

罗沙司他联合重组人促红素用于维持性血液透析患者肾性贫血的疗效与安全性的Meta分析

陈雨欣¹, 叱伟华¹, 黄语嫣¹, 辛霞^{2*}

(1. 延安大学延安医学院, 陕西 延安 716000; 2. 西安交通大学第一附属医院护理部, 陕西 西安 710061)

摘要:目的 系统评价罗沙司他联合重组人促红素对比单用重组人促红素治疗维持性血液透析患者肾性贫血的疗效与安全性。方法 检索中国知网、生物医学文献数据库、万方、维普、PubMed、Embase、Cochrane Library等数据库, 收集建库至2026年4月发表的所有罗沙司他联合重组人促红素治疗维持性血液透析肾性贫血的随机对照研究, 由两名研究者独立筛选文献和提取资料, 并进行文献质量评价。采用RevMan5.4软件对纳入的随机对照试验进行Meta分析。结果 共纳入14项随机对照试验(randomized controlled trials, RCT), 共1283例患者(642例试验组, 641例对照组)。试验组采用罗沙司他联合重组人促红素治疗, 对照组单独使用重组人促红素治疗。Meta分析结果显示, 与对照组相比, 试验组总有效率提高($RR=1.20, 95\%CI: 1.13\sim 1.28, P<0.001$), 血红蛋白($MD=14.70, 95\%CI: 14.24\sim 15.15, P<0.001$)明显增加, 同时, 转铁蛋白饱和度($SMD=1.54, 95\%CI: 1.23\sim 1.85, P<0.001$)、总铁结合力($MD=5.60, 95\%CI: 3.77\sim 7.42, P<0.001$)和转铁蛋白($MD=0.54, 95\%CI: 0.46\sim 0.63, P<0.001$)水平升高, C反应蛋白($SMD=-2.07, 95\%CI: -3.49\sim -0.65, P<0.01$)、血尿素氮($MD=-1.47, 95\%CI: -1.86\sim -1.08, P<0.001$)和血肌酐($MD=-13.96, 95\%CI: -15.92\sim -12.01, P<0.001$)降低, 两组在安全性上差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 与对照组比较, 试验组治疗肾性贫血显著提高维持性血液透析肾性贫血患者的血红蛋白水平, 改善铁代谢及降低炎症状态, 且并未增加不良事件的发生率。

关键词: 罗沙司他; 重组人促红素; 维持性血液透析; 肾性贫血; Meta分析

中图分类号: R356; R692.5 文献标识码: A 文章编号: 1672-2639(2026)03-0068-10

A meta-analysis of the efficacy and safety of roxadustat combined with recombinant human erythropoietin in treating renal anemia in maintenance hemodialysis patients

Chen Yuxin¹, Chi Weihua¹, Huang Yuyan¹, Xin Xia^{2*}

(1. Yan'an Medical College of Yan'an University, Yan'an 716000, China; 2. Department of Nursing, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China)

Abstract: Objective To systematically evaluate the efficacy and safety of roxadustat combined with recombinant human erythropoietin compared with recombinant human erythropoietin alone in treating renal anemia in patients undergoing maintenance hemodialysis. **Methods** Databases including CNKI, the Biomedical Literature Database, Wanfang, VIP, PubMed, Embase, and the Cochrane Library were searched to collect all randomized controlled trials published up to April 2026 on the combination of roxadustat and recombinant human erythropoietin for treating renal anemia in patients undergoing maintenance hemodialysis. The literature was independently screened,

基金项目: 陕西省重点研发计划项目(2025SF-YBXM-049, 2025SF-YBXM-051)

作者简介: 陈雨欣(2001—), 女, 陕西榆林人, 在读硕士研究生。研究方向: 血液净化护理。

* **通信作者:** 辛霞(1963—), 女, 陕西西安人, 主任护师。研究方向: 护理管理, 血液净化护理。E-mail: 1074116614@qq.com。

data were extracted, and the quality of the included studies was assessed by two researchers. RevMan 5.4 software was used for meta-analysis of the included RCTs. **Results** A total of 14 randomized controlled trials (RCT) involving 1 283 patients (642 in the experimental group and 641 in the control group) were included. The experimental group received roxadustat combined with recombinant human erythropoietin, while the control group received recombinant human erythropoietin alone. The meta-analysis results showed that, compared with the control group, the experimental group had a significantly higher overall effective rate ($RR=1.20$, $95\%CI$: $1.13\sim1.28$, $P<0.001$), and hemoglobin levels increased markedly ($MD=14.70$, $95\%CI$: $14.24\sim15.15$, $P<0.001$). Additionally, transferrin saturation ($SMD=1.54$, $95\%CI$: $1.23\sim1.85$, $P<0.001$), total iron-binding capacity ($MD=5.60$, $95\%CI$: $3.77\sim7.42$, $P<0.001$), and transferrin levels ($MD=0.54$, $95\%CI$: $0.46\sim0.63$, $P<0.001$) were higher in the experimental group. Meanwhile, C-reactive protein ($SMD=-2.07$, $95\%CI$: $-3.49\sim-0.65$, $P<0.01$), blood urea nitrogen ($MD=-1.47$, $95\%CI$: $-1.86\sim-1.08$, $P<0.001$), and serum creatinine ($MD=-13.96$, $95\%CI$: $-15.92\sim-12.01$, $P<0.001$) were decreased. No statistically significant differences were observed between the two groups regarding safety ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with the control group, the treatment group showed significant improvement in hemoglobin levels in maintenance hemodialysis patients with renal anemia, along with improved iron metabolism and reduced inflammatory status, without increasing the incidence of adverse events.

