



宁夏大学“十一五”教材建设丛书

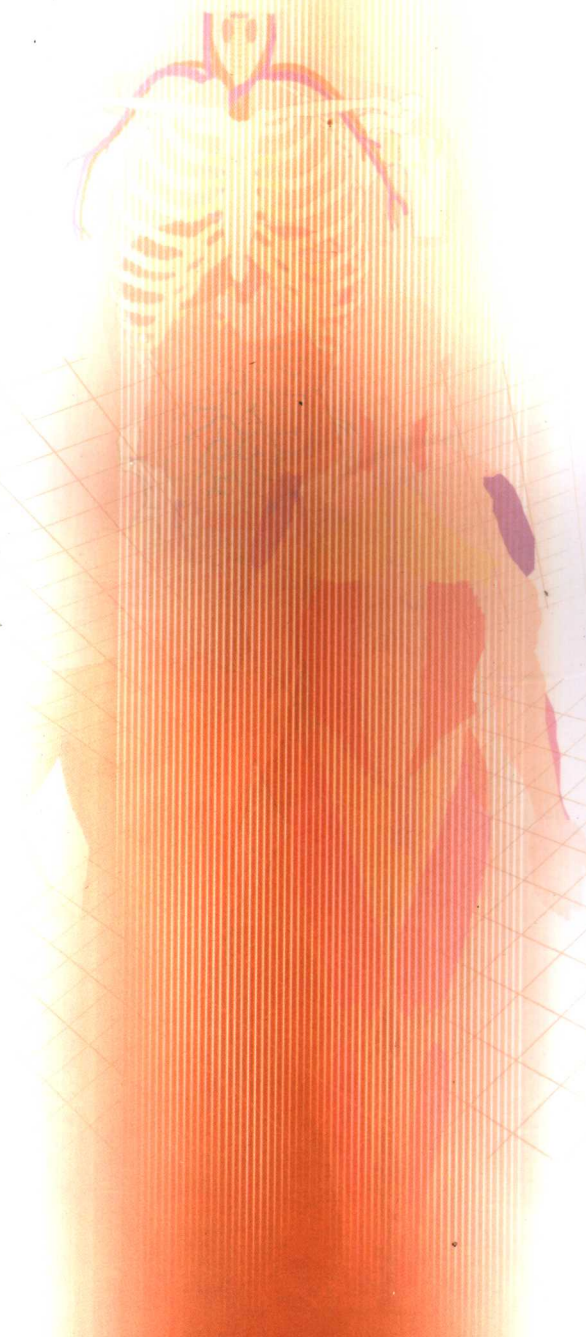
陈育宁 主编

徐明 主编

人体形态学

RENTIXINGTAIXUE
SHIYANZHIDAO

实验指导



宁夏人民出版社

人体形态学

RENTIXINGTAIXUE 实验指导
SHIYANZHIDAO

徐 明 主编

宁夏人民教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

人体形态学实验指导 / 徐明主编. —银川: 宁夏人民教育出版社, 2007. 3

ISBN 978-7-80596-956-5

I. 人… II. 徐… III. 人体形态学-实验 IV. R32-33

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第034095号

人体形态学实验指导

徐 明 主编

责任编辑 张燕宁 柳毅伟
装帧设计 吴海燕 [小狼工作室]
责任印制 来学军
印 刷 宁夏华地彩色印刷厂

宁夏人民教育出版社 出版发行

地 址 银川市北京东路139号出版大厦
网 址 www.nxcbn.com
电子信箱 nxcbmail@126.com
邮购电话 0951-5044614
开 本 787mm × 1092mm 1/16
印 张 11.25
字 数 230千
印 数 1350册
版 次 2007年4月第1版
印 次 2007年4月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-80596-956-5/G · 903
定 价 18.00元

版权所有 翻版必究

宁夏大学“十一五”教材建设丛书
编辑委员会

主 编 陈育宁

副主编 王燕昌 赵 明

委 员 (以姓氏笔画为序)

