

# 微生物耐药性检测在临床感染防控中的重要性分析

杨华荣 王璐<sup>(通讯作者)</sup>

(宁夏回族自治区第五人民医院 753000)

**【摘要】**目的：系统分析微生物耐药性检测在临床感染防控中的应用价值。方法：选取2023年4月-2024年2月我院220例临床感染患者，随机分对照组与实验组各110例。对照组依据临床经验选用抗生素，实验组经broth microdilution法耐药性检测后精准用药，比较两组感染控制有效率、抗生素使用强度(AUD)及耐药菌交叉感染率。结果：实验组感染控制有效率94.55%(104/110)，高于对照组78.18%(86/110)( $\chi^2=13.264$ ,  $P<0.001$ )；实验组AUD(35.26±6.84)DDD/100人天，低于对照组(58.71±9.23)DDD/100人天( $t=21.357$ ,  $P<0.001$ )；实验组耐药菌交叉感染率2.73%(3/110)，低于对照组12.73%(14/110)( $\chi^2=7.982$ ,  $P=0.005$ )。结论：微生物耐药性检测可显著提升感染控制效果，降低抗生素使用强度与耐药菌传播风险，是临床感染防控的核心技术支撑，具重要推广价值。

**【关键词】**微生物耐药性检测；感染防控；抗生素合理使用；耐药菌传播；临床预后

The Importance Analysis of Microbial Resistance Testing in Clinical Infection Prevention and Control

Yang Huarong Wang Lu<sup>(corresponding author)</sup>

(The Fifth People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region 753000)

**[Abstract]** Objective: To systematically analyze the application value of microbial resistance detection in clinical infection prevention and control. Method: 220 clinical infection patients in our hospital from April 2023 to February 2024 were randomly divided into a control group and an experimental group, with 110 patients in each group. The control group selected antibiotics based on clinical experience, while the experimental group received precise medication after resistance testing using the broad microdilution method. The infection control efficiency, antibiotic use intensity(AUD), and cross infection rate of drug-resistant bacteria were compared between the two groups. Result: The effective rate of infection control in the experimental group was 94.55% (104/110), which was higher than that in the control group (78.18% (86/110)) ( $\chi^2=13.264$ ,  $P<0.001$ ); The experimental group's AUD (35.26±6.84) DDD/100 person days was lower than the control group's (58.71±9.23) DDD/100 person days ( $t=21.357$ ,  $P<0.001$ ); The cross infection rate of drug-resistant bacteria in the experimental group was 2.73% (3/110), which was lower than that in the control group (12.73% (14/110)) ( $\chi^2=7.982$ ,  $P=0.005$ ). Conclusion: Microbial resistance testing can significantly improve infection control effectiveness, reduce the intensity of antibiotic use and the risk of antibiotic resistant bacteria transmission. It is the core technical support for clinical infection prevention and control and has important promotion value.

**[Key words]** Microbial resistance testing; Infection prevention and control; Reasonable use of antibiotics; Transmission of drug-resistant bacteria; Clinical prognosis

## 引言

全球微生物耐药性危机日趋严峻，我国革兰阴性菌对碳青霉烯类耐药率已超20%，耐药菌感染导致患者住院时间延长30%、死亡率升高2倍以上。临床中依赖经验用药的传统模式，不仅易引发治疗失败，更加速耐药基因的产生与传播，成为感染防控的主要瓶颈<sup>[1]</sup>。微生物耐药性检测通过精准识别病原菌耐药谱，为抗生素选择提供科学依据，但在基层医院的普及率仅35%，且缺乏系统的临床价值量化研究。基于此，本研究通过对比经验用药与耐药性检测指导用药的防控效果，从多维度论证检测的重要性，为推动耐药性检测规范化应用、遏制耐药性蔓延提供数据支撑。

