

• 论 著 •

某三甲医院 2012—2022 年肾脏移植术后感染患者病原菌分布及耐药性分析^{*}

孙铭徽, 刘智勇, 王 俊, 陈 鸣[△]

陆军军医大学第一附属医院检验科, 重庆 400038

摘 要:目的 探讨肾移植术后细菌及真菌感染的病原菌组成、分布和耐药情况, 为该类患者的抗感染治疗提供参考。方法 将 2012 年 1 月至 2022 年 9 月因肾移植术后感染入院治疗的 264 例感染患者纳入研究。采集痰液、肺灌洗液、尿液、血液、腹腔引流液等标本进行病原菌分离培养、菌种鉴定和药敏试验。对检测结果进行统计分析, 去除同一患者同一部位重复检出的菌株, 只将首次检出的病原菌计为 1 株。结果 肾移植术后感染的 264 例患者中共检出病原菌 853 株, 其中革兰阴性菌占 71.5%, 革兰阳性菌占 17%, 真菌占 11.5%, 主要致病菌依次为肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌和铜绿假单胞菌。病原菌主要标本来源为痰液(37.63%)、尿液(14.89%)及血液(11.49%)。不同的感染发生部位, 感染细菌种类也有所不同, 其耐药性也有所差异。患者感染的革兰阴性菌多为多重耐药或泛耐药菌群, 其中肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌的感染率最高。肺炎克雷伯杆菌对第三、四代头孢普遍耐药、对碳青霉烯类耐药率也较高。结论 肾移植术后患者较易发生感染, 以呼吸道、泌尿道、血液感染为主。肾移植术后患者较易发生耐药菌群感染, 影响移植效果。因此, 应及时送检留存标本进行病原学培养, 根据培养结果指导临床合理使用抗菌药物, 以减少术后患者感染和提高移植成功率。

关键词:肾移植; 术后感染; 细菌感染; 药物敏感试验; 病原菌

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.13.008

中图法分类号:R446.5

文章编号:1673-4130(2023)13-1573-06

文献标志码:A

Analysis of pathogen distribution and drug resistance in patients with infection after kidney transplantation in a tertiary hospital from 2012 to 2022^{*}

SUN Minghui, LIU Zhiyong, WANG Jun, CHEN Ming[△]

Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400038, China

Abstract: **Objective** To investigate the composition, distribution and drug resistance of pathogens of bacterial and fungal infections after renal transplantation, so as to provide reference for the anti-infection treatment of such patients. **Methods** A total of 264 patients with infection after kidney transplantation from January 2012 to September 2022 were enrolled in the study. Sputum, lung lavage fluid, urine, blood, abdominal drainage fluid and other samples were collected for pathogen isolation, culture, species identification and drug sensitivity test. The detection results were statistically analyzed. The repeated detection strains in the same site of the same patient were removed, and only the first detection of pathogenic bacteria was counted as one strain. **Results** A total of 853 strains of pathogens were detected in 264 patients with infection after renal transplantation, of which gram-negative bacteria accounted for 71.5%, Gram-positive bacteria accounted for 17%, and fungi accounted for 11.5%. The main pathogens were *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. The main sources of pathogens were sputum (37.63%), urine (14.89%) and blood (11.49%). At different infection sites, the species of infectious bacteria were different, and their drug resistance was also different. Most of the Gram-negative bacteria infected by patients were multi-drug resistant or pan-drug resistant bacteria, among which *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* had the highest infection rates. *Klebsiella pneumoniae* was generally resistant to the third and fourth generation cephalosporins, and the resistance rate

^{*} 基金项目:国家重点研发计划项目(2022YFC2603800);国家自然科学基金重点项目(82030066)。

作者简介:孙铭徽,女,医师,主要从事生物传感器、病原微生物方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:chming1971@126.com。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms2/detail/50.1176.R.20230630.0917.002.html\(2023-06-30\)](https://kns.cnki.net/kcms2/detail/50.1176.R.20230630.0917.002.html(2023-06-30))

to carbapenems was also high. **Conclusion** Patients after kidney transplantation are prone to infection, mainly respiratory tract, urinary tract and blood infection. Patients after renal transplantation are prone to drug-resistant bacterial infections, which affect the effect of transplantation. Therefore, the retained specimens should be sent for pathogen culture in time, and the results of culture should be used to guide the rational use of antibiotics in clinical practice, so as to reduce postoperative infection and improve the success rate of transplantation.

