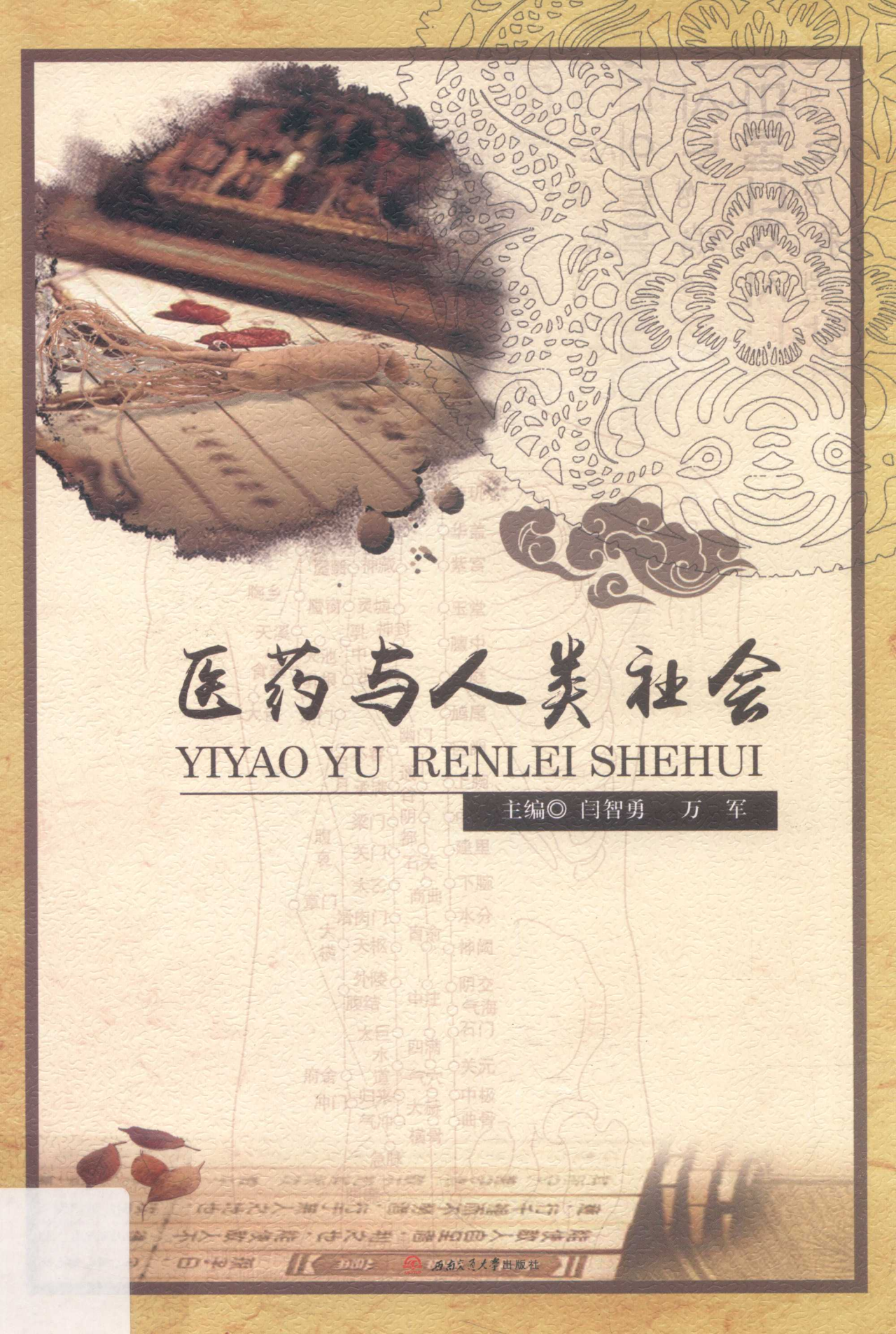
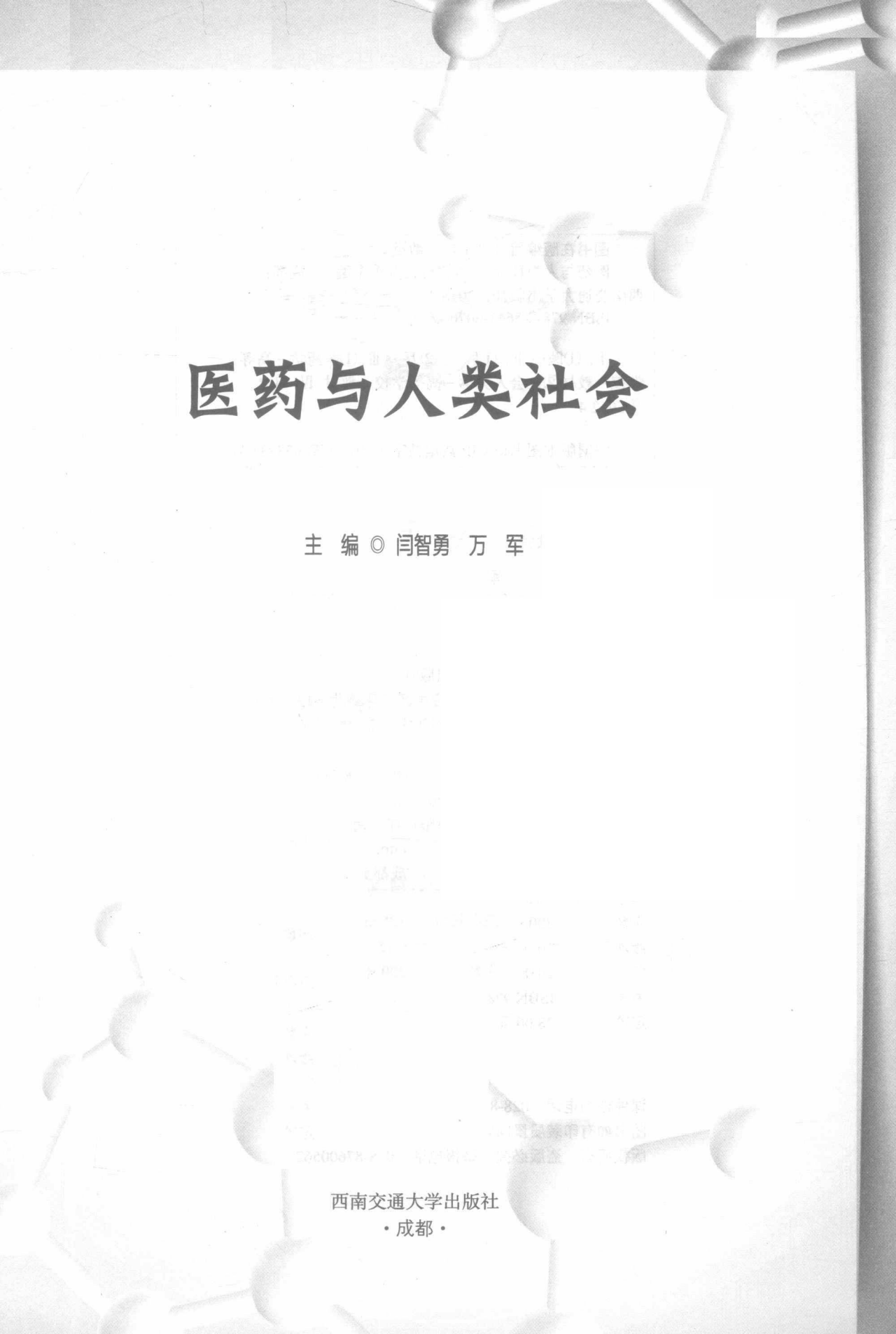