于有志 马春宝 王玉炯 王宏伟

石文典 田军仓 田振夫 刘 明

刘万毅 刘旭东 米文宝 李宁银

李建设 何凤隽 张秉民 张磬兰

周玉忠 俞世伟 郭 琳 樊静波

霍维洮

出版人 高 伟

选题策划 巴 岱 杨立国

选题统筹 陈宁霞 张燕宁

特约审读 导 夫

序

陈育宁

教材建设是高等学校教学基本建设的重要组成部分,选用和编写高质量的教材,是高校不断提高教学水平、保障教学质量的基础。

为了落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和宁夏大学“十一五”教学工作规划及教材建设的主要任务,更新课程体系,提高教学质量,以适应现代化建设和市场经济的需要,适应培养面向21世纪新型高素质人才的需要,启动宁夏大学“十一五”教材建设工程,编写、出版“宁夏大学‘十一五’教材建设”丛书,是必要和及时的。

这套丛书的编写和出版,必须坚持为我校的教育教学工作服务,要根据我校专业建设、课程建设、生源状况、教学水平及师资力量等实际情况,充分发挥我校学科优势和专业特长,努力使教材建设不断深化,整体水平不断提高;要逐步建立以国家规划教材的使用为重点,特色鲜明的自编教材为补充的学校教材建设与管理体制;要不断扩大教材种类,提高教材质

量,探索教材建设与供应新途径,建立教材编写与选用新机制,开拓教材使用与管理新局面。

近年来,我校的教育教学工作随着学校规模的不断扩大和办学实力的增强,有了新的发展和提高。2005年,教育部与宁夏回族自治区政府签署协议,共建宁夏大学,为我校加快发展提供了新的机遇。实现学校的发展目标,培养高素质的建设人才,主动服务于国家和地方经济社会发展,是我校面临的重要战略任务。而高层次、高质量的人才培养,必须要求有高水平、高质量的教材建设。为此,本科教育的学科、专业及课程设置,都要作相应的调整。“宁夏大学‘十一五’教材建设”丛书的编写和出版,要适应这一调整,紧紧把握中国高等教育改革与发展的脉搏,与时俱进,面向未来,服务社会;要结合21世纪社会、经济、科技、文化、教育发展的新特点,吸收新成果,解决新问题;要根据素质教育和学分制教学管理的需要,突出适用性和针对性;要在加强基础课、实验课教材编写与出版的同时,不断深化基础理论研究,拓宽教材知识面,努力实现整套教材科学性、系统性、开放性、前瞻性和实践性的有机结合,充分体现起点高、水平高,结构严密、体系科学,观点正确、应用性强的特点。

我们相信,在我校广大教师和科研骨干的努力下,在出版界同人的支持下,“宁夏大学‘十一五’教材建设”丛书的编写出版,必将提高质量,多出精品,形成特色;必将面向市场,走向社会,服务教学,为宣传宁夏大学,树立宁夏大学学术形象,推动宁夏大学本科教学水平不断提高发挥积极作用。

2005年8月于银川

人体形态学实验指导

Contents 目录

绪 论	001
实验一 基本组织(一)	003
实验二 基本组织(二)	014
实验三 运动系统(一)	020
实验四 运动系统(二)	030
实验五 运动系统(三)	041
实验六 消化系统	048
实验七 呼吸系统	065
实验八 泌尿系统	074
实验九 生殖系统	081
实验十 心血管系统	092
实验十一 淋巴系统	106
实验十二 感觉器	111
实验十三 内分泌系统	118
实验十四 中枢神经系统	122
实验十五 周围神经系统	136
附录一 《人体形态学实验指导》教学实验大纲	149
附录二 主要参考文献	158
附录三 部分综合练习参考答案	159
后 记	173

