

临 床 微 生 物 学 教 育 丛 书

CLINICAL MICROBIOLOGY EDUCATIONAL SERIES

主编

徐英春 倪语星
王金良 胡必杰 孙自镛

主审

司徒永康

审阅

梁皓钧 任永昌

URINARY INFECTION

尿道感染

GOOD LABORATORY
PRACTICES

实验诊断规范



上海科学技术出版社

7

临床微生物学教育丛书
CLINICAL MICROBIOLOGY EDUCATIONAL SERIES

主编

徐英春 倪语星
王金良 胡必杰 孙自镛

主审

司徒永康

审阅

梁皓钧 任永昌

URINARY INFECTION

尿道感染

GOOD LABORATORY
PRACTICES

实验诊断规范

上海科学技术出版社



7

图书在版编目(CIP)数据

尿道感染实验诊断规范/徐英春等主编. —上海: 上海
科学技术出版社, 2009.5

(临床微生物学教育丛书)

ISBN 978-7-5323-9747-1

I. 尿... II. 徐... III. 泌尿道感染-实验室诊断-规范
IV. R691.304-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 027266 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 3.5

字数: 37 千字

2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5323-9747-1/R·2651

定价: 15.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内容提要

本书借鉴国际上最新的观念、方法，并结合我国的实际情况，主要介绍尿道感染的临床表现、标本采集、标本运送、标本接收、标本拒收、实验室检查、菌尿快速筛查、尿液细菌培养系统、直接抗菌药物敏感试验等知识。其目的在于建立一整套适合我国情况，具有可操作性的标准化操作规范。

本书可供广大临床微生物学工作者及内科、儿科专业的临床医生参考。

主编

徐英春 倪语星 王金良 胡必杰 孙自镛

作者

赵 颖 赵 锐 张小江 王 澎

主审

司徒永康

审阅

梁皓钧 任永昌

前言

临床微生物学诊断在感染性疾病及相关疾病的诊断、治疗、预防以及研究工作中起着越来越重要的作用。它既是实验诊断的重要组成部分，又是医学领域相对独立的学科。

在我国，临床微生物学诊断这一学科的发展相对滞后，与实验诊断的其他学科相比，尚未受到应有的、足够的重视。

医学发展的现状，尤其是感染性疾病发展的形势，要求我们必须充分重视并努力加强临床微生物学诊断这一学科的发展。

其理由：

第一，新的病原体及其所致的新的感染性疾病不断出现。WHO 已发布近 30 年来明确肯定的 30 余种新病原体，其数目现仍在不断增加。尤其是以疯牛病为代表的新病原体 prion (国内部分专家提议译为朊粒) 的确定，改变了我们对传统病原体的认识，无疑对病原体的实验诊断提出新的挑战。

第二，许多传统的老病原体出现了临床新问题，对实验诊断提出了新的要求，如霍乱弧菌 O139，多种多样的致腹泻大肠埃希菌，引起中毒性休克综合征的葡萄球菌和链球菌，迅速增加的性传播性疾病病原体，基因变异的乙型、丙型肝炎病毒等，迫使实验诊断手段必须不断改进才能与之相适应。

第三，新、老病原体的耐药性明显增强，不仅带来治疗上的困难，也向实验诊断提出挑战。许多耐药细菌，如耐甲氧西林葡萄球菌 (MRSA 和 MRCNS)、耐万古霉素肠球菌 (VRE)、耐青霉素肺炎链球菌 (PRSP)、低

耐万古霉素金黄色葡萄球菌(VISA)、产超广谱 β 内酰胺酶(ESBL)、金属酶及多重耐药的肠杆菌、非发酵菌、耐多药的结核分枝杆菌等已成为临床治疗中的棘手问题。病毒的耐药性也日趋严重。这不仅要求用正确、迅速的手段检出,而且要给临床解释性判读提供可能存在的耐药机制。

第四,临床微生物学诊断技术日新月异,明显地提高了诊断的敏感性、特异性和及时性,其突出表现是分子生物学技术的进步,微生物的基因检测手段和检验的自动化或半自动化正在改变着微生物检验的面貌。

这一切要求临床微生物学检验工作者重新学习、更新知识、改进技术、提高水平,于是“临床微生物学教育丛书”就应运而生了。

本丛书编写的指导思想及其特点是:

一、突出规范化操作这一中心。就微生物学诊断的主要领域各成一分册,如血培养操作规范、抗微生物药物敏感性试验规范(第一版)、细菌性腹泻实验诊断规范等已出版。

二、重在规范常规检验技术,介绍国内外认可的、最为适用的、可靠的技术方法,同时力求反映微生物实验诊断的最新成果与信息。

三、吸取美国微生物学会(ASM)的 CUMITECH 先进经验,又努力结合我国的实际情况,力求兼具先进性与实用性。

四、每分册均由国内富有经验的专家编写并集体讨论,由香港专家指导审阅,由香港中文大学微生物科主任司徒永康教授主审。

全体编审者热切希望本丛书能为规范我国的微生物学检验技术做出努力,但规范也要随着技术发展而改变,正如 CUMITECH 仍在不断更新一样。我们希望本丛书在国内同仁们的实践中不断完善。我们真诚期待大家的评论与指正。

主 编

目 录

2	一、临床表现
3	二、标本采集
	(一) 耻骨弓上穿刺采集尿 3
	(二) 直接膀胱导尿 3
	(三) 清洁中段尿 3
	(四) 儿童尿液采集袋 4
	(五) 留置导尿管 4
	(六) 回肠导管导尿 4
	(七) 标本采集的其他方法 5
6	三、标本运送
8	四、标本接收
9	五、标本拒收
10	六、实验室检查
	(一) 临床医生与实验室之间需要互通信息 ... 10
	(二) 培养基和培养条件的选择 12
	(三) 尿液标本操作程序和结果分析 13
	(四) 特殊情况推荐的补充程序 17
	(五) 报告结果 18
19	七、菌尿快速筛查
22	八、尿液细菌培养系统
26	九、菌株鉴定和抗菌药物敏感试验

28

附录1 微量接种环的使用和校准

33

附录2 移液器的使用和校准

尿道感染(urinary tract infection)是指大量微生物在尿道中生长繁殖而引起的尿道炎症,可分为上尿道感染(主要有肾盂肾炎)和下尿道感染(主要有膀胱炎和尿道炎)。尿道感染是人类最常见的感染之一。正常尿液为无菌的,但是容易被会阴、前列腺、尿道及阴道的正常菌群污染,因此必须对尿液标本的采集、保存、运送及实验室操作程序进行严格规范。

大多数门诊患者和住院患者尿道感染是由常见的快速生长的细菌引起的,主要的致病菌包括:大肠埃希菌、肠球菌属、克雷伯菌属、肠杆菌属、变形杆菌属和铜绿假单胞菌。在尿液中出现细菌无论是否引起感染均称为菌尿,快速准确的进行尿液培养和鉴定细菌是非常重要的。尿道感染可以发生在不同年龄段的人群,包括婴幼儿、老年人及劳累的人甚至健康的成年人群中。临床尿道感染比较常见,并且由于尿道感染增加了患者的医疗费用、发病率和死亡率。临床尿液标本的送检率较高,尿道感染者的尿液标本比较容易获得,临床医生愿意下医嘱,一般情况下患者也会积极配合送检尿液标本。

尿道感染需要尽早确定感染部位,以及是急性的还是慢性的感染,主要依据病原学检测,还要紧密地结合临床综合考虑,然后做出正确的诊断,抗菌药物敏感试验结果对指导临床合理使用抗菌药物有着重要的意义。

一、临床表现

尿道感染并非是一种单一的疾病，而是一系列临床综合征，可以有不同的发病机制，宿主的范围、预后、诊断和治疗也有所不同，但其共同点是微生物存在于本该无菌的尿道中并常伴有急性炎症反应。尿道感染的症状因感染的部位、炎症反应的程度，以及宿主的基础免疫状况不同而不同。主要临床表现可以分为以下几种：①膀胱炎，约占尿道感染的60%，主要表现为尿频、尿急、尿痛、排尿困难和耻骨弓上不适，常有脓尿，大约30%的患者伴有血尿。②急性肾盂肾

