

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2020. 07. 019

IQ200 尿有形成分分析仪性能评估

李 果,张 驰,张洪波,胡卫红[△]

华中科技大学同济医学院附属同济医院检验科,湖北武汉 430030

摘 要:**目的** 对 IQ200 尿有形成分分析仪的性能进行验证,并将该仪器和人工显微镜镜检法结果比对。**方法** 共收集 250 份新鲜尿液标本,分别采用人工显微镜镜检法和 IQ200 尿有形成分分析仪进行检测。评估该仪器检测尿有形成分的批内精密度、批间精密度、携带污染率、线性范围等性能指标,并对仪器与人工显微镜镜检法计数结果的相关性和一致性进行评价,利用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)计算各项参数的灵敏度、特异度及准确度。**结果** IQ200 尿有形成分分析仪检测标本的批内精密度、批间精密度、线性范围以及携带污染率等性能指标满足厂家声明的要求。IQ200 尿有形成分分析仪与人工显微镜镜检法检测红细胞(RBC)、白细胞(WBC)、上皮细胞(SQEP)结果的相关系数分别为 0.945、0.949、0.950。仪器检测 RBC、WBC、SQEP 的灵敏度较高,管型(CAST)、真菌(YST)、结晶(CRY)的灵敏度较低;所有项目的特异度均较好,但检测 WBC、SQEP、CRY 的特异度高于 RBC、CAST、YST;检测 RBC、WBC、SQEP 的准确度均高于 90%,其 ROC 曲线下面积分别是 0.947、0.974、0.980。**结论** IQ200 尿有形成分分析仪的性能验证结果符合质量要求,对 RBC、WBC、SQEP 的诊断性能优于 CAST、YST、CRY,可用于临床尿液标本初筛,但仍然要与人工显微镜镜检相结合以确保结果的准确性。

关键词:自动化尿液分析仪; 尿有形成分; 尿液检测
中图法分类号:R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2020)07-0934-05

Performance evaluation of IQ200 urine sediment analyzer

LI Guo, ZHANG Chi, ZHANG Hongbo, HU Weihong[△]

Department of Clinical Laboratory, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430030, China

Abstract:**Objective** To evaluate the analytic performance of IQ200 urine sediment analyzer, and to compare results those from manual microscopic examination. **Methods** A total of 250 fresh urine samples were collected and tested by manual microscopic examination and IQ200 respectively. The intra-precision, inter-precision, carrying contamination rate, linear range and other performance indexes detected by the instrument method were evaluated, and the correlation and consistency of the counting results of the instrument method and the manual microscopic examination were evaluated, and the sensitivity, specificity and accuracy of various parameters were calculated by ROC curve. **Results** Within intra-precision, intra-precision, linear range and carryover of IQ200 all met the requirement of manufactory. Correlation coefficients of red blood cell (RBC), white blood cell (WBC) and squamous epithelial cell (SQEP) detected by IQ200 were 0.945, 0.949 and 0.950 respectively. The sensitivity of RBC, WBC and SQEP was higher than that of CAST, yeast like fungi (YST) and crystallization (CRY). The specificity of WBC, SQEP and CRY was better than that of RBC, CAST and YST. The accuracy of RBC, WBC and SQEP were all more than 90%, and their AUC were 0.947, 0.974 and 0.980 respectively. **Conclusion** The performance verification results of IQ200 meet the quality requirements, the performance of detecting RBC, WBC and SQEP are better than CAST, YST and CRY. But it still needs to be combined with manual microscopic examination to ensure the accuracy of the results.

