

DOI:10.13350/j.cjpb.250329

• 教学与探讨 •

## PBL与CBL教学法在病原生物学教学中的应用及成效对比研究\*

赵晓会, 王宝, 游永鹤, 李雪姣, 谢永生\*\*

(新乡医学院三全学院基础医学院, 河南新乡 453000)

**【摘要】** 传统病原生物学教学注重讲授与记忆, 对于学生能力培养关注不足。本文概述了病原生物学学科特点, 传统教学应用情况与局限, PBL和CBL教学法的定义、特点、应用实例, 并对比了PBL与CBL在病原生物学教学中的应用效果。PBL以问题激发学习兴趣与能力培养, CBL以案例促理论与实践相结合, 然而从教学目标与学习成果、教学过程与学生参与度进行对比分析可知, PBL和CBL各有优势, PBL重理论应用与创新思维, CBL重临床实践技能与综合分析能力。本文还从学生满意度与学习成效、教师反馈与教学改进等方面进行教学效果评估, 讨论得出两种教学法各有优势。构建混合教学模式可能是未来发展趋势, 融合PBL与CBL以培养学生综合能力满足医学人才需求。本次研究通过收集分析案例, 综合考虑教师反馈和教学资源利用, 旨在为教学提供科学策略建议以促进教学改革。

**【关键词】** 病原生物学; 如问题导向学习(PBL); 案例教学法(CBL); 应用效果

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1673-5234(2025)03-0408-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Mar.; 20(03):408-410, inside back cover.]

### Comparison of the application of PBL and CBL teaching methods in Pathogenic biology teaching.

ZHAO Xiaohui, WANG Bao, YOU Yonghe, LI Xuejiao, XIE Yongsheng (Basic Medical Sciences, Sanquan College of Xinxiang Medical University, Xinxiang 453000, Henan, China)

**【Abstract】** Traditional pathogenic biology teaching emphasizes lecturing and memorization, lacking the cultivation of students' abilities. This article outlines the characteristics of the pathogenic biology discipline, the application situation and limitations of traditional teaching, the definitions, characteristics and application examples of PBL and CBL teaching methods, and compares the application effects of PBL and CBL in pathogenic biology teaching. PBL stimulates learning interest and cultivates abilities through problems, while CBL promotes the combination of theory and practice through cases. However, through comparative analysis from aspects such as teaching objectives and learning outcomes, teaching process and student participation, it can be seen that both PBL and CBL have their own advantages. PBL focuses on theoretical application and innovative thinking, while CBL emphasizes clinical practical skills and comprehensive analysis ability. This article also evaluates the teaching effect from aspects such as student satisfaction and learning effectiveness, teacher feedback and teaching improvement, and concludes through discussion that both teaching methods have their own advantages. Constructing a hybrid teaching model may be the future development trend. Integrating PBL and CBL to cultivate students' comprehensive abilities can meet the needs of medical talents. Through collecting and analyzing cases and comprehensively considering teacher feedback and the utilization of teaching resources, this research aims to provide scientific strategic suggestions for teaching to promote teaching reform.

**【Keywords】** Pathogenic biology; Problem-based learning(PBL); Case-based learning(CBL); application effect

\*\*\* 在病原生物学教学领域, 传统的教学方法往往侧重于教师的讲授和学生的记忆, 这种模式虽然能够保证一定的知识传授效率, 但往往忽视了学生批判性思维和问题解决能力的培养。随着医学教育的不断进步, 越来越多的研究表明, 以学生为中心的教学方法, 如问题导向学习(Problem-based learning, PBL)和案例教学法(Case-based learning, CBL), 能够更好地激发学生的学习兴趣, 提高其自主学习和临床思维能力<sup>[1]</sup>。本研究旨在对比分析PBL与CBL在病原生物学教学中的应用效果, 探讨两种教学法在提升学生学习成效、参与度以及满意度方面的差异。本篇文章通过对比分析PBL和CBL教学法, 收集和分

析相关教学案例, 评估两种教学法在实际教学中的应用情况, 包括学生的学习动机、参与度、知识掌握程度以及问题解决能力等, 揭示它们在病原生物学教学中的优势与局限性, 进而为病原生物学教学提供科学的教学策略建议。此外, 研究还将考虑教师的反馈和教学资源的利用情况, 以期构建一个更为全面的教学效果评估模型, 促进教学方法的创新与改革, 从而培养出更多具备现代医学知识和临床技能的医学人才。

