

奥马环素治疗2型糖尿病合并社区获得性细菌性肺炎的临床观察



赵莉婷¹, 夏 菁¹, 梁家敏¹, 顾 超², 陶 峰²

1. 浙江中医药大学嘉兴学院联培基地 (杭州 310053)
2. 嘉兴市第一医院呼吸内科 (浙江嘉兴 314000)

【摘要】目的 探讨奥马环素(OMC)治疗2型糖尿病(T2DM)合并社区获得性细菌性肺炎(CABP)患者的临床疗效。方法 回顾性收集2022年8月至2023年7月在嘉兴市第一医院住院的T2DM合并CABP患者临床资料,根据是否采用OMC治疗分为OMC组和非OMC(NOMC)组。分析比较两组患者治疗后肺部病灶吸收情况、炎症指标变化情况[白细胞计数(WBC)、C-反应蛋白(CRP)和前降钙素(PCT)]、综合指标情况[住院天数、住院总费用、3d内血糖达标情况和糖皮质激素使用情况]和不良反应发生情况。结果 共纳入100例T2DM合并CABP患者,其中OMC组36例,NOMC组64例。OMC组肺部炎症吸收有效率显著高于NOMC组($P < 0.05$)。治疗前,两组患者WBC、CRP和PCT差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,两组患者WBC、CRP和PCT较治疗前均显著下降($P < 0.05$)。OMC组治疗后WBC、CRP、PCT水平、住院天数、住院总费用和糖皮质激素使用率明显低于NOMC组($P < 0.05$);而3d内血糖达标率显著高于NOMC组($P < 0.05$)。在治疗期间,所有患者均未出现严重并发症。结论 OMC治疗T2DM合并CABP有助于患者早期病情控制和康复,减轻治疗负担。

【关键词】奥马环素; 2型糖尿病; 社区获得性细菌性肺炎; 临床疗效; 不良反应

Clinical observation of omacycline in the treatment of type 2 diabetes mellitus complicated with community-acquired bacterial pneumonia

ZHAO Liting¹, XIA Jing¹, LIANG Jiamin¹, GU Chao², TAO Feng²

1. Jiaxing College Joint Training Base, Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310053, China

2. Department of Respiratory Medicine, The First Hospital of Jiaxing, Jiaxing 314000, Zhejiang Province, China

Corresponding author: TAO Feng, Email: taofengdoctor@126.com

【Abstract】Objective To explore the clinical efficacy of omacycline (OMC) in the treatment of diabetes mellitus complicated with community-acquired bacterial pneumonia (CABP). Methods Clinical data of T2DM patients with CABP admitted to The First Hospital of Jiaxing from August 2022 to July 2023 were divided into OMC group and non-OMC (NOMC)

DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202401150

基金项目: 浙江省教育厅高校直属附属医院抗疫专项项目(Y202043570); 嘉兴市省市共建医学重点学科项目(2023-SSGJ-002); 嘉兴市公益性研究计划项目(2021AD30177)

通信作者: 陶峰, 硕士, 主任医师, Email: taofengdoctor@126.com

group according to whether they received OMC treatment or not. The absorption of pulmonary lesions after treatment, changes in inflammatory indicators [white blood cell count (WBC), C-reactive protein (C-reactive protein, CRP), and anterior calcitonin (procalcitonin, PCT)], comprehensive index [hospitalization days, total hospitalization costs, blood glucose standard within 3 d and glucocorticoid use] and the occurrence of adverse reactions were analyzed and compared. **Results** A total of 100 diabetes mellitus patients with CABP were included in this study, including 36 cases in OMC group and 64 cases in NOMC group. The absorption of pulmonary inflammation in the OMC group was significantly higher than that in the NOMC group ($P < 0.05$). Before treatment, there was no statistical difference in WBC, CRP and PCT between the two groups ($P > 0.05$). After treatment, WBC, CRP, and PCT in both groups were significantly lower than those before treatment ($P < 0.05$). Furthermore, WBC, CRP, PCT levels, hospital stay, total hospitalization costs and glucocorticoid use rate were significantly lower in the OMC group than in the NOMC group ($P < 0.05$). The blood glucose compliance rate within 3 d in the OMC group was significantly higher than that in the NOMC group ($P < 0.05$). None of the patients had serious complications during the treatment period. **Conclusion** OMC treatment of T2DM complicated with CABP is helpful for early disease control and rehabilitation, and reduces the treatment burden.

