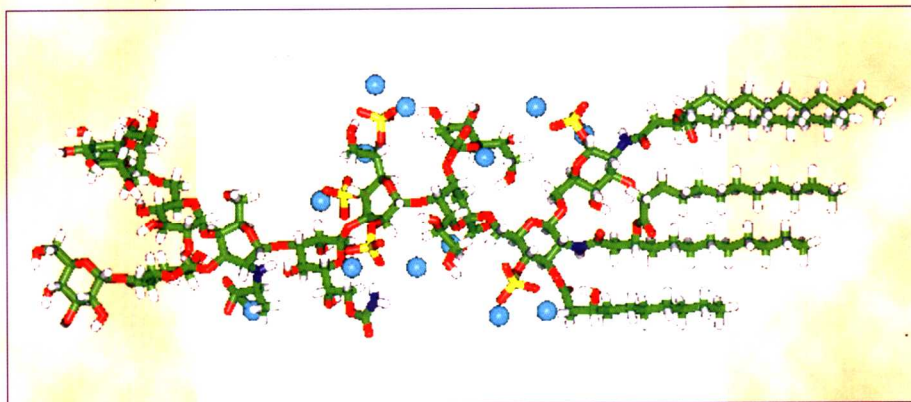


细菌内毒素基础与临床

XIJUN NEIDUSU JICHU YU LINCHUANG

主编 蒋建新

副主编 姚咏明 郑 江



 人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

细菌内毒素基础与临床

XIJUN NEIDUSU JICHU YU LINCHUANG

主 编 蒋建新

副主编 姚咏明 郑 江



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

细菌内毒素基础与临床/蒋建新主编. —北京:人民军医出版社,2004.2
ISBN 7-80194-113-6

I. 细… II. 蒋… III. 细菌毒素:内毒素-研究 IV. R996.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 089279 号

主 编:蒋建新

出 版 人:齐学进

策划编辑:杨磊石

加工编辑:黄栩兵

责任审读:李 晨

版式设计:赫英华

封面设计:吴朝洪

出版发行:人民军医出版社

地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号,邮编:100842,电话:(010)66882586、66882585、51927258

传真:(010)68222916,网址:www. pmmp. com. cn

印 刷:三河市印务有限公司

装 订:春园装订厂

版 次:2004 年 2 月第 1 版,2004 年 2 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:28.375 字 数:647 千字

印 数:0001~3000 定 价:68.00 元

(凡属质量问题请与本社联系,电话:(010)51927289、51927290)

编 著 者 名 单

(以姓氏笔画为序)

王建春	第三军医大学新桥医院呼吸所	博士
史 源	第三军医大学大坪医院小儿科	副教授
白 云	第三军医大学免疫学研究所	教授
冯 凯	第三军医大学野战外科研究所	博士
吕根法	第三军医大学西南医院中心实验室	博士
朱佩芳	第三军医大学野战外科研究所	研究员
刘良明	第三军医大学野战外科研究所	研究员
刘鲁川	第三军医大学大坪医院口腔中心	教授
许霖水	第三军医大学生生化教研室	教授
孙文兵	解放军 302 医院外科	教授
李 磊	第三军医大学野战外科研究所	研究员
吴丽娟	第三军医大学大坪医院检验科	副教授
肖 南	第三军医大学野战外科研究所	教授
肖光夏	第三军医大西南医院烧伤研究所	教授
何娅妮	第三军医大学大坪医院肾内科	副教授
何美霞	中南大学湘雅医学院生理教研室	副教授
陈方祥	第三军医大学大坪医院血液科	教授
陈德昌	第二军医大学长征医院急救中心	副教授
周 红	第三军医大学药理教研室	教授
单佑安	第三军医大学野战外科研究所	博士
郑 江	第三军医大学西南医院中心实验室	教授
姚咏明	解放军 304 医院创伤研究中心	研究员
贺石林	中南大学湘雅医学院生理教研室	教授
顾长国	第三军医大学野战外科研究所	博士
钱桂生	第三军医大学新桥医院呼吸所	教授
黄 宏	第三军医大学野战外科研究所	博士
盛志勇	解放军 304 医院创伤研究中心	院士、教授
蒋建新	第三军医大学野战外科研究所	研究员
焦华波	解放军 304 医院普通外科	副教授
颜 亮	暨南大学医学院病理生理教研室	教授

