

心血管病患者使用依洛尤单抗注射液的经济性评价

李鹏先^{1,2}, 李欣玫^{2,3}, 李 特^{2,3*}

¹丽江文化旅游学院医学院, 云南 丽江

²云南省阜外心血管病医院药剂科, 云南 昆明

³昆明医科大学附属心血管病医院药剂科, 云南 昆明

收稿日期: 2025年7月21日; 录用日期: 2025年8月14日; 发布日期: 2025年8月25日

摘 要

目的: 系统评价心血管病患者使用依洛尤单抗注射液的经济性情况。方法: 运用计算机检索数据库, 包括中国知网、万方、维普、PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science等。检索患者使用依洛尤单抗注射液后的经济学评价, 检索时限为2015年至2025年2月30日。筛选文献, 对纳入的研究进行资料提取分析, 观察依洛尤单抗注射液使用的经济性情况。结果: 共纳入23项研究, 有9个具有经济性, 12个研究不具有经济性, 有2个研究提示在疾病严重程度不同的时候经济性不同。在中国, 依洛尤单抗注射液统一降价为283.5元/支, 依洛尤单抗注射液在各类患者的治疗中均具有经济性。结论: 在中国, 依洛尤单抗注射液在心血管病治疗中具有经济性。

关键词

依洛尤单抗注射液, 经济学评价, 心血管病

Economic Evaluation of the Use of Evolocumab in Patients with Cardiovascular Disease

Pengxian Li^{1,2}, Xinmei Li^{2,3}, Te Li^{2,3*}

¹School of Medicine, Lijiang Culture and Tourism College, Lijiang Yunnan

²Department of Pharmacy, Yunnan Fuwai Cardiovascular Hospital, Kunming Yunnan

³Department of Pharmacy, Affiliated Cardiovascular Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: Jul. 21st, 2025; accepted: Aug. 14th, 2025; published: Aug. 25th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 李鹏先, 李欣玫, 李特. 心血管病患者使用依洛尤单抗注射液的经济性评价[J]. 临床医学进展, 2025, 15(8): 1685-1692. DOI: 10.12677/acm.2025.1582414

Abstract

Objective: To systematically evaluate the economic benefits of using Evolocumab in patients with cardiovascular disease. **Methods:** Computer searches were conducted on databases such as China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang, VIP, PubMed, Embase, Cochrane Library, and Web of Science. The search period was from 2015 to February 30, 2025, focusing on the economic evaluations of patients using Evolocumab. Literature was screened, and data from the included studies were extracted and analyzed to assess the economic benefits of Evolocumab. **Results:** A total of 23 studies were included, with 9 showing economic benefits, 12 not, and 2 indicating varying economic benefits depending on the severity of the disease. In China, Evolocumab injection has been uniformly reduced to 283.5 yuan per vial, and it is economically beneficial for treating various patient groups. **Conclusion:** Evolocumab is cost-effective in the treatment of cardiovascular disease in China.

Keywords

Evolocumab, Economic Evaluation, Cardiovascular Disease

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

目前国内外已经开展了较多依洛尤单抗注射液的药物经济学评价,随着我国医保政策的不断优化,依洛尤单抗注射液在我国应用的经济性也随之变化。本文将对这些经济学评价的方法及结果进行系统的分析评价,在现有研究的基础上评价依洛尤单抗注射液在各类疾病患者的治疗中是否具有经济性,比较现有的研究是否适用于我国医疗卫生决策,以期为后续的经济学评价研究提供参考。

2. 资料与方法

2.1. 资料来源

检索中文数据库包括中国知网、万方、维普,英文数据库包括 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science,语言均选定为中文或英文,检索依洛尤单抗注射液相关的药物经济学评价文献。中文检索词包括“前蛋白转化酶”、“枯草溶菌素 9 抑制剂”、“PCSK9 抑制剂”、“依洛尤单抗”、“心血管疾病”、“成本”、“药物经济学评价”;英文检索词包括“PCSK9 inhibitor”、“PCSK9i”、“evolocumab”、“cardiovascular disease”、“cost-effectiveness”、“cost-utility” “cost-benefit”、“economic evaluation” [1]。检索时限为 2015 年至 2025 年 2 月 30 日,语种限定为中文和英文。中文数据库以检索词两两自由组合检索。英文数据以 PubMed 为例用((((PCSK9 inhibitor) OR (proprotein convertase subtilisin/kexin type 9 inhibitor)) OR (evolocumab)) AND (cardiovascular disease)) AND (((((cost-effectiveness) OR (cost-benefit)) OR (cost-utility)) OR (economic evaluation)))作为检索式进行检索。

