



2021 “感控家园” 医院感染预防与控制培训

微生物标本选择、采集和运送

授课人：孔懿 感染管理办公室

授课时间：2022年2月22日

前言

“感染性疾病的诊治需要以正确的病原学检测结果作为指导，而获得正确的病原学结果的前提是标本的**正确选择、采集和运送**。

实验室的数据为诊断和治疗提供了至关重要的信息，医务人员需要了解实验室对微生物标本采集和送检的要求，从而保证提供合格标本。实验室人员需要了解医生的需求，提供准确、有意义、且和临床相关的结果，给予技术上的支持。”



目录

CONTENTS

01 标本采集、运送及处理的总原则

02 常见微生物标本的选择、采集、运送



/01

标本采集、运送及处理的总原则

一、如何获得合格的标本

标本采集者应注意以下几点要求：

- (1) 选择正确的**部位**采集标本；
- (2) 使用正确的**方法**和**工具**采集标本；
- (3) 将采集到的标本存放在合适的**标本容器**中进行运送；注：合适的标本容器将有助于致病微生物的存活，并可防治泄漏造成生物危害。
- (4) 将标本**迅速**送到微生物实验室，或者确保标本被适当保存，保存的温度和时间不会使可疑病原微生物死亡。

二、主要参考的文献和指南

国家标准：

1. 《WS/T 640-2018 临床微生物学检验标本的采集和转运》
2. 《WS/T 503-2017 临床微生物实验室血培养操作规范》
3. 《WS/T 661-2020 静脉血标本采集指南》
4. 《WS/T 499-2017 下呼吸道感染细菌培养操作指南》
5. 《WS/T 489-2016 尿路感染临床微生物实验室诊断》
6. 《WS/T 348-2011 尿液标本的收集及处理指南》
7. 《WS/T 662-2020 临床体液检验技术要求》
8. 《WS/T 498-2017 细菌性腹泻临床实验室诊断操作指南》
9. 《WS/T 487-2017 侵袭性真菌病临床实验室诊断操作指南》

二、主要参考的文献和指南

国内指南：

中华预防医学会医院感染控制分会, 《临床微生物标本采集和送检指南》

doi:10.11816/cn.ni.2018-183362



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

· 指 南 ·

临床微生物标本采集和送检指南

中华预防医学会医院感染控制分会

总则

感染性疾病的正确诊治需要以正确的病原学检测结果作为指导,而获得正确的病原学检测结果的前提是正确采集和送检合格标本。因此,应规范微生物标本的采集和运送,避免因标本不合格,产生错误的病原学检测结果而误导临床诊治。

1 内送达 有些样本量小的标本应在采样后 15~30 min 内送达。实验室应与临床共同设计标本采样和送检的流程,在人力、物力上保证标本可按要求送达实验室。

2 保证必要的运送条件 不同种类的标本因检测的目标致病微生物不同,对标本保存和运送的环境条件有不同的要求(详见表 1)。对温度敏感的细菌如脑膜炎奈瑟菌、淋病奈瑟

二、主要参考的文献和指南

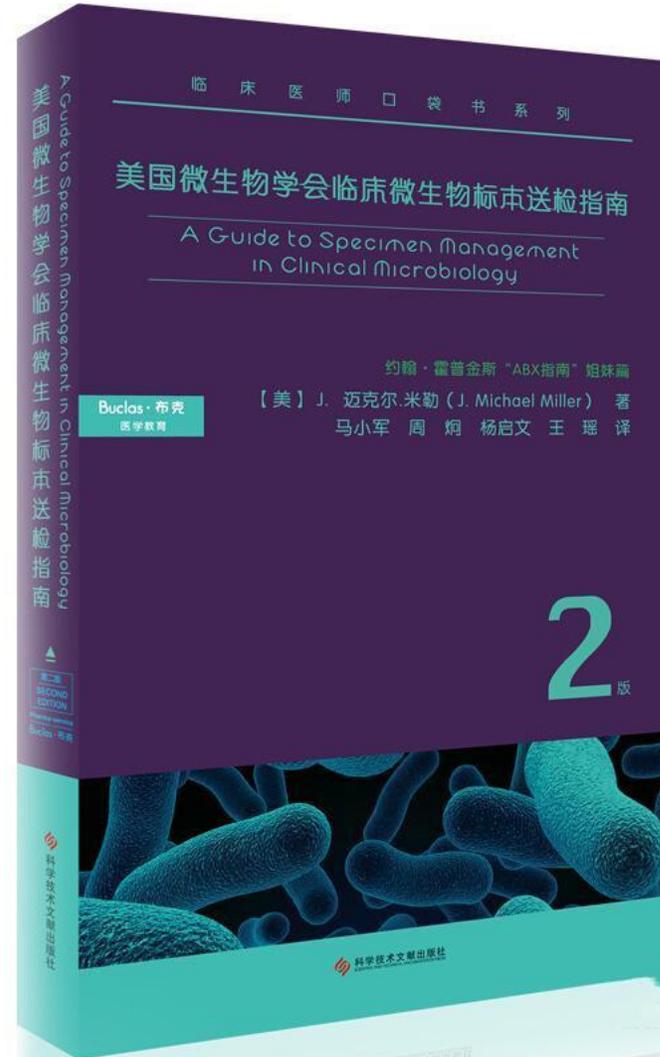
国际指南：

美国微生物学会2012年出版

《A Guide to Specimen Management in Clinical Microbiology (临床微生物标本送检指南)》

J. Michal Miller 著

马小军 翻译



二、主要参考的文献和指南

Miller JM, Binnicker MJ, Campbell S, *et al.* A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology[J]. *Clin Infect Dis.* 2018 ;67(6):e1-e94. 2018年美国《感染性疾病微生物学实验室诊断应用指南》

Clinical Infectious Diseases

IDSA GUIDELINE



A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology^a

J. Michael Miller,¹ Matthew J. Binnicker,² Sheldon Campbell,³ Karen C. Carroll,⁴ Kimberle C. Chapin,⁵ Peter H. Gilligan,⁶ Mark D. Gonzalez,⁷ Robert C. Jerris,⁷ Sue C. Kehl,⁸ Robin Patel,² Bobbi S. Pritt,² Sandra S. Richter,⁹ Barbara Robinson-Dunn,¹⁰ Joseph D. Schwartzman,¹¹ James W. Snyder,¹² Sam Telford III,¹³ Elitza S. Theel,² Richard B. Thomson Jr,¹⁴ Melvin P. Weinstein,¹⁵ and Joseph D. Yao²

¹Microbiology Technical Services, LLC, Dunwoody, Georgia; ²Division of Clinical Microbiology, Department of Laboratory Medicine and Pathology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; ³Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut; ⁴Department of Pathology, Johns Hopkins Medical Institutions, Baltimore, Maryland; ⁵Department of Pathology, Rhode Island Hospital, Providence; ⁶Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of North Carolina, Chapel Hill; ⁷Department of Pathology, Children's Healthcare of Atlanta, Georgia; ⁸Medical College

三、标本采集手册

实验室应制定所在机构的临床微生物学检验标本采集手册，该手册提供的信息包括（但不限于）下列内容：

- a) 检验项目；
- b) 检验方法；
- c) 适应症；
- d) 标本采集部位；
- e) 标本类型；
- f) 标本采集、转运所需要的装置/容器和转运培养基；

- g) 标本采集方法；
- h) 标本的体积或质量；
- i) 转运时限、贮存条件；
- j) 标本的标识方法；
- k) 重复检验频率；
- l) 生物安全防护信息；
- m) 需要获得的临床资料。

问题1. 如何选择具有代表性的标本

基本原则：

- 实验室标本采集手册应详细描述感染性疾病病原体检验的标本类型和临床适应症，病原体应包括（但不限于）病毒、细菌和真菌。
- 选择标本类型须考虑感染症状、患者免疫状态、患者疾病严重程度及接受有创检查的风险、流行病学、可疑病原体的特性和播散能力和受累器官及感染部位等多方面因素。

注：采集一份具有疾病代表性的标本看似简单，但其实每天都有不合格标本送到实验室。这些标本中得到的实验数据常常会误导临床医生，给出错误的诊断，采取错误的治疗。

常见的标本采集错误

分泌物标本：

- ◆ 指代不明确，应注明解剖部位，如阴道分泌物、（眼科）结膜囊分泌物等。
- ◆ 分泌物不适合用来做培养，混有复杂的共生菌群。
- ◆ 分泌物不适合作为伤口的标本。因为其采集伤口的表面，而不是感染进展的前缘。
- ◆ 伤口标本应区分是表浅伤口、深部伤口或外科手术伤口。
- ◆ 伤口标本：活检标本和抽吸物（脓液、渗出液）优于拭子标本。

导管头标本：

- ◆ 指代不明确，应注导管头来自的部位及导管类型；
- ◆ 不同的导管头培养方式有差异，甚至有的导管头没有培养意义，如导尿管尖端。

常见的标本采集错误

痰标本：

- ◆ 痰液并**不是**诊断细菌性肺炎的最佳标本。
- ◆ 血培养、支气管灌洗液或气管抽吸液可提供更可信的病原学信息。
- ◆ 所有的痰标本在某种程度上都被口腔的正常菌群所污染。
- ◆ 检验技师虽可以使用显微镜计数上皮细胞判断是否为合格的痰标本，但从痰标本分离到的细菌是否是真正的致病菌仍值得怀疑。

常见的标本采集错误

24小时内送检（来自同一患者）的相同类型的多份标本

- ◆ 除血液标本，不推荐同一患者24小时内送检多份标本。
- ◆ 一般来说，对于口咽部和伤口的标本，同一患者1天送检两次或三次标本，与1天送检一份合格标本的临床价值是一样的。
- ◆ 重复送检不仅给患者带来经济负担，同时也浪费大量实验室资源。

四、检验申请单

标本采集应依据检验项目申请，实验室应建立临床微生物学检验的申请程序。检验申请单提供的信息包括（但不限于）下列内容：

- a) 患者姓名；
- b) 患者性别；
- c) 患者年龄或出生日期；
- d) 患者唯一性标识，如病历号；
- e) 就诊病区和病房；
- f) 检验申请者姓名；
- g) 检验申请者科室；
- h) 标本类型；
- i) 标本采集部位；
- j) 检验项目；
- k) 标本采集日期和时间；
- l) 采集标本所用的特殊方法（适用时）；
- m) 临床诊断和主要临床表现；**
- n) 特殊培养要求或可疑病原体（适用时）；
- o) 患者是否应用抗微生物药物及具体种类；
- p) 患者和检验申请者的联系电话（适用时）。