协编者(以姓氏笔画为序)

卫 国 方文慧 王良喜 刘 辉
何 静 李红云 郑文建 郭毅斌

内 容 提 要

细菌内毒素是革兰阴性细菌的主要致病物质,备受临床医师和相关研究人员的重视。本书参考国内外最新文献,结合作者长期大量的研究工作,特别是近年来国家重点基础研究项目创伤基础研究的最新进展,系统阐述了细菌内毒素的基础理论与临床应用研究。基础部分主要包括内毒素的理化特性、生物合成、代谢、生物学活性、分子作用机制、耐受性及相关实验研究等;临床部分重点阐述了内毒素与临床感染性疾病的关系、抗生素应用与内毒素释放的关系,以及内毒素检测、拮抗措施等。内容新颖,阐述严谨,基础与临床紧密结合,充分反映了该领域的最新进展和研究成果。适于临床医师、相关研究人员和医学院校师生阅读参考。

责任编辑 杨磊石 黄栩兵

序 一

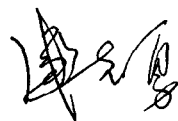
细菌内毒素自 1892 年由 Pfeiffer 发现至今已有 110 多年的历史。近 20 年来,随着现代免疫学、分子生物学、生物化学、遗传学及基因工程技术的迅速发展与广泛应用,内毒素的研究受到了极大的关注与重视,并取得了一系列突破性进展,成为生命科学最为活跃的前沿领域之一。内毒素是革兰阴性菌的主要致病因子,对机体的影响极其复杂,与人类健康和疾病密切相关。大量资料证实,内毒素血症是内、外科危重病人常见的并发症,常导致脓毒症和多器官功能障碍综合征,是危重病人的主要死亡原因之一。因此,对内毒素血症发病机制、早期诊断与防治研究是现代医学亟待解决的重大课题,加强其研究无疑具有十分重要的理论价值与临床意义。

值得说明的是,内毒素作用机制非常复杂、临床处理颇为棘手,其内容涉及感染、炎症、免疫及组织损害等一系列基础问题,并与机体多系统、多器官病理生理改变密切相关。因此,内毒素系许多基础医学、临床学科和预防医学共同关注的新课题,加强其研究和认识有助于促进多学科的相融与发展。近年来,在国家“973”项目、国家自然科学基金、国家杰出青年基金及军队指令性课题等重点项目的资助下,我国内毒素的基础与应用研究均取得了长足的进展,在国内外专业杂志发表了一系列重要论文,并获得了一批高水平的科研成果。有鉴于此,蒋建新、姚咏明、郑江等教授组织编写出版这部系统介绍内毒素新认识的专著非常有必要,相信它的问世必将进一步推动我国内毒素基础研究与临床诊治的深入开展。

本书作者均长期从事内毒素基础研究与临床诊治工作,积累了大量的临床资料和研究成果。许多作者是在该领域造诣颇深的著名学者和学术带头人,尤为可贵的是,他们当中有一大批科学思维活跃的中青年科学家。他们在写作时参考了大量的国内外最新文献,着重总结各自大量的研究工作,充分阐述了内毒素理论和实践的现代认识。这是一部很好的专业参考书,内容丰富、全面,充分反映了该领域的最新进展,并注意基础与临床的密切结合,体现了内毒素研究内容及结构体系的完整性、新颖性和实用性,具有较高的学术价值和应用价值。