【Keywords】 Omacycline; Type 2 diabetes mellitus; Community-acquired bacterial pneumonia; Clinical efficacy; Adverse reaction

社区获得性肺炎 (community-acquired pneumonia, CAP) 是指医院外获得的肺部感染, 以细菌感染最为常见, 称为社区获得性细菌性肺炎 (community-acquired bacterial pneumonia, CABP)。近年来, 我国 CAP 发病率常年居高不下, 且呈明显增长趋势^[1-2]。糖尿病是我国常见的慢性疾病, 可致人体免疫功能降低, 增加多种感染性疾病的发病风险^[3]。此外, 由于长期高糖环境, 导致巨噬细胞杀伤能力降低, 同时糖基化终产物显著增加引起患者肺顺应性降低、血管内皮损伤, 导致病原微生物在肺内易于聚集^[4]。因此, 糖尿病是 CAP 的高危人群。奥马环素 (omacycline, OMC) 是第三代四环素类药物, 在我国已被批准用于 CABP 治疗, 其 D 环上 C9 位置由氨甲基环素取代, 克服了细菌耐药性、扩大抗菌谱、改善药动学特性。OMC 对多种病原体有抗菌活性, 主要包括非典型病原体、产超广谱 β -内酰胺酶革兰阴性菌和甲氧西林耐药金黄色葡萄球菌等^[5]。多项随机对照试验表明 OMC 治疗 CABP 效果不劣于莫西沙星^[6-7]。与美罗培南联合利奈唑胺相比, OMC 治疗肺部感染效果更佳^[8]。此外, Sakoulas 等^[9]研究发现, OMC 在治疗糖尿病患者的急性细菌性皮肤和皮肤结构感染方面的表现优于利奈唑胺。

目前, 关于 OMC 在治疗 2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 合并 CABP 患者中的应用报道甚少。本研究以 T2DM 合并 CABP 患者为研究对象, 旨在探讨 OMC 对比其他临床常用抗生素治疗 T2DM 合并 CABP 患者的临床疗效, 以期为 OMC 的临床安全治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性纳入 2022 年 8 月至 2023 年 7 月在嘉兴市第一医院收治的 T2DM 合并 CABP 患者。纳入标准: ①年龄大于 18 周岁; ②符合 CABP 诊断标准^[10], 并经细菌培养有致病菌; ③符合 T2DM 诊断^[11]; ④单药抗感染治疗 (均符合抗感染药物适应症)。排除标准: ①非感染因素导致类似肺炎临床症状体征或影像学改变者; ②免疫缺陷、免疫抑制患者; ③非社区发病及肺部浸润可用其他原因解释患者; ④病原学诊断为肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、耶氏肺孢子菌、专性厌氧菌、分枝杆菌、真菌; ⑤病毒性肺炎; ⑥严重肝肾功能不全者。本研究经嘉兴市第一医院伦理委员会批准 (批件号: 2023-LY-025)。

本研究中 CABP 诊断标准: ①新近出现咳嗽、

咳嗽或原有呼吸道疾病症状加重, 伴或不伴胸痛; ②体温 $\geq 37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$; ③肺实变体征和(或)闻及湿性啰音; ④白细胞 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ 或 $< 4 \times 10^9/\text{L}$, 伴或不伴细胞核左移; ⑤胸部影像学检查显示片状、斑片状浸润性阴影或间质性改变, 伴或不伴胸腔积液; 以上②~⑤项中任何一项加第⑥项即诊断为 CABP。

1.2 方法

根据单药抗感染治疗方案分为 OMC 组和非 OMC (non-OMC, NOMC) 组。两组患者住院期间均给予降糖(降糖药或胰岛素)、退热、止咳化痰、补液等治疗。

通过住院电子病历系统回顾性收集患者的人口学基本信息(性别、年龄和体重指数)、既往史(吸烟史和基础病史)、影像学资料(病灶位置、病灶性质、胸腔积液等)、CRUB-65 评分(由意识障碍、血尿素氮、呼吸频率、收缩压或舒张压、年龄共同计算^[8])等一般资料。

