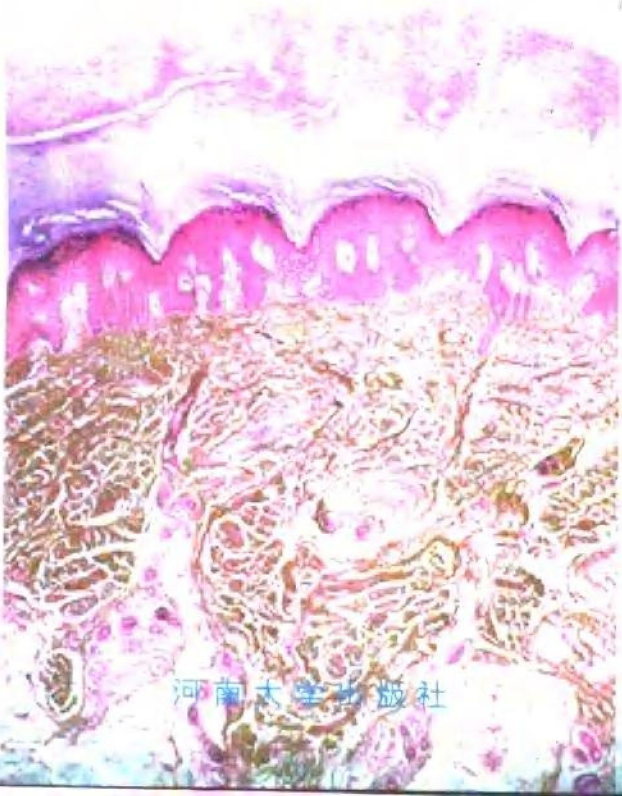


人体科学

王天仕 柳爱莲 编著



河南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

人体科学/王天仕 柳爱莲编著. —开封:河南大学出版社,1999.4
高校教材
ISBN 7-81041-634-0

I. 人… II. ①王…②柳… III. 人体科学-高等学校-教材
IV. R339.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 03412 号

河南大学出版社出版
(开封市明伦街 85 号)

河南大学出版社电脑照排

中国科学院开封印刷厂印刷 河南省新华书店发行

1999 年 4 月第 1 版 1999 年 4 月第 1 次印刷

开本:850×1168 1/32 印张:14.375

字数:361 千字 印数:1—1700 册

定价:16.00 元

导 言

人体是人类认知视野中一个极具魅力的认识客体。人体不仅浓缩着生命进化和自然变迁的全部信息,而且蕴含着社会进步和文明发展的根本动力。人体这种双重属性把人类延绵和文明接续紧紧地联在了一起。当新世纪的脚步离我们越来越远的时候,人类未来生存与发展的主旋律再次引起了人们对人体自身的关注,通过对人体生命活动本质规律的深刻揭示来完善人类理性和社会进步已是人类文明发展的必然要求。

如果说文艺复兴以来对人的自然属性的关注导致了人体解剖学、生理学及其各分支学科的飞速发展的话,那么 21 世纪对人体关注的焦点则是如何进一步揭示人体的整体功能、开发人体的潜能和智能,并从人与自然和谐关系的探究中培育人类文明发展的新的生长点。这显然需要把多学科的知识和方法综合起来,在对人体的生物性与社会性的双重观照中对人体展开全方位的研究。基于这样的认识,本书通过自己的体系试图确立这样的人体科学内涵:人体科学是从人体的生物性和社会性两方面出发,集现代生命科学之核心内容并辐射其他多学科,研究人体的生命活动规律及保健、潜能开发、生态文化等方面的新兴边缘学科。

