

# 卡瑞利珠单抗联合化疗用于我国宫颈癌患者的药物经济学评价<sup>Δ</sup>

杨颂恬\*, 严波<sup>#</sup>(重庆医科大学公共卫生学院, 重庆 400016)

中图分类号 R956 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2025)14-1765-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2025.14.13



**摘要** **目的** 对卡瑞利珠单抗联合化疗用于我国宫颈癌患者的经济性进行评价。**方法** 从中国卫生体系角度出发,基于卡瑞利珠单抗联合化疗治疗宫颈癌的文献资料构建Markov模型,其中不良反应发生情况通过Meta分析获得。设置研究时限为10年,循环周期为3周。成本包括药品成本、不良反应治疗成本等直接成本,效用值参考现有研究,转移概率基于文献数据计算,贴现率为5%,意愿支付(WTP)阈值采用3倍我国2024年人均国内生产总值(GDP)即287 247元/质量调整生命年(QALY),比较卡瑞利珠单抗联合或不联合化疗的经济性,并通过单因素敏感性分析和蒙特卡罗模拟评估参数波动对结果的影响。**结果** 与单用卡瑞利珠单抗方案比较,卡瑞利珠单抗联合化疗方案的增量成本-效果比为181 507.58元/QALY,小于本研究设定的WTP阈值。单因素分析结果显示,两组无进展生存状态到死亡的转移概率对结果的影响较大;概率敏感性分析结果表明,以3倍我国2024年人均GDP为WTP阈值时,卡瑞利珠单抗联合化疗方案具有经济性的概率为91.8%。**结论** 从中国卫生体系角度出发,与单用卡瑞利珠单抗方案比较,当以3倍我国2024年人均GDP为WTP阈值时,卡瑞利珠单抗联合化疗用于我国宫颈癌患者具有经济性。

**关键词** 卡瑞利珠单抗;宫颈癌;药物经济学评价

## Pharmacoeconomic evaluation of camrelizumab combined with chemotherapy in the treatment of cervical cancer in China

YANG Songtian, YAN Bo (School of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE** To perform a pharmacoeconomic evaluation of camrelizumab combined with chemotherapy in the treatment of cervical cancer in China. **METHODS** From the perspective of China's healthcare system, a Markov model was constructed based on literature data regarding the treatment of cervical cancer with camrelizumab combined with chemotherapy, where the incidence of adverse reactions was obtained through a meta-analysis. The model was run over a 10-year time horizon with a 3-week cycle length. Costs included direct costs (e.g. drug cost, adverse event treatment cost). Utility values were derived from existing studies, and transition probabilities were calculated using literature data, with a discount rate of 5%; the willingness-to-pay (WTP) threshold was set at 3 times China's 2024 per capita gross domestic product (GDP), i.e. 287 247 yuan/quality-adjusted life year (QALY). Cost-effectiveness was compared between camrelizumab combined with chemotherapy and monotherapy. One-way sensitivity analysis and Monte Carlo simulation were used to evaluate the impact of parameter variations on results. **RESULTS** Compared with camrelizumab monotherapy, the incremental cost-effectiveness ratio (ICER) of camrelizumab combined with chemotherapy was 181 507.58 yuan/QALY, below the predefined WTP threshold. One-way sensitivity analysis showed that the outcomes were largely affected by the progression-free survival-to-death transition probabilities in both groups. Probabilistic sensitivity analysis indicated a 91.8% probability of camrelizumab combined with chemotherapy being cost-effective at a WTP threshold of 3 times China's 2024 per capita GDP. **CONCLUSIONS** From China's healthcare system perspective, camrelizumab combined with chemotherapy is cost-effective for cervical cancer in China, compared with monotherapy, when using 3 times China's 2024 per capita GDP as the WTP threshold.

