



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国高等院校老年服务与管理专业系列规划教材



Laonian Renti
Jiegou Yu Gongneng

老年人 老年人体结构与功能

©李朝鹏 申社林 李朝争 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



北京大学医学出版社



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



全国高等院校老年服务与管理专业系列规划教材

老年人体结构与功能

主 编 李朝鹏 申社林 李朝争

副主编 王光亮 刘秀敏 王 涛

郭建美 李永刚

参 编 (以姓氏拼音为序)

李宏伟 刘少斌 刘玉红 刘子辰

宋瑞佳 王 刚 于 巍 张献彩



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



北京大学医学出版社

内 容 简 介

本教材的内容分为13个项目,每个项目分设若干个任务,全面介绍正常人体细胞、组织、器官、系统的基本形态、结构和功能方面的知识。项目一、项目二介绍细胞和4种基本组织的形态结构及生理功能;项目三至项目十二介绍人体各系统器官的形态结构及生理功能;项目十三介绍衰老与长寿的规律。

教材中每一项目均设置学习目标和核心概念,以明确学生学习的目的;每一任务均设置导入案例或导入前言,以问题导出内容,以培养学生分析问题、解决问题的能力;内容中穿插知识链接,以提高学生的学习兴趣;内容结束后有小结、能力检测,以利于学生复习、巩固知识。

全书内容简洁,重点突出,文字叙述简练清楚,通俗流畅,图文并茂,形象直观,共有插图355幅。本教材可供老年服务与管理专业及医学相关专业使用,亦可供医务工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

老年人体结构与功能/李朝鹏,申社林,李朝争主编. —北京:北京大学出版社,2014.9
(全国高等院校老年服务与管理专业系列规划教材)
ISBN 978-7-301-24744-0

I. 老… II. ①李… ②申… ③李… III. ①老年人—人体结构—高等学校—教材
②老年人—人体—机能—高等学校—教材 IV. ①R33

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第196042号

书 名:老年人体结构与功能

著作责任者:李朝鹏 申社林 李朝争 主编

策 划 编 辑:胡伟晔

责 任 编 辑:胡伟晔 田书林(特约编辑)

标 准 书 号:ISBN 978-7-301-24744-0/R·0042

出 版 者:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区成府路205号 100871

网 址:<http://www.pup.cn> 新浪官方微博:@北京大学出版社

电 子 信 箱:zyjy@pup.cn

电 话:邮购部62752015 发行部62750672 编辑部62765126 出版部62754962

印 刷 者:三河市博文印刷有限公司

发 行 者:北京大学出版社

经 销 者:新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 21.25印张 514千字

2014年9月第1版 2014年9月第1次印刷

定 价:45.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子邮箱:fd@pup.pku.edu.cn

全国高等院校老年服务与管理专业系列规划教材

编 委 会

主任委员：

邹文开 北京社会管理职业学院常务副院长

副主任委员：

孟令君 北京社会管理职业学院社会福利系主任

编委会成员：

- 袁光亮 北京青年政治学院社会工作系系主任
李欣 东北师范大学人文学院福祉学院院长
王建民 北京劳动保障职业学院老年服务与管理专业教研室主任
周良才 重庆城市管理职业学院社会工作学院院长
田小兵 钟山职业技术学院副院长
张岩松 大连职业技术学院社会事业学院院长
李朝鹏 邢台医学高等专科学校副校长
朱图陵 深圳市残疾人辅助器具资源中心研究员
刘利君 北京社会管理职业学院社会福利系教研室主任
曹淑娟 北京市第一社会福利院院长
王晓旭 河南省民政学校校长
石晓燕 江苏经贸职业技术学院老年产业管理学院院长
陈卓颐 长沙民政职业技术学院医学院院长
陈刚 蚌埠医学院护理学系党总支书记

全国高等院校老年服务与管理专业系列规划教材

总 序

民政部副部长、全国老龄办副主任 窦玉沛

人口老龄化是现代社会发展的必然趋势，也是当今世界各国共同关注的话题。作为人口大国，人口老龄化将成为未来一个时期我国基本的国情，随着人口老龄化加剧而来的养老问题正日趋突出。

