

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.13.018

不同检测原理尿液分析仪的临床应用及复检规则探讨

何 祺,康李娜,刘 欢,刘定华,李 杰,薛建江[△]

重庆医科大学附属大学城医院检验科,重庆 401331

摘要:**目的** 对 UF-500i 尿有形成分分析仪(UF-500i)、迪瑞 H-500 尿干化学分析仪(H-500)及尿沉渣镜检检测尿液成分的结果进行分析,建立显微镜复检规则。**方法** 收集 687 份住院和门诊患者尿液标本,分别完成 H-500 检测、UF-500i 检测及尿沉渣镜检,以尿沉渣镜检结果作为金标准。**结果** 白细胞结果显示,H-500 灵敏度为 84.0%,UF-500i 灵敏度为 98.6%,H-500 联合 UF-500i 灵敏度为 100.0%;红细胞结果显示,H-500 灵敏度为 93.9%,UF-500i 灵敏度为 86.5%,H-500 联合 UF-500i 灵敏度为 97.8%;管型结果显示,UF-500i 灵敏度为 81.3%,H-500 联合 UF-500i 灵敏度为 100.0%;上皮细胞及结晶结果显示,UF-500i 灵敏度均为 100.0%。**结论** H-500、UF-500i 各有其优缺点,将两种方法联合检测尿液成分,可降低漏检率,但不能替代尿沉渣镜检,需要参照相应的复检规则进行复检,以保证检测结果的准确性。

关键词:尿有形成分分析仪; 尿干化学分析仪; 尿沉渣镜检

中图法分类号:R446.12

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2019)13-1852-05

Clinical application of urine analyzer with different detection principles and discussion on the rules of reexamination

HE Qi, KANG Lina, LIU Huan, LIU Dinghua, LI Jie, XUE Jianjiang[△]

Department of Clinical Laboratory, University Town Hospital of Chongqing Medical
University, Chongqing 401331, China

Abstract:**Objective** To analyze the results of the urine visible component analyzer (UF-500i) and the Dirui dry chemical analyzer (H-500) and urine sediment microscopic examination, and to establish the rules of microscopic re-examination. **Methods** A total of 687 urine samples from inpatient and outpatient patients were collected, and H-500 test, UF-500i test and examination were performed respectively. The results of microscopic examination were taken as the gold standard. **Results** White blood cell detection result showed that, the sensitive of H-500 was 84.0%, the sensitive of UF-500i was 98.6%, and the sensitive of H-500 combined with UF-500i was 100.0%. Red blood cell detection result showed that, the sensitivity of H-500 was 93.9%, the sensitivity of UF-500i was 86.5%, and the sensitivity of H-500 combined with UF-500i was 97.8%. Cast detection result showed that, the sensitivity of UF-500i and H-500 combined with UF-500i was 81.3% and 100.0%, respectively. For detection of epithelial cells and crystallization, the sensitivity of UF-500i was 100.0%. **Conclusion** H-500 and UF-500i have their own advantages and disadvantages. Combining the two methods to detect urine components can reduce the rate of missed detection, but it cannot replace the microscopic urine sediment microscopic examination. It is necessary to refer to the corresponding re-examination rules for re-inspection to ensure the accuracy of the test results.

Key words: urine formative component analyser; urine dry chemical analyser; urine sediment microscopy

尿液是人体最重要的排泄物之一,尿液常规检测能够有效反映机体的生理或病理状态,其留取方便、检测快捷,不仅对泌尿系统疾病的诊断、疗效观察及预后判断有临床意义,而且对其他系统(如消化系统)疾病的辅助诊断和预后判断也有重要参考价值^[1]。尿常规传统的检测方式是尿沉渣检测法。随着医疗技术的提高,推动了检验技术的发展,用于检测尿液成分的方法逐渐增多,目前最常用的检测方法有尿干化学分析、尿有形成分分析、尿沉渣镜检^[2]。有形成

