

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.01.012  
文章编号: 1005-8982 (2025) 01-0074-05

临床研究·论著

## 瑞格列奈及二甲双胍对糖尿病肾病患者血清转化生长因子- $\beta_1$ 及糖脂代谢水平的影响\*

张茹梦<sup>1</sup>, 刘玉玉<sup>1</sup>, 王秀娟<sup>1</sup>, 单明珠<sup>2</sup>

(徐州市中心医院 1.药剂科, 2.检验科, 江苏 徐州 221002)

**摘要:** **目的** 探讨瑞格列奈和二甲双胍对糖尿病肾病患者血清转化生长因子- $\beta_1$ (TGF- $\beta_1$ )及糖脂代谢水平的影响。**方法** 选取2021年1月—2024年5月在徐州市中心医院治疗的157例糖尿病肾病患者为研究对象。将患者随机分为瑞格列奈组(78例)和二甲双胍组(79例),治疗6周。观察两组患者治疗疗效、肾功能、肾纤维化指标、在治疗前后血清TGF- $\beta_1$ 水平及糖脂代谢指标的变化。记录两组患者不良反应发生情况。**结果** 瑞格列奈组的总有效率高出二甲双胍组( $P < 0.05$ )。瑞格列奈组治疗前后的血清肌酐、尿素氮、 $\beta_2$ -微球蛋白、尿白蛋白肌酐比值和估算肾小球滤过率的差值高于二甲双胍组( $P < 0.05$ )。瑞格列奈组治疗前后的空腹血糖、糖化血红蛋白、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇和高密度脂蛋白胆固醇的差值高于二甲双胍组( $P < 0.05$ )。瑞格列奈组治疗前后的IV型胶原、TGF- $\beta_1$ 和组织金属蛋白酶抑制剂1的差值高于二甲双胍组( $P < 0.05$ )。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 瑞格列奈和二甲双胍均能有效降低糖尿病肾病患者血清TGF- $\beta_1$ 水平及改善糖脂代谢,其中瑞格列奈在调节血清TGF- $\beta_1$ 水平及改善糖脂代谢方面的效果优于二甲双胍。对于糖尿病肾病患者,尤其是需要同时控制血糖和血脂的患者,瑞格列奈可能是一个更合适的选择。

**关键词:** 糖尿病肾病; 二甲双胍; 瑞格列奈; 血清转化生长因子- $\beta_1$ ; 糖脂代谢水平

**中图分类号:** R692

**文献标识码:** A

## The effects of regorazine and metformin on serum levels of transforming growth factor- $\beta_1$ and glucose and lipid metabolism in diabetic nephropathy patients\*

Zhang Ru-meng<sup>1</sup>, Liu Yu-yu<sup>1</sup>, Wang Xiu-juan<sup>1</sup>, Shan ming-zhu<sup>2</sup>

(1.Department of Pharmacy, 2.Department of Laboratory, Xuzhou Central Hospital, Xuzhou, Jiangsu 221002, China)

**Abstract: Objective** To explore the effects of regorazine and metformin on serum transforming growth factor- $\beta_1$  (TGF- $\beta_1$ ) levels and glucose-lipid metabolism in patients with diabetic nephropathy. **Methods** We selected 157 diabetic nephropathy patients at our hospital between January 2021 and May 2024. These patients were randomly assigned to either the regorazine treatment group (78 patients) or the metformin treatment group (79 patients) for a 6-week treatment period. We evaluated treatment efficacy, changes in renal function, renal fibrosis markers, serum TGF- $\beta_1$  levels, and alterations in glucose and lipid metabolism indicators. Adverse reactions were also recorded. **Results** The total effective rate in the regorazine group was significantly higher than in the metformin group ( $P < 0.05$ ). The differences in serum creatinine, blood urea nitrogen,  $\beta_2$ -microglobulin, urine albumin-to-creatinine ratio, and estimated glomerular filtration rate before and after treatment were significantly higher in the

收稿日期: 2024-08-31

\* 基金项目: 江苏省自然科学基金(No: BK20231049)

