

# 注射用头孢他啶阿维巴坦钠临床应用合理性分析<sup>△</sup>

卓佳驹<sup>1,2\*</sup>, 周维英<sup>1,3</sup>, 梁蓓蓓<sup>2</sup>, 蔡芸<sup>2</sup>, 张欢<sup>1,2</sup>, 袁志漪<sup>1,3#</sup> (1. 重庆医科大学药学院药理学系, 重庆 400016; 2. 中国人民解放军总医院医疗保障中心药剂科药物临床研究室, 北京 100853; 3. 重庆市药物代谢研究重点实验室, 重庆 400016)



中图分类号 R978.1 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2023)07-0868-05

DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2023.07.022

**摘要** 目的: 调查该院住院患者注射用头孢他啶阿维巴坦钠(CAZ-AVI)的应用情况, 为临床合理应用CAZ-AVI提供参考。方法: 搜集2020年1月至2022年2月该院使用CAZ-AVI的所有住院患者的病历资料, 统计患者的人群特征、感染部位、微生物检查及药物敏感试验结果、CAZ-AVI的用法与用量、联合用药和治疗结果等相关信息, 并进行分析。结果: 共52例住院患者使用CAZ-AVI, 其中男性患者40例, 女性患者12例; 年龄为23~95岁; 使用CAZ-AVI前的病原学送检率为100%, 检出结果主要为革兰阴性菌; 43例次(占总例次数65例次的66.15%)患者按照药品说明书推荐剂量2.5 g/每8 h给药1次接受治疗; 与CAZ-AVI联合应用较多的抗菌药物为替加环素、万古霉素、美罗培南和左氧氟沙星。CAZ-AVI常联合替加环素用于治疗多药耐药肺炎克雷伯菌等革兰阴性杆菌所致肺部、血流与腹腔感染, 且疗效较好, 不良反应较少。结论: 该院CAZ-AVI的临床应用较为合理, 但仍存在使用剂量不精确等问题。在临床治疗中还需严格把控适应症, 密切关注疗效与不良反应, 促进抗菌药物的合理应用, 减少耐药。  
**关键词** 头孢他啶阿维巴坦; 合理用药; 回顾性分析

## Rational Analysis of Clinical Application of Ceftazidime-Avibactam Sodium for Injection<sup>△</sup>

ZHUO Jiaju<sup>1,2</sup>, ZHOU Weiyang<sup>1,3</sup>, LIANG Beibei<sup>2</sup>, CAI Yun<sup>2</sup>, ZHANG Huan<sup>1,2</sup>, YUAN Zhiyi<sup>1,3</sup> (1. Dept. of Pharmacology, School of Pharmacy, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Center of Medicine Clinical Research, Dept. of Pharmacy, Medical Supplies Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; 3. Chongqing Key Laboratory of Drug Metabolism Research, Chongqing 400016, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To investigate the clinical application of ceftazidime-avibactam (CAZ-AVI) in inpatients of the hospital, so as to provide reference for rational clinical application of CAZ-AVI. **METHODS:** Medical records of all inpatients with CAZ-AVI in the hospital from Jan. 2020 to Feb. 2022 were collected, and relevant information such as population characteristics, infection site, microbial examination and drug sensitivity test results, use and dosage of CAZ-AVI, drug combination and treatment results were analyzed. **RESULTS:** A total of 52 inpatients were treated with CAZ-AVI, including 40 male patients and 12 female patients. The age ranged from 23 to 95 years. The pathogenic detection rate before CAZ-AVI was 100%, and the results were mainly Gram-negative bacteria. Totally 43 case-times (accounting for 66.15% of the total 65 case-times) received treatment according to the recommended dose of 2.5 g every 8 hours. The antibiotics used in combination with CAZ-AVI were tigacycline, vancomycin, meropenem and levofloxacin. CAZ-AVI mainly combined with tigecycline for the treatment of lung, blood flow and abdominal cavity infections induced by multidrug resistant *Klebsiella pneumoniae* and other Gram-negative bacilli, and the efficacy was significant with few adverse drug reactions. **CONCLUSIONS:** The clinical application of CAZ-AVI in the hospital is rational, yet there are still some problems such as inaccurate dosage. In clinical treatment, it is necessary to strictly control the indications, pay close attention to the efficacy and adverse drug reactions, promote the rational application of antibiotics, and reduce drug resistance.

