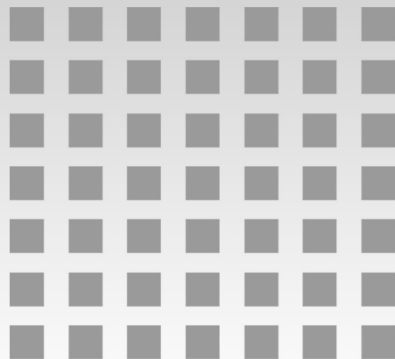


高等职业教育护理类专业“十三五”规划教材



人体解剖学与组织胚胎学

RENTI JIEPOUXUE YU ZUZHI PEITAI XUE

主 编 翟显华 陈跃祥

副主编 颜绍雄 鲁大康

编 者 (以姓氏笔画为序)

苏艳英 (云南省大理卫校)

陈绍县 (云南省昭通卫校)

陈 勇 (云南省大理卫校)

陈跃祥 (云南省大理卫校)

杨成竹 (云南省临沧卫校)

鲁大康 (云南省版纳职院)

翟显华 (云南省昭通卫校)

颜绍雄 (云南省昭通卫校)

图书在版编目 (CIP) 数据

人体解剖学与组织胚胎学 / 翟显华, 陈跃祥主编. —南京:
江苏凤凰教育出版社, 2015.6 (2017.3 重印)
ISBN 978-7-5499-4999-1

I. ①人… II. ①翟… ②陈… III. ①人体解剖学 ②人体组织学—人体胚胎学 IV. ① R32

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 108334 号

高等职业教育护理类专业“十三五”规划教材
书 名 人体解剖学与组织胚胎学

主 编 翟显华 陈跃祥
责任编辑 汪立亮 杨小军
出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰教育出版社
地 址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司
网 址 <http://www.ppve.cn>
经 销 凤凰出版传媒股份有限公司
照 排 江苏凤凰制版有限公司
印 刷 江苏凤凰通达印刷有限公司
厂 址 南京市六合区冶山镇牡丹村 6 号, 邮编: 211523
电 话 025-57572528
开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张 12.75
彩 插 5
字 数 320 千字
版 次 2015 年 6 月第 1 版 2017 年 3 月第 2 次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5499-4999-1
定 价 32.00 元
批发电话 025-83658830
盗版举报 025-83658873

图书若有印装错误可向江苏凤凰职业教育图书有限公司调换
提供盗版线索者给予重奖

高等职业教育护理类专业“十三五”规划教材 建设委员会

主任委员 雷 鸣(云南开放大学)

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

邓晓燕(西双版纳职业技术学院)

刘安友(昭通卫生学校)

汪立亮(凤凰出版传媒集团职教出版中心)

杨永丽(昆明医科大学第一附属医院)

李一忠(大理卫生学校)

范梁伟(临沧卫生学校)

委 员 (按姓氏笔画排序)

邢小喜(云南开放大学)

李 浩(昆明学院医学院)

杨汎雯(大理卫生学校)

何 锦(临沧卫生学校)

杨绍慧(丽江民族中等专业学校)

宗大庆(昭通卫生学校)

周建文(临沧卫生学校)

周 杰(云南开放大学)

翟显华(昭通卫生学校)

秘 书 周荣君(云南开放大学)

序言

职业教育是我国现代国民教育体系和人力资源开发的重要组成部分，是教育工作的战略重点和经济社会发展的重要基础。近年来，特别是党的十八大召开以来，我国职业教育事业快速发展，已建成了世界上规模最大的职业教育体系，培养培训了大批中高级技能型人才，为提高劳动者素质、推动经济社会发展和促进就业作出了重要贡献。护理教育既是职业教育的组成部分，又是医学教育的组成部分，是发展我国医疗卫生事业的重要基础。

护理工作是医疗卫生工作的重要组成部分，在医疗、预防、康复医学中均占有极其重要的地位。随着现代医学模式的不断改变，新的护理模式已由传统的以执行医嘱为中心的疾病护理发展到以病人为中心的身心整体护理。这一转变，不仅要求护理人员要具有丰富的医学理论知识，熟练的护理操作技术，还必须加强自身的修养，提高思想道德素质、科学文化素质和身体心理素质。多年来，云南开放大学针对中等卫生职业学校护理学专业毕业生开展的成人全日制高等学历教育，对进一步丰富和完善职业教育、成人教育和普通教育相衔接的护理专业技术人员教育培训体系，建立护理专业技术人员终生教育制度，不断拓宽专业技术人员的知识面，提高专业技术人员综合素质进行了努力地探索与实践，并取得了一定的成效。根据云南开放大学特有的成人全日制高等教育的办学特点、护理学专业学生现状以及护理工作发展需求，我们在云南开放大学办学体系内组织了一批教学经验丰富的教师、临床护理专家，依据护理教育特色、护理职业特点、护理职业技能需求，从护理职业教育培养目标出发，以提高学生的综合素质和职业能力为基础，以培养学生能力为重点，形成体系，讲究实用，编写了这套教材。此套教材主要适用于成人全日制高职护理专业的教学，也可供其他学制高职护理专业教学使用。

该套教材结合了护理专业的特点，坚持以能力为本位、以就业为导向，突出实践性教学环节，较好地体现了最新的护理职业教育理念。具体来说，主要有以下几个特色：

1. 在教学内容上坚持课程整体优化，突出实践性和针对性

该套教材紧密围绕护理专业人才培养目标，对课程内容进行整合优

化。按照护理专业岗位需求、课程目标选择教学内容,增加了护理专业实训、实践的比重,更加突出护理专业课程的实践性、针对性和实用性。同时,结合护理专业职业资格标准,及时将与护理岗位直接相关的新知识、新技术引入到教学中,使学生能够掌握从事护理岗位工作的基本技能和专业技能。

2. 在组织结构上坚持“项目引领、任务驱动”的课程体系

该套教材打破了护理专业传统的章节编写体系,采用了项目化、模块化的编写模式。通过项目、任务、学习目标、护理情境案例等为载体组织学习单元,体现模块化、系统化、项目化的职教理念和护理专业学生的认识规律,强调护理专业教材内容的创新性、综合性、实用性与可读性。

3. 在教材呈现形式上力求立体化、数字化

为配合护理专业教学的需要,该套教材配备了丰富的多媒体教学资源,包括教学课件、电子教案、护理专业教学大纲、护理实训录像以及护理专业技能实训题库等。力求教材呈现形式新颖多样,图、文、声、像并茂,方便师生的教与学。

4. 在课程选取上增加了选修课程的比重

该套教材结合学校的办学实际,增加了护理专业选修课教材的比重,扩大了学生对课程的选择权,并在课程内容的深度与广度上具有一定的弹性,努力形成灵活、开放、多样的课程体系,坚持统一性与灵活性的有机结合。从而适应护理岗位市场的变化和护理专业学生个性发展的需要,促进学生的全面发展。

该套教材的编写,得到了云南开放大学和江苏凤凰出版传媒集团各级领导的关心和帮助,得到了云南开放大学办学系统中的六所卫生学校的领导、专家和教师的积极支持和参与,谨此,向有关单位和个人表示衷心的感谢!希望本套教材能够对促进云南开放大学护理学专业教育教学改革,提高护理学专业人才培养质量起到一定的推动作用。同时希望各兄弟学校在教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材建设与改革中,及时提出宝贵的意见或建议,以便不断修订和完善,更好地满足云南开放大学护理教育教学的需要,从而为努力培养和造就更多面向各级医疗、预防、保健机构从事临床护理、社区护理和健康保健等护理工作的高素质技能型应用人才。

雷 鸣

2015年4月20日

前言



本教材是高等职业教育护理类专业“十三五”规划立项教材核心课程之一，以国家职业标准为依据，以“基本、实用、适用、够用”为原则进行编写的。在教学设计上体现了“做中学，学中做”的先进理念；设计项目任务时，由浅入深，循序渐进。为了满足高等职业教育护理专业的发展和职业教育改革的不断深入，与时俱进，本教材在听取护理一线专家的建议和意见的基础上，有机融入长期从事人体解剖学及组织胚胎学一线教师的教学经验和累积，充分反映本学科的新发展和新要求，采用了模块、项目式的课改模式，将大专传统的正常人体解剖学和组织胚胎学两门课程教材，精简融合为一体。减少两门课程重复内容和教学时数，把两个学期课时数，整合为一个学期完成。让学生用省出的时间选学或自学其他相关医学课程和边缘学科知识，利于拓宽学生实用知识视野。本教材主要特点如下：

1. 全书共包括12个项目，内容包含绪论、基本组织、运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、内分泌系统、感觉器官、神经系统、人胚的早期发生等，全书图文并茂，共有320余幅插图，其中书后附彩色图11幅，以利于学生课后复习参考用。

2. 紧紧围绕培养高层次实用性护理人才的目标，贯彻执行“以就业为导向，以学生为主体，着眼于学生职业生涯发展，注重职业素养培养，有利于课程教学改革”的编写理念，体现“先行课为后续课服务、基础课为专业核心课服务、职业教育为专业实践和技术操作服务”的课改精神。

3. 坚持“以学生为本、以就业为导向、以服务为宗旨”的教学理念和“与社会对专业人才的需求相吻合，与我国护士职业资格认证考试有机结合，为护士资格认证打下一定基础，体现职业性、实用性”等特点。科学实践贴近专业，凸显护理实用解剖要点，贴近社会，服务行业需求和执业资格证书考核，贴近学生，构建帮助学生学习的情境，授生以“渔”，夯实护理专业学生解剖学功底和模拟应用解剖要点的基础。

4. 以市场需求为依据，立足职业教育“学制短、周期快、课时紧缺”的实际，在继承经典教材优势的基础上勇于创新，把新的教育理念、科学合理的体系设计运用到课程改革上，体现于教材编写中，以“模块、项目”等

为载体组织教学内容的教材结构模式，项目更具体，模块更机动，更利于教师根据校情因地制宜、因材施教，深化职业教育教学改革，保障高素质和高技能的护理专业人才的培养。

5. 遵循“基础、必需、够用、实用”的原则，注重实用，重组、新增或补充了与护理临床实践和技术操作相关的骨性标志、肌性标志、肌注部位、常用的压迫止血及听诊和诊脉的动脉、穿刺的静脉、临床插管、急救、导尿等护理实用解剖要点和部分表格，便于学生学习和运用。生活小常识、医学小知识、知识拓展和帮你记忆，既提高学生兴趣和求知欲，又丰富和活跃教材内容，引领学生稳步地满怀期待地迈进医护大门。

6. 为了帮助学生抓住重点，拓宽知识面和提高对本门课程学习兴趣，每个项目又拟出【知识目标】、【技能目标】、【知识连接】或【拓展知识】、“小技巧”及【思考与练习】等内容。增强了本门课程与临床实用性的链接。

该教材主要适用于高职护理专业用。也可作为临床专业，检验专业、影像专业等医学基础课或护理专业其他课程的教学参考用书。

本教材在编写中得到参编院校的大力支持，在此衷心感谢！

尽管各位参编教师已倾尽全力，但由于我们水平、能力和学识有限，在内容的取舍和教材整合编排、文笔风格的精炼流畅中可能存有错误和不足之处，恳请各位教师和读者给予指正。

编者
2015年5月

目 录

| | |
|-----------------------|-----|
| 项目1 绪论 | 1 |
| 项目2 基本组织 | 7 |
| 任务1 上皮组织..... | 8 |
| 任务2 结缔组织..... | 12 |
| 任务3 肌组织..... | 19 |
| 任务4 神经组织..... | 21 |
| 项目3 运动系统 | 28 |
| 任务1 骨学概述..... | 28 |
| 任务2 骨连结..... | 42 |
| 任务3 骨骼肌..... | 48 |
| 项目4 消化系统 | 58 |
| 任务1 概述..... | 58 |
| 任务2 消化管..... | 61 |
| 任务3 消化腺..... | 71 |
| 任务4 腹膜..... | 74 |
| 项目5 呼吸系统 | 77 |
| 任务1 呼吸道..... | 78 |
| 任务2 肺..... | 83 |
| 任务3 胸膜..... | 85 |
| 任务4 纵隔..... | 87 |
| 项目6 泌尿系统 | 88 |
| 任务1 肾..... | 89 |
| 任务2 输尿管..... | 93 |
| 任务3 膀胱..... | 93 |
| 任务4 尿道..... | 94 |
| 项目7 生殖系统 | 95 |
| 任务1 男性生殖器官..... | 95 |
| 任务2 女性生殖器官..... | 101 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 任务3 乳房和会阴 | 106 |
| 项目8 脉管系统 | 108 |
| 任务1 概述 | 108 |
| 任务2 心血管系统 | 109 |
| 任务3 淋巴系统 | 130 |
| 项目9 内分泌系统 | 138 |
| 任务1 概述 | 138 |
| 任务2 甲状腺 | 139 |
| 任务3 甲状旁腺 | 140 |
| 任务4 肾上腺 | 141 |
| 任务5 垂体 | 141 |
| 任务6 松果体 | 143 |
| 项目10 感觉器官 | 144 |
| 任务1 皮肤 | 144 |
| 任务2 视器 | 147 |
| 任务3 前庭蜗器 | 150 |
| 项目11 神经系统 | 154 |
| 任务1 概述 | 154 |
| 任务2 中枢神经系统 | 156 |
| 任务3 周围神经系统 | 169 |
| 任务4 神经传导通路 | 179 |
| 项目12 人胚的早期发育 | 184 |
| 任务1 受精与卵裂 | 184 |
| 任务2 植入与蜕膜 | 186 |
| 任务3 三胚层的形成和分化 | 187 |
| 任务4 胎膜与胎盘 | 190 |
| 任务5 胎儿血液循环特点和出生后的变化 | 192 |
| 任务6 双胞胎、多胎和联胎 | 193 |
| 任务7 先天性畸形 | 194 |