Key words: automated urine analyzer; urine sediment; urine examination

尿有形成分分析是临床实验室普遍开展的项目,其主要用于肾脏及泌尿系统疾病的诊断和监测。传统的人工显微镜镜检法存在劳动强度高、耗时、精密度低、人员间结果差异大等缺点,不利于标准化。近年来, IQ200 尿有形成分分析仪(以下简称为“IQ200”)被引入

临床检测中。该系统拥有全自动检测能力,采用流动计数池、自动成像技术和自动化颗粒识别软件来鉴别有形成分,拥有影像贮存和图像人工复查能力,大大降低人工显微镜镜检的需求。本研究将对 IQ200 的仪器性能进行验证,同时将该仪器检测尿有形成分的

结果与人工显微镜镜检法结果相比较,进一步分析仪器的临床诊断性能,以期为其临床应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2018 年 12 月至 2019 年 3 月本院门诊和体检中心就诊者的随机新鲜尿标本 250 份,其中来自健康体检者的标本 80 份,病理标本 85 份,以及红细胞(RBC)、白细胞(WBC)、上皮细胞(SQEP)接近参考范围上限的异常临界标本 85 份。所有标本均在采集 2 h 内检测完毕。

1.2 仪器与试剂 美国 IRIS 公司生产的 IQ200 及其原装配套试剂、质控物和调焦液。仪器使用前参照中国合格评定国家认可委员会(CNAS)的要求^[1]由厂商仪器工程师进行校准,并按厂商要求进行仪器日常保养,以及每日执行室内质控并在控。FAST-READ 尿沉渣定量计数板由意大利威达士公司生产,NI-KON E200 普通光学显微镜由日本尼康公司生产。

1.3 方法

1.3.1 检测方法 用清洁尿管留取中段尿标本,每份标本充分混匀后分装到 2 个试管中,1 份采用 IQ200 检测,另 1 份采用人工显微镜镜检法检测,仪器检测严格按厂商提供的仪器操作手册或者标准操作规程进行,显微镜镜检形态学辨识参照《全国临床检验操作规程》执行^[2]。FAST-READ 定量计数板每板 10 个大格计数区,每大格总体积为 1 μL ,可同时充池并检测 10 份标本。检测标本时,每份标本由两名培训合格的技师同时充池两块不同的计数板,静置 5 min 后,分别用 10 倍镜计数 SQEP,40 倍镜计数 RBC 和 WBC,同时观察有无管型(CAST)、真菌(YST)、结晶(CRY)等有形成分,然后两名技师交换计数板,再次计数对方计数板内的有形成分,结果取 2 次计数的均值。

1.3.2 批内精密度试验 收集 RBC、WBC、SQEP 水平由低到高的尿标本共 4 组,结果相似的分为 1 组,每组含 2~4 份标本。每份标本重复测定 11 次,弃用第 1 次检测数据,计算后 10 个数据的均值和变异系数(CV)。判断标准:依据厂家说明书的 CV 值, $\text{RBC} \leq 10\%$ 、 $\text{WBC} \leq 10\%$ 、 $\text{SQEP} \leq 30\%$ 。

1.3.3 批间精密度试验 使用配套阳性质控品(戊二醛保存的人 RBC 悬液)以及配套稀释液稀释成高、中、低 3 个水平,每天随常规标本检测 1 次,连续检测 20 d,计算均值和 CV 值。判断标准:依据厂家说明书的要求, $\text{CV} \leq 10\%$ 。

1.3.4 携带污染率 检测 3 组标本携带污染率,先将高水平标本($\text{RBC}: 1\,000/\mu\text{L}$; $\text{WBC}: 2\,000/\mu\text{L}$; $\text{SQEP}: 500/\mu\text{L}$)连续测定 3 次,测定值分别为 H1、H2、H3;再将低水平标本($\text{RBC}: 20/\mu\text{L}$; $\text{WBC}: 30/\mu\text{L}$; $\text{SQEP}: 20/\mu\text{L}$)连续测定 3 次,测定值分别为 L1、L2、L3。按以下公式计算:携带污染率 = $(\text{L1} - \text{L3})/(\text{H3} - \text{L3}) \times 100\%$ 。判断标准依据 CNAS 对尿