分分析由于尿液中结晶颗粒及黏液多,容易导致假阳性结果。尿沉渣镜检是尿液红细胞、白细胞、管型检测的“金标准”,但需耗费大量人力和时间。干化学分析仪和有形成分分析仪检测原理不同,但检测结果可以互补,前者的定性检测与后者的定量检测均可用于尿液标本的筛查。本研究对日本希森美康 UF-500i 尿有形成分分析仪(UF-500i)、中国长春迪瑞 H-500 尿干化学分析仪(H-500)分析尿液成分结果进行分析,以尿沉渣镜检作为金标准,并验证本实验室使用

的复检规则,以期为尿液流水线检测奠定基础。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2017 年 10 月至 2018 年 3 月本院门诊和住院患者新鲜中段尿液标本共 687 份。采集标本来自神经中心、呼吸中心、肾病中心、心理卫生中心、骨与创伤中心、泌尿外科、妇产科、儿科等全院 20 余个临床科室患者,其中男 307 例,女 380 例;年龄 1~89 岁。标本为连续纳入,不考虑来源,留取方式依照《全国临床检验操作规程》第 4 版^[3]执行,2 h 内完成所有检测^[4]。

1.2 仪器与试剂 UF-500i 及配套试剂、质控品和校准品;H-500 及配套试纸条,质控品由重庆市临床检验中心提供;Leica 光学显微镜。

1.3 方法

1.3.1 标本检测 开机后按照标准操作程序对 UF-500i 和 H-500 进行阴性质控和阳性质控检测,质控通过后方可检测标本。连续纳入中段尿液标本先后进行 H-500 和 UF-500i 测试,每份标本经仪器分析后混匀取 10 mL 于离心管中,以相对离心力 400×g 离心 5 min 后弃上清液,留沉淀 200 μL,混匀后取 20 μL 于载玻片上置显微镜下进行尿沉渣镜检,先用低倍镜观察全片,再用高倍镜仔细观察,细胞检查 10 个高倍视野(HP),管型检查 20 个低倍视野(LP),取平均值^[3]。尿沉渣镜检步骤采用双盲法,由 2 位有经验的技师同时完成,尿沉渣镜检项目包括红细胞、白细胞、管型、上皮细胞、结晶等。

1.3.2 检测结果分析 H-500 参考范围由厂家提供:隐血、白细胞、蛋白质达到阳性阈值以上为阳性(+),反之则为阴性(-);UF-500i 参考值由本实验室自建,以下情况为阳性(+),反之则为阴性(-),红细胞:女>23 个/μL,男>14 个/μL;白细胞:女>17 个/μL,男>13 个/μL;管型:女>0.6 个/μL,男>0.4 个/μL;上皮细胞:女>40 个/μL,男>5 个/μL;结晶>10 个/μL。尿沉渣镜检显示,红细胞:0~3 个/HP;白细胞:0~5 个/HP;透明管型为 0~1 个/LP;上皮细胞:男 0~3 个/LP、女 0~8 个/LP;结晶:无为阴性(-),查见为阳性(+)^[3]。以尿沉渣镜检作为参考方法,计算 H-500、UF-500i 及 H-500 联合 UF-500i 检测的灵敏度、特异度、假阳性率、假阴性率及符合率。

