

高等学校教材

人体组织学与解剖学

(第三版)

周美娟 段柏林 主编

高等教育出版社



(京)112号

内容提要

本书是人体组织解剖学教材的第三版。内容包括基本组织、运动、循环、免疫、消化、呼吸、泌尿、生殖、内分泌、感觉器和神经等器官、系统的大体解剖构造及器官组织结构。本书具有以下特点：一是以基本组织、器官组织和神经系统的大体解剖为主，其他系统的大体解剖构造仅作一般介绍；二是根据目前组织学的发展，各章均适当地增加了超微结构内容。本书可作为高等师范院校及其他院校生物学系本科生教材，也可供有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

人体组织学与解剖学/周美娟,段相林主编. - 3版. -
北京:高等教育出版社,1999
ISBN 7-04-007257-2

I.人… II.①周… ②段… III.①人体组织学-高等学校-教材②人体解剖学-高等学校-教材 IV.R32

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第02775号

人体组织学与解剖学
周美娟 段相林 主编

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市东城区沙滩后街55号 邮政编码 100009
电 话 010-64054588 传 真 010-64014048
网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷 北京地质印刷厂 版 次 1981年4月第1版
开 本 787×1092 1/16 1999年6月第3版
印 张 21.25 印 次 1999年6月第1次印刷
字 数 510 000 定 价 17.10元

凡购买高等教育出版社图书，如有缺页、倒页、脱页等
质量问题，请在所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

第三版前言

人体组织解剖学自1981年2月第一版问世,1989年第二版再版发行以来,已历时17年,先后共印刷18余万册,除满足了全国高等师范院校及部分综合性大学使用外,还被成人教育、相关专业培训班、部分医学院校所采用,为我国高等师范教育人体组织解剖学的教学教材发展作出了一定贡献。为此,对曾任第一、二版的编委:王平、李式蕙、周美娟、徐信、张善庆、刘振寰、李天锡、王绮霞、郝依群、王国恩等专家、教授致以由衷的谢忱。

本教材被列入国家教委理科生物学教学指导委员会“九五”教材建设规划任务。并于1997年5月由生物学教学指导委员会主持在北京师范大学召开人体组织解剖学教材研讨会。会上,与会代表对教材(包括实验指导)进行了认真讨论,认为基础课教材应保持教材的连续性,内容及编排顺序不宜作过大的变动,一致认为本教材应在第二版基础上进行修订为第三版。会上确定了第三版修订原则,同时对编写工作进行了研讨和分工。由于第三版编委成员变动较大,第三版编委为(以单位笔划为序):北京师范大学周美娟等编写第三、五、六章;华东师范大学袁崇刚编写第十章;曲阜师范大学郭炳冉编写第七、八章;河北师范大学段相林等编写绪论及第一、九章;陕西师范大学张育辉、南昌大学辜清编写第十一章;南昌大学戴惠娟编写第四章;首都师范大学李天锡编写第二章。

第三版修订内容说明如下:①基本保持第二版教材的框架,约50余万字(包括插图)。②根据提高教材质量的原则,力求提高教材的实用性、先进性、科学性和师范性,体现专业特色。③为了使教材内容与书名统一,本版教材更名为《人体组织学与解剖学》。④书中插图重新作了筛选和绘制,根据学科发展,部分章节作了较大的修改。⑤由于学时所限,第三版删去了发生和演化内容,某些内容采用小字编排,便于各学校灵活掌握或参考,考虑知识的前后衔接,将感觉器一章移至神经系统之前;细胞连接、微绒毛、纤毛和基膜等内容放到四种基本组织之前介绍。⑥外文名词统用英文,无英文的用拉丁文标注,专业名词尽量以全国自然科学名词审定委员会1991年公布的《人体解剖学名词》及1993年公布的《组织学名词》为准。度量衡单位均采用国际单位制。⑦介绍几本主要中、英文参考书,供学生自学选读。

全体编委在明确修订原则的共识下,同心协力、积极认真编写,预期完成了初稿。初稿在主编仔细审阅后,提出修改意见,并由各章编者根据初审意见进行修改和补充,最后由主编进行统稿和整理。

河北医科大学李玉丁同志为第三版绘制优质插图(有基本组织、运动系统、泌尿系统、生殖系统)。高等教育出版社责任绘图宗小梅为本书插图进行整图和贴字,并协助修改绘制部分图稿。他(她)们为教材质量的保证起到重要作用。

