



普通高等教育“十五”国家级规划教材



北京大学医学教材

A Course in Toxicology

编著 周宗灿

毒理学教程

第三版

北京大学医学出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

北京大学医学教材

毒理学教程

A Course in Toxicology

(第三版)

编著 周宗灿

北京大学医学出版社

DULIXUE JIAOCHENG

图书在版编目(CIP)数据

毒理学教程/周宗灿编著. —3版. —北京: 北京大学医学出版社, 2006. 4

ISBN 7-81071-614-X

I. 毒... II. 周... III. 毒理学—高等学校—教材
IV. R99

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第012827号

毒理学教程(第三版)

编 著: 周宗灿

出版发行: 北京大学医学出版社(电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 安林 责任校对: 杜悦 责任印制: 郭桂兰

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 52.25 字数: 1324千字

版 次: 2006年6月第3版 2006年6月第1次印刷 印数: 1-3000册

书 号: ISBN 7-81071-614-X/R-614

定 价: 85.60元

版权所有, 不得翻印

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

北京大学医学教材预防医学系列
教材编审委员会

主任 胡永华

副主任 郝卫东

委员 (按姓氏笔画为序)

王 生 王 燕 吴 明 宋文质

李 勇 李曼春 周宗灿 季成叶

胡永华 郝卫东 郭 岩 郭新彪

黄悦勤

秘书 康凤娥

序

随着生命科学技术的日新月异,在我国高等教育体制改革的带动下,医学教育教学改革不断深入,医学教育逐渐由职业化教育转向具有职业特点的综合素质教育,着眼于21世纪,医学教育将更注重人才的综合培养,不仅要使学生具有学科专业知识和能力,而且要具有知识面宽、能力强、素质高的特点,注重创新精神、创新意识、创新能力的培养。

1995年以来,通过教育部、卫生部及北京市等各级教育教学改革项目的研究与实践,我校着力于人才培养模式和课程体系的研究,实现融知识、能力、素质于一体的综合培养,拓宽专业口径,特别强调理论与实践的结合,培养学生自学和创新的精神和能力,树立终身学习的观念;进行了课程内容、教学方法和考核方法的研究和实践;改革教与学的方法,以学生为主体,以教师为主导,引导学生主动学习,注意因材施教,注重加强人文素质的培养,强调在教学过程中的教书育人。

在改革实践中我们深刻认识到教材建设在教学过程中起着重要的作用。但长期以来医学教育一套教材一统天下的局面,未能充分体现各医学院校的办学特点,未能及时反映教学改革及教学内容的更新。为此我们邀请了北医及部分兄弟院校各学科的专家教授编写了这套长学制教材。

这套教材的编写工作力求符合人才培养目标和教学大纲,体现长学制教学的水平,探索和尝试突破原有教材的编写框架;体现北医教育观念的转变、教学内容和教学方法改革的成果和总体水平,确立以学生为主体的人才培养模式,有利于指导学生学习和思考,有利于训练学生临床思维的能力,培养学生的创新意识;体现教学过程中的“双语”教学要求,将学生必须掌握的词汇编入教材之中。

本套教材汇集了北医及部分兄弟院校的专家教授们多年来积累的知识和教学经验,在编写中也进行了大胆的尝试。衷心希望该套教材的出版能为我国的医学教育贡献一份力量,使医学教育的教材建设能够百花齐放。但是由于学科专业发展的不平衡,教材中难免存在不足之处,欢迎有关专家学者批评指正。

韩启德

2002年7月

第三版 前言

毒理学是现代医学的一门基础学科。毒理学是研究环境因素与生物机体有害的交互作用的科学。毒理学的发展是与生命科学的发展同步的,基础生命科学的新理论新技术推动了毒理学的发展,而具有各种各样的特异性毒作用的毒物也成为基础生命科学打开生命奥秘的工具和钥匙。毒理学既是基础学科又有直接应用,毒理学将不断地发展和创新。

本教材第一版《卫生毒理学基础》是由徐厚恩教授和张铎教授主编,于1991年北京医科大学协和医科大学联合出版社出版。《毒理学基础》第二版,是面向21世纪课程教材,由周宗灿主编,于2000年北京医科大学出版社出版,获教育部2002年全国普通高等学校优秀教材二等奖,并由台湾合记图书出版社于2003年出版繁体版。

