

# 肾移植受者422例病原菌感染分析

郭娟<sup>1</sup>, 郑珊<sup>2</sup>, 谢辉<sup>1</sup>, 胡亚会<sup>1</sup>(郑州人民医院, <sup>1</sup>检验科, <sup>2</sup>肾移植科, 河南省郑州市 450003)

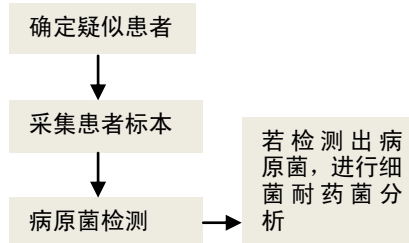
DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2806

ORCID: 0000-0001-6861-6619(郭娟)

文章快速阅读:

## 文章特点—

- (1) 回顾性分析郑州人民医院肾移植中心病区主要致病菌对常用抗菌药物的耐药情况;
- (2) 肾移植受者大部分病原菌呈现耐药率高和多重耐药, 且药物耐药率远高于普通病房且耐药率迅速增长, 分析原因可能与肾移植术前常规用药以及术后预防感染使用大剂量抗生素治疗有关。



郭娟, 女, 1981年生, 河南省驻马店市人, 汉族, 2017年河南师范大学毕业, 硕士, 副主任检验师, 主要从事临床微生物检验学研究。

文献标识码: B

投稿日期: 2019-10-10

送审日期: 2019-10-11

采用日期: 2019-11-25

在线日期: 2020-04-30



## 文题释义:

**肾移植术:** 将健康者的肾脏移植给有肾脏病变并丧失肾脏功能的患者。人体有左右2个肾脏, 通常一个肾脏就可以支持正常的代谢需求, 当慢性肾功能不全发展至终末期, 可用肾移植方法治疗。肾移植因其供肾来源不同分为自体肾移植、同种异体肾移植和异种肾移植, 习惯把同种异体肾移植简称为肾移植。

**病原菌感染:** 为了预防肾移植手术后的排斥反应, 一般都要常规使用免疫抑制剂。使用免疫抑制剂的过程中会使机体的免疫功能下降, 而导致患者容易发生细菌、病毒、真菌、原虫等感染, 其中最为常见的是细菌感染性疾病的发生。革兰阴性菌分离率较高的分别为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和大肠埃希氏菌, 革兰阳性菌分离率较高的分别为金黄色葡萄球菌、屎肠球菌和表皮葡萄球菌。肾移植受者感染的致病菌以革兰阴性菌为主, 其中大多数病原菌对多种抗生素耐药率偏高。

## 摘要

**背景:** 了解肾移植受者细菌感染的类型和特点, 分析肾移植术后医院感染病原菌分布及细菌耐药性变迁趋势, 旨在为临床医生提供精准有效的治疗和防控措施, 达到对肾移植受者临床合理使用抗菌药物的目的。

**目的:** 探讨肾移植受者术后医院感染流行病学特点。

**方法:** 对2014年8月至2019年8月在郑州人民医院肾移植中心术后发生病原菌感染的422例受者进行调查, 包括标本类型、病原菌分布、病原菌耐药率等。该临床研究的实施符合郑州人民医院对研究的相关伦理要求。

**结果与结论:** ①肾移植受者发生病原菌感染阳性标本主要来自于痰液、尿液和外周血; ②422株病原菌中革兰阴性菌274株(占64.9%), 革兰阳性菌75株(占17.8%), 真菌73株(占17.3%), 其中革兰阴性菌分离率较高的分别为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和大肠埃希氏菌, 革兰阳性菌分离率较高的是金黄色葡萄球菌、屎肠球菌和表皮葡萄球菌; ③革兰阴性菌对多数抗菌药物的耐药率均较高, 革兰阳性菌除了对万古霉素、替考拉宁和利奈唑胺完全敏感外, 对其他抗菌药物有不同程度的耐药率; ④结果表明, 肾移植受者感染的致病菌以革兰阴性菌为主, 其中大多数病原菌对多种抗生素耐药率偏高, 有的已产生多重耐药性, 应加强对肾移植受者耐药性的监管, 合理使用抗菌药物。