由于编者水平所限,书中缺点错误在所难免,恳请使用本教材的广大教师和读者批评指正。

编者

1998年12月

目 录

绪 论	1	二、腺上皮和腺	15
一、人体组织学与解剖学的研究内容及分科	1	(一) 腺的分类	15
二、人体组织、器官和系统的基本概念	1	(二) 外分泌腺的分类和结构	15
三、人体组织学与解剖学的发展简史	2	(三) 内分泌腺(详见内分泌系统)	17
四、人体组织学与解剖学的研究方法	3	三、上皮组织的更新和再生	17
(一) 解剖学的研究方法	3	第三节 结缔组织	17
(二) 组织学的研究方法	4	一、固有结缔组织	18
五、人体解剖学常用术语	4	(一) 疏松结缔组织	18
(一) 解剖学姿势	5	(二) 致密结缔组织	23
(二) 方位	5	(三) 网状组织	23
(三) 轴	5	(四) 脂肪组织	24
(四) 面	5	二、软骨	25
六、学习和研究人体组织学与解剖学的基本观点	6	(一) 软骨组织的结构	25
(一) 进化发展的观点	6	(二) 软骨膜	26
(二) 形态与功能结合的观点	6	(三) 软骨的分类	27
(三) 局部与整体统一的观点	6	三、骨	27
(四) 理论联系实际的观点	7	(一) 骨组织的结构	27
第一章 基本组织	8	(二) 长骨的组织结构	28
第一节 基本组织概述	8	(三) 骨的发生	29
一、细胞连接	8	四、血	31
(一) 紧密连接	8	(一) 血浆	31
(二) 中间连接	8	(二) 血细胞	31
(三) 桥粒	9	(三) 血细胞的发生	35
(四) 缝隙连接	9	第四节 肌组织	35
二、细胞游离面的特殊结构	9	一、骨骼肌	35
(一) 细胞衣	9	(一) 骨骼肌纤维的光镜结构	35
(二) 微绒毛	9	(二) 骨骼肌纤维的超微结构	35
(三) 纤毛	10	(三) 骨骼肌收缩的原理	38
(四) 质膜内褶	11	(四) 骨骼肌的构造	38
三、基膜	11	二、心肌	38
第二节 上皮组织	11	(一) 心肌纤维的光镜结构特点	38
一、被覆上皮	11	(二) 心肌纤维的超微结构特点	39
(一) 单层上皮	12	(三) 蒲肯野纤维	39
(二) 复层上皮	14	三、平滑肌	39
		(一) 平滑肌纤维的光镜结构特点	39
		(二) 平滑肌纤维的超微结构特点	41

四、肌组织的生长与再生	41	(三) 四肢肌	86
第五节 神经组织	42	第三章 循环系统	90
一、神经元	42	第一节 心血管系统	90
(一) 神经元的结构	42	一、概述	90
(二) 神经元的分类	44	(一) 小循环和大循环	90
二、突触	45	(二) 血管壁的组织结构	90
三、神经胶质	47	(三) 微循环的血管组成和结构	95
(一) 中枢神经系统的神经胶质	47	(四) 血管分布的主要规律	96
(二) 周围神经系统的神经胶质	48	二、心	96
四、神经纤维和神经	49	(一) 心的位置和外形	97
(一) 神经纤维	49	(二) 心的构造	97
(二) 神经	51	(三) 心壁的组织结构	101
五、神经末梢	51	(四) 心的传导系统	103
(一) 感觉神经末梢	52	(五) 心的血管	104
(二) 运动神经末梢	52	(六) 心包	104
六、神经纤维的溃变与再生	54	(七) 心的体表投影	104
第二章 运动系统	56	(八) 心和血管的内分泌功能	105
第一节 骨和骨连结	57	三、动脉	106
一、概述	57	(一) 肺循环的动脉	106
(一) 骨	57	(二) 体循环的动脉	106
(二) 骨连结	58	四、静脉	109
二、躯干骨及其连结	61	(一) 肺循环的静脉	109
(一) 脊柱	61	(二) 体循环的静脉	109
(二) 胸廓	64	五、胎儿血循环和出生后的变化	110
三、颅骨及其连结	65	第二节 淋巴管系	111
(一) 颅的组成	65	(一) 毛细淋巴管	111
(二) 颅的整体观	67	(二) 淋巴管	111
(三) 人颅的特点	70	(三) 淋巴干	111
(四) 新生儿颅的特征及生后的变化	70	(四) 淋巴导管	112
四、四肢骨及其连结	71	第四章 免疫系统	114
(一) 上肢骨及其连结	72	第一节 免疫系统的细胞成分	114
(二) 下肢骨及其连结	74	一、淋巴细胞	114
(三) 人类四肢骨的特点	78	(一) 淋巴细胞的起源	115
第二节 骨骼肌	79	(二) 淋巴细胞的主要类群和功能	115
一、概述	79	(三) T细胞和B细胞与免疫应答	116
(一) 肌的形状、构造和起止点	79	二、单核吞噬细胞系统	118
(二) 肌的辅助装置	81	三、其他抗原呈递细胞	118
(三) 肌的命名	82	第二节 淋巴组织	119
二、全身骨骼肌的配布概况	82	(一) 弥散淋巴组织	119
(一) 头颈肌	82	(二) 淋巴小结	119
(二) 躯干肌	83	第三节 淋巴器官	119

