

卫生经济学评价报告标准 2022 解读

陶立元¹ 甘戈² 刘珏³

¹北京大学第三医院临床流行病学研究中心,北京 100191;²国家卫生健康委员会卫生发展研究中心,北京 100033;³北京大学公共卫生学院,北京 100191

通信作者:刘珏,Email:jueliu@bjmu.edu.cn

【摘要】 卫生经济学评价相关研究数量与日俱增。卫生经济学评价报告标准 2022(CHEERS 2022)共包含 28 个条目清单,在 CHEERS 2013 声明的基础上,CHEERS 2022 新增了包括卫生经济学分析计划、模型共享,以及社区、患者和公众等利益相关方的研究参与等内容,兼顾了卫生经济学评价的未来学科发展方向。CHEERS 2022 不仅有助于全球研究者采用统一的标准规范报告卫生经济学评价研究结果,为同行评议专家、编辑及读者提供有用的审查工具,还可支持卫生技术评估机构建立规范的评价报告标准。本文旨在简要介绍 CHEERS 2022,解读部分条目,结合传染病流行病学领域的卫生经济学评价实例进行分析,以期为研究者规范报告卫生经济学评价研究提供参考。

【关键词】 卫生经济学评价; 报告标准; 解读

基金项目:国家自然科学基金(72122001);北京市自然科学基金(L222027)

Interpretation of Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards 2022

Tao Liyuan¹, Gan Ge², Liu Jue³

¹Clinical Epidemiology Research Center, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China;

²China National Health Development Research Center, National Health Commission, Beijing 100033, China; ³School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

Corresponding author: Liu Jue, Email: jueliu@bjmu.edu.cn

【Abstract】 The number of studies related to health economics evaluation is increasing. Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards 2022 (CHEERS 2022) contains 28 items. Based on CHEERS 2013, CHEERS 2022 adds a health economic analysis plan, model sharing, and community, patient, public, and other relevant stakeholders' participation in the statement, taking into account the future development direction of health economics evaluation. It provides a useful review tool for peer reviewers, editors, and readers and supports health technology assessment agencies in establishing standard reporting standards for health economics evaluations. In this study, we briefly introduced and interpreted the CHEERS 2022 statement and analyzed an example of health economics evaluation in infectious disease epidemiology to provide a reference for researchers to report studies regarding health economics evaluation standardly.

【Key words】 Health economic evaluation; Reporting standards; Interpretation

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (72122001); Beijing Natural Science Foundation (L222027)

卫生经济学评价是对卫生规划的制定、实施或产生的结果,从卫生资源的投入(卫生成本)和产出

(效果、效益或效用)两个方面进行科学分析,对备选方案进行评价和选优,为政府或卫生部门从决策

DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221127-01002

收稿日期 2022-11-27 本文编辑 斗智

引用格式:陶立元,甘戈,刘珏.卫生经济学评价报告标准 2022 解读[J].中华流行病学杂志,2023,44(4):667-672. DOI:10.3760/cma.j.cn112338-20221127-01002.

Tao LY, Gan G, Liu J. Interpretation of Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards 2022[J]. Chin J Epidemiol, 2023, 44(4):667-672. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20221127-01002.



到实施提供评价和决策依据的方法^[1-2]。卫生经济学评价已在疫苗策略评估、癌症早期筛查、疾病干预策略等研究领域中得到广泛应用^[3-4],为公共卫生决策提供了重要证据。

尽管卫生经济学评价研究的论文发表数量庞大,但由于缺乏通用的报告规范指导,论文报告存在不规范、评估模型及参数透明度较低、结果难以重复等问题^[5-6]。2013年,加拿大学者 Husereau 等^[7]首次发表了卫生经济学评价报告标准(Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards, CHEERS),包含 24 个条目的核查清单及 1 份解释说明,以帮助研究者、学术期刊编辑及审稿专家准确理解卫生经济学评价研究内容,确保报告内容的可解释性和透明度,使其研究证据更好地服务于公共卫生决策。