## 关键词:

肾; 肾移植; 移植; 抗生素; 耐药; 耐药性; 病原菌; 感染

中图分类号: R446; R37; R692

## 基金资助:

河南省医学教育研究项目(Wjlk2018286), 项目负责人: 谢辉; 河南省医学科技攻关计划联合共建项目(2018020824), 项目负责人: 胡亚会

## An analysis of pathogenic bacteria infection in 422 kidney transplant recipients

Guo Juan<sup>1</sup>, Zheng Shan<sup>2</sup>, Xie Hui<sup>1</sup>, Hu Yahui<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Laboratory Medicine, <sup>2</sup>Department of Kidney Transplantation, People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450003, Henan Province, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** In this study, we investigated the types and characteristics of bacterial infections in kidney transplant recipients, and analyzed the distribution of pathogenic bacteria for nosocomial infections and the changes in bacterial resistance after kidney transplantation, with the attempt to provide accurate and effective measures for prevention and treatment of bacterial infection and achieve the rational clinical use of antimicrobial drugs for kidney transplant recipients.

**OBJECTIVE:** To investigate the epidemiological characteristics of nosocomial infection in renal transplant

Guo Juan, Master, Associate chief laboratorian, Department of Laboratory Medicine, People's Hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450003, Henan Province, China

recipients.

**METHODS:** A total of 422 patients with pathogenic bacteria infection after kidney transplantation in the Center of Kidney Transplantation, Zhengzhou People's Hospital were investigated from August 2014 to August 2019, including specimen types, distribution of pathogenic bacteria and drug resistance of pathogens. The implementation of this study complied with the relevant ethical requirements of Zhengzhou People's Hospital.

**RESULTS AND CONCLUSION:** Positive specimens of pathogenic bacteria infection after kidney transplantation were from sputum, urine and peripheral blood mainly. Of the 422 strains of pathogenic bacteria, 274 strains (64.9%) were gram-negative, 75 strains (17.8%) were gram-positive and 73 strains (17.3%) were fungi. Among them, gram-negative bacteria were isolated from *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* and *Escherichia coli*. *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium* and *Staphylococcus epidermidis* had higher isolation rate of gram-positive bacteria. The resistance rate of gram-negative bacteria to most antimicrobial agents was high. The gram-positive bacteria tested had different degrees of resistance to the other antimicrobial agents besides being completely sensitive to vancomycin, teicoplanin and linezolid. To conclude, gram-negative bacteria are the main pathogenic bacteria in kidney transplantation recipients. Most of the pathogenic bacteria are highly resistant to many antibiotics, and some of them have developed multiple resistance. We should strengthen the supervision of drug resistance of recipients after kidney transplantation and rationally use antibiotics.

**Key words:** kidney; kidney transplantation; transplantation; antibiotics; drug fast; drug resistance; pathogen; infection

**Funding:** the Medical Education Research Project of Henan Province, No. Wjlk2018286 (to XH); the Medical Science and Technology Joint Development Project of Henan Province, No. 2018020824 (to HYH)

## 0 引言 Introduction

当前, 肾移植是终末期肾病最有效的治疗手段, 但是肾移植受者术后终生需服用免疫抑制剂, 通常会导致机体免疫力低下<sup>[1]</sup>, 这种情况下容易发生机会性感染, 甚至普通的细菌、真菌、病毒都会成为患者术后出现并发症和致死的原因, 因此易成为感染的高危人群<sup>[2-6]</sup>。临床医生常经验性使用级别较高的抗生素预防肾移植术后感染, 从而导致病原菌耐药性增加, 需要引起临床医生的高度重视。该研究通过回顾性研究肾移植受者术后医院感染流行病学特点, 了解医院感染病原菌分布及细菌耐药性变迁趋势, 旨在为临床提供准确有效的治疗和防控措施, 指导临床经验用药和合理使用抗菌药物。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性病例分析。

1.2 时间及地点 2014年8月至2019年8月在郑州人民医院完成。

1.3 对象 纳入肾移植术后病原菌感染患者422例, 受者原发病分别为慢性肾小球肾炎、糖尿病肾病、IgA肾病、多囊肾和高血压肾病。

**纳入标准:** ①年龄18岁以上; ②单纯性肾移植; ③术后长期存活患者。

**排除标准:** ①术前存在感染及细菌定植; ②转院及研究期间患者失访; ③患者病历资料不完整。

1.4 方法

1.4.1 免疫抑制方案 肾移植受者术中、术后常规静脉输注甲泼尼龙预防排斥反应。术后常规免疫抑制方案: ①环孢素A+霉酚酸酯+糖皮质激素; ②西罗莫司+霉酚酸酯+糖皮质激素; ③环孢素A+西罗莫司+糖皮质激素。