本教材第三版是普通高等教育“十五”国家级规划教材,作为公共卫生学院和药学院七年制毒理学教科书,也作为全国高等医学院校和药学院毒理学教学参考书。本书第三版更名为《毒理学教程》,在内容的广度和深度上均比第二版《毒理学基础》有较大幅度的增加。本版在第二版基础上,进一步加强有关毒理学基本概念和基本理论的阐述,反映了我校在毒理学教学方面的努力和实验研究中的体会;同时与国际接轨,介绍毒理学近年来的新进展,特别是关注有关国际组织如OECD(经济合作与发展组织)、ICH(药品注册要求国际协调会议)、IPCS(国际化学品安全规划署)、IARC(国际癌症研究所)等的获得公认的观点。希望本版能达到系统性、科学性、先进性和实用性的目标。有关的主要变动,简述如下:

(1) 本书分为四部分,即毒理学原理、靶器官毒理学、毒理学进展专论和4个附录。为便于教学,增加了较多的插图和必要的表格;

(2) 毒理学原理是在第二版《毒理学基础》的基础上修订的。本版反映了毒理学基本原理的理解的深化。毒理学的定义更新为研究化学因子、物理因子和生物因子与生物机体的有害交互作用的科学。交互作用分为毒物对机体作用(毒效学)和机体对毒物作用(毒动力学/代谢)。并且从有害作用的角度,交互作用实际上反映为毒物对机体的损伤作用和机体的一系列的抗损害作用。本版以毒效学和毒动力学/代谢为主线展开毒理学基本原理的论述。将毒物动力学和代谢分开,因为毒动力学涉及化学物在机体内量的改变,代谢则涉及化学物在机体内的质改变,本书在代谢一章中不仅讨论了机体有关的代谢酶,还增加了化学物在机体内的化学结构改变的一般规律。本书增加了毒理学安全性评价和危险性评定的讨论,并较深入地讨论了管理毒理学。本书增加了毒理学信息资源一章,以促进毒理学界充分利用网络资源。

(3) 靶器官毒理学是毒理学的重要内容,本书讨论了外源化学物对重要的靶器官系统的毒效应。本书编写了全新的一章——靶器官毒理学概论,以讨论靶器官毒理学的目的、内容、事件链、研究方法和危险性评价。由于危险性评定和GHS的要求,靶器官毒理学很多内容涉及人体毒理学。并为强调毒性病理学在毒理学研究中的重要性,在各章提供了一些组织病理学照片。

(4) 毒理学是进展很快的学科,本书以专论的方式介绍了几个方面重要的成果和展望,供研究生教学选用。

(5) 本书列入了4个附录,介绍了毒理学历史上的几个重要事件;提供了ABT资格考试

的108道例题，通过这些例题毒理学专业人员可了解美国对毒理学家知识和技能的全面要求；WHO颁布的将在2008年实施的全球化学品统一分类和标签制度（全球统一制度，GHS）第3部分健康危害（摘录），此文件是法规毒理学和管理毒理学的成果，将影响今后毒理学的发展；最后一个附录是我们在毒理学研究实践中认为有实用价值的重要数据，以供参考。

毒理学是实验科学，本书对于毒理学实验的具体方案和方法学不可能作详细的介绍。本书作为教科书在讲授时应有所侧重，部分内容可供参考或自学。我们希望能讲清原理，不赞成死记硬背实验方案。

本书是供7年制医学院校公共卫生和药学专业的教学用，相当于本科生和硕士研究生水平。对于5年制公共卫生专业的教学，或7年制的第5年专业基础课和药学院毒理学教学应讲授本书的第一部分和第二部分（第17章）的免疫毒理学。这些章节包括了中国公共卫生执业医师考试中毒理学的内容，为此本书在这些章节中特别给出了关键词、相关内容和定义的英文原文（BOX）。

本书的编写得到了我系郝卫东、张宝旭教授和其他教员的支持。我特别感谢傅娟玲老师和研究生（赵鹏、袁准、姚碧云、祁妍敏、胡恩坦、张丽娟、张朝晖、穆效群、成静、张素蓉、张旻、焦健、申东晓、朱方争、易宗春、李民）的讨论和帮助使本书能达到目前的水平。