医药与人类社会

YIYAO YU RENLEI SHEHUI

主编◎ 闫智勇 万 军



医药与人类社会

主 编 ◎ 闫智勇 万 军

西南交通大学出版社

• 成都 •

图书在版编目 (C I P) 数据
医药与人类社会 / 闫智勇, 万军主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2018.2
ISBN 978-7-5643-6076-4

I. ①医… II. ①闫… ②万… III. ①医药学—高等
学校—教材②社会人类学—高等学校—教材 IV. ①R
②C912.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 033931 号

医药与人类社会

主编 闫智勇 万军

责任编辑 牛君

封面设计 严春艳

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

邮政编码 610031

发行部电话 028-87600564 028-87600533

官网 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 成都蜀通印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm
印张 9.25
字数 200 千
版次 2018 年 2 月第 1 版
印次 2018 年 2 月第 1 次
书号 ISBN 978-7-5643-6076-4
定价 28.00 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

《医药与人类社会》

编委会

主 编

闫智勇 万 军

编 委 (按姓氏笔画排序)

万 军 王 兴 王盛民

闫智勇 孙会丽 吴晓青

周 霞 蒋合众 童 妍

前 言

医药学在我国已有 5000 年的历史。2500 年前，我们已有了系统的医学理论——《黄帝内经》。秦汉时期，临床治疗学有了新的发展，并出现了我国第一本药理学专著——《神农本草经》。医药学是关于人类同疾病做斗争和增进健康的科学，它的对象是社会中的。人。因此，医药学与人类社会发展的历史及现代社会的发展密切相关。著名医史学家西格斯特指出：“医学是一门社会科学。”人类社会是整个自然界的一个特殊组成部分，是在自然界发展的一定阶段随着人类的产生而出现的。人类社会的形成主要不是人的生理组织与机制进化的生物学过程，而是以劳动为基础的人类共同活动和相互交往等社会关系形成的过程。

