

尿沉渣分析仪对尿液中细菌测定性能及对尿路感染的筛查价值

王学涵, 吴丽萍 (新疆医科大学第五附属医院检验科, 乌鲁木齐 830011)

【摘要】 目的 评估 UF-1000i 型全自动尿沉渣分析仪对细菌检测性能和筛查尿路感染的价值。**方法** 尿沉渣分析仪以流式细胞技术作为测定原理, 对非离心尿液中的红细胞、白细胞、上皮细胞、管型和细菌等进行定量测定; 针对细菌的测定就尿定性检查中的亚硝酸盐反应及培养检查尿路感染之间的相关性; 使用 UF-1000i 细菌散点图模型对区别杆菌和球菌的可能性进行研究。**结果** UF-1000i 尿沉渣分析仪对细菌测定的灵敏度为 95.2%, 特异度为 70.2%, 测得细菌尿液中亚硝酸盐阳性率为 15.2%, 细菌培养后以大肠杆菌最为多见, 通过细菌散点图模型培养出细菌杆菌的一致率为 94.7%, 球菌的一致率为 82.5%。**结论** 通过细菌散点图分布的不同可以大致判定细菌是杆菌还是球菌。

【关键词】 UF-1000i 尿沉渣分析仪; 细菌; 亚硝酸盐反应; 尿路感染

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2013.10.011 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2013)10-1223-02

Performance of urinary sediment analyzer for bacteria measurement in urine and its screening value for urinary tract infection WANG Xue-han, WU Li-ping (the Fifth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang 830011, China)

【Abstract】 Objective To evaluate UF-1000i type urinary sediment analyzer performance to bacteria detection and screening value of urinary tract infection. **Methods** Urinary sediment analyzer using flow cell technology as measurement principle was used to detect centrifugal urine red blood cells, white blood cells, epithelial cells, tube type and bacteria of quantitative determination. The bacteria in the determination of urine was qualitative check of nitrite reaction and cultivating inspection of the relationship between the urinary tract infections, and UF-1000i analyzer bacteria scatter diagram model was used to identify difference between bacillus and the possibility of coccus. **Results** UF-1000i urinary sediment analyzer to detect bacteria, the sensitivity was 95.2% and specificity was 70.2%. The positive rate of nitrite was 15.2%. Escherichia coli was the main bacteria. Through the bacteria scatter diagram model and cultivate bacteria, the bacillus consistent rate was 94.7%, the coccal consistent rate was 82.5%. **Conclusion** Through the bacteria scatter diagram distribution, bacillus and coccal could be identified.

【Key words】 UF-1000i urinary sediment analyzer; bacteria; nitrite reaction; urinary tract infection

尿路感染是指在肾、尿管、膀胱、尿道上发生的非特异性炎症, 大部分是由大肠埃希菌感染引起的^[1]。大多数情况下细菌是由外尿道口入侵, 由尿道上行, 引起膀胱和肾发生感染。诊断尿路感染要根据患者的临床症状和尿液检查结果等综合判断。辅助诊断有尿液沉渣计数白细胞、细菌计数、干化学中的白细胞酯酶和亚硝酸盐反应以及中段尿细菌培养法。每种方法都各有优缺点, 干化学法简便、快速但由于受人体内物理变化或化学条件的影响, 会导致结果的假阴性或假阳性。UF-1000i 全自动尿沉渣分析仪 (简称 UF-1000i) 采用红色半导体激光、核酸荧光染色技术和流式细胞技术, 在鞘液、稀释液和染色液的作用下对尿液有形成分进行多角度散射光和不同级别荧光的检测, 可以消除大部分的干扰因素^[2]。本文针对尿细菌检查 UF-1000i 同亚硝酸盐检测等其他检测的关联性, 以及使用 UF-1000i 的散点图模型区别杆菌和球菌进行了研究, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 标本来源 采集 2011 年 1 月 5 日至 2012 年 9 月 5 日 520 例泌尿科疑似尿路感染住院患者, 按照无菌操作的原则留取患者清洁中段尿液于无菌杯中及时送检。漂浮于培养液中

的纯培养细菌检样用于散点图模型样例。

1.2 实验设备 UF-1000i 尿沉渣分析仪 (日本 Sysmex 公司产品) 及配套试剂和质控物; 尤利特干化学分析仪及配套试纸条和质控物; VTTEK2 全自动微生物分析仪 (法国生物梅里埃公司产品)。