本书得到973项目“环境化学污染物致机体损伤及其防御的基础研究（2002CB512900）”的部分资助，本书的一些思路是在973项目立项和实施过程中逐步形成的。在此感谢何凤生院士，首席科学家魏庆义博士和金力博士，以及陈学敏教授、庄志雄博士、郑玉新博士等的帮助。

本书得到卫生部统编教材《毒理学基础》第四版的主编南京医科大学王心如教授和各位编者的帮助。

本书的主要参考书目已列于书末，本书引用了各种书籍和文献的大量内容和图表，限于篇幅未能一一注明，在此一并表示感谢和敬意。

北京大学教材基金委员会、北京大学医学出版社为本书的出版提供了巨大的支持，在此表示特别的感谢。

通过几十年的毒理学教学和研究，参与国家食品药品监督管理局新药评审、卫生部健康相关产品评审、国家医学考试中心命题、制定毒理学安全性相关标准等工作，深深感到毒理学是一门与健康密切相关，发展迅速的重要学科。本教材虽然进行了全面修订，但限于作者的水平和时间，肯定会存在不少缺点和错误，欢迎毒理学界朋友的批评和指正。

编者

2005年9月

毒理学教程

目 录

第一部分 毒理学原理	1
第一章 绪论	3
第一节 毒理学的定义	3
第二节 环境因素与机体的有害交互作用	6
第三节 毒理学的历史和范畴	6
第四节 毒理学的研究方法	11
一、毒理学家所面临的课题	11
二、毒理学的研究方法	13
第五节 毒理学家的培养和认证	15
第二章 化学物对机体的作用——毒效学	18
第一节 外源化学物作用于人体的毒效应谱	19
一、损害作用与非损害作用	19
二、毒效应谱	20
三、毒作用分类	21
四、选择性毒性、靶器官和高危险人群	22
五、生物学标志	24
第二节 剂量和剂量 - 反应关系	25
一、剂量和暴露特征	25
二、剂量 - 反应关系和量反应、质反应	27
三、量反应和剂量 - 效应曲线	28
四、质反应和剂量 - 反应曲线	33
五、毒物兴奋效应	35
六、时间因素	36
第三节 毒性参数和安全限值	38
一、毒性参数和安全限值	38
二、剂量 - 反应比较	41
第三章 机体对外源化学物的作用——毒动学	45
第一节 生物膜和生物转运	46
第二节 吸收	48
一、胃肠道吸收	48
二、经呼吸道吸收	49
三、经皮肤吸收	51
四、其他途径吸收	52

第三节 分布	52
一、外源化学物分布的毒理学意义	52
二、外源化学物在组织中的贮存	53
三、特殊的屏障	54
四、特殊的膜转运机制	55
第四节 排泄	55
一、经肾脏(尿)排泄	55
二、粪便排泄	56
三、经肺(呼气)排泄和其它排泄途径	57
第五节 毒物动力学	57
一、经典毒物动力学	58
二、生理毒物动力学模型	63
第四章 机体对毒物的作用——生物转化	67
第一节 生物转化和毒物代谢酶	67
一、生物转化的意义	67
二、终毒物和代谢活化	69
三、代谢解毒	73
四、外源化学物的代谢转化的要点	74
五、毒物代谢酶的基本特性和分布	75
第二节 I 相反应	76
一、氧化作用	77
二、还原作用	83
三、水解作用	85
第三节 II 相反应	86
第四节 影响生物转化的因素	89
一、代谢酶多态性	89
二、外源化学物代谢酶的诱导/激活及抑制/阻遏	90
第五节 外源化学物的代谢途径	92
●碳氢化合物；●含氧化合物；●含氮化合物；●含硫化合物；●含卤素化合物；	
●含磷化合物；●杂环化合物	
第五章 毒作用影响因素	99
第一节 化学物因素	100
一、化学物的化学结构与毒性	100
二、化学物的物理化学特性	101
三、结构-活性关系研究	102
第二节 机体因素	102
一、种、品系	103
二、个体反应的变异	104

