

## 迈瑞 BS-820 全自动生化仪性能评价\*

张雯佳,张静静,邓桂花,梁少聪,袁小澎<sup>△</sup>

(南方医科大学珠江医院检验医学部,广州 510000)

**[摘要]** **目的** 对广州地区基层医院正在使用的迈瑞 BS-820 全自动生化仪进行性能评价,验证其性能是否满足临床需要。**方法** 根据美国临床和实验室标准化协会(CLSI)推荐的 EP5-A2、EP6-A、EP7-A2、EP-17A 文件和《中华人民共和国医药执业标准》YY/T0654-2008 文件,采用 16 个常规生化项目对迈瑞公司 BS-820 全自动生化仪检测系统的精密性、线性范围、抗干扰能力、灵敏度及携带污染率进行性能评价。**结果** BS-820 系统所进行的评价分析结果显示,所有项目的精密性实验结果均为合格。15 个生化项目在测试范围内都表现出良好的线性关系,相关系数  $r \geq 0.9979$ 。16 个生化项目中,总胆红素(TBIL)、总蛋白(TP)、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、低密度脂蛋白(LDL)、高密度脂蛋白(HDL)、尿素(UREA)、钙(Ca)8 个项目的抗胆红素、TG 和血红蛋白干扰能力符合或高于厂家宣称的抗干扰能力,其余的 8 个项目有 1~3 种抗干扰能力低于厂家宣称。16 个生化项目的空白限(LOB)均小于厂家宣称的 LOB。谷氨酸(Glu)的携带污染率为 0.02%,低于 0.50%。**结论** 该仪器有良好的精密性、灵敏度,携带污染率低,线性范围理想,抗干扰能力基本能满足临床需求。适合中小规模检验科使用。

**[关键词]** 全自动生化分析仪;性能评价;精密性;线性范围;抗干扰能力;灵敏度;携带污染率

**[中图分类号]** R446.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)10-1326-04

## Performance evaluation of Mindray BS-820 automatic biochemical analyzer\*

Zhang Wenjia, Zhang Jingjing, Deng Guihua, Liang Shaocong, Yuan Xiaopeng<sup>△</sup>

(Department of Clinical Laboratory, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510000, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the analytical performance of Mindray BS-820 automatic biochemical analysis system used in primary hospitals in Guangzhou area for verifying whether its performance meeting the clinical requirements. **Methods** According to the EP5-A2, EP6-A, EP7-A2 and EP-17A files recommended by CLSI and the Pharmaceutical Industry Standard of the People's Republic of China YY/T0654-2008, the precision, linear range, anti-interference capability, sensitivity and carry-over rate of the Mindray BS-820 automatic biochemical analysis system were evaluated by adopting 16 routine biochemical items. **Results** The precision results of all 16 analyzing items conducted by the Mindray BS-820 automatic chemical analysis system conformed to the requirements. The results of 15 items showed good linear relation during the testing range ( $r \geq 0.9979$ ). In 16 biochemical items, the anti-interference capability of TBIL, TP, TC, TG, LDL, HDL, UREA and Ca to bilirubin, triglyceride and hemoglobin conformed to or were higher than the anti-interference capability declared by manufacturer, but among other 8 items, the anti-interference capability of 3 items was lower than that declared by manufacturer. The limit of blank(LOB) of all 16 analyzing items was less than LOB in the kit instruction. The carry-over rate of Glu was 0.02%, less than 0.50%. **Conclusion** This instrument has good precision, sensitivity and low carry-over rate(0.02%), the linear range is ideal,  $r \geq 0.9979$ , the anti-interference capability basically satisfies the clinical needs. Therefore this instrument is suitable for the use in the middle-small scale laboratory department.