Key words: renal transplantation; postoperative infection; bacterial infection; drug sensitivity tests; pathogen

治疗终末期肾脏疾病、改善患者生活质量以及延长患者生存周期的最佳治疗手段是肾脏移植^[1]。随着对器官移植适应证及手术时机认识的提高,以及对围术期受体治疗的规范,肾移植手术操作技术日也趋完善和成熟,但由于慢性肾脏病晚期患者自身基础疾病变多、身体状况差、医院环境病原菌复杂难治、术后患者身体应激状态及免疫抑制剂的使用,导致患者在术后极易并发感染,严重者不仅影响移植成功率,甚至会危及生命^[2]。器官移植术后感染高发是制约肾移植术后患者长期生存的重要因素。因此能否有效控制感染不仅是肾移植成功的关键,更对是否能够提高肾移植患者生存率及生存质量有着举足轻重的作用,故监测肾移植术后感染病原菌分布及耐药性是很有必要的。本研究通过对某三甲医院 2012—2022 年 264 例肾移植受者临床病例资料进行回顾性研究,为肾移植术后感染患者制订抗感染治疗措施提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将 2012—2022 年 9 月于本院接受肾移植术后发生感染的 264 例患者纳入研究,进行回顾性分析。用于病原学检查的临床标本包括痰液、肺泡灌洗液、鼻咽拭子、清洁中段尿、血液、导管尖端、引流液等。去除同一患者同一部位重复检出的菌株,只将首次检出的病原菌计为 1 株,排除不合格痰液标本检出的菌株[每个低倍镜视野,鳞状上皮细胞<10 个,白细胞>25 个(或鳞状上皮细胞和白细胞的比例小于 1:2.5),可视为合格痰液标本]。本研究获得医院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 病原菌培养、鉴定 按照《全国临床检验操作规程》^[3]进行病原菌分离、纯化及鉴定的试验操作。培养基购自重庆庞通公司。

1.2.2 药敏试验 采用法国梅里埃公司的 VITEK2 Compact 全自动细菌鉴定和药敏系统及其配套的鉴定卡(GP、GN)进行鉴定;仪器法最低抑菌浓度值(MIC 值)的测定采用配套的 GP639、GN335、GN334、GN13、GN09 药敏卡,采用 Kirby-Bauer 纸片琼脂扩散法和 E-test 法等对药敏试验进行补充;采用美国临床实验室标准化协会(CLSI)每年更新的标准 CLSI-

M100 ED32 对抗菌药物的敏感性进行判读。剔除同一患者同一部位分离的重复菌株。质控菌株为粪肠球菌(ATCC29212)、金黄色葡萄球菌(ATCC25923 和 ATCC29213)、大肠埃希菌(ATCC25922)、铜绿假单胞菌(ATCC27853)。

1.3 统计学处理 病原菌的菌种分布及耐药性等数据使用 WHONET2022 和 Excel2013 软件进行统计学分析。

2 结果

2.1 标本类型 从临床标本中共分离得到 853 株病原菌,其中来自痰液 321 株(37.63%),尿液 127 株(14.89%),血液 98 株(11.49%),灌洗液 70 株(8.21%),引流液 61 株(18.10%),组织液 65 株(7.62%),伤口分泌物 58 株(6.80%),腹腔液 40 株(4.69%),粪便 33 株(3.87%),导管液 15 株(1.76%),脓液 13 株(1.52%),脑脊液 5 株(0.59%),咽拭子 3 株(0.35%),胸腔积液 2 株(0.23%),其他 3 株(0.35%)。