第三节 其他因素	109
一、环境因素	109
二、外源化学物联合作用	110
第六章 毒理学实验基础	113
第一节 毒理学实验的原则和局限性	113
第二节 毒理学毒性评价试验的基本目的	115
第三节 动物实验的职业道德	116
第四节 实验动物的选择和管理	117
一、实验动物物种的选择	117
二、实验动物品系的选择	117
三、对实验动物微生物控制的选择	119
四、个体选择	120
五、实验动物的管理	120
第五节 受试物样品的准备	121
第六节 毒理学实验设计要点	122
一、体内毒理学试验设计	122
二、体外毒理学试验设计	123
第七节 实验动物染毒和处置	124
一、实验动物染毒	124
二、实验动物生物标本采集及处死	127
第八节 毒理学试验的统计学基础	130
一、毒理学试验的统计学要点	130
二、统计学意义和生物学意义	132
第九节 优良实验室规范	134
第七章 急性毒性和局部毒性	137
第一节 急性毒性和经典急性毒性试验	137
一、急性毒性和急性毒性试验的目的	137
二、经典急性致死性毒性试验	138
三、急性毒性分级	145
第二节 急性毒性替代试验	145
● 探针剂量法；● 固定剂量法；● 急性毒性分级法；● 上-下移动法或阶梯法；	
● 金字塔法；● 限量试验；● 急性系统毒性试验	
第三节 眼刺激试验、皮肤刺激试验和皮肤致敏试验	151
一、眼刺激试验	151
二、皮肤原发性刺激试验	152
三、皮肤致敏试验	153
四、其他局部刺激试验	155
五、替代（体外）试验	156

第八章 亚慢性和慢性毒性试验	157
第一节 亚慢性和慢性毒性试验的概念和目的	157
第二节 亚慢性和慢性毒性试验方法	159
一、实验动物选择和染毒期限	159
二、染毒途径	160
三、试验分组和剂量设计	161
四、观察指标	163
第三节 重复剂量毒理学试验的附加终点	167
一、遗传毒理学	168
二、神经毒性	168
三、免疫毒性	169
四、其他终点	170
第四节 数据处理和结果分析	171
一、研究资料的汇总	171
二、统计学比较	171
三、处理相关反应的确定	172
四、差别是否代表有害作用	174
五、参考范围	175
第九章 化学致癌作用	178
第一节 人癌细胞的基因型特征	179
一、癌基因	180
二、肿瘤抑制基因	180
三、DNA 保真性相关基因	182
第二节 化学致癌机制	184
一、引发阶段	186
二、促长阶段	186
三、进展阶段	186
第三节 化学致癌物的分类	188
一、IARC 分类	188
二、根据致癌作用模式 / 机制分类	193
第四节 哺乳动物致癌试验	195
一、试验动物	196
二、剂量选择和动物数量	196
三、染毒途径	197
四、试验期限	198
五、观察和结果分析	198
第五节 与研究致癌作用有关的其他试验	199
一、用于致癌物筛选的短期试验	199

二、哺乳动物短期致癌试验	200
三、转基因小鼠在致癌作用的研究	200
第六节 ICH 致癌试验基本原则	201
第七节 啮齿类致癌试验结果的外推	202
第十章 遗传毒理学	208
第一节 DNA 损伤	209
第二节 DNA 修复	212
一、直接修复	213
二、碱基切除修复	213
三、核苷酸切除修复	213
四、双链断裂修复	214
五、错配修复	215
六、交联修复	215
第三节 化学致突变作用	216
一、基因突变	217
二、染色体畸变	219
三、基因组突变	221
第四节 突变的后果	221
第五节 遗传毒理学试验	222
●细菌回复突变试验；●哺乳动物细胞基因突变试验；●染色体畸变试验；	
●微核试验；●显性致死试验；●程序外 DNA 合成试验；●姐妹染色单体	
交换试验；●单细胞凝胶电泳试验；●转基因动物致突变试验	
第六节 遗传毒理学试验的应用和评价	231
一、遗传毒理学试验的应用目的	231
二、用于外源化学物致癌性的筛选	231
三、预测和鉴定对哺乳动物性细胞的致突变性	231
四、遗传毒理学试验的成组应用	232
五、对人的遗传危险性评价	235
第十一章 化学致畸作用和发育毒性	236
第一节 生殖毒性与发育毒性	238
一、生殖毒性和发育毒性的概念	238
二、生殖与发育毒性的特点及靶器官	239
第二节 发育毒理学原理和作用模式	241
一、致畸关键易感期和其它影响因素	241
二、化学致畸作用的剂量 - 反应关系	244
三、发育毒性的作用机制	246
四、哺乳和毒物	247
第三节 生殖与发育毒性试验	248