**[Key words]** automatic chemical analyzer; evaluation; precision; linearity; interference; sensitivity; carry-over test

临床生化检测是最基本的检验指标,是目前最常用也是检测量较大的检验项目。调查分析显示临床生化检测设备多来自国外,国内自主品牌市场占有率较低。进口全自动生化分析仪准确度高、重复性好,但对于我国现有的 4 万多家基层医院(乡镇卫生院和社区卫生服务中心)来说,这些设备及其配套试剂价格则过于昂贵。近年来,深圳迈瑞、四川迈克、长春迪瑞、万泰等十余家全自动生化分析仪生产企业发展迅速。但多集中在基层医院使用,本研究拟对基层医院正在使用的国产生化检测系统进行评价,通过生化仪器性能评价,验证国产生化分析仪产品性能,为医院选择国产生化分析仪提供一定的指导信息<sup>[1]</sup>。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 标本选取符合要求的门诊和住院患者的血清样本,所有标本不含(如溶血、黄疸、脂血等)干扰因素。

**1.2 主要试剂及仪器** 仪器为深圳迈瑞公司 BS-820 全自动生化分析仪(简称 BS-820)。试剂包括迈瑞公司生产的总胆红素(TBIL,140614015)、直接总胆红素(DBIL,140714015)、总蛋白(TP,140813021)、清蛋白(ALB,140913023)、丙氨酸氨基转移酶(ALT,140114024)、总胆固醇(AST,140213030)、天门冬氨酸氨基转移酶(TC,141614016)、三酰甘油(TG,141714016)、高密度脂蛋白(HDL,142114010)、低密度脂蛋白(LDL,142014008)、尿素(UREA,141314016)、CREA(141114004)、尿酸(UA,141214011)、谷氨酸(Glu,141414003)、磷(P,142414008)、钙(Ca,142214006)配套试剂;深圳迈瑞常规生化复合定值质控血清,正常值 lot:05214008;异常值 lot:050314002;深圳迈瑞脂质谱血清,正常值 lot:050514006;异常值 lot:050614002;深圳迈瑞常规生化复合校准品 lot:150114007,深圳迈瑞脂类校准品 lot:

150414006。仪器校准测量前进行校准,同时进行室内质控,只有当室内质控通过后,才可以用于实验数据检测。

1.2 方法

1.2.1 精密度评价 根据美国临床和实验室标准化协会(CLSI)EP5-A2 方案。以复溶质控为样本,重复测试 20 次,作为初步精密度数据。每天取出冻存的质控血清(两个水平)作为标本,放置室温充分溶解后混匀。每天测定 2 批(2 批测定间隔不得少于 2 h),每批每个项目重复测试 2 次,共测定 20 个工作日。收集实验数据,计算批内精密度(Swr)和总精密度(ST),以及变异系数(CV%)。Swr 以不超过 CLIA'88 允许总误差的 1/4 为判断依据。ST 以不超过 CLIA'88 允许总误差的 1/3 为判断依据<sup>[2-3]</sup>。

1.2.2 线性范围评价 按 CLSI EP6-A 文件。根据被测项目的线性范围选取或配制高低值标本,使待测项目浓度覆盖宣称的线性范围,并尽可能超过线性低值和高值 10%~20%。低值标本为 1 号,高值标本为 6 号,两者 4:1 混匀为 2 号,3:2 混匀为 3 号,2:3 混匀为 4 号,1:4 混匀为 5 号<sup>[4]</sup>。按照 1~6 号顺序进行测定,重复测定 3 次。分析重复 3 次测试的精密度,若存在极差超过±5.5 倍初步精密度标准差的结果,再次重复该标本的测试。进行多项式线性分布评价,获得线性回归曲线及相关系数 r。线性范围判断标准:宣称的线性范围内的线性结果呈线性分布;相关系数 r>0.99;线性偏差小于或等于 10%,即每个样本的稀释回收率(测试结果-回归结果)/回归结果≤10%。

1.2.3 干扰试验(胆红素, TG 和血红蛋白干扰) 参考 EP7-A2 文件。配置胆红素、TG 和血红蛋白的干扰原液,把一份无干扰物的基础血清等体积一分为二。按照试剂说明书中所宣称的干扰物浓度要求,取一定体积上述配制的高浓度干扰物原液,加入到一份基础血清中,也取同样体积的生理盐水加到相同体积的患者样本中,按一定比例进行梯度混合,得到 6 个不