我衷心祝贺这部专著的出版,并热忱地推荐给广大临床医师和有关科研人员,相信阅读后一定会获益匪浅。

中国工程院院士
解放军第304医院教授
全军烧伤研究所名誉所长



2003 年 10 月于北京

序 二

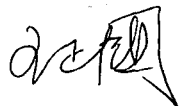
细菌内毒素不仅是革兰阴性细菌外膜上的主要结构成分,而且是决定细菌致病力的关键毒素。对其研究最早可追溯到 18 世纪,但直到 19 世纪初德国微生物学家 Richard Pfeiffer 从霍乱弧菌分离物中发现并首次命名内毒素以来,细菌内毒素的研究才开始受到普遍关注,并随着化学、微生物学、血清学、免疫学、分子生物学的发展,人们对内毒素的认识日益系统而深入。

由于广谱抗生素的使用,从 20 世纪 60 年代始革兰阴性细菌逐步成为临床感染的主要致病菌,因此,近半个世纪以来,内毒素的相关研究备受微生物学家、临床医师、生物学家和免疫学家的的高度重视。特别是近 10 年来,内毒素研究取得了许多突破性进展,明确了内毒素的分子结构及其与功能活性的关系,系统揭示了细菌内毒素的生物学作用。这些研究阐明了:①内毒素作用的分子机制,发现了内毒素的损伤作用不是直接的,而是由于其可引起机体的过度反应,释放大量的炎性介质所造成的间接损伤;②发现了内毒素除引起脓毒症外,也参与许多疾病的发生发展;③揭示了不同宿主个体对内毒素反应差异性的遗传背景;④先后发现了包括拮抗细菌内毒素和机体炎症反应在内的多种干预措施,为提高对内毒素所致相关疾病的治疗水平提供了重要的理论指导,同时也更新了人们对感染的传统认识,丰富了内毒素的基础理论知识和临床诊治经验。

我国关于细菌内毒素的专著极少。在蒋建新、姚咏明、郑江等教授积极倡导和努力下,组织了近 30 名相关基础与临床研究人员,结合他们多年的科研和临床工作经验,参考国内外近年来的最新文献,共同编写了这本《细菌内毒素的基础与临床》,系统而全面地叙述了内毒素的理化特性、生物合成、生物学活性,以及影响内毒素作用的受体、信号转导和基因调控机制、与内毒素作用相关的各种疾病,并提出了相应的治疗措施。本书内容丰富、新颖、实用,是一本较系统而全面介绍细菌内毒素的专著。

我乐于为此书作序,并热忱地推荐此书给广大的临床医师和有关科研人员。

中国工程院院士
第三军医大学教授
中华创伤学会主任委员



2003 年 10 月于重庆

目 录

第一部分 基 础 篇

第1章 概论	蒋建新 朱佩芳(3)
第一节 内毒素研究的历史	(3)
第二节 LPS的化学结构研究	(5)
第三节 LPS与人类健康的关系	(7)
第2章 细菌内毒素的理化特性	卫 国 郑 江(10)
第一节 内毒素的结构特点及其各组成部分的理化性质	(10)
一、O-特异性多糖链	(10)
二、核心多糖	(10)
三、Lipid A	(12)
第二节 内毒素的物理化学性质	(14)
一、LPS的分子量	(14)
二、LPS微胶粒的解聚	(14)
三、影响LPS水溶性的主要因素	(15)
四、LPS的吸附特性	(15)
五、LPS盐的物理特性	(15)
六、LPS的稳定性和化学分解	(15)
第三节 内毒素的分离提取及纯化	(16)
一、分离提取	(16)
二、纯化	(17)
第3章 内毒素的生物合成和遗传学	郭毅斌 郑 江(20)
第一节 Lipid A的生物合成和遗传学	(20)
一、UDP-单脂酰乙酰葡萄糖胺	(20)
二、UDP-2,3二脂酰葡萄糖胺和Lipid X	(21)
三、Lipid IVA	(21)
四、Lipid A	(21)
第二节 核心多糖的生物合成与跨膜转运	(24)

