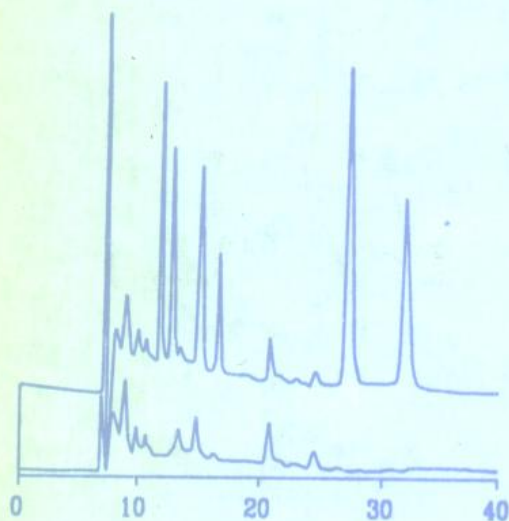


医药高效液相色谱技术

李发美 主编



人民卫生出版社

医药高效液相色谱技术
医药高效液相色谱技术
医药高效液相色谱技术

医药高效液相色谱技术

主编 李发美(沈阳药科大学)

编者(以姓氏笔画为序)

于治国(沈阳药科大学)

李发美(沈阳药科大学)

陈发奎(沈阳药科大学)

陈荣谅(辽宁省药品检验所)

邸欣(沈阳药科大学)

钟大放(沈阳药科大学)

郭兴杰(沈阳药科大学)

黄海华(沈阳药科大学)

计算机绘图 高明(沈阳药科大学)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医药高效液相色谱技术/李发美主编. —北京:人民卫生出版社,1999

ISBN 7-117-03329-0

I. 医… I. 李… III. 药物分析(化学)-液相色谱
IV. R927

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12937 号

医药高效液相色谱技术

李发美 主编

人民卫生出版社出版发行

(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

北京隆华印刷厂印刷

新华书店经销

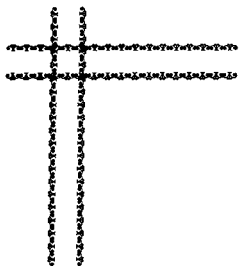
787×1092 16 开本 40.25 印张 889 千字

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

印数:00 001—2 000

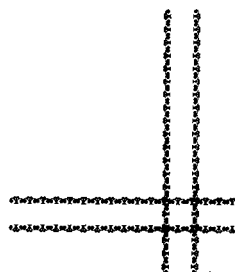
ISBN 7-117-03329-0/R·3330 定价:46.50 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)



本著作已经专家组审
评、国家科学技术学术著作
出版基金委员会审核批准，
正式列为：

国家科学技术学术
著作出版基金资助
出版项目



❖ 内 容 简 介 ❖

本书属国家科学技术学术著作出版基金委员会审核批准,正式列为“国家科学技术学术著作出版基金项目”的学术专著,由沈阳药科大学李发美教授主编。是专门介绍高效液相色谱(HPLC)在医药领域具体应用的一部实用性和学术性较强的著作。全书共26章,约100万字,分总论和各论两大部分。

总论1~6章,侧重介绍在医药领域,尤其在体内药物分析中应用广泛和正在发展的新技术和新方法;对HPLC的原理、仪器、实验技术、条件选择和解决实际问题的技巧也作了一般性介绍。

各论7~26章,则具体讨论各种药物和人体内源性物质的HPLC方法,分析对象主要涉及化学合成药、生化药、中药及人体内一些有生理、病理意义的物质。对每种药物(分析对象)推荐数种具有实用性、代表性和先进性的典型分析方法,每种分析方法包括色谱条件、样品测定、方法准确度和精密度、线性范围和检测限、说明诸项内容,详细介绍了样品测定的关键步骤和色谱条件,让读者参考本书即可直接进行实验。书中所介绍的具体方法可用于药物的定性、定量测定、分离、制备、药物代谢和药代动力学研究、药理和毒理研究、治疗药物监测和临床诊断等诸多方面,其实用性强。为了帮助读者建立适合自己实验室条件的新方法,在介绍典型方法之前,作者还概要总结介绍了每种药物的HPLC方法的规律和特点,具有较强的指导性。