同梯度的样本(胆红素浓度分别为 0、8、16、24、32、40 mg/dL; TG 浓度分别为 0、400、800、1 200、1 600、2 000 mg/dL; 血红蛋白浓度分别为 0、100、200、300、400、500 mg/dL),每个项目重复测定 3 次,取平均值,计算各组干扰值。干扰试验的判断标准:要求干扰宣称范围内的相对偏差(影响度)≤10%,小于该误差可接受<sup>[5]</sup>。

1.2.4 灵敏度评价 参考 CLSI EP17-A 方案。根据待评价项目收集临床新鲜低值血清样本 21 mL,标记为 L,记录其浓度 C。与生理盐水按比例混合制备 1~6 号低值样本:一次性测试 20 个空白样本中所有待评价项目各 1 次。计算空白限(limit of blank, LOB)。将每个待评项目的系列低值样本做重复测试,每天分别测试每个待评价项目的 1~6 号标本 1 份,12 份低值样本分 12 d 完成测试。计算待测项目的功能灵敏度(FS)。FS: CV 最接近但不超过 20%的对应浓度为该系统可定量报告的最低浓度,即 FS。

1.2.5 携带污染率评价 参照《中华人民共和国医药行业标准》YY/T 0654-2008<sup>[6]</sup>。以混合血清为基质配置 Glu 浓度在 35~40 mmol/L 的标本作为污染源高值样本 H;收集 Glu 浓度在 3~5 mmol/L 之间的患者血清作为被污染的低值标本 L,将污染源高值样本 H 准确稀释 3 倍作为高值标本 H 的稀释标本。按照 H、L 的顺序放置 5 份 H 标本和 5 份 L 标本,每个标本连续测定 3 次。计算样本携带污染率。携带污染试验的判断标准:样本针携带污染率小于或等于 0.5%。

1.3 统计学处理 采用 Excel2003 软件和 SPSS13.0 软件进行统计学分析、线性回归分析、散点图绘制、回归方程及相关系数的计算。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 精密度验证 所有项目的精密度实验结果均为合格,见表 1。

表 1 BS-820 精密度验证结果

项目	平均浓度	Swr	批内 CV%	1/4 CLIA' 88	ST	总 CV%	1/3 CLIA' 88
TBIL(μmol/L)	16.43	0.087	0.527	<5.000	0.549	3.339	<6.667
	52.80	0.242	0.457	<5.000	1.791	3.389	<6.667
DBIL(μmol/L)	11.77	0.162	1.378	<4.600	0.481	4.089	<6.133
	35.12	0.254	0.723	<4.600	1.103	3.147	<6.133
TP(g/L)	65.02	0.230	0.354	<2.500	0.875	1.345	<3.333
	49.08	0.239	0.486	<2.500	0.707	1.440	<3.333
ALB(g/L)	43.92	0.224	0.511	<2.500	0.613	1.396	<3.333
	30.65	0.206	0.671	<2.500	0.478	1.560	<3.333
ALT(U/L)	48.98	0.389	0.793	<5.000	1.169	2.386	<6.667
	153.17	0.739	0.482	<5.000	3.569	2.328	<6.667
AST(U/L)	52.43	0.364	0.694	<5.000	1.22	2.327	<6.667
	159.46	0.515	0.323	<5.000	2.061	1.292	<6.667
TC(mmol/L)	2.46	0.016	0.67	<2.500	0.036	1.48	<3.333
	4.62	0.030	0.644	<2.500	0.057	1.229	<3.333
TG(mmol/L)	1.98	0.023	1.162	<6.250	0.051	2.585	<8.333
	4.41	0.049	1.112	<6.250	0.121	2.733	<8.333
HDL(mmol/L)	1.30	0.015	1.121	<7.500	0.021	1.639	<10.000

