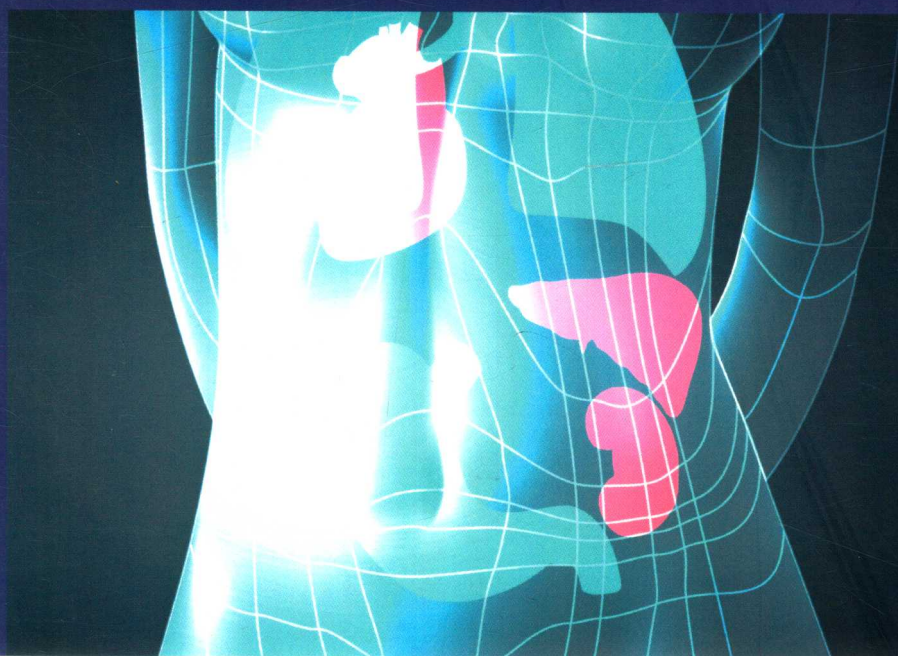


医学高等院校教材

医学生理学(双语)

Medical Physiology

主编 ◎高剑峰 刘 永



西安交通大学出版社
XI' AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

医学生理学 (双语)

Medical Physiology

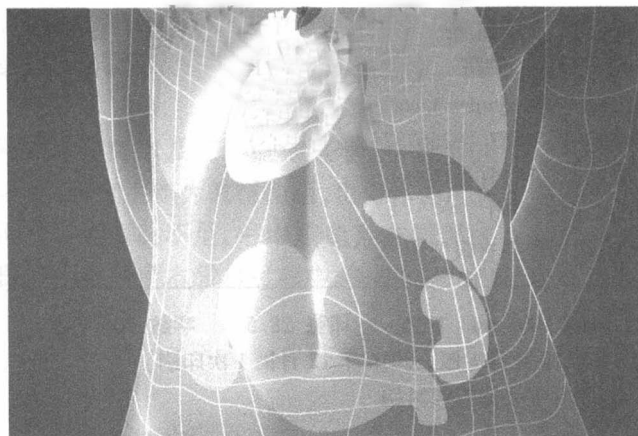
主 编 © 高剑峰 刘 永

副主编 武 鑫 赵献敏 尚立芝 徐 里

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 权 王 峰 王红伟 吕明惠

苏少华 张文靖 张松江 郑婉君



西安交通大学出版社
XI' AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

医学生理学:汉、英/高剑峰,刘永主编. —西安:西安交通大学出版社,
2016.12

ISBN 978-7-5605-9224-4

I. ①医… II. ①高… ②刘… III. ①人体生理学—汉、英 IV. ①R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 302441 号

书 名 医学生理学(双语)
主 编 高剑峰 刘 永
责任编辑 问媛媛 王 雯

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路 10 号 邮政编码 710049)

网 址 <http://www.xjtpress.com>

电 话 (029)82668357 82667874(发行中心)
(029)82668315(总编办)