五、细菌学和真菌学检验项目的选择：

其实针对**不同**的部位的标本，以及怀疑某种特定感染时采取的培养和检测手段是**不经**相同的。

a) 无菌体液标本、组织标本、痰标本、支气管肺泡灌洗液、尿液标本和脓液标本：

涂片染色镜检和培养

b) 怀疑隐球菌感染的脑脊液标本：

墨汁染色、隐球菌荚膜多糖抗原检验和隐球菌培养

c) 怀疑分枝杆菌感染的标本：

抗酸染色、分枝杆菌培养和分枝杆菌核酸检验

d) 怀疑厌氧菌感染的标本：

革兰染色和厌氧培养

e) 怀疑诺卡菌感染的标本：

革兰染色、弱抗酸染色和培养

f) 怀疑侵袭性真菌感染的标本：

10% KOH压片、真菌培养和抗原检验。
另可乳酸酚棉兰染色或荧光染色等

六、检验申请单中特殊培养要求：

实验室发布的标本采集手册宜对特殊菌的培养要求给予明确说明，以保证医护人员对采集的标本进行明确标识。

- a) **延长培养时间**，如：血液标本怀疑巴尔通体、布鲁菌、弗朗西斯菌等引起的感染，呼吸道标本怀疑诺卡菌引起的感染等；
- b) **选择专用培养基**。如：血液中怀疑分枝杆菌感染宜选择专用的分枝杆菌培养瓶；
- c) **特殊的气体和温度环境要求**。如：脑膜炎奈瑟菌和淋病奈瑟菌等需要CO₂环境，弯曲菌和幽门螺杆菌培养需要微需氧环境；怀疑二相真菌感染，宜同时选择25℃及37℃两个温度进行培养。
- d) **特定感染宜进行厌氧培养**。如：肝脓肿等封闭脓肿、腹膜炎、腹腔感染和糖尿病足感染等。**厌氧菌感染**的特征：①局部有气体产生为重要指征之一；②发生在黏膜附近的感染；③深部外伤，如枪伤、人或动物咬伤后的继发感染；④分泌物有恶臭或暗红血色或在紫外光下发出红色荧光，或脓汁中有硫磺颗粒等。

七、标本标识

标签宜由放入冰箱后仍能粘牢的材料制成。标签贴在容器上，而非容器盖上。

标签上提供的信息至少包括（但不限于）下列内容：

- a) 患者姓名、患者唯一性标识；
- b) 标本采集日期和时间；
- c) 检验项目；
- d) 标本类型；
- e) 急查标本相应的标识（适用时）。

八、标本的运送

- 采集的标本最好在**2小时**内及时送到实验室。如果有延迟，需要按照特殊说明进行储存。
- 一般来说，细菌培养的标本保存**不能超过24小时**。
- 需要进行**厌氧培养**的标本，其的运输方式取决于标本量的多少。特别**少量**的标本需要在采集后**15-30分钟**内运送。活检组织可以在25℃厌氧运输环境下储存20-24小时。
- 对环境敏感的微生物应立即处理。如淋病奈瑟菌、脑膜炎奈瑟菌、和流感嗜血杆菌。它们对低温敏感，**不能**冷藏。
- **不能**冷藏的标本：脊髓液、生殖道标本、眼及内耳标本。
- 把临床标本从一个实验室运送到另一个实验室，不论运输距离远近，都必须对标本的包装和标签的说明进行严格要求。

九、样本优先性

标本到达实验室后应尽快处理。为优化标本处理进程，实验室应该有按照优先次序处理标本的方法。一般来说，标本可分为：紧急标本、常规标本、选择性标本。

1. 紧急标本

紧急标本代表患者有潜在的**威胁生命**的疾病，需要立即得到处理。

初步培养结果或**0.5-1小时**内得到的初步信息需反馈给申请医生。需要紧急处理的标本：

- | | |
|------------|-----------|
| ■ 血液 | 所有病房 |
| ■ 脑脊液 | 所有病房 |
| ■ 气管分泌物 | 所有病房 |
| ■ 眼标本（眼内炎） | 所有病房 |
| ■ 心包液 | 所有病房 |
| ■ 羊水 | 所有病房 |
| ■ 下呼吸道标本 | 来自ICU |
| ■ 手术标本 | 来自ICU |
| ■ 关节液 | 诊断为化脓性关节炎 |

九、样本优先性

2. 常规标本

常规标本的患者没有潜在威胁生命的疾病，但他们可能罹患重要的感染性疾病，需要临床确诊或预防性观察。常规标本包括：

- 咽喉标本 不分诊断或病房
- 胸水 不分诊断或病房
- 烧伤标本 不分诊断或病房
- 眼标本 不分诊断或病房
- 尿液、导管 如果诊断为脓毒症
- 任何尿液 来自ICU
- 女性生殖道标本 来自产科/妇科/外科手术且诊断为败血症或败血症性流产
- 手术标本 来自手术室
- 下呼吸道标本 诊断为肺炎
- 腹水 诊断为腹膜炎

表3 标本处理的优先性

标本	重复送检限制	优先性
血液	3/24 小时	紧急
体液 (不含脑脊液)		
羊水	无	紧急
心包液	无	紧急
关节液 (关节炎)	无	紧急
骨髓	无	常规
腹腔液	无	常规
胸水	无	常规
腹水	无	选择性
胆汁	无	选择性
漏出液	无	选择性
关节液 (非关节炎)	无	选择性
脑脊液	无	紧急
环保标本		
静脉输液液体		常规
所有其他		选择性
眼	无	常规
女性生殖道标本 (非厌氧菌)		
宫颈内膜	1/天 / 类型	妇产科 常规
阴道	1/天 / 类型	
尿道	1/天 / 类型	败血症或流产 .. 常规
胎盘	1/天 / 类型	
外阴	1/天 / 类型	所有其他的 .. 选择性
分娩后子宫阴道分泌物	1/天 / 类型	
会阴	1/天 / 类型	
女性生殖道标本 (厌氧菌)		
剖宫产胎盘	1/天 / 类型	ICU..... 紧急
子宫内膜	1/天 / 类型	
子宫的	1/天 / 类型	败血症或流产 ... 常规
后穹窿穿刺	1/天 / 类型	
输卵管	1/天 / 类型	妇产科 常规
宫颈分泌物	1/天 / 类型	
卵巢的	1/天 / 类型	所有其他的 .. 选择性
前庭大腺	1/天 / 类型	

表3 标本处理的优先性 (续)

标本	重复送检限制	优先性
生殖道标本	1/天 / 类型	选择性
死后标本		选择性
下呼吸道		
气管	1/天	ICU..... 紧急
支气管	1/天	
痰	1/天	
气管分泌物	无	紧急
肺活检	无	紧急
上呼吸道		
喉	1/天 / 类型	常规
鼻	1/天 / 类型	常规
口服	1/天 / 类型	选择性
耳	1/天 / 类型	选择性
鼻窦	1/天 / 类型	选择性
鼻咽	1/天 / 类型	选择性
便或直肠的	1/天	选择性
表面标本		
烧伤	1/天 / 类型	常规
囊肿	1/天 / 类型	选择性
褥疮	1/天 / 类型	选择性
渗出物	1/天 / 类型	选择性
裂伤	1/天 / 类型	选择性
损伤	1/天 / 类型	选择性
甲沟炎	1/天 / 类型	选择性
擦伤	1/天 / 类型	选择性
气孔	1/天 / 类型	选择性
缝合伤口	1/天 / 类型	选择性
溃疡	1/天 / 类型	选择性
水疱	1/天 / 类型	选择性

表3 标本处理的优先性 (续)

标本	重复送检限制	优先性
手术标本		
脓肿	1/天	ICU..... 紧急
分泌物	1/天	
活检	无	
骨	无	
血块或血肿	1/天	
引流液	1/天	
渗出物	1/天	
瘘	1/天	
静脉导管	1/天	
假体	无	
脓 (脓性渗出物)	1/天	手术室 常规
结石	无	
组织	无	
伤口	1/天	其他 选择性
尿	1/天	
		ICU..... 紧急
		其他 常规

根据埃纳尔改编 (1978) ; 当前临床细菌学的程序。ICU: 重症监护病房

十、临床标本拒收标准

实验室应拒收质量**不合格**的标本。因为这样的标本被检测，将可能得到错误的结果，从而导致临床医生给出不正确的诊断和治疗。

拒收标本标准：

1. 标本标记错误或无患者姓名的标本。
2. 标本类型和申请检验项目不符。
3. 容器破损的标本，容器表面严重污染的标本，或未使用正确容器采集的标本
4. 质量评估不合格的标本，如受到口咽部污染的标本，受到外界明显污染的标本，标本量不足的标本（如成人血液标本少于5ml）。
5. 同一天同一申请目的，送检两份标本。
6. 不符合培养要求的标本，如需厌氧培养的标本采取需氧培养的运输方式。
7. 采集部位、转运容器以及转运条件不符合要求，宜重新采集标本。

实验室应建立标本接受的程序手册，制定标本被接受的标准，以及退检的机制。标本拒收标准旨在保证实验室结果的正确性和实验室人员的安全。



/02

常见微生物标本的 选择、采集、运送

标本类型

ICS 11.020
C 50

WS

中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 640—2018

临床微生物学检验标本的采集和转运

Specimen collection and transport in clinical microbiology

2018-12-11 发布

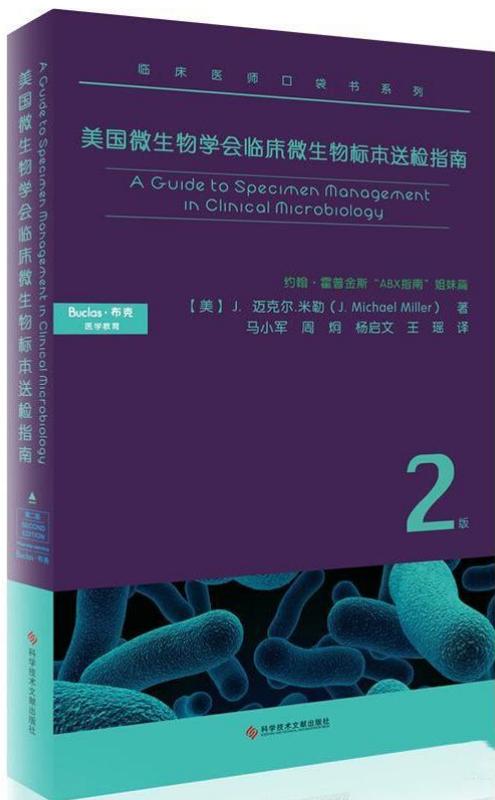
2019-06-01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

1. 血液
2. 脑脊液
3. 腹腔标本
 - 3.1 腹水
 - 3.2 腹膜透析液
4. 胸水
5. 组织标本
 - 5.1 外科手术采集的组织标本
 - 5.2 经支气管镜肺活检的组织标本
 - 5.3 CT引导下经皮穿刺肺活检组织标本
 - 5.4 心律植入装置感染标本（囊袋组织、赘生物、起搏器）
 - 5.5 关节假体周围感染标本（关节假体、关节液及假体周围组织）
6. 尿液标本
 - 6.1 导尿管尿液标本
 - 6.2 中段尿液
 - 6.3 耻骨上膀胱穿刺尿液
 - 6.4 婴幼儿尿液的收集
7. 支气管镜标本（支气管毛刷、支气管肺泡灌洗液）
8. 痰
 - 8.1 咳痰
 - 8.2 诱导痰
 - 8.3 气管吸引物
9. 鼻咽拭子
10. 口咽拭子
11. 粪便
12. 直肠拭子和肛拭子
13. 子宫颈内或宫颈标本
14. 男性泌尿生殖道标本
15. 眼科标本
16. 耳标本
17. 皮肤、结缔组织及伤口标本