1.3.3 复检规则探讨 根据 H-500、UF-500i 及 H-500 联合 UF-500i 检测尿液成分的结果分析,如可行,尿液标本应全部进行显微镜有形成分检查,如使用 UF-500i 筛检及 H-500 联合 UF-500i 作为本实验室尿液常规检查方法,最终建立本实验室尿液标本检测尿沉渣镜检复检规则,并探讨该规则是否适合。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析处理,计数资料以率表示,两种检验方法结果比较采用配对四格表资料的 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 H-500、UF-500i 及 H-500 联合 UF-500i 检测各诊断指标 以尿沉渣镜检作为金标准,对 H-500、UF-500i 及 H-500 联合 UF-500i 检测结果进行分析,见表 1。根据表 1 计算 H-500 对白细胞检测的灵敏度、特异度、假阳性率、假阴性率及符合率分别为 84.0%、87.1%、12.9%、16.0%、86.5%;UF-500i 分别为 98.6%、75.3%、24.7%、1.4%、80.2%;H-500 联合 UF-500i 分别为 100.0%、71.3%、28.7%、0.0%、77.3%。H-500 对红细胞检测的灵敏度、特异度、假阳性率、假阴性率及符合率分别为 93.9%、76.1%、23.9%、6.1%、79.9%;UF-500i 分别为 86.5%、80.9%、19.1%、13.5%、82.1%;H-500 联合 UF-500i 分别为 97.8%、65.9%、34.1%、2.2%、72.8%。UF-500i 对管型检测的灵敏度、特异度、假阳性率、假阴性率及符合率分别为 81.3%、50.4%、49.6%、18.7%、51.1%;H-500 联合 UF-500i 分别为 100.0%、41.4%、58.6%、0.0%、42.8%。UF-500i 对上皮细胞检测的灵敏度、特异度、假阳性率、假阴性率及符合率分别为 100.0%、77.2%、22.8%、0.0%、84.0%;UF-500i 对结晶检测的灵敏度、特异度、假阳性率、假阴性率及符合率分别为 100.0%、84.8%、15.2%、0.0%、85.1%。

表 1 H-500、UF-500i 及 H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检结果比较(n=687,n)

项目	尿沉渣镜检	n	H-500		UF-500i		H-500 联合 UF-500i	
			阳性	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性
白细胞	阳性	144	121	23	142	2	144	0
	阴性	543	70	473	134	409	156	387
红细胞	阳性	148	139	9	128	20	145	3
	阴性	539	129	410	103	436	184	355
管型	阳性	16	—	—	13	3	16	0
	阴性	671	—	—	333	338	393	278
上皮细胞	阳性	204	—	—	204	0	204	0
	阴性	483	—	—	110	373	110	373
结晶	阳性	15	—	—	15	0	15	0
	阴性	672	—	—	102	570	102	570

注:—表示无数据

2.2 选择合适的检测方法 根据上述分析结果,本实验室选择灵敏度最高、假阴性率最低的检测方法最终用于临床对疾病进行初筛。H-500 联合 UF-500i 对尿液成分分析与金标准尿沉渣镜检结果的比较见表 2~6。两种方法对白细胞、红细胞、管型、上皮细胞及结晶等检测结果的判断差异均有统计学意义($\chi^2=156.0、175.2、393.0、110.0、102.0,P<0.05$)。

2.3 尿沉渣镜检复检规则初步建立 依据上述 H-500 联合 UF-500i 检测与尿沉渣镜检结果分析,初步建立 5 项尿沉渣镜检复检规则。根据所建立的规则

分析联合检测与尿沉渣镜检结果,触发相应规则的标本数及占比见表 7。

表 2 H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检白细胞结果比较(n)

尿沉渣镜检	H-500 联合 UF-500i		合计
	白细胞(十)	白细胞(一)	
白细胞(十)	144	0	144
白细胞(一)	156	387	543
合计	300	387	687

表 3 H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检红细胞结果比较(n)

尿沉渣镜检	H-500 联合 UF-500i		合计
	红细胞(十)	红细胞(一)	
红细胞(十)	145	3	148
红细胞(一)	184	355	539
合计	329	358	687

表 4 H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检管型结果比较(n)

尿沉渣镜检	H-500 联合 UF-500i		合计
	管型(十)	管型(一)	
管型(十)	16	0	16
管型(一)	393	278	671
合计	409	278	687

表 5 H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检上皮细胞结果比较(n)

尿沉渣镜检	H-500 联合 UF-500i		合计
	上皮细胞(十)	上皮细胞(一)	
上皮细胞(十)	204	0	204
上皮细胞(一)	110	373	483
合计	314	373	687

表 6 H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检结晶结果比较(n)

尿沉渣镜检	H-500 联合 UF-500i		合计
	结晶(十)	结晶(一)	
结晶(十)	15	0	15
结晶(一)	102	570	672
合计	117	570	687

表 7 H-500 联合 UF-500i 检测与尿沉渣镜检复检规则及触发相应规则标本(n=687)

