doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.26.019

尿液常规干化学法测定影响因素的探讨

梁湘辉 吴伟根 刘文恩

（中南大学湘雅医院检验科 湖南 长沙 410008）

摘要 目的：通过分析尿液常规检验中标本采集后放置时间和标本中污染细菌后对结果的影响，来探讨尿液分析的标准化。**方法：**按全国临床检验操作规程(第三版)的推荐方法在 1 h 之内进行尿液干化学分析，根据结果分为阳性标本组，阴性标本组，阴性标本接种大肠埃希菌组和阴性标本接种粪肠球菌组，然后放置在室温(约 20℃)，每隔 1 h 进行尿液干化学分析直至留取标本后 5 h。**结果：**尿液干化学分析结果受多种影响因素，阴性标本接种大肠埃希菌后尿隐血、亚硝酸盐产生假阳性，阳性标本室温放置后尿胆原、蛋白质、白细胞、维生素 C 阳性减弱或产生假阴性。**结论：**在实际工作中必须遵照标准化的操作规程的要求，正确地留取标本并及时送检，排除多种影响因素干扰，才能保证结果的准确性，更好地为临床服务。

关键词：尿液常规；干化学；检测；影响因素

中图分类号：R446.12+1 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2014)26-5075-05

Analysis on the Influence Factors for Urine Routine Verify in Dry Chemistry

LIANG Xiang-hui, WU Wei-gen, LIU Wen-en

(Department of Clinical Laboratory,Xiangya Hospital,Central South University, Changsha, Hunan, 410008, China)

ABSTRACT Objective: To discuss the standardization of urinalysis by analyzing the influence of storage time of urine and bacterial contamination to urine to the results of urinalysis. **Methods:** According to national clinical examination procedure (the third version) recommended method to proceed the urine analysis in dry chemistry in one hour, and then proceed the urine analysis in dry chemistry every one hour up to 5 hours after specimens were taken under the condition that the urine were stored at room temperature(about 20℃), a part of negative samples artificially inoculated with *E. coli* or *E. feacalis*. **Results:** Urinalysis in dry chemistry was influenced by various factors. It produced false positive results of occult blood and nitrite after inoculation of E. coli to negative samples. Positive samples may be less positive or false negative in urobilinogen, protein, white blood cells and vitamin C after it is stored at room temperature. **Conclusion:** At actual work we must act according to standard operation rule, we should make sure that the specimens be taken correctly and timely submitted, and expel the factors various influence factors, then we can better analyze the test results and provide better clinical services.

Key words: Urine routine analysis; Dry chemistry; Verify; Influence factors

Chinese Library Classification: R446.12+1 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2014)26-5075-05

前言

尿液分析是常用的临床检验项目，尿液标本取材容易，为非侵入性，病人乐于接受[1]。尿液分析包括三部分：尿液的理化检验、尿液干化学分析(试带法)及尿液沉渣检查[2]。尿液分析对泌尿生殖系统、血液系统、循环系统、消化系统、内分泌及心血管系统等多种疾病的早期诊断、鉴别诊断、疾病的预后、药物代谢评估、健康调查均具有重要价值[3]。随着科学技术发展，尿液分析仪干化学检测的广泛使用，大大提高了实验室的工作效率和实验的检测速度、精密度，但由于尿检查法本身检测原理上的局限性，许多影响因素都会直接影响尿液自动化分析的准确性，许多医院将自动化分析结果作为定量的数据，直接用于疾病的中诊断，造成许多误诊和漏诊[4]。本文中作者探讨了标本留取后的放置时间和常见污染菌对尿液干化学分析的干扰，为保证尿液分析结果的准确性提供了一些依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 **标本来源** 来自湘雅医院体检中心随机尿液标本 119 份，住院患者随机尿液标本 65 份。

1.1.2 **仪器和试剂** 迪瑞 H-300 尿液分析仪，迪瑞 H-300 尿液干化学分析 H11-Ⅱ试纸，大肠埃希菌，粪肠球菌。

1.2 方法

1.2.1 **标本检测** 利用迪瑞 H-300 尿液分析仪，迪瑞 H-300 尿液干化学分析 H11-Ⅱ试纸，按全国临床检验操作规程（第三版）[5] 的推荐方法对留取的随机尿液标本在 1 小时之内进行常规干化学分析检验。