标本类型

美国微生物学会《A Guide to Specimen Management in Clinical Microbiology (临床微生物标本送检指南)》，J. Michal Miller著，马小军 翻译



章节 III

49	标本的采集和处理	
51	体液标本	
51	腹部腹膜液体 (穿刺术、腹水)	100
53	血液标本	101
57	脑脊液	102
59	胸膜腔穿刺液	105
61	血清杀菌水平实验的标本采集 (Schlichter 试验)	105
63	胃肠道标本	106
63	十二指肠内容物 (Duodenal contents)	108
66	幽门螺杆菌 (Helicobacter pylori) 胃窦活检标本	110
68	胃内容物	111
70	胶带采集蛲虫卵	113
73	直肠拭子和肛拭子	114
75	阿米巴病乙状结肠镜标本	115
76	培养或寄生虫检查用粪便标本	115
80	粪便标本采集说明	116
81	生殖道标本	117
81	一般信息	119
84	子宫颈或宫颈内标本	120
86	生殖道涂片查疱疹	119
87	尿道和阴茎标本	123
89	呼吸道标本	124
89	一般信息	126
91	支气管镜 - 气管冲洗	130
94	鼻标本	
96	鼻咽标本	
98	痰	
	气管吸取物	
	经气管吸取	
	咽部标本	
	尿标本	
	一般信息	
	导管尿	
	清洁中段尿	
	膀胱标本: 双侧导尿	
	耻骨上穿刺尿培养	
	尿标本: 膀胱冲洗	
	尿标本: 回肠通道术	
	病毒、衣原体、立克次体和真菌	
	衣原体培养	
	支原体和脲原体感染标本	
	真菌标本	
	立克次体标本 (落基山斑疹热)	
	病毒标本	
	伤口标本	
	一般信息	
	中耳 (中耳炎) 标本	
	眼标本	
	皮肤和结缔组织标本	

标本类型

A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology^a

J. Michael Miller,¹ Matthew J. Binnicker,² Sheldon Campbell,³ Karen C. Carroll,⁴ Kimberle C. Chapin,⁵ Peter H. Gilligan,⁶ Mark D. Gonzalez,⁷ Robert C. Jerris,⁷ Sue C. Kehl,⁸ Robin Patel,² Bobbi S. Pritt,² Sandra S. Richter,⁹ Barbara Robinson-Dunn,¹⁰ Joseph D. Schwartzman,¹¹ James W. Snyder,¹² Sam Telford III,¹³ Elitza S. Theel,² Richard B. Thomson Jr.,¹⁴ Melvin P. Weinstein,¹⁵ and Joseph D. Yao²

¹Microbiology Technical Services, LLC, Dunwoody, Georgia; ²Division of Clinical Microbiology, Department of Laboratory Medicine and Pathology, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota; ³Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut; ⁴Department of Pathology, Johns Hopkins Medical Institutions, Baltimore, Maryland; ⁵Department of Pathology, Rhode Island Hospital, Providence; ⁶Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of North Carolina, Chapel Hill; ⁷Department of Pathology, Children's Healthcare of Atlanta, Georgia; ⁸Medical College of Wisconsin, Milwaukee; ⁹Department of Laboratory Medicine, Cleveland Clinic, Ohio; ¹⁰Department of Pathology and Laboratory Medicine, Beaumont Health, Royal Oak, Michigan; ¹¹Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, New Hampshire; ¹²Department of Pathology and Laboratory Medicine, University of Louisville, Kentucky; ¹³Department of Infectious Disease and Global Health, Tufts University, North Grafton, Massachusetts; ¹⁴Department of Pathology and Laboratory Medicine, NorthShore University HealthSystem, Evanston, Illinois; and ¹⁵Departments of Medicine and Pathology & Laboratory Medicine, Rutgers Robert Wood Johnson Medical School, New Brunswick, New Jersey

Contents

Introduction and Executive Summary

- I. Bloodstream Infections and Infections of the Cardiovascular System
- II. Central Nervous System Infections
- III. Ocular Infections
- IV. Soft Tissue Infections of the Head and Neck
- V. Upper Respiratory Tract Bacterial and Fungal Infections
- VI. Lower Respiratory Tract Infections
- VII. Infections of the Gastrointestinal Tract
- VIII. Intra-abdominal Infections
- IX. Bone and Joint Infections
- X. Urinary Tract Infections
- XI. Genital Infections
- XII. Skin and Soft Tissue Infections
- XIII. Arthropod-Borne Infections
- XIV. Viral Syndromes
- XV. Blood and Tissue Parasite Infections

1. 血流感染和心血管系统感染
2. 中枢神经系统感染
3. 眼部感染
4. 头颈部的软组织感染
5. 上呼吸道的细菌和真菌感染
6. 下呼吸道感染
7. 胃肠道感染
8. 腹腔内感染
9. 骨和关节感染
10. 泌尿道感染
11. 生殖系统感染
12. 皮肤和软组织感染
13. 虫媒传播感染
14. 病毒综合症
15. 血液和组织的寄生虫感染



常见微生物标本

- I. 血标本的选择、采集和运送
- II. 脑脊液标本的选择、采集和运送
- III. 下呼吸道标本的选择、采集和运送
- IV. 尿液标本的选择、采集和运送
- V. 粪便标本的选择、采集和运送
- VI. 皮肤软组织标本的选择、采集和运送



一、血液标本

(一) 血流感染

(二) 导管相关血流感染

(三) 感染性心内膜炎

(一) 血流感染

1. 采血指征

可疑感染患者出现以下**任一**指征时，可考虑采集血培养：

- a) 体温 $> 38^{\circ}\text{C}$ 或 $< 36^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 寒战；
- c) 外周血白细胞计数增多（计数 $> 10.0 \times 10^9/\text{L}$ ），特别有“核左移”时或减少（计数 $< 4.0 \times 10^9/\text{L}$ ）；
- d) 呼吸频率 > 20 次/min 或
动脉血二氧化碳分压（ PaCO_2 ） < 32 mmHg；
- a) 心率 > 90 次/min；
- b) 皮肤黏膜出血；
- c) 昏迷；
- d) 多器官功能障碍；
- e) 血压降低；
- f) 炎症反应参数，如C反应蛋白、降钙素原（PCT）、
1,3- β -D-葡聚糖（G试验）升高等。



(一) 血流感染

2. 采血时机

- 寒战或发热初起时采集，抗菌药物应用之前采集最佳。

3. 采血量

成人：

- 每次应采集2套-3套，每套从不同穿刺点进行采集，2d-5d内无需重复采集。
- 1套血培养：从同一穿刺点采集的血液标本，通常分别注入需氧和厌氧培养瓶。
- 每瓶采血量8 mL-10 mL。

儿童：

- 儿童通常**仅**采集**需氧**瓶，只有考虑厌氧菌感染时，采集厌氧瓶。
- 采血量需根据儿童的年龄和体重，见表3。

表3. 儿童血培养标本采集量

患儿体重 (kg)	患儿总血量(ml)	血培养推荐采集量 (ml)		血培养总量(ml)	%
		培养管套1	培养管套2		
≤1	50-99	2	无	2	4
1.1-2	100-200	2	2	4	4
2.1-12.7	> 200	4	2	6	3
12.8-36.3	> 800	10	10	20	2.5
> 36.3	> 2200	20-30	20-30	40-60	1.-2.7

(一) 血流感染

4. 采集方法

- a. 采集静脉血；血培养宜单独采血；与其他检测项目同时采血，应先接种血培养瓶，以避免污染。
- b. 采集前做好手卫生，静脉穿刺点选定后，去除血培养瓶的塑料瓶帽，切勿打开金属封口环和胶塞，使用75%乙醇或70%异丙醇消毒，自然干燥**60s**。注意采血前检查血培养瓶是否完好无损、是否过期。
- c. 在穿刺前或穿刺期间，为防止静脉滑动，应戴**无菌**手套固定静脉。
- d. 穿刺点皮肤消毒（一步法）：0.5%葡萄糖酸氯己定作用**30s**（**不适用于**2个月以内的新生儿），或70%异丙醇消毒后自然干燥（适用于2个月以内的新生儿）。注意穿刺点消毒后**不可**再碰触。
- e. 若用注射器无菌穿刺取血后，**勿**换针头，直接注入血培养瓶。
- f. 血液接种到培养瓶后，轻轻颠倒混匀以防血液凝固。
- g. 工作完成后手卫生。

(一) 血流感染

5. 血培养瓶转运

- 血培养瓶应在**2h**之内送至实验室孵育或上机;
- 如不能及时送检, 应将血培养瓶置于**室温下**, **切勿**冷藏、或放置在温箱。
- 应采用密封的塑料袋和硬质防漏的容器运送标本。

6. 血培养时间

- 常规血培养法**48h**内报告阳性结果;
- 若采用自动化血培养系统, 培养时间**不超过**5天, 包括苛养细菌, 如HACEK (即嗜血杆菌、聚合杆菌、心杆菌、埃肯菌、金氏杆菌) 。
- 某些微生物所需培养时间较长, 如分枝杆菌和双相真菌。
- 某些微生物可能需要特殊培养基或非培养的方法。
- 大多数的**念珠菌**均可在标准血培养肉汤中生长, 但不包括正在行抗真菌治疗的患者。

表1. 血培养的常见微生物种类及实验室诊断方法

病原体	诊断操作	最佳标本	转运要求
葡萄球菌 链球菌 肠球菌 李斯特菌 肠杆菌科 假单胞菌 不动杆菌属 HACEK菌 ^a 布氏杆菌 厌氧菌	成人：每次脓毒症发作时采集2-4套血标本	每套采集20-30ml血液，至少注入2个血培养瓶中 ^b	所接种的培养瓶应在室温下尽快送至实验室。 若不能立即接种，微生物也可以在培养瓶中存活
	婴儿或儿童：2套以上血标本	根据儿童的体重来收集对应量血液 ^c	
巴尔通体	溶解离心分离血培养管2个或以上 ^d	每个溶解离心培养管10ml血液	溶解离心培养管应在室温下尽快运送，并在8h内接种处理
	核酸检测	5ml血浆	EDTA管，室温，2h
	血清IgG/IgM抗体检测	5ml血清	促凝管，室温，2h
军团菌	溶解离心血培养管2个或以上 ^e	每溶解离心培养管10ml血液	溶解离心培养管应在室温下尽快运送，并在8h内接种处理
	军团菌尿抗原检测（血清1型）	10ml中段尿 ^f	密闭容器，室温，2h