炎，除尿道刺激症状外可有腰痛、肋脊角压痛或叩痛和全身感染症状，如寒战、发热、头痛、恶心、呕吐、白细胞计数升高等，血培养可能阳性。③无症状菌尿，即有菌尿而无任何尿道感染症状。另外，新生儿尿道感染的症状往往是非特异性的、可表现为厌食、呕吐、倦怠、无发热的菌血症等；婴儿期直到2岁，常常伴有高热；2岁以后的尿道感染才会有典型的临床表现；老年患者的尿道感染常缺乏明显的症状，更易造成菌血症和急性肾衰竭，应该引起临床医生的重视。

二、标本采集

实验室评估尿液标本的质量常受很多因素的影响,即使采用侵入性的尿液采集法仍可能有皮肤、会阴或尿道等处正常菌群的污染,因此减少污染是保证尿液培养质量的关键。尽量采集晨尿,使尿液在膀胱内潴留一夜或至少4 h以上可降低假阴性率,对无症状的患者应连续采集3 d晨尿送检,不应该强迫患者为排尿而摄入过多的水或饮料,摄水过量会导致尿液稀释,使细菌计数下降,甚至降至 10^5 CFU/ml以下而延误了诊断。以下方法可供临床医生采集尿液时参考。

(一) 耻骨弓上穿刺采集尿

无菌程序操作,无菌取尿,采用无菌注射器从耻骨上进针穿入膀胱内吸取尿液,此法是目前评估膀胱内细

菌感染的“金标准”,但患者有一定的疼痛,难以接受。目前主要应用于厌氧菌培养或留取标本困难的婴儿尿液标本的采集。

(二) 直接膀胱导尿

局部消毒后,采用导尿管经尿道插入膀胱采集尿液,导管插入过程应严格采用无菌技术以避免带入细菌,弃去最开始导出的15 ~ 30 ml尿液后再开始采集培养的尿液标本。注意有可能将下尿道细菌经导管引入膀胱,导致继发性感染,一般不提倡使用此法采集尿液。

(三) 清洁中段尿

因为耻骨弓上穿刺取尿法和直接

导管插入膀胱导尿法均为侵入性操作,因此对于无尿道导管插入的患者最常用的采集尿液方法是采集清洁中段尿。嘱咐患者睡前少饮水或不饮水,清晨起床后用肥皂水清洗会阴部,女性应用手分开大阴唇,男性上翻包皮、仔细清洗,再用清水冲洗尿道口周围;开始排尿,将前段的尿液丢弃,留取中段尿液 10 ~ 20 ml 直接排入专用的无菌容器中,立即送检,2 h 内接种培养基。注意先排出的尿液可以用来作为性传播疾病和男性或女性尿道炎的分子生物学诊断用标本。即使很小心翼翼,此法也难以获取真正完全无污染的尿液。尿流不畅、包皮过长、或卫生条件不好的患者更难避免污染。一个可行的折衷方法是制定与不同的尿液采集方法相应的临床结果解释标准。

(四) 儿童尿液采集袋

由于儿童不能自主的控制膀胱收缩,采集儿童尿液需要用采集袋,此法由于很难避免会阴部正常菌群的污染,结果易出现假阳性。因此尿液阴性培养结果才有意义。如果培养结果阳性,必要时可用直接膀胱导尿或耻

弓上穿刺法采集尿液标本进行确证有无尿路感染。

(五) 留置导尿管

对留置导尿管的患者,采用无菌技术用注射器经导尿管抽取尿液。为了避免微生物进入采集系统,采集管必须为连续的密闭系统,应先消毒导尿管外壁,按无菌操作方法用注射器穿刺导尿管吸取尿液。导尿管无污染或患者无尿道感染,但尿液经收集袋自身的引流管口流出可能会引起污染,因此注意不能从尿液收集袋中采集尿液或打开尿袋引流管口留尿。导尿管留置时间延长易导致与引起患者尿道感染不一致的微生物定植生长,此时这样采集的尿液不能反映患者尿道微生物感染的状态,因此最好是在置入一个新的导管后再采集尿液做细菌培养。

(六) 回肠导管导尿

回肠导尿实验室处理方法类似于直接膀胱导尿。对外科手术形成的回肠导管的患者,尿液采集与尿液培养结果的解释面临新的挑战,因为即使采用

伸缩式导管也难获得足量的尿液标本，并且操作时污染的危险性增加了。另一方面，导管常定植有大量的多种微生物菌群以及潜在的致病菌，培养结果难以区分是标本污染，还是细菌定植或真正的多种微生物引起的尿道感染。

