

高等医学院校改革创新教材

供4年制护理、信息管理与信息系统、公共卫生事业管理、
英语、应用心理学、药学、药物制剂等专业使用

总主编 文小军 杨保胜

基础医学概要

(二)

主 编 李东亮 王天云



人民卫生出版社

高等医学院校改革创新教材

供4年制护理、信息管理与信息系统、公共卫生事业管理、英语、应用心理学、药学、药物制剂等专业使用

总主编 文小军 杨保胜

基础医学概要

(二)

主 编 李东亮 王天云

副主编 丰慧根 董献红 王 俐

编 委 (以姓氏笔画为序)

丰慧根 王小引 王天云 王文锋 王 俐

王 璐 李东亮 李 爽 李新娟 杨保胜

杨慈清 明 红 侯软玲 赵春澎 董献红

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

基础医学概要(二)/李东亮等主编. —北京:人民卫生出版社,2009.2

ISBN 978-7-117-11181-2

I. 基… II. 李… III. 基础医学-医学院校-教材 IV. R3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 000658 号

基础医学概要(二)

(二)

基础医学概要(二)

主 编: 李东亮 王天云

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 28

字 数: 663 千字

版 次: 2009年2月第1版 2009年2月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11181-2/R·11182

定 价: 49.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

基础医学概要系列教材编审委员会

主任委员：邢莹

常务副主任委员：毛兰芝 文小军

副主任委员：苗双虎 杨保胜 雒保军

孙清河 丰慧根 卢光州

委员：（以姓氏笔画为序）

尹志奎 王天云 王省 王辉 任同明

任红斌 刘恒兴 孙银平 何群力 张光谋

李东亮 李延兰 杨廷桐 祝振富 赵卫星

高福莲 霍展样

秘书：孙翔

对... 序



员尧封主

三十年的改革发展,使中国高等医学教育取得了令人瞩目的成就,高等医学院校办学水平不断提高,专业设置越来越面向社会市场需要,医学相关专业及非医学类专业发展迅猛,各校相继开设了护理学、药学、药物制剂、应用心理学、信息管理与信息系统(医学)等,及非医学类专业的英语(医学科技)和公共事业管理(卫生)等。医学相关专业及非医学类专业呈现了蓬勃发展势头,在招生和毕业生规模上已远远超过了临床医学专业。但是,如何才能确保教育教学和人才培养质量呢?这是一个重要的研究课题。

目前我国的医学相关专业教育兴起的时间不长,积累的经验不多,大多沿用临床医学专业教育的老套路,外加与专业相匹配的十余门专业基础和专业课程。课程设置、教学内容与培养目标和培养要求皆存在明显的脱节,造成教学资源利用的不合理、学生知识与能力结构的不合理。使用临床医学专业的教材,由于内容过深、课时紧张,教师难以把握教学内容,教师难教;学生难以把握学习要点,学生难学;教和学双方都有无所适从感。学生一方面难以学懂学会,另一方面所学的许多内容与专业学习联系不大,直接影响到学生专业知识和技能的学习。针对这一情况,新乡医学院立项并开展了医学院校非临床医学专业课程体系改革的系列研究,根据医学相关专业及非医学专业的培养目标,依据医学科学本身的内在联系,以学科整合为基础,重构基础医学课程体系。重新设定医学相关专业及非医学类专业毕业生的医学知识与能力要求。作为这一教学改革课题的物化成果,诞生了本系列教材。

本系列教材以人体解剖学、生理学、病理学和药理学为主线,贯穿组织胚胎学、生物化学、病理生理学、免疫学和病原生物学、细胞生物学和医学遗传学等内容,对基础医学各学科的内容进行重组和优化。在强调基本知识和基本技能的同时,适当增补新知识、新概念、新理论和新信息。突出人文素质教育,强化学生的创新能力、获取信息能力、综合运用知识的能力和终身学习能力的培养,为今后从事本专业工作奠定基础。