中国自古以来就有“尊老重老”的文化传统。新中国成立以来，更加重视老年人福利体系建设。早在1949年内政部设立时，社会福利事业包括老年福利事业管理就是内政部的重要职能之一。1978年民政部设立时，依然将社会福利事业纳入工作范畴内。改革开放以来，我国的老年福利事业有了长足的发展，对面向所有老年人，以居家为基础、社区为依托、机构为支撑的老年人福利体系逐步建立，较好地保障了特殊困难老人的养老问题。

进入21世纪后，我国人口比例上的变化给新时期的老年福利提出了挑战。按照国际的通常理解，当一国60岁以上的人口占总人口10%或者65岁的人口占总人口7%的时候，这个国家就进入老龄化。1999年，我国60岁以上老年人口占总人口的10%，已经进入老龄化阶段。我国人口老龄化呈现出速度快、基数大、未富先老等特点。2011年底我国总人口达13.47亿人，其中60岁及以上人口约为1.85亿人，占全国总人口数的13.7%，65岁及以上人口约为1.23亿人，占全国总人口的9.1%。“十二五”时期，随着第一个老年人口增长高峰到来，我国人口老龄化进程将进一步加快。从2011年到2015年，全国60岁以上老年人将由1.85亿增加到2.21亿，平均每年增加老年人860万；老年人口比重将由13.7%增加到16%，平均每年递增0.54个百分点。

同一历史时期，我国处于经济体制改革深刻变革、社会结构深刻变动、利益格局深刻调整、思想观念深刻变化的阶段，老龄化进程与家庭小型化、空巢化相伴随，与经济社会转型期的矛盾相交织，社会养老保障和养老服务的需求将急剧增加，这给应对人口老龄化增加了新难度。人口老龄化问题涉及政治、经济、文化和社会生活各个方面，是关系国计民生和国家长治久安的重大社会问题，已经并将进一步成为我国改革发展中不容忽视的全局性、战略性问题。为应对这样新的变化趋势，我国提出推进养老服务社会化的政策。

社会化养老服务一方面带来全社会共同参与养老服务的良好局面，另一方面也面临着人才队伍严重短缺的困境。目前，我国养老服务人才队伍的问题突出表现在人才严重短



缺、队伍不稳定、文化程度偏低、服务技能和专业知识差、年龄老化等方面。这些困难严重制约我国养老服务水平的提高，严重影响老年人多样化的养老服务需求的实现。

“十二五”期间是我国老龄事业发展的重要机遇期，老龄事业任重道远。特别是党的十八大报告明确提出，要积极应对人口老龄化，大力发展老龄服务事业和产业。“养老服务体系”建设直接决定着老年人晚年生活质量的高低。养老服务体系离不开人才队伍建设。养老服务专业人才特别是养老护理员、老龄产业管理人员的培养尤为重要。

养老护理是一项专业性强的技术工作，它既需要从业者具有专业护理、心理沟通、精神慰藉等方面的专业知识，更需要从业者具备尊老、爱老、敬老和甘于奉献的职业美德。没有良好的文化素养、没有经过专业的技能培养不能胜任这一岗位。老龄产业管理者的管理理念、管理方法、管理水平在很大程度上决定了养老服务机构的发展方向和服务水平。这就要求我们培养一大批理论与实务能力兼备的管理人才，带动养老服务管理的科学化、高效化、信息化和制度化。

“行业发展、教育先行”，人才队伍建设离不开教育，大力推进老年服务与管理相关专业的发展是未来一个历史时期民政部和教育部的重点工作之一。在这样的社会背景下，组织全国多所大专院校联合开发“全国高等院校老年服务与管理专业系列规划教材”，旨在以教材推进课程建设和专业建设，进而提高老年服务与管理人才培养质量。

在内容选取上，系列教材立足老年服务与管理岗位需求，内容涵盖老年服务与管理岗位人才需要掌握的多项技能，包括老年健康照护、老年社会工作、老年服务伦理与礼仪、老年康复保健、老年人权益保障、老年活动策划与组织、老年营养与膳食保健等多个方面。

在编写体例上，反映了高职教育“高素质技能型人才”培养的要求，每本教材根据内容的不同采取不同的编写体例，其主旨在于突出教材的实用性和与岗位的贴合性，以任务导向、兴趣导向、技能导向等多种方式进行编写，既提高了学生学习教材的兴趣，又实现了理论与实践的结合。

