

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要立即培养处理，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℃、24h 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。

五、标本拒收

1. 超过 2 h 而未冷藏的标本。
2. 未提供采集时间及采集方法的标本。
3. 过夜的标本。
4. 不适于尿道感染诊断的导尿管尖的培养。
5. 来自导尿患者尿收集袋中的尿液标本。
6. 送检时容器有渗漏的尿液标本。
7. 除耻骨弓上穿刺采集的尿标本以外的尿液要求做厌氧菌培养。

若临床采集、运送或实验室处理不正确的尿液标本不能重新留取尿液而必须培养时，则在最终报告中加以注明，并强调不能保证此培养结果的质量。但通常住院患者的清洁中段尿标本还是较易采集的，尽可能重复送检尿液。

要点：

1. 未冷藏的尿液标本随着时间的延长，其中所含混合微生物的百分率也在增高，正确采集和运输的尿液标本一般含混合微生物的百分率低于 5%。除此之外，提醒读者注意尿失禁和长期留置导尿管患者的尿液标本有 30%~80% 可以培养出多种微生物，但通常患者没有尿道感染。

2. 不应该做的尿液培养：非新鲜尿液，留置导尿管时间长的患者的尿液；尿液沉渣，尿道排出或导尿标本进行厌氧培养，常规尿液厌氧培养和未冷藏的超过 2 h 尿液标本。另外不能用肉汤增菌尿液

六、实验室检查

(一) 临床医生与实验室之间需要互通信息

如何培养接种尿液标本，取决于标本的采集方法，临床指征和患者的症状，这些信息要靠临床医生及时准确地传达给实验室。尿液标本接种规范要求实验室收集所有必要的信息，包括尿液采集方法、患者的类型（例如，泌尿科或老年病科患者）、患者是否有临床症状、尿液常规镜检分析结果（尿液中是否有白细胞），以及既往的培养结果。而在现实工作中实验室经常收到不完整或不准确的信息，导致实验室对标本处理做得过多或过少。

传达所需信息的一种可行方式是

为临床医生设计基于临床标准的尿液培养类型。在表 1 中定义了三种培养类型——常规、监测和特殊培养。常规培养适用于门诊患者和大部分不复杂的尿道感染患者。监测培养适用于老年患者和留置导尿管的患者，这些患者常有多种微生物定植或感染。而特殊培养适用于既往培养未发现致病菌、患者治疗无效、或怀疑为少见的尿道致病菌感染时。特殊培养方法已经得到了医务人员认可。

依据临床需要决定培养的类型，实验室选择最适合的培养基及定量接种的尿液量（10 μl 或 1 μl ）。可以采用 1 μl 或 10 μl 标准接种环的方法，不要混用两种接种环而导致实验室菌落计数错误。

表 1 三种尿液培养方法与结果的解释

培养类型	接种尿液量与培养基	生长情况 (ml)	ID+ 药敏	适合的患者	是否需尿筛查
常规	1 μl, BA, Mac	1 种菌 ≥ 10 ⁴ *	ID+ 药敏	非卧床成年患	需要
				者清洁中断尿	
		1 或 2 种 GNR ≥ 10 ⁵ , 其他菌 ≤ 10 ⁴ 其他任何种类的细菌 ≥ 10 ⁴	ID+GNR 药敏 初步 ID		
监测	1 μl, BA, CAN, Mac	1 种菌 ≥ 10 ⁴ *	ID+ 药敏	神经性膀胱功能障碍, 留置尿管, 老年患者	不需要
		1 种 GNR ≥ 10 ⁵ 其他菌 ≤ 10 ⁴ 其他任何种类的细菌 ≥ 10 ⁴	ID+GNR 药敏 初步 ID		
特殊	10 μl, BA, Mac (如需要可加巧克力平板); 孵育至少 48 h	1 种菌 ≥ 10 ²	ID+ 药敏	泌尿科和儿科患者, 直接导尿或耻骨弓上穿刺取尿, 经前列腺按摩后排尿采集的尿液, 有持续症状的患者, 孕产期的妇女, 细菌为 10 ³ /ml 可能有意义	不需要
		2 种菌 ≥ 10 ²	ID+GNR 药敏		

