

[德] R. F. 施密特 著
G. 特夫斯

人体生理学

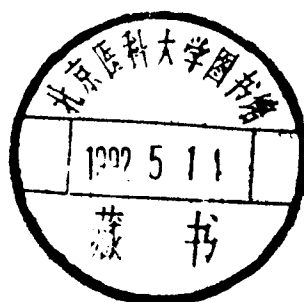
科学出版社

22 19/50

人 体 生 理 学

〔德〕 R. F. 施密特 著
G. 特夫斯

王复周 梁质熹 臧益民 黄良田 译
张保真 黄永繁 罗治寰



科 学 出 版 社

1 9 9 1



A1C00365820

内 容 简 介

本书共 29 章,分别介绍生理学的四个方面,即:神经和肌肉;感觉器官;血液、循环和呼吸;代谢、物质摄入和排泄、内分泌等。本书内容全面、丰富,文字深入浅出,插图新颖,能反映生理学的新尖问题,而且注重联系实际,并有专章介绍与生理学内容相联系的控制论概论;书后有生理学计量单位及详细索引。

第 1 版至第 10 版出版于 1936—1948 年,由世界著名生理学家 H. Rein 主持编写,其后由 M. Schneider 接班,从 1955—1971 年出第 11 至 16 版。自 17 版至今(21 版)则由 R.F. Schmidt 和 G. Thews 主持,经他们不断修订、充实,形成今天的这本巨著。

这是首次介绍给我国读者的译自德语的生理学著作。对从事医学、生理学、生物学、药理学、心理学的教师、学生、研究工作者及预防医学工作者都不失为一本良好的参考书。

R.F.Schmidt und G. Thews
PHYSIOLOGIE DES MENSCHEN
Einundzwanzigste, Korrigierte Auflage
Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1983

人 体 生 理 学

[德] R. F. 施密特 G. 特夫斯 著
王复周 梁质熹 臧益民 黄良田 译
张保真 黄永繁 罗治寰
责任编辑 吴爱珍

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1991 年 2 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
1991 年 2 月第一次印刷 印张: 56 1/2 插页: 3
印数: 0001—1 400 字数: 1 297 000

ISBN 7-03-001097-3/R·48

定 价: 86.60 元

第 21 版前言

《人体生理学》第 20 版甚受读者和评论家的欢迎。本书很快脱销,因而使我们比原计划提早出版了此修订版。对于正文和插图的修改,我们从读者的建议中得到极有价值的帮助。在对此种支持表示感谢之际,我们深切希望作者和读者之间的交换意见,在第 21 版也能继续下去。

R. F. 施密特

G. 特夫斯

1983 年 1 月

(王复周 译)

第 20 版前言

《人体生理学》新版之后四年，出版社、编者和作者提出对此课本做一次彻底的修订。第 17 版获得了好的反响，故对其编写方案不做更改，不过对病理生理及其与临床的联系赋予较多的注意。此外，根据读者们的许多建议和编者、作者之间的深入讨论，我们对个别章作了彻底的修订和补充。这样处理的目的是对复杂关系的理解更为容易和使整个叙述与科学的现状相应地更趋完善。插图大量重新绘制也是为了这样的目的，全部插图都在统一观点下作了加工，部分插图是重新设计的。本书的插图能体现作者意图，绘制也很成功，我们对此深深地感谢斯图加特的盖伊和本茨绘图室的同事们。至于希望本书附有练习题的愿望，我们建议参考施普林格出版社出版的《生理学试题》一书。

我们希望《人体生理学》第 20 版也能为医学院校和综合院校生物学学生提供可靠的基础知识；并为医生和自然科学工作者，提供有关生理学现状的有益知识。

R. F. 施密特

G. 特夫斯

1980 年 3 月

(王复周 译)

第 17 版 前 言

值此由 Hermann Rein 创始, Max Schneider 重新编写的教科书 17 版出版之际,出版社委托我们编辑《人体生理学入门》。我们当即面临抉择:要么,采取 40 年来一直沿用的论述形式,并根据科学的发展予以续订;要么,在保存 Rein 和 Schneider 两人原有的精神的前提下完全重新编写。几经考虑后,我们决定采取第二种做法,这是有其特殊理由的。

