

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20233673

· 论 著 ·

呼吸危重症精准诊疗体系在抗菌药物应用管理中的价值探索

夏小哲¹, 李园园², 蒋娟², 李春辉³, 卢敬梅², 戴智勇⁴, 陈浩⁵

(中南大学湘雅医院 1. 医务部; 2. 呼吸重症监护专科; 3. 医院感染控制中心; 4. 药学部; 5. 医院办公室, 湖南长沙 410008)

[摘要] **目的** 构建呼吸危重症精准诊疗体系,探索该体系对促进抗菌药物合理使用的价值,从源头上促进呼吸危重症抗菌药物合理使用。**方法** 以 2012—2021 年中南大学湘雅医院呼吸重症监护专科出院病例为研究对象,将抗菌药物科学化管理模式融入呼吸危重症精准诊疗体系,对比该体系实施前后抗菌药物使用情况。**结果** 共纳入出院病例 2 947 例,其中实施前病例 1 105 例,实施后病例 1 842 例。出院诊断中涉及感染病例 2 643 例,占 89.7%,其中实施前 963 例(占 87.1%),实施后 1 680 例(占 91.2%)。实施后在感染病例占比增加的情况下,抗菌药物使用率较实施前下降 2.9%(97.0% VS 94.2%, $P<0.001$);抗菌药物使用强度较实施前下降 12.4%(244.4 DDDs VS 214.1 DDDs),特殊使用级抗菌药物使用强度较实施前下降 14.4%(131.0 DDDs VS 112.2 DDDs),均由高位波动转为线性下降($P<0.001$)。**结论** 呼吸危重症精准诊疗体系有效促进抗菌药物合理、精准使用,临床诊疗团队是该体系的核心,新兴诊疗技术发挥重要作用。

[关键词] 呼吸系统疾病;危重症;精准诊疗体系;抗菌药物科学化管理模式

[中图分类号] R181.3⁺2

The value of precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine in the management of antimicrobial usage

XIA Xiao-zhe¹, LI Yuan-yuan², JIANG Juan², LI Chun-hui³, LU Jing-mei², DAI Zhi-yong⁴, CHEN Hao⁵ (1. Department of Medical Administration; 2. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine; 3. Center for Healthcare-associated Infection Control; 4. Department of Pharmacy; 5. Office of Hospital, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

[Abstract] **Objective** To develop a precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine, explore the value of the system in promoting the rational antimicrobial use, and promote the rational use of antimicrobial agents from the source. **Methods** Patients discharged from the department of pulmonary and critical care medicine of Xiangya Hospital of Central South University from 2012 to 2021 were taken as the research objects. Antimicrobial stewardship (AMS) was integrated into the precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine, and antimicrobial use before and after the implementation of the system were compared. **Results** A total of 2 947 discharged patients were included, 1 105 of whom were pre-implementation cases and 1 842 were post-implementation cases. Among the discharged diagnosis, 2 643 were infection cases (89.7%), including 963 pre-implementation cases (87.1%) and 1 680 post-implementation cases (91.2%). Despite an increase in the proportion of infected cases after implementation, antimicrobial use decreased by 2.9% compared to before implementation cases (97.0% vs 94.2%, $P<0.001$). Compared to the pre-implementation period, the intensity of antimicrobial use decreased by 12.4% (244.4 DDDs vs 214.1 DDDs) and the intensity of special-use antimicrobial agents decreased by 14.4% (131.0 DDDs vs 112.2 DDDs), both shifting from high fluctuations to linear declines ($P<0.001$). **Conclusion** The precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine effec-

[收稿日期] 2022-12-08

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(82170041);湖南省卫生健康委员会委托课题(2021)

[作者简介] 夏小哲(1988-),男(汉族),湖南省株洲市人,助理研究员,主要从事医疗管理研究。

[通信作者] 陈浩 E-mail: wenhao167@qq.com

tively promotes the rational and precise use of antimicrobial agents, with the clinical treatment team as the core of the system, and emerging diagnostic and treatment technologies playing an important role.

