

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.21.005
网络首发 http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20191028.1338.022.html(2019-10-28)

肾移植术后继发尿路感染的回顾性分析*

邓 聪,康嘉乐,林梅双,周 强[△]
(广州医科大学附属第二医院检验科,广州 510260)

[摘要] **目的** 分析肾移植术后尿路感染(UTI)的发生率、病原体谱、多重耐药菌比例、相关危险因素及其对肾功能的影响。**方法** 回顾性分析 2016 年 8 月至 2017 年 8 月在广州医科大学附属第二医院器官移植科接受肾移植的 308 例患者的临床资料,对其在随访期内尿液培养、药敏试验、肾功能检查及其他临床资料进行总结分析。**结果** 在(504.84±99.78)d 的回访期内,308 例患者中有 69 例(22.40%)发生 UTI 173 例次,其中无症状菌尿 90 例次(52.02%),下尿路感染 53 例次(30.64%),上尿路感染 30 例次(17.34%)。140 例次(80.92%)UTI 发生在术后 6 个月内。大肠埃希菌、肠球菌属及克雷伯菌属是位于前 3 位的病原体,其中产超广谱 β-内酰胺酶(ESBLs)大肠埃希菌阳性率为 55.07%,产 ESBLs 肺炎克雷伯菌阳性率为 33.33%,未发现耐万古霉素肠球菌。女性、糖尿病、泌尿系统梗阻和双 J 管留置时间延长是 UTI 发生的独立危险因素。UTI 组和非 UTI 组相比,肾功能并无明显变化。**结论** 肾移植术后 UTI 临床表现以无症状菌尿居多且具有较高的上尿路感染发生率,多重耐药菌阳性率的上升需要密切关注,女性、糖尿病、泌尿系统梗阻和长时间留置双 J 管的患者是移植术后 UTI 发生的高危人群。

[关键词] 肾移植;泌尿道感染;致病菌;危险因素
[中图法分类号] R617 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2019)21-3622-04

Retrospective analysis of secondary urinary tract infection after kidney transplant operation*

DENG Cong,KANG Jiale,LIN Meishuang,ZHOU Qiang[△]
(Department of Clinical Laboratory,the Second Affiliated Hospital of Guangzhou
Medical University,Guangzhou,Guangdong 510260,China)

[Abstract] **Objective** To analyze the incidence,pathogens spectrum,ratio of multi-drug resistant bacteria,related risk factors and influence on the renal function of urinary tract infection (UTI) after kidney transplant operation. **Methods** The clinical data of 308 patients receiving kidney transplantation in the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University from August 2016 to August 2017 were retrospectively analyzed. The results of urine culture,drug sensitivity test,renal function examination and other clinical data during the follow-up period were summarized and analyzed. **Results** Among 308 cases,69 cases (22.40%) developed 173 case-times of UTI during (504.84±99.78)d follow-up period,in which asymptomatic bacteriuria had 90 case-times (52.02%),lower urinary tract infection had 53 case-times (30.64%),and upper urinary tract infection had 30 case-times (17.34%). One hundred and forty case-times (80.92%) of UTI occurred within postoperative 6 months. Escherichia coli,Enterococcus spp. and Klebsiella spp were the pathogens placed in the top three. Among them,the positive rates of extended spectrum beta-lactamase producing Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae were 55.07% and 33.33% respectively,no vancomycin-resistant Enterococci was found. The female gender,diabetes mellitus,urinary system obstruction and extension of double J catheterization indwelling time were the independent risk factors of UTI occurrence. There was no obvious change of renal function between the UTI group and non-UTI group. **Conclusion** The UTI clinical manifestations after renal transplant operation are dominated by asymptomatic bacteriuria,moreover with high occurrence rate of upper urinary tract infection. The positive rate increase of multi-drug resistant bacteria needs to be closely paid attention to. Female,diabetic patients,patients with urinary system obstruction or long term double J catheterization indwelling are the high risk populations developing UTI after kidney transplantation. **[Key words]** kidney transplantation;urinary tract infections;bacterial pathogens;risk factors