传 真 (029)82668280

印 刷 河南承创印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 28.5 字数 700 千字

版次印次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5605-9224-4

定 价 66.00 元

读者购书、书店添货,如发现印装质量问题,请与本社发行中心联系、调换。

订购热线:(029)82665248 (029)82665249

投稿热线:(029)82668803 (029)82668804

读者信箱:med_xjup@163.com

版权所有 侵权必究

前 言

伴随着经济和科技全球化的发展,教育全球化的趋势日趋明显,双语教学也成为教育教学改革的热点。采用双语教学方法、与国际先进教育水平接轨、建立与全球医学教育基本标准一致的课程体系与教学内容,也是本校教学改革的重要内容。教材作为承载教学过程的基本工具,其编写也成为教学改革的迫切需要。在参考多本《生理学》外文教材和国内《生理学》教材的基础上,结合国内教学习惯和教学实际,我们完成了本教材的编写。本教材具有较强的科学性、系统性和先进性,并且重点突出,是学生学习医学基础知识、了解医学研究前沿发展的重要途径。

本教材内容共分为十二章,第一章主要介绍生理学的基本概念与基本知识,第二章概括介绍细胞生理学的基本内容,其余章节分别介绍构成人体的各大系统——心血管系统、呼吸系统、消化系统、泌尿系统、神经系统和内分泌系统等生理功能。为方便教学及学习应用,本教材将各章内容的中文和英文内容分别排版,并在内容编排上尽量使中英文内容能够对照,既可以使初学者能够看懂相关知识,又利于学生对专业英语的理解和学习。

本教材可供留学生以及五年制中医学、中药学、中西医结合、针灸推拿学、护理学等各本科专业学生、研究生作为教材使用,也可作为广大医学工作者的参考用书。

由于时间仓促和经验不足,书中难免存在错误或不妥之处,恳请各兄弟院校生理科学工作者和医学生在使用本教材过程中,提出宝贵意见,以便再版时修订完善。

高剑峰 刘永

2016年10月10日

目 录

CONTENTS

第一章 绪 论

第一节 人体生理学概念及研究内容	1
一、人体生理学的研究对象	1
二、生理学研究的三个水平	1
三、生理学的研究方法	2
第二节 生命活动的基本特征	2
一、新陈代谢	2
二、兴奋性	2
三、适应性	3
四、生殖	3
第三节 体液、内环境与稳态	3
一、体液与内环境	3
二、稳态	4
第四节 机体生理功能的调节	4
一、神经调节	4
二、体液调节	5
三、反馈控制系统	5
四、前馈控制系统	6

Chapter 1 Introduction

Section 1 Definition and Scope of Physiology	7
I. Object of Human Physiology	7

II. Levels of Function 7

III. Methods of Physiological Research 8

Section 2 Characteristics of Living Organism 8

 I. Metabolism 8

 II. Excitability 8

 III. Adaptation 9

 IV. Reproduction 9

Section 3 Body Fluid Compartments and Internal Environment 9

 I. Internal Environment 9

 II. Homeostasis 10

Section 4 Control System of the Body 11

 I. Neuroregulation 11

 II. Humoral Regulation 12

 III. Feedback System 13

 IV. Feedforward System 14

第二章 细 胞

第一节 细胞膜结构和跨膜物质转运 15

 一、细胞膜结构 15

 二、细胞膜的跨膜物质转运 17

第二节 细胞的信号转导 22

 一、G 蛋白耦联受体介导的信号转导 23

 二、离子通道介导的信号转导 23

 三、酶耦联受体介导的信号转导 25

第三节 膜电位和动作电位 26

 一、静息电位 26

 二、动作电位 27

第四节 肌肉的收缩功能 30

 一、横纹肌 30

 二、平滑肌 35

Chapter 2 Cellular Physiology

Section 1 Cellular Membranes and Transmembrane Transport of Solutes and Water 36

I .Cellular Membranes	36
II .Transport of Solutes and Water	38
Section 2 Signal Transduction Pathways	43
I .Signal Transduction Mediated by G-protein-linked Receptor	43
II .Signal Transduction Mediated by Ionotropic Receptor	44
III .Signal Transduction Mediated by Enzyme-linked Receptor	45
Section 3 Membrane Potentials and Action Potentials	46
I .Resting Potential of Membrane and Its Basic Physics	46
II .Action Potential of Membrane and Its Basic Physics	49
III .Excitation and Excitability of Tissues	52
Section 4 Contraction of Muscle	53
I .Striated Muscle	53
II .Mechanism of Striated Muscle Contraction	56
III .Performance of Contraction	61
IV .Smooth Muscle	63

