痛时,此连线常出现压痛。

坐骨神经的变异较常见,其变异形式主要表现在坐骨神经出盆腔时与梨状肌的不同关系以及坐骨神经分为两大终支时的不同部位两个方面。根据国人的统计资料,坐骨神经以单干形式从梨状肌下孔出盆腔者占 66.3%,为最常见的形式,而以其他形式出盆腔者则占 33.7%。所谓其他形式包括:以单干穿梨状肌出盆腔者;神经干分为两支,一支穿梨状肌,另一支穿梨状肌下孔出盆腔者;神经干分为两支,一支穿梨状肌上孔,另一支穿梨状肌下孔出盆腔者。在以上三种变异形式中,单干穿梨状肌出盆腔者,对坐骨神经的不利影响最大。坐骨神经长年受梨状肌收缩的压迫,神经干的血液供应因此受到影响,最后出现功能障碍,临床称为“梨状肌综合征”。在大多数情况下,坐骨神经在腘窝上方分为胫神经和腓总神经两大分支,但是,有相当比例的坐骨神经分为两大终支的部位有变化。坐骨神经在出盆腔时即分为两大终支的情形较多见,更有甚者,在盆腔内即分为两终支。



(1) 胫神经(tibial nerve)(L_4 、 L_5 、 $S_1 \sim S_3$):为坐骨神经本干的延续,在股后区下份沿中线下行进入腘窝,其后与位于深面的腘血管相伴下行至小腿后区、比目鱼肌深面,继而伴胫后血管行至内踝后方,最后在屈肌支持带深面的踝管内分为足底内侧神经(medial plantar nerve)和足底外侧神经(lateral plantar nerve)两终支进入足底区(图 17-18)。足底内侧神经在踇展肌深面、趾短屈肌内侧前行,分支分布于足底内侧肌群,足底内侧半皮肤及内侧三个半足趾跖面皮肤。足底外侧神经在踇展肌和趾短屈肌深面行至足底外侧,发支分布于足底中间群和外侧群肌,以及足底外侧半皮肤和外侧一个半趾跖面皮肤(图 17-20)。

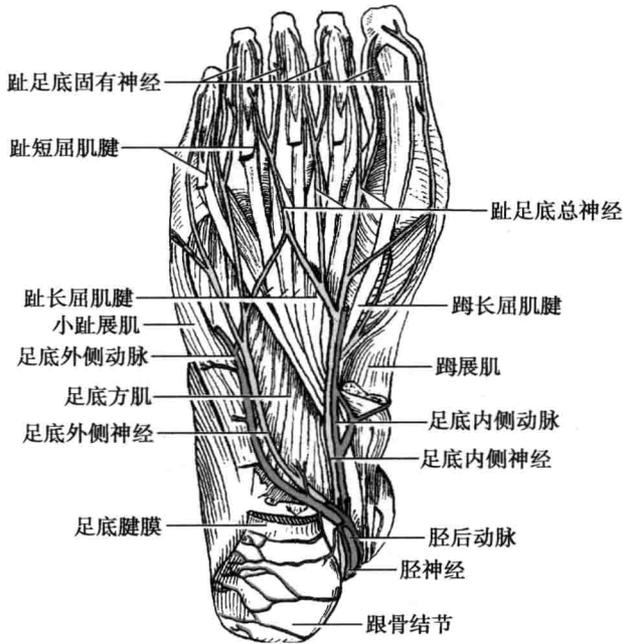


图 17-20 足底的神经

胫神经在腘窝和小腿后区尚发出许多分支:其中肌支分布于小腿后群诸肌;皮支主要为腓肠内侧皮神经,该皮支伴小隐静脉下行,沿途分支分布于相应区域的皮肤,并在小腿下部与来自腓总神经的腓肠外侧皮神经吻合为腓肠神经。腓肠神经经外踝后方至足的外侧缘前行,分布于足背及小趾外侧缘皮肤;关节支则分布于膝关节和踝关节。

胫神经的体表投影可用从股骨内、外侧髁连线中点向下连至内踝后方的下行直线来表示。

胫神经损伤后由于小腿后群肌收缩无力,主要表现为足不能跖屈,不能以足尖站立,内翻力减弱。同时出现足底皮肤感觉障碍。由于小腿后群肌功能障碍,收缩无力,结果导致小腿前外侧群肌的过度牵拉,使足呈背屈和外翻位,出现所谓“钩状足”畸形(图 17-21)。

(2) 腓总神经(common peroneal nerve)(L_4 、 L_5 、 S_1 、 S_2):在腘窝近侧端由坐骨神经发出后,沿构成腘窝上外侧界的股二头肌肌腱内侧向外下走行,至小腿上段外侧绕腓骨颈向前穿过腓骨长肌,分为腓浅神经和腓深神经两大终末支(图 17-17,17-18)。腓浅神经(superficial peroneal nerve)分出后初在腓骨长肌深面下行,继而续行于腓骨长、短肌与趾长伸肌之间,沿途发支分布于腓骨长肌和腓骨短肌。终支在小腿中、下 1/3 交界处浅出为皮支,分布于小腿外侧、足背和第 2~5 趾背的皮肤。腓深神经(deep peroneal nerve)分出后在腓骨与腓骨长肌之间斜向前行,伴随胫前血管于胫骨前肌和趾长伸肌之间,继而在胫骨前肌与踇长伸肌之间下行,最后经踝关节前方达足背。沿途发支分布于小腿前群肌、足背肌及第 1、2 趾相对缘的皮肤。

腓总神经的分布范围主要包括小腿前、外侧群肌和足背肌以及小腿外侧、足背和趾背的皮肤。除此之外,腓总神经尚有分支至膝关节前外侧部和胫腓关节。腓总神经发出的腓肠外侧皮神经分布于小腿外侧面皮肤,并与来自胫神经的腓肠内侧皮神经吻合。

腓总神经在腓骨颈处的位置最为表浅,易受损伤。受伤后由于小腿前、外侧群肌功能丧失,表现为足不能背屈,趾不能伸,足下垂且内翻,呈“马蹄内翻足”畸形(图 17-21),行走时呈“跨阈步态”。同时小腿前、外侧面及足背区出现明显的感觉障碍。



钩状足(胫神经损伤)

“马蹄内翻足”(腓总神经损伤)

图 17-21 神经损伤后足的畸形

七、皮神经分布的节段性和重叠性特点

在胚胎发育的早期阶段,每个脊髓节段所属的脊神经都分布到特定的体节,包括肌节和皮节。此后随着发育过程的不断进行,相应的肌节和皮节以及由此分化和演变的肌群和皮肤发生了形态改变和位置的迁移。但是不论这些肌群和皮肤的位置怎样变化,它们与对应的脊神经以及所属的脊髓节段并不会由此改变。因此,每对脊神经的分布范围都是恒定的,存在特定的规律。了解和掌握这些规律,尤其是脊神经皮支的节段性分布规律,具有相当的临床价值。如前述及,大部分出现于躯干背面的脊神经后支具有相对恒定的节段性分布规律,同时,胸神经前支的外侧皮支和前皮支在胸、腹壁的皮肤区亦存在明显的节段性分布的特点。

由于四肢在胚胎发育过程中肌节和皮节的位置变化很大,因此其典型的节段性分布现象消失,形成了特有的分布规律。胚胎发生过程中肢芽的生长具有方向特点,从而导致了肢体皮神经分布的特殊性。概括地讲,由相邻数支脊神经前支编织组成的脊神经丛分支分布至相应肢体,组成该神经丛的最上一支脊神经和最下一支脊神经前支的纤维,往往分布于所支配肢体的近侧端靠近躯干处,而组成该神经丛中间部分的诸支脊神经的纤维则分布于肢体的远侧部分。如分布于上肢的臂丛由第 5~8 颈神经的全部纤维和第 1 胸神经前支的部分纤维组成,其中第 5 颈神经和第 1 胸神经分布至上肢的近侧部分,而第 6、7、8 颈神经则分布于上肢的远侧段和手部。分布于下肢的腰丛和骶丛发出的脊神经分支在下肢也具有类似的分布特点(图 17-22)。

每一支脊神经皮支的分布区并不是与相邻脊神经皮支的分布区绝对分开的,相反,相邻两条皮神经的分布区域存在一定程度的相互重叠。因此,当一条皮神经受损时,一般不会出现该皮神经分布区的感觉丧失,而仅仅表现为感觉迟钝。如果两条以上相邻的皮神经受到损伤时,才会出现损伤神经分布区的感觉完全消失的体征(图 17-23)。

了解脊神经在皮肤分布的节段性和重叠性的现象,对临床某些神经系统疾病的定位诊断有重要参考意义。



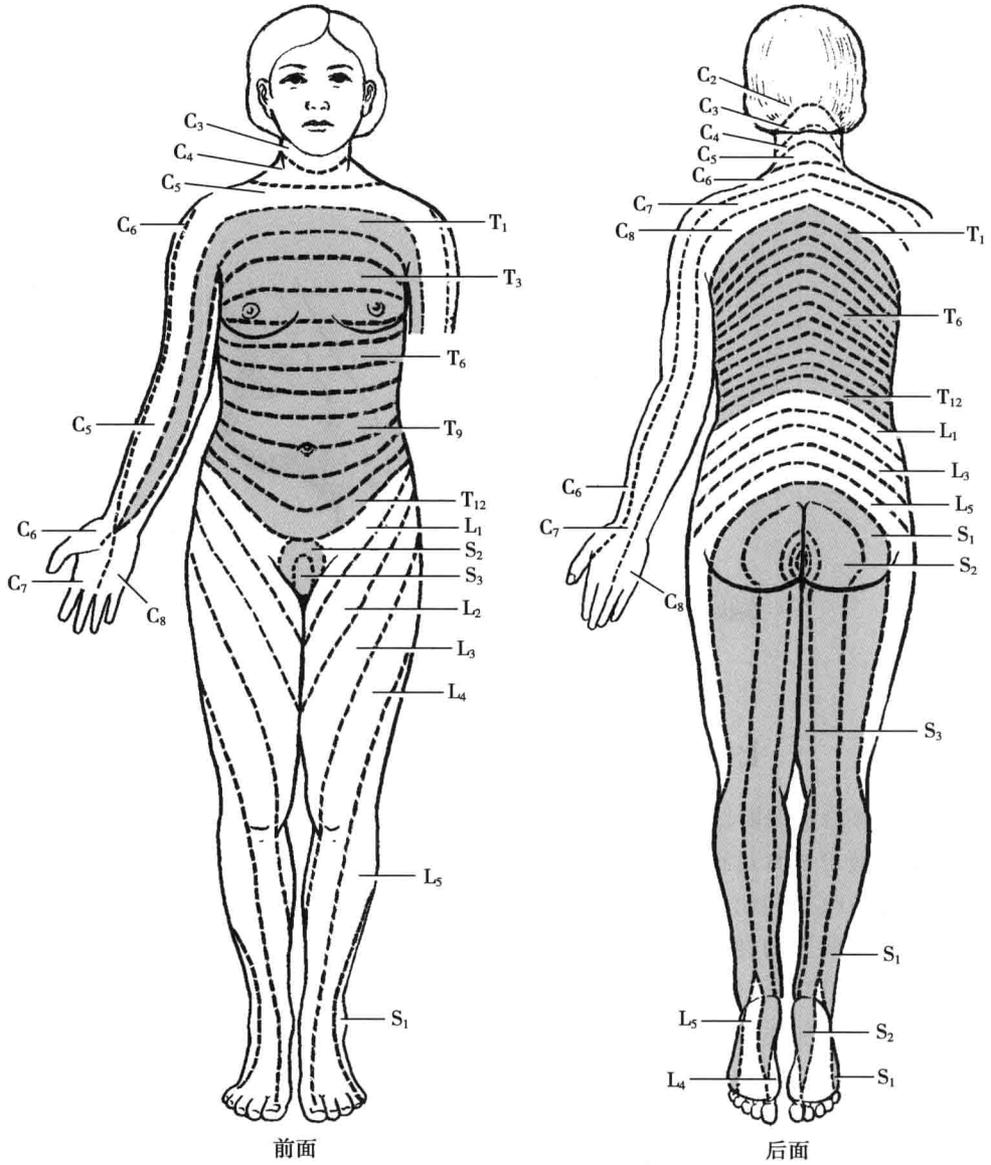


图 17-22 脊神经的节段性分布(前面观和后面观)

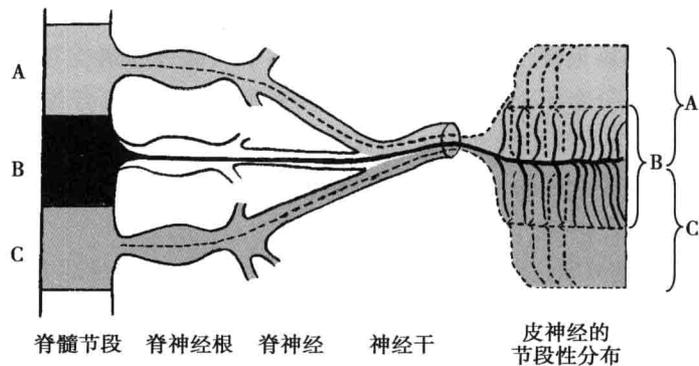


图 17-23 皮神经分布的重叠性示意图

第二节 脑神经

脑神经(cranial nerves)是与脑相连的周围神经,它们将脑与外周组织器官中的感受器和效应器联系起来。脑神经共12对,按其自上而下与脑相连的顺序,分别用罗马数字表示(图17-24和表17-1,17-2)。

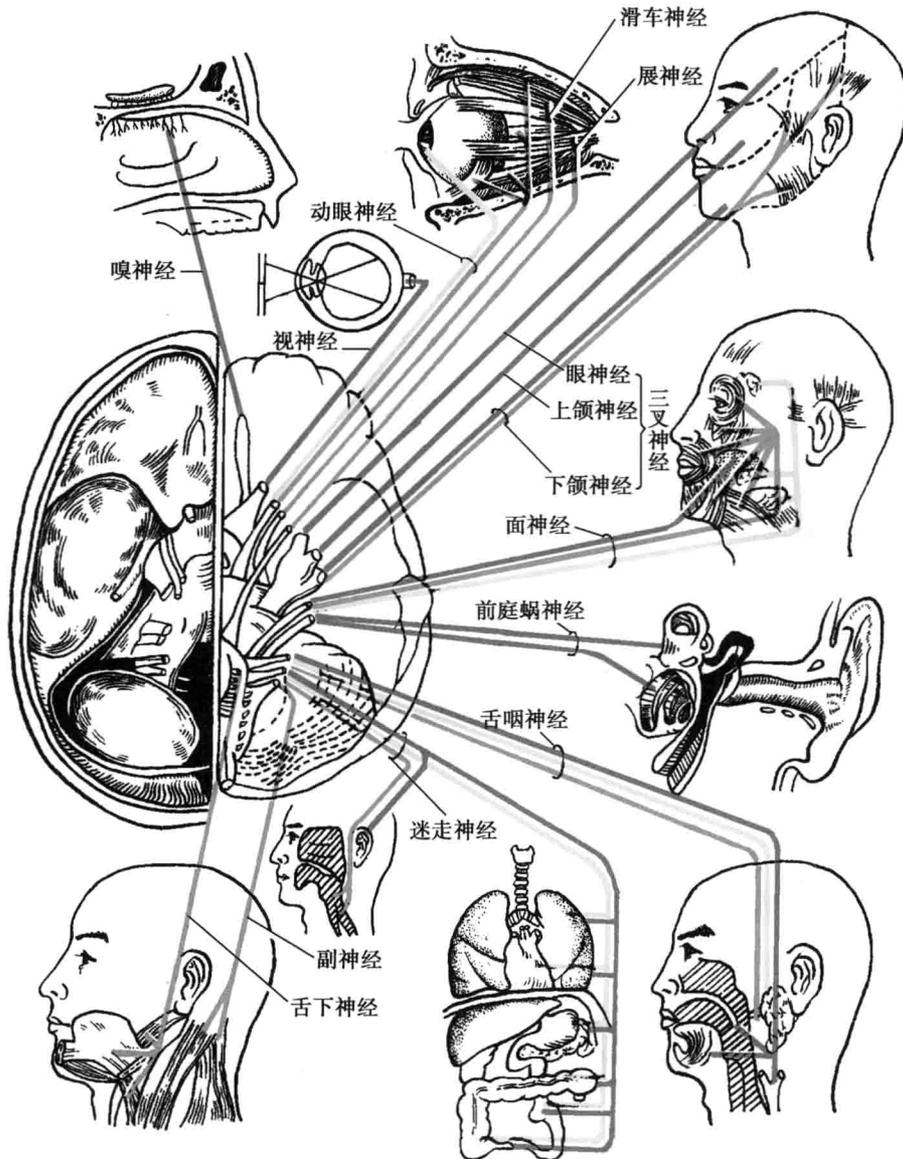


图 17-24 脑神经概观

红色:运动纤维;黄色:副交感纤维;蓝色:感觉纤维

表 17-1 脑神经的名称、性质、连脑部位及进出颅腔的部位

顺序及名称	性质	连脑部位	进出颅腔的部位
I 嗅神经	感觉性	端脑	筛孔
II 视神经	感觉性	间脑	视神经管
III 动眼神经	运动性	中脑	眶上裂
IV 滑车神经	运动性	中脑	眶上裂

续表

顺序及名称	性质	连脑部位	进出颅腔的部位
V 三叉神经	混合性	脑桥	第1支眼神经经眶上裂 第2支上颌神经经圆孔 第3支下颌神经经卵圆孔
VI展神经	运动性	脑桥	眶上裂
VII面神经	混合性	脑桥	内耳门→茎乳孔
VIII前庭蜗神经	感觉性	脑桥	内耳门
IX舌咽神经	混合性	延髓	颈静脉孔
X迷走神经	混合性	延髓	颈静脉孔
XI副神经	运动性	延髓	颈静脉孔
XII舌下神经	运动性	延髓	舌下神经管

表 17-2 脑神经简表

顺序及名称	成分	起核	终核	分布	损伤症状
I 嗅神经	特殊内脏感觉		嗅球	鼻腔嗅黏膜	嗅觉障碍
II 视神经	特殊躯体感觉		外侧膝状体核	眼球视网膜	视觉障碍
III 动眼神经	一般躯体运动	动眼神经核		上、下、内直肌, 下斜肌、上睑提肌	眼外斜视、上睑下垂
	一般内脏运动 (副交感)	动眼神经副核 (E-W核)		瞳孔括约肌,睫 状肌	对光及调节反射消失
IV 滑车神经	一般躯体运动	滑车神经核		上斜肌	眼不能外下斜视
V 三叉神经	一般躯体感觉		三叉神经脊束 核、三叉神经脑 桥核、三叉神经 中脑核	头面部皮肤,口 腔、鼻腔黏膜、牙 及牙龈、眼球、硬 脑膜	头面部感觉障碍
	特殊内脏运动	三叉神经运动核		咀嚼肌、二腹肌 前腹、下颌舌骨 肌、鼓膜张肌和 腭帆张肌	咀嚼肌瘫痪
VI 展神经	一般躯体运动	展神经核		外直肌	眼内斜视
VII 面神经	一般躯体感觉		三叉神经脊束核	耳部皮肤	感觉障碍
	特殊内脏运动	面神经核		面肌、颈阔肌、茎 突舌骨肌、二腹 肌后腹、镫骨肌	额纹消失、眼不能闭 合、口角歪向健侧、鼻 唇沟变浅
	一般内脏运动	上涎核		泪腺、下颌下腺、 舌下腺及鼻腔和 腭部腺体	分泌障碍
	特殊内脏感觉		孤束核上部	舌前2/3味蕾	舌前2/3味觉障碍
VIII 前庭蜗神经	特殊躯体感觉		前庭神经核群	半规管壶腹嵴、球 囊斑和椭圆囊斑	眩晕、眼球震颤等
	特殊躯体感觉		蜗神经核	耳蜗螺旋器	听力障碍



续表

顺序及名称	成分	起核	终核	分布	损伤症状
IX舌咽神经	特殊内脏运动	疑核		茎突咽肌	
	一般内脏运动 (副交感)	下泌涎核		腮腺	分泌障碍
	一般内脏感觉		孤束核	咽、咽鼓管、鼓室、软腭、舌后1/3的黏膜、颈动脉窦、颈动脉小球	咽与舌后1/3感觉障碍、咽反射消失
	特殊内脏感觉		孤束核上部	舌后1/3味蕾	舌后1/3味觉丧失
X迷走神经	一般躯体感觉		三叉神经脊束核	耳后皮肤	分布区感觉障碍
	一般内脏运动 (副交感)	迷走神经背核		颈、胸、腹腔脏器平滑肌、心肌、腺体	心动过速、内脏活动障碍
	特殊内脏运动	疑核		咽喉肌	发声困难、声音嘶哑、吞咽障碍
	一般内脏感觉		孤束核	颈、胸、腹腔脏器、咽喉黏膜	分布区感觉障碍
XI副神经	一般躯体感觉		三叉神经脊束核	硬脑膜、耳廓及外耳道皮肤	分布区感觉障碍
	特殊内脏运动	疑核(脑部)		咽喉肌	咽喉肌功能障碍
		副神经核(脊髓部)		胸锁乳突肌、斜方肌	一侧胸锁乳突肌瘫痪,面无力转向对侧;斜方肌瘫痪,肩下垂、提肩无力
XII舌下神经	一般躯体运动	舌下神经核		舌内肌和部分舌外肌	舌肌瘫痪、萎缩、伸舌时舌尖偏向患侧

脑神经的纤维成分较脊神经复杂,依据胚胎发生、分布及功能,可将其内的纤维分为7种,即4种感觉纤维和3种运动纤维。

1. 一般躯体感觉纤维 分布于皮肤、肌、肌腱、脑膜、眼结膜、角膜,以及口腔、鼻腔大部分黏膜。

2. 特殊躯体感觉纤维 分布于由外胚层衍化来的特殊感觉器官即视器和前庭蜗器。

3. 一般内脏感觉纤维 分布于头、颈、胸腔和腹腔的脏器。

4. 特殊内脏感觉纤维 分布于味蕾和嗅器。虽然这些感受器是由外胚层衍化而来,但与进食等内脏活动相关,故将与其联系的神经纤维称为特殊内脏感觉纤维。

5. 一般躯体运动纤维 分布于由中胚层肌节衍化来的眼球外肌和舌肌。

6. 一般内脏运动纤维 分布于平滑肌、心肌和腺体。

7. 特殊内脏运动纤维 分布于咀嚼肌、面肌和咽喉肌等。这些肌肉虽然是横纹肌,但它们是由与消化管前端有密切关系的腮弓演化而来,因此,将分布于这些肌肉的神经纤维称为特殊内脏运动纤维。

脑神经虽然总体上有7种纤维成分,但就每一对脑神经而言,所包含的纤维成分种类多少不同,因此,脑神经不像每对脊神经都是混合性的,而是有些脑神经仅含感觉纤维,称感觉性神经,如I、II和VIII对脑神经;有些仅含运动纤维,称运动性神经,如III、IV、VI、XI和XII对脑神经;其



余的V、Ⅶ、Ⅸ、X对脑神经既含感觉纤维,又含运动纤维,则称为**混合性神经**。

内脏运动纤维根据其形态和功能等方面的特点,又分为交感和副交感两部分。脊神经所含的内脏运动纤维多属于交感神经,仅第2~4骶神经所含的内脏运动纤维属于副交感神经。而脑神经中的一般内脏运动纤维均属于副交感神经,且仅存于Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ、X对脑神经中。

Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ、X对脑神经中的一般内脏运动纤维(副交感神经节前纤维)从脑干的相应神经核团发出后,先终止于相应的副交感神经节,在节内交换神经元后,节内的神经元发出的节后纤维到达其所支配的平滑肌、心肌和腺体。因此,凡含有一般内脏运动纤维的脑神经都有属于自己的副交感神经节。这些副交感神经节有的较大,肉眼可见,位于所支配器官的近旁;有的则很小,弥散分布于所支配的器官壁内。

脑神经中的一般躯体感觉纤维,以及一般和特殊内脏感觉纤维多为假单极神经元的突起,这些假单极神经元的胞体在脑外聚集成脑神经节,计有**三叉神经节(V)、膝神经节(Ⅶ)、舌咽和迷走神经(Ⅸ和X)上、下神经节**,其性质与脊神经节相同。由双极神经元胞体聚集而成的前庭神经节和蜗神经节(Ⅷ),均位于耳内,节内神经元的突起组成了脑神经的特殊躯体感觉纤维,其功能分别传导平衡觉和听觉信息。

一、嗅神经

嗅神经(olfactory nerve)属于感觉性脑神经,由特殊内脏感觉纤维组成(图17-24)。其纤维是位于上鼻甲及其相对的鼻中隔黏膜内的嗅细胞的中枢突,这些纤维聚集成20多条嗅丝,穿过筛孔进入颅前窝,连于嗅球,传导嗅觉。颅前窝骨折累及筛板时,可撕脱嗅丝和脑膜,造成嗅觉障碍或丧失,甚至脑脊液鼻漏。鼻炎时,当炎症延至鼻腔上部黏膜时,可造成一时性嗅觉迟钝。

二、视神经

视神经(optic nerve)由传导视觉信息的特殊躯体感觉纤维组成。视网膜节细胞的轴突在视神经盘处聚集,穿过巩膜筛板后形成视神经。视神经在眶内长约2.5~3cm,行向后内,穿经视神经管入颅中窝。颅内段长约1~1.2cm,向后内走行至垂体前外方移行为视交叉,视交叉向后续为左、右视束,绕过大脑脚外侧连于丘脑后部的外侧膝状体。在视交叉处,来自双侧眼球颞侧半视网膜节细胞的纤维不交叉,进入同侧视束;来自双侧眼球鼻侧半视网膜节细胞的纤维交叉到对侧,进入对侧视束。

视网膜的发育

眼球的主要部分和视神经是由胚胎早期间脑向外突出形成的视泡发育而来,其中视网膜由视泡发育的视杯内、外两层共同分化而成。故脑的三层被膜也延续包裹视神经,蛛网膜下隙也随之延伸至视神经周围和视神经盘处。所以,当颅内压升高时,压力可经蛛网膜下隙传至视神经盘,导致视神经盘水肿。某些脑膜或视神经被膜的疾患也常沿此途径互相累及(图17-25)。

三、动眼神经

动眼神经(oculomotor nerve)为运动性神经,含有一般躯体运动和一般内脏运动(副交感)两种纤维。一般躯体运动纤维起于中脑上丘平面的**动眼神经核**,一般内脏运动纤维起于中脑的**动**



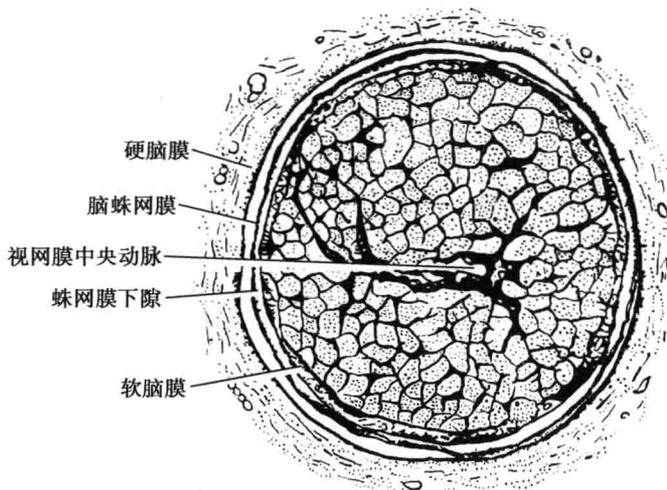


图 17-25 视神经横切面

眼神经副核。动眼神经自中脑腹侧脚间窝出脑,紧贴小脑幕切迹边缘和蝶鞍后床突侧方前行,穿经海绵窦外侧壁上部,再经眶上裂入眶,立即分成上、下两支。上支较细小,分布于上睑提肌和上直肌;下支粗大,分布于下直肌、内直肌和下斜肌。动眼神经中的一般内脏运动纤维由下斜肌支单独以小支分出,称**睫状神经节短根**,前行至位于视神经后段外侧的**睫状神经节**交换神经元,其节后纤维进入眼球,分布于睫状肌和瞳孔括约肌,参与视物的调节反射和瞳孔对光反射(图 17-26,17-27)。

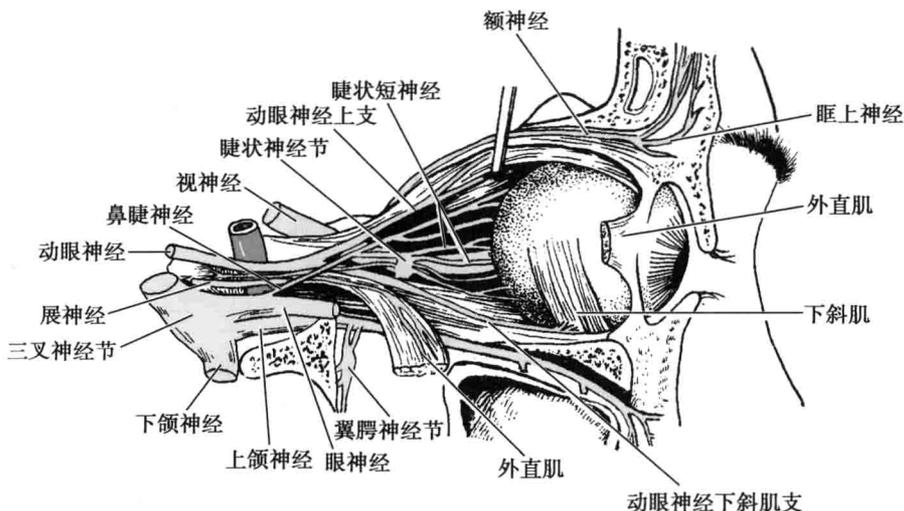


图 17-26 眶内的神经(右侧,外面)

睫状神经节(ciliary ganglion)为扁平椭圆形的副交感神经节,位于视神经与外直肌之间,约 $2\text{mm}\times 2\text{mm}\times 1\text{mm}$ 大小。脑神经的副交感神经节一般都有一些细小的神经支与其相连,习惯将这些神经支称为神经节的根。睫状神经节有感觉、交感、副交感3种根:①**副交感根**:即睫状神经节短根,来自动眼神经中的一般内脏运动纤维经此根进入睫状神经节,在节内交换神经元,节后纤维经睫状短神经进入眼球;②**交感根**:来自颈内动脉交感神经丛,其支穿过睫状神经节直接加入睫状短神经,进入眼球后支配瞳孔开大肌和眼球内血管;③**感觉根**:来自三叉神经第1支眼神经的鼻睫神经支,穿过睫状神经节随睫状短神经入眼球,传导眼球的一般感觉。睫状短神经一般有6~10支,自睫状神经节发出,在眼球后极于视神经周围进入眼球。由于随动脉来的交感神经纤维和鼻睫神经的感觉神经纤维都穿过此节而达眼球,因此,阻滞麻醉此节及其附近的神经



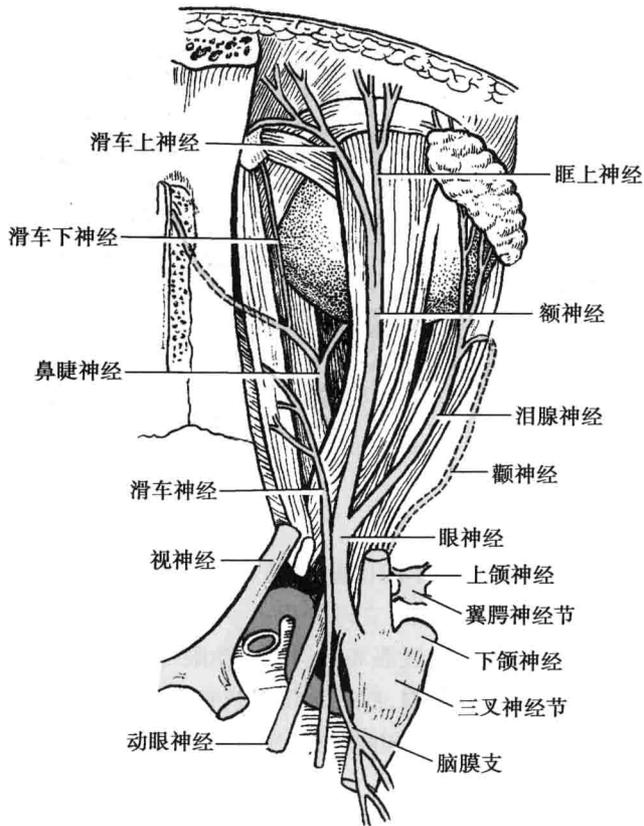


图 17-27 眶内的神经(右侧、上面)

根,可有效地阻断结膜、角膜和眼球中膜各部的感觉传入;同时可使眼内血管收缩、降低眼内压,眼科手术时常作此神经节麻醉以达上述目的,称球后麻醉。一般自眶下缘外、中1/3交界处进针,向鼻侧 30° 方向,深达约3.5cm,即可达此节附近。

一侧动眼神经损伤后,可致同侧上睑提肌、上直肌、内直肌、下直肌和下斜肌瘫痪;并伴同侧上睑下垂、瞳孔斜向外下方及瞳孔扩大,对光反射消失等症状。

四、滑车神经

滑车神经(trochlear nerve)为仅含一般躯体运动纤维的运动性脑神经,细小。起于中脑下丘平面的**滑车神经核**,由此核发出的纤维向背外侧弯曲走行,在上髓帆内左右完全交叉,并在脑干的背面下丘尾侧出脑,神经根绕中脑外侧面行向腹侧,经小脑上动脉和大脑后动脉之间前行进入海绵窦,沿海绵窦外侧壁向前,经眶上裂入眶。在眶内跨过上直肌和上睑提肌,向前内侧行,进入并支配上斜肌的运动。滑车神经是唯一一对从脑干背面出脑的脑神经(图17-27)。

五、三叉神经

三叉神经(trigeminal nerve)为最粗大的混合性脑神经,含一般躯体感觉和特殊内脏运动两种纤维。其特殊内脏运动纤维起于脑桥中段的**三叉神经运动核**,纤维组成三叉神经运动根,位于感觉根下内侧,与感觉纤维一起从脑桥基底部分与小脑中脚交界处出、入脑。运动根出脑后穿经三叉神经节进入三叉神经的下颌神经中,经卵圆孔出颅,随下颌神经分支分布于咀嚼肌等。运动根内尚含有从外周至三叉神经中脑核的纤维,主要传导咀嚼肌和眼外肌的**本体感觉**。三叉神经以一般躯体感觉神经纤维为主,这些纤维的细胞体位于**三叉神经节**(trigeminal ganglion)(半



月节)内。该神经节位于颅中窝颞骨岩部前面近尖端的三叉神经压迹处,被硬脑膜形成的三叉神经腔(Mechel腔,梅克尔腔)包裹。三叉神经节由感觉性假单极神经元胞体组成,其中枢突集中成粗大的三叉神经感觉根,经脑桥基底部分与小脑中脚交界处入脑,止于三叉神经诸感觉核,其中传导痛、温觉的纤维主要终止于三叉神经脊束核,传导触觉的纤维主要终止于三叉神经脑桥核;其周围突组成三叉神经三大分支,即第1支眼神经、第2支上颌神经、第3支下颌神经,分支分布于头面部皮肤,眼及眶内、口腔、鼻腔、鼻旁窦的黏膜,牙齿和脑膜等,传导痛、温、触觉等浅感觉(图17-27,17-28)。

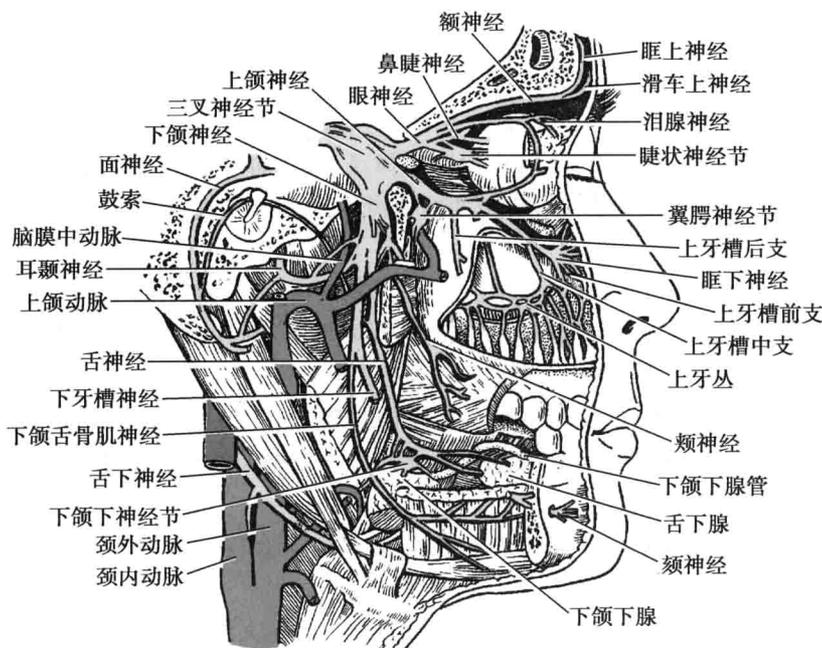


图 17-28 三叉神经

(一) 眼神经

眼神经(ophthalmic nerve)仅含一般躯体感觉纤维,自三叉神经节发出后,穿行海绵窦外侧壁,伴行动眼神经、滑车神经的下方,经眶上裂入眶,分支分布于眶壁、眼球、泪器、结膜、硬脑膜、部分鼻和鼻旁窦黏膜、额顶部及上睑和鼻背部的皮肤。眼神经的分支如下:

1. 额神经(frontal nerve) 是眼神经最上面的分支,较粗大,在眶上壁骨膜与上睑提肌之间前行,途中分为2~3支,其中眶上神经(supraorbital nerve)较大,伴眶上血管向前经眶上孔(切迹)出眶,分布于额顶和上睑部皮肤。另一支向前内行,经眶内上壁上斜肌滑车的上方出眶,称滑车上神经(supratrochlear nerve),分布于鼻背及内眦附近皮肤(图17-28)。

2. 泪腺神经(lacrimal nerve) 细小,沿眶外侧壁、外直肌上方向前外行至泪腺,除分支分布于泪腺外,尚分出细支穿外眦到达面部,分布于上睑和外眦部的皮肤,传导泪腺及附近区域的感觉。泪腺神经与上颌神经的颧神经有交通支,从而将颧神经中来自面神经的副交感纤维导入泪腺,控制泪腺分泌。

3. 鼻睫神经(nasociliary nerve) 从眼神经发出后,在上直肌和视神经之间向前内行达眶内侧壁,沿途发出较多分支。滑车下神经(infratrochlear nerve)为鼻睫神经的较大分支,在上斜肌与内直肌之间前行,于滑车的下方出眶,分布于鼻背、眼睑的皮肤及泪囊;筛前、筛后神经分布于筛窦、蝶窦、鼻腔黏膜及颅前窝硬脑膜;睫状长神经一般有2~3支,在眼球后部穿入眼球,分布于角膜、虹膜和睫状体等处,部分交感神经节后纤维亦经此神经进入眼球。此外,鼻睫神经尚有小支连于睫状神经节,构成该神经节的感觉根。



此外,眼神经在海绵窦外侧壁行程中还发出小脑幕神经,司小脑幕的感觉。

(二) 上颌神经

上颌神经(maxillary nerve)与眼神经一样,仅含一般躯体感觉纤维,自三叉神经节发出后,即进入海绵窦外侧壁,沿其下部向前,经圆孔出颅,进入翼腭窝上部,主干继续前行经眶下裂入眶,称为眶下神经。上颌神经主要分布于上颌牙和牙龈、口腔顶及鼻腔和上颌窦黏膜、部分硬脑膜及睑裂与口裂之间的皮肤,接受其感觉。主要分支如下:

1. **眶下神经(infraorbital nerve)**为上颌神经主干的终末支,经眶下裂入眶后,紧贴眶下壁向前,经眶下沟、眶下管出眶下孔分为数支,分布于下睑、鼻翼、上唇的皮肤和黏膜。临床行上颌部手术时,常经眶下孔进行麻醉。

2. **上牙槽神经(superior alveolar nerves)**有上牙槽后、中、前3支,其中上牙槽后神经自翼腭窝内的上颌神经本干发出,向外下方进入颞下窝,穿上颌骨体后面的上颌结节进入骨质;上牙槽中、前神经分别在眶下沟和眶下管内自眶下神经分出,向下穿入上颌骨。上牙槽神经的3条分支在上颌骨牙槽管内相互结合形成上牙槽神经丛,自丛发支分布于上颌牙、牙龈及上颌窦黏膜。

3. **颧神经(zygomatic nerve)**较细小,在翼腭窝处由上颌神经分出,经眶下裂入眶后分为**颧面神经**和**颧颞神经**两终支,穿经眶外侧壁分布于颧、颞部皮肤。颧神经还借交通支将来源于面神经的副交感神经节后纤维导入泪腺神经,控制泪腺分泌。

4. **翼腭神经(terygopalatine nerve)**也称**神经节支**,为2~3条细小神经,始于上颌神经行至翼腭窝处,向下连于**翼腭神经节**(副交感神经节),穿过神经节后分布于腭、鼻腔的黏膜及腭扁桃体,传导这些区域的感觉信息。

此外,上颌神经出颅前还发出硬脑膜神经,分布于颅中窝前部的硬脑膜。

(三) 下颌神经

下颌神经(mandibular nerve)是三叉神经3大分支中最粗大的一支,含一般躯体感觉纤维和特殊内脏运动纤维,为混合性神经。经卵圆孔出颅后,在翼外肌深面分为前、后两干,前干细小,除发出肌支分布于咀嚼肌、鼓膜张肌和腭帆张肌外,还发出一感觉支**颊神经**;后干粗大,除感觉支分布于硬脑膜、下颌牙及牙龈、舌前2/3及口腔底的黏膜、耳颞区和口裂以下的皮肤外,还发出肌支配下颌舌骨肌和二腹肌前腹。下颌神经主要分支如下:

1. **耳颞神经(auriculotemporal nerve)**以两神经根起于下颌神经后干,两根间夹持脑膜中动脉,向后合成一支,经下颌颈内侧转向上行,与颞浅血管伴行穿过腮腺,经耳屏前向上分布于颞区、耳屏和外耳道的皮肤。耳颞神经亦有分支至腮腺实质的深部,传导感觉冲动。来自舌咽神经的副交感纤维,经耳神经节换神经元后,节后纤维通过耳颞神经的腮腺支进入腮腺,控制腮腺分泌。

2. **颊神经(buccal nerve)**由下颌神经前干发出后,沿颊肌外面行向前下,分布于颊部皮肤及口腔侧壁黏膜。

3. **舌神经(lingual nerve)**从下颌神经后干发出后,紧贴下颌支内侧下降,沿舌骨舌肌外侧弓形向前,越过下颌下腺上内方,向前内行到达口腔黏膜深面,分布于口腔底及舌前2/3黏膜,传导一般感觉。舌神经在其行程中,接受来自面神经鼓索带来的两种纤维:一般内脏运动纤维(副交感纤维)和特殊内脏感觉纤维(传导味觉的纤维)。其中副交感纤维在舌神经内行至下颌下腺上方时,离开舌神经向下进入下颌下神经节,交换神经元后,节后纤维分布于下颌下腺和舌下腺。传导味觉的纤维则随舌神经分布于舌前2/3区域的味蕾,传递该部的味觉信息(图17-28,17-29)。

4. **下牙槽神经(inferior alveolar nerve)**为混合性神经,是下颌神经后干中较粗大的一支,在舌神经后方,沿翼内肌外侧下行,经下颌孔入下颌管,在管内分支组成下牙槽神经丛,由丛分



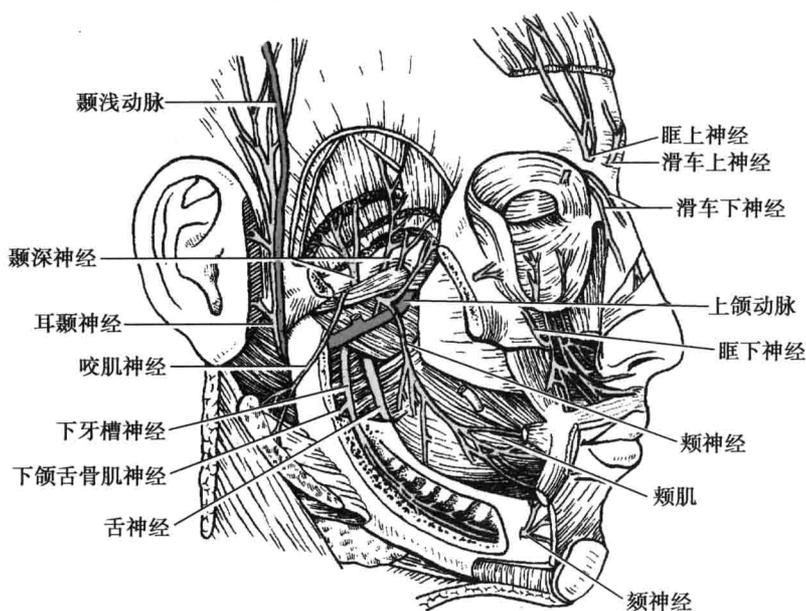


图 17-29 下颌神经

支分布于下颌牙及牙龈,其终支自下颌骨颏孔穿出,称颏神经,分布于颏部及下唇的皮肤和黏膜。下牙槽神经中的特殊内脏运动纤维常独立成干,组成下颌舌骨肌神经,在下颌支内侧行向前下至口腔底部,支配下颌舌骨肌及二腹肌前腹(图 17-28,17-29)。

5. 咀嚼肌神经 (nerve for muscles of mastication) 属运动性神经,含特殊内脏运动纤维,起于下颌神经前干起始部,分支有咬肌神经、颞深神经、翼内肌神经、翼外肌神经,分别支配同名咀嚼肌。

三叉神经的三大分支在头、面部皮肤的分布,以眼裂和口裂为界,可分为眼裂以上的眼神经分布区,眼裂与口裂之间的上颌神经分布区以及口裂以下的下颌神经分布区(图 17-30)。一侧三叉神经损伤时,出现同侧头、面部皮肤及眼、口腔和鼻腔黏膜一般感觉丧失;角膜反射消失;一侧咀嚼肌瘫痪,张口时下颌偏向患侧。

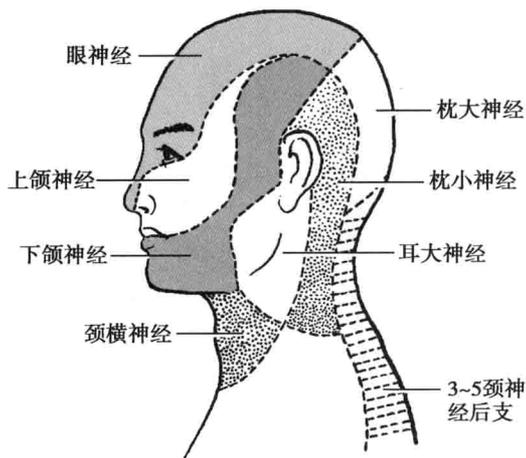


图 17-30 头面部皮神经分布示意图

三叉神经痛(trigeminal neuralgia)

三叉神经痛有继发性和原发性之分。继发性三叉神经痛是因颅底或脑桥小脑角的肿瘤、转移瘤和脑膜炎、脑干梗塞、多发性硬化等侵犯三叉神经的感觉根或脑干内的感觉核而引起的疼痛,多伴有邻近结构的损伤和三叉神经本身的功能丧失。原发性三叉神经痛是三叉神经分布区反复发作的阵发性、短暂、剧烈疼痛而不伴随三叉神经功能破坏的症状,常于40岁起病,女性较多。病因尚未明确,可能是异行扭曲的血管压迫三叉神经根,局部产生脱髓鞘变化而导致的疼痛发作。每次发作仅数秒钟至1~2分钟即骤然停止,间歇期正常。有的在发作时不断作咀嚼动作,严重者伴有同侧面部肌肉的反射性抽搐,所以又称痛性抽搐(tic douloureux),或称三叉神经痛症。三叉神经痛可波及三叉神经全部或某一分支,主要累及上颌神经,其次为下颌神经;疼痛部位与三叉神经三大支的皮肤分布区完全一致,当压迫患者眶上孔、眶下孔或颞孔时,可能会诱发患支分布区产生疼痛。

六、展神经

展神经(abducent nerve)为一般躯体运动纤维组成的运动性脑神经,起于脑桥被盖部的展神经核,纤维向腹侧自延髓脑桥沟中线外侧出脑,前行至颞骨岩部尖端,自后壁穿入海绵窦。在窦内沿颈内动脉外下方前行,经眶上裂穿眼外肌总腱环入眶,从外直肌后部的内侧面入该肌。展神经损伤可引起同侧眼球外直肌瘫痪,产生内斜视(图17-31)。

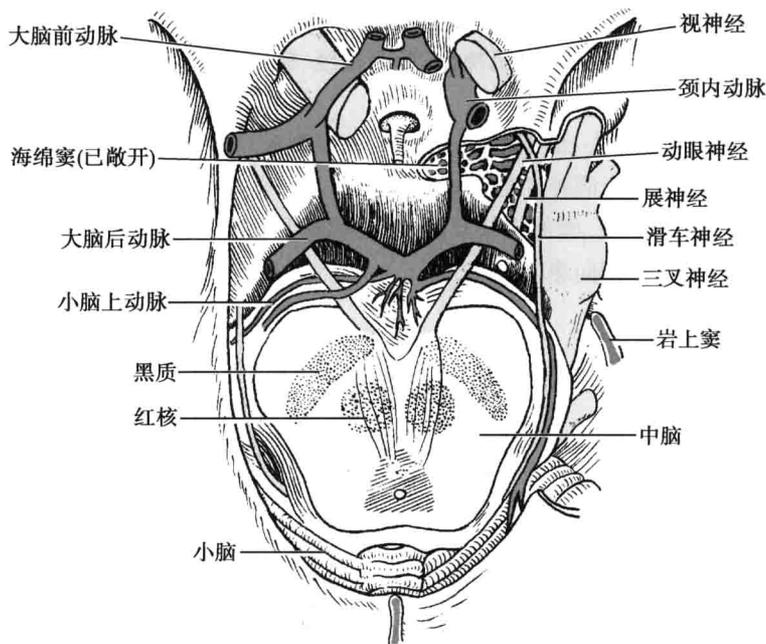


图 17-31 眼球外肌的神经与海绵窦的关系

七、面神经

面神经(facial nerve)为混合性脑神经,含4种纤维成分:①特殊内脏运动纤维是面神经中含量最多的纤维,起于脑桥被盖部的面神经核,主要支配表情肌的运动;②一般内脏运动纤维起于脑桥的上涎核,属副交感神经节前纤维,分别在翼腭神经节和下颌下神经节交换神经元,节后纤维分布于泪腺、下颌下腺、舌下腺及鼻腔和腭部的黏膜腺,控制其分泌;③特殊内脏感觉纤维,即味觉纤维,其胞体位于颞骨岩部面神经管转折处的膝神经节(geniculate ganglion),周围突分布



于舌前 2/3 黏膜的味蕾,中枢突终止于脑干内的孤束核上部;④一般躯体感觉纤维的胞体亦位于膝神经节内,传导耳部小片皮肤的浅感觉和表情肌的本体感觉至脑干的三叉神经感觉核。

面神经由两个根组成,较大的运动根在脑桥小脑三角处,从延髓脑桥沟外侧部出脑;较小的混合根,也称中间神经(intermediate nerve),自运动根的外侧出脑。两根进入内耳门后合成一千,与前庭蜗神经伴行,穿内耳道底进入颞骨内的面神经管,穿茎乳孔出颅,进入颞下窝,然后向前穿过腮腺浅、深部之间到达面部,分布于面部表情肌。在面神经膝的前缘,有稍膨大的膝神经节,为感觉神经元胞体所在处(图 17-32,17-33)。

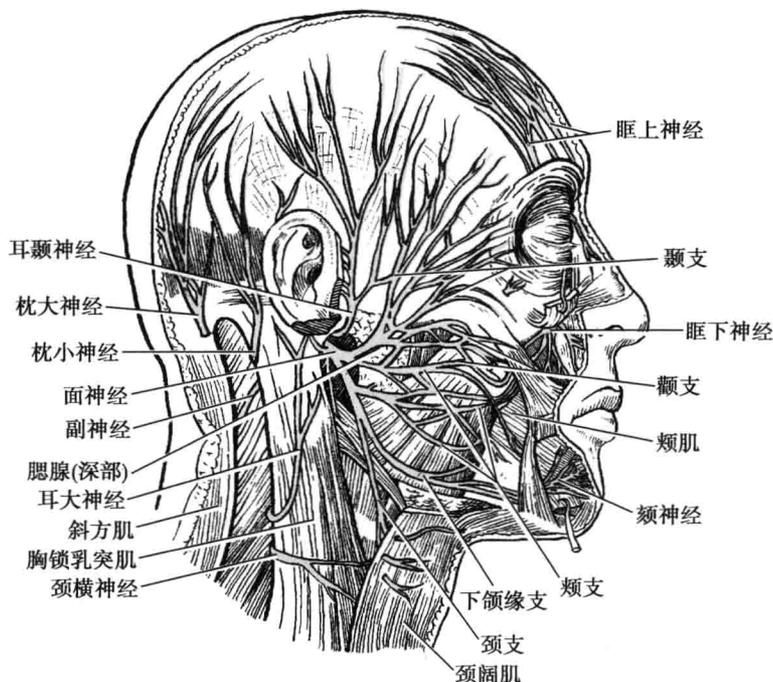


图 17-32 面神经在面部的分布

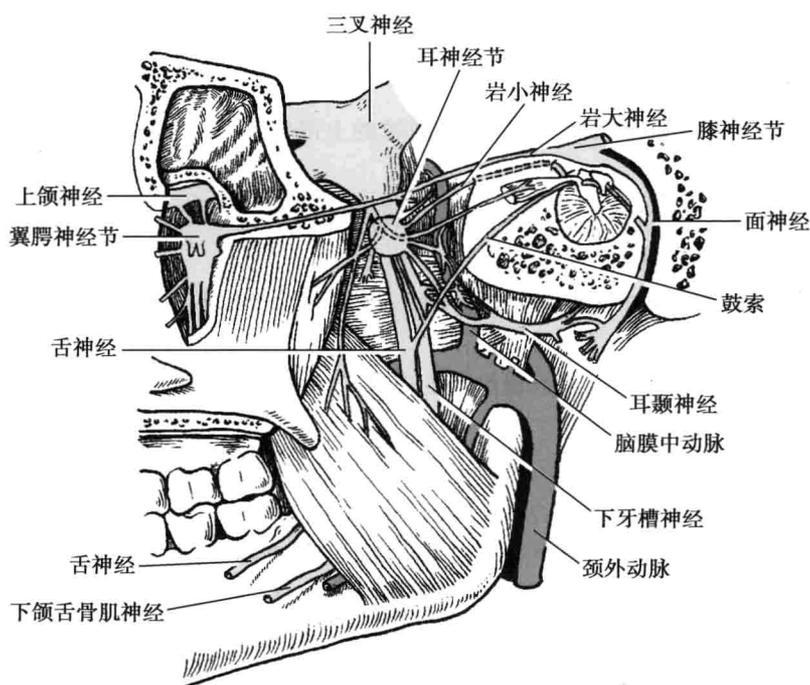


图 17-33 鼓索、翼腭神经节与耳神经节

面神经在行走途中发出较多分支,分支的发出部位主要集中在面神经管内和腮腺实质内,分别称为面神经管内的分支和颅外的分支。

(一) 面神经管内的分支

面神经在面神经管内,起初向前外侧走行,达面神经管裂孔(岩大神经裂孔)处,继而急转向后,越过鼓室内侧壁前庭窗后上方到达鼓室后壁,此段称为面神经的**水平部**。在面神经的转折处含有膝神经节,岩大神经即由此发出。在鼓室后壁处,面神经又转折向下,最后经茎乳孔出颅。此段几呈垂直位下行,故称为面神经的**垂直部**。镫骨肌神经在垂直部的上段发出,鼓索则在垂直部的中、下段交界处,距茎乳孔上方约6mm处发出。

1. **岩大神经(greater petrosal nerve)** 也称**岩浅大神经**,由膝神经节处分出,经颞骨岩部前面的岩大神经裂孔穿出并沿此面行向前内,后经破裂孔出颅中窝至颅底,在此,其内发自上泌涎核的**一般内脏运动神经**,与来自颈内动脉交感神经丛的**岩深神经**合成**翼管神经**,前行穿蝶骨翼突根部的翼管至翼腭窝,进入翼腭神经节交换神经元,节后纤维随神经节的一些分支及三叉神经的分支到达泪腺、腭部及鼻腔黏膜的腺体,支配其分泌。其中分布至泪腺的节后纤维,先经上颌神经的颧神经,再经交通支进入眼神经的泪腺神经至泪腺。此外,岩大神经还含有一般和特殊内脏感觉纤维,其胞体位于膝神经节内,周围突经岩大神经及相关分支,分布于腭及鼻腔后部黏膜,负责一般内脏感觉和腭部味觉,中枢突随面神经入脑桥。

2. **镫骨肌神经(stapedial nerve)** 支配鼓室内的镫骨肌。

3. **鼓索(chorda tympani)** 自面神经出茎乳孔前约6mm处发出,向前进入鼓室,沿鼓膜内侧前行,横过锤骨柄的上端达鼓室前壁,穿岩鼓裂出鼓室至颞下窝,向前下并入三叉神经的舌神经,并随其分支分布。鼓索含两种纤维:特殊内脏感觉纤维即味觉纤维,随舌神经分布于舌前2/3的味蕾,传导味觉冲动;一般内脏运动纤维即副交感神经纤维,进入舌神经下方的下颌下神经节,换元后的节后纤维分布于下颌下腺和舌下腺,控制腺体的分泌(图17-28,17-33)。

(二) 面神经的颅外分支

面神经主干经茎乳孔出颅后即发出数小支,支配附近的枕额肌的枕腹、耳周围肌、二腹肌后腹和茎突舌骨肌。其主干前行进入腮腺实质,在腮腺浅、深两部之间分支组成**腮腺内丛**,由丛发出分支呈放射状从腮腺的上缘和前缘穿出,分布于面部诸表情肌。具体分支如下:

1. **颞支(temporal branches)** 从腮腺上缘发出,常为2~3支,支配枕额肌的额腹和眼轮匝肌等。

2. **颧支(zygomatic branches)** 从腮腺前缘的上部发出,常为3~4支,支配眼轮匝肌及颧肌。

3. **颊支(buccal branches)** 在腮腺前缘腮腺导管的上、下方发出,3~4支,向前分布于颊肌、口轮匝肌及其他口周围肌。

4. **下颌缘支(marginal mandibular branch)** 从腮腺前缘的下部发出,沿下颌骨下缘前行,分布于下唇诸肌。

5. **颈支(cervical branch)** 在腮腺前缘的下部近下颌角处发出,下行于颈阔肌深面,支配该肌。

如上所述,面神经内起于上泌涎核的副交感节前纤维,通过岩大神经和鼓索分别分布到头、面部的相关腺体。这些节前纤维到达所支配的腺体之前,都需在相应的副交感神经节内交换神经元。与面神经副交感神经节前纤维有关的副交感神经节有两对(图17-35)。

翼腭神经节(terygopalatine ganglion) 也称**蝶腭神经节**,位于翼腭窝上部,上颌神经主干的下方,为一不规则扁平小结,有3个神经根:①**副交感根**:来自岩大神经的副交感神经节前纤维,在节内交换神经元;②**交感根**:来自颈内动脉交感神经丛发出的**岩深神经**;③**感觉根**:来自上颌神经向下发出的几条短的**翼腭神经**。翼腭神经节发出分支分布于泪腺、腭和鼻的黏膜,传导黏膜



的一般感觉和控制腺体的分泌。

下颌下神经节(submandibular ganglion)位于舌神经与下颌下腺之间,也有3个根:①副交感根:来自面神经的鼓索,伴舌神经到达此节,在节内交换神经元;②交感根:来自面动脉交感神经丛的分支;③感觉根:来自舌神经的感觉纤维。自节发出分支分布于下颌下腺和舌下腺,传导一般感觉和控制腺体分泌。

面神经损伤及临床表现

面神经的行程长,与内耳道、鼓室、鼓膜、乳突和腮腺等结构位置关系密切。面神经的损伤可发生在脑桥小脑角、内耳道、面神经管及腮腺区等处。面神经在面神经管内和管外的损伤,因涉及纤维成分不同而临床表现有较大区别。面神经在面神经管外损伤时,仅出现伤侧表情肌瘫痪,临床表现为损伤侧额纹消失,不能皱眉和闭眼,鼻唇沟变浅,不能鼓腮,口角歪向健侧,发笑时更明显,说话时唾液从口角流出;由于眼轮匝肌瘫痪使闭眼困难,患侧角膜反射消失。在茎乳孔以上的面神经管内等损伤时,除出现上述伤侧表情肌瘫痪的症状外,若味觉纤维受损,则伤侧舌前2/3味觉障碍;副交感神经纤维受损,则伤侧泪腺和唾液腺的分泌障碍;镫骨肌神经受损致镫骨肌功能丧失,出现听觉过敏现象。

八、前庭蜗神经

前庭蜗神经(vestibulocochlear nerve)又称位听神经,为特殊躯体感觉性脑神经,由传导平衡觉的前庭神经和传导听觉的蜗神经两部分组成。

1. 前庭神经(vestibular nerve) 传导平衡觉,其感觉神经元为双极神经元,胞体在内耳道底聚集成前庭神经节(vestibular ganglion)。双极神经元的周围突穿内耳道底分布于内耳球囊斑、椭圆囊斑和壶腹嵴中的毛细胞;中枢突组成前庭神经,经内耳道、内耳门入颅腔,在脑桥小脑角处,经延髓脑桥沟外侧部入脑干,终止于前庭神经核群和小脑的绒球小结叶等部。

2. 蜗神经(cochlear nerve) 传导听觉,其感觉神经元亦为双极神经元,胞体在耳蜗的蜗轴内聚集成蜗神经节(cochlear ganglion)(螺旋神经节),双极神经元的周围突分布于内耳螺旋器的毛细胞;中枢突集成蜗神经,在内耳道、内耳门与前庭神经伴行入颅后窝,入脑干后终止于蜗神经的蜗腹侧核和蜗背侧核。

当颞骨岩部骨折波及内耳道时,将出现前庭蜗神经合并面神经受损。前庭蜗神经损伤后表现为伤侧耳聋和平衡功能障碍;若只是轻微损伤,因前庭神经核群与网状结构和自主神经结构有着密切的联系,前庭神经受刺激后可出现眩晕和眼球震颤等症状,常伴有恶心、呕吐发生。

前庭蜗神经中的传出纤维

有实验证明,听觉的感受装置(螺旋器)的毛细胞还接受来自上橄榄核及其附近的传出纤维的控制;球囊斑、椭圆囊斑和壶腹嵴尚接受前庭神经核群的传出纤维的调控。这些纤维可能对听觉和平衡觉的传入信息起负反馈调节作用。

九、舌咽神经

舌咽神经(glossopharyngeal nerve)是含纤维成分最多的一对混合性脑神经。有5种纤维成分:①一般内脏运动纤维(副交感神经纤维):起于下泌涎核,在耳神经节内交换神经元,节后纤维支配腮腺分泌;②特殊内脏运动纤维:起于疑核,支配茎突咽肌;③一般内脏感觉纤维:其神经



元胞体位于颈静脉孔处的舌咽神经下神经节,周围突分布于舌后1/3部、咽、咽鼓管和鼓室等处黏膜,以及颈动脉窦和颈动脉小球,中枢突终于孤束核下部,传导一般内脏感觉;④特殊内脏感觉纤维:其神经元胞体亦位于舌咽神经下神经节,周围突分布于舌后1/3部的味蕾,中枢突终止于孤束核上部,传导味觉;⑤一般躯体感觉纤维:很少,其神经元胞体位于舌咽神经上神经节,周围突分布于耳后皮肤,中枢突入脑干后止于三叉神经脊束核。

舌咽神经的根丝连于延髓后外侧沟(橄榄后沟)上部,纤维向前外与迷走神经、副神经一起穿过颈静脉孔前部出颅,在颈静脉孔内神经干上有膨大的上神经节(superior ganglion),出孔处有稍大的下神经节(inferior ganglion)。舌咽神经出颅后先在颈内动、静脉间下行,继而呈弓形向前,越过颈内动脉外侧和茎突咽肌后缘,进入舌骨舌肌深面达舌根。其主要分支如下:

1. 舌支(lingual branches) 为舌咽神经的终支,行于三叉神经的舌神经的上方,经舌骨舌肌深面分布于舌后1/3部的黏膜和味蕾,传导一般内脏感觉和味觉(图17-34)。

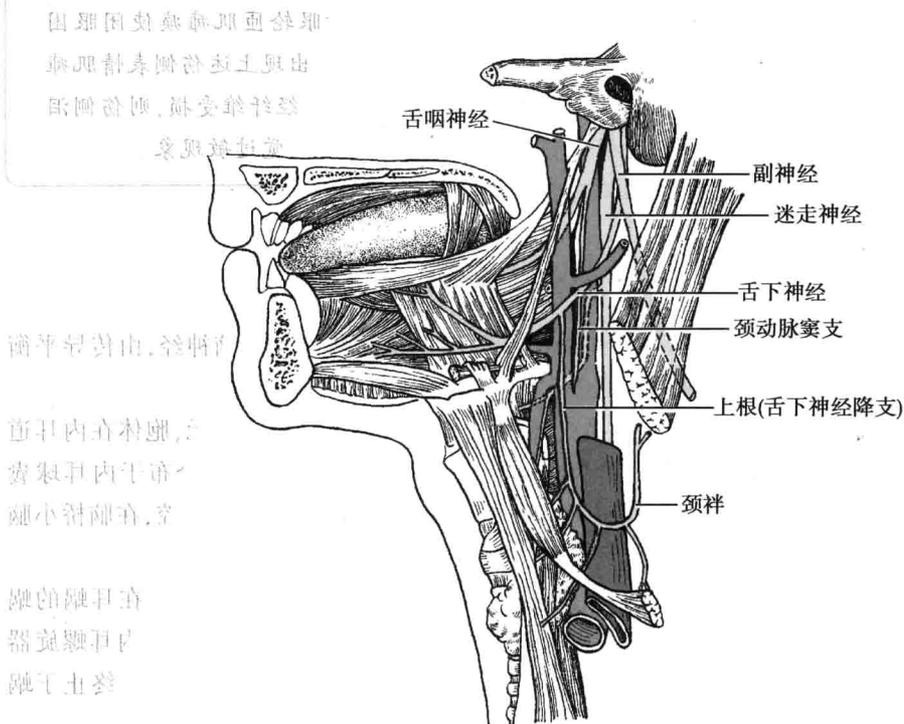


图 17-34 舌咽神经与舌下神经

2. 咽支(pharyngeal branches) 为3~4条细支,短距离走行后即分布于咽壁。在咽后、侧壁内,舌咽神经咽支与迷走神经和交感神经的咽支交织成丛,由丛发出分支分布于咽肌及咽黏膜,传导咽部黏膜的感觉信息和参与咽部的反射活动。

3. 鼓室神经(tympanic nerve) 发自舌咽神经下神经节,经颅底外面颈静脉孔前方的鼓室小管下口进入鼓室,分成多支在鼓室内侧壁鼓室岬表面与交感神经纤维共同形成鼓室丛,由丛发出数小支分布于鼓室、乳突小房和咽鼓管黏膜,传导一般内脏感觉。鼓室神经的终支为岩小神经(lesser petrosal nerve),内含来自下泌涎核的副交感神经节前纤维,经鼓室小管上口出鼓室达颞骨岩部前面,然后沿此面向前内行经卵圆孔出颅中窝,到达耳神经节交换神经元,其节后纤维随下颌神经分支耳颞神经走行,分布于腮腺,支配其分泌(图17-35)。

4. 颈动脉窦支(carotid sinus branch) 1~2支,在颈静脉孔下方发出,沿颈内动脉下行,分布于颈动脉窦和颈动脉小球,将动脉压力的变化和血液内二氧化碳浓度变化的刺激传入中枢,反射性地调节血压和呼吸(图17-34)。

舌咽神经发出的扁桃体支与上颌神经的分支在扁桃体周围形成扁桃体丛,分支分布于腭扁

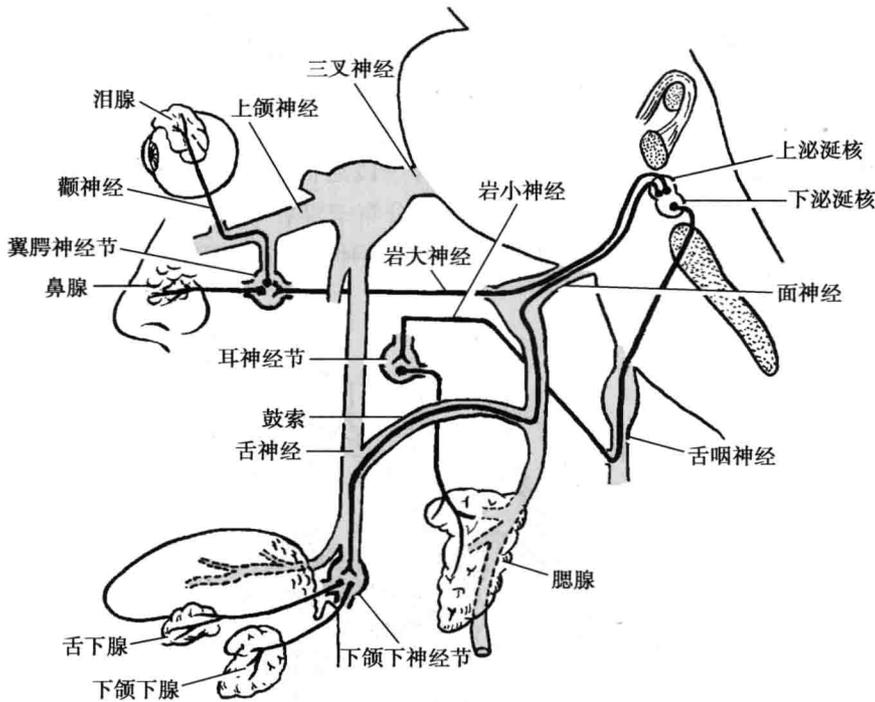


图 17-35 头部腺体的副交感纤维来源模式图

桃体、软腭和咽峡部的黏膜。此外,舌咽神经尚发出茎突咽肌支,支配其运动。

隶属于舌咽神经的副交感神经节为耳神经节(otic ganglion),位于卵圆孔下方,贴附于下颌神经干的内侧,有4个根:①副交感根:来自岩小神经的副交感神经节前纤维,在节内交换神经元,节后纤维随耳颞神经至腮腺,控制其分泌;②交感根:来自脑膜中动脉交感神经丛的分支只通过神经节,不交换神经元;③运动根:来自下颌神经,其纤维穿过神经节分布于鼓膜张肌和腭帆张肌;④感觉根:来自耳颞神经,分布于腮腺,传导腮腺一般感觉(图17-35)。

一侧舌咽神经损伤表现为同侧舌后1/3部味觉消失,舌根及咽峡区痛温觉消失,同侧咽肌收缩无力。舌咽神经损伤时多不出现咽反射和吞咽反射障碍,提示可能还有其他神经传导咽部感觉信息。

十、迷走神经

迷走神经(vagus nerve)是行程最长、分布范围最广的混合性脑神经,含有4种纤维成分:①一般内脏运动纤维:属于副交感节前纤维,起于延髓的迷走神经背核,随迷走神经分支分布,在器官旁或器官壁内的副交感神经节交换神经元,节后纤维支配颈部、胸腔脏器和腹腔大部分脏器的平滑肌、心肌的活动和腺体的分泌;②特殊内脏运动纤维:起于延髓的疑核,支配软腭和咽喉部肌;③一般内脏感觉纤维:其神经元胞体位于颈静脉孔下方的迷走神经下神经节(inferior ganglion)(结状神经节),中枢突终于孤束核,周围突随迷走神经分支分布于颈部、胸腔脏器和腹腔大部分脏器,传导一般内脏感觉冲动;④一般躯体感觉纤维:其神经元胞体位于迷走神经的上神经节(superior ganglion),中枢突入脑干后止于三叉神经脊束核,周围突随迷走神经分支分布于硬脑膜、耳郭后面及外耳道皮肤,传导一般躯体感觉。

迷走神经以多条神经根丝连于延髓橄榄后沟的中部,在舌咽神经稍后方经颈静脉孔出颅腔。在此孔内,迷走神经干上有两处膨大,分别为迷走神经上、下神经节。出颅后,迷走神经在颈部的颈动脉鞘内,于颈内静脉与颈内动脉或颈总动脉之间的后方下行至颈根部,经胸廓上口入胸腔。左、右迷走神经在胸腔内的行程略有不同。左迷走神经在左颈总动脉与左锁骨



下动脉之间下行,越过主动脉弓的左前方,经左肺根的后方下行至食管前面分成许多细支,参与构成左肺丛和食管前丛。在食管下段,分散的神经丛又逐渐集中延续为迷走神经前干(anterior vagal trunk),进而随食管穿膈的食管裂孔进入腹腔,分布于胃前壁、肝和胆囊等。右迷走神经经右锁骨下动、静脉之间入胸腔,沿气管右侧下行,于右肺根后方达食管后面,分支参与形成右肺丛和食管后丛,分散的神经丛在食管下段后面集中构成迷走神经后干(posterior vagal trunk),继续下行穿膈的食管裂孔进入腹腔,分布于胃后壁,其终支腹腔支与交感神经等共同构成腹腔丛,分支分布于腹腔内诸多脏器。迷走神经沿途发出许多分支,其较重要的分支如下(图 17-36):

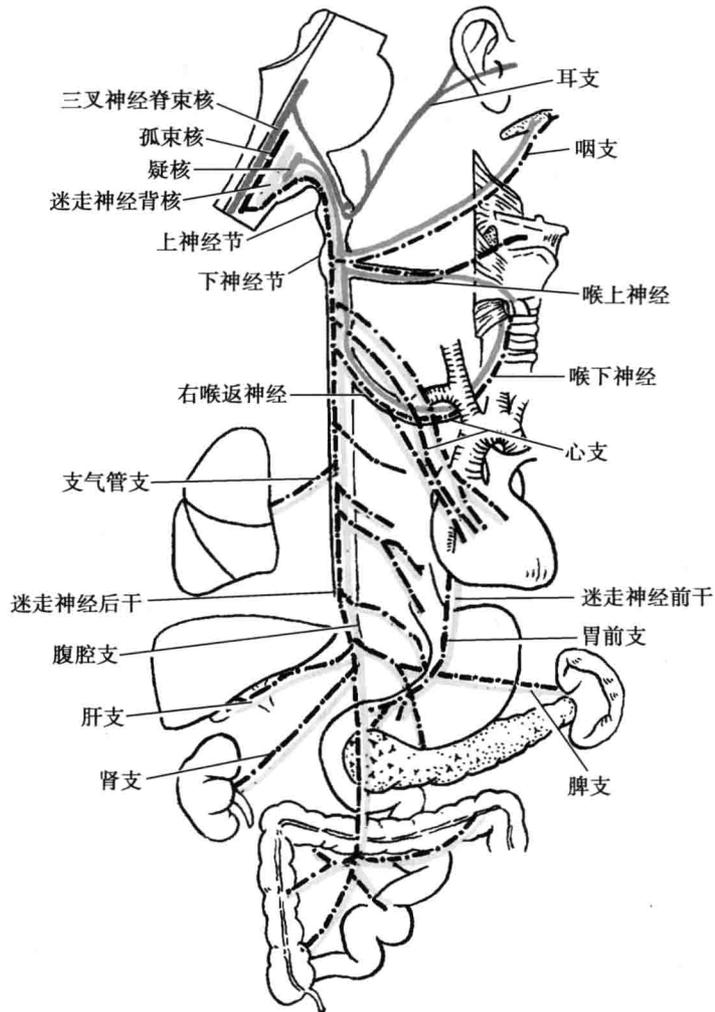


图 17-36 迷走神经的纤维成分及分布示意图
红色:特殊内脏运动纤维;黄色:一般内脏运动纤维;
蓝色:一般躯体感觉纤维;黑色:一般内脏感觉纤维

(一) 颈部的分支

1. 喉上神经(superior laryngeal nerve) 从迷走神经的下神经节处发出,沿颈内动脉内侧下行,在舌骨大角处分成内、外支。外支细小,为含特殊内脏运动纤维的运动支,伴甲状腺上动脉下行,支配环甲肌;内支为感觉支,伴喉上动脉穿甲状舌骨膜入喉腔,分布于舌根、咽、会厌及声门裂以上的喉黏膜,传导一般内脏感觉及味觉。

2. 颈心支(cervical cardiac branches) 有颈上心支和颈下心支之分。沿喉和气管外侧下行入胸腔,于心底部与颈交感神经节发出的颈心神经交织构成心丛。心丛分支至心脏,调节心

脏活动。颈上心支有一小分支称**主动脉神经**或**减压神经**,分布于主动脉弓的壁内,感受血压变化和血液化学成分改变的信息。

3. **耳支 (auricular branch)** 自迷走神经上神经节发出,含一般躯体感觉纤维,向后走行分布于耳郭后面及外耳道的皮肤。当外耳道受刺激时,可引起咳嗽或呕吐感。

4. **咽支 (pharyngeal branches)** 起于下神经节,含一般内脏感觉和特殊内脏运动纤维,与舌咽神经和颈交感干发出的咽支共同构成咽丛,支配咽缩肌、软腭肌运动及传导咽部黏膜的感觉。

5. **脑膜支 (meningeal branches)** 发自迷走神经上神经节,分布于颅后窝的硬脑膜,传导一般躯体感觉冲动。

(二) 胸部的分支

1. **喉返神经 (recurrent laryngeal nerve)** 左、右喉返神经的起始和行程有所不同。**右喉返神经**在右迷走神经经过右锁骨下动脉前方处发出,向下后方勾绕右锁骨下动脉上行,返回颈部;**左喉返神经**起始点稍低,在左迷走神经跨越主动脉弓左前方时发出,向后勾绕主动脉弓下后方上行,返回颈部。在颈部,左、右喉返神经均走行于气管与食管之间的沟内或附近,至甲状腺侧叶下部的深面、环甲关节后方进入喉内,终支称**喉下神经 (inferior laryngeal nerve)**,分数支分布于喉。其中特殊内脏运动纤维支配除环甲肌以外的所有喉肌,一般内脏感觉纤维分布于声门裂以下的喉黏膜。喉返神经在行程中还发出**心支、气管支和食管支**,分别参加心丛、肺丛和食管丛的构成。

喉返神经是混合神经,但主要支配大多数喉肌的运动,在其自下而上入喉前与从外向内横行的甲状腺下动脉及其分支相互交叉。国人统计资料显示喉返神经穿过动脉分支之间者占多数,经过动脉后方者次之,经过动脉前方者较少。在甲状腺外科手术中,钳夹或结扎甲状腺下动脉时,应避免损伤喉返神经。若一侧喉返神经受损可导致声音嘶哑;若两侧喉返神经同时受损,可引起失音、呼吸困难,甚至窒息。

2. **支气管支 (bronchial branches)** 和**食管支 (esophageal branches)** 是迷走神经在胸部发出的若干小支,含一般内脏感觉纤维和一般内脏运动纤维,与交感神经的分支共同构成肺丛和食管丛,自丛发出细支分布于气管、支气管、肺和食管等,传导这些脏器的内脏感觉和支配这些脏器平滑肌的活动及腺体的分泌(图 17-37)。

(三) 腹部的分支

迷走神经进入腹腔后,只含有一般内脏运动纤维(副交感神经纤维)和一般内脏感觉纤维两种成分。迷走神经前干在胃贲门前方附近分为胃前支和肝支;迷走神经后干在胃贲门后方附近分为胃后支和腹腔支。

1. **胃前支 (anterior gastric branches)** 自迷走神经前干发出后,沿胃小弯向右行,沿途发出贲门支和 3~4 条胃前壁支分布于胃前壁,其终支以“鸦爪”形分支分布于幽门部前壁。

2. **肝支 (hepatic branches)** 由迷走神经前干在贲门附近分出,向右行进入小网膜两层之间,与交感神经分支一起构成肝丛。肝丛发出细支随肝固有动脉分支分布于肝、胆囊及肝外胆道等(图 17-37)。

3. **胃后支 (posterior gastric branches)** 由迷走神经后干在贲门附近发出,沿胃小弯的后面行向幽门,沿途发出胃底支和 3~4 条胃后壁支分布于胃后壁。终支也以“鸦爪”形分支分布于幽门部后壁。

4. **腹腔支 (celiac branches)** 为迷走神经后干的终支,向右行至腹腔干附近,与交感神经一起构成腹腔丛。腹腔丛发出的分支随腹腔干、肠系膜上动脉及肾动脉等血管分支分布于胰、脾、肾以及结肠左曲以上的肠管(图 17-36,17-38)。

迷走神经行程长,分支多,分布广泛,是副交感神经系统中最重要的组成部分。若迷走神经



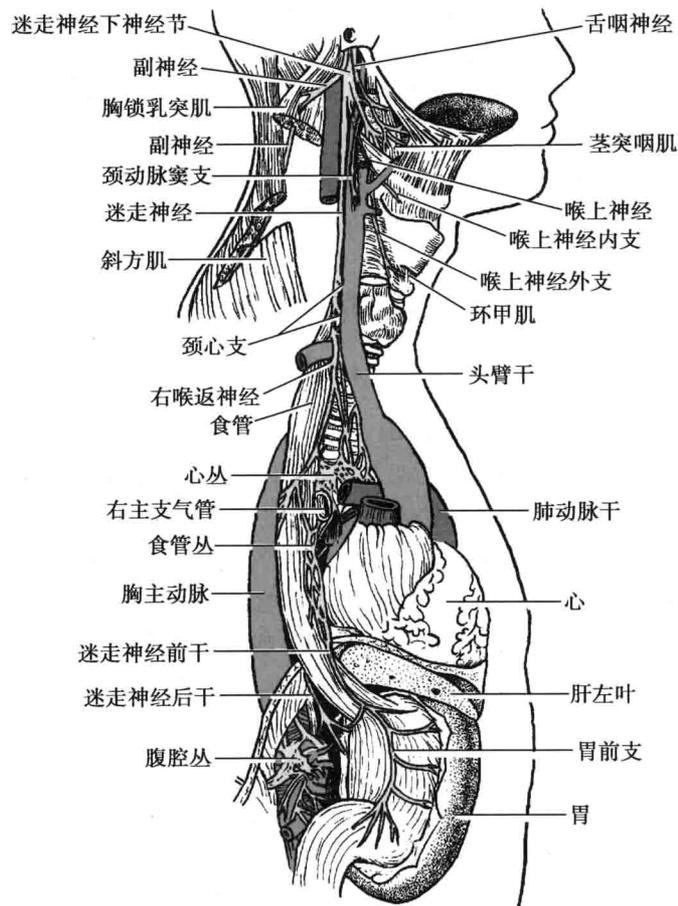


图 17-37 舌咽神经、迷走神经和副神经

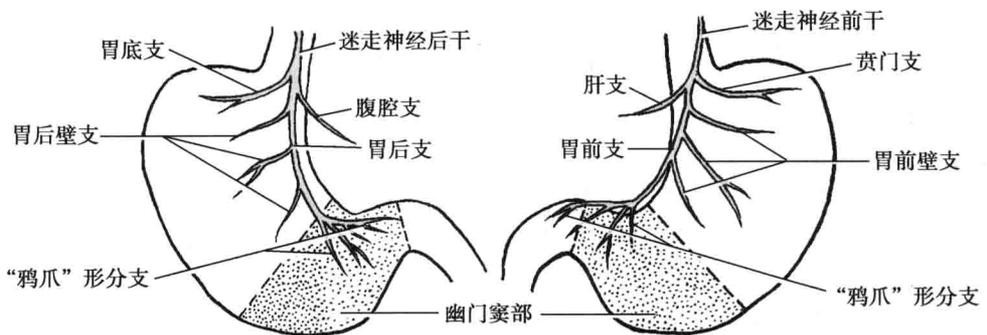


图 17-38 迷走神经的胃部分支

主干受损,内脏功能活动将受到影响,表现为脉速、心悸、恶心、呕吐、呼吸深慢甚至窒息等症状。由于咽、喉部黏膜感觉障碍和喉肌瘫痪,患者可出现声音嘶哑、发音和吞咽困难等。由于一侧腭肌瘫痪松弛,腭垂可偏向一侧。

十一、副神经

副神经(accessory nerve)是特殊内脏运动纤维构成的运动性脑神经,由脑根和脊髓根两部分组成。**脑根**起于延髓的疑核下部,自橄榄后沟下部,迷走神经根丝下方出脑,与副神经的脊髓根同行,一起经颈静脉孔出颅,此后加入迷走神经,随其分支支配咽喉部肌。**脊髓根**起自脊髓颈段的副神经核,自脊神经前、后根之间出脊髓,在椎管内上行,经枕骨大孔入颅腔,与脑根

一起经颈静脉孔出颅,此后又与脑根分开,在二腹肌后腹深面越过颈内静脉前外侧行向后下方,穿入胸锁乳突肌上部并分支分布于该肌,终支在胸锁乳突肌后缘上、中1/3交界处浅出,继续向后下斜行,于斜方肌前缘中、下1/3交界处进入该肌深面,分为数支支配斜方肌(图17-37,17-39)。

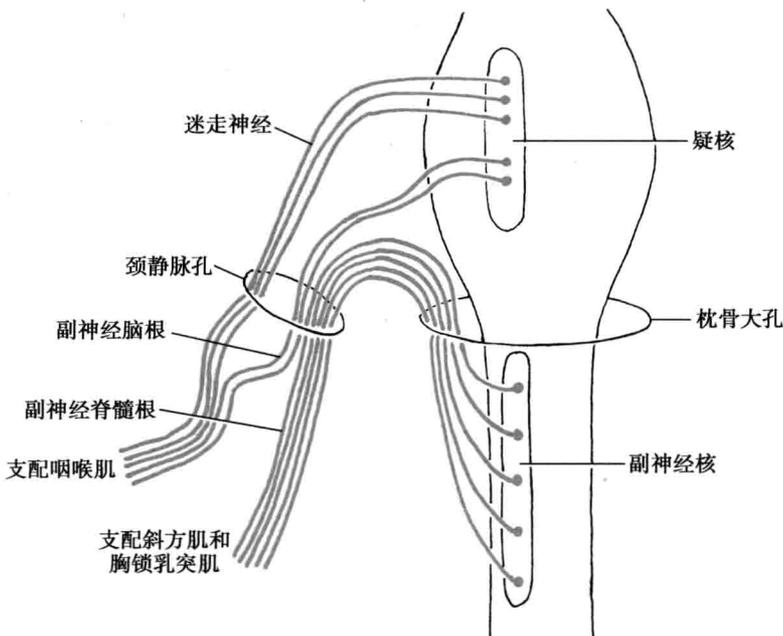


图 17-39 副神经的中枢核团及其纤维走向

副神经脊髓根损伤时,由于胸锁乳突肌瘫痪致头不能向患侧侧屈,面部不能转向对侧。斜方肌瘫痪,可致患侧肩胛骨下垂。

颈静脉孔综合征

因舌咽神经、迷走神经和副神经均经颈静脉孔出颅腔,所以颈静脉孔处的病变常累及上述3对脑神经,使其功能受损,出现所谓“颈静脉孔综合征”。

副神经移植术

由于副神经自胸锁乳突肌后缘上、中1/3交界处至斜方肌前缘中、下1/3交界处之间的一段位置相对恒定,且表面无肌肉和重要血管,临床常在此处采集部分副神经纤维束与面神经吻合,治疗面肌瘫痪。

十二、舌下神经

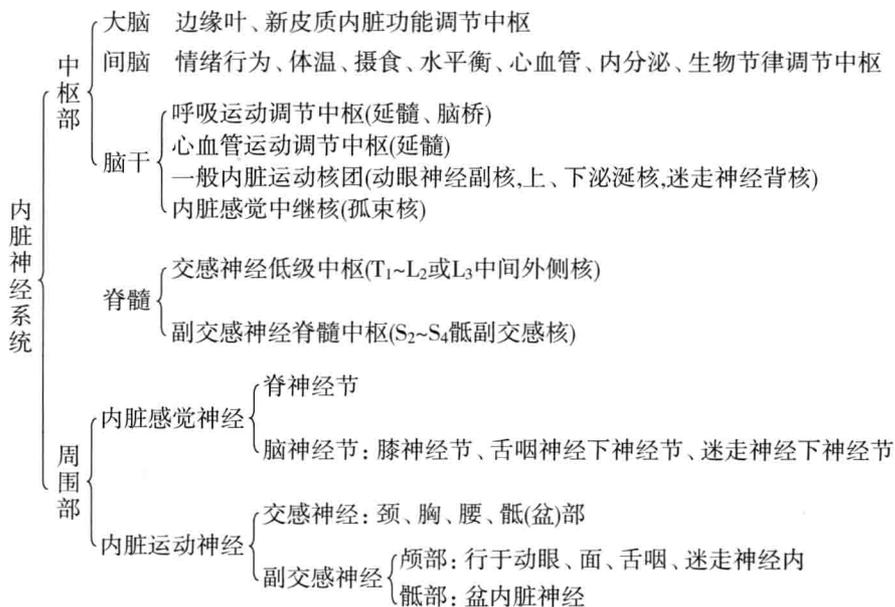
舌下神经(hypoglossal nerve)为运动性脑神经,由一般躯体运动纤维组成,起自延髓的舌下神经核,以若干根丝自延髓前外侧沟出脑,向外经舌下神经管出颅腔,继而在颈内动、静脉之间下行,于舌骨大角上方弓形向前跨越颈内、外动脉达舌骨舌肌浅面,继而经舌神经和下颌下腺管下方穿颞舌肌入舌内,支配全部舌内肌和大部分舌外肌(图17-34)。

一侧舌下神经完全损伤可致患侧半舌肌瘫痪,伸舌时舌尖偏向患侧;若长期舌肌瘫痪,会导致舌肌萎缩。

(西安交通大学医学院 王唯析)

第三节 内脏神经系统

内脏神经系统(visceral nervous system)是神经系统的重要组成部分。其周围部主要分布于内脏、心血管和腺体,中枢部位于脊髓和脑内的各级中枢。中枢部接受来自周围部的内脏感觉传入纤维,对内脏、心血管和腺体的活动进行调节。由于这种调节通常不受意志控制,是不随意的,故有**自主神经系统**(autonomic nervous system)之称。也许是因其所调控的为动、植物共有的代谢活动,而非动物特有的骨骼肌运动功能,故最初被命名为**植物神经系统**(vegetative nervous system)。其实植物并无神经,内脏活动的调控也并非完全自主,显然这两种命名均有局限性。内脏神经系统包括内脏感觉和内脏运动两部分。内脏感觉信息传入脊髓和脑内的各级中枢,经整合后,通过内脏运动神经调节这些器官的活动,以维持机体的正常生理功能和内、外环境的动态平衡(表 17-4)。内脏神经系统组成概况如下:



一、内脏运动神经

内脏运动神经(visceral motor nerve)与**躯体运动神经**(somatic motor nerve)在结构和功能上有较大差别,简述如下:

(1) 支配的器官不同:躯体运动神经支配骨骼肌的随意运动,一般受意志的控制;内脏运动神经支配平滑肌、心肌和腺体,一定程度上不受意志的控制。

(2) 传出神经元数量不同:躯体传出神经由低级中枢到骨骼肌只有一个**下运动神经元**(lower motor neuron);内脏传出神经由低级中枢到效应器之间有两个神经元,第一个神经元胞体位于脑干和脊髓内称**节前神经元**(preganglionic neuron),其轴突为**节前纤维**(preganglionic fiber);第二个神经元胞体位于周围部的神经节内,称**节后神经元**(postganglionic neuron),其轴突为**节后纤维**(postganglionic fiber)。一个节前神经元可以和多个节后神经元构成突触联系(图 17-40, 17-41)。

(3) 低级中枢的细胞核(柱)不同:脑神经的躯体运动纤维发自脑干的躯体运动核,脊神经的躯体运动纤维发自脊髓前角运动神经元;内脏运动神经发自脑干的一般内脏运动核、脊髓 T₁~L₃节段的中间外侧核和 S₂~S₄节段的骶副交感核。