项目	尿沉渣镜检复检规则	触发相应规则标本[n(%)]
白细胞	白细胞检测,H-500 结果与 UF-500i 不相符	127(18.5)
红细胞	红细胞检测,H-500 结果与 UF-500i 不相符	154(22.4)
管型	管型检测,H-500 与 UF-500i 结果任一阳性	409(59.5)
上皮细胞	上皮细胞检测,UF-500i 结果阳性	314(45.7)
结晶	结晶检测,UF-500i 结果阳性	117(17.0)

2.4 尿沉渣镜检复检规则探讨 5 项复检规则独立和联合使用的真阳性率、真阴性率、假阳性率及假阴性率比较,见表 8。

表 8 尿沉渣镜检复检规则探讨[% (n/n)]

项目	真阳性率	真阴性率	假阳性率	假阴性率
白细胞	96.7(119/123)	89.1(383/430)	10.9(47/430)	3.3(4/123)
红细胞	73.5(122/166)	97.5(352/361)	2.5(9/361)	26.5(44/166)
管型	—	100.0(279/279)	0.0(0/279)	—
上皮细胞	—	100.0(373/373)	0.0(0/373)	—
结晶	—	100.0(570/570)	0.0(0/570)	—
5 项联合	96.6(57/59)	88.0(161/183)	12.0(22/183)	3.4(2/59)

注:—表示无数据

2.5 漏诊案例 对于表 8 复检规则联合检测结果中 2 个假阴性标本进行分析,结果见表 9。

表 9 假阴性案例分析

标本号	性别	年龄(岁)	科室	假阴性项目	临床诊断	是否影响临床
298	女	64	康复中心	红细胞	半月板变性	否
364	男	77	心血管内科	白细胞	高血压	否

3 讨 论

H-500 采用光电比色原理对尿液中成分进行定性检测,从而分析尿液的各项理化性质;UF-500i 采用流式细胞计数法,对尿液中各种有形成分进行荧光染色,并暴露在红色半导体激光下,根据不同角度荧光和散射光差异识别有形成分,可对其进行计数。两种检测方法原理不同,在一定程度上会出现假阳性或假阴性^[5],导致部分检测结果存在差异。尿沉渣镜检是尿液有形成分定量分析的金标准,能纠正干化学及流式有形成分分析仪不能检出的结果及出现的假阴性、假阳性结果。

本研究结果显示,对白细胞的检测,H-500 联合 UF-500i 灵敏度最高,UF-500i 次之,H-500 最低,其原因与各自检测原理不同有关。H-500 检测白细胞采用粒细胞酯酶法,粒细胞细胞质内存在酯酶,这种酶能水解一种 3-羟基吡啶酚酯类底物使其产生吡啶酚,吡啶酚与重氮盐发生反应形成紫红色化合物,干化学试剂模块发生颜色变化^[6],以此进行白细胞计数,此法只对中性粒细胞敏感,与淋巴细胞、单核细胞、嗜酸性粒细胞不发生反应,所以导致假阴性结果。当尿蛋白水平过高、尿糖、高密度尿也可出现假阴性结果。假阳性结果常见于尿标本被阴道分泌物污染等。UF-500i 检测白细胞干扰因素相对较少,可避免对尿液中单核细胞和淋巴细胞的漏检,与尿沉渣镜检有较高的符合率。尿液中细胞成分、结晶颗粒及分泌物较多也易造成假阳性结果^[7],尿液中上皮细胞过多会影响白细胞计数^[8],导致计数偏差,尤其是孕妇的尿液标本。将 H-500 与 UF-500i 联合检测白细胞,可