 知识目标

1. 了解人体解剖学及组织胚胎学的定义及其在医学中的地位。
2. 熟悉人体的组成和组织、器官、系统的概念以及人体的分部。
3. 熟悉解剖学姿势；
4. 掌握解剖学常用的方位术语。
5. 了解学习人体解剖组织学的基本观点和方法。

 技能目标

1. 逐步熟悉学习医学知识的方法和技巧。
2. 了解并学习解剖学家们的敬业、探索和献身精神，树立全心全意为人民服务的思想。

一、人体解剖学及组织胚胎学的定义及在护理学中的地位

人体解剖及组织胚胎学是研究正常人体形态、结构的科学。它是由人体解剖学、组织学和胚胎学有机组合而成的一门重要的医学及护理学的基础课程。

人体解剖学（Human Anatomy）主要是用手术器械解剖及肉眼观察的方法，来研究人体的形态结构的科学，又称大体解剖学。根据叙述的方法不同，人体解剖学又分为系统解剖学、局部解剖学、断层解剖学和与计算机技术结合的数字解剖学。

组织学（Histology）是借助显微镜观察、研究人体的细胞、组织和器官的微细结构的科学。由于电子显微镜、组织化学和放射自显影技术等的应用，人体微细结构的研究已经发展到亚细胞和分子水平。

胚胎学（Embryology）是研究人体发生和发育规律的科学。

恩格斯说：“没有解剖学就没有医学。”医学中1/3以上的名词来自人体解剖组织学。所以，人体解剖学及组织胚胎学是医学生走进医学大门，将来学习生理学、病理学、基础护理、等临床护理专业课程的“奠基石”，是必修的一门重要的医学基础课。医、护学生只有正确掌握人体的形态结构，才能进一步认识、掌握生命活动的过程和疾病发生发展的规律，才能有效地采取防病、治病和护理措施，努力增进人类健康，提高人们生活质量，为医学和护理事业做出贡献。

二、人体解剖组织学的发展简史

西方国家的解剖学，一般认为从古希腊名医希波克拉底Hippocrates（公元前460~公元

前377年)参照动物的描述开始;古罗马医学权威和解剖学家Galen(130~200年)总结前人的资料并用自己的观察充实古代解剖学,虽然存在不少错误,然而其教义却统治西方几乎1500年;J·Sylvius(1478~1555年)虽亲眼看到不符合Galen教义的事实,但不敢说Galen有错误,而宁愿设想人体构造在前一世纪发生了改变;Servetus(1500~1553年)是肺循环的发现者,由于违反教会规定,并说出了真话,被统治阶级判处火刑而活活烧死;比利时最著名的人体解剖学家Andreas Vesalius(1514~1564年)亲剖尸体,于1543年出版了他的名著《人体的构造》,震动一时,但终因教会的压迫,最后死于流放的途中;英国名医William Harvey(1578~1657年)于1615年发现了血液循环的基本规律,但因反动分子决议“禁止血液在体内循环的学说”,直到1628年才出版他的名著《心血运动论》;意大利组织学家M·Malpighi(1628~1694年)于1661年应用显微镜发现毛细血管,不仅真正完成全部血液循环的线路,而且创立了组织学的开端;英国人R·Hooke(1635~1703年)发现了“细胞”;瑞士组织学家A·Kolliker将组织分为四类;德国学者M·J·Schleiden(1804~1881年)和T·Schwann(1810~1882年)创立细胞学说,进一步推动了组织学的发展。

我国的解剖学,古代的成就比较突出。《内经》是战国(公元前403~公元前221年)的著作,指出“若夫八尺之士,皮肉在此,外可度量循切而得之,其死可解剖而视之,其脏之坚脆,腑之大小,谷之多少,脉之长短……皆可大数”,记载有度量活人、解剖尸体等;汉代名医、外科大师华佗(145~208年)用麻醉剂做剖腹手术,指出适当运动帮助消化等;宋代王惟一(1026年)铸铜人,是历史上最早的人体模型;宋慈(1247年)著《洗冤录》,详细记载全身骨,并附检骨图;清代名医王清任(1768~1831年)亲去义冢,解剖童尸三十余具,著有《医林改错》一书,他对脑有独到的看法,认为“灵机记性不在心而在于脑……所听之声归于脑……所见之物归于脑”;甲午战争后,我国开始有了医学院校,开设了解剖学和组织学的教学;中华人民共和国成立以后,解剖学和组织学进一步发展,二十世纪后期,随着计算机技术的发展与人体解剖及临床的结合应用,开创了数字解剖学三维立体结构图像的新领域。

三、形态学常用研究方法

(一)肉眼观察方法

肉眼观察方法一直是大体解剖学研究最为有效的方法。尽管目前有许多先进的技术手段被应用到解剖学研究中,但研究人体本身仍然离不开大体解剖、肉眼观察、形态测量等基本方法。因此它是我们医、护工作者学习中不可离的技术。

(二)显微镜技术

1. 一般光学显微镜(简称光镜) 运用普通光学显微镜观察、研究人体各器官、组织微细结构的方法。它通过取材、固定、石蜡包埋、组织切片,然后再脱蜡、染色、透明封固后在光镜下观察组织微细结构的形态。细胞和组织的酸性物质结构与碱性染料亲和力强,被染为蓝紫色,称嗜碱性;细胞和组织的碱性物质结构与酸性染料亲和力强,细胞质和胶原纤维等被染为红色,称嗜酸性;与两种染料的亲和力都不强的结构称嗜中性。最常用的切片染色方法是苏木精-伊红染色(H-E染色)。

2. 电子显微镜技术(简称电镜) 运用电子发射器带替光源,以电子束代替光线通过电磁透镜将放大的物像透射到荧光屏上进行观察。电子显微镜的分辨率为0.1~0.2nm,放大倍数为万倍至几百万倍。借助电镜能观察到细胞更微细的结构,称超微结构。常用的有用于

观察细胞内部超微结构用的透射电镜技术和用于观察细胞等表面立体结构用的扫描电镜技术。

3. 组织化学技术 是应用化学、物理及免疫学的原理技术，定位、定性的显示组织内的某种化学物质的存在、分布和状态。

(1) 过碘酸希夫反应(PAS反应)：显示多糖和糖蛋白的糖链，后者通过与过碘酸及希夫试剂反应，形成紫红色产物，从而证明多糖的存在。

(2) 免疫组织化学技术：免疫组织化学是根据抗原与抗体的特异性结合的原理，检测组织细胞中某种多肽及蛋白质等大分子物质的存在与分布的一种技术。如用已知抗体结合某种标记物形成标记抗体，后者与组织切片孵育时，抗体与细胞中相应的抗原发生特异性结合，在显微镜下通过观察标记物而获知该抗原的分布情况。常用的标记物有荧光素、辣根过氧化物酶、胶体金等。用荧光素标记抗体，并在荧光显微镜下观察，称免疫荧光技术。

(3) 原位杂交技术：原位杂交是一种特异性的核酸分子杂交组织化学技术。其基本原理是带有标记物的已知碱基顺序的DNA或RNA片段为核酸探针，与细胞内待检测的核酸片段按碱基配对的原则进行特异性原位结合，在光镜或电镜下观察待测核酸的存在与定位。此方法敏感性较高，可从分子水平探讨细胞的基因表达与调节机制。

四、人体的构成和分部

(一) 人体的结构

构成人体最基本的形态结构和功能单位是细胞(cell)。构成人体的细胞大小不一、形态多种多样、功能各异，但基本结构都由细胞膜、细胞质和细胞核组成。许多形态相似、功能相近的细胞，被细胞间质结合在一起所构成的结构，称组织(tissue)，人体有上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四类。几种不同的组织有机地组合，构成具有一定形态、完成特定功能的结构，称器官(organ)，如骨、肌、胃、肺、肾、心、脾和脑等。共同完成某种生理功能的一些器官，互相联系并有序地排列，构成系统(system)，人体有运动、消化、呼吸、泌尿、生殖、脉管、神经、内分泌系统以及感觉器官等。其中：消化、呼吸、泌尿和生殖四个系统的器官大部分位于胸腔和腹腔内，并借一定的孔道与外界相通，称内脏，如胃、肠、肝、胰、气管、肺、肾、睾丸和卵巢等。人体的器官系统各有其形态结构特征和特定的功能，但它们是互相联系和互相影响的，并在神经体液因素的调节下，形成一个完整统一的有机体，进行正常的生命活动。

(二) 人体的分部

人体按外部形态可区分为头、颈、躯干和四肢四部分。头的前部称面，颈的后部称项。躯干前面是胸和腹，后面是背和腰。四肢分为上肢和下肢，上肢又分肩、臂、前臂和手；下肢又分臀、股(大腿)、小腿和足。

五、解剖学姿势和常用方位术语

(一) 人体的解剖学姿势

解剖学姿势是指人体直立，两眼向前平视，上肢下垂于躯干两侧，手掌向前，两足并立，足趾向前的姿势(图1-1-1)。解剖学姿势是用以说明人体各结构、器官之间位置关系的特定标准姿势，在描述人体器官时，不管所描述的标本、模型、局部或病人处于任何位置，都必须以解剖学姿势为依据。

(二) 人体的轴

轴是假想的线。任何立体或空间，均可用三条互相垂直的轴在坐标上确定其外部和内部各结构的形态和位置(图 1-1-2)。

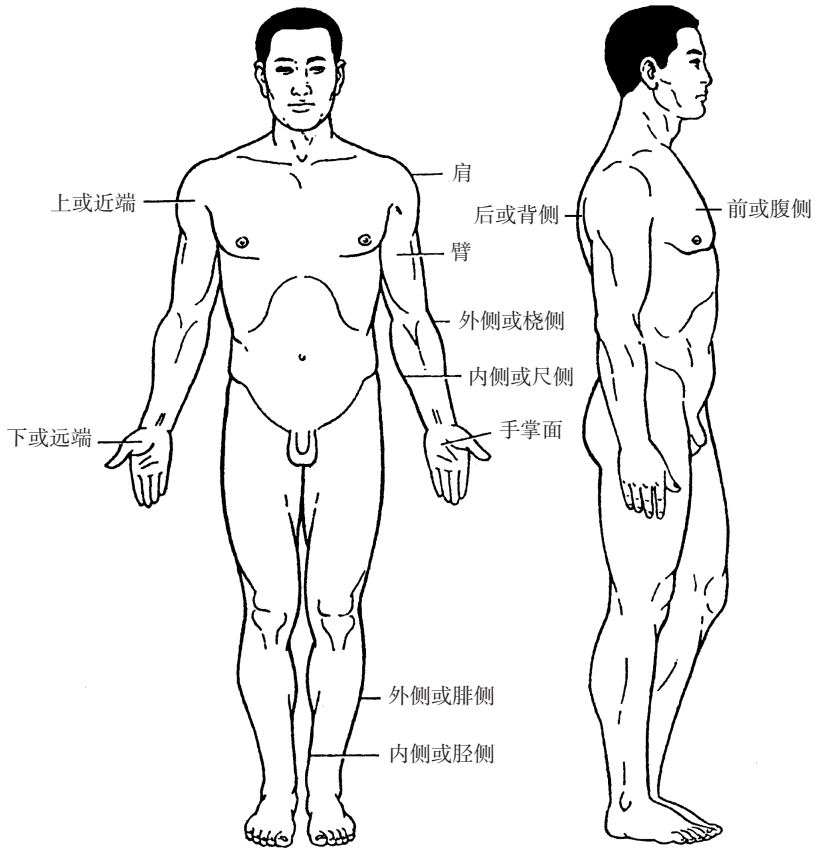


图 1-1-1 解剖学姿势和常用方位及分部

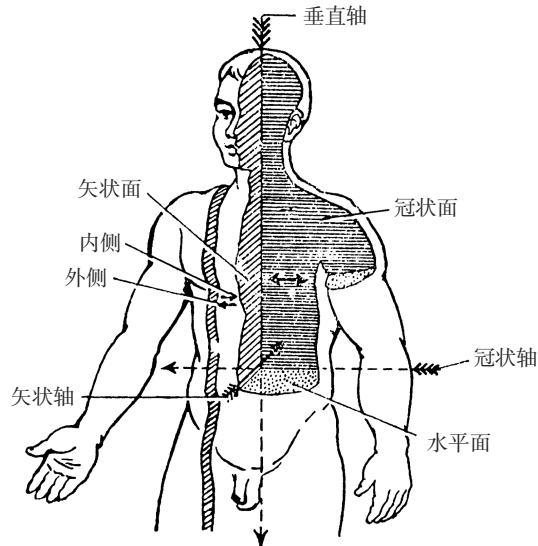


图 1-1-2 人体的轴和面

1. 垂直轴 沿上下方向，与地面垂直且和人体长轴平行的轴，称垂直轴。
2. 矢状轴 沿前后方向，与地面平行且与人体长轴垂直的轴，称矢状轴。
3. 冠状轴 沿左右方向，与地面平行且垂直于矢状轴和垂直轴的轴，称冠状轴。