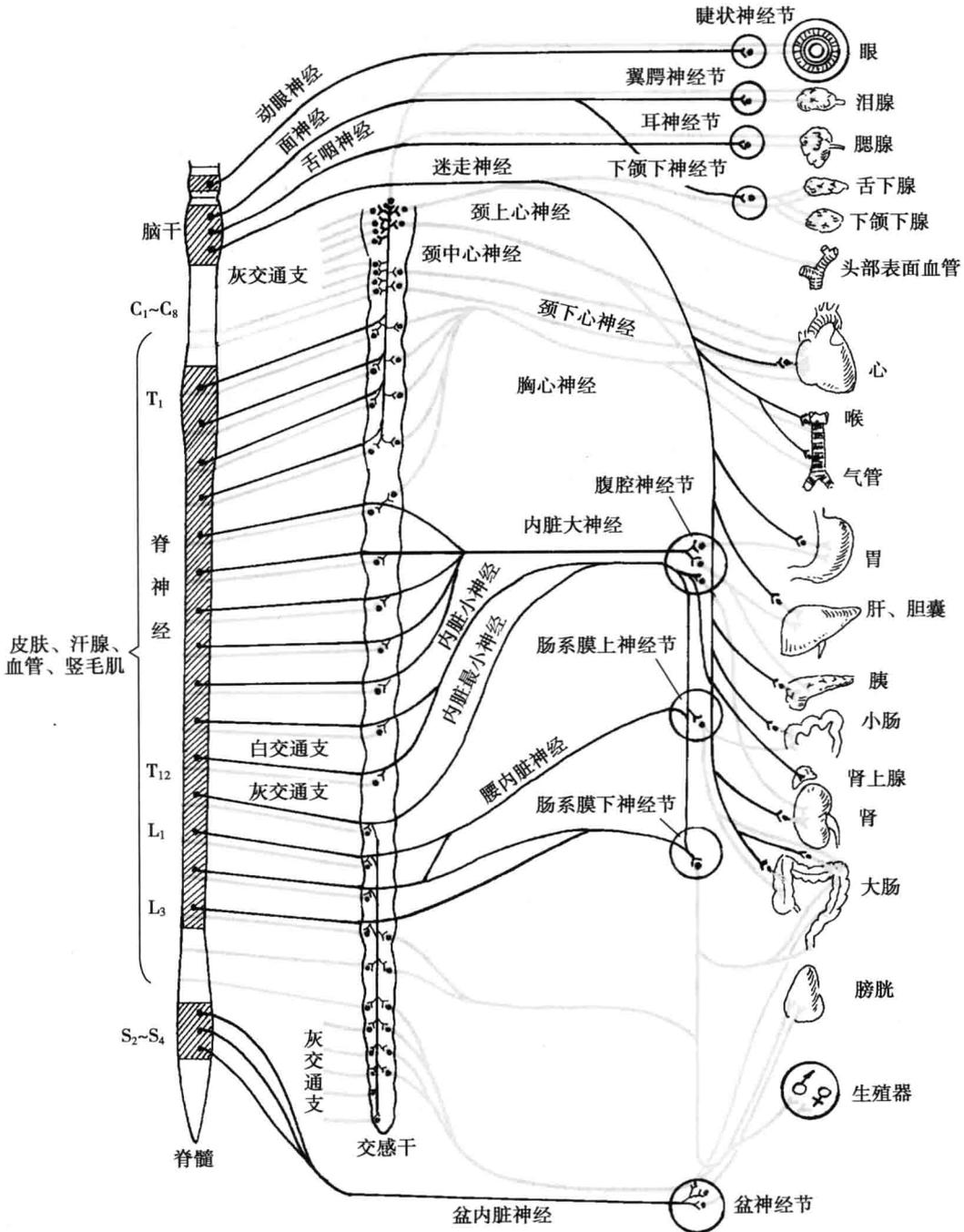


图 17-40 内脏运动神经概况示意图

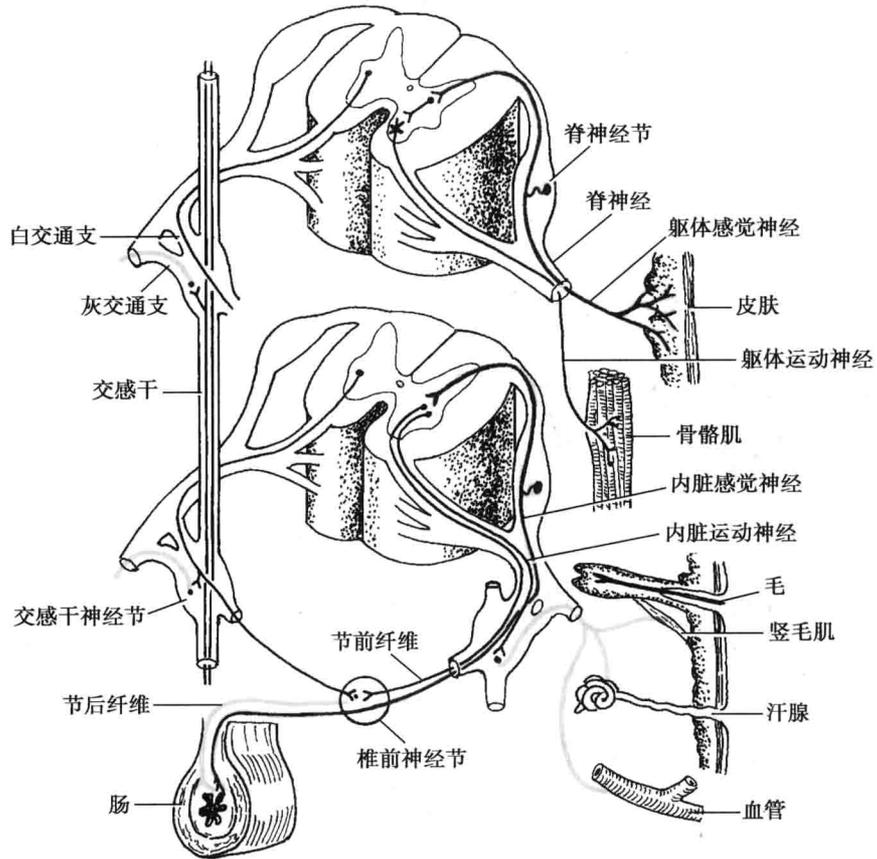


图 17-41 交感神经纤维走行模式图

(4) 纤维成分和粗细不同: 躯体运动神经只有一种纤维成分, 多为比较粗的有髓纤维(A类); 内脏运动神经有交感和副交感两种纤维成分, 其节前纤维多为薄髓(B类)、节后纤维多为无髓(C类)的细纤维, 多数内脏器官同时接受交感和副交感神经的双重支配。

(5) 纤维分布形式不同: 躯体运动神经常以神经干形式分布, 周围分布节段性较明确; 内脏运动神经的节后纤维常攀附血管或脏器形成神经丛, 到达所支配器官, 节段性分布不明确。

内脏运动神经节后纤维的终末与效应器的连接, 缺少躯体运动神经具有的终末装置, 多形成纤细的神经丛, 称为基丛, 分布于平滑肌纤维和腺细胞的周围, 基丛内的轴突终末形成串珠样的膨体, 释放出神经递质, 继而使效应器产生效应。

根据形态、功能和药理学的特点, 内脏运动神经分为交感神经和副交感神经两部分, 分别介绍如下。

(一) 交感神经

1. 交感神经概观

(1) 交感神经(sympathetic nerve)(图 17-40 ~ 17-42): 其低级中枢位于脊髓 $T_1 \sim L_2$ 或 L_3 节段灰质第 VII 板层外侧角的中间外侧核, 由中等大小的圆形和梭形多极神经元组成, 这些神经元发出交感神经节前纤维。交感神经的周围部包括交感干、交感神经节, 以及由节发出的分支和交感神经丛等, 按交感神经节所在的位置不同, 可分为椎旁神经节和椎前神经节。

(2) 交感干及椎旁神经节: 交感干(sympathetic trunk)有两条, 分列在脊柱两旁, 上自颅底, 下至尾骨, 每侧由 19 ~ 24 个交感干神经节(ganglia of sympathetic trunk)经节间支(interganglionic branches)纵行连接而成, 因其呈链状, 故也称交感链(sympathetic chain)。每侧交感干神经节包括: 颈部 3 ~ 4 个, 胸部 10 ~ 12 个, 腰部 4 个, 骶部 2 ~ 4 个, 尾部只有 1 个奇神经节(ganglion

impar)位于尾骨前面,由两侧交感干的下端合并而成。因交感干神经节纵列于脊柱两旁,故也称**椎旁神经节**(paravertebral ganglia)(图 17-42)。节内含有大小不等的圆形、椭圆形多极神经元,部分节后纤维即发自该节内神经元,余部则起自椎前神经节。

(3) **椎前神经节**(prevertebral ganglia):呈不规则团块状,位于脊柱的前方,腹主动脉脏支根部。其中**腹腔神经节**(celiac ganglia)位于腹腔干根部的两侧,由神经丛纤维相互连接;**肠系膜上神经节**(superior mesenteric ganglia)位于肠系膜上动脉的根部;**肠系膜下神经节**(inferior mesenteric ganglia)位于肠系膜下动脉根部;**主动脉肾神经节**(aorticorenal ganglia)位于肾动脉根部(图 17-43)。椎旁和椎前神经节均含节后神经元。

(4) **交通支**(communicating branches):是每个交感干神经节与相应的脊神经之间相互交通的短支,包括白、灰两种交通支。**白交通支**(white communicating branches)主要由有髓的节前纤维组成,呈白色,因节前神经元胞体仅存在于脊髓 $T_1 \sim L_2$ 或 L_3 节段,故只有这些节段的脊神经前支与相应的交感干神经节之间才有白交通支相连。**灰交通支**(grey communicating branches)内含有由交感干神经节细胞发出的节后纤维,多为无髓,色灰暗。每个交感干神经节都有灰交通支连于相应的脊神经前支,有的还不止一支,故 31 对脊神经的前支均有灰交通支与交感干神经节相连(图 17-41,17-42)。

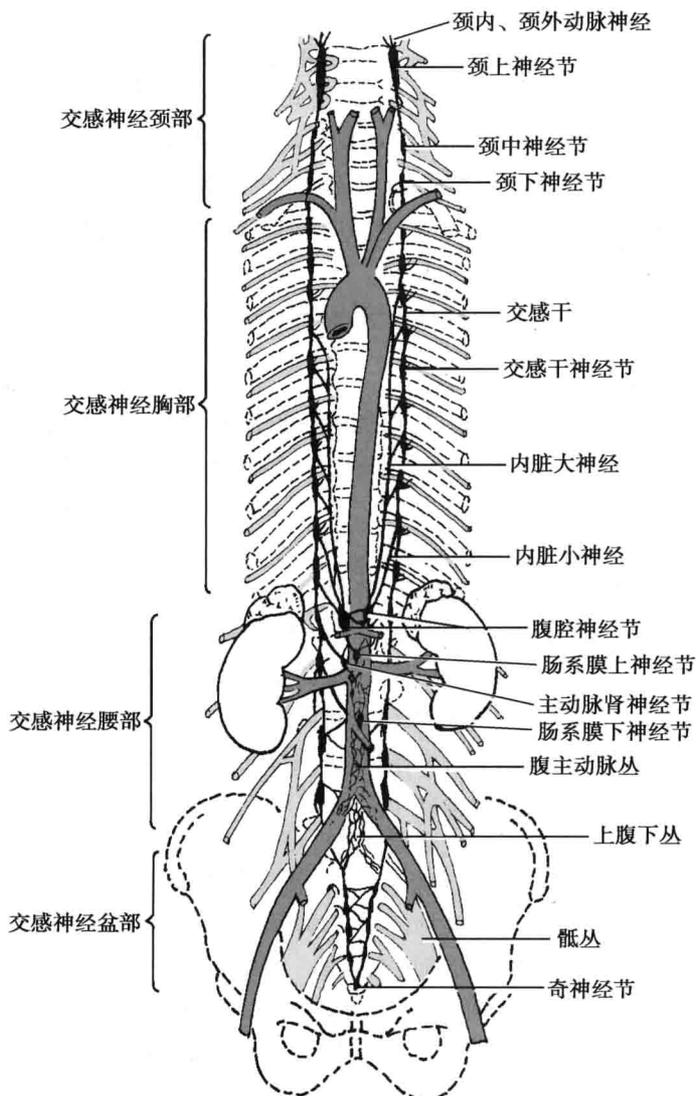


图 17-42 交感干和交感神经节

(5) 节前纤维的走行:由脊髓中间外侧核发出的节前纤维,经脊神经前根、脊神经、白交通支进入交感干内,有3种去向:①终止于相应节段的交感干神经节,并交换神经元。②在交感干内上行或下行一段后,终于上位或下位的交感干神经节。胸髓各段发出的节前纤维,除部分终于相应椎旁神经节外,通常上段($T_1 \sim T_6$)的节前纤维多在交感干内上行,达颈部的交感干神经节换元;中段($T_6 \sim T_{10}$)者,在交感干内上、下行,至其他胸部交感干神经节换元;下段($T_{11} \sim L_3$)者,在交感干内下行,到腰骶部交感干神经节换元。③穿过交感干神经节后,至椎前神经节交换神经元。

(6) 节后纤维的去向:①由交感干神经节发出的节后纤维经灰交通支返回脊神经,随脊神经走行,分布至头颈部、躯干和四肢的血管、汗腺和竖毛肌等。因31对脊神经与交感干之间都有灰交通支相连,故脊神经的分支内一般都含有交感神经节后纤维。②多攀附动脉走行,包绕动脉外膜形成相应的神经丛(nervous plexus)(如颈内、外动脉丛,腹腔丛,肠系膜上、下丛等),伴随动脉的分支分布到所支配的器官。③由交感神经节发出节后纤维直接到达所支配的脏器。

在交感神经节内有中间神经元,为小细胞,介于节前神经元和节后神经元之间,并与二者形成突触联系。这些小细胞的轴突末梢释放多巴胺(dopamine, DA),可使节后神经元产生抑制性突触后电位,对节前至节后神经元之间的胆碱能突触传递具有抑制性调节作用。交感神经节后神经元含有经典的神经递质为去甲肾上腺素(norepinephrine 或 noradrenaline, NA),同时也含有神经肽Y(neuropeptide Y, NPY)等神经肽类物质,而且大部分交感神经节后神经元NPY与NA是共存的,NPY比NA对血管有更强的收缩作用。此外,在大鼠颈上神经节的神经元内,尚有NA与脑啡肽(enkephalin, ENK)共存,ENK对胆碱能神经的传递有抑制作用;在豚鼠的肠系膜下神经节神经元中则有生长抑素(somatostatin, SOM)与NA的共存。SOM对DA和乙酰胆碱(acetylcholine, Ach)的释放起抑制作用。

2. 交感神经分布

(1) 颈部:颈交感干位于颈血管鞘后方,椎前肌和颈椎横突的前方。通常有颈上、中、下3个神经节。节间支一般为一支,但有时颈上与颈中神经节之间为两支,颈中与颈下神经节之间有多支(图17-42,17-43)。

颈上神经节(superior cervical ganglion)最大,长2.5~4.5cm,位于第2~3颈椎横突及颈长肌的前方,节的前面覆有椎前筋膜及颈内动、静脉,迷走神经和副神经。**颈中神经节**(middle cervical ganglion)较细小,呈三角形或梭形,位于第6颈椎横突的前方,恰在甲状腺下动脉的前面或稍上方处,有时缺如。**颈下神经节**(inferior cervical ganglion)较颈中神经节稍大,形态不规则,位于第7颈椎横突与第1肋颈之间,恰在椎动脉起点的后方。多数颈下神经节与第1胸神经节合并而成**星状神经节**(stellate ganglion),也称**颈胸神经节**(cervicothoracic ganglion)。

颈部交感干神经节发出的节后纤维分布如下:①经灰交通支连于8对颈神经,并随颈神经的分支分布于头颈和上肢的血管、汗腺、竖毛肌等。②直接攀附邻近的动脉形成神经丛。由颈上神经节上端发出的节后纤维沿颈内动脉上升,形成**颈内动脉丛**(internal carotid plexus),随颈内动脉入颅,延续为海绵丛,发支与三叉神经半月神经节、展神经、舌咽神经相交通,还发出**岩深神经**(deep petrosal nerve)作为翼腭神经节的交感根。海绵丛的分支还连于动眼神经、滑车神经、眼神经及睫状神经节,其末支随大脑前、中动脉和眼动脉各分丛分布于脑内和眶内。**颈外动脉丛**(external carotid plexus)也发自颈上神经节,随颈外动脉分支延为多个分丛,如**甲状腺上丛**(superior thyroid plexus)、**舌丛**(lingual plexus)、**面动脉丛**(facial plexus)等。**锁骨下动脉丛**(subclavian plexus)和**椎动脉丛**(vertebral plexus)自颈下神经节发出。所有动脉丛均伴随动脉的



分支至头颈部的腺体(泪腺、唾液腺、口腔和鼻腔黏膜内腺体、甲状腺等)、汗腺、竖毛肌、血管、瞳孔开大肌和上睑板肌(superior tarsalis)(Müller肌)。因颈上节的节前纤维来自第1胸神经的白交通支,故此交通支或颈交感干(含颈上神经节)受损均可致瞳孔缩小、上睑下垂、面及颈部无汗的霍纳综合征(Horner syndrome)表现。③发出咽支,直接进入咽壁,与迷走神经、舌咽神经的咽支共同组成咽丛(pharyngeal plexus)。④3对颈交感干神经节分别发出颈上、中、下心神经(superior, middle and inferior cervical cardiac nerves),下行进入胸腔,加入心丛(cardiac plexus)(图17-43)。

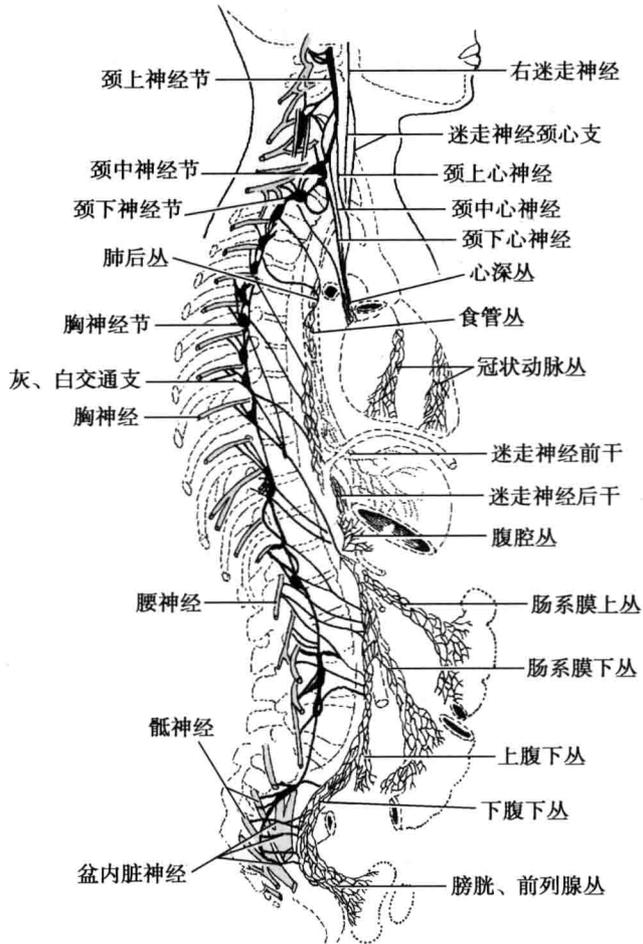


图 17-43 心丛

(2) 胸部:胸交感干由胸神经节(thoracic ganglia)(通常10~12个)以节间支相连而成,第1胸神经节常与颈下神经节合并,形成星状神经节,最末胸神经节有时与第1腰神经节融合。胸神经节多呈扁三角形,位于相应的肋头前方(图17-42)。胸交感干发出的分支如下:①经灰交通支连于12对胸神经,并随其分布于胸腹壁的血管、汗腺、竖毛肌等。②由上5对胸神经节发出的节后纤维,向前达胸腔脏器和心血管等处,并与迷走神经的分支共同形成神经丛,如胸主动脉丛、食管丛、肺丛及心丛等。③内脏大神经(greater splanchnic nerve):由穿过第5~9胸神经节的节前纤维组成,向前下方行走中合成一干,沿椎体和肋间血管的前面下行,穿过膈脚进入腹腔,主要终于腹腔神经节。④内脏小神经(lesser splanchnic nerve):由穿过第10~12胸神经节的节前纤维组成,下行穿过膈脚进入腹腔,主要终于主动脉肾神经节。⑤内脏最小神经(least splanchnic nerve):由第12胸神经节的节前纤维组成,有时缺如,此神经较细,常与交感干共同穿膈入腹腔,加入肾丛。由腹腔神经节、主动脉肾神经节等发出的节后纤维,随各神经丛分布至肝、胆、胰、脾、肾和结肠左曲以上的消化管(图17-43,17-44)。



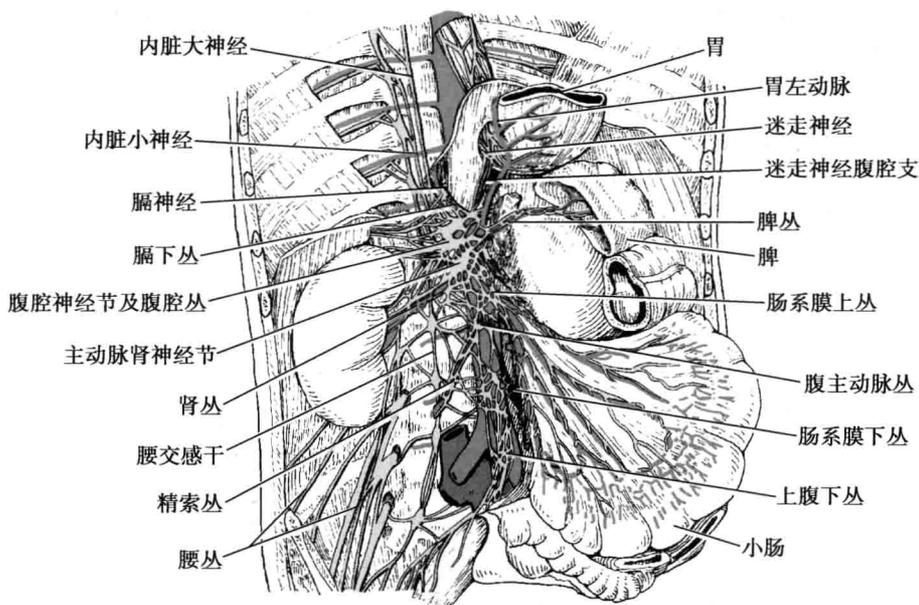


图 17-44 腹腔内脏神经丛

(3) 腰部:通常有 4 对腰神经节(lumbar ganglia),以节间支相连成腰交感干,位于腹膜后结缔组织内,沿腰大肌的内侧缘紧贴脊柱的前外侧下行与盆部相续。腰交感干发出的分支有:①灰交通支与 5 对腰神经相连,并随腰神经分布于腹壁和下肢的血管、汗腺、竖毛肌等。②腰内脏神经(lumbar splanchnic nerves):由穿过腰神经节的节前纤维组成腰内脏神经,加入腹主动脉丛、肠系膜下丛和上腹下丛,在丛内的椎前神经节内换元,节后纤维攀附血管分布于结肠左曲以下的消化管及盆腔内脏,并有纤维伴随髓血管分布至下肢(图 17-44)。当下肢血管痉挛时,可手术切除腰交感干以缓解症状,但要保留第 1 腰神经节,以免损伤射精功能。

(4) 盆部:通常有 2~4 对骶神经节(sacral ganglia)和一个尾神经节(coccygeal ganglion),以节间支相连成骶交感干,位于骶骨前面,骶前孔的内侧,上端与腰部相连,下端在尾骨前面左右交感干会合终于尾神经节,又称奇神经节(图 17-42, 17-46)。盆部交感干发出的节后纤维分支有:①灰交通支与骶、尾神经相连,随其分布于下肢及会阴部的血管、汗腺和竖毛肌。②发出细小的骶内脏神经加入盆丛(pelvic plexus),分布于盆腔血管。

综上所述,交感神经节前、节后纤维分布均有一定规律,如来自脊髓 $T_1 \sim T_5$ 节段中间外侧核的节前纤维,交换神经元后,其节后纤维支配头、颈、胸腔脏器和上肢的血管、汗腺和竖毛肌;来自脊髓 $T_5 \sim T_{12}$ 节段中间外侧核的节前纤维,换元后的节后纤维支配肝、胆、脾、肾、胰等腹腔实质性器官和结肠左曲以上的消化管;来自脊髓上腰段($L_1 \sim L_3$)中间外侧核的节前纤维,换元后的节后纤维支配结肠左曲以下的消化管,盆腔脏器和下肢的血管、汗腺和竖毛肌。关于交感神经节段性支配的情况,详见内脏器官的神经支配表(表 17-4)。

(二) 副交感神经

副交感神经(parasympathetic nerve)的低级中枢位于脑干的一般内脏运动核和脊髓 $S_2 \sim S_4$ 节段灰质的骶副交感核(sacral parasympathetic nucleus)。由这些核的神经元发出的纤维即节前纤维。周围部的副交感神经节包括位于头部的睫状神经节、翼腭神经节、下颌下神经节和耳神经节。除了这 4 个较大的肉眼可见的副交感神经节以外,在迷走神经内走行的以及由骶副交感核发出的节前纤维,则终于所支配器官壁内或附近的极小的终末神经节(terminal ganglia),即壁旁或壁内神经节(paramural or intramural ganglia),这些神经节只能在显微镜下才能看到,且弥散分布于神经丛内或器官壁内,故其发出的节后纤维很短。

副交感节前和节后神经元均属于胆碱能神经元,且不少副交感神经元还含有血管活性肠肽(vasoactive intestinal peptide, VIP)和降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP)等神经肽类物质。

1. 颅部副交感神经 其节前纤维行于第Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ对脑神经内,已于脑神经中详述,现概括介绍如下(图 17-45)。

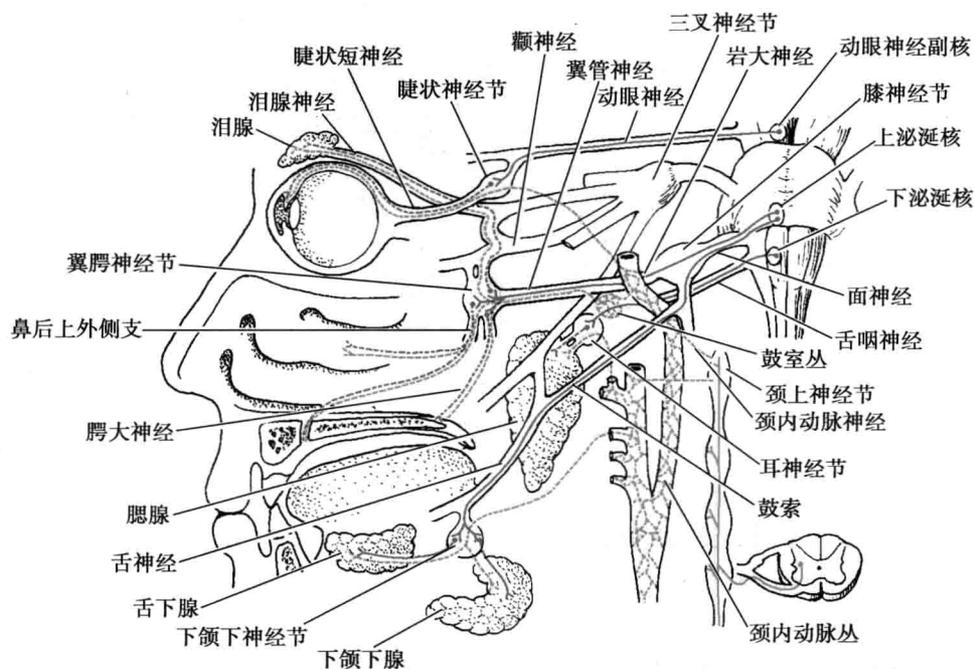


图 17-45 颅部副交感神经

(1) 随动眼神经走行的副交感节前纤维:发自中脑的动眼神经副核,经眶上裂入眶后至睫状神经节交换神经元,节后纤维经睫状短神经入眼球壁,分布于瞳孔括约肌和睫状肌。

(2) 随面神经走行的副交感节前纤维:发自脑桥的上涎核,一部分节前纤维经岩大神经至翼腭窝内的翼腭神经节交换神经元,节后纤维分布于泪腺以及鼻腔、口腔和腭黏膜的腺体。另一部分节前纤维经鼓索加入舌神经,至下颌下神经节交换神经元,节后纤维分布于下颌下腺和舌下腺。

(3) 随舌咽神经走行的副交感节前纤维:发自延髓的下涎核,经鼓室神经至鼓室丛,由丛发出岩小神经至卵圆孔下方的耳神经节交换神经元,节后纤维经耳颞神经分布于腮腺。

(4) 随迷走神经走行的副交感节前纤维:发自延髓的迷走神经背核,随迷走神经的分支到达胸、腹腔脏器附近或壁内的副交感神经节交换神经元,节后纤维分布于胸、腹腔脏器(结肠左曲以下消化管和盆腔脏器除外)。

2. 骶部副交感神经 由脊髓 $S_2 \sim S_4$ 节段的骶副交感核发出的节前纤维,随骶神经出骶前孔,而后从骶神经分出,组成盆内脏神经(pelvic splanchnic nerves)加入盆丛,此丛位于盆腔脏器的两旁,部分纤维随盆丛的分支分布于盆腔脏器;部分纤维自盆丛经上腹下丛分布到降结肠和乙状结肠。在这些脏器附近或壁内的副交感神经节内交换神经元,节后纤维支配结肠左曲以下的消化管及膀胱、生殖器(包括海绵体的舒血管纤维)(图 17-46)。

(三) 交感神经与副交感神经的主要区别

交感神经和副交感神经都是内脏运动神经,常共同支配一个器官。但两者在神经来源、形

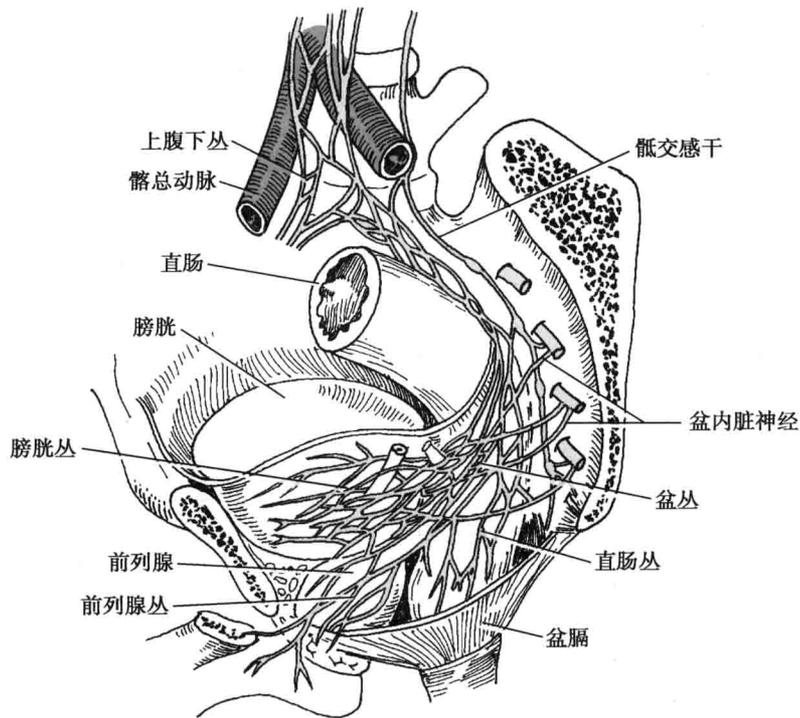


图 17-46 盆内脏神经

态结构、分布范围和功能活动等方面,都有明显的区别,归纳如下。

1. 低级中枢(节前神经元)的部位不同 交感神经低级中枢位于脊髓胸腰段($T_1 \sim L_2$ 或 L_3)灰质第Ⅶ板层内的中间外侧核;副交感神经的低级中枢则位于脑干内的一般内脏运动核和脊髓 $S_2 \sim S_4$ 的骶副交感核。

2. 周围部神经节(节后神经元)的位置不同 交感神经节包括位于脊柱两旁的椎旁神经节和位于脊柱前方的椎前神经节两类;副交感神经节也有两类,一类是位于头部肉眼可见的神经节,如睫状神经节、翼腭神经节、下颌下神经节和耳神经节,另一类是位于所支配器官附近神经丛内的壁旁神经节,或是位于所支配器官壁内弥散的壁内神经节。因此,副交感神经的节前纤维相比交感神经的长,而节后纤维则远较交感神经的短。

3. 节前、节后神经元的比例不同 一个交感节前神经元的轴突可与多个节后神经元形成突触,通常二者比例为1:10以上;而一个副交感节前神经元的轴突仅与较少节后神经元形成突触,其比例一般为1:2。所以交感神经的作用范围较广泛,而副交感神经的作用较局限。

4. 分布范围不同 交感神经分布广泛,无论是头颈、胸、腹、盆腔的内脏器官,还是遍及全身的血管、腺体、竖毛肌等,无一不受交感神经支配;副交感神经的分布相对较局限,迄今认为大部分血管(皮肤和肌肉的血管)、汗腺、竖毛肌和肾上腺髓质等,只有交感神经而无副交感神经支配。

5. 功能活动不同 交感神经的功能突出地表现在应急状况下机体的应变能力,所以在交感神经兴奋时,会引起心跳加快、冠脉血流量增加、皮肤和腹腔内脏的小动脉收缩而引起血压增高、糖原分解血糖升高、呼吸加深加快、瞳孔开大、竖毛肌收缩乃至肛门及膀胱括约肌收缩等一系列反应,以适应环境的剧烈变化和应对机体的内部需求。而副交感神经的作用则更侧重于保持机体在平和状况下的生理功能,如心跳减慢、血压下降、支气管收缩、瞳孔缩小、消化活动增强、能量保存、尿和粪便的排泄乃至生殖活动的进行等活动,均以副交感神经兴奋所主导。

交感与副交感神经分布到同一器官,两者的作用既相互拮抗可又相互统一、既此消彼长又互为依存,从而使器官的功能保持在最佳状态,以适应机体内、外环境的平衡。脑的高级中枢特

别是下丘脑、大脑边缘叶和新皮质,均对交感、副交感神经的活动有重要的调节作用。

6. 释放的神经递质不同 交感与副交感神经的节前纤维末梢释放的递质均为乙酰胆碱(Ach)。副交感神经的节后纤维也释放 Ach。大部分交感神经的节后纤维释放的递质为去甲肾上腺素(NA)及少量的肾上腺素(A),但也有小部分交感神经的节后纤维,如汗腺及骨骼肌内舒血管的交感神经节后纤维,释放的是 Ach。凡释放 Ach 的神经纤维称为**胆碱能纤维**(cholinergic fibers),释放交感素的神经纤维称为**肾上腺素能纤维**(adrenergic fibers)。

(四) 内脏神经丛

内脏运动神经和内脏感觉神经在到达所支配器官的行程中,通常相互交织成网状的**内脏神经丛**(plexus of visceral nerve)(图 17-43 ~ 17-46)。这些神经丛主要攀附于头、颈部和胸、腹腔内动脉的周围,或分布于脏器附近和器官之内。除颈内动脉丛、颈外动脉丛、锁骨下动脉丛和椎动脉丛等没有副交感神经参加外,其余的内脏神经丛均由交感和副交感神经组成。另外,内脏感觉纤维也走行于这些丛内。由这些神经丛发出分支,分布于相应的内脏器官。

1. 心丛(cardiac plexus) 位于主动脉弓的下方与气管杈之间。参与此丛的神经有:两侧交感干的颈上、中、下心神经,胸心神经($T_1 \sim T_4$ 胸神经节发出)及迷走神经发出的心支(颈心支、胸心支)。心丛包括心浅丛和心深丛,浅丛较小,在主动脉弓下方及右肺动脉前方,深丛很大,在主动脉弓后方气管杈前方。通常左颈上心神经及左迷走神经的心下支加入心浅丛,其余所有心神经和心支包括浅丛的分支均加入心深丛。心丛内含有心神经节(副交感神经节),来自迷走神经的副交感神经节前纤维在此换元。由心丛发出的分丛如心房丛和**左、右冠状动脉丛**(left and right coronary plexus)等,随冠状动脉分布于心肌(图 17-43),并延续到肺丛。

2. 肺丛(pulmonary plexus) 由迷走神经的支气管支及交感干($T_2 \sim T_5$ 胸神经节)发出的肺支,再加上来自心丛的分支组成,包括位于肺根前、后方的肺前丛和肺后丛,丛内也含有小神经节为迷走神经节后神经元。肺丛的纤维随肺动脉及支气管的分支入肺,分布于肺和脏胸膜。

3. 腹腔丛(cealic plexus) 是最大的内脏神经丛,位于第 12 胸椎和第 1 腰椎上部高度,上连胸主动脉丛,下续肠系膜上丛及腹主动脉丛。此丛在小网膜和胰的后方,膈脚及主动脉的前方,两侧肾上腺之间,包绕于腹腔干及肠系膜上动脉根部周围。丛内含有腹腔神经节、肠系膜上神经节和主动脉肾神经节等,均属交感神经椎前神经节。此丛由来自两侧的内脏大、小神经和迷走神经后干(偶有前干)的腹腔支,以及腰上部交感干神经节的分支共同组成。通常内脏大神经终于腹腔神经节,内脏小神经终于主动脉肾神经节,若有内脏最小神经也终于主动脉肾神经节,分别在这些节内换元。而迷走神经的副交感节前纤维则随各分丛到所支配器官附近的壁旁或壁内神经节交换神经元。腹腔丛及丛内神经节发出的纤维伴随动脉的分支分布,形成许多分丛,包括:成对的有膈丛、肾上腺丛、肾丛、睾丸丛(卵巢丛);不成对的有肝丛、胃丛、脾丛、肠系膜上丛和肠系膜下丛等。在这些分丛内的交感神经绝大部分是节后纤维,唯到达肾上腺髓质的纤维为来自内脏大、小神经的节前纤维,经肾上腺丛直达髓质的嗜铬细胞,而少量的节后纤维则分布于肾上腺皮质(图 17-44)。

4. 腹主动脉丛(abdominal aortic plexus) 位于腹主动脉前面及两侧,是腹腔丛向下延续的部分,介于肠系膜上、下动脉根部之间,又称**肠系膜间丛**(intermesenteric plexus),此丛还接受第 1、2 腰神经节的腰内脏神经。由此丛分出的肠系膜下丛,伴随同名动脉分布于结肠左曲至直肠上段的肠管。腹主动脉丛的纤维伴随腹主动脉下行续于腹下丛降入盆腔,部分纤维随髂总动脉和髂外动脉丛,分布于下肢血管、汗腺、竖毛肌(图 17-44)。

5. 腹下丛(hypogastric plexus) 包括**上腹下丛**(superior hypogastric plexus)和**下腹下丛**(inferior hypogastric plexus)两部分。上腹下丛位于第 5 腰椎前面、腹主动脉末端及其分叉处的前方,上接腹主动脉丛,并接受第 3、4 腰内脏神经,在肠系膜下神经节内换元,其分支除分布于输尿管、精索外,还有盆部的副交感纤维也经此丛分布于结肠左曲以下的消化管。此丛向下分成

左右腹下神经(或丛),续于下腹下丛。下腹下丛又称盆丛(pelvic plexus),位于直肠的两侧,经腹下神经连于上腹下丛,并接受骶部交感干发出的骶内脏神经节后纤维和副交感盆内脏神经节前纤维。此丛伴随髂内动脉的分支组成直肠丛、精索丛、输尿管丛、膀胱丛、前列腺丛、子宫阴道丛等分丛,并随动脉分支分布于盆腔各脏器(图 17-44,17-46)。

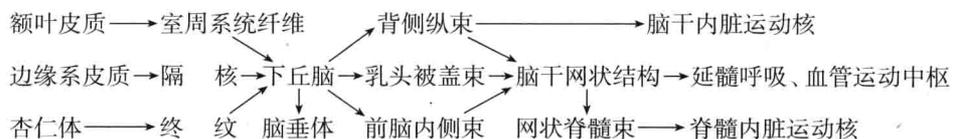
肠神经系统

Langley(1921年)根据消化管壁内的神经成分和功能特征,提出了肠神经系统(enteric nervous system, ENS)的概念。从食管到肛管的消化管壁内含有大量的肠神经元,在人体内估计可达8亿~10亿。肠神经元中有感觉、中间和运动神经元,其间形成复杂的突触联系,构成了肠管相对独立的反射活动的结构基础。肠神经元发出的轴突和树突彼此交织成网络状的肠神经丛,如肌间神经丛、黏膜下神经丛等,分布于消化管壁的所有组织中,并在丛内形成小结状的神经节。肠神经元含有多种神经递质或调质,如乙酰胆碱(Ach)、多巴胺(DA)、5-羟色胺(serotonin或5-hydroxytryptamine, 5-HT)、 γ 氨基丁酸(gamma-aminobutyric acid, GABA)以及P物质(Substance P, SP)、血管活性肠肽(VIP)、脑啡肽(ENK)、神经肽Y(NPY)、缩胆囊素(cholecystokinin, CCK)等,而且同一个神经元可含有不止一种递质或调质,提示其功能的复杂性。肠神经系统还具有类似中枢神经系统的神经胶质细胞和施旺氏细胞,包绕肠神经元及其突起。肠神经系统具有独特的功能:当切断一段肠管与中枢神经系统的所有联系时,肠管也能够对局部刺激产生相应的反射性活动。肠神经系统还能够调节消化管的多种功能,如肠壁的蠕动着收缩、黏膜肌运动、腺体分泌、水分和营养物质的吸收、电解质交换、局部血管的收缩和扩张以及局部组织的免疫和神经营养功能等。与此同时,肠神经系统也接受交感和副交感神经的调控,其感觉信息则通过内脏感觉神经传入中枢。研究发现先天性巨结肠患者的部分肠管内,因先天性缺乏壁内神经节而使部分肠管失去蠕动力,导致粪便滞留及气体郁积引起肠管扩张;此症状常发生于乙状结肠和直肠上部交界处,如经手术切除此段缺少壁内神经节的肠管,并吻合重建肠神经系统,会取得良好的治疗效果。

(五) 内脏运动传导通路

内脏运动传导通路(visceral motor pathway)包括一般内脏运动传导通路和特殊内脏运动传导通路。

1. **一般内脏运动传导通路** 是指调控心血管、内脏平滑肌及腺体等活动的传导通路,因其中枢和周围均弥散混杂,纤维联系极宽泛,充满往返联系和局部回路,迄今仍很难找到像躯体运动那样明确的线性传导通路,但公认它是一组弥散的多突触传导的通路;既包括大脑皮质,比如额叶、边缘叶等相关皮质区,也包含皮质下的重要结构,如下丘脑、杏仁体、纹状体及网状结构等,均参与对内脏活动的调控。一般认为额叶皮质经室周系统纤维至下丘脑;边缘系统皮质下行纤维经隔核中继后,再经前脑内侧束至下丘脑;杏仁体经终纹至下丘脑;纹状体至下丘脑等。由下丘脑发出的传出纤维经前脑内侧束、乳头被盖束、室周系统和背侧纵束及与垂体联系的下丘脑垂体纤维和垂体门脉系统。将下丘脑的调控信息传至脑干中的内脏运动核和脑干网状结构;再经网状脊髓束传至脊髓中间外侧核和骶副交感核等(图 17-47)。



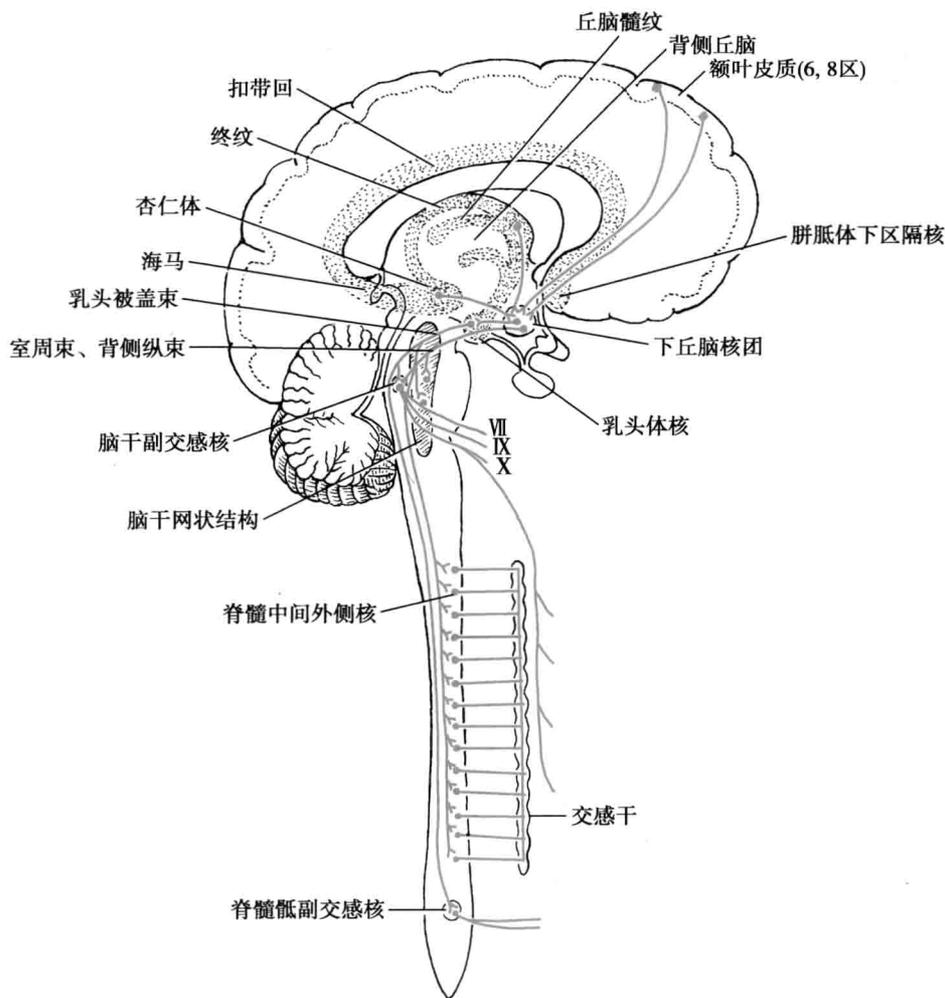


图 17-47 内脏运动传导通路

2. 特殊内脏运动传导通路 是指调控发生于第1~6鳃弓演化的咀嚼肌、表情肌、咽喉肌等运动的传导通路。因鳃弓肌属横纹肌,具有随意运动特征,通常认为此通路为皮质核束的一部分,其上运动神经元是中央前回下部头面部代表区内的锥体细胞,其纤维随锥体束下行达脑干,终止于相应的特殊内脏运动核,包括三叉神经运动核、面神经核、疑核和副神经核,由这些核发出的纤维分别随V、VII、IX、X、XI脑神经走行,分布于咀嚼肌、表情肌、咽喉肌、胸锁乳突肌和斜方肌(详见脑神经内容)。

二、内脏感觉神经

内脏器官除了内脏运动神经支配,还有分布于内脏感受器的内脏感觉神经(visceral sensory nerve),将内脏感觉冲动传到中枢,中枢既可直接通过内脏或躯体运动神经,完成各种内脏-内脏或内脏-躯体反射,也可通过体液调节各内脏器官的活动。

(一) 内脏感觉神经分布的特点

如同躯体感觉神经一样,内脏感觉神经元的胞体亦位于脊神经节和脑神经节内,也是假单极神经元,其周围突是粗细不等的有髓或无髓纤维。传导内脏感觉的脑神经节包括膝神经节、舌咽神经下神经节和迷走神经下神经节,这些神经节细胞的周围突分别伴随VII、IX、X脑神经分布,达舌、扁桃体、咽壁、颈动脉窦、颈动脉小球及胸腹腔内脏器官等,其中枢突进入脑干终于孤束核。存在于脊神经节内的内脏感觉神经元的周围突,随交感神经和骶副交感神经走行,分布



于内脏器官的感受器,中枢突经脊神经后根进入脊髓,终于灰质后角。终于孤束核和脊髓后角的内脏感觉纤维,一方面直接或经中间神经元与内脏运动或躯体运动神经元相联系,完成内脏-内脏或内脏-躯体的各种反射活动;另一方面经过复杂的传导途径,将冲动传导到大脑皮质,形成内脏感觉。

内脏感觉神经神经肽

研究表明,内脏感觉神经除了传导内脏痛等感觉传入信号外,尚具有神经免疫和神经调节功能。初级内脏感觉神经元的胞体可合成P物质(SP)、降钙素基因相关肽(CGRP)以及包括神经激肽A(neurokinin A, NKA)在内的速激肽族(tachykinin, TK)等神经肽类物质,并由神经元外周轴突末梢释放至周围组织,参与某些炎症疾病的病理生理过程;神经肽还能进一步刺激周围组织产生神经生长因子(nerve growth factor, NGF),NGF与感觉神经末梢的特异性受体结合,由逆行轴浆运输至胞体促进SP等神经肽合成;并可通过中枢突进入脊髓参与痛觉敏化的发生(图17-48)。

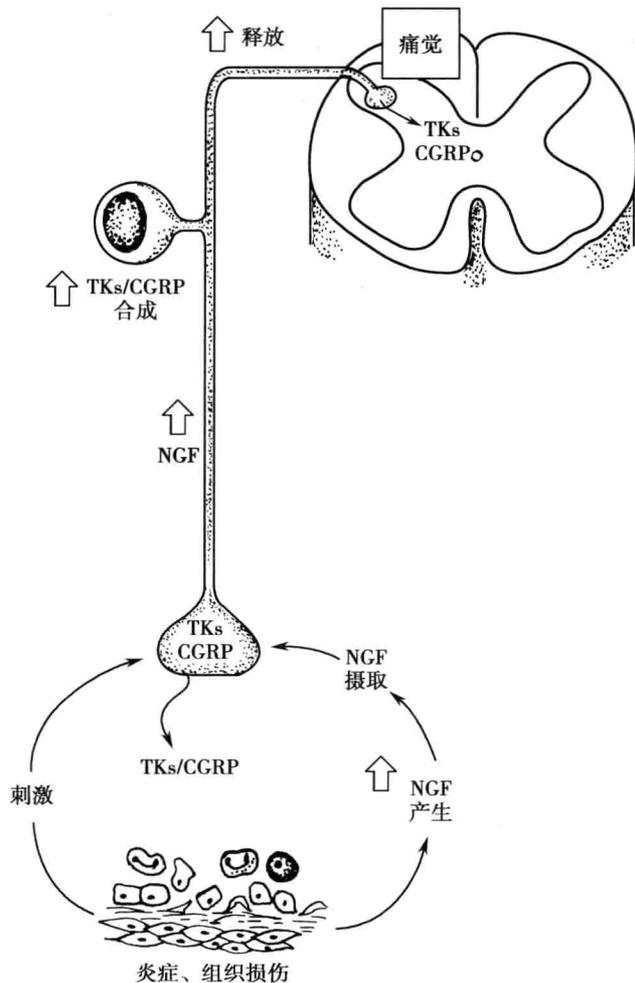


图 17-48 内脏感觉神经神经肽作用示意图

内脏感觉神经在形态结构上虽与躯体感觉神经相近,但仍有某些不同之处。

1. 痛阈较高 内脏感觉纤维的数量较少,且多为细纤维,故痛阈较高,一般强度的刺激不引起主观感觉。例如,在外科手术切割或烧灼内脏时,患者并不感觉疼痛。但脏器活动较强烈时,

则可产生内脏不适感觉,如手术时牵拉脏器、胃的饥饿收缩、直肠和膀胱的充盈等均可引起感觉。这些感觉的传入纤维,一般认为多与副交感神经伴行进入脊髓或脑干。此外,在病理条件下或极强烈刺激下,则可产生痛觉。例如,内脏器官过度膨胀受到牵张、平滑肌痉挛以及缺血和代谢产物积聚等,皆可刺激神经末梢产生内脏痛。通常传导内脏痛觉的纤维多与交感神经伴行进入脊髓。

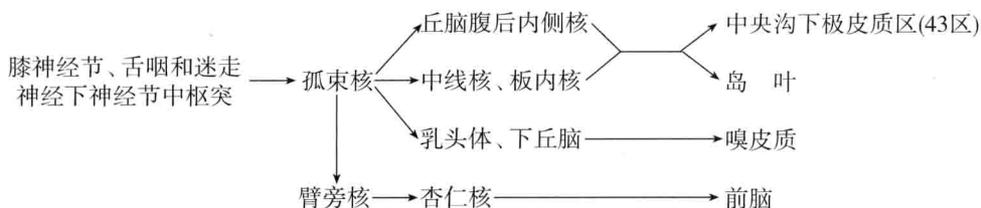
2. 弥散的内脏痛 内脏感觉的传入途径比较分散,即一个脏器的感觉纤维经过多个节段的脊神经进入中枢,而一条脊神经又包含来自几个脏器的感觉纤维。因此,内脏痛往往是弥散的,定位亦不准确。例如,心脏的痛觉传入纤维,主要在交感神经的颈中心神经、颈下神经和胸神经内走行,进入交感干并在干内下行,至 $T_1 \sim T_5$ 椎旁神经节,经白交通支进入第 1~5 胸神经,由后根进入脊髓。同时,在第 1~5 胸神经内,还有来自支气管、肺及部分食管的内脏感觉传入纤维,也经后根进入脊髓。内脏痛觉纤维除和交感神经伴行外,尚有盆腔部分脏器的痛觉冲动通过盆内脏神经(副交感神经)进入脊髓。气管和食管的痛觉纤维可经迷走神经进入脑干,也可以伴交感神经走行,经脊神经进入脊髓。内脏感觉神经的中枢传入路径见内脏感觉传导通路。

有人提出内脏痛觉传导有两条想象线:胸疼痛线与盆疼痛线。胸疼痛线以上,主要包括气管、食管及头颈部器官,其内脏痛觉主要由迷走神经传导。盆疼痛线以下,主要包括膀胱颈、前列腺、子宫颈及直肠等盆腔脏器,其内脏痛觉主要由盆内脏神经传入脊髓。在胸、盆两疼痛线之间的胸部(除食管、气管)和腹部内脏的痛觉,主要由交感神经传入脊髓。膀胱底、子宫、输卵管、卵巢及睾丸因下降而移至盆疼痛线以下,虽为盆腔脏器,但属盆疼痛线以上部分,故其痛觉仍由交感神经传导。

(二) 内脏感觉传导通路

1. 一般内脏感觉传导通路 (general visceral sensory pathway) 一般内脏感觉是指嗅觉和味觉以外的全部心血管、腺体和内脏的感觉,一般内脏感觉传导通路比较复杂,尤其是孤束核-皮质径路尚不完全清楚(图 17-49)。现将迄今所知的可能通路归纳如下,以供研究、参考。

(1) 经脑神经:



(2) 经脊神经:



2. 特殊内脏感觉传导通路 (special visceral sensory pathway) 为嗅觉和味觉的传导通路(图 17-50, 17-51)。

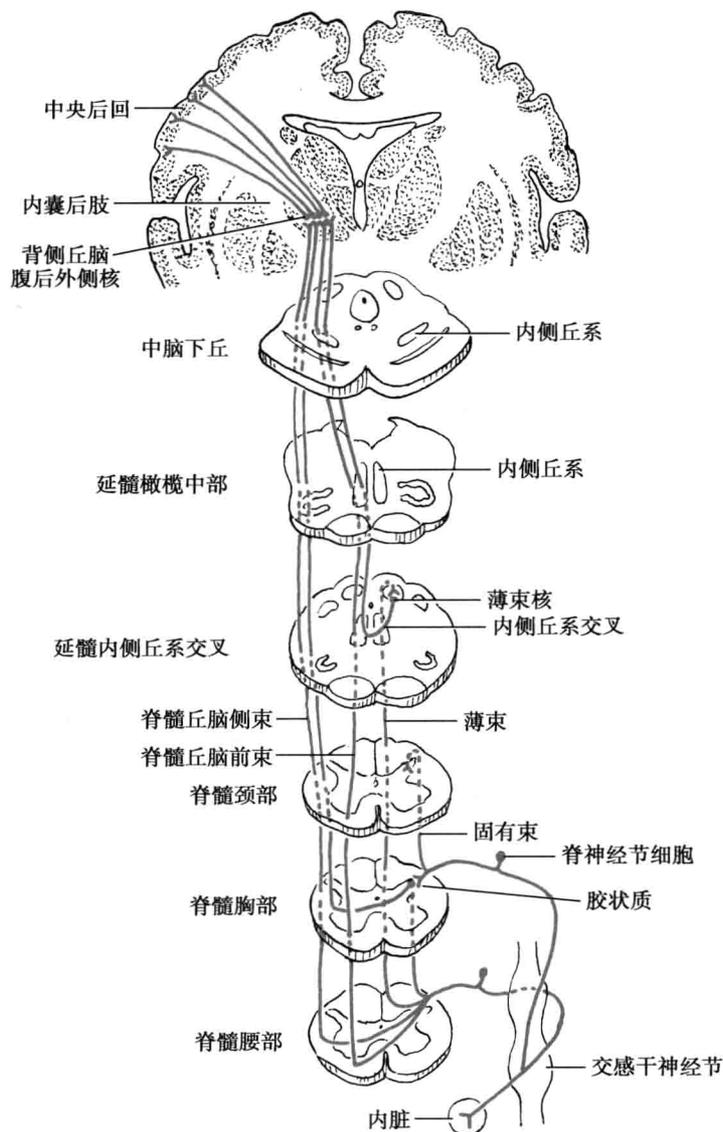


图 17-49 一般内脏感觉传导通路

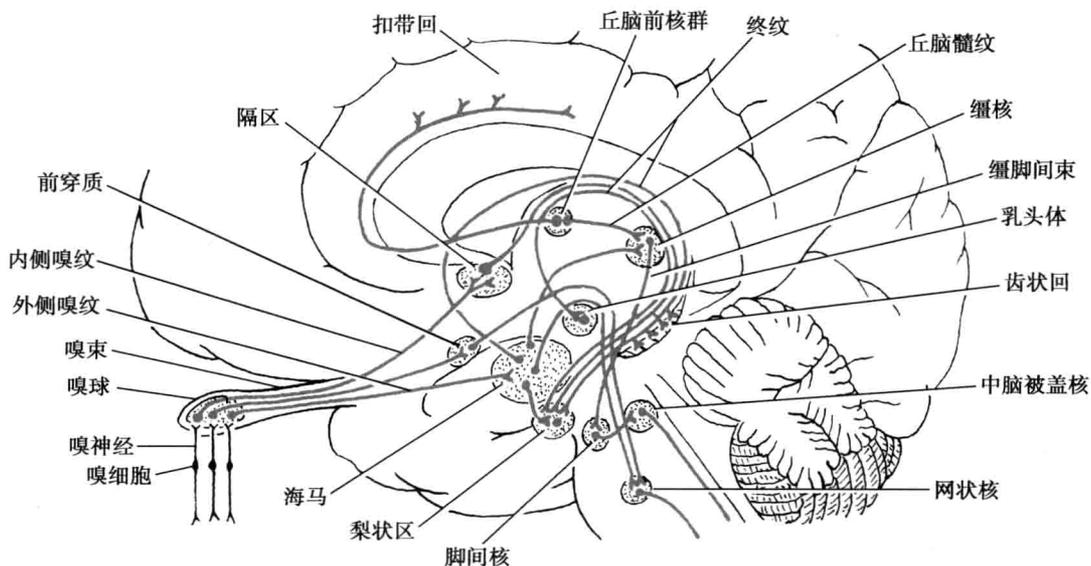


图 17-50 嗅觉传导通路

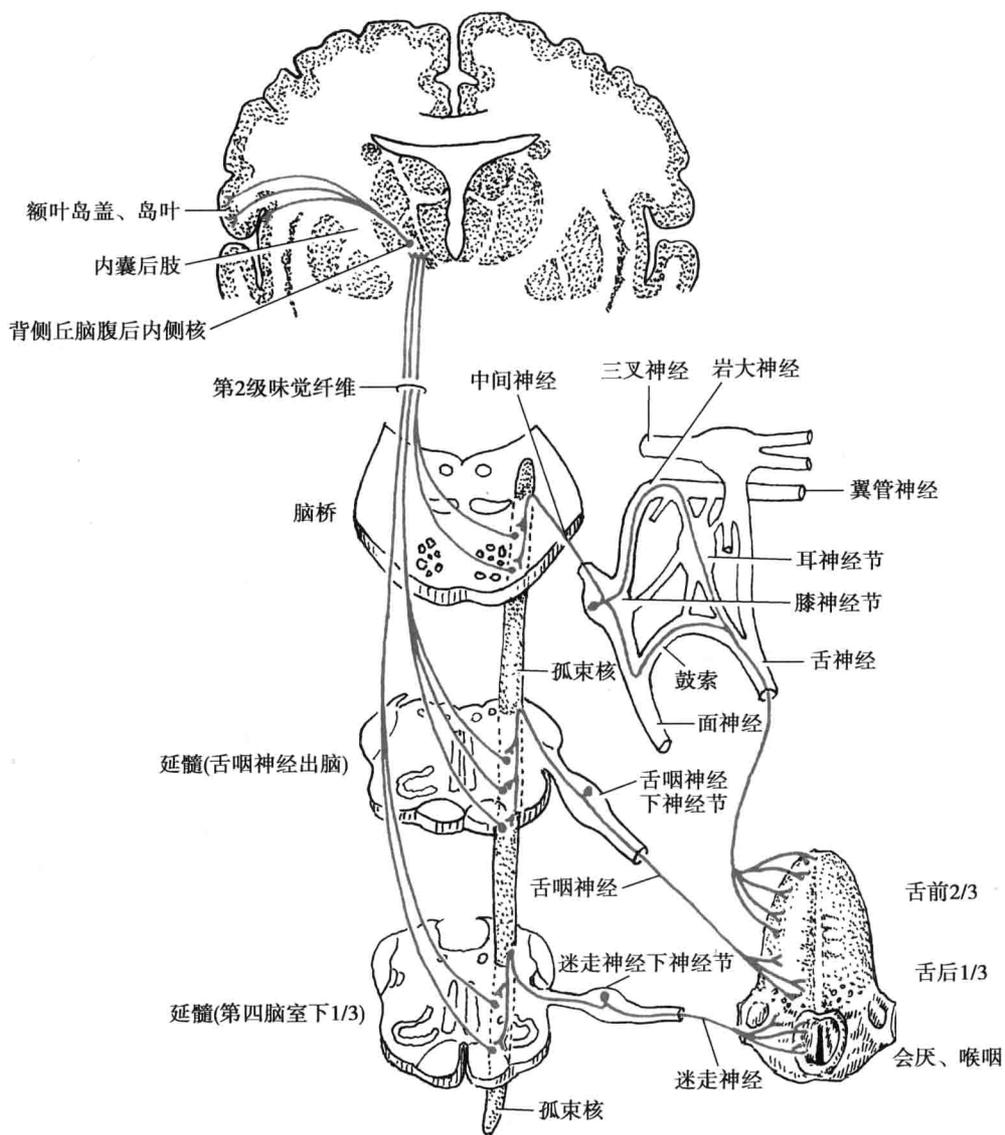
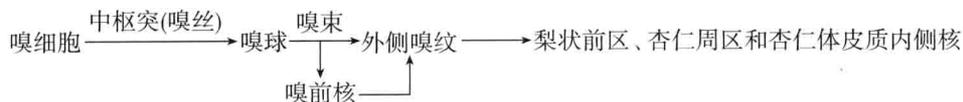
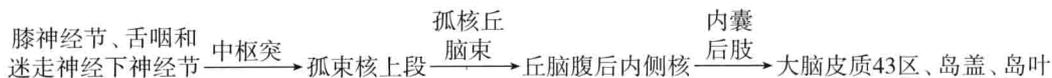


图 17-51 味觉传导通路

(1) 嗅觉:



(2) 味觉:



三、牵涉性痛

在一些病理情况下,身体的某个区域可能产生与其病变发生部位完全不一致的疼痛,称为牵涉性痛,包括躯体性和内脏性牵涉痛。当某些内脏器官发生病变时,常在体表一定区域产生感觉过敏或痛觉,即为**内脏性牵涉痛**(visceral referred pain)。临床上将内脏患病时体表发生感觉过敏,以及骨骼肌反射性僵硬和血管运动、汗腺分泌等障碍的部位称为**海德带**(Head zones),该带有助于内脏疾病的定位诊断。牵涉性痛可以发生在患病内脏邻近的皮肤区,也可以发生在距患病内脏较远的皮肤区。例如,心绞痛时,常在胸前区及左臂内侧皮肤感到疼痛。肝胆疾患

时,常在右肩部感到疼痛等(图 17-52,17-53)。

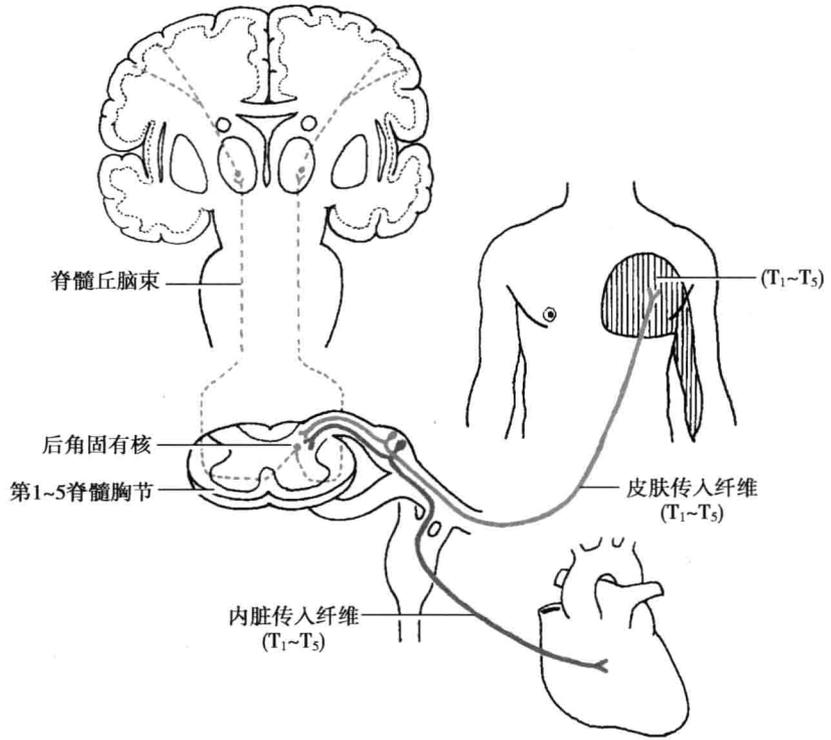


图 17-52 心传入神经与皮肤传入神经中枢投射联系

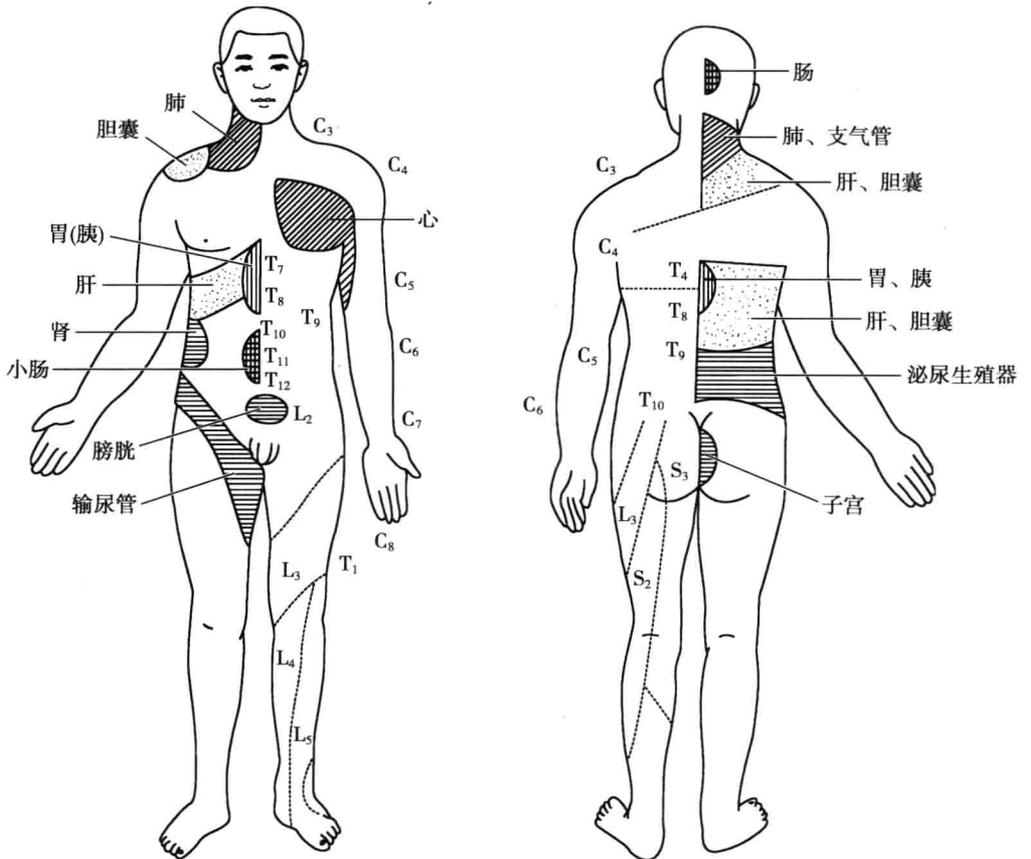


图 17-53 内脏器官疾病时的牵涉性痛区

关于牵涉性痛的发生机制,现在认为,发生牵涉性痛的体表部位与病变器官往往受同一节段脊神经支配,体表部位和病变器官的感觉神经进入同一脊髓节段,并在后角内密切联系。研究认为,来自患病内脏的强烈冲动,在脊髓内产生的兴奋灶,降低了脊髓后角细胞的刺激阈,致使同一皮节传入的正常阈下冲动也产生了疼痛感觉,即“集中易化”(convergence facilitation)效应。近年来神经解剖学研究表明,一个脊神经节神经元的周围突,可以有两个或三个分支,分别分布于内脏器官、躯体肌和皮肤,内脏器官疾患引起的刺激,经侧支牵涉所分布的躯体区,致皮肤过敏或产生痛感。这一发现很可能为牵涉性痛提供重要的形态学基础(表 17-3)。

表 17-3 牵涉性痛内脏器官与脊髓节段的关系

内脏器官	产生疼痛感觉过敏区的脊髓节段				
膈	C ₄				
心脏	C ₈ ~ T ₅				
胃	T ₆ ~ T ₁₀				
小肠	T ₇ ~ T ₁₀				
阑尾	T _{(8,9)10} ~ L ₁ (右)				
肝、胆囊	T ₇ ~ T ₁₀ , 也有沿膈神经至 C ₃ , C ₄				
胰	T ₈ (左)				
肾、输尿管	T ₁₁ ~ L ₁				
膀胱	S ₂ ~ S ₄ (沿骶副交感)及 T ₁₁ ~ L ₁ , L ₂				
睾丸、附睾	T ₁₂ ~ L ₃				
卵巢及附件	L ₁ ~ L ₃				
子宫	<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">} 体部</td> <td>T₁₀ ~ L₁</td> </tr> <tr> <td>} 颈部</td> <td>S₁ ~ S₄(沿骶副交感)</td> </tr> </table>	} 体部	T ₁₀ ~ L ₁	} 颈部	S ₁ ~ S ₄ (沿骶副交感)
} 体部	T ₁₀ ~ L ₁				
	} 颈部	S ₁ ~ S ₄ (沿骶副交感)			
直肠	S ₁ ~ S ₄				

四、一些重要器官的神经支配

学习和了解人体一些重要器官的神经支配不仅有利于对这些器官生理功能的理解,而且对疾病的发生、诊断和治疗均有重要的临床意义。下面以眼、心脏、支气管和肺,以及膀胱的神经支配为例加以阐述,并附以脏器的神经支配简表,以供参考(表 17-4)。

(一) 眼球

1. 感觉神经 眼球的一般感觉冲动沿睫状长神经、鼻睫神经、眼神经、半月神经节、三叉神经进入脑干终于三叉神经感觉核。

2. 交感神经 节前纤维起自脊髓 T₁ ~ T₂ 侧角,经白交通支、胸及颈交感干,上行至颈上神经节换元,节后纤维经颈内动脉丛、海绵丛入眶后,一部分纤维穿睫状神经节,经睫状短神经入眼球,分布于瞳孔开大肌和血管,另一部分则不经神经节,直接加入睫状长神经,分布到瞳孔开大肌。



表 17-4 内脏器官的神经支配

器官	神经	内脏感觉神经传入路径	内脏运动神经节前纤维		内脏运动神经节后纤维		功能
			起源	传出径路	起源	传出径路	
眼	交感		T ₁ ~ T ₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干,在干内上升	颈上神经节、颈内动脉丛内神经节	经颈内动脉丛→眼神经、睫状神经节→眼球→瞳孔开大肌	瞳孔开大、虹膜血管收缩
	副交感		动眼神经副核	动眼神经→睫状神经节副交感根	睫状神经节	睫状短神经→瞳孔括约肌、睫状肌	瞳孔缩小,睫状肌收缩
心脏	交感	经颈中、下神经和胸心神经→T ₁ ~ T ₄ , T ₅ 脊髓后角	T ₂ ~ T ₅ , T ₆ 脊髓侧角	经白交通支→交感干,在干内上升或不上升	颈上、中、下神经节和 T ₁ ~ T ₃ 神经节	颈上、中、下神经和胸心神经→心丛→冠状动脉丛→心房和心室	心跳加快,心室收缩力加强,冠状动脉舒张
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→颈上、下心支、胸心支→心丛→冠状动脉丛→心房	心神经节、心房壁内的神经节	到心房、心室	心跳减慢,心室收缩力减弱,冠状动脉收缩
支气管和肺	交感	来自胸膜脏层的传入纤维经交感神经肺支→T ₂ ~ T ₅ 脊髓后角	T ₂ ~ T ₅ 脊髓侧角	经白交通支→交感干,在干内上升或不上升	颈下神经节和 2 ~ 5 胸交感节	肺支→肺前、后丛→肺	支气管扩张,抑制腺体分泌,血管收缩
	副交感	来自气管和肺的传入纤维→迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经支气管支→肺丛→肺	肺丛内的神经节和支气管壁内的神经节	到支气管平滑肌和腺体	支气管收缩,促进腺体分泌
胃、小肠、升结肠和横结肠	交感	经腹腔丛→内脏大、小神经→T ₆ ~ T ₁₂ 脊髓后角	T ₅ ~ T ₁₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→内脏大、小神经	腹腔神经节、主动脉肾神经节、肠系膜上神经节	沿各部分血管周围的神经丛分布	减少肠蠕动,降低肠壁张力,减少分泌,增加括约肌张力,血管收缩
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→食管丛→胃丛→腹腔丛→肠系膜上丛→胃肠壁	肠肌间丛和黏膜下丛内的神经节	到平滑肌和腺体	促进肠蠕动,增加肠壁张力,增加分泌,减少括约肌张力
降结肠至直肠	交感	腰内脏神经和交感干骶部的分支→L ₁ ~ L ₃ 脊髓后角	T ₁₂ ~ L ₃ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→腰内脏神经、骶内脏神经→腹主动脉丛→肠系膜下丛、腹下丛	肠系膜下丛和腹下丛内神经节,少量在腰交感节	随各部分血管周围的神经丛分布	抑制肠蠕动,肛门内括约肌收缩
	副交感	经肠系膜下丛、盆丛→盆内脏神经,到 S ₂ ~ S ₄ 脊髓后角	S ₂ ~ S ₄ 脊髓骶副交感核	经第 2 ~ 4 骶神经→盆内脏神经→盆丛→降结肠、直肠	肠肌间丛和黏膜下丛内的神经节	到平滑肌和腺体	促进肠蠕动,肛门内括约肌松弛

续表

器官	神经	内脏感觉神经传入路径	内脏运动神经节前纤维		内脏运动神经节后纤维		功能
			起源	传出路径	起源	传出路径	
肝、胆囊、胰腺	交感	经腹腔丛→内脏大、小神经 T ₄ ~T ₁₀ 脊髓后角	T ₆ ~T ₁₀ 脊髓侧角	经内脏大、小神经→腹腔丛	腹腔神经节、主动脉肾神经节	沿肝、胰血管分布	抑制腺体分泌
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→腹腔丛	器官旁及壁内神经节	沿肝、胆囊、胰腺血管周围神经丛分布	促进腺体分泌,使胆囊收缩
肾	交感	经主动脉肾丛→内脏小神经→T ₉ ~L ₂ 脊髓后角	T ₁₀ ~L ₁ 脊髓侧角	经内脏小神经和腰内脏神经→腹腔丛、肾丛	腹腔神经节、主动脉肾神经节	沿肾血管周围神经丛分布	血管收缩
	副交感	迷走神经→延髓孤束核	迷走神经背核	迷走神经→腹腔丛、肾丛	肾神经节及壁内神经节	沿肾血管分布	血管舒张,肾盂收缩
输尿管	交感	T ₁₁ ~L ₂ 脊髓后角	T ₁₁ ~L ₂ 脊髓侧角	经内脏小神经、腰内脏神经→腹腔丛和肠系膜上、下丛和肾丛	腹腔神经节、主动脉肾神经节	输尿管丛	抑制输尿管蠕动
	副交感	盆内脏神经→S ₂ ~S ₄ 脊髓后角	S ₂ ~S ₄ 脊髓骶副交感核	经盆内脏神经→输尿管丛	输尿管壁内神经节	沿血管分布	促进输尿管蠕动
膀胱	交感	盆丛→腹下丛→腰内脏神经→T ₁₁ ~L ₂ 脊髓后角(传导来自膀胱体的痛觉)	T ₁₁ ~L ₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→腰内脏神经、腹主动脉丛、肠系膜下丛、腹下丛、盆丛	肠系膜下丛和腹下丛内的神经节,少量在腰神经节	经膀胱丛到膀胱	血管收缩,膀胱三角肌收缩、尿道口关闭,对膀胱逼尿肌的作用很小或无
	副交感	盆丛→盆内脏神经→S ₂ ~S ₄ 脊髓后角(传导膀胱的牵张感和膀胱颈的感觉)	S ₂ ~S ₄ 脊髓骶副交感核	经第2~4骶神经→盆内脏神经→盆丛→膀胱丛	膀胱丛和膀胱壁内的神经节	到膀胱平滑肌	膀胱逼尿肌收缩,内括约肌松弛
男性生殖器	交感	盆丛→交感干→T ₁₁ ~L ₃ 脊髓后角	T ₁₁ ~L ₃ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→腹腔丛→腹下丛→盆丛,或在交感干下行至盆交感干	腰、骶神经节和肠系膜下神经节	经盆丛→前列腺丛→盆部生殖器,或从腰神经节分支沿睾丸动脉→睾丸	盆部生殖器平滑肌收缩配合射精;膀胱三角肌同时收缩,关闭尿道内口,防止精液返流,血管收缩
	副交感		S ₂ ~S ₄ 脊髓骶部副交感核	经骶神经→盆内脏神经→盆丛、前列腺丛	盆丛和前列腺丛的神经节	到前列腺和海绵体的血管	促进海绵体血管舒张,与会阴神经配合使阴茎勃起



续表

器官	神经	内脏感觉神经传入路径	内脏运动神经节前纤维		内脏运动神经节后纤维		功能
			起源	传出路径	起源	传出路径	
子宫	交感	来自子宫底和子宫体的痛觉纤维→子宫阴道丛→腹下丛→腰内脏神经和内脏最小神经→T ₁₂ ~L ₂ 脊髓后角	T ₁₂ ~L ₂ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→内脏最小神经和腰内脏神经→腹主动脉丛→腹下丛→盆丛→子宫阴道丛或在交感干下行至盆交感干	腹下丛内的神经节、骶神经节	随子宫阴道丛至子宫壁	血管收缩,妊娠子宫收缩,非妊娠子宫舒张
	副交感	来自子宫颈的痛觉纤维经盆内脏神经→S ₂ ~S ₄ 脊髓后角	S ₂ ~S ₄ 脊髓骶副交感核	经骶神经→盆内脏神经→腹下丛→盆丛→子宫→阴道丛	子宫阴道丛内的子宫颈神经节及沿子宫血管的神经节	到子宫壁内	血管舒张,对子宫肌作用不明
肾上腺	交感		T ₈ ~T ₁₁ 脊髓侧角	经白交通支→交感干→内脏大、小神经→肾上腺髓质	无		分泌肾上腺素
松果体	交感		脊髓的交感神经中枢	经白交通支→交感干	颈上神经节	随颈内动脉及其分支至松果体	促进5-羟色胺转化为褪黑素,间接抑制性腺活动
上肢的血管和皮肤	交感	经血管周围丛和脊神经→T ₂ ~T ₆ 脊髓后角	T ₂ ~T ₆ 脊髓侧角	经白交通支→交感干	颈中神经节、颈胸神经节和上部胸神经节	经灰交通支→脊神经→血管和皮肤	皮肤和肌血管收缩(胆碱能纤维使血管舒张),汗腺分泌,竖毛
下肢的血管和皮肤	交感	经血管周围丛和脊神经→T ₁₀ ~L ₃ 脊髓后角	T ₁₀ ~L ₃ 脊髓侧角	经白交通支→交感干	腰神经节和骶神经节	经灰交通支→脊神经→血管和皮肤	皮肤和肌血管收缩(胆碱能纤维使血管舒张),汗腺分泌,竖毛

3. 副交感神经 节前纤维发自中脑动眼神经副核(E-W核),随动眼神经入眶,经睫状神经节短根入睫状神经节换元,节后纤维经睫状短神经进入眼球,分布于瞳孔括约肌和睫状肌。

支配眼球的交感神经兴奋,引起瞳孔开大,虹膜血管收缩。若此神经受损可致瞳孔缩小,损伤颈髓、延髓和脑桥的外侧部亦可产生同样结果。这是因为管理脊髓侧角的交感中枢及下行束涉及上述部位。临床上常见为霍纳综合征表现。

副交感神经兴奋,引起瞳孔缩小、睫状肌收缩。此神经受损导致瞳孔开大及视力调节功能障碍。

若动眼神经受损,除出现上述的副交感症状外,还会出现大部分眼外肌麻痹、眼向外斜视、上睑下垂等症。

(二) 心

1. 感觉神经 传导心脏及主动脉的痛觉纤维,沿交感神经的颈、胸神经行走(颈上神经除外),经白交通支进入上4~5个胸神经,由后根至脊髓T₁~T₄,T₅节段;与心脏反射有关的压力和化学感觉纤维,沿迷走神经走行,进入脑干(图17-54)。

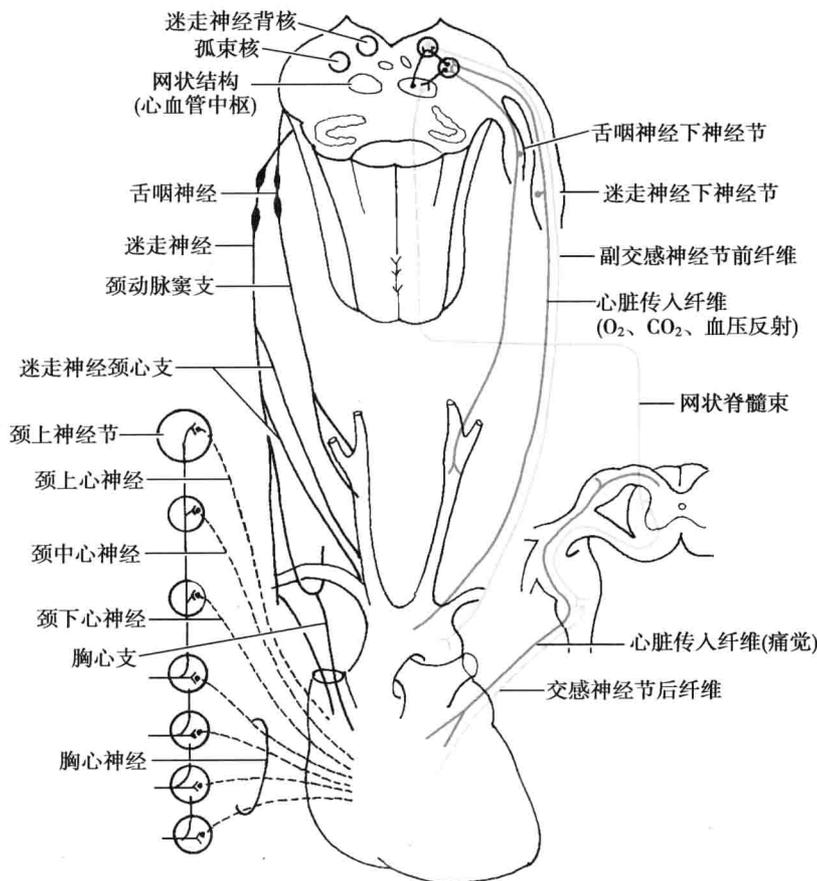


图 17-54 心的神经支配和血压调节

2. **交感神经** 节前纤维起自脊髓 $T_1 \sim T_4, T_5$ 节段的侧角,经白交通支至交感干,在颈上、中、下神经节和上部胸神经节换元,节后纤维分别组成颈上、中、下心神经和胸心支,到达主动脉弓下方和后方,与来自迷走神经的副交感纤维一起构成心丛,并随心丛的分支分布于心脏(图 17-54)。

3. **副交感神经** 节前纤维发自迷走神经背核及邻近疑核的一群副交感细胞,沿迷走神经心支走行,达心丛内的心神经节或心壁内神经节换元,节后纤维分布于心脏(图 17-54)。

(三) 支气管和肺

1. **感觉神经** 在各级支气管及肺泡壁上均有感觉神经末梢分布,尤其在呼吸性细支气管和肺泡管的末梢,还能感受肺内 CO_2 张力的刺激。这些感觉神经纤维沿迷走神经走行进入脑干,参与延髓呼吸中枢的反射活动。另一部分感觉神经纤维,经颈下心神经和胸交感神经至脊髓 $T_2 \sim T_5$ 节段。

2. **交感神经** 节前纤维起自脊髓 $T_2 \sim T_5$ 节段的侧角,在颈下神经节及胸上部($T_1 \sim T_5$) 交感干神经节内换元,节后纤维随气管丛延伸至肺丛,达支气管和肺。

3. **副交感神经** 节前纤维发自延髓迷走神经背核,经迷走神经走行达气管丛,主要来自喉返神经的纤维在丛内神经节换元,节后纤维分布于气管平滑肌,其余气管丛的纤维加入肺丛,并随支气管丛入肺。在丛内神经节换元,节后纤维分布于平滑肌和腺体。

交感神经兴奋,支气管平滑肌松弛,管腔扩大,抑制腺体分泌;副交感神经兴奋,支气管平滑肌收缩,管腔缩小,促进腺体分泌。哮喘患者因细支气管平滑肌收缩,黏膜肿胀,使气道狭窄呼吸困难。临床上常用肾上腺素或其他拟交感性药物,使细支气管平滑肌松弛,以扩大呼吸道管腔;或使用阿托品类可以阻断副交感神经作用的药物,都可以缓解哮喘症状。

(四) 膀胱

1. **感觉神经** 膀胱的感觉纤维沿交感和副交感神经走行。沿交感神经走行的感觉纤维经

腹下丛、腰内脏神经达脊髓 $T_{11} \sim L_2$ 后角。在膀胱壁内有许多种变异的环层小体和复杂的树状终末分布,当膀胱充盈时,膀胱壁内的感受器受到刺激,经副交感神经即盆内脏神经将冲动传入骶髓 $S_2 \sim S_4$ 节段内的脊髓排尿反射初级中枢,并经薄束上传至脑干内的较高级排尿中枢,大脑皮质中央旁小叶内的膀胱功能代表区。膀胱的痛觉主要经腹下神经进入脊髓,并随脊髓丘脑束上行。切断此束可使痛觉缓解,但不影响患者膀胱的充盈感和尿意感。

2. 交感神经 节前纤维起自脊髓 $T_{11} \sim L_2$ 节段的侧角,经白交通支进入交感干和肠系膜下丛、腹下丛的神经节内换元,节后纤维经盆丛、膀胱丛分布到膀胱括约肌和逼尿肌,交感神经兴奋使括约肌收缩。

3. 副交感神经 节前纤维起自脊髓 $S_2 \sim S_4$ 节段的骶副交感核,随骶神经入盆腔后,组成盆内脏神经,离开骶神经加入盆丛、膀胱丛,在丛内或膀胱壁内神经节换元,节后纤维分布于膀胱逼尿肌和括约肌。副交感神经兴奋可使逼尿肌收缩、括约肌松弛(图 17-55)。

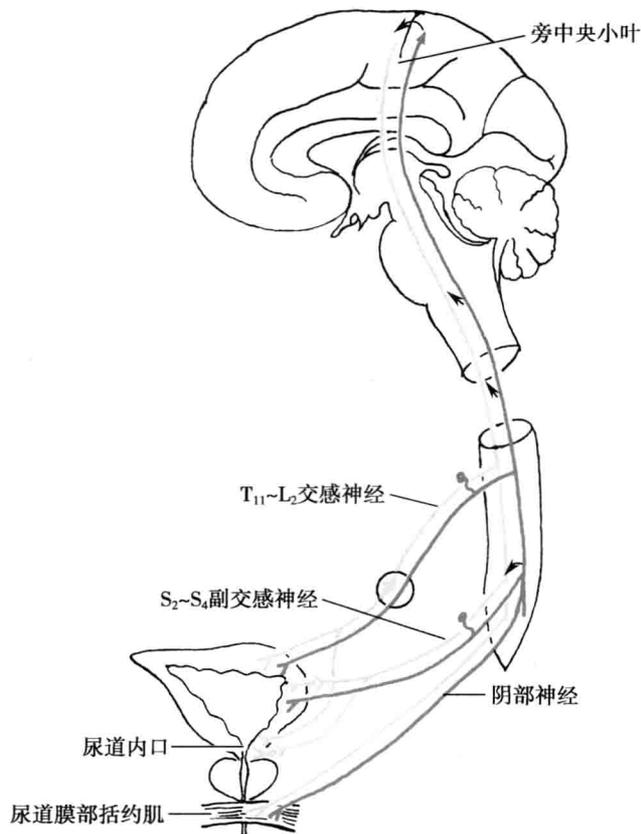


图 17-55 膀胱的神经支配和排尿调节

正常情况下,当膀胱贮存一定量(400~500ml)尿液时,膀胱壁内的压力感受器受到刺激而兴奋,冲动沿盆内脏神经传入,到达脊髓 $S_2 \sim S_4$ 节段的排尿反射初级中枢,并上传到脑干的较高级排尿中枢和皮质的膀胱功能区,产生尿欲,由中枢传出冲动下达脑干和脊髓,既可兴奋骶副交感神经,抑制交感及躯体运动神经及时排尿;也可兴奋交感及躯体神经,抑制副交感神经,使其选择在适当时间、地点进行意识性排尿。若排除皮质的抑制作用,如脊髓受损,使初级排尿中枢失去与皮质的功能联系,即会出现尿失禁。幼儿大脑皮质发育尚未完善,对排尿初级中枢的控制能力较弱,所以排尿次数多,且易发生夜间遗尿。两岁半以后大脑皮质对排尿的控制逐渐增强。

临床上常见的尿频,多因膀胱炎症或结石所致;尿潴留多由于脊髓排尿初级中枢受损所致。

(中国医学科学院北京协和医学院 马超)

第十八章 中枢神经系统

第一节 脊 髓

脊髓(spinal cord)是中枢神经的低级部分,起源于胚胎时期神经管的末端,原始神经管的管腔形成脊髓中央管,在构造上保留着节段性,与分布于躯干和四肢的31对脊神经相连。脊髓与脑的各部之间有着广泛的纤维联系,正常状态下,脊髓的活动是在脑的控制下进行的。

一、位置和外形

脊髓全长约42~45cm,最宽处横径为1~1.2cm,重约20~25g,位于椎管内,外包3层被膜,与脊柱的弯曲一致。其上端在枕骨大孔处与延髓相连,下端变细呈圆锥状称**脊髓圆锥**(conus medullaris),约平对第1腰椎下缘(新生儿可达第3腰椎下缘),软脊膜由此向下续为一条结缔组织细丝,即**终丝**(filum terminale),止于尾骨的背面,起固定脊髓的作用。

