

文章编号:1007-4287(2023)01-0053-05

2021年吉林大学中日联谊医院细菌耐药性监测

张馨方, 鄢超, 刘豪, 孙志, 时景伟, 徐雪松*

(吉林大学中日联谊医院, 吉林 长春 130033)

摘要:目的 监测2021年吉林大学中日联谊医院临床标本分离的菌株对抗菌药物的耐药性。方法 采用自动化仪器和纸片扩散法进行抗菌药物敏感性试验,按2021年CLSI文件进行判断结果,用WHONET 5.6软件进行数据分析。结果 收集2021年1—12月临床分离菌共5775株,革兰阳性菌共1531株,占26.5%,其中葡萄球菌属939株,占革兰阳性菌61.3%,肠球菌属463株,占革兰阳性菌30.2%,链球菌属127株,占革兰阳性菌8.3%。革兰阴性菌共4244株,占73.5%,其中肠杆菌目3003株,占革兰阴性菌70.8%,非发酵菌1208株,占革兰阴性菌28.5%。分离菌在各标本中的分布,痰液标本占34.4%(1988/5775)、脓液标本占28.4%(1641/5775)、尿液标本占23.6%(1361/5775)、血液标本占8.3%(477/5775)。甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌(MRSA)的检出率为16.0%,未发现万古霉素耐药的葡萄球菌。肠杆菌目细菌对碳青霉烯类抗生素耐药率较低,大肠埃希菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率较低,肺炎克雷伯菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为2.1%和2.4%。铜绿假单胞菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为23.2%和20.8%,鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率高达50%以上。结论 吉林大学中日联谊医院的临床常见耐药菌仍以革兰阴性细菌为主,碳青霉烯耐药肠杆菌目细菌检出率较低,但碳青霉烯耐药的鲍曼不动杆菌检出率相对较高。

关键词:细菌耐药监测;药物敏感性试验;多重耐药细菌

中图分类号:R446.5

文献标识码:A

Surveillance of antibiotic resistance in the bacterial strains isolated from China-Japan Union Hospital of Jilin University in 2021 ZHANG Xin-fang, YAN Chao, LIU Hao, et al. (China-Japan Union Hospital of Jilin University, Changchun 130033, China)

Abstract: Objective To investigate the antimicrobial resistance of strains isolated from clinical specimens of the China-Japan Union Hospital of Jilin University in 2021. **Methods** Antibacterial drug susceptibility tests were carried out by automated instruments or the disk diffusion method. The results were analyzed according to CLSI 2021 breakpoints. WHONET 5.6 software was used for data analysis. **Results** A total of 5775 clinical isolates were collected from January to December in 2021, including 1531 Gram-positive cocci, accounting for about 26.5%, of which 939 were Staphylococcus, accounting for 61.3%, 463 Enterococcus, accounting for about 30.2%, and Streptococcus 127, accounting for about 8.3%. There were 4244 gram-negative organisms, accounting for about 73.5%, including 3003 strains of Enterobacteriaceae, accounting for about 70.8%, and 1208 strains of non-fermentative bacteria, accounting for about 28.5%. The distribution of isolates in each specimen is that respiratory specimens accounted for about 34.4%(1988/5775), pus specimens accounted for 28.4%(1641/5775), urine specimens accounted for about 23.6%(1361/5775), and blood specimens accounted for about 8.3%(477/5775). The prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) was 16.0%, and vancomycin-resistant staphylococcal strains were not found. The resistance rate of Enterobacteriaceae to carbapenems was low, that of Escherichia coli to imipenem and meropenem was low, and that of Klebsiella pneumoniae to imipenem and meropenem was 2.1% and 2.4%, respectively. The resistance rates of Pseudomonas aeruginosa to imipenem and meropenem were 23.2% and 20.8%, and the resistance rate of Acinetobacter baumannii to carbapenems was as high as 50%. **Conclusion** The common clinical drug-resistant bacteria in China-Japan Union Hospital of Jilin University are still mainly Gram-negative bacteria. The prevalence of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae is low, but carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii is relatively high.