“十年树木，百年树人”，人才队伍建设非一朝一夕可实现。在此，我要感谢参与编写系列教材的所有编写人员和出版社的相关工作人员，是你们的全心投入和努力，让我们看到这样一系列优秀教材的出版。我要感谢各院校以及扎根于一线老年服务与管理人才教育的广大教师，是你们的默默奉献，为养老服务行业输送了大量的高素质人才。当然，我还要感谢有志于投身养老服务事业的青年学子们，是你们让我们对养老服务事业发展充满信心。

我相信，在教育机构和行业机构的共同努力下，在校企共育的合作机制下，我国的养老服务人才必定不断涌现，推动养老服务行业走上规范、健康、持续发展的道路。

贾玉沛

二〇一三年一月

前 言

随着社会老龄化的进一步发展,老年事业相关人才的需求日益增加,开设老年服务与管理专业势在必行,此专业为培养老年服务与管理工作岗位的高素质技能型人才创造了条件。“老年人体结构与功能”是此专业的重要基础课程。为适应全国高职高专教育教学改革的需要,应北京大学出版社、中国老年服务教育联盟、北京社会管理职业学院邀请特编写《老年人体结构与功能》教材。参加教材编写的人员均来自邢台医学高等专科学校长期工作在教学一线的教师和冀中能源邯郸矿业集团总医院的行业专家,他们具有扎实的教学、学术功底和丰富的教材编写经验,以往所编教材多部被评为国家规划教材,并受到同行和学生好评,为本教材质量提供了保障。

本教材的编写思路是落实国家关于提高高等职业教育教学质量的要求,遵循专业基础课内容“必需为先、够用为度、实用为主”的原则,紧扣专业培养目标,注重理论联系实际,塑造学生职业道德品质,培养学生职业技能和分析问题、解决问题的能力。

本教材的内容分为13个项目,每个项目分设若干个任务,全面介绍正常人体细胞、组织、器官、系统的基本形态、结构和功能方面的知识,可供老年服务与管理专业及医学相关专业使用,建议开设108学时左右,各院校可根据专业特点酌情安排。

本教材具有如下特色:

首先,教材体例新颖。改变原有教材的“章节”,代以“项目、任务”为编写体例,每一项目均设置学习目标和核心概念,每一任务前均设置案例情境或导入前言,以问题导出内容,内容中穿插知识链接,内容结束后有小结、能力检测,教材后面有推荐阅读书目等。

其次,教材体现课程融合。将人体解剖学、组织学与生理学相融合,依据专业特点,把人体结构与功能有机地结合在一起。

再次,内容选取科学、实用。从专业后续课程、学生岗位和职业发展需要出发设计教材内容,从“适度、够用、实用”出发精选、整合、重编教材内容,同时依据专业特点,增加老年人体结构和功能的内容。

最后,教材结构严谨,文字简洁。编写层次分明,逻辑性强,重点突出,文字简明扼要,避免长篇的理论阐释和晦涩的语言,同时配以大量图、表,便于学生理解和记忆。

本教材编写分工:绪论由李朝鹏编写,项目一由刘玉红编写,项目二由刘少斌、李宏伟编写,项目三由申社林、郭建美编写,项目四由刘玉红、宋瑞佳编写,项目五由郭建美、宋瑞佳编写,项目六由李朝争、李宏伟编写,项目七由李永刚编写,项目八由于巍编写,项目九由刘秀敏、王涛编写,项目十由李朝鹏、刘子辰编写,项目十一由申社林、王涛编写,项目十二由李朝鹏、张献彩、王刚编写,项目十三由王光亮编写。在编写过程中,得到了北京大学出版社、中国老年服务教育联盟、北京社会管理职业学院等单位指导、支持和帮助,在



此表示衷心的感谢！我们参考了本专业相关教材，在此向这些教材的作者表示诚挚的谢意！

由于编写时间仓促，加之编写水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见，以便再版时纠正。

李朝鹏 申社林 李朝争

2014年6月

本教材配有教学课件，如有老师需要，请加QQ群（279806670）或发电子邮件至 zyjy@pup.cn 索取，也可致电北京大学出版社：010-62765126。