一、KDO 的合成与附着	(24)
二、庚糖和己糖的加入	(24)
三、core-Lipid A 的跨膜转运	(24)
第三节 O-特异性多糖链的生物合成和遗传学	(27)
一、合成途径	(27)
二、O-特异多糖链的长度调节	(30)
三、内毒素分子的跨膜转运	(30)
四、O-特异多糖链合成的遗传学研究	(30)
第4章 机体防御系统与内毒素代谢	王良喜 周红 郑江(35)
第一节 内毒素的释放和移位	(36)
一、内毒素的释放	(36)
二、内毒素的移位	(36)
三、机体防御系统的抑制作用	(36)
第二节 几种重要细胞对内毒素的识别	(38)
一、巨噬细胞	(38)
二、库普弗细胞	(38)
三、中性粒细胞	(39)
四、内皮细胞	(39)
五、肠黏膜上皮细胞	(40)
第三节 内毒素的清除与解毒	(40)
一、肝脏	(40)
二、脾脏	(41)
三、肠	(41)
四、血浆脂蛋白	(41)
五、阳离子抗菌肽	(42)
六、AOAH	(44)
七、抗内毒素抗体	(45)
第5章 内毒素的生物学活性	颜亮 贺石林 何美霞 许霖水 单佑安(48)
第一节 致热性	(48)
一、特点	(48)
二、机制	(48)
三、内源性致热原	(49)
第二节 热的细胞信息传递	(51)
一、CD14 依赖性途径	(51)
二、CD14 非依赖性途径	(51)
三、下丘脑视前区的作用	(52)
四、腹中隔和中杏仁核的热限作用	(52)
五、发热时体温正负调节学说	(53)
六、其他发热信息的传导机制	(53)

七、致热耐受机制	(53)
第三节 凝血系统被激活作用	(54)
一、接触激活途径及其生物学意义	(54)
二、组织因子途径启动凝血的过程	(55)
三、诱导单核细胞和血管内皮细胞表达 TF	(57)
四、对血管内皮细胞膜的促凝作用	(58)
第四节 对细胞代谢的作用	(60)
一、对能量代谢的作用	(60)
二、对糖代谢的作用	(61)
三、对脂类代谢的作用	(63)
四、对蛋白质代谢的作用	(64)
第五节 对各种细胞的激活作用	(66)
一、巨噬细胞	(67)
二、中性粒细胞	(67)
三、血小板	(67)
四、血管内皮细胞	(68)
五、肠上皮细胞	(68)
六、肝细胞	(68)
七、肌细胞	(68)
八、成纤维细胞	(69)
九、肥大细胞	(69)
十、造血干细胞	(69)
第6章 内毒素与失控性炎症反应	顾长国 李 磊 (73)
第一节 失控性炎症的相关概念	(73)
一、感染	(73)
二、菌血症	(73)
三、败血症	(73)
四、全身炎症反应综合征	(73)
五、代偿性抗炎反应综合征	(74)
六、脓毒症	(74)
七、多器官功能障碍综合征	(74)
八、失控性炎症反应	(75)
第二节 内毒素致炎症的作用机制	(75)
一、病原体相关模式分子与模式识别受体	(75)
二、哺乳动物对微生物的识别机制	(76)
三、TLR4 与 LPS 刺激	(77)
四、TLRs 信号传导机制	(77)
五、TLR4 对 LPS 反应的控制	(78)
六、I 型跨膜蛋白	(79)