**KEYWORDS** camrelizumab; cervical cancer; pharmacoeconomic evaluation

<sup>Δ</sup> 基金项目 重庆市自然科学基金面上项目 (No. cstc2021jcyj-msxmX0259)

\* 第一作者 硕士研究生。研究方向:药物经济学。E-mail: 953656285@qq.com

<sup>#</sup> 通信作者 研究员,硕士生导师,硕士。研究方向:药事管理、药经济学。E-mail: yanbo@cqmu.edu.cn

宫颈癌的发病率在全球女性常见肿瘤中居第4位<sup>[1]</sup>。据统计,2022年我国宫颈癌新发病例15.07万例,死亡病例5.57万例<sup>[2]</sup>。虽然我国在宫颈癌筛查及疫苗接种种方面已取得重大进步,但筛查和接种的覆盖率仍然有

限,且现有宫颈癌治疗方案会使部分患者出现预后不良或复发<sup>[3]</sup>。宫颈癌的传统治疗方式包括化疗、手术治疗和放疗等,近年来,靶向治疗和免疫治疗等疗法亦被用于复发或转移性宫颈癌的治疗中<sup>[4]</sup>。

卡瑞利珠单抗于2020年在我国获批上市,是一种我国自主研发的免疫检查点抑制剂<sup>[5]</sup>,已获批用于食管癌、淋巴瘤、肝癌等8种适应证。目前,卡瑞利珠单抗的医保谈判价格为2 576.64元,较2024年降价85%。作为人源化的程序性死亡受体1(programmed death-1,PD-1)单克隆抗体,卡瑞利珠单抗能通过调节机体免疫功能,在多种肿瘤中发挥抗肿瘤活性<sup>[6]</sup>。同时,有证据表明,化疗与免疫调节剂之间的协同作用能够增强抗肿瘤活性,提高患者生存率<sup>[7]</sup>。已有多项研究表明,卡瑞利珠单抗联合疗法用于宫颈癌展现出了良好疗效<sup>[8-9]</sup>,但其经济性尚未可知。为此,本研究通过构建Markov模型,探讨卡瑞利珠单抗联合化疗的经济性,旨在为该联合方案的临床应用及相关决策提供科学参考。

1 资料与方法

1.1 目标人群及干预措施

本研究的目标人群为年龄≥18岁、经病理检查确诊为宫颈癌且无其他恶性肿瘤的患者。为确定化疗药物剂量,本研究以国家标准人体参数为基础,假设患者平均体重59 kg、身高158 cm,得到体表面积为1.57 m<sup>2</sup>。卡瑞利珠单抗联合化疗组采用卡瑞利珠单抗联合紫杉醇与奈达铂的治疗方案。基于体表面积,卡瑞利珠单抗剂量为200 mg,紫杉醇剂量为240 mg,奈达铂剂量为140 mg,3种药物均通过静脉滴注方式给药。单用卡瑞利珠单抗组仅使用卡瑞利珠单抗,给药剂量为200 mg,同样采用静脉滴注方式给药。两组均以21 d为1个周期,每个周期均对患者进行疗效评估与安全性监测,并根据患者的个体情况决定是否继续用药。患者在出现疾病进展(progressive disease,PD)后,转为接受最佳支持治疗,并在临终阶段接受临终关怀服务。

1.2 模型构建

本研究从中国卫生体系角度出发,基于卡瑞利珠单抗联合化疗治疗宫颈癌的Meta分析结果和文献资料构建Markov模型。依据宫颈癌的疾病发展进程,本模型涵盖了3个互斥的患者健康状态,即无进展生存(progression-free survival,PFS)状态、PD状态以及死亡(Death)状态(图1)。假设在模型开始时,所有患者均处于PFS状态,经过治疗后可以维持该状态或者转变为其他状态。按照用药周期,本研究将循环周期设定为3周,综合考虑宫颈癌的疾病自然病程和长期影响、治疗方案

的长期效益和成本变化、社会经济因素变化对成本的影响以及医保政策和医疗保障体系演变,在与临床专家和药物经济学教授的共同讨论下,决定将本研究的研究时限设置为10年。依据《中国药物经济学评价指南导读(2022版)》(下称《指南导读》),在开展药物经济学研究的过程中,若研究时间超过1年,应进行贴现处理<sup>[10]</sup>,本研究将贴现率设定为5%。意愿支付(willingness-to-pay,WTP)阈值是为维持完全健康状态而需付出的价格。当前,我国尚未确立基于本国国情的WTP阈值。在实际应用中,通常采用1~3倍的人均国内生产总值(gross domestic product,GDP)作为WTP阈值来评判研究策略的经济性<sup>[11]</sup>。鉴于此,本研究选取3倍的中国2024年人均GDP作为WTP阈值,即287 247元/质量调整生命年(quality-adjusted life year,QALY)。通过计算两种方案的增量成本-效果比(incremental cost-effectiveness ratio,ICER),并与WTP阈值比较来评价方案经济性。