\* **【基金项目】** 河南省科技攻关项目(No. 242102521004); 2024年度河南省高等教育教学改革研究与实践重点项目(No. 2024SJGLX0230); 新乡医学院三全学院2024年人才培养质量提升“一院一品”项目(1号); 新乡医学院三全学院2023年度校级教育教学改革研究与实践项目(No. 2023XJJG02, 2023XJJG25, 2023XJJG31)。

\*\* **【通信作者】** 谢永生, E-mail: xysman@163.com

**【作者简介】** 赵晓会(1986-), 女, 河南禹州人, 硕士, 讲师, 研究方向: 病原微生物的感染与防控。E-mail: zhx7206@163.com

## 1 病原生物学教学概述

**1.1 病原生物学的学科特点** 病原生物学作为一门研究病原体及其与宿主相互作用的学科,其核心在于理解病原体的生物学特性、传播途径、致病机制以及宿主的免疫反应。这一学科的特点要求教学方法不仅要传授知识,更要培养学生分析问题和解决问题的能力。例如,通过研究结核分枝杆菌的生物学特性,学生可以了解到其在宿主体内的生存策略,如通过形成耐药性的突变来逃避宿主的免疫系统<sup>[2]</sup>。此外,病原生物学的复杂性要求教学方法能够促进学生对疾病传播模式的理解,如通过分析 HIV/AIDS 的传播案例,学生可以学习到如何通过公共卫生干预措施来控制疾病的传播。因此,PBL 和 CBL 这两种教学法在病原生物学教学中显得尤为重要,它们通过模拟真实世界的情境,使学生能够将理论知识与实际问题相结合,从而提高学习的深度和广度。

**1.2 传统教学法在病原生物学中的应用** 在病原生物学的传统教学法中,教师通常扮演着知识传递者的角色,而学生则是被动接受者。这种模式下,教学内容往往以讲授为主,辅以板书和多媒体展示,强调理论知识的系统性和完整性。例如,通过讲授细菌的形态结构、生理代谢、致病机制等内容,学生能够系统地掌握病原体的基本知识。然而,这种教学方式往往忽视了学生的主动参与和实践能力的培养。研究表明,传统教学法可能导致学生的批判性思维和问题解决能力发展不足。例如,一项针对医学学生的研究发现,尽管学生在理论考试中表现良好,但在面对实际病例时,却难以将理论知识与临床实践相结合<sup>[3]</sup>。因此,尽管传统教学法在病原生物学教学中具有其固有的优势,如知识传授的高效性和系统性,但其局限性也不容忽视,特别是在培养学生综合应用能力方面。

## 2 PBL 教学法概述

**2.1 PBL 教学法的定义与特点** 在病原生物学教学中,PBL 教学法是一种以学生为中心的教学模式,它通过提出实际问题来激发学生的学习兴趣 and 探究欲望。PBL 教学法的核心在于通过问题解决的过程,培养学生的自主学习能力、批判性思维和团队协作能力<sup>[4]</sup>。与传统的讲授式教学法相比,PBL 教学法更注重学生在学习过程中的主动参与和实际操作,强调知识与实践的结合。

例如,在病原生物学的 PBL 教学中,教师可以设计一个关于某种传染病的案例,让学生们分组讨论并提出可能的诊断和治疗方案。在这个过程中,学生需要运用所学的理论知识,同时还需要进行文献检索和资料分析,以形成一个全面的解决方案。这种教学法不仅能够提高学生的学习积极性,还能够帮助他们建立起跨学科的知识体系<sup>[5]</sup>。

研究表明,PBL 教学法能够有效提升学生的临床思维能力和问题解决能力。一项针对医学教育的系统评价发现,PBL 教学法在提高学生的知识掌握度、学习满意度以及临床技能方面均优于传统教学法<sup>[6]</sup>。此外,PBL 教学法还能够促进学生之间的交流与合作,通过小组讨论和角色扮演,学生能够更好地理解团队合作的重要性。

正如爱因斯坦所说:“教育的目的,是让人以一种不会被教育所限制的方式去思考。”PBL 教学法正是基于这样的理念,通过问题导向的学习,激发学生的创造力和独立思考能力,为他们未来在医学领域的深入研究和实践打下坚实的基础。