一、胸腺	119	(一)胃的位置和形态	145
(一)胸腺的位置和形态	119	(二)胃的组织结构	145
(二)胸腺的组织结构	120	五、小肠	149
(三)胸腺的功能	122	(一)小肠的分部	149
二、淋巴结	123	(二)小肠的组织结构	150
(一)淋巴结的位置和形态	123	(三)小肠的血管、淋巴管和神经	153
(二)淋巴结的组织结构	123	六、大肠	154
(三)淋巴细胞再循环	128	(一)大肠的分部	154
(四)淋巴结的功能	128	(二)大肠的组织结构	156
三、脾	129	七、消化管壁的内分泌细胞与 APUD 系	156
(一)脾的位置和形态	129	156
(二)脾的组织结构	129	八、胃肠相关淋巴组织与粘膜免疫	158
(三)脾的血循环	131	第四节 消化腺	158
(四)脾的功能	132	一、唾液腺	158
四、扁桃体	133	(一)三对大唾液腺的位置	158
第五章 内脏学、消化系统	135	(二)大唾液腺的组织结构	159
第一节 内脏学概述	135	(三)三对大唾液腺结构特征的比较	161
一、内脏的一般结构	135	二、肝	161
(一)中空性器官	135	(一)肝的位置和形态	161
(二)实质性器官	135	(二)肝的组织结构	163
二、胸部的标志线和腹部分区	136	(三)肝的功能	166
(一)胸部的标志线	136	三、胆囊和输胆管道	166
(二)腹部分区	136	(一)胆囊	166
第二节 消化系统概述	137	(二)输胆管道	167
(一)消化系统的功能	137	四、胰	167
(二)消化系统的组成	137	(一)胰的位置和形态	167
(三)消化管壁的一般组织结构	137	(二)胰的组织结构	167
第三节 消化管	139	第五节 腹膜	169
一、口腔	139	(一)腹膜的形成物	169
(一)唇和颊	140	(二)腹膜与脏器的关系	171
(二)腭	140	第六章 呼吸系统	172
(三)舌	140	一、鼻	172
(四)牙	141	(一)外鼻	173
二、咽	142	(二)鼻腔	173
(一)鼻咽	143	(三)鼻旁窦	175
(二)口咽	143	二、咽(见消化系统)	176
(三)喉咽	143	三、喉	176
三、食管	144	(一)喉的位置	176
(一)食管的位置和形态	144	(二)喉的结构	176
(二)食管的组织结构	144	四、气管和支气管	179
四、胃	145	(一)气管和支气管的位置和形态	179

(二) 气管和支气管的组织结构	180	三、子宫	215
五、肺	181	(一) 子宫的位置和形态	215
(一) 肺的位置和形态	181	(二) 子宫的固定装置	215
(二) 肺的组织结构	181	(三) 子宫壁的组织结构	215
六、胸膜	186	四、阴道	217
(一) 胸膜及胸膜隐窝	186	五、女性外生殖器	217
(二) 胸膜腔	187	附：乳房	218
七、纵隔	187	第九章 内分泌系统	220
第七章 泌尿系统	188	一、甲状腺	220
一、肾	189	(一) 甲状腺的位置和形态	220
(一) 肾的形态	189	(二) 甲状腺的组织结构和功能	221
(二) 肾的位置和被膜	189	二、甲状旁腺	222
(三) 肾的大体构造	190	(一) 甲状旁腺的位置和形态	222
(四) 肾的组织结构	190	(二) 甲状旁腺的组织结构和功能	223
(五) 肾的血循环	197	三、肾上腺	223
二、输尿管、膀胱和尿道	199	(一) 肾上腺的位置和形态	223
(一) 输尿管	199	(二) 肾上腺的组织结构和功能	223
(二) 膀胱	199	(三) 肾上腺皮质与髓质的功能关系	224
(三) 尿道	200	四、垂体	225
第八章 生殖系统	202	(一) 垂体的位置和形态	225
第一节 男性生殖器	202	(二) 腺垂体的组织结构和功能	226
一、睾丸	202	(三) 神经垂体的组织结构和功能	228
(一) 睾丸的位置和形态	202	(四) 垂体和下丘脑的联系	228
(二) 睾丸的组织结构	202	(五) 下丘脑和垂体与其他内分泌腺的相互关系	229
(三) 睾丸的年龄变化	206	五、弥散神经内分泌系统的概念	230
二、输精管道	207	第十章 感觉器	231
(一) 附睾	207	第一节 视器	231
(二) 输精管和射精管	208	一、眼球的构造	231
三、附属腺	208	(一) 眼球壁	232
(一) 精囊	208	(二) 眼球的内容物	237
(二) 前列腺	209	(三) 光在眼内的传导途径	237
(三) 尿道球腺	209	二、眼副器	237
四、男性外生殖器	209	(一) 眼睑	237
(一) 阴囊	209	(二) 结膜	238
(二) 阴茎	209	(三) 泪器	238
五、男性尿道	209	(四) 眼球外肌	238
第二节 女性生殖器	210	第二节 前庭蜗器	240
一、卵巢	210	一、外耳	240
(一) 卵巢的位置和形态	210	(一) 耳廓	240
(二) 卵巢的组织结构	210	(二) 外耳道	240
二、输卵管	215		