表1. 血培养的常见微生物种类及实验室诊断方法（续）

病原体	诊断操作	最佳标本	转运要求
贝纳特氏立克次体	血清荧光染色	5ml血清	促凝管, 室温, 2h
	核酸扩增	5ml血浆	EDTA管, 室温, 2h
惠普尔养障体	核酸扩增	5ml血浆	EDTA管, 室温, 2h
酵母菌	成人: 2-4套血标本	每套采集20-30ml血液, 至少注入2个血培养瓶中 ^g	尽早在室温条件下转运至实验室培养。 可用T2核磁共振直接检测念珠菌
	婴儿或儿童: 2套以上血标本	根据儿童的体重来收集对应量血液 ^c	若不能立即接种, 微生物也可以在培养瓶中存活。马拉色菌的培养需要补充脂质; 建议采用溶解离心法检测该菌。
丝状双相真菌 ^h	2个以上溶解离心血培养管	每管至少注入10ml血液	溶解离心培养管应在室温下尽快运送, 并在8h内接种处理
分枝杆菌	3瓶AFB特异性血清培养瓶	5ml血液直接接种至AFB培养瓶	尽早送至实验室进行培养

a HACEK细菌包括嗜沫嗜血杆菌、副流感嗜血杆菌、棒状杆菌、人类心杆菌、腐蚀埃肯菌和金氏金杆菌。

b通常, 血液样本分别注入需氧和厌氧培养瓶中。在某些情况下, 需要考虑舍弃厌氧瓶而选择2个需氧瓶。例如, 高度怀疑由酵母菌引起的真菌感染时。大多数制造商的培养瓶每瓶最多可接受10毫升血。

c儿科患者用于培养的推荐血液量见表3中。

d即使使用最佳方法, 从血液中获得巴尔通体的成功率也非常低。

e军团菌血症很少发生, 即使采用最佳培养技术, 也很少从血液中检出。

f最佳尿液标本是当天首次排尿标本。

g由于酵母菌是高度需氧菌, 故而当怀疑酵母菌所致真菌感染时, 那么在一系列血液培养中可能要考虑到至少将1套血液样本接种到2个需氧瓶中, 而不是常规配对的需氧和厌氧瓶中。或者, 可以使用用于检出酵母菌的肉汤培养基(例如, MycoF / Lytic [BD Diagnostics, Sparks, Maryland])或裂解离心培养瓶。

h对患者外周血涂片进行各种真菌染色, 可在镜下观察到一些双相真菌和酵母菌(例如, 马拉色菌属)。此类需求应与微生物实验室主任协商。

(二) 导管相关血流感染

1. 采集指征

怀疑导管相关血液流感染时采集。

2. 采集方法和结果判读

(1) 短期外周导管的血培养

采集**2套**外周静脉血培养。无菌操作**拔除导管**，剪切导管尖端5cm，采用**Maki半定量培养**。结果解释如下：

- 如1套或以上血培养阳性，并且导管尖端培养阳性（ ≥ 15 个菌落），血培养与导管尖端培养菌种相同，提示为导管相关性血流感染（CRBSI）；
- 如1套或以上血培养阳性，并且导管尖端培养阴性，无法判断；但如血培养分离株为金黄色葡萄球菌或念珠菌属，并且没有其他明确的感染源，提示为CRBSI；
- 如2套血培养阴性，但导管培养阳性，提示为导管定植；
- 如2套血培养和导管尖端培养均为阴性，不考虑CRBSI。

(二) 导管相关血流感染

1. 采集指征

怀疑导管相关血液流感染时采集。

2. 采集方法和结果判读

(1) 短期外周导管的血培养

采集2套外周静脉血培养。无菌操作拔除导管，剪切导管尖端5cm，采用Maki半定量培养。结果解释如下：

外周静脉血	导管头	菌种	CRBSI
≥1套阳性	≥15CFU	菌种相同	+
≥1套阳性	阴性		无法判断
≥1套阳性 (分离到金葡菌、念珠菌属)	阴性	且无其他明确的感染源	+
2套均阴性	阳性		导管定植
2套均阴性	阴性		—

(二) 导管相关血流感染

(2) 中心静脉导管及静脉输液港 (VAP) 的血培养

A. 保留导管的患者血培养

至少采集**1套**静脉外周血培养, 同时应尽快采集等量的**1套导管血**培养。

结果解释如下:

- a) 如2套血培养得到的菌株其鉴定结果和药敏谱均相同, 并且没有其他明确感染源, 提示为 CRBSI。
- b) 如2套血培养均阳性并且分离的菌种相同, 导管血阳性报警时间比外周血阳性报警时间早 $\geq 120\text{min}$, 又没有其他明确感染源, 则提示为CRBSI。
- c) 如仅导管血培养阳性, 提示导管有细菌定植或污染。
- d) 如仅外周血培养阳性, 不能确定为CRBSI。
- e) 若血培养阳性株为金黄色葡萄球菌或念珠菌属, 并且没有其他明确的感染源, 则可能为CRBSI。
- f) 如2套血培养均阴性, 不考虑CRBSI。

(二) 导管相关血流感染

(2) 中心静脉导管及静脉输液港的血培养

A. 保留导管的患者血培养

至少采集1套静脉外周血培养，同时应尽快采集等量的1套导管血培养。

结果解释如下：

外周静脉血	导管血	菌种	CRBSI
+	+	相同，无其他明确感染	+
+	+(早报阳≥120min)	相同，无其他明确感染	+
—	+		导管定植或污染
+	—		不能确定
+(分离到金葡菌、念珠菌属)	—	无其他明确感染	可能
—	—		—

(二) 导管相关血流感染

(2) 中心静脉导管及静脉输液港 (VAP) 的血培养

B. 拟拔除导管的患者血培养

至少采集**1套**外周血培养。无菌操作拔除导管,剪切**导管尖端5cm**, 采用**Maki半定量培养**。

结果解释如下:

- a) 如1套以上血培养和导管尖端培养阳性, 并且菌种鉴定与药敏谱相同, 提示为CRBSI。
- b) 如1套以上血培养阳性且导管尖端培养阴性, 若血培养阳性株为金黄色葡萄球菌或念珠菌属, 则可能为CRSBI。如需要进行确认, 要求进一步采集其他外周血培养, 获得阳性且为同一菌种, 没有其他明确的感染源, 提示为CRBSI。
- c) 如血培养阴性, 导管尖端培养阳性, 提示定植。如外周血培养和导管尖端培养均为阴性, 不考虑 CRBSI。

(二) 导管相关血流感染

(2) 中心静脉导管及静脉输液港 (VAP) 的血培养

B. 拟拔除导管的患者血培养

至少采集1套外周血培养。无菌操作拔除导管,剪切导管尖端5cm, 采用Maki半定量培养。结果解释如下:

外周静脉血	导管头	菌种	CRBSI
+	+	相同, 无其他明确感染	+
+(分离到金葡菌、念珠菌属)	—	进一步采集其他外周血培养, 获得阳性且为同一菌种; 无其他明确感染	可能
—	+		导管定植
—	—		—

(三) 感染性心内膜炎

1. 采集血培养时机及数量

(1) 急性心内膜炎

□ 应立即采集血培养。宜在经验**用药前30min**内不同部位采集**2-3套**血培养。

(2) 亚急性心内膜炎

□ 宜每隔**0.5h-1h**采集**1套**血培养，不同部位共采集**3套**血培养。

□ 如24h培养阴性,宜**加做2套**血培养。

2. 假阳性

□ 假阳性最常见的原因是皮肤寄生菌污染。

□ 怀疑感染性心内膜炎患者应对采集点皮肤进行**彻底消毒**，且**不应**从留置导管处采血，避免出现假阳性结果。

(三) 感染性心内膜炎

3. 假阴性

- 最常见原因是在采血时患者**已使用**抗菌药物，为降低假阴性，宜使用**含树脂**的血培养瓶。
- 另一个原因是营养变异链球菌（如毗邻颗粒链菌、乏养菌属）感染。

4. 孵育时间

- 常见病原体5d内培养阳性。
- 如培养5d仍阴性，而临床怀疑感染性心内膜炎，则应传种至不含抗菌药物的巧克力平皿，5%CO₂培养。



二、脑脊液标本

(一) 脑膜炎

(二) 脑炎

(三) 中枢神经系统分流器感染

(一) 脑膜炎

急性脑膜炎最常见的病原体是病毒（埃可病毒和细小病毒）和细菌（肺炎链球菌和脑膜炎奈瑟菌）。患者年龄和其它因素（即免疫状态、神经外科手术史、创伤）与特定病原体相关。

1.采集指征

- 以下症状之一：发热 ($>38^{\circ}\text{C}$)、头痛、脑膜刺激征、脑神经异常征象、烦躁不安。
- 年龄 ≤ 1 岁的婴儿，排除其他原因，至少存在以下症状之一：发热（肛温 $>38^{\circ}\text{C}$ ）、体温过低（肛温 $<37^{\circ}\text{C}$ ）、呼吸暂停、心动过缓、脑膜刺激征、烦躁不安。
- 临床医生怀疑存在急性脑膜炎的可能。

(一) 脑膜炎

2. 标本采集量和运送

- 申请单上注明脑脊采集的**部位**（如腰椎或脑室）；
- 使用无菌的透明塑料试管采集；
- 若标本量充足，应采集 3-4 支试管，每管3mL-5mL，无需抗凝剂；
- 第 1 管用于化学和免疫学检查；第 2 管用于微生物学检查，第 3 管用于细胞计数和分类计数。如需要做其它检查（细胞病理学检查等），宜采集第 4 管标本；
- 若标本量不充足，建议优先进行微生物学检查；
- 脑脊液标本**不可**冷藏，室温下尽快送检；
- 细胞计数和分类计数宜在**1h**内完成，以免细胞破损；
- 微生物培养应在**2h**内接种，或在患者床旁接种。

(一) 脑膜炎

3. 采集方法

- 患者去枕侧卧位，背部与检查台垂直呈90°，低头曲颈，使膝部尽量贴近腹部，脊柱前屈，使椎间隙张开便于进针；
- 确定穿刺点，选择腰3~腰4椎间隙，穿刺点相当于双髂后上嵴最高点连线与脊柱中线相交处；
- 严格无菌操作，佩戴无菌手套，使用皮肤消毒剂对腰椎穿刺点及其周围15cm区域的皮肤消毒，待消毒剂干燥后（约1min）再以75%的酒精擦拭两遍；
- 覆盖无菌孔巾，待消毒剂彻底挥发后，用1%~2%利多卡因在穿刺点行皮内、皮下浸润麻醉，然后垂直缓慢进针椎间棘突间隙，边回吸边注药，回吸注意无回血，充分麻醉后拔针；
- 左手固定麻醉点，右手进针，对准脊椎间隙刺入皮下，针尖斜向与脊柱平行，穿刺针穿过皮肤、皮下组织、棘上韧带、棘间韧带、黄韧带、硬脊膜，有落空感进入蛛网膜下腔，采集脑脊液分别放入3个无菌螺帽管中，做好标本标记；
- **最小标本量要求**：细菌≥1 mL，真菌≥2 mL，分枝杆菌≥5 mL，病毒≥2 mL；
- 腰椎穿刺采集的第1管脑脊液用于生化学检验，第2管用于微生物学检验，第3管可以用于细胞学、分子核酸检验等。分别放入3个无菌螺帽管中，做好标记。