Key words: Roxadustat; Recombinant human erythropoietin; Maintenance hemodialysis; Renal anemia; Meta-analysis

肾性贫血是维持性血液透析(maintenance hemodialysis, MHD)患者最常见的并发症,其核心病因为肾脏功能衰竭导致内源性促红细胞生成素(endogenous erythropoietin, EPO)分泌不足,并常合并铁代谢紊乱、炎症状态、失血等多种因素,显著增加患者心血管事件风险、降低生活质量,且与死亡率与再次入院率升高密切相关^[1-2]。

重组人促红素(recombinant human erythropoietin, rhEPO)通过外源性补充 EPO 刺激骨髓造血,是既往治疗肾性贫血的基础用药^[3],但长期单独使用会引起诸多不良反应,如需要大剂量用药、易引发高血压、血栓形成等^[4]。更重要的是,外源性促红素无法纠正铁代谢紊乱及炎症性造血抑制^[5],导致治疗效果难以达到预期。罗沙司他是一种口服的低氧诱导因子脯氨酰羟化酶抑制剂,通过模拟低氧时机体的生理反应,稳定低氧诱导因子,不受炎症影响,从而促进内源性 EPO 的生成与释放、下调铁调素水平以改善铁利用效率等多重途径改善贫血^[6-7]。

近年来,罗沙司他联合重组人促红素的治疗方案在临床上逐渐应用,以达到协同增效、减少单独用药剂量和降低不良反应的目的。然而,现有联合治疗方案的研究存在样本量较小、研究设计差异较大,结论尚不完全统一^[8-10]。本 Meta 分析基于最新

的临床研究结果,进一步探讨罗沙司他联合重组人促红素治疗维持性血液透析肾性贫血中的效果及安全性,为临床应用联合治疗方案提供可靠的依据。

1 对象和方法

1.1 文献检索策略

由两名研究员独立进行计算机检索,检索日期为自建库起至2026年4月,检索数据库包括PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、中国知网、生物医学文献数据库、万方、维普在内的8个数据库。英文检索词为:“Roxadustat”“erythropoietin”“hemodialysis”“anemia”,中文检索词为:“罗沙司他”“重组人促红素”“维持性血液透析”“肾性贫血”,结合主题词和自由词制订检索式。中文数据库以中国知网为例,检索式为主题:(主题:罗沙司他+低氧诱导因子-脯氨酰羟化酶抑制剂+FG-4592)AND(主题:重组人促红素+促红细胞生成素+促红素+rHuEPO+EPO+益比奥)AND(主题:维持性血液透析+肾透析+肾脏替代+血液透析+血液透析滤过+血透+透析+血液净化+体外透析)AND(主题:肾性贫血+贫血+慢性肾衰竭贫血+慢性肾脏病贫血)。英文数据库以 PubMed 为例,检索策略见图1。

#1	((roxadustat[Title/Abstract]) OR (FG-4592[Title/Abstract])) OR (FG4592[Title/Abstract])
#2	"erythropoietin"[MeSH Terms]
#3	((("erythropoietin"[Title/Abstract] OR "recombinant human erythropoietin"[Title/Abstract] OR "rHuEPO"[Title/Abstract]OR"EPO"[Title/Abstract]))OR(CHO[Title/Abstract])
#4	#2 OR #3
#5	"renal dialysis"[MeSH Terms]
#6	((renal dialysis[Title/Abstract]OR"maintenance hemodialysis"[Title/Abstract] OR "MHD"[Title/Abstract] OR "end-stage renal disease"[Title/Abstract]OR"ESRD"[Title/Abstract]))OR("hemodialysis"[Title/Abstract])OR (blood dialysis[Title/Abstract])
#7	#5 OR #6
#8	"anemia"[MeSH Terms]
#9	("anemia"[Title/Abstract] OR "renal anemia"[Title/Abstract])OR (anemia of chronic renal failure[Title/Abstract] OR (anemia of chronic kidney disease[Title/Abstract])
#10	#8 OR #9
#11	#1 AND #4 AND #7 AND #10

图1 PubMed检索式策略

1.2 文献纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ① 研究类型为随机对照试验 (randomized controlled trial,RCT)研究;② 受试者年龄≥18岁,接受规律维持性血液透析治疗的慢性肾衰竭患者;③ 符合肾性贫血诊断标准,排除缺铁性贫血、失血性贫血、血液系统疾病等其他原因导致的贫血;④ 研究对象无严重心脑血管急症、恶性肿瘤、严重感染、肝功能衰竭等并发症,无罗沙司他或重组人促红素药物过敏史;⑤ 试验组为罗沙司他联合EPO治疗,给药剂量、用药频次及治疗周期不限;对照组为单独使用EPO治疗;⑥ 结局指标集中在血红蛋白、铁代谢指标、炎症指标和不良事件。

1.2.2 排除标准 ① 研究对象包含非透析慢性肾病患者、腹膜透析患者的研究;② 干预措施为罗沙司他单药治疗,或联合其他促造血药物的研究;③ 文献数据资料不全或不能获取原始数据的文献;④ 未设置单用EPO对照组;⑤ 文献质量过低、研究设计存在明显缺陷的研究。

1.3 文献筛选与资料提取

由2名研究者基于文献纳入及排除标准通过查阅文献后进行筛选,主要通过阅读标题、摘要及全文,各自完成对文献的初步筛选,出现意见分歧时双方讨论或邀请第3名研究人员进行仲裁。提取内容包括作者、年份、样本量、男女比例、疗程、结局指标等基本信息。

1.4 质量评价

根据Cochrane偏倚风险评估工具对纳入的研究进行质量评价。评价内容包含7个维度:随机序列生成、分配隐藏、受试者与研究者盲法、结局评估盲法、结果数据完整性、选择性报告和其他偏倚,分为低偏倚风险、高偏倚风险、偏倚风险不确定3个等级,使用RevMan 5.4软件制作风险评估图。

1.5 统计学方法

采用RevMan 5.4软件进行分析。连续变量采用均数差(MD)表示,二分类变量采用相对风险比(RR)表示,所有分析计算95%CI。首先进行异质性检验,若 $I^2\leq 50\%$, $P\geq 0.1$ 采用固定效应模型进行Meta分析;若 $I^2>50\%$, $P<0.1$,采用随机效应模型进行Meta分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

