

借



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



人体解剖 RENTI JIEPOU

俞诗源 主编

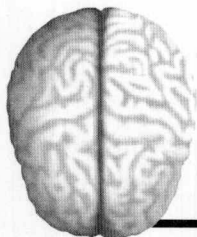
SHENGLIXUE 生理学



兰州大学出版社
LANZHOU UNIVERSITY PRESS



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



人体解剖

RENTI JIEPOU

SHENGLIXUE 生理学

俞诗源 主编

编者（按姓氏笔画为序）

王建林（兰州大学）

刘红岩（天水师范学院）

李志忠（兰州理工大学）

张德禄（武汉理工大学）

杨颖丽（西北师范大学）

范小峰（陇东学院）

侯天德（西北师范大学）

俞诗源（西北师范大学）

雒云（西北师范大学）



兰州大学出版社

LANZHOU UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

人体解剖生理学/俞诗源主编. —兰州:兰州大学出版社, 2007.3

ISBN 978-7-311-02936-4

I. 人... II. 俞... III. 人体解剖学: 人体生理学—
高等学校—教材 IV. R324

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031271 号

人体解剖生理学

俞诗源 主编

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水南路 222 号 电话: 8912613 邮编: 730000

E-mail: press@onbook.com.cn

<http://www.onbook.com.cn>

兰州大学出版社激光照排中心排版

兰州人民印刷厂印刷

开本: 850×1168 毫米 1/16 印张: 26.25

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

字数: 650 千字 印数: 1~2000 册

ISBN 978-7-311-02936-4 定价: 38.00 元

(图书若有破损、缺页可随时与本社联系)

前 言

本教材是在 1998 年编写出版的高等学校教材《人体组织解剖学》的基础上,根据高等教育教学改革和高校生物科学等相关专业培养目标及教学计划调整的需要,本着改革课程体系、淡化学科界限、重组学科内容的精神,将传统的“人体解剖学”和“人体生理学”的内容相互渗透,有机融合在一起,既避免了相关内容的重复或脱节,又有利于在有限的时间进行教学。

本教材注重总体体系改革,也强调系统性、科学性和逻辑性,适当兼顾内容先进性的基本原则,着重阐述人体结构与生理的基本理论和基本知识,适当反映了本学科领域取得的新进展,特别是在细胞和分子水平所取得的新成果,并注意了用进化发展的观点阐明人体形态结构的特点,反映生物进化与人类进化的关系,注意了结构与机能的关系和人体的整体性。本教材在一般阐述人体结构与功能的同时,在各章节重点介绍了人体机能的调节机制。本书重点是器官组织、器官机能与调节和神经系统,大体解剖部分一般略简。此外,为便于读者领会要点和思考重点,每章后面都附有小结和复习参考题。

本教材是在大量研讨国内外同类教材的基础上,认真总结,扬长避短,充分讨论编写而成的。编者均为长期在高校从事人体解剖学和生理学教学第一线的骨干教师,编写时力求“内容全面新颖,概念简洁准确,原理图文并茂,语言深入浅出”。全书共分十三章,相对分工如下:西北师范大学俞诗源编写第一章、第二章和第十一章,侯天德编写第五章和第十章,杨颖丽编写第四章,龚云编写第十二章;兰州理工大学李志忠编写第六章和第七章;天水师范学院刘红岩编写第三章;武汉理工大学张德禄编写第八章;陇东学院范小峰编写第九章;兰州大学邵宝平、丁艳平和王建林编写第十三章。绪论由俞诗源和李志忠共同编写。初稿完成后各位编者主动发挥集体主义智慧,精诚发扬团队合作精神,互相切磋、校对,三易其稿后由俞诗源统稿全书文图。

本书可作为高等院校生物科学、生物技术类专业的基础课教材和生物工程、制药工程和食品工程等相关专业的限选课教材,也可作为非生命科学类专业学生素质教育的教材。

由于编者水平和认识所限,加之编写时间紧迫,虽经编委们共同努力,本教材在整体设计、内容筛选以及文字处理等方面的纰漏和欠妥之处仍难避免,请有关兄弟院校师生和其他读者不吝批评和指正,便于今后再作修订和改正。