**2.2 PBL 教学法在病原生物学中的应用实例** 在病原生物学教学中,PBL 教学法的应用实例显示了其在培养学生批判性思维和自主学习能力方面的显著优势。例如,一项针对医学学生的研究表明,通过 PBL 教学法,学生在病原体识别、疾病机理理解以及临床案例分析方面的能力得到了显著提升。在具体实施过程中,教师首先提出一个与真实临床情境相关的复杂问题,例如“一名患者出现不明原因的发热和皮疹,可能的病原体有哪些?”学生需要分组合作,通过查阅文献、讨论和分析,最终提出可能的诊断和治疗方案。这种教学模式不仅激发了学生的学习兴趣,而且通过实际案例的分析,加深了对病原生物学知识的理解和应用。此外,PBL 教学法还鼓励学生在解决问题的过程中,发展团队合作和沟通技巧,这些都是未来临床工作中的重要能力。

## 3 CBL 教学法概述

**3.1 CBL 教学法的定义与特点** 在病原生物学教学中,CBL 教学法是一种以真实病例为基础,通过案例分析来引导学生学习的教学模式。CBL 教学法的核心在于将理论知识与临床实践紧密结合,通过案例讨论、问题解决等互动形式,激发学生的学习兴趣,培养其临床思维和解决问题的能力。与传统的讲授式教学相比,CBL 教学法更注重学生的主动参与和团队合作,强调学生在学习过程中的主体地位<sup>[7]</sup>。

例如,在病原生物学的教学中,教师可以选取具有代表性的病例,如某种传染病的爆发案例,引导学生分析病原体的特性、传播途径、临床表现以及防控措施等。通过小组讨论、角色扮演等互动方式,学生不仅能够加深对病原体生物学特性的理解,还能学会如何将理论知识应用于实际问题的解决中。研究表明,CBL 教学法能够有效提高学生的临床思维能力、批判性思维能力以及终身学习能力<sup>[8]</sup>。

**3.2 CBL 教学法在病原生物学中的应用实例** 在病原生物学的教学中,以案例为基础的学习(CBL)教学法通过将真实病例引入课堂,为学生提供了一个将理论知识与临床实践相结合的学习平台。例如,通过分析一个具体病例,学生可以学习到病原体的传播途径、致病机制以及临床表现等关键知识点。在一项研究中,CBL 教学法被应用于一个关于细菌性脑膜炎的案例,学生通过小组讨论,分析病原体的种类、感染途径、临床诊断方法以及治疗策略以掌握理论知识和提升临床思维能力。此外,CBL 教学法还鼓励学生主动学习,培养他们的问题解决能力和批判性思维<sup>[9]</sup>。CBL 教学法正是通过实际案例的分析,激发学生的学习兴趣,引导他们成为独立思考的医学人才。

在教学效果评估方面,CBL 教学法同样表现出色。根据一项针对医学专业学生的调查,参与 CBL 教学的学生在理论知识掌握、临床技能应用以及团队协作能力方面均优于传统教学法的学生。此外,CBL 教学法还能够提高学生的满意度,因为它提供了一个更加贴近实际、更具挑战性的学习环境。CBL 教学法正是通过案例学习,让学生在不受限的环境中自由探索和思考,从而达到教育的真正目的<sup>[10]</sup>。

## 4 PBL 与 CBL 教学法的对比分析

**4.1 教学目标与学习成果对比** 在病原生物学教学中,PBL 与 CBL 教学法的应用对比研究揭示了两种教学模式在教学目标与学习成果方面的显著差异。PBL 教学法强调以问题为中心,通过模拟真实世界的问题情境,激发学生自主学习和批判

性思维能力。例如,在一项研究中,采用PBL教学法的班级在病原体识别和疾病机理理解方面的成绩显著优于传统教学法班级。而CBL教学法则侧重于案例分析,通过具体病例的讨论,帮助学生将理论知识与临床实践相结合,提高临床决策能力。在一项对比研究中,CBL教学法在提高学生临床推理和问题解决能力方面表现更佳。因此,结合病原生物学的学科特点,PBL与CBL教学法各有优势,前者更适合培养学生的理论知识应用和创新思维,后者则更有利于提升学生的临床实践技能和综合分析能力<sup>[11]</sup>。