纳入标准:本研究纳入的人群为存在心血管病(Cardiovascular Disease, CVDS)高风险的高胆固醇血症患者,或既往有 CVDS 的高胆固醇血症患者。干预措施涉及依洛尤单抗;对照措施为一般降脂治疗(Lipid-lowering Treatment, LLT),一般为他汀单用或联用其他降脂药物。结局指标为生存年(Life Years, LYs)、质

量调整生命年(Quality-adjusted Life Years, QALYs)及增量成本效果比(Incremental Cost-Effectiveness Ratio, ICER)等。研究类型为公开发表的药物经济学评价研究,研究方法为成本-效果分析(Cost-Effectiveness Analysis, CEA)或成本-效用分析(Cost-Utility Analysis, CUA)或成本-效益分析(Cost-benefit Analysis, CBA)。排除标准:基于个体水平数据的研究;混用了其他 PCSK9 抑制剂的研究、单纯进行最小成本分析评价的研究;文献综述;非英文或中文文献;无法获得全文或无法提取所需数据的文献。共检索出 336 篇,排除重复文献 44 篇,通过阅读摘要排除非经济学评价、药物经济学综述,排除无法获取全文或者所需数据的等文献 249 篇,通过阅读全文排除研究类型不符或数据不全的文献 20 篇,最后纳入 23 篇文献进行信息提取和结果综合。

2.2. 研究方法

研究选择:由 2 名研究者对文献作者独立初筛后文献进行全文浏览,按纳入、排除标准选择文献,对于存在分歧的文献与第 3 名研究者讨论确定。

资料处理:由研究者集体讨论初步列出资料提取条目,由 1 名研究者对文献资料进行试提取,由第二名研究者对提取资料进行核对确认无误。研究的一般信息包括:作者、发表时间、涉及国家。卫生经济学评价特征包括:干预措施、研究视角、时间跨度、贴现率、成本范围、货币单位、研究模型、经济学评价方法、敏感性分析等;卫生经济学评价指标包括:长期累积成本、ICER、质量调整生命年(Quality and Adjusted Life Year, QALY)、意愿支付阈值标准(Willingness to Pay, WTP),结果列表进行综合评价和分析[2]。

3. 结果

3.1. 文献一般情况及卫生经济学评价特征

纳入文献 23 篇涉及 10 个国家,包括中国、美国、沙特、瑞典、日本等;研究角度包含个人支付、卫生系统、医保系统等;研究方法均为 CAE;有一篇文献未说明贴现率,其余所有研究均说明了贴现率,贴现率从 1%至 5%不等;累计成本包括直接成本、直接成本 + 间接成本,详细的特征信息如表 1 所示。

Table 1. Basic information of included literature
表 1. 纳入文献基本情况

序号	作者	发表年份	国家	研究方法	研究时限	模型	干预措施 vs.对照措施	敏感性分析	贴现率 1%	成本	研究视角
1	Alghamdi [3]	2022	沙特	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本	卫生体系
2	Grégoire [4]	2022	加拿大	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	1.5	直接成本、间接成本	卫生体、全社会
3	Landmesser [5]	2022	瑞典	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本、间接成本	全社会
4	Xi [6]	2023	中国	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	5	直接成本	卫生体系、医保支付方
5	Liang [7]	2021	中国	CEA	25 年	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT + 安慰剂	DSA、PSA	5	直接成本	卫生体系
6	武志强[8]	2021	中国	CEA	25 年	Markov 模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT 安慰剂	DSA、PSA	3	直接成本	支付方
7	赵晨颖[9]	2021	中国	CEA	30 年	Markov 模型 + 决策树模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT + 安慰剂	DSA、PSA	5	直接成本	未提及
8	Fonarow [10]	2019	美国	CEA	终身	Markov 模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA	未提及	直接成本、间接成本	全社会