近 10 年来,学界不断呼吁使用卫生经济分析计划和开源模型,以及患者和公众等更广泛的利益相关者参与到了卫生经济学评价中,这些因素促进了扩展和更新 CHEERS 指南内容的必要性^[2]。Husereau 等^[2]于 2021 年底发布了 CHEERS 2022。CHEERS 2022 的修订过程严格遵循卫生经济学和结果研究协会最佳实践工作组报告和卫生研究质量及透明度指南,成立了工作组和患者及公众代表组成的小组,负责审阅对照清单内容,提出调整语言建议和针对新增项目必要性的审核意见,组织卫生经济学评价、期刊编辑、决策制订、卫生技术评估、生物医药企业等相关领域专家,采用改良 Delphi 专家咨询法进行多轮咨询与研讨,最终形成了包含 28 个条目的核查清单及 1 份解释说明,以及配套工具和指导手册。本文旨在介绍 CHEERS 2022,解读部分条目,结合传染病流行病学领域的卫生经济学评价实例进行分析,为研究者规范报告卫生经济学评价研究提供参考。

一、CHEERS 2022 主要内容

1. 适用范围^[2,8]:CHEERS 2022 适用于任何形式的卫生经济学评价研究报告的规范审查,包括仅评价成本(cost)的研究、成本-效果分析(cost-effectiveness analysis, CEA)、成本-效益分析(cost-benefit analysis, CBA)、成本-效用分析(cost-utility analysis, CUA)研究等。CHEERS 2022 也适用于基于数学模型的理论研究及其实证研究。

在评估对象上,CHEERS 2022 适用于所有的健康相关干预措施,包括公共卫生与社会干预措施

(例如疫苗接种、戴口罩、减少社会流动性、疾病早期筛查等);医疗技术产品(例如药物治疗、医疗器械使用等);流程(例如医疗信息化、分级诊疗机制、临床决策、临床路径、信息沟通、医疗技术服务等);医疗卫生服务模式创新(例如医疗保险制度改革、卫生服务整合、筹资机制创新等)。

CHEERS 2022 的主要受众是报告卫生经济学评价的研究人员、同行评审以及编辑,也可用于指导卫生技术评估机构撰写规范的卫生经济学评价报告。同时,CHEERS 2022 兼顾到了在经济发展水平相对较低、卫生体系能力不足地区开展评价可能存在的特殊问题,并提供了案例,以确保该声明在不同社会经济环境和卫生体系环境下均适用。

2. 报告标准:CHEERS 2022 的核查清单共包括 28 个条目及解释说明,包括标题、摘要、背景、方法、结果、讨论及其他相关信息共 7 个类别(表 1)。CHEERS 2022 核查清单的使用情境:①可供研究者在卫生经济学评价研究设计参考;②可供研究者在卫生经济学评价报告及论文规范撰写阶段参考;③可供审稿人及杂志社在对卫生经济学论文评阅阶段参考^[8]。CHEERS 2022 核查清单的在线交互式表单见<https://don-husereau.shinyapps.io/CHEERS/>。

二、部分重要条目解读

在 CHEERS 2022 的 28 个核查清单中,为规范读者对该规范的理解与认识,从标题、摘要、背景、方法、结果和讨论部分的重要条目进行解读。

1. 标题:标题应使卫生经济评价研究能够通过文献搜索轻松识别。既往研究表明,当前用于识别经济学评价研究的搜索方法很难全面获得相关研究^[9]。因此,必须在文献数据库中正确索引卫生经济学评价,以最大限度地提高文献检索的灵敏度和准确度。作者应在标题中使用术语“经济学评价”(economic evaluation),并具体说明比较的干预措施和研究环境,以确保适当的索引并提高其可发现性。此外,鼓励作者使用特定术语来定义分析形式,例如, cost-effectiveness analysis (成本-效果分析)、cost-utility analysis (成本-效用分析)或 cost-benefit analysis (成本-效益分析)。

2. 摘要:报告指南建议在报告原始研究或系统评价时使用结构化摘要,使读者可以快速找到有关研究的关键信息,包括:研究的目的、关键方法(研究人群和背景、比较对象、时间范围、投入、观点、货币年份和贴现率)、结果(成本和结局指标的平均值)、结论(主要发现,以及对患者、公众或在政策或