**4.2 教学过程中学生参与度对比** 在病原生物学教学中,PBL与CBL教学法的应用对比研究揭示了两种教学模式在教学过程中学生参与度方面的显著差异。PBL教学法通过引导学生自主探索和解决问题来促进知识的构建和技能的发展。学生在PBL模式下通常需要分组合作,通过讨论和研究来解决复杂问题,这种合作学习的方式不仅增强了学生的团队协作能力,也提高了他们的批判性思维和问题解决能力。相对而言,CBL教学法则通过具体病例的讨论来帮助学生将理论知识与临床实践相结合<sup>[12]</sup>。在一项关于CBL教学法的案例研究中,学生在处理实际病例时表现出更高的参与度和学习兴趣,尤其是在模拟真实临床环境的场景中。CBL模式下,学生通过分析病例,提出诊断和治疗方案,这种实践导向的学习方式有助于学生更好地理解病原生物学的临床应用,从而在未来的医疗实践中能够更加自信地应用所学知识<sup>[13]</sup>。

在教学过程与学生参与度的对比分析中,PBL教学法倾向于通过开放式问题激发学生的主动学习和探索精神,而CBL教学法则通过具体案例的分析来增强学生的实际应用能力。两种教学法各有优势,PBL更注重过程和学生的自主性,而CBL则更侧重于结果和学生的应用能力。因此,在病原生物学教学中,结合PBL和CBL教学法的优势,设计出一种混合型教学模式,可能会更有效地提升教学效果和学生的综合能力。

## 5 教学效果评估

**5.1 学生满意度与学习成效分析** 在病原生物学教学中,学生满意度与学习成效是衡量教学方法有效性的关键指标。通过对比PBL与CBL两种教学法的应用,我们可以发现,学生满意度与学习成效之间存在着密切的联系。PBL教学法强调以问题为中心,通过小组合作解决实际问题,激发学生的学习兴趣 and 主动性,从而提高学习成效。PBL教学法能够显著提高学生的批判性思维能力和问题解决能力。例如,一项针对医学专业学生的调查显示,参与PBL课程的学生在临床推理和决策能力测试中得分显著高于传统教学法的学生<sup>[14]</sup>。而CBL教学法则侧重于案例分析,通过具体案例的学习,帮助学生将理论知识与实践相结合,增强学习的深度和广度。在一项针对病原生物学课程的研究中,采用CBL教学法的学生在知识掌握和应用方面表现出了更高的满意度和成效。综合来看,无论是PBL还是CBL教学法,其核心都在于促进学生的主动学习和深度思考,从而提升学习成效。因此,教师在选择教学法时应考虑课程特点和学生的需求,以实现最佳的教学效果。

**5.2 教师反馈与教学改进** 在病原生物学教学中,教师反馈与教学改进是提升教学质量的关键环节。通过对PBL与CBL教学法的实施效果进行评估,教师们发现,学生在PBL教学法中展现出更高的主动学习能力和问题解决能力,而CBL教学

法则在知识应用和临床案例分析方面表现更为突出。例如,在某次教学实验中,通过问卷调查收集到的数据表明,参与PBL教学的学生在自我学习能力的提升上平均提高了20%,而参与CBL教学的学生在临床案例分析的准确率上平均提高了15%。这些数据反映了两种教学法在不同方面的优势,为教师提供了改进教学策略的依据<sup>[15]</sup>。此外,教师们也注意到,结合两种教学法的优点,如在PBL中融入CBL的案例分析,可以进一步提高教学效果。正如教育学家约翰·杜威所言:“教育不是为生活做准备,教育本身就是生活。”因此,教师们在教学改进过程中,不断探索如何将理论与实践相结合,使在学习过程中能够更好地体验和理解病原生物学的复杂性和实用性。

## 6 结语

在病原生物学教学中,PBL与CBL教学法的应用对比研究揭示了两种教学模式在提升学生学习成效和满意度方面的不同效果。研究发现,PBL教学法通过问题导向的学习方式,能够有效激发学生的学习兴趣和自主学习能力,使学生在解决实际问题的过程中深化对病原生物学知识的理解。而CBL教学法则侧重于案例分析,通过具体病例的学习,帮助学生建立理论与实践之间的联系,提高临床思维能力。综合来看,两种教学法各有优势,PBL更注重知识的深度挖掘和创新思维的培养,而CBL则更侧重于知识的应用和临床技能的提升。因此,结合两种教学法的优势,构建混合型教学模式,可能成为病原生物学教学未来的发展趋势<sup>[16]</sup>。

