

BSI

Laboratory Diagnosis and Clinical Practice

主编 周庭银 倪语星 王明贵 林兆奋



血流感染

实验诊断与临床诊治

(附病原菌图解及病例讨论)

With Pathogen Illustrations and Case Presentations

第二版

上海科学技术出版社

BSI

Laboratory Diagnosis and Clinical Practice

主编 周庭银 倪语星 王明贵 林兆奋

血流感染

实验诊断与临床诊治

(附病原菌图解及病例讨论)

With Pathogen Illustrations and Case Presentations

第二版

上海科学技术出版社

内 容 提 要

《血流感染实验诊断与临床诊治》是我国首部系统介绍血流感染实验室诊断和临床诊治的专著。本书第一版在 2011 年出版后,受到广大读者的热烈欢迎,3 个月即告售罄。此次修订,是在第一版的基础上,进一步阐述目前国内外血流感染的研究热点和最新进展,并首次将血培养中厌氧菌、苛养菌、少见菌与真菌(念珠菌属、隐球菌属、青霉属等)的检测内容纳入进来,系作者 40 余年临床检验及科研工作的精髓,非常难得和宝贵,在国内同类出版物中也属首创。同时,本书还通过图解的形式,重点讲述了血流感染常见病原菌、少见菌和疑难菌在不同培养基培养后涂片的镜下细菌形态比较,所有图片均为实物照片,形象直观。此外,在介绍各类常见血流感染的临床表现、治疗原则、预防与控制等章节,又增加了大量的经典疑难病例和专家解析,内容丰富,独创性强。

全书共有彩图(照片)400 余幅,示意图 30 余幅,疑难病例 40 余个,实用性强,是临床微生物实验室检验人员和临床医生必备的工具书和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

血流感染实验诊断与临床诊治 / 周庭银等主编. —
2 版. —上海:上海科学技术出版社,2014. 5
ISBN 978 - 7 - 5478 - 2179 - 4

I. ①血… II. ①周… III. ①血流—感染—实验室诊断 ②血流—感染—诊疗 IV. ①R552

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 054418 号

血流感染实验诊断与临床诊治(第二版)

主编 周庭银 倪语星 王明贵 林兆奋

上海世纪出版股份有限公司 出版

上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路 193 号 www. ewen. cc

上海中华商务联合印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张: 15. 5 插页: 4

字数: 300 千字

2011 年 5 月第 1 版

2014 年 5 月第 2 版 2014 年 5 月第 2 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 2179 - 4/R · 717

定价: 120. 00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

作者名单

主 编	周庭银 倪语星 王明贵 林兆奋
副 主 编	郭昌星 徐元宏 徐修礼 苏建荣 宋秀宇 周 琳 樊笑霞 赵 虎 殷建华
主 审	徐英春 景炳文
编 委	(以姓氏笔画为序)
	王月玲 副主任技师 山东省立医院
	苏建荣 教授 首都医科大学附属北京友谊医院
	李文放 副教授 第二军医大学附属长征医院
	李光辉 教授 复旦大学附属华山医院
	吴文娟 教授 上海公共卫生中心
	应春妹 主任技师 上海交通大学附属仁济医院
	宋秀宇 教授 厦门大学附属第一医院
	张 泓 主任技师 上海市儿童医院
	陈 海 副主任技师 海南省三亚市人民医院
	陈 敏 主任技师 上海疾病预防控制中心
	周 琳 副教授 第二军医大学附属长征医院
	赵 虎 教授 复旦大学附属华东医院
	徐元宏 教授 安徽医科大学第一附属医院
	徐英春 教授 中国医学科学院北京协和医院
	徐修礼 主任技师 第四军医大学西京医院
	殷建华 副教授 第二军医大学
	郭昌星 副教授 第二军医大学附属长征医院
	葛 平 副主任技师 上海市临床检验中心
	蒋晓飞 副教授 复旦大学附属华山医院
	景炳文 教授 第二军医大学附属长征医院
	樊笑霞 副主任技师 第二军医大学附属长征医院

参 编 者 (以姓氏笔画为序)