二、中耳	241	(四) 底丘脑	275
(一) 鼓膜	241	(五) 下丘脑	275
(二) 鼓室	241	五、端脑	276
(三) 咽鼓管	241	(一) 大脑半球的外形和分叶	276
(四) 乳突窦和乳突小房	242	(二) 大脑半球的内部结构	278
三、内耳	242	(三) 大脑皮质的分区和机能定位	282
(一) 耳蜗	242	(四) 边缘系统的概念	286
(二) 前庭器	245	六、脑脊膜、脑脊液、脑血管和脑屏障	286
第三节 皮肤	248	(一) 脑脊膜	286
一、皮肤的结构	248	(二) 脑脊液及其循环	286
(一) 表皮	248	(三) 脑的血供应	287
(二) 真皮	250	(四) 脑屏障	287
(三) 皮下组织	250	第三节 周围神经系统	288
二、皮肤的附属器	250	一、神经节	288
(一) 毛发	250	(一) 脊神经节	289
(二) 皮脂腺	251	(二) 脑神经节	289
(三) 汗腺	251	(三) 自主神经节	289
(四) 指(趾)甲	252	二、脊神经	289
三、皮肤的功能和再生	252	(一) 颈丛	290
第十一章 神经系统	253	(二) 臂丛	291
第一节 概述	253	(三) 胸神经前支	295
一、神经系统的区分	253	(四) 腰丛	295
二、反射与反射弧	253	(五) 骶丛	295
三、神经系统的常用术语	255	三、脑神经	296
第二节 中枢神经系统	255	(一) 嗅神经	299
一、脊髓	255	(二) 视神经	299
(一) 脊髓的外形	256	(三) 动眼神经	299
(二) 脊髓的内部结构	256	(四) 滑车神经	299
(三) 脊髓的功能	260	(五) 三叉神经	299
二、脑干	260	(六) 展神经	300
(一) 脑干的外形	260	(七) 面神经	300
(二) 脑干的内部结构	262	(八) 前庭蜗神经	301
(三) 脑干各段横切面简介	270	(九) 舌咽神经	302
三、小脑	271	(十) 迷走神经	303
(一) 小脑的外形及分叶	271	(十一) 副神经	304
(二) 小脑的内部结构	272	(十二) 舌下神经	304
(三) 小脑的机能及其与种系发生的关系	273	四、自主神经系统	306
四、间脑	273	(一) 交感神经	309
(一) 背侧丘脑	273	(二) 副交感神经	311
(二) 后丘脑	275	(三) 交感神经和副交感神经的比较	312
(三) 上丘脑	275	(四) 自主神经传入纤维	313
		第四节 传导路	313

一、感觉传导路	314	(五) 平衡觉传导路	319
(一) 本体感觉传导路	314	二、运动传导路	320
(二) 浅感觉传导路	316	(一) 锥体系	320
(三) 视觉传导路	318	(二) 锥体外系	323
(四) 听觉传导路	318	参考书目	326

绪 论

一、人体组织学与解剖学的研究内容及分科

人体组织学(histology)与解剖学(anatomy)是研究人体从宏观到微观的形态结构及其相关功能的科学,属于生物科学的形态学范畴。

组织学是借助显微镜研究机体的微细结构。显微镜包括光学显微镜和电子显微镜等,分辨率和放大倍数的高低是限制所观察到结构大小和清晰度高低的主要因素。一般光学显微镜下所见的结构称显微结构;电子显微镜下所见的结构称超微结构。

解剖学主要是用解剖器械剖割和肉眼观察来研究人体形态结构,又称巨视解剖学。肉眼的最高分辨率为0.1 mm。由于科学技术和研究方法的进展,解剖学的研究范围逐渐扩大和加深,门类也不断增多。广义的解剖学包括:大体解剖学、组织学、胚胎学和细胞学。由于研究角度和目的不同,大体解剖学又可分出若干门类,如按机能系统研究各系统、器官的形态结构和位置关系的称系统解剖学,一般所说的解剖学就是指系统解剖学;按照人体自然分区,如头、颈、胸、腹、四肢等,由浅入深侧重研究各部结构的形态及其结构相互位置关系的解剖学称局部解剖学;结合体育运动研究人体形态结构的称运动解剖学;以研究人体的外形轮廓和结构比例,为绘画、造型打基础的称艺术解剖学等。

学习人体解剖学的目的在于理解和掌握正常人体形态结构知识,为学习其他后继生物学课程奠定必要的形态学基础。人体组织学与解剖学对培养合格的生物学师资,促进健康、预防疾病和增强体质等具有重要意义。本门课程的研究方法、知识内容等对科研能力的培养与教育具有重要的作用。所以,人体组织学与解剖学是高等师范院校生物学系的一门重要的基础课。

二、人体组织、器官和系统的基本概念

细胞是人体形态结构和生理功能的基本单位。成人全身约有1 800 万亿个细胞,可分为成百上千种类型。组织是由许多细胞和细胞间质组成的基本结构,具有多种类型。每种组织具有某些共同的形态结构与功能特点,一般将组织分为上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织四种,称为基本组织。近代研究发现,一种组织内的细胞结构和功能往往是多种多样的,它们的发生是来自不同胚层,因此对组织的分类是一种归纳性的相对意义的概念。器官是由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,如胃、肝、肺、肾、骨和肌等。在结构和功能上具有密切联系的器官结合在一起,共同执行某种特定的生理活动,即构成系统。人体可分为运动系统、循环系统、免疫系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、内分泌系统、感觉器和神经系统等。各系统在神经、体液的支配和调节下,彼此联系,互相影响,实现各种复杂的生命活动,使人体成为一个完整统一的有机体。

