

中图分类号: R969.3; R587.1 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2025)08-0109-06  
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2025.08.026



# 非奈利酮片治疗 2 型糖尿病相关慢性肾病快速卫生技术评估\*

赵颖, 崔霞, 曹璐, 张鹏, 周楠<sup>△</sup>

(陕西省人民医院, 陕西 西安 710068)

**摘要:**目的 快速评估非奈利酮治疗 2 型糖尿病(T2DM)相关慢性肾病的有效性、安全性和经济性。方法 检索 Embase、PubMed、The Cochrane Library、INAHTA、CRD 和中国知网、维普、万方数据库,检索时限为各数据库自建库起至 2023 年 11 月。分别采用 AMSTAR 量表、CHEERS 量表、HTA checklist 对非奈利酮治疗 T2DM 相关慢性肾病的系统评价(SR)/Meta 分析、经济学评价及 HTA 报告进行质量评价。结果 共纳入文献 14 篇,其中 SR/ Meta 分析 12 篇,HTA 报告 1 篇,药物经济学研究 1 篇。有效性方面,与安慰剂相比,非奈利酮可显著降低肾脏综合指标及心血管事件的发生风险( $P < 0.05$ );非奈利酮联合血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI)/血管紧张素 II 受体拮抗剂(ARB)治疗与 ACEI/ARB 单药治疗相比,可显著降低尿白蛋白/肌酐比值( $P < 0.05$ )。安全性方面,非奈利酮不良事件发生率与安慰剂组无显著差异( $P > 0.05$ ),虽高钾血症发生率略高于安慰剂组,但仍显著低于其他盐皮质激素受体拮抗剂( $P < 0.05$ )。经济性方面,非奈利酮联合基础治疗与单用基础治疗方案相比,具有经济学优势。结论 非奈利酮在治疗 T2DM 相关慢性肾病具有一定的有效性和安全性,经济性需要根据不同国家或地区的卫生资源确定,我国有必要进一步开展相关经济学研究。

**关键词:**非奈利酮;2 型糖尿病,慢性肾病;快速卫生技术评估;有效性;安全性;经济性

## Rapid Health Technology Assessment of Finerenone in the Treatment of Type 2 Diabetes – Related Chronic Kidney Disease

ZHAO Ying, CUI Xia, CAO Lu, ZHANG Peng, ZHOU Nan

(Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an, Shaanxi, China 710068)

**Abstract: Objective** To rapidly evaluate the efficacy, safety and economy of finerenone in the treatment of type 2 diabetes mellitus (T2DM) – related chronic kidney disease (CKD). **Methods** Embase, PubMed, The Cochrane Library, INAHTA, CRD, CNKI, VIP and Wanfang databases were searched, with a search period from the establishment of each database to November 2023. AMSTAR scale, CHEERS scale and HTA checklist were used to evaluate the quality of systematic review (SR) / Meta – analysis, economic evaluation and HTA report of finerenone in the treatment of T2DM – related chronic kidney disease. **Results** A total of 14 articles were included, including 12 systematic reviews / Meta – analyses, 1 HTA report and 1 pharmacoeconomic study. In terms of effectiveness, compared with placebo, finerenone could significantly reduce renal comprehensive indicators and the risk of cardiovascular events ( $P < 0.05$ ). Compared with angiotensin – converting enzyme inhibitor (ACEI) / angiotensin II receptor blocker (ARB) monotherapy, finerenone combined with ACEI / ARB therapy could significantly reduce urinary albumin / creatinine ratio ( $P < 0.05$ ). In terms of safety, there was no significant difference in the incidence of adverse events between finerenone and placebo group ( $P > 0.05$ ). Although the incidence of hyperkalemia was slightly higher than that of the placebo group, it was still significantly lower than that of other mineralocorticoid receptor antagonists ( $P < 0.05$ ). In terms of economy, finerenone combined with basic treatment had economic advantages compared with basic treatment alone. **Conclusion** finerenone has certain efficacy and safety in the treatment of T2DM – related chronic kidney disease. The economy needs to be determined according to the health resources of different countries or regions. It is necessary to further carry out relevant economic research in China.