我们查阅、研究了大量的古代文献、现代资料、书籍及国内外现代科学的研究成果，编写了《医药与人类社会》一书，力求做到古今结合，融会贯通。全书共分六章，分别从人体生理与医药概述、医药产业与社会发展、医药资源与人类环境、医药人文与社会文化、药学基础与医药材料、医药管理与科技进步等多方面，系统而科学地介绍了医药学及相关学科与人类社会的历史、资源、文化、经济、管理等的相互关系，以及医药在现代社会中的应用。本书可作为高等学校学生的研讨课及通识课教材，还可用作医药类专业学生的课外参考书，亦可作为普通公众的科普读物。

本书的编者都是在课堂教学与科研实践一线工作多年的高校教师，拥有扎实的理论基础和丰富的实践经验，为本书的编写付出了不懈的努力，在此深表感谢。在本书的编写过程中，也得到了—些研究生同学的帮助，在此—并致谢。

由于编者水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，衷心希望广大读者批评指正。

编 者

2017 年 3 月

目 录

导 论	001
第一章 人体生理与医药概述	005
第一节 人体生理学基础	005
第二节 中医药基本理论概述	014
第三节 西医药基本理论概述	023
参考文献	031
第二章 医药产业与社会发展	033
第一节 医药产业的形成和发展	033
第二节 医药产业的发展特点	036
第三节 我国医药产业政策	041
参考文献	048
第三章 医药资源与人类环境	049
第一节 民族医药资源概述	049
第二节 环境对医药发展的影响	058
第三节 创建绿色医药	065
参考文献	073
第四章 医药人文与社会文化	075
第一节 文化在人类社会中的作用	075
第二节 独特的医药文化	079
第三节 文化对医药发展的促进	084
参考文献	090
第五章 药学基础与医药材料	092
第一节 药物的化学基础	092
第二节 药物在体内的作用过程	099
第三节 医药材料与药物剂型	105
参考文献	119

第六章 医药管理与科技进步	121
第一节 药事管理与法规	121
第二节 医药科技的进步与创新	129
参考文献	140



导 论

——医药与人类社会：历史回顾

医药学是关于人类同疾病做斗争和增进健康的科学。伴随着人类生命的出现，疾病也随之而来，而人类同疾病的斗争，也一直伴随着人类社会的发展。

古代西方医学最初产生于古希腊。公元前 5 世纪，古希腊人在汲取美索不达米亚、埃及、印度等地文化中的医学知识的基础上，形成了在自然哲学指导下，以经验观察和思辨推理为基础的古典医学体系。

在中华大地上，大约从公元前 21 世纪开始，至公元前 476 年，中国产生了早期的经验医学。秦汉时期（公元前 221—公元 220 年）的中医典籍《黄帝内经》，系统论述了人的生理、病理、疾病以及“治未病”和疾病治疗的原则及方法，确立了中医学的思维模式，标志着中医从单纯的临床经验积累发展到了系统理论总结阶段，形成了中医药理论体系框架。

通过下面 22 个人类医药发展过程中的关键事件，可以管窥医药与人类社会发展的整个历程。

1. 《汉谟拉比法典》(The Code of Hammurabi)

古巴比伦国王汉谟拉比（约公元前 1792—前 1750 年在位）颁布的法律汇编，是迄今世界上最早的一部完整保存下来的成文法典，也是世界上最早的医学法律。其序言中提到，要让正义之光照耀大地，消灭一切罪与恶，使强者不能压迫弱者。

2. 医学分科

我国西周（公元前 1100 年）时，已确立了一整套医政组织和医疗考核制度，为医学分科之始。《周礼·天官》：“师掌医之政令，聚毒药以共医事。凡邦之有疾病者，疢疡者，造焉，则使医分而治之。”“食医掌和王之六食，六饮、六膳、百羞、百酱、八珍之齐。”“疾医掌养万民之疾病。四时皆有疢疾：春时有瘡首疾，夏时有痒疥疾，秋时有疢寒疾，冬时有嗽上气疾。……凡民之有疾病者，分而治之”。疡医，“掌肿疡、溃疡、金疡、折疡之祝药刮杀之齐；凡疗疡，以五毒攻之，以五气养之，以五药疗之，以五味节之。”兽医，“掌疗兽病，疗兽疡，凡疗兽病灌而行之。”

3. 西方医学奠基人——希波克拉底（Hippocrates，公元前 460—前 370 年）

希波克拉底是古希腊伯里克利时代的医师，被西方尊为“医学之父”，西方医学奠



基人。在《希波克拉底全集》中，他认为疾病是一个自然过程，症状是身体对疾病的反应，医生的主要功用是帮助身体的自然力量恢复；并认为医术是一切技术中最美和最高尚的。

4. 中国医学的奠基

公元前 476—公元 265 年，《黄帝内经》《难经》《神农本草经》《伤寒杂病论》四大经典，奠定了传统中医药学的基础。其中《黄帝内经》为中医学奠定了理论基础，《难经》丰富和发展了中医学的理论体系，《神农本草经》为本草学的发展奠定了基础，《伤寒杂病论》确立了中医临床辨证论治的基本原则。