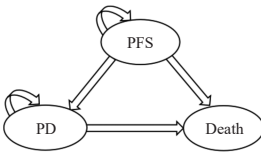


图1 Markov模型结构图

1.3 模型参数

1.3.1 转移概率

由于目前卡瑞利珠单抗联合化疗治疗宫颈癌的临床试验所采用的疗效指标多为短期指标<sup>[9,12-17]</sup>,因此本研究中各状态间的转移概率通过提取Wang等<sup>[18]</sup>研究中的总生存率和无进展生存率数据后,按下述公式计算转移概率<sup>[19]</sup>: $t_{pi}=1-(1-t_{pi})^{1/t}$ 。其中, $t_{pi}$ 指单个循环周期内的转换概率, $t_{pi}$ 指从文献中获得的研究时间内的事件发生概率, $t$ 指研究时限。计算得到的转移概率见表1。

表1 Markov模型各状态间的转移概率

变量	基线	范围 <sup>a</sup>		分布
		下限	上限	
卡瑞利珠单抗联合化疗组				
PFS→PFS	0.944 5	0.755 6	1.133 4	Beta
PFS→Death	0.041 7	0.033 4	0.050 0	Beta
PFS→PD	0.013 8	0.011 0	0.016 6	Beta
PD→PD	0.924 8	0.739 8	1.109 8	Beta
PD→Death	0.075 2	0.060 2	0.090 2	Beta
单用卡瑞利珠单抗组				
PFS→PFS	0.916 1	0.732 9	1.099 3	Beta
PFS→Death	0.060 7	0.048 6	0.072 8	Beta
PFS→PD	0.023 2	0.018 6	0.027 8	Beta
PD→PD	0.927 7	0.742 2	1.113 2	Beta
PD→Death	0.072 3	0.057 8	0.086 8	Beta

a:根据《指南导读》建议,本表格中各转移概率的上下限通过在基线值的基础上上下浮动20%获得。

1.3.2 不良反应发生率

由于无法直接获得两组患者的不良反应发生情况，本研究对现有相关文献进行了Meta分析。运用主题词与自由词相结合的检索方式，检索PubMed、Cochrane Library、Embase、Web of Science、中国知网、万方数据、维普网等中英文数据库中卡瑞利珠单抗治疗宫颈癌的相关文献，检索时限为2020年1月至2024年8月。英文检索词包括“cervical cancer”“cervical neoplasm”“cervix cancer”“cancer of cervix”“SHR-1210”“camrelizumab”等；中文检索词包括“宫颈癌”“卡瑞利珠单抗”等。最终纳入7篇文献<sup>[9, 12-17]</sup>，共计350例患者。Meta分析结果显示，卡瑞利珠单抗联合化疗组患者的大部分不良反应为1~2级，且在对症治疗后有所改善；其中，中性粒细胞减少症发生率达12.3%，白细胞减少症发生率达9.1%。因此，本研究仅对3级及以上不良反应进行汇总分析。单用卡瑞利珠单抗组患者的不良反应发生率源自卡瑞利珠单抗药品说明书。结果见表2。