第一个理由是和 Hermann Rein 于 1932 年所提出的一样,他对他的老师 v. Frey 的书不是续订,而是重新编写。当年他说:“这本书的基本概念、形式和轮廓都是深受 v. Frey 的个性影响的,作为他的一个学生是不可能重新修订好的”。我们现在的处境仍然和当时相似,即渗透着 Max Schneider 个性的课本,也许只有在失去原作风格的情况下才能续订。

第二个理由是情况发生了变化,公布了新的医生开业许可条例。和以往各版一样,课本的内容必须按未来的医生需要来安排。但是在今天,在决定需要哪些内容之时,不再是单单听从课本的个别作者或编者,而是要由中央审查院一个专家小组规定的题材目录(图书论述范围登记法)来共同确定。这个题材目录要求课本的目前形式合成一个整体,这不是不带强制性的。

在重新编写时,我们必须使这个课本充分符合规定的生理学方面的学习目标,同时这些学习目标当然要按教学法的观点来安排。然而读者将会觉得,在处理材料的重点和次序方面,与目录的要求相比有些出入。不过我们认为,即使符合目录的要求也还要经常受到考核,但愿这个课本对此将有所裨益。

在计划撰写一个课本的时候,经常会提出这样的问题:整本书究竟是让一个作者,还是让较多的作者编写才比较妥善?这个问题只能用撰写的目的来回答。由一个作者完成统一的、不加分割的论述,其好处常常会换来下述缺点,即许多部分的论述都会不具备以各自的科学经验为基础的知识。而较多的人合写,又总是有这样的危险:个别章节的文采和内容不够协调。

我们认为,读者有权利要求本书既有上述同样的知识基础,全书又是协调的。所以我们邀请了许多同仁参与本书的编写,而这些同仁不仅是对某些领域驾轻就熟的高等学校的教师和专家,而且还具有,把自己的想法和编者的要求协调起来的强烈愿望。在撰写过程中,我们通过严格的协调和密切的配合,试图使此书段落分明,文采统一,细节均衡。这个企图成功与否,还得请读者评判。为了互相协调,增加了不少麻烦,但是我们的编写同仁都能以极好的伙伴态度去克服这些麻烦,对此,我们谨致深切的谢忱!

重新编写的这本书,内容的编排已不同于以往各版。一开始就论述基本的兴奋过程,使神经系统和感觉器官的生理学可以放在所谓“植物性”器官功能的生理学前面阐述。新的编排完全基于教学法上的考虑,这和许多盎格鲁撒克逊语的生理学教科书的编排是一致的。基本的兴奋过程的知识是了解各种器官功能的重要前提,譬如,对心电图的阐明。

同样,想要了解对循环、呼吸和热量代谢的调节,就得对中枢神经系统的作用有个印象。所以重新编写的理由很简单,就是为了符合学习的目标,并非表示对各个部分有新的加权。

这个课本主要是面向医学院的学生。一方面使他们能够了解人类机体内的生命过程,从而获得用自然科学来解释病理机能过程的基础知识;另一方面,与之相结合地也介绍一些医生预考所需的知识以及在进一步临床学习和以后的职业实践中也许还能用得上的知识。我们尽量使阐明各种关系和介绍实际知识这两个目标之间的比例较为均衡。

为使读者容易领会概要,我们努力做到段落分明,语言确切,对重要的概念在印刷技术上突出表现出来,并附加了印象深刻的插图。为了缩小篇幅,我们略去了历史方面的介绍,也不介绍尚无把握的假说和十分特殊的测量方法。即使是一些专业人员对之可能很感兴趣的问题,为了教学这个主要目的,也不纳入本书。

书中引用的文献,是从两方面考虑选择的:所引专著及综述应能对有兴趣的读者提供作进一步研究的提示;引用若干原著作的目的,在于例证一些较新的、尚未周知或承认的事实及其有关方面。因此,我们按照教科书的性质作了严格的选择。许多同行和出版社友好地向我们转让了其他出版物上的大量插图,对此,我们谨致谢意!