**KEYWORDS** Ceftazidime-avibactam; Rational drug use; Retrospective analysis

随着广谱抗菌药物的广泛应用, 多重耐药革兰阴性菌, 尤

其是耐碳青霉烯类肠杆菌的分离率不断升高<sup>[1]</sup>。这些病原体对包括碳青霉烯类在内的大多数抗菌药物具有耐药性, 对公共卫生造成巨大挑战, 临床亟需新型有效的抗菌药物以挽救患者的生命, 替加环素、多黏菌素(包括多黏菌素B和黏菌素)和头孢他啶阿维巴坦钠(CAZ-AVI)被认为是治疗耐碳青霉烯类革兰阴性杆菌所致感染最有效的“三剑客”<sup>[2]</sup>。CAZ-AVI是

△ 基金项目: 国家自然科学基金面上项目(No. 82073894)

\* 硕士研究生。研究方向: 细菌耐药性及抗菌药物合理应用。

E-mail: 2021120888@stu.cqmu.edu.cn

# 通信作者: 副教授。研究方向: 心血管疾病发病机制及药物干

预。E-mail: yuanzhiyi-06@cqmu.edu.cn

一种复方制剂,由第3代头孢菌素头孢他啶和新型 $\beta$ -内酰胺酶抑制剂阿维巴坦的钠盐组成,于2019年5月获得国家药品监督管理局批准上市。与其他 $\beta$ -内酰胺酶抑制剂有所不同,阿维巴坦结构为三乙烯二胺,不具有 $\beta$ -内酰胺骨架结构,不易被水解,具有更加广谱的 $\beta$ -内酰胺酶抑制作用,对 Ambler 分类中的 A 类、C 类和部分 D 类酶均有活性,对 B 类金属酶无效<sup>[3-4]</sup>。CAZ-AVI 作为在国内上市不久的特殊使用级抗菌药物<sup>[5]</sup>,使用相对较少,目前尚未被纳入我院用药目录。但由于缺乏针对耐药革兰阴性菌的有效药物,可采用临时采购的方式对确需患者应用。本研究通过回顾性分析我院注射用 CAZ-AVI 的临床使用情况,积累临床经验,为该药的合理应用提供参考依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

利用医院信息系统,调取 2020 年 1 月至 2022 年 2 月我院住院期间使用过注射用 CAZ-AVI 的患者的临床资料。

### 1.2 方法

收集患者的基本信息(包括性别、年龄、身高和体重)、临床诊断、科室分布、感染部位、微生物结果、用法与用量、联合用药、不良反应和治疗结果等,对 CAZ-AVI 的应用合理性进行分析。

### 1.3 用药合理性评价标准

参考 CAZ-AVI 的药品说明书、《抗菌药物临床应用指导原则(2015 年版)》和《 $\beta$ -内酰胺类抗生素/ $\beta$ -内酰胺酶抑制剂复方制剂临床应用专家共识(2020 年版)》,对药物的用法与用量、适应证、联合用药等进行合理性评价。

### 1.4 统计学方法

采用 Excel 软件进行数据统计。对于计数指标,如性别、感染类型、科室分布、病原学送检结果等,统计病例数与构成比;对于计量指标,如年龄、平均住院时间等,统计其均数与标准差。

## 2 结果

### 2.1 患者基本信息

共有 52 例患者住院期间应用 CAZ-AVI,其中男性患者 40 例(占 76.92%),女性患者 12 例(占 23.08%),年龄为 23~95 岁,平均年龄为(65.558±20.251)岁;平均住院时间为(47.962±32.116) d。

### 2.2 患者感染类型发布

52 例住院患者的感染类型主要为肺部感染、腹腔感染和血流感染,其中有 18 例患者存在 2 个或 2 个以上部位的合并感染,见表 1。

### 2.3 病原学送检情况

所有患者均在使用 CAZ-AVI 前进行了病原学送检,送检率为 100%。送检标本包括痰液、血液、尿液、引流液和分泌物等,其中 4 份血液标本未检出病原菌。送检结果包含同一患者不同部位的送检标本或同一标本检出多种病原菌(共 103 例次),结果显示主要为革兰阴性菌;检出例次排序居