表2 成本参数表

变量	基线	范围		分布	来源
		下限	上限		
药品成本/元					
卡瑞利珠单抗	2 576.64	2 061.31	3 091.97	Gamma	某三甲医院
紫杉醇	537.92	430.34	645.50	Gamma	某三甲医院
奈达铂	1 002.12	801.70	1 202.54	Gamma	某三甲医院
药物管理成本/元	950.90	760.72	1 141.08	Gamma	某三甲医院
最佳支持治疗成本/元	2 378.26	1 902.61	2 853.91	Gamma	文献[20]
临终关怀成本/元	7 301.44	5 841.15	8 761.73	Gamma	文献[21]
不良反应治疗成本/元					
反应性皮肤毛细血管内皮增生	1 949.33	1 559.46	2 339.20	Gamma	文献[22]
贫血	3 746.73	2 997.38	4 496.08	Gamma	文献[20]
中性粒细胞减少症	3 252.05	2 601.64	3 902.46	Gamma	文献[20]
白细胞减少症	3 407.36	2 725.89	4 088.83	Gamma	文献[21]
低钠血症	2 300.18	1 840.14	2 760.22	Gamma	文献[22]
血胆红素升高	1 281.79	1 025.43	1 538.15	Gamma	文献[23]
γ-谷氨酰转移酶升高	500.74	400.59	600.89	Gamma	文献[24]
天冬氨酸转氨酶升高	500.74	400.59	600.89	Gamma	文献[24]
不良反应发生率					
卡瑞利珠单抗联合化疗组反应性皮肤毛细血管内皮增生	0.029	0.023	0.035	Gamma	文献[12]
卡瑞利珠单抗联合化疗组贫血	0.047	0.038	0.056	Gamma	文献[9]
卡瑞利珠单抗联合化疗组中性粒细胞减少症	0.123	0.098	0.148	Gamma	Meta分析
卡瑞利珠单抗联合化疗组白细胞减少症	0.091	0.073	0.109	Gamma	Meta分析
单用卡瑞利珠单抗组贫血	0.039	0.031	0.047	Gamma	药品说明书
单用卡瑞利珠单抗组低钠血症	0.031	0.025	0.037	Gamma	药品说明书
单用卡瑞利珠单抗组血胆红素升高	0.030	0.024	0.036	Gamma	药品说明书
单用卡瑞利珠单抗组γ-谷氨酰转移酶升高	0.024	0.019	0.029	Gamma	药品说明书
单用卡瑞利珠单抗组天冬氨酸转氨酶升高	0.022	0.018	0.026	Gamma	药品说明书
健康效用值					
PFS	0.817	0.654	0.980	Beta	文献[25]
PD	0.779	0.623	0.935	Beta	文献[25]
Death	0	0	0	Beta	文献[25]

1.3.3 成本

在药物经济学评价里，成本包含直接成本、间接成本与隐性成本<sup>[26]</sup>。本研究从中国卫生体系角度出发，并考虑成本数据获取的可行性，仅对直接成本予以考量，包括药品成本、药物管理成本以及不良反应治疗成本等。其中，药品成本与药物管理成本数据源于某三甲医院，不良反应治疗成本数据源自文献。结果见表2。

1.3.4 健康效用值

健康效用值作为计算QALY时所采用的生命质量调整权重，其取值区间为0~1，1表示完全健康状态，0表示死亡。由于暂无我国宫颈癌患者健康效用值的研究文献，同时，健康效用值的测量过程需耗费大量的人力与物力资源，故本研究直接采用Huo等<sup>[25]</sup>研究中的健康效用值。具体见表2。

1.4 不确定性分析

在药物经济学评价过程中，因研究设计、参数来源、模型假设以及贴现率等因素均可能引入不确定性，进而导致药物经济学评价结果具有不确定性，最终引发决策结果的不稳定性。为降低不确定性引发的卫生决策偏差，了解研究结果的稳定性，本研究进行了单因素敏感性分析与概率敏感性分析。单因素敏感性分析中，根据《指南导读》建议，各参数取值范围设定为以基础值为基准上下浮动20%，其分析结果以旋风图呈现。概率敏感性分析运用蒙特卡罗模拟法进行1 000次模拟，其中成本服从Gamma分布，健康效用值与转移概率服从Beta分布，相关结果以增量成本-效果散点图与成本-效果可接受曲线的形式呈现。

2 结果

2.1 基础分析结果

模型运行10年后，与单用卡瑞利珠单抗组比较，卡瑞利珠单抗联合化疗组患者的ICER为181 507.58元/QALY，小于本研究设定的WTP阈值(287 247元/QALY)，表明与单用卡瑞利珠单抗治疗方案相比，卡瑞利珠单抗联合化疗治疗方案更具经济性。结果见表3。

表3 基础分析结果

方案	成本/元	增量成本/元	效用/QALY	增量效用/QALY	ICER/(元/QALY)
卡瑞利珠单抗联合化疗	97 634.21	43 711.88	0.92	0.24	181 507.58
单用卡瑞利珠单抗	53 922.32		0.68		