但愿这本书能够越出医学院学生的圈子,帮助在做临床和实际工作的医生了解生理学的现状。由于在叙述正常的功能时,常常也述及病理生理学的基础,这就更加可能实现上述的愿望了。至于生物学家、生物化学家、药理学家、药剂师和心理学家,本书作为关于人体生理学基础的附加资料,或许对他们的专业也能有所助益。

凡是参加过本书的准备和制作的女士们、先生们,我们都在此表示感谢!感谢 Birker 先生绘制插图, K. Brodda 博士运用电子计算机编排名词索引;此外,还感谢许许多多恕不列举姓名的助手们、同事们和女秘书们。在此特别感谢出版社的充分理解和支持之际,我们把这本新编的《人体生理学》献给读者,敬希读者诸君给予批评指正。

R. F. 施密特

G. 特夫斯

1976 年 1 月

(黄永繁 译 王复周、罗治寰 校)

目 录

第 21 版前言

第 20 版前言

第 17 版前言

第一篇 神经系统和肌肉

第一章 神经细胞的功能..... J. Dudel (3)	
1.1 神经细胞的一般结构和功能	3
1.2 静息电位	4
膜电位的测量.....	5
膜上的电荷分布.....	5
钾离子的分布与静息电位.....	6
氯离子参与静息电位的形成.....	8
被动的钠流入.....	8
钠泵.....	10
离子通过膜流动的概要.....	11
1.3 动作电位	12
动作电位的时程.....	12
动作电位的发生.....	13
兴奋期间离子流的动力学.....	14
钠系统的失活.....	16
后电位期间的离子流.....	18
1.4 细胞外空间和神经胶质	19
1.5 电紧张与刺激	20
电流均匀分布时的电紧张.....	20
长形细胞的电紧张.....	21
刺激与刺激阈.....	23
刺激阈的改变: 适应.....	24
1.6 动作电位的传播	24
传导速度的测定.....	24
传导的机制.....	26
1.7 感受器兴奋的产生	28
感受器电位.....	28
感受器电位之转换为兴奋.....	29
适应.....	30
刺激的幅度编码为冲动频率.....	31
1.8 轴突运输	32
快速轴突运输.....	32

逆向运输.....	33
运输的机制.....	33
轴突运输和病理状态.....	34
第二章 肌肉..... J. C. Rüegg(35)	
2.1 收缩的分子机制.....	35
肌丝滑行学说.....	35
化学机械的能量转换.....	38
2.2 肌肉收缩的调节	39
电-机械偶联	40
人体肌肉力量的调节.....	43
2.3 肌肉的力学	45
等长收缩力和肌肉长度.....	46
肌肉的负荷和缩短间的关系.....	47
速度和力(负荷)的关系.....	49
2.4 肌肉的能量学	50
2.5 平滑肌	51
第三章 细胞间的兴奋传递.....R. F. Schmidt(55)	
3.1 神经肌肉终板: 一种化学性突触	55
终板的构成要素.....	55
终板电位.....	56
递质的释放.....	58
作为递质的乙酰胆碱; 它的突触下膜受体.....	61
神经肌肉的阻断.....	63
3.2 中枢的兴奋性化学突触	64
运动神经元的兴奋.....	64
其他神经细胞的 EPSP	66
3.3 中枢的抑制性化学突触	67
突触后抑制.....	67
突触前抑制.....	69
3.4 化学性突触的递质	71
递质之缺乏特异性.....	71
神经系统内的递质——乙酰胆碱.....	72
肾上腺素能递质.....	72
氨基酸.....	74
可能是递质的其他物质.....	75
3.5 电突触	76
第四章 神经元小连结的生理学, 反射.....R. F. Schmidt (77)	
4.1 典型的神经元连结	77
辐散与会聚.....	77
时间性和空间性易化, 阻塞.....	78
简单的抑制性环路.....	79
兴奋性环路与机制.....	80
突触的抑制.....	81