表6. 脑膜炎的微生物种类及采集、转运方法

病原体	诊断操作	最佳标本	运送要求和最佳运送时间		
细菌					
肺炎链球菌 脑膜炎奈瑟菌 单核细胞增多性李斯特菌 无乳链球菌 流感嗜血杆菌 大肠埃希菌 其他肠杆菌 脑膜败血伊丽莎白菌 异型枸橼酸杆菌	革兰染色 ^a	CSF 血液, 2-4套	无菌容器, 室温, 立即送检 血培养瓶, 室温, 2小时		
	需氧菌培养				
	血培养 (见IA部分)				
	AFB涂片			CSF (≥ 5 ml)	无菌容器, 室温, 2小时
	AFB培养				
	结核分枝杆菌NATT ^b			CSF	无菌容器, 室温, 2小时
真菌					
新型隐球菌	隐球菌抗菌检测	CSF	密闭容器, 室温, 2小时		
格特隐球菌	革兰染色、需氧菌培养 (血琼脂培养基长得更快) 真菌培养	CSF	无菌容器, 室温, 2小时		
球孢子菌属	球孢子菌属抗体, 补体结合和免疫扩散 ^e , Calcofluor 染色和真菌培养	CSF 血清 CSF	密闭容器, 室温, 2小时 促凝管, 室温, 2小时 无菌容器, 室温, 2小时		

表6. 脑膜炎的微生物种类及采集、转运方法 (续)

病原体	诊断操作	最佳标本	运送要求和最佳运送时间
螺旋体			
梅毒螺旋体	VDRL, FTA-ABS	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
	传统方法: 通过TPPA试验或其它螺旋体确证试验证实为RPR阳性 逆向序列法: 通过RPR确证EIA或化学发光免疫分析螺旋体筛查试验阳性	血清	促凝管, 室温, 2小时
伯氏疏螺旋体 (莱姆病)	伯氏疏螺旋体抗体, Western blot分析方法确认IgM和IgG ^c	血清	促凝管, 室温, 2小时
		CSF	密闭容器, 室温, 2小时
	伯氏疏螺旋体NAAT (低灵敏度)	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
钩端螺旋体	钩端螺旋体NAAT ^d	血液	EDTA或柠檬酸钠管, 室温, 2小时
		CSF, 尿液	无菌容器, 室温, 2小时
	钩端螺旋体培养 (需要特殊培养基, 常规实验室很少有)	患病第1周, CSF, 10ml血标本	无菌容器, 肝素或柠檬酸钠管, 室温, 立即送检
		患病1周以后, 10ml尿标本 (已中和)	无菌容器, 室温, 立即送检
钩端螺旋体抗体, 显微凝集试验	血清	促凝管, 室温, 2小时	

表6. 脑膜炎的微生物种类及采集、转运方法 (续)

病原体	诊断操作	最佳标本	运送要求和最佳运送时间
寄生虫			
棘阿米巴属 福氏纳格里阿米巴原虫	见表7		
病毒			
肠道病毒 (非脊髓灰质炎)	肠道病毒NAAT	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
细小病毒	细小病毒NAAT	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
单纯疱疹病毒	HSV-1和HSV-2 NAAT	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
水痘带状疱疹病毒	VZV NAAT	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
LCM病毒	LCM抗体, IgM 和IgG, IFA	CSF	无菌容器, 室温, 2小时
		血清	促凝管, 室温, 2小时
腮腺炎病毒	腮腺炎病毒抗体, IgM 和IgG	血清	促凝管, 室温, 2小时
		CSF	密闭容器, 室温, 2小时
	腮腺炎病毒培养和NAAT	CSF	无菌容器, 置于冰面, 立即送检
		口腔拭子 ^f	病毒运送装置, 置于冰面, 立即送检
HIV	g		

(二) 脑炎

脑炎是一种脑实质感染，可导致脑功能异常（精神状态改变、行为或言语障碍、感觉或运动缺陷）。

- 加利福尼亚州脑炎项目在1998年-2005年1570名免疫功能正常患者中，只**16%**患者检出明确或高度可能的病原体（69%病毒，20%细菌，7%朊病毒，3%寄生虫，1%真菌）；另有13%的患者确定了疑似病原体。
- 免疫状态、旅行和其它暴露史（昆虫、动物、水、性）都会影响检测。
- 引起脑炎**最常见**的病毒是单纯疱疹病毒（HSV），其中90%是HSV-1。
- **NATT**对HSV脑炎的灵敏性和特异性均 > 95%；早期数据表明HSV只能从 < 5%的脑脊液标本中培养出来。
- 肠道病毒性脑炎的CSF NATT检测灵敏度 > 95%，培养灵敏度为65%-75%。
- 推荐对幼儿进行双埃可病毒NATT检测。
- 由于病毒性脑炎其它病原体分子检测的性能特征尚不完善，因此可能需要进行血清学和重复分子检测。

(三) 中枢神经系统分流器感染

中枢神经系统分流器（又称为腰大池引流），用于脑脊液的引流，从而缓解脑积水。

- 近端部分放置在脑室、颅内囊肿或蛛网膜下腔（腰椎区域）。
- 远端部分可以内置（腹膜、血管或胸膜腔）或外置。
- 有5%至15%的腰大池引流会发生感染，常见的病原体见表9.。
- 分流器感染的潜在途径：放置时污染、远端部分污染（逆行）、分流处皮肤破裂和血行播散。
- 如果分流器在血管区域终止（脑室旁分流），也应采集血培养标本。
- 大多数中枢神经系统分流器感染由**细菌**引起。
- **真菌**所致分流器感染多发生在免疫抑制患者和接受全胃肠外营养、类固醇或广谱抗生素治疗的患者中。
- 除非患者出现中枢神经系统感染症状，否则**不应**进行分流器或引流组件的培养。

表9. 中枢神经系统分流术感染的实验室诊断

病原体	诊断程序	最佳标本	运送要求和最佳运送时间
细菌（1种或多种病原体）			
需氧菌：葡萄球菌属、链球菌属、肠杆菌科、假单胞菌属、不动杆菌属、棒状杆菌属 厌氧菌：痤疮棒状杆菌（丙酸杆菌属）	革兰染色 需氧和厌氧培养 (痤疮棒状杆菌需培养14天)	CSF	无菌厌氧容器，室温，立即送检
分枝杆菌属（罕见）	AFB涂片 AFB培养	CSF (>5ml)	无菌容器，室温，2小时
真菌			
念珠菌属，其它他真菌	Calcofluor染色 真菌培养	CSF	无菌容器，室温，2小时

缩写：AFB：抗酸杆菌，CSF：脑脊液



三、下呼吸道标本

(一) 痰标本

(二) 气管镜标本

(三) 气管吸出物

(一) 痰标本

1. 采集指征

- 咳嗽、脓性痰，伴有发热，影像学检查出现新的或扩大的浸润影；
- 气道开放患者，出现脓痰或血性痰；
- 考虑下呼吸道感染患者采集痰液标本，同时送血培养标本。

2. 采集要求

- 争取首剂抗菌药物治疗使用前及更换抗菌药物前采集。
- 只要有可能得到合格的痰标本，应马上采集、送检。
- 宜在医护人员直视下留取合格痰标本。
- 送检痰标本后**3天内不**主张再次送检。

(一) 痰标本

3. 采集方法

- 准备无菌杯（螺口、有盖、密封）、清水。
- 向患者提供口头及书面采样指导，以保证患者充分理解口腔清洁、深咳、避免口咽部菌群污染的意义和方法。
- 患者用清水漱口 2 - 3 次，有假牙者应先取下假牙；再用力咳嗽咳出深部痰液。
- 将痰液咳入无菌杯内。
- 盖好并拧紧杯盖，尽快送达实验室。

4. 检验申请单

- 申请单除基本信息外，还应注明**临床症状**、是否已使用抗菌药物等信息。
- 标识是普通培养、抗酸杆菌涂片、或真菌培养。
- 一定要注明标本采集时间。

(一) 痰标本

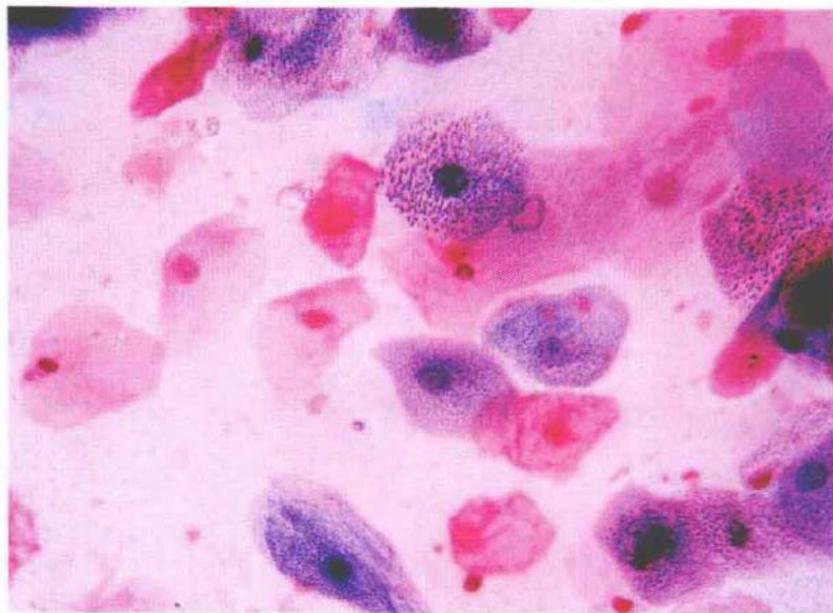
5. 标本运送

- 标本采集后室温2h内送达实验室。未及时送检可导致肺炎链球菌、流感嗜血杆菌等苛养菌的自溶现象。
- 不能及时送达或待处理标本应置于4℃冰箱保存（疑为肺炎链球菌和流感嗜血杆菌等苛养菌不在此列），以免杂菌生长。但不能超过24h。