人体科学研究在人类未来进步中起着十分重要的作用

用。

首先,对人体自身的认识始终是人类生存、繁衍、发展问题中的一个基本内容。人类在体能、智能、潜能等方面的全面发展必然与人体科学研究的发展紧密地联系在一起。

其次,人类文明的形成与发展皆因人的活动而产生,人类的生存状况和发展水平始终是人类文明的参考点并最终维系于自然的生命之躯。人类的一切进步都是人脑的结晶,在现代没有战火硝烟的世界经济竞争中,一个国家、一个民族能否立于不败之地关键在于有没有高科技人才。这一问题最终指向人类对自身的认识程度——特别是对人脑的认识程度。因为对脑处理信息原理的深刻揭示有助于弄清思维活动的内部机制,以此人们将重新建构教育体系、更新教育思想、缩短培养周期、加快高科技人才的培养。不仅如此,脑功能的揭示对于人类神经系统疾病的治疗、新型计算机的研制等将产生着直接的影响,同时也必将对与脑的高级机能相关的诸多学科产生着深远影响。

其三,人体是一个开放的巨系统,它通过与外部环境不断进行物质、能量、信息的交流以汲取负熵,成为一个远离热力学平衡的稳态系统。然而,长期以来在征服意识支配下的人的活动严重地干扰了自然界的动态平衡。资源贫乏、环境恶化、能源紧缺、人口膨胀等又给人类的生存带来深深的危机,于是人们渴望从人体生命活动的机理中获得启迪,以建立良性的“人—自然—社会—生态”

运行系统。

其四,人是靠思维活动而发展的,人体科学研究的每一项重大进展都将加深人们对人体的认识,这些观念通过移植、创设、组构不断改变着人们的思维方式,最终影响着人类活动的特征。例如,试管婴儿的问世、异体器官的移植、优生优育国策的制订正逐步改变着以往人们对生命问题的基本认识,也对社会伦理观、价值观产生着深刻的影响。而对于气功、特异功能等现象的揭示又必将影响着物质与意识、主体与客体、认识与实践等哲学命题的发展。

在对人体总的认识上,现代科学对人体的认识建立在近代自然科学分析还原科学思维的基础上,而中医学对人体的认识建立在古代的有机整体自然观的基础上。前者对人体的物质属性进行了细致入微的把握,而后者对人体的整体机能有着独到的感悟与探索。长期以来,由于种种原因,两种科学视野一直处于分立的状态,中医学对人体机能的合理认识并未得到应有的重视。人体科学则是以其博大的胸襟,摒弃以往扬此抑彼的思维弊端,把不同学科归之于系统科学思想的大旗之下,在多学科优势的互补中凝炼出人体生命活动的科学原理及文化蕴含。

当我们围绕人体横断生命各分支学科构建人体科学体系的时候,各种知识不再显得庞杂而纷繁,而是成为说明人体复杂巨系统结构与功能的必备材料。而遗传学、生态学、人类学等学科的交融又产生着说不尽的沟通其他

自然学科和人文学科的语言,把我们的思维触角由生物的人体引向社会的人体,就在这思维的游移与渗透之中,使我们仿佛触摸到引导人类文明这艘巨轮前进的原初动力系统。当然,从本书的叙述中,我们还能够时时感受到祖国医学对人体机能独具慧识以及从中散发出来的生命文化气息的芳香。所有这些都显示出系统科学思想在构筑人体科学大厦中的凝聚力量。

人体是一个极其复杂的巨系统,仅人脑所含的神经元数(约 1000 亿个)就与整个银河系的恒星数相当!认识和描述这样一个复杂系统的结构与机能确实让人感到千头万绪。本书在结构上大致是这样安排的:第一章从系统的特性出发对人体的结构及其活动原理进行概括和研究,以确立人体的系统观。第二章首先分别从现代科学和中医学两种科学视野介绍了人体的结构与机能,为全书提供必要的人体生物学知识,然后对两种科学视野进行分析与比较。从第三章到第十章分别从脑活动的原理、生命稳态、遗传与胚胎发育、青春期、营养、保健、起源、审美等方面对人体进行多视角、多层面的透析。第十一章则是从认识论的角度对人体研究的历史作了简要的概括,并从方法论的角度展望了人体科学研究的未来。

在叙述方法上,有的章节采用的是从微观(分子)到宏观(整体)的方式(例如第一章第二节);有的采用的是从宏观(器官)到微观(分子)逐步过渡的方式,并配以不同层次上的插图以有利于说明问题(例如第二章第一节);而在有些章节所用的方式常常是以上两种方式的交