一、动物选择	249
二、受试物暴露	249
三、三段生殖毒性试验	249
四、一代和多代生殖试验	255
第四节 人发育毒物的确定	258
一、生殖发育毒性的流行病学	258
二、人类发育毒物的确定	259
三、动物实验结果与对人类影响的一致性	260
四、致畸物及发育毒物的危险性评定	261
第五节 发育毒物预筛试验	263
第十二章 安全性评价和危险性评定基础	266
第一节 安全性评价和危险性评定的基本概念	266
第二节 安全性评价	267
一、毒理学安全性评价的基本内容	267
二、安全性评价需注意的问题	269
三、对化学物毒理学测试现行指南的评价	270
第三节 外源化学物的危险性分析和评定	274
第四节 危害识别	276
第五节 危害表征	278
第六节 暴露评定	285
一、确定评定的问题	285
二、选择暴露模型	285
三、收集和评价数据	289
四、暴露表征	290
第七节 危险性表征	290
一、危险性表征	290
二、不确定性和变异性	291
第十三章 管理毒理学	294
第一节 前言	294
第二节 管理毒理学的范围	295
第三节 危险性管理	297
一、危险性管理中主要术语定义	297
二、化学物危险性管理的原理	297
三、危险性管理的原则和方法	299
四、中国有关化学品管理的法规	303
第四节 管理对毒理学的影响	304
第五节 危险性交流	306
一、危险性交流的定义和目标	306

二、危险性交流的原则和方法	307
第六节 全球化学品统一分类和标签制度 (GHS) 介绍	310
一、WHO《全球化学品统一分类和标签制度》	310
二、关于全球统一制度的一般性考虑	313
三、混合物分类的具体考虑	315
四、危害公示制度	316
五、化学品急性毒性分类标准	317
第十四章 毒理学网络信息资源	322
第一节 美国国家医学图书馆的毒理学信息资源	322
一、TOXNET	323
二、TOXNET 数据库的检索	327
第二节 毒理学有关的信息资源重要网址	330
第三节 法规毒理学有关的机构及网址	334
第四节 毒理学信息资源的综述	335
第二部分 靶器官毒理学	337
第十五章 靶器官毒理学概论	339
第一节 靶器官毒理学的研究目的	339
第二节 靶器官和临界器官	341
第三节 外源化学物引起靶器官毒效应的事件链	343
一、外源化学物生物活化模式与组织易感性	343
二、外源化学物引起靶器官毒作用的模式	344
三、靶器官毒作用的部位和细胞选择性	345
四、外源化学物引起靶器官毒效应的损伤类型和结局	346
第四节 靶器官毒理学研究方法	347
第五节 靶器官毒性危险性评定	349
一、靶器官危害识别	349
二、靶器官危险性评定的其它各步骤	352
第十六章 血液的毒性效应	354
第一节 血液和造血系统作为靶器官	354
第二节 红细胞毒理学	356
一、对红细胞生成的影响	357
二、对血红蛋白呼吸功能的影响	359
三、对红细胞存活期的影响	361
第三节 白细胞毒理学	363
一、对粒细胞生成的影响	363
二、对粒细胞功能的影响	363
第四节 中毒性白血病	364