1.4.2 术后预防感染方案 术后2周内对所有肾移植受者均经验性预防应用青霉素类或头孢类或碳青霉烯类+卡泊芬净预防感染。术后2周至半年期间, 每周复查巨细胞病毒, 如果巨细胞病毒DNA呈阳性, 服用更昔洛韦28 d。

1.4.3 菌株来源及检测方法 422例病原菌分离自郑州人民医院肾移植中心住院感染患者。按照《全国临床检验操

### 药品厂家及用法

药品	生产厂家	用法
甲泼尼龙	Pfizer Italia S.r.l.(意大利)	每天 4 mg 到 48 mg
环孢素 A	华北制药	每天 2 次, 每次 100 mg
西罗莫司	华北制药	每天 1 次, 每次 0.5-1.0 mg
霉酚酸酯	罗氏制药	每天 1 次, 每次 10 mg
糖皮质激素	维克奇生物	每天 1 次, 每次 10 mg
卡泊芬净	博瑞制药	每天 1 次, 每次 50 mg
更昔洛韦	双鹤药业	每天 2 次, 每次 0.25 g

作规程》, 患者出现发热等感染症状时采集患者标本, 包括血液、痰液、尿液、分泌物、腹水、拭子和引流液等。删除同一患者相同感染部位的重复菌株。采用全自动微生物仪迪尔细菌鉴定系统对本体进行分析, 药物敏感实验纸片由珠海迪尔公司提供。结果参照美国临床实验室标准化委员会(CLSI)标准(2017), 质控菌株为金黄色葡萄球菌(ATCC25923)、大肠杆菌(ATCC25922)和铜绿假单胞菌(ATCC25853), 由河南省质控中心提供。

1.4.4 随访 前3个月每周复查1次, 随后逐渐每月复查1次血药浓度。

1.5 主要观察指标 患者的肝功能、肾功能、血糖、血脂、电解质浓度以及血、尿常规结果是否在正常范围。

1.6 数据分析 数据分析采用WHONET 5.6软件。

## 2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 22例肾移植术后病原菌感染患者送检样本, 均进入结果分析。

2.2 肾移植住院患者病原菌的标本来源 肾移植术后患者发生病原菌感染阳性标本共有422例, 主要来自于痰液标本160例, 占比37.9%; 尿液标本64例, 占比15.2%; 外周血标本38例, 构成比9.0%, 见表1。

2.3 肾移植住院患者病原菌分布 2014至2019年肾移植病区送检标本共分离出病原菌422株, 其中革兰阴性菌274株(占64.9%), 革兰阳性菌75株(占17.8%), 真菌73株(占

表 1 肾移植住院患者医院感染标本来源

Table 1 Sources of nosocomial infection specimens in patients hospitalized for kidney transplantation

标本类型	阳性例数(n)	构成比(%)
痰液	160	37.9
尿液	64	15.2
外周血	38	9.0
胆汁	22	5.2
分泌物	26	6.2
脓液	21	5.0
伤口分泌物	18	4.3
脓性分泌物	9	2.1
腹水	8	1.9
直肠拭子	13	3.1
引流液	23	5.5
其他	20	4.7
合计	422	100

17.3%)。在分离出的274株革兰阴性菌中, 占比最高的是肺炎克雷伯菌85株(20.1%), 其次为鲍曼不动杆菌60株(14.2%), 大肠埃希氏菌35株(8.3%); 在分离出的75株革兰阳性菌中, 占比最高的为金黄色葡萄球菌34株(8.1%), 其次为屎肠球菌20株(4.7%)和表皮葡萄球菌20株(4.7%); 在分离出的73株真菌中, 占比最高的为光滑念珠菌30株(7.1%), 其次是白色念珠菌22株(5.2%)和热带念珠菌15株(3.6%), 见表2。

表 2 肾移植住院患者医院感染病原菌分布

Table 2 Distribution of pathogenic bacteria related to nosocomial infections in patients hospitalized for kidney transplantation