5. 使用麻醉药的最早记录

华佗（约公元 145 年—208 年），首先应用中药全身麻醉剂——麻沸散，施行腹部手术，这是世界历史上使用麻醉药的最早记录。他还提倡积极进行体育锻炼，模仿动物的动作，创造了“五禽戏”，这是古代的医疗体操，也开创了运动仿生学的先河。

6. 第一部针灸专著——《针灸甲乙经》

作者为西晋时的皇甫谧，成书年代为公元 256—259 年，内容包括脏腑、经络、腧穴、病机、诊断、治疗、禁忌等，该书系统整理了人体腧穴 349 个，并阐明针灸操作方法，为后世针灸的发展提出和建立了规范。

7. 世界最早的国家“药典”——《新修本草》

该书作者为唐代苏敬、长孙无忌、李勣等 20 余人，成书于公元 659 年，由唐政府颁布。内容包括本草 23 卷，载药 844 味，药图 25 卷，为药图的最早创用。

8. 世界最早法医学著作——《洗冤集录》

该书作者为南宋宋慈（1186—1249），成书于公元 1247 年。书中记述了人体解剖、检验尸体、勘查现场、鉴定死伤原因、自杀或谋杀的各种现象、各种毒物和急救、解毒方法等，区别溺死、自缢与假自缢、自刑与杀伤、火死与假火死的方法，人工呼吸法，迎日隔伞验伤以及银针验毒、明矾蛋白解砒霜中毒等。清同治六年（公元 1862 年），荷兰人首先将之翻译成荷兰文，后陆续被翻译成德文、英文、日文、韩文、俄文等。

9. 近代人体解剖学的建立

近代人体解剖学的创始人维萨里（Vesalius, A. 1514—1564），于 1543 年出版《人体的构造》一书。书中系统地描述了人体的骨骼、肌肉、血管、神经、内脏的特点，并指出盖仑解剖学中的 200 多处错误，阐述了心脏的结构，否定了盖仑心脏室中隔有孔的说法，描述了心脏瓣膜的结构，为血液循环的发现奠定了基础。

10. 对传染病的认识

西方：1546 年，意大利医师夫拉卡斯托罗（Fracastro, G. 1483—1553），认为传染



病的传染源是一种最小粒子,我们感觉不到,而且人们对这种小粒子有不同的亲和力,微小粒子从患者传给健康人,使健康人染病。

中国:明代吴有性(1580—1660),创立“戾气”说,认为疫病是由“戾气”所引起,戾气是物质性的,可以采用药物制服,戾气从口鼻而入,致病与否取决于戾气的量、毒力与人体的抵抗力,戾气的种类不同,所引起的疾病不同,侵犯脏器部位也不同,人类与禽兽的瘟疫是不同的。

11. 近代生理学的诞生

哈维(Harvey, W., 1578—1657)于1628年发表《论动物心脏与血液运动的解剖学研究》,标志着近代生理学的诞生。在该书中,哈维提供了大量的证据,其中包括人的临床观察、尸体解剖、许多种类动物的解剖与观察,而且利用定量思想、逻辑分析和生理测试,从各个方面证明心脏是一个可以泵出血液的肌肉实体,血液以循环的方式在血管系统中不断流动。

12. 显微镜的应用

英国物理学家罗伯特·虎克(Robert Hooke, 1635—1703),于1665年研制出能够放大140倍的光学显微镜,并用它来观察软木薄片,发现了细胞(“cell”)。雷文虎克(Leeuwenhoek, 1632—1723),于1683年首次在显微镜下发现“细菌”。

13. 病理解剖学的建立

病理解剖学的创始人莫干尼(Morgagni, G. B., 1682—1771),在《论疾病的位置和原因》一书中,认为一切疾病的发生都有一定的位置,只有脏器变化才是疾病的真正原因。该书把“病灶”和临床症状联系起来,这种思想影响至今。

14. 细胞学理论的发展

施莱登(Schleiden, M. J., 1804—1881)和施旺(Schwann, T. h., 1810—1882),共同发展了现代生物学最重要的概念之一——“细胞学理论”。

15. 听诊器的发明

雷奈克(Laennec, 1781—1826),发明了用听诊器(纸制、木制)检查心、肺的方法。

16. 吗啡的发现

1806年,德国药剂师泽尔蒂纳(Friedrich W. Sertürner, 1783—1841)第一次分离出了纯吗啡。

17. 微生物学发展史上的里程碑

从巴斯德(Pasteur, 1822—1895)开始,微生物学由观察和描述阶段进入培养和进行生理生化研究的阶段。他阐明了发酵和有机物腐败的原理,将细菌与传染病联系起来,在传染病的预防和治疗上取得了令人瞩目的成绩。