Key words: drug resistance surveillance; antimicrobial susceptibility testing; multidrug-resistant bacteria

(Chin J Lab Diagn, 2023, 27: 0053)

基金项目:国家科技部基础资源调查专项(2019FY101200);中科院
威高计划([2019]002号)

*通讯作者

近年来,细菌耐药已经成为全球关注的公共卫生问题,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)、耐万

古霉素肠球菌(VRE)、产超广谱 β -内酰胺酶(ES-BL)的大肠杆菌和克雷伯氏菌及碳青霉烯耐药肠杆菌科细菌(CRE)等耐药细菌给临床治疗带来极大的难题^[1]。不同地区的细菌分布以及耐药性存在明显差异,为了更好的了解本地区的耐药现状和流行趋势,现将2021年吉林大学中日联谊医院常见临床分离菌的菌种分布以及菌株耐药性结果进行总结分析,为临床经验治疗选择抗菌药物提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样本来源 收集2021年1月1日—12月31日吉林大学中日联谊医院临床分离的菌株,剔除同一患者重复分离的菌株,共5775株。

1.1.2 培养基、仪器及试剂 Mueller-Hinton(MH)琼脂平皿购自广州迪景公司、5%绵羊血琼脂平皿、HTM平皿购自梅里埃公司、全自动血培养仪为美国BD公司,全自动细菌鉴定及药敏系统(Vitek 2 Compact)为法国生物梅里埃公司,基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱(MALDI-TOF MS)为法国生物梅里埃公司产品。

1.2 方法

1.2.1 药敏试验 一般细菌药敏试验采用自动化药敏测定系统及配套的药敏卡,部分试验采用纸片扩散法(Kirby-Bauer, KB)、E-test法。质控菌株为粪肠球菌 ATCC29212、金黄色葡萄球菌 ATCC29213、大肠埃希菌 ATCC25922、铜绿假单胞菌 ATCC27853、流感嗜血杆菌 ATCC49247、肺炎链球菌 ATCC49619 等。

1.2.2 数据统计学分析 采用WHONET 5.6软件进行数据统计分析。参照2021年美国临床和实验室标准化协会(CLSI)推荐的药敏试验方法进行判读^[2]。替加环素的判断参考美国FDA文件标准^[3]。

2 结果

2.1 细菌分布及来源

2021年1~12月共收集临床分离株5775株,其中痰液标本占34.4%(1988/5775)、脓液标本占28.4%(1641/5775)及尿液标本占23.6%(1361/5775),不同标本构成情况见表1。标本主要科室来源为神经外科11%(636/5775)、骨科8.2%(476/5775)、神经内科7.8%(453/5775)、泌尿外科7.7%(451/5775)、ICU5.4%(310/5775)、心内科5.2%(300/5775)、呼吸内科4.5%(259/5775)、胸外科4%(233/5775)、老年病内科3.6%(212/5775)、门/

急诊科2.7%(156/5775)、内分泌内科2.4%(141/5775)、血液内科2%(114/5775)及肾内科1.8%(104/5775)。

表1 临床分离细菌标本来源构成情况

序号	标本来源	株数	百分比(%)
1	痰	1 988	34.4
2	脓液	1 641	28.4
3	尿	1 361	23.6
4	血液	477	8.3
5	脑脊液	100	1.7
6	腹水	51	0.9
7	肺泡灌洗液	33	0.6
8	胸水	29	0.5
9	粪便	2	0.0
10	其他	93	1.6

2.2 临床病原菌分布特点

在5775株细菌中,革兰阳性菌共1531株,约占26.5%,革兰阴性菌共4244株,占73.5%,其中肠杆菌目3003株,占革兰阴性菌70.8%,非发酵菌1208株,占革兰阴性菌28.5%。分离比例较高的菌株依次为大肠埃希菌(20.7%)、肺炎克雷伯菌(18.3%)、铜绿假单胞菌(9.9%)及金黄色葡萄球菌(5.8%),主要细菌分布见表2。