1.2.2 **标本处理** 所有标本在留取后 1h 内检测，根据结果分为阴性标本组即组 A，阳性标本组即组 B，阴性标本接种大肠埃希菌(调至约 0.5 个麦氏浓度)组即组 C 及阴性标本接种粪肠球菌(调至约 0.5 个麦氏浓度)组即组 D，均放置在室温(约 20 ℃)

作者简介：梁湘辉(1974-)，男，副主任技师，硕士，主要从事临床检验与研究工作，电话：13574830878，E-mail: liangxhhn@yahoo.com.cn

(收稿日期：2014-02-04 接受日期：2014-02-28)

分别在留取标本后 2、3、4、5 小时，每一时间段严格按照临床检验操作规程对前述标本进行干化学分析。

1.3 统计学分析

记录每个时间段的尿液分析结果，采用 SPSS 统计软件包对不同分组及各个项目间的相关性进行重复测量设计资料的方差分析。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 尿胆原

B 组各时相之间存在差异（时间因素检验结果 P<0.05），A、C、D 组各时相之间差异无统计学意义（时间因素检验结果 P>0.05）。尿胆原阴性标本随室温放置时间（5 h 内）不产生变化；阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性；阳性标本室温放置出现阳性减弱或产生假阴性，结果见图 1。

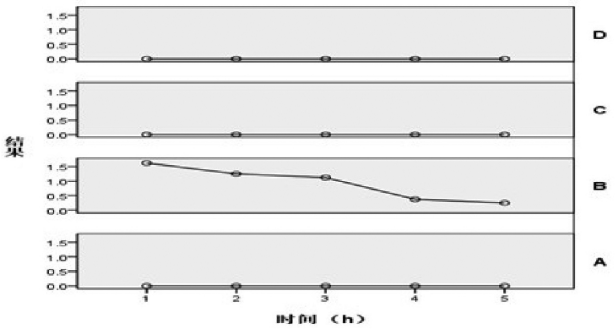

图 1 尿胆原结果变化

Fig. 1 The change of urobilinogen result

注：-、± 、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note: -, ± , 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

2.2 胆红素

A、B、C、D 组各时相之间差异均无统计学意义（时间因素项检验结果 P>0.05）。胆红素阴性标本随室温放置时间（5 h 内）不产生变化；阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性；阳性标本随室温放置时间（5 h 内）不产生变化，结果见图2。

2.3 酮体

A、B、C、D 组各时相之间差异无统计学意义（时间因素项检验结果 P>0.05）。酮体阴性标本随室温放置时间（5h 内）不产生变化，阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性；阳性标本随室温放置时间（5 h 内）不产生变化，结果见图 3。

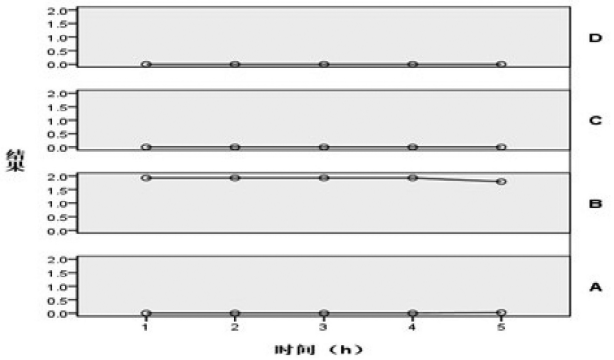

图 2 尿胆红素结果变化

Fig. 2 The change of urobilirubin result

注：-、± 、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note: -, ± , 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

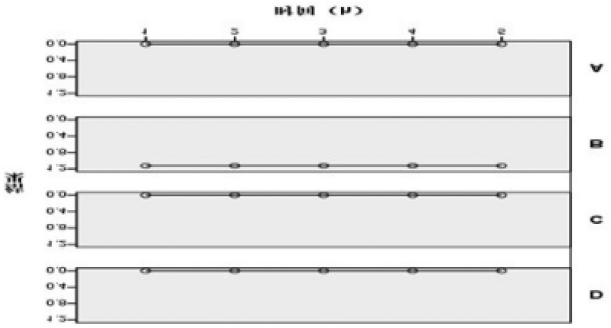

图 3 酮体结果变化

Fig. 3 The change of ketobody result

注：-、± 、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note: -, ± , 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