**Key words:** finerenone; type 2 diabetes mellitus; chronic kidney disease; rapid health technology assessment; effectiveness; safety; economy

非奈利酮属第 3 代新型非甾体盐皮质激素受体拮抗剂(MRA),具有高亲和力、高选择性,可有效阻断 MR 的激活,抑制炎症反应及肾脏纤维化,延缓肾脏功能及结构损伤<sup>[1]</sup>。2021 年 7 月 9 日非奈利酮经美国食品和药

物管理局(FDA)批准,用于 2 型糖尿病(T2DM)慢性肾功能不全的治疗。2022 年 6 月 27 日,我国国家药品监督管理局批准其在国内上市,用于与 T2DM 相关慢性肾病成人患者[预估肾小球滤过率(eGFR)25 ~ < 75 mL /

\* 基金项目:国家卫生健康委医院管理研究所医疗质量(循证)管理研究项目[YLZLXZ23G035];陕西省人民医院 2023 年科技发展孵化基金[2023YJY-73]。

第一作者:赵颖,女,硕士,主管药师,研究方向为临床药学,(电子信箱)zhaoyingsrm@163.com。

<sup>△</sup>通信作者:周楠,女,博士,副主任药师,研究方向为临床药学,(电子信箱)zhounan.ni@163.com。

( $\min \cdot 1.73 \text{ m}^2$ ), 伴白蛋白尿], 可降低 eGFR 持续下降、终末期肾脏、心血管死亡和因心力衰竭住院的风险<sup>[2-3]</sup>。《糖尿病肾脏疾病临床诊疗中国指南》推荐非奈利酮可与血管紧张素转化酶抑制剂(ACEI) / 血管紧张素 II 受体拮抗剂(ARB)联用以降低 T2DM 肾病患者的尿白蛋白水平<sup>[4]</sup>。目前, 非奈利酮已被纳入国家医保药品目录。然而, 由于其上市时间短、价格较高, 且有研究表明使用后高钾血症发生率较高<sup>[5]</sup>。鉴于此, 本研究中采用快速卫生技术评估(HTA)方法, 综合评价非奈利酮片在治疗 T2DM 相关慢性肾病中的有效性、安全性及经济性, 以期为其临床应用提供参考。现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 文献纳入与排除标准

**纳入标准:** 研究对象为 T2DM 相关慢性肾病患者。干预措施, 观察组为非奈利酮单药或联合其他药物治疗, 对照组为安慰剂或其他药物治疗。主要有效结局指标包括, 1) 肾脏指标, 包括 eGFR 从基线持续下降(降幅  $\geq 40\%$ ), 肾脏原因死亡、尿白蛋白与肌酐比值(UACR)降低、急性肾损伤等; 2) 心血管事件指标, 包括安全性指标[高钾血症、不良事件(AEs)]; 及经济性指标[质量调整生命年(QALY)、增量成本、增量成本-效果比(ICER)]; 研究类型为已发表的 HTA 报告、系统评价(SR) / Meta 分析, 以及药物经济学研究。

**排除标准:** 无法获取全文、数据不完整; 会议摘要、综述或重复发表; 仅以心血管获益为主; 作为整类药物合并分析, 无法区分出非奈利酮。

### 1.2 检索策略

以(BAY 94 - 8862 OR 非奈利酮)AND(荟萃分析 OR 系统评价 OR Meta 分析 OR 经济 OR 费用 OR 成本)为检索式, 检索万方(WanFang)、中国知网(CNKI)及维普(VIP)数据库; 以(BAY 94 - 8862 OR finerenone)AND (meta OR systematic OR economic OR cost)为检索式, 检索 Embase、PubMed 数据库; 以“finerenone OR BAY 94 - 8862”为主题词检索 The Cochrane Library, INAHTA 网(加拿大)和 CRD 数据库(英国)。检索时限为各数据库自建库起至 2023 年 11 月。

### 1.3 文献筛选、数据提取及质量评价

2 名研究人员独立进行文献筛选、数据提取, 若意见不统一, 则通过讨论或咨询第 3 名研究人员解决。采用 Microsoft Excel 软件整理纳入研究的资料和数据。提取内容包括文章的第一作者姓名、发表年份、纳入研究个数、对照措施、干预措施、结局指标等。分别采用 AMSTAR 量表、HTA checklist 及 CHEERS 量表对纳入的 SR / Meta 分析、HTA 报告、药物经济学研究进行描述性分析及质量评价。

## 2 结果

### 2.1 文献检索结果

检索得文献 119 篇, 最终纳入 14 篇, 包括 SR / Meta 分析 12 篇<sup>[6-17]</sup>, 经济学研究 1 篇<sup>[18]</sup>, HTA 1 篇<sup>[19]</sup>。文献筛选流程及结果见图 1。