(三) 人体的面

1. 矢状面 沿前后方向将人体分成左、右两部分的纵切面，称矢状面。其中，通过人体正中线的矢状面，称正中矢状面，它将人体分成左、右对称的两半。
2. 冠状面 从左右方向将人体分成前、后两部分的纵切面，称冠状面，又称额状面。
3. 水平面 与地面平行且与矢状面和冠状面相互垂直的面，称水平面，又称横切面。在脏器器官，垂直其长轴的切面，称横切面；平行于长轴的切面，称纵切面。

(四) 描述人体的常用方位术语

按解剖学姿势，描述人体器官相互位置关系时的常用方位术语有。

1. 上和下 是描述部位高低关系的名词，近头顶者为上，近足底者为下。如眼位于鼻之上，而口则位于鼻之下。
2. 前和后 近腹面者为前，近背面者为后。前、后也可分别称腹侧和背侧。
3. 内侧和外侧 描述各部位与人体正中面相对的位置关系时，近正中矢状面者称内侧，反之称外侧。在前臂将内侧称尺侧，外侧称桡侧；在小腿，将内侧称胫侧，外侧称腓侧。
4. 内和外 描述空腔器官的壁以及器官与体腔的相互位置关系时，在腔内或近腔者为内，反之为外。如舌在口腔内；心在胸腔内，但在心包腔外。
5. 浅和深 描述器官或结构与体表的位置关系时，凡近体表者称浅，反之称深。如皮肤在浅，肌肉在皮肤深层。
6. 近侧与远侧 在四肢，近躯体附着点为近侧，反之为远侧。

六、学习人体解剖及组织胚胎学的基本观点与方法

(一) 结构与功能相联系的观点

人体的形态结构和功能是密切相关的。一定的形态结构决定细胞、组织和器官的功能，如骨骼肌细胞细长，具有收缩的结构，因而以骨骼肌细胞为主组成的肌，与人体运动功能密切相关。功能的改变，也可影响形态结构的发展和变化，如加强体育锻炼，可使骨骼肌变粗，肌发达；长期卧床，可导致骨骼肌细弱，肌萎缩。可见结构与功能相互联系、互相制约。

(二) 单局部与整体统一的观点

学习人体解剖组织学都从单个器官即局部入手，但各个局部不能离开整体而独立存在，且各个器官、系统的功能并非孤立的局部活动，而是整体功能的组成部分，相互之间存在着密切而又错综复杂的联系。因此，应从局部与整体统一的观点出发，以局部理解整体，由整体深入局部，弄懂弄通局部与整体间的联系，夯实基础理论和知识。

(三) 进化发展与环境统一的观点

人类是由亿万年前前的灵长类古猿进化而来的，在形态结构上还保留着灵长类哺乳动物的结构特点，如身体两侧对称，体腔被分成胸腔和腹腔等。现代人类的形态结构，仍在不断地发展和变化，如人体的细胞、组织和器官一直处于新陈代谢、分化发育的动态之中，血细胞处于不断更新之中。

人生活在自然和社会的大环境中，不仅从外界环境中摄取物质，排出废物，进行物质交换，而且不可避免地受到自然规律、社会现象的影响。人体通过神经、体液的调节和控制，不断统一人体内部间的功能活动，以适应周围环境。

（四）理论联系实际的学习方法

学习人体解剖及组织胚胎学的目的是为了临床应用。在学习中要注重理论联系实际，通过观察尸体标本、模型、组织切片，加深对理论知识的理解和记忆；对临床上看得见、听得到、摸得着、用得上的解剖学知识要在自身活体上反复触摸，准确定位，通过反复比较，对照分析，综合归纳，举一反三，牢牢把握。人体解剖组织学研究的是正常的人体结构，而自己就是最好的教科书和图谱，把书本知识与自己的身体结合起来，学习效果就会更好。在获得教材知识的同时，还应涉猎参考书，拓宽知识面；要参与研究性学习，活跃自己的思路；要努力参加社会实践、模拟临床、护理应用，达到学以致用。

小贴士

环境污染对人类健康的危害

空气污染燃料燃烧时排出的烟尘、工业生产中排放的废气和粉尘、建筑工地中的扬尘、汽车排放的尾气和吸烟等是主要的空气污染源，也是PM2.5的主要成分。它对人体的危害是多方面的，主要是引起呼吸道疾病、生理功能障碍以及对眼、鼻黏膜和组织的刺激与损伤。长时间吸入低浓度的空气污染物可引起慢性支气管炎、支气管哮喘、肺气肿和肺癌等。

农药、化肥、重金属和核物质等是水污染源，可引起急、慢性中毒，甚至诱发癌症。

噪声污染可引起头痛、头晕、耳鸣、失眠，严重时损害听力并引起神经系统、心血管系统、消化系统、内分泌系统的病变。随身听一族应引起重视。

辐射污染，如X射线和 γ 射线、核辐射等直接损伤皮肤和组织，诱发癌症和遗传基因突变，妊娠时可致畸形或死胎。

保护环境，从我做起。



思考与练习

1. 请按外形写出人体的分部。
2. 请说出解剖学姿势。
3. 请描述空腔器官的位置关系与描述器官同体表的位置关系有何不同？

（云南省昭通卫校 翟显华）

 知识目标

1. 熟悉基本组织的类型。
2. 熟悉上皮组织的一般结构特点、分类和功能；了解被覆上皮的分类和分布；掌握各类被覆上皮的特殊结构与功能；熟悉腺上皮和腺的概念；了解腺的分类和外分泌腺的结构；了解上皮细胞的特殊结构与功能。
3. 熟悉结缔组织的一般结构特点、分类和功能；掌握疏松结缔组织的主要细胞、纤维及功能；了解致密结缔组织、脂肪组织、网状组织的组成和分布；了解软骨组织、软骨的一般结构和分类；了解骨组织的一般结构；掌握血浆的概念，血细胞的形态、结构。
4. 了解肌组织的一般结构特点、分类和分布；掌握骨骼肌、心肌、平滑肌的一般结构和功能特点。
5. 掌握神经元的形态结构和分类；掌握突触的概念、分类及化学性突触的结构；熟悉神经纤维的结构特点和分类；了解神经末梢及其分类。

 技能目标

1. 进一步掌握显微镜的构造、使用和保护方法。
2. 会利用显微镜观察单层柱状上皮、复层扁平上皮、疏松结缔组织、骨骼肌、心肌、平滑肌和多极神经元的光镜结构。
3. 会观察示教镜下的各基本组织结构。

组织是由形态相似、功能相关的细胞和细胞间质所构成。根据组织的结构和功能特点可将其分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四大类。这四类组织称基本组织，是构成人体器官的基本成分。

机体各部分的微细结构，要借助显微镜进行观察，应用一般光学显微镜（简称光镜）观察组织切片是组织学研究的最基本技术。常用的光学显微镜可放大1500倍左右，分辨率为 $0.2\mu\text{m}$ 。电子显微镜（简称电镜）的分辨率为 0.2nm ，比光镜高1000倍，可放大几万倍到几十万倍。光镜下观察到的结构一般称为微细结构，电镜下观察到的结构也就是常说的超微结构。

任务 1 ▶ 上皮组织

上皮组织 (epithelial tissue) 简称上皮 (epithelium)，是由大量排列紧密的细胞和少量细胞间质共同组成。

根据上皮组织结构和功能的不同，分被覆上皮和腺上皮两大类。上皮组织有保护、吸收、分泌、排泄等功能。不同部位的上皮，其功能有侧重。

一、被覆上皮

被覆上皮 (covering epithelium) 主要被覆于人体和某些器官外表面或衬贴于有腔器官的内表面。它的结构特点是：① 细胞排列紧密，细胞间质少；② 分游离面和基底面，朝向体表、器官外表面或有腔器官管腔的一面，称游离面，与游离面相对的一面，以一薄层基膜与结缔组织相连，借此进行物质交换，称基底面；③ 上皮组织无血管，但常有丰富的神经末梢；④ 再生能力强。

被覆上皮按细胞排列的层数分为单层上皮和复层上皮。

按细胞侧面的形态，单层上皮可分为单层扁平上皮、单层立方上皮、单层柱状上皮、假复层纤毛柱状上皮；复层上皮可分为复层扁平上皮和变移上皮。

(一) 单层扁平上皮

单层扁平上皮由一层扁平形细胞组成，核扁圆形、居中 (图2-1-1)。侧面观，核扁形，胞质少。单层扁平上皮分布较广，衬贴于心血管和淋巴管内表面的称内皮，薄而光滑，有利于血液和淋巴的流动及物质交换；构成胸膜、腹膜和心包膜表面的称间皮，光滑而湿润，可减少器官活动时的摩擦。单层扁平上皮还参与构成肺泡壁和肾小囊壁等。

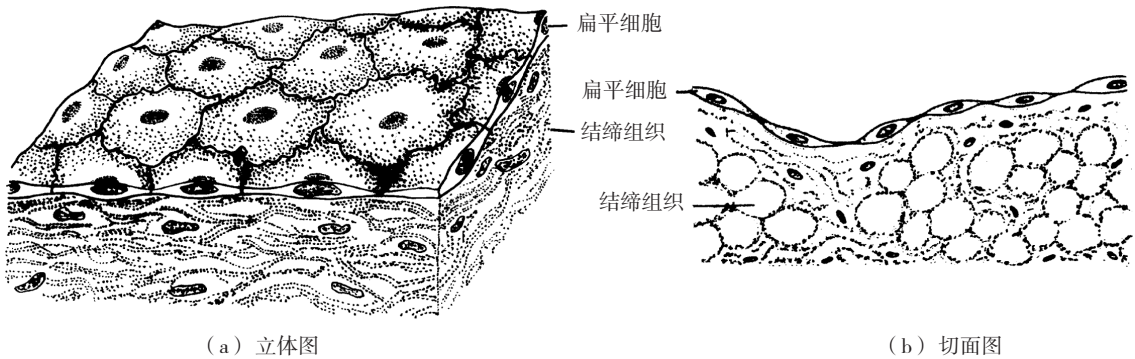


图 2-1-1 单层扁平上皮

(二) 单层立方上皮

单层立方上皮由一层立方形细胞组成，核圆形、居中 (图2-1-2)。单层立方上皮多参与构成管腔的壁，如小叶间胆管、肾小管和甲状腺滤泡等。此上皮的功能以分泌、吸收和排泄为主。

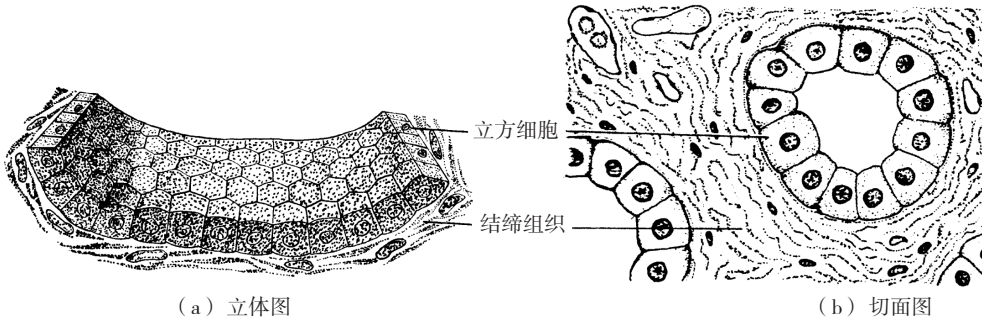


图 2-1-2 单层立方上皮

(三) 单层柱状上皮

单层柱状上皮由一层棱柱状细胞组成，侧面呈长柱状，核椭圆形、邻近基底部（图2-1-3）。细胞游离面常有微绒毛，以扩大细胞表面积。单层柱状上皮主要分布于胃、肠、子宫和输卵管等的内表面，此上皮的功能以吸收和分泌为主。分布于肠壁的单层柱状上皮细胞之间，常夹有单个的杯状细胞。位于子宫和输卵管腔面的单层柱状上皮细胞的游离面上具有纤毛，称单层纤毛柱状上皮。