(七) 标本采集的其他方法

有时尿液标本可能需要用一些侵入性方法从尿道内采集，例如选择尿道导管插入术，通过纤维膀胱镜进入膀胱或经皮肤肾造口术，用一个细导管通过患者侧腹进入肾盂，直接从肾脏采集尿液（泌尿科专家或放射介入专家可采用这种方法），这种方法可用于确定尿道感染的部位或在尿流不畅时引流尿液。上述方法以及诊断前列腺炎的尿四杯实验和区分上下尿道感染的膀胱冲洗方法，大多数要求尿标本做细菌定量培养，若发现菌浓度有所增加，则确定该部位有感染。

要点：

1. 临床留取尿液培养的关键要素是保护尿液标本防止患者的尿道正常菌群污染。

2. 临床常让患者留取清洁中段尿，应该在医护人员监督指导下让患者正确的留取清洁中段尿。

3. 由于种种原因，患者常常不能正确地留取清洁中段尿。实验室只是针对尿液标本培养的结果进行评估，或常常由于分析前尿液标本污染了多种细菌无法正确解释的结果，可能延误了临床的正确诊断和治疗。

4. 保证患者留取高质量的尿液标本送检是医学实验室质量认可的重要评审项目，也是标本分析前质量保证的重要环节。实验室与临床应该建立标本分析前的质量保证措施，以及密切沟通的渠道。

三、标本运送

尿液标本采集后，需要尽快地送到实验室，不能在 2 h 内送到实验室的尿液标本，在保存和运送到实验室的过程中均需要冷藏（切勿冷冻），这样的条件也不能超过 24 h。如果无法冷藏或是运输时间延长的标本，则需要运输管中添加防腐剂，有商品化的含防腐剂的尿液运输管可供使用，如 BD 公司的尿运输管（含 0.5 ml 的硼酸-甘油或硼酸-甲酸钠），需加入至少 3 ml 尿液到尿液运输管中以避免高含量的防腐剂对致病的微生物抑制或稀释作用。含防腐剂的容器运输的尿液标本要在采集后 24 h 内接种培养基。

标本送检时需要注明标本采集的方法、采集的准确时间、患者的基本信息、临床诊断、是否摄入了过量的水，

以及是否使用了特殊的抗菌药物等。

公认的尿道常见致病菌，包括大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、奇异变形杆菌和铜绿假单胞菌，在可分离到的革兰阴性杆菌中这些细菌所占的比例大于 80%。此外，其他的肠杆菌科细菌，尤其是肠杆菌属和枸橼酸杆菌属也常常分离到。腐生葡萄球菌及其他凝固酶阴性的葡萄球菌、金黄色葡萄球菌和 B 群无乳链球菌是最常分离到的革兰阳性球菌。在某些实验室里，念珠菌属也常常分离到，但通常为污染的微生物。由于这些菌株大都能在尿液中 24 h 生长良好，在常温运输中可能使菌量增多就成了一个临床关注的问题，所以尿液标本在接种前不能及时送检的应该 4℃ 冷藏。

要点:

1. 尿液标本运送过程的质量保证也是影响尿液实验室检查结果的重要环节,是实验室标本分析前质量保证所关注的重要内容之一,各种医疗单位可能存在有不同的因素会造成尿液标本运送时间延长,或送检标本的环境条件,特别是温度过高,严重地

影响了尿液标本的质量,污染菌生长繁殖过快,使得培养结果解释错误。

2. 各种医疗单位应该高度重视分析前样品的质量。积极为分析前质量保证提供物质保障和对样品送检人员素质的培养提供教育机会,特别关注没有正规培训的外勤人员素质的提高,应该有标本送检者的培训经历记录。

四、标本接收

收集尿液的标本盒为无菌防漏广口的，实验室收到尿液标本后立即培养处理，如果不能做到，标本要立刻冷藏。但应注意冷藏保存的标本不能用于淋病奈瑟菌培养。在室温条件下，大多数尿道致病菌在尿液中能迅速生长。但在 4℃、24 h 内尿液细菌

计数保持稳定。收到不合格标本，按照尿液标本制定的拒收标准，设法与临床医师取得联系，注明拒收的原因，退回，要求重新留取标本，并做好记录。在没有与医师沟通之前，标本不可丢弃，因为在某些情况下，患者的尿液标本可能不能重新送检。