

· 短篇论著 ·

UF-1000i 尿液分析仪细菌计数筛查社区获得性尿路感染

任春云 金明超 王星 严洪露 陈瑜

尿路感染(UTI)是较常见的细菌感染,占社区感染第 2 位,目前尿细菌培养仍然是诊断尿路感染的“金标准”,但不少尿培养结果为阴性,且培养周期长,无法准确及时指导临床诊疗。联合使用尿干化学分析、沉渣镜检和尿流式有形成分分析可及时诊断尿路感染并提高检出率^[1]。院内尿路感染的患者往往正在使用抗生素等药物,或是尿路插管患者,而社区获得性尿路感染为 UTI 的常见类型,与院内感染有本质的区别^[2]。本研究评估尿有形成分分析仪在筛查社区获得性尿路感染中的应用价值。

一、对象与方法

1. 对象:选取 2011 年 9 月至 12 月本院门诊患者中疑似尿路感染的患者 346 例,其中男 202 例,女 144 例,中位年龄 52(17~87)岁,并排除近期有住院史及抗生素使用史,按照无菌操作的原则留取清洁中段尿于无菌杯中,女性均清洗外阴后留取标本。

2. 方法:采用 10 μl 定量接种环取尿液标本划线于血琼脂及麦康凯平板上,接种完成后作 UF-1000i 尿有形成分分析,得到尿白细胞计数(WBC)和细菌计数(BACT),检测均于 1 h 内完成。尿培养平板于 35℃ 孵箱内培养 18~24 h 后,计数菌落,以革兰阴性杆菌菌落计数 >10⁵ CFU/ml,革兰阳性球菌菌落计数 >10⁴ CFU/ml 为尿细菌培养阳性,并对菌株进行鉴定。3 种以上细菌生长判为标本污染^[3]。

3. 统计学处理:采用 SPSS 13.0 软件进行统计分析。UF-1000i 尿细菌计数结果呈偏态分布,两组间比较采用 Mann-Whitney U 非参数检验。以 UF1000i 检测为试验方法,细菌培养结果为标准方法,绘制 ROC 曲线,利用配对 χ² 检验及 Kappa 一致性检验,比较 UF1000i 尿有形成分分析仪与尿细菌培养结果差异及一致性。

二、结果

1. 细菌培养:共 346 份尿培养标本,其中 3 种以上细菌生长 10 例,被认为是污染所致,未做进一步鉴定。69 份培养阳性,阳性率为 20.5%(69/336)。革兰阴性杆菌(G⁻)占 76.8%(53/69),大肠埃希菌占 59.4%(41/69),革兰阳性菌(G⁺)占 23.2%(16/69)。

2. UF1000i 尿有形成分分析细菌计数:以尿培养结果

为金标准,作 ROC 曲线,ROC 曲线下面积 AUC_{BACT} = 0.970、AUC_{WBC} = 0.826,以此作为预测社区获得性尿路感染的细菌学指标,而尿细菌计数比尿白细胞具有更好的效能。见图 1。尿细菌计数和 WBC 取不同阈值获得的敏感度、特异度等指标见表 1,表 2。Cutoff_{BACT} 值为 50/μl 时,阳性检出率 30.7%(103/336),准确度 88.1%(296/336),且可筛查 69.3%(233/336)的阴性尿培养结果。2 种方法阳性率间差异有统计学意义(20.5%比 30.7%,χ² = 165.5, P = 0.000),且一致性一般(Kappa = 0.671)。

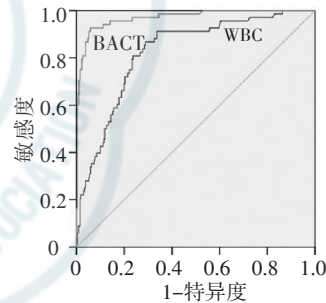


图 1 UF-1000i 尿细菌计数和尿 WBC 计数 ROC 曲线

表 1 尿细菌计数 Cutoff 值与筛查 UTI 的性能指标

项目	30/μl	50/μl	80/μl	100/μl	130/μl
敏感度	95.70%	95.70%	92.80%	91.30%	91.30%
特异度	77.50%	86.10%	90.60%	92.90%	95.10%
阳性预测值	52.40%	64.10%	71.90%	76.80%	82.90%
阴性预测值	98.60%	98.70%	98.00%	97.60%	97.70%
假阳性率	22.50%	13.90%	9.40%	7.10%	4.90%
假阴性率	4.30%	4.30%	7.20%	8.70%	8.70%
准确度	81.30%	88.10%	91.10%	92.60%	94.30%
检出率	37.50%	30.70%	26.50%	24.40%	22.60%

表 2 尿 WBC 计数 Cutoff 值与筛查 UTI 的性能指标

项目	20/μl	50/μl	80/μl	120/μl	140/μl
敏感度	87.80%	83.80%	79.70%	77.00%	70.30%
特异度	47.70%	65.10%	71.20%	75.10%	77.20%