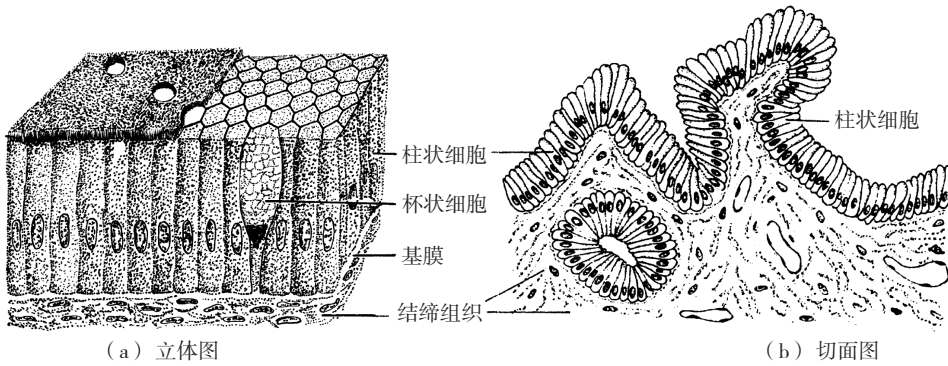


图 2-1-3 单层柱状上皮

(四) 假复层纤毛柱状上皮

假复层纤毛柱状上皮由高矮不一的柱状、梭形和锥体形细胞组成，细胞的基底面都位于同一基膜上（图2-1-4），排成一层。由于细胞核不在同一平面上，外观似多层，故称假复层。柱状细胞之间夹有杯状细胞，可分泌黏液。柱状细胞游离面有纤毛，能做节律性摆动，将黏液连同黏附的灰尘和细菌等推向咽部排到体外，起到清洁保护作用。此上皮主要分布于呼吸道腔面。

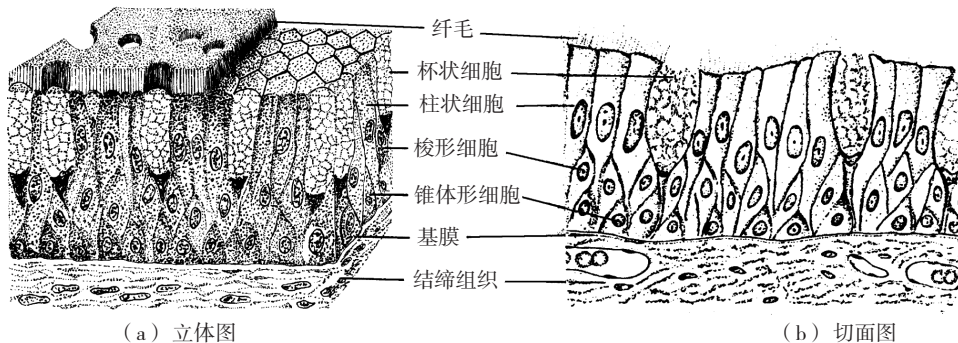


图 2-1-4 假复层纤毛柱状上皮

(五) 复层扁平上皮

复层扁平上皮由多层细胞组成(图2-1-5)，浅部为数层扁平细胞，中部为数层多边形细胞，底部为一层矮柱状细胞。底部细胞分裂增殖能力强，新生的细胞不断向表面推移，以补充衰老或损伤而脱落的浅表细胞。复层扁平上皮主要分布于皮肤、口腔、食管上中段和阴道等处。此上皮较厚、耐摩擦，具有机械性的保护作用。

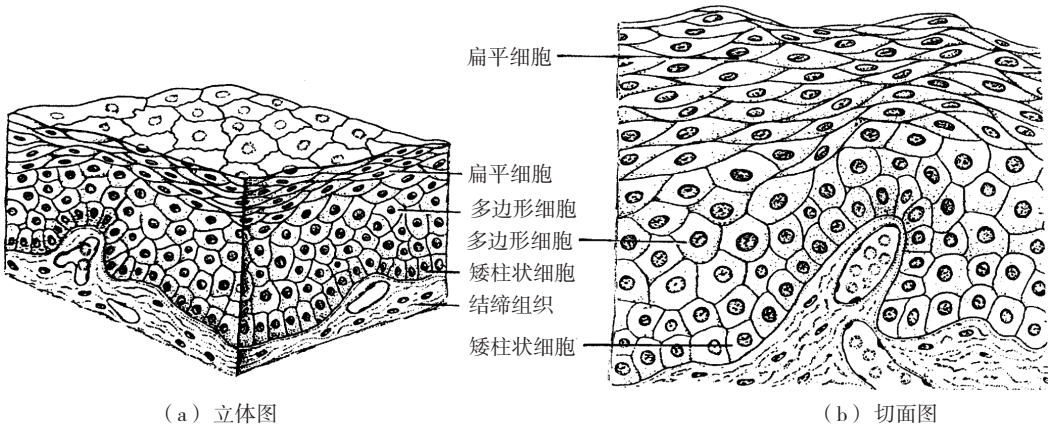


图 2-1-5 复层扁平上皮

(六) 变移上皮

变移上皮的细胞层数与细胞形态随所在器官的充盈或排空的不同状态而变化(图2-1-6)。器官扩张充盈时，细胞层数变少，细胞变薄，表层细胞呈扁平形；收缩排空时，细胞层数变多，细胞变厚，表层细胞呈立方形，有的有两个细胞核，称盖细胞。变移上皮主要分布于肾盂、输尿管和膀胱等的内表面。此上皮主要起保护作用。

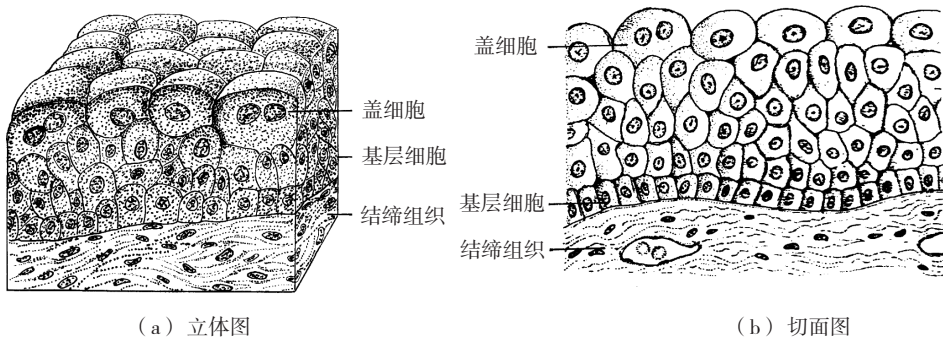


图 2-1-6 变移上皮

二、腺上皮和腺

机体内专门执行分泌功能的细胞，称腺细胞。由腺细胞组成的上皮，称腺上皮。以腺上皮为主要成分构成的器官，称腺或腺体。根据分泌物的输出途径不同；腺可分为外分泌腺和内分泌腺(图2-1-7)。外分泌腺通过导管与上皮表面相连，分泌物经导管排到身体表面或器官腔内，如唾液腺、汗腺、肝等。内分泌腺则无导管，其分泌物称激素，直接进入血液循环输送到全身而发挥效应，如甲状腺、肾上腺、垂体等。

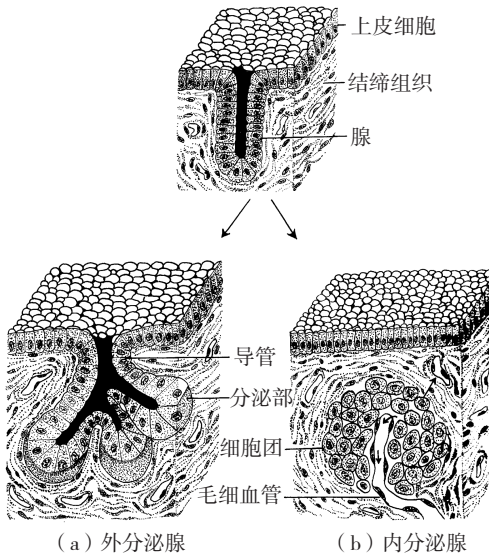


图 2-1-7 腺的发生和分类

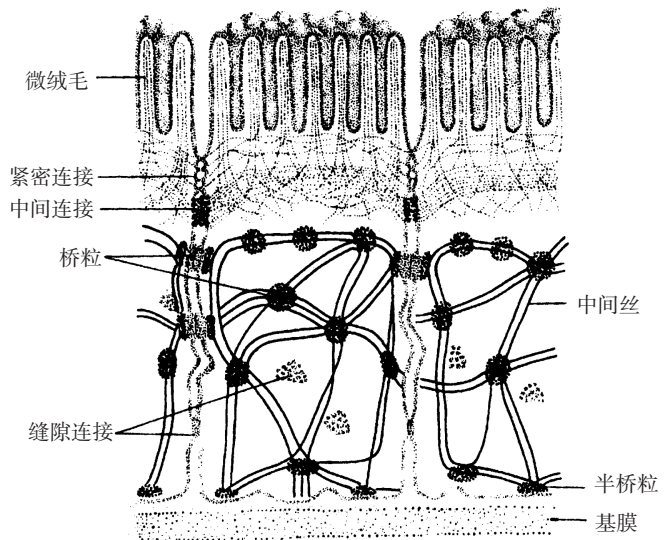


图 2-1-8 上皮细胞特殊结构模式图

三、上皮细胞的特殊结构

上皮细胞的游离面、基底面和细胞相邻面，根据功能的需要常形成一些特殊的结构（图 2-1-8）。

（一）上皮细胞的游离面

1. 微绒毛 微绒毛是由细胞膜和细胞质形成的细小指状突起，在电镜下才能辨认，其胞质内有许多纵行的微丝。有些吸收功能旺盛的细胞，如小肠柱状上皮细胞和肾近端小管上皮细胞，微绒毛多而长，且排列整齐，形成光镜下可见的纹状缘或刷状缘。大大地增加了细胞的表面积，增强了消化和吸收功能。

2. 纤毛 纤毛是细胞游离面伸向腔面的细长突起，亦由细胞膜和细胞质构成，较微绒毛粗、长，电镜下可见细胞质中有纵行排列的微管，纤毛能做定向摆动，以清除异物、细菌等。纤毛主要分布于呼吸道等上皮细胞的游离面。

（二）上皮细胞的基底面

1. 基膜 基膜位于上皮细胞基底面并与结缔组织相连，起支持和连接作用，一般染色在光镜下难以辨认。基膜是一种半透膜，具有选择性通透作用，有利于上皮细胞与结缔组织之间进行物质交换。

2. 质膜内褶 质膜内褶是上皮细胞基底面的细胞膜向细胞质内陷而成，以扩大细胞表面积，有利于重吸收。质膜内褶常见于肾小管上皮细胞的基底面。

（三）上皮细胞的相邻面

在上皮细胞的相邻面有许多连接结构，使上皮细胞互相紧紧连接在一起。主要有紧密连接、中间连接和桥粒，它们共同构成连接复合体（图 2-1-9）。这些结构可封闭靠近游离面的细胞

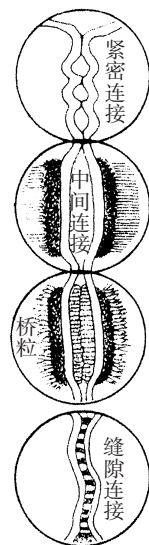


图 2-1-9 连接复合体模式图

间隙，防止有损组织的大分子物质进入组织深部。此外尚有缝隙连接，又称缝管连接，是相邻两细胞膜形成的间断的融合，并有小管沟通，利于细胞间的物质交换和信息传递。

任务 2

结缔组织

结缔组织（connective tissue）由细胞和大量细胞间质构成。细胞数量少，种类多，散在于细胞间质内；细胞间质丰富，包括丝状的纤维、无定形的基质，以及基质中不断更新的组织液等。

结缔组织在体内分布广泛，形态结构和功能多样，分为纤维性的固有结缔组织、液态的血液和淋巴、固态的软骨组织和骨组织，它们具有支持、连接、营养、运输和保护等功能。

一、固有结缔组织

固有结缔组织按细胞和纤维的种类、含量的不同可分为疏松结缔组织、致密结缔组织、脂肪组织和网状组织。

（一）疏松结缔组织

疏松结缔组织松软而富有弹性和韧性，基质发达，有丰富的毛细血管，纤维数量少，排列稀疏且交织成网，故又称蜂窝组织（彩图1）。它在体内广泛分布，具有连接、支持、营养、防御、保护和修复等功能。

1. 细胞

（1）成纤维细胞：是疏松结缔组织的主要细胞成分。细胞扁平、多突起；核椭圆、着色浅，胞质较丰富，呈弱嗜碱性。电镜下可见胞质中含有丰富的粗面内质网、游离核糖体和发达的高尔基复合体，表明该细胞合成蛋白质的功能旺盛。成纤维细胞能形成纤维和基质。当组织损伤时，成纤维细胞大量增生，以使组织再生和修复。

（2）巨噬细胞：由血液内单核细胞穿出血管后分化而成。形态不规则，常有短而粗的突起，核小、着色较深，胞质嗜酸性。巨噬细胞是机体内重要防御细胞，具有趋化运动、吞噬和清除异物及衰老伤亡的细胞，分泌多种生物活性物质以及参与和调节机体免疫应答等功能。

（3）浆细胞：细胞呈圆形或椭圆形，核圆、位于细胞一侧，核染色质呈块状，沿核膜呈辐射状排列。胞质嗜碱性，在电镜下可见大量平行排列的粗面内质网和游离的核糖体，有发达的高尔基复合体。浆细胞主要合成分泌性免疫球蛋白，又称抗体，参与机体的体液免疫。