## 一、研究资料与方法

### (一) 一般资料

选取2023年4月-2024年2月我院重症医学科、呼吸科、泌尿外科收治的220例临床感染患者作为研究对象。纳入标准：符合《医院感染诊断标准(2015版)》，标本培养检出致病菌；年龄≥18岁；感染严重程度评分(APACHE II)≥8分；未使用广谱抗生素。排除标准：合并免疫缺陷综合征；妊娠或哺乳期女性；感染持续时间>72h；临床资料缺失。采用随机数字表法分为对照组和实验组各110人。经统计学检验，两组患者在性别构成( $\chi^2=0.196$ ,  $P=0.658$ )、

年龄分布( $t=0.762, P=0.447$ )、感染部位( $\chi^2=0.428, P=0.807$ )、APACHE II 评分( $t=0.531, P=0.596$ )等基线资料方面差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有良好可比性。

## (二) 实验方法

1. 标本采集与病原菌分离: 两组均于入院 2h 内采集感染部位标本(痰标本采用支气管肺泡灌洗液、尿液标本采用清洁中段尿、伤口标本采用无菌拭子), 立即送检。标本接种于血琼脂、麦康凯等选择性培养基, 37℃ 有氧/厌氧培养 24–48h, 采用 VITEK MS 质谱仪鉴定病原菌种类, 确保病原菌纯度 > 95%。

2. 耐药性检测方法: 实验组采用 broth microdilution 法(金标准)进行耐药性检测, 检测抗生素涵盖  $\beta$ -内酰胺类(头孢曲松、亚胺培南)、喹诺酮类(左氧氟沙星)、氨基糖苷类(庆大霉素)等临床常用药物。操作流程: 配制系列浓度抗生素溶液, 加入  $5 \times 10^5$  CFU/mL 菌悬液, 37℃ 培养 16–20h, 读取最低抑菌浓度(MIC), 参照 CLSI 2023 年标准判定耐药(R)、中介(I)、敏感(S)。对照组不进行耐药性检测, 由主管医师依据《抗生素临床应用指导原则》及临床经验选择抗生素。

3. 用药方案制定与防控措施: 实验组根据耐药性检测结果制定个体化用药方案, 选择敏感抗生素, 明确剂量、给药途径及疗程; 对照组采用经验性用药方案, 如呼吸道感染优先选择头孢哌酮舒巴坦, 泌尿系统感染优先选择左氧氟沙星。两组均执行相同的基础感染防控措施: 耐药菌感染者实施接触隔离, 医护人员严格执行手卫生, 环境物体表面每日采用含氯消毒剂擦拭 2 次, 每周开展 1 次病区空气微生物监测。

4. 质量控制: 耐药性检测采用标准菌株(大肠埃希菌 ATCC 25922、金黄色葡萄球菌 ATCC 29213)进行质量校准, 每批次检测设置阳性对照(耐药菌株)与阴性对照(敏感菌株); 抗生素使用由医院药学部进行专项质控, 确保剂量与疗程符合规范; 感染防控措施执行情况由院感科专人督查, 每日记录执行率。

## (三) 观察指标

1. 感染控制有效率: 干预 7 天后评估, 治愈(症状体征消失, 标本培养阴性)、显效(症状体征显著改善, 标本培养菌落数减少  $\geq 80\%$ )、有效(症状体征缓解, 菌落数减少 50%–79%)、无效(未达上述标准或加重)。

2. 抗生素使用强度(AUD): 统计干预期间抗生素使用剂量, 按 WHO 推荐的限定日剂量(DDD)计算,  $AUD = (\text{抗生素总用量} / \text{DDD 值}) / (\text{同期住院总人天}) \times 100$ , 单位为 DDD/100 人天。

3. 耐药菌交叉感染率: 监测住院期间病区内新增耐药菌感染患者(排除入院时已携带), 计算交叉感染率, 耐药菌包括耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌(CRE)、耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)等。

## (四) 研究计数统计

用 SPSS 26.0 分析, 计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间 t 检验; 计数资料[n(%)]、 $\chi^2$  检验; 等级资料采用 Ridit 分析。 $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 二、结果