王 玺

第二军医大学附属长征医院

伍力学

第二军医大学附属长征医院

汤 瑾

上海交通大学附属第六人民医院

杨启文

中国医学科学院北京协和医院

何丽华

同济大学附属东方医院南院

陈 峰

上海交通大学附属新华医院

陈险峰

第二军医大学附属长征医院

周 敏

上海交通大学医学院附属瑞金医院

周春妹

复旦大学附属中山医院

胡海清

第二军医大学附属长征医院

姜余琴

第二军医大学附属长征医院

耿红莲

第二军医大学附属长征医院

谢秀丽

中国医学科学院北京协和医院

瞿金龙

第二军医大学附属长征医院

主编介绍



周庭银 第二军医大学附属长征医院实验诊断科主任技师。

从事临床微生物检验及科研工作 40 余年,在临床微生物鉴定方面积累了丰富的经验,尤其对疑难菌、少见菌株鉴定的研究有独到之处。在国内首次发现卫星状链球菌(缺陷乏养球菌)、星座链球菌、霍氏格里蒙菌、拟态弧菌等多株新菌株。近年来先后帮助外省市医院鉴定 40 余株疑难菌株。主办国家医学继续教育“疑难菌株分离与鉴定”学习班 16 期。研制了新型双相显色血培养瓶、多功能体液显色培养瓶、尿培养快速培养基和巧克力平板

配方等培养基,以及抗酸杆菌消化液。

获国家实用新型专利 4 项、发明专利 1 项。主编专著 7 部,其中《临床微生物学诊断与图解》获华东地区优秀科技图书一等奖;参编 3 部;以第一作者发表论文 40 余篇,其中《国内首次从患者血培养中分离出星座链球菌》论文获 1998 年“申威基金”优秀论文一等奖。上海检验学会微生物学学组成员,《检验医学》杂志特邀审稿专家。荣立三等功一次。

主编介绍



倪语星 上海交通大学医学院附属瑞金医院教授、博士生导师、检验系副主任、临床微生物科主任、医院感染控制科主任，国家卫计委标准委员会医院感染控制专业委员，中华预防医学会医院感染控制分会常委，中国医院协会医院感染控制分会常委，中华微生物学与免疫学分会临床微生物学组前任组长，上海检验学会顾问，上海抗感染化疗学会副主任委员。为《中华微生物学和免疫学杂志》、《中华检验医学杂志》、《检验医学杂志》、《微生物与感染》等杂志编委。

作为通讯作者发表 SCI 论文 10 篇。主编著作 10 部。

主编介绍



王明贵 主任医师,教授,博士生导师。现任复旦大学抗生素研究所常务副所长、复旦大学附属华山医院感染科副主任。为科技部“973”项目首席科学家,国家自然科学基金第十三、十四届医学科学部专家评审组成员,国家卫计委合理用药专家委员会抗菌药物专业组专家,上海领军人才、上海市优秀学科带头人及上海市医学领军人才,上海医学会感染与化疗专业委员会主任委员,中国药学会药物临床评价研究专业委员会委员,全球华人临床微生物暨感染学会理事。为《中华传染病杂志》、《中华微生物学与免疫学杂志》、《中国抗感染化疗杂志》等 12 本杂志编委,其中 5 本为英文国际刊物。

专业特长为感染性疾病特别是各类细菌及真菌性感染的诊治、抗菌药物的合理应用。科研方向为细菌耐药性及耐药机制研究。作为项目负责人承担的科研项目有:国家科技部“973”项目,以及“863”课题 2 项、国家自然科学基金重大国际合作项目 1 项、面上项目 2 项等。“细菌对喹诺酮类的质粒介导耐药机制及其耐药性的防治策略”2010 年获教育部科技进步一等奖(第一完成人),另获中华医学科技奖、上海市科技进步奖及上海医学科技奖各 1 项(第一完成人),获第 22 届上海市优秀发明银奖(2009)、上海市卫生系统先进工作者(2007)。

发表论文 100 余篇,其中 SCI 收录 35 篇。发表的相关研究论文被国际刊物引用 763 次,单篇最高被引 209 次。发表国际会议论文摘要 34 篇,在大型国际会议上做特邀专题演讲 10 次、论文口头交流 4 次。

主编介绍



林兆奋 第二军医大学附属长征医院急救科主任,教授,博士生导师。兼任中华急诊医学分会副主委,全军急救医学专科委员会副主委,全军重症医学专科委员会常委,华东地区危重病协作委员会副主委,上海市急诊医学专业委员会主委,上海市危重病专业委员会委员,上海市急诊和ICU质控中心秘书。所处科室目前是中国人民解放军急救医学中心,上海市创伤急救中心,上海市急救医学重点学科,上海市急诊ICU质量控制中心,全军和上海市急诊ICU实训基地,上海市急诊医师规范化培训基地。研究方向:脓毒症及MODS基础与临床

研究。

近5年承担1项“863”课题,2项国家自然科学基金课题,2项上海市课题;获省部级科技进步二等奖2项、三等奖1项;发表论文56篇,SCI论文11篇,主编专著1部,副主编专著2部,授权专利3项。为《中国危重病急救医学》《中华急诊医学杂志》编委。曾获军队育才银奖,入选上海市公共卫生优秀学科带头人培养计划。