最后,全体编委向给予本教材编写工作热情支持与帮助的同志们致以衷心的感谢。

编 者

2006 年 12 月

目 录

绪论	1	(二)离子通道受体介导的信号 转导	23
一、人体解剖生理学研究对象和任务	1	(三)酶耦联受体介导的信号转导 ...	24
(一)人体解剖生理学的任务及分科 ...	1	第三节 细胞的生物电现象	24
(二)人体解剖生理学研究水平	1	一、静息电位及其产生的机制	24
二、人体解剖生理学的研究方法	3	(一)细胞的静息电位	24
(一)大体形态学的研究方法	3	(二)静息电位产生的机制	25
(二)组织学的研究方法	3	二、动作电位及其产生的机制	25
(三)生理学的研究方法	6	(一)细胞的动作电位	25
三、人体解剖生理学发展简史	7	(二)动作电位产生的机制	26
四、生命现象的基本特征及机体生理机能 的调节	10	(三)动作电位的传导	27
(一)生命现象的基本特征	10	三、组织的兴奋和兴奋性	28
(二)机体生理机能的调节	11	(一)兴奋与兴奋性	28
(三)稳态	12	(二)细胞兴奋后兴奋性的变化	28
第一章 细胞的结构与生理	13	第四节 肌细胞的收缩	29
第一节 细胞的结构	13	一、兴奋由神经向肌肉的传递	29
一、细胞膜	13	(一)神经-肌肉接头	29
(一)脂质双分子层	14	(二)神经-肌肉接头处兴奋的传递 ...	29
(二)细胞膜的蛋白	14	二、骨骼肌细胞的微细结构	29
(三)细胞膜的糖类	15	(一)肌原纤维	29
二、细胞质	15	(二)肌管系统	30
(一)细胞器	15	三、骨骼肌的收缩机制	31
(二)基质	17	(一)肌微丝的分子组成	31
三、细胞核	17	(二)肌肉收缩的过程	31
第二节 细胞的跨膜物质转运和信号 转导	18	四、兴奋-收缩耦联	31
一、细胞的跨膜物质转运	18	小结	32
(一)单纯扩散	18	复习思考题	33
(二)膜蛋白介导的跨膜转运	18	第二章 基本组织	34
(三)出胞和入胞	21	第一节 上皮组织	34
二、细胞的跨膜信号转导	21	一、被覆上皮	34
(一)G蛋白耦联受体介导的信号 转导	22	(一)单层扁平(鳞状)上皮	35
		(二)单层立方上皮	35
		(三)单层柱状上皮	35

(四)假复层纤毛柱状上皮	35	(二)运动神经末梢	53
(五)复层扁平上皮	36	四、突触	54
(六)复层柱状上皮	36	五、神经胶质细胞	55
(七)变移上皮	36	(一)中枢神经系统的神经胶质	
二、腺上皮和腺	37	细胞	55
三、上皮细胞表面的特殊结构	38	(二)周围神经系统的神经胶质	
(一)上皮细胞的游离面	38	细胞	56
(二)上皮细胞的侧面	38	小结	56
(三)上皮细胞的基底面	39	复习思考题	57
第二节 结缔组织	39	第三章 运动系统	58
一、疏松结缔组织	40	第一节 骨和骨连结	58
(一)细胞	40	一、骨	58
(二)纤维	42	(一)骨的形态分类	58
(三)基质	42	(二)骨的构造	59
二、致密结缔组织	42	(三)骨的化学成分和物理特性	60
三、脂肪组织	43	二、骨连结	60
四、网状结缔组织	43	(一)直接连结	60
五、软骨组织	43	(二)间接连结	61
(一)软骨细胞	44	三、人体骨骼的组成	62
(二)软骨基质	44	(一)躯干骨及其连结	62
六、骨组织	45	(二)颅骨及其连结	64
(一)骨基质	45	(三)四肢骨及其连结	70
(二)骨组织的细胞	46	三、劳动和直立姿势对颅骨、脊柱、	
第三节 肌肉组织	47	胸廓及上、下肢骨的影响	74
一、骨骼肌	47	(一)对颅骨的影响	74
(一)骨骼肌纤维的一般结构	47	(二)对脊柱的影响	74
(二)骨骼肌纤维的超微结构	48	(三)对胸廓的影响	74
二、心肌	48	(四)对上、下肢的影响	74
三、平滑肌	49	第二节 骨骼肌	75
第四节 神经组织	49	一、骨骼肌的形态构造及作用	75
一、神经元	49	(一)肌的形状与构造	75
(一)神经元的结构	49	(二)肌的起止、配布和作用	76
(二)神经元的分类	50	二、肌的辅助装置	77
二、神经纤维	51	三、全身骨骼肌的配布概况	77
(一)有髓神经纤维	51	(一)头肌	77
(二)无髓神经纤维	51	(二)颈肌	78
三、神经末梢	52	(三)躯干肌	78
(一)感觉神经末梢	52	(四)四肢肌	80