七、Toll 信号传递途径与 MyD88	(79)
第三节 细胞因子网络与失控性炎症	(81)
一、细胞因子网络	(81)
二、失控性炎症	(83)
第四节 对炎症介质网络研究的思考	(84)
一、脓毒症介质及其病理生理过程的因果关系	(84)
二、炎症介质网络	(84)
三、失控性炎症反应的设想	(86)
四、失控性炎症反应研究的前景	(86)
第7章 内毒素相关受体	蒋建新 朱佩芳(90)
第一节 清道夫受体	(91)
一、分类及其特征	(91)
二、SR 在天然免疫中的作用	(95)
第二节 CD14	(96)
一、CD14 基因及其分子结构	(96)
二、CD14 表达的调节	(98)
三、CD14 的生物学活性	(99)
第三节 脂多糖结合蛋白	(101)
一、LBP 的生化特性	(102)
二、LBP 的体外作用	(102)
三、LBP 的体内作用	(104)
第四节 Toll 样受体	(105)
一、TLRs 家族的结构特点和表达分布	(105)
二、TLRs 的生物学作用	(106)
三、TLRs 的表达调控	(111)
四、TLRs 间的相互作用	(113)
五、TLRs 的激活机制	(113)
六、TLRs 的信号转导	(114)
第8章 内毒素的胞内信号转导途径	李红云 姚咏明(116)
第一节 Toll 样受体的跨膜信号转导途径	(116)
一、TLRs 的跨膜信号转导途径	(116)
二、TLRs 信号途径与脓毒症的关系	(118)
第二节 丝裂原活化的蛋白激酶信号通路	(120)
一、p38 激酶的活化及其意义	(120)
二、JNK 激酶的活化及其意义	(122)
三、ERK 的活化及其意义	(122)
第三节 Janus 激酶/信号转导和转录激活子(JAK/STAT)途径	(124)
一、JAK/STAT 途径的构成及其信号转导过程	(124)
二、JAK/STAT 途径在 LPS 信号传导中的意义	(126)

三、SOCS 系统对 JAK/STAT 通路的负反馈调节作用	(127)
第四节 核因子- κ B 的改变及其意义	(129)
第 9 章 内毒素作用的基因调控	吴丽娟 蒋建新(132)
第一节 Lps 的调控作用	(132)
第二节 核转录因子的调控作用	(133)
一、诱导型核转录因子	(133)
二、组成型核转录因子	(139)
三、核转录因子	(139)
第三节 核受体的调控作用	(141)
一、核受体的结构与功能	(141)
二、核受体的基因调控机制	(141)
第 10 章 内毒素反应差异性的遗传学背景	冯 凯 蒋建新(144)
第一节 基因多态性的生物学意义	(144)
一、基因多态性及其种类	(144)
二、基因多态性与疾病	(145)
三、基因多态性标记与疾病相关基因的遗传学分析	(145)
四、内毒素反应差异性与遗传	(146)
第二节 内毒素受体多态性与反应差异性的关系	(147)
一、CD14	(147)
二、TLR4	(148)
第三节 炎症因子家族及多态性	(149)
一、IL-1 家族	(149)
二、TNF 家族	(150)
三、IL-4 多态性	(151)
四、IL-6 多态性	(152)
五、IL-8 多态性	(152)
六、IL-10 多态性	(152)
第 11 章 革兰阳性菌及其细胞膜成分的协同作用	李红云 姚咏明(158)
第一节 金葡菌外毒素的协调效应	(159)
一、肠毒素 B 与内毒素血症	(159)
二、中毒性休克毒素 I 与内毒素	(159)
第二节 受体水平的协同作用	(161)
一、Toll 样受体	(161)
二、LBP/CD14 系统	(161)
三、TCR 和 MHC II	(162)
第三节 信号转导水平的协同作用	(163)
第四节 细菌 DNA 与 LPS 的协同效应	(164)
第 12 章 内毒素耐受性	肖 南 郑文建(168)
第一节 概述	(168)