注: BA, 血琼脂平板; Mac, 麦康凯琼脂平板; ID, 鉴定; GNR, 革兰阴性杆菌; CAN, 哥伦比亚黏菌素萘啶酸琼脂平板;
*, 混入尿道或皮肤的菌群 ≤ 10⁴ 可忽略。

要点:

大多数尿道感染是由一些临床常见的细菌引起的,但是许多不同的微生物都可能成为尿道的致病菌,它们可以定植在泌尿生殖道周围皮肤和尿道黏膜的上皮细胞中。有效的尿培养方法是分离出最可能的致病菌,并且辨别出哪些是定植的微生物。实验室采用的标准接种环或定量加样器的质量保证是尿液细菌定量的重要环节。常常因为定量接种环操作方法不准确(正确使用一次性接种环的方法:每次取液体都需要用一个新的未浸湿的环,尿液需要盛于广口瓶直径 $>1\text{ cm}$ 中,漩涡混匀尿液标本,将接种环垂直插入液面,使整个环刚好浸入液面下,避免产生气泡,垂直将环取出并缓慢将环中的液体用轻压的方式涂到平板上直至环上没有可见的液体,用环划线涂平板),或接种环以及定量加样器使用了很久不作校准,接种尿液量不精确,造成了尿液细菌计数不准确。

注意无菌取尿,只要生长细菌,就应该做鉴定和抗菌药物敏感试验。

(二) 培养基和培养条件的选择

至今还没有一个最佳的方法能够适合所有的尿培养。临床微生物实验室应该根据标本来源及临床诊断选择适合的培养基和培养条件。常规及特殊培养的最佳接种量及培养结果的解释详见表 1。

1. 常规培养 实验室技术人员将收到的尿液标本充分混匀,用定量接种环或无菌微量加样器取尿液 $1\text{ }\mu\text{l}$ 分别接种于 5% 的羊血琼脂和麦康凯琼脂,或其他类似的弱选择培养基如中国兰、伊红亚甲蓝琼脂或抑制变形杆菌迁徙生长的 CLED 平板等,建议选择 CLED 平板,培养基的选择依据实验室条件而定, $35\sim 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养 $18\sim 24\text{ h}$ 。对导尿、耻骨上膀胱穿刺留取的尿液、已使用抗菌药物治疗患者的尿液标本应该采用 $10\text{ }\mu\text{l}$ 接种量。羊血琼脂平板应该在 $3\%\sim 8\%\text{ CO}_2$ 的环境下培养,进一步增加 CO_2 浓度至 $8\%\sim 10\%$ 可以分离培养到更多一些菌株,其中大部分是酵母菌或棒杆状的细菌。经 $18\sim 24\text{ h}$ 培养无菌生长者,还应该将所有的培养基继续培养至 48 h 。

2. 监测培养 对于混合细菌感

染的人群，应该加用哥伦比亚黏菌素萘啶酸 (columbia colistin-nalidixic acid, CNA) 琼脂平板进行培养，以检测是否有肠球菌、其他的革兰阳性细菌或酵母菌。但这种琼脂不能代替血琼脂。苯乙基乙醇琼脂不如 CNA 琼脂有效，因为它不能满足链球菌、棒杆菌属和阴道加德纳菌的生长，且对革兰阴性杆菌抑制较弱，培养基应该 35℃ 孵育 48 h。

3. 特殊培养 特殊培养是为诊断苛养菌或特殊患者而设计的。对怀疑有苛养菌感染者应该采用耻骨上膀胱穿刺法或导尿法采集标本，可以在常规使用麦康凯琼脂平板基础上，增加巧克力琼脂平板和血琼脂平板，5%CO₂ 孵育 48 h。对于特殊患者，如慢性尿道感染或尿道畸形者，最好使用适于厌氧菌及缓慢生长细菌的培养基。但对革兰阳性球菌或苛氧菌进行常规筛查培养价值不大。对临床要求真菌、淋病奈瑟菌及结核杆菌培养者，分别选择 CromGA, GC 琼脂及变化 (L-J) 培养基，建议采集尿道分泌物做淋球菌培养。另外，特殊培养还适于患者临床表现或直接涂片革兰染色结果与既往的培养结果矛盾时。