脊髓呈前、后稍扁的圆柱形,全长粗细不等,有两个梭形膨大。上方的称**颈膨大**(cervical enlargement),从第4颈髓节段至第1胸髓节段。下方的称**腰骶膨大**(lumbosacral enlargement),从第1腰髓节段至第3骶髓节段。两个膨大的形成是由于此处神经细胞和纤维数目增多所致,与四肢的出现有关。膨大的发展与四肢的发展相适应,人类的上肢功能强于下肢,因而颈膨大比腰骶膨大明显(图18-1)。

脊髓表面有6条平行的纵沟。前面正中较明显的沟称**前正中裂**(anterior median fissure),后面正中较浅的沟为**后正中沟**(posterior median sulcus)。这两条纵沟将脊髓分为左右对称的两半。脊髓的前外侧面有1对**前外侧沟**(anterolateral sulcus),有脊神经前根的根丝附着;后外侧面有1对**后外侧沟**(posterolateral sulcus),有脊神经后根的根丝附着。此外,在颈髓和胸髓上部,后正中沟和后外侧沟之间,还有一条较浅的**后中间沟**(posterior intermediate sulcus),是薄束和楔束在脊髓表面的分界标志。

脊髓在外形上没有明显的节段标志,每一对

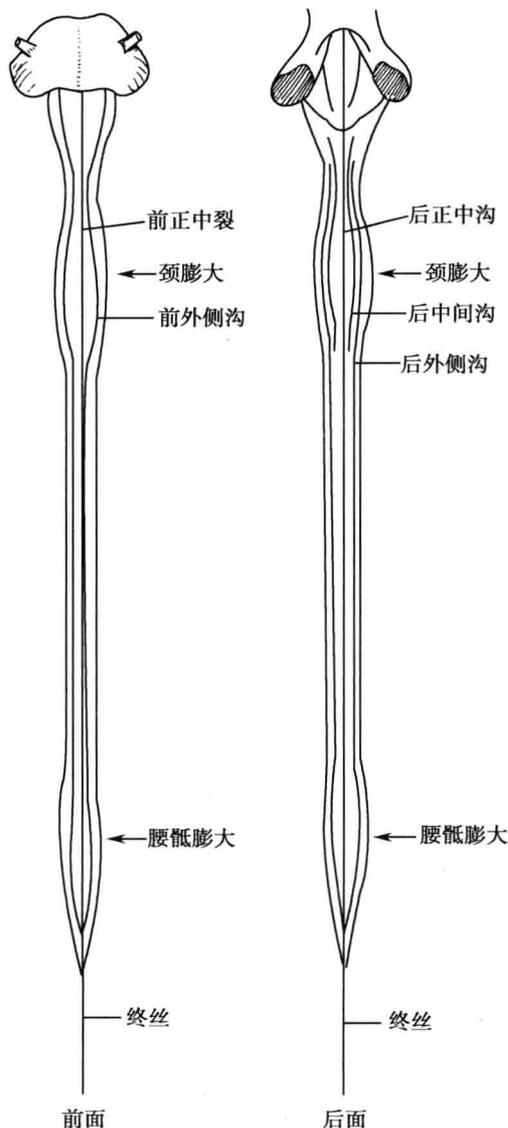


图 18-1 脊髓外形模式图

脊神经前、后根的根丝附着处即是一个脊髓节段。由于有 31 对脊神经,故脊髓可分为 31 个节段:即颈髓(C)8 个节段、胸髓(T)12 个节段、腰髓(L)5 个节段、骶髓(S)5 个节段和尾髓(Co)1 个节段。

胚胎早期,脊髓几乎与椎管等长,脊神经根基本呈直角与脊髓相连。从胚胎第 4 个月起,脊柱的生长速度快于脊髓,致使脊髓的长度短于椎管。由于脊髓上端连于延髓,位置固定,导致脊髓节段的位置高于相应的椎骨,出生时脊髓下端已平对第 3 腰椎,至成人则达第 1 腰椎下缘。由于脊髓的相对升高,腰、骶、尾部的脊神经根,在穿经相应椎间孔合成脊神经前,在椎管内几乎垂直下行,这些脊神经根在脊髓圆锥下方,围绕终丝聚集成束,形成马尾(cauda equina)。因第 1 腰椎以下已无脊髓,故临床上进行脊髓蛛网膜下隙穿刺抽取脑脊液或麻醉时,常选择第 3、4 或第 4、5 腰椎棘突间进针,以免损伤脊髓。

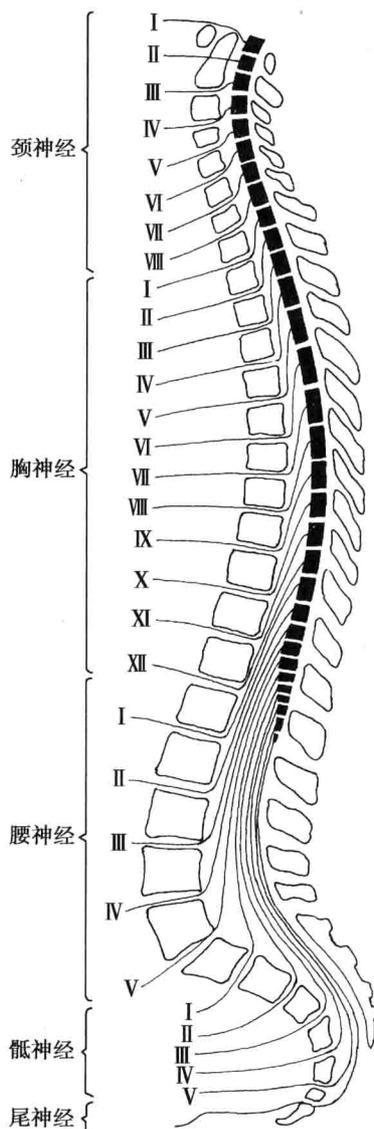


图 18-2 脊髓节段与椎骨序数的关系模式图

成人脊髓的长度与椎管的长度不一致,所以脊髓的各个节段与相应的椎骨不在同一高度。成人上颈髓节段($C_1 \sim C_4$)大致平对同序数的椎骨体,下颈髓节段($C_5 \sim C_8$)和上胸髓节段($T_1 \sim T_4$)约平对同序数椎骨的上 1 块的椎骨体,中胸髓节段($T_5 \sim T_8$)约平对同序数椎骨的上 2 块的椎骨体,下胸髓节段($T_9 \sim T_{12}$)约平对同序数椎骨的上 3 块的椎骨体,腰髓节段约平对第 10~12 胸椎体,骶髓、尾髓节段约平对第 1 腰椎体。了解脊髓节段与椎骨的对应高度,对判断脊髓损伤的平面及手术定位具有重要的临床意义(图 18-2)。

二、脊髓的内部结构

脊髓由围绕中央管的灰质和位于外围的白质组成。在脊髓的横切面上,可见中央有一细小的中央管(central canal),围绕中央管周围是呈 H 形的灰质(gray matter),灰质的外围是白质(white matter)(图 18-3,18-4)。

在纵切面上灰质纵贯成柱,在横切面上,有些灰质柱呈突起状称为角。每侧的灰质,前部扩大为前角(anterior horn)或前柱(anterior column);后部狭细为后角(posterior horn)或后柱(posterior column),它由后向前又可分为头、颈和基底三部分;前、后角之间的区域为中间带(intermediate zone),在胸髓和上腰髓($T_1 \sim L_3$),中间带外侧部向外伸出侧角(lateral horn)或侧柱(lateral column);中央管前、后的灰质分别称为灰质前连合(anterior gray commissure)和灰质后连合(posterior gray commissure),连接两侧的灰质。

白质借脊髓的纵沟分为 3 个索,前正中裂与前外侧沟之间为前索(anterior funiculus),前、后外侧沟之间为外侧索(lateral funiculus),后外侧沟与后正中沟之间为后索(posterior funiculus)。在灰质前连合的前方有纤维横越,

称白质前连合(anterior white commissure)。在后角基部外侧与白质之间,灰、白质混合交织,称网状结构,在颈部比较明显。

中央管为细长的管道,纵贯脊髓全长,内含脑脊液。此管向上通第四脑室,向下在脊髓圆锥内扩大为一梭形的终室(terminal ventricle)。40 岁以上,中央管常闭塞。

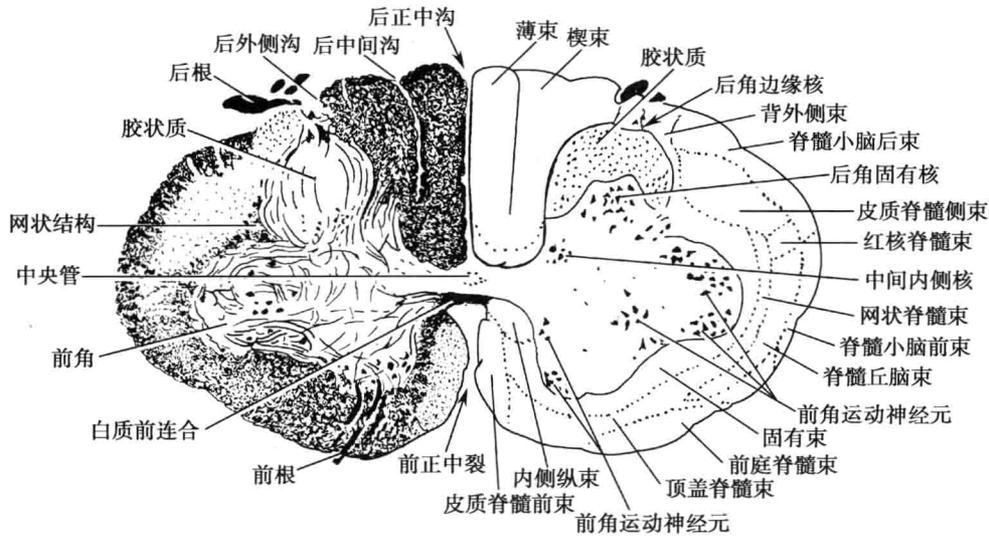


图 18-3 新生儿脊髓颈膨大的水平切面

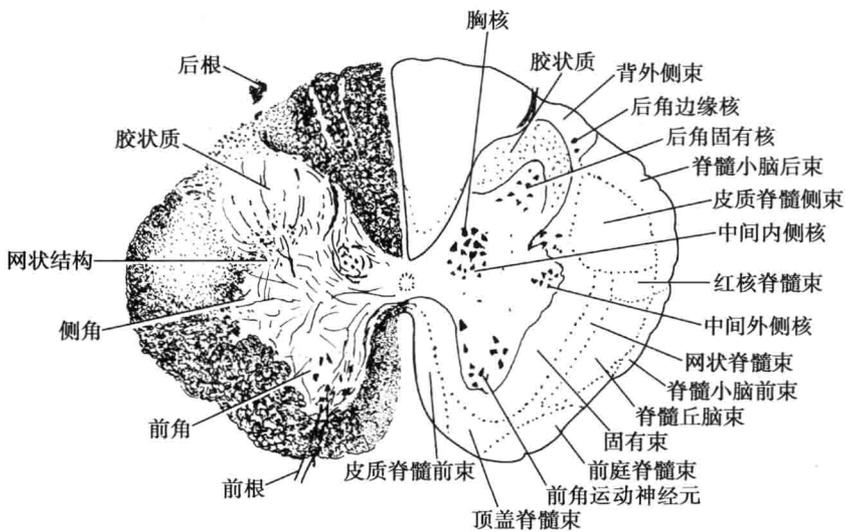


图 18-4 新生儿脊髓胸部的水平切面

(一) 灰质

脊髓灰质是神经元胞体及突起、神经胶质和血管等的复合体。灰质内的神经细胞往往聚集成群(神经核)或分布呈层。20世纪50年代 Rexed 描述了猫脊髓灰质神经元的细胞分层构筑,即 Rexed laminae 学说。后被公认在高级哺乳动物包括人类均有类似的结构。Rexed 将脊髓灰质共分为10层,灰质从后向前分为9层,分别用罗马数字 I ~ IX 表示,中央管周围灰质为第 X 层(图 18-5)。

I 层(lamina I): 又称边缘层,薄而边界不清,呈弧形,与白质相邻,内有粗细不等的纤维束穿过,呈松散的海绵状,故称海绵带。内含大、中、小型神经元,此层在腰骶膨大处最清楚,胸髓处不明显。层内有后角边缘核 (posteromarginal nucleus)。接受后根的传入纤维,发出纤维参与组成脊髓丘脑束。

II 层(lamina II): 占据灰质后角头之大部,由大量密集的小型神经元组成,此层几乎不含有髓纤维,在新鲜脊髓切片上呈半透明的胶状,以髓鞘染色法不着色,故称胶状质 (substantia gelatinosa)。此层接受后根外侧部传入纤维(薄髓和无髓)的侧支及从脑干下行的纤维,发出纤维主

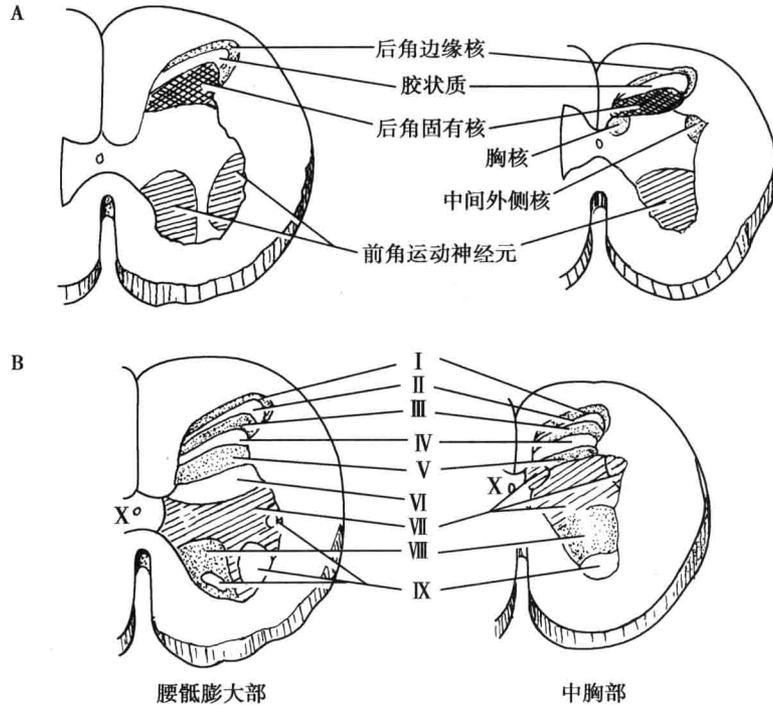


图 18-5 脊髓灰质主要核团及 Rexed 分层模式图

要参与组成背外侧束,在白质中上、下行若干节段,与相邻节段的 I ~ IV 层神经元构成突触。此层对分析、加工脊髓的感觉信息,特别是痛觉信息起重要作用。

III 层(lamina III):与 II 层平行,所含神经元胞体略大,形态多样,细胞密度比 II 层略小。该层还含有许多有髓纤维。

IV 层(lamina IV):较厚,细胞排列较疏松,其大小形态各异,有小圆形细胞、中等的三角形细胞和大型星形细胞。

III 层和 IV 层内较大的细胞群组成后角固有核(nucleus proprius)。此二层接受大量的后根传入纤维,发出的纤维联络脊髓的不同节段并进入白质形成纤维束。

I ~ IV 层相当于后角头,向上与三叉神经脊束核的尾端相延续,是皮肤感受外界痛、温、触、压觉等刺激的初级传入纤维终末和侧支的主要接受区,故属于外感受区。I ~ IV 层发出纤维到节段内和节段间,参与许多复杂的多突触反射通路,以及发出上行纤维束到脑的不同部位。

V 层(lamina V):是一厚层,占据后角颈部,细胞形态大小不一,可分为内侧部和外侧部。内侧部占 2/3,与后索有明显的分界。外侧部占 1/3,细胞较大,染色明显,位于上下前后纵横交错的纤维束之间,形成所谓的网状核。接受来自于皮肤、肌肉和内脏传入的细纤维。

VI 层(lamina VI):位于后角基底部,在颈膨大和腰骶膨大处最明显,分内、外侧两部。内侧 1/3 含密集深染的中、小型细胞;外侧 2/3 细胞疏松,由较大的三角形和星形细胞组成。接受本体感觉和一些皮肤的初级传入纤维。

V 层和 VI 层接受后根本体感觉的初级传入纤维,以及自大脑皮质运动区、感觉区和皮质下结构的大量下行纤维,提示该二层与运动的调节密切相关。

VII 层(lamina VII):主要位于中间带,向后内侧可延伸至后角基底部。此层含有一些明显的核团:胸核、中间内侧核和中间外侧核。此层的外侧部与中脑和小脑之间有广泛的上、下行的纤维联系(包括脊髓小脑束、脊髓顶盖束、脊髓网状束、顶盖脊髓束、网状脊髓束和红核脊髓束),参与姿势与运动的调节。其内侧部与毗邻灰质和节段之间有许多脊髓固有反射联系,与运动和自主功能有关。胸核(thoracic nucleus)又称背核(dorsal nucleus)或 Clarke 柱(Clarke column),见于

C₈ ~ L₃ 节段,位于后角基部内侧,靠近白质后索,接受后根的传入纤维,发出纤维到脊髓小脑后束和脊髓中间神经元。胚胎脊髓背外侧至中央管的细胞迁移到中央管外侧形成靠近中央管的**中间内侧核**(intermediomedial nucleus)和位于侧角的**中间外侧核**(intermediolateral nucleus)。中间外侧核(T₁ ~ L₂或L₃节段)是交感神经节前神经元胞体所在的部位,即交感神经的低级中枢,发出纤维经前根进入脊神经,再经白交通支到交感干。这种节前纤维也来自中间内侧核的细胞,该核的其余细胞属中间神经元。在S₂ ~ S₄节段,Ⅶ层的外侧部有**骶副交感核**(sacral parasympathetic nucleus),是副交感神经节前神经元胞体所在的部位,即副交感神经的低级中枢,发出纤维组成盆内脏神经。

Ⅷ层(lamina Ⅷ):在脊髓胸段,横跨前角基部;在颈膨大和腰骶膨大,局限于前角内侧部。此层由大小不同、形态各异的细胞组成,为脊髓固有的中间神经元。接受邻近层的纤维终末、对侧Ⅷ层来的联合纤维终末以及一些下行纤维束(如网状脊髓束、前庭脊髓束、内侧纵束)的终末;发出纤维至两侧,直接或通过兴奋γ-运动神经元间接影响α-运动神经元。

Ⅸ层(lamina Ⅸ):是一些排列复杂的核柱,位于前角的腹侧,由**前角运动神经元**和中间神经元组成。前角运动神经元包括大型的α-运动神经元和小型的γ-运动神经元。α-运动神经元的纤维支配跨关节的梭外肌纤维,引起关节运动;γ-运动神经元支配梭内肌纤维,其作用与肌张力调节有关。此层内的中间神经元是一些中、小型神经元,大部分是分散的,少量的细胞形成核群,如**前角连合核**,发出轴突终于对侧前角。有一些小型的中间神经元称为**Renshaw细胞**,它们接受α-运动神经元轴突的侧支,而它们本身发出的轴突反过来与同一或其他的α-运动神经元形成突触,对α-运动神经元起抑制作用,形成负反馈环路。

在颈膨大和腰骶膨大处,前角运动神经元主要分为内、外两群。内侧群又称**前角内侧核**,与非膨大部位的前角运动神经元一样,发出纤维经前根至脊神经,支配躯干肌。外侧群又称**前角外侧核**,发出纤维经前根至脊神经,支配上、下肢肌。此外,还有以下核群:在C₁₋₅、C₆节段有不规则形的**副神经核组**(accessory group),其轴突组成副神经的脊髓部;在C₃₋₇节段有**膈神经核**(phrenic nucleus),发出纤维支配膈肌;在L₂ ~ S₁有**腰骶核**(lumbosacral nucleus),其轴突分布尚不清楚。

前角运动神经元损伤时,导致所支配的骨骼肌弛缓性瘫痪或软瘫。表现为运动丧失、肌肉萎缩、肌张力低下、腱反射消失。

X层(lamina X):位于中央管周围,包括灰质前、后连合。某些后根的纤维终于此处。

脊髓灰质内有许多神经核团,它们与各层的对应关系见表18-1。

表 18-1 脊髓灰质各层与核团的对应关系

层	对应的核团或部位	层	对应的核团或部位
I	后角边缘核	Ⅶ	中间带 胸核 中间内侧核
II	胶状质		中间外侧核 骶副交感核
Ⅲ、Ⅳ	后角固有核	Ⅷ	前角基部
V	后角颈	Ⅸ	前角内侧核 前角外侧核
VI	后角基部	X	中央灰质

(二) 白质

脊髓白质的神经纤维可分为:传入纤维、传出纤维,上行纤维、下行纤维和脊髓固有纤维。这些纤维组成不同的纤维束,各纤维束的大致位置见图18-3和图18-4。

传入纤维由脊神经节神经元的中枢突组成,经后根进入脊髓,分内、外侧两部分。内侧部为粗的有髓纤维,沿后角内侧部进入后索,组成薄束、楔束,主要传导本体感觉和精细触觉,有分支进入脊髓灰质。外侧部主要由细的有髓和无髓纤维组成,这些纤维进入脊髓上升或下降1~2



节段,在胶状质背外侧聚集成背外侧束(dorsolateral fasciculus)或称 Lissauer 束,由此束发出侧支或终支进入后角。后根外侧部的细纤维主要传导痛觉、温度觉、粗触压觉和内脏感觉信息。

传出纤维由灰质前角运动神经元发出的纤维和侧角发出的交感神经节前纤维(或骶副交感核发出的副交感神经节前纤维)组成,经前根至周围神经管理躯体运动和内脏活动。上行纤维起自脊髓,将后根的传入信息和脊髓的信息上传至脊髓以上的脑区。下行纤维起自各脑区的神经元,下行与脊髓神经元发生突触联系。脊髓固有纤维(脊髓固有束)执行脊髓节段内和节段间的联系。

1. 上行纤维(传导)束 又称感觉传导束,主要是将后根传入的各种感觉信息向上传递到脑的不同部位。

(1) 薄束(fasciculus gracilis)和楔束(fasciculus cuneatus):是脊神经后根内侧部的粗有髓纤维在同侧脊髓后索的直接延续(图 18-6)。薄束起自同侧第 5 胸节及以下的脊神经节细胞,楔束起自同侧第 4 胸节及以上的脊神经节细胞。这些细胞的周围突分别至肌、腱、关节和皮肤的感受器;中枢突经后根内侧部进入脊髓,在后索上行,止于延髓的薄束核和楔束核。薄束在脊髓第 5 胸节以下占据后索的全部,在胸 4 以上只占据后索的内侧部,楔束位于后索的外侧部。薄、楔束传导同侧躯干及上下肢的肌、腱、关节的本体感觉(位置觉、运动觉和震动觉)和皮肤精细触觉(如通过触摸辨别物体纹理粗细和两点距离)的信息。当脊髓后索病变时,本体感觉和精细触觉的信息不能向上传至大脑皮质。患者闭目时,不能确定关节和肢体的位置和方向,运动时出现感觉性共济失调。此外,患者的精细触觉也丧失。

(2) 脊髓小脑束:包括脊髓小脑前束、脊髓小脑后束、脊髓小脑嘴侧束和楔小脑束。

脊髓小脑前束(anterior spinocerebellar tract):位于外侧索周边部的腹侧份(图 18-7),主要起自腰骶膨大处 V~VII 层的外侧部,即相当于后角基底部和中间带的外侧部,大部分交叉至对侧上行,小部分在同侧上行,经小脑上脚进入小脑皮质。

脊髓小脑后束(posterior spinocerebellar tract):位于外侧索周边部的背侧份(图 18-7),主要

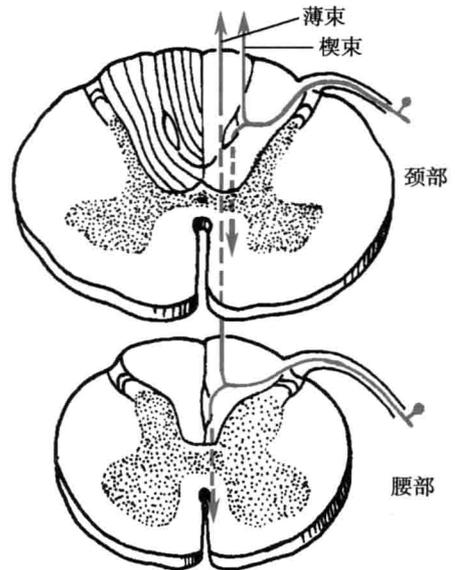


图 18-6 薄束和楔束

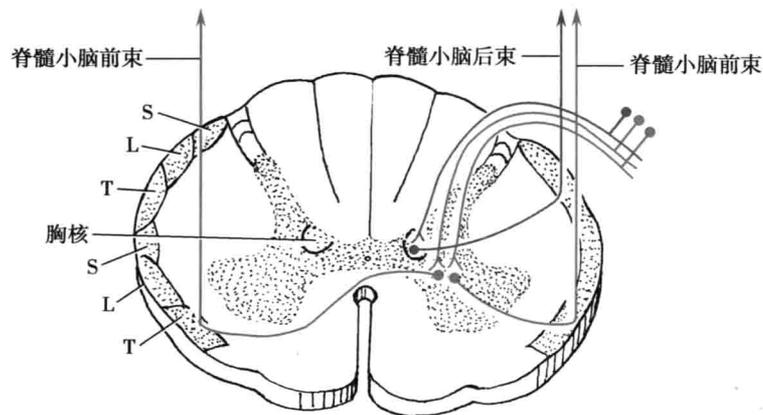


图 18-7 脊髓小脑前束和后束

起自同侧Ⅶ层的胸核,但也有来自对侧胸核经白质前连合交叉过来的少许纤维,上行经小脑下脚终于小脑皮质。由于胸核位于胸髓和上腰髓,所以此束仅见于L₂以上脊髓节段。

此二束传递下肢和躯干下部的非意识性本体感觉和触、压觉信息至小脑。后束传递的信息可能与肢体个别肌的精细运动和姿势的协调有关,前束所传递的信息则与整个肢体的运动和姿势有关。

脊髓小脑侧束将同侧上肢的本体感觉和触、压觉信息经小脑下脚和上脚传递至小脑。**楔小脑束**将同侧躯干上部及上肢的本体感觉和触、压觉信息经小脑下脚传至小脑。

(3) **脊髓丘脑束**:后部位于外侧索,前部延伸入前索,可分为**脊髓丘脑侧束**(lateral spinothalamic tract)和**脊髓丘脑前束**(anterior spinothalamic tract)(图18-8)。脊髓丘脑侧束位于外侧索的前部,脊髓小脑前束的内侧,并与其邻近的纤维束有重叠,主要传递痛、温觉信息。脊髓丘脑前束位于前索,前根纤维的内侧和前庭脊髓束的背侧,主要传递粗触觉和压觉信息。脊髓丘脑束主要起自脊髓灰质Ⅰ和Ⅳ~Ⅷ层,纤维经白质前连合时上升1~2节段,或先上升1~2节段后经白质前连合,至对侧外侧索和前索上行,止于背侧丘脑。当一侧脊髓丘脑束损伤时,损伤下方1~2节段平面以下的对侧身体部位痛、温觉减退或消失。

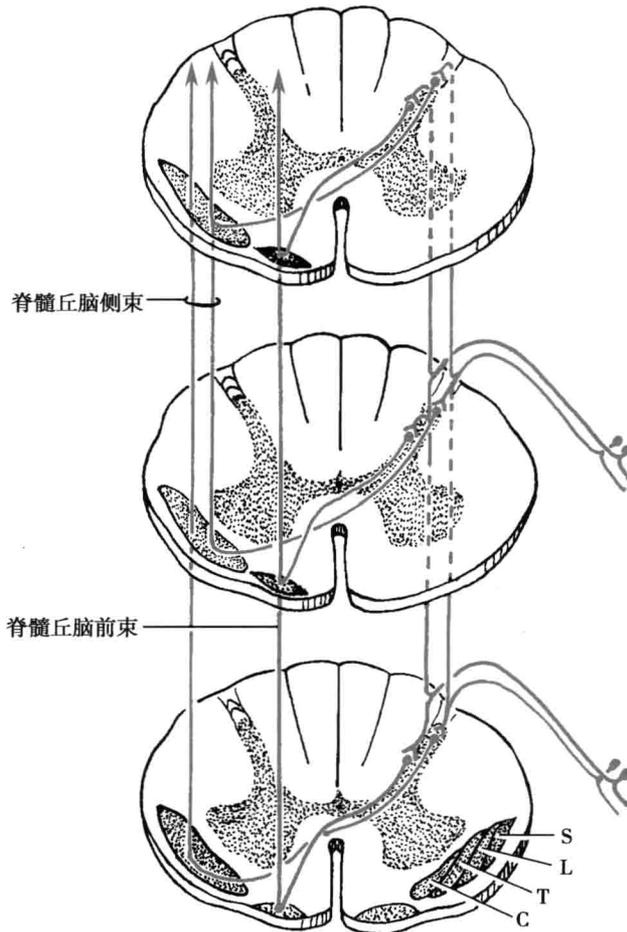


图 18-8 脊髓丘脑侧束和前束

(4) **内脏感觉束**(visceral sensory tract):内脏感觉纤维起自脊神经节细胞,其周围突至胸、腹腔脏器等,中枢突入脊髓,经后角和中间带细胞中继,发出的纤维伴随脊髓丘脑束上行至脑。

除以上介绍的上行传导束外,还有脊髓网状束、脊髓中脑束、脊髓橄榄束等。

2. **下行纤维(传导)束** 又称运动传导束,起自脑的不同部位,直接或间接止于脊髓前角或

侧角。管理骨骼肌的下行纤维束分为锥体系和锥体外系,前者包括皮质脊髓束和皮质核束(见脑干章节),后者包括红核脊髓束、前庭脊髓束等。

(1) **皮质脊髓束(corticospinal tract)**:起于大脑皮质中央前回和其他一些皮质区域,下行至延髓锥体交叉处,大部分(约75%~90%)纤维交叉至对侧,称为**皮质脊髓侧束(lateral corticospinal tract)**,未交叉的纤维在同侧下行为**皮质脊髓前束(anterior corticospinal tract)**,另有少量未交叉的纤维在同侧下行加入至皮质脊髓侧束,称**皮质脊髓前外侧束(anterolateral corticospinal tract)**(图18-9)。

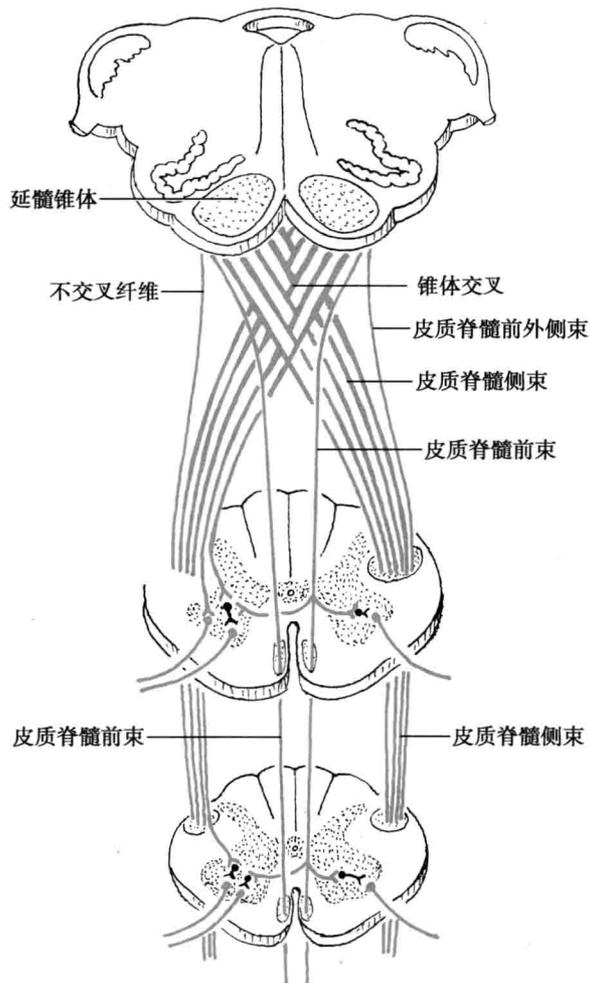


图 18-9 皮质脊髓束

1) **皮质脊髓侧束**:由对侧经锥体交叉来的纤维,在脊髓外侧索后部,脊髓小脑后束的内侧下行,直至骶髓(约 S_4)。纤维依次经各节灰质中继后或直接终于同侧前角运动神经元,主要是颈膨大和腰骶膨大的前角外侧核。

2) **皮质脊髓前束**:未交叉的纤维在前索最内侧靠近前正中裂下行,只达脊髓中胸部。大多数纤维逐节经白质前连合交叉,中继后终止于对侧前角运动神经元。部分不交叉的纤维,中继后终止于同侧支配躯干的前角运动神经元。

3) **皮质脊髓前外侧束**:由不交叉的纤维组成,沿侧束的前外侧部下降,大部分终于颈髓,小部分可达腰骶部。

皮质脊髓束的纤维到达脊髓灰质后,大部分纤维与IV~VIII层的中间神经元形成突触,通过中间神经元间接地影响前角运动神经元。也有纤维直接与前角外侧核的运动神经元(主要是支

配肢体远端小肌肉的运动神经元)相突触。

脊髓前角运动神经元主要接受来自对侧大脑皮质的纤维,也接受来自同侧的少量纤维。支配上、下肢的前角运动神经元只接受对侧大脑皮质的信息,而支配躯干肌的前角运动神经元接受双侧大脑皮质的信息。皮质脊髓束传递的是大脑皮质发出的随意运动信息,当脊髓一侧的皮质脊髓束(上运动神经元)损伤后,出现同侧损伤平面以下的肢体骨骼肌痉挛性瘫痪(表现为随意运动障碍、肌张力增高、腱反射亢进等,也称痉挛性瘫痪或硬瘫),而躯干肌不瘫痪。

(2) **红核脊髓束(rubrospinal tract)**:起自中脑红核,纤维交叉至对侧,在脊髓外侧索内下行,至V~VII层。在人类此束可能仅投射至上3个颈髓节段。此束有兴奋屈肌运动神经元、抑制伸肌运动神经元的作用,它与皮质脊髓束一起对肢体远端肌肉运动发挥重要影响。

(3) **前庭脊髓束(vestibulospinal tract)**:起于前庭神经核,在同侧前索外侧部下行,止于VIII层和部分VII层。主要兴奋伸肌运动神经元,抑制屈肌运动神经元,在调节身体平衡中起作用。

(4) **网状脊髓束(reticulospinal tract)**:起自脑桥和延髓的网状结构,大部分在同侧下行,行于白质前索和外侧索前内侧部,止于VII、VIII层。有兴奋或抑制 α 和 γ 运动神经元的作用。

(5) **顶盖脊髓束(tectospinal tract)**:主要起自中脑上丘,向腹侧行,于中脑水管周围灰质腹侧经被盖背侧交叉至对侧,在前索内下行,终止于颈髓上段VI~VIII层。与兴奋对侧、抑制同侧颈肌的运动神经元形成多突触联系,参与完成视觉、听觉的姿势反射。

(6) **内侧纵束(medial longitudinal fasciculus)**:位于前索,为一复合的上、下行纤维的总合,在脑干起于不同的核团(见脑干章节),进入脊髓的为内侧纵束降部,终于VII层、VIII层,中继后影响前角运动神经元。其作用主要是协调眼球的运动和头部的姿势。

(7) **下行内脏通路**:在脊髓中,尚有下行纤维将冲动传至中间外侧核的交感神经节前神经元和骶髓2~4节段的副交感神经节前神经元,经此支配平滑肌、心肌和腺体。这些下行纤维主要来自下丘脑和脑干的有关核团及网状结构,下行于脊髓的前索和外侧索中。

3. 脊髓固有束(propriospinal tract) 脊髓固有束纤维局限于脊髓内,其上行或下行纤维的起、止神经元均位于脊髓灰质。脊髓内的大多数神经元属于脊髓固有神经元,多数位于V~VII层内。脊髓固有束纤维行于脊髓节段内、节段间甚至脊髓全长,主要集中于脊髓灰质周围,有的也分散至白质各索内。脊髓固有束完成脊髓节段内和节段间的整合和调节功能。在脊髓的功能中,脊髓固有束系统发挥着重要的作用。各下行纤维止于脊髓固有神经元的特定亚群,中继后到达运动神经元和其他脊髓神经元。当脊髓横断后,脊髓固有束系统介导了几乎所有的内脏运动功能,如发汗、血管活动、肠道和膀胱等的反射功能。

三、脊髓的功能和脊髓反射

(一) 脊髓的功能

脊髓是神经系统的低级中枢,其功能基本且重要,是高级中枢功能的基础,一些高级中枢的功能通过脊髓才得以实现。脊髓的功能有以下几个方面:①经后根,接受身体大部分区域的躯体和内脏感觉信息,这些信息在脊髓中继,进行初步的整合和分析。中继后的信息一部分向上传递至高级中枢,一部分传给运动神经元和其他脊髓神经元。②发出上行传导通路,将中继后的感觉信息以及脊髓自身的信息上传到高级中枢。③经前根,发出运动纤维,管理躯体运动和内脏活动,是躯体和内脏运动的低级中枢。④脊髓各种反射的中枢。⑤通过下行传导通路,中继上位中枢下传的信息,接受上级中枢的控制和调节,完成高级中枢的功能。



(二) 脊髓反射

脊髓反射是指脊髓固有的反射。正常情况下,反射活动在脑的控制下进行。其反射弧为:感受器、脊神经节内感觉神经元及后根传入纤维、脊髓固有神经元及固有束、脊髓运动神经元及前根传出纤维、效应器。脊髓反射有不同的类型,反射弧只包括一个传入神经元和一个传出神经元(只经过一次突触)的称**单突触反射**,大多数反射弧是由两个以上的神经元组成的**多突触反射**;只涉及一个脊髓节段的反射称**节段内反射**,跨节段的反射为**节段间反射**。脊髓反射还可以分为**躯体-躯体反射**(刺激躯体引起躯体反应)、**内脏-内脏反射**(刺激内脏引起内脏反应)、**躯体-内脏反射**(刺激躯体引起内脏反应)和**内脏-躯体反射**(刺激内脏引起躯体反应)等。

1. **牵张反射(stretch reflex)** 是指有神经支配的骨骼肌,在受到外力牵拉伸长时,引起受牵拉的同一块肌肉收缩的反射。肌肉被牵拉,肌梭感受器受到刺激而产生神经冲动,经脊神经后根进入脊髓,兴奋 α -运动神经元,反射性地引起被牵拉的肌肉收缩(图 18-10)。牵张反射有两种类型,腱反射和肌紧张。**腱反射**是指快速牵拉肌腱时发生的牵张反射,为单突触反射,如膝反射、跟腱反射、肱二头肌反射等。**肌紧张**是指缓慢持续牵拉肌肉时发生的牵张反射,表现为受牵拉的肌肉发生持续性收缩,属多突触反射。肌紧张是维持躯体姿势的最基本的反射活动,是姿势反射的基础。

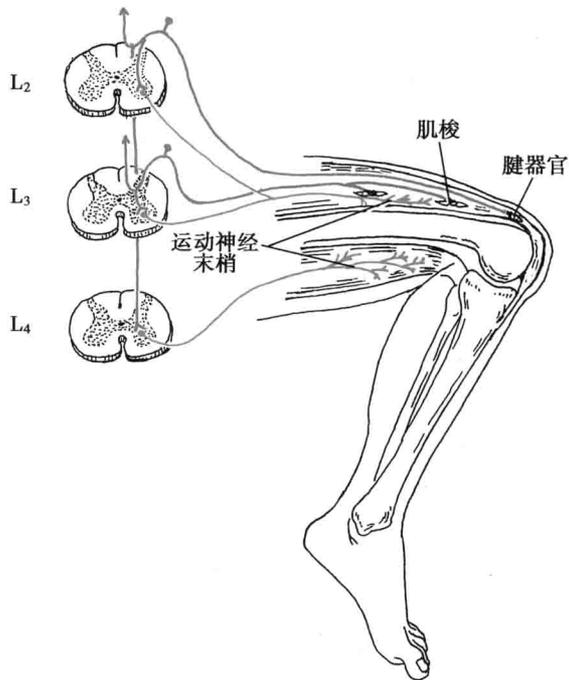


图 18-10 牵张反射模式图

2. **γ -环路(gamma loop)** γ -运动神经元支配梭内肌。 γ -运动神经元兴奋时,引起梭内肌纤维收缩,肌梭感受器感受到刺激而产生神经冲动,通过牵张反射弧的通路兴奋 α -运动神经元,使相应骨骼肌(梭外肌)收缩(图 18-11)。 γ -环路在维持肌张力方面发挥作用。

3. **屈曲反射(flexor reflex)** 当肢体某处皮肤受到伤害性刺激时,该肢体出现屈曲反应的现象。屈曲反射径路至少要有 3 个神经元参加,属多突触反射,即皮肤的信息经后根传入脊髓后角,再经中间神经元传递给前角的 α -运动神经元, α -运动神经元兴奋,引起骨骼肌收缩。由于肢体收缩要涉及成群的肌肉,故受到兴奋的 α -运动神经元也常是多节段的(图 18-12)。屈曲反射是一种保护性反射,其强度与刺激强度有关。当刺激强度足够大时,在同侧肢体发生屈曲反射的基础上出现对侧肢体伸直的反射活动,称为**对侧伸直反射(crossed extensor reflex)**。

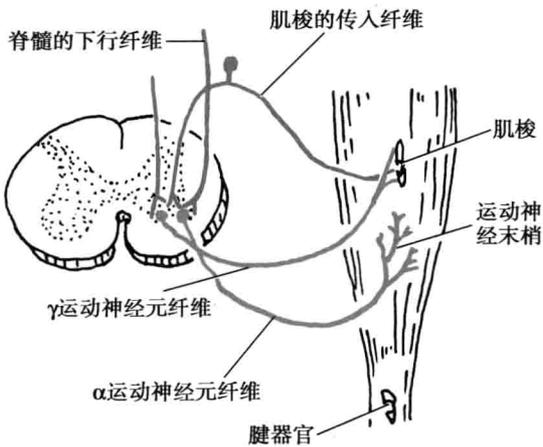
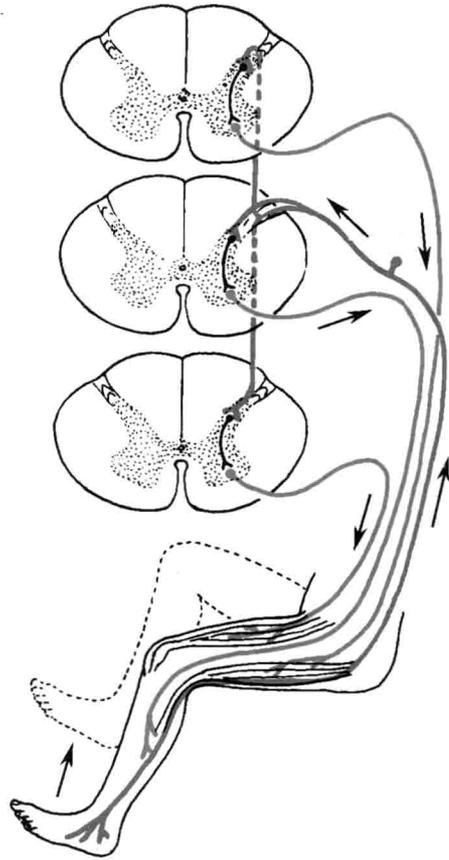
图 18-11 γ -环路模式图

图 18-12 屈曲反射模式图

脊髓常见损伤的一些表现

1. 脊髓全横断 当外伤致脊髓突然完全横断后,受损节段平面以下全部感觉和运动丧失,反射消失,处于无反射状态,称为脊髓休克。数周至数月后,各种反射可逐渐恢复。由于传导束很难再生,脊髓又失去了脑的易化和抑制作用,因此恢复后的深反射和肌张力比正常时高,离断平面以下的感觉和随意运动不能恢复。

2. 脊髓半横断 出现布朗-色夸综合征(Brown-Sequard syndrome)。表现为:损伤节段平面以下,同侧肢体痉挛性瘫痪,位置觉、震动觉和精细触觉丧失;损伤下方1~2个节段平面以下的对侧痛、温觉丧失。

3. 脊髓前角损伤 主要伤及前角运动神经元,表现为这些细胞所支配的骨骼肌呈弛缓性瘫痪,无感觉异常。

4. 脊髓中央部损伤 如脊髓空洞症或髓内肿瘤。若病变侵犯了白质前连合,则阻断了脊髓丘脑束在此的交叉纤维,引起双侧对称分布的痛、温觉消失,而本体感觉和精细触觉无障碍(因后索完好)。这种现象称感觉分离。

(华中科技大学同济医学院 刘仁刚)

第二节 脑

脑(brain, encephalon)位于颅腔内,在成人其平均重量约为1400g。一般可将脑分为6部分:端脑、间脑、小脑、中脑、脑桥和延髓(图18-13,18-14)。

脑的发育

脑由胚胎时期神经管的前部分化发育而成,其形态结构和功能均较脊髓复杂。在胚胎早期,由外胚层演化出的神经管和神经嵴,为整个神经系统发生的原基。胚胎4周末,神经管的前部分化为前脑泡(prosencephalic vesicle)、中脑泡(mesencephalic vesicle)和菱脑泡(rhombencephalic vesicle)3个脑泡。在胚胎5周,进一步分化成5个脑泡,其中前脑泡发育为端脑泡和间脑泡,中脑泡变化较小,发育为中脑,菱脑泡发育为后脑泡(metencephalic vesicle)和末脑泡(myelencephalic vesicle)。此后,前脑泡的侧壁向左、右膨出形成左、右大脑半球;间脑泡形成间脑,且每侧向外生出视泡,将成为眼球和视神经的神经成分;后脑泡的腹侧发育成脑桥,背侧发育为小脑;末脑泡仍保持管状形成延髓。随着脑的分化发育,胚胎时期的神经管内腔在脑的各部形成脑室系统,其中左、右大脑半球的内腔发育成左、右侧脑室,间脑中间的裂隙成为第三脑室。中脑无明显变化,其内腔仍为一细管,称中脑水管。脑桥、延髓与小脑之间的间隙则扩大成第四脑室(图18-13,图18-14)。

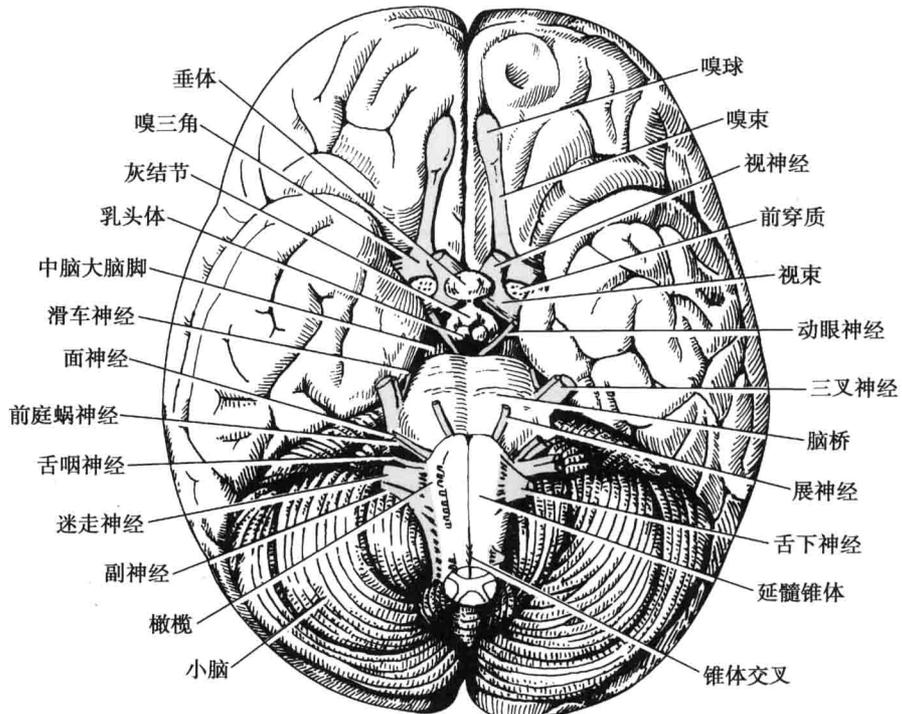


图18-13 脑的底面

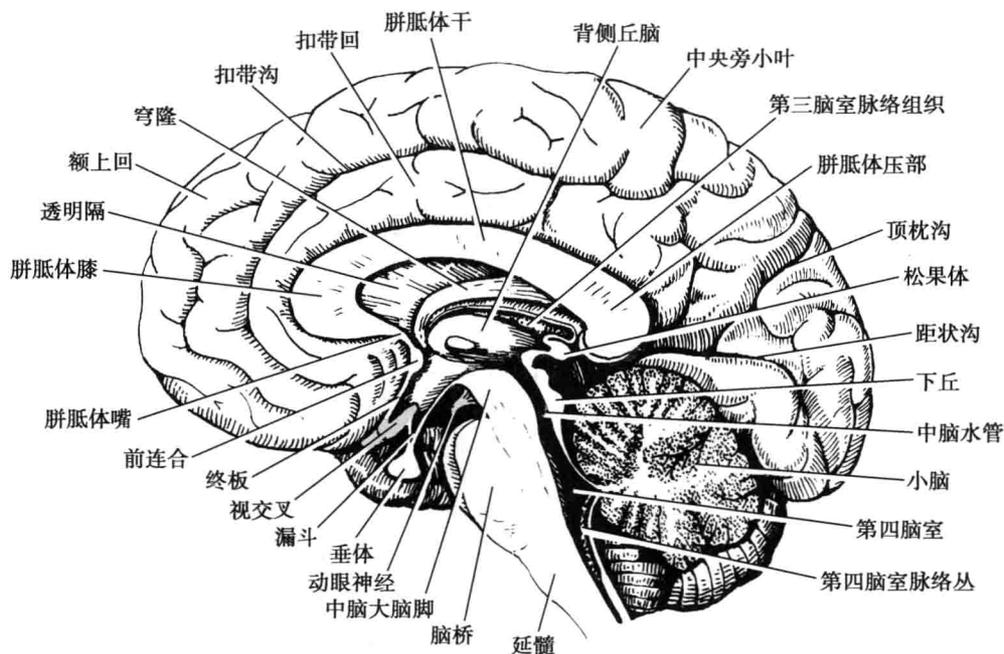


图 18-14 脑的正中矢状切面

一、脑 干

脑干(brainstem)从下往上由延髓、脑桥和中脑3部分组成。中脑比脑桥而言为较缩窄的部分,向上延续为间脑。脑桥与延髓卧在枕骨基部斜坡上,延髓向下经过枕骨大孔与脊髓相续。脑干从上向下依次与Ⅲ~Ⅻ对脑神经相连,大脑皮质、小脑、脊髓之间要通过脑干进行联系。此外,脑干中还有许多重要的神经中枢,如心血管运动中枢、呼吸中枢、吞咽中枢以及视觉、听觉和平衡觉等反射中枢。

(一) 脑干的外形

1. 脑干的腹侧面

(1) 延髓(medulla oblongata)(图 18-15):形似倒置的圆锥体,下端平枕骨大孔处与脊髓相续,上端借横行的延髓脑桥沟(bulbopontine sulcus)与脑桥为界。延髓的下部与脊髓外形相似,脊髓表面的各条纵行沟、裂向上延续到延髓。腹侧面的正中有前正中裂,其上部两侧的纵行隆起为锥体(pyramid),由大脑皮质发出的下行锥体束(主要为皮质脊髓束)纤维构成。在锥体的下端,大部分皮质脊髓束纤维左右交叉,形成发辫状的锥体交叉(decussation of pyramid),部分填塞了前正中裂。在延髓的上部,锥体背外侧的卵圆形隆起为橄榄(olive),内含下橄榄核。锥体与橄榄之间为前外侧沟(anterolateral sulcus),舌下神经根丝由此出脑。在橄榄背外侧的后外侧沟内,自上而下依次有舌咽神经、迷走神经和副神经的根丝附着。

(2) 脑桥(pons)(图 18-15):腹侧面宽阔膨隆,称脑桥基底部(basilar part of pons),主要由大量的横纤维和部分纵纤维构成,其中正中线上的纵行浅沟称基底沟(basilar sulcus),容纳基底动脉。基底部向后外逐渐变窄,移行为小脑中脚(middle cerebellar peduncle),又称脑桥臂(brachium pontis),两者的分界处为三叉神经根(包括粗大的感觉根和位于其前内侧细小的运动根)。脑桥基底部的上缘与中脑的大脑脚相接,下缘的延髓脑桥沟内有3对脑神经根与脑干相连,自中线向外侧依次为展神经、面神经和前庭蜗神经。



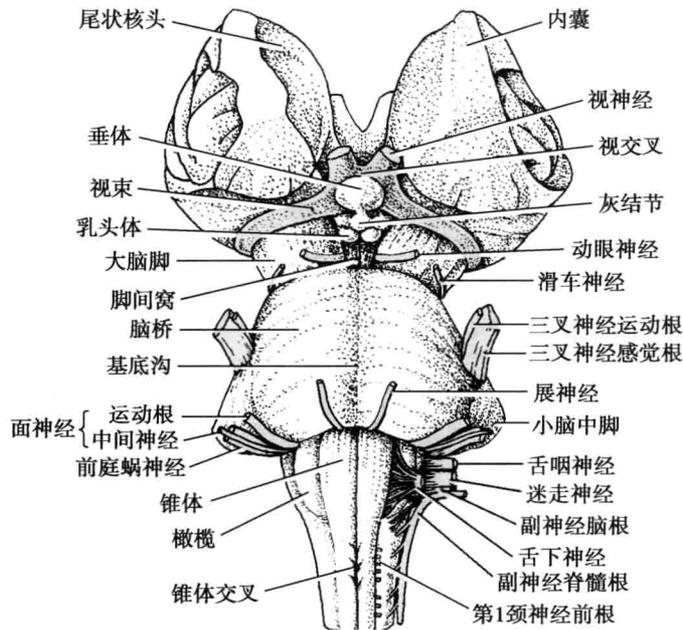


图 18-15 脑干外形(腹侧面)

在延髓脑桥沟的外侧部,延髓、脑桥和小脑的结合处,临床上称为脑桥小脑三角(pontocerebellar trigone),前庭蜗神经根恰位于此处。前庭蜗神经纤维瘤时,患者除了有听力障碍和小脑损伤的症状外,肿瘤还可压迫位于附近的面神经、三叉神经、舌咽神经和迷走神经,产生相应的临床症状。

(3) 中脑(midbrain)(图 18-15):上界为间脑的视束,下界为脑桥上缘。两侧各有一粗大的纵行隆起,称**大脑脚(cerebral peduncle)**,其浅部主要由大脑皮质发出的下行纤维构成。大脑脚的背外侧有一纵沟,称**中脑外侧沟(lateral sulcus of midbrain)**。两侧大脑脚之间的凹陷为**脚间窝(interpeduncular fossa)**,窝底称**后穿质(posterior perforated substance)**,有许多血管出入的小孔。在脚间窝的下部,大脑脚的内侧有动眼神经根出脑。胚胎时期的神经管腔在中脑成为**中脑水管(mesencephalic aqueduct)**,又称**大脑水管(cerebral aqueduct)**。

2. 脑干的背侧面

(1) 延髓(图 18-16):背侧面的上部构成菱形窝的下半部;下部形似脊髓,在后正中沟的两侧各有两个膨大,内侧者为**薄束结节(gracile tubercle)**,外上者为**楔束结节(cuneate tubercle)**,二者与脊髓的薄束、楔束相延续,其深面分别含有薄束核和楔束核,它们是薄束、楔束的终止核。在楔束结节的外上方有隆起的小脑下脚(*inferior cerebellar peduncle*),又称**绳状体(restiform body)**,其纤维向后连于小脑。楔束结节与橄榄之间有一不明显的纵行隆起,为**三叉结节(trigeminal tubercle)**,又称**灰小结节(tuberculum cinereum)**,其深面为三叉神经脊束和三叉神经脊束核。

(2) 脑桥(图 18-16):背侧面形成菱形窝的上半部,此处窝的外侧界为左、右小脑上脚(*superior cerebellar peduncle*),又称**结合臂(brachium conjunctivum)**。脑桥与中脑的移行部缩窄,称**菱脑峡(rhombencephalic isthmus)**,此区有小脑上脚、上髓帆及丘系三角。**丘系三角(trigonum lemniscus)**是小脑上脚上段腹外侧的三角区,其上界为下丘臂,下界为小脑上脚外侧缘,腹侧界为中脑外侧沟,内有外侧丘系纤维通过。

(3) 中脑(图 18-16):背侧面有上、下两对圆形的隆起,分别称**上丘(superior colliculus)**和**下丘(inferior colliculus)**,合称**四叠体(corpus quadrigemina)**,其深面分别含有上丘核和下丘核,是视觉和听觉反射中枢。在上、下丘的外侧,各自向外上方伸出一条长的隆起,称**上丘臂(brachium of superior colliculus)**和**下丘臂(brachium of inferior colliculus)**,分别连于间脑的外侧膝状体和内侧



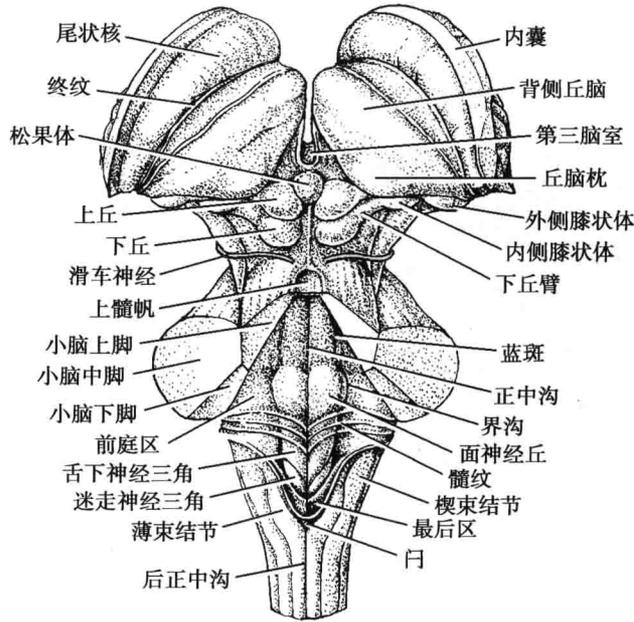


图 18-16 脑干外形(背侧面)

膝状体。在下丘的下方与上髓帆之间有滑车神经根出脑,它是唯一自脑干背侧面出脑的脑神经。

(4) **菱形窝**(rhomboid fossa)(图 18-16):位于延髓上部和脑桥的背面,呈菱形,由延髓上部和脑桥内的中央管于后壁中线处向后敞开而形成。因构成第四脑室的底部,又称**第四脑室底**(floor of fourth ventricle)。此窝的外上界为小脑上脚,外下界由内下向外上依次为薄束结节、楔束结节和小脑下脚。外上界和外下界的汇合处为菱形窝的外侧角,外侧角与其背侧的小脑之间为**第四脑室外侧隐窝**(lateral recess of fourth ventricle),此隐窝绕过小脑下脚转向腹侧。在菱形窝的正中线上有纵贯全长的**正中沟**(median sulcus),将此窝分为左、右对称的两半。自正中沟中部向外侧角的数条浅表的横行纤维束,称**髓纹**(striae medullares),将菱形窝分为上、下两部分。髓纹主要由延髓弓状核的传出纤维向背内走行,交叉至对侧第四脑室底进入小脑下脚而形成,可作为延髓和脑桥在背面的分界线。正中沟的外侧各有一条大致与之平行的纵行**界沟**(sulcus limitans),将每侧半的菱形窝又分成内、外侧部。

外侧部呈三角形,称**前庭区**(vestibular area),内藏前庭神经核。前庭区的外侧角上有一小隆起,称**听结节**(acoustic tubercle),深面为蜗背侧核。界沟与正中沟之间的内侧部称**内侧隆起**(medial eminence),其髓纹以下的延髓部可见两个小三角区:内上方者为**舌下神经三角**(hypoglossal triangle),内含舌下神经核;外下方者为**迷走神经三角**(vagal triangle),内含迷走神经核。沿该三角的下外缘,有一斜行的窄嵴,称**分隔索**(funiculus separans),其与薄束结节之间的窄带,称**最后区**(area postrema),属室周器官之一,富含血管和神经胶质等,并与分隔索一起,被含有**伸长细胞**(tanyocyte)的室管膜覆盖。靠近髓纹上方的内侧隆起处有一圆形的隆凸,为**面神经丘**(facial colliculus),内隐面神经膝和展神经核。界沟上端的外侧,在新鲜标本上可见一蓝灰色的小区域,称**蓝斑**(locus ceruleus),内含蓝斑核,为含黑色素的去甲肾上腺素能神经元聚集的部位。在菱形窝下角处,两侧外下界之间的圆弧形移行部称**白**(obex),与第四脑室脉络组织相连。

3. **第四脑室**(fourth ventricle)(图 18-14, 18-16 ~ 18-19) 位于延髓、脑桥和小脑之间,呈四棱锥形,内容脑脊液。其底为菱形窝,两侧角为外侧隐窝,顶向后上朝向小脑蚓。

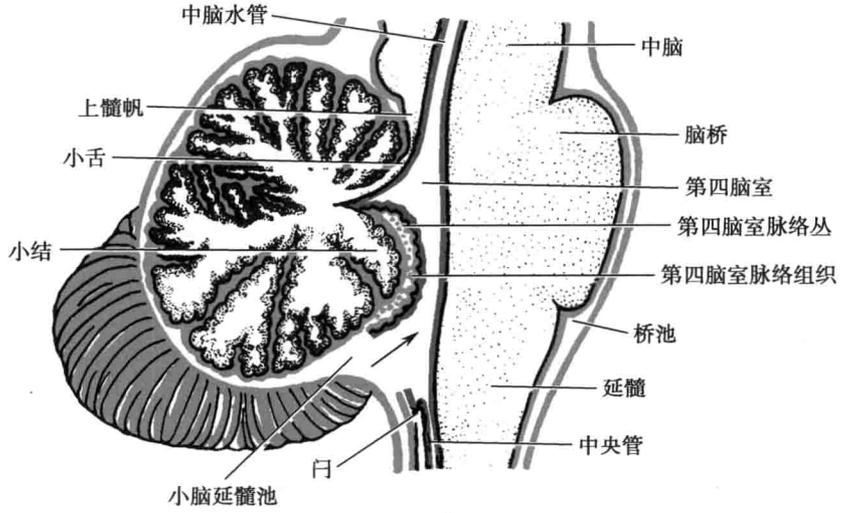


图 18-17 脑干、小脑和第四脑室正中矢状切面示意图
蓝色:蛛网膜;红色:软脑膜;绿色:室管膜;箭头:第四脑室正中孔

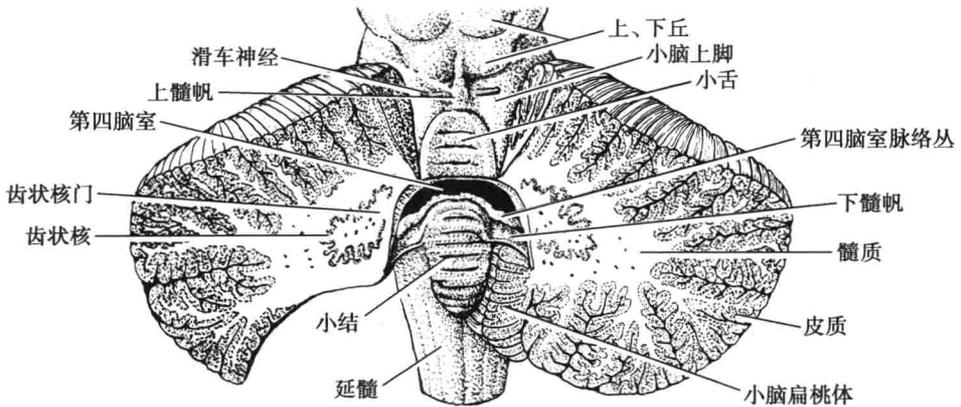


图 18-18 小脑冠状切面后面观,示第四脑室顶(第四脑室顶最上部被切除)

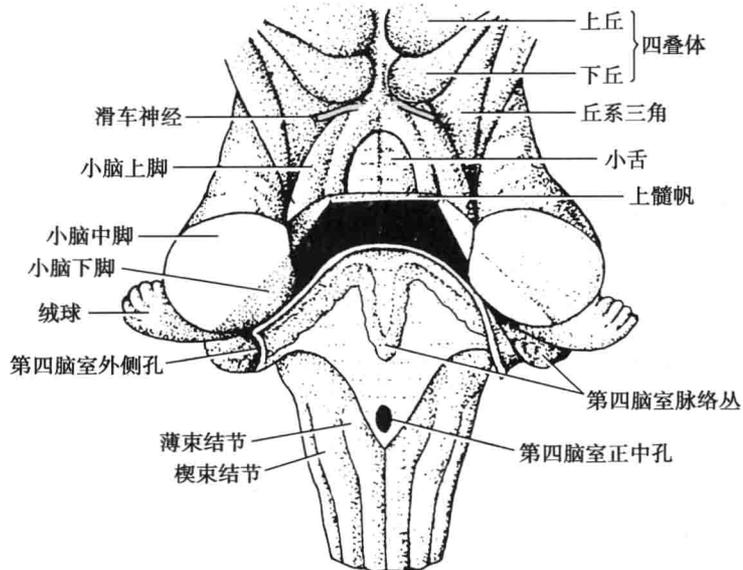


图 18-19 第四脑室脉络组织

第四脑室顶的前上部由左、右小脑上脚及上髓帆构成,后下部由下髓帆和第四脑室脉络组织形成。上髓帆(superior medullary velum)为介于两侧小脑上脚之间的薄层白质板,向后下与小脑白质相连,其下部的背面被小脑蚓的小舌覆盖(图 18-17,18-18)。滑车神经根穿行于上髓帆的上部,并在其内左右交叉后出脑(图 18-16,18-31)。下髓帆(inferior medullary velum)亦为白质薄片,与上髓帆以锐角汇合,伸入小脑蚓。下髓帆介于小脑蚓的小结与绒球之间,自小脑扁桃体的前上方向后下方延伸很短距离后,即移行为第四脑室脉络组织。下髓帆的室腔面衬以一层上皮性室管膜(ependyma),外面覆以软脑膜。第四脑室脉络组织(tela choroidea of fourth ventricle)介于下髓帆和菱形窝外下界之间,组成第四脑室顶后下部的大部分,不含神经组织,由一层上皮性室管膜,及外面覆盖的软膜和血管共同构成(图 18-17,18-19)。脉络组织内的部分血管反复分支,相互缠绕成丛,夹带着室管膜上皮和软膜突入室腔,成为第四脑室脉络丛(choroid plexus of fourth ventricle),产生脑脊液。此丛呈 U 形分布,下部沿正中中线两侧平行排列,上升至下髓帆附近时,分别向两侧横行,最终向外延伸至第四脑室的外侧隐窝,并经第四脑室外侧孔突入蛛网膜下隙(图 18-17~18-19)。

第四脑室向上借中脑水管通第三脑室,向下续为延髓下部和脊髓的中央管,并借脉络组织上的 3 个孔与蛛网膜下隙相通。单一的第四脑室正中孔(median aperture of fourth ventricle)位于菱形窝下角尖的正上方;成对的第四脑室外侧孔(lateral apertures of fourth ventricle),又称 Luschka 孔,位于第四脑室外侧隐窝尖端。脑室系统内的脑脊液经上述 3 孔注入蛛网膜下隙的小脑延髓池。

(二) 脑干的结构特点

中枢神经系统由神经管发展演化而来。与躯体感觉神经密切相连的后角细胞来自背侧的翼板,与躯体运动神经密切相连的前角细胞来自腹侧的基板。翼板、基板之间以界沟相隔。界沟一直向颅侧延伸到间脑。另外,与内脏运动以及内脏感觉相关的神经核团排列在界沟两侧。神经管的尾侧部分化成脊髓,这种位置关系仍然保持,即运动核在腹侧(前角),与感觉有关的核在背侧(后角),管理内脏运动的核在中间(侧角)。脊髓中央管在延髓与脑桥的背侧扩展成第四脑室,这种关系发生了变化。神经管顶板变薄扩展成为第四脑室顶,神经管侧壁以底板为纵轴,像翻开一本书一样向两侧展开,铺成第四脑室底,即菱形窝。此时基板、翼板的关系由在脊髓的腹、背关系,变成内、外侧关系。基板在内侧紧靠正中沟,翼板在外侧,两者仍以界沟相隔(图 18-20)。各类脑神经核的位置排列也以此为基准(图 18-21)。

1. 脑干各部在构造上的相同点 脑干的内部结构比脊髓复杂,但脑干和脊髓一样都是由灰质和白质构成。脑干的灰质不像脊髓灰质那样是一个连续的细胞柱,贯穿脊髓全长,而是功能

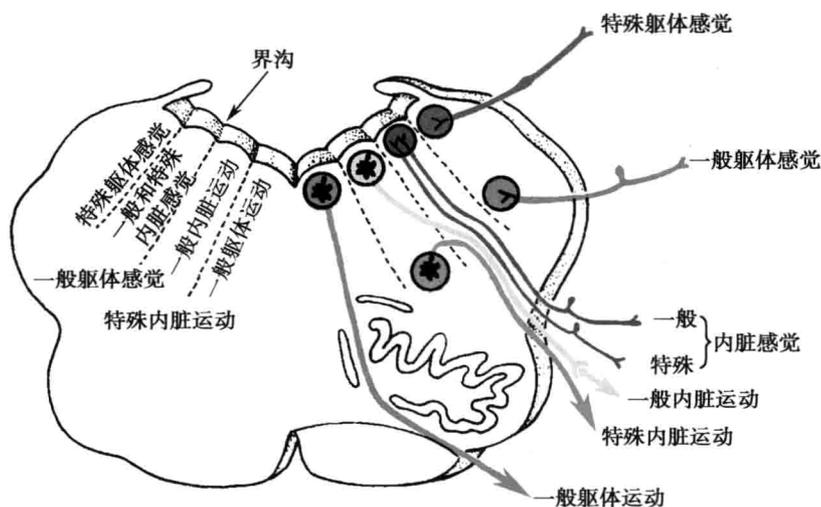


图 18-20 延髓上部水平切面上脑神经核的排列规律

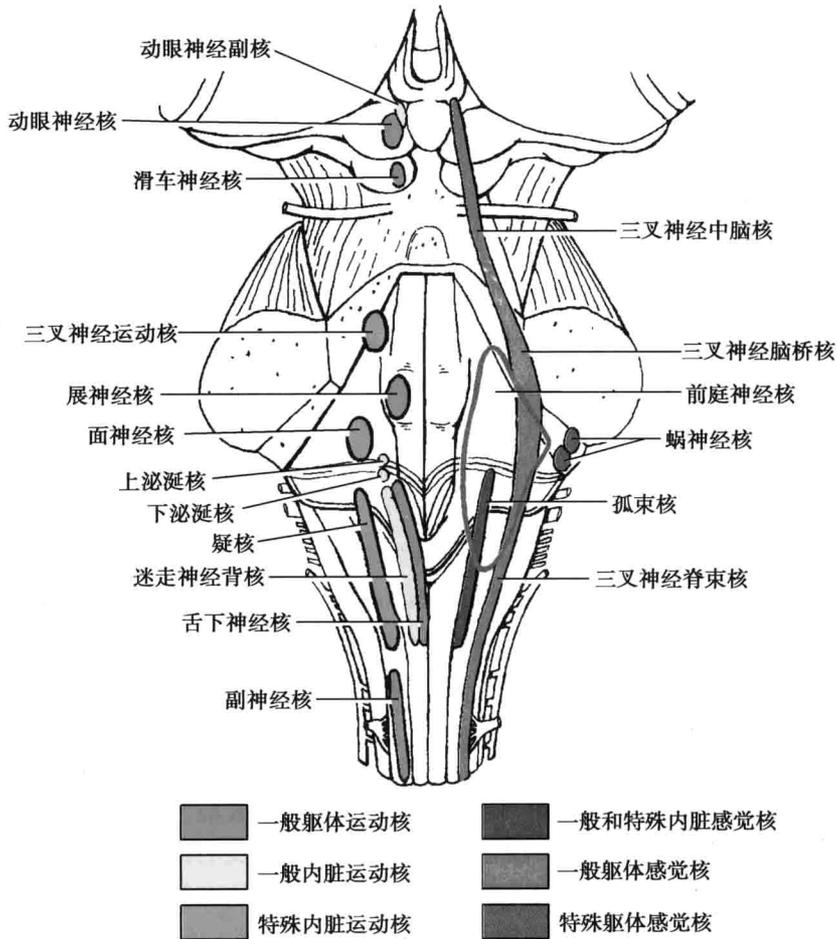


图 18-21 脑神经核在脑干背面的投影示意图

相同的神经细胞集成团状或柱形的神经核,断续地存在于白质之中。与脑干相连的Ⅲ~Ⅻ对脑神经与脑干的不同部位相连,造成脑神经核在脑干的不同部位具有不同的分布,这种分布具有较明显的节段性。脑干的神经核分为3种:第一种是直接和Ⅲ~Ⅻ对脑神经相连的脑神经核,其中,从脑干发出纤维至外周的脑神经运动核称为起核,接受外周传入纤维的脑神经感觉核称为终核,它们与感觉信息的传递和运动指令的发出有直接的关系,所以,脑干是管理运动和感觉信息传递的低级中枢之一;第二种是网状结构核团;第三种是脑干固有的神经核团中继核,如薄束核、楔束核、上橄榄核、红核、黑质等。

虽然脑干的白质被灰质和网状结构划分成不连续状,但从大脑皮质下行的纤维束(如锥体束)主要走行在脑干的腹侧部并大部进入脊髓,从脊髓上行的纤维束或合并,如脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束合并成脊髓丘系;或交换神经元后形成新的束路,如薄束和楔束交换神经元后形成内侧丘系。此外,脑干出现新的纤维束,如三叉神经的二级纤维组成的三叉丘系、听觉二级纤维组成的外侧丘系。脊髓丘系、内侧丘系、三叉丘系和外侧丘系均走行在中线及其附近的网状结构。

2. 脑干与脊髓的区别主要表现

①长传导束的变化:如皮质脊髓束在脑干中一直位于腹侧正中中线两侧,下行至延髓下端时则大部分交叉至对侧形成皮质脊髓侧束,走行在脊髓白质的侧索内;薄束和楔束在延髓经过薄束核和楔束核中继后,其二级神经元发出纤维绕至中央管腹侧交叉至对侧,形成内侧丘系上升至丘脑。

②有大量的神经纤维在脑干组成了小脑下脚(在延髓)、脑桥基底和小脑中脚(在脑桥),还有一部分和小脑发出的纤维共同组成小脑上脚,联系于小脑和中脑之间。这些出入小脑的纤维,除来自脊髓者外有些在脑干有起始或终止的核团,如下橄榄核、脑桥核、红核等。

③脑干发出Ⅲ~Ⅻ对脑神经:它们分别由一种或数种功能不同的



纤维组成,每种纤维在脑干都与相应的脑神经核联系。这些脑神经核的功能不同,形态、大小、位置也不同,决定了脑干内部结构的复杂性(图 18-22)。如三叉神经感觉核簇和蜗神经核接受第 V、VIII对脑神经传递来的外周感觉和声波冲动,发出投射纤维分别形成三叉丘系和外侧丘系,向丘脑传递。④脑干内有发达的网状结构;具有许多重要的纤维联系和生理功能,如调节心跳和呼吸、维持血压、保持大脑的兴奋(清醒)状态等。

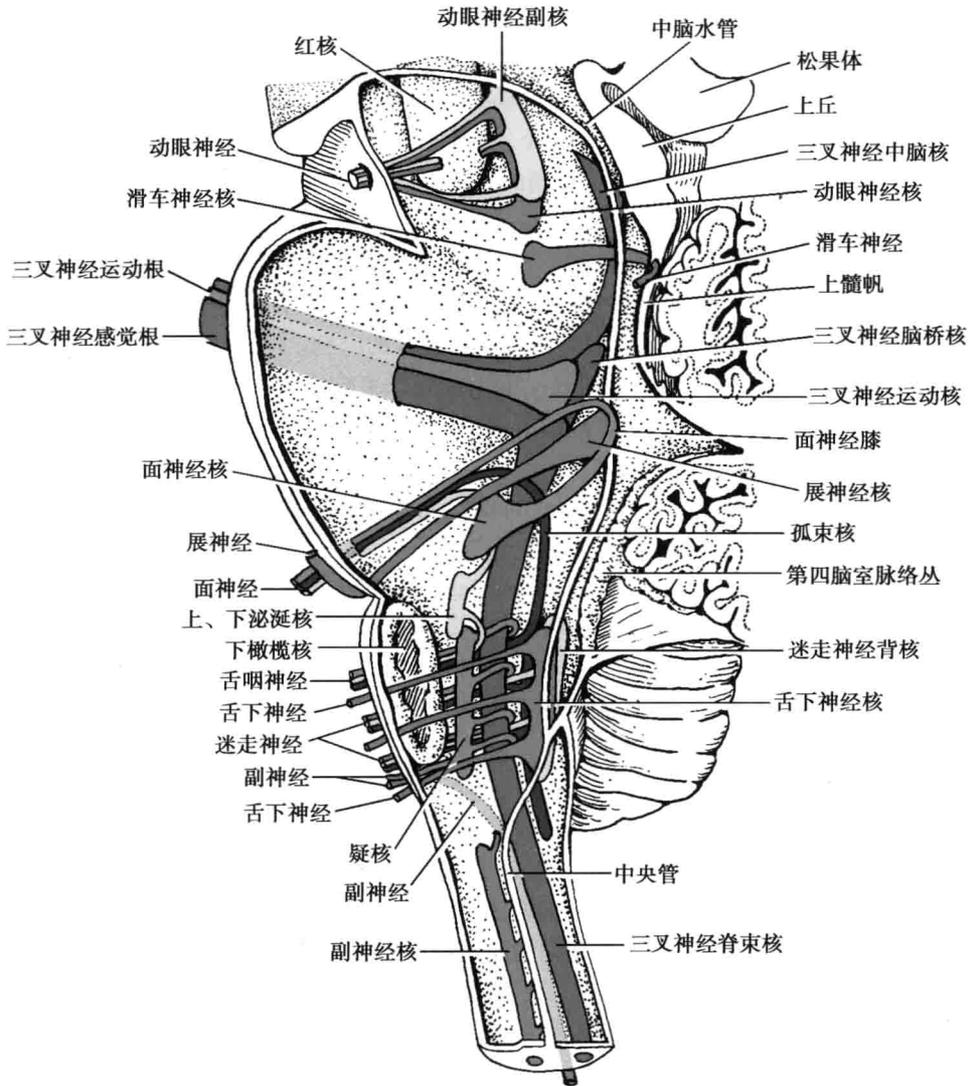


图 18-22 脑神经核与脑神经关系模式图

3. 脑神经核及其纤维的性质、脑神经核的位置 根据脑神经纤维的分布、功能和发生来源以及脑神经核支配或接受信息的范围,可将它们分为7种成分(图 18-20 ~ 18-22):①一般躯体传入纤维:分布至由外胚层发生的一般皮肤黏膜感受器,与痛、温、触和本体感觉冲动的传导有关,这类纤维主要终止于与三叉神经有关的感觉核簇。②特殊躯体传入纤维:分布至由外胚层发生的外感受器——视器和前庭蜗器,传入纤维主要终止于上丘、前庭神经核与蜗神经核。③一般内脏传入纤维:分布于由内胚层发生的一般内脏感受器,与头颈部、胸腹部脏器(降结肠、盆腔内脏除外)的各种内环境的感受有关,它们主要终止于孤束核的中、尾段。④特殊内脏传入纤维:分布于味蕾和嗅器,味觉传入纤维主要终止于孤束核颅(前)段,嗅觉传入纤维主要终止于相关的大脑皮质。⑤一般躯体传出纤维:支配由头、颈部中胚层肌节衍化的骨骼肌、眼球外肌和舌肌,这些纤维主要起源于动眼神经核、滑车神经核、展神经核和舌下神经核。⑥一般内脏传出

(副交感)纤维:支配平滑肌、心肌和腺体,主要起源于动眼神经副核、上涎核、下涎核和迷走神经背核。⑦特殊内脏传出纤维:直接支配由鳃弓肌节衍化的骨骼肌,如咀嚼肌、面肌和咽喉肌等,这些纤维主要起源于三叉神经运动核、面神经核、疑核和副神经核。上述划分方法显得过细,更常用的是将脑神经核划分为躯体运动核群(包括所谓的特殊内脏运动核在内)、内脏运动核群(副交感核)、躯体感觉核群和内脏感觉核群4种(图18-20~18-22)。

一般躯体运动核(general somatic motor nucleus):包括动眼神经核、滑车神经核、展神经核和舌下神经核。这4个核紧靠中线两侧排列,动眼神经核、滑车神经核在中脑,展神经核在脑桥,舌下神经核在延髓。

特殊内脏运动核(special visceral motor nucleus):包括三叉神经运动核、面神经核、疑核和副神经核。前3个核的位置较深,它们位于4个一般躯体运动核的腹外侧。三叉神经运动核、面神经核在脑桥,疑核在延髓,副神经核位于脊髓的颈段。

一般内脏运动核(general visceral motor nucleus):也称副交感核,包括动眼神经副核、上涎核、下涎核和迷走神经背核。这些核团不像其他脑神经核那样集中,较为松散。它们在躯体运动核的外侧,后3个核大致沿界沟内侧排列,动眼神经副核在中脑的中线两侧,上涎核、下涎核分别位于髓纹上、下方,迷走神经背核在延髓界沟的内侧。

一般内脏感觉核(general visceral sensory nucleus):孤束核位于迷走神经背核的腹外侧,大部分在延髓,小部分延伸到脑桥下端。该核的下部(中、尾段)接受来自内脏器官和心血管的一般内脏感觉纤维传递的信息。

特殊内脏感觉核(special visceral sensory nucleus):孤束核的上部(前段)接受来自味蕾的味觉初级感觉纤维。

一般躯体感觉核(general somatic sensory nucleus):包括三叉神经中脑核、三叉神经脑桥核和三叉神经脊束核。三叉神经中脑核在脑桥位于三叉神经运动核的背侧,在中脑的尾段渐向背侧移动,位于中脑水管周围灰质外侧的中部与中脑网状结构的交界处。后两个核在孤束核的腹外侧,位置较深。三叉神经脑桥核从脑桥中部向下伸入延髓,称为三叉神经脊束核,其下端与脊髓后角的浅层相连接。

特殊躯体感觉核(special somatic sensory nucleus):包括蜗神经核和前庭神经核。这2个核簇的位置较浅,占据菱形窝外侧角,它们分别接受来自内耳的听觉和平衡觉的初级感觉纤维。

在上述7种脑神经核团中,所谓的“一般”,是指在性质上脊髓和脑中中共有的核团;而“特殊”是指与特殊感受器及鳃弓衍化物有关的核团,仅见于脑干。

脑神经核的功能柱及位置:若干个功能相同的脑神经核团在脑干内有规律地排列成一个纵行而不连续的细胞柱,即脑神经核功能柱(表18-2)。每个功能柱并非纵贯脑干的全长,而是长短不一。在7种脑神经核中,一般内脏感觉和特殊内脏感觉核实际上就是孤束核一个核团。因此,每半侧脑干实际上存在着6个脑神经核功能柱(图18-20~18-22)。这些功能柱在脑干内的分布有一定的排列关系。以延髓橄榄中部水平切面为例(图18-20):①运动性脑神经核柱位于界沟的内侧,感觉性脑神经核柱位于界沟的外侧;②由中线向两侧依次为一般躯体运动核柱、一般内脏运动核柱、一般和特殊内脏感觉核柱和特殊躯体感觉核柱;③特殊内脏运动核柱和一般躯体感觉核柱位于室底灰质(或中央灰质)腹外侧的网状结构。

脑神经可以根据性质和分布区域的不同进行分类。脑神经的组成成分可以是一种性质的纤维,如滑车神经、展神经、舌下神经等只含有躯体性运动成分,由躯体性运动核神经元发出的轴突组成;前庭蜗神经将听觉和平衡觉信息向蜗神经核和前庭神经核簇传递。有的是两种性质的纤维成分,如动眼神经和三叉神经。动眼神经是由躯体性运动核及内脏性运动核(副交感)内两种神经元发出的轴突组成。三叉神经的躯体性感觉纤维成分终止于躯体性感觉核,而其特殊内脏性运动纤维成分则由特殊内脏性运动核内神经元发出的轴突组成。面神经和迷走神经含有4种纤维成分,而舌咽神经含有5种纤维成分。但不管一根脑神经中含有哪几种成分,根据其性质的不同,每一种纤维都与相应的脑神经核团发生联系(图18-20~18-22)。



(三) 脑干的内部结构

由于脑干的内部结构比较复杂,一般先选择几个典型切面进行辨认,再通过分析、对比、归纳,找出它们之间的内在联系及规律,分清主次,才能较好地掌握脑干的内部结构。观察脑干的典型断面切片是神经解剖学的基本学习方法。在脑干部分,有9个最基本的代表性平面。

表 18-2 脑神经核在脑干代表性水平切面的位置及其功能简表

功能柱		一般躯体运动核柱	特殊内脏运动核柱	一般内脏运动核柱	内脏感觉核柱(一般和特殊)	一般躯体感觉核柱	特殊躯体感觉核柱				
位置		中线两侧	一般躯体运动核柱的腹外侧	一般躯体运动核柱的背外侧	一般内脏运动核柱的外侧	内脏感觉核柱的腹外侧	最外侧(前庭区深方)				
脑神经核所在代表性水平切面	中脑	上丘		动眼神经副核(Ⅲ)	界	三叉神经中脑核(V)					
		下丘		滑车神经核(Ⅳ)							
	脑桥	上部									
		中部	三叉神经运动核(V)								
		下部	展神经核(Ⅵ)	面神经核(Ⅶ)		上泌涎核(Ⅶ)		沟	三叉神经脊束核(V、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ)	前庭神经核(Ⅷ)	蜗神经核(Ⅷ)
	橄榄上部			下泌涎核(Ⅸ)		孤束核:核的上部为味觉核,下部为心-呼吸核(Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ)					
		橄榄中部	舌下神经核(Ⅻ)	疑核(Ⅸ、Ⅹ、Ⅺ)							
	延髓	内侧丘系交叉									
		锥体交叉		副神经核(Ⅺ)							
	功能		1. 动眼、滑车、展神经核支配眼球外肌 2. 舌下神经核支配舌内、外肌	1. 三叉神经运动核支配咀嚼肌 2. 面神经核支配面肌 3. 疑核支配咽喉肌和软腭肌 4. 副神经核支配胸锁乳突肌和斜方肌		1. 动眼神经副核支配睫状肌和瞳孔括约肌 2. 上泌涎核控制泪腺、舌下腺和下颌下腺的分泌活动 3. 下泌涎核控制腮腺的分泌活动 4. 迷走神经背核控制颈、胸所有脏器和腹腔大部分脏器的活动			1. 味觉核接受来自味蕾的特殊内脏感觉冲动 2. 心-呼吸核接受胸、腹腔的一般内脏感觉冲动	1. 三叉神经中脑核接受咀嚼肌本体感觉冲动 2. 三叉神经脑桥核和脊束核接受头面部、牙和口、鼻腔等处的一般躯体感觉冲动,前者主要与触觉有关,后者主要与痛、温觉有关	1. 前庭神经核接受球囊斑、椭圆囊斑、壶腹嵴的平衡觉冲动 2. 蜗神经核接受内耳螺旋器的听觉冲动

每一代表性水平切面代表脑干的相应阶段

1. 延髓的代表性平面

(1) 锥体交叉平面(图 18-23):该平面位于延髓最下段,在轮廓上与脊髓很相似,切面中心为中央管,灰质大体上仍呈飞蝶状,但前角被交叉的皮质脊髓束打乱;灰质后角扩大,移行于三叉神经脊束核尾侧亚核;其外侧与脊髓侧索相当的部分也为下行的三叉神经脊束所代替。后索的薄束和楔束中开始出现薄束核和楔束核的神经元群。锥体中的皮质脊髓束纤维大部分交叉至对侧的侧索中下降,形成皮质脊髓侧束,仅有小部分不交叉,在本侧前索中下降形成皮质脊髓前束。其他传导束如脊髓丘脑侧束,脊髓小脑前、后束等仍保持在脊髓中的位置继续上升。

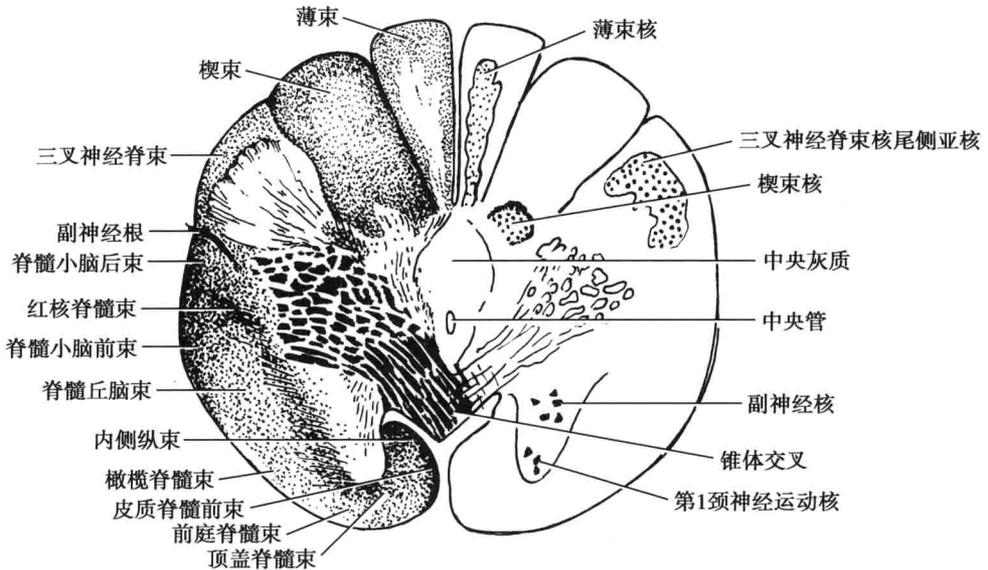


图 18-23 延髓水平切面(经锥体交叉高度)

(2) 内侧丘系交叉平面(图 18-24):此平面位于锥体交叉上方,薄束核和楔束核增大处,可见明显的薄束核和楔束核,从此二核的神经元发出内弓状纤维向腹侧,绕过中央管两侧至腹侧左、右交叉,形成内侧丘系交叉,交叉后的纤维沿正中线上行,形成内侧丘系,向丘脑投射。中央管周围灰质内出现一些脑神经核,由腹侧向背侧是舌下神经核、迷走神经背核,在稍高平面的中央灰质背侧部分可见左、右孤束核相连形成的连合核。三叉神经脊束和脊束核位置仍如上述。

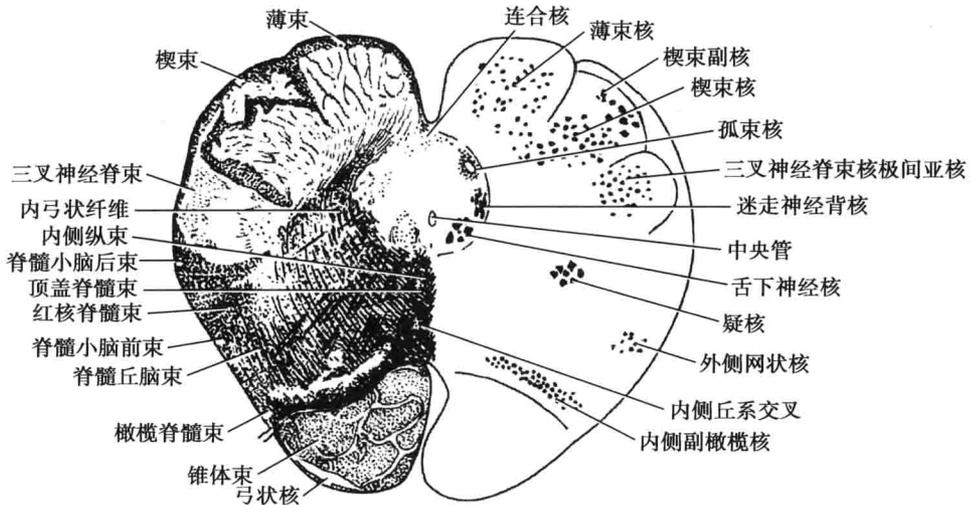


图 18-24 延髓水平切面(经内侧丘系交叉高度)