总之,本书是作者为了向广大医药色谱工作者综合介绍高效液相色谱技术,推荐各种药物和内源活性物质的HPLC方法,结合自己多年的研究工作实践和近十年的国内外文献资料编写而成,其对药品质量控制、医院临床检验、治疗药物监测、新药研究开发,以及医药教学、科研、生产工作者等应用高效液相色谱技术开展本职工作,具有指导和帮助意义。

❖ 序 言 ❖

由于高压输液泵的使用、色谱柱填料的改进和各种检测器的研制成功,使经典的柱色谱法一跃成为一种非常受欢迎的高效液相色谱法,这种方法曾三易其名,最初称为高压液相色谱法,其后曾改为高速液相色谱法,最后才被公认命名为高效液相色谱法。三种名称也反映出这种方法的特点:高压、高速、高效。该方法自70年代问世以来,很快就被用于多种学科领域,深受欢迎。它能提供高效的分离、灵敏的检测、快速的分析,而且操作简便,因此在复杂组分的分析中显示出独特的优点。它既能用于微量组分的分析测定,又能用于大量的制备分离,灵活多样,其应用范围已超过其它各种分离方法,尤其在生化医药样品的分析分离方面更能充分发挥它的特长,为推动这些领域的进步和发展作出了巨大贡献。多年来高效液相色谱法已广泛地应用于药物分析,我国药典中早已收录了这种方法,新药申请报批时,其含量测定几乎全部采用高效液相色谱法。国内已出版了数本有关本法的专著,介绍有关的原理和应用。但由于作者不同,读者对象不同,内容侧重面也有所区别,专门论述高效液相色谱技术在医药领域中的应用的专著尚未多见。沈阳药科大学李发美教授主编的《医药高效液相色谱技术》一书,除了介绍方法的原理、仪器、实验技术等基础知识外,突出讨论了此法在医药领域,尤其在体内药物分析中应用广泛和正在发展的新技术、新方法。在各论中则具体讨论了各种药物和人体内源活性物质的分析方法。内容丰富、全面,重点突出。参加编写本书的同志均为在药物分析领域中有多年液相色谱经验的专家,因此也可视为他们多年教学和科研的经验总结。相信此书问世后,对从事药物分析和色谱分析的各类工作人员,包括科研、教学、生产诸方面以及进行质量控制、临床检验、药物监测、新药研制等工作的同志,均能有所帮助和启迪,成为一本很有实用价值的参考书籍,同时对进一步推动高效液相色谱在药物分析中的应用也将起到很好的作用。特书此以为序。

周同惠

1998年10月

0001/32

◆ 前 言 ◆

高效液相色谱 (HPLC) 是近 30 年发展起来的一种具有高灵敏度、高选择性的高效、快速分离分析技术。随着其理论和技术的日益发展和成熟, HPLC 正越来越广泛地应用于医药分析的各个领域。在药品的质量控制 (如主要成分的定性定量分析、杂质的限量检查和测定、稳定性考察等)、药物合成反应的监测、药物体内过程和代谢动力学研究、中药的成分研究及人体内源性物质的测定中, HPLC 都是重要的分析手段。目前, 高效液相色谱仪不再局限于某些研究机构, 而已成为药物研制和生产单位、药品检验部门及医院临床实验室中比较常见的仪器。为了向广大医药色谱工作者综合介绍高效液相色谱技术, 推荐各种药物和内源活性物质的 HPLC 方法, 我们根据自己多年的研究工作实践和近 10 年的国内外文献资料, 编写了《医药高效液相色谱技术》一书。

