

# 临床微生物检验技术知识要点

## (二)

主 编 王怡云 田 英  
副主编 李芳娟 杜 鹃  
呼志斌 王蔚云

# 临床微生物检验技术知识要点

## (二)

主 编 王怡云 田 英  
副主编 李芳娟 杜 鹃  
呼志斌 王蔚云

兰州大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

临床微生物检验技术知识要点.2/王怡云等主编.

—兰州:兰州大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-311-03462-7

I. ①临… II. ①王… III. ①病原微生物—医学检验  
IV. ①R446.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 146557 号

策划编辑 宋 婷  
责任编辑 丁武蓉 龚 静 安红心  
封面设计 管军伟

---

书 名 临床微生物检验技术知识要点(二)  
主 编 王怡云 田 英  
副 主 编 李芳娟 杜 鹃 呼志斌 王蔚云  
出版发行 兰州大学出版社 (地址:兰州市天水南路 222 号 730000)  
电 话 0931-8912613(总编办公室) 0931-8617156(营销中心)  
0931-8914298(读者服务部)  
网 址 <http://www.onbook.com.cn>  
电子信箱 [press@onbook.com.cn](mailto:press@onbook.com.cn)  
印 刷 兰州德辉印刷有限责任公司  
开 本 880×1230 1/32  
印 张 10  
字 数 346 千  
版 次 2009 年 8 月第 1 版  
印 次 2009 年 8 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-311-03462-7  
定 价 38.00 元(共 2 册)

---

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

# 前言

目前,微生物学检验技术正快速发展,微生物相关专业知识也在不断更新,为适应当今形势,并能为各级微生物检验工作者提供微生物检验知识参考,特编写了《临床微生物检验技术知识要点》一书。

本书共分 16 部分,内容包括:革兰阳性需氧杆菌、棒状杆菌属、需氧放线菌、分枝杆菌、厌氧菌、微需氧菌、真菌、抗菌药物敏感试验、常见病原菌耐药酶、细菌耐药性、实验室管理、专业管理、微生物的分布、细菌检验基本技术、培养基与生化反应和抗菌药物临床应用及药敏试验基础知识解答。本书对常见细菌标本采集、送检和接种培养,结核分枝杆菌的分离鉴定,超广谱 $\beta$ -内酰胺酶检测,生物安全管理和作业指导书的编写等方面进行了详细讨论,内容参考了现有的微生物学有关著作和国内外最新相关资料,并将微生物检验知识要点分条列出,使本书简明扼要,条理清楚,重点突出,便于参考。本书可供从事微生物学检验和微生物相关学科的广大科技工作者参考,亦可供大专院校学生参考。

本书在编写过程中,得到了甘肃省教育科学研究所副所长靳建设先生及其好友的大力协助和热忱指导,特表谢意。

由于编者水平有限,书中的内容和形式难免存在错误,恳请同行专家和读者批评指正。

编者  
2009年8月

# 目 录

第一部分 革兰阳性需氧杆菌 .....	1
一、概述 .....	1
二、李斯特菌属的分离培养与鉴定 .....	3
三、丹毒丝菌属的分离培养与鉴定 .....	10
四、乳杆菌属的分离培养与鉴定 .....	12
五、库特氏菌属的分离培养与鉴定 .....	13
第二部分 棒状杆菌属 .....	15
一、概述 .....	15
二、白喉棒状杆菌的分离培养与鉴定 .....	18
三、白喉毒素的检测 .....	20
四、其他棒状杆菌的分离培养与鉴定 .....	21
五、其他不规则革兰阳性需氧杆菌 .....	23
第三部分 需氧放线菌 .....	25
一、概述 .....	25
二、诺卡菌属的分离培养和鉴定 .....	27
三、红球菌属的分离培养与鉴定 .....	29
四、革兰阳性需氧或兼性厌氧芽胞杆菌的分离培养与鉴定 .....	30
第四部分 分枝杆菌 .....	36
一、标本采集 .....	36
二、痰标本抗酸杆菌涂片检查的前处理及涂片检查 .....	39
三、痰标本结核杆菌培养的前处理 .....	45
四、其他标本采集、送检及前处理 .....	47
五、分枝杆菌的分类 .....	49
六、分枝杆菌的临床意义 .....	51
七、分枝杆菌的生物学特性 .....	52
八、分枝杆菌分离培养的条件及培养基 .....	53

