

老年药理学与药物治疗学

主编 张洪泉



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

老年药理学与药物治疗学

主编 王学军



人民卫生出版社

老年药理学与药物治疗学

主 编 张洪泉

编 委(以姓氏笔画为序)

- | | | | |
|-----|----------------|-----|----------------|
| 卜 平 | 扬州大学医学院 | 张丹参 | 河北北方学院 |
| 王 蕾 | 青岛大学医学院 | 张俊平 | 第二军医大学药学院 |
| 印大中 | 湖南师范大学 | 张洪泉 | 扬州大学医学院 |
| 冯永山 | 江苏省苏北人民医院 | 陈乃宏 | 中国医学科学院协和医科大学 |
| 田河林 | 河北工程大学医学院 | 陈可冀 | 中国中医科学院西苑医院 |
| 乔国芬 | 哈尔滨医科大学药学院 | 林 蓉 | 西安交通大学药学院 |
| 乔海灵 | 郑州大学临床药理研究所 | 季 晖 | 中国药科大学 |
| 任雷鸣 | 河北医科大学药学院 | 岳 旺 | 青岛大学医学院 |
| 刘 方 | 中国中医科学院西苑医院 | 金国章 | 中国科学院上海药物研究所 |
| 刘龙涛 | 中国中医科学院西苑医院 | 周文霞 | 军事医学科学院毒物药物研究所 |
| 刘叔文 | 南方医科大学 | 姚明辉 | 复旦大学上海医学院 |
| 刘建平 | 中国药科大学 | 秦正红 | 苏州大学医学院 |
| 齐春会 | 军事医学科学院毒物药物研究所 | 高向东 | 中国药科大学 |
| 杨 奎 | 成都中医药大学药学院 | 陶 亮 | 中山大学中山医学院 |
| 杨解人 | 皖南医学院 | 崔德华 | 北京大学神经科学研究所 |
| 李 俊 | 安徽医科大学 | 梁中琴 | 苏州大学医学院 |
| 吴希美 | 浙江大学医学院 | 葛晓群 | 扬州大学医学院 |
| 邱丽颖 | 江南大学医药学院 | 童坦君 | 北京大学医学部 |
| 沈玉先 | 安徽医科大学 | 谢强敏 | 浙江大学医学院 |
| 张 力 | 河北北方学院 | 雷林生 | 南方医科大学 |
| | | 魏尔清 | 浙江大学医学院 |

2015
人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

老年药理学与药物治疗学/张洪泉主编. —北京:人民卫生出版社, 2010. 1

ISBN 978 - 7 - 117 - 12333 - 4

I. 老… II. 张… III. ①老年病 - 药理学 - 研究②老年病 - 药物治疗法 - 研究 IV. R592 R96 R453

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 208264 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

老年药理学与药物治疗学

主 编: 张洪泉

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

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010 - 67605754 010 - 65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂(尚艺)

经 销: 新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 75.25 插页: 4

字 数: 1831 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 12333 - 4/R · 12334

定 价: 146.00 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)

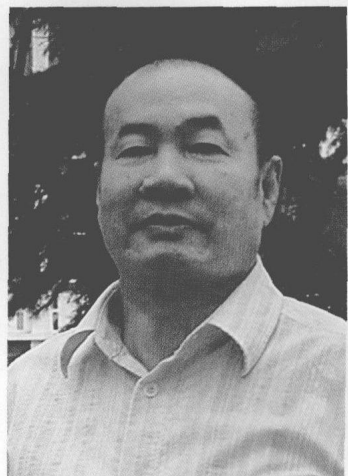


内 容 简 介



本书是国内第一部在老年医药学领域中论述老年药理学与药物治疗学的精品专著。全书共分为三篇,其中第一篇重点介绍了老年性疾病和药物治疗学,包括老年人的常见病、多发病,例如心血管、神经退行性、内分泌、泌尿道、皮肤、呼吸及消化性等疾病以及对这些疾病的临床治疗;第二篇阐述了衰老与抗衰老的基础理论,明确了祖国医药在延缓衰老中的地位,系统地从生物学、分子生物学、免疫学、生理和生化学的角度阐明人类衰老发生时细胞凋亡和基因表达方面的研究进展;第三篇着重介绍了抗衰老药物筛选中的生化、分子生物学、免疫学、神经内分泌学、中药血清学与高通量技术等研究方法,为抗衰老药物的药效学研究和临床评价奠定了坚实的基础。本书可供医药院校、医药科研机构、医院的高校教师、研究生、医生、老年保健工作人员和广大的老年朋友等学习参考。