2.2 菌种分布 853 株病原菌中,细菌 755 株(包括革兰阳性菌 145 株、革兰阴性菌 610 株),真菌 98 株。构成比居前 5 位的病原菌依次为肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌。革兰阳性菌中,构成比居前 3 位的依次为金黄色葡萄球菌、粪肠球菌、表皮葡萄球菌。革兰阴性菌中,构成比居前 3 位的依次为肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌和大肠埃希菌。真菌中,构成比居前 3 位的依次为白色念珠菌、库德里阿兹威毕赤酵母菌、热带念珠菌。见表 1。

2.3 3 个常见感染途径的病原菌种类分布

2.3.1 呼吸道感染的病原菌种类分布 呼吸道感染的检测标本包括痰、咽拭子等标本,共检出病原菌 391 株,以肺炎克雷伯杆菌杆菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌为主,见表 2。

2.3.2 尿路感染的病原菌种类和分布 尿路感染的检测标本(尿液标本)中检出病原菌 127 株,以大肠埃希菌最多见,见表 3。

2.3.3 菌血症或败血症的病原菌种类分布 血培养标本中检出的病原菌为革兰阴性杆菌,共 98 株,以肺炎克雷伯杆菌、大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌最为多

见,见表 5。

表 1 主要病原菌种类分布及构成比			
分类	病原菌	<i>n</i>	构成比(%)
革兰阴性菌	肺炎克雷伯杆菌	169	19. 81
	鲍曼不动杆菌	100	11. 72
	大肠埃希菌	95	11. 14
	铜绿假单胞菌	69	8. 09
	嗜麦芽窄绌滋养假单胞菌	20	2. 34
	阴沟肠杆菌	15	1. 76
	流感嗜血杆菌	13	1. 52
	奇异变形杆菌	11	1. 29
	产酸克雷伯杆菌	10	1. 17
	琼式不动杆菌	9	1. 06
	黏质沙雷菌	8	0. 94
	弗氏柠檬酸杆菌	6	0. 70
	其他	85	9. 96
	合计	610	71. 50
革兰阳性菌	金黄色葡萄球菌	35	4. 10
	粪肠球菌	23	2. 70
	表皮葡萄球菌	22	2. 58
	屎肠球菌	19	2. 23
	溶血性葡萄球菌	10	1. 17
	头状葡萄球菌	5	0. 59
	其他革兰阳性菌	31	3. 63
	合计	145	17. 00
真菌	白色念珠菌	26	3. 05
	库德里阿兹威毕赤酵母菌	19	2. 23
	热带念珠菌	14	1. 64
	烟曲霉菌	8	0. 94
	光滑念珠菌	7	0. 82
	近平滑念珠菌	7	0. 82
	黄曲霉菌	5	0. 59
	新型隐球菌	5	0. 59
	其他	7	0. 82
	合计	98	11. 50

表 2 呼吸道感染病原菌种类分布		
病原菌	<i>n</i>	构成比(%)
肺炎克雷伯杆菌	67	17. 14
鲍曼不动杆菌	65	16. 62
铜绿假单胞菌	57	14. 58
大肠埃希菌	23	5. 88
嗜麦芽狭窄滋养单胞菌	19	4. 86
库德里阿兹威毕赤酵母菌	16	4. 09
白色念珠菌	15	3. 84

续表 2 呼吸道感染病原菌种类分布		
病原菌	<i>n</i>	构成比(%)
阴沟肠杆菌	11	2. 81
流感嗜血杆菌	11	2. 81
热带念珠菌	9	2. 30
烟曲霉菌	8	2. 05
产酸克雷伯杆菌	8	2. 05
金黄色葡萄球菌	8	2. 05
琼氏不动杆菌	5	1. 28
洋葱伯克霍尔德菌	5	1. 28
其他	64	16. 36
合计	391	100. 00