1.2.1 OMC 组

①第 1 天: 注射用甲苯磺酸奥马环素(浙江海正药业股份有限公司, 规格: 100 mg/瓶, 批号: Z22145) 100 mg (加入 250 mL 生理盐水), ivgtt, bid, 每次间隔 12 h; ② ≥ 2 d: 注射用甲苯磺酸奥马环素 100 mg (加入 250 mL 生理盐水), ivgtt, qd。OMC 抗感染治疗时间为 7~14 d。

1.2.2 NOMC 组

左氧氟沙星[第一三共制药(北京)有限公司, 规格: 100 mL/袋, 批号: BS001N1] 0.5 g, ivgtt, qd; 莫西沙星(德国拜尔公司, 规格: 250 mL/瓶, 批号: BXCD498) 0.4 g, ivgtt, qd; 头孢哌酮舒巴坦(辉瑞制药有限公司, 规格: 100 mg/瓶, 批号: 220542) 2 g, ivgtt, tid 或哌拉西林他唑巴坦(瀚晖制药有限公司, 规格: 4.5 g/瓶, 批号: 220419) 4.5 g, ivgtt, tid。

1.3 观察指标

1.3.1 肺部病灶吸收

根据治疗前后患者肺部 CT 评估肺部病灶吸收情况参考既往研究。疗效标准共分为: ①痊愈: 肺部病灶完全吸收; ②显效: 肺部病灶明显吸收; ③有效: 肺部病灶部分吸收; ④无效: 肺部病灶无变化或较前扩大^[12]。评估均由呼吸科两位副主任医师评估, 当两者意见不一致时, 则由第三人介入共同协商确定。炎症吸收有效率(%) = (痊愈 + 显效 + 有效) / 总人数 $\times 100\%$ 。

愈 + 显效 + 有效) / 总人数 $\times 100\%$ 。

1.3.2 炎症指标变化

通过电子病例系统收集患者治疗前后炎症指标[白细胞计数(WBC)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)和前降钙素(procalcitonin, PCT)]。

1.3.3 综合指标比较

通过电子病例系统或护理记录收集患者住院天数、住院总费用、3 d 内血糖达标情况和糖皮质激素使用情况。3 d 内血糖达标率(%) = 血糖达标人数 / 总人数 $\times 100\%$ 。糖皮质激素使用率(%) = 糖皮质激素使用人数 / 总人数 $\times 100\%$ 。

1.3.4 不良反应发生情况

通过电子病例系统的病程记录统计患者在治疗期间不良反应发生情况。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 组内前后比较采用配对样本 t 检验。计数资料以 n (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本研究共纳入 100 例糖尿病合并 CABP 患者, 其中 OMC 组 36 例、NOMC 组 64 例。两组患者的年龄、体重指数、CRUB-65 评分、性别、基础疾病、吸烟史和影像学特征差异均无统计学意义($P > 0.05$)。具体见表 1。

2.2 肺部病灶吸收有效率

OMC 组肺部炎症吸收有效率显著高于 NOMC 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。具体见表 2。

2.3 炎症指标变化情况

治疗前, 两组患者 WBC、CRP 和 PCT 比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后, 两组患者 WBC、CRP 和 PCT 较治疗前均显著下降($P < 0.05$)。此外, OMC 组患者治疗后 WBC、CRP 和 PCT 水平显著低于 NOMC 组($P < 0.05$)。具体见表 3。

2.4 综合指标比较

OMC 组患者的住院天数、住院总费用和糖皮质激素使用率明显低于 NOMC 组($P < 0.05$)。OMC 组的 3 d 内血糖达标率显著高于 NOMC 组($P < 0.05$)。具体见表 4。

