



国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材
供药学类专业用

生物药剂学与 药物动力学

第5版

主 编 刘建平

副主编 孙 进 张 娜 蒋 晨



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE





国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材
全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材

全国高等学校药学类专业第八轮规划教材
供药学类专业用

生物药剂学与 药物动力学

第⑤版

主 编 刘建平

副主编 孙 进 张 娜 蒋 晨

编 者 (以姓氏笔画为序)

刘中秋 (广州中医药大学)	周四元 (第四军医大学)
刘建平 (中国药科大学)	孟胜男 (中国医科大学)
孙 进 (沈阳药科大学)	高建青 (浙江大学药学院)
李晓天 (郑州大学)	斯陆勤 (华中科技大学同济药学院)
张 娜 (山东大学药学院)	蒋 晨 (复旦大学药学院)
张淑秋 (山西医科大学)	蒋曙光 (中国药科大学)
陈 钢 (广东药科大学)	

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生物药剂学与药物动力学/刘建平主编. —5 版. —北京:
人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-21922-8

I. ①生… II. ①刘… III. ①生物药剂学-医学院校-教材
②药物代谢动力学-医学院校-教材 IV. ①R945②R969.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 028815 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数
据库服务, 医学教育资
源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

生物药剂学与药物动力学

第 5 版

主 编: 刘建平

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 850×1168 1/16 印张: 26

字 数: 716 千字

版 次: 2000 年 6 月第 1 版 2016 年 2 月第 5 版

2016 年 2 月第 5 版第 1 次印刷 (总第 30 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-21922-8/R · 21923

定 价: 56.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

全国高等学校药学类专业本科国家卫生和计划生育委员会规划教材是我国最权威的药学类专业教材,于1979年出版第1版,1987~2011年间进行了6次修订,并于2011年出版了第七轮规划教材。第七轮规划教材主干教材31种,全部为原卫生部“十二五”规划教材,其中29种为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材;配套教材21种,全部为原卫生部“十二五”规划教材。本次修订出版的第八轮规划教材中主干教材共34种,其中修订第七轮规划教材31种;新编教材3种,《药学信息检索与利用》《药学服务概论》《医药市场营销学》;配套教材29种,其中修订24种,新编5种。同时,为满足院校双语教学的需求,本轮新编双语教材2种,《药理学》《药剂学》。全国高等学校药学类专业第八轮规划教材及其配套教材均为国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材、全国高等医药教材建设研究会“十三五”规划教材,具体品种详见出版说明所附书目。

该套教材曾为全国高等学校药学类专业唯一一套统编教材,后更名为规划教材,具有较高的权威性和较强的影响力,为我国高等教育培养大批的药学类专业人才发挥了重要作用。随着我国高等教育体制改革的不断深入发展,药学类专业办学规模不断扩大,办学形式、专业种类、教学方式亦呈多样化发展,我国高等药学教育进入了一个新的时期。同时,随着药学行业相关法规政策、标准等的出台,以及2015年版《中华人民共和国药典》的颁布等,高等药学教育面临着新的要求和任务。为跟上时代发展的步伐,适应新时期我国高等药学教育改革和发展的要求,培养合格的药学专门人才,进一步做好药学类专业本科教材的组织规划和质量保障工作,全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会围绕药学类专业第七轮教材使用情况、药学教育现状、新时期药学人才培养模式等多个主题,进行了广泛、深入的调研,并对调研结果进行了反复、细致地分析论证。根据药学类专业教材评审委员会的意见和调研、论证的结果,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社决定组织全国专家对第七轮教材进行修订,并根据教学需要组织编写了部分新教材。

药学类专业第八轮规划教材的修订编写,坚持紧紧围绕全国高等学校药学类专业本科教育和人才培养目标要求,突出药学类专业特色,对接国家执业药师资格考试,按照国家卫生和计划生育委员会等相关部门及行业用人要求,在继承和巩固前七轮教材建设工作成果的基础上,提出了“继承创新”“医教协同”“教考融合”“理实结合”“纸数同步”的编写原则,使得本轮教材更加契合当前药学类专业人才培养的目标和需求,更加适应现阶段高等学校本科药学类人才的培养模式,从而进一步提升了教材的整体质量和水平。

