

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.21.006

Sysmex UF-1000i 尿液分析仪细菌通道参数 在诊断尿路感染中的应用价值^{*}

沈张平¹, 樊春笋²

江苏省启东市人民医院:1. 检验科;2. 病因室, 江苏启东 226200

摘要:目的 探讨 Sysmex 全自动尿沉渣分析仪(UF-1000i)细菌计数在诊断尿路感染(UTI)中的应用价值。**方法** 收集 193 例尿培养阳性标本并同时作尿沉渣分析,保存尿培养阳性标本的细菌散点图。收集 200 份健康体检尿标本作 UF-1000i 尿沉渣分析,记录细菌计数结果。通过受试者工作特征(ROC)曲线计算 UF-1000i 细菌计数曲线下面积(AUC)和诊断最佳临界点(cut-off)值,并评价其诊断性能。**结果** UF-1000i 细菌计数诊断 UTI AUC 为 0.873,95%CI 0.834~0.912,cut-off 值为 900 个/ μ L,灵敏度为 0.80,特异度为 0.94,阳性预测值为 0.93,阴性预测值为 0.83。细菌散点图显示与细菌培养符合率 75.1%。**结论** UF-1000i 用于诊断尿路感染,快速、简便,且具有很好的筛查和确诊价值,避免了不必要的细菌培养,观察的细菌散点图有助于区分球菌或杆菌,为临床早期合理用药提供参考。

关键词: 尿路感染; 尿沉渣; 尿细菌培养

中图分类号:R446.12

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2019)21-3094-03

Application value of bacterial pathway parameters of Sysmex UF-1000i urine analyzer in diagnosing urinary tract infections^{*}

SHEN Zhangping¹, FAN Chunsun²

1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Etiology, Qidong Municipal
People's Hospital, Qidong, Jiangsu 226200, China

Abstract: **Objective** To investigate the application value of bacterial count in Sysmex UF-1000i automatic urine analyzer in diagnosing urinary tract infection (UTI). **Methods** One hundred and ninety-three cases of urine culture positive specimens were collected. The bacterial scatter plot of the urine culture positive specimen was preserved. Two hundreds healthy urine samples were collected for conduct the urine sediment analysis by UF-1000i, and the results of bacteria count were recorded. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to calculate the area under UF-1000i bacterial count curve (AUC) and the cut-off value. Then the diagnostic performance was evaluated. **Results** AUC of UF-1000i bacterial count for diagnosing UTI was 0.873 with 95% confidence interval (CI) of 0.834—0.912, the cut-off value 900 / μ L, the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value were 0.80, 0.94, 0.93 and 0.83 respectively. The coincidence rate between bacterial scatter plot and bacterial culture was 75.1%. **Conclusion** Using the UF-1000i for diagnosis of urinary tract infection is rapid and simple, has the good value of screening and diagnosis, avoids unnecessary bacterial culture. Observing the bacterial scatter plot help to distinguish cocci from bacilli, which provides reference for early rational use of drugs in clinic.

Key words: urinary tract infection; urinary sediment; urine bacterial culture

尿路感染(UTI)是临床常见的感染性疾病,全球每年约有 1.5 亿人患 UTI^[1],如不及时诊治,可发展为慢性 UTI,严重影响患者生活质量,现行的诊断标准是中段尿细菌培养、菌种鉴定加药敏分析,但缺点是耗时长,且阳性率低,临床医生往往在尿培养正式报告之前先经验性治疗^[2]。本研究比较分析了 UF-1000i 细菌计数、细菌种类和尿培养结果,旨在找到一

种能快速、准确地诊断 UTI 的检测方法,缓解抗菌药物滥用状况。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2018 年 1—12 月同时送检尿沉渣及中段尿培养阳性的晨尿标本 193 例,列为感染组;收集同期健康体检晨尿标本 200 例为健康对照组(无 UTI 临床症状和体征)。

^{*} 基金项目:江苏省南通市市级科技计划(指导性)项目(GJZ7034)。

作者简介:沈张平,女,副主任技师,主要从事医学微生物检验与技术研究。

1.2 仪器与试剂 Sysmex UF-1000i 全自动尿分析仪及配套试剂,质控品购自上海华臣生物试剂有限公司;Walk Away-96 Plus 全自动细菌鉴定及药敏分析仪,配套试剂标准板型 PC33、NC61,质控菌株:ATCC 25922(大肠埃希菌)、ATCC25923(金黄色葡萄球菌)、ATCC27853(铜绿假单胞菌)购自 MicroSwabs 公司。血琼脂平板、麦康凯平板、10 μ L 一次性接种环均购自郑州安图生物工程股份有限公司。