表1 OMC组和NOMC组患者一般资料比较

Table 1. Comparison of general information between OMC group and NOMC group

特征	NOMC组 (n=64)	OMC组 (n=36)	χ^2/t	P
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	69.24 ± 12.85	67.26 ± 15.72	-1.941	0.054
体重指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.05 ± 2.86	23.227 ± 2.90	1.112	0.787
CRUB-65评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	1.00 ± 0.87	1.09 ± 0.69	-0.312	0.761
性别 [n (%)]				
男	41 (64.06)	21 (58.33)	0.323	0.571
女	23 (35.94)	15 (21.67)		
基础病史 [n (%)]	52 (81.25)	30 (83.33)	0.079	0.793
吸烟史 [n (%)]			0.502	0.790
戒烟	6 (9.38)	2 (5.56)		
仍抽烟	10 (15.63)	6 (16.67)		
否	48 (75.00)	28 (77.78)		
病灶位置[n (%)]			0.451	0.807
两肺	41 (64.06)	25 (64.44)		
左肺	10 (15.63)	4 (11.11)		
右肺	13 (20.31)	7 (19.44)		
病灶性质 [n (%)]			4.571	0.334
磨玻璃密度	30 (46.88)	6 (16.67)		
磨玻璃合并实变	7 (10.94)	4 (11.11)		
小斑片或斑片影	43 (67.19)	20 (55.56)		
实变影	15 (23.44)	10 (27.78)		
网格状阴影	2 (3.13)	1 (2.78)		
胸腔积液 [n (%)]			0.085	0.961
无胸腔积液	46 (71.88)	26 (72.22)		
双侧胸腔积液	8 (12.50)	5 (13.89)		
单侧胸腔积液	10 (15.63)	5 (13.89)		
纵隔淋巴结肿大 [n (%)]			0.010	0.928
是	5 (7.81)	3 (8.33)		
否	59 (92.19)	33 (91.67)		

注：基础病史包括高血压、心功能不全、肾功能不全、肝硬化、恶性肿瘤和风湿性疾病。

表2 肺部炎症吸收有效率比较 [n (%)]

Table 2. Comparison of inflammatory absorption in lung [n (%)]

疗效	NOMC组 (n=64)	OMC组 (n=36)	χ^2	P
痊愈	2 (3.13)	3 (8.33)		
显效	25 (42.19)	18 (50.00)		
有效	24 (40.63)	13 (36.11)		
无效	13 (14.06)	2 (5.56)		
总有效率	51 (79.69)	34 (94.44)	3.935	0.047

表3 炎症指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3. Comparison of the inflammatory indices ($\bar{x} \pm s$)

炎症指标	治疗前后	NOMC组 (n=64)	OMC组 (n=36)	t	P
WBC ($\times 10^9/L$)	治疗前	12.48 ± 1.78	12.36 ± 1.91	0.311	0.757
	治疗后	7.54 ± 0.69 ^a	6.70 ± 0.65 ^a	0.813	<0.001
CRP (mg/L)	治疗前	104.33 ± 14.15	108.19 ± 13.35	-1.361	0.178
	治疗后	29.22 ± 7.33 ^a	15.94 ± 4.73 ^a	10.987	<0.001
PCT ($\mu g/L$)	治疗前	0.97 ± 0.18	0.99 ± 0.20	-0.406	0.686
	治疗后	0.27 ± 0.09 ^a	0.14 ± 0.07 ^a	7.729	<0.001

注：与同组治疗前比较，^aP<0.05。

表4 综合指标比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 4. Comparison of comprehensive indicators ($\bar{x} \pm s$)

综合指标	NOMC组 (n=64)	OMC组 (n=36)	t	P
住院天数 (d)	9.97 ± 4.91	7.61 ± 3.19	1.481	0.041
住院总费用 (元)	12 944.42 ± 11 752.42	8 992.82 ± 3 184.80	1.976	0.010
3 d 内血糖达标率 (%)	7.552 ± 13.26	51.851 ± 21.25	-12.839	<0.001
糖皮质激素使用率 (%)	43.754 ± 73.19	22.227 ± 68.08	1.447	0.032