绪 论

一、实验课的目的

人体形态学是一门实验性科学,实验是研究、验证理论的基本方法。人体形态学实验课的目的,在于通过实验使学生逐步掌握人体各器官系统的正常形态结构,为学习其他生物科学课程奠定必要的形态学基础。由于本门课程形态描述多、名词多、偏重于记忆,因此,直观教学在教学中占有非常重要的地位。唯物主义思想认为存在决定意识,我们在教学过程中仅靠抽象的理论讲述,很难使学生产生清晰的立体概念,同时也很难使他们掌握人体各器官之间的相互位置关系。因此,人体形态学的学习必须重视和加强实践教学,只有在实验室内借助于标本、模型、挂图等多种教学手段,才能不断地加深学生对所学理论知识的理解,达到较好的教学效果。另外,通过实验教学过程,亦可培养学生的观察、描述、独立思考等能力,达到提高学生分析问题、解决问题的能力。

二、实验课的要求

1. 要求学生课前认真预习实验内容,了解本次实验的目的、要求,实验所需的标本、模型、组织切片、观察的要点、注意事项等。

2. 实验中要求学生各个系统的标本、模型仔细观察要从宏观到微观,努力做到“三到”。即眼到——将本指导所讲述的结构与标本和模型——对照;手到——对看不见的深层结构要亲手下手翻开或拆开,以便观察,对活体的体表标志要亲自触摸,加深记忆;心到——指的是一边阅读指导,一边观察标本或模型,用心记忆,从中掌握它们主要的结构特点并学会正确描述,按要求完成实验报告。

3. 要求同学爱护公共财物,尤其对标本、模型、组织切片(做到轻拿轻放),如有损坏及时报告老师,根据情况做出相关处理。

4. 要保持实验室整齐清洁,实验完毕后值日生要将标本、模型、组织切片清点清楚,归放原处,然后把实验室清扫干净,关好水电、门窗,在实验老师验收后,方可离开。

三、实验报告的要求

实验报告是对实验的全面总结,书写实验报告应注意文字简练、通顺、清楚、整洁、



正确使用标点符号。人体形态学每次书写实验报告有以下要求:

1. 实验内容:写清楚本次试验的主要内容。
2. 一般项目:注明姓名、班级、组号、实验日期。
3. 实验的目的要求:写明本次试验的主要目的和具体要求。
4. 实验所用的主要器材:写明本次试验所用的主要器材(包括仪器、标本或模型以及挂图等)。
5. 绘图:完成老师每次要求描述下来的解剖学或组织学结构形态图(如肱骨的结构、心肌的组织结构、小肠绒毛结构等),并标明放大倍数、染色方法以及主要结构名称。
6. 完成老师要求的1~2道思考题。
7. 在下一次试验前必须完成并上交前一次试验报告。



实验一 基本组织（一）

一、实验内容

基本组织（一）——上皮组织、结缔组织。

二、目的和要求

1. 掌握被覆上皮组织的分布特点及各种上皮组织的一般形态结构特点。了解腺上皮组织的形态结构特点。

2. 掌握疏松结缔组织、骨组织的分类、分布特点及一般形态结构特点。了解致密结缔组织、软骨组织、网状组织、脂肪组织、血液组织的形态结构特点。

三、实验器材

1. 光学显微镜 20 台。

2. 组织切片（各 20 张）——上皮组织：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、复层扁平上皮、变移上皮；结缔组织：疏松结缔组织、致密结缔组织、骨磨片、血涂片、软骨切片等。