三、人体组织学与解剖学的发展简史

人体组织学与解剖学包括组织学和解剖学二门学科,解剖学的历史较古老,可追溯到古代中国、印度和埃及的一些书中。但作为一门科学,解剖学的历史是开始于公元前 5 世纪。组织学是于 18 世纪末和 19 世纪初从解剖学中划分出来,成为一门新的学科。

在古希腊,“现代医学之父”希波克拉底(Hippocrates,公元前 460—377 年)的医学著作中对头骨作了正确的叙述,但对人体其他器官的描述存在许多不正确之处,如把神经和肌腱混淆起来,还推想动脉中含有空气,脑的主要功能是分泌粘液等。希腊的另一位哲学家和动物学家亚里斯多德(Aristotle,公元前 384—322 年)是动物学创始人,做过许多动物解剖并提供了宝贵的解剖学知识。他把神经和肌区别开来,指出心是血液循环的中枢,血液自心流入血管,但他还是把动物解剖知识移用于人体。古罗马的著名解剖学家盖仑(Galenus,130—200 年)将前人的解剖学说记载系统化,在他的巨著《医经》中指出,血管里保存的是血液而不是空气,发现脊神经是按区域分布的,脑神经为 7 对等。但他研究的材料只限于动物,错误较多,如把人的肝分为 5 叶等。在中世纪宗教统治一切的时代,绝对禁止解剖人的尸体,以致解剖学停滞千年之久。15 世纪欧洲发生了文艺复兴运动,科学、艺术在一定程度上获得了解放,人体解剖学也有了巨大的发展。近代人体解剖学创始人,比利时著名的人体解剖学家维萨里(A. Vesalius,1514—1564 年)解剖了许多人的尸体,并出版了 7 册巨著《人体构造》,纠正了盖仑的错误,系统、完善地记述了人体器官的形态结构,为解剖学的发展奠定了基础。17 世纪哈维(W. Harvey,1578—1657 年)利用动物实验证明了血液循环的原理,提出血液是在一个封闭的管道系统内循环,从而为生理学的发展奠定了基础。19 世纪达尔文(C. Darwin,1809—1882 年)的《物种起源》、《人类起源与性的选择》等书出版,为探索人体形态结构的发展规律提供了理论基础。扎果尔斯基(Д. А. Загорский,1764—1846 年)运用进化发展的观点研究人体结构的异常与变异,提出功能决定器官形态的见解。进入 20 世纪,科学的发展又促进了解剖学研究的深入,使解剖学形成了一些新的分科,如外科解剖学、体表解剖学、X 线解剖学、临床解剖学、显微外科解剖学、断面解剖学等。近年来由于各种边缘学科的建立和新技术的发展,使解剖学等形态学的研究也有走向综合性学科研究的趋势。

我国历史、文化悠久,早在春秋战国时代(公元前 200—300 年)的医学著作《黄帝内经》中就有关于人体形态的记载。秦汉时代的《汉书·王莽传》记载,对死囚的尸体进行实地尸体解剖并进行记录。三国时期名医华佗不但擅长医术,而且对人体结构有较深的了解,能用麻醉剂实施外科手术。宋代王唯一铸铜人,是我国最早的人体模型。宋代宋慈著的《洗冤录》一书,对人体骨骼及胚胎等有较详细的记载,并附有检骨图。清代王清任著有《医林改错》一书,对古医书中的错误进行了订正,对人体器官作出了可贵的记述。19 世纪由西欧传入现代医学之后,开始建立了医学院和医院,设立了解剖学课程,并逐渐建立起一支我国的解剖学工作者队伍。建国以来,生物医学事业蓬勃发展,人体解剖学工作者的队伍迅速扩大。教学和科研条件不断完善和更新,在解剖学的各个领域里都取得了丰硕的教学和科研成果。

组织学从细胞的发现和细胞学说的建立起始,迄今已有 300 余年历史。英国人虎克(Hooke,1635—1703 年)用放大镜观察软木塞薄片,首次描述了细胞壁构成的小室,称之为“cell”。荷兰人列文虎克(Leeuwenhoek,1632—1723 年)用较高倍的放大镜发现了精子、红细

胞、肌细胞、神经细胞等。荷兰人格拉夫(Graaf, 1641—1673年)观察报道了卵泡。法国人(Bi-chat, 1771—1822年)用放大镜观察肉眼解剖的组织首次提出“组织”一词。德国学者施来登(Schleiden, 1804—1881年)和施旺(Schwann, 1810—1882年)于1838—1839年分别指出细胞是一切植物和动物的结构、功能和发生的基本单位,创立于“细胞学说”。细胞学说并被誉为19世纪自然科学的三大发现之一。20世纪以来,随着科学技术迅猛发展,许多新技术、新设备、新方法不断涌现并用于组织学和细胞学的研究,如电子显微镜技术、免疫细胞化学术、放射自显影术、同位素和荧光标记术、原位杂交术、细胞和细胞化学定量术等。从而使组织学的研究与发展进入了超微结构和分子水平阶段。

我国组织学的研究起始于本世纪初,是从解剖学中分出来的一门较年轻学科。在新中国成立前,由于封建社会的束缚,组织学和解剖学一样发展较缓慢。新中国成立后,组织学得到了迅猛发展,从事组织学工作者的队伍迅速发展,编写出版了教材、教学参考书和专著,更新了教学和科研设备,改善了教学和科研条件,培养了一大批专门技术人员,取得了丰硕的科研成果,使组织学的研究进入了更深入而广阔的领域。