[通信作者] 单明珠, E-mail: 15952183853@163.com; Tel: 15952183853

regorazine group compared to the metformin group ( $P < 0.05$ ). The differences in fasting blood glucose, glycated hemoglobin, total cholesterol, triglycerides, low-density lipoprotein cholesterol, and high-density lipoprotein cholesterol before and after treatment were also significantly higher in the regorazine group than in the metformin group ( $P < 0.05$ ). Additionally, the differences in type IV collagen, TGF- $\beta_1$ , and tissue inhibitor of metalloproteinase-1 before and after treatment were significantly greater in the regorazine group compared to the metformin group ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Both regorazine and metformin effectively decrease serum TGF- $\beta_1$  levels and enhance glucose and lipid metabolism in diabetic nephropathy patients. However, regorazine is superior in managing TGF- $\beta_1$  levels and improving metabolic parameters. Thus, regorazine may be a more appropriate therapeutic option for diabetic nephropathy patients requiring simultaneous control of blood glucose and lipids.

**Keywords:** diabetic nephropathy; metformin; repaglinide; serum transforming growth factor- $\beta_1$ ; glucose and lipid metabolism levels

糖尿病肾病是一种全球性疾病,特征为肾功能逐渐且不可逆地衰退。其进展与多种代谢紊乱相关,包括糖脂代谢异常,这些异常会进一步加重肾损伤<sup>[1]</sup>。血清转化生长因子- $\beta_1$  (transforming growth factor- $\beta_1$ , TGF- $\beta_1$ )是一种在纤维化过程中起关键作用的细胞因子,尤其在糖尿病肾病的病理进展中扮演重要角色,常常导致细胞外基质的积累和肾脏结构的破坏<sup>[2-3]</sup>。瑞格列奈和二甲双胍是两种常用的降血糖药物,广泛应用于糖尿病治疗中。瑞格列奈是一种速效型的胰岛素分泌剂,通过刺激胰岛 $\beta$ 细胞释放胰岛素来发挥疗效<sup>[4-5]</sup>。二甲双胍则是降糖药的首选,其主要通过抑制肝脏的糖原分解和增强胰岛素敏感性来降低血糖<sup>[6]</sup>。虽然这两种药物对糖尿病的疗效已被广泛研究,但其对糖尿病肾病患者的糖脂代谢及TGF- $\beta_1$ 水平的具体影响尚不完全明确。本研究旨在评估瑞格列奈和二甲双胍对糖尿病肾病患者血清TGF- $\beta_1$ 水平及糖脂代谢的影响,以期为糖尿病肾病的综合管理提供更多的临床数据支持,特别是在选择合适的降糖策略时提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年1月—2024年5月在徐州市中心医院接受治疗的157例糖尿病肾病患者作为研究对象,随机分为瑞格列奈组(78例)和二甲双胍组(79例)。瑞格列奈组男性39例,女性39例;年龄36~75岁,平均( $54.2 \pm 7.95$ )岁;糖尿病病程5~12年,平均( $7.15 \pm 2.35$ )年;肾病病程2~6年,平均( $3.48 \pm 1.55$ )年;糖尿病肾病分期:Ⅲ期40例,Ⅵ期38例。二甲双胍组男

性40例,女性39例;年龄35~74岁,平均( $53.7 \pm 8.30$ )岁;糖尿病病程4~11年,平均( $6.89 \pm 2.45$ )年;肾病病程2~5年,平均( $3.31 \pm 1.40$ )年;糖尿病肾病分期:Ⅲ期41例,Ⅵ期38例。两组患者性别、年龄、病程、糖尿病肾病分期比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。此项研究已获得医院医学伦理委员会的批准,遵守相关的伦理和科学研究准则。

### 1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①根据KDOQI慢性肾病诊断标准<sup>[7]</sup>,被诊断为糖尿病肾病的患者;②患有2型糖尿病,病程>1年;③患者必须能够理解研究内容并自愿签署知情同意书;④根据估算肾小球滤过率(estimated glomerular filtration rate, eGFR)分类为糖尿病肾病第Ⅲ~Ⅵ期。排除标准:①近期有急性肾功能损伤;②有心脏病、肝功能严重异常、恶性肿瘤或其他重大系统性疾病;③对瑞格列奈或二甲双胍有过敏反应;④妊娠期或哺乳期的女性;⑤近期(过去3个月)有改变糖尿病或高血压治疗方案。