续表 1 BS-820 精密度验证结果

项目	平均浓度	Swr	批内 CV%	1/4 CLIA' 88	ST	总 CV%	1/3 CLIA' 88
	0.64	0.008	1.263	<7.500	0.014	2.224	<10.000
LDL(mmol/L)	2.89	0.022	0.749	<7.500	0.07	2.414	<10.000
	5.51	0.051	0.926	<7.500	0.123	2.226	<10.000
UREA(mmol/L)	6.66	0.049	0.728	<2.250	0.111	1.667	<3.000
	20.47	0.175	0.853	<2.250	0.532	2.597	<3.000
CREA( $\mu$ mol/L)	102.06	0.727	0.712	<3.750	4.63	4.537	<5.000
	389.30	1.631	0.419	<3.750	7.769	1.997	<5.000
UA( $\mu$ mol/L)	298.14	1.081	0.363	<4.250	9.854	3.305	<5.667
	631.58	1.868	0.296	<4.250	17.336	2.744	<5.667
GLU( $\mu$ mol/L)	5.27	0.050	0.952	<2.500	0.162	3.082	<3.333
	14.08	0.154	1.097	<2.500	0.417	2.966	<3.333
P(mmol/L)	1.06	0.008	0.749	<2.750	0.016	1.490	<3.667
	1.87	0.009	0.507	<2.750	0.031	1.675	<3.667
Ca(mmol/L)	2.11	0.013	0.638	<6.250	0.028	1.31	<8.333
	3.21	0.017	0.534	<6.250	0.060	1.887	<8.333

DBIL 无美国 CLIA'88 标准,使用生物变异标准;LDL 使用卫生部室间质评标准进行评价。

表 2 BS-820 线性范围验证结果

项目	测试范围	说明书线性范围	r
TBI( $\mu$ mol/L)	1.66~826.14	2.00~648.00	0.999 4
DBI( $\mu$ mol/L)	0.83~495.69	1.00~430.00	0.999 5
TP(g/L)	1.60~131.10	2.00~120.00	0.999 8
ALB(g/L)	1.17~62.23	3.00~60.00	0.999 3
ALT(U/L)	3.30~1 005.03	4.00~1 000.00	0.999 7
AST(U/L)	3.40~642.90	4.00~800.00	1.000 0
TC(mmol/L)	0.08~25.68	0.10~20.00	0.999 6
TG(mmol/L)	0.07~12.98	0.10~12.50	0.999 1
LDL(mmol/L)	0.04~20.26	0.05~20.00	0.998 7
URE(mmol/L)	0.86~47.63	1.00~40.00	0.997 9
VCRE( $\mu$ mol/L)	8.03~8 694.07	10.00~7 000.00	0.999 6
UA( $\mu$ mol/L)	17.23~1 658.80	20.80~1 500.00	0.998 9
GLU( $\mu$ mol/L)	0.50~38.28	0.60~33.00	1.000 0
P(mmol/L)	0.23~4.58	0.30~4.00	0.999 8
Ca(mmol/L)	0.08~4.34	0.10~3.75	0.999 0

2.2 线性范围验证 HDL 说明书上的线性范围是 0.05~

20.00 mmol/L,临床患者的血清中 HDL 浓度远低于方案中要求的 24 mmol/L,添加高值质控品后,浓度也未达到 24 mmol/L,所以并未对 HDL 的线性范围进行验证。线性范围验证结果显示,各生化项目在厂家声称的检测范围内线性良好。见表 2。

2.3 干扰实验验证 胆红素、TG、血红蛋白干扰结果见表 3。结果显示,16 个生化项目中,TBIL、TP、TC、TG、LDL、HDL、UREA、Ca 8 个项目的抗胆红素、TG 和血红蛋白干扰能力符合或高于厂家宣称的抗干扰能力,其余 8 个项目有 1~3 种抗干扰能力低于厂家宣称。其中,DBIL 抗胆红素、TG 和血红蛋白的干扰能力,ALB 抗胆红素,ALT 抗 TG,AST 抗 TG,CREA 抗胆红素,UA 抗血红蛋白,Glu 抗血红蛋白,P 抗 TG 干扰能力低于厂家宣称的抗干扰能力。

2.4 灵敏度试验 结果显示,16 个生化项目的 LOB 均小于厂家宣称的 LOB,见表 4。

2.5 携带污染率 Glu 的携带污染率为 0.02%,低于 0.500%。污染率低,说明高值标本对低值标本的交叉污染小。

表 3 BS-820 干扰试验验证结果

项目	胆红素干扰(mg/dL)		血红蛋白干扰(g/L)		TG 干扰(mg/dL)	
	试验验证抗干扰浓度	厂家宣称抗干扰浓度	试验验证抗干扰浓度	厂家宣称抗干扰浓度	试验验证抗干扰浓度	厂家宣称抗干扰浓度
TBIL			500	300	800	500
DBIL					0	100
TP	40	30	500	250	2000	2 000
ALB	8	20	500	500	400	500
ALT	40	40	200	500	500	500
AST	40	40	100		400	500
TC	40		500	500	1 600	500
TG	8		500	500		