本书是介绍高效液相色谱在医药领域具体应用的一部实用技术专著。全书内容分为两部分。上篇为总论, 介绍 HPLC 的原理、仪器、实验技术、条件选择和解决实际问题的技巧, 侧重介绍在医药领域, 尤其在体内药物分析中应用广泛和正在发展的新技术和新方法。下篇是各论, 是本书的主体, 具体讨论各种药物和人体内源性物质的 HPLC 方法。所涉及的对象包括化学合成药、生化药、中药及人体内一些有生理、病理意义的物质。所介绍的方法主要有反相 HPLC (其中许多为离子对反相 HPLC), 还有正相 HPLC、离子交换 HPLC 和手性分离等。

编写本书力求其内容实用和先进。HPLC 技术和理论的介绍紧密结合当前医药分析面临的重要课题, 如手性药物的对映体拆分、体内药物和代谢产物的分析等, 着重于实践的讨论, 避免在色谱理论和分离机制等方面作过深的论述。下篇各章对每种药物 (分析对象) 推荐数种典型分析方法, 其中样品测定的关键步骤和色谱条件的叙述内容翔实, 以便读者无需查阅原文献就能进行实验。这些方法可用于药物的定性、定量测定、分离、制备、药物代谢和药代动力学研究、药理和毒理研究、治疗药物监测和临床诊断等诸多方面, 实用性强。在介绍这些典型方法之前, 还扼要总结介绍每种药物的 HPLC 方法的规律和特点, 以帮助读者建立适合自己实验室条件的新方法。

我们希望本书对药品质量控制人员、医院临床检验和治疗药物监测人员、从事新药研究和开发或药品生产的人员及医药院校的研究生等在应用高效液相色谱技术方面有较大帮助; 为我国药品质量标准的规范化、现代化和医药事业的发展起一定的作用。由于作者水平所限, 遗漏和不当之处难免, 恳请读者批评指正。

衷心感谢中国科学院院士、中国医学科学院药物研究所周同惠教授为本书作序。

编 者

1998 年 10 月

❖ 编写说明 ❖

《医药高效液相色谱技术》一书分为上、下两篇。上篇为总论,包括绪论和第1~6章,概括叙述了HPLC的基本原理、仪器及其使用、实验技术、实验条件选择和实际问题的解决方法等。读者可以从了解HPLC的基本理论和技术,尤其是医药分析领域中常用的技术和正在发展的一些新技术。下篇为各论,包括第7~26章,其中第7~24章的测定对象是化学合成药及生化药,第25、26章是单味中药和中成药,即属于《中国药典》一部所收载的药物,而为《中国药典》二部所收载的植物成分药则放在化学合成药部分。合成药的章节划分原则是以药物的药理作用和化学结构相结合。具有多种药理作用的药物不重复出现;一些有生理、病理意义的内源性物质也放在这些章节中,如与黄疸性疾病有关的胆红素;有些药物与人体内源性物质属于同一类化合物,它们则归于同一章内,如胆汁酸、甾体等。选择的药物品种主要是1992~1995年确定的国家基本药物,即常用药物,以使本书具有广泛的实用性;同时也注意选择一些新药,以适应医药事业的不断发展,保持先进性。有些常用药物极少用高效液相色谱法(HPLC)进行分析,或者在近10年内没有新的HPLC方法出现,因而未包括在本书内。药品名称包括中文名和英文名,中文名以《中国药典》1995年版所用名称为主,英文名尽量采用国际非专利药名(INN)。

每个品种项下的内容一般分为两大部分,一部分是该药物的作用、代谢和性质,重点是HPLC分析方法的简要综述,篇幅或长或短。HPLC方法的论述包括分离模式、检测方法、样品处理等,着重介绍规律和特点,旨在对进行HPLC新方法研究的读者起一定的指导作用。另一部分是一至数种典型HPLC方法的详细介绍。这些方法的选择原则是实用性、代表性和先进性,方法的介绍按照统一的格式,共分五项,但有些方法未能包括所有各项。下面对各项的内容作具体说明:

(1) 色谱条件:包括:色谱柱 只列出固定相名称及其粒度和色谱柱的尺寸,未标明生产公司(一般从名称可知)和产地。流动相 组成为体积比时不标明“V/V”,而重量比体积或重量比重量时,则以“W/V”或“W/W”标明。流动相的脱气、滤过等常规操作均未作叙述。流速 只给出流速,不包括柱压。柱温 只当柱温为非室温时才标明。检测 先列出检测器类别,再标明主要参数,如“紫外,254nm”表示紫外检测器,其检测波长为254nm;“荧光,230nm/360nm”表示荧光检测器,其激发波长和发射波长分别为230nm和360nm;“电化学”表示电化学检测器。灵敏度等参数是可以根据需要调节的,因此予以省略。此外,梯度洗脱、柱切换程序和柱后衍生化等均属此项内容。

(2) 样品测定:包括样品处理的详细操作步骤(含柱前衍生化)、进样体积、组分保留时间等。需要说明的是,用到离心技术时,如果原文献以已不通用的“g”表示,本书则不再标出,读者应根据实际需要选择离心转速。每个品种项下一般有一代表性色谱图(为了节省篇幅,没有把所有色谱图全部绘出),作者根据质量对色谱图进行了精心的

选择。

(3) 方法准确度和精密度：较近文献常用相对误差表示准确度，而更多的文献则用回收率，本书按原文献如实给出。回收率可能是方法回收率或提取回收率，书中以“回收率”表示方法回收率。有的方法还在回收率之后的括号内表示回收率实验的浓度范围、*RSD* 及其实验次数 *n*。精密度应有“日内 *RSD*”和“日间 *RSD*”或“批内 *RSD*”和“批间 *RSD*”，但有的方法只以“*RSD*”表示。回收率和 *RSD* 在不同浓度下有不同结果，这种情况在本书以范围表示。

(4) 线性范围和检测限：在线性范围项下没有给出相关系数 *r*。有些方法在检测限后标明了信噪比 (*S/N*)，测定生物样品的近期方法确证中还有定量限，书中也一并列于此项内。体液样品测定方法的线性范围和检测限应该以体液中待测组分的浓度表示，但有的文献也以进样时的样品溶液（或对照品溶液）的浓度或进样量表示。

读者在重复这些实验方法时需要重新确定回收率、*RSD*、线性范围和检测限或定量限等参数。因此，我们在 (3)、(4) 两项中只是简单地给出文献数据，以供参考，而没有更详细的叙述。

(5) 说明：这一项主要是对实验方法的补充说明，如方法成功的关键操作、某些条件的改变可能产生的后果、方法的干扰情况等。其次是方法的应用情况，如方法可用于药代动力学研究或还可用于测定其它药物等。还可能包括某些实际样品的测定结果，如健康人或病人样品测得的不同结果等。但在中药两章中由于不同产地中药材的成分含量或不同厂家、批号的中成药的测定数量较多，因此，测定结果放在第 (2) 项中。

本书在各章末统一列出参考文献。我们主要收集 1987 年以来报道的方法。这样，有些品种的经典甚至开创性的 HPLC 工作就可能令人遗憾地未被编入，但读者可从后期文献中追溯其源。

本书共有八位作者参加编写，其中绪论和第 1、2、4、8、11、13 章由沈阳药科大学分析化学教研室李发美教授编写，第 3、9、12 章由分析化学教研室邸欣讲师编写，第 5、6、21、22 章由药物代谢研究室钟大放教授编写，第 7、10 章由辽宁省药品检验所生化室陈荣谅副主任药师编写，第 14 章由沈阳药科大学微生物教研室黄海华副教授编写，第 15、17、18、24 章由药物分析教研室于治国副教授编写，第 16、19、20、23 章由分析化学教研室郭兴杰副教授编写，第 25、26 章由中成药分析教研室陈发奎教授编写。本书插图由沈阳药科大学学报编辑部副编审高明用计算机绘制。药物分析专业研究生田蕾等参与了数章的文献收集和书稿打印等工作。