要点：

不能在常规培养基上生长的尿道致病菌或泌尿生殖器的病原体，如结核分枝杆菌是一种罕见的尿道致病菌，它的感染常伴有白细胞数增高，分离培养分枝杆菌要求特殊的培养基（见参考文献 4）；沙眼衣原体则只能在细胞中生长，与性传播的尿道炎和输卵管炎有关，初排尿是可用于诊断的标本之一。解脲脲原体不能在常规培养基上生长，尽管它可能是一种泌尿生殖道的致病菌，但通常与其他的病原体一并分离出来。在估计有其他的细菌过度生长的情况下，可以用含万古霉素的巧克力琼脂或改良的 Thayer Martin 培养基培养淋病奈瑟菌。研究发现，初排尿培养在男性淋病检查中的敏感度是 92%~99%，而在女性中却不是很有效的。

（三）尿液标本操作程序和结果分析

常规标本培养出一种细菌，且

细菌浓度 $> 10^5$ CFU/ml 提示感染， $< 10^4$ CFU/ml 意味着尿道或阴道的细菌污染，而介于 $10^4 \sim 10^5$ CFU/ml 之间则需要根据临床信息做出判断。大部分肾盂肾炎和膀胱炎可以根据这些参数正确地判断出来。对于复杂的尿路感染可多次送检，尿液标本的细菌定量分析连续 3 次清洁中段晨尿培养 $> 10^5$ CFU/ml 与尿道感染有高度的相关性。

尿液标本细菌学检查经典的指南见表 1。其指导原则如下：检查必须适度，不能过多也不能简化。因为过多的检查不仅会造成医疗资源浪费，而且会导致不必要的抗菌药物应用；简化的检查会导致漏检尿道感染病原菌。但是必须强调，不同实验室的尿液检查流程必须建立在医生和实验室人员密切合作的基础上。

具体解释：

1. 采用 $1\mu\text{l}$ 接种量者，计数结果

为平板菌落数乘以 10^3 CFU/ml；采用 $10\mu\text{l}$ 接种量者，计数结果为平板菌落数乘以 10^2 CFU/ml。

2. 一般解释标准 单种细菌菌落数 $> 10^5$ CFU/ml 可能为感染， $< 10^4$ CFU/ml 可能为污染，在两者之间需要根据患者的临床表现进行评估。

3. 不同类型尿培养的解释标准 菌落计数受标本采集时间影响较大，并且某些患者即使菌落计数较少，不符合感染的标准，也有明显的临床意义。而对一个实验室而言，应该使用统一的标准对实验结果进行解释，如果标准制定过严，将会造成不必要的资源浪费和抗菌药物滥用；制定过松，将有可能导致尿道感染的漏诊，所以每个实验室应该在与临床医师密切合作的基础上，根据不同的培养情况制定不同的解释标准。以下是两种推荐的解释标准（表 2、表 3）。

表 2 清洁中段尿，留置导尿管尿，回肠导尿培养结果的解释

菌 落	单种菌				两种菌 (A+B)					两种以上
	G ⁻ 或 G ⁺	G ⁻ 或 G ⁺	G ⁻ 或 G ⁺	酵 母 菌	A: G ⁻ 或G ⁺ B: G ⁻ 或G ⁺	A: G ⁻ 或G ⁺ B: G ⁻ 或G ⁺	A: G ⁻ 或G ⁺ B: G ⁻ 或G ⁺	A: G ⁻ 或G ⁺ B: 酵母菌少	A: G ⁻ 或G ⁺ B: 酵母菌	— *

(续 表)

菌 落	单种菌				两种菌 (A+B)					两种 以上
计数 CFU/ml	>10 ⁵	10 ⁴ ~ 10 ⁵	<10 ⁴	少 / 中 / 大量	A>10 ⁵ + B<10 ⁴ #	A>10 ⁵ + B: 10 ⁴ ~ 10 ⁵	A>10 ⁵ + B>10 ⁵	A>10 ⁵ 或: 10 ⁴ ~ 10 ⁵ B: -	A<10 ⁵ # + B: 少 / 中 / 大量	- *
鉴定	需要	需要	不需要	需要	A: 需要 B: 不需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 不需要	A: 不需要 B: 需要	
抗菌 药物	需要	需要	不需要	-	A: 需要 B: 不需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 不需要	A: 不需要 B: 不需要	