在编写教学内容时,特别注意了所面对的读者群并非临床医学专业学生,而是将从事与医学高度相关的健康事业及非医学专业的学生。因此他们所具备的基础医学知识是他们的专业基础,应力求宽泛、适用、但却没有必要达到临床医学专业所要求的深度。本套教材正是力求解决这个难题。经过编著者的竭诚努力,这套教材终于出版了。本套教材包括基础医学概要4个分册和2册实验教材。但这套教材能否实现我们的初衷,能否适应相应专业高层次人才培养的需要,还有待教学实践的检验以及教学一线教师的共同努力。我们期待着同道们赐教指正,希望通过教学实践,这套教材经不断修订以日臻完善。

本套教材是2005年新乡医学院的教学改革资助项目,2008年通过省级教学成果鉴

定,在学校领导和教务处的大力支持下,基础医学院及有关院系不同学科的老师们精诚协作,共同努力完成。本套教材的出版自始至终都受到人民卫生出版社的高度关注、热情帮助和鼎力支持。我们谨此代表本系列教材编审委员会向有关各方表示最诚挚的谢意。

主任委员 

2008年12月于新乡

本套教材系2002年第一版教材的再版,在编写过程中,得到了人民卫生出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢。本套教材的出版自始至终都受到人民卫生出版社的高度关注、热情帮助和鼎力支持。我们谨此代表本系列教材编审委员会向有关各方表示最诚挚的谢意。

前 言

本书为基础医学概要的第2册,包括细胞生物学、生物化学及生理学3门重要的基础课程。其中细胞生物学是从细胞的显微、亚显微和分子3个水平对细胞的各种生命活动开展研究的学科。而医学细胞生物学是研究人体细胞发生、发展、成长、衰老、死亡的生命活动规律以及发病机制和防治的科学。生物化学是研究生命化学的科学,在分子水平探讨生命的本质,即生物体的分子结构与功能、物质代谢与调节及其在生命活动中的作用等的科学。生理学是研究生物体及其各组成部分正常功能活动规律的一门学科,它的任务主要是阐明机体及其各组成部分所表现的各种正常的生命现象、活动规律及其产生机制,以及机体内环境变化对这些功能性活动的影响和机体所进行的相应调节,并揭示各种生理功能在整体生命活动中的意义。

本教材是为了根据4年制本科各专业的特点、适应医学教学改革的需要、参考国内外同类医学院相关教材和教学内容而编写的。第一章到第七章是细胞生物学部分,共包括绪论、细胞膜和细胞表面、细胞质和细胞器、细胞核、细胞增殖与细胞周期、细胞分化、细胞衰老与死亡。第八章到第二十章是生化部分,包括蛋白质的结构与功能、核酸的结构与功能、酶、糖代谢、脂类代谢、生物氧化、氨基酸代谢、DNA的生物合成、RNA的生物合成、蛋白质的生物合成、基因表达调控、基因重组与基因工程以及常用分子生物学技术的原理及应用;第二十一章到第三十一章是生理部分,包括细胞的基本功能、血液循环、呼吸、消化和吸收、尿的生成和排出、神经系统的功能、内分泌以及生殖功能。

本册编写过程中,我们参照了国内医学院校护理等专业教学大纲,根据多年的教学实践、结合本校教学实际而编写的。在内容的编排上,周密安排、仔细精选、合理取舍,并加入了一些第七版教材的新内容,使本册内容定位准确、脉络清晰。既能满足本科护理等专业学生基础理论、基础知识和基本技能的学习和训练,同时还能培养学生的创新意识和创新能力,引导学生全面发展,满足21世纪对医学人才的需求。内容适用于本科四年制各专业的学生参考。亦可作为执业医师资格考试、自学考试和研究生入学考试的复习和参考教材。