四、人体组织学与解剖学的研究方法

(一) 解剖学的研究方法

一般分为尸体研究、活体和动物实验。但在实际应用时需要互相配合、互相对照。

1. 尸体研究 所有的尸体分新鲜尸体和固定尸体两种。新鲜尸体一般用冰冻处理;固定尸体一般用福尔马林等固定以达到防腐的目的。进行尸体研究的常用方法有以下几种:

(1) 剖查法 是用解剖刀、剪、钻、锯等器械对尸体进行剖割,做出标本,进行研究。这种方法可以直接观察研究器官的形态结构及其位置的相互关系。

(2) 腐蚀法 在标本内注入塑料、乳胶或易溶性金属等物质,然后用强酸将其全部软组织腐蚀掉,仅留下铸型以供研究。这种方法可以研究一些构造复杂而又微细的器官,如肝、肺、肾等。

(3) 透明法 先以有色凝固物质注入血管、淋巴管或个别体腔使之充盈,再用药物使其周围组织脱色透明,以显示所要研究目标的形态位置。用透明法能研究某些极细的血管在体内的配布和位置,以及许多体腔的容积、构型及其相互关系等。

(4) 冰冻切片法 利用连续的冰冻切片,作出立体重塑的描绘,以研究各种结构在不同水平的相互关系。

2. 活体研究 常用以下几种方法:

(1) X射线检查法 这是现代解剖学最盛行的正常活体研究方法。应用这种方法可以研究骨骼及内脏在自然位置上的相互关系,也可以观察某些内脏器官的机能活动状况。

(2) 活体测量法 这种方法能研究人体身高、体重和体积的规律,决定人体各部的比率,并测知人体正常发育的特征。

(3) 仪器探测法 如超声波探察、同位素扫描等。

3. 动物实验 通过动物实验方法以观察形态结构的变化过程,分析引起变化的有关因素。实验过程中常结合同位素、电生理、超声波等技术进行研究。

(二) 组织学的研究方法

随着科学技术的进步,组织学的研究方法也在不断地发展。近年来,从标本的制作方法到显微镜技术都有了很大进展。组织学的研究方法很多,主要介绍以下几种方法:

1. 一般光镜术 要研究和观察机体的组织结构,必须将所要观察的材料制成玻片才能在光镜下进行观察。常用的制片法主要有切片法和非切片法两种:

(1) 切片法 从动物或人体取下新鲜的组织块,大小在 3 mm×3 mm 左右,先置于固定剂中固定后经各级酒精脱水等处理,再用石蜡或火棉胶、树脂等包埋成硬的包埋块,用切片机切片,最后经染色和封片等过程,即可制成组织切片。

在切片法中,还有一种常用的冰冻切片法,即应用液态二氧化碳、半导体制冷装置和恒冷箱切片机等,将组织迅速冻结,立即进行切片。此法不经脱水和包埋,能保留组织内的脂类成分及某些酶的活性。

(2) 非切片法 常见的有涂片法,如血细胞和分离培养的细胞等,可直接涂在玻片上,经固定、染色后便可进行观察;铺片法,如皮下疏松结缔组织和肠系膜铺片;磨片法;如骨磨片等。

2. 组织化学和细胞化学术 是利用化学的呈色反应原理显示组织切片或细胞内某种化学成分,进行定性、定位、定量及其与功能相关的研究。如糖经过碘酸(HIO_4)氧化,出现醛基,成为多醛。多醛与无色的 Schiff 试剂(无色品红)结合,成为紫红色沉淀物,此反应称过碘酸 Schiff 反应,简称 PAS 反应(periodic acid schiff reaction)。PAS 反应阳性的部位即表示有多糖存在。

3. 免疫细胞化学技术 是应用抗原与抗体特异性结合的免疫学原理,检测细胞内多肽、蛋白质及膜表面抗原和受体等大分子物质的存在与分布的技术方法。

4. 放射自显影术 将放射性同位素标记的物质注入动物体内,经过一定的时间被细胞吸收后,取某部组织制成切片,涂以感光乳胶。放射线作用于感光乳胶,经显影、定影后,有放射性同位素标记物质的地方出现银粒,这样可在光镜或电镜下观察标记物质的量的多少及其存在部位。

5. 电镜技术 电子显微镜(electron microscope)是利用电子发射器(电子枪)代替光镜的光源,电子流代替光镜的光线。用阳极对阴极发射电子的吸引和排斥作用,用磁场对运动电子的作用达到聚焦和放大的目的。电子显微镜分透射电子显微镜和扫描电子显微镜两种。

(1) 透射电镜术 透射电镜(transmission electron microscope, TEM)是以电子束穿透样品后,使带有样品信息的电子束经聚焦放大而成像的电镜。

(2) 冷冻蚀刻复型术 是用透射电镜观察组织或细胞断裂面的金属复型膜技术。

(3) 扫描电镜术 扫描电镜(scanning electron microscope, SEM)是用于观察组织表面立体结构的电镜。其特点是景深长,视场大,图像富有立体感等。