4.2 反射	81
反射弧的组成部分, 反射时	83
单突触反射弧	83
多突触反射	86
第五章 运动系统	R. F. Schmidt(89)
5.1 姿势和运动的神经控制概述	89
5.2 脊髓的运动功能	91
脊髓感觉运动功能的感受器	91
肌梭和腱器官的任务	93
多突触运动反射	98
孤立脊髓的功能	100
5.3 脑干的运动功能	101
脑干运动中枢的机能解剖学	102
去大脑动物的运动功能	103
中脑动物的运动功能	105
5.4 小脑	107
小脑的机能解剖学	107
小脑皮层	107
小脑的传入和传出联系	109
小脑的任务	110
病理生理学方面	112
5.5 运动皮层和基底神经节的任务	112
哪些皮层区域是运动性的?	112
运动皮层的功能机构	113
运动皮层的传出性联系	115
基底神经节	116
运动皮层、丘脑、基底神经节和运动	117
行为动机和运动方案	118
5.6 运动的病理生理学	119
外周性瘫痪	119
基底神经节的病理生理学	119
运动皮层及其传出纤维的病理生理学	120
第六章 植物性神经系统	W. Jänig (122)
6.1 外周植物性神经系统	122
外周植物性神经系统的结构	122
交感神经和副交感神经对其效应器官的作用	125
外周植物性神经系统中的神经体液传递	125
肾上腺髓质。肾上腺素和去甲肾上腺素的系统作用	128
外周植物性神经系统的突触机构	129
6.2 植物性神经系统在脊髓和脑干中的中枢机构	133
植物性神经系统中的静息活动	133
脊髓的植物性反射	134
脑干的植物性功能	136

6.3	排尿和排粪	137
	膀胱排空的神经元控制	137
	肠排空的神经元控制	139
6.4	性反射	140
	男子的性反射	141
	妇女的性反射	142
	性反应周期中的生殖器官以外的反应	144
6.5	下丘脑的功能	145
	下丘脑的功能解剖学	145
	下丘脑-脑垂体系统	146
	下丘脑和心血管系统	148
	下丘脑和行为	149
6.6	边缘系统和行为	151
	边缘系统的成分	153
	边缘系统的功能	153
	情绪和边缘系统	154
	单胺能系统和行为	155
第七章	中枢神经系统的整合机能	R. F. Schmidt (160)
7.1	大脑皮层的普通生理学	160
	大脑皮层的机能组织学	160
	皮层活动与电生理学的关系	164
	脑电图 (EEG)	167
	脑活动、脑代谢和脑血流量	169
7.2	觉醒和睡眠	170
	作为觉醒-睡眠节律基础的近似昼夜周期	170
	觉醒和睡眠的现象学	172
	觉醒和睡眠的机制	176
7.3	意识和语言与神经生理学的关系	177
	人和动物的意识	177
	意识在功能方面和结构方面的先决条件	178
	语言的神经生理学概要	180
7.4	学习、记忆、回忆	183
	人类的记忆	183
	记忆障碍	185
	神经元机制	188
	印迹的生物化学(分子)机制	189
	植物性神经系统中的学习	189
7.5	额脑	190
	关于人类额脑损害的解释	191
	动物实验中的额脑症状	192