九、结核分枝杆菌的分离培养与鉴定 .....	57
十、麻风分枝杆菌的鉴定 .....	61
<b>第五部分 厌氧菌 .....</b>	<b>63</b>
一、标本的采集、送检和接种培养 .....	63
二、阴道分泌物厌氧菌培养 .....	67
三、厌氧菌的分离培养 .....	69
四、厌氧菌的鉴定 .....	75
五、双歧杆菌属的分离培养与鉴定 .....	77
六、乳杆菌属的分离培养与鉴定 .....	78
七、产气荚膜梭菌 .....	79
八、艰难梭菌 .....	81
九、肉毒梭菌 .....	84
十、破伤风梭菌 .....	85
<b>第六部分 微需氧菌 .....</b>	<b>87</b>
一、弯曲菌杆属的分离培养与鉴定 .....	87
二、螺杆菌属的分离培养与鉴定 .....	90
三、弓形菌属的分离培养与鉴定 .....	92
<b>第七部分 真菌 .....</b>	<b>94</b>
一、浅部真菌培养标本的采集、送检及接种培养 .....	94
二、深部真菌培养标本的采集、送检及接种培养 .....	98
三、真菌的分类与鉴定基础 .....	105
四、致病性真菌的分离培养与鉴定 .....	112
五、丝状真菌 .....	117
六、双相真菌 .....	120
七、其他真菌的分离培养与鉴定 .....	122
八、诺卡菌 .....	123
九、需氧放线菌 .....	124
十、卡氏肺孢子虫 .....	124
<b>第八部分 抗菌药物敏感试验 .....</b>	<b>126</b>
一、药物敏感性试验的相关参照 .....	126
二、药敏试验药物种类的组合 .....	133
三、纸片扩散法药敏性试验 .....	136

四、稀释法药敏试验 .....	144
五、Etest 法药敏试验 .....	153
<b>第九部分 常见病原菌耐药酶 .....</b>	<b>156</b>
一、概述 .....	156
二、 $\beta$ -内酰胺酶及超广谱 $\beta$ -内酰胺酶 .....	157
三、AmpC 酶 .....	161
四、碳青霉烯酶(MBL) .....	164
五、甲氧西林耐药的葡萄球菌(MRS) .....	166
六、高耐氨基糖苷类药物肠球菌(HLARE) .....	170
七、流感嗜血杆菌的耐药性 .....	171
八、卡他莫拉菌的耐药性 .....	172
<b>第十部分 细菌耐药性 .....</b>	<b>174</b>
一、概述 .....	174
二、细菌耐药性的表现 .....	182
<b>第十一部分 实验室管理 .....</b>	<b>191</b>
一、实验室的基本建设 .....	191
二、生物安全管理 .....	193
三、人力资源管理 .....	196
<b>第十二部分 专业管理 .....</b>	<b>198</b>
一、作业指导书的编写 .....	198
二、质量管理 .....	201
三、菌种保存方法 .....	204
四、菌种管理 .....	206
<b>第十三部分 微生物的分布 .....</b>	<b>208</b>
一、自然界中的微生物 .....	208
二、人体正常菌群及其主要构成菌种 .....	211
三、正常菌群的生理作用 .....	213
四、生态失调及菌群失调症 .....	215
五、致病菌与疾病的关系 .....	218
六、条件致病菌或机会致病菌 .....	220
<b>第十四部分 细菌检验基本技术 .....</b>	<b>223</b>
一、形态学检查法 .....	223