序



《血流感染实验诊断与临床诊治》一书是我国第一部以“血流感染”为主题的专著,系统地介绍了血流感染的基础知识,国内外研究现状和存在的问题,实验室操作规范,以及血流感染的临床诊断、治疗和预防等内容,并附大量图片和案例分析,具有较高的学术水平。该书第一版于 2011 年出版后,受到广大读者的热烈欢迎,出版后 3 个月即售罄。为了满足广大读者要求,也为了进一步补充血流感染的新进展,作者对本书进行了重新修订,增加了

许多血培养中少见的、难以培养的细菌和真菌,以及典型的临床病例和血流感染的新进展。

感染性疾病的诊断分为临床诊断与病原诊断,在临床实践中,临床医师较易做出感染性疾病的临床诊断,而正确的病原诊断往往比较困难。随着细菌耐药性的上升,尤其是几乎对所有抗菌药耐药的“超级细菌”的出现,及时、正确的病原诊断对提高细菌性感染的疗效起到了至关重要的作用。在临床微生物检验中,血培养阳性是最有临床意义的,然而在 20 世纪我国血标本的送检率不高,与国际上有很大差距;可喜的是,近十余年来我国血标本的送检率明显上升,在许多医院血培养分离菌占临床所有分离菌的比例达到或超过了 10%。血流感染是临床上严重危及患者生命的感染性疾病,病死率高,可发生于临床各科室,尤其高发于重症监护病房(ICU),其确诊有赖于血培养等实验室检测。

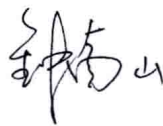
该书将血流感染的病原菌检测与临床诊断和治疗相结合,突出前沿性和实用性,有助于提高微生物检验人员对血流感染的检测水平,提升临床医师对血流感染的诊治水平,推进抗菌药的合理应用。同时有助于临床微生物学专家转变观念,改

变工作模式,走出实验室,与临床医师一起,共同讨论解决临床血流感染诊断中的疑难问题。

本书编写人员中,既有长期从事临床微生物检验的临床微生物学专家,也有长期从事感染疾病诊疗的临床资深专家,他们都具有扎实的基础理论知识和丰富的实践工作经验,并将多年的有关血流感染方面的知识和工作经验无私地奉献给大家,对临床微生物学检验人员与临床医师都有很大的帮助。

本书是一本实验与临床相结合的血流感染方面的工具书,可供临床各专科医师、全科医师、实习医师、临床检验人员、感染控制人员以及从事医学教育的教师参考使用。

中国工程院院士



2014年3月

前 言

本书第一版自 2011 年出版问世以来,深受广大医务工作者尤其是微生物检验一线的工作人员的欢迎和好评。该书将血流感染的病原菌检测与临床诊断治疗相结合,突出前沿性和实用性,有助于提高微生物检验人员对血流感染的检测水平,提升临床医师对血流感染的诊治水平,推进抗菌药的合理应用。同时也有助于临床微生物学专家转变观念,改变工作模式,走出实验室,与临床医师一起,共同讨论解决临床血流感染诊断中的疑难问题。

近年来,由于国内外临床微生物学领域发展迅速,大量新菌种被发现,且随着细菌耐药性的上升,特别是几乎对所有抗菌药耐药的“超级细菌”的出现,及时、正确的病原诊断对提高细菌性感染的疗效起到了至关重要的作用。在血流感染诊断中,血培养阳性是最有临床意义的,应广大读者和出版社的要求,编者在第一版的基础上做了进一步的修订:增加了血培养中少见的、难以培养的细菌和真菌等;更新了部分图片和内容;添加了血流感染典型的案例;反映了国内外血流感染的最新进展。

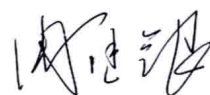
本书共分 3 篇 15 章。第一篇为总论,叙述血流感染的基本概念和国内外研究的最新进展;第二篇为血流感染的实验诊断,介绍血流感染实验室诊断检测系统,着重讲述血培养操作的技术规范,苛养菌、少见菌及临床常常漏检的细菌和真菌(念珠菌属、隐球菌属、青霉属等)的培养,以及常见血流感染病原菌的图解;第三篇为血流感染的临床诊治,介绍血流感染的临床表现、治疗原则和预防措施,并附有疑难病例讨论。书中附有彩图(照片)400 余幅,示意图 30 余幅,疑难病例 40 余例。