1.3 方法

1.3.1 尿标本定量培养 将尿液标本做定量培养和分离培养, 根据临床和检验标准化研究所的要求, 整个过程采取无菌操作。将清洁中段尿充分混匀, 用定量接种环取尿液标本分区画线于血琼脂平板上, 在 35℃ 的孵育箱中培养 24 h 后, 计数生长菌落, 乘以稀释倍数, 计算每毫升生长菌落, 使用 VT-TEK2 全自动微生物分析仪进行细菌鉴定。无菌生长的标本继续培养 24 h^[3-4]。

1.3.2 UF-1000i 检测尿沉渣细菌 将培养接种后的尿液标本做尿沉渣细菌计数并保存。通过 UF-1000i 测得细菌计数和标本散点图。严格按照操作规程操作, 从标本留取到检验全过程控制在 1 h 之内。

2 结果

2.1 UF-1000i 的细菌数与定量培养细菌数的相关性 在住

院患者尿液标本中,经过 UF-1000i 测定且通过细菌培养检查进行定量培养的尿液标本共有 138 例。对该 138 例尿液样本进行细菌数比较,达到 $1.0\times 10^5/\text{mL}$ 以上视为阳性。在对 UF-1000i 的灵敏度和特异度进行确认后,其灵敏度为 95.2%,

特异度为 70.2%(表 1)。与定量培养法相比,UF-1000i 具有在细菌数 $1.0\times 10^4/\text{mL}$ 以下低值区域内较定量培养法得出的数据偏高,而在 $1.0\times 10^6/\text{mL}$ 以上的高值区域内较定量培养法得出的数据偏低的倾向。

表 1 定量培养和 UF-1000i 的细菌计数比较($n=138$)

UF-1000i 细菌计数	定量培养细菌数						
	$1.0\times 10^2/\text{mL}$	$1.0\times 10^3/\text{mL}$	$1.0\times 10^4/\text{mL}$	$1.0\times 10^5/\text{mL}$	$1.0\times 10^6/\text{mL}$	$1.0\times 10^7/\text{mL}$	$<1.0\times 10^8/\text{mL}$
$1.0\times 10^2/\text{mL}$	0	0	0	0	0	0	0
$1.0\times 10^3/\text{mL}$	4	6	2	0	0	0	0
$1.0\times 10^4/\text{mL}$	5	10	5	1	2	1	0
$1.0\times 10^5/\text{mL}$	1	4	5	3	2	2	1
$1.0\times 10^6/\text{mL}$	0	2	3	5	6	7	18
$1.0\times 10^7/\text{mL}$	0	0	0	1	2	7	32
$<1.0\times 10^8/\text{mL}$	0	0	0	0	0	0	1

注:表内数据为样本个数(例)细菌数达到 $1.0\times 10^5/\text{mL}$ 以上视为细菌阳性。

2.2 UF-1000i 细菌计数与亚硝酸盐检测 UF-1000i 中细菌计数在 $1.0\times 10^5/\text{mL}$ 以上且为了不含污染物质,WBC 数量在 10 个/微升以上的尿液样本视为细菌尿。细菌尿的亚硝酸盐阳性率 15.2%,非细菌尿的阴性率 100.0%,与细菌计数呈正比,细菌计数越大,阳性率越高(表 2)。

表 2 UF-1000i 的 BACT 细菌数同亚硝酸盐检测				
尿液种类	BACT 数	NIT(+)	NIT(-)	NIT 阳性率(%)
细菌尿($n=368$)	$1.0\times 10^7/\text{mL}$	28	36	43.8
	$1.0\times 10^6/\text{mL}$	20	157	11.3
	$1.0\times 10^5/\text{mL}$	8	119	6.3
非细菌尿($n=152$)	$1.0\times 10^4/\text{mL}$	0	102	0.0
	$1.0\times 10^3/\text{mL}$	0	50	0.0

注:(+)表示阳性,(-)表示阴性。

2.3 检出菌种和亚硝酸盐检测的相关性 对表 2 中研究的部分标本进行细菌鉴定检查并将检查出的菌种与亚硝酸盐检测的阳性率进行比较。结果证明,由杆菌引起的亚硝酸盐阳性率较高,而其中引起亚硝酸盐阳性率最高的菌种是大肠杆菌,阳性率约为 70.0%,在球菌中只有葡萄球菌会引起亚硝酸盐反应阳性。