注:其他中的病原菌每个种类仅 1~3 株。

表 3 尿路感染的病原菌种类和分布		
病原菌	<i>n</i>	构成比(%)
大肠埃希菌	43	33. 86
肺炎克雷伯杆菌	27	21. 26
粪肠球菌	13	10. 24
屎肠球菌	10	7. 88
鲍曼不动杆菌	7	5. 51
念珠菌	4	3. 15
摩根菌	4	3. 15
琼氏不动杆菌	2	1. 57
产气克雷伯杆菌	2	1. 57
奇异变形杆菌	2	1. 57
其他	13	10. 24
合计	127	100. 00

注:其他中的病原菌每个种类仅 1 株。

表 5 菌血症或败血症的病原菌种类分布		
病原菌	<i>n</i>	构成比(%)
肺炎克雷伯杆菌	44	44. 90
大肠埃希菌	19	19. 39
金黄色葡萄球菌	16	16. 33
鲍曼不动杆菌	6	6. 12
加德纳菌	4	4. 08
表皮葡萄球菌	3	3. 06
溶血不动杆菌	2	2. 04
蜡样芽孢杆菌	1	1. 02
环状芽孢杆菌	1	1. 02
人葡萄球菌	1	1. 02
嵴链球菌	1	1. 02
共计	98	100. 00

2.4 主要病原菌的耐药性情况

2.4.1 主要革兰阴性菌的耐药性情况 感染的革兰阴性菌主要为肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌、大肠

埃希菌、铜绿假单胞菌,多为多重耐药或泛耐药菌群。肺炎克雷伯杆菌对第三、四代头孢普遍耐药、对碳青霉烯类耐药率也较高。肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌、大肠埃希菌对替加环素较敏感。大肠埃希菌对头孢哌酮-舒巴坦、替加环素较敏感。见表 6。

2.4.1 主要革兰阳性菌的耐药性情况 金黄色葡萄球菌、凝固酶阴性葡萄球菌对青霉素 G、红霉素耐药率较高,肠球菌对红霉素莫西沙星、左氧氟沙星耐药率较高;三者皆对替加环素、万古霉素、利奈唑胺较敏感。见表 7。