对各自检测缺陷互相弥补,降低漏检率。对红细胞的检测,H-500 联合 UF-500i 灵敏度最高,H-500 次之,UF-500i 最低。UF-500i 检测红细胞影响因素有草酸钙结晶、类酵母样菌、大量细菌、脂肪滴、精子和卵磷脂小体^[9-10]。草酸钙结晶与红细胞有相似形状和荧光强度,导致仪器将其误认为是红细胞,类酵母样菌体积与红细胞接近,亦会导致仪器检测红细胞时出现假阳性。同时低渗尿中红细胞吸水胀大仅剩红细胞淡影,荧光染料染色差,影红细胞荧光强度及散射光强度也较低,会造成红细胞检测的假阴性。若尿液被氧化剂污染或尿路感染时某些细菌产生过氧化物酶,可引起 H-500 检测红细胞出现假阳性结果。尿液中大剂量维生素 C 或其他还原物质、大量亚硝酸盐或红细胞破裂可引起 H-500 假阴性结果^[11]。同样将 H-500 与 UF-500i 联合检测红细胞,可对各自检测缺陷互相弥补,降低漏检率。对管型的检测,H-500 无法识别^[12],而 UF-500i 灵敏度为 81.3%,假阳性率高达 49.6%。尿液标本中有大量黏液丝、存在较多上皮细胞、脓细胞团、大量菌丝和孢子、大量未知管型类似物易被 UF-500i 误认为是管型,导致检测结果出现假阳性。UF-500i 对上皮细胞及结晶检测的灵敏度高达 100.0%,需人工尿沉渣镜检鉴别具体类型。将 H-500 与 UF-500i 联合检测,可以提高检测的灵敏度^[13-14],更好地服务于临床。

根据对各诊断指标分析,本实验室选择灵敏度最高、假阴性率最低的检测方法,最终用于临床对疾病进行初筛试验。统计分析结果显示,H-500 联合 UF-500i 与尿沉渣镜检红细胞、白细胞、管型、上皮细胞及结晶检测结果差异均有统计学意义($P<0.05$)。因此,当两种检测方法结果存在差异时,不但不能以 H-500 联合 UF-500i 检测替代尿沉渣镜检,而且有必要制订相应的尿沉渣镜检复检规则^[15-17]。

本研究结果显示,H-500 联合 UF-500i 对红细胞、白细胞、管型、上皮细胞及结晶检测结果均为阴性,不需要进行尿沉渣镜检复检,若二者检测结果不相符,则均需复检。本实验室初步建立的复检规则为:对红细胞、白细胞检测,H-500 与 UF-500i 二者检测结果不相符时需要复检;对管型检测,H-500 与 UF-500i 检测结果任一阳性需要复检;UF-500i 检测上皮细胞及结晶结果阳性,均需复检。

根据复检规则分析,白细胞检测假阳性率为 10.9%,同时假阴性率为 3.3%,能达到 CNAS-CL41 所要求的标准。红细胞检测假阳性率为 2.5%,假阴性率 26.5%,假阴性率达不到 CNAS-CL41 所要求的标准。管型、上皮细胞、结晶真阴性率高达 100.0%,假阳性率为 0.0%。将白细胞、红细胞、管型、上皮细胞、结晶联合使用,假阳性率为 12.0%,假阴性率为 3.4%,能够有效降低假阴性率,满足 CNAS-CL41 所

要求的标准,但是尿沉渣镜检复检工作量非常大。

为了评估本科室所制订的尿沉渣镜检复检规则是否适合于日常工作,需要对漏诊是否对患者造成重大影响进行评估^[18]。由表 9 可以看到,1 例红细胞假阴性,1 例白细胞假阴性,查询 2 例标本的原始记录数据,镜下红细胞为 4 个/HP(参考区间 ≤ 3 个/HP),白细胞为 7 个/HP(参考区间 ≤ 5 个/HP)。2 个项目的结果均未严重偏离参考区间,判断漏诊的 2 例标本并未对临床和患者造成明显影响。