主编简介



张洪泉,男,1946年7月出生于浙江省杭州市;1970年毕业于中国药科大学药学院;1982年获得浙江大学医学院硕士研究生学位;1990~1994年应美国肯塔基州立大学药学院邀请担任该院客座教授。1994年回国后晋升为扬州大学药理学教授,时任扬州大学医学院药理室主任,现任扬州大学医学院研究所所长,博士生导师,江苏省药理学会副理事长,中国药理学会抗炎免疫专业委员会副主任委员,中国老年学会衰老与抗衰老科学委员会副主任委员,江苏省抗衰老科学技术学会理事长,中国药文化医药专业委员会副主任委员等学术职务。

多年来共获省部级科研教学成果奖10项,主持了多项重大课题的研究及国家新药临床前药理研究任务。在国内外杂志上发表论文、综述近100篇;主编了药理学教材和有代表性的大型专著《中华抗衰老医药学》、《老年药理学与药物治疗学》等15部。目前担任《药学报》、《中国临床药理学与治疗学》、《实用老年医学》和《中国野生植物资源》等国内核心杂志的编委,是我国在抗衰老药理学、呼吸和抗炎免疫药理学研究领域里的知名学者。1996年荣获“江苏省优秀工作者”称号,2001年荣获“江苏省劳动模范”称号,2009年被江苏省科协评为江苏省科技名人。

前言

老年药理学与药物治疗学是一门新兴学科,至今国内外尚未见到这一新学科的专著。由人民卫生出版社推荐我们率先编写出版的《老年药理学与药物治疗学》是一部精品专著,具有重要的学术意义。

老年药理学是研究老年期用药特点、规律与科学用药及延缓衰老药物开发研究与应用的新科学,是老年医学的重要分支。随着世界经济的发展、医药科技的进步、卫生条件的改善以及人民保健事业的兴起,人类的寿命不断延长,我国老年人口也迅速增加。《老年药理学与药物治疗学》的编写出版,顺应了世界人口老龄化发展的趋势和需要,具有重要的现实意义。

人到老年,脏腑系统往往发生衰老或病变,而且患病时常是多种疾病并存,常见一病多症或一症多病的临床表现,且随增龄而增加。据有关资料统计,在住院老年患者中同时伴有三四种并发疾病者占 50% 以上。衰老对机体来说,从形态结构到脏器功能、生理生化等多系统方面发生程度不同的改变。这种生理性的衰老变化属于自然规律的必然,但它很易导致病理性改变,造成各种老年病的发生。老年人的这种生理性衰变和病理性改变,对各种药物的体内过程产生大小不同的影响:或影响药物的吸收和治疗;或影响药物的代谢和排泄而增加毒副作用;或因多种病用多种药而发生药物间的相互作用等。这些都给老年人用药增加了复杂性和难度,往往按成人常规用药会出现疗效不佳,或不良反应,甚至引起严重中毒。所以如何根据老年人的生理病理特点,科学合理地用药,已成为世界各国医药界十分关注的课题,而这也正是老年药理学与药物治疗学的首要学科任务。

药物治疗学是一门古老的学科,汉代张仲景的著作可视为我国最早的药物治疗学。在近代,药物治疗学是与药理学并行发展的。记得 20 世纪 40 年代,医学院除药理学外,尚未设有药物治疗学课;而化学治疗学的兴起,不久即成为药理学中不可缺少的篇章。但由于种种原因,药物治疗学迄今未受到重视。近年来,上市新药层出不穷,一时使人无所适从;临床用药远非半世纪前那样单纯。另外,滥用药物给患者造成的危害已引起各界的充分重视。为此,本书注意加强药物治疗学内容,并将药物治疗学列入书名。为此初步尝试,仅视倡导而已。今后在引导临床正确用药上,尚需与临床药理学和药物治疗学的同道们共同努力,冀收成效。

纵观目前国内外有关药理学和药物治疗学的大型参考书,主要有两种类型。其一以《Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics》为代表。此书在美国已出