表 6 主要革兰阴性菌耐药性情况

耐药性检测项目	肺炎克雷伯杆菌			鲍曼不动杆菌			大肠埃希菌			铜绿假单胞菌		
	R	I	S	R	I	S	R	I	S	R	I	S
米诺环素	80.9	38.5	10.6	39.6	22.9	37.5	—	—	—	—	—	—
甲氧苄啶/磺胺甲噁唑	76.8	3.2	20.0	81.6	0.0	18.4	67.8	0.0	32.2	98.1	0.0	1.9
环丙沙星	76.7	7.8	15.5	89.8	1.0	9.2	82.5	8.3	9.2	27.9	14.7	57.4
头孢曲松	74.6	0.0	25.4	88.7	9.4	1.9	60.9	0.0	39.1	100.0	0.0	0.0
头孢呋辛	74.6	1.7	23.7	—	—	—	48.7	10.8	40.5	—	—	—
美罗培南	73.9	1.1	25.0	91.1	0.0	8.9	—	—	—	44.7	6.0	49.3
左氧氟沙星	73.6	16.0	10.4	47.8	37.8	14.4	76.7	16.7	6.6	33.8	10.8	55.4
氨苄西林/舒巴坦	68.3	0.0	31.7	88.5	3.3	8.2	46.3	0.0	53.7	100.0	0.0	0.0
氨曲南	65.6	0.0	34.4	97.6	1.2	1.2	44.6	0.0	55.4	42.2	8.9	48.9
超广谱 β-内酰胺酶	63.3	0.0	36.7	—	—	—	64.7	0.0	35.3	—	—	—
头孢吡肟	63.1	4.8	32.1	88.0	4.0	8.0	22.6	9.7	75.6	30.9	4.4	64.7
头孢他啶	62.7	3.0	34.3	90.6	0.0	9.4	24.7	12.9	62.4	33.8	13.2	53.0
呋喃妥因	59.3	16.7	24.0	100.0	0.0	0.0	1.9	5.8	92.3	100.0	0.0	0.0
头孢哌酮-舒巴坦	58.5	1.5	40.0	59.6	28.1	12.3	0.0	0.0	100.0	—	—	—
哌拉西林/他唑巴坦钠	52.4	1.8	45.8	93.7	0.0	6.3	3.2	5.4	91.4	30.8	20.6	48.5
亚胺培南	51.5	0.0	48.5	92.0	0.0	8.0	0.0	2.1	97.8	52.2	8.9	38.9
头孢西丁	47.9	3.1	49.0	—	—	—	14.6	9.8	75.6	—	—	—
妥布霉素	45.7	7.6	46.7	82.3	0.0	17.8	17.2	19.0	63.8	15.2	3.0	81.8
厄他培南	43.2	0.0	56.8	—	—	—	2.5	0.0	97.5	—	—	—
黏菌素	36.2	0.0	63.8	0.0	0.0	100.0	—	—	—	—	—	—
庆大霉素	32.8	1.6	65.6	81.8	0.0	18.2	29.1	1.8	69.1	20.0	4.4	75.6
头孢替坦	31.0	0.0	69.0	100.0	0.0	0.0	3.9	2.0	94.1	100.0	0.0	0.0
阿米卡星	26.9	0.0	73.1	53.6	7.3	39.1	2.1	4.3	93.6	10.3	4.4	85.3
替加环素	17.5	10.0	72.5	4.4	24.5	71.1	0.0	0.0	100.0	—	—	—
哌拉西林	—	—	—	87.5	3.1	9.4	—	—	—	34.0	12.8	53.2

注:R 表示耐药;I 表示中介;S 表示敏感;—表示天然耐药或未做药敏试验。

表 7 主要革兰阳性菌耐药性情况

耐药性检测项目	金黄色葡萄球菌			肠球菌			凝固酶阴性葡萄球菌		
	R	I	S	R	I	S	R	I	S
青霉素 G	94.3	0.0	5.7	40.5	0.0	59.5	92.5	0.0	7.5
红霉素	34.3	0.0	65.7	86.4	11.4	2.2	83.7	0.0	16.3
苯唑西林	22.9	0.0	77.1	39.5	0.0	60.5	72.1	0.0	27.9
左氧氟沙星	14.3	0.0	85.7	69.0	2.4	28.6	46.5	0.0	53.5
克林霉素	12.1	0.0	87.8	95.1	0.0	4.9	41.9	0.0	58.1
复方磺胺甲噁唑	5.7	2.9	91.4	—	—	—	35.1	0.0	64.9
莫西沙星	2.9	0.0	97.1	73.2	4.9	97.1	31.7	14.6	53.7

续表 7 主要革兰阳性菌耐药性情况

耐药性检测项目	金黄色葡萄球菌			肠球菌			凝固酶阴性葡萄球菌		
	R	I	S	R	I	S	R	I	S
利福平	0.0	0.0	100.0	—	—	—	15.4	0.0	84.6
庆大霉素	0.0	2.9	97.1	52.3	0.0	47.8	14.3	11.9	73.8
替加环素	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	2.9	0.0	97.1
万古霉素	0.0	0.0	100.0	0.0	2.3	97.7	0.0	0.0	100.0
利奈唑胺	0.0	0.0	100.0	9.5	9.5	81.0	0.0	0.0	100.0