* 基金项目:广州市卫生健康科技一般引导项目(20171A011308)。 作者简介:邓聪(1986—),讲师,硕士,主要从事感染性疾病分子病理学机制研究。 [△] 通信作者,E-mail:Qiangzhou70@163.com。

肾移植是治疗终末期肾病的最好方法。由于术后需要长期使用免疫抑制剂,肾移植术后的患者往往有很高的感染风险。感染是移植后造成患者死亡的第 2 大最常见的原因,而其中最常见的是尿路感染(urinary tract infection, UTI)^[1-3]。肾移植患者术后发生的 UTI 以前常常被认为是良性疾患,而近年来的研究表明,移植术后 UTI 的发生会导致移植肾功能受损,甚至增加患者死亡的风险^[4-5]。近年来,随着抗生素在临床的广泛使用,致病菌日益增长的耐药率使得肾移植术后 UTI 的治疗也变得更加棘手。肾移植术后发生 UTI 的危险因素尚无定论。因此,本研究对肾移植术后患者继发 UTI 进行回顾性分析,探究肾移植术后 UTI 的发生率、病原体谱及多重耐药菌比例、UTI 发生的危险因素及其对肾功能的影响,以期为肾移植术后 UTI 的防治提供新的视角和策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 8 月至 2017 年 8 月在广州医科大学附属第二医院器官移植科接受肾移植的患者共 332 例,其中胰肾联合移植术 5 例,因血管性排斥移植失败 1 例,缺乏完整随访资料 18 例,最终纳入研究的患者共 308 例。其中男 203 例,女 105 例,年龄 10~76 岁,平均(43.50±12.69)岁;尸体肾移植 293 例,活体肾移植 15 例。围术期使用抗胸腺淋巴细胞免疫球蛋白(ATG)、ATG 联合单剂 CD25 单克隆抗体(舒莱)等诱导免疫抑制。术后常规应用他克莫司(TK)或环孢素(CsA)+吗替麦考酚酯+糖皮质激素三联免疫抑制方案。术中常规放置输尿管内支架管(双 J 管)行输尿管膀胱内引流,大部分患者均在术后 5~6 d 拔除导尿管后自行排出双 J 管,未能排出者嘱 1~2 个月后返院膀胱镜下拔除。

1.2 方法 所有患者均随访 1 年以上(研究日期截至 2018 年 8 月)。记录患者住院及随访期间所有尿液培养、药敏试验、肌酐和肾小球滤过率估算值(estimated glomerular filtration rate, eGFR)及相关病例资料。UTI 诊断标准^[6]:无症状菌尿,缺乏典型临床症状,尿培养结果阳性($\geq 1 \times 10^5$ CFU/mL);下尿路感染,尿培养结果阳性($\geq 1 \times 10^5$ CFU/mL)伴有排尿困难、尿频尿急、耻骨上疼痛、血尿等典型症状,但不具有上尿路感染症状;上尿路感染,尿培养结果阳性($\geq 1 \times 10^5$ CFU/mL),伴发热、肾区疼痛、乏力和寒战等症状。肾盂肾炎及 UTI 引发的菌血症均纳入上尿路感染。2 周内培养出同一种菌且具有同样的抗菌药物敏感性,认为是同一次感染。肾功能受损诊断标准^[7]:与基线值(移植后 30 d 内的测定值)相比,肌酐测定值升高 2 倍或 eGFR 值下降超过 25%。

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计软件进行分析。计量资料符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立