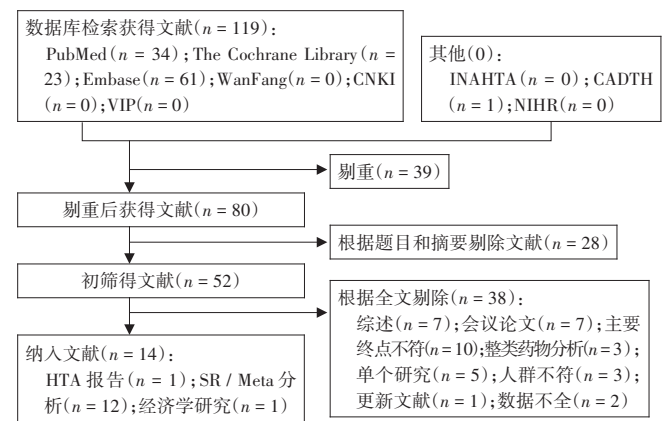


图1 文献筛选的流程及结果

Fig. 1 Process and results of literature screening

### 2.2 纳入文献的基本特征及质量评价

纳入的 12 篇 SR / Meta 分析文献基本特征及其质量评价结果见表 1 [表中 SGLT2i 为钠 - 葡萄糖协同转运蛋白 2 抑制剂; GLP - 1RA 为胰高血糖素样肽 - 1 受体激动剂; MRA 为盐皮质激素受体拮抗剂; MACE 为主要心血管不良事件; NS 为非致死性卒中; MI 为心肌梗死; HHF 为(因)心力衰竭住院; CVD 为心血管死亡; RCO 为肾脏复合结局; ACD 为全因死亡率; ESKD 为终末期肾病; KFP 为肾功能进展; Cr 为肌酐, SBP 为收缩压, DBP 为舒张压; SAEs 为严重不良事件; TAEs 为总不良事件]。经济学研究 CHEERS 评分良好(26 个条目满足条件)。1 篇 HTA 报告 checklist 评分为 13 分(来自加拿大)。

### 2.3 有效性评价

**肾脏指标:** SR / Meta 分析均显示, 非奈利酮对肾脏具有保护作用。BAO 等<sup>[7]</sup>的研究结果显示, 非奈利酮组与安慰剂组相比可降低 eGFR 基线降幅  $\geq 40\%$  患者的比例 [ $RR = 0.85, 95\%CI(0.78, 0.93), P = 0.0002$ ]。ZHENG 等<sup>[11]</sup>认为, 接受非奈利酮治疗的患者 UACR 的变化较基线显著降低 [ $MD = -0.30, 95\%CI(-0.33, -0.27), P < 0.05$ ]。同时, ZHANG 等<sup>[13]</sup>的研究显示, 终末期肾病的患者比例明显低于安慰剂组 [ $RR = 0.80, 95\%CI(0.65, 0.99), P = 0.04$ ]。此外, 当非奈利酮联合 ACEI / ARB 用于治疗 T2DM 相关慢性肾病患者时, 观察到 UACR 进一步降低 [ $MD = -44.17, 95\%CI(-61.73, -26.61), P < 0.00001$ ]。与 ACEI / ARB 单药治疗相比, 尿白蛋白超过 300 mg / d 的 T2DM 相关慢性肾病患者 UACR 显著降低 [ $MD = -246.23, 95\%CI(-445.23,$

表1 纳入系统评价 / Meta 分析的研究的基本特征和质量评价

Tab. 1 Basic characteristics and quality evaluation of studies included in systematic review / Meta - analysis