病原菌	菌株数(n)	构成比(%)
革兰阴性菌	274	64.9
肺炎克雷伯菌	85	20.1
大肠埃希菌	35	8.3
鲍曼不动杆菌	60	14.2
铜绿假单胞菌	14	3.3
阴沟肠杆菌	15	3.6
奇异变形杆菌	4	1.0
嗜麦芽寡养单胞菌	28	6.6
阴沟肠杆菌	15	3.6
黏质沙雷菌	9	2.1
其他	9	2.1
革兰阳性菌	75	17.8
金黄色葡萄球菌	34	8.1
屎肠球菌	20	4.8
肺炎链球菌	2	0.5
表皮葡萄球菌	7	1.7
粪肠球菌	4	0.9
溶血葡萄球菌	4	0.9
其他	4	0.9
真菌	73	17.3
白色念珠菌	22	5.2
光滑念珠菌	30	7.1
热带念珠菌	15	3.6
其他	6	1.4

移植病区检出的422株病原菌分为革兰阴性菌属和革兰阳性菌属, 对其中主要的3种革兰阴性菌肺炎克雷伯菌(85株)、鲍曼不动杆菌(60株)和大肠埃希氏菌(35株)及3种革兰阳性菌金黄色葡萄球菌(34株)、屎肠球菌(20株)和表皮葡萄球菌(7株)耐药率进行统计。结果显示革兰阴性菌对多数抗菌药物的耐药率较高, 革兰阳性菌除了对万古霉素、替考拉宁和利奈唑胺完全敏感外, 对其他抗菌药物有不同程度的耐药率, 见表3, 4。

表 3 革兰阴性菌对抗菌药物的耐药率 (%)

Table 3 Resistance rate of gram-negative bacteria to antimicrobial agents

抗菌药物	肺炎克雷伯菌 (n=85)		鲍曼不动杆菌 (n=60)		大肠埃希氏菌 (n=35)	
	株数	耐药率	株数	耐药率	株数	耐药率
庆大霉素	65	76.5	53	88.3	13	37.1
复方新诺明	63	74.1	55	91.7	32	91.4
环丙沙星	70	82.4	59	98.3	30	85.7
头孢哌酮/舒巴坦	63	74.1	31	51.7	13	37.1
头孢吡肟	61	71.8	56	93.3	20	57.1
头孢曲松	69	81.2	60	100.0	30	85.7
头孢唑肟	70	82.4	...	...	30	85.7
氨苄西林	85	100.0	...	...	34	97.1
头孢唑啉	70	82.4	...	...	31	88.6
氯霉素	48	56.5	...	...	7	20.0
美罗霉素	11	12.9	...	...	11	31.4
氨苄西林/舒巴坦	71	83.5	59	98.3	21	60.0
亚胺培南	59	69.4	58	96.7	12	34.3
亚胺培南	58	68.2	55	91.7	9	25.7
阿米卡星	56	65.9	37	61.7	2	5.7
头孢西丁	60	70.6	59	98.3	14	40.0
哌拉西林/他唑巴坦	61	71.8	59	98.3	12	34.3
头孢吡肟	61	71.8	56	93.3	20	57.1
头孢他啶	65	76.5	59	98.3	23	65.7
替卡西林/棒酸	68	80.0	60	100.0	16	45.7

表注: ...代表未做检测

表 4 革兰阳性菌对抗菌药物的耐药率 (%)

Table 4 Resistance rate of gram-positive bacteria to antimicrobial agents

抗菌药物	金黄色葡萄球菌 (n=34)		屎肠球菌 (n=20)		表皮葡萄球菌 (n=7)	
	株数	耐药率	株数	耐药率	株数	耐药率
红霉素	20	58.8	17	85.0	7	100.0
左氧氟沙星	17	50.0	20	100.0	6	85.7
利福平	6	17.6	13	65.0	4	57.1
四环素	18	52.9	15	75.0	0	0.0
青霉素	31	91.2	19	95.0	7	100.0
利奈唑胺	0	0.0	0	0.0	0	0.0
万古霉素	0	0.0	0	0.0	0	0.0
替考拉宁	0	0.0	0	0.0	0	0.0
克林霉素	20	58.8	...	...	7	100.0
克拉霉素	20	58.8	...	...	7	100.0
苯唑西林	17	50.0	...	...	6	85.7
头孢西丁	17	50.0	...	...	6	85.7
复方新诺明	16	47.1	...	...	6	85.7
莫西沙星	17	50.0	...	...	6	85.7
庆大霉素	17	50.0	...	...	6	85.7