目 录

绪论	1
项目一 细胞	5
任务一 细胞的结构与功能	5
任务二 细胞增殖	12
项目二 基本组织	15
任务一 上皮组织	15
任务二 结缔组织	20
任务三 肌组织	32
任务四 神经组织	37
项目三 运动系统	44
任务一 骨和骨连结	44
任务二 肌	68
项目四 消化系统	85
任务一 内脏学概述	85
任务二 消化管	87
任务三 消化腺	103
任务四 消化系统功能	108
项目五 呼吸系统	117
任务一 呼吸道	118
任务二 肺	124
任务三 胸膜和纵膈	128
任务四 呼吸系统功能	131
项目六 泌尿系统	138
任务一 肾	139
任务二 输尿管	146
任务三 膀胱与尿道	147
任务四 肾的排泄功能	150
项目七 生殖系统	156
任务一 男性生殖系统	156
任务二 女性生殖系统	163
任务三 乳房	171
项目八 腹膜	174
任务一 腹膜概述	174



任务二 腹膜形成的结构	176
项目九 脉管系统	181
任务一 心血管系统	182
任务二 淋巴系统	217
项目十 内分泌系统	228
任务一 甲状腺	229
任务二 甲状旁腺	231
任务三 肾上腺	232
任务四 垂体	235
项目十一 感觉器	240
任务一 眼	240
任务二 耳	249
任务三 皮肤	255
项目十二 神经系统	264
任务一 概述	264
任务二 中枢神经系统	266
任务三 周围神经系统	286
任务四 神经传导通路	304
项目十三 衰老与长寿	312
任务一 衰老的概念及规律	312
任务二 健康	318
任务三 寿命的概念及规律	321
推荐阅读	327
参考文献	328

绪 论

一、老年人体结构与功能研究的内容

正常人体结构与功能是研究正常人体形态、结构、功能的一门科学，包括传统的人体解剖学、组织学、胚胎学和生理学。

人体解剖学 (human anatomy) 是用持刀切割尸体和肉眼观察的方法研究人体形态、结构的科学。按其研究和叙述的方法不同，通常分为系统解剖学、局部解剖学等学科：

(1) **系统解剖学** (systematic anatomy) 是按照人体的器官系统阐述各器官形态结构的科学。

(2) **局部解剖学** (regional anatomy) 则是按照人体的部位，由浅入深逐层描述各部分结构的形态及其相互关系的科学。

(3) **组织学** (histology) 是借助切片技术和显微镜观察的方法，研究正常人体的细胞、组织和器官微细结构的科学。

(4) **胚胎学** (embryology) 是研究个体发生、发育及生长变化规律的科学。

(5) **生理学** (physiology) 是研究正常人体功能活动及其规律的科学。

本教材重点介绍系统解剖学、组织学和生理学的相关内容，在此基础上，还介绍老年人体形态结构与功能的变化。

二、老年人体结构与功能的地位

人体结构与功能是一门重要的基础课，它与医学、护理、保健等各学科有着密切的联系。学习这门课程的目的在于理解和掌握正常人体结构与功能的知识，为学习其他基础课程和专业课程奠定必要的基础，因为只有在充分认识正常人体结构与功能的基础上，才能进一步正确认识人体的病理变化以及功能的改变，才能更好地理解疾病的发生与发展过程，为疾病治疗、预防、保健提供必要的理论基础，进而采取有效的治疗和护理措施，协助患者康复。所以老年人体结构与功能是本专业的必修课。

三、人体的组成与系统的划分

人体结构和功能的基本单位是细胞。许多形态相似、功能相近的细胞借细胞间质结合在一起构成组织。人体组织有 4 大类，即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同的组织结合在一起，构成具有一定形态和功能的结构称器官，如肝、肾、心、肺、胃等。由若干个功能相关的器官组合起来，完成某一方面的生理功能，构成人体的系统，人体系统包括运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统、脉管系统、感觉器官和神经系统等 9 个系统，各系统在神经、体液的调节下，彼此联系，相互协

调，共同构成一个完整的有机体，进行正常的功能活动。

按照人体的部位，可分为头、颈、躯干和四肢等4部分。头的前部称面部，后部称颅部；颈的前部称颈部，后部称项部；躯干又可分为胸、腹、盆、会阴和背，背的下部称腰；四肢分上肢和下肢，上肢分为肩、上臂、前臂和手4部分，下肢又分为臀、大腿、小腿和足4部分。

