



全国高等卫生职业教育技能紧缺型
人才培养“十二五”规划教材

供临床医学、护理、助产、检验、药学、药剂、康复、口腔医学、医学影像技术等专业使用

人体结构学

潘学兵 张磊 张军乔 主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



全国高等卫生职业教育技能紧缺型
人才培养“十二五”规划教材

供临床医学、护理、助产、检验、药学、药剂、康复、口腔医学、医学影像技术等专业使用

人体结构学

主 编 潘学兵 张 磊 张军乔

副主编 岳 丽 张宏森 赵太平 涂腊根

编 者 (以姓氏笔画为序)

王建设 孔宁平 杨 荫 张 磊

张子轩 张军乔 张宏森 张惠爱

罗嘉伦 岳 丽 赵太平 钟翠芬

涂腊根 潘学兵



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

全国高等卫生职业教育技能紧缺型 人才培养“十二五”规划教材编委会



总顾问 文历阳 沈 彬

主任委员

徐江荣 江西医学高等专科学校

罗 杰 湖北医药学院附属太和医院

王承明 荆楚理工学院医学院

委员 (按姓氏笔画排序)

朱宗明 湖北医药学院附属太和医院

许晓飞 清远职业技术学院

李文忠 荆楚理工学院医学院

钟 平 铜陵市人民医院

唐吉斌 铜陵市人民医院

袁 静 辽宁医药职业学院

黄拥军 清远职业技术学院

章晓红 江西医学高等专科学校

韩丽华 铁岭卫生职业学院

总序

随着我国经济的持续发展和教育体系、结构的重大调整,职业教育办学思想、培养目标随之发生了重大变化,人们对职业教育的认识也发生了本质性的转变。我国已将发展职业教育作为重要的国家战略之一,高等职业教育成为高等教育的重要组成部分。作为高等职业教育重要组成部分的高等卫生职业教育也取得了长足的发展,为国家输送了大批高素质技能型、应用型医疗卫生人才。

我国的护理教育有着百余年的历史,积累了丰富的经验,为培养护理人才做出了历史性的贡献,但在当今的新形势下也暴露出一些问题,急需符合中国国情又具有先进水平的护理人才体系。为了更好地服务于医学职业教育,《“十二五”期间深化医药卫生体制改革规划暨实施方案》中强调:加大护士、养老护理人员、药师、儿科医师,以及精神卫生、院前急救、卫生应急、卫生监督、医院和医保管理人员等急需紧缺专门人才和高层次人才的培养。护理专业被教育部、卫生部等六部委列入国家紧缺人才专业,予以重点扶持。根据卫生部的统计,到2015年我国的护士数量将增加到232.3万人,平均年净增加11.5万人,这为护理专业的毕业生提供了广阔的就业空间,也对卫生职业教育如何进行高素质技能型护理人才的培养提出了新的要求。

为了顺应高等卫生职业教育教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在全国卫生职业教育教学指导委员会副主任委员文历阳教授及沈彬教授等专家的指导下,在部分示范院校的引领下,我们组织了全国20多所高等卫生职业院校的200多位老师编写了符合各院校教学特色的全国高等卫生职业教育技能紧缺型人才培养“十二五”规划教材,并得到参编院校的大力支持。

本套教材充分体现新一轮教学计划的特色,强调以就业为导向,以能力为本位,紧密围绕现代护理岗位人才培养目标,根据整体性、综合性原则,根据护理专业的特点将原有的课程进行有机重组,使之成为具有21世纪职业技术人才培养特色,并与护理专业相适应的课程体系。本套教材着重突出以下特点。

1. 突出技能,引导就业 以就业为导向,注重实用性,核心课程围绕技能紧缺型人才的培养目标,设计“基本执业能力+特色特长”的人才培养模式。构建以护理技术应用能力为主线、相对独立的实践教学体系。

2. 紧扣大纲,直通护考 紧扣教育部制定的高等卫生职业教育教学大纲和护士执业资格考试大纲,按照我国现行护理操作技术规范,辅以系统流程图、必要的解剖图谱和关键操作要点。

3. 创新模式,理念先进 创新教材编写体例和内容编写模式,参照职业资格标准,体现“工学结合”特色。教材的编写突出课程的综合性,淡化学科界限,同时结合各学科特点,适当增加人文科学相关知识,强化专业与人文科学的有机融合。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是把教学理念、宗旨等转化为具体教学现实的媒介,是实现专业培养目标和培养模式的重要工具,也是教学改革成果的结晶。本套教材在编写安排上,坚持以“必需、够用”为度,坚持体现教材的思想性、科学性、先进性、启发性和适用性原则,坚持以培养技术应用能力为主线设计教材的结构和内容。在医学基础课程的设置中,重视专业岗位对相关知识、技能的需求,淡化传统的学科体系,以多学科的综合为主,强调整体性和综合性,对不同学科的相关内容进行了融合与精简,使医学基础课程真正成为专业课程学习的先导。在专业课程的设置中,以培养解决临床问题的思路与技能为重点,教学内容力求体现先进性和前瞻性,并充分反映专业领域的新知识、新技术、新方法。在文字的表达上,避免教材的学术著作化倾向,注重循序渐进、深入浅出、图文并茂,以利于学生的学习和发展,使之既与我国的国情相适应,又逐步与国际医学教育相接轨。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学活动中发挥积极作用,并深受读者的喜爱。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高等卫生职业教育技能紧缺型人才培养
“十二五”规划教材编写委员会

前言

《人体结构学》是按照教育部、卫生部关于高职高专人才培养目标,在华中科技大学出版社的精心组织策划下,由多所高等医学院校的专业教师共同编撰而成的规划教材。全书分为十四章,内容包括绪论、基本组织、运动系统、内脏总论、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、腹膜、脉管系统、感受器、神经系统、内分泌系统和人体胚胎学概要。本书含 300 余幅插图,绝大多数采用彩图。