一、中毒性白血病产生机制	364
二、致白血病药物	365
第五节 血小板和凝血毒理学	365
一、对血小板的毒作用	366
二、对纤维蛋白块形成的毒性作用	367
第六节 血液毒性的检测和评价	368
第十七章 免疫毒理学	371
第一节 免疫毒理学概述	371
第二节 免疫系统的毒性反应与机制	372
一、外源化学物引起的免疫抑制	373
二、外源化学物引起的超敏反应	376
三、外源化学物引起的自身免疫	380
第三节 免疫毒性试验方法与评价	383
第四节 免疫毒性检测方案	390
第十八章 胃肠道的毒性效应	394
第一节 胃肠道作为外源化学物的靶器官	394
第二节 胃肠道毒理学	396
一、外源化学物在胃肠道引起的非肿瘤变化	396
二、外源化学物在胃肠道引起的增生性损害	402
三、可诱发胃肠道癌的化学物	404
第三节 胃肠功能的评价方法	404
第四节 外源化学物和胰腺	406
一、胰腺外分泌毒性病理学	406
二、胰腺癌	407
三、糖尿病	407
第十九章 肝脏的毒性效应	409
第一节 肝脏作为毒作用靶器官	409
第二节 毒物引起肝损伤的类型	411
一、脂肪肝	411
二、细胞死亡	412
三、胆小管胆汁淤积	412
四、胆管损伤	413
五、肝血窦损伤	414
六、肝硬化	414
七、肝脏肿瘤	414
第三节 肝损伤机制	415
第四节 化学性肝损伤的检测与评价	420
一、肝损伤的体内评价试验	421

二、肝损伤的体外评价试验	423
第二十章 肾脏的毒性效应	425
第一节 肾脏作为毒物的重要靶器官	425
第二节 肾脏的病理生理学反应	427
一、急性肾衰	427
二、毒物刺激后的肾适应	430
三、慢性肾衰	431
第三节 中毒性肾损伤的部位与类型	432
一、肾小球损伤	432
二、近端小管损伤	434
三、亨利祥 / 远端小管 / 集合管损伤	435
四、肾间质损伤	436
五、乳头损伤	436
六、肾肿瘤	436
第四节 肾脏的毒性作用机制	437
第五节 肾损伤的检测与评价	439
第二十一章 呼吸系统的毒性效应	443
第一节 呼吸系统作为靶器官	443
第二节 呼吸系统对外源化学物的毒性反应	446
一、急性损伤	447
二、慢性损伤	449
第三节 呼吸道损伤的机理	451
第四节 呼吸毒理学研究方法	453
第二十二章 心脏和血管的毒性效应	458
第一节 心脏血管系统的解剖、生理特点与毒作用的关系	458
第二节 外源化学物对心脏的毒性作用及机制	459
一、外源化学物对心脏的毒性作用	460
二、外源化学物致心脏毒性的主要病理类型	462
三、心脏毒性的一般机制	462
四、心肌适应	464
第三节 外源化学物对血管的毒性作用及机制	465
一、外源化学物对血管的毒性作用	465
二、血管毒性的一般机制	466
第四节 心血管毒性的检测与评价	467
第五节 心血管毒物及作用机制	468
第二十三章 皮肤的毒性效应	474
第一节 皮肤作为外源化学物的靶器官	474
第二节 皮肤毒作用类型和机制	476

一、接触性皮炎	476
二、光毒性作用	478
三、痤疮	480
四、色素异常	481
五、肉芽肿疾病	481
六、荨麻疹	481
七、中毒性表皮坏死松解	482
八、皮肤肿瘤	482
第三节 皮肤毒理学研究方法和评价	483
第二十四章 神经系统的毒性效应	486
第一节 神经系统的解剖、生理特点与毒作用的关系	486
第二节 外源化学物对神经系统的毒作用	487
一、中毒性神经官能症	487
二、中毒性脑病	487
三、中毒性神经炎	488
第三节 神经毒性作用机制	488
一、神经元病	489
二、轴索病	491
三、髓鞘病	494
四、神经传递相关的神经毒性	495
五、神经毒性相关的其它机制	496
第四节 神经系统和行为毒理学研究方法	498
第二十五章 眼和视觉系统的毒性效应	503
第一节 眼的解剖、生理特点与毒作用的关系	503
第二节 毒性作用部位和类型	505
一、角膜	505
二、虹膜、房水和睫状体	506
三、晶状体	506
四、视网膜	507
五、视神经	507
第三节 眼和视觉系统的毒效应试验方法	508
第二十六章 生殖系统的毒性效应	510
第一节 与生殖系统毒效应有关的生理特点	510
第二节 对生殖的有害效应和靶部位	513
一、化学物对生殖的有害效应	513
二、生殖毒性的靶部位	513
三、性腺常见的毒性病理改变	515
第三节 男(雄)性生殖能力检测	517