替(例如第三章、第五章、第六章等)。注意这些特点是很重要的,因为从不同层次认识同一观察对象得出的结论并不完全一样,造成这种差别的根本原因是所采用的研究方法及所用的工具不同。比如,光学显微镜的最大分辨率是 $0.2\mu\text{m}$ ($1\mu\text{m}=10^{-6}\text{m}$),放大倍数约 1000 倍,而电子显微镜的分辨率可达 0.2nm ($1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$),放大倍数达几万至几十万倍。因此,光学显微镜下能使我们对人体认识深入到细胞水平,而电子显微镜则能使我们认识到细胞器的细微结构乃至分子水平。又如,生物电变化是人体活细胞内极微弱的电变化,只有用专门的电生理记录系统才能够反映出来。再如,一些特殊的染色追踪技术可以使我们观察到细胞的特定部位及代谢过程。比如,利用 Golgi 染色法能够显示出脑组织切片中神经元的完整结构,神经细胞的发现就是伴随着该方法的应用而来的;Niss 染色法则是专一地显示出神经元胞体的存在形态,Weigert 染色法则专一地显示出脑组织中神经纤维的形态;辣根过氧化物酶法及荧光标记术等能够使我们追踪到神经通路的轨迹及活动状态。所以,在本书的叙述中,我们尽可能地提供这样一些方法学的背景,以说明某些结论的来源。因此,我们应当适应跟随着方法学上的变化而带来的思维空间上的转换,最终能够把本书所介绍的人体科学知识再现为一个完整的复杂生命有机体。

当然,由于本书是针对非生物专业的读者而写的,我们的最终愿望不仅仅是向他们提供一些必要的人体生物学知识,更重要的是为他们架起一座从认识生物的人体

通向认识社会的人体的引桥。我们的这种思想努力体现在每章开头的导读性文字、每章的最后一节、第一章、第十章、第十一章以及我们即将结束的导言中。总之,我们所期望的是:通过人体科学体系的建立促成人们能够确立起面向未来的新的世界观、生命观、自然观和社会观。

编著者

1998年5月

目 录

第一章 人体巨系统	1
第一节 系统科学思想概述	1
第二节 人体巨系统的层次性	2
一、人体的主要元素及分子	3
二、细胞	13
三、组织	17
四、器官	21
五、系统	21
第三节 人体巨系统的整体性、稳定性和目的性	21
一、人体对刺激的反应性	22
二、人体生命活动的自动控制原理	24
三、人体生命活动的信息	25
四、人体的精神	33
第四节 人体巨系统的开放性	35
第五节 人体巨系统的复杂性	37
第二章 人体巨系统的结构与机能	39
第一节 现代生命科学对人体结构与机能的认识	39
一、人体的运动	39
(一) 骨(39) (二) 关节(43) (三) 全身骨的分布及特征	
(43) (四) 肌肉(46)	
二、人体的代谢	53
(一) 血液及其循环(54) (二) 呼吸(66) (三) 肾的排泄	
(69) (四) 消化与吸收(74) (五) 细胞内代谢(80)	

三、人体的调节系统	84
(一) 神经系统的结构与机能(84)	
(二) 内分泌系统的功能(104)	
第二节 中医学对人体结构与机能的认识.....	111
一、人体的精、气、神、血、津液	112
二、人体的脏腑系统	113
(一) 心系统(114)	
(二) 肝系统(114)	
(三) 脾系统(114)	
(四) 肺系统(115)	
(五) 肾系统(115)	
三、人体的经络系统	116
四、人体的“四时五藏阴阳”整体结构	118
第三节 两种科学视野的比较.....	120
一、总特征	120
二、脏器结构机能的比较	121
第三章 脑活动的基本原理.....	126
第一节 人类探索脑奥秘的基本历程.....	126
一、神秘的哲学思辨时期	126
二、基础的解剖生理学时期	127
三、多层面的神经科学时期	127
第二节 从神经元到大脑.....	129
一、神经元	130
二、神经元之间的信息通讯	130
(一) 神经兴奋的本质(130)	
(二) 神经元间信息通讯的方式(132)	
(三) 神经元间的分布关系与信息整合功能(136)	
(四) 神经信息传递过程中的第二信使系统(137)	
三、局部神经元回路与脑对信息的整合	138
四、脑对环境变化的感知	141
(一) 人体的感受器(141)	
(二) 信息在感觉通路中的传导与初步分析(141)	
(三) 脑对感觉信息的加工与整合(148)	
(四) 脑对感觉信息加工的原理(151)	