表 1 使用 CAZ-AVI 患者的感染类型分布

Tab 1 Distribution infection types and proportion of patients with CAZ-AVI

感染类型	例次数	构成比/%
肺部感染	37	53.62
腹腔感染	14	20.29
血流感染	11	15.94
泌尿系统感染	6	8.70
关节感染	1	1.45
合计	69	100.00

前 3 位的病原菌分别为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌,见表 2。

表 2 使用 CAZ-AVI 患者的病原学送检结果

Tab 2 Results of pathogen detection of patients with CAZ-AVI

病原菌类型	例次数	占总例次数的比例/%
革兰阴性菌	79	76.70
肺炎克雷伯菌	30	29.13
鲍曼不动杆菌	19	18.45
铜绿假单胞菌	10	9.71
嗜麦芽窄食单胞菌	8	7.77
大肠埃希菌	5	4.85
阴沟肠杆菌	3	2.91
黏质沙雷菌	2	1.94
脑膜败血伊丽莎白菌	1	0.97
洋葱伯克霍尔德菌	1	0.97
革兰阳性菌	24	23.30
粪肠球菌	9	8.74
草绿色链球菌	6	5.83
金黄色葡萄球菌	4	3.88
凝固酶阴性葡萄球菌	4	3.88
表皮葡萄球菌	1	0.97

### 2.4 CAZ-AVI 的用法与用量

多数患者采用 CAZ-AVI 静脉滴注 2 h 给药,2 例患者采用 20 mL/h 静脉泵入给药。有 9 例患者在治疗过程中进行了剂量或给药间隔时间调整,采用了 2 种或 2 种以上方案给药,合计 65 例次。其中 43 例次(占 66.15%)采用药品说明书推荐剂量 2.5 g、每 8 h 给药 1 次;8 例次(占 12.31%)采用 2.5 g、每 12 h 给药 1 次;5 例次(占 7.69%)采用 1.25 g、每 8 h 给药 1 次,见表 3。

表 3 CAZ-AVI 的给药方案分布

Tab 3 Distribution of administration regimen of CAZ-AVI

给药方案	例次数	构成比/%
2.5 g,每 8 h 给药 1 次	43	66.15
2.5 g,每 12 h 给药 1 次	8	12.31
1.25 g,每 8 h 给药 1 次	5	7.69
1.25 g,每 12 h 给药 1 次	4	6.15
0.94 g,每 12 h 给药 1 次	2	3.08
1.25 g,1 d 1 次	2	3.08
2.5 g,每 6 h 给药 1 次	1	1.54
合计	65	100.00

### 2.5 药物敏感试验结果

52 例患者共涉及 132 条药物敏感试验结果(排除同一患者同一部位标本的重复药物敏感试验结果,包含同一患者不同部位标本的药物敏感试验结果),其中主要包括肺炎克雷伯菌(47 株)、鲍曼不动杆菌(28 株)和铜绿假单胞菌(23 株)。

大都属于多重耐药菌,尤其以肺炎克雷伯菌耐药最为严重,对多数抗菌药物的耐药率>90%;铜绿假单胞菌的耐药率相对较低,但仍对半数抗菌药物的耐药率>50%;且绝大多数细菌均为耐碳青霉烯类菌[对任一碳青霉烯类药物耐药,亚胺培南、美罗培南、多利培南的最低抑菌浓度(MIC)≥4 mg/L,或厄他培南的MIC≥2 mg/L]<sup>[6]</sup>。主要革兰阴性菌药物敏感试验的耐药性结果见表4。

表4 主要革兰阴性菌药物敏感试验的耐药性结果[株(%)]