四、学习方法

学习正常人体结构与功能必须理论联系实际，运用形态和功能相互依存、局部和整体相互统一、进化和发展及动态平衡等观点，正确理解人体形态结构、功能及其演变规律。

（一）理论联系实际

正常人体结构与功能是一门实践性极强的课程。学习本课程必须坚持理论联系实际，做到三个结合：①图、文结合，学习时做到文字和图形并重，两者结合，建立感性认识，帮助理解和记忆；②理论学习与观察标本相结合，通过对解剖标本的观察、辨认，建立理性认识，加深理解和记忆；③理论知识与临床应用相结合，基础知识是为临床服务的，在学习过程中适度联系临床应用，达到学以致用目的。

（二）形态和功能相互依存

人体每个器官都有其特定的结构和功能。结构是实现器官功能的物质基础，如耳郭的形态有利于收集声波；眼呈球形，能灵活运动，有利于扩大视野。功能的改变又可影响器官形态结构的变化，如人类的上、下肢虽然与动物四肢为同源器官，但由于直立和劳动，使得人类的上、下肢有了明显分工：上肢尤其是手成为握持工具、从事技巧性劳动的器官；下肢及其足的形态则与直立行走功能相适应。因此，形态结构与功能是相互依赖、相互影响的。

（三）局部和整体相互统一

人体是由多个器官、系统有机组合成一个统一的整体，任何一个器官或局部都是整体不可分割的一部分，它们在结构和功能上，既相互联系又相互影响。我们学习时要从单一器官、系统入手，但必须注意从整体来观察学习各器官、系统的形态结构，注意器官、系统在整体中的地位和作用，防止片面、孤立地认识器官、系统。例如，脊柱的整体功能体现在各个椎骨和椎间盘的形态上，如果某个椎间盘损伤，则可影响脊椎的运动甚至脊柱的整体形态。

（四）进化和发展

人类是由灵长类的古猿经过长期进化发展而来，尽管现代人与动物有着本质上的差异，但人体的结构至今保留着许多脊椎动物的基本特征。如脊柱位于躯干的背侧，两侧肢体对称，体腔分为胸腔和腹腔等。即使是现代人，也在不断地演化发展，例如器官、组织的形态和功能随年龄增长而变化等。不同人体器官的位置、结构基本相同，但个体间却千差万别，也会出现异常和变异。因此，只有用进化和发展的观点来理解人体的结构和功能，才能正确、全面地认识人体。

（五）动态平衡

人的生命活动是在适应环境的过程中不断变化的，这种变化是一种动态平衡的过程，其目的是维持内环境相对稳定。因此，在学习中要注意掌握人体正常的生理变化和功能活动的规律。

五、常用的方位术语

人体的构造十分复杂,为了准确描述人体各部结构的位置及其相互关系,必须采用国际通用的统一标准和描述用的术语,以便统一认识,避免混淆与误解。

(一) 解剖学姿势

身体直立,两眼平视正前方,上肢自然下垂于躯干两侧,手掌向前,下肢并拢,足尖向前,这样的姿势称解剖学姿势。

(二) 方位

依据解剖学姿势,描述人体各部结构的位置关系,常用的表示方位的术语如下。

- (1) 上和下:靠近头者为上,靠近足者为下。
- (2) 前和后:靠近腹者为前,靠近背者为后。
- (3) 内侧和外侧:以身体正中面为准,离正中面近者为内侧,离正中面远者为外侧。在四肢,前臂的内侧又称尺侧,外侧又称桡侧;小腿的内侧又称胫侧,外侧又称腓侧。
- (4) 内和外:凡有空腔的器官,在腔内或离腔较近的为内,远腔者为外。
- (5) 浅和深:以体表为准,离体表近者为浅,离体表远者为深。
- (6) 近侧和远侧:多用于四肢,距离肢体根部较近者称近侧,反之为远侧。