表2 2021年临床分离5775株细菌的菌种分布

细菌名称	菌株数	构成比(%)
大肠埃希菌	1195	20.7
肺炎克雷伯菌	1054	18.3
铜绿假单胞菌	570	9.9
金黄色葡萄球菌	337	5.8
表皮葡萄球菌	327	5.7
鲍曼不动杆菌	310	5.4
屎肠球菌	218	3.8
粪肠球菌	215	3.7
阴沟肠杆菌	201	3.5
嗜麦芽窄食单胞菌	174	3.0
黏质沙雷菌	120	2.1
人葡萄球菌	119	2.1
产酸克雷伯菌	95	1.6
奇异变形杆菌	71	1.2
溶血葡萄球菌	59	1.0
产气克雷伯菌	56	1.0
其他 ^a	654	11.2
合计	5775	100.0

^a 包括弗劳地柠檬酸杆菌、无乳链球菌、摩根摩根菌等

2.3 革兰阳性菌对抗菌药物的敏感率和耐药率

2.3.1 葡萄球菌属 耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌(MRSA)的检出率为 16.0%，耐甲氧西林凝固酶阴性葡萄球菌(MRCNS)的检出率为 74.7%。MRSA 对庆大霉素、利福平、左氧氟沙星、克林霉素的耐药率均高于甲氧西林敏感金葡菌(MSSA)，但

MRSA 对复方磺胺甲噁唑的耐药情况要明显低于 MSSA。在凝固酶阴性葡萄球菌中，甲氧西林敏感的凝固酶阴性葡萄球菌(MSCNS)整体的耐药率要低于 MRCNS。未发现葡萄球菌属中万古霉素耐药，存在极少数的 MRCNS 对利奈唑胺耐药，见表 3。

表 3 葡萄球菌属对各种抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗生素名称	MRSA(n=54)		MSSA(n=283)		MRCNS(n=447)		MSCNS(n=151)	
	R	S	R	S	R	S	R	S
庆大霉素	18.5	79.6	8.1	86.6	14.8	77.9	2.6	94.0
利福平	11.1	88.9	1.1	98.6	7.8	91.3	1.3	98.7
左氧氟沙星	42.6	51.9	21.2	77.4	70.7	26.8	32.5	64.9
复方磺胺甲噁唑	22.2	77.8	44.5	55.5	65.7	34.3	36.0	64.0
克林霉素	38.9	61.1	22.1	77.6	49.0	50.3	19.9	78.1
红霉素	68.5	25.9	70.0	30.0	86.4	13.4	71.5	27.8
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0	0.9	99.1	0.0	100.0
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0

2.3.2 肠球菌属 433 株肠球菌属对常用的临床抗生素有较高的耐药率，屎肠球菌的耐药率在整体上要高于粪肠球菌，其对氨苄西林的耐药率为 87.6%，远高于粪肠球菌(1.4%)。屎肠球菌对于喹诺酮类抗生素环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率较高，分别为 88.5%和 87.6%，远高于粪肠球菌耐药率为 47.9%和 47.4%。两者对高浓度庆大霉素的耐药率分别为 48.8%和 50.2%，对高浓度链球菌耐药率为 27.2%和 46.1%。粪肠球菌和屎肠球菌中均有利奈唑胺耐药株，粪肠球菌利奈唑胺耐药株要多于屎肠球菌耐药株，存在少数万古霉素耐药屎肠球菌(1.8%)，见表 4。

表 4 肠球菌属对各种抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗生素名称	粪肠球菌(n=215)		屎肠球菌(n=218)	
	R	S	R	S
氨苄西林	1.4	98.6	87.6	12.4
高浓度庆大霉素	48.8	51.2	50.2	49.8
高浓度链霉素	27.2	72.8	46.1	53.9
环丙沙星	47.9	47.4	88.5	8.7
左氧氟沙星	47.4	50.7	87.6	8.3
利奈唑胺	15.5	82.6	1.4	98.2
万古霉素	0.0	100.0	1.8	98.2