表 1 卫生经济学评价报告标准 2022 版(CHEERS 2022)核查清单

类别/条目	序号	报告指南
标题	1	将研究确定为经济评估,并指定要比较的干预措施
摘要	2	提供结构化摘要,突出背景、关键方法、结果和相关分析
背景和目的	3	介绍研究背景、研究问题及其与卫生政策或实践决策的实际相关性
方法		
卫生经济学分析计划	4	说明是否制定了卫生经济分析计划及其获取途径
研究人群	5	描述研究人群特征(例如年龄范围、人口学特征、社会经济或临床特征)
现场和地点	6	提供可能影响调查结果的相关背景信息
比较对象	7	描述所比较的干预措施或策略以及选择原因
角度	8	说明研究采用的角度及其选择原因
时间范围	9	说明研究的时间范围及其选择原因
贴现率	10	报告贴现率及其选择原因
结果指标选择	11	描述使用哪些结果作为收益和危害的衡量标准
结果指标测量	12	描述如何衡量用于获取收益和危害的结果
结果评估	13	描述用于衡量和评估结果的人群和方法
资源和成本的测量与评价	14	描述如何评估成本
币种、价格日期和兑换	15	报告估计资源数量和单位成本的日期,以及货币和换算年份
模型的基本原理和描述	16	详细描述模型原理以及选择该模型的原因,报告模型是否公开可用机器获取途径
分析和假设	17	描述用于分析或统计转换数据的方法、外推方法以及用于验证所使用模型的方法
描述异质性	18	描述用于估计研究结果如何因亚组而异的方法
描述分布效应	19	描述个体间影响的分布情况及其为反映对优先人群影响所做的调整
描述不确定性	20	描述不确定性的分析方法
描述患者及其他受影响人群参与研究的方法	21	描述让患者或服务接受者、公众、社区或利益相关者(如临床医生或支付方)参与研究设计的方法
结果		
研究参数	22	报告分析所用的参数信息(例如参数值、范围、来源),包括不确定性或参数分布假设
主要结果总结	23	报告主要类别的成本和结局指标的平均值,并以最合适的方式进行总结
不确定性影响分析	24	描述分析判断、输入或预测的不确定性如何影响结果。报告贴现率和时间范围选择的影响(如果适用)
患者和其他相关人群参与研究的影响	25	报告患者或服务对象、公众、社区或利益相关者参与对研究方法或研究结果所造成的差异
讨论		
研究结果、局限性、普遍性和当前知识	26	报告关键发现、局限性、研究未考虑的伦理或公平性,以及这些因素对患者、决策或实践的影响
其他相关信息		
资金来源	27	描述研究的资助方式以及资助者在分析的确立、设计、实施和报告中的作用
利益冲突	28	根据期刊或国际医学期刊编辑委员会的要求报告作者的利益冲突

患者护理中应用的任何潜在影响,并描述相关不确定性分析的影响)。

3. 背景和目的:鉴于读者和同行评议专家需要了解要进行这项研究的原因,以及要解决的具体卫生政策或实践决策的实际问题。因此,作者应明确说明研究的动机,提出研究问题(即决策问题),解释其与卫生政策或实践决策的实际相关性,并描述其对患者和一般人群的重要性。仅陈述“研究的目的是评估治疗 X 的成本效益”是不够的。研究问题或决策问题的正确说明应与报告清单条目 5~8 一致,并说明研究人群和亚组、现场和地点、研究视角

以及所比较的干预措施或策略。

4. 卫生经济学分析计划:临床试验中的统计分析计划是常规使用的,可保证结果的可靠性,确保分析报告没有引入偏差。然而,与临床试验的统计分析计划相比,卫生经济学分析计划(health economic analysis plan, HEAP)在研究中并不常见。最近的一项调查发现,英国只有约 30% 的药物临床试验单位使用 HEAP,而且所采用的方法几乎没有一致性^[10]。目前,尚未开发 HEAP 的标准化指南。尽管 HEAP 的使用尚处于起步阶段,但作者应说明是否制定了 HEAP,以及读者的获取途径。鼓励作

者将可用的 HEAP 作为补充信息或包含在开放访问存储库中以帮助访问。

5. 贴现率:指未来一定数量的钱折算到现在变少的那部分所占的比例,该值越高表示现值越少。在卫生经济学评价报告的写作过程中往往需要报告贴现率及其选择的原因,以便于读者理解未来的卫生经济投入。由于该值会随时间的变化而变化,因此作者需要给出选择的理由及其对变化的预期。

6. 结局指标选择、测量与评估:在结局指标的选择上,作者需要描述使用哪种结局作为衡量受益和危害的标准。这些结局可以是单一的结局,也可以是复合结局(如质量调整生命年、心血管事件/脑血管疾病等)。同时作者需要给出选择该结局指标的理由,以及测量该结局指标的具体方法。有些结局指标还需要给出具体的评估人群和评估方法,如根据某参考文献的研究结果进行的分级分类评估等。

7. 模型的基本原理和描述:如果在文章中使用了模型,作者则需要详细描述模型的基本原理以及选择该模型的原因,同时报告该模型是否公开可用机器获取途径。如在文章中报告模型的结构以及与类似模型的异同,是否对模型进行修改以及修改的原因,以便于读者对模型有更深入的理解。建议作者使用图形来表述模型的结构和研究对象在模型中的具体流程。