（4）肥大细胞：常分布于小血管周围，胞体圆形或椭圆形，核小，胞质充满异染性颗粒。颗粒内含肝素和组织胺，胞质内含慢反应物质等，这些物质会引起机体的过敏反应。肝素具有抗凝血作用。

（5）脂肪细胞：胞体大，球形，内含脂肪滴，将胞质挤到边缘，核被挤到一侧。在HE染色标本中，脂肪滴被酒精等溶解，呈空泡状。脂肪细胞能合成和贮存脂肪。



知识链接

肥大细胞和过敏反应

当机体处于过敏状态时，肥大细胞释放的肝素具有抗凝血的作用；释放的组织胺和慢反应物质可使细支气管平滑肌收缩痉挛，导致毛细血管和微静脉通透性增加，血管内较多液体渗出，造成局部组织水肿。在皮肤表现为荨麻疹；在支气管，则因黏膜水肿，加上平滑肌持续痉挛，造成支气管通气不畅，呼吸困难，引起哮喘。荨麻疹和哮喘等均属过敏反应。嗜碱性粒细胞的功能与肥大细胞相似。

2. 细胞间质 疏松结缔组织的细胞间质包括纤维和基质。

(1) 纤维：疏松结缔组织的纤维有胶原纤维、弹性纤维和网状纤维三种。

① 胶原纤维：胶原纤维数量最多，因其新鲜时呈白色，有光泽，故又称白纤维。HE染色呈粉红色，波浪形，互相交织成网，胶原纤维束常有分支，它的化学成分为Ⅰ和Ⅲ型胶原蛋白。胶原纤维的韧性大，牢固，抗拉力强，是伤口愈合的主要成分。

② 弹性纤维：弹性纤维数量较少，因其新鲜时呈黄色，故又称黄纤维。HE染色呈淡红色，不易与胶原纤维区分，但醛复红可将其染成紫色，细丝状，有分支交织成网。它的化学成分为弹性蛋白，富有弹性，弹性会随年龄增长而减弱。

③ 网状纤维：网状纤维数量少，纤维短而细，分支多且交织成网，HE染色不易着色，用银染法处理呈黑色，故又称嗜银纤维。网状纤维主要分布于网状组织中。

(2) 基质：基质是无色透明的胶状物质，充填于纤维与细胞之间。它的化学成分除丰富的水分之外，主要为蛋白多糖。多糖分子主要是透明质酸，可结合大量的蛋白质分子和其他多糖分子，形成蛋白多糖聚合体。大量的蛋白多糖聚合体形成带有许多微小孔隙的分子筛，可限制大分子物质(如细菌等)的扩散，防止炎症蔓延。但某些细菌、癌细胞、蛇毒等可产生或含有透明质酸酶，分解透明质酸而破坏分子筛，导致感染和肿瘤的蔓延和扩散。

基质中还有少量的组织液，含有大量营养物质，组织液循环可给组织细胞带来各种营养物质和氧，并带走细胞的代谢产物。



知识链接

组织液与水肿、脱水

组织液是从毛细血管动脉端渗出的血浆，大部分组织液最终经毛细血管静脉端进入血液，小部分组织液进入毛细淋巴管形成淋巴，此过程处于不断更新的动态平衡之中，以利组织细胞与血液进行物质交换。在病理情况下，基质中的组织液可增多或减少，前者导致水肿，后者导致脱水，均可影响细胞的正常生理活动。

(二) 致密结缔组织

致密结缔组织主要由大量胶原纤维组成，纤维较粗大，排列致密，纤维间的细胞和基质较少（图2-2-1）。若胶原纤维排列较规则，平行成束，称规则致密结缔组织，如肌腱和韧带；胶原纤维排列不规则，互相交织且致密，称不规则致密结缔组织，如皮肤的真皮及器官的被膜等。

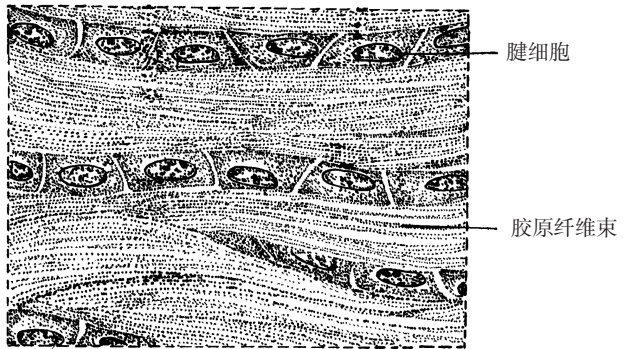


图 2-2-1 致密结缔组织

(三) 脂肪组织

脂肪组织由大量脂肪细胞群集而成（图2-2-2）。主要分布于皮下、网膜、骨髓腔和肾的周围。脂肪组织具有贮存脂肪、保护脏器和缓冲外力冲击等作用。

(四) 网状组织

网状组织由网状细胞、网状纤维和基质共同构成（图2-2-3）。网状细胞呈星形，多突起，相邻细胞的突起互相连接成网状，细胞核大、着色浅。网状细胞能产生网状纤维，沿细胞的胞体和突起交织分布在基质中。网状组织主要分布于造血器官、淋巴组织等处，构成血细胞发育的微环境。

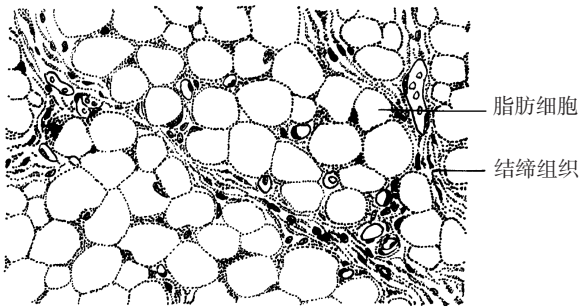


图 2-2-2 脂肪组织

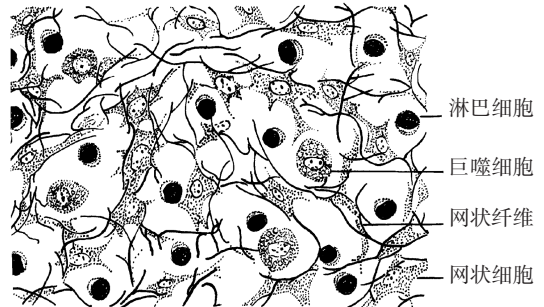


图 2-2-3 网状组织

二、血液

血液（blood）是循环流动于心血管系统内的液态组织，红色、粘稠有腥味，由血浆和血细胞组成，约占体重的7%，成人循环血容量约5L。

血浆相当于细胞间质，是淡黄色的液体，约占血液容积的55%。血浆中90%左右是水分，其余是白蛋白、球蛋白、纤维蛋白原、酶、激素、维生素和无机盐等。

血细胞混悬于血浆中，约占血液容积的45%，包括红细胞、白细胞和血小板。

当血液流出血管后，由于血浆中溶解状态的纤维蛋白原转变为不溶解的纤维蛋白，使血液很快凝固成血凝块，此后所析出的淡黄色透明液体，称血清。

(一) 血细胞

血细胞的形态见彩图2。其分类和正常值见表1-2-1。

表 2-2-1 血细胞的分类和正常值

| | | | | | |
|------|--------------------------------|-----------------------------------|------|---------------|-----------------|
| 血细胞 | 红细胞 (RBC) | 男 (4.0~5.5) × 10 ¹² /L | 血红蛋白 | 男 120~160 g/L | |
| | | 女 (3.5~5.0) × 10 ¹² /L | | 女 110~150 g/L | |
| | 白细胞 (WBC): | (4.0~10.0) × 10 ⁹ /L | | | 粒细胞 |
| | | | | | |
| 血小板: | (100~300) × 10 ⁹ /L | | | 无粒细胞 | |
| | | | | | 嗜酸性粒细胞: 0.5%~5% |
| | | | | 嗜碱性粒细胞: 0~1% | |
| | | | | 单核细胞: 3%~8% | |
| | | | | 淋巴细胞: 20%~40% | |



知识链接

溶 血

红细胞有一定弹性和形态可变性，它能非常灵活地变形而顺利通过比它直径小的毛细血管。红细胞正常形态的维持需足够的ATP提供能量，一旦缺乏ATP供能将导致红细胞膜结构变化，红细胞也随之由圆盘状变为棘球状，但它可随ATP供能状态改善而恢复。血浆渗透压对红细胞的形态影响极大。血浆渗透压降低，过量水分移入红细胞内，可导致细胞肿胀呈球形，甚至破裂，称溶血，残留的红细胞膜囊称血影；若血浆渗透压升高，红细胞内水分析出过多，致使红细胞皱缩，也可导致膜破坏而溶血。

1. 红细胞 成熟的红细胞 (erythrocyte, red blood cell, RBC) 呈双凹圆盘状，中央较薄，周边较厚，平均直径为7μm，无细胞核，无细胞器，胞质内充满血红蛋白，使血液呈红色。红细胞内的血红蛋白能携带氧和部分二氧化碳，通过血液循环，能将氧带给全身各组织细胞供其代谢所需，并带走一部分二氧化碳，维系细胞的生命活动。红细胞和血红蛋白的数值可因生理或病理状态的变化而改变，当红细胞数少于3.0 × 10¹²/L或血红蛋白的数值低于100g/L时，则称贫血。

正常人的外周血液中含有少量未完全成熟的红细胞，称网织红细胞。网织红细胞内有少量核糖体，呈小颗粒或细网状。网织红细胞占红细胞总数的0.5%左右，新生儿可达5%。网织红细胞数值的变化，可作为衡量骨髓造血功能的一种指标。



知识链接

脐带血与造血干细胞

胎儿娩出后，从脐静脉中抽出的血液称脐带血，主要来自胎盘。20世纪70年代，Moore等人报告了人脐带血中含有丰富的造血干细胞。1988年在巴黎，Gluckman等应用脐带血造血干细胞移植，首次治疗贫血病儿，获得成功，给血液病人带来福音。

长期以来，临床上都以配对相符的骨髓造血干细胞移植治疗某些血液病。

目前，脐带血作为重要的造血干细胞来源，正代替骨髓用于出血性疾病、恶性血液病的治疗。

截至2013年8月，全球脐血库共有49.3万份脐带血，脐带血移植病例近2万例，占造血干细胞移植的1/4以上；中国脐血库总库存约4万份，百万人口移植率仍较低；上海市脐血库已有可供公众检索、配型和移植的造血干细胞库存数超过2万份，占全国公共库存数的1/2以上，为全国第一。

红细胞平均寿命为120天左右。衰老的红细胞在脾、肝和骨髓等处被巨噬细胞吞噬，同时红骨髓不断生成和释放红细胞进入血液，两者保持动态平衡，以维持红细胞数量的相对稳定。

2. 白细胞 白细胞(leukocyte, white blood cell, WBC)为无色、有核的球形细胞，能做变形运动，可穿出毛细血管壁进入周围组织，参与机体的防御和免疫功能。白细胞按其质内有无特殊颗粒，分有粒细胞和无粒细胞两大类。在瑞氏染色的血涂片上，有粒细胞根据其胞质内特殊颗粒着色性质不同，分为中性粒细胞、嗜碱性粒细胞和嗜酸性粒细胞三种；无粒细胞分为单核细胞和淋巴细胞两种。

(1) 中性粒细胞：中性粒细胞是白细胞中数量最多的一种，球形，细胞核多分为2~5叶，胞质中含有许多细小的均匀分布的淡红色或淡紫色的中性颗粒。

中性粒细胞具有活跃的变形运动和较强的吞噬及杀菌能力。当机体受到细菌等感染时，中性粒细胞起着重要的防御作用。在分解细菌过程中，中性粒细胞可变性坏死，成为脓细胞，与坏死组织及细菌一起成为脓液。体内急性化脓性细菌感染时，白细胞总数和中性粒细胞数目常增多。

(2) 嗜碱性粒细胞：嗜碱性粒细胞数量最少，圆形，细胞核呈S形或不规则形，染色淡，常被颗粒遮盖而轮廓不清。胞质中含有大小不等、分布不均紫蓝色的嗜碱性颗粒。颗粒内有肝素、组织胺和慢反应物质等，功能与肥大细胞相似。

(3) 嗜酸性粒细胞：嗜酸性粒细胞呈球形，核常分两叶，胞质中含有许多粗大的、分布均匀的、橘红色的嗜酸性颗粒。嗜酸性粒细胞能做变形运动，有选择地吞噬抗原抗体复合物；能释放组胺酶灭活组织胺，从而减轻过敏反应；能借助免疫物质，杀灭寄生虫。

(4) 单核细胞：单核细胞是白细胞中体积最大的细胞，圆形或椭圆形，核呈肾形或蹄铁形，胞质弱嗜碱性、常染成灰蓝色、内有少量嗜天青颗粒。颗粒内有水解酶和溶菌酶等。单核细胞有活跃的变形运动及吞噬功能。它可离开血管进入不同组织，在体内不同的微环境