2.4 根据 UF-1000i 的散点图模型辨别杆菌与球菌可能性的研究 细菌的散点图模型是根据细菌的形状建立,由于杆菌趋向与在 X 轴以上约 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 的小角落出现,而球菌则趋向于在 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 的大角度出现,所以在细菌数达到 $1.0\times 10^5/\text{mL}$ 以上 105 例患者尿液标本中,将 30° 以下的认定为杆菌, 30° 以上的认定为球菌,并将此作为与散点图模型分离的杆菌和球菌的一致率。因 UF-1000i 细菌散点图纵轴通过前向散射光强度来表示粒子的大小,横轴则以周围荧光强度来表示粒子的染色强度。散点图 X 轴在 30° 以下且该散点图模型已获认可的 65 例样本中,检测出杆菌样本所占比例达到 93.8%(61/65),检测出球菌的样本 6.2%(4/65),见表 3。其中属于肠球菌的有 2 例,属于链球菌的有 1 例。当 X 轴在 30° 以上且散点图已获认可的 40 例样本中,检测出球菌的样本所占的比例为 82.5%

(33/40),检测出杆菌的样本为 4 例。由于细菌数在 $1.0\times 10^5/\text{mL}$ 左右,细菌量少无法进行鉴别的样本有 3 例。其中有 2 例是混合菌样本,有 1 例是球菌样本。因此基本能够实现杆菌和球菌的鉴别。

表 3 根据散点图模型进行杆菌和球菌的鉴别[$n(\%)$]			
散点图模型	总例数	杆菌	球菌
$<30^{\circ}$	65	61(93.8)	4(6.2)
$>30^{\circ}$	40	4(10.0)	33(82.5)

3 讨 论

使用 UF-1000i 可以简便且快速地进行细菌计数的测定,同时可以通过细菌散点图推断所含的杆菌或球菌。就定量细菌培养和 UF-1000i 的细菌数的相关性而言,在低值范围内 UF-1000i 检测出的样本常含有假阳性的样本;但这些假阳性标本通过镜检就基本可以认定^[5-7]。在本次试验中没有对是否使用抗生素进行研究,因为考虑到在定量培养中由于细菌自身的特点,也可能细菌本身因发育不良或患者预先使用过抗生素的原因在培养过程中死亡。在高值范围内 UF-1000i 测定数据偏低,推测其原因可能与细菌聚集在一起同时通过计数池而造成数据偏低有关,其中球菌尤为明显^[8-10]。细菌尿亚硝酸盐反应中,细菌越多,反应阳性率越高,但由于菌种的不同对亚硝酸盐的还原能力也有所差别,且亚硝酸盐阳性反应必须符合的条件如尿液必须在膀胱中储存 4 h 以上,体内有适量的硝酸盐存在等因素的影响,导致最终阳性率只有 15.2%的低值^[11]。但是在 UF-1000i 中亚硝酸盐呈阳性的样本均被认定为是细菌尿,不存在假阳性计数。在通过散点图模型进行的杆菌和球菌的鉴别中,大部分能够进行很好的鉴别;而只有在少量细菌的情况下鉴别较困难,这种情况可以配合尿液培养检查。在散点图模型中在 30° 左右区域内,由于同时混杂着杆菌和球菌,所以很难进行鉴别。根据本次对亚硝酸盐反应和相关菌种的研究,以及表 3 根据 UF-1000i 的散点图模型辨别杆菌和球菌的研究结果显示,亚硝酸盐反应呈阳性时,可推断存在杆菌,而反应呈阴性时则不存在杆菌。由于目前只能用目测(下转第 1226 页)

3 讨 论

滑膜炎是 RA 的最初及主要病理改变。RA 患者滑膜组织中浸润的巨噬细胞、T 细胞及滑膜细胞均可分泌大量促炎性因子,如 TNF- α 、IL-1 β 、IL-6 等及基质蛋白酶等关节破坏因子;炎性因子进一步刺激滑膜细胞增生和活化,导致关节软骨及骨破坏,最终导致关节畸形致残^[4]。RA 体内和炎症部位存在促炎因子和抑炎因子的失衡。TNF- α 、IL-6、IL-1 β 、IL-12 和 IL-18 等促炎因子在聚集、浸润于 RA 关节滑膜组织,对滑膜组织增生、纤维化,以及巨噬细胞激活等起重要作用,进一步在 RA 的炎性病理损伤中发挥主要作用^[5]。IL-17 主要由 T 细胞,特别是记忆 T 细胞,如 CD4⁺、CD45RO⁺产生。IL-17 是一种重要的前致炎细胞因子,可与其他细胞因子相互作用,促进炎性反应的发生。有证据表明 IL-17 在 RA 损伤中有直接作用^[6]。

近年使用促炎因子拮抗剂,如 IL-1ra 和 TNF- α 抗体等对 RA 及胶原诱导性关节炎(CIA)治疗有效,进一步证实促炎因子与 RA 和 CIA 发病及病情进展密切相关^[7]。