18. 放射医学的发展

德国物理学家伦琴于 1895 年发现 X 射线, 法国和波兰物理学家居里夫妇 1898 年发现镭, 并应用于临床诊断。

19. 心电图的发明

爱因托汶 (Einthoven, W., 1860—1927) 于 1903—1906 年研究出心电图描记 (ECG), 因而获得了 1924 年诺贝尔奖。

20. 第一种人工合成的化学药物——阿司匹林

1897 年, 德国拜耳公司的霍夫曼开发并拥有了人工合成水杨酸 (阿司匹林) 的专利。1899 年临床试验获得成功, 阿司匹林成功投入市场。

21. 青霉素的发现

1928 年, 英国伦敦圣玛丽医院的细菌学家弗莱明发现青霉菌分泌的一种物质能够杀菌, 称之为青霉素, 并于 1929 年 6 月把他的发现写成论文发表。

1940 年, 在牛津大学主持病理研究工作的澳大利亚病理学家佛罗理, 仔细阅读了弗莱明关于青霉素的论文, 对这种能杀灭多种病菌的物质产生了浓厚的兴趣。德国生物化学家钱恩是他最主要和得力的助手。1941 年 6 月, 佛罗理带着青霉素样品来到不受战火影响的美国, 开始了在临床上的广泛应用, 一些传染病的死亡率大大下降, 无数人的生命得到了拯救。1945 年, 弗莱明、佛罗理和钱恩三人, 因在青霉素发现、利用方面做出的杰出贡献, 共同获得了诺贝尔生理学及医学奖。

青霉素与原子弹、雷达并称为第二次世界大战中的三大发明。

22. “反应停”事件

人类发明的药物, 既给人类带来了极大的益处, 也给自己造成了意想不到的伤害, 其中最典型的案例之一, 就是“反应停”这一著名的事件。1957 年, 该药在西德上市, 称为“无毒性镇静剂”, 而后被广泛用于妊娠呕吐。但随即而来的是许多新生婴儿都是短肢畸形, 形同海豹, 被称为“海豹肢畸形”。1961 年, 这种症状终于被证实是孕妇服用“反应停”所导致的。于是, 该药被禁用, 然而, 受其影响的婴儿已多达 1.2 万名。

由上可见, 人类医药科学的发展, 是随着人类社会经济文化的发展、科学技术的进步和人类对健康需求的不断增加而不断发展的。

当代医药学已发展为既高度分化, 又高度综合的学科体系。医药学各学科之间相互促进、相互渗透, 医药学与其他自然科学和人文社会科学之间的相互交叉、相互联系越来越多, 这些对人类医药学的发展必将产生深远的影响。



第一章 人体生理与医药概述

第一节 人体生理学基础

一、生理学基础

(一) 生理学研究对象及水平

生理学 (physiology) 是生物科学的一个分支, 它以生物机体的功能为研究对象。生物机体的功能就是整个生物及其各个部分所表现出的各种生命现象或生理作用, 如呼吸、消化、循环、肌肉运动等。生理学的任务就是研究这些生理功能的发生机制、条件以及机体的内外环境中各种变化对生理功能的影响, 从而掌握各种生理变化的规律。

在研究生命现象的机制时, 需要从各个不同水平提出问题进行研究。根据研究的层次不同, 生理学研究可以分成以下三个水平。

(1) 关于生命现象的细胞和分子机制的研究。生理活动的物质基础是生物机体, 构成机体的最基本结构和功能单位是各种细胞, 每一器官的功能都与组成该器官的细胞的生理特性分不开, 例如, 肌肉的功能与肌细胞的生理特性分不开, 腺体的功能与腺细胞的生理特性分不开等。然而, 细胞的生理特性又取决于构成细胞的各个物质的物理化学特性, 尤其是生物大分子的物理化学特性。例如, 心脏之所以能搏动, 是由于肌细胞中含有特殊的蛋白质, 这些蛋白质分子具有一定的结合排列方式, 在离子浓度的变化和酶的作用下排列方式发生变化, 从而发生收缩或舒张的活动。因此, 对心脏功能的研究需要在肌细胞和生物大分子的水平上进行。这类研究的对象是细胞和它所含的物质分子, 可称为细胞和分子水平的研究。这方面的知识称为普遍生理学或细胞生理学。

(2) 关于机体内各器官和系统的功能的研究。这方面的研究着重阐明器官和系统对于机体有什么作用, 它是怎样进行活动的, 它的活动受到哪些因素的控制等。例如, 关于心血管组成的血液循环系统的生理功能研究, 需要阐明心脏各部分如何协同活动、心脏如何射血、血管如何调配血液供给、血管内血液流动的动力和阻力、心血管活动如何调节等规律。这类研究要对完整的心脏、血管和循环系统进行观察, 是以器官和系统作为研究对象的, 称为器官和系统水平的研究。这方面的知识称为器官和系统生理学。

(3) 关于机体内各器官、系统的相互联系和相互影响, 以及机体与环境之间相互联系和相互影响的研究。由于人体生理学的研究对象是人的机体, 整个人体的生理活动并



不等于心、肺、肾等器官生理功能的简单总和，而是在各种生理功能之间体现着彼此相互联系、相互制约的完整而协调的过程。人的生理活动还具有个体的特点，并且随着个体生活条件的变异而不断变化发展。机体内的这种联系制约、变化发展的规律也是需要加以研究的。例如，在完整人体内心脏搏动的频率和力量，会受体内外环境条件、人体的健康情况以及情绪等因素的影响。在这里，研究的对象是整个机体，可称为整体水平的研究。