3. 组织学挂图——上皮组织、结缔组织。

四、内容提要

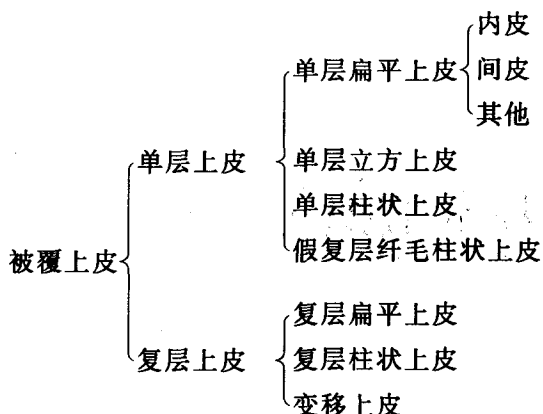
1. 上皮组织

上皮组织是由大量紧密排列的细胞和少量的细胞间质组成，大部分分布在机体的外表面和衬贴在有腔器官的腔面。上皮组织具有保护、吸收、分泌和排泄等功能。

上皮组织包括被覆上皮和腺上皮。

（1）被覆上皮

被覆上皮广泛分布于人体的外表面及衬附在体内各管、腔、囊的腔面和某些器官的表面。据被覆上皮细胞的形态及排列次序，被覆上皮可分为若干类别。被覆上皮的分类列表如下：



①单层扁平上皮

很薄,由一层扁平细胞组成。由表面看细胞呈不规则形或多边形、核椭圆形,位于细胞中央。细胞边缘呈锯齿状或波浪状,互相嵌合。

根据功能和分布的不同,单层扁平上皮可分为内皮和间皮。内皮是分布在心、血管和淋巴管腔面的单层扁平上皮。间皮是分布在胸膜、腹膜和心外表面的单层扁平上皮。

②单层立方上皮

由一层近似立方形的细胞组成的,从上皮表面看,每个细胞呈六角形或多角形;由上皮垂直切面看,细胞呈立方形,细胞核圆形,位于细胞中央。这种上皮见于肾小管、甲状腺滤泡等处。具有分泌和吸收等功能。

③单层柱状上皮

由一层棱柱形细胞组成,从表面看,细胞呈六角形或多角形;由上皮垂直切面看,细胞呈柱状,细胞核长圆形,多位于细胞近基底部。此种上皮大多具有分泌和吸收功能。常分布于胃、肠等腔面。

④假复层纤毛柱状上皮

柱状细胞游离面有纤毛。上皮中也有杯状细胞。由于几种细胞高低不等,只有柱状细胞和杯状细胞的顶端伸到上皮的游离面,细胞核的位置也深浅不一,从上皮垂直面上看很像复层上皮。这些上皮主要分布在呼吸道等腔面。

⑤复层扁平上皮

由多层细胞组成,是最厚的一种上皮。由上皮的垂直切面看,细胞的形状和厚薄不一。紧靠基膜的一层细胞为立方形或矮柱状,此层以上是数层多边形细胞,再上为梭形细胞,浅层为几层扁平细胞。最表层的扁层细胞已退化,并不断脱落。基低层的细胞较幼稚,具有旺盛的分裂能力,新生的细胞向浅层移动,以补充表层脱落的细胞。

复层扁平上皮具有很强的机械性保护作用,分布于口腔、食道和阴道等的腔面和皮肤的表面,具有耐摩擦和阻止异物侵入的作用。

⑥复层柱状上皮

深层为一层或几层多边形细胞,浅层为一层排列较整齐的柱状细胞。这种上皮见于眼睑结膜和男性尿道等处。

⑦变移上皮

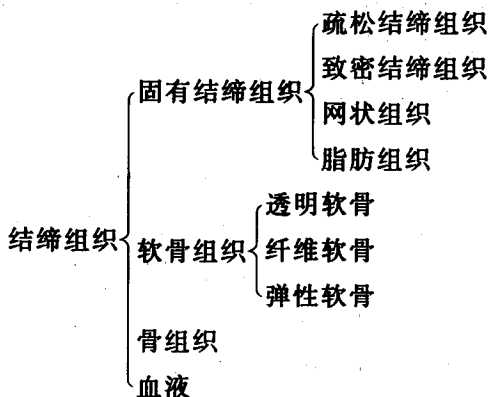
又名移行上皮,衬贴在排尿管道的腔面。变移上皮的细胞形状和层数可随所在器官的收缩与扩张而发生变化。变移上皮按层次可分为表层细胞、中间层细胞和基底层细胞。表层细胞又称盖细胞,细胞大,常见双核,胞质丰富,细胞间有紧密连接。常分布于肾盏、肾盂、输尿管和膀胱等腔面。

(2)腺上皮

腺上皮是由腺细胞组成并以分泌机能为主的上皮。以腺上皮为主要成分所组成的器官称腺。腺细胞的分泌物中含酶、糖蛋白或激素,各有特定的作用。

2. 结缔组织

结缔组织是机体内分布最广泛、种类多样化的基本组织。是由细胞和大量细胞间质构成,如液体状的血液、固体状的软骨和骨、松软或胶体状的固有结缔组织等。结缔组织具有支持、连接、营养、保护、防御和修复等多种功能。结缔组织的分类如下:



(1)固有结缔组织

本节讲述的固有结缔组织,按其结构和功能不同分为疏松结缔组织、致密结缔组织、网状组织和脂肪组织。

①疏松结缔组织

又称蜂窝组织,其特点是细胞种类较多,纤维较少,排列稀疏。疏松结缔组织在体内广泛分布,位于器官之间、组织之间以至细胞之间,起连接、支持、营养、防御、保护和修复等功能。

疏松结缔组织由细胞和细胞间质组成。细胞包括成纤维细胞、巨嗜细胞、肥大细胞、浆细胞、脂肪细胞、未分化的间充质细胞;细胞间质包括纤维(胶原纤维、弹性纤维、

网状纤维)和基质。

细胞

成纤维细胞:是疏松结缔组织的主要细胞成分。在光镜下成纤维细胞呈多突起的扁平星形,在切片中是有突起的多角形或梭形细胞。胞体较大,胞核为长椭圆形,染色质稀少,着色浅,核仁明显。胞质较多,成弱嗜碱性。是功能活动最旺盛的细胞。

巨嗜细胞:在体内数量多,分布广,是吞嗜功能最强的细胞。在疏松结缔组织内的巨嗜细胞常沿纤维散在分布,可分为固定巨嗜细胞和游离巨嗜细胞两种。固定巨嗜细胞又称组织细胞,在 H-E 染色的切片中,其形态不易于成纤维细胞区别,在炎症和异物的刺激下,固定巨嗜细胞可转化为游离巨嗜细胞。游离巨嗜细胞大小不一,形态多样,细胞界限清晰,细胞边缘有圆钝形突起。胞核常偏居细胞的一端,呈卵圆形、肾形或不规则形,着色比固定巨嗜细胞略浅,有 1~2 个核仁。细胞质较多,呈嗜酸性,含有许多吞饮小泡和吞噬体。

当接触异物时,巨嗜细胞伸出伪足包围异物颗粒,使异物陷入细胞凹陷内并向细胞质内深陷,这种被细胞膜包裹的异物颗粒就称之为吞噬体。

巨嗜细胞来源于血液中的单核细胞,它有重要的防御功能,包括:吞噬作用、分泌作用,具有趋化性和定向运动的功能。

肥大细胞:疏松结缔组织中的肥大细胞常沿小血管和小淋巴管分布,胞体较大,呈圆形或卵圆形、核小而圆,着色浅。胞质内充满粗大易染性嗜碱性颗粒。肥大细胞颗粒的特点是易溶于水,因此在 H-E 染色的标本中不易显示。

肥大细胞能合成和分泌组织胺、白三烯、肝素、嗜酸性粒细胞趋化因子等多种生物活性物质。

浆细胞:在疏松结缔组织中数量较少,而在病原菌易侵入的部位,如消化道、呼吸道的固有层结缔组织内和慢性炎症病灶及淋巴组织等部位浆细胞较多。浆细胞多为卵圆形或圆形,细胞直径为 8~20 μm ,胞质丰富,呈嗜碱性,胞核为圆形,常偏于细胞的一侧,染色质致密呈块状,多沿核膜内面呈辐射状排列,形似车轮。

浆细胞具有合成、储存和分泌抗体的功能,参与机体的体液免疫。

脂肪细胞:疏松结缔组织中最常见的是单泡脂肪细胞,多沿血管单个或成群分布,细胞较大,脂肪充满整个细胞,将细胞质挤压到周围成一薄层,核扁圆形,位于细胞一侧。在 H-E 染色中脂滴被溶解,细胞呈空泡状。脂肪细胞具有合成和储存脂肪,参与能量代谢的功能。

未分化的间充质细胞:在成群的结缔组织中,仍保留少量分化较低的间充质细胞。这种细胞常分布在小血管,尤其是毛细血管周围,其形态和成纤维细胞相似。在炎症和创伤修复过程中,未分化的间充质细胞可增殖,分化为成纤维细胞、脂肪细胞、平滑肌细胞和内皮细胞。