样本 *t* 检验;不符合正态分布以中位数(*M*)及四分位数(*P*₂₅, *P*₇₅)表示,采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以率表示,采用 χ^2 检验。Logistic 多因素进行回归分析,同时记录优势比(odds ratio, OR)和 95%置信区间(95%CI),以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 UTI 发生率 术后平均随访(504.84±99.78)d。随访期内 308 例患者肾移植术后共开展有记录清洁中段尿培养 548 次,其中 69 例(22.40%)患者发生 UTI 173 例次。173 例次 UTI 中无症状菌尿 90 例次(52.02%),下尿路感染 53 例次(30.64%),上尿路感染 30 例次(17.34%);术后 6 个月内发生 UTI 140 例次(80.92%),6~12 个月发生 UTI 19 例次(10.98%)。

2.2 UTI 分离病原菌谱及多重耐药菌情况 173 例次 UTI 经尿液培养后分离的致病菌中大肠埃希菌 69 株(39.88%),肠球菌属 31 株(17.92%),克雷伯菌属 24 株(13.87%),真菌 10 株(5.78%),假单胞菌属 9 株(5.20%),肠杆菌属 7 株(4.05%),其他 23 株(13.29%),见图 1。其中产超广谱 β -内酰胺酶(Extended spectrum beta-lactamase, ESBLs)大肠埃希菌 38 株,占有所有分离的大肠埃希菌株的 55.07%,产 ESBLs 肺炎克雷伯菌 8 株,占有所有分离的克雷伯菌属的 33.33%,耐万古霉素肠球菌 0 株。

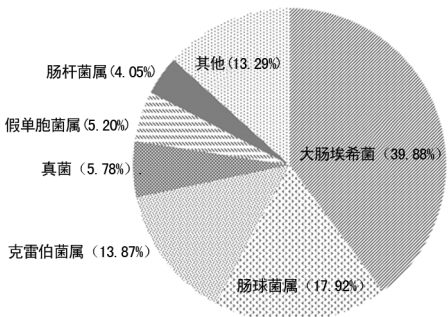


图 1 肾移植术后 UTI 患者分离病原菌谱

2.3 UTI 发生的危险因素分析 对年龄、性别、糖尿病(包括移植前存在和移植后发生的糖尿病)、高血压、乙型肝炎、泌尿系统梗阻(包括机械性和动力性梗阻:前列腺增生、输尿管梗阻、膀胱功能障碍和膀胱输尿管返流)、供体来源、免疫诱导方案、免疫抑制方案、双 J 管留置时间、急性排斥反应的发生与 UTI 之间的关系进行单因素分析,显示女性、糖尿病、泌尿系统梗阻及双 J 管留置时间延长是发生 UTI 的危险因素(*P*<0.05)。Logistic 多因素回归分析发现,女性、糖尿病、泌尿系统梗阻及双 J 管留置时间延长均是肾移植术后 UTI 发生的独立危险因素,见表 1。

2.4 UTI 对肾功能的影响 UTI 组患者肾功能受损 10 例(14.49%),非 UTI 组 28 例(11.72%),两组差异无统计学意义($\chi^2=0.382, P=0.537$)。

表 1 两组患者发生 UTI 的危险因素分析

项目	UTI 组 (n=69)	非 UTI 组 (n=239)	单因素分析		多因素分析	
			统计量	P	OR(95%CI)	P
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	44.43±13.27	43.26±12.59	0.635	0.526		
性别[n(%)]			15.098	<0.001		
男	32(46.38)	171(71.55)			3.321(1.856,5.944)	<0.001
女	37(53.62)	68(28.45)				
糖尿病[n(%)]	17(24.63)	28(11.72)	7.166	0.007	2.199(1.084,4.461)	0.029
高血压[n(%)]	15(21.74)	48(20.01)	0.090	0.764		
乙型肝炎[n(%)]	6(8.69)	18(7.53)	0.101	0.751		
泌尿系统梗阻[n(%)]	21(30.43)	45(18.82)	4.284	0.038	2.316(1.200,4.469)	0.012
供体来源[n(%)]			0.165	0.685		
活体	4(5.80)	11(4.60)				
尸体	65(94.20)	228(95.40)				
免疫诱导[n(%)]			0.069	0.792		
ATG	34(49.28)	110(46.03)				
ATG+舒莱	10(14.49)	29(12.13)				
免疫抑制[n(%)]			3.030	0.082		
TK	45(65.22)	181(75.73)				
CsA	24(34.78)	58(24.27)				
双 J 管留置时间[M(P ₂₅ ,P ₇₅)]	7(5,30)	5(5,6)	6 992.500	0.021	1.052(1.027,1.077)	<0.001
急性排斥反应[n(%)]	8(11.59)	17(7.11)	1.442	0.230		