五、脑对机体运动的发动与协调	154
(一) 皮质运动区上的“倒立人”(155)	
(二) 脑控制躯体运动的两个通路(156)	
(三) 反馈机制与运动指令的精细表达(157)	
(四) 运动程式形成的原则(161)	
(五) 运动失调症(162)	
六、脑对内脏活动的支配与调节	163
(一) 植物性神经(163)	
(二) 各级中枢对内脏的作用(165)	
七、脑的高级机能	166
(一) 人类的语言机能(166)	
(二) 学习和记忆(172)	
第三节 神经科学的发展与人类的未来	177
一、分子神经生物学的研究	177
二、发育神经生物学的研究	179
三、中枢神经系统再生的研究	180
四、脑高级机能的研究	182
五、脑科学与人工智能机	184
第四章 生命稳态	190
第一节 稳态概念及其扩展	190
一、从内环境稳态到生命稳态	190
二、生命稳态的类型	192
三、生命稳态的实现	192
第二节 反应性稳态控制系统	195
一、体温相对稳定机制	195
二、血压相对稳定机制	197
三、血糖相对稳定机制	199
第三节 预言性稳态机制	200
一、生命活动的节奏性	200
二、生命活动节奏性的意义	200
三、生命节奏的成因	202

四、人体的基本节奏	205
(一) 睡眠与觉醒(205) (二) 人体内的月节奏(209)	
第四节 稳态的破坏与疾病	211
一、应激与生命稳态	211
二、脱节奏与疾病	215
三、失眠	217
四、肿瘤	219
第五节 机体与现代文明的冲突	223
第五章 人类的遗传与胚胎发育	226
第一节 遗传的结构基础	226
一、细胞核与遗传	226
(一) 染色体(227) (二) DNA(231) (三) 基因(234)	
二、细胞质的作用	235
三、精子与卵子	236
第二节 受精——生命历程的起点	239
一、受精的基本过程	240
二、受精的必要条件	241
三、受精的重要意义	242
四、人工受精与试管婴儿	242
五、性别决定及其影响因素	244
第三节 人体的胚胎发育	246
一、人体胚胎发育的基本过程	246
二、胎膜和胎盘在胚胎发育中的作用	252
三、影响胎儿生长发育的因素	256
第四节 优生与计划生育	260
一、优生的措施	260
二、计划生育与人类生存	264
第六章 青春期生长发育的特点及卫生	269

第一节	人体生长发育的一般规律·····	269
一、	生长、发育的基本概念·····	269
二、	身体的总发育·····	270
(一)	身高(270) (二) 体重(270) (三) 身体各部分比例的变化(270)	
三、	人体各器官的发育·····	271
第二节	青春期生长发育的特点·····	274
一、	青春期的生理发育·····	275
二、	青春期生殖系统的发育·····	278
三、	青春期的心理变化·····	285
四、	青春期的启动与控制·····	289
第三节	影响青春期生长发育的因素·····	292
一、	遗传因素·····	292
二、	生活环境·····	292
三、	生理因素·····	294
第七章	人体的营养 ·····	295
第一节	营养对机体的重要作用·····	295
第二节	人体需要的营养素·····	296
一、	蛋白质·····	297
二、	脂类(脂肪和类脂)·····	300
三、	糖·····	303
四、	维生素·····	305
五、	无机盐·····	308
六、	水·····	311
第三节	不同生理期的营养·····	314
一、	生长发育期的营养·····	314
二、	特殊生理期的营养·····	315
(一)	孕妇的营养(315) (二) 脑力劳动者的营养(316)	