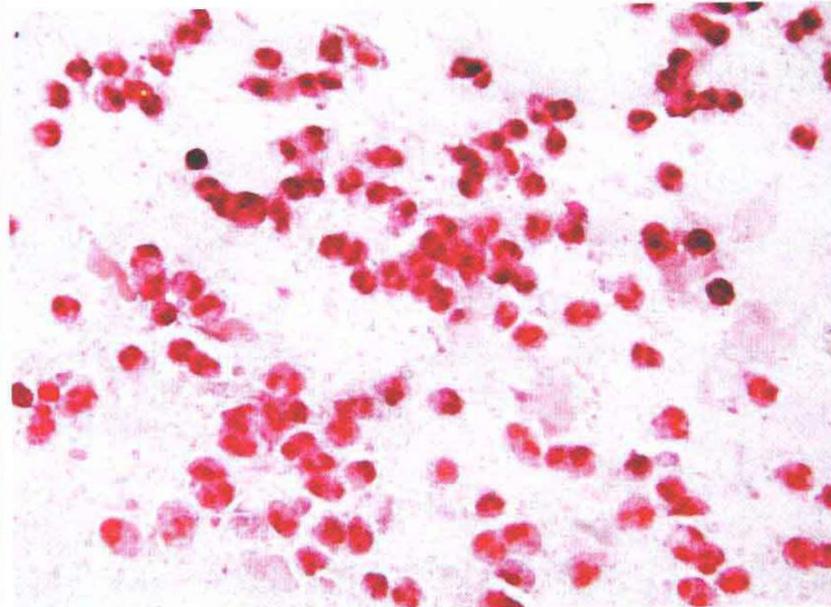
(一) 痰标本

6. 标本拒收

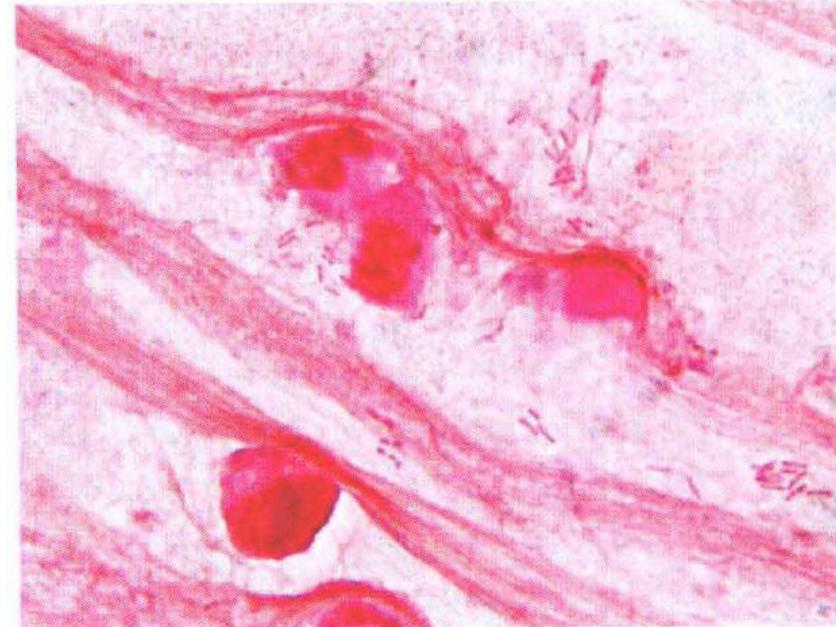
- 显微镜下细胞学检查：标本受口咽部菌群污染。合格痰标本要求如下：
- 鳞状上皮细胞 < 10个/低倍视野
- 白细胞 > 25个/低倍视野
- 或白细胞与鳞状上皮细胞的数量比值 > 2.5。



(1) 鳞状上皮细胞，革兰染色，×200



(2) 白细胞，革兰染色，×200



(4) 细菌与白细胞伴行现象，革兰染色

(二) 气管镜标本

气管镜可采集到感染部位高质量的标本，均由呼吸科医师或经培训医师采集。其诊断下呼吸道感染的特异性可达82%-91%，**诊断价值远高于痰标本。**

支气管肺泡灌洗液 (bronchoalveolar lavage, BAL)

利用纤维支气管镜向小支气管和肺泡中注入无菌生理盐水灌洗，在40mL-80mL回收的灌洗液中包含约1mL支气管末梢和肺泡中的分泌物；弃去前段可能污染的部分，收集其余部分后立即送检。

保护毛刷标本 (Protected specimen brush, PSB)

将纤维支气管镜插入亚段支气管可疑感染部位,经支气管镜刷检孔推出双层套管中的毛刷（远端填塞聚乙二醇），刷取脓性分泌物，采样后将毛刷回收入双层套管并退出纤维支气管镜，用无菌剪刀剪断毛刷，置于含1mL生理盐水的无菌容器中（仅供需氧培养），快速送检。

经支气管镜肺活检术 (transbronchial lung biopsy, TBLB)

在X线透视监视下施行，经纤支镜的活检孔插入活检钳，将活检钳送到预定的外周肺病灶进行活检。

表B.1纤维支气管镜采集的标本适合诊断的病原体和检验项目

标本类型	适合诊断的病原体	推荐试验
支气管灌洗液 (BS)	只用于诊断由严格致病菌引起的肺炎, 如结核分枝杆菌、军团菌属、内源性真菌	<ol style="list-style-type: none"> 1.用选择性培养基分离培养分枝杆菌、真菌 2.并做真菌涂片和抗酸染色 3.直接荧光抗体法 (DFA) 检测军团菌和肺孢子菌
保护毛刷标本 (PSB)	只用于诊断细菌性肺炎	<ol style="list-style-type: none"> 1.定量细菌培养 2.革兰染色
支气管肺泡灌洗液 (BAL) ^b	适用于检测条件致病菌引起的肺部感染的所有试验	<ol style="list-style-type: none"> 1.定量细菌培养 2.分枝杆菌培养和抗酸染色 3.真菌培养和染色 4.直接荧光抗体法检测病毒 5.直接荧光抗体法检测肺孢子菌

^a BAL适用于诊断:机械通气相关肺炎、免疫低下患者肺炎、慢性阻塞性肺疾病急性加重 (AECOPD)、ICU病房重症患者、经抗菌药物治疗未获改善者、艾滋病患者、痰检阴性、疑似肺结核或支气管结核者等。

^b BS来自主气道, 从外观上无法与BAL区别, 含有上呼吸道污染菌。

(三) 气管吸出物

1. 采集指征

- 有气管插管或气管切开的患者，可通过吸痰管从气道吸取标本。

2. 采集方法

- 将一次性无菌吸痰管推进呼吸道直至遇到阻力后开始抽吸
- 标本留取在吸痰杯内。

3. 标本运送

- 标本采集后需尽快送到实验室，不能超过**2h**。
- 对可疑烈性呼吸道传染病（SARS、肺炭疽、肺鼠疫等）的患者标本，在采集、运送或保存过程中应注意生物安全保护。

表A.1下呼吸道感染的主要类型及主要病原体

类型/免疫状态	最常见病原菌	少见病原菌
社区获得性（典型）肺炎	肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、肺炎克雷伯菌	金黄色葡萄球菌、卡他莫拉菌、脑膜炎奈瑟菌
社区获得性非典型肺炎	肺炎支原体、呼吸道病毒、流感病毒、肺炎衣原体、军团菌属	沙眼衣原体、结核分枝杆菌、真菌等
吸入性肺炎	厌氧菌、金黄色葡萄球菌、需氧革兰阴性杆菌	
医院获得性肺炎	革兰阴性杆菌（肠杆菌属/克雷伯菌属/不动杆菌属/假单胞菌属）、金黄色葡萄球菌、厌氧菌、社区获得性肺炎的典型菌	军团菌，肺炎链球菌
血液播散性肺炎	金黄色葡萄球菌、链球菌	需氧革兰阴性杆菌
免疫抑制宿主条件致病菌感染性肺炎	社区获得性肺炎典型菌、奴卡菌属、念珠菌属、条件致病真菌、曲霉菌	
环境暴露引起的肺炎	结核分枝杆菌、军团菌属、双相真菌、曲霉属、肺炎支原体、肺炎衣原体	鼻疽假单胞菌、假鼻疽假单胞菌、鼠疫耶尔森菌、贝纳柯克斯体、图拉热弗朗西斯菌
急性气管炎	病毒，百日咳博德特菌，肺炎支原体和肺炎衣原体	



四、尿液标本

(一) 清洁中断尿

(二) 导尿管采集尿液

(三) 耻骨上膀胱穿刺

四、尿液标本

泌尿系统感染可分为单纯性尿路感染、复杂性尿路感染及尿脓毒血症，诊断主要通过采集尿液标本进行微生物学检测。其病原菌是大肠埃希菌；其他致病微生物还包括其他细菌、假丝酵母等。

1.采集指征

- 患者出现尿频、尿急、尿痛、血尿、肾区疼痛等症状，
- 同时可能伴有寒颤、高热、白细胞计数升高，怀疑存在泌尿系统感染；
- 或尿常规结果提示泌尿系统感染；
- 或留置导尿管患者出现发热，应考虑送检尿液标本。
- 无症状的患者不建议常规进行尿培养检测。

2. 标本采集：（一）清洁中段尿

清洁的中段尿标本，是泌尿系感染诊断的主要标本；中段尿标本的采集往往由患者独立完成，应向患者充分说明留取无污染中段尿的意义和具体采集方法。尽可能在未使用抗菌药物前送检，晨尿最佳。采集方法如下：

（1）女性：在采集标本前充分清洗尿道口部位。

- 分开两腿；
- 用肥皂水清洗尿道口部位；
- 手持采样杯外侧，避免接触杯口边缘。
- 先将少量尿液排入便池，然后用采样杯采集半杯尿液；
- 将盖子盖好、旋紧；
- 检查杯盖是否密封，避免溢洒。

2. 标本采集：（一）清洁中段尿

（2）男性：在采集标本前充分清洗尿道口。

- 将包皮上翻（如果未割包皮），充分暴露龟头；
- 用肥皂水清洗尿道口；
- 手持采样杯外侧，避免接触杯口边缘。
- 先将少量尿液排入便池，然后用采样杯采集半杯尿液；将盖子盖好、旋紧；
- 检查杯盖是否密封，避免溢洒。

2.标本采集：（二）导尿管采集尿液

因存在着极大的污染可能，**禁止**从集尿袋中采集标本，可直接穿刺导尿管近端侧壁采集尿液标本。

具体操作如下：

- （1）夹闭导尿管不超过30min；
- （2）用酒精棉球消毒清洁导管近端采样部位周围外壁；
- （3）将注射器针头穿刺进入导管腔，抽吸出尿液；
- （4）收集的尿液置于无菌尿杯或试管中；
- （5）检查杯盖是否密封，避免洒溢。

2.标本采集：（三）耻骨上膀胱穿刺

如需进行厌氧菌培养或儿童及其他无法配合获得清洁尿液标本时，应采用耻骨上膀胱穿刺。

具体操作如下：

- （1）消毒脐部至尿道之间区域的皮肤。
- （2）对穿刺部位进行局部麻醉。
- （3）在耻骨联合和脐部中线部位将针头插入充盈的膀胱。
- （4）用无菌注射器从膀胱吸取尿液。
- （5）无菌操作将尿液转入无菌螺口杯，尽快送至实验室培养。
- （6）厌氧菌培养，可进行床旁接种，将培养平板放入厌氧袋 / 罐内送检；或无菌操作直接将注射器中的尿液注入厌氧血培养瓶中，迅速送检。