生理功能虽然以细胞和分子特性为基础，并服从于物理化学的规律，但生理学毕竟不等同于物理学和化学，它们既有细胞和分子水平的研究和科学规律，也有器官、系统和整体水平的研究和科学规律。要全面地理解某一生理功能的机制，必须从细胞和分子、器官和系统以及整体三个水平进行研究。

生理学的发展与医学有着密切联系。人类在医疗实践中和对人体的一般观察中积累了关于人体生理功能的许多知识，更通过对人体和动物的实验分析研究，进一步深入探索这些生理功能的内在机制和相互关系，逐渐形成关于人和动物机体功能的系统性理论科学。医学中关于疾病问题的理论研究是以人体生理学的基本理论为基础的；同时，通过医学实践又可以检验生理学理论是否正确，并不断以新的内容和新的问题丰富生理学理论和推动生理学研究。因此，生理学是医学的一门基础理论科学。

（二）生理功能的调节

人体和复杂多细胞动物的细胞直接生存于细胞外液中，而不与外环境发生接触。细胞新陈代谢所需的养料由细胞外液提供，细胞的代谢产物也排到细胞外液中，而后通过细胞外液再与外环境发生物质交换。由此，细胞外液被称为机体的内环境，以别于整个机体所生存的外环境。细胞的生存对内环境条件的要求很严格，内环境各项因素的相对稳定是高等动物生命存在的必要条件。然而，内环境理化性质不是绝对静止的，而是各种物质在不断转换中达到相对平衡状态，即动态平衡状态。这种平衡状态称为稳态。由于细胞不断进行新陈代谢，新陈代谢本身不断扰乱内环境的稳态，外环境的强烈变动也可影响内环境的稳态。为此，机体的血液循环、呼吸、消化、排泄等生理功能必须不断地进行调节，以纠正内环境的过分变动。

1. 神经调节

神经活动的基本过程是反射。反射的结构基础为反射弧，包括五个基本环节：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。感受器是接受刺激的器官，效应器是产生反应的器官；中枢在脑和脊髓中，传入和传出神经是将中枢与感受器、效应器联系起来的通路。例如，当血液中氧分压下降时，颈动脉等化学感受器发生兴奋，通过传入神经将信息传至呼吸中枢，导致中枢兴奋，再通过传出神经使呼吸肌运动加强，吸入更多的氧，使血液中氧分压回升，维持内环境的稳态。反射调节是机体重要的调节机制，神经系统功能不健全时，调节将发生混乱。



巴甫洛夫 (Ivan Pavlov) 将反射分成非条件反射与条件反射两类。非条件反射是先天遗传的、同类动物都具有的, 是一种初级的神经活动。上述呼吸反射就是一种简单的非条件反射。条件反射是后天获得的, 是个体在生活过程中按照它的生活条件而建立起来的, 是一种高级的神经活动。例如, 工人进入劳动环境中就会发生呼吸加强的条件反射, 这时虽然劳动尚未开始, 但呼吸系统已增强活动, 准备为劳动提供足够的氧并排出二氧化碳。所以, 条件反射是更具有适应性意义的调节。

2. 体液调节

体液调节就是机体某些细胞产生某些特殊的化学物质, 借助于血液循环的运输, 到达全身各器官组织或某一器官组织, 从而引起该器官组织的某些特殊的反应。许多内分泌细胞所分泌的各种激素, 就是借体液循环的通路对机体的功能进行调节的。例如, 胰岛 B 细胞分泌的胰岛素能调节组织、细胞的糖与脂肪的新陈代谢, 有降低血糖的作用。内环境血糖浓度之所以能保持相对稳定, 主要依靠这种体液调节。

有些内分泌细胞可以直接感受内环境中某种理化因素的变化, 直接做出相应的反应。例如, 当血钙离子浓度降低时, 甲状旁腺细胞能直接感受这种变化, 促使甲状旁腺激素分泌增加, 转而导致骨中的钙释放入血, 使血钙离子的浓度回升, 保持内环境的稳态。也有些内分泌腺本身直接或间接地受到神经系统的调节, 在这种情况下, 体液调节是神经调节的一个传出环节, 是反射传出道路的延伸。这种情况可称为神经-体液调节。例如, 肾上腺髓质接受交感神经的支配, 当交感神经系统兴奋时, 肾上腺髓质分泌的肾上腺素和去甲肾上腺素增加, 共同参与机体的调节。

除激素外, 某些组织、细胞产生的一些化学物质, 虽不能随血液流到身体其他部位起调节作用, 但可在局部组织液内扩散, 改变邻近组织细胞的活动。这种调节可看作局部性体液调节, 或称为旁分泌 (paracrine) 调节。