目 录

上篇 总 论

绪论	3
第一章 高效液相色谱的基本理论和方法	6
第一节 基本概念	6
一、色谱流出曲线和色谱峰	6
二、定性参数	7
三、柱效参数	7
四、相平衡参数	9
五、分离参数	10
第二节 基本理论	11
一、塔板理论	11
二、高效液相色谱速率理论	12
第三节 基本分析方法	14
一、高效液相色谱分析方法的确证	14
二、定性分析方法	16
三、定量分析方法	17
四、痕量分析法	19
五、药物杂质总量限度测定法	20
六、制备型高效液相色谱法	20
第二章 高效液相色谱仪及其使用	23
第一节 输液系统	23
一、高压输液泵的构造、性能及工作原理	23
二、输液泵的维护和使用注意事项	24
三、流动相的脱气和贮存	24
四、梯度洗脱	25
第二节 色谱柱和进样系统	26
一、进样器	26
二、色谱柱的构造和性能评价	27
三、色谱柱的使用和维护	28
四、柱切换装置	29
第三节 检测系统	29
一、检测器的性能指标	29
二、紫外检测器	31

三、荧光检测器和激光荧光检测器	32
四、电化学检测器	33
五、化学发光检测器	34
六、蒸发光散射检测器	35
七、示差折光检测器	35
八、与检测器有关的故障及其排除	36
第四节 数据处理和计算机控制系统	36
第三章 固定相、流动相和色谱条件的选择	38
第一节 液-固吸附色谱法	38
一、液-固吸附色谱法的固定相	38
二、液-固吸附色谱法的流动相	40
三、液-固吸附色谱法的分离条件选择	41
第二节 化学键合相色谱法	42
一、化学键合相色谱法的固定相	43
二、化学键合相色谱法的流动相	44
三、化学键合相色谱法的分离条件选择	46
四、反相离子对色谱法及其分离条件选择	47
第三节 流动相的最优化方法	48
一、色谱优化指标	49
二、流动相的最优化方法	50
第四节 生物样品分析中的新型固定相	52
一、内表面反相固定相 (ISRP)	53
二、半透表面固定相 (SPS)	53
三、屏蔽疏水相固定相 (SHP)	53
四、混合官能团相固定相 (MFP)	53
第五节 色谱专家系统简介	54
一、专家系统概述	54
二、HPLC 专家系统简介	55
第四章 样品预处理和衍生化技术	58
第一节 样品预处理技术	58
一、固体基质中组分的提取	58
二、滤过和超滤	59
三、溶剂的挥发	59
四、超临界流体萃取	60
第二节 衍生化技术	61
一、柱前衍生化	62
二、柱后衍生化	62
三、固相衍生化	63
四、固定化酶衍生化	64

五、光化学衍生化	64
第三节 化学衍生化试剂	65
一、可见-紫外衍生化试剂	65
二、荧光衍生化试剂	69
三、电化学衍生化试剂	73
第五章 手性药物的对映体选择性分析	76
第一节 手性衍生化试剂	77
一、对映体胺的间接手性拆分	77
二、对映体醇的间接手性拆分	78
三、对映体酸的间接手性拆分	78
第二节 手性色谱柱	79
一、蛋白质固定相	79
二、环糊精手性固定相	83
三、刷型 CSP	84
四、多糖型 CSP	84
五、HPLC 手性分析的多维方法	85
第三节 手性流动相添加剂	85
一、手性配位体交换型流动相添加剂	85
二、生成非对映异构体离子对的手性流动相添加剂	86
三、环糊精作为手性流动相添加剂	86
第六章 体内药物分析	90
第一节 生物样品的采集与储存	90
一、生物样品的采集	90
二、生物样品的储存	92
第二节 生物样品的预处理	92
一、样品均匀化	93
二、去蛋白处理	93
三、被测组分的提取	94
第三节 生物分析方法的建立与确证	96
一、有关国际规范	96
二、生物分析标准曲线的建立	97
第四节 药物的体内过程	100
一、药物动力学过程	100
二、生物转化	100
三、药代动力学参数	101