[Key words] respiratory system disease; critical care medicine; precise diagnosis and treatment system; antimicrobial stewardship

呼吸危重症包括重症肺炎、慢性阻塞性肺疾病急性加重、支气管扩张急性加重等多种疾病,常出现严重呼吸衰竭,病因复杂,病情危重,进展快,个体差异大^[1-2]。绝大多数呼吸危重症存在肺部感染,极易合并脓毒症,导致多器官功能衰竭,是威胁人民健康的重大疾病之一^[2]。在临床诊疗过程中,该类疾病病程初期肺部病变、病因及病原微生物不明,大剂量、长疗程使用广谱抗菌药物较为普遍;病程后期往往合并多重耐药菌感染,抗菌药物选择难度加大,医院感染风险增加,治疗效果难以控制,并发症较多且复杂,极易导致预后不良^[3-4]。因此,早期、精准使用抗菌药物治疗至关重要。《抗菌药物临床应用管理办法》颁布实施以来,我国抗菌药物临床应用管理经历了从“以行政部门干预为主”转变为“以多学科专业协作管理为主”的两个阶段,逐步形成行政干预、医院感染控制为介导,多学科协作的抗菌药物科学化管理模式(antimicrobial stewardship, AMS)^[5]。由于受到诊疗理念和临床技术的制约,部分临床医生在多学科协作过程中的参与度不高,规范使用抗菌药物的意识不强,主观能动性不足,经验性用药问题较为突出,常须依赖指标考核、绩效挂钩、通报处罚等行政干预手段规范抗菌药物合理使用,因而未能从临床诊疗的源头上、根本上遏制抗菌药物滥用^[5-7]。因此,探索建立适应临床实践特点,促进临床医生深度参与抗菌药物科学化管理的临床诊疗体系具有重要意义。中南大学湘雅医院呼吸重症监护专科高度关注抗菌药物合理使用,以临床诊疗需求为主导,注重发挥临床诊疗团队主观能动性,自 2016 年起探索将抗菌药物科学化管理模式融入呼吸危重症精准诊疗体系,有效规范了临床医生的诊疗用药习惯,提高了抗菌药物临床应用的精准性。本研究通过阐释呼吸危重症精准诊疗体系的构建理念、关键环节和主要举措,并以 2012—2021 年该科出院的呼吸危重症病例为研究对象,对比该体系实施前后抗菌药物使用状况,评价其对促进抗菌药物合理使用的应用价值,为规范呼吸危重症临床诊疗提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 2012 年 1 月—2021 年 12 月中南

大学湘雅医院呼吸重症监护专科住院患者。患者病情危重复杂,生命体征不稳定,治疗难度较大且预后不良,根据《住院病例(案)医疗质量评定标准》^[8],病例分型可达到 C 型或 D 型,并记载在病案首页内。2012 年 1 月—2015 年 12 月尚未实施呼吸危重症精准诊疗体系,为基线期,即实施前;2016 年 1 月—2021 年 12 月为呼吸危重症精准诊疗体系实施期,即实施期。通过病历管理系统收集患者的基本资料,合理用药监测分析系统收集抗菌药物应用情况。

1.2 构建呼吸危重症精准诊疗体系 将抗菌药物科学化管理模式融入呼吸危重症精准诊疗体系,以呼吸重症诊疗团队为核心,医院感染控制为介导,临床检验、临床药学和相关临床专科参与支持,通过个体化评估、病原学检测、多学科参与、综合性治疗、全过程管理五大关键环节,实现临床诊疗和感染控制的最佳效果。

1.2.1 个体化评估 在病例治疗初期,迅速完成客观病情评估,完善重症监护、重症超声^[9]、血气分析、血流动力学和呼吸力学等监测,提供个体化的呼吸-循环支持,尽可能维持生命体征平稳,为后续诊疗争取时机。

1.2.2 病原学检测 根据个体化评估结果,在运用病原形态学(涂片镜检与病理检查)、微生物培养、血清免疫学(微生物抗原抗体)等传统检测技术开展病原学诊断的基础上,平行开展聚合酶链式反应(polymerase chain reaction, PCR)、宏基因组二代测序(metagenomic next-generation sequencing, mNGS)等分子生物学检测,为抗菌药物合理应用提供更广泛、早期、精准的依据。