神经调节的一般特点是比较迅速而精确, 体液调节的一般特点是比较缓慢、持久而弥散, 两者相互配合使生理功能调节更趋于完善。

3. 自身调节

自身调节是指组织、细胞在不依赖外来或体液调节的情况下, 自身对刺激发生的适应性反应过程。例如, 骨骼肌或心肌的初长 (收缩前的长度) 能对收缩力量起调节作用; 当初长在一定限度内增大时, 收缩力量会相应增加, 而初长缩短时收缩力量就减小。一般来说, 自身调节的幅度较小, 也不十分灵敏, 但对于生理功能的调节仍有一定意义。

有时候一个器官在不依赖外来的神经或体液调节的情况下, 自身对刺激发生的适应性反应过程也属于自身调节。

二、细胞的基本功能

细胞是人体和其他生物体的基本结构单位。体内所有的生理功能和生化反应, 都是



在细胞及其产物（如细胞间隙中的胶原蛋白和蛋白聚糖）的物质基础上进行的。细胞生理学的主要内容包括：细胞膜和组成其他细胞器的膜性结构的基本化学组成和分子结构；不同物质分子或离子的跨膜转运功能；作为细胞接受外界影响或细胞间相互影响基础的跨膜信号转换功能；以不同带电离子跨膜运动为基础的细胞生物电和有关现象；肌细胞如何在细胞膜电变化的触发下出现机械性收缩活动。

（一）细胞膜的基本结构

一切动物细胞都被一层薄膜所包被，这一层薄膜称为细胞膜或质膜（plasma membrane），它把细胞内容物与细胞周围环境（主要是细胞外液）分隔开来，使细胞能相对独立于环境而存在。细胞膜在电镜下可分为三层，即在膜的靠内外两侧各有一条厚约 2.5 nm 的电子致密带，中间夹有一条厚 2.5 nm 的透明带，总厚度 7.0 ~ 7.5 nm。这种结构不仅见于各种细胞的细胞膜，亦见于各种细胞器的膜性结构，如线粒体膜、内质网膜、溶酶体膜等，因而它被认为是一种细胞中普遍存在的基本结构形式。

各种膜性结构主要由脂质、蛋白质和糖类等物质组成。尽管不同来源的膜中各种物质的比例和组成有所不同，但一般是以蛋白质和脂质为主，糖类只占极少量。

（二）细胞膜的跨膜物质转运功能

细胞要维持正常的生命活动，不仅细胞的内容物不能流失，而且其化学组成必须保持相对稳定，这就需要在细胞和它所处的环境之间有起屏障作用的结构；但细胞在不断进行新陈代谢的过程中，又需要经常从外界得到氧气和营养物质，排出细胞的代谢产物，这些物质的进入和排出，都必须经过细胞膜，这就涉及物质的跨膜转运过程。因此，细胞膜必然是一个具有特殊结构和功能的半透性膜，它允许某些物质或离子有选择地通过，但又能严格限制其他一些物质的进出，保持了细胞内物质成分的稳定。

细胞内部也存在类似细胞膜的膜性结构。各种细胞器如线粒体、内质网等的膜性部分，使它们与一般胞浆之间既存在某种屏障，也可进行某些物质转运。

常见的跨膜物质转运形式有以下几种：

1. 单纯扩散

在生物体系中，细胞外液和细胞内液都是水溶液，溶于其中的各种溶质分子，只要是脂溶性的，就可能按扩散原理作跨膜运动或转运，称为单纯扩散。

2. 易化扩散

有很多物质虽然不溶于脂质，或溶解度甚小，但它们也能较容易地从膜的高浓度一侧向低浓度一侧移动。这种有悖于单纯扩散基本原则的物质转运，是在膜结构中一些特殊蛋白质分子的“协助”下完成的，因而被称为易化扩散（facilitated diffusion）。

3. 主动转运

主动转运指细胞通过本身的某种耗能过程，将某种物质的分子或离子由膜的低浓度



一侧移向高浓度一侧的过程。按照热力学定律，溶液中的分子由低浓度区域向高浓度区域移动，就像举起重物或推物体沿斜坡上移，或使电荷逆电场方向移动一样，必须由外部供给能量。有主动的跨膜转运进行，必定伴随了能源物质（常常是 ATP）的消耗。

4. 出胞与入胞

细胞对一些大分子物质或固态、液态的物质团块，可通过出胞和入胞进行转运。

出胞主要见于细胞的分泌活动，如内分泌腺把激素分泌到细胞外液中，外分泌腺把酶株颗粒和黏液等分泌到腺管的管腔中，以及神经细胞的轴突末梢把神经递质分泌到突触间隙中。分泌过程或一般的出胞作用的最后阶段是：囊泡逐渐向质膜内侧移动，最后囊泡膜和质膜在某点接触和相互融合，并在融合处出现裂口，将囊泡一次性排空，而囊泡的膜也就变成了细胞膜的组成部分（图 1-1）。