本研究通过对 RA 患者血清中 TNF- α 、IL-6 及 IL-17 等促炎因子水平的检测,发现与健康对照组比较,RA 患者血清中 TNF- α 、IL-6 及 IL-17 的水平均升高,差异有统计学意义($P < 0.01$),与文献^[8]报道一致;同时 TNF- α 、IL-6 及 IL-17 水平升高与 RF、PLT、ESR 水平升高有强烈一致性,且水平越高患者病情越重。因此,通过联合检测 TNF- α 、IL-6 及 IL-17 水平变化可以辅助诊断 RA,了解免疫炎症及骨质破坏情况,同时其水平高低还可直接反映 RA 的病情严重程度。

参考文献

[1] 何浩明,姜建平,秦建萍. 现代检验医学与临床[M]. 上

(上接第 1224 页)
的方式来观察散点图的分布情况用以判断杆菌还是球菌,所以检验人员期望对散点图模型的认识能直接通过仪器来进行鉴别。

本文研究结果显示,UF-1000i 能够对细菌数及杆菌和球菌进行迅速鉴别且对尿亚硝酸盐反应、尿沉渣检查、尿培养检查等相关尿路感染的诊断有所帮助。

参考文献

[1] 吴新忠,庞鑫,姚妍娇. UF-100 尿液分析仪细菌计数对尿道感染的诊断性能评价[J]. 实用医学杂志,2009,25(16):2764-2766.
[2] 汤玲,严子禾,胡仁静. UF-1000i 尿沉渣分析仪在诊断尿路感染中的应用[J]. 职业与健康,2010,26(23):2768-2769.
[3] 刘金彪. 尿亚硝酸盐试验诊断尿路感染的价值分析[J]. 中华医学丛刊,2004,4(1):44.
[4] 叶应妩,王毓三,申子瑜,等. 全国临床检验操作规程[M]. 3 版. 南京:东南大学出版社,2006:58.
[5] 张玉成,焦建国,王玮. 尿路感染诊断进展概况[J]. 临床

海:同济大学出版社,2001:240.
[2] 栗占国. 关节炎概要[M]. 北京:中国医药科技出版社,2001:226-251.
[3] 徐晓玲,梁瑞霞,黄君健,等. 细胞因子在类风湿关节炎发病机制中的作用[J]. 生物技术通讯,2008,19(1):111-114.
[4] 王玉树,史久华. 类风湿关节炎治疗靶点研究进展[J]. 国外医学:预防、诊断、治疗用生物制品分册,2002,25(5):222-226.
[5] Mcinnes IB, Schett G. Cytokines in the pathogenesis of rheumatoid arthritis[J]. Nat Rev Immunol, 2007, 7(6):429-442.
[6] Chabaud M, Garnerio P, Dayer JM, et al. Contribution of interleukin 17 to synovium matrix destruction in rheumatoid arthritis[J]. Cytokine, 2000, 12(7):1092-1099.
[7] Bongartz T, Sutton AJ, Sweeting MJ, et al. Anti-TNF antibody therapy in rheumatoid arthritis and the risk of serious infections and malignancies: systematic review and meta-analysis of rare harmful effects in randomized controlled trials[J]. JAMA, 2006, 295(19):2275-2285.
[8] 张曲涛,廖穗波,廖满林,等. 细胞因子 IL-1 α 、IL-1 β 、IL-17 在类风湿关节炎时的水平分析[J]. 广州医药,2007,38(1):56-57.

(收稿日期:2012-11-04)

荟萃,1993,8(20):923-925.
[6] 赖利华,邓济甦,彭楷,等. Sysmex UF-1000i 尿液有形成分分析仪的性能评价[J]. 重庆医学,2009,38(19):2404-2405.
[7] 顾可梁. 尿液有形成分检查巅峰难点与疑点[J]. 中华检验医学杂志,2009,32(6):605.
[8] 马纪志,宁永忠. UF-100 全自动尿液分析仪在尿路感染诊断和治疗方面的价值[J]. 中国误诊学杂志,2008,8(34):8331-8333.
[9] 丛玉隆. 血液学体液学检验与临床解释[M]. 北京:人民军医出版社,2004:294.
[10] 马文明,郭旭霞,韩素丽,等. UF-100 参数在尿路感染诊断及疗效监测中的应用研究[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版,2011,5(2):571-573.
[12] Nanos NJ. Evaluation of sysmex UF-1000i for use in cerebrospinal fluid analysis[J]. Clin Chim Acta, 2008, 392(1/2):30-33.

(收稿日期:2012-12-16)