2.3.3 链球菌属 全年共检出 β 溶血链球菌 49 株，其中 β 溶血链球菌 A 群 3 株，β 溶血链球菌 B 群 42 株，以及草绿色链球菌 53 株。β 溶血链球菌对青霉素 G、氨苄西林、头孢噻肟以及头孢吡肟敏感率达到 100%，对左氧氟沙星、红霉素、克林霉素的耐药率较高。草绿色链球菌对红霉素的耐药率达到了

90.4%。在链球菌属中均未发现利奈唑胺和万古霉素耐药株，见表 5。

表 5 链球菌属对各种抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗生素名称	β 溶血链球菌(n=49)		草绿色链球菌(n=53)	
	R	S	R	S
青霉素 G	0.0	100.0	2.0	80.0
氨苄西林	0.0	100.0	NA	NA
头孢噻肟	0.0	100.0	3.8	96.2
头孢吡肟	0.0	100.0	3.8	94.3
左氧氟沙星	61.2	36.7	13.2	83.0
克林霉素	67.3	32.7	84.0	16.0
红霉素	71.4	28.6	90.4	9.6
利奈唑胺	0.0	100.0	0.0	100.0
万古霉素	0.0	100.0	0.0	100.0

NA, not available

2.4 革兰阴性菌对抗菌药物的敏感率和耐药率

2.4.1 肠杆菌目细菌 2021 年共分离肠杆菌目细菌 3003 株，以大肠埃希菌为主，占肠杆菌目细菌的 39.8%。大肠埃希菌对氨苄西林、头孢唑林、头孢吡肟、头孢曲松、环丙沙星、左氧氟沙星、复方磺胺甲噁唑的耐药率均达到 50%以上，大肠埃希菌对对碳青霉烯类的耐药率较低。肺炎克雷伯菌对头孢唑林、头孢吡肟和头孢曲松相对其他抗生素的耐药率较高，在 20%左右。除阴沟肠杆菌和产气克雷伯菌对碳青霉烯类的耐药率在 7%左右，其他菌对这两种碳青霉烯类药物都较为敏感。未发现对替加环素耐药的肠杆菌目，见表 6。

表6 肠杆菌目细菌对各种抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗生素名称	大肠埃希菌 (n=1195)		肺炎克雷伯菌 (n=1054)		产酸克雷伯菌 (n=95)		阴沟肠杆菌 (n=201)		产气克雷伯菌 (n=56)		奇异变形杆菌 (n=71)	
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	2.0	97.4	2.7	97.2	0.0	100.0	1.5	96.5	0.0	100.0	1.4	97.2
庆大霉素	44.5	54.9	14.8	84.5	9.7	88.2	10.3	87.1	12.5	85.7	39.4	45.5
氨苄西林	85.5	11.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	67.7	24.6
哌拉西林/他唑巴坦	5.5	89.8	5.6	88.3	9.5	87.4	16.4	76.1	28.6	57.1	1.5	95.6
头孢哌酮/舒巴坦	5.4	90.9	4.2	94.0	7.4	90.5	11.4	83.6	8.9	89.3	0.0	95.7
头孢唑林	73.6	8.3	29.3	29.4	73.0	4.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA
头孢呋辛	56.3	40.5	25.1	69.2	19.1	78.7	NA	NA	NA	NA	52.3	44.6
头孢曲松	54.5	44.5	23.0	74.2	16.0	81.9	31.0	57.4	41.1	46.4	50.0	48.5
头孢他啶	24.7	64.6	14.9	82.5	10.5	86.3	26.4	70.1	35.2	61.1	2.9	95.7
头孢吡肟	30.3	56.4	16.6	82.1	9.5	90.5	14.9	78.6	17.9	80.4	18.8	72.5
氯曲南	32.0	67.9	15.2	84.3	11.6	85.3	22.4	77.6	33.9	64.3	7.0	93.0
亚胺培南	1.0	98.9	2.1	97.9	3.2	96.8	5.5	92.5	5.4	73.2	NA	NA
美罗培南	1.3	98.7	2.4	97.6	3.2	96.8	7.0	92.5	7.1	92.9	0.0	100.0
环丙沙星	69.1	29.3	14.5	82.2	13.7	86.3	9.5	89.1	12.5	80.4	59.2	33.8
左氧氟沙星	67.2	28.4	12.3	83.3	10.5	86.3	8.0	89.1	8.9	78.6	43.7	45.1
复方磺胺甲噁唑	64.5	35.5	21.9	78.1	13.7	86.3	19.4	80.6	21.4	78.6	66.2	33.8
替加环素	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	NA	NA	0.0	100.0	NA	NA