二、染色标本检查法 .....	224
三、血清学试验 .....	231
四、凝集试验 .....	231
五、沉淀试验 .....	239
六、沉淀试验对流免疫电泳法 .....	240
七、其他试验 .....	241
<b>第十五部分 培养基与生化反应 .....</b>	<b>243</b>
一、基础培养基 .....	243
二、肠道致病菌专用培养基 .....	244
三、其他病原菌分离培养基 .....	251
四、细菌生化反应试验培养基 .....	254
五、细菌生化反应 .....	258
<b>第十六部分 抗菌药物临床应用及药敏试验基础知识解答 .....</b>	<b>277</b>
一、抗菌药物使用基础知识解答 .....	277
二、细菌耐药性检测基础知识解答 .....	286
<b>附录 临床常见抗感染药物 .....</b>	<b>297</b>
<b>参考文献 .....</b>	<b>308</b>



# 第一部分 革兰阳性需氧杆菌

## 一、概述

### 1. 革兰阳性需氧杆菌的致病性

(1) 革兰阳性需氧杆菌的毒力有强弱之分,有些菌株可引起人类严重感染甚至危及生命,如炭疽杆菌、白喉棒状杆菌、李斯特氏菌、猪红斑丹毒丝菌等;有些菌种可能是机会致病菌,如临床微生物学实验室中常常分离到革兰阳性杆菌。大部分杆菌是由环境或患者皮肤黏膜的长居菌群污染标本而来,因此不一定要将这一类细菌鉴定到种的水平。

(2) 在有临床意义的病理性标本中,如脓肿标本,或从免疫功能低下的患者如肿瘤、白血病、肝病等疾患的某些感染部位采集的标本,就必须鉴定到种的水平,并做药物敏感性试验,以供临床治疗参考。

### 2. 引起人类感染的革兰阳性需氧杆菌

与人类感染相关的革兰阳性需氧杆菌有:李斯特菌属、丹毒丝菌属、诺卡氏菌属、拟诺卡氏菌属、库特氏菌属、乳杆菌属、芽胞杆菌属、棒杆菌属、隐密杆菌属、厄氏菌、加德纳氏菌属、红球菌属、放线菌属、罗氏菌属、丙酸杆菌属、双歧杆菌属、苏黎士菌属、皮杆菌属、短杆菌属、短小杆菌属、纤维单胞菌属、微小杆菌属、节杆菌属、冢村氏菌属、分枝杆菌属、戈登氏菌属、迪茨氏菌属、微杆菌属、金杆菌属、杜拉放线菌属、嗜皮菌属、小单胞菌属、糖单胞菌属、糖多胞菌属、高温放线菌属、无枝酸菌属、拟无枝酸菌属和链霉菌等。

### 3. 引起人类疾病的革兰阳性需氧杆菌的种类

与人类疾病相关的革兰阳性需氧杆菌有:李斯特菌属(*Listeria*)、丹毒丝菌属(*Erysipelothrix*)、诺卡氏菌属(*Nocardia*)、拟诺卡氏菌属(*Nocardiosis*)、库特氏菌属(*Kurthia*)、乳杆菌属(*Lactobacillus*)、芽胞杆菌属(*Bacillus*)、棒杆菌属(*Corynebacterium*)、隐密杆菌属(*Arcanobacterium*)、厄氏菌(*Oerskovia*)、加德纳氏菌属(*Gardnerella*)、红球菌属(*Rhodococcus*)、放线菌属(*Actinomyces*)、罗氏菌属(*Rothia*)、丙酸杆菌属(*Propionibacterium*)、双歧杆菌属(*Bifidobacterium*)、苏黎士菌属(*Turicella*)、皮杆菌属(*Dermabacter*)、短杆菌