2.4 隐血

C 组各时相之间存在差异（时间因素检验结果 P<0.05），A、B、D 组各时相之间差异均无统计学意义（时间因素检验结果 P>0.05）。隐血阴性标本随室温放置时间（5h 内）不产生变化；阴性标本接种大肠杆菌产生假阳性且假阳性率接近 100%；阴性标本接种粪肠球菌不产生假阳性；阳性标本随室温放置时间（5h 内）不产生变化，结果见图 4。

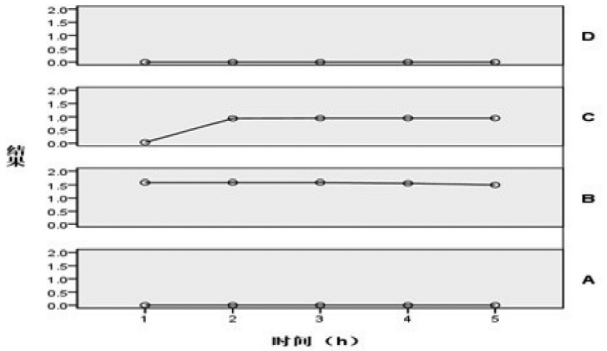

图 4 隐血结果变化

Fig.4 The change of blood result

注：-、± 、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note:-, ± , 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

2.5 蛋白质

B 组各时相之间存在差异（时间因素检验结果 P<0.05），A、C、D 组各时相之间差异均无统计学意义（时间因素检验结果 P>0.05）。蛋白质阴性标本随室温放置时间（5h 内）不产生变化；阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性；阳性标本室温放置出现阳性减弱或产生假阴性，结果见图 5。

2.6 亚硝酸盐

A、C、D 组各时相之间存在差异（时间因素检验结果 P<0.05），B 组各时相之间差异均无统计学意义（时间因素检验结果 P>0.05）。亚硝酸盐阴性标本室温放置后可产生假阳性，假

阳性率约 10%;阴性标本接种大肠杆菌产生假阳性,假阳性率 100%;阴性标本接种粪肠球菌产生假阳性,假阳性率约 10%,阳性标本室温放置不随时间发生变化(5h 内),结果见图 6。

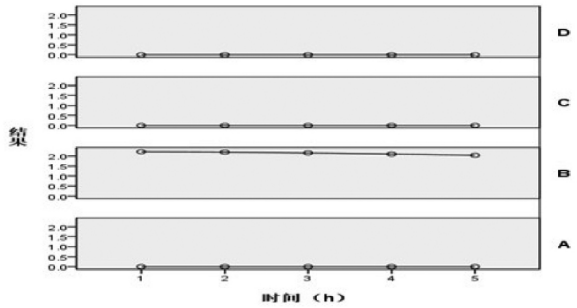

图 5 蛋白质结果变化

Fig. 5 The change of protein result

注:-、trace、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note: -, trace, 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

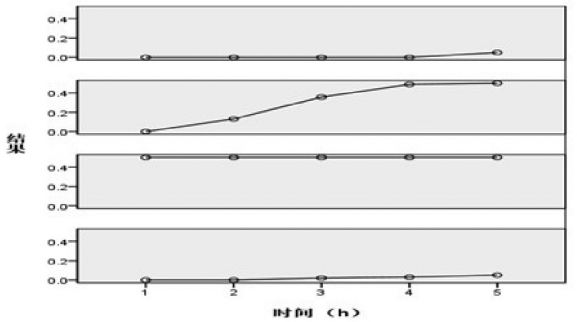

图 6 亚硝酸盐结果变化

Fig. 6 The change of nitrite result

注:-、pos 分别用 0、0.5 表示。

Note: -, pos refers to 0, 0.5, respectively.