前 言

13 版,主要按药理学系统编著,着重于理论叙述,选材严谨,但所载药品种类和内容相对较少;其二以《Martindale The Extra Pharmacopoeia》为代表。

《老年药理学与药物治疗学》共分为三篇,从老年人科学合理用药及延缓衰老药物和新药研究方法及研究进展三个方面,进行了较为系统的综合和论述。

应该指出,老年人科学合理用药和延缓衰老药物研究开发的问题,目前正处于迅速发展中,许多规律性的科学认识尚在探索、实践和发展完善之中。因此,本书的首版在某些方面还存在着欠缺和不完善之处,有待今后不断修改、充实和完善。

本书在出版社的组织下荣幸地邀请到了国内 28 所高校研究机构及医院知名度较高的学者参加了编写工作,特别值得一提的是中国科学院院士陈可冀教授和童坦君教授,中国工程院院士金国章教授以严谨和务实的作风鼎力支持本书的编写工作,他们身先士卒为本书撰写了具体的章节,为此我谨代表全体编委们向他们致以崇高的敬意。

在本书编写过程中还得到了扬州大学和扬州大学医学院领导的关心和支持,在此表示衷心感谢,另外,在日日夜夜繁忙的编写工作中,我的博士、硕士研究生为书稿的统计、整理和编委会的顺利召开做了大量具体工作,他(她)们是刘开扬、陈放、尹家乐、徐姗、王毓炜、吕伟红和蒋万志,在此一并致谢。

张洪泉

2009 年 11 月于扬州

目 录

第一篇 老年性疾病和药物治疗学.....	1
第一章 绪论.....	3
第一节 老年药理学与药物治疗学的概念.....	3
第二节 老年药理学的任务和药物的基本特性.....	3
一、研究老年药理学的基础理论和学科技术.....	3
二、研究老年期科学用药和医疗保健.....	4
三、研究老年病的防治药物.....	4
四、研究开发抗衰老药物和药物保健品.....	4
五、药物的基本特性.....	4
第三节 药物治疗学的内容和任务.....	7
一、药物治疗学的概念和发展史.....	7
二、药物治疗学的内涵和任务.....	8
三、药物治疗学和相关学科间的联系.....	9
第四节 延缓衰老药物新药的研制和开发	10
一、新药	10
二、延缓衰老新药的研制和临床研究	11
三、延缓衰老药物临床研究指导原则	12
第二章 老年人的合理用药	14
第一节 老年人用药问题的提出	14
一、老年人机体各系统组织结构与生理、生化功能的变化	16
二、老年人常用药物治疗的要点	20
第二节 老年人药效学与药动学方面的改变	23
一、药效动力学	23
二、药代动力学	24
第三节 老年人药物不良反应及药源性疾病	27
一、老年人药物不良反应类型和药源性疾病	28
二、老年患者常用药物介绍	33

三、老年患者不良反应的预防和处理原则	36
第四节 老年性疾病临床药物治疗的监测	37
一、治疗药物监测的原则与药物品种	37
二、治疗药物监测的依据和方法	38
三、治疗药物监测的新进展	40
第五节 老年人合理用药的一般原则	42
一、老年人用药的特殊性	42
二、老年人药动、药效学特点与用药原则	42
三、老年人合理用药原则	44
四、老年人合理用药注意事项	45
第六节 中医对老年性疾病药物治疗的原则	46
一、老年人疾病的特点	46
二、中医治疗老年病的用药原则	48
三、中西药不合理用药原因	49
 第三章 治疗老年心血管疾病药物的药理及治疗学	51
第一节 概述	51
一、老年心血管系统结构和功能改变	51
二、老年心血管病药物治疗一般原则	52
三、老年心血管病药物治疗研究现状	53
第二节 治疗老年心绞痛的药物	53
一、概述	53
二、老年心绞痛的药物治疗	55
三、老年心绞痛的基因治疗	64
四、老年心绞痛药物治疗的综合评价及展望	65
第三节 治疗老年冠状动脉粥样硬化性心脏病的药物	65
一、概述	65
二、老年动脉粥样硬化的药物治疗	67
三、老年动脉粥样硬化药物治疗的综合评价及展望	81
第四节 治疗老年高血压的药物	82
一、概述	82
二、老年人高血压的药物治疗	84
三、老年人高血压药物治疗的综合评价及展望	101
第五节 治疗老年心律失常的药物	102
一、概述	102
二、老年心律失常的药物治疗	104
三、心律失常的基因和细胞移植治疗	117
四、老年心律失常的药物治疗策略	119
五、老年心律失常药物治疗的综合评价及展望	120