表注: ...代表未做检测

2.4 肾移植住院患者病原菌耐药率 将2014至2019年肾

### 3 讨论 Discussion

肾移植受者术后感染标本主要是来自于痰液, 其次是尿液和外周血, 该数据与中华医学会器官移植学分会公布的结果基本一致<sup>[7]</sup>, 这说明感染部位主要来自于下呼吸道, 其次是泌尿系统<sup>[8]</sup>。调查结果表明预防下呼吸道感染是肾移植受者术后感染控制的工作重点。肾移植术后下呼吸道感染确诊后需积极查找并确定病原体, 出现重度肺部感染时, 应及时给予辅助呼吸以降低肺部感染的病死率, 还可预防性给予更昔洛韦治疗。泌尿系统也是肾移植受者术后常见的感染部位<sup>[9-10]</sup>, 李明霞等<sup>[11]</sup>发现女性受者、尸肾、导尿及术前长时间透析等是肾移植术后尿路感染的危险因素。应积极查找并控制感染源, 尽量降低肾移植受者术后感染的可能性。

该研究对2014至2019年的细菌学资料进行分析, 结果提示近年来肾移植术后感染病原菌以革兰阴性菌为主(64.9%), 这和国内大多数医院肾移植中心细菌检测情况基本相似<sup>[12-14]</sup>。在分离出的274株革兰阴性菌中主要的病原菌分别为肺炎克雷伯菌(20.1%)、鲍曼不动杆菌(14.2%)和大肠埃希氏菌(8.3%)。革兰阳性菌中占优势的病原菌分别是金黄色葡萄球菌(8.1%)、屎肠球菌(4.8%)和表皮葡萄球菌(1.7%)。

随着3代头孢及碳青霉烯类抗菌药物在临床上的广泛使用, 耐肺炎克雷伯菌的检出率每年逐渐增多, 这给患者的治疗带来极大困难<sup>[15-24]</sup>。药敏结果显示, 肾移植中心病区肺炎克雷伯菌对氨苄西林的耐药率100%, 对头孢哌酮/舒巴坦和哌拉西林/他唑巴坦的耐药率74.1%和71.8%, 显著高于2012年作者对医院感染病原菌的分布及耐药性的报道<sup>[25]</sup>。肺炎克雷伯菌对美罗培南和亚胺培南的耐药率为68.2%~69.4%, 而2012年该院的报道耐药率还是0, 说明亚胺培南已经不再是治疗肾移植受者感染肺炎克雷伯菌的首选药物。总之, 肺炎克雷伯菌对多种抗生素的耐药率显著上升。

从鲍曼不动杆菌的耐药率看出, 该菌对头孢曲松和替卡西林/棒酸已经完全耐药, 其对大多数的常规抗菌药物产生较高的耐药率, 除头孢哌酮/舒巴坦和氨基糖苷类药物阿米卡星的耐药率为51.7%和61.7%, 其余的耐药率均高于88%。

大肠埃希菌对常用头孢类抗生素的耐药率均大于50%, 对磺胺类药物复方新诺明的耐药率达91.4%, 对喹诺酮类药物环丙沙星也有相当高的耐药率(85.7%), 对亚胺培南和美罗培南的耐药率较低, 也都在25%以上。大肠埃希菌对复合制剂头孢哌酮/舒巴坦和哌拉西林/他唑巴坦耐药率分别为34.1%和37.3%, 显著高于国内6.4%和4.7%报道<sup>[26]</sup>。虽然阿米卡星的耐药率较低(5.7%), 但是由于对肾脏和耳的毒副作用比较大<sup>[27]</sup>, 因此应谨慎使用, 用药期间除定期监测尿常规及肾功能外, 还应注意患者的听力状态。

金黄色葡萄球菌对青霉素的耐药率高达91.2%, 除了

利福平的耐药率稍低(17.7%)外, 大多数抗菌药物的耐药率在50%左右。屎肠球菌耐药现象比较严重, 对左氧氟沙星完全耐药, 对常用药物的耐药率均>68%。表皮葡萄球菌对红霉素、青霉素、克拉霉素、克林霉素均100%耐药, 对苯唑西林、头孢西丁、复方新诺明、莫西沙星和庆大霉素的耐药率均为85.71%。不过, 值得欣慰的是3种革兰阳性菌对万古霉素、替考拉宁、利奈唑胺均完全敏感, 万古霉素等糖肽类抗生素可作为以上革兰阳性菌感染的有效药物。