2.2 敏感性分析

通过单因素敏感性分析评估模型中各个参数对结果的影响。结果显示，对结果影响较大的参数为两组患者PFS到Death的转移概率、PFS效用值、单用卡瑞利珠单抗组PD到Death的转移概率以及奈达铂和卡瑞利珠单抗的药品成本等。所有参数的变化均不会引起基础分析结果发生翻转。结果见图2。



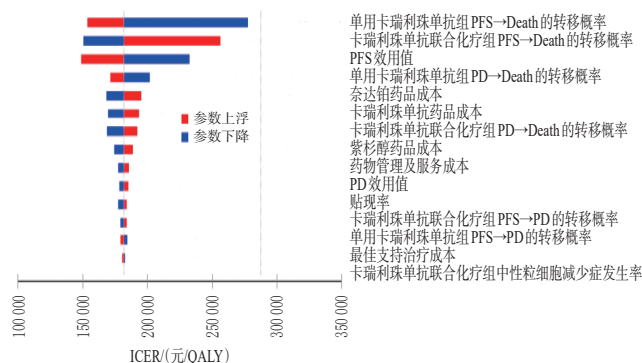


图2 单因素敏感性分析旋风图

由增量成本-效果散点图(图3)可以看出,散点均位于第一象限,且大部分散点位于WTP阈值线之下,验证了基础分析结果具有稳健性。由成本-效果可接受曲线(图4)可以看出,在本研究设定的WTP阈值(287 247元/QALY)下,卡瑞利珠单抗联合化疗方案具有经济性的概率为91.8%;随着WTP阈值的升高,卡瑞利珠单抗联合化疗方案具有经济性的概率将进一步提高。

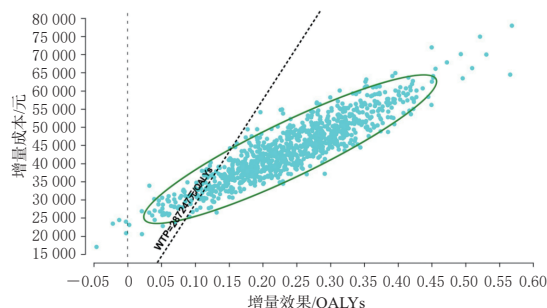


图3 增量成本-效果散点图

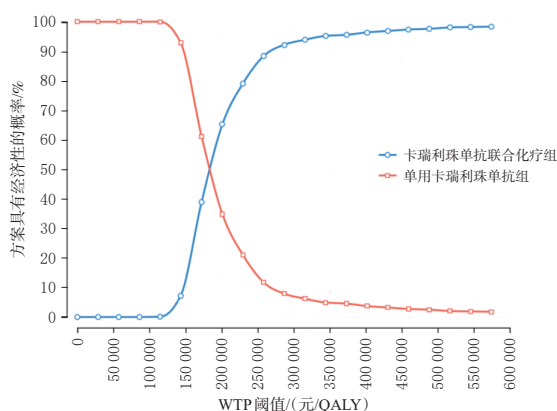


图4 成本-效果可接受曲线

### 3 讨论

在宫颈癌的治疗中,卡瑞利珠单抗作为免疫检查点抑制剂,单独使用时已经展现出一定的治疗效果<sup>[27]</sup>,但目前关于卡瑞利珠单抗在宫颈癌治疗中的药物经济学评价研究仍较为匮乏。通过与其他肿瘤的研究结果对比发现,在免疫治疗领域,联合治疗方案相较于单药治疗通常展现出更优的经济性。例如,在黑色素瘤治疗中,研究已证实联合免疫治疗方案相较于单药治疗的

ICER处于英国国家卫生与临床优化研究所推荐的WTP阈值参考范围(20 000英镑/QALY)之内<sup>[28]</sup>。但卡瑞利珠单抗联合化疗对比单用卡瑞利珠单抗治疗宫颈癌的经济性尚未见评价。本研究使用Markov模型,从中国卫生体系角度分析了两种方案治疗宫颈癌的经济性,结果表明,与单用卡瑞利珠单抗组比较,卡瑞利珠单抗联合化疗组患者的ICER为181 507.58元/QALY,低于3倍我国2024年人均GDP值。单因素敏感性分析结果显示,所有参数的变化均不会引起结果翻转。概率敏感性分析结果进一步证实了基础分析结果的稳健性。本研究结果表明,联合治疗策略通过发挥化疗与免疫治疗的协同增效作用,在延长患者生存期、提升生存质量的同时,有效优化了医疗资源配置。