本书结合人体结构学的特点,本着“必需、够用”的原则,对教学内容进行精简和优化,力求简洁够用、通俗易懂。同时在每章节前增设学习目标,增加学生学习的针对性和目的性。正文中增加了知识链接,以扩大学生的知识面,激发学生的学习兴趣。本书可供临床医学、护理、助产、检验、药学、药剂、康复、口腔医学、医学影像技术等专业使用,也可供在职医护人员晋级考试参考。

本书在编写过程中,得到了广州医科大学卫生职业技术学院、皖西卫生职业学院、荆楚理工学院医学院、铁岭卫生职业学院等单位领导的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,编者的学识、能力和经验有限,书中难免有错误、疏漏和不足之处,恳请各位专家、学者和使用本教材的老师及同学批评指正。

编者

2015 年 7 月

目 录

第一章 绪论/1

第二章 基本组织/5

第一节 上皮组织/5

第二节 结缔组织/8

第三节 肌组织/12

第四节 神经组织/14

第三章 运动系统/19

第一节 骨与骨连结/20

第二节 肌学/38

第四章 内脏总论/49

第五章 消化系统/52

第一节 消化管/52

第二节 消化腺/62

第六章 呼吸系统/67

第一节 呼吸道/67

第二节 肺/71

第三节 胸膜/74

第四节 纵隔/76

第七章 泌尿系统/78

第一节 肾/78

第二节 输尿管/83

第三节 膀胱/84

第四节 尿道/85

第八章 生殖系统/86

第一节 男性生殖系统/86

第二节 女性生殖系统/91

第九章 腹膜/97

第一节 腹膜的配布与功能/97

第二节 腹膜形成的结构/98



第三节 腹膜与腹、盆腔脏器的关系/99

第十章 脉管系统/101

第一节 心血管系统/101

第二节 淋巴系统/122

第十一章 感受器/130

第一节 视器/130

第二节 前庭蜗器/134

第三节 皮肤/138

第十二章 神经系统/142

第一节 总论/142

第二节 中枢神经系统/144

第三节 周围神经系统/162

第十三章 内分泌系统/175

第一节 甲状腺/175

第二节 甲状旁腺/176

第三节 肾上腺/177

第四节 垂体/178

第五节 松果体/179

第十四章 人体胚胎学概要/180

第一节 人体早期发育/180

第二节 胎儿血液循环/190

第三节 双胎、多胎、联胎和畸形/191

参考文献/194

学习目标

掌握:人体结构学的定义;人体的组成。

熟悉:人体结构学的学习观点和方法;解剖学的方位术语。

了解:组织学和胚胎学;解剖学的发展简史。

一、人体结构学概述

人体结构学是研究正常人体形态结构的科学,是由人体解剖学、组织学和胚胎学组合而成的一门学科。医学服务的对象是人,只有在充分认识正常人体结构的基础上,才能正确理解人体的生理功能和区别异常人体形态结构,因此它是一门重要的医学基础课程,能够为学习专业课程奠定必要的基础。

二、人体的组成和器官、系统的划分

细胞(cell)是人的基本结构单位 and 功能单位。许多形态和功能相似的细胞团借细胞间质结合在一起构成组织(tissue)。人体有四大基本组织,分别是上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。几种不同的组织有机地结合在一起构成具有一定形态并完成一定生理功能的结构,称为器官,如心、肝、脾、肺、肾等。由若干个功能密切联系的器官联合起来,完成某一方面的生理功能,构成系统(图 1-1)。人体有运动系统、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九大系统。其中消化、呼吸、泌尿和生殖系统的器官大部分位于胸腔、腹腔或盆腔内,并借一定的孔道与外界相通,故总称为内脏(viscera),其主要功能是参与物质代谢和种族延续。内脏器官按其基本构造可分为中空性器官和实质性器官两大类。各器官、系统在神经和体液的调节下,相互联系,相互协调,成为一有机统一的整体。

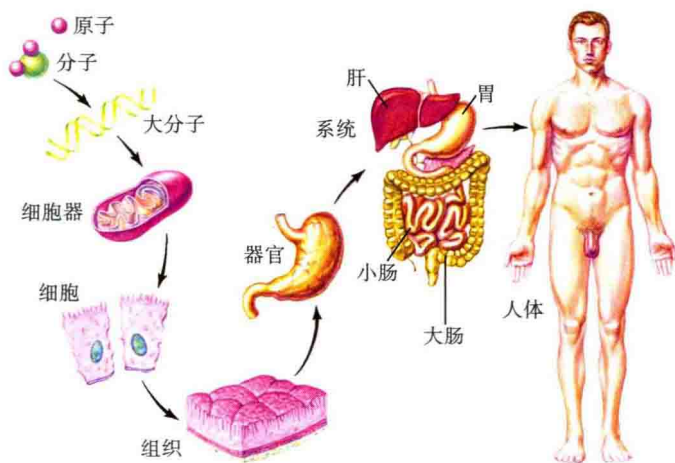


图 1-1 人体的组成

三、人体解剖学的方位术语

为了准确地描述人体各部、各器官的位置关系,避免混淆和误解,便于统一认识,必须使用国际通用的标准姿势及描述用语。



(一) 解剖学姿势

解剖学姿势(anatomical position)又称标准姿势,是指身体直立,双眼向前平视正前方,上肢自然下垂于躯干两侧,下肢并拢,掌心和足尖向前。描述人体的任何结构时,均应以此姿势为标准。即使观察的客体、标本或模型是俯卧位、仰卧位、横位或倒置,甚至只是身体的一部分,仍应按人体的标准姿势进行描述(图 1-2)。