第三章 血 液

第一节 血液的组成和理化特性	65
一、血液的基本组成和血浆	65
二、血液的理化特性	66
第二节 血细胞生理	67
一、红细胞	67
二、白细胞	70
三、血小板	72
第三节 生理性止血、血液凝固与纤维蛋白溶解	75
一、生理性止血	75
二、血液凝固与抗凝系统	75
三、纤维蛋白溶解与纤溶抑制物	79
第四节 血型与输血	80
一、血型与红细胞凝集	80
二、红细胞血型	81
三、输血	83

Chapter 3 Blood

Section 1 Blood Components 84

 I .Basic Composition 84

 II .Properties of Blood 85

Section 2 Physiology of Blood Cells 86

 I .Morphology and Quantity of Erythrocytes 86

 II .Quantity and Classification of Leukocytes 89

 III .Platelets 92

Section 3 Physiological Hemostasis and Blood Coagulation and Fibrinolytic System 93

 I .Blood Coagulation 94

 II .Anticlotting System 96

 III .The Fibrinolytic System 96

Section 4 Blood Types 97

第四章 循环系统

第一节 心脏电生理 99

 一、心肌细胞的跨膜电位和窦房结的兴奋 100

 二、窦房结——心脏的起搏点 101

 三、异常起搏点 102

 四、心电图 102

 五、有效不应期 103

第二节 心脏的泵血功能 103

 一、心脏泵血过程 103

 二、心音与心脏泵血 105

 三、心脏泵血评价 105

 四、心脏的神经调节 106

第三节 血管循环系统 107

 一、循环系统生理 107

 二、血压 108

第四节 循环系统的调节 113

 一、缩血管物质 114

二、血管舒张物质	115
三、自主神经调节	116
四、心血管活动的反射性调节	117

Chapter 4 The Circulation

Section 1 Electrical Activity of the Heart	119
I. Cardiac Muscle	120
II. Cardiac Action Potential and Excitation of the SA Node	124
III. The Electrocardiogram	128
IV. Refractory Period of the Heart	129
Section 2 The Cardiac Pump	130
I. Mechanical Events of the Cardiac Cycle	130
II. Relationship of the Heart Sounds to Heart Pumping	133
III. The Cardiac Workout	134
IV. The Regulation of Heart Pumping	134
Section 3 The Circulation	138
I. Physical Characteristics of the Circulation	138
II. Pressures in the Various Portions of the Circulation	140
Section 4 Humoral Control of the Circulation	150
I. The Humoral Factors	150
II. Nervous Regulation of the Circulation, and Rapid Control of Arterial Pressure	152

第五章 呼 吸

第一节 肺通气	158
一、肺通气原理	158
二、肺容积和肺容量	161
三、肺通气量	162
第二节 呼吸气体的交换	163
一、呼吸气体交换原理	163
二、肺泡气体交换和组织气体交换	164
第三节 气体在血液中的运输	165
一、氧气和二氧化碳在血液中的存在形式	165
二、氧的运输	165

三、二氧化碳的运输	167
第四节 呼吸运动的调节	168
一、呼吸中枢	168
二、呼吸运动的反射性调节	169

Chapter 5 The Respiratory System

Section 1 Pulmonary Ventilation Principle	172
I .Pulmonary Ventilation Dynamic	172
II .Pulmonary Ventilation Resistance	174
III .Pulmonary Volume and Pulmonary Capacity	176
Section 2 Respiratory Gas Exchange	178
I .Principle of Respiratory Gas Exchange	178
II .Alveolar Gas Exchange and Tissue Gas Exchange	179
Section 3 Gas Transport in the Blood	180
I .The Presence of Oxygen and Carbon Dioxide in the Blood	180
II .Transport of Oxygen	181
III .Transport of Carbon Dioxide	182
Section 4 Regulation of Respiratory Movement	183
I .Respiratory Center	183
II .Reflex Regulation of Respiratory Motion	184

第六章 消化和吸收

第一节 概 述	187
一、消化道平滑肌的生理特性	187
二、消化腺的分泌功能	188
三、消化道的神经支配及其作用	188
四、胃肠激素	189
第二节 消 化	189
一、口腔内消化	189
二、胃内消化	191
三、小肠内消化	192
四、大肠内消化	192
第三节 吸 收	193
一、吸收的部位及途径	193