2.7 白细胞

B 组各时相之间存在差异(时间因素检验结果 P<0.05),A、C、D 组各时相之间差异无统计学意义(时间因素检验结果 P>0.05)。白细胞阴性标本随室温放置时间(5h 内)不产生变化;阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性;阳性标本室温放置出现阳性减弱或产生假阴性,结果见图 7。

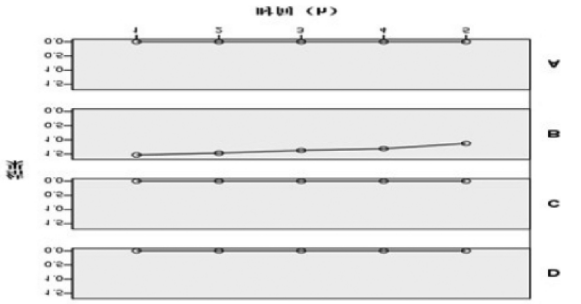

图 7 白细胞结果变化

Fig.7 The change of leucocyte result

注:-、± 、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note: -, ± , 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

2.8 葡萄糖

A、B、C、D 组各时相之间差异均无统计学意义(时间因素项检验结果 P>0.05)。葡萄糖阴性及阳性标本随室温放置时间(5h 内)均不产生变化;阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性,结果见图 8。

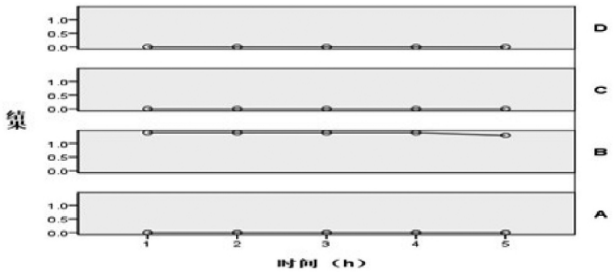

图 8 葡萄糖结果变化

Fig. 8 The change of glucose result

注:-、± 、1+、2+、3+ 分别用 0、0.5、1、2、3 表示。

Note: -, ± , 1+, 2+, 3+ refers to 0, 0.5, 1, 2, 3, respectively.

2.9 比重

A、B、C、D 组各时相之间差异均无统计学意义(时间因素项检验结果 P>0.05)。尿比重室温放置、接种大肠杆菌或粪肠球菌后均无明显变化(5 h 内),结果见图 9。

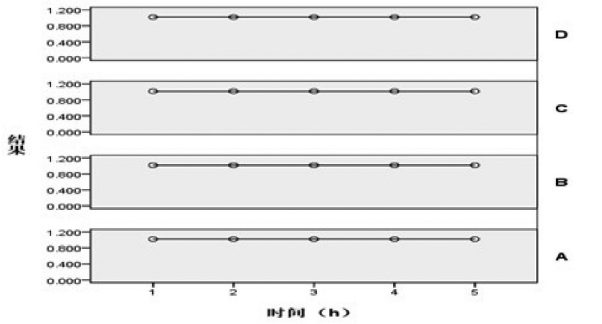

图 9 尿比重结果变化

Fig. 9 The change of urine specific gravity result

2.10 pH

A、B、C、D 组各时相之间差异均无统计学意义(时间因素项检验结果 P>0.05)。尿 pH 室温放置、接种大肠杆菌或粪肠球菌后均无明显变化(5 h 内),结果见图 10。

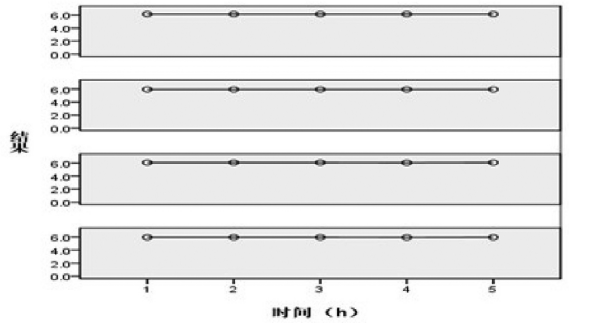

图 10 pH 值结果变化

Fig. 10 The change of pH result

2.11 维生素 C

SPSS 分析,B 组各时相之间存在差异（时间因素检验结 P<0.05),A、C、D 组各时相之间差异无统计学意义（时间因素检验结果 P>0.05)。维生素阴性标本随室温放置时间(5h 内)不产生变化;阴性标本接种大肠杆菌、粪肠球菌均不产生假阳性;阳性标本室温放置出现维生素 C 含量减低或产生假阴性,见图11。