有形成分分析仪的要求^[3],携带污染率 $\leq 0.5\%$ 。

1.3.5 线性范围验证 厂商标定的定量检测线性范围如下: $\text{RBC}, 0 \sim 1\,000/\mu\text{L}$; $\text{WBC}, 0 \sim 2\,000/\mu\text{L}$; $\text{SQEP}, 0 \sim 500/\mu\text{L}$ 。分别选择接近线性范围上限的高水平 RBC 尿标本、高水平 WBC 尿标本和高水平 SQEP 尿标本,用配套稀释液作 1:2、1:4、1:8、1:16、1:32 倍比系列稀释,每个水平检测 3 次取均值,把均值作为实测值,稀释计算值作为理论值,建立拟合曲线进行线性回归和相关性分析,计算公式为 $Y = aX + b$,判断标准: a 值为 0.95~1.05,相关系数 $r \geq 0.975$ 。

1.3.6 IQ200 对尿有形成分检出的性能分析 以人工显微镜镜检法检测 RBC、WBC、SQEP、CAST、YST、CRY 的结果为“金标准”,与 IQ200 检测结果建立交叉表进行比较,计算灵敏度、特异度及准确度;并进行受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析,计算曲线下面积(AUC)。IQ200 检测的阳性判定标准为 $\text{RBC} > 17/\mu\text{L}$ 、 $\text{WBC} > 28/\mu\text{L}$ 、 $\text{SQEP} > 28/\mu\text{L}$;而 CAST、YST、CRY 检测项目则以 IQ200 检出定义为阳性。人工显微镜镜检法判断标准为 $\text{RBC } 0 \sim 3/\text{HP}$ 为阴性, $> 3/\text{HP}$ 为阳性; $\text{WBC } 0 \sim 5/\text{HP}$ 为阴性, $> 5/\text{HP}$ 为阳性; $\text{SQEP } 0 \sim 5/\text{HP}$ 为阴性, $> 5/\text{HP}$ 为阳性;病理 $\text{CAST} > 0/\text{LP}$ 则为阳性, YST 和 CRY 镜下可见则为阳性^[4]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS18.0 软件对数据进行分析。计数资料采用百分数表示,采用 χ^2 检验与一致性 Kappa 检验对两种检测方法的差异进行比较;采用 Pearson 相关对指标间相关性进行分析;采用 ROC 曲线进行诊断性能评估。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 批内精密度 结果显示, IQ200 检测 RBC、WBC 和 SQEP 的水平及 CV 值均符合要求,结论均为合格,见表 1。

2.2 批间精密度 结果显示, IQ200 检测阳性质控品(高值)的水平为 $938.00/\mu\text{L}$, CV 为 5.76%;检测稀释样品 1(中值)的水平为 $464.17/\mu\text{L}$, CV 为 6.34%;检测稀释样品 2(低值)的水平为 $233.50/\mu\text{L}$, CV 为 8.48%,结论为合格。

2.3 携带污染率 IQ200 检测 RBC、WBC、SQEP 的携带污染率分别为 0.106%、0.215%、0.465%,均符合要求,结论均为合格,见表 2。

2.4 线性范围验证 将 RBC、WBC、SQEP 实测均值和稀释理论值建立拟合曲线,结果显示, RBC、WBC、SQEP 的 r 值分别为 0.999、0.998、0.982,均符合 a 值的判断标准,同时符合相关系数 $r \geq 0.975$ 的线性要求,见表 3。

2.5 人工显微镜镜检法与 IQ200 计数检测结果的相关性分析 将 250 份标本的人工显微镜镜检法结果

与 IQ200 计数结果进行相关性分析,结果显示,RBC、WBC、SQEP 的 r 值分别为 0.945、0.949、0.950,但 IQ200 计数结果较人工显微镜镜检法计数结果低。