第二篇 感觉器官

第八章	普通感觉生理学	D. J. Dudel (195)
-----	---------------	-------------------

8.1	基本概念	195
	客观和主观感觉生理学	195
	感觉的基本量纲	197
8.2	普通客观感觉生理学	198
	感觉器官的特异性	198
	感觉系统中神经元的连接	199
	感受野	200
	刺激强度-刺激反应关系	202
8.3	感觉刺激和行为	203
	条件反射和条件化	203
	用操作式条件化测量暗适应	204
8.4	普通主观感觉生理学	205
	感觉或知觉的强度测量	205
	同时性的量纲变化	207
	感觉的空间量纲, 对比	208
	感觉的时间量纲, 适应	209
	意识知觉的情感方面和意向方面	210
第九章	躯体-内脏感觉: 在中枢神经系统中的加工	M. Zimmermann (211)
9.1	躯体感觉系统中感觉信息加工的中枢结构的概要	211
	躯体感觉的特异性和非特异性传入系统	212
9.2	脊髓内传入神经通路的换元	214
	后角的神经生理学	214
	脊髓的上行通路	216
9.3	脑干的躯体感觉功能	218
	三叉神经及其神经元连接	218
	网状结构	219
9.4	丘脑	220
	解剖学的和功能的概述	220
	躯体感觉系统的特异性丘脑核	221
9.5	皮层的躯体感觉性投射区	222
	躯体感觉性皮层的躯体定位	222
	躯体感觉性皮层的神经元机构	223
	皮层和知觉	225
9.6	躯体感觉系统对传入信息流的控制	227
第十章	躯体-内脏感觉: 皮肤感觉、深部感觉、疼痛	R. F. Schmidt (230)
10.1	机械感觉	230
	主观上能领会的机械感觉的特性	230
	皮肤的机械感受器	233
	感受器功能和机械感受	237
10.2	深部感觉	238
	深部感觉的性质	238
	深部感觉的感受器(本体感受器)	239
10.3	温度感觉	242

皮肤的温度感觉.....	242
冷点和热点；空间阈.....	245
冷感受器和热感受器.....	245
温度感觉和感受器功能.....	246
温度感觉的特殊形式.....	247
10.4 躯体痛与内脏痛.....	247
疼痛性质.....	248
疼痛强度的测量；痛觉适应.....	248

11.6 颜色视觉.....	290
颜色和色度学.....	290
颜色视觉学说.....	292
色觉障碍.....	293
11.7 视物时的眼球运动、运动视觉以及感觉和运动的结合.....	294
眼球运动的测量.....	296
眼球运动的双眼性协调.....	296
眼球运动的时间性质.....	297
瞥视运动的神经元调节.....	301
瞥视运动和眼球运动控制的神经生理学.....	302
运动视觉.....	304
运动知觉和本身运动.....	304
眼球运动和运动知觉.....	305
第十二章 平衡感觉、听觉和语言生理学.....R. Klinke (307)	
12.1 平衡感觉生理学.....	307
外周感受装置的生理学.....	307
中枢的前庭系统.....	310
前庭反射及其临床试验.....	311
12.2 听觉生理学.....	313
声波刺激的物理学性质(声学).....	313
听觉过程的解剖学基础; 外耳.....	314
听觉的心理物理学.....	316
中耳的功能.....	318
内耳中的过程.....	319
中枢听觉系统.....	322
听觉障碍的病理生理学.....	325
12.3 语言装置的生理学.....	327
说话时产生的声学信号的基本性质.....	328
发音.....	328
发言语音.....	330
声谱描记法.....	331
语言障碍.....	332
第十三章 味觉和嗅觉.....H. Altner 和 J. Boeckh (333)	
13.1 特征.....	333
13.2 味觉.....	334
感受器和神经元.....	334
味觉的作用.....	336
13.3 嗅觉.....	337
感受器.....	337
嗅觉性质.....	338
敏感性, 编码.....	339
中枢加工.....	340
第十四章 渴和饿: 概括感觉.....R. F. Schmidt (342)	

14.1 渴	343
渴觉的产生	343
感受器和中枢机制	344
渴觉消失	345
临床渴觉	346
14.2 饥饿	346
饥饿感的产生	346
饱感	348
饥饿感、食欲的心理因素	349
饥饿感和饱感的中枢机制	349
第十五章 神经系统和感觉器官的控制论概论	M. Zimmermann (351)
15.1 感觉系统——信息技术观	351
信息论的概念	351
理想感受器: 编码和信息容量	352
信息技术中的信息度量	353
理想感受器中的信息传输	354
现实感受器中的信息传输	355
冗余信息	356
神经生理学和心理物理学	357
15.2 脊髓运动学——以控制回路解释	358
控制回路, 控制技术的术语	358
牵张反射控制回路	359
长度控制器的放大程度之改变	362
控制回路的时间性质	363
应有值指令	364
脊髓分节性和脊髓以上结构的控制回路的交织	366