此平面已看不出和脊髓灰质类似的轮廓。在内弓状纤维经过的部位及其外侧一带,称为网状结构。其中有些细胞群,如疑核、外侧网状核;还可看到舌下神经的根纤维。锥体内的皮质脊髓束位于前正中裂两侧,其背侧开始有下橄榄核出现。脊髓丘脑前、后束仍居原位。

(3) **橄榄中部平面**(图 18-25):该平面位于延髓上部。在凹平面以上,中央管移向背侧扩大形成第四脑室。延髓背面成为第四脑室底。中央灰质中的脑神经核随之向两侧展开,在内外侧方向上排列着舌下神经核、迷走神经背核、孤束及孤束核,再向外侧可见前庭内侧核和前庭下核的下部,或外侧楔核的上部。小脑下脚(绳状体)开始在三叉神经脊束和脊束核的背外侧出现,脊髓小脑后束的纤维并入该结构进小脑。脊髓小脑前束仍在延髓外侧上行。在其内侧仍有脊髓丘脑侧束和前束。下橄榄核很大,细胞集中形成一个皱褶很多的囊状结构,开口向内侧,囊的内外面都是神经纤维,囊内的纤维出囊口,交叉跨至对侧后集中至对侧的小脑下脚入小脑。在正中中线两侧。锥体位于最腹侧,其背侧为内侧丘系、顶盖脊髓束和内侧纵束。在内侧丘系外侧,下橄榄核背侧比较广阔的区域,为网状结构,疑核仍在其中。

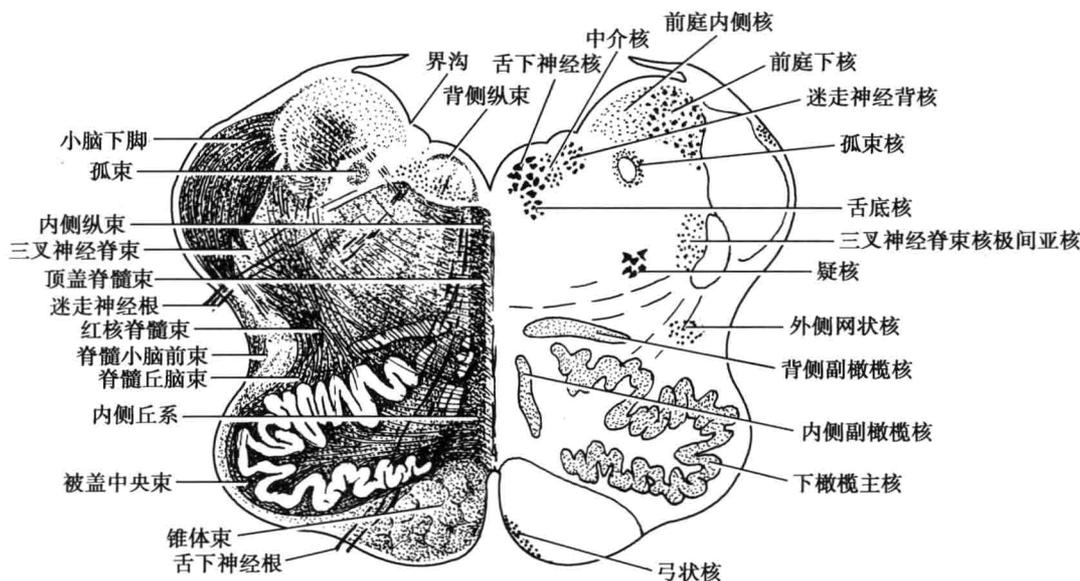


图 18-25 延髓水平切面(经橄榄中部高度)

(4) **橄榄上部平面**(图 18-26):该切面恰平第四脑室外侧隐窝高度。在小脑下脚的外侧有蜗神经根入脑,它终于蜗神经背核和蜗神经腹核。背核贴附在绳状体的背侧,形成一个隆起的小结节,为听结节,腹核位于小脑下脚的腹外侧。小脑下脚腹内侧有舌咽神经根。其他结构与橄榄中部平面大致相同。

2. **延髓的内部结构** 延髓下部在结构上与脊髓相似,但向上则逐渐复杂。除了腹侧部以外,其余大部分与脑桥被盖部延续。结构上的复杂化主要表现在:①延髓下部出现两个交叉,即锥体交叉和内侧丘系交叉,它们把由脊髓伸到延髓下部的灰质前、后角切成几段;②橄榄(下橄榄核)的出现和小脑下脚的形成;③脊髓中央管敞开为第四脑室后,脊髓的灰质移行为第四脑室底的灰质,并分别演化为与舌咽、迷走、副、舌下神经等相联系的神经核。

(1) 延髓的灰质

1) 脑神经核

① **舌下神经核**(hypoglossal nucleus):由大型运动神经元集合而成。核呈柱形,位于舌下神经三角深面,自髓纹下方延至菱形窝的尾端。由该核发出的轴突组成舌下神经根,走向腹外侧,自前外侧沟出脑,支配舌肌的运动(图 18-24, 18-25)。

② **副神经核**(accessory nucleus):副神经由延髓部(脑部)和脊髓部组成。延髓部起自疑核的

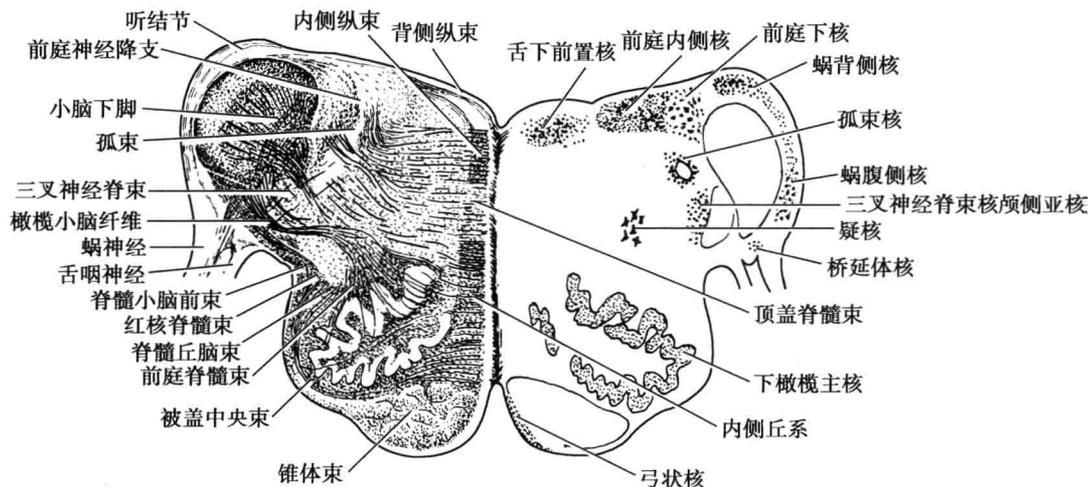


图 18-26 延髓水平切面(经橄榄上部高度)

尾端,出颅后,并入迷走神经支配咽喉肌。脊髓部实际上是副神经本干,它起自上6个颈髓节段的前角背外侧部神经元即副神经脊髓核。根丝自脊髓侧面出脊髓后,陆续合成一干,上行经枕骨大孔入颅,再与延髓部一起经颈静脉孔出颅并支配胸锁乳突肌和斜方肌(图18-23~18-25)。

③疑核(nucleus ambiguus):在网状结构中较深的位置。自髓纹延伸到内侧丘系交叉高度。核的头端发出纤维加入舌咽神经。其余部分发出纤维作为迷走神经、副神经的一部分控制咽喉肌和软腭肌的运动(图18-25,18-26)。

④迷走神经背核(dorsal nucleus of vagus nerve)和下泌涎核(inferior salivatory nucleus):它们属副交感神经核。迷走神经背核在舌下神经核的背外侧(图18-24,18-25)。此核发出的节前纤维作为迷走神经的主要成分,到达颈部和胸腹腔脏器(降结肠以下肠管及盆腔脏器除外),在副交感神经节交换神经元后,节后纤维控制这些脏器的活动。下泌涎核或称延髓泌涎核发出纤维加入舌咽神经,主要控制腮腺的分泌。

⑤孤束核(solitary tract nucleus):为一般内脏感觉纤维和味觉纤维的终止核(图18-25,18-26)。迷走神经的下神经节(除降结肠以下肠管和盆腔脏器以外的胸、腹腔内脏感觉信息)、舌咽神经的下神经节(舌后1/3的味觉及咽、腭部的内脏感觉和颈动脉窦、颈动脉球的压力和化学变化信息)和面神经的膝神经节(舌前2/3及腭部的味觉信息)的假单极神经元的周围突随上述神经到达内脏,接受各种内脏感觉信息;中枢突进入脑干后,在迷走神经背核的外侧形成浑圆的孤束(solitary tract),味觉纤维止于孤束核的上部,故孤束核的上段也称味觉核,其他内脏感觉纤维止于孤束核的中、尾段,称心-呼吸核。孤束核的神经元包围着孤束。孤束核发出的纤维一部分上行达间脑,中继后将内脏感觉冲动传至更高级中枢;一部分纤维终止于脑干的运动核,完成各种内脏反射活动;另外还有部分纤维进入网状结构,参与呼吸、血液循环和呕吐等功能活动。

由此可见,迷走神经是混合性神经(图18-22),由4种成分组成:内脏运动纤维(副交感神经纤维):发自迷走神经背核,分布于颈部和降结肠、盆腔内脏之外的胸腹腔脏器;内脏感觉纤维:起自颈静脉孔下方的迷走神经下神经节,传导各种内脏感觉信息至孤束核;躯体性运动纤维:发自疑核,支配咽喉肌的运动;躯体性感觉纤维:胞体在迷走神经上神经节,其周围突经耳支分布于外耳道皮肤,中枢突入脑后终于三叉神经脊束核(图18-22,18-25)。

舌咽神经包括5种成分(图18-22):一般内脏运动纤维(副交感纤维):起自延髓下泌涎核,控制腮腺的分泌活动;躯体性运动纤维:起自疑核,支配茎突咽肌;一般内脏感觉纤维和特殊内脏感觉纤维:胞体位于颈静脉孔的舌咽神经下神经节,其周围突分布于咽、咽鼓管的黏膜和舌后1/3的黏膜及味蕾,传导黏膜一般内脏感觉和舌后1/3的味觉,中枢突加入孤束,终止于孤束核;少



量的躯体性感觉纤维发自舌咽神经上神经节,传导耳廓后面小块皮肤区的感觉,入脑后终止于三叉神经脊束核。

在临床上,舌咽神经与迷走神经合并损伤的病例较为常见,此时可产生同侧咽喉肌瘫痪、感觉丧失、咽下困难、声音嘶哑和舌后1/3味觉消失等症状。

⑥**三叉神经脊束核**(spinal nucleus of trigeminal nerve)(图18-23~18-26):是从颈髓到脑桥的细长核柱。三叉神经感觉纤维终止于此核。此外它还接受来自舌咽、迷走神经的一般躯体性感觉纤维。三叉神经脊束核在延髓下段的主要是其尾侧亚核(图18-23~18-25)。

三叉神经感觉根的降支集中成相当长的下行束,向下直到脊髓与背外侧束相续,故名**三叉神经脊束**(spinal tract of trigeminal nerve)。其中纤维长短不等,依次终止于紧靠其内侧的三叉神经脊束核。束内纤维的排列也是眼支纤维在腹侧,下颌支纤维在背侧,上颌支纤维居中。束内纤维的粗细也不同,以不同的速度传递不同感觉信息。

三叉神经脊束核位于三叉神经脊束的内侧,可分3段:颅侧亚核、极间亚核和尾侧亚核。前两个亚核的细胞均匀分散。尾侧亚核的细胞构筑形式与脊髓后角相似,分成边缘层、胶状质、大细胞部,分别相当于脊髓的I~IV层,故又称延髓后角。在功能方面,一般认为尾侧亚核主要接受面口部的痛、温觉信息,在延髓下段切断三叉神经脊束时,可以解除口面部的三叉神经痛,保留触觉、压觉等其他感觉。

延髓后角胶状质(II层)主要由小型局部(中间)神经元构成,三叉神经初级传入中的无髓纤维和薄髓纤维主要终止于胶状质,经胶状质内的中间神经元中继以后,再把面口部的痛信息传递到边缘层和大细胞部,后者发出二级纤维向对侧丘脑腹后内侧核投射。中缝大核、中缝背核等中缝核群含5-羟色胺能神经元,其下行投射纤维也主要终止于边缘层、胶状质,对面口部痛信息的传递有抑制功能。所以,延髓后角胶状质在面口部痛信息的传递和调控方面均发挥着重要的作用。

角膜反射:角膜处的三叉神经纤维受到机械刺激后,传至感觉核簇,再传至面神经核引起闭眼,传至上涎核引起流泪。

喷嚏反射:鼻黏膜受到刺激,经三叉神经纤维传至感觉核簇,再传至与呼吸有关的中枢和疑核,导致打喷嚏。

迷走神经耳支受到刺激,引起的咳嗽、恶心、呕吐等反应,也是通过三叉神经脊束核实现的。

2) 其他神经核

①**薄束核**(gracile nucleus)和**楔束核**(cuneate nucleus):位于薄束结节和楔束结节的深面(图18-23,18-24)。它们是传导深部感觉的中继核团。脊髓后索的薄束和楔束终止于此二核。自第5胸髓以下进入脊髓的深部感觉纤维止于薄束核,第4胸髓以上的止于楔束核。发自薄束核、楔束核的内弓状纤维左右交叉后形成内侧丘系,上行至丘脑。

②**下橄榄核**(inferior olivary nucleus):位于橄榄的深面。在人类中,它很发达,但功能还不清楚。此核接受纹状体、网状结构和红核等处来的纤维,它发出橄榄小脑束,越边由对侧小脑下脚进入小脑(图18-25,18-26)。

(2) 延髓的白质

1) 下行的传导束

①**锥体**(pyramid)和**锥体交叉**(decussation of pyramid):脑桥基底部纵行的锥体束纤维下降至延髓聚集成锥体。锥体的下端约有70%~90%的纤维交叉至对侧形成锥体交叉(图18-23)。交叉的纤维下行于脊髓侧索,称皮质脊髓侧束。不交叉的纤维在同侧前索下行,称皮质脊髓前束。两束合称为皮质脊髓束,终止于脊髓前角运动神经元。另一部分锥体束(皮质核束)纤维终止于两侧脑神经运动核,其中面神经核下半和舌下神经核只接受对侧皮质核束纤维的支配。

②**内侧纵束**(medial longitudinal fasciculus):为位于舌下神经核腹侧,紧靠正中沟两侧纵行的纤维束。它起自中脑,下行于脊髓前索,终于脊髓前角运动神经元(图18-25)。



③**顶盖脊髓束**(tectospinal tract):发自中脑顶盖,在内侧纵束的腹侧下降至脊髓,止于脊髓前角运动神经元(图 18-25)。

在延髓中还有**红核脊髓束**(rubrospinal tract)、**前庭脊髓束**(vestibulospinal tract)(图 18-23)、**网状脊髓束**(reticulospinal tract)等下行传导束。它们分别发自红核、前庭神经核和延髓网状结构,下降至脊髓,终止于前角运动神经元。

2) 上行的传导束

①**内侧丘系交叉**(decussation of medial lemniscus)和**内侧丘系**(medial lemniscus):由薄束核和楔束核发出的传导深部感觉的二级纤维呈弓状走向中央管的腹侧,在锥体交叉的正上方,左右交叉,称为内侧丘系交叉(图 18-24)。交叉后的纤维折转向上,在中线两侧,两下橄榄核之间,形成在背腹方向上纵行的纤维束称内侧丘系(图 18-27)。

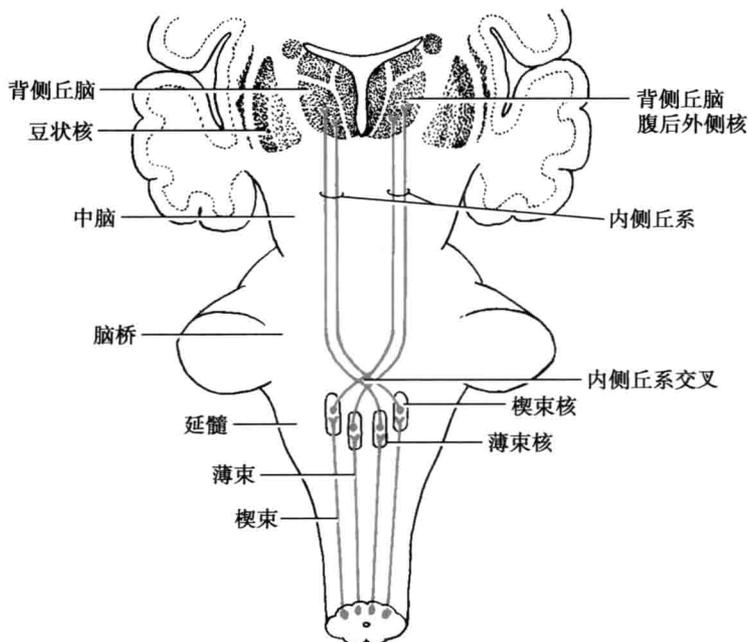


图 18-27 内侧丘系交叉及内侧丘系示意图

②**脊髓小脑束**:由脊髓侧索的表层进入延髓外侧的表层(图 18-23)。**脊髓小脑前束**(anterior spinocerebellar tract)上行入脑桥,经上髓帆进入小脑。**脊髓小脑后束**(posterior spinocerebellar tract)参与组成小脑下脚,进入小脑。此束向小脑传导非意识性深部感觉冲动。

③**脊髓丘脑束(脊丘系)**:分为**脊髓丘脑前束**(anterior spinothalamic tract)和**脊髓丘脑侧束**(lateral spinothalamic tract),沿脊髓前、侧索上行,在延髓位于外侧,向上终于丘脑。前束传导粗的触觉;侧束传导痛、温觉(图 18-23)。

④**小脑下脚**:是占据延髓背外侧的粗大纤维束。它主要是由来自脊髓和延髓进入小脑的纤维构成。其中包括有橄榄小脑束、脊髓小脑后束、来自前庭神经及其终止核、三叉神经脊束核等向小脑投射的纤维(图 18-16,18-19,18-24,18-25)。

延髓是脑干中的重要部位。它管理吞咽、发声、胃肠运动、呼吸以及循环等重要功能活动,是生命中枢之所在(详见本章第二节“网状结构”部分)。延髓的病变(肿瘤的压迫、炎症、出血等)可出现严重的心血管功能障碍而危及生命。

延髓外侧靠背面部分的损害是延髓血管性病变中常见的,多由小脑下后动脉,特别是椎动脉闭塞所造成。因影响三叉神经脊束核和脊髓丘脑束而出现交叉性感觉障碍,即同侧面部和同侧半身痛、温觉障碍;损伤IX、X对脑神经,发生同侧软腭、咽喉部麻痹及声带麻痹,咽反射消失



与构音障碍;前庭神经和根以及脊髓小脑束的损害可出现眩晕、呕吐、眼球震颤和同侧共济失调;中枢性交感神经下行纤维受损可发生 Horner 综合征 (Horner syndrome), 表现为瞳孔缩小、上睑下垂、眼球内陷、面部皮肤干燥、潮红及少汗 (汗腺分泌障碍)。

延髓的慢性进行性变性疾患 (如肌萎缩侧索硬化症等) 常损害 IX、X 及 XII 对脑神经核, 出现双侧舌咽、迷走及舌下神经麻痹, 根据病变的轻重, 可有不同程度的发声困难、吞咽障碍、喝水及进食呛咳或不能进食。检查可见舌肌瘫痪、萎缩。上述脑神经的核都位于延髓, 故临床上常称为延髓性麻痹 (球麻痹)。

3. 脑桥的代表性平面

(1) 面神经丘平面 (图 18-28): 此平面背侧表面为第四脑室底, 腹侧为脑桥基底, 两侧部形成小脑中脚 (脑桥臂), 向背侧伸入小脑。整个切面以中间的斜方体为界划分出背侧的被盖部和腹侧的基底部。在基底部纤维中散在有脑桥核, 脑桥核接受皮质脑桥束的纤维, 由脑桥核发出的横行纤维向对侧行走, 组成小脑中脚进入小脑。在正中线上, 有分散的皮质脊髓束和皮质脑桥束的横断面, 前者向下延续为延髓的锥体。

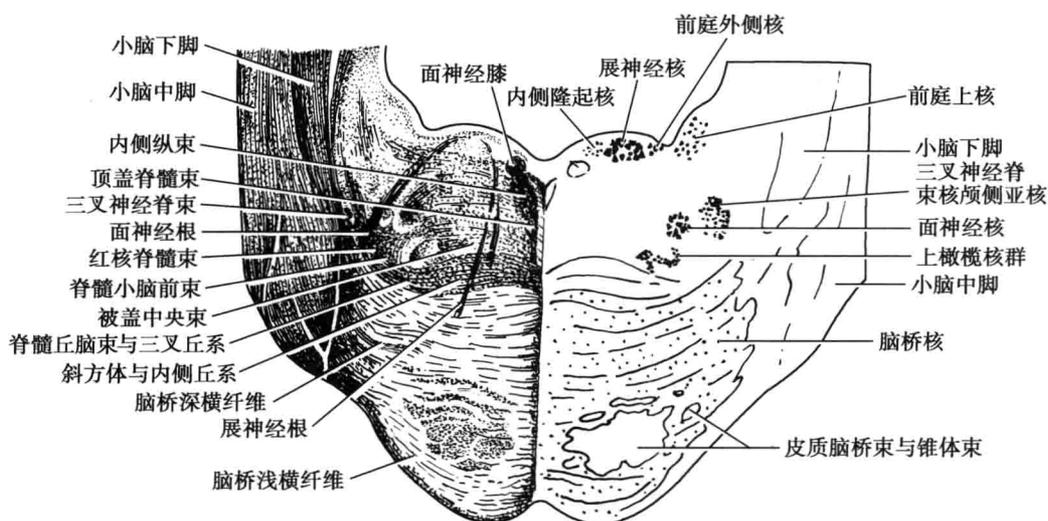


图 18-28 脑桥水平切面 (经脑桥下部、面神经丘高度)

第四脑室底部的躯体运动核和感觉核仍以界沟为界排列, 界沟内侧有隆起的面神经丘 (图 18-28), 内有展神经核和绕过此核背面的面神经纤维, 发自展神经核的纤维斜向腹外方进入脑桥基底, 穿过分散的锥体束纤维出脑 (图 18-29)。因此, 在此处锥体损伤时, 常伴有展神经损伤。

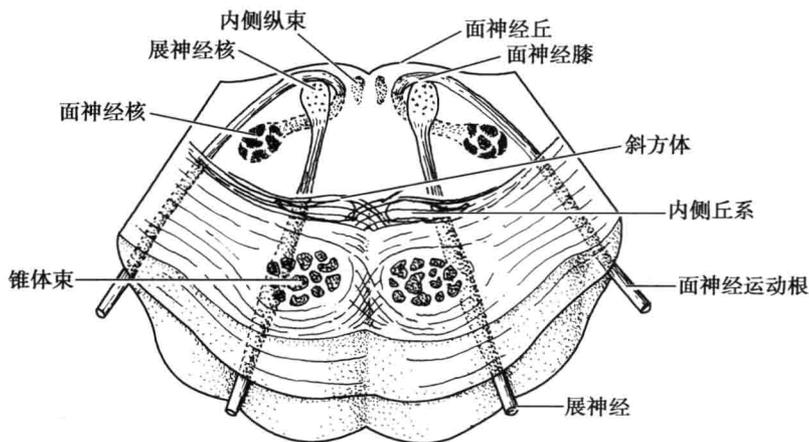


图 18-29 面神经的特殊内脏运动纤维在脑干内经行示意图

界沟的外侧有前庭神经核。在斜方体的背外侧有 S 状的上橄榄核,此核的背外方有面神经核,面神经核发出纤维先行向背内侧,以后绕过展神经核折向腹外侧出脑。面神经核和面神经根的背外侧有三叉神经脊束核和脊束,后两者的腹内侧有红核脊髓束和脊髓丘脑束。斜方体为听觉系的交叉纤维,集中至上橄榄核外侧形成外侧丘系上升。在斜方体的横行纤维中有纵行的内侧丘系穿过走向中脑,故内侧丘系与斜方体在同一位置,此处还有脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束合并的脊髓丘系及三叉神经二级纤维形成的三叉丘系(图 18-28)。4 个丘系所占的位置合称丘系带。在丘系带的背侧有被盖中央束及网状结构。正中线的背侧仍有内侧纵束和顶盖脊髓束。

(2) 三叉神经根平面(图 18-30):此切面通过脑桥中部,常可见到其背侧的被盖部和第四脑室已渐变小,基底部则变得很宽大。脑室侧壁自内向外有小脑上脚、小脑下脚和小脑中脚做成边界,脑室的背面为小脑。在被盖的外侧部有三叉神经脑桥核,其内侧有三叉神经运动核,二者之间有三叉神经根通向腹外侧出脑。少量纤维向背内侧延伸至小脑上脚内侧的三叉神经中脑核。三叉神经根纤维的下行分支形成三叉神经脊束,止于三叉神经脊束核。在被盖与基底之间有内侧丘系、脊丘系和外侧丘系。被盖的正中线旁靠背侧的部分仍为内侧纵束和顶盖脊髓束,其两侧有网状结构和被盖中央束。基底部结构与前一平面相同。

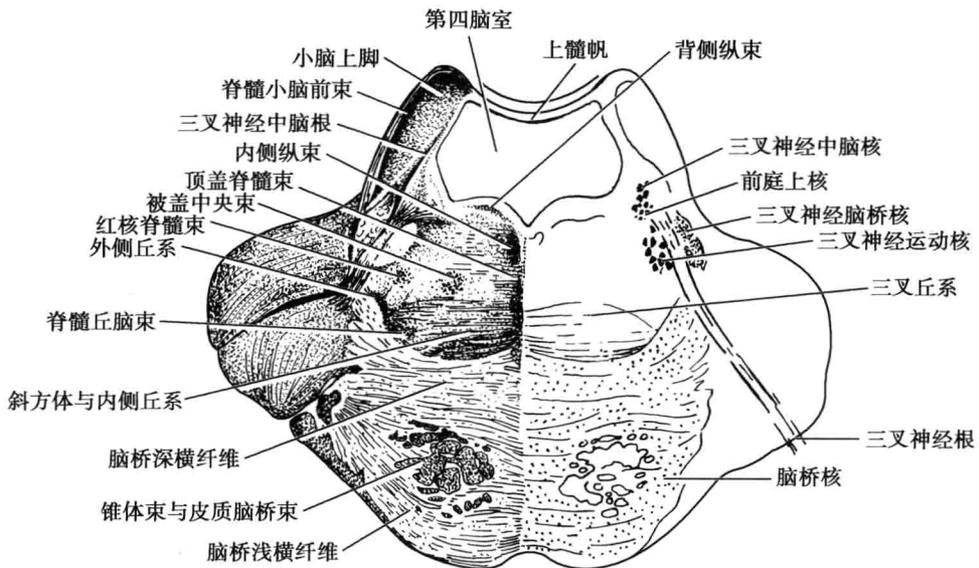


图 18-30 脑桥水平切面(经脑桥中部、三叉神经根高度)

(3) 滑车神经根交叉平面(图 18-31):此切面经过滑车神经根交叉阶段。第四脑室变得更小,室顶为薄层的上髓帆。滑车神经根在上髓帆内交叉后出脑。室底灰质的外侧部为三叉神经中脑核,其腹内侧为蓝斑核。室底灰质腹侧,中线旁仍为内侧纵束和顶盖脊髓束。小脑上脚从室底灰质两侧,沉入被盖腹侧部,并有少量纤维在中线越边,形成小脑上脚交叉。在被盖的外侧浅表部可见外侧丘系,其腹内侧为脊髓丘脑束、三叉丘系和内侧丘系。脑桥基底部缩小,纵行纤维聚于基底部的外侧。

4. 脑桥的内部结构 脑桥在切面上分为两部。背侧部称被盖部,在种系发生上比较古老,是延髓背侧大部分的直接延续。腹侧部称基底部,在种系发生上较新,是随大脑半球与小脑半球建立联系后出现的,两部以斜方体及内侧丘系的前缘为界。

脑桥被盖部虽不及基底部大,但结构较复杂。除自延髓上行的纤维束外,还含有第Ⅷ、Ⅶ、Ⅵ、Ⅴ对脑神经的核团以及与这些核团有联系的纤维束。所以下面将核团及与其密切联系的纤维束一并叙述。

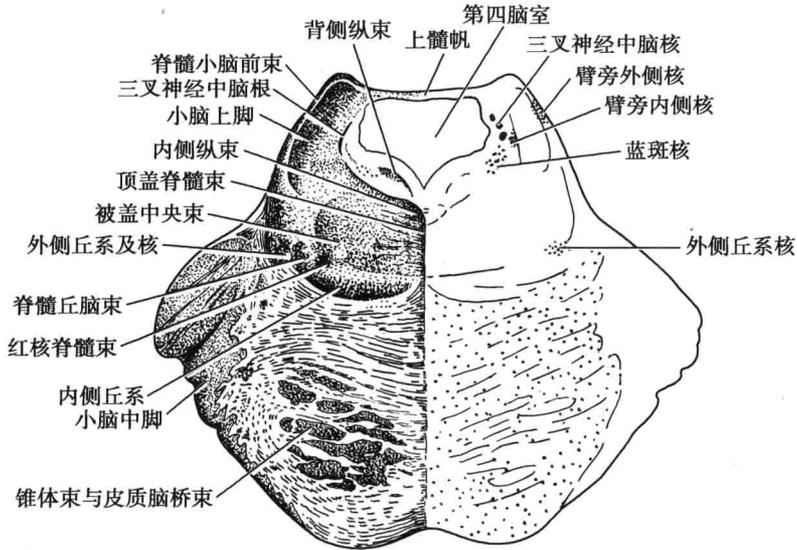


图 18-31 脑桥水平切面(经脑桥上部、滑车神经根交叉高度)

(1) **蜗神经核(cochlear nucleus)**和**前庭神经核(vestibular nucleus)**:前庭蜗神经是由管理听觉的蜗神经与管理平衡觉的前庭神经组成。它们合为一个神经干由脑桥小脑角入脑。

蜗神经由内耳螺旋神经节细胞的中枢突组成,入脑后,终止于延髓和脑桥交界处的**蜗背侧核(dorsal cochlear nucleus)**和**蜗腹侧核(ventral cochlear nucleus)**(图 18-26)。从蜗神经核发出的传导听觉的二级纤维,在基底部和被盖部之间组成一个横穿内侧丘系的带状纤维束,称**斜方体(corpus trapezoideum)**(图 18-28,18-30)。它越过中线到达对侧被盖部的前外侧,在上橄榄核的外方折向上行,称为**外侧丘系(lateral lemniscus)**。外侧丘系沿内侧丘系的外缘上行,止于间脑的内侧膝状体。其中有一部分纤维先止于下丘核,由下丘核发出纤维组成下丘臂,再达内侧膝状体。内侧膝状体发出纤维组成听辐射,终于大脑颞叶皮质听觉中枢。

发自蜗神经背核的纤维有一部分上行于同侧外侧丘系中,经内侧膝状体,到达同侧的颞叶听觉中枢。还有部分纤维终于网状结构。

传导听觉的二级纤维联系较广,在斜方体和外侧丘系中或附近有几个核团与听觉传导有关。其中最重要的是**上橄榄核(superior olivary nucleus)**(图 18-28)。它位于斜方体两端的背侧,自脑桥下部延至脑桥中部。部分斜方体纤维进入此核,由核发出的纤维有的重入斜方体,在本侧或对侧外侧丘系上行。有的止于展神经核,通过此途径完成声响引起的转眼反射活动。上橄榄核与三叉神经运动核、面神经核、内侧纵束和网状结构都有联系,借以完成声响引起的其他各种反射活动。上橄榄核还发出**橄榄耳蜗束**,到达内耳,调控毛细胞的活动。

内耳前庭神经节细胞中枢突组成前庭神经,它和蜗神经一起入脑后,止于 4 个前庭神经核,其中主要的是前庭内、外侧核(图 18-25,18-26)。**前庭内侧核(medial vestibular nucleus)**核体呈三角形,在界沟的外侧,紧贴室底的下方。内侧核的外侧是**前庭外侧核(lateral vestibular nucleus)**,它自延髓上部延伸至脑桥下部。由前庭神经核发出的纤维有 3 个去向(图 18-32):

①与直接来自前庭神经的纤维一起组成小脑下脚内侧部,进入小脑止于原小脑皮质及顶核;②前庭外侧核发出的纤维组成前庭脊髓束,下降于脊髓同侧前索止于前角神经元;③前庭内、外侧核都向正中两侧发出上行或下行的纤维在第四脑室底的深面参与形成内侧纵束。内侧纵束向上的纤维,止于运动眼外肌的Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ对脑神经核;向下的纤维止于副神经脊髓核和脊髓颈段前角运动神经元。止于眼外肌诸核的,完成眼外肌运动的前庭反射,如刺激内耳前庭器引起眼球震颤,它是临床上测定前庭功能的重要标志。止于副神经脊髓核和脊髓颈段前角



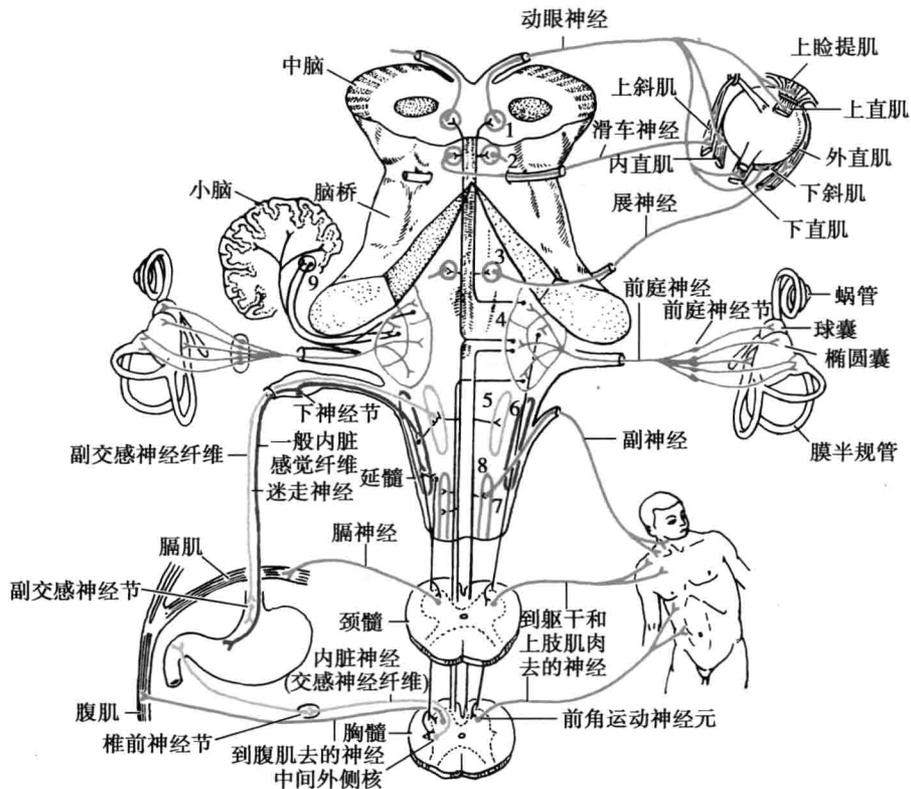


图 18-32 前庭神经核及其在脑内的联系

1. 动眼神经核; 2. 滑车神经核; 3. 展神经核; 4. 前庭神经核; 5. 迷走神经核; 6. 孤束核;
7. 副神经核; 8. 脑干网状结构; 9. 小脑中央核

运动神经元的,完成头部的前庭反射,即反射性头眼联合运动。

(2) **面神经核**(facial nucleus/facial nucleus):位于脑桥被盖下部展神经核的腹外侧(图 18-28)。由核发出的纤维先走向背内至展神经核的内侧,后绕过展神经核的背面折向腹外,形成所谓面神经膝,继沿面神经核的外侧,三叉神经脊束核的内侧自脑桥下缘出脑,参与形成面神经(图 18-28)。面神经核发出的纤维支配全部表情肌、二腹肌后腹、茎突舌骨肌和镫骨肌。

(3) **上涎核**(superior salivatory nucleus)或称脑桥涎核:属于副交感核,散在于网状结构的外侧部。由核发出的纤维加入面神经控制舌下腺、下颌下腺和泪腺等的分泌。

面神经为混合性神经,包括 4 种成分,除了发自面神经核的特殊内脏运动纤维和上涎核的副交感性质的一般内脏运动纤维外,还包括发自面神经管中的膝神经节细胞的特殊内脏感觉(味觉)纤维和一般躯体感觉纤维。发自膝神经节细胞周围突的味觉纤维分布于舌前 2/3 味蕾,中枢突加入孤束,止于孤束核的上端;膝神经节细胞周围突的躯体感觉纤维传导耳部小片皮肤的浅感觉和面部表情肌的本体感觉至脑干的三叉神经感觉核。

(4) **展神经核**(abducent nucleus):位于菱形窝面神经丘的深面,是展神经的起始核(图 18-28)。由核发出纤维贯通脑桥腹侧部支配眼球的外直肌。面神经根绕展神经核后出脑具有临床意义,如果眼球外直肌瘫痪伴有表情肌瘫痪时,常提示病灶在展神经核及其周围。

(5) **三叉神经核**(trigeminal nuclei):为三叉神经的终核及始核,包括下列 4 个核(图 18-23 ~ 18-26, 18-28, 18-30, 18-31)。

1) **三叉神经脑桥核**(pontine trigeminal nucleus):位于脑桥被盖部网状结构的外侧,下接脊束核,是传导面部触觉压觉信息的中继核(图 18-30)。

2) **三叉神经脊束核**(spinal nucleus of trigeminal nerve):见本章延髓部分。



3) **三叉神经中脑核**(mesencephalic trigeminal nucleus):是一个细长的细胞柱,下端在三叉神经根水平,位于脑桥被盖背外侧,第四脑室底两侧,上端延伸至中脑水管周围灰质两侧(图 18-30,18-31,18-33)。此核中的细胞特征是有许多假单极和双极细胞,其中假单极神经元的突起分出周围支与中枢支,周围支随三叉神经分布至咀嚼肌、下颌关节、牙周膜及硬膜等处的本体觉感受器和压觉感受器,中枢支形成三叉神经中脑束向下走行于三叉神经脊束的背内侧,直至颈髓上段,主要抵止于三叉脊束核颅侧亚核的背内侧部和邻接的网状结构区并分出侧支,沿途终止于三叉神经运动核、疑核、三叉神经脊束核、中脑上丘,以上说明三叉神经中脑核细胞属于第一级感觉神经元,有不少反射联系。一般认为此核主要管理咀嚼肌和表情肌的本体感觉,并参与调节咀嚼肌力。中脑核的上部可能还与传导眼肌的本体感觉有关。至于中脑核的传出纤维如何将感觉信息传至丘脑和大脑,至今尚不清楚。

面部本体觉中枢传导通路

近年来,李继硕研究组用 HRP 标记等方法对三叉神经本体觉中枢通路进行了逐级追踪,发现由三叉神经中脑核发出的神经纤维可能分别经过由 4 级神经元和 3 级神经元组成的两条通路,才能到达大脑感觉皮质。但该通路仍存在许多尚待阐明的问题。

三叉神经中脑核与三叉神经运动核也有联系(图 18-33),所以咀嚼肌(如咬肌)受到突然牵拉刺激时引起肌肉反射性收缩,称咬肌反射。临床上常用叩击颞部的方法检查此反射。

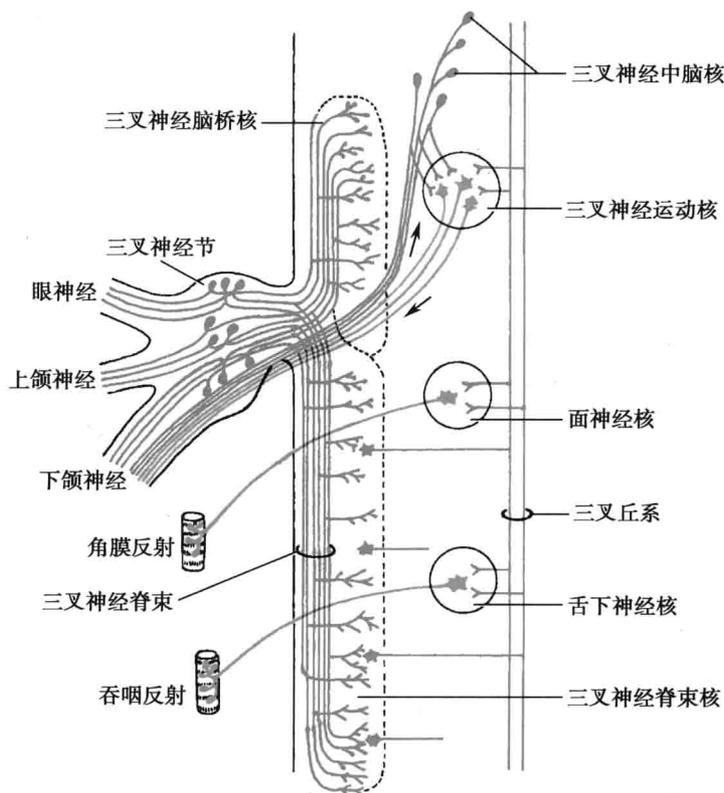


图 18-33 三叉神经感觉核、运动核及其纤维联系示意图

4) **三叉神经运动核**(trigeminal motor nucleus)(图 18-30):位于脑桥中部网状结构背外侧,发出的轴突组成三叉神经运动根,出脑后加入下颌神经,支配咀嚼肌、二腹肌前腹、下颌舌骨肌、腭帆张肌和鼓膜张肌。



三叉神经为混合性神经。其内的纤维除小部分发自三叉神经运动核外,大部分为发自三叉神经节细胞(图 18-33)。神经节细胞的周围突分布于面部皮肤、口腔、鼻腔黏膜和脑膜。中枢突组成三叉神经根,由脑桥基底部和脑桥臂交界处入脑后,约有一半的纤维呈 T 形分为短的升支和长的降支,有的不分支分别升或降。升支终于脑桥核;降支合成三叉神经脊束,由脑桥向下直到颈髓上部,混入脊髓背外侧束中。三叉神经脊束终止于其内侧的三叉神经脊束核(图 18-33)。自三叉神经脑桥核和脊束核发出的二级纤维越边至对侧组成三叉丘系(trigeminal lemniscus),又称三叉丘脑束(trigeminothalamic tract),它与脊髓丘脑束毗邻上行,终于丘脑(图 18-34)。自丘脑再发出纤维上达大脑皮质。三叉神经脑桥核和脊束核也发纤维终于脑干的运动核,完成各种反射活动,如角膜反射等。此外,三叉神经核发出进入小脑的纤维。

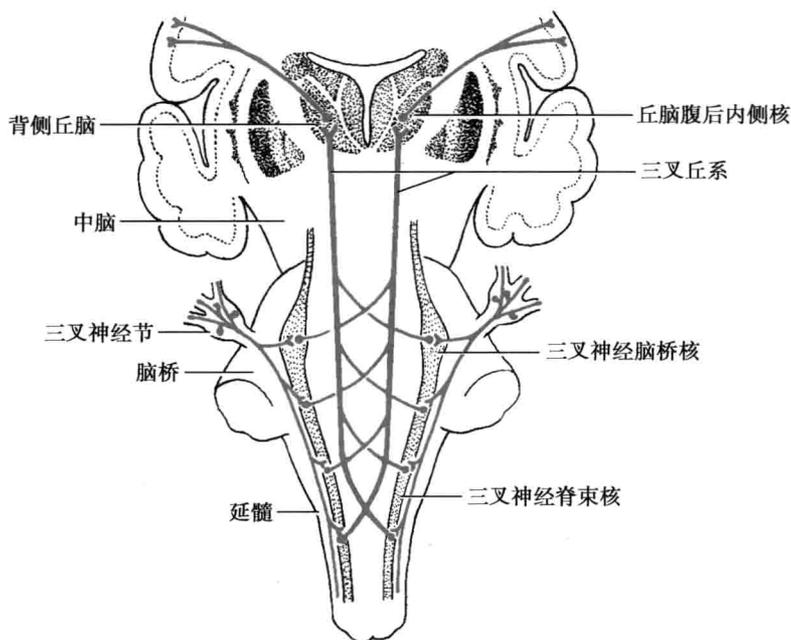


图 18-34 三叉丘系示意图

由于三叉神经感觉纤维在周围和中枢的分布不同,因此三叉神经受损时发生的感觉障碍也不同。三叉神经的周围分支或神经根受损时的感觉障碍范围与受损的各分支或根的分佈一致,而且痛、温、触觉同时受损。三叉神经核受损时,根据部位不同出现所谓感觉分离现象,如三叉神经脊束核受损时出现痛、温觉障碍而触觉存在,且几乎都伴有脊束核邻近结构的损害,如延髓或颈髓上部的损害。临床上常根据这些鉴别三叉神经中枢性与周围性损害。

(6) **蓝斑核(nucleus ceruleus)**(图 18-31):位于脑桥上半部,第四脑室底菱形窝界沟上端的深方,外侧紧邻三叉神经中脑核。核柱下端始于三叉神经运动核上端平面,上端达中脑下丘下缘平面。核的下部位置表浅,接近菱形窝底表面,透视出青灰色斑,故名蓝斑。此核含两种神经元,一种属于中型神经元,成人者多含黑色素,呈圆形、卵圆形或多极形;另一种为小型淡染神经元,呈卵圆形或圆形,散在于较大的神经元之间。此核发出纤维投射至丘脑下部、边缘系统、小脑皮质、脊髓和延髓等处。蓝斑是脑内去甲肾上腺素能神经元最多的部位。这种神经元在引起异相睡眠(或称快波睡眠、深睡眠)中起重要作用。例如破坏双侧蓝斑核的后 2/3 区域,可以完全抑制异相睡眠的发生,同时脑内去甲肾上腺素含量明显减少。此外,蓝斑核向脊髓和延髓后角浅层的下行投射与伤害性信息的调控有密切的关系。

(7) **蓝斑下核(subceruleus nucleus)**:位于蓝斑核腹外侧,是一群弥散的神经元。此核的轮廓大致呈 L 形,其横带居腹侧,纵向伸展,称腹侧亚核;竖带居背侧,背腹向伸展,仅见于核团上



段,称背侧亚核。腹侧亚核以小神经元为主,散布着含黑色素的较大卵圆形神经元。背侧亚核由大中型神经元组成,许多神经元含黑色素。蓝斑核和蓝斑下核组成蓝斑复合体。

5. 中脑的代表性平面

(1) 下丘平面(图 18-35);第四脑室已消失,代之以中脑水管。中脑水管背侧为属于顶盖的下丘,腹侧为大脑脚底和被盖,二者合称为大脑脚。围绕中脑水管的是很厚的导水管周围灰质,在该灰质外侧边缘处可见少量三叉神经中脑核的大细胞,腹侧部分中线两旁有滑车神经核。滑车神经核腹侧有内侧纵束。内侧纵束两侧有被盖中央束。被盖部的中央有小脑上脚(结合臂)交叉,大量的小脑传出纤维在此交叉继续上升。内侧丘系和脊髓丘系、三叉丘系移至黑质背侧的被盖两侧呈腹背方向排列,外侧丘系在最背侧。逐渐靠近并终止于下丘。被盖与大脑脚脚底之间为黑质。大脑脚脚底全部由纵行纤维组成,自外向内是顶枕颞桥束、皮质脊髓束、皮质脑干束(或称皮质核束)和额桥束。

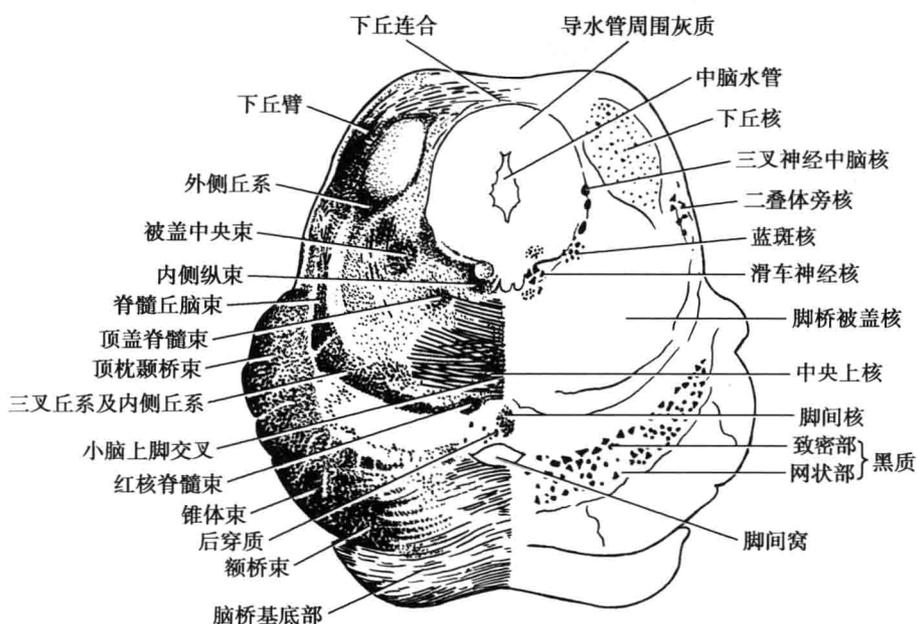


图 18-35 中脑水平切面(经下丘高度)

(2) 上丘平面(图 18-36):背侧有一对隆起的上丘,内有分层的上丘灰质,上丘是视觉反射中枢。中央灰质的腹侧有动眼神经核和动眼神经副核。两核发出的纤维走向腹侧穿越被盖部,由大脑脚的脚间窝出脑,故大脑脚损伤常同时累及动眼神经,出现同侧眼球活动和对侧肢体运动的交叉性瘫。在被盖部有对浑圆的红核。红核之间有交叉纤维,背侧是发自上、下丘的顶盖脊髓束交叉纤维;腹侧的是发自红核的红核脊髓束交叉纤维。红核的外侧是内侧丘系,脊髓丘脑束和三叉丘系在此水平已移向背侧。红核腹外侧有黑质,它是大脑脚被盖和脚底的分界。红核和黑质属锥体外系。脚底的组成与下丘切面相同。

6. 中脑的内部结构比较简单,在发育上停留在比较原始的状态。在种系发生上,中脑的演变与视、听器的发展有关。在低等动物只有一对隆起称视叶,它相当于上丘,是哺乳类以下动物视觉的高级中枢。到了哺乳类,顶盖又发生了与听觉有关的下丘。随着大脑的发展,视、听觉的高级中枢移至大脑皮质,上丘、下丘退居于从属地位,成为视、听觉的皮质下反射中枢。在个体发生上,中脑顶盖来自翼板,大脑脚由基板生成。

中脑的功能除与视、听觉有关外,还与调节运动、维持姿势的反射活动有密切关系。相关的结构有:

顶盖(tectum):上丘和下丘合称顶盖。上丘是视觉反射中枢,细胞成层排列。上丘除接



绕大脑脚,行向腹侧。

2) **动眼神经核(oculomotor nucleus)**:位于上丘高度,中央灰质的腹内侧。核分为主核、副核及正中核3部,主核成对,属于躯体运动性,支配上睑提肌、上直肌、内直肌、下斜肌和下直肌等大部分眼外肌。**动眼神经副核(accessory nucleus of oculomotor nerve)**(又称 Edinger-Westphal 核,简称 E-W 核)成对,但核体小,位于主核的背侧,它控制瞳孔的收缩和晶状体的调节(图 18-36)。单个的正中核发出纤维至两眼内直肌,主管眼球的会聚运动。

由上述诸核发出的动眼神经根纤维走向腹侧,贯穿中脑被盖部的内侧,自脚间窝外侧缘出脑(图 18-36)。其中副交感纤维走在最内侧。

3) **顶盖前区(pretectal area)**(图 18-38):位于中脑和间脑交界部,介于后连合(posterior commissure)(图 18-36)和上丘上端之间,导水管周围灰质的背外侧部。区内有视束核、豆状下核、顶盖前区核、顶盖前区橄榄核和顶盖前区主核等若干小核团,接受经视束和上丘臂来的视网膜节细胞的轴突,传出的纤维经中脑水管腹侧交叉,或经后连合交叉,止于双侧动眼神经副核,从而使两眼同时完成直接和间接瞳孔对光反射(图 18-38)。

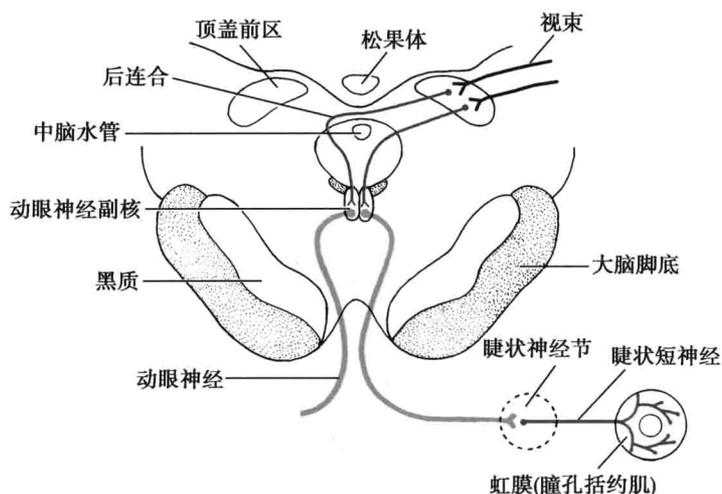


图 18-38 顶盖前区及瞳孔对光反射通路

与瞳孔收缩或舒张有关的反射

瞳孔对光反射:光照一侧视网膜时本侧瞳孔缩小,称直接对光反射;对侧瞳孔缩小称间接对光反射。反射通路由视网膜开始,至顶盖前区交换神经元,部分纤维经后连合跨边,部分不跨边,至 E-W 核传出,经睫状神经节支配瞳孔括约肌(图 18-38)。

集合反射(辐辏反射):由远及近凝视物体时两眼的反射活动,包括两眼微向内转,晶状体变凸,瞳孔缩小。此反射通路经过大脑皮质,再至顶盖前区及上丘,由动眼神经传出。

Horner 综合征:导致瞳孔缩小。瞳孔散大不仅由光线暗所引起,还可由疼痛刺激、情绪紧张引起,后者涉及下丘脑、网状结构及脊髓侧角等交感神经通路,最后经颈上节神经元使瞳孔开大肌收缩。当丘脑下部以下的脑干被盖外侧部损伤时可累及此通路,引起 Horner 综合征。

4) **红核(red nucleus)**(图 18-36):在横切面上浑圆,多少带有红色。大致占据被盖部的中央,自上丘高度一直延续至间脑尾端。红核主体由小型细胞组成(小细胞部),而其尾端腹内侧由大型细胞组成(大细胞部)。前者发出中央被盖束,是同侧性的,终于下橄榄核;后者发出红核脊髓束(rubrospinal tract),在被盖腹侧交叉(ventral tegmental decussation)后下行,一部分纤维终



止于桥延网状结构(红核网状束),另一部分至脊髓,终于前角运动神经元。此束主要兴奋屈肌运动神经元,同时抑制伸肌运动神经元,与皮质脊髓束一起对肢体远端肌肉的运动发挥重要影响。红核的传入纤维主要来源于小脑和大脑皮质,其次还有苍白球、下丘脑、下丘、黑质和脊髓等。红核是躯体运动通路中的重要中继站,连接大脑皮质、小脑和脊髓,参与对躯体运动的控制。

5) 黑质(substantia nigra)(图 18-35,18-36):仅见于哺乳类,在人类最为发达。位于中脑的大脑脚底和被盖之间,见于中脑的全长,并延伸至间脑尾部。依据细胞构筑,黑质可分为腹侧的网状部(reticular part)和背侧的致密部(compact part)两部分。

帕金森病(Parkinson disease)

黑质与纹状体间有往返的纤维联系并接受大脑额叶来的纤维,同时发出纤维到背侧丘脑腹侧核。黑质致密部的神经元合成多巴胺(dopamine),经过黑质-纹状体系统,将多巴胺输送到纹状体。若新纹状体内的多巴胺含量减少到一定程度(约减少50%以上)时,致使背侧丘脑向大脑运动皮质发放的兴奋性冲动减少,患者表现为肌肉强直、运动受限、运动减少并出现震颤,称为帕金森病,也称震颤麻痹。

6) 腹侧被盖区(ventral tegmental area)(图 18-36):位于中脑黑质和红核之间,也富含多巴胺能神经元。

中脑边缘多巴胺系统(meso-limbic dopaminergic system)

腹侧被盖区主要投射到下丘脑、海马结构和杏仁核等边缘系统的结构,参与构成中脑边缘多巴胺系统,参与学习、记忆、情绪和动机性行为的调节,一些精神抑制药即为多巴胺受体阻断剂。亦投射至新纹状体,参与基底核对骨骼肌运动的调节。

7) 导水管周围灰质(periaqueductal gray)(图 18-35,18-36):又称中央灰质(central gray matter):属于顶盖和被盖之间环绕中脑水管的一片灰质区。由于此区内有髓纤维含量很少,故在Weigert染色切片着色极浅。

除若干脑神经核(如动眼神经核、滑车神经核)、部分中脑网状结构核团(如被盖背核)和一些其他核团(如Darkschewitsch核、Cajal中介核)位于此区外,导水管周围灰质本身可以分为4个区:即内侧区、腹外侧区、背外侧区和背侧区。内侧区紧紧围绕中脑水管周围,神经元较小,多呈梭形或三角形,排列较稀疏;背侧区位于中脑水管的背方,神经元中等大小,呈梭形、三角形或菱形;腹外侧区位于内侧区的腹外侧部,含有各种类型的神经元,但以大神经元为多见;背外侧区位于腹外侧区的背侧部,其内以中、小型神经元为多见。

中脑水管周围灰质各部的纤维投射,如按照内侧区、腹外侧区、背外侧区和背侧区来分,各区是不同的,具有体部定位的特点。内侧区的纤维除以放射形投向被盖腹侧部外,主要向头端投射到Forel区和被盖腹侧区(位于黑质内侧和脚间核背侧的地区);背侧区发出纤维到同侧顶盖前区和外侧缰核;背外侧区则投射到下丘脑后区和某些丘脑核;腹外侧区主要投射到延髓中缝核簇及其周围的网状结构、脊髓和延髓的后角等部位,在对下行抑制系统的调控、发挥镇痛作用及直接抑制外周伤害性信息传递方面具有重要的作用。传入纤维来源很多,其中包括扣带回、前额叶皮质、海马、隔区、下丘脑某些核团、缰核、黑质、未定带、脚间核,还有脊髓、网状结构等。



导水管周围灰质的功能

导水管周围灰质涉及多种功能,如发怒、进食、反应以及影响膀胱紧张和镇痛机制等。可以消除动物对伤害性刺激的反应,这可能同电刺激导水管周围灰质兴奋了主要由中缝核簇及其周围的网状结构组成的下行抑制系统,该系统抑制了脊髓中传递疼痛信息的神经元有关。此外,导水管周围灰质也与吗啡的镇痛机制有密切的关系。

8) Darkschewitsch 核、Cajal 中介核和后连合核: Darkschewitsch 核主要由小细胞组成,位于中央灰质腹外侧缘的内侧,动眼神经核的背外侧。Cajal 中介核由多极神经元组成,位于中脑颅侧,在内侧纵束内或在其外侧。这两个核以及后连合核和动眼神经核关系密切。它们可能通过内侧纵束等从上丘、纹状体以及前庭神经核接受传入纤维,然后又把冲动传递给动眼神经核及其他脑神经运动核。它们都有纤维进入内侧纵束下降到脊髓。在中脑背侧,中脑向间脑的移行部有个后连合,它位于上丘的正上方、中脑水管变为第三脑室处,围绕后连合的神经元构成后连合核,为通过后连合进行联系的核。后连合是一个复合的纤维束,其中主要的成分就是含有上述3个核来的纤维。有资料说明,后连合核的破坏或 Cajal 中介核纤维的中断,均可产生双侧眼垂直运动障碍。

(2) 中脑的白质

1) 小脑上脚交叉(decussation of superior cerebellar peduncle): 发自小脑齿状核,在脑桥上部和下丘高度左右交叉。交叉后的纤维一部分止于红核,一部分止于丘脑,它是锥体外系中的一个环节。

2) 内侧丘系和外侧丘系: 在中脑水平,上行的感觉传导束都集中在被盖的外侧(图 18-35, 18-36)。内侧丘系在下丘高度紧靠红核的外侧,在黑质的背侧。在它的背外侧是外侧丘系。以后外侧丘系逐渐转向背侧终止于下丘核和内侧膝状体。

3) 脊髓丘脑束: 脊髓丘脑侧束位于内侧丘系的背侧;脊髓丘脑前束在内侧丘系的背内侧(图 18-35, 18-36)。

4) 三叉丘系: 它的行径比较分散。一部分走在内侧丘系背内侧;另一部分和脊髓丘脑侧束并行(图 18-35, 18-36)。

5) 大脑脚底(crus cerebri): 位于中脑最腹侧的纤维柱,主要由大脑皮质向脑干、小脑和脊髓的下行投射的皮质脑桥束和锥体束在中脑底部集中组成。在脚底中部 3/5 为锥体束,它的内侧是额桥束,外侧是顶枕颞桥束(图 18-35, 18-36)。锥体束发自大脑皮质,特别是中央前回,经过内囊到达脑后分为两部分:一部分纤维终于脑神经各运动核,称皮质核束;另一部分继续下行到达脊髓称皮质脊髓束。皮质脑桥束属于锥体外系,终止于脑桥核。

7. 典型的脑干损伤部位及其临床表现 来自颈内动脉和基底动脉的分支构成脑干丰富的血液供应网络(图 18-39)。除了少见的外伤和肿瘤占位压迫因素之外,脑干的损伤通常由椎-基底动脉系供血区的血管性病变(梗死或出血)所致,其分支的病变常可累及供血部位的若干神经核和纤维束,导致一定的临床表现。典型的脑干损伤部位及其临床表现如下:

(1) 延髓内侧综合征(medial medullary syndrome)(图 18-40): 如为单侧损伤,又称舌下神经交叉性偏瘫(alternating hypoglossal hemiplegia)。通常由椎动脉的延髓支阻塞所致。主要受损结构及临床表现:①锥体束受损:对侧上、下肢瘫痪;②内侧丘系受损:对侧上、下肢及躯干意识性本体感觉和精细触觉障碍;③舌下神经根受损:同侧半舌肌瘫痪,伸舌时偏向患侧。

(2) 延髓外侧综合征(lateral medullary syndrome)(图 18-40): 又称 Wallenberg 综合征,由椎动脉的延髓支或小脑后下动脉阻塞所致。主要受损结构及临床表现:①三叉神经脊束受损:同侧头面部痛、温觉障碍;②脊髓丘脑束受损:对侧上、下肢及躯干痛、温觉障碍;③疑核受损:同侧



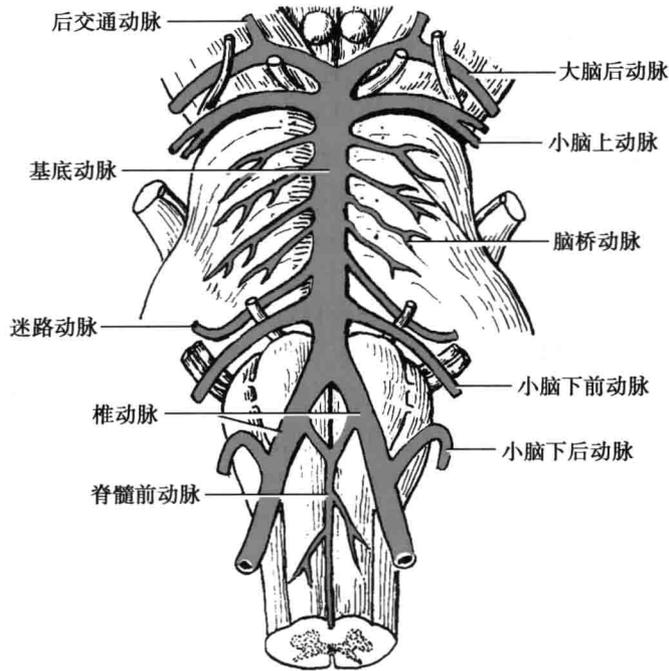


图 18-39 脑干动脉供应概况(腹侧面)

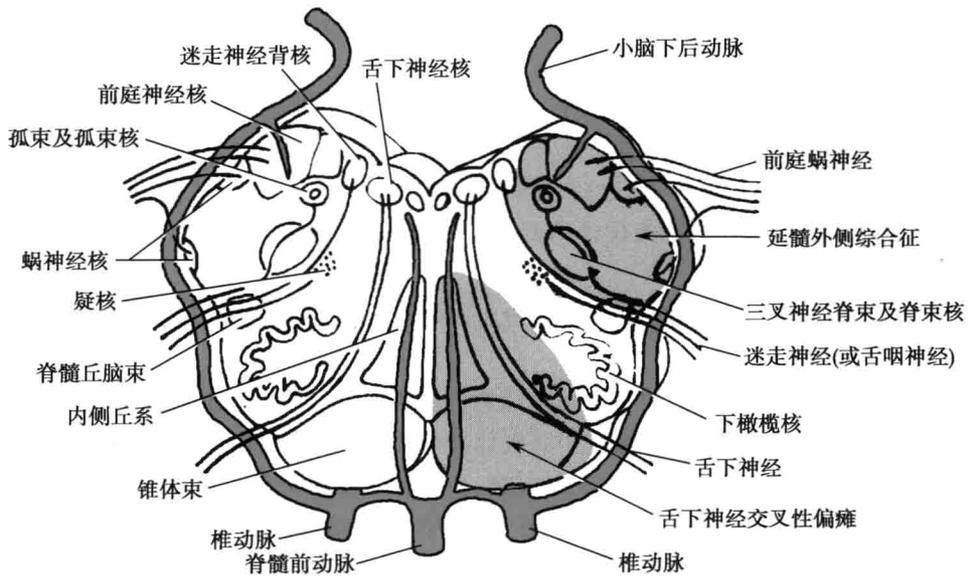


图 18-40 延髓损伤区及相关临床综合征(灰色区域示损伤部位)

软腭及咽喉肌麻痹, 吞咽困难, 声音嘶哑;④下丘脑至脊髓中间外侧核的交感下行通路受损: 同侧 Horner 综合征;⑤小脑下脚受损: 同侧上、下肢运动共济失调;⑥前庭神经核受损: 眩晕、眼球震颤。

(3) 脑桥基底部综合征(basal pontine syndrome)(图 18-41): 如为单侧受损, 又称展神经交叉性偏瘫(alternating abducent hemiplegia)。由基底动脉的脑桥支阻塞所致。主要受损结构及临床表现:①锥体束受损: 对侧上、下肢瘫痪;②展神经根受损: 同侧眼球外直肌麻痹, 眼球不能外展。

(4) 脑桥背侧部综合征(dorsal pontine syndrome)(图 18-40, 18-41): 通常因小脑下前动脉或小脑上动脉的背外侧支阻塞, 引起一侧脑桥尾侧或颅侧部被盖梗死所致。以脑桥尾侧被盖损

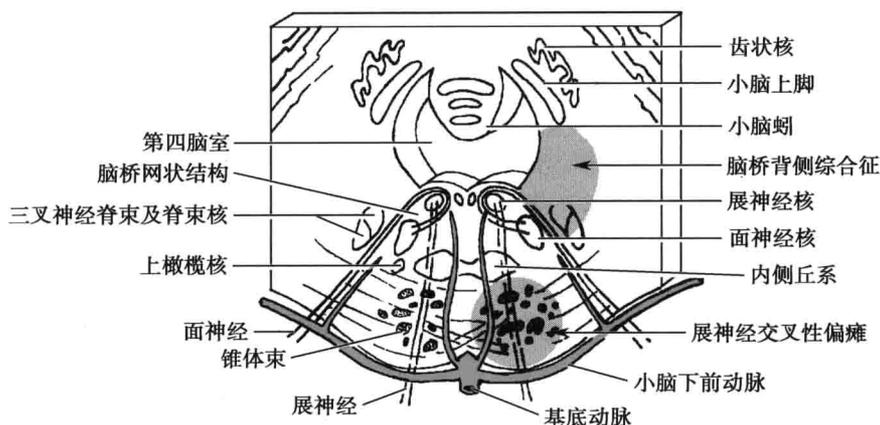


图 18-41 脑桥损伤区及相关临床综合征(灰色区域示损伤部位)

伤为例,主要受损结构及临床表现:①展神经核受损:同侧眼球外直肌麻痹,双眼患侧凝视麻痹;②面神经核受损:同侧面肌麻痹;③前庭神经核受损:眩晕、眼球震颤;④三叉神经脊束受损:同侧头面部痛、温觉障碍;⑤脊髓丘脑束受损:对侧上、下肢及躯干痛、温觉障碍;⑥内侧丘系受损:对侧上、下肢及躯干意识性本体感觉和精细触觉障碍;⑦下丘脑至脊髓中间外侧核的交感下行通路受损:同侧 Horner 综合征;⑧小脑下脚和脊髓小脑前束受损:同侧上、下肢共济失调。

(5) 大脑脚底综合征 (peduncular syndrome) (图 18-42): 如为单侧损伤,亦称动眼神经交叉性偏瘫 (alternating oculomotor hemiplegia) (或 Weber 综合征)。由大脑后动脉的分支阻塞所致。主要受损结构及临床表现:①动眼神经根受损:同侧除外直肌和上斜肌以外的所有眼外肌麻痹,瞳孔散大;②皮质脊髓束受损:对侧上、下肢瘫痪;③皮质核束损伤:对侧面神经和舌下神经核上瘫。

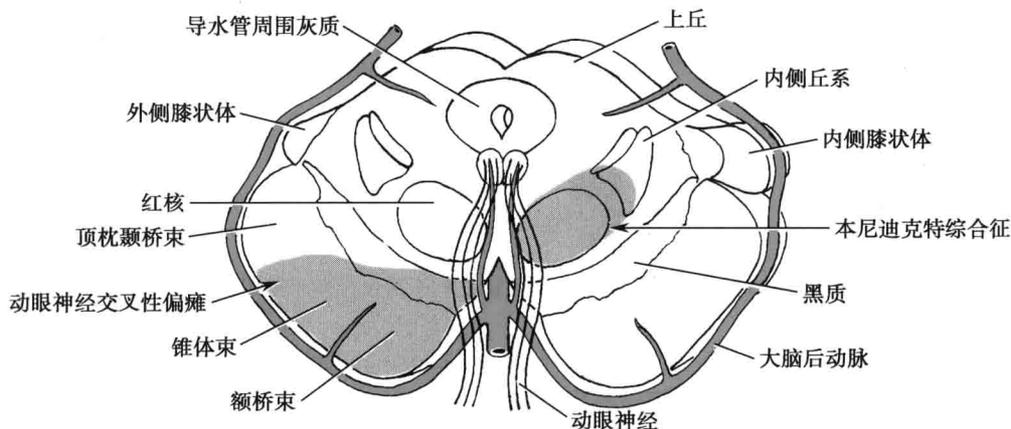


图 18-42 中脑损伤区及相关临床综合征(灰色区域示损伤部位)

(6) 本尼迪克特综合征 (Benedikt syndrome) (图 18-42): 累及一侧中脑的被盖腹内侧部。主要受损结构及临床表现:①动眼神经根受损:同侧除外直肌和上斜肌以外的所有眼球外肌麻痹,瞳孔散大;②小脑丘脑纤维(为已交叉的小脑上脚纤维)和红核受损:对侧上、下肢意向性震颤,共济失调;③内侧丘系受损:对侧上、下肢及躯干意识性本体感觉和精细触觉障碍。

8. 脑干网状结构 在中脑水管周围灰质、第四脑室底灰质和延髓中央灰质的腹外侧,脑干被盖的广大区域内,除了明显的脑神经核、中继核和长的纤维束外,尚有神经纤维纵横交织成网状,其间散在有大小不等的神经细胞团块的结构,称为脑干网状结构 (reticular formation of brainstem)。

网状结构

网状结构在进化上比较古老。在原始脊椎动物的脑干中,虽有大量的神经组织,但未组成明确的神经核和纤维束,而是弥散地排列成网状。在动物的进化过程中,随着前脑及大脑新皮质的发育,产生了脊髓与大脑皮质间相互联系的纤维束,同时脑干也出现一些大的核团(如下橄榄核、黑质和红核);在高等脊椎动物中,原始的网状结构并未消失,反而得到了高度发达,不仅在脑内所占区域扩大,而且细胞数量增多,核团分化和纤维联系更为复杂,仍然保持着多神经元或多突触的形态特征,是脑干的一个重要组成部分。

(1) 脑干网状结构的主要核团:网状结构核团的边界大多数虽彼此之间不甚分明,核团内的细胞并非紧密聚集。但网状结构也并非杂乱无章,根据细胞构筑、位置和纤维联系,脑干网状结构的核团大致可分为向小脑投射的核群、中缝核群、内侧(中央)核群和外侧核群(图 18-43)。

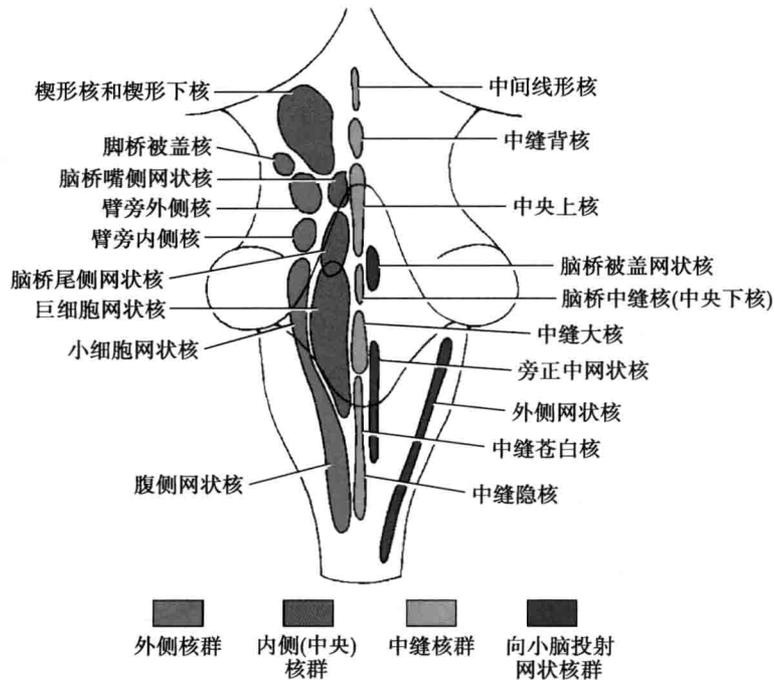


图 18-43 脑干网状结构核团在脑干背面投影示意图

1) 向小脑投射的核群:包括外侧网状核(lateral reticular nucleus)、旁正中网状核(paramedian reticular nucleus)和脑桥被盖网状核(tegmentoreticular nucleus of pons),它们中继脊髓、大脑运动和感觉皮质、前庭神经核等到小脑的传入纤维(图 18-43)。

2) 中缝核群(raphe nuclear group):位于脑干中缝,为若干个相连续的细胞窄带,主要由 5-羟色胺能神经元构成。由延髓至中脑依次分布有中缝隐核(nucleus raphe obscurus)、中缝苍白核(nucleus raphe pallidus)、中缝大核(nucleus raphe magnus)、脑桥中缝核(raphe nucleus of pons)、中央上核(superior central nucleus)、中缝背核(nucleus raphe dorsalis)、中间线形核(nucleus linearis intermedius)和嘴侧线形核(nucleus linearis rostralis)。中缝核群除含有 5-羟色胺外,还含有脑啡肽(ENK)、 γ -氨基丁酸(GABA)、谷氨酸(Glu)、甘氨酸(Gly)、一氧化氮(NO)、神经加压素(NT)和 P 物质(SP)等神经活性物质。

中缝核群接受双侧大脑皮质、同侧小脑、导水管周围灰质和脊髓等部位的传入纤维;发出的传出纤维多分为升支和降支,其降支或其发出的侧支多至薄束核和脊髓后角;其升支或其发出

的侧支向后至小脑,向上至导水管周围灰质、丘脑、下丘脑、纹状体、隔区、杏仁体、海马结构和大脑皮质等(图 18-43,18-44)。

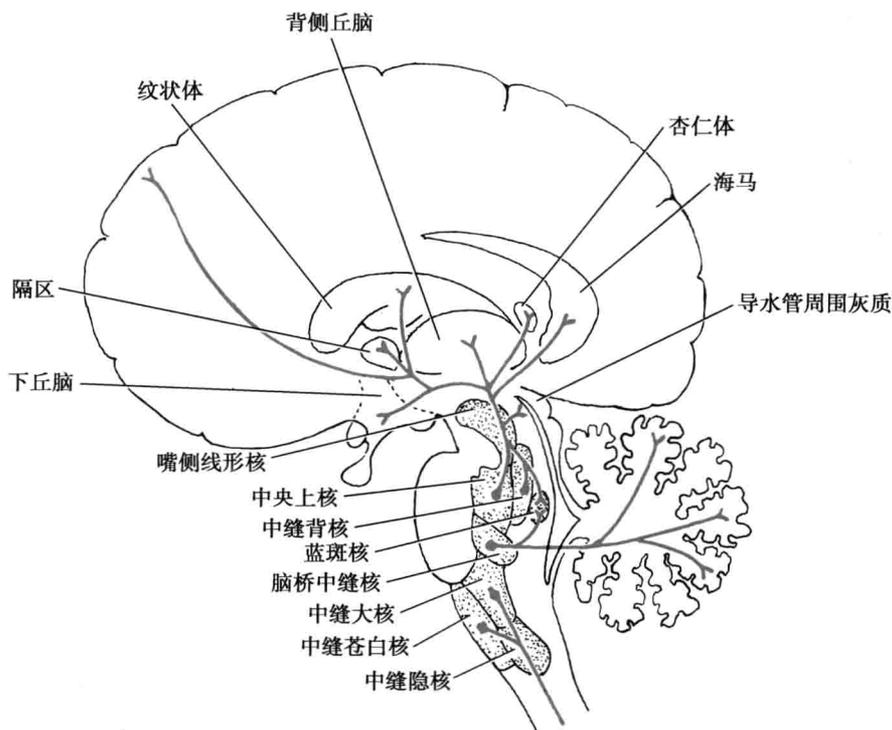


图 18-44 中缝核群传出纤维的投射

3) 内侧核群 (medial nuclear group) 或称中央核群 (central nuclear group): 靠近中线, 位于中缝核群的外侧, 约占网状结构的内侧 2/3。区内以大、中型神经元为主, 有的甚至为巨型神经元。大型神经元的树突少而较长, 垂直于脑干长轴向各方伸展, 似能从各上行纤维束的侧支接受多方面的冲动; 轴突长且分支多, 分升支、降支和侧支, 升支可达间脑甚或大脑, 降支进入脊髓, 侧支联系其他网状结构神经元和其他核团, 包括延髓的巨细胞网状核 (gigantocellular reticular nucleus)、脑桥的脑桥尾侧、嘴侧网状核 (caudal, rostral pontine reticular nuclei) 和中脑的楔形核 (cuneiform nucleus) 和楔形下核 (subcuneiform nucleus) (图 18-43, 18-45)。

神经元的轴突分为升支和降支。降支发出的侧支至薄束核和脊髓前角; 升支发出的侧支至

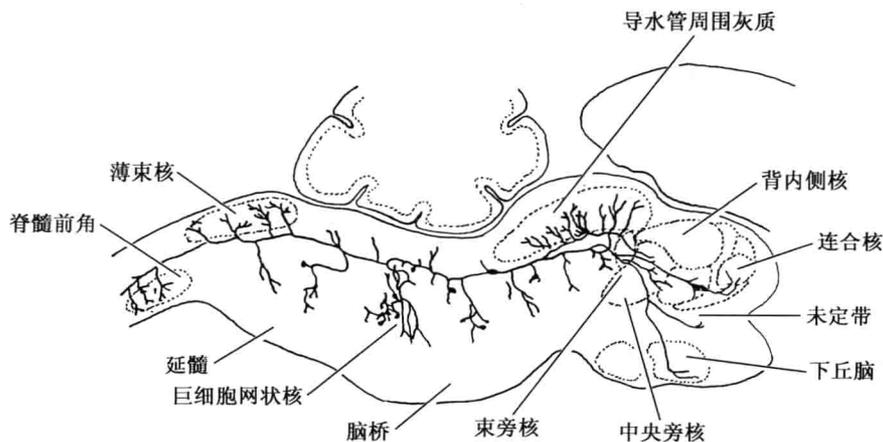


图 18-45 鼠脑网状结构的一个巨大神经元

导水管周围灰质、束旁核、中央旁核、连合核、下丘脑和未定带。

内侧核群主要接受外侧核群、脊髓和所有脑神经感觉核的传入纤维,也接受双侧大脑皮质、嗅脑的嗅觉及中脑顶盖视、听觉的传入纤维;发出大量的上、下行纤维束,广泛投射到中枢神经的许多部位,构成脑干网状结构的“效应区”。

4) **外侧核群**(lateral nuclear group):位于内侧核群的外侧,约占网状结构的外侧1/3,主要由小型神经元组成,其轴突短,一般终止于内侧核群;树突分支多而长。包括延髓和脑桥的**腹侧网状核**(ventral reticular nucleus)、**背侧网状核**(dorsal reticular nucleus)、**小细胞网状核**(parvocellular reticular nucleus),中脑的**臂旁内、外侧核**(medial, lateral parabrachial nucleus)和**脚桥被盖核**(pedunculopontine tegmental nucleus)(图18-43)。外侧核群主要由小型的肾上腺素或去甲肾上腺素能神经元组成;其树突分支多而长,接受长的上行感觉纤维束的侧支、对侧红核和脊髓网状束的纤维,其轴突较短,分支主要终止于内侧核群,是脑干网状结构的“感受区”。

(2) 脑干网状结构的功能

1) 对睡眠、觉醒和意识状态的影响:脑干网状结构通过上行网状激动系统和上行网状抑制系统参与睡眠-觉醒周期和意识状态的调节。

上行网状激动系统(ascending reticular activating system, ARAS):是维持大脑皮质觉醒状态的功能系统,包括向脑干网状结构的感受传入、脑干网状结构内侧核群向间脑的上行投射,以及间脑至大脑皮质的广泛区域投射(图18-46)。

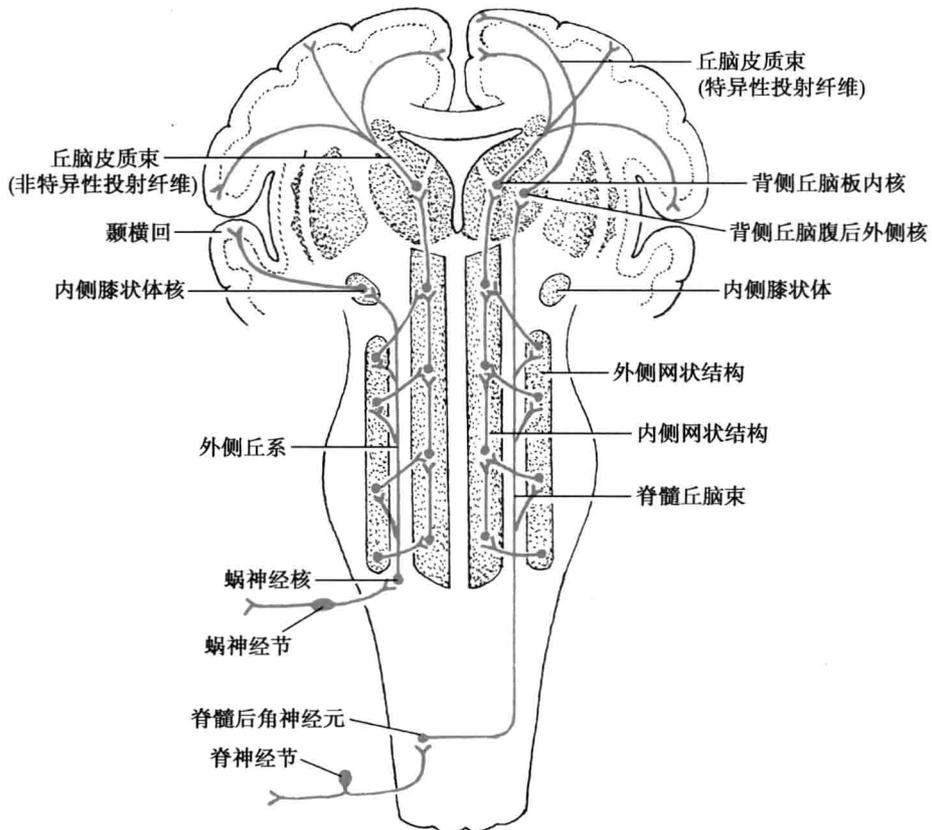


图18-46 上行网状激动系统示意图

上行网状激动系统虽然也将各种感觉信息多突触地传入大脑皮质,但投射的途径结构和功能与丘系系统(内侧丘系、脊丘系、三叉丘系和外侧丘系)不同。经丘系系统传导的感觉信息自丘脑腹后核投至大脑特定的感觉皮质区,具有高度的特异性,定位明确,能够清楚地识别出刺激的性质和数量。而通过脑干网状结构(主要为小细胞网状核)上传的各种特异性感觉信息则经

网状结构内侧核群中继到丘脑板内核,进而投射至大脑皮质的广泛区域。在此过程中,各种感觉均并入网状结构这个多突触的通路中,使神经冲动得到了汇集和分散,结果使特异性的感觉信息转化为非特异性的信息,对于维持睡眠-觉醒状态,即入睡、唤醒、警觉和注意,起决定性作用。该系统可使大脑皮质保持适度的意识和清醒,从而对各种传入信息保持良好的感知能力。该系统受损,会导致不同程度的意识障碍,甚至深度昏迷。一些麻醉药物就是通过阻滞该系统的某个环节而发挥作用。

上行网状抑制系统(ascending reticular inhibiting system, ARIS):与 ARAS 的动态平衡决定着睡眠-觉醒周期的变化和意识的水平。初步查明,此系统位于延髓孤束核周围和脑桥下部内侧的网状结构。该区的上行纤维对脑干网状结构的上部施予抑制性影响。

2) 对躯体运动的控制:前脑和锥体束的下行侧支终止于发出网状脊髓束的内侧网状核群,经网状脊髓束与脊髓中间神经元发生突触联系,最终调控着前角运动神经元(图 18-47)。该系统的调控作用有抑制和易化两种效应。抑制区位于延髓网状结构的腹内侧区,相当于巨细胞网状核(其最上部除外)及部分腹侧网状核(图 18-47)。刺激此区可以强烈地抑制脊髓牵张反射时的伸肌活动,降低肌张力。在临床上,锥体束损伤出现痉挛性瘫痪,主要原因可能是:①大脑皮质神经元对下位运动神经元的抑制性作用消失;②前脑和网状结构抑制区的效应减弱;③脑干网状结构易化区的作用相对加强。

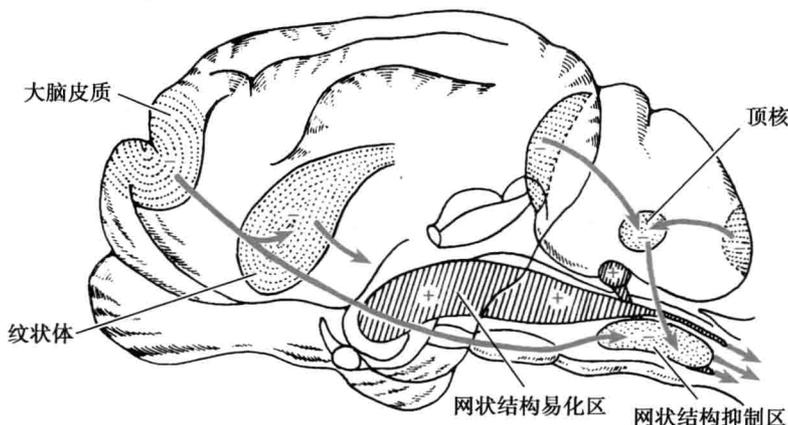


图 18-47 脑干网状结构下行调节系统示意图

易化区的范围较大,居抑制区的背外侧,不仅贯穿整个脑干,而且上达间脑(图 18-47)。电刺激易化区的任一水平,均可引起双侧易化效应,也主要作用于伸肌。易化区还接受纹状体、下丘脑、小脑、前庭核、脊髓上行的感觉通路侧支等许多结构的影响,它们可使易化区的活动减弱或增强。在中脑上丘、下丘间横断的动物,由于前脑下行纤维被切断,抑制区的传入联系中断,而易化作用仍存在,抑制与易化作用失去平衡,故出现“去大脑僵直”。

脑干网状结构还与锥体系和锥体外系有关,直接或间接调节躯体运动。

3) 对躯体感觉的调节:网状结构对传入中枢的感觉信息有修正、加强和抑制等方面的影响。网状脊髓束的 5-羟色胺能、去甲肾上腺素能、脑啡肽能和 P 物质能下行纤维共同调节着上行痛觉信息及其他感觉信息的传递过程;初级传入纤维在脊髓和脑干的终点,接受脑干网状结构的突触前或突触后的易化性或抑制性影响;与处理感觉信息有关的丘脑核团和边缘系统等脑区,均接受网状结构的传入影响;网状结构发出的纤维直接至蜗神经核、前庭神经核、顶盖和顶盖前区、内侧和外侧膝状体,间接至大脑皮质的听觉区、视觉区和嗅觉区,调控听觉、视觉和嗅觉等特殊感觉。

4) 对内脏活动的调节:在脑干网状结构中,存在着由许多调节内脏活动的神经元,构成呼



吸中枢和心血管运动中枢等重要的生命中枢。故脑干损伤,会导致呼吸、循环障碍,甚至危及生命。延髓网状结构存在有呼气神经元和吸气神经元,且两者多为交错存在。脑桥网状结构上端背外侧区有呼吸调整中枢,其兴奋与肺扩张时迷走神经传入冲动一起,使吸气向呼气转化,防止过长过深的吸气;此中枢受损,则会出现长吸式呼吸。脑桥网状结构中下部的长吸中枢,兴奋时对吸气神经元有很强的兴奋效应。延髓腹外侧表面的数微米深部,在舌咽神经和迷走神经出入延髓处的腹侧,有呼吸中枢的化学敏感区,对血中 CO_2 浓度或 H^+ 浓度的变化十分敏感,调节呼吸的频率和深度。

心血管中枢

边缘系统、下丘脑和脑干各部中的心血管神经元均影响心血管活动,但心血管中枢位于延髓网状结构内。在延髓上缘切断脑干后,延髓的心血管神经元仍能完成一些基本的心血管反射,对血压、心输出量以及各器官血流量分配等进行调节。脑干网状结构有3个区参与心血管活动的调节。血管收缩区位于脑桥下部和延髓上部的腹外侧区,相当于延髓被盖腹外侧区的外侧巨细胞旁核的上半部,外侧网状核内侧大细胞部的上方,该区细胞合成肾上腺素,发出下行纤维至胸髓侧角的节前神经元。血管舒张区位于延髓下半的腹外侧区,相当于外侧巨细胞旁核的下半部,该区细胞合成去甲肾上腺素,发出纤维上行至血管收缩区,抑制后者的缩血管反应,致血管扩张。血管感觉区主要位于脑桥下部和延髓的背外侧区,相当于孤束核区、旁正中网状核和舌下神经核周围区,迷走神经和舌咽神经的传入可经此区影响血管收缩区和血管舒张区神经元的活动。

脑干网状结构含不同神经递质的神经元群及其功能

1) 5-羟色胺(5-HT)能神经元群及功能:主要起自中缝苍白核(B1)、中缝隐核(B2)和中缝大核(B3)的中缝脊髓5-HT能纤维,终止到脊髓的I、II和V层,参与痛觉传递的调节,特别对痛觉信息的传递具有抑制作用;终止到脊髓中间外侧核的5-HT能纤维,参与交感神经中枢对心血管运动的控制。中缝大核(B3)、中央上核(B6)和中缝背核(B7)的5-HT能神经元投射至间脑、基底核和大脑皮质广泛区域,主要抑制大脑皮质的活动,产生中枢镇痛和睡眠作用;并参与对边缘系统功能的调节。脑桥中缝核(B5)和中央上核(B6)的5-HT能纤维经小脑中脚投射至小脑皮质和中央核群,维持肌张力和协调骨骼肌的运动。