第六节 治疗老年心力衰竭的药物	120
一、概述	120
二、老年收缩性心力衰竭的药物治	123
三、老年舒张性心力衰竭的药物治	139
四、老年急性心力衰竭的药物治	140
五、老年心力衰竭药物治疗的综合评价及展望	142
第七节 治疗老年脑血管疾病的药物	142
一、概述	142
二、老年出血性脑血管疾病的药物治	143
三、老年缺血性脑血管病的药物治	147
四、老年脑血管疾病的药物治疗评价和展望	156
第四章 神经退行性疾病及其他老年中枢神经疾病治疗药物的药理及治疗学	159
第一节 治疗老年痴呆症的药物	159
一、AD 的病理变化及治	160
二、改善神经症状的药物	163
三、延缓 AD 病变进程的药物	169
第二节 治疗老年帕金森病的药物	173
一、概述	173
二、左旋多巴及多巴脱羧酶抑制剂	175
三、其他影响多巴胺能神经功能的药物	178
四、抗胆碱药	184
五、抗 PD 药的临床合理使用	185
第三节 治疗老年抑郁症的药物	185
一、三环类抗抑郁药	186
二、单胺氧化酶抑制剂	191
三、选择性 5-羟色胺再摄取抑制剂	193
四、5-羟色胺和去甲肾上腺素再摄取抑制剂	195
五、选择性去甲肾上腺素再摄取抑制剂	196
六、去甲肾上腺素能与特异性 5-羟色胺能抗抑郁剂	196
七、其他抗抑郁药	197
第四节 脑缺血等脑损伤病变的药物治	198
一、主要病理变化及治	199
二、预防脑缺血的药物	201
三、治疗脑缺血的药物	203
第五章 治疗老年内分泌疾病药物的药理及治疗学	212
第一节 治疗老年糖尿病的药物	212
一、老年糖尿病概述	212

二、老年糖尿病的治疗	214
三、治疗老年糖尿病的药物	214
第二节 治疗老年甲状腺疾病的药物	224
一、老年甲状腺疾病概述	224
二、治疗老年甲状腺功能减退症的药物	227
三、治疗老年甲状腺功能亢进的药物	231
第三节 治疗老年骨质疏松症的药物	236
一、老年骨质疏松症概述	236
二、治疗骨质疏松症的药物	237
第六章 治疗老年呼吸系统疾病药物的药理及治疗学	249
第一节 老年慢性阻塞性肺疾病药理学与治疗学	249
一、衰老与 COPD 的关系	249
二、衰老与肺功能/结构的改变	249
三、衰老与 COPD 慢性炎症	250
四、COPD 的药理学	252
五、COPD 的治疗学	263
六、治疗药物的研究动向	267
第二节 治疗老年慢性肺源性心脏病的药物	268
一、基础疾病和发病诱因的治疗	269
二、肺动脉高压的降压治疗	269
三、心力衰竭的治疗	276
四、小结	278
第三节 治疗老年肺炎的药物	279
一、 β -内酰胺类抗生素	280
二、氨基糖苷类抗生素	282
三、大环内酯类抗生素	283
四、四环素类抗生素	284
五、喹诺酮类抗菌药	285
六、其他抗生素	287
七、抗真菌药物	288
八、抗病毒药物	290
九、老年人社区获得性肺炎抗菌药治疗原则	292
第四节 治疗老年肺结核的药物	292
一、一线抗结核药物	293
二、二线抗结核药物	298
三、已被批准的和临床试验中的抗结核药物	301
四、抗结核药物的合理应用	302
第五节 老年哮喘药理学和治疗学	304