(三) 轴

为了分析关节的运动,在解剖学姿势条件下,设置人体3种互相垂直的轴如图0-1所示。

- (1) 矢状轴 (sagittal axis):为前后方向的水平轴。
- (2) 冠状轴 (frontal axis):又称额状轴,为左右方向的水平轴,与人体的矢状轴互相垂直。
- (3) 垂直轴 (vertical axis):上下方向,与人体的长轴平行,且与上述两轴互相垂直。

(四) 面

参照上述3种轴的方位,可将身体或任何一局部切成相互垂直的3种断面。

- (1) 矢状面 (sagittal plane):在前后方向上,将人体纵切为左、右两部的切面称矢状面。通过人体正中的矢状面称正中矢状面,将人体分为左、右相等的两部分。

- (2) 冠状面 (frontal plane):又称额状面,在左、右方向上,将人体纵切为前、后两部的切面称冠状面。

- (3) 水平面 (horizontal plane):又称横断面,与地面平行,将人体分为上、下两部的切面称水平面。

在描述器官的切面时,沿其长轴所做的切面称纵切面,与长轴垂直的切面称横切面。

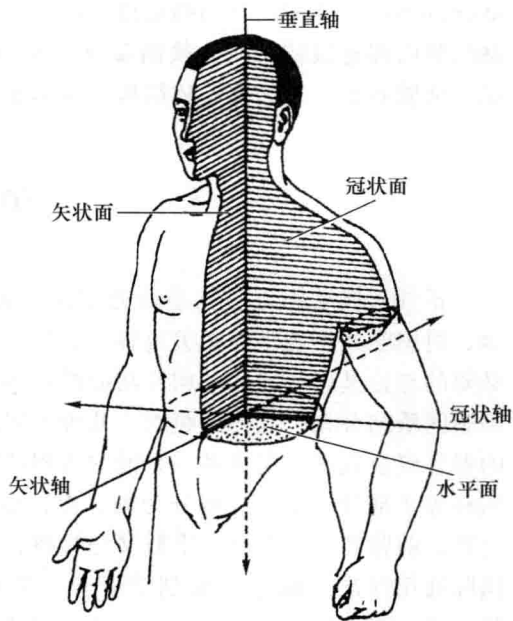


图 0-1 人体的轴和面

六、组织学研究的常用技术

(一) 光学显微镜技术

借助光学显微镜 (light microscope, LM, 简称光镜) 观察组织切片是学习组织学最基本、最常用的手段, 其分辨率最高可达 $0.2\ \mu\text{m}$, 可将物体放大 1500 倍。光镜观察要求组织有较好的透明度, 必须把组织制成很薄的切片。最常用的切片是石蜡切片。在制备切片过程中, 需进行染色。染色的目的是使组织内不同结构呈现不同颜色, 以利于观察。染色的方法很多, 常用的有苏木精-伊红染色法 (hematoxylin-eosin staining, 简称 HE 染色法)。苏木精染液为碱性, 将细胞核、核糖体等染成紫蓝色; 伊红染液为酸性, 将细胞质等染成红色。凡组织结构易被碱性染料着色的具有嗜碱性; 易被酸性染料着色的具有嗜酸性; 若对两种染料的亲和力都不强, 则称为中性。此外, 有些组织结构经硝酸银处理 (称银染) 后呈现黑色, 此现象称为嗜银性。

除石蜡切片外, 还有冰冻切片、涂片、铺片和磨片等。

(二) 电子显微镜技术

电子显微镜 (electron microscope, EM, 简称电镜) 可将物体放大几万倍、几十万倍, 甚至 100 万倍, 分辨率可达 $0.2\ \text{nm}$ 。常用的电镜有透射电镜 (transmission electron microscope, TEM) 和扫描电镜 (scanning electron microscope, SEM)。透射电镜用于观察细胞内部超微结构, 必须制备比光镜切片更薄的超薄切片; 扫描电镜主要用于观察组织、细胞和器官表面的立体结构, 不需要制成切片, 其分辨率比透射电镜低。