表 1 IQ200 检测 RBC、WBC 和 SQEP 的水平及 CV 值

组别	RBC		WBC		SQEP	
	水平(/ μ L)	CV(%)	水平(/ μ L)	CV(%)	水平(/ μ L)	CV(%)
1 组	700~1 000	1.54~4.78	700~1 000	1.52~1.92	100~200	6.75~6.93
2 组	300~500	0.98~3.67	400~600	2.33~4.03	50~80	5.08~7.58
3 组	80~250	5.03~8.12	100~300	5.58~7.61	30~40	9.73~10.43
4 组	20~60	8.81~9.15	30~70	6.59~9.79	20~30	15.03~15.68

表 2 IQ200 对高水平标本、低水平标本的检测情况(/ μ L)

标本类型	RBC			WBC			SQEP		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
高水平标本	982	943	967	972	968	959	222	234	235
低水平标本	23	24	22	28	31	30	21	17	20

表 3 IQ200 的线性范围验证

检测项目	线性范围(/ μ L)	回归方程	斜率(a)	相关系数(r)	结论
RBC	31~998	$Y=1.002\ 9X-31.253\ 0$	1.002 9	0.999	合格
WBC	30~1 989	$Y=0.995\ 6X+18.113\ 9$	0.995 6	0.998	合格
SQEP	7~502	$Y=0.992\ 7X+5.573\ 8$	0.992 7	0.982	合格

2.6 IQ200 的诊断性能评估 以人工显微镜镜检法为“金标准”,与仪器结果比较并建立四格表,进行 χ^2 检验与一致性 Kappa 检验,结果显示,两种方法检测 RBC、WBC、SQEP、CAST、YST、CRY 差异有统计学意义($P<0.001$);两种方法检测 RBC、WBC、SQEP、CAST、YST、CRY 的 Kappa 值为 0.845、0.872、0.885、0.460、0.352、0.700。计算 IQ200 检测各指标

的灵敏度、特异度及准确度,所有项目的特异度均较好,但 IQ200 检测 RBC、WBC、SQEP 的灵敏度高于 CAST、YST、CRY;ROC 曲线分析显示,RBC、WBC、SQEP 的 AUC 分别为 0.947、0.974、0.980,显示其检出 RBC、WBC、SQEP 等有形成分的诊断性能高。见表 4、5。

表 4 IQ200 与人工显微镜镜检法对尿有形成分检测结果的比较(n)

IQ200	人工显微镜镜检法											
	RBC		WBC		SQEP		CAST		YST		CRY	
	阳性	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性	阳性	阴性
阳性	89	15	114	3	151	2	15	23	11	29	32	9
阴性	2	115	12	106	8	55	5	206	3	201	12	189
χ^2	159.887		179.901		169.885		60.013		41.894		118.930	
P	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001	

表 5 IQ200 检测尿有形成分的灵敏度、特异度及准确度

参数	n	异常数(n)	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)
RBC	221	104	97.80	88.46	92.31
WBC	235	117	90.48	97.25	93.62
SQEP	216	153	94.97	96.49	95.37
CAST	249	38	75.00	89.96	88.76
YST	244	40	78.57	87.39	86.89
CRY	242	41	72.73	95.45	91.32

3 讨 论

当前全自动化尿有形成分分析仪主要采用的检测技术一般可分为不成像的流式荧光技术和成像分析技术两种:第一种技术是根据检测成分的电阻及对光散射的变化,结合荧光染色技术,间接分析尿液中的有形成分含量^[5-8];另一种则是通过流动液体拍照和自动化形态识别软件相结合的技术,对尿有形成分进行比对识别和分类^[9-10]。新一代的 IQ200 主要采用

第二种分析技术,其采用流式迭片结构、自动化颗粒识别软件(APR)及多参数分析来鉴别颗粒,并拥有影像贮存和图像人工复查能力^[11-12],从而极大降低了人工显微镜镜检的需求。