2) 去甲肾上腺素和肾上腺素能神经元群及功能:A1、A2、A4~7去甲肾上腺素能神经元群和C1、C2肾上腺素能神经元群分布在脑桥和延髓外侧核群内;蓝斑所含的A6去甲肾上腺素能神经元群,通过上、下行纤维投射,几乎终止于全脑和脊髓灰质各部,从而影响脑整体活动,如:控制注意力水平;调节觉醒-睡眠周期。外侧核群的A2去甲肾上腺素能和C2肾上腺素能神经元群,投射至其附近的迷走神经背核、疑核和孤束核,参与胃肠和呼吸反射,如:呕吐、打嗝和咳嗽;A1、A2、A4、A5去甲肾上腺素能和C1肾上腺素能神经元群参与介导所在网状结构的心血管、呼吸、血管压力和化学感受器反射,并对痛觉传递进行调制;A5去甲肾上腺素能和C1肾上腺素能神经元群本身就是血管运动调节中枢,投射至脊髓的中间外侧核。

(3) 脑干网状结构含不同神经递质的神经元群及其功能(图18-48):脑干网状结构内聚集着丰富的儿茶酚胺能神经元(含肾上腺素、去甲肾上腺素和多巴胺递质的神经元)和5-羟色胺能

二、小 脑

小脑(cerebellum)位于颅后窝,居脑桥和延髓的背侧,其上面平坦,与硬脑膜形成的小脑幕贴近,下面的中部凹陷,两侧呈半球形隆起,依托在颅后窝底。小脑是重要的运动调节中枢,其功能主要是维持身体平衡、调节肌张力、协调随意运动和管理编程运动。

(一) 小脑的外形与分部

1. 小脑的外形 小脑的上面平坦,下面中部凹陷,容纳延髓。小脑中间部卷曲称小脑蚓(vermis),两侧部膨大称小脑半球(cerebellar hemisphere)(图 18-49~51),小脑上、下面均有小脑蚓,前者称为上蚓,后者称为下蚓,下蚓从前向后依次分为小结(nodule)、蚓垂(uvula of vermis)、蚓锥体(spyramid of vermis)和蚓结节(tuber of vermis)。小结向两侧有绒球脚(peduncle of flocculus),与位于小脑半球前缘的绒球(flocculus)相连。近枕骨大孔外上方,蚓垂两侧小脑半球较膨出的部分称小脑扁桃体(tonsil of cerebellum)(图 18-52)。当颅脑外伤或颅内肿瘤等导致颅内压升高时,可下压小脑扁桃体使其嵌入枕骨大孔,形成小脑扁桃体疝,压迫延髓,导致呼吸循环功能障碍,常常危及生命。

2. 小脑的分叶 小脑借表面两条深沟,分为3叶:小脑上面前1/3与后2/3交界处的深沟称为原裂(primary fissure)。原裂以前的小脑半球和小脑蚓为前叶(anterior lobe),原裂以后和小脑下面的大部分为后叶(posterior lobe)(图 18-49,18-50)。在小脑下面,后外侧裂(posterolateral fissure)是小脑后叶与绒球小结叶(flocculonodular lobe)的分界(图 18-51)。前叶和后叶构成了小脑的主体,称为小脑体(corpus of cerebellum)(图 18-53)。

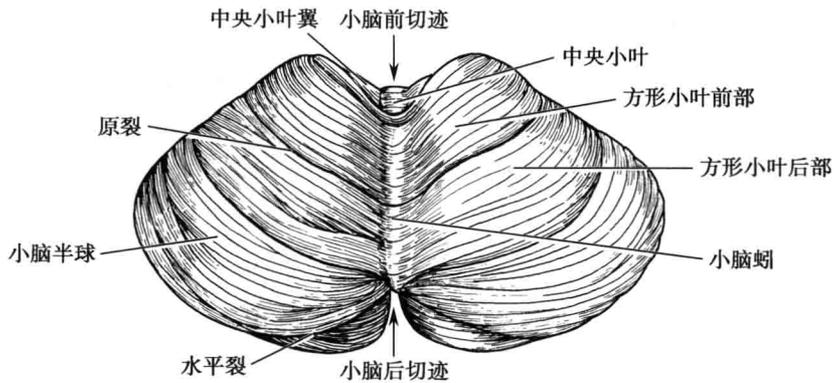


图 18-49 小脑外形(上面)

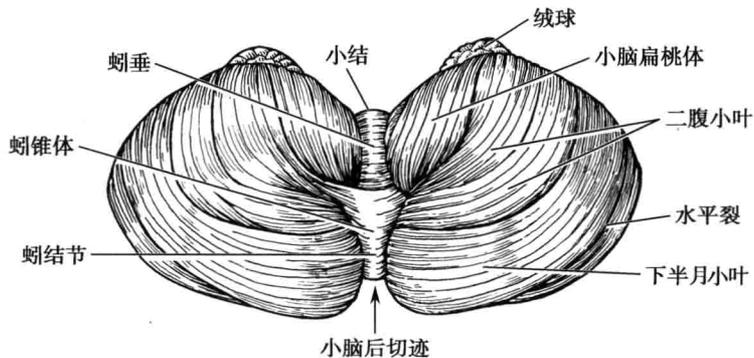


图 18-50 小脑外形(下面)

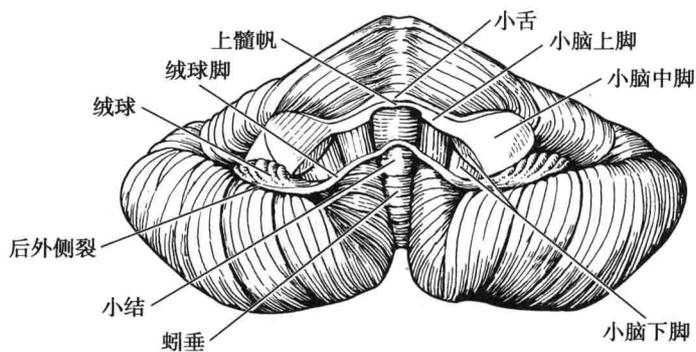


图 18-51 小脑外形(前面)

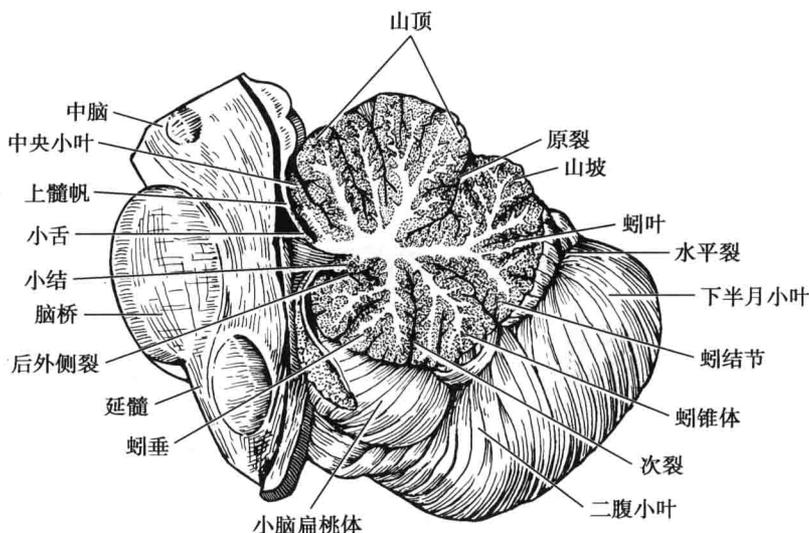


图 18-52 小脑正中矢状切面

根据小脑皮质梨状细胞轴突的投射规律,可将小脑分成内侧区、中间区和外侧区三个纵区(图 18-53)。内侧区(medial zone)(蚓部)皮质的梨状细胞轴突主要投射到顶核,部分投射到前庭外侧核;中间区(intermediate zone)(蚓旁部)的投射到中间核(球状核、栓状核);外侧区(lateral zone)的投射到齿状核。小脑体之外的绒球小结叶投射到前庭神经核,故前庭神经核可视为小脑的转移核团。

3. 小脑的功能分区 根据纵区的传出、传入联系,将小脑划分为 3 个主要的功能区:绒球小结叶主要与前庭神经核和前庭神经相联系,称为前庭小脑(vestibulocerebellum),在进化上该部出现最早,故又称为原小脑(archicerebellum);小脑蚓(内侧区)和半球中间区共同组成旧小脑(paleocerebellum),主要接受来自脊髓的信息,传出纤维经顶核、中间核中继后传出,又称脊髓小脑(spinocerebellum);小脑外侧区接受大脑皮质经脑桥核中继后传入的信息,传出纤维经齿状核中继后传出,该部进化上出现最晚,与大脑皮质的发展有关,为新小脑(neocerebellum),又称大脑小脑(cerebrocerebellum)(图 18-53)。

(二) 小脑的内部结构

小脑包括表面的皮质、深部的髓质和小脑核。

1. 小脑皮质(cerebellar cortex) 为位于小脑表面的灰质。小脑表面有许多大致平行的浅沟,沟间稍隆起的部分称为小脑叶片(cerebellar folia),是小脑的结构单位。

小脑皮质的神经元排成 3 层,由浅至深分别是:分子层、梨状细胞层和颗粒层。小脑皮质的神经元有 5 类:星状细胞(stellate cell)和篮细胞(basket cell)位于分子层;梨状细胞(piriform



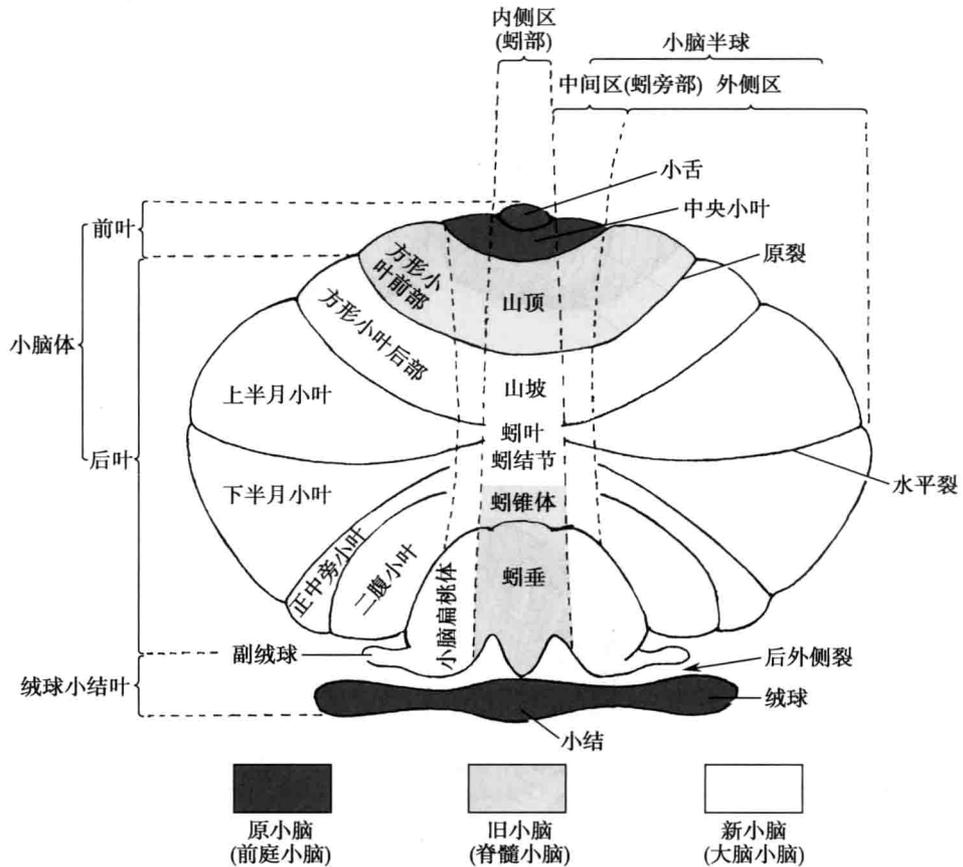


图 18-53 小脑分叶示意图

cell) (又称 Purkinje 细胞) 位于梨状细胞层 (又称 Purkinje 细胞层); 颗粒细胞 (granular cell) 和 Golgi II 型细胞位于颗粒层。从神经递质属性来看, 除颗粒细胞为谷氨酸能的兴奋性神经元外, 其余 4 种均为 γ -氨基丁酸 (GABA) 能的抑制性神经元。梨状细胞的轴突是小脑皮质唯一的传出纤维, 对小脑核神经元及前庭神经核起抑制作用; 其余 4 种神经元均为中间神经元。小脑的传入纤维和中间神经元以梨状细胞为中心, 构成了完成小脑皮质感觉运动整合功能的基本神经环路 (图 18-54, 18-55)。

(1) **颗粒层 (granular layer)**: 由大量密集的颗粒细胞构成。来自脊髓、前庭神经核、脑桥核、脑干网状结构等处的苔藓纤维 (mossy fiber) 是谷氨酸能的兴奋性传入纤维, 构成小脑的主要传入系统, 在其终末另有 Golgi II 型细胞轴突加入, 与颗粒细胞树突之间形成复合突触 (突触小球), 称为小脑小球 (cerebellar glomerulus) (图 18-55), 经小脑小球 Golgi II 型细胞对苔藓纤维与颗粒细胞起反馈抑制作用。小脑皮质中唯一的谷氨酸能兴奋性神经元——颗粒细胞的轴突进入分子层呈 T 形分叉, 形成与小脑叶片长轴平行的平行纤维 (parallel fiber), 平行纤维穿行于与其伸展方向垂直的梨状细胞的树突丛中, 与这些树突丛形成兴奋性突触 (图 18-54, 18-55)。

(2) **梨状细胞层 (piriform cell layer)**: 由单层的梨状细胞构成, 其形状类似柏树叶状的树突呈扇形伸入分子层, 扇面方向与小脑叶片长轴垂直, 并与平行纤维形成大量的突触联系。起源于对侧下橄榄核的攀缘纤维 (climbing fiber) 是小脑的另一兴奋性传入纤维, 其神经递质主要是谷氨酸。这些纤维上升到分子层后形成扇形分支缠绕到梨状细胞的树突, 并与之形成兴奋性突触。梨状细胞还接受位于分子层的篮细胞和星形细胞的抑制性信息, 梨状细胞为含 γ -氨基丁酸 (GABA) 的抑制性神经元, 其轴突是小脑皮质唯一的传出通路, 大部分止于小脑核, 小部分止于



前庭神经核,对这些核团起抑制作用(图 18-54,18-55)。

(3) 分子层(molecular layer):细胞成分少,主要由梨状细胞的树突、颗粒细胞轴突形成的平行纤维以及攀缘纤维构成(图 18-54,18-55)。

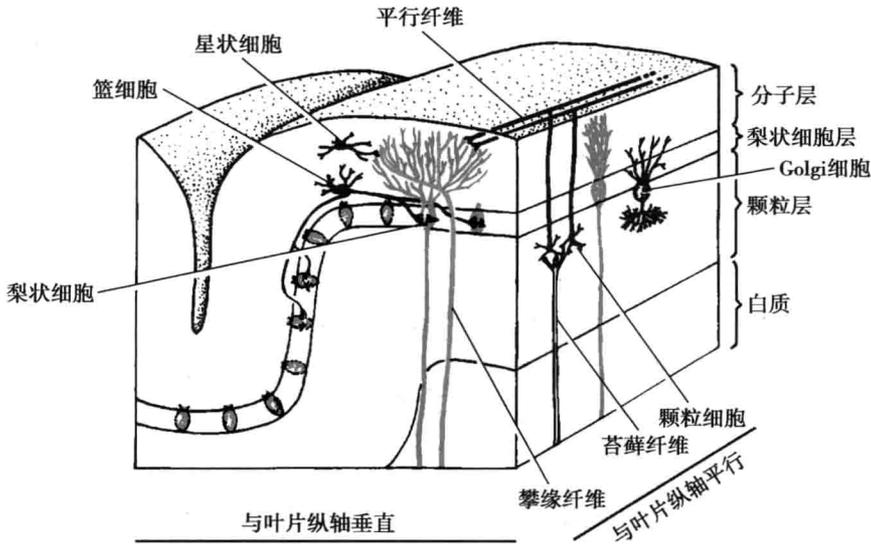


图 18-54 小脑皮质的细胞构筑模式图(一)

兴奋性冲动由攀缘纤维和苔藓纤维传入,前者直接与梨状细胞树突构成突触,后者与颗粒细胞形成突触。兴奋性冲动转而由颗粒细胞发出的平行纤维传递至梨状细胞树突;梨状细胞是小脑皮质的传出神经元,Golgi II型细胞、篮细胞和星形细胞均为抑制性中间神经元

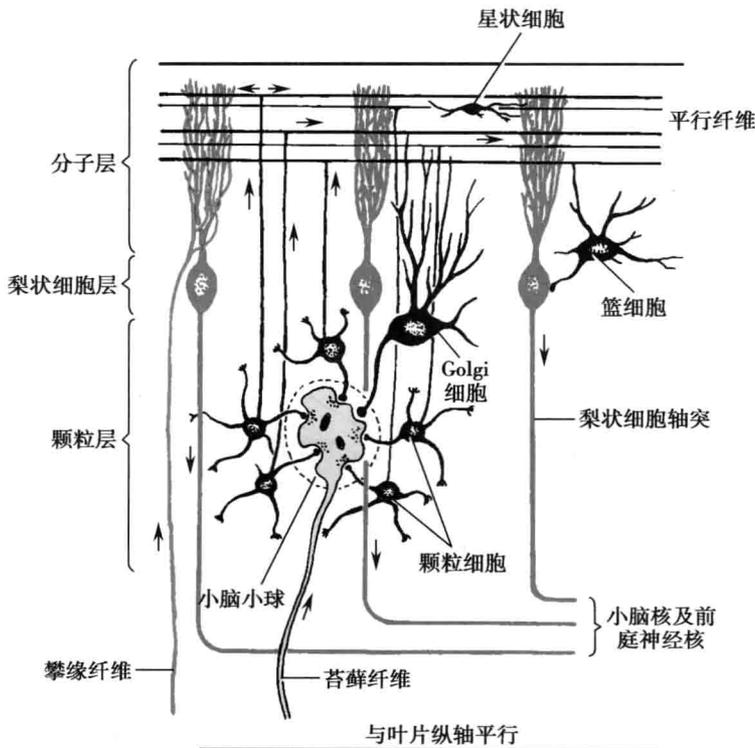


图 18-55 小脑皮质的细胞构筑模式图(二)

箭头示神经冲动传递方向;小脑小球由胶质细胞构成囊(虚线所示),内含一个苔藓纤维的玫瑰结、若干颗粒细胞树突及一个 Golgi 细胞的轴突

2. 小脑核(cerebellar nuclei) 也称为小脑中央核(central nuclei of cerebellum),小脑的白质中心有4对核,由内侧向外侧依次为顶核(fastigial nucleus)、球状核(globose nucleus)、栓状核(emboliform nucleus)和齿状核(dentate nucleus)(图 18-56)。其中顶核最古老,属于原小脑,位于第四脑室顶上方小脑蚓的白质内;球状核和栓状核合称为中间核(interposed nucleus),在进化上属于旧小脑;齿状核最大,属于新小脑,位于小脑半球的白质内,呈皱褶的袋状,袋口(核门)朝向前内侧。小脑核主要接受小脑皮质梨状细胞的纤维,也接受苔藓纤维和攀缘纤维的侧支等;小脑核同时含有兴奋性(谷氨酸能)和抑制性(GABA 能)神经元,轴突构成小脑的主要传出纤维,其轴突侧支可返回小脑皮质,与小脑皮质形成反馈联系。

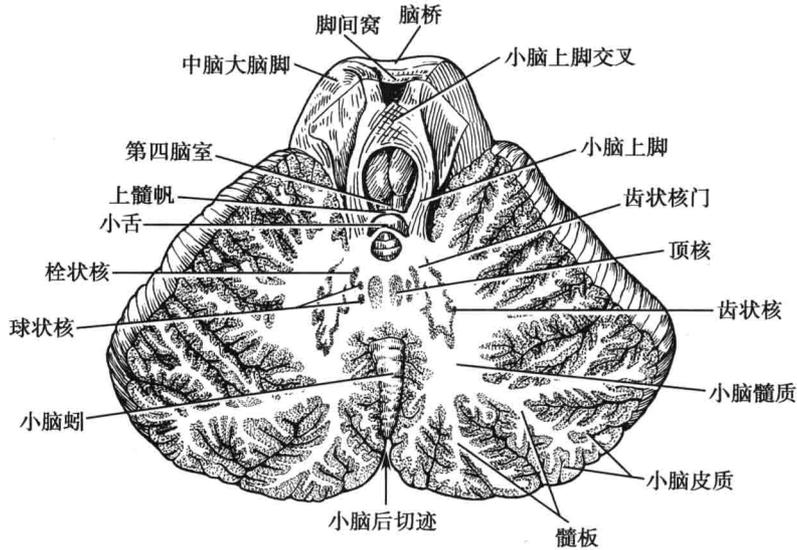


图 18-56 小脑水平切面(示小脑核)

3. 小脑髓质(cerebellar medulla)(白质) 小脑的髓质由3类纤维构成:①小脑皮质与小脑中央核之间的往返纤维;②小脑叶片间或小脑各叶之间的联络纤维;③小脑的传入和传出纤维,这些纤维参与小脑上、中、下3对小脑脚的组成(图 18-57)。

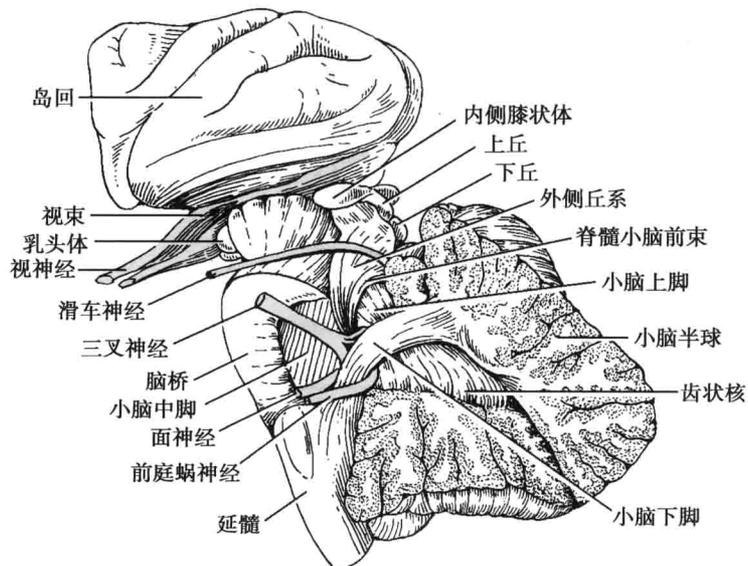


图 18-57 小脑脚示意图

(1) **小脑下脚**(inferior cerebellar peduncle):又称**绳状体**(restiform body),与延髓相连,由小脑的传入纤维和传出纤维组成。传入纤维来自前庭神经、前庭神经核、延髓下橄榄核、延髓网状结构至小脑的纤维以及脊髓小脑后束及楔小脑束的纤维,这些小脑的传入纤维主要是谷氨酸能的兴奋性纤维。传出纤维有两类:一是发自绒球和部分小脑蚓部皮质,止于前庭神经核的**小脑前庭纤维**,其化学性质为GABA能抑制纤维,对前庭神经核内的神经元起抑制作用;二是起于顶核,止于延髓的**顶核延髓束纤维**(包括顶核前庭纤维和顶核网状纤维),包含有谷氨酸能的兴奋性纤维和GABA能、甘氨酸能的抑制性纤维。

(2) **小脑中脚**(middle cerebellar peduncle):又称**脑桥臂**(brachium pontis),与脑桥相连,是3个小脑脚中最粗大者。其主要成分为由对侧脑桥核发出的脑桥小脑纤维,另有少量脑桥网状核到小脑皮质的纤维;这些经小脑中脚的小脑传入纤维也主要以谷氨酸为神经递质,小脑中脚内的传出纤维非常稀少,为小脑至脑桥的纤维。

(3) **小脑上脚**(superior cerebellar peduncle):又称**结合臂**(brachium conjunctivum),连于小脑和中脑之间。小脑上脚的主要成分为起自小脑中央核,止于对侧红核和背侧丘脑的小脑传出纤维,其中也有脊髓小脑前束、三叉小脑束及起自顶盖和红核的顶盖小脑束、红核小脑束等向小脑的传入纤维。

(三) 小脑的纤维联系和功能

1. **前庭小脑(原小脑)**(图 18-58) 主要接受来自同侧前庭神经节(初级)和前庭神经核(次级)发出的纤维,经小脑下脚至小脑皮质的绒球小结叶,向小脑传递头部位置变化和头部相对于重力作用方向的信息。传出纤维由绒球小结叶直接发出,经小脑下脚至同侧前庭神经核,再经前庭脊髓束和内侧纵束,影响脊髓前角内侧群运动神经元和支配眼外肌的脑神经核的兴奋性,进而调节躯干肌的收缩活动,对躯体平衡的维持起重要的作用。同时,影响眼球的运动,协调头部运动时眼球为保持视像而进行的凝视运动。前庭小脑损伤,如肿瘤压迫绒球小结叶,可出现平衡失调、站立不稳、步态蹒跚如酒醉,其根本原因在于患者失去利用前庭信息以调节躯体运动的能力。如患者取卧位或肢体得到支撑时,肢体随意运动可不受影响,也不存在肌张力减退或反射改变。

2. **脊髓小脑(旧小脑)**(图 18-59) 传入纤维主要来自脊髓小脑束(包括脊髓小脑前、后

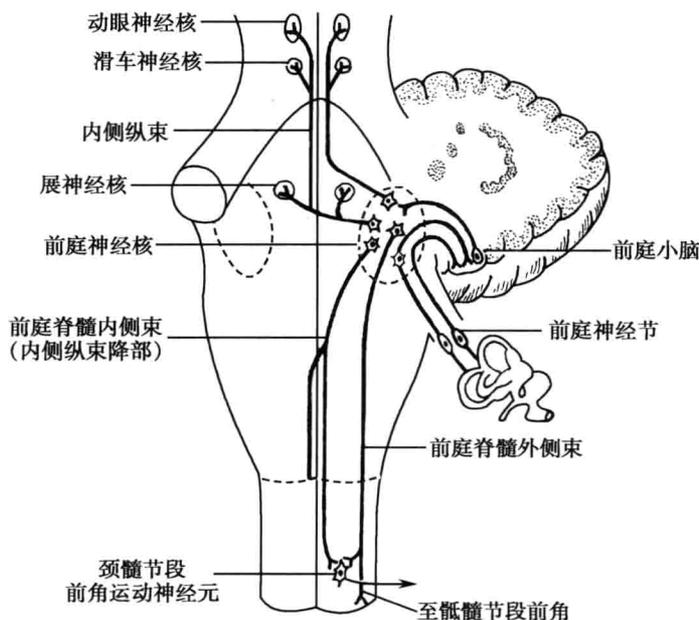


图 18-58 前庭小脑的主要传入、传出纤维联系

束,脊髓小脑侧束和楔小脑束)的纤维,经小脑上、下脚到达小脑前叶和后叶内侧区和中间区皮质,获取运动过程中身体内外各种变化着的信息。脊髓小脑也接受视觉、听觉和前庭的感觉信息,以及经脑桥中转的大脑皮质感觉区和运动区的信息传入。其传出纤维经顶核和中间核交换神经元后离开小脑。由蚓部发出纤维至顶核,交换神经元后经小脑下脚投射到同侧前庭神经核和网状结构,通过前庭脊髓束和网状脊髓束,支配同侧前角内侧部运动神经元,调节躯干肌和肢体近端肌的肌张力并参与运动协调。半球中间区发出的纤维经中间核接替后,经小脑上脚交叉至对侧,一部分纤维终止于对侧红核,另一部分纤维止于对侧丘脑腹外侧核,在后者内交换神经元后投射到对侧大脑皮质运动区。再分别经红核脊髓束和皮质脊髓束,止于同侧脊髓前角外侧部运动神经元,调节肢体远端肌的肌张力和运动协调。

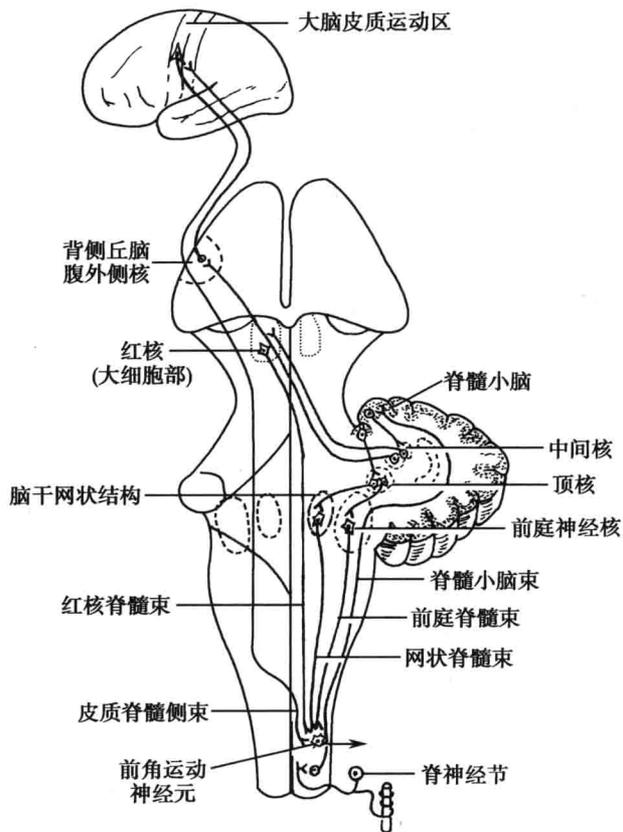


图 18-59 脊髓小脑的主要传入、传出纤维联系

3. 大脑小脑(新小脑)(图 18-60) 接受来自对侧脑桥核的传入纤维,经小脑中脚至小脑新皮质。信息主要来自对侧大脑皮质广大区域,包括感觉区、运动区和联合皮质,传出纤维经齿状核接替后,经小脑上脚交叉到对侧,终止于对侧红核和背侧丘脑腹前核、腹外侧核,再投射到大脑皮质躯体运动区。大脑皮质运动区发出皮质脊髓束,经锥体交叉后下降到脊髓,支配对侧脊髓前角外侧部运动神经元。通过小脑-大脑反馈,影响大脑对肢体精细运动的起始、计划和协调,包括确定运动的力量、方向及范围。新小脑损伤常累及旧小脑,患者表现为肌张力下降、腱反射减退、共济失调(ataxia)和意向性震颤,如指鼻失误、轮替运动障碍等。

(四) 小脑损伤与临床联系

1. 小脑损伤的典型表现

(1) 小脑血管性病变、局部肿瘤等,均可造成小脑一定部位的损伤。小脑作为锥体外系的重要组成部分,其功能主要是调节肌张力、维持身体姿势和协调随意运动,而不是随意运动的发动和执行,故小脑的损伤不会引起随意运动丧失(瘫痪),更没有一般感觉障碍。



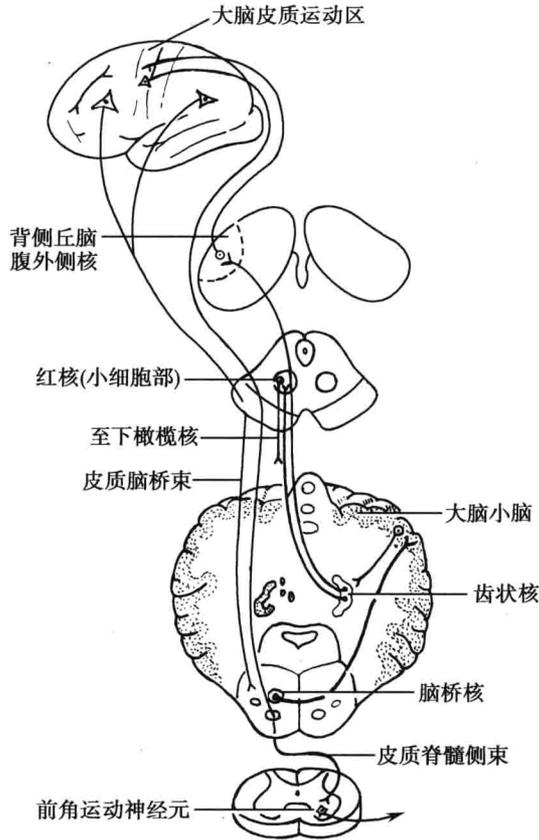


图 18-60 大脑小脑的主要传入、传出纤维联系

(2) 一侧小脑半球损伤时,运动障碍出现在同侧(图 18-58 ~ 61)。这是因为:①小脑上脚纤维交叉,经对侧丘脑皮质束至对侧大脑皮质感觉运动区及对侧红核,而皮质脊髓侧束和红核脊髓束又反向交叉回同侧;②原小脑发出小脑前庭束至同侧前庭神经核,后者发出前庭脊髓束至同侧脊髓前角运动神经元。

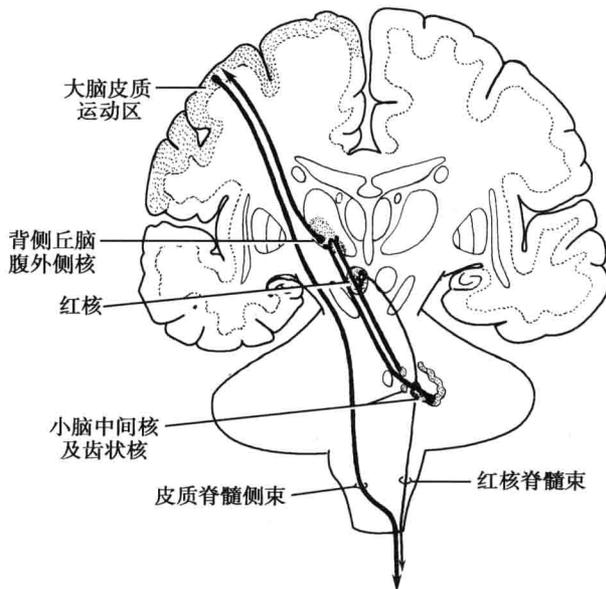


图 18-61 小脑传出、传入纤维投射二次交叉示意图

(3) 小脑损伤的典型体征:①共济失调:表现为运动时,有控制速度、力量和距离上的障碍;②眼球震颤;③意向性震颤。

2. 原小脑综合征 前庭小脑损伤所致,患者表现为平衡失调、站立不稳、行走时两腿间距过宽、步态蹒跚;眼球震颤。

3. 新小脑综合征 小脑半球损伤所致,也常累及旧小脑。患者表现有:患侧肢体共济失调,运动时主动肌、拮抗肌、固定肌、协同肌的收缩与舒张之间不协调,不能准确地用手指点鼻(指鼻试验阳性),辨距不良,不能快速作交替运动(不能作轮替运动);肢体运动不协调,表现为非随意有节奏的摆动,当接近目标时,摆动加剧(意向性震颤)。此外,患者还可表现肌张力低下和眼球震颤。

梨状细胞与 LTD

梨状细胞同时与兴奋性平行纤维和攀缘纤维形成突触。攀缘纤维传入可以长时程地减弱梨状细胞对苔藓纤维传入的反应,可出现持续 1.5 小时的长时程抑制(long-term depression, LTD)效应。其机制可能是平行纤维或篮细胞被激活后产生一氧化氮(nitric oxide, NO), NO 扩散到梨状细胞激活蛋白激酶 C, 最终导致其受体敏感性下降,形成 LTD。目前认为 LTD 可能是小脑对运动的学习和记忆的神经基础。

小脑与运动调节的编程与实时校正

小脑可被视为信息从大脑皮质(主要是联络皮质)传至运动皮质的中继站。信息从联络皮质传出至脑桥换元后至对侧小脑半球,由小脑半球发出的纤维再经丘脑投射至运动皮质,构成所谓的“内反馈环路”。研究发现,在快速随意运动前,小脑齿状核内有相当多神经元较运动皮质锥体细胞先发生放电。上述环路快速随意运动的程序预编有关。在个体进行活动时,小脑接受大脑皮质运动区发出随意运动指令的信息(内反馈),又接受头颈、躯干、四肢运动过程中的运动感觉信息反馈(外反馈),小脑汇聚、比较、整合两方面信息,及时察觉运动指令与运动实施之间的误差,经小脑-大脑反馈,修正大脑皮质运动区有关运动的起始、方向、速度、终止的指令,并经小脑传出联系影响各级下行通路,使运动意念得以精确实现。此外小脑作为一种“比较器”(comparator)将运动皮质经锥体系统传来的信息与以往动作经验和当前具体情况比较后,发出冲动传回运动皮质,影响运动皮质发出运动指令。

三、间 脑

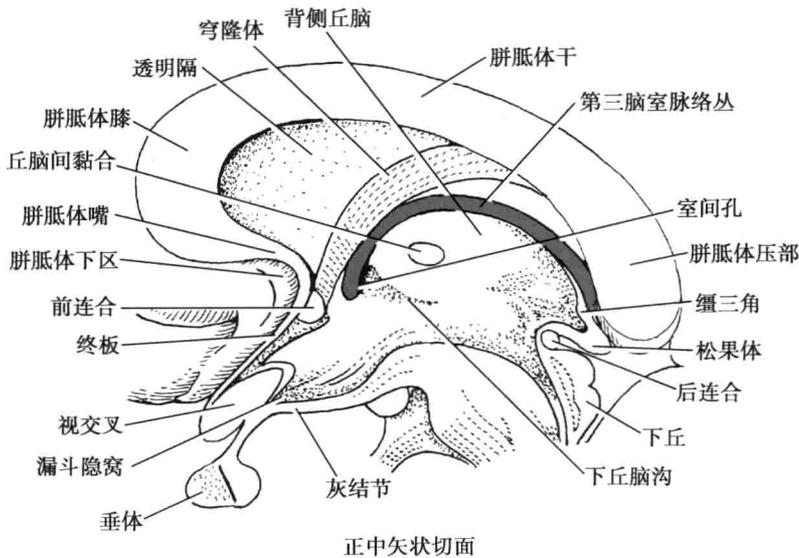
间脑(diencephalon)位于中脑和端脑之间,由胚胎时的前脑泡发育而来。除腹侧部的视交叉、视束、灰结节、漏斗、垂体和乳头体露于脑底外,间脑的其他部分被大脑半球所覆盖。间脑可分为背侧丘脑、后丘脑、上丘脑、底丘脑和下丘脑 5 个部分(图 18-62)。其体积不到中枢神经系统的 2%,但结构和功能却相当复杂,是仅次于端脑的中枢高级部位。

间脑中间的矢状狭窄间隙为第三脑室(图 18-62),后者顶部为脉络组织;底为视交叉、灰结节、漏斗和乳头体;前界为终板;后经中脑水管通第四脑室;两侧为背侧丘脑和下丘脑。

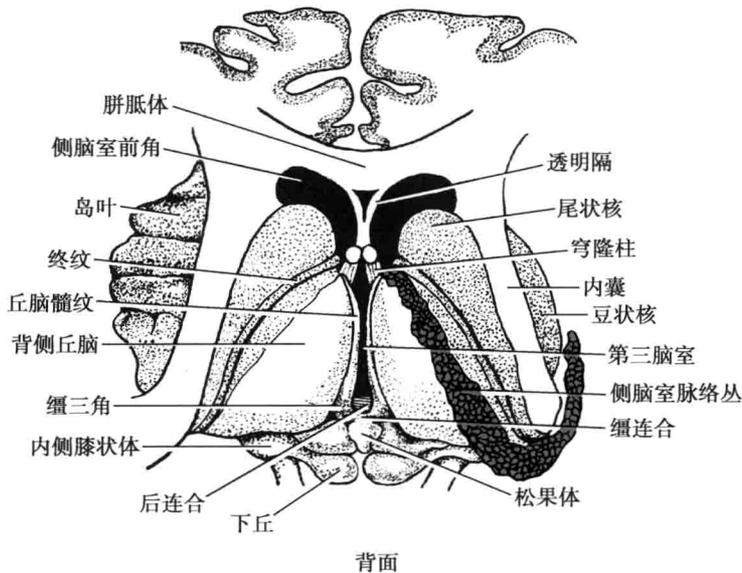
(一) 背侧丘脑

背侧丘脑(dorsal thalamus)又称丘脑(图 18-62),是间脑中最大的部分,为两个卵圆形的灰质团块,借丘脑间黏合(intertalamic adhesion)(或称中间块,约 20% 缺如)连接,前端窄小向前上





正中矢状切面



背面

图 18-62 间脑

方隆凸称丘脑前结节,后端膨大称丘脑枕,背面的外侧缘与端脑尾状核之间隔有终纹(图 18-62)。两侧背侧丘脑之间为第三脑室,第三脑室侧壁有一自室间孔走向中脑水管上端的浅沟,称下丘脑沟(hypothalamic sulcus),是背侧丘脑和下丘脑的分界线。

在背侧丘脑内部有一垂直的 Y 形白质板称内髓板(internal medullary lamina),将背侧丘脑大致分隔为 3 个核群(图 18-63):内髓板前方的前核群(anterior nuclear group)以及分别位于内髓板内侧的内侧核群(medial nuclear group)和外侧的外侧核群(lateral nuclear group)。外侧核群分为背、腹两层,这两层核团之间无明显界限。背层核群由前向后分为背外侧核、后外侧核和丘脑枕;腹层核群由前向后分为腹前核(ventral anterior nucleus)、腹外侧核(ventral lateral nucleus)(又称腹中间核)和腹后核(ventral posterior nucleus),腹后核又分为腹后外侧核(ventral posterolateral nucleus)和腹后内侧核(ventral posteromedial nucleus)。此外,在内髓板内有若干板内核,第三脑室侧壁的薄层灰质和丘脑间黏合内的核团称中央中核(centromedian nucleus);外侧核群与内囊之间的薄层灰质称丘脑网状核。

上述众多的背侧丘脑核团可归纳为以下 3 类:

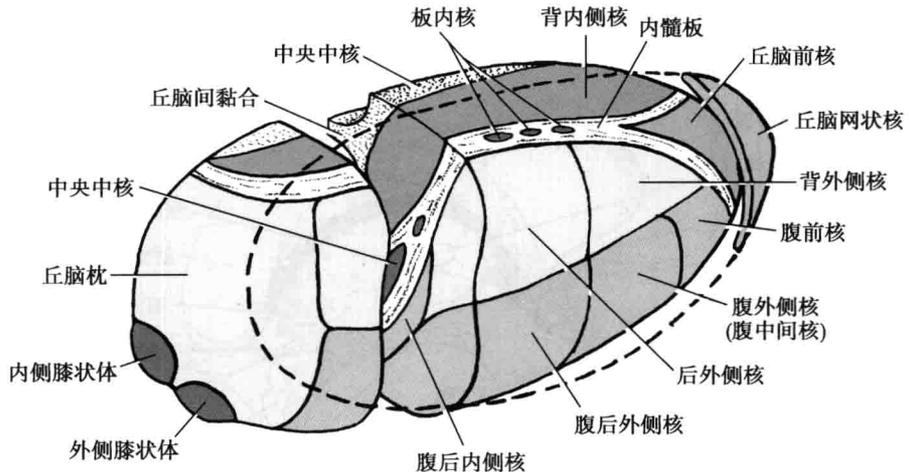


图 18-63 背侧丘脑核团模式图

1. 非特异性投射核团 在进化上比较古老,称为原丘脑,包括正中核、网状核和板内核,主要接受嗅脑和脑干网状结构的传入纤维,传出纤维至下丘脑和纹状体等结构,并与这些结构形成往返的纤维联系。脑干网状结构上行激动系统的纤维经这些核团中继后,投射到大脑皮质广泛区域,维持机体的清醒状态。

2. 特异性中继核团 在进化上属较新的丘脑核群,随大脑皮质的进化而进化,称为旧丘脑,包括腹前核、腹外侧核和腹后核(图 18-63)。其中腹前核和腹中间核主要接受小脑齿状核、纹状体和黑质的纤维,发出纤维到大脑皮质运动中枢,调节躯体运动。腹后内侧核接受三叉丘系和由孤束核发出的味觉纤维;腹后外侧核接受内侧丘系和脊丘系的纤维。传导头面部感觉信息的纤维投射到腹后内侧核,再由腹后内侧核发出纤维组成丘脑中央辐射,投射到大脑皮质中央后回下部;传导上肢、躯干和下肢感觉信息的纤维由内向外依次投射到腹后外侧核,后者发出纤维参与组成丘脑中央辐射,投射到大脑皮质中央后回中上部和中央旁小叶后部。

3. 联络性核团 在进化上属最新的丘脑核群,称为新丘脑,包括内侧核、外侧核群背层及前核群(图 18-63),接受广泛的传入纤维,与大脑皮质联络区有往返的纤维联系。在功能上与脑的高级神经活动,如情感、学习记忆等有关。

因此,背侧丘脑是皮质下感觉的最后中继站,并可感知粗略的痛觉。当背侧丘脑受损时,可引起感觉功能障碍和痛觉过敏、自发性疼痛等。此外,通过腹中间核和腹前核,将大脑皮质与小脑、纹状体、黑质相互联系,实现对躯体运动的调节。

(二) 后丘脑

后丘脑(metathalamus)位于丘脑枕后下方(图 18-62,18-63),包括内侧膝状体(medial geniculate body)和外侧膝状体(lateral geniculate body),属特异性感觉中继核。内侧膝状体是听觉通路在后丘脑的中继站,接受下丘经下丘臂来的听觉纤维,经中继后发出纤维组成听辐射,投射至颞叶的听觉中枢;外侧膝状体是视觉通路在后丘脑的中继站,接受视束的传入纤维,中继后发出纤维组成视辐射,投射至枕叶的视觉中枢。外侧膝状体的细胞排列由腹侧向背侧分为6层,视束中传导对侧鼻侧半视网膜信息的交叉纤维止于1、4、6层,而来自同侧颞侧半视网膜的不交叉纤维止于2、3、5层。

(三) 上丘脑

上丘脑(epithalamus)位于第三脑室顶部的周围,是背侧丘脑与中脑顶盖前区相移行的一部分(图 18-62),包括松果体(pineal body)、缰三角(habenular trigone)、缰连合(habenular commissure)、丘脑髓纹(thalamic medullary atria)和后连合(posterior commissure)。松果体为内分泌腺,产生褪黑激素,具有抑制性腺和调节生物钟的功能。16岁后松果体逐渐钙化,可作为X线

诊断颅内占位性病变的定位标志。丘脑髓纹是位于丘脑背侧面和内侧交界处的一束纵行纤维,髓纹纤维来自隔核、视前区、苍白球等处,它向后进入缰三角,止于缰三角内的缰核,缰核发出纤维经后屈束止于中脑脚间核,故此,缰核是边缘系统与中脑之间的中继核。髓纹也有纤维至中脑导水管周围灰质及其他丘脑核团。

性早熟

包括男性性早熟和女性性早熟,分别又可分为真性性早熟和假性性早熟。早在19世纪末,赫布奈尔(Heubner,1898)首次报道一例4岁半男孩儿性早熟病例,该男孩儿因脑肿瘤死亡,病理解剖发现为松果体区的肿瘤。随后有大量关于脑肿瘤的文献报道,提示松果体区的肿瘤与性早熟有关。临床神经外科发现,发生于下丘脑或松果体区的肿瘤,可伴有男、女性性早熟。但是,由下丘脑区肿瘤引起的性早熟较为少见;然而,发生于松果体区的非松果体实质细胞瘤,特别是生殖细胞瘤,因破坏了松果体或自身大量产生促性腺激素,常伴有性早熟。

(四) 底丘脑

底丘脑(subthalamus)是间脑与中脑之间的移行区(图18-64),其背侧界是背侧丘脑,内侧和嘴侧界是下丘脑,腹侧和外侧界分别是中脑的大脑脚和内囊,尾侧与中脑被盖接续。底丘脑内含底丘脑核以及黑质、红核的顶端,与纹状体、黑质、红核等有密切的纤维联系,属锥体外系的重要结构。人类一侧底丘脑核受损,可导致对侧肢体尤其是上肢较为显著的不自主的舞蹈样动作,称为**半身舞蹈病(hemiballism)**或半身颤搐。

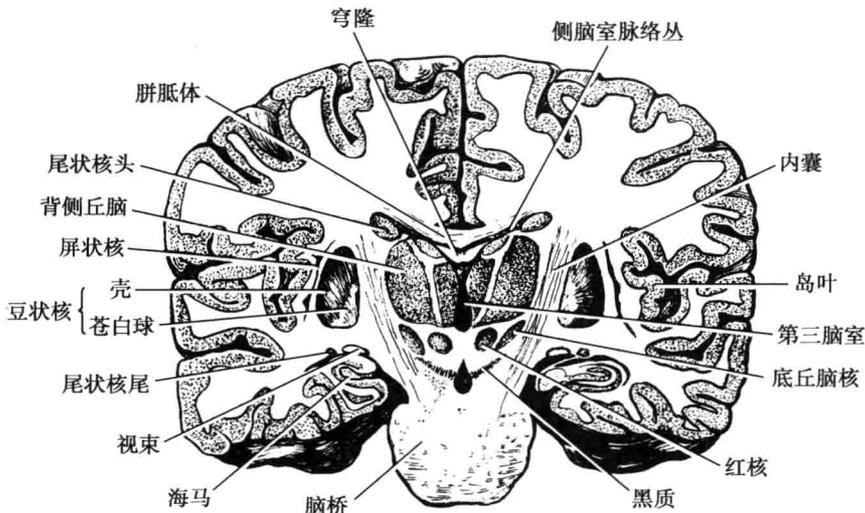


图 18-64 脑冠状切面

(五) 下丘脑

该部只占脑组织重量的0.3%,但它通过内脏神经系统及神经内分泌系统控制机体内脏活动及内分泌活动,从而保证人体内环境的稳定。

1. 下丘脑的位置与外形 下丘脑(hypothalamus)位于背侧丘脑下方,两者借下丘脑沟为界。下丘脑构成第三脑室侧壁的下半和底壁,前端达室间孔,后端与中脑被盖相续。在脑底面,终板(lamina terminalis)和视交叉(optic chiasma)位于下丘脑最前部,视交叉向后延伸为视束,视交叉后方微小隆起的薄层灰质为灰结节(tuber cinereum),灰结节向前下移行为漏斗(infundibulum)

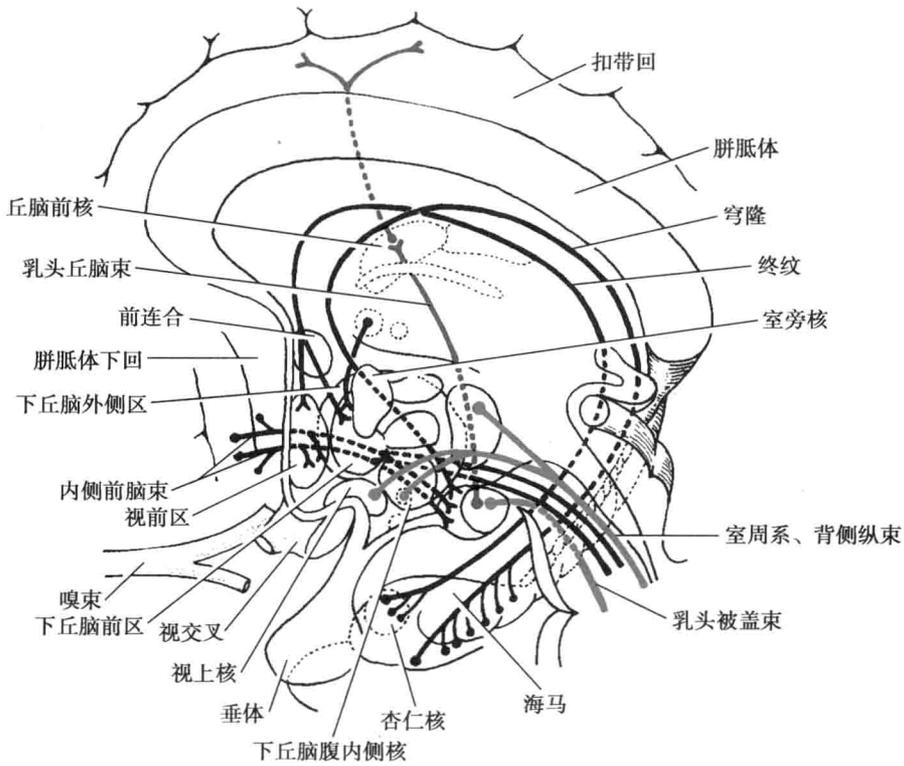


图 18-66 下丘脑的纤维联系

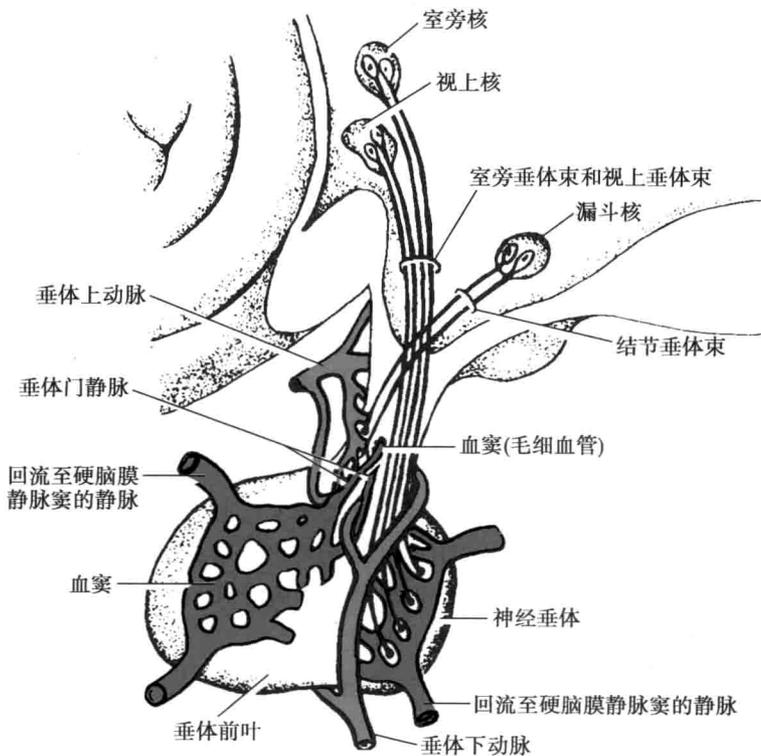


图 18-67 下丘脑与垂体间的联系

3) **杏仁下丘脑纤维**(amygdalohypothalamic fiber):组成终纹,其纤维主要始自杏仁核的尾侧半,终于视前内侧核、下丘脑前核和视上核。

(2) 下丘脑的传出纤维

1) **乳头丘脑束**(mammillothalamic tract):主要始自乳头内侧核,小部分纤维始自乳头外侧核,自乳头体背侧穿出,止于丘脑前核群。丘脑前核发出纤维投射到扣带回,参与构成边缘系统的Papez环路。乳头体与丘脑前核之间、丘脑前核与扣带回之间都具有往返联系。乳头被盖束自乳头丘脑束分出,向尾侧终止于中脑被盖核。**下丘脑下行投射**(descending hypothalamic projection):室旁核、下丘脑外侧区及下丘脑后区的神经元发出纤维直接投射至迷走神经背核、孤束核、疑核及延髓腹外区,并有纤维下行至脊髓中间外侧核,参与调节中枢内与内脏有关神经元的活动。

2) **背侧纵束**(dorsal longitudinal fasciculus):大部分纤维始自下丘脑后核、视上核及结节核,起始后向背侧穿经室周灰质,大部纤维沿中脑水管腹侧下降,形成背侧纵束,终止于脑干和脊髓内的内脏运动神经节前神经元。此外,尚有一部分纤维沿脑干网状结构的背外侧部下降,终止于呼吸中枢和血管舒缩中枢。

3) **视上垂体束**(supraopticohypophysial tract)和**室旁垂体束**(paraventriculohypophysial tract):视上垂体束和室旁垂体束分别起自视上核和室旁核,将下丘脑的神经内分泌神经元产生的加压素和催产素等运输至正中隆起或垂体后叶(神经垂体),再经垂体后叶的血管扩散到全身。**结节垂体束**(tuberohypophysial tract)或**结节漏斗束**起自漏斗核和下丘脑基底内侧部的一些神经元,终止于正中隆起的毛细血管,将**促肾上腺皮质激素**(ACTH)、**促激素释放激素**或**抑制激素**等神经内分泌物质经**垂体门脉系统**(hypophysial portal system)运送至垂体前叶,控制垂体前叶的内分泌功能(图18-67)。

(3) 下丘脑的连合纤维:内侧前脑束是下丘脑同侧各个核间联系的纤维束;**视上连合**(supraoptic commissure)则是两侧下丘脑之间联系的主要纤维束。

4. 下丘脑的功能 下丘脑为神经内分泌中心,通过下丘脑与垂体之间的联系,将神经调节与体液调节融为一体;下丘脑是皮质下调节内脏活动的高级中枢,参与对体温、摄食、生殖、水盐平衡和内分泌活动等的调节;通过下丘脑与边缘系统的联系,参与对情绪活动的调节;此外,视交叉上核与人类昼夜节律有关,调节人体的昼夜节律。

脑-肠肽在下丘脑的分布及其功能

脑-肠肽(brain-gut peptide)是一类既存在于消化道,也存在于脑等神经组织的一类具有双重分布的神经肽。目前已被证实的有约40种,可将其分为胃泌素-胆囊收缩素类、促胰液素-血管活性肠肽类、蛙皮素-胃泌素释放激素、胰多肽类、阿片肽类等7大类。研究证实,大多数脑-肠肽在下丘脑正中隆起、垂体柄乃至垂体本身有较高的含量,有的脑-肠肽在垂体门脉系统血中的含量比较高,提示脑-肠肽对垂体前叶激素的合成和释放具有重要的调节作用。例如,胃泌素可抑制垂体前叶催乳素(PRL)、黄体生成素(LH)和促甲状腺素(TSH)的释放,较高剂量胃泌素则可促进生长素(GH)的释放;胆囊收缩素也可抑制LH和TSH的释放,但促进PRL、ACTH和GH的释放。其他的脑-肠肽或促进,或抑制垂体前叶激素释放。脑-肠肽参与调节垂体前叶激素的释放,在下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴等内分泌系统中发挥重要的生理作用。

(河北医科大学 崔慧先)

四、端 脑

端脑(telencephalon)位于神经轴前端,由左、右大脑半球借胼胝体连接而成。端脑由胚胎时的前脑泡演化而来,在演化过程中,前脑泡两侧高度发育,形成端脑即左、右大脑半球,遮盖着间脑和中脑,并把小脑推向后方。**大脑纵裂**(longitudinal cerebral fissure)分隔左、右大脑半球,纵裂的底为胼胝体。**大脑横裂**(transverse cerebral fissure)分隔大脑与小脑。大脑半球的结构包括:大脑皮质、髓质、基底核和侧脑室。大脑半球表面的灰质层,称**大脑皮质**(cerebral cortex),深部的白质又称髓质,蕴藏在白质内的灰质团块为**基底核**(basal nuclei),大脑半球内的腔隙为**侧脑室**(lateral ventricle)。

(一) 端脑的外形和分叶

大脑半球形成起伏不平的外观,凹陷处为**大脑沟**(cerebral sulci),沟之间形成长短大小不一的隆起,为**大脑回**(cerebral gyri)。左、右大脑半球的沟和回不完全对称,个体之间也有差异。沟回的形成一般认为是由于在种系进化与个体发育过程中,颅容量的增加不能满足脑容量尤其是端脑的扩增,大脑皮质的发育和扩展因而发生反复折叠。

每个大脑半球分为上外侧面、内侧面和下面。上外侧面隆凸,内侧面平坦,两面以上缘为界。下面凹凸不平,它和内侧面之间无明显分界,和上外侧面之间以下缘为界。大脑半球借外侧沟、中央沟和顶枕沟分为额叶、顶叶、枕叶、颞叶和岛叶5个叶。**外侧沟**(lateral sulcus)起于半球下面,行向后上方,至上外侧面,向后上方行进不远就分为短的前支、升支和长的后支。**中央沟**(central sulcus)起于半球上缘中点稍后方,斜向前下方,下端可与外侧沟交汇,上端延伸至半球内侧面。**顶枕沟**(parietooccipital sulcus)位于半球内侧面后部,由前下斜向后上并转延至上外侧面。在外侧沟上方和中央沟以前的部分为**额叶**(frontal lobe);外侧沟以下的部分为**颞叶**(temporal lobe);**枕叶**(occipital lobe)位于半球后部,在内侧面为顶枕沟以后的部分;**顶叶**(parietal lobe)为外侧沟上方、中央沟后方、枕叶以前的部分;在外侧沟深面,被额、顶、颞3叶掩盖的岛状皮质称为**岛叶**(insula)(图18-68,18-69)。顶、枕、颞叶之间在上外侧面并没有明显的大脑沟或回作为分界,顶枕沟至枕前切迹(在枕叶后端前方约4cm处)的连线以后为枕叶,自此连线的中点至外侧沟后端的连线为顶、颞叶的分界。

在大脑半球上外侧面、中央沟前方,有与之平行的中央前沟,自中央前沟有两条向前水平走行的沟,为**额上沟**(superior frontal sulcus)和**额下沟**(inferior frontal sulcus),由上述3沟将额叶分成4个脑回:**中央前回**(precentral gyrus)居中央沟和中央前沟之间;**额上回**(superior frontal gyrus)居额上沟之上方,沿半球上缘并转至半球内侧面;**额中回**(middle frontal gyrus)居额上、下沟之间;

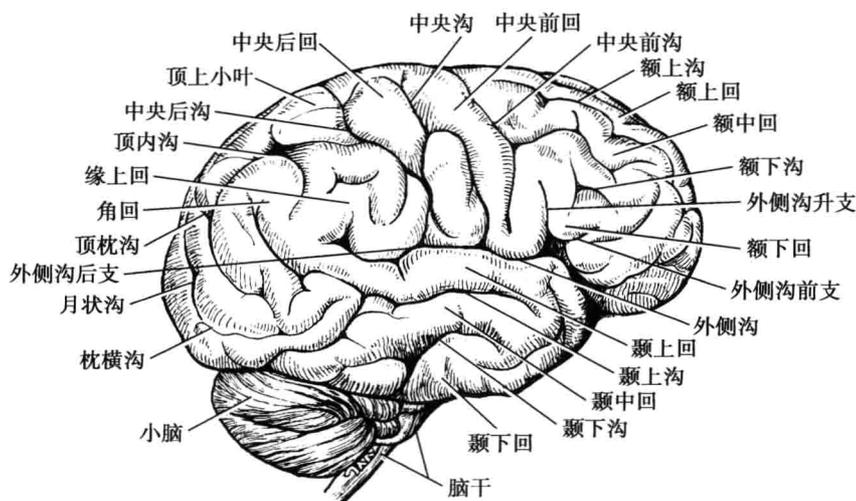


图 18-68 大脑半球外侧面

额下回 (inferior frontal gyrus) 居额下沟和外侧沟之间, 此回后部被外侧沟的前支和升支分为 3 部, 由前向后分别为眶部 (orbital part)、三角部 (triangular part) 和岛盖部 (opercular part)。在中央沟后方, 有与之平行的中央后沟, 此沟与中央沟之间为中央后回 (postcentral gyrus)。在中央后沟后方有一条与大脑半球上缘平行的顶内沟, 顶内沟的上方为顶上小叶, 下方为顶下小叶, 顶下小叶又分为包绕外侧沟后端的缘上回 (supramarginal gyrus) 和围绕颞上沟末端的角回 (angular gyrus)。在外侧沟的下方, 有与之平行的颞上沟和颞下沟。颞上沟的上方为颞上回, 其在外侧沟下壁部分有几条短的颞横回 (transverse temporal gyrus)。颞上沟与颞下沟之间为颞中回。颞下沟的下方为颞下回 (图 18-68)。

在半球的内侧面, 自中央前、后回上外侧面延伸到内侧面的部分为中央旁小叶 (paracentral lobule)。在中部有前后方向向上略呈弓形的胼胝体 (corpus callosum)。胼胝体下方的弓形纤维束为穹窿, 两者间为薄层的透明隔 (transparent septum)。在胼胝体后下方, 有呈弓形的距状沟 (calcarine sulcus) 向后至枕叶后端, 此沟中部与顶枕沟相连。距状沟与顶枕沟之间称楔回, 距状沟下方为舌回。在胼胝体背面有胼胝体沟, 此沟绕过胼胝体后方, 再向前移行于海马沟。在胼胝体沟上方, 有与之平行的扣带沟, 此沟末端转向背方, 称缘支。扣带沟与胼胝体沟之间为扣带回 (cingulate gyrus) (图 18-70)。

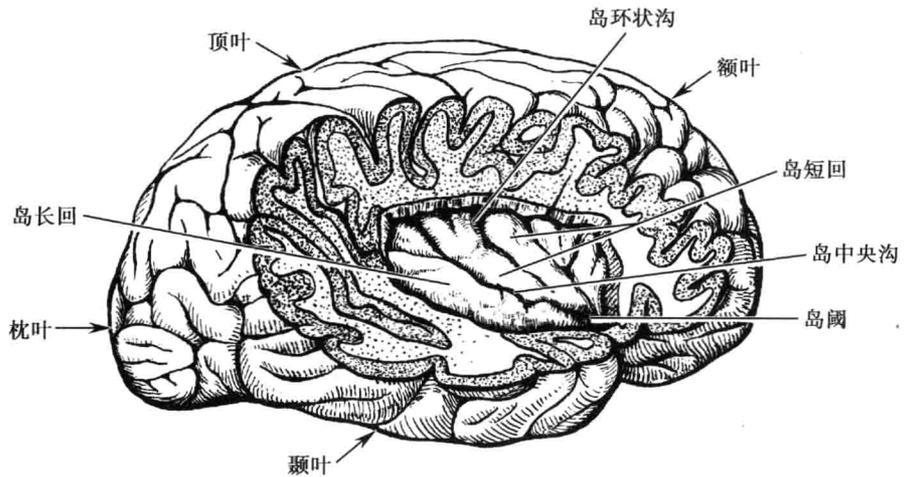


图 18-69 岛叶

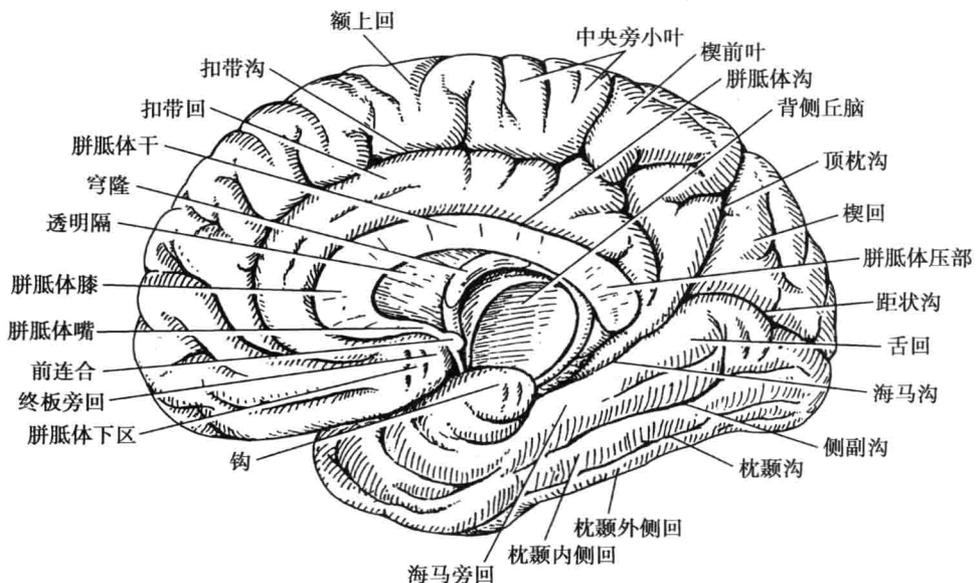


图 18-70 大脑半球内侧面

在半球下面,额叶内有纵行的沟,称嗅束沟(olfactory groove),此沟内侧部为直回(straight gyri),外侧部总称为眶回(orbital gyri)。眶回又被一H形的沟分为4部,外侧部为眶外侧回,内侧部为眶内侧回,前部为眶前回,后部为眶后回。嗅束沟内容纳的嗅束,其前端膨大为嗅球,后者与嗅神经相连。嗅束向后扩大为嗅三角。嗅三角与视束之间为前穿质,内有许多小血管穿入脑实质内,其后部邻近视束处,外观光滑,呈斜带状,称斜角带。颞叶下方有与半球下缘平行的枕颞沟,在此沟内侧并与之平行的为侧副沟(collateral sulcus),侧副沟的内侧为海马旁回(parahippocampal gyrus)(又称海马回),其前端弯曲,称钩(uncus)。侧副沟与枕颞沟间为枕颞内侧回,枕颞沟外侧为枕颞外侧回。在海马旁回的内侧为海马沟,在沟的上方有呈锯齿状的窄条皮质,称齿状回(dentate gyrus)。从内侧面看,在齿状回的外侧,侧脑室下角底壁上有一弓形隆起,称海马(hippocampus),海马和齿状回构成海马结构(hippocampal formation)。由于颞叶的新皮质极度发展,海马结构被挤到侧脑室下角中(图18-71,18-72)。

此外,在半球的内侧面可见环绕胼胝体周围和侧脑室下角底壁的结构,包括隔区(即胼胝体下区和终板旁回)、扣带回、海马旁回、海马和齿状回等,加上岛叶前部、颞极共同构成边缘叶(limbic lobe)。边缘叶是根据进化 and 功能区分的,参与边缘叶的结构有的属于上述5个脑叶的一部分,如海马旁回、海马和齿状回属于颞叶;有的则独立于上述5个脑叶之外,如扣带回(图18-69)。

(二) 端脑的内部结构

大脑半球表层的灰质称大脑皮质,皮质下的白质称髓质。蕴藏在白质深部的灰质团块为基底核。端脑的内腔为侧脑室。

1. 基底核(basal nuclei) 又称基底神经节(basal ganglia),位于白质内,位置靠近脑底,包括纹状体、屏状核和杏仁体。

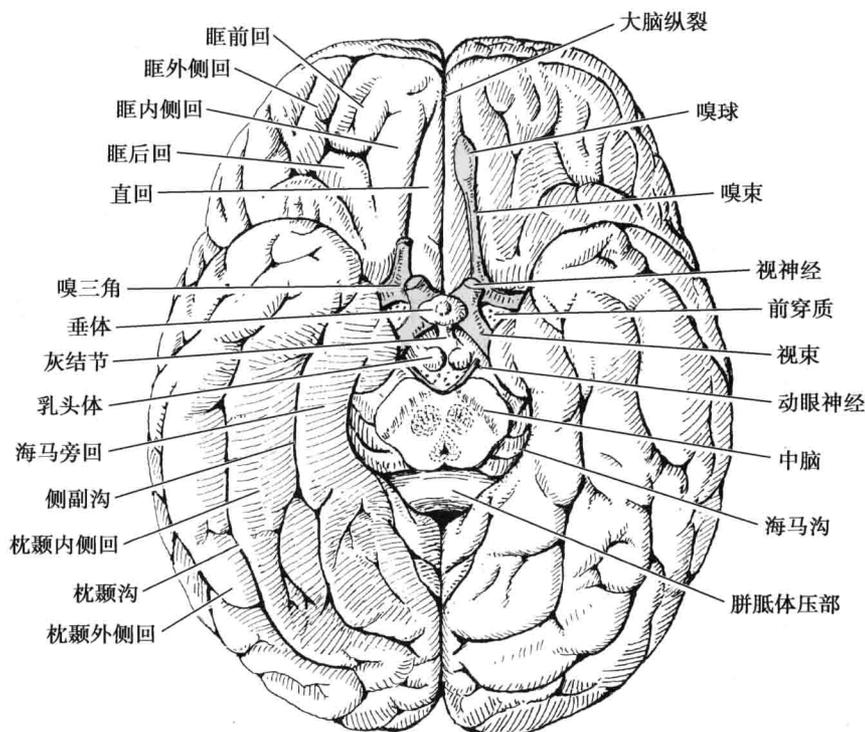


图 18-71 端脑底面



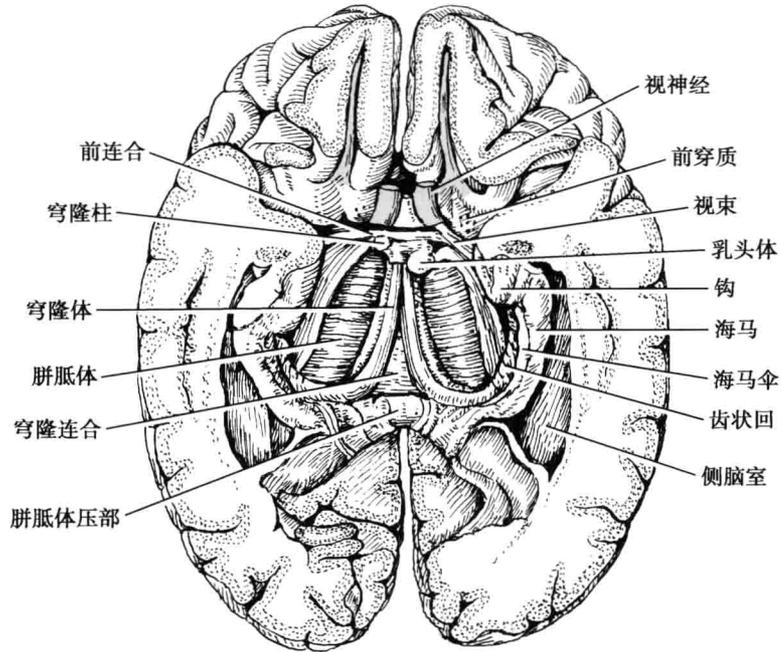


图 18-72 海马结构

纹状体病变

纹状体功能障碍可导致运动异常和肌张力改变。其中一类主要表现为运动过多和肌张力低下,如小舞蹈病(又称舞蹈病),临床特征为不自主的舞蹈样动作、肌张力降低、肌力减弱、自主运动障碍和情绪改变。另一类主要表现为运动减少和肌张力亢进,如帕金森病(Parkinson病),主要病变位于黑质,尤其是黑质-纹状体系统多巴胺能神经元死亡和功能丢失。临床主要表现为静止性震颤、肌强直、运动减少和姿势异常。

(1) **纹状体**(corpus striatum):由尾状核和豆状核组成,其前端互相连接,**尾状核**(caudate nucleus)是由前向后弯曲的圆柱体,分为头、体、尾3部,位于丘脑背外侧,呈C形围绕豆状核和背侧丘脑,伸延于侧脑室前角、中央部和下角。**豆状核**(lentiform nucleus)位于背侧丘脑的外侧,岛叶的深部,此核在水平切面上呈三角形,并被两个白质的板层分隔成3部,外侧部称**壳**(putamen),内侧两部分合称**苍白球**(globus pallidus),在种系发生上,尾状核和壳是较新的结构,合称**新纹状体**。苍白球为较旧的结构,称**旧纹状体**。纹状体是锥体外系的重要组成部分,是躯体运动的一个主要调节中枢,近年来发现苍白球作为基底前脑的一部分参与机体的学习记忆等功能(图18-73)。

(2) **屏状核**(claustrum):位于岛叶皮质与豆状核之间,屏状核与豆状核之间的白质称**外囊**,屏状核与岛叶皮质之间的白质称**最外囊**。屏状核的功能未明。

(3) **杏仁体**(amygdaloid body):在侧脑室下角前端的上方,海马旁回钩的深面,与尾状核的末端相连,为边缘系统的皮质下中枢,其传入纤维来自嗅脑、间脑和新皮质等。传出纤维至间脑、额叶皮质下丘脑和脑干等,与情绪及内分泌和内脏活动的调节有关。

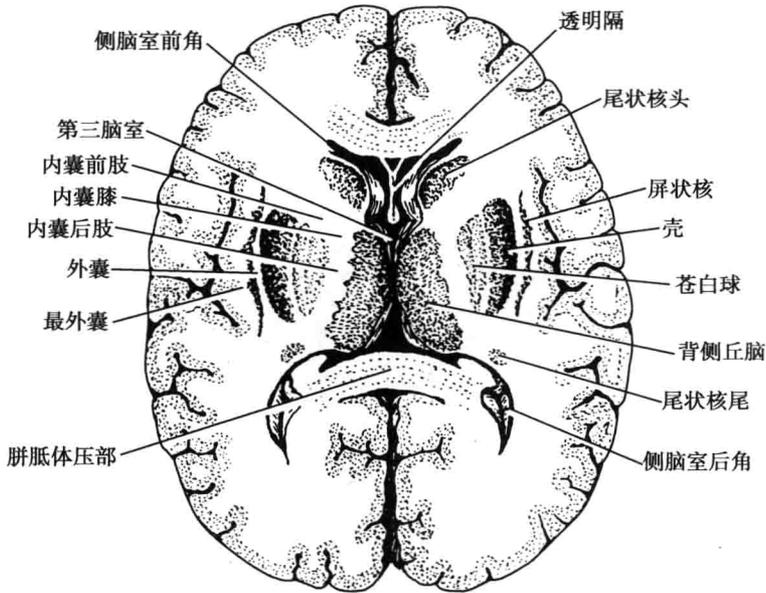


图 18-73 基底核、背侧丘脑和内囊

从形态学的角度通常是将上述的尾状核、豆状核、屏状核和杏仁体归为基底核,但从功能角度又通常将与运动功能联系较少的屏状核和杏仁体排除,而将与运动密切联系的 黑质和底丘脑核归为基底核。

2. 侧脑室

(1) 侧脑室(lateral ventricle):侧脑室左右各一,位于大脑半球内,延伸至半球的各叶内。分为4部分:中央部位于顶叶内,室间孔和胼胝体压部之间;前角伸向额叶,室间孔以前的部分;后角伸入枕叶;下角最长伸到颞叶向前达海马旁回钩(图 18-74,18-75)。侧脑室经左、右室间孔

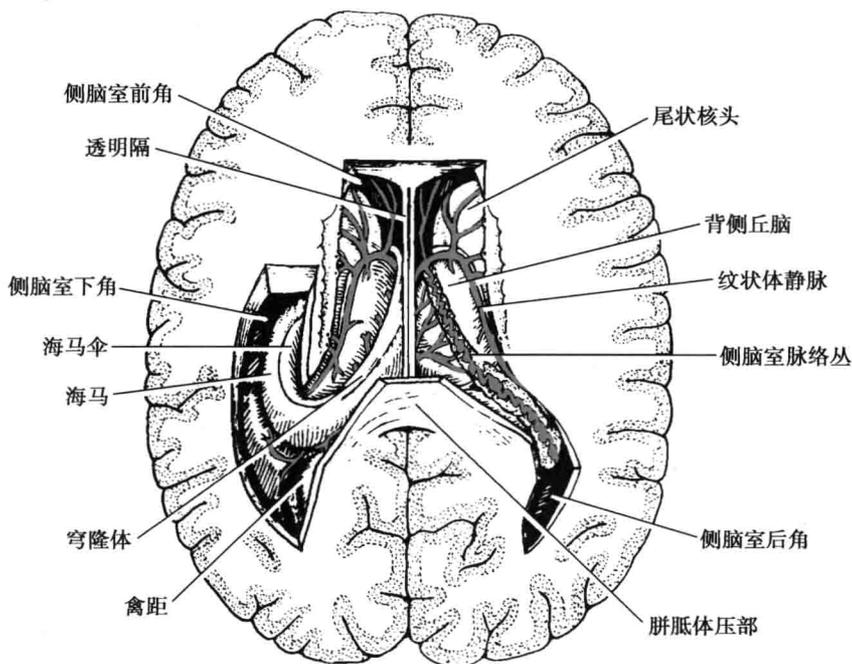


图 18-74 侧脑室

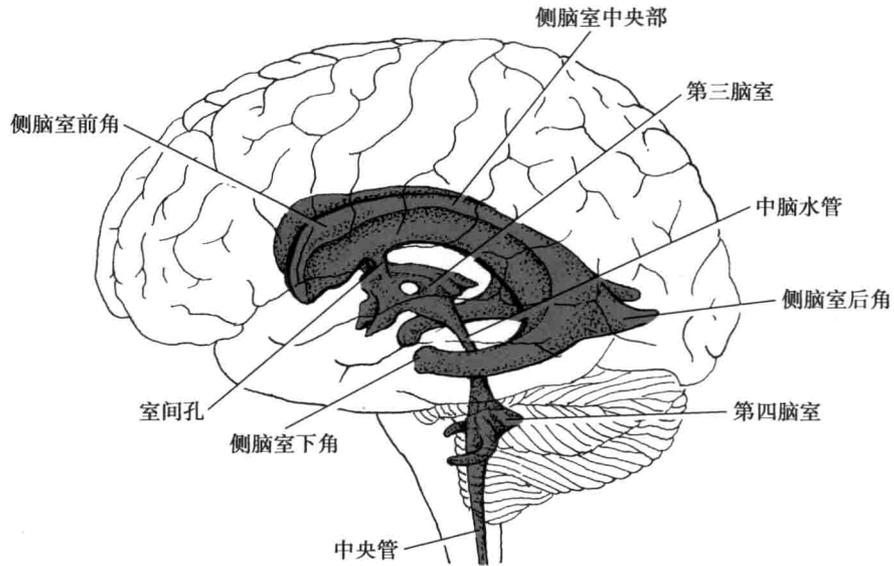


图 18-75 脑室投影图

(interventricular foramen) 与位于两侧间脑之间的第三脑室(third ventricle) 相通。在中央部和下角有侧脑室脉络丛,产生脑脊液。

室管膜下区

指位于室管膜上皮和白质之间的组织学区域。在胚胎发育时期,该区细胞分裂增殖产生灰质结构中的绝大部分神经元。在成年时期,此区域仍存在神经干细胞,可增殖分化为神经元或神经胶质细胞。室管膜下区神经干细胞与成年神经元新生是神经再生医学研究的热点之一。

(2) 第五、六脑室:多用于临床影像学描述。第五脑室即透明隔腔,位于两侧透明隔之间的间隙,此室腔一般不通其他脑室。第六脑室又称 Verga 腔,位于穹隆连合与胼胝体间的一个水平裂隙,不恒定,当它与侧脑室相通时即称为第六脑室。

3. 大脑皮质 是覆盖在大脑半球表面的灰质,它重演了种系发生的次序,可分为古皮质(海马、齿状回)、旧皮质(嗅脑)和新皮质(其余大部分)。古皮质、旧皮质与嗅觉和内脏活动有关,新皮质高度发展,占大脑半球皮质的96%以上,而将古皮质和旧皮质推向半球的内侧面下部和下面。

大脑皮质的神经细胞可分为两类:传出神经元和联络神经元。它们依照一定的规律分层排列并组成一个整体。古皮质和旧皮质为3层结构,如海马可分为3个基本层:分子层、锥体细胞层和多形细胞层,又可分为CA1、CA2、CA3、CA4区;新皮质基本分为6层结构。海马与海马旁回(内嗅区)至新皮质之间存在过渡区域,过渡区域逐渐变成4层、5层、6层。这一区域通常分为尖下托、下托、前下托和旁下托4个带形区,其中前两个带形态学上归属于海马复合体,后两个带归属于海马旁回(内嗅区)(图18-76)。

(1) 新皮质的6层结构:第I层分子层;第II层外颗粒层;第III层外锥体细胞层;第IV层内颗粒层;第V层内锥体细胞层;第VI层多形细胞层。分子层细胞很少,主要由深层细胞树突、轴突或传入纤维与表面平行走向形成,也称切线纤维层;外颗粒层主要由大量颗粒细胞和小锥体细胞密集而成,此层有髓纤维很少,染色很浅,也称无纤维层;外锥体细胞层含有大量典型的锥

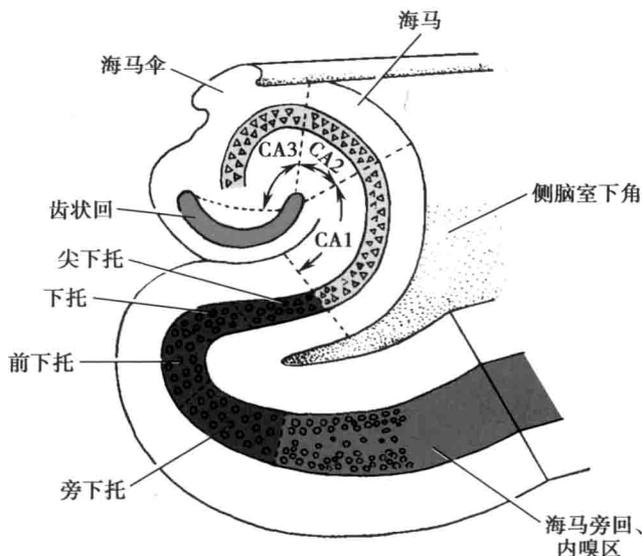


图 18-76 齿状回、海马和内嗅区皮质分层模式图
CA1 ~ CA3 为海马细胞区

体细胞,分为两个亚层,浅层以中型锥体细胞为主,深层含有大型锥体细胞,有髓纤维较少,按纤维分层称纹上层;内颗粒层有密集的星状细胞,多数为小星状细胞,有髓神经纤维在此层形成致密横行纤维丛,主要由传入纤维水平分支组成,又称外纹层;内锥体细胞层由中型和大型锥体细胞、颗粒细胞和**马提诺蒂细胞**(Martinotti cell)组成,其一些特大的锥体细胞,称为**贝兹细胞**(Betz cell),其轴突组成锥体束纤维。此层按纤维分层称内纹层;多形细胞层含大量梭形细胞和少量星形细胞和马提诺蒂细胞,该层的梭形细胞轴突伸入髓质形成投射纤维和联络纤维,此层按纤维分层,称纹下层。从比较胚胎学看,新皮质的6层结构是由古皮质的3层分化而来,所以大脑新皮质也可分为粒上层(第I~III层),内粒层(第IV层)和粒下层(第V、VI层)。粒上层发展最晚,在人脑最发达,接受和发出联络性纤维,实现皮质内联系。内粒层主要接受来自间脑的特异性传入投射纤维;粒下层则借传出的投射纤维联系皮质下结构,控制躯体和内脏运动功能(图18-77)。

(2) 大脑皮质各层内神经元的相互作用方式:多种多样,可概括为:①**反馈**:例如第VI层的马提诺蒂细胞可由锥体细胞的轴突接受信息,再通过其本身的轴突与锥体细胞的树突形成突触;②**同步**:如第I层水平细胞的轴突可同时与多个锥体细胞的树突形成突触,产生同步效应;③**汇聚**:如第IV层的颗粒细胞可同时接受传入和传出纤维的侧支,进行整合;④**扩散**:一根传入纤维可终止于第II、III、IV层的不同神经细胞,导致信息的广泛传播;⑤**局部回路**:在大脑皮质众多的各类神经元之间存在着大量的神经回路,这是协调大脑活动的重要形态学基础(图18-78)。

(3) 大脑皮质分层:虽然6层型的新皮质结构是基本型,但不同区域的皮质,各层的厚薄、纤维的疏密以及细胞成分都不同。学者们依据皮质各部细胞的纤维构筑,将全部皮质分为若干区。现在广为人们所采用的是 Brodmann 分区,将皮质分成52区(图18-79)。

皮质柱(column)是贯穿大脑皮质全层的**柱状结构**(columnar organization)。柱状结构的大小不等,可占一个或几个神经元的宽度。每个皮质柱由各种神经元构成,均有其传入、传出及联络神经纤维,构成垂直的柱内回路,通过星形细胞的轴突与相邻的皮质柱相联系。皮质柱是大脑皮质的结构和功能单位,传入冲动进入第IV层,在柱内垂直扩布,最后由第V、VI层细胞发出传

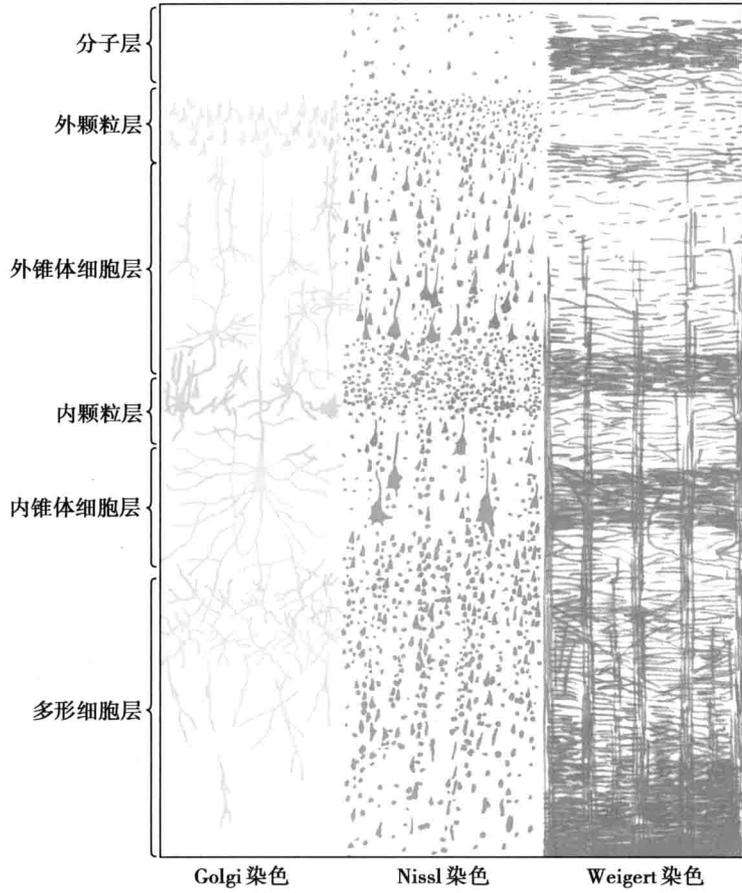


图 18-77 大脑皮质分层

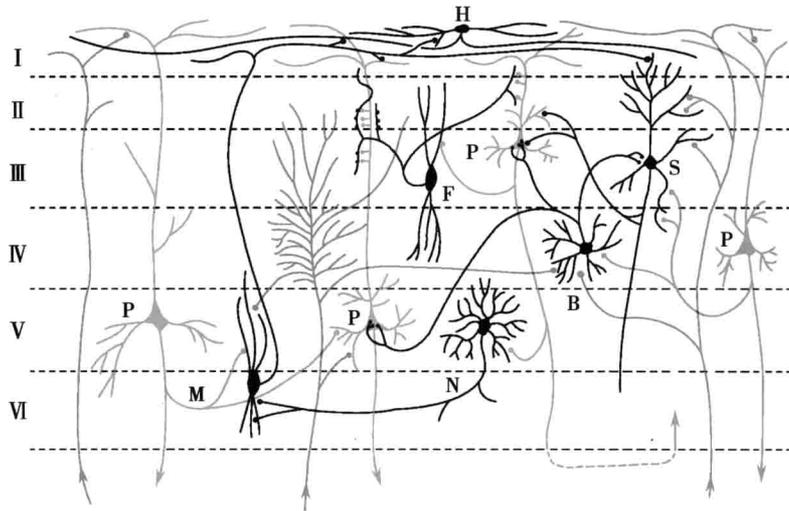


图 18-78 新皮质神经元相互间及与传入纤维间联系模式图

黑色:皮质内固有神经元;红色:传出神经元;蓝色:传入纤维。右侧和左侧的传入纤维为联络纤维或皮质-皮质联系纤维,中央的传入纤维为特异性感觉纤维。各层有特定的神经元分布,但某些神经元的胞体不局限于一层内。P. 锥体细胞;M. 马提诺蒂细胞;F. 梭形细胞;H. 水平细胞;N. 神经胶质样细胞;B. 篮细胞;S. 星状细胞