一、内毒素耐受性现象	(168)
二、内毒素耐受性的机制	(169)
三、内毒素耐受性细胞因子产生的变化	(170)
四、先天性 LPS 无应答小鼠的内毒素耐受性机制	(171)
第二节 LPS 信号转导途径的改变	(172)
一、LPS 识别和信号转导	(172)
二、信号转导途径活化程度降低	(173)
三、其他活化途径的改变	(173)
第三节 内毒素耐受性的诱导因素	(174)
一、MPLA 与内毒素耐受性	(174)
二、其他细菌成分与内毒素耐受性	(175)
三、IL-1 与内毒素耐受性	(176)
四、HSP70 与内毒素耐受性	(176)
第四节 内毒素耐受的意义	(178)
一、感染与免疫	(178)
二、内毒素耐受与缺血/再灌注损伤的交叉耐受性	(180)
第 13 章 内毒素研究的相关动物模型	杨 策 蒋建新 (183)
第一节 LPS 研究中的动物模型	(183)
一、小动物模型	(183)
二、大动物模型	(185)
第二节 模型动物对 LPS 的敏感性	(188)
一、影响动物对 LPS 敏感性的因素	(188)
二、使动物对 LPS 敏感性增强的方法	(189)
第三节 复制动物模型的 LPS 来源	(190)
一、外源性 LPS	(190)
二、革兰阴性细菌感染	(191)
三、创伤后内源性细菌或内毒素移位	(192)
第四节 LPS 攻击与革兰阴性细菌感染的差异	(193)
一、LPS 攻击	(193)
二、革兰阴性细菌感染	(193)
第五节 脓毒症动物模型的剂量-反应问题	(194)
第 14 章 内毒素作用的病理学改变	黄 宏 (198)
第一节 肺损伤	(198)
一、组织学变化	(198)
二、超微结构变化	(199)
第二节 肝损伤	(200)
一、分期	(200)
二、组织学变化	(201)
三、超微结构变化	(202)

第三节 肠损伤	(203)
一、光镜观察	(203)
二、电镜观察	(203)
第四节 肾损伤	(204)
一、组织学变化	(204)
二、超微结构变化	(205)
第五节 心脏损伤	(206)
第 15 章 内毒素反应的人体实验	姚咏明 刘 辉(210)
第一节 临床试验	(210)
一、对肺及血流动力学影响	(211)
二、与机体炎症级联反应	(211)
第二节 干预试验	(214)
一、干预 LPS 的生物活性	(215)
二、干预细胞因子网络	(216)
三、对 LPS 诱导应激激素的影响	(217)
四、其他药物的干预作用	(218)
第三节 影响 LPS 反应的外在因素	(218)

第二部分 临 床 篇

第 16 章 肠源性内毒素血症	肖光夏(225)
第 17 章 内毒素休克	刘良明(230)
第 18 章 弥散性血管内凝血	贺石林 何美霞(243)
第 19 章 急性呼吸窘迫综合征	王建春 钱桂生(262)
第 20 章 肝胆疾病	孙文兵(272)
第一节 概述	(272)
第二节 肠源性内毒素血症与肝病	(280)
一、在肝炎重症化中的作用	(280)
二、在肝炎慢性化中的作用	(282)
三、在酒精性肝损害中的作用	(284)
第 21 章 脾切除后凶险性感染	焦华波 姚咏明(286)
第 22 章 急性肾功能衰竭	何姪妮(298)
第 23 章 肠道损伤	陈德昌(309)
第 24 章 内毒素与口腔疾病	刘鲁川(319)
第一节 概述	(319)
第二节 牙髓炎	(321)
第三节 根尖周炎	(322)
第四节 牙龈炎与牙周炎	(325)

第五节 口腔颌面部感染.....	(328)
第 25 章 烧伤后多器官功能障碍综合征	姚咏明 盛志勇(332)
第一节 烧伤后内毒素血症.....	(332)
一、内毒素血症存在的证据	(332)
二、发生过程及规律	(333)
三、内毒素血症的来源	(334)
第二节 细菌/内毒素移位与 MODS 的内在联系	(335)
一、细菌移位	(335)
二、内毒素血症	(336)
三、对炎症反应的影响	(338)
第三节 内毒素与多器官损害的关系.....	(340)
一、心肌损害	(340)
二、对肺的损伤	(341)
三、对肝的损害	(341)
四、肾功能障碍	(342)
五、弥散性血管内凝血	(342)
六、胃肠道损伤	(342)
第四节 内毒素增敏效应的作用.....	(343)
一、宿主敏感性增强	(343)
二、对 LBP/CD14 基因表达的影响	(344)
三、LBP/CD14 系统改变的临床意义	(345)
四、内毒素增敏假说	(347)
第五节 烧伤内毒素血症的临床意义.....	(348)
一、与感染、免疫的关系.....	(348)
二、与脓毒症、MODS 的关系	(350)
三、循环内毒素含量监测的临床价值	(350)
第 26 章 小儿疾病	史 源(354)
第一节 新生儿疾病.....	(354)
一、脓毒症与感染性休克	(354)
二、硬肿症	(355)
三、缺氧缺血性脑病	(355)
第二节 儿科疾病.....	(355)
一、内毒素血症	(355)
二、儿科感染及抗生素的应用	(357)
三、心血管系统疾病	(358)
四、呼吸系统疾病	(358)
五、消化系统疾病	(359)
六、肾脏疾病	(359)
七、神经系统疾病	(360)