小结	82	(一)脑神经的成分	127
复习思考题	82	(二)脑神经的组成和分布	127
第四章 神经系统	83	五、脑脊膜、脑室、脑脊液和血脑屏障	128
第一节 概述	83	(一)脑脊膜	128
一、神经系统的进化	83	(二)脑室和脑脊液	128
二、神经系统的分部	84	(三)脑的血液供应和血脑屏障	129
(一)中枢神经系统	84	第四节 神经系统的功能	130
(二)周围神经系统	85	一、神经系统的感觉分析功能	130
三、常用术语	85	(一)感觉传导路径	130
第二节 神经元的信息传递	86	(二)感觉投射系统	132
一、递质和受体	86	(三)大脑皮质的感觉分析功能	133
(一)神经递质	86	(四)痛觉及其传导通路	134
(二)受体	88	二、神经系统对躯体运动的调节 ...	136
(三)神经系统主要的递质、受体系统	89	(一)脊髓的调节功能	136
(四)神经递质与受体作用的机制 ...	91	(二)脑干对躯体运动的调节	139
二、突触与突触传递	92	(三)小脑对躯体运动的调节	140
(一)经典突触的结构	92	(四)基底神经核对躯体运动的调节	141
(二)突触的类型	92	(五)大脑对躯体运动的调节	142
(三)神经冲动的传递	93	三、神经系统对内脏活动的调节 ...	144
三、神经反射活动的特征	96	(一)自主神经系统	144
(一)反射与反射弧	96	(二)脊髓对内脏活动的调节	148
(二)中枢神经元的联系方式	98	(三)低位脑干对内脏活动的调节 ...	149
(三)中枢兴奋传递的特征	99	(四)下丘脑对内脏活动的调节	149
(四)中枢抑制	100	(五)大脑皮质对内脏活动的调节 ...	151
第三节 神经系统的结构	102	四、中枢神经系统的高级功能	151
一、脊髓	102	(一)脑电活动	151
(一)脊髓的位置和外形	102	(二)觉醒与睡眠	153
(二)内部结构	103	(三)条件反射学说	155
二、脊神经	105	(四)学习与记忆	157
(一)脊神经的成分及分支	105	(五)大脑皮质的语言中枢及优势半球	159
(二)脊神经丛及主要分支神经	106	小结	160
三、脑	109	复习思考题	161
(一)脑干	109	第五章 感觉器官	163
(二)小脑	116	第一节 概述	163
(三)间脑	118	一、感受器的类型	163
(四)大脑	121		
四、脑神经	125		

二、发生	163	二、听觉生理	184
(一)眼的发生	164	(一)听力与听阈	184
(二)耳与前庭器官的发生	165	(二)外耳与中耳的传音功能	184
(三)嗅觉器官的发生	165	(三)耳蜗对声音的感受和分析 功能	185
三、感受器的一般生理特性	165	(四)声源定位	187
(一)感受器的适宜刺激	165	三、听觉传导通路	187
(二)感受器的阈值	166	四、前庭器官及其生理	187
(三)换能作用	166	(一)前庭器官	187
(四)感觉编码	166	(二)前庭器官生理	188
(五)感受器的适应	167	第四节 其他感受器	190
第二节 视觉器官	168	一、嗅觉感受器	190
一、眼的构造	168	二、味觉感受器	191
(一)眼球壁	168	三、皮肤感受器	192
(二)眼球的内容物	170	小结	193
二、眼的成像与折光调节	171	复习思考题	193
(一)眼的成像	171	第六章 血液	194
(二)眼折光力调节	172	第一节 血液的组成和理化特性	194
(三)眼折光异常	172	一、血液的组成和血量	194
三、眼的感光功能	173	(一)血液的组成	194
(一)视杆细胞和视锥细胞的功能	173	(二)血量	195
(二)光感受器电位	174	二、血液的理化特性	196
(三)视杆细胞的感光换能机制	174	(一)血液的物理特性	196
(四)视锥细胞的换能机制和颜色 视觉	175	(二)血浆渗透压	196
(五)视敏度和视野	177	(三)血浆 pH 值	196
(六)暗适应和明适应	177	第二节 血细胞及其生理	197
四、视网膜的信息处理	178	一、红细胞	197
五、视觉传导通路	179	(一)红细胞的数量、形态和功能	197
六、视觉信息处理	180	(二)红细胞的生理特性	197
(一)神经节细胞	180	(三)红细胞的生成及其调节	198
(二)外膝体	180	二、白细胞	199
(三)视皮层	180	(一)白细胞的形态、数量和机能	199
七、双眼视觉	181	(二)白细胞的生成、调节与破坏	200
第三节 听觉器官和前庭器官	181	三、血小板	200
一、耳的结构	182	(一)血小板的形态和数量	200
(一)外耳	182	(二)血小板的生理特性和主要 功能	201
(二)中耳	182	(三)血小板生成的调节和破坏	201
(三)内耳	183		