四、尿液标本

3. 标本运输

- 尿标本采集后应立即送检。
- 若不能在采集**30min**内进行培养，应放入4℃冰箱保存，但也不能超过24 h。

4. 其他事项

- 尿液标本培养出3种或3种以上细菌，通常提示尿液采集时受到污染。
- 拒绝导尿管尖端培养，无临床价值。
- 如果事先未与实验室沟通并明确判断标准，实验室应根据实验室操作手册，不对“所有生长的微生物”做判断。

表34. 膀胱炎和肾盂肾炎的实验室诊断

病原体	诊断方法	最佳的样本	运送要点和理想的运输时间
革兰阴性菌			
肠杆菌科：包括大肠埃希菌，克雷伯氏菌，变形杆菌，其他假单胞菌，其他非发酵革兰氏阴性杆菌	常规需氧细菌培养 革兰染色（可选、低灵敏度）	清洁中段尿，或 直接获取的尿液	使用无菌防漏容器；冰箱保存（4°C）或使用尿液输送管，确保≤1 h送至实验室。
革兰阳性菌			
肠球菌属 金黄色葡萄球菌； 腐生性葡萄球菌； 解脲棒状杆菌 无乳链球菌(B群链球菌)	常规需氧细菌培养 革兰染色（可选、低灵敏度）	清洁中段尿，或 直接获取的尿液	使用无菌防漏容器；冷藏（4°C），或使用尿液输送管，确保≤1 h送至实验室。
分枝杆菌			
结核分枝杆菌	分枝杆菌培养	首段尿	最好采集>20ml尿液，运输过程保持冷藏(4°C)。
病毒			
腺病毒	NAAT ^a	清洁中段尿	密闭的无菌容器，1h内送至实验室
BK多瘤病毒	采集尿液、血浆或血清进行定量NAAT ^a ；	血液 血清	EDTA或枸橼酸盐抗凝管，RT促凝管，RT
缩写：EDTA，丁二胺四乙酸；NAAT，核酸扩增试验；RT，室温； ^a 美国食品和药品管理局未批准认证的NAAT测试。			



五、粪便标本

胃肠炎、感染性和毒素引起的腹泻

五、粪便标本

粪便是诊断胃肠道感染的主要标本。

胃肠道感染，包括细菌性痢疾、微生物引起的胃肠炎、细菌性食物中毒、肠道感染、消化性溃疡和抗菌药物相关性腹泻等疾病。由于引起胃肠道感染的微生物种类繁多，诊断比较困难，因此加强对胃肠道标本的病原微生物检测具有重要意义。

1. 采样指征

- 当患者出现腹痛、腹泻（水样便、脓血便），或伴有发热；
- 粪便常规镜检异常，建议采集粪便标本，进行细菌培养。

五、粪便培养

2. 采集方法

(1) 自然排便法

- 患者在干燥清洁便盆（避免使用坐式或蹲式马桶）内自然排便后，
- 挑取有脓血、黏液部分的粪便2-3g（液体粪便则取絮状物1-3ml）放入无菌便盒内送检。
- 若无黏液、脓血，则在粪便上多点采集送检。此为常规方法。

(2) 直肠拭子法

- 用肥皂水将肛门周围洗净，将蘸有无菌生理盐水的棉拭子插入肛门4-5cm（儿童为2-3cm）。
- 棉拭子与直肠黏膜表面接触，轻轻旋转拭子，可明显在拭子上见到粪便。
- 将带有粪便标本的棉拭子插入运送培养基，立即送检。
- 本方法仅适用于排便困难的患者或婴幼儿，不推荐使用拭子做常规标本。

五、粪便培养

3. 标本运送

- 粪便标本应尽快送检，室温下运送标本时间不超过2h。
- 若不能及时送检，可加入 pH=7.0磷酸盐甘油缓冲液或使用Cary-Blair 运送培养基置于 4 °C冰箱保存，保存时间不超过24 h。
- 直肠拭子采集的标本应置入 Cary-Blair 运送培养基或GN肉汤中送检。

Cary-Blair运送培养基：

作空肠弯曲杆菌、霍乱弧菌、沙门氏菌、志贺氏菌采样时用。

成分：1000mL蒸馏水中琼脂（0.5%）和9mL1%氯化钙溶液（pH8.4）。

表27. 胃肠炎、感染、毒素引起的腹泻的实验室诊断

病原体	诊断程序	最佳样本	转运要点和最佳转运时间
细菌			
艰难梭菌	NAAT	粪便	密闭容器, RT, 2h
	GDH抗原和毒素检测结果有无差异由NAAT结果来判断; 或NAAT加毒素作为程序的一部分执行	粪便	密闭容器, RT, 2h
沙门氏菌属	NAAT	粪便	密闭容器, RT, 2h ^b
志贺菌属	常规粪便肠道病原体培养 ^a		
弯曲杆菌属			
大肠埃希菌 (包括大肠埃希菌 O157:H7和其他产志贺毒素大肠埃希菌)	志贺毒素基因NAAT 志贺毒素免疫测定法 大肠埃希菌 O157:H7培养 ^c	粪便	密闭容器, RT, 2h ^b
耶尔森菌属、弧菌属、邻单胞菌属 大肠埃希菌 (肠毒性、肠侵袭性、肠致病性、肠聚集性)	NAAT ^d	粪便	密闭容器, RT, 2h ^b
耶尔森菌属、弧菌属、水气单胞菌 邻单胞菌属、迟钝爱德华氏菌属 金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌 (肠毒性、肠侵袭性、肠致病性、肠聚集性)	特殊粪便培养 ^e	粪便	密闭容器, RT, 2h ^b
蜡样芽胞杆菌 产气荚膜梭菌 金黄色葡萄球菌	毒素检测专门程序 ^f	粪便	密闭容器, RT, 2h
肉毒杆菌	小鼠致死性试验 ^g (通常在国家公共卫生实验室进行)	粪便、胃内容物、呕吐物 ^h	密闭容器 保持4°C储存和运输标本; 不要冷冻

缩写: RT, 室温

参考2018年美国《感染性疾病微生物学实验室诊断应用指南》

表27. 胃肠炎、感染、毒素引起的腹泻的实验室诊断(续)

病原体	诊断程序	最佳样本	转运要点和最佳转运时间
寄生虫			
溶组织内阿米巴 人芽囊原虫 ⁱ 脆弱双核阿米巴 结肠小袋虫 蓝氏贾第鞭毛虫 线虫类, 包括蛔虫、粪类圆线虫 ^j 、毛首鞭虫、钩虫 绦虫 吸虫	OVA和寄生虫检测, 包括永久染色涂片	粪便	粪便无固定剂 < 1h RT, 5%-10%缓冲福尔马林和改良PVA, SAF, 或市售的单剂量瓶, 2-24h
溶组织内阿米巴	溶组织特异性免疫测定 NAAT ^d	粪便	粪便无固定剂 Cary-Blair 转运, RT, 24 h
蓝氏贾第鞭毛虫 ^k 隐孢子虫 ^k	EIA DFA NAAT ^d 组织学检查并电镜确认	粪便 粪便	粪便有固定剂, 2-24h 粪便有固定剂, 2-24h Cary-Blair 转运, RT, 24 h 福尔马林容器, RT, 2-14d
球虫, 包括隐孢子虫 ^k 、环孢菌属、等孢球虫属	浓缩样品的改良抗酸染色 ^l	粪便	粪便无固定剂 < 1h RT, 5%-10%缓冲福尔马林和改良PVA, SAF, 或市售的单剂量瓶, 2-24h
隐孢子虫 ^d , 环孢子虫	NAAT ^d	粪便	Cary-Blair 转运, RT, 24 h
微孢子虫	汰选样品的改良三色染色法 ^l	粪便	粪便无固定剂 < 1h RT, 5%-10%缓冲福尔马林和改良PVA, SAF, 或市售的一次性瓶, 2-24h
蠕形驻肠线虫	蛲虫短浆或透明胶带 (Scotch tape)	肛周区	RT, 2h

缩写: RT, 室温

参考2018年美国《感染性疾病微生物学实验室诊断应用指南》

表27. 胃肠炎、感染、毒素引起的腹泻的实验室诊断(续)

病原体	诊断程序	最佳样本	转运要点和最佳转运时间
病毒			
星状病毒 ^m 杯状病毒 ^m (诺如病毒, 副流感病毒) 肠道腺病毒 肠道病毒/副肠孤病毒属 ^{m, n} 轮状病毒 ^m	NAAT	粪便	密闭容器, RT, 2h
轮状病毒 肠道腺病毒	EIA ^o	粪便	密闭容器, RT, 2h
肠道腺病毒 ^p 肠道病毒/副肠孤病毒属 ⁿ	病毒培养	粪便	病毒转运培养基, 冷藏, 2h
巨细胞病毒	组织病理学检查 巨细胞病毒 (CMV) 培养 病毒载量NAAT ^q	活检 活检 血浆	福尔马林容器, RT, 2-14d 无菌容器, RT, 立即 EDTA血浆管, RT, 2h或 2°C-8°C, 24h, 冷冻-20°C可储存更长时间
杯状病毒 (诺如病毒, 副流感病毒)	公共卫生官员进行暴发调查	粪便	密闭容器, RT, 2h

缩写: CMV, 巨细胞病毒; DFA、直接荧光免疫分析; EDTA、乙二胺四乙酸; EHEC, 肠出血性大肠埃希菌; EIA, 酶免疫分析; GDH, 谷氨酸脱氢酶; NAAT, 核酸扩增试验; PVA, 聚乙烯醇; RT, 室温; SAF, 醋酸钠福尔马林运输。



六、皮肤软组织标本

(一) 烧伤创面感染

(二) 创伤相关皮肤感染

(三) 手术部位感染

六、皮肤软组织感染

皮肤和软组织感染 (skin and soft tissue infections, SSTIs)

- 分为原发性感染、与继发性感染和坏死性感染。
- 原发性感染：蜂窝组织炎、脓疮、脓疱病、毛囊炎、疖病和丹毒，通常由窄谱的化脓性细菌（金黄色葡萄球菌和/或化脓性链球菌[A群链球菌]）引起。
- 继发性感染：先前病变（创伤或手术伤口、溃疡）的延伸，它是病原微生物侵入的主要途径，并混合多种微生物感染（兼性厌氧菌和厌氧菌）累及皮下组织。
- 坏死性感染：如坏死性筋膜炎，通常由链球菌引起。这种感染通常发生在肢体末端的穿刺伤后，会危及生命，需要立即识别和干预。
- 伤口的表面培养物，包括褥疮溃疡，价值不高，因为它们通常为定植菌，其不能与潜在的病原体区分。
- 彻底清创后的组织活检或骨组织活检是最有价值的标本