下篇 各 论

第七章 氨基酸、多肽和蛋白质	107
第一节 氨基酸	107

一、柱后衍生化法	107
二、邻苯二甲醛衍生化法	110
三、丹酰氯、磺酰氯二甲胺偶氮苯衍生化法	112
四、异硫氰酸酯和异氰酸酯衍生化法	114
五、氯甲酸苄甲酯衍生化法	115
六、2, 4-二硝基氟苯、2, 4-二硝基氯苯衍生化法	117
七、4-氟(氯)-7-硝基-2, 1, 3-噁二唑衍生化法	118
八、6-氨基喹啉衍生物衍生化法	119
九、其它衍生化法	120
十、直接检测方法	121
第二节 多肽和蛋白质	122
一、胰岛素	123
二、缩宫素	124
三、加压素	125
四、谷胱甘肽	126
五、抑肽酶	127
六、胃蛋白酶	128
七、降钙素	128
八、胸腺素	129
九、尿激酶	130
十、粒细胞集落刺激因子	131
十一、其它蛋白类药物	132
第八章 内源性卟啉、胆红素和抗癌药血卟啉衍生物	138
第一节 内源性卟啉	138
一、尿样中的卟啉	140
二、粪样中的卟啉	141
三、血液中的卟啉	143
四、血红素生物合成酶试验中的卟啉	144
第二节 抗癌药血卟啉衍生物	146
第三节 胆红素	147
一、胆汁中的胆红素	148
二、血浆(或血清)中的胆红素	149
第九章 内源性胆汁酸和胆汁酸类药物	154
第一节 内源性胆汁酸	154
第二节 胆汁酸类药物	160
第十章 核酸和核苷酸	165
一、三磷酸腺苷	165
二、氟尿嘧啶、替加氟、4-脱氧-5-氟尿嘧啶	166
三、甲氨蝶呤	168

四、巯嘌呤	169
五、阿糖胞苷	171
六、氟胞嘧啶	172
七、利巴韦林	172
八、阿昔洛韦	173
九、肌苷	173
第十一章 内源性生物胺和拟肾上腺素药	177
第一节 内源性生物胺	179
一、尿样中的生物胺	179
二、血浆中的生物胺	181
三、脑组织和脑脊液中的生物胺	183
第二节 抗休克药	184
一、肾上腺素、去甲肾上腺素和多巴胺	184
二、去氧肾上腺素	186
三、多巴酚丁胺	186
四、间羟胺	188
五、异丙肾上腺素	188
第三节 平喘药	189
一、克仑特罗	189
二、沙丁胺醇	190
三、特布他林	192
四、巴布特罗	193
五、沙米特罗	194
第四节 抗震颤麻痹药	194
左旋多巴和卡比多巴	194
第十二章 内源性甾体激素和甾类药物	202
第一节 内源性甾体激素	202
一、雌激素	202
二、孕激素	207
三、雄激素	208
四、肾上腺皮质激素	209
第二节 甾类药物	213
一、雌二醇	213
二、己烯雌酚	214
三、黄体酮	215
四、炔诺酮	215
五、己酸羟孕酮	217
六、醋酸甲羟孕酮	218
七、左炔诺孕酮	220