注: (1) # 报告有 1 种, 2 种或 3 种其他菌 < 10⁴CFU/ml, 可能患者留取尿液污染。
(2) * 报告 “有 2 种以上细菌生长, 请重复送检”, 保留培养皿, 如果在重复送检的标本中有相同的细菌生长, 有意义的细菌或菌量大的细菌都要做鉴定和抗菌药物敏感试验。
(3) 污染菌: 革兰阳性芽胞杆菌、棒状杆菌群、肠球菌以外的草绿色链球菌和乳杆菌属。
酵母菌少量: 第 1 区有酵母菌生长, 第 2 区菌落数 < 5 CFU 或菌落计数 < 10³CFU/ml。中量: 依次类推, 第 3 区菌落数 < 5 CFU 或菌落计数 10⁴CFU/ml。大量: 第 3 区菌落数 > 5 CFU 或菌落计数 > 10⁵CFU/ml。中量以上做药敏试验, 可以进行流行病学研究。

表 3 插入导管获取尿液培养结果的解释

菌 落	单种菌				两种菌 (A+B)					两种 以上
	G ⁻ 或 G ⁺	G ⁻ 或 G ⁺	G ⁻ 或 G ⁺	酵 母 菌	G ⁻ 或 G ⁺			A: G ⁻ 或 G ⁺ B: 酵母 <10 ⁴	A: G ⁻ 或 G ⁺ B: 酵母菌 >10 ⁴	- *
CFU/ml	>10 ⁵	10 ⁴ ~ 10 ⁵	<10 ⁴	少 / 中 / 大量	A>10 ⁵ + B<10 ⁴ #	A>10 ⁵ + B: 10 ⁴ ~ 10 ⁵	A>10 ⁵ + B>10 ⁵	A>10 ⁵ 或: 10 ⁴ ~ 10 ⁵ B<10 ⁴	A<10 ⁴ # + B: 少 / 中 / 大量	- *
鉴定	需要	需要	不需要	需要	A: 需要 B: 不需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 不需要	A: 不需要 B: 需要	
抗菌 药物	需要	需要	不需要	-	A: 需要 B: 不需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 需要	A: 需要 B: 不需要	A: 不需要 B: 不需要	

注: (1) # 报告有 1 种, 2 种或 3 种其他菌 < 10⁴CFU/ml, 可能患者留取尿液污染。
(2) * 报告 “有 2 种以上细菌生长, 请重复送检”, 保留培养皿, 如果在重复送检的标本中有相同的细菌生长, 有意义的细菌或菌量大的细菌都要做鉴定和抗菌药物敏感试验。
(3) 污染菌: 革兰阳性芽胞杆菌、棒状杆菌群、草绿色链球菌和乳杆菌属。
(4) 腐生葡萄球菌在年轻女性的尿液培养中, 菌落计数 > 10³CFU/ml, 需要做细菌鉴定和抗菌药物敏感性试验。

特殊细菌感染的解释：可能要求特殊培养基或培养时间超过 24 h 生长的，一些低致病性细菌可以是尿道或阴道的正常菌群，但在尿液中大量分离到时，可能与尿道感染性疾病有关，包括棒杆菌属、阴道加德纳菌、流感嗜血杆菌和副流感嗜血杆菌等。

1. 解脲棒杆菌 (*C. urealyticum*) 是引起尿道感染重要的但较罕见的革兰阳性杆菌，占尿道感染中有意义的分离株不足 5%。有专家已经证明了解脲棒杆菌在引起碱性结晶膀胱炎 (alkaline-encrusted cystitis) 中所起的作用，这是一种溃疡性膀胱炎，其局部溃疡表面覆盖有一层六水磷酸胺镁 ($\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 结晶。解脲棒杆菌菌尿通常发生在严重免疫缺陷、泌尿道侵入性操作或老年长期住院的患者，并与肾盂肾炎有关，且在无抗菌药物治疗情况下可自动消失。Glucuronolyticum 棒杆菌 (也称为 seminale 棒杆菌) 可从精液和男性泌尿生殖道中分离出，它可以导致前列腺炎和尿道炎，并能产生大量尿素酶。CDC F1 群是泌尿道病原体之一，它与假生殖棒杆菌是同类的，也能产生尿素酶。解脲棒杆菌和其他棒状杆菌在 5%