1.2.3 多学科参与 呼吸危重症精准诊疗的一个关键要素是抗菌药物合理使用,按照 AMS 模式,邀请医院感染控制、临床检验、药学专业人员,以及疾病相关的其他临床专科参与会诊讨论,共同制定诊疗方案。医院感染控制部门监控医院感染并协同检验科分析细菌耐药情况,药学部门牵头做好呼吸危重症用药指导,做到使用药物、调换药物必有指征依据,尽可能减少大剂量、长疗程使用广谱抗菌药物,杜绝药物滥用。

1.2.4 综合性治疗 结合个体化评估状况,病原学

检测证据,临床诊疗指南和多学科意见,在临床医生、护士、呼吸治疗师、呼吸康复师和营养师等“五位一体”的诊疗团队协同配合下,做好原发病治疗、器官保护、并发症防治等精准治疗。

1.2.5 全过程管理 定期组织开展精准诊疗经验

交流和学术讲座,做好疑难、危重和死亡病例讨论,常态化组织用药点评,重点讨论抗菌药物使用,积极响应细菌耐药、抗菌药物临床应用预警,逐月讨论分析相关指标,及时提出改进意见,形成“讨论培训、临床诊疗、监测评价、反馈改进”的管理闭环^[10]。

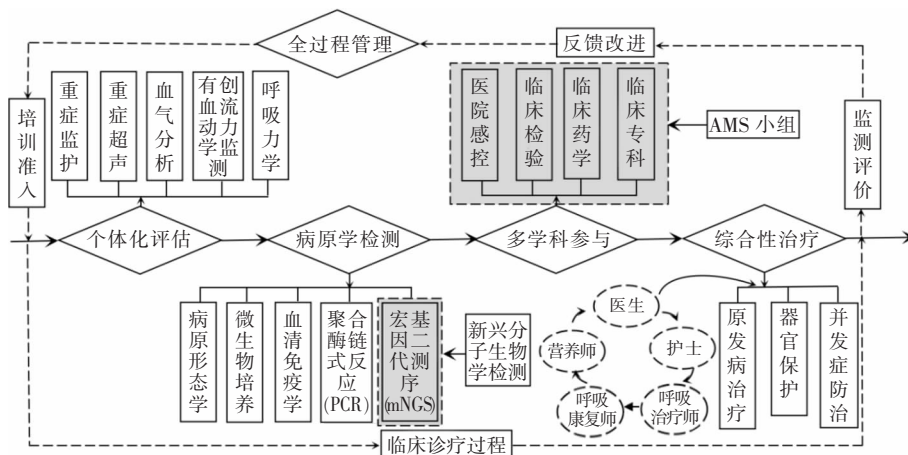


图 1 融入 AMS 的呼吸危重症精准诊疗体系

Figure 1 The precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine integrated with antimicrobial stewardship

1.3 统计方法 使用 SPSS 26.0 进行数据处理和统计分析。经检验,计量资料均为正态分布,采用单因素方差分析进行比较;计数资料以率和频数表示,采用卡方检验进行多组或两组间比较;趋势分析采用线性回归(最小二乘法)进行分析。双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 基本资料 2012 年 1 月—2021 年 12 月共计出

院病例 2 947 例,年龄(63.7 ± 14.7)岁;男性 2 119 例(占 71.9%),女性 828 例(占 28.1%);均为 C/D 型病例,其中 C 型病例 1 618 例(占 54.9%),D 型病例 1 329 例(占 45.1%);平均住院日(10.0 ± 8.9)d;病死率 1.0%。基线期共计出院病例 1 105 例,实施期共计出院病例 1 842 例;基线期和实施期出院病例的年龄、性别构成、病例分型构成、平均住院日和病死率比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

表 1 呼吸危重症精准诊疗体系实施前后病例的基本情况

Table 1 Basic information of patients before and after the implementation of the precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine

组别	全部(n = 2 947)	实施期(n = 1 842)	基线期(n = 1 105)	t/χ ²	P
年龄(岁)	63.7 ± 14.7	64.0 ± 14.3	63.3 ± 15.4	1.623	0.203
平均住院日(d)	10.0 ± 8.9	9.9 ± 8.8	10.1 ± 9.0	0.644	0.422
性别[例(%)]				0.522	0.470
男	2 119(71.9)	1 333(72.4)	786(71.1)		
女	828(28.1)	509(27.6)	319(28.9)		
病例分型[例(%)]				0.010	0.920
C 型	1 618(54.9)	985(53.5)	633(57.3)		
D 型	1 329(45.1)	857(46.5)	472(42.7)		
死亡[例(%)]	30(1.0)	14(0.8)	16(1.4)	3.244	0.072

2.2 病种分布 出院诊断中涉及感染的病例 2 643 例,占 89.7%,其中基线期 963 例,占基线期病例的 87.1%;实施期 1 680 例,占实施期病例的 91.2%,两者比较差异有统计学意义($\chi^2 = 11.847, P < 0.001$)。基线期与实施期病例第一出院诊断病种顺位,重症肺炎均位居第一,分别占 37.2%、36.2%;其次实施期依次为慢性阻塞性肺疾病伴有急性加重

(16.3%)、间质性肺病(2.2%),基线期依次为慢性阻塞性肺疾病伴有急性加重(20.2%)、支气管扩张症(3.4%),实施期与基线期病例第一出院诊断病种构成比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.278, P = 0.571$)。呼吸危重症精准诊疗体系实施前后病例第一出院诊断前五位分布情况见表 2。

表 2 呼吸危重症精准诊疗体系实施前后病例第一出院诊断前五位分布情况

Table 2 Distribution of the top five primary discharge diagnoses of diseases before and after the implementation of the precise diagnosis and treatment system of pulmonary and critical care medicine

顺位	实施期(n = 1 842)			基线期(n = 1 105)		
	病种	例数	比率(%)	病种	例数	比率(%)
1	重症肺炎	666	36.2	重症肺炎	411	37.2
2	慢性阻塞性肺疾病伴有急性加重	301	16.3	慢性阻塞性肺疾病伴有急性加重	223	20.2
3	间质性肺病	40	2.2	支气管扩张症	38	3.4
4	支气管扩张症	39	2.1	肺栓塞	27	2.4
5	脓毒症	23	1.2	脓毒症	15	1.4

2.3 抗菌药物使用情况

2.3.1 抗菌药物使用率 出院病例抗菌药物使用率为 95.2%(2 807/2 947),其中基线期为 97.0%(1 072/1 105),实施期为 94.2%(1 735/1 842),二者比较差异有统计学意义($\chi^2 = 11.544, P < 0.001$)。

2.3.2 抗菌药物使用强度 出院病例抗菌药物使用强度为 225.6 DDDs,其中基线期为 244.4 DDDs,实施期为 214.1 DDDs,下降 12.4%,二者比较差异具有统计学意义($t = 2.575, P = 0.011$)。在基线期出院病例抗菌药物使用强度 y 与时间(月份) x 不呈现线性回归关系($F = 1.148, P = 0.290$);在实施期出院病例抗菌药物使用强度 y 与时间(月份) x 呈现线性回归关系($y = 277.513 - 1.666 \times x, \beta = -1.666$;

$F = 56.091, P < 0.001$),说明出院病例抗菌药物使用强度呈现逐步下降的趋势。见图 2。

2.3.3 特殊使用级抗菌药物使用强度 出院病例特殊使用级抗菌药物使用强度为 119.4 DDDs,其中基线期为 131.0 DDDs,实施期为 112.2 DDDs,下降 14.4%,差异具有统计学意义($t = 9.895, P = 0.002$)。在基线期出院病例特殊使用级抗菌药物使用强度 y 与时间(月份) x 不呈现线性回归关系($F = 0.074, P = 0.786$);在实施期出院病例特殊使用级抗菌药物使用强度 y 与时间(月份) x 呈现线性回归关系($y = 151.165 - 1.025 \times x, \beta = -1.025; F = 52.683, P < 0.001$),说明出院病例特殊使用级抗菌药物使用强度呈现逐步下降的趋势。见图 2。