表 3 UF-1000i 尿细菌计数与培养菌落计数的关系

UF-1000i 细菌计数	尿细菌菌落计数			
	10 ² ~ 10 ³ CFU/ml (n=26)	10 ³ ~ 10 ⁴ CFU/ml (n=31)	10 ⁴ ~ 10 ⁵ CFU/ml (n=22)	>10 ⁵ CFU/ml (n=54)
平均值	21.1	32.4	162.5	17684.4
95%CI	9.5 ~ 32.8	12.7 ~ 52.2	79.3 ~ 245.7	12091.9 ~ 23276.9
标准差	28.8	53.9	187.7	20489.1

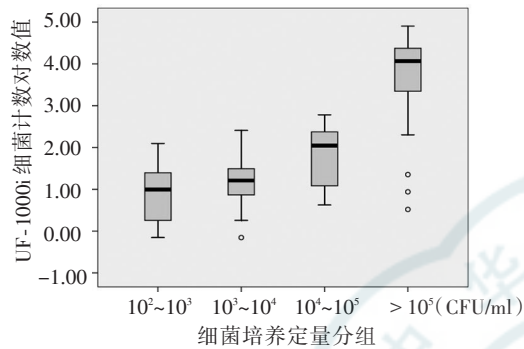


图 2 细菌培养菌落计数与 UF-1000i 尿细菌计数的关系

2. UF-1000i 尿细菌计数与细菌培养菌落计数的关系：设置 4 个不同菌落计数水平，其对应 UF-1000i 尿细菌计数结果，得到一定比例关系，约为 10 倍左右水平。见图 2，表 3。

三、讨论

应用 UF-1000i 尿有形成分分析仪细菌计数可以准确、快速筛查尿路感染^[4]。院内尿路感染由于留置导尿、长期使用抗生素同时暴露于院内感染细菌之下等原因，与社区获得性尿路感染菌种比例及耐药性不同^[5]，这些都有可能致尿培养与 UF-1000i 尿细菌计数结果不符。UF-1000i 筛查尿路感染文献多有报道，阳性标准多为“高于参考值上限”或由仪器厂家提供，并未给出具体阈值。众所周知，尿培养时间长、阴性率高，无法及时指导临床，临床医生往往根据患者主诉、症状及尿干化学和尿 WBC 结果经验用药，常导致许多不必要的尿培养和抗生素的使用。UF-1000i 尿有形成分分析仪克服了细菌学其他检查的种种不足，无创检查，快速报告，易标准化，可以提供球菌和杆菌的参考信息。在细菌耐药率逐年升高的背景下，UF-1000i 尿有形成分分析仪作为筛查手段，可以减少不必要的抗生素使用和尿培养，提高尿路感染检出率，降低患者医疗费用。

我们认为敏感度和假阴性率为评价快速诊断筛查试

验的主要指标。当 $Cutoff_{BACT}=50/\mu l$ 时，阳性率 30.70% (103/336)，敏感度 95.70% (66/69)，假阴性率 4.30% (3/69)。其阳性率显著高于尿培养。若使用“敏感度+特异度”最大原则，获得 $Cutoff_{BACT}=130/\mu l$ ，阳性率 22.60% (76/336)，敏感度 91.30% (63/69)，假阴性率 8.70% (6/69)，与报道一致^[4]。且 2 种 $Cutoff$ 值的阳性率差异无统计学意义 ($\chi^2=234.0, P=0.167$)，一致性高 (Kappa=0.833)。因此，我们认为 $Cutoff_{BACT}=130/\mu l$ 更适合临床应用，而 $Cutoff_{BACT}=50/\mu l$ 更适作筛查指标。

我们设置 $Cutoff_{BACT}=50/\mu l$ 时，假阴性为 3 例 (4.3%)，1 例为大肠埃希菌感染，其原因可能为发生细菌和细胞聚集现象。另 2 例革兰阳性菌感染为血链球菌和溶血葡萄球菌，是否与革兰阳性菌结构与核酸荧光染液着色有关，有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 齐杰, 潘健, 韩江, 等. 尿流式有形成分及干化学分析在尿路感染诊断中的应用评价. 中华检验医学杂志, 2009, 32: 630-634.
- [2] 汪一萍, 倪语星, 孙景勇, 等. 社区与院内尿路感染的病原学比较及抗生素耐药分析. 中华医院感染学杂志, 2005, 15: 586-589.
- [3] 叶应妩, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程. 第 3 版. 南京: 东南大学出版社, 2006: 744.
- [4] Manoni F, Fornasiero L, Ercolin M, et al. Cutoff values for bacteria and leukocytes for urine flow cytometer Sysmex UF-1000i in urinary tract infections. Diagn Micr Infect Dis, 2009, 65: 103-107.
- [5] 倪英, 尉晨, 李光辉, 等. 医院获得性尿路感染的病原菌分布及危险因素 logistic 回归分析. 中华医院感染学杂志, 2011, 21: 3622-3624.

(收稿日期: 2012-07-02)

(本文编辑: 孙玉玲)