第三节 血液凝固和纤维蛋白溶解 ...	201	四、心脏的泵血功能	228
一、血液凝固	202	(一)心动周期和心率	228
(一)血液凝固的基本过程和原理 ...	202	(二)心脏泵血的过程和机制	229
(二)抗凝系统	204	(三)心音和心音图	231
二、纤维蛋白溶解	205	(四)心脏泵功能的评定	231
(一)纤溶酶原的激活	205	(五)影响心输出量的因素	233
(二)纤维蛋白降解	206	第三节 血管	234
(三)抑制物及其作用	206	一、血管分布与特点	234
第四节 血型与输血	206	(一)全身血管的分布概况	234
一、血型与红细胞凝集	206	(二)各类血管的功能特点	238
二、红细胞血型	206	二、血流量、血流阻力和血压	239
(一)ABO 血型系统	207	(一)血流量和血流速度	239
(二)Rh 血型系统	207	(二)血流阻力	240
三、白细胞与血小板血型	209	(三)血压	240
四、输血的意义和原则	209	三、动脉血压和动脉脉搏	240
小结	211	(一)动脉血压	240
复习思考题	212	(二)动脉脉搏	242
第七章 血液循环	213	四、静脉血压和静脉回流	242
第一节 概述	213	(一)静脉血压	242
一、系统发生	213	(二)影响静脉回流的因素	243
二、循环系统的组成与功能	213	五、微循环	244
(一)循环系统的组成	213	(一)微循环的组成	244
(二)循环系统的功能	213	(二)影响微循环血流量的因素	245
三、体循环与肺循环	214	(三)毛细血管内外的物质交换	245
(一)体循环	214	六、组织液生成	245
(二)肺循环	214	(一)组织液生成的机制	245
第二节 心脏	215	(二)影响组织液生成的因素	246
一、心脏的位置和形态	215	第四节 淋巴管系	246
(一)心脏的位置	215	一、淋巴管、淋巴干和淋巴导管	247
(二)心脏的形态	215	(一)淋巴毛细管	247
二、心脏的结构	216	(二)淋巴管	247
(一)心脏的基本构造	216	(三)淋巴干	247
(二)心壁的组织结构	218	(四)淋巴导管	247
(三)心的传导系统	219	二、淋巴组织和淋巴器官	248
三、心脏的生物电和生理特性	220	(一)淋巴细胞	248
(一)心脏的生物电活动	220	(二)淋巴组织	249
(二)心肌的生理特性	223	(三)淋巴器官	249
(三)心电图	226	三、淋巴液的生成与回流	251

四、淋巴循环的生理意义	251	一、呼吸运动	272
第五节 心血管活动的调节	252	(一)呼吸肌及其活动	272
一、神经调节	252	(二)呼吸运动的形式	272
(一)心脏的神经支配	252	二、肺内压与胸内压	272
(二)血管的神经支配	253	(一)肺内压及其意义	272
(三)心血管中枢	253	(二)胸内压及其影响因素	272
(四)心血管反射	254	三、肺容量与肺通气量	273
二、体液调节	256	(一)肺容量	273
(一)全身性体液调节	256	(二)肺通气量	275
(二)局部性体液调节	256	四、肺通气的阻力	275
第六节 器官循环	257	(一)弹性阻力	275
一、冠脉循环	257	(二)非弹性阻力	275
(一)冠脉循环血流的特点	257	第四节 呼吸气体的交换	276
(二)冠脉循环的调节	257	一、呼吸气体交换的原理	276
二、脑循环	258	(一)气体的扩散	276
(一)脑血流量的特点	258	(二)呼吸气体和人体不同部位气体的 分压	276
(二)脑血流量的调节	258	二、肺换气	277
(三)血-脑脊液屏障和血-脑屏障 ...	258	(一)肺换气的过程	277
小结	259	(二)影响肺通气量的因素	277
复习思考题	260	三、组织换气	278
第八章 呼吸系统	262	第五节 气体在血液中的运输	278
第一节 概述	262	一、O ₂ 和 CO ₂ 在血液中的存在形式 ...	278
一、系统发生	262	二、O ₂ 的运输	278
二、组成与功能	262	(一)血红蛋白的分子结构及其与 O ₂ 结合 的特征	278
三、呼吸过程	263	(二)氧解离曲线及其影响因素	279
第二节 呼吸器官	263	三、二氧化碳的运输	280
一、呼吸道	263	(一)碳酸氢盐途径	280
(一)鼻	263	(二)氨基甲酸血红蛋白途径	281
(二)咽	264	第六节 呼吸运动的调节	282
(三)喉	264	一、呼吸中枢与呼吸节律的形成 ...	282
(四)气管和支气管	266	(一)呼吸中枢	282
二、肺	268	(二)呼吸节律的形成	283
(一)肺的形态位置	268	二、呼吸的反射性调节	283
(二)肺的组织结构	268	(一)化学感受性反射	283
三、胸膜与胸膜腔	271	(二)肺牵张反射	284
(一)胸膜	271	(三)呼吸肌本体感受性反射	285
(二)胸膜腔	271		
第三节 呼吸运动与肺通气	272		