小 结

正常人体结构与功能是研究正常人体形态、结构、功能的一门科学, 包括人体解剖学、组织学和生理学等相关内容。它是一门重要的基础课, 为疾病治疗、预防、保健提供必要的理论基础。人体结构和功能的基本单位是细胞。许多形态相似和功能相近的细胞借细胞间质结合在一起构成组织。几种不同的组织结合在一起构成器官。由若干个功能相关的器官组合起来, 完成某一方面的生理功能, 构成人体的系统。人体分为头、颈、躯干和四肢等 4 部分。躯干又可分为胸、腹、盆、会阴和背。四肢分上肢和下肢, 上肢分为肩、上臂、前臂和手 4 部分, 下肢又分为臀、大腿、小腿和足 4 部分。描述人体结构必须采用国际通用标准, 规定了解剖学姿势, 常用的术语有上、下、前、后、内侧、外侧、内、外、浅、深、近侧、远侧、矢状轴、冠状轴、垂直轴、矢状面、冠状面、水平面等。组织学研究的常用技术是光学显微镜技术和电子显微镜技术。

能力检测

1. 解释人体解剖学、组织学、生理学。
2. 熟记解剖学姿势和常用的术语。

项目一 细 胞



学习目标

通过本项目的学习，你应：

1. 记忆细胞的基本结构与功能，各种细胞器的组成和功能。
2. 理解各种细胞器的结构。
3. 认识细胞分裂和细胞周期。



核心概念

细胞膜 细胞质 细胞核 有丝分裂 减数分裂

细胞 (cell) 是一切生物形态结构、生理功能和生长发育的基本单位。人体由多种细胞构成，它们具有不同的形态结构和功能，共同完成人体的生命活动。

任务一 细胞的结构与功能



导入前言

地球上已知的生物，几乎都是由细胞构成的。只有认识了细胞的形态结构和基本功能，才能对人体以及各器官、系统的形态结构和生理功能有更深刻的理解和认识。

任务一将介绍细胞的结构与功能。



学习内容

人体大约有 1800 万亿个细胞，刚出生的新生儿机体约有 200 亿个细胞。它们大小不等，如小脑的颗粒细胞，直径只有 $4\ \mu\text{m}$ ；成熟的卵细胞，直径约 $135\ \mu\text{m}$ ；最大的细胞是神经细胞，其突起最长可超过 $1\ \text{m}$ 。细胞形态各异，有球形、多边形、长梭形、扁平形、立方形、圆柱形和星形多突状等，如血液中的白细胞呈球形，红细胞呈双凹圆盘形；上皮细胞多呈扁平、立方或多边形；肌细胞呈长梭形或圆柱形；神经细胞则为多突起细胞等。细胞种类如图 1-1 所示。

人体细胞尽管形态各异、大小不一，但其结构基本相同（除成熟红细胞外）。在电镜下，细胞可分为细胞膜、细胞质和细胞核。在电镜下，细胞可分为膜相结构和非膜相结



构。膜相结构包括细胞膜和细胞质内的线粒体、内质网、高尔基复合体、溶酶体、过氧化氢酶体及细胞核的核膜等；非膜相结构包括细胞质内的核糖体、细胞骨架、内含物、基质和细胞核内的染色质、核仁、中心体、核基质等。电镜下细胞的结构分类如表 1-1 所示。