3 讨 论

UTI 是肾移植术后最常见的并发症之一。近年来,随着多重耐药菌检出率的逐步上升,肾移植术后 UTI 呈现难治性、复发性等特点,其存在是否致患者移植肾功能受损、移植肾失功甚至威胁患者生命仍有争议^[4-5]。

本研究中,肾移植患者随访期内 UTI 发生率为 22.40%,且多集中在肾移植术后半年内。既往文献报道中,肾移植术后 UTI 的发生率差异较大(10.0%~98.0%)^[3],主要是由于研究设计不同,例如随访时间不同、尿液培养送检频率不同,以及 UTI 诊断标准的不统一。既往报道中,部分研究者将无症状菌尿排除在 UTI 诊断之外^[8]。而在本研究中,笔者将无症状菌尿也纳入了研究范围,因为无症状菌尿是肾移植患者术后 UTI 最常见类型,其不仅有发展为症状性 UTI 的风险,还与肾盂、肾炎及移植后急性排斥有关^[9]。本研究也证实无症状菌尿在肾移植患者术后发生 UTI 占比最高(52.02%),这可能与大量免疫抑制剂的使用及患者出于自我保健意识自行服用抗菌药物等使肾移植患者 UTI 临床表现往往并不典型有关。SILIANO 等^[10]的研究显示,肾移植术使患者患肾盂、肾炎的风险增加了 3 倍,这与本研究中较高的上尿路感染发生率(17.43%)相符。对于普通人

群而言,根据年龄和性别不同,UTI 发生率为 2%~8%^[6],本研究中肾移植患者术后 UTI 的发生率明显高于普通人群,这可能与患者特殊的免疫状态(移植术后免疫抑制剂的大量使用)、双 J 管的置入和留置导尿管等侵入性操作有关。

本研究显示肾移植术后 UTI 的病原体谱与普通人群大致相似,大肠埃希菌仍然是位于首位的致病菌,其后依次为肠球菌属和克雷伯菌属。这与 ARI-ZA-HEREDIA 等^[6]和 LIM 等^[11]的研究结果基本一致。由于致病菌谱以肠道来源的细菌为主,因此未获得培养结果前,可以选用覆盖肠源性细菌的抗生素。而在 AK 等^[2]和 BODRO 等^[7]的研究中,肾移植术后 UTI 位于前 3 位的病原体分别是大肠埃希菌、克雷伯菌属和假单胞菌属。值得注意的是,本研究中肾移植术后 UTI 患者具有相对较高的真菌感染率(5.78%),这可能与大量免疫抑制剂的使用导致患者免疫力降低有关。

尽管近年来在移植术后早期预防性应用抗生素切实有效地减低了 UTI 的发生率,但发生率的下降并未降低 UTI 的相关风险,由此引发的另一个问题是耐药菌比例的逐年上升^[12]。在本研究中,虽未发现耐万古霉素肠球菌,但产 ESBLs 大肠埃希菌阳性率(55.07%)超过一半,产 ESBLs 肺炎克雷伯菌阳性率

(33.33%)超过三分之一。多重耐药菌引发的 UTI 不但治疗难度大且易复发,ALEVIZAKOS 等^[13]的研究显示,肾移植术后感染产 ESBLs 肠杆菌科细菌的患者 UTI 复发的风险是未感染者的 3 倍。因此,在临床上对肾移植术后 UTI 的治疗必须重视尿液培养及药敏的送检,经验用药在效果不佳时,必须根据培养和药敏结果更换合适的给药方案,尽快控制感染,避免抗菌药物使用不当导致细菌耐药的发生。治疗多重耐药菌感染时,推荐采取早期足量、联合治疗方案,待连续两次尿液培养结果均为阴性时,方能考虑停药,避免感染复发。