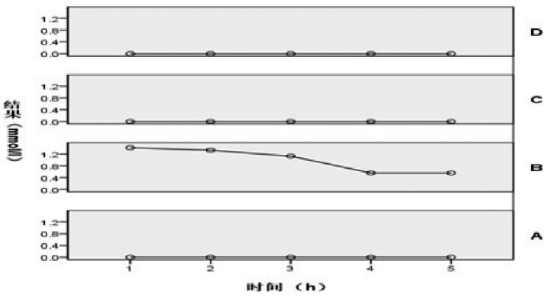

图 11 维生素 C 结果变化

Fig.11 The change of Vitamin C result

3 讨论

尿液分析是一种最常用的常规检验项目。这种方法因快速、简便而大大提高了工作效率,且能对泌尿系统的疾病、肾周围病变、糖尿病及肝脏疾病的诊断、治疗以及监护提供重要依据,故被广泛应用。但这一常规项目的检测质量往往被忽视。所以如何提高尿液分析的质量应引起检验人员的重视[6]。尿液分析是最常用的检验项目之一,其分析前质量控制的主要内容为保证医生检验申请的科学性、合理性,根据医生的检验要求,患者采集标本前的正确准备;标本的正确采集、储存、运送和交接。其中任一环节处理不好,都会造成不合格标本[7]。因此检测人员应掌握影响尿液干化学测定结果的多种因素及解决办法,才能实现测定结果准确。

本研究结果显示:① 尿胆原阳性标本室温(约 20℃)放置下 2 h 即开始产生阳性减弱或产生假阴性,这可能与尿液长时间放置使尿胆原氧化成尿胆素有关,因此尿液标本要求新鲜并及时送检。阴性标本室温(约 20℃)放置,接种大肠埃希菌或粪肠球菌 5 h 内结果均不产生明显变化。② 胆红素结果在 5 h 内不随标本室温(约 20℃)放置时间产生变化,胆红素阴性标本接种大肠杆菌或粪肠球菌后 5 h 内结果也无变化,但有文献提示胆红素阳性标本放置过久胆红素可被氧化成胆绿素[8],本次研究在标本留取 5 h 内并未发现胆红素阳性强度减弱或消失,这可能与标本未放置在强光下,氧化速率并不快,干化学分析仪的不能检测出变化。③ 尿酮体结果 5 h 内不随标本室温(约 20℃)放置时间产生变化,酮体阴性标本接种大肠杆菌或粪肠球菌后 5 h 内结果也无变化,但有文献提示,乙酰乙酸、丙酮具有挥发性,乙酰乙酸更易受热分解成丙酮,同时细菌繁殖会导致丙酮消失,所以尿液标本要新鲜并及时送检,否则易出现假阴性结果[9],这可能与本研究中阳性标本量并不大且未做阳性标本的细菌接种处理有关,有待继续研究分析。④ 尿隐血阴性标本接种大肠杆菌后 1 h 即开始产生假阳性且假阳性率接近 100%,而接种粪肠球菌不产生假阳性,这是因为尿液潜血分析试纸的反应原理是利用血红蛋白中的亚铁血红素的假过氧化物酶活性催化分解过氧化物,产生新生态的氧,而大肠杆菌能产生过氧化氢酶,粪肠球菌触酶阴性所致。因此触酶阳性细菌污染尿液极易导致尿隐血假阳性,在尿检时,必须在干化学初筛的基础上进行尿沉渣镜检。有学者报道菌尿组尿潜血假阳性率明显高于非菌尿组尿隐血[8]。阳性标本室温(约 20℃)放置5 h 内结果无明显变化。⑤ 尿蛋白阳性标本室温(约 20℃)放置 2 h 可出现阳性减弱或产生假阴性,但多出现在 3 h 后,这可能与尿蛋白沉积分解有关。尿蛋白阴性标本室温(约 20℃)放置,接种大肠埃希菌或粪肠球菌 5 h 内结果均不产生明显变化。但有学者报道,尿液分析仪测定浑浊尿蛋白结果有明显偏差[9]。⑥ 尿亚硝酸盐阴性标本在室温放置、接种大肠杆菌及接种粪肠球菌后均出现不同程度的假阳性,尤其于接种大肠杆菌后亚硝酸盐阳性率达 100%且出现假阳性的时间均在接种该菌后 1 h 即出现,而室温放置及接种粪肠球菌后假阳性率约 10%且出现假阳性的时间较前晚 2～3 h,这是因为大肠杆菌能将硝酸盐还原成亚硝酸盐,而粪肠球菌无此能力。因此标本要求新鲜,留取标本的样杯必须清洁并及时送检。阳性标本室温(约 20℃)放置 5h 内结果无明显变化。⑦ 白细胞阳性标本室温(约 20℃)放置 2h 后即开始出现阳性减弱或产生假阴性,这可能与中性粒细胞酯酶降解或活性降低有关。阴性标本室温(约 20℃)放置,接种大肠埃希菌或粪肠球菌 5 h 内结果均不产生明显变化。⑧ 尿糖结果不随标本室温(约 20℃)放置 5 h 内发生变化,尿糖阴性标本接种大肠杆菌或粪肠球菌后 5 h 内结果也无变化，有文献提示,尿液存放时间过长能使尿糖被细菌分解浓度下降,但含有抗生素时几乎不下降。本研究并未做阳性标本的细菌掺入实验,但阳性标本室温(约 20℃)放置 5 h 结果无变化可能与室温下非明显菌尿中糖被细菌分解的速率并不快有关,室温放置对尿糖结果的影响并不大。⑨ 室温(约 20℃)放置、掺入大肠埃希菌或粪肠球菌 5 h 内对尿比重和 pH 值的结果并无影响。⑩ 我们发现维生素 C 阳性标本室温(约 20℃)放置后几乎所有标本在 1～2 h 内即产生维生素 C 含量下降，这可能与维生素 C 极易被氧化所致,因此标本应新鲜并尽快送检。而阴性标本室温(约 20℃)放置,接种大肠埃希菌或粪肠球菌 5 h 内结果无明显变化。