纤维

疏松结缔组织中的纤维可分为胶原纤维、弹性纤维和网状纤维 3 种。

胶原纤维:是疏松结缔组织中的主要纤维成分,新鲜时呈白色,故又称白纤维。常排列成束,彼此交织吻合,纤维束常有分支,胶原纤维具有韧性大,抗拉力强、柔软易弯曲等特点。

弹性纤维:主要是由弹性蛋白组成,新鲜时呈黄色,又称黄纤维。疏松结缔组织中的弹性纤维少而细,直行,分支交织,粗细不等,表面光滑,在 H-E 染色标本中,弹性纤维不易于胶原纤维区别。弹性纤维富于弹性,容易拉长,除去外力后能复原。

网状纤维:是一种较细的纤维,有分支彼此交织成网。在 H-E 染色不易着色,用银染法呈黑色,又呈嗜银纤维。

基质

基质是细胞间质的重要组成部分,呈均质胶状。构成基质的生物大分子物质包括蛋白多糖和糖蛋白。除此之外还含有大量的组织液。

②致密结缔组织

致密结缔组织主要特点是细胞成分少,纤维成分多,排列紧密。以支持和连接作用为主。如纤维排列方向和所受力的方向一致,排列整齐的,称规则致密结缔组织;如纤维排列不整齐,称不规则致密结缔组织。

③网状组织

网状组织是由网状细胞、网状纤维和基质组成。网状细胞呈星状,有突起,相邻细胞的突起彼此相连成细胞网架,细胞核大,着色浅,核仁明显。细胞质丰富,弱嗜碱性。网状纤维很细,嗜银性,常分支交织成网,由网状细胞产生。网状结缔组织主要分布于造血器官和淋巴器官。

④脂肪组织

脂肪组织是由大量的脂肪细胞积聚而成,并被疏松结缔组织分隔成许多小叶。脂肪是重要的能量仓库,在足底和手掌的脂肪像一块垫子,具有吸收震动的作用。另外,脂肪的传热性差,是机体的隔热物质。根据脂肪组织的颜色、形态、结构和功能不同,可分为白色脂肪组织和棕色脂肪组织。

白色脂肪组织:即通常所说的脂肪组织,呈白色或黄色,主要分布于皮下、网膜和系膜等处,是由大量的单泡脂肪细胞积聚而成。细胞内有一大脂滴,胞质和细胞核被脂滴挤到细胞的周缘。在 H-E 染色的切片标本上,脂滴被溶解成一大空泡。白色脂肪组织是体内最大的能量库,为机体活动提供化学能,并具有产生热量、维持体温、缓冲、保护、支持和填充等作用。

棕色脂肪组织:呈棕色,其颜色是由于该组织内含有丰富的毛细血管,以及脂肪细胞内含有大量的线粒体所致。棕色脂肪组织主要是由大量的多泡脂肪细胞组成的,多泡脂肪细胞呈圆形或多边形,直径为 10~60 μm ,胞核呈圆形或椭圆形,多位于细胞中

央,胞质中含有多个分散的脂滴、大量的线粒体和丰富的糖原颗粒。棕色脂肪组织的主要功能是不发抖性产热。棕色脂肪组织在成人极少,在新生儿主要分布在肩胛间区、腋窝及颈后部等处。冬眠动物的幼体及成体均有棕色脂肪组织分布。

(2) 软骨组织

软骨来源于胚胎时期的间充质,是由软骨组织及周围的软骨膜组成的。软骨是固态的结缔组织,坚韧且有弹性,能承受压力和耐摩擦,有较强的支持和保护作用。软骨组织由软骨细胞、基质和纤维构成。根据软骨组织所含纤维的不同,可将软骨分为以下3类。