二、小肠内主要营养物质的吸收	194
第四节 胃肠调节及运动性	195
一、分泌调节	195
二、运动性	197

Chapter 6 Digestion and Absorption

Section 1 Characteristics of Digestive Tract Smooth Muscle	199
I .The Bio-electrical Activity of Digestive Tract Smooth Muscle Has Its Own Characteristics	200
II .Secretory Function of Digestive Gland	200
III .Innervation of the Digestive Tract and Its Role	201
IV .Gut Hormone	201
Section 2 Digestion	202
I .Oral Digestion	202
II .Gastric Digestion	203
III .Digestion in Small Intestine	205
IV .Digestion in the Large Intestine	206
Section 3 Absorption	206
I .Parts and Ways of Absorption	206
II .Absorption of Major Nutrients in the Small Intestine	207
Section 4 Astrointestinal Motility and Regulation	209
I .Secretion Regulation	209
II .Motility	211

第七章 能量代谢与体温

第一节 能量代谢	214
一、机体能量的来源与利用	214
二、能量代谢测定	214
三、影响能量代谢的因素	217
四、基础代谢	217
第二节 体温及其调节	218
一、人体正常体温及其生理变动	218
二、机体产热与散热	219
三、体温调节	222

Chapter 7 Energy Metabolism and Body Temperature

Section 1 Energy Metabolism	223
I .Source and Usage of Energy	223
II .Energy Metabolism Measurement	224
III .Factors Affecting Energy Metabolism	226
IV .Basal Metabolism	227
Section 2 Body Temperature	227
I .Normal Body Temperature and Normal Variation	227
II .Heat Production and Heat Loss of the Body	229
III .Regulation of Body Temperature	233

第八章 肾脏的排泄功能

第一节 肾脏的结构与血液循环特点	235
一、肾脏的结构	235
二、肾脏的血液循环和神经支配	236
第二节 尿的生成	237
一、肾小球滤过	237
二、肾小管和集合管的重吸收	240
三、肾小管和集合管的分泌与排泄	241
第三节 尿液的浓缩和稀释	242
一、肾的高渗透压梯度	243
二、尿的浓缩和稀释机制	244
第四节 尿生成的调节	245
一、肾内自身调节	245
二、神经和体液调节	245
第五节 排 尿	246
一、膀胱与尿道的神经支配	246
二、排尿反射	247

Chapter 8 The Kidney Function of Excretion Overview

Section 1 Elements of Renal Function	250
I. The Structure of Kidneys	250
II. The Kidneys Have a Rich Blood Supply and Innervation	251
Section 2 The Urine Formation by the Kidneys	252
I. Glomerular Filtration	253
II. Renal Plasma Flow	256
Section 3 Tubular Reabsorption Function	257
I. Selective Reabsorption	257
II. Reabsorption Mechanisms	258
III. Transport in the Various Nephron Segments	259
Section 4 Concentrated and Diluted Urine by Kidneys	264
I. The Hypertonic Gradient of Osmolality in the Kidney	264
II. Urinary Concentrating and Diluting Mechanism	267
Section 5 Regulation of Urine Formation by the Kidneys	268
Section 6 Urination	270
I. Urinary Bladder and Urethra	270
II. Micturition Reflex	271

第九章 内分泌

第一节 概 述	272
一、激素的分类	272
二、激素的传递方式	273
三、激素的一般生理作用和特征	274
四、激素作用的机制	274
第二节 下丘脑与垂体	275
一、下丘脑	275
二、腺垂体	276
三、神经垂体	278
第三节 甲状腺	279
一、甲状腺激素的合成与代谢	279
二、甲状腺激素的生理作用	280

三、甲状腺功能的调节	281
第四节 甲状旁腺激素及其他调节钙、磷代谢的激素	282
一、甲状旁腺激素	282
二、降钙素	283
三、1, 25 - 二羟维生素 D ₃	283
第五节 肾上腺	283
一、肾上腺皮质	284
二、肾上腺髓质	286
第六节 胰岛	287
一、胰岛素	287
二、胰高血糖素	288

Chapter 9 Endocrinology

Section 1 Foundations of Hormonal Control Systems	289
I. Principles of Hormonal Control System	289
II. Physiological Functions and Characteristics of Hormones	290
III. Mechanisms of Hormone Action	291
Section 2 The Hypothalamus and Pituitary Gland	292
I. The Pituitary Gland and Its Relation to the Hypothalamus	292
II. Posterior Pituitary Hormones Are Produced by the Hypothalamus	295
Section 3 The Thyroid Hormone	296
I. Synthesis and Secretion of the Thyroid Hormones	297
II. Functions of Thyroid Hormones	298
III. Control of Thyroid Hormones Secretion	299
Section 4 Endocrine Regulation of Calcium and Phosphate Metabolism	300
I. Parathyroid Hormone (PTH)	300
II. Calcitonin	301
III. Vitamin D	301
Section 5 Adrenocortical Hormones	301
I. Functions of the Glucocorticoids	302
II. Regulation of Adrenocortical Hormones	304
III. Products of the Adrenal Medulla	305
Section 6 Hormones of the Pancreatic Islets	305
I. Insulin	306
II. Glucagon and Its Functions	307