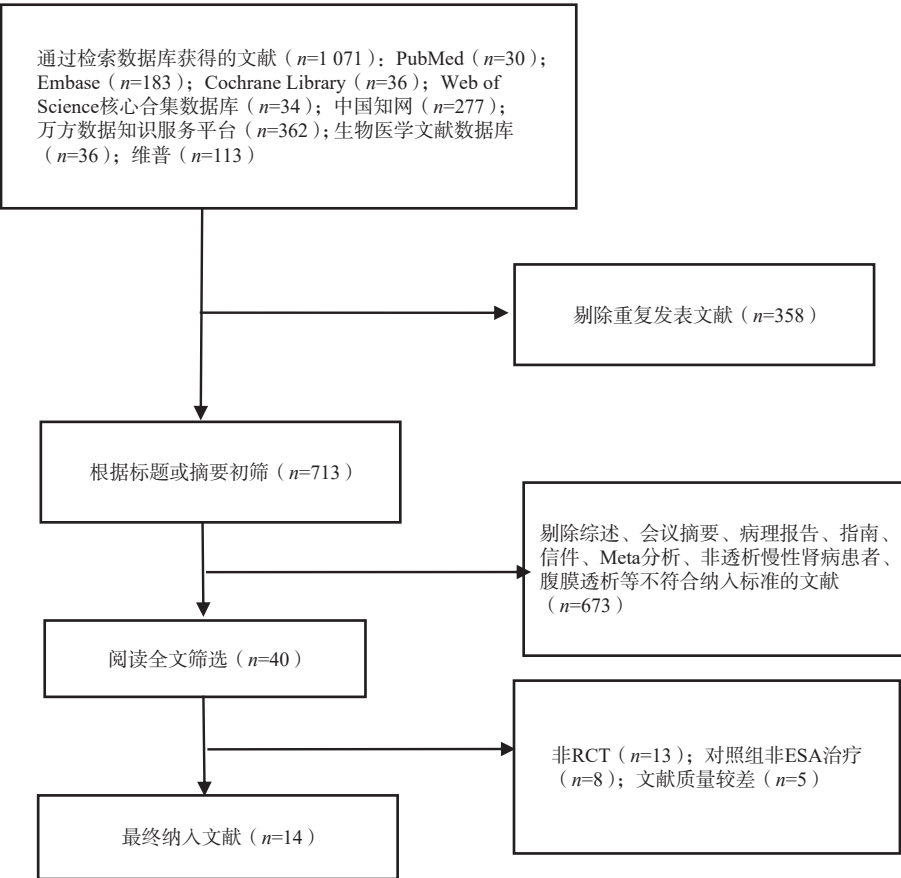
2 结果

2.1 文献检索结果

通过系统检索共获得相关文献1071篇,剔除重复文献后获得713篇,通过阅读标题或摘要,剔除综述、会议摘要、Meta分析、非透析慢性肾病患者、腹膜透析等673篇。根据预设的纳入和排除标准阅读全文进行复筛,最终纳入14篇文献。文献筛选流程见图2。

2.2 纳入研究特征

所有研究均为RCT,涉及1283例受试者(642例试验组,641例对照组)。样本量范围为50~180例,干预时间6~12周(表1)。



RCT:随机对照试验;ESA:红细胞生成刺激剂。

图2 文献筛选流程

表1 纳入文献的基本特征

纳入研究	样本量		男/女(例)		干预措施		疗程(周)	结局指标
	T	C	T	C	试验组	对照组		
龙金竹 ^[11] 2024	45	45	27/18	25/20	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	8	①②④⑧
王敏等 ^[8] 2025	25	25	13/12	12/13	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	6	①②③⑧
田景杨 ^[12] 2025	65	65	30/35	34/31	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①②④⑤⑥⑦⑧
叶航 ^[13] 2025	30	30	16/14	18/12	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①③⑤⑥⑦⑧
沈志伟等 ^[14] 2023	51	51	30/21	27/24	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①④⑤⑥⑦⑧
李勇权 ^[9] 2025	36	35	20/16	20/15	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①⑥⑦
刘静梅等 ^[15] 2024	47	47	26/21	27/20	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①②⑥⑦⑧
廖光林等 ^[10] 2025	42	42	23/19	24/18	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①②⑤⑦⑧
危颖雯 ^[16] 2025	34	34	20/14	18/16	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①②③⑥⑦⑧
赵欣等 ^[17] 2023	55	55	32/23	30/25	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	9	①②③⑧
闫颖 ^[18] 2024	90	90	52/38	54/36	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①④⑤⑥⑦⑧
欧阳琴等 ^[19] 2023	30	30	18/12	16/14	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①②⑧
林建锋 ^[20] 2024	43	43	21/22	22/21	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①④⑥⑦⑧
刘顺事等 ^[21] 2026	49	49	34/15	31/18	罗沙司他联合重组人促红素	rhEPO	12	①②⑥⑧

注:T:试验组;C:对照组。① 血红蛋白;② 转铁蛋白饱和度;③ 总铁结合力;④ 转铁蛋白;⑤ C反应蛋白;⑥ 血尿素氮;⑦ 血肌酐;⑧ 不良事件。

2.3 质量评估

所有研究均未明确报告分配隐藏方案,评为不清楚。由于罗沙司他为口服胶囊、rhEPO 为皮下注射,研究实施过程中难以对研究者和受试者实施严格盲法,所有研究在实施偏倚条目均评为高风险。结局评估者盲法均未描述,评为风险不清楚。结局数据完整性方面,各研究报告了完整的主要结局数据,评为低风险。所有研究均报告了预先设定的主要结局指标,选择性报告条目评为低风险。整体而言,纳入研究存在一定的方法学局限性,但尚可满足 Meta 分析要求(图 3、图 4)。

2.4 Meta 分析结果

2.4.1 总有效率 共纳入 7 项研究^[9-12,14,18,21],异质性检验显示, $\chi^2=1.12, I^2=0\%, P=0.98$,各研究间存在同质性,故采用固定效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=6.18, P<0.001, RR=1.20, 95\%CI: 1.13\sim 1.28$,表明试验组患者的总有效率显著高于对照组(图 5)。