在对肾移植术后 UTI 发生的危险因素的研究中发现,女性、并发糖尿病、泌尿系统机械性和动力性梗阻及双 J 管留置时间延长是 UTI 发生的独立危险因素。女性是肾移植术后 UTI 发生的高危人群,这可能与女性特殊的泌尿道解剖结构有关。糖尿病患者的尿液含糖量较高,这为细菌的繁殖提供了良好的环境,此外,糖尿病患者容易继发神经源性膀胱,导致尿潴留,这些都进一步增加了糖尿病患者发生 UTI 的风险。本研究中泌尿系统机械性和动力性梗阻包括前列腺增生、输尿管梗阻,膀胱功能障碍和膀胱输尿管返流。其中引起输尿管梗阻的原因包括结石、输尿管或输尿管膀胱吻合口狭窄。移植输尿管与膀胱吻合时,尽管术中已采用避免返流的吻合方式,但仍无法完全避免返流的发生。这些患者下尿路本身或术后继发的解剖学或功能上的异常,最终导致的结果都是尿潴留和尿返流,尿潴留有利于细菌繁殖而尿返流可以造成 UTI 反复发生。术中常规放置双 J 管可显著降低尿瘘和输尿管梗阻的发生率,但放置了双 J 管后,膀胱与肾盂直接相通,大大增加了发生 UTI 的概率。此外,未能自然排出双 J 管的患者需要返院在膀胱镜下拔除,这种侵入性操作也是增加 UTI 发生的概率原因之一。因此,对于女性、糖尿病及患者本身或肾移植手术继发泌尿系统梗阻的患者,在术后护理和随访中必须警惕肾移植术后 UTI 的发生,此外,尽早拔除双 J 管,缩短双 J 管留置时间可以降低 UTI 的发生率。CAMARGO 等^[14]的研究显示,老年人、急性排斥反应及尸体肾移植是肾移植术后 UTI 发生的危险因素,而在本研究中并未发现年龄、急性排斥反应的发生及供体来源与肾移植术后 UTI 的发生之间的相关关系。考虑到部分尸体肾供者在生前可能已经处于感染状态,尸体肾移植术后,往往会提高预防应用抗生素的级别,这可能是近年来导致尸体肾移植术后 UTI 感染率并未明显增加的原因。此外,在本研究中并未发现高血压、乙型肝炎、不同的免疫诱导剂(单独使用 ATG 或者采用 ATG+舒莱联合诱导)、不同的免疫抑制方案(TK 或 CsA+吗替麦考酚酯+糖

皮质激素)与术后 UTI 的发生之间的相关关系。

关于肾移植术后继发的 UTI 是否影响移植肾功能甚至进一步引起移植肾失功乃至患者死亡,目前仍有争议。既往大部分回顾分析的结果证实 UTI 并不影响移植患者术后的肾功能^[14-15],但 ABELING 等^[4]和 OOMS 等^[5]的研究表明,移植术后 UTI 的发生会增加移植肾功能受损、移植肾失功甚至患者死亡的风险。本研究中,回访期内 UTI 组与非 UTI 组肾功能受损并无明显差别,UTI 并未明显影响患者的肾功能。

综上所述,UTI 是肾移植术后最常见的并发症,发生率远高于普通人群,其病原体谱仍与普通人群相似。多重耐药菌感染率的上升是临床上必须严重关切的问题,应重视尿液培养和药敏的送检,合理应用抗生素避免耐药菌的产生。女性、糖尿病、泌尿系统梗阻及双 J 管留置时间延长的患者是肾移植术后 UTI 发生的高危人群。UTI 的发生对患者的肾功能并未产生明显影响。值得注意的是,由于回顾性分析本身的局限性,肾移植术后 UTI 的发生,尤其是多重耐药菌感染引发的 UTI,其诱发的危险因素、对患者肾功能及远期生存率的影响,还需要多中心、更大样本量、更长回访周期的进一步研究。