内，成为形态和功能略有不同的细胞，如结缔组织中的巨噬细胞、肺巨噬细胞、肝巨噬细胞和神经组织中的小胶质细胞等。这些细胞均具有吞噬异物和参与免疫反应的能力。

(5) 淋巴细胞：淋巴细胞圆形或卵圆形，核圆形或椭圆形、染色深、一侧常有凹陷，胞质少、染成天蓝色、内含少量嗜天青颗粒。淋巴细胞可分大、中、小三种，在血液循环中以小淋巴细胞数量最多。淋巴细胞的形态虽然相似，但根据其发生、功能和表面性质的不同，可分为T细胞、B细胞和NK细胞等，光镜下不易区分。① T细胞，需要在胸腺内分裂、分化和发育，故称胸腺依赖淋巴细胞；T细胞是细胞免疫的主要细胞，有杀伤靶细胞的作用。② B细胞，需要在骨髓内分裂、分化和发育，故称骨髓依赖淋巴细胞；在抗原刺激下，B细胞经过多次分裂，转变成浆细胞，浆细胞能产生抗体，参与体液免疫。③ NK细胞，即自然杀伤细胞，主要存在于脾及血液中；NK细胞不需先经抗原致敏，便可杀伤某些感染病毒的细胞和肿瘤细胞。

3. 血小板 血小板 (blood platelet) 呈双凸圆盘状，是骨髓巨核细胞胞质脱落的碎片。在血涂片上，血小板呈不规则形，常成群分布于血细胞之间。血小板周围部分呈浅蓝色，中央部分有紫蓝色颗粒。血小板在止血和凝血过程中起重要的作用。如果其数量显著减少或功能障碍时，可导致皮肤或黏膜出血。

(二) 血细胞的发生

血液中各类血细胞都有一定的寿命，如红细胞寿命约120天，血小板仅10天左右。血液中的血细胞在不断衰老、死亡，同时红骨髓不断产生新的血细胞来补充，从而保持机体的需要。



知识链接

骨髓穿刺术

人体如被怀疑患有血液系统的疾病且诊断不明确，即需进行骨穿刺，从骨松质中抽取红骨髓进行检验，以明确造血系统是否有病变。此操作临床上称骨髓穿刺术，简称骨穿。其常选部位为髂骨。

红骨髓是分布在骨松质内的造血组织，它由网状组织及充满于网孔中不同发育阶段的血细胞组成。血细胞发育成熟后离开红骨髓进入血液循环中。所有血细胞均来源于造血干细胞，该细胞能向各种血细胞方向分化。

三、软骨组织和软骨

(一) 软骨组织

软骨组织由软骨细胞和细胞间质组成。细胞间质的基质呈固态凝胶状，纤维散布其中。软骨细胞单个或多个聚集成群，包埋于基质中。软骨组织中无血管，故细胞的营养依靠软骨膜血管来提供。

(二) 软骨

软骨由软骨组织和软骨膜构成，软骨膜为结缔组织薄膜，内含神经末梢和血管。根据

软骨的基质内所含纤维成分不同，可将软骨分为透明软骨、弹性软骨和纤维软骨等三种（图 2-2-4）。

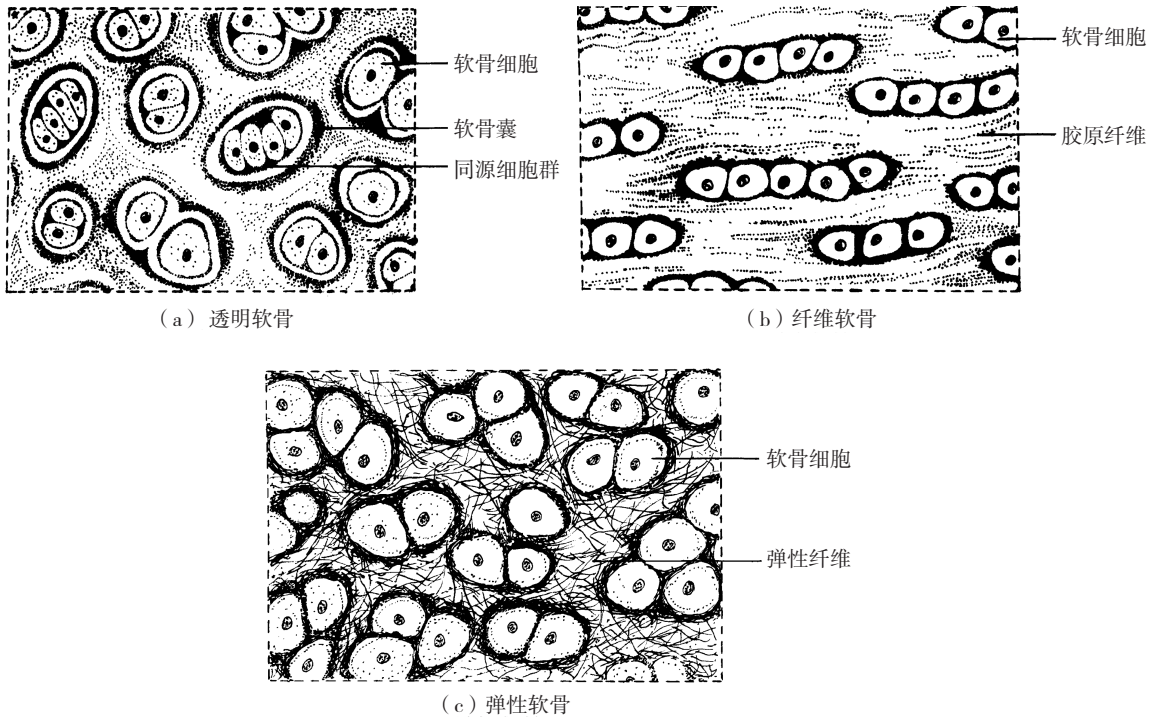


图 2-2-4 软骨组织的类型

1. 透明软骨 基质内只含少量细小的胶原原纤维，新鲜时呈半透明状，较脆，易折断，主要分布于呼吸道、肋软骨和关节软骨等处。
2. 弹性软骨 基质内含有大量交织成网的弹性纤维，有较好的弹性，分布于耳郭、外耳道与会厌等处。
3. 纤维软骨 基质内含有大量胶原纤维束，平行或交叉排列，分布于椎间盘、关节盘和耻骨联合等处。

四、骨组织和骨

骨组织由骨细胞和细胞间质组成。

骨细胞呈扁椭圆形，多突起，胞体埋于骨板内或骨板间的骨质内，相邻细胞的突起可互相连结。骨组织的表面还有成骨细胞和破骨细胞，它们能根据机体的需要产生新的骨质或吞噬旧的骨质来改变骨的结构，在骨的生长发育、再塑及改建中起重要作用。

骨组织的细胞间质是一种钙化的间质，又称骨质，分为有机质和无机质两种成分。有机质为胶原纤维和基质，基质呈凝胶状，具黏合作用。无机质主要是钙盐，又称骨盐。骨胶原纤维平行成层排列，借基质黏合在一起，钙盐密集而规则地沉积在胶原纤维间，共同形成既韧又硬的板状结构，称骨板。骨板以不同形式排列，形成骨密质和骨松质（图2-2-5）。

骨密质的骨板排列十分规律，按骨板的排列方式可分为环骨板、骨单位和间骨板。环

骨板是分布于骨内、外表面的骨板，分别称内环骨板和外环骨板；骨单位又称哈弗系统(Haversian system)，位于内、外环骨板之间，是骨密质的主要结构单位，骨单位中轴为纵行的中央管（又称哈弗管），周围为同心圆排列的骨单位骨板；间骨板是填充于骨单位之间或单位与环骨板之间的部分。骨松质是大量针状或片状骨小梁相互连接而成的多孔隙网架结构。

骨是构成骨骼的器官，由骨组织、骨膜和骨髓等构成。

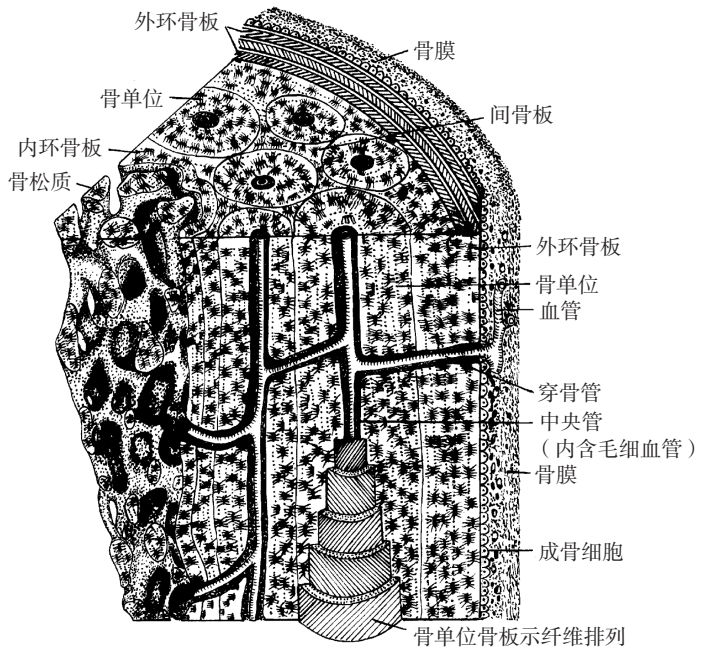


图 2-2-5 骨的结构模式图

任务 3 ▶ **肌组织**

肌组织主要由能收缩的肌细胞构成。肌细胞间有少量结缔组织，内含血管、淋巴管和神经。肌细胞呈细长的纤维状，又称肌纤维。肌细胞膜称肌膜；肌细胞质称肌浆，内含大量肌原纤维，滑面内质网称肌浆网。

根据形态结构和分布的不同，肌组织可分骨骼肌、心肌和平滑肌三类（图 2-3-1）。

一、骨骼肌

骨骼肌多附着于骨骼上，收缩迅速有力，骨骼肌受躯体神经支配，属随意肌。骨骼肌纤维呈细长的圆柱状；细胞核多、椭圆形、位于肌膜深面，一条肌纤维内含有几十个甚至上百个细胞核；肌浆内含许多与细胞长轴平行排列的肌原纤维和大量线粒体、滑面内质网等细胞器。

骨骼肌肌原纤维均显示出明暗相间的横纹，故骨骼肌又称横纹肌。横纹由

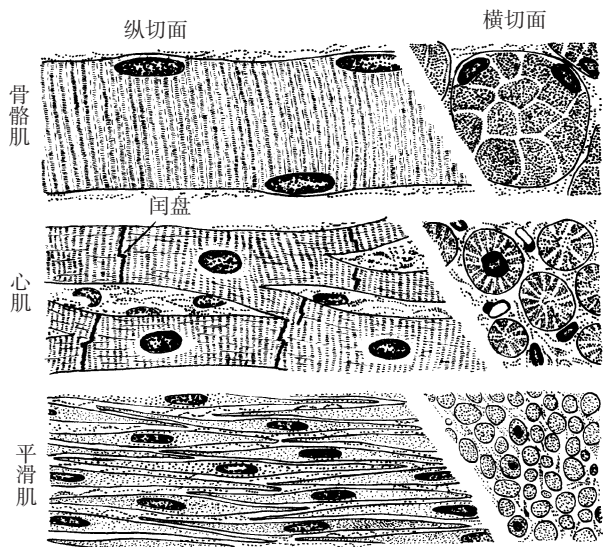


图 2-3-1 三种肌组织

明带、暗带整齐地排列在同一水平上形成。明带着色较浅，又称I带，暗带着色较深，又称A带。暗带中央有一条浅色窄带，称H带，H带中央有一条横行的M线。在明带正中央有一深色线，称Z线。相邻两条Z线之间的一段肌原纤维，称肌节。每个肌节由1/2 I带+A带+1/2 I带组成。当神经生物电活动到达肌纤维时，可使肌节缩短，因此，肌节是肌原纤维结构和功能的基本单位。在电镜下，肌原纤维由位于肌节中部的粗肌丝和位于肌节两侧的细肌丝构成（图2-3-2）。横小管（T小管）是肌膜向肌浆内凹陷形成的管状结构。它可将兴奋由肌膜传导至每个肌节。