1.3 方法

1.3.1 中段尿培养 无菌操作采集清晨中段尿送检,用 10 μ L 接种环分别接种于血平板和麦康凯平板置 37 $^{\circ}$ C、18~24 h 后,计数菌落数。挑起 1~2 个菌落按标准操作上机鉴定及药敏,阳性判断标准^[3]:革兰阳性球菌 $>10^4$ CFU/mL,革兰阴性杆菌 $>10^5$ CFU/mL,真菌 $>10^4$ CFU/mL,3 种菌生长判污染。

1.3.2 UF-1000i 尿沉渣细菌计数 按仪器标准化操作(SOP 文件),先作空白对照,后用质控品(高、低值)测定,值在 2 个标准差(2s)范围内,再测试尿液标本,记录细菌数,同时查看尿培养阳性标本的细菌散点图信息,用量角器量取与横坐标的夹角。

1.4 统计学处理 采用 STATA11.0 统计软件进行分析,采用受试者工作特异(ROC)曲线计算曲线下面积(AUC)并确定临界值(cut-off 值),计算灵敏度、特异度等。

2 结 果

2.1 中段尿培养结果 193 例 UTI 患者尿培养结果为革兰阴性杆菌 140 例(72.5%)、革兰阳性球菌 33 例(17.1%)、真菌 16 例(8.3%)、混合菌 4 例(2.1%)。

2.2 UF-1000i 细菌计数与尿培养的 ROC 曲线分析比较 以尿细菌培养阳性为标准,计算 ROC 的 AUC 为 0.873,95%CI 0.834~0.912,cut-off 值为 900 个/ μ L,见图 1。以细菌计数 900 个/ μ L 为最佳临界值计算,灵敏度为 0.80,特异度为 0.94,阳性预测值为 0.93,阴性预测值为 0.83,见表 1。

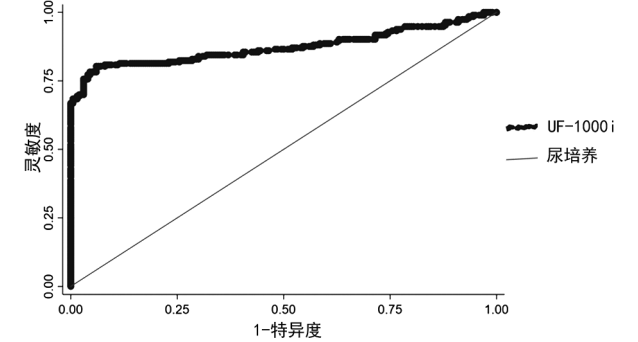
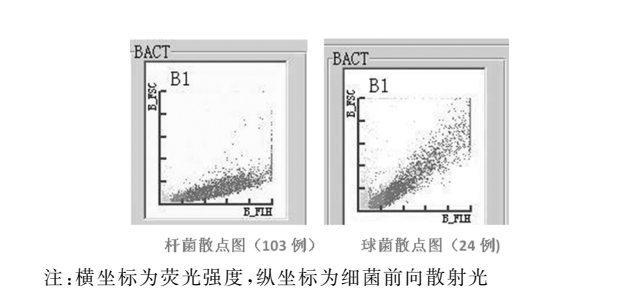


图 1 UF-1000i 细菌计数与尿培养的 ROC 曲线分析比较

2.3 UF-1000i 细菌散点图分析 140 例革兰阴性杆菌中有 32 例未提示,33 例阳性球菌中未提示 9 例,16 例真菌有 3 例提示球菌、4 例提示红细胞和白细胞,9 例提示类酵母菌。与培养结果比较,总体符合率

75.1%(145/193)。UF-1000i 细菌散点图信息显示(图 2):用量角器量取 103 例杆菌散点图,均分布在与横坐标夹角 30 $^{\circ}$ 内,而球菌散点图分布在与横坐标 30 $^{\circ}$ ~50 $^{\circ}$ 。球菌的前向散射光(FSC)明显强于杆菌。