2.5 不良反应发生情况

在治疗期间,所有患者均未出现严重并发症。

3 讨论

在 T2DM 合并 CABP 患者中,早期达标治疗为优化其治疗结局提供了基本准则。糖尿病患者代谢紊乱、抗感染能力下降。同时,高血糖环境对细菌生长有利,导致感染难以控制^[13]。因此,合理选择抗生素和降糖药物对提高临床疗效至关重要。糖尿病合并肺炎治疗专家共识中提出,治疗途径分为经验性治疗、目标性抗感染以及住院期间的血糖管理^[4]。经验性治疗使用抗生素时需要考虑本地区及本医院的病原体分布以及耐药等因素,以青霉素类/酶抑制剂复合物、三代头孢菌素或其酶抑制剂复合物、联合大环内酯类、喹诺酮类抗生素治疗^[14]。然而,多药联合治疗增加了抗生素使用强度和不良反应,增加患者的治疗时间和治疗成本,也会造成医疗资源浪费,不利于我国医院医疗事业的发展。糖尿病患者常合并多种基础疾病,抵抗力低下,更易并发 CABP^[1]。对于糖尿病合并 CABP 患者,选择疗效好、不良反应小、使用方便的抗生素至关重要。OMC 在肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、流感嗜血杆菌、肺炎克雷伯菌、非典型病原体体外活性强^[15]。同时,OMC 还具有血浆蛋白结合率低、组织渗透率高的特点,可在全身多组织广泛分布,有利于全身抗感染治疗^[16]。OMC 不经过 P450 酶代谢,药物相互作用少,安全性好^[17]。因此,本研究旨在探究 OMC 对比其他临床常用抗生素治疗 T2DM 合并 CABP 患者的临床疗效,以期 OMC 的临床安全治疗提供参考。

本研究结果表明,OMC 组肺部炎症吸收有效率显著高于 NOMC 组。此外,OMC 组患者治疗后 WBC、CRP 和 PCT 水平显著低于 NOMC 组。上述结果均表明 OMC 治疗 CABP 优于临床常用抗菌药物(左氧氟沙星、莫西沙星、头孢哌酮舒

巴坦和哌拉西林他唑巴坦)。然而,国外学者报道 OMC 在治疗 CABP 上与莫西沙星疗效相当^[6-7]。在本研究中 NOMC 组包括 4 种常用抗生素,这可能是导致结果不一致的原因。此外,OMC 组患者的住院天数、住院总费用和糖皮质激素使用率明显低于 NOMC 组。同时,OMC 组患者的 3 d 内血糖达标率显著高于 NOMC 组,说明及时有效控制 CABP,有助于快速控制血糖。此外,本研究所有 OMC 治疗患者均未出现严重并发症。

综上所述,OMC 治疗糖尿病合并 CABP 有助于患者早期病情控制和康复,快速控制血糖,减轻治疗负担。然而,本研究仍有部分不足:首先,本研究是一个小样本量的回顾性研究,可能存在一定的选择偏倚;第二,由于样本量有限,未设置亚组进一步比较 OMC 与不同抗菌药物的疗效差异。

参考文献

- 1 Sun YX, Li H, Pei ZC, et al. Incidence of community-acquired pneumonia in urban China: a national population-based study[J]. *Vaccine*, 2020, 38(52): 8362-8370. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.11.004.
- 2 陈嘉琦,叶国辉,肖婉媚,等.莫西沙星与左氧氟沙星序贯治疗老年社区获得性肺炎效果比较[J]. *临床合理用药*, 2023, 16(5): 80-83. [Chen JQ, Ye GH, Xiao WM, et al. Comparison of sequential treatment effects of moxifloxacin and levofloxacin in elderly community-acquired pneumonia[J]. *Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use*, 2023, 16(5): 80-83.] DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2023.05.025.
- 3 刘文,向世强,龚雅琪,等.糖尿病合并尿路感染患者酮症酸中毒的影响因素分析[J]. *医学新知*, 2024, 34(3): 276-281. [Liu W, Xiang SQ, Gong YQ, et al. Analysis of influencing factors of ketoacidosis in diabetes patients with urinary tract infection[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2024, 34(3): 276-281.] DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202312022.
- 4 中华医学会呼吸病学分会感染学组.糖尿病合并肺