续表

9	Kodera [11]	2018	日本	CEA	30 年	Markov 模型	依洛尤单抗 + 他汀 vs. 他汀	DSA、PSA	2	直接成本	公共卫生支付方
10	Kumar [12]	2018	澳大利亚	CEA	25 年	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT + 安慰剂	DSA	5	直接成本	卫生体系
11	Lee [13]	2018	加拿大	CEA	终身	Markov 模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本	未提及
12	Lima [14]	2018	西班牙	CEA	10 年	Markov 模型 + 决策树模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3.5	直接成本	卫生体系
13	Arrieta [15]	2017	美国	CEA	终身	Markov 模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本	卫生体系、私人支付方
14	Borissov [16]	2017	保加利亚	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + 他汀 vs. 他汀	DSA、PSA	5	直接成本	卫生体系
15	Fonarow [17]	2017	美国	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本、间接成本	全社会
16	Kazi [18]	2017	美国	CEA	终身	CVDPM	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	未进行	3	直接成本	卫生体系
17	Toth [19]	2017	美国	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本	支付方
18	Villa [20]	2017	西班牙	CEA	10 年、终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本	卫生体系
19	Gandra [21]	2016	美国	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	3	直接成本	支付方
20	Xie [22]	2023	中国	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT + 安慰剂	DSA、PSA	5	直接成本	中国医疗保健系统
21	Wan [23]	2023	中国	CEA	终身	Markov 队列状态转移模型	依洛尤单抗 + LLT vs. LLT	DSA、PSA	5	直接成本、间接成本	中国医疗保健系统、个人支付角度
22	Xiang [24]	2023	中国	CEA	终身	Markov 模型	高剂量他汀 + 依洛尤单抗 vs. 高剂量他汀；高剂量他汀 + 依洛尤单抗 + 依折麦布 vs. 高剂量他汀	单因素敏感性分析	5	直接成本	医疗系统角度
23	刘鹏[25]	2024	中国	CEA	30 年	Markov 状态转移模型	依洛尤单抗注射液 + LLT vs. LLT	单因素敏感性分析、PAS	5	直接成本	中国医疗保健系统

注: DSA: 确定性敏感性分析(Deterministic Sensitivity Analysis); PSA: 概率敏感性分析(Probabilistic Sensitivity Analysis)。

3.2. 卫生经济学评价指标及主要内容

23 篇文献中,所有文献均提供了 WTP 的标准值,成本均为研究周期的累计成本,当 ICER 值小于 WTP 的时候,视为治疗具有经济性,在纳入的研究中有 9 个具有经济性,12 个研究不具有经济性,有 2 个研究[5] [20]提示在疾病严重程度不同的时候经济性不同,这两个研究对不同风险人群进行建模,结果显示不同心血管患者的 ICER 差别较大,越高风险的人群可能具有更低的 ICER。在患者不能耐受他汀类药物且 LDL-C 水平处于高危状态的 ASCVD 患者和 FH 患者中,添加依洛尤单抗具有更好的成本效益。疾病越严重的患者用依洛尤单抗注射液治疗具有经济性的可能性越高。

在中国,当依洛尤单抗注射液的单价为 1298 元/支时,Xi 等[6]从中国卫生体系及医保支付方的角度出发,发现与依折麦布 + 他汀方案相比,依洛尤单抗用于 MI、ACS 和极高危动脉粥样硬化性心血管疾病(Very High-Risk Atherosclerotic Cardiovascular Disease, VHR ASCVD)时均提示具有经济性;但是其他研究表明,从个人支付系统或卫生系统角度出发,依洛尤单抗注射液的使用并不具有经济性。在 2021 年后依洛尤单抗注射液纳入医保支付,依洛尤单抗注射液在中国的价格统一降价为 283.5 元/支,降价后不同心血管疾病的患者 ICER 值大幅降低,并皆明显低于 WTP,降价依洛尤单抗注射液在各类患者的治疗中

均具有经济性。在 PCI 术后患者中当累计周期为 30 年时,常规的降脂治疗的直接累计成本为 172,135 元,加用依洛尤单抗注射液后直接累计成本为 252,183 元,增量成本为 80,048 元,WTP 为 268,074 元,增量 QALYs 为 0.37, ICER 为 215,537 元,详细的经济学评价结果如表 2 所示。