(三) 老年人的营养(316)	
第四节 食物的营养价值与合理膳食	317
一、食物的营养价值	317
二、加工方法对食物营养素的影响	320
三、合理膳食	321
四、营养与疾病	322
第五节 肥胖	323
一、肥胖的标准及危害	323
二、肥胖的生理机制	324
三、减肥	327
第八章 人体的健康与长寿	346
第一节 机体的衰老	346
一、衰老的生理机制	346
二、衰老的生物学特征及其表现	350
第二节 皮肤的衰老与保养	354
一、皮肤的基本知识	354
二、皮肤老化的诱因	356
三、皮肤的保养	358
第三节 抗老延年求长寿	362
一、影响寿命的因素	362
二、女性长寿的原因	363
三、延缓衰老的措施	365
第九章 生命的由来	372
第一节 生命起源与进化的证据	372
一、化石证据	372
二、比较证据	375
三、人工模拟实验	375
第二节 生命起源与进化的自然图景	378

一、生命的起源·····	378
二、生命进化的历程(以动物为例)·····	380
三、生命进化的动力·····	383
第三节 人类的起源与发展 ·····	386
一、人类起源于动物界的证据·····	386
二、从古猿向人的转变·····	390
三、人种及其成因·····	394
四、人——生物性与社会性的统一体·····	396
第四节 人类对生物进化的干预 ·····	396
第十章 人体审美的生物学基础 ·····	402
第一节 人体形态美发生的生物学根源 ·····	402
一、体征·····	402
二、体色·····	405
三、音调·····	406
四、对称·····	406
五、比例·····	407
六、体态·····	409
七、面征·····	412
八、体型·····	416
九、体姿·····	418
第二节 人体的内在结构美 ·····	419
第三节 人体生理机制的运作美 ·····	424
第十一章 人体观与人体科学研究 ·····	429
第一节 人体观的历史沿革 ·····	429
一、“人体是小宇宙”的人体观·····	429
二、“人体是机器”的人体观·····	430
三、“人体是多层次的开放体系”的人体观·····	431
第二节 影响人体观形成和变革的因素 ·····	433

一、人体科学的研究	433
二、自然科学的发展	433
三、神学和政治的影响	434
四、思维模式的嬗变	434
第三节 现代人体观对人体科学研究的影响.....	436
参考文献.....	439
后记.....	441

第一章 人体巨系统

人体是大自然历经数十亿年系统演化而来的最高生命形式。它蕴含了人类已知的各种物质运动形式和尚未完全认识的生命活动法则,更具有复杂的思维活动。从分子、细胞到整体,从刺激、应答到适应,从创伤、修复到重建,从体征、体色到体态,严密的组织结构、完善的调节方式和动态的生命体现无不显示出人体复杂巨系统结构与机能之精巧。

第一节 系统科学思想概述

系统(system)是包含相互作用的若干要素并有确定性能的整体。系统与环境之间、系统内部各要素之间的非线性相互作用,涨落在系统内部的放大与收敛,正负反馈的相互消长、竞争与协同的对立统一等矛盾运动使得系统获得了整体性、层次性、目的性、稳定性、开放性、自组织性等特性。

整体性是系统的功能不同于组成系统的单个要素功能的简单相加的特性。即整体功能大于部分功能之和。整体性是系统存在的前提。层次性是指由组成系统的各要素的差异及其结合方式上的差异所决定的等级秩序性。层次性是系统有序性的结构基础。目的性是指系统在一定的范围内不受或少受外界环境的影响,坚持表现出趋向预先确定的状态的特性。目的性是系统活动的度量限制。稳定性是系统面对外界环境的干扰,通过自我调节,从而保持和恢复原来的有序结构与功能的特性。稳定性是系统整体性得以实现和维持的条件。开放性是系统具有不断与外界环境进行的物