综上所述,对白细胞和红细胞的检测 H-500 联合 UF-500i 灵敏度最高,可以提高检测的灵敏度,因此,本科室选择该联合检测方法最终用于临床对疾病进行初筛试验。针对初筛试验方法,本科室初步建立复检规则,将尿液上皮细胞和结晶编入复检规则,有助于发现更多有临床意义的有形成分。将白细胞、红细胞、管型、上皮细胞、结晶联合,能够有效降低假阴性率,满足本院的临床需求,但是假阳性率略高,导致复检率偏高,若想减少工作人员的工作量,复检规则可能还需要做后续调整,还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 曾佑慈. 尿液红细胞检验中尿干化学分析仪联合尿沉渣分析仪的检验效果[J]. 医疗装备,2017,30(22):43-44.
- [2] 于占刚. 尿干化学与尿沉渣联合检测在临床的应用[J/CD]. 世界最新医学信息文摘(电子版),2018,18(49):129.
- [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,2015:1075.
- [4] 王银锋,李锋,李想,等. 尿常规复检规则的建立与验证[J]. 宁夏医学杂志,2014,36(5):429-431.
- [5] 陆清兰. 尿液自动化分析复检规则的验证[J]. 实验与检验医学,2015,33(5):618-620.
- [6] 范永丽. 联合应用尿液干化学法与尿沉渣镜检法进行白细胞检验的临床价值分析[J]. 临床和实验医学杂志,2014,13(9):769-771.
- [7] 李丽,易敏. 尿沉渣全自动分析仪与显微镜检测法在尿常规检验中的临床应用价值[J]. 中国当代医药,2016,23(30):152-154.
- [8] 张霞,李代碧,李倩. 两种仪器在尿液分析中的综合应用[J]. 国际检验医学杂志,2016,37(17):2485-2486.
- [9] 彭香香,魏君. 全自动尿液分析系统的复检规则的建立与应用评估[J]. 中国实验诊断学,2014,18(12):1990-1992.
- [10] 许云虎. 干化学法联合尿沉渣在尿常规检验中的应用评价[J]. 中国现代药物应用,2017,11(2):60-62.
- [11] 王鸿雁. 尿沉渣定量分析仪联合尿干化学分析仪在尿液细胞检测中应用研究[J]. 中国实用医药,2017,12(12):29-31.
- [12] 代瑛,张喆,刘昕阳,等. 联合应用尿液干化学法及尿沉渣仪检测尿管型分析[J]. 国际检验医学杂志,2014,35(5):611-612.
- [13] 孙曙光. 尿干化学法联合尿沉渣法检测(下转第 1860 页)

值是 CHF 患者心血管事件较强的预测指标,其检测意义不仅表现在 $LVEF \leq 30\%$ 的患者死亡风险预测上,而且对 $LVEF > 30\%$ 的患者也有很高的预测能力,联合应用 DC、DRs 及 $LVEF$,可使病死率预测的敏感性加倍^[11]。

DE FERRARI 等^[12]提出,对心力衰竭患者进行迷走神经刺激治疗,可增强迷走神经活性,患者心功能有所改善,生活质量有所提高,心脏不良事件发生减少。相继研究也证实,CHF 患者 DC 指标治疗后较治疗前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),说明 DC 与患者的病情严重程度有一定关系,随着心功能好转而变化^[13-14]。

目前,临床上检测心脏自主神经功能的指标主要有心率振荡、HRV 及 DC 等。心率振荡的检测限定有室性早搏;HRV 将交感与迷走神经的调节作用混合在一起进行评估,而且仅能定性不能定量检测。而 DC 和 DRs 作为一种定量评估迷走神经功能的无创检测指标,能通过 PRSA 技术从 24 h 动态心电图复杂时间系列信号中提取周期性心电信号,并对所有减速相关的心率周期进行积分测量,能客观地反映迷走神经的活性,具有高精度度和稳定性,其简单易行,对患者的危险分层和预警流程清晰简明,预测结果与随访实际结果一致性高,临床应用价值较强。但 DC、DRs 值亦受性别、年龄、周围环境、昼夜节律等因素的影响^[15];对窦性节律以外的受试者(例如心房颤动者),DC、DRs 的检测应用尚受到限制;且关于 DC 的参考值范围、适合疾病及危险程度分级标准,国内仍缺少大样本的临床研究,这些问题均需在以后的临床和科研工作中进一步探讨。