为满足广大师生对教学内容数字化的需求,积极探索传统媒体与新媒体融合发展的新型整体

教学解决方案,本轮教材同步启动了网络增值服务和数字教材的编写工作。34种主干教材都将在纸质教材内容的基础上,集合视频、音频、动画、图片、拓展文本等多媒介、多形态、多用途、多层次的数字素材,完成教材数字化的转型升级。

需要特别说明的是,随着教育教学改革的发展和专家队伍的发展变化,根据教材建设工作的需要,在修订编写本轮规划教材之初,全国高等医药教材建设研究会、人民卫生出版社对第四届教材评审委员会进行了改选换届,成立了第五届教材评审委员会。无论新老评审委员,都为本轮教材建设做出了重要贡献,在此向他们表示衷心的感谢!

众多学术水平一流和教学经验丰富的专家教授以高度负责的态度积极踊跃和严谨认真地参与了本套教材的编写工作,付出了诸多心血,从而使教材的质量得到不断完善和提高,在此我们对长期支持本套教材修订编写的专家和教师及同学们表示诚挚的感谢!

本轮教材出版后,各位教师、学生在使用过程中,如发现问题请反馈给我们(renweiyaoxue@163.com),以便及时更正和修订完善。

全国高等医药教材建设研究会

人民卫生出版社

2016年1月

国家卫生和计划生育委员会“十三五”规划教材 全国高等学校药学类专业第八轮规划教材书目

序号	教材名称	主编	单位
1	药学导论(第4版)	毕开顺	沈阳药科大学
2	高等数学(第6版)	顾作林	河北医科大学
	高等数学学习指导与习题集(第3版)	顾作林	河北医科大学
3	医药数理统计方法(第6版)	高祖新	中国药科大学
	医药数理统计方法学习指导与习题集(第2版)	高祖新	中国药科大学
4	物理学(第7版)	武宏	山东大学物理学院
		章新友	江西中医药大学
	物理学学习指导与习题集(第3版)	武宏	山东大学物理学院
	物理学实验指导***	王晨光	哈尔滨医科大学
		武宏	山东大学物理学院
5	物理化学(第8版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学学习指导与习题集(第4版)	李三鸣	沈阳药科大学
	物理化学实验指导(第2版)(双语)	崔黎丽	第二军医大学
6	无机化学(第7版)	张天蓝	北京大学药学院
		姜凤超	华中科技大学同济药学院
	无机化学学习指导与习题集(第4版)	姜凤超	华中科技大学同济药学院
7	分析化学(第8版)	柴逸峰	第二军医大学
		邸欣	沈阳药科大学
	分析化学学习指导与习题集(第4版)	柴逸峰	第二军医大学
	分析化学实验指导(第4版)	邸欣	沈阳药科大学
8	有机化学(第8版)	陆涛	中国药科大学
	有机化学学习指导与习题集(第4版)	陆涛	中国药科大学
9	人体解剖生理学(第7版)	周华	四川大学华西基础医学与法医学院
		崔慧先	河北医科大学
10	微生物学与免疫学(第8版)	沈关心	华中科技大学同济医学院
		徐威	沈阳药科大学
	微生物学与免疫学学习指导与习题集***	苏昕	沈阳药科大学
		尹丙姣	华中科技大学同济医学院
11	生物化学(第8版)	姚文兵	中国药科大学
	生物化学学习指导与习题集(第2版)	杨红	广东药科大学

