

尿有形成分检测联合应用干化学分析 在尿路感染诊断中的应用价值

岑恩光

[摘要] 目的 探讨尿有形成分检测和干化学分析单独及联合应用在尿路感染诊断中的应用价值。方法 306例疑似尿路感染患者的中段尿标本在全自动尿有形成分分析仪和尿干化学分析仪上联合检测白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐,同时进行病原菌培养。计算其灵敏度、特异度。结果 以尿路感染临床诊断标准为依据,白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐联合应用时,四项结果全部阳性的特异度最高(97.62%),高于病原菌培养的特异度(95.24%),差异具有统计学意义($\chi^2=71.08, P<0.05$)。白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐任一项阳性时,其灵敏度最高(97.92%),高于病原菌培养的灵敏度(95.83%),差异具有统计学意义($\chi^2=57.48, P<0.05$)。结论 尿有形成分检测和尿干化学分析的联合应用提高了尿路感染的检出率,增加了尿病原菌培养的针对性。

[关键词] 尿有形成分; 尿干化学分析; 泌尿道感染

Application of urine formed elements analysis combined with dry chemical analysis in the diagnosis of urinary tract infection CEN Enguang. Clinical Laboratory, Longshan Hospital of Cixi city, Cixi 315300, China.

[Abstract] **Objective** To explore the application value of urine formed elements analysis combined with dry chemical analysis in the diagnosis of urinary tract infection. **Methods** Totally mid-stream urine samples of 306 cases who were suspected urinary tract infection were selected and detected for white blood cell (WBC), bacteria (BACT), leukocyte esterase (LEU) and nitrite (NIT) by urine formed elements analyzer and urine dry chemistry analyzer. The pathogens culture was performed at the same time. **Results** Based on the clinical diagnosis standard of urinary tract infection, the specificity was the highest (97.62%) when leukocyte, bacteria, leukocyte esterase and nitrite were used together and all the four results were positive, which was higher than that of pathogens culture (95.24%), the difference was statistically significant ($\chi^2=71.08, P<0.05$). When any of the leukocyte, bacterium, leukocyte, esterase, and nitrite was positive, its sensitivity was the highest (97.92%), which was higher than that of pathogens culture (95.83%), the difference was statistically significant ($\chi^2=57.48, P<0.05$). **Conclusion** The combination of urine formed elements analysis and dry chemical analysis improves the detection rate of urinary tract infection and increases the pertinence of the urine pathogens culture.

[Key words] urine formed elements; urine dry chemical analysis; urinary tract infection

尿路感染是指各种病原微生物在尿路中生长、繁殖而引起的尿路感染性疾病。目前尿病原菌培养是诊断尿路感染的“金标准”,但检验周期长,检验费用高,而且阴性率高达70%^[1],不利于快速诊断尿路感染和早期干预治疗。尿有形成分检测和尿干化学分析为尿路感染诊断提供了更快捷的方法,本次研究旨在探讨这两种方法单独及联合应用在尿路

感染诊断中的应用价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取慈溪市龙山医院2016年5月至2017年1月疑似尿路感染并有留取中段尿标本的住院或门诊患者306例,其中男性120例、女性186例;年龄8~81岁,平均(48.32±16.21)岁。依据以下标准诊断尿路感染^[2]:①正规清洁中段尿(要求尿停留在膀胱中4~6 h以上)细菌定量培养,菌落数 $\geq 10^5$ CFU/ml;参考清洁离心中段尿沉渣白细胞数 \geq

5个/高倍视野或有尿路感染症状者。具备上述2项可以确诊,如无第2项则应再做尿细菌计数复查,如菌落数仍 $\geq 10^5$ CFU/ml,且两次的细菌相同可以确诊。②膀胱穿刺尿培养,如细菌阳性(不论细菌数多少),亦可确诊。③作尿细菌培养计数有困难者,可用治疗前正规清洁中段尿离心,革兰染色找细菌,如细菌 >1 个/2油镜视野,结合临床尿路感染症状,亦可确诊。④尿细菌数在 $10^4 \sim 10^5$ CFU/ml时应复查,如仍为 $10^4 \sim 10^5$ CFU/ml,则需结合临床表现来诊断或作膀胱穿刺尿培养来确诊。按以上标准诊断为尿路感染的患者为病例组(96例),其余的患者为对照组(210例),并排除其他泌尿系统疾病患者、月经期女性以及入院前自主应用抗生素的患者。