属(*Brevibacterium*)、短小杆菌属(*Curtobac*)、纤维单胞菌属(*Cellulomonas*)、微小杆菌属(*Exiguobacterium*)、节杆菌属(*Arthrobacter*)、冢村氏菌属(*Tsukamurella*)、分枝杆菌属(*Mycobacterium*)、戈登氏菌属(*Gordona*)、迪茨氏(*Terium*)、微杆菌属(*Microbacterium*)、金杆菌属(*Aureobacterium*)、杜拉放线菌属(*Actinomadura*)、嗜皮菌属(*Dematophilus*)、小单胞菌属(*Micromonospora*)、糖单胞菌属(*Saccharomonospora*)、糖多胞菌属(*Saccharopolyspora*)、高温放线菌属(*Thermoactinomyces*)、无枝酸菌属(*Amycolata*)、拟无枝酸菌属(*Amycolatopsis*)和链霉菌(*Streptomyces*)等。

#### 4. 革兰阳性需氧杆菌的分类

根据菌体的形态以及细菌能否产生芽胞可将革兰阳性需氧杆菌分为4个类型:

(1)可形成芽胞的革兰阳性需氧杆菌。

(2)规则的非芽胞杆菌:有李斯特菌属、丹毒丝菌属、乳杆菌属和库特氏菌属等。

(3)不规则的(棒状)非芽胞杆菌:有棒杆菌属、罗氏菌属、加德纳氏菌属、隐秘杆菌属、厄氏菌属、苏黎士菌属、皮杆菌属、节杆菌属、短杆菌属、短小杆菌属、微杆菌属、金杆菌属、纤维单胞菌属和微小杆菌属等。

(4)需氧放线菌:有诺卡氏菌属、拟诺卡氏菌属、放线菌属、分枝杆菌属、冢村氏菌属、戈登氏菌属、迪茨氏菌属、嗜皮菌属、红球菌属、小单胞菌属、马杜拉放线菌属、糖单胞菌属、糖多胞菌属、高温放线菌属、无枝酸菌属、拟无枝酸菌属和链霉菌等。

#### 5. 革兰阳性需氧杆菌的分离培养与鉴定

(1)除外慢生长分枝杆菌的所有革兰阳性需氧杆菌均能在血琼脂培养基上生长。

(2)先用革兰染色和显微镜下形态学观察是确诊革兰阳性需氧杆菌的关键;再根据临床标本涂片和经培养后的菌落涂片、革兰染色,在镜下观察菌体的染色性和菌体形态可作初步鉴定。

(3)根据革兰阳性需氧杆菌的常规生化反应结果达到最终鉴定的目的。

#### 6. 革兰阳性需氧杆菌引起人类的常见感染疾病

革兰阳性需氧杆菌引起的人类常见感染疾病有炭疽、白喉、诺卡氏菌病、类丹毒、李斯特菌病等感染性疾病。

## 二、李斯特菌属的分离培养与鉴定

### 1. 李斯特菌属(*Listeria*)的菌种

李斯特菌属(*Listeria*)包括单核细胞增生李斯特菌(*L. monocytogenes*)、伊氏李斯特菌伊氏亚种(*L. ivanoviisubsp. ivanovii*)、伊氏李斯特菌伦敦亚种(*L. ivanovii subsp. londoniensis*)、斯氏李斯特菌(*L. seeligeri*)、默氏李斯特菌(*L. murrayi*)、威氏李斯特菌(*L. welshimeri*)、格氏李斯特菌(*L. grayi*)、无害李斯特菌(*L. innocua*)和反硝化李斯特菌(*L. denitrificans*)。

### 2. 李斯特菌属的生物学特性

(1)李斯特菌属兼性厌氧菌,无芽胞,为革兰阳性不分枝的球杆状、逗点状或短杆状细菌,长1~2  $\mu\text{m}$ ,宽0.5  $\mu\text{m}$ ,菌体细胞在镜下常成双排列或偶见双球状排列。当培养时间延长或粗糙型菌落可呈丝状菌体。