Table 2. Economic evaluation results
表 2. 经济学评价结果

研究	货币单位	每支价格	患者情况	WTP 阈值标准	总成本			QALYs			ICER (/QALY)	是否具有经济性													
					干预组	对照组	增量成本	干预组	对照组	增量效果 /QALYs															
Alghamdi [3]	沙特里亚尔	550	ASCVD, LDL-C $\geq$ 1.4		303,511	201,526	101,985	8.14	7.21	0.93	109,274														
			ASCVD, LDL-C $\geq$ 1.8	264,813	298,856	207,722	91,134	7.87	6.66	1.21	75,163	有													
			HeFH		314,731	245,220	69,511	9.86	6.76	3.1	22,391														
Grégoire [4]	加元	251	MI、LDL-C $\geq$ 1.8	100,000	285,116	210,804	74,312	8.38	7.26	1.12	65,525	有													
Landmesser [5]	欧元	192	MI、LDL-C $\geq$ 2.5	66,500	① 63,038 ② 56,112 ③ 53,810	① 26,962 ② 23,383 ③ 24,018	① 36,075 ② 32,728 ③ 29,791	① 7.06 ② 6.31 ③ 5.67	① 6.45 ② 5.56 ③ 4.98	① 0.61 ② 0.75 ③ 0.69	① 59,220 ② 43,723 ③ 43,546	有													
					MI、LDL-C $\geq$ 1.8	① 64,593 ② 58,091 ③ 55,654	① 27,542 ② 24,152 ③ 24,748	① 37,051 ② 33,939 ③ 30,906	① 7.27 ② 6.56 ③ 5.91	① 6.86 ② 6.03 ③ 5.42	① 0.41 ② 0.43 ③ 0.49		① 88,706 ② 63,408 ③ 63,509	①无 ②有 ③有											
						MI、LDL-C $\geq$ 1.4	① 65,450 ② 59,219 ③ 57,738	① 27,851 ② 24,589 ③ 25,560	① 37,599 ② 34,629 ③ 32,177	① 7.39 ② 6.71 ③ 6.18	① 7.08 ② 6.30 ③ 5.92		① 0.31 ② 0.41 ③ 0.26		① 119,470 ② 83,815 ③ 121,967	无									
			ACS 二线				116,850	68,705	48,145	4.46	3.13	1.33	36,197		有										
					MI		120,269	63,325	56,944	5.25	3.93	1.32	43,120	有											
						ACS 三线	123,591	72,258	51,333	4.46	2.65	1.81	28,304			有									
VHR ASCVD	130,686	58,950	71,736	6.01			4.48	1.53	46,869	有															
	HoFH	323,977	214,754	109,223	8.04		4.03	4.01	27,200		有														
		Liang [7]	元	1298	MI	212,676	1,010,133	576,461	433,672			6.52	5.96	0.56	927,713	无									
武志强[8]										元							1298	ASCVD	212,676	888,410	368,010	520,400	13.27	12.83	0.44
	赵晨颖[9]										元														
		Fonarow [10]	美元	225	VHR ASCVD	150,000	340,275	234,877	105,398			7.62	7.23	0.39	413,579	无									
Kodera [11]										日元							22,948	冠心病三支病变	5,000,000	13,224,836	7,174,489	6,050,347	8.95	8.47	0.48
	Kumar [12]										澳元														
		Lee [13]	加元	312	冠心病	100,000	未提及	未提及	未提及			未提及	未提及	未提及	337,729	无									
Lima [14]										欧元							207	高胆固醇血症	未提及	471,417	13,948	457,469	未提及	未提及	未提及
	Arrieta [15]										美元														
		Borissov [16]	列弗	不明	FH	未提及	139,741	19,412	120,329			9.52	0.22	0.93	12,937	无									
Fonarow [17]										美元							606	ASCVD	50,000	269,534	252,749	16,785	7.12	6.71	0.41
	Kazi [18]										美元														
		Toth [19]	美元	587	LDL-C $\geq$ 1.4	150,000	362,792	235,863	126,929			9.91	9.23	0.68	187,538	无									
LDL-C $\geq$ 1.8										357,049							246,050	110,999	9.73	8.77	0.96	115,913	有		