注:R 表示耐药;I 表示中介;S 表示敏感;—表示天然耐药或未做药敏试验。

3 讨 论

肾移植手术是晚期肾衰竭患者最后的生机和希望。感染是术后常见的并发症之一,同样也是移植成功的拦路虎,甚至会导致死亡。因此,移植术后的抗感染管理显得至关重要。

本研究中的肾移植术后感染患者有病原菌阳性检出的标本绝大多数为痰液,占 37.63%,随后是尿液和血液,分别占 14.89%和 11.49%,表明移植术后感染以呼吸道感染为主,其次是尿路感染和血液感染。呼吸道感染最常见的 3 种病原菌为肺炎克雷伯杆菌(17.14%)、鲍曼不动杆菌(16.62%)和铜绿假单胞菌(14.58%)。引起尿路感染最主要的病原菌是大肠埃希菌(33.86%),随后是肺炎克雷伯杆菌(21.26%)、粪肠球菌(10.24%),这与既往报道^[4-6]相符,但占比有所不同。引起菌血症或败血症的革兰阴性菌以肺炎克雷伯杆菌(44.90%)为主,随后是大肠埃希菌(19.39%)、金黄色葡萄球菌(16.33%)。患者术中因麻醉气管插管损伤呼吸道黏膜,术后卧床导致气管内分泌物蓄积^[7],容易发生细菌感染。接受移植的患者可考虑接受肺炎及流感疫苗的接种以预防肺部感染。患者尿路感染及血液感染不仅与移植早期急性肾排斥反应和移植物功能受损的风险增加有关^[8],更与手术切口及侵入性操作,如导尿和引流管的使用有关^[9-10]。故在病情允许的情况下,应尽早拔出患者留置导管、引流管、导尿管、呼吸机等,减少侵入性操作带来的感染风险^[11-12]。如患者有发热、感染等情况,应及时送检,评估病情,尽快尽早找出感染原因,解除风险^[13]。

本研究结果发现,肾移植术后感染检出的病原菌中革兰阴性菌占 71.5%,革兰阳性菌占 17.0%,真菌占 11.50%。革兰阴性菌是主要的病原菌,其中肺炎克雷伯杆菌所占比例最高(19.81%),与国内研究报道一致^[14];其次为鲍曼不动杆菌(11.72%)、大肠埃希菌(11.14%)和铜绿假单胞菌(8.09%)。革兰阳性菌所占比例排前 3 位的是金黄色葡萄球菌(4.10%)、粪肠球菌(2.70%)、表皮葡萄球菌(2.58%)。真菌感染中最常见的是白色念珠菌,其感染与免疫抑制剂使用增加有关^[15]。构成比排第 2 的库德里阿兹威毕赤酵

母菌又称东方伊萨酵母菌,是食品中较为常见的酵母菌^[16]。库德里阿兹威毕赤酵母菌与一致病性酵母菌——克鲁斯假丝酵母菌的基因信息高度吻合,系统生物学分析也证实克鲁斯假丝酵母菌和库德里阿兹威毕赤酵母菌在演化树上属同一分支,基因组 DNA 序列有 99.6%是相同的。这种酵母菌感染通常发生在免疫力低下或缺陷的人群中,如器官移植人群或获得性免疫缺陷综合征(AIDS)患者,而且对多种抗真菌药物表现出极高的耐药性^[17]。库德里阿兹威毕赤酵母菌虽在临床上感染较罕见,但耐药性高,而且对免疫系统低下人群易感。故术后患者应尽量避免食用常有库德里阿兹威毕赤酵母菌存在其中的发酵食品,例如精酿啤酒、酸面包或泡菜等。