① 透明软骨

透明软骨分布较广,成体的关节软骨、肋软骨及呼吸道的一些软骨均属这类软骨。新鲜时呈半透明状,较脆,易折断。透明软骨基质中的纤维为胶原纤维,含量较少,基质较丰富。

透明软骨由软骨细胞、基质、纤维和软骨膜组成。

软骨细胞 位于软骨基质内的小腔中。陷窝周围有一层含硫酸软骨素较多的基质,称软骨囊,染色时称强嗜碱性。软骨细胞在软骨内的分布有一定规律,靠近软骨膜的细胞较幼稚,体积小,呈扁圆形,单个分布;位于软骨中部的软骨细胞接近圆形成群分布,每群有2~8个细胞,它们是由一个细胞分裂而成的,故称同源细胞群。

基质 透明软骨的基质化学成分主要为嗜碱性的软骨黏蛋白。软骨内无血管,但由于软骨基质内富含水分,通透性强,所以软骨深层的软骨细胞仍能获得必需的营养。

纤维 透明软骨中无胶原纤维,但有一些由II型胶原组织的胶原纤维,它们呈交织状分布。软骨囊含硫酸软骨素多,含胶原纤维少或无,故嗜碱性强。软骨囊之间则含胶原纤维较多,故呈弱碱性。

软骨膜 每块透明软骨,除关节的关节软骨外,表面均覆有软骨膜。软骨膜分内、外两层,外层纤维多,细胞少,主要起保护作用;内层纤维少,细胞较多,通常可增殖分化为软骨细胞。软骨的营养来自软骨周围的血管,并可通过软骨膜渗透至软骨内部,供应软骨细胞。

软骨的生长方式为间质生长或称软骨内生长,是通过软骨内软骨细胞的长大和分裂,进而不断地产生基质和纤维,使软骨从内部生长增大。

② 纤维软骨

纤维软骨分布于椎间盘、关节盘及耻骨联合等处。其结构特点是有大量呈平行或交错排列的胶原纤维束,软骨细胞较小而少,常成行分布于纤维束之间。

③ 弹性软骨

弹性软骨分布于耳廓及会厌等处。结构特点是间质中有大量交织分布的弹性纤维,软骨中部的纤维更为密集,弹性软骨具有较强的弹性。



(3) 骨

骨由骨组织、骨膜、骨髓及神经和血管等构成。骨组织是构成骨的主要成分,体内的钙约 99% 以钙盐的形式沉积在骨组织内,因此骨是体内最大的钙库。也是坚硬而有一定韧性的结缔组织。

① 骨的组织结构

骨组织是由数种细胞和大量钙化的间质细胞组成的。钙化的间质细胞称骨基质,细胞有骨细胞、骨原细胞、成骨细胞及破骨细胞 4 种。以骨细胞最多,位于基质中,其余 3 种细胞均位于骨组织的边缘。

骨基质及骨的细胞间质,由无机成分和有机成分构成,含水极少。骨组织的细胞分类如下。

骨细胞:单个分散于骨板内或骨板间。为扁圆形多突起的细胞,胞体较小,其所在的空隙称骨陷窝,突起所在的空隙称骨小管。骨陷窝和骨小管内含组织液,可营养骨细胞和输送代谢产物。

骨原细胞:是骨组织中的干细胞,位于骨外膜及骨内膜贴近骨处。细胞小,呈梭形,核椭圆形,细胞质少,弱嗜碱性。当骨组织生长或改建时,骨原细胞能分裂分化为骨细胞。

成骨细胞:分布在骨组织的表面,成年前较多,常排成一层,成年后较少。成骨细胞是具有细小突起的细胞,胞体呈矮柱状或椭圆形。其突起常伸入骨质表面的骨小管内,与表层骨细胞的突起形成连接。

破骨细胞:主要分布在骨组织表面,数量较少。破骨细胞是一种多核的大细胞,直径约 100 μm ,含有 2~50 核。

② 长骨的结构

长骨由骨松质、骨密质、骨膜、关节软骨及血管、神经等构成。

骨松质:分布于长骨的骨髓和骨干的内侧面,是由大量针状或片状骨小梁相互连接而成的多孔隙网架结构,网孔及骨髓腔,充满骨髓。骨小梁厚度一般为 0.1~0.4 mm,由数层平行排列的骨板和骨细胞构成。