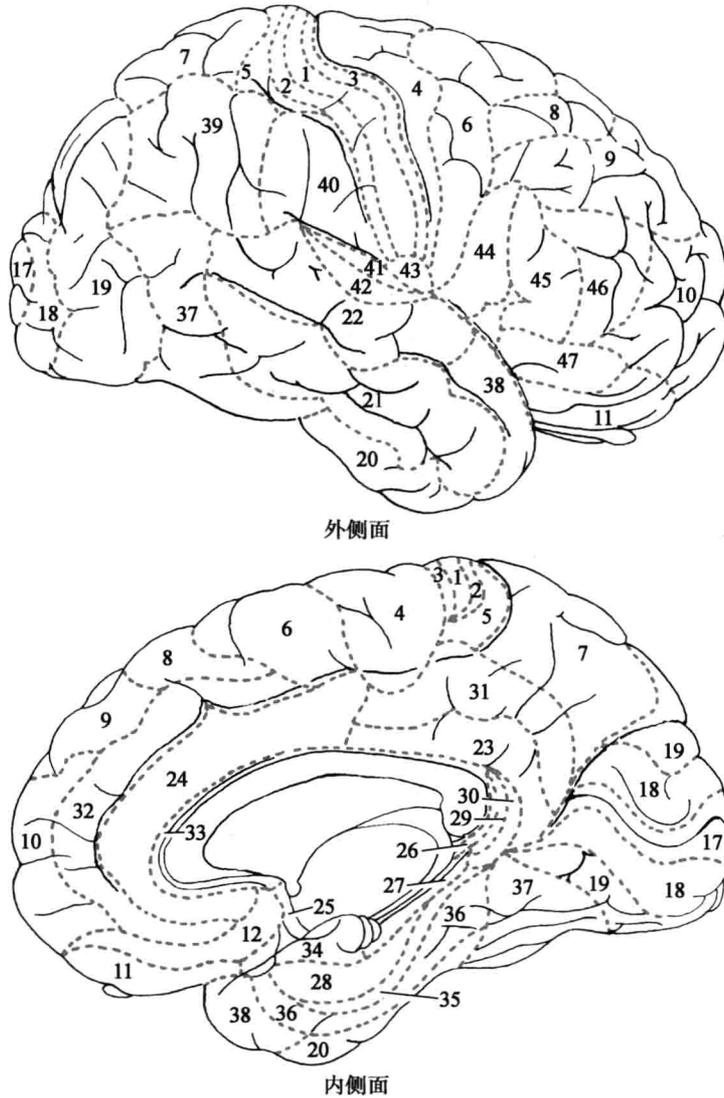


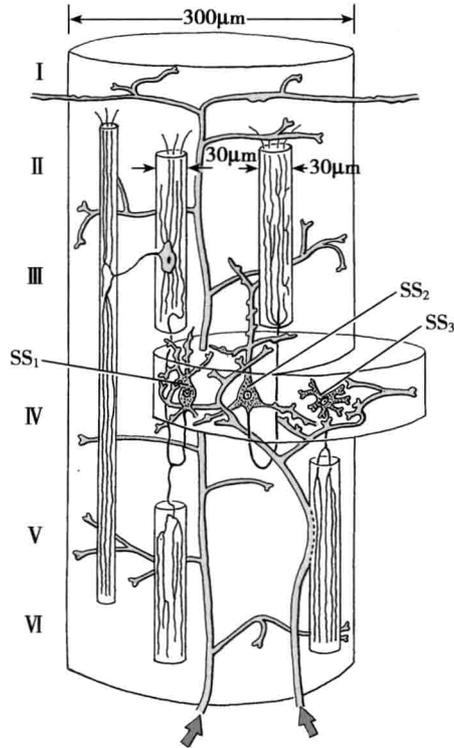
图 18-79 大脑皮质分区(Brodman分区)

出冲动离开大脑皮质(图 18-80)。

(三) 大脑皮质功能定位

大脑皮质是脑的最重要部分,是高级神经活动的物质基础。机体各种功能活动的最高中枢在大脑皮质上具有定位关系,形成许多重要中枢,但这些中枢只是执行某种功能的核心部分,例如中央前回主要管理全身骨骼肌运动,但也接受部分的感觉冲动;中央后回主要是管理全身感觉,但刺激它也可产生少量运动;因此大脑皮质功能定位概念是相对的。除了一些具有特定功能的中枢外,还存在着广泛的脑区,它们不局限于某种感觉或运动功能,而是对各种信息进行加工和整合,完成高级的神经精神活动,称为联络区,联络区在高等动物显著增加。

1. 第 I 躯体运动区(first somatic motor area) 位于中央前回和中央旁小叶前部(4 区和 6 区),该中枢对骨骼肌运动的管理有一定的局部定位关系,其特点为:①上下颠倒:但头部是正的,中央前回最上部和中央旁小叶前部与下肢、会阴部运动有关,中部与躯干和上肢的运动有关,下部与面、舌、咽、喉的运动有关。②左右交叉:即一侧运动区支配对侧肢体的运动。但一些与联合运动有关的肌则受两侧运动区的支配。如面上部肌、眼球外肌、咽喉肌、咀嚼肌、躯干会阴肌等。③各部分投影区的大小与各部形体大小无关,而取决于所支配区域功能的重要性的复



皮质-皮质传入纤维 丘脑-皮质传入纤维
(联络纤维或胼胝体纤维)

图 18-80 皮质-皮质相关垂直柱模式图
SS1, SS2, SS3 为联络神经元

杂程度。该区接受中央后回、背侧丘脑腹前核、腹外侧核和腹后核的纤维,发出纤维组成锥体束,至脑干躯体运动核和脊髓前角(图 18-83)。

功能性磁共振成像技术(functional magnetic resonance imaging, fMRI)为观察脑神经元活动和神经通路的成像技术,是在磁共振原理的基础上根据人脑功能区被信号激活时血红蛋白和脱氧血红蛋白两者之间比例发生改变,随之产生局部磁共振信号的改变而进行工作的。近年来,凭借其具有较高的空间、时间分辨率,无辐射损伤以及可在活体上重复进行检测等优点,已广泛应用于正常生理状态和病理异常状态下的皮质功能研究,如视觉、听觉、嗅觉、运动、记忆及语言功能等,其中弥散成像技术可以显示活体大脑中的白质纤维走行情况(图 18-81, 18-82),为科学家从网络的角度来研究人脑的功能提供了可能。



图 18-81 fMRI 示正常人执行语言产生任务时脑激活图

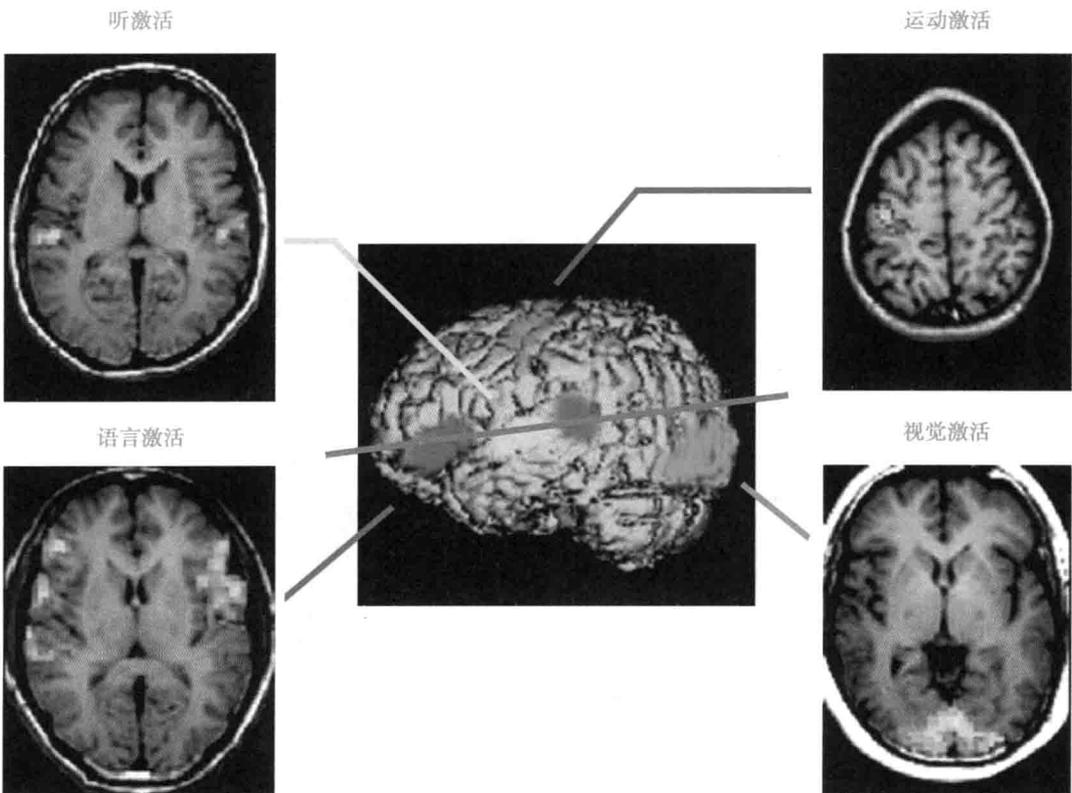


图 18-82 fMRI 弥散成像技术示正常人脑白质

2. 第 I 躯体感觉区 (first somatic sensory area) 于中央后回和中央旁小叶后部(3、1、2 区),接受背侧丘脑腹后核传来的对侧半身痛、温、触、压以及位置和运动觉,身体各部投影和第 I 躯体运动区相似,身体各部在此区的投射特点是:①上下颠倒,但头部是正的;②左右交叉;③身体各部在该区投射范围的大小也取决于该部感觉敏感程度,例如手指和唇的感受器最密,在感觉区的投射范围就最大(图 18-84)。

在人类还有第 II 躯体运动区和第 II 躯体感觉区,它们均位于中央前回和后回下面的岛盖皮质,与对侧上、下肢运动和双侧躯体感觉(以对侧为主)有关。

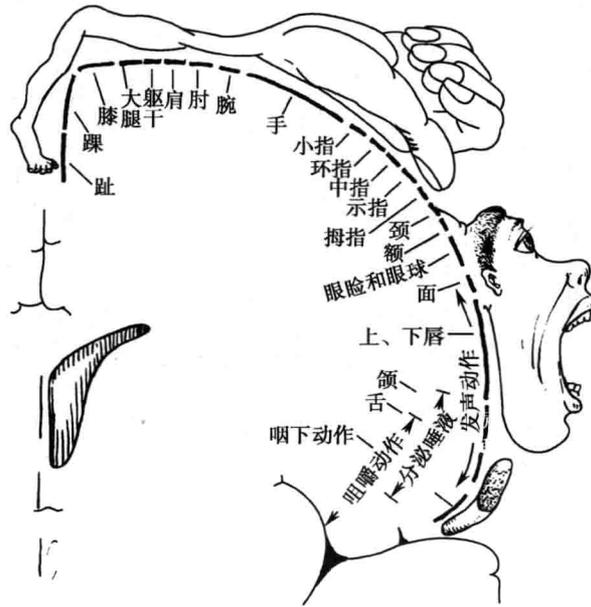


图 18-83 人体各部在第 I 躯体运动区的定位

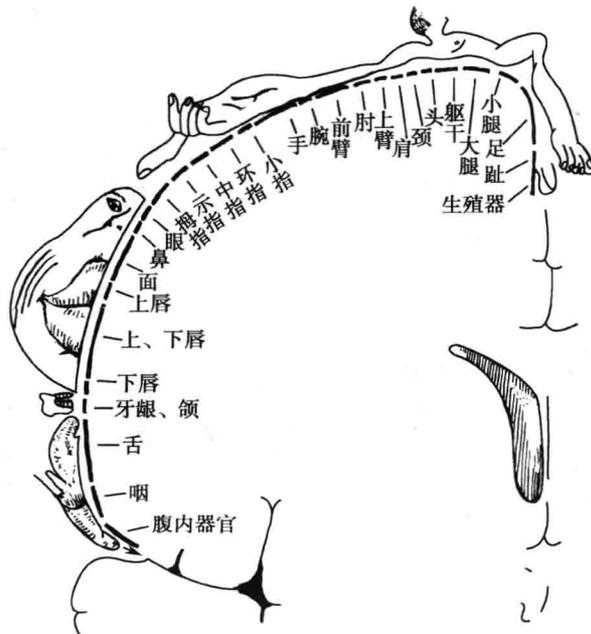


图 18-84 人体各部在第 I 躯体感觉区的定位

3. 视觉区 (visual area) 于距状沟上、下方的枕叶皮质,即上方的楔回和下方的舌回(17 区),接受来自外侧膝状体的纤维。局部定位关系特点是距状沟上方的视皮质接受上部视网膜

来的冲动,下方的视皮质接受下部视网膜来的冲动。距状沟后 1/3 上、下方接受黄斑区来的冲动。一侧视区接受双眼同侧半视网膜来的冲动,损伤一侧视区可引起双眼对侧视野偏盲称同向性偏盲。

4. 听觉区 (auditory area) 于颞横回(41、42 区),接受内侧膝状体来的纤维。每侧的听觉中枢都接受来自两耳的冲动,因此一侧听觉中枢受损,不致引起全聋。

5. 平衡觉区 (vestibular area) 于此中枢的位置存有争议,一般认为在中央后回下端,头面部感觉区的附近。

6. 嗅觉区 (olfactory area) 位于海马旁回钩的内侧部及其附近。

7. 味觉区 (gustatory area) 可能位于中央后回下部(43 区),舌和咽的一般感觉区附近。

8. 内脏活动的皮质中枢 一般认为在边缘叶,在此叶的皮质区可找到呼吸、血压、瞳孔、胃肠和膀胱等各种内脏活动的代表区。因此有人认为,边缘叶是自主神经功能调节的高级中枢。

9. 语言中枢 人类大脑皮质与动物的本质区别是进行思维和意识等高级活动,并进行语言的表达,所以在人类大脑皮质优势半球(即右利手的左侧半球和一部分左利手的左侧半球)上具有相应的语言中枢,如说话、阅读和书写等中枢(图 18-85)。

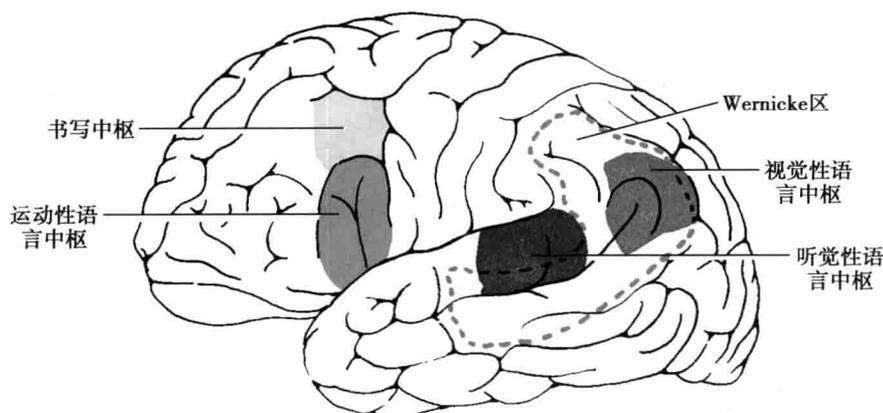


图 18-85 左侧大脑半球的语言中枢

(1) 运动性语言中枢 (motor speech area): 又称 Broca 区或说话中枢,在额下回后部(44、45 区),即三角部的后部和岛盖部。如果此中枢受损,病者虽能发音,却不能说出具有意义的语言,称运动性失语症。

(2) 书写中枢 (writing area) (8 区): 在额中回的后部,紧靠中央前回的上肢、特别是手的运动区。此中枢若受伤,虽然手的运动功能仍然保存,但写字、绘图等精细动作发生障碍,称为失写症。

(3) 听觉性语言中枢 (auditory speech area): 在颞上回后部(22 区),它能调整自己的语言和听取、理解别人的语言。此中枢受损后,患者虽能听到别人讲话,但不理解讲话的意思,自己讲的话也同样不能理解,故不能正确回答问题和正常说话,称感觉性失语症。

(4) 视觉性语言中枢 (visual speech area): 又称阅读中枢,在顶下小叶的角回(39 区),靠近视觉中枢。此中枢受损时,视觉没有障碍,但不理解文字符号的意义,称为失读症。

Wernicke 区: 研究表明,听觉性语言中枢和视觉性语言中枢之间没有明显界限,有学者将它们均归为 Wernicke 区(图 18-84),该区包括颞上回、颞中回后部、缘上回以及角回。Wernicke 区的损伤将产生严重的感觉性失语症。此外,各语言中枢不是彼此孤立存在的,它们之间有着密切的联系,语言能力需要大脑皮质有关区域的协调配合才能完成。例如,听到别人问话后用口语回答,其过程可能是:首先,听觉冲动传至听区,产生听觉。再由听区与 Wernicke 区联系,理解问话的意义。经过联络区的分析、综合,将信息传到运动性语言中枢,后者通过与头面部运动有



关的皮质(中央前回下部)的联系,控制唇、舌、喉肌的运动而形成语言,回答问题。

值得说明的是,现代功能影像学研究表明,参与语言处理的脑结构远比上述“传统”语言中枢范围广泛,机制也更为复杂。语音感受、语义关联和语言生成是动态神经元活动过程,左右半球的其他皮质区域、多条神经通路及其组成的网络系统参与这一过程。

联络区:除上述的功能区外,大脑皮质广泛的联络区中,额叶与躯体运动、语言及高级思维活动有关;顶叶与躯体感觉、味觉及语言等有关。枕叶与视觉信息整合有关;颞叶与听觉、语言和学习记忆功能有关;岛叶与内脏感觉有关;边缘叶与情绪、行为和内脏活动有关。

大脑功能侧化(lateralization):在长期的进化和发育过程中,大脑皮质的结构和功能都得到了高度的分化。而且,左右大脑半球的发育情况不完全相同,呈不对称性或侧化现象。左侧大脑半球与语言、意识、数学分析等密切相关,右侧半球则主要感知非语言信息、音乐、图形和时空概念。左、右大脑半球各有优势,两半球间互相协调和配合完成各种高级神经精神活动。

(四) 大脑半球的髓质

大脑半球的髓质主要由联系皮质各部和皮质下结构的神经纤维组成,可分为3类:

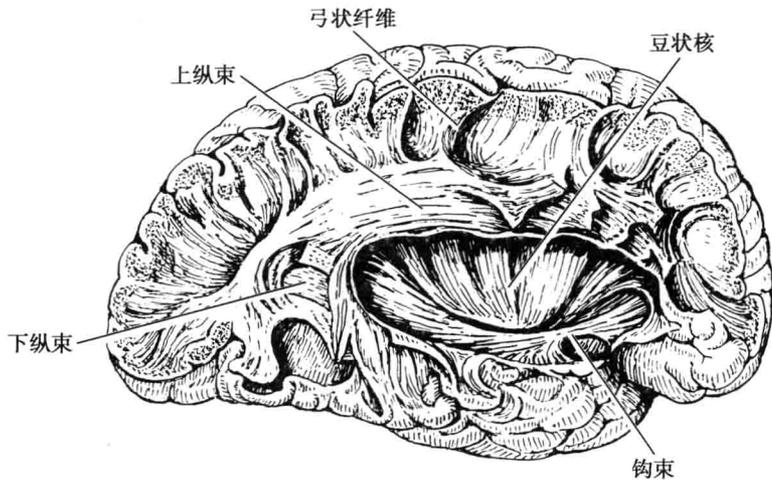


图 18-86 大脑半球联络纤维

1. **联络纤维(association fibers)** 联系同侧半球内各部分皮质的纤维,其中短纤维联系相邻脑回称弓状纤维。长纤维联系本侧半球各叶(图 18-86),其中主要的有:①钩束:呈钩状绕过外侧裂,连接额、颞两叶的前部;②上纵束:在豆状核与岛叶的上方,连接额、顶、枕、颞4个叶;③下纵束:沿侧脑室下角和后角的外侧壁行走,连接枕叶和颞叶;④扣带:位于扣带回和海马旁的深部,连接边缘叶的各部。

2. **连合纤维(commissural fibers)** 连合左右半球皮质的纤维。包括胼胝体、前连合和穹窿连合(图 18-70,18-72,18-87)。

(1) **胼胝体:**位于大脑纵裂底,由连合左、右半球新皮质的纤维构成,其纤维向两半球内部前、后、上、下、左、右辐射,广泛联系额、顶、枕、颞叶。在正中矢状切面上,胼胝体很厚(图 18-69)。前端呈钩形的纤维板,由前向后可分为胼胝体嘴、膝、干和压部四部分。胼胝体膝的纤维弯向前,连接两侧额叶的前部称为额钳;经胼胝体干的纤维连接两侧额叶的后部和顶叶;经胼胝体压部的纤维弯向后连接两侧颞叶和枕叶称枕钳(图 18-87)。胼胝体的下面构成侧脑室顶。

(2) **前连合(anterior commissure):**是在终板上横过中线的一束连合纤维,主要连接两侧颞叶,有小部分联系两侧嗅球(图 18-71)。

(3) **穹窿(fornix)和穹窿连合(fornical commissure):**穹窿是由海马至下丘脑乳头体的弓形纤维束,两侧穹窿经胼胝体的下方前行并互相靠近,其中一部分纤维越至对边,连接对侧的海

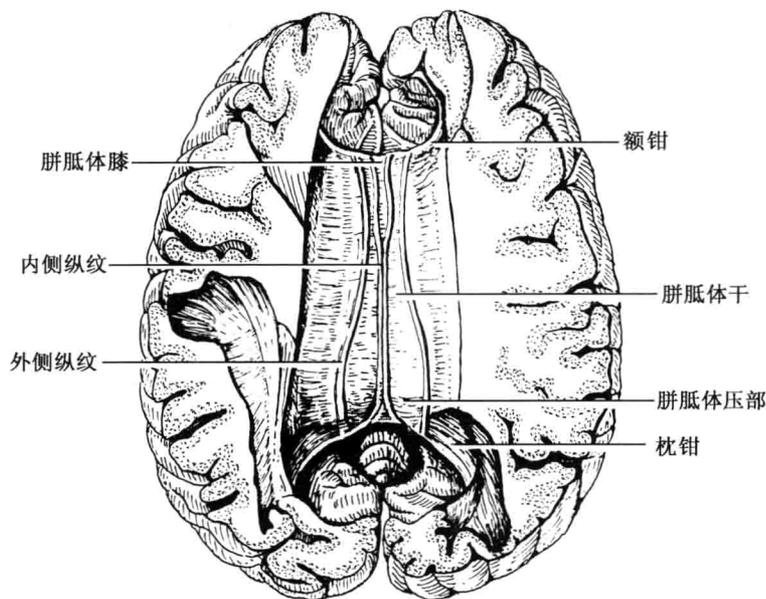


图 18-87 胼胝体上面观

马,称穹窿连合(图 18-72)。

3. 投射纤维 (projection fibers) 大脑皮质与皮质下各中枢间的上、下行纤维组成。它们大部分经过内囊。

内囊 (internal capsule) 位于背侧丘脑、尾状核和豆状核之间的白质板。在水平切面上呈向外开放的“V”字形,分前肢、膝和后肢 3 部。前肢(又称额部)伸向前外,位于豆状核与尾状核之间。后肢(又称枕部)伸向后外,分为豆丘部(豆状核与丘脑之间)、豆状核后部和豆状核下部。膝介于前、后肢之间,即 V 字形转角处(图 18-88)。内囊纤维向上向各方向放射至大脑皮质,称辐射冠,与胼胝体的纤维交错。内囊向下续于中脑的大脑脚底。

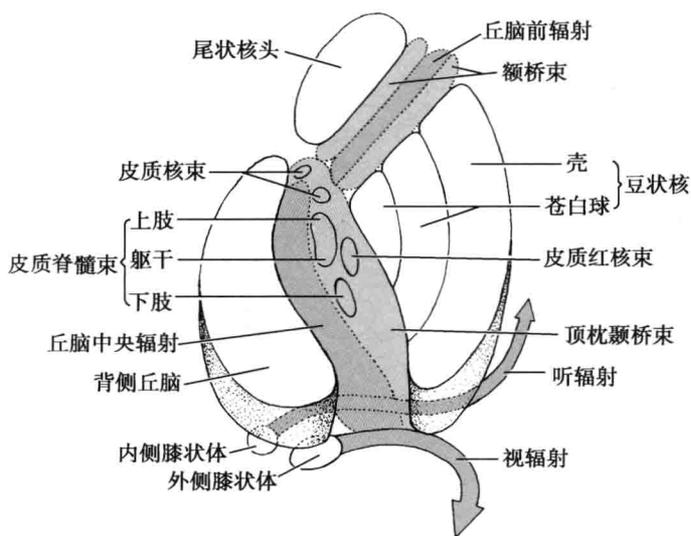


图 18-88 内囊模式图

(1) 内囊前肢投射纤维:主要有额桥束和由丘脑背内侧核投射到前额叶的丘脑前辐射(图 18-87)。

(2) 内囊膝部的投射纤维:有皮质核束,该束纤维从中央前回下 1/3(躯体运动区头面部代

表区)发出下行到脑干各躯体运动核(图 18-88)。

(3) 内囊后肢的投射纤维:经豆丘部的下行纤维束为皮质脊髓束、皮质红核束和顶桥束等,上行纤维束是丘脑中央辐射、丘脑后辐射和丘脑下辐射(图 18-87)。其中皮质脊髓束是中央前回中上部和中央旁小叶前部支配至脊髓前角运动核的纤维束。而丘脑中央辐射是丘脑腹后核至中央后回的纤维束,传递皮肤和肌、关节的感觉,如损害此区,则有对侧躯体感觉障碍。丘脑后辐射经豆状核后部向后行,包含视辐射及枕桥束,前者由外侧膝状体到视皮质,后者由枕叶至脑桥核。丘脑下辐射经豆状核下部向外侧行,含有听辐射及颞桥束,前者由内侧膝状体至听皮质,后者由颞叶至脑桥核。

内囊是投射纤维集中的部位,局部缺血、出血或肿瘤压迫等常可引起内囊的广泛损伤。内囊不同部位的损伤表现也不同,若损伤内囊膝(皮质核束受损),可出现对侧舌肌和面下部肌肉瘫痪;若损伤内囊后肢,可引起对侧偏身感觉障碍(丘脑中央辐射受损)和对侧肢体偏瘫(皮质脊髓束受损),伤及视辐射时可引起偏盲。因此,当内囊损伤广泛时,患者会出现对侧偏身感觉丧失、对侧偏瘫和对侧偏盲的“三偏”症状。

(五) 边缘系统

边缘系统(limbic system)由边缘叶及与其联系密切的皮质下结构,如杏仁核、隔核、下丘脑、背侧丘脑的前核和中脑被盖的一些结构等共同组成。由于边缘系统组成复杂,大多数结构前文也已提及,下面仅从海马、杏仁体和隔区联系出发说明边缘系统的结构和功能。

1. **海马结构** 在海马结构的传入纤维中,一个重要的传入来源是海马旁回。海马结构的主要传出纤维是穹窿,其中多数纤维止于乳头体,也有到隔区的纤维(图 18-89)。通过乳头丘脑束,乳头体与丘脑前核进行往返联系;丘脑前核与扣带回又有往返联系;扣带回借扣带密切联系海马旁回,从而形成一个与学习和记忆、情感等高级神经活动有关的循环往复的神经传导环路,又称 Papez 环路即海马环路。简示如下:海马旁回→海马结构→乳头体→丘脑前核→扣带回→海马旁回。

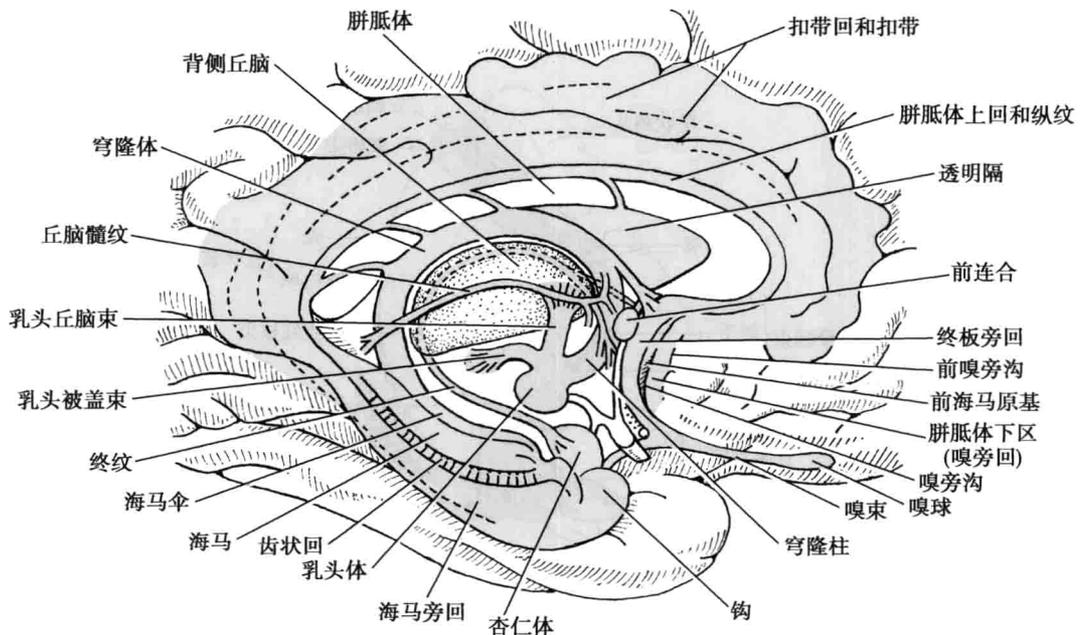


图 18-89 嗅脑和边缘系统

2. **杏仁体** 位于侧脑室下角前端和豆状核的腹侧。杏仁体的传入纤维甚广,来自嗅脑、新皮质、隔核、背侧丘脑和下丘脑。传出纤维经终纹和腹侧杏仁体通路到隔区和下丘脑(图 18-

89)。主要参与认知记忆、多种记忆联系和内脏及内分泌活动的调节、情绪活动等。

3. 隔区 (septal area) 于胼胝体嘴的下方,包括胼胝体下区和终板旁回,在胼胝体下区的前外部深陷于沟内称前海马原基(图 18-89),隔核是隔区的皮质下核团,它接受穹窿、终纹、前穿质、扣带回以及前脑内侧束的中脑网状结构上行纤维。发出纤维投射到边缘系统各部皮质,也投射到脑干网状结构,被认为是各种冲动整合中枢,是边缘系统重要核团之一,当刺激或损毁隔核时,可见动物愤怒反应、进食、性及生殖行为的改变。也有研究认为隔核与学习、记忆关系密切。

总之,边缘系统在进化上是脑的古老部分,它负责内脏调节、情绪反应和性活动等。这在维持个体生存和种族生存(延续后代)方面发挥重要作用。同时边缘系统特别是海马与机体的高级精神活动包括学习、记忆密切相关。

与学习和记忆相关的脑区和核团:学习和记忆是脑的基本功能,学习是指获取新信息和新知识的神经过程,记忆是对所获取信息的保存和读出的神经过程。目前认为,边缘系统(如隔核、海马、海马旁回、扣带回、杏仁体、丘脑前核等)、基底前脑胆碱能系统(如内侧隔核、伏隔核等)、内侧颞叶、前额叶皮质、运动皮质、新纹状体、视皮质、小脑皮质和间位核、背侧丘脑等均与学习记忆有关。其中,隔核是 Papez 环路和基底外侧边缘环路的共有区域,是边缘系统的枢纽,是各种冲动的整合中枢;而海马三突触回路(穿通纤维与齿状回形成突触;齿状回神经元经苔藓纤维与海马 CA3 形成突触、海马 CA3 经 Schaffer 侧支与 CA1 形成突触)则与陈述性记忆的形成机制有关。

(六) 基底前脑

基底前脑(basal forebrain) 位于大脑半球前内侧面和底面,间脑的腹侧,前连合的下方,包括下丘脑视前区、隔核、斜角带核、Meynert 基底核、伏隔核、嗅结节和杏仁核等。斜角带核位于前穿质后部邻近视束处,外观光滑,呈斜带状,由前上行向后下,根据细胞的排列方向分为垂直支和水平支两部分。Meynert 基底核位于豆状核下方,前穿质与大脑脚间窝之间的一大群细胞。隔核、斜角带核、Meynert 基底核内含有大量的大、中型胆碱能神经元,属于基底前脑的大细胞核群。这些细胞纤维广泛投射到大脑新皮质、海马等处,与大脑学习、记忆功能关系密切。

伏隔核(nucleus accumbens septi)位于隔区外下方,壳核的内下方,腹侧为苍白球和嗅结节,是基底前脑的一个较大的核团,与边缘系统有密切的纤维联系,功能上与躯体运动、内脏活动整合以及镇痛等也密切相关。

许多临床、生理、行为学和形态学研究表明:基底前脑有着广泛的功能,包括从最原始的内驱力和情绪反应到高级的认知活动。近年研究显示精神分裂症、Parkinson 病和 Alzheimer 病这 3 个长期困扰人类的神经系统疾病的发病与基底前脑的病变有着密切的关系。

(七) 嗅脑

嗅脑(rhinencephalon)(图 18-89)是指大脑半球中接受与整合嗅觉冲动的皮质部分,位于端脑底部,包括嗅球、嗅束、前嗅核、嗅纹、嗅三角、梨状叶和海马旁回钩等。人类嗅脑不发达。

与成瘾和复吸相关的脑区和神经通路

药物滥用(成瘾)是由于长期滥用成瘾性物质所引起的一种大脑神经细胞形态结构、生物化学和功能改变的慢性疾病。其特点表现为病程呈慢性、复发性觅药行为过程,并伴有明显的心理、行为障碍等诸多方面问题。研究表明,中脑腹侧被盖区、前额叶皮质、伏隔核、杏仁体、海马、腹侧苍白球等核团在成瘾形成及复吸诱发过程中起着重要作用。其中,腹侧顶盖区内的多巴胺(DA)能神经元投射到前额叶皮质、伏隔核、杏仁体、嗅结节等,并接收来自前额叶皮质、海马下托和杏仁体的谷氨酸能神经元的支配,形成脑内的奖赏通路(reward pathway),构成成瘾的生物化学、细胞学和分子学基础。在受到自然奖赏刺激,如进食、饮水、性交和哺育行为时,该通路被激活,机体同时也出现欣快感受和体验。而药物滥用时则通过促进多巴胺递质的释放激活该通



路,成瘾药物奖赏作用和提高 DA 传递有关,而成瘾药物的戒断则与 DA 释放的明显减少有关;与成瘾有关的渴求感也与脑奖赏通路密切相关。近来研究发现,依赖和成瘾在脑内与不同部位的改变有关。就阿片类物质而言,与依赖相关的主要是与痛觉有关的脑干和丘脑等部位,而成瘾则主要是与奖赏有关的奖赏通路(前额叶皮质、伏隔核等)。

嗅球与嗅神经相连,向后延为较细的嗅束,嗅束后端分为内侧嗅纹和外侧嗅纹,两纹夹成嗅三角。梨状叶包括外侧嗅纹、钩和海马旁回的前部。外侧嗅纹将嗅觉冲动传至海马旁回钩附近的皮质,此处是产生嗅觉的主要区域。病变刺激钩区皮质及其相联系的皮质下结构可以引起嗅觉幻觉。内侧嗅纹转至额叶内侧面,终止于隔区。隔区可能不参加嗅觉的感知,而是参与边缘系统的情绪功能。

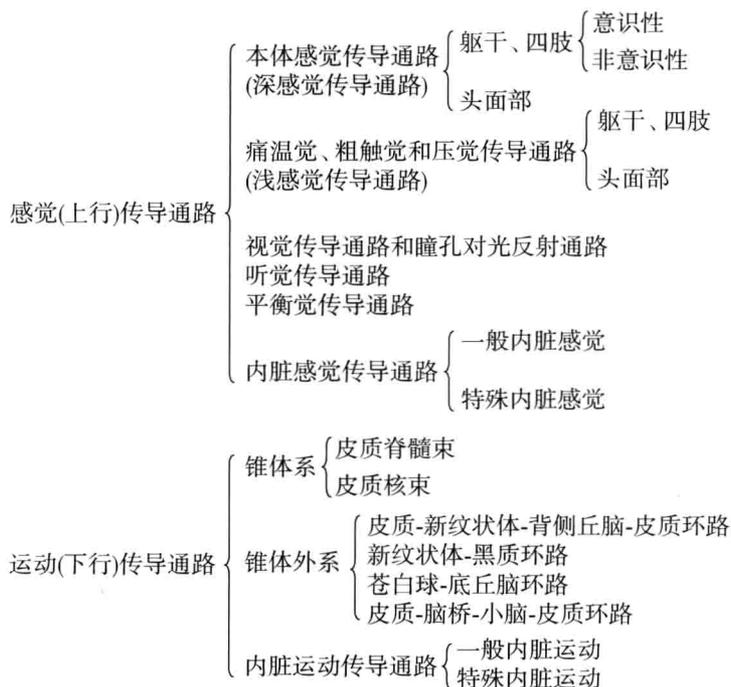
神经干细胞(neural stem cell)是一类能通过分裂进行自我更新,并能产生多种类型神经元和胶质细胞的多潜能细胞。神经干细胞主要存在于胚胎发育期,通过神经诱导,神经干细胞不断增殖并迁移至神经系统的不同部位,分化成为不同类型的神经元或神经胶质细胞,构成神经系统的各种结构。出生后,神经干细胞迅速减少甚至消失。传统观点认为,成年中枢神经系统由神经元这种终极分化的细胞构成。然而近几十年来的大量研究表明,在成年中枢神经系统的某些部位具有新的神经元产生,如室管膜下区、海马齿状回、小脑颗粒层等。此外,在成年哺乳动物的新皮质第2层存在相当数量的未成熟神经元。成年动物脑内存在神经干细胞的意义是目前基础与临床神经科学研究的热点之一,可能与其通过不断的自我更新、迁移和分化来补充因疾病、损伤或凋亡而丢失的神经细胞,以维持脑功能的可塑性有关。

(中南大学湘雅医学院 严小新)



第十九章 神经系统的传导通路

感受器接受机体内、外环境的各种刺激,并将其转变成神经冲动,沿着传入神经元传递至中枢神经系统的相应部位,最后至大脑皮质高级中枢,形成感觉,这样的神经传导通路称为感觉传导通路。另一方面,大脑皮质将这些感觉信息分析整合后,发出指令沿传出纤维,经脑干和脊髓的运动神经元到达躯体和内脏效应器,产生效应,这样的神经传导通路称为运动传导通路。因此,在神经系统内存在着两大类传导通路(conductive pathway):感觉传导通路(上行传导通路) [sensory pathway (ascending pathway)] 和运动传导通路(下行传导通路) [motor pathway (descending pathway)]。感觉传导通路和运动传导通路分别是反射弧组成中的传入部和传出部。



第一节 感觉传导通路

感觉传导通路包括躯体感觉传导通路和内脏感觉传导通路,在此只介绍躯体感觉传导通路,内脏感觉传导通路参见内脏神经系统。

一、本体感觉传导通路

本体感觉是指肌、肌腱、关节等运动器官本身在不同状态(运动或静止)时产生的感觉(例如,人在闭眼时能感知身体各部的位臵),本体感觉又称深感觉。因此,本体感觉传导通路亦称为深感觉传导通路,包括位臵觉、运动觉和震动觉;该传导通路还传导皮肤的精细触觉(如辨别两点距离和物体的纹理粗细等)。

此处主要介绍躯干和四肢的这两条本体感觉传导通路(因头面部者尚不十分明确):一条是传至大脑皮质,产生意识性感觉;另一条是传至小脑,不产生意识性感觉,也称为非意识性本体感觉。

(一) 躯干和四肢意识性本体感觉和精细触觉传导通路

该通路由3级神经元组成(图19-1)。第1级神经元位于脊神经节细胞,胞体多为大、中型,发出的纤维较粗有髓鞘,其周围突分布于肌、肌腱、关节等处的本体感受器和皮肤的精细触觉感受器,中枢突经脊神经后根的内侧部进入脊髓后索,分为长的升支和短的降支。其中,来自第5胸节以下的升支行于后索的内侧部,形成薄束。薄束传导下肢和躯干下部的本体感觉;来自第4胸节以上的升支行于后索的外侧部,形成楔束,楔束传导上肢和躯干上部的本体感觉。两束上行,分别止于延髓的薄束核和楔束核。短的降支至脊髓后角或前角,完成脊髓牵张反射。第2级神经元的胞体在薄、楔束核内,由此二核发出的纤维形成内弓状纤维向前绕过延髓中央灰质的腹侧,在中线上与对侧薄、楔束核发出的纤维交叉,称内侧丘系交叉,交叉后的纤维转折向上,在锥体束的背侧呈前后方向排列,行于延髓中线两侧,称内侧丘系。内

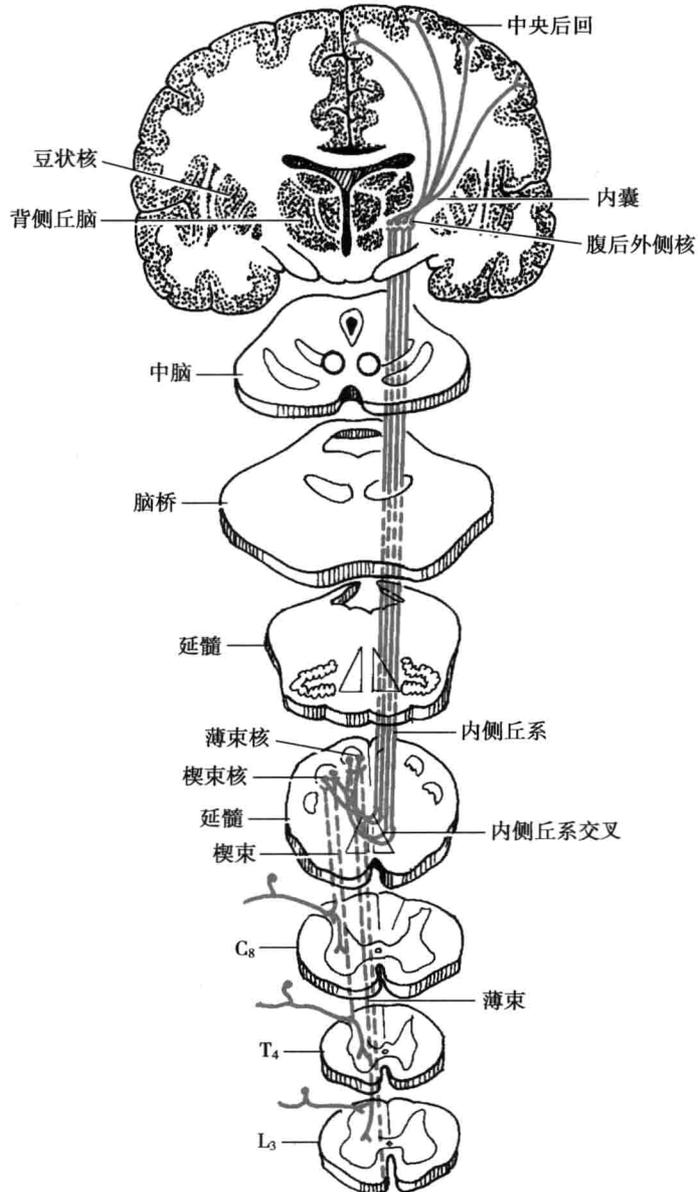


图 19-1 躯干和四肢意识性本体感觉传导通路

侧丘系在脑桥呈横位居被盖的前缘,在中脑被盖则位于红核的外侧,最后止于背侧丘脑的腹后外侧核。第3级神经元的胞体在背侧丘脑的腹后外侧核,发出纤维参与组成丘脑中央辐射(central thalamic radiations),经内囊后肢主要投射至中央后回的中、上部和中央旁小叶后部,部分纤维投射至中央前回。

此通路在内侧丘系交叉的下方或上方的不同部位损伤时,患者在闭眼时不能确定损伤同侧(交叉下方损伤)和损伤对侧(交叉上方损伤)关节的位置和运动方向。此外,患者相应部位皮肤的精细触觉也丧失。

(二) 躯干和四肢非意识性本体感觉传导通路

非意识性本体感觉传导通路实际上是反射通路的上行部分,为传入至小脑的本体感觉,由两级神经元组成(图 19-2)。第1级神经元为脊神经节细胞,其周围突分布于肌、肌腱、关节的本体感受器,中枢突经脊神经后根的内侧部进入脊髓,终止于 C₈ ~ L₂ 节段胸核和腰骶膨大第 V ~ VII 层外侧部的第2级神经元。由胸核发出的第2级纤维在同侧脊髓外侧索组成脊髓小脑后束,向上经小脑下脚进入旧小脑皮质;由腰骶膨大第 V ~ VII 层外侧部发出的第2级纤维组成对侧和同侧的脊髓小脑前束,经小脑上脚止于旧小脑皮质。上述第2级神经元传导躯干(除颈部外)和下肢的本体感觉。传导上肢和颈部的本体感觉的第2级神经元胞体位于颈膨大部的第 VI、VII 层和延髓的楔束副核,这两处神经元发出的第2级纤维也经小脑下脚进入旧小脑皮质。

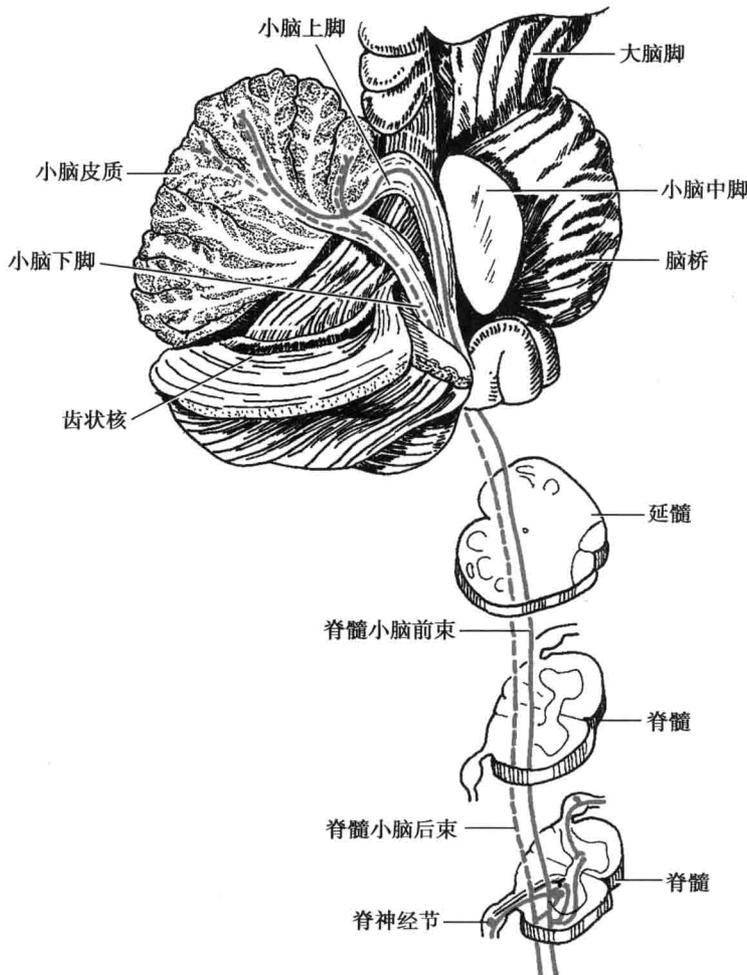


图 19-2 躯干和四肢非意识性本体感觉传导通路

二、痛温觉、粗触觉和压觉传导通路

痛温觉、粗触觉和压觉传导通路又称浅感觉传导通路,由3级神经元组成(图19-3)。

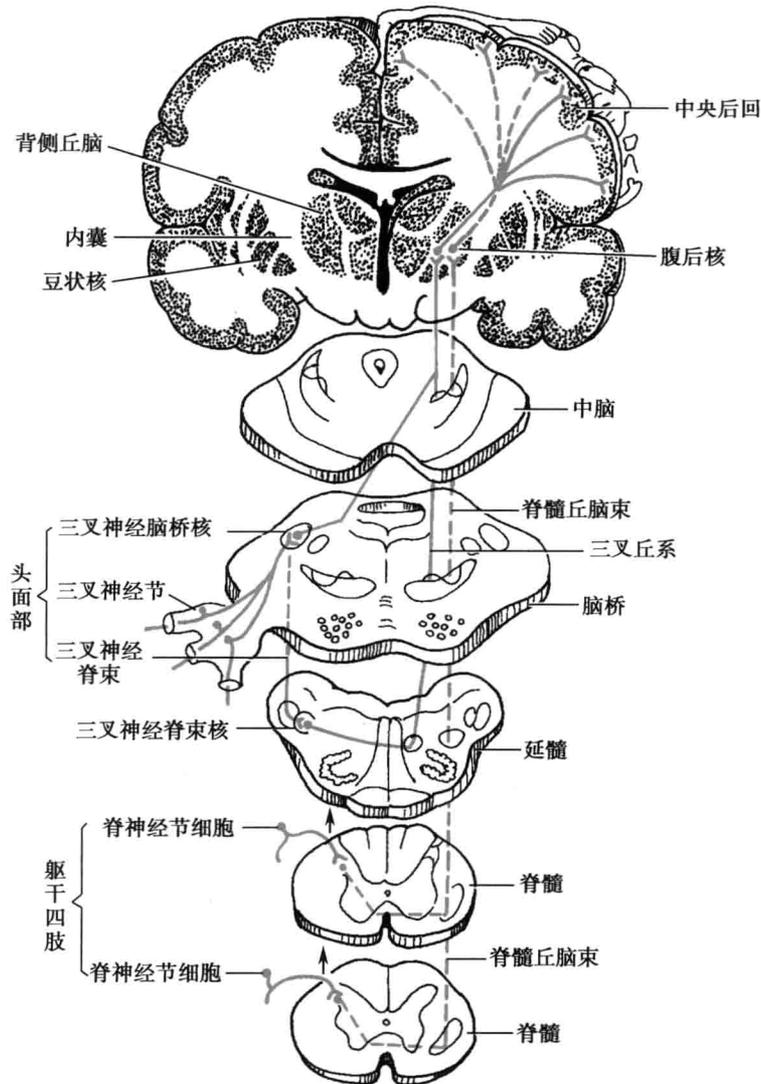


图19-3 痛温觉和粗触觉、压觉传导通路

(一) 躯干和四肢痛温觉、粗触觉和压觉传导通路

第1级神经元为脊神经节细胞,胞体为中、小型,突起较细、薄髓或无髓,其周围突分布于躯干和四肢皮肤内的感受器;中枢突经后根进入脊髓。其中,传导痛温觉的纤维(细纤维)在后根的外侧部入脊髓经背外侧束再终止于第2级神经元;传导粗触觉和压觉的纤维(粗纤维)经后根内侧部进入脊髓后索,再终止于第2级神经元。第2级神经元胞体主要位于脊髓灰质第I、IV~VIII层,它们发出纤维经白质前连合时上升1~2节段,或先上升1~2个节段、再经白质前连合交叉至对侧的外侧索和前索内上行,组成脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束(侧束传导痛温觉,前束传导粗触觉、压觉)。脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束合称为脊髓丘脑束,上行经延髓下橄榄核的背外侧,脑桥和中脑内侧丘系的外侧,终止于背侧丘脑的腹后外侧核。第3级神经元的胞体位于背侧丘脑的腹后外侧核,它们发出纤维参与组成丘脑中央辐射,经内囊后肢投射到中央后回中、上部和中央旁小叶后部。

在脊髓内,脊髓丘脑束纤维的排列有一定的顺序:自外侧向内侧、由浅入深,依次排列着来自脊髓骶、腰、胸、颈部的纤维。因此,当脊髓内肿瘤压迫一侧脊髓丘脑束时,痛温觉障碍首先出现在身体对侧上半部(压迫来自颈、胸部的纤维)逐渐波及下半部(压迫来自腰、骶部的纤维)。若受到脊髓外肿瘤压迫,发生感觉障碍的顺序则相反。

(二) 头面部的痛温觉和触压觉传导通路

第1级神经元位于三叉神经节、舌咽神经上神经节、迷走神经上神经节和膝神经节,其周围突经相应的脑神经分支分布于头面部皮肤及口腔黏膜的相关感受器,中枢突经三叉神经根和舌咽、迷走和面神经入脑干;三叉神经中传导痛温觉的纤维入脑后下降为三叉神经脊束,连同舌咽、迷走和面神经的纤维一起止于三叉神经脊束核;传导触压觉的纤维终止于三叉神经脑桥核。第2级神经元的胞体位于三叉神经脊束核和三叉神经脑桥核内,它们发出的纤维交叉至对侧,组成三叉丘系(又称三叉丘脑束),止于背侧丘脑的腹后内侧核。第3级神经元的胞体在背侧丘脑的腹后内侧核,发出纤维参与组成丘脑中央辐射,经内囊后肢,投射到中央后回下部(图19-3)。

在此通路中,若三叉丘系以上受损,则导致对侧头面部痛温觉和触压觉障碍;若三叉丘系以下受损,则同侧头面部的痛温觉和触压觉发生障碍。

三、视觉传导通路和瞳孔对光反射

(一) 视觉传导通路

视觉传导通路(visual pathway)包括3级神经元(图19-4)。眼球视网膜神经部最外层的视锥细胞和视杆细胞为光感受器细胞(也有学者认为视锥细胞和视杆细胞是第1级神经元),中层的双极细胞为第1级神经元,最内层的节细胞为第2级神经元,其轴突在视神经盘处集成视神经。视神经经视神经管进入颅腔,形成视交叉后,延续为视束。在视交叉中,来自两眼视网膜鼻侧半的纤维交叉,交叉后的纤维加入对侧视束;来自视网膜颞侧半的纤维不交叉,进入同侧视束。因此,左侧视束内含有来自两眼视网膜左侧半的纤维,右侧视束内含有来自两眼视网膜右侧半的纤维。视束绕过大脑脚向后,主要终止于外侧膝状体。第3级神经元胞体在外侧膝状体内,由外侧膝状体核发出纤维组成视辐射(optic radiation),经内囊后肢投射到端脑距状沟上下的视区皮质(visual cortex),产生视觉。

视束中尚有少数纤维经上丘臂终止于上丘和顶盖前区。上丘发出的纤维组成顶盖脊髓束,下行至脊髓,完成视觉反射。顶盖前区是瞳孔对光反射通路的调节中枢。

视野是指眼球固定向前平视时所能看到的空间范围。由于眼球屈光装置对光线的折射作用,鼻侧半视野的物象投射到颞侧半视网膜,颞侧半视野的物象投射到鼻侧半视网膜,上半视野的物象投射到下半视网膜,下半视野的物象投射到上半视网膜。

当视觉传导通路的不同部位受损时,可引起不同的视野缺损(图19-4):①视网膜损伤引起的视野缺损与损伤的位置和范围有关,若损伤在视神经盘,则视野中出现较大暗点;若黄斑部受损,则中央视野有暗点;其他部位损伤,则对应部位有暗点;②一侧视神经损伤可致该侧眼视野全盲;③视交叉中交叉纤维损伤可致双眼视野颞侧半偏盲;④一侧视交叉外侧部的不交叉纤维损伤,则患侧眼视野的鼻侧半偏盲;⑤一侧视束及以后的视觉传导路(视辐射、视区皮质)受损,可致双眼病灶对侧半视野同向性偏盲(如右侧受损则右眼视野鼻侧半和左眼视野颞侧半偏盲)。



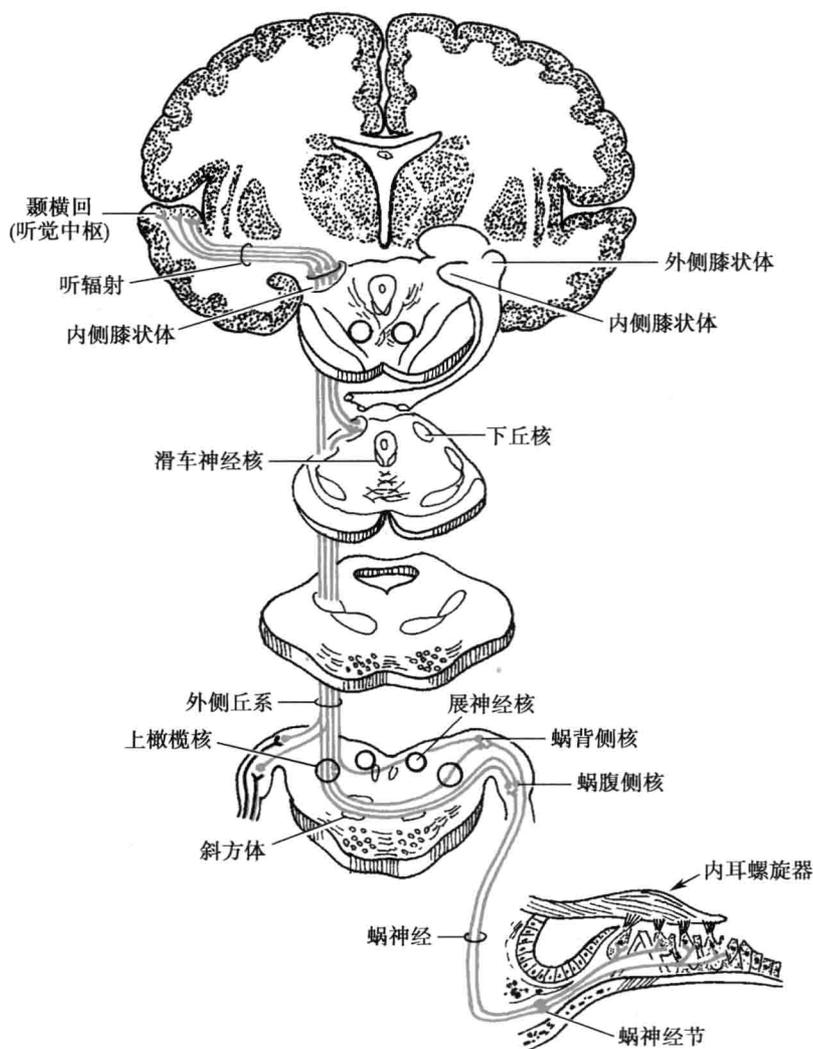


图 19-5 听觉传导通路

少数蜗腹侧核和蜗背侧核发出的纤维不交叉,进入同侧外侧丘系;也有少数外侧丘系的纤维直接止于内侧膝状体;还有一些蜗神经核发出的纤维在上橄榄核交换神经元,然后加入同侧的外侧丘系。因此,听觉冲动是双侧传导。若一侧通路在外侧丘系以上受损,不会产生明显的症状,但若损伤了蜗神经、内耳或中耳,则将导致听觉障碍。

听觉的反射中枢在下丘。下丘神经元发出纤维到上丘,再由上丘神经元发出纤维,经顶盖脊髓束下行至脊髓的前角细胞,完成听觉反射。

此外,大脑皮质听觉区还可发出下行纤维,经听觉通路上的各级神经元中继,影响内耳螺旋器的感受功能,形成听觉通路上的抑制性反馈调节。

五、平衡觉传导通路

平衡觉传导通路(equilibrium pathway)的第1级神经元是前庭神经节内的双极细胞,其周围突分布于内耳半规管的壶腹嵴及前庭内的球囊斑和椭圆囊斑;中枢突组成前庭神经,与蜗神经一起经延髓和脑桥交界处入脑,止于前庭神经核群(图 19-6)。由前庭神经核群发出的第2级纤维向大脑皮质的投射径路尚不清楚,可能在背侧丘脑的腹后核交换神经元,再投射到颞上回前部的大脑皮质。由前庭神经核群发出纤维至中线两侧组成内侧纵束。其中,上升的纤维止于动眼、滑车和展神经核,完成眼肌前庭反射(如眼球震颤);下降的纤维至副神经核脊髓部和上段颈髓前角运动神经



元,完成转眼同步转头的协调运动。此外,由前庭神经外侧核发出的纤维组成前庭脊髓束,完成躯干、四肢的姿势反射(伸肌兴奋、屈肌抑制)。前庭神经核群还发出纤维与部分前庭神经直接来的纤维,共同经小脑下脚进入小脑,参与平衡调节。前庭神经核群还发出纤维与脑干网状结构、迷走神经背核及疑核联系,故当平衡觉传导通路或前庭器受刺激时,可引起眩晕、呕吐、恶心等症状。

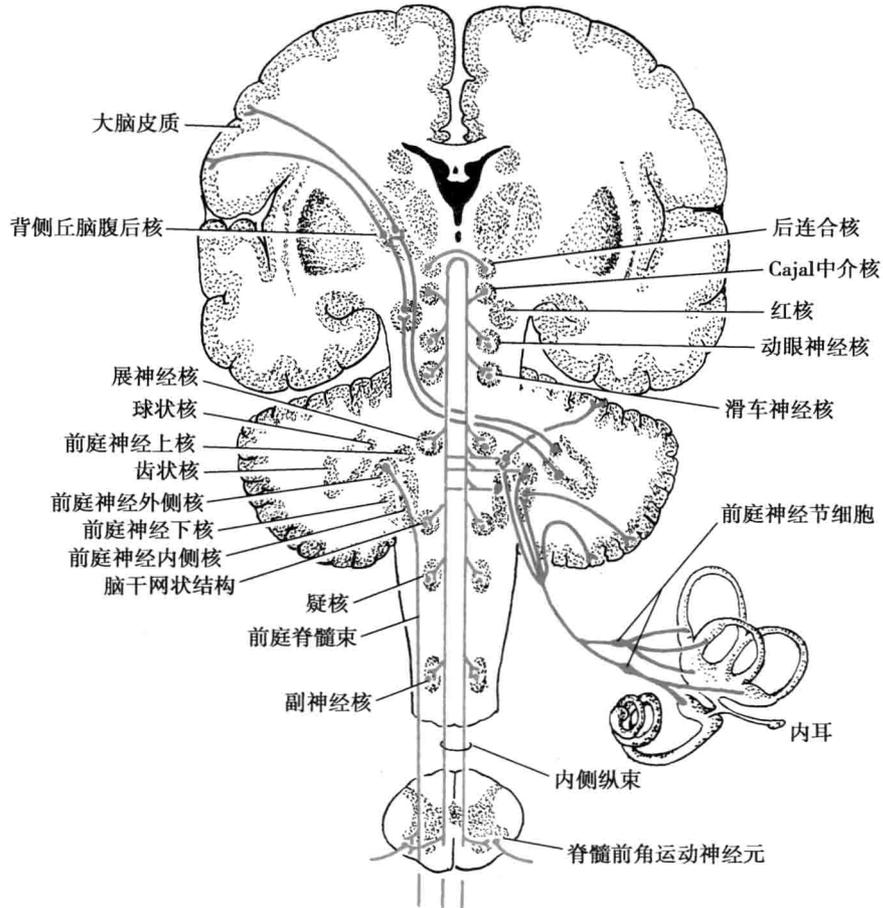


图 19-6 平衡觉传导通路

平衡觉传导通路中只有一小部分到达大脑皮质,产生意识。大部分通过各种途径,最终影响与平衡觉相关的功能。

第二节 运动传导通路

运动传导通路是指从大脑皮质至躯体运动效应器和内脏活动效应器的神经联系。从大脑皮质至躯体运动效应器(骨骼肌)的神经通路,称为躯体运动传导通路,包括锥体系和锥体外系。从大脑皮质至内脏活动效应器(心肌、平滑肌、腺体等)的神经通路,为内脏运动传导通路(详见本书第十八章“内脏神经系统”部分)。

一、锥体系

锥体系(pyramidal system)由上运动神经元和下运动神经元两级神经元组成。上运动神经元(upper motor neuron)为位于大脑皮质的传出神经元。下运动神经元(lower motor neuron)为脑神经中一般躯体和特殊内脏运动核及脊髓前角运动神经元,其胞体和轴突构成传导运动通路的最后公路(final common pathway)。

上运动神经元由位于中央前回和中央旁小叶前半部的巨型锥体细胞(也称为 Betz 细胞)和其他类型锥体细胞以及位于额、顶叶部分区域的锥体细胞组成。上述神经元的轴突组成锥体束(pyramidal tract)经内囊下行,其中,下行至脊髓的纤维束称皮质脊髓束;止于脑干内一般躯体和特殊内脏运动核的纤维束称为皮质核束。

(一) 皮质脊髓束

皮质脊髓束(corticospinal tract)由中央前回上、中部和中央旁小叶前半部等处皮质的锥体细胞轴突集中而成,下行经内囊后肢的前部、大脑脚底中 3/5 的外侧部和脑桥基底部至延髓锥体。在锥体下端,约 75% ~ 90% 的纤维交叉至对侧,形成锥体交叉。交叉后的纤维继续于对侧脊髓侧索内下行,称皮质脊髓侧束,此束沿途发出侧支,逐节终止于前角运动神经元(可达骶节),主要支配四肢肌。在延髓锥体交叉处,皮质脊髓束中小部分未交叉的纤维在同侧脊髓前索内下行,称皮质脊髓前束,该束仅达上胸髓节段,并经白质前连合逐节交叉至对侧,终止于前角运动神经元,支配躯干和四肢骨骼肌的运动。皮质脊髓前束中有一部分纤维始终不交叉而止于同侧脊髓前角运动神经元,主要支配躯干肌(图 19-7)。所以,躯干肌是受两侧大脑皮质支配,而上、

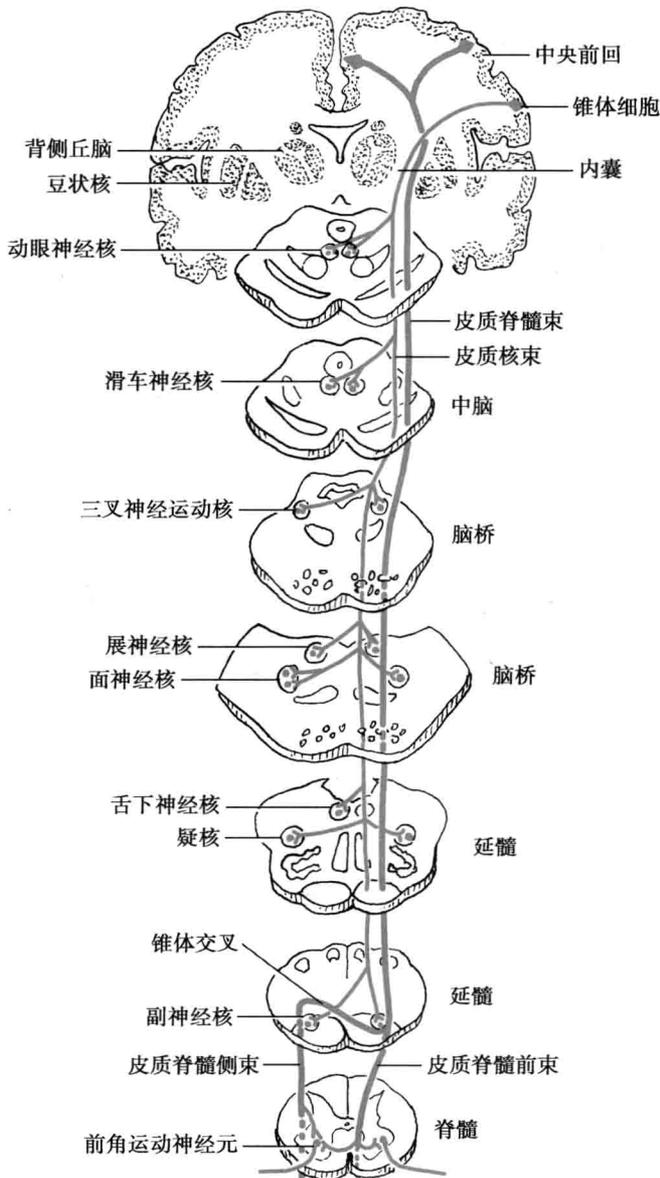


图 19-7 锥体系中的皮质脊髓束与皮质核束

下肢肌只受对侧支配,故一侧皮质脊髓束在锥体交叉以上部位受损,主要引起对侧肢体瘫痪,躯干肌运动不受明显影响;在锥体交叉以下部位受损,主要引起同侧肢体瘫痪。

实际上,皮质脊髓束只有 10% ~ 20% 的纤维直接终止于前角运动神经元,以单突触联系,直接止于前角内支配四肢肌的 α 运动神经元。其他大部分纤维须经中间神经元与前角细胞联系,使一部分肌肉兴奋,另一部分拮抗肌抑制,协调完成运动。

(二) 皮质核束

皮质核束(corticospinal tract) 又称皮质脑干束,主要由中央前回下部的锥体细胞的轴突聚集而成,下行经内囊膝至大脑脚底中 3/5 的内侧部,由此向下陆续分出纤维,大部分终止于双侧脑神经运动核(动眼神经核、滑车神经核、展神经核、三叉神经运动核、面神经核支配上部面肌的神经细胞群、疑核和副神经脊髓核),这些核发出的纤维依次支配眼球外肌、咀嚼肌、面表情肌上部、咽喉肌、胸锁乳突肌和斜方肌。皮质核束的小部分纤维完全交叉至对侧,终止于面神经核支配下部面肌的神经细胞群和舌下神经核(图 19-8),二者发出的纤维分别支配对侧面部眼裂以下的面肌和舌肌。因此,除支配面下部肌的面神经核和舌下神经核只接受单侧(对侧)皮质核束支配外,其他脑神经运动核均接受双侧皮质核束的纤维。一侧上运动神经元损伤,可产生对侧眼裂以下的面肌和对侧舌肌瘫痪,表现为病灶对侧鼻唇沟消失,口角低垂并向病灶侧偏斜,流涎,不能做鼓腮、露齿等动作,伸舌时舌尖偏向病灶对侧,称为**核上瘫**(supranuclear paralysis)(图 19-9,19-10)。一侧面神经核的神经元损伤,可致病灶侧所有的面肌瘫痪,表现为额纹消失,眼不能闭合,口角下垂,鼻唇沟消失等;一侧舌下神经核的神经元损伤,可致病灶侧全部舌肌瘫痪,表现为伸舌时舌尖偏向病灶侧,两者均为下运动神经元损伤,故统称为**核下瘫**(infranuclear paralysis)(图 19-9,19-10)。

锥体系统的任何部位损伤都可引起其支配区的随意运动障碍,导致瘫痪。损伤可分为两类。

1. 上运动神经元损伤 系指脊髓前角运动神经元和脑神经运动核以上的锥体系损伤,即锥体细胞或其轴突组成的锥体束的损伤。表现为:①随意运动障碍;②肌张力增高,故称为**痉挛性瘫痪**(硬瘫),这是由于上运动神经元对下运动神经元的抑制作用丧失的缘故(脑神经核上瘫时肌张力增高不明显),但早期肌萎缩不明显(因未失去下运动神经元对肌的支配);③深反射亢进

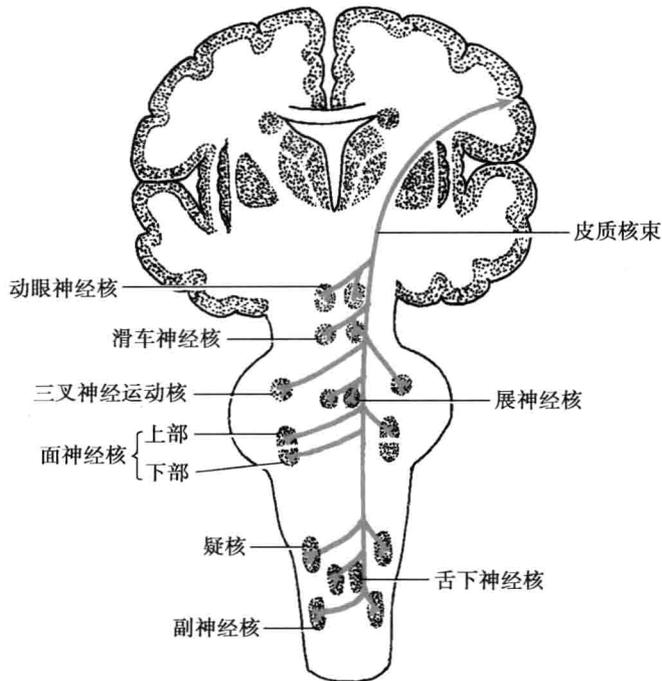


图 19-8 锥体系中的皮质核束

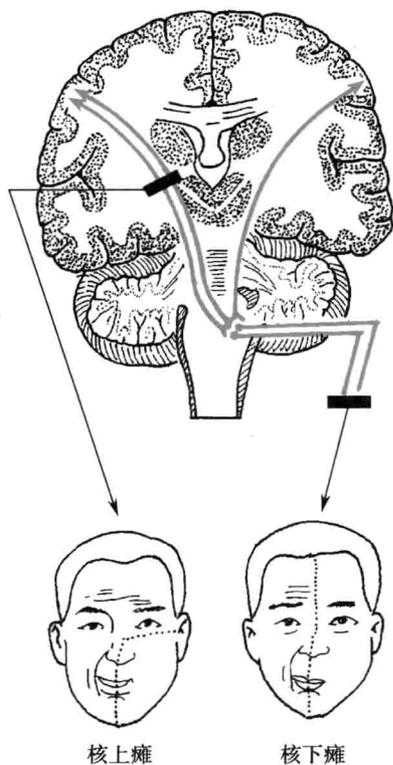


图 19-9 面肌瘫痪

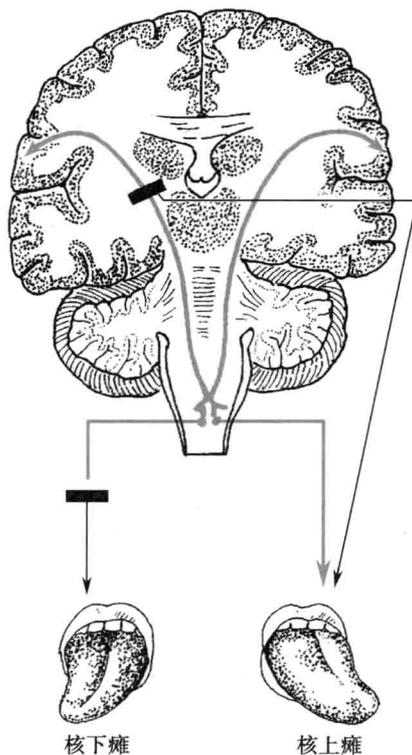


图 19-10 舌肌瘫痪

(因失去高级控制),浅反射(如腹壁反射、提睾反射等)减弱或消失(因锥体束的完整性被破坏);④出现病理反射(如 Babinski 征阳性:刺激足底时,趾向背面屈曲,其他 4 趾分开,为锥体束损伤的典型症状之一)等,因锥体束的功能受到破坏所致(表 19-1)。

表 19-1 上、下运动神经元损伤后临床表现的比较

症状与体征	上运动神经元损伤	下运动神经元损伤
瘫痪范围	较广泛	较局限
瘫痪特点	痉挛性瘫(硬瘫)	弛缓性瘫(软瘫)
肌张力	增高	减低
深反射	亢进	消失
浅反射	减弱或消失	消失
腱反射	亢进	减弱或消失
病理反射	有	无
肌萎缩	早期无,晚期为废用性萎缩	早期即有萎缩

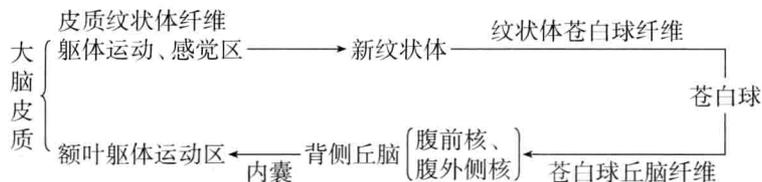
2. 下运动神经元损伤 系指脑神经运动核和脊髓前角运动神经元以下的锥体系损伤,即脑神经运动核和脊髓前角运动神经元以及它们的轴突(脑神经和脊神经)的损伤。表现为因失去神经直接支配所致的随意运动障碍,肌张力降低,故又称为弛缓性瘫痪(软瘫)。由于神经营养障碍,还导致肌萎缩。因所有反射弧的传出部分均中断,故浅反射和深反射都消失,也不出现病理反射。

二、锥体外系

锥体外系 (extrapyramidal system) 是指锥体系以外、影响和调控躯体运动的所有传导通路, 由多级神经元组成, 其结构十分复杂, 包括大脑皮质 (主要是躯体运动区和躯体感觉区)、纹状体、背侧丘脑、底丘脑、中脑顶盖、红核、黑质、脑桥核、前庭核、小脑和脑干网状结构等以及它们的纤维联系。锥体外系的纤维最后经红核脊髓束、网状脊髓束等中继, 下行终止于脑神经运动核和脊髓前角运动神经元。在种系发生上, 锥体外系是较古老的结构, 从鱼类开始出现, 在鸟类成为控制全身运动的主要系统。但到了哺乳类, 尤其是人类, 由于大脑皮质和锥体系的高度发达, 锥体外系主要是协调锥体系的活动, 二者协同完成运动功能。人类锥体外系的主要功能是调节肌张力、协调肌肉活动、维持体态姿势和习惯性动作 (例如走路时双臂自然协调地摆动) 等。锥体系和锥体外系在运动功能上是互相依赖不可分割的一个整体, 只有在锥体外系保持肌张力稳定协调的前提下, 锥体系才能完成一切精确的随意运动, 如写字、刺绣等; 而锥体外系对锥体系也有一定的依赖性, 锥体系是运动的发起者, 有些习惯性动作开始是由锥体系发起, 然后才处于锥体外系的管理之下, 如骑车、游泳等。下面简单介绍主要的锥体外系通路。

(一) 皮质-新纹状体-背侧丘脑-皮质环路

该环路对发出锥体束的皮质运动区的活动有重要的反馈调节作用。



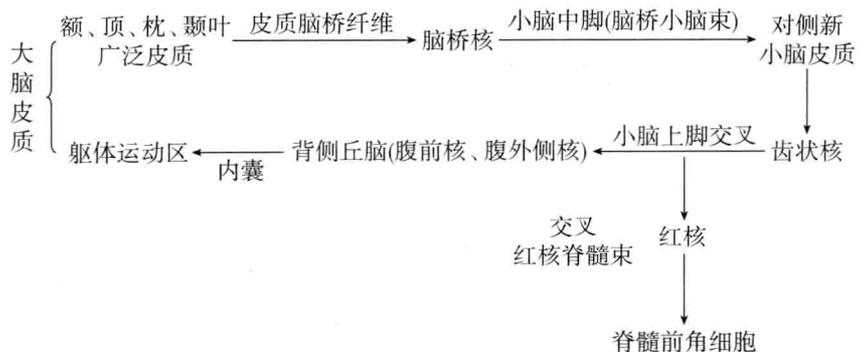
(二) 新纹状体-黑质环路

自尾状核和壳发出纤维, 止于黑质, 再由黑质发出纤维返回尾状核和壳。黑质神经细胞能产生和释放多巴胺, 当黑质病变后, 使纹状体内的多巴胺含量降低, 是 Parkinson 病 (震颤麻痹) 的重要病理变化之一。

(三) 苍白球-底丘脑环路

苍白球发出纤维止于底丘脑核, 后者发出纤维经同一途径返回苍白球, 对苍白球发挥抑制性反馈作用。一侧底丘脑核受损, 丧失对同侧苍白球的抑制, 对侧肢体出现大幅度颤搐。

(四) 皮质-脑桥-小脑-皮质环路



此环路是锥体外系中的重要反馈环路之一, 人类最为发达。由于小脑还接受来自脊髓的自体感觉纤维, 因而能更好地协调和共济肌肉运动 (图 19-11)。上述环路的任何部位损伤, 都会导致共济失调, 如行走蹒跚和醉汉步态等。

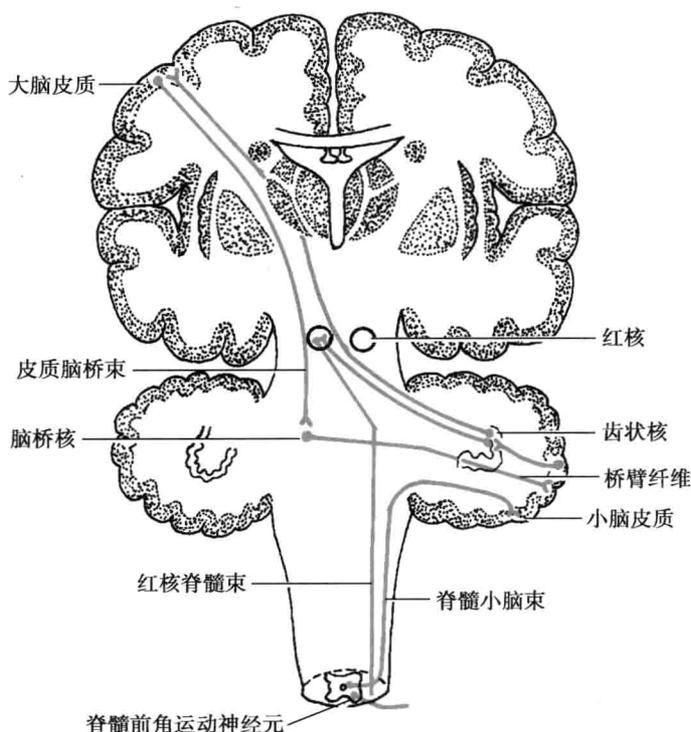


图 19-11 锥体外系的皮质-脑桥-小脑-皮质环路

第三节 神经系统传导通路的相关神经递质

神经系统各种活动中,突触是神经传导通路的关键结构,神经递质是神经传导通路中跨过突触间隙、作用于神经元或效应细胞膜上的特异受体,从而完成信息传递功能的信使物质。因此,神经传导通路活动的本质是化学物质的传递,也称为**化学通路**(chemical pathways)。化学通路传递的化学物质种类繁多,分布广泛,在此简要介绍神经系统传导通路中的一些重要化学通路。

一、胆碱能通路

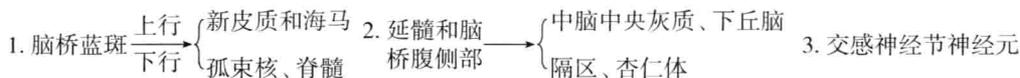
胆碱能通路(cholinergic pathway)以乙酰胆碱为神经递质。乙酰胆碱在神经元胞体内合成,经轴浆运输至末梢,储存于突触囊泡,释放后作用于靶细胞。胆碱能递质的分布十分广泛。主要有:①运动传导通路的下运动神经元(脑神经运动核和脊髓前角运动神经元),控制随意运动;②脑干网状结构中的非特异性上行网状激动系统;③脊髓后角→背侧丘脑→大脑皮质的特异性感觉投射;④交感神经节前神经元,副交感神经节前和节后神经元,支配内脏活动(图 19-12)。

二、胺能通路

胺能通路(aminergic pathway)含有胺类神经递质,包括儿茶酚胺(去甲肾上腺素、肾上腺素和多巴胺)、5-羟色胺及组胺。单胺类包括儿茶酚胺和5-羟色胺,下面着重介绍单胺类通路。

(一) 去甲肾上腺素能通路

去甲肾上腺素能通路(noradrenergic pathway)包括:



(二) 肾上腺素能通路

肾上腺素能通路(adrenergic pathway)由延髓(背侧、中缝背侧、腹外侧网状核)发出纤维上行至

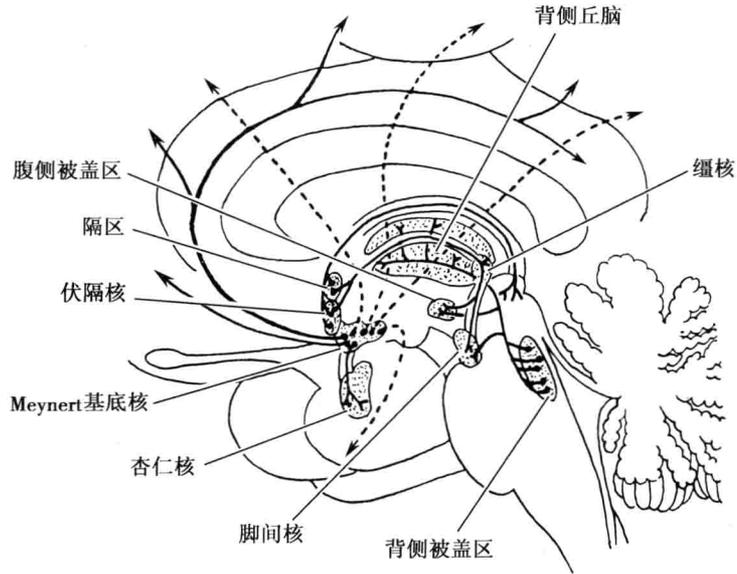


图 19-12 胆碱能通路(箭头示新皮质)

迷走神经背核、孤束核、蓝斑、缰核、丘脑中线核群、下丘脑；下行至脊髓中间外侧核。

(三) 多巴胺能通路

多巴胺能通路(dopaminergic pathway)包括:①黑质纹状体系;②脚间核边缘系统(隔区、杏仁体、扣带回等);③下丘脑弓状核正中隆起系(图 19-13)。

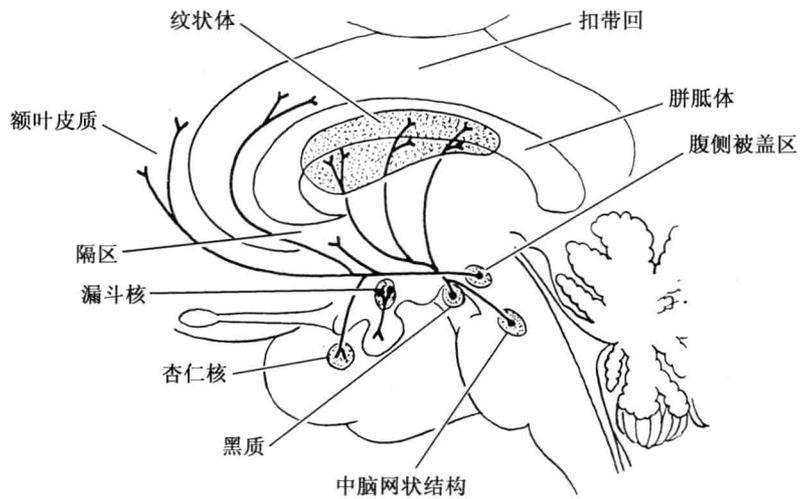
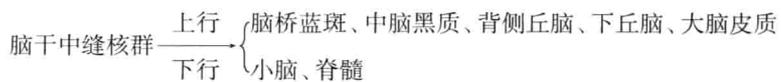


图 19-13 多巴胺能通路

(四) 5-羟色胺能通路



三、氨基酸能通路

参与神经传导的氨基酸有兴奋性和抑制性两类,前者包括天冬氨酸、谷氨酸;后者包括 γ -氨

基丁酸(GABA)、甘氨酸和牛磺酸。其中,以 GABA 能通路(GABAergic pathway)分布最广。GABA 能通路包括:纹状体-黑质路径,隔区-海马路径,小脑-前庭外侧核路径,小脑皮质-小脑核往返路径,下丘脑乳头体-新皮质路径,黑质-上丘路径等。

四、肽能通路

在中枢和周围神经系统内广泛存在着多种肽类物质,它们执行着神经递质或调质的功能。研究较多的有 P 物质能通路、生长抑素能通路、抗利尿激素能通路和催产素能通路等。

(上海交通大学医学院 丁文龙)

第二十章 脑和脊髓的被膜、血管及脑脊液循环

第一节 脊髓和脑的被膜

脑和脊髓的表面包有3层被膜,自外向内依次为硬膜、蛛网膜和软膜。脑和脊髓的3层被膜相互延续,有保护、支持脑和脊髓的作用。

一、脊髓的被膜

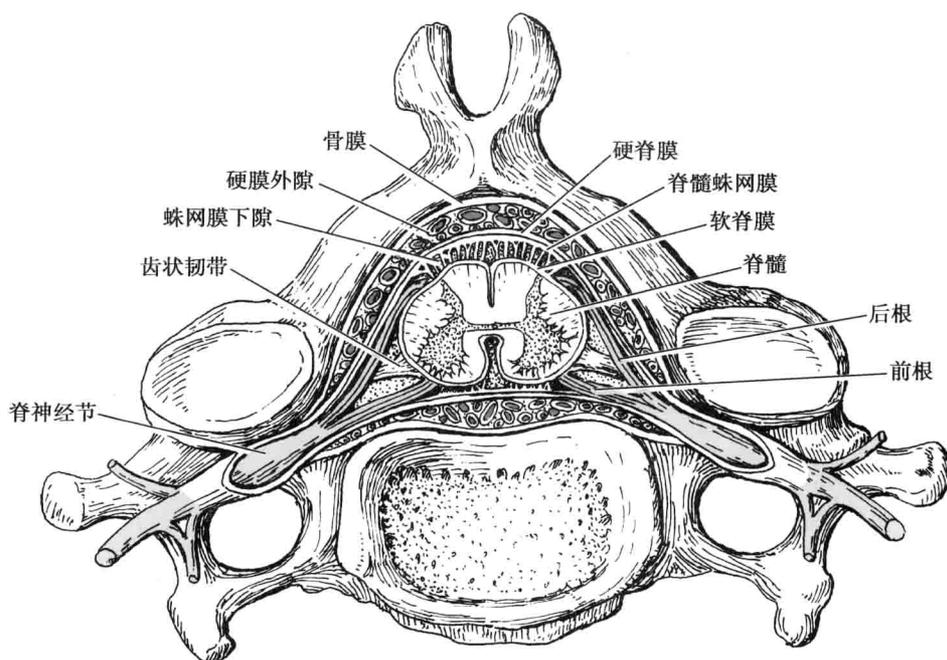
脊髓的被膜自外向内为硬脊膜、脊髓蛛网膜和软脊膜(图20-1)。

(一) 硬脊膜

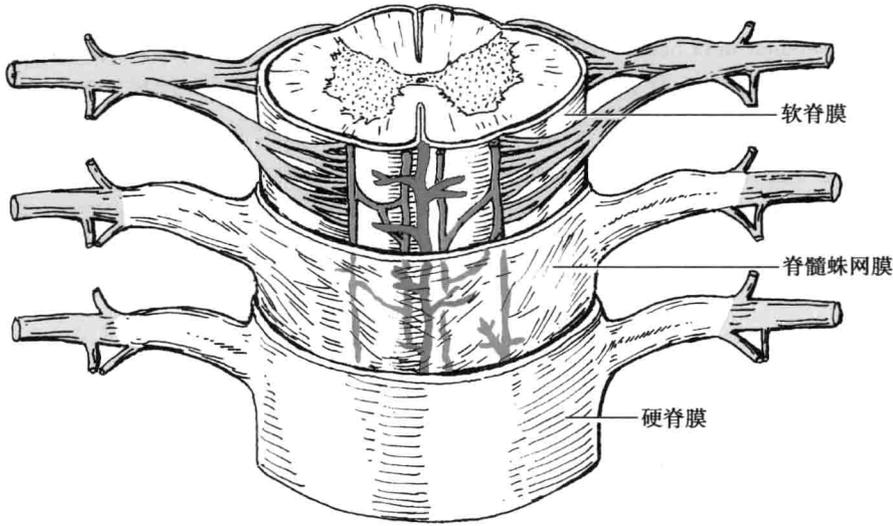
硬脊膜(spinal dura mater)由致密结缔组织构成,厚而坚韧,位于椎管内包裹着脊髓。上端附于枕骨大孔边缘,与硬脑膜相延续;下部在第2骶椎水平逐渐变细,包裹马尾;末端附于尾骨;硬脊膜向两侧包绕着脊神经根,与脊神经形成脊神经硬膜鞘,后者在椎间孔处与脊神经的外膜相延续。硬脊膜与椎管内骨膜和韧带之间的疏松间隙称为**硬膜外隙**(epidural space),其容积约为100ml,略呈负压,内含疏松结缔组织、脂肪、淋巴管和静脉丛,有脊神经根通过。临床上进行硬膜外麻醉,就是将药物注入此隙,以阻滞脊神经根内的神经传导。在硬脊膜与脊髓蛛网膜之间有潜在的**硬膜下隙**(subdural space),内含浆液,向上与颅内硬膜下隙相通。

(二) 脊髓蛛网膜

脊髓蛛网膜(spinal arachnoid mater)为半透明的薄膜,位于硬脊膜与软脊膜之间,与脑蛛网膜相延续。脊髓蛛网膜与软脊膜之间有较宽阔的间隙称为**蛛网膜下隙**(subarachnoid space),蛛



A. 上面



B. 前面

图 20-1 脊髓的被膜

网膜下隙内有许多结缔组织小梁,连于蛛网膜与软脊膜之间。蛛网膜下隙内充满清亮的脑脊液。蛛网膜下隙的下部,自脊髓下端至第2骶椎水平扩大为终池(terminal cistern),内有马尾。因此,临床上常在第3、4或第4、5腰椎间进行腰椎穿刺,以抽取脑脊液或注入药物而不伤及脊髓。脊髓蛛网膜下隙向上与脑蛛网膜下隙相通。