综上所述,正常标本接种大肠埃希菌后尿隐血、亚硝酸盐产生假阳性,阴性标本室温放置后尿胆原、蛋白质、白细胞、维生素 C 阳性减弱或产生假阴性,可见标本放置时间过长或细菌污染尿液均可对尿液结果产生影响。因此,为了给临床提供准确可靠的实验依据,我们在实际检验工作中必须严格掌握标准化的操作规程,在尿液干化学检测中应做好以下几点:① 标本要新鲜,盛放尿液的容器要清洁干燥,以一次性尿杯为好。② 女性要防止阴道分泌物或月经血混入尿内,男性则要防止前列腺液或精液混入,最好接中段尿。③ 留取标本后应及时送检,最迟不超过 2 h 完成检验。防止因细菌污染造成尿的化学物质和有形成分发生改变而影响检验结果。若不能及时送检或检测时,应置于 2℃～8℃ 保存,可根据项目加相应的防腐剂[10]。④ 严格按照操作说明操作,保证仪器稳定,试纸带质量可靠,试纸带盒应盖好。⑤ 仔细观察尿色,注意药物的影响,及时与临床联系。⑥ 在尿液干化学分析的基础上必须进行尿沉渣镜检,以保证结

果的准确。干化学法检测尿液具有快速、简便的优点,但由于其方法学的局限性,影响因素各种各样,因此,仪器法只是一个筛选实验,尿液有形成分显微镜检测在尿液检测中仍是一个重要的环节, 将干化学法和尿沉渣镜检法结合起来, 其结果相互补充和印证, 从而获得准确可靠的实验结果[11,12],虽然现在各种类型尿沉渣分析仪的使用为尿液有形成分检测提供了一种有效的初步筛选方法,但有文献强调即使使用了先进的尿形态检查自动分析仪检测尿中红细胞、白细胞时也需与尿试带检查结果结合其参数以便进行人工复核控制检验质量[13],同时有学者强调肾脏疾患,不论尿液干化学结果如何应做沉渣镜检[14]。

参 考 文 献(References)

[1] 王修银, 朱秀梅, 赖沛炼. 尿液常规干化学检验的影响因素分析[J]. 中国实用医药, 2006, 1(01): 35-37
Wang Xiu-yin, Zhu Xiu-mei, Lai Pei-lian. To Analysis the Influence Factors for Urine Routine Verify in Dry Chemistry[J]. China Practical Medical, 2006, 1(01): 35-37

[2] 艾红梅, 王昌富. 尿液分析的现状与展望 [J]. 国际检验医学杂志, 2005, 26(04): 256-257
Ai Hong-mei, Wang Chang-fu. The present situation and prospect of urine analysis[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2005, 26(04): 256-257