有研究表明,IQ200 定量计数的 CV 值要小于人工显微镜镜检^[13],而本研究中 RBC、WBC、SQEP 从低到高 4 组不同水平标本的 CV 值分别为 0.98%~9.15%、1.52%~9.79%、5.08%~15.68%,均小于厂商申明的 10%、10%和 30%,这与文献[14-15]报道的结果相似。用戊二醛固定的人 RBC 悬液对 IQ200 进行批间精密度检测时,IQ200 检测低、中、高 3 个不同水平阳性质控品的 CV 为 5.76%~8.48%,也小于厂商申明的 10%,说明 IQ200 拥有较好的批内和批间精密度。IQ200 检测 RBC、WBC、SQEP 的携带污染率分别为 0.106%、0.215%、0.465%,均小于厂商申明的 0.5%。而将 RBC、WBC、SQEP 实测均值和稀释理论值建立拟合曲线,结果显示,RBC、WBC、SQEP 的 r 值分别为 0.999、0.998、0.982,均符合 a 值的判断标准, r 也均大于 0.975,说明线性范围验证合格,因此 IQ200 也具有较广的线性范围和可靠的携带污染率。

以人工显微镜镜检法为“金标准”,与 IQ200 的结果进行相关性分析,虽然两种方法计数 RBC、WBC 和 SQEP 有较好的相关性(r 值为 0.945~0.950),但 IQ200 计数结果较人工显微镜镜检计数结果低,与文献[16]报道相似,原因可能为 IQ200 设置的颗粒特性更多地针对形态完整的细胞,而将扭曲或变形的细胞排除在外,导致结果偏低;而当检测标本中出现类似 RBC 形态颗粒时,又会误认为 RBC 导致结果偏高。例如,当标本中含有变形 RBC 或鬼影 RBC 时,会导致 RBC 计数结果偏低;如果存在 YST、卵圆形草酸钙 CRY 或微小气泡,RBC 结果则可能偏高。RBC 检测的干扰因素较多,这也是导致其准确度不高(92.31%)的原因。而 WBC 的干扰主要为无定形 CRY,当在尿中大量出现无定形 CRY 时,可被误判为 WBC。此外,2~3 个成团出现的 RBC 也可能被仪器误认为 WBC 进行计数,其准确度为 93.62%。SQEP 所受干扰较少,计数较准确(95.37%)。IQ200 检出 CAST 高于人工显微镜镜检法,可能与使用普通光学显微镜有关^[17],由于透明 CAST 的通透性,镜检时容易漏检,导致 CAST 计数结果偏低。根据厂家建议,如果仪器检测出透明 CAST,需要对仪器未分类颗粒进行人工复查,以免漏检可能存在的病理 CAST。仪器检出 CRY 的准确度尚可(91.32%),但其并不能很好地区分 CRY 类型,因此,临床上报告结果时,仍需人工对图像进行审核与确认。YST 的检出准确度最低(86.89%),因其易受无定形 CRY、变形 RBC 以及变形 WBC 的干扰,所以当仪器检出 YST 时,需对摄制

的影像进行人工复查,以确保结果的准确性^[18]。

综上所述,IQ200 检测性能合格,且与人工显微镜镜检结果有较好的相关性。本研究认为,大多数标本在进行 IQ200 检测时,其 RBC、WBC、SQEP 计数无须复核,但当仪器检出 CAST、YST、CRY 时,仍需复核图像,必要时进行人工显微镜镜检确认,方可得到正确结论。