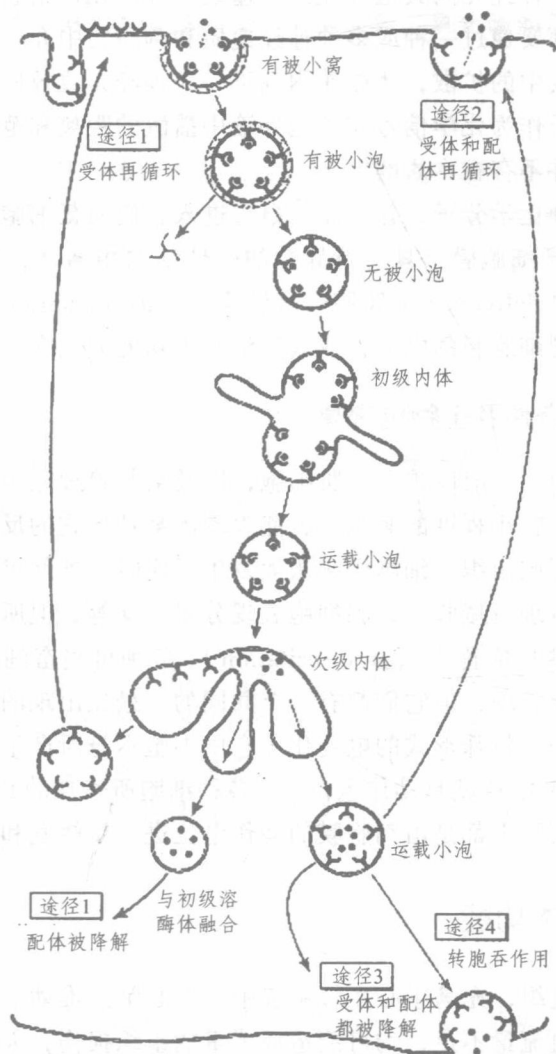


图 1-1 受体介导的内吞作用所涉及的途径示意图



入胞和出胞相反,指细胞外某些物质团块(如侵入体内的细菌、病毒、异物或血浆中脂蛋白颗粒、大分子营养物质等)进入细胞的过程。

膜除了有物质转运功能外,还有跨膜信息传递和能量转换功能,这些功能的机制是由膜的分子组成和结构决定的。膜成分中的脂质分子层主要起到屏障作用,而膜中的特殊蛋白质则与物质、能量和信息的跨膜转运和转换有关。

(三) 细胞膜的跨膜信号传递功能

多细胞动物中,由于绝大多数细胞是生活在直接浸浴它们的细胞外液(即内环境)之中,因此出现在内环境中的各种化学分子,是它们最常能感受到的外来刺激。这些化学分子不仅是指存在于细胞外液中的激素或其他体液性调节因子,而且在神经调节过程中,当神经信息由一个神经元向其他神经元传递或由神经元传给它的效应器细胞时,在绝大多数情况下,也都要通过一种或多种神经递质和调质为中介,通过这些化学分子在距离极小的突触间隙液中的扩散,才能作用到下一级神经元或效应器细胞。尽管激素和递质(或调质)等分子作为化学信号在细胞外液中播散的距离和范围有所不同,但对接受它们影响的靶细胞并不存在本质的差别。

细胞外液中的各种化学分子,并不需要自身进入它们的靶细胞后才能起作用,它们大多数是选择性地同靶细胞膜上具有特异性的受体结构相结合,再通过跨膜信号传递(trans-membrane signal delivery)或跨膜信号转换(trans-membrane signal transition)过程,最后间接地引起靶细胞膜的电变化或其他细胞内功能的改变。

(四) 细胞的兴奋性及生物电现象

在各种动物组织中,一般以神经和肌细胞,以及某些腺细胞表现出较高的兴奋性,这就是说它们只需接受较小程度的刺激,就能表现出某种形式的反应,因此称为可兴奋细胞或可兴奋组织。不同组织或细胞受刺激而发生反应时,外部可见的反应形式有可能不同,如各种肌细胞表现机械收缩,腺细胞表现分泌活动等,但所有这些变化都是由刺激引起的,因此把这些反应称为兴奋(excitation)。各种可兴奋细胞处于兴奋状态时,虽然可能有不同的外部表现,但它们都有一个共同的、最先出现的反应,这就是受刺激处的细胞膜两侧出现一个特殊形式的电变化(它由细胞本身所产生,不应与作为刺激使用的外加电刺激相混淆),这就是动作电位。而各种细胞所表现的其他外部反应,如机械收缩和分泌活动等,实际上都是由细胞膜的动作电位进一步触发和引起的。

三、血液的基本功能

血液是一种流体组织,充满于心血管系统中,在心脏的推动下不断循环流动。如果流经体内任何器官的血流量不足,均可能造成严重的组织损伤;人体大量失血或血液循环严重障碍,将危及生命。血液在医学诊断上有重要价值,因为很多疾病可导致血液组