一、老年哮喘的流行病学·····	304
二、老年哮喘的病理生理学·····	305
三、老年哮喘和免疫反应性·····	306
四、老年哮喘的临床特点·····	307
五、老年哮喘患者的管理·····	308
六、药物治疗·····	308
第七章 治疗老年消化系统疾病药物的药理及治疗学·····	325
第一节 治疗老年消化性溃疡的药物·····	326
一、抗酸药·····	326
二、抑制胃酸分泌药·····	329
三、胃黏膜保护药·····	339
四、抗幽门螺杆菌药·····	347
第二节 治疗老年慢性胃炎的药物·····	348
一、概述·····	348
二、治疗方法和药物的选择·····	349
第三节 治疗老年习惯性便秘的药物·····	350
一、助消化药·····	350
二、止吐药与胃肠促动药·····	350
三、泻药·····	352
第四节 治疗老年胆道疾病的药物·····	353
第八章 治疗老年泌尿系统疾病药物的药理及治疗学·····	355
第一节 治疗老年急性和慢性肾衰竭的药物·····	356
一、老年急性肾衰竭的病理改变与治疗·····	356
二、老年慢性肾衰竭的病理改变与治疗·····	358
三、治疗老年急性和慢性肾衰竭的药物·····	360
第二节 治疗老年急性肾小球肾炎的药物·····	366
一、老年急性肾小球肾炎的病因、病理及临床表现·····	366
二、老年急性肾小球肾炎的治疗·····	367
三、治疗老年急性肾小球肾炎的药物·····	367
第三节 治疗老年前列腺炎和前列腺增生的药物·····	367
一、前列腺炎和前列腺增生的病理改变和临床表现·····	367
二、前列腺炎和前列腺增生的治疗·····	368
三、治疗老年前列腺炎和前列腺增生的药物·····	370
第四节 治疗老年泌尿系统结石的药物·····	374
一、老年泌尿系统结石的形成和临床表现·····	375
二、老年泌尿系统结石的治疗·····	375
三、治疗老年泌尿系统结石的药物·····	377

第九章 治疗老年血液系统疾病药物的药理及治疗学	379
第一节 老年人血液系统的生理性特点	379
一、血细胞功能的改变	379
二、血小板及凝血因子的改变	379
三、造血功能的改变	380
四、淋巴系统的改变	380
第二节 治疗老年贫血的药物	380
一、贫血的分类	380
二、老年人常见贫血的药物治疗	381
三、治疗贫血的常用药物	386
第三节 治疗老年淋巴细胞性白血病的药物	399
一、老年慢性淋巴细胞性白血病临床表现及诊断	399
二、常用化疗方案	400
三、治疗老年慢性淋巴细胞性白血病的常用药物	401
第四节 治疗老年出血性疾病的药物	404
一、血管性紫癜	404
二、血管性紫癜的常见类型	405
三、治疗老年血管性紫癜的常用药物	408
第十章 治疗老年皮肤系统疾病药物的药理及治疗学	417
第一节 治疗老年性瘙痒症的药物	417
一、病因和发病机制	417
二、临床表现	417
三、一般治疗	418
四、外用药治疗	418
五、内用药治疗	418
六、封闭疗法	422
第二节 治疗老年带状疱疹的药物	423
一、病因和发病机制	423
二、临床表现	423
三、治疗要点	423
四、治疗药物	423
第三节 治疗老年银屑病的药物	426
一、病因和发病机制	426
二、临床表现	426
三、预防及治疗	427
第十一章 抗生素的合理应用和进展	442
第一节 青霉素类抗生素及现状	442

一、青霉素类抗生素的分类·····	443
二、抗菌作用机制·····	445
三、耐药机制·····	445
四、常用药物·····	446
第二节 头孢菌素类抗生素及研究进展·····	457
一、头孢菌素类抗生素一般特性·····	457
二、常用药物·····	462
附：其他 β -内酰胺类抗生素与 β -内酰胺酶抑制剂及其复合制剂 ·····	471
一、头霉素类·····	472
二、碳青霉烯类·····	473
三、氧头孢烯类·····	475
四、单环 β -内酰胺类 ·····	476
五、 β -内酰胺酶抑制剂及其复方制剂·····	477
第三节 大环内酯类抗生素及应用前景·····	478
一、药物分类·····	479
二、抗菌作用机制·····	480
三、耐药机制·····	480
四、常用药物·····	480
第四节 氨基糖苷类抗生素及现状·····	486
一、氨基糖苷类抗生素的共同特性·····	487
二、常用药物·····	490
三、其他氨基糖苷类抗生素·····	493
第十二章 抗恶性肿瘤药的药理学基础及研究进展·····	496
第一节 常用抗恶性肿瘤药物及现状·····	496
一、历史与现状·····	496
二、抗恶性肿瘤药的药理学基础·····	498
三、常用抗恶性肿瘤药物·····	500
第二节 抗恶性肿瘤药的联合应用和毒性反应·····	541
一、抗恶性肿瘤药的联合应用原则·····	541
二、抗恶性肿瘤药的联合应用方案·····	543
三、抗恶性肿瘤药的毒性反应·····	545
四、展望·····	546
第十三章 影响免疫功能药的药理学基础及研究进展·····	548
第一节 免疫抑制药和免疫增强药的应用和现状·····	548
一、免疫抑制药·····	549
二、免疫增强药·····	565
第二节 中药及其活性成分的免疫药理研究进展·····	578