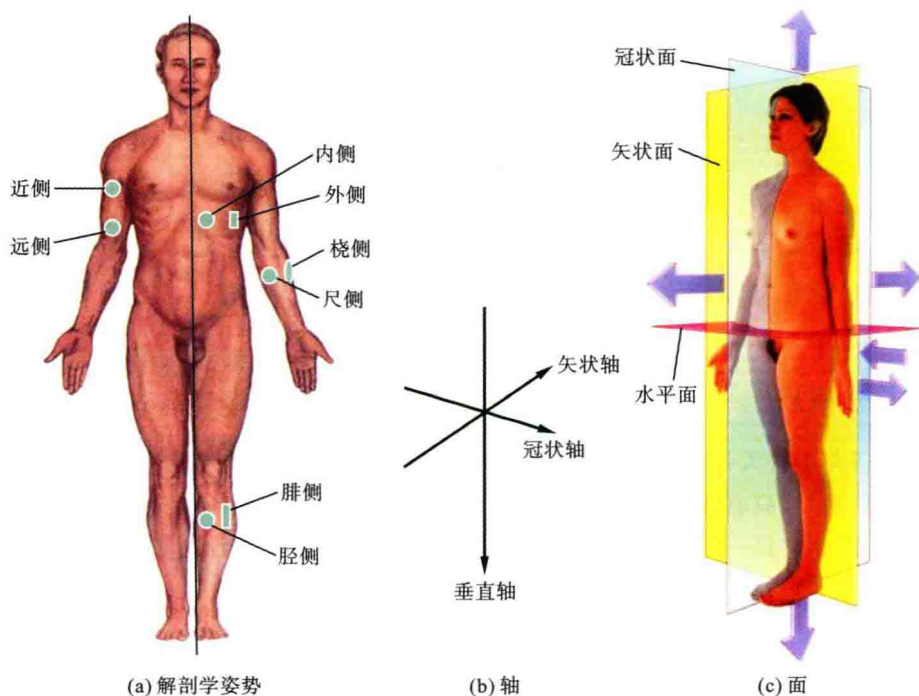


图 1-2 解剖学的方位术语

(二) 方位术语

以标准姿势为准,使用规定的方位术语来正确地描述各器官、各结构的相互位置关系(图 1-2)。

1. 上(superior)和下(inferior) 近头者为上,近足者为下。
2. 前(anterior)和后(posterior) 近腹者为前,近背者为后。
3. 内侧(medial)和外侧(lateral) 以人体的正中面为准,距其近者为内侧,反之为外侧,在四肢、前臂的内侧又称尺侧(ulnaris),外侧则称桡侧(radial);小腿的内侧又称胫侧(tibial),外侧则称腓侧(fibular)。
4. 内(internal)和外(external) 是描述器官或结构与空腔相对位置关系的方位术语。在腔内或距腔近者为内,反之为外。
5. 浅(superficial)和深(profundal) 以体表为准,靠近体表者为浅,远离体表者为深。
6. 近侧(proximal)和远侧(distal) 四肢离躯干的远近。距其近者称近侧,反之为远侧。

(三) 人体的轴和面

1. 轴 人体有三条互相垂直的轴(图 1-2)。

- (1) 矢状轴:表示人体厚度的轴,呈前后方向。
- (2) 冠状轴:又称额状轴,表示人体宽度的轴,呈左右方向。
- (3) 垂直轴:表示人体长度的轴,呈上下方向。

2. 面 根据人体的轴,在标准姿势条件下,人体或其局部可有三个相互垂直的面(图 1-2)。

- (1) 矢状面:沿矢状轴将人体分为左右两部所形成的切面。其中通过人体的正中中线将人体分为左右对称两半的矢状面称为正中矢状切面。
 - (2) 冠状面:沿冠(额)状轴,将人体分为前后两部所形成的切面。
 - (3) 水平面:与垂直轴垂直,将人体分为上、下两部所形成的切面。
- 对个别器官,与其长轴平行的切面为纵切面,与其长轴垂直的切面则为横切面。

四、人体结构学的研究方法

(一) 解剖学的研究方法

解剖学(又称大体解剖学)是以持刀切割尸体,凭借肉眼观察的方法研究人体形态结构的科学。

(二) 组织学的研究技术和方法

组织学的研究技术和方法有光学显微术、电子显微术、组织化学技术等。

1. 光学显微术 光学显微术包括普通光学显微术和特殊光学显微术。

1) 普通光学显微术 它是使用光学显微镜(简称光镜)来观察细胞、组织的微细结构的。观察时需要把观察的组织制成能使光线通过的组织切片。最常用的是石蜡切片技术。

(1) 石蜡切片技术 其过程大致如下:①取材、固定:把新鲜的组织块迅速放入固定液(如10%甲醛溶液)中固定,可使组织尽可能保持活体时的结构状态。②脱水、透明、包埋:用不同浓度的乙醇对组织块进行脱水,用二甲苯进行透明处理后,包埋到石蜡中形成较硬的组织蜡块。③切片、染色:用切片机把组织蜡块切成 $5\sim 7\mu\text{m}$ 的薄片,贴于载玻片上,脱蜡,进行染色后用树胶加盖玻片封固即可观察。

组织切片常用苏木素-伊红(hematoxylin-eosin)染色,简称HE染色。苏木素是一种碱性染料,可将细胞内某些成分染成蓝紫色,凡与苏木素亲和力强的物质称为嗜碱性物质;伊红是一种酸性染料,它可将细胞内某些成分染成红色,与伊红亲和力强的物质为嗜酸性物质;介于两者之间的则为中性。