续表 3 BS-820 干扰试验验证结果

项目	胆红素干扰(mg/dL)		血红蛋白干扰(g/L)		TG 干扰(mg/dL)	
	试验验证抗干扰浓度	厂家宣称抗干扰浓度	试验验证抗干扰浓度	厂家宣称抗干扰浓度	试验验证抗干扰浓度	厂家宣称抗干扰浓度
LDL	40		500	300	1 600	300
HDL	40	40	500	300	1 600	1 000
UREA	40	40	500	500	2 000	500
CREA	16	20	300	100	2 000	250
UA	24	20	200	250	1 200	500
GLU	40	40	200	500	2 000	500
P	24		100		0	1 000
Ca	40	40	500	500	2 000	

表 4 BS-820 灵敏度验证结果

项目	厂家宣称 LOB	LOB 结论	FS
TP	<0.3A	符合厂家宣称	3.93
ALB	<0.6A	符合厂家宣称	1.58
GLU	<0.5A	符合厂家宣称	2.53
P	<1.8A	符合厂家宣称	0.10
Ca	<0.8A	符合厂家宣称	0.17
TBIL	<0.1A	符合厂家宣称	
DBIL	<0.1A	符合厂家宣称	
ALT	>0.5A	符合厂家宣称	
AST	>0.5A	符合厂家宣称	
TC	<0.3A	符合厂家宣称	
TG	<0.3A	符合厂家宣称	
LDL	<0.08A	符合厂家宣称	
HDL	<0.08A	符合厂家宣称	
UREA	>0.5A	符合厂家宣称	
CREA	<0.2A	符合厂家宣称	
UA	<0.1A	符合厂家宣称	

3 讨 论

我国有 4 万多家乡镇卫生院和社区卫生服务中心,全自动生化分析仪是这些基层医院不可或缺的设备之一。鉴于目前生化设备多来自国外,而很多国产品牌设备的整机性能已接近国外,能满足基层医院的检测要求,故可以通过对国产设备进行性能评价,遴选出安全、可靠、质优、价格低廉的国产全自动生化分析仪,这对促进检验仪器国产化进程有积极的作用<sup>[7]</sup>。本研究对深圳迈瑞 BS-820 系统进行性能评价。

参照美国 CLSI EP5-A2 文件对迈瑞 BS-820 进行 16 个生化项目的精密度的评价。根据文件精神,Swr 反映的是分析仪批内精密度,而 ST 则权衡了日间、批间及批内等误差因素,反映了仪器总的精密度,将本实验的 Swr 和 ST 与迈瑞公司的试剂盒提供的数据进行比较,实验结果说明该仪器具有较好的分析精密度<sup>[8]</sup>。参照 EP6-A 文件对迈瑞 BS-820 进行 15 个生化项目(除 HDL 外)的线性范围验证,均  $r > 0.99\%$ ,表明仪器的线性范围良好<sup>[9]</sup>。参照 EP-17A 文件对迈瑞 BS-820 进行 16 个生化项目的灵敏度评价,16 个生化项目的 LOB 均小于厂家宣

称 LOB,且将实验结果结合临床实际情况,TP、ALB、Glu、P、Ca 的功能灵敏度均远小于其参考值下限,说明仪器的灵敏度良好,在临床检测中对于低值结果的报告具有一定的参考价值。

对于一些检测范围较宽的检测项目,临床上可能出现极高检测值的标本,较小的携带污染也可对后面的低值标本产生较大的影响,携带污染越小说明样本之间的影响越少<sup>[10-13]</sup>。结果表明,本仪器 Glu 的携带污染率为 0.02%,低于 0.50%,说明高值标本对低值标本交叉污染小,仪器对加样系统冲洗得比较干净,但在实际测定中,如遇相邻的两个样品结果相差悬殊,最好重复测定 1 次,特别是对临床“医学决定水平”的样品更应该谨慎处理。