药敏试验结果显示,革兰阴性菌中肺炎克雷伯杆菌对大多数常用抗菌药物耐药率均较高,对头孢类抗菌药物耐药率大多超 60%,对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率也较高,均超过 40%,对替加环素、阿米卡星较为敏感。鲍曼不动杆菌对头孢唑林、呋喃妥因、头孢替坦耐药率均达 100.0%,对哌拉西林/他佐巴坦钠、亚胺培南耐药率也较高,分别为 93.7%和 92.0%,对黏菌素、替加环素较敏感。临床上常采用替加环素与头孢哌酮钠舒巴坦钠联合用药治疗鲍曼不动杆菌感染^[18]。大肠埃希菌对头孢唑林耐药率较高,达 82.4%,对喹诺酮类抗菌药物环丙沙星、左氧氟沙星的耐药率也较高,分别为 82.5%和 76.7%;未检出对头孢哌酮-舒巴坦、替加环素、亚胺培南耐药的大肠埃希菌。铜绿假单胞菌耐药情况稍严重,对头孢呋辛酯、头孢唑林、头孢替坦耐药率均达到 100.0%,对妥布霉素、阿米卡星有较高的敏感率,分别为 81.8%、85.3%。在革兰阴性菌中肠杆菌属耐药情况明显高于 2021 年 CHINET 公布的全国监测水平^[19]。为减少肾移植术后患者感染耐药菌,提倡在肾移植围术期规范操作。如术前应根据患者自身情况,评估最佳手术时机,做好术前准备、调整身体状态及用药用量,为移植手术顺利做准备。术中医护人员应严格遵守无菌操作原则^[13],术后对患者进行严格隔离,注意环境消毒及通风^[20],医护人员应加强洗手依从性,避免诊疗过程中的交叉感染^[7]。同时严密监测患者情况,及

时送检,在感染初期及时遏止病情进展。如病情需要时,亦可酌情使用抗菌药物预防感染^[21]。

革兰阳性菌对青霉素表现出较高的耐药性,其中金黄色葡萄球菌耐药率为 94.3%、凝固酶阴性葡萄球菌为 92.5%。尚未检出对万古霉素、噁唑烷酮类(利奈唑胺)耐药的革兰阳性菌。金黄葡萄球菌对青霉素 G、红霉素耐药率较高,对利福平、替加环素、万古霉素、利奈唑胺的敏感率均达 100.0%,对庆大霉素、莫西沙星敏感性较高,敏感率均为 97.1%,对复方磺胺甲噁唑敏感率达 91.4%。肠球菌对红霉素、莫西沙星、左氧氟沙星有较高的耐药性,耐药率均超过 60%,对替加环素、万古霉素、利奈唑胺、利福平均较敏感。凝固酶阴性葡萄球菌对青霉素 G、红霉素、苯唑西林耐药率较高,分别为 92.5%、83.7%和 72.1%。在本研究的革兰阳性菌中尚未发现对万古霉素耐药,其他对革兰阳性菌具有良好的抗菌作用的药物包括替加环素和利奈唑胺,这与 CHINET 公布的 2019—2020 革兰阳性菌监测报告报道一致^[22]。

综上所述,肾移植术后患者较易发生感染,以呼吸道、泌尿道、血液感染为主,感染病原菌以肺炎克雷伯杆菌、鲍曼不动杆菌等革兰阴性菌为主。建议感染患者及时送检标本进行微生物学检验,在培养结果未出前,可根据患者感染部位、常见感染病原菌及其耐药特点,先采取经验性治疗,随后再根据病原学培养结果调整用药方案。

参考文献

[1] COUSTILLERES F, HANOY M, LEMEE L, et al. *Campylobacter fetus* bacteremia complicated by multiple splenic abscesses and multivisceral signs in a renal transplant recipient: a case report and review of the literature [J]. *Braz J Infect Dis*, 2022, 26(2): 102336.

[2] SOMMERER C, SCHROTER I, GRUNEBERG K, et al. Incidences of infectious events in a renal transplant cohort of the german center of infectious diseases (DZIF) [J]. *Open Forum Infect Dis*, 2022, 9(7): 243.

[3] 尚红,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 北京:人民卫生出版社,2015.