(三) 软脊膜

软脊膜(spinal pia mater)薄而富有血管,紧贴脊髓表面,并延伸至脊髓的沟裂中,向上经枕骨大孔与软脑膜相延续,向下在脊髓圆锥下端移行为终丝。软脊膜在脊髓两侧脊神经前、后根之间形成齿状韧带(denticulate ligament),该韧带尖端附于硬脊膜上。脊髓借齿状韧带和脊神经根固定于椎管内,并浸泡于脑脊液中,加上硬膜外隙内的脂肪组织和椎内静脉丛的弹性垫作用,使脊髓不易受外界震荡的损伤。齿状韧带还可作为椎管内手术的标志。

二、脑的被膜

脑的被膜自外向内依次为硬脑膜、脑蛛网膜和软脑膜(图20-2)。

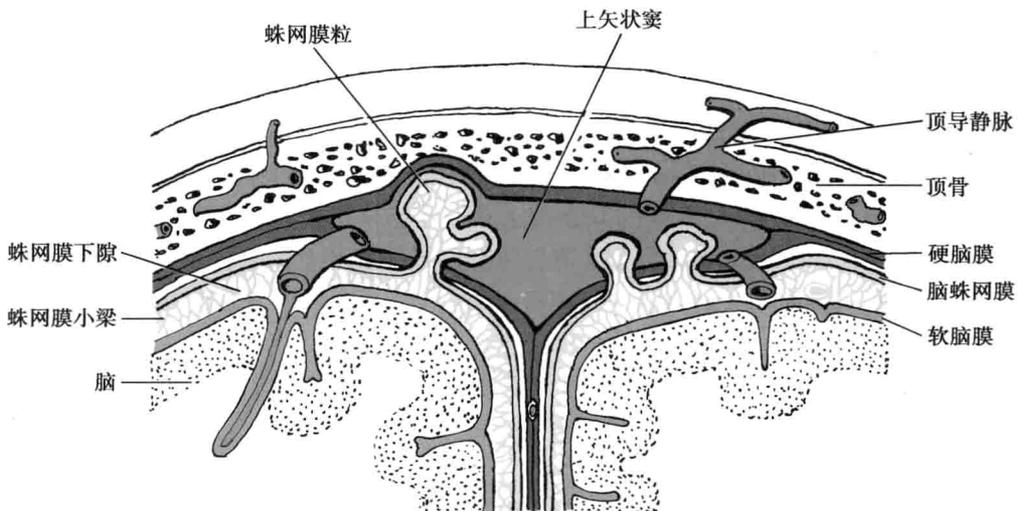


图 20-2 脑的被膜、蛛网膜粒和硬脑膜窦

(一) 硬脑膜

硬脑膜(cerebral dura mater)坚韧而有光泽,由两层合成。外层为**骨内膜层**(endosteal layer),兼具颅骨内骨膜的作用,内层为**脑膜层**(meningeal layer),较外层坚厚,两层之间有丰富的血管和神经(图 20-3)。硬脑膜与颅盖骨连接疏松,易于分离,当颅盖骨骨折或硬脑膜血管损伤出血时,可在硬脑膜与颅盖骨之间形成硬膜外血肿。硬脑膜在颅底处与颅骨结合紧密,故颅底骨折时,易将硬脑膜与脑蛛网膜同时撕裂,使脑脊液外漏。如颅前窝骨折时,脑脊液可流入鼻腔,形成脑脊液鼻漏。硬脑膜在脑神经出、入颅处移行为神经外膜,在枕骨大孔的周围与硬脊膜相延续。

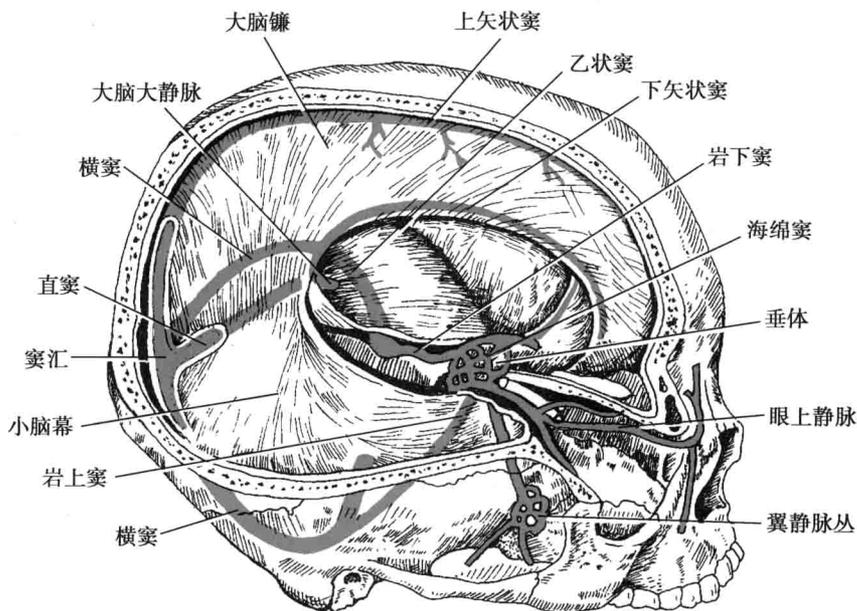


图 20-3 硬脑膜隔及硬脑膜窦

硬脑膜不仅包被在脑的表面,而且其内层折叠形成板状突起,称**硬脑膜隔**(septum of dura mater),深入脑各部之间,以更好地保护脑。硬脑膜在某些部位两层分开,内面衬以内皮细胞,构成**硬脑膜窦**,窦内含静脉血,窦壁无平滑肌,不能收缩,故损伤时不易止血而容易形成颅内血肿。硬脑膜主要由颈外动脉的分支脑膜中动脉等供给营养。

1. 硬脑膜隔

(1) **大脑镰**(cerebral falx):是硬脑膜内层在大脑半球纵裂内垂直向下的折叠,呈镰刀形,伸入两侧大脑半球之间,后端连于小脑幕的上面,下缘游离于胼胝体上方。

(2) **小脑幕**(tentorium of cerebellum):形似幕帐,伸入大脑与小脑之间。后外侧缘附着于枕骨横窦沟和颞骨岩部上缘,前内缘游离形成**小脑幕切迹**(tentorial incisure)。切迹与鞍背之间形成一环形孔,称**小脑幕裂孔**(tentorial hiatus),其间有中脑通过。小脑幕将颅腔不完全地分隔成上、下两部。当上部颅脑病变引起颅内压增高时,位于小脑幕切迹上方的海马旁回和钩可能被挤入小脑幕切迹,形成**小脑幕切迹疝**(也称**海马钩回疝**)而压迫中脑的大脑脚和动眼神经。

(3) **小脑镰**(cerebellar falx):连于小脑幕下部的下方,自小脑幕下面正中伸入两小脑半球之间。

(4) **鞍膈**(diaphragma sellae):位于蝶鞍上方,连于鞍结节和鞍背上缘之间,封闭垂体窝,中央有一小孔容垂体柄通过。

2. 硬脑膜窦

(1) **上矢状窦**(superior sagittal sinus):位于大脑镰的上缘,前方起自盲孔,向后汇入**窦汇**(confluence of sinuses)。窦汇由上矢状窦与直窦在枕内隆凸处汇合而成。



(2) **下矢状窦**(inferior sagittal sinus):位于大脑镰下缘,其走向与上矢状窦一致,向后汇入直窦。

(3) **直窦**(straight sinus):位于大脑镰与小脑幕连接处,由大脑大静脉和下矢状窦汇合而成,向后汇入窦汇。

(4) **横窦**(transverse sinus):成对,位于小脑幕后外侧缘附着处的枕骨横窦沟内,连于窦汇与乙状窦之间。

(5) **乙状窦**(sigmoid sinus):成对,位于乙状窦沟内,是横窦的延续,向前内于颈静脉孔处出颅续为颈内静脉。

(6) **海绵窦**(cavernous sinus):位于蝶鞍两侧,为硬脑膜两层间的不规则腔隙,形似海绵(图20-4)。两侧海绵窦借**海绵间前、后窦**(anterior, posterior intercavernous sinus)而相连。海绵窦内有颈内动脉和展神经通过;窦的外侧壁内,自上而下有动眼神经、滑车神经、眼神经(三叉神经第1支)和上颌神经(三叉神经第2支)通过。海绵窦主要接受大脑中静脉、眼静脉和视网膜中央静脉。

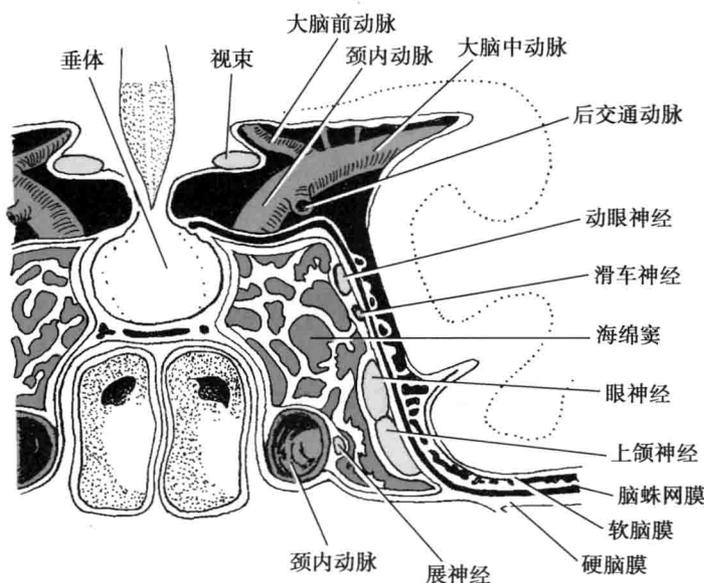


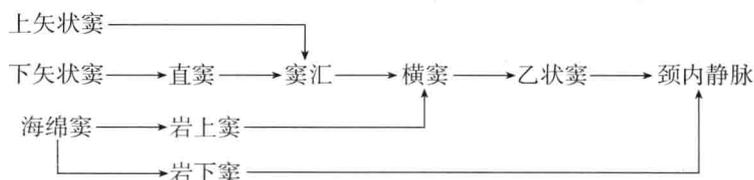
图 20-4 海绵窦

海绵窦与周围的静脉有广泛联系和交通:①向前借眼上静脉、内眦静脉与面静脉交通;②向后外经岩上窦、岩下窦连通横窦和颈内静脉;③向下经卵圆孔的小静脉与翼静脉丛相通。故面部感染可蔓延至海绵窦,引起海绵窦炎和血栓的形成,进而累及经过海绵窦的神经,出现相应的症状。海绵窦向后借斜坡上的基底窦与椎内静脉丛相通,而椎内静脉丛又与腔静脉系交通。因此,腹、盆部的感染(如直肠的血吸虫卵)或癌细胞可经此途径进入颅内。

(7) **岩上窦**(superior petrosal sinus)和**岩下窦**(inferior petrosal sinus):分别位于颞骨岩部的上缘和后缘,将海绵窦的血液分别引入横窦和颈内静脉。

硬脑膜窦还借导静脉与颅外静脉相交通,故头皮感染也可能蔓延至颅内。

硬脑膜窦内的血液流向归纳如下:



(二) 脑蛛网膜

脑蛛网膜(cerebral arachnoid mater)贴于硬脑膜内面,薄而透明,缺乏血管和神经,与硬脑膜之间有硬膜下隙,向下与脊髓硬膜下隙相通。与软脑膜之间为蛛网膜下隙,此隙内充满脑脊液,向下与脊髓蛛网膜下隙相通。在蛛网膜下隙内还有丰富的**蛛网膜小梁**(arachnoid trabeculae),连于蛛网膜与软脑膜之间,具有支持和固定脑的作用。脑蛛网膜在大脑纵裂和大脑横裂处伸入沟内,此外,均跨越脑的沟裂而不伸入沟内,故蛛网膜下隙的大小不一,此隙在某些部位扩大称**蛛网膜下池**(subarachnoid cisterns)。

蛛网膜下池包括位于小脑与延髓之间的小**脑延髓池**(cerebellomedullary cistern),临床上可在此经枕骨大孔穿刺,抽取脑脊液检查。在视交叉前方有**交叉池**(chiasmatic cistern),中脑的大脑脚之间为**脚间池**(interpeduncular cistern),脑桥腹侧有**脑桥池**(pontine cistern),胼胝体压部与小脑上面之间为**大脑大静脉池**(cistern of great cerebral vein),也称为 Galen 静脉池或上池,松果体和大脑大静脉突入此池。

蛛网膜靠近硬脑膜,特别是在上矢状窦处形成许多绒毛状突起,突入上矢状窦内,称为**蛛网膜粒**(arachnoid granulations)(图 20-2)。脑脊液经这些蛛网膜粒渗入硬脑膜窦内,回流入静脉。

(三) 软脑膜

软脑膜(cerebral pia mater)薄而富有血管,覆盖于脑的表面并深入沟裂内。在脑室的一定部位,软脑膜及其血管与该部位的室管膜上皮共同构成脉络组织,某些部位的脉络组织及其血管反复分支成丛,连同其表面的软脑膜和室管膜上皮一起突入脑室,形成**脉络丛**,是产生脑脊液的主要结构。

第二节 脑和脊髓的血管

一、脑的血管

(一) 脑的动脉

脑的血液供应很丰富,在静息状态下,占体重仅 2% 的脑,约需要全身供血量的 20%,所以脑组织对血液供应的依赖性很强,对缺氧很敏感。脑的动脉来源于颈内动脉和椎动脉(图 20-5)。以顶枕沟为界,大脑半球的前 2/3 和部分间脑由颈内动脉分支供血,大脑半球后 1/3 及部分间脑、脑干和小脑由椎动脉供血。因此,按脑的动脉血供来源归纳为颈内动脉系和椎-基底动脉系。此两系动脉在大脑的分支可分为皮质支和中央支,前者供应大脑皮质及其深面的髓质,后者供应基底核、内囊及间脑等。

1. **颈内动脉**(internal carotid artery) 起自颈总动脉,自颈部向上至颅底,经颞骨岩部的颈动脉管进入颅内,紧贴海绵窦的内侧壁向前上,至前床突的内侧弯向上,穿出海绵窦而分支。故颈内动脉据其行程可分为 4 段:颈部、岩部、海绵窦部和前床突上部。其中海绵窦部和前床突上部合称为虹吸部,常呈 U 形或 V 形弯曲,是动脉硬化的好发部位;颈内动脉岩部发出颈鼓动脉和翼管动脉;海绵窦部发出眼动脉(详见本书第十四章“视器”)、垂体支和脑膜支。颈内动脉供应脑部的主要分支有:

(1) **大脑前动脉**(anterior cerebral artery):在视神经上方向前内行,进入大脑纵裂,与对侧的同名动脉借**前交通动脉**(anterior communicating artery)相连,然后沿胼胝体沟向后行(图 20-5, 20-6)。皮质支分布于顶枕沟以前的半球内侧面、额叶底面的一部分和额、顶两叶上外侧面的上部;中央支自大脑前动脉的近侧段发出,经前穿质入脑实质,供应尾状核、豆状核前部和内囊前肢。

(2) **大脑中动脉**(middle cerebral artery):可视为颈内动脉的直接延续,向外行进入外侧沟

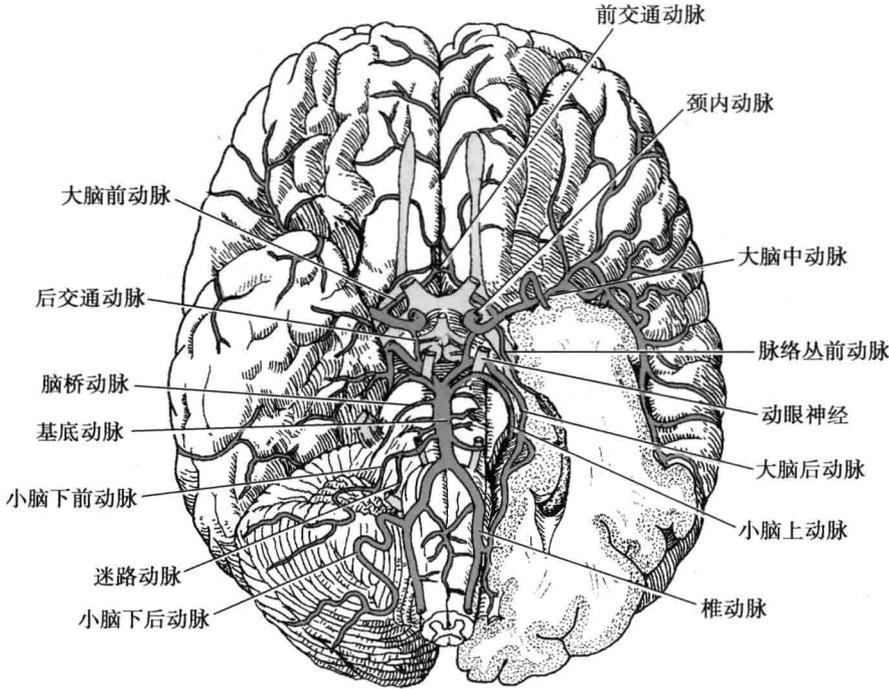


图 20-5 脑底的动脉

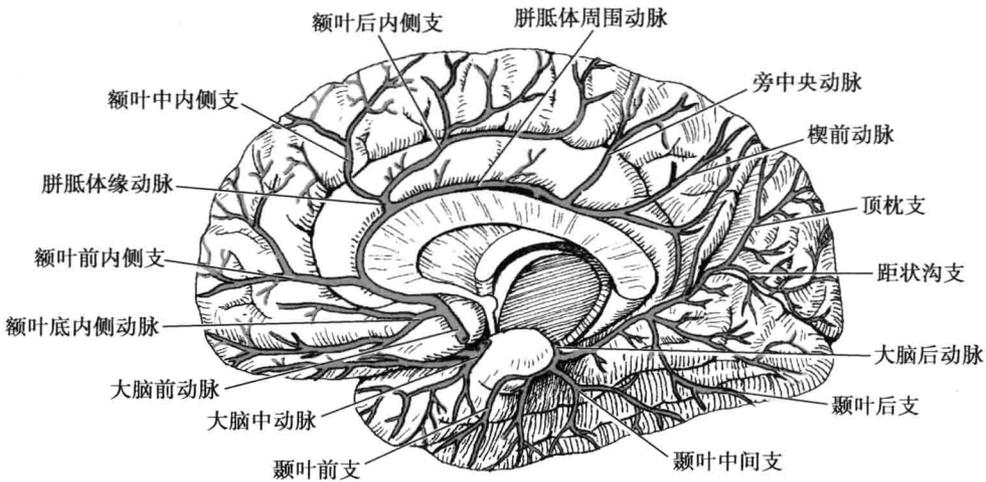


图 20-6 大脑半球的动脉(内侧面)

内,发出数支皮质支,供应大脑半球上外侧面的大部分和岛叶(图 20-5,20-7),其中包括第 I 躯体运动中枢、第 I 躯体感觉中枢和语言中枢。若该动脉发生阻塞供血不足,将出现严重的功能障碍。大脑中动脉途经前穿质时,发出一些细小的中央支,又称豆纹动脉(图 20-8),垂直向上进入脑实质,供应尾状核、豆状核、内囊膝和后肢的前部。豆纹动脉行程呈 S 形弯曲,因血流动力学关系,在高血压动脉硬化时容易破裂(故又名出血动脉)而导致脑出血,将出现严重的功能障碍,甚至危及生命。

(3) 脉络丛前动脉(anterior choroidal artery):沿视束下面向后外行,经大脑脚与海马旁回钩之间进入侧脑室下角,终止于脉络丛。沿途发出分支供应外侧膝状体、内囊后肢的后下部、大脑脚底的中 1/3 及苍白球等结构(图 20-5)。此动脉细小且行程又长,易被血栓阻塞。

(4) 后交通动脉(posterior communicating artery):在视束下面行向后,与大脑后动脉吻合,是

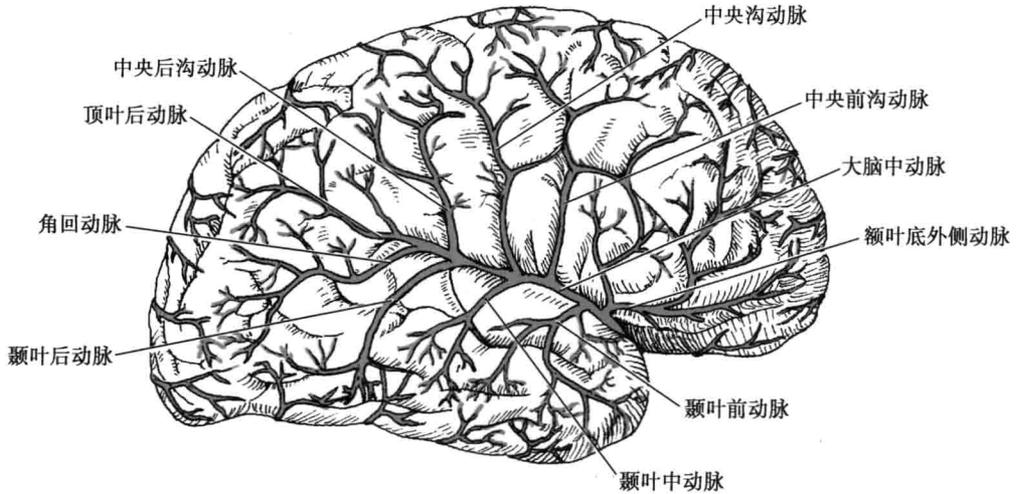


图 20-7 大脑半球的动脉(外侧面)

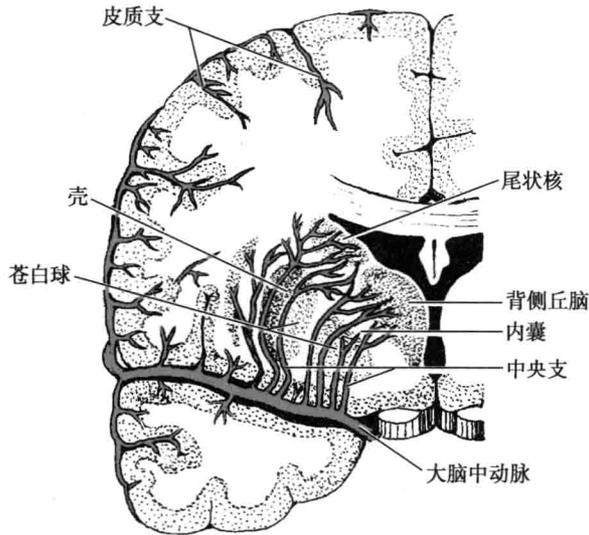


图 20-8 大脑中动脉的皮质支和中央支

颈内动脉系与椎-基底动脉系的吻合支(图 20-5)。

2. 椎动脉(vertebral artery) 起自锁骨下动脉第1段,穿第6至第1颈椎横突孔,经枕骨大孔进入颅腔,入颅后行于延髓的前外侧,然后左、右椎动脉逐渐靠拢,在脑桥与延髓交界处合成一条**基底动脉**(basilar artery),后者沿脑桥腹侧的基底沟上行,至脑桥上缘分为左、右大脑后动脉两大终支(图 20-5)。

(1) 椎动脉的主要分支有:

1) 脊髓前、后动脉(见脊髓的血管)。

2) **小脑下后动脉**(posterior inferior cerebellar artery):是椎动脉最大的分支,通常平橄榄下端附近发出,向后外行经延髓与小脑扁桃体之间,行程弯曲,供应小脑下面后部和延髓后外侧部(图 20-5)。该动脉行程弯曲,易发生栓塞而出现同侧面浅感觉障碍、对侧躯体浅感觉障碍(交叉性麻痹)和小脑共济失调等。该动脉还发出脉络膜支组成第四脑室脉络丛。

(2) 基底动脉的主要分支

1) **小脑下前动脉**(anterior inferior cerebellar artery):自基底动脉起始段发出,经展神经、面

神经和前庭蜗神经的腹侧达小脑下面(图 20-5),供应小脑下面的前部。

2) **迷路动脉**(labyrinthine artery)(内听动脉):细长,伴随面神经和前庭蜗神经进入内耳,供应内耳迷路。几乎有 80% 以上的迷路动脉发自小脑下前动脉。

3) **脑桥动脉**(pontine arteries):为一些细小分支,供应脑桥基部。

4) **小脑上动脉**(superior cerebellar artery):近基底动脉的末端发出,绕大脑脚向后,供应小脑上部。

5) **大脑后动脉**(posterior cerebral artery):是基底动脉的终末分支,绕大脑脚向后,由海马旁回钩向后,沿海马沟转至颞叶和枕叶内侧面(图 20-6),皮质支分布于颞叶的内侧面和底面及枕叶,中央支由起始部发出,经脚间窝入脑实质,供应背侧丘脑、内侧膝状体、外侧膝状体、下丘脑和底丘脑等。大脑后动脉起始部与小脑上动脉根部之间夹有动眼神经(图 20-5),当颅内高压时,海马旁回钩移至小脑幕切迹下方,使大脑后动脉向下移位,压迫并牵拉动眼神经,可导致动眼神经麻痹。

3. **大脑动脉环**(cerebral arterial circle) 也称为 Willis 环,由两侧大脑前动脉起始段、两侧颈内动脉末端、两侧大脑后动脉借前、后交通动脉连通而共同组成。位于脑底下方,蝶鞍上方,环绕视交叉、灰结节及乳头体周围(图 20-5)。此环使两侧颈内动脉系与椎-基底动脉系相交通,在正常情况下大脑动脉环两侧的血液不相混合,而是作为一种代偿的潜在装置。当此环的某一处发育不良或被阻断时,可在一定程度上通过大脑动脉环使血液重新分配和代偿,以维持脑的血液供应。据统计国人约有 48% 的大脑动脉环发育不全或异常,其中较常见的有:一侧后交通动脉管径小于 1mm 的约占 27%;大脑后动脉起于颈内动脉的约占 14%;前交通动脉口径小于 1mm 或缺如;两侧大脑前动脉起于一侧颈内动脉等。不正常的动脉环易出现动脉瘤,前交通动脉和大脑前动脉的连接处是动脉瘤的好发部位。

(二) 脑的静脉

脑的静脉壁薄而无瓣膜,不与动脉伴行,可分为二类,一是收集大脑血液的静脉;二是收集脑干和小脑血液的静脉。大脑的静脉分为浅(外)、深(内)两组,两组之间相互吻合。

1. **大脑外静脉**(external cerebral vein) 以大脑外侧沟为界分为 3 组(图 20-9):

(1) **大脑上静脉**(superior cerebral vein)(外侧沟以上):8~12 支,收集大脑半球外侧面和内侧面的血液,注入上矢状窦。

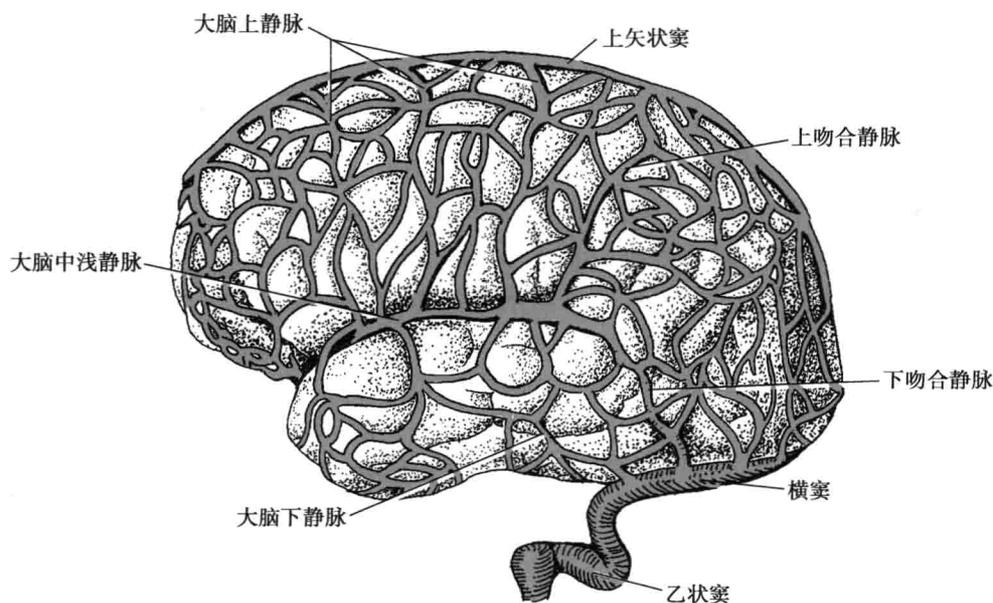


图 20-9 大脑外静脉



(2) **大脑下静脉**(inferior cerebral vein):(外侧沟以下)收集大脑半球外侧面下部和底面的血液,主要注入横窦和海绵窦。

(3) **大脑中静脉**(middle cerebral vein):位于大脑外侧沟附近,又分为浅、深两组。**大脑中浅静脉**(superficial middle cerebral vein)收集半球外侧面近外侧沟的静脉,本干沿外侧沟向前下,注入海绵窦。**大脑中深静脉**(deep middle cerebral vein)收集脑岛的血液,与**大脑前静脉**和**纹状体静脉**汇合成**基底静脉**(basal vein),注入**大脑大静脉**。

2. **大脑内静脉**(internal cerebral vein) 由**脉络丛静脉**和**丘纹静脉**在室间孔后上缘合成,向后至**松果体**后方,与对侧的**大脑内静脉**汇合成一条**大脑大静脉**(great cerebral vein),也称**Galen 静脉**(图 20-10)。大脑大静脉收集半球深部的髓质、基底核、间脑和脉络丛等处的静脉血,在**胼胝体压部**的后下方向后注入**直窦**。

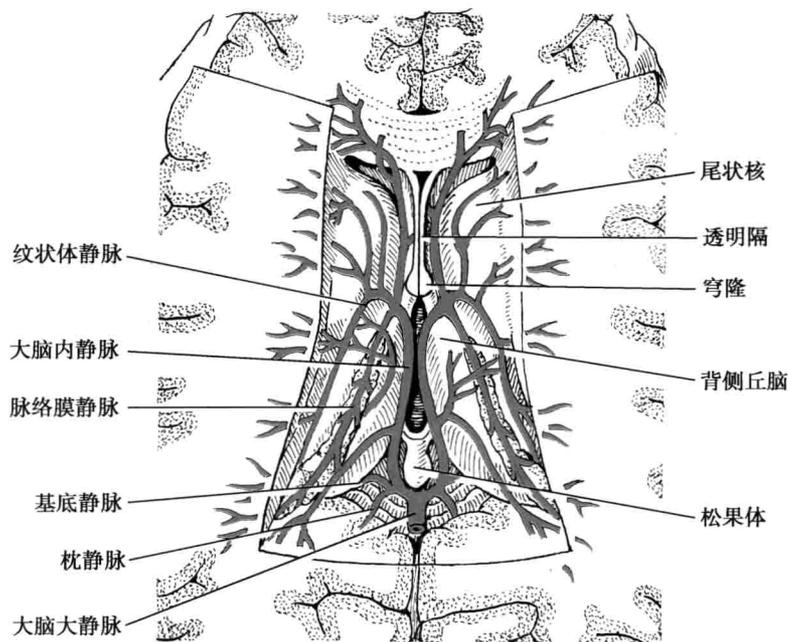


图 20-10 大脑大静脉及其属支

二、脊髓的血管

(一) 脊髓的动脉

脊髓的动脉有两个来源,即**椎动脉**和**节段性动脉**(图 20-11)。椎动脉发出的**脊髓前动脉**(anterior spinal artery)和**脊髓后动脉**(posterior spinal artery)在下行过程中,不断得到颈、胸和腰部动脉发出的节段性动脉分支的补充,以保障脊髓足够的血液供应。

左、右脊髓前动脉在延髓腹侧合成一干,沿前正中裂下行至脊髓末端。脊髓前动脉行至第 5 颈椎下方开始有来自节段性动脉分支的补充血液供应。

脊髓后动脉自椎动脉发出后,绕延髓两侧向后走行,沿脊神经后根两侧下行,直至脊髓末端。一般在第 5 颈节的下方开始有节段性动脉补充供应血液。

脊髓前、后动脉之间借环绕脊髓表面的吻合支互相交通,形成**动脉冠**(图 20-12),由动脉冠再发分支进入脊髓内部。脊髓前动脉的分支主要分布于脊髓前角、侧角、灰质连合、后角基部、前索和侧索。脊髓后动脉的分支则分布于脊髓后角的其余部分、后索和侧索后部。

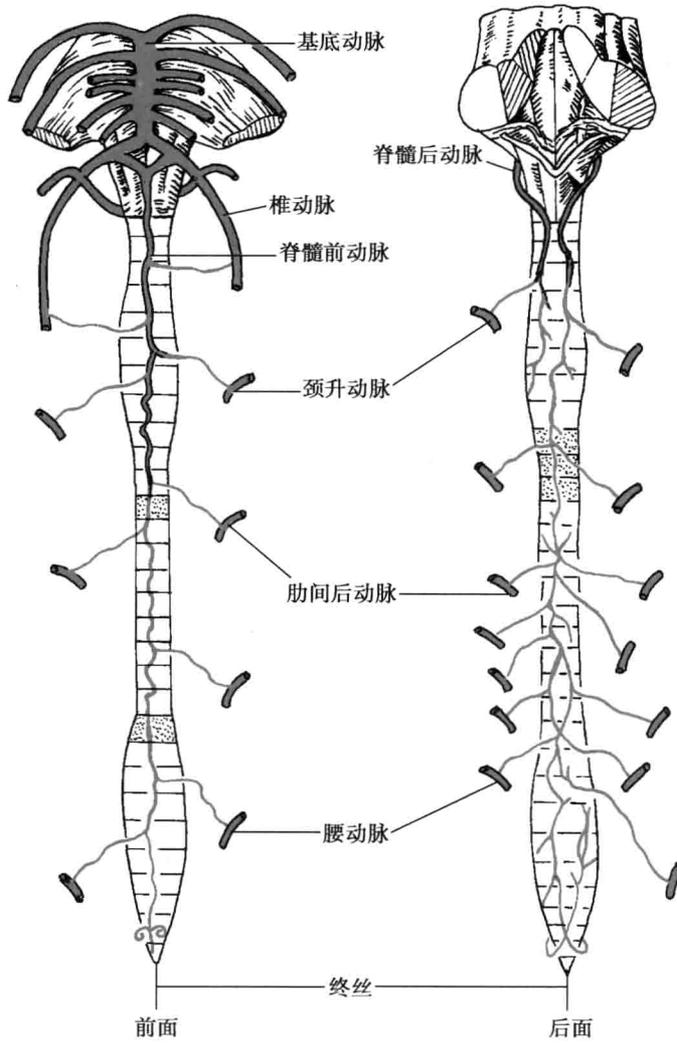


图 20-11 脊髓的动脉

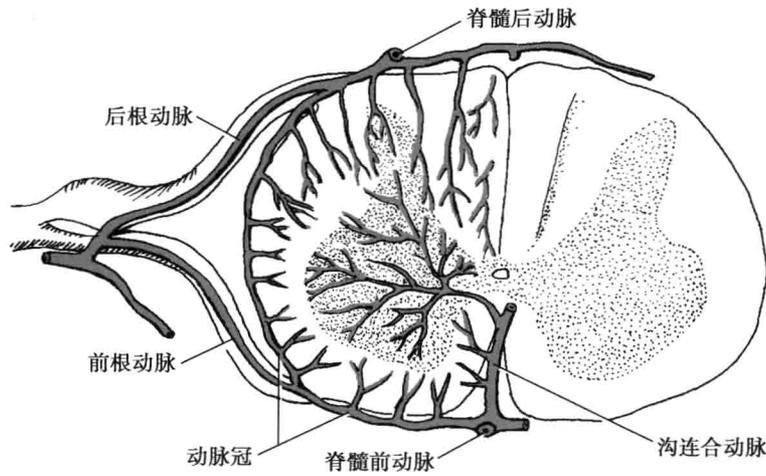


图 20-12 脊髓内部的动脉分支

由于脊髓动脉的来源不同,有些节段因两个来源的动脉吻合薄弱,血液供应不够充分,容易使脊髓因缺血而损伤,称为危险区。如第1~4胸节(特别是第4胸节)和第1腰节的腹侧面。

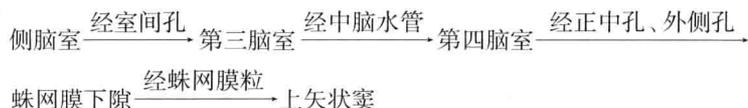
(二) 脊髓的静脉

脊髓的静脉较动脉多而粗,收集脊髓内的小静脉,最后汇集成脊髓前、后静脉,通过前、后根静脉注入硬膜外隙的椎内静脉丛。

第三节 脑脊液及其循环

脑脊液(cerebrospinal fluid, CSF)是充满脑室系统、蛛网膜下隙和脊髓中央管内的无色透明液体,内含各种浓度不等的无机离子、葡萄糖、微量蛋白、维生素、酶、少量淋巴细胞和神经递质、神经激素等,功能上相当于外周组织中的淋巴,对中枢神经系统起缓冲、保护、运输代谢产物和调节颅内压等作用。脑脊液总量在成人平均约150ml,处于不断产生、循环和回流的平衡状态。

脑脊液循环途径归纳如下:



中枢神经系统存在着接触脑脊液的神经元系统(CSF-contacting neuronal system),这些神经元的胞体位于脑室内、室管膜内或脑实质中,借胞体或突起直接与脑脊液接触,称**触液神经元**,它们能接受脑脊液的化学和物理因素的刺激和释放神经活性物质(如肽类、胺类和氨基酸类等)至脑脊液中,执行感受、分泌和调节的功能。因此,在脑脊液与脑组织之间存在着交流信息的**神经-体液回路**。神经系统疾病时,既可抽取脑脊液进行检测,又可经脑室内给药治疗。

脑脊液主要由脑室脉络丛产生,少量由室管膜上皮和毛细血管产生。侧脑室脉络丛产生的脑脊液经室间孔流入第三脑室,与第三脑室脉络丛产生的脑脊液一起,经中脑水管流至第四脑室,再汇合第四脑室脉络丛产生的脑脊液一起,经第四脑室正中孔和两个外侧孔流入蛛网膜下隙。然后,脑脊液再沿蛛网膜下隙流向大脑背面,经蛛网膜粒渗透到硬脑膜窦内(主要是上矢状窦),回流入血液中(图20-13)。蛛网膜粒是脑蛛网膜的微小突起,即**蛛网膜绒毛**(arachnoid villi)形成的膨大,肉眼可见,常以丛状突入硬脑膜窦和静脉隐窝,是脑脊液回流入血液的主要途径。它们在颅骨内面形成相应的陷窝。蛛网膜绒毛是一个蛛网膜下隙的憩室,被一层扁平细胞所覆盖。蛛网膜绒毛和蛛网膜颗粒实际上是蛛网膜下隙通过硬脑膜壁的延伸,以窦的内皮作为物质交换的界面。

若在脑脊液循环途径中发生阻塞,可导致脑积水和颅内压升高,使脑组织受压移位,甚至形成脑疝而危及生命。此外,有少量脑脊液可经室管膜上皮、蛛网膜下隙的毛细血管、脑膜的淋巴管和脑、脊神经周围的淋巴管回流。

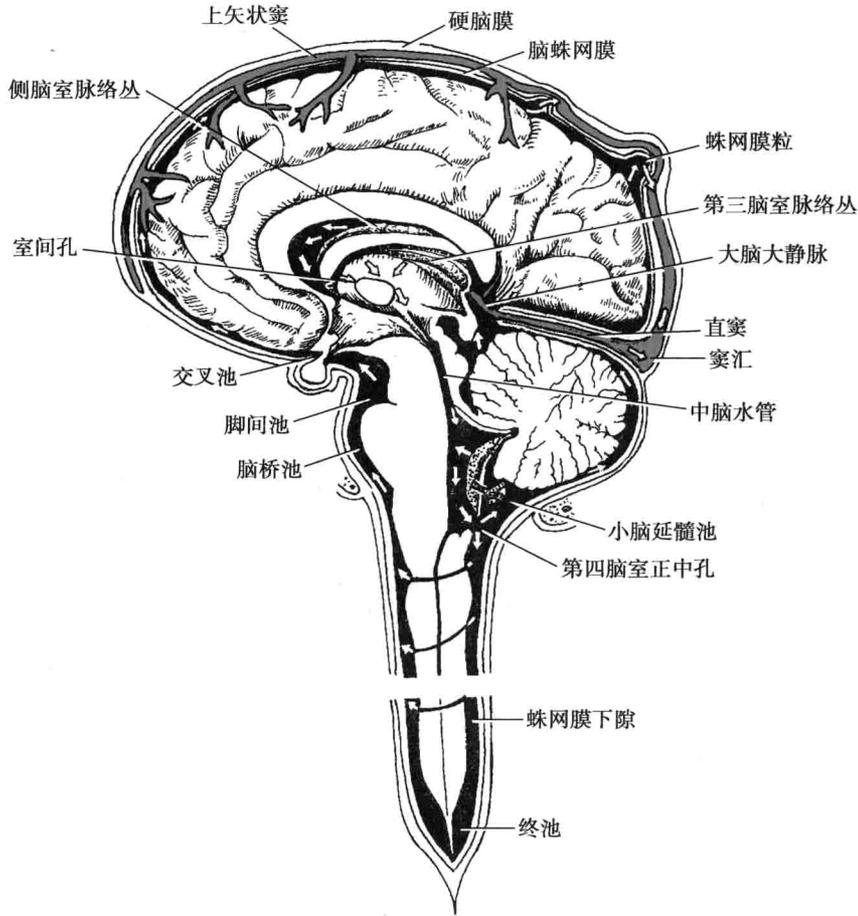


图 20-13 脑脊液循环模式图

第四节 脑屏障

中枢神经系统神经元的正常功能活动,需要其周围的微环境保持一定的稳定性,而维持这种稳定性的结构称为**脑屏障**(brain barrier)。脑屏障的特定结构能选择性地允许某些物质通过,不允许另一些物质通过,脑屏障由**血-脑屏障**、**血-脑脊液屏障**和**脑脊液-脑屏障**3部分组成(图 20-14)。

一、血-脑屏障

血-脑屏障(blood-brain barrier, BBB)位于血液与脑、脊髓的神经细胞之间,其结构基础为:
 ①脑和脊髓内毛细血管内皮细胞无窗孔,内皮细胞之间为紧密连接,使大分子物质难以通过;
 ②毛细血管基膜;③毛细血管基膜外有星形胶质细胞终足围绕,形成胶质膜。

在中枢神经的某些部位缺乏血-脑屏障,如正中隆起、连合下器、穹窿下器、终板血管器、脉络丛、松果体、神经垂体等。这些部位的毛细血管内皮细胞有窗孔,内皮细胞之间借桥粒相连(缝隙连接),使蛋白质和大分子物质能自由通过。

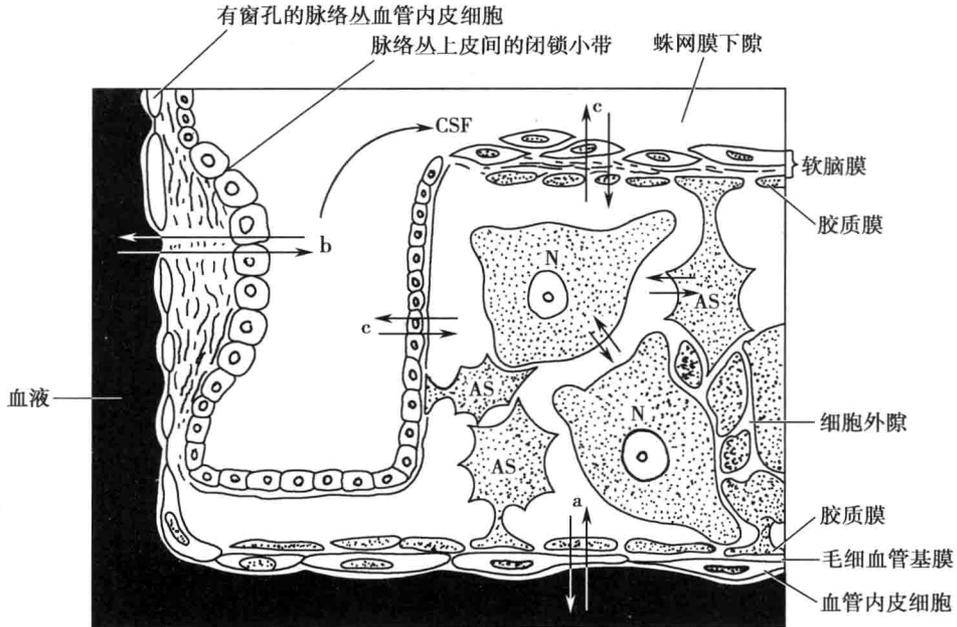


图 20-14 脑屏障的结构和位置关系

a. 血-脑屏障;b. 血-脑脊液屏障;c. 脑脊液-脑屏障;AS. 星形胶质细胞;N. 神经元;CSF. 脑脊液

二、血-脑脊液屏障

血-脑脊液屏障(blood-CSF barrier)位于脑室脉络丛的血液与脑脊液之间,其结构基础主要是脉络丛上皮与上皮之间有闭锁小带相连。但脉络丛的毛细血管内皮细胞上有窗孔,因此,该屏障仍有一定的通透性。

三、脑脊液-脑屏障

脑脊液-脑屏障(CSF-brain barrier)位于脑室和蛛网膜下隙的脑脊液与脑、脊髓的神经细胞之间,其结构基础为:室管膜上皮、软脑膜和软脑膜下胶质膜。但室管膜上皮没有闭锁小带,不能有效地限制大分子通过,软脑膜和它深面的胶质膜屏障作用也很低,因此,脑脊液的化学成分与脑组织细胞外液的成分大致相同。

在正常情况下,脑屏障能使脑和脊髓免受内、外环境中各种物理、化学因素的影响,而维持相对稳定的状态。在脑屏障损伤(如炎症、外伤、血管病)时,脑屏障的通透性发生改变,使脑和脊髓神经细胞受到各种致病因素的影响,导致脑水肿、脑出血、免疫异常等严重后果。然而,所谓屏障并不是绝对的,无论从结构上还是功能上看脑屏障都只是相对的,这不仅因为脑的某些部位没有血-脑屏障,而且由于在脑屏障的3个组成部分中,脑脊液-脑屏障结构最不完善,使脑脊液和脑内神经元的细胞外液能互相交通。在第三脑室边缘有特化的室管膜细胞,这些细胞中有许多**伸长细胞**(tanyocyte)(图 20-14),又称室管膜胶质细胞或室管膜星形胶质细胞(图 20-14),其基突伸向围绕毛细血管的血管周围间隙(血管内皮有孔)。物质可通过室管膜细胞的主动运输,从神经组织和血管到脑脊液中,脑脊液中的物质也可经此途径进入神经组织和血管。

即使真正存在血-脑屏障的部位,也并非没有破绽。有报道,T淋巴细胞在被抗原激活后,能产生和分泌内皮糖苷酶,降解内皮细胞周围的基膜,并以变形方式从内皮细胞之间逸出毛细血管至脑组织中,起免疫监视作用。

脑屏障的相对性,使人体内神经、免疫和内分泌三大调节系统的物质之间能相互调节,即神经-免疫-内分泌网络(neuro-immuno-endocrine network)也同样存在于中枢神经系统,它在全面调节人体的各种功能活动中起着重要的作用。认识脑屏障对脑保护和脑疾病治疗药物的选择有重要意义。

神经-免疫-内分泌网络

传统观念认为,神经系统和内分泌系统调节着动物和人体的功能活动。近些年来,由于免疫学的迅速发展,使人们认识到在生物体内还存在着第三个大的调节系统——免疫系统。而且,这3个系统之间存在着复杂而密切的相互关系,这些关系共同维持着生物体的正常平衡和稳定状态。1977年,(Besedovsky & Sorkin)提出“神经-免疫-内分泌网络”(neuro-immuno-endocrine network)学说,使之成为医学生物学中的一个重大理论,并已经成为当今科学研究领域新的生长点。神经系统通过神经递质及其受体调节免疫系统和内分泌系统的功能,免疫系统通过免疫调质(细胞因子)及其受体影响神经和内分泌系统的状态,而内分泌系统则通过激素及其受体控制神经系统和免疫系统的活动。这3个系统之间不仅存在大的回路,而且彼此之间进行着直接的双向交流(图 20-15)。朱长庚等用免疫细胞化学三重标记技术证明:神经、免疫、内分泌3种物质可共存于同一神经细胞,从而将神经-免疫-内分泌网络学说由整体水平提高到细胞水平。

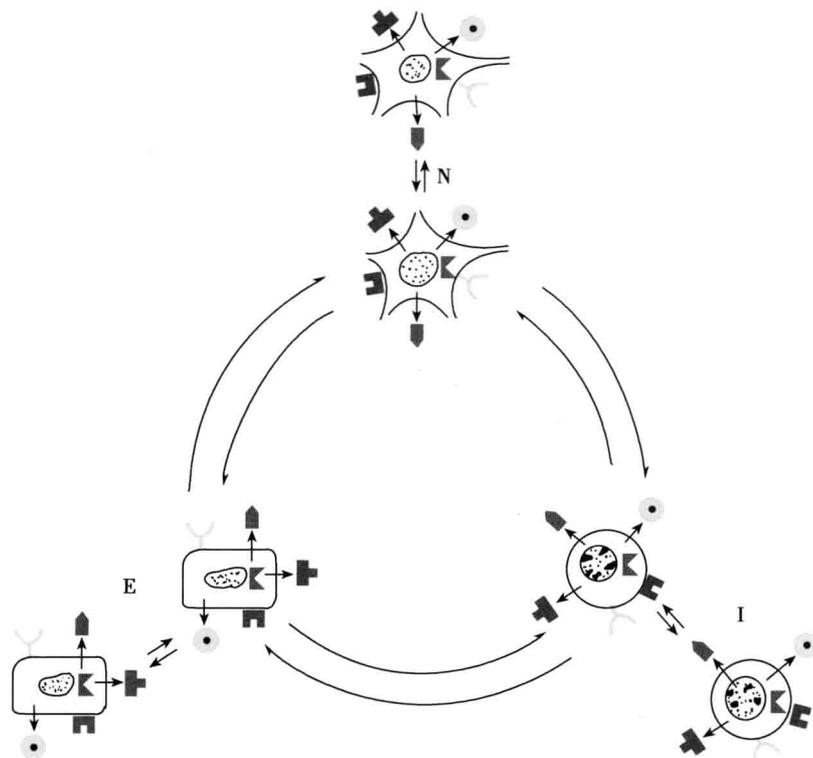


图 20-15 神经-免疫-内分泌网络示意图

N. 神经细胞;E 内分泌细胞;I 免疫细胞;● 神经递质;■ 内分泌激素;▲ 免疫细胞因子;Y 神经递质受体;■ 内分泌激素受体;■ 免疫细胞因子受体;箭头方向示三种细胞之间的大小回路

神经-免疫-内分泌网络广泛存在于动物和人体的各个系统、器官和细胞,当这三大系统的平衡失调,就会导致疾病的发生,许多疾病的发病机制与其有关,如癫痫、老年性痴呆(Alzheimer病,AD)、震颤麻痹(Parkinson病)心血管疾病和肿瘤等。因此,对神经-免疫-内分泌网络的研究,不仅可了解相关疾病的发病机制,而且可为临床提供预防和治疗策略。

(上海交通大学医学院 丁文龙)

第六篇 内分泌系统

第二十一章 内分泌系统

第二十一章 内分泌系统

内分泌系统(endocrine system)是机体的调节系统之一,它与神经系统、免疫系统互相调节、沟通信息,形成免疫-神经-内分泌网络;具有维持机体内环境的平衡与稳定,调节机体的生长发育和代谢活动,调控和影响生殖行为的功能。

内分泌系统由内分泌腺、内分泌组织和内分泌细胞组成。内分泌腺(endocrine gland)与汗腺、消化腺等有导管的外分泌腺不同,它们没有排泄导管。内分泌腺分泌的化学物质称激素(hormone),直接渗入毛细血管和毛细淋巴管,再经血流运送至全身,对远距离的特定靶器官和靶细胞发挥作用。因此内分泌腺的血液供应非常丰富。虽然内分泌腺的体积小、重量轻,分泌的激素微量,但对机体生理活动的调节作用很强。并且内分泌腺的结构和功能活动有显著的年龄变化。内分泌组织(endocrine tissue)以细胞团为单位分散存在于机体的其他器官或组织内,如胰腺中胰岛,卵巢内的卵泡和黄体,睾丸间质细胞等。此外,在消化道、呼吸道、泌尿生殖管道、心血管、皮肤和神经组织中尚有大量散在的内分泌细胞,它们分泌多种激素或激素样物质,在调节机体生理活动中起着重要的作用,构成弥散神经内分泌系统(diffuse neuroendocrine system, DNES)。

人体的内分泌腺或内分泌组织包括:垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、胰岛、松果体、胸腺和性腺等(图 21-1)。

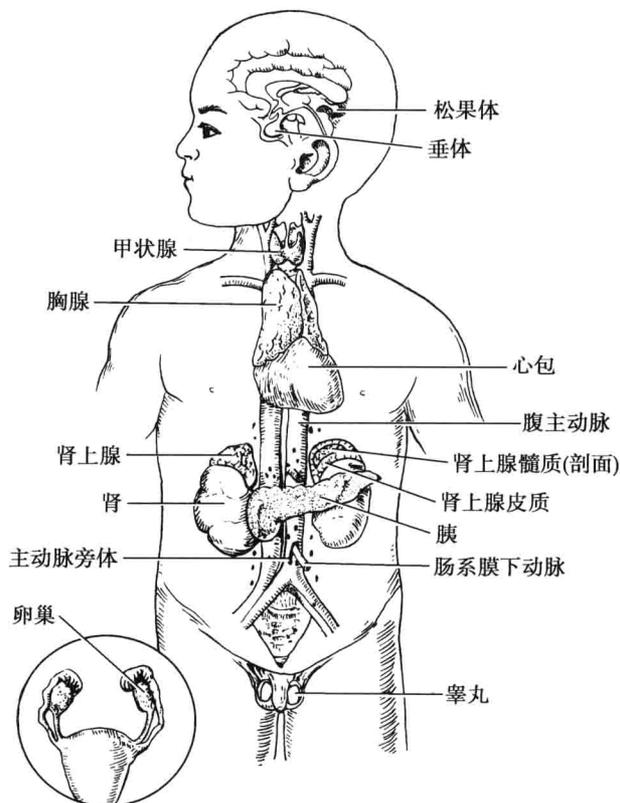


图 21-1 内分泌系统概况

一、垂 体

垂体(hypophysis)(图 21-2)位于颅底蝶鞍的垂体窝内,借漏斗柄与下丘脑相连,周围被硬脑膜形成的海绵间窦包绕(图 21-3)。垂体灰红色,呈横椭圆形,前后径约 1.0cm,横径 1.0~1.5cm,高 0.5cm。成年男性垂体重 0.35~0.80g,女性重 0.45~0.90g。垂体不仅与身体骨骼和软组织的生长有关,还影响其他内分泌腺(甲状腺、肾上腺、性腺)的功能。

垂体可分为**腺垂体**和**神经垂体**两部分,腺垂体约占垂体重量的 70%。腺垂体包括远侧部、结节部和中间部;神经垂体由神经部和漏斗组成。

远侧部和结节部称**垂体前叶**,它的分泌活动主要接受下丘脑有关核团产生的释放或抑制因子,通过垂体门脉循环而渗入前叶进行神经分泌物的调节。垂体前叶能分泌生长激素、催乳激素、促甲状腺激素、促肾上腺皮质激素和促性腺激素。后 3 种激素分别促进甲状腺、肾上腺皮质和性腺的分泌活动。生长激素可促进骨和软组织生长,幼年时该激素分泌不足可引起侏儒症;如果该激素分泌过多,在骨骼发育成熟前可引起巨人症,在骨骼发育成熟后可引起肢端肥大症。催乳激素促进乳腺发育和乳汁分泌。

中间部和神经部称**垂体后叶**。中间部的黑素细胞刺激素细胞分泌黑素细胞刺激素(促黑激素),可促进两栖类黑色素的生成,使皮肤黑素细胞中的黑素颗粒分散,皮肤颜色变深。神经垂体能储存和释放加压素(抗利尿素)及催产素。加压素作用于肾,增加对水的重吸收,减少水分由尿排出;催产素有促进子宫收缩和乳腺泌乳的功能。

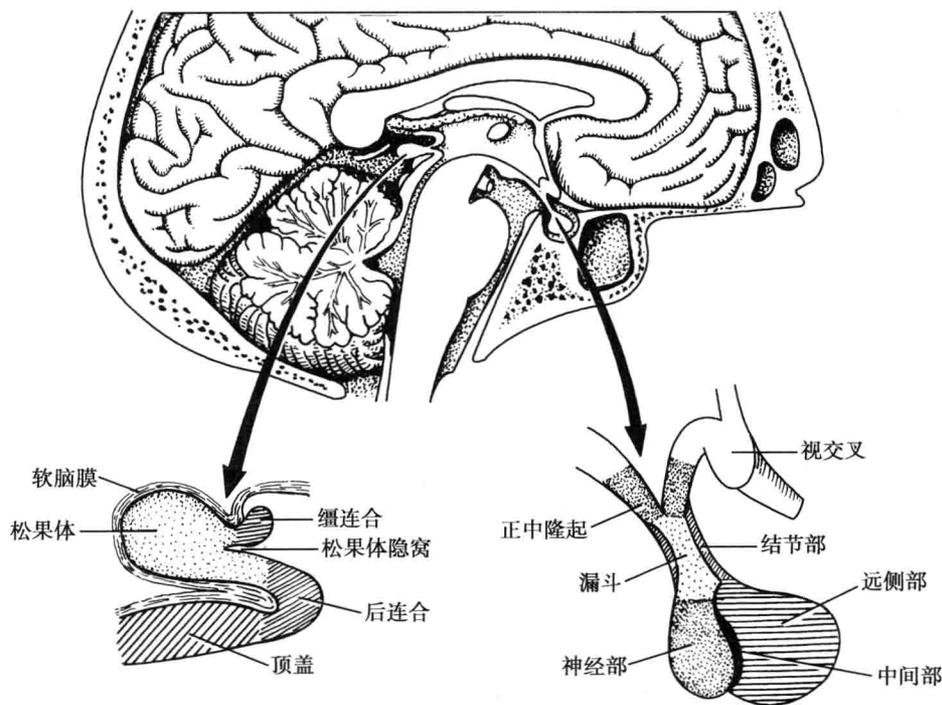


图 21-2 垂体和松果体

二、甲 状 腺

甲状腺(thyroid gland)(图 21-4,21-5)位于颈前部,棕红色,呈 H 形,分左、右两侧叶,中间以甲状腺峡相连。甲状腺平均重量成年男性为 26.71g,女性为 25.34g。甲状腺侧叶位于喉下部与气管上部的两侧面,上端达甲状软骨中部,下端至第 6 气管软骨环,后方平对第 5~7 颈椎高度。甲状腺峡位于第 2~4 气管软骨环前方,少数人甲状腺峡缺如,约有半数人自甲状腺峡向上伸出

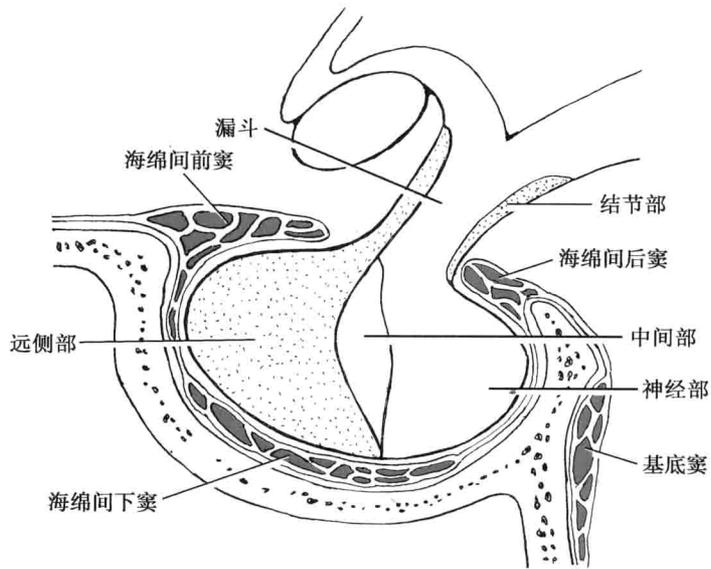


图 21-3 垂体周围的静脉窦

一锥状叶,长者可达舌骨平面。甲状腺的外面有两层被膜包裹,内层为纤维囊(临床上称真被膜),包裹甲状腺的表面,并随血管和神经深入腺实质,将腺分为若干大小不等的小叶;外层为甲状腺鞘或假被膜(临床上称外科囊),由颈部气管前筋膜包绕而成。在甲状腺侧叶内侧和甲状腺峡后面,有甲状腺悬韧带连于甲状软骨、环状软骨和气管软骨环之间,故吞咽时,甲状腺可随喉上下移动。甲状腺两侧叶的后面与4个甲状旁腺及喉返神经相邻,进行甲状腺手术时,必须注意这一解剖关系。

甲状腺的大小变化很大,随年龄、季节和营养状态而有所不同。一般女性比男性变化大,如女性在月经期腺体也可能增大。

甲状腺分泌的甲状腺素能促进机体的新陈代谢、生长发育,特别对脑和骨骼的正常发育和功能有重要的作用。甲状腺素分泌不足,在幼年可引起骺软骨板的发育和骨化停滞,影响机体

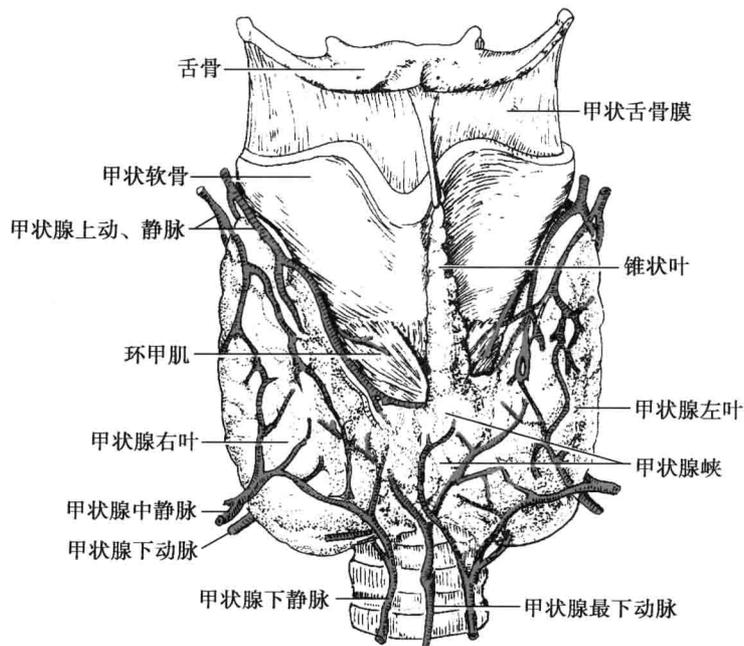


图 21-4 甲状腺(前面)

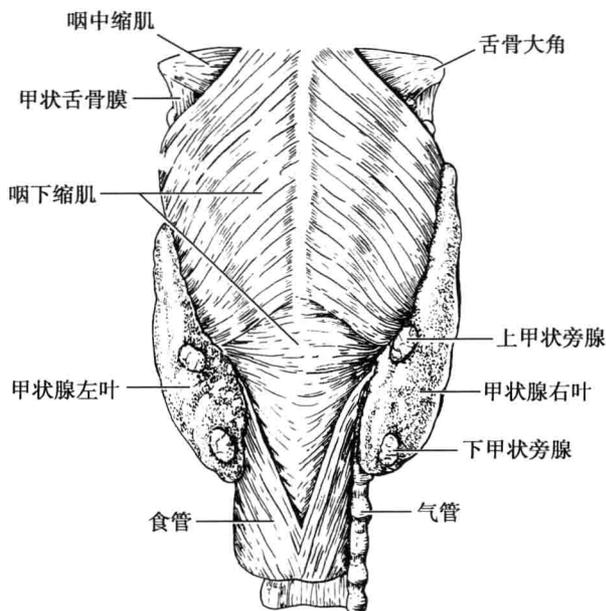


图 21-5 甲状腺(后面)

的生长发育,形成呆小症。在成人出现黏液性水肿;甲状腺素分泌过多,致甲状腺功能亢进,可形成突眼性甲状腺肿。另外,碘对甲状腺分泌有调节作用,故某些地区,因土质或饮用水缺碘而致的甲状腺肿大,则称为地方性甲状腺肿。

甲状腺还能分泌降钙素,具有降低血钙作用,参与机体钙平衡调节。

三、甲状旁腺

甲状旁腺(parathyroid gland)(图 21-5)为上、下两对的扁椭圆形小体,呈淡棕黄色,大小似黄豆,常位于甲状腺侧叶后缘与甲状腺鞘之间。每个甲状旁腺的重量约为 50mg。上甲状旁腺位置比较恒定,在甲状腺侧叶后缘上、中 1/3 交界处;下甲状旁腺的位置变异较大,多位于甲状腺侧叶后缘近下端的甲状腺下动脉附近。甲状旁腺也可位于甲状腺鞘外或埋入腺实质中。

甲状旁腺分泌甲状旁腺素,能升高血钙,调节钙磷代谢,与降钙素共同调节维持血钙平衡。如甲状腺手术不慎误将甲状旁腺切除,则可引起血钙降低、手足抽搐,肢体呈对称性疼痛与痉挛;若甲状旁腺功能亢进,则可引起骨质疏松并易发生骨折。

四、肾上腺

肾上腺(suprarenal gland)(图 21-6)呈淡黄色,位于腹膜后间隙内脊柱的两侧,左、右肾上端的上内方,与肾共同被包裹在肾筋膜内。肾上腺与肾之间,有脂肪组织间层,随年龄的增长而逐渐加厚。左肾上腺近似半月形,质量为 7.17g(男)和 7.20g(女);右肾上腺呈三角形,质量为 7.11g(男)和 6.86g(女)。肾上腺的前面有不太

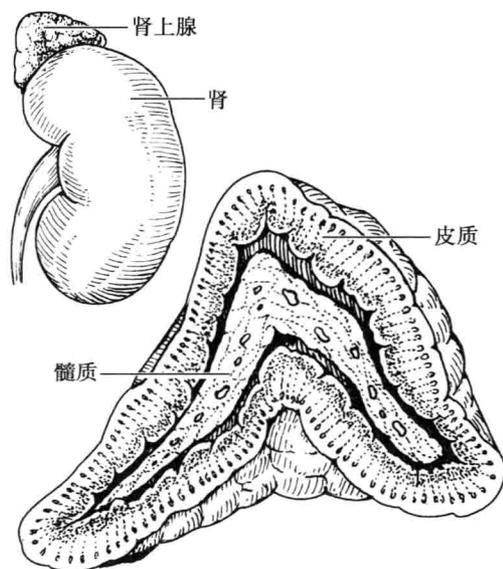


图 21-6 肾上腺



明显的肾上腺门,是血管、神经和淋巴管进出之处。

肾上腺外包被膜,其实质分为皮质和髓质两部分(图 21-6)。肾上腺皮质在外,来源中胚层,约占肾上腺体积的 90%,可分泌调节体内水盐代谢的盐皮质激素、调节碳水化合物代谢的糖皮质激素、影响性行为及第二性征的性激素。肾上腺髓质在内,来自外胚层,类似交感神经节,约占肾上腺体积的 10%,可分泌肾上腺素和去甲肾上腺素,可使心跳加快,心脏收缩力加强,小动脉收缩,维持血压和调节内脏平滑肌的活动等。

嗜铬系统(chromaffin system)

嗜铬细胞是从神经外胚层分化发育而来,接受交感神经节前纤维支配,合成和分泌儿茶酚胺(多巴胺、去甲肾上腺素、肾上腺素)。当儿茶酚胺含量足够大,用铬盐(如重铬酸钾)水溶液处理时,细胞呈现深棕黄色,即嗜铬反应阳性。这样的细胞群组成嗜铬系统。它包括肾上腺髓质;主动脉旁体;固有节旁体;颈动脉体的某些细胞;不规则散在于交感神经椎旁节、内脏神经丛的小群细胞。嗜铬系统与心、肝、肾、输尿管、前列腺、附睾和卵巢等多器官有密切关系。

五、松果体

松果体(pineal body)(图 21-2)为一横椭圆形小体,色灰红,长 5~8mm,宽 3~5mm,厚约 4mm,质量为 120~200mg。位于胼胝体压部和上丘之间,上丘脑缢连合的后上方,以柄附于第三脑室顶的后部。柄向前分为上、下两板,两板之间为第三脑室的松果体隐窝,上板内有缢连合、下板有后连合。松果体在儿童期极为发达,7 岁后逐渐萎缩,成年后常因钙盐沉积,形成钙质小体称为脑砂,为一重要 X 线脑内定位标志。交感神经的颈上神经节后纤维分布于松果体。

松果体分泌褪黑素、生长抑素、促甲状腺激素释放激素、P 物质、脑啡肽和内啡肽等多种生物活性物质。

褪黑素(melatonin)

松果体是产生褪黑素的主要器官。松果体合成和分泌的褪黑素具有日节律性和季节律性,日间分泌量少,夜间分泌量可高达日间的 10 倍。口服小剂量的褪黑素可改善睡眠和重建昼夜节律。

褪黑素可通过清除自由基、抗氧化和抑制脂质的过氧化反应发挥抗衰老作用。

褪黑素可抑制垂体促性腺激素的释放,间接影响性腺的发育。在儿童期,松果体病变引起功能不足时,可出现性早熟或生殖器官过度发育;若分泌功能过盛,可导致青春期延迟。

在两栖类,褪黑素可使色素细胞内颗粒聚集,皮肤颜色变浅。

给予外源性褪黑素,对人类肿瘤和动物的实验性肿瘤生长具有抑制作用。

六、胰 岛

胰岛(pancreatic islet, Langerhans 岛)(图 21-7)是胰的内分泌部,为许多大小不等、形状不一的细胞群,其周围有薄膜包裹,散在于胰腺实质内,以胰尾为最多,胰体、胰头较少。成人胰岛总数为 180 万~200 万个。胰岛分泌的激素有胰岛素和胰高血糖素,主要调节血糖浓度,胰岛素分泌不足可引起糖尿病。



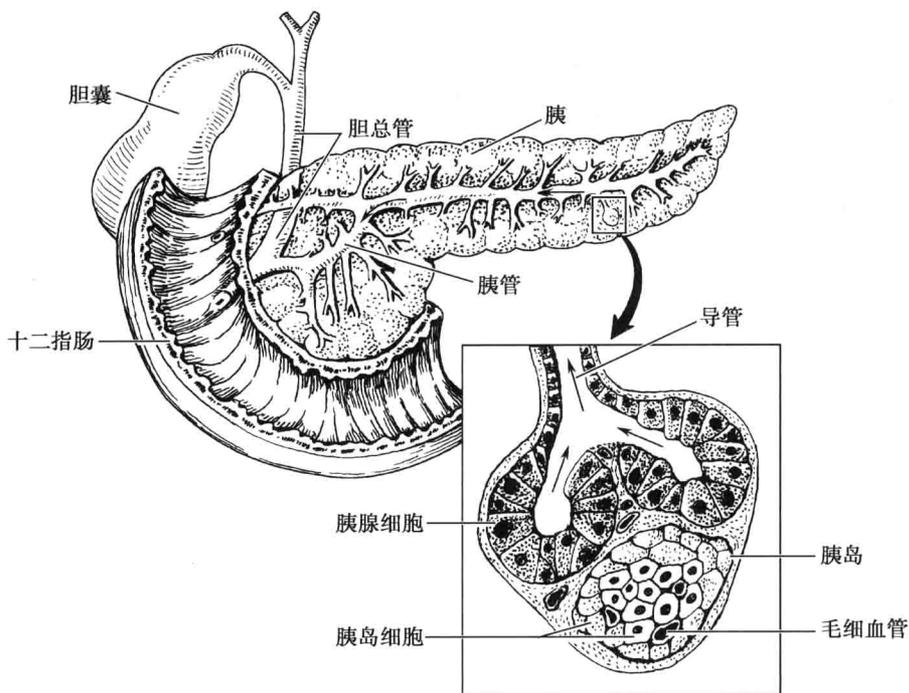


图 21-7 胰岛

七、胸 腺

胸腺(thymus)(图 21-8)属淋巴器官,兼有内分泌功能。胸腺位于胸骨柄后方,上纵隔的前部,贴近心包的上方,主动脉弓和头臂静脉等大血管的前方,少数人胸腺上端可伸到颈部气管前方。胸腺通常分为不对称的左、右两叶,两者借结缔组织相连,每叶多呈扁条状,质软,周围有脂肪组织和淋巴结。胸腺有明显的年龄变化,新生儿和幼儿的胸腺甚为发达,质量为 10 ~ 15g;性成熟后最大,质量达 25 ~ 40g;此后逐渐萎缩、退化。成人的胸腺通常被结缔组织所替代,但胸腺遗迹一直到老年均可辨认。

胸腺可分泌胸腺素和胸腺生成素等具有激素作用的活性物质。胸腺素和胸腺生成素可将来自骨髓、脾等处的淋巴干细胞转化为具有免疫能力的 T 淋巴细胞,是 T 淋巴细胞分化、发育及成熟的场所。由胸腺产生的 T 淋巴细胞不仅有直接的免疫效应功能,而且通过产生多种细胞因子或黏附分子,与其他免疫细胞直接或间接接触,发挥重要的免疫调节功能。

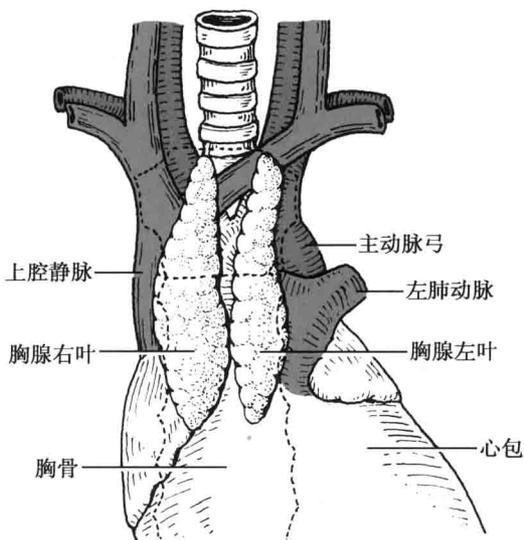


图 21-8 胸腺(虚线示胸骨)

八、生殖腺

睾丸(testis)是男性生殖腺,位于阴囊内,可产生精子和男性激素。男性激素由精曲小管之间的间质细胞产生,经毛细血管进入血液循环,其作用是激发男性的第二性征出现,并维持正常



的性功能。

卵巢(ovary)为女性生殖腺,可产生卵泡。卵泡壁的细胞主要产生雌激素和孕激素。卵泡排卵后,残留在卵巢内的卵泡壁变成黄体,黄体的主要作用是分泌孕激素和雌激素。雌激素可刺激子宫、阴道和乳腺的生长发育,出现并维持第二性征。孕激素则能使子宫内膜增厚,准备受精卵的种植,同时使乳腺逐渐发育,以备授乳。

(福建医科大学 赵小贞)





参考文献

1. 柏树令. 系统解剖学(8年制). 第2版. 北京:人民卫生出版社,2010
2. 柏树令. 系统解剖学. 第8版. 北京:人民卫生出版社,2013
3. 崔慧先. 人体解剖学. 第3版. 北京:人民卫生出版社,2009
4. 朱大年,王庭槐. 生理学. 第8版. 北京:人民卫生出版社,2013
5. 田勇泉. 耳鼻咽喉头颈外科学. 第8版. 北京:人民卫生出版社,2013;249-384
6. 万选才,杨天祝. 现代神经生物学. 北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社,1998
7. 王怀经,张绍祥. 局部解剖学(8年制). 第2版. 北京:人民卫生出版社,2010
8. 张力伟(主译). Haines 神经解剖图谱. 第8版. 北京:科学出版社,2013
9. 朱长庚. 神经解剖学. 第2版. 北京:人民卫生出版社,2009
10. 李云庆. 神经解剖学(修订版). 西安:第四军医大学出版社,2006;96-128
11. 徐科. 神经生物学纲要. 北京:科学出版社,2000
12. Susan Standing. Gray's Anatomy. 40th ed. London;Churchill Livingstone Elsevier, 2008
13. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M. R. Agur. Clinically oriented anatomy. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2010
14. Gerard J. Tortora, Mark T. Nielsen. Principles of Human Anatomy. 11th ed. Hoboken; John Wiley & Sons, Inc. , 2009
15. W. Y. Lau. Applied Anatomy in Liver Resection and Liver Transplantation. Beijing: People's medical publishing house, 2010;7-16,142-143
16. Malcolm B. Carpenter. Core text of neuroanatomy. 4th ed. USA;William & Wilkins,1991

中英文名词对照索引

γ -环路 gamma loop 390

A

鞍膈 diaphragma sellae 476

鞍状关节 sellar joint or saddle joint 40

胺能通路 aminergic pathway 471

凹 fovea 10

B

白交通支 white communicating branches 361

白膜 tunica albuginea 178

白线 white line 133

白质 white matter 317,382

白质前连合 anterior white commissure 382

板障 diplo 10

板障静脉 diploic vein 252

半腱肌 semitendinosus 98

半膜肌 semimembranosus 98

半奇静脉 hemiazygos vein 256

半身舞蹈病 hemiballism 437

半月板 meniscus 57

半月瓣小结 nodule of semilunar valve 219

半月裂孔 semilunar hiatus 146

包皮系带 frenulum of prepuce 184

贝兹细胞 Betz cell 447

背侧 dorsal 5

背侧丘脑 dorsal thalamus 434

背侧网状核 dorsal reticular nucleus 422

背侧纵束 dorsal longitudinal fasciculus 440

背核 dorsal nucleus 384

背阔肌 latissimus dorsi 76

背裂 dorsal fissure 140

背屈 dorsiflexion 40

背外侧束 dorsolateral fasciculus 386

被盖 tegmentum 414

被盖腹侧交叉 ventral tegmental decussation 415

被囊细胞 capsule cell 317

贲门 cardia 123

贲门切迹 cardiac incisure 123

本尼迪克特综合征 Benedikt syndrome 419

本体感受器 proprioceptor 281

鼻 nose 145

鼻唇沟 nasolabial sulcus 112

鼻骨 nasal bone 22

鼻后孔 choanae 145

鼻甲 nasal concha 146

鼻睫神经 nasociliary nerve 345

鼻孔 nostril 145

鼻泪管 nasolacrimal duct 291

鼻旁窦 paranasal sinus 27,146

鼻前庭 nasal vestibule 145

鼻腔 nasal cavity 145

鼻腺 nasal gland 146

鼻咽 nasopharynx 120

鼻翼 nasal ala 145

鼻阈 nasal limen 145

鼻中隔 nasal septum 145

比目鱼肌 soleus 101

闭孔 obturator foramen 33

闭孔动脉 obturator artery 246

闭孔膜 obturator membrane 53

闭孔内肌 obturator internus 96

闭孔神经 obturator nerve 333

闭孔外肌 obturator externus 96

闭膜管 obturator canal 53

壁腹膜 parietal peritoneum 200

壁旁或壁内神经节 paramural or intramural ganglia 364

壁胸膜 parietal pleura 160

臂丛 brachial plexus 325

臂内侧皮神经 medial brachial cutaneous nerve 330

臂旁内、外侧核 medial, lateral parabrachial nucleus 422

边缘系统 limbic system 456

边缘叶 limbic lobe 443

扁骨 flat bone 9

扁桃体上窝 supratonsillar fossa 121

扁桃体小窝 tonsillar fossulae 121

变异 variation 6
 杓关节面 arytenoid articular surface 148
 杓横肌 transverse arytenoids 153
 杓会厌肌 aryepiglottic muscle 153
 杓肌 arytenoid 153
 杓斜肌 oblique arytenoids 153
 杓状会厌襞 plica aryepiglottica 153
 杓状软骨 arytenoid cartilage 148
 表面解剖学 surface anatomy 2
 表皮 epidermis 308
 表浅肌腱膜系统 superficial musculoaponeurotic system, SMAS 71
 髌骨 patella 34
 髌韧带 patellar ligament 57
 玻璃体 vitreous body 287
 薄束 fasciculus gracilis 386
 薄束核 gracile nucleus 405
 薄束结节 gracile tubercle 394
 不规则骨 irregular bone 9

C

Clarke 柱 Clarke column 384
 苍白球 globus pallidus 444
 侧副沟 collateral sulcus 443
 侧角 lateral horn 382
 侧脑室 lateral ventricle 441,445
 侧支循环 collateral circulation 212
 侧柱 lateral column 382
 长骨 long bone 9
 长肌 long muscle 62
 长收肌 adductor longus 98
 肠干 intestinal trunk 274
 肠系膜 mesentery 204
 肠系膜窦 mesenteric sinus 208
 肠系膜根 radix of mesentery 204
 肠系膜间丛 intermesenteric plexus 367
 肠系膜上动脉 superior mesenteric artery 243
 肠系膜上静脉 superior mesenteric vein 260
 肠系膜上淋巴结 superior mesenteric lymph node 274
 肠系膜上神经节 superior mesenteric ganglia 361
 肠系膜下动脉 inferior mesenteric artery 243
 肠系膜下静脉 inferior mesenteric vein 260
 肠系膜下淋巴结 inferior mesenteric lymph node 274
 肠系膜下神经节 inferior mesenteric ganglia 361
 肠脂垂 epiploicae appendices 129
 车轴关节 trochoid joint or pivot joint 40

尺侧 ulnar 5
 尺侧副韧带 ulnar collateral ligament 50
 尺侧腕屈肌 flexor carpi ulnaris 88
 尺侧腕伸肌 extensor carpi ulnaris 90
 尺动脉 ulnar artery 240
 尺骨 ulna 31
 尺骨粗隆 ulnar tuberosity 31
 尺骨茎突 styloid process of ulna 31
 尺骨头 head of ulna 31
 尺神经 ulnar nerve 329
 尺神经沟 sulcus for ulnar nerve 30
 齿状核 dentate nucleus 430
 齿状回 dentate gyrus 443
 齿状韧带 denticulate ligament 475
 齿状线 dentate line 133
 耻股韧带 pubofemoral ligament 56
 耻骨 pubis 33
 耻骨膀胱韧带 pubovesical ligament 175
 耻骨肌 pectineus 98
 耻骨结节 pubic tubercle 33
 耻骨联合 pubic symphysis 53
 耻骨联合面 symphyseal surface 33
 耻骨前列腺韧带 puboprostatic ligament 175
 耻骨前弯 prepubic curvature 186
 耻骨梳 pecten pubis 33
 耻骨梳韧带(Cooper 韧带) pectineal ligament 81
 耻骨下弯 subpubic curvature 186
 赤道 equator 282
 处女膜 hymen 192
 传出神经 efferent nerve 311
 传导通路 conductive pathway 459
 传入神经 afferent nerve 311,319
 垂体 hypophysis 438,491
 垂体门脉系统 hypophyseal portal system 440
 垂体窝 hypophysial fossa 19
 垂体细胞 pituicyte 316
 垂直 vertical 5
 垂直轴 vertical axis 6
 锤骨 malleus 300
 锤骨后襞 posterior malleolar fold 299
 锤骨前襞 anterior malleolar fold 299
 粗隆 tuberosity 10
 粗线 linea aspera 33
 促肾上腺皮质激素 ACTH 440

D

大肠 large intestine 128

- 大多角骨 trapezium bone 31
 大骨盆 greater pelvis 54
 大结节 greater tubercle 30
 大脑大静脉 great cerebral vein 482
 大脑大静脉池 cistern of great cerebral vein 478
 大脑动脉环 cerebral arterial circle 481
 大脑功能侧化 laterization 454
 大脑沟 cerebral sulci 441
 大脑横裂 transverse cerebral fissure 441
 大脑后动脉 posterior cerebral artery 481
 大脑回 cerebral gyri 441
 大脑脚 cerebral peduncle 394
 大脑脚底 crus cerebri 417
 大脑脚底综合征 peduncular syndrome 419
 大脑镰 cerebral falx 476
 大脑内静脉 internal cerebral vein 482
 大脑皮质 cerebral cortex 441
 大脑前动脉 anterior cerebral artery 478
 大脑上静脉 superior cerebral vein 481
 大脑水管 cerebral aqueduct 394
 大脑外静脉 external cerebral vein 481
 大脑下静脉 inferior cerebral vein 482
 大脑小脑 cerebrotocerebellum 427
 大脑中动脉 middle cerebral artery 478
 大脑中静脉 middle cerebral vein 482
 大脑中浅静脉 superficial middle cerebral vein 482
 大脑中深静脉 deep middle cerebral vein 482
 大脑纵裂 longitudinal cerebral fissure 441
 大收肌 adductor magnus 98
 大唾液腺 major salivary gland 119
 大网膜 greater omentum 202
 大翼 greater wing 19
 大阴唇 greater lips of pudendum 193
 大隐静脉 great saphenous vein 258
 大圆肌 teres major 85
 大转子 greater trochanter 33
 单骨脚 simple bony crus 304
 胆碱能通路 cholinergic pathway 471
 胆碱能纤维 cholinergic fibers 367
 胆囊 gallbladder 140
 胆囊底 fundus of gallbladder 140
 胆囊管 cystic duct 141
 胆囊颈 neck of gallbladder 140
 胆囊静脉 cystic vein 260
 胆囊三角 Calot 三角 141
 胆囊体 body of gallbladder 140
 胆囊窝 fossa for gallbladder 137
 胆总管 common bile duct 141
 导水管周围灰质 periaqueductal gray 416
 岛盖部 opercular part 442
 岛叶 insula 441
 道 meatus 10
 镫骨 stapes 300
 镫骨肌 stapedius 301
 镫骨肌神经 stapedia nerve 350
 底丘脑 subthalamus 437
 骶丛 sacral plexus 334
 骶副交感核 sacral parasympathetic nucleus 364,385
 骶骨 sacrum, sacral bone 16
 骶管裂孔 sacral hiatus 16
 骶棘韧带 sacrospinous ligament 53
 骶角 sacral cornu 16
 骶结节韧带 sacrotuberous ligament 53
 骶淋巴结 sacral lymph node 274
 骶髂关节 sacroiliac joint 53
 骶神经 sacral nerves 321
 骶神经节 sacral ganglia 364
 第3腓骨肌 peroneus tertius 99
 第I躯体感觉区 first somatic sensory area 452
 第I躯体运动区 first somatic motor area 449
 第三脑室 (third ventricle) 446
 第四脑室 fourth ventricle 395
 第四脑室底 floor of fourth ventricle 395
 第四脑室脉络丛 choroid plexus of fourth ventricle 397
 第四脑室脉络组织 tela choroidea of fourth ventricle 397
 第四脑室外侧孔 lateral apertures of fourth ventricle 397
 第四脑室外侧隐窝 lateral recess of fourth ventricle 395
 第四脑室正中孔 median aperture of fourth ventricle 397
 第3枕神经 third occipital nerve 322
 电突触 electrical synapse 315
 蝶窦 sphenoidal sinus 27,147
 蝶骨 sphenoid bone 19
 蝶筛隐窝 sphenoidal recess 146
 顶盖 tectum 413
 顶盖脊髓束 tectospinal tract 389,406
 顶盖前区 pretectal area 415
 顶骨 parietal bone 21
 顶核 fastigial nucleus 430
 顶叶 parietal lobe 441
 顶枕沟 parietooccipital sulcus 441
 动脉 artery 211
 动脉韧带 arterial ligament 235

动脉圆锥 conus arteriosus 219
 动眼神经 oculomotor nerve 342
 动眼神经副核 accessory nucleus of oculomotor nerve 415
 动眼神经核 oculomotor nucleus 415
 动眼神经交叉性偏瘫 alternating oculomotor hemiplegia 419
 豆状核 lentiform nucleus 444
 窦 sinus 10
 窦房结 sinuatrial node 226
 窦汇 confluence of sinuses 476
 端脑 telencephalon 441
 短骨 short bone 9
 短肌 short muscle 62
 短收肌 adductor brevis 98
 断层解剖 sectional anatomy 2
 对侧伸直反射 crossed extensor reflex 390
 对角支 diagonal branch 228
 多巴胺能通路 dopaminergic pathway 472
 多极神经元 multipolar neuron 313

E

额窦 frontal sinus 27, 146
 额腹 frontal belly 69
 额骨 frontal bone 19
 额上沟 superior frontal sulcus 441
 额上回 superior frontal gyrus 441
 额神经 frontal nerve 345
 额突 frontal process 22
 额下沟 inferior frontal sulcus 441
 额下回 inferior frontal gyrus 442
 额叶 frontal lobe 441
 额中回 middle frontal gyrus 441
 腭 palate 112
 腭扁桃体 palatine tonsil 121
 腭垂 uvula 112
 腭帆 velum palatinum 112
 腭骨 palatine bone 22
 腭舌弓 palatoglossal arch 112
 腭突 palatine process 22
 腭咽弓 palatopharyngeal arch 112
 耳 ear 296
 耳垂 auricular lobule 297
 耳大神经 great auricular nerve 323
 耳后动脉 posterior auricular artery 238
 耳郭 auricle 297
 耳颞神经 auriculotemporal nerve 346
 耳神经节 otic ganglion 353

耳蜗 cochlea 302, 304
 耳支 auricular branch 355
 二腹肌 digastric 72
 二尖瓣 mitral valve 221
 二尖瓣复合体 mitral complex 221

F

乏血管带 zone devoid of vessel 171
 反射 reflex 317
 反射弧 reflex arc 317
 方形膜 quadrangular membrane 150
 方叶 quadrate lobe 137
 房 antrum 10
 房间隔 interatrial septum 224
 房室隔 atrioventricular septum 225
 房室交点 atrioventricular crux 216
 房室交界区 atrioventricular junction region 227
 房室结 atrioventricular node 227
 房室结支 branch of atrioventricular node 229
 房室束 atrioventricular bundle 228
 房水 humor aqueous 287
 腓侧 fibular 5
 腓侧副韧带 fibular collateral ligament 57
 腓肠肌 gastrocnemius 101
 腓动脉 peroneal artery 248
 腓骨 fibula 35
 腓骨长肌 peroneus longus 99
 腓骨短肌 peroneus brevis 99
 腓骨肌上支持带 superior peroneal retinaculum 104
 腓骨肌下支持带 inferior peroneal retinaculum 104
 腓骨颈 neck of fibula 35
 腓骨头 fibular head 35
 腓浅神经 superficial peroneal nerve 336
 腓深神经 deep peroneal nerve 336
 腓总神经 common peroneal nerve 336
 肺 lung 156
 肺丛 pulmonary plexus 367
 肺底 base of lung 156
 肺动脉 pulmonary artery 158
 肺动脉瓣 pulmonary valve 219
 肺动脉窦 sinus of pulmonary trunk 219
 肺动脉干 pulmonary trunk 235
 肺动脉口 orifice of pulmonary trunk 219
 肺段 pulmonary segment 158
 肺段支气管 segmental bronchus 157
 肺根 root of lung 156