续表

序号	教材名称	主编	单位
12	药理学(第8版)	朱依谆	复旦大学药学院
		殷明	上海交通大学药学院
	药理学(双语)**	朱依谆	复旦大学药学院
		殷明	上海交通大学药学院
	药理学学习指导与习题集(第3版)	程能能	复旦大学药学院
13	药物分析(第8版)	杭太俊	中国药科大学
	药物分析学习指导与习题集(第2版)	于治国	沈阳药科大学
	药物分析实验指导(第2版)	范国荣	第二军医大学
14	药用植物学(第7版)	黄宝康	第二军医大学
	药用植物学实践与学习指导(第2版)	黄宝康	第二军医大学
15	生药学(第7版)	蔡少青	北京大学药学院
		秦路平	第二军医大学
	生药学学习指导与习题集***	姬生国	广东药科大学
	生药学实验指导(第3版)	陈随清	河南中医药大学
16	药物毒理学(第4版)	楼宜嘉	浙江大学药学院
17	临床药物治疗学(第4版)	姜远英	第二军医大学
		文爱东	第四军医大学
18	药物化学(第8版)	尤启冬	中国药科大学
	药物化学学习指导与习题集(第3版)	孙铁民	沈阳药科大学
19	药剂学(第8版)	方亮	沈阳药科大学
	药剂学(双语)**	毛世瑞	沈阳药科大学
	药剂学学习指导与习题集(第3版)	王东凯	沈阳药科大学
	药剂学实验指导(第4版)	杨丽	沈阳药科大学
20	天然药物化学(第7版)	裴月湖	沈阳药科大学
		娄红祥	山东大学药学院
	天然药物化学学习指导与习题集(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
	天然药物化学实验指导(第4版)	裴月湖	沈阳药科大学
21	中医药学概论(第8版)	王建	成都中医药大学
22	药事管理学(第6版)	杨世民	西安交通大学药学院
	药事管理学学习指导与习题集(第3版)	杨世民	西安交通大学药学院
23	药学分子生物学(第5版)	张景海	沈阳药科大学
	药学分子生物学学习指导与习题集***	宋永波	沈阳药科大学
24	生物药剂学与药物动力学(第5版)	刘建平	中国药科大学
	生物药剂学与药物动力学学习指导与习题集(第3版)	张娜	山东大学药学院

续表

序号	教材名称	主编	单位
25	药学英语(上册、下册)(第5版)	史志祥	中国药科大学
	药学英语学习指导(第3版)	史志祥	中国药科大学
26	药物设计学(第3版)	方浩	山东大学药学院
	药物设计学学习指导与习题集(第2版)	杨晓虹	吉林大学药学院
27	制药工程原理与设备(第3版)	王志祥	中国药科大学
28	生物制药工艺学(第2版)	夏焕章	沈阳药科大学
29	生物技术制药(第3版)	王凤山	山东大学药学院
		邹全明	第三军医大学
	生物技术制药实验指导***	邹全明	第三军医大学
30	临床医学概论(第2版)	于锋	中国药科大学
		闻德亮	中国医科大学
31	波谱解析(第2版)	孔令义	中国药科大学
32	药学信息检索与利用*	何华	中国药科大学
33	药学服务概论*	丁选胜	中国药科大学
34	医药市场营销学*	陈玉文	沈阳药科大学

注:*为第八轮新编主干教材;**为第八轮新编双语教材;***为第八轮新编配套教材。

全国高等学校药学类专业第五届教材评审委员会名单

顾 问 吴晓明 中国药科大学

周福成 国家食品药品监督管理总局执业药师资格认证中心

主任委员 毕开顺 沈阳药科大学

副主任委员 姚文兵 中国药科大学

郭 姣 广东药科大学

张志荣 四川大学华西药学院

委 员 (以姓氏笔画为序)

王凤山 山东大学药学院

朱依淳 复旦大学药学院

朱 珠 中国药学会医院药学专业委员会

刘俊义 北京大学药学院

孙建平 哈尔滨医科大学

李晓波 上海交通大学药学院

李 高 华中科技大学同济药学院

杨世民 西安交通大学药学院

杨 波 浙江大学药学院

张振中 郑州大学药学院

张淑秋 山西医科大学

陆 涛 中国药科大学

周余来 吉林大学药学院

胡长平 中南大学药学院

胡 琴 南京医科大学

姜远英 第二军医大学

夏焕章 沈阳药科大学

黄 民 中山大学药学院

黄泽波 广东药科大学

曹德英 河北医科大学

彭代银 安徽中医药大学

董 志 重庆医科大学

《生物药剂学与药物动力学》(第5版),是在上版系统介绍生物药剂学与药物动力学基本概念、基础理论、研究方法及其应用的基础上,根据药理学学科的发展要求,听取使用者的意见和建议,对其内容进行充实与更新而编写的,本教材的科学性、新颖性、实用性和可读性得到了进一步的提高。