续表

Villa [20]	欧元	207	家族性高胆固醇血症	30,000~45,000	105,274	39,905	65,369	13.4	11.28	2.12	30,893	有
			二级预防		76,596	34,330	42,266	6.57	5.64	0.93	45,340	无
Gandra [21]	美元	589	HeFH		341,191	187,902	153,289	11.64	9.62	2.02	75,863	
			ASCVD	54,629	381,499	223,192	158,307	10.51	9.39	1.12	141,699	无
			ASCVD (他汀不耐受)		348,006	211,104	136,903	10.15	8.79	1.36	100,309	
Xie [22]	元	283.5	ASCVD 患者	80,976	137,207	118,493	18,714	6.03	4.78	1.25	14,969	有
Wan [23]	元	283.5	AMI 患者	257,094	a. 348,242 b. 368,018	a. 299,509 b. 324,863	a. 48,733 b. 43,155	a. 8.54 b. 8.54	a. 8.19 b. 8.19	a. 0.35 b. 0.35	a. 137,755 b. 121,986	有
Xiang [24]	元	1298	心血管事件高危	37,655	c. 39,590 d. 42,253	c. 164,581 d. 164,581	c. 91,170 d. 104,109	c. 7.21 d. 7.32	c. 6.92 d. 6.92	c. 0.29 d. 0.4	c. 445,158 d. 333,025	无
刘鹏[25]	元	283.5	PCI 术后患者	268,074	252,183	172,135	80,048	10.501	10.129	0.371	215,537	有

注：LDL-C 的单位统一为 mmol/L；a：从中国医疗保健系统；b：从个人支付角度；c：高剂量他汀 + 依洛尤单抗 vs. 高剂量他汀；d：高剂量他汀 + 依洛尤单抗 + 依折麦布 vs.高剂量他汀；①：最近发生过 MI；②：存在 MI 风险因素；③：再次发生 MI5。

4. 小结与结论

从各研究所使用的药物经济学模型来看，Markov 模型是主要运用到的经济学模型。Markov 模型可通过多个疾病状态较为精确地模拟 CVDS 的自然转归过程，但当疾病状态数量很多时，参数的收集和计算的难度都较大，且由于每个周期内患者只能处于同一疾病状态，无法模拟发生多次心血管事件的情况，因此合理、有效的疾病状态划分可提高模型的可靠性和全面性，在今后的研究中可以尝试采用更多的经济学模型开展相关经济学分析，比如基于美国 35 岁以上人群建立的冠心病与卒中发病率、流行情况、死亡率及费用预测模型，已通过 CVDPM 模型[1]。

本研究纳入了 8 项基于中国患者的研究结果进行了汇总，发表时间集中于 2021~2024 年，结果显示，在我国依洛尤单抗注射液单支价格为 1298 时，从医保支付角度是具有经济性的，但是从个人支付角度和卫生体系角度均不具有经济性。当价格降至如今的 283.5 元后，在各个角度和各疾病状态下在常规降脂治疗的基础上使用依洛尤单抗注射液均具有经济性。目前依洛尤单抗注射液全国统一挂网价格为 283.5 元/支，以云南省为例，在实际支付过程中，职工医保和居民医保报销政策有差异，且两种形式的医疗报销下，国谈药报销、慢病报销、门诊统筹报销政策均有差异。若统一采用居民医保国谈药报销政策要求，来计算依洛尤单抗注射液的医保报销金额，且本研究不考虑起付线，则报销后的自费金额为 105 元/支，显著低于原价。可见在实际应用过程中，相比挂网价其经济性更显著。

在本次纳入的文献中，只有一篇文献单独研究了依洛尤单抗注射液在 PCI 术后患者中使用的经济性，在今后的研究中也可以继续加强在 PCI 术后患者中的研究，探索是否还有降价空间。在成本测算方面，本次纳入的 24 篇文献中只有 5 篇提及间接成本的测算，其余 19 篇均只考虑了直接成本，且研究数据都是来自临床研究回访，时限都较短，若长期有效性、安全性、依从性发生变化，则会影响研究的最终结果。建议后续研究使用本地区患者真实世界研究的长期观察数据，以提高结果的可靠性。