参考文献

- [1] 中国合格评定国家认可委员会. 医学实验室质量和能力认可准则: CNAS-CL02 [S]. 北京: 中国质检出版社, 2012.
- [2] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4 版. 南京: 东南大学出版社, 2015: 16.
- [3] 中国合格评定国家认可委员会. 医学实验室质量和能力认可准则在体液学检验领域的应用说明: CNAS-CL41 [S]. 北京: 中国质检出版社, 2012.
- [4] 刘成玉, 罗春丽. 临床检验基础[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 167.
- [5] 陈津, 王德, 王丹, 等. IRIS IQ200 全自动尿沉渣分析仪与 Sysmex UF-100 分析仪及人工镜检的比较和评价[J]. 中华检验医学杂志, 2006, 29(4): 374-375.
- [6] BARTOSOVA K, KUBICEK Z, FRANEKOVA J, et al. Analysis of Four Automated Urinalysis Systems Compared to Reference Methods[J]. Clin Lab, 2016, 62(11): 2115-2123.
- [7] 郑建波. FUS200 与 IQ200 全自动尿液有形成分分析仪检测结果对比分析[J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(84): 16574-16575.
- [8] 孙京花, 陈昊, 邸平, 等. 两种尿液干化学分析仪的稳定性和检测结果的一致性评价[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(18): 2729-2732.
- [9] 张娜. IQ200 尿沉渣分析仪与手工显微镜法结果对照分析及复检规则的制定[J]. 实用医技杂志, 2016, 23(11): 1212-1214.
- [10] CUI M, JU S, SHI Y, et al. Performance Verification of the Iris IQ200 Sprint Automated Urine Microscopy Analyzer in a Hospital Routine Laboratory[J]. Clin Lab, 2017, 63(10): 1607-1612.
- [11] 王芳, 冯长超, 吴迪, 等. ISO15189 认可中 IQ-200 全自动尿液显微镜系统性能验证[J]. 标记免疫分析与临床, 2017, 24(4): 460-463.
- [12] 肖华. 科宝 XS 和 IQ200 尿沉渣分析仪在对红细胞与白细胞检测的比较及评价[J]. 实验与检验医学, 2015, 33(2): 180-181.
- [13] CARLSON D E, STATLAND B E. Automated urinalysis [J]. Clin Chem Lab Med, 1988, 8(3): 449-461.
- [14] WAH D T, WISES P K, BUTCH A W. Analytical performance of the IQ200 automated urine microscopy analyser and comparison with manual counts using Fuchs-Rosenthal cell chambers[J]. Am J Clin Pathol, 2005, 123(2): 290-296.

(下转第 941 页)

DNA 与 AFP-L3、GP73 水平无相关性,AFP-L3 在乙型肝炎肝硬化与肝癌的鉴别诊断中价值最高,值得在临床推广应用。

参考文献

- [1] 谭朝霞,唐玉兰,高燕,等. 自身抗体在乙型病毒性肝炎和自身免疫性肝炎中的特点分析[J]. 第三军医大学学报, 2016,38(15):1762-1766.
- [2] LEVRERO M,ZUCMAN-ROSSI J. Mechanisms of HBV-induced hepatocellular carcinoma[J]. J Hepatol, 2016, 64(1): S84-S101.
- [3] 魏卓,杨广民,陈晶. 慢性乙型病毒性肝炎及其相关肝硬化、肝癌患者肝组织中 TLR4、TGF- β 1 及 CCL20 的表达及意义[J]. 广东医学, 2016,37(5):684-688.
- [4] MASON W S,GILL U S,LITWIN S, et al. HBV DNA integration and clonal hepatocyte expansion in chronic hepatitis B patients considered immune tolerant[J]. Gastroenterology, 2016,151(5):986-998.
- [5] EL-MOWAFY M,ELGAML A,EL-MESERY M A. Molecular analysis of Hepatitis B virus sub-genotypes and incidence of preS1/preS2 region mutations in HBV-infected Egyptian patients from Mansoura[J]. J Med Virol, 2017, 89(9):1559-1566.
- [6] 王瑜,王志军. 联合监测血清 AFP-L3 与 HBV DNA 在诊断肝硬化癌变中的价值[J]. 中国现代医学杂志, 2018,23(7):51-54.
- [7] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2017 年版)[J]. 中华消化外科杂志, 2017,16(7):635-647.
- [8] 中华消化杂志. 乙型肝炎肝硬化诊疗规范专家共识 2014[J]. 药学与临床研究, 2014(2):99.
- [9] 赵伟,李文政,易小平,等. LI-RADS 分级标准对原发性肝癌诊断价值的初步探讨[J]. 临床放射学杂志, 2016,35(3):384-388.
- [10] 黄文成,黄浩,梁艺华,等. 血清 AFP、CEA、CA125、CA199 在原发性肝癌诊断中的应用价值[J]. 海南医学院学报, 2009,15(11):1395-1397.
- [11] 李亚威,赵小洁,穆立芹,等. 乙型肝炎肝硬化患者 HBV