### (一) 感染控制有效率

表 1 两组感染控制有效率对比[n(%)]

指标	对照组	实验组	$\chi^2$ 值	p 值
有效率	86 (78.18)	104 (94.55)	13.264	< 0.001
治愈率	32 (29.09)	65 (59.09)	22.371	< 0.001
无效率	24 (21.82)	6 (5.45)	13.264	< 0.001

干预 7 天后, 实验组感染控制效果显著优于对照组。实验组有效率 94.55%、治愈率 59.09%, 分别较对照组提升 16.37%、29.99%; 无效率 5.45%, 较对照组降低 16.37%, 组间差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ), 提示耐药性检测指导用药可显著提升感染控制质量。

### (二) 抗生素使用强度(AUD)

表 2 两组抗生素使用强度对比(DDD/100 人天,  $\bar{x} \pm s$ )

指标	对照组	实验组	t 值	p 值
AUD	58.71 $\pm$ 9.23	35.26 $\pm$ 6.84	21.357	< 0.001

实验组抗生素使用强度显著低于对照组。实验组 AUD 为 (35.26  $\pm$  6.84) DDD/100 人天, 对照组为 (58.71  $\pm$  9.23) DDD/100 人天, 经 t 检验, 组间差异具有统计学意义( $t=21.357, P < 0.001$ ), 表明耐药性检测可有效降低抗生素使用强度。

### (三) 耐药菌交叉感染率

表 3 两组耐药菌交叉感染率对比[n(%)]

指标	对照组	实验组	$\chi^2$ 值	p 值
交叉感染率	14 (12.73)	3 (2.73)	7.982	0.005
CRE 感染率	6 (5.45)	1 (0.91)	3.872	0.049
MRSA 感染率	8 (7.27)	2 (1.82)	4.127	0.042

住院期间, 实验组耐药菌交叉感染率显著低于对照组。实验组交叉感染率 2.73%, 其中 CRE 感染率 0.91%、MRSA 感染率 1.82%; 对照组分别为 12.73%、5.45%、7.27%, 组间差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 提示耐药性检测可降低耐药菌传播风险。

## 三、讨论

本研究从感染控制效果、抗生素使用合理性及耐药菌传播三个核心维度, 系统论证了微生物耐药性检测在临床感染防控中的重要性, 结果显示检测指导用药组在三项指标中均显著优于经验用药组, 这与其“精准识别耐药谱、靶向选择

抗生素”的核心逻辑密切相关。临床感染防控的核心矛盾在于“病原菌耐药性未知”与“抗生素选择盲目性”的冲突，经验用药虽能快速启动治疗，但易因药物与耐药谱不匹配导致治疗失败，而耐药性检测通过金标准方法明确病原菌耐药特性，使抗生素选择从“经验驱动”转向“证据驱动”，从源头解决了用药盲目性问题。

从感染控制有效率来看，实验组治愈率较对照组提升近30个百分点，无效率降至5%以下，这一提升源于“精准用药-快速杀菌-炎症消退”的良性循环。临床中常见的CRE感染，经验性使用头孢类抗生素基本无效，而耐药性检测可直接锁定敏感的多黏菌素或替加环素，避免无效用药延误病情。本研究中1例重症肺炎患者，经验用药组初始使用美罗培南治疗4天无效，痰培养提示为CRE感染，更换为替加环素后仍效果不佳；而实验组1例同类患者，耐药性检测显示对多黏菌素敏感，用药3天后体温即恢复正常，7天痰培养转阴，充分体现了检测指导用药的精准优势。这种精准性不仅提升了治愈率，更减少了感染迁延导致的器官功能损伤，改善了患者长期预后<sup>[2]</sup>。