(四)防御性呼吸反射	285	(二)胆汁的分泌与调节	308
小结	285	(三)小肠液的分泌与调节	308
复习思考题	287	(四)小肠的运动	309
第九章 消化系统	288	四、大肠内消化	309
第一节 概述	288	(一)大肠液的分泌及细菌的活动 ...	309
一、系统发生	288	(二)大肠的运动及排便	310
二、消化系统的组成与功能	288	第四节 吸收	311
三、消化管壁的一般结构	289	一、吸收部位	311
四、消化管平滑肌的生理特性	289	二、吸收的途径与机制	311
(一)消化道平滑肌的一般特性	289	(一)吸收途径	311
(二)消化道平滑肌的电生理特性 ...	290	(二)吸收机制	312
五、消化腺的分泌功能	290	三、几种主要营养物质的吸收	312
第二节 消化器官的形态结构	291	(一)水的吸收	312
一、消化管	291	(二)糖的吸收	313
(一)口腔	291	(三)蛋白质的吸收	313
(二)咽	293	(四)脂肪的吸收	313
(三)食管	293	(五)电解质的吸收	313
(四)胃	293	(六)维生素的吸收	314
(五)小肠	295	第五节 消化器官活动的调节	315
(六)大肠	297	一、神经调节	315
二、消化腺	298	(一)外来神经	315
(一)唾液腺	298	(二)内在神经丛	315
(二)肝	299	二、体液调节	316
(三)胰	301	小结	317
三、腹膜	302	复习思考题	318
(一)腹膜及腹膜腔	302	第十章 能量代谢与体温调节	319
(二)腹膜的形成物	302	第一节 能量代谢	319
第三节 消化	303	一、食物的能量转化	319
一、口腔内消化	303	(一)几种主要营养物质的能量	
(一)唾液的性质与成分	303	转化	319
(二)唾液分泌的调节	303	(二)三磷酸腺苷与能量代谢	319
(三)咀嚼与吞咽	303	(三)能量平衡异常是导致肥胖和	
二、胃内消化	304	消瘦的原因之一	320
(一)胃液的性质、成分和作用	304	二、能量代谢的测定	320
(二)胃液分泌的调节	305	三、影响能量代谢的主要因素	323
(三)胃的运动	306	四、基础代谢	323
三、小肠内消化	306	(一)基础代谢	323
(一)胰液的分泌与调节	307	(二)基础代谢率的单位及测算	323