基金项目

云南省阜外人才培养计划(项目编号：2024RCTJ-QN-005、2025YFKT-PY-07、2025YFKT-ZL-10)，云南省临床医学研究专项(项目编号：202405AJ310003)。

参考文献

- [1] 傅源源, 周建成, 邹颖, 等. PCSK9 抑制剂预防高胆固醇血症患者心血管疾病的药物经济学评价系统综述[J]. 中国药房, 2024, 35(8): 972-979.
- [2] 肖耀文, 龚迎光, 邢雪峰, 等. 颈动脉狭窄内膜剥脱术与支架置入术卫生经济学评价的系统综述及 meta 分析[J]. 医学与社会, 2025, 38(1): 126-132.
- [3] Alghamdi, A., Balkhi, B., Altowaijri, A., Al-shehri, N., Ralph, L., Marriott, E., *et al.* (2021) Cost-Effectiveness Analysis of Evolocumab for the Treatment of Dyslipidemia in the Kingdom of Saudi Arabia. *PharmacoEconomics-Open*, **6**, 277-291. <https://doi.org/10.1007/s41669-021-00300-8>
- [4] Grégoire, J., Champai, S., Jobin, M., Martinez, L., Urbich, M. and Rogoza, R.M. (2022) Cost-Effectiveness Analysis of Evolocumab in Adult Patients with Atherosclerotic Cardiovascular Disease in Canada. *Advances in Therapy*, **39**, 3262-3279. <https://doi.org/10.1007/s12325-022-02130-4>
- [5] Landmesser, U., Lindgren, P., Hagström, E., van Hout, B., Villa, G., Pemberton-Ross, P., *et al.* (2022) Cost-Effectiveness of Proprotein Convertase Subtilisin/Kexin Type 9 Inhibition with Evolocumab in Patients with a History of Myocardial Infarction in Sweden. *European Heart Journal—Quality of Care and Clinical Outcomes*, **8**, 31-38. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcaa072>
- [6] Xi, X., Wang, X., Xie, W., Jia, Y., Sanchez, S.Z., Martinez, L., *et al.* (2023) Comparison of Evolocumab and Ezetimibe, Both Combined with Statin Therapy, for Patients with Recent Acute Coronary Syndrome: A Cost-Effectiveness Analysis from the Chinese Healthcare Perspective. *Cardiovascular Drugs and Therapy*, **37**, 905-916. <https://doi.org/10.1007/s10557-021-07276-x>
- [7] Liang, Z., Chen, Q., Yang, F., Yan, X., Zhang, X., Chen, X., *et al.* (2021) Cost-Effectiveness of Evolocumab Therapy for Myocardial Infarction: The Chinese Healthcare Perspective. *Cardiovascular Drugs and Therapy*, **35**, 775-785. <https://doi.org/10.1007/s10557-020-07079-6>
- [8] 武志强, 赵琪蕾, 海鑫. 动脉粥样硬化性心血管疾病患者附加使用依洛尤单抗的成本效果分析[J]. 中国药物应用与监测, 2021, 18(2): 79-83.
- [9] 赵晨颖. 依洛尤单抗治疗动脉粥样硬化性心血管疾病的成本效果分析[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北医科大学, 2021.
- [10] Fonarow, G.C., van Hout, B., Villa, G., Arellano, J. and Lindgren, P. (2019) Updated Cost-Effectiveness Analysis of Evolocumab in Patients with Very High-Risk Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *JAMA Cardiology*, **4**, 691-695. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2019.1647>
- [11] Koderia, S., Morita, H., Kiyosue, A., Ando, J., Takura, T. and Komuro, I. (2018) Cost-Effectiveness of PCSK9 Inhibitor Plus Statin in Patients with Triple-Vessel Coronary Artery Disease in Japan. *Circulation Journal*, **82**, 2602-2608. <https://doi.org/10.1253/circj.cj-17-1455>
- [12] Kumar, R., Tonkin, A., Liew, D. and Zomer, E. (2018) The Cost-Effectiveness of PCSK9 Inhibitors—The Australian Healthcare Perspective. *International Journal of Cardiology*, **267**, 183-187. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.04.122>
- [13] Lee, T.C., Kaouache, M. and Grover, S.A. (2018) Evaluation of the Cost-Effectiveness of Evolocumab in the FOURIER Study: A Canadian Analysis. *CMAJ Open*, **6**, E162-E167. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20180011>
- [14] Lima, A.O.d.L., Gimeno Ballester, V., Sierra Sánchez, J.F., Matas Hoces, A., González-Outón, J. and Alegre del Rey, E.J. (2018) Cost-Effectiveness and Budget Impact of Treatment with Evolocumab Versus Statins and Ezetimibe for Hypercholesterolemia in Spain. *Revista Española de Cardiología*, **71**, 1027-1035. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.02.013>
- [15] Arrieta, A., Page, T.F., Veledar, E. and Nasir, K. (2017) Economic Evaluation of PCSK9 Inhibitors in Reducing Cardiovascular Risk from Health System and Private Payer Perspectives. *PLOS ONE*, **12**, e0169761. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169761>
- [16] Borissov, B., Urbich, M., Georgieva, B., Tsenov, S. and Villa, G. (2017) Cost-Effectiveness of Evolocumab in Treatment of Heterozygous Familial Hypercholesterolaemia in Bulgaria: Measuring Health Benefit by Effectively Treated Patient-years. *Journal of Market Access & Health Policy*, **5**, Article ID: 1412753. <https://doi.org/10.1080/20016689.2017.1412753>
- [17] Fonarow, G.C., Keech, A.C., Pedersen, T.R., Giugliano, R.P., Sever, P.S., Lindgren, P., *et al.* (2017) Cost-Effectiveness of Evolocumab Therapy for Reducing Cardiovascular Events in Patients with Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *JAMA Cardiology*, **2**, 1069-1078. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2017.2762>
- [18] Kazi, D.S., Penko, J., Coxson, P.G., Moran, A.E., Ollendorf, D.A., Tice, J.A., *et al.* (2017) Updated Cost-Effectiveness Analysis of PCSK9 Inhibitors Based on the Results of the FOURIER Trial. *Journal of the American Medical Association*, **318**, 748-750. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.9924>
- [19] Toth, P.P., Danese, M., Villa, G., Qian, Y., Beaubrun, A., Lira, A., *et al.* (2017) Estimated Burden of Cardiovascular Disease and Value-Based Price Range for Evolocumab in a High-Risk, Secondary-Prevention Population in the US Payer Context.