(2)菌体有鞭毛,在室温为25  $^{\circ}\text{C}$ 时运动活泼,在半固体培养基中于20~25  $^{\circ}\text{C}$ 条件下经24~48 h的培养后可出现倒伞状生长;在35  $^{\circ}\text{C}$ 时失去动力或动力不活泼,根据这一特性可对李斯特菌作初步判断;在15  $^{\circ}\text{C}$ 和45  $^{\circ}\text{C}$ 均能生长。

(3)李斯特菌属(*Listeria*)细菌对营养要求较高,只能在含血清的培养基中发酵葡萄糖、水解水杨素和七叶苷,触酶试验阳性、氧化酶阴性,不分解尿素和明胶,不产生 $\text{H}_2\text{S}$ 和吡啶。

### 3. 临床微生物学实验室的生物安全防护级别

按照临床微生物学实验室生物安全管理条例,并根据病原微生物的传播方式、可能发生的感染类型、严重程度以及实验室的有效防预措施,可将实验室分为4个生物安全防护级别:BLS-1、BLS-2、BLS-3、BLS-4;按要求每一级别的微生物学实验室应配备相应的设施及规范化操作程序;临床微生物学实验室应达到生物安全二级(BLS-2)标准。

### 4. 李斯特菌检测过程中的生物安全防护

李斯特菌病部分依赖于人的易感性,因此实验室工作人员应该意识到其潜在的生物危害性,工作中须遵守无菌操作技术,对可疑的临床标本的接种分离以及鉴定过程的操作均应在生物安全柜中进行。

### 5. 临床微生物学实验室工作人员的生物安全防护

(1)任何微生物学实验室都必须建立实验室生物安全管理制度,制度中应规定工作人员对实验室的生物安全知识必须有充分的了解,掌握消防、生物安全防范等应急常识。

(2)工作人员进入实验室时应戴工作帽、穿工作服、戴乳胶手套。操作疑似高致病性病原菌感染标本应配戴防护眼镜。

(3)感染样品的操作必须在二级生物安全柜中进行。

(4)操作区应配备洗眼设施,包括应急喷淋装置、急救药箱、灭火器等。

(5)在生物安全实验室的入口处都应贴有表明级别的生物安全防护级别的标志。

(6)在盛有传染性物质的容器最明显部位贴有生物危险标志。

(7)盛尖锐器具时应使用专用的耐扎容器,以防意外刺伤造成实验室感染等。

#### 6.李斯特菌的致病性

(1)李斯特菌广泛存在于自然环境中,但与人类疾病有关的只有单核细胞增生李斯特菌和伊氏李斯特菌,其他的李斯特菌种对人尚无致病性。有资料报道,动物感染单核细胞增生李斯特菌时血中单核细胞常常会增生,而人被单核细胞增生李斯特菌感染后却很少有单核细胞增生的情况。

(2)有1%~5%的人是单核细胞增生李斯特菌无症状的肠内携带者。

(3)李斯特菌感染引起的人类疾病称“李斯特菌病”,其潜伏期在3~90 d,平均为21~28 d。

(4)单核细胞增生李斯特菌作为腐生菌通过污染的食品而感染人。

(5)单核细胞增生李斯特菌为胞内寄生菌,致病物质为李斯特溶素和菌体表面成分。

(6)肿瘤患者等免疫力低下的人群是单核细胞增生李斯特菌的易感人群,且感染后的死亡率较高。

#### 7.常见感染性腹泻的种类

(1)吸收不良性腹泻。

(2)分泌性腹泻,即肠毒素性腹泻。

(3)侵袭性腹泻,即渗出性腹泻。

(4)抗生素相关性腹泻。

#### 8.疑似李斯特菌病的标本采集流程

(1)采集食物标本必须严格实行无菌操作,并置灭菌容器中送检。冷冻食品或需要长途运送的标本,应在冷冻条件下运送,并注意标本不可反复冻融。

(2)临床粪便标本的采集量至少需要1 g,并接种于100 mL的选择性增菌肉汤中,否则应冷冻保存。其他标本应及时送检立即接种培养。在4℃保

存不超过 24~48 h。

#### 9. 分离培养单核细胞增生李斯特菌培养基的选择

(1) 单核细胞增生李斯特菌培养基的选择: ① 无菌体液标本可接种到血培养肉汤中; ② 可直接接种在含 5% 羊血的胰大豆蛋白胨琼脂平板上; ③ 有菌部位采集的临床标本在接种前应先进行选择性增菌。