但本研究结果具有一定的局限性。例如,部分参数从文献中获取,可能致使研究结果产生一定偏倚;研究仅关注了直接成本,长期成本评估结果可能会被低估。未来,有必要进一步开展大规模、多中心的临床研究,以验证卡瑞利珠单抗联合化疗治疗宫颈癌的长期疗效与安全性。同时,还需强化药物经济学研究,综合考量预防、诊断及治疗疾病所耗费的资源(包括人力、财力、物力、时间等)以及所付出的其他代价(如恐惧、痛苦、不安等),从而为临床决策提供更为全面的依据。

综上所述,从中国卫生体系角度出发,当以3倍我国2024年人均GDP为WTP阈值时,与单用卡瑞利珠单抗方案比较,卡瑞利珠单抗联合化疗治疗宫颈癌具有经济性。此外,伴随医疗技术的不断演进以及药品价格的动态调整,卡瑞利珠单抗联合化疗治疗宫颈癌的成本很可能进一步降低,其经济性将会进一步提高。

### 参考文献

- [1] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al. Global cancer statistics 2022; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263.
- [2] HAN B F, ZHENG R S, ZENG H M, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. J Natl Cancer Cent, 2024, 4(1): 47-53.
- [3] 张力忆, 蒋奉希, 桂定清. 贝伐珠单抗联合紫杉醇+卡铂治疗持续性或复发性宫颈癌的临床观察[J]. 中国药房, 2024, 35(17): 2126-2130.
- [4] 张军. 宫颈癌治疗的现状及问题: 从临床指南到真实世界研究[J]. 中国全科医学, 2022, 25(3): 259-263.
- [5] 王思渊, 鲁辉, 杨纯. PD-1/PD-L1类单抗药物在肿瘤治疗中的应用进展[J]. 中国生物制品学杂志, 2023, 36(1): 105-111, 118.
- [6] HUANG X, HE M J, PENG H Y, et al. Genomic profiling