8. 描述分布效应:指描述个体间影响的分布情况及其为反映对优先人群影响所做的调整。由于社会经济水平等因素(例如,农村环境的成本较高,老年人等高风险人群的依从性较低)在个体间分布的差异性,可能会对疾病(例如,残疾和疾病严重程度)的干预措施效果或效益造成影响,因此描述分布效应十分重要。揭示分布效应有助于卫生决策者在使用研究证据时更好地兼顾效率与公平性。作者应描述他们在特定人群中所使用的参数,分布效应对优先人群的影响,或对罕见病或临终治疗等特殊情况的成本效益阈值进行调整^[11-12]。

9. 描述患者及其他受研究影响人群参与研究的方法:指描述让患者或服务接受者、公众、社区或利益相关者(如临床医生或支付方)参与研究设计的方法。尽管目前有关患者及其他受研究影响人群参与研究仍处于起步阶段,但通过更广泛的患者及其他受研究影响人群参与研究,可提高研究的相关性、可接受性和适当性,最终改善研究质量。例如,在一项疫苗策略研究中,研究者建立了 1 个公共参考小组,由对疫苗接种感兴趣并具有各种背景

的个体组成;研究者召开了一系列会议对建模过程进行审议,每次会议都侧重于建模过程中的不同主题或阶段,促使公众参与研究^[13]。

10. 研究结果、局限性、普遍性和当前知识:在讨论中,应总结主要结果以及这些结果如何支持研究结论、研究的背景,以帮助读者解释和批判性地审查研究发现。研究者还应讨论结果的局限性、不确定性程度、亚组结果、分布效应,以及研究未考虑的伦理或公平性等。重要的是,研究者还应讨论该研究对患者、卫生政策或实践决策的潜在影响,并解释该研究的发现弥补了既往研究的哪些不足或补充了哪些证据。讨论应将研究结果与原始决策问题联系起来,并解释结果如何影响读者对该决策问题的理解。应在当前文献的背景下讨论研究结果,并为与先前研究的不同结果提供可能的解释。此外,还应讨论研究结果的普遍性(外部有效性),以及应用到其他环境的潜在可转移性。

三、实例分析

在传染病流行病学研究领域,对疫苗接种策略的卫生经济学评估研究应用已十分广泛。因此,本文以 2020 年发表于柳叶刀子刊 *EClinicalMedicine* 的一篇预防乙型肝炎母婴传播适宜策略的卫生经济学评价论文为例^[14],进行实例分析。见表 2。评价结果显示,该论文多数条目(22 个)符合 CHEERS 2022 的报告规范要求,有 5 个条目不适用。有 1 个不符合,即研究未能提及是否制定了 HEAP 及其获取途径,这可能与研究发表时 CHEERS 2013 声明未含有此条目等因素有关。这也从侧面说明了新版声明增加 HEAP 这一内容条目的重要性和必要性。该条目与随机对照试验中公开统计分析计划及其获取途径的要求较相似,可更好地提升研究分析与报告的透明度。

四、小结与讨论

近年来,随着对公共卫生与临床研究证据转化应用的需求与日俱增,卫生经济学评价研究相关文献也越来越多,研究证据受到了卫生决策者的更多重视。本文简要介绍了 CHEERS 2022 的产生背景、更新过程、适用范围、报告标准的内容,解读了部分条目,并以疫苗策略的卫生经济学评价为例进行了实例分析。与 CHEERS 2013 相比,CHEERS 2022 新增了包括 HEAP、模型共享,及社区、患者、公众等相关利益方的研究参与等条目,从内容上兼顾了卫生经济学评价的未来学科发展方向。随着公共卫生与临床决策透明度要求的提高,CHEERS