第一作者及发表年份	研究类型	数量 (个)	样本量 (例)	干预措施	对照措施	结局指标	AMSTAR 评分
GHOSAL 2023 <sup>[6]</sup>	RCT	4	13 943	非奈利酮	安慰剂	肾脏指标:UACR、RCO(肾衰竭,eGFR基线后下降≥40%或肾脏原因死亡) 安全性指标:AEs、高钾血症	11
BAO 2022 <sup>[7]</sup>	RCT	4	13 510	非奈利酮	安慰剂	肾脏指标:UACR、eGFR基线后下降≥40%、ESKD 心血管事件:MACE 安全性指标:高钾血症、AEs、ACD	10
ZHANG 2022 <sup>[8]</sup>	RCT	15	51 496	SGLT2i / GLP-1RA / 非奈利酮	安慰剂	肾脏指标:eGFR基线后下降≥40%、eGFR水平升高100%、ESKD、eGFR持续下降至<15 mL/(min·1.73 m <sup>2</sup> )、肾性死亡 心血管事件:MACE、HHF、CVD 安全性指标:ACD	9
WU 2022 <sup>[9]</sup>	RCT	12	15 492	非奈利酮 / 其他MRA	安慰剂	肾脏指标:UACR、eGFR、 安全性指标:高钾血症	10
DUTTA 2022 <sup>[10]</sup>	RCT	7	13 783	非奈利酮	安慰剂 / 其他代替非奈利酮 + 标准治疗	肾脏指标:UACR、eGFR基线后下降≥40% 心血管事件:MI、HHF、CVD、NS、 安全性指标:TAEs、SAEs	10
ZHENG 2022 <sup>[11]</sup>	RCT	4	13 945	非奈利酮	安慰剂	肾脏指标:UACR、eGFR基线后下降≥40% 安全性指标:高钾血症、AEs	11
ZHAO 2022 <sup>[12]</sup>	RCT	8	30 661	非奈利酮 / SGLT2i	安慰剂	肾脏指标:KFP 心血管事件:HHF、MACE、MI、NS、CVD、 安全性指标:ACD	7
JYOTSNA 2023 <sup>[13]</sup>	RCT	7	39 995	非奈利酮	安慰剂	肾脏指标:肾衰竭、eGFR较基线持续下降57%、肾死亡 心血管事件:CVD、MI、NS、HHF、 安全性指标:SAEs、高钾血症	11
ZUO 2019 <sup>[14]</sup>	RCT	17	1 838	非奈利酮 / 其他MRA + ACEI / ARB	ACEI / ARB	肾脏指标:UACR、Cr、eGFR 安全性指标:血清钾浓度、SBP、DBP	9
FARAH 2023 <sup>[15]</sup>	RCT	7	15 462	非奈利酮	安慰剂 / 依普利酮	肾脏指标:eGFR较基线持续下降40%和57% 心血管事件:CVD、HF 安全性指标:高钾血症	11
LI 2022 <sup>[16]</sup>	RCT	9	71 793	非奈利酮 / SGLT2i	安慰剂	肾脏指标:新发大量蛋白尿、ESKD、肾功能下降 心血管事件:MACE、NS、MI、HHF、CVD	10
JIANG 2022 <sup>[17]</sup>	RCT	8	14 450	非奈利酮 / 艾沙利酮 / apararenone	安慰剂	肾脏指标:UACR、eGFR基线后下降≥40%、肾衰竭 心血管事件:CVD、MI、NS、HHF 安全性指标:SBP、高钾血症、SAEs	10

- 47.23),  $P = 0.02$  ]<sup>[14]</sup>。

心血管事件:非奈利酮可显著降低心血管事件的发生风险<sup>[7-8,10,12-13,15-17]</sup>。BAO等<sup>[7]</sup>的研究结果显示,与安慰剂组相比,非奈利酮组发生心血管事件的比例显著降低 $[RR = 0.88, 95\%CI(0.80, 0.96), P = 0.003]$ 。JYOTSNA等<sup>[13]</sup>研究结果提示,非奈利酮可降低心力衰竭的风险 $[RR = 0.77, 95\%CI(0.70, 0.84), P = 0.000001]$ 。此外,DUTTA等<sup>[10]</sup>的研究结果表明,与依普利酮组相比,非奈利酮可降低非致死性MI、NS及HHF的风险 $[OR = 0.86, 95\%CI(0.78, 0.95), P = 0.003]$ 。一项网状Meta分析结果显示,非奈利酮与SGLT2i降低非致死性

中风风险的效果无显著差异<sup>[8]</sup>。DUTTA等<sup>[10]</sup>的研究结果还提示,非奈利酮可降低新发房颤的发生率 $[OR = 0.70, 95\%CI(0.52, 0.93), P = 0.01]$ 。

## 2.4 安全性评价

所纳入SR / Meta分析中,有10篇<sup>[6-11,13-15,17]</sup>报道了非奈利酮的安全性,其中5篇<sup>[7,10-11,13,17]</sup>表明其AEs发生率与安慰剂组相比无显著差异。8篇研究<sup>[6,7,9,11,13-15,17]</sup>报道了高钾血症的不良反应,与安慰剂组相比,非奈利酮组发生高钾血症的风险较高。此外,WU等<sup>[9]</sup>对不同的MRA进行了Meta分析,结果表明,与螺内酯、艾沙利酮和20 mg非奈利酮相比,10 mg