抗菌药物	肺炎克雷伯菌 (n=47)	鲍曼不动杆菌 (n=28)	铜绿假单胞菌 (n=23)
哌拉西林	—	—	10 (43.48)
哌拉西林他唑巴坦	42 (89.36)	—	10 (43.48)
氨苄西林舒巴坦	43 (91.49)	26 (92.86)	—
头孢唑林	44 (93.62)	27 (96.43)	21 (91.30)
头孢替坦	44 (93.62)	—	—
头孢他啶	46 (97.87)	28 (100.00)	12 (52.17)
头孢曲松	46 (97.87)	28 (100.00)	—
头孢吡肟	46 (97.87)	28 (100.00)	8 (34.78)
氨基糖苷	45 (95.74)	—	17 (73.91)
亚胺培南	44 (93.62)	28 (100.00)	19 (82.61)
厄他培南	44 (93.62)	—	—
美罗培南	—	—	16 (69.57)
阿米卡星	43 (91.49)	—	3 (13.04)
庆大霉素	43 (91.49)	27 (96.43)	8 (34.78)
妥布霉素	45 (95.74)	27 (96.43)	7 (30.43)
环丙沙星	45 (95.74)	28 (100.00)	14 (60.87)
左氧氟沙星	45 (95.74)	25 (89.29)	14 (60.87)
头孢哌酮舒巴坦	—	26 (92.86)	11 (47.83)
复方磺胺甲噁唑	23 (48.94)	23 (82.14)	—
替加环素	23 (48.94)	20 (71.43)	—

注:“—”表示未进行该药的药物敏感试验。

Note:“—” indicates that no drug susceptibility test has been conducted for the drug.

## 2.6 联合用药情况

与CAZ-AVI联合最多的抗菌药物依次为替加环素、万古霉素、美罗培南和左氧氟沙星,见表5。

表5 使用CAZ-AVI患者的联合用药情况

联合药物	例次数	构成比/%
替加环素	28	39.44
万古霉素	9	12.68
美罗培南	8	11.27
左氧氟沙星	7	9.86
多黏菌素B	4	5.63
亚胺培南	2	2.82
替考拉宁	3	4.23
阿米卡星	3	4.23
头孢哌酮舒巴坦	4	5.63
莫西沙星	1	1.41
比阿培南	1	1.41
阿奇霉素	1	1.41
合计	71	100.00

## 3 讨论

近年来,临床上重要耐药菌,尤以革兰阴性杆菌为代表的

多重耐药菌的检出率呈快速升高趋势,为临床的抗感染治疗带来巨大挑战<sup>[7]</sup>。CAZ-AVI作为一种新型抗菌药物,为临床治疗多重耐药革兰阴性杆菌引起的感染提供了新的治疗方案。有文献报道,CAZ-AVI对肠杆菌科细菌保持良好的活性(耐药率<3%),即使对于耐碳青霉烯类菌株也未见明显的耐药率升高,对铜绿假单胞菌的活性略低(耐药率为2.9%~18%),尽管对鲍曼不动杆菌的研究较少,但已有数据显示其对CAZ-AVI的耐药率>50%<sup>[8]</sup>。CAZ-AVI是临床治疗耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌(CRE)感染的有效选择。

### 3.1 病例情况

我院使用CAZ-AVI的患者多为老年人(>60岁),感染类型居前三位的分别为肺部感染、腹腔感染和血流感染,患者主要分布于呼吸科、血液内科和肝胆外科。所有患者均在用药前进行了病原学送检,仅1例脓毒症休克的重症患者在结果出来之前紧急使用了CAZ-AVI。提示临床医师病原学送检意识高,有助于抗感染治疗方案的选择。检出的病原体主要为肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌,且多为多重耐药菌,对碳青霉烯类药物的耐药率极高。另外51例患者均在常规抗感染治疗无效后选用CAZ-AVI。

### 3.2 适应证

CAZ-AVI用于治疗革兰阴性菌感染,尤其是耐药菌引起的严重感染,适应证为≥18岁患者由敏感大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌等革兰阴性杆菌引起的复杂性腹腔内感染(联合甲硝唑)、复杂性尿路感染(包括肾盂肾炎)和医院获得性细菌性肺炎和呼吸机相关细菌性肺炎<sup>[9]</sup>。阿维巴坦不能水解金属酶和OXA-23酶等,对鲍曼不动杆菌的敏感性较低与其产生OXA-23酶有关,不建议将CAZ-AVI作为鲍曼不动杆菌感染的经验性治疗<sup>[10]</sup>。52例患者中,有48例送检结果为革兰阴性菌感染,送检结果中含有鲍曼不动杆菌的19例患者均检出其他革兰阴性菌,且药物敏感试验结果提示为多重耐药菌,使用其他抗菌药物疗效不佳后使用CAZ-AVI进行挽救治疗;1例由于病情危重,送检结果未出患者已死亡;3例未检出病原菌,常规抗感染治疗无效后怀疑耐碳青霉烯类菌株感染,遂使用CAZ-AVI,属于经验性治疗。提示用药指征基本合理。