骨密质:分布于长骨骨干和骨髓的外侧面。骨密质内的骨板排列很有规律,按骨板排列方式可分为环骨板、骨单位和间骨板。

环骨板:分布于长骨骨干的外侧面及近骨髓腔的内侧面,分别称为外环骨板(较厚,有 10~40 层)和内环骨板(较薄,仅由数层骨板构成)。外环骨板和内环骨板均有横向穿越的小管,即浮克麦氏管。它们都是小血管、神经及骨膜成分的通道,并含有组织液。

骨单位:又称哈弗氏系统(Haversian system),是长骨干起支持作用的主要结构单位。位于内、外环骨板之间,数量多,呈圆桶状,由 10~20 层同心圆排列的骨板(哈弗氏骨板)围成。各层骨板之间有骨细胞。各层骨细胞的突起经骨小管穿越骨板相互连



接。骨单位的中轴有一中央管—哈弗氏管。每个骨单位的表面有一层黏合质,含大量的骨盐,强嗜碱性,折光性较强称黏合线。

间骨板:是填充在骨单位之间的一些不规则的平行骨板。

骨膜:除关节以外,骨的内、外表面分别覆以骨内膜和骨外膜。骨内膜有神经和血管与浮克麦氏管内的神经和血管相连。骨外膜细胞能进行有丝分裂繁殖,并转化为成骨细胞,对骨的生长和修复起重要作用。

(4) 血液

血液是结缔组织的一种类型,约占体重的7%,成人循环血容量约5 L。血液由血浆和有形成分(血细胞、血小板等)组成。血液保持一定的比重(1.05~1.06)、pH(7.3~7.4)、渗透压(708.9 kPa)、黏滞性和化学成分,以维持各种组织和细胞生理活动所需的适宜条件。

① 血细胞

红细胞

又称红血球。是高度分化的细胞。成熟的红细胞没有细胞核及细胞器,细胞呈两面向中央凹陷的圆饼状,侧面观察,细胞似哑铃状。双凹圆盘状的外形使细胞具有较大的表面积,携带氧和二氧化碳。红细胞的主要成分是血红蛋白,约占红细胞重量的33%。血红蛋白是球蛋白结合正铁血红素而成,成微红色的胶体物质,使血液呈现红色。血红蛋白具有运输氧和二氧化碳的能力。

红细胞在血液循环中的平均寿命约120天,衰老的红细胞都被脾、肝和骨髓内的巨嗜细胞所吞噬。体内每秒钟约250万个红细胞被破坏,同时由红骨髓生成同等数量的红细胞进入血液,以维持循环血液中红细胞数量的相对恒定。

正常成人每微升血液中红细胞数的平均值:男性为 $4.29\sim5.5\times10^{12}$ 万个,女性为 $3.83\sim5.0\times10^{12}$ 万个。血液中血红蛋白含量:男性为12~15 g/dL,女性为10.5~13.5 g/dL。当红细胞数少于 $3.0\times5\times10^{12}/L$,血红蛋白低于10 g/dL,则为贫血。

白细胞

又称白血球。体积比红细胞大,圆球形,是无色有核的细胞,能以变形运动穿过血管内皮进入周围组织。白细胞分为两大类:一类为有粒白细胞(嗜中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞),另一类为无粒白细胞(淋巴细胞、单核细胞)。

嗜中性粒细胞:占白细胞总数的50%~70%,细胞为圆形,直径10~12 μm 。核染成蓝紫色,染色质呈块状。核一般分为2~5叶,小叶之间由染色质细丝相连。嗜中性粒细胞有变形运动和吞噬、消化细菌的功能。它在机体内起着重要的防御作用。

嗜酸性粒细胞:占白细胞总数的0.5%~3%。细胞的直径10~15 μm 。较嗜中性粒细胞略大,核一般分两叶,细胞质中充满粗大的嗜酸性颗粒,染成橘红色。嗜酸性粒细胞对抗原抗体复合物、组织胺等物质有趋化性,它能穿出血管进入结缔组织吞噬抗原抗体复合物。