非奈利酮出现高钾血症的风险较低。但当非奈利酮与ACEI/ARB联用时,其高钾血症发生率高于ACEI/ARB单用[RR=4.02,95%CI(2.48,6.52),P<0.00001]<sup>[14]</sup>。此外,非奈利酮的使用对糖化血红蛋白(HbA<sub>1c</sub>)及体质量无显著影响<sup>[10]</sup>。

## 2.5 经济性评价

QUIST等<sup>[18]</sup>通过建立Markov模型进行队列模拟、基础分析、敏感性分析、情景分析,结果显示,以ICER为评价指标,非奈利酮联合基础治疗组增加0.20 QALY,成本减少6 136欧元,从社会和医疗保健的角度来看,非奈利酮联合基础治疗与单用基础治疗方案相比更具有经济学优势;对一段时间内的增量成本进行估算,增量成本在前10年下降最多,可预防这一时期内大部分的心血管和肾脏事件;成本-效果可接受曲线显示,在愿意支付阈值为20 000欧元时,非奈利酮联合基础治疗方案为优势方案。

## 2.6 HTA

加拿大健康药物和技术署(CADTH)于2023年5月18日发布了非奈利酮的HTA<sup>[19]</sup>,建议将非奈利酮作为T2DM肾病患者标准治疗的辅助药物,纳入公共药物计划报销,以降低终末期肾病的风险及肾小球滤过率持续降低、心血管死亡、非致死性心肌梗死和心衰住院的风险,限制条件为T2DM相关慢性肾病患者,且患者eGFR $\geq$ 25 mL/(min $\cdot$ 1.73 m<sup>2</sup>)伴大量白蛋白尿。

## 3 讨论

### 3.1 有效性

慢性肾病为糖尿病常见并发症,患者不但面临肾衰竭的风险,且心血管疾病的发生风险也显著增加<sup>[20]</sup>。一项纳入15 000例患者的调查发现,慢性肾病伴T2DM患者的10年死亡率比单病患者高4倍和2.7倍,其中,心血管死亡率分别高3倍和6倍<sup>[21]</sup>。同时患有慢性肾病和T2DM患者的健康相关生命质量评分显著低于单病患者<sup>[21]</sup>。目前,T2DM相关慢性肾病的药物治疗目标主要是延缓肾病进展、降低心血管事件发生。BAKRIS等<sup>[22]</sup>的研究表明,非奈利酮与安慰剂相比,分别降低主要终点事件风险和心血管复合终点事件风险的18%和14%。PITT等<sup>[23]</sup>的研究得到相似的结果,主要心血管复合终点事件发生风险降低了13%。一项网状Meta分析研究<sup>[8]</sup>表明,在减少肾功能进展方面,SGLT2i优于非奈利酮,然而,纳入的8项试验中仅1项试验评估了非奈利酮,故尚无法得出关于非奈利酮与SGLT2i有效性的明确结论。ZHANG等<sup>[24]</sup>的研究表明,与安慰剂相比,非奈利酮与房颤风险降低相关。PATOULIAS等<sup>[25]</sup>研究发现,与安慰剂相比,非奈利酮对T2DM肥胖患者的心血管获益明显,但当体质量指数低于30 kg/m<sup>2</sup>时,获益有

所减弱。因此,非奈利酮可有效延缓肾脏进展、降低心血管风险,有效性良好。

美国糖尿病学会在2022年发布的“糖尿病医学诊疗标准”<sup>[26]</sup>推荐慢性肾病伴T2DM患者考虑使用SGLT2i、GLP-1RA或MRA来额外降低心血管风险。《中国糖尿病肾脏病基层管理指南》<sup>[27]</sup>建议,T2DM患者eGFR $\geq$ 25 mL/(min $\cdot$ 1.73 m<sup>2</sup>)、血钾水平正常、UACR $\geq$ 30 mg/g、ACEI/ARB已达最大耐受剂量时,推荐应用对肾脏和心血管有益的MRA(如非奈利酮)治疗。