表 1 尿细菌培养与 UF-1000i 细菌计数结果比较				
细菌培养	n	UF-1000i 细菌计数		合计
		≥ 900 个/ μ L	< 900 个/ μ L	
阳性(感染组)	193	155	38	193
阴性(健康对照组)	200	12	188	200
合计		167	226	393



注:横坐标为荧光强度,纵坐标为细菌前向散射光

图 2 UF-1000i 细菌二维散点图

3 讨 论

UF-1000i 全自动尿液分析仪采用细菌检测专用通道,用专用细菌染液和稀释液对细菌进行定量检测,根据不同种类细菌经激光束照射通过鞘液时发出不同的 FSC 和荧光强度(FIH),形成二维散点图,平面上每个点表示同时具有相应坐标值的细菌存在,得到不同的细菌散点图信息,从而得到快速细菌检测结果^[4]。国内外已有文献报道尿沉渣中细菌参数在尿路感染中的诊断价值^[5-6]。本试验以尿细菌培养阳性为标准,按尿沉渣细菌计数绘制 ROC 曲线,得出 AUC 为 0.873,cut-off 值为 900 个/ μ L,灵敏度、特异度较高,分别为 0.80、0.94,比梁伟等^[7]报道的女性 425 个/ μ L、张清秀等^[8]报道的 474.4 个/ μ L 明显偏高。分析原因是因为各实验仪器校正本底不同,仪器工作环境如温度、湿度、电压等都会影响 cut-off 值的确立,所以各实验室须根据具体情况建立本实验室尿沉渣细菌计数 cut-off 值更为合理。本试验选取晨尿,对照组标本全部来源于健康体检者,排除了潜在的干扰因素。

本试验用 900 个/ μ L 作为 UTI 诊断临界值,与高淑芳等^[9]的研究结果(特异度 0.80、阴性预测值 0.83)有一定的一致性。本次试验特异度为 0.94,这部分患者作尿沉渣分析同时送中段尿培养和药敏试验,在等待培养结果报告之前,根据细菌散点图提供的信息,提示何种类型细菌感染,参考定期发布的细菌耐药监测结果,有针对性地先行使用抗菌药物,最终根据此次培养结果的药敏结果决定是否对抗菌药物再作调整;阴性预测值为 0.83,即 83%可排除 UTI,这部分人无须再送中段尿培养,减少了不必要的检查,减轻看病成本,减少看病时间。真正做到有的放矢,把精准医疗这一原则落到实处。(下转第 3099 页)

反应,而且具有操作方便、针对性强、显效迅速、安全性高,无痛苦和无不良反应,易被患者接受等特点。但本研究也存在一定局限性,患者远期疗效有待进一步观察。

参考文献

[1] 罗彬. 活血生骨汤在膝关节骨性关节炎中的应用[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2017, 5(21): 198.

[2] BERT J M, ENDRES N K, TUCKER C J, et al. The conservative treatment of osteoarthritis of the knee[J]. Orthopedics, 2018, 41(5): 256-260.

[3] 张其镇, 苗雨, 王大力, 等. 温针灸配合独活寄生汤治疗风寒湿痹型膝骨关节炎患者的临床随机对照研究及体液中ASF1a、SIRT1 水平变化[J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(12): 2624-2628.

[4] 陈琦, 孟晓耘, 邢磊, 等. 养血柔肝法与补肾活血法治疗早期膝骨关节炎疗效对比分析[J]. 中医临床杂志, 2018, 30(12): 2305-2308.

[5] 刘莹, 卢雅丽, 陈霞. 中医定向透药治疗脑卒中肢体功能障碍的临床疗效观察[J]. 实用心脑血管病杂志, 2016, 24(8): 135-136.

[6] 中华医学会风湿病学分会. 骨关节炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2012, 16(2): 14-17.

[7] MAETZEL A, MAKELA M, HAWKER G, et al. Osteoarthritis of the hip and knee and mechanical occupational exposure: a systematic Over-view of the evidence[J]. J Rheumatol, 1997, 24(8): 1599-1607.