(一) 烧伤创面感染

- 烧伤患者的创面、组织活检、血培养等的细菌学检测结果对临床医生进行烧伤感染的诊断和治疗十分重要。
- 两种标本进行定量培养：
 - (1) 定量的表面拭子 (quantitative surface swabs)：最好每周**2**次对同一部位进行采样，以准确监测细菌定植的趋势。但其仅反映伤口表面的微生物菌群，而不能反映皮下或深层受损组织的潜在感染。
 - (2) 活检组织的细菌定量培养：其更准确的反映微生物侵袭的程度。
出现全身感染症状时，应同时采集血培养标本。
- 采集标本前，应对创面彻底清洁，且局部**未应用**抗菌药物。

(一) 烧伤创面感染

1. 采样指征

- 由于烧伤的早期创面无菌，烧伤后**12h内**勿采集标本。
- 当患者出现发热、创面恶化时，考虑采样。

2. 标本采集

- 首先应用无菌生理盐水或注射用水清洁创面。
- 表面拭子：采用无菌棉拭子用力刮取创面，置无菌试管内，封闭管口；
- 组织细菌定量培养：在无菌条件下，切取深度烧伤痂下组织，以0.3-0.5g为宜。
- 厌氧培养：应采用注射器抽吸的方法采集深部、创面边缘的标本。

(一) 烧伤创面感染

3. 检验申请单

- 申请单除基本信息外，应注明采集部位，该部位是表浅还是深部。
- 标明需氧或者厌氧培养，必要时需注明病程的阶段。

4. 标本运送

- 应尽快将标本送至实验室进行检测。
- 若1h内无法将标本送达实验室，需4℃冷藏保存。
- 不要将用于培养的组织标本置于福尔马林中。

表41. 烧伤感染的微生物种类及实验室诊断方法

病原微生物	诊断程序	最佳标本	运输问题和最佳运输时间
细菌			
金黄色葡萄球菌	需氧，定量培养/AST	血培养	RT, <12h, 需氧
凝固酶阴性葡萄球菌		表面拭子	RT, <2h, 运输培养基
肠球菌属	组织病理学	组织（穿刺活检）	没有福尔马林，保持湿润
铜绿假单胞菌		组织（穿刺活检）	福尔马林送检， RT, 2h
大肠杆菌	厌氧培养	活检组织或抽吸物（拭子可能不代表疾病过程）	厌氧运输管，预还原的血管中层；RT, <2h
肺炎克雷伯菌			
粘质沙雷菌	只对MRSA和金黄色葡萄球菌进行NAAT	厂家提供的拭子 ^b	实验室提供的运输装置， RT, <2h
变形杆菌属			
嗜水气单胞菌			
拟杆菌属和其它厌氧菌			
真菌			
念珠菌属	真菌培养	组织活检	RT, <30min, 没有福尔马林，保持湿润
曲霉菌属			
镰刀菌属	真菌血培养	血液；每24h培养2-4份	裂解的离心分离管或基于肉汤的血培养瓶， RT, <2h
链格孢菌属			
接合菌			
病毒			
单纯疱疹病毒	组织培养	组织（活检或抽吸物）	病毒运输培养基或实验室提供的运输装置
巨细胞病毒	NAAT, 适用的，经实验室验证的		
水痘带状疱疹病毒			

缩写: AST, 抗生素药敏试验; MRSA, 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌; NAAT, 核酸扩增试验; RT, 室温

^a电烧伤; 水蛭传播的可能性。

^bXpert MRSA /金黄色葡萄球菌皮肤和软组织感染 (Cepheid, 森尼韦尔, 加利福尼亚州)。

(二) 创伤相关皮肤感染

- 通常由外源性或者环境微生物菌群引起，但也可能由机体的内源性菌群（即正常菌群）引起。
- 强烈建议**不要**在创伤后的最初48小时内送检标本进行培养，因为此时采集的标本培养出来的细菌很可能是在创伤（机动车事故、刺伤、枪伤等）过程中获得的环境菌。
- 创伤部位清创后，是获取标本的最佳时机。
- 强烈建议首先应针对常见病原菌培养，当出现以下情况时应考虑辅助检测：与特殊环境相关的非常见或罕见感染（如，海水暴露后检测到弧菌属），或者患者存在慢性感染的临床症状，或患者对初步治疗不敏感。

表44. 创伤相关皮肤感染的微生物种类及实验室诊断方法

病原微生物	诊断步骤	最佳标本	运送问题和最佳的运送时间
细菌			
金黄色葡萄球菌 A/B/C/G群链球菌 嗜水气单胞菌属及其他 气单胞菌属 创伤弧菌 炭疽杆菌 ^b 破伤风梭菌 ^c 棒状杆菌属 需氧厌氧混合菌群（皮肤源性）	需氧/厌氧培养	外科组织	需氧/厌氧条件或厌氧运输装置， 保持组织湿润
	NAAT ^a	组织活检/抽吸液	
	血培养	血	需氧/厌氧血培养瓶， RT， < 2h
	组织病理学	外科组织	福尔马林容器， RT， 2h-24h
		组织活检/抽吸液	
		组织/组织活检/抽吸液	
		组织/组织活检/抽吸液	
分枝杆菌属 诺卡氏菌属	分支杆菌培养	组织/组织活检/抽吸液	无菌容器， RT， < 2h
	抗酸涂片	组织/组织活检/抽吸液	福尔马林容器， RT， 2h-24h
	组织病理学	组织/组织活检/抽吸液	福尔马林容器， RT， 2h-24h
真菌			
曲霉菌属 申克氏孢子丝菌 荚膜组织胞浆菌 皮炎芽生菌 粗球孢子菌 马尔尼菲青霉菌 酵母（念珠菌、隐球菌属） 其他丝状真菌 接合菌 暗色真菌	真菌培养	外科组织	有氧运输装置
	Calcofluor-KOH 制备	组织活检/抽吸液	保持组织湿润，避免福尔马林固定
	组织病理学	外科组织	福尔马林容器， RT， 2h-24h
		组织活检/抽吸液	
		组织/组织活检/抽吸液	
		组织/组织活检/抽吸液	

缩写：KOH,氢氧化钾；NAAT，核酸扩增试验；RT，室温

^a美国食品和药物管理局明确的核酸扩增试验可以从伤口和脓液的拭子中直接检测金黄色葡萄球菌和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌。

^b潜在的生物恐怖主义病菌：如果发现可疑，请通知实验室以保证安全。

^c破伤风梭菌在极少数情况下也可以是创伤相关感染的病原体。这通常是由临床诊断而不是实验室诊断。

(三) 手术部位感染

- 手术部位的感染 (SSI) 可能由内源性菌群, 或外源性菌群引起 (如医务人员、环境、或外科手术过程中使用的材料)。
- 切口感染分为表浅感染 (皮肤和皮下组织) 和深部感染 (组织、肌肉、筋膜)。
- 发病率最高的SSI是深部切口感染 和 器官/腔隙感染。
- 金黄色葡萄球菌 (包括MRSA)、凝固酶阴性的葡萄球菌、肠球菌占近50%。
- 虽然肠球菌经常可以从培养物中分离到, 但很少是真正的致病菌;
- 手术部位感染经验性治疗**不应**包括对肠球菌的治疗。
- 为了优化实验室结果, 避免使用棉拭子采样, 最佳标本为组织、抽吸物。

(三) 手术部位感染

1. 采样指征

(1) 表浅切口感染

- 浅表切口处有脓液排出；
- 疼痛或压痛、局部肿胀或红肿、发热，
- 切口被外科医生打开查看。

(2) 深部切口感染

- 发热 ($> 38^{\circ}\text{C}$)、局部疼痛或压痛。
- 深部切口处有脓性引流物，且引流物不是从手术部位的器官或腔隙流出；
- 深部切口自行裂开或由外科医生蓄意将其打开。
- 组织病理学、影像学检查，发现深部切口有脓肿或其他感染的证据。

(三) 手术部位感染

2. 采样方法

(1) 浅表切口

- 首先用无菌盐水清除切口表面的渗出物，
- 使用无菌棉拭子插入伤口深处确保采集道伤口前沿的标本，
- 或者使用无菌注射器抽吸伤口深部的组织。
- 然后将无菌拭子放入无菌试管内，封闭管口。
- 无菌注射器内的抽吸物通过无菌技术，将其转移至厌氧转运设备中。

(2) 深部切口

- 需要采用外科手术的方法打开伤口，
- 并采集深部切口的感染部位的组织标本，并通过厌氧方式转运。

(三) 手术部位感染

3. 标本运送

- 标本采集后应立即运送，通常室温下**不超过1**小时。
- 若不能及时送检，需4℃保存，不超过24小时。
- 厌氧培养不可放置冰箱保存。
- 组织标本：应保持湿润，并在30分钟内送至实验室，不可冷藏。

表45. 手术部位感染的微生物种类及实验室诊断方法

病原微生物	诊断步骤	最佳标本	运送问题和最佳的运送时间
细菌			
金黄色葡萄球菌 凝固酶阴性葡萄球菌 β溶血性链球菌 (A/B/C/G群) 非溶血性链球菌 肠球菌 不动杆菌属 铜绿假单胞菌 肠杆菌科 内源性/外源性需氧/厌氧菌群	革兰染色	组织/组织活检/抽吸液	保持组织潮湿；需氧运输，RT, <2h
	需氧培养和AST NAAT ^a		
	厌氧培养 (如果可以)	组织/组织活检/抽吸液	厌氧运输装置，RT, <2h
	血培养	需氧和厌氧瓶	RT, <2h
	组织病理学	组织/组织活检/抽吸液	福尔马林容器，RT, 2h-24h
			RT, 时间不定
肺炎支原体和军团菌 (特殊情况下稀有但可能出现的菌群) ^b	培养 (支原体培养需要特殊处理)	组织/组织活检/抽吸液	特殊运输媒介，如有可能与实验室确认运输的条件
快速生长分支杆菌	抗酸染色和培养	组织/组织活检/抽吸液	有氧运输装置，无菌容器，RT, <2h
真菌			
假丝酵母属	真菌培养 Calcofluor-KOH制备	组织/组织活检/抽吸液	有氧运输装置，无菌容器，RT, <2h
	真菌血培养	血	裂解 - 离心血培养管或需氧血培养瓶，RT, <2h
	组织病理学	组织/组织活检/抽吸液	福尔马林容器，RT, 2h-24h

缩写词：AST，药敏试验；KOH，氢氧化钾；NAAT，核酸扩增试验；RT，室温。

^a美国食品和药物管理局明确的核酸扩增试验可以从伤口和脓液的拭子中直接检测金黄色葡萄球菌和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌。

^b关节手术和腹部手术后易引起人型支原体感染，特别是在剖宫产术后。军团菌引起的一系列胸骨伤口感染可追溯到医院供水被污染。后臀手术易发生军团菌感染。



鸣谢

上海国际医院感染控制论坛（SIFIC）循证团队提供的2018年美国《感染性疾病微生物学实验室诊断应用指南》全文翻译以及对本课件的大力支持。



感谢聆听

南京鼓楼医院 感染管理办公室 孔懿

邮箱: kaular_1103@qq.com