该研究分析了2014至2019年郑州人民医院肾移植中心病区主要致病菌对常用抗菌药物的耐药情况, 通过回顾性分析病原菌感染及药敏试验结果发现, 肾移植受者大部分病原菌呈现耐药率高和多重耐药, 且药物耐药率远高于普通病房且耐药率迅速增长, 主要原因可能与肾移植术前常规用药以及术后预防感染使用大剂量抗生素治疗有关。由于肾移植术后受者常规使用免疫抑制药物, 通常会降低机体免疫力低下, 机会性致病菌感染因此会增加<sup>[28-31]</sup>。肾移植术后感染患者在抗菌药物的选择上很重要, 以往的经验性用药已经不再适宜。建议临床医生在经验性应用抗生素时, 应合理性降低抗生素使用级别, 同时可根据该研究结果, 使用对移植术后较常出现的病原菌敏感率高的药物。最重要的是及时进行标本送检和复查以及药敏试验, 根据药敏结果及时调整选择合适抗菌药物。如果所有药物均不敏感, 选择最低抑菌浓度较接近敏感折点的药物, 尽量减少临床耐药菌株的产生, 以达到控制感染并降低病原菌耐药性的目的。

**作者贡献:** 实验设计为郭娟, 实验实施为郭娟和胡亚会, 实验评估为谢辉, 资料收集为郑珊。

**经费支持:** 该文章接受了“河南省医学教育研究项目(Wjlk2018286)”“河南省医学科技攻关计划联合共建项目(2018020824)”的资助。所有作者声明, 经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

**利益冲突:** 文章的全部作者声明, 在课题研究和文章撰写过程中不存在利益冲突。

**机构伦理问题:** 该临床研究的实施符合《赫尔辛基宣言》和郑州人民医院对研究的相关伦理要求。实施治疗的医生/医疗机构符合三级甲等综合性医院以及国际标准 JCI 的资质要求。郑州人民医院肾移植中心床位数为 100 张, 占全院床位数 5.2%, 年收治患者 1 000 余例次, 年手术量超过 200 余台。

**知情同意问题:** 参与试验的患病个体及其家属为自愿参加, 所有供者、受者均对试验过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署了“知情同意书”。

**写作指南:** 该研究遵守《观察性临床研究报告指南》(STROBE 指南)。

**文章查重:** 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

**文章外审:** 文章经小同行外审专家双盲外审, 同行评议认为文章符合期刊发稿宗旨。

**生物统计学声明:** 文章统计学方法已经得到郑州人民医院生物统计学专家审核。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章, 根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款, 在合理引用的情