[4] BEHZAD D, HAKIMEH A, HOSSEIN R, et al. A middle east systematic review and meta-analysis of bacterial urinary tract infection among renal transplant recipients: causative microorganisms[J]. *Microb Pathog*, 2020, 148: 104458.

[5] KOSMADAKIS G, DAIKOS G L, PAVLOPOULOU I D, et al. Infectious complications in the first year post renal transplantation[J]. *Transplant Proc*, 2013, 45(4): 1579-1583.

[6] 郭桐宇,孙妍,曾芳. 肾移植术后患者围术期感染预防的案例分析一例[J]. *中国药物与临床*, 2021, 21(17): 3055-

3056.

[7] 杨芳芳. 分级感染防控体系对肾移植术后患者的影响[J]. *护理实践与研究*, 2022, 19(9): 1356-1360.

[8] FIORENTINO M, PESCE F, SCHENA A, et al. Updates on urinary tract infections in kidney transplantation[J]. *J Nephrol*, 2019, 32(5): 751-761.

[9] 伏媛,许姗姗,张杰. 肾移植术后重症监护期医院感染病原学特点及危险因素分析[J]. *中国医学前沿杂志*, 2018, 10(6): 146-150.

[10] 董艳,陈晨,李利娜. 肾移植术后细菌感染患者致病菌种分布及耐药性分析[J]. *山东医药*, 2016, 56(26): 80-82.

[11] SOUZAR M, OLSBURGH J. Urinary tract infection in the renal transplant patient[J]. *Nat Clin Pract Nephrol*, 2008, 4(5): 252-264.

[12] 李钢,石炳毅,巨春蓉. 器官移植术后耐药菌感染诊疗技术规范(2019 版)[J]. *器官移植*, 2019, 10(4): 352-358.

[13] 汪恺,沈恬,庄丽,等. 中国实体器官移植手术部位感染管理专家共识(2022 版)[J]. *器官移植*, 2023, 14(1): 11-23.

[14] 雷红,刘昕,张敏,等. 肾移植术后感染碳青霉烯酶耐药肺炎克雷伯菌的研究[J]. *标记免疫分析与临床*, 2021, 28(4): 708-712.

[15] BALCAN B, OZCELIK U, UGURLU A O, et al. Increased mortality among renal transplant patients with invasive pulmonary aspergillus infection[J]. *Prog Transplant*, 2018, 28(4): 349-353.

[16] DHALIWAL S S, OBEROI H S, SANDHU S K, et al. Enhanced ethanol production from sugarcane juice by galactose adaptation of a newly isolated thermotolerant strain of *Pichia kudriavzevii* [J]. *Bioresour Technol*, 2011, 102(10): 5968-5975.

[17] DOUGLASS A P, OFFEI B, BRAUN-GALLEANI S, et al. Population genomics shows no distinction between pathogenic *Candida krusei* and environmental *Pichia kudriavzevii*: one species, four names [J]. *PLoS Pathog*, 2018, 14(7): 1007138.

[18] 善辉,张鑫,谷丽,等. 肾移植供体来源性感染的调查及干预[J]. *首都医科大学学报*, 2019, 40(5): 764-768.

[19] 胡付品,郭燕,朱德妹,等. 2021 年 CHINET 中国细菌耐药监测[J]. *中国感染与化疗杂志*, 2022, 22(5): 521-530.

[20] 胡风侠,付菊芳,史皆然,等. 肾移植受者术后感染流行病学特征调查及耐药性分析[J]. *中国消毒学杂志*, 2018, 35(2): 122-124.

[21] ABBO L M, GROSSI P A. Surgical site infections: guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice [J]. *Clin Transplant*, 2019, 33(9): e13589.

[22] 李耘,郑波,吕媛,等. 中国细菌耐药监测研究 2019—2020 革兰阳性菌监测报告[J]. *中国临床药理学杂志*, 2022, 38(4): 369-384.