2.4.2 血红蛋白 所有文献^[8-21]都报道了试验组和对照组治疗前后 Hb 的变化。异质性检验显示, $\chi^2=616.45, I^2=98\%, P<0.001$,各研究间存在异质性,故采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=63.55, P<0.001, MD=14.70, 95\%CI: 14.24\sim 15.15$,表明试验组患者的血红蛋白水平显著高于对照组。采用敏感性分析,通过逐篇排除法,发现剔除 7 项研究^[8,13-15,17,20-21]后 $P=0.50, I^2=0\%$,可能是其异质性来源(图 6)。

2.4.3 转铁蛋白饱和度 共纳入 9 项研究^[8,10-12,15-17,19,21],异质性检验显示, $\chi^2=28.85, I^2=72\%, P<0.001$,各研究间存在异质性,故采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=9.74, P<0.001, SMD=1.54, 95\%CI: 1.23\sim 1.85$,表明罗沙司他联合重组人促红素升高转铁蛋白饱和度的效果更加显著,差异有统计学意义。采用敏感性分析,通过逐篇排除法,发现剔除 2 项研究^[11,15]后 $P=0.22, I^2=27\%$,可能是其异质性来源(图 7)。

2.4.4 总铁结合力 共纳入 4 项研究^[8,13,16-17],异质性检验显示, $\chi^2=13.68, I^2=78\%, P<0.01$,各研究间存在异质性,故采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=6.02, P<0.001, MD=5.60, 95\%CI: 3.77\sim 7.42$,表明罗沙司他联合重组人促红素升高总铁结合力的效果更加显著,差异有统计学意义。采用敏感性分析,通过逐篇排除法,发现剔除 1 项研究^[17]后 $P=0.77, I^2=0\%$,可能是其异质性来源(图 8)。