表 2 使用卫生经济学评价报告标准 2022 版(CHEERS 2022)核查清单示例

序号	报告指南	规范评价	原因
1	将研究确定为经济评估,并指定要比较的干预措施	符合	题目明确为经济评估,评价策略为以夫妻为基础的 HBV 母婴阻断免疫策略
2	提供结构化摘要,突出背景、关键方法、结果和相关分析	符合	提供结构化摘要,包含背景、关键方法、结果和相关分析
3	介绍研究背景、研究问题及其与卫生政策或实践决策的实际相关性	符合	提供 HBV 母婴阻断的背景资料和政策实施基础,从而提出研究问题
4	说明是否制定了卫生经济分析计划及其获取途径	不符合	未提及是否制定了卫生经济分析计划及其获取途径
5	描述研究人群特征(例如年龄范围、人口学特征、社会经济或临床特征)	符合	明确研究人群以 2017 年中国活产数为出生队列
6	提供可能影响调查结果的相关背景信息	不适用	不涉及可能影响调查结果的相关背景信息
7	描述所比较的干预措施或策略以及选择原因	符合	详细描述所比较的评价策略
8	说明研究采用的角度及其选择原因	部分符合	说明从医疗卫生角度估算,未提及原因
9	说明研究的时间范围及其选择原因	部分符合	说明研究时间范围依期望寿命确定,未提及原因
10	报告贴现率及其选择原因	符合	报告贴现率依据 WHO 相关指南确定
11	描述使用哪些结果作为收益和危害的衡量标准	符合	描述了结果指标
12	描述如何衡量用于获取收益和危害的结果	符合	描述了衡量收益的结果
13	描述用于衡量和评估结果的人群和方法	符合	描述了结果评估指标
14	描述如何评估成本	符合	描述了所测量的成本及定义
15	报告估计资源数量和单位成本的日期,以及货币和换算年份	符合	报告货币为人民币,并根据时间进行了换算
16	详细描述模型原理以及选择该模型的原因。报告模型是否公开可用机器获取途径	符合	描述模型原理、模型及相关数据
17	描述用于分析或统计转换数据的方法、外推方法以及用于验证所使用模型的方法	符合	描述了分析或统计转换数据方法及模型验证方法
18	描述用于估计研究结果如何因亚组而异的方法	不适用	不涉及亚组
19	描述个体间影响的分布情况及其为反映对优先人群影响所作的调整	不适用	不涉及分布效应
20	描述不确定性的分析方法	符合	描述采用敏感性分析方法分析不确定性
21	描述让患者或服务接受者、公众、社区或利益相关者(如临床医生或支付方)参与研究设计的方法	不适用	患者或其他受影响人群不参与研究方法的设计
22	报告分析所用的参数信息(例如参数值、范围、来源),包括不确定性或参数分布假设	符合	报告所用的参数信息
23	报告主要类别的成本和结局指标的平均值,并以最合适的方式进行总结	符合	以合适的方式报告成本和结局指标
24	描述分析判断、输入或预测的不确定性如何影响结果。报告贴现率和时间范围选择的影响(如果适用)	符合	报告不确定分析的结果
25	报告患者或服务对象、公众、社区或利益相关者参与对研究方法或研究结果所造成的差异	不适用	患者或其他受影响人群不参与研究
26	报告关键发现、局限性、研究未考虑的伦理或公平性,以及这些因素对患者、决策或实践的影响	符合	报告相关内容
27	描述研究的资助方式以及资助者在分析的确立、设计、实施和报告中的作用	符合	报告资助方,资助方不参与本研究过程
28	根据期刊或国际医学期刊编辑委员会的要求报告作者的利益冲突	符合	报告作者无利益冲突

注:符合:报告内容符合 CHEERS 2022 某条目规范;不符合:报告内容不符合 CHEERS 2022 某条目规范;不适用:报告内容不涉及 CHEERS 2022 某条目规范,不适用某条目

2022 不仅有助于全球研究者采用统一的标准规范报告研究结果,为同行评议专家、编辑及读者提供有用的审查工具,还可支持卫生技术评估机构建立规范的评价报告标准。在某一报告规范或标准发布后,通常可开展相关领域的研究报告质量评估研究(例如针对个体的预后或诊断多因素预测模型报告规范 TRIPOD),进一步分析报告规范的发布对该

领域研究质量的影响^[15-16]。目前,在 CHEERS 2022 发布后,研究者对该声明的应用依然有限,建议加强对 CHEERS 2022 的解读及其应用^[2]。此外,建议未来开展追踪研究,适时评估 CHEERS 发布后对卫生经济学相关研究的报告质量影响。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 陶立元:论文撰写和修改;甘戈:论文修改;刘珏:论文撰写和修改、论文审阅、经费支持