第二节 体温及其调节	324	一、肾内自身调节	346
一、体 温	324	二、神经和体液调节	346
二、产热与散热	326	(一)肾交感神经的作用	346
(一)机体的产热	326	(二)血管升压素	346
(二)机体的散热	326	(三)肾素-血管紧张素-醛固酮	
(三)体温调节	328	系统	347
小结	330	(四)心房钠利尿	348
复习思考题	330	第五节 尿的排放	349
第十一章 泌尿系统	331	一、输尿管、膀胱和尿道的形态	
第一节 肾的构造	332	结构	349
一、肾的形态位置	332	(一)输尿管	349
二、肾的大体解剖	332	(二)膀 胱	349
(一)肾被膜	332	(三)尿 道	349
(二)肾实质	332	二、膀胱和尿道的神经支配	349
三、肾的组织结构	333	三、排尿反射	350
(一)肾单位	333	小结	351
(二)集合小管	336	复习思考题	352
(三)肾小球旁器	336	第十二章 生殖系统	353
(四)肾的结缔组织	337	第一节 概述	353
四、肾的血液循环	337	一、系统发生	353
第二节 尿的生成过程	338	二、组成和功能	353
一、肾小球的滤过功能	338	第二节 男性生殖系统	354
(一)有效滤过压	338	一、睾丸	354
(二)滤过系数	339	(一)睾丸的结构与生精作用	354
二、肾小管和集合管的重吸收	339	(二)睾丸的内分泌功能	356
(一)肾小管和集合管中物质转运		(三)睾丸功能的调节	357
的方式	339	二、附睾	359
(二)肾小管对几种物质的重吸收	339	三、输精管和射精管	359
三、肾小管与集合管的分泌与排泄	341	四、男性尿道	359
(一) H^+ 的分泌与 H^+-Na^+ 交换	341	五、附属腺体	360
(二) K^+ 的分泌与 K^+-Na^+ 交换	342	六、阴囊及阴茎	360
(三) NH_3 的分泌	342	第三节 女性生殖系统	361
第三节 尿液的浓缩和稀释	343	一、卵巢	361
一、尿液的稀释	343	(一)卵巢的结构与生卵作用	361
二、尿液的浓缩	343	(二)卵巢的内分泌功能	363
三、直小血管在维持肾髓质高渗		(三)卵巢功能的调节	365
的作用	345	二、输卵管	366
第四节 尿生成的调节	346	三、子宫	367

(一) 子宫的形态、位置及结构	367
(二) 子宫内膜的周期性变化	369
四、阴道	370
五、外生殖器	370
六、乳房	371
第四节 妊娠和分娩	371
一、妊娠	371
二、分娩	373
第五节 性生理学	373
一、性成熟的表现	374
(一) 青春期体格形态的变化	374
(二) 性器官的发育	374
(三) 第二性征的出现	374
(四) 性成熟的调节	374
(五) 青春期内发育的异常	375
二、性兴奋与性行为	375
(一) 男性的性兴奋与性行为	375
(二) 女性的性兴奋与性行为	376
三、性行为的调节	376
(一) 性行为的神经调节	376
(二) 性行为的激素调节	377
小结	377
复习思考题	378
第十三章 内分泌系统	379
第一节 概述	379
一、内分泌	379
二、激素及其种类	379
(一) 含氮激素	379
(二) 类固醇(甾体)激素	379
三、激素的一般特征	380
(一) 激素的作用	380
(二) 激素作用的一般特征	381
(三) 激素作用的途径	381
四、激素的作用机制	382
(一) 含氮激素作用的机制	
——第二信使学说	382
(二) 类固醇激素作用机制	
——基因调控学说	383

第二节 下丘脑与垂体	383
一、下丘脑与垂体的形态结构	383
(一) 垂体的形态结构	383
(二) 下丘脑的形态结构	384
二、下丘脑调节肽	384
三、腺垂体激素	385
(一) 下丘脑与腺垂体的功能关系	385
(二) 腺垂体激素及其生理作用	385
(三) 腺垂体分泌的调节	386
四、神经垂体激素	387
(一) 下丘脑与神经垂体的功能	
联系	387
(二) 神经垂体激素的生理作用	387
第三节 甲状腺	388
一、甲状腺的位置形态和结构	388
(一) 甲状腺的位置和形态	388
(二) 甲状腺的组织学结构	388
二、甲状腺激素的合成与释放	389
(一) 甲状腺激素的合成	389
(二) 甲状腺激素的储存、释放与	
运输	390
(三) 甲状腺激素的降解	391
三、甲状腺激素的生理功能	391
(一) 对代谢的调节	391
(二) 促进生长与发育	391
(三) 其他作用	392
四、甲状腺激素分泌的调节	392
(一) 下丘脑-腺垂体-甲状腺轴	392
(二) 甲状腺的自身调节	392
五、降钙素	393
(一) 降钙素的生理作用	393
(二) 降钙素分泌的调节	393
第四节 甲状旁腺	393
一、甲状旁腺的形态位置和结构	393
(一) 甲状旁腺的形态位置	393
(二) 甲状旁腺的微细结构	393
二、甲状旁腺激素	393
(一) 甲状旁腺激素的生理作用	394

(二) 甲状旁腺激素分泌的调节	394
第五节 肾上腺	394
一、肾上腺的位置、形态和结构	394
二、肾上腺皮质激素	395
(一) 糖皮质激素	395
(二) 盐皮质激素	397
三、肾上腺髓质激素	397
(一) 肾上腺髓质激素的生理作用 ...	397
(二) 肾上腺髓质激素分泌的调节 ...	398
第六节 胰岛	398
一、胰岛的位置和结构	398
二、胰岛素	398
(一) 胰岛素的生理作用	399
(二) 胰岛素分泌的调节	399