本书分为十五章。第一章介绍生物药剂学的基本概念与理论;第二章至第六章根据药物的吸收、分布、代谢和排泄规律,阐述药物的理化性质、制剂和给药途径对药物疗效的影响,说明生物药剂学与剂型设计的关系。第七章至第十五章为药物动力学基础理论、应用以及研究进展,讨论体内药量的经时变化规律,基本概念及其在新药研发和临床实践等方面的具体应用。

本书修订工作主要体现在以下几方面:

(一) 补充与更新

根据目前药物体内过程研究的不断深入,新型药物载体和传递系统的迅速发展情况,对生物药剂学部分内容进行调整,如第二章“口服药物的吸收”中,增加了药物转运体在吸收、分布及消除过程中的特点和作用机制;在第五章“药物的代谢”中,补充了新的药物代谢研究方法及代谢在合理用药中的应用等内容。

根据最新法规及最新研究进展,在第十四章“药物动力学在新药研究中的应用”的“非临床药动力学研究”内容中,添加药物代谢酶及其转运体研究;在“生物等效性统计分析”部分,对不同国家采用的生物等效性判定标准进行比较;在第十五章“药物动力学研究进展中”,增加“药物动力学研究的新理论、新方法与新技术”一节,介绍细胞动力学、代谢组学、毒代动力学、高通量筛选、计算机模拟技术、药物基因组学、基因转染与基因敲除等与药动学有关的新内容。

(二) 编排与调整

根据教材的定位和要求,在保证知识点的基础上,对“群体药动学”“生理药动学”等侧重临床研究的内容适度精简,增加药动学的实际应用;调整拉氏变换,统计矩部分和线性药动学等章节的次序;因手性药物动力学中,删除了“手性药物分离分析方法”,同时增加“影响手性药物动力学立体选择性的因素”等内容。

(三) 纠错与替换

根据调研和反馈意见,对上版教材抽象的或不明确的含义、概念和原理以及写错的公式、符号和缩写等进行修改和纠正。对统计矩、非线性药动学等章节较抽象或难懂的基本概念,进行深入浅

出的描述与解释,增加实例和案例分析,增加可读性和理解性。对上版教材中的一些代表性不强、过于陈旧的实例进行替换。

剂型的概念和质量评价参考了2015年版《中华人民共和国药典》制剂通则的规定。附录中的符号注释和药动学参数表亦作相应调整与更新。

本书的编委多为从事生物药剂学与药物动力学教学与科研工作的中青年教授或副教授,他们的智慧、热情和协作使本书能及时完稿。

本书主要供医药院校药学类及相关专业用,也作为药师、临床医师、医药生产和科研单位技术人员的参考书。

限于时间和编者的水平,书中难免存在疏漏与错误之处,恳请读者提出宝贵意见和建议。

刘建平

2016年1月

第一章 生物药剂学概述	1
一、生物药剂学的基本概念	1
二、生物药剂学的研究工作及其在新药开发中的应用	2
三、生物药剂学的发展	5
第二章 口服药物的吸收	11
第一节 药物的膜转运与胃肠道吸收	11
一、生物膜的结构与性质	11
二、药物转运机制	13
三、药物转运体	16
四、胃肠道的结构与功能	22
第二节 影响药物吸收的因素	24
一、生理因素	24
二、药物因素	29
三、剂型与制剂因素	33
第三节 口服药物吸收与制剂设计	39
一、生物药剂学分类系统基本理论	39
二、BCS 与口服药物制剂设计	44
三、BCS 的其他应用	49
第四节 口服药物吸收的研究方法与技术	50
一、制剂学研究方法	50
二、生物膜转运体细胞模型	54
三、体外吸收实验	57
四、在体动物实验	59
五、整体动物实验	61
第三章 非口服给药途径药物的吸收	63
第一节 注射给药	63
一、注射部位与吸收途径	63
二、影响药物吸收的因素	65
第二节 肺部给药	66
一、呼吸系统的结构与生理	66
二、药物粒子在肺部的运行过程	67
三、影响药物吸收的因素	68
四、肺部给药的研究方法	69
第三节 皮肤给药	69
一、皮肤的结构与药物的转运	70
二、影响药物经皮渗透的因素	71