图 3 偏倚风险图

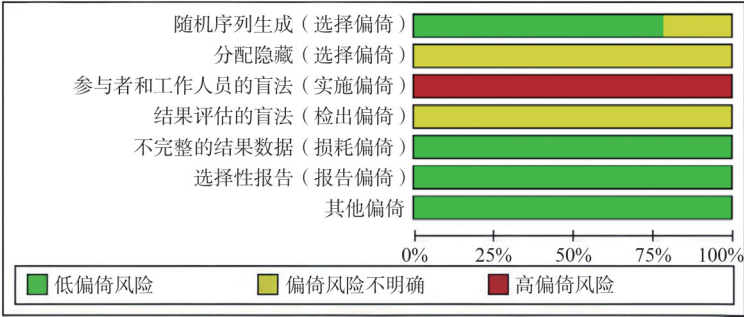


图 4 偏倚风险条形图

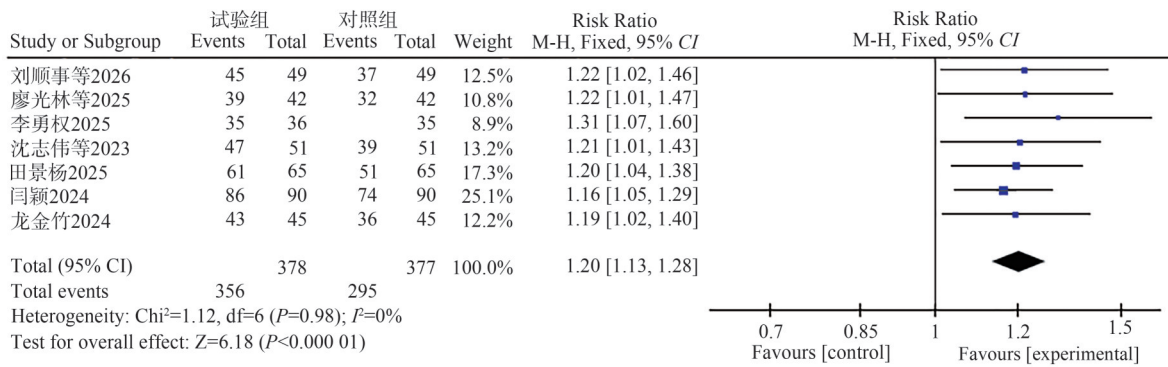


图5 总有效率的Meta分析森林图

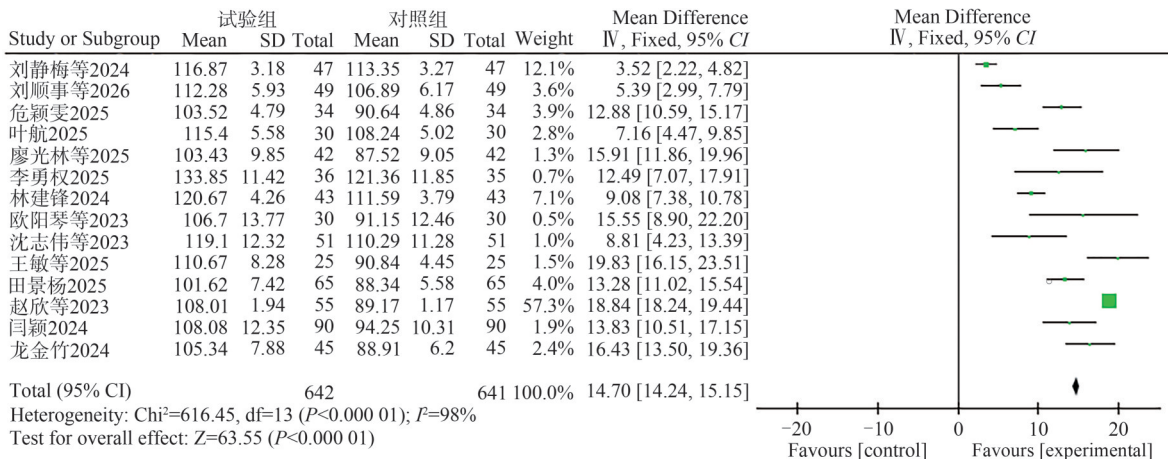


图6 血红蛋白的Meta分析森林图

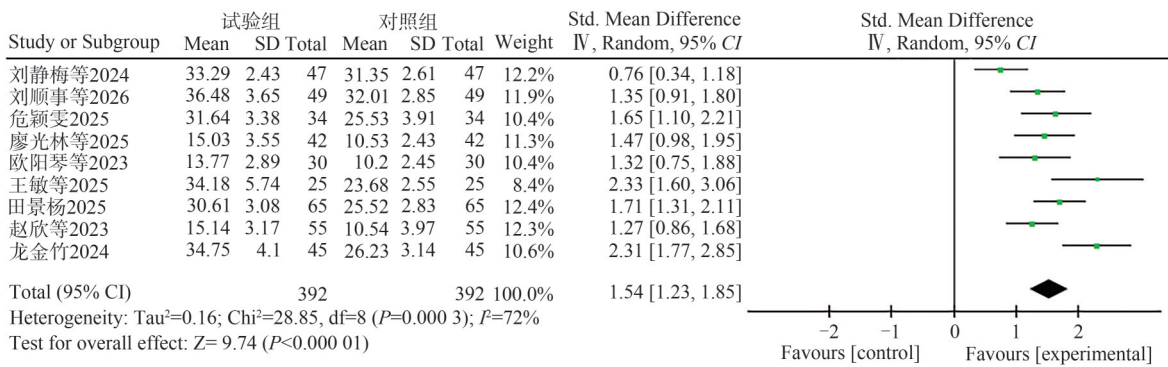


图7 转铁蛋白饱和度的Meta分析森林图

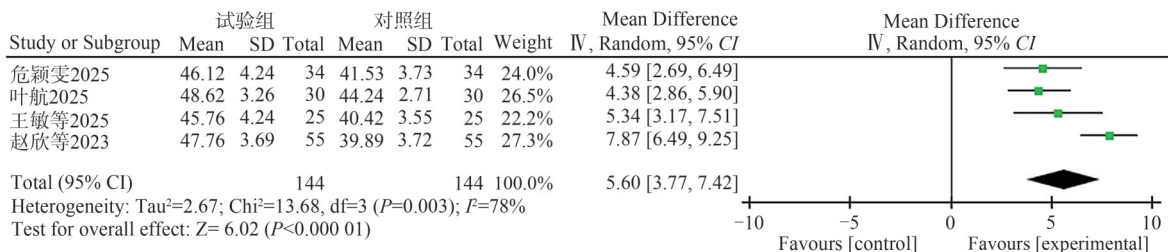


图8 总铁结合力的Meta分析森林图

2.4.5 转铁蛋白 共纳入5项研究^[11-12,14,18,20],异质性检验显示, $\chi^2=0.15$, $I^2=0\%$, $P=1.00$,各研究间存在同质性,故采用固定效应模型。Meta分析结果

显示, $Z=12.04$, $P<0.001$, $MD=0.54$, $95\%CI: 0.46\sim 0.63$,表明罗沙司他联合重组人促红素升高转铁蛋白的效果更加显著,差异有统计学意义(图9)。

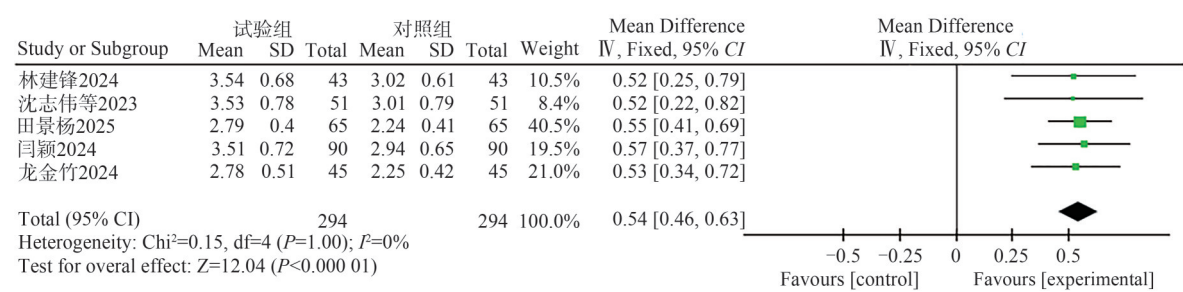


图9 转铁蛋白的 Meta 分析森林图

2.4.6 C 反应蛋白 共纳入 4 项研究^[10,12-13,18], 异质性检验显示, $\chi^2=103.62$, $I^2=97\%$, $P<0.001$, 各研究间存在异质性, 故采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=2.87$, $P<0.01$, $SMD=-2.07$, $95\%CI$:

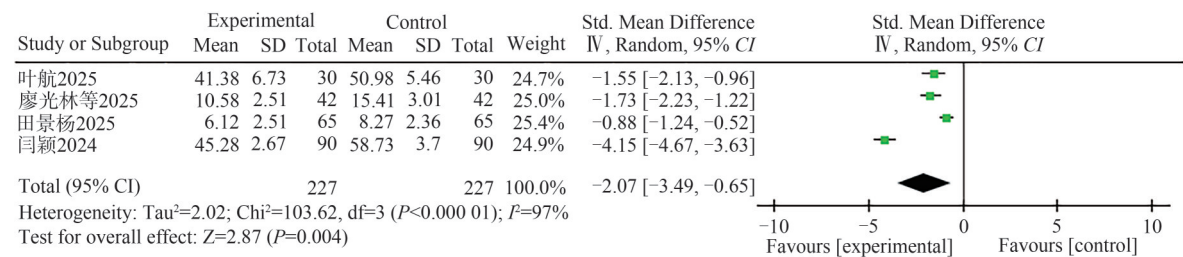


图10 C 反应蛋白的 Meta 分析森林图

2.4.7 血尿素氮 共纳入 4 项研究^[9,14,16,20], 异质性检验显示, $\chi^2=11.08$, $I^2=73\%$, $P=0.01$, 各研究间存在异质性, 故采用随机效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=7.44$, $P<0.001$, $MD=-1.47$, $95\%CI$: -1.86~