(2) LPM 琼脂、EHA 琼脂等。

#### 10. 单核细胞增生李斯特菌在显微镜下的特性

(1) 单核细胞增生李斯特菌为不分枝的革兰阳性短小杆菌, 菌体细胞大小为  $0.5\ \mu\text{m} \times (1\sim 2)\ \mu\text{m}$ , 通常成双排列, 偶尔可见成双的球杆状。

(2) 不产生芽胞, 也不形成荚膜, 但在含血清的葡萄糖蛋白胨水中可形成黏多糖荚膜。

(3) 脑脊液等临床标本直接标本涂片镜检时, 有时成双排列, 应多注意与肺炎链球菌相区别。由于单核细胞增生李斯特菌常呈多形性, 部分菌株有一端膨大的倾向, 偶会被误认为是棒杆菌。

(4) 幼龄菌呈革兰阳性, 陈旧培养物易染成革兰阴性菌, 所以容易被误认为是嗜血杆菌。

#### 11. 单核细胞增生李斯特菌的培养特性

(1) 在含 5% 羊血的胰大豆蛋白胨琼脂平板上, 于  $35\ ^\circ\text{C}$  大气环境下经 24 h 的培养, 大多数菌株能产生狭窄的  $\beta$ -溶血环, 甚至有时需要刮去菌落在逆光的条件下才能看到  $\beta$ -溶血环。菌落直径 1~2 mm, 颜色为灰白色, 光滑, 为半透明的菌落, 粗糙型菌落较大。

(2) 在营养琼脂平板上, 于  $35\ ^\circ\text{C}$  普通环境中经 24 h 的培养, 可形成圆形、光滑、半透明直径为 1~2 mm 大小的菌落。

(3) 在肉汤中经  $35\ ^\circ\text{C}$ 、24 h 的培养, 可呈现均匀混浊生长。

(4) 在半固体培养基中于  $20\sim 25\ ^\circ\text{C}$  条件下经 24 h 的培养, 可出现倒伞状生长。

(5) 新鲜培养物呈革兰阳性, 陈旧培养物多转为革兰阴性, 所以容易被误认为是嗜血杆菌。

#### 12. 单核细胞增生李斯特菌的生化反应特性

李斯特菌属的细菌触酶试验呈阳性反应, 最适的运动温度为  $25\ ^\circ\text{C}$ , 可在  $4\ ^\circ\text{C}$  生长, 在血平板上形成狭窄的  $\beta$ -溶血环, 能发酵葡萄糖、海藻糖、水杨苷, 水解七叶苷, 采用金黄色葡萄球菌测试该菌 CAMP 试验为阳性反应。

### 13.单核细胞增生李斯特菌的动力试验的特征性

单核细胞增生李斯特菌的动力试验是在室温(20~25℃)中测试的,超过35℃将失去动力或动力不活泼。

(1)半固体检查动力试验:半固体穿刺动力试验的特征是在培养基表面下方2~5mm处呈倒伞形状生长。

(2)湿涂片检查动力试验:湿涂片检查是在肉汤培养基中经25℃培养6h,取培养物进行压片或悬滴片,在暗视野显微镜进行观察,李斯特菌在镜下呈翻滚运动。

### 14.CAMP试验原理、操作,单核细胞增生李斯特菌与无乳链球菌CAMP试验的特点

(1)CAMP试验的原理是被检菌能产生一种“CAMP”因子,能促进金黄色葡萄球菌的 $\beta$ -溶血毒素的活性,因此,可在两菌的交界处溶血能力加强,出现明显的加强溶血区域。CAMP试验在过去主要用于B群链球菌(无乳链球菌)的鉴定。