1.2 方法 按照无菌操作的原则用无菌尿杯留取清洁中段尿约15 ml,于30 min送至检验科,并于2 h内完成接种和检测。用 $5 \mu\text{l}$ 定量接种环取尿液标本,分别接种于血平板、麦康凯培养基和沙氏培养基,前两者置于 35°C 恒温箱内培养,后者置于 28°C 恒温箱内培养,18~24 h后进行菌落计数。革兰阴性菌菌落计数 $\geq 10^5$ CFU/ml,革兰阳性菌菌落计数 $\geq 10^4$ CFU/ml为尿细菌培养阳性,并根细菌染色镜检和菌落形态等进行菌株种类的鉴定。如果生长3种或3种以上细菌,而且没有优势菌,则认为是标本污染。采用UF-1000i全自动有形成成分分析仪(由日本希森美康生产)和AX-4030尿干化学分析仪(由日本爱科来生产)检测并记录白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐的结果。

1.3 统计学方法 采用SPSS 19.0软件进行统计学分析。评价白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐单独及联合应用诊断尿路感染的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和准确度。采用配对资料的 χ^2 检验评价不同方法诊断尿路感染检出率的差异,以 $P < 0.05$ 时为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 尿培养结果 306份尿标本中,培养结果阳性为92份,阳性率为30.06%,革兰阴性病原菌60株(占65.22%),革兰阳性菌32株(占34.78%)。

2.2 所有标本的病原菌培养结果、尿有形成成分检测中的白细胞和细菌结果以及干化学分析中的白细胞酯酶和亚硝酸盐结果见表1

由表1可见,满足白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐全部阳性才判定为尿路感染阳性的例数是最少的,在对照组210例中只有5例被误判为阳性

组,205例均被正确地判定为阴性,特异度是最高的。白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐任一阳性即判定为尿路感染阳性的例数是最多的,其中病例组96例只有2例被误判为阴性,因此灵敏度是最高的。

表1 病原菌培养、尿有形成成分检测和尿干化学分析的结果

项目		病例组	对照组	合计
病原菌培养	阳性	92	10	102
	阴性	4	200	204
白细胞	阳性	80	62	142
	阴性	16	148	164
细菌	阳性	72	41	113
	阴性	24	169	193
白细胞酯酶	阳性	75	58	133
	阴性	21	152	173
亚硝酸盐	阳性	48	34	82
	阴性	48	176	224
白细胞+细菌	阳性	65	29	94
	阴性	31	181	212
白细胞/细菌	阳性	90	98	188
	阴性	6	112	118
白细胞酯酶+亚硝酸盐	阳性	46	21	67
	阴性	50	189	239
白细胞酯酶/亚硝酸盐	阳性	80	90	170
	阴性	16	120	136
白细胞+细菌+白细胞酯酶+亚硝酸盐	阳性	32	5	37
	阴性	64	205	269
白细胞/细菌/白细胞酯酶/亚硝酸盐	阳性	94	120	214
	阴性	2	90	92

注:“+”表示同时阳性判定为阳性;“-”表示任一项阳性判定为阳性。

2.3 尿病原菌培养、白细胞和细菌以及白细胞酯酶和亚硝酸盐单独或联合检测作为尿路感染诊断试验的评价指标见表2

由表2可见,尿有形成成分分析结果分析中,白细胞和细菌任一阳性时灵敏度较高,高于单项灵敏度,白细胞和细菌均阳性时特异度较高,高于单项的特异度。尿干化学分析中,白细胞酯酶和亚硝酸盐任一阳性时灵敏度明显高于白细胞酯酶和亚硝酸盐单项的灵敏度,满足白细胞酯酶和亚硝酸盐同时阳性时特异度高于单项的特异度。白细胞、细

菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐均为阳性时特异度最高, 高于病原菌培养的特异度($\chi^2=71.08, P<0.05$), 白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐任一阳性的灵敏度高于病原菌培养的灵敏度($\chi^2=57.48, P<0.05$)。

表2 病原菌培养、尿有形成分检测和尿干化学分析单独和联用的诊断效能评价/%

项目	灵敏度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	准确度
病原菌培养(金标准)	95.83	95.24	90.20	98.04	95.42
白细胞	83.33	70.48	56.34	90.24	74.51
细菌	75.00	80.48	63.72	87.56	78.76
白细胞酯酶	78.12	72.38	56.39	87.86	74.18
亚硝酸盐	50.00	83.81	58.54	78.57	73.20
白细胞+细菌	67.71	86.19	69.15	85.38	80.39
白细胞/细菌	93.75	53.33	47.87	94.92	66.01
白细胞酯酶+亚硝酸盐	47.92	90.00	68.66	79.08	76.80
白细胞酯酶/亚硝酸盐	83.33	57.14	47.06	88.24	65.36
白细胞+细菌+白细胞酯酶+亚硝酸盐	33.33	97.62	86.49	76.21	77.45
白细胞/细菌/白细胞酯酶/亚硝酸盐	97.92	42.86	43.93	97.83	60.13

注:“+”表示同时阳性判定为阳性;“/”表示任一项阳性判定为阳性。

3 讨论

尿病原菌定量培养是尿路感染的确诊试验,但临床操作中因其检验周期长、阴性率高、费用昂贵,导致治疗时机延误,给临床诊疗带来不便。另外尿路感染者的病原菌定量培养有时会出现假阴性,如革兰阴性菌菌落计数 $<10^5$ CFU/ml,或革兰阳性菌菌落计数 $<10^4$ CFU/ml或无菌生长的现象,原因主要是有以下几个方面:过量饮水,使得细菌计数偏低;尿频、尿急、尿痛症状明显,尿液在膀胱内停留不足6 h,细菌没有足够时间繁殖;逆行性尿路感染的早期先累及尿道,膀胱内细菌还未大量繁殖;其他特殊细菌感染,常规方法无法培养出;在临床中还常见患者使用抗生素后来院就诊^[3,4]。这些因素都会造成病原菌培养假阴性。因此需要一种快速便捷、检出率高的诊断方法。

本次研究中尿有形成分分析的结果统计后得出白细胞和细菌任一阳性时灵敏度较单项灵敏度,达到93.75%,白细胞和细菌均阳性时特异度较高,高于单项特异度,达到86.19%。因为单项检测时,当有结晶、小圆上皮细胞、酵母菌、滴虫、大量扁平上皮细胞等成分存在时可能干扰对白细胞的检测,造成假阳性^[5]。如果尿杯不洁净,尿道口污染以及尿留检时间超过2 h,细菌大量繁殖,也会造成假阳性^[6,7]。

尿干化学分析中的白细胞酯酶和亚硝酸盐是

常用的尿路感染筛查指标。白细胞酯酶是中性粒细胞破坏后释放的酯酶,尿白细胞酯酶检测是利用白细胞酯酶作用于尿试带中的吲哚酚酯游离出吲哚酚,后者再与重氮盐反应而产生紫色,因此只能检测到中性粒细胞,不能检测淋巴细胞,另外当室温过低,尿中含有维生素C,尿比重高,尿蛋白 >5 g/2L等,也会出现假阴性^[8]。本次研究结果显示,在四项指标单独检测时亚硝酸盐的灵敏度最低(50.00%),特异度最高(83.81%),说明亚硝酸盐阳性的标本做病原菌培养阳性率较高,但亚硝酸盐阴性标本不能排除尿路感染^[10,11]。联合检测白细胞酯酶和亚硝酸盐发现,白细胞酯酶和亚硝酸盐任一阳性时灵敏度提高,达到83.33%,明显高于白细胞酯酶和亚硝酸盐单项的灵敏度。满足白细胞酯酶和亚硝酸盐同时阳性时特异度提高,达到90.00%,高于单项的特异度。这是因为尿亚硝酸盐检测原理是利用病原菌将尿液中硝酸盐还原为亚硝酸盐,再与试带中对氨基苯酚作用产生颜色变化,要求受检病原菌具有硝酸盐还原酶,而革兰阳性球菌几乎不含亚硝酸盐还原酶^[9]。