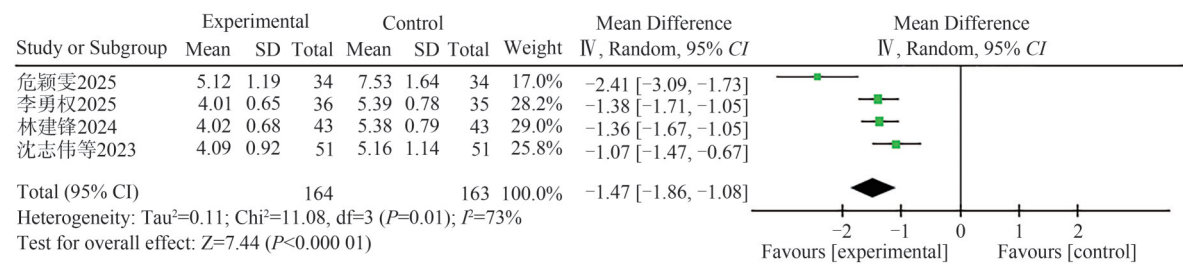


图11 血尿素氮的 Meta 分析森林图

2.4.8 血肌酐 共纳入 4 项研究^[9,14,16,20], 异质性检验显示, $\chi^2=0.55$, $I^2=0\%$, $P=0.91$, 各研究间存在同质性, 故采用固定效应模型。Meta 分析结果显示,

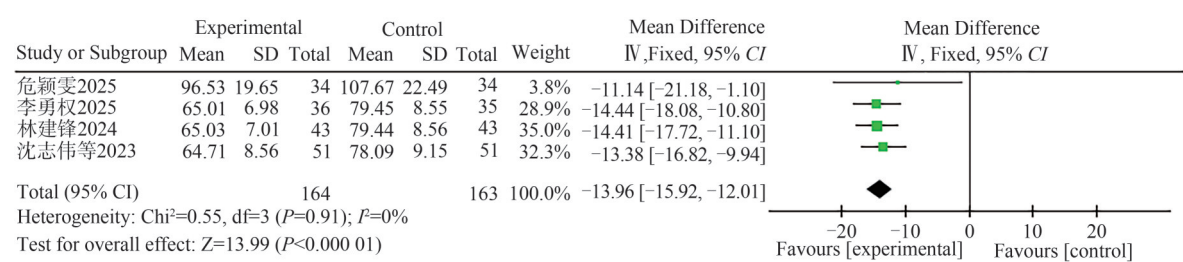


图12 血肌酐的 Meta 分析森林图

2.4.9 不良事件 共纳入13项研究^[8,10-21],主要包括心血管系统的高血压、消化系统的腹泻腹痛、神经系统的头晕头痛等,异质性检验显示, $\chi^2=11.53$, $I^2=0\%$, $P=0.48$,各研究间存在同质性,故采用固定

效应模型。Meta 分析结果显示, $Z=0.09$, $P=0.93$, $RR=0.99$, $95\%CI:0.73\sim1.33$,表明试验组和对照组不良事件的情况无明显差异(图13)。

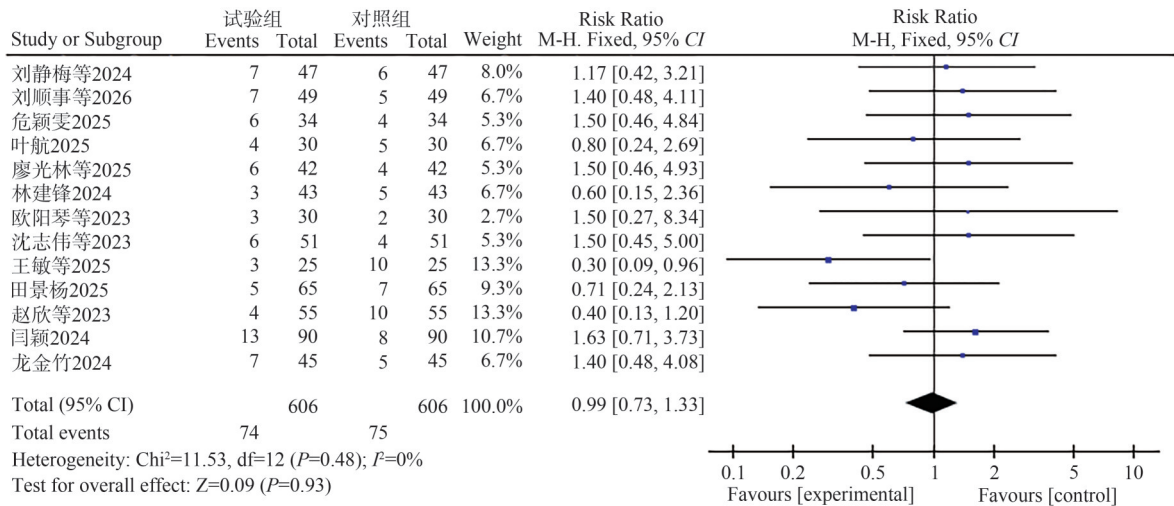


图13 不良事件的 Meta 分析森林图

2.4.10 发表偏倚 采用漏斗图结合 Egger 检验来评估发表偏倚,不良事件的统计学分析结果提示不存在显著的发表偏倚, P 值为0.54(图14)。

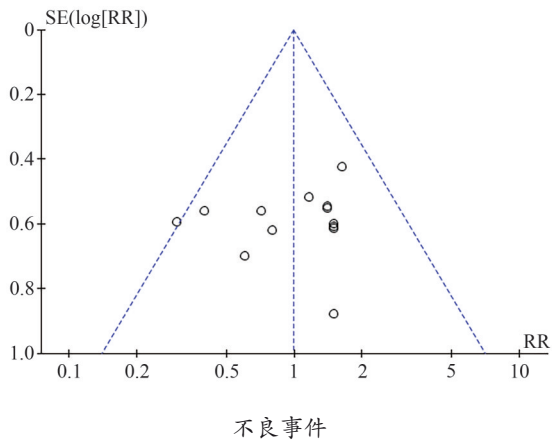


图14 发表偏倚漏斗图

3 讨论

本研究结果显示,与单独使用重组人促红素比较,罗沙司他联合重组人促红素可显著提升治疗总有效率,快速纠正贫血,提升血红蛋白水平。罗沙司他作为新型口服抗贫血药物,突破了传统促红素治疗的瓶颈,通过调节低氧诱导因子通路^[22],实现内源性促红素生成与铁代谢调控的双重作用,与重组人促红素联合使用可发挥协同增效作用,成为临床治疗肾性贫血的新方案,从而也可以降低单独使