三、胰高血糖素	399
(一) 胰高血糖素的生理作用	399
(二) 胰高血糖素分泌的调节	399
第七节 其他内分泌腺和激素	400
一、松果体	400
(一) 松果体的形态、位置与结构 ...	400
(二) 松果体的功能	401
二、胸腺	401
(一) 胸腺的形态结构	401
(二) 胸腺激素	401
小结	402
复习思考题	403
主要参考文献	404

绪 论

一、人体解剖生理学研究对象和任务

(一) 人体解剖生理学的任务及分科

人体解剖生理学是以人体解剖学为基础,研究人体的生命活动规律及其功能的一门学科。一定的器官构造表现一定的功能,一定的功能肯定有其产生的器官,形态结构是功能活动的物质基础,功能活动是器官形态结构的表现,结构与功能是相适应的。人体解剖生理学是在学习机体组成结构的基础上,理解机体及各个组成部分所表现的各种生命活动现象和生理活动的调节机制,学习人体解剖生理学的目的在于理解和掌握人体各器官系统的形态结构及其生理机制的基本知识和基本理论,为学习研究其它生物学科和医学学科打下必要的理论基础,同时也为预防疾病、保护健康、增强体质提供科学依据。因此,人体解剖生理学是生物学和医学科学中的重要基础科目。

根据其研究方法和对象的不同,人体解剖生理学可分为解剖学、组织学和生理学等学科。

解剖学(Anatomy) 主要是用刀剖和肉眼观察的方法研究人体器官系统的形态结构。根据其研究重点和叙述方法的不同,又可分为若干分科。例如系统解剖学、局部解剖学、运动解剖学、造型解剖学等。系统解剖学是按人体功能系统分别阐述人体器官的形态、结构和位置。局部解剖学是研究身体某一局部各器官的形态结构、毗邻及其相互关系。运动解剖学是以体育运动或提高运动效率为目的研究人体器官的形态结构及活动规律。造型解剖学是从美学观点出发,研究机体的形态结构及变化规律。此外,还有X射线解剖学、年龄解剖学、机能解剖学等。

组织学(Histology) 是借助显微镜研究人体的微细结构。组织学根据其研究方法的不同也可分为若干分科,如细胞学、普通组织学、器官组织学、比较组织学等。细胞学专门研究细胞的形态结构、生理及起源的问题。普通组织学研究各种组织的形态结构、起源、分化等问题。器官组织学研究器官的微细结构、机能联系及组织发生等问题。比较组织学用比较方法研究不同动物体组织结构异同点。

生理学(Physiology) 是运用实验的方法,研究生命有机体的各种机能(功能,function)。根据研究水平的不同,生理学可分为细胞生理学、器官生理学及整体生理学。器官生理学又可分为神经肌肉生理学、中枢神经系统生理学、感觉器官生理学、心血管生理学、呼吸生理学、消化生理学、代谢生理学、排泄生理学、内分泌生理学和生殖生理学等。根据医学实践、生产实践等又分为医用生理学、病理生理学、运动生理学、劳动生理学、航空生理学、宇宙生理学和特殊环境生理学等。人体生理学的研究对象为人体的各种机能。机体的机能就是机体及其各个组成部分所表现的各种生命活动现象或生理活动,例如循环、呼吸、消化和肌肉运动等。

(二) 人体解剖生理学研究水平

人体是由许多细胞共同组成的复杂的有机体,细胞是机体形态结构和生理功能的基本单位。而组织是由许多形态和功能近似的细胞和细胞间质(细胞间质是细胞之间的一些不具细胞形态

结构的物质)共同构成的结构,如上皮组织、结缔组织、肌肉组织、神经组织。上述四种组织是构成人体器官和系统的基础,故又称基本组织。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,如肾、肺、肝、胃等。许多在结构和功能上具有密切联系的器官结合在一起,共同执行某种生理功能,即构成系统。人体可从形态和功能上分为:运动系统、循环系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、神经系统、感官和内分泌系统等器官系统。这些器官系统彼此相互联系,相互制约,通过人体神经和体液的调节,在身体内执行不同的生理功能。因此,解剖生理学的研究可以在细胞甚至分子的水平上进行,也可以在组织、器官和系统水平,甚至整体水平上进行。把在不同水平上研究所得到的知识综合起来,才能对人体的结构与功能有全面、完整的认识。