参考文献

- [1] 李连江. 慢性心力衰竭诊断与治疗进展[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2017, 5(22): 20.
- [2] 郭继鸿. 连续心率减速力测定[J/CD]. 心电图杂志(电子版), 2012, 1(1): 9-14.
- [3] 曾春芳, 李巍景, 李尊雄, 等. 心率减速力及连续心率减速力对急性心肌梗死猝死的预警价值及意义[J]. 中国医刊, 2018, 53(2): 143-145.
- [4] PONIKOWSKI P, VOORS A A, ANKER S D, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure[J]. Kardiol Pol, 2016, 74(10): 1037-1047.
- [5] 郭继鸿. 心率减速力检测[J]. 临床心电学杂志, 2009, 18(1): 59-68.
- [6] BAUER A, KANTELHARDT J W, BARTHEL P, et al. Deceleration capacity of heart rate as a predictor of mortality after myocardial infarction: cohort study[J]. Lancet, 2006, 367(9523): 1674-1681.
- [7] 宋旷蓉, 冷永群, 卢佳佳, 等. 心率减速力及连续心率减速力对急性心肌梗死患者猝死的预测价值[J]. 实用心电学杂志, 2015, 23(3): 190-193.
- [8] 杨庆业. 慢性心力衰竭患者窦性心率振荡的变化及其临床意义[D]. 苏州: 苏州大学, 2006.
- [9] 师幸伟, 杨波, 谢刚, 等. 心率减速力对慢性心力衰竭失代偿期患者死亡风险的预警价值[J]. 中华心律失常学杂志, 2016, 20(3): 216-219.
- [10] GUZIK P, PISKORSKI J, BARTHEL P, et al. Heart rate deceleration runs for postinfarction risk prediction[J]. J Electrocardiol, 2012, 45(1): 70-76.
- [11] BAUER A, BARTHEL P, SCHNEIDER R, et al. Improved stratification of autonomic regulation for risk prediction in post-infarction patients with preserved left ventricular function (ISAR-Risk)[J]. Eur Heart J, 2009, 30(5): 576-583.
- [12] DE FERRARI G M, CRIJNS H J, BORGGREFE M, et al. Chronic vagus nerve stimulation: a new and promising therapeutic approach for chronic heart failure[J]. Eur Heart J, 2011, 32(7): 847-855.
- [13] 师幸伟, 杨波, 芦兰, 等. 心率减速力评估慢性充血性心力衰竭患者自主神经失衡的价值[J]. 广东医学, 2016, 37(16): 2419-2421.
- [14] 高敏, 王延林, 朱小红, 等. 心率减速力评估慢性心衰患者的预后[J]. 临床心电学杂志, 2014, 23(4): 265-267.
- [15] ZHAO R, LI D, ZUO P, et al. Influences of age, gender, and circadian rhythm on deceleration capacity in subjects without evident heart diseases[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2015, 20(2): 158-166.

(收稿日期: 2019-01-10 修回日期: 2019-04-02)

(上接第 1855 页)

- [13] 尿路感染的效果观察[J]. 中国民康医学, 2018, 30(7): 104-106.
- [14] INIGO M, COELLO A, FERNANDEZ-RIVAS G, et al. Direct identification of urinary tract pathogens from urine samples, combining urine screening methods and matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry[J]. J Clin Microbiol, 2016, 54(4): 988-993.
- [15] 马晓露, 刘艳, 李艳莲. 尿液有形成分显微镜检查复检标准的探讨[J]. 大连医科大学学报, 2010, 32(3): 339-342.
- [16] 王加勇, 戴燕, 万海英. 自动化尿流式与尿干化学分析复

检规则的建立与应用[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(2): 3-5.

- [17] 丛玉隆, 马骏龙. 尿液有形成分镜检与自动化检测方法学利弊和互补分析[J]. 中华检验医学杂志, 2009, 32(6): 609-611.
- [18] 陈彩虹, 曹利蕉, 许庆丰, 等. SYSMEX 全自动尿液分析系统有形成分显微镜复检规则制定与验证[J]. 浙江医学教育, 2016, 15(4): 52-54.

(收稿日期: 2019-01-06 修回日期: 2019-04-16)