八、甲睾酮·····	221
九、达那唑·····	223
十、泼尼松、泼尼松龙及其醋酸酯·····	224
十一、甲泼尼龙及其醋酸酯·····	226
十二、丙酸倍氯米松·····	228
十三、曲安奈德及其醋酸酯和磷酸酯·····	230
十四、地塞米松及其醋酸酯和磷酸酯·····	231
十五、去氧可特·····	233
十六、米非司酮·····	234
十七、非那甾胺·····	235
第十三章 维生素 ·····	243
第一节 脂溶性维生素 ·····	243
一、维生素 A ·····	243
二、维生素 D ·····	245
三、维生素 E ·····	246
四、维生素 K ·····	247
五、多种脂溶性维生素·····	248
第二节 水溶性维生素 ·····	250
一、维生素 B ₁ ·····	250
二、维生素 B ₂ ·····	252
三、维生素 B ₆ ·····	254
四、维生素 B ₁₂ ·····	256
五、叶酸·····	258
六、维生素 C ·····	260
七、烟酰胺和烟酸·····	261
八、多种水溶性维生素·····	263
第十四章 抗生素 ·····	269
第一节 β-内酰胺类抗生素 ·····	269
一、阿莫西林·····	269
二、氨苄西林·····	270
三、青霉素·····	271
四、羧苄西林·····	272
五、氯唑西林·····	274
六、哌拉西林·····	275
七、头孢噻肟·····	276
八、头孢唑啉·····	277
九、头孢曲松·····	278
十、头孢氨苄·····	279
十一、头孢噻吩·····	280

第二节 大环内酯类抗生素	280
一、红霉素	280
二、罗红霉素	282
第三节 氨基糖苷类抗生素	283
一、链霉素	283
二、庆大霉素	284
第四节 四环素类抗生素	285
一、四环素	285
二、土霉素	287
三、多西环素	288
第五节 蒽环类抗生素	289
一、阿霉素	289
二、柔红霉素	290
第六节 其它抗生素	291
一、多粘菌素 B	291
二、两性霉素 B	292
第十五章 抗菌药	297
第一节 磺胺类	297
一、磺胺嘧啶	297
二、磺胺甲噁唑	300
三、甲氧苄啶	303
第二节 喹诺酮类	304
一、吡哌酸	305
二、诺氟沙星	306
三、环丙沙星	307
四、氧氟沙星	309
五、依诺沙星	310
六、培氟沙星	312
七、氟罗沙星	313
八、洛美沙星	314
九、司帕沙星	314
十、替马沙星	315
十一、芦氟沙星	315
十二、双氟哌酸	316
第三节 抗结核病药	317
一、利福平	318
二、利福喷汀	320
三、Rifabutin	320
四、异烟肼	321

五、吡嗪酰胺·····	323
六、对氨基水杨酸钠·····	324
第四节 抗真菌药·····	325
一、克霉唑·····	325
二、咪康唑·····	327
三、氟康唑·····	329
四、酮康唑·····	331
五、伊曲康唑·····	332
六、特比萘芬·····	334
第五节 抗麻风病药·····	336
一、氨苯砜·····	336
二、氯法齐明·····	338
第十六章 抗肿瘤药·····	346
第一节 烷化剂·····	346
一、环磷酰胺·····	346
二、异环磷酰胺·····	346
三、美法仑·····	347
四、卡莫司汀·····	349
五、苯丁酸氮芥·····	349
六、塞替派·····	351
七、白消安·····	352
八、六甲蜜胺·····	353
第二节 抗肿瘤植物成分药·····	354
一、长春碱·····	354
二、长春新碱·····	356
三、依托泊苷·····	357
四、替尼泊苷·····	358
第三节 抗肿瘤激素类·····	359
一、他莫昔芬·····	359
二、氨鲁米特·····	360
第四节 其它抗肿瘤药·····	361
一、顺铂·····	361
二、卡铂·····	363
第十七章 解热镇痛和抗炎药·····	367
一、阿司匹林·····	367
二、对乙酰氨基酚·····	370
三、吡罗昔康·····	372
四、舒林酸·····	373
五、吲哚美辛·····	375