本部分由主编拟定编写大纲,反复修改,编者分头执笔,互相评审修改,集体定稿而成。参与编写的人员都是多年教学经验丰富的教师,他们都非常认真和投入,配合默契,为本教材的顺利完稿和付印,付出了辛勤的劳动。在此,我们谨向各位编者表示诚挚的谢意。另外,我们在编写本教材的过程中还受到许多领导和同行老师们的关心和帮助,在此我们对他们表示衷心的感谢。虽然编写人员尽了最大努力,但由于学识水平有限,加之时间仓促,缺点、错误、不妥之处在所难免,敬请同行专家、广大师生和读者提出宝贵意见。

李东亮 王天云

2008年12月

目 录

第四篇 细胞生物学

第一章 绪论	1
第一节 细胞生物学研究的内容	1
第二节 细胞生物学发展简史	2
一、细胞学说的建立时期	2
二、细胞学的经典时期	2
三、实验细胞学时期	3
四、分子生物学的兴起和细胞生物学的诞生	3
第三节 细胞生物学与临床医学	3
第二章 细胞膜和细胞表面	5
第一节 细胞膜的结构与特性	5
一、细胞膜的化学组成	6
二、细胞膜的分子结构	8
三、细胞膜的特性	10
第二节 细胞表面及其特化结构	13
一、细胞被和胞质溶胶	13
二、细胞表面的特化结构	14
三、细胞连接	16
四、细胞外基质	20
第三节 细胞内外物质的交换	23
一、离子和小分子的跨膜运输	23
二、大分子和颗粒物质的膜泡运输	28
三、细胞内外物质运输障碍与疾病	30
第四节 细胞膜受体和信号转导	30
一、胞外信号与受体	31
二、膜受体的类型与信号转导	32
三、信号转导障碍与疾病	37
第五节 细胞膜与细胞识别	38
一、细胞识别的概念	38
二、细胞识别方式	38

第三章 细胞质和细胞器	39
第一节 细胞质基质与核糖体	39
一、细胞质基质	39
二、核糖体	40
第二节 细胞内膜系统	41
一、内质网	41
二、高尔基复合体	44
三、溶酶体	46
四、过氧化物酶体	47
五、膜泡运输	48
第三节 线粒体	49
一、线粒体的结构	49
二、线粒体的化学组成	51
三、线粒体的功能	51
四、线粒体的半自主性	54
五、线粒体与医学的关系	55
第四节 细胞骨架	56
一、微管	56
二、微丝	59
三、中间丝	63
四、细胞骨架	63
第四章 细胞核	66
第一节 核膜结构及功能	67
第二节 染色质和染色体	69
一、染色质的化学组成	69
二、染色质的结构和染色体构建	70
三、染色质类型	71
四、染色体的形态与数目	72
第三节 核仁	73
一、核仁的结构	73
二、核仁周期	74
第四节 核基质	75
一、核基质	75
第五章 细胞增殖与细胞增殖周期	76
第一节 细胞增殖的方式	77
一、无丝分裂	77
二、有丝分裂	77
三、减数分裂	77
第二节 细胞增殖周期	77

0E 一、G ₁ 期	78
0E 二、S 期	79
0E 三、G ₂ 期	79
0A 四、M 期(有丝分裂期)	79
1 第三节 细胞增殖的调节	82
1A 一、环境因子	82
1A 二、遗传因子	83
0 第四节 细胞增殖周期与医学	85
2A 一、细胞增殖与组织再生	85
2A 二、细胞增殖与肿瘤	85
0 第五节 生殖细胞	85
0A 一、精子发生和卵子发生	86
12 二、生殖细胞发生过程中的减数分裂	86
12 三、减数分裂的生物学意义	89
12 四、减数分裂和有丝分裂的比较	89
22	
第六章 细胞分化	90
0 第一节 细胞分化的概念与分化特点	90
0E 一、细胞分化	90
0A 二、细胞决定	91
三、奢侈蛋白和管家蛋白	91
0A 四、细胞分化的特点	91
0A 五、细胞分化的潜能	92
0 第二节 细胞的分化因素	94
0A 一、细胞分化的分子基础	94
0A 二、细胞分化的影响因素	95
1A	
第七章 细胞衰老与死亡	98
0 第一节 细胞衰老	98
0A 一、细胞衰老的特征	98
0A 二、细胞衰老的机制	99
0 第二节 细胞的死亡	100
一、细胞坏死	101
0A 二、细胞凋亡	101
1A	
1A	
第五篇 生物化学	
第八章 蛋白质的结构与功能	105
0 第一节 蛋白质的分子组成	105
0A 一、氨基酸	106