联合尿有形成分和尿干化学分析的结果,白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐均为阳性时特异度最高,达到97.62%,高于病原菌培养的特异度($P<0.05$),阳性预测值较高,基本可以确诊尿路感染,可以在进行病原菌培养的同时先给予经验性用

药。白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐任一阳性的灵敏度最高,达到97.92%,高于病原菌培养的灵敏度 ($P<0.05$),可以最大程度将尿路感染筛检出来,进一步做病原菌培养,结合临床症状确定是否有感染存在。另外白细胞、细菌、白细胞酯酶和亚硝酸盐都为阴性时阴性预测值较高(97.83%),基本可以排除尿路感染。

尿有形成分检测和尿干化学分析的联合应用提高了尿路感染的检出率,节约了诊断时间,增加了尿病原菌培养的针对性,也为病原菌培养假阴性的患者提供了诊疗依据。

参考文献

- 1 袁启明,张宏杰,张任,等. 尿沉渣细菌定量分析与细菌培养在尿路感染诊断中的应用[J]. 中华医院感染学杂志,2015,25(14):3141-3142.
- 2 贝政平,蔡映云. 内科疾病诊断标准[M]. 第2版. 北京:科学出版社,2007:485-486.
- 3 陈丽,张坤,李月强,等. UF-1000i尿沉渣分析仪检测细菌的性能及对尿路感染的筛查价值[J]. 华中科技大学学报:医学版,2011,40(3):354-360.
- 4 刘贵建,程实. 尿路感染的实验室诊断进展[J]. 中华检验医学杂志,2009,32(2):616-619.
- 5 匡红,林波,李静,等. 细菌培养与尿沉渣细菌定量分析在尿路感染诊断中的应用[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(16):2115-2116.
- 6 张银旺. 尿液分析感染指标对尿路感染诊断及区分病原菌种类的价值探讨[J]. 检验医学与临床,2014,11(6):794-796.
- 7 束国防,芦慧霞,章琴,等. UF-1000i尿沉渣分析仪细菌参数在尿路感染中的应用[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(20):4668-4670.
- 8 Ojha AR, Aryal UR. Profile of children with urinary tract infection and the utility of urine dipstick as a diagnostic tool[J]. J Nepal Health Res Counc, 2014, 12(28):151-155.
- 9 方芳,李小改,喻明霞,等. 尿液亚硝酸盐和白细胞检测在尿路感染筛查中的应用[J]. 中华临床医师杂志,2013,7(4):1775-1776.
- 10 曹志刚,艾艳红. 尿亚硝酸盐检测与尿细菌培养结果相关性分析[J]. 检验医学与临床,2013,10(5):586-588.
- 11 Mambatta AK, Jayarajan J, Rashme VL, et al. Reliability of dipstick assay in predicting urinary tract infection[J]. J Family Med Prim Care, 2015, 4(2):265-268.

(收稿日期 2017-04-03)

(本文编辑 蔡华波)

·消 息·

更正声明

2017年5月出刊的第15卷第3期第297页,文章题目为《两种水化方案预防老年糖尿病肾病患者造影剂肾病的对比研究》,作者为夏奇兔、陈群、杜斌、卢跃。该科研项目由嘉兴市科技计划项目(2015AY23053)支持。特此更正声明。

《全科医学临床与教育》杂志编辑部

2017年6月13日