NA, not available

2.4.2 非发酵糖革兰阴性杆菌 铜绿假单胞菌对亚胺培南和美罗培南的耐药率分别为 23.2% 和 20.8%, 对哌拉西林/他唑巴坦和阿米卡星耐药率较低, 为 0.2% 和 1.6%。鲍曼不动杆菌除了对米诺环

素和替加环素较敏感, 对其他抗生素的耐药率均高于 50% 以上。嗜麦芽窄食单胞菌对左氧氟沙星和米诺环素的耐药率低于 4%, 见表 7。

表7 非发酵糖革兰阴性杆菌对各种抗菌药物的耐药率和敏感率(%)

抗生素名称	铜绿假单胞菌(n=570)		鲍曼不动杆菌(n=310)		嗜麦芽窄食单胞菌(n=174)	
	R	S	R	S	R	S
阿米卡星	1.6	95.1	59.7	38.1	NA	NA
庆大霉素	NA	NA	66.7	31.3	NA	NA
哌拉西林/他唑巴坦	0.2	81.6	69.0	30.6	NA	NA
头孢哌酮/舒巴坦	12.9	72.0	52.9	37.1	NA	NA
头孢他啶	11.2	83.9	68.7	30.3	51.9	42.1
头孢吡肟	3.5	86.9	51.6	30.0	NA	NA
亚胺培南	23.2	75.9	68.7	31.0	NA	NA
美罗培南	20.8	74.5	68.7	30.6	NA	NA
环丙沙星	11.7	81.6	69.7	29.7	NA	NA
左氧氟沙星	15.7	66.2	52.9	30.3	4.0	93.1
米诺环素	NA	NA	11.9	67.4	2.9	91.3
复方磺胺甲噁唑	NA	NA	NA	NA	5.6	88.4
替加环素	NA	NA	5.2	77.7	NA	NA

NA, not available

3 讨论

2021 年吉林大学中日联谊医院共分离临床病原菌 5775 株, 革兰阴性菌共 4244 株, 占 73.5%, 排名前五位的为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、阴沟肠杆菌。革兰阳性菌共 1531 株, 约占 26.5%, 前五位为金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、屎肠球菌、粪肠球菌、人葡萄球菌。MRSA 作为医院感染的常见病原菌^[4], 与 2020 年 CHINET 报道的数据比较, 2021 年吉林大学中日联

谊医院 MRSA 的检出率 16.0% 低于全国 52 所医院的平均检出率 31.0%, MRCNS 的检出率为 74.7%, 低于全国 77.5%^[5]。MRSA 流行率的下降趋势可能与本院在临床实践中良好实施感染控制措施有关, 如手卫生和抗菌管理措施。来自外科病房的 MRSA 标本占大部分, 与本院优势科室患者数量较多以及病情较重相关。MRSA 的病死率高, 常发生多重耐药^[6], 日后需要继续重点监测。

碳青霉烯耐药革兰阴性菌的流行传播是全球关

注的重大公共卫生问题。由于碳青霉烯耐药的细菌通常对其他常用抗菌药物交叉耐药非常严重,给临床治疗带来极大的困难,死亡率通常较高。近年国内耐药监测数据显示,碳青霉烯耐药的肺炎克雷伯菌的检出率呈现上升趋势,CHINET 监测数据显示肺炎克雷伯菌对亚胺培南及美罗培南的耐药率从2015年3.0%和2.9%上升至2019年的26.6%和27.2%^[7];2020年全国细菌耐药监测(CARSS)报告显示碳青霉烯耐药肺炎克雷伯菌的检出率从2014年的6.4%上升至2020年的10.9%^[8]。本院2021年耐碳青霉烯类大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的检出率为1.3%和2.7%,低于CHINET和CARSS监测结果中全国的平均检出率。

铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌主要分离自痰液样本,临床上常用的抗菌药物对铜绿假单胞菌具有较好的抗菌效果,而本院鲍曼不动杆菌对常用抗生素的耐药率均较高,碳青霉烯类耐药率达到了68.7%,只有米诺环素和替加环素耐药率相对较低,由于碳青霉烯耐药的细菌通常呈现多重耐药的现象,因此临床对多重耐药鲍曼不动杆菌应该给予更多的关注,规范抗生素的合理使用,加强医院感染防控工作,减少此类细菌的爆发流行。

综上所述,目前细菌耐药形势严峻,但是细菌感染的流行病学资料有着较强地域性差异,做好本地区的细菌耐药监测工作,为经验治疗抗菌药物选择

提供科学依据,对促进临床抗菌药物的合理应用有重大意义。

参考文献:

- [1]Zhu Y,Huang WE,Yang Q. Clinical Perspective of Antimicrobial Resistance in Bacteria [J]. Infect Drug Resist,2022,15:735.
- [2]Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing [S]. M100-S31. Wayne,PA:CLSI,2021.
- [3]US. Food and Drug Administration. FDA-Identified Interpretive Criteria [EB/OL]. <https://www.fda.gov/drugs/development-resources/tigecycline-injection-products>.
- [4]Davis JS,Petersiel N,Tongs YC. How I manage a patient with MRSA bacteraemia [J]. Clin Microbiol Infect,2022,28(02):190.
- [5]胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2020年CHINET中国细菌耐药监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2021,21(4):377.
- [6]Soge OO,No D,Michael KE,et al. Transmission of MDR MRSA between primates, their environment and personnel at a United States primate centre [J]. J Antimicrob Chemother,2016,71(10):2798.
- [7]胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2019年CHINET三级医院细菌耐药监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2020,20(3):233.
- [8]全国细菌耐药监测网2014—2019年不同等级医院细菌耐药监测报告[J]. 中国感染控制杂志,2021,20(2):95.
- [9]Brink AJ. Epidemiology of carbapenem-resistant Gram-negative infections globally [J]. Curr Opin Infect Dis,2019,32(6):609.
- [10]Peirano G,Chen L,Nobrega D,et al. Genomic Epidemiology of Global Carbapenemase-Producing Escherichia coli, 2015-2017 [J]. Emerg Infect Dis,2022,28(5):924.

(收稿日期:2022-10-20)

文章编号:1007-4287(2023)01-0057-06

B族链球菌不同检测方法的效果评价

周新荣,范世珍,于波海,马正,莫莉*

(广州中医药大学深圳医院(福田),广东深圳518034)

摘要:目的 分析质谱快速鉴定法、选择肉汤培养后涂平板法、实时荧光PCR法和胶体金免疫层析法在孕妇B群链球菌(GBS)定植筛查中的应用效果。方法 同时采用质谱快速鉴定法、选择肉汤培养后涂平板法、细菌培养法、实时荧光PCR法和胶体金免疫层析法对278例孕35-37周孕妇阴道下端或肛周拭子进行GBS筛查。以细菌培养法作为金标准方法,评价质谱快速鉴定法、选择肉汤培养后涂平板法、实时荧光PCR法和胶体金免疫层析法的诊断性实验性能。结果 细菌培养法阳性率9.4%,选择肉汤培养后涂平板培养法阳性率10.4%,实时荧光PCR法阳性率18.3%,质谱快速鉴定法阳性率为6.8%,胶体金免疫层析法阳性率为12.2%,不同方法检出率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。选择肉汤培养后涂平板法准确度最高,为98.9%;灵敏度最高,为100.0%;漏诊率最低。质谱快速鉴定法特异度最高,为99.6%;阳性预测值最高,为94.7%;误诊率最低,为0.4%;但漏诊率最高,为30.8%。实时荧光

*通讯作者