(2) 其他切片技术 ①冰冻切片:在低温下将组织块迅速冷冻直接切片,多用于检测酶和快速病理诊断。②涂片:一些液体组织(如血液、骨髓、腹水)可直接涂于载玻片上进行观察。③铺片:一些柔软组织(如疏松结缔组织)可撕成薄膜铺在载玻片上。④磨片:把一些坚硬的组织(如骨、牙等)磨成薄片贴在载玻片上。

2) 特殊光学显微术 有时根据研究的对象和内容不同,需要使用特殊显微镜,如荧光显微镜、倒置相差显微镜、激光共聚焦扫描显微镜等。

2. 电子显微术 电子显微镜(简称电镜)成像原理和光学显微镜相似,用电子束代替可见光,用磁透镜成像,其分辨率比光镜高1000倍。常用的电镜有两种:①透射电镜:主要用于观察细胞内部的超微结构。观察时需要制备比光镜切片更薄的超薄切片(厚 $50\sim 100\text{nm}$)。②扫描电镜:主要用于细胞、组织或器官表面的立体结构。

3. 组织化学技术 用物理化学原理、技术和组织学技术相结合,对细胞中某种物质存在的数量、分布状况进行定性、定位分析研究的技术称为组织化学技术,包括一般组织化学技术、免疫组织化学技术和荧光组织化学技术等。

4. 其他研究技术 如放射自显影技术、组织培养技术、组织工程技术和图像分析技术等。

五、学习人体结构学的基本观点和方法

人体结构学是一门形态科学,必须以辩证唯物主义的观点,运用理论联系实际的方法,才能正确地理解和掌握人体各器官的位置、形态和结构。

(一) 进化发展的观点

人类是由低等动物经过亿万年演变进化发展而来的,虽然人与动物相比有着本质上的差异,如人脑能够进行高级思维,并且产生语言。但人体的形态结构至今仍保留着许多与动物,尤其是与哺乳类动物相似的特征,如两侧对称的肢体、体腔分为胸腔和腹腔等。此外,不同的自然因素、社会环境和劳动条件也深刻地影响着人体形态的发展和变化。人体结构在种族之间,地区之间和个体之间也存在着一定的差异。了解这些发展变化的规律及特点可以更好地认识人体。

(二) 形态与功能相联系的观点

人体每个器官都有其特定的功能,器官的形态结构是功能活动的物质基础,如细长的骨骼肌细胞之所以有收缩功能,是因为其含有具有收缩功能的肌丝,而骨组织则无此结构因而没有收缩功能。而功能活动的改变又可促进形态的变化,如肌肉经常锻炼则变得发达。人类上、下肢的形态结构基本相同,但由于有



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的功能相适应。因此,生物体的形态结构与其功能是相互联系和相互影响的。

(三) 局部与整体统一的观点

人体是由许多器官和系统组成的整体,任何一个器官或局部结构都是整体中不可分割的一部分。但我们学习人体结构学时,常常从某一局部的器官和系统入手,循序渐进地学习,在学习中应注意局部与整体的统一。要从整体的角度认识和理解局部器官,防止出现片面的、孤立的认识。

(四) 理论联系实际的观点

学习人体结构学必须坚持理论联系实际,做到三个“结合”:①进行理论实践一体化教学,把理论学习与观察标本结合起来,通过对人体标本的观察、辨认,建立理性认识,形成比较牢固的记忆;②图、文结合,学习时做到文字和图形并重,从感性认识上升到理性认识,以帮助我们理解和记忆;③把解剖学知识与临床实际应用结合起来,基础是为临床服务的,在学习过程中适度地联系临床,可增强对某些结构的理解和认识,增强解剖学知识的实际应用性。



思考题

1. 简述人体的组成和分布。
2. 什么是解剖学姿势? 它和立正姿势的不同之处?

(潘学兵)

学习目标

掌握:被覆上皮的分类;单层上皮的结构及特点;疏松结缔组织的结构和功能;血液的组成,血细胞的分类、形态、功能及正常值;肌组织的分类及结构特点;神经元的构造及分类,突触的概念及化学性突触的结构。

熟悉:固有结缔组织的特点;软骨组织、骨组织的一般结构。

了解:上皮组织的特殊结构;上皮组织的更新与再生;血细胞发生的一般规律。

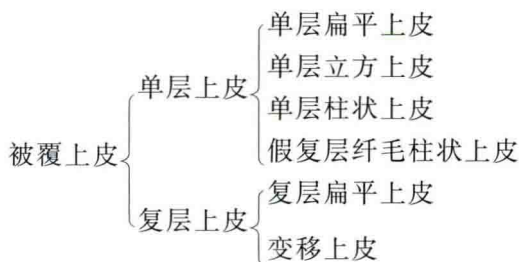
组织由细胞和细胞间质构成。细胞间质位于细胞之间,对细胞起支持和营养作用。按照形态结构和功能特点不同,基本组织可分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。这四种组织是构成人体各器官的基本成分。

第一节 上皮组织

上皮组织(epithelial tissue)简称上皮,由大量形态较规则、排列紧密的细胞组成,包括被覆上皮和腺上皮两大类,具有保护、吸收、分泌、排泄和感觉等功能。其特点如下:①细胞数量多且排列紧密,细胞间质少;②上皮组织内一般无血管,营养来自结缔组织;③神经末梢丰富;④再生能力强;⑤上皮细胞有极性,朝向体表或有腔器官的腔面,称游离面;与游离面相对的另一面,称基底面。上皮细胞基底面附着于基膜上,并借此与结缔组织相连。