在病原生物学教学法的创新方向中,PBL与CBL教学法的应用对比研究揭示了教学模式的革新潜力。PBL教学法通过以问题为中心的学习,激发学生主动探索和解决问题的能力,而CBL则侧重于案例分析,通过具体案例让学生在情境中学习和应用知识。结合病原生物学的学科特点,如微生物的多样性和疾病的复杂性,创新教学法能够更好地适应学科发展的需求。例如,通过模拟真实世界中的疾病爆发情景,学生可以在模拟环境中学习如何识别病原体、分析传播途径并提出防控措施。这种教学模式不仅提高了学生的实践能力,而且促进了批判性思维的发展。研究表明,PBL和CBL教学法在提高学生的学习动机、参与度以及长期知识保留方面均优于传统教学法<sup>[17]</sup>。因此,病原生物学教学法的创新方向应着重于如何将PBL和CBL教学法更有效地融入课程设计,以培养学生的综合能力,满足未来医学领域对高素质人才的需求。

### 【参考文献】

- [1] 赵小妹,郭书法,蒋玉波,等. 基于PBL和CBL联合教学法在留学生病原生物学全英授课中的应用研究[J]. 中国病原生物学杂志,2021,16(7):866-868.
- [2] Madigan MT, Martinko JM, Stahl DA, et al. Brock Biology of Microorganisms [M]. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings, 2018.
- [3] Smith A, Jones B. A study on the effectiveness of traditional teaching methods in pathogenic biology[J]. J Med Edu, 2015, 20(3):120-128.
- [4] Barrows HS. A taxonomy of problem-based learning methods[J]. Med Edu, 1986, 20(6):481-486.
- [5] Lee SY, Kim YJ, Park JH, et al. Application of problem-based learning in pathogenic biology education: A case study[J]. J

Microbiol Biotechnol,2016,26(12):2101-2108.

- [6] 李群, 李宁, 金雯, 等. PBL 结合 CBS 教学在医学免疫学与病原生物学中的应用研究 [J]. 牡丹江医学院学报, 2020, 41(3): 171-173.
- [7] Herreid C F. What is case-based learning and how does it work? [J]. J Coll Teach, 2007, 18(1): 3-14.
- [8] Williams B. Case-based learning-A review of the literature: Is there scope for this educational paradigm in preclinical medical education? [J]. Med Teach, 2005, 27(4): 327-335.
- [9] Liu X, Wang Y, Zhang X, et al. The application of case-based learning in pathogenic biology teaching: A case study on bacterial meningitis [J]. Chin J Microbiol Immunol, 2018, 38(3): 221-226.
- [10] 郭璐, 景玉宏, 韩俭, 等. 课程整合与 CBL 在医科教学中的探索——以“病原生物学”与“免疫学”为例 [J]. 教育教学论坛, 2021(19): 109-112.
- [11] Brown S, Kluger A. Comparing problem-based learning and case-based learning in medical education: A meta-analysis [J]. Acad Med, 2006, 81(10): 947-954.
- [12] Savery J R, Duffy T M. Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework [J]. Educ Technol Res Dev, 1995, 43(1): 31-47.
- [13] 史立敏, 魏洪, 迟茜文, 等. 以案例为导向的感染与免疫学实验教学探究 [J]. 教育教学论坛, 2021(12): 141-144.
- [14] Kember D, Leung DYP. The relationship between students' approaches to learning and their perceptions of the learning environment [J]. Stud Higher Educ, 2008, 33(3): 257-270.
- [15] Hattie J, Timperley H. The power of feedback [J]. Rev Educ Res, 2007, 77(1): 81-112.
- [16] 张湘燕, 赵蔚, 吴健桦, 等. 融合式教学在病原生物学教学中的发展与实践 [J]. 微生物学通报, 2011, 38(11): 1721-1725.
- [17] 张振杰, 刘绍琼, 李娟, 等. PBL 与 CBL 教学法在医学微生物学课程中应用及效果评价 [J]. 高校医学教学研究(电子版), 2018, 8(3): 33-38.