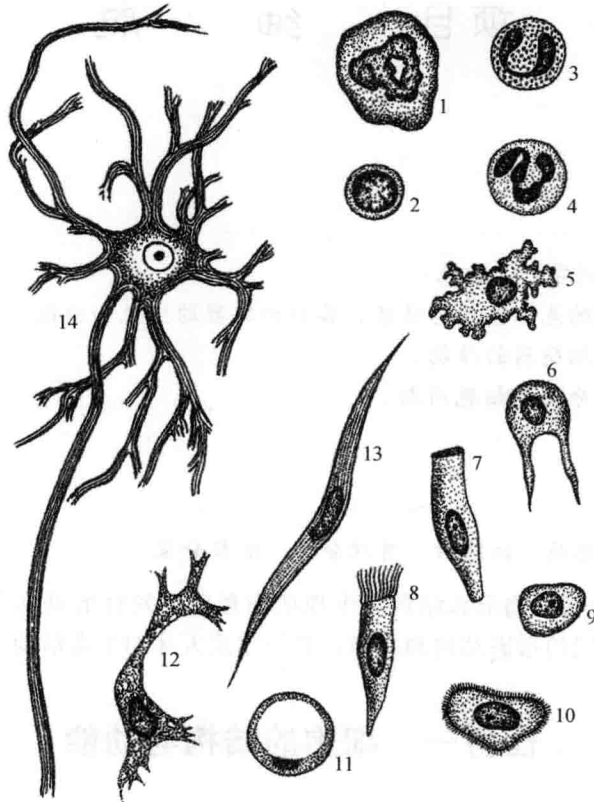


图 1-1 细胞种类图

1~4—血细胞 5~10—上皮细胞 11~12—结缔组织细胞 13—肌细胞 14—神经细胞

表 1-1 电镜下细胞的结构分类

膜相结构			非膜相结构			
线粒体	内质网	高尔基复合体	核糖体	细胞骨架	内含物	基质
溶酶体	过氧化氢酶体	核膜	染色质	核仁	中心体	核基质

一、细胞膜

(一) 细胞膜的结构

细胞膜 (cell membrane) 是包裹于细胞表面的一层薄膜, 也称质膜。细胞膜甚薄, 光镜下不能分辨。在电镜下, 可见细胞膜呈两暗夹一明的 3 层结构, 其内、外暗层表示高电子密度; 中间明层表示低电子密度。这种 3 层膜结构是一切生物膜所具有的共同特征, 又称单位膜 (unit membrane)。



细胞膜的化学成分由类脂、蛋白质和糖类组成，其中类脂和蛋白质为主要成分。细胞膜的分子结构，目前广泛采用“液态镶嵌模型”学说，其模式如图 1-2 所示。该模型学说认为：①以液态的类脂分子排列成内、外两层，构成细胞膜的基本骨架，并具有流动性；②蛋白质分子有的嵌入在类脂双分子层之间，称镶嵌蛋白，有的附着在类脂双分子的内表面，称附着蛋白；③糖分子与蛋白质分子结合成糖蛋白或与类脂分子结合成糖脂，其中糖链部分多呈树枝状，分布在细胞膜外表面；④膜的两侧结构是不对称的。

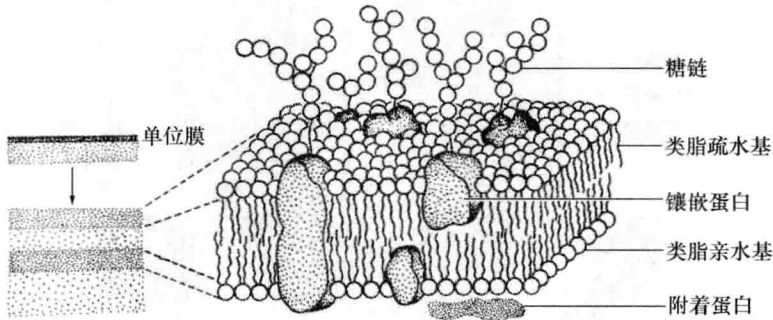


图 1-2 细胞膜分子结构模式图

(二) 细胞膜的功能

细胞膜的功能是多方面的。

(1) **保护功能**：细胞膜维持细胞的一定形态，构成细胞支架，对细胞起保护作用。

(2) **屏障作用**：类脂双分子层是形成细胞膜屏障的结构基础，可限制细胞外某些物质进入，防止细胞内某些物质丢失，保证了细胞内物质的相对稳定。

(3) **物质转运**：细胞膜可以有选择性地物质交换，细胞膜上的镶嵌蛋白能协助某些物质通过细胞膜，从而保证细胞代谢的正常进行。

(4) **受体作用**：细胞膜上某些蛋白质能与一定的化学物质发生特异性的结合，这种蛋白质称该化学物质的受体，与受体结合的化学物质称这种受体的配体。受体一旦与配体结合，可立即引起细胞内一系列的生物化学反应，产生相应的生理效应。

二、细胞质

细胞质 (cytoplasm) 是细胞膜与细胞核之间的部分，包括基质、包含物和细胞器 (organelle)。

(一) 基质

基质是无定形的胶状物质。

(二) 包含物

包含物主要是一些具有一定形态的各种代谢产物或储存的营养物质，如糖原、脂类等。

(三) 细胞器

细胞器是指细胞质内具有特定形态和功能的结构。光镜下可见到线粒体、高尔基复合体、中心体等；电镜下可见内质网、核糖体、溶酶体、过氧化物酶体和细胞骨架等。细胞的电镜结构如图 1-3 所示。