### 3.3 用法与用量

CAZ-AVI的推荐成人剂量为2.5g,每8h给药1次(头孢他啶2g和阿维巴坦0.5g),静脉输注2h以上。我院有43例患者按照推荐给药剂量进行治疗,其中包括一开始使用推荐剂量,后来根据个体情况进行调整的患者。有16例患者减少给药剂量或延长给药间隔,1例患者缩短了给药间隔。头孢他啶与阿维巴坦均通过肾脏排泄,临床医师应依据菌株敏感性和患者的肾功能制定个体化治疗方案,从而获得最佳的达标概率<sup>[11]</sup>。中重度肾损伤患者应根据肌酐清除率调整用量。通过统计患者血清肌酐浓度,运用Cockcroft-Gault公式计算出内生肌酐清除率,内生肌酐清除率=[(140-年龄)×体重(kg)]/[0.814×血肌酐(μmol/L)],女性均按计算结果×0.85<sup>[12]</sup>。结果显示,16例减少给药剂量或延长给药间隔的患者均出现内

生肌酐清除率降低,提示用法合理。1例患者采用2.5 g/每6 h给药1次,缩短了给药间隔,并无明确指征提示采用该用法的原因。另有9例患者尽管内生肌酐清除率 $<50$  mL/min,但未调整给药剂量。整体而言,除内生肌酐清除率以外,其他变量对头孢他啶和阿维巴坦血药浓度的影响有限。2.5 g/每8 h给药1次的给药方案可满足绝大部分患者合适的药物暴露,包括有严重系统性障碍、高龄、高内生肌酐清除率和肥胖的患者<sup>[13]</sup>。随意减量或延长给药间隔可能会导致药物浓度无法达到药动学/药效学目标,造成临床疗效不佳且易产生耐药;而增加剂量或缩短给药间隔可能会增加不良反应发生风险。如有条件,建议进行血药浓度监测,以评估是否需要调整给药剂量<sup>[14]</sup>。

### 3.4 疗效与不良反应

将疗效判定分为痊愈(临床症状、体征、实验室检查和细菌学检查4项指标均恢复正常)、好转(临床症状、体征好转,细菌清除或未清除)、无效(症状、体征无改变或恶化)和死亡<sup>[15]</sup>。接受CAZ-AVI治疗的52例患者中,好转和痊愈36例(占69.23%),无效和死亡分别有7例(占13.46%)和9例(占17.31%)。提示该药对于多重耐药革兰阴性杆菌感染具有较好的疗效。患者较少出现明显不良反应,仅有1例呼吸科肺部感染患者在用药期间出现了白细胞减少的不良反应,考虑与CAZ-AVI相关,遂逐渐减停,白细胞计数恢复正常。最近国内也有该药引起白细胞与血小板减少的临床案例报道<sup>[16]</sup>。CAZ-AVI在我国上市时间相对较短,面对临床需求和使用的增加,不应忽视常见和罕见不良反应的潜在发生,需密切观察患者的临床症状、实验室指标、影像学的转归,定期监测血药浓度能帮助平衡获益和风险的影响<sup>[17]</sup>。

### 3.5 联合用药

我院使用CAZ-AVI时多联合其他抗菌药物,主要为替加环素,其次为万古霉素、美罗培南和左氧氟沙星。研究表明,尽管CAZ-AVI联合治疗(联合氨基糖苷类、多黏菌素、氟喹诺酮类及替加环素等)在疗效上并不优于单药治疗,但可能会降低复发率、延缓细菌耐药性的产生<sup>[18]</sup>。其中,联合替加环素的原因主要在于药物敏感试验结果显示病原菌对替加环素有较好的敏感性,且其在组织(肺、腹腔)中具有较好的分布。联合万古霉素、左氧氟沙星等主要用于治疗部分患者存在的革兰阳性菌感染。对于非产金属酶的CRE感染者,宜选CAZ-AVI单药治疗,其次可以选择其他抗菌药物的联合治疗方案,特别是腹腔感染,在产生耐药菌或其他抗菌药物疗效不佳的情况下,可选择含替加环素的联合用药方案<sup>[19]</sup>。头孢哌酮也属于第3代头孢菌素,4例联合头孢哌酮舒巴坦的患者均含鲍曼不动杆菌的多细菌感染,联合应用头孢哌酮舒巴坦可避免CAZ-AVI对其效果不佳而造成感染加重。而对于产金属酶的CRE感染者,可以选择CAZ-AVI+氨曲南或其他抗菌药物的联合治疗方案,如以多黏菌素为基础或以替加环素为基础的方案<sup>[6]</sup>。提示我院联合用药基本合理。

在耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌和铜绿假单胞菌等检出率多年来升高的情况下,近年来出现降低趋势,提示加强细菌耐

药监测、合理应用抗菌药物,对控制细菌耐药性是行之有效的<sup>[2]</sup>。我院CAZ-AVI的使用基本合理,但仍存在使用剂量不精确等问题。由于该药未被纳入我院抗菌药物目录,需要临时采购使用,因此使用较少,临床相关经验仍需进一步积累。CAZ-AVI作为一种新型抗菌药物,是治疗多重耐药革兰阴性菌的新选择,需临床合理规范应用,以最大程度提高疗效、延缓细菌耐药性的产生。

### 参考文献

- [1] DOI Y. Treatment options for carbapenem-resistant gram-negative bacterial infections [J]. Clin Infect Dis, 2019, 69 (Suppl 7): S565-S575.
- [2] 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): 377-387.
- [3] DE JONGE B L M, KARLOWSKY J A, KAZMIERCZAK K M, et al. *In vitro* susceptibility to ceftazidime-avibactam of carbapenem-nonsusceptible enterobacteriaceae isolates collected during the INFORM global surveillance study (2012 to 2014) [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2016, 60(5): 3163-3169.
- [4] ZHANEL G G, LAWSON C D, ADAM H, et al. Ceftazidime-avibactam: a novel cephalosporin/ $\beta$ -lactamase inhibitor combination [J]. Drugs, 2013, 73(2): 159-177.
- [5] 北京市卫生健康委员会. 印发北京市医疗机构抗菌药物临床应用分级管理目录(2021年版)的通知[EB/OL]. (2021-05-18) [2022-05-06]. [http://wjw.beijing.gov.cn/zwgk\\_20040/zxgk/202105/P020210518608213377847.docx](http://wjw.beijing.gov.cn/zwgk_20040/zxgk/202105/P020210518608213377847.docx).
- [6] 中华医学会血液学分会, 中国医师协会血液科医师分会. 血液肿瘤患者碳青霉烯类耐药的肠杆菌科细菌(CRE)感染的诊治与防控中国专家共识(2020年版) [J]. 中华血液学杂志, 2020, 41(11): 881-889.
- [7] CASSINI A, HÖGBERG L D, PLACHOURAS D, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis [J]. Lancet Infect Dis, 2019, 19(1): 56-66.
- [8] WANG Y H, WANG J, WANG R, et al. Resistance to ceftazidime-avibactam and underlying mechanisms [J]. J Glob Antimicrob Resist, 2020, 22: 18-27.
- [9] 赵锦锦, 张菁. 头孢他啶-阿维巴坦药品说明书 [J]. 国外医药(抗生素分册), 2019, 40(2): 115-127.
- [10] 杨青, 王钰涵, 陈鸿超. 头孢他啶/阿维巴坦对碳青霉烯耐药革兰阴性杆菌体外敏感性研究 [C]//2019年浙江省医学会医学微生物与免疫学分会学术大会论文汇编. 中国浙江杭州, 2019-07-11, 2019: 166.
- [11] 王李, 房晓伟, 耿士窠, 等. 蒙特卡洛模拟在碳青霉烯类耐药菌感染头孢他啶-阿维巴坦给药方案评价中的应用 [J]. 东南大学学报(医学版), 2020, 39(3): 281-286.
- [12] PENG-NG K, WEI-LIM K, LAU W P, et al. Utility of estimated glomerular filtration rate equations in assessing renal allograft function: are they accurate? [J]. Transplant Proc, 2022, 54(2): 329-334.

(下转第876页)