参考文献

- [1] YALCI A,CELEBI Z K,OZBAS B,et al. Evaluation of infectious complications in the first year after kidney transplantation[J]. Transplant Proc,2015,47(5):1429-1432.
 - [2] AK O,YILDIRIM M,KUCUK H F,et al. Infections in renal transplant patients:risk factors and infectious agents [J]. Transplant Proc,2013,45(3):944-948.
 - [3] CASTANEDA D A,LEÓN K,MARTÍN R,et al. Urinary tract infection and kidney transplantation:a review of diagnosis,causes,and current clinical approach[J]. Transplant Proc,2013,45(4):1590-1592.
 - [4] ABELING T,SCHEFFNER I,KARCH A,et al. Risk factors for death in kidney transplant patients:analysis from a large protocol biopsy registry[J]. Nephrol Dial Transplant,2019,34(7):1171-1181.
 - [5] OOMS L,IJZERMANS J,VOOR IN'T HOLT A,et al. Urinary tract infections after kidney transplantation:a risk factor analysis of 417 patients[J]. Ann Transplant,2017,22:402-408.
 - [6] ARIZA-HEREDIA E J,BEAM E N,LESNICK T G,et al. Impact of urinary tract infection on allograft function after kidney transplantation[J]. Clin Transplant,2014,28(6):683-690.
 - [7] BODRO M,SANCLEMENTE G,LIPPERHEIDE I,et al. Impact of urinary tract infections on short-term kidney graft outcome[J]. Clin Microbiol Infect,2015,21(12):e1-8.
- (下转第 3630 页)

Res, 2005, 63(2): 61-64.

- [22] BETÄNICO CC, RODRIGUES R, MENDON SC, et al. Primary hypothyroidism mimicking pituitary macroadenoma[J]. Arq Bras Endocrinol Metabol, 2004, 48(3): 423-426.
- [23] ELENKOVA A, PETROSSIANS P, ZACHARIEVA S, et al. High prevalence of autoimmune thyroid diseases in patients with prolactinomas: a cross-sectional retrospective study in a single tertiary referral centre[J]. Ann Endocrinol (Paris), 2016, 77(1): 37-42.
- [24] ELENKOVA A, ATANASOVA I, KIRILOV G, et al. Autoimmune hypothyroidism is three times more frequent in female prolactinoma patients compared to healthy women: data from a cross-sectional case-control study[J]. Endocrine, 2017, 57(3): 486-493.
- [25] HEKIMSOY Z, KAFESÇILER S, GÜÇÜ F, et al. The prevalence of hyperprolactinaemia in overt and subclinical hypothyroidism[J]. Endocr J, 2010, 57(12): 1011-1015.
- [26] MEIER C, CHRIST-CRAIN M, GUGLIELMETTI M, et al. Prolactin dysregulation in women with subclinical hypothyroidism: effect of levothyroxine replacement therapy[J]. Thyroid, 2003, 13(10): 979-985.
- [27] FRANCESCHI R, ROZZANIGO U, FAILLO R, et al. Pituitary hyperplasia secondary to acquired hypothyroidism: case report[J]. Ital J Pediatr, 2011, 37: 15.
- [28] 陈立芳, 牛喜英, 叶山东. 原发性甲减继发垂体腺瘤和高泌乳素血症 2 例[J]. 中国厂矿医学, 2003, 10(1): 79-80.
- [29] ŁACKA K, GRADECKA-KUBIK I, CZYZYK A, et al. Impact of L-thyroxine replacement therapy on pituitary changes secondary to congenital primary hypothyroidism—three cases report[J]. Pol Merkur Lekarski, 2011, 31(181): 48-51.
- [30] VECIL G G, PAPADOPOULOS N V, VASSILOPOULOU-SELLIN R, et al. Interferon-induced hypothyroidism causing reversible pituitary enlargement[J]. Endocr Pract, 2008, 14(2): 219-223.
- [31] LOSA M, MORTINI P, MINELLI R, et al. Coexistence of TSH-secreting pituitary adenoma and autoimmune hypothyroidism[J]. J Endocrinol Invest, 2006, 29(6): 555-559.
- [32] TETI C, CASTELLETTI L, ALLEGRETTI L, et al. Pituitary image: pituitaryoma[J]. Pituitary, 2015, 18(5): 592-597.
- [33] 谢海滨, 王化云, 齐书英. 垂体疾病误诊为心脏病 2 例[J]. 医学理论与实践, 2012, 25(17): 2121-2122.
- [34] 蔡迦. 垂体瘤误诊为冠心病 2 例的教训分析[J]. 实用内科杂志, 1986, 6(10): 558.
- [35] 盛红晶, 孙庆吉. 原发性甲状腺功能减退症 10 例误诊分析[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2006, 12(2): 48-49.
- [36] 刘雅琳, 杨锦慧, 何军华. 原发性甲状腺功能减退症导致垂体增生 1 例[J]. 山西医科大学学报, 2018, 49(2): 210-212.
- [37] 李佳. 以亚急性甲状腺炎为首表现的肢端肥大症 1 例随访并文献复习[J]. 中国医药导报, 2018, 15(36): 144-147.
- [38] KATULANDE P, KARIYAWASAM S S, SENANAYAKE H M, et al. Multicystic ovaries and pituitary pseudo-adenoma associated with primary hypothyroidism[J]. J Obstet Gynaecol, 2013, 33(1): 17-19.