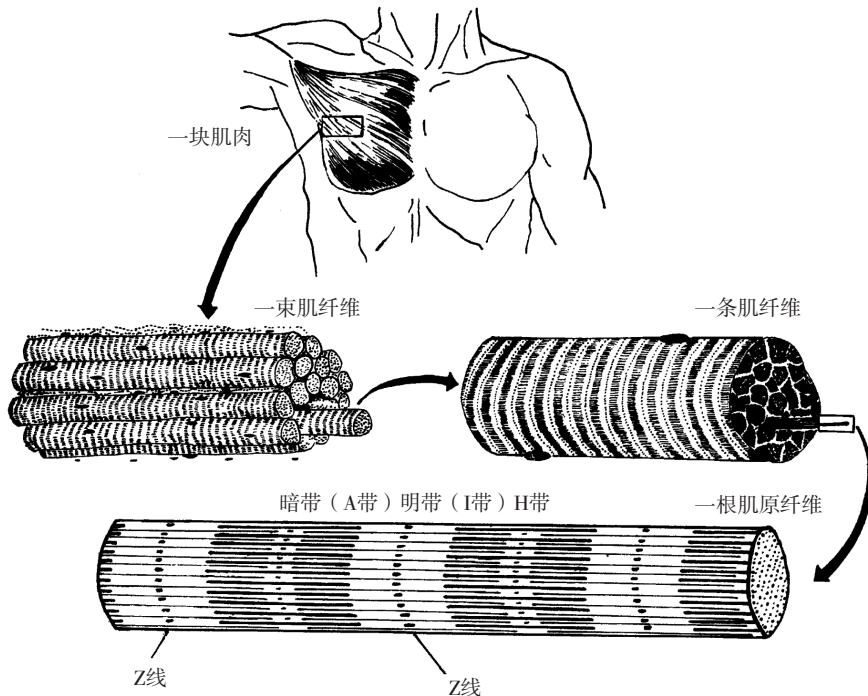


图 2-3-2 骨骼肌肌原纤维结构示意图

二、心肌

心肌分布于心壁和邻近心脏的大血管壁上，收缩持久，有自律性，心肌收缩受自主神经支配，为不随意肌。心肌纤维呈短圆柱状，有分支并互相连接；其细胞核为单个、卵圆形、位于细胞中央，偶见双核；心肌纤维也有横纹，故心肌也属横纹肌，但不如骨骼肌明显；在HE染色标本中，相邻心肌纤维连接处有颜色较深染的阶梯状或横行线，称闰盘，内有中间连接和桥粒，使心肌纤维的连接牢固，同时还有缝隙连接，此处电阻低，电信息易通过，便于细胞间化学信息的交流和电冲动的传导。

心肌纤维的超微结构与骨骼肌纤维相似，也含有粗、细两种肌丝和肌节。

三、平滑肌

平滑肌成层分布于内脏器官、腺体和血管、淋巴管壁内，收缩缓慢而持久，不易疲劳。平滑肌收缩受自主神经支配，亦为不随意肌。平滑肌纤维呈长梭形；细胞核单个、长椭圆

形、位于细胞中央；肌纤维没有横纹，不属横纹肌。平滑肌内没有肌原纤维，也不形成明显的肌节结构，在细胞周边的胞浆中，有粗、细肌丝，若干条粗肌丝和细肌丝聚集形成肌丝单位，又称收缩单位。

任务 4

神经组织

神经组织是构成神经系统的主要成分，由神经细胞和神经胶质细胞组成。神经细胞又称神经元，具有接收刺激、整合信息和传导冲动的功能。神经元数量庞大，约有 10^{11} 个，它们通过突触彼此连接，形成复杂的神经网络和通路，把信号从一个神经元传给另一个神经元，或传给其他组织的细胞，调节其他各系统的活动。此外，一些神经元还具有内分泌功能（如丘脑下部某些神经元）。神经胶质细胞不能传导冲动，对神经元起支持、营养、绝缘和防御等作用。

一、神经元

神经元的形态多样，但均可分为胞体和突起两部分。突起又分树突和轴突两类。

(图2-4-1)

(一) 神经元的一般形态结构

1. 胞体 神经元细胞体大小不一，形态各异，是神经元的代谢和营养中心。

(1) 细胞膜：能接收刺激、产生并传导冲动。在构成细胞膜的膜蛋白中，有些是离子通道，有些是受体。前者可通过特定的离子；后者可与相应的神经递质相结合，从而产生神经冲动。

(2) 细胞质：除含一般细胞器外，在树突和核周细胞质内有许多呈嗜碱性的颗粒状或块状小体，称嗜染质或尼氏体（Nissl's body）。电镜下，嗜染质为平行排列的粗面内质网和游离核糖体聚集成的团块。嗜染质能合成蛋白质和神经递质，是神经元功能状态的标志。神经原纤维则交错成网状，并伸入树突和轴突，构成神经元的细胞骨架，参与物质的运输。

(3) 细胞核：大而圆，位于胞体中央，核仁大而明显。

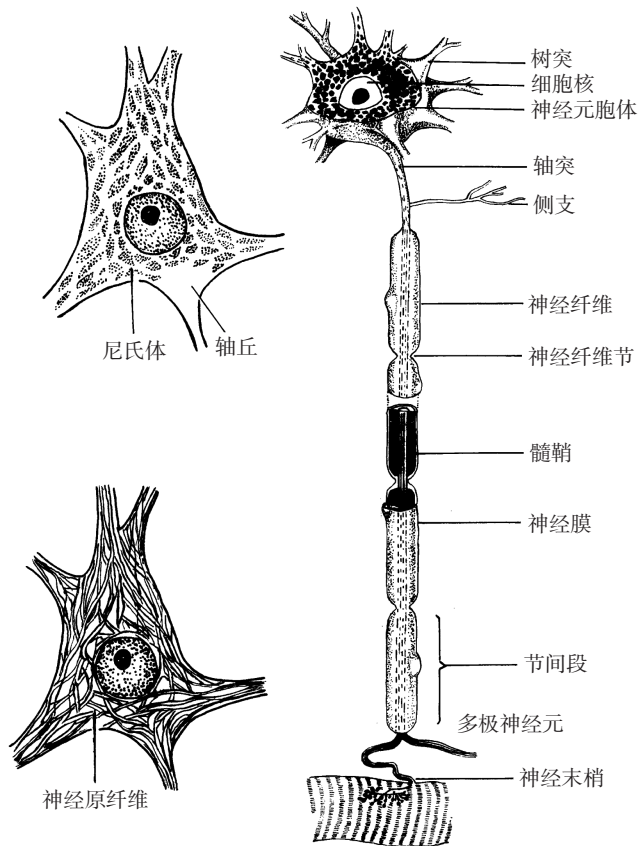


图 2-4-1 神经元的一般形态结构

2. 突起

(1) 树突：每个神经元可有1个或多个树突，形如树枝状。在树突的表面常见许多棘状的小突起，称树突棘，是形成突触的主要部位。树突具有接收刺激并将冲动传向胞体的功能。

(2) 轴突：每个神经元只有一个轴突。轴突细长，表面光滑，末端分支较多，形成轴突终末。胞体发出轴突的部位常呈圆锥形，称轴丘，光镜下此区无尼氏体。轴突表面的细胞膜称轴膜，内含的细胞质称轴浆。轴浆可做双向性流动，称轴浆运输。

轴突长短不一，短的仅数微米，长的可达1米以上。轴突可将冲动传递给其他神经元或效应器。

(二) 神经元的分类

神经元常以突起数目(图2-4-2)、功能及所释放的神经递质进行分类。

1. 根据神经元的突起数目分类

(1) 多极神经元：有一个轴突和多个树突，如脊髓前角的运动神经元。

(2) 双极神经元：从细胞两端各发出一个突起，即一个树突和一个轴突，多起联络作用。

(3) 假单极神经元：从细胞体发出一个突起，后又分为两支。一支分布到其他组织和器官，称周围突，另一支进入中枢神经系统，称中枢突，如脊神经节的感觉神经元。

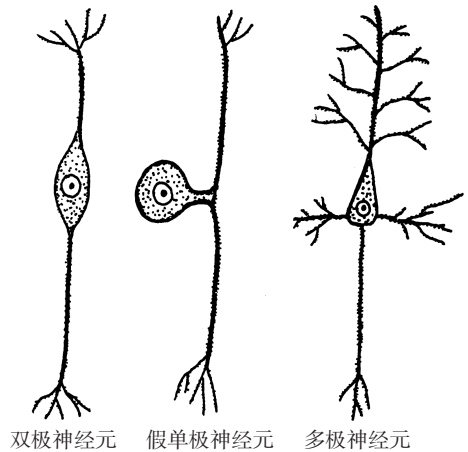


图 2-4-2 神经元的类型

2. 根据神经元的功能分类

(1) 感觉神经元：感觉神经元又称传入神经元，多为假单极神经元，主要位于脑神经节和脊神经节内，其周围突的末梢分布在皮肤、脏器及肌等处，接收刺激，并将刺激转化为神经冲动，再经中枢突传向中枢。

(2) 运动神经元：运动神经元又称传出神经元，多为多极神经元，主要位于脑和脊髓内，将神经冲动传给肌或腺体而产生效应。

(3) 联络神经元：联络神经元又称中间神经元，多为双极神经元，在神经元之间传递信息。

3. 根据神经元末梢释放的神经递质分类

根据神经元末梢释放的神经递质可将神经元分为：①胆碱能神经元；②肾上腺素能神经元；③肽能神经元；④胺能神经元；⑤氨基酸能神经元。

(三) 突触

突触是神经元与神经元之间，或神经元与效应细胞之间的一种特化的细胞连接结构，功能是实现细胞之间的信息传递。(图2-4-3)。

在神经元之间的连接中，最常见的是一个神经元的轴突终末与另一个神经元的树突、树突棘或胞体连接，分别构成轴-树、轴-棘、轴-体突触。

突触可分电突触和化学性突触两大类。电突触是神经元之间的缝隙连接，电流可迅速通过缝隙连接而传递信息。哺乳动物神经系统以化学性突触为主，它以化学物质(神经递质)作为细胞之间传递信息的媒介(图2-4-3)。

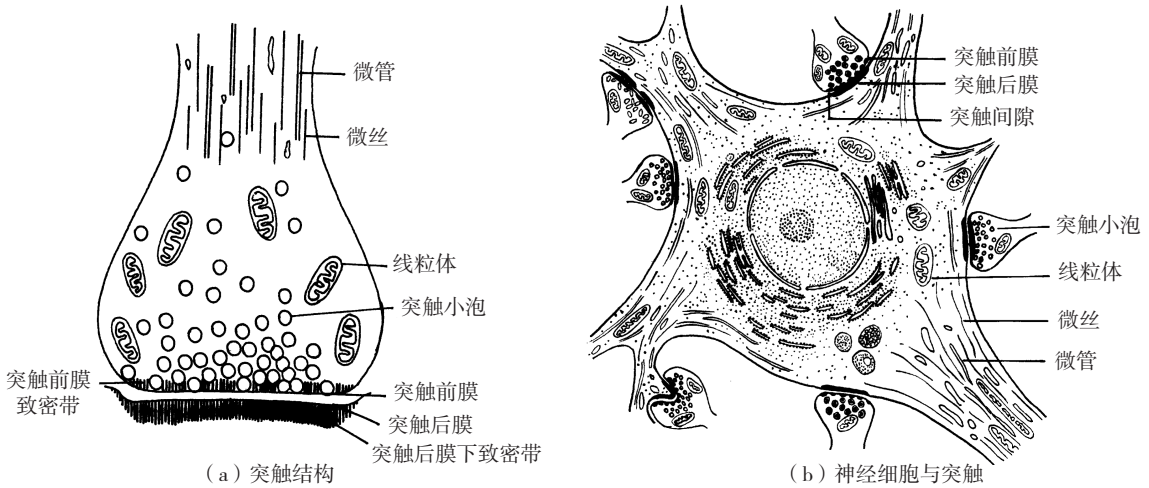


图 2-4-3 化学性突触结构模式图

化学性突触的结构包括突触前成分、突触间隙和突触后成分三部分。突触前、后成分彼此相对的细胞膜，分别称突触前膜和突触后膜，两者之间有狭窄的间隙为突触间隙。在突触前膜内侧的轴浆中有许多突触小泡以及线粒体、微丝、微管等细胞器。突触小泡内含有神经递质，如乙酰胆碱、去甲肾上腺素等。突触后膜上有能结合神经递质的特异性受体。当神经冲动传至突触前膜时，突触小泡以胞吐方式将神经递质释放到突触间隙，然后与突触后膜上的特异性受体结合，引起突触后膜的兴奋性或抑制性变化，从而使突触后神经元兴奋或抑制。神经递质产生上述效应后，立即被相应的酶分解而失去活性，从而保证突触传递的灵敏性。