### 1.3 方法

**1.3.1 瑞格列奈组** 口服瑞格列奈片(江苏豪森医药集团连云港宏创医药有限公司,国药准字:H20000361),1.0 mg/次,3次/d。治疗6个月。

**1.3.2 二甲双胍组** 口服二甲双胍片(中美上海施贵宝制药有限公司,国药准字:H20023370),500 mg/次,2次/d。周期同瑞格列奈组。

### 1.4 观察指标

**1.4.1 疗效** 缓解:患者的临床症状及体征消失,尿白蛋白肌酐比(urine albumin-to-creatinine ratio, UACR)水平降低50%;好转:患者的临床症状及体征均有改善,UACR水平降低30%以上;无效:患者

的临床症状及体征无好转, UACR 水平降低 30% 以下。临床疗效=(缓解例数+好转例数)/总例数×100%。

**1.4.2 肾功能** 分别于治疗前后抽取患者空腹静脉血 10 mL, 离心后取上清液置于-20 °C 冰箱内保存待测。采用全自动生化分析仪检测两组的血清肌酐(serum creatinine, Scr)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN); 采用酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)检测  $\beta$ 2-微球蛋白( $\beta$ 2-microglobulin,  $\beta$ 2-MG)。治疗前后收集患者晨尿, 留取中段尿 5 mL, 采用全自动生化分析仪检测尿白蛋白及尿肌酐含量, 计算 UACR, 并参照公式计算 eGFR<sup>[8]</sup>。试剂盒购上海西格生物科技有限公司。

**1.4.3 生化指标** 采用迪瑞医疗科技股份有限公司 CS-2000 全自动生化分析仪检测两组患者治疗前、治疗两个月后空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、糖化血红蛋白(glycated hemoglobin, HbA1c)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(Triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)水平。

**1.4.4 肾纤维化指标** 采用 ELISA 法检测 IV 型胶原(Type IV Collagen, IV-C)、TGF- $\beta$ <sub>1</sub>、组织基质金属蛋白酶抑制剂-1(tissue inhibitor of metalloproteinase-1, TIMP-1)水平。试剂盒购自武汉博士德生物工程有

限公司。

**1.4.5 不良反应** 记录患者在治疗期间不良反应发生情况, 包括恶心、呕吐、腹胀、头晕、嗜睡等。

## 1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 统计软件。计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示, 比较用 *t* 检验; 计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者疗效的比较

两组患者治疗总有效率的比较, 经  $\chi^2$  检验, 差异有统计学意义( $\chi^2=18.326, P=0.000$ ); 瑞格列奈组的总有效率高于二甲双胍组。见表 1。

表 1 两组患者疗效比较 例(%)

组别	<i>n</i>	缓解	好转	无效	总有效率
瑞格列奈组	78	16(20.51)	58(74.36)	4(5.13)	74(94.87)
二甲双胍组	79	10(12.66)	44(55.70)	25(31.64)	54(68.36)

### 2.2 两组治疗前后肾功能指标的变化

两组患者治疗前后 Scr、BUN、 $\beta$ 2-MG、UACR、eGFR 的差值比较, 经 *t* 检验, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 瑞格列奈组治疗前后 Scr、BUN、 $\beta$ 2-MG、UACR 和 eGFR 的差值均高于二甲双胍组。见表 2。

表 2 两组治疗前后肾功能指标的差值比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	Scr 差值/( $\mu$ mol/L)	BUN 差值/(mmol/L)	$\beta$ 2-MG 差值/(mg/L)	UACR 差值/( $\mu$ g/min)	eGFR 差值/[mL/(min·1.73 m <sup>2</sup> )]
瑞格列奈组	78	24.55±5.01	1.94±0.37	0.39±0.10	74.25±12.56	25.74±5.50
二甲双胍组	79	16.05±3.90	1.10±0.38	0.24±0.07	48.32±10.13	19.61±4.43
<i>t</i> 值		11.852	14.031	10.876	14.247	7.696
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3 两组治疗前后糖代谢指标的变化