一、被覆上皮

被覆上皮(covering epithelium)覆盖于身体表面,衬贴在体腔和有腔器官内表面,根据细胞层数和细胞在垂直切面上的形状分类如下。



(一) 被覆上皮的类型和结构

1. 单层扁平上皮(simple squamous epithelium) 单层扁平上皮又称单层鳞状上皮,由一层扁平细胞组成。从上皮表面观察,细胞呈不规则形或多边形,核呈椭圆形,位于细胞中央;细胞边缘呈锯齿状或波浪状,互相嵌合。在垂直切面上,细胞扁薄,胞质很少,含核的部分略厚(图 2-1)。

衬贴在心、血管和淋巴管腔面的单层扁平上皮称内皮,其功能主要是保持器官表面光滑,利于血液或淋巴流动。分布在胸膜、腹膜和心包膜表面的单层扁平上皮称间皮,主要作用是减少器官间的摩擦。

2. 单层立方上皮(simple cuboidal epithelium) 由一层近似立方形的细胞组成,核圆,位于细胞中央。



从上皮表面观察,细胞呈六角形或多角形;在垂直切面上,细胞呈立方形(图 2-2)。

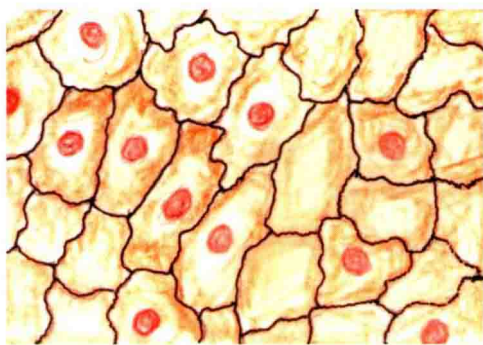


图 2-1 单层扁平上皮

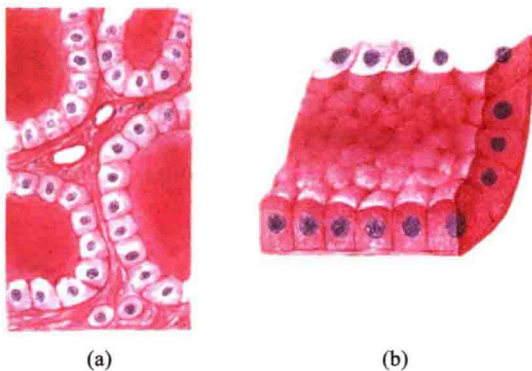


图 2-2 单层立方上皮

3. 单层柱状上皮 (simple columnar epithelium) 由一层棱柱状细胞组成。从上皮表面观察,细胞呈六角形或多角形;在垂直切面上,细胞为柱状,核呈长椭圆形,靠近细胞基底部(图 2-3)。此种细胞大多有吸收或分泌功能。肠道腔面的单层柱状上皮中,除柱状细胞外,还散在有杯状细胞,它可分泌黏液,具有润滑和保护肠黏膜的作用。

4. 假复层纤毛柱状上皮 (pseudostratified ciliated columnar epithelium) 由柱状细胞、梭形细胞、锥形细胞和杯状细胞组成,其中以柱状细胞最多,其游离面有大量纤毛。这些细胞高矮不一,核的位置不在同一水平上,但基底部均附着于基膜,在垂直切面上观察貌似复层,而实为单层(图 2-4)。

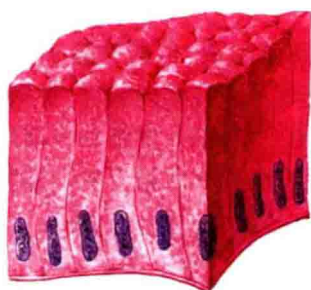


图 2-3 单层柱状上皮

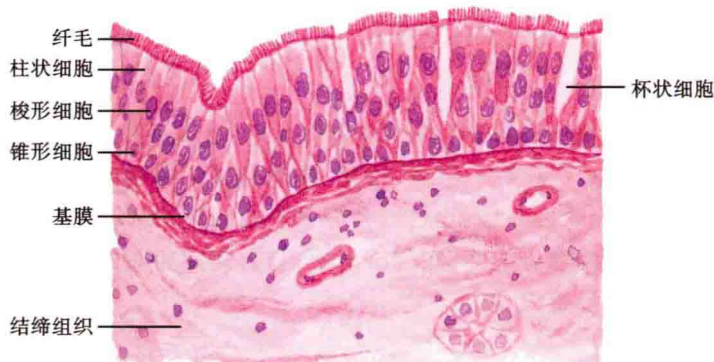


图 2-4 假复层纤毛柱状上皮

5. 复层扁平上皮 (stratified squamous epithelium) 复层扁平上皮又称复层鳞状上皮,由多层细胞组成。在垂直切面上,细胞形状不一,紧靠基膜的一层基底细胞为矮柱状或立方形,分裂增殖能力较强,新生的细胞不断向浅层移动,补充衰老或损伤脱落的浅表细胞。复层扁平上皮具有耐摩擦和阻止异物侵入等作用,受损伤后有很强的再生修复能力(图 2-5)。

6. 变移上皮 (transitional epithelium) 由多层细胞构成,分布于排尿管道。变移上皮的特点是细胞形状和层数可随器官的收缩与扩张而发生变化。如膀胱空虚时,上皮变厚,细胞层数变多,表层细胞呈大立方形;膀胱充盈时,上皮变薄,细胞层数减少,细胞呈扁梭形(图 2-6)。

(二) 上皮组织的特殊结构

1. 上皮细胞的游离面

(1) 微绒毛 上皮细胞游离面伸出的微细指状突起,在电镜下才能清楚辨认。微绒毛使细胞的表面积显著增大,有利于细胞的吸收功能,故在吸收功能活跃的细胞中较发达(图 2-7)。

(2) 纤毛 上皮细胞游离面伸出的较粗、较长、能摆动的突起,比微绒毛粗而长,在光镜下能看见。能够清除和运送细胞表面的物质,如呼吸道的纤毛即以此方式把灰尘和细菌等推至咽部以痰的形式咳出。