用罗沙司他治疗的高昂药费^[23]。

铁代谢紊乱是肾性贫血的另一发病机制,铁代谢相关蛋白的表达受低氧诱导因子(hypoxia-inducible factor, HIF)调节^[22,24]。本研究显示,罗沙司他联合重组人促红素可有效地调节铁代谢,可能与两种药物的协同作用有关。重组人促红素直接补充外源性造血因子,快速启动造血,而罗沙司他可以通过调控低氧诱导因子,促进内源性促红素生成,改善铁调素表达,提升铁的吸收与利用,从而解决了传统促红素治疗中铁代谢紊乱、炎症抵抗的难题^[6]。

维持性血液透析患者体内多伴有微炎症情况,而炎症因子的存在会抑制红细胞的合成,最终会导致红系祖细胞凋亡,使红细胞留存时间缩短,加剧患者贫血状况。本研究结果显示,罗沙司他联合重组人促红素可有效地降低CRP。有研究^[25]表明,罗沙司他可降低机体炎症反应。分析其原因为该药作为低氧诱导因子 α 抑制剂,能够稳定低氧诱导因子 α ,下调核转录因子 κB 信号通路,抑制TNF- α 、IL-6等促炎因子合成和释放,降低肝脏CRP产生,继而利于延长红细胞寿命,提高机体Hb水平,改善贫血状况^[22]。因此,联合使用可以让重组人促红素的作用充分发挥。

本研究显示,罗沙司他联合重组人促红素在纠正机体贫血状态的同时,还可降低肾脏组织功能受到的损伤,促进受损组织的自身修复,进一步减轻

肾脏负担,加快患者病情恢复,提高整体治疗效果^[26]。罗沙司他通过促进红细胞生成,改善贫血状况,进而减轻肾脏负担。纠正贫血有助于增加肾脏的灌注量,改善肾脏微循环,提高肾组织氧合,减轻肾缺血再灌注损伤,保护肾功能^[27]。安全性分析发现,维持性血液透析患者采用重组人促红素或罗沙司他联合重组人促红素治疗,在不良事件发生的风险比较上,差异无统计学意义($P>0.05$)。

本研究通过Meta分析发现,与单独使用重组人促红素比较,罗沙司他联合重组人促红素治疗肾性贫血显著提高维持性血液透析肾性贫血患者的血红蛋白水平,改善铁代谢及降低炎症状态,且并未增加不良事件的发生率,可为临床医师提供罗沙司他联合重组人促红素治疗维持性血液透析患者肾性贫血的有效性和安全性的证据。但也存在一定局限性:①纳入研究均为中文文献,缺乏国外高质量研究证据,存在地域偏倚;②部分研究未详细描述随机、盲法、分配隐藏,存在一定方法学偏倚;③只纳入了维持性血液透析患者的临床试验,不包括非透析患者。后续需开展多中心、大样本的高质量RCT,以进一步验证联合方案的有效性与安全性,为罗沙司他联合重组人促红素的临床应用提供更多的依据。

参考文献:

- [1] 张宗玮,丁国华,石明. 血清 β_2 微球蛋白浓度与维持性血液透析患者肾性贫血的相关性研究[J]. 首都医科大学学报, 2024, 45(5): 846-852.
- [2] 孙保党. 罗沙司他治疗初始血液透析患者肾性贫血临床疗效观察分析[J]. 当代临床医刊, 2023, 36(1): 46-47.
- [3] 万正红,周莉. 慢性肾脏病维持性血液透析患者相关贫血发病机制与治疗研究进展[J]. 疑难病杂志, 2024, 23(12): 1515-1518.
- [4] 肖杰华,余长春,何柳崇,等. 基于真实世界分析肾性贫血住院患者使用人促红素治疗的现状[J]. 黑龙江中医药, 2024, 53(1): 77-79.
- [5] Locatelli F, Del Vecchio L, Elliott S. The anaemia treatment journey of CKD patients: From epoetins to hypoxia-inducible factor-prolyl hydroxylase inhibitors [J]. Clinical Kidney Journal, 2023, 16(10): 1563-1579.
- [6] 傅奕,石春珍,李鑫,等. 罗沙司他治疗初始血液透析患者肾性贫血临床疗效评价[J]. 中国血液净化, 2022, 21(7): 483-486.
- [7] Akizawa T, Yamaguchi Y, Otsuka T, et al. A phase 3, multicenter, randomized, two-arm, open-label study of intermittent oral dosing of roxadustat for the treatment of anemia in Japanese erythropoiesis-stimulating agent-Naïve chronic kidney disease patients not on dialysis [J]. Nephron, 2020, 144(8): 372-382.
- [8] 王敏,周文娟,王伟. 罗沙司他联合重组人促红细胞生成素治疗血液透析肾性贫血的疗效及安全性分析[J]. 北方药学, 2025, 22(4): 174-176.
- [9] 李勇权. 罗沙司他联合重组人促红素治疗尿毒症肾性贫血维持性血液透析患者的效果及其对患者肾功能的影响[J]. 医学信息, 2025, 38(16): 70-73.
- [10] 廖光林,朱红梅. 罗沙司他联合人促红素注射液治疗维持性血液透析肾性贫血的效果[J]. 基层医学论坛, 2025, 29(33): 88-91.
- [11] 龙金竹. 重组人促红素联合罗沙司他治疗维持性血液透析肾性贫血的效果及对铁代谢指标的影响[J]. 反射疗法与康复医学, 2024, 5(7): 181-183+187.
- [12] 田景杨. 重组人促红素联合罗沙司他治疗对血液透析肾性贫血患者铁代谢指标及炎性因子的影响[J]. 健康忠告, 2025, 19(5): 52-54+69.
- [13] 叶航. 罗沙司他联合重组人促红素治疗维持性血液透析肾性贫血的效果研究[J]. 中外医药研究, 2025, 4(17): 25-27.
- [14] 沈志伟,金秀名,陈军童. 罗沙司他联合重组人促红素治疗尿毒症肾性贫血维持性血液透析患者的效果分析[J]. 医学理论与实践, 2023, 36(2): 262-264.
- [15] 刘静梅,柴海霞,王会军,等. 罗沙司他联合重组人促红细胞生成素对血液透析肾性贫血患者铁代谢、营养状态和血钙的影响[J]. 中国药物应用与监测, 2024, 21(4): 340-344.
- [16] 危颖雯. 罗沙司他联合人促红素注射液治疗维持性血液透析肾性贫血的临床效果[J]. 透析与人工器官, 2025, 36(4): 10-14.
- [17] 赵欣,周小红. 维持性血液透析肾性贫血患者应用罗沙司他联合人促红细胞生成素的有效性与安全性分析[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(11): 1322-1325.
- [18] 闫颖. 罗沙司他联合人促红素注射液治疗维持性血液透析致肾性贫血患者的临床研究[J]. 黑龙江医药, 2024, 37(4): 871-873.
- [19] 欧阳琴,刘湘华,陈晖可,等. 罗沙司他联合rhEPO治疗维持性血液透析肾性贫血的临床研究[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(23): 3508-3510.
- [20] 林建锋. 罗沙司他联合重组人促红素治疗尿毒症肾性贫血维持性血液透析患者的效果分析[J]. 中国医药指南, 2024, 22(8): 38-41.
- [21] 刘顺事,任东升. 罗沙司他联合人促红素注射液治疗血液透析合并肾性贫血患者的疗效及安全性研究[J]. 海南医学, 2026, 37(4): 475-479.
- [22] Wang Y D, Yu X Y. Stabilizing hypoxia-inducible factor to manage anemia in chronic kidney disease: From basic