6. 组织培养术 在无菌条件下,将活的组织或细胞放入盛有营养液的培养瓶中,在适当的温度下,使其在体外生长。对培养的细胞可附加各种条件,进行实验观察,研究它们对细胞的分裂、分化、结构和功能的影响,并可用显微电影记录细胞的活动。

五、人体解剖学常用术语

为了描述人体各部结构的位置关系,需有共同的准则,特规定了解剖学姿势、方位、轴和面的术语。

(一) 解剖学姿势(anatomical position)

身体直立,两眼向前平视,上肢下垂至躯干两侧,手掌向前,下肢并拢,足尖向前(图绪-1)。在描述人体任何结构时,不论标本或模型以何种方位放置,都应以解剖学姿势为依据。

(二) 方位

方位术语是用以描述人体结构的相互位置关系的术语,最常见的有:

1. **上和下** 是描述部位高低关系的术语。近头者为上(superior),近足者为下(inferior)。在四足动物用颅侧(cranialis)和尾侧(caudalis)作为对应名词。

2. **前和后** 近腹面者为前(anterior),近背面者为后(posterior)。腹侧和背侧通用于人和四足动物。

3. **内侧和外侧** 近正中面者为内侧(medial),远离正中面者为外侧(lateral)。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** 是表示与空腔相互位置关系的术语。在腔内或近空腔者为内(internal),反之为外(external)。

5. **浅和深** 是表示与体表的相对距离关系的术语。近体表者为浅(superficial),远离体表者为深(profund)。如位于皮肤下面为浅筋膜,覆盖肌表面,并深入肌间即深筋膜。

6. **近侧和远侧** 多用于四肢。肢体接近躯干处,血管、神经等接近起始处者为近侧(proximal),反之为远侧(distal)。

(三) 轴

根据解剖学姿势,人体可有三种相互垂直的轴,对描述某些结构的形态,特别是对分析关节运动是非常重要的。

1. **矢状轴** 与身体长轴和冠状轴相垂直呈前后方向的水平线称矢状轴(sagittal axis)。

2. **冠状轴** 与身体长轴和矢状轴相垂直呈左右方向的水平线称冠状轴(coronal axis)。

3. **垂直轴** 与身体长轴平行,与水平线垂直的轴称垂直轴(vertical axis)。

(四) 面

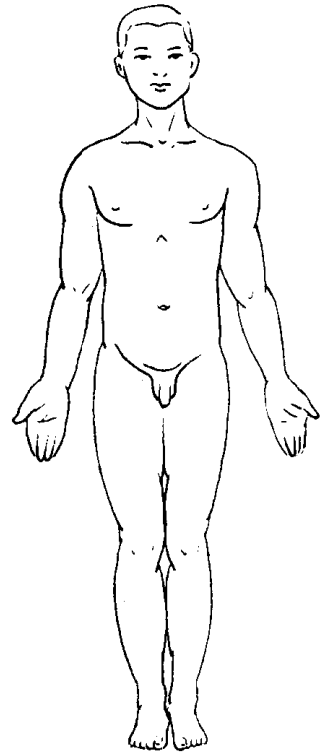
按照上述三种轴,人体可有互相垂直的三种类型的面(图绪-2)。

1. **矢状面** 矢状面(sagittal plane)是按矢状轴方向与水平面和冠状面相垂直,将身体分为左、右两部的纵切面。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半。

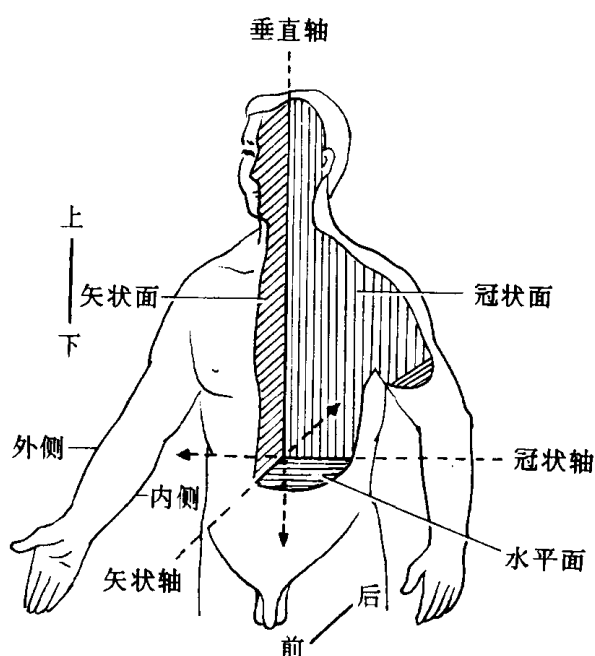
2. **冠状面** 冠状面(coronal plane)或称额状面(frontal plane),是按冠状轴方向与矢状面和水平面相垂直,将身体分为前后两部分的纵切面。

3. **水平面** 水平面(horizontal plane)又称横平面(transverse plane),是与矢状面和冠状面相垂直,将人体分为上下两部分的面。

器官的切面一般是以器官的长轴为标准,与其长轴平行的切面称纵切面,与其长轴相垂直的切面称横切面。对器官来说,横切面不一定是水平面,纵切面也不一定是矢状面或冠状面,一般