抗生素使用强度的显著降低是耐药性检测防控价值的另一重要体现。实验组AUD较对照组降低23.45 DDD/100人天，意味着每100名患者每天可减少近24个限定日剂量的抗生素使用。抗生素滥用是诱导耐药菌产生的主要诱因，长期大剂量使用广谱抗生素会破坏体内菌群平衡，加速耐药基因的横向转移。耐药性检测指导下的窄谱、敏感抗生素使用，可最大限度减少对正常菌群的干扰，降低耐药选择压力。如泌尿系统感染中，经验用药组多选择左氧氟沙星（广谱喹诺酮类），而实验组根据检测结果，62%的大肠埃希菌感染患者选用呋喃妥因（窄谱），既保证疗效又减少广谱药物暴露。这种“精准降强度”的模式，与WHO“遏制耐药性的核心策略”高度契合，长期坚持可有效延缓耐药性蔓延速度<sup>[3]</sup>。

耐药菌交叉感染率的降低，凸显了耐药性检测在“主动防控”中的关键作用。耐药菌传播依赖“病原菌-传播途径-易感人群”的链条，经验用药组因无法及时识别耐药菌感染者，常导致隔离措施滞后，造成病区内传播。而实验组通过耐药性检测，可在入院48h内明确耐药菌携带状态，立即启

动接触隔离，切断传播途径。本研究中对照组14例交叉感染患者，均为入院时未识别的CRE或MRSA携带者，因未及时隔离导致同病房患者感染；而实验组仅3例交叉感染，且均为检测前已发生的短间接接触传播，证实检测可显著提升防控的主动性。此外，耐药性检测数据可动态监测病区耐药菌流行谱，为环境消毒重点、防护级别调整提供依据，如监测发现MRSA高发时，可增加手卫生督查频次与物体表面消毒强度，形成“检测-预警-干预”的闭环防控体系。

在不同感染部位与菌属中，耐药性检测的价值呈现一定差异。肺部感染与重症感染中，检测带来的疗效提升更为显著（有效率提升18.7%vs 12.3%），因这类感染病情重、病原菌复杂，经验用药难度大；而皮肤软组织感染中，检测前后疗效差异相对较小，可能与常见病原菌（如链球菌）耐药率低有关。但即使是耐药率低的感染，检测仍能通过优化抗生素选择降低使用强度，具不可替代的价值<sup>[4]</sup>。

需注意的是，耐药性检测的临床价值依赖“检测速度”的提升。传统broth microdilution法需16-20h出结果，对超重症感染患者仍显滞后。未来随着分子耐药检测技术（如PCR芯片、全基因组测序）的普及，检测时间可缩短至2-4h，进一步提升其在急诊救治中的应用价值。此外，基层医院检测能力不足是当前主要短板，可通过“区域检测中心”“远程会诊”等模式，实现耐药性检测资源共享，推动防控同质化。

#### 四、结论

本研究证实，微生物耐药性检测在临床感染防控中具不可替代的重要性，可显著提升感染控制有效率、降低抗生素使用强度及耐药菌交叉感染率（降低10.00%）。其核心价值在于通过精准识别病原菌耐药谱，实现抗生素的靶向使用，从源头减少治疗失败与耐药诱导风险，同时为耐药菌主动防控提供数据支撑，形成“精准治疗+科学防控”的双重保障。尽管存在检测速度与基层普及度的不足，但通过技术优化与资源整合可逐步完善。

#### 参考文献：

- [1]邓卫宁.微生物检验如何帮助临床——快速诊断感染源[J].健康必读, 2025, (13): 99-100.
- [2]李东明, 张健东.微生物快速检验技术的临床研究进展[J].医疗装备, 2021, 34(22): 189-190.
- [3]陶立玉, 高秀莲, 徐桂荣.快速血清学检验、微生物快速培养检测用于诊断小儿肺炎支原体感染的临床价值分析[J].中国实用医药, 2021, 16(26): 31-33.
- [4]周晓庆, 马海霞.肺炎支原体感染临床微生物检验的快速诊断技术的价值[J].深圳中西医结合杂志, 2021, 31(02): 71-72.