DNA 和肿瘤标志物相关性分析[J]. 广东医学, 2016,37(23):3535-3537.

- [12] INABA Y,YAMAURA H,SATO Y, et al. Side-Hole catheter placement with fixation and embolization in common hepatic artery for hepatic arterial infusion chemotherapy(modified CHA-Coil method) for patients with celiac artery stenosis or occlusion[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2015,38(6):1621-1626.
- [13] 徐伟红,姚怡婷,曹华,等. 血清 GP73、AFP-L3、AFP 及 AFU 检测在原发性肝癌诊断中的应用评价[J]. 中华检验医学杂志, 2016,39(4):262-266.
- [14] SHI L,ZHAO J,LU Q, et al. Initial hepatic artery infusion and systemic chemotherapy for asymptomatic colorectal cancer with un-resectable liver metastasis[J]. Int J Clin Exp Med, 2015,8(1):1000-1008.
- [15] 朱波,肖亚雄,彭宇生,等. GP73、GPC3 和 AFP 联合检测在原发性肝癌诊断中的探讨[J]. 重庆医学, 2016, 45(10):1367-1369.
- [16] 陆兴热,骆葱,陈凤羽,等. AFP、GP73、SOD 联合检测在原发性肝癌患者诊断中应用价值[J]. 中国普通外科杂志, 2016,25(7):1076-1080.
- [17] WU Y,MA J,WANG Y P, et al. Development of an alpha-fetoprotein and Golgi protein 73 multiplex detection assay using xMAP technology[J]. Clinica Chimica Acta, 2018,482(6):209-214.
- [18] 罗晓云,胡仁静,武标,等. 高尔基体蛋白 73 在早期肝癌中诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2016,26(21):100-103.
- [19] CAO Z J,LI Z Q,WANG H, et al. Algorithm of golgi protein 73 and liver stiffness accurately diagnoses significant fibrosis in chronic HBV infection[J]. Liver International, 2017,37(11):1612-1621.
- [20] LI H,YING H,HU A, et al. Therapeutic effect of gypenosides on nonalcoholic steatohepatitis via regulating hepatic lipogenesis and fatty acid oxidation[J]. Biol Pharm Bull, 2017,40(5):650-654.

(收稿日期:2019-10-15 修回日期:2020-01-06)

(上接第 937 页)

- [15] BAKAN E,OZTURK N,BAYGUTALP N K, et al. Comparison of Cobas 6500 and Iris IQ200 fully-automated urine analyzers to manual urine microscopy[J]. Biochem Med, 2016,26(3):365-375.
- [16] FOU DRAINE D E,BAUER M P,RUSSCHER A, et al. Use of Automated Urine Microscopy Analysis in Clinical Diagnosis of Urinary Tract Infection: Defining an Optimal Diagnostic Score in an Academic Medical Center Population[J]. J Clin Microbiol, 2018,56(6):e02030-17.

- [17] LINKO S,KOURI T T,TOIVONEN E, et al. Analytical performance of the Iris IQ200 automated urine microscopy analyzer[J]. Clin Chim Acta, 2006,372(1/2):54-64.
- [18] INCE F D,ELLIDAG H Y,KOSEOGLU M, et al. The comparison of automated urine analyzers with manual microscopic examination for urinalysis automated urine analyzers and manual urinalysis[J]. Pract Lab Med, 2016,5:14-20.

(收稿日期:2019-11-10 修回日期:2019-12-30)