两组患者治疗前后 FBG、HbA1c、TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 的差值比较, 经 *t* 检验, 差异均有统计学意

义( $P<0.05$ ); 瑞格列奈组治疗前后 FBG、HbA1c、TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 的差值均高于二甲双胍组。见表 3。

表 3 两组治疗前后糖代谢指标的差值比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	FBG 差值/(mmol/L)	HbA1c 差值/%	TC 差值/(mmol/L)	TG 差值/(mmol/L)	LDL-C 差值/(mmol/L)	HDL-C 差值/(mmol/L)
瑞格列奈组	78	2.89±0.58	2.92±0.64	3.80±0.89	1.42±0.59	1.61±0.62	1.31±0.56
二甲双胍组	79	1.52±0.40	1.34±0.35	1.64±0.50	0.51±0.22	0.98±0.35	0.57±0.26
<i>t</i> 值		17.208	19.158	18.716	12.773	7.827	10.597
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

## 2.4 两组治疗前后肾纤维化指标的变化

两组患者治疗前后IV-C、TGF- $\beta_1$ 和TIMP-1的差值比较,经 $t$ 检验,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );瑞格列奈组治疗前后IV-C、TGF- $\beta_1$ 和TIMP-1

的差值均高于二甲双胍组。见表4。

## 2.5 两组患者不良反应比较

两组患者的不良反应发生率比较,经 $\chi^2$ 检验,差异无统计学意义( $\chi^2=0.060, P=0.860$ )。见表5。

表4 两组治疗前后肾纤维化指标的差值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	IV-C差值/( $\mu\text{g/L}$ )	TGF- $\beta_1$ 差值/(ng/mL)	TIMP-1差值/(ng/mL)
瑞格列奈组	78	34.85 $\pm$ 9.75	27.59 $\pm$ 9.13	982.13 $\pm$ 220.17
二甲双胍组	79	26.19 $\pm$ 7.96	17.33 $\pm$ 6.60	785.47 $\pm$ 237.20
$t$ 值		6.010	8.061	5.383
$P$ 值		0.000	0.000	0.000

表5 两组患者的不良反应发生率比较 例(%)

组别	$n$	恶心	呕吐	腹胀	头晕	嗜睡	总发生
瑞格列奈组	78	1(1.28)	0(0.00)	3(3.85)	1(1.28)	2(2.56)	7(8.97)
二甲双胍组	79	2(2.53)	1(1.27)	1(1.27)	1(1.27)	3(3.79)	8(10.13)

## 3 讨论

糖尿病肾病是一种长期而逐渐恶化的肾功能障碍状态,其危害主要表现在多个层面。随着病情的发展,肾脏的过滤功能减弱,不能有效清除体内废物和多余的水分,导致体内毒素积累,可能引起多种并发症,如高血压、贫血、骨骼疾病等<sup>[9-11]</sup>。慢性肾病还可能导致心血管疾病的风险显著增加,因为肾功能下降会影响身体对盐分和水分调节,加重心脏负担<sup>[12-13]</sup>。此外,严重的肾功能损害可能进展为尿毒症,最终需要通过透析或肾脏移植来维持生命。瑞格列奈和二甲双胍是两种常用治疗慢性肾病的药物,尤其在糖尿病患者中使用较广。瑞格列奈对肾功能的影响相对较小,适用于轻至中度肾功能损害的患者<sup>[14-15]</sup>。二甲双胍是临床常用的2型糖尿病基础药物<sup>[16-17]</sup>。这两种药物在控制糖尿病进而减缓慢性肾病进展中起重要作用,但医生会根据患者的具体肾功能状况调整用药方案和剂量。

本研究结果表明,瑞格列奈在改善肾功能指标和糖脂代谢水平方面明显优于二甲双胍,且在调节血清TGF- $\beta_1$ 水平方面表现出显著效果。TGF- $\beta_1$ 是已知影响肾脏纤维化的关键因子之一<sup>[18-19]</sup>。在糖尿病肾病的病理生理过程中,TGF- $\beta_1$ 的上调与细胞外基质的积累、肾小球硬化及肾小管萎缩密切相关<sup>[20-21]</sup>。金秀平等<sup>[22]</sup>发现通过抑制TGF- $\beta_1$ 的表达,