三、促进药物经皮吸收的方法	73
四、经皮吸收的研究方法	74
第四节 鼻腔给药	74
一、鼻腔的结构与生理	75
二、影响鼻黏膜吸收的因素	76
三、鼻黏膜吸收的研究方法	77
第五节 口腔黏膜给药	78
一、口腔黏膜的结构与生理	78
二、影响口腔黏膜吸收的因素	79
三、口腔黏膜吸收的研究方法	79
第六节 直肠给药与阴道给药	80
一、直肠给药	80
二、阴道给药	83
第七节 眼部给药	84
一、眼的结构与生理	84
二、药物眼部吸收的途径	85
三、影响药物眼部吸收的因素	85
第四章 药物分布	89
第一节 概述	89
一、组织分布与药效	89
二、组织分布与化学结构	90
三、药物蓄积与药效	90
四、药物的体内分布与生物膜	90
五、表观分布容积	91
第二节 影响分布的因素	92
一、血液循环与血管通透性的影响	92
二、药物与血浆蛋白结合率的影响	93
三、药物理化性质的影响	97
四、药物与组织亲和力的影响	97
五、药物相互作用的影响	98
第三节 药物的淋巴系统转运	98
一、淋巴循环与淋巴管的构造	98
二、药物从血液向淋巴液的转运	99
三、药物从组织液向淋巴液的转运	99
四、药物从消化管向淋巴液的转运	100
第四节 药物的脑分布	100
一、脑脊液	100
二、脑屏障	101
三、药物由血液向中枢神经系统转运	101
四、提高药物脑内分布的方法	103
第五节 药物在红细胞内的分布	104
一、红细胞的组成与特性	104

二、药物的红细胞转运	104
第六节 药物的胎儿内分布	105
一、胎儿的血液循环与胎盘构造	105
二、胎盘的药物转运	106
三、胎儿体内的药物分布	106
第七节 药物的脂肪组织分布	106
第八节 药物的体内分布与制剂设计	107
一、微粒给药系统在血液循环中的处置	107
二、影响微粒给药系统体内分布的因素	108
三、微粒给药系统的制剂设计	110
四、微粒给药系统体内分布评价	112
第五章 药物的代谢	114
第一节 概述	114
一、药物代谢的定义	114
二、首过效应	114
三、肝提取率和肝清除率	115
四、药物代谢的作用	116
第二节 药物的 I 相代谢	117
一、氧化反应	117
二、还原反应	120
三、水解反应	121
第三节 药物的 II 相代谢	122
一、葡萄糖醛酸结合反应	123
二、磺基结合反应	124
三、甲基化结合反应	125
四、乙酰基结合反应	126
五、谷胱甘肽结合反应	126
第四节 影响药物代谢的因素	127
一、生理因素	128
二、病理因素	129
三、基于代谢的药物-药物相互作用	130
四、其他因素	131
第五节 药物代谢的研究方法	132
一、体外法	132
二、体内法	133
第六节 药物代谢在合理用药及新药研发中的应用	134
一、个体化用药和药物毒性的预测	134
二、药物代谢研究在新药研发中的应用	135
三、与药物代谢酶密切相关的转运体	138
第六章 药物排泄	139
第一节 药物的肾排泄	139