821 二、肽	109
021 第二节 蛋白质的分子结构	110
041 一、蛋白质的一级结构	110
241 二、蛋白质的二级结构	111
241 三、蛋白质的三级结构	114
441 四、蛋白质的四级结构	115
241 第三节 蛋白质结构与功能的关系	115
241 一、蛋白质一级结构与功能的关系	115
041 二、蛋白质空间结构与功能的关系	116
041 第四节 蛋白质的理化性质	118
041	
第九章 核酸的结构与功能	120
741 第一节 核酸的化学组成及一级结构	120
一、核酸的化学组成与核苷酸的结构	121
841 二、核酸的一级结构	123
841 第二节 DNA 的空间结构与功能	124
841 一、DNA 的二级结构—双螺旋结构模型	124
441 二、DNA 的超螺旋结构及其在染色质中的组装	125
041 三、DNA 的功能	127
041 第三节 RNA 的结构与功能	127
041 一、信使 RNA 的结构与功能	127
221 二、转运 RNA 的结构与功能	128
221 三、核蛋白体 RNA 的结构与功能	130
221 四、其他小分子 RNA 及 RNA 组学	130
641 第四节 核酸的理化性质	131
721 一、核酸的一般理化性质	131
721 二、DNA 的变性	131
721 三、DNA 的复性与分子杂交	131
721	
第十章 酶	133
841 第一节 酶的分子结构与功能	133
021 一、酶的分子组成	133
021 二、酶的活性中心	134
141 第二节 酶促反应的特点与机制	135
101 一、酶促反应的特点	135
101 二、酶促反应的机制	136
841 第三节 酶促反应动力学	137
801 一、底物浓度对反应速度的影响	137
801 二、酶浓度对反应速度的影响	138

101	三、温度对反应速度的影响	138
101	四、pH对反应速度的影响	139
101	五、抑制剂对反应速度的影响	140
111	六、激活剂对反应速度的影响	143
111	第四节 酶的调节	143
111	一、酶活性的调节	144
111	二、酶含量的调节	145
111	三、同工酶	145
111	第五节 酶的分类	146
111	第六节 酶与医学的关系	146
121	一、酶与疾病的发生	146
121	二、酶与疾病的诊断	146
121	三、酶与疾病的治疗	147
121		
121	第十一章 糖代谢	148
121	第一节 概述	148
121	一、糖的生理功能	148
121	二、糖的消化和吸收	148
121	三、糖代谢概况	149
121	第二节 糖的无氧氧化	149
121	一、糖酵解反应过程	149
121	二、糖酵解的生理意义	153
121	三、糖酵解的调节	153
121	第三节 糖的有氧氧化	153
121	一、糖有氧氧化的过程	153
121	二、糖有氧氧化的生理意义	155
121	三、糖有氧氧化的调节	157
121	第四节 糖的磷酸戊糖途径	157
121	一、磷酸戊糖途径的反应过程	157
121	二、磷酸戊糖途径的生理意义	158
121	第五节 糖原的合成与分解	158
121	一、糖原的合成	159
121	二、糖原的分解	159
121	三、糖原贮积病	161
121	第六节 糖异生	161
121	一、糖异生的过程	161
121	二、糖异生的生理意义	163
121	三、糖异生的调节	163
121	第七节 血糖及其调节	163