可以减缓肾脏的纤维化进程,从而可能延缓糖尿病肾病的进展。本研究中,瑞格列奈组的TGF- $\beta_1$ 水平明显下降,这可能是由于其对糖尿病和糖脂代谢异常的潜在调节作用,进一步通过减少炎症反应和细胞外基质的积累,抑制了肾脏纤维化。瑞格列奈作为一种二肽基肽酶4(DPP-4)抑制剂,可以增强肠肽释放和胰岛素的分泌,同时抑制胰高血糖素的分泌,从而优化血糖控制<sup>[23-24]</sup>。此外,DPP-4抑制剂还被报告具有抗炎作用,可能通过降低炎症介质的释放来改善血管功能和减少动脉粥样硬化<sup>[25]</sup>。在本研究中,瑞格列奈不仅显著降低了FBG和HbA1c水平,还改善了血脂水平,包括降低TC、TG和LDL-C水平,提高HDL-C水平。这表明瑞格列奈可能通过改善血管内皮功能和降低血管炎症状态,从而提供了额外的心血管保护效果。两种治疗方法的不良反应发生率接近,表明瑞格列奈和二甲双胍在安全性方面相当。虽然在使用过程中都需监控潜在的不良反应,但本研究结果支持这两种药物在糖尿病肾病患者中的应用相对安全。虽然本研究显示了有希望的结果,但存在一些局限性,如样本量相对较小和研究设计为短期干预。未来的研究应扩大样本量,并考虑长期随访,以评估瑞格列奈和二甲双胍在糖尿病肾病进展中的长期影响。此外,探索这些药物在不同种族和年龄组糖尿病肾病患者中的效果也是必要的。

综上所述,瑞格列奈在调节血清 TGF- $\beta_1$  水平及改善糖脂代谢方面的效果优于二甲双胍,为糖尿病肾病患者,尤其是需要同时控制血糖和血脂的患者提供了一个有效的治疗选择。这些发现有助于指导临床治疗策略,优化慢性肾病患者管理。