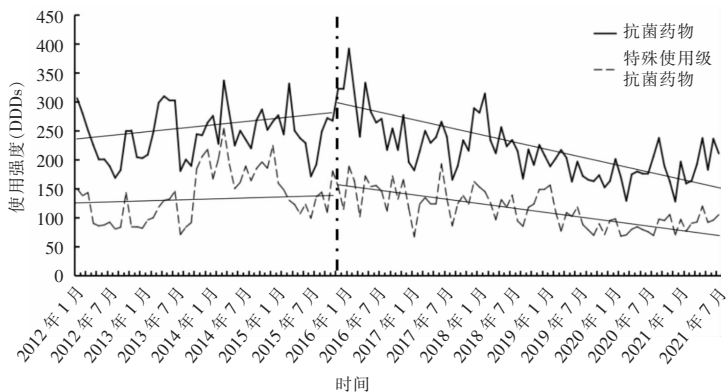


图 2 出院病例抗菌药物和特殊使用级抗菌药物使用强度与时间的关系

Figure 2 Relationship between the intensity and duration of the use of antimicrobials and special-use antimicrobials in discharged patients

3 讨论

3.1 呼吸危重症精准诊疗体系有效促进抗菌药物合理应用 呼吸危重症精准诊疗体系实施前后对比,出院病例年龄、性别构成、病例分型构成、第一出院诊断病种构成、病死率和平均住院日等比较,差异均无统计学意义,说明基准期和实施期具有可比性。通过实施呼吸危重症精准诊疗体系,出院病例抗菌药物使用率下降($P < 0.05$),出院病例抗菌药物使用强度、特殊使用级抗菌药物使用强度等国家抗菌药物临床应用管理评价指标^[11]均由高位波动转为线性下降,说明呼吸危重症精准诊疗体系有效减少临床使用抗菌药物。不容忽视的是,实施期抗菌药物使用减少是在感染病例相对增多的情况下实现的,且实施期与基线期的平均住院日和病死率均无明显差异,印证了呼吸危重症精准诊疗体系对抗菌药物合理使用的价值。

3.2 临床诊疗团队主动参与是呼吸危重症精准诊疗体系的核心 在临床诊疗活动中,临床医生直接决定抗菌药物使用,是长期可持续治理抗菌药物滥用的重要方面^[12]。因此,必须充分发挥并依靠临床医生的主导作用,通过个体化评估、病原学检测、多学科参与、综合性治疗和全过程管理五大关键环节,不断强化合理用药意识、持续规范临床诊疗操作、积极应用先进诊疗技术,才能从源头上更好促进抗菌药物合理使用,这是该体系的关键创新点。同时,临床医生还能带领护士、呼吸治疗师、呼吸康复师和营养医生等诊疗团队其他成员共同落实医院获得性感染风险防控责任,降低医院感染发生率。

3.3 呼吸危重症精准诊疗体系凸显临床诊疗技术发展的重要作用 影响抗菌药物管理的因素众多,以往研究^[13]将抗菌药物合理使用聚焦在管理策略上,未凸显临床诊疗技术的作用。近十年来,呼吸危重症临床诊疗技术发展迅速,高级生命支持技术[如体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)]、分子生物学检测(如 mNGS)、新一代抗菌药物等相继进入临床,为抗菌药物的合理使用提供新的技术支撑。尤其是 mNGS 技术灵敏度与特异度均较高,检测时间短,不需要培养可直接进行测序检测,对无法培养的病原微生物检测更有优势,并能一次性检出更多种类的病原微生物^[14-16],为实现早期快速精准诊疗提供关键依据,在疑难、危重和特殊感染的抗菌药物选择和应用中发挥举足轻重