2. 上皮细胞的侧面 上皮细胞的侧面即细胞的相邻面。细胞连接是细胞间结合更重要的结构,由相

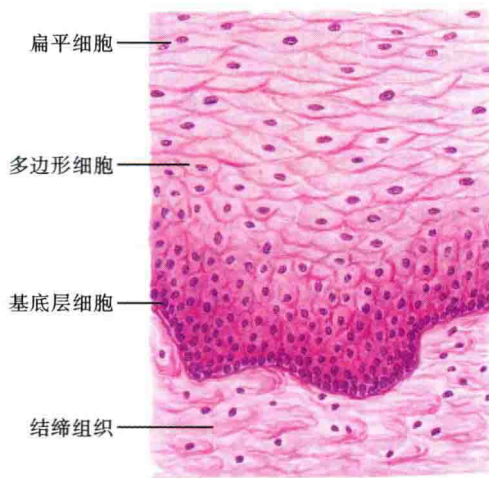


图 2-5 复层扁平上皮

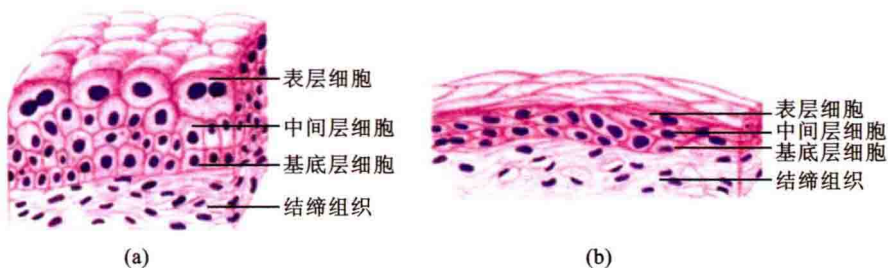


图 2-6 变移上皮

邻细胞间局部特化的细胞膜、胞质和细胞间隙组成(图 2-7)。

(1) 紧密连接 位于细胞侧面的顶端,是相邻细胞膜形成的 2~4 个点状融合,紧密连接、封闭细胞间隙,阻挡某些物质穿过细胞间隙,具有屏障作用。

(2) 中间连接 多位于紧密连接下方。相邻细胞之间有间隙,内有中等电子密度的丝状物连接相邻的细胞膜,多见于上皮细胞间和心肌细胞间,有保持细胞形状和传递细胞收缩力的作用。

(3) 桥粒 呈斑状连接,大小不等,位于中间连接的深部,主要存在于上皮细胞间。桥粒是一种很牢固的细胞连接,分布于易受机械刺激或摩擦较多的部位。

(4) 缝隙连接 相邻两细胞膜形成的间断融合,并有小管通连。缝隙连接有利于细胞之间的物质交换和信息传导。

3. 上皮细胞的基底面

(1) 基膜 为上皮细胞基底面与结缔组织之间共同形成的薄膜。基膜除具有支持、连接和固着作用外,还是半透膜,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 为上皮细胞基底面的细胞膜折向胞质所形成的许多内褶,起到扩大细胞基底部的表面积的作用,有利于物质的吸收。

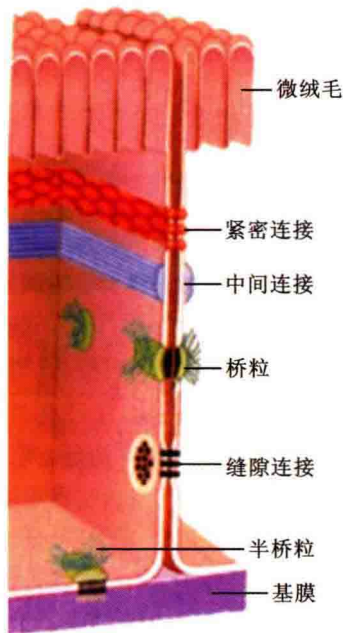


图 2-7 上皮细胞的特殊结构

二、腺上皮和腺

腺上皮是由腺细胞组成的以分泌功能为主的上皮。腺(gland)是以腺上皮为主要成分的器官。腺细胞的分泌物中含酶、糖蛋白和激素等。有些腺的分泌物经导管排至体表或器官腔内,称外分泌腺(exocrine gland),外分泌腺由分泌部和导管两部分组成,如汗腺、唾液腺等。有的腺没有导管,分泌物释



入血液,称内分泌腺(endocrine gland),如甲状腺、肾上腺等。

第二节 结 缔 组 织

结缔组织(connective tissue)由细胞和大量细胞间质组成。其特点包括:①细胞数量少,但种类多;②细胞间质多由纤维和基质构成;③血管和神经末梢丰富;④形式多样,分布广泛。

一、固有结缔组织

(一) 疏松结缔组织

疏松结缔组织(loose connective tissue),又称蜂窝组织,其细胞种类较多,细胞间质多,纤维数量少,且排列稀疏(图 2-8)。它广泛分布于器官之间、组织之间和细胞之间,具有连接、营养、支持、防御、保护和修复等功能。

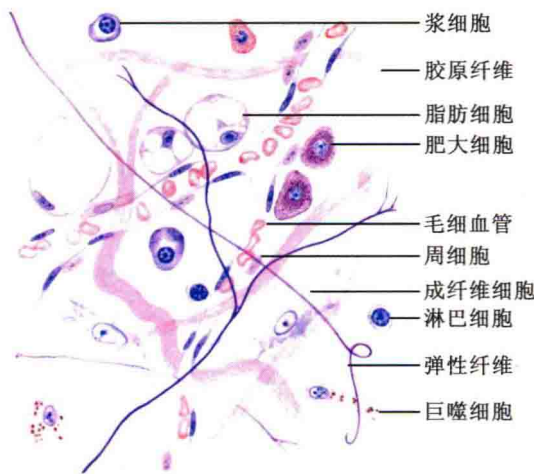


图 2-8 疏松结缔组织

1. 细胞

(1) 成纤维细胞(fibroblast) 疏松结缔组织中最主要的细胞,细胞扁平,多突起,胞质较丰富,呈弱嗜碱性。胞核较大,呈椭圆形,染色浅,核仁明显。成纤维细胞可产生基质和纤维,促进组织再生和修复。