本书在修订编写和出版的过程中得到多方面的支持和帮助。中国医学科学院北京协和医院徐英春教授和第二军医大学附属长征医院景炳文教授作为主审为本书的修订提出了许多宝贵的意见,对他们付出的辛劳表示感谢。上海复旦大学附属华山医院皮肤科章强强教授对真菌章节进行了认真的审校。书中有些照片由第



二军医大学附属长征医院汪辉技师精心拍摄而成,陈险峰、胡海清主管技师协助制备了部分细菌标本,承担了本书部分核对工作。此外,第二军医大学附属长征医院实验诊断科仲人前教授、周琳副教授、樊笑霞副主任技师,以及上海科学技术出版社和碧迪医疗器械(上海)有限公司也给予了大力支持,在此一并表示诚挚的感谢。

由于本人水平有限,书中难免会存在错误和不妥之处,敬请专家和读者不吝批评指正。



2014年3月

目 录

第一篇 总论 Pandect

第一章 血流感染的基本知识 Basic Knowledge of Bloodstream Infections / 3

第一节 血流感染概论 Introduction of Bloodstream Infections / 3

一、血流感染的概念 Concept of Bloodstream Infections / 3

二、血流感染的类型 Type of Bloodstream Infections / 3

三、血流感染的诊断 Diagnosis of Bloodstream Infections / 6

第二节 血流感染的流行病学 Epidemiology of Bloodstream Infections / 7

一、血流感染的发病率和预后 Morbidity and Prognosis of Bloodstream Infections / 7

二、血流感染的来源及与其他感染的关系 Sources of Bloodstream Infections and Relationship to Other Infectious Diseases / 8

三、血流感染的常见病原菌 Common Pathogens of Bloodstream Infections / 9

第二章 血流感染的现状 Current Situation of Bloodstream Infections / 12

第一节 血流感染的研究热点 Hot Spots of Researches about Bloodstream Infections / 12

一、如何预测患者有无血流感染 How to Predict Patients with Bloodstream Infections / 12

二、血培养阳性患者初始评估 Initial Evaluation of Patients with a Positive Blood Culture / 13

三、快速检测血流感染的方法 Rapid Methods for Detection of Bloodstream Infections / 13

第二节 在血流感染方面临床和实验室需要解决的问题 Pending Clinical and Laboratory Issues in Bloodstream Infections / 15

一、送检率低 Low Collection Rates / 15

二、不正确采样 Inadequate Collection / 16

三、污染问题 Contaminations / 16

四、阳性检出率低 Low Positive Rate / 17

五、检验周期过长 Long Turn Around Time / 19

六、未开展 L 型细菌的检测 Detection of L-form Bacteria Not Conducted / 20

七、厌氧血培养不受重视 Less Attention to Anaerobic Blood Culture / 20

第二篇 血流感染的实验诊断

Laboratory Diagnosis of Bloodstream Infections

第三章 血流感染的实验室诊断系统 The Laboratory Diagnosis System for Bloodstream Infections / 25

第一节 手工血培养系统 Manual Blood Culture System / 25

- 一、传统肉汤血培养 Traditional Broth / 25
- 二、压力计血培养法 Manometer Method for Blood Culture / 28
- 三、双相血培养系统 Two-phase System for Blood Culture / 28
- 四、溶解-离心血培养法 The Lysis-centrifugation System for Blood Culture / 29

第二节 自动化血培养系统 Automatic Blood Culture Systems / 30

- 一、BACTEC™ 9000 系列全自动血培养系统 BACTEC™ 9000 Automatic Blood Culture System / 30
- 二、BACTEC MGIT 960 快速全自动分枝杆菌培养、药敏检测系统 BACTEC MGIT 960 Automatic Mycobacteria Culture and Antimicrobial Susceptibility System / 32
- 三、Virtuo全自动细菌、分枝杆菌培养系统 Virtuo Automatic Bacteria, Mycobacteria Culture System / 34
- 四、BacT/ALERT 3D 全自动细菌、分枝杆菌培养系统 BacT/ALERT 3D Automatic Bacteria, Mycobacteria Culture System / 37
- 五、VersaTREK 全自动血培养系统 VersaTREK Automatic Blood Culture System / 38
- 六、LABSTAR 全自动血培养系统 LABSTAR Automated Blood Culture System / 40
- 七、BST/MDS 伯泰-全自动微生物培养检测系统 BST/MDS Microbial Detection System / 41