作用。呼吸危重症精准诊疗体系充分体现这些新技术的重要价值,已将其应用到临床实践。

3.4 有必要进一步改进抗菌药物管理的行政干预方式 本研究发现呼吸危重症精准诊疗体系实施前,抗菌药物管理效果不理想,主要是由于这一时期恰逢《抗菌药物临床应用管理办法》颁布实施,各方面监管正处探索阶段,长效机制尚未建立,管理方式以单纯的政府行政干预、医院日常监管与考核模式为主,“运动式”考核检查时有发生,抗菌药物使用仍较粗放,滥用未杜绝^[17-18]。虽然单纯的行政干预对于抗菌药物管理的效果有限,但不能完全忽视行政干预的现实意义,建议将行政干预方式的重点逐步转到精准评价临床合理使用上^[19],关键看使用是否“合理”,而非指标是否“达标”,不搞“一刀切”式的粗放管理。呼吸危重症精准诊疗体系中的全过程管理体现了此理念。

3.5 “专科专策”完善抗菌药物管理策略 传统的 AMS 模式忽略了不同临床专科感染相关病种、病原微生物、多重耐药菌以及临床诊疗技术的差异。因此,有必要结合专科特点,充分发挥各专科临床医生在临床诊疗中的核心作用,从强化合理用药意识、规范临床诊疗操作、运用先进技术等方面入手,并将 AMS 模式融入,形成适合本专科自身需要的精准诊疗体系,从源头上和根本上实现临床治疗和感染预防控制的最佳效果,呼吸危重症精准诊疗体系的构建是一次有益的尝试。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] Martin-Loeches I, Torres A. New guidelines for severe community-acquired pneumonia[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2021, 27(3): 210-215.
- [2] Torres A, Chalmers JD, Dela Cruz CS, et al. Challenges in severe community-acquired pneumonia: a point-of-view review [J]. *Intensive Care Med*, 2019, 45(2): 159-171.
- [3] 池细倮,高世华,张忠源,等.急性呼吸道感染常见病毒的流行病学分析[J]. *中国感染控制杂志*, 2019, 18(4): 320-325. Chi XD, Gao SH, Zhang ZY, et al. Epidemiological analysis on common virus of acute respiratory tract infection[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2019, 18(4): 320-325.
- [4] 潘盼,解立新.呼吸危重症年度进展 2022[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2023, 46(1): 72-76. Pan P, Xie LX. Clinical update in critical care of pulmonary medicine 2022 [J]. *Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 2023, 46(1): 72-76.