第三篇 血液、血液循环和呼吸

第十六章 血液的功能	Ch. Weiss (369)
16.1 血液生理学的基本概念	369
血液的任务	369
血量	369
血细胞比容	369
16.2 血浆	370
血浆电解质	371
血浆蛋白	372
血浆成分的运输	376
16.3 红细胞	378
数量、形状和大小	378
生成、寿命和破坏	379
新陈代谢和膜性质	380
特殊的物理-化学性质	380
16.4 白细胞	382

共同的性质	382
粒细胞	383
淋巴细胞	384
单核细胞	385
16.5 血小板	385
16.6 止血和血液凝固	386
止血原理	386
凝血因子和凝血过程	387
纤维蛋白溶解	389
血液凝固的障碍和抑制, 凝血活性测验	390
16.7 血液的防御功能	392
防御功能的原理	392
特异性防御机制	393
非特异性防御	395
16.8 人类的血型	396
ABO 系统	397
Rh 系统	398
输血	398
第十七章 心脏的功能	H. Antoni (400)
17.1 结构和功能概述	400
17.2 兴奋和电-机械耦联的基本过程	401
兴奋的产生和传播	401
基本兴奋过程的特征	403
兴奋和收缩间的关系——电-机械耦联	406
植物性神经支配和植物性神经递质的基本作用	408
17.3 心电图	412
EKG 的产生	413
导联形式	417
诊断意义	419
17.4 心脏的机械性活动	423
心瓣膜的活瓣作用	423
活动时相	424
心室的功能结构和运动模式	426
心脏活动的外部信息	427
心内侵入性测量方法	429
17.5 对不同负荷适应的动力学	429
离体心脏的压力-容积关系	430
急性容积和压力负荷时的自身调节机制	432
在体有神经支配的心脏动力学	433
心脏对长时负荷的适应	436
17.6 心脏活动的能量学	436
心脏的做功和功率	436
氧和营养物质的消耗	438

心肌的血液供应·····	439
心脏机能不全·····	441
第十八章 血管系统的功能 ·····	E. Witzleb (443)
18.1 血液动力学的基础·····	444
血液流动的规律·····	444
血流形式·····	446
流量和流动阻力之间的关系·····	447
18.2 血管壁的性质和血管口径的可变性·····	448
跨壁压力、血管口径和血管壁张力·····	448
压力-容积关系·····	449
不同类型血管的压力-流量关系·····	451
18.3 血管系统的功能机构·····	452
各血管段的功能·····	452
血管系统的阻力·····	453
血管系统中的血液容积·····	454
18.4 体循环动脉血管系统·····	455
动脉系统中的血流·····	455
动脉系统中的压力·····	457
血管弹性的作用·····	458
脉搏曲线判断·····	461
18.5 体循环的静脉系统·····	462
静脉系统的压力和血流·····	462
中央静脉压和静脉回流·····	463
重力对血管系统压力的影响·····	464
促进静脉回流的机制·····	465
18.6 微循环·····	466
终末流径·····	466
物质和液体的交换·····	468
18.7 淋巴系统·····	471
18.8 局部血流量的调节·····	472
局部调节的要点·····	472
局部血流量的调节·····	474
血流量的神经调节·····	474
体液-激素作用·····	476
血管紧张素 II·····	477
18.9 总的循环调节·····	477
一般循环调节的要点·····	477
短期的调节机制·····	478
压力感受器反射·····	478
心脏牵张感受器的反射·····	481
动脉的化学感受器的反射·····	482
中枢神经系统的缺血反应·····	482
肾上腺素和去甲肾上腺素的循环作用·····	482