### 3.2 安全性

高钾血症是MRA常见的不良反应之一。一项II期药物临床试验<sup>[28]</sup>结果表明,与螺内酯相比,非奈利酮(5~10 mg)组和安慰剂组的高钾血症发生率显著降低(3.7%比12.7%,P=0.03),高钾血症导致永久停药的发生率亦显著低于螺内酯组。然而,BAKRIS等<sup>[22]</sup>的研究表明,与对照(安慰剂)组相比,观察(非奈利酮)组高钾血症导致停药的发生率更高(分别为2.3%和0.9%),血清钾>5.5 mmol/L的比例分别为21.7%和9.8%,血清钾>6.0 mmol/L的比例分别为4.5%和1.4%。另外,观察组严重或危及生命的高钾血症发生率较低(0.4%)。除高钾血症外,非奈利酮对HbA<sub>1c</sub>、体质量和性激素相关副作用无任何影响,与对照组相比,观察组仅见适度的SBP降低(约3.0 mmHg)<sup>[29]</sup>。本研究结果表明,非奈利酮的安全性较好,与安慰剂使用后相比,AEs发生率无显著差异,但高钾血症的发生率较高。FIDELIO-DKD和FIGARO-DKD试验均提出服用非奈利酮期间限制膳食钾或同时使用利尿剂和钾结合剂来降低高钾血症的风险,同时当血清钾>5.5 mmol/L时停药72 h,降至5.0 mmol/L时可重新启动<sup>[3]</sup>。因此,T2DM相关慢性肾病患者在接受非奈利酮治疗时需定期和常规监测血钾<sup>[30]</sup>。需注意,尽管在随机对照试验中,高钾血症在72 h的治疗中得到了很好的控制,但真实世界的安全性数据尚需进一步研究。

### 3.3 经济性

荷兰的经济学研究表明,非奈利酮联合基础治疗与单用基础治疗方案相比,加入非奈利酮后增加了0.20 QALY,主要降低了透析成本(7 935欧元)、患者和护理人员成本(1 329欧元)和首次心血管事件成本(291欧元),增加了非奈利酮的药物费用(3 545欧元)、慢性肾病治疗费用(148欧元)、高钾血症相关费用(不住院66欧元,住院70欧元),QALY增加和成本降低提示非奈利酮联合基础治疗更具经济学优势<sup>[18]</sup>。CADTH从医疗保障支付角度认为所提交的经济模型,无法对非奈利酮的成本效益进行基本情况估计,基于申办者提交的非奈利酮价格和所有其他药物成本的公开上市价

格,每个QALY获得的ICER范围为70 052~2 994 490美元,在所有的重新分析中,非奈利酮需降价23%~55%才能达到每个QALY 50 000美元的ICER<sup>[19]</sup>。目前非奈利酮已进入我国医保,日均价格为7.03元,但目前尚无以中国患者为研究对象的经济学研究。