(2) 巨噬细胞(macrophage) 细胞形态不规则,有突起,胞核较小,呈圆形,着色较深。胞质丰富,多呈嗜酸性,含大量溶酶体、吞噬体、吞饮泡和残余体。巨噬细胞是由血液内单核细胞穿出血管后分化而成的,具有以下功能:①趋化性和变形运动:当巨噬细胞周围出现细菌的产物、炎症变性蛋白等物质时,巨噬细胞受刺激而伸出伪足,向这些物质的高浓度部位进行定向移动,在机体防御和免疫反应中起重要作用。②吞噬作用:巨噬细胞具有强大的吞噬能力,可吞噬细菌、病毒、异物细胞、炭粒、粉尘、衰老死亡的自体细胞等。③抗原提呈作用:巨噬细胞在发挥吞噬作用的同时,能捕捉、加工处理和呈递抗原,参与机体的免疫应答。④分泌作用:巨噬细胞有活跃的分泌功能,能合成和分泌数十种生物活性物质,如溶菌酶、干扰素、补体等,参与机体的防御功能。

(3) 浆细胞(plasma cell) 呈卵圆形或圆形,核圆,多偏于细胞一侧,核内染色质丰富,呈车轮状排列,胞质呈嗜碱性。浆细胞能合成、储存及分泌免疫球蛋白即抗体,参与体液免疫应答。

(4) 肥大细胞(mast cell) 细胞较大,呈圆形或椭圆形,胞核小而圆,位于中央。胞质内充满了粗大的嗜碱性颗粒,颗粒内含肝素、组胺、白三烯等。肝素具有抗凝血作用,组胺和白三烯可引起荨麻疹、哮喘和休克等过敏反应。

(5) 脂肪细胞(fat cell) 细胞体积大,多呈球形,胞质含脂滴,脂滴将细胞核和胞质挤到细胞一侧。在 HE 染色标本中,脂滴已被溶解,细胞呈空泡状。脂肪细胞可合成和储存脂肪,参与脂类代谢。

(6) 未分化间充质细胞(undifferentiated mesenchymal cell) 一种原始、幼稚的未分化细胞,形态与成纤维细胞相似,保留着多向分化的潜能。在炎症及创伤修复时可增殖分化为成纤维细胞、新生血管壁的内皮细胞和平滑肌细胞等。

2. 纤维

(1) 胶原纤维(collagenous fiber) 数量最多,新鲜时呈白色,有光泽,又名白纤维。HE 染色呈粉红色。胶原纤维的韧性大,抗拉力强。

(2) 弹性纤维(elastic fiber) 新鲜状态下呈黄色,又名黄纤维。它富于弹性,与胶原纤维混合交织在一起,使疏松结缔组织兼有弹性和韧性,有利于所在器官和组织保持形态和位置的相对恒定,同时又具有一定的可变性。

(3) 网状纤维(reticular fiber) 分支多并交织成网,用浸银法可将网状纤维染为黑色,故又称为嗜银纤维,主要分布在结缔组织与其他组织交界处。

3. 基质(ground substance) 基质是由蛋白多糖和糖蛋白构成的无色透明的胶状物质,有一定黏性。蛋白多糖与透明质酸、硫酸软骨素等构成聚合体,形成有许多微小孔隙的分子筛。小于孔隙的水和溶于水的营养物质、代谢产物、激素、气体分子等可以通过分子筛,大于孔隙的大分子物质,如细菌等不能通过,使基质成为限制细菌等有害物扩散的防御屏障。

基质中含有由血管渗出的液体,称为组织液。体内的细胞通过组织液与血液进行物质交换,取得营养物质,并排出代谢产物。

(二) 致密结缔组织

致密结缔组织(dense connective tissue)以胶原纤维为主要成分,细胞和基质少,纤维粗大,排列致密,以支持和连接为主要功能(图 2-9)。

(三) 脂肪组织

脂肪组织(adipose tissue)由大量脂肪细胞聚集构成,主要分布在皮下、网膜和系膜等处,是体内最大的储能库,具有维持体温、支持、缓冲和保护等作用(图 2-10)。

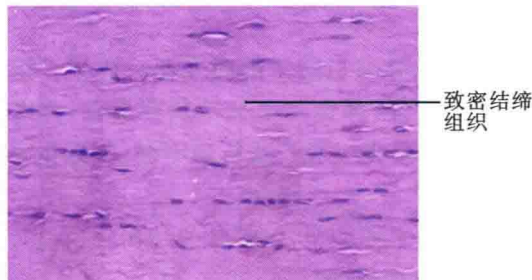


图 2-9 致密结缔组织

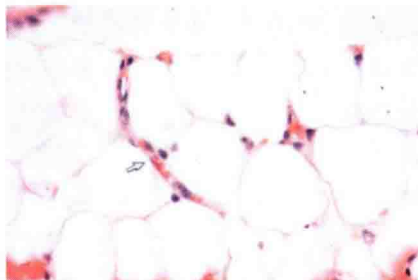


图 2-10 脂肪组织

(四) 网状组织

网状组织(reticular tissue)由网状细胞、网状纤维和基质构成。网状细胞较大,呈星形,多突起,相邻细胞的突起连接成网。胞核较大,染色浅,核仁明显。由网状细胞产生的网状纤维交织成网,分布于基质中。网状组织存在于造血组织和淋巴组织中,为血细胞发生和淋巴细胞发育提供适宜的微环境。