的羊血琼脂或 CNA 琼脂上生长良好，且更易在孵育 48 h 后分离培养出来。

2. 流感嗜血杆菌和副流感嗜血杆菌 尿道感染的发生率很低，有的临床意义还不能确定，有的有明显的临床意义。加用巧克力琼脂做为初代分离平皿，可以分离出嗜血杆菌属；但是加用巧克力培养基就增加了成本。一些研究者建议在儿童的尿培养中加用巧克力平皿，因为此年龄段常发生流感嗜血杆菌和副流感嗜血杆菌与其他致病菌合并感染。

3. 阴道加德纳菌 是女性阴道病相关的主要病原体。在男女尿液中低浓度的该菌可能是来自尿道的正常菌群，但据报道若其浓度 $> 10^4 \text{ CFU/ml}$ 时则与菌尿症、周期性尿道感染、女性膀胱炎，男性尿道炎和前列腺炎有关。解脲原体伴随阴道加德纳菌出现是很常见的。但即使是在高计数的情况下也少有白细胞反应。阴道加德纳菌常见于女性以及有诱发因素、包括肾病和使用导尿管的患者，用血平板培养 24 h 也罕见其菌落，推荐使用哥伦比亚黏菌素茶啉酸或人血吐温双层 (human blood bilayer tween) 平板在 8% CO_2 中孵育 48 h。

4. 某些细菌可以从尿道或尿液中分离出来但极可能并非泌尿道致病菌, 包括厌氧菌、放线杆菌属、乳杆菌属、 α 溶血链球菌、凝固酶阴性葡萄球菌、棒杆菌属(除外上文提及的几种棒杆菌)和少数革兰阴性杆菌。

要点:

1. 有研究表明尿液细菌计数 $> 10^5 \text{ CFU/ml}$ 的原则不能应用于所有的患者, 标本采集时间对每毫升尿液细菌计数有严重的影响。很多女性清晨第一次排尿标本的菌落计数均超过 10^5 CFU/ml 。在有临床表现的患者中有的尿液标本菌落计数仅为 $10^2 \sim 10^4 \text{ CFU/ml}$ 。用无菌注射器从耻骨上穿刺膀胱采集尿液, 得到了计数相近的同种细菌, 表明存在低的细菌计数没有达到 10^5 CFU/ml 的菌尿症。同样, 前列腺按摩后排尿可能含有与前列腺炎有关的致病细菌, 造成感染的细菌计数 $\geq 10^4 \text{ CFU/ml}$, 而 100 CFU/ml 也可能有临床意义。表2、表3不能解释对于一些有临床症状的患者, 细菌计数仅为 100 CFU/ml 的

情况。对于儿童也应当特殊考虑, 因为对他们进行采样更加困难, 革兰染色比尿液分析更加可靠, 且低的细菌计数 ($10^3 \sim 10^4 \text{ CFU/ml}$) 也可提示感染。感染更常见于先天畸形者和未发育成熟的婴儿; 神经性膀胱炎患者和需要家庭护理的老年人也需要特殊的指南; 对于这些患者, 筛选试验准确性不高, 且他们无症状和有症状的菌尿症发生率均较高。

2. 注意实验室与临床沟通, 对于解释尿液培养结果非常重要, 酵母菌不能按常规细菌培养菌落计数的结果进行解释

(四) 特殊情况推荐的补充程序

如何更好地确定尿道感染是局限于膀胱还是累及上尿道, 这些年引发了大量的讨论并探索出了多种检测方法。但是, 准确了解感染的真实解剖学位置对于尿道感染患者的治疗并不重要, 因为基于综合症状的治疗原则通常都可以产生临床上满意的效果。此外, 许多感染解剖学位置确认的方