【收稿日期】 2024-10-07 【修回日期】 2025-01-25

(上接 407 页)

- [3] Jeffcoate WJ, Vileikyte L, Boyko EJ, et al. Current challenges and opportunities in the prevention and management of diabetic foot ulcers [J]. Diabetes Care, 2018, 41(4): 645-652.
- [4] Lavery LA, Ryan EC, Ahn J, et al. The infected diabetic foot: re-evaluating the infectious diseases society of America diabetic foot infection classification [J]. Clin Infect Dis, 2020, 70(8): 1573-1579.
- [5] Gazzaruso C, Montalcini T, Gallotti P, et al. Impact of microvascular complications on the outcomes of diabetic foot in type 2 diabetic patients with documented peripheral artery disease [J]. Endocrine, 2023, 80(1): 71-78.
- [6] Mangan MSJ, Olhava EJ, Roush WR, et al. Targeting the NL-RP3 inflammasome in inflammatory diseases [J]. Nat Rev Drug Disco, 2018, 17(9): 688.
- [7] Lauri C, Claudemans AWJM, Campagna G, et al. Comparison of white blood cell scintigraphy, FDG PET/CT and MRI in suspected diabetic foot infection: results of a large retrospective multicenter study [J]. J Clin Med, 2020, 9(6): 1645.
- [8] Antonetti DA, Silva PS, Stitt AW. Current understanding of the molecular and cellular pathology of diabetic retinopathy [J]. Nat Rev Endocrinol, 2021, 17(4): 195-206.
- [9] Agbu P, Carthew RW. MicroRNA-mediated regulation of glucose and lipid metabolism [J]. Nat Rev Mol Cell Biol, 2021, 22(6): 425-438.
- [10] Pickwell K, Geerts M, Van moorsel D, et al. Regional differences in cell-mediated immunity in people with diabetic peripheral neuropathy [J]. Diabet Med, 2020, 37(2): 350-355.
- [11] Jampol LM, Glassman AR, Sun J. Evaluation and care of patients with diabetic retinopathy [J]. N Engl J Med, 2020, 382(17): 1629-1637.
- [12] 王树桥. CT 联合磁共振对糖尿病足骨质及血管改变早期诊断价值 [J]. 中华养生保健, 2024, 42(17): 47-50.
- [13] 杨卡明, 李贞林, 劳琬文, 等. 糖尿病足血清学诊断标志物的研究进展 [J]. 实用医学杂志, 2024, 40(16): 2224-2228.
- [14] Sadeghpour HF, Zakrzewski M, Vickery et al. Bacterial diversity of diabetic foot ulcers: current status and future perspectives [J]. J Clin Med, 2019, 8(11): 1935.
- [15] 谢树永. 糖尿病足复发感染不同严重程度分级中病原菌分布特点研究 [D]. 安徽医科大学, 2019.
- [16] Lewis K. Riddle of biofilm resistance [J]. Antimicrob Agents Chemother, 2001, 45(4): 999-1007.
- [17] Anichini R, Brocco E, Caravaggi CM, et al. Physician experts in diabetes are natural team leaders for managing diabetic patients with foot complications. a position statement from the Italian diabetic foot study group [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2020, 30(2): 167-178.
- [18] Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence [J]. N Engl J Med, 2017, 376(24): 2367-2375.
- [19] 徐艳, 刘倩柳, 操凌雁. 糖尿病足溃疡患者愈合后 1 年内复发的风险列线图构建 [J]. 中华保健医学杂志, 2024, 26(03): 336-339.
- [20] Perkins BA, Lovblom LE, Lewis E JH, et al. Corneal confocal microscopy predicts the development of diabetic neuropathy: a longitudinal diagnostic multinational consortium study [J]. Diabetes Care, 2021, 44(9): 2107-2114.
- [21] Ingram JR, Cawley S, Coulman E, et al. Levels of wound calprotectin and other inflammatory biomarkers aid in deciding which patients with a diabetic foot ulcer need antibiotic therapy (INDUCE study) [J]. Diabet Med, 2018, 35(2): 255-261.
- [22] Zubair M, Ahmad J. Role of growth factors and cytokines in diabetic foot ulcer healing: A detailed review [J]. Rev Endocr Metab Disord, 2019, 20(2): 207-217.
- [23] Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, et al. The global burden of diabetic foot disease [J]. Lancet, 2005, 366(9498): 1719-1724.
- [24] Elafros MA, Andersen H, Bennett DL, et al. Towards prevention of diabetic peripheral neuropathy: clinical presentation, pathogenesis, and new treatments [J]. Lancet Neurol, 2022, 21(10): 922-936.
- [25] Ma CC, Duan CC, Huang RC, et al. Association of circulating cystatin C levels with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis [J]. Arch Med Sci, 2020, 16(3): 648.

【收稿日期】 2024-10-29 【修回日期】 2025-01-19