二、软骨和骨

(一) 软骨

软骨由软骨组织及其周围的软骨膜共同构成。软骨组织由软骨细胞、软骨基质和纤维构成。软骨细胞包埋在软骨基质中,细胞所在的腔隙称软骨陷窝。软骨细胞的大小、形状和分布有一定的规律,软骨周边的软骨细胞较小,靠近软骨中央的细胞体积逐渐增大,变成圆形或椭圆形,成群存在。软骨基质由纤维成分和基质组成,基质呈凝胶状,主要成分是蛋白多糖和水。

根据基质中所含纤维成分不同,软骨可分为 3 种,即透明软骨、纤维软骨和弹性软骨。



1. **透明软骨(hyaline cartilage)** 基质中含大量水分和少量的胶原纤维,呈半透明状,故而得名。主要构成肋软骨、关节软骨、呼吸道内的软骨等。

2. **纤维软骨(fibrous cartilage)** 基质中含大量的胶原纤维束,韧性较大,呈不透明的乳白色。分布于椎间盘、关节盘及耻骨联合等处。

3. **弹性软骨(elastic cartilage)** 基质中含大量弹性纤维,有较强的弹性。分布于耳郭、外耳道、咽鼓管及会厌等处(图 2-11)。

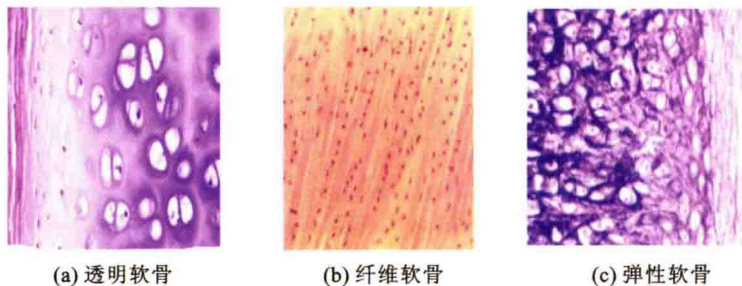


图 2-11 软骨

(二) 骨

骨为构成人体的主要支架,参与机体运动及内脏器官的保护,由骨组织、骨膜和骨髓等构成。

1. **骨组织的结构** 骨组织(osseous tissue)由骨细胞和钙化的细胞间质(骨基质)组成,细胞间质中有大量骨盐沉积,使骨组织成为人体最坚硬的组织之一。

(1) **骨细胞** 呈扁椭圆形,多突起,单个分散于骨板内或骨板之间,胞体所在的腔隙称骨陷窝。成骨细胞和破骨细胞分布于骨组织表面,它们能产生新的骨质和吞噬旧的骨质,参与骨的生长和改建。

(2) **骨基质** 细胞间质包括有机质和无机质,含水极少。有机质包括大量胶原纤维和少量基质,基质呈凝胶状,主要成分是蛋白多糖及其复合物,使骨具有韧性和弹性。无机质主要是碱式磷酸钙和碳酸钙等钙盐,使骨具有硬度。钙盐密集而规则地沉积在胶原纤维间,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。

无机质和有机质的结合,使骨既有弹性又很坚硬。骨的化学成分因不同年龄而变化。成年骨组织中有机质和无机质的比例约为 3 : 7,它是最为合适的比例,使骨的硬度、弹性和坚韧性达到最好,具有最大的抗压能力;幼年骨组织中有机质较多,弹性大而硬度小,外伤时不易发生骨折或折而不断,临床称青枝骨折;老年骨组织中无机质相对较多,脆性大,易发生粉碎性骨折。

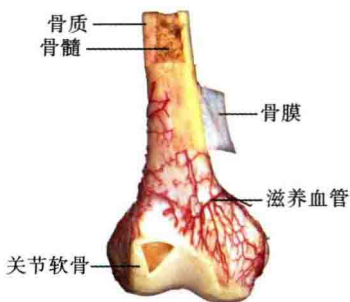


图 2-12 骨的构造

2. **长骨的构造** 人体的骨分为多种类型,以长骨的结构较为复杂。长骨由骨质、骨膜、骨髓及血管、神经等构成(图 2-12)。

(1) **骨质(bone substance)** 包括骨密质和骨松质。

骨松质(spongy bone):多分布在长骨的骨骺部和其他骨的内部,由片状或针状的骨小梁相互交错连接构成。骨小梁的排列方式与承受的压力和张力的方向一致。

骨密质(compact bone):分布于长骨骨干和其他骨表面,致密坚硬,抗压性强,由不同排列方式的骨板构成,包括分布于骨密质外层和内层的环骨板、环骨板之间的骨单位和穿插其间的间骨板。骨单位又称哈弗斯系统,呈筒状,中轴有一纵向的中央管,是长骨骨干起支持作用的主要结构(图 2-13)。

(2) **骨膜(periosteum)** 为覆盖在骨内外表面(除关节面外)的一层致密结缔组织膜,含丰富的血管、淋巴管和神经。骨膜的主要功能是营养骨组织,并为骨的生长和修复提供成骨细胞和破骨细胞。骨膜中的骨祖细胞具有成骨和成软骨的双重潜能。临床上常利用骨膜移植治疗骨折、骨和软骨的缺陷。

(3) **骨髓(bone marrow)** 充填在长骨的髓腔及所有骨松质的孔隙内,分为红骨髓和黄骨髓两种。

红骨髓呈红色,含有大量的网状组织和处于不同发育阶段的血细胞。红骨髓具有造血功能,能产生红