第十章 生殖

第一节 男性生殖	308
一、睾丸激素的作用	308
二、睾丸功能的调节	309
第二节 女性生殖	309
一、卵巢激素的作用	310
二、卵巢内分泌与月经周期	310
第三节 妊娠与分娩	312
一、妊娠	312
二、分娩	313

Chapter 10 Reproduction

Section 1 Male Reproductive Physiology	314
I .Functions and the Testes	314
II .Control of the Testes	315
Section 2 Female Reproductive Physiology	316
I .Functions of Ovarian Hormones	316
II .Uterine Changes in the Menstrual Cycle	317
Section 3 Pregnancy and Parturition	318
I .Pregnancy	318
II .Parturition	320

第十一章 神经系统

第一节 神经系统的基本结构与功能	321
一、神经元与神经纤维	321
二、神经胶质细胞	325
第二节 突 触	326
一、突触的结构及分类	326
二、定向突触传递的过程	328
三、神经递质和受体	330

第三节 中枢活动的一般规律	334
一、反射中枢	334
二、中枢神经元的联系方式	335
三、反射中枢内兴奋传递的特征	336
四、中枢抑制	337
第四节 神经系统的感觉分析功能	338
一、脊髓的感觉传导功能	339
二、丘脑及其感觉投射系统	339
三、大脑皮层的感觉分析功能	340
四、痛觉	341
第五节 神经系统对躯体运动的调节	343
一、脊髓对躯体运动的调节	343
二、脑干对肌紧张的调节	346
三、小脑对躯体运动的调节	347
四、基底神经节对躯体运动的调节	348
五、大脑皮层对躯体运动的调节	349
第六节 神经系统对内脏活动的调节	350
一、自主神经系统的结构特征	351
二、自主神经系统的功能特点	351
第七节 脑的高级功能	353
一、大脑皮层的生物电活动	353
二、觉醒和睡眠	355
三、学习与记忆	356
四、大脑皮层的语言中枢和一侧优势	358

Chapter 11 Nervous System

Section 1 Structure and Function of Neurons	360
I .Neurons and Nerve Fibers	360
II .Glial Cell	363
Section 2 Synapses	364
I .Synaptic Structure and Classification	364
II .Synaptic Transmission	365
III .Neurotransmitters and Receptors	367
Section 3 General Principles for Activities of Center	370
I .Reflex Center	370

II.Contact Ways of Central Neurons	371
III.Characteristics of Excitatory Transmission in Reflex Center	371
IV.Central Inhibition	372
Section 4 Somatic Sensation	373
I .Sensory Conduction Function of Spinal Cord	375
II . The Thalamus and Its Sensory Projection System	375
III . Sensory Function of Cerebral Cortex	377
IV.Pain	379
Section 5 Posture and Movement Regulation Bynervous System	381
I .Body Motor Regulation by Spinal	381
II .Muscle Tonus Regulation by Brain Stem	385
III.Body Motor Regulation by Cerebellum	386
IV.Movement Regulation of Basal Ganglia	387
V.Body Motor Regulation by Cortex	388
Section 6 Viscera Motor Regulation by Nervous System	389
I .Anatomic Organization of Autonomic Nervous System	390
II .Functions of Autonomic Nervous System	390
III.Central Function of Autonomic Nervous System	392
IV.Viscera Motor Regulation by Cortical	394
Section 7 Advanced Features in Brain and Electrical Activity	395
I .Electrical Activity of Cortex	395
II .Wakefulness and Sleep	397
III.Learning and Memory	398
IV.The Language Center of the Cerebral Cortex and Lateral Dominance	401

第十二章 感觉器官

第一节 概 述	403
一、感受器、感受器官	403
二、感受器的一般生理特性	404
第二节 视觉器官	405
一、眼的折光功能	405
二、视网膜的感光功能	407