八、骨与关节疾病	(361)
九、皮肤软组织疾病	(361)
十、中医中药	(361)
第 27 章 肿瘤	姚咏明 刘 辉(363)
第一节 抗肿瘤作用	(363)
一、荷瘤动物模型研究	(363)
二、临床试验性治疗	(364)
三、对发病率的影响	(364)
第二节 抗肿瘤的机制	(364)
一、巨噬细胞的调节机制	(365)
二、T 细胞的调节机制	(365)
三、B 细胞及其调节机制	(366)
四、内皮细胞的作用机制	(366)
第三节 肿瘤坏死因子及其应用	(366)
一、体外抗增殖效应	(366)
二、体内杀伤肿瘤效应	(368)
三、临床应用	(368)
第 28 章 输血	陈方祥 何 静(372)
第一节 血型与输血	(372)
一、ABO 血型系统	(372)
二、Rh 血型系统	(373)
三、其他血型系	(373)
第二节 现代输血新观点	(374)
一、尽量不输新鲜血	(374)
二、O 型血免疫抗体与输血性溶血反应	(375)
三、输成分血的好处	(375)
第三节、常用的血液成分及其应用	(376)
一、浓缩红细胞	(376)
二、洗涤红细胞	(376)
三、SAGM 红细胞悬液	(377)
四、冰冻红细胞	(377)
五、去白细胞的红细胞	(377)
六、浓缩白细胞	(377)
七、浓缩血小板	(379)
八、辐照血	(380)
九、血浆及其血浆蛋白制品	(381)
十、成分输血要求	(382)
第四节 内毒素血症的输血治疗	(383)
一、血浆置换法	(383)

二、成分输血法	(383)
第29章 抗生素与内毒素释放	肖光夏(389)
一、释放机制	(389)
二、值得注意的问题	(390)
第30章 内毒素检测及其临床意义	方文慧 姚咏明(391)
第一节 去除内毒素的方法	(391)
一、灭活内毒素结构	(391)
二、清除内毒素	(392)
第二节 鲎试验	(394)
第三节 临床意义	(397)
一、临床标本的检测	(397)
二、脓毒症病人的内毒素血症	(398)
三、内毒素血症与革兰阴性菌血症的关系	(398)
四、诊断意义	(400)
第31章 内毒素的拮抗对策	郑江 吕根法 周红(402)
第一节 细菌内毒素合成抑制剂	(402)
一、CMP-KDO 合成酶抑制剂	(403)
二、UDP-单脂酰-N-乙酰葡萄糖胺 N-脱乙酰酶抑制剂	(403)
第二节 阻断内毒素与其受体结合的拮抗剂	(404)
一、Lipid A 结构类似物	(404)
二、内毒素受体拮抗剂	(405)
三、内毒素结合蛋白	(406)
第三节 中和内毒素作用的拮抗剂	(407)
一、抗内毒素抗体	(407)
二、载脂蛋白	(408)
三、多粘菌素 B	(409)
四、杀菌性/通透性增加蛋白(BPI)	(410)
第四节 抗细胞因子疗法	(413)
一、抗 TNF- α 抗体	(414)
二、TNF- α 受体(TNFR)拮抗剂	(414)
三、抗 IL-1 抗体及 IL-1 受体拮抗剂	(415)
四、其他	(415)
第五节 糖皮质激素	(416)
第六节 中医中药	(417)
一、热毒清	(417)
二、热毒平	(417)
第七节 活化蛋白 C	(417)
一、活化蛋白 C 的来源	(418)
二、APC 在重症脓毒症中的作用	(418)