(上接第 3095 页)

需要注意的是:本次研究 3 例真菌感染尿散点图被误判为球菌,可能是真菌孢子形似球菌;有 4 例提示红细胞和白细胞,罗小兵等^[10]报道分析随着真菌浓度升高干扰现象明显增强。32 例阴性杆菌和 9 例阳性球菌未提示,究其原因可能是有些幼龄菌菌体太小,通过鞘液时产生的散射光不足以分辨,有些排列成链状又使得散射光太强烈超出仪器捕捉范围或者被判为异物。4 例混合菌感染细菌散点图散乱。对于此类少数临床标本误判后续还作进一步研究。目前情况下尿沉渣提示异常时,需革兰染色确定细菌种类或者必须等待培养结果后再选择使用抗菌药物。

综上所述,UF-1000i 细菌参数有一定的假阳性和假阴性,但是具有可接受的灵敏度和特异度,对于 UTI 的快速筛查和诊断是一种简单、有效的方法,值得临床医生借鉴。

参考文献

[1] YU Y, KWON K, TSITRIN T, et al. Characterization of early-phase neutrophil extracellular traps in urinary tract infections[J]. PLoS Pathog, 2017, 13(1): e1006151.

[2] 尿路感染诊断与治疗中国专家共识编写组. 尿路感染诊断与治疗中国专家共识(2015 版)[J]. 中华泌尿外科杂

[8] 马迎辉, 厉志, 翟伟韬, 等. 自拟中药熏蒸对重度类风湿膝关节炎人工膝关节置换术后患者康复疗效及高凝状态和血清炎性因子的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2017, 26(36): 4084-4087.

[9] 解纪惠, 刘梅珍, 崔丽清. 痹汤治疗膝骨关节炎的 VAS 评分 WOMAC 骨关节炎指数的变化[J]. 河北中医药学报, 2011, 26(1): 16.

[10] 陈蔚, 郭燕梅, 李晓英, 等. 西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数的重测信度[J]. 中国康复理论与实践, 2010, 16(1): 23-24.

[11] 区志坚, 刘学东, 黄思聪, 等. 中医三联序贯疗法与注射用骨肽治疗膝骨性关节炎的临床对照研究[J]. 海南医学, 2018, 29(9): 1214-1217.

[12] 钟喜艳, 刘筠. 中医定向透药疗法对减轻骨折后肢体肿胀的临床观察[J]. 中国中医药现代远程教育, 2018, 16(22): 113-114.

[13] 孙丕云, 冯献斌, 陈燕华, 等. 中医定向透药治疗仪治疗癌性疼痛的临床疗效观察[J]. 中国医药指南, 2018, 16(13): 5-6.

[14] 杨小玲. 中医定向透药疗法治疗风寒湿痹型膝关节骨性关节炎的疗效及护理[J]. 内蒙古中医药, 2018, 37(9): 127-128.

[15] 陈述荣, 陈昕, 郑军凡, 等. 中医定向透药与推拿、温针灸治疗膝骨性关节炎的效果观察[J]. 按摩与康复医学, 2019, 10(1): 13-15.

(收稿日期:2019-02-10 修回日期:2019-08-29)

志, 2015, 36(4): 245-248.

[3] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社. 2015:634-635.

[4] 董建兵. UF-1000i 尿沉渣分析仪原理与故障分析[J]. 科技视界, 2016(10): 271.

[5] KAYALP D, DOGAN K, CEYLAN G, et al. Can routine automated urinalysis reduce culture requests[J]. Clin Biochem, 2013, 46(13/14): 1285-1289.

[6] 冯玉青, 黄素素. UF-1000i 全自动尿液分析仪的细菌通道检测与中段尿培养的符合率分析[J]. 检验医学, 2018, 33(1): 60-62.

[7] 梁伟, 牧启田, 楼燕如. UF-1000i 自动尿液分析仪细菌计数对尿路感染的诊断价值[J]. 中华检验医学杂志, 2011, 34(11): 1050-1051.

[8] 张清秀, 李启亮, 董方. UF-1000i 尿液分析仪鉴别儿童尿路感染细菌类型探讨[J]. 中国妇幼保健研究, 2016, 27(7): 831-833.

[9] 高淑芳, 胡骏, 胡晓波. SYSMEXUF-1000i 尿有形成分分析仪细菌信息在尿路感染筛查中的应用[J]. 检验医学, 2017, 32(12): 1156-1158.

[10] 罗小兵, 尤举铭. 酵母样真菌的浓度对 UF-1000i 尿沉渣分析检测结果的影响[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(18): 2284-2285.

(收稿日期:2019-04-09 修回日期:2019-08-29)