1.细胞和分子水平的研究 各个器官的功能都是由构成该组织器官的各个细胞的特性决定的,如肌肉的收缩功能是由肌细胞的生理学特性决定的。因此,研究一个器官的功能就要从细胞的水平上进行。而细胞的生理特性又是由构成细胞的各结构成分,特别是细胞中各种生物大分子的物理学和化学特性决定的,如肌细胞发生收缩是由于在某些离子浓度改变及酶的作用下肌细胞内若干种特殊的蛋白质分子的排列方式发生变化的结果(见第一章)。各种细胞的生理特性取决于它们所表达的各种基因,而在不同的环境条件下,基因的表达又可以发生改变。因此,解剖生理学研究还必须深入到分子水平。分子生物学理论和技术的不断发展,对于从分子水平进行解剖生理学研究起了很大的促进作用。

在细胞水平上的研究,多数情况下需要将所研究的细胞从整体上分离下来,放在适当的环境中培养,使细胞仍能保持良好的状态,然后对其功能进行研究。分子生物学和生物化学的实验常常还要把细胞打碎,以取得并研究所要观察的分子。在离体培养的细胞上进行研究时,往往是把细胞放在某种特殊的环境中,然后对细胞的功能进行观察,因此在分析这类实验结果时,必须注意实验当时细胞所处的特殊的条件,不能简单地把在离体实验中观察到的结果直接用来推论或解释这些细胞在完整机体中的活动和功能。在完整机体内,细胞所处的环境比在离体实验条件下复杂得多。对于任何一种细胞在完整机体中所表现的生理功能的分析,必须考虑到这些细胞在体内所处的环境条件以及各种环境条件可能发生的变化。

在细胞和分子水平上进行的研究,其研究对象是细胞和构成细胞的分子。在这个水平上进行研究和获取知识的学科称为细胞生理学(Cell Physiology)或普通生理学(General Physiology)。

2.器官和系统水平的研究 要了解一个器官或系统的功能,它在机体中所起的作用,它的功能活动的内在机制以及各种因素对它活动的影响,都需要从器官和系统的水平上进行观察和研究。例如要了解循环系统中心脏如何射血、血液在心血管系统中流动的规律、各种神经和体液因素对心脏和血管活动的影响等(见第七章),就要以心脏、血管和循环系统作为研究对象。在这个水平上的研究获得的知识,就是器官生理学(Organ Physiology)的内容,例如循环生理学、消化生理学、肾脏生理学等等。

3.整体水平的研究 在整体中,体内各个器官、系统之间发生相互联系和相互影响。在生理情况下,各个器官和系统的功能互相协调,从而使机体能够成为一个完整的整体,并在不断变化着的环境中维持正常的生命活动。从整体水平上的研究,就是要以完整的机体为研究对象,观察和分析在各种环境条件和生理情况下不同的器官、系统之间互相联系、互相协调,以及完整机体对环境变化发生各种反应的规律。所以整体水平上的研究比细胞水平和器官、系统水平上的研究

更加复杂。

上述三个水平的研究,它们之间不是相互孤立的,而是互相联系、互相补充的。要阐明某一个生理功能的机制,一般都需要从细胞和分子、器官和系统,以及整体三个水平进行研究,对在不同水平上的研究结果进行分析和综合,然后得出比较全面的结论。目前已经可以用基因转移和基因剔除的方法建立各种特殊的转基因动物和基因剔除动物,这对于在整体中观察和研究各种基因的功能起了很大的推动作用。

二、人体解剖生理学的研究方法

(一)大体形态学的研究方法

一般分为尸体研究、活体研究,但在实际应用时,需要互相配合,互相对照。

1.尸体研究 所用的尸体,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 先以有色凝固性物质注入血管、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平面的相互关系。

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髓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 如超声波探查、同位素扫描等。

(二)组织学的研究方法

组织学技术种类繁多,有的操作程序十分复杂,有的所用仪器极其精密,其原理涉及物理、化学、生物化学、免疫学、分子生物学等学科的知识。

1.光镜技术 在光学显微镜下观察的组织切片,是利用组织内不同的结构经过染色后在显微镜下呈现出不同的折光率和不同程度的吸收光线的原理而制作的。

石蜡切片术(paraffin sectioning) 是经典而最常用的技术。其基本程序为:

(1)取材和固定 用蛋白质凝固剂(常用甲醛)固定新鲜的组织块(多不超过 1.0cm 大小),以在很大程度上保存组织的原本结构。

(2)脱水和包埋 把固定好的组织块用酒精脱尽其中的水分。由于酒精不溶于石蜡,故再用二甲苯置换出组织块中的酒精;然后将组织块置于融化的石蜡中,让蜡液浸入组织细胞,待冷却