- 肺尖 apex of lung 156
 肺静脉 pulmonary vein 253
 肺淋巴结 pulmonary lymph node 272
 肺门 hilum of lung 109, 156
 肺韧带 pulmonary ligament 160
 肺小叶 pulmonary lobule 156
 肺叶支气管 lobar bronchus 157
 分隔索 funiculus separans 395
 分裂线 line of cleavage 308
 分歧韧带 bifurcate ligament 60
 分子层 molecular layer 429
 缝 suture 37
 缝匠肌 sartorius 97
 缝隙连接 gap junction 315
 跗骨 tarsal bone 35
 跗骨间关节 intertarsal joint 59
 跗横关节 transverse tarsal joint 60
 跗跖关节 tarsometatarsal joint 60
 伏隔核 nucleus accumbens septi 457
 附睾 epididymis 178
 附脐静脉 paraumbilical vein 260
 副半奇静脉 accessory hemiazygos vein 256
 副膈神经 accessory phrenic nerve 325
 副交感神经 parasympathetic nerve 319, 364
 副脾 accessory spleen 277
 副腮腺 accessory parotid gland 119
 副神经 accessory nerve 356
 副神经核 accessory nucleus 403
 副神经核组 accessory group 385
 副胰管 accessory pancreatic duct 143
 腹侧 ventral 5
 腹侧被盖区 ventral tegmental area 416
 腹侧网状核 ventral reticular nucleus 422
 腹股沟管 inguinal canal 83
 腹股沟管浅(皮下)环 superficial inguinal ring 83
 腹股沟管深(腹)环 deep inguinal ring 83
 腹股沟镰(联合腱) inguinal falx 82
 腹股沟内侧窝 medial inguinal fossa 206
 腹股沟浅淋巴结 superficial inguinal lymph node 272
 腹股沟韧带 inguinal ligament 81
 腹股沟三角(Hesselbach 三角) inguinal triangle 84
 腹股沟深淋巴结 deep inguinal lymph node 273
 腹股沟外侧窝 lateral inguinal fossa 206
 腹横肌 transversus abdominis 82
 腹横筋膜 transverse fascia 84
 腹后核 ventral posterior nucleus 435
 腹后内侧核 ventral posteromedial nucleus 435
 腹后外侧核 ventral posterolateral nucleus 435
 腹膜 peritoneum 200
 腹膜腔 peritoneal cavity 200
 腹膜外组织 extraperitoneal tissue 200
 腹膜隐窝 peritoneal recesses 205
 腹内斜肌 obliquus internus abdominis 82
 腹前核 ventral anterior nucleus 435
 腹腔 abdominal cavity 200
 腹腔丛 celiac plexus 367
 腹腔干 celiac trunk 242
 腹腔淋巴结 celiac lymph node 274
 腹腔神经节 celiac ganglia 361
 腹腔支 celiac branches 355
 腹外侧核 ventral lateral nucleus 435
 腹外斜肌 obliquus externus abdominis 81
 腹下丛 hypogastric plexus 367
 腹直肌 rectus abdominis 82
 腹直肌鞘 sheath of rectus abdominis 83
 腹主动脉 abdominal aorta 242
 腹主动脉丛 abdominal aortic plexus 367
- ### G
- Golgi II 型细胞 428
 盖壁 tegmental wall 299
 干骺端 metaphysis 9
 肝 liver 136
 肝蒂 hepatic pedicle 137
 肝固有动脉 proper hepatic artery 242
 肝静脉 hepatic vein 260
 肝裂 hepatic fissure 139
 肝裸区 bare area of liver 205
 肝门 porta hepatis 109, 137
 肝门静脉 hepatic portal vein 260
 肝肾隐窝 hepatorenal recess 205
 肝十二指肠韧带 hepatoduodenal ligament 202
 肝胃韧带 hepatogastric ligament 202
 肝胰壶腹 hepatopancreatic ampulla 141
 肝胰壶腹括约肌 sphincter of hepatopancreatic ampulla 141
 肝右叶 right lobe of liver 136
 肝圆韧带 ligamentum teres hepatis 137, 205
 肝圆韧带裂 fissure for ligamentum teres hepatis 137
 肝圆韧带切迹 脐切迹 137
 肝支 hepatic branches 355
 肝总动脉 common hepatic artery 242
 肝总管 common hepatic duct 141

- 肝左叶 left lobe of liver 136
 感觉传导通路(上行传导通路)[sensory pathway(ascending pathway)] 459
 感觉器 sensory organ 280
 感觉神经 sensory nerves 311
 感觉神经元 sensory neuron 313
 感受器 receptor 280
 橄榄 olive 393
 冈上肌 supraspinatus 85
 冈上窝 supraspinous fossa 29
 冈下肌 infraspinatus 85
 冈下窝 infraspinous fossa 29
 肛瓣 anal valves 133
 肛窦 anal sinus 133
 肛管 anal canal 133
 肛门 anus 133
 肛门内括约肌 sphincter ani internus 133
 肛门外括约肌 sphincter ani externus 133,196
 肛皮线 anocutaneous line 133
 肛区(肛三角) anal area 195
 肛梳 anal pecten 133
 肛提肌 levator ani 195
 肛提肌腱弓 tendinous arch of levator ani muscle 195
 肛直肠线 anorectal line 133
 肛柱 anal column 133
 睾丸 testis 177,495
 睾丸动脉 testicular artery 178,242
 睾丸静脉 testicular vein 178,259
 睾丸鞘膜 tunica vaginalis of testis 183
 睾丸输出小管 efferent ductules of testis 178
 睾丸网 rete testis 178
 睾丸小隔 septula testis 178
 睾丸小叶 lobules of testis 178
 睾丸纵隔 mediastinum testis 178
 隔区 septal area 457
 隔缘肉柱 septomarginal trabecula 219
 膈 diaphragm 79
 膈结肠韧带 phrenicocolic ligament 205
 膈面 diaphragmatic surface 136,156,215
 膈脾韧带 phrenicosplenic ligament 205
 膈上淋巴结 superior phrenic lymph node 271
 膈神经 phrenic nerve 324
 膈神经核 phrenic nucleus 385
 膈下间隙 subphrenic space 206
 膈胸膜 diaphragmatic pleura 160
 膈纵隔隐窝 phrenicomedial recess 161
 跟腓韧带 calcaneofibular ligament 59
 跟骨 calcaneus 35
 跟腱 tendo calcaneus 101
 跟骰关节 calcaneocuboid joint 60
 跟舟足底韧带 plantar calcaneonavicular ligament 60
 弓状线(半环线) arcuate line 33,83
 功能性磁共振成像技术 functional magnetic resonance imaging, fMRI 450
 肱尺关节 humeroulnar joint 50
 肱动脉 brachial artery 239
 肱二头肌 biceps brachii 86
 肱骨 humerus 30
 肱骨滑车 trochlea of humerus 30
 肱骨头 head of humerus 30
 肱骨小头 capitulum of humerus 30
 肱肌 brachialis 86
 肱桡关节 humeroradial joint 50
 肱桡肌 brachioradialis 88
 肱三头肌 triceps brachii 86
 肱深动脉 deep brachial artery 239
 巩膜 sclera 284
 巩膜沟 scleral sulcus 284
 巩膜静脉窦 sinus venous sclerae 284
 巩膜筛板 cribriform plate of sclera 284
 共济失调 ataxia 432
 沟 sulcus 10
 钩 uncus 443
 钩骨 hamate bone 31
 钩突 uncinat process 142
 钩椎关节 uncovertebral joint 15
 孤立淋巴滤泡 solitary lymphatic follicles 127
 孤束 solitary tract 404
 孤束核 solitary tract nucleus 404
 股凹 femoral fossa 206
 股薄肌 gracilis 98
 股动脉 femoral artery 246
 股二头肌 biceps femoris 98
 股方肌 quadratus femoris 96
 股骨 femur 33
 股骨颈 neck of femur 33
 股骨头 femoral head 33
 股骨头韧带 ligament of the head of femur 56
 股管 femoral canal 103
 股后皮神经 posterior femoral cutaneous nerve 334
 股环 femoral ring 103
 股静脉 femoral vein 258

- 股三角 femoral triangle 103
 股深动脉 deep femoral artery 246
 股神经 femoral nerve 333
 股四头肌 quadriceps femoris 97
 股外侧皮神经 lateral femoral cutaneous nerv 333
 骨 bone 9
 骨半规管 bony semicircular canal 302,303
 骨干 diaphysis 9
 骨骼肌 skeletal muscle 62
 骨间背侧肌 dorsal interossei 93
 骨间掌侧肌 palmar interossei 92
 骨脚 bony crura 304
 骨螺旋板 osseous spiral lamina 304
 骨迷路 bony labyrinth 302
 骨密质 compact bone 10
 骨膜 periosteum 10
 骨内膜 endosteum 11
 骨内膜层 endosteal layer 476
 骨盆 pelvis 53
 骨松质 spongy bone 10
 骨髓 bone marrow 11
 骨小梁 trabeculae 10
 骨性鼻腔 bony nasal cavity 26
 骨性结合 synostosis 37
 骨性口腔 bony oral cavity 27
 鼓部 tympanic part 21
 鼓阶 scala tympani 304
 鼓膜 tympanic membrane 298
 鼓膜壁 membranous wall 298
 鼓膜脐 umbo of tympanic membrane 299
 鼓膜张肌 tensor tympani 300
 鼓室 tympanic cavity 298
 鼓室丛 301
 鼓室神经 tympanic nerve 352
 鼓索 chorda tympani 301,350
 固定肌 fixator 64
 固有鼻腔 nasal cavity proper 145
 固有口腔 oral cavity proper 112
 关节 articulation 38
 关节唇 articular labrum 39
 关节结节 articular tubercle 21
 关节面 articular surface 9,38
 关节囊 articular capsule 38
 关节盘 articular disc 39
 关节腔 articular cavity 38
 关节软骨 articular cartilage 38
 关节突 articular process 15
 关节突关节 zygapophysial joint 43
 关节盂 glenoid cavity 29
 冠突 coronoid process 31
 冠状窦 coronary sinus 232
 冠状窦瓣 valve of coronary sinus 217
 冠状窦口 orifice of coronary sinus 217
 冠状缝 coronal suture 22
 冠状沟 coronary sulcus 216
 冠状面 frontal plane 6
 冠状韧带 coronary ligament 205
 冠状轴 frontal axis 6
 管 canal 10
 光锥 cone of light 299
 贵要静脉 basilic vein 255
 腓动脉 popliteal artery 248
 腓肌 popliteus 101
 腓淋巴结 popliteal lymph node 272
 腓窝 popliteal fossa 103
 腓斜韧带 oblique popliteal ligament 57
- ### H
- Hilton 线 133
 Horner 综合征 Horner syndrome 407
 海德带 Head zones 373
 海马 hippocampus 443
 海马结构 hippocampal formation 443
 海马旁回 parahippocampal gyrus 443
 海绵窦 cavernous sinus 477
 海绵间前、后窦 anterior, posterior intercavernous sinus 477
 海绵体部 cavernous part 186
 含气骨 pneumatic bone 9
 核上瘫 supranuclear paralysis 468
 核下瘫 infranuclear paralysis 468
 黑质 substantia nigra 416
 恒牙 permanent teeth 114
 横窦 transverse sinus 477
 横结肠 transverse colon 131
 横结肠系膜 transverse mesocolon 204
 横切面 transverse section 6
 横突 transverse process 15
 横突间韧带 intertransverse ligament 43
 横突孔 transverse foramen 15
 红骨髓 red bone marrow 11
 红核 red nucleus 415
 红核脊髓束 rubrospinal tract 389,406,415

- 红核小脑束 431
 虹膜 iris 284
 虹膜角膜角 iridocorneal angle 284
 喉 larynx 148
 喉返神经 recurrent laryngeal nerve 355
 喉肌 laryngeal muscle 151
 喉结 laryngeal prominence 148
 喉口 aditus larynges 153
 喉前淋巴结 prelaryngeal lymph node 269
 喉前庭 laryngeal vestibule 154
 喉腔 laryngeal cavity 153
 喉上神经 superior laryngeal nerve 354
 喉室 ventricle of larynx 154
 喉下神经 inferior laryngeal nerve 355
 咽喉 laryngopharynx 121
 喉中间腔 intermediate cavity of larynx 154
 髌 epiphysis 9
 髌软骨 epiphysial cartilage 9
 髌线 epiphysial line 9
 后 posterior 5
 后半月瓣 posterior semilunar valve 222
 后穿质 posterior perforated substance 394
 后房间沟 posterior interatrial groove 216
 后根 posterior root 320
 后骨半规管 posterior semicircular canal 304
 后交叉韧带 posterior cruciate ligament 57
 后交通动脉 posterior communicating artery 479
 后角 posterior horn 382
 后角边缘核 posteromarginal nucleus 383
 后角固有核 nucleus proprius 384
 后连合 posterior commissure 415,436
 后丘脑 metathalamus 436
 后乳头肌 posterior papillary muscle 221
 后室间沟 posterior interventricular groove 216
 后室间支 posterior interventricular branch 229
 后索 posterior funiculus 382
 后外侧沟 posterolateral sulcus 381
 后外侧裂 posterolateral fissure 426
 后斜角肌 scalenus posterior 74
 后囟(枕囟) posterior fontanelle 28
 后叶 posterior lobe 426
 后正中沟 posterior median sulcus 381
 后正中线 posterior median line 110
 后支 posterior branch 322
 后中间沟 posterior intermediate sulcus 381
 后柱 posterior column 382
 后纵隔 posterior mediastinum 165
 后纵韧带 posterior longitudinal ligament 42
 呼吸系统 respiratory system 144
 壶腹骨脚 ampulla bony crus 304
 壶腹嵴 crista ampullaris 305
 滑车切迹 trochlear notch 31
 滑车上神经 supratrochlear nerve 345
 滑车神经 trochlear nerve 344
 滑车神经核 trochlear nucleus 414
 滑车下神经 infratrochlear nerve 345
 滑膜 synovial membrane 38
 滑膜襞 synovial fold 39
 滑膜层(腱滑膜鞘) synovial layer 66
 滑膜关节 synovial joint 38
 滑膜囊 synovial bursa 39,65
 滑膜绒毛 synovial villi 38
 滑液 synovial fluid 38
 化学通路 chemical pathways 471
 化学突触 chemical synapse 315
 踝关节 ankle joint 59
 环杓侧肌 lateral cricoarytenoid muscle 153
 环杓关节 cricoarytenoid joint 150
 环杓后肌 posterior cricoarytenoid muscle 153
 环甲关节 cricothyroid joint 149
 环甲肌 cricothyroid muscle 151
 环甲正中韧带 median cricothyroid ligament 151
 环转 circumduction 40
 环状软骨 cricoid cartilage 148
 环状软骨板 cricoid lamina 148
 环状软骨弓 cricoid arch 148
 环状软骨气管韧带 cricotracheal ligament 151
 寰枢关节 atlantoaxial joint 43
 寰枕关节 atlantooccipital joint 43
 寰枕后膜 posterior atlantooccipital membrane 43
 寰枕前膜 anterior atlantooccipital membrane 43
 寰椎 atlas 15
 黄斑 macula lutea 286
 黄骨髓 yellow bone marrow 11
 黄韧带 ligamenta flava 42
 灰交通支 grey communicating branches 361
 灰结节 tuber cinereum 437
 灰小结节 tuberculum cinereum 394
 灰质 gray matter 317,382
 灰质后连合 posterior gray commissure 382
 灰质前连合 anterior gray commissure 382
 回肠 ileum 127

回肠动脉 ileal artery 243
 回结肠动脉 ileocolic artery 243
 回盲瓣 ileocecal valve 129
 回盲口 ileocecal orifice 129
 回盲上隐窝 superior ileocecal recess 205
 回盲下隐窝 inferior ileocecal recess 205
 会厌 epiglottis 148
 会厌谷 epiglottic vallecula 121
 会厌软骨 epiglottic cartilage 148
 会阴 perineum 195
 会阴浅横肌 superficial transverse muscle of perineum 196
 会阴浅筋膜 superficial fascia of perineum 198
 会阴浅隙 superficial perineal space 199
 会阴深横肌 deep transverse muscle of perineum 196
 会阴深隙 deep perineal space 199
 会阴体 perineal body 196
 会阴中心腱 perineal central tendon 196
 喙肱肌 coracobrachialis 86
 喙肩韧带 coracoacromial ligament 48
 喙突 coracoid process 29
 霍纳综合征 Horner syndrome 363

J

肌 muscle 62
 肌部 muscular part 224
 肌腹 muscle belly 62
 肌腱 tendon 62
 肌腱袖 muscle tendinous stuff 86
 肌皮神经 musculocutaneous nerve 327
 肌腔隙 lacuna musculorum 103
 肌突 muscular process 149
 肌张力 muscle tone 67
 肌织膜 muscular tunica 168
 基底动脉 basilar artery 480
 基底沟 basilar sulcus 393
 基底核 basal nuclei 441,443
 基底静脉 basal vein 482
 基底前脑 basal forebrain 457
 基底神经节 basal ganglia 443
 畸形 deformation 6
 激素 hormone 490
 棘 spine 10
 棘间韧带 interspinal ligament 42
 棘孔 foramen spinosum 19
 棘上韧带 supraspinal ligament 42
 棘突 spinous process 15
 集合淋巴滤泡 aggregated lymphatic follicles 127
 脊膜支 meningeal branch 322
 脊神经 spinal nerves 320
 脊神经节 spinal ganglion 321
 脊髓 spinal cord 381
 脊髓固有束 propriospinal tract 389
 脊髓后动脉 posterior spinal artery 482
 脊髓前动脉 anterior spinal artery 482
 脊髓丘脑侧束 lateral spinothalamic tract 387,406
 脊髓丘脑前束 anterior spinothalamic tract 387,406
 脊髓小脑 spinocerebellum 427
 脊髓小脑后束 posterior spinocerebellar tract 386,406
 脊髓小脑前束 anterior spinocerebellar tract 386,406
 脊髓圆锥 conus medullaris 381
 脊髓蛛网膜 spinal arachnoid mater 474
 脊柱 vertebral column 41
 嵴 crest 10
 嵴下角 subcarinal angle 155
 计算机断层扫描 computed tomography, CT 2
 夹肌 splenius 77
 岬 promontory 16,299
 颊 cheek 112
 颊肌 buccinator 69
 颊神经 buccal nerve 346
 颊支 buccal branches 350
 甲杓肌 thyroarytenoid muscle 153
 甲关节面 thyroid articular surface 148
 甲状颈干 thyrocervical trunk 239
 甲状旁腺 parathyroid gland 493
 甲状软骨 thyroid cartilage 148
 甲状舌骨肌 thyrohyoid 74
 甲状舌骨膜 thyrohyoid membrane 149
 甲状舌骨正中韧带 median thyroarytenoid ligament 149
 甲状腺 thyroid gland 491
 甲状腺淋巴结 thyroid lymph node 269
 甲状腺上丛 superior thyroid plexus 362
 甲状腺上动脉 superior thyroid artery 238
 假单极神经元 pseudounipolar neuron 313
 尖淋巴结 apical lymph node 271
 尖牙 canine teeth 114
 间脑 diencephalon 434
 肩峰 acromion 29
 肩关节 shoulder joint 48
 肩胛背神经 dorsal scapular nerve 326
 肩胛冈 spine of scapula 29
 肩胛骨 scapula 29

- 肩胛上神经 suprascapular nerve 326
 肩胛舌骨肌 omohyoid 74
 肩胛提肌 levator scapulae 77
 肩胛下动脉 subscapular artery 239
 肩胛下肌 subscapularis 85
 肩胛下淋巴结 subscapular lymph node 271
 肩胛下神经 subscapular nerve 326
 肩胛下窝 subscapular fossa 29
 肩胛线 scapular line 110
 肩锁关节 acromioclavicular joint 48
 睑板 tarsus 289
 睑板腺 tarsal gland 289
 睑结膜 palpebral conjunctiva 290
 剑肋角 xiphocostal angle 161
 剑突 xiphoid process 18
 腱划 tendinous intersection 82
 腱膜 aponeurosis 62
 腱纽 vincula tendinum 66
 腱鞘 tendinous sheath 65
 腱索 tendinous cord 219
 腱系膜 mesotendon 66
 浆膜心包 serous pericardium 233
 缰连合 habenular commissure 436
 缰三角 habenular trigone 436
 奖赏通路 reward pathway 457
 降部 descending part 126
 降结肠 descending colon 131
 交叉池 chiasmatic cistern 478
 交感干 sympathetic trunk 360
 交感干神经节 ganglia of sympathetic trunk 360
 交感链 sympathetic chain 360
 交感神经 sympathetic nerve 319,360
 交通支 communication branch 322,361
 胶质原纤维酸性蛋白 glial fibrillary acidic protein, GFAP 316
 胶状质 substantia gelatinosa 383
 角回 angular gyrus 442
 角膜 cornea 284
 角切迹 angular incisure 123
 脚间池 interpeduncular cistern 478
 脚间窝 interpeduncular fossa 394
 脚桥被盖核 pedunculopontine tegmental nucleus 422
 接合素 connexin 315
 节后神经元 postganglionic neuron 358
 节后纤维 postganglionic fiber 358
 节间支 interganglionic branches 360
 节前神经元 preganglionic neuron 358
 节前纤维 preganglionic fiber 358
 节制索 moderator band 219
 拮抗肌 antagonist 63
 结肠 colon 131
 结肠带 colic band 128
 结肠袋 haustra of colon 128
 结肠旁沟 paracolic sulci 207
 结肠右曲 right colic flexure 131
 结肠左曲 left colic flexure 131
 结合臂 brachium conjunctivum 394,431
 结间束 internodal tract 227
 结节 tuber 10
 结节垂体束 tuberohypophyseal tract 440
 结节间腱鞘 intertubercular tendinous sheath 86
 结节漏斗束 440
 结节区 tuberal region 438
 结膜 conjunctiva 290
 结膜囊 conjunctival sac 290
 结膜穹隆 conjunctival fornix 290
 结膜上穹 superior conjunctival fornix 290
 结膜下穹 inferior conjunctival fornix 290
 睫后长动脉 long posterior ciliary artery 294
 睫后短动脉 short posterior ciliary artery 294
 睫毛腺 ciliary gland 288
 睫前动脉 anterior ciliary artery 294
 睫前静脉 anterior ciliary vein 295
 睫状环 ciliary ring 284
 睫状肌 ciliary muscle 284
 睫状神经节 ciliary ganglion 343
 睫状体 ciliary body 284
 睫状小带 ciliary zonule 284
 解剖颈 anatomical neck 30
 解剖学姿势 anatomical position 5
 界沟 sulcus limitans 395
 界沟 sulcus terminalis 217
 界沟 terminal sulcus 116
 界嵴 crista terminalis 217
 筋膜 fascia 65
 紧张部 tense part 299
 近侧 proximal 5
 茎乳孔 stylomastoid foramen 21
 茎突 styloid process 21
 茎突舌骨肌 stylohyoid 72
 晶状体 lens 287
 晶状体囊 lens capsule 287

- 晶状体悬韧带 suspensory ligament 287
- 精阜 seminal colliculus 185
- 精囊 seminal vesicle 180
- 精曲小管 contorted seminiferous tubules 178
- 精索 spermatic cord 179
- 精索内筋膜 internal spermatic fascia 183
- 精索外筋膜 external spermatic fascia 183
- 精液 spermatic fluid 182
- 精直小管 straight seminiferous tubules 178
- 颈 neck 10
- 颈长肌 longus colli 75
- 颈丛 cervical plexus 323
- 颈动脉壁 carotid wall 299
- 颈动脉窦 carotid sinus 236
- 颈动脉窦支 carotid sinus branch 352
- 颈动脉管 carotid canal 21
- 颈动脉小球 carotid glomus 237
- 颈干 jugular trunk 270
- 颈横神经 transverse nerve of neck 323
- 颈静脉壁 jugular wall 299
- 颈静脉弓 jugular venous arch 254
- 颈静脉孔 jugular foramen 24
- 颈静脉切迹 jugular notch 18
- 颈阔肌 platysma 72
- 颈内动脉 internal carotid artery 478
- 颈内动脉 internal carotid artery 238
- 颈内动脉丛 internal carotid plexus 362
- 颈内静脉 internal jugular vein 254
- 颈袢 ansa cervicalis 325
- 颈膨大 cervical enlargement 381
- 颈前静脉 anterior jugular vein 254
- 颈前淋巴结 anterior cervical lymph node 269
- 颈前浅淋巴结 superficial anterior cervical lymph node 269
- 颈前深淋巴结 deep anterior cervical lymph node 269
- 颈上神经节 superior cervical ganglion 362
- 颈上、中、下心神经 superior, middle and inferior cervical cardiac nerves 363
- 颈神经 cervical nerves 321
- 颈外侧淋巴结 lateral cervical lymph node 269
- 颈外侧浅淋巴结 superficial lateral cervical lymph node 269
- 颈外侧上深淋巴结 superior deep lateral cervical lymph node 269
- 颈外侧深淋巴结 deep lateral cervical lymph node 269
- 颈外侧下深淋巴结 inferior deep lateral cervical lymph node 270
- 颈外动脉 external carotid artery 238
- 颈外动脉丛 external carotid plexus 362
- 颈外静脉 external jugular vein 254
- 颈下神经节 inferior cervical ganglion 362
- 颈心支 cervical cardiac branches 354
- 颈胸神经节 cervicothoracic ganglion 362
- 颈支 cervical branch 350
- 颈中神经节 middle cervical ganglion 362
- 颈椎 cervical vertebrae 15
- 颈总动脉 common carotid artery 236
- 胫侧 tibial 5
- 胫侧副韧带 tibial collateral ligament 57
- 胫骨 tibia 34
- 胫骨粗隆 tibial tuberosity 34
- 胫骨后肌 tibialis posterior 101
- 胫骨前肌 tibialis anterior 99
- 胫后动脉 posterior tibial artery 248
- 胫前动脉 anterior tibial artery 249
- 胫神经 tibial nerve 336
- 静脉 vein 211, 251
- 静脉瓣 venous valve 251
- 静脉丛 venous plexus 252
- 静脉角 venous angle 254
- 静脉韧带 ligamentum venosum 137
- 静脉韧带裂 fissure for ligamentum venosum 137
- 静脉网 venous rete 252
- 旧小脑 paleocerebellum 427
- 局部解剖学 topographic anatomy 1
- 局部淋巴结 regional lymph node 265
- 咀嚼肌 masticatory muscles 70
- 咀嚼肌神经 nerve for muscles of mastication 347
- 巨视解剖学 macroanatomy 1
- 巨细胞网状核 gigantocellular reticular nucleus 421
- 距腓后韧带 posterior talofibular ligament 59
- 距腓前韧带 anterior talofibular ligament 59
- 距跟关节 talocalcaneal joint 59
- 距跟舟关节 talocalcaneonavicular joint 60
- 距骨 talus 35
- 距下关节 subtalar joint 60
- 距小腿关节 talocrural joint 59
- 距状沟 calcarene sulcus 442
- 菌状乳头 fungiform papillae 116

K

颞孔 mental foramen 21

- 颞舌骨肌 geniohyoid 74
 颞舌肌 genioglossus 118
 颞下淋巴结 submental lymph node 268
 颗粒层 granular layer 428
 颗粒细胞 granular cell 428
 髁 condyle 10
 髁间隆起 intercondylar eminence 34
 髁间窝 intercondylar fossa 34
 壳 putamen 444
 空肠 jejunum 127
 空肠动脉 jejunal artery 243
 孔 foramen 10
 口 aperture 10
 口唇 oral lip 112
 口轮匝肌 orbicularis oris 69
 口腔 oral cavity 112
 口腔前庭 oral vestibule 112
 口咽 oropharynx 120
 扣带回 cingulate gyrus 442
 髋骨 hip bone 32
 髋关节 hip joint 56
 髋臼 acetabulum 33
 髋臼唇 acetabular labrum 56
 眶 orbit 25
 眶部 orbital part 442
 眶隔 orbital septum 293
 眶骨膜 periorbita 293
 眶回 orbital gyri 443
 眶筋膜 orbital fasciae 293
 眶上裂 superior orbital fissure 20
 眶上神经 supraorbital nerve 345
 眶下孔 infraorbital foramen 21
 眶下裂 inferior orbital fissure 26
 眶下神经 infraorbital nerve 346
 眶脂体 adipose body of orbit 293
 阔肌(扁肌) flat muscle 62
 阔筋膜 fascia lata 103
 阔筋膜张肌 tensor fasciae latae 94
- L
- 阑尾 vermiform appendix 129
 阑尾系膜 mesoappendix 204
 蓝斑 locus ceruleus 395
 蓝斑核 nucleus ceruleus 412
 蓝斑下核 subceruleus nucleus 412
 篮细胞 basket cell 427
- 郎飞结 Ranvier node 313
 肋 rib 18
 肋膈隐窝 costodiaphragmatic recess 161
 肋弓 costal arch 18
 肋沟 costal groove 18
 肋骨 costal bone 18
 肋横突关节 costotransverse joint 46
 肋间臂神经 intercostobrachial nerve 331
 肋间淋巴结 intercostal lymph node 271
 肋间内肌 intercostales interni 79
 肋间内膜 internal intercostal membrane 79
 肋间神经 intercostal nerves 330
 肋间外肌 intercostales externi 79
 肋间外膜 external intercostal membrane 79
 肋间最内肌 intercostales intimi 79
 肋角 costal angle 18
 肋结节 costal tubercle 18
 肋颈 costal neck 18
 肋面 costal surface 156
 肋软骨 costal cartilage 18
 肋体 shaft of rib 18
 肋头 costal head 18
 肋头关节 joint of costal head 46
 肋下神经 subcostal nerve 330
 肋胸膜 costal pleura 160
 肋椎关节 costovertebral joint 46
 肋纵隔隐窝 costomediastinal recess 161
 泪点 lacrimal punctum 290
 泪骨 lacrimal bone 22
 泪湖 lacrimal lake 290
 泪囊 lacrimal sac 291
 泪器 lacrimal apparatus 290
 泪腺 lacrimal gland 290
 泪腺神经 lacrimal nerve 345
 泪小管 lacrimal ductule 290
 梨状肌 piriformis 96
 梨状肌上孔 suprapiriform foramen 103
 梨状肌下孔 infrapiriform foramen 103
 梨状细胞 piriform cell 427
 梨状细胞层 piriform cell layer 428
 梨状隐窝 piriform recess 121
 犁骨 vomer 21
 连合管 ductus reuniens 305
 连合纤维 commissural fibers 454
 连接子 connexon 315
 联络神经元 association neuron 313

- 联络纤维 association fibers 454
 镰状韧带 falciform ligament 136,205
 裂孔 hiatus 10
 淋巴导管 lymphatic duct 264
 淋巴干 lymphatic trunk 264
 淋巴管 lymphatic vessel 264
 淋巴结 lymph node 265
 淋巴系统 lymphatic system 263
 鳞部 squamous part 20
 菱脑峡 rhombencephalic isthmus 394
 菱形肌 rhomboideus 77
 菱形窝 rhomboid fossa 395
 隆起 eminence 10
 隆椎 prominent vertebrae 16
 漏斗 infundibulum 437
 漏斗核 infundibular nucleus 438
 颅 skull 19
 颅侧 cranial 5
 颅顶肌 epicranius 69
 颅盖 calvaria 19
 颅后窝 posterior cranial fossa 24
 颅前窝 anterior cranial fossa 23
 颅凶 cranial fontanelle 28
 颅中窝 middle cranial fossa 23
 卵巢 ovary 187,496
 卵巢动脉 ovarian artery 242
 卵巢固有韧带 proper ligament of ovary 188
 卵巢静脉 ovarian vein 260
 卵巢门 hilum of ovary 187
 卵巢伞 ovarian fimbria 188
 卵巢悬韧带 suspensory ligament of ovary 188
 卵圆孔 foramen ovale 19
 卵圆窝 fossa ovalis 218
 轮廓乳头 vallate papillae 116
 轮匝肌 orbicular muscle 62
 螺旋襞 spiral fold 141
 螺旋器 spiral organ 305
 裸区 bare area 136
- M**
- 马提诺蒂细胞 Martinotti cell 447
 马尾 cauda equina 321,382
 麦粒软骨 triticeal cartilage 149
 脉管系统 vasculature 210
 脉络丛前动脉 anterior choroidal artery 479
 脉络膜 choroid 285
- 脉络膜周隙 perichoroidal space 285
 蔓状静脉丛 pampiniform plexus 178
 盲肠 caecum 129
 盲肠后隐窝 retrocecal recess 205
 毛细淋巴管 lymphatic capillary 264
 毛细血管 capillary 211
 帽状腱膜 galea aponeurotica 69
 门 hilum 或 porta 109
 弥散神经内分泌系统 diffuse neuroendocrine system, DNES 490
 迷路壁 labyrinthine wall 299
 迷路动脉 labyrinthine artery 481
 迷走神经 vagus nerve 353
 迷走神经背核 dorsal nucleus of vagus nerve 404
 迷走神经后干 posterior vagal trunk 354
 迷走神经前干 anterior vagal trunk 354
 迷走神经三角 vagal triangle 395
 泌尿系统 urinary system 166
 面 surface 10
 面动脉 facial artery 238
 面动脉丛 facial plexus 362
 面肌 facial muscle 67
 面静脉 facial vein 253
 面深静脉 deep facial vein 253
 面神经 facial nerve 348
 面神经管凸 prominence of facial canal 300
 面神经核 facial nucleus/facial nucleus 410
 面神经丘 facial colliculus 395
 膜半规管 semicircular duct 302,305
 膜部 membranous part 186,225
 膜间部 intermembranous part 154
 膜迷路 membranous labyrinth 302,304
 磨牙 molars 114
- 长屈肌 flexor hallucis longus 101
 长伸肌 extensor hallucis longus 99
 拇长屈肌 flexor pollicis longus 89
 拇长伸肌 extensor pollicis longus 90
 拇长展肌 abductor pollicis longus 90
 拇短屈肌 flexor pollicis brevis 91
 拇短伸肌 extensor pollicis brevis 90
 拇短展肌 abductor pollicis brevis 91
 拇对掌肌 opponens pollicis 91
 拇收肌 adductor pollicis 91
 拇指腕掌关节 carpometacarpal joint of thumb 52
- N**
- 脑 brain, encephalon 392

- 脑干 brainstem 393
 脑干网状结构 reticular formation of brainstem 419
 脑脊液 cerebrospinal fluid, CSF 484
 脑脊液-脑屏障 CSF-brain barrier 486
 脑膜层 meningeal layer 476
 脑膜支 meningeal branches 355
 脑膜中动脉 middle meningeal artery 238
 脑屏障 brain barrier 485
 脑桥 pons 393
 脑桥背侧部综合征 dorsal pontine syndrome 418
 脑桥被盖网状核 tegmentoreticular nucleus of pons 420
 脑桥臂 brachium pontis 393, 431
 脑桥池 pontine cistern 478
 脑桥动脉 pontine arteries 481
 脑桥基底部 basilar part of pons 393
 脑桥基底部综合征 basal pontine syndrome 418
 脑桥尾侧、嘴侧网状核 caudal, rostral pontine reticular nuclei 421
 脑桥小脑三角 pontocerebellar trigone 394
 脑桥中缝核 raphe nucleus of pons 420
 脑神经 cranial nerves 339
 脑蛛网膜 cerebral arachnoid mater 478
 内 internal 5
 内侧 medial 5
 内侧半月板 medial meniscus 57
 内侧弓状韧带 medial arcuate ligament 79
 内侧核群 medial nuclear group 421, 435
 内侧髁 medial condyle 34
 内侧隆起 medial eminence 395
 内侧前脑束 medial forebrain bundle 438
 内侧丘系 medial lemniscus 406
 内侧丘系交叉 decussation of medial lemniscus 406
 内侧区 medial zone 427
 内侧韧带 medial ligament 59
 内侧膝状体 medial geniculate body 436
 内侧楔骨 medial cuneiform bone 35
 内侧纵束 medial longitudinal fasciculus 389, 405
 内耳 internal ear 296, 302
 内耳道 internal acoustic meatus 307
 内耳门 internal acoustic pore 21
 内分泌系统 endocrine system 490
 内分泌腺 endocrine gland 490
 内分泌组织 endocrine tissue 490
 内感受器 interoceptor 281
 内踝 medial malleolus 35
 内淋巴 endolymph 302
 内淋巴囊 endolymphatic sac 305
 内囊 internal capsule 455
 内上髁 medial epicondyle 30, 34
 内收肌 adductor 63
 内髓板 internal medullary lamina 435
 内脏 viscera 108
 内脏大神经 greater splanchnic nerve 363
 内脏感觉神经 visceral sensory nerve 369
 内脏感觉束 visceral sensory tract 387
 内脏神经 visceral nerves 311
 内脏神经丛 plexus of visceral nerve 367
 内脏神经系统 visceral nervous system 358
 内脏小神经 lesser splanchnic nerve 363
 内脏性牵涉痛 visceral referred pain 373
 内脏学 splanchnology 108
 内脏运动传导通路 visceral motor pathway 368
 内脏运动神经 visceral motor nerve 311, 358
 内脏最小神经 least splanchnic nerve 363
 内直肌 rectus medialis 291
 内眦静脉 angular vein 253
 尼氏体 Nissl body 311
 逆行溃变 retrograde degeneration 320
 尿道海绵体 cavernous body of urethra 184
 尿道嵴 urethral crest 185
 尿道括约肌 sphincter of urethra 196
 尿道内口 internal urethral orifice 174, 176
 尿道旁腺 paraurethral gland 176
 尿道球 bulb of urethra 184
 尿道球腺 bulbourethral gland 182
 尿道外口 external orifice of urethra 176, 183
 尿道阴道括约肌 urethrovaginal sphincter 196
 尿道舟状窝 navicular fossa of urethra 186
 尿生殖膈 urogenital diaphragm 199
 尿生殖膈上筋膜 superior fascia of urogenital diaphragm 199
 尿生殖膈下筋膜 inferior fascia of urogenital diaphragm 199
 尿生殖区(尿生殖三角) urogenital area 195
 颞骨 temporal bone 20
 颞横回 transverse temporal gyrus 442
 颞肌 temporalis 70
 颞浅动脉 superficial temporal artery 238
 颞下颌关节 temporomandibular joint 47
 颞下窝 infratemporal fossa 25
 颞叶 temporal lobe 441
 颞支 temporal branches 350
 女性尿道 female urethra 176
 女阴 vulva 192

P

- 攀缘纤维 climbing fiber 428
膀胱 urinary bladder 173
膀胱底 fundus of bladder 174
膀胱尖 apex of bladder 174
膀胱颈 neck of bladder 174
膀胱前隙 prevesical space 175
膀胱三角 trigone of bladder 174
膀胱上窝 supravescical fossa 206
膀胱体 body of bladder 174
膀胱子宫陷凹 vesicouterine pouch 190,206
旁正中网状核 paramedian reticular nucleus 420
盆丛 pelvic plexus 364,368
盆膈 pelvic diaphragm 198
盆膈上筋膜 superior fascia of pelvic diaphragm 198
盆膈下筋膜 inferior fascia of pelvic diaphragm 198
盆内脏神经 pelvic splanchnic nerves 365
皮肤 skin 308
皮下部 subcutaneous part 133
皮褶 crease 308
皮质 cortex 317
皮质核束 corticonuclear tract 468
皮质脊髓侧束 lateral corticospinal tract 388
皮质脊髓前束 anterior corticospinal tract 388
皮质脊髓前外侧束 anterolateral corticospinal tract 388
皮质脊髓束 corticospinal tract 388,467
皮质柱 column 447
脾 spleen 277
脾动脉 splenic artery 243
脾结肠韧带 splenocolic ligament 205
脾静脉 splenic vein 260
脾门 hilum of spleen 277
脾切迹 splenic notch 277
脾肾韧带 splenorenal ligament 205
胼胝体 corpus callosum 442
平衡觉传导通路 equilibrium pathway 465
平衡觉区 vestibular area 453
平面关节 plane joint 41
平行纤维 parallel fiber 428
屏状核 claustrum 444
破裂孔 foramen lacerum 24
- 脐动脉 umbilical artery 246
脐内侧襞 medial umbilical fold 206
脐外侧襞 lateral umbilical fold 206
脐正中襞 median umbilical fold 206
气管 trachea 154
气管杈 bifurcation of trachea 154
气管隆嵴 carina of trachea 154
气管旁淋巴结 paratracheal lymph node 269,272
气管前筋膜 75
气管前淋巴结 pretracheal lymph node 269
气管软骨 tracheal cartilage 154
气管支气管淋巴结 tracheobronchial lymph node 272
起点(定点) origin 63
髂耻弓 iliopectineal arch 103
髂腹股沟神经 ilioinguinal nerve 332
髂腹下神经 iliohypogastric nerve 332
髂股韧带 iliofemoral ligament 56
髌骨 ilium 33
髌后上棘 posterior superior iliac spine 33
髌肌 iliacus 94
髌嵴 iliac crest 33
髌结节 tubercle of iliac crest 33
髌胫束 iliotibial tract 103
髌内动脉 internal iliac artery 245
髌内静脉 internal iliac vein 258
髌内淋巴结 internal iliac lymph node 274
髌前上棘 anterior superior iliac spine 33
髌外动脉 external iliac artery 246
髌外静脉 external iliac vein 258
髌外淋巴结 external iliac lymph node 274
髌窝 iliac fossa 33
髌腰肌 iliopsoas 94
髌腰韧带 iliolumbar ligament 53
髌总静脉 common iliac vein 258
髌总淋巴结 common iliac lymph node 274
牵张反射 stretch reflex 390
前 anterior 5
前臂骨间膜 interosseous membrane of forearm 51
前臂内侧皮神经 medial antebrachial cutaneous nerve 330
前臂正中静脉 median vein of forearm 255
前根 anterior root 320
前骨半规管 anterior semicircular canal 303
前核群 anterior nuclear group 435
前交叉韧带 anterior cruciate ligament 57
前交通动脉 anterior communicating artery 478
前角 anterior horn 148,382

Q

- 奇静脉 azygos vein 256
奇神经节 ganglion impar 360

前锯肌 serratus anterior 78
 前连合 anterior commissure 454
 前列腺 prostate 180
 前列腺部 prostatic part 185
 前列腺沟 prostatic sulcus 181
 前列腺小囊 prostatic utricle 185
 前磨牙 premolar 114
 前倾 anteversion 190
 前屈 anteflexion 190
 前乳头肌 anterior papillary muscle 221
 前室间沟 anterior interventricular groove 216
 前室间支 anterior interventricular branch 229
 前索 anterior funiculus 382
 前庭 vestibule 302
 前庭襞 vestibular fold 153
 前庭窗 fenestra vestibuli 299
 前庭大腺 greater vestibular gland 192
 前庭脊髓束 vestibulospinal tract 389,406
 前庭嵴 vestibular crest 302
 前庭阶 scala vestibuli 304
 前庭裂 rima vestibuli 153
 前庭内侧核 medial vestibular nucleus 409
 前庭器 vestibular apparatus 296
 前庭球 bulb of vestibule 193
 前庭区 vestibular area 395
 前庭韧带 vestibular ligament 150
 前庭神经 vestibular nerve 351
 前庭神经核 vestibular nucleus 409
 前庭神经节 vestibular ganglion 351
 前庭水管 vestibular aqueduct 302
 前庭外侧核 lateral vestibular nucleus 409
 前庭蜗器 vestibulocochlear organ 296
 前庭蜗神经 vestibulocochlear nerve 351
 前庭小脑 vestibulocerebellum 427
 前外侧沟 anterolateral sulcus 381,393
 前斜角肌 scalenus anterior 74
 前囟(额囟) anterior fontanelle 28
 前叶 anterior lobe 426
 前正中裂 anterior median fissure 381
 前正中线 anterior median line 109
 前支 anterior branch 322
 前柱 anterior column 382
 前纵隔 anterior mediastinum 164
 前纵韧带 anterior longitudinal ligament 41
 浅 superficial 5
 浅部 superficial part 133

浅筋膜 superficial fascia 65
 浅静脉 superficial vein 252
 浅淋巴管 superficial lymphatic vessel 264
 浅淋巴结 superficial lymph node 265
 腔 cavity 10
 腔静脉窦 sinus venarum cavarum 217
 腔静脉沟 sulcus for vena cava 136
 腔静脉孔 vena caval foramen 80
 腔隙韧带(陷窝韧带) lacunar ligament 81
 鞘膜腔 vaginal cavity 183
 切迹 notch 10
 切牙 incisors 114
 青枝骨折 greenstick fracture 12
 穹窿 fornix 438,454
 穹窿连合 fornical commissure 454
 丘脑间黏合 interthalamic adhesion 434
 丘脑前结节 435
 丘脑髓纹 thalamic medullary atria 436
 丘脑中央辐射 central thalamic radiations 461
 丘系三角 trigonum lemniscus 394
 球海绵体肌 bulbocavernosus 196
 球结膜 bulbar conjunctiva 290
 球囊 saccule 302,305
 球囊斑 macula sacculi 305
 球囊隐窝 spherical recess 302
 球窝关节 ball-and-socket joint or spheroidal joint 40
 球状核 globose nucleus 430
 屈 flexion 40
 屈肌 flexor 63
 屈肌支持带 flexor retinaculum 104
 屈肌总腱 common flexor tendon 88
 屈曲反射 flexor reflex 390
 屈戌关节 hinge joint 40
 躯体神经 somatic nerves 311
 躯体运动神经 somatic motor nerve 358
 去甲肾上腺素能通路 noradrenergic pathway 471
 颧骨 zygomatic bone 22
 颧神经 zygomatic nerve 346
 颧突 zygomatic process 22
 颧支 zygomatic branches 350

R

桡侧 radial 5
 桡侧副韧带 radial collateral ligament 50
 桡侧腕长伸肌 extensor carpi radialis longus 89
 桡侧腕短伸肌 extensor carpi radialis brevis 89

- 桡侧腕屈肌 flexor carpi radialis 88
 桡尺近侧关节 proximal radioulnar joint 50
 桡尺远侧关节 distal radioulnar joint 51
 桡动脉 radial artery 239
 桡骨 radius 30
 桡骨粗隆 radial tuberosity 30
 桡骨环状韧带 annular ligament of radius 51
 桡骨茎突 styloid process of radius 30
 桡骨颈 neck of radius 30
 桡骨头 head of radius 30
 桡神经 radial nerve 330
 桡神经沟 sulcus for radial nerve 30
 桡神经浅支 superficial branch 330
 桡神经深支 deep branch 330
 桡腕关节 radiocarpal joint 51
 人体解剖学 human anatomy 1
 人中 philtrum 112
 人字缝 lambdoid suture 23
 韧带 ligament 38
 韧带连结 syndesmosis 37
 绒球 flocculus 426
 绒球脚 peduncle of flocculus 426
 绒球小结叶 flocculonodular lobe 426
 肉膜 dartos coat 182
 肉柱 trabeculae carnea 219
 乳房 mamma, breast 194
 乳房悬韧带 suspensory ligament of breast 195
 乳糜池 cisterna chyli 267
 乳头 mammary papilla, nipple 194
 乳头肌 papillary muscle 219
 乳头孔 papillary foramina 170
 乳头丘脑束 mamillothalamic tract 440
 乳头体 mamillary body 438
 乳头体核 mamillary body nucleus 438
 乳头体区 mamillary region 438
 乳突 mastoid process 21
 乳突壁 mastoid wall 300
 乳突窦 mastoid antrum 302
 乳突淋巴结 mastoid lymph node 268
 乳突小房 mastoid cells 302
 乳腺 mammary gland 194
 乳腺后间隙 retromammary space 194
 乳腺小叶 lobule of mammary gland 194
 乳腺叶 lobe of mammary gland 194
 乳牙 deciduous teeth 114
 乳晕 areola of breast 194
 乳晕腺 areola glands 194
 软腭 soft palate 112
 软骨 cartilage 38
 软骨间部 intercartilaginous part 154
 软骨连结 cartilaginous joint 37
 软骨细胞 chondrocyte 38
 软脊膜 spinal pia mater 475
 软脑膜 cerebral pia mater 478
- ### S
- 腮腺 parotid gland 119
 腮腺管 parotid duct 119
 腮腺管乳头 papilla of parotid duct 112
 腮腺淋巴结 parotid lymph node 268
 三边孔 trilateral foramen 93
 三叉结节 trigeminal tubercle 394
 三叉丘脑束 trigeminothalamic tract 412
 三叉丘系 trigeminal lemniscus 412
 三叉神经 trigeminal nerve 344
 三叉神经核 trigeminal nuclei 410
 三叉神经脊束 spinal tract of trigeminal nerve 405
 三叉神经脊束核 spinal nucleus of trigeminal nerve 405,410
 三叉神经节 trigeminal ganglion 345
 三叉神经脑桥核 pontine trigeminal nucleus 410
 三叉神经运动核 trigeminal motor nucleus 411
 三叉神经中脑核 mesencephalic trigeminal nucleus 411
 三尖瓣 tricuspid valve 219
 三尖瓣复合体 tricuspid valve complex 219
 三角部 triangular part 442
 三角骨 triquetral bone 31
 三角肌 deltoid 85
 三角肌粗隆 deltoid tuberosity 30
 三角胸肌间沟 deltopectoral groove 93
 色素部 pars pigmentosa 286
 筛窦 ethmoidal sinus 27,146
 筛骨 ethmoid bone 19
 筛筋膜 cribriform fascia 103
 筛漏斗 ethmoidal infundibulum 146
 筛泡 ethmoidal bulb 146
 上 superior 5
 上部 superior part 126
 上腹下丛 superior hypogastric plexus 367
 上橄榄核 superior olivary nucleus 409
 上颌动脉 maxillary artery 238
 上颌窦 maxillary sinus 27,146
 上颌骨 maxilla 21

- 上颌神经 maxillary nerve 346
 上睑板肌 superior tarsalis 363
 上睑提肌 levator palpebrae superioris 291
 上髌 epicondyle 10
 上涎核 superior salivatory nucleus 410
 上腔静脉 superior vena cava 256
 上腔静脉口 orifice of superior vena cava 217
 上切迹 superior notch 148
 上丘 superior colliculus 394
 上丘臂 brachium of superior colliculus 394
 上丘脑 epithalamus 436
 上神经节 superior ganglion 352,353
 上矢状窦 superior sagittal sinus 476
 上髓帆 superior medullary velum 397
 上斜肌 obliquus superior 292
 上行网状激动系统 ascending reticular activating system, ARAS 422
 上行网状抑制系统 ascending reticular inhibiting system, ARIS 423
 上牙槽神经 superior alveolar nerves 346
 上牙弓 upper dental arch 114
 上运动神经元 upper motor neuron 466
 上直肌 rectus superior 291
 上孖肌 gemellus superior 96
 上纵隔 superior mediastinum 164
 少突胶质细胞 oligodendrocyte 316
 哨位淋巴结 sentinel lymph node 265
 舌 tongue 116
 舌扁桃体 lingual tonsil 116
 舌丛 lingual plexus 362
 舌动脉 lingual artery 238
 舌根 root of tongue 116
 舌骨 hyoid bone 21
 舌骨上肌群 suprahyoid muscles 72
 舌骨下肌群 infrahyoid muscle 74
 舌会厌正中襞 median glossoepiglottic fold 120
 舌尖 apex of tongue 116
 舌盲孔 foramen cecum of tongue 116
 舌内肌 intrinsic lingual muscle 118
 舌乳头 papillae of tongue 116
 舌神经 lingual nerve 346
 舌体 body of tongue 116
 舌外肌 extrinsic lingual muscle 118
 舌系带 frenulum of tongue 116
 舌下襞 sublingual fold 116
 舌下阜 sublingual caruncle 116
 舌下神经 hypoglossal nerve 357
 舌下神经核 hypoglossal nucleus 403
 舌下神经交叉性偏瘫 alternating hypoglossal hemiplegia 417
 舌下神经三角 hypoglossal triangle 395
 舌下腺 sublingual gland 119
 舌咽神经 glossopharyngeal nerve 351
 舌支 lingual branches 352
 射精管 ejaculatory duct 180
 伸 extension 40
 伸长细胞 tancyte 316,395,486
 伸肌 extensor 63
 伸肌上支持带 superior extensor retinaculum 103
 伸肌下支持带 inferior extensor retinaculum 104
 伸肌总腱 common extensor tendon 89
 深 profundal 5
 深部 deep part 134
 深筋膜 deep fascia 65
 深静脉 deep vein 252
 深淋巴管 deep lymphatic vessel 264
 深淋巴结 deep lymph node 265
 神经 nerve 317,319
 神经部 pars nervosa 286
 神经丛 nervous plexus 362
 神经干细胞 neural stem cell 458
 神经核 nucleus 317
 神经胶质 neuroglia 311
 神经胶质细胞 neuroglial cell 311,316
 神经节 ganglion 317,319
 神经-免疫-内分泌网络 neuro-immuno-endocrine network 5,487
 神经膜细胞 neurilemmal cell 317
 神经内膜 endoneurium 317
 神经束 nerve tract 317
 神经束膜 perineurium 317
 神经丝 neurofilament 313
 神经外膜 epineurium 317
 神经系统 nervous system 310
 神经细胞 nerve cell 311
 神经纤维 nerve fiber 313
 神经元 neuron 311
 神经原纤维 neurofibril 311
 肾 kidney 167
 肾大盏 major renal calices 170
 肾蒂 renal pedicle 167
 肾动脉 renal artery 170,242

- 肾窦 renal sinus 167
 肾段 renal segment 170
 肾段动脉 segmental renal artery 170
 肾后筋膜 retrorenal fascia 170
 肾筋膜 renal fascia 170
 肾静脉 renal vein 260
 肾门 renal hilum 167
 肾皮质 renal cortex 170
 肾前筋膜 prerenal fascia 170
 肾区 renal region 168
 肾乳头 renal papillae 170
 肾上腺 suprarenal gland 493
 肾上腺静脉 suprarenal vein 260
 肾上腺能通路 adrenergic pathway 471
 肾上腺素能纤维 adrenergic fibers 367
 肾髓质 renal medulla 170
 肾小盏 minor renal calices 170
 肾盂 renal pelvis 167
 肾柱 renal column 170
 肾锥体 renal pyramid 170
 升部 ascending part 127
 升结肠 ascending colon 131
 升主动脉 ascending aorta 236
 生殖股神经 genitofemoral nerve 334
 生殖系统 reproductive system 177
 声襞 vocal fold 154
 声带 vocal cord 154
 声带肌 vocalis 153
 声带突 vocal process 148
 声门 glottis 154
 声门裂 fissure of glottis 154
 声门下腔 infraglottic cavity 154
 声韧带 vocal ligament 151
 绳状体 restiform body 394,431
 施万细胞 Schwann cell 313,317
 十二指肠 duodenum 126
 十二指肠大乳头 major duodenal papilla 127
 十二指肠空肠曲 duodenojejunal flexure 127
 十二指肠球 duodenal bulb 126
 十二指肠上襞 superior duodenal fold 205
 十二指肠上曲 superior duodenal flexure 126
 十二指肠上隐窝 superior duodenal recess 205
 十二指肠下襞 inferior duodenal fold 205
 十二指肠下曲 inferior duodenal flexure 126
 十二指肠下隐窝 inferior duodenal recess 205
 十二指肠小乳头 minor duodenal papilla 127
 十二指肠悬肌 suspensory muscle of duodenum 127
 十二指肠悬韧带 suspensory ligament of duodenum 127
 十二指肠纵襞 longitudinal fold of duodenum 126
 实质性器官 parenchymatous organ 108
 食管 esophagus 122
 食管裂孔 esophageal hiatus 80
 食管支 esophageal branches 355
 矢状缝 sagittal suture 22
 矢状面 sagittal plane 6
 矢状轴 sagittal axis 6
 示指伸肌 extensor indicis 90
 视辐射 optic radiation 463
 视交叉 optic chiasma 437
 视觉传导通路 visual pathway 463
 视觉区 visual area 452
 视觉性语言中枢 visual speech area 453
 视盘陷凹 excavation of optic disc 285
 视器 visual organ 282
 视前区 preoptic region 438
 视区皮质 visual cortex 463
 视上垂体束 supraopticohypophysial tract 440
 视上核 supraoptic nucleus 438
 视上连合 supraoptic commissure 440
 视上区 supraoptic region 438
 视神经 optic nerve 295,342
 视神经管 optic canal 20
 视神经盘 optic disc 285
 视网膜 retina 285
 视网膜中央动脉 central artery of retina 293
 视网膜中央静脉 central vein of retina 295
 视轴 optic axis 282
 室管膜 ependyma 397
 室管膜细胞 ependymocyte 317
 室间隔 interventricular septum 224
 室间孔 interventricular foramen 445
 室旁垂体束 paraventriculohypophysial tract 440
 室旁核 paraventricular nucleus 438
 室上嵴 supraventricular crest 218
 收 adduction 40
 收肌管 adductor canal 103
 收肌腱裂孔 adductor tendinous opening 98
 收肌结节 adductor tubercle 34
 手背静脉网 dorsal venous rete of hand 254
 手关节 joints of hand 51
 手舟骨 scaphoid bone 31
 书写中枢 writing area 453

枢椎 axis 15
 梳状肌 pectinate muscle 217
 输出淋巴管 efferent lymphatic vessel 265
 输精管 ductus deferens 179
 输精管壶腹 ampulla ductus deferentis 179
 输卵管 uterine tube 188
 输卵管腹腔口 abdominal orifice of uterine tube 188
 输卵管壶腹 ampulla of uterine tube 188
 输卵管漏斗 infundibulum of uterine tube 188
 输卵管伞 fimbriae of uterine tube 188
 输卵管峡 isthmus of uterine tube 188
 输卵管子宫部 uterine of uterine tube 188
 输卵管子宫口 uterine orifice of uterine tube 188
 输尿管 ureter 172
 输尿管壁内部 intramural part of the ureter 173
 输尿管腹部 abdominal part of ureter 173
 输尿管间襞 interureteric fold 174
 输尿管口 ureteric orifice 174
 输尿管盆部 pelvic part of ureter 173
 输乳管 lactiferous duct 194
 输乳管窦 lactiferous sinus 194
 输入淋巴管 afferent lymphatic vessel 265
 树突 dendrite 313
 树突棘 dendritic spine 313
 竖脊肌(骶棘肌) erector spinae 77
 勺 obex 395
 栓状核 emboliform nucleus 430
 双极神经元 bipolar neuron 313
 水平 horizontal 5
 水平部 horizontal part 127
 水平裂 horizontal fissure of right lung 156
 水平面 horizontal plane 6
 顺行溃变 anterograde degeneration 320
 丝状乳头 filiform papillae 116
 四边孔 quadrilateral foramen 93
 四叠体 corpus quadrigemina 394
 松弛部 flaccid part 299
 松果体 pineal body 436,494
 髓核 nucleus pulposus 41
 髓腔 pulp cavity 115
 髓腔 medullary cavity 9
 髓鞘 myelin sheath 313
 髓纹 striae medullares 395
 髓质 medulla 317
 锁骨 clavicle 29
 锁骨上淋巴结 supraclavicular lymph node 270

锁骨上神经 supraclavicular nerves 323
 锁骨下动脉 subclavian artery 238
 锁骨下动脉丛 subclavian plexus 362
 锁骨下干 subclavian trunk 271
 锁骨下静脉 subclavian vein 254
 锁骨下淋巴结 infraclavicular node 270
 锁骨中线 midclavicular line 110
 锁胸筋膜 79

T

苔藓纤维 mossy fiber 428
 弹性圆锥 conus elasticus 151
 特殊内脏感觉传导通路 special visceral sensory pathway 371
 特殊内脏感觉核 special visceral sensory nucleus 400
 特殊内脏运动核 special visceral motor nucleus 400
 特殊躯体感觉核 special somatic sensory nucleus 400
 提睾肌 cremaster 82,183
 体腔 coelom 4
 跳跃韧带 spring ligament 60
 听辐射 acoustic radiation 464
 听结节 acoustic tubercle 395
 听觉传导通路 auditory pathway 464
 听觉区 auditory area 453
 听觉性语言中枢 auditory speech area 453
 听器 auditory apparatus 296
 听小骨 auditory ossicle 300
 瞳孔 pupil 284
 瞳孔对光反射 pupillary light reflex 464
 瞳孔开大肌 dilator pupillae 284
 瞳孔括约肌 sphincter pupillae 284
 痛性抽搐 tic douloureux 348
 头 head 10
 头臂干 brachiocephalic trunk 236
 头臂静脉 brachiocephalic vein 255
 头长肌 longus capitis 75
 头静脉 cephalic vein 254
 头状骨 capitate bone 31
 投射纤维 projection fibers 455
 骰骨 cuboid bone 35
 透明隔 transparent septum 442
 透明软骨结合 synchondrosis 38
 突 process 10
 突触 synapse 315
 突触后部 postsynaptic element 315
 突触后膜 postsynaptic membrane 315

- 突触间隙 synaptic cleft 315
 突触前部 presynaptic element 315
 突触前膜 presynaptic membrane 315
 突触小泡 synaptic vesicle 315
 臀大肌 gluteus maximus 96
 臀肌粗隆 gluteal tuberosity 34
 臀上动脉 superior gluteal artery 246
 臀上皮神经 superior gluteal nerves 322
 臀上神经 superior gluteal nerve 334
 臀下动脉 inferior gluteal artery 246
 臀下神经 inferior gluteal nerve 334
 臀小肌 gluteus minimus 96
 臀中肌 gluteus medius 96
 臀中皮神经 middle gluteal nerves 322
 椭圆关节 ellipsoidal joint 40
 椭圆囊 utricle 302, 305
 椭圆囊斑 macula utriculi 305
 椭圆囊隐窝 elliptical recess 302
 椭圆球囊管 utriculosacculus duct 305
 唾液腺 salivary gland 118
- W**
- 外 external 5
 外鼻 external nose 145
 外侧 lateral 5
 外侧半月板 lateral meniscus 57
 外侧弓状韧带 lateral arcuate ligament 79
 外侧沟 lateral sulcus 441
 外侧核群 lateral nuclear group 422, 435
 外侧髁 lateral condyle 34
 外侧淋巴结 lateral lymph node 270
 外侧丘系 lateral lemniscus 409
 外侧区 lateral zone 427
 外侧韧带 lateral ligament 59
 外侧索 lateral funiculus 382
 外侧网状核 lateral reticular nucleus 420
 外侧膝状体 lateral geniculate body 436
 外侧楔骨 lateral cuneiform bone 35
 外耳 external ear 296
 外耳道 external acoustic meatus 297
 外耳门 external acoustic pore 297
 外感受器 exteroceptor 281
 外骨半规管 lateral semicircular canal 303
 外踝 lateral malleolus 35
 外科解剖学 surgical anatomy 1
 外科颈 surgical neck 30
 外淋巴 perilymph 302
 外上髁 lateral epicondyle 30, 34
 外展肌 abductor 63
 外直肌 rectus lateralis 291
 豌豆骨 pisiform bone 31
 腕骨 carpal bone 31
 腕骨间关节 intercarpal joint 51
 腕关节 wrist joint 51
 腕管 carpal canal 93
 腕掌关节 carpometacarpal joint 52
 网膜 omentum 202
 网膜孔 omental foramen 202, 203
 网膜囊 omental bursa 202, 203
 网状部 reticular part 416
 网状脊髓束 reticulospinal tract 389, 406
 微管 microtubule 313
 微视解剖学 microanatomy 1
 卫星细胞 satellite cell 317
 尾侧 caudal 5
 尾骨 coccyx 16
 尾骨肌 coccygeus 195
 尾神经 coccygeal nerves 321
 尾神经节 coccygeal ganglion 364
 尾状核 caudate nucleus 444
 尾状叶 caudate lobe 137
 味觉区 gustatory area 453
 味蕾 taste bud 308
 味器 gustatory organ 308
 胃 stomach 123
 胃大弯 greater curvature of stomach 123
 胃底 fundus of stomach 123
 胃膈韧带 gastrophrenic ligament 205
 胃后支 posterior gastric branches 355
 胃结肠韧带 gastrocolic ligament 203
 胃脾韧带 gastrosplenic ligament 205
 胃前支 anterior gastric branches 355
 胃穹窿 fornix of stomach 123
 胃十二指肠动脉 gastroduodenal artery 243
 胃体 body of stomach 123
 胃小弯 lesser curvature of stomach 123
 胃右动脉 right gastric artery 243
 胃右静脉 right gastric vein 260
 胃左动脉 left gastric artery 242
 胃左静脉 left gastric vein 260
 纹状体 corpus striatum 444
 涡静脉 vorticosae veins, choroids veins of eyeball 295

- 窝 fossa 10
- 蜗背侧核 dorsal cochlear nucleus 409
- 蜗窗 fenestra cochleae 300
- 蜗底 base of cochlea 304
- 蜗顶 cupula of cochlea 304
- 蜗腹侧核 ventral cochlear nucleus 409
- 蜗管 cochlear duct 302,305
- 蜗管隐窝 cochlear recess 302
- 蜗螺旋管 cochlear spiral canal 304
- 蜗神经 cochlear nerve 351
- 蜗神经核 cochlear nucleus 409
- 蜗神经节 cochlear ganglion 351
- 蜗轴 modiolus, cochlear axis 304
- 蜗轴螺旋管 spiral canal of modiolus 304
- 无髓纤维 nonmyelinated fiber 313
- X**
- X线解剖学 X-ray anatomy 2
- 膝关节 knee joint 57
- 膝交叉韧带 cruciate ligaments of knee 57
- 膝神经节 geniculate ganglion 348
- 系统解剖学 systematic anatomy 1
- 下 inferior 5
- 下鼻甲 inferior nasal concha 22
- 下腹下丛 inferior hypogastric plexus 367
- 下橄榄核 inferior olivary nucleus 405
- 下颌骨 mandible 21
- 下颌后静脉 retromandibular vein 253
- 下颌角 angle of mandible 21
- 下颌颈 neck of mandible 21
- 下颌孔 mandibular foramen 21
- 下颌舌骨肌 mylohyoid 72
- 下颌神经 mandibular nerve 346
- 下颌头 head of mandible 21
- 下颌窝 mandibular fossa 21
- 下颌下淋巴结 submandibular lymph node 268
- 下颌下神经节 submandibular ganglion 351
- 下颌下腺 submandibular gland 119
- 下颌缘支 marginal mandibular branch 350
- 下颌支 ramus of mandible 21
- 下涎核 inferior salivatory nucleus 404
- 下腔静脉 inferior vena cava 258
- 下腔静脉瓣 valve of inferior vena cava 217
- 下腔静脉口 orifice of inferior vena cava 217
- 下丘 inferior colliculus 394
- 下丘臂 brachium of inferior colliculus 394
- 下丘脑 hypothalamus 437
- 下丘脑沟 hypothalamic sulcus 435
- 下丘脑后核 posterior hypothalamic nucleus 438
- 下丘脑下行投射 descending hypothalamic projection 440
- 下神经节 inferior ganglion 352,353
- 下矢状窦 inferior sagittal sinus 477
- 下髓帆 inferior medullary velum 397
- 下斜肌 obliquus inferior 293
- 下牙槽神经 inferior alveolar nerve 346
- 下牙弓 lower dental arch 114
- 下运动神经元 lower motor neuron 358,466
- 下直肌 rectus inferior 291
- 下孖肌 gemellus inferior 96
- 下纵隔 inferior mediastinum 164
- 纤维层(腱纤维鞘) fibrous layer 66
- 纤维环 anulus fibrosus 41
- 纤维连结 fibrous joint 37
- 纤维膜 fibrous membrane 38
- 纤维囊 fibrous capsule 168
- 纤维软骨结合 symphysis 38
- 纤维束 fasciculus 317
- 纤维心包 fibrous pericardium 232
- 纤维性星形胶质细胞 fibrous astrocyte 316
- 线 line 10
- 陷凹 pouch 205
- 项韧带 ligamentum nuchae 42
- 消化管 alimentary canal 111
- 消化系统 digestive system 111
- 消化腺 alimentary gland 111
- 小凹 foveola 10
- 小肠 small intestine 125
- 小多角骨 trapezoid bone 31
- 小房 cellula 10
- 小骨盆 lesser pelvis 54
- 小胶质细胞 microglia 316
- 小结 nodule 426
- 小结节 lesser tubercle 30
- 小脑 cerebellum 426
- 小脑半球 cerebellar hemisphere 426
- 小脑扁桃体 tonsil of cerebellum 426
- 小脑核 cerebellar nuclei 430
- 小脑镰 cerebellar falx 476
- 小脑幕 tentorium of cerebellum 476
- 小脑幕裂孔 tentorial hiatus 476
- 小脑幕切迹 tentorial incisure 476
- 小脑皮质 cerebellar cortex 427

- 小脑上动脉 superior cerebellar artery 481
 小脑上脚 superior cerebellar peduncle 394,431
 小脑上脚交叉 decussation of superior cerebellar peduncle 417
 小脑髓质 cerebellar medulla 430
 小脑体 corpus of cerebellum 426
 小脑后后动脉 posterior inferior cerebellar artery 480
 小脑下脚 inferior cerebellar peduncle 394,431
 小脑下前动脉 anterior inferior cerebellar artery 480
 小脑小球 cerebellar glomerulus 428
 小脑延髓池 cerebellomedullary cistern 478
 小脑叶片 cerebellar folia 427
 小脑蚓 vermis 426
 小脑中脚 middle cerebellar peduncle 393,431
 小脑中央核 central nuclei of cerebellum 430
 小头 capitulum 10
 小腿三头肌 triceps surae 101
 小唾液腺 minor salivary gland 118
 小网膜 lesser omentum 202
 小细胞网状核 parvocellular reticular nucleus 422
 小翼 lesser wing 20
 小阴唇 lesser lips of pudendum 193
 小隐静脉 small saphenous vein 258
 小鱼际 hypothenar 92
 小圆肌 teres minor 85
 小指短屈肌 flexor digiti minimi brevis 92
 小指对掌肌 opponens digiti minimi 92
 小指伸肌 extensor digiti minimi 89
 小指展肌 abductor digiti minimi 92
 小转子 lesser trochanter 33
 楔束 fasciculus cuneatus 386
 楔束核 cuneate nucleus 405
 楔束结节 cuneate tubercle 394
 楔形核 cuneiform nucleus 421
 楔形下核 subcuneiform nucleus 421
 协同肌 synergist 63
 斜方肌 trapezius 75
 斜方体 corpus trapezoideum 409
 斜角肌间隙 scalene fissure 74
 斜裂 oblique fissure 156
 心 heart 211
 心包 pericardium 232
 心包横窦 transverse pericardial sinus 233
 心包前下窦 anteroinferior sinus of pericardium 233
 心包腔 pericardial cavity 233
 心包区 pericardial region 162
 心包斜窦 oblique pericardial sinus 233
 心丛 cardiac plexus 363,367
 心大静脉 great cardiac vein 232
 心底 cardiac base 215
 心肌层 myocardium 223
 心尖 cardiac apex 214
 心尖切迹 cardiac apical incisure 216
 心内膜 endocardium 223
 心前静脉 anterior cardiac vein 232
 心切迹 cardiac notch 156
 心外膜 epicardium 224
 心纤维性支架 cardiac fibrous skeleton 222
 心小静脉 small cardiac vein 232
 心血管系统 cardiovascular system 211
 心中静脉 middle cardiac vein 232
 心最小静脉 smallest cardiac veins 232
 新小脑 neocerebellum 427
 星形胶质细胞 astrocyte 316
 星状神经节 stellate ganglion 362
 星状细胞 stellate cell 427
 杏仁体 amygdaloid body 444
 杏仁下丘脑纤维 amygdalohypothalamic fiber 440
 胸背神经 thoracodorsal nerve 326
 胸长神经 long thoracic nerve 325
 胸大肌 pectoralis major 78
 胸导管 thoracic duct 266
 胸骨 sternum 18
 胸骨柄 manubrium sterni 18
 胸骨甲状肌 sternothyroid 74
 胸骨角 sternal angle 18
 胸骨旁淋巴结 parasternal lymph node 271
 胸骨旁线 parasternal line 110
 胸骨舌骨肌 sternohyoid 74
 胸骨体 body of sternum 18
 胸骨线 sternal line 109
 胸核 thoracic nucleus 384
 胸横肌 transversus thoracis 79
 胸肌淋巴结 pectoral lymph node 270
 胸肩峰动脉 thoracoacromial artery 239
 胸廓 thorax 45
 胸廓内动脉 internal thoracic artery 239
 胸肋关节 sternocostal joint 46
 胸肋面 sternocostal surface 215
 胸肋三角 sternocostal triangle 82
 胸膜 pleura 160
 胸膜顶 cupula of pleura 160

胸膜腔 pleural cavity 160
 胸膜隐窝 pleural recess 161
 胸内侧神经 medial pectoral nerve 326
 胸神经 thoracic nerves 321
 胸神经节 thoracic ganglia 363
 胸锁关节 sternoclavicular joint 48
 胸锁乳突肌 sternocleidomastoid 72
 胸外侧动脉 lateral thoracic artery 239
 胸外侧神经 lateral pectoral nerve 326
 胸腺 thymus 277,495
 胸腺区 region of thymus 161
 胸小肌 pectoralis minor 78
 胸主动脉 thoracic aorta 242
 胸椎 thoracic vertebrae 16
 嗅觉区 olfactory area 453
 嗅脑 rhinencephalon 457
 嗅器 olfactory organ 308
 嗅区 olfactory region 146
 嗅神经 olfactory nerve 342
 嗅束沟 olfactory groove 443
 旋肱后动脉 posterior humeral circumflex artery 239
 旋后 supination 40
 旋后肌 supinator 90
 旋内 medial rotation 40
 旋内肌 pronator 63
 旋前 pronation 40
 旋前方肌 pronator quadratus 89
 旋前圆肌 pronator teres 88
 旋外 lateral rotation 40
 旋外肌 supinator 63
 旋支 circumflex branch 229
 旋转 rotation 40
 血管腔隙 lacuna vasorum 103
 血管吻合 vascular anastomosis 212
 血-脑脊液屏障 blood-CSF barrier 486
 血-脑屏障 blood-brain barrier, BBB 485

Y

压迹 impression 10
 牙 teeth 114
 牙槽骨 alveolar bone 116
 牙槽突 alveolar process 22
 牙根 root of tooth 115
 牙根管 root canal 115
 牙根尖孔 apical foramen 115
 牙骨质 cement 115

牙冠 crown of tooth 114
 牙冠腔 pulp chamber 115
 牙颈 neck of tooth 115
 牙腔 dental cavity 115
 牙髓 dental pulp 115
 牙龈 gingival 116
 牙质 dentine 115
 牙周膜 periodontal membrane 116
 咽 pharynx 119
 咽扁桃体 pharyngeal tonsil 120
 咽丛 pharyngeal plexus 363
 咽鼓管 pharyngotympanic tube 301
 咽鼓管扁桃体 tubal tonsil 120
 咽鼓管峡 isthmus of pharyngotympanic tube 301
 咽鼓管咽口 pharyngeal opening of auditory tube 120
 咽鼓管圆枕 tubal torus 120
 咽后淋巴结 retropharyngeal lymph node 270
 咽腔 cavity of pharynx 119
 咽升动脉 ascending pharyngeal artery 238
 咽峡 isthmus of fauces 112
 咽隐窝 pharyngeal recess 120
 咽支 pharyngeal branches 352,355
 延髓 medulla oblongata 393
 延髓脑桥沟 bulbopontine sulcus 393
 延髓内侧综合征 medial medullary syndrome 417
 延髓外侧综合征 lateral medullary syndrome 417
 岩部 petrous part 21
 岩大神经 greater petrosal nerve 350
 岩上窦 superior petrosal sinus 477
 岩深神经 deep petrosal nerve 362
 岩下窦 inferior petrosal sinus 477
 岩小神经 lesser petrosal nerve 352
 眼动脉 ophthalmic artery 293
 眼房 chamber of eyeball 284
 眼副器 accessory organs of eye 288
 眼肌筋膜鞘 sheath of ocular muscle 293
 眼睑 palpebrae 288
 眼轮匝肌 orbicularis oculi 69
 眼球 eyeball 282
 眼球筋膜鞘 sheath of eyeball 293
 眼球内膜 internal tunic of eyeball 285
 眼球外肌 extraocular muscle 291
 眼球外膜 outer tunic of eyeball 283
 眼球纤维膜 fibrous tunic of eyeball 283
 眼球血管膜 vascular tunic of eyeball 284
 眼球中膜 middle tunic of eyeball 284

- 眼上静脉 superior ophthalmic vein 295
 眼神经 ophthalmic nerve 345
 眼下静脉 inferior ophthalmic vein 295
 腰丛 lumbar plexus 332
 腰大肌 psoas major 94
 腰骶核 lumbosacral nucleus 385
 腰骶膨大 lumbosacral enlargement 381
 腰方肌 quadratus lumborum 83
 腰干 lumbar trunk 274
 腰肋三角 lumbocostal triangle 82
 腰淋巴结 lumbar lymph node 274
 腰内脏神经 lumbar splanchnic nerves 364
 腰神经 lumbar nerves 321
 腰神经节 lumbar ganglia 364
 腰升静脉 ascending lumbar vein 259
 腰小肌 psoas minor 94
 腰椎 lumbar vertebrae 16
 咬肌 masseter 70
 叶状乳头 foliate papillae 116
 腋动脉 axillary artery 239
 腋后线 posterior axillary line 110
 腋静脉 axillary vein 255
 腋淋巴结 axillary lymph node 270
 腋前线 anterior axillary line 110
 腋神经 axillary nerve 326
 腋突 axillary process 195
 腋窝 axillary fossa 93
 腋中线 midaxillary line 110
 一般内脏感觉传导通路 general visceral sensory pathway 371
 一般内脏感觉核 general visceral sensory nucleus 400
 一般内脏运动核 general visceral motor nucleus 400
 一般躯体感觉核 general somatic sensory nucleus 400
 一般躯体运动核 general somatic motor nucleus 400
 胰 pancreas 142
 胰岛 pancreatic islet, Langerhans 岛 494
 胰管 pancreatic duct 143
 胰颈 neck of pancreas 143
 胰体 body of pancreas 143
 胰头 head of pancreas 142
 胰尾 tail of pancreas 143
 移动 translation 40
 疑核 nucleus ambiguus 404
 乙状窦 sigmoid sinus 477
 乙状结肠 sigmoid colon 131
 乙状结肠动脉 sigmoid artery 244
 乙状结肠间隐窝 intersigmoid recess 205
 乙状结肠系膜 sigmoid mesocolon 204
 艺术解剖学 art anatomy 2
 异常 abnormality 6
 翼点 pterion 24
 翼腭神经 pterygopalatine nerve 346
 翼腭神经节 pterygopalatine ganglion 350
 翼腭窝 pterygopalatine fossa 25
 翼管 pterygoid canal 20
 翼静脉丛 pterygoid venous plexus 253
 翼内肌 medial pterygoid 70
 翼突 pterygoid process 20
 翼外肌 lateral pterygoid 70
 翼状襞 alar folds 57
 阴部管 pudendal canal 198
 阴部内动脉 internal pudendal artery 246
 阴部神经 pudendal nerve 335
 阴道 vagina 192
 阴道口 vaginal orifice 192
 阴道前庭 vaginal vestibule 193
 阴道穹 fornix of vagina 192
 阴蒂 clitoris 193
 阴阜 mons pubis 193
 阴茎 penis 183
 阴茎包皮 prepuce of penis 184
 阴茎海绵体 cavernous body of penis 183
 阴茎脚 crus penis 183
 阴茎头 glans penis 183
 阴茎悬韧带 suspensory ligament of penis 185
 阴囊 scrotum 182
 阴囊中隔 septum of scrotum 182
 蚓垂 uvula of vermis 426
 蚓结节 tuber of vermis 426
 蚓状肌 lumbricales 92
 蚓锥体 pyramid of vermis 426
 隐静脉裂孔 saphenous hiatus 103
 隐神经 saphenous nerve 333
 鹰嘴 olecranon 31
 硬腭 hard palate 112
 硬脊膜 spinal dura mater 474
 硬膜外隙 epidural space 474
 硬膜下隙 subdural space 474
 硬脑膜 cerebral dura mater 476
 硬脑膜窦 sinus of dura mater 252
 硬脑膜隔 septum of dura mater 476
 幽门 pylorus 123

幽门瓣 pyloric valve 125
 幽门部 pyloric part 123
 幽门窦 pyloric antrum 123
 幽门管 pyloric canal 123
 幽门括约肌 pyloric sphincter 125
 有髓纤维 myelinated fiber 313
 右 right 5
 右半月瓣 right semilunar valve 222
 右段间裂 right intersegmental fissure 140
 右房室瓣 right atrioventricular valve 219
 右房室口 right atrioventricular orifice 219
 右肺动脉 right pulmonary artery 235
 右冠状动脉 right coronary artery 229
 右结肠动脉 right colic artery 243
 右颈总动脉 right common carotid artery 236
 右淋巴导管 right lymphatic duct 267
 右髂总动脉 right common iliac artery 236
 右三角韧带 right triangular ligament 205
 右束支 right bundle branch 228
 右锁骨下动脉 right subclavian artery 236
 右纤维三角 right fibrous trigone 223
 右心耳 right auricle 217
 右心房 right atrium 217
 右心室 right ventricle 218
 右叶间裂 right interlobar fissure 139
 右主支气管 right principal bronchus 155
 釉质 enamel 115
 鱼际 thenar 91
 原动肌 agonist 64
 原浆性星形胶质细胞 protoplasmic astrocyte 316
 原裂 primary fissure 426
 原小脑 archicerebellum 427
 圆孔 foramen rotundum 19
 圆锥韧带 conoid ligament 223
 缘 border 10
 缘上回 supramarginal gyrus 442
 远侧 distal 5
 月骨 lunate bone 31
 月状面 lunate surface 33
 运动传导通路(下行传导通路)[motor pathway(descending pathway)] 459
 运动解剖学 locomotive anatomy 2
 运动神经 motor nerves 311
 运动神经元 motor neuron 313
 运动性语言中枢 motor speech area 453

Z

脏腹膜 visceral peritoneum 200
 脏面 visceral surface 136
 脏胸膜 visceral pleura 160
 展 abduction 40
 展神经 abducent nerve 348
 展神经核 abducent nucleus 410
 展神经交叉性偏瘫 alternating abducent hemiplegia 418
 掌长肌 palmaris longus 88
 掌骨 metacarpal bone 31
 掌骨间关节 intermetacarpal joint 52
 掌浅弓 superficial palmar arch 240
 掌深弓 deep palmar arch 241
 掌指关节 metacarpophalangeal joint 52
 枕大神经 greater occipital nerve 322
 枕动脉 occipital artery 238
 枕腹 occipital belly 69
 枕骨 occipital bone 21
 枕骨大孔 foramen magnum 21
 枕淋巴结 occipital lymph node 268
 枕内隆凸 internal occipital protuberance 24
 枕外隆凸 external occipital protuberance 23
 枕下神经 suboccipital nerve 322
 枕小神经 lesser occipital nerve 323
 枕叶 occipital lobe 441
 真皮 dermis 308
 砧骨 incus 300
 正中沟 median sulcus 395
 正中裂 median fissure 139
 正中神经 median nerve 327
 支气管 bronchi 155
 支气管动脉 bronchial artery 158
 支气管肺段 bronchopulmonary segments 158
 支气管肺淋巴结 bronchopulmonary lymph node 272
 支气管树 bronchial tree 157
 支气管支 bronchial branches 355
 支气管纵隔干 bronchomediastinal trunk 272
 脂肪囊 fatty renal capsule 168
 直肠 rectum 132
 直肠膀胱筋膜 rectoprostatic fascia 175
 直肠膀胱陷凹 rectovesical pouch 206
 直肠骶曲 sacral flexure of rectum 132
 直肠壶腹 ampulla of rectum 132
 直肠会阴曲 perineal flexure of rectum 132
 直肠上动脉 superior rectal artery 245

- 直肠子宫襞 rectouterine fold 191
 直肠子宫陷凹 rectouterine pouch 190,206
 直窦 straight sinus 477
 直回 straight gyri 443
 植物神经 vegetative nerves 311
 植物神经系统 vegetative nervous system 319,358
 跖骨 metatarsal bone 35
 跖骨间关节 intermetatarsal joint 60
 跖肌 plantaris 101
 跖屈 plantar flexion 40
 跖趾关节 metatarsophalangeal joint 60
 止点(动点) insertion 63
 指背腱膜 extensor expansion 89
 指骨 phalanges of finger 31
 指骨间关节 interphalangeal joint of hand 52
 指浅屈肌 flexor digitorum superficialis 88
 指伸肌 extensor digitorum 89
 指深屈肌 flexor digitorum profundus 89
 趾长屈肌 flexordigitorum longus 101
 趾长伸肌 extensor digitorum longus 99
 趾骨 phalanges of toe, bones of toe 35
 趾骨间关节 interphalangeal joint of foot 61
 致密部 compact part 416
 痔环 haemorrhoidal ring 133
 智牙 wisdom tooth 114
 中耳 middle ear 296
 中缝背核 nucleus raphes dorsalis 420
 中缝苍白核 nucleus raphes pallidus 420
 中缝大核 nucleus raphes magnus 420
 中缝核群 raphe nuclear group 420
 中缝隐核 nucleus raphes obscurus 420
 中间带 intermediate zone 382
 中间核 interposed nucleus 430
 中间内侧核 intermediomedial nucleus 385
 中间区 intermediate zone 427
 中间神经 intermediate nerve 349
 中间外侧核 intermediolateral nucleus 385
 中间线形核 nucleus linearis intermedius 420
 中间楔骨 intermediate cuneiform bone 35
 中结肠动脉 middle colic artery 243
 中空性器官 tubular organ 108
 中脑 midbrain 394
 中脑水管 mesencephalic aqueduct 394
 中脑外侧沟 lateral sulcus of midbrain 394
 中枢神经系统 central nervous system 310
 中斜角肌 scalenus medius 74
 中心腱 central tendon 79
 中心纤维体 central fibrous body 223
 中央 central 5
 中央凹 fovea centralis 286
 中央沟 central sulcus 441
 中央管 central canal 382
 中央核群 central nuclear group 421
 中央后回 postcentral gyrus 442
 中央灰质 central gray matter 416
 中央淋巴结 central lymph node 271
 中央旁小叶 paracentral lobule 442
 中央前回 precentral gyrus 441
 中央上核 superior central nucleus 420
 中央中核 centromedian nucleus 435
 中纵隔 middle mediastinum 165
 终板 lamina terminalis 437
 终池 terminal cistern 475
 终末神经节 terminal ganglia 364
 终室 terminal ventricle 382
 终丝 filum terminale 381
 周围神经系统 peripheral nervous system 311,319
 轴浆 axoplasm 313
 轴浆流 axoplasmic flow 313
 轴丘 axon hillock 313
 轴突 axon 313
 轴突运输 axonal transport 313
 轴突终末 axon terminal 313
 肘关节 elbow joint 50
 肘肌 anconeus 86
 肘淋巴结 cubital lymph node 270
 肘窝 cubital fossa 93
 肘正中静脉 median cubital vein 255
 皱襞 fold 205
 蛛网膜粒 arachnoid granulations 478
 蛛网膜下池 subarachnoid cisterns 478
 蛛网膜下隙 subarachnoid space 474
 蛛网膜小梁 arachnoid trabeculae 478
 主动脉 aorta 236
 主动脉瓣 aortic valve 222
 主动脉窦 aortic sinus 222
 主动脉弓 aortic arch 236
 主动脉后窦 posterior aortic sinus 222
 主动脉口 aortic orifice 222
 主动脉裂孔 aortic hiatus 79
 主动脉前庭 aortic vestibule 222
 主动脉肾神经节 aorticorenal ganglia 361

- 主动脉小球 aortic glomera 236
 主动脉右窦 right aortic sinus 222
 主动脉左窦 left aortic sinus 222
 柱状结构 columnar organization 447
 椎动脉 vertebral artery 239,480
 椎动脉丛 vertebral plexus 362
 椎弓 vertebral arch 14
 椎弓板 lamina of vertebral arch 15
 椎弓根 pedicle of vertebral arch 14
 椎骨 vertebrae 14
 椎管 vertebral canal 14
 椎间孔 intervertebral foramina 15
 椎间盘 intervertebral disc 41
 椎静脉丛 vertebral venous plexus 256
 椎孔 vertebral foramen 14
 椎内静脉丛 internal vertebral venous plexus 256
 椎旁神经节 paravertebral ganglia 361
 椎前肌 anterior vertebral muscle 75
 椎前神经节 prevertebral ganglia 361
 椎上切迹 superior vertebral notch 15
 椎体 vertebral body 14
 椎体钩 uncus of vertebral body 15
 椎外静脉丛 external vertebral venous plexus 256
 椎下切迹 inferior vertebral notch 15
 锥体 pyramid 393,405
 锥体交叉 decussation of pyramid 393,405
 锥体束 pyramidal tract 467
 锥体外系 extrapyramidal system 470
 锥体系 pyramidal system 466
 滋养孔 nutrient foramen 9
 子宫 uterus 189
 子宫底 fundus of uterus 189
 子宫骶韧带 uterosacral ligament 191
 子宫动脉 uterine artery 246
 子宫角 horn of uterus 189
 子宫颈 neck of uterus 189
 子宫颈管 canal of cervix of uterus 189
 子宫颈阴道部 vaginal part of cervix 189
 子宫颈阴道上部 supravaginal part of cervix 189
 子宫口 orifice of uterus 189
 子宫阔韧带 broad ligament of uterus 190
 子宫腔 cavity of uterus 189
 子宫体 body of uterus 189
 子宫峡 isthmus of uterus 189
 子宫圆韧带 round ligament of uterus 191
 子宫主韧带 cardinal ligament of uterus 191
 籽骨 sesamoid bone 9,66
 自主神经 autonomic nerves 311
 自主神经系统 autonomic nervous system 319,358
 纵隔 mediastinum 162
 纵隔后淋巴结 posterior mediastinal lymph node 271
 纵隔面 mediastinal surface 156
 纵隔前淋巴结 anterior mediastinal lymph node 271
 纵隔胸膜 mediastinal pleura 160
 纵切面 longitudinal section 6
 总骨脚 common bony crus 304
 总腱环 common tendinous ring 291
 足背动脉 dorsal artery of foot 249
 足背静脉弓 dorsal venous arch of foot 258
 足底内侧动脉 medial plantar artery 248
 足底内侧神经 medial plantar nerve 336
 足底外侧动脉 lateral plantar artery 249
 足底外侧神经 lateral plantar nerve 336
 足关节 joints of foot 59
 足舟骨 navicular bone 35
 嘴侧线形核 nucleus linearis rostralis 420
 最后公路 final common pathway 466
 最后区 area postrema 395
 最上鼻甲 supreme nasal concha 146
 左 left 5
 左半月瓣 left semilunar valve 222
 左段间裂 left intersegmental fissure 140
 左房室瓣 left atrioventricular valve 221
 左房室口 left atrioventricular orifice 221
 左肺动脉 left pulmonary artery 235
 左肺小舌 lingula of left lung 156
 左冠状动脉 left coronary artery 228
 左结肠动脉 left colic artery 244
 左颈总动脉 left common carotid artery 236
 左髂总动脉 left common iliac artery 236
 左三角韧带 left triangular ligament 205
 左室条索 left ventricular bands 221
 左束支 left bundle branch 228
 左锁骨下动脉 left subclavian artery 236
 左纤维三角 left fibrous trigone 223
 左心耳 left auricle 220
 左心房 left atrium 220
 左心室 left ventricle 221
 左叶间裂 left interlobar fissure 139
 左、右冠状动脉丛 left and right coronary plexus 367
 左主支气管 left principal bronchus 155
 坐股韧带 ischiofemoral ligament 56

- 坐骨 ischium 33
- 坐骨大孔 greater sciatic foramen 53
- 坐骨大切迹 greater sciatic notch 33
- 坐骨肛门窝 ischioanal fossa 196
- 坐骨海绵体肌 ischiocavernosus 196
- 坐骨棘 ischial spine 33
- 坐骨结节 ischial tuberosity 33
- 坐骨神经 sciatic nerve 335
- 坐骨小孔 lesser sciatic foramen 53
- 坐骨小切迹 lesser sciatic notch 33
- 坐骨直肠窝 ischiorectal fossa 198

继承与创新是一本教材不断完善与发展的主旋律。在该版教材付梓之际,我们再次由衷地感谢那些曾经为该书前期的版本作出贡献的作者们,正是他们辛勤的汗水和智慧的结晶为该书的日臻完善奠定了坚实的基础。以下是该书前期的版本及其主要作者:

7 年制规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材

全国高等医药院校教材·供 7 年制临床医学等专用

《**系统解剖学**》(人民卫生出版社,2001)

主 编 柏树令

副主编 应大君

全国高等医药教材建设研究会·卫生部规划教材

全国高等学校教材·供 8 年制及 7 年制临床医学等专用

《**系统解剖学**》(人民卫生出版社,2005)

主 编 柏树令

副主编 应大君

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等医药教材建设研究会规划教材·卫生部规划教材

全国高等学校教材·供 8 年制及 7 年制临床医学等专用

《**系统解剖学**》(第 2 版,人民卫生出版社,2010)

主 编 柏树令

副主编 应大君 丁文龙 崔益群

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁文龙 (上海交通大学医学院)

王 军 (中国医科大学)

王海杰 (复旦大学上海医学院)

王唯析 (西安交通大学医学院)

刘元健 (中国医科大学)

刘仁刚 (华中科技大学同济医学院)

孙晋浩 (山东大学医学院)

李云庆 (第四军医大学)

吴 樾 (天津医科大学)

佟晓杰 (中国医科大学)

应大君 (第三军医大学)

初国良 (中山大学中山医学院)

陈 尧 (四川大学华西医学中心)

欧阳钧 (南方医科大学)

罗学港 (中南科技大学湘雅医学院) 崔益群 (青岛大学医学院)
柏树令 (中国医科大学) 戴冀斌 (武汉大学医学院)

绘 图 (中国医科大学医学美术教研室)

徐国成 李文成 吴宝至 韩秋生 姚丽萱 王凤珍 李虹 董迈 张丹怡 邹征

秘 书 王军 田晓红