[3] 周强, 罗森珊, 文燕. 流式尿沉渣分析仪、尿干化学分析仪检测尿红、白细胞的分析研究[J]. 国际检验医学杂志, 2005, 6(9): 592-596
Zhou Qiang, Luo Miao-shan, Wen Yan. Analysis and research of RBC and WBC determined by flow cytometer urine sediment analyser and urine dipsticks analyzer [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2005, 6(9): 592-596

[4] 鄢志丽, 袁平宗. 尿液分析仪检测结果的影响因素 [J]. 检验医学与临床, 2010, 7(05): 421-422
Yan Zhi-Li, Yuan Ping-zong. The factors that influence the result of urine analyzer detection [J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2010, 7 (05): 421-422

[5] 中华人民共和国卫生部医政司. 全国临床检验操作规程 [M]. 第三版, 南京:东南大学出版社, 2006: 275-300
Medical Administration Department of Ministry of Public Health,P.R. C.National Guide to Clinical Laboratory Procedures [M]. Third Edition. NanJing: Southeast University press, 2006: 275-300

[6] 白云, 安黎云, 李玮, 等. 如何提高尿液分析的质量 [J]. 实用医技杂志, 2005, 12(11): 3236
Bai Yun, An Li-yun, Li Wei, et al. How to improve the quality of urine analysis [J]. Journal of Practical Medical Techniques, 2005, 12 (11): 3236

[7] 刘波. 尿液分析前质量控制的体会与探讨 [J]. 实验与检验医学, 2011, 29(2): 155-156
Liu Bo. The quality control experience and exploration before urine analysis[J]. Experimental and Laboratory medicine, 2011, 29(2): 155-156

[8] 郑玉珍. 浅谈菌尿对尿液分析仪测定尿红细胞的影响[J]. 吉林医学, 2009, 30(6): 498-499
Zheng Yu-zhen. Discussion the effect of bacteriuria on determination of urinary red blood cells by urine analyzer [J]. Jilin Medical Journal, 2009, 30(6): 498-499

[9] 高发平. 浑浊尿对尿液分析仪测定蛋白的影响[J]. 检验医学与临床, 2010, 7(4): 314-315
Gao Fa-ping. Inmpact of turbid urine on urine protein detection by urinalysis instrument[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2010, 7(4): 314-315

[10] 中华人民共和国卫生部.中华人民共和国卫生行业标准[S]. 尿液标本收集及处理指南, 2011
Ministry of health of the people's Republic of China. The people's Republic of China health industry standard [S]. Collection and processing of urine specimens, 2011

[11] 王全会, 贾锐玲. 尿沉渣检验的现状与标准镜检的质量控制[J]. 现代检验医学杂志, 2004, 19(5): 65-66
Wang Quan-hui, Jia Rui-ling. Urinary Sediment Analyzer status and quality control about standards of examination [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2004, 19(5): 65-66

[12] 杨小猛, 赵丹, 蔡珠妹, 等. 干化学法和沉渣镜检法检测尿液白细胞结果分析[J]. 检验医学与临床, 2010, 7(4): 330-331
Yang Xiao-meng, Zhao Dan, Cai Zhu-mei, et al. Analysis on result s of urinary leukocytes by dry chemical method and urinary sediment microscopy[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2010, 7(4): 330-331

[13] 谢文峰, 林川, 严海燕, 等. IRIS iQ-200 与 Sysmex UF-1000i 自动尿沉渣分析仪检测尿液红、白细胞的性能评价[J]. 实验与检验医学, 2010, 28(6): 595-596
Xie Wen-feng, Lin Chuan, Yan Hai-yan, et al. The performance evaluation of urine red blood cells and white blood cells by IRIS iQ-200 and Sysmex UF-1000i automatic urine sediment analyzer[J]. Experimental and Laboratory Medicine, 2010, 28(6): 595-596

[14] 李秀红, 王丽, 王小凤. 干化学法与沉渣镜检联合检测尿液的临床分析[J]. 中国现代药物应用, 2010, 4(3): 43
Li Xiu-Hong, Wang Li ,Wang Xiao-Feng. The clinical analysis about dry chemical method combined with urine sediment microscopic inspection [J]. Chinese Journal of Modern Drug Application, 2010, 4 (3): 43