(收稿日期: 2019-03-11 修回日期: 2019-06-02)

(上接第 3625 页)

- [8] WU S W, LIU K S, LIN C K, et al. Community-acquired urinary tract infection in kidney transplantation: risk factors for bacteremia and recurrent infection[J]. J Forms Med Assoc, 2013, 112(3): 138-143.
- [9] SINGH R, GEERLINGS S E, BEMELMAN F J. Asymptomatic bacteriuria and urinary tract infections among renal allograft recipients[J]. Curr Opin Infect Dis, 2015, 28(1): 112-116.
- [10] SILIANO P R, ROCHA L A, MEDINA-PESTANA J O, et al. The role of host factors and bacterial virulence genes in the development of pyelonephritis caused by Escherichia coli in renal transplant recipients[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2010, 5(7): 1290-1297.
- [11] LIM J H, CHO J H, LEE J H, et al. Risk factors for recurrent urinary tract infection in kidney transplant recipients[J]. Transplant Proc, 2013, 45(4): 1584-1589.
- [12] MENEGUETI M G, PEREIRA M F, BELLISSIMO-RODRIGUES F, et al. Study of the risk factors related to acquisition of urinary tract infections in patients submitted to renal transplant[J]. Rev Soc Bras Med Trop, 2015, 48(3): 285-290.
- [13] ALEVIZAKOS M, NASIOUDIS D, MYLONAKIS E. Urinary tract infections caused by ESBL-producing Enterobacteriaceae in renal transplant recipients: a systematic review and meta-analysis[J]. Transpl Infect Dis, 2017, 19(6): 12759.
- [14] CAMARGO L F, ESTEVES A B, ULISSES L R, et al. Urinary tract infection in renal transplant recipients: incidence, risk factors, and impact on graft function[J]. Transplant Proc, 2014, 46(6): 1757-1759.
- [15] ESEZOBOR C I, NOURSE P, GAJJAR P. Urinary tract infection following kidney transplantation: frequency, risk factors and graft function[J]. Pediatr Nephrol, 2012, 27(4): 651-657.

(收稿日期: 2019-03-13 修回日期: 2019-06-21)