参 考 文 献

- [1] 陈文. 卫生经济学[M]. 4版. 北京:人民卫生出版社, 2020.
Chen W. Health economics[M]. 4th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.
- [2] Husereau D, Drummond M, Augustovski F, et al. Consolidated health economic evaluation reporting standards 2022 (CHEERS 2022) statement: updated reporting guidance for health economic evaluations[J]. *BMJ*, 2022, 376: e067975. DOI: 10.1136/bmj-2021-067975.
- [3] 何寒青, 张兵, 严睿, 等. 不同免疫程序接种 2 剂麻疹-流行性腮腺炎-风疹联合减毒活疫苗的卫生经济学评价[J]. *中华流行病学杂志*, 2016, 37(8): 1121-1126. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.08.014.
He HQ, Zhang B, Yan R, et al. Economic evaluation on different two-dose-vaccination-strategies related to Measles, Mumps and Rubella Combined Attenuated Live Vaccine[J]. *Chin J Epidemiol*, 2016, 37(8): 1121-1126. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.08.014.
- [4] 徐赫, 赵方辉, 高晓虹, 等. 宫颈癌筛查方法及其筛查起始年龄的卫生经济学评价[J]. *中华流行病学杂志*, 2013, 34(4): 399-403. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.04.021.
Xu H, Zhao FH, Gao XH, et al. Cost-effectiveness analysis on the once-in-a-lifetime cervical cancer screening program for women living in rural and urban areas of China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2013, 34(4): 399-403. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.04.021.
- [5] Caulley L, Catalá-López F, Whelan J, et al. Reporting guidelines of health research studies are frequently used inappropriately[J]. *J Clin Epidemiol*, 2020, 122: 87-94. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2020.03.006.
- [6] Emerson J, Panzer A, Cohen JT, et al. Adherence to the iDSI reference case among published cost-per-DALY averted studies[J]. *PLoS One*, 2019, 14(5): e0205633. DOI: 10.1371/journal.pone.0205633.
- [7] Husereau D, Drummond M, Petrou S, et al. Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS)—explanation and elaboration: a report of the ISPOR health economic evaluation publication guidelines good reporting practices task Force[J]. *Value Health*, 2013, 16(2): 231-250. DOI: 10.1016/j.jval.2013.02.002.
- [8] Husereau D, Drummond M, Augustovski F, et al. Consolidated health economic evaluation reporting standards (CHEERS) 2022 explanation and elaboration: a report of the ISPOR CHEERS II good practices task force [J]. *Value Health*, 2022, 25(1): 10-31. DOI: 10.1016/j.jval.2021.10.008.
- [9] Paisley S. Classification of evidence in decision-analytic models of cost-effectiveness: a content analysis of published reports[J]. *Int J Technol Assess Health Care*, 2010, 26(4): 458-462. DOI: 10.1017/s026646231000098x.
- [10] Dritsaki M, Gray A, Petrou S, et al. Current UK practices on health economics analysis plans (HEAPs): are we using heaps of them? [J]. *Pharmacoeconomics*, 2018, 36(2): 253-257. DOI: 10.1007/s40273-017-0598-x.
- [11] Garattini L, Koleva D, Casadei G. Modeling in pharmacoeconomic studies: funding sources and outcomes[J]. *Int J Technol Assess Health Care*, 2010, 26(3): 330-333. DOI: 10.1017/s0266462310000322.
- [12] Hendrix N, Kim DD, Patel KS, et al. Differences in the selection of health state utility values by sponsorship in published cost-effectiveness analyses[J]. *Med Decis Making*, 2021, 41(3): 366-372. DOI: 10.1177/0272989x20985821.
- [13] Staniszewska S, Hill EM, Grant R, et al. Developing a framework for public involvement in mathematical and economic modelling: bringing new dynamism to vaccination policy recommendations[J]. *Patient*, 2021, 14(4): 435-445. DOI: 10.1007/s40271-020-00476-x.
- [14] Jing WZ, Liu J, Wu Y, et al. Cost-effectiveness of couple-based immunization strategy to prevent mother-to-child transmission of hepatitis B virus in China: A decision-analytic Markov model[J]. *EClinicalMedicine*, 2020, 19: 100264. DOI: 10.1016/j.eclinm.2020.100264.
- [15] 陶立元, 刘珏, 曾琳, 等. 针对个体的预后或诊断多因素预测模型报告规范 (TRIPOD) 解读[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(44): 3556-3560. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.44.002.
Tao LY, Liu J, Zeng L, et al. Transparent reporting of a multivariable prediction model for individual prognosis or diagnosis[J]. *Natl Med J China*, 2018, 98(44): 3556-3560. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.44.002.
- [16] Wynants L, van Calster B, Collins GS, et al. Prediction models for diagnosis and prognosis of covid-19: systematic review and critical appraisal[J]. *BMJ*, 2020, 369: m1328. DOI: 10.1136/bmj.m1328.