180	一、血糖的来源和去路	163
180	二、糖代谢障碍	164
191		
	第十二章 脂类代谢	165
193	第一节 概述	165
193	一、脂类的分类及其功能	165
194	二、脂类的消化和吸收	166
195	第二节 甘油三酯代谢	167
198	一、甘油三酯的分解代谢	167
198	二、甘油三酯的合成代谢	168
200	第三节 脂肪酸代谢	168
201	一、脂肪酸的氧化分解	168
202	二、脂肪酸的合成代谢	172
	第四节 磷脂代谢	174
202	一、甘油磷脂的代谢	174
202	二、鞘磷脂的代谢	176
202	第五节 胆固醇代谢	176
202	一、胆固醇的含量、结构及分布	176
202	二、胆固醇的合成	177
203	三、胆固醇的转化	177
203		
	第十三章 生物氧化	178
210	第一节 概述	178
211	一、生物氧化的概念	178
211	二、生物氧化的化学本质与特点	178
212	第二节 生成 ATP 的氧化磷酸化体系	179
212	一、氧化呼吸链的组成	179
212	二、呼吸链中各种传递体的排列顺序	182
212	三、线粒体氧化呼吸链	183
212	第三节 胞质中 NADH 的氧化	183
212	第四节 氧化磷酸化能量的生成	185
212	一、氧化磷酸化的概念	185
212	二、氧化磷酸化偶联部位的确定	185
212	三、氧化磷酸化的偶联假说	186
212	四、氧化磷酸化抑制剂	186
	第五节 ATP 代谢及高能化合物	187
212	一、ATP 的生成方式	187
212	二、氧化磷酸化中 ATP 生成的结构基础	187
212		

第十四章 氨基酸代谢	189
第一节 氨基酸的一般代谢	189
一、氨基酸的脱氨基作用	190
二、 α -酮酸的代谢	192
第二节 氨的代谢	193
一、体内氨的来源和去路	193
二、氨的转运	194
三、尿素的生成	195
第三节 个别氨基酸的代谢	198
一、氨基酸的脱羧基作用	198
二、一碳单位代谢	200
三、含硫氨基酸的代谢	201
四、芳香族氨基酸的代谢	203
第十五章 DNA 的生物合成 (复制)	205
第一节 复制的基本规律	205
一、半保留式复制	205
二、双向复制	206
三、复制的半不连续性	206
第二节 DNA 复制的酶学和拓扑学变化	207
一、DNA 聚合酶	207
二、复制中的解链和 DNA 分子拓扑学变化	209
三、DNA 连接酶	210
第三节 DNA 生物合成过程	211
一、原核生物的 DNA 生物合成	211
二、真核生物的 DNA 生物合成	213
第四节 逆转录	215
一、逆转录病毒和逆转录酶	215
二、逆转录过程	216
三、逆转录研究的意义	216
第五节 DNA 损伤 (突变) 与修复	216
一、引发突变的因素	216
二、突变的分子改变类型	217
三、DNA 损伤的修复	217
四、DNA 损伤、修复与人类疾病	219
第十六章 RNA 的生物合成 (转录)	220
第一节 转录的模板和酶	221
一、转录模板	221