一、中药方剂及其有效成分的免疫药理研究	579
二、中药单味药及其有效成分的免疫药理作用	590
三、存在的问题和展望	602
第三节 呼吸免疫药理学进展	603
一、免疫与呼吸系统疾病	603
二、常见免疫性呼吸系统疾病	604
三、免疫性呼吸系统疾病发病机制的研究	605
四、免疫性呼吸系统疾病的药物应用进展	611
第四节 基因芯片在免疫药理学中的应用	619
一、基因芯片技术	620
二、基因芯片在免疫调节药研究中的应用	622
三、结语	629
 第十四章 维生素类与微量元素类药物的合理应用	 633
第一节 常用维生素的合理应用	633
一、脂溶性维生素	633
二、水溶性维生素	638
三、类维生素物质	644
四、维生素的缺失和过量	645
五、维生素的合理应用	651
第二节 微量元素类药物的应用和补充	654
一、必需微量元素的生物活性及功能简介	655
二、微量元素与疾病	662
三、微量元素的补充和应用	666
四、微量元素类常用药物	666
 第二篇 延缓衰老的药物及抗衰老理论研究进展	 671
第十五章 延缓衰老药物概况	673
第一节 概念	673
第二节 人类的衰老及其理论	674
一、衰老发生在整体水平	674
二、衰老发生在组织和器官水平	674
三、衰老发生在组织再生性细胞的分化加速水平	674
四、衰老与细胞因子	675
五、衰老与细胞信号转导	676
第三节 延缓衰老药物的应用现状及进展	677
一、延缓衰老药物的应用现状与进展	677
二、延缓衰老药物展望	683

第十六章 中医药抗衰老理论及其应用	685
第一节 中医药学对疾病认识和诊疗概述.....	685
一、理论体系的特点.....	685
二、对疾病的认识.....	687
三、基本治则.....	688
四、常用方剂及方药.....	690
五、诊病的内容.....	691
六、临床治疗的优势.....	691
七、中医老年病学的基本理论与治疗.....	692
第二节 常用的抗衰老中药.....	693
一、抗衰老用药原则.....	693
二、常用的抗衰老中药.....	694
第十七章 自由基与衰老	707
第一节 自由基的基本概念.....	707
一、自由基的概念及分类.....	707
二、自由基的来源及作用.....	708
三、自由基与衰老的关系.....	709
第二节 增强抗氧化能力与延寿.....	713
一、抗氧化的概念.....	714
二、体内抗氧化物质及作用.....	714
三、预防自由基损伤和增加抗氧化能力的措施.....	716
第三节 活性氧与老年性疾病的关系.....	719
一、活性氧与神经系统衰老.....	719
二、活性氧与肿瘤.....	723
三、活性氧与糖尿病.....	724
四、活性氧与自身免疫疾病.....	725
五、氧化应激与心血管疾病的关系.....	726
第十八章 羰基应激与衰老生化	730
第一节 概述.....	730
第二节 4-羟基烯醛.....	731
一、历史背景.....	731
二、4-羟基烯醛类的化学合成.....	734
三、4-羟基烯醛类的产生与测定.....	735
四、HNE 和其他醛类的形成机制.....	736
五、4-羟基烯醛的化学反应活性.....	737
六、4-羟基烯醛类的一般生物效应.....	742
七、4-羟基烯醛类对于细胞的毒性.....	744