- 炎诊治路径中国专家共识[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2020, 36(8): 635–642. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282–20200508–00335.
- 5 陈明毅, 唐可京, 陈杰. 奥马环素在特殊人群、特殊病理状态患者中应用研究进展[J]. 中国新药杂志, 2023, 32(22): 2300–2305. [Chen MY, Tang KJ, Chen J. Progress in research on application of omadacycline in special population and patients with special pathological status[J]. Chinese Journal of New Drugs, 2023, 32(22): 2300–2305.] DOI: 10.3969/j.issn.1003–3734.2023.22.012.
- 6 Stets R, Popescu M, Gonong JR, et al. Omadacycline for Community–Acquired Bacterial Pneumonia[J]. N Engl J Med, 2019, 380(6): 517–527. DOI: 10.1056/NEJMoa1800201.
- 7 Torres A, Garrity–Ryan L, Kirsch C, et al. Omadacycline vs moxifloxacin in adults with community–acquired bacterial pneumonia[J]. Int J Infect Dis, 2021, 104: 501–509. DOI: 10.1016/j.ijid.2021.01.032.
- 8 史海燕, 胡英, 黄建荣, 等. 奥马环素对比美罗培南联合利奈唑胺治疗肺部感染: 一项真实世界队列研究[J]. 中华临床感染病杂志, 2023, 16(3): 210–214. [Shi HY, Hu Y, Huang JR, et al. Comparison of omadacycline and meropenem plus linezolid in treatment of pulmonary infection: a real–world cohort study[J]. Chinese Journal of Clinical Infectious Diseases, 2023, 16(3): 210–214.] DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674–2397.2023.03.008.
- 9 Sakoulas G. Linezolid versus omadacycline in diabetic soft tissue infections: a signal of different adjunctive immunological properties?[J]. J Antimicrob Chemother, 2022, 77(6): 1503–1505. DOI: 10.1093/jac/dkac030.
- 10 刘又宁. 社区获得性细菌性肺炎诊断和治疗指南[J]. 中华结核和呼吸志, 2006, 29(10): 651–655. [Liu YN. Guidelines for the diagnosis and treatment of community–acquired bacterial pneumonia[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2006, 29(10): 651–655.] DOI: 10.3760/j.issn:1001–0939.2006.10.002.
- 11 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2021, 37(4): 311–398. DOI: 10.3760/cma.j.cn311282–20210304–00142.
- 12 杨春霞, 李敏, 刘琰. 补肺消炎方治疗糖尿病合并社区获得性肺炎疗效及对血清炎性因子的影响[J]. 中华中医药杂志, 2019, 34(1): 427–429. [Yang CX, Li M, Liu Y. The therapeutic effect of Bufei Xiaoyan Recipe on diabetes complicated with community acquired pneumonia and its influence on serum inflammatory factors[J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, 2019, 34(1): 427–429.] DOI: CNKI:SUN:BXYY.0.2019–01–120.
- 13 江真明. 早期血糖水平对老年社区获得性肺炎患者预后影响[J]. 现代预防医学, 2013, 40(11): 2170–2172. [Jiang ZM. Effect of early blood glucose on the of prognosis of community acquired pneumonia of elderly patients[J]. Modern Prevention Medicine, 2013, 40(11): 2170–2172.] DOI: CNKI:SUN:XDYF.0.2013–11–063.
- 14 中华医学会呼吸病学分会肺部感染学组. 成人社区获得性肺炎基层诊疗指南(2018 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(2): 117–126. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671–7368.2019.02.005.
- 15 Pfaller MA, Huband MD, Shortridge D, et al. Surveillance of omadacycline activity tested against clinical isolates from the USA: report from the SENTRY antimicrobial surveillance program, 2019[J]. J Glob Antimicrob Resist, 2021, 27: 337–351. DOI: 10.1016/j.jgar.2021.09.011.
- 16 Rodvold KA, Burgos RM, Tan X, et al. Omadacycline: a review of the clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics[J]. Clin Pharmacokinet, 2020, 59(4): 409–425. DOI: 10.1007/s40262–019–00843–4.
- 17 Flarakos J, Du Y, Gu H, et al. Clinical disposition, metabolism and in vitro drug–drug interaction properties of omadacycline[J]. Xenobiotica, 2017, 47(8): 682–696. DOI: 10.1080/00498254.2016.1213465.

收稿日期: 2024 年 01 月 20 日 修回日期: 2024 年 03 月 20 日
本文编辑: 李 阳 钟巧妮