但 BS-820 在抗胆红素、TG 和血红蛋白干扰方面,表现却比较一般。结果显示,16 个生化项目中,TBIL、TP、TC、TG、LDL、HDL、UREA CA 8 个项目的抗胆红素、TG 和血红蛋白干扰能力符合或高于厂家宣称的抗干扰能力,其余的 8 个项目有 1~3 种抗干扰能力低于厂家宣称,原因尚未明确。为了避免这些干扰,除了在试剂上加以改进外,在仪器方面可采用双波长、动力学测定等方法,或采用扣除样本空白来减少这些干扰<sup>[13]</sup>。当然,在检验科的日常工作中,首先应尽量避免黄疸、脂血和溶血标本,应视为不合格标本废弃,重新获取。如果标本因为某些特殊的原因难以获取,则检验人员应根据干扰程度、测量系统误差采取措施予以尽可能消除,并在检验单上注明结果受某种干扰物的干扰,仅供临床参考,并建议重新采样复查<sup>[4]</sup>。

此外,迈瑞 BS-820 还具有自身独特的技术特点。综上所述,迈瑞 BS-820 在室内质控通过的情况下,能保持精密度好,灵敏度高,并具有良好的线性,抗干扰能力基本满足临床需求。可在广大中小规模医院使用,结果可信,值得进一步推广应用。

参考文献

[1] 李颖莉. 全自动生化仪的性能评价、溯源性、比对应用[J]. 中国卫生产业, 2014, 12(19): 195-196.  
 [2] 徐含青, 刘跃平, 府伟灵, 等. 迈瑞系列全自动生化分析仪精密度评价[J]. 中国医疗器械信息, 2015, 21(7): 24-29.  
 [3] 刘跃平, 徐含青, 黄庆, 等. 全自动生化分析仪精密度评价表格的设计[J]. 检验医学与临床, 2015, 16(1): 83-84.  
 [4] 王萌, 郭芷莹, 谢楠, 等. 国产大型生化分析仪——迈瑞 BS-800 性能验证及临床应用评价[J]. 中国医学装备, 2011, 8(4): 28-32. (下转第 1333 页)

13 d 即可达到同样的效果。这项研究发布在 2012 年 10 月圣地亚哥举行的美国感染病学会的年会上。但尚需要更多的研究来证实。

综上所述,耐药菌在呼吸科不同区域的分布构成及耐药特征存在明显差异,临床医师在选择抗菌药物时应根据自身科室不同区域耐药菌的耐药状况合理用药,不应盲目简单照搬国外的《指南》与教科书来指导本地区抗菌药物的使用。

#### 参考文献

- [1] 刘又宁.应重视耐药菌耐药性的国家与地区间差异[J].中华内科杂志,2004,43(5):321-322.
- [2] Van der Kolk JH. Antibiotic resistance from prehistoric to modern times[J]. Vet Quart,2015,35(1):112-116.
- [3] Kushwa A,Gand he M,Patel P. Antibacterial resistance: an overview[J]. J Indian Med Assoc,2013,111(4):260-263.
- [4] Zou YM, Ma Y, Liu JH, et al. Trends and correlation of antibacterial usage and bacterial resistance: time series analysis for antibacterial stewardship in a Chinese teaching hospital (2009-2013)[J]. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2014,112(4):272-276.
- [5] 刘绍德,莫永生,莫惠平. 常见病原菌耐药性及抗菌药物不合理应用分析[J]. 中华医院感染学杂志,2007,17(1):81-82.
- [6] Kiem S, Schentag JJ. Relationship of minimal inhibitory concentration and bactericidal activity to efficacy of antibiotics for treatment of ventilator-associated pneumonia [J]. Semin Respir Crit Care Med,2013,27(1):51-67.
- [7] 李建华,王玉明,张力燕. 医院内感染病原菌回顾性调查及其耐药性研究[J]. 国际呼吸杂志,2009,29(21):1314-1316.
- [8] 李建华,张力燕,王玉明. 医院获得性耐药菌感染分布特征及其规律性研究分析[J]. 国际呼吸杂志,2009,29(10):589-593.
- [9] 李建华,宋丰贵,王华. 呼吸内科门诊革兰阴性杆菌耐药性分析[J]. 中国新药与临床杂志,2007,26(8):636-638.
- [10] Zuo MF, Liu HL, Zhu ML, et al. Pathologic bacterial distribution and antibiotic resistance in induced sputum of

infants aged from 1 to 3 months with lower respiratory tract infection [J]. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi, 2014,16(12):1226-1230.