第四章 血培养的技术规范 Standard Procedure of Blood Culture / 44

第一节 标本采集和运送 Collection and Transport of Specimen / 44

- 一、标本采集 Specimen Collection / 44
- 二、标本运送与接收 Specimen Shipping and Receiving / 48
- 三、不合格标本的处理 Management of Disqualification Specimen / 49
- 四、血标本采集程序图 Diagram of Blood Specimen Collection / 49

第二节 如何报告血培养结果 How to Report the Results of the Blood Culture / 51

- 一、阳性结果 Positive Culture / 51
- 二、阴性结果报告 Negative Culture / 52

三、血培养的三级报告 3-level Reports of Blood Culture / 52

四、危急值报告 Report as Critical Value / 52

第五章 血培养中厌氧菌、苛养菌、少见菌与真菌的检测 Detection of Anaerobic Bacteria, Fastidious Bacteria, Rare Bacteria and Fungi from Blood Culture / 54

第一节 厌氧血培养 Anaerobic Blood Culture / 54

第二节 血培养中的苛养菌 Fastidious Bacteria from Blood Culture / 58

一、乏养菌属和颗粒链菌属 *Abiotrophia* & *Granulicatella* / 58

二、嗜血杆菌属 *Haemophilus* / 60

三、凝聚杆菌属 *Aggregatibacter* / 62

四、心杆菌属 *Cardiobacterium* / 64

五、艾肯菌属 *Eikenella* / 66

六、金杆菌属 *Kingella* / 67

七、奈瑟菌属 *Neisseria* / 69

八、布鲁菌属 *Brucella* / 71

九、二氧化碳嗜纤维菌属 *Capnocytophaga* / 74

第三节 血培养中的少见细菌 Rare Bacteria from Blood Culture / 75

一、红球菌属 *Rhodococcus* / 75

二、丹毒丝菌属 *Erysipelothrix* / 77

三、李斯特菌属 *Listeria* / 79

四、分枝杆菌属 *Mycobacterium* / 81

五、诺卡菌属 *Nocardia* / 83

六、棒杆菌属 *Corynebacterium* / 86

七、隐秘杆菌属 *Arcanobacterium* / 88

第四节 真菌血培养 Fungal Blood Culture / 89

一、念珠菌属 *Candida* / 90

二、隐球菌属 *Cryptococcus* / 94

三、青霉属 *Penicillium* / 95

四、红酵母属 *Rhodotorula* / 97

五、镰刀菌属 *Fusarium* / 98

六、荚膜组织胞浆菌 *Histoplasma capsulatum* / 99

七、申克孢子丝菌 *Sporothrix schenckii* / 100

八、曲霉属 *Aspergillus* / 101

第六章 特殊要求的血培养 Special Requirements for Blood Culture / 103

第一节 感染性心内膜炎血培养 Blood Culture for Diagnosis of Infective Endocarditis / 103

第二节 儿童血培养 Blood Culture for Children / 105

第三节 L型细菌血培养 Blood Culture for L-form Bacteria / 106

第四节 导管相关性血流感染的诊断 Diagnosis of Catheter-related Bloodstream Infections / 107

第七章 血培养的质量 Quality of Blood Culture / 112

第一节 血培养质量保证 Quality Assurance (QA) of Blood Culture / 112

一、分析前质量保证 Pre-analysis QA / 112

二、分析中质量保证 QA During Analysis / 113

三、分析后质量保证 Post-analysis QA / 114

第二节 影响血培养的相关因素 The Influence Factors of Blood Culture / 114

一、血液与肉汤的比例 The Ratio of Blood and Broth / 114

二、培养基 Medium / 115

三、抗凝剂 Anticoagulants / 115

四、添加剂 Supplements / 115

五、培养条件 Culture Conditions / 116

第八章 血培养中细菌的形态学诊断 Morphological Diagnosis of Bacteria in the Blood Culture / 117

第一节 血培养阳性标本直接涂片的重要性 The Importance of Direct Smear of Positive Blood Culture Samples / 117

一、血培养阳性标本涂片染色 The Smear and Staining of Positive Blood Culture Samples / 117

二、阳性血培养直接药敏试验 Direct Susceptibility Test from Positive Blood Culture / 118

三、血培养阳性标本涂片临床意义 Clinical Significance of Smear from Positive Blood Culture / 119

第二节 血流感染的病原菌图解 Illustrations of Pathogens Associated with Bloodstream Infections / 120

一、球菌 Cocci / 121

二、杆菌 Bacilli / 135

第九章 血流感染快速检测方法 Rapid Detection Methods for Bloodstream Infections / 165

第一节 生物标志物检测 Detection of Biomarkers / 165

一、降钙素原 Procalcitonin / 165

二、C反应蛋白 C-reactive Protein / 165