二、神经胶质细胞

神经胶质细胞广泛分布于中枢神经系统和周围神经系统，其数量比神经元多10至50倍。神经胶质细胞形态各异，均有突起，其突起无树突和轴突之分，亦无传导神经冲动的功能。

(一) 中枢神经系统的胶质细胞

中枢神经系统的胶质细胞有星形胶质细胞、少突胶质细胞、小胶质细胞和室管膜细胞（图 2-4-4）。

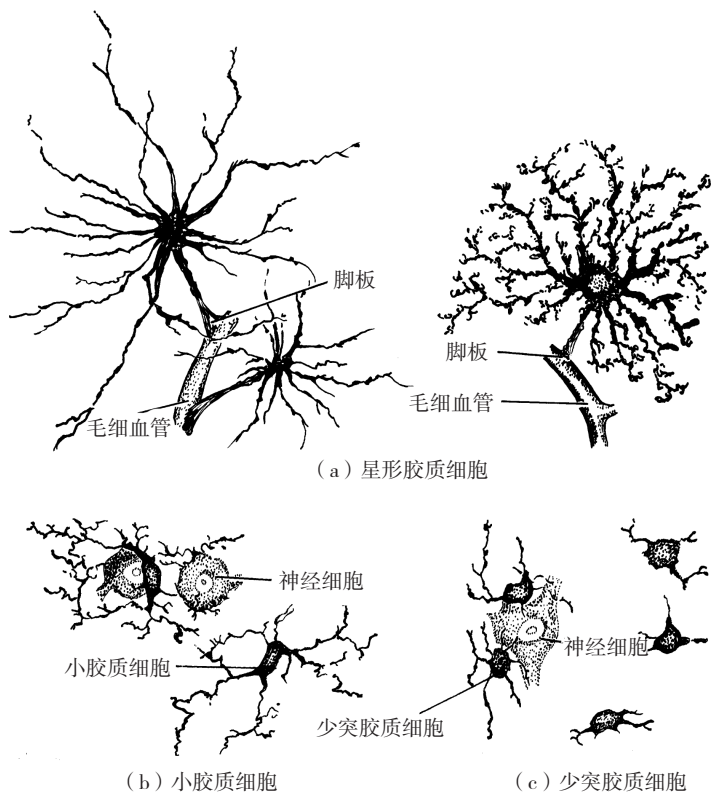


图 2-4-4 中枢神经系统的胶质细胞

1. 星形胶质细胞 突起伸展、充填在神经元胞体及神经元的突起之间，起支持、绝缘和营养神经元的作用。
2. 少突胶质细胞 是中枢神经系统内的髓鞘形成细胞，起绝缘、保护和营养作用。
3. 小胶质细胞 由血液中的单核细胞衍变而来，可转变为巨噬细胞，有吞噬功能。
4. 室管膜细胞 是衬贴于脑室和脊髓中央管内表面的单层上皮细胞。衬贴于脑室脉络丛的室管膜细胞可参与脑脊液的生成。

(二) 周围神经系统的胶质细胞

周围神经系统中的神经胶质细胞主要是神经膜细胞，又称施万细胞，包裹在神经元突起的周围，形成周围神经的髓鞘和神经膜。

三、神经纤维

神经纤维是神经元的长突起（包括轴突和长树突）外包神经胶质细胞构成。包裹中枢神经纤维轴突的胶质细胞是少突胶质细胞，包裹周围神经纤维轴突的是施万细胞。根据神经胶质细胞是否形成髓鞘，可将神经纤维分为有髓神经纤维和无髓神经纤维两种。

(一) 有髓神经纤维

神经元的长突起外包髓鞘和神经膜，构成有髓神经纤维。外周髓鞘是由神经膜细胞的细胞膜呈同心圆状包裹长突起并相互融合而成。每一条长突起被许多神经膜细胞呈节段性包裹，相邻两个神经膜细胞的连接处无髓鞘，称神经纤维节，又称郎飞节（Ranvier node）。两个相邻神经纤维节之间的一段神经纤维，称节间体（internode）（图2-4-5）。

髓鞘具有绝缘作用，故神经冲动只能从一个神经纤维节跳跃到下一个神经纤维节，称跳跃式传导。节间段愈长，跳跃式传导的速度愈快。由于髓鞘有绝缘作用，故兴奋在传导时不易向周围扩散，能确保反应的精确。

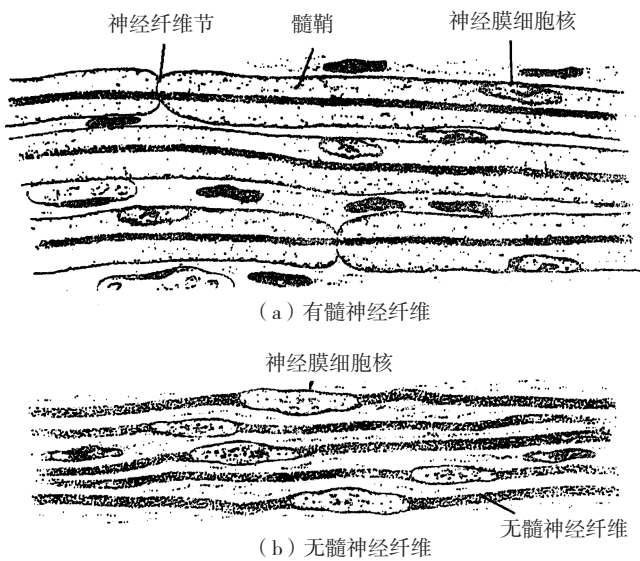


图 2-4-5 神经纤维的类型

(二) 无髓神经纤维

神经元长突起外仅有神经膜包裹，无髓鞘，无神经纤维节，称无髓神经纤维。一个神经膜细胞可包裹许多条长突起而不形成髓鞘。

无髓神经纤维较细，冲动传导是连续式的，故传导的速度较慢。

四、神经末梢

周围神经纤维的终末部分在全身各组织或器官内形成的结构，称神经末梢。按其功能可分为感觉神经末梢和运动神经末梢两大类。



知识链接

神 经

周围神经系统的神经纤维集合在一起，构成神经，分布到全身各器官和组织。一条神经内可以只含感觉神经纤维或运动神经纤维，但大多数神经是同时含有感觉、运动和植物神经纤维的。在结构上，多数神经同时含有有髓和无髓两种神经纤维。

(一) 感觉神经末梢

感觉神经末梢是感觉神经纤维的终末部分与所在组织共同形成的结构，又称感受器。感受器能接收内、外环境的各种刺激，并将刺激转化为神经冲动，传向中枢。

感觉神经末梢可分游离神经末梢和有被囊神经末梢两类(图2-4-6)。

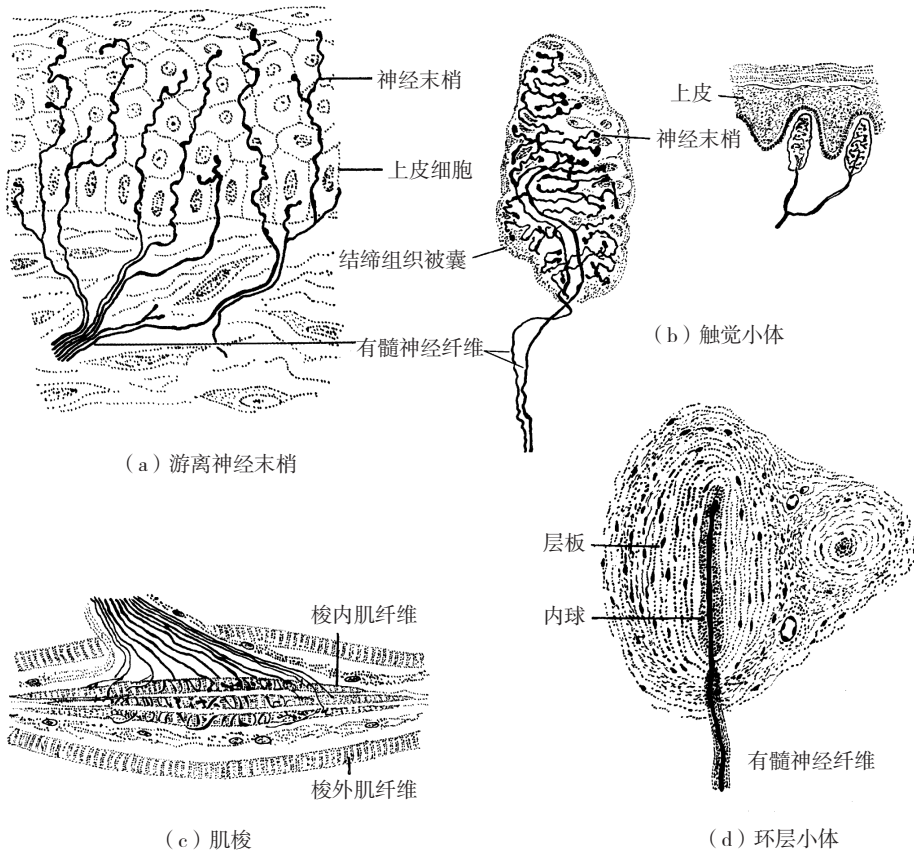


图 2-4-6 感觉神经末梢

(二) 运动神经末梢

运动神经末梢是运动神经纤维分布到肌组织和腺的终末结构，支配肌的收缩和腺的分泌，神经末梢与邻近组织共同组成效应器。

1. 躯体运动神经末梢 分布于骨骼肌内，当有髓神经纤维到达骨骼肌时，髓鞘消失，其轴突反复分支，每一分支形成纽扣样膨大与骨骼肌纤维建立突触连接，此连接区呈椭圆形板状隆起，称运动终板，又称神经肌突触（图2-4-7）。

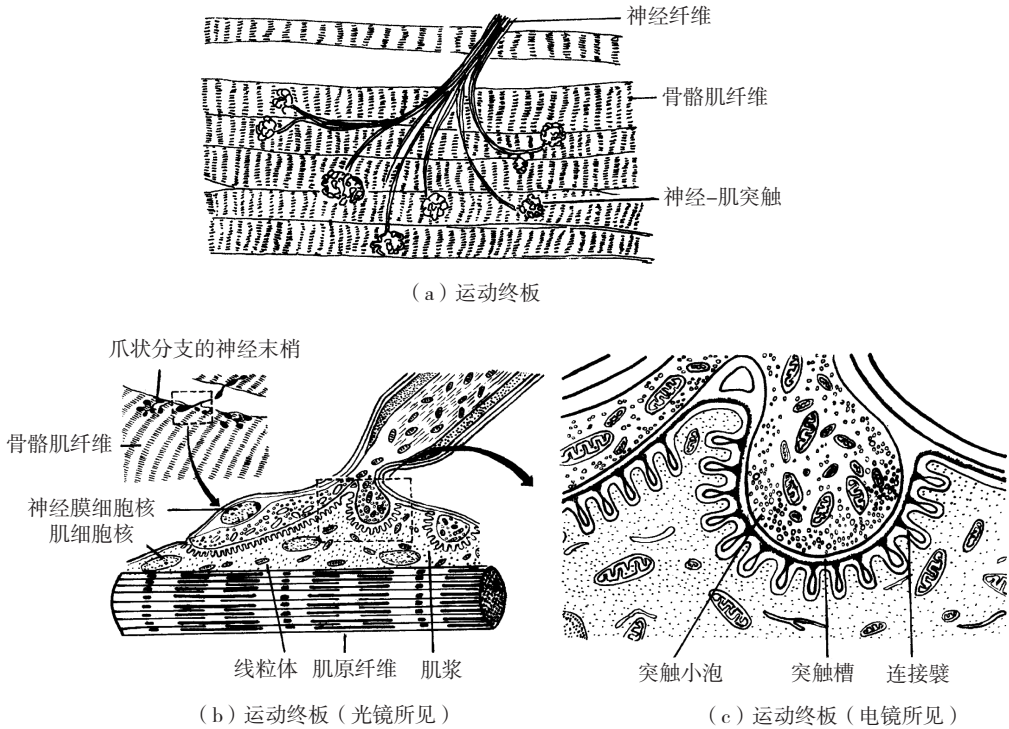


图 2-4-7 运动终板

2. 内脏运动神经末梢 分布于内脏及心血管的平滑肌、心肌和腺上皮细胞等处。这类神经纤维较细，无髓鞘，轴突终末分支常呈串珠样膨体，附着于平滑肌纤维或穿行于腺细胞间。



知识链接

神经组织能再生吗

神经元是高度分化的细胞，通常不再分裂增殖，因此神经元死亡后，不能由其他神经元来分裂增殖填补空缺，神经胶质细胞具有分裂增生能力。

但如果只是神经纤维受损伤，神经元胞体是活的，则该损伤的神经纤维还可再生。因为胞体可不断合成新的蛋白质及其他产物输向轴突，使残留的近侧段轴突末端生长出新生的轴突枝芽，周围神经纤维近侧段末端长出的轴突枝芽，在施万细胞的诱导下可到达原来神经纤维末梢所在处而成功再生。施万细胞能产生多种神经营养因子对轴突的再生起重要作用。

中枢神经纤维的再生能力比周围神经纤维差。中枢的少突胶质细胞能产生多种抑制因子，可抑制中枢神经元轴突的再生。此外中枢神经纤维受损伤时，星形胶质细胞增生肥大，在损伤区形成致密的胶质瘢痕，大多数再生轴突支不能越过此胶质瘢痕；也没有施万细胞的诱导，所以，中枢神经纤维损伤后，其功能不易恢复。

近年的研究表明，神经营养因子、胚胎脑组织或周围神经移植均能促进中枢神经再生。



思考与练习

1. 上皮组织和结缔组织在结构特点上有什么相同点和不同点？
2. 比较单层扁平上皮和复层扁平上皮在分布和功能方面的不同点。
3. 试述成纤维细胞、浆细胞、巨噬细胞、肥大细胞的结构和功能特点。
4. 试述血细胞的正常值。
5. 请问神经元和神经胶质细胞在功能上有何不同？
6. 试述化学性突触、有髓神经纤维的构成。
7. 解释：内皮、间皮、肌节、闰盘、突触、感受器和运动终板。

(云南省昭通卫校 陈绍县)