(2)CAMP试验的操作方法:①在羊血琼脂平板上,先以产 $\beta$ -溶血毒素的金黄色葡萄球菌(ATCC 25923)划一道横线接种;②将被检的无乳链球菌或单核细胞增生李斯特菌(或其他待测菌)在距离前一划线的3mm处做垂直划线接种,注意两菌不能相交;③用相同的方法接种阴性和阳性对照,于35℃培养18~24h后,在两种细菌划线的交界处出现明显的加强溶血区,即为CAMP试验阳性反应。

(3)单核细胞增生李斯特菌与无乳链球菌CAMP试验的特点:①CAMP试验是鉴定单核细胞增生李斯特菌与其他李斯特菌、B群链球菌(无乳链球菌)与A群、C群、D群等链球菌的重要试验之一;②单核细胞增生李斯特菌CAMP试验阳性反应的加强溶血区域是长方形,而无乳链球菌CAMP试验的加强溶血区域是半月形或三角形,这一要点用于鉴别单核细胞增生李斯特菌与无乳链球菌是很容易区别的。

### 15.临床微生物学实验室应采取对外界环境污染的必要措施

(1)实验室工作人员必须以职业道德规范严格要求自己,遵守医疗废物管理条例及处置办法中的规定,自觉执行并监督他人不能随意将生物样本、培养物及其他生物废弃物带出实验室。

(2)实验室工作人员离开实验室前必须按规定在流水下进行六步法洗手,自然干燥或用烘干机烘干水分。

(3)实验室的废弃物按规定进行分类,污染的废弃物必须放置于专用的并标有生物危险标志的黄颜色垃圾袋盛放。

(4)使用后的锐器直接存放置于专用耐扎的利器盒中,严禁把用过的针头重新放入套管内。

(5)接种后的标本、培养物及其他生物废弃物必须经高压灭菌或其他无害化处理后再按一般的医用垃圾进行统一处理。

(6)负责废弃物处理的工作人员必须是经过有关部门的正规培训、诚实,并树立为社会负责、为人类负责、为子孙后代负责的思想,爱岗敬业,认真工作,具有高度的责任感。

#### 16.微生物学实验室的生物废弃物品管理办法

(1)所有被微生物污染的不再需要的物品包括接种后的样本、培养物及其他生物性材料等均应用高压蒸气灭菌处理。

(2)污染的移液器材等应先用消毒液浸泡消毒后再进行高压灭菌处理。

(3)利器(包括针头、刀片、金属、玻璃碎片等)应直接存放于专用的耐扎锐器盒内经高压蒸气灭菌后,连同耐扎锐器盒一起按医用垃圾进行统一处理。

(4)实验室废弃物应于容器的 2/3 积存量时定期运走。

(5)实验室有害气体、气溶胶、污水、废液等应按相关要求经无害化处理后先行排放处理。

#### 17.微生物学实验室对消毒剂的有效性应用

为了保证消毒剂在微生物学实验室的有效应用,必须了解以下内容:

(1)所使用的消毒剂原液浓度,有效消毒浓度和有效使用期限,如含氯消毒剂,其有效成分是次氯酸钙,常用的漂白粉含有效氯 25%~32%,优氯净含有效氯 60%。

(2)在了解原液浓度的基础上根据使用的目的不同,配制不同浓度的应用液,如过氧乙酸一般原液浓度在 20%,应用液浓度是 0.2%~0.4%,杀灭细菌芽胞时要配制成 1%的浓度。