- theory to clinical study[J]. *Kidney Diseases*, 2024, 10(2): 132-142.
- [23]张红梅. 重组人促红素联合罗沙司他对肾性贫血疗效和安全性的多中心、前瞻性对照研究[D]. 南京:南京中医药大学, 2024.
- [24]Gupta N, Wish J B. Hypoxia-inducible factor prolyl hydroxylase inhibitors: A potential new treatment for anemia in patients with CKD [J]. *American Journal of Kidney Diseases*, 2017, 69(6): 815-826.
- [25]夏盘锋, 李全. 罗沙司他辅助治疗对尿毒症伴肾性贫血患者的影响[J]. *辽宁医学杂志*, 2026, 40(1): 23-26.
- [26]姚亚兰. 罗沙司他胶囊与重组人促红素注射液治疗血液透析肾性贫血的疗效分析[J]. *国际临床研究杂志*, 2026, 10(1): 1-3.
- [27]张颖, 徐燕, 胡淑阳, 等. 不同起始剂量罗沙司他在糖尿病肾病合并肾性贫血患者中的疗效[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(15): 23-30.
- [收稿日期 2026-05-18; 责任编辑 梁 毅]
-
- (上接第 67 页)
- [10]Gao Y P, Tan H L, Sun R, et al. *Fascia iliaca* compartment block reduces pain and opioid consumption after total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis [J]. *International Journal of Surgery*, 2019, 65: 70-79.
- [11]Mouzopoulos G, Vasiliadis G, Lasanianos N, et al. *Fascia iliaca* block prophylaxis for hip fracture patients at risk for delirium: A randomized placebo-controlled study [J]. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 2009, 10(3): 127-133.
- [12]中华医学会疼痛学分会. 疼痛评估量表应用的中国专家共识(2020 版)[J]. *中华疼痛学杂志*, 2020, 16(3): 177-187.
- [13]Dowell D, Haegerich T M, Chou R. CDC guideline for prescribing opioids for chronic pain: United states, 2016[J]. *Jama*, 2016, 315(15): 1624.
- [14]Inouye S K, van Dyck C H, Alessi C A, et al. Clarifying confusion: The confusion assessment method: A new method for detection of delirium [J]. *Annals of Internal Medicine*, 1990, 113(12): 941-948.
- [15]Okike K, Chang R N, Chan P H, et al. Prolonged opioid usage following hip fracture surgery in opioid-Naïve older patients [J]. *The Journal of Arthroplasty*, 2023, 38(8): 1528-1534. e1.
- [16]李晓丹, 韩超, 喻文立. 髂筋膜间隙阻滞对老年患者髋部骨折手术围术期镇痛的影响 Meta 分析[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(7): 741-746.
- [17]Liu Y T, Tovar Hirashima E, Yadav K. Peripheral nerve blocks for hip fractures[J]. *Jama*, 2025, 333(23): 2106.
- [18]吴茜萍, 杨佳雪, 张帅明, 等. 早期超声引导髂筋膜间隙阻滞对老年髋部骨折患者围术期镇痛及阿片类药物消耗的影响[J]. *宁夏医学杂志*, 2025, 47(11): 957-959.
- [19]Morrison R S, Magaziner J, Gilbert M, et al. Relationship between pain and opioid analgesics on the development of delirium following hip fracture [J]. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 2003, 58(1): 76-81.
- [20]徐钊, 张玉明, 杨瑞, 等. 术前连续髂筋膜间隙阻滞对老年髋部骨折患者围术期睡眠质量及术后谵妄的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(10): 953-957.
- [21]Ní Chróinín D, Chuan A. Post-operative delirium in the patient with hip fracture: The journey from hospital arrival to discharge[J]. *Frontiers in Medicine*, 2022, 9: 1080253.
- [22]朱鹏成, 杨海涛. 超声引导下筋膜平面阻滞的应用进展[J]. *大连医科大学学报*, 2023, 45(2): 156-163.
- [23]蒋凤芹, 张云辉, 王颖, 等. 超声引导下连续髂筋膜间隙阻滞对老年髋关节置换术患者血流动力学及睡眠质量的影响[J]. *世界睡眠医学杂志*, 2025, 12(9): 1931-1933.
- [收稿日期 2026-04-14; 责任编辑 梁 毅]