况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

#### 4 参考文献 References

- [1] 马明惠,何重香,贺学宇,等.预见性护理措施在预防肾移植术后肺部感染中的应用[J/CD].实用器官移植电子杂志,2017,5(1):28-30.
- [2] OOMS L, IJZERMANS J, VOOR IN 'T HOLT A, et al. Urinary Tract Infections After Kidney Transplantation: A Risk Factor Analysis of 417 Patients. *Ann Transplant*. 2017;22:402-408.
- [3] 高建,张媛,成伟丽,等.器官捐献移植肾动脉细菌感染破裂的诊疗对策[J].器官移植,2017,8(4):311-313,332.
- [4] 龙成美,杨华,李新长.肾移植术后受者新型隐球菌感染的临床分析[J].器官移植,2019,10(4):434-438.
- [5] 杨进,张美霞,闰沛,等.肾移植后新发糖尿病危险因素Meta分析[J].中国组织工程研究,2019,23(15):2450-2460.
- [6] 李智斌,张更,刘克普,等.公民逝世后器官捐献肾移植早期多重耐药菌感染的临床研究[J].器官移植,2017,8(5):386-391.
- [7] 中华医学会器官移植学分会.器官移植术后耐药菌感染诊疗技术规范(2019版)[J].中华器官移植杂志,2019,10(4):352-358.
- [8] 谈宜斌,金学兰,李源,等.肾移植受者术后医院感染流行病学单中心分析[J].器官移植,2019,10(4):429-433.
- [9] 王鑫,崔向丽,杨辉,等.肾移植术后尿路感染病原菌及抗感染治疗方案分析[J].中国医院药学杂志,2017,37(12):1195-1199.
- [10] 沈彬,门同义,王建宁,等.影响移植后肾功能恢复的感染因素及对策[J].中华器官移植杂志,2017,38(9):550-554.
- [11] 李明霞,彭贵主,曾宪鹏,等.肾移植后尿路感染危险因素荟萃分析[J].中华器官移植杂志,2016,37(3):159-164.
- [12] 李聪.肾移植术后早期尿路感染病原体分布及药物敏感性分析[D].苏州:苏州大学,2016.
- [13] 胡志军,潘恺,潘晓龙,等.2017年安徽省某三甲医院细菌耐药性监测[J].中国抗生素杂志,2019,44(2):248-253.
- [14] SEN A, CALLISEN H, LIBRICZ S, et al. Complications of Solid Organ Transplantation: Cardiovascular, Neurologic, Renal, and Gastrointestinal. *Crit Care Clin*. 2019;35(1):169-186.
- [15] HU FP, GUO Y, ZHU DM, et al. Resistance trends among clinical isolates in China reported from CHINET surveillance of bacterial resistance, 2005-2014. *Clin Microbiol Infect*. 2016;22 Suppl 1:S9-14.
- [16] 胡付品,郭燕,朱德妹,等.2016年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J].中国感染与化疗杂志,2017,17(5):481-491.
- [17] 胡付品,郭燕,朱德妹,等.2017年CHINET中国细菌耐药性监测[J].中国感染与化疗杂志,2018,18(3):241-251.
- [18] 王明贵.广泛耐药革兰阴性菌感染的实验诊断、抗菌治疗及医院感染控制:中国专家共识[J].中国感染与化疗杂志,2017,17(1):82-93.
- [19] POUCH SM, KUBIN CJ, SATLIN MJ, et al. Epidemiology and outcomes of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* bacteriuria in kidney transplant recipients. *Transpl Infect Dis*. 2015;17(6):800-809.
- [20] BIAS TE, MALAT GE, LEE DH, et al. Clinical outcomes associated with carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) in abdominal solid organ transplant (SOT) recipients. *Infect Dis (Lond)*. 2018;50(1):67-70.
- [21] 张倩茹,李甲,孙向东,等.多药耐药菌感染患者临床资料分析与预测[J].中华医院感染学杂志,2016,26(20):4648-4650.
- [22] 邱瑶雪,李家斌,程君,等.2013-2015 革兰阴性多药耐药菌的分布、耐药性及危险因素分析[J].中华医院感染学杂志,2017,27(5):980-983.
- [23] 陈国敏,王东辰,许会彬,等.3889份住院患者血培养病原菌分布及耐药性分析[J].中国抗生素杂志,2019,2(44):266-269.
- [24] 刘永芳,陈金文,周凤,等.血流感染病原菌构成及其多重耐药性分析[J].中国抗生素杂志,2017,42(12):1056-1060.
- [25] 郭娟,刘旭华,袁彩红.2012年医院感染病原菌分布及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2014,24(24):6015-6017.
- [26] 詹仁雅,MUNGUR RAJNEESH,柴兆晖,等.2015至2017年某综合性医院神经外科细菌检出情况的临床分析[J].中华医院感染病杂志,2019,12(1):60-63.
- [27] 王晚连.阿米卡星致儿童前庭功能损害4例分析[J].中国误诊学杂志,2007,7(28):6816.
- [28] 乔良伟,梁韶峰,曲青山.尸体肾移植术后围手术期并发症治疗体会[J].医药论坛杂志,2013,34(7):63-64.
- [29] 中华医学会器官移植学分会.肾移植术后外科并发症处理技术规范(2019版)[J].器官移植,2019,10(6):653-660.
- [30] 中华医学会器官移植学分会.肾移植护理技术规范[J].实用器官移植电子杂志,2019,7(5):334-336.
- [31] 王宏伟,杨丽萍,孙美玲,等.肾移植术后患者医院感染病原菌与耐药性分析[J].中外医疗,2019,38(23):63-65,72.