一、肾小球的滤过	140
二、肾小管重吸收	141
三、肾小管主动分泌	143
四、肾清除率	144
五、研究药物肾排泄的方法	146
第二节 药物的胆汁排泄	146
一、药物胆汁排泄的过程与特性	147
二、肠肝循环	148
三、研究药物胆汁排泄的方法	150
第三节 药物的其他排泄途径	150
一、药物从乳汁排泄	150
二、药物从唾液排泄	151
三、药物从肺排泄	151
四、药物从汗腺和毛发排泄	152
第四节 影响药物排泄的因素	152
一、生理因素	152
二、药物及其剂型因素	156
三、疾病因素	158
四、药物相互作用对排泄的影响	158
第七章 药物动力学概述	161
第一节 药物动力学的概念及发展概况	161
一、药物动力学的概念	161
二、药物动力学的发展概况	161
第二节 药物动力学的研究内容及与相关学科的关系	163
一、药物动力学的研究内容	163
二、药物动力学与相关学科的关系	164
第三节 药物动力学的基本理论	165
一、药物体内转运的速率过程	165
二、药物动力学模型	166
三、基本药物动力学参数	168
第八章 单室模型	172
第一节 静脉注射给药	172
一、血药浓度的经时变化	172
二、尿药排泄的经时变化	176
第二节 静脉滴注给药	182
一、血药浓度的经时变化	182
二、负荷剂量	187
第三节 血管外给药	188
一、血药浓度的经时变化	188
二、尿药排泄的经时变化	198
三、血药浓度与尿药浓度的关系	202

第九章 多室模型	206
第一节 二室模型静脉注射给药	206
一、模型的建立	206
二、血药浓度与时间的关系	207
三、药物动力学参数的估算	208
第二节 三室模型静脉注射给药	211
一、模型的建立	211
二、血药浓度-时间关系	211
第三节 二室模型静脉滴注给药	212
一、模型建立	212
二、滴注期间血药浓度与时间的关系	212
三、滴注停止后的血药浓度-时间过程	213
第四节 二室模型血管外给药	214
一、模型的建立	214
二、血药浓度与时间的关系	214
三、药物动力学参数的估算	215
四、Loo-Riegelman 法估算吸收百分数	219
第五节 隔室模型的判别	220
一、血药浓度-时间数据拟合原理	220
二、作图判断	220
三、残差平方和与加权残差平方和判据	220
四、用拟合度(r^2)进行判断	221
五、AIC 法	221
六、 F 检验	221
七、曲线拟合应用举例	222
第十章 多剂量给药	225
第一节 单室模型	225
一、静脉注射给药	225
二、间歇静脉滴注给药	231
三、血管外给药	234
第二节 二室模型	237
一、静脉注射给药	237
二、血管外给药	238
第三节 叠加法预测血药浓度	239
第四节 体内药量的蓄积与血药浓度的波动	240
一、体内药量的蓄积	240
二、血药浓度的波动	242
第十一章 非线性药物动力学	245
第一节 概述	245
一、非线性药物动力学的特点	245
二、产生非线性药物动力学的原因	247

第二节 米氏非线性药物动力学方程	250
一、Michaelis-Menten 方程	250
二、具米氏非线性消除过程的药物动力学特征	251
三、米氏非线性药物动力学过程的识别	252
四、米氏非线性消除的药物血药浓度与时间的关系	253
第三节 特殊过程引起的非米氏非线性药物动力学	261
一、血浆蛋白结合引起的非线性药物动力学	261
二、自身酶活性调控引起的非线性药物动力学	263
第十二章 统计矩分析	264
第一节 统计矩的基本概念	265
第二节 用矩量估算药物动力学参数	267
一、生物半衰期	267
二、清除率	267
三、表观分布容积	268
四、绝对生物利用度	268
五、代谢分数	268
六、稳态浓度与达坪分数	269
第三节 矩量法研究体内吸收过程	270
第十三章 药物动力学在临床药学中的应用	273
第一节 给药方案设计	273
一、概述	273
二、给药方案设计的基本方法	274
三、特殊生理和病理状况下给药方案调整	285
第二节 治疗药物的监测与给药方案的个体化	296
一、治疗药物监测的临床意义	296
二、治疗药物监测的指征	297
三、治疗药物监测的实施	298
四、治疗药物监测在给药方案个体化中的应用	298
第三节 群体药物动力学	301
一、研究目的	301
二、研究方法	301
三、临床应用	303
第十四章 药物动力学在新药研究中的应用	305
第一节 新药药物动力学研究的内容	305
一、药物动力学在新药研究开发中的作用	305
二、新药非临床药物动力学研究	305
三、新药临床药物动力学研究	309
四、药物动力学研究中生物样品的测定方法	311
五、计算机在药物动力学研究中的应用	313
第二节 生物利用度与生物等效性	315