综上所述,非奈利酮治疗T2DM相关慢性肾病具有一定的有效性和安全性,经济性方面需根据不同国家或地区的卫生资源确定,我国有必要进一步开展相关的经济学研究。

### 参考文献

- [1] 李雯静,杨小娟. 非奈利酮在糖尿病肾病中的应用进展[J]. 实用心脑血管病杂志,2023,31(7):127-130.
- [2] 万瑾瑾,刁倩,徐菲,等. 治疗糖尿病肾病的新型醛固酮受体拮抗剂——非奈利酮[J]. 医药导报,2022,41(10):1486-1490.
- [3] SINGH AK, SINGH A, SINGH R, et al. Finerenone in diabetic kidney disease: A systematic review and critical appraisal[J]. Diabetes Metab Syndr,2022,16(10):102638.
- [4] 中华医学会肾脏病学分会专家组. 糖尿病肾脏疾病临床诊疗中国指南[J]. 中华肾脏病杂志,2021,37(3):255-304.
- [5] LONG A, SALVO M. Finerenone: A Novel Mineralocorticoid Receptor Antagonist for Cardiorenal Protection in CKD and T2DM[J]. Ann Pharmacother,2022,56(9):1041-1048.
- [6] GHOSAL S, SINHA B. Finerenone in type 2 diabetes and renal outcomes: A random-effects model meta-analysis[J]. Front Endocrinol (Lausanne),2023,14:1114894.
- [7] BAO W, ZHANG MZ, LI N, et al. Efficacy and safety of finerenone in chronic kidney disease associated with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials[J]. Eur J Clin Pharmacol,2022,78(12):1877-1887.
- [8] ZHANG YF, JIANG L, WANG JH, et al. Network meta-analysis on the effects of finerenone versus SGLT2 inhibitors and GLP-1 receptor agonists on cardiovascular and renal outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus and chronic kidney disease[J]. Cardiovasc Diabetol,2022,21(1):232.
- [9] WU YC, LIN HJ, TAO Y, et al. Network meta-analysis of mineralocorticoid receptor antagonists for diabetic kidney disease[J]. Front Pharmacol,2022,13:967317.
- [10] DUTTA D, SURANA V, BHATTACHARYA S, et al. Efficacy and Safety of Novel Non-steroidal Mineralocorticoid Receptor Antagonist Finerenone in the Management of Diabetic Kidney Disease: A Meta-analysis[J]. Indian J Endocrinol Metab,2022,26(3):198-205.
- [11] ZHENG YN, MA S, HUANG QM, et al. Meta-Analysis of the Efficacy and Safety of Finerenone in Diabetic Kidney Disease[J]. Kidney Blood Press Res,2022,47(4):219-228.
- [12] ZHAO LM, ZHAN ZL, NING J, et al. Network Meta-Analysis on the Effects of SGLT2 Inhibitors Versus Finerenone on Cardiorenal Outcomes in Patients With Type 2 Diabetes and Chronic Kidney Disease[J]. Front Pharmacol,2022,12:751496.
- [13] JYOTSNA F, MAHFOOZ K, PATEL T, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Efficacy and Safety of Finerenone Therapy in Patients with Cardiovascular and Chronic Kidney Diseases in Type 2 Diabetes Mellitus[J]. Cureus,2023,15(7):e41746.
- [14] ZUO C, XU GS. Efficacy and safety of mineralocorticoid receptor antagonists with ACEI/ARB treatment for diabetic nephropathy: A meta-analysis[J]. Int J Clin Pract,2019,29:e13413.
- [15] YASMIN F, AAMIR M, NAJEEB H, et al. Efficacy and safety of finerenone in chronic kidney disease and type 2 diabetes patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Ann Med Surg (Lond),2023,85(10):4973-4980.
- [16] LI XF, WU HL, PENG HF, et al. Comparison the effects of finerenone and SGLT2i on cardiovascular and renal outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus: A network meta-analysis[J]. Front Endocrinol (Lausanne),2022,13:1078686.
- [17] JIANG XR, ZHANG ZJ, LI CL, et al. Efficacy and Safety of Non-Steroidal Mineralocorticoid Receptor Antagonists in Patients With Chronic Kidney Disease and Type 2 Diabetes: A Systematic Review Incorporating an Indirect Comparisons Meta-Analysis[J]. Front Pharmacol,2022,13:896947.
- [18] QUIST SW, VAN SCHOONHOVEN AV, BAKKER SJL, et al. Cost-effectiveness of finerenone in chronic kidney disease associated with type 2 diabetes in The Netherlands[J]. Cardiovasc Diabetol,2023,22(1):328.
- [19] CADTH. CADTH Reimbursement Review: Finerenone (Kerendia). Canadian Journal of Health Technologies[EB/OL]. (2023-05-01)[2023-09-12]. <https://www.cadth.ca/finerenone>.
- [20] ASTOR BC, MATSUSHITA K, GANSEVOORT RT, et al. Lower estimated glomerular filtration rate and higher albuminuria are associated with mortality and end-stage renal disease: a collaborative meta-analysis of kidney disease population cohorts[J]. Kidney Int,2011,79(12):1331-1340.
- [21] AFKARIAN M, SACHS MC, KESTENBAUM B, et al. Kidney disease and increased mortality risk in type 2 diabetes[J]. J Am Soc Nephrol,2013,24(2):302-308.
- [22] BAKRIS GL, AGARWAL R, ANKER SD, et al. Effect of Finerenone on Chronic Kidney Disease Outcomes in Type 2 Diabetes[J]. N Engl J Med,2020,383(23):2219-2229.
- [23] PITT B, FILIPPATOS G, AGARWAL R, et al. Cardiovascular Events with Finerenone in Kidney Disease and Type 2 Diabetes[J]. N Engl J Med,2021,385(24):2252-2263.
- [24] ZHANG YF, WANG JH, JIANG L, et al. Network meta-analysis on the efficacy and safety of finerenone versus SGLT2