(3)为了进一步实施消毒工作,降低医院感染的发生率,应配合医院感染部门定期对消毒剂及其消毒效果实施监测。

#### 18.李斯特菌属种间鉴别要点

李斯特菌属中的菌种常常会污染到食品而引起人类感染,但只有单核细胞增生李斯特菌才有公共卫生学及临床诊断学意义,因此将标本中分离

出的李斯特菌鉴定到种的水平，对食品卫生和临床诊断都有至关重要的作用。李斯特菌属的种间鉴别要点见表 1-1 所示。

表 1-1 李斯特菌属各种间的鉴别要点

特性	格氏李斯特菌	无害李斯特菌	伊氏李斯特菌	产单核李斯特菌	斯氏李斯特菌	威氏李斯特菌
$\beta$ -溶血	-	-	+ <sup>ab</sup>	+	+	-
CAMP 试验(金黄色葡萄球菌)	-	-	-	+	+	-
CAMP 试验(马红球菌)	-	-	+	V	-	-
产酸:						
甘露醇	+	-	-	-	-	-
$\alpha$ -甲基-D-甘露糖苷	+	+	-	+	-	+
L-鼠李糖	V	V	-	+	-	V
可溶性淀粉	+	-	-	-	ND	ND
D-木糖	-	-	+	-	+	+
水解马尿酸盐	-	+	+	+	ND	ND
硝酸盐还原	V	-	-	-	ND	ND
小白鼠致病性 <sup>d</sup>	-	-	+	+	-	-

注释 +:90%以上的菌株阳性；-:90%以上的菌株阴性；ND:未确定；V:不定；a:溶血环宽阔且多样性；b:伊氏亚种和伦敦亚种之间的鉴别,核糖试验前者阳性,后者阴性，N-乙酰- $\beta$ -D 甘露糖胺试验,前者不定,而后者阳性；d:参考全国临床检验操作规程,第三版。

### 19.单核细胞增生李斯特菌与其他相关菌的鉴别要点

大多数单核细胞增生李斯特菌在羊血琼脂平板上可产生狭窄的 $\beta$ -溶血环,从来没有 $\alpha$ -溶血,也不形成白色菌落,这些特性有助于与其他革兰氏阳性杆菌的鉴别,主要鉴别试验见表 1-2 所示。



表 1-2 单核细胞增生李斯特菌属与其他相关菌的鉴别的特征

细 菌	细胞形态学	专性 需氧	$\beta$ - 溶血	触 酶	动 力	H <sub>2</sub> S/ TSI	七 叶 苷	发酵			其他特征
								葡 萄 糖	甘 露 醇	水 杨 素	
单核细胞 增生李斯 特氏菌	短,细,球杆 菌到类白喉 杆菌	-	+	+	+	-	+	+	-	+	穿刺培养呈“倒伞 状”,生长为半透 明菌落
猪红斑单 毒丝菌	与上述相同, 但有长丝状	-	-	-	-	+	-	+	-	-	穿刺培养呈“瓶刷 样”生长
乳杆菌	长,细长到短 的球杆菌,常 为链状	-	-	-	-	-	-	-	+/-	+/-	在含西红柿汁的琼 脂中“生长良好”
库特氏菌	长,类似链杆 菌,(0.8~1.2) mm ×(2~4) mm,旧的培 养物含球形 细胞和丝杆 状	+	-	+	+	-/V	-	-	-	-	穿刺培养生长似 “鸟羽”假根菌落
棒状杆菌	中等大小,类 白喉	V	V	+	-	-	-	+	+	-	菌落不透明
杰氏棒杆 菌 JK(组)	多型性,短球 杆菌和长杆 状	-	-	+	-	-	-	+	-	-	菌落不透明,增生
肠球菌	长到短链的 球菌,在某些 情况下产生 杆菌样细胞	-	V	-	-	-	+		+/V	+	
B 群链 球菌	长到短链的 球菌,在某些 情况下产生 杆菌样细胞	-	+	-	-	-	-	+	-	V	单核细胞增生李斯 特氏菌和 B 群链 球 菌 都 产 生 CAMP+细胞,有相 似的形态

注释 +:90%的菌株阳性;-:90%的菌株阴性;V:可变性。