图绪-1 解剖学姿势



图绪-2 人体的轴和面

不用水平、矢状和冠状这些术语。

六、学习和研究人体组织学与解剖学的基本观点

人体组织学与解剖学属于形态科学,在学习过程中应以辩证唯物主义观点为指导,具体说就是要运用进化发展的观点、形态与功能结合的观点、局部与整体统一的观点和理论联系实际的观点去学习和研究人体,以期达到全面正确的认识人体。

(一) 进化发展的观点

人类是在漫长的岁月中进化发展形成的。现代人的个体发生也反映着种系发生,在形态结构上还保留着灵长类的基本特征;同时,现代人也在不断地演变与发展,即不同生活条件、社会因素、劳动条件等都可影响人体的形态发展,因此,我们必须应用进化发展的观点,才能正确的认识人体形态的形成。

(二) 形态与功能结合的观点

人体组织学与解剖学是以形态为主的科学,器官、组织和细胞的形态结构是功能的物质基础,其功能的变化会影响其形态结构,而形态结构的变化又会进一步影响其功能,例如,具有收缩功能的肌细胞呈细长纤维状;膀胱的变移上皮是和膀胱贮存尿液的功能相适应的;合成蛋白质功能旺盛的细胞,胞质多呈嗜碱性;一般功能活跃的细胞,胞核较大,着色较浅;功能低下的细胞,胞核一般较小,着色较深。因此,形态与功能结合的观点有利于我们在学习过程中,深入理解,融会贯通,抓住重点,掌握规律,提高学习效果。

(三) 局部与整体统一的观点

人体是个统一的整体,人体内的任何一种组织、器官和系统都是整体不可分割的组成部分。局部和整体在结构和功能上是相互联系又相互影响的。因此,在学习时一定要从某个器官或局

部进行学习和研究,用整体与局部统一的观点来指导学习,这样才能学得完整,理解得全面。

(四) 理论联系实际的观点

理论与实际结合是进行科学实验的一项基本原则。在学本课程时,必须把理论知识和实验室的学习,标本和模型观察,活体触摸等结合起来,并学会运用图谱和联系卫生保健常识。这样在学习过程中既可达到理论指导实践,又可通过实践验证理论的效果。

在学习组织学内容时,还应注意平面结构与立体结构相结合,即通过细胞、组织、器官的平面结构的观察,建立起对它们的立体结构的概念。要从静态结构了解动态变化,即在切片中所见到的结构都是某一时刻的静态形象,所以要善于从组织的静态时相理解其动态变化。要注意前后联系、综合、归纳和分析比较,善于自学钻研,为今后的工作和深造奠定坚实宽厚的专业知识。

河北师范大学 段相林

第一章 基本组织

第一节 基本组织概述

在结构和机能上具有密切联系的细胞和细胞间质所组成的基本结构称组织。根据组织的一些共同的结构和机能特点,可把人体的组织归纳为四大类:上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。

细胞间质是由细胞产生并位于细胞之间的物质,包括纤维和基质等。细胞间质对细胞主要起支持、连接和营养等作用,并参与构成细胞生存的微环境。细胞间质的多少与各种组织的细胞密集程度有关,如在细胞密集的上皮组织中,细胞间质极少,而在细胞较分散的结缔组织中,则细胞间质甚多。

组成各组织的不同细胞,因所处的内外环境和机能不同,细胞的形态各异,细胞之间及细胞的游离面和基底面常形成有细胞连接、微绒毛、纤毛和基膜等特化结构。

一、细胞连接

细胞连接(cell junction)是细胞相邻面的胞膜和胞质特化呈点状、斑状或带状的接触区,使细胞紧密排列或相互沟通。细胞连接分布广泛,不仅存在于上皮细胞间,也见于肌细胞间、骨细胞间和神经细胞间等。根据细胞连接的结构和机能不同可分为紧密连接、中间连接、桥粒和缝隙连接等(图 1-1)。光镜下,可见立方上皮和柱状上皮细胞的顶部和侧面有带状连接结构,称闭锁堤。电镜下,闭锁堤实为紧密连接与其他一种或两种连接结构共同组成的。凡有二种或二种以上的连接结构连在一起,即称为连接复合体。

(一) 紧密连接

紧密连接(tight junction)分布广泛,存在于上皮细胞间和心肌闰盘等处。在小肠单层柱状上皮细胞之间的紧密连接较典型,呈带状环绕细胞顶部周围。在此连接区,胞膜的外层间断融合,融合处既无细胞衣也无细胞间隙。经冷冻蚀刻复型电镜观察证明,紧密连接的细胞膜融合区实际是两排镶嵌蛋白颗粒形成的紧密粘着。紧密连接除具有机械性的连接作用外,更重要的是起到封闭和阻挡大分子物质通过细胞间隙的作用。

(二) 中间连接

中间连接(intermediate junction)常见于上皮细胞间和心肌细胞间,多为长短不等的带状。中间连接在单层柱状上皮细胞间,常位于紧密连接下方。在此连接区有宽约 15~25 nm 的细胞间隙,间隙中有较致密的丝状物连接相邻的细胞膜。在此连接的细胞膜的胞质面,附着有薄层的致密物质和微丝,微丝的另一端伸入并参与构成终末网。中间连接除有粘着作用外,还有保持细