- of advanced cervical cancer to predict response to programmed death-1 inhibitor combination therapy: a secondary analysis of the CLAP trial[J]. *J Immunother Cancer*, 2021, 9(5):e002223.
- [7] RAMAKRISHNAN R, GABRILOVICH D I. Mechanism of synergistic effect of chemotherapy and immunotherapy of cancer[J]. *Cancer Immunol Immunother*, 2011, 60(3): 419-423.
- [8] 卓青婵, 朱敏莹, 左瑜芳, 等. 国产PD-1抑制剂在妇科肿瘤中的研究现状[J]. *临床医学研究与实践*, 2024, 9(8): 184-190.
- [9] LI K Z, CHEN J, HU Y J, et al. Neoadjuvant chemotherapy plus camrelizumab for locally advanced cervical cancer (NACI study): a multicentre, single-arm, phase 2 trial[J]. *Lancet Oncol*, 2024, 25(1): 76-85.
- [10] 刘国恩, 吴晶, 谢锋. 中国药物经济学评价指南导读: 2022[M]. 北京: 中国市场出版社出版, 2022: 63-69.
- [11] 叶子平, 马佳, 刘抚瑶, 等. 以1~3倍人均GDP作为药物经济学阈值的文献溯源及概念分析[J]. *中国卫生经济*, 2020, 39(5): 72-75.
- [12] ZHANG X L, CHEN J L, LIU N F, et al. Camrelizumab (SHR-1210) with carboplatin and albumin-binding paclitaxel in patients with metastatic or recurrent cervical cancer: an open-label, phase 2 trial[J]. *J Cancer Res Ther*, 2022, 18(2): 482-487.
- [13] 沈静, 张丽华, 徐晶晶, 等. 卡瑞利珠单抗联合白蛋白结合型紫杉醇对晚期宫颈肿瘤患者肿瘤标志物、免疫功能和血管新生指标的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2024, 24(13): 2592-2595.
- [14] JIAN X L, ZHANG J J, HUANG Y, et al. Early salvage therapy with anti-PD-1 antibody camrelizumab in patients with advanced cervical cancer: a retrospective study[J]. *Clin Transl Oncol*, 2025, 27(2): 693-698.
- [15] CHEN J, LI K Z, HU Y J, et al. Neoadjuvant camrelizumab plus chemotherapy for locally advanced cervical cancer (NACI study): a prospective, single-arm, phase II trial[J]. *BMJ Open*, 2023, 13(5): e067767.
- [16] CHEN J, LI K, HAN Y, et al. 560P Neoadjuvant camrelizumab plus chemotherapy in patients with locally advanced cervical cancer (NACI): a prospective, single-arm, phase II trial[J]. *Ann Oncol*, 2022, 33: S804.
- [17] 王翠, 李亚玲. PD-1抑制剂联合全身化疗治疗复发转移性宫颈癌的临床效果观察[J]. *临床误诊误治*, 2024, 37(2): 76-81.
- [18] WANG Y Z, WANG J S, DU J, et al. Clinical benefit analysis of PD-1 inhibitors in patients with advanced, recurrent or metastatic cervical cancer: a meta-analysis and systematic review[J]. *Front Immunol*, 2024, 15: 1305810.
- [19] PETITTI D B. Meta-analysis, decision analysis, and cost-effectiveness analysis[M]. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1999: 178-181.
- [20] ZHENG Z W, SONG X B, QIU G D, et al. Cost-effectiveness analysis of pembrolizumab plus chemotherapy for patients with recurrent or metastatic cervical cancer in China[J]. *Curr Med Res Opin*, 2023, 39(3): 433-440.
- [21] CHEN M L, ZHANG H, HE X Y, et al. Cost-effectiveness of utidelone and capecitabine versus monotherapy in anthracycline- and taxane-refractory metastatic breast cancer[J]. *Front Pharmacol*, 2024, 15: 1303808.
- [22] CHEN P Y, FU C, SHEN L, et al. Cost-effectiveness analysis of tislelizumab vs. camrelizumab for the treatment of second-line locally advanced or metastatic esophageal squamous cell carcinoma[J]. *BMC Health Serv Res*, 2024, 24(1): 676.
- [23] ZHAO Z Y, CHEN T F, ZHOU Z, et al. Cost-effectiveness of camrelizumab combined with chemotherapy in the first-line treatment of recurrent or metastatic nasopharyngeal carcinoma in China[J]. *BMJ Open*, 2023, 13(12): e071832.
- [24] YANG X L, ZHENG X C, HU S, et al. Immune checkpoint inhibitors as the second-line treatment for advanced esophageal squamous cell carcinoma: a cost-effectiveness analysis based on network meta-analysis[J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1): 654.
- [25] HUO G W, LIU W J, CHEN P. Cost-effectiveness of tislelizumab vedotin as a second- or third-line therapy for cervical cancer[J]. *J Gynecol Oncol*, 2024, 35(5): e58.
- [26] 杨一玖, 张海力, 梁宁, 等. 国内外中成药药物经济学研究的系统评价及质量评估[J]. *中国循证医学杂志*, 2023, 23(9): 1053-1059.
- [27] 张雨馨, 楼寒梅, 吕晓娟, 等. 卡瑞利珠单抗治疗复发或晚期子宫恶性肿瘤患者的疗效和安全性评价[J/OL]. *中华危重症医学杂志(电子版)*, 2021, 14(2): 127-132 (2021-07-02)[2024-12-22]. <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChVQZXJpb2RpY2FsQ0hJMjAyNTA2MjISE-npod3p6eXh6ejIwMjEwMjAwNhoIeHM0OWhuYnY%3D>. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2021.02.006.
- [28] GIBSON E J, BEGUM N, KOBLBAUER I, et al. Economic evaluation of single versus combination immunoncology therapies: application of a novel modelling approach in metastatic melanoma[J]. *Clinicoecon Outcomes Res*, 2020, 12: 241-252.

(收稿日期: 2024-11-08 修回日期: 2025-05-19)

(编辑: 孙冰)