- [5] 付强. 基于感染控制视角的抗菌药物临床应用管理[J]. 中华传染病杂志, 2020, 38(12): 757-760.
Fu Q. Management of clinical application of antibiotics from the perspective of infection control[J]. Chinese Journal of Infectious Diseases, 2020, 38(12): 757-760.
- [6] 付雪松, 曾惠敏, 张霁, 等. 医院感染管理科参与抗菌药物应用管理的成效[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(11): 1064-1068.
Fu XS, Zeng HM, Zhang J, et al. Effectiveness of department of healthcare-associated infection management participating in antimicrobial application management[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2019, 18(11): 1064-1068.
- [7] 薛原, 万家欢. 医疗机构抗菌药物管理政策的演进及启示[J]. 卫生经济研究, 2022, 39(8): 9-13, 17.
Xue Y, Wan JH. Policy evolution and implication of antimicrobial agents management in medical institutions[J]. Health Economics Research, 2022, 39(8): 9-13, 17.
- [8] 湖南省卫生厅. 病历书写规范与管理规定及病例(案)医疗质量评定标准(修订版)[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2011: 276-277.
Health Department of Hunan Province. Medical record writing standards and management regulations and medical quality evaluation standards for cases (Revised edition)[M]. Changsha: Hunan Science and Technology Press, 2011: 276-277.
- [9] 方强, 方雪玲. 重症超声: 超声医学的新成员、重症医学的新动力[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2019, 16(2): 84-86.
Fang Q, Fang XL. Critical care ultrasound: a new member of ultrasonic medicine and a new driving force of critical medicine [J]. Chinese Journal of Medical Ultrasound (Electronic Edition), 2019, 16(2): 84-86.
- [10] 黄勋, 吴安华, 尹桃, 等. 多学科协作抗菌药物管理模式的实践与思考[J]. 中国护理管理, 2019, 19(8): 1138-1141.
Huang X, Wu AH, Yin T, et al. Practice and reflection on the multi-disciplinary cooperative antibacterial drug management model[J]. Chinese Nursing Management, 2019, 19(8): 1138-1141.
- [11] 国家卫生计生委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 关于进一步加强抗菌药物临床应用管理工作的通知: 国卫办医发〔2015〕42号[EB/OL]. (2015-08-27)[2022-12-01]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s3593/201508/f0fdf1f52df14b87aa97be53819f1036.shtml>.
Office of the National Health and Family Planning Commission, Office of the National Administration of Traditional Chinese Medicine. Notice on further strengthening the administration of clinical application of antibiotics ([2015]No. 42)[EB/OL]. (2015-08-27)[2022-12-01]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s3593/201508/f0fdf1f52df14b87aa97be53819f1036.shtml>.
- [12] 方鹏骞, 闵锐, 殷晓旭, 等. 我国医院抗菌药物的管理及使用问题梳理和对策展望[J]. 中华医院管理杂志, 2018, 34(8): 655-658.
Fang PQ, Min R, Yin XX, et al. Problems and countermeasures on the management and application of antiseptic drugs in Chinese hospitals[J]. Chinese Journal of Hospital Administration, 2018, 34(8): 655-658.
- [13] 王莹, 田佳, 谈宜斌, 等. 国内外医院抗菌药物管理项目的对比分析及对我国抗菌药物的管理启示[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(18): 2829-2833, 2838.
Wang Y, Tian J, Tan YB, et al. Comparative analysis of antimicrobial stewardship programs at home and abroad and enlightenment for China[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(18): 2829-2833, 2838.
- [14] 中华医学会检验医学分会. 宏基因组测序病原微生物检测生物信息学分析规范化管理专家共识[J]. 中华检验医学杂志, 2021, 44(9): 799-807.
Chinese Society of Laboratory Medicine. Expert consensus on the standardized management of bioinformatics analysis for the detection of pathogenic microorganisms in mNGS[J]. Chinese Journal of Laboratory Medicine, 2021, 44(9): 799-807.
- [15] 陈涔, 李园园, 潘频华, 等. 二代测序技术在重症社区获得性肺炎诊断中的意义[J]. 中国感染控制杂志, 2020, 19(4): 335-340.
Chen C, Li YY, Pan PH, et al. Diagnostic value of next-generation sequencing in severe community-acquired pneumonia [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2020, 19(4): 335-340.
- [16] Jiang J, Yang W, Wu YH, et al. Metagenomic next-generation sequencing for identifying pathogens in patients with rheumatic diseases and diffuse pulmonary lesions: a retrospective diagnostic study[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2022, 12: 963611.
- [17] 杨书程, 张瑞琴. 医院抗菌药物科学化管理发展历程[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(17): 2913-2914.
Yang SC, Zhang RQ. The development of scientific management of antibacterial drugs in hospitals[J]. Chinese Remedies & Clinics, 2021, 21(17): 2913-2914.
- [18] 朱雨蕾, 李歆. 国内外抗菌药物管理政策现状分析及其效果评价[J]. 中国药物警戒, 2021, 18(9): 855-859.
Zhu YL, Li X. Current policies and evaluation of antimicrobial management[J]. Chinese Journal of Pharmacovigilance, 2021, 18(9): 855-859.
- [19] 钱香玲, 侯冷晨, 刘银梅, 等. 医院感染防控网格化管理模式探索与实践[J]. 中华医院管理杂志, 2021, 37(1): 74-77.
Qian XL, Hou LC, Liu YM, et al. Exploration and practice of grid management model for hospital infection [J]. Chinese Journal of Hospital Administration, 2021, 37(1): 74-77.

(本文编辑:文细毛)

本文引用格式:夏小哲, 李园园, 蒋娟, 等. 呼吸危重症精准诊疗体系在抗菌药物应用管理中的价值探索[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(6): 695-700. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233673.

Cite this article as: XIA Xiao-zhe, LI Yuan-yuan, JIANG Juan, et al. The value of precise diagnosis and treatment system for pulmonary and critical care medicine in the management of antimicrobial use[J]. Chin J Infect Control, 2023, 22(6): 695-700. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20233673.