025	二、RNA 聚合酶	221
125	三、模板与酶的辨认结合	223
02	第二节 转录过程	223
025	一、原核生物的转录过程	223
025	二、真核生物的转录过程	226
	第三节 真核生物的转录后修饰	229
025	一、真核生物 mRNA 的转录后加工	229
025	二、tRNA 的转录后加工	232
025	三、rRNA 的转录后加工	233
525	四、核酶	233
825		
	第十七章 蛋白质的生物合成	235
82	第一节 蛋白质生物合成体系	235
105	一、合成原料	235
105	二、mRNA 是合成蛋白质的直接模板	235
105	三、tRNA 是氨基酸的运载工具	238
105	四、核蛋白体	238
10	第二节 蛋白质生物合成过程	239
105	一、氨基酸的活化	239
105	二、多肽链合成的起始	240
	三、肽链的延长	242
005	四、翻译的终止及多肽链的释放	243
005	五、多核蛋白体循环	244
00	第三节 蛋白质合成后的加工修饰	245
505	一、氨基端和羧基端的修饰	245
805	二、共价修饰	245
805	三、亚基的聚合	245
070	四、水解断链	246
70	第四节 蛋白质合成的抑制剂	246
170	一、抗生素类阻断剂	246
270	二、干扰素对病毒蛋白合成的抑制	247
570		
	第十八章 基因表达调控	248
	第一节 基因表达调控基本概念	248
	一、基因表达的概念	248
270	二、基因表达的规律	249
270	三、基因表达的方式	249
270	四、基因表达调控的生物学意义	250
070	第二节 原核基因表达调节	250

199	一、原核基因调节特点	250
200	二、原核生物转录起始调节	251
201	第三节 真核基因表达调控	253
202	一、真核基因组结构特点	253
203	二、真核基因转录激活调节	253
204	第十九章 基因重组与基因工程	256
205	第一节 基因重组和基因转移	256
206	一、同源重组	256
207	二、细菌的基因转移与重组	257
	三、转座重组	258
208	第二节 重组 DNA 技术	258
209	一、重组 DNA 技术相关概念	258
210	二、重组 DNA 技术的基本过程	261
211	第三节 重组 DNA 技术与医学的关系	264
212	一、疾病基因的发现	264
213	二、生物制药	264
214	三、DNA 诊断 (基因诊断)	264
215	四、基因治疗	264
216	五、遗传病的防治	264
217	第二十章 常用分子生物学技术的原理及应用	266
218	第一节 PCR 技术的原理与应用	266
219	一、PCR 技术的原理	266
220	二、PCR 技术的特点	267
221	三、PCR 技术的主要用途	268
222	四、常见的 PCR 技术及应用	268
223	第二节 核酸序列分析	270
224	一、双脱氧链终止法	270
225	二、DNA 自动测序	271
226	第三节 分子杂交与印迹技术	272
	一、分子杂交与印迹技术的原理	272
227	二、印迹技术的类别及应用	272
228	第六篇 生 理 学	
229	第二十一章 细胞的基本生理功能	275
230	第一节 生理学概述	275
231	一、生理学及其任务	275
232	二、生理学研究的三个水平	276

第二节 内环境及其稳态	276
一、机体的内环境	276
二、内环境的稳态	277
第三节 生理功能的调节	277
一、生理功能的调节方式	277
二、体内的控制系统	278
第四节 细胞的生物电现象和兴奋性	280
一、静息电位及其产生机制	280
二、动作电位及其产生机制	282
三、兴奋及兴奋性的变化	285
第五节 横纹肌的兴奋和收缩	286
一、神经-肌接头处的兴奋传递	286
二、横纹肌细胞的微细结构	287
三、横纹肌收缩的机制——肌丝滑行理论	287
四、横纹肌的兴奋-收缩耦联	288
五、影响横纹肌收缩效能的因素	288
第二十二章 血液	291
第一节 概述	291
一、血液的组成与基本功能	291
二、血液的理化特性	292
第二节 血细胞	293
一、红细胞	293
二、白细胞	294
三、血小板	295
第三节 血液凝固	296
一、凝血因子	296
二、血液凝固	297
三、纤维蛋白的溶解	298
第四节 输血和血型	299
一、血型	299
二、输血的原则	300
第二十三章 血液循环	301
第一节 心脏的泵血功能	302
一、心脏的泵血过程及其机制	302
二、心脏泵血功能的评定	304
三、心脏泵血功能的调节	305
四、心脏泵功能储备	307