- [11] 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2013 年中国 CHINET 耐药菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2014,14(5):365-374.
- [12] 陈月萍,董叶青,吴苏柳. 呼吸内科下呼吸道医院感染主要耐药菌分布及耐药分析[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(5):1072-1074.
- [13] 凌宙贵,刘滨,刘卫,等. ICU 与呼吸科下呼吸道感染耐药菌分布及耐药率比较分析[J]. 中华医院感染学杂志,2014,24(1):50-52.
- [14] 张丽,杨文航,肖盟,等. 2010 年度卫生部全国耐药菌耐药监测网报告:ICU 来源耐药菌耐药性监测[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(1):34-38.
- [15] 陈亚红,姚婉贞,周庆涛. 产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的耐药性变化[J]. 中国感染与化疗杂志,2007,7(2):124-126.
- [16] 王凌燕,朱光发,王爱萍. 不发酵糖革兰阴性杆菌的分布和耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志,2014,14(4):305-309.
- [17] 陈亚红,姚婉贞,周庆涛. 产 ESBLs 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的耐药性变化[J]. 中国感染与化疗杂志,2007,7(2):124-126.
- [18] 沈宁,姚婉贞,周庆涛. 呼吸科和呼吸监护病房非发酵菌耐药性分析[J]. 中国感染与化疗杂志,2007,7(3):202-205.
- [19] 杨慧宁,王鲜平,张娜,等. 呼吸机相关性肺炎的耐药菌分布及耐药性研究[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(3):632-634.
- [20] 刘斌,刘又宁. 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌肺炎的诊断与治疗[J]. 中华内科杂志,2015,59(1):63-65.
- [21] World Health Organization. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014[R/OL]. (2014-11-05)[2015-11-30]http://www.who.int./drugresistance/documents/surveillance-report/en/.

(收稿日期:2016-01-08 修回日期:2016-01-26)

(上接第 1329 页)

- [5] 张静静,张雯佳,曾磊,等. 迈瑞 BS480 全自动生化分析仪性能评价[J]. 实用医学杂志,2015,43(11):1852-1854.
- [6] 陶亚,廖经忠,孙谦,等. Beckman Coulter AU5821 全自动生化分析仪性能评价[J]. 中国现代医学杂志,2014,24(29):91-97.
- [7] 赵振军,郭玉芬. 迈瑞 BS-400 全自动生化分析仪临床应用评价[J]. 中国医药导报,2008,29(35):77-78.
- [8] 高光强,刘刚. 贝克曼 LX-20 生化分析仪的性能验证[J]. 中国医疗设备,2010,25(8):87-89.
- [9] 齐永志,马聪,赵强元,等. 不同仪器间常规生化项目测定比对分析和偏倚评估[J]. 医疗卫生装备,2014,35(7):92-94.

- [10] 任凤琴,沈瑛,宋耀虹. HITACHI KY2000 型半自动生化分析仪评价[J]. 中华医学全科杂志,2003,1(7):5-6.
- [11] 汤雪彪,袁平宗,李传达,等. 日立 7600-020 型全自动生化仪性能验证[J]. 检验医学与临床,2011,12(7):805-806.
- [12] 李强. AU680 全自动生化分析仪的抗干扰性能评价[J]. 国际检验医学杂志,2012,34(22):2753-2754.
- [13] 蔡燕玲,温冬梅,何以雅,等. 拜耳 ADVIA2400 全自动生化分析仪临床应用评价[J]. 基层医学论坛,2011,13(1):56-59.

(收稿日期:2015-12-08 修回日期:2016-01-21)