- Journal of Medical Economics*, **20**, 555-564. <https://doi.org/10.1080/13696998.2017.1284078>
- [20] Villa, G., Lothgren, M., Kutikova, L., Lindgren, P., Gandra, S.R., Fonarow, G.C., *et al.* (2017) Cost-Effectiveness of Evolocumab in Patients with High Cardiovascular Risk in Spain. *Clinical Therapeutics*, **39**, 771-786.e3. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2017.02.011>
- [21] Gandra, S.R., Villa, G., Fonarow, G.C., Lothgren, M., Lindgren, P., Somaratne, R., *et al.* (2016) Cost-Effectiveness of LDL-C Lowering with Evolocumab in Patients with High Cardiovascular Risk in the United States. *Clinical Cardiology*, **39**, 313-320. <https://doi.org/10.1002/clc.22535>
- [22] Xie, W., Song, Y., Qin, X. and Jin, P. (2023) Cost-Effectiveness of Evolocumab in Adult Patients with Atherosclerotic Cardiovascular Disease from Chinese Healthcare Perspective. *Advances in Therapy*, **40**, 489-503. <https://doi.org/10.1007/s12325-022-02372-2>
- [23] Wan, Y., Liu, J., Zhan, X., Zhang, Y. and You, R. (2023) Methodology and Results of Cost-Effectiveness of LDL-C Lowering with Evolocumab in Patients with Acute Myocardial Infarction in China. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, **21**, Article No. 93. <https://doi.org/10.1186/s12962-023-00501-4>
- [24] Xiang, Y., Gan, L., Du, H., Hao, Q., Aertgeerts, B., Li, S., *et al.* (2023) Cost-Effectiveness of Adding Ezetimibe and/or PCSK9 Inhibitors to High-Dose Statins for Secondary Prevention of Cardiovascular Disease in Chinese Adults. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, **39**, e53. <https://doi.org/10.1017/s0266462323000296>
- [25] 刘鹏. 择期 PCI 术后冠心病患者应用依洛尤单抗的药物经济学评价[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2024.