#### 参 考 文 献 :

- [1] STEVENS P E, LEVIN A, Kidney Disease: Improving Global Outcomes Chronic Kidney Disease Guideline Development Work Group Members. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline[J]. *Ann Intern Med*, 2013, 158(11): 825-830.
- [2] HARADA R, HAMASAKI Y, OKUDA Y, et al. Epidemiology of pediatric chronic kidney disease/kidney failure: learning from registries and cohort studies[J]. *Pediatr Nephrol*, 2022, 37(6): 1215-1229.
- [3] ADAIR K E, BOWDEN R G. Ameliorating chronic kidney disease using a whole food plant-based diet[J]. *Nutrients*, 2020, 12(4): 1007.
- [4] 涂常莹, 张黎明. 瑞格列奈治疗老年 2 型糖尿病患者的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39(19): 2756-2760.
- [5] 肖淑, 余丽金, 孙楠, 等. 瑞格列奈联合格列本脲治疗妊娠期糖尿病的效果及对血清 FBG、2hPG、NGAL 的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(6): 74-79.
- [6] 邵淑玲. 瑞格列奈联合二甲双胍治疗 2 型糖尿病的临床疗效[J]. *中国老年学杂志*, 2015(12): 3301-3302.
- [7] ISAKOVA T, NICKOLAS T L, DENBURG M, et al. KDOQI US commentary on the 2017 KDIGO clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD)[J]. *Am J Kidney Dis*, 2017, 70(6): 737-751.
- [8] 古志明. 三种评估活体供肾者肾小球滤过率方法的对比研究[J]. *医学综述*, 2014, 20(5): 956-958.
- [9] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Blood Pressure Work Group. KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease[J]. *Kidney Int*, 2021, 99(3S): S1-S87.
- [10] LEVEY A S, de JONG P E, CORESH J, et al. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO controversies conference report[J]. *Kidney Int*, 2011, 80(1): 17-28.
- [11] LAFFIN L J, BAKRIS G L. Intersection between chronic kidney disease and cardiovascular disease[J]. *Curr Cardiol Rep*, 2021, 23(9): 117.
- [12] RAO I R, BANGERA A, NAGARAJU S P, et al. Chronic kidney disease of unknown aetiology: a comprehensive review of a global public health problem[J]. *Trop Med Int Health*, 2023, 28(8): 588-600.
- [13] RESZKE R, KILIŚ -PSTRUSIŃSKA K, SZEPIETOWSKI J C. Chronic kidney disease-associated itch (CKD-ai) in children-a narrative review[J]. *Toxins (Basel)*, 2021, 13(7): 450.
- [14] 何军儒, 丁菊香, 刘靖芳. 瑞格列奈联合甘精胰岛素治疗 2 型糖尿病的疗效及对胰岛  $\beta$  细胞功能的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36(15): 3720-3722.
- [15] 唐今尧, 唐光钰, 吴小兰, 等. 杞菊地黄丸联合瑞格列奈和常规治疗对 2 型糖尿病合并 H 型高血压老年患者的临床疗效[J]. *中成药*, 2020, 42(9): 2334-2337.
- [16] 刘永菊, 李瑞, 郝娜娜, 等. 司美格鲁肽与沙格列汀分别联合二甲双胍治疗 2 型糖尿病伴腹型肥胖患者的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2024, 40(10): 1400-1404.
- [17] 张凤丽, 赵一楠, 孙建武, 等. 司美格鲁肽联合二甲双胍治疗超重或肥胖 2 型糖尿病患者的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39(15): 2164-2168.
- [18] GIFFORD C C, TANG J Q, COSTELLO A, et al. Negative regulators of TGF- $\beta_1$  signaling in renal fibrosis; pathological mechanisms and novel therapeutic opportunities[J]. *Clin Sci (Lond)*, 2021, 135(2): 275-303.
- [19] PARK C H, YOO T H. TGF- $\beta$  inhibitors for therapeutic management of kidney fibrosis[J]. *Pharmaceuticals (Basel)*, 2022, 15(12): 1485.
- [20] GERRITS T, BROUWER I J, DIJKSTRA K L, et al. Endoglin is an important mediator in the final common pathway of chronic kidney disease to end-stage renal disease[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 24(1): 646.
- [21] RAYEGO-MATEOS S, CAMPILLO S, RODRIGUES-DIEZ R R, et al. Interplay between extracellular matrix components and cellular and molecular mechanisms in kidney fibrosis[J]. *Clin Sci (Lond)*, 2021, 135(16): 1999-2029.
- [22] 金秀平, 吴朋飞, 魏剑芬. 二甲双胍及瑞格列奈对糖尿病慢性肾脏病患者血清转化生长因子- $\beta_1$  水平的影响[J]. *中国糖尿病杂志*, 2014, 22(4): 331-333.
- [23] 中华医学会糖尿病学分会, 中华医学会内分泌学分会. 中国成人 2 型糖尿病合并心肾疾病患者降糖药物临床应用专家共识[J]. *中华糖尿病杂志*, 2020, 12(6): 369-381.
- [24] 李娟, 童南伟. 格列奈类促泌剂的临床认识[J]. *中国实用内科杂志*, 2014, 34(10): 959-961.
- [25] 朱昊希, 孙伟. 孙伟治疗慢性肾脏病(CKD4-5期)用药特点——附 171 例病例分析[J]. *辽宁中医杂志*, 2020, 47(6): 22-25.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 张茹梦, 刘玉玉, 王秀娟, 等. 瑞格列奈及二甲双胍对糖尿病肾病患者血清转化生长因子- $\beta_1$  及糖脂代谢水平的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(1): 74-78.

Cite this article as: ZHANG R M, LIU Y Y, WANG X J, et al. Effects of regorazine and metformin on serum levels of transforming growth factor -